国环评证甲字第3611号

新建铁路兰州至张掖三四线

中川机场至武威段

环 境 影 响 报 告 书

建设单位：兰州至张掖三四线客运专线铁路项目筹备处

评价单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

二〇一九年一月　西安

目　　录

新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段地理位置图

新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段环境敏感目标图

1　概　述 1

1.1 项目背景 1

1.2 项目特点 1

1.3 环境影响评价工作过程 2

1.4 相关情况判定 2

1.5 本次评价关注的主要环境问题 3

1.6 报告书主要结论 3

2　总　则 5

2.1 编制依据 5

2.2 评价原则及目的 11

2.3 评价范围、评价因子 12

2.4 评价工作等级 14

2.5 评价标准、评价年限 18

2.6 评价重点 20

2.7 环境保护目标 20

3 工程分析 33

3.1 工程概况 33

3.2 工程分析 85

4　项目区环境概况 113

4.1 自然环境概况 113

4.2 环境质量现状 120

5　方案比选及规划符合性分析 127

5.1 主要线路方案比选 127

5.2 规划符合性分析 145

6 生态环境影响评价 167

6.1 概述 167

6.2 沿线生态功能区概况 169

6.3 工程对甘肃祁连山自然保护区的影响 176

6.4 工程建设对植被的影响分析 217

6.5 工程建设对动物的影响分析 245

6.6 工程造成的水土流失影响评价 255

6.7 工程建设对土地资源及基本农田的影响分析 310

6.8 生态保护投资 318

6.9 生态环境影响评价结论 319

7 声环境影响评价 321

7.1 概述 321

7.2 环境噪声现状评价 321

7.3 环境噪声预测评价 342

7.4 治理措施及经济技术分析 372

7.5 施工期噪声环境影响评述 388

7.6 小结 393

8 环境振动影响评价 396

8.1 概述 396

8.2 振动环境现状评价 396

8.3 运营期振动环境影响预测与评价 404

8.4 减振措施及建议 414

8.5 施工期振动环境影响分析 419

8.6 小结与建议 420

9 电磁环境影响评价 422

9.1 总则 422

9.2 电磁影响分析 431

9.3 防护措施及建议 436

9.4 小结 437
10 地表水环境影响评价 438
10.1 概述 438
10.2 水环境现状调查与分析 440
10.3 运营期水环境影响评价 444
10.4 施工期水环境影响评价 449
10.5 水环境影响减缓措施及建议 462
10.6 小结与建议 463
11 地下水环境影响评价 464
11.1 概 述 464
11.2 工程对水源地保护区的环境影响分析 465
11.3 环境保护措施 480
11.4 主管部门意见 482
11.5 小结 483
12 大气环境影响评价 485
12.1 概述 485
12.2 大气环境现状分析 494
12.3 运营期大气污染源及影响分析 496
12.4 施工期大气环境影响分析及防治措施 499
12.5 小结 502
13 固体废物影响分析 504
13.1 概述 504
13.2 施工期固体废物影响分析 504
13.3 运营期固体废物环境影响分析 504
13.4 防治措施及建议 506
13.5 小结 507
14 环境经济损益分析 508
14.1 收益部分 508

14.2 损失部分 510
14.3 损益分析 510
14.4 综合损益分析 510
15 环境管理与监控计划 512
15.1 环境管理与监控计划 512
15.2 环境监控计划 515
15.3 施工期环境监理计划 518
15.4 环境管理培训计划 520
15.5 环境保护竣工验收 520
16 环境风险及应急预案 522
16.1 环境风险分析 522
16.2 风险防范措施 523
16.3 应急预案 524
17 环保措施及投资估算 531
17.1 环保措施 531
17.2 环保措施投资估算 549
18 结 论 551
18.1 概 况 551
18.2 生态环境 551
18.3 声环境 552
18.4 环境振动 554
18.5 地表水环境 555
18.6 地下水环境 555
18.7 大气环境 555
18.8 电磁 556
18.9 固体废物 556
18.10 环境风险 556
18.11 公众参与 556

18.12 总结论 557

附件：

附件 1：关于委托编制新建铁路兰州（中川）至张掖三四线铁路工程项目前期各项报告的函（兰枢工函[2015]83 号）

附件 2：武威市人民政府关于新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越古浪县黑松驿镇称沟台饮用水水源地二级保护区意见的批复（武政函〔2018〕76 号）

附件 3：甘肃省环境保护厅关于新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越天祝县城区饮用水水源地二级保护区意见的函（甘环函〔2018〕288 号）

附件 4：甘肃省生态环境厅关于新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越永登县县城集中生活饮用水水源二级保护区意见的函（甘环函〔2018〕48 号）

附件 5：甘肃省林业厅关于新建兰州至张掖三四线穿越甘肃祁连山国家级自然保护区的复函（甘林护便[2018]27 号）

附件 6：甘肃省文物局关于新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段项目涉及文物保护的函（甘文局函发[2018]33 号）

附件 7：甘肃省文物局关于新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段项目局部选线调整涉及文物保护的函（甘文局函发[2018]39 号）

附件 8：自然资源部关于新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段项目建设用地预审意见的复函（自然资预审字〔2018〕69 号）

附件 9：新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段噪声、振动监测

附件 10：兰州市环境保护局关于新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段环境影响评价执行标准的复函

附件 11：武威市环境保护局关于兰州至张掖三四线铁路中川机场至武威段环境影响评价执行标准的复函

附件 12：新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段噪声补充监测

附件 13：新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段污水排放接管协议

附件 14：新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段电磁环境监测

1 概 述

1.1 项目背景

甘肃省铁路网以兰州枢纽为中心，以陇海、兰新铁路通道为主轴，贯穿甘肃东西。研究年度路网中陇海线、兰新线主要承担甘肃省东西向货物运输，宝兰高铁承担甘肃省向东的快速客运任务，兰新高铁主要承担甘肃省与青海、新疆等地区的跨省交流，而作为丝绸之路的黄金段—传统河西走廊金昌、武威等地区缺少对外快速铁路客运通道。

本项目纵贯河西走廊地区，西端与兰新高铁相衔接，东端与宝兰相联通，中部沟通银兰高铁，填补了甘肃省“西翼”武威、金昌等地无快速客运铁路的空白，是甘肃省快速客运网的东西向骨架干线，也是西部地区重要的高速铁路区域连接线。同时本项目处于“丝绸之路”经济带黄金段，是丝绸之路快速客运通道的重要组成部分，对于增强西北地区快速客运网络的灵活性和协调性具有重要意义。

1.2 项目特点

本工程为高速铁路客运专线，设计速度目标值250km/h，牵引方式为电力牵引。新建线路长194.275Km（含兰州新区、中川机场站扩建工程），兰州至武威运营长度254.56Km，工程共设置车站7处，其中新建中间站4处（永登西、天祝西、古浪北、武威东），新建越行站1处（黑松驿），引入既有站2处（兰州新区、中川机场）。另外改建专用线1处。本工程施工总工期为5年，计划于2019年开工建设，2023年建成。工程初步设计概算总额为2506649.69万元。建设单位为兰州至张掖三四线客运专线铁路项目筹备处。

拟建项目的特点主要体现在以下几个方面：

（1）沿线以乌鞘岭为界，两侧均属温带干旱气候区，春季多风，少雨干旱；夏无酷热，降水增多；秋季凉爽，降温较快；冬季寒冷，干旱少雪。乌鞘岭地区大陆性高原季风气候，地面高程2900～3600m，气候垂直分带性明显，气温寒冷，日温差大，阴雨风雪冰雹天气多变，常有突发阴雨、风雪、冰雹，冰冻时间长。

（2）本工程选线时，对沿线自然保护区、水源地保护区等环境敏感点尽量进行了避让。但仍然不可避免的穿越了甘肃祁连山国家级自然保护区、永登县县城集中饮用

水水源地二级保护区、天祝县城区安家河饮用水水源地二级保护区及黑松驿称沟台水源地二级保护区。

1.3 环境影响评价工作过程

为了落实《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）及中华人民共和国环境保护部令第 2 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，建设单位委托中铁第一勘察设计院集团有限公司进行本工程的环境影响评价工作。环评单位接到委托后立即组织专业技术人员对工程沿线环境进行了踏勘，先后与环境保护主管部门、企事业单位、行业专家、建设单位和设计单位进行沟通，收集了大量相关资料，在深入调查项目环境敏感点分布和分析相关资料的基础上，按照环境影响评价技术导则及有关环保法规要求，于 2019 年 1 月编制完成了本环境影响报告书。

在本报告书编制过程中，我们得到了甘肃省生态环境厅、林业厅、文物局，兰州市、武威市环境保护局、规划局、文物局、林业局、国土资源局等单位及工程沿线民众、专家的大力支持与帮助，在此深表感谢。

1.4 相关情况判定

本工程涉及甘肃祁连山国家级自然保护区一处、水源地保护区 3 处。

本项目相关环境符合性判定分析见表 1.4-1。

环境符合性判定分析表 **表 1.4-1**

序号	分析判定依据	本项目情况分析	判定结果
1	《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订）	铁路项目属于鼓励类，二十三、铁路 1、铁路新线建设，符合国家产业政策	符合
2	《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资[2016]1162 号）	本线无燃煤设施，项目采用节能设备，符合控制煤炭消费比例的要求； 本线严格落实耕地占补平衡，符合控制耕地总量的要求； 项目运营期优先采用市政供热，无供热管网时采用空气源热泵或燃气锅炉供热，不设燃煤锅炉。运营期列车采用电力牵引，不会对大气质量造成显著影响； 项目产生的污废水经处理后排放市政污水处理系统，不会污染水体，符合水污染防治要求。 项目无重金属等污染物排放，不会污染土壤环境。 本项目沿线未正式划定生态红线。 综上所述，项目符合严守资源消耗上限、环境质量底线和生态保护红线的要求。	符合

序号	分析判定依据	本项目情况分析	判定结果
3	《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）	工程以路基、桥梁方式穿越永登县县城集中式饮用水源地二级保护区及准保护区。 工程以路基、桥梁方式穿越于天祝县城区饮用水源地二级保护区。 工程以隧道方式穿越于黑松驿称沟台饮用水水源地二级保护区。	根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条 “禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。本工程在水源地保护区范围内未设排污设施，符合《中华人民共和国水污染防治法》要求。
4	《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）	工程以隧道、桥梁形式穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区。	根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。” 本工程在自然保护区实验区范围内未设排污设施，符合《中华人民共和国自然保护区条例》要求。

1.5 本次评价关注的主要环境问题

针对拟建项目特点和所在区域的环境特征，本次评价关注的重点为：

（1）生态环境影响：沿线地区生态环境脆弱，工程施工及运营对生态环境的影响及保护措施是本次环评的关注重点内容之一；

（2）自然保护区：本次工程涉及甘肃祁连山国家级自然保护区，工程施工及运营对自然保护区的影响及保护措施是本次环评关注的重点内容之一；

（3）水源地保护区：本次工程涉及水源地保护区有3处，工程施工及运营对水源地保护的影响及保护措施是本次环评的关注重点内容之一；

（4）噪声、振动环境影响：工程部分路段沿线噪声、振动敏感点较集中，工程施工期及运营期振动对居民区、学校等噪声、振动敏感点的影响及环境保护措施是本次环评的关注重点内容之一；

（5）环境保护措施。

1.6 报告书主要结论

本工程的建设符合国家产业政策，对加强地区间联系、增进民族团结、促进社会经济发展，完善路网布局均具有重要意义。公众参与结果表明，沿线公众积极支持本

工程的建设。

工程在选线过程中对沿线重要的环境敏感目标尽量进行了的绕避，不能绕避的均采取各项有效措施对工程施工和运营产生的影响进行控制。工程建设将会对沿线的自然生态、水、气、声、振动等环境产生不同程度的影响，由于在设计中采取了积极有效的防治措施，环评报告也提出了有针对性的环保措施和建议，在工程施工和运营中，认真、全面落实设计及环评报告书中提出的各项环保措施后，工程对环境的影响可得到有效控制或减缓。从环境保护角度分析，项目建设可行。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；

3、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；

4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日施行）；

5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日施行）；

6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

7、《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日施行）；

8、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日施行）；

9、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；

10、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

11、《中华人民共和国铁路法》（2015 年 4 月 24 日施行）；

12、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

13、《中华人民共和国自然保护区管理条例》（2017 年 10 月 7 日施行）

14、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；

15、《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 15 日施行）；

16、《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日施行）；

17、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

18、《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日施行）；

19、《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日施行）；

20、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

21、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）.

2.1.2 环境保护行政法规及国务院有关文件

1、国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

2、国务院令 第 120 号《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8

日施行）；

3、国务院令 第257号《基本农田保护条例》（2011年1月8日修改并公布，自公布之日起施行）；

4、国务院令第666号《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修改并公布，自公布之日起施行）；

5、国务院令 第204号《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

6、国务院令 第256号《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2011年1月8日修改并公布，自公布之日起施行）；

7、国务院令 第278号《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日公布，2016年2月6日国务院令第666号修改）；

8、国务院令 第284号《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月20日公布，自公布之日起施行）；

9、国务院令 第377号《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2003年5月18日公布，2016年2月6日国务院令第666号修改）；

10、国务院令 第591号《危险化学品安全管理条例》（2013年12月4日修改，2013年12月7日起施行）；

11、国务院令 第592号《土地复垦条例》（2011年3月5日）；

12、国务院令 第639号《铁路安全管理条例》（2013年8月17日公布，2014年1月1日起施行）；

13、国务院令第687号《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修正并实施）；

14、国务院令第 687 号《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修正并实施）；

15、国务院令 第641号《城镇排水与污水处理条例》（2013年10月2日公布，2014年1月1日起施行）；

16、国发〔2000〕31号《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》；

17、国发明电〔2004〕1号《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的

紧急通知》；

18、国发〔2005〕39 号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》；

19、国发〔2011〕35 号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；

20、国发〔2013〕37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；

21、国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》；

22、国发〔2016〕31 号《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》；

23、国发〔1996〕31 号《国务院关于环境保护若干问题的决定》；

24、国发〔2018〕22 号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》；

25、中发〔2015〕12 号《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》；

26、中发〔2017〕4 号《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》；

27、国办函〔2014〕55 号《国务院办公厅关于调整河北衡水湖等 4 处国家级自然保护区的通知》；

28、国办发〔2016〕31 号《国务院办公厅关于健全生态保护补偿机制的意见》；

29、中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年 2 月 7 日施行）。

2.1.3 环境保护规章及部委有关文件

1、环境保护部令 第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日起施行）；

2、环境保护部令 第 48 号《排污许可管理办法（试行）》（2018 年 1 月 10 日施行）；

3、环境保护部令 第 39 号《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日起施行）；

4、生态环境部令 第 4 号《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

5、环发〔2001〕108 号《关于加强铁路噪声污染防治的通知》；

6、环发〔2004〕24 号“关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见”；

7、环发〔2010〕7 号 《地面交通噪声污染防治技术政策》；

8、环发〔2012〕77 号 “关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知”；

9、环发〔2012〕98 号“关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”；

10、环办〔2013〕103 号“关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知”；

11、国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部（89）环管字 201 号《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修正)；

12、铁计〔1997〕46 号《铁路环境保护规定》（1997 年 4 月 23 日起施行）；

13、铁计〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”；

14、铁总建设〔2013〕94 号《铁路工程绿色通道建设指南》；

15、环境保护部等十一部委《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（2010.12.15）；

16、林资发〔2013〕71 号《国家级公益林管理办法》；

17、环办生态［2017］48 号“关于印发《生态保护红线划定指南》的通知”；

18、环发［2003］94 号《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》；

19、国家环境保护总局令 第 39 号 《环境监测管理办法》（2007 年 9 月 1 日起施行）；

20、建设部令 第 157 号 《城市生活垃圾管理办法》（2007 年 7 月 1 日起施行）；

2.1.4 地方有关环境保护法规、部门规范

1、《甘肃省人民政府办公厅关于进一步加强重大公共基础设施建设项目穿越集中式饮用水水源保护区管理有关工作的通知》（甘政办发[2017]85 号）；

2、《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发[2012]17 号）；

3、《甘肃省实施野生动物保护法办法》（2015 年 6 月 29 日施行）。

4、《甘肃省环境保护条例》（2004 年 6 月 4 日起施行）；

5、《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（1997 年 2 月 20 日起施行）；

6、《甘肃省河道管理条例》（2014 年 12 月 1 日起施行）；

7、《甘肃省水土保持条例》（2012 年 10 月 1 日起施行）；

8、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59 号）。

9、《甘肃省自然保护区条例》（2019 年 1 月 1 日施行）；

10、《甘肃祁连山国家级自然保护区管理条例》（2017 年 11 月 30 日公布并施行）；

11、《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018—2020 年）》（甘政发〔2018〕68 号）；

12、甘肃省人民政府办公厅关于印发《甘肃省突发环境事件应急预案》的通知（甘政办发〔2018〕163 号）；

13、甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省贯彻落实〈国务院办公厅关于健全生态保护补偿机制的意见〉实施意见》的通知（甘政办发〔2017〕127 号）；

14、《甘肃省草原条例》（2007 年 3 月 1 日施行）；

15、《兰州市环境噪声污染防治办法》（1991 年 5 月 3 日施行）；

16、《兰州市城市生活垃圾分类管理办法》（2019 年 2 月 1 日施行）；

17、《兰州市城市生活饮用水水源保护和污染防治办法》（2010 年 11 月 26 日施行）；

18、《兰州市扬尘污染防治管理办法》（2014 年 2 月 1 日起施行）；

19、《兰州市人民政府办公厅关于印发兰州市扬尘污染管控实施办法的通知》（兰政办发〔2017〕178 号）；

20、《武威市文物安全管理实施办法》（2018 年 8 月 17 日施行）。

2.1.5 环境影响评价有关技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

3、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

4、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

5、《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

7、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；

8、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2014）；

9、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

10、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

11、《铁路工程建设项目水土保持方案技术标准》（TB10502-2005）；

12.《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）；

13、《城市区域环境噪声适用区划分技术规划》（GB/T15190-94）

14、《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及其修订方案

15、《铁路沿线环境噪声测量技术规定》（TB/T3050-2002）

16、《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）

17、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）

18、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

19、《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

20、《220kV-750kV 变电站设计技术规程》(DL/T 5218-2012)；

21、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ/681-2013）；

22、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）。

2.1.6 环境保护区划及规划文件

1、《甘肃省主体功能区规划》（甘政发[2012]95 号）；

2、《铁路“十三五”发展规划》（发改基础〔2017〕1996 号）；

3、《甘肃省“十三五”环境保护规划》；

4、《甘肃省“十三五”铁路发展规划》；

5、《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，甘政函〔2013〕4 号；

6、《兰州市城市总体规划（2011-2020）》；

7、《永登县县城总体规划（2018-2035）》；

8、《天祝藏族自治县城市总体规划（2013-2030）》；

9、《古浪县城市总体规划（2018-2035）》；

10、《武威市城市总体规划（2016-2030）》。

2.1.7 其他相关文件

1、中华人民共和国自然资源部《自然资源部关于新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段项目建设用地预审意见的复函》（自然资预审字[2018]69 号）

2、《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段初步设计（鉴修稿）》（2019年1月）。

3、《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》（2019.1）

4、《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段水土保持方案报告书(送审稿)》（2019.1）

5、《关于委托编制新建铁路兰州（中川）至张掖三四线铁路工程项目前期各项报告的函》兰枢工函[2015]83号

6、《新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越永登县县城集中生活饮用水源保护区工作方案》

7、《新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越天祝县城区安家河集中式饮用水水源地保护区工作方案》

8、《新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越古浪县黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区工作方案》

2.2 评价原则及目的

2.2.1 评价原则

在充分了解和掌握工程设计和环境现状的基础上，以国家有关环境保护法律、法规、文件为依据，以环评导则和铁路环评技术标准为指导，根据本工程的特点，采用以环境敏感问题为重点的评价原则，点线结合的工作方法，充分利用已有资料，补充必要的现状监测、类比监测，结合工程设计，按不同的评价要素选择不同的线路区段、站段及保护对象作为重点进行评价，依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的防护、治理措施和建议。

2.2.2 评价目的

1、以可持续发展战略为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，通过对工程沿线评价范围内的自然、社会环境质量的调查、监测与分析，对工程沿线环境质量现状加以评价。

2、对工程在施工期和运营期可能对周围环境产生的影响进行预测和评价，明确工程可能对环境的影响范围、影响程度及影响对象。

3、根据拟建工程对环境的影响程度，对工程设计文件中提出的治理措施进行必要的论证；提出相应的措施与建议，减少和控制新增污染物排放，将工程对环境造成的不利影响降至最小程度，达到铁路建设和环境保护两者间协调发展的目的。

4、从环境保护角度出发，辅以经济分析，论证该项目建设的可行性，为环境保护工程设计及项目的环境管理提供依据。

2.3 评价范围、评价因子

2.3.1 项目研究范围

新建兰州至张掖三四线中川机场至武威段，新建线路长 194.275Km（含兰州新区、中川机场站扩建工程），新建桥梁长度 86.196km/71 座，隧道总计 42.163km/15 座，桥隧总长 128.186Km，占线路总长度的 66%，兰州至武威运营长度 254.56Km。

2.3.2 各环境要素评价范围

1、生态环境评价

评价范围为新建兰州至张掖三四线铁路起讫里程范围，横向为线路两侧铁路外侧轨道中心线外各 300m 以内区域及该范围外的取土场、料场、施工场地、施工营地、施工便道等区域。

具体评价范围如下：

（1）铁路线中心线两侧各 300m 的区域；

（2）各站场所用地外 100m 以内的区域；

（3）各类料场、取土场、临时场地与占地等外延 100m 以内的区域；

（4）施工便道中心线两侧各 30m 以内的区域；

（5）甘肃祁连山国家级自然保护区，其中重点评价铁路线中心线两侧各 1000m 的区域，以及本项目涉及自然保护区（实验区）永久、临时占地影响区（隧道出口、隧洞斜井、横洞、施工便道）边界外扩 1km 的范围；

（6）本工程牵引变电所评价范围为牵引变围墙外 500m。

2、声环境评价

线路两侧距外轨中心线 200m 以内区域。

3、振动评价

线路两侧距外轨中心线 60m 以内区域。

4、地表水环境评价

本次施工期评价范围包括施工营地的生活污水及施工废水排放口，运营期新增各站污废水均可就近排入市政污水管网，因此运营期地表水环境评价范围为各站产生的污水总排放口；施工期污水经处理后尽量回用，评价范围为施工场地废水排放口上游 100m，下游 1000m 范围。

5、地下水环境评价

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），新建铁路项目中机务段属Ⅲ类，其余为Ⅳ类。本次工程不新建机务段、动车所等维修设施，评价仅对沿线涉及的水源地保护区进行分析。

6、大气环境

本次大气环境影响评价范围为：施工场地周围 50m 的范围区域；运营期以车站锅炉为中心，边长为 5km 的正方形。

7、固体废物

工程沿线各站、生活垃圾及旅客列车垃圾。

8、电磁环境

根据 HJ/T24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》要求，330kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40 米，110kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 30 米。

2.3.3 评价因子

针对本工程特点及对环境敏感性的初步分析、判别和筛选，确定本工程各环境要素的评价因子见表 2.3-1。

环境影响评价因子汇总表 **表 2.3-1**

环境要素	施工期	运营期
生态环境	生态系统、植被、野生动物、土地利用、水土流失	植被、野生动物、土地利用
声环境	施工噪声：等效连续 A 声级	铁路噪声：等效连续 A 声级
振动环境	施工机械振动：铅垂向 Z 振级	无列车通过时：VLz10 列车通过时：VLzmax
水环境	施工污废水：PH 值、CODcr、SS、氨氮、石油类	站场污废水：PH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮、石油类
大气环境	施工扬尘：TSP	燃气锅炉：烟尘、SO_2、NOx
固体废物	施工建筑垃圾、生活垃圾	旅客生活垃圾、职工生活垃圾

环境要素	施工期	运营期
电磁环境	/	工频电场、工频磁场

2.4 评价工作等级

本工程属于大型建设项目，根据环评技术导则有关规定，各环境要素评价工作等级确定如下：

1、生态环境：一级

本项目线路长度大于 100km，工程穿越甘肃祁连山国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中的规定，确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

2、声环境影响：一级

本工程属新建大型建设项目，经过地区多适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准的地区，项目建设前后线路两侧部分敏感点噪声级增加 5dB 以上，且局部路段敏感点较密集，参照 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则-声环境》，本次声环境影响评价按一级进行。

3、地表水环境：三级

本工程各站、所新增污水排放量＜1000m3/d，排放的水污染物主要为非持久性污染物，需预测的水质参数数目＜7，污水水质的复杂程度为“简单”。按《环境影响评价技术导则·地面水环境》（HJ/T2.3－93）中的相关规定，确定本次地表水环境评价的工作等级为三级。

4、大气环境：二级

依据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018），本工程评价工作等级判定如下：

（1）永登西站

永登西站锅炉房点源参数表　　表 2.3-2

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)		
永登西	103.243323	36.720175	2134.0	8.0	0.5	150.0	5.81	PM_{10}	0.003
								SO_2	0.014
								NOx	0.021

永登西站估算模型参数表 表 2.3-3

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.7 ° C
最低环境温度		-28.1 ° C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目永登西站锅炉房评级工作等级，计算结果见下表。

永登西站 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表 表 2.3-4

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	3.29	0.73
SO_2	500.0	15.35	3.07
NOx	250.0	23.02	9.21

根据以上预测结果，本项目永登西站 Pmax 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，Pmax 值为 9.21%，Cmax 为 23.02μg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，本项目永登西站锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（2）古浪北站

古浪北站锅炉房点源参数表 表 2.3-5

排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	流速 (m/s)		
102.905987	37.506316	2013.0	8.0	0.35	150.0	5.93	PM_{10}	0.002
							SO_2	0.007
							NOx	0.01

古浪北站估算模型参数表 表 2.3-6

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.0 ° C
最低环境温度		-29.0 ° C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90

是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目古浪北站锅炉房评级工作等级，计算结果见下表。

古浪北站 P_{max} 预测和计算结果一览表　　表 2.3-7

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.95	0.21
SO_2	500.0	3.34	0.67
NOx	250.0	4.77	1.91

根据以上预测结果，本项目古浪北站 P_{max} 最大值出现为古浪北站锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.91%，C_{max} 为 4.77μg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目古浪北站锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（3）武威东站站区

武威东站站区锅炉房点源参数表　　表 2.3-8

排气筒底部中心坐标(o)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	流速 (m/s)		
102.689163	37.952521	1512.0	8.0	0.5	150.0	5.81	PM_{10}	0.003
							SO_2	0.014
							NOx	0.021

武威东站站区估算模型参数表　　表 2.3-9

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 ℃
最低环境温度		-32.0 ℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目武威东站站区锅炉房评级工作等级，计算结果见下表。

武威东站站区 P_{max} 预测和计算结果一览表　　表 2.3-10

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.68	0.15
SO_2	500.0	3.16	0.63
NOx	250.0	4.74	1.9

根据以上预测结果，本项目武威东站站区 P_{max} 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.9%，C_{max} 为 4.74μg/m^3，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目武威东站站区锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（3）武威东站工区

武威东站工区锅炉房点源参数表 表 2.3-11

排气筒底部中心坐标(o)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	流速 (m/s)		
102.68738	37.96881	1500.0	8.0	0.35	150.0	5.93	PM_{10}	0.002
							SO_2	0.007
							NOx	0.01

武威东站工区估算模型参数表 表 2.3-12

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 ℃
最低环境温度		-32.0 ℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目武威东站工区锅炉房评级工作等级，计算结果见下表。

武威东站工区 P_{max} 预测和计算结果一览表 表 2.3-13

评价因子	评价标准(μg/m^3)	C_{max}(μg/m^3)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.54	0.12
SO_2	500.0	1.88	0.38
NOx	250.0	2.68	1.07

根据以上预测结果，本项目武威东站工区 P_{max} 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.07%，C_{max} 为 2.68μg/m^3，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目武威东站工区锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

综上所述，本项目各锅炉房大气环境影响评价工作等级均为二级评价，确定本次环评大气环境影响评价工作等级为二级评价。

5、环境风险：二级

本项目各类设施均属于非重大危险源，根据导则，判定本项目环境风险评价工作等级为二级。

6、电磁环境：二级

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24—2014），本工程新建牵引变电所为330kv地上户外变，增容扩建110kv地上户外变，评价等级为二级。

2.5 评价标准、评价年限

2.5.1 评价标准

1、声环境标准

（1）距铁路外轨中心线 30 米处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案表2中“昼间70分贝、夜间60分贝”的限值要求；

（2）铁路用地边界线至距外侧轨道中心线 60 米以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类功能区标准（昼间70dBA、夜间60dBA）距铁路外轨中心线60米以外的敏感点执行2类功能区标准（昼间60dBA、夜间50dBA）。

（3）评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准（昼间60分贝、夜间50分贝）。

（4）施工期施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

2、振动环境标准

（1）现状评价：根据GB10070-88《城市区域环境振动标准》，沿线居民、文教区振动评价执行昼间70dB、夜间67 dB标准，交通干线道路两侧执行昼间75dB、夜间72 dB标准。

（2）运营期执行“铁路干线两侧”标准（昼间80dB、夜间80dB）。

3、地表水环境标准

（1）线路所经地区分别属于流域黄河干流水系和内陆河流域石羊河水系流域。线路自南向北跨越的主要河流有庄浪河、古浪河、黄羊河及杂木河等河流。

根据《甘肃省水环境功能区划》，沿线所经庄浪河执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅱ类水体标准，古浪河、黄羊河及杂木河执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅲ类水体标准。

本工程线位与水功能区划位置关系图详见图2.5-1、图2.5-2。

（2）施工期不得向Ⅱ类水体排放污废水；运营期对于车站污、废水接入市政管网的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。



图 2.5-1 本工程线位与黄河干流水系位置关系图



图 2.5-2 本工程线位与石羊河水系位置关系图

4、地下水环境标准

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

5、大气环境标准

（1）环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，其

中位于自然保护区及其外围保护地带等需要特殊保护的区段执行一级标准。

（2）运营期车站燃气锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）大气污染物排放限值；其中，依据《兰州市环境保护局关于新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段环境影响评价执行标准的复函》，永登西站安装低氮燃烧器，控制 NO_x 浓度在 30mg/m^3 以下。

（3）施工期施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

6、电磁环境标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），牵引变电所以 4kV/m 和 0.1mT 分别为工频电场和工频磁感应强度限值。

7、固体废物环境标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001 ）及修改单；生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第 157 号）的有关规定。

2.5.2 评价时段

1、设计年度：初期 2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年

2、施工期限： 5 年

3、评价时段：施工期、运营期

2.6 评价重点

根据本工程特点及沿线环境特征，确定本次评价施工期以生态环境影响评价为重点；运营期以声环境、振动环境与水环境影响评价为重点。

2.7 环境保护目标

1、生态环境保护目标

本工程沿线生态环境保护点分布较多，工程选线绕避了天祝三峡国家森林公园、祁连山国家公园等环境敏感目标，但仍然不可避免的穿越了甘肃祁连山国家级自然保护区，生态环境保护目标主要为沿线植被、野生动物、土地资源、永登县县城集中生活饮用水水源地保护区、天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区、甘肃祁连山国家级自然保护区等，详见表 2.7-1。

甘肃祁连山国家级自然保护区乌鞘岭保护站有国家重点保护植物（保护级别Ⅱ级）

一种：黄芪；境内分布有已被列入国家二级保护野生动物的有岩羊、兔逊，有益保护的野生动物有狍鹿、旱獭、雉鸡、野兔等；十八里堡保护站有国家重点保护植物（保护级别III级）一种：黄芪；境内分布有益保护的野生动物有狍鹿、雉鸡等。本项目与甘肃祁连山国家级自然保护区位置关系详见图 2.7-2

根据沿线林业志、古树名木调查等资料，结合先前调查，在工程沿两侧 2km 范围内发现的古树名木 3 株。工程沿线古树名木统计见表 2.7-3。

2、水环境保护目标

主要水环境保护目标有庄浪河、古浪河、黄羊河及杂木河等河流。另外，线路涉及永登县县城集中式饮用水水源地、天祝县城区安家河集中式饮用水水源地及黑松驿称沟台饮用水水源地，引大入秦工程引水渠。

工程沿线 5km 范围内水源地一览表详见表 2.7-4，穿越的饮用水源保护区概况及工程行为详见表 2.7-5。

3、文物保护目标

工程沿线所经区域历史悠久，根据本工程文物影响调查报告结论，沿线主要涉及明长城遗址、大沙沟遗址等 14 处文物保护单位，本项目与文物保护单位的位置关系其详细情况见表 2.7-6，本项目涉及的文物保护单位及其关系以最终文物主管部门批复为准。

4、声环境、环境振动保护目标

本工程沿线共有 102 处声环境保护目标，73 处环境振动保护目标。声环境、环境振动环境保护目标见表 2.7-7 和 2.7-8。

5、电磁环境保护目标

本工程牵引变 40m 范围内不涉及住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

生态环境保护目标表

表 2.7-1

序号	保护目标	与工程关系	主要工程
1	植被	线路及两侧	工程用地、取（弃）土场等大临工程占用
2	野生动物	沿线分布	/
3	土地资源	线路及两侧	工程用地、取（弃）土场等大临工程占用
4	甘肃祁连山国家级自然保护区	线路在里程 DK169+490-DK176+510 以隧道形式穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区 7.02km，在 DK188+210-DK190+450 以隧道（1870m）、桥梁（370m）形式穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区 2.24km，工程以隧道（1535m）、桥梁（14620m）、路基（1883m）形式穿越外围保护地带 4.89km。线路以隧道形式距离缓冲区最近 450m，距离核心区最近 3100m。	实验区：乌鞘岭隧道、黑松驿隧道、十八里堡特大桥； 外围保护地带：乌鞘岭隧道、龙沟河大桥、龙沟河特大桥

本项目乌鞘岭越岭段与祁连山国家级自然保护区位置关系

表 2.7-2

保护站	功能区划	十八里堡特大桥	黑松驿隧道	乌鞘岭隧道
十八里堡自然保护站	与核心区最近距离	/	/	/
	与缓冲区最近距离	/	/	/
	与实验区位置关系	跨越 370m	穿越 1.87km	/
乌鞘岭自然保护站	与核心区最近距离	/	/	3.1km
	与缓冲区最近距离	/	/	450m
	与实验区位置关系	/	/	穿越 7.02km

工程沿线古树名木统计

表 2.7-3

序号	树种	科属	树龄（年）	生长情况					与本工程位置关系
				树高（m）	胸围（cm）	冠幅（m^2）	长势	所在地	
1	杨树	杨柳科杨属	400	15	130	122	旺盛	永登县邢家湾村	线路左侧 260m
2	小叶杨	杨柳科杨属	410	23	100	116	一般	古浪县泗水镇铁门村下老村小组	线路左侧 740m
3	小叶杨	杨柳科杨属	320	/	/	/	死亡	古浪县泗水镇上四坝村徐家大庄小组	线路左侧 600m

工程沿线水源地一览表

表 2.7-4

序号	行政区划	保护目标	保护级别	水源地类型	与工程关系
1	永登县	大同镇农村饮水安全工程水源地	乡镇级	小型孔隙水地下潜水为主的水源地	线路距离取水井最近 1500m，距离水源地二级保护区边界最近 340m。
2	永登县	永登县县城集中生活饮用水水源地保护区	县级	沟谷地下潜水类型水源地	线路距离取水井最近 1210m，穿越水源地二级保护区及准保护区 7120m。
3	永登县	中堡镇罗城滩农村饮水安全工程水源地	乡镇级	傍河型孔隙水潜水型水源地	线路距离取水井最近 1580m，距离水源地二级保护区边界最近 680m。
4	天祝县	华藏寺镇周家窑饮用水水源	乡镇级	基岩裂隙水潜水型水源	线路距离取水井最近 960m，距离水源地二级保护区边界最近 680m。

5	天祝县	打柴沟镇栗家庄饮水安全工程水源地	1000 人以上	基岩裂隙水潜水型水源	线路距离取水井最近 208m，距离水源地二级保护区边界最近 148m。
6	天祝县	天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区	县级	傍河型孔隙水潜水型水源地	线路距离取水井最近 620m，穿越水源地二级保护区及准保护区 4050m。
7	天祝县	打柴沟镇上河东饮水安全工程水源地	1000 人以上	基岩裂隙水潜水型水源	线路距离取水井最近 2440m，距离水源地二级保护区边界最近 980m。
8	天祝县	石板沟饮水安全工程水源地	1000 人以上	河流型	线路距离取水口最近 2250m，距离水源地二级保护区边界最近 2050m。
9	天祝县	安远镇集镇饮用水水源地	乡镇级	河流型	线路距离取水口最近 3720m，距离水源地二级保护区边界最近 1110m，最近段埋深 490m。
10	古浪县	黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区	乡镇级	地下水截引水型	线路距离取水井最近 1600m，穿越水源地二级保护区 220m，穿越段埋深 330m。
11	古浪县	古浪县城区水源地	县级	孔隙潜水型水源	线路距离取水井最近 2000m，距离水源地二级保护区边界最近 1420m。
12	凉州区	上坝水厂集中饮用水水源地	乡镇级	孔隙潜水型水源	线路距离取水井最近 2560m，距离水源地二级保护区边界最近 1110m。

工程穿越的饮用水源保护区一览表　　表 2.7-5

序号	行政区划	穿越的水源保护区名称	与本工程位置关系	批准单位及文件	主管部门意见
1	永登县	永登县县城集中生活饮用水水源地保护区	线路在 DK106+730-DK110+900 以路基、桥梁形式穿越水源地二级保护区 4.17km，在 DK110+900-DK113+850 以路基、桥梁形式穿越水源地准保护区 2.95km。石咀子牵引变距离水源地最近约 40m。	甘肃省人民政府《甘肃省人民政府关于兰州市永登县等 3 县 1 区集中式饮用水水源保护区范围的批复》（甘政函[2012]171 号）	2018 年 11 月，甘肃省生态环境厅以“甘环函〔2018〕48 号”复函原则同意工程穿越水源地二级保护区，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。
2	天祝县	天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区	线路在 DK150+840—DK154+890 以桥梁、路基形式穿越水源地二级保护区 4.05km。石咀子牵引变距离水源地最近约 40m。	甘肃省人民政府《甘肃省人民政府关于武威市凉州区和天祝县城区集中式饮用水水源保护区范围调整划分的批复》（甘政函[2016]6 号）	2018 年 6 月，甘肃省环保厅以“甘环函〔2018〕288 号” 复函原则同意工程穿越水源地二级保护区，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。
3	古浪县	黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区	线路在 DK173+410—DK173+630 以隧道形式下穿水源地二级保护区，穿越长度 0.22km，穿越段隧道埋深为 330m。下河东牵引变距离水源地最近约 60m。	武威市人民政府《武威市人民政府关于古浪县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告的批复》（武政发[2013]297 号）	2018 年 5 月，武威市人民政府以“武政函〔2018〕76 号”复函同意工程线路方案，并要求古浪县督促建设单位严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真落实《方案》中提出的各项环境保护措施和《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015），做好流动源管理工作，确保水源地安全。

文物敏感点一览表

表 2.7-6

区县	序号	名称	地点	时代	级别	与线路位置关系
永登县	1	马家湾长城	柳树乡涧沟村马家湾	明代	国保	铁路在 DK96+695 处通过长城
	2	马家坪壕堑	大同镇泉水沟村东约1.60千米田家沟口至城关镇上坪村	汉代	国保	铁路在 DK94+749 处通过壕堑
	3	武胜驿烽火台	武胜驿镇武胜驿村西南800米的山梁上	明代	国保	拟建铁路在 DK125+345 处南北向以隧道形式通过烽火台建设控制地带，距离烽火台最近 495m，隧道埋深 90m。
	4	富强堡烽火台	武胜驿镇富强堡村四组342号村民院落西北角	明代	国保	铁路以桥梁形式经过烽火台建设控制地带，在 DK129+738 处距离烽火台最近 173m
	5	大沙沟遗址	城关镇五渠村西北约800米处	新石器时代	省保	铁路在 DK109+650-DK110+150 以路基形式穿越文物保护范围 500m，在 DK109+450-DK109+650 及 DK110+150-DK110+350 段以路基、桥梁形式穿越文物建设控制地带 400m
	6	将军山墓群	城关镇五渠村西约 800 米将军山东麓	汉代	省保	铁路在 DK109+580-DK110+280 以路基、桥梁形式穿越建设控制地带 400 米
	7	大沙沟口遗址	城关镇五渠村西北约800米	新石器时代	未定级	铁路在 DK110+080-DK110+180 以路基、桥梁形式南北向穿越遗址分布范围 100 米
古浪县	8	古浪县十八里堡长城	古浪县十八里堡乡的铁柜山脚下	明代	国保	铁路在 DK190+650 处通过长城
	9	古浪县十八里堡西山烽火台	古浪县十八里堡乡十八里堡村水库西山顶	明	国保	铁路以隧道形式经过烽火台建设控制地带，在 DK188+137 处距离烽火台最近约 105m，隧道埋深约 225m
	10	古浪县谷家坪滩遗址	古浪县黑松驿镇小坡村坪滩组	新石器时代、汉代	县保	铁路以路基形式南北向穿越该遗址，在 DK182+930-DK183+530 段穿越保护范围 600 米，在 DK182+730-DK182+930 及 DK183+530- DK183+730 段穿越建设控制地带 400 米。
	11	俞家暗门长城	古浪县定宁镇长流村三组（苏家墩庄）南头至定宁镇长流村俞家暗门组	明代	国保	铁路在 DK198+607 处通过长城
	12	秤钩台长城 2 段	松驿镇地湾村二组东150米磨河湾敌台至黑松驿镇称沟台村二组（乌鞘岭特长隧道入口西侧）	明代	国保	铁路在 DK180+740 处通过长城
天祝县	13	石门河道班南墩（烽火台）	华藏寺镇岔口驿村陈家庄正南 700 米的山梁上	明代	国保	铁路以桥梁形式经过烽火台建设控制地带，在 DK140+972 处距离烽火台最近 240m
	14	山湾烽火台	打柴沟镇山湾村四组东面的山梁上	明代	国保	铁路以隧道形式经过烽火台建设控制地带，在 DK158+764 处距离烽火台最近约 360m。

声环境敏感点一览表

表 2.7-7

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
1	史喇口村	66+900	67+200	路堤	16	8				8	22	150	180	III
2	赖家坡村	68+500	69+700	桥	10	10				11	17	110	138	III
3	乱窑子	74+640	75+060	桥	12	20				3	5	21	29	III
4	新庄村	77+130	77+480	路堤	18	5				4	7	31	42	III
5	童家窑	80+000	80+200	桥	65	24				0	0	10	10	III
6	长川口子	83+900	84+900	桥	19	19				1	0	17	18	III
7	家皮沟	87+050	87+900	桥	13	17				2	4	40	46	III
8	大坪村	95+100	95+400	桥	30	20				0	1	25	26	III
9	柳树村	98+960	99+700	桥	12	15				3	5	35	75	III
10	牌路村	99+600	100+100	桥	18	15				4	10	80	94	III
11	李家湾	101+500	102+100	桥	15	22				6	8	48	62	III
12	李家湾小学	101+800	101+950	桥	175	22							教师 11，学生 51	III
13	薛家湾	102+200	102+650	桥	15	18				13	18	100	131	III
14	西坪村	105+900	107+500	路堤	20	6				5	8	70	83	III
15	五渠村	109+600	110+000	路堤	30	2				0	1	9	10	III
16	邢家湾	110+500	111+350	桥	10	19				14	24	100	138	III
17	邢台村	111+750	112+600	桥	63	17				0	0	75	75	III
18	十咀子	113+150	113+400	路堤	16	10				1	7	21	29	III
19	塘土湾	114+600	115+000	路堤	17	7				8	8	25	41	III
20	何家营	115+050	115+830	路堤	15	7				1	7	72	80	III
21	大营湾村	116+900	117+600	路堤	17	9				6	29	150	185	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
22	罗城滩	119+350	120+150	桥	10	24				4	4	53	61	III
23	庙坪	126+200	126+700	桥	143	26				0	0	8	8	III
24	武胜驿初级中学	126+570	126+780	桥	68	26							1 栋 3 层,1 栋 4 层,1 栋 5 层	II
25	富强堡 1	129+100	130+250	桥	10	20	路堤	50	4	21	24	60	105	III
26	富强堡 2	130+250	131+800	桥	8	22	路堤	171	4	4	23	85	112	III
27	富强堡小学	130+470	130+630	桥	75	14	路堤	70	4				教师 13，学生 70	III
28	岗岗村 1	132+100	132+400	桥	8	30	路堤	45	8	6	4	7	17	III
29	岗岗村 2	132+900	133+600	桥	18	28	路堑	135	-2	1	10	9	20	III
30	阴洼山村 1	135+750	136+200	桥	104	35	路堤	58	2	0	0	70	70	III
31	阴洼山村 2	136+420	137+300	桥	9	18				21	25	400	446	III
32	华藏寺	137+700	138+840	桥	30	20				0	30	120	150	III
33	天祝安置小区	138+100	138+300	桥	130	20				0	0	302	302	I
34	水泉子	139+050	140+000	路堤	40	9				0	15	90	105	III
35	陈家庄	141+200	141+750	路堤	30	6				0	8	60	68	III
36	马家庄	144+600	145+250	桥	9	10				7	15	30	52	III
37	徐家庄小学	147+800	147+900	路堤	140	5							教师 13，学生 43	III
38	栗家庄 1	148+190	148+400	路堤	88	5				0	0	18	18	III
39	栗家庄 2	148+850	149+550	路堤	42	10				0	5	80	85	III
40	庙儿沟	149+850	150+250	路堤	94	10				0	0	30	30	III
41	下河东 1	155+550	156+200	桥	10	20				5	8	60	73	III
42	下河东 2	156+500	157+000	桥	82	20				0	0	13	13	III
43	称沟台小学	179+350	179+450	路堤	25	3							教师 12，学生 23	III
44	扎头子村	179+300	179+400	路堤	79	3				0	0	5	5	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
45	下庄子	179+900	180+550	路堤	16	3				15	7	32	54	III
46	庄子	180+750	180+950	桥	9	18				3	3	0	6	III
47	小坡村 1	181+650	182+550	桥	14	8	路堤	54	14	4	4	110	118	III
48	小坡村 2	182+800	183+400	路堤	15	6				6	14	40	60	III
49	黑松驿村	184+800	185+400	路堤	145	3				0	0	15	15	III
50	阳坡村	186+450	186+650	路堤	65	10				0	0	14	14	III
51	金家阳洼	186+870	186+990	桥	109	40				0	0	9	9	III
52	十八里堡	190+280	190+600	桥	15	35				3	2	20	25	III
53	苏家墩	198+500	199+000	桥	10	15	路堑	83	-3	20	25	80	125	III
54	谭家庄	200+950	201+300	路堤	19	2				11	14	26	51	III
55	河脑子	201+450	201+800	路堤	15	2				1	4	30	35	III
56	官庄子 1	202+150	203+230	桥	10	21				11	12	45	68	III
57	官庄子 2	203+550	203+750	桥	10	21				2	2	11	15	III
58	魏家墩	204+400	204+900	桥	47	12				0	1	16	17	III
59	联泉赵渠沟	207+500	207+780	桥	21	19				2	1	6	9	III
60	铁门村	210+890	211+300	桥	22	10				3	6	11	20	III
61	铁门小学	211+180	211+300	桥	40	9							教师 13，学生 95	III
62	朱家杏树庄	211+800	212+300	路堤	15	8				6	12	25	43	III
63	上四坝	212+840	214+050	桥	12	15				2	11	95	108	III
64	上牛家新庄	219+900	220+950	桥	12	15				2	2	15	19	III
65	杨家东窝铺	221+100	222+200	桥	12	11				5	9	16	30	III
66	南庄	222+900	223+980	桥	20	14				8	11	51	70	III
67	满家寨子	224+180	224+450	桥	30	14				0	7	11	18	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
68	黄家东庄	224+950	225+250	桥	12	14				3	3	20	26	III
69	李宽村	226+100	226+850	桥	60	8				0	0	15	15	III
70	中腰村 1	227+800	228+550	桥	19	8				5	10	33	48	III
71	中腰小学	228+350	228+500	桥	130	8							教师 6，学生 52	III
72	中腰村 2	228+800	229+300	桥	60	10				0	0	32	32	III
73	钦赐地村	231+100	231+600	桥	82	8				0	0	26	26	III
74	河东乡中心社区	232+400	233+200	桥	42	7				0	10	260	270	II
75	汪家寨	233+700	234+000	桥	154	10				0	0	8	8	III
76	河东村	235+850	236+450	桥	25	14				1	2	15	18	III
77	西寨村 1	238+700	239+300	桥	100	15				0	0	20	20	III
78	西寨村 2	239+780	240+450	桥	18	15				4	8	35	47	III
79	武南村	241+300	241+500	桥	167	15				0	0	4	4	III
80	姚家庄	241+900	242+620	桥	14	15				14	12	40	66	III
81	大河村	242+700	243+400	桥	23	13				4	6	100	110	III
82	武南敬老院	243+430	243+570	桥	148	11							老人 35，工作人员 7	III
83	武威市第 3 中学	243+570	243+900	桥	122	11							3 栋平房，1 栋 4 层，1 栋 5 层	II
84	张家前村	243+700	244+050	桥	88	11				0	0	15	15	III
85	青石村 1	244+680	244+980	路堤	20	8				8	9	35	52	III
86	青石村 2	245+230	245+550	路堤	16	8				6	8	25	39	III
87	花盛村 1	245+700	246+000	路堤	20	7				7	13	40	60	III
88	花盛村 2	246+050	246+400	桥	140	9				0	0	13	13	III
89	花盛村 3	247+000	247+450	桥	15	16				7	13	32	52	III
90	蔡家村	247+900	248+100	桥	135	18				0	0	10	10	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
91	沈家庄	248+500	249+050	桥	12	22				2	6	52	60	III
92	刘畦村	250+400	250+900	桥	42	15				0	4	55	59	III
93	王家庄	251+020	251+600	桥	20	15				14	28	60	102	III
94	施家庄	252+300	253+000	桥	18	15				3	8	30	41	III
95	张家寨子	253+190	253+490	桥	8	15				5	12	50	67	III
96	发放村 1	254+250	254+550	桥	10	17				10	11	35	56	III
97	发放村 2	254+800	255+300	路堤	15	6				2	8	70	80	III
98	发放镇卫生院	255+030	255+170	路堤	68	6							医护人员 36,床位 40 张	III
99	蒲家西庄	255+400	256+100	路堤	140	4				0	0	40	40	III
100	贾家墩小区	256+520	256+630	路堤	60	8				0	0	144	144	II
101	贾家墩村	256+450	257+350	路堤	15	8				6	20	70	96	III
102	双桥村	257+350	258+100	路堤	15	12				10	10	60	80	III

环境振动敏感点一览表

表 2.7-8

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
1	中国边检	63+830	63+670	隧道	11	-13				两栋 2 层，3 栋 6 层	I	1
2	史喇口村 1	64+400	65+250	隧道	16	-12				9	III	2
3	史喇口村	66+900	67+200	路堤	16	8				30	III	3
4	赖家坡村	68+500	69+700	桥	10	10				28	III	4
5	乱窑子	74+640	75+060	桥	12	20				8	III	5
6	新庄村	77+130	77+480	路堤	18	5				11	III	6
7	长川口子	83+900	84+900	桥	19	19				1	III	8
8	家皮沟	87+050	87+900	桥	13	17				6	III	9
9	大坪村	95+100	95+400	桥	30	20				1	III	10
10	柳树村	98+960	99+700	桥	12	15				8	III	11
11	牌路村	99+600	100+100	桥	18	15				14	III	11
12	李家湾	101+500	102+100	桥	15	22				14	III	12
13	薛家湾	102+200	102+650	桥	15	18				31	III	12
14	西坪村	105+900	107+500	路堤	20	6				13	III	13
15	五渠村	109+600	110+000	路堤	30	2				1	III	14
16	邢家湾	110+500	111+350	桥	10	19				38	III	15
17	十咀子	113+150	113+400	路堤	16	10				8	III	17
18	塘土湾	114+600	115+000	路堤	17	7				16	III	18
19	何家营	115+050	115+830	路堤	15	7				8	III	18
20	大营湾村	116+900	117+600	路堤	17	9				35	III	19
21	罗城滩	119+350	120+150	桥	10	24				8	III	20
22	富强堡 1	129+100	130+250	桥	10	20	路堤	50	4	45	III	22
23	富强堡 2	130+250	131+800	桥	8	22				27	III	23
24	岗岗村 1	132+100	132+400	桥	8	30	路堤	45	8	10	III	24

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
25	岗岗村 2	132+900	133+600	桥	18	28				11	III	25
26	阴洼山村 2	136+420	137+300	桥	9	18				46	III	27
27	华藏寺	137+700	138+840	桥	30	20				30	III	28
28	水泉子	139+050	140+000	路堤	40	9				15	III	29
29	陈家庄	141+200	141+750	路堤	30	6				8	III	30
30	马家庄	144+600	145+250	桥	9	10				22	III	31
31	栗家庄 2	148+850	149+550	路堤	42	10				5	III	33
32	下河东 1	155+550	156+200	桥	10	20				13	III	35
33	称沟台小学	179+350	179+450	路堤	25	3				教师 12，学生 23	III	37
34	下庄子	179+900	180+550	路堤	16	3				22	III	38
35	庄子	180+750	180+950	桥	9	18				6	III	38
36	小坡村 1	181+650	182+550	桥	14	8	路堤	54	14	8	III	39
37	小坡村 2	182+800	183+400	路堤	15	6				20	III	40
38	十八里堡	190+280	190+600	桥	15	35				5	III	43
39	苏家墩	198+500	199+000	桥	10	15				45	III	44
40	谭家庄	200+950	201+300	路堤	19	2				25	III	45
41	河脑子	201+450	201+800	路堤	15	2				5	III	45
42	官庄子 1	202+150	203+230	桥	10	21				23	III	46
43	官庄子 2	203+550	203+750	桥	10	21				4	III	47
44	魏家墩	204+400	204+900	桥	47	12				1	III	48
45	联泉赵渠沟	207+500	207+780	桥	21	19				3	III	49
46	铁门村	210+890	211+300	桥	22	10				9	III	50
47	铁门小学	211+180	211+300	桥	40	9				教师 13，学生 95	III	50
48	朱家杏树庄	211+800	212+300	路堤	15	8				18	III	51
49	上四坝	212+840	214+050	桥	12	15				13	III	52
50	上牛家新庄	219+900	220+950	桥	12	15				4	III	53

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
51	杨家东窝铺	221+100	222+200	桥	12	11				14	III	54
52	南庄	222+900	223+980	桥	20	14				19	III	55
53	满家寨子	224+180	224+450	桥	30	14				7	III	56
54	黄家东庄	224+950	225+250	桥	12	14				6	III	57
55	中腰村 1	227+800	228+550	桥	19	8				15	III	59
56	河东乡中心社区	232+400	233+200	桥	42	7				10	II	62
57	河东村	235+850	236+450	桥	25	14				3	III	64
58	西寨村 2	239+780	240+450	桥	18	15				12	III	66
59	姚家庄	241+900	242+620	桥	14	15				26	III	68
60	大河村	242+700	243+400	桥	23	13				10	III	69
61	青石村 1	244+680	244+980	路堤	20	8				17	III	70
62	青石村 2	245+230	245+550	路堤	16	8				14	III	71
63	花盛村 1	245+700	246+000	路堤	20	7				20	III	71
64	花盛村 3	247+000	247+450	桥	15	16				20	III	73
65	沈家庄	248+500	249+050	桥	12	22				8	III	74
66	刘畦村	250+400	250+900	桥	42	15				4	III	75
67	王家庄	251+020	251+600	桥	20	15				42	III	75
68	施家庄	252+300	253+000	桥	18	15				11	III	76
69	张家寨子	253+190	253+490	桥	8	15				17	III	76
70	发放村 1	254+250	254+550	桥	10	17				21	III	77
71	发放村 2	254+800	255+300	路堤	15	6				10	III	77
72	贾家墩村	256+450	257+350	路堤	15	8				26	III	79
73	双桥村	257+350	258+100	路堤	15	12				20	III	80

3 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 地理位置与线路走向

新建兰州至张掖三四线铁路位于甘肃省境内，线路东起甘肃省省会兰州市，从兰州西客站引出，跨越黄河至兰州新区，在中川机场西侧设兰州机场地下站。向西沿庄浪河谷而上，经永登、天祝县，翻越祁连山乌鞘岭，至古浪县，进入河西地区经武威市，中川机场至武威新建线路长194.275Km，全线运营长度254.566km。

本线纵贯古丝绸之路黄金地段——河西走廊，联通省会兰州和兰州新区以及武威市，地理位置十分重要。兰州西至兰州机场段作为兰州至张掖三四线铁路的一部分，已于2015年底开通运营。

3.1.2 主要技术标准

1）铁路等级：高速铁路；

2）正线数目：双线；

3）设计速度：250km/h；

4）正线线间距：4.6m；

5）最小曲线半径：一般3500m、困难3000m；

6）最大坡度：一般20‰、困难30‰；

7）牵引种类：电力；

8）机车类型：动车组；

9）到发线有效长度：650m；

10）列车运行控制方式：自动控制；

11）行车指挥方式：综合调度集中；

3.1.3 设计年度及运量

（1）设计年度

初期：2025；近期：2030年；远期：2040年。

（2）列车对数

研究年度列车对数见表3.1-1。

单位：对/日　　列车对数表　　表 3.1-1

年度	区　段	动车组列车
近期	兰州西～中川机场	51
	中川机场～武威东	27
远期	兰州西～中川机场	67
	中川机场～武威东	45

3.1.4 工程基本情况

1、设计范围

正线工程：兰州至张掖三四线中川机场至武威段新建线路长 194.275Km（DK62+726.15=K62+726.15-DK257+950，短链 955.32m），新建桥梁 86.196km/71 座，隧道 42.163km/15 座，桥隧总长 128.186Km，占线路总长度的 66%。

相关工程：兰州新区扩建工程，增建预留 1 台 2 线；中川机场扩建延伸工程；中川隧道（兰州至张掖三四线引入 T3 航站楼相关工程 LK69+930～LK71+134.89）。

2、施工总工期

本线施工总工期 5 年，拟于 2019 年开工建设，2024 年建成。

3、工程特性表

主要工程特性如表 3.1-2。

工程特性表　　表 3.1-2

工程情况介绍	建设单位	兰州至张掖三四线客运专线铁路项目筹备处
	设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司
	建设地点	甘肃省兰州新区、兰州市永登县、武威市天祝县、古浪县、凉州区
	总投资	250.66 亿元
	计划工期	5 年
主体工程	线路工程	新建线路长 194.275Km
	站场工程	全线共设车站 7 处，其中新建中间站 4 处（永登西、天祝西、古浪北、武威东），新建越行站 1 处（黑松驿），引入既有站 2 处（兰州新区、中川机场），改建专用线 1 处。
	桥梁工程	桥梁全长约 86.196km，双线特大桥 76861.88m/30 座；双线大桥 8336.92m/29 座；双线中桥 935.9m/11 座；四线中桥 61.4m/1 座；小桥涵 7794.7 横延米/268 座；箱型桥 4784m2/19 座。
	隧道工程	全线隧道共 15 座，总长 42.163km，占新建线路长度的 21.70%，其中特长隧道 17.1km/1 座，长隧道 10.894km/2 座，中长隧道 13.441km/11 座，短隧 0.728km/1 座。
	路基工程	路基全长 65.909km，占线路总长的 33.93%，其中区间路基全长 58.936km，站场路基全长 6.973km。
配套工程	房屋建筑	本次设计全线新建房屋总建筑面积 86999 平方米，其中旅客站房 34500 平方米，其它生产生活房屋 52499 平方米。
	采暖	本线武威东站区及永登西站区各设 2 台 1.4MW 燃气热水锅炉供暖，古浪北站区及武威东工区各设 2 台 0.7MW 燃气热水锅炉供暖。中川机场站扩建接机场既有锅炉房。天祝西、黑松驿站采用低温空气源热泵机组供暖。
	给排水	全线设武威东站 1 个给水站；设中川机场、永登西、天祝西、黑松驿和古浪北站 5 个生活供水站，其中中川机场站为既有生活供水站；设乌鞘岭隧道守

		护点、赖家坡村、石咀子和铁腰村牵引变电所及区间警务区 9 个，共 13 个生活供水点。
	牵引变电	全线新建 330kV 牵引变电所 5 座，增容改造既有兰州至中川城际薛家岗牵引变电所 1 座，新建直供分区所 1 座，新建 AT 分区所 4 座，新建 AT 所 8 座。
	动车组设备	本工程范围内规划预留武威东动车组存车场建设条件。目前兰州西动车运用所配属动车组 47 个标准组，现有 6 线检查库满足能力需求。
	综合检测与维修	全线共设永登西、武威东等 2 处综合维修车间。设天祝西、古浪北 2 处综合维修工区。
	机务设备	本线在武威东站新设应急救援热备机车存放设施及配套设施一处，同时利用兰州枢纽既有内燃机车共同承担本线应急热备机车任务。
	通信	本线新设 GSM-R 数字移动通信系统，系统满足：调度通信、区间维护作业通信、应急移动通信、调度命令及无线车次号校核信息传送等功能。
辅助工程	取（弃）土场	工程设置取（弃）土场 7 处，占地面积 110.26hm2
	弃土（渣）场	工程设置弃土（渣）场 40 处，占地面积 176.54hm2
	施工便道	新建施工便道 127.73km，整修 79.16km，宽度 3.5m，占地面积 60.54hm^2
	制存梁场	新建制存梁场 5 处，用于预制箱梁，占地类型为耕地，占地面积 56.67hm^2。
	铺轨基地	利用石门河专用线永久占地布设铺轨基地 1 处
	拌合站	设置混凝土集中拌和站 25 处，其中新建 20 处，利用站场工程永久占地设置 5 处。
占地	总面积	1149.16hm^2
	永久占地	690.55hm^2
	临时占地	458.61hm^2
土石方	总数量	3146.69 万 m^3
	挖方	1834.39 万 m^3
	填方	1312.30 万 m^3

敏感区段工程内容表 **表 3.1-3**

敏感区类型	敏感区	工程内容	起讫桩号	长度(km)
自然保护区	甘肃祁连山国家级自然保护区	乌鞘岭隧道	DK169+490-DK176+510	7.020
		黑松驿隧道	DK188+210-DK190+080	1.870
		十八里堡特大桥	DK190+080-DK190+450	0.370
水源地	永登县县城集中式饮用水水源地	大沙沟特大桥	DK110+263-DK111+299	1.036
		翻山岭大桥	DK112+317-DK112+755	0.438
		鄂博沟中桥	DK113+575-DK113+685	0.110
		路基	DK106+730-DK110+263 DK111+299-DK112+317 DK112+755-DK113+575 DK113+685-DK113+850	5.536
	天祝县城区饮用水水源地	下庙儿沟中桥	DK152+209-DK152+321	0.111
		下河东特大桥	DK154+316-DK154+890	0.574
		路基	DK150+840-DK152+209 DK152+321-DK154+316	3.365
	黑松驿称沟台饮用水水源地	乌鞘岭隧道	DK173+410—DK173+630	0.22

3.1.5 主要工程内容

1、线路

线路自中川机场站向北引出，在赖家坡村南侧折向西北由秦王川盆地进入黄土梁卯区，跨越引大入秦东一、二干渠及其支渠、在建景中高速公路、中马铁路等控制物，在永登县马家湾村南侧出黄土丘陵区后先后上跨连霍高速、既有兰新铁路和 G312、X214 后在县城西侧约 2km 并行 X214 的西坪村东设永登西站。出站后继续向北行进，下穿引

大入秦渡槽后沿庄浪河西岸布线，在罗城滩村附近以短遂穿越祁连山中低山丘，在富强堡村西侧两跨既有兰新铁路和G312后进入武威市天祝县境内。为减少拆迁和对县城的切割，线路在天祝县沿县城西侧山坡向西北方向行进，在县城西北 3km、G312 东侧的水泉村设天祝西站，出站后分别上跨石门河、兰新铁路、庄浪河后向北走行于庄浪河与连霍高速公路之间的河谷阶地，在下河东村东北侧上跨连霍高速公路后，并行兰新铁路既有乌鞘岭隧道东侧以 17.1km 特长隧道穿越乌鞘岭，出洞先后跨龙沟河及G312，沿龙沟河谷走行至黑松驿乡西侧阶地设黑松驿站，出站后向北跨火烧沟、古浪峡、穿韩家山、铁柜山、三跨既有兰新铁路，洞出乌鞘岭中低山区，向北进入武威盆地，于官庄子村附近设古浪北站，出站后线路向北跨兰新铁路、省道308、定武高速，走行至黄羊镇东北侧南庄附近折向西北，于金色大道西侧并行，上跨干武铁路上、下行疏解线、大沙河、荣华大道、清水河、在建北线高速后，线路继续向西北跨纬十路、青啤大道、S315，于上马儿村附近折向北上跨天颐大道后在发放镇设武威东站。

中川机场至武威段线路全长194.275km，新设永登西、天祝西、黑松驿、古浪北、武威东5处，改建既有兰州新区站、中川机场站2处。新建桥梁86.196km/71座，隧道42.163km/15座，桥隧总长128.186Km，占线路总长度的66%。

2、轨道

（1）轨道类型

正线采用有砟轨道结构，长度大于1km的隧道及隧道群间的短路基和桥采用CRTS双块式无砟轨道。

（2）正线有砟轨道设计

1）钢轨

采用60kg/m、100m定尺长的U71MnG无螺栓孔新钢轨。曲线半径≤2800m的线路，应选用U71MnG在线热处理钢轨，一次铺设跨区间无缝线路。

2）轨枕及扣件

轨枕采用IIIc型预应力混凝土枕，每公里铺设1667根，配套采用弹条Ⅴ型扣件，大跨度桥梁根据无缝线路检算情况局部采用弹条Ⅴ型小阻力扣件。

（3）正线无砟轨道设计

CRTS型双块式无砟轨道由钢轨、弹性扣件、双块式轨枕、道床板、底座等组成，

路基及桥梁地段道床板下设置底座、凹槽周围弹性垫层及隔离层等，隧道地段道床板直接浇筑与隧道仰供上。轨道板采用单元分块式结构。

1）钢轨

采用 60kg/m、100m 定尺长的 U71MnG 无螺栓孔新钢轨。曲线半径≤2800m 的线路，应选用 U71MnG 在线热处理钢轨，一次铺设跨区间无缝线路。

2）扣件

采用 WJ-8B 型或同等性能的扣件。扣件间距一般为 650mm，调整地段扣件节点间距 600～650mm，困难条件最大不超过 725mm。

（4）其他线路轨道

新建疏解线工程采用有砟轨道结构，一次铺设跨区间无缝线路。

1）钢轨

疏解线采用 100m 定尺长、60kg/m、U71MnG 无螺栓孔新钢轨。

2）轨枕及扣件

正线铺设 2.6m 长IIIc 型有挡肩混凝土轨枕，桥上铺设新IIIqc 型混凝土桥枕，每公里铺设 1667 根。岔区铺设混凝土岔枕。扣件采用与IIIc 型混凝土枕配套的弹条 V 型扣件。

3、路基

新建兰州至张掖三四线中川至武威段线路长 194.269km，区间路基长度为 58.936km，站场路基长度为 6.973km，路基工程占线路长度 33.93%。

（1）路基面形状

路基面为三角形，由路基面中心向两侧 4%的横向排水坡，曲线加宽时仍保持三角形形状。

（2）路基面宽度

区间直线地段路基面宽度不小于表 3.1-4 的规定值。

区间直线地段标准路基面宽度 **表 3.1-4**

轨道类型	设计速度(km/h)	双线线间距(m)	路基面宽度	
			单线(m)	双线(m)
有砟轨道	250	4.6	8.8	13.4
无砟轨道	250	4.6	8.6	13.2

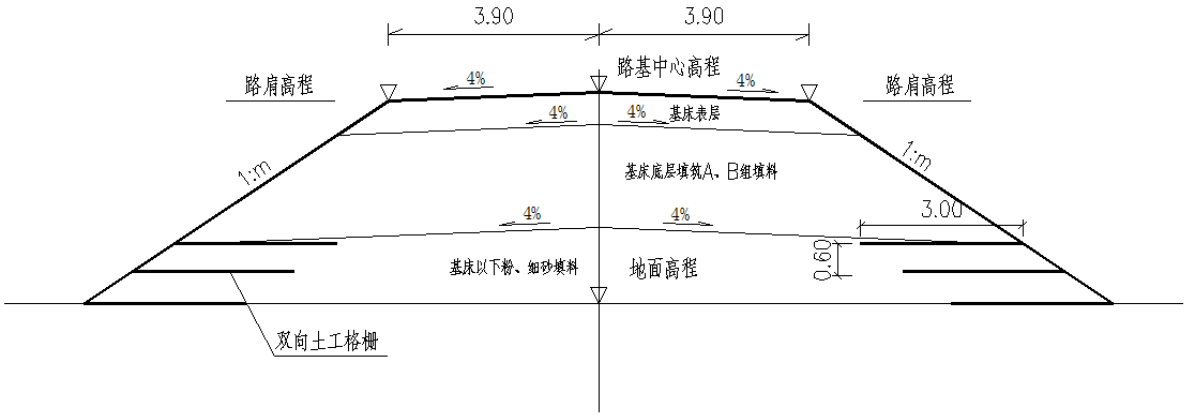


图 3.1-1　路基典型断面图

（3）高填深挖段

本工程全线无高填段落，挖方大于 35m 的段落共 10 处，长度 1246m，详见表 3.1-5。高边坡设计图详见图 3.1-2。

深挖路基段落统计表　　**表 3.1-5**

序号	起讫里程		长度	最大边坡高度	坡比	台阶高度（m）	工点类型
			m	m			
1	DK79+250	DK79+341	91.65	38	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
2	DK82+600	DK82+900	300	37	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
3	DK82+750	DK82+860	110	37	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
4	DG13K88+750	DG13K88+800	50	48	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
5	DG13K89+760	DG13K90+080	320	64	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
6	DG13K93+300	DG13K93+380	80	42	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
7	DK133+426	DK133+510	84.65	47	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
8	DK136+300	DK136+360	60	45	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
9	DK137+450	DK137+520	70	40	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护
10	DK137+600	DK137+680	80	45	1:1.5	8	湿陷性黄土地基处理及边坡防护

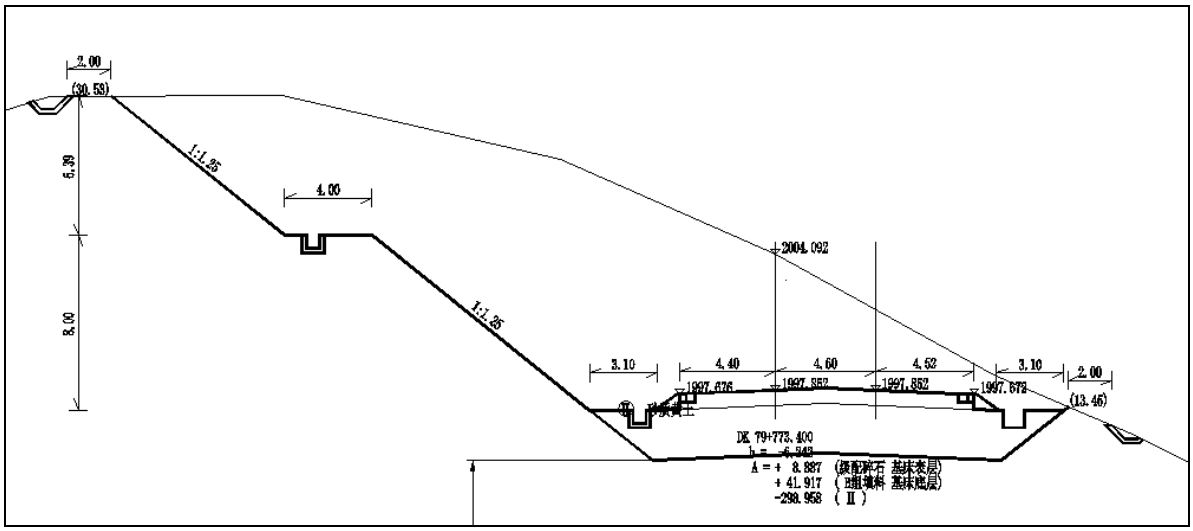


图 3.1-2　典型高边坡设计图

4、站场

兰州至张掖三四线中川机场至武威段共设车站 7 处，其中新建中间站 4 处（永登西、天祝西、古浪北、武威东），新建越行站 1 处（黑松驿），引入既有站 2 处（兰州新区、中川机场）。另外改建专用线 1 处。

车站性质、规模见下表。

车站性质、规模表　　**表 3.1-6**

序号	站名	站中心里程	与既有站关系	旅客最高聚集人数	车站规模	旅客站台				跨线设备（地道/天桥）	
						长度	宽度		高度	数量（座）	宽度（m）
							基本	中间			
1	兰州新区	K58+581.15	既有中间站	1500	既有 2 台 6 线，本次新增 1 台 2 线	450	12	12	1.25	2/0	12
2	中川机场	DK62+451.15	既有中间站	800	1 台 4 线	450		14	1.25		
3	永登西	DK105+750	新建中间站	600	2 台 4 线	450	8	8	1.25	1/0	8
4	天祝西	DK139+700	新建中间站	600	2 台 4 线	450	8	8	1.25	1/0	8
5	黑松驿	DK185+830	新建越行站		4 线	50	8		0.5		
6	古浪北	DK202+210	新建中间站	600	2 台 4 线	450	8	8	1.25	1/0	8
7	武威东	DK256+700	新建中间站	1500	3 台 8 线	450	11	11	1.25	2/0	12
8	68128 专用线		改建专用线		2 线						

（1）兰州新区站

兰州新区站位于兰州新区西侧，毗邻机场高速公路，为兰州至中川机场铁路中间站。车站设在平坡直线上，站中心里程 DK59+485，有到发线 6 条（含正线 2 条），预留 2 条，岛式中间站台 2 座（450m×12m×1.25m），预留 1 座。车站有跨线地道 2 处

（宽 12 m），站房位于线路右侧，采用线平式布置，站对右有综合维修工区 1 处，设维修作业车组停放线 3 条。

兰州至中川机场铁路项目车站线下工程已按总规模 3 台 8 线布置一次实施，线上工程按 2 台 6 线（含正线）规模实施。本项目工程内容为预留的 1 台 2 线线上工程。

车站平面示意图见下图。

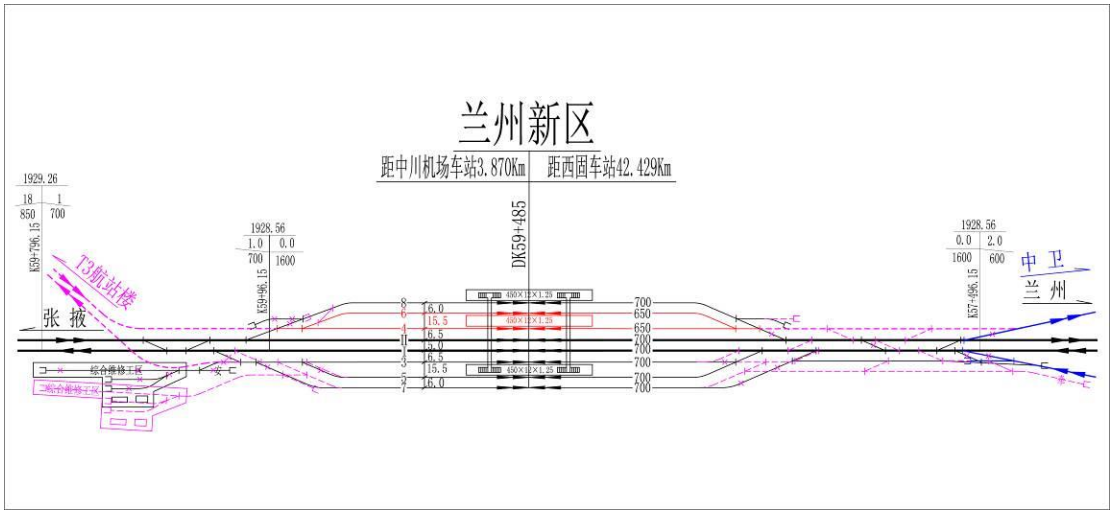


图 3.1-3　兰州新区站平面图

（2）中川机场站

中川机场站为兰州至中川机场铁路项目终点站，车站位于中川机场候机楼西侧地下，车站设在直线上，站坪坡度为 1‰。车站中心里程为 DK62+451.15。车站规模按 1 台 4 线（含正线）布置，正线外包，下行线取直，上行线设反向曲线变间距，满足到发线及站台布置要求，到发线有效长 450m，张掖端近期到发线按尽头式布置，预留延伸至 650m 条件，岛式中间站台宽度根据屏蔽门、进出站通道宽度及各结构宽度，确定为 14m。车站有 230m×14m×1.25m 岛式站台 1 座，兰州端到发线间设“八”字渡线，2 道兰州端设安全线 1 条；根据建筑结构规划设置跨线通道与机场航站楼连通。

本次设计中川机场站为项目接轨车站，车站有效长由既有 450m 延长至 650m，站台长度由 230m 延长至 450m。车站站型为 1 岛 4 线形式，正线间未设置渡线，在车站到发线尾部正线间设立折线 2 条，以满足开行兰州方向至本站立折作业需求，远期为兰州中川机场 T3 航站楼项目中中川机场站（T2 航站楼）与中川机场东站（T3 航站楼）联络线的一部分。T3 航站楼联络线同步施工段落 LK69+930～LK71+134.89（=DK63+400）。

车站平面示意图见下图。

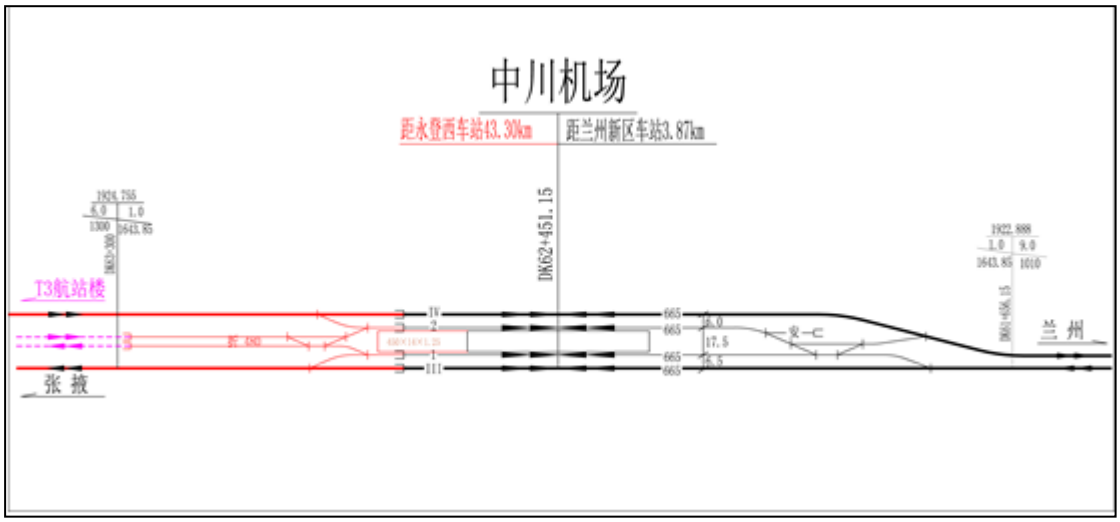


图 3.1-4　　中川机场站平面图

（3）永登西站

永登西站为中间站，站位设于永登县城西侧，距离县城约 2km。车站设在平坡直线上，站中心里程 DK105+750 。车站规模为 2 台 4 线（含正线 2 条），设侧式站台 2 座（450m×8m×1.25m），设宽 8m 人行地道 1 处，站对左设综合维修车间 1 处，与车站纵列布置，设岔线 4 条。站房位于线路右侧（线下式）。

车站平面布置示意图见下图。

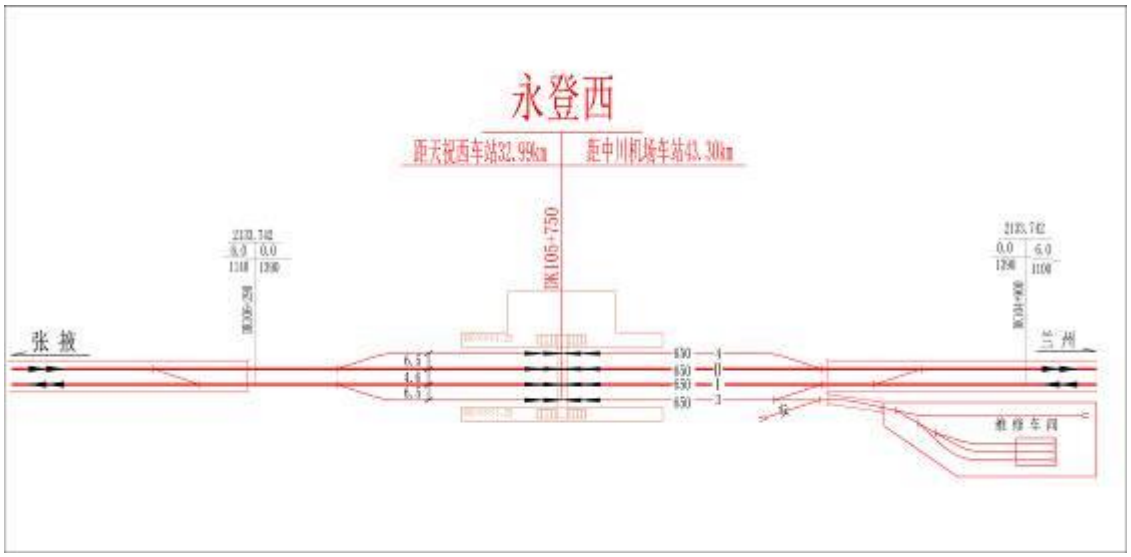


图 3.1-5　永登西站平面图

（4）天祝西站

天祝西站为中间站，站位设于天祝县城以北水泉村附近，距离县城约 3.5km。车站设在平坡直线上，站中心里程 DK139+700 。车站规模为 2 台 4 线（含正线 2 条），设

侧式站台 2 座（450m×8m×1.25m），设宽 8m 人行地道 1 处，站对右设综合维修工区 1 处，与车站纵列布置，设岔线 3 条。站房位于线路右侧（线下式）。

车站平面布置示意图见下图。

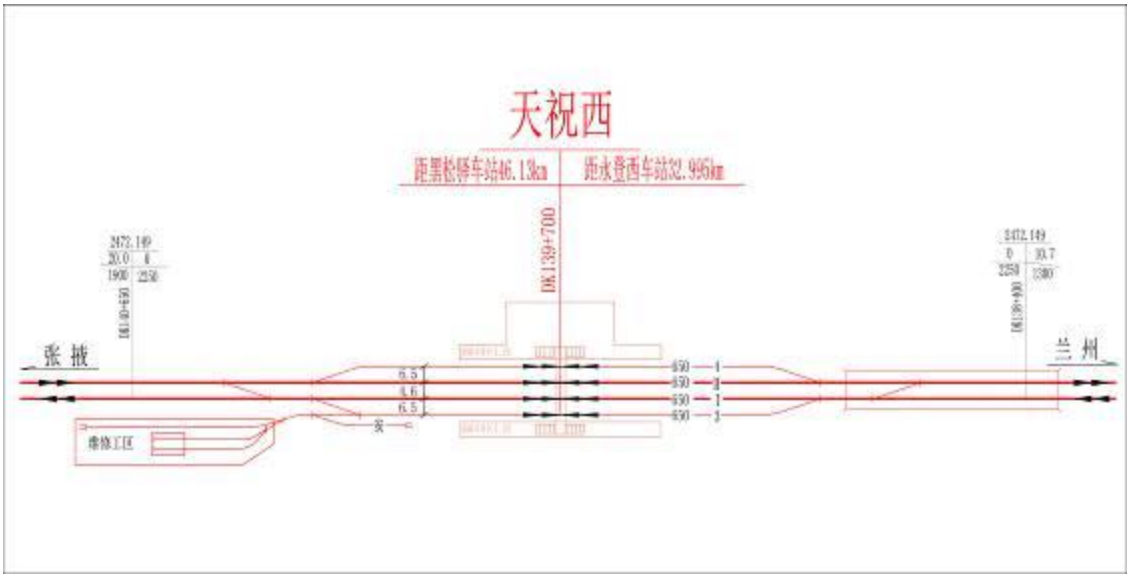


图 3.1-6　天祝西站平面图

（5）黑松驿站

黑松驿站为越行站，站位设于黑松驿镇西侧毗邻既有兰新线，距离黑松驿镇约 1km，距离古浪车站约 16km。

车站设在直线上，站坪坡度 6‰。站中心里程 DK185+830。车站设到发线 4 条（含正线），设侧式基本站台 1 座（50m×8m×0.5m）。

车站平面布置示意图见下图。

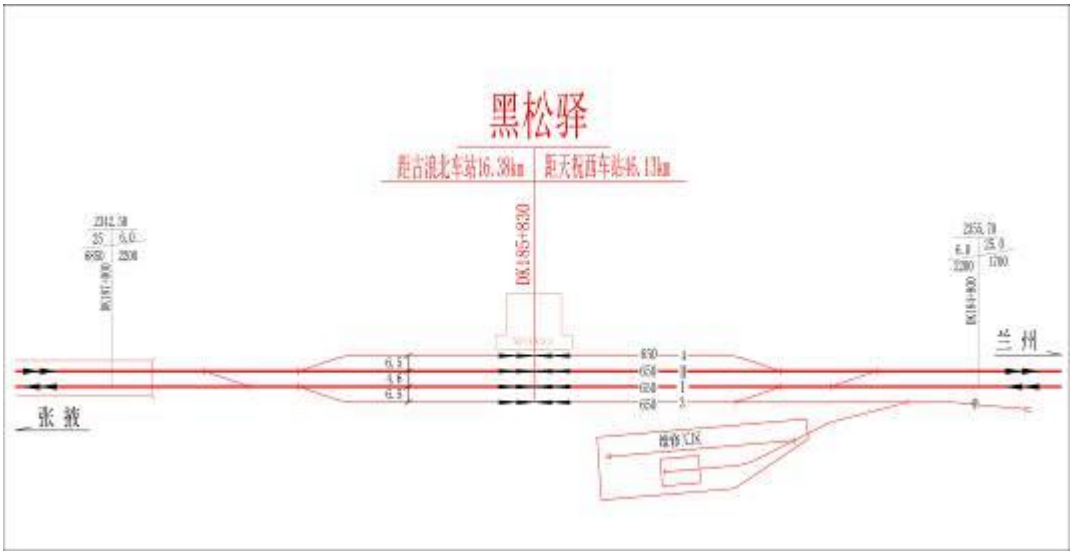


图 3.1-7　黑松驿站平面图

（6）古浪北站

古浪北站为中间站，站位设于古浪县北侧张家河弯子村附近，距离县城约 3km。

车站设在平坡直线上，站中心里程 DK202+210。车站规模为 2 台 4 线（含正线 2 条），设侧式站台 2 座（450m×8m×1.25m），设宽 8m 人行地道 1 处，站同右设综合维修工区 1 处，与车站纵列布置，设岔线 3 条。站房位于线路左侧（线下式）。车站平面布置示意图见下图。

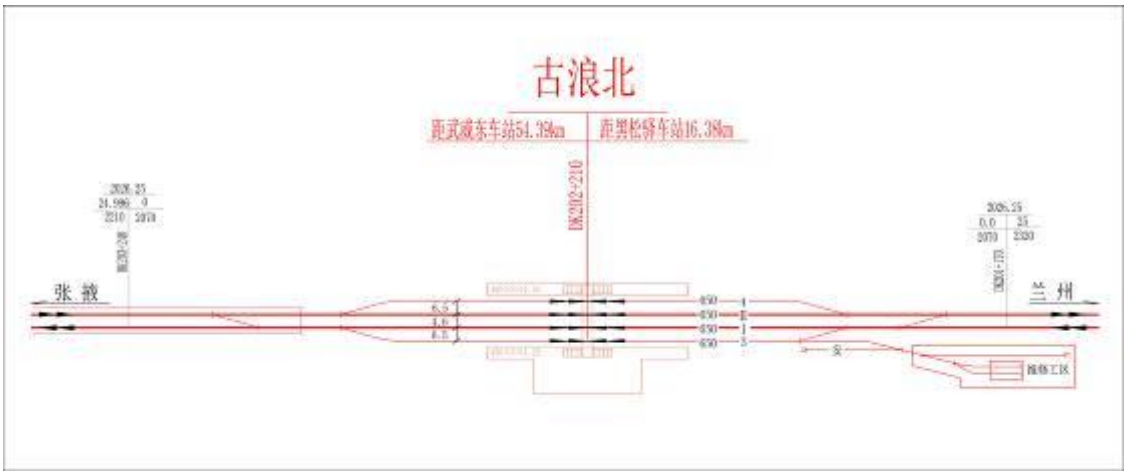


图 3.1-8　古浪北站平面图

（7）武威东站

武威东站为中间站，车站南北向布置，站位设于武威市区东北发放镇附近，距离市区约 3km。车站地势为南高北低，两侧多为耕地，温室大棚密集，零星分布有民宅，站同侧东端分布有发放镇蔬菜市场、武威市凉州区发放镇粮食储备库、人民政府、发放镇文化站等建筑；车站南、北两端各有天颐大道和金色大道两条城市主要干道东西向立交穿过本线。

受线路东侧民房和金色大道的限制，该方案综合维修车间设置于车站北端线路西侧距离站中心约 1.9km 处，与车站呈纵列式布置。受车站场坪高程控制，维修车间线路的高程为 1508.320，此处地势较低，平均填高约 8.5m，所占用地范围内大多为温室大棚。

该方案综合维修车间占地约 201.6 亩，土石方数量约 56.5 万 m3，拆迁温室大棚 17215 m2。车站平面布置示意图见下图。

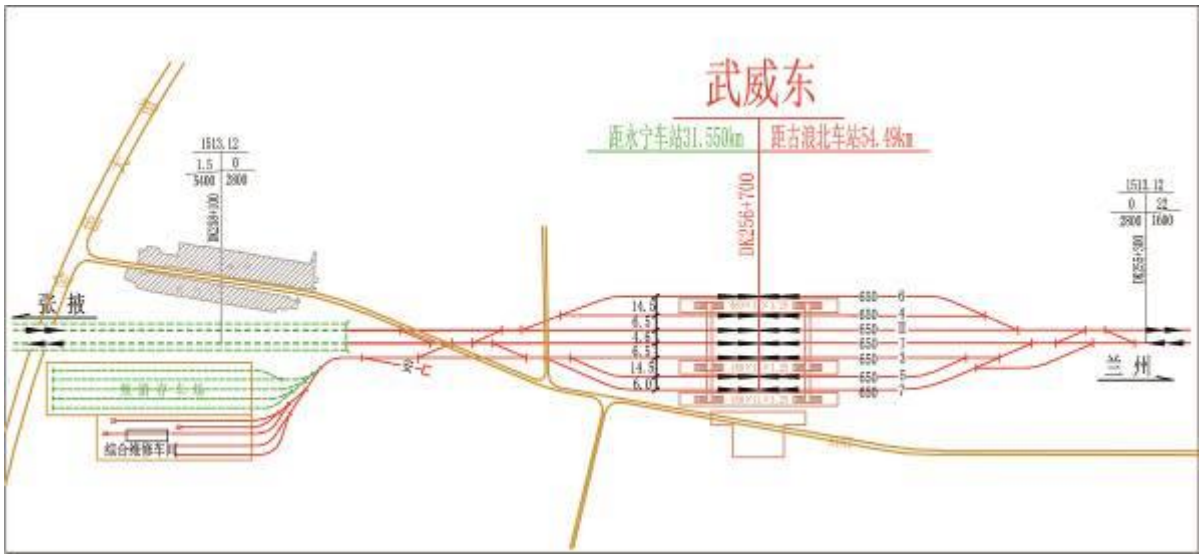


图 3.1-9　武威东站平面图

（8）改建 68128 部队专用线

68128 部队专用线从兰新铁路富强堡车站乌鲁木齐端引出，场区位于永登县武胜驿镇大马营沟，场区设有装卸线 2 条，装卸有效长 90m，有 89×14.5×1.1、70×7×1.1 货物站台各 1 坐，站台仓库及雨棚各 1 座。

本线从专用线场区西侧通过，与专用线作业区距离为 70 至 100 m，不满足安全距离要求，需拆除。为此，本次设计在既有场区西南侧按既有标准及规模还建专用线。受周边地形及建筑物控制，还建场区位于挖方地段，最大挖方高度约 45m，最大挖方高度约 28m，土石方工程较大。

改建场区平面布置示意图见下图。

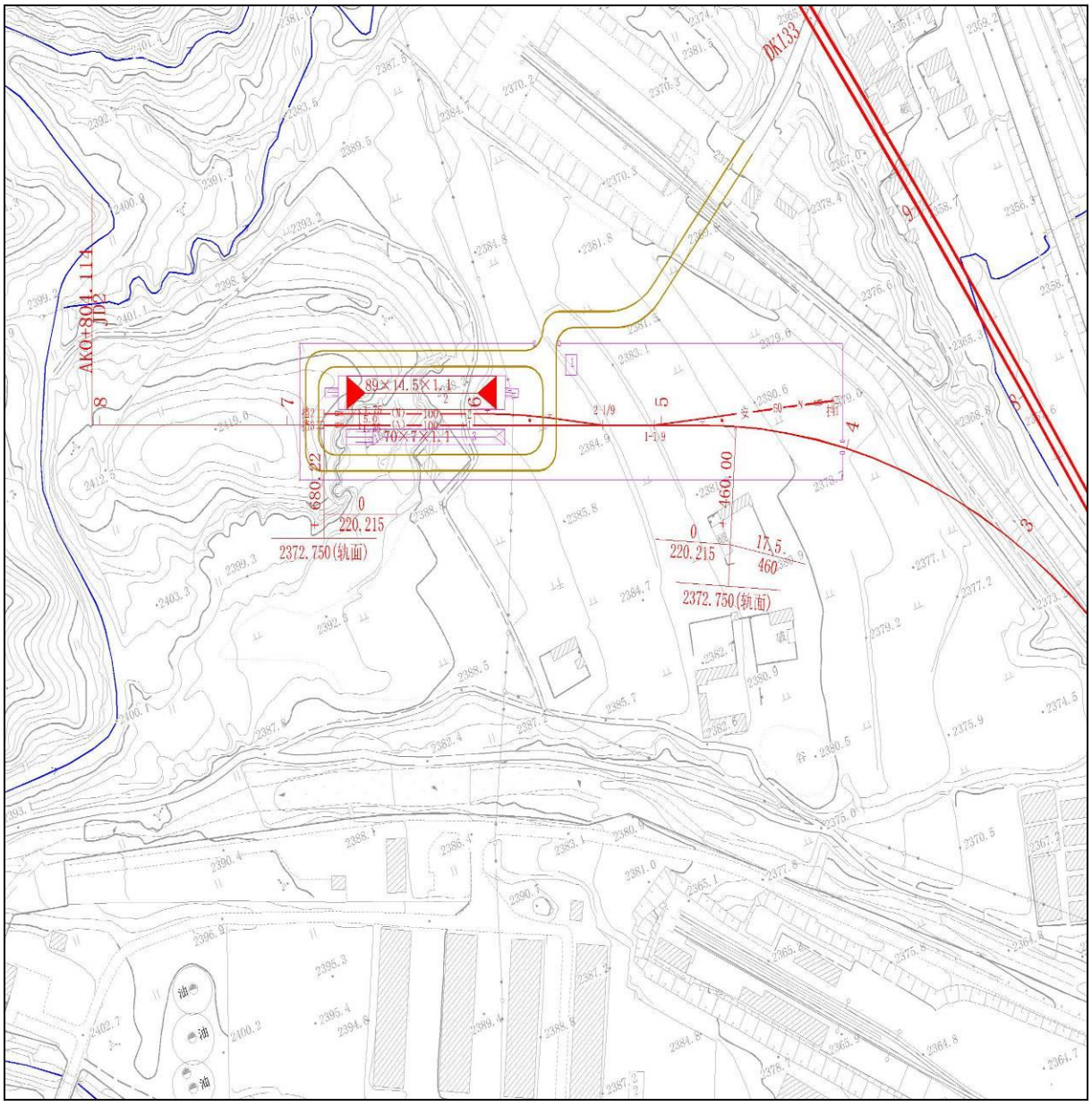


图 3.1-10　改建专用线平面图

5、桥涵

（1）桥涵工程

线路先后多次跨越高等级公路、铁路、城市道路和大片农耕地等，均采用桥梁结构跨越。从中川机场至武威地段，桥梁因地形而设，正线全长约 194.275km，桥梁全长约 86.196km，占全线长度的 44.37%；其中连续梁桥长 6.15km,简支梁桥长 80.046km。

双线特大桥 76861.88m/30 座；双线大桥 8336.92m/29 座；双线中桥 935.9m/11 座；四线中桥 61.4m/1 座；小桥涵 7794.7 横延米/268 座；箱型桥 4784m2/19 座。

（2）重点桥渡工程概述

全线重点桥渡工程有永登特大桥、富强堡特大桥、下河东特大桥、龙沟河特大桥、十八里堡特大桥、古浪河特大桥等。

1）永登特大桥

桥址区地貌属于黄土梁峁区及庄浪河河谷阶地区，为种植区，地势起伏较缓，桥址通过地段高程为2017～2118m，相对高差约101m。

全桥孔跨布置为：2[1-32m简支箱梁+(48+80+48)m连续梁+17-32m简支箱梁+3-24m简支箱梁+17-32m简支箱梁+(48+80+48)m连续梁+2-24m简支箱梁+(48+80+48)m连续梁+11-32m简支箱梁+3-24m简支箱梁+27-32m简支箱梁+2-24m简支箱梁+27-32m简支箱梁+2-24m简支箱梁+(48+80+48)m连续梁+3-32m简支箱梁+3-24m简支箱梁+14-32m简支箱梁+2-24m简支箱梁+20-32m简支箱梁+2-24m简支箱梁+27-32m简支箱梁+(40+56+40)m连续梁+25-32m简支箱梁+1-24m简支箱梁+6-32m简支箱梁+2-24m简支箱梁+1-32m简支箱梁+3-24m简支箱梁+1-32m简支箱梁+(40+64+40)m连续梁+2-24m简支箱梁+21-32m简支箱梁+(32+48+32)m连续梁+17-32m简支箱梁+1-24m简支箱梁+（6-32m）连续梁]。

施工方法：简支梁采用预制架设，连续梁采用悬臂浇筑。桥台采用矩形空心桥台，桥墩采用圆端形实体墩和空心墩，基础均采用桩基础。

2）十八里堡特大桥

桥址位于古浪县十八里堡村附近，跨越兰新铁路、G312国道，建筑物密集，交通方便。

桥址区地形起伏较大，桥两端地形陡峻，高程2202～2265m，相对高差约60m，自然坡度30～450，兰州端为风积黄土梁峁地貌，张掖端除覆盖少量风积黄土外，大多基岩出露。河谷区则地形较平缓，地势较开阔，为古浪河现代河床及一阶地。

全桥孔跨布置为：2[2×56mT构+9-56m简支梁（RPC）]梁桥。

施工方法：T构采用悬臂浇筑转体施工，RPC简支梁采用现场预制箱梁节段、造桥机节段拼装施工。墩台现浇施工，桩基础采用钻孔施工。

全线桥梁设置一览表

表 3.1-7

序号	中心里程	孔跨式样	桥梁名称	桥长(m)	跨越主要河流名称
1	DK068+829	2[2-32m+1-64m 系杆拱+3-24m+11-32+2-24m+18-32m+3-24m+2-32m]梁桥	赖家坡特大桥	1354.7	
2	DK070+480	2[2-24m+20-32m+（48+80+48）m 连续梁+21-32m+1-24m]梁桥	跨景中高速特大桥	1603.3	
3	DK074+108	2[16-32m]梁桥	齐家沟特大桥	534.2	
4	DK074+917	2[28-32m+2-24m]梁桥	官路沟特大桥	976	
5	DK075+645	2[5-32m]梁桥	胡家沟大桥	174.5	
6	DK076+398	2[3-32m]梁桥	树儿沟中桥	109.1	
7	DK076+947	2[14-32m+2-24m+2-32m]梁桥	长涝池沟特大桥	583.6	
8	DK078+297	2[18-32m+2-24m]梁桥	庙沟特大桥	649	
9	DK079+527	2[11-32m]梁桥	童家窑沟大桥	370.7	
10	DK080+357	2[32-32m+1-24m]梁桥	童家窑特大桥	1082.1	
11	DK081+137	2[6-32m]梁桥	金龙沟 1 号大桥	207.2	
12	DK081+598	2[14-32m+3-24m+2-32m]梁桥	金龙沟 2 号特大桥	608.3	
13	DK082+446	2[9-32m]梁桥	大西沟大桥	305.3	
14	DK084+000	2[1-24m+13-32m+1-24m]梁桥	长川子大桥	485.5	
15	DG13K084+440	2[1-24m+3-32m+1-24m+3-32+1-24m]梁桥	磙子沟大桥	281.3	
16	DG13K084+750	2[4-32m+2-24m+2-32m]梁桥	郭家地沟大桥	256.6	
17	DG13K085+069	2[5-32m]梁桥	黄家地沟 1 号大桥	174.5	
18	DG13K085+396	2[5-32m]梁桥	黄家地沟 2 号大桥	174.5	
19	DG13K087+078	2[23-32m]梁桥	康家井沙沟特大桥	763.1	
20	DG13K088+200	2[18-32m]梁桥	大灵沟特大桥	599.6	
21	DG13K089+049	2[12-32m]梁桥	大灵沟大桥	403.4	
22	DG13K090+593	2[5-32m]梁桥	大岭沟大桥	174.5	
23	DG13K091+604	2[6-32m]梁桥	半个子山沟大桥	207.2	
24	DG13K092+725	2[18-32m+1-56m+10-32m+1-24m+1-32m]梁桥	干沙沟特大桥	1043.4	
25	DG13K093+750	2[6-32m]梁桥	旱地沟大桥	209.4	
26	DG13K094+682	2[5-32m]梁桥	殷家沟大桥	176.7	
27	DG13K100+372	2[1-32m+(48+80+48)m 连续梁+17-32m+3-24m+17-32m+(48+80+48)m 连续梁 +2-24m+(48+80+48)m 连续梁 +11-32m+3-24m+27-32m+2-24m+27-32m+2-24m+(48+80+48)m 连续梁 +3-32m+3-24m+14-32m+2-24m+20-32m+2-24m+27-32m+(40+56+40)m 连续梁 +25-32m+1-24m+6-32m+2-24m+1-32m+3-24m+1-32m+(40+64+40)m 连续梁 +2-24m+21-32m+(32+48+32)m 连续梁+17-32m+1-24m+（6-32m）连续梁桥]梁桥	永登特大桥	9700.38	庄浪河
28	DK105+483	4[2-24]梁桥	白家湾沙沟中桥	61.4	

29	DK106+435	2[2-24m+（6-32m）连续梁]梁桥	小沙沟大桥	258.8	
30	DK110+781	2[21-32m+3-24m+8-32m]梁桥	大沙沟特大桥	1036.3	
31	DK112+536	2[13-32m]梁桥	翻山岭大桥	438.4	
32	DK113+630	2[3-32]梁桥	鄂博沟中桥	110.1	
33	DK118+494	2[18-32m+1-24m+24-32m+1-24m+39-32m+2-24m+13-32m]梁桥	罗城滩特大桥	3185.8	
34	DK120+532	2[1-32m+1-24m+8-32m]梁桥	红沙沟大桥	330	
35	DK122+259	2[2-24]梁桥	台岔沟中桥	62.6	
36	DK124+347	2[2-24m+5-32m+1-24m]梁桥	武胜驿大桥	249.6	
37	DK126+585	2[2-24m+3-32m+1-24m+20-32m]梁桥	庙坪特大桥	839.4	
38	DK127+828	2[19-32+1-24m]梁桥	阳山磨特大桥	659.2	
39	DK131+282	2[1-24m+1-32m+2-24m+4-32m+(60+100+60)m 连续梁 +20-32m+3-24m+1-32m+(60+100+60)m 连续梁 +1-32m+2-24m+24-32m+1-24m+7-32m+2-24m+4-32m+2-24m+5-32m+2-24m+3-32m+(60+100+60)m 连续梁+15-32m+1-24m+10-32m+1-24m+1-32m+2-24m]梁桥	富强堡特大桥	4288	
40	DK133+602	2[5-32m]梁桥	大马营沟大桥	176.7	
41	DK134+673	2[3-32m+1-24m]梁桥	界牌村大桥	134.8	
42	DK136+009	2[2-24m+10-32m+1-24m+1-32m]梁桥	阴洼山大桥	447	
43	DK136+542	2[2-32m+2-24m+3-32m]梁桥	天祝 1 号大桥	226.1	
44	DK136+798	2[1-24m+1-32m+2-24m+1-32m]梁桥	天祝 2 号大桥	152.7	
45	DK137+129	2[2-24m+11-32m]梁桥	丛林沟大桥	422.3	
46	DK137+972	2[9-32m+1-24m]梁桥	黑土沟大桥	332.2	
47	DK138+790	2[7-32m+1-24m+10-32m+1-24m+2-32m+6-32m 连续梁]梁桥	天祝西特大桥	880.1	
48	DK141+095	2[11-32m]梁桥	石门河大桥	372.9	
49	DK143+465	2[2-32m+1-24m+18-32m+（48+80+48）m 连续梁+7-32m+(40+64+40)m 连续梁 +29-32m+2-24m+14-32m+1-24m+2-32m]梁桥	庄浪河特大桥	2789.4	庄浪河
50	DG11K147+906	2[16+20+16m]连续刚构	栗家庄中桥	66.6	
51	DG11K149+548	2[2-32]梁桥	干沙沟中桥	78.6	
52	DG11K149+871	2[1-24m+1-32m+1-24m]梁桥	庙儿沟中桥	95.3	
53	DG11K150+649	2[1-24m+1-32m+1-24m]梁桥	大芨芨沟中桥	95.3	
54	DG11K152+265	2[3-32]梁桥	下庙儿沟中桥	111.3	
55	DG11K156+453	2[43-32m+2-24m+10-32m+(60+100+60)m 连续梁+69-32]梁桥	下河东特大桥	4274.2	庄浪河
56	DG11K160+611	2[12-32m]梁桥	下雨淋沟大桥	405.60	
57	DK178+211.3	2[3-24m+8-32m+1-24]梁桥	龙沟河大桥	374.12	
58	DK181+400.1	2[1-24m+10-32m+1-24m+(32+48+32)m 连续梁+21-32m+（72+120+72）m 连续刚构 +1-24m+12-32m+2-24m+2-32m+2-24m+4-32m+1-24m]梁桥	龙沟河特大桥	2195.50	
59	DK186+800.8	2×[2-32m+1-24m+8-32m+2-24m]梁桥	火烧岔沟大桥	414.40	

60	DK190+405.0	2[2×56mT 构+9-56m 简支梁（RPC）]梁桥	十八里堡特大桥	637.32	古浪河
61	DK199+597.7	2[2-32m+2-24m+5-32m+（48+80+48）m 连续梁 +2-32m+2-24m+11-32m+1-24m+1-32m+(60+100+60)m 连续梁+26-32m 简支梁 +2-24m+1-32m+1-24m]梁桥	古浪河特大桥	2180.00	古浪河
62	DK203+851.6	2[1-32m+6×32m 连续梁+3-32m+1-24m+60-32m+3-24m]梁桥	古浪北 1 号特大桥	2401.91	
63	DK207+067.1	2[11-32m+3-24m+2-32m+1-24m+16-32m+1-24m+13-32m+（60+100+60）m 连续梁 +25-32m]梁桥	古浪北 2 号特大桥	2550.30	
64	DK210+858.5	2[1-24m+22-32m]梁桥	省道 S308 立交特大桥	757.62	
65	DK214+499.4	2[2-32+2-24+12-32m+（40+56+40）m 连续梁+4-32m+3-24m+23-32m]梁桥	定武高速立交特大桥	1615.15	
66	DK216+259.0	2[1-32m+1-24m]梁桥	园庄子中桥	70.60	
67	DK222+519.6	2[32-32m+1-24m+4-32m+（32+48+32）m 连续梁 +15-32m+2-24m+17-32m+2-24m+28-32m+3-24m+15-32m+(40+56+40)m 连续梁 +13-32m+1-24m+18-32m+1-24m+3-32m+(40+56+40)m 连续梁 +19-32m+3-24m+15-32m+（32+48+32）m 连续梁+2-24m+20-32m+2-24m+7-32m]梁桥	凉州 1 号特大桥	7673.83	黄羊河
68	DK226+443.0	2[（18+24+18）m]刚构	黄羊四干渠中桥	72.20	
69	DK233+035.0	2[（16+20+16）m]刚构	梁州中桥	64.20	
70	DK239+198.9	2[6-32m+1-24m+5-32m+3-24m+1-32m+(40+56+40)m 连续梁 +2-32m+1-24m+80-32m+1-24m+1-32m+(40+56+40)m 连续梁 +10-32m+1-24m+34-32m+(40+64+40)m 连续梁+9-32m+1-24m+(40+56+40)m 连续梁 +5-32m+3-24m+11-32m+2-24m+3-32m+1-24m+31-32m+1-24m+37-32m+（32+48+32）m 连续梁+46-32m+1-24m+11-32m]梁桥	凉州 3 号特大桥	10629.15	
71	DK250+364.0	2[23-32+2-24+27-32+2-24+5-32+（40+2x64+40）m 连续梁 +18-32+1-24+6-32+1-24+20-32+1-24+13-32+2-24+2-32+(32+48+32)m 连续梁 +15-32+1-24+2-32+（40+64+40）m 连续梁+39-32+1-24+14-32+2-24+33-32+1-24+ （32+48+32）m 连续梁+16-32+1-24m+（32+48+32）m 连续梁+2-32m]梁桥	清水河特大桥	8771.02	清水河(杂木河下游)

6、隧道

（1）隧道工程

新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段新修正线 194.275km，全线隧道共15座,总长42.163km，占新建线路长度的21.70%,其中特长隧道17.1km/1座，长隧道10.894km/2座，中长隧道13.441km/11座,短隧0.728km/1座。

（2）重点隧道概述

1）新乌鞘岭隧道

新乌鞘岭隧道进口位于天祝县打柴沟镇上河东村北侧，出口位于古浪县龙沟乡称沟台村以南，属于祁连山东北部中高山区。隧道进口以南为庄浪河河谷区，地形开阔平坦；出口以北为龙沟河河谷区，河谷较狭窄，两侧分布平缓阶地。隧道起讫里程DG11K160+930.16～DK178+045，全长17100m，为一座双线隧道，最大埋深952m。进口段1448.37m及出口1710.5m分别位于R-7000m和R-9000m的右偏曲线上外，其余地段均位于直线上,洞内坡度依次为3‰/2205m、-20‰/5300m、-25‰/2300m、-11‰/4200m、-18‰/3095m。隧道进、出口附近村镇较多，新老312国道贯穿全区，多数沟谷均有居民点分布，并有简易公路通达。山区岭脊一带无人居住，岭北至隧道出口段村落大多已搬迁废弃。

新乌鞘岭隧道位于既有兰武二线乌鞘岭隧道东侧，距既有隧道距离约210m（张掖端）～505m（兰州端），轨面标高较既有乌鞘岭隧道高约36m（张掖端）～96m（兰州端）。乌鞘岭隧道拟采用兰武二线乌鞘岭隧道的5号、7号、8号、9号、10号共5座既有辅助坑道施工，共利用既有辅助坑道9230m，新建联络支洞3013m，隧道分别下穿7号、8号、9号斜井，上跨10号斜井，与5号斜井未发生交叉关系。

2）十八里堡隧道

十八里堡隧道位于甘肃省古浪县，进口位于十八里堡村附近古浪河右侧的坡面上，出口位于古浪县城东侧苏家墩村东侧的坡面上，起讫里程DK190+710～DK198+520，隧道全长7810m，为单洞双线隧道，最大埋深245m。隧道进、出口均紧邻G213国道，交通条件便利。斜井有乡村道路通达，交通条件不便。

隧道设置概况

表 3.1-8

序号	隧道名称	进口里程	出口里程	隧道长度（m）	挖方（万 m^3）	辅助坑道	埋深小于 30m	埋深在 30m~60m	埋深大于 60m
1	中川隧道	DK063+019	DK065+740	2720.85	141.40				
2	邓家隧道	DK072+453	DK073+405	952.00	16.89		622	330	
3	大西隧道	DK081+902	DK082+300	397.80	6.55		288.2	110	
4	黄家沟隧道	DG13K085+480	DG13K086+700	1220.00	19.60		372.4	575	350
5	子山隧道	DG13K091+145	DG13K091+475	330.00	5.60		603.4	2714	961
6	台岔沟 1 号隧道	DK121+310	DK122+240	930.00	15.02		512	152	266
7	台岔沟 2 号隧道	DK122+295	DK124+222	1926.50	30.04		354.5	589	983
8	武胜驿隧道	DK124+460	DK126+165	1705.30	23.76		232.9	473	1000
9	新富强堡隧道	DK128+370	DK129+025	655.00	12.96		314.7	165	291
10	大马营隧道	DK133+750	DK134+605	855.60	12.10		145.6	280	430
11	鲁家隧道	DK134+725	DK135+801	1076.00	15.42		279	313	482
12	山湾隧道	DG11K158+885	DG11K160+285	1400.00	21.96		159.9	1015	247
13	乌鞘岭隧道	DG11K160+930	DK178+045	17100.00	250.70	采用兰武二线乌鞘岭隧道的 5 号、7 号、8 号、9 号、10 号共 5 座既有辅助坑道施工，共利用既有辅助坑道 9230m，新建联络支洞 3176m			
14	黑松驿隧道	DK186+990	DK190+074	3084.14	46.50	横洞：交点 DK189+900，线路左侧，长 407m			
15	十八里铺隧道	DK190+710	DK198+520	7810.00	114.50	横洞：交点 DK190+800，线路右侧，长 345m；斜井：交点 DK194+900，线路右侧，长 792m			

7、电力

本工程新建 330kV 牵引变电所 5 座，分别位于赖家坡（DK68+070）、石咀子（DK113+930）、栗家庄村（DK149+100）、古浪北（DK206+600）、武威东站。增容改造既有兰州至中川城际薛家岗牵引变电所 1 座。不含外部供电设施内容。每个牵引变电所配 3 人值守。

（1）主接线

1）新建牵引变电所

新建牵引变电所按接引电力系统两回独立、可靠的 330kV 电源设计，两回电源互为热备用。330kV 进线侧采用线路变压器组接线，2×27.5kV（27.5kV）侧采用单母线接线。主变压器 2×27.5kV（27.5kV）侧通过双（单）极断路器接至 2×27.5kV（27.5kV）母线。牵引变电所馈线断路器采用 50%固定备用方式。

本工程新建 5 座 330kV 户外式牵引变电所，为户外采用 AT 方式供电，其新建牵引变电所名称、选址及安装容量见下表。

牵引变电所里程与容量　　表 3.1-9

序号	牵引变电所名称	选址区域	变压器容量
1	赖家坡牵引变电所	DK68+070 左侧，距离最近线路中心 20m	2×（31.5+20）MVA
2	石咀子牵引变电所	DK113+930 右侧，距离最近线路中心 45m	2×（25+20）MVA
3	下河东村牵引变电所	DK155+090 右 侧，距离最近线路中心 25m	2×（25+25）MVA
4	古浪北牵引变电所	DK201+530 左侧，距离最近线路中心 65m	2×（25+20）MVA
5	武威东牵引变电所	DK257+830 左侧，距离最近线路中心 65m	2×（25+-）MVA

2）增容改造牵引变电所

增容改造的薛家岗牵引变电所接线型式维持既有不变，将牵引变压器安装容量由 2×（10+10）MVA 增至 2×（20+16）MVA，其他工程不变。

（2）总平面

1）本线新建 330kV 牵引变电所的一次设备均采用室外单体布置方式，全线 5 个牵引变均采用标准图设计，具体设备详见下表。

牵引变电所主要设备表　　表 3.1-10

序号	设备名称	型号及规格	备注

1	牵引变压器		
2	330kv 断路器		
3	双极/单极真空断路器		
4	330kv 电流互感器		
5	27.5kv 电流互感器		
6	330kv 电压互感器	330kv	
7	27.5kv 电压互感器	27.5kv	
8	三极电动隔离开关		带电动接地刀
9	三极电动隔离开关		
10	单极电动隔离开关		
11	双极电动隔离开关	GW4-2×27.5 2500A	
12	双极电动隔离开关	GW4-2×27.5 630A	
13	330kv 氧化锌避雷器		
14	27.5kv 氧化锌避雷器		
15	27.5kv 所用变压器		
16	熔断器	RW10-35 1A	
17	熔断器	RW10-35 3A	
18	集油井		
19	集中接地箱		
20	压互端子箱		
21	油色谱端子箱		
22	断路器端子箱		
23	流互端子箱		
24	防污型支柱式绝缘子	ZSW-35/4	爬距不小于 1400mm
25	防火墙		土建施工

2）增容改造的薛家岗牵引变电所总平面维持既有不变。

（3）事故油池

根据《220kv~750kv 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）10.2.6 之规定，总事故油池容积宜按最大一台设备油量的 60%确定，本次新建改建牵引变电所单台变压器最大在线油量为 30t，本工程集油池设计参照《中铁第一勘察设计院集团有限公司通用图 集油井》进行设计，采用采用 B 型集油井，有效容积为 35m^3，符合《220kv~750kv 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）规定要求。

8、机务设备

（1）动车组乘务设施分布、规模

本线兰州西站及嘉峪关站为动车组乘务员换乘作业站，本线设计范围内武威东站仅考虑始发终到列车的换乘作业。设计在武威东站设置动车组司机派班及间休房屋。

（2）救援设备分布及等级

1）救援设施分布及等级

取消武威东站设计新增的救援列车及配套设施，利用兰州枢纽既有特等救援设施承担本线事故救援任务。

2）应急救援热备机车存放设施设置

本线在武威东站新设应急救援热备机车存放设施及配套设施一处，同时利用兰州枢纽既有内燃机车共同承担本线应急热备机车任务。

9、动车组设备

本工程范围内规划预留武威东动车组存车场建设条件。目前兰州西动车运用所配属动车组 47 个标准组，现有 6 线检查库满足能力需求。

10、给排水

（1）给水方案

全线设武威东站 1 个给水站；设中川机场、永登西、天祝西、黑松驿和古浪北站 5 个生活供水站，其中中川机场站为既有生活供水站；设乌鞘岭隧道守护点、赖家坡村、石咀子等牵引变电所及区间警务区 9 个，共 13 个生活供水点。

（2）污水处理、排除方案

武威东站生活污水经隔油沉淀池、化粪池等处理构筑物预处理，锅炉排水经降温池处理后，生产废水经隔油沉淀池预处理，达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)的要求，接入车站西北方向的祁连大道与二环东路交叉口处的 DN400 市政污水管。

中川机场站新增污水经化粪池、隔油池等处理构筑物预处理后，就近排入车站既有污水管道。

永登西、天祝西、黑松驿和古浪北站污水经化粪池、隔油池、排污降温井等相应构筑物预处理后，达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)后排入市政污水管道。

11、综合检测与维修

1）综合维修车间

武威东综合维修车间设维修车组停放线 4 条，其中轨道车库线 2 条，大型养路机组停放线 2 条（其中一条后端设材料库）。永登西综合维修车间设维修车组停放线 4 条，其中轨道车库线 2 条，材料库线 1 条，大型养路机组停放线 1 条。

各综合维修车间均设两线轨道车库，各轨道车库均配置 2 吨单梁起重机一台；各

综合维修车间均设有材料库，库内设 10 吨吊钩桥式起重机 2 台。

2）综合维修工区

天祝西、古浪北综合维修工区设维修车组停放线 3 条，其中轨道车库线 2 条，大型养路机组停放兼材料线 1 条。

各综合维修工区均设有二线轨道车库等生产设施，并配备维修保养所需的车辆及机具。

本工程不新建车辆维修等机务段设施。

12、房屋建筑、定员及暖通

（1）房屋建筑及定员

本次设计全线新建房屋总建筑面积 86999 平方米，其中旅客站房 34500 平方米，其它生产生活房屋 52499 平方米。

本线设计定员总数 922 人，折合每正线公里平均约 4.75 人。

（2）暖通

本线武威东站区及永登西站区各设 2 台 1.4MW 燃气热水锅炉供暖，古浪北站区及武威东工区各设 2 台 0.7MW 燃气热水锅炉供暖。中川机场站扩建接机场既有锅炉房。天祝西、黑松驿站采用低温空气源热泵机组供暖。

锅炉房采用 85/60℃热水，空气源热泵采用 65/45℃热水。沿线较集中的新增生产、生活房屋设置散热器采暖，个别远离集中热源的房屋设置电暖器采暖。

13、通信

本线新设 GSM-R 数字移动通信系统，系统满足：调度通信、区间维护作业通信、应急移动通信、调度命令及无线车次号校核信息传送等功能。

全线新建基站 23 座。

14、用地与土石方

（1）用地

根据主体工程设计，该工程占地分为永久占地和临时占地，共计 1149.16hm^2，其中永久占地为 690.55hm^2，包括路基工程 345.47hm^2、桥涵工程 153.33hm^2，隧道工程 13.24hm^2、站场工程 178.51hm^2；临时占地为 458.61hm^2，包括取（弃）土场 110.26hm^2、弃土（渣）场 176.54hm^2、施工便道 60.61hm^2、施工生产生活区 111.20hm^{2}等。占地类

型主要为耕地、林地、草地、住宅用地、园地、交通运输、其他用地等。

按照占地类型统计，工程共占用耕地439.55hm^2、园地36.22hm^2、林地61.47hm^2、草地386.00hm^2、住宅用地64.39hm^2、商服用地1.94hm^2、工矿仓储用地3.93hm^2、公共管理与公共服务用地 4.31hm^2、特殊用地 1.71hm^2、交通运输用地 21.94hm^2、水域及水利设施用地7.39hm^2、其他用地120.31hm^2。

根据《自然资源部关于新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段项目建设用地预审意见的复函》（自然资预审字〔2018〕69 号），本工程占用基本农田238.65 hm^2。

工程占地按用地类型、工程类别划分的工程占地面积详见表3.1-11。

工程征地数量及占地类型表

表 3.1-11

行政区（起讫里程）	占地性质	工程名称	占地类型及占地数量												合计
			耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
			hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2	hm2
兰州新区（DK62+451~DK73+900）	永久占地	路基工程	11.51		0.27	5.71			4.25	0.31		1.31			23.37
		桥梁工程	1.37		0.31	3.33			0.71			0.24	0.01		5.98
		隧道工程				2.66									2.66
		站场工程								3.70					3.70
		小计	12.88	0.00	0.59	11.70			4.97	4.01	0.00	1.55	0.01		35.71
	临时占地	取（弃）土场													0.00
		弃土（渣）场												7.83	7.83
		施工便道	0.40		0.04	1.42								0.29	2.15
		施工生产生活区	1.39												1.39
		小计	1.79	0.00	0.04	1.42								8.12	11.37
	合计		14.67	0.00	0.63	13.12	0.00		4.97	4.01	0.00	1.55	0.01	8.12	47.08
兰州市永登县（DK73+900~DK133+500）	永久占地	路基工程	40.47		0.12	85.76	1.69		4.80			1.34			134.18
		桥梁工程	28.73		1.50	12.01	0.06	0.12	11.19			0.39	0.41		54.43
		隧道工程				6.00									6.00
		站场工程	31.52			0.14	0.15		3.64						35.45
		小计	100.72	0.00	1.62	103.91	1.91	0.12	19.63	0.00	0.00	1.73	0.41	0.00	230.06
	临时占地	取（弃）土场				10.22									10.22
		弃土（渣）场				105.08									105.08
		施工便道	3.71		0.07	16.63								4.94	25.35

		施工生产生活区	18.13			5.32									23.45
		小计	21.84		0.07	137.25								4.94	164.10
	合计		122.56		1.69	241.16	1.91	0.12	19.63		0.00	1.73	0.41	4.94	394.16
武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	永久占地	路基工程	38.45		20.70	10.19			1.90		0.08	0.90	0.05		72.27
		桥梁工程	6.65		12.57	0.69			0.88		0.27		0.22	0.25	21.53
		隧道工程				2.49									2.49
		站场工程	16.79		12.07	0.14		3.40	4.63						37.03
		小计	61.88		45.35	13.52		3.40	7.41		0.35	0.90	0.27	0.25	133.32
	临时占地	取（弃）土场				22.73									22.73
		弃土（渣）场				27.05									27.05
		施工便道	1.16		1.17	11.41								2.01	15.75
		施工生产生活区	14.37			5.15						7.47		18.19	45.18
		小计	15.53		1.17	66.34						7.47		20.20	110.71
	合计		77.41		46.52	79.86		3.40	7.41		0.35	8.37	0.27	20.45	244.03
武威市古浪县（DK175+658~DK218+736）	永久占地	路基工程	46.41	4.37	0.12	0.83			5.17		0.27	4.21	3.56	3.03	67.96
		桥梁工程	15.02	0.07	0.75	1.54	0.03		1.82	0.23	0.02	1.75	2.21	0.49	23.93
		隧道工程				2.09									2.09
		站场工程	33.93			4.07			3.76						41.77
		小计	95.36	4.44	0.87	8.53	0.03		10.75	0.23	0.29	5.95	5.77	3.52	135.75
	临时占地	取（弃）土场				18.97									18.97
		弃土（渣）场			7.76	15.06								13.76	36.58
		施工便道	2.69		0.14	5.13								4.23	12.19
		施工生产生活区	20.43			1.39								1.03	22.85
		小计	23.12		7.90	40.55								19.02	90.59

	合计		118.48	4.44	8.77	49.08	0.03		10.75	0.23	0.29	5.95	5.77	22.54	226.34
武威市凉州区（DK218+736~DK260+932）	永久占地	路基工程	15.01	25.35					4.36		0.48	2.35	0.09	0.06	47.69
		桥梁工程	26.81	6.29	3.87			0.41	4.61	0.07	0.60	1.99	0.83	2.01	47.47
		隧道工程													0.00
		站场工程	47.75	0.14					12.67						60.55
		小计	89.56	31.78	3.87			0.41	21.63	0.07	1.08	4.33	0.92	2.07	155.71
	临时占地	取（弃）土场												58.34	58.34
		弃土（渣）场													0.00
		施工便道	2.50											2.67	5.17
		施工生产生活区	14.37			2.77								1.19	18.33
		小计	16.87			2.77								62.20	81.84
	合计		106.43	31.78	3.87	2.77		0.41	21.63	0.07	1.08	4.33	0.92	64.27	237.55
全线（DK61+000~DK260+932）	永久占地	路基工程	151.84	29.72	21.21	102.49	1.69		20.48	0.31	0.83	10.10	3.71	3.09	345.47
		桥梁工程	78.57	6.36	19.00	17.58	0.09	0.53	19.21	0.30	0.89	4.37	3.69	2.75	153.33
		隧道工程	0.00	0.00	0.00	13.24									13.24
		站场工程	129.99	0.14	12.07	4.35	0.15	3.40	24.70	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	178.51
		小计	360.40	36.22	52.29	137.67	1.94	3.93	64.39	4.31	1.71	14.47	7.39	5.83	690.55
	临时占地	取（弃）土场			0.00	51.92								58.34	110.26
		弃土（渣）场			7.76	147.19								21.59	176.54
		施工便道	10.46		1.42	34.59								14.14	60.61
		施工生产生活区	68.69			14.63						7.47		20.41	111.20
		小计	79.15		9.18	248.33						7.47		114.48	458.61
	合计		439.55	36.22	61.47	386.00	1.94	3.93	64.39	4.31	1.71	21.94	7.39	120.31	1149.16

（2）土石方

根据工程建设环境和主体工程设计，该工程以填方为主，经调运、利用、平衡后，工程填方 1185.45 万 m^3，挖方 1707.53 万 m^3，借方为 634.03 万 m^3（含购买级配碎石 51.37 万 m^3，取土量 582.66 万 m^3），产生弃方 1156.11 万 m^3。工程共调配利用挖方 551.42 万 m^3。工程土石方调配详见下表 3.1-13。

剥离表土按照“用多少、剥多少”的原则，工程对各工程类型区占用水浇地、园地的区域进行表土剥离，预计剥离面积 436.47hm^2，剥离厚度 0.2~0.30m，共计剥离表 126.86 万 m^3，后期全部回覆利用。

综上所述，工程填方总量 1312.30 万 m^3（含剥离表土 126.86 万 m^3），挖方总量 1834.38 万 m^3（含回覆表土 126.86 万 m^3），借方为 634.03 万 m^3，产生弃方 1156.11 万 m^3。

表土剥离及利用调配详见下表，主体工程土石方流向框图详见图 3.1-11。

表土剥离及利用调配表 表 3.1-12

序号	工程类型	表土剥离面积	表土剥离量	回覆利用	利用方式	堆放位置
		hm^2	万 m^3	万 m^3		
1	路基工程	109.13	32.74	32.74	边坡绿化	路基工程剥离区域的一侧，不新增占地
2	站场工程	21.88	6.57	6.57	绿化美化	站内空地内，不新增占地
3	取（弃）土场	77.17	19.06	19.06	恢复植被	征地范围内
4	弃土（渣）场	109.09	32.73	32.73	恢复植被	征地范围内
5	施工便道	35.90	10.76	10.76	复耕、恢复植被	贯通便道剥离区域与路基工程相邻的区域，不新增占地
6	施工生产生活区	83.30	25.00	25.00	复耕、恢复植被	梁场、拌合站站内，不新增占地
	合计	436.47	126.86	126.86		

单位：m^3

工程土石方调配总表

表 3.1-13

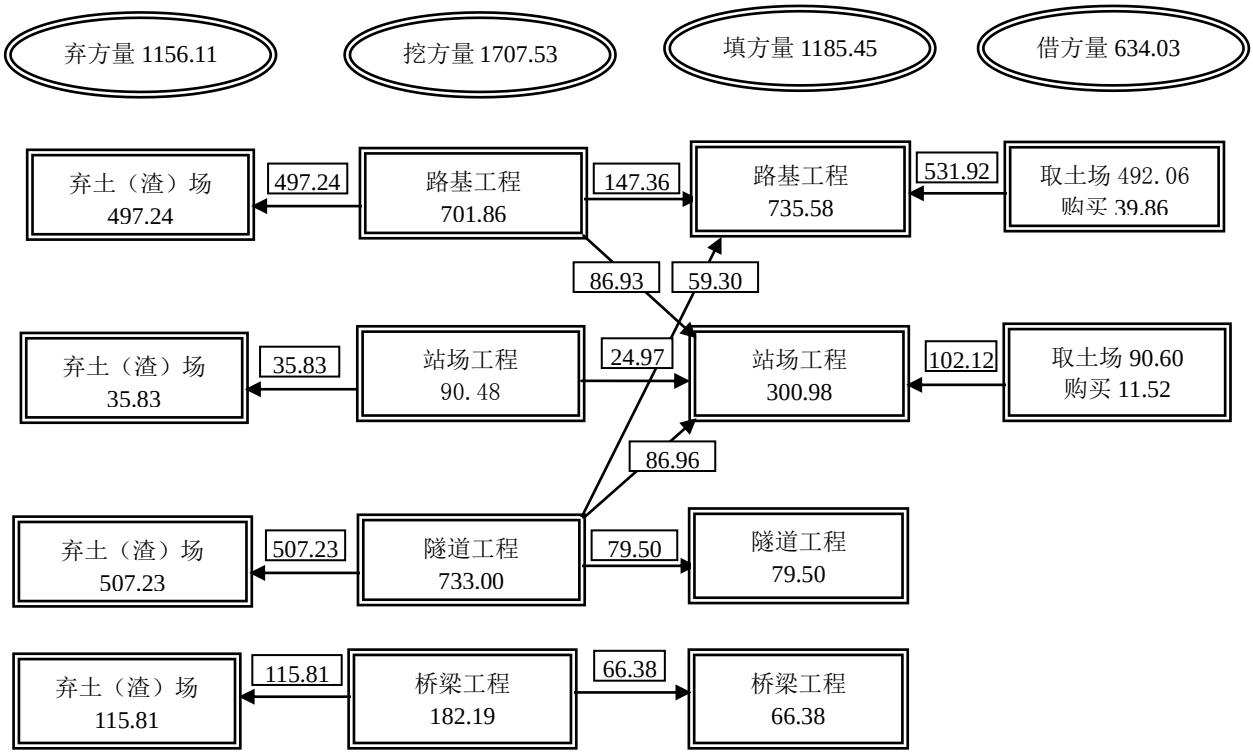
序号	里程	工程类型	挖方	填方	利用	调入	来源	调出	去向	借方					弃方	去向
										合计	土石方	来源	级配碎石	来源		
1	DK63+019～DK65+740	中川隧道	1414000	795000	795000			378432	DK65+720~DK68+151 路基工程（275152），兰州新区车站（9900），DK69+506～DK69+678 路基工程（13014），DK71+281～DK72+453 路基工程（80366）						240568	中川隧道渣场
2	DK65+720～DK68+151	路基工程	10802	303559	10802	275152	中川隧道（275152）			17605			17605	购买		
3		兰州新区站	1630	9900		9900	中川隧道（9900）								1630	中川隧道渣场
4	DK68+151～DK69+506	赖家坡特大桥	30770	6120	6120										24650	中川隧道渣场
5	DK69+506～DK69+678	路基工程	14352	27366	13571	13014	中川隧道（13014）			781			781	购买	781	中川隧道渣场
6	DK69+678～DK71+281	跨景中高速特大桥	53610	13600	13600										40010	
7	DK71+281～DK72+453	路基工程	62913	143279	57378	80366	中川隧道（80366）			5535			5535	购买	5535	中川隧道渣场
8	DK72+453～DK73+405	邓家隧道	168900												168900	邓家隧道弃渣场
9	DK73+405～DK73+693	路基工程	38206	13041	11310					1731			1731	购买	26896	DK77+750 弃土场
10	DK73+840～DK74+375	齐家沟特大桥	15110	4950	4950										10160	DK77+750 弃土场
11	DK74+375～DK74+429	路基工程	16138	1560	1253					307			307	购买	14885	DK77+750 弃土场
12	DK74+429～DK75+405	官路沟特大桥	22690	8080	8080										14610	DK79+000 弃土场
13	DK75+405～DK75+484	路基工程	23609	2340	2008					332			332	购买	21601	DK77+750 弃土场
14	DK75+557～DK75+732	胡家沟特大桥	4140	940	940										3200	DK77+750 弃土场
15	DK76+018～DK76+313	路基工程	295713	13211	11034					2177			2177	购买	284679	DK77+750 弃土场
16	DK76+343～DK76+452	树儿沟大桥	2410	550	550										1860	DK77+750 弃土场
17	DK76+455～DK76+598	路基工程	133135	5697	4795					902			902	购买	128340	DK79+000 弃土场
18	DK76+655～DK77+239	长涝池沟特大桥	7746	2210	2210										5536	DK79+000 弃土场
19	DK77+272～DK77+972	路基工程	224540	39624	35613					4011			4011	购买	188927	DK79+000 弃土场
20	DK77+972～DK78+622	庙沟特大桥	11950	2430	2430										9520	DK79+000 弃土场
21	DK77+972～DK79+317	路基工程	250313	35171	30640					4531			4531	购买	219673	DK79+000 弃土场
22	DK79+341～DK79+712	童家窑沟大桥	12410	4670	4670										7740	DK79+000 弃土场
23	DK79+737～DK79+816	路基工程	15119	3022	2680					342			342	购买	12439	DK79+000 弃土场
24	DK79+816～DK80+898	童家窑特大桥	23171	2985	2985										20186	DK79+000 弃土场
25	DK80+874～DK80+967	路基工程	9010	2149	1806					343			343	购买	7204	DK79+000 弃土场
26	DK81+033～DK81+240	金龙沟 1 号大桥	4210	270	270										3940	DK79+000 弃土场
27	DK81+239～DK81+302	路基工程	39003	1361	1170					191			191	购买	37833	大西隧道弃渣场
28	DK81+293～DK81+902	金龙沟 2 号特大桥	10540	360	360										10180	大西隧道弃渣场
29	DK81+901～DK82+300	大西隧道	65500												65500	大西隧道弃渣场
30	DK82+300～DK82+598	大西沟大桥	12280	5870	5870										6410	大西隧道弃渣场
31	DK82+612～DK83+757	路基工程	552517	64824	61995					2829			2829	购买	490522	DK82+400，DK82+700 弃土场
32	DK83+757～DK84+242	长川子大桥	16390	2643	2643										13747	DK85+700 弃土场
33	DK84+242～DG13K84+299	路基工程	39015	2933	2581					352			352	购买	36434	DK85+700 弃土场

34	DG13K84+299～DG13K84+580	磙子沟大桥	12921	8080	8080										4841	DK85+700 弃土场
35	DG13K84+580～DG13K84+622	路基工程	37098	2128	1765					363			363	购买	35333	DK85+700 弃土场
36	DG13K84+622～DG13K84+878	郭家地沟大桥	5986	3630	3630										2356	DK85+700 弃土场
37	DG13K84+878～DG13K84+979	路基工程	160820	5384	4466			22819	DG13K84+878～DG13K84+979 路基工程（22819）	918			918	购买	133535	DK85+700 弃土场
38	DG13K84+982～DG13K85+156	黄家地沟 1 号大桥	5620	1270	1270										4350	DK85+700 弃土场
39	DG13K85+156～DK8G85+308	路基工程	8141	32329	8141	22819	DG13K84+878～DG13K84+979 路基工程（22819）			1369			1369	购买	0	
40	DG13K85+308～DG13K87+459	黄家地沟 2 号大桥	4820	1430	1430										3390	DK85+700 弃土场
41	DG13K85+459～DG13K86+700	黄家沟隧道	196000												196000	黄家沟隧道弃渣场
42	DG13K86+696～DG13K87+460	康家井沙沟特大桥	26309	8502	8502										17807	黄家沟隧道弃渣场
43	DG13K87+459～DG13K87+900	路基工程	93359	78772	74794					3978			3978	购买	18565	黄家沟隧道弃渣场
44	DG13K87+900～DG13K88+500	大灵沟特大桥	7750	2210	2210										5540	黄家沟隧道弃渣场
45	DG13K88+500～DG13K88+847	路基工程	106205	83208	80134					3074			3074	购买	26071	黄家沟隧道弃渣场
46	DG13K88+847～DG13K89+251	大灵沟大桥	5620	1270	1270										4350	DG13K86+470 弃土场
47	DG13K89+251～DG13K90+506	路基工程	1283828	129179	118102					11077			11077	购买	1165726	DG13K86+470、DK88+650、DK90+700、DK91+300 弃土场
48	DG13K90+506～DG13K90+680	大岭沟大桥	5620	1270	1270										4350	DK91+800 弃土场
49	DG13K90+680～DG13K91+145	路基工程	499474	24089	19985					4104			4104	购买	479489	DK91+800、子山隧道弃渣场
50	DG13K91+145～DG13K91+475	子山隧道	56000												56000	子山隧道弃渣场
	DG13K91+475～DG13K91+500	路基工程	10666	1283	1057					226			226	购买	9609	DG13K93+200 弃土场
51	DG13K91+500～DG13K91+708	半个子山沟大桥	13881	5230	5230										8651	DG13K93+200 弃土场
52	DG13K91+708～DG13K92+203	路基工程	721941	32249	27875			572463	永登西车站（572463）	4374			4374	购买	121603	DG13K93+200 弃土场
53	DG13K92+203～DG13K93+247	干沙沟特大桥	33390	11050	11050										22340	DG13K93+200 弃土场
54	DG13K93+247～DG13K93+645	路基工程	251141	21377	17826			107594	DG13K94+770～DG13K95+522 路基工程（107594）	3551			3551	购买	125721	DG13K93+200 弃土场
55	DG13K93+645～DG13K93+855	旱地沟大桥	4140	940	940										3200	DG13K93+200 弃土场
56	DG13K93+855～DG13K94+594	路基工程	266279	138468	135896			130383	DG13K94+770～DG13K95+522 路基工程（130383）	2572			2572	购买	0	DG13K93+200 弃土场
57	DG13K94+594～DG13K94+770	殷家沟大桥	10300	800	800										9500	DG13K93+200 弃土场
58	DG13K94+770～DG13K95+522	路基工程	348	238590	348	237977	DG13K93+855～DG13K94+594 路基工程（130383），DG13K93+247～DG13K93+645 路基工程（107594）			265			265	购买	0	
59	DG13K95+522～DG13K105+222	永登特大桥	202940	66902	66902										136038	DG13K93+200 弃土场
60	DK105+226～DK106+305	路基工程	36140	43897	36140					7757			7757	购买		
61		站场工程（永登西）	16150	802615	16150	572463	DG13K91+708～DG13K92+203 路基工程（572463）			214002	201800	DK105+000 取土场	12202	购买		
62		白家湾沙沟中桥	5252	950	950										4302	DG13K93+200 弃土场

63	DK106+305～DK106+564	小沙沟大桥	5300	1620	1620											3680	DG13K93+200 弃土场
64	DK106+564～DK110+262	路基工程	123860	150446	123860					26586	8355	DK105+000 取土场	18231	购买			
65	DK110+262～DK111+299	大沙沟特大桥	18160	8310	8310											9850	DK121+600 弃土场
66	DK111+299～DK112+316	路基工程		176105						176105	166284	DK105+000 取土场	9821	购买			
67	DK112+316～DK112+755	翻山岭大桥	6700	2705	2705											3995	DK121+600 弃土场
68	DK112+755～DK113+575	路基工程		132179						132179	112349	DK105+000 取土场	19830	购买			
69	DK113+575～DK113+685	鄂博沟中桥	2840	640	640											2200	DK121+600 弃土场
70	DK113+685～DK116+901	路基工程		622517						622517	600379	DK105+000 取土场	22138	购买			
71	DK116+901～DK120+088	罗城滩特大桥	48240	11230	11230											37010	DK121+600 弃土场
72	DK120+088～DK120+367	路基工程	388240	12731	10632					2099			2099	购买		377608	DK121+600 弃土场
73	DK120+367～DK120+697	红沙沟大桥	8180	2990	2990											5190	DK122+200 弃土场
74	DK120+697～DK121+310	路基工程	282855	28819	24371					4448			4448	购买		258484	DK122+200 弃土场
75	DK121+310～DK122+240	台岔沟 1 号隧道	150200													150200	台岔沟 1 号隧道弃渣场
76	DK122+240～DK122+290	台岔沟中桥	1360	130	130											1230	台岔沟 1 号隧道弃渣场
77	DK122+290～DK124+222	台岔沟 2 号隧道	300400													300400	台岔沟 2 号隧道进口弃渣场、台岔沟 2 号隧道出口弃渣场
78	DK124+222～DK124+472	武胜驿大桥	8713	2516	2516											6197	
79	DK124+472～DK126+165	武胜驿隧道	237600													237600	武胜驿隧道进口、出口弃渣场
80	DK126+165～DK127+005	庙坪特大桥	28830	6970	6970											21860	武胜驿隧道进口弃渣场
81	DK127+005～DK127+466	路基工程	46131	28286	25092					3194			3194	购买		21039	武胜驿隧道进口弃渣场
82	DK127+498～DK128+157	阳山磨特大桥	8390	1550	1550											6840	武胜驿隧道进口弃渣场
83	DK128+157～DK128+370	路基工程	16648	8764	7608					1156			1156	购买		9040	武胜驿隧道出口弃渣场
84	DK128+370～DK129+140	新富强堡隧道	129600													129600	武胜驿隧道出口弃渣场
85	DK129+140～DK133+426	富强堡特大桥	104560	47520	47520											57040	武胜驿隧道出口弃渣场
86	专用线（AK0+000～AK0+840）	路基工程	4528	2366	2366					0						2162	武胜驿隧道出口弃渣场
87		站场工程	309546	5113	5113			296810	天祝西站场（296810）							7623	DK133+400 弃土场
88	DK133+426～DK133+510	路基工程	58271	3348	3063					285			285	购买		55208	DK133+400 弃土场
89	DK133+510～DK133+687	大马营沟大桥	2950	955	955											1995	DK133+400 弃土场
90	DK133+687～DK133+750	路基工程	221	3513		3359	大马营隧道（3359）			154			154	购买		221	DK133+400 弃土场
91	DK133+750～DK134+605	大马营隧道	121000					3359	DK133+687～DK133+750 路基工程（3359）							117641	大马营隧道弃渣场
92	DK134+605～DK134+740	界碑村大桥	2020	1030	1030											990	大马营隧道弃渣场
93	DK134+740～DK135+800	鲁家隧道	154200													154200	鲁家隧道弃渣场
94	DK135+800～DK136+232	阴洼山大桥	5990	1790	1790											4200	鲁家隧道弃渣场

95	DK136+232～DK136+427	路基工程	221413	10532	8736					1796			1796	购买	212677	鲁家隧道弃渣场
96	DK136+426～DK136+653	天祝 1 号大桥	3900	790	790										3110	DK136+500 弃土场
97	DK136+653～DK136+718	路基工程	23798	1680	1465					215			215	购买	22333	DK136+500 弃土场
98	DK136+718～DK136+871	天祝 2 号大桥	2320	430	430										1890	DK136+500 弃土场
99	DK136+871～DK136+917	路基工程	21219	680	633					47			47	购买	20586	DK136+500 弃土场
100	DK136+917～DK137+340	丛林沟大桥	5865	666	666										5199	DK136+500 弃土场
101	DK137+340～DK137+812	路基工程	372905	18225	15591			60213	DK139+239～DK142+159 路基工程（60213）	2634			2634	购买	297101	DK136+500 弃土场
102	DK137+812～DK138+127	黑土沟大桥	3470	1080	1080										2390	DK136+500 弃土场
103	DK138+127～DK138+352	路基工程	13337	11718	10854					864			864	购买	2483	DK136+500 弃土场
104	DK138+352～DK139+239	天祝西特大桥	17050	7390	7390										9660	DK136+500 弃土场
105	DK139+239～DK142+159	路基工程	2664	65541	2664	60213	DK137+340～DK137+812 路基工程（60213）			2664			2664	购买		
106		站场工程（天祝西）	286108	419589	104184	296810	专用线（296810）			18595			18595	购买	181924	DK133+400 弃土场
107		桥梁工程（石门沟大桥）	6410	3870	3870										2540	DK133+400 弃土场
108	DK142+070～DK144+860	庄浪河特大桥	65850	30256	30256										35594	DK133+400 弃土场
109	DK144+860～DK150+704	路基工程	980	945985	980					945005	908402	DK147+400、DK150+200 取土场	36603	购买		
110		桥梁工程（栗家庄中桥、干沙沟中桥、庙儿沟中桥、大芨芨沟中桥）	6050	1850	1850										4200	山湾隧道弃渣场
111	DK150+704～DK153+579	路基工程	18	709080	18					709062	685740	DK149+800 取土场	23322	购买		
112		桥梁工程（下庙儿沟中桥）	1880	640	640										1240	山湾隧道弃渣场
113	DG11K154+316～DG11K158+590	下河东特大桥	73945	37575	37575										36370	山湾隧道弃渣场
114	DG11K158+590～DG11K158+885	路基工程	37730	3109	1662					1447			1447	购买	36068	山湾隧道弃渣场
115	DG11K158+885～DG11K160+285	山湾隧道	219600												219600	山湾隧道弃渣场
116	DG11K160+285～DG11K160+408	路基工程	51092	7400	6238					1162			1162	购买	44854	山湾隧道弃渣场
117	DG11K160+408～DG11K160+814	下雨淋沟大桥	9168	4043	4043										5125	乌鞘岭隧道进口 1 号弃渣场
118	DG11K160+930～DK178+045	新乌鞘岭隧道	2507000					393178	黑松驿车站（320000），DK178+398～DK180+302 路基工程（73178）						2113822	乌鞘岭隧道进口 1 号弃渣场、2 号渣场、3 号渣场、斜井 1 渣场、斜井 2 号渣场、冷沟渣场、胡家沟渣场
119	DK178+045～DK178+398	龙沟河大桥	4370	730	730										3640	乌鞘岭隧道 5 号斜井 1 号弃渣场
120	DK178+398～DK180+302	路基工程	37427	127505	37427	73178	新乌鞘岭隧道（73178）			16900			16900	购买	0	
121	DK180+302～DK182+497	龙沟河特大桥	40020	3870	3870										36150	黑松驿隧道进口弃渣场
122	DK182+497～DK186+593	路基工程	104456	110619	85756					24863			24863	购买	18700	黑松驿隧道进口弃渣场、
123		站场工程（黑松驿）	132283	490720	33588	429753	新乌鞘岭隧道（320000），黑松驿隧道（109753）			27379			27379	购买	98695	黑松驿隧道进口弃渣场、
124	DK186+593～DK187+008	火烧岔沟大桥	10097	2290	2290										7807	黑松驿隧道进口弃渣场、

125	DK186+990～DK190+074	黑松驿隧道	465000					109753	黑松驿车站（109753）						355247	黑松驿隧道进口弃渣场、黑松驿隧道出口弃渣场
126	DK190+086～DK190+723	十八里堡特大桥	15950	1280	1280										14670	黑松驿隧道出口弃渣场
127	DK190+710～DK198+520	十八里堡隧道	1145000					577975	DK200+842～DK201+000 路基工程（5801），古浪北车站（430000），十八里铺隧道（65574），DK208+342～DK210+479 路基工程（76600）						567025	十八里铺隧道进口、斜井弃渣场
128	DK198+507～DK200+687	古浪河特大桥	78403	43430	43430										34973	十八里铺隧道出口弃渣场
129	DK200+842～DK201+000	路基工程	2483	7009		5801	十八里铺隧道（5801）			1208			1208	购买	2483	十八里铺隧道出口弃渣场
130	DK201+000～DK202+650	古浪北车站	68424	708013		430000	十八里铺隧道（430000）			278013	251333	DK 215+500 取土场	26680	购买	68424	十八里铺隧道出口弃渣场
131	DK202+650～DK205+052	古浪北 1 号特大桥	52468	16332	16332										36136	十八里铺隧道出口弃渣场
132	十八里铺隧道（5801）	路基工程		71843		65574	十八里铺隧道（65574）			6269			6269	购买		十八里铺隧道出口弃渣场
133	DK205+792～DK208+342	古浪北 2 号特大桥	59217	16580	16580										42637	十八里铺隧道出口弃渣场
134	DK208+342～DK210+479	路基工程		398519		76600	十八里铺隧道（76600）			321919	306280	DK214+900 取土场	15639	购买		
135	DK210+479～DK211+237	省道 S308 立交特大桥	11650	5680	5680										5970	十八里铺隧道进口弃渣场
136	DK211+237～DK213+078	路基工程		395611						395611	384577	DK214+900 取土场	11034	购买		
137	DK213+078～DK215+306	定武高速立交特大桥	24010	10890	10890										13120	十八里铺隧道进口弃渣场
138	DK215+306～DK218+682	路基工程		537286						537286	512928	DK214+900 取土场	24358	购买		
139		桥梁工程（园庄子中桥）	1800	460	460										1340	十八里铺隧道进口弃渣场
140	DK218+682～DK226+356	凉州 1 号特大桥	131840	73545	73545										58295	十八里铺隧道进口弃渣场
141	DK226+356～DK226+406	路基工程		5078						5078	4911	DK227+200 取土场	167	购买		
142	DK226+406～DK226+479	黄羊四干渠中桥	4300	2428	2428										1872	DK207+200 取土坑
143	DK226+356～DK233+002	路基工程		880387						880387	840088	DK 227+200 左侧取土场	40299	购买		
144	DK233+002～DK233+067	凉州中桥	2145	816	816										1329	DK207+200 取土坑
145	DK233+067～DK233+884	路基工程		112491						112491	108206	DK 227+200 取土场	4285	购买		
146	DK233+884～DK244+513	凉州 3 号特大桥	258710	112750	112750										145960	DK207+200 取土坑
147	DK244+513～DK245+978	路基工程		243044						243044	233103	DK 227+200 取土场	9941	购买		
148	DK245+978～DK254+749	清水河特大桥	106770	24970	24970										81800	DK207+200 取土坑
149	DK254+749～DK255+450	路基工程	8463	63341	8463					54878	48969	DK 227+200 取土场	5909	购买		
150	DK255+450～DK257+950	武威东车站及配套设施	90702	573880	90702					483178	452861	DK 227+200 取土场	30317	购买		
151	全线	路基工程	7018564	7385847	1152644	914053		893472		5319150	4920571		398579		4972448	
152		桥梁工程	1821867	663809	663809										1158058	
153		隧道工程	7330000	795000	795000			1462697							5072303	
154		站场工程	904843	3009830	249737	1738926		296810		1021167	905994		115173		358296	
155		总计	17075274	11854486	2861190	2652979		2652979		6340317	5826565		513752		11561105	



*注：图中单位为万 m³

图 3.1-11　主体工程土石方流向框图

15、拆迁及砍伐树木

（1）拆迁

根据设计，工程拆迁房屋面积 22.19 万平方米，见表 3.1-14。

拆迁建筑物汇总表　　表 3.1-14

名称	类型及规格	单位	中川机场扩建工程	中川机场至天祝	天祝至古浪	乌鞘岭隧道	古浪至武威东	兰州新区站改工程	武威东站（工区）	武威东站（救援基地）	武威东站（存车场）	改建军专线	合计
平房	砖木	㎡											
平房	砖混			83383	6842	32086	20109						142420
楼房	砖混			35550	6890		37040						79480

（2）砍伐树木

根据设计，工程砍伐树木主要为果树、灌木等。砍伐树木数量见表 3.1-15。

砍伐树木汇总表　　表 3.1-15

名称	规格	单位	中川机场扩建工程	中川机场至天祝	天祝至古浪	乌鞘岭隧道	古浪至武威东	兰州新区站改工程	武威东站（工区）	武威东站（救援基地）	武威东站（存车场）	改建军专线	合计
灌木（含小树）	砍伐	棵	8105	93750	30								101885
	移栽	㎡	21400										21400
伐树（胸径	10～50	棵	34374	1330	2770	420							38894
	51～100	棵	216										216

cm)	>100	棵	57										57
挖树根（胸径cm)	10～50	棵	3259	300									3559
	51～100	棵	1159	1									1160
	>100	棵											
果树	Φ<10	棵	194955										194955
	Φ>10	棵	49165	6475									49165

3.1.6 主要大临工程

1、取（弃）土场

根据主体工程土石方情况，共设置取（弃）土场 7 处，占地面积 110.26hm^2，共计取土 582.66 万 m^3，占地类型主要为草地、其他用地，同时利用取土坑弃土 23.1 万 m^3，主要为路基工程、站场工程挖方、不良地基处理弃方及桥梁工程弃方。根据不同的取土环境，应采取“横向分层，纵向分段，阶梯掘进”的施工方式，需修建施工便道 14.30km，取土场及其防护措施详见表 3.1-16。

取（弃）土场一览表 **表 3.1-16**

编号	行政区	上路桩号	侧位	距离	占地类型	取（弃）土场类型	取土量	弃土量	取土深度	新建施工便道	利用既有便道	占地面积	绿化	
				km			万 m^3	万 m^3	m	km	km	hm^2	栽植灌木（m^2）	种草（m^2）
A1	永登县	DK105+000	左	0.5	草地	坡地	108.92		11	1		10.22	51151	51151
A2	天祝县	DK147+400	右	1.5	草地	坡地	45.9		6		1.5	7.33	73300	73300
A3	天祝县	DK150+200	右	1.5	草地	坡地	68.57		6		1.18	10.53	7000	7000
A4	天祝县	DK150+200	右	1	草地	坡地	44.94		10	0.4		4.87	9000	9000
A5	古浪县	DK214+900	左	1.8	草地	平地	120.39		10	1.02		12.97	129740	129740
A6	古浪县	DK215+500	左	2.42	草地	坡地	25.13		5	2.7		6		60000
A7	凉州区	DK227+200	左	9.7	其他用地	平地	168.81	23.1	3	3.1	3.4	58.34		
合计							582.66			8.22	6.08	110.26	270191	330191

2、弃土（渣）场

根据土石方及调配利用情况，主体工程设置弃土(渣)场 40 处，占地面积 176.54hm^2，弃土量 1133.01 万 m^3，弃土高度 4～64m。占地类型为草地、林地，其他用地，弃土（渣）场类型为沟道型、填坑型，新建/整修施工便道 29.95km。弃土场及其防护措施详见表 3.1-17。

弃土（渣）场设置及防治情况一览表

表 3.1-17

编号	行政区	名称	桩号	侧位	距离	弃土量	弃土高度			汇水面积	弃渣场级别	占地面积	占地类型	弃土场类型	新建/整修施工便道	绿化		挡墙/拦渣坝		渣底排水管	坡面防护	渣顶排水	
							地面高程	渣顶高程	弃高							栽植灌木	种草	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石		M10 浆砌片石	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石
					km	万 m^3	m	m	m	km^2		hm^2			km	m^2	m^2	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3
B1	兰州新区	中川隧道弃渣场	DK68+600	右	1.6	31.32			4	0	5	7.83	其他用地	填坑型	0.00								
B2	永登县	邓家隧道弃渣场	DK72+930	左	0.715	16.89	2042	2060	18	0.20	5	4.10	草地	沟道型	0.76		36685	2952		680	691	1100	363
B3	永登县	路基弃土场	DK77+750	右	1	49.16			8	0.12	5	6.31	草地	沟道型	0.76	63078	63078		2770				612
B4	永登县	路基弃土场	DK79+000	右	0.6	48.98			8	0.10	5	6.07	草地	沟道型	0.61	60604	60604		2662				588
B5	永登县	大西隧道弃渣场（调整）	DK82+460	左	0.61	11.99	2006	2030	24	0.19	4	4.72	草地	沟道型	0.33		41621	1899		750	612	1505	498
B6	永登县	路基弃土场	DK82+000	左	0.15	24.52			10	0.05	5	6.01	草地	沟道型	0.73	48483	48483		2129				470
B7	永登县	路基弃土场	DK82+700	左	0.74	24.53			8	0.15	5	3.00	草地	沟道型	0.00	24242	24242		1065				235
B8	永登县	黄家沟隧道弃渣场	DK85+580	右	0.66	26.66	2040	2078	38	0.05	4	3.38	草地	沟道型	0.33		30349	2485		300	344	875	288
B9	永登县	路基弃土场	DK85+700	右	0.5	23.00			8	0.05	5	5.52	草地	沟道型	0.78	56422	56422		2322				691
B10	永登县	路基弃土场	DG13K86+470	左	0.5	38.00			11	0.05	5	3.57	草地	沟道型	0.00	30226	30226	0	1070				370
B11	永登县	路基弃土场	DK88+650	右	0.55	30.29			8	0.12	5	7.13	草地	沟道型	0.60	60452	60452		2139				741
B12	永登县	路基弃土场	DK90+700	右	1.9	28.00			10	0.15	5	2.76	草地	沟道型	0.00	28211	28211	0	1161				346
B13	永登县	路基弃土场	DK91+300	右	1.5	20.00			5	0.20	5	3.64	草地	沟道型	0.00	28787	28787	0	1184				353
B14	永登县	子山隧道弃渣场（调整）	DG13K91+390	左	0.35	33.98	2050	2086	36	0.09	4	4.32	草地	沟道型	1.90		36752	2461		600	598	1390	459
B15	永登县	路基弃土场	DK91+800	右	1.2	30.86			6	0.19	5	9.46	草地	沟道型	1.73	51816	51816		2132				745
B16	永登县	路基弃土场	DG13K93+200	右	0.16	34.47			8	0.08	5	7.28	草地	沟道型	0.81	57574	57574		2369				706
B17	永登县	台岔沟 1 号隧道弃渣场	DK120+100	左	0.75	15.14	2290	2328	38	0.10	4	3.42	草地	沟道型	0.50		30882	1302		660	403	881	290
B18	永登县	路基弃土场	DK121+600	右	0.5	43.07			24	0.04	4	1.87	草地	沟道型	0.56	18831	18831		977				216
B19	永登县	台岔沟 2 号隧道进口弃渣场（调整）	DK121+800	右	0.16	15.02	2310	2350	40	0.08	4	2.36	草地	沟道型	0.50		19476	1157		680	331	873	287
B20	永登县	路基弃土场	DK122+200	右	0.9	26.37			12	0.05	5	2.50	草地	沟道型	0.79	25108	25108		1302				288
B21	永登县	台岔沟 2 号隧道出口弃渣场	DK123+280	右	0.16	15.64	2364	2384	20	0.17	5	3.01	草地	沟道型	0.95		26747	2851		480	378	838	275
B22	永登县	武胜驿隧道进口弃渣场	DK123+340	右	0.725	16.85	2366	2386	20	0.14	5	2.74	草地	沟道型	1.74		21411	3046		640	677	908	299
B23	永登县	武胜驿隧道出口弃渣场	DK126+000	左	1.1	31.66	2352	2400	48	0.10	4	3.53	草地	沟道型	0.34		30014	1287		600	461	881	290
B24	永登县	大马营隧道弃渣场（新增）	DK131+200	左	2.44	11.86	2540	2560	20	0.52	4	4.18	草地	沟道型	2.75		35951	1254		620	504	1103	364
B25	永登县	路基弃土场	DK133+400	左	1.8	28.51			8	0.06	5	4.20	草地	沟道型	0.94	30800	30800		2335				1190
B26	天祝县	鲁家隧道弃渣场（调整）	DK136+000	左	1	37.11	2542	2590	48	0.85	4	3.71	草地	沟道型	0.86		31535	1557		750	432	1023	337
B27	天祝县	路基弃土场	DK136+500	左	0.7	30.31			15	0.15	5	2.18	草地	沟道型	0.88	21776	21776		2446				905
B28	天祝县	山湾隧道弃渣场	DK159+300	右	0.5	34.23	2746	2794	48	0.18	4	4.78	草地	沟道型	2.40		40630	1132		700	317	1108	365
B29	天祝县	乌鞘岭隧道进口 3 号弃渣场	DG11K160+500	右	0.7	11.10	2784	2810	38	0.02	4	3.49	草地	坡地型	0.40		29665	1016		1020	425	685	224
B30	天祝县	乌鞘岭隧道进口 1 号弃渣场	DG11K161+030	右	0.15	10.10	2756	2784	26	0.14	4	1.91	草地	坡地型	0.20		15675	2393		440	590	572	187
B31	天祝县	乌鞘岭隧道进口 2 号弃渣场	DG11K161+300	右	0.35	13.50	2766	2804	28	0.01	4	2.52	草地	坡地型	0.40		22011	2241		580	1037	739	242
B32	天祝县	乌鞘岭隧道 5 号斜井 2 号弃渣场	DK162+400	左	0.66	16.50	2796	2822	26	0.15	4	2.77	草地	沟道型	1.00		23545	2010		600	583	796	261
B33	天祝县	乌鞘岭隧道 5 号斜井 1 号弃渣场	DK163+100	右	0.05	39.20	2852	2900	48	0.25	4	5.69	草地	沟道型	0.20		52093	1166		820	346	1280	423
B34	古浪县	乌鞘岭隧道冷沟弃渣场	DK180+350	右	1.07	70.22	2490	2554	64	0.53	4	6.89	草地、林地	沟道型	1.50		61831	5145		1060	116	4565	1509
B35	古浪县	乌鞘岭隧道胡家沟弃渣场	DK181+000	右	1.36	66.12	2494	2548	54	0.85	4	8.62	草地、林地	沟道型	1.40		76772	6574		1360	149	7059	2333
B36	古浪县	十八里铺隧道斜井弃渣场	DK193+500	右	0.84	27.52	2280	2328	48	0.53	4	7.30	草地	沟道型	1.70		65900	1093		690	374	1908	632
B37	古浪县	十八里铺隧道出口弃渣场	DK207+200	左	0.14	18.46	1938	1926	-12	0	5	3.74	其他用地	填坑型	0.20		37352						
B38	古浪县	黑松驿隧道进口弃渣场	DK209+050	左	1.02	28.27	1912	1900	-12	0	5	4.44	其他用地	填坑型	0.00		44398						
B39	古浪县	黑松驿隧道出口弃渣场	DK210+300	左	1.23	25.73	1896	1884	-12	0	5	1.37	其他用地	填坑型	0.20		13713						
B40	古浪县	十八里铺隧道进口弃渣场	DK210+500	左	1	27.87	1890	1882	-8	0	5	4.22	其他用地	填坑型	0.20		42154						
合计						1133.01						176.54			29.95	606409	1473571	45021	28063	14030	9368	30089	18382

3、施工生产生活区

该工程施工生产生活区主要有铺轨基地、制存梁场、拌合站（混凝土拌合站和填料拌合站）、临时堆渣场、换装站、材料堆放场、双块式轨枕预制场等。

（1）铺轨基地及制存梁场

全线设置铺轨基地 1 处，设在线路 DK141+200 线路右侧约 450m 处（利用石门河专用线），由天祝西站接轨，占地面积 24.27hm^2，详见 3.1-10。

新建制存梁场 5 处（DK97+900、DK142+300、DK179+700、DK214+800、DK241+700），用于预制箱梁，占地类型主要为耕地，占地面积 56.67hm^2，详见 3.1-18。

（2）混凝土拌和站

拌和站分布应满足混凝土运输时间要求，适应混凝土凝结速度和浇筑速度的需要，运输过程应确保不发生离析、漏浆、严重泌水及塌落度损失过多等现象，加强低温和高温保护措施。供应距离不宜大于 15km，拌合站兼顾两边范围，全线范围共设置拌和站 25 处，占地面积 30.24hm^2，详见 3.1-18。

（3）填料拌合站

该工程会利用挖方作为路基、站场的填料，需要设置填料拌合站。根据主体设计和施工经验，一般情况下，填料拌合站布设在取土场、弃渣场等临时占地范围内，方便进行填料拌合和改良，并节约工程投资和少占土地。全线共设填料拌合站 11 处，利用其他临建设施占地，不新增占地，详见 3.1-19。

（4）施工营地

施工营地与临建设施合建，一般情况下，在拌合站、铺轨基地预制梁场，按照功能划分出生活区，为施工人员提供生活必需的活动空间。离城镇较近的地方可以租赁当地的房屋，作为施工人员的施工营地。

（5）临时堆砟场、换装站、材料堆放场

换装站、材料堆放场等其他临建设施与站场工程合建，不新增占地，共计布设 4 处。

铺轨基地、制存梁场、混凝土搅拌站设置一览表

表 3.1-18

序号	行政区	名称	桩号	侧别	距离	耕地	草地	交通运输	其他用地
						hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
1	天祝	铺轨基地	DK141+200	右侧	450.00			7.47	16.80
2	永登	1#梁场	DK97+900	右侧	200	13.33			
3	天祝	2#梁场	DK142+300	右侧	200	13.33			
4	古浪	3#梁场	DK179+700	左侧	300	13.33			
5		4#梁场	DK214+800	右侧	200	3.33			
6	凉州	5#梁场	DK241+700	左侧	100	13.33			
7	兰州新区	1#拌合站	DK69+300	右侧	500	1.39			
8	永登	2#拌合站	DK77+300	右侧	200	1.03			
9		3#拌合站	DK84+700	右侧	500		1.03		
10		4#拌合站	DK93+950	左侧	950		1.03		
11		5#拌合站	DK105+100	左侧	400		1.03		
12		6#拌合站	DK106+700	右侧	200	1.19			
13		7#拌合站	DK119+700	右侧	400	1.19			
14		8#拌合站	DK121+600	右侧	500		1.03		
15		9#拌合站	DK122+500	右侧	200		1.19		
16		10#拌合站	DK124+400	右侧	600	1.39			
17	天祝	11#拌合站	DK135+300	左侧	300		1.19		
18		12#拌合站	DK137+600	右侧	200		1.19		
19		13#拌合站	DK148+900	左侧	100	1.03			
20		14#拌合站	DK159+600	左侧	200				1.39
21		15#拌合站	DK163+300	左侧	500		1.39		
22		16#拌合站	DK172+301	右侧	2000		1.39		
23	古浪	17#拌合站	DK176+600	右侧	1600		1.39		
24		18#拌合站	DK180+400	左侧	100	1.39			
25		19#拌合站	DK186+300	右侧	450	1.19			
26		20#拌合站	DK199+000	右侧	600				1.03
27		21#拌合站	DK208+200	左侧	150	1.19			
28	凉州	22#拌合站	DK219+100	左侧	100		1.39		
29		23#拌合站	DK229+600	左侧	100	1.03			
30		24#拌合站	DK239+200	右侧	100		1.39		
31		25#拌合站	DK250+700	左侧	100				1.19
合计						68.69	14.63	7.47	20.41

填料拌合站设置一览表

表 3.1-19

序号	行政区	名称	里程	侧别	距离
1	兰州新区	1#填料拌合站	DK68+600	右侧	1600
2	永登	2#填料拌合站	DK77+750	右侧	1000
3		3#填料拌合站	DK79+000	右侧	600
4		4#填料拌合站	DK83+001	左侧	1000
5		5#填料拌合站	DK93+100	右侧	300
6		6#填料拌合站	DK133+400	左侧	1800
7	天祝	7#填料拌合站	DK136+500	右侧	700
8	古浪	8#填料拌合站	DK180+350	右侧	1070
9		9#填料拌合站	DK207+200	左侧	140
10		10#填料拌合站	DK209+050	左侧	1020
11	凉州	11#填料拌合站	DK227+200	左侧	9700

4、施工便道

主体设计施工便道参照现行《公路路线设计规范》中四级公路的标准设计。其中：新建便道的桥涵设计车辆荷载宜按汽-20 级确定，软土地基上的便道应满足变形和稳定性要求。引入施工便道按平原微丘区单车道标准设置，天然砂砾路面或泥结碎石路面。

根据本线主要工程的具体位置、沿线道路情况及运量，考虑在特大桥、大桥、中桥、小桥、重点土石方地段、大型取（弃）土场等重点工程，全线共设置施工便道358.68km，其中新建便道127.73km，整修便道79.16km，利用地方道路151.78km（Y232、X130、乡村道路），路面采用泥结碎石或非铺装的天然砂砾，占地面积60.54hm^2，详见表3.1-20。

施工便道设置一览表 **表 3.1-20**

序号	行政区	工点名称	拟修	整修	利用既有道路	占地面积 hm2
1	永登县	DK77+750 弃土场		757		0.15
2		DK79+000 弃土场		607	1025	0.12
3		DK82+000 弃土场		725	806	0.15
4		DK85+700 弃土场	777			0.27
5		DK88+650 弃土场	600			0.21
6		DK91+800 弃土场	807			0.28
7		DK91+800 弃土场	1730			0.61
8		DK121+600 弃土场	555			0.19
9		DK122+200 弃土场	453	336		0.23
10		DK133+400 弃土场	500	444		0.26
11	天祝县	DK136+500 弃土场		885		0.18
12		DK105+000 取土场	1000		2540	0.35
13		DK147+400 取土场			1500	
14		DK149+800 取土场		1177	322	0.24
15		DK150+200 取土场	400			0.14
16	古浪县	DK214+900 取土场	1022		2442	0.36
17		DK215+500 取土场	2700			0.95
18	凉州区	DK227+200 取土场	3088	3399		1.76
19	兰州新区	DK72+930（邓家隧道弃渣场）	760			0.27
20	永登县	DK82+460（大西隧道弃渣场）	331			0.12
21		DK85+580（黄家沟隧道弃渣场）	334			0.12
22		DG13K91+390（子山隧道弃渣场）		1941		0.39
23		DK120+100（台岔沟 1#隧道弃渣场）	500			0.18
24		DK121+800（台岔沟 2#隧道进口弃渣场）	500			0.18
25		DK123+280（台岔沟 2#隧道出口弃渣场）	948			0.33
26		DK123+340（武胜驿隧道进口弃渣场）	735	1005		0.46
27		DK126+000（武胜驿隧道出口弃渣场）		336		0.07
28		DK131+240（大马营隧道弃渣场）		2755		0.55
29	天祝县	DK136+000（鲁家隧道弃渣场）		862		0.17
30		DK159+300（山湾隧道弃渣场）	2399			0.84

序号	行政区	工点名称	拟修	整修	利用既有道路	占地面积 hm2
31		DK160+500（乌鞘岭隧道进口 3 号弃渣场）	400			0.14
32		DK161+030（乌鞘岭隧道进口 1 号弃渣场）	200			0.07
33		DK161+300（乌鞘岭隧道进口 2 号弃渣场）	400			0.14
34		DK162+400（乌鞘岭隧道 5 号斜井 2 号弃渣场）	1000			0.35
35		DK163+100（乌鞘岭隧道 5 号斜井 1 号弃渣场）	200			0.07
36	古浪县	DK180+350（乌鞘岭隧道冷沟弃渣场）	500	1000		0.38
37		DK181+000（乌鞘岭隧道冷沟弃渣场）	600	800		0.37
38		DK193+500（十八里铺隧道斜井弃渣场）	500	1200		0.42
39		DK207+200（十八里铺隧道出口弃渣场）	200			0.07
40		DK210+300（黑松驿隧道出口弃渣场）	200		2000	0.07
41		DK210+500（十八里铺隧道进口弃渣场）	200		2000	0.07
42	兰州新区	DK68+829(赖家坡特大桥)	535		714	0.19
43		DK070+480(跨景中高速特大桥)		1454	921	0.29
44	永登县	DK074+108(齐家沟特大桥)		826		0.17
45		DK074+917(官路沟特大桥)	451	782		0.31
46		DK075+645(胡家沟大桥)	500		2048	0.18
47		DK076+398(树儿沟中桥)		1205	1468	0.24
48		DK078+297(庙沟特大桥)	460	2158		0.59
49		DK079+527(童家窑沟大桥)	261	1899		0.47
50		DK080+357(童家窑特大桥)	254	1422		0.37
51		DK081+137(金龙沟 1 号大桥)	726			0.25
52		DK081+598(金龙沟 2 号特大桥)	333	2162		0.55
53		DK082+446(大西沟大桥)	1436			0.50
54		DK084+000(长川子大桥)	234			0.08
55		DG13K084+440(磙子沟大桥)	258		976	0.09
56		DG13K084+750(郭家地沟大桥)	208		1072	0.07
57		DG13K085+069(黄家地沟 1 号大桥)	215	1010	1050	0.28
58		DG13K085+362(黄家地沟 2 号大桥)	330	381	1221	0.19
59		DG13K087+078 康家井沙沟特大桥	388		2258	0.14
60		DG13K089+049(大灵沟大桥)	215		2258	0.08
61		DG13K090+593(大岭沟大桥)	348	355		0.19
62		DG13K091+604(半个子山沟大桥)	369	1734	4328	0.48
63		DG13K092+725(干沙沟特大桥)	309	742	849	0.26
64		DG13K093+750(旱地沟中桥)		586	827	0.12
65		DG13K094+682(毛家沟大桥)	979		4488	0.34
66		DG13K100+372(永登特大桥)	5330		1884	1.87
67		DK105+483(白家湾沙沟中桥)		144		0.03
68		DK110+781(大沙沟特大桥)			3964	0.00
69		DK112+536(翻山岭大桥)		267	4342	0.05
70		DK113+630(鄂博沟中桥)		308		0.06
71		DK118+494(罗城滩特大桥)	920		2377	0.32
72		DK120+532(红沙沟大桥)	109	1331		0.30
73		DK122+259(台岔沟中桥)	4418			1.55
74		DK124+347(武胜驿大桥)	266	1602		0.41
75		DK126+585(庙坪特大桥)	420	1718		0.49
76		DK127+828(阳屯磨特大桥)	330			0.12
77		DK131+282(富强堡特大桥)	2144	1422		1.03
78		DK133+602(大马营沟大桥)	88	455		0.12

序号	行政区	工点名称	拟修	整修	利用既有道路	占地面积 hm2
79	天祝县	DK134+673(界牌村大桥)		852		0.17
80		DK136+009(阴洼山大桥)	744	602		0.38
81		DK136+798(天祝 2 号大桥)	76	334		0.09
82		DK137+129(丛林沟大桥)		424		0.08
83		DK137+972(黑土沟大桥)		193		0.04
84		DK138+790(天祝西特大桥)	440			0.15
85		DK141+095(石门河大桥)	186		684	0.07
86		DK143+465(庄浪河特大桥)	1395		1622	0.49
87		DG11K147+906(栗家庄中桥)	33		1065	0.01
88		DG11K149+548(干沙沟中桥)	39		943	0.01
89		DG11K149+871(庙儿沟中桥)	417			0.15
90		DG11K150+649(大茨茨沟中桥)	788			0.28
91		DG11K156+453(下河东特大桥)		3387	6120	0.68
92		DG11K160+611(下雨淋沟中桥)	544			0.19
93	古浪县	DK178+211(龙沟河大桥)	1127			0.39
94		DK181+400(龙沟河特大桥)	2477			0.87
95		DK186+800(火烧岔沟大桥)	2001			0.70
96		DK190+405(十八里堡特大桥)	1813			0.63
97		DK199+597(古浪河特大桥)	1962		492	0.69
98		DK203+851(古浪北 1 号特大桥)	1681		1417	0.59
99		DK207+067(古浪北 2 号特大桥)	1785		2669	0.62
100		DK210+858(省道 S308 立交特大桥)	530			0.19
101		DK214+499(定武高速立交特大桥)			4533	0.00
102	凉州区	DK222+519(凉州 1 号特大桥)	5372		7796	1.88
103		DK239+198(凉州 3 号特大桥)			1022	0.00
104		DK250+364(清水河特大桥)			2053	0.00
105	兰州新区	DK063+019～DK065+740(中川隧道)		500		0.10
106		DK072+453～DK073+405(邓家隧道)	3041	500		1.16
107	永登县	DK081+902～DK082+300(大西隧道)		150		0.03
108		DG13K085+480～DG13K086+700(黄家沟隧道)	1142	1145		0.63
109		DG13K091+145～DG13K091+475(子山隧道)	4450	193		1.60
110		DK121+310～DK122+240(台岔沟 1 号隧道)	1718	250		0.65
111		DK122+295～DK124+222(台岔沟 2 号隧道)	1048	4673		1.30
112		DK124+460～DK126+165(武胜驿隧道)	1613	910		0.75
113		DK128+370～DK129+025(新富强堡隧道)	990	1210		0.59
114	天祝县	DK133+750～DK134+605(大马营隧道)	364	329		0.19
115		DK134+725～DK135+801(鲁家隧道)	720	930		0.44
116		DG11K158+885～DG11K160+285(山湾隧道)	973	1429		0.63
117		DG11K160+930～DK178+045(乌鞘岭隧道)	2500	13965	13561	3.67
118	古浪县	DK186+990～DK190+074(黑松驿隧道)		2948		0.59
119		DK190+710～DK198+520(十八里铺隧道)	1365	2049		0.89
120	永登县	DK97+900(1#梁场)	500			0.18
121	天祝县	DK142+300(2#梁场)	1200			0.42
122	古浪	DK179+700(3#梁场)	1000			0.35
123		DK214+800(4#梁场)	800			0.28
124	凉州区	DK241+700(5#梁场)	600			0.21
125	兰州新区	DK69+300（1#拌合站）	200			0.07
126	永登县	DK77+300（2#拌合站）	100			0.04

序号	行政区	工点名称	拟修	整修	利用既有道路	占地面积 hm2
127		DK84+700（3#拌合站）	200			0.07
128		DK93+950（4#拌合站）	200			0.07
129		DK105+100（5#拌合站）	500			0.18
130		DK106+700（6#拌合站）	200			0.07
131		DK119+700（7#拌合站）	200			0.07
132		DK121+600（8#拌合站）	500			0.18
133		DK122+500（9#拌合站）	600			0.21
134		DK124+400（10#拌合站）	2000			0.70
135	天祝县	DK135+300（11#拌合站）	200			0.07
136		DK137+600（12#拌合站）	600			0.21
137		DK148+900（13#拌合站）	200			0.07
138		DK159+600（14#拌合站）	3000			1.05
139		DK163+300（15#拌合站）	5000			1.75
141	古浪县	DK176+600（17#拌合站）	200			0.07
142		DK180+400（18#拌合站）	200			0.07
143		DK186+300（19#拌合站）	200			0.07
144		DK199+000（20#拌合站）	5000			1.75
145		DK208+200（21#拌合站）	200			0.07
146	凉州区	DK219+100（22#拌合站）	300			0.11
147		DK229+600（23#拌合站）	100			0.04
148		DK239+200（24#拌合站）	200			0.07
149		DK250+700（25#拌合站）	200			0.07
150	兰州新区	DK62+451（中川机场站）	200			0.07
151	永登县	DK105+750（永登西）	1000			0.35
152	天祝县	DK139+700（天祝西）	1000			0.35
153	古浪县	DK185+830（黑松驿）	1200			0.42
154		DK202+210（古浪北）	800			0.28
155	凉州区	DK256+550（武威东）	600			0.21
156	新建主干道长度		7825		43500	2.74
157	大同镇采砂场				1853	
158	红石采砂场				5435	
159	古浪县泗水镇产业扶贫				1360	
160	龙源矿业石料场				500	
161	扎子沟石料场				3977	
162	武威市莲花乡松树采石场				1500	
总计			127733	79164	151782	

3.1.7 施工组织与施工方法

3.1.7.1 施工准备

为了确保工程按计划开工，要切实按工程筹划表排列的施工顺序做好施工前的准备工作，主要包括以下几项内容：

1、征地、拆迁：首先进行重点工程和控制工期的征地拆迁工作，如铺轨基地、重点桥位工程等，其次进行线下工程的拆迁工作，最后进行站后工程的拆迁。拆迁工

作要全面部署，一次解决，不留后患。

2、开工准备：主要做好前期的工程施工、监理、设备及材料采购招投标，资金准备，技术准备，场地建设等工作，按照工期进度计划及时进行。

3、砂石备料：应提前与砂石料供应单位联系并签署有关协议，确保开工前及时贮备，开工后保证供应，保证工程进度的使用需要。

4、其他准备：主要有临时供电线路和临时便道等，亦尽早修建。由于临电线路和便道工程涉及面广，应及早与当地政府有关部门签订临时用地和其他各项协议，确保工程建设能尽快开工。其它临时工程的建设应在保证正式工程合理工期的前提下，按工程要求逐一按期完成

5、依托工程：工程接入既有兰州新区站和中川机场站，需要对车站进行改扩建，施工过程中可以充分利用既有供水、供电、施工场地等设施。施工过程中，施工营地也可以租用当地民房、厂房等。

3.1.7.2 施工用水、供电

施工用水：线路沿线分布有庄浪河、古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河、东大河、西大河。主要接受大气降水补给，水量随季节性变化明显，主要支沟常年流水，水质较好，一般对圬工不具化学侵蚀性，可作为施工用水。

施工供电：中川至永登段距离线路较近的变电站有大同 110kv 变电站、东山 35kv 变电站、龙林 35kv 二级电站、永登县 330kv 变电站等，且均位于县道公路边，有富裕量。永登至打柴沟段距离线路较近的变电站有满城 110kv 变电站、屯沟湾 110kv 变电站、华藏寺 110kv 变电站、打柴沟 110kv 变电站，沿线是生活及工业聚居地，各等级地方变电所分布较多，电力资源较为丰富；打柴沟至古浪段距离线路较近的变电站有十八里堡 35kv 变电站、泗水 110kv 变电站，土门 35kv 变电站，电力资源相对较弱，本段施工时需扩容十八里堡 35kv 变电站；古浪至武威段沿线是生活及工业聚居地，各等级地方变电所分布较多，电力资源较为丰富。沿线远离县市区间电源稀少，距地方电网、变电所较远，工点分散，建议施工用电采用分散自发电。

3.1.7.3 交通运输

1、铁路

本线南端与兰州中川铁路相连，永登至武威段基本与既有兰新铁路并行于庄浪河

两岸和河西走廊通道内，与既有兰新铁路多次交叉换边。与本线相连的铁路还有干武、包兰等铁路干支线、地方铁路，沿线可利用货运车站有永登、天祝、古浪、武威南，施工时可充分利用。

2、公路

该工程经过地区主要干线公路有 G312、连霍高速公路 G30、兰新铁路养护便道等。横向有省道 S201、省道 S308、省道 S211、省道 S212、省道 S317 等。线路所经河西走廊地区公路交通较为发达，国道、省道、县乡路纵横交错，可充分利用；针对乌鞘岭越岭段道路条件较差，需提前整修施工便道。

3.1.7.4 施工材料来源与供应

1、砂、卵石

该工程用砂、卵石主要产于庄浪河、古浪河等河流，沿线主要分布有大同镇、红石镇、泗水镇沟等砂场，储量能满足本线工程需要。

2、石料

本段所经地区石料场分布不均，沿线近距离符合要求的石材地较少，石质主要为石灰岩、花岗岩、石英砂岩等，储量较大，质量好。中川至天祝段石料主要来自扎子沟采石厂、武胜驿采石厂；天祝至武威段分布有松山镇石料厂、泗水镇石料厂、松树乡采石厂，运输方式采用汽车运输。

3、道砟

该工程铺设的特级道砟与 I 级道砟均选用《铁路用道砟合格生产单位目录》的兰州铁路局张掖公务段金昌采石场。

4、砖

沿线各县乡镇均有可资利用的标准砖、空心砖和瓦厂，能满足本线工程需要。

5、石灰

石灰产地分布不均匀，主要有永登、武胜驿、古浪等产地，可根据市场需要扩大石灰产量，采用汽车运输使用。

工程施工进度详见下图。

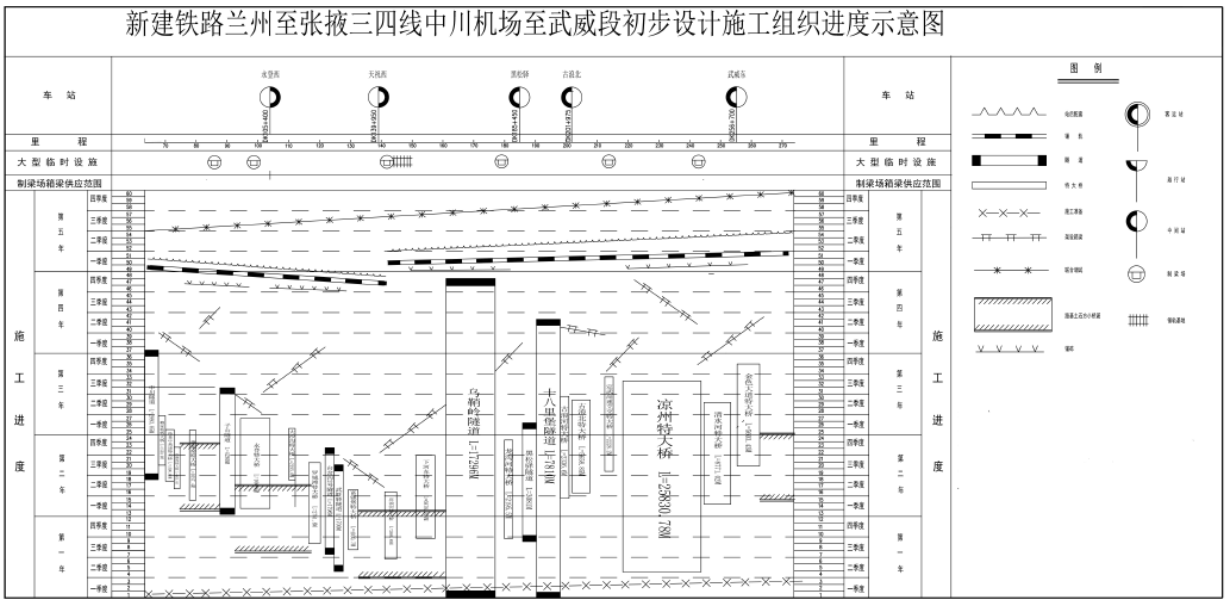


图 3.1-12　全线施工组织进度图

3.1.7.5 施工工艺及方法

1、路基工程

路基基床以下须采用 A、B、C 组填料或改良土，基床底层须采用 A、B 组填料或改良土，基床底层须采用 A、B 组填料或改良土，基床表层采用级配碎石。改良土采用现场路拌，对基床底层及以下土石方要求分层填筑，按照“三阶段（准备、施工、验收）、四区段（填土、平整、碾压、检测）、八流程（施工准备、基底处理、分层填筑、摊铺碾压、洒水凉晒、碾压夺实、检验签证、路基整修）”进行施工。

路基工程大量土石方施工采用机械施工，对少量移挖作填、土质满足要求、运距短地段可采用人力施工。

对沉降控制较困难的软土或松软土地段路基，堆载预压工期是将路基工后沉降值及年沉降速率控制在允许范围内的必要措施，其预压工期控制路基施工周期。

（1）路基填筑

路基在填方前需清除原地表腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复垦土源；清表后将工作面基本平整压实。

路基填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，每层填压的土方均要平行于最终路基面。为保证路基稳定性和后期沉降量控制的要求，需进行地基加固和基床换填处理，然后进行分层填筑和压实，保证密实度。

设计优先利用挖方填筑路基，土石方工程采用以机械施工为主，适当的配合人力施工的方案。土方运距<100m 时采用推土机推运、运距在 100～500m 之间采用铲车运土、运距超过 500m 时采用自卸汽车运输。

施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用挖掘机修坡及平地机或其他方法铲除修整。

填方采用逐层填筑，分层压实的方法施工。填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，逐段逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后再填上一层，分层碾压厚度不大于 40cm，每层完成后应形成 4%的横坡以便排水良好。在挖、填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工格栅。

（2）路堑开挖

土质、软质岩及强风化硬质岩路堑开挖前，首先进行排水设施施工。按照“永临结合”的原则对临时排水设施进行周密规划，避免积水冲刷边坡、浸泡边坡坡脚，并于路堑开挖施工前完成所有临时截、排水设施的施工，保持边坡的稳定。

地形平缓的浅路堑采取全断面纵向开挖方法；当路堑长度较短，挖深较大时，采取横向分台阶开挖方法；路堑较长且深度较大时，采取纵向分层分台阶开挖方法；当地形起伏，且路堑长度大、开挖深，采取纵横向分台阶结合的开挖方法。

路堑开挖采用挖掘机自上而下、分层进行，纵向开挖坡度不小于 4%，在每一开挖层路基两侧设临时排水沟，以便及时将路堑开挖中的渗水和雨水排出开挖面，保持开挖层面不被水浸泡。

边坡防护、边坡平台及其上截水沟的施工与开挖紧密衔接，开挖一段，防护一段。

2、桥梁工程

（1）围堰：本工程桥梁施工围堰采用钢板桩围堰、草袋围堰。计列桥墩基础施工时的草袋围堰数量及钢板桩防护数量，钢板桩防护按 187kg/m2 计算。草袋围堰一般按顶宽 1.5m，外侧 1:2、内侧 1:1 的坡，高度为施工水位加 0.5m，堰底内侧坡脚距基坑顶缘水平距离大于 1m，长度以围堰中心长度计。

（2）钻孔灌注桩：简支梁采用现场集中预制，架桥机架设，连续梁、连续刚构采用悬臂灌注法或满堂支架法施工。系杆拱采用"先梁后拱"的施工方法，梁体采用支架现浇施工。墩台采用现场浇筑，钻孔桩采用 1.0、1.25、1.5m 孔径，采用钻孔成孔，现场浇筑；明挖满灌基础位于基顶以上地层基坑可放坡开挖，位于基顶以下基坑必须垂直开挖、满灌基础；挖井基础必须垂直开挖、满灌基础。对于本线土层及地下水有严重侵蚀性的地段，桩基钢护筒按不拔出考虑。

钻孔桩施工工艺：

① 施工准备

施工前，进行场地平整、桩位测量，同时设置泥浆池、沉淀池。

② 护筒制作与安装

护筒采用钢板制作。

③ 固孔

钻孔采用泥浆护壁。钻进过程中随时检查泥浆相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

④ 钻进

钻孔作业连续进行，随时测定泥浆比重，并保持孔内泥浆面高度，防止塌孔。相邻钻孔桩钻进时待邻孔水下混凝土灌注完毕 24 小时后进行。

⑤ 清孔及检孔

清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

⑥ 混凝土灌注

混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输，泵送灌注。水下混凝土一次连续灌注完成。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2～4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8～1.0m，以保证桩体质量。

⑦ 验桩

钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无破损检验或者荷载试验。

（3）十八里堡特大桥

①自然概况及主要控制因素

桥址位于古浪县十八里堡村附近，跨越兰新铁路、G312 国道，建筑物密集，交通方便。

桥址区地形起伏较大，桥两端地形陡峻，高程 2202～2265m，相对高差约 60m，自然坡度 30～450，兰州端为风积黄土梁峁地貌，张掖端除覆盖少量风积黄土外，大多基岩出露。河谷区则地形较平缓，地势较开阔，为古浪河现代河床及一阶地。

工点区Ⅱ类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.30g（相当于地震基本烈度八度），基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s。

桥址区地层主要为第四系全新统人工填土、冲积砂质黄土、碎石类土，坡积黄土、碎石土，上更新统风积、冲积黄土。下伏基岩主要为泥盆系中下统砾岩夹砂岩、奥陶系中统变质砂岩，断层角砾岩。

桥址区所属区域属青藏高原东北边缘的地貌阶梯带附近，所经地区属于我国西部祁连褶皱系的北祁连优地槽褶皱带，地质构造发育，十八里铺北—古浪逆断层（F9），长约 6km，产状 N70OW/60～70OS，为一挤压逆断层，断层上盘为泥盆系砾岩夹砂岩，下盘为奥陶系灰岩，断带物质主要由压碎岩为主、局部夹断层泥和断层角砾，该断层宽约 200m，与线路在 DK190+308～DK190+510 段相交。

桥址范围内地表水主要为古浪河河水，河谷宽浅，主河槽宽约 120m，河水水量较大，雨季时河水往往暴涨暴落。

地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水及构造裂隙水。

根据河水、钻孔水取样做水质分析，地下水水质较好，对圬工没有侵蚀性。

桥梁张掖端山坡高陡，自然坡度约 40º，表层基岩裸露，节理裂隙发育，发育危岩落石，设计时需采取防护措施。

工程范围特殊岩土主要为人工填土、湿陷性黄土。

桥址区兰州端斜坡上覆盖的第四系上更新统砂质黄土，具Ⅳ级自重湿陷性，张掖端斜坡上发育一岩堆，对线路影响不大。桥梁跨越 F9 断层，断带物质主要为碎裂岩，岩体破碎。工程地质条件较好，适宜场地建设。

主要控制因素：该桥依次跨越兰新铁路、国道 G312。

②桥式方案及推荐意见

1）DK190+170.6~DK190+183.59 处为既有兰新线路肩，为双线电气化铁路，填方高约 10m，两线夹角 100°（右前角），跨越处左侧 20m 处既有铁路设有 1-1.5m 盖板涵为排水，采用 56mT 构跨越既有兰新铁路。

2）DK190+464~DK190+481 处跨越 G312 国道，该路为沥青路面，路宽 16m，填方高约 4m，小里程侧为林地，大里程侧为古浪河滩地，线路与道路夹角 88°（右前角），采用 56mRPC 简支梁跨越。

中心里程：DK190+405，全桥长：637.3m。

全桥孔跨布置为：2[2×56mT 构+9-56m 简支梁（RPC）]梁桥。

③施工方法

T 构采用悬臂浇筑转体施工，RPC 简支梁采用现场预制箱梁节段、造桥机节段拼装施工。墩台现浇施工，桩基础采用钻孔施工。

3、站场工程

一般情况下，站场工程可分为站场路基、站场道路及站场构筑物三个单位。工程建设均需新增占地，并进行清表、填筑、硬化地面、建设地表构筑物等。

（1）征地、拆迁

为扩大作业能力进行改扩建工程必然会扩大站场规模，增加占地面积，因此，工程实施前当地政府必先落实征地拆迁工作，统一进行拆迁安置。

（2）清表与填前压实

站场工程挖方大于填方，站场工程占压的耕地和林地，填方前需清除原地表腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复垦土源；清表后将工作面基本平整压实。

（3）场地换填

填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，每层填压的土方均要平行于最终地面。为保证路基稳定性和后期沉降量控制的要求，需进行地基加固和基础换填处理，然后进行分层填筑和压实，保证密实度。最后根据具体的站场设计内容进行场地硬化，构建站房，铺设场内道路，并在未硬化的地面采取景观绿化设计。

4、隧道工程

一般情况下，黄土隧道采用机械开挖，石质隧道采用钻爆法开挖，中川隧道采用明挖法。

1、长度小于 1000m 的隧道采用单口掘进，长度大于 1000m 小于 5000m 的隧道采用双口掘进，长度大于 5000m 的隧道除采用进出口掘进外，结合工程地质、水文地质条件采用辅助坑道增加工作面进行施工。

2、洞口位于陡峭或受其它因素影响等施工条件困难时，采用横洞或短斜井进洞施工。洞口工程尽量避免在雨季施工，隧道进洞前做好地表的排水系统；应按设计要求完成洞口防护及超前支护措施的情况下，方可开始正洞的施工，严禁"大开大挖"进洞，严防形成不稳定的高陡边坡。洞口边仰坡应自上而下分层开挖、分层防护，当洞口存在高陡边坡或不良地质时，应采取稳定边仰坡的措施后方可进行下一步土方开挖。

3、洞内施工应按设计要求加强钢架的整体性连接，做好锁脚锚管；工序应紧凑，尽早形成支护封闭结构，防止初期支护变形、坍塌。III级和Ⅳ级岩石地段采用三台阶法，Ⅴ级围岩岩石、黄土埋深大于 30m 地段采用三台阶+临时横撑法施工，黄土埋深小于 30m 地段采用三台阶临时仰拱法施工。F7 断层主带采用双侧壁导坑法或 CRD 工法施工。

4、乌鞘岭隧道施工工艺及环保要求

（1）施工组织

1）工区划分

结合既有乌鞘岭隧道的辅助利用情况，将全隧共分为进口、1 号支洞、2 号支洞、3 号支洞、4 号支洞、5 号支洞、6 号支洞及出口横洞共 8 个工区施工。

2）施工方法

①本隧道的 8 号斜井工区、9 号斜井工区、10 号斜井工区按照铁路总公司《铁路隧道工程施工机械配置技术规程》（Q/CR 9226-2015）进行了相应的机械化配套。

② III级和Ⅳ级围岩地段采用三台阶法，Ⅴ级围岩一般地段及存在Ⅰ级、Ⅱ级大变形的地段采用三台阶+临时横撑法，Ⅴ级围岩浅埋地段及III级大变形地段采用三台阶+临时仰拱法施工。

（2）合理性

隧道辅助坑道布置要根据隧道地质情况及地形来确定，新乌鞘岭隧道主要地质问题就是岭脊 3.6km 的志留系地层及 800m 的 F7 断层带，志留系地层存在大变形，施工进度比较低，月成洞约 30m 左右，充分利用既有斜井，可有效降低工程风险，更好的参考既有隧道施工经验。

（3）弃渣及环保

1）弃渣

①新乌鞘岭隧道共弃渣 251 万方（实方）。进口工区弃渣 34.7 万方（实方），占用草地 103.4 亩；5 号斜井工区弃渣 55.7 万方（实方），占用草地 127.7 亩；7 号斜井工区、8 号斜井工区、9 号斜井工区共弃渣 82.2 万方（实方），占用草地 62 亩，林地 41.3 亩；10 号斜井工区、出口横洞工区共弃渣 78.1 万方（实方），占用草地 77.5 亩，林地 51.7 亩。各渣场汇总表详见表。

新乌鞘岭隧道弃渣工程汇总表 **表 3.1-21**

序号	工区名称	渣场名称	弃渣量（万方）	占地（亩）		运距（km）
				草地	林地	
1	进口工区	1 号弃渣场	10.1	28.7		0.55
2		2 号弃渣场	13.5	39.6		0.9
3		3 号弃渣场	11.1	35.1		0.6
4	5 号斜井工区	1 号弃渣场	39.2	85.3		0.6
5		2 号弃渣场	16.5	42.4		1.8
6	7 号斜井工区	冷沟弃渣场	82.2	62	41.3	16
7	8 号斜井工区					15
8	9 号斜井工区					15
9	10 号斜井工区	胡家沟弃渣场	78.1	77.5	51.7	10
10	出口工区					7

② 弃渣场沟口采用 C20 挡渣墙（坝）挡护，弃渣前将地表的草皮和灌木林铲除后集中堆放养护，后期置于渣顶进行绿化。

2）环保要求

① 7 号、8 号、9 号、10 号斜井口均位于乌鞘岭自然保护区，位于保护区内的施工便道，在施工中严格管理，不得随意拓宽便道，破坏植被。

② 隧道洞口及各辅助坑道口均设置污水处理设施，待水质达标后再进行排放。

③ 加强施工人员的生态环境保护教育，并严格管理，禁止滥采乱伐，避免因此导致的自然植被和生态系统的破坏。

④ 对施工中占用的临时用地应及时恢复，并结合当地有关计划，开展生态检测，明确生态保护与恢复后果，以便及时采取后续措施，提高施工期措施的效果。

⑤ 施工单位定期对施工周边生态保护和防护设施进行检查，及时修复破坏的设施。

⑥ 弃渣场均设置于保护区外，渣场顶面应根据沟内的汇水流量设置主排水沟，周边设置截水沟。

5、取（弃）土场

1）取土开挖施工严格按照具体有关设计要求进行。

2）对原地面应剥离的表土进行剥离，剥离厚度 30cm 左右，堆置在取（弃）土场旁边，完成取土后及时复耕或恢复植被。

3）在取（弃）土场征地范围设立明显的界桩，避免在取土开挖期间超出地界。

4）施工前要先完善取（弃）土场排水系统，保证排水系统完整。施工时根据实际情况设置临时排水设施，利用界沟位置沟通排水沟以利于排水；在地势低洼地段在边沟外侧做好沿边沟的土埂，防止雨天汇水；在取土开挖前做好截水沟；不得任意破坏地表植被或堵塞水路，及时维修和清理排水设施，使之不产生冲刷和淤塞，并尽量与永久性排水设施结合起来。

5）取土应有序进行，不得随意开挖，根据实测地形从上往下分台阶挖取，取土的边坡一般为 1:0.75～1：1.5。

施工工艺：测量放线—清除表土—施工排水系统—挖运土石方—清理边坡—复核边坡位置—回填表土复耕或恢复植被。

6、弃土（渣）场

1）弃土（渣）场施工严格按照具体有关设计要求进行。

2）根据实际情况，对应剥离的表土进行剥离，堆放置弃土（渣）场范围内，并采取临时防护措施。

3）弃土（渣）场施工前对渣场周边排水系统进行改造，避免形成地表径流，改移弃土（渣）场施工区排水沟与周边天然排水沟顺接，并保持有跌水工程；在弃土（渣）场上游开挖截水沟，下游设置沉沙池。

4）根据弃土（渣）场设计容量，在渣场下游设置挡土墙，挡土墙设置泄水孔。从

渣场库尾端开始弃土（渣），逐步向挡土墙端推进；装卸车卸渣后，利用推土机将渣推至 4%的坡度；最终渣场顶保持 4%的纵坡，渣土场边坡保持 1:1.5～1:3.0 的坡度。

5）弃土（渣）完成后，对边坡进行合理的削坡，坡比 1:1.5，确保边坡稳定，植草防护；沿渣场四周修建排水沟；平台利用表土覆土，适当的夯实；植草、植树绿化。

7、施工场地

1）施工场地首先按照相关具体设计进行，测量防线。

2）根据实际情况，对应剥离的表土进行剥离，堆放置施工场地内，并采取临时防护措施。

3）一般情况下，施工场地布置在地势相对较为平坦的区域，地质条件较好的区域，施工一般采用装载机进行清平填补和平整，场地内部分区域采用混凝土硬化或砂砾石铺面，用压路机压实，人工配合修整。

4）为防止施工场地周边扰动范围无序扩大，施工初期对场地四周设置围墙拦挡，限制施工人员、机械活动及材料等堆放区域。

5）施工期间对场地洒水降尘，及时清理施工生产生活垃圾。

6）施工完工后，应将施工场地硬化层进行拆除，土地整治。当地部门要求保留时，要与相关部门签订好协议，并作为交工资料移交业主保管，否则应予以复耕或恢复植被。

3.2 工程分析

3.2.1 环境影响因子识别及筛选

1、施工期

本项目施工期各项工程对周围环境质量影响要素的识别见表 3.2-1。

工程施工期环境影响要素识别及筛选矩阵 表 3.2-1

环境要素 \ 施工项目		征地	开辟施工场地及便道	基础及土石方施工	设备、材料、土石方运输	桥梁施工	隧道施工	房屋建筑施工	取弃土	防护及恢复工程
生态影响型	水土保持	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0	-3	+2
	基本农田保护	-2	-1	-1	0	-1	0	0	-2	+1
	农业系统	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	-2	+1
	植被	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	+2
	野生动物	-1	-2	-2	-2	-1	0	0	-2	+1
污染	声环境	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	+1
	振动环境	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

施工项目 / 环境要素		征地	开辟施工场地及便道	基础及土石方施工	设备、材料、土石方运输	桥梁施工	隧道施工	房屋建筑施工	取弃土	防护及恢复工程
型	水环境	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1
	大气环境	0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	+1
	固体废物	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-2	0

注：“＋”表示积极影响，“－”表示不良影响；0：无影响，1：影响轻微，2：影响一般， 3：影响较大。

具体分析如下：

（1）本工程为新建工程，工程引起的征地将使征地范围内的农作物和植被产生永久性的破坏，会加大水土流失，对农田保护也产生影响。

（2）开辟施工场地及便道将对农作物、植被、土壤等诸多环境要素产生不同程度的不良影响，也将影响到野生动物的生存环境，同时还将产生一定数量的固体废物，施工营地施工人员的生活污水及施工机械冲洗水也将对周围环境造成一定影响。

（3）基础及土石方工程对环境的影响主要表现为土石方作业对土壤、植被和农作物的不良影响，以及施工噪声对附近居民、野生动物的干扰。

（4）设备、材料、土石方运输的影响主要是运输过程中的噪声、振动干扰和扬尘污染，此外还将增加相关道路的交通影响。

（5）本次桥梁基础均为桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油。在钻孔桩施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和混浊度的大幅增加。尤其是跨越自然保护区、Ⅱ类水体及水源地保护区的桥梁，施工对敏感区影响较大。

（6）房屋建筑施工将对周围环境产生一定的噪声干扰，建筑工地将产生建筑垃圾。

（7）主体工程施工完毕后进行的防护、绿化及恢复工程将对沿线环境产生一系列良好的补偿效果。

（8）工程在征地拆迁阶段将产生大量的建筑垃圾，应严格按照国家及地方的建筑垃圾处置要求处置，不得随意堆放或弃置。

本工程主体工程主要分为隧道工程、桥梁工程、路基工程、轨道工程，施工期主要污染源为隧道取弃土场、桥梁基础钻渣、钻孔泥浆、建筑垃圾以及施工机械噪声、振动等，在自然保护区、水源地保护区、Ⅱ类水体路段，应严格执行相关区域环境功能区划及环保要求，合法施工，不得破坏环境。

总之，本项目施工期除征地等少数工程活动具有永久性影响外，其他均为暂时性影响，通过采取各种预防和补偿措施，将使影响区域内的各项环境要素得到一定恢复。

2、运营期

工程运营期对周围环境的影响要素识别见表 3.2-2。

工程运营期环境影响要素识别及筛选矩阵 **表 3.2-2**

运营项目 / 环境要素	列车运行	站场作业
声环境	-2	-1
振动环境	-2	-1
生态环境	-1	0
地表水环境	0	-1
大气环境	0	-1
固体废物	-1	-1
电磁环境	-1	0

注：“＋”表示积极影响，“－”表示不良影响；0：无影响，1：影响轻微，2：影响一般， 3：影响较大。

工程运营期对环境的主要影响分析如下：

（1）工程运营后，列车运行产生的噪声、振动对沿线的居民点有一定影响。

（2）沿线各站产生的生产废水、生活污水若未经处理任意排放会对周围环境产生一定影响；站区污水构筑物若发生泄漏会对地下水环境产生一定影响。

（3）沿线设置燃气锅炉的车站产生的废气对周围大气环境产生一定的影响。

（4）车站产生的生活垃圾等固体废物若处置不当会对周围环境产生影响。

（5）牵引变电所产生的工频电磁场会对电磁环境产生一定的影响。

（6）本线建设对于促进沿线基础设施建设、提高综合运输能力、促进地方经济的发展均有明显的推动作用和重要的战略意义。

3、环境影响评价因子识别和筛选结论

针对本工程特点及对环境敏感性的初步分析、判别和筛选，确定本工程的环境影响评价要素及各要素评价因子为：

（1）生态环境

本工程主要作用因素为征地、路基工程、桥梁工程、站场工程、取弃土作业、施工便道等，受作用因子主要为土地利用、野生动物、地表植被、水土流失等。

（2）声环境

本工程主要声源为施工期机械作业噪声、运营期列车运行噪声，评价因子为等效连续 A 声级。

（3）振动环境

本工程主要振动源为施工期机械作业振动、运营期列车运行振动，评价因子为铅垂向 Z 振级。

（4）水环境

结合铁路生产废水、生活污水排放特点，选择 COD、BOD_5、SS、石油类、氨氮为地表水环境主要评价因子；

本工程列车维修考虑利用既有兰州西动车所，设置的综合维修工区及车间，主要用于存放铁路轨道维修保养工具及机车等，不属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》中的机务段，属于Ⅳ类项目，不开张地下水环境影响评价。本次地下水评价主要为工程建设对饮用水源地的影响。

（5）大气环境

本工程大气污染源主要为车站新增燃气锅炉产生的废气，主要评价因子为烟尘、SO_2、NO_X。

（6）固体废物

根据铁路工程固体废物来源确定主要评价因子为车站生活垃圾、拆迁建筑垃圾以及牵引变电所废油、废电池等。

（7）电磁环境

牵引变电所产生的工频电磁场。

3.2.2 工程对生态环境影响分析

1、工程建设对植被资源的影响

拟建铁路评价范围内的主要植被类型可划分为草原、灌丛、草甸、荒漠及栽培植物五大类。本项目损失的植被类型主要为当地地带性草原植被及栽培植被：短花针茅草原、米蒿、矮禾草草原、长芒草草原及春（冬）小麦、谷子、糜子、苜蓿、甜瓜田苹果、核桃园等栽培植被。由于本次工程为线形工程，损失的植被面积占沿线地区同一植被类型面积的比例较小，故工程占地对沿线植被资源的影响不大。线路评价范围内主要植被有芨芨草、醉马草、锦鸡、针茅、马兰、冰草、藜等，由于铁路工程范围

狭窄，沿线野生植物的生境未发生重大变化，不会导致芨芨草、醉马草、锦鸡、针茅、马兰、冰草、藜等植被的大面积较少。在沿线各站区，采用乔、花灌、小灌、草皮相结合的布设原则进行绿化设计；路基两侧采取路基边坡栽植灌木、植草，路基两侧栽植乔木、灌木、草的措施。临时用地使用完成后根据实际情况进行恢复。

2、工程建设对野生动物的影响

（1）经收集资料、调研、现场调查观测，本线沿线的国家、省级的重点保护的野生动物主要分布于甘肃祁连山国家级自然保护区核心区和缓冲区，有国家一级保护动物 14 种（鸟类 8 种、兽类 6 种），国家二级保护动物 39 种（鸟类 26 种、兽类 13 种）。其他路段动物类型以村庄-农田动物群为主，这是与人类栖居、活动关系密切的动物群，鸟类以角百灵、雀类为代表，啮齿类以仓鼠、兔子为代表。

（2）工程建设和运营过程中对于沿线的啮齿动物、小型食肉类、两栖、爬行动物以及鸟类等动物，虽然对其造成栖息地的切割，但由于以上动物在铁路沿线有广泛的栖息地，部分动物能够跨越路基或利用沿途的桥涵穿越铁路，故对其栖息地占据有限，活动范围及交流、繁殖行为不造成根本影响。

（3）工程在前期建设（路基未形成前）过程中对岩羊、兔子等造成的影响为远离或绕过施工区域；在运营过程中过对它们的影响为路基阻隔及运行过程中的机车轰鸣，对它们日常活动和季节性栖息地转换造成影响。

（4）工程与 312 国道、兰新铁路、连霍高速公路叠加影响结论

从宏观角度看，由于铁路与 312 国道、兰新铁路、连霍高速公路等既有通道平行，故铁路工程与既有通道的叠加并没有加剧对沿线区域的再次分割，对野生动物而言，其栖息地的大环境与铁路工程建设前没有明显改变，这一区域仍旧分为东西两部分。

（5）铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通可能产生阻隔影响。从工程设计的桥梁、涵洞分布及数量衡量，其可以作为陆域野生动物穿越铁路的有效通道，对现有野生动物的生存环境基本不构成威胁。

3、工程建设对土地资源的影响

（1）根据主体工程设计，该工程占地分为永久占地和临时占地，共计 1149.16hm^2，其中永久占地为 690.55hm^2，临时占地为 458.61hm^2。工程共占用耕地 439.55hm^2、园地 36.22hm^2、林地 61.47hm^2、草地 386.00hm^2、住宅用地 64.39hm^2、商服用地 1.94hm^2、工

矿仓储用地 3.93hm²、公共管理与公共服务用地 4.31hm²、特殊用地 1.71hm²、交通运输用地 21.94hm²、水域及水利设施用地 7.39hm²、其他用地 120.31hm²。工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，设计中已充分考虑减少占地，通过耕地补偿、植被恢复等措施，可以将影响降低到最小。

（2）工程永久占地的生物量损失约 6324.63t/a，而临时占地在植被未恢复以前造成的生物量损失约 3110.89t/a。工程拟在施工完成后，对两侧及站场生产生活区空地处栽植乔木、花灌木等，可有效改善本工程对生态环境的影响，同时绿化美化环境。

4、工程建设对甘肃祁连山国家级自然保护区的影响

项目行走在保护区实验区的边缘地带，避开了生物多样性敏感的核心区及缓冲区，最大限度地减少了对保护区结构、整体功能和生态系统的影响。且线路穿越两侧区域受人为干扰的影响环境敏感程度已有所降低，本工程全部以隧道和桥梁形式穿越保护区实验区，乌鞘岭隧道并行既有兰武二线乌鞘岭隧道，切割影响较小。由于保护区内的野生动物主要分布在核心区、缓冲区，而隧洞、桥梁工程建设在实验区边缘，近距离直接受影响的动物不多。因此，本工程对保护区野生动物的影响较轻。施工人员对保护区野生动物的影响，可以通过加强对施工队伍的管理而避免。

3.2.3 工程污染要素环境影响分析

1、声环境

本工程铁路两侧分布有居民区等噪声敏感点，列车运行噪声及施工噪声会对周围环境造成一定的影响。

施工期主要作业形式有路基填筑、夯实，桥梁基础施工，设备、材料运输，房屋拆迁及地面开挖等。推土机、挖掘等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。

（1）主要施工机械、运输车辆噪声源强

主要施工机械及运输作业噪声值见表 3.2-3。

单位：dBA　　**施工机械及运输作业噪声**　　表 3.2-3

施工阶段	名　称	测点与声源距离（m）	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78～96	88
	挖掘机	10	76～84	80
	装载机	10	85～92	88

施工阶段	名　称	测点与声源距离（m）	A 声级值	平均值
	破路机	10	80～92	85
	载重汽车	10	75～95	85
打桩	柴油打桩	10	90～109	100
	落锤打桩	10	93～112	105
结构	平地机	10	78～86	82
	压路机	10	75～90	83
	铆钉机	10	82～95	88
	混凝土搅拌机	10	75～88	82
	发电机	10	75～88	82
	空压机	10	80～98	88
	振捣器	10	70～82	76
装修	卷扬机	10	84～86	85
	重型吊车	10	85～95	90

（2）运营期噪声源强取值

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号文），其中桥梁段动车噪声源强引用已审批的杭黄客专源强。

本次评价采用的列车噪声源强值见表 3.2-4。

噪声源强表　　**表 3.2-4**

车型	车速（km/h）	源强（dB）		线路条件
		路堤	桥梁	
动车组	160	79.5	78.5	线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处
	170	80.0	79.0	
	180	81.0	80.0	
	190	81.5	80.5	
	200	82.5	81.5	
	210	83.5	82.5	
	220	84.5	83.5	
	230	85.5	84.5	
	240	86.0	85.0	
	250	86.5	85.5	

牵引变电所噪声源强：

根据已批复的《宝兰客专 330kv 供电工程之清水 330kv 述输变电工程环境影响报告书》（国网甘肃省电力公司经济技术研究院、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司），330kv 变电站主变压器噪声源强实测结果如下：

牵引变电所噪声源强表 表 3.2-5

项目	主变压器噪声源强/dB(A)	声源数量
清水 330kv 变电站	≤70	2

2、振动

（1）施工期

施工产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械、运输等。

主要施工机械及运输作业噪声值见表 3.2-6。

（VLz dB） **施工机械设备的振动值** 表 3.2-6

施工机械	距振源距离（m）				达标距离(m)
	5	10	20	30	
柴油打桩机	104～106	98～99	88～92	83～88	35
振动打桩锤	100	93	86	83	35
风 镐	88～92	83～85	78	73～75	17
挖 掘 机	82～94	78～80	74～76	69～71	10
压 路 机	86	82	77	71	14
空 压 机	84～86	81	74～78	70～76	11
推 土 机	83	79	74	69	9
重型运输车	80～82	74～76	69～71	64～66	6

（2）运营期

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿），本次振动评价采用 30m 处源强值如表 3.2-7 所示。

列车振动源强表 表 3.2-7

列车类型	运行速度（km/h）	源强（dBA）		线路条件	地质	轴重
		路堤	桥梁			
动车	160	76	67.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕；桥梁为 13.4m 桥面宽度的箱型梁	冲积层	16t
	170	76.5	68.0			
	180	77	69.0			
	190	77.5	69.5			
	200	78	70.5			
	210	78.5	71.5			
	220	79	72.5			
	230	79.5	73.5			
	240	80	74			
	250	80.5	74.5			

注：（1）参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。

3、地表水环境

（1）施工期

1）本工程跨越河流多为季节性河流，非汛期径流量较小，桥梁施工作业对河流水质的影响较小。

2）制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等大临工程产生一定的生产废水，主要为制梁过程中砂石料清洗废水以及混凝土拌和站的洗罐废水，主要污染物为SS、石油类等。这些生产废水浊度较高、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。

3）施工营地及施工场地污水主要包括现场施工人员产生的生活污水。主要污染物为CODcr、BOD_5、SS等。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，主要以洗漱和食堂清洗污水为主。本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，影响营地工作人员和施工人员的健康。

4）工程沿线涉及水源地保护区、Ⅱ类水体等敏感路段，工程施工中的跑冒滴漏油可能会对水质产生影响。

（2）运营期

工程运营期铁路污水主要来源于各站生活污水，主要污染物为CODcr、BOD_5、SS、氨氮等。

各车站及牵引变生活污水经化粪池处理后水质参照 2003 年原铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料。化粪池处理后的污水水质见表3.2-8。

化粪池等处理后水质预测表 **表3.2-8**

项　目	污染物质（单位：mg/L，pH无量纲）				
	pH	SS	BOD_5	CODcr	NH_3-N
经化粪池处理后水质	7.4	78	75.3	202.8	13

4、大气环境

（1）施工期

施工期施工机械作业、运输车辆运行等将产生废气污染，土石方及建筑材料运输带来运输扬尘污染环境空气。

（2）运营期

本工程为新建客运专线，运营期列车采用电力牵引动车组，沿线不产生大气污染。工程共涉及车站 6 座，其中永登西、天祝西、黑松驿、古浪北、武威东为本工程新建车站，中川机场站为既有站。其中，中川机场站接机场既有市政供热管网；天祝西、黑松驿两个车站采用低温空气源热泵，其余永登西、古浪北、武威东三个车站采用燃气锅炉供冬季车站采暖，主要污染物为烟尘、SO_2、NO_X等。

5、固体废物

（1）施工期

施工期间，固体废物主要为施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾，若处理不当，可能对周围环境产生不利影响。

工程沿线涉及自然保护区，保护区内斜井口施工及噪声振动可能会影响生态系统，隧道工程弃土弃渣运输过程中洒漏可能会影响保护区环境。

（2）运营期

本工程运营后，固体废物主要来源于车站工作人员产生的生活垃圾及旅客列车垃圾，牵引变电所产生的废油、废电池等。

6、电磁环境

工程完工后，动车组运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对沿线居民收看电视将产生不利影响。牵引变电所产生的工频电磁场产生的电磁辐射。

7、工程产污一览表

根据预测计算，工程产污种类及产污量见表 3.2-9~3.2-11。

各车站及牵引变排污口污染物排放量　　表 3.2-9

序号	站位	新增污水量（m^3/d）	污染物质（单位：kg/d）				
			pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
1	永登西	103	--	8.03	7.76	20.89	1.34
2	天祝西	83	--	6.47	6.25	16.83	1.08
3	黑松驿	45	--	3.51	3.39	9.13	0.59
4	古浪北	92	--	7.18	6.93	18.66	1.20
5	武威东	240	--	34.43	115.83	52.02	3.64
6	赖家坡变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002
7	石咀子变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002
8	下河东变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002

9	古浪北变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002
合计		323		59.64	140.29	117.56	7.86

各燃气锅炉车站污染物排放量 **表 3.2-10**

车站名	采暖期（d/a）	锅炉容量		耗气量 万 Nm^3/a	烟气量 万 Nm^3/a	污染物排放浓度（mg/m^3）			污染物排放量（t/a）		
						颗粒物	SO_2	NOx	颗粒物	SO_2	NOx
永登西	151	2×1.4MW		46.21	480.58	4.2	19.23	28	0.02	0.09	0.13
古浪北	151	2×0.7MW		23.11	240.34	4.2	19.23	28	0.01	0.05	0.07
武威东	151	站区	2×1.4MW	46.21	480.58	4.2	19.23	28	0.02	0.09	0.13
		工区	2×0.7MW	23.11	240.34	4.2	19.23	28	0.01	0.05	0.07
合计				138.64	1441.86	/	/	/	0.06	0.28	0.40

工程产污一览表 **表 3.2-11**

污染要素	来源	污染物	产生量（或强度）		备注
			单位	数量	
噪声	列车	等效连续 A 声级（距外轨中心线 30m 处）	dB(A)	41.5-58.1	移动线源排放
振动	列车	铅锤向振动加速度级(VLzmax)	dB	62.1～82.9	移动线源排放
污水	生活污水	CODcr	t/a	51.21	不外排
		BOD_5	t/a	42.91	
		SS	t/a	21.77	
		氨氮	t/a	2.87	
废气	燃气锅炉	烟尘	t/a	0.06	点源排放
		SO_2	t/a	0.28	
		NOx	t/a	0.40	
固废	车站	旅客生活垃圾	t/a	409.53	集中收集处理
		职工生活垃圾	t/a	541.8	
	牵引变电所	废油、废电池等	/	/	有资质的单位集中收集处理

8、总量控制

在污染物总量控制中，国家出台了一系列相关规定，本项目污染物控制主要根据中华人民共和国国务院国发〔2016〕65 号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》中的要求，列入总量控制指标的主要有 COD、NH_3-N、SO2 和 NOx，结合本工程实际情况，以排放量、污染治理效果、达标情况、实际污染负荷及环境敏感性等全面衡量，确定 SO2、NOx、COD、NH_3-N 作为总量控制指标。

本工程大气污染主要为站房燃气采暖锅炉造成的污染，水污染主要为车站排水造成的污染，主要污染物为烟尘、NOx 和 SO_2、COD、NH_3-N。

结合《排污许可证申请与核发技术规范》，项目运营后，全线燃气锅炉新增大气污染物排放量 $SO_2$0.28t/a，NOx0.40t/a；所有车站污水总排放口的新增污染物排放量共

计为 COD51.21t/a, NH_3-N2.87t/a。但由于本项目各车站新增污水均纳入城市污水管网，因此建议本次评价污染物总量控制指标计入城市污水处理厂总量控制指标。

目前，沿线各环保部门在制定环境规划及总量控制规划时，按区域环境保护目标的优先顺序来制定铁路污染物总量控制的实施步骤，并随着计划的实施逐步进行调整和完善控制目标。建议铁路部门做好下阶段的排污申报工作，为地方制定总量控制指标提供依据。为搞好本线的污染物排放总量控制工作，现提出以下建议：

1）应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

2）各铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在本单位核定指标范围内。未分解控制指标的铁路单位，应做到污染物达标排放。

3）严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染源达标排放，同时地方环保部门加强管理和监督。

3.2.4 工程选线选址环境和理性分析

1、工程选线的环境合理性

（1）生态环境敏感区

根据调查，工程线路方案涉及的自然保护区、水源地保护区等特殊环境敏感区共计 4 处，见表 3.2-12。

工程线路方案涉及的环境敏感区一览表 **表 3.2-12**

一、自然保护区				
名称	级别	位置	保护类型	目前推荐线位与其关系
甘肃祁连山国家级自然保护区	国家级	天祝县、古浪县	森林生态系统	线路在 DK169+490-DK176+510 以隧道形式穿越自然保护区实验区约 7.02km，及在 DK188+210-DK190+450 以隧道及桥梁形式穿越自然保护区实验区约 2.24km
二、集中饮用水源保护区				
永登县县城集中饮用水水源地保护区	甘肃省环保厅批	永登县	地下水	线路在 DK106+730-DK110+900 以路基、桥梁形式穿越水源地二级保护区 4.17km，在 DK110+900-DK113+850 以路基、桥梁形式穿越水源地准保护区 2.95km
天祝县城区水源保护区		天祝县	地下水	线路在 DK150+840—DK154+890 以桥梁、路基形式穿越水源地二级保护区 4.05km。
古浪县黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区	武威市人民政府批	古浪县	地下水	线路在 DK173+410—DK173+630 以隧道形式下穿水源地二级保护区，穿越长度 0.22km

为了更好地服务当地民众出行，工程在选线过程中须考虑将车站靠近沿线城镇设置。同时，为了保护环境，工程在选线过程中也十分注重环保选线原则，对重要环境

敏感区尽量予以绕避。根据调查，工程选线绕避了沿线祁连山国家公园、天祝三峡国家森林公园、永登县大同镇饮用水水源地、罗成滩农村饮用水水源地、华藏寺周家窑水源地、石板沟饮水安全工程水源地、上河东饮水安全工程水源地、天祝县城饮用水水源地、上坝水厂水源地等环境敏感点，但仍然不可避免的穿越了甘肃祁连山国家级自然保护区、永登县县城集中饮用水水源地保护区、天祝县城区水源保护区及古浪县黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区，并多次跨越引大入秦水利工程。

工程线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区详细情况如下：

线路在 DK169+490-DK176+510 以隧道形式穿越自然保护区实验区约 7.02km，及在 DK188+210-DK190+450 以隧道及桥梁形式穿越自然保护区实验区约 2.24km。2018 年 2 月，甘肃省林业厅以甘林护便[2018]27 号文函复建设单位，原则同意项目开展相关前期工作，但在项目立项后、施工前需按照国家林业局公告（2016 年第 12 号、2017 年第 12 号）规定办理保护区行政许可手续。目前，正在办理林业主管部门相关审批手续。

同时，项目已委托甘肃省环境科学研究院编制完成了《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》，专题报告认为：新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段工程对保护区的影响主要体现在施工期，工程占地、隧道开挖、桥梁基础施工等直接或间接对植被和景观造成破坏，将造成局部生物量减少，并加剧水土流失，但在采取一定的生态恢复治理措施后，可以将生态环境影响减缓到最低程度。从环境保护角度考虑，在祁连山国家级自然保护区实验区实施本项目的建设基本可行。

工程线路穿越水源地保护区详细情况如下：

1）工程以路基、桥梁方式穿越永登县县城集中生活饮用水水源地二级保护区。2018 年 11 月，甘肃省生态环境厅以“甘环函〔2018〕48 号” 复函原则同意工程穿越水源地二级保护区，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。

2）工程以路基、桥梁方式穿越天祝县城区安家河集中式饮用水水源地二级保护区。2018 年 6 月，甘肃省环保厅以“甘环函〔2018〕288 号” 复函原则同意工程穿越水源

地二级保护区，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。

3）工程以隧道方式穿越黑松驿镇称沟台饮用水水源地二级保护区。2018 年 5 月，武威市人民政府以“武政函〔2018〕76 号”复函同意工程线路方案，并要求古浪县督促建设单位严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真落实《方案》中提出的各项环境保护措施和《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015），做好流动源管理工作，确保水源地安全。

（2）引大入秦工程

引大入秦水利工程是把甘肃、青海两省交界处的大通河水，跨流域东调 120 公里，引到兰州市以北 60 公里处干旱缺水的秦王川盆地的一项规模宏大的自流灌溉工程。整个工程计有隧洞 77 座，总长度 110 公里，其中长度超过 1 公里的就有 31 座；渡槽 29 座；倒虹吸 3 座;支渠以上有各类建筑物 4500 多座。天祝县境内的天堂寺渠首至永登县庄浪河西岸香炉山总水闸段为总干渠，然后将水分至东一干渠和东二干渠，以及 45 条支渠输往秦王川灌区。

根据本工程线路走向及站位设置，兰州至张掖三四线与引大入秦工程引水渠的干、支渠共有 13 次交叉跨越，现已与东一干、东二干基层管理处进行了现场结合，并形成桥梁跨越（下穿）意见。施工期应加强施工保护措施，防止污染引大入秦工程引水渠水质。

（3）文物保护单位

根据调查，工程线路方案涉及的文物保护单位共计 14 处，其中，长城 5 处、烽火台 5 处、省级文物 2 处、县级文物 1 处、未定级文物 1 处。

针对线路涉及长城及甘肃省省级文物等文物保护单位，2018 年 9 月 20 日，甘肃省文物局出具《甘肃省文物局关于新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段项目涉及文物保护的函》（甘文局函发[2018]33 号），甘肃省函复意见如下：

1）工程涉及 10 处长城，应编制工程通过长城的设计方案和文物影响评估报告报

主管部门批准。

2）工程选线应避开 2 处省级文物保护单位保护范围，同时编制工程通过文物建设控制地带的设计方案和文物影响评估报告报主管部门批准。

3）工程涉及县级文物及一般文物点应编制工程设计方案（含文物保护措施）报文物主管部门批准。

针对项目穿越大沙沟遗址（省级）保护范围及将军山墓群（省级）建设控制地带，2018 年 11 月 21 日，甘肃省文物局出具《甘肃省文物局关于新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段项目局部选线调整涉及文物保护的函》（甘文局函发[2018]39 号）提出要求：

1）工程选线应避开大沙沟遗址，如无法避开，应编制设计方案和文物影响评估报告，报主管部门批准。

2）工程选线应避开将军山墓群，如无法避开，应编制设计方案和文物影响评估报告，报主管部门批准。

3）工程施工前，甘肃省文物局将组织省文物考古研究所对上述 2 处不可移动文物相关区域进行考古勘探，如需考古发掘，报国家文物局批准后实施。考古工作完成并由甘肃省文物局出具考古工作结束证明书后方可在相关区域施工。

目前，建设单位已委托有资质的单位编制完成了文物设计方案及影响评估报告，计划对大沙沟遗址进行勘探后，上报国家文物局办理相关手续。

2、路基深挖段合理性分析

主体设计路基挖方边坡大于 35m 段落共 10 处，长度 1246m。深挖路段多为路隧、路桥过渡段，不可避免会有深挖段落。

主要因为区域地形地貌变化较大，地质条件复杂，受线路方案、专业衔接（路桥、路隧过渡段）等因素控制，路基通过困难地段较多，不可避免的会形成深挖段落。另外，黄土地区的浅埋隧道施工过程中容易塌方、安全性较差。最后，黄土地区浅埋隧道的防护措施及工程量较高，经济性较差，经过根据初步设计审查意见，主体工程设计优化了平、纵断面设计，减少了黄土地区浅埋隧道，控制工程投资，认为采用深挖路基的形式通过是合理的。主体设计通过优化弃土（渣）场选址，边坡采取了削分级、挡土墙、截排水、拱形骨架护坡、六角空心砖护坡、植灌木等措施进行防护，符合环

境保护要求。

站场竖向布设在满足铁路沿线轨面高程布设的基础上，结合了原地貌高程进行布设，最大的限度的减少土石方挖填量和弃土弃渣量。

3、牵引变电所合理性分析

本工程新建330kv牵引变电所5座，40m范围内均无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，也不涉及自然保护区、水源地保护区等环境敏感区域，满足环保要求，选址合理。

4、临时用地选址合理性分析

（1）取（弃）土场选址环境合理性

根据主体设计，工程共设置取（弃）土场 7 处，取土量 582.66 万 m3，占地面积 110.26hm2，用于路基工程和站场工程的填方，占地类型为草地、其他用地。

1）根据设计，本工程的取土场为草地或其他用地，大多数为坡面取土，评价范围内无重要的公共设施、居民点，不涉及崩塌、滑坡、泥石流易发区，不涉及自然保护区、水源地保护区、国家重要公益林等环境敏感区域，满足环保要求，选址基本合理。

2）工程取（弃）土场未占用珍贵的基本农田、公益林林地等资源，保护了沿线珍稀土地资源。其中，6 处占用草地的取（弃）土场在施工结束后，采用骨架护坡，并栽植灌木、种草等绿化措施恢复；1 处占用河滩地的取（弃）土场为当地政府指定取（弃）土场，该取（弃）土场施工结束后应按当地政府部门要求绿化恢复，与周围环境协调。由于取（弃）土场占地均为临时占地，在施工结束后，采取相应的恢复措施，可尽量降低对环境的影响。

3）主体设计已经初步和地方国土资源管理进行了沟通，初步确定了取（弃）土场的位置，并取得相关支持性手续。

4）主体工程设计采取集中取土、减少扰动地表和破坏植被。工程尽量利用路基工程、隧道工程的挖方，减少取土量和扰动地表面积。

5）体工程设计的取（弃）土场主要占地类型为草地、河滩地。根据现场调查，基本符合实际情况，通过典型设计及绿化恢复，最大限度的减少植被破坏。

6）取土场及其运输线路上经过集中居住区、学校等敏感区域时，应采取必要的防尘、防噪措施，并尽量避免夜间施工，尽量降低对周边居民的影响。

综上所述，该工程在建设过程中设置的取（弃）土场，在采取环保措施后，基本可满足环保要求。

（2）弃土（渣）场选址环境合理性

根据主体设计，工程弃方1156.11万m^3，分别弃于取土坑23.10万m^3，弃土（渣）场40处，弃土量1133.01万m^3，占地面积176.54hm^2，占地类型为草地、林地、其他用地。

1）主体设计首先考虑利用就近的取土坑来容纳弃土23.10万m^3，从而减少单独设置弃土（渣）场的数量，减少地表扰动和植被破坏。

2）主体工程设计的弃土（渣）场，主要类型有沟道型、坡地型、填洼型，根据现场调查符合实际情况，位于支沟、沟头，回填废弃的弃土坑等，基本上与周边环境协调。

3）主体工程设计的弃土（渣）场主要占地类型为草地，植被盖度在15%左右，基本符合实际情况，不占用珍贵的耕地资源，符合环保要求。

4）主体设计通过充分利用挖方，减少弃土（渣）场设置和扰动地表。

5）弃土（渣）场评价范围内无重要的公共设施、居民点、工矿企业，不涉及崩塌、滑坡、泥石流易发区，不涉及自然保护区、水源地等环境敏感点。因此，主体设计在施工结束后采取水土流失防治措施进行治理，并进行绿化恢复。

6）主体设计已经初步和地方国土资源管理、草原管理、林业管理部门进行了沟通，初步确定了弃土（渣）场的位置，并取得相关支持性手续。

7）弃土场及其运输线路上经过集中居住区、学校等敏感区域时，采取必要的防尘、防噪措施，并尽量避免夜间施工，尽量降低对周边居民的影响。

各个弃土（渣）场选址和理性分析评价见表3.2-13。

弃土（渣）场选址合理性分析表

表 3.2-13

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B1	DK68+600	右	1.6		5	31.32	4	7.83	裸地	填坑	0	位于土坑中，四周为农田，地势平坦，占地为裸地，汇水面积较小，有施工道路	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B2	DK72+900	左	0.8	挡渣墙	5	16.89	18	4.10	草地	沟道	0.20	位于支沟沟头，坡度较缓，占地类型为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B3	DK77+750	右	1	挡渣墙	5	49.16	8	6.31	草地	坡地	0.12	位于缓坡地，地势较平坦，四周为山体，占地为草地，汇水面积较小，有进场道路。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通便利，弃土（渣）场下游无在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B4	DK79+000	右	0.6	挡渣墙	5	48.98	8	6.07	草地	坡地	0.1	位于荒沟内，下游为农田，沟下游地势平坦，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B5	DK82+000	左	0.15	挡渣墙	5	24.52	10	6.01	草地	沟道	0.05	位于破碎沟道支沟沟头，坡度较缓，占地类型为草地，下游为农田，汇水面积较小。	下游350m的台地上有居民	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通便利，弃土（渣）场下游有居民,居民与挡墙高差为3m，弃渣量小，汇水面积小，建议施工严格按照设计要求，弃至沟头，渣体压实，选址基本满足环保要求。
B6	DK82+460	左	0.6	挡渣墙	4	11.99	24	4.72	草地	沟道	0.19	位于荒沟内，下游为农田，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B7	DK82+700	左	1.2	挡渣墙	5	24.53	8	3.00	草地	沟道	0.15	位于荒沟内，沟道成Y字形，沟下游地势平坦，成阶梯状，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B8	DK85+580	右	0.6	挡渣墙	4	26.66	38	3.38	草地	沟道	0.05	位于荒沟内，下游为农田，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	下游700m为主体工程桥梁	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。建议施工严格按照设计要求，弃至沟头，渣体压实。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B9	DK85+700	右	0.5	挡渣墙	5	23.00	8	5.52	草地	沟道	0.05	位于荒沟内，坡度较缓，沟道下游为农田，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	下游580m为主体工程桥梁	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，主体工程采取浆砌石挡土墙、骨架护坡、排水沟等防护措施，选址满足环保要求。
B10	DG13K86+600	左	0.5	挡渣墙	5	38.00	11	3.57	草地	沟道	0.05	位于荒沟内，下游为农田，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B11	DK88+650	右	0.5	挡渣墙	5	30.29	8	7.13	草地	沟道	0.12	位于荒沟内，下游为干沙沟，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B12	DK90+700	右	1.9	挡渣墙	5	28.00	10	2.76	草地	沟道	0.15	位于荒沟内，下游为干沙沟，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B13	DK91+300	右	1.5	挡渣墙	5	24.54	6	3.81	草地	沟道	0.2	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B14	DG13K91+390	左	0.35	挡渣墙	4	33.98	36	4.32	草地	沟道	0.1	位于荒沟内，下游为农田，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B15	DK91+800	右	1.2	挡渣墙	5	30.86	6	9.46	草地	沟道	0.19	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较缓，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B16	DG13K93+200	右	0.5	挡渣墙	5	34.47	8	7.28	草地	沟道	0.08	位于荒沟内沟头，下游为农田，坡度较陡，占地为草地，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B17	DK120+100	左	0.75	挡渣墙	4	15.14	38	3.42	草地	沟道	0.10	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B18	DK121+600	右	0.5	挡渣墙	4	43.07	24	1.87	草地	沟道	0.04	位于荒沟内,沟道窄，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B19	DK121+800	右	0.16	挡渣墙	4	15.02	40	2.36	草地	沟道	0.08	位于荒沟内，沟头宽阔且坡度较缓,下游窄，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B20	DK122+200	右	0.9	挡渣墙	5	26.37	12	2.50	草地	沟道	0.05	位于荒沟内，沟头宽阔且坡度较缓,下游窄，占地为草地，弃渣位于沟头，汇水面积小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B21	DK123+280	右	0.16	挡渣墙	4	15.64	20	3.01	草地	沟道	0.17	位于荒沟内，西侧为新建铁路，隧道穿越，下游为台车	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
												沟，占地为草地，汇水面积小。				
B22	DK123+340	右	0.7	挡渣墙	4	16.85	20	3.60	草地	沟道	0.14	位于荒沟内，下游为干沙沟，沟头弃渣，汇水面积小，占地为草地。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B23	DK126+000	左	1.1	挡渣墙	4	31.66	48	3.91	草地	沟道	0.11	位于荒沟内，下游为荒地，坡度上游较陡，下游较缓，沟头弃渣，汇水面积小，占地为草地。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求
B24	DK131+200	左	2.44	挡渣墙	4	11.86	20	4.18	草地	沟道	0.52	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较缓，沟头弃渣，汇水面积较大，占地为草地。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求
B25	DK133+400	左	1.8	挡渣墙	5	28.51	8	4.20	草地	沟道	0.06	位于支沟沟头，汇水面积小，下游为小马营沟，占地为草地。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B26	DK136+000	左	1.0	挡渣墙	4	34.23	48	3.71	草地	沟道	0.18	位于荒沟内，沟道长，侵蚀沟明显，汇水面积较大，下游为界牌沟，占地为草地。	下游1.5km处有居民	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，下游有居民，建议施工时严格按照设计要求，弃渣弃至沟头，满足下游1km内无敏感点。选址满足环保要求。
B27	DK136+500	左	0.7	挡渣墙	5	30.31	15	2.18	草地	沟道	0.15	位于支沟沟头，侵蚀沟明显，汇水面积较小，占地为草地。	下游500m有居民	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，下游500m有居民，挡墙没有直对下游居民，主体设计采取浆砌石挡墙、排水等防护措施。建议施工严格按照设计要求，弃至沟头，渣体压实。
B28	DG11K159+300	右	0.18	挡渣墙	4	34.23	48	4.78	草地	沟道	0.18	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B29	DG11K160+500	右	0.10	挡渣墙	4	11.10	38	3.49	草地	坡地	0.02	位于荒坡上，下游为荒地，缓坡地，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B30	DG11K161+030	右	0.15	挡渣墙	4	10.10	26	1.91	草地	坡地	0.14	位于荒坡上，下游为荒地，缓坡地，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
B31	DG11K161+300	右	0.35	挡渣墙	4	13.50	28	2.52	草地	坡地	0.01	位于荒坡上，下游为荒地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B32	DK162+400	左	0.66	挡渣墙	4	16.50	26	2.77	草地	沟道	0.15	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较小。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B33	DK163+100	右	0.35	挡渣墙	4	39.20	48	5.69	草地	沟道	0.25	位于荒沟内，下游为荒地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较大。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B34	DK180+350	右	1.07	拦渣坝	4	70.22	64	6.98	草地	沟道	0.53	位于荒沟内，下游为农田，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较大。弃渣量较大。	下游500m有居民（计划要拆迁）	无	下游600m有主体桥梁	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游居民随主体工程建设要全部拆迁。主体工程提高防护等级采用拦渣坝，渣顶和沟道排水等措施，建议下阶段完成详细的地勘报告、弃渣尽量置于沟头。施工期间渣体压实，严格按照设计要求施工。
B35	DK181+000	右	1.36	挡渣墙	4	66.12	54	8.62	草地	沟道	0.85	位于缓坡地上，下游为河道，占地为草地，汇	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

序号	桩号	侧位	距离	挡护措施	弃土（渣）场级别	弃土量	弃土高度	占地面积	占地	弃土（渣）场	汇水面积	周围环境	居民点	工矿企业	公共设施	选址合理性分析评价
						万 m^3	m	hm^2	类型	类型	km^2					
												水面较大。				
B36	DK193+500	右	0.84	挡渣墙	4	27.52	48	7.30	草地	沟道	0.53	位于荒沟内，下游为荒草地，坡度较陡，占地为草地，汇水面积较大。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B37	DK207+200	左	0.14		5	18.46		3.74	草地	填坑	0	位于土坑中，四周地势平坦，占地为裸地，无汇水，有施工道路。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B38	DK209+050	左	1.02		5	28.27		4.44	草地	填坑	0	位于土坑中，四周地势平坦，占地为裸地，无汇水，有施工道路。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B39	DK210+300	左	1.23		5	25.73		1.37	草地	填坑	0	位于土坑中，四周地势平坦，占地为裸地，无汇水，有施工道路。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。
B40	DK210+500	左	1		5	27.87		4.22	草地	填坑	0	位于土坑中，四周地势平坦，占地为裸地，无汇水，有施工道路。	无	无	无	无政府公布的泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害；交通较为便利，弃土（渣）场下游不存在居民、工业企业和公路，选址满足环保要求。

（3）铺轨基地及制存梁场选址环境合理性

根据设计，全线设置铺轨基地 1 处，设在线路 DK141+200 线路右侧约 450m 处（利用石门河专用线），由天祝西站接轨，占地面积 24.27hm^2，铺轨基地占地类型为交通用地及其他用地，不涉及自然保护区、水源地保护区等环境敏感点，未占用珍贵的耕地资源，选址基本合理；新建制存梁场 5 处（DK97+900、DK142+300、DK179+700、DK214+800、DK241+700），用于预制箱梁，占地类型主要为耕地。制存梁场周边无重要的公共设施、居民点，不涉及自然保护区、水源地保护区等环境敏感点，但由于新建制存梁场占用了耕地，根据《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日），“非农建设占用耕地的，建设单位必须依法履行补充耕地义务，无法自行补充数量、质量相当耕地的，应当按规定足额缴纳耕地开垦费”。建设单位应严格执行以上规定。同时，占用耕地的制存梁场，施工前期应进行表土剥离，施工完成后及时恢复耕作。

（4）材料厂、临时存砟场选址环境合理性

临时堆砟场、换装站、材料堆放场等其他临建设施与站场工程合建，无新增用地，节约了土地资源，设置合理。

（5）拌合站

根据设计，全线设置混凝土拌合站 25 处，填料拌合站 11 处。其中，混凝土拌合站主要占用耕地、草地及其他用地。本次 16#拌合站选址位于自然保护区实验区，不符合环保要求，因此，环评要求取消该拌合站，自然保护区斜井口混凝土拌合站均由 17#拌合站承担，经计算，17#拌合站承担运距均在 15km 以内，符合相关设计规范要求，可满足保护区内工程施工。

据调查，本工程其他拌合站周边无重要的公共设施、居民点，不涉及自然保护区、水源地保护区等环境敏感点，但部分新建混凝土拌合站占用了耕地，根据《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日），“非农建设占用耕地的，建设单位必须依法履行补充耕地义务，无法自行补充数量、质量相当耕地的，应当按规定足额缴纳耕地开垦费”。建设单位应严格执行以上规定。另外，占用耕地的混凝土拌合站，施工前期应进行表土剥离，施工完成后及时恢复耕作。另外，填料拌合站一般布设在取土场、弃渣场等临时占地范围内，方便进行填料拌合和改良，

并节约工程投资和少占土地。因此，工程填料拌合站不新增占地，选址合理。

（6）施工便道

根据本线主要工程的具体位置、沿线道路情况及运量，考虑在特大桥、大桥、中桥、小桥、重点土石方地段、大型取（弃）土场等重点工程，全线共设置施工便道358.68km，其中新建便道127.73km，整修便道79.16km，利用地方道路151.78km（Y232、X130、乡村道路），路面采用泥结碎石或非铺装的天然砂砾，占地面积60.54hm^2。

工程设计优先采用既有道路作为施工便道，在无既有道路可利用时才新建施工便道，减小了施工扰动范围，减少了对土地资源、动植物资源、大气环境等的影响，减少了水土流失，从环境保护来看具有合理性。

（7）表土临时堆存场

本工程表土临时堆存均设置于永久占地范围内，不新增占地，选址合理。

综上所述，本工程大临设施选址基本合理，取弃土场、拌合站、施工营地等临时设施不得设置于自然保护区、水源地保护区、文物保护单位等敏感区域，施工结束后应及时采取绿化种草等恢复措施，周边有集中居住区的场段，应做好施工期的防噪声振动及防尘措施，不得随意夜间施工。

4 项目区环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

新建兰州至张掖三四线中川至武威段经兰州中川机场至永登，沿庄浪河至天祝，穿越乌鞘岭，至河西走廊的武威。沿线可划分为 6 个地貌单元，依次为秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区、乌鞘岭高中山区、龙沟河及古浪河河谷区，武威盆地区，分述如下：

1、秦王川盆地区（DK62+451～DK69+000）

地形平缓、开阔，略有起伏，地面高程介于 1930～2153m 之间，相对高差一般 20～60m，地表多辟为农田，区内道路、灌渠众多（图 4-1）。

2、黄土梁峁区（DK69+000～DK119+850）

地面波状起伏，多为低缓丘陵，自然坡度 15～20° 地面高程介于 2030～2250m 之间。谷地宽浅，丘间发育有宽缓的冲沟，局部为深切冲沟，多呈“U”形，沟内多开辟为耕地，区内灌渠众多（图 4-2）。



图 4-1 秦王川盆地区地貌图



图 4-2 黄土梁峁区地貌图

3、庄浪河河谷区及低中山区（DK119+850～DK158+200）

河谷开阔，对称发育一、二级阶地。DK119+850～DK136+500 段地形起伏，河床狭窄，呈峡谷地貌，两岸山体陡峭，沟谷缓切，沟口多发育洪积扇，地形起伏较大（图 4-3、4-4）。



图 4-3　庄浪河河谷区地貌



图 4-4　庄浪河峡谷地貌

4、乌鞘岭高中山区（DK158+200～DK178+045）

地形陡峻，自然坡度 15～45º 不等，地面高程 2600～3500m，地表多覆盖腐殖土及低矮灌木，南北两侧山坡多发育沟谷，一般切割较浅，西侧安远盆地地势陡降，陡缓差异明显，盆地内由东向西的大柳树沟、小柳树沟、直沟常年流水（图 4-5）。

5、龙沟河及古浪河河谷区（DK178+045～DK198+520）

龙沟河河谷相对开阔，河床宽百米左右，两岸不对称分布有一、二、三级阶地，一级阶地高出河床 3～15m，二级阶地高出河床 20～50m，三级阶地高出河床 50～100m，阶地上农田、村庄密集；古浪河河谷相对较窄；河岸两侧为低中山地貌，地表多为黄土覆盖（图 4-6）。



图 4-5　乌鞘岭高中山地貌



图 4-6　龙沟河河谷及两岸低中山地貌

6、武威盆地区（DK198+520～DK263+500）

属祁连山山前冲、洪积平原，为河西走廊的一部分，高程一般在 1600～1800m 间，地形开阔平坦，向北西倾斜，多辟为农田，草场。

4.1.2 地层及构造

1、地层岩性

沿线地层分布主要受区域构造控制，沉积岩、变质岩和岩浆岩均有出露，岩性复杂多变。区内地层由新到老主要有第四系、第三系、白垩系、三叠系、二叠系、泥盆系、志留系、奥陶系等，并伴有加里东晚期闪长岩侵入。

第四系广泛分布于河谷阶地、山前缓坡地带。岩性主要有冲洪积、风积黄土、黏性土、砂类土及及碎石类土。

第三系地层广泛出露于庄浪河右岸山坡、乌鞘岭岭南吴家湾至宋家庄一带的低中山区，主要为泥岩及砂砾岩；白垩系出露于古浪沙沟台至十八里铺一带，出露岩性为泥岩、砂岩及砾岩；三叠系仅出露于乌鞘岭山区，由砂岩、页岩夹薄层煤组成；二叠系地层主要分布于龙首山一带，以砂岩、砾岩为主。泥盆系仅局部出露，分布于黄羊川右岸及古浪峡两岸，岩性为变质砂岩，砂岩、砾岩；志留系主要由浅变质的砂质板岩夹千枚岩及凝灰质砂岩组成，分布于富强堡一带山区和乌鞘岭岭脊段；奥陶系岩性为变质砂岩、片岩、板岩及硅质灰岩，局部为安山岩，分布在武胜驿、富强堡和乌鞘岭山区；加里东期闪长岩分布于乌鞘岭主脊，呈岩基、岩株状产出。此外，沿线断层破碎带中还分布有断层泥、断层角砾及压碎岩等构造岩。

2、地质构造

（1）区域地质构造

沿线所经区域属中国北部大陆及陆缘构造区祁连褶皱系。祁连褶皱系是在中国古地台基础上裂陷而成的，北接中朝准地槽（Ⅰ），南邻秦岭褶皱系（Ⅲ）。本段线路横穿祁连褶皱系的中祁连隆起带（$Ⅱ_3$）、北祁连优地槽褶皱带（$Ⅱ_2$）和走廊过渡带（$Ⅱ_1$）三个次级构造单元（如图 2）。中祁连隆起带、北祁连优地槽褶皱带及走廊过渡带，均呈北西西向展布，发育有不同地质历史时期的相应地层。中祁连隆起带位于南祁连冒地槽褶皱带、北祁连优地槽褶皱带之间，为一震旦纪后的长期隆起区，晚古生代及中新生代地层零星分布；北祁连优地槽褶皱带位于走廊过渡带南侧，中祁连隆起带以北地区，是一个沉积建造、岩浆活动、火山活动和褶皱断裂发育良好的典型优地槽褶皱；走廊过渡带是北祁连褶皱带和北部阿拉善台隆之间的过渡带，基底由前寒武纪变质岩组成，后期拗陷沉积，中生代后期全面下沉，其内沉积了数千米厚的中、新生代堆积物。在历次地质构造时期均发生不同程度的变动，致使区内褶皱和断裂均较发育。

（2）褶皱构造

测区位于祁连褶皱系，褶皱构造较为发育，尤其乌鞘岭地区褶皱形态极为复杂，据其形成时代和所处构造部位的不同，由南向北主要发育有加里东期褶皱带和海西—印支期褶皱带。

（3）断裂构造

沿线断裂构造主要为祁连山活动断裂带及龙首山南、北缘断裂带。两断裂带主要为压性断裂，以逆断层为主，具有切割深、延伸长，规模大的特点，多有较宽的破碎带，断带物质主要由压碎岩、断层泥砾组成。

祁连山活动断裂带的主要通过区域为天祝至古浪段，为北祁连优地槽褶皱带及走廊过渡带的交接部位，成为两个次级构造单元的分界线。线路通过 8 条区域性断层，断层走向均为北西西向或近东西向，为逆断层或逆走滑断层。

4.1.3 不良地质及特殊岩土

1、不良地质

沿线发育的不良地质主要有滑坡和错落、危岩落石及崩塌、岩堆、泥石流和有害气体。

滑坡、错落和溜坍：沿线滑坡主要分布在龙沟河、黄羊川河，庙尔沟，黄泥沟两岸，具有规模大，成片、成群分布的特点。以黄土堆积层滑坡和泥岩顺层（切层）滑坡为主，全线选线范围内大小滑坡 80 余处 。对规模大、成片分布、影响大的滑坡或滑坡群线路均已绕避。溜坍以黄土溜坍为主，主要分布在黄土梁峁区斜坡和十八里堡隧道出口附近，常与黄土陷穴伴生发育，一般规模不大，对工程有一定影响，设计时需采取处理措施。

危岩、落石及崩塌：沿线危岩、落石主要发生在庄浪河、龙沟河、古浪河两岸基岩出露的高陡山坡。出露基岩节理发育，在风化剥蚀和降雨等综合因素作用下，形成高陡的岩质斜坡、陡壁甚或负坡，易形成落石，但落石规模均不大，一般数十至数百立方。此外隧道、桥梁施工时应注意进行清除或坡面防护。沿多数落石易发段落已经绕避。

泥石流：主要分布在进天祝前庄浪河峡谷东岸低中山区，特点是沟谷流域短、纵坡陡，形成区均与沉积区相连，规模较小，主沟、支沟沟口多有老洪积扇分布，在山

前地带形成众多洪积扇裙。说明该区历史上泥石流十分发育，属于泥石流发育区。现今泥石流现象虽然相对有所减轻，部分泥石流沟中植被发育或有人居住、耕作，但是一些冲沟中仍有轻微的泥石流现象，沟口也多有现代洪积扇分布，只是一般规模较小，堆积区少见漂石、巨砾分布，线路多在泥石流沟口外侧设桥通过，对工程有一定影响。

岩堆：本线岩堆主要由人工采石形成，岩堆主要发育在古浪河峡谷区北岸，古浪水泥厂附近，由水泥厂采取灰岩的弃砟堆弃至山坡形成，长约 2.4km，宽约 0.4km，厚约 1～2m，主要成分为碎石和角砾等，线路已绕避。

人为坑洞：淘金洞主要在永登县城北侧黄徐沟、校场沟、红川沟等沟谷内，淘金洞主要为上世纪 80 至 90 年底开采，1992 年到达高峰期，到 1995 年基本停采，经现场调查，共发现掏金洞 381 处。沿线通过的村庄较多，普遍存在水窖、地窖等人为坑洞，特别是古浪至武威段，由于地下水位埋深较大，基本每户均有水窖。各类地窖一般呈近似圆形，直径一般约 3m，深度多为 2～6m 不等，个别深度可达 10m。

有害气体：三叠系上统砂岩、页岩地层中夹有薄层煤，煤层厚 0.2～1.0m，根据既有兰武铁路乌鞘岭隧道勘探取样检测结果，煤体结构以糜棱煤和破粒煤为主，煤体的气含量均很低，主要以解吸气和残余气为主，解吸气以 N_2、CO_2、O_2 为主，未检测出甲烷等烃类气体，煤层的吸附能力居中。长隧道施工中预测含煤地层中不会发生大规模的瓦斯突出，为保障施工安全，建议在隧道穿过三叠系含煤地层时，仍应适时进行瓦斯检测，加强通风，防患于未然。

2、特殊岩土

沿线特殊岩土主要为湿陷性黄土、膨胀土、软土及松软土、盐渍土。

湿陷性黄土：沿线地表黄土层广泛分布，主要为砂质黄土，少数段落为黏质黄土，结构疏松，多孔隙。黄土场地普遍具有湿陷性，湿陷的类型和等级与黄土场地所处的地貌单元关系密切。据挖探、钻探取样试验，永登黄土梁峁区，庄浪河，龙沟河高阶地一般湿陷强烈，多以自重湿陷场地为主，河流一级阶地及武威盆地地表，多以非自重湿陷场地为主，湿陷轻微，湿陷土层较薄，仅局部为自重湿陷场地。

黄土陷穴：主要分布于永登黄土梁峁区，多发于冲沟沟脑地段，呈串珠状及蜂窝状，直径 0.5～2m，深度一般 1～5m，少数 8～10m，最深可达 20m，空间分布较复杂，对线路方案有一定影响，尤其是对路基工程危害较大。需回填夯实处理。

黄土裂缝：秦王川至庄浪河前的黄土梁峁区因引黄入秦干渠流水下渗造成黄土湿陷、软化形成地表裂缝。地表裂缝的分布与引大入秦工程主渠东一干渠具有明显的相关性，其主要分布在东干渠及其支渠两侧、东干渠下游沟谷两侧以及蓄水涝池周边，特别在水渠转弯、交汇处及发生渗漏的段落，裂缝发育尤为严重。根据地表调查，选线范围内，共发现 217 余条裂缝，主要发育在黄土梁峁顶部及半坡处，使坡面形成明显的上下错动和多级台阶。裂缝宽度 10～50cm 不等，上下错动约 10～30cm，裂缝大角度发育，深度一般大于 10m。裂缝延伸最长约 200m，最短约 20m。

膨胀岩：沿线分布的上第三系上新统、中新统泥岩和白垩系下统的泥岩，具膨胀性，属膨胀岩。在干湿往复循环的自然条件下，岩体风化剥落十分严重，遇水易软化，工程性质较差。膨胀岩地段相关工程应采取“保湿防渗”的处理措施。

软土及松软土：沿线地表分布的砂质黄土、粉土、粉细砂等，地基承载力偏低，属松软土。

4.1.4 水系及水文地质特征

1、主要河流水系

新建铁路兰州至张掖三四线位于甘肃省境内，线路通过地区由东向西分为黄河水系和内陆河水系，沿线跨越河流均为不通航河流。

兰州中川机场至乌鞘岭为黄河水系，线路跨越较大河流为庄浪河及其主要支流金强河、石门河。乌鞘岭至张掖为内陆河水系，较大河流为古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河、东大河、西大河等。

全段线路跨越次数较多的河流为庄浪河，跨越庄浪河 4 次。线路跨越河道桥梁设置在尽量正交的原则下均采用了较大角度与跨度，根据流域面积、降水及历年水文观测资料，特大桥、大中桥设置高程满足百年推算洪水位要求。沿河谷布线的河道主要为庄浪河及金强河。

2、水文地质

受地形、地貌、地质条件、气象及水文等诸多因素影响，沿线水文地质条件差别较大，地下水的分布及特征较为复杂，地下水主要为第四系孔隙水、基岩裂隙水、构造裂隙水三种类型。

（1）第四系松散层孔隙水

根据其分布及赋存特征共分为三种。一种为分布于沿线各河流及其支流河床、漫滩及阶地内第四系松散沉积层中的孔隙水，主要接受大气降水和地表水的补给，水量丰富，水质较好。另一种为赋存于高阶地及山区斜坡堆积层中的孔隙水，储水条件差，水量一般较小，接受大气降水和基岩裂隙水补给，一般以下部黏性土或基岩为隔水层，多以泉水形式排泄，呈面状浸润，较低洼处地表常形成湿地，是形成边坡不稳定的主要因素。第三种为赋存于河西走廊山前倾斜平原冲、洪积层中的孔隙水，水位埋藏深度较大，接受大气降水及地表水补给，水量丰富

（2）基岩裂隙水

分布于各类基岩的原生及风化节理、裂隙中，主要接受大气降水补给。多以下降泉形式排泄，水量大小受岩性、节理、裂隙发育程度及构造控制。水质一般较好。

（3）构造裂隙水

分布于断裂带及影响带中。含水层岩性多以脆性硬质岩为主，岩体构造节理、裂隙发育，断层多为阻水性逆断层，沿断带多有泉水呈串珠状产出。接受大气降水、地表水和基岩裂隙水补给，水量较丰富。

4.1.5 气象特征

乌鞘岭两侧均属温带干旱气候区，春季多风，少雨干旱；夏无酷热，降水增多；秋季凉爽，降温较快；冬季寒冷，干旱少雪。乌鞘岭地区属大陆性高原季风气候，地面高程 2900～3600m，气候垂直分带性明显，气温寒冷，日温差大，阴雨风雪冰雹天气多变，常有突发阴雨、风雪、冰雹，冰冻时间长。沿线年平均气温 0.8ºC（乌鞘岭）～9.6ºC（武威市），极端最高气温 28.1ºC（乌鞘岭）～40.8ºC（武威市），极端最低气温-28.1ºC（永登县）～-32.0ºC（武威市）；年平均降水量 129.0mm（永登）～426.8mm（乌鞘岭）。年最大降水量 592.9mm（乌鞘岭），最大积雪厚度 10～36cm ；土壤最大冻结深度 98～200cm。

沿线主要气象资料汇总表 表 4.1-1

站台名称			永登	乌鞘岭	古浪	武威（凉州）
代表里程及地点			设计起点～DK136+400	DK136+400～DK182+497	D182+497～DK218+682	DK218+682～设计终点
平均气压(mb)			789.3	703.7	792.8	846.4
气温（ C）	年平均		5.8	0.8	6.6	9.6
	极端	最高	35.7	28.1	35.0	40.8
		最低	-28.1	-30.6	-29.0	-32.0
	最热月平均		17.7	12.5	19.5	23.3
	最冷月平均		-8.1	-11.4	-8.3	-7.2
	最大月平均日较差		13.9	8.6	10.7	13.8
湿度	绝对(mb)	平均	8.1	4.6	5.7	6.3
		最大	27.1	17.3	21.6	22.3
		最小	0.0	0.3	0.6	0.6
	相对(%)	平均	60	55.9	48.4	46.4
		最小	0	0	0	0
降水量(mm)	年平均		319.1	426.8	345.1	162.8
	年最大		452.1	592.9	482.0	251.3
	年最小		172.0	231.3	240.4	91.0
	月最大		200.5	181.6	153.7	114.5
	日最大		108.0	96.8	41.5	62.7
	一次最大及延续时间		124.7mm 5 天	101mm 21 天	105.8mm13 天	22..3 mm 9 天
	年平均降水日数		104.5	141.1	97.3	62.4
蒸发量(mm)	年平均		1747.4	1562.4	1912.2	2058.7
	年最大		2245.8	1807.7	2180.0	2432.5
风(m/s)	平均风速及主导风向		2.4m/s NW	5.1m/s N	2.9m/s S	1.8m/s SSW
	各季平均风速及主导风向	春	2.6m/s NNW	5.1m/s N	3.0m/s S	2.1m/s NW
		夏	2.6m/s NW	5.8m/s N	3.0m/s S	1.9m/s NW
		秋	2.1m/s NNW	4.8m/s N	2.9m/s S	1.6m/s SSW
		冬	2.1m/s N	4.7m/s NW	2.9m/s S	1.5m/s SSW
	年均大风日数(≥8 级)		6 天	62.1	1.5	4.1
	最大风速及其风向	定时	18.0m/s NNW	27.8m/s N	14.1m/S NNE	20.0m/s NNW
		瞬时	23.8m/s N	34.2m/s N	25.0m/s N	26.5m/s N
雪	降雪初终期		9.17～5.18	9.3～6.17	10.7～5.7	10.26～4.19
	最大积雪厚度 cm		14	36	24	13
冻土	最大季节冻土深度 cm		146	200	142	142
其它	平均雾天日数		1	46.7	3.3	1.0
	平均雷暴日数		35.7	208	8.2	6.8

4.2 环境质量现状

4.2.1 兰州市环境质量现状

根据《兰州市 2017 年环境状况公报》（兰州市环境保护局，2018 年 6 月发布），兰州市环境质量现状如下：

1、环境空气质量

年度环境空气质量优良天数为233天，空气质量考核综合污染指数6.45。二氧化硫年平均浓度为20微克/立方米，可吸入颗粒物（PM10）年平均浓度为111微克/立方米，细颗粒物（PM2.5）年平均浓度为49微克/立方米，一氧化碳日均值第95百分位数为2.8毫克/立方米，臭氧日最大8小时平均第90百分位数为161微克/立方米。

2017年，兰州市出现沙尘天气12次，影响天数27天，与上年相比，发生频次减少2次，影响天数减少8天。可吸入颗粒物在发生浮尘天气时的最高浓度达3585微克/立方米。

2、声环境质量

区域环境噪声： 2017年，城区区域环境噪声平均等效声级为53.9dB(A)，区域环境噪声达标率为96.2%。噪声声源构成比例为：生活42.9％、交通26.0％、工业2.8％、施工噪声0.5%、其他27.8%。

交通干线噪声：2017 年，城区道路交通噪声平均等效声级为 68.9dB(A)，较上年上升0.2dB(A)；交通噪声监测点达标率为82.4%，较上年相比下降2.1个百分点。

功能区环境噪声：2017 年，1 类区昼间、夜间平均等效声级分别为 55.8dB(A)和47.5dB(A)，均超标，分别超标0.8dB(A)和2.5dB(A)；2 类区昼间、夜间平均等效声级分别为 53.3dB(A)和 48.7dB(A)，均达标；3 类区昼间、夜间平均等效声级分别为54.5dB(A)和51.3dB(A)，均达标；4a类区昼间、夜间平均等效声级分别为63.4dB(A)和59.8B(A)，昼间达标、夜间超标4.8dB(A)。

根据调查，新建铁路沿线敏感点主要噪声源为社会生活源，部分敏感点受公路交通噪声的影响。

3、水环境质量

2017年兰州市饮用水水源总取水量为19582.95万吨，年达标供水量为19582.95万吨，饮用水源水质达标率为100%。

2017年黄河兰州段地表水水质总体良好，监测的5个断面中扶河桥、新城桥、包兰桥、什川桥达到Ⅱ类水质标准，水质状况优；支流湟水河湟水桥断面达到国家Ⅲ类水标准，水质状况良好。

根据兰州市环境保护局2018年4月对黄河一级支流庄浪河监测的界牌村断面所有指标中，石油类、挥发酚、汞、铅、锌、硒、镉、六价铬、氰化物、LAS 和硫化物共

11 项指标未检出，其余项目均检出，所有参评项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838－2002)中Ⅲ类水质标准。单独评价指标粪大肠菌群为 0.8 万个/L，达标。

4、生态环境

兰州市林业用地面积 536.36 万亩，其中，有林地面积 68.55 万亩，疏林地面积 0.4 万亩，灌木林地面积 180.64 万亩，未成林造林地面积 36.36 万亩，苗圃地面积 0.53 万亩，无立木林地面积 27.49 万亩，宜林地面积 222.19 万亩，林业辅助生产用地面积 0.2 万亩。森林覆盖率 13.77%（包括兴隆山面积）。

全市共有各类脊椎动物 182 种，其中兽类 34 种，鸟类 148 种。另外，两栖爬行类有 10 种。全市共有高等植物 1614 种。

全市现有国家级自然保护区 2 个，占地面积 812.33 平方公里；森林公园 7 个，占地面积 138.01 平方公里。自然保护区占全市国土面积的 6.2%。

项目兰州境内经过甘肃省生态功能区陇中北部－宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区的黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区（24）及秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区（25）。黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区（24）为荒漠草原植被，旱作农田多分布在较平缓的梁顶和峁上部，产量低而不稳，多为闯田，丘陵之间的沟坝地是农业的精华，草原面积大，但超载严重，天然植被受到破坏，该区也是风蚀危害严重地区；秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区（25）为兰州西北部的山间盆地，提灌工程和引大通河水源后，成为灌溉农业区，正逐步发展为向兰州、白银两大城市提供粮油和副食品的农业基地，在生态环境建设中要解决合理安排农业内部结构，渠道、道路、林网的配置问题，特别是灌溉后的排水，以防止次生盐渍化的发生。

4.2.2 武威市环境质量现状

1、环境空气质量

2017 年武威市城区空气质量优良天数为 306 天，剔除沙尘天气影响，城区 PM10 年均浓度 81 微克/立方米，PM2.5 年均浓度 38 微克/立方米，优良天数比例 92.8%。二氧化硫平均浓度为 14 微克/立方米；二氧化氮平均浓度为 28 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 1.8 毫克/立方米；臭氧最大 8 小时平均浓度为 138 微克/立方米，4 项气态污染物浓度均达到国家环境空气质量二级标准。

2017年武威市共发生沙尘天气34次，影响天数58天，对全年PM10、PM2.5浓度的贡献率达39.5%、15.8%。2017年每月均出现了沙尘天气，集中在1-2月和12月，对空气质量产生了较大的影响。

2、声环境质量

区域环境噪声：2017年区域环境噪声昼间等效声级年均值为55.3分贝，其中，1类区均值为52.8分贝，2类区均值为55.8分贝，3类区均值为58.4分贝，年均值和各类等效声级均未超标。

功能区噪声：2017年城市功能区噪声昼间等效声级年均值为56.9分贝，夜间等效声级年均值为47.9分贝。一类声环境功能区昼间达标率为97.9%，夜间达标率为81.3%；二类声环境功能区昼间达标率 100%，夜间达标率 95.7%；三类声环境功能区昼间达标率100%，夜间达标率93.8%；四类声环境功能区昼间达标率100%，夜间达标率42.7%。

道路交通噪声：2017 年城市道路交通干线噪声昼间等效声级加权均值为 67.5 分贝，等效声级分布最广的是65.1-70.0分贝之间，占监测路段总长的70.9%。

根据调查，新建铁路沿线敏感点主要噪声源为社会生活源，部分敏感点受公路交通噪声的影响。

3、水环境质量

2017年武威市地表水共布设14个监测断面，2017年14个监测达标率100%。

2017年武威市共设置7个集中式饮用水水源地水质监测点位，全年7个集中式饮用水水源地水质均达到《地表水环境质量标准（GB3838—2002）》和《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）Ⅲ类标准，水质达标率100%。

2017年武威市共设置10个地下水监测点位，10个地下水监测点位水质均达到考核目标要求，水质达标比例为100%。

4、生态环境

线路在武威境内主要经过甘肃省生态功能区划中陇中北部－宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区的乌鞘岭、昌岭山水源涵养与水土保持生态功能区（27），河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区的古浪、天祝农田风蚀沙化敏感生态功能区（38）、武威绿洲城市、节水农业生态功能区（39），以及昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区的冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（61）。

乌鞘岭、昌岭山水源涵养与水土保持生态功能区（27）属祁连山地的东延支脉，包括毛毛山、昌岭山、寿鹿山、奖俊阜岭等地，海拔 3000m 以上。该区山谷及低山丘陵区为旱作农业与牧业交错带，中山带为草原与森林，高山区为灌丛和草甸。东部为黄土高原，北为河西地区，在水源涵养和土壤保持方面具重要意义，同时也是陇中地区的一个天然屏障。

古浪、天祝农田风蚀沙化敏感生态功能区（38）包括古浪县和天祝毛毛山北侧地区。天然植被为干草原和荒漠草原，现多已开垦为农田，山坡农田为粗放型旱作农业，部分洪积冲积平原地区因引水工程而建成灌溉农田，农业较发达。该区因受石羊河谷开敞缺口的影响，风沙危害较大，兰新铁路以北分布大面积的流动沙丘和半固定沙丘，属沙漠化敏感区，应在发展农业的同时，加强对沙漠化的控制，特别是对固定、半固定沙丘的植被要严加保护，禁止随意樵采，防止沙漠化的扩大。

武威绿洲城市、节水农业生态功能区（39）有黄羊河、金塔河、西营河、杂木河等河流流过，水资源丰富，绿洲耕灌历史长，农业发达，区内水渠、道路、农田林网配套，是甘肃省的重要粮食基地，并发展为一个较大的人口密集的城市。该区生态环境建设应从全盘考虑，在保证城镇发展用水基础上，合理调配水资源，发展节水灌溉农业，提高农业生产的水分利用率。

冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（61）东起乌鞘岭，西到走廊南山西段，海拔 4000m～5000m 以上，因同时受东南季风和西南季风的影响，降水较多，发育了较完整的自然垂直带。走廊南山高山带有现代冰川分布。是黄河支流大通河、庄浪河，内陆水系石羊河、黑河的发源地，冰川是重要的水源补给源。高山带高寒草甸面积大，是主要的夏季牧场，中山带阴坡以针叶林为主，林下枯枝落叶和苔藓层较厚，具有很强的涵养水源功能，阳坡为山地干草原和草甸草原，是秋冬季放牧场。现已将该区全部划归祁连山国家级自然保护区，森林主要保护青海云杉林和祁连圆柏林，区内植物 84 科 399 属，约 1000 余种，有裸果木、星叶草、桃儿七、肉苁蓉、半日花等国家保护的珍稀植物。脊椎动物 229 种，属一级保护的有西藏野驴、白唇鹿、野牦牛、雪豹、金雕、白肩雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、雉鹑；二级保护的有 34 种，其中兽类有白臀鹿、马麝、马熊、豺、藏原羚、岩羊等 13 种，鸟类有藏雪鸡、蓝马鸡、猎隼、红隼、鸢苍鹰、雀鹰、鹞、草原雕、白头鹞等。

为保护野生植物，整个保护区全面实行禁猎，将西水、寺大隆林区划为森林保护核心区，其余地区以提高森林涵养水源效益和抚育为主，不断扩大森林面积。对山地草场要进行合理规划，减轻放牧压力，控制鼠害。区内的旅游活动要进行科学的论证，合理布局景点，以自然风光为主，严禁大规模的人工景观建设。

4.2.3 土壤

土壤类型主要有黄绵土、砂砾土、灰钙土、灌淤土、淡栗钙土、亚高山草甸土等。

1）黄绵土：主要分布在黄土丘陵区，颜色为灰棕色或暗灰棕色，粒状、团块状结构，母质为第四纪风成黄土，深厚疏松，具有良好的 通透性和保水保肥性；抗冲性弱，在缺少植被覆盖下，易遭受 水蚀和风蚀；富含 碳酸钙，在半湿润和半干旱 生物气候影响下，钙有轻度淋移与 淀积；矿物组成均一。

2）砂砾土：冲洪积成因，杂色，棱角状，由砂岩及变质岩碎屑组成，磨园度较差，一般粒径 2～5ｍｍ，约占全重的 30%以上，砂类土充填，不同深度夹粗砂层，呈中密～密实状。层位不稳定，厚度不均一，与角砾层交互沉积。厚度变化于 3.0～5.0m 之间。

3）灰钙土：暖温带荒漠草原区弱淋溶的干旱土，表层弱腐殖化，土壤有机质含量 1-2.5%，15-30cm 处为假菌丝状或斑点状的钙积层，剖面中下部还可出现石膏淀积层与可溶盐淀积层。

4）灌淤土：具有一定厚度灌淤土层的土壤。这种灌淤土层是在引用含大量 泥沙的水流进行灌溉，灌水落淤与耕作施肥交迭作用下形成的。 土壤颜色、质地、 结构、有机质含量等性状比较均匀一致；灌淤耕层一般厚度为 15～20cm，多属壤质上，灰棕或暗灰棕色，疏松，块状或屑粒状结构。

5）淡栗钙土：处于栗钙土类中气候较干旱的环境，剖面由淡栗色或黄棕色腐殖质层，灰白色钙积层和谈灰黄或黄灰色母质层组成。腐殖质层厚一般为 15-30cm，薄者仅 10cm 左右。有机质含量 10-25 克每千克，侵蚀较严重的在 10 克每千克以下。

6）亚高山草甸土：土壤表层有 5～10cm 厚且富有弹性的草皮层。土壤剖面的中上部，水热条件比较好一些，可以形成厚 15cm 左右的灰棕色腐殖质层，土壤剖面的中下部比较紧实，大多都是黄棕色。剖面下部是岩石风化的碎块，色泽因岩性而异。由于气温低，土壤表层有机质含量可高达 10～15%或更多，但随深度增加而迅速降低。土壤的酸碱度和盐基饱和度，在不同地区可有明显差异。

5 方案比选及规划符合性分析

5.1 主要线路方案比选

5.1.1 乌鞘岭越岭方案经过祁连山国家级自然保护区、称沟台水源地方案比选

打柴沟至古浪段地势陡峻，高山峡谷与河流阶地并存，地势自乌鞘岭主峰最高点总体地势西高东低、南缓北陡，区内主要分布有乌鞘岭主峰（3600m），尖山（3260m）、韩家山（2500m）、铁柜山，其间发育河流有安远河、龙沟河、火烧沟和古浪河，航空线方向上可利用的沟谷主要有安远河、龙沟河，线路在此区域需翻越乌鞘岭至古浪县城北侧河西走廊走行，高差约800m。

研究区域内不良地质及构造极为发育，F4、F5、F6、F7四条区域性断层以近东西向贯穿山体，安远盆地第四系覆盖层巨厚，地下水发育，盆地边缘均被断层切割，严重影响越岭段线路的走向。经现场调查，经西山川方案穿越祁连山自然保护区段落较长，线路长度绕行较长，工程投资较大，经曹家湖方案隧道出口滑坡较多，地质条件较差，经研究两方案本次均不参与比较；同时，天祝至古浪站间距较大，根据地质调查、钻探和物探成果，结合区域地形特点、综合考虑兰武二线乌鞘岭特长隧道及其辅助坑道位置特点以及高速公路、乌鞘岭祁连山自然保护区保护范围、黑松驿站等控制因素，本项目在乌鞘岭隧道越岭段（十八里堡特大桥、黑松驿隧道为唯一线路方案，不参与线路比选），主要研究了沿既有铁路长隧道越岭方案（DK）和经安远镇短隧道方案DIK这2个方案。

（1）方案简述

1）沿既有铁路长隧道越岭方案（DK）

方案概述：线路自打柴沟镇比较起点DK152+000沿庄浪河谷北岸向西北方向行进，跨连霍高速至山湾村附近折北，跨下雨淋沟后以17.100km长隧道在兰武二线既有乌鞘岭隧道东侧约300m处并行，出隧道后跨龙沟和G312至比较终点DK185+000。

工程情况：线路全长33km，设桥7.967km/6座，隧道18.717km/2座，桥隧总长26.684 km，桥隧比重为80.86%，工程静态投资约41.29亿元。

该方案越岭段基本并行于既有乌鞘岭隧道，既有隧道辅助坑道可有效利用，施工中主要工程地质问题可引用参考既有乌鞘岭隧道工程实例，即志留系板岩夹千枚岩及

F7 断层带在高地应力条件下软岩大变形问题。

2）经安远镇短隧道越岭方案（DIK）

方案概述：线路自打柴沟镇比较起点 DK152+000 沿庄浪河谷南岸向西北行进，在金强驿村附近设打柴沟西站，之后继续向西北以 6.6km 主隧道穿越乌鞘岭，之后足坡而下，上跨国道、绕安远镇后折东，沿废弃兰新线通道走行至沙沟台北折，上跨既有兰武线乌鞘岭隧道、龙沟河和 312 国道至比较终点 DK185+000。

工程情况：线路全长 41.333km，桥隧总长 22.44km，占线路长度的 54.29%，工程静态投资约 40.99 亿元。

该方案越岭主隧道较短，施工工期短，走行在围岩差的段落较短；可局部利用老兰新铁路通道，明线段落长，桥隧比重低，但该方案线路绕长近 8.37km，列车旅行时分增加。线路爬高以短隧越岭，岭北连续足坡而下以降低桥高，且线路连续设有曲线适应复杂地形，局部设有最小曲线半径，线路平纵条件较差，行车舒适性欠佳。

通过 F4 及 F4-1 断层总长 775m，通过第四系地层长度 1410m，其中饱和第四系地层 350m，且埋深浅，为Ⅵ级围岩，存在坍塌、冒顶及突涌水的工程风险；



图 5.1-1 乌鞘岭越岭方案比选图

3、综合评价及推荐意见

1）工程地质条件分析

DK 方案乌鞘岭隧道大角度通过 F_4、F_5、F_6、F_7断层，通过总长约 1560m（其中 F_7断层 850m），通过志留系地层 3245m。隧道Ⅲ级围岩 1140m，约占 6.63%；Ⅳ级围岩 8635m，约占 50.20%，Ⅴ级围岩 7230m，约占 40.02%，Ⅵ级围岩 200m，约占 1.16%。施工中主要的地质问题与既有隧道类似，即志留系板岩夹千枚岩及F7 断层带在高地应力条件下软岩大变形，但地质条件明晰，可充分参照既有隧道施工。

DIK 越岭主隧道最短，未通过志留系地层及 F7 断层，避免了高地应力条件下的软岩变形问题。但越岭隧道进、出口端通过第四系地层长度 1410m，其中出口端通过饱水第四系地层约 350m，且埋深浅，易发送突、涌水及坍塌冒顶，施工风险极大，但主隧道长度较短，施工具有一定可控性。

综上，DIK 方案隧道最短，通过饱和第四系地层段落较短，且未通过 F7 断层及志留系地层。DK 方案虽通过志留系地层的段落较长，但其余既有隧道并行，地质条件清晰，可参照既有隧道施工，因此就地质条件而言，两方案相当。

2）重点工程分析

并行既有线方案 CK 越岭主隧道长 17.3km，位于既有隧道东侧 300m， 共利用了 7 号、8 号、9 号、10 号、5 号等 5 个既有斜井，其中 7 号、8 号、9 号斜井，与斜井间的净距分别为 19.8m、40.4m、29.7m；下穿 10 号斜井，与斜井间的净距为 43.1m；隧道与 5 号斜井未发生交叉。该方案共利用既有斜井长度为 9680m，同时新增了 6 个共计 3547m 的支洞作为各个斜井和新建隧道间的联络通道。隧道设计总工期为 41.1 个月。

短隧道方案（DIK）越岭主隧道长约 6.6km，共设置了 2 座双车道斜井辅助施工，总长 2440m，隧道土建工期为 37.7 个月。施工工期较短，工期可控，但线路在明洞处上跨兰武线乌鞘岭主隧道，具有一定的施工风险。

3）综合比选

乌鞘岭越岭方案经过祁连山国家级自然保护区等方案综合比选表

表 5.1-2

项　目		并行既有线方案 DK	经安远镇短隧道越岭方案DIK	比选意见
技术经济比选		1、线路长度较短，工程投资较省； 2、越岭主隧道长 17.100km，利用既有斜井长度为 9680m，隧道设计总工期为 41.1 个月。	1、线路长，投资高； 2、越岭主隧道长约 6.6km，共设置了 2 座双车道斜井辅助施工，隧道土建工期为 37.7 个月。施工期较短，但线路在明洞处上跨兰武线乌鞘岭主隧道，具有一定施工风险。	DK 方案优
地质条件		地质条件明晰，可参照既有隧道施工。	隧道短，通过围岩差的段落短，但线路过第四系砂砾富水层，引线部分长大高桥位于断裂盆地之上，不良地质发育，地质条件复杂，有一定施工风险。	两方案相当
运营期	阻隔影响	以隧道形式下穿乌鞘岭，无阻隔影响。	基本绕行乌鞘岭，明线工程多出 10km，且其中 4km 走形于祁连山自然保护区外围保护地带，将在运营期形成长期的阻隔影响，	DK 方案优
	节约能源	线路顺直，能源消耗最少。	线路绕行 8.3km，运营期将形成长期能源消耗。	DK 方案优
	区域环境	以隧道形式下穿乌鞘岭，对区域环境影响较小	明线路基工程较长，对安远镇两侧自然保护区的联系形成了阻碍。	DK 方案优
	噪声、振动	比较范围内涉及噪声敏感点 4 处、振动敏感点 4 处	比较范围内涉及噪声敏感点 14 处、振动敏感点 12 处	DK 方案优
施工期	敏感性	工程涉及保护区实验区。	工程涉及保护区外围保护地带。	DIK 方案优
	噪声、振动	比较范围内涉及噪声敏感点 4 处、振动敏感点 4 处	比较范围内涉及噪声敏感点 14 处、振动敏感点 12 处	DK 方案优
	区域环境	施工主要集中在乌鞘岭边缘，区域有少量动植物及人类活动，有一定的影响。	施工主要集中在安远镇附近，中间路段为自然保护区外围保护地带，两侧均为保护区实验区，对两侧保护区联系存在较大干扰，对安远镇居民生活环境有一定的影响。	DK 方案优
	施工长度	施工线路全长 33km，扰动范围较小	施工线路全长 41.333km，扰动范围较大	DK 方案优
环境比选	甘肃祁连山国家级自然保护区	线路主要以隧道梁形式穿越祁连山国家级自然保护区，乌鞘岭隧道（并行既有铁路隧道）穿越保护区实验区共计 7.02km。其中，新建乌鞘岭隧道洞身位于保护区实验区内，既有 7、8、9、10 号斜井口位于保护区实验区内，保护区内施工道路基本可利用既有施工道路，仅 7、8、9 号斜井口道路因兰武二线工程生态修复为草地，需要新建约 0.5km 施工道路； 线路以隧道、桥梁、路基形式穿越十八里堡段外围保护地带 4.89km；	线路主要以龙沟河特大桥、安远河特大桥及路基工程穿越保护区外围保护地带 6.55km。	DIK 方案优

项　目		并行既有线方案 DK	经安远镇短隧道越岭方案DIK	比选意见
	饮用水源保护区	隧道形式穿越黑松驿镇称沟台沟台饮用水源保护区二级保护区 0.22km，未在水源保护区范围内设置洞口等明线工程。项目隧道施工生产废水和隧道涌水可能对水源保护区环境产生一定干扰。	绕　避	DIK 方案较优
	地下水	越岭特长隧道与既有铁路乌鞘岭隧道并行，隧道施工对区域地下水有一定影响，方案并行于既有兰武二线，区域水文地质条件类似，通过采取相应的防、治水措施后，地下水流场可恢复至原有水平。	均为短隧道，但线路过第四系砂砾富水层，对区域地下水有一定影响，但隧道较短，地下水环境影响可控。	DIK 方案较优
	社会环境	并行既有线长隧道越岭，桥涵跨越既有公路、铁路次数少，绕避了居民集中居住区，涉及工程拆迁人口很少，社会环境影响很小	桥涵跨越既有公路、铁路次数多，穿越了安远镇集中居住区，涉及工程拆迁人口多，社会环境影响相对较大	DK 方案优
	生态环境	隧道工程量大，土石方开挖量及弃方量相对较多； 虽穿越保护区实验区，但在乌鞘岭越岭段主要并行既有线，施工期可利用既有斜井，对保护区干扰较小	隧道工程少，挖方方量较少，工程弃渣少，但多设一座打柴沟西站，车站填方量大； 方案明线工程较多，且线路长度长，工程占地面积最多，生物量损失较大	DK 方案优
	环境风险	主要为施工期对地下水的漏失风险，采取工程措施后可控	风险较低	DIK 方案优
	环境影响可逆性	可逆	不可逆	DK 方案优

从工程角度分析，沿既有铁路长隧道越岭 DK 方案线路短直，平面条件好，投资省，虽然穿越不良地质段落较长，地质条件复杂，隧道工程艰巨，但可有效参照既有铁路资料及经验成果进行施工，同时可利用既有工程的斜井、施工道路等临时设施，可大大降低工程投资，节约资源，减低工程风险；经安远镇短隧道方案 DIK 虽主隧道较短、地质条件较好，但其线路曲折展长、顺直性差，平面标准较低，与高速铁路的“短、直、快“的布线原则不符，且需多设打柴沟西车站一座。此外，该线路越岭隧道进、出口端通过第四系地层长度 1410m，其中出口端通过饱水第四系地层约 350m，且埋深浅，易发生突、涌水及坍塌冒顶的施工风险，工程可行性差。沿既有铁路长隧道越岭方案工程投资省，地质问题明晰，可参照既有隧道施工，隧道施工风险大大降低，且可有效利用既有铁路隧道斜井，设计中推荐沿既有铁路长隧道越岭方案 DK。

从施工角度分析，经安远镇短隧道方案 DIK 不会占用保护区内天然植被面积，对保护区生态环境影响相对较小，但该方案穿越保护区外围保护地带 6.55km，且施工期形成的走廊带，对安远镇两侧保护区动物的联系形成了极大的阻隔作用，另外，该方案绕避了称沟台水源保护区二级保护范围，对水源地无影响，但该方案桥梁及路基工程量大，线路绕长了约 8.3km，施工范围更大，且多设一座打柴沟西车站，方案占地面积增加约 75hm^2，且主要以耕地、草地为主，对沿线珍贵的耕地资源影响较大，且施工期主要位于安远镇附近，对于安远镇居民生活干扰较大；沿既有铁路长隧道越岭 DK 方案以隧道形式穿越保护区实验区乌鞘岭段 7.02km，穿越称沟台水源地二级保护区 0.22km，涉及的区域环境敏感性更高，施工期对保护区动植物、水源地供水环境均可能产生一定的影响。

从运营角度分析，沿既有铁路长隧道越岭线路短直，平面条件好，运营期可有效节约能源，缩短运距，节约旅客时间，且线路明线工程较少，对沿线切割作用较小，从长期影响来看，对安远镇两侧自然保护区的生态切割影响较小，未对安远镇两侧的自然保护区实验区形成切割作用；经安远镇短隧道 DIK 方案线路绕过了自然保护区乌鞘岭段，线路展长 8.3km，运营期需要增加消耗大量能源，延长了旅客出行时间，且线路明线工程多出 10km，对安远镇两侧自然保护区的生态切割影响较大，对安远镇两侧的自然保护区实验区形成切割作用，同时，该方案涉及噪声振动敏感点比 DK 方案多 10 处，将对周边居民形成长期的影响，且该影响是长期的，不可逆的。

从自然保护区的角度分析，经安远镇短隧道 DIK 方案绕避了保护区实验区，对祁连山国家级自然保护区影响较小。

2018 年 5 月，武威市人民政府以“武政函〔2018〕76 号”复函同意工程线路方案穿越黑松驿镇称沟台水源地二级保护区。

2018 年 2 月甘肃省林业厅以《关于新建兰州至张掖三四线铁路穿越甘肃省祁连山国家级自然保护区的复函》（甘林护便[2018]27 号）复函兰州至张掖三四线铁路项目筹备组，原则同意项目按照推荐线路方案穿越保护区实验区开展相关前期工作，但在项目立项后、施工前需按照国家林业局公告（2016 年第 12 号、2017 年第 12 号）规定办理保护区行政许可手续。

同时，项目已委托甘肃省环境科学研究院编制完成了《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》，专题报告认为：新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段工程对保护区的影响主要体现在施工期，工程占地、隧道开挖、桥梁基础施工等直接或间接对植被和景观造成破坏，将造成局部生物量减少，并加剧水土流失，但在采取一定的生态恢复治理措施后，可以将生态环境影响减缓到最低程度。从环境保护角度考虑，在祁连山国家级自然保护区实验区实施本项目的建设基本可行。

综合以上分析，和经安远镇短隧道方案 DIK 这 2 个方案各有利弊，沿既有铁路长隧道越岭 DK 方案从工程及环保角度分析可行，目前建设单位正在办理工程穿越祁连山国家级自然保护区行政审批手续，本次评价尊重设计方案，推荐沿既有铁路长隧道越岭方案（DK）,待项目行政审批手续履行后，后续设计及施工中应严格落实本报告书、保护区专题报告及相关批复意见中的各项环境保护措施，确保自然保护区、水源保护区及沿线生态安全。

5.1.2 线路穿越永登县城集中生活饮用水源保护区方案比选

1、概 况

根据永登县县城集中饮用水水源地保护区分布情况，从水源地保护区范围图上可以看出，保护区范围覆盖了该段区域内的较为平坦开阔、地质条件较好的庄浪河谷区，为尽量减少对水源地保护区的影响，综合线路对环境影响、线路安全性及地质条件等因素，设计中研究了穿越水源地保护区准保护区设永登西站（ⅠDK 方案）和穿越水源

地保护区保护区外设永登西站方案（DK）两大方案，详见方案比较示意图。

2、方案简述

（1）穿越县城水源地保护区准保护区设永登西站（ⅠDK 方案）

线路从中川机场出站的比较起点引出后，在秦王川盆地向北分别下穿规划经一路、上跨北快速路，在陈家井村附近折向西北进入黄土梁峁区，而后取直走行至永登县城东侧，经青龙山、甘肃物资储备库，再向西北方向上跨兰新铁路后进入水源地保护区，在二级保护区五里墩村设永登西站，出站后上跨 312 国道，下穿东二干渠庄浪河渡槽，再上跨连霍高速至罗城滩比较终点。

该方案线路长度 55.24km，穿越水源地保护区 5.62km，桥梁长 17.39km；隧道长 16.71km，桥隧总长 34.1km，桥隧比 61.73%，静态投资约 55.73 亿元。

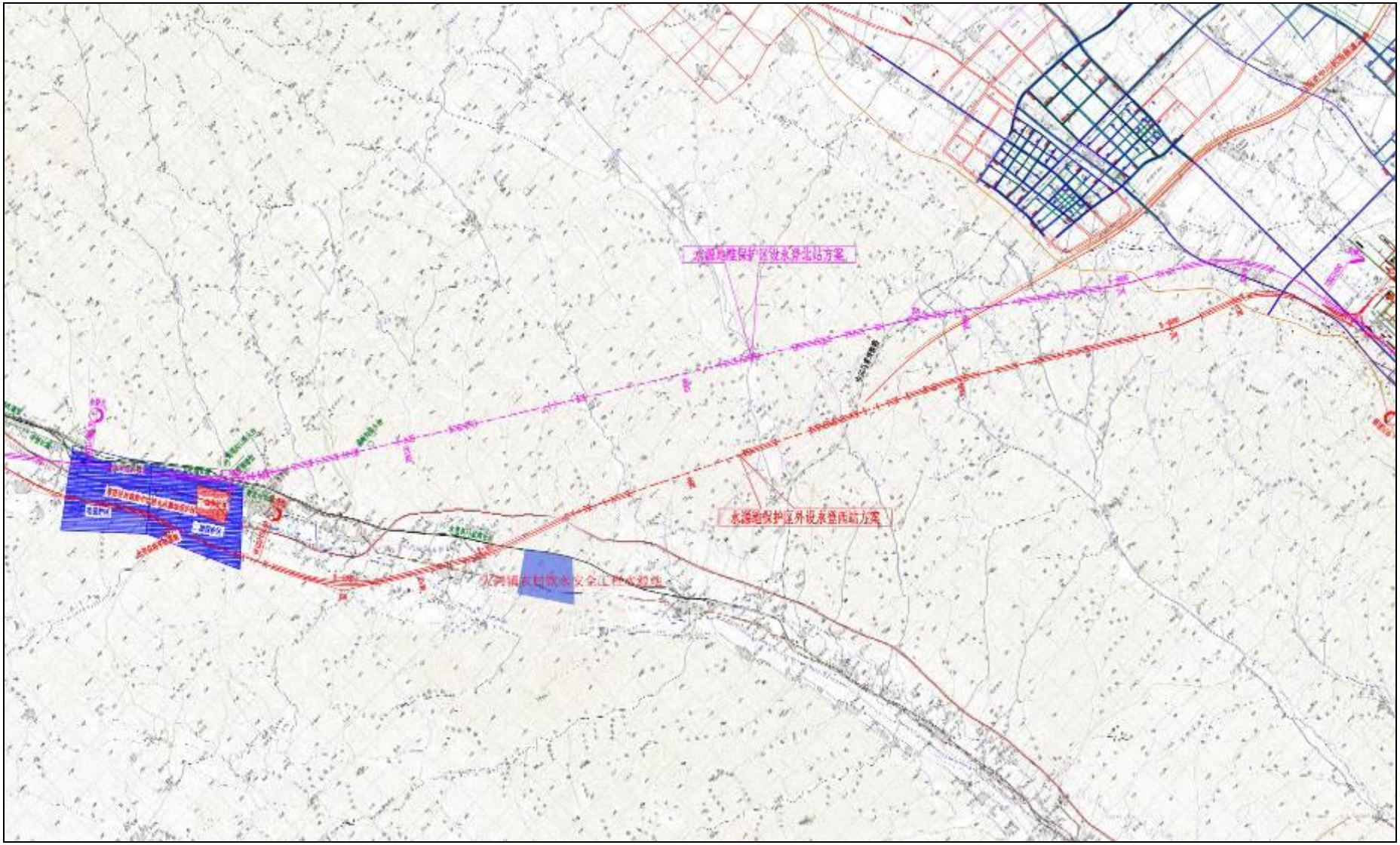
该方案线路短直；站位距永登主城区稍远，线路下穿引大入秦渡槽，需设置防护工程。

（2）穿越县城水源地保护区保护区外设永登西站方案（DK）

线路自中川机场站引出后，向西北方向上跨规划北快速路及西绕城快速路，在陈家井西南进入黄土梁峁区，上跨东一干渠官路隧洞与杨家岘隧洞之间的明渠继续向西，在长川子村上跨中（川）马（家坪）铁路，而后在大同镇王家坪村东北进入庄浪河河谷，分别上跨连霍高速公路、兰新铁路、G312 国道及庄浪河，后折向北在县城西北庄浪河西岸设永登西站，之后进入水源地保护区，下穿东二干渠庄浪河渡槽，后接入罗城滩比较终点。

该方案线路长度 57.78km，穿越永登县县城集中生活饮用水源地保护区 7.12km，穿越永登县大同镇水源地 2.73km。桥梁长 31.53km；隧道长 7.29km，桥隧总长 36.82km，桥隧比 67.18%，静态投资 56.72 亿元。

该方案线路较为短直，永登西站位位于县城西侧庄浪河阶地，与主城区距离之间有高速公路和庄浪河相隔，服务主城区客流的便捷性稍差。



线路穿越永登县城集中生活饮用水源保护区方案比选示意图

3、综合评价及推荐意见

线路穿越永登县城集中生活饮用水源保护区方案比选工程技术经济特征表及综合比选表详见表 5.1-3 及表 5.1-4。

永登县城集中生活饮用水源保护区方案技术经济比较表　　表 5.1-3

项　　目			单 位	水源地准保护区设站方案（ⅠDK）		水源地保护区外设站方案（DK）	
				数量		数量	
线路长度			km	55.24		57.78	
征拆	拆迁建筑物		m^2	45570		39250	
	永久用地		亩	1420.8		1389.8	
路基长度			km	20.73		19.0	
路基	土石方	站场填方	万 m^3	86.5		86.5	
		站场挖方	万 m^3	18.6		18.6	
		路基挖土	万 m^3	130.5		124.1	
		路基挖石	万 m^3	32.3		31.0	
	级配碎石		万 m^3	25.5		24.0	
	水泥改良土		万 m^3	300.5		280.5	
	桩板结构		万 m^3	2.2		2.0	
	水泥土搅拌桩		万 m	209.5		194.8	
	水泥土挤密桩		万 m	289.5		273.3	
	CFG 桩		万 m	38.2		36.5	
	C25 混凝土		万 m^3	1.5		1.3	
	浆砌片石		万 m^3	21.2		20.1	
	C35 钢筋混凝土		万 m^3	11.5		10.7	
桥梁	特大桥	50＜H≤100m	m/座				
		30＜H≤50m	m/座	1039.0	/1	7362.0	/2
		H≤30m	m/座	13106.0	/10	20159.0	/6
	大桥	30＜H≤50m	m/座	174.5	/1	345.0	/1
		H≤30m	m/座	3482.7	/18	3666.2	/14
隧道	L≤1km		m-座	4955	/14	5580	/8
	1km＜L≤4km		m-座	11752	/7	1710	/1
桥隧总长			km	34.510		38.822	
桥隧比重			%	62.475		67.187	
轨道	正线铺轨	有砟	铺轨公里	86.97		112.144	
		无砟	铺轨公里	23.50		3.42	
	站线铺轨		铺轨公里	6.8		3.70	
	道　岔		组	14		14.00	

永登县城集中生活饮用水源保护区方案综合比选表　　表 5.1-4

项目	Ⅰ DK 方案	DK 方案	比选意见
地形条件	线路均经过黄土梁峁山区地貌,地形条件较复杂，隧道多为中短隧道；经过庄浪河河谷一、二级阶地地貌,地形条件较简单。		两方案相当
施工影响	所经人口密集区穿越长度较短，约为 9km，施工影响相对较小	所经人口密集区穿越长度较长，约为 21km，施工影响较大	Ⅰ DK 方案优
线路平顺性	线路顺直	线路绕长	Ⅰ DK 方案优
水源保护区	永登西站设于水源地准保护区内，线路在水源地范围内线路长度 5.62km。车站生活污水及生产废水排放可能对水源保护区环境造成污染，由于车站位于水源地取水口上游，可能会影响水源地水质。同时，车站内生活垃圾等堆放，也可能污染水源地环境。	线路在水源地范围内线路长度 7.12km。方案穿越永登县县城集中生活饮用水水源地二级保护区及准保护区，穿越线路更长影响范围更广，但本项目为高速铁路工程，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄漏进而影响到水源保护区安全的可能性。工程在水源二级保护区范围内为路基和桥梁，未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，并加强相关环境保护措施，列车运输可能对水源保护区水环境产生的影响极小。	DK 方案优
生态环境	穿越水源地路段全长 5620m，其中桥梁 1464m，路基 4156m，施工期对水源地河谷地段生态环境有一定的生态影响；全段隧道长 14.31km，隧道长度较长，土石方开挖量更大，对隧道区生态影响相对较大；全线路基长度 20.73km,占地面积较大。	穿越水源地路段全长 7120m，其中桥梁 2578m，路基 4542m，施工期对水源地河谷地段生态环境有一定的生态影响；全段隧道长 8.06km，隧道长度短，土石方开挖量小，对隧道区生态影响相对小；全线路基长度 19.0km,占地面积相对较小。	DK 方案优
水环境	均与庄浪河交叉一次		两方案相当
社会环境影响	线路在永登县城区穿越兰新铁路、国道 G312 各一次，在永登县北侧穿越高速公路一次，穿越五里墩长城及五里墩村、塘土湾、大营湾村等村落，涉及征地拆迁问题，有一定的风险。	线路在,大同镇与兰新铁路、国道 G312、高速公路交叉一次，穿越马家湾长城，穿越大同镇集中居住区高家湾村及永登县城西侧邢家湾村等村落，方案在永登县城南侧绕至县城西侧，人口密集度相对略低。	DK 方案优

综上分析，项目经过水源地路段两个方案所经区域地质条件相当，水源地准保护区设站方案（Ⅰ DK）车站设在县城水源地准保护区，穿越水源地保护区长度 5.62km，对水源地二级保护区有一定的影响，由于线路相对较短，影响相对较小，但车站设置于准保护区内，位于取水井上游，污水不具备市政接管条件，存在一定的环境风险。水源地保护区外设站方案（DK）穿越保护区 7.12m，穿越水源地保护区线路更长，但车站设在县城水源地保护区之外，环境风险相对较小。本次推荐方案为水源地保护区外设站方案（DK）。工程在经过水源地保护区路段施工及运营期，均应采用严格的环境保护措施，确保工程对保护区影响最小。

5.1.3 天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区方案比选

根据《甘肃省人民政府关于武威市凉州区和天祝县城区集中式饮用水水源保护区

范围调整划分的批复》（甘政函[2016]6 号）批复的水源地保护范围，结合天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区地形地貌，水源地保护区的范围较大，基本涵盖了整个庄浪河河谷区,因此，若铁路绕避水源地保护区，线路必需走行于河谷东北侧的黄土梁峁山区。受铁路工程的线路坡度及黄土梁峁山区地形的制约，该段工程须以大段落深挖方+浅埋偏压短隧道群的方式通过。根据地质条件分析，深挖方段落的边坡稳定性差，而浅埋偏压黄土短隧道工程风险高，且存在部分危岩落石等不良地质。总之，若该段线路避让水源地范围、走行于黄土梁峁山区，存在地质条件复杂等不稳定因素，施工期工程风险大，运营期易发生水害，极大危害铁路运营安全。

因此，本工程穿越天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区方案具有唯一性。2018 年 6 月，甘肃省环境保护厅以《关于新建铁路兰州至张掖三四线中川至武威段穿越天祝县城区饮用水水源地二级保护区意见的函》（甘环函〔2018〕288 号）原则同意工程方案。

5.1.4 大沙沟遗址方案比选

1、概况

永登西出站后主要受控于永窑公路、330kv 变电站、将军山墓群和大沙沟遗址、既有水源地及规划水源地的保护区范围、引大入秦渡槽等因素影响，该段线路走行困难，结合以上控制因素和地形拆迁情况，本段设计研究了取直方案（DK）和小半径绕避方案（D2K）两个不同的案进行比选，详见方案比选示意图。

2、方案简述

（1）取直方案（DK）

线路自永登西出站后（比较起点 DK106+600）引出，上跨永窑公路后沿其东侧向西北行进，绕避 330kv 变电站，以较大曲线半径取直在将军山墓群和大沙沟遗址核心控制区边缘通过、在规划水源地一级保护区外侧通过，下穿引大入秦渡槽至比较终点（DK115+800)。

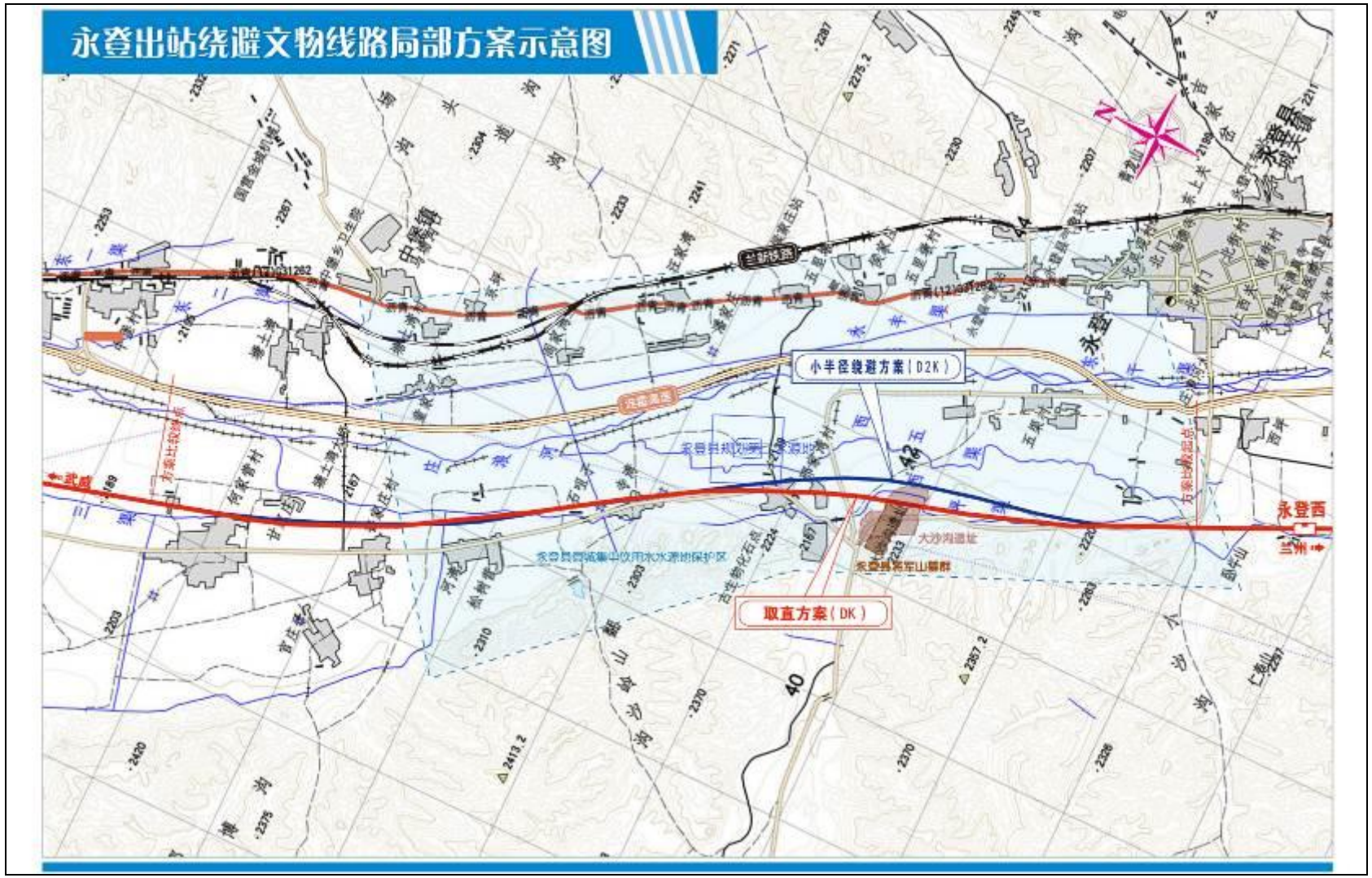
该方案线路长度 8.245km，设特大桥 2728m/1 座，桥隧比 33.09%，静态投资 7.41 亿元。

（2）小半径绕避方案（D2K）

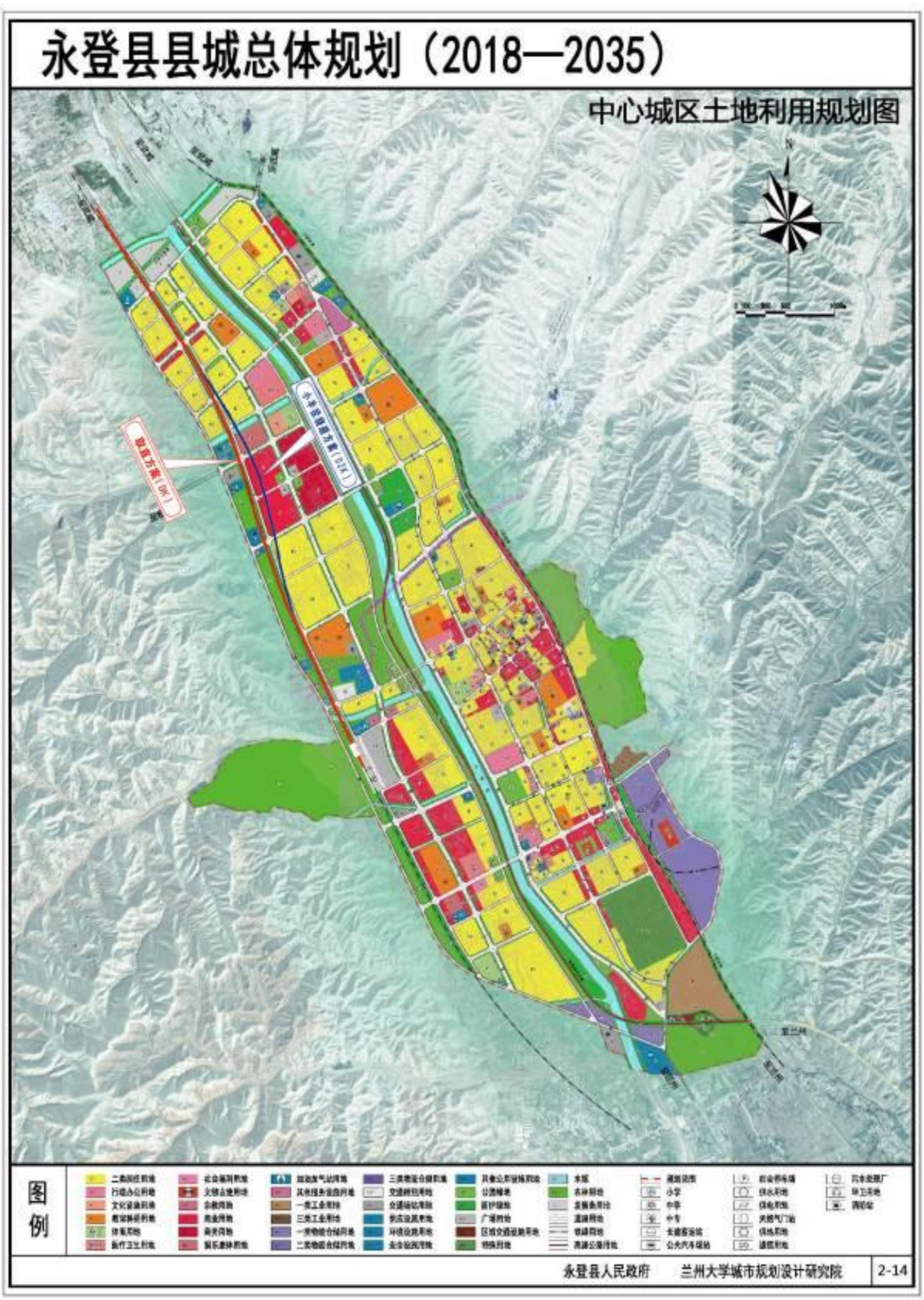
线路基本与 DK 方案一致，仅是结合以上控制因素对将军山墓群和大沙沟遗址采用

了较小曲线半径予以绕避。

该方案线路长度 8.269km，设特大桥 2718m/1 座，大中桥 383.7m/2 座，桥梁总长 3.102km；桥隧比 37.51%，静态投资 7.51 亿元。



（a）大沙沟遗址方案比选示意图



（b）大沙沟遗址方案比选示意图

3、综合评价及推荐意见

大沙沟遗址方案比选工程技术经济特征表及综合比选表详见表 5.1-5 及表 5.1-6。

大沙沟遗址方案技术经济比较表 表 5.1-5

项目			单位	取直方案（DK）			小半径绕避方案（D2K）		
				数量		金额	数量		金额
线路长度			km	8.245			8.269		
征地拆迁	拆迁建筑物		m^2	4850		727.5	2830		1424.5
	永久用地		亩	301.9		1219.47	284.4		1148.83
路基长度			km	5.5			5.2		
路基	土石方	站场填方	万 m^3	7.8		183.41	7.6		177.90
		站场挖方	万 m^3	9.5		90.69	9.2		87.97
		路基挖土	万 m^3	58.7		908.18	56.9		880.93
		路基挖石	万 m^3			0.00	0.0		0.00
	级配碎石		万 m^3	5.6		996.69	5.4		966.79
	水泥改良土		万 m^3	58.2		5088.36	56.5		4935.71
	桩板结构		万 m^3	1.7		3442.80	1.7		3339.52
	水泥土搅拌桩（Φ50cm）		万 m	13.4		583.56	13.0		566.05
	沉管水泥土挤密桩（Φ40cm）		万 m	9.5		361.34	9.3		350.50
	CFG 桩		万 m	4.8		515.37	4.6		499.91
	C25 混凝土		万 m^3	6.1		3634.91	5.9		3525.86
	C35 钢筋混凝土（支挡）		万 m^3	8.1		4771.15	7.9		4628.02
	小计					20576.45			19959.16
桥梁	特大桥	H≤30m	m/座	2728.0	/1	19123.28	2718.0	/1	19053.18
	大桥	H≤30m	m/座			0.00	273.6	/1	1822.18
	中桥		m/座			0.00	110.1	/1	773.34
	合计			2.728		19123.28	3.102		21648.70
桥隧总长			km	2.728			3.102		
桥隧比重			%	33.087			37.510		
轨道	正线铺轨	有砟轨道	铺轨公里	16.49		3116.61	16.54		3125.68
		无砟轨道	铺轨公里	0.00		0.00	0.00		0.00
	小计		万元	3116.61			3125.68		
主要工程费用			万元	44763.32			48306.88		
6-9 合计			万元	10190.82			10220.48		
大临及其他			万元	4890.92			5208.94		
静态投资			万元	74129.56			75109.92		
静态投资差额			万元	0.00			980.36		

大沙沟遗址方案综合比选表 **表 5.1-6**

项　目		取直方案（DK）	小半径绕避方案（D2K）	比选意见
技术经济		线路短顺，有进一步预留提速条件，拆迁量稍大，方案投资较省。	线路平面线形条件较差,限制了进一步预留提速条件；拆迁量较小，但投资相对较高	DK 方案较优
环境比选	文物	线路以路基方式穿越将军山墓群建设控制地带及大沙沟遗址保护范围，工程施工及运营可能对遗址环境及景观造成影响。	线路以路基方式穿越大沙沟遗址建设控制地带,工程施工及运营可能对遗址景观造成影响。	D2K 方案较优
	噪声、振动	比较范围涉及噪声敏感点 6 处、振动敏感点 5 处。	比较范围内涉及噪声敏感点 6 处、振动敏感点 5 处。	两方案相当
	生态环境	路基工程相对更长，占地相对较大，地表植被破坏相对较多，水土流失影响相对较大。	路基工程相对更短，占地相对较小，地表植被破坏相对较少,水土流失影响相对较小。	D2K 方案较优
	水环境	方案位于永登县集中式饮用水源保护区二级保护区，施工期将对水源保护区环境造成一定干扰。 距永登县规划第二水源地取水口大于 200m，满足地方水源地规划要求。	方案位于永登县集中式饮用水源保护区二级保护区，距离庄浪河更近，施工期对水源保护区环境造成的干扰相对更大。 与永登县规划第二水源地取水口距离小于 200m，不能满足规划水源地环境保护要求。	DK 方案较优
	社会环境	该方案涉及五渠村居民用地较少，但占用邢家湾村居民用地较多。	该方案涉及五渠村居民用地较多,但占用邢家湾村居民用地较少。	两方案相当
	城市规划	线路沿城市规划西缘预留的铁路交通用地走行，与城市规划相容性较好。	线路绕行地段切割处城市规划的居住用地，对城市规划干扰较大。	DK 方案较优
	区域环境特征	线路沿黄土丘陵山坡走形，对区域影响较小。	线路绕行至集中居住区,占用了部分住宅、耕地等，有一定环境影响。	DK 方案较优

综合比选，D2K 方案虽绕避了将军山墓群及大沙沟遗址保护保护范围，但线路平面线形条件较差，受铁路曲线半径影响，限制了进一步预留提速条件，且切割城市规划，对城市发展干扰较大，也不能满足永登县规划第二水源地取水口环境保护要求。

DK 方案涉及将军山墓群建设控制地带及大沙沟遗址保护范围，经与甘肃省文物局结合，2018 年 11 月 21 日，甘肃省文物局出具了《甘肃省文物局关于新建铁路兰州至张掖三四线工程中川机场至武威段项目局部选线调整涉及文物保护的函》（甘文局函发[2018]39 号）提出要求：

1）工程选线应避开大沙沟遗址，如无法避开，应编制设计方案和文物影响评估报告，报主管部门批准。

2）工程选线应避开将军山墓群，如无法避开，应编制设计方案和文物影响评估报告，报主管部门批准。

3）工程施工前，甘肃省文物局将组织省文物考古研究所对上述 2 处不可移动文物相关区域进行考古勘探，如需考古发掘，报国家文物局批准后实施。考古工作完成并由甘肃省文物局出具考古工作结束证明书后方可在相关区域施工。

结合甘肃省文物局函复意见，考虑DK方案线路短顺，有进一步预留提速条件，且与城市规划相容性较好，满足永登县规划第二水源地环境保护要求等条件，本次推荐采用取直方案DK，与设计推荐方案一致。目前正在开展项目对大沙沟遗址的影响专题评估，下阶段设计中应落实文物主管部门要求及相关文件的各项保护措施。

5.2 规划符合性分析

5.2.1 线路与路网规划符合性分析

根据《中长期铁路网规划（2016-2025年）》，到2020年，一批重大标志性项目建成投产，铁路网规模达到15万公里，其中高速铁路3万公里，覆盖80%以上的大城市，为完成“十三五”规划任务、实现全面建成小康社会目标提供有力支撑。到2025年，铁路网规模达到17.5万公里左右，其中高速铁路3.8万公里左右，网络覆盖进一步扩大，路网结构更加优化，骨干作用更加显著，更好发挥铁路对经济社会发展的保障作用。

在《中长期铁路网规划（2016-2025年）》中指出：在“八纵八横”主通道的基础上，规划建设高速区域连接线，进一步完善路网、扩大覆盖。西部地区规划建设兰州至武威至张掖铁路。

新建铁路兰州至张掖三四线是“丝绸之路经济带”黄金段快速客运通道的重要组成部分，是保障大陆桥通道交通运输质量、复兴丝路经济的重要基础设施；本线是甘肃省河西经济走廊的重要客运通道，主要承担兰州至传统河西走廊地区的旅客运输任务。项目与路网规划相符合。

中长期铁路网规划图



5.2.2 线路与沿线城市规划符合性分析

1、线路与兰州市兰州新区总体规划符合性分析

（1）兰州市兰州新区总体规划

兰州新区位于中川，为国家批复的第五个国家级新区。范围为：西界为尹—中高速公路向北沿秦王川盆地西边缘延伸至引大东二干渠；东界为皋兰县西岔川东缘向北延伸至永登县秦川镇东界；北界以引大东二干渠为界；南界为永登县树屏镇尹家庄—水阜乡涝池公路北缘。南北长约 49 公里，东西宽约 30 公里，规划面积 1744 平方公里。涉及 2 个县区、6 个乡镇（街道办），35 个行政村，现有总人口 28 万人。规划 2030 年城市建设用地规模 170 平方公里（不含机场控制范围）。规划 2020 年新区城市人口规模 60 万人。

兰州新区总体空间结构规划“两区三片多组团”的总体空间结构。

两区：指北部生态农业示范区和南部生态林业休闲区；

三片：石化、物流产业片区（物流产业组团、现代农业加工产业组团、精细化工产业组团、炼化产业组团和新材料产业组团），综合产业片区（高新技术产业组团、物流产业组团、航空服务组团、先进装备制造产业组团和科教研发中心组团），城市服务功能片区（区域中心服务组团、行政文化中心组团和高新技术产业组团）。

构筑“三纵一横”的区域交通联系廊道。“三纵”：兰州-张掖城际铁路、机场高速、快速路（201 省道提级）形成西部廊道；兰州新区-安宁快速路形成中部廊道；兰州新区-城关快速路，兰州市区-兰州新区市域轨道形成东部廊道。“一横”：包兰二线、白银-兰州新区高速（白银-中川机场高速）形成兰州新区至白银交通廊道。

（2）线路与兰州市兰州新区总体规划符合性分析

线路自中川机场地下站预留位置引出后，在秦王川盆地向北分别下穿规划经一路、上跨引大入秦东一干渠，沿规划铁路通道分别上跨货站北路（在建）、中川至马家坪铁路及在建纬五十四路，经秦川镇的保家窑村向西进入西小川，上跨在建经三十六路后在规划石化园区以南 3.6km、下古山村西南 1.5km 处设上川站，出站后西行至永登。线路与兰州新区城市规划关系详见图 5.2-1。

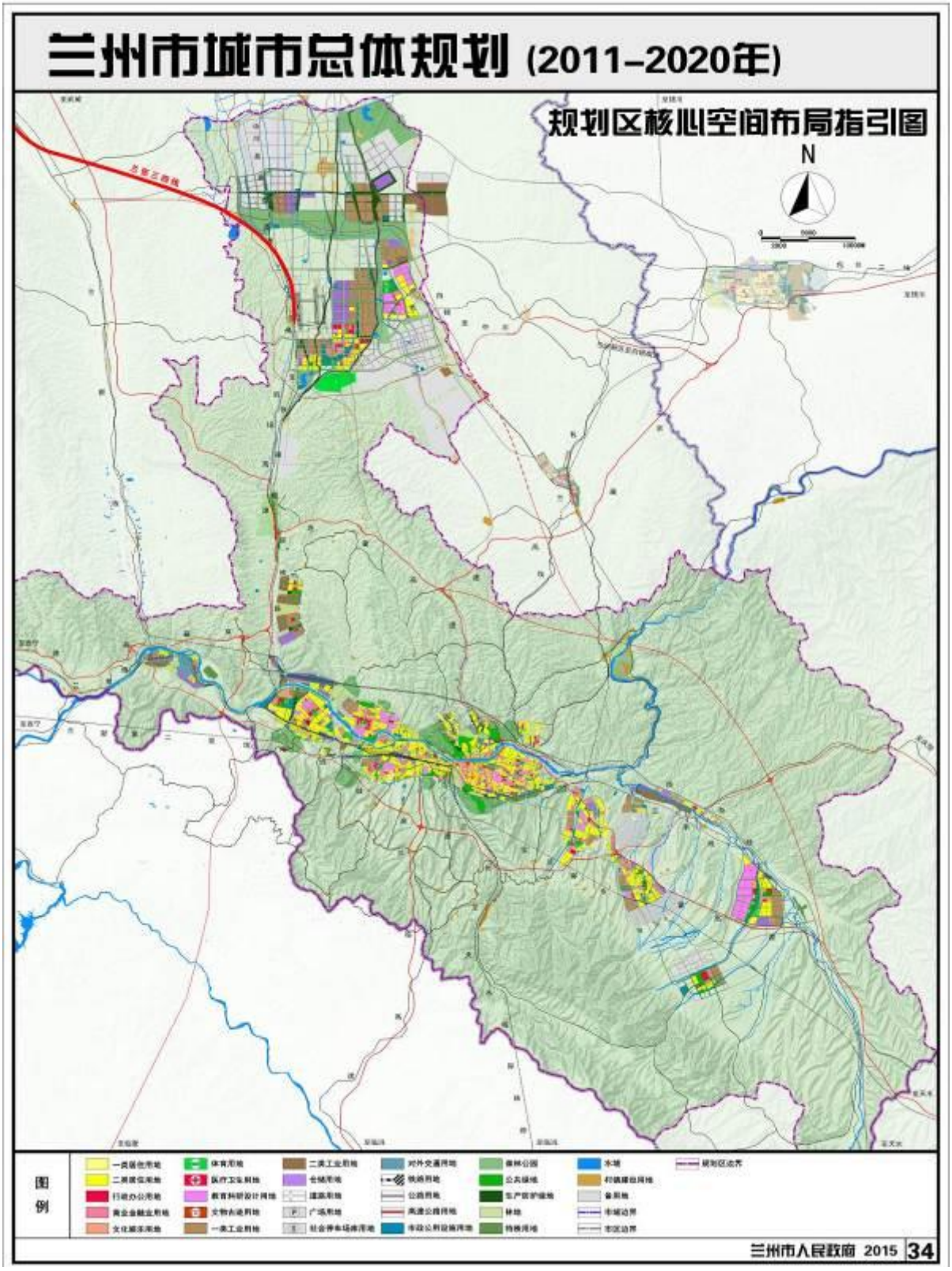


图 5.2-1　线路与兰州新区城市总体规划位置关系图

项目在兰州新区境内的路由基本走行于城市规划边缘地带，自中川机场引出后，线路向西北方向上跨规划北快速路及西绕城快速路，在陈家井西南进入黄土梁峁区，对新区规划基本不产生切割影响；站位方面，本项目结合兰州至张掖三四线引入 T3 航

站楼项目、机场改扩建及兰州至中川城际铁路，实现机场、城际及本项目无缝换乘，项目建设将进一步促进城市交通功能的完善。

因此，总体看来，本项目在兰州市兰州新区境内与其城市规划较为协调一致，相容性较好。

2、线路与永登县城市总体规划符合性分析

（1）永登县总体规划

永登县地处甘肃省中部，兰州市西北部郊区，是古丝绸之路的门户，亚欧大陆之要冲。兰州中川机场分布在秦王川南部，县城中心区分布在庄浪河宽谷区。

中心城区规划形成“一河两带四区五心”的城市空间结构。

一河：依托庄浪河形成城市主要的景观、人文、活动轴线。

两带：东西两山围绕青龙山公园、仁寿山公园打造两条城市绿化带

四区：四个城区，即老城区、南城区、西城区、北城区。

五心：围绕四个城区打造五个中心。即商业中心、行政中心、教育中心、综合服务中心及旅游服务中心。

（2）规划相容性分析

永登县城市总体规划指出：加快推进兰州—永登—张掖（兰州张掖三四线）铁路建设，增强兰新铁路永登站输送客货能力。

线路自中川机场站引出后，向西北方向上跨规划北快速路及西绕城快速路，在陈家井西南进入黄土梁峁区，上跨东一干渠官路隧洞与杨家岘隧洞之间的明渠继续向西，在长川子村上跨中（川）马（家坪）铁路，而后在大同镇王家坪村东北进入庄浪河河谷，分别上跨连霍高速公路、兰新铁路、G312 国道及庄浪河，后折向北在县城西北庄浪河西岸设永登西站，出站后下穿东二干渠庄浪河渡槽，后接入罗城滩。永登县城市总体规划已预留本工程交通廊道，与本线设计一致，其位置详见图 5.2-2。

项目在永登境内的线路位置基本绕避了村庄密集区，永登西站设于县城县城西北庄浪河西岸，线路行走于规划区西南缘预留的铁路通道范围，对城市规划基本无切割影响，项目选址与县城总体规划的协调性较好，但县城最北部局部线位两侧规划有二类居住用地，设计该段中线路两侧应考虑预留设置声屏障条件。

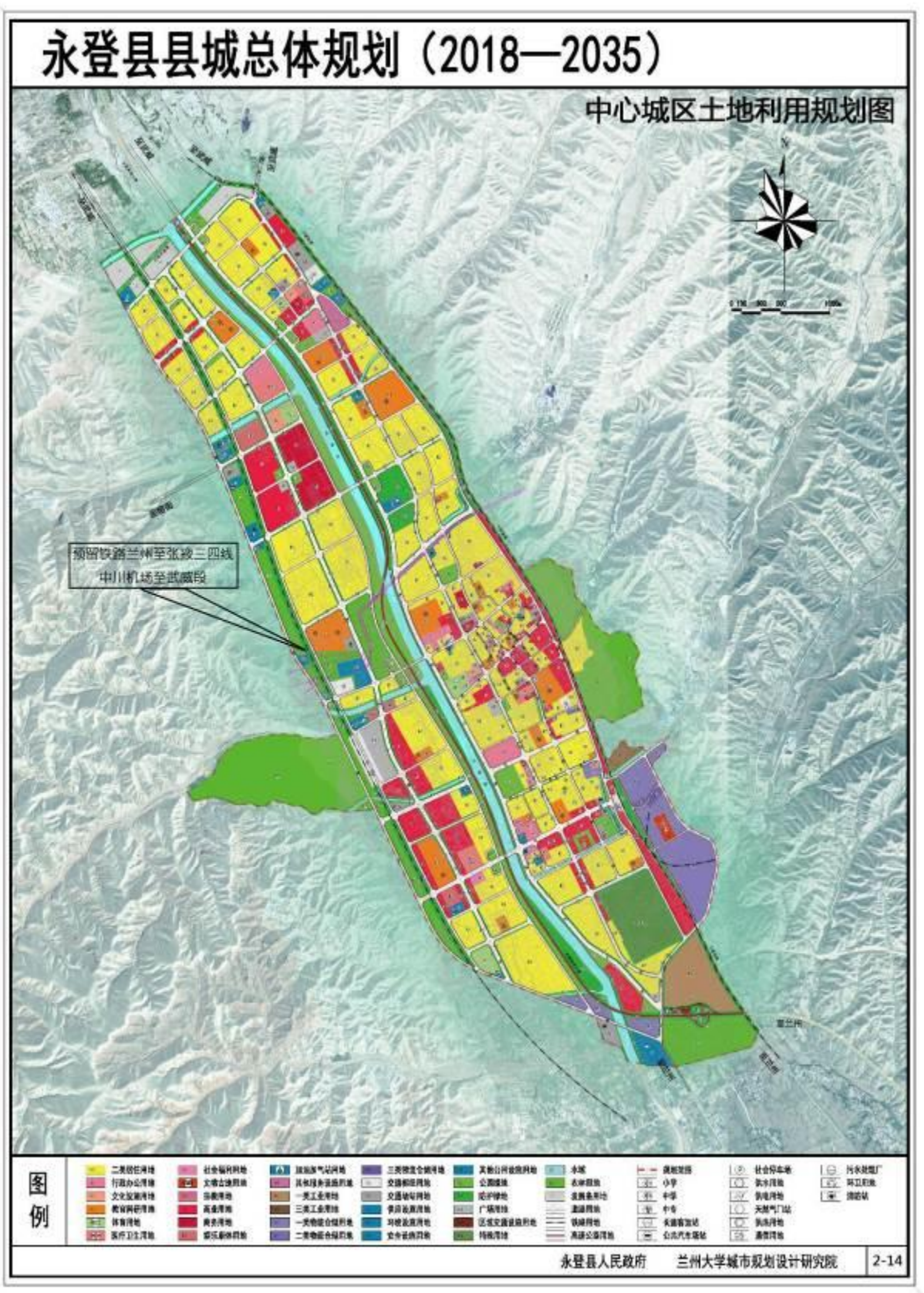


图 5.2-2　线路与永登县城市总体规划位置图

3、线路与天祝县城市总体规划符合性分析

（1）天祝县总体规划

天祝县地处甘肃省中部，武威市南部，位于河西走廊和祁连山东端。天祝县东南距兰州市 144km，天祝县西北距武威市凉州区 132km。中心城镇主要集中分布在 312 国道、连霍高速等交通干线上，县政府驻地华藏寺镇位于 312 国道上，基本形成了以华藏寺镇为中心，其他各乡镇沿主要交通线成“点轴”式分布格局。

（2）线路与天祝县总体规划符合性分析

项目线路自富强堡分别上跨兰新线、312 国道，沿连霍高速西侧走行至西侧山前，在县城中心城区西侧沿兰新铁路与西山坡之间的通道顺山坡向北，在县城的西北侧利用水泉子专用线直线段设天祝西站，出站后继续沿庄浪河谷前行。线路与天祝县城市总体规划关系详见图 5.2-3。

项目线路基本在县城规划范围以西走行，对城市规划的影响较小；利用专用线通道设站，车站东侧地形开阔平坦，有利于站前广场的布置及带动周边片区发展，车站距离县城较近，方便服务主城区旅客，因此，在天祝范围内的线、站位置选择与天祝县城市规划、发展相容度较高。对外交通有 G312 便捷出行，拆除废弃铁路专用线可以更好服务城市发展规划，有利于土地利用，线路从天祝西站向北行进，经过规划建设用地，目前无企业建设，建议调整该地块建设用地规划，与高铁线位相稳合。

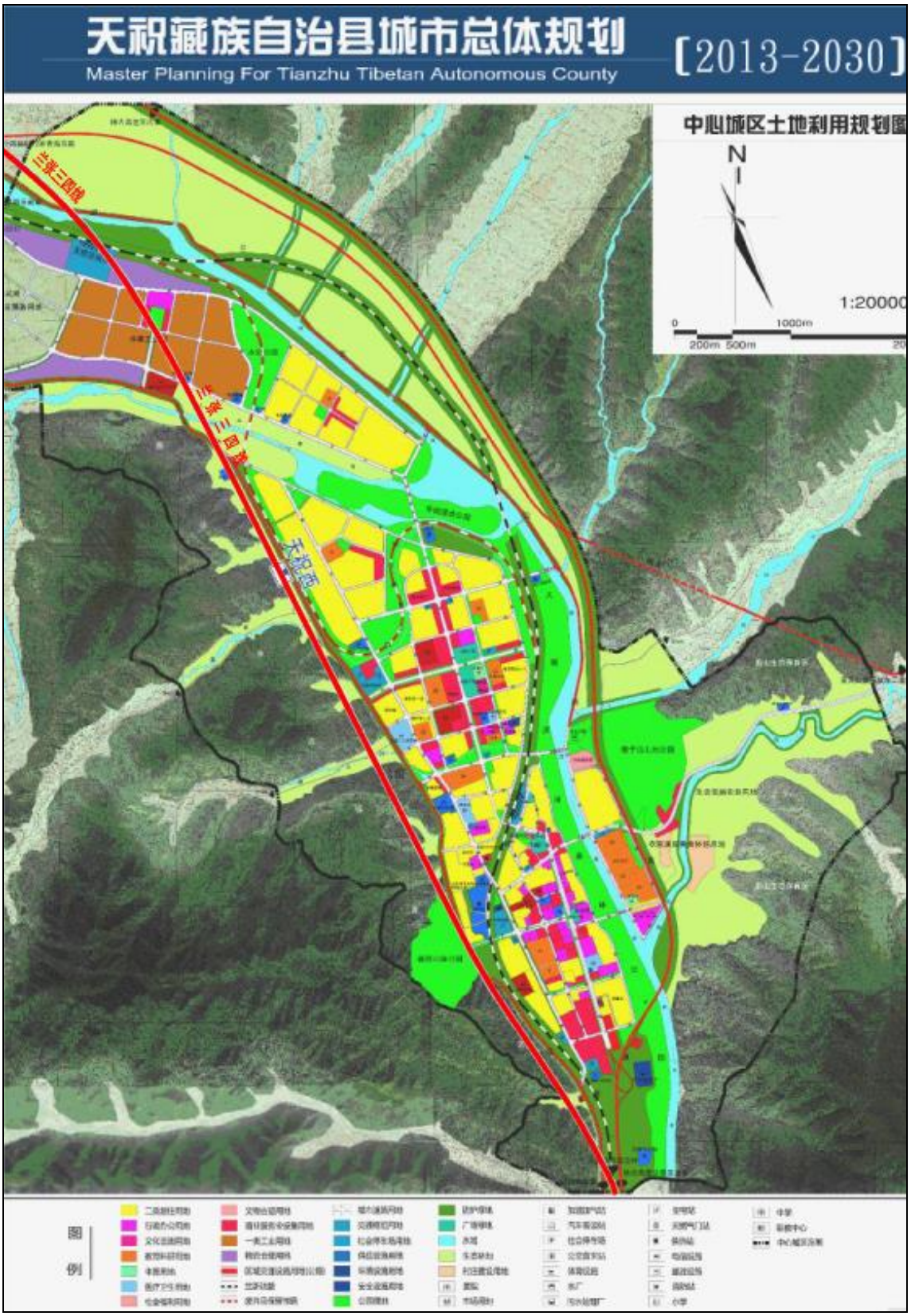


图 5.2-3　线路与天祝县城市总体规划位置关系图

4、线路与古浪县城市总体规划符合性分析

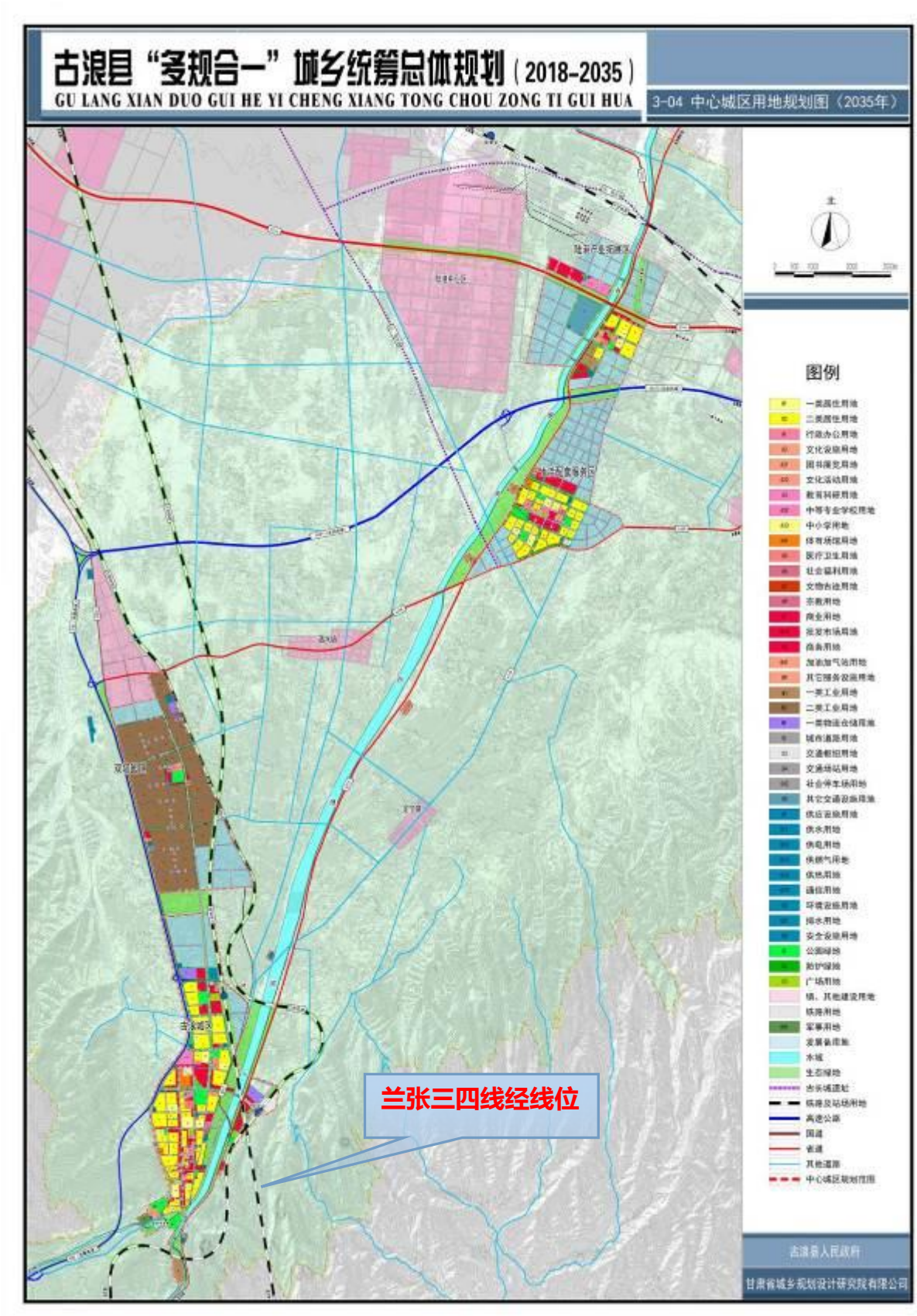
（1）古浪县总体规划

古浪县位于乌鞘岭北麓，为河西走廊东段门户，老城区位于两山夹一川的扇形川谷地区，且处在地震断裂带上，目前城市正朝东北方向发展，根据古浪县城市总体规划，古浪新区位于古浪县城北部约 17km 处，境内分布有双塔工业园、满家滩工业园等，兰新铁路、连霍高速、营双高速分别分布于老县城的东、西、北侧。

（2）线路与古浪县总体规划符合性分析

线路越古浪峡谷取直经过十八里堡隧道，进入古浪县城后沿老兰新线（已废弃）向北延伸，在官庄子村南侧设古浪站，出站后向北跨兰新线、跨省道 308 和定武高速。线路与古浪县城市总体规划关系详见图 5.2-4。

古浪县城市总体规划中已按项目初步设计线位规划了兰张三四线通道，线路自隧道引出后基本走行在县城规划区范围的东侧，与古浪县城城市规划中心城区近期规划用地无干扰，古浪北站设置在古浪县中心城区与双塔工业园之间，距离县城主城区约 5km，旅客出行较为便利，同时可带动双塔工业园区的发展建设，符合地方政府的意见。项目选址与城市规划、发展相容度较高，地方政府大力支持。



5.2-4　线路与古浪县城市总体规划位置关系图

5、线路与武威市城市总体规划符合性分析

（1）武威市总体规划

城市规划区范围，西北起于凉州区丰乐镇，东南至古浪县大靖镇的带状区域，包括凉州区 8 个街道办事处、18 个镇和 5 个乡，古浪县 6 个镇 1 个乡，以及黄羊河农场和马路滩林场，总面积约为 2834 平方公里。中心城区包括武威城区、重离子片区、新能源及装备制造产业园区、陆港中心区、黄羊片区，总面积约为 249 平方公里。

总体规划提出极化中心城市，强化区域服务职能，提升区域辐射和带动能力。城市空间结构布局中提出规划形成“一轴双城三组团” 空间格局“一轴”指沿着金色大道城市发展轴，“双城”指凉州中心城区和大靖副城区，“三组团”指永丰组团、黄羊组团、土门组团。总规中提出推动兰张高铁建设，规划建议兰张高铁线路从城区东部南北向穿过，在城区东部设高铁武威站。

（2）线路与武威市总体规划符合性分析

线路自武南镇沿金色大道西侧进入武威市区，上跨天颐大道后在发放镇设武威东站，出站上跨金色大道北行至金昌。线路与武威市城市总体规划关系详见图 5.2-5。

武威市城市建设规划主轴之一为沿陇海—兰新铁路，城市经济区由南向北发展，在发放镇新设武威东站方案线位基本走行在中心城区规划范围以外，对城市规划基本无切割影响，同时，车站位于城市规划发展方向上，距离新建天颐大道和金色大道较近，交通条件便利，地理位置优越，与城市规划较为契合，同时有利于带动城市东部的土地发展，且符合高铁 “近而不进”及“高普分线，快进快出”的设站原则。总体来看项目选址与城市规划、发展相容度较高。

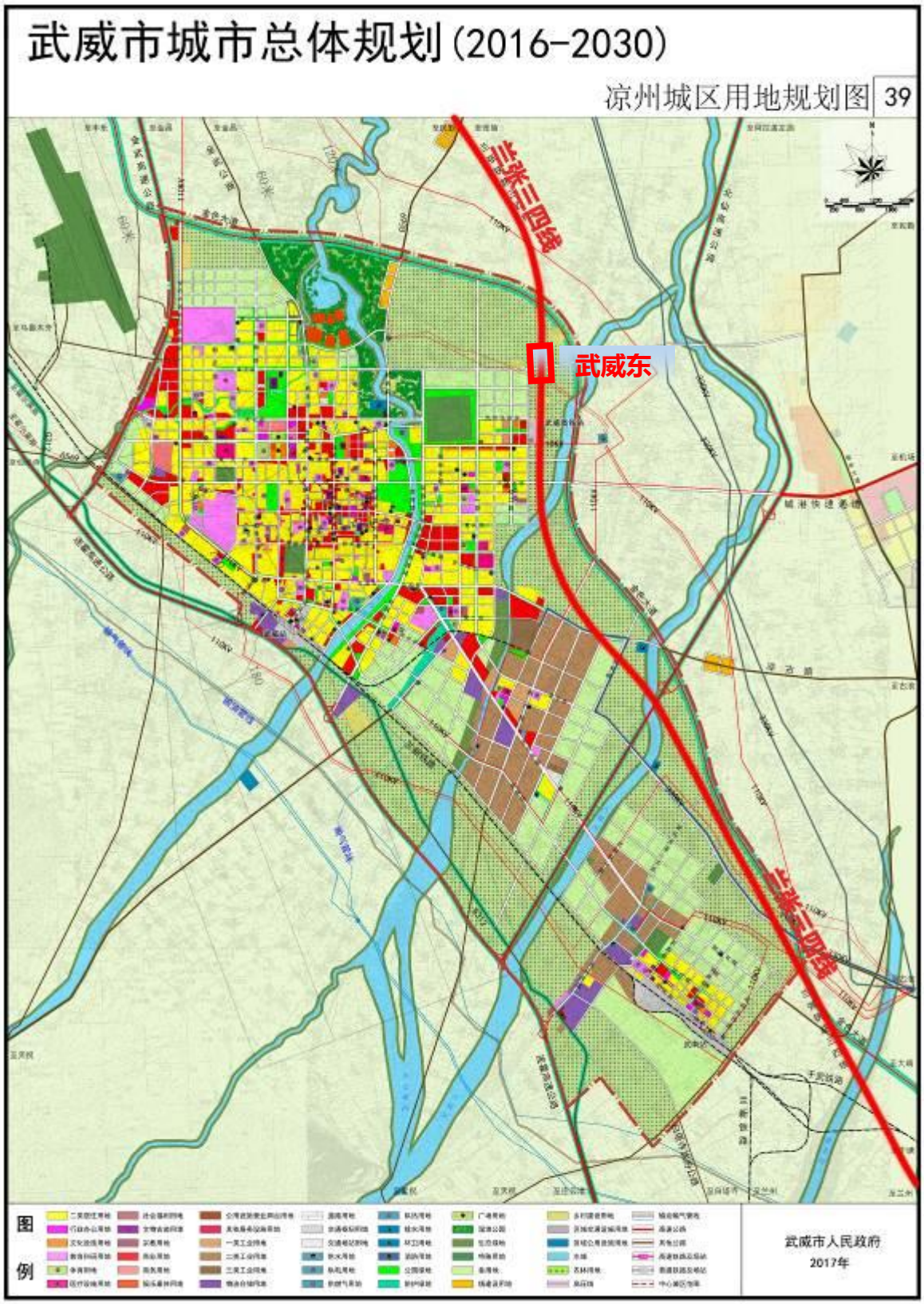


图 5.2-5　线路与武威市城市总体规划位置关系图

5.2.3 线路与甘肃省生态保护红线符合性分析

根据中共中央办公厅 国务院办公厅印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》要求，“2017 年年底前，京津冀区域、长江经济带沿线各省（直辖市）划定生态保护红线；2018 年年底前，其他省（自治区、直辖市）划定生态保护红线；2020 年年底前，全面完成全国生态保护红线划定，勘界定标，基本建立生态保护红线制度，国土生态空间得到优化和有效保护，生态功能保持稳定，国家生态安全格局更加完善。到 2030 年，生态保护红线布局进一步优化，生态保护红线制度有效实施，生态功能显著提升，国家生态安全得到全面保障。”

根据《甘肃省生态保护红线划定方案》（送审稿）与交通运输规划衔接，对于在建和规划建设高铁和客运专线预留 120 米、国家Ⅰ级铁路预留 100 米、其他铁路预留 50 米建设廊道。现已预留了 0.61 万平方公里建设空间。对于地形、地质条件复杂地区的交通项目，其桥梁、隧道等工程的施工便道和取、弃土场可根据项目建设实际合理设置，按照环保和水土保持相关要求加强管理，并在建设结束后对施工便道和取、弃土场予以生态恢复。目前，《甘肃省生态保护红线划定方案》（送审稿）已报审待批复发布，另外，相关部门暂未制定相应的生态红线管理办法。

因此，本工程与《甘肃省生态保护红线划定方案》（送审稿）符合性较好。

5.2.4 线路与甘肃省主体功能区规划符合性分析

《甘肃省主体功能区规划》规划目标期限为 2020 年，以县级行政区为基本单元，以可利用土地资源、可利用水资源、生态系统脆弱性、生态重要性、自然灾害危险性、环境容量、人口集聚度、经济发展水平、交通可达性及战略选择等综合评价为依据，按照国家对主体功能区发展方向的定位，甘肃省主体功能区规划总体上划分为重点开发、限制开发和禁止开发三类区域，共划分 6 个重点开发区域、4 个限制开发农产品主产区、7 个限制开发重点生态功能区、191 处点状禁止开发区域。

项目与甘肃省主体功能区规划相对位置关系详见图 5.2-6。中川至武威段线路主要行走于兰州-西宁国家重点开发区域兰白地区重点开发区域横轴上，其中项目兰州市境内及武威市境内位于国家重点开发区域，永登至古浪段线路穿越重点生态功能区（祁连山冰川与水源涵养生态功能区），未涉及主体功能区规划中的禁止开发区，项目建设符合甘肃省主体功能区规划。

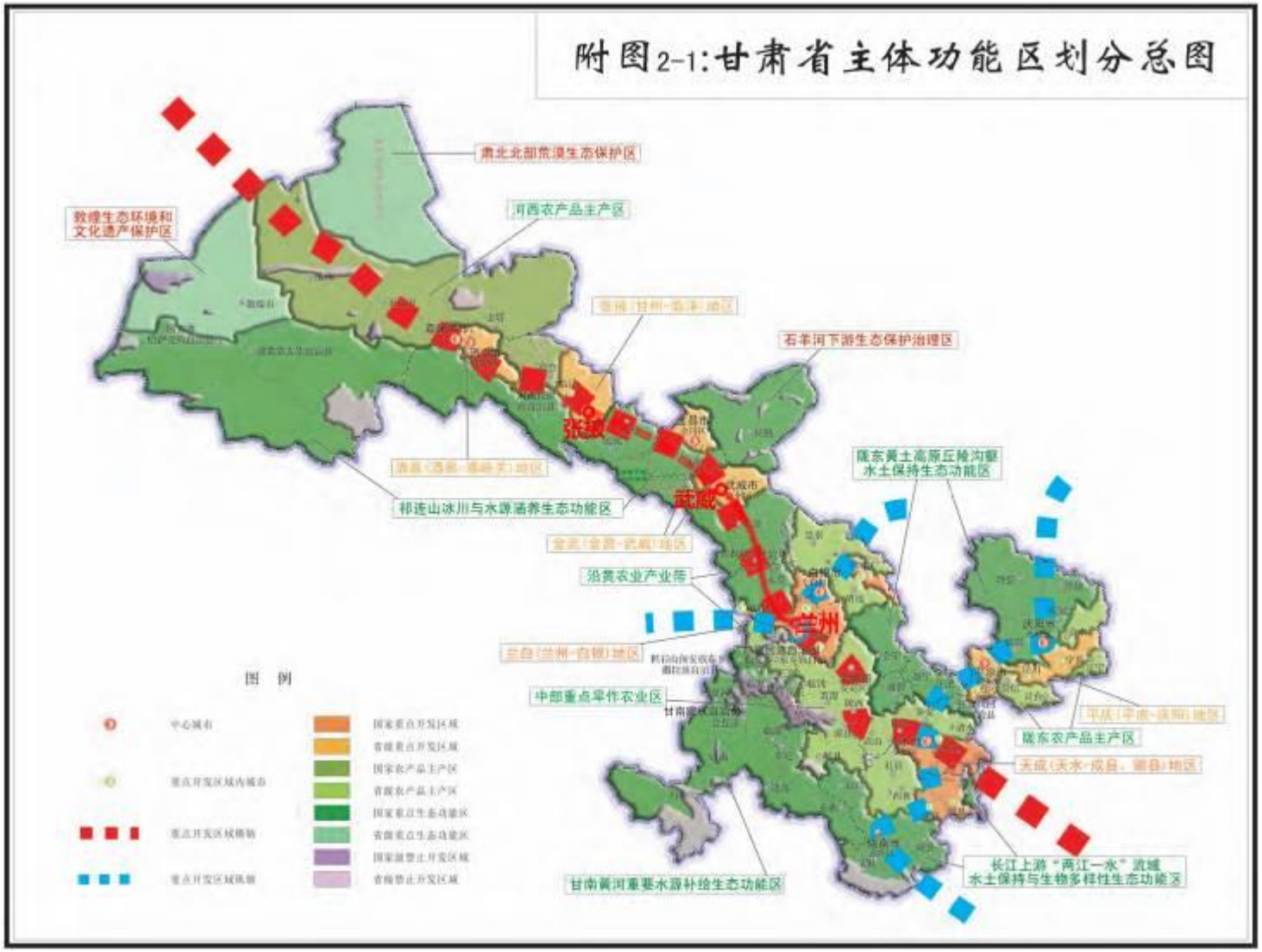


图 5.2-6　线路与甘肃省主体功能区位置关系图

5.2.5 项目与甘肃省“十三五”铁路发展规划符合性分析

1、甘肃省“十三五”铁路发展规划

甘肃省人民政府办公厅于2016年10月以甘政发[2016]176号印发了《甘肃省“十三五”铁路发展规划》。

发展现状：甘肃省铁路网以兰州枢纽为中心，以陇海线、兰新线为主轴，贯穿全省东西，连接了甘肃东中部及整个河西走廊，北接包兰线、西连兰青线、青藏线，宝中线、西平线辐射陇东地区，干武线连通河西走廊与宁夏、蒙西地区。陇海、兰新通道与包兰通道和兰青通道在省会兰州交叉，形成了以兰州为中心的“X”形路网主骨架，使兰州成为西北地区最重要的铁路枢纽之一，也是内地进出甘青新藏四省区的门户和我国与中亚、西亚联系的重要经济据点。随着中欧班列、中亚班列相继开通运行，兰州铁路枢纽的地位将进一步得到加强。

甘肃省铁路网现状概况表 **表5.2-1**

序号	线路名称	线路里程(km)		技术标准		附　　注
		全长	省内	牵引种类	正线数目	
1	陇海线	1794	433	电力	双线	国铁干线、路网主骨架线
2	兰新线	2358	1114	电力	双线	国铁干线、路网主骨架线
3	兰新高铁	1776	799	电力	双线	国铁干线、路网主骨架线
4	包兰线	1006	229	电力	单线	国铁干线、路网主骨架线
5	宝中线	502	88	电力	单线	国铁干线
6	干武线	172	118	电力	单线	国铁干线
7	兰青线	222	64	电力	双线	国铁干线、路网主骨架线
8	西平线	267	101	电力	单线	国铁干线
9	红会线	114	114	内燃	单线	
10	嘉镜线	75	75	电力	单线	
11	玉门南线	30	30	电力	单线	
12	敦煌铁路	163	163	内燃	单线	国铁干线
13	宝成线	673	61	电力	单线	国铁干线
14	安口南线	6	6	电力	单线	
15	嘉策线	458	114	内燃	单线	
16	清绿线	330	195	内燃	单线	
17	金阿线金红段	103	103	内燃	单线	
18	中川马家坪线	30	30	电力	单线	
19	兰州中川线	61	61	电力	双线	
20	天平线	113	113	电力	单线	
21	额哈线	629	127	内燃	单线	
合计	甘肃省运营里程		4245	路网密度（km/万km2）		91
	电化里程		3322	电化率		80.28%
	复线里程		2471	复线率		59.71%

发展目标：到2020年，“丝绸之路”经济带陆桥通道和综合枢纽建设取得突破性进展，全省铁路网主骨架基本建成，实现快速铁路东西贯通，形成快速客运网和大能力货运网，对外通道布局更加完善，铁路营运里程力争达到7200公里，其中快速铁路里程3000公里以上，路网密度150公里/万平方公里。形成以“一心、一轴、两网、三圈、九通道”为主，内联外通、点线结合、对外放射、对内成网的路网结构。全省铁路电气化率达到86%，复线率达到69%。市州铁路覆盖率由目前的85.7%提高到100%，其中市州快速铁路覆盖率达到78.6%，县区铁路覆盖率由目前的49%提高到90%以上。全省14个市州全部通铁路，力争省会兰州通往省内大部分市州的旅行时间在2小时以内，各州市之间的旅行时间在6小时以内，省会兰州通往全国大部分中心城市的旅行时间在10小时以内，届时，甘肃省旅客旅行时间将大幅缩短，全社会人员交流效率将大幅提高，客货运输便捷性、时效性将大幅改善。

主要任务：“十三五”期间，以扩大路网覆盖面、增加路网密度为主要方向，进一步强化、完善兰新、陇海既有通道，加快建设新的省际、区际运输通道，适时建设必要的联络线和分流线，加快枢纽改扩建工程，加快我省铁路网由“通道型”向“枢纽型”、“鱼刺型”向“网络型”转变，使总体运输能力能够满足甘肃省经济快速增长的需要。同步建设省内主要行政区域间、中心城市间、经济控制点和矿山企业间铁路，实现全省整体铁路运输能力的提高，加强省内中心城市与各市州、各县市和主要经济据点之间的联系，促进相互间人员物资的交流。

甘肃省铁路在建项目概况表 **表5.2-2**

在建	建设项目	线路里程(km)		技术标准		投资估算（亿元）		备注
		全长	省内	牵引种类	正线数目	总额	省内	
1	兰渝铁路	820	438	电力	双线	774	481	十三五建成
2	兰合铁路	180	180	电力	单线	103	103	十三五建成
3	银西铁路	616	272	电力	双线	810	343	十三五建成
4	宝兰客专	401	355	电力	双线	679	635	十三五建成
5	敦格铁路	506	264	电力	单线	130	80	十三五建成
6	干武增二线	168	109	电力	双线	37	22	十三五建成
建设规模小计		2691	1618	—	—	2533	1664	
全部建成后新增营运里程		1402	全部建成后全省营运里程			5647	比率	
其中：电气化里程		1402	其中：电气化里程			4724	84%	
复线里程		1174	复线里程			3645	64%	

“十三五”期间总共规划建设 16 个项目，建设规模共计 2957 公里，全部建成后甘肃省铁路网主骨架将基本建成，路网覆盖面和整体功能将全面提高，甘肃省与周边省区的时空距离将大幅缩短。“十三五”期间将完成 7 个在建项目的建设（兰渝线、兰合线、银西线、宝兰客专、敦格线、干武增二线、兰州铁路综合货场）以及 10 个“十三五”规划项目的建设，新增营运里程 2760 公里。到“十三五”末，全省铁路营运里程力争达到 7200 公里，其中快速铁路 3000 公里以上，高速铁路 2000 公里以上。

甘肃省“十三五”规划铁路项目一览表 **表 5.2-3**

序号	建设项目	线路里程(km)		技术标准		投资估算（亿元）		备注
		全长	省内	牵引种类	正线数目	总额	省内	
1	呼银兰客专兰州至中卫段	230	184	电力	双线	253	202	十三五建成
2	兰州（中川）至张掖三四线	450	450	电力	双线	422	422	十三五建成
3	定西至平凉至庆阳铁路	346	264	电力	双线	310	237	分段建成
4	柳沟南至敦煌客专	155	155	电力	双线	107	107	十三五建成
5	大兰州城际铁路	406	406	电力	双线	530	530	中长期建成
6	西宁至合作至成都铁路	566	225	电力	双线	696	232	十三五建成
7	环海中线中川至褚家湾段	280	188	电力	单线	111	55	中长期建成
8	庆阳至黄陵铁路	165	80	电力	单线	88	31	中长期建成
9	长庆桥至庆阳铁路	52	52	电力	单线	34	34	十三五建成
10	天水至陇南铁路	257	257	电力	单线	141	141	中长期建成
11	酒泉至额济纳铁路	397	210	内燃	单线	80	46	中长期建成
12	宝中铁路增建二线	464	96	电力	双线	198	41	十三五建成
13	西至平铁路增建二线	267	101	电力	双线	80	30	十三五建成
14	环海中线环县至褚家湾段	127	80	电力	单线	74	47	十三五建成
15	将军庙至三塘湖至柳沟铁路	902	155	电力	单线	206	28	十三五建成
16	金阿线红阿段	66	54	内燃	单线	7.6	6.4	十三五建成
建设规模小计		5130	2957	—	—	3338	2189	
全部建成后新增营运里程		2760	全部建成后全省营运里程			8407	比率	
其中：电气化里程		2496	其中：电气化里程			7220	86%	
复线里程		1881	复线里程			5526	66%	
十三五末新增营运里程		1477	十三五末全省营运里程			7124	比率	
其中：电气化里程		1423	其中：电气化里程			6147	86%	
复线里程		1333	复线里程			4978	70%	

2、项目与甘肃省“十三五”铁路发展规划的符合性分析

项目为《甘肃省“十三五”铁路发展规划》中“十三五”规划项目兰州（中川）

至张掖三四线的兰州（中川）至武威段，项目纵贯河西走廊地区，西端与兰新高铁相衔接，东端与宝兰相联通，中部沟通银兰高铁，填补了甘肃省“西翼”武威、金昌等地无快速客运铁路的空白，是甘肃省快速客运网的东西向骨架干线，也是西部地区重要的高速铁路区域连接线。同时本项目处于“丝绸之路”经济带黄金段，是丝绸之路快速客运通道的重要组成部分，对于增强西北地区快速客运网络的灵活性和协调性具有重要意义，符合《甘肃省“十三五”铁路发展规划》。

5.2.6 项目与文物保护要求符合性分析

根据调查，工程线路方案涉及的文物保护单位共计 14 处，其中，长城 5 处、烽火台 5 处、省级文物 2 处、县级文物 1 处、未定级文物 1 处。根据《中华人民共和国文物保护法》及《长城保护条例》，文物保护单位保护要求相见表 5.2.6-1，工程涉及文物保护单位情况详见表 5.2-4。

文物保护单位管理及保护要求 **表 5.2-4**

项目	主要内容
分类及管理	不可移动文物分为全国重点文物保护单位，省级文物保护单位，市、县级文物保护单位。国务院文物行政部门主管全国文物保护工作；地方各级人民政府负责本行政区域内的文物保护工作。 全国重点文物保护单位由国家文物局核定，报国务院核定公布；省级文物保护单位，由省级人民政府核定公布，报国务院备案；市级和县级文物保护单位，由相应级别的人民政府核定公布，并报省级人民政府备案。
功能区划	保护范围、建设控制地带。
保护要求	文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。 在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。 在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。
长城保护要求	不得在长城保护总体规划禁止工程建设的保护范围内进行工程建设。进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。工程建设不得拆除、穿越、迁移长城。

目前，建设单位已委托有资质的单位编制完成了项目涉及的文物保护单位设计方案及影响评估报告，计划对相关文物进行勘探后，上报国家文物局或省文物局办理行政审批手续，后续获得国家文物局和甘肃省文物局允许项目建设的批复意见，并落实文物保护方案和批复意见中的各项文物保护措施后，项目建设符合文物保护要求。

5.2.7 项目与甘肃省祁连山国家级自然保护区总体规划符合性分析

1、甘肃省祁连山国家级自然保护区总体规划

（1）地理位置及功能区划

甘肃祁连山国家级自然保护区（以下简称保护区）是1988年经国务院批准成立的森林和野生动物类型自然保护区。位于甘肃省境内祁连山北坡中、东段，南沿祁连山主脉与青海省接壤，西至肃南县界与肃北蒙古族自治县相邻，东至天祝县界与永登县相连，北至祁连山森林分布下线与河西走廊相邻，行政区划包括天祝、肃南、古浪、凉州、永昌、山丹、民乐、甘州八县（区）的祁连山林区部分地区，下辖22个保护站，祁连山保护区总面积198.72万hm^2。

祁连山保护区的主要保护对象为水源涵养生态系统、典型森林生态系统及雪豹、白唇鹿、马麝、野牦牛、金雕等国家重点保护野生动植物。

保护区范围内海拔2900～3000m以上人迹罕至，野生动物分布密集，分布有冰川、雪山、高寒草甸、高寒灌丛草甸、原始森林、高寒湿地等水源涵养功能突出的典型生态系统以及国家保护的野生动植物，划为核心区。核心区南部以祁连山主脉为屏障，不再划分缓冲区和实验区。将核心区北部外围海拔2800～3000m、人为活动稀少，主要分布为高寒草甸、高寒灌丛草甸、原始森林、高寒湿地的区域划为缓冲区。海拔2800m以下的地带森林集中分布带及森林分布密集区内的道路、森林公园、风景名胜区等区域划为实验区。依据《关于发布河北衡水湖等四处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函〔2014〕219号），区划核心区10块，核心区外围一定区域划为缓冲区，缓冲区外围林区划为实验区。其中：核心区面积约为50.41万hm2、占总面积的25.4%；缓冲区面积约为38.74万hm2、占19.5%；实验区面积约为109.57万hm2、占总面积的55.1%。

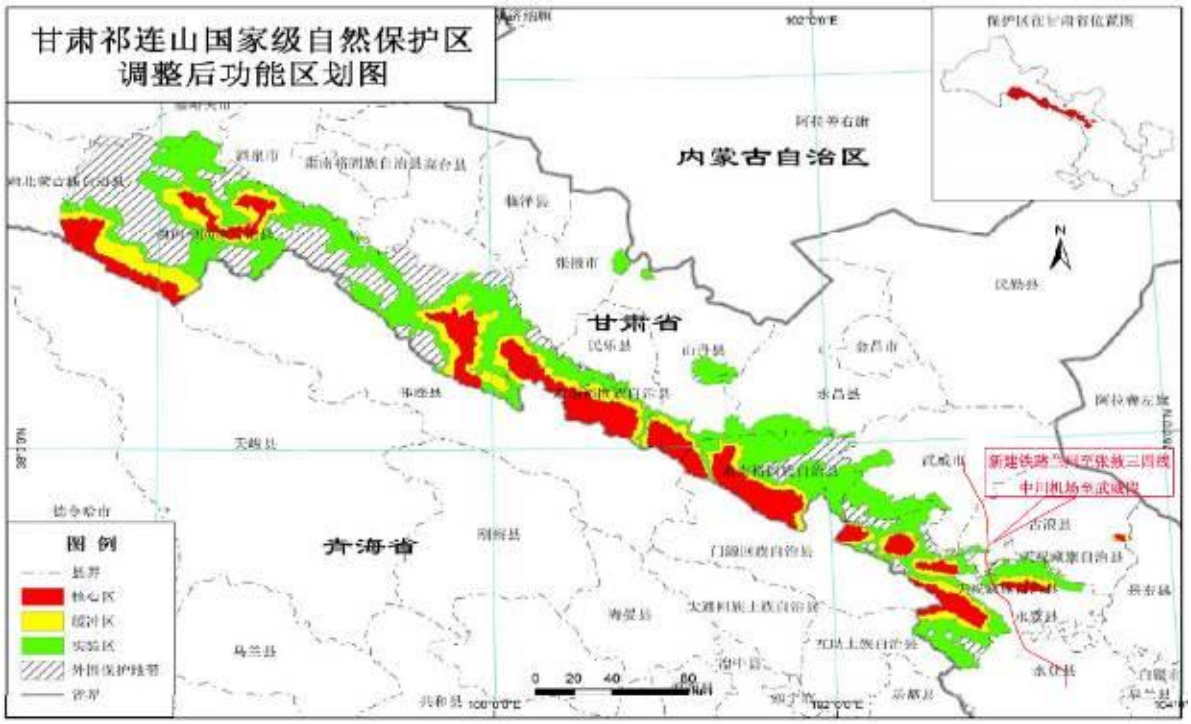


图 5.2-7　甘肃祁连山国家级自然保护区功能区划图

（2）总体布局

1）核心区

核心区是祁连山北坡冰川、雪山、高山湖泊、高山草甸、高山灌丛草甸、原始森林等典型生态系统和野生动物的集中分布区，也是山区径流主要形成区域和保护区内最具有保护价值的区域。这一区域主要生态问题是冰川退缩、雪线上升、冻土消融及部分区域因干旱引起的高山草甸、高山灌丛草甸退化，涵养水源能力减弱。

核心区实行严格保护，只供观测研究，除必要的定位观测、防火隔离带等设施建设外，不得设置和从事任何对生态环境造成破坏性影响或干扰的设施与活动。核心区的主要作用是保护区内的自然资源和自然环境，保持其生态系统和物种不受人为的破坏性干扰，在自然状态下演替和繁衍，保证核心区的完整和安全。

2）缓冲区

缓冲区也是祁连山北坡典型生态系统和野生动物的重要分布区，是山区径流重要形成区域，具有较高的保护价值。主要生态问题是有较多的人为干扰，有害生物为害较重，森林火灾威胁较高。

缓冲区的作用是缓解外界压力、防止人为活动对核心区的影响，对核心区生态环

境的保护具有必不可少的意义。该区内可进行有组织的科研、教学、考察等工作，禁止开展旅游和林业生产等经营活动。

3）实验区

实验区内森林、山地草原、河流、沼泽和野生动物也广泛分布，但更接近人类活动范围。主要生态问题是人为干扰严重，林缘森林退化，有害生物危害严重，森林火灾威胁较高；草原超载放牧严重，土地荒漠化加剧，水土流失严重，旱洪灾害频繁。这一区域是开展保护管理工程、科学实验、宣传教育、参观考察等活动的主要区域。同时，允许在《总体规划》框架下有计划、有组织的开展生态旅游等可持续发展项目。

2、甘肃祁连山国家级自然保护区管理条例保护要求

甘肃省八届人大会常委会第二十九次会议通过的《甘肃祁连山国家级自然保护区管理条例》（2017 年 11 月，甘肃省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订）。第十五条：“在保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。 在保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。 在保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害保护区内的环境质量；已经造成损害的，应当限期治理。 限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。”

3、项目与甘肃省祁连山国家级自然保护区总体规划符合性分析

工程线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区长度 9.26km（DK169+490-DK176+510 及 DK188+210-DK190+450）。线路穿越保护区实验区边缘。其中，新建乌鞘岭隧道洞身、黑松驿隧道出口及 3 号横洞口位于保护区实验区内，既有 7、8、9、10 号斜井口位于保护区实验区内，十八里堡大桥与黑松驿隧道出口相连，部分桥位于保护区实验区。

保护区内工程内容详见表 5.2-5。

线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区范围工程内容 **表 5.2-5**

序号	进入保护区起讫桩号	工程名称	长度（m）	备注
1	DK169+490-DK176+510	乌鞘岭隧道	7020	乌鞘岭保护站
2	DK188+210-DK190+080	黑松驿隧道	1870	十八里堡保护站
3	DK190+080-DK190+450	十八里堡特大桥	370	十八里堡保护站
合计穿越长度			9260	

项目未涉及保护区核心区及缓冲区，穿越实验区边缘，需办理实验区内工程许可的行政审批手续。2018 年 2 月，甘肃省林业厅以甘林护便[2018]27 号文函复建设单位，原则同意项目开展相关前期工作，但在项目立项后、施工前需按照国家林业局公告（2016 年第 12 号、2017 年第 12 号）规定办理保护区行政许可手续。目前，正在办理林业主管部门相关审批手续。

同时，项目建设单位已委托甘肃省环境科学研究院编制完成了《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》，专题报告认为：新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段工程对保护区的影响主要体现在施工期，工程占地、隧道开挖、桥梁基础施工等直接或间接对植被和景观造成破坏，将造成局部生物量减少，并加剧水土流失，但在采取一定的生态恢复治理措施后，可以将生态环境影响减缓到最低程度。从环境保护角度考虑，在祁连山国家级自然保护区实验区实施本项目的建设基本可行。

目前，专题报告已审查通过，待专题报告取得主管部门意见，项目获得祁连山国家级保护区实验区工程批复，且设计及施工、运营落实专题报告及批复意见中的各项保护措施后，工程建设可满足祁连山国家级自然保护区规划要求。

6 生态环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，从保护生态环境的要求出发，以取土场、弃土（渣）场、大临工程为评价重点，注重保护土地资源，防治水土流失，维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性，主要原则如下：

1．坚持重点与全面相结合的原则。既要突出本项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾本项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

2．坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区的要求相适应。

3．坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

6.1.2 评价等级

本项目线路长度大于 100km，工程穿越甘肃祁连山国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中的规定，确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

6.1.3 评价范围及评价时段

6.1.3.1 评价范围

评价范围为新建兰州至张掖三四线铁路起讫里程范围，横向为线路两侧铁路外侧轨道中心线外各 300m 以内区域及该范围外的取土场、料场、施工场地、施工营地、施工便道等区域。

具体评价范围如下：

（1）铁路线中心线两侧各 300m 的区域；

（2）各站场所用地外 100m 以内的区域；

（3）各类料场、取土场、临时场地与占地等外延 100m 以内的区域；

（4）施工便道中心线两侧各 30m 以内的区域。

（5）甘肃祁连山国家级自然保护区，其中重点评价铁路线中心线两侧各 1000m 的区域，以及本项目涉及自然保护区（实验区）永久、临时占地影响区（隧道出口、隧洞斜井、横洞、施工便道）边界外扩 1km 的范围。

6.1.3.2 评价时段

（1）设计年度：初期：2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年；

（2）施工期限：2018 年底至 2023 年底。

（3）评价时段：施工期、运营期。

6.1.4 评价重点

结合工程特点，生态环境影响评价内容确定如下：

1、对生态功能区的影响分析；

2、对甘肃祁连山国家级自然保护区的影响分析；

3、对植被资源的影响分析；

4、对野生动物的影响分析；

5、对土地资源、基本农田的影响分析；

6、工程造成的水土流失影响分析；

7、生态保护措施及投资估算。

6.1.5 评价方法

在实地调查和资料收集的基础上，充分利用遥感和地理信息系统等技术手段，编制铁路沿线植被类型图、土地利用现状图、荒漠化现状图、土壤侵蚀现状图、线路与敏感区位置关系图等一系列图件，在地理信息系统支持下，分析和评价本工程所穿越地区的生态环境现状；运用地理信息系统的空间分析功能，分析和评价铁路工程建设对穿越地区的生态环境及其敏感保护目标的影响。

6.1.5.1 植被现状及影响评价

根据遥感影像数据，参考兰州、武威市土地利用图（1:200000）、中国植被图集（1：1000000），生成铁路沿线 10km 范围内的植被类型图；根据样方调查和《中国植被》中的每一植被类型单位面积的生物量，得出铁路沿线生物量分布情况。将铁路工

程和铁路沿线的植被类型图相叠加，计算铁路工程建设破坏的植被类型和面积以及所造成的生物量损失。

6.1.5.2 土地利用现状及影响评价

采用 TM 遥感影像（时段为 2018 年）资料，参考铁路穿越地区的地形图（1：2000 00DLG 数据）、土地利用图及其它相关资料与图件，得出铁路沿线 10km 范围内土地利用类型图；将铁路工程和铁路沿线的土地利用现状图相叠加，可以得出铁路工程建设占用的土地资源类型和面积。

6.1.5.3 水土流失现状评价

根据 TM 影像、土地利用图、地形图，并参考水利部 1：10 万土壤侵蚀图，分析土壤侵蚀类型、坡度、植被覆盖度、地表组成物质等状况，按照土壤侵蚀分类系统和土壤侵蚀分级标准，经过综合分析直接判定土壤侵蚀强度，绘制出 1：20 万铁路沿线土壤侵蚀现状类型图。

6.1.5.4 野生动物评价

工程对野生动物影响评价包括野生动物现状调查、工程对野生动物的影响分析以及保护措施三部分内容。

充分利用各类已发表的文献、专著、权威数据库（中国动物志数据库、中国濒危和保护动物数据库，IUCN Red List of Threatened Species 以及中国生物物种名录）、野生动物考察报告、地方林业局物种名录等文献资料；同时，访问当地居民及相关人员，收集项目区域野生动物信息，结合项目区域物种的生物学特性及实地调查获得的适宜生境资料，列出项目区野生动物历史记录。

确定野生动物历史上相对集中分布的区域及重点保护物种分布范围，明确物种分布与铁路设计线路之间的位置关系。对于历史分布数据不完善，无法确定准确分布范围的重点保护物种，根据适宜栖息地确定潜在的可能分布范围。

6.2 沿线生态功能区概况

根据甘肃省生态功能区划，本工程经过的区域属黄土高原农业生态区的陇中北部－宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区和内蒙古中西部干旱荒漠生态区的河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区以及帕米尔－昆仑山山地高寒荒漠草原生态区的昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区。工程穿越区域中，包括黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与

风沙控制生态功能区（24）、秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区（25）、乌鞘岭、昌岭山水源涵养与水土保持生态功能区（27）和古浪、天祝农田风蚀沙化敏感生态功能区（38）、武威绿洲城市、节水农业生态功能区（39）、冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（61）。

（1）陇中北部－宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区

该区南与陇中黄土丘陵沟壑区相连，北与河西荒漠区相连，在行政上属于天祝、永登、皋兰、白银、靖远、平川、景泰等县区。大致位于海石湾—皋兰—靖远一线以北，黄河呈 S 型自南向北在深切峡谷中蜿蜒流过。河谷以西主要是祁连山东端覆盖黄土的前山带和具有岛状山及剥蚀残丘的山麓面，相间分布洪积倾斜平原。河谷以东则是有孤立石质山地突起的黄土丘陵台地，该区地处东亚季风影响区西北边缘，气候由半干旱迅速向干旱过渡，年降水量由 300㎜ 骤降至 150㎜ 以下。植被以荒漠草原为主，主要植物有沙生针茅、戈壁针茅、短花针茅等。土壤主要是灰钙土，其沙化程度则愈向北愈高。因该区气候干旱，降水少，无灌溉即无农业，所以水利建设发展较快，水浇地面积不断扩大，呈现缓坡低地为农田，低山丘陵为牧业的镶嵌格局。区内土地资源丰富，有色金属、煤炭和水能资源富集，经济发展颇具潜力。其次是有色金属、冶金辅助原料和建筑材料等矿产资源丰富。白银作为本省有色金属冶炼基地之一曾对我国有色冶金工业发挥过巨大作用。

存在的生态问题一是灌区农田灌溉与排水系统不完善，引发潜在土壤次生盐渍化问题；二是过度放牧、农田开垦和工矿业发展引起土壤侵蚀和沙化严重。

本区大部分地区属于高度敏感区，东部靠中间部分地区为极敏感区，东北角以及中部少数地区为中度敏感区。大部分地区因人类活动导致生物多样性丧失严重。

本区在水土保持和沙漠化控制方面都是极重要地区。综合评价起来，本区大部分地区为生态系统服务功能较重要地区。

该区在生态环境建设方面主要任务是：

① 完善各灌区灌溉与排水系统，提高水资源利用率，降低土壤次生盐渍化危害。

② 营造防风林，防止风沙危害，保护农田和草场。

③ 加强工矿区环境的综合治理，及时复垦土地，提高绿化率。

1）黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区（24）

指永登、皋兰、靖远、景泰间除盆地、河谷以外的所有黄土丘陵。为荒漠草原植被，旱作农田多分布在较平缓的梁顶和峁上部，产量低而不稳，多为闯田，丘陵之间的沟坝地是农业的精华。草原面积大，但超载严重，天然植被受到破坏。同时，该区也是风蚀危害严重地区，应加强草灌植被建设，改善生态环境，严格控制草原的开垦，实行草场封育和分区轮牧，建设人工草地，合理发展牧业。

2）秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区（25）

包括秦王川、西岔，为兰州西北部的山间盆地，提灌工程和引大通河水源后，成为灌溉农业区，正逐步发展为向兰州、白银两大城市提供粮油和副食品的农业基地。在生态环境建设中要解决合理安排农业内部结构，渠道、道路、林网的配置问题，特别是灌溉后的排水，以防止次生盐渍化的发生。

3）乌鞘岭、昌岭山水源涵养与水土保持生态功能区（27）

属祁连山地的东延支脉，包括毛毛山、昌岭山、寿鹿山、奖俊阜岭等地，海拔 3000m 以上。其中毛毛山是黄土高原草原区与河西荒漠区的界山，南坡基带为荒漠草原，北坡基带为草原化荒漠，寿鹿山与昌岭山的阴坡分布有大面积青海云杉林，现已建立自然保护区；奖俊阜岭则是陇中黄土高原与青藏高原的界山，气候温暖半湿润，基带为干草原。该区山谷及低山丘陵区为旱作农业与牧业交错带，中山带为草原与森林，高山区为灌丛和草甸。该区东部为黄土高原，北为河西地区，在水源涵养和土壤保持方面具重要意义，同时也是陇中地区的一个天然屏障。

（2）河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区

本区包括河西走廊的广大地区，在行政上辖敦煌，安西，玉门，金塔，嘉峪关，肃州、高台、临泽、甘州、民乐、山丹、永昌、凉州和古浪等县区。本区干旱少雨，西部地区年降水量 80㎜，甚至更少；年均气温小于 10℃。该区西部基本上都是砾质与沙砾质荒漠，主要植物有膜果麻黄、泡泡刺等，偶尔也见梭梭林。绿洲部分则广布草甸和沼泽，其优势种植物有芦苇、芨芨草、甘草等，另外在沿河两岸还有柽柳、盐爪爪等灌丛以及胡杨疏林。东部是典型荒漠向草原化荒漠的过渡地带，灌溉农业发达，素有“金张掖、银武威”美称，草原化荒漠中有红砂、驼绒藜、泡泡刺、芦苇、芨芨草和柽柳灌丛等，也见有胡杨林。绿洲因地势低洼，也零星分布着许多沼泽和草甸。

存在的生态问题主要是其西部为剧烈风蚀区，同时这些地区地势低洼，蒸发强烈，

土地盐渍化严重，生境恶化和人类活动使生物多样性丧失严重，属生物多样性及生境极敏感区；中部地区草场退化严重；北部生物多样性丧失严重；东部部分地区受石羊河开敞缺口的影响，古浪、天祝一带土地受风沙危害。综合起来，西部为极敏感区，中部为高度敏感区，东部为中度和轻度敏感区。

本区多为沙漠化控制方面都是极重要地区，西部部分地区为生物多样性极重要地区。综合评价起来，西部为极重要和重要地区，中部为较重要地区，东部多为重要地区。

1）古浪、天祝农田风蚀沙化敏感生态功能区（38）

包括古浪县和天祝毛毛山北侧地区。天然植被为干草原和荒漠草原，现多已开垦为农田，山坡农田为粗放型旱作农业，部分洪积冲积平原地区因引水工程而建成灌溉农田，农业较发达。该区因受石羊河谷开敞缺口的影响，风沙危害较大，兰新铁路以北分布大面积的流动沙丘和半固定沙丘，属沙漠化敏感区，应在发展农业的同时，加强对沙漠化的控制，特别是对固定、半固定沙丘的植被要严加保护，禁止随意樵采，防止沙漠化的扩大。

2）武威绿洲城市、节水农业生态功能区（39）

该区有黄羊河、金塔河、西营河、杂木河等河流流过，水资源丰富，绿洲耕灌历史长，农业发达，区内水渠、道路、农田林网配套，是甘肃省的重要粮食基地，并发展为一个较大的人口密集的城市。但随着城市的发展，生产、生活用水不断增加及农业灌溉耗水的增多，水资源日趋紧张，区内修建了众多的水利工程，又导致石羊河下游民勤、金昌市、昌宁绿洲水量的减少。因此，该区生态环境建设应从全盘考虑，在保证城镇发展用水基础上，合理调配水资源，发展节水灌溉农业，提高农业生产的水分利用率。

（3）昆仑山东段高寒荒漠草原生态亚区

本区包括祁连山的主体部分，海拔一般在3000～5000m之间，行政上隶属于古浪、凉州、山丹、民乐、肃南、天祝、武威等县区。这里降水量较多，年均降水量一般在300mm以上，山地可达700mm。本区生态系统的垂直带很明显，冷龙岭从下至上分为荒漠草原带、山地草原带、亚寒带针叶林带、高山杜鹃灌丛带和高山草甸带。中部的走廊南山较东部干旱，降水减少，故垂直带中无高山杜鹃灌丛，而是落叶灌丛。荒漠草

原带主要植物有川青锦鸡儿、山蒿等；山地草原带的主要植被有赖草、芨芨草等；亚寒带针叶林带主要植物是青海云杉，冷龙岭东端有少量油松和山杨与之形成混交林，上部也有由白桦、红桦等组成的针阔混交林；高山杜鹃灌丛带中以杜鹃属植物为主；高山草甸带主要植物有金露梅、高山绣线菊等灌丛和突脉苔草和高山唐松草等。另外，高山亚冰雪稀疏植被仅见于个别突出高峰附近。

本区多为生物多样性及生境极敏感区。综合评价起来，大部分为生态环境高度敏感区，东部靠边界部分为轻度敏感区，东南部少数为中度敏感区。

本区在生物多样性保护、水源涵养及水土保持方面都是极重要地区。综合评价起来，本区大部分地区为生态系统服务功能极重要地区。东南少数地区为较重要地区，北部和南部极少数地区为不重要地区，其余为极重要地区。

1）冷龙岭、走廊南山水源涵养与生物多样性保护生态功能区（61）

东起乌鞘岭，西到走廊南山西段，海拔 4000m～5000m 以上，因同时受东南季风和西南季风的影响，降水较多，发育了较完整的自然垂直带。走廊南山高山带有现代冰川分布。是黄河支流大通河、庄浪河，内陆水系石羊河、黑河的发源地，冰川是重要的水源补给源。高山带高寒草甸面积大，是主要的夏季牧场，中山带阴坡以针叶林为主，林下枯枝落叶和苔藓层较厚，具有很强的涵养水源功能，阳坡为山地干草原和草甸草原，是秋冬季放牧场。

存在的生态问题主要是南部靠边界的少数地区冻融侵蚀严重，并引发泥石流危害。中低山带山地荒漠和草原受风沙危害，高山带夏季放牧和中山阳坡秋冬放牧均严重超载，引起草场退化。采矿活动对山地生态环境也造成一定影响。人类活动的干扰和狩猎活动使区内的生物多样性受到威胁。

现已将该区全部划归祁连山国家级自然保护区，森林主要保护青海云杉林和祁连圆柏林，区内植物 84 科 399 属，约 1000 余种，有裸果木、星叶草、桃儿七、肉苁蓉、半日花等国家保护的珍稀植物。脊椎动物 229 种，属一级保护的有西藏野驴、白唇鹿、野牦牛、雪豹、金雕、白肩雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、雉鹑；二级保护的有 34 种，其中兽类有白臀鹿、马麝、马熊、豺、藏原羚、岩羊等 13 种，鸟类有藏雪鸡、蓝马鸡、猎隼、红隼、鸢苍鹰、雀鹰、鹞、草原雕、白头鹞等。为保护野生植物，整个保护区全面实行禁猎，将西水、寺大隆林区划为森林保护核心区，其

余地区以提高森林涵养水源效益和抚育为主，不断扩大森林面积。对山地草场要进行合理规划，减轻放牧压力，控制鼠害。区内的旅游活动要进行科学的论证，合理布局景点，以自然风光为主，严禁大规模的人工景观建设。

本工程沿线生态环境脆弱，尤其是高中山区区域分布有高山草皮毁坏后难以恢复，针对沿线各生态功能区及其存在的生态问题，施工中应最大限度减少对原生态的破坏，并采取绿化恢复措施。

线路与生态功能区位置关系详见下图。


甘肃省生态功能区划图
N
新建铁路
兰州
张掖
武威
平凉
庆阳
0 100 200 Kilometers

6.3 工程对甘肃祁连山自然保护区的影响

新建兰州至张掖三四线铁路穿越了甘肃祁连山自然保护区。根据线路与生态敏感区的相对位置关系、生态敏感区内具体的工程内容，全面评价新建兰州至张掖三四线铁路对甘肃祁连山自然保护区的生态环境影响，提出生态环境影响的防治、减缓措施，确定新建兰州至张掖三四线铁路的环境可行性。

6.3.1 甘肃祁连山自然保护区概况

1、地理位置和范围

甘肃祁连山国家级自然保护区（以下简称保护区）是1988年经国务院批准成立的森林和野生动物类型自然保护区。位于甘肃省境内祁连山北坡中、东段，南沿祁连山主脉与青海省接壤，西至肃南县界与肃北蒙古族自治县相邻，东至天祝县界与永登县相连，北至祁连山森林分布下线与河西走廊相邻，行政区划包括天祝、肃南、古浪、凉州、永昌、山丹、民乐、甘州八县（区）的祁连山林区部分地区，下辖22个保护站，祁连山保护区总面积198.72万 hm^2。根据《国务院办公厅关于调整河北衡水湖等4处国家级自然保护区的通知》（国办函〔2014〕55号），甘肃祁连山国家级自然保护区保护范围及功能区划详见图6.3-1。

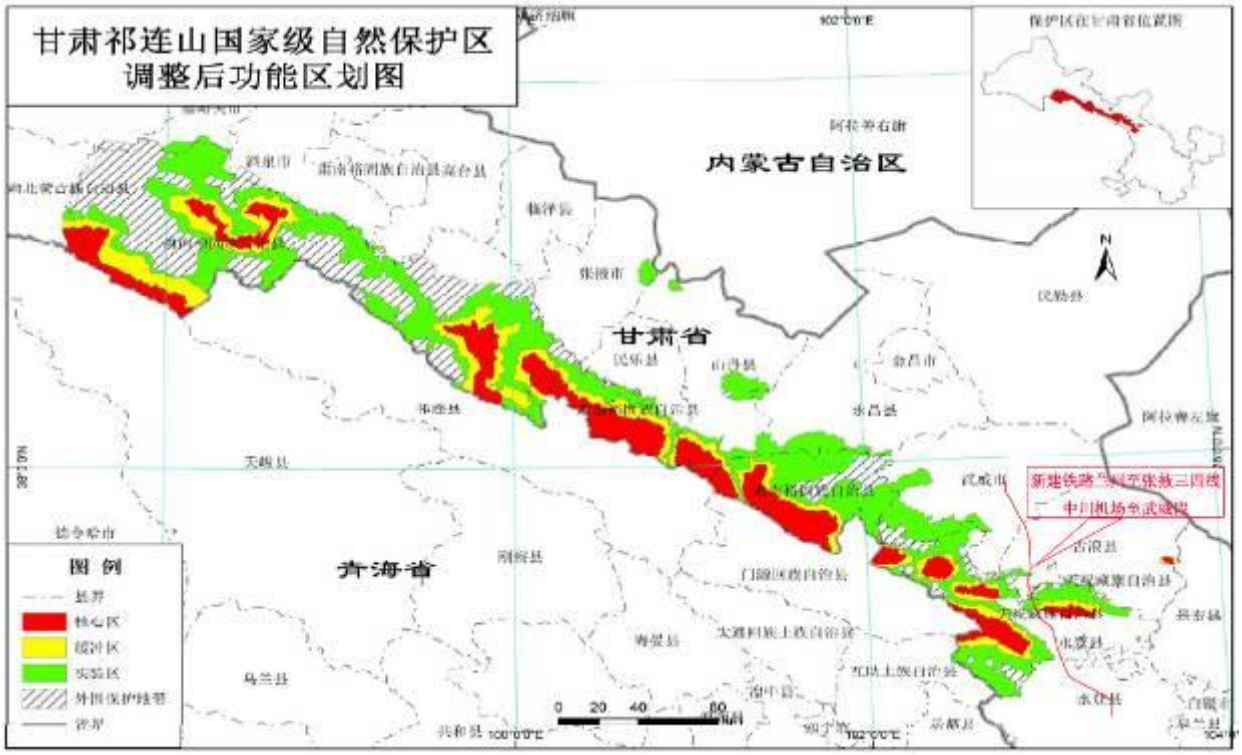


图6.3-1　甘肃祁连山国家级自然保护区功能区划图

2、自然地理概况

（1）地貌特征

祁连山位于青藏高原的东北边缘，介于柴达木盆地与河西走廊拗陷之间，由祁连山褶皱带沿北西西—南东东方向延伸形成的平行山脉组成，大地构造属北部祁连山加里东地槽，火成岩发育，母岩有石灰岩、千枚岩、花岗岩、页岩等，南坡属青海省管辖，北坡属甘肃省。祁连山原为古生代的大地槽，后经加里东运动和海西运动，岩层大多褶皱变形，形成褶皱带，最后经昆仑运动形成现代高山地貌；白垩纪以来祁连山主要处于断块升降运动中，第三纪以来随着青藏高原不断隆起，祁连山脉逐渐抬升，到第四纪，大量松散碎屑沉积在第三纪地层上，在冰川作用、雪蚀和寒冻风化作用、流水作用、风化作用、干燥剥蚀作用等外营力作用和构造运动、褶皱隆升、逆掩断层的升降等各种内营力的长期共同作用下，发育了多种多样的地貌。

由于地质构造运动，特别是新构造运动的强烈影响，整个山地属高山峡谷地貌。按地形可分为东、中、西三段。民乐县扁都口以东属东段，海拔一般低于 4000m；扁都口到北大河谷之间为中段，山势较东段高，切割也比较剧烈，海拔在 4000～4500m 之间；北大河谷以西至当金山口为西段。中、西段为甘肃省主要冰川分布区，海拔 4000m 以上的许多地段终年积雪，发育着现代冰川。3500m 以上的许多地区至今仍保留着一些冰川地貌。

祁连山国家级自然保护区包括祁连山中、东段，又可以分为 2 个地貌单元：

走廊南山位于河西走廊以南，西起昌马盆地东边，东止民乐扁都口，山岭高大。西段海拔高度约 4500m；中部较高，在洪水坝河上游山峰与酒泉盆地之比降可达 3500m 以上，主峰素珠链海拔 5564m，故在走廊南山南望祁连山显得格外巍峨。至东部又逐渐降低到 3500m，雪峰分布在 4500m 以上。北坡由于强烈上升切割及侵蚀作用，常呈峡谷地貌，如北大河镜铁山附近，山顶与谷底之比降可达 1200m，平均坡度 45º。这种地貌还表现在白杨河口、梨园河口、黑河中游黄藏—莺落峡一带。

冷龙岭系走廊南山的东延部分，西起民乐扁都口，东至天祝乌鞘岭，长约 300km，南北宽约 20～40km，海拔高度 4000～4800m，最高山与谷地之比高约 1000m，在老虎山一带山岭较为平缓，雪线在 4200m 左右。大黄山和毛毛山为冷龙岭的分支，大黄山海拔 3800m，山麓有低山丘陵连接南、北两山构成武威盆地和张掖盆地的分界线。毛毛山

位于庄浪河的上游，高度也在3800m左右，最高峰可达4500m，其隘口名乌鞘岭，海拔3010m，兰新铁路和312国道由此通过，是重要的交通要道。

（2）气候特征

祁连山区属高寒区域，受大陆性荒漠气候、青藏高原高寒气候及高山地貌的强烈影响，形成了大陆性高寒半湿润山地气候。但由于地域宽广，地貌复杂，气候差异较大。

1）降水

祁连山地年平均降水量分布特点：①东段多于中段，中段多于西段。如东段的乌鞘岭，平均年降水量为389.9mm，年平均蒸发量1200mm；中段的肃南为257.2mm、寺大隆保护站和西水保护站年平均降水量 434mm，年平均相对湿度 57％。西段的肃北年均降水量为144.4mm；②东段和中段南坡多于北坡，西段的北坡多于南坡。如东段和中段南坡的互助（青海省）为592.1mm，祁连（青海省）为391.4mm；北坡的古浪为358.6mm，肃南为257.2mm。西段北坡的肃北为153.8 mm，南坡的冷湖（青海省）为17.6mm；③高山多于谷底、山间盆地，年降水量随海拔高度升高增多，在达到最大降水高度后，又随海拔高度升高而逐渐减少。

2）气温

祁连山区大部分地区年平均气温 1～4℃；东端的连城年平均气温在 6℃左右；乌鞘岭周围地区和疏勒南山、陶勒南山一带，年平均气温低于0℃。林区极端最高温度25～34℃，极端最低气温-25～-30.2℃以下；≥10℃积温在海拔2500m以下地区1500～2500℃，海拔3000m以上地区200～500℃。

祁连山山坡气候的垂直分布按海拔从高到低大致划分为五个生物气候带：山地荒漠草原气候带、山地草原气候带、山地森林草原气候带、亚高山灌丛草甸气候带、高山亚冰雪稀疏植被气候带。

总之，祁连山国家级自然保护区的气候特征是：变化剧烈，雨量不均，雨热同季，温差很大，表现为冬长寒冷干燥，夏短温凉湿润，高山寒冷而阴湿，浅山低谷热而干，冰雹是祁连山主要的灾害性天气。

（3）土壤特征

祁连山国家级自然保护区地域辽阔，地形复杂，土壤的分布具有明显的垂直地带

性，同时在不同纬度和不同坡向，土壤分布情况也略有差异。主要土壤类型包括：山地棕钙土、山地栗钙土、山地草甸草原土（亦称黑土）、山地森林褐色土、山地草原土、高山草甸草原土、高山荒漠石质土等。

1）山地棕钙土主要分布在走廊南山海拔 2000～2350m 的阴坡、2300～2600m 的阳坡山麓，成土母质为次生黄土或基岩风化物—坡积砾石壤土，无明显的钙积层、腐殖质含量很少，故土壤肥力不高；

2）山地栗钙土主要分布在冷龙岭海拔 2800～3200m 的坡地、山麓盆地，走廊南山海拔 2700～3000m 的山顶部，成土母质为黄土或坡积砾石，土壤表层有较多腐殖质累积，厚度 40～60cm，有利于草原植被和青海云杉林的生长；

3）山地草甸土：主要分布在走廊南山海拔 3000～3300m、冷龙岭海拔 2800～3100m 的山麓、丘陵顶部或平缓的阴坡上，成土母质为黄土和次生黄土，厚达 100～150cm，以下为坡积砾石壤土层。其特征是腐殖质层深达 60～100cm，呈黑色或黑褐色，具粒块状及核粒状结构，壤土质地，肥力高适合植被生长。

4）山地森林褐色土：包括山地碳酸盐褐色土和山地典型褐色土两个亚类：

是祁连山森林土壤的主要类型。土壤层分化明显，表层有大量的枯枝落叶，土层中有机质含量高，多为粒状或核状结构，质地壤质，有淋溶和淀积现象，土壤母质为次生黄土或坡积砾石土，岩石有砂岩、砾岩、板岩、千枚岩等；

5）山地草原土：在冷龙岭分布于海拔 3100～3500m 的阴坡、3000～3500m 的阳坡；走廊南山海拔 3300～4000m 的阴坡。土壤特征为：腐殖质厚，呈黑褐色，覆盖植物以灌木为主，是水源涵养林的重要组成部分；

6）高山草甸草原土：此类土壤在冷龙岭大约分布于海拔 3500～3800m 的阴坡，3700～4000m 的阳坡，在走廊南山仅分布于 3400～4200m 的阳坡，阴坡少有。一般土层厚 20～30cm，表层有腐殖质积累，呈黑褐色，母质种类很多，有片岩、板岩、砂岩等，植物极其单纯，多为禾本科、莎草科杂类草；

7）高山荒漠石质土：此类土壤分布在海拔 4000m 以上的峰峦地带，除未风化的坚固岩石外，还有崩解坍塌的流石坡。在石块表面上附生有多种苔藓、地衣及藻类等，也有一些莎草科、菊科、景天科等抗寒耐旱植物生长在石隙中。东段 4500m 以上，西段 4300m 以上终年积雪。

（4）水文特征

祁连山保护区河流水系发育良好，由外流河—黄河水系和内陆河—石羊河、黑河、疏勒河水系（含苏干湖水系）组成，以乌鞘岭、毛毛山、老虎山为界，东部为黄河流域，西部为内陆河流域。

内陆河流域：东以乌鞘岭、毛毛山、老虎山与黄河流域分界，分为三个水系，即石羊河水系、黑河水系、疏勒河水系。

石羊河水系较大的河流自西向东有西大河、东大河、西营河、金塔河、杂木河、黄羊河、古浪河、大靖河 8 条。均发源于祁连山东段冷龙岭和毛毛山，集水面积 9057 km^2。八条河流出山口多年平均径流量 14.58 亿 m^3。

黑河水系以黑河为干流，发源于青海省境内走廊南山南麓，到祁连县黄藏寺纳入八宝河后，进入甘肃境内，在鹰落峡出山口，流入河西走廊张掖等灌区，余水进入内蒙古额济纳旗。黑河水系东起金瑶岭、西止陶赖山西段，山区主要支流有白石崖河、洪水河、大都麻河、梨园河、马营河、丰乐河、酒泉洪水河及陶赖河等，集水面积 2.49 万 km^2，出山口多年平均径流量 34.64 亿 m^3，此外，还有没有监测断面的独立小沟小河，其多年平均径流量为 0.9620 亿 m^3，水文站断面以上还原水量 0.61 亿 m^3，出山总径流量为 36.21 亿 m3。疏勒河水系在祁连山保护区范围只有白杨河和石油河。白杨河和石油河集水面积 1368km2，山区和山口径流量都为 0.75 亿 m^3。

黄河流域：祁连山保护区地处黄河流域的主要河流有金强河（永登富强堡以下称庄浪河）和大通河。

金强河发源于冷龙岭南麓的青分岭东侧，由石桩沟、代乾沟、大黑刺沟、马营沟、炭窑沟、石灰沟、火石沟、石板沟、柏林沟、石门沟等支流，汇集成金强河。境内集水面积 1665km2，长约 82km，年径流量为 1.67 亿 m^3。经天祝藏族自治县抓喜秀龙乡、打柴沟镇、华藏寺镇向南在界碑村 1km 处进入永登县，称庄浪河，在河口入黄河。

大通河发源于青海省境内的祁连山南麓。祁连山保护区内位于天祝藏族自治县，汇集了左岸的业土沟、朱岔沟、科拉沟、金沙沟、先明峡河和右岸的赛拉隆、吐露沟和大滩子沟等支流，流域集水面积 1108km^2，长约 70km，年径流量为 1.9 亿 m^3。在铁城沟附近流入永登县。

（5）冰川、湖泊

祁连山保护区的冰川比较发育，祁连山区现有大小冰川 2859 条，总面积达 1972.5km^2，储水量 811.2 亿 m^3，其中河西内陆河流域祁连山区冰川 2444 条，总面积 1647.21km^2，储水量 801.31 亿 m^3，分布于祁连山自然保护区境内的冰川 2194 条，面积 1334 km^2，储量 615 亿 m（其中包含阿尔金山的 344 条冰川，面积 42.01hm^2）。祁连山区多年平均冰川融水量达 9.989 亿 m^3，占整个出山水资源的 12.8%。

3、保护区性质

保护区性质是以保护祁连山的典型森林生态系统、野生动物及国家重点水源涵养林为主要目的，集资源保护、科学研究、宣传教育、生态旅游和多种经营为一体，是典型的综合生态公益型、社会公益性的自然保护区。

4、功能区划

祁连山自然保护区核心区面积 50.41 万 hm^2、占总面积的 25.4%；缓冲区面积 38.74 万 hm^2、占 19.5%；实验区面积 109.58 万 hm^2、占 55.1%。详见图 6.3-1。

5、主要保护对象

祁连山国家级自然保护区的主要保护对象为高山水源涵养生态系统、典型森林生态系统及国家重点保护野生动植物。

（1）水源涵养生态系统

祁连山区以其面积广、海拔高截留了大量的地形雨（雪），其降水（包括冰雪融水）汇集形成的径流出山后就是河西走廊的“生命之源”。祁连山区丰富的森林、草原、湿地、冰川、雪山及其独特的地理环境形成了一个巨大的水源涵养复合生态系统，发挥了调节气候、保持水土、改善环境等生态服务功能，特别是通过冰川积雪贮存，森林、草原、湿地调蓄和地下水积蓄三个方面作用，具有显著的涵养水源功能，成为内陆干旱荒漠区的“湿岛”。山区海拔超过 4000m 以上的地区终年气温在 0℃以下，大气降水以积雪和冰川的形式保存在地面；随冰川的运动和气温的变化消融，汇集形成径流，这就是河西走廊的“高山水库”或“固体水库”。

（2）典型森林生态系统

祁连山区的森林主要分布于石油河以东的祁连山北坡，建群树种主要有青海云杉和祁连圆柏，局部分布有油松、山杨、桦木等，详见表 6.3-1。

祁连山保护区乔木林按优势树种面积、蓄积统计表 表 6.3-1

优势树种	面积/hm^2	比例%	蓄积/m^3	比例%
合计	198681.8	100	25979691	100
青海云杉	150687	75.8	23472076	90.3
祁连圆柏	25743	13	1144447	4.4
红桦	5716.9	2.9	219711	0.8
针阔混	4358.3	2.2	442184	1.7
山杨	3241.7	1.6	121491	0.5
白桦	2325.2	1.2	90685	0.3
阔叶混	2423.7	1.2	113828	0.4
杨类	1519.6	0.8	118288	0.5
针叶混	1427.4	0.7	107172	0.4
油松	1092.5	0.5	146306	0.6
落叶松	132.7	0.1	3192	0

青海云杉是我国青藏高原东北边缘特有种，分布于我国青海、甘肃、宁夏、内蒙古等省（区），目前主要分布在祁连山和贺兰山两大山系。祁连山是青海云杉的分布中心，尤其位于甘肃省境内祁连山北坡分布面积最广。

此外，保护区还分布有 65.4 万余公顷灌木林，尤其是高山灌丛带或高山灌丛草甸带，灌丛枝叶繁茂，相互交织，覆盖度大，有较厚的苔藓层和丰富的伴生草灌植物，对冬季降雪的积存、春秋季降雨的截留、春季冰雪融水的调蓄、四季气温的调节、野生动物的栖息等都有很重要的作用。

（3）野生动植物

1）植被资源

①植物种类（物种多样性）

据调查，保护区内分布有高等植物 95 科 451 属 1311 种，其中苔藓植物 6 种，蕨类植物 19 种，裸子植物 12 种，被子植物 1274 种。乔木 47 种，灌木 189 种，草本 1066 种。饲用植物 156 种，绿肥植物类 47 种，纤维植物 61 种，芳香植物 38 种，中药材植物 496 种，观赏植物 127 种。

②重点保护植物

保护区分布有国家重点保护植物 8 种，其中，一级保护植物 3 种、二级保护植物 19 种。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的兰科植物 12 属 16 种。保护区重点保护植物名录详见表 6.3-2。

祁连山国家级自然保护区国家重点保护植物名录 表 6.3-2

科	序号	中文名	拉丁名	保护级别	贸易公约
石竹科	1	裸果木	*Gymnocarpos przewalskii*	Ⅰ	
半日花科	2	半日花	*Helianthemum soongoricum Schrenk*	Ⅱ	
蔷薇科	3	绵刺	*Potannia mongolica* Maxim.	Ⅰ	
蔷薇科	4	蒙古扁桃	*Prunus mongolica*	Ⅱ	
小檗科	5	桃儿七	Sinopodophyllum emodi	Ⅱ	
瓣鳞花科	6	瓣鳞花	*Frankenia pulverulenta* L.	Ⅱ	
兰科	7	长苞凹舌兰	*Coeloglossum viride*		Ⅱ
	8	手参	*Gymndcnia conopsca*		Ⅱ
	9	西南手参	*G. orchids*		Ⅱ
	10	玉凤花	*Habenaria fargesii*		Ⅱ
	11	角盘兰	*Herminium monorchis*		Ⅱ
	12	裂瓣角盘兰	*H. alaschanicum*		Ⅱ
	13	对叶兰	*Listera puberula*		Ⅱ
	14	二叶兜被兰	*Neottianthe cucullata*		Ⅰ
	15	无喙兜被兰	*N.smithiana* Schltr.		Ⅱ
	16	勘察鸟巢兰	*Neottia camthshatea*		Ⅱ
	17	草甸红门兰	*Orchis latifolial*		Ⅱ
	18	广布红门兰	*O.chusua* L.		Ⅱ
	19	绶草	*Spiranthes lancea*		Ⅱ
	20	小斑叶兰	*Goodyera repens （L.）R.Br.*		Ⅱ
	21	沼兰	*Microstylis monophyllos（L.）Sw.*		Ⅱ
	22	小花火烧兰	*Epipactis helloborine (L.) Crantz.*		Ⅱ
说明：保护级别的根据是国家林业局 1999 年颁布的《国家重点保护野生植物名录》（第一批）和国际贸易公约附录Ⅰ、Ⅱ。					

2）动物资源

①动物种类（物种多样性）

经调查，保护区共有野生脊椎动物 28 目 63 科 286 种，包括鱼纲 1 目 2 科 4 种，占全区野生脊椎动物总种数的 1.40%；两栖纲 1 目 2 科 2 种，占全区脊椎动物总种数的 0.7%；爬行纲 2 目 3 科 5 种，占总数的 1.75%；鸟纲 17 目 39 科 206 种，占全区野生脊椎动物总种数的 72.03%；哺乳纲 7 目 17 科 69 种，占总数的 24.13%。

②重点保护动物

在自然保护区的野生脊椎动物资源中，有国家一级保护动物 14 种（鸟类 8 种、兽类 6 种），国家二级保护动物 38 种（鸟类 26 种、兽类 12 种）。保护区重点保护动物名录详见表 6.3-3。

祁连山国家级自然保护区重点保护动物名录 **表 6.3-3**

目名	科名	中名	学名	保护级别
食肉目 *CARNIVORA*	犬科 *Canidae*	豺	*Cuon alpinus*	Ⅱ
	熊科 *Ursidae*	马熊	*Ursus arctos*	Ⅱ
	鼬科 *Mustelidae*	石貂	*Martes foina*	Ⅱ
		水獭	*Lutra lutra*	Ⅱ
	猫科 *Felidae*	猞猁	*Lynx lynx*	Ⅱ
		草原斑猫	*Felis lybica*	Ⅱ
		荒漠猫	*Felis beiti*	Ⅱ
		兔狲	*Felis manul*	Ⅱ
		雪豹	*Uncia uncia*	Ⅰ
奇蹄目 *PROBOSCIDEA*	马科 *Equidae*	野驴	*Equus bemionus*	Ⅰ
偶蹄目 *ARTIODACTYLA*	鹿科 *Cervidae*	白唇鹿	*Cervus alblrostris*	Ⅰ
		马鹿	*Cervus elaphus*	Ⅱ
	牛科 *Bovidae*	野牦牛	*Poephagus mutus*	Ⅰ
		藏原羚	*Procapra picticaudata*	Ⅱ
		盘羊	*Ovis ammon*	Ⅱ
		岩羊	*Pseudois nayaur*	Ⅱ
		普式原羚	*Poecapra przewalskii*	Ⅰ
隼形目 *FALCONIFORMES*	鹰科 *Accipitriddae*	鸢	*Milvus korschun*	Ⅱ
		苍鹰	*Accipiter gentiles*	Ⅱ
		雀鹰	*Accipiter Nisus*	Ⅱ
		大鵟	*Buteo herrilasius*	Ⅱ
		普通鵟	*Buteo buteo*	Ⅱ
		金雕	*Aquila chrysaetos*	Ⅰ
		白肩雕	*Aquila heliaca*	Ⅰ
		草原雕	*Aquila rapax*	Ⅱ
		玉带海雕	*Haliaeetus leucoryphus*	Ⅰ
		白尾海雕	*Haliaeetus albicilla*	Ⅰ
		秃鹫	*Aegypius monachus*	Ⅱ
		兀鹫	*Gyps fulvs*	Ⅱ
		胡兀鹫	*Gypaetus barbatus*	Ⅰ
		白尾鹞		Ⅱ
		白头鹞	*Circus aerugi*	Ⅱ
		短指雕	*Circaetus gallicus*	Ⅱ
		鹗	*Pandion haliaetus*	Ⅱ
	隼科 *Falconidae*	猎隼	*Falco cherrug*	Ⅱ
		红隼	*Falco tnnunculus*	Ⅱ
		燕隼	*Falco subbuteo*	Ⅱ

目名	科名	中名	学名	保护级别
鸥形目 *LARTFORMES*	鸥科 *Laridae*	遗鸥	*Larus relictus*	Ⅰ
鸡形目 *GALLIFORMES*	松鸡科 *Tetraonidae*	斑尾榛鸡	*Tetrastes s. secunda*	Ⅰ
	雉科 *Phasoanoaae*	淡腹雪鸡	*Tetracgallus tibetanus*	Ⅱ
		暗腹雪鸡	*Tetraogallus himalayensis*	Ⅱ
		蓝马鸡	*Crossoptilon auritum*	Ⅱ
		血雉	*Ithaginis cruentus*	Ⅱ
		雉鹑	*Tetraophasis obscurus*	Ⅰ
鹤形目 *GRUIFORMES*	鹤科 *Gruidae*	灰鹤	*Grus grus*	Ⅱ
号形目 *STROGIFORMES*	鸱号科 *Strigdae*	雕鸮	*Bubo bubo*	Ⅱ
		纵纹腹小鸮	*Athene noctua*	Ⅱ
		短耳鸮	*Asio flammeus*	Ⅱ
		长耳鸮	*Asio otus*	Ⅱ
		鬼鸮	*Aegolius funereus*	Ⅱ
数据来源：《国家重点保护野生动物名录》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录Ⅰ、附录Ⅱ、附录Ⅲ、中日、中澳保护候鸟协定；				

6、十八里堡自然保护站功能区划及主要动植物资源

（1）基本概况

十八里堡自然保护站位于武威市古浪县，共设置柳条河、上寺洼、香林寺、茶树台、十八里堡等 10 座资源管护站。管护站总面积 15280hm2，保护区功能区划上划分为实验区和外围保护地带，其中：实验区 5947.07hm2，外围地带 9332.93hm2。

（2）主要动、植物资源

经调查，十八里堡自然保护站共有植物 45 科 90 属 117 种，有国家重点保护植物（保护级别Ⅱ级）一种：黄芪。十八里堡自然保护站主要植物名录详见表 6.3-4。

境内分布有益保护的野生动物有狍鹿、雉鸡等。十八里堡主要动物资源名录详见表 6.3-5。

十八里堡自然保护站植物名录 **表 6.3-4**

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
1	紫花针矛	*Stipa purpurea*	禾本科	针茅属
2	垂穗披碱草	*Elymus nutans Griseb.*	禾本科	披碱草属
3	双叉细柄茅	*Ptilagrostis dichotoma*	禾本科	细柄茅属
4	异针茅	*Stipa aliena Keng*	禾本科	针茅属
5	冰草	*Agropyron cristatum(L.) Gaertn.*	禾本科	冰草属
6	紫羊茅	*Festuca rubra L.*	禾本科	羊茅属
7	异燕麦	*Helictotrichon hookeri*	禾本科	异燕麦属
8	早熟禾	*Poa annuaL.*	禾本科	早熟禾属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
9	垂穗鹅观草	*Roegneria nutans*	禾本科	鹅观草属
10	芨芨草	*Achnatherum splendens*	禾本科	芨芨草属
11	野青茅	*Deyeuxia arundinacea (L.) Beauv.*	禾本科	野青茅属
12	疏花针茅	*S. Penillata Hand. —Mazz. =S. Laxifora Keng*	禾本科	针茅属
13	羊茅	*Festuca ovina L.*	禾本科	羊茅属
14	赖草	*Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.*	禾本科	赖草属
15	冷地早熟禾	*Poa crymophila Keng*	禾本科	早熟禾属
16	华扁穗草	*Blysmus sinocompressus Tang et Wang*	莎草科	扁穗草属
17	青藏苔草	*Carex moorcroftii Falc. Ex Boott*	莎草科	苔草属
18	异穗苔草	*Carex heterostachya Bge.*	莎草科	苔草属
19	喜玛拉雅嵩草	*Kobresia royleana (Nees) Boeckeler*	禾本科	嵩草属
20	密生苔草	*Carex crebra*	莎草科	苔草属
21	高山嵩草	*Carex parvula O. Yano (2015)*	莎草科	薹草属
22	嵩草	*Carex myosuroides Vill. (1779)*	莎草科	薹草属
23	甘肃嵩草	*Carex pseuduncinoides (Noltie) O. Yano & S. R. Zhang (2015)*	莎草科	薹草属
24	粗喙苔草	*Carex scabrirostris*	莎草科	苔草属
25	矮生嵩草	*Carex alatauensis S. R. Zhang (2015)*	莎草科	薹草属
26	黄芪	*Astrgalus membranaceus (Fisch.) Bunge*	豆科	黄芪属
27	鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata (Pall.) Poir.*	豆科	锦鸡儿属
28	小白蒿	*Artemisia frigida Willd.*	菊科	蒿属
29	园穗蓼	*Polygonum macrophyllum* D. Don.	蓼科	蓼属
30	珠芽蓼	*Polygonum viviparum L*	蓼科	蓼属
31	美丽风毛菊	*Saussurea superba Anthony f. Pygmaea Anthony*	菊科	风毛菊属
32	马蔺	*Iris lactea Pall. var.chinensis (Fisch.) Koidz*	鸢尾科	鸢尾属
33	蕨麻	*Potentilla anserina L.*	蔷薇科	委陵菜属
34	乳白香青	*Anaphalis lactea Maxim.*	菊科	香青属
35	猪苓	*polyporus*	多孔菌科	多孔菌属
36	党参	*Codonopsis pilosula (Franch.) Nannf.*	桔梗科	党参属
37	百合	*Lilium brownii var. viridulum*	百合科	百合属
38	天仙子	*Hyoscyamus niger L.*	茄科	天仙子属
39	黄精	*Polygonatum sibiricum*	百合科	黄精属
40	玉竹	*Polygonatum odoratum (Mill.) Druce*	百合科	黄精属
41	骨碎补	*Davallia mariesii Moore ex Bak.*	骨碎补科	骨碎补属
42	金樱子	*Rosa laevigata Michx.*	蔷薇科	蔷薇属
43	赤芍	*Paeonia lactiflora* Pall.	毛茛科	芍药属
44	羌活	*Notopterygium incisum Ting ex H. T. Chang*	伞形科	伞形科
45	益母草	*Leonurus artemisia (Laur.) S. Y. Hu F*	唇形科	益母草属
46	泽漆	*EuphorbiahelioscopiaL*	大戟科	大戟属
47	茺蔚子	*Leonurusjaponicus*Houtt.LeonurussibiricusL.	唇形科	益母草属
48	秦艽	*Gentiana macrophylla*	龙胆科	龙胆属
49	茵陈	*ArtemisiacapillarisThunb*	菊科	牛至属
50	车前子	*PLANTAGINIS SEMEN*	车前科	车前属
51	茜草	*Rubia cordifolia L.*	茜草科	茜草属
52	蒲公英	*Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.*	菊科	蒲公英属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
53	薤白	*Allium macrostemon Bunge*	百合科	葱属
54	柴胡	*Bupleurum chinense*	伞形科	柴胡属
55	草河车	*Polygonum ochotense* V. Petr. ex Kom.	延龄草科	重楼属
56	鬼臼	D. Versipoellis(Hance)M. Cheng	小檗科	八角莲属
57	牛蒡子	*Fructus Arctii*	菊科	牛蒡属
58	升麻	*Rhizoma*Cimicifugae.	毛茛科	升麻属
59	雪莲	*Saussurea involucrata (Kar. et Kir.) Sch.-Bip.*	菊科	风毛菊属
60	大黄	*Rheum palmatum L.*	蓼科	大黄属
61	荆芥	*Nepeta cataria L.*	唇形科	荆芥属
62	急性子	Impatiens balsaminaL.	凤仙花科	凤仙花属
63	红景天	*Rhodiola rosea L.*	景天科	红景天属
64	铁棒槌	*Aconitum szechenyianum*	毛茛科	乌头属
65	银柴胡	*RadixStellariae*	石竹科	繁缕属
66	红根草	*Lysimachia fortunei Maxim.*	唇形科	鼠尾草属
67	麻黄	*Ephedra sinica Stapf*	麻黄科	麻黄属
68	艾草	Artemisia argyi H. Lév. & Vaniot	菊科	蒿属
69	苦豆子	*Sophora alopecuroides L.*	豆科	槐属
70	远志	*Polygala tenuifolia Willd.*	远志科	远志属
71	高乌头	*Aconitum sinomontanum Nakai*	毛茛科	乌头属
72	地夫子	*Habenaria ciliolaris Kranzl*	兰科	玉凤花属
73	防风	*Saposh-nikovia dlivaricata (Turcz.) Schischk*	伞形科	防风属
74	龙胆草	*Gentiana scabra Bunge.*	龙胆科	龙胆属
75	鹿衔草	*Pyrola calliantha H. Andres*	鹿蹄草科	鹿蹄草属
76	射干	*Belamcanda chinensis (L.) Redouté*	鸢尾科	射干属
77	湿生羌蓉	*Gentianopsis paludosa*	龙胆科	扁蕾属
78	南沙参	*Adenophora stricta* Miq.	桔梗科	沙参属
79	马勃	*Lycoperdon spp.*	马勃科	马勃属
80	柏子仁	Platycladus orientalis(L.)Franco	柏科	侧柏属
81	马尾黄连	Thalictrum petaloideum L.	毛茛科	唐松草属
82	香儒	*Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyland.*	唇形科	香薷属
83	通经草	*Aleuritopteris argentea* (Gmel.) Fee.	蕨科	粉背蕨属
84	老观草	*Geranium wilfordii Maxim.*	牻牛儿苗科	老鹳草属
85	甘青铁线莲	*Clematis tangutica (Maxim.) Korsh.*	毛茛科	铁线莲属
86	甘青乌头	*Aconitum tanguticum (Maxim.) Stapf*	毛茛科	乌头属
87	蕨麻	*Potentilla anserina L.*	蔷薇科	委陵菜属
88	荆芥	*Nepeta cataria L.*	唇形科	荆芥属
89	藏茄	*Radix Anisodi Tangutici Anisodus tanguticus* (Maxim.)Pascher.	茄科	山莨菪属
90	大黄	*Rheum palmatum L.*	蓼科	大黄属
91	盘龙参	Spiranthes australis Lindl.	兰科	盘龙参属
92	虎掌草	*Radix Anemones Rivularis*	毛茛科	银莲花属
93	露蕊乌头	*Aconitum gymnandrum Maxim.*	毛茛科	乌头属
94	列当	*Orobanche coerulescens Steph.*	列当科	列当属
95	灯盏细辛	*Erigeron breviscapus* (Vaniot) Hand.-Mazz.	菊科	飞蓬属
96	地榆	*Sanguisorba officinalis L.*	蔷薇科	地榆属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
97	瓦松	*Orosta.chys fimbriata（Turcz.）Berg.*	景天科	瓦松属
98	半夏	*Pinellia ternata （Thunb.）Breit.*	天南星科	半夏属
99	冬虫夏草	*Ophiocordyceps sinensis*	虫草科	虫草属
100	黄柏	*Platycladus orientalis （Linn.）Franco*	柏科	黄柏属
101	茴香	*Foeniculum vulgare*	伞形科	伞形科
102	沙棘	*Hippophae rhamnoides Linn.*	胡颓子科	沙棘属
103	野草莓	*Fragaria vesca*	蔷薇科	草莓属
104	蘑菇	*Agaricus campestris*	蘑菇科	蘑菇属
105	羊肚菌	*Morchella deliciosa* Fr.	羊肚菌科	羊肚菌属
106	柳	*Salix babylonica*	杨柳科	柳属
107	野葱	*Allium fistulosum*	百合科	葱属
108	野蒜	*Allium macrostemon Bunge*	葱科	葱属
109	猪耳菜	*Monochoriavaginalis(Burm.f.)PreslPontederiavagin*	雨久花科	雨久花属
110	苦苦菜	*Sonchus oleraceus L.*	菊科	苦苣菜属
111	马齿苋	*Portulaca oleracea L.*	马齿苋科	马齿苋属
112	莴苣菜	*Lactuca sativa* Linn.	菊科	莴苣属
113	野韭菜	*Allium japonicurn regel*	百合科	葱属
114	田旋花	*Convolvulus arvensis* L.	旋花科	旋花属
115	鹿角菜	*Pelvetia siliquosa* Tseng et C.F.Chang[Pelvetia minor Noda.	鹿角菜科	鹿角菜属
116	野白菜	*Viola diffusa Ging*	堇菜科	堇菜属
117	金露梅	*Potentilla fruticosa L.*	蔷薇科	委陵菜属
118	**青海云杉**	***Picea crassifotia Kom***	松科	云杉属

十八里堡自然保护站动物名录 **表 6.3-5**

目名	科名	中名	学名	保护级别
偶蹄目	鹿科	马麝	*Moschus sifanicus*	Ⅱ
		狍	*CapreoluscapreolusLinnaeus*	/
	牛科	岩羊	*Pseudois nayaur*	Ⅱ
鸡形目	雉科	蓝马鸡	*Crossoptilon auritum*	Ⅱ
		雉鸡	*Phasianus colchicus*	/
食肉目	犬科	狼	*carnivora*	/

7、乌鞘岭自然保护站功能区划及主要动植物资源

（1）基本情况

乌鞘岭自然保护站位于武威市天祝县中部，东西长约 36 公里，南北宽约 28 公里。下设白塔、龙沟、南冲、茶树沟等 7 个资源管护站。总面积 46670hm2。其中，核心区面积 6508.15 公顷，占总面积的 13.95%；缓冲区面积 4278.65 公顷，占总面积的 9.27%；实验区面积 30851.18 公顷，占总面积的 66.1%；外围地带面积 5032.02 公顷，占总面积的 10.78%。

（2）主要动、植物资源

乌鞘岭野生植物名录中共计收录了 249 种野生植物，分为两个门，蕨类植物门、种子植物门（裸子植物亚门、被子植物亚门）。被子植物亚门又可分为（双子叶植物纲、单子叶植物纲）。其中蕨类植物门共收录了 5 个科，6 种植物。种子植物们中裸子植物亚门共收录了 2 个科，4 种植物。被子植物亚门中双子叶植物纲共收录了 38 个科，215 种植物，单子叶植物纲共收录了 6 个科，24 种植物，有国家重点保护植物（保护级别Ⅲ级）一种：黄芪。乌鞘岭自然保护站植物名录详见表 6.3-6。

境内分布有已被列入国家二级保护野生动物的有岩羊、兔逊；有益保护的野生动物有狍鹿、旱獭、雉鸡、野兔等，乌鞘岭自然保护站分布的主要动物名录详见表 6.3-7。

乌鞘岭自然保护站植物名录 **表 6.3-6**

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
1	水麦冬	*Triglochin palustre L*	水麦冬科	水麦冬属
2	海韭菜	*T.martimum L*	水麦冬科	水麦冬属
3	草地早熟禾	*Poa pratensis L*	禾本科草	早熟禾属
4	长稃早熟禾	*Poa dolichachyra Keng*	禾本科草	早熟禾属
5	垂穗披碱草	*Elymus nutans Griseb*	禾本科草	披碱草属
6	圆柱披碱草	*Elymus cylindricus（Fanch.）Honda*	禾本科草	披碱草属
7	赖草	*Leymus secalinus（Georgi）Tzvel*	禾本科草	赖草属
8	野燕麦	*Avena fatua L*	禾本科草	燕麦属
9	芨芨草	*Achnatherum splendens（Trin.）Nevski*	禾本科草	芨芨草属
10	甘青针茅	*Stipa przewalskyi Roshev*	禾本科草	针茅属
11	红棕苔草	*Carex przewalskii Egorova*	莎草科	苔草属
12	唐古特灯心草	*Juncus tangguticus G.Sam*	灯心草科	灯心草属
13	长花天门冬	*Aspargus longiflorus Franch*	百合科	天门冬属
14	天蓝韭	*Allium cyaneum Regel*	百合科	葱属
15	高山韭	*Allium sikkimense Baker*	百合科	葱属
16	野黄韭	*Allium rude J.M.Xu*	百合科	葱属
17	青甘韭	*Allium przewalskianum Regel*	百合科	葱属
18	金头韭	*Allium herderianum Regel*	百合科	葱属
19	舞鹤草	*Maianthemum bifolium（L.F.W.schmidt*	百合科	舞鹤草属
20	山丹花	*Lilium pumilum DC.*	百合科	百合属
21	甘肃鸢尾	*Iris pandurata Maxim*	鸢尾科	鸢尾属
22	准葛尔鸢尾	*Iris songarica Schrenk.*	鸢尾科	鸢尾属
23	白花马蔺	*Iris lactea Pall*	鸢尾科	鸢尾属
24	马蔺	*Iris lactea Pall. Var.chinensis（Fisch）Koidz.*	鸢尾科	鸢尾属
25	问荆	*Equisetum arvense L.*	木贼科	木贼属
26	节节草	*Hippochaete ramosissima（Desf.）Boerner*	木贼科	木贼属
27	银粉背蕨	*Aleuritopteris argentea（Gmei.）Fee*	中国蕨科	银粉背蕨属
28	羽节蕨	*Gymnocarpium jessoense（Koidz.）Koidz.*	蹄盖蕨科	羽节蕨属
29	高山冷蕨	*Cystopteris Montana（Lam.）Bernh*	冷蕨科	羽节蕨属
30	毛叶高山耳蕨	*Polystichum mollissimum Ching*	鳞毛蕨科	耳蕨属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
31	青海云杉	*Picea crassifotia Kom*	松科	云杉属
32	华北落叶松	*Larix principis-rupprechtii Mayr*	松科	落叶松属
33	祁连圆柏	*Sabina przenialskii Kom*	柏科	圆柏属
34	沙地柏	*S.Vulgaris Antoine*	柏科	圆柏属
35	青杨	*Populus cathayana* Rehd	杨柳科	杨属
36	山杨	*P.davidiana* Dode	杨柳科	杨属
37	二白杨	*P.gansuensis* C.Wanget H.L.Yang	杨柳科	杨属
38	杯腺柳	*Salix cupularis* Rehd	杨柳科	柳属
39	坡柳	*S. myrtillacea* Anderss	杨柳科	柳属
40	山生柳	*S. oritrepha* Schneid	杨柳科	柳属
41	拉加柳	*S.rockii* Gorg	杨柳科	柳属
42	硬叶柳	*S.sclerophytla* Anderss	杨柳科	柳属
43	白桦	*B.platyphylla* Suk	桦木科	桦木属
44	麻叶荨麻	*Urtica cannabina L*	荨麻科	荨麻属
45	苦荞麦	*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaerth	蓼科	荞麦属
46	酸模	*Rumex acetosa* L.	蓼科	酸模属
47	皱叶酸模	*R..crispus* L.	蓼科	酸模属
48	巴天酸模	*R.. patientia* L	蓼科	酸模属
49	扁蓄	*Polygonum aviculare* L.	蓼科	蓼属
50	珠芽蓼	*P. viviparum* L	蓼科	蓼属
51	酸模叶蓼	*P.lapathifolium* L.	蓼科	蓼属
52	掌叶大黄	*Rheum palmatum* L.	蓼科	大黄属
53	单脉大黄	*R. uninerve* Maxim	蓼科	大黄属
54	灰绿藜	*G. glaucum* L.	藜科	藜属
55	藜	*C. album* L.	藜科	藜属
56	甘肃雪灵芝	Arenaria kansuensis	石竹科	无心菜属
57	囊种草	Thylacospermum	石竹科	囊种草属
58	披针叶卷儿	Cerastium falcatum	石竹科	囊种草属
59	女娄菜	Silene aprica	石竹科	蝇子草属
60	蓝侧金盏花	*Adonis coerulea* Maxim	毛茛科	侧金盏花属
61	露蕊乌头	*Aconitum gymnandrum Maxim*	毛茛科	乌头属
62	高乌头	*A. sinomontanum Nakai*	毛茛科	乌头属
63	甘青乌头	*Aconitum tanguticum*	毛茛科	乌头属
64	川赤芍	*Paeonia anomala subsp.veichii*	毛茛科	芍药属
65	美丽芍药	*Paeonia mairei*	毛茛科	芍药属
66	毛茛状金莲花	*Trollius farreri*	毛茛科	金莲花属
67	矮金莲花	*Trollius farreri*	毛茛科	金莲花
68	卵叶银莲花	*A. obtusiloba ovalifolia Bruhl*	毛茛科	银莲花属
69	灌木铁线莲	*C. fruticosa Turcz*	毛茛科	铁线莲属
70	黄花铁线莲	*C. intricata Bge*	毛茛科	铁线莲属
71	甘青铁线莲	*C. tangutica (Maxim) korsh*	毛茛科	铁线莲属
72	大通翠雀花	*Delphinium pylzowii*	毛茛科	翠雀属
73	单花翠雀	*D. candelabrum Osff. Var. monanthum (H-M)W.T.Wang*	毛茛科	翠雀属
74	扁果草	*Isopyrum anemonoides*	毛茛科	扁果草属
75	拟耧斗菜	*Paraquilegia microphylla*	毛茛科	拟耧斗菜属
76	长柄唐松草	*Thalictrum przewalskii*	毛茛科	唐松草属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
77	云生毛茛	*R. longicaulis C.A.Mey.Var.nephelogenes (Edgew) L.Liou*	毛茛科	毛茛属
78	美丽毛茛	*R. pulchellus C.A.Mey*	毛茛科	毛茛属
79	升麻	*Cimicifuga foetida L.*	毛茛科	升麻属
80	甘肃小檗	*Berberis circu mserrata Schneid*	小蘗科	小檗属
81	鲜黄小檗	*Berberis circu mserrata Schneid*	小蘗科	小檗属
82	红花绿绒蒿	*Meconopsis punicen Maxim*	罂粟科	绿绒蒿属
83	五脉绿绒蒿	*M. quintuplinervia Regel*	罂粟科	绿绒蒿属
84	多刺绿绒蒿	*M .horridula Hook.f.et Thoms*	罂粟科	绿绒蒿属
85	条裂紫堇	*Corydalis linarioides Maxim*	罂粟科	紫堇
86	红花紫堇	*C. punicea C.Y.Wu*	罂粟科	紫堇
87	迭裂紫堇	*C .dasyptera Maxim*	罂粟科	紫堇
88	荠菜	*Capsella Bursa—pastoris*(L) Medic	十字花科	荠菜属
89	葶蓂	*Thlaspui arvense*	十字花科	葶蓂属
90	葶苈	*Draba nemorosa*	十字花科	葶苈属
91	紫花碎米荠	*Cardamine tangutorum*	十字花科	碎米荠属
92	弹裂碎米荠	*Cardamine impatiens*	十字花科	碎米荠属
93	播娘蒿	*Descurainia sophia (L) Webb*	十字花科	播娘蒿属
94	瓦松	*Orostachys fimbratus (Turcz) Bge*	景天科	瓦松属
95	小丛红景天	*R. dumilosa (Franch)S.H.Fu*	景天科	红景天属
96	细叉梅花草	*Parnassia oreophila*	虎耳草科	梅花草属
97	长刺茶藨子	*Ribes alpestre Wall*	虎耳草科	茶藨子属
98	甘青茶藨子	*R..meyeri var.tanguticum Jancz*	虎耳草科	茶藨子属
99	五裂茶藨子	*R. meyeri Maxim*	虎耳草科	茶藨子属
100	美丽茶藨子	*R. pulchillnm Turcz*	虎耳草科	茶藨子属
101	高山绣线菊	*Spiraea alpina Turcz*	蔷薇科	绣线菊属
102	蒙古绣线菊	*S .mongolica Maxim*	蔷薇科	绣线菊属
103	鲜卑花	*Sibiraea laevigata (L) Maxim*	蔷薇科	鲜卑花属
104	高丛珍株梅	*Sorbaria arborea Schneid*	蔷薇科	珍株梅属
105	灰栒子	*Cotoneaster acutifolius Trucz*	蔷薇科	栒子属
106	西北栒子	*C. zabelii Schneid*	蔷薇科	栒子属
107	陕甘花楸	*Sorbus koehneana Schneid*	蔷薇科	花楸属
108	天山花楸	*S. tianschania Rupr*	蔷薇科	花楸属
109	紫色悬钩子	*Rubus irritans Focke*	蔷薇科	悬钩子属
110	银露梅	*Poten tilla davurica Nestl*	蔷薇科	委陵菜属
111	金露梅	*P. fruticosa L*	蔷薇科	委陵菜属
112	小叶蔷薇	*Rosa willmottiae*	蔷薇科	蔷薇属
113	西北蔷薇	*Rosa davidii Crep*	蔷薇科	蔷薇属
114	峨眉蔷薇	*R. omeiensis Rotfe*	蔷薇科	蔷薇属
115	西北沼委陵菜	*Comarum salesovianum (steph) Aschers Graebn*	蔷薇科	委陵菜属
116	鹅绒委陵菜	*Potentilla anseriana L*	蔷薇科	委陵菜属
117	二裂委陵菜	*P.bifurca L*	蔷薇科	委陵菜属
118	多茎委陵菜	*P. multi caulis Bge*	蔷薇科	委陵菜属
119	草莓	*Fragaria orentalis Lozinsk*	蔷薇科	草莓属
120	高山黄华	*Thermopsis alpina Ledeb*	豆科	野决明属
121	白香草木樨	*Meliotus Adans Desr*	豆科	木樨属
122	紫花苜蓿	*Medicago sativa L.*	豆科	苜蓿属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
123	天蓝苜蓿	*M. lupulina L.*	豆科	苜蓿属
124	短叶锦鸡儿	*Caragana brevifolia Kom*	豆科	锦鸡儿属
125	鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata (Pall) Poir*	豆科	锦鸡儿属
126	斜茎黄耆	*Astragalus adsurgens Pall*	豆科	黄耆属
127	小花棘豆	*Oxytropis glabra DC*	豆科	棘豆属
128	甘肃棘豆	*O. kansuensis Bge*	豆科	棘豆属
129	黄花棘豆	*O. ochrocephala Bge*	豆科	棘豆属
130	野豌豆	*Vicia cracca L*	豆科	野豌豆属
131	红花岩黄芪	*Hedysarum multijugum Maxim*	豆科	岩黄耆属
132	甘青老鹳草	*Geranium pylzowianum Maxim*	牻牛儿苗科	老鹳草属
133	薰倒牛	*Biebersteinia heterostemon Maxim*	牻牛儿苗科	薰倒牛属
134	草地老鹳草	*Geranium pratense L.*	牻牛儿苗科	老鹳草属
135	灰绿藜	*Chenopodiaceae glaucum*	藜科	藜属
136	裂叶堇菜	*Viola dissecta Ledeb*	堇菜科	堇菜属
137	双花堇菜	*Violaceae biflora L.*	堇菜科	堇菜属
138	泽漆	*Euphorbia helioscopia L.*	大戟科	大戟属
139	甘肃瑞香	*Daqhne tangutica Maxim*	瑞香科	瑞香属
140	黄瑞香	*D. giraldii Nitsche*	瑞香科	瑞香属
141	狼毒	*Stellera chamaejasme L.*	瑞香科	狼毒属
142	中国沙棘	*H. rhamnoides L ssp Sinensis* Rousi	胡颓子科	沙棘属
143	柳兰	*Chamaenerion Seguier*	柳叶菜科	柳兰属
144	毛脉柳叶菜	*Epilobium amurense Hausskn*	柳叶菜科	柳叶菜属
145	杉叶藻	*Hippuris Vulgaris L.*	杉叶藻科	杉叶藻属
146	迷果芹	*Sphallerocarpus gracilis (Bess) K.—Pol*	伞形科	迷果芹属
147	宽叶羌活	*Notopterygium forbesii H.Boiss*	伞形科	羌活属
148	黑柴胡	*B. smith wollf*	伞形科	柴胡属
149	直立茴芹	*Pimpinella smithii Wolff*	伞形科	茴芹属
150	长茎蒿本	*Ligusticum thomssonii C.B.Clarke*	伞形科	茴芹属
151	野胡萝卜	*Daucus carata L.*	伞形科	野胡萝卜属
152	烈香杜鹃	*Rhododendron anthopogonoides Maxim*	杜鹃花科	杜鹃属
153	头花杜鹃	*R. capitatum Maxim*	杜鹃花科	杜鹃属
154	青海杜鹃	*R. przewalskii Maxim*	杜鹃花科	杜鹃属
155	千里香杜鹃	*R. thymifolium Maxim*	杜鹃花科	杜鹃属
156	甘青报春	*P. tangutica Pax*	报春花科	报春花属
157	天山报春	*P .sibirica Jacq*	报春花科	报春花属
158	狭萼报春	*Primula stenocalyx Maxim*	报春花科	报春花属
159	海乳草	*Glaux Maritima L.*	报春花科	海乳草属
160	达乌里秦艽	*Gentiana dahurica Fisch*	龙胆科	龙胆属
161	兰玉簪龙胆	*Gentiana veitchiorum Hemsl*	龙胆科	龙胆属
162	线叶龙胆	*Gentiana farriri Balf .F .*	龙胆科	龙胆属
163	南山龙胆	*Gentiana grumii Kusnez*	龙胆科	龙胆属
164	假水生龙胆	*Gentiana pseudoaquatica Kusnez*	龙胆科	龙胆属
165	卵叶扁蕾	*Gentianopsis paludosa (Hook.f.) var.ovato-deltoidea (Burk.) Ma*	龙胆科	扁蕾属
165	喉毛花	*Comastoma pulmonarium (Turcz.) Toyokuni*	龙胆科	喉毛花属
166	辐状肋柱花	*Lomatogonium rotatum (L) Fries*	龙胆科	肋柱花属
167	四数獐牙菜	*Swertia teteraptera Maxim*	龙胆科	獐牙菜属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
168	微孔草	*Microula sikkimensis*	紫草科	微孔草属
169	斑种草	*Bothriospermum chinense*	紫草科	斑种草属
170	糙草	*Aspeerugo procumbens*	紫草科	糙草属
171	唐古特荻	*Caryopteris tangutica Maxim*	马鞭草科	糙草属
172	薄荷	*Mentha haplocalyx Briq*	唇形花科	薄荷属
173	密穗香薷	*Elsholtzia densa Benth*	唇形花科	香薷属
174	白花枝子花	*D .heterophyllum Benth*	唇形花科	青兰属
175	益母草	*Leonurus japonica Houtt*	唇形花科	益母草属
176	宝盖草	*Lamiun amplexicaule L.*	唇形花科	野芝麻属
177	鼬瓣花	*Galeopsis bifida Boenn*	唇形花科	鼬瓣花属
178	甘露子	*Stachys sieboldii Miq.*	唇形花科	水苏属
179	康藏荆芥	*Nepeta pratti Levi*	唇形花科	荆芥属
180	甘西鼠尾草	*S .przewalskii Maxim*	唇形花科	鼠尾草属
181	曼陀罗	*Datura stramonium L*	茄科	曼陀罗属
182	天仙子	*Hyoscyamus niger L.*	茄科	天仙子属
183	肉果草	*Lancea tibetica* Hook f .et Thoms	玄参科	肉果草属
184	两裂婆婆纳	*Veronica biloba* L.	玄参科	婆婆纳属
185	光果婆婆纳	*Veronica rockii Li*	玄参科	婆婆纳属
186	小米草	Euphrasia pectinata Ten	玄参科	小米草属
187	北水苦荬	Veronica anagallis-aquatica L.	玄参科	婆婆纳属
188	粗野马先蒿	*Pedicularis rudis* Maxim	玄参科	马先蒿属
189	中国马先蒿	Pedicularis chinensis Maxim	玄参科	马先蒿属
190	甘肃马先蒿	*Pedicularis kansuensis* Maxim	玄参科	马先蒿属
191	青藏马先蒿	*Pedicularis przewalskii Maxim*	玄参科	马先蒿属
192	藓生马先蒿	*P. muscicola Maxim*	玄参科	马先蒿属
193	密花角蒿	*Incarvillea compacta Maxim*	紫葳科	马先蒿属
194	平车前	*Plantago depressa Willd*	车前科	车前科
195	蓬子菜	*Galium verum L.*	茜草科	拉拉藤属
196	猪殃殃	*G. aparine Lvar tenerum Reich*	茜草科	拉拉藤属
197	莛子藨	*Triosteum pinnatifidum Maxim*	忍冬科	莛子藨
198	红花岩生忍冬	*Lonicera rupicola Hook.f.et Thoms var.syringantha(Maxim.) Zabel*	忍冬科	忍冬属
199	刚毛忍冬	*L. hispida Pall*	忍冬科	忍冬属
200	红花忍冬	*Lonicera sgringantha Maxim*	忍冬科	忍冬属
201	小叶忍冬	L. microphylla Roem et Schult	忍冬科	忍冬属
202	葱皮忍冬	L. ferdinadii Franch	忍冬科	忍冬属
203	唐古特忍冬	Lonicera tangutica Maxim	忍冬科	忍冬属
204	缬草	Valeriana officinalis L.	败酱科	缬草属
205	小缬草	V. tagutica Batal	败酱科	缬草属
206	异叶败酱	Patrinia heterophylla Bange	败酱科	败酱属
207	长柱沙参	*Adenophora stenanthina* (Ledeb.) Kitag	桔梗科	沙参属
208	紫沙参	*Adenophora paniculata Nannf*	桔梗科	沙参属
209	圆齿狗娃草	*Heteropappus crenatifolius (Hand.-Mazz) Griers*	菊科	狗娃花属
210	柔软紫菀	*A. flaceidus Burge*	菊科	紫苑属
211	三脉紫菀	*Aster ageratoides Turcz*	菊科	紫苑属
212	火绒草	Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv	菊科	火绒草属
213	姜头火绒草	*Lenontopodium calocephalum (Franch.) Beauv*	菊科	火绒草属

序号	植物名称	拉丁名称	科	属
214	弱小火绒草	*Leontopodium pusillum*(Beauv) Hand—Mazz	菊科	火绒草属
215	香芸火绒草	*Leontopodium haplophylloides Hand—Mazz*	菊科	火绒草属
216	戟叶火绒草	*Leontopodium dedekensii*（Bur.et Franch.）Beauv	菊科	火绒草属
217	黄白火绒草	*Leontopodium ochroleucum Beauv*	菊科	火绒草属
218	乳白香青	*Anaphalis 194acteal Maxim*	菊科	香青属
219	珠光香青	*Anaphalis margaritacea （L.）Beath et Hook.f.*	菊科	香青属
220	铃铃香青	*Anaphalis hancockii Maxim*	菊科	香青属
221	黄腺香青	*Anaphalis aureo-punctata Lingelsh et Borza*	菊科	香青属
222	苍耳	*Xanthium jibiricum L*	菊科	苍耳属
223	小红菊	*Dendranthema chanetii (Levl.)Shih*	菊科	菊属
224	细叶亚菊	*Ajania tenuifolia（Jacq.）Tzvel.*	菊科	亚菊属
225	三脉紫菀	*Aster ageratoides*	菊科	紫菀属
226	蒙古蒿	*Artemisia mongolica（Fisch.ex Bess.）Nakai*	菊科	蒿属
227	艾蒿	*A. argyi Levl et Van*	菊科	蒿属
228	灰苞蒿	*Artemisia roxburghiana*	菊科	蒿属
229	掌叶橐吾	*Ligularia przewalskii (Maxim) Diels*	菊科	橐吾属
230	牛蒡子	*Arctium lappa L.*	菊科	牛蒡属
232	黄帚橐吾	*L. virgaurea* (Maxim) Mattf	菊科	橐吾属
233	箭叶橐吾	*L .sagitta (Maxim) Mattf*	菊科	橐吾属
234	黄缨菊	*Xanthopappus subacaulis C.Winkl*	菊科	黄缨菊属
235	葵花大戟	Cirsium souliei（Franch.）	菊科	黄缨菊属
236	丝路蓟	Cirsium arvense（L.）Scop	菊科	蓟属
237	丝毛飞廉	Carduus Crispus L.	菊科	飞廉属
238	蝟菊	Olgaea lomonosowii（Trautv.）Iljin	菊科	蝟菊属
239	褐花风毛菊	Saussurea phaeantha Maxim	菊科	风毛菊属
240	蕴苞麻花头	Serratula strangulate Iljin	菊科	麻花头属
241	鸦葱	Scorzonera austriaca Willd	菊科	鸦葱属
242	毛连菜	Picris hieracioides L.	菊科	毛连菜属
243	蒲公英	Taraxacum mongolicum Hand-Mazz	菊科	蒲公英属
244	苦苣菜	Sonchus oleraceus L.	菊科	苦苣菜属
245	乳苣	Mulgedium tataricum（L.）DC	菊科	乳苣属
246	抱茎小苦荬菜	Ixeridium sonchifolia（Maxim）Shih	菊科	小苦卖属
247	中华小苦荬	Ixeridium chinense（Thunb.）Tzvel	菊科	小苦卖属

乌鞘岭自然保护站主要动物名录 **表 6.3-7**

目名	科名	中名	学名	保护级别
偶蹄目	鹿科	马鹿	*Cervus elaphus*	II
		狍	*CapreoluscapreolusLinnaeus*	/
	牛科	岩羊	*Pseudois nayaur*	II
鸡形目	雉科	蓝马鸡	*Crossoptilon auritum*	II
		雉鸡	*Phasianus colchicus*	/
食肉目	犬科	狼	*carnivora*	/
	猫科	野猫	Felis silvestris	
啮齿目	松鼠科	旱獭	Marmot himalayan robusta	

兔形目	兔科	野兔	ChineseHare	

8、十八里堡、乌鞘岭自然保护站既有建设项目概况

本项目穿越祁连山国家级自然保护区长度 9.26km，位于十八里堡、乌鞘岭自然保护站，通过前期调查和上述自然保护站管理部门提供的资料，项目区周边现已建成兰新铁路兰州西至武威南增建二线铁路、永登至金昌双回路送电线工程、永古高速工程。目前十八里堡、乌鞘岭自然保护站内十多年来已经建设的矿山工程项目见表 3-3。通过调查区域生态景观未出现明显破坏，场地在工程结束后及时进行了生态恢复及土地整治，对保护区的生态影响多是施工期有所影响，影响程度较小。

乌鞘岭及十八里堡自然保护站既有工程内容 **表 6.3-8**

序号	建设项目名称	主要建设内容	与本项目位置关系	建设时间	占地及生态影响	保护与恢复措施
1	兰新铁路兰州西至武威南增建二线铁路	乌鞘岭隧道以隧道的形式下穿乌鞘岭保护站实验区,穿越长 6.3 公里。在实验区范围内设有施工斜井 5 处(7、8、9、10、11 号斜井)及 1 处大台竖井,相应设置 4 号、5 号、6 号、8 号弃碴场及污水处理厂等工程设施;线路穿越十八里堡保护站边缘,穿越长度为 7750m,其中隧道穿越 1236 m,桥路穿越 6514m;	乌鞘岭保护站范围内位于项目东侧 200～500m,十八里堡保护站范围内与本线交叉	2003 年	乌鞘岭保护站 21.6 hm^2,十八里堡保护站 48.95hm^2	严格控制作业范围,施工结束后对渣场、施工营地等临建设施进行了恢复
2	永登至金昌双回路送电线工程	以 2.16km 输电线路穿越十八里堡自然保护站	项目西侧 7km	2010 年	0.1206hm^2 永久占地	严格控制作业范围,施工结束后对临建设施进行了恢复

6.3.2 工程对保护区的影响

6.3.2.1 工程与保护区位置关系

1、保护区内工程内容

本工程线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区长度 9.26km（DK169+490-DK176+510 及 DK188+210-DK190+450）。线路穿越保护区实验区边缘。其中,新建乌鞘岭隧道洞身、黑松驿隧道出口及 3 号横洞口位于保护区实验区内,既有 7、8、9、10 号斜井口位于保护区实验区内,十八里堡大桥与黑松驿隧道出口相连,部分桥位于保护区实验区。

保护区内工程内容详见表 6.3-9,外围保护地带工程内容详见表 6.3-10,线路与保护区位置关系详见图 6.3-4。

线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区范围工程内容 **表 6.3-9**

序号	进入保护区起讫桩号	工程名称	长度（m）	备注
1	DK169+490-DK176+510	乌鞘岭隧道	7020	乌鞘岭保护站
2	DK188+210-DK190+080	黑松驿隧道	1870	十八里堡保护站
3	DK190+080-DK190+450	十八里堡特大桥	370	十八里堡保护站
合计穿越长度			9260	

线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区外围保护地带工程内容 **表 6.3-10**

序号	进入外围保护地带起讫桩号	工程名称	长度（m）	备注
1	DK176+510-DK178+045	乌鞘岭隧道	1535	十八里堡保护站
2	DK178+045-DK178+419	龙沟河大桥	374	十八里堡保护站
3	DK180+302-DK181+400	龙沟河特大桥	1098	十八里堡保护站
4	DK178+419- DK180+302	路基	1883	十八里堡保护站
合计穿越长度			4890	

2、保护区内工程占地

乌鞘岭越岭段保护区内永久占地面积 14.14 亩，临时占地面积 89.5 亩，总占地面积 103.64 亩，占地类型包括灌木林地、草地和利用既有交通设施。

单位：亩　　乌鞘岭越岭段保护区内占地面积统计　　表 6.3-1,1

序号	项目		占地类型				占地性质
			灌木林地	草地	交通设施用地	合计	
1	黑松驿隧道	隧道出口	2	/	/	2	永久
		横洞	/	2	/	2	临时
		施工便道	4.95	3.3	/	8.25	临时
2	乌鞘岭隧道	斜井	4.8	3.2	/	8	临时
		施工便道	1.5	2.25	63.75	67.5	临时
3	十八里铺特大桥	桥梁占地	8.49	3.65	/	12.14	永久
		施工便道	0.75	3	/	3.75	临时
合计			22.49	17.4	63.75	103.64	/

本工程未在自然保护区内设置取弃土场、弃渣场、施工营地、混凝土拌合站、大型施工场地等临时工程。工程不在保护区内单独设置施工驻地，均选在线路周边距工点较近、交通便利和水电供给充分的沿线居民点附近，由施工单位自主租借或自行建造解决。工程临时占地部分为新增施工便道临时用地，部分为桥梁临时占地。工程在保护区内乌鞘岭段仅在 7、8、9 号斜井口因兰武二线生态修复成了草地，需重新修建约 0.5km 施工便道，基本利用兰武二线工程施工便道作为主要施工便道进行运输作业，利用既有便道 8.5km；十八里堡段因新设 3 号横洞，需修建施工便道 0.6km，还另需向线路桥梁、隧道工点进出口新建引入施工便道约 0.4km。

6.3.2.2 保护区内施工方案

1、临时施工便道

乌鞘岭越岭段推荐线路保护区内共设置施工临时道路总长 10.1km，路面宽度 5m，其中利用现有乡村道路总长 8.5km，新建临时道路 1.6km。

临时施工道路设置情况详见表 2-10。

表 2-10　　乌鞘岭越岭段保护区内施工道路设置一览表

序号	项目	施工道路			备注
		长度（km）	宽度（m）	路面结构	
1	乌鞘岭隧道	8.5	5	砂石路面	利旧（村道）
		0.5	5	砂石路面	新建
2	黑松驿隧道	1.1	5	砂石路面	新建
3	十八里堡特大桥	0.5	5	砂石路面	新建
合计		10.1	/	砂石路面	/

2、弃渣场

保护区弃渣总量 134.867 万 m^3（含剥离表土），上述弃渣全部清运至保护区外 B31#冷沟弃渣场、B32#胡家沟弃渣场。为降低工程施工期对保护区生态环境的负面影响，本次专题报告要求：建设单位不得在保护区内设置临时弃渣场、临时表土堆场，隧道、桥梁弃渣全部及时清运，0.712 万 m^3 剥离表土需单独拉运至保护区外弃渣场单独堆存。

3、斜井、横洞

乌鞘岭隧道保护区路段共设置 7#~10#共 4 处斜井，斜井总长 10180m，上述斜井洞口均位于甘肃祁连山国家级自然保护区实验区内，临时占地 8 亩。经调查，上述斜井均为兰武二线施工期已建设施，目前均已进行了覆土和植被恢复措施。黑松驿隧道保护区路段共设置 1 处横洞（龙山沟附近），总长 407m，横洞洞口位于十八里堡自然保护站实验区，临时占地面积 2 亩，该处横洞属于新建临时工程。

保护区内斜井/横洞设置情况详见表 2-11。

表 2-11　　乌鞘岭隧道保护区内斜井设置情况一览表

隧道保护区内起讫桩号	隧道名称	隧道长度（m）	辅助通道类型	斜井倾角	里程桩号	斜井长度（m）	备注
DK169+490~176+510	乌鞘岭隧道	7020m	7#斜井	6.11°	DK168+100	2950	利用兰武二线
			8#斜井	5.39°	DK170+100	2390	
			9#斜井	7.18°	DK171+900	2610	
			10#斜井	4.79°	DK173+500	2230	
小计			/	/	/	10180	
DK188+300~	黑松驿隧道	1870m	横洞	1.43°	DK189+900	407	新建

190+080							
合计	/	8890	/	/	/	10587	/

石头沟内设置 3 座斜井的必要性分析：

根据调查，保护区内乌鞘岭越岭段施工需要利用既有兰武二线已设置的 4 座斜井，其中 7~9#斜井位于石头沟内且地表距离不远，8#、9#斜井井口间距约 20m，7#、8#斜井间距约 800m。根据初步设计，三座斜井必须同时开工建设方可满足工程建设要求，理由如下：

第一：隧道辅助坑道布置要根据隧道地质情况及地形来确定，新乌鞘岭隧道主要地质问题就是岭脊 3.6km 的志留系地层及 800m 的 F7 断层带，志留系地层存在大变形，月成洞约 30m 左右，需要增加施工面辅助隧道施工；7 号、8 号、9 号斜井均位于岭脊段，该三个斜井共处一沟也是岭脊特殊的地形造成的，也就是说再没有更好的地方用来设置斜井口。虽然地表斜井位置相差不远，但实际斜井与隧道连接的位置是按照施工规划来确定的，三个斜井缺一不可。

第二：假设取消 1~2 处斜井，通过单一斜井井口满足井下施工要求，可通过减少地表开口的思路减少工程施工对地表植被的破坏，但存在以下技术难题：⑴为满足运输要求，需要对利用的单一斜井井口进行拓宽，增加施工破坏面和施工风险；⑵利用的单一斜井与其他两处斜井井下需要通过支洞相接，但由于拟利用的兰武二线既有斜井井下标高不明，无法做到支洞的准确连接。因此，上述三座斜井必须同时利用、缺一不可。

4、施工支洞

本次设计在保护区内共利用兰武二线长隧道 7、8、9、10 共 5 座斜井辅助施工，利用总长 10180m，同时新建联络支洞 2018.17m（每处斜井均设置 1 处施工支洞），联络支洞布置情况详见表 2-12。

表 2-12　　乌鞘岭隧道联络支洞布置情况一览表

序号	名称	长度（m）	与线路交叉里程	综合坡度（%）	平面角度	运输方式	备注
1	1 号支洞	544.06	DK168+100	1.53	90° 00′ 00″	单车道	后期封堵
2	2 号支洞	287.33	DK170+100	1.22	90° 00′ 00″	单车道	避难所
3	3 号支洞	823.40	DK171+900	1.94	75° 00′ 00″	单车道	后期封堵
4	4 号支洞	363.38	DK174+250	4.87	70° 00′ 00″	单车道	避难所
合计		2018.17					

支净空：支洞均按单车道设计，采用曲墙带仰拱断面，净空尺寸为5.6×6.0m（宽×高）。

支护措施：支洞的支护措施根据地质情况及后期利用情况分别采用了模筑衬砌、永久喷锚支护、临时喷锚支护。

5、梁场、施工营地、拌合站

乌鞘岭越岭段共设置2处梁场，分别位于DK179+700右侧300m和拟建黑松驿车站处，与施工营地合建；设置 2 处混凝土拌合站，其中一处位于拟建黑松驿车站处，一处位于 DK183+500 处，上述梁场、施工营地、拌合站均设置在保护区外，乌鞘岭越岭段施工平面布置详见下图。

6、斜井口排水方案

根据隧洞排水方案，乌鞘岭隧道/黑松驿施工期地下水涌水通过隧洞内两侧排水沟经隧洞进、出口及斜井/横洞排入废水处理站经处理后通过PVC管线引至保护区外龙沟河/古浪河，保护区内禁止废水排放。

经调查，乌鞘岭隧道 7#~9#斜井正常涌水量 4532.3m3/d，上述废水经废水处理站处理后（废水采用沉淀+气浮处理工艺）经过7km的PVC管线引至保护区外龙沟河外排；10#斜井正常涌水量97m3/d，废水经处理后经过3km的PVC管线引至保护区外龙沟河外排；黑松驿隧道横洞位于龙山沟沟口，龙山沟下游为龙沟河，横洞涌水经处理后通过2km的PVC管线排入下游龙沟河，保护区内禁止隧洞涌水外排。根据《甘肃省水功能区划》（2012-2030）（甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委，2013年1月）及批复文件，古浪河（龙沟河）源头至永丰堡段属于古浪河天祝、古浪农业用水区，水质目标为III类水。

6.3.2.3 工程建设对保护区的影响

1、工程对生态系统的影响分析

（1）施工期对生态系统的影响分析

本项目穿越甘肃祁连山国家级自然保护区评价范围内陆生生态系统主要有灌丛生态系统、草地生态系统。施工设施与保护区动植物位置关系详见图详见下图。

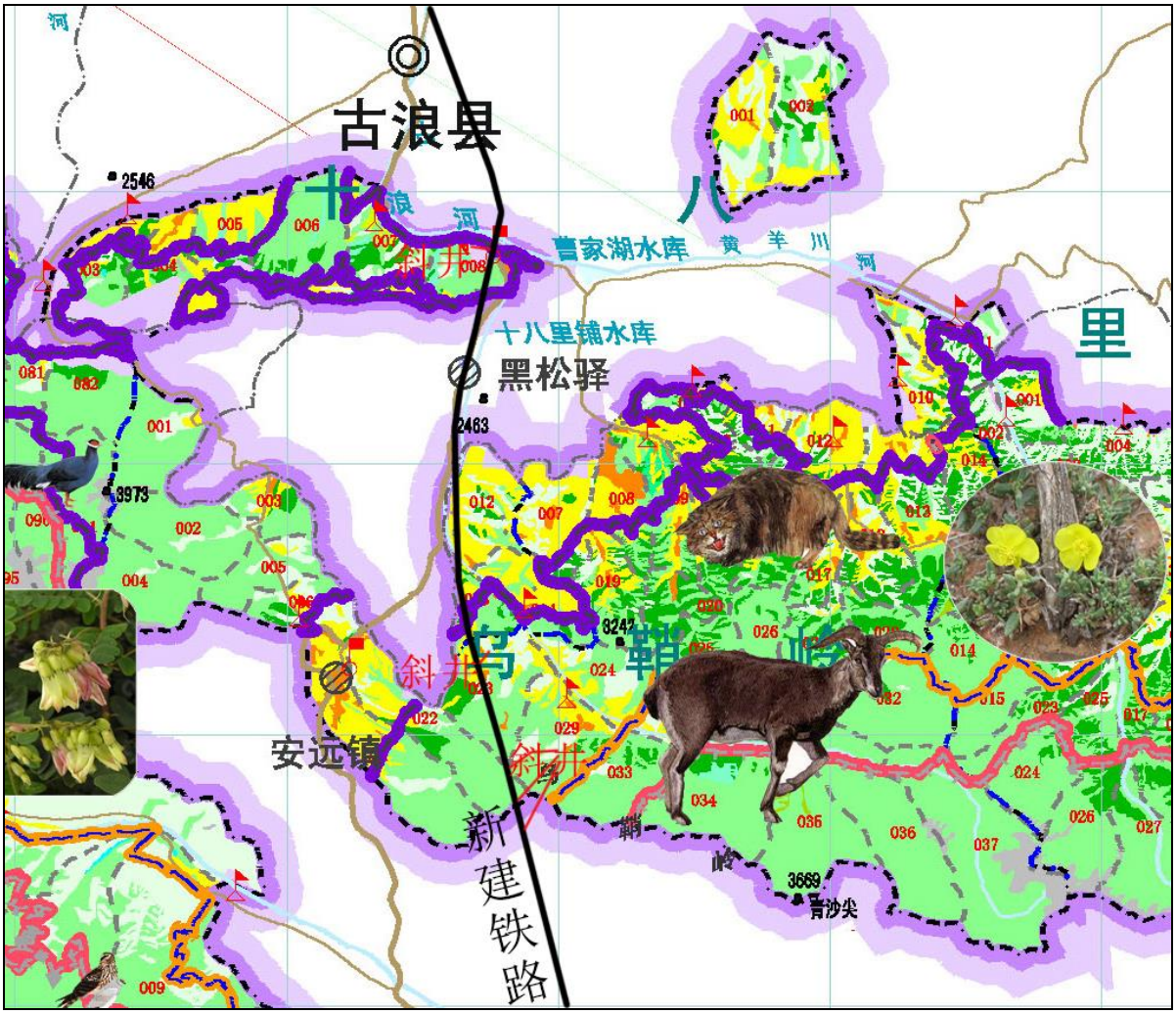


图 6.3-6　施工设施与保护区动植物位置关系图

工程施工期对陆生生态系统的影响主要包括：

1）隧洞洞口、斜井、横洞、施工便道、桥梁基础开挖占地改变原有土地类型，开挖土方（含剥离表土）作为回填、复垦表层熟土如堆放和存储措施不当，极易产生水土流失；

2）施工便道的设置、施工车辆运行碾压地表植被，地表植被遭到破坏，使局部区域生物量减少；

3）施工人员的活动等都将对线路走廊区域的植被和地表结皮造成破坏，存在导致水土流失的可能，此外，评价范围内存在国家及地方保护野生动物活动区域，若施工人员非法捕猎将会导致野生动物数量的减少；

4）隧洞、斜井的开挖，产生大量的废石，废石临时堆放对地表结构的影响，以及废石产生的二次污染及可能造成泥石流；

5）隧洞涌水外排对区域地表水水质的污染影响，；

6）隧道开挖巷道排水对区域含水层疏干从而造成原泉水干涸，泉水溢出带向下游迁移，河川基流量削减等环境问题；

7）各类工业场地（斜井、桥梁、隧洞出口等）的平整与建设等工程，由于施工机械、汽车运输等行为，将产生一定的扬尘和运输设备产生的尾气；

8）施工机械、运输车辆产生噪声对项目区周围环境（主要是对噪声敏感野生动物的栖息和觅食）产生影响；

9）施工期 7/8/9 号斜井弃渣运输到冷沟弃渣场，运输道路利用既有道路，经过黑松驿称沟台水源地二级保护区，弃渣洒漏，会对水源地环境产生一定的影响；

10）根据 11.2.3 对乌鞘岭隧道水文地质条件分析，隧道区主要处于深层地下水系统，在“以堵为主，堵排结合”的施工原则下，不会对隧道洞顶植被产生明显影响。

11）保护区内夜间施工对保护区内动物活动有一定的干扰。

由于上述地面工程活动均为短期和暂时行为，道路及工业场地的建设通过喷洒水减少扬尘，作业场地的人员加强个体防护等措施来减轻影响，生态破坏通过限制施工范围来减小影响等。

（2）运营期对生态系统的影响分析

1）对生态系统结构完整性影响分析

本项目属于铁路建设项目，项目穿越祁连山国家级自然保护区实验区总长度为 9.26km，其中隧道穿越保护区长度 8.89km，桥梁跨越保护区长度 0.37km，工程建设内容以隧道工程为主。本项目建设期将不可避免的破坏保护区生态环境，在一定程度上使保护区局部生境破碎化，但**项目运营后以隧洞穿越及桥梁跨越形式通过保护区，基本不会造成保护区生境的破碎化**，对保护区生态系统结构完整性的影响程度不大。

2）对生态系统功能的影响分析

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞—个体—种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能，这样才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体

系。

本项目保护区内占地面积为103.64亩，其中永久占地面积14.14亩，临时占地面积89.5亩，依托现有工程（临时便道、斜井）临时占地面积63.76亩，新增临时占地面积 25.74 亩。项目建设、运营过程中会对保护区生态系统生产力产生一定的不利影响。但由于该面积占保护区总面积的比例很小（新增永久/临时占用保护区面积39.88亩），因此项目建设、运营对保护区生态系统功能的影响是保护区内自然体系可以承受的。

3）对生态系统生产力影响分析

由于本工程建设将导致祁连山国家级自然保护区实验区的生产能力和稳定状况有所改变，因此，对自然保护区实验区生态系统完整性有一定影响。工程占地范围内生态系统的核心是地表植被，当地表植被受到较严重破坏时，该生态系统维持平衡的能力消失，由较高级生态系统衰退为较低级生态系统。本次评价通过受扰动地表生产力及生物量的变化情况，预测生态系统受干扰的程度。根据甘肃省生态系统平均生产力及生物量统计数据结合现场样方调查结果，本项目实施后对甘肃祁连山国家级自然保护区实验区生态系统影响范围为39.88亩。

项目建设对保护区生态系统生产力将产生一定的影响。根据生态遥感，项目建设直接生态破坏区范围内草地占地面积 23.928 亩、灌丛占地面积 15.952 亩计；植被类型以沙棘、金露梅、柠条锦鸡儿、鬼箭锦鸡儿、醉马草、芨芨草为主，本工程在祁连山国家级自然保护区内施工和运行后对植被的破坏情况见表6.3-12。

地表扰动减少生物量情况表　　表 6.3-12

占地类型	影响面积（m^2）	单位面积平均生产力（$g/m^2 \cdot a$）	单位面积平均生物量（kg/m^2）	生产力总量(t/a)	生物总量（t）
草地	15952	500	0.58	7.976	9.25
灌丛	10634	600	2.65	6.38	28.18
合计	26586	/	/	14.356	37.43
评价范围内生物量减少（t）				37.43	
评价范围内平均生物量减少（t/亩）				0.94	
备注：单位面积生物量数据来自于样方调查结果，单位面积生产力数据来自于“地球上生态系统的净生产力和植物生物量（smith，1976）”					

从表 6.3-12 可以看出，工程实施后祁连山国家级自然保护区评价区生物量减少37.43t，平均生物量减少 0.94t/亩，降低幅度很小。因此，本工程对自然体系生产能

力的影响是保护区评价区内自然体系可以承受的，生产能力仍接近于草地/灌丛生产力水平，不会发生严重的植被退化、甚至出现荒漠化问题。

2、工程对环境的影响分析

（1）环境空气

①施工期

建设期废气主要来自施工开挖、运输、堆存、燃油机械尾气、扬尘等，均为无组织排放，废气中主要污染物为SO_2、CO_2、扬尘等。施工扬尘主要来自土方开挖、土方回填、临时堆放土料、施工材料装卸、运输车辆的道路扬尘等。施工扬尘量与风速、运输车辆的车次、道路的清洁程度、松散土粒的数量等有密切关系。项目所在区年均风速2.9m/s，大风主要出现在冬春季节，最大风速达25m/s，年平均大风日数为41d，风向常为北风。当地的干旱、大风气象条件很容易形成施工区大风扬尘，增加当地大气中TSP浓度。类比其他工程，施工场地空气中TSP的浓度可达到0.398～0.542mg/m^3，影响范围一般为200m。

施工机械燃油，施工需要使用的燃油机械设备一般有挖掘机、自卸汽车、推土机等，机械尾气中主要含CO、THC、NOx等污染物。由于工程作业区面积大，污染源分布分散，且污染源大多为露天排放，经大气扩散和稀释后，环境空气中有机废气浓度一般较低，对环境空气质量影响较小。

②运营期

根据《铁路隧道运营通风设计规范》，电力机车牵引，长度大于20km的高速铁路隧道应设置机械通风，乌鞘岭隧道/黑松驿隧道设计长度＜20km，因此，运营期不设置机械通风，因此，项目运营期对保护区大气环境影响较小。

（2）水环境

①施工期

根据隧洞排水方案，乌鞘岭隧道/黑松驿施工期地下水涌水通过隧洞内两侧排水沟经隧洞进、出口及斜井/横洞排入废水处理站经处理后就近排入附近地表水体。

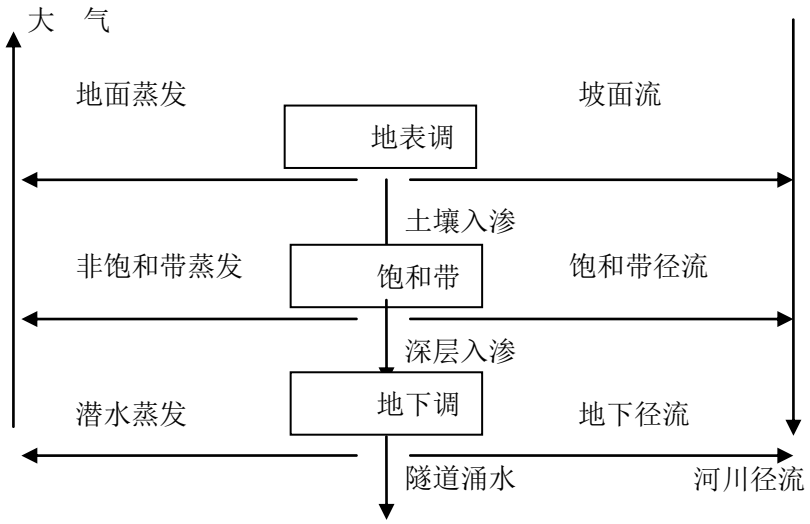


图 6.3-7　隧址基岩裂隙水补给、排泄图

经设计预测，经调查，乌鞘岭隧道 7#~9#斜井正常涌水量 4532.3m³/d，上述废水经废水处理站处理后（废水采用沉淀+气浮处理工艺）经过 7km 的 PVC 管线引至保护区外龙沟河外排；10#斜井正常涌水量 97m³/d，废水经处理后经过 3km 的 PVC 管线引至保护区外龙沟河外排；黑松驿隧道横洞位于龙山沟沟口，龙山沟下游为龙沟河，横洞涌水经处理后通过 2km 的 PVC 管线排入下游龙沟河，保护区内禁止隧洞涌水外排；

类比同类建设项目，隧道施工废水中污染物成分简单，主要为小颗粒悬浮物，其中 SS 浓度值在 800mg/L-10000mg/L 之间，经过沉淀处理后可去除。经过沉淀处理后的施工废水可基本恢复到使用前的水质功能，因此，可以重复利用。对于该部分施工废水可采取沉淀处理后重复利用的方法，不仅能降低引水成本，又可减少对地表水体的污染。乌鞘岭隧道/黑松驿隧道均属于特长隧道，可在斜井/横洞井口设置 350m³ 沉淀池、350m³ 蓄水池，和一个小型过滤池，采用“混凝+过滤+吸附+沉淀”的处理工艺，处理后的废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后排入龙沟河、古浪河，对河水体水质影响较小。

②运营期

本项目为高速铁路，保护区内不设车站，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，项目运营期保护区内无生产、生活废水排放。

（3）声环境

①施工期

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。经调查，7～9#斜井距离最近的龙沟村直距约 2Km，项目施工对龙沟村的直接影响为废渣、材料运输车辆对该村的交通噪声影响。黑松驿隧道、十八里堡特大桥距离最近的十八里堡村直距约 800m，项目施工对十八里堡村的直接影响为隧洞口爆破、车辆、设备运输等噪声。

噪声对上述敏感区的环境影响主要特点为：阶段性、临时性和不固定性。目前国内建筑施工技术水平及施工设备大致相同，因此施工期机械设备噪声源强采用类比调查数据，施工机械的噪声强度可达84～90dB（A），爆破噪声可达110dB（A）。

通过类比同类建设项目，在5台设备同时运营的情况下（仅考虑噪声随距离的衰减），昼间在距离施工场地500m和夜间距离施工场地2000m处符合《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。经现场调查，本项目保护区内各施工场地位于高山、峡谷内，距离居民点较远，通过山体、植被阻隔后噪声级下降明显，对各居民点影响不大。物料/土方运输车辆对居民点的影响应作为施工期噪声控制的主要方面。可通过采取限制车速、禁止鸣笛等管理措施降低交通噪声对居民区的不利影响。

②运营期

列车运行产生的交通噪声、振动、电磁辐射对两侧 200m 范围内居住人群、野生动物会产生一定的负面影响。经调查，铁路途径保护区路段以隧洞为主，列车运行对两侧野生动物影响微乎其微。十八里堡特大桥两侧 200m 范围内常住居民较少，主要采取通风隔声窗的治理措施，可有效降低噪声影响。因此，工程运营产生的交通噪声对评价区内声环境敏感目标影响不大。

（4）振动环境

振动主要影响鸟类的栖息、觅食活动。线路主要以隧道、高架桥梁形式跨越自然保护区，隧道与桥墩地基埋深较深。根据同类监测结果，列车通过时在桥梁中心线两侧 8m 处可满足振动环境标准，因此列车产生的振动对鸟类直接影响不明显。

（5）固体废物

本项目 7、8、9、10 号斜井口弃渣主要运输至冷沟、胡家沟弃渣场处置，其中 7、8、9 号斜井弃渣运输便道经过黑松驿称沟台水源地二级保护区，运输途中，应采取严格的蓬盖密闭运输，防止洒漏。

本项目产生固体废物的时段仅限于施工期。根据工程初步设计，项目施工期隧道、

桥梁施工废渣产生量 134.155 万 m^3，剥离表土 0.712 万 m^3。隧道、桥梁施工期废渣全部清运至保护区外的 B31、B32#弃渣场，剥离表土单独堆放在剥离地附近，采取必要的拦挡和养护措施，施工结束后用于施工临时占地区的覆土的生态恢复，对保护区影响不大。

（6）灯光

保护区内岩羊等保护动物夜间常有下山饮水等活动，夜间施工不得设置强光照射，防止影响野生动物夜间活动。

2、工程对对植物及植物多样性影响分析

1）对植被的影响分析

拟建工程以隧道的形式自乌鞘岭自然保护站、十八里堡自然保护站下部穿越，十八里特大桥以大桥的形式从保护区上部跨越，大桥起点位于保护区内，终点距离保护区实验区 277.73m。隧道穿越对保护区植被无直接破坏，且弃渣场设置位于保护区外，所以拟建工程建设对自然保护区的生态功能不会产生明显影响。

本项目隧道、桥梁施工对植被破坏和影响最大的是隧道的出口处、斜井/横洞处以及桥墩处。经现场踏勘与林业部门调查，上述影响区主要植物物种为：金露梅、银露梅灌丛、紫花苜蓿、鹅绒委陵菜、醉马草、针茅等常见物种，无保护区重点保护植被。隧洞顶部保护区植物以灌丛生态群落和草地生态群落为主，主要植物物种包括：杨树、金露梅、沙棘、鬼箭锦鸡儿、柠条锦鸡儿、黄芪、芨芨草、堆花小檗，其中包含国家地方保护植被（黄芪）和中国特有种（堆花小檗）。根据《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》，施工期隧道涌水对于洞顶浅根系和深根系的乔木（以杨树为代表）影响不大。隧道斜井开挖破坏的植被以金露梅、银露梅灌丛为主，横洞、隧洞口及桥墩开挖破坏植被类型以醉马草、芨芨草等草本植物为主，按其破坏植被的价值和作用计，对草本植物的破坏较大，而对灌丛的破坏较小。由于隧洞仅穿越保护区山体内部处，对祁连山国家级自然保护区的疏木-灌丛生态系统、草地生态系统和珍稀动、植物资源来说，隧道工程不会对保护区形成切割，不会因本工程影响保护区内物种的交流。

2）对植物多样性影响分析

经样方调查，共发现生长植物有 50 种，占祁连山国家级自然保护区总种数（1311

种）的 3.81%，工程直接影响区（横洞、斜井、隧洞出口、桥墩）植物有 16 种（无国家保护区物种），占保护区植被总种树的 1.22%。说明项目直接影响区植物物种单一，结构简单，物种稀少。本项目占地范围内植被类型在保护区各区域均有分布，本项目的实施对保护区植物多样性的影响较小。

3、工程对动物的影响分析

①施工期

黑松驿隧道施工期洞口爆破声音较大，会对沿线动物产生一定的惊扰，对动物的正常生理活动产生剧烈的影响，会干扰动物的各种通讯系统，例如：视觉通讯、听觉通讯、化学通讯等，使动物无法做出正确的选择，尤其是最佳觅食途径的选择，求偶交配信号及个体对抗信号的发送，报警信号的识别，显然噪声破坏了动物正常的生态行为。爆破声持续时间短暂，加之植物声屏障、声屏障的减缓，对野生动物的影响可以接受。

工程施工区虽不属于野生保护动物的主要栖息地，但隧洞施工过程中人员活动增加，特别是开挖爆破对野生动物、尤其是保护动物在该区域的出没会带来一定的影响。但由于保护区内的野生动物主要分布在核心区、缓冲区，而隧洞、桥梁工程建设在实验区，近距离直接受影响的动物不多，因此，影响较轻。

施工活动对鸟类栖息会产生一定影响，但由于施工期限较短，且施工所扰动土地并非其主要栖息地。因此本工程对野生动物的影响是暂时的，不会导致野生动物物种种群数量的减少。

施工中可能发生施工人员偷猎现象，使保护区内保护动物数量减少，但这种影响可以通过加强对施工人员管理而消除。

总之，由于隧洞工程仅从保护区的实验区山体下部穿越，桥梁从保护区上部跨越，弃渣场设置不在保护区内，不占用保护区土地，因此，正常情况下，只要施工中加强管理，施工后及时作好恢复工作，对保护区的总体影响不大，不会导致该区内保护物种种群数量的减少。

②运营期

本项目隧道工程从保护区实验区山体下部穿越，桥梁从保护区上部跨越，仅隧洞出口处、桥墩永久占用保护区灌木、草地 14.14 亩。隧道工程不会对保护区形成切割，

不会因本工程影响保护区内野生动物物种的交流。

4、工程对景观的影响分析

项目建设将在一定程度上影响评价区内原有的景观格局，改变评价区的景观结构。经调查，本项目运营期仅永久占用十八里堡自然保护站 14.14 亩灌丛、草地，占地建构筑物为桥梁和黑松驿隧道洞口。乌鞘岭越岭段工程基本以隧洞形式从保护区下部穿越，工程弃渣全部清运至保护区外，不占用保护区内土地，因此，本项目建成后对保护区内原有高山峡谷与河流并存的原有地貌景观影响不大，隧洞洞口及桥梁桥墩附近可通过种植当地特有植物物种绿化美化当地环境，因此，工程建设对保护区景观总体影响程度较小。

5、对保护区主要保护对象的影响分析

保护区主要保护对象包括：保护区内最具代表性的植被类型（国家、地方重点保护野生植物）以及珍稀野生动物（国家、地方重点保护野生动物）。

（1）对重点保护植被及具有代表性植被类型的影响

根据本项目初设方案，黑松驿隧道出口、十八里特大桥永久占用保护区面积 14.14 亩，新建施工道路、黑松驿隧道横洞临时占用保护区面积 25.74 亩。根据调查，永久占地区占用植被类型以柠条锦鸡儿群落、鬼箭锦鸡儿群落、芨芨草群落为主，临时占地区占用植被类型以醉马草群落、金露梅群落、鬼箭锦鸡儿群落为主，未发现国家重点保护物种和中国特有种。

经调查，项目评价区共发现国家级 III 级保护物种一种，为黄芪；中国特有物种一种，为堆花小檗，其主要分布在乌鞘岭自然保护站实验区，本工程乌鞘岭隧道洞顶。工程建设期隧道涌水对含水层的疏干对其可能产生的间接影响。隧道顶部植物生长主要依靠大气降水补给的土壤持水，隧道涌水漏失的主要为大气降水经地表植被截留、土壤入渗、深层入渗与地下调蓄后形成的基岩裂隙水，是上层饱和后下渗形成的深层地下水，基本不影响土壤含水，而黄芪、堆花小檗属草本植物，其根系均为浅根系，主要依靠大气降水补给，对基岩裂隙水依赖很小，所以，本工程施工隧道涌水对隧道顶部保护区内植被影响轻微。

（2）对重点保护动物影响分析

乌鞘岭隧洞施工影响区（斜井、施工道路）不属于乌鞘岭自然保护站野生动植物

集中分布区域，但隧道通过区可能会有马鹿、岩羊、蓝马鸡、狍鹿、雉鸡等野生动物活动，原因如下：本项目沿线区域植被类型以灌丛、草原为主，是马麝、马鹿、岩羊、蓝马鸡等国家保护动物食源分布区，并且龙沟河作为区域内主要河流，将成为上述野生动物主要的饮水区域。因此，乌鞘岭隧洞穿越区域很可能成为上述野生动物的觅食和饮水场所。但上述野生动物主要栖息在植被、水源条件更好的核心区、缓冲区，实验区仅作为其活动觅食场所偶有出没，不作为其主要的栖息、觅食场所。本项目建设对重点保护动物的影响时段主要为施工期（运营期铁路以隧洞从保护区山体下部穿过，对野生动物的种质资源交流几乎没有影响）。

黑松驿隧道、十八里堡特大桥穿越区植被类型以灌木为主，海拔高度在 2500m 以下，经调查，蓝马鸡长在 3400m 以上的云杉林中栖息、觅食，因此，该区域蓝马鸡鲜有出没；由于本项目区靠近国道、兰新铁路和十八里堡村，人类活动频繁，马麝、岩羊、马鹿等国家保护动物很少在项目区内或周边活动、觅食，多集中分布在本项目区以西的寺沟台、马湾张庄等有林地分布茂密区，因此，本区域长期成为野兔、野猫等常见野生动物的栖息、觅食场所。

可以，乌本项目施工影响区（斜井、施工道路）不属于保护区野生动植物集中分布区，施工人员（车辆）越界施工以及可能发生的偷猎现象使保护区内保护动物数量减少，但这种影响可以通过加强对施工人员管理而消除，对评价区野生动物影响不大。

6、工程建设对区域水土流失影响分析

工程建设使扰动区域表层土壤的厚度、营养物质状态、地表土壤结构遭到破坏，质地下降，土地生产力降低，从而给工程建设扰动后提高土地利用率、恢复地表植被带来困难，同时还将降低土壤的保水性能，导致短期内土地资源退化，水土保持功能降低。水保方案对工程永久、临时扰动区表层土进行剥离，设临时堆土场堆放，土建施工结束后再将其用作恢复植被的绿化覆土，有利于提高土地生产力。

综上所述，本工程施工期不在保护区内设置拌合站、施工营地等大临设施，斜井、施工便道充分利用既有，基本不新增占地，且斜井口现已有人为活动，在采取对应的环保措施的情况下，施工不会对保护区内动植物产生重大新的环境影响。施工结束后，对保护区内采取绿化恢复措施，施工期对保护区的环境影响较小。

6.3.3 环保措施

6.3.3.1 施工期生态保护措施

由于本项目施工期主要包括隧道出口、斜井/横洞、桥梁基础的建设，施工道路的修筑、隧道的出渣、运渣、排水，重点是工程占地对陆生生态系统、工程施工作业对草原、灌木植被破坏的影响，为保护保护区自然环境，施工期不得在保护区内设置取弃土场、施工营地、混凝土拌合站等大临设施，施工便道应充分利用既有道路。另外，建设单位应采取以下保护措施：

1、加强施工期环境管理

（1）建设单位根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订），尽快与祁连山自然保护区管理部门进行协调，办理有关手续，在得到保护区管理部门的批准后方可建设施工。

（2）项目建设施工前，建设单位配合甘肃祁连山国家级自然保护区管理局应加强对施工队伍人员的环保教育，要求施工单位制定科学可行的施工时间和施工方案，聘请当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督，整个过程注意加强联系，汇报施工进度，主动接受主管部门的监督。

（3）施工单位应与祁连山自然保护区管理部门签订野生动植物保护合同，严格遵守国家和地方相关法律法规，并在工程实施区域设立宣传警示牌。加强施工人员的环保教育，在工地及周边设立野生动植物的宣传牌，注意对沿线植被和野生动物的保护，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。

（4）严格按照设计要求界定施工范围，施工人员必须在界定的范围内作业，，禁止破坏工地范围外植被的行为，并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同，严重违规的可以取消其施工资格。

（5）严格限定施工便道路线，严禁随意开辟新的线路和随意行走踩踏植被；避免破坏天然植被，避免对植物资源破坏范围的扩大。

（6）施工中要尽可能缩小施工界面，施工隧道弃渣随出随运，保护区内禁止设置施工营地、弃渣临时堆放场地（表土除外），严禁施工材料、弃渣和施工机械乱堆乱放。

（7）根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《甘肃省自然保护区管理条例》等，禁止在保护区内采石、挖沙、取土等活动，因此，禁止在保护区河滩内设石料场，

工程需要的砂石料、块石料、土料等可以就近购买，通过车辆运输到施工地。

（8）工程施工现场应当进行围挡，避免施工现场暴露在可视范围内，将工程对周围对景观影响尽量降至最低。开挖土石方及建筑物拆迁垃圾尽量做到随挖随清，及时外运，清运应采取洒水处理等降尘措施。临时堆放不能及时清运的弃渣、弃土和建筑垃圾，雨季时应采用篷布或土工布进行覆盖，以免造成水土流失。施工现场应配备洒水设备，定期洒水，防止扬尘随风飞扬。

（9）施工期由于增加不少的临时施工人员，需要加强对保护区的日常巡护和保护管理。保护区人员熟悉保护区植物、动物分布情况及一些生态脆弱的敏感地段，施工期间建议保护区派出工作人员协助工程建设管理，专门负责到各施工区及周边进行巡护和管理，对施工方案和对野生动植物的保护情况进行监督，对不合理的施工行为提出异议并加以改进，对施工方和施工人员出现的违法、违规事件要及时查处和制止，对施工人员的失职给保护区带来的后果追究相关责任。

2、加强施工组织与生态保护

⑴合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工。施工中开挖土方要及时回填，尽量减少开挖土在工程区的堆放时间。开挖土方用采用编织袋临时堆存，并整齐码放，并采取围挡措施，尽量不留疏松地面，防止水土流失的产生。

⑵提高工程施工效率，尽量缩短施工时间。施工结束后，要即时进行施工迹地的平整与植被恢复，尽量减少裸地的暴露时间。

⑶施工人员产生的生活垃圾统一收集运出保护区至环卫部门指定的地点排放，施工车辆在自然保护区及水源地保护区内运输时应采取严格的密闭运输，防止洒漏。

⑷表层熟土剥离、管护要求

表土剥离和保存是生态环境保护的关键，所有占地都必须首先剥离和保存其上层表土资源，单独剥离，单独贮存，待进行生态恢复时使用。为减少表土集中堆放处的水土流失和增加表土的回收率，剥离的表土应划定一个区域设置临时堆土场集中堆放，临时堆土场外侧边坡采取草袋临时挡护，其它裸露面采用苫布覆盖措施，施工结束后及时用于临时占地区种草的覆土。

根据初步设计，本项目建设期表土剥离总量 0.712 万 m³，其中隧道开挖（含斜井/横洞）剥离表土 0.557 万 m³，桥墩基础开挖剥离表土 0.05 万 m³，新建施工便道施工

剥离表土 0.105 万㎥。上述表土剥离后单独堆放在剥离地附近，应采取如下管护措施：

剥离的表土堆放后应压实，首先应进行绿化覆盖、沤肥养护，防止裸露风蚀或水土流失。可在土堆顶部和侧面种植适生牧草。当需复垦时，由堆土场提供所需土壤。堆土三年管护期内仅种植牧草，管护措施相对简单，一般以巡视为主，主要注意事项为：

A.要求在土堆上每年轮作牧草，值班员应加强巡视，观察其生长情况，出现漏种时要及时补种。

B.选择当地适合季节，可采用直接播种方式，争取入冬前培育为壮苗。

C.采用围栏，防止牲畜践踏。

⑤施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏，对临时占地根据原有土地类型，根据立地条件播撒草种进行自然恢复。

⑸工程占地恢复措施

本工程涉及自然保护区占地总面积为 103.64 亩，其中永久占地面积 14.14 亩，临时占地面积 89.5 亩。占地类型草地、灌木林地和裸地。施工结束后，对临时占地（斜井/横洞/新建施工便道）进行及时迹地恢复，为尽可能减轻工程占压对影响区域植被的影响，施工期应该遵循以下原则：

①项目区施工场地布置应本着节约用地的原则，尽量利用保护区内现有道路（运渣、运送施工材料）及植被覆盖度低的区域（堆放开挖表土），将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤及植被大面积的破坏，尽量不占用植被生长较好的地段。

②基建期建筑材料临时场地、临时运输道路应在施工结束后进行土地复垦和植被重建，要求尽量恢复至原地貌。

③施工结束后，临时占地需要于施工结束的当年进行绿化，恢复地表植被，减少地表裸露的时间。

（6）野生动植物保护措施

a 工程施工前应加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。禁止随意进入保护区缓冲区及核心区；对施工人员开展野生动植物宣传教育，以加强施工人员环保意识。

b 严格按照设计方案确定占用土地范围，严格控制工程开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

c 项目沿线有条件绿化的路段尽量以植树、种草等方式进行绿化，以补偿项目修建对植被造成的损失。凡因项目施工破坏植被而裸露的土地(包括施工边界内外)应在施工结束后立即整治利用，通过植树、种草的生物恢复措施进行恢复。

d 施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

e 除施工必须外，不随意砍伐树木，禁止破坏用地范围外的野生植物；施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。

f 施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响，尽可能减少在早晨、黄昏和夜间时段施工，材料运输车辆减少鸣笛次数，以减轻对野生动物的干扰。

g 依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。对占用灌草地进行施工时，剥离 30cm 厚表层草皮；施工结束后，平整土地后移栽已剥离的草皮，恢复为原有植被。

h 野生动物常在傍晚及夜间活动、饮水和觅食。为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业应尽量安排在白天进行，控制和降低施工噪声，尽量降低工程施工对野生动物的影响；夜间不得使用强光照射，影响动物的正常作息。

3、乌鞘岭隧道生态保护措施

乌鞘岭隧道总长 17100m，属超长隧道，隧道最大埋深 952m，进出口均位于保护区外，自下方穿越保护区实验区 7020m。施工期注意隧道涌水对地表植被的影响，若出现涌水立即封堵。

乌鞘岭隧道从施工要求、通风、辅助通道多方面考虑：

⑴保护内设置 4 处斜井（利用兰武二线现有斜井，目前均已进行了生态恢复），斜井不需要再次爆破，但需尽量控制好开挖断面，避免大面积开挖影响斜井口动植物；

⑵施工期间隧洞及斜井口采用机械排水方式，为避免隧道涌水对龙沟河造成水质影响应配套建设隧洞涌水处理站（采用沉淀+气浮处理工艺），涌水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可外排，对于 7、8、9、10 号斜井涌水

考虑处理后使用排水管引出自然保护区后排放，不得在自然保护区内随意排放隧道涌水；

⑶斜井井口需有至保护区外的临时施工便道，总长9km，施工便道采用与农村公路合建原则，以便充分利用，不得随意扩宽施工道路；

⑷斜井出渣及时运至保护区外弃渣场；运输车辆及时遮盖和降尘，减少对保护区空气环境的影响；

⑸利用处理后隧洞涌水对施工便道、斜井井口采取洒水降尘措施，降低施工扬尘对保护区大气环境的负面影响；

⑹评价范围内存在马鹿、岩羊、蓝马鸡活动觅食的可能，应加强施工期环境管理，将施工活动范围严格限制在工程占地范围内，加强施工期的环保宣传教育，禁止施工人员捕食野生动物。

4、黑松驿隧道生态保护措施

⑴黑松驿隧道出口（横洞）位于实验区内，采用光面爆破全断面开挖，间隔装药。严格控制开挖断面大小；注意炸药用量，爆破时间尽量避开野生动物的重要生理活动期（如早中晚觅食期、繁殖期、迁徙期等）；

⑵施工期注意隧洞涌水对洞顶植被可能产生的不利影响，若出现隧洞涌水应立即进行封堵；

⑶施工期隧洞涌水采用机械排水方式，需对涌水进行处理后外排，涌水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可外排，对于出口横洞涌水考虑处理后使用排水管引出自然保护区后排放，不得在自然保护区内随意排放隧道涌水；

⑷对于新建施工道路、横洞口及时采取洒水降尘措施，对于运渣车辆采取苫布遮盖等措施减少路面扬尘对大气环境的负面影响；

⑸斜井出渣及时运至保护区外弃渣场，保护区内禁止弃渣；

⑹严格限制施工作业范围，加强对施工人员的环境保护教育，禁止施工人员越界施工，捕杀野生动物。

5、十八里堡特大桥生态保护措施

十八里堡特大桥以大桥的形式自保护区上部跨过，大桥起点位于保护区实验区内。桥墩开挖弃土不得堆放在保护区，及时运出；严格控制开挖范围，减小对动植物的扰

动；废旧建筑材料及时清运至保护区外；对临时占地，施工完成后，应尽快实施植被生态恢复，并加强抚育管理。

6.3.3.2 运营期生态保护措施

1、自然资源补偿措施

由于项目区自然资源（主要指植被资源和土地资源）会因为项目建设受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。建设单位在项目建设前期应与甘肃祁连山国家级自然保护区管理局签订生态补偿协议，并缴纳生态补偿费。

2、植物保护措施

⑴对施工中占用的临时用地要尽快恢复，结合当地有关计划，开展生态监测，明确生态保护与恢复后果，以便及时采取后续的措施，提高施工期措施的效果；

⑵强化对铁路维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

3、野生动物保护措施

⑴在野生动物活动较为频繁的季节，观察工程对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对工程周围区域的动物进行调查，以实时了解工程对区域生态环境的影响；

⑵加强对道路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置；

⑶定期对道路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施，监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用，并进行动态调整与更新。

6.3.3.3 生态保护与恢复

根据《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段对甘肃祁连山国家级自然保护区生态影响专题报告》，本项目生态恢复、补偿、管理与监测费等环保投资总计 79.495 万元，环保投资详见表 6.3-13，占工程总投资的 0.003%。

生态恢复、补偿、管理与监测费用表　　表 6.3-13

工期 实施项目	费用（万元）	责任主体
生态环境保护宣教	2	保护区管理局监督，建设单位组织实施
生态环境保护培训	3	保护区管理局监督，建设单位组织实施
环境监理	50	保护区管理局监督检查、建设单位出资
生态环境监测	17	建设单位委托保护区管理局进行
生态环境管理	2.5	建设单位
生态治理费	4.995	建设单位
总计	79.495	

6.3.4 小结

工程内容：线路穿越甘肃祁连山国家级自然保护区实验区长度 9.26km（DK169+490-DK176+510 及 DK188+210-DK190+450）。线路穿越保护区实验区边缘。其中，乌鞘岭隧道洞身、黑松驿隧道入口位于保护区内。同时，跨沟地段布设十八里堡大桥。

生态影响：项目行走在保护区实验区的边缘地带，避开了生物多样性敏感的核心区及缓冲区，最大限度地减少了对保护区结构、整体功能和生态系统的影响。且线路穿越两侧区域受人为干扰的影响环境敏感程度已有所降低，本工程全部以隧道和桥梁形式穿越保护区实验区，乌鞘岭隧道并行既有兰武二线乌鞘岭隧道，切割影响较小。由于保护区内的野生动物主要分布在核心区、缓冲区，而隧洞、桥梁工程建设在实验区边缘，近距离直接受影响的动物不多。因此，本工程对保护区野生动物的影响较轻。施工人员对保护区野生动物的影响，可以通过加强对施工队伍的管理而避免。

环保措施：施工期，加强施工队伍管理，提高环境保护和防火意识，对施工范围进行放线控制，明确环境保护责任；制定污水处理和涌水水处理方案，防止水体污染。对铁路用地范围内进行乔、灌、草相结合的绿化设计；妥善处理施工中产生弃渣和粉状建材，避免水土流失、扬尘污染等；工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以生物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复；桥梁、隧道洞口等建筑物的造型应注意与保护区周边环境相协调，避免突兀的感觉。运营期，运营单位加强对保护区内线路两侧林草植被的管护，确保沿线植被的恢复和水土保持功效；加强生活垃圾和生活污水管理，禁止向保护区随意丢弃生活垃圾，提高运营期的生活污水处理，防止水体污染。

6.4 工程建设对植被的影响分析

6.4.1 植被资源现状及影响评价

6.4.1.1 区域植被类型现状

线路总体走向由南至北行径秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区、乌鞘岭高中山区、龙沟河及古浪河河谷区及武威盆地区。

沿线生态系统总体上可以分为三类：农田生态系统、草原生态系统、祁连山国家级自然保护区生态系统。

沿线气候类型差异较大，永登县属温带大陆性季风气候，天祝县境内气候以乌鞘岭为界，岭南属大陆性高原季风气候，岭北属温带大陆性半干旱气候，古浪县与凉州区均属温带大陆性干旱气候。年平均降水量以乌鞘岭段最高，达到426.8mm，凉州区最低至162.8mm，按照中国植被区划，线路所经区域分别为温带草原区和温带荒漠区（详见图6.4-1）。项目由南向北所经植被区划及植被地带详见表6.4-1。

沿线植被区及植被地带分布表 **表6.4-1**

植被区域	植被亚区	植被地带	植被亚地带	植被区	植被小区	起始里程	终止里程
Ⅵ温带草原区域	A东部草原亚区域	ⅱ温带南部草原地带	c温带南部荒漠草原亚地带	2宁夏中北部、陇西短花针茅荒漠草原区	d黄土高原西部陇西短花针茅、沙生针茅、红砂、盐爪爪、珍珠猪毛菜荒漠草原小区	DK62+451	DK110+300
			a温带南部草原亚地带	6青海黄土高原西部针茅、茏茏草山地草原区	a河、湟谷地长芒草、茏茏草草原小区	DK110+300	DK165+200
Ⅶ温带荒漠区域	B东部荒漠亚区域	ⅰ温带半灌木、灌木荒漠地带	b温带灌木、半灌木荒漠亚地带	2东祁连山地寒温性针叶林、草原区	a冷龙岭短花针茅、灌木亚菊山地草原、青海云杉、祁连圆柏林小区	DK165+200	DK190+450
				1河西走廊、阿拉善灌木、半灌木荒漠区	d河西走廊东部红砂、珍珠猪毛菜荒漠、绿洲农业植被小区	DK190+450	DK256+700



图 6.4-1　拟建铁路与植被区划位置示意图

6.4.1.2 评价区内植被类型构成

根据工程沿线植被分布情况，在典型路段和具有代表性的植物群系地段布设调查样方。再根据样方调查结果和《中国植被》、《中国植被区划》（2007 年地质出版社）等资料，结合美国陆地资源卫星 Landsat-5 TM 遥感影像数据，运用 ERDAS Imagine 遥感图像处理软件，在 ArcGIS 地理信息平台下采用人机交互的判读分析方法，按照植被类型解译标志，并参考各省植被类型等图件，对所有拼块逐个勾绘，并分别对每个拼块赋予属性，对整个图层进行编辑，最后生成铁路沿线土地利用类型图（1：20 万）、植被类型图（1：20 万）以及土壤侵蚀图（1：20 万）。将铁路工程和沿线的植被类型图相叠加，计算铁路建设破坏的植被类型和面积以及所造成的生产力减少和生物量损失。

1、样方调查方法

（1）植物样方调查原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体情况，本次植被调查时间为 7 月份和 9 月份，调查植物种的物候期主要为花期和叶盛期，较为容易辨认和区分植物种类，也便于生物量的统计。所选取的样方要具有代表性，能通过抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的自然植被进行样方调查中采取的原则是：

1）尽量在拟建铁路占地和接近铁路占地的的地方设置样点（主要集中在线路两侧各 200m 以内），并考虑全线布点的均匀性；

2)所选取的样点植被为评价范围分布比较普遍的类型，并根据不同的工程路段（路基、桥梁、取土场）设置调查样点；

3）样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，主要的的植被根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；

4）尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，以消除主观因素。

5）找到特别关注的保护植物，发现分析它们的生境特点。

6）以沿线植被类型作为样方基本布设原则的基础上，选取植被类型集中区，重点将样方布置与甘肃祁连山国家级自然保护区。

以上原则保证了沿线各主要植被类型均有样方，且由于沿线以甘肃祁连山国家级自然保护区内植被分布最为集中，在兼顾沿线植被类型的基础上，样方重点布置于甘肃祁连山国家级自然保护区内，样方布设点包括隧洞上方、铁路沿线、施工支洞口等可能会对植被产生破坏的程度较大的区域，能较好的反应工程建设区植被扰动情况。而且，样方的布设，考虑不同地形地貌植物特征，选取沿线有代表性的 20 种生物群落，以实地调查结果为准，具有时效性。另外，以样方调查作为基础手段，最终结合 3S 技术，对影像进行目视解译，获得较为精确的植被类型面积。综合上述，本次植被调查的时间合理，调查结果符合相关要求。

（2）植物样方调查内容

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木样方为 10×10㎡，灌木样方为 5×5㎡，草本样方为 1×1㎡，记录样地的优势种和伴生种类。样方调查表详见表 6.4-2。

样方调查一览表 **表 6.4-2**

植被系列	植被型	植被亚型或类型	标号	调查群落	样方点位
自然植被	灌丛	亚高山落叶阔叶灌丛	238	金露梅灌丛	DK160+700（样方 5）
	荒漠	温带半灌木、矮半灌木荒漠	385+298	珍珠猪毛菜	DK84+350（样方 2）
			320	籽蒿	DK211+900（样方 8
	草原	温带丛生禾草典型草原	358	大针茅	DK190+300（样方 7
			360a	长芒草	DK122+200（样方 4）
		温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	385	短花针茅	DK84+200（样方 1）
			385+402	米蒿、矮禾草	DK89+500（样方 3）
	草甸	嵩草、杂类草高寒草甸	487	矮嵩草	DK166+200（样方 6

（3）地面类型取样

1）记录样点的海拔值和经纬度；

2）记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；

3）记录样点优势植物以及物种情况；

4）拍摄典型植被外貌与结构特征。

2、主要植被类型及群落组成

拟建铁路评价范围内的主要植被类型可划分为草原、灌丛、草甸、荒漠及栽培植物五大类。全线主要走行于庄浪河河谷区及山前冲洪积平原绿洲农业区，主要植被类

型为草原及栽培植物，灌丛、草甸主要分布于乌鞘岭中高山区 DK152+500～DK174+000 段，荒漠主要分布于山前冲洪积平原绿洲农业区 DK198+500～DK256+700 段。沿线灌丛植被主要划分为 1 个植被亚型 1 个群系；荒漠主要为 1 个植被亚型 1 个群系；草原主要为 2 个植被亚型 3 个群系；草甸主要为 1 个植被亚型 1 个群系；栽培植被主要为 2 个植被亚型 3 个群系。详见表 6.4-3。

拟建铁路沿线主要植被类型分布一览表 **表 6.4-3**

植被系列	植被型	植被亚型或类型	标号	群系或亚类	主要分布段落
自然植被	灌丛	亚高山落叶阔叶灌丛	238	金露梅灌丛	DK158+450～DK178+800
	荒漠	温带半灌木、矮半灌木荒漠	385+298	短花针茅草原、珍珠猪毛菜荒漠	DK69+200～DK87+600
			320	籽蒿荒漠	DK198+500～DK256+700
	草原	温带丛生禾草典型草原	358	大针茅草原	DK165+500～DK178+300、DK186+920～DK198+500
			360a	长芒草草原	DK119+950～DK129+250、DK133+100～DK141+000、DK186+920～DK198+500
		温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	385	短花针茅草原	DK69+200～DK94+950
			385+402	短花针茅草原、米蒿、矮禾草草原	DK87+600～DK94+950
	草甸	嵩草、杂类草高寒草甸	487	矮嵩草草甸	DK165+500～DK173+880
人工植被	栽培植被	一年一熟短生育期耐寒作物田	548	青稞、春小麦、羌青、油菜田	DK129+250～DK133+100、DK141+000～DK158+450、DK178+300～DK186+920
		一年一熟粮食作物及耐寒经济作物田、落叶果树园	555	春小麦、水稻、糖甜菜、向日葵、枸杞田梨园	DK198+500～DK256+700
			556	春（冬）小麦、谷子、糜子、苜蓿、甜瓜田苹果、核桃园	DK62+700～DK69+200、DK94+950～DK119+950

（1）亚高山落叶阔叶灌丛

金露梅灌丛 Dasipbora fruticosa scrub

金露梅灌丛分布海拔高度自北而南逐渐升高，在祁连山东部为 3000～3700m。一般分布于阴坡、半阴坡和河谷，少量也见于阳坡。土壤主要为高山灌丛草甸土。 群落外貌呈灰绿色或灰褐色，植物生长发育一般良好，群落覆盖度约 60%～80%，可分为灌木、草本两层。灌木层盖度 40%～50%，金露梅呈簇丛状，高约 50～100cm，是灌木层主要成分，其他常见伴生种有高山绣线菊、箭叶锦鸡儿等。草本层盖度 50%～70%。种类较丰富，多为高山草甸成分，如常见的矮嵩草、小嵩草等。

（2）温带半灌木、矮半灌木荒漠

珍珠猪毛菜荒漠 Salsola passerina dersert

珍珠猪毛菜荒漠分布于河西走廊的东段和中段，主要分布在山前冲积洪积扇、低山、山间盆地，地表物质由黄土或砾砂质组成，土壤为淡棕钙土、灰棕漠土。 群落总盖度一般为 20%～30%，生境条件较好的地段可达 50%。结构比较简单，多数情况下只有小 半灌木层，在水分条件好的地段，还有草本层。草本植物主要有短花针茅、沙生针茅等。

籽蒿荒漠 Artemisia spherocephala desert

籽蒿荒漠分布在河西走廊一带。常见于半流动沙丘和固定沙丘，山间盆地，干河床两侧，山前洪积扇和山前低丘的冲沟，地表物质均以细砂为主。土壤为普通灰棕荒漠土和灰棕荒漠土型砂土。由于籽蒿的喜沙性，其所形成的群落，除了分布在半固定或固定沙丘的丘间低地和沙丘下部，也见于地表密布径流线的山间盆地和干河床，并沿小冲沟向周围的山地延伸，常与分布在地势较高、地表由砾石组成的红砂群落或泡泡刺群落构成复合体。 由于籽蒿沿沟和丘间地生长，相对有较好的水分条件，植物生长高 0.5～1.0m。群落盖度 20%～40%。种类组成除优势种籽蒿外，伴生种有白皮锦鸡儿、沙木蓼等小灌木；多年生草本植物有沙生针茅等；一年生植物有沙蒿、雾冰藜等。覆盖度 20%～30%。

（3）温带丛生禾草典型草原

大针茅草原 Stipa grandis steppe

大针茅草原是亚洲中部草原生态区特有的一类丛生禾草草原，为典型草原的代表群系之一。大针茅草原区的气候属中温带干旱型，≥10℃的年活动积温波动在 1800～2100℃之间，年降水量介于 250～350mm 之间，干燥度 1.5～2，多数年份有 1～3 个月的相对干旱期，发生在春季，因而限制了雨养农业的发展。大针茅草原下面发育的土壤为栗钙土和暗栗钙土，钙积层比较发达，成为草原造林的主导不利因素。大针茅是我国针茅属植物中植株个体最为高大的一种旱生密丛禾草，叶层高平均可达 40～50cm，生殖枝高超过 80～100cm。生草丛直径一般为 40～60cm，宿存着多层残枝鞘，成为更新芽发育的良好保护层。 大针茅草原的季节发育节律与贝加尔针茅草原相近似，但由于受半干旱气候的影响，限制了多数中生、旱中生双子叶杂类草的分布，季相远不如贝加尔针茅草原那样艳丽，但却显得更为质朴。春天，随着气温回升，于 5 月下旬大多数植物复苏返青，6～7 月生长迅速，一般 7 月中旬至 8 月初即达生长高峰，但是，

如若春旱持续时间延长，雨季推迟，则在有些年份草群生物量的生长高峰还可延迟至大针茅花穗干枯以后，于 9 月中旬出现。9 月下旬绝大多数植物开始枯黄，从 10 月中旬起到翌年 4 月草原处于冷季休眠期。大针茅的立枯枝条残留性较好，能较稳定的亭立于雪被之上，成为冬季牧场上家畜的主要饲料来源。 大针茅草原的种类成分略少于贝加尔针茅草原。据统计，生长在大针茅草原上的维管束植物共 132 种，分别隶属于 32 科、83 属，反映科属组成的多样性较高，但比较分散的特点。水分生态类群分析表明：大针茅草原中，旱生植物占 75.8%，中旱生植物占 18.2%，旱中生植物占 6.1%，中生植物已不复存在，反映了典型草原的固有特色。大针茅草原属中密度高禾草草地。平均投影盖度 35%～40%，变幅 30%～65%。草群一般高 50～60cm，可分为三个层：第一层高 30～60cm，由大针茅、羊草等构成，生长旺季大针茅的生殖枝可超过 90～100cm 以上；第二层 20～30cm，由防风、柴胡、唐松草、草原石头花以及变蒿，冷蒿等组成，是种的饱和度最高的一个层次；第三层 0～20cm，由糙隐子草、苔草、点地梅、瓦松等构成。大针茅草原的地上植物量出现的高峰较贝加尔针茅草原推迟半个多月，一般 8 月下旬到 9 月上旬为生长高峰期，这除了受年际间雨季来临的迟早影响外，还与典型草原地带活动积温和植物生长期较草甸草原地带升高有关。平均产量每公顷约 1200～1700kg。绿色物质垂直叠结的构型呈标准正金字塔型：基底部分（0～20cm 高）占绿色物质的 72%，较贝加尔针茅草原加厚 12%，中层（20～40cm ）占 26%，较贝加尔针茅草原减少 7%左右，最高层（40～50cm 以上 ），仅占 1%，较贝加尔针茅草原减少 5%。这种构型最适合放牧利用，作为割草场利用只限于某些特定群落类型，如大针茅＋羊草群落等。 大针茅草原是典型草原景观的标志，是在半干旱气候控制下，经漫长的自然演化过程形成的气候顶极。过去人们往往认为它可以占据辽阔的高原大地延展近百公里而不间断，似乎构成了无际的绿色“海洋”，并被称为草原植被连续体。但是，近年来卫星遥感研究结果表明：大针茅草原的连续性是相对的，它往往受到自然因素（主要是地形、地面组成物质的差异等）和人为经济活动因素（如强度放牧、开垦、兴修水库、道路、开发矿山等）的干扰而受到间断和破坏。在具有季节性坡流补给条件的宽谷低地及地下水埋藏较浅的河谷沿岸，大针茅草原与羊草草原和芨芨草盐化草甸形成有规律的结合。所以，控制放牧强度是保护大针茅草原的一项关键性措施。同时，应选择有利的地形部位开辟割草场，建立人工饲草、饲料基地。

长芒草草原 Stipa bungiana steppe

长芒草是我国境内针茅属植物中性喜温暖的一种丛生禾草。以长芒草为建群种组合形成的丛生禾草草原曾经在黄河中游一带的黄土高原区广泛分布，由于数千年的农业垦殖事业的发展，大面积的自然的长芒草草原现已残留无几，目前很难找到连片的草原地段了，但是，在田埂、道旁和老年期撂荒地上还能找到这类草原自然分布范围的踪迹。与长芒草草原分布相联系的土壤为黑垆土、淡黑垆土，有时也发育在碳酸盐褐土上，这是在暖温型气候条件下形成的。长芒草草原的种类组成比较简单，常见植物不足 100 种，起重要作用的有禾本科针茅属、冰草属、隐子草属；菊科蒿属；豆科黄芪属、棘豆属、锦鸡儿属以及蔷薇科委陵菜属等。生态类群中，喜暖旱生植物占优势，中生植物居次要地位。草群平均高约 40cm（ 变幅 20～60cm ），投影盖度近 50%。长芒草草原于 3 月中旬返青（比大针茅草原提早近 1.5～2 个月），6 月上旬抽穗开花，雨季来临之前，已进入果后营养期，8 月份出现第二期生长高峰，10 月中下旬，开始进入枯黄期，11 月中旬进入冬季休眠期。长芒草除种子繁殖外，还有珠芽繁殖的习性。一般当秋雨来临以后，叶鞘基部生成大量的珠芽,珠芽脱离母体，落入土壤，即形成新的幼苗。通过两种更新方式，保证了种群的繁衍。因此，如果实行封禁保护，在一定范围内恢复长芒草草原自然面貌的可能性是存在的。 在长芒草草原分布的区域内，由于生境差异较大，形成了各种不同的群落类型。据调查：在黄土丘陵沟壑地区广泛分布着含有茭蒿半灌木的长芒草群落，在土层较厚的梁峁顶部较常见的是含兴安胡枝子的长芒草群落。长芒草草原中家畜喜食的牧草很多，可以利用的时间也很长，因此有计划的培育半人工的长芒草草原，逐渐扩大绿地覆盖面积，必然会对黄土高原地区生态环境的改善发挥良好的效益。

（4）温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原

短花针茅草原 Stipa breviflora steppe

短花针茅草原是我国暖温型荒漠草原的代表类型，从兰州—永登一线往西短花针茅草原沿着祁连山、天山深入到荒漠区，构成山地草原垂直带的一个组成部分。短花针茅草原的分布与暖温型干旱、半干旱气候联系比较密切,区内年平均气温 6～ 9℃（较戈壁针茅草原分布区高 3～4℃ ），≥10℃的年活动积温 2623～3300℃（较戈壁针茅草原分布区升高 650℃以上），干燥度 2.5～3.0 左右。在分布区中心，短花针茅草原多

发育在丘陵阳坡的灰钙土上，在阴山山脉以北出现在暗棕钙土和淡栗钙土上。在祁连山分布在山地栗钙土（东段，海拔2000～2400m)和山地灰钙土（西段，海拔2700～3000m)。短花针茅是本群系的建群种，在草群结构中占绝对优势。它是一种性喜温暖而又耐旱的密丛型禾草。叶层高10～15cm，生殖枝高30～40cm，属中草型禾草，颖果顶端的芒长5～8cm，全被纤细的羽状毛，基盘不十分坚硬（对家畜采食无太大影响）。生长发育节律在阴山北麓比黄土高原普遍推迟约半个多月。在黄土高原短花针茅草原于3月中旬开始萌动返青，5月中上旬抽穗开花，6月下旬果实成熟，7、8、9月为果后营养期，10月上旬逐渐枯萎并进入冬季休眠期，全年生长期约210天左右。与针茅类典型草原相比，短花针茅草原的种类组成比较简单，种数显著减少，常见种仅50种左右，分属于18科36属。生态类群中荒漠草原旱生植物占绝对优势，占总种数的84.3%，中生成分都是适应雨季生长的一些一、二年生植物，群落作用不稳定，波动性较大。 短花针茅草原的投影盖度不高，平均30%上下，最高也不超过40%，最低仅20%，属地上半郁闭的较稀疏草地。 地上部分绿色物质产量不高，类型之间的差异不大，平均每公顷产鲜草850～1000kg。牧草质量很好，适合家畜全年放牧利用。 短花针茅草原分布在典型草原和荒漠草原之间的过渡位置，亦属农牧交错地带，大面积的短花针茅草原虽然已被开垦发展旱地农业生产，但产量极低而不稳定，土地沙漠化现象十分突出，急待治理。残留下来的小片短花针茅草原亦因强度超载放牧，已达退化逆行演替的极限，不少地段已转化为低矮的冷蒿群落。

米蒿、矮禾草荒漠草原 Artemisia dalailamae, dwarf needlegrass desert steppe

米蒿又名驴驴蒿，它对基质要求较严、只限于发育在黄土母质的淡灰钙土和棕钙土。 米蒿自基部分枝，成密丛状，由它为优势种组成的群落比较密集，总盖度40%～60%，草层高10～30cm，层次不明显，种类组成比较贫乏，次优势种有短花针茅、珍珠猪毛菜。米蒿是东部祁连山山地荒漠草原特有种，这类群落也是我国荒漠草原特有类型之一，草群质量高，适口性好，是优良的放牧场。

（5）嵩草、杂类草高寒草甸

矮嵩草高寒草甸 Kobresia humilis alpine meadow

矮嵩草草甸是高寒草甸的重要群落类型。通常多占据山地的阴坡、半阳坡和阴坡、

浑圆低山、山前洪积扇和排水良好的阶地、宽谷及滩地。气候寒冷半湿润，土壤较疏松，草根层发育稍弱，属高山草甸土。其草群发育较好，生长比较密茂，群落盖度约60%～95%。结构简单，无层次分化，草层高5～10cm。矮嵩草占绝对优势，分盖度40%～65%。常见伴生植物主要有小嵩草、线叶嵩草等。本类草甸是良好的放牧场。

（6）一年一熟短生育期耐寒作物田

青稞(Hordeum vulgara var. nudum)、春小麦、马铃薯、圆根(Brassica rapa)、豌豆、油菜 Spring barley, spring wheat, potatoes, turnip, pea, rapeseed

分布区域的年平均气温4.7～7.1℃，最热月平均气温11～13℃，≥10℃的积温700～1400℃，平均极端最低气温-10℃～-20℃，无霜期120～176天，年降水量在甘、青、宁、新为200～600mm。甘肃的夏河、临潭、迭部、卓尼、和政和天祝一带主要种植青稞、油菜(白菜型的和芥菜型的)、春小麦、豌豆、马铃薯、圆根和荞麦等。其次，种植较多的还有包心菜、萝卜、蚕豆和燕麦等。

（7）一年一熟粮食作物及耐寒经济作物田、落叶果树园

春小麦、水稻、大豆；糖甜菜、向日葵、枸杞；苹果(小地形)、梨 Spring wheat, rice, soybean; sugar beet, sunflower, Chinese wolfberry; apple (on advantages small topography), pear

分布于温带半干旱区及干旱区的河套开阔高平原、银川高平原以及河西走廊的祁连山山麓洪积—冲积平原，呈条带状或扇状分布。年平均气温5～9℃， 7月平均气温20～24℃，1月平均气温-8℃～-13℃，≥10℃的积温2500～3000℃，年平均降水量从中东部的400mm，向西逐渐降低至50mm左右。土壤以栗钙土、灌淤土、草甸盐渍土和草原灰钙土为主，西部还有棕色荒漠土。 栽培植被以春小麦、水稻、大豆、玉米和高粱等为建群种。谷子、糜子、莜麦、蚕豆、豌豆和马铃薯等也有小面积种植。经济作物有糖用的甜菜，油用的亚麻、纤维用的大麻、药用的枸杞以及西瓜、甜瓜和白兰瓜(甜瓜的一个品种)等。苹果和梨适于种植在洪积冲积平原地势相对较高，地下水埋藏较深，无盐渍化和向阳背风的地貌部位。在轻度盐渍化的农田可种植耐盐的糖甜菜；在风沙危害较严重的农田可种植耐风蚀沙埋的胡麻。此类型内营造农田防护林和因地制宜地选用造林树种对于提高作物产量和减轻风沙危害至关重要。

春（冬）小麦、高粱、谷子、糜子、紫花苜蓿(Medicago sativa)；向日葵、糖

甜菜；苹果、梨、枣、核桃 Spring(winter) wheat, Chinese sorghum, millet, gruel, Medicago sativa; sunflower, sugar beet; apple, pear, date, valnut

分布主要地貌类型属黄土高原的沟谷及部分塬面。海拔 500～1200m，年平均气温 9～11℃,7 月平均气温 21～25℃,1 月平均气温-3～-5℃,≥10℃的积温 2800～4000℃，年降水量 500～620mm，为半湿润易旱地区。栽培作物以春小麦(主要在塬面上)、冬小麦(主要在沟谷中)、高粱、谷子、糜子、荞麦、马铃薯和扁豆(Dolichos lablab) 等为主。早熟品种的玉米也有种植，耕作制以一年一熟为主，条件好的地块也可实行三年四熟。油料作物油菜、亚麻、向日葵，糖用的甜菜以及饲料兼绿肥作物紫花苜蓿(Medicago sativa)等种植也较广泛。苹果、梨、枣和核桃等果树主要种植在黄土沟谷的坡地上。宜造林、植灌种草，加强农田防护林网的建设，采取多种水土保持措施，科学施肥和选用优良品种，逐步实现稳产高产。并应注意提高农产品的品质和农副产品的深加工程度，增加农民的收入。

样方现场调查照片见图 6.4-2。沿线典型植被类型样方详见表 6.4-4～表 6.4-11。甘肃祁连山国家级自然保护区典型样方调查表见表 6.4-12，渣场样方表见 6.4-13。



图 6.4-2　　样方现场调查照片

典型植被调查样方 1 **表 6.4-4**

植被类型	短花针茅群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK84+200	丘陵	2010	坡面	E	15°
经纬度	N：36° 37′ 29″，E：103° 26′ 37″					

草本层		$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）	0.25
层次	主要组分种	拉丁名	盖度(%)	地上生物量(每公顷干重）kg
草本层	短花针茅	Stipa breviflora desert steppe	35	1790
	长芒草	Stipa bungeana		
	万年蒿	A. Gmelinii		
	冷蒿	Artemisia frigida		
	茭蒿	Artemisia giraldii		
	戈壁针茅	Stipa gobica		
	甘肃棘豆	Oxytropis kansuensis		

典型植被调查样方 2 **表 6.4-5**

植被类型	珍珠猪毛菜荒漠群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK84+350 右侧 30m	平原	2040	/	E	3°
经纬度	N：36° 37′ 29″，E：103° 26′ 40″					

灌木层	$5\times5m^2$	草本层	$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）	0.32
层次	主要组分种	拉丁名		盖度(%)	地上生物量(每公顷干重）kg
灌木层	珍珠猪毛菜	Salsola passerina		21	2410
	米蒿	Artemisia dalai-lamae			
草本层	沙生针茅	Stipa glareosa		22	
	刺沙蓬	Salsola ruthenica			

典型植被调查样方 3 **表 6.4-6**

植被类型	米蒿、矮禾草群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK89+500 右侧 300m	丘陵	2014	坡面	SE	13°
经纬度	N：36° 37′ 55″，E：103° 25′ 58″					

草本层		$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）	0.75
层次	主要组分种	拉丁名	盖度(%)	地上生物量(每公顷干重）kg
草本层	米蒿	Artemisia dalailamae	55	3325
	短花针茅	Stipa breviflora		
	珍珠猪毛菜	Salsola passerina		
	阿尔泰狗娃花	Aster altaicus		

	骆驼蓬	Peganum harmala		

典型植被调查样方 4 **表 6.4-7**

植被类型	长芒草群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK122+200 左侧 50m	丘陵	2321	坡面	NE	7°
经纬度	N：36° 50′ 58″，E：103° 10′ 09″					
草本层		$1\times1m^2$		多样性指数（Shannon－wiener指数）		0.50
层次	主要组分种	拉丁名		盖度(%)		地上生物量(每公顷干重）kg
草本层	长芒草	Stipa bungeana		44		1744
	大针茅	Stipa grandis				
	茭蒿	Artemisia giraldii				
	油蒿	Artemisia ordosica desert				
	甘草	Glycyrrhiza uralensis				
	丛生隐子草	Clcistogenes caespitosa steppe				

典型植被调查样方 5 **表 6.4-8**

植被类型	金露梅灌丛	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK160+700 左侧 30m	丘陵	2749	坡面	EN	14°
经纬度	N：37° 08′ 29″，E：102° 57′ 46″					
灌木层	$5\times5m^2$	草本层	$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）		0.75
层次	主要组分种	拉丁名		郁闭度（盖度）(%)		地上生物量(每公顷干重）kg
灌木层	金露梅	Dasiphora fruticosa		46		3256
	银露梅	Potentilla glabra Lodd.				
	箭叶锦鸡儿	(Caragana jubata)				
	高山绣线菊	Spiraea mongolica Maxim.				
草本层	矮嵩草	Kobresia humilis		52		
	线叶嵩草	Kobresia capillifolia				
	小嵩草	Kobresia pygmaea				
	羊茅	Festuca ovina				

典型植被调查样方 6 **表 6.4-9**

植被类型	矮嵩草群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK166+200 右侧 300m	平原	3097	坡面	EN	35°
经纬度	N：37° 11′ 25″，E：102° 56′ 46″					
草本层		$1\times1m^2$		多样性指数（Shannon－wiener指数）		0.7
层次	主要组分种	拉丁名		盖度(%)		地上生物量(每公顷干重）kg
草本层	矮嵩草	Kobresia humilis		40		2790
	小嵩草	Kobresia parva				

	线叶嵩草	Kobresia capillifolia		
	黑褐苔草	Carex atrofusca subsp. minor		
	异针茅	Stipa aliena		

典型植被调查样方 7 **表 6.4-10**

植被类型	大针茅群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK190+300 左侧 10m	丘陵	2226	坡面	N	30°
经纬度	N：37° 23′ 58″，E：102° 55′ 08″					

草本层		$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）	0.48
层次	主要组分种	拉丁名	盖度(%)	地上生物量(每公顷干重）kg
草本层	大针茅	Stipa grandis	35	3763
	羊草	Leymus chinensis		
	冷蒿	Artemisia commutata		
	唐松草	Thalictrum isopyroides		
	苔草	Carex longispiculata		

典型植被调查样方 8 **表 6.4-11**

植被类型	籽蒿荒漠群落	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度
地点	DK211+900 右侧 10m	丘陵	2483	坡面	EN	30°
经纬度	N：37° 35′ 32″，E：102° 54′ 01″					

灌木层	$5\times5m^2$	草本层	$1\times1m^2$	多样性指数（Shannon－wiener指数）	0.32
层次	主要组分种	拉丁名		盖度(%)	地上生物量(每公顷干重）kg
灌木层	籽蒿	Artemisia spherocephala		22	2410
草本层	沙生针茅	Stipa glareosa		27	
	沙蒿	Artemisia salsoloides			
	疾藜	Tribulus terrestris			

甘肃祁连山国家级自然保护区样方调查表 **表 6.4-12**

样地名称：沙棘群落			灌、草总生物量：3172 g/m^2			样方面积：5m×5m	
经度：102° 54′ 36.7″			纬度：37° 16′ 38.2″			海拔：2580m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：96%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m^2）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m^2）
1	石生蝇子草	*Silene tatarinowii* Regel.	花期	10	50	6	20
2	沙棘	*Hippophae rhamnoides* Linn.	果实期	0.2	212	55	1250
3	银露梅	*Potentilla glabra* Lodd.	花期	0.5	45	24	600
4	黄蔷薇	*Rosa hugonis* Hemsl.	花期	0.5	55	14	520
5	赖草	*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel.	抽穗期	15	25	5	30
6	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	花期	14	50	55	422
7	黄花蒿	*Artemisia annua* Linn.	花期	10	45	40	330

样地概况：DK169+490 洞顶，土壤为沙壤土；样方外有醉马草

样地名称：赖草+冠芒草群落			草本层总生物量：745 g/m²			样方面积：1m×1m	
经度：102° 55′ 1.0″			纬度：37° 16′ 1.0″			海拔：2670m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：70%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	赖草	*Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel.	抽穗期	15	25	25	230
2	冠芒草	*Neapogon borealis* (Griseb.) Honda.	抽穗期	12	26	27	200
3	黄芪	*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge.	花期	3	8	5	20
4	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	花期	6	25	5	130
5	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca* Linn.	花期	33	10	5	75
6	花苜蓿	*Medicago ruthenica* (L.) Trautv.	花期	8	15	5	20
7	车前	*Plantago asiatica* L.	花期	23	9	20	70
样地概况：乌鞘岭隧道 10 号斜井，土壤为沙壤土，样方外有芨芨草							

样地名称：金露梅+紫花地丁+鹅绒委陵菜群落			总生物量：947 g/m²			样方面积：5m×5m	
经度：102° 55′ 0.33″			纬度：37° 15′ 31.42″			海拔：2782m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：95%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	金露梅	*Potentilla fruticosa* L.	花期	0.16	48	23	220
2	紫花地丁	*Viola philippica*	花期	130	10	55	222
3	鹅绒委陵菜	*Potentilla anserina*	花期	110	12	66	180
4	**黄芪**	*Astragalusmembranaceus* (Fisch.) Bunge.	花期	3	14	5	20
5	蒲公英	*Taraxacummongolicum* Hand.-Mazz.	花期	5	6	3	20
6	酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium* L.	花期	6	16	6	40
7	车前	*Plantago asiatica* L.	花期	132	9	70	95
8	乳白香青	*Anaphalis lactea*	花期	32	19	20	75
9	矮生嵩草	*Kobresia humilis (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev*	抽穗期	52	7	40	75
样地概况：DK171+830 洞顶，沙壤土，样方外有垂穗披肩草，蓬藁							

样地名称：银露梅+堆花小檗群落			总生物量：3225 g/m²			样方面积：5m×5m	
经度：102° 55′ 17.96″			纬度：37° 14′ 54.55″			海拔：2850m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：90%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	银露梅	*Potentilla glabra* Lodd.	花期	0.2	45	26	1420
2	堆花小檗	*Berberis aggregata*	花期	0.16	62	25	1525
3	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	花期	6	25	15	140
4	瓣蕊唐松草	*Thalictrum petaloideum* L.	花期	3	25	2	20
5	紫花针茅	*Stipa purpurea*	抽穗期	25	20	20	60
6	垂穗披碱草	*Elymus nutans* Griseb.	抽穗期	15	25	15	40
8	黄芪	*Astragalus*	花期	5	15	3	20

		membranaceus (Fisch.) Bunge.					
样地概况：DK174+170 洞顶，土壤为沙壤土；样方外有醉马草							

样地名称：金露梅+银露梅群落			总生物量：2256 g/m^2			样方面积 5m×5m	
经度：102° 56′ 59.2″			纬度：37° 14′ 8.2″			海拔：2820m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：85%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m^2）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m^2）
1	金露梅	*Potentilla fruticosa* L.	花期	0.2	50	23	1120
2	银露梅	*Potentilla glabra* Lodd.	花期	0.16	62	25	900
3	鹅绒委陵菜	*Potentilla anserina*	花期	18	15	6	80
4	赖草	*Leymus secalinus (Georgi)* Tzvel.	抽穗期	10	15	6	50
5	车前	*Plantago asiatica* L.	抽穗期	13	5	15	40
6	紫花苜蓿	*Medicago sativa* L.	花期	12	10	3	34
7	蒲公英	*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.	花期	6	14	6	32
样地概况：8 号斜井洞口，砂砾石，样方外有醉马草							

样地名称：柠条锦鸡儿群落			草灌层总生物量：1365 g/m^2			样方面积 5m×5m	
经度：102° 55′ 35.3″			纬度：37° 23′ 26.4″			海拔：2290m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.25			总盖度：50%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m^2）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m^2）
1	柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii* Kom.	籽粒期	0.08	40	18	1000
2	山莓草	*Sibbaldia procumbens* Linn.	花期	240	5	40	150
3	冠芒草	*Enneapogon borealis* (Griseb.) Honda.	抽穗期	40	15	15	20
4	醉马草	*Achnatherum inebrians Keng* .	抽穗期	2	35	2	120
5	灌木亚菊	*Ajania fruticulosa.*	花期	2	4	1	10
6	长芒草	*Stipa bungeana* Trin.	花期	10	10	2	50
7	苦苣菜	*Cichorium endivia* L.	花期	1	5	1	15
样地概况：DK189+145，土壤为沙壤土，样方外有矮生嵩草							

样地名称：鬼箭锦鸡儿+芨芨草群落			草灌层总生物量：2017 g/m^2			样方面 5m×5m	
经度：102° 55′ 32.0″			纬度：37° 23′ 25.8″			海拔：2332m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.25			总盖度：60%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m^2）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m^2）
1	鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata.*	籽粒期	0.04	180	8	1000
2	芳芳草	*Achnatherum splendens.*	抽穗期	5	70	30	500
3	醉马草	*Achnatherum inebrians Keng* .	抽穗期	2	10	15	50
4	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	花期	1	15	12	200
5	骆驼蓬	*Peganum harmala* L.	花期	5	15	20	15
6	山莓草	*Sibbaldia procumbens* Linn.	花期	50	5	10	150
7	长芒草	*Stipa bungeana* Trin.	抽穗期	5	10	20	80

8	灌木亚菊	*Ajania fruticulosa.*	花期	3	10	6	22
样地概况：DK189+145 东侧 200m，土壤为沙壤土，样方外有马蔺							

样地名称：醉马草+骆驼蓬群落			草灌层总生物量：285 g/m²			样方面积 1m×1m	
经度：102° 55′ 34.0			纬度：37° 23′ 19.4″			海拔：2269m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.25			总盖度：45%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	芳芳草	*Achnatherum splendens.*	抽穗期	10	25	20	150
2	羊茅	*Festuca ovina* L.	抽穗期	4	20	10	40
3	冠芒草	*Enneapogon borealis* (Griseb.) Honda.	抽穗期	8	10	5	10
4	山莓草	*Sibbaldia procumbens* Linn.	花期	400	5	30	45
5	地锦草	*Euphorbia humifusa* Willd.	花期	200	5	20	30
6	乳白香青	*Anaphalis* lacteal.	花期	1	10	1	10
样地概况：DK190+265 西侧 300m，土壤为沙壤土，样方外有菌陈蒿							

样地名称：芨芨草+山莓草群落			草灌层总生物量：675 g/m²			样方面积 1m×1m	
经度：102° 55′ 38.75″			纬度：37° 23′ 17.1″			海拔：2292m	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.25			总盖度：75%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	芳芳草	*Achnatherum splendens.*	抽穗期	4	50	40	600
2	山莓草	*Sibbaldia procumbens* Linn.	花期	180	5	30	50
3	长芒草	*Stipa bungeana* Trin.	抽穗期	20	10	10	10
4	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca* Linn.	花期	10	5	5	15
样地概况：DK190+450，土壤为沙壤土，样方外有马蔺							

自然保护区外弃土场样方调查表　　6.4-13

样地名称：甘蒙锦鸡儿灌丛			总生物量：1704 g/m²			样方面积 5m×5m	
经度：102.915086359			纬度：37.313055947			海拔：2527	
调查人：王喜明			调查日期：2018.7.24			总盖度：75%	
种号	中文名	拉丁名	物候期	多度（株/m²）	平均高度（cm）	分盖度（%）	生物量（g/m²）
1	甘蒙锦鸡儿	*Caragana opulens*	花期	0.5	62	35	1422
2	芨芨草	*Achnatherum splendens.*	抽穗期	2	12	15	22
3	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	花期	2	15	16	78
4	瓣蕊唐松草	*Thalictrum petaloideum* L.	花期	1	15	6	20
5	狗尾草	*Setaria viridis (L.)* Beauv.	抽穗期	13	25	15	120
6	垂穗披碱草	*Elymus nutans* Griseb.	抽穗期	2	10	3	20
7	车前	*Plantago asiatica* L.	抽穗期	16	4	6	22
样地概况：保护区外冷沟弃土场，黄绵土，样方外有狗尾草							

单位：hm^2

线路两侧植被类型面积统计表

表 6.4-14

植被类型				0-300m		300m-1000m		1-10km	
植被型	植被亚型或类型	标号	群系或亚类	面积	%	面积	%	面积	%
灌丛	亚高山落叶阔叶灌丛	238	金露梅灌丛	10114876	8.30	26705384	9.79	404554819	10.03
荒漠	温带半灌木、矮半灌木荒漠	385+298	短花针茅草原、珍珠猪毛菜荒漠	7421102	6.09	16657494	6.11	346239888	8.59
		320	籽蒿荒漠	12310703	10.10	31858306	11.68	354958576	8.80
草原	温带丛生禾草典型草原	358	大针茅草原	6121805	5.02	14107092	5.17	225663189	5.60
		360a	长芒草草原	13291255	10.90	30674030	11.25	684926604	16.98
	温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	385	短花针茅草原	11975982	9.82	29714734	10.90	681025358	16.89
		385+402	短花针茅草原、米蒿、矮禾草草原	2420824	1.99	6104852	2.24	124883423	3.10
草甸	嵩草、杂类草高寒草甸	487	矮嵩草草甸	2778160	2.28	7471887	2.74	51244153	1.27
栽培植被	一年一熟短生育期耐寒作物田	548	青稞、春小麦、芜青、油菜田	11029873	9.05	17607637	6.46	83794169	2.08
	一年一熟粮食作物及耐寒经济作物田、落叶果树园	555	春小麦、水稻、糖甜菜、向日葵、枸杞田梨园	26039519	21.36	56016905	20.54	813022477	20.16
		556	春（冬）小麦、谷子、糜子、苜蓿、甜瓜田苹果、核桃园	18389808	15.09	35775198	13.12	262592446	6.51

本次评价根据遥感解译，分析沿线两侧 0-300m，300-1000m 以及 1-10km 范围内的植被类型统计表，详见表 6.4-14。

根据统计表格分析可知，在沿线评价范围 0-300m 内植被分布以栽培植物所占面积比例最大，为 45.5%；其次为草原和荒漠，分别占 27.74%和 16.19%，其中以长芒草草原和籽蒿荒漠为主，占 10.9%和 10.1%；以金露梅灌丛为主的亚高山落叶阔叶灌丛和以矮嵩草草甸为主的嵩草、杂类草高寒草甸，所占比例依次为 8.3%、2.28%。

将范围扩大到沿线 0-1km 可以得出：植被分布仍以以栽培植物所占面积比例最大，但略有下降，为 40.12%；其次为草原，比例提升至占 29.56%，其中以长芒草草原、短花针茅草原所占比例较大，占 11.25%和 10.9%；大针茅草原、短花针茅草原和米蒿、矮禾草草原所占比例相对较小，在 5.17%、2.24%；接下来依次为荒漠、灌丛和草甸，所占比例依次为 17.79%、9.79%和 2.74%，荒漠中主要植被类型为籽蒿荒漠，占总面积的 11.68%。

继续将范围扩大到沿线 0-10km，可以得出：植被分布以草原所占面积比例最大，达到 42.56%，长芒草草原和短花针茅草原为主，占比分别达到 16.98%、16.89%，大针茅草原、短花针茅草原和米蒿、矮禾草草原所占比例相对较小，在 5.6%、3.1%；其次为栽培植被，比例下降至占 28.75%；荒漠比例基本不变，为 17.39%；金露梅灌丛所占比例略有增加，为 10.03%，为矮嵩草草甸比例略有下降，为 1.27%。

由以上可以看出，沿线植被类型以栽培植物和草原为主，自然植被类型中占地最大的为草原，在祁连山乌鞘岭段，还集中分布有灌丛、草甸等植被类型，植被多样性较好；在河西走廊段，自然植被类型主要为籽蒿荒漠，群落结构较简单；栽培植被主要分布于乌鞘岭两侧，庄浪河河谷区及武威绿洲平原区，农田生态系统以一年一熟为主。

根据遥感解译及现场调查结果，虽然拟建铁路所经区域半灌木、矮半灌木荒漠草原植被的分布面积相对较广，但其植被覆盖度较低，生产力低下，这主要是由于区域降水量少且分布不均、过度放牧等原因而形成的。线路所经区域人为活动频繁，森林植被也基本属于人工栽植的灌木林，且因人为活动区域的扩大，林地面积和蓄积量有减小的趋势，大大降低了森林涵养水源、保持水土。

3、野生重点保护植物

通过查阅资料，走访当地林业局、林场和现场实地调查，本工程拟建铁路沿线人类活动频繁，多已开垦为农田，植被类型以栽培植物为主，自然植被主要有灌丛、荒漠、草原、草甸，金露梅灌丛及矮嵩草草甸主要分布于祁连山乌鞘岭段，珍珠猪毛菜荒漠分布于古浪山前平原区，其他路段主要为草原及栽培植被，草原以长芒草和短花针茅分布最广，另有大针茅草原及西北针茅草原分布。评价范围内生有重点保护野生植物，主要分布于甘肃祁连山国家级自然保护区内，根据项目穿越保护区段植被样方调查结果，工程直接、间接影响区植被群落以杨树-沙棘群落、堆花小檗灌丛群落、金露梅+银露梅群落、柠条锦鸡儿群落、芨芨草+山莓草群落为主，代表植物为杨树、芨芨草、醉马草、金露梅、柠条锦鸡儿、山莓草等植被为主。工程影响区内发现国家级Ⅱ级保护物种一种，为黄芪；中国特有物种一种，为堆花小檗。主要集中分布于祁连山自然保护区。



黄芪

（1）黄芪

黄芪，羽状复叶，有 13-27 片小叶，长 5-10 厘米；叶柄长 0.5-1 厘米；托叶离生，卵形，披针形或线状披针形，长 4-10 毫米，下面被白色柔毛或近无毛；小叶椭圆形或长圆状卵形，长 7-30 毫米，宽 3-12 毫米，先端钝圆或微凹，具小尖头或不明显，基部圆形，上面绿色，近无毛，下面被伏贴白色柔毛。性喜凉爽，耐寒耐旱，怕热怕涝，适宜在土层深厚、富含腐殖质、透水力强的沙壤土种植，生于林缘、灌丛或疏林下，亦见于山坡草地或草甸中。

黄芪重要治疗：治疗表虚自汗、阴虚盗汗、急性肾炎水肿、慢性肾炎水肿、脾肾虚等，是一种应用广泛的中药材。



堆花小檗

⑵堆花小檗

是中国的特有植物，生长于海拔 1,000 米至 3,500 米的地区，一般生于山谷灌丛中、河滩、山坡路旁、林中及林缘灌丛中。

形态特征如下：半常绿或落叶灌木，高 2-3 米。老枝暗棕色，无毛，具棱槽，幼枝淡褐色，微被短柔毛，具稀疏黑色疣点；茎刺三分叉，长 8-15 毫米，淡黄色。

主要价值：根含小檗碱，供药用，有清热解毒，消炎抗菌的功效。主治目赤、咽喉肿痛、腹泻、牙痛等症。

线路两侧评价范围内分布的主要野生植物名录见表 6.4-15。

线路两侧评价范围分布的主要野生植物名录 **表 6.4-15**

序号	植物名称	拉丁名称	科	属	类别
1	芨芨草	*Achnatherum splendens.*	禾本科	芨芨草属	草本
2	醉马草	*Achnatherum inebrians Keng .*	禾本科	芨芨草属	草本
3	赖草	*Leymus secalinus (Georgi) Tzvel.*	禾本科	赖草属	草本
4	羊草	*Leymus chinensis(Trin.) Tzvel.*	禾本科	赖草属	草本
5	垂穗披碱草	*Elymus nutans Griseb.*	禾本科	披碱草属	草本
6	狗尾草	*Setaria viridis (L.) Beauv.*	禾本科	狗尾草属	草本
7	扁穗冰草	*Agropyron cristatum (L.) Gaertn*	禾本科	冰草属	草本
8	紫花针茅	*Stipa purpurea*	禾本科	针茅属	草本
9	大针茅	*Stipa grandis P. Smirn*	禾本科	针茅属	草本
10	长芒草	*Stipa bungeana Trin.*	禾本科	针茅属	草本
11	戈壁针茅	*Stipa tianschanica Roshev. var. gobica (Roshev.) P. C. Kuo*	禾本科	针茅属	草本
12	异针茅	*Stipa aliena Keng*	禾本科	针茅属	草本
13	沙生针茅	*Stipa glareosa P. Smirn.*	禾本科	针茅属	草本
14	短花针茅	*Stipa breviflora Griseb.*	禾本科	针茅属	草本
15	西北针茅	*Stipa krylovii Roshev*	禾本科	针茅属	草本
16	丛生隐子草	*Cleistogenes caespitosa Keng*	禾本科	隐子草属	草本
17	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng*	禾本科	隐子草属	草本
18	早熟禾	*Poa annua L.*	禾本科	早熟禾属	草本
19	冠芒草	*Neapogon borealis (Griseb.) Honda.*	禾本科	九顶草属	草本
20	羊茅	*Festuca ovina L.*	禾本科	羊茅属	草本
21	矮生嵩草	*Kobresia humilis (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev*	莎草科	嵩草属	草本
22	苔草	*Carex tristachya*	莎草科	苔草属	草本
23	黑褐苔草	*Carex atrofusca Schkuhr Riedgr.*	莎草科	苔草属	草本
24	线叶嵩草	*Kobresia capillifolia (Decne.) C. B. Clarke*	莎草科	嵩草属	草本
25	紫花地丁	*Viola philippica*	堇菜科	堇菜属	草本
26	车前	*Plantago asiatica L.*	车前科	车前属	草本
27	酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium L.*	蓼科	蓼属	草本
28	独行菜	*Lepidium apetalum*	十字花科	独行菜属	草本
29	甘青铁线莲	*Clematis tangutica (Maxim) Korsh.*	毛茛科	铁线莲属	草本
30	大火草	*Anemone tomentosa (Maxim.) Pei.*	毛茛科	银莲花属	草本
31	瓣蕊唐松草	*Thalictrum petaloideum L.*	毛茛科	唐松草属	草本
32	唐松草	*Thalictrum aquilegifolium*	毛茛科	唐松草属	草本
33	堆花小檗	*Berberis aggregata*	小檗科	小檗属	灌木

34	沙棘	*Hippophae rhamnoides Linn.*	胡颓子科	沙棘属	灌木
35	菌陈蒿	*Artemisia capillaris*	菊科	蒿属	草本
36	黄花蒿	*Artemisia annua Linn.*	菊科	蒿属	草本
37	蒌蒿	*Artemisia selengensis Turcz. ex Bess*	菊科	蒿属	草本
38	冷蒿	*Artemisia frigida Willd*	菊科	蒿属	草本
39	茭蒿	*Artemisia giraldii Pamp.*	菊科	蒿属	草本
40	籽蒿	*Artemisia sieversiana Ehrhart ex Willd.*	菊科	蒿属	草本
41	油蒿	*Artemisia ordosica*	菊科	蒿属	草本
42	沙蒿	*Artemisia desertorum Spreng. Syst. Veg.*	菊科	蒿属	草本
43	艾蒿	*Artemisia argyi H. Lév. & Vaniot*	菊科	蒿属	草本
44	米蒿	*Artemisiadalai-lamaeKrasch*	菊科	蒿属	草本
45	猪毛蒿	*Artemisia scoparia Waldst. et Kit.*	菊科	蒿属	草本
46	乳白香青	*Anaphalis lacteal.*	菊科	香青属	草本
47	蒲公英	*Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.*	菊科	蒲公英属	草本
48	抱茎小苦荬	*Ixeridium sonchifolia (Maxim.) Shih.*	菊科	小苦卖属	草本
49	灌木亚菊	*Ajania fruticulosa.*	菊科	亚菊属	草本
50	苦苣菜	*Cichorium endivia L.*	菊科	苦苣属	草本
51	火绒草	*Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.*	菊科	火绒草属	草本
52	阿尔泰狗娃花	*Heteropappus altaicus (Willd) Novopokr*	菊科	狗娃花属	草本
53	蒙古马兰	*Kalimeris mongolica (Franch.) Kita*	菊科	马兰属	草本
54	地锦草	*Euphorbia humifusa Willd.*	大戟科	大戟属	草本
55	黄芪*	*Astragalus membranaceus (Fisch.) Bunge.*	豆科	黄芪属	草本
56	花苜蓿	*Medicago ruthenica (L.) Trautv.*	豆科	苜蓿属	草本
57	紫花苜蓿	*Medicago sativa L.*	豆科	苜蓿属	草本
58	甘肃棘豆	*Oxytropis kansuensis Bunge*	豆科	棘豆属	草本
59	骆驼刺	*Alhagi sparsifolia Shap*	豆科	骆驼刺属	草本
60	鬼箭锦鸡儿	*Caragana jubata.*	豆科	锦鸡儿属	灌木
61	柠条锦鸡儿	*Caragana korshinskii Kom.*	豆科	锦鸡儿属	灌木
62	猫头刺	*Oxytropis aciphylla Ledeb.*	豆科	棘豆属	灌木
63	兴安胡枝子	*Lespedeza daurica (Laxm.) Schindl.*	豆科	胡枝子属	灌木
64	高山绣线菊	*Spiraea alpina Pall.*	蔷薇科	绣线菊属	灌木
65	蓬藟	*Rubus hirsutus Thunb.*	蔷薇科	悬钩子属	灌木
66	银露梅	*Potentilla glabra Lodd.*	蔷薇科	委陵菜属	灌木
67	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca Linn.*	蔷薇科	委陵菜属	草本
68	鹅绒委陵菜	*Potentilla anserina*	蔷薇科	委陵菜属	草本
69	金露梅	*Potentilla fruticosa L.*	蔷薇科	委陵菜属	灌木
70	黄蔷薇	*Rosa hugonis Hemsl.*	蔷薇科	蔷薇属	灌木
71	山莓草	*Sibbaldia procumbens Linn.*	蔷薇科	山莓草属	草本
72	老鹳草	*Geranium wilfordii Maxim.*	牻牛儿苗科	牻牛儿苗属	草本
73	石生蝇子草	*Silene tatarinowii Regel.*	石竹科	蝇子草属	草本
74	草原石头花	*Gypsophila davurica Turcz. ex Fenzl*	石竹科	石头花属	草本
75	杨树	*Populus L.*	杨柳科	杨属	乔木
76	柳树	*Salix*	杨柳科	柳属	乔木
77	松树	*Pinus*	松科	松属	乔木
78	榆树	*Ulmus pumila L.*	榆科	榆属	乔木
79	骆驼蓬	*Peganum harmala L.*	蒺藜科	骆驼蓬属	草本
80	蒺藜	*Tribulus terrester L.*	蒺藜科	蒺藜属	草本
81	地稍瓜	*Cynanchum thesiodes(Freyn). K.Schum.*	萝藦科	鹅绒藤属	草本
82	马蔺	*Iris lactea Pall. Var.chinensis(Fisch)Koidz.*	鸢尾科	鸢尾属	草本
83	马莲草	*IrisensataThunb*	鸢尾科	鸢尾属	草本
84	合头草	*Sympegma regelii Bunge*	藜科	合头草属	灌木
85	珍珠猪毛菜	*Salsola passerina Bunge*	藜科	猪毛菜属	灌木

86	刺沙蓬	*Salsola ruthenica*	藜科	猪毛菜属	草本
87	细枝盐爪爪	*Slenderbranch Kalidium*	藜科	盐爪爪属	灌木
88	荨麻	*Urtica fissa E. Pritz.*	荨麻科	荨麻属	草本
89	甘草	*Glycyrrhiza uralensis Fisch.*	蝶形花亚科	甘草属	草本
90	杜鹃	*Rhododendron simsii Planch.*	杜鹃花属	杜鹃花属	灌木
91	瓦松	*Orostachys fimbriatus（Turcz.）Berger*	景天科	瓦松属	草本

4、古树名木

根据沿线林业志、古树名木调查等资料，结合先前调查，在工程沿两侧 2km 范围内发现的古树名木 3 株，主要分布于永登县及古浪县，树种均为杨树，距离线路在 0.6-3.0km 之间，距离线路最近的为 1 株中槐，位于兴平市南市镇子孝村，距线路约 600 m 远，其余古树名木距离线路均在 1km 以远。由上可知，工程沿线古树名木距离线路均较远，只要做好施工期施工管理工作，规范施工活动，不在古树名木所在范围设置临时工程，工程建设基本不会对其产生影响。工程沿线古树名木统计见表 6.4-16。

工程沿线古树名木统计 **表 6.4-16**

序号	树种	科属	树龄（年）	生长情况					与本工程位置关系
				树高（m）	胸围（cm）	冠幅（m^2）	长势	所在地	
1	杨树	杨柳科杨属	400	15	130	122	旺盛	永登县邢家湾村	线路左侧 260m
2	小叶杨	杨柳科杨属	410	23	100	116	一般	古浪县泗水镇铁门村下老村小组	线路左侧 740m
3	小叶杨	杨柳科杨属	320	/	/	/	死亡	古浪县泗水镇上四坝村徐家大庄小组	线路左侧 600m

6.4.2 工程建设对植被的影响分析

1、对植被面积损失的影响分析

拟建铁路工程对评价区植被的影响主要是工程施工过程中造成的植被破坏而导致的生物量减少以及植被覆盖率降低等方面。

施工期，拟建铁路工程路基施工、取弃土、施工临时占地等，将破坏施工区域内的全部植被，还影响施工作业区周围植被和土壤破坏，损失一定的生物量。同时，施工机械、人员践踏、活动也会使施工区及周围草地、林地和农田植被受到不同程度的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。

本项目工程用地造成沿线所经地区地表植被的带状损失，降低原有生态系统的生物量。从沿线植被的分布和工程用地情况分析，工程主要占用耕地、草地和林地，损

失的植被主要为当地地带性植被。从铁路建设的条带状特点看，由于植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源数量影响有限，仅是造成沿线植被的生物量局部减少，对区域生态完整性的破坏影响有限。

2、对植物物种多样性的影响分析

因受拟建铁路建设影响的植物种类主要为沿线常见、广布物种，加之铁路建设破坏的面积占区域相应植被总面积的比例很小，这些植物物种不会因本工程的建设而灭绝或致危。拟建铁路沿线生态系统较为稳定，外来植物种在沿线的自然环境和群落组成结构下很难定居和入侵，且项目植物恢复措施多尽量以当地乡土物种，因此本工程建成后带来的外来植物种入侵的可能性很小，不会对沿线地区原有植物种的生存构成威胁。

自然保护区内分布有高等植物 95 科 451 属 1311 种，但评价范围的主要优势植物种类有芨芨草、沙棘、金露梅、银露梅、醉马草、鬼箭锦鸡儿、骆驼蓬、赖草、冠芒草、菌陈蒿、黄花蒿等，保护植物有国家级Ⅱ级保护物种一种，为黄芪；中国特有物种一种，为堆花小檗。在项目建设区，线路是以隧道方式通过黄芪及堆花小檗的分布地域，地表埋深大于 100m，其乌鞘岭隧道进出洞口及斜井口的距离均在 1km 以上，施工期基本对黄芪及堆花小檗没有影响，但是需要根据黄芪及堆花小檗分布的区域对其进行识别，设置警示牌，对其生境进行专门保护，严禁毁坏，必要时采取临时养护措施，保证其自然繁殖能力的充分发挥。

本项目在保护区内工程占地面积很少，不会改变植物种类数目，对植物种群结构影响很小，不会对整个保护区的植物多样性造成影响，但施工中要特别注意对国家级 III 级保护物种黄芪和中国特有物种堆花小檗的保护。

3、对沿线植被生物量的影响分析

（1）工程建设生物量的损失计算

铁路建设涉及到各类土地占用等因素，必将对沿途范围内的生物生产力造成一定的影响。对铁路所经区域来说，铁路施工场地的临时用地和工程建设的永久占地造成的生物生产力损失也不同。临时用地仅造成生物生产力暂时性损失，若施工结束后植被能够得到有效的生长条件，则其生产力在一定时期后即可得到恢复，而永久占地的生物生产力损失则是永久性不可逆的。

根据现场调查和 3S 技术完成的植被现状图，参考已发表的科研成果资料，估测0-300m 评价范围内主要植被类型的平均生物量如表 6.4-17。

0-300m 评价范围内不同植被生产能力汇总表 **表 6.4-17**

植被类型	代表植物	面积(hm^2)	评价面积所占比例(%)	平均生物量（t/hm^2）	总生物量（t）	占评价区总生物量（%）
灌丛	金露梅、锦鸡儿	1011.5	8.3	14.1	14262.15	13.65
草原	短花针茅、长芒草、大针茅、米蒿	3381.0	27.7	6.5	21976.50	21.03
荒漠	珍珠猪毛菜	1973.2	16.2	2.6	5130.32	4.91
草甸	矮嵩草	277.8	2.3	7.7	2139.06	2.05
农作物	水稻、小麦、苜蓿等	5545.9	45.5	11	61004.90	58.37
合计		12189.4				

从表中可以看出，占总面积 45.5%的农作物和 27.7%的草原是评价区内主要的植被类型，其生产力水平均受人类活动的影响较大，与沿线居民的生产活动关系密切，对评价区内生态系统的稳定和变化有较大影响。评价区内平均生物量为 9.55t/hm^2，远低于全球大陆平均水平的 123t/hm^2。

工程建设占地 1149.16hm^2，其中永久征地 690.55hm^2，临时占地 458.61hm^2。工程占用耕地面积比例较大，分别为永久占用耕地 360.40hm^2，临时征用 79.15hm^2；其次是工程永久占用草地为 137.67hm^2，临时征用 248.33hm^2；工程永久占用林地为 52.29hm^2，临时征用 9.18hm^2。

本次工程建设对原生地貌将产生一定的破坏作用，从而降低线路两侧范围内植被的覆盖度，使评价区内的生物量减少，生产能力减弱。评价区植被类型与生物量变化详见表 6.4-18。

评价区生物量变化情况表 **表 6.4-18**

生态系统类型	永久占地面积（hm^2）	临时占地面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	永久损失生物量（t）	临时损失生物量（t）
耕地	360.4	79.15	11	3964.40	870.65
园地	36.22		12.5	452.75	0.00
林地	52.29	9.18	14.1	737.29	129.44
草地	137.67	248.33	8.5	1170.20	2110.81
合计	586.58	336.66	/	6324.63	3110.89

工程建成后，在没有进行植被恢复之前，评价区生物量每年永久损失 6324.63t，临时损失 3110.89t，主要来源于对耕地、草地、林地的占用。从数量上判断，工程建

设对生物量的影响程度处于评价区生态系统能够接受的范围之内。但由于沿线地区自然植被的平均生物量水平不高，采取积极的植被恢复措施促进沿线生物量的尽快恢复，仍是十分必要的。

（2）工程建设生物量的补偿

工程拟在施工完成后，对区间路基两侧采取栽植乔木、灌木进行防护，生产生活区空地处栽植乔木、花灌木等，临时用地使用完成后根据实际情况进行绿化。植被恢复措施以种植灌木为主，辅以乔木、草。只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，可有效改善本工程对生态环境的影响，同时绿化美化环境。

本段工程区间绿化共栽植乔木 110.78 千株，灌木 1444.07 千株，种草 1197556m^2；本次对站区共计种植乔木 7296 株，花灌木 19449 株，小灌木 2187604 株，草坪 65628 m^2。

植物措施数量表 **表 6.4-19**

工程区域	绿化类型	数量
区间绿化	乔木（千株）	110.78
	灌木（千株）	1444.07
	草皮（hm^2）	11.98
站场绿化	乔木（千株）	7.30
	花灌木（千株）	19.45
	小灌木（千株）	2187.6
	草皮（hm^2）	6.56

由上两表可以看出，全线植物恢复共栽植乔木 118.08 千株，灌木 3651.12 千株，草皮 18.54hm2，绿化面积远高于工程砍伐的林地面积，林草植被覆盖度有所增加，且对乔木、灌木植被的恢复补偿量大于其工程占用损失量，工程竣工 2～3 年后植物措施将充分发挥其效益，可有效补偿因工程建设造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。

（3）植被稳定性分析

沿线地区植被类型多样，除受人类活动控制的农业植被、草原植被外，还有部分的林草灌丛分布。生态系统内生物组分较为复杂，因此系统阻抗内外干扰的能力较好。工程施工过程中虽然占用了土地，破坏了部分植被，但由于铁路工程为线性分布，尤

其是线路通过植被分布密集的甘肃祁连山国家级自然保护区，以隧道桥梁形式穿越，避免了工程对保护区内林木灌丛的大量破坏。故本工程对土地利用格局的影响小，对系统内的生物组分破坏轻微。因此系统内的阻抗稳定性变化甚微。

通过以上分析，评价认为虽然拟建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段的建设会占用沿线部分土地，但对土地利用格局的影响不大，对土地生物量的影响轻微，生态系统的稳定性不会发生明显改变，也不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，绿化复垦等植被恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将逐渐得到恢复。

4、典型隧道施工对洞顶植被的影响分析

本工程以乌鞘岭隧道涌水量最大，影响最广，因此，以乌鞘岭隧道为典型隧道分析隧道施工对洞顶植被的影响。

根据 11.2.3 节水文地质条件分析，乌鞘岭隧道工程主要穿越深层含水层，与浅层含水层地下水水力联系较为微弱，而洞顶植被生长主要接受大气降水补给，因此，隧道工程施工，在以堵为主的措施原则下，不会对洞顶植被的生长产生较大影响。

6.4.3 植物保护措施

1、本工程穿过甘肃祁连山国家级保护区的实验区。在工程施工时，严格控制施工范围及施工工序，严禁保护区内进行大面积临时工程活动，以减少对保护区植被的破坏。设立警示标志，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁在保护区随意扩大施工范围或在保护区内随意乱采乱伐等。

2、为有效保护植被，在工程设计中严格控制工程占地，尽量减少工程砍伐林木和占用草地，建设单位应按照相关规定进行砍伐树木及占用草地的损失补偿。

3、采取围栏、彩带围护等措施限定工程占用与扰动范围，做好施工组织，尽量使用既有场地；施工便道选址宜充分利用已有的地方道路，平原区路段尽量布设在永久用地范围内，以减少新建施工便道占地面积；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

4、对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植树木，为植被恢复提供良好的土壤。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

5、施工期需加强管理，尽量不在工程附近的天然林生长较好的地段设置临时施工场地，严禁施工人员随意破坏天然植被。下阶段勘察设计及施工过程中应采取有力措施，尽量减少对天然林的占用,并征求当地林业主管部门的意见，对工程砍伐的高大乔木进行登记造册，给予一定的经济补偿。对于工程占用的树苗，施工中应及时在有条件地段采取补栽措施加以缓解。

6、取土场、沙石料场等临时工程设施位置尽量选择在植被稀疏的地表，严禁将临时工程布设在植被覆盖度较高的地段。

7、本工程对损失的植被进行了青苗补偿和资源补偿，保证工程建设对生物量损失的影响尽量减小到最低水平。在对铁路沿线立地条件调查的基础上，根据本项目工程、环境特点，对立地条件较好的区间路基两侧可绿化地段采取乔灌结合的方式进行绿化；在站区新增用地中采用乔、灌木、草结合的布设原则进行绿化设计。绿化面积高于工程砍伐的林地面积，林草植被覆盖度有所增加，工程竣工 2～3 年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，可有效恢复因工程造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。

6.4.4 小结

拟建铁路沿线区域主要分布有灌丛、草原、荒漠、草甸及栽培植被五大类。本项目损失的植被类型主要为栽培植被及草原，但由于本次工程为线形工程，损失的植被面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源的影响有限。为进一步减小工程建设对沿线植被的影响，对沿线路基两侧可绿化地段采取种植乔灌木的绿化措施，在有绿化条件的站区，采用乔、花灌、小灌、草相结合的布设原则进行绿化设计；对于本工程评价范围内分布的乔木植被，施工中应及时在有条件地段采取补栽或移栽等措施加以缓解。通过采取以上植物措施，可有效补偿因工程建设造成的植被生物量损失。

6.5 工程建设对动物的影响分析

6.5.1 沿线野生动物概况

项目通过地区为秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区及低中山区、乌鞘岭高中山区、龙沟河河谷及古浪河峡谷区和武威盆地区。沿线主要区域经过人类长期开发，可见野生动物主要为鸟类、鼠类、蛇、兔子等，除甘肃祁连山国家级自然保护区

内存在集中受保护鸟类等动物外，沿线其它区域未发现有国家及地方保护动物集中分布。常见动物兽类有草兔、长尾仓鼠等，鱼类种类较少，以高原鳅为优势种；常见鸟类有凤头百灵、灰斑鸠、大杜鹃、家燕、云雀等，人工养殖的家畜有牛、猪、鸡、鸭、兔、羊等。

工程对野生动物产生影响，主要表现在施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地及周边生境环境产生的干扰。由于本工程线位远离受保护野生动物集中分布区域，对野生动物影响甚微。

根据调查资料，该项目沿线的常见动物名录详见表 6.5-1。

线路两侧评价范围分布的主要野生动物名录 **表 6.5-1**

类型	动物名称	拉丁名
哺乳类	小家鼠	*Mus musculus*
	高原鼢鼠	*Eospalax fontanierii*
	长尾仓鼠	*Cricetulus longicaudatus*
	长爪沙鼠	*Meriones Unguiculatus*
	子午沙鼠	*Meriones meridianus Pallas*
	雉鸡	*Phasianus colchicus*
	野猫	*Felis silvestris*
	旱獭	*Marmot himalayan robusta*
	野兔	*ChineseHare*
	刺猬	*Erinaceus europaeus Linnaeus*
两栖和爬行类	蜥蜴	*Lacerta*
	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans gargarizans*
鸟类	凤头百灵	*Galerida cristata*
	长嘴百灵	*Melanocorypha maxima*
	角百灵	*Eremophila alpestris*
	云雀	*Alauda arvensis*
	灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*
	岩鸽	*Columba rupestris*
	白腰雨燕	*Apus pacificus*
	小白腰雨燕	*Apus affinis*
	大杜鹃	*Cuculus canorus*
	白鹡鸰	*Motacilla alba*
	树鹨	*Anthus hodgsoni*
	草地鹨	*Anthus pratensis*
	乌鸦	*Le corbeau*
	普通朱雀	*Carpodacus erythrinus*
	家燕	*Hirundo rustica*
	喜鹊	*Picapica*
鱼类	鲫鱼	*Carassius auratus*
	高原鳅	*Triplophysa wuweiensis*

6.5.2 沿线主要野生动物分布

经调查，沿线野生动物分布主要有三个区域，农田区、草原区及自然保护区。

沿线区域重点保护野生动物主要集中分布于甘肃祁连山国家级自然保护区，线路里程为 DK160+000-DK190+450。乌鞘岭自然保护站、十八里堡自然保护站区域内分布有国家二级保护动物马麝、马鹿、岩羊、蓝马鸡，省级重点保护动物狍鹿、雉鸡以及其他对人类有益的野生动物如狼、野兔、旱獭、野猫等。

沿线草原区分布较为零散，主要集中段落为 DK70+000-DK95+000。该区域内主要分布动物有雉鸡、野兔、蜥蜴、刺猬、云雀等，受人类活动影响相对较小。

沿线其他区域基本为农田集中分布区，主要动物有高原鼢鼠、子午沙鼠、野猫、中华蟾蜍、云雀等，受人类活动影响相对较大。

常见动物介绍如下：



蜥蜴 (学名：Lizard)：俗称“四脚蛇”又称“蛇舅母”，在世界各地均有分布 。属于冷血爬虫类,其种类繁多,在地球上分布大约有 3000 种左右，我国已知的有 150 余种。其生活环境多样，主要是陆栖，也有树栖、半水栖和土中穴居。多数以昆虫为食，也有少数种类兼食植物。蜥蜴是卵生，少数卵胎生。蜥蜴与蛇有密切的亲缘关系，二者有许多相似的地方，周身覆盖以表皮衍生的角质鳞片，泄殖肛孔都是一横裂，雄性都有一对交接器，都是卵生（或有部分卵胎生种类），方骨可以活动。



雉鸡（学名：Phasianus colchicus）：体形较家鸡略小，但尾巴却长得多。雄鸟羽色华丽，尾羽长而有横斑。雌鸟的羽色暗淡，大都为褐和棕黄色，而杂以黑斑；尾羽也较短。栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中，杂食性。

云雀（学名：Alauda arvensis）是百灵科,云雀属的一种鸟类，共有 4 个物种，是一类鸣禽。体型及羽色略似麻雀，雄性和雌性的相貌相似。背部花褐色和浅黄色，胸腹部白色至深棕色。外尾羽白色，尾巴棕色。后脑勺具羽冠，适应于地栖生活，腿、脚强健有力，后趾具 1 长而直的爪；跗跖后缘具盾状鳞；以植物种子、昆虫等为食，常集群活动；繁殖期雄鸟鸣啭洪亮动听，是鸣禽中少数能在飞行中歌唱的鸟类之一。求偶炫耀飞行复杂，能“悬停”于空中；在地面以草茎、根编碗状巢，每窝产卵 3～5 枚，孵化期 10～12 天。生活在草原、荒漠、半荒漠等地。



高原鳅：广泛分布于亚洲中部的高原地区,是青藏高原鱼类区系重要的组成部分。它们对高原环境表现出极强的适应性,是已知世界上分布海拔最高的鱼类，采用线粒体 DNA 细胞色素凸基因序列分析了青藏高原及其邻近地区 13 个水系 30 个地点 22 种高原鳅属鱼类的分子系统发育关系。结果表明高原鳅属鱼类不是一个单系群，工程沿线庄浪河上游，石羊河水系均有分布。

6.5.3 工程对动物资源的影响分析

6.5.3.1 铁路施工期对野生动物的影响

（1）对动物栖息地环境的影响

本工程占地 1149.16 公顷，其中永久性征用土地 690.55 公顷，临时用地 458.61 公顷，总工期 5.0 年。铁路施工期临时用地包括施工便道、取土、弃土弃渣以及工程人员生活占地等，将临时占用动物栖息地并改变其内的植被和理化环境。沿线植被以人工栽培植物为主，农田成片分布，自然植被稀少，类型单一，其次为永登荒漠草原段，主要分布为草地，工程所经区域内，祁连山自然保护区核心区和缓冲区的自然生态资源的完整性保持得较好，但距离工程活动区域较远，且工程主要以隧道形式通过实验区，桥梁段位于人类活动频繁区域，因此，工程大部分段落对动物栖息地景观连续性的破坏程度相对较低，仅在永登荒漠草原段落会对原本动物活动相对频繁的地段,景观连续性造成一定的影响，但由于沿线桥涵设置较多，近 300 座，基本可满足动物的日常活动。新建施工便道在施工期铁路路基形成之前就开始对动物生境进行了切割，

但未形成完全的阻断。施工期工程建设和人员生活产生的噪声、灯光、垃圾和污水排放等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

（2）直接生命损失

铁路施工期随着施工便道的建成，运输和工程车辆进场，可能造成动物直接的生命损伤。根据公路道路致死野生动物的相关研究，动物交通致死率与公路的路面条件、车流量的车速密切相关。在柏油或水泥路面，以及高车流量和车辆时速高于 60km 的公路上，在凌晨和傍晚动物交通死亡率最高。这主要是由于在晨昏交替之际，光线条件差，司机视野不良，而又正值一些动物的活动高峰。本项目区域内可能活动的草兔、仓鼠等均在晨昏活动频繁，且多崎岖坎坷，运输和工程车辆车速多在 20- 40 公里/小时，动物有足够的反应和躲避时间，故直接交通致死率应较低。

（3）对沿线野生动物活动的影响

1)路基结构的阻隔效应

铁路工程施工对动物活动最早的阻隔效应开始于施工便道的建成。施工车辆和人员的进场将使施工便道附近人为干扰成为施工区域内最频繁的地带。施工便道虽然没有公路车流量大，但施工车辆噪音、灯光、震动和相关人类活动会造成动物回避，阻碍动物日常活动，形成动态的屏障。而随着施工期影响的结束，施工便道的阻隔作用将逐步减小至消失，但铁路路基对动物活动的阻隔效应将逐步形成，并造成永久的影响。

路基在建成初期对动物的“阻隔效应”尤为明显，动物对其需要一个适应的时间与过程。在对青藏铁路沿线藏羚迁移的监测中发现，铁路对其迁移最严重的影响发生在施工期，新建路基的阻隔及施工影响，造成 2003 年藏羚迁移终止，就地产羔。但随着施工期人为干扰和工程影响结束、以及动物自身对路基的适应，藏羚跨越铁路前集群规模逐年减小，由 2004 年的 257 只/群，逐渐减小至 2007 的 55 只，显示出路基的阻隔效应逐步降低，反映出动物对路基的适应。

2)施工期建设活动和人类活动对动物活动的影响

铁路施工各种工程机械运行和运输车辆产生的噪声、振动、以及人员活动会对沿线野生动物造成回避，对在其影响范围内营巢的啮齿动物、爬行动物和无脊椎动物的交配、繁殖及觅食、育幼等日常活动造成干扰。夜间施工和工程人员生活照明则可能对一些夜行性动物造成影响。

同时，由于可能存在部分施工人员缺乏野生动物保护意识，哄赶、捕捉、伤害野生动物，或处于好奇追赶和接近动物，对其造成心理和身体上的损害。

（4）对鱼类的影响分析

沿线主要分布黄河干流水系龙羊峡以下以及石羊河水系，具有明显的季节性。桥梁多次跨越河流水生生物较少，主要有少量高原鳅、鲫鱼等，无国家和甘肃省重点保护物种，无鱼类的产卵场，索饵场与越冬场分布。工程对水生生物的影响主要表现在以下几个方面：

1）噪声和振动水生生物的影响

噪声：虽然鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但已有研究资料证实鱼类具备声感觉能力。工程施工过程中，施工用船舶、机械、车辆作业均将产生噪声，施工机械所产生的噪声，距离声源 10m 时，测得为 70～112dB，距离声源 50m 时，测得机械噪声强度为 65～90dB。施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果。不过，只要环境噪音声强不超过一定的阈值范围，则其不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。

振动：本项目施工期，各种施工机械及混凝土搅拌运输车等将对周围环境产生振动影响。施工机械与运输车辆所产生的振动，距离振源 10m 时 78.5～80dB，距离振源 30m 时只有 55～70dB。因此，局部短暂的振动施工，不会对水生生物产生影响。

2）施工产生的浑浊水影响

工程施工生产废水主要含悬浮物（SS），施工产生的悬浮物主要为泥浆，悬浮物扩散将影响水体透明度和初级生产力；由于枯水期，特别是春末、夏初是鱼类生长和繁殖的重要季节，SS 增加对鱼类有一定的影响；而丰水期天然河道含沙量大，施工导致的 SS 增加相对很小，对鱼类无明显的作用。施工期间的生活污水主要含 SS、有机污染物和氮等，由于河水流速较大，污水被迅速稀释、扩散，不会形成污染带，对鱼类的生存无明显影响。

3）其它施工活动及人类活动的影响

在工程施工期，河岸旁边的临时渣场，若不采取有效的防护措施，当雨季大雨、暴雨来临时，渣体面临雨水冲刷易被冲毁垮塌。这些流失的弃渣和泥土将进入河流，在一定程度上侵占边缘河道和增加水中泥沙含量，对水生生物造成影响。

6.5.3.2 铁路运营期对野生动物的影响

（1）野生动物生命的直接损伤

交通对野生动物种群造成的最直接影响是直接的生命损失。在一些地区某些动物的公路交通死亡率已经超过其自然死亡率，成为地方种群下降的主要原因之一，甚至导致一些种类趋于濒危（Dalrymple and Reichenbach, 1984）。一般而言，野生动物的交通死亡率与公路宽度、车道数量、车速、车流和噪音音量呈正相关（Oxley, 1974, Hodson,1966；Langton，1989；Dale *et al*, 1994; Fahrig *et al.*, 1995; Evink *et al.*,1996），其中高车速是导致动物交通伤亡最主要的因素之一。

列车运行期对动物最直接的损伤即交通碰撞。虽然存在桥梁和涵洞，只要不设置围栏、围网，动物仍会选择遵从其本能在路基平缓的地段“翻越障碍”。在青藏铁路沿线野生动物监测中发现，在野生动物通道建成之初，一些生活在项目区域的藏原羚、藏野驴等更倾向于选择翻越路基跨越铁路。这主要是因为长期生活在开阔环境中的有蹄类动物不适应狭窄、压抑或高大建筑；生活在平坦或有平缓丘陵的地带动物，本能是攀爬至障碍顶端观察周围环境，在确定安全性后翻越障碍。

本工程在列车运行期对路基周围进行线路封闭，既能保障列车运行安全，也有利于引导动物使用桥涵穿越铁路。

（2）对栖息地的影响

纵横交错的交通网络系统连接着人类栖居的乡村城镇，直接占据了动物的生存空间，将动物的栖息地分割为破碎的斑块状。本项目设计线路穿越了一些物种的分布区，必然对其生境造成切割，但对于不同的动物类群影响程度有差异：对于广布物种仅为局部切割作用，但对于本身栖息地破碎化严重或栖息地面积有限的低种群密度的物种影响程度较高。

本项目设计线路对区间进行封闭，除施工期建设活动，运营期人类活动仅出现在铁路两端和站点，人类干扰因素较低。列车运行声、光和振动可能对铁路两侧栖息地微环境造成一定的影响。有别于公路，铁路运行密度低，列车内设置集便设备，不存在运输途中生活污水和垃圾排放问题。此外，线路设计穿越区域多为农业区，植被相对单一，在甘肃祁连山国家级自然保护区以隧道及桥梁工程通过，且乌鞘岭段并行既有兰武二线乌鞘岭隧道，动物多在祁连山自然保护区的核心区和缓冲区内聚集、活动，因此，线性工程对动物栖息地环境的改变相对有限。

铁路运营期各种破坏活动消除，局部区域植被可以逐渐得以恢复，生境变化对野生动物产生的异化效应得以缓解，同时，野生动物对新环境的适应性得以增强，在一定程度上可以缓解工程建设对其产生的影响：大部分小型动物如啮齿类等均能够返回原有生境（张乾等，2009，生态学报）。

（3）对动物行为的影响

铁路的线性结构，本身可能构成了动物迁移路径上巨大的物理和心里屏障，交通带来的人为干扰还可以加剧其隔离作用，直接影响线路两侧动物的家域或巢域、日常活动格局、觅食范围、迁移途径、繁殖甚至生理状态（Williamson *et al.*, 1985; Whyte *et al.*, 1988; *Spinage,* 1992; Berry, 1997; Mills & Conrey, 2003; Riley *et al.*, 2006; Strasburg, 2006）。

1）屏障作用

拟建铁路穿越区域大部分为农牧区，人类活动频繁，本工程主要以桥隧形式穿越，在近200km的路段内共设置隧道总长47.72km/18座和特大、大中桥90.032km/69座，桥隧比占整段线路的70.9%，路基工程均铺设于河谷区或平原农田区，桥梁下方和隧道上方均可作为动物通行的通道，且线路基本沿既有兰新铁路、G312、连霍高速公路交通廊道布设，由于既有铁路和公路设置的桥隧数量对拟建铁路而言相对较少，作为基本并行的工程，本项目不会加重对动物日常活动的阻隔。

2)趋避作用

不同类群的动物对道路、车辆和相关的人为活动反应不同，但大多数动物在行为上有不同程度的回避倾向，公路车辆运行的噪音，灯光和相关的人为活动是造成动物回避公路的主要原因。

拟建铁路穿越区域大部分为农牧区，人类活动频繁，在植被较丰富的自然保护区基本沿既有兰武二线交通廊道布设，沿线趋避作用已经形成，不会产生新的明显影响。

6.5.4 野生动物保护措施

（1）施工期保护措施

施工期临时用地伴随着临时用地上的工程行为和人类活动对动物栖息地造成极大的影响。因此对临时用地的严格管理十分重要。减少施工期临时用地对动物栖息地影响的主要是：

1）加强对施工人员施工前教育

施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，设置宣传牌、提示牌，标明本区域可能出现的野生动物名称、保护级别、物种图片、保护重点及注意事项等内容；

严禁施工人员随意采集植物花草、捕蛇、蜥等动物，严禁惊吓、追赶、捕猎野生动物的行为。

对在自然保护区周边施工的工作人员，开展生态环境保护理念教育，不得随意破坏生态环境，要规范、文明地进行施工活动，减少对自然保护区的影响。

教育施工人员科学应对施工中野生动物出现、鸟类降落等活动行为的应对方法；建立在遇到受伤动物，飞落的鸟类时的救护和汇报机制。

2）施工用地管理

工程临时用地管理尽量在永久占地范围内施工，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。施工期间应在原计划的土石方作业区作业，严格控制工程取土范围，实际操作中，可能因路基建设工程要求需要进行变动或扩大取土范围，施工管理部门应严格监督，并明确新区域对野生动物有无影响；禁止在敏感区内设置采沙场、取土场、拌料场及施工营地，严禁采沙和取弃土，避免扩大取土行为的实际影响范围；

车辆运输管理。严格按照规划中的便道往来车辆运输；不得随意扩大作业区和开拓新便道，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入；施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

职工生活区管理。不得随意在林草灌从地带建立营地、堆放杂物，以尽量减少占用土地；施工人员产生的垃圾应集中收集，定期运走，减少固体废物随意丢弃对施工区及周边地区生态环境的影响。工程结束后应尽快恢复土地原貌，将施工设备，工棚、材料及废弃物尽快撤离施工现场；

3）施工期间设备噪声管理

在动物相对集中分布地段，施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围障，以降低噪音辐射。

鸟类繁殖期间的施工，应把高噪声工程机械的施工时段错开，尽量减少傍晚至凌

晨施工，尽量避开野生动物集中活动的区域和时段（晨昏）。建议上午及黄昏施工，日落前应结束，以对应鸟类的作息规律，降低噪声传播，降低工程施工对鸟类的影响；

在要求对噪声控制的季节段，施工指挥部应提前下发通知，强调这一时期施工中要注意的的噪声控制，提醒施工班组按制度操控作业，必要时派人检查。

管理与宣传措施 在工程施工与运营期间通过有效的管理手段和宣传形式对野生动物进行实际的巡查、监测、救护、解决出现的问题，以及针对涉及铁路建设和运营特点的各类保护宣传。

4）栖息地恢复

施工结束撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。

工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以生物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复，避免水土流失和荒漠化等生态环境问题，减少工程对施工区及周边地区生态环境的影响。

5）跨河桥梁应尽量避开洪水期施工，控制河岸带施工噪声，降低对水生生物的影响。

（2）运营期野生动物保护措施

运营期加强管理，在列车通过祁连山自然保护区等特殊敏感地路段应避免不必要的鸣笛。

（3）水生生物保护措施

1）加强对施工人员的教育，严禁下河嬉闹、捕鱼。在施工时，避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染，同时加强对水生生态影响的监测或调查。

2）跨河和临河路段加强风险防范措施，铁路管理部门做好应急计划，并加强运输车辆管理，以防止环境风险事故对工程所在区域主要河流内的鱼类影响。

3）大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化，尤其是涉水作业环节。要通过选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响，要精心组织钻孔、围堰作业，控制作业时间。

4）大桥基础施工产生的废渣必须运至陆域指定点排放。施工期产生的生活垃圾应每天及时清扫，集中收集后交由当地环卫部门。施工物料的堆放位置应远离水体，各

类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到水中。油漆、防腐剂等有害化学品严禁露天堆放。

5）禁止向水中直接排放生产废水和生活污水。含一般悬浮物的生产废水应沉沙处理达标后排放。其他废水和生活污水应建设简易污水处理设施进行处理。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

6.6 工程造成的水土流失影响评价

6.6.1 铁路沿线水土流失及水土保持现状

6.6.1.1 水土流失防治分区

根据项目区环境特征和工程建设特点，将防治分区划分为黄土丘陵沟壑区、河谷阶地区、高中山区、平原绿洲区等 4 个一级分区，在此基础上，分为路基工程防治区、站场工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区、取（弃）土场防治区、弃土（渣）场防治区、施工便道防治区、施工生产生活区防治区等 8 个分区。

6.6.1.2 铁路沿线水土流失现状

兰州市：水土流失侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部地区有重力侵蚀和风力侵蚀，年平均土壤侵蚀模数 500-5000 t/km^2。榆中县北山地区被划为多沙粗沙区，年平均土壤侵蚀模数达 5000 t/km^2 以上，是全市水土流失最为严重的地区。永登县秦王川盆地（含皋兰县西岔乡部分）800 多 km^2，年平均土壤侵蚀模数 1000 t/km^2，是全市水土流失轻微地区。其它地区年平均土壤侵蚀模数一般在 2000-3000t/km^2。

古浪县：主要侵蚀有面蚀、沟蚀、重力侵蚀、风蚀，其次为滑坡崩塌，侵蚀模数为 500～2500$t/km^2 \cdot a$，年土壤侵蚀总量为 393×10^4t。水蚀主要发生亚高山、中低山丘陵沟壑地带，重点集中在横梁、新堡、干城、古丰、古浪、定宁、黄羊川等乡镇的大部分地区。风蚀主要发生河水和井水灌区的边缘及川滩荒漠区，植被稀疏，气候干燥，降雨量稀少，蒸发量大，形成了冬春多风季节，平均风速 3.3m/s 左右，最大风速 21m/s。由于风力的侵蚀，加上近年来大规模的开发建设，生态环境遭受严重破坏，造成沙尘天气，形成了沙进人退的局面，沙漠化、荒漠化吞食了大片耕地。

永登县： 属黄土丘陵沟壑区第五副区，陇中黄土丘陵亚区中北丘陵沟壑小区，地貌类型以梁峁为主丘陵沟壑，丘陵腹地地形破碎，沟壑纵横，梁峁坡陡峭、冲沟发育，沟道切割较深。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部沟道和较陡梁峁坡因不良地质现

象发生滑坡、崩塌等重力侵蚀，冬春季兼有风力侵蚀。水力侵蚀主要发生在裸露的地表，梁峁顶以面蚀为主，沟坡以面蚀、沟蚀为主，主要侵蚀方式是地表在强降雨作用下产生径流冲刷，造成水土流失；沟道以沟蚀和重力侵蚀为主，主要发生在汛期洪水季节，有沟岸的跨岸、崩塌、坍塌等形式，各种侵蚀造成沟头延伸、沟岸扩张、沟底下切。土壤侵蚀强度为中度，平均土壤侵蚀模数为 3800t/km^2·a，年均侵蚀总量 1497 万 t。

天祝藏族自治县：县域横跨黄河流域和内陆河流域，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀,平均土壤侵蚀模数 1484t/km^2,其中大通河流域平均侵蚀模数 1000t/km^2，金强河流域平均 1300t/km^2，松山地区平均 2400t/km^2、内陆河流域平均 4073t/km^2。土壤侵蚀模数小于 500t/km^2 的微度侵蚀主要分布在大通河和金强河上游的抓喜秀龙乡、朱岔乡、天堂镇、赛拉隆乡和炭山岭镇等地区；土壤侵蚀模数界于 500～2500t/km^2 间的轻度侵蚀主要分布在东坪乡、赛什斯乡、华藏镇、柏林乡、大红沟乡、祁连乡、旦马乡等区域。加之县域抵触黄河支流源头及内陆河石羊河水系源头，生态环境脆弱，水土流失容易发生和加剧。

凉州区：凉州区水土流失主要为水力侵蚀和风力侵蚀，山区以水力侵蚀为主，东部和北部沙漠沿线以风力侵蚀为主。水力侵蚀主要由于全区降水较少且年内分布不均匀，降雨强度与水土流失危害成正比，在发生强降雨和持续降雨的情况下，南部山区径流极易形成洪水，使切沟、冲沟发育强烈，造成较大的水土流失危害和财产损失，冬春降水较多时，旺旺在阴坡和凹地形成积雪、春季表层迅速消解，雪水不能下渗，在坡耕地上形成强烈细沟状面蚀，尤其咋沿山地带及为明显。风蚀区主要分布在境内沙漠和沙漠毗邻的乡镇，年降水量少，疏松、裸露的表土抵御风力作用较低，容易形成扬失、跃移现象，一遇大风，尘沙飞扬，有时造成大面积沙尘暴天气。

根据全国第二次土壤侵蚀遥感调查和甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查成果，项目区经过的个县区土壤侵蚀类型及强度见表 6.6-1。

项目区（县域）土壤侵蚀类型及侵蚀强度面积统计表　　表 6.6-1

行政区	侵蚀类型	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强度侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀	合计
兰州新区（皋兰县）	水力侵蚀+风力侵蚀（km^2）	347.41	1288.92	859.40	0.89			2496.62
	占比（%）	13.92	51.63	34.42	0.04			
永登县	水力侵蚀+风力侵蚀（km^2）	1740.12	2495.78	1637.16	12.19			5885.25
	占比（%）	29.57	42.41	27.82	0.21			
天祝县	水力侵蚀+风力侵蚀（km^2）	3032.31	1088.26	154.00	0.04			4274.61
	占比（%）	70.94	25.46	3.6				
古浪县	水力侵蚀+风力侵蚀（km^2）	1520.25	1801.81	1010.08	561.07	156.77	0.23	5050.21
	占比（%）	30.10	35.68	20.00	11.11	3.10		
武威市	水力侵蚀+风力侵蚀（km^2）	2025.07	5.49	135.69	229.86	1370.46		3766.57
	占比（%）	53.76	0.15	3.60	6.10	36.38		

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《中国土壤侵蚀区划》中的土壤侵蚀类型分区范围及特征，确定该工程涉及的兰州新区、永登县、天祝县属于“西北黄土高原侵蚀区”中的黄土丘陵沟壑水力侵蚀区；古浪县凉州区属于“三北戈壁沙漠及沙地风沙区”中的蒙、新、青高原盆地荒漠强烈风蚀区。

项目区容许土壤流失量分别为 1000t/（km^2.a）。根据项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及土壤受扰动情况，通过查询全国第二次土壤侵蚀遥感影像及土壤侵蚀普查结果及甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查结果，咨询当地水土保持相关部门及水土保持专家，结合甘肃省水土保持科学研究所编制的《连云港至霍尔果斯国道主干线永登（至徐家磨）至古浪公路工程水土保持监测总结报告》中对项目涉及区域（永登县、天祝县、古浪县）原地貌土壤侵蚀模数监测结果，初步确定线路所经过区域的土壤侵蚀类型和侵蚀强度为黄土丘陵沟壑区原地貌土壤侵蚀模数 3000t/（km^2.a），土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主，兼风力侵蚀；冲洪积平原区 1300t/（km^2.a），土壤侵蚀以轻度风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀；河谷阶地区 1200t/（km^2.a）土壤侵蚀以轻度水力侵蚀，兼有风力侵蚀；高中山区 1500t/（km^2.a），土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀。

6.6.1.3 铁路沿线水土保持现状

1、水土流失治理成果

兰州市：全市水土流失综合治理面积达到 4122.6km^2，治理程度为 49.7%，累计建成梯田 167.59 万亩，营造水土保持林 221.42 万亩、种草 54.17 万亩，实施封禁治理措施 84.63 万亩，建成淤地坝 123 座，其中骨干坝　34 座、中型淤地坝 17 座、小型淤地坝 72 座，建成各类小型拦工程 7563 处，集雨节灌工程新建水窖 6.30 万眼，发展集

雨节灌工程面积33.27　万亩。通过多年的治理实践与探索，我市的水土保持工作已成功地走出了一条“以防治水土流失为基础、以促进生态文明为根本、以培育支柱产业为纽带、以加快经济发展为目标”的可持续发展之路。

永登县：当地政府把水土保持工作纳入国民经济发展规划，水土保持治理已由单项措施分散治理，发展到“田、水、林、路、坝”统一规划，互相配套的小流域综合治理模式，取得一定的成效。全县累计治理水土流失面积9.81万hm^2，其中梯田1.68万hm^2，沟坝地0.50万hm^2，造林2.34万hm^2，荒坡种草0.45万hm^2，封禁治理1.46万hm^2。

天祝县：主要采取封禁治理和退耕还林，以小流域为单元，按照地貌单元配置水土保持措施。截至目前，累计治理水土流失面积856.30km^2，其中营造水土保持林5136m^2，梯田6040hm^2，退耕还林草3334hm^2.封山育林11320hm^2，禁牧育草、草场改良59800hm^2。

古浪县：全县累计完成治理水土流失面积 1202.94km^2，占水土流失面积 3935km^2的30.6%，其中小流域治理面积122.37 km^2。建成塘坝38座，集雨水窖1.92万眼，谷坊123道，沟头防护149道。建成梯田11.23万亩，水保林4.37万亩，种草15.2万亩，经济林2.02万亩，封禁治理62.01万亩。有效地遏止了水土流失的进一步发展。

凉州区：全区水土流失治理面积达到389.1km^2，治理程度12.4%，（其中：水平梯田11.3km^2，水保林291.4km^2，经济林34.5km^2，荒坡种草18.2km^2，封山育林15km^2，封坡育草14.7km^2，沟坝地4km^2），完成谷坊138座，沟头防护14处。在农业耕作措施上重点采用少耕、免耕，秸杆还田，水平阶、横坡种植、地膜覆盖等措施。

2、同一地区同类型项目的水土保持经验

项目区内，公路工程和铁路工程均为线性工程，且建设内容基本相似，包括路基工程、隧道工程、桥梁工程、取土场、弃土（渣）场、施工便道和施工生产生活区等，因此，本方案介绍已经通过水土保持验收的连霍国道主干线永登（徐家磨）至古浪高速公路工程项目的水土保持经验，为该工程在建设和水土流失治理过程中提供借鉴。详见表4.3-2。

1、工程措施

① 路基工程边坡采取空心六棱砖植草、拱形骨架植草护坡，两侧设置排水沟。

② 隧道洞口采取骨架植草护坡，周边设排水沟。

③采取集中取、弃土，严格控制边坡比，保持边坡稳定，弃土（渣）场，采取“先挡后弃”的方式，进行弃土弃渣，施工结束后进行土地整治，回覆表土，周边布设截排水沟。

④ 施工前，对可剥离的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，临时堆放并采取临时防护措施，用于后期的绿化覆土或者其他工程。

2、植物措施

① 取土场、弃土（渣）场采取撒播草籽、进行植被恢复。

② 路基两侧、隧道洞口植桥灌草绿化美化。

③ 附属设施区空地进行绿化美化，改善生产生活环境。

④ 可供选择的植物种类有刺槐、旱柳、臭椿、榆树、侧柏、圆柏、国槐、云杉、柠条、柽柳、紫花苜蓿等

3、临时措施

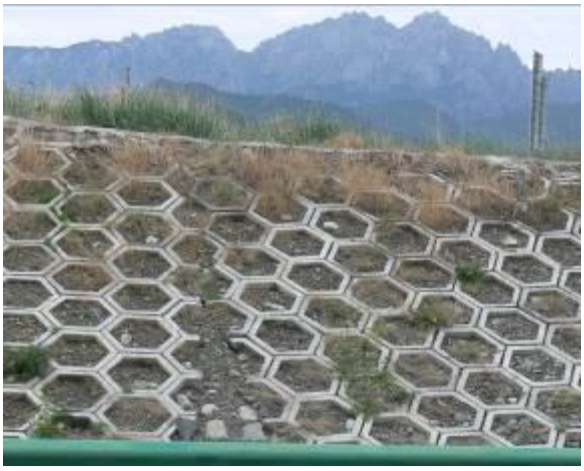
① 施工期对施工场地和施工便道进行定期洒水降尘，在有砾石的地方，采用砾石压盖并压实的方法，严格限制施工区域及施工便道扰动地表面积。

② 施工期间，及时对取土场、弃土（渣）场进行土地整治。

③云输砂砾石料的车辆，装载砂砾石料不得高出车顶，并进行苫盖；施工期间临时弃土按要求进行单独堆放，采取苫盖、洒水等临时防护措施，减少水土流失。

④ 尽量避免在大风、暴雨等不良气象条件下，进行土方挖填施工。

同类项目水土流失治理状况表 **表 6.6-2**

	
路基空心六棱砖护坡	路基拱形骨架护坡



隧道洞口绿化



隧道洞口拱形骨架护坡



洒水降尘



弃土（渣）场挡墙



土地整治、回覆表土



弃土（渣）场排水沟

	
弃土（渣）场植被恢复	表土剥离

6.6.2 水土流失影响分析

6.6.2.1 建设项目扰动原生地表面积

工程建设扰动地表面积为项目建设区面积。本工程在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括：路基工程、站场工程、隧道工程、桥梁工程等永久占地，取（弃）土场、弃土（渣）场、施工便道、施工生产生活区等占用的临时占地。工程永久占地将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和采取植物措施的永久用地，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

根据计算统计，确定本项目扰动原生地表面积共计 1149.16hm^2，其中永久占用的原生地表面积为 690.55hm^2，临时占用的原生地表面积为 458.61hm^2。工程占用土地类型较高的依次为草地、耕地、河滩地、林地等。

6.6.2.2 水土流失量预测

（1）预测范围

在工程施工过程中，由于工程取土、弃土、修筑路基、桥梁架设、隧道开挖等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点，依据水土流失防治分区，本次水土流失预测范围划分为路基工程、桥梁工程、隧道工程、站场工程、取（弃）土场、弃土（渣）场、施工便道及施工生产生活区。

（2）预测时段

本工程属于建设类项目，水土流失影响主要发生在工程施工准备期、施工期和自然恢复期。施工过程中伴随着路基填筑挖方、修筑桥涵、整修便道、铺设施工生产生活区、取土、弃土弃渣、临时堆土等一系列工程活动，破坏地表植被、扰动原地表结构，致使土地抗侵蚀能力降低，加剧工程占地范围内的水土流失。工程完工投入运营后，随着全线路基边坡防护、弃土（渣）场防护、截排水工程及沿线工程和植物措施的实施和投入使用，各项水保措施的功能日益得到发挥，生态环境将逐步得到改善，因工程建设而产生的水土流失将得到有效的控制。

该工程计划2018年12月开工，计划2023年12月完工，总工期为60个月，其中，施工准备工期3个月；路基填筑工期按24个月考虑，站场、桥梁下部建筑、隧道工程工期按60个月考虑；铺架工程工期5个月；站后配套工程在铺架工程完成后6个月内结束，联合调试6个月。

工程施工准备期 3 个月，施工准备期小于雨季长度，施工期水土流失预测原则为根据主体工程各单项工程的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，施工时段超过雨季长度的按全年计算，未超过风季长度的按占风季长度的比例计算。另外，工程扰动结束后未采取水土保持措施下，经过2～3年的时间，松散裸露面将逐步趋于稳定，水土流失量接近于扰动前原地表水土流失量。同时，根据本项目所处的环境特点及当地的自然状况，自然恢复期按 3 年预测。各工程项目区的水土流失预测时段详见表6.6-3。

单位：年　　工程各项目区水力侵蚀水土流失预测时段表　　表6.6-3

预测时段	路基工程	站场工程	桥涵工程	隧道工程	取（弃）土场	弃土（渣）场	施工便道	施工生产生活区
施工准备期	/	/	/		/	/	0.25	0.25
施工期	2	4	4	4	2	4	4.25	4.25
自然恢复期	3	3	3	3	3	3	3	3

（3）预测内容和方法

结合本项目的具体建设内容，水土流失预测内容包括工程扰动原生地貌，破坏土地和植被的面积；损坏水土保持设施的面积和数量；可能造成的水土流失面积、流失总量以及可能造成的水土流失危害预测。具体内容见表6.6-4。

水土流失预测内容及预测方法　　表6.6-4

项　　目	预测内容	预测方法
扰动原地貌，损坏土地和植被面积预测	包括永久性占地和临时占地。分别对路基工程、站场、桥梁、弃土（渣）场、施工生产生活区、施工便道等占地类型进行统计，得出主体工程占压面积。	实地调查与引用设计资料结合的方法
损毁水土保持设施面积和数量预测	水土保持设施包括原地、植被，已实施的水土保持植物措施和工程措施。	
可能造成的水土流失面积及水土流失量预测	根据工程建设中水土流失影响因子、水土流失类型和分布及水土流失背景资料，确定工程建设可能造成的水土流失强度，并计算水土流失量。	预测工程与实测工程通过类比，采用经验公式法进行预测
可能造成的水土流失危害预测	工程造成的水土流失对本区域及周边地区的危害。	实地调查、参考相似工程施工扰动后造成危害实例

（4）预测结论

根据主体工程中路基填筑、站场填筑、隧道开挖、桥涵基础，临时工程中取（弃）土场、弃土（渣）场、施工便道、施工生产生活区等工程的位置及规模，预测施工期未采取任何防护措施情况下可能造成的水土流失量，侵蚀强度多为强度，甚至达到极

强度。工程建成后的 3 年为自然恢复期，由于工程建设和防护措施使扰动原生地表面积的减少，因此工程扰动的原生地表的侵蚀程度逐渐降低并接近原背景值。

根据计算统计，在不采取防护措施的情况下，本项目可能造成的水土流失总量为27.45 万 t，原地貌水土流失量 13.18 万 t，新增水土流失量 14.27 万 t。

从地貌类型来看，黄土丘陵沟壑区可能造成的水土流失总量为 14.13 万 t，新增 7.21 万 t；河谷阶地区可能造成的水土流失总量为 4.85 万 t，新增 2.35 万 t；高中山区可能造成的水土流失总量为 2.67 万 t，新增 2.09 万 t；平原绿洲区可能造成的水土流失总量为 5.80 万 t，新增 2.62 万 t。

6.6.2.3 项目建设可能产生的水土流失危害

线路主要经过绿洲区、荒漠戈壁区，项目线状分布，工程环境情况迥异，项目建设可能产生的水土流失危害也各有不同，主要表现如下：

1、扰动地表，加剧区域水土流失

路基、站场、桥梁等工程在施工过程中的开挖地表、取土弃土等活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力、风力侵蚀的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度，造成水土资源破坏。

2、泥沙淤积河道，影响行洪

铁路沿线地形复杂、平原地区农田密集，人工沟渠较多，桥梁分布密度较大，致使路基有多处填方。路基填筑形成的人工边坡为松散的堆积体，遇暴雨等不良天气极易产生水土流失，淤积路基两侧的排水沟、农田及林地等，给农作物生长带来危害；黄土塬梁峁区沟道纵横，线路选线基本沿河道布设，路基挖填土方量大，桥隧分布较大，取、弃土量大，取、弃土（渣）场分布密度大，在水力、风力的侵蚀作用下，可能使沿线河流水系、沟渠、坑塘及水库产生淤积，泥沙含量上升，影响行洪排涝，使工程效益降低，排水系统出现紊乱，增加沿线区域发生洪涝灾害的频率与规模。

3、引起土地退化，降低生态环境质量

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压、爆破等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，

而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能大大减弱。

4、危害铁路安全，增加维护运营费用

本工程属于线性工程，在施工过程中，会扰动原地貌，破坏原有植被，对周边环境产生不利影响，如果路基边坡没有得到有效保护，在铁路运行过程中，将增加铁路维护压力和运营费用。

6.6.3 水土流失防治措施

水土保持措施汇总表 **表 6.6-5**

工程分区	防护措施	工程类别	水土保持防治措施布局
路基工程防治区	工程措施	路基边坡防护	路堤边坡铺土工栅格、混凝土拱型骨架或空心砖植灌木综合护坡。
		排水工程	路基两侧设置排水沟和天沟，并顺接沿线沟渠河道
		表土剥离及回覆利用	对占用耕地、林地、草地、园地的区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，就近临时堆放于永久征地内，用于后期绿化和复耕。
		土地整治工程	施工结束后，清除场地垃圾、硬化地面并清理平整，覆土用于绿化或复耕。
	植物措施	路基边坡防护	边坡骨架或空心砖内栽植灌木。
		路基两侧防治	路基两侧栽植植乔木、灌木，进行绿化美化。
	临时措施	剥离表土防护	对剥离的表土采用苫盖、编织袋装土压边，周边设置临时排水工程和沉沙池。
站场工程防治区	工程措施	边坡防护	站场边坡铺土工栅格、混凝土拱型骨架或空心砖植灌木加撒播草籽综合护坡。
		排水工程	站场外设天沟、侧沟、排水沟，站场内设盖板沟、排水明沟、钢筋混凝土管等排水工程。
		表土剥离及回覆利用	对占用耕地、林地、草地、园地的区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，就近临时堆放于永久征地内，用于后期绿化。
		土地整治工程	施工结束后，清除垃圾和硬化地面并清理平整，覆土用于绿化。
	植物措施	站区绿化	采取乔、灌、花、草相结合的方式进行绿化、美化设计。
		边坡绿化	边坡骨架或空心砖内栽植灌木、撒播草籽。
	临时措施	剥离表土防护	对剥离的表土采用装土编织袋进行挡护，并用密目网苫盖、装土编织袋护脚，设置临时排水工程和沉砂池。
桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离及回覆利用	对占用耕地、林地、草地、园地的区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，就近临时堆放于永久征地内，用于后期绿化。
		土地整治工程	施工结束后，清除垃圾和硬化地面并清理平整，覆土用于绿化。
	植物措施	绿化措施	施工结束后对桥下施工作业带区域撒草籽绿化。
	临时措施	表土临时防护	表土临时采取苫盖、装土编织袋护脚、临时排水、沉沙措施。
		回填土临时防护	施工过程中采取苫盖措施。
		泥浆沉淀池	设置泥浆沉淀池，待完工后及时清除；
隧道工程防治区	工程措施	边仰坡防护	边仰坡采用带排水槽的拱形骨架护坡。
		排水工程	洞顶设截水沟、洞口设横向盲沟。
		土地整治	施工结束后，清除垃圾和硬化地面并清理平整，
	植物措施	边坡绿化	边、仰坡骨架护坡内播撒草籽
	临时排水	临时排水、沉沙	按照永临结合的方式，设置临时排水沟和沉沙池。
取土场防治区	工程措施	表土剥离及回覆利用	根据站场绿化覆土需要对工程占地内的农田、园地、草地和林地的表土进行剥离防护后期用于植被恢复、复耕。
		土地整治工程	施工结束后，清除场地垃圾和硬化场地并清理平整。

工程分区	防护措施	工程类别	水土保持防治措施布局
	植物措施	植被恢复	采取边坡条播草籽。
	临时措施	剥离表土防护	对剥离的表土采用装土编织袋进行挡护，并用密目网覆盖裸露面、编织袋压边，设置临时排水工程和沉沙池。
弃土（渣）场区	工程措施	拦挡措施	弃渣场设挡渣墙，分级堆放
		表土剥离及回覆利用	施工前，对弃土（渣）的表土进行剥离，并就近堆放于弃土（渣）场征地范围内，后期用于覆土绿化。
		土地整治	施工结束后，填平坑洼，使渣体平台、坡面平整。
	植物措施	恢复植被	撒播草籽
	临时措施	表土临时防护	采取苫盖、装土编织袋护脚的措施。
施工便道防治区	工程措施	土地整治工程	施工结束后，对施工便道进行清理平整，疏松土壤，覆土，复耕。
		表土剥离及回覆利用	对占用耕地、园地的区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3～0.5m，就近堆放于征地范围内。后期用于复耕。
	临时措施	剥离表土防护	对剥离的表土采用装土编织袋进行挡护，并用密目网覆盖裸露面、编织袋压边。临时排水和沉沙措施和便道临时措施共用。
		道路临时防护	施工便道两侧设临时排水沟和沉沙池
施工生产生活区防治区	工程措施	土地整治工程	施工结束后，清除场地垃圾和硬化层并清理平整，对原占地为耕地、园地的进行复耕。
		表土剥离及回覆利用	对占用耕地、园地、林地、草地的区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，就近堆放于征地范围内。后期用于植被恢复和复耕。
	植物措施	植被恢复	采用撒草籽的方式进行植被恢复。
	临时措施	场地临时防护	施工场地周边设临时排水沟和沉沙池。
		剥离表土防护	施工中对剥离的表土采用装土编织袋进行挡护，并用密目网覆盖裸露面、编织袋压边，临时排水和沉沙措施和场地临时措施共用。

1、路基工程防护措施

（1）路基本体工程防护措施

为了减少路堤填筑和开挖后造成水土流失和保证路基本身的安全，路堤边坡高度小于 4m，边坡防护采用草灌结合防护。路堤边坡高度大于 4m，设置带截水槽的拱形骨架护坡，骨架内草灌结合防护；路堤边坡高度大于 8m，在边坡内分层水平铺设土工格栅，土工格栅幅宽 3.0m，竖向间距为 0.6m。

路堑边坡高度小于 8m 时，边坡平台设 0.3m 厚浆砌片石防护，并设 1.5m 高浆砌片石护脚；路堑边坡高度大于 8m、小于 24m 时，第一级边坡设窗孔式护墙，窗孔内铺设 C20 混凝土预制空心六棱块，并培土栽植紫穗槐和撒草籽进行防护，其余边坡设浆砌片石护脚进行防护；路堑边坡高度大于 24m 时，第一、二级边坡设窗孔式护墙，其余边坡设浆砌片石护脚进行防护。

路基填方施工时，部分地类表层耕作层土壤腐殖质含量高、土壤肥力、质地和土壤结构好，该耕作层土壤不能满足路基基底填料的要求，但它非常适宜植被生长，是十分珍贵的绿化或复耕用土，可将其作为铁路路基边坡绿化或土地复耕换植土。

（2）路基表土剥离临时挡护措施及临时排水设计

在施工前需对不满足路基填料要求的表层耕作层土壤进行剥离，剥离厚度一般为30cm左右，被剥离的表土堆置在线路两侧用地范围内，每500m设置一处堆土场，堆土高度2m，宽度3m，边坡控制在1：1.5内：临时堆土场周边外坡脚采用装土草袋挡护，其余裸露面采用蓬布覆盖。

（3）路基两侧植物防护措施

为了改善项目区沿线生态环境质量，减轻因铁路建设带来的水土流失，保持水土，保障铁路运营安全，需对路基两侧进行植物措施防护。本次根据“国发〔2000〕31号文《关于绿色通道建设的要求》”和“国发明电〔2004〕1号文《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》”、《铁路绿色通道建设实施指导意见》（铁建设函[2007]472号）的要求，在结合沿线气候、土壤、水分等立地条件分析的基础上，对全线铁路用地范围内可绿化地段路基两侧或单侧根据“宜乔则乔，宜灌则灌”的原则进行绿化。路基两侧具体绿化措施为：

1）在新建线路地段两侧坡脚至用地界内各栽植一排乔木，二排灌木；二线并行地段线路一侧栽植一排乔木，二排灌木；

2）乔木株行距为3×3m，灌木为1×1m。补植率按10%考虑；

3）可供选择的植物种类有刺槐、旱柳、臭椿、榆树、侧柏、圆柏、国槐、云杉、柠条、柽柳、紫花苜蓿等，乔木胸径要求大于3cm，灌幅要求大于50cm；

4）为了防止病虫害的发生，建议每500m换一组树种，并考虑各生物群聚、分散生长的适应性。

2、站场工程防护措施

(1)站场基底表土剥离临时防护措施

根据工程需要，在施工前需对不满足站场基底填料要求的表层耕作土进行剥离，而表层耕作土是十分珍贵的绿化或复耕用土，可将其作为铁路路基边坡绿化或土地复耕换植土。剥离厚度一般为30cm左右，被剥离的表土堆置在站场已征地范围内，堆土高度2m，宽度3m，边坡控制在1：1.5内：临时堆土场周边外坡脚采用装土草袋挡护，其余裸露面采用篷布覆盖。

(2)站场绿化措施

为美化站区环境，对全段车站新可绿化地带进行绿化美化设计，在满足生产运营

条件下，本着多绿化少硬化的原则进行设计，达到改善站区生态环境的目的，采取乔、灌、花、草相结合的方式进行绿化设计。

在满足生产运营的条件下，各车站按新增用地的20%考虑绿化面积，采取乔、灌、草、花相结合的种植方式，配置比例乔木20％，花灌木30％，小灌木30%，草坪20％。优选当地乡土树种、草种进行绿化美化，改善生态环境。

共计种植乔木8658株，花灌木23086株，小灌木1298666株，草坪77920㎡。

3、桥梁工程水土流失防治措施

（1）桥梁钻孔桩基础泥浆临时处理措施设计

为尽量避免桥梁钻孔泥浆污染沿线河流水质，跨河桥梁钻孔桩基础施工时一般选择枯水季节施工，并在钢护桶内安装泥浆泵，将钻孔泥浆提升至两端陆地临时工地，在钻孔桩基础施工时产生的泥浆需要设置临时处理，以减少施工过程中的水土流失。

桥墩钻孔前在各特大桥和大桥临时工地修建泥浆池1座（泥浆池需要做防渗处理，可以多个钻孔共用），并设置沉淀池 2 座，串联并用，使护壁泥浆和出碴分离，析出的护壁泥浆可循环使用，浮土和沉淀池出碴在干化堆积场脱水，沉淀池出水利用附近农灌沟渠排入天然沟渠或河流，干化后的泥碴就近弃于附近取土场、弃土弃碴场。

（2）桥涵基础开挖土石方临时挡护措施设计

桥梁基础开挖土方产生的干土、碎石等，开挖后及时运至附近取土场、弃土弃碴场，不再临时堆放，以减少二次转运带来的水土流失；桥梁基础开挖土方泥浆等经过泥浆池、沉淀池沉淀后干化后运至附近取土场、弃土弃碴场，不再采取临时挡护措施。施工结束后，及时回填、清理河道及施工场地，多余土方及时弃于附近的弃土弃碴场，以免由于降雨径流引起新的水土流失。

4、取土场防治措施

施工前，对占用耕地、园地等区域进行表土剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土编织袋护脚、排水、沉沙等措施进行防护；施工期间，部分取土场设临时排水和沉沙措施；施工结束后，进行土地整治，回覆表土并撒播草籽防护。

5、弃土（渣）场防治措施

根据土石方调运和平衡的结果，对弃土（渣）场的位置进行了优化选择，该工程全线共设置弃土（渣）场40处，主要来源于隧道工程弃渣和路基段挖方不能利用的土

方。

施工前，对占用耕地、林地等易于剥离区域进行表土剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土编织袋护脚、排水、沉沙等措施进行防护；按照“先挡后弃”的原则，设挡土墙，周边设截水沟，平台设排水沟、急流槽、消力池等排水工程；施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草防护。

6、施工便道水土流失防护措施

本工程充分利用高速公路、省道及县乡道作为运输主干道，为了满足施工需求，在远离公路地段需整修既有乡村道路或新修部分施工便道，为材料运输提供便利的运输条件。经调查统计，全线共设置施工便道 358.68km，其中新建便道 127.73km，整修便道 79.16km，利用地方道路 151.78km（Y232、X130、乡村道路），路面采用泥结碎石或非铺装的天然砂砾，占地面积 60.54hm^2。

主体设计中对施工便道设置砂砾石路面，大大减轻了施工期道路扬尘造成的水土流失。为了避免或减缓施工便道新增水土流失的发生，本方案对其提出如下预防保护措施：

（1）施工便道设置时，施工单位应与当地政府及铁路工务部门等紧密联系，从长远利益出发，对新建便道尽量与当地村庄道路建设及维修通道相结合，合理规划便道的走向、长度及宽度，做到永临结合。

（2）对新整修的主干道和引入线便道应采用红线划定便道宽度，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或随意另行开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

（3）施工结束后，根据设置规划，对可作为铁路维修通道的新建施工便道进行清理、平整后交还铁路工务部门作为维修便道继续保留，建议对两侧采取绿化防护措施。

（4）新修施工便道，运营期铁路部门如不利用，采取清理、整平并撒草籽恢复原地貌。本次对整修的既有便道采取清理整平措施，恢复原用途，经验收合格后，交还当地。

（5）施工结束后，对改建道路进行清理、平整，经验收合格后，交还当地政府部。

（6）为了节约用地，建议下阶段设计中尽量利用乡村道路或既有公路等作为施工便道，减少新建便道占用耕地的面积；施工时划定作业范围，合理规划便道的走向、

长度及宽度，严禁施工过程中施工车辆任意下道行使，碾压地表。

环评建议对施工便道的设置采取永临结合的方式，施工完毕后尽量交由地方作为耕作用路。

7、施工场地防护措施

为了节约和综合利用土地，施工营地均采用租用的方式，租借费用中含水土保持防治费。工程所用的沙石料均采用外购方式取自当地既有沙石料场。购买协议应注明水土流失防治责任。为了预防施工场地新增水土流失现象的发生，提出如下预防保护措施：

（1）下阶段设计中，应结合工程实际情况，经综合比选分析，将铺轨基地和制存梁场等大临工程场址尽量选择在已有车站硬化区域或本工程铁路建设项目已征地范围内，减少临时征地面积。

（2）对施工场地产生的生产、生活废污水应经处理达标后用于场地降尘、绿化或喷洒道路用水，严禁随意排放。

（3）施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，并运往指定地点集中处理。

（4）铺轨基地、制存梁场在工程结束后，根据用地类型，采用复耕措施。

8、制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站防护措施

（1）预防控制措施

本工程施工点多面广，扰动地表类型多，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。不得设置在水源保护区、自然保护区、文物保护单位等环境敏感区，不得占用基本农田。

（2）措施布局

本次所有占用既有场地的临时设施，施工结束后，清理场地即可。占用耕地的临时设施实施前，剥离表层土，剥离厚度 10～30cm，表层土存放在场地外围，在临时用地范围内，堆放边坡 1：1 左右，堆放高度低于 4m，堆放期间裸露面采用密目网苫盖。施工完毕后，将硬化地面、碎石路面全部拆除，拆除后进行场地平整，翻垦整地，回填表层土，施农家肥，恢复为耕地。

（3）大临工程设置的环保要求（含距居民区距离，扬尘、废水、噪声治理要求等）。

本次大临工程主要有铺轨基地、制存梁场、混凝土拌合站、材料厂、钢筋砼预制厂等，在上述工程选址时，首先贯彻永临结合的原则，尽量将上述临时工程占用永久铁路永久征地范围内。

对于大临工程的建设与使用，评价提出相关要求。

大临工程设置的环保要求表　　表 6.6-7

环境要素	主要治理措施
扬尘	1．严格执行当地城市关于大气污染防治规定及建设工程施工现场防治扬尘管理的相关办法。 2．施工现场采用喷水、遮盖、压实等措施；弃土及时清运，避免二次扬尘。 3．大临工程施工场地四周设 2.5m 高挡板防护，防治扬尘污染环境。 4、执行地方要求的 6 个 100%”标准
噪声、振动	1．严格执行当地城市有关施工环境噪声、振动污染防治管理的相关办法于规定。 2．合理安排施工时间，尽量避开居民休息时间；限制夜间进行噪声、振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。 3．施工机械尽量采用低噪声、振动设备。
污水	1．大临工程施工场设置临时沉沙池，将含有泥沙的雨水、泥浆水等经沉淀后排放。 2．施工人员临时驻地厕所尽可能接入既有污水管网，或设临时化粪池将粪便污水处理后排放。
生态	1．大临工程施工场设置不仅要考虑工程施工便利，更应注重对周围环境的影响。避开环境敏感区和基本农田。 2．施工合理规划，保障社会环境的正常状态。 3．合理安排进出大临工程施工场地的运输车辆的行驶路线。 4．在大临工程场地使用完毕后，及时对施工破坏的树木和土地予以复耕。

6.6.4　临时用地生态恢复方案

对于大临工程的生态恢复方案，评价按照水土流失分区，进行了防治设计。

6.6.4.1 黄土丘陵沟壑区

一、取（弃）土场防治区

黄土丘陵沟壑区设置 1 处取土场，A1 取（弃）土场 DK105+000 左侧 500m，位于永登县境内，取土 108.92 万 m^3，占地 10.22hm^2，占地类型为草地，坡地取土。施工结束后，主体设计采取栽植灌木和植草进行绿化。本方案从水土保持角度，按照主体设计规格新增表土剥离、临时堆土防护、临时排水、挡水埂、土地整治等措施。

（1）工程措施

表土剥离：施工前，进行表土剥离，就近堆放于取土场征地范围内，表土剥离面积 7.14hm^2，剥离厚度 30cm，共计剥离表土 2.14 万 m^3。

土地整治及回覆表土：施工结束后，对取土场边坡等施工迹地采取机械和人工相结合的方式进行清理、平整，回覆表土，为后期植被恢复做好准备，土地整治面积 10.22hm^2，回覆表土面积 7.14hm^2，共覆土 2.14 万 m^3。

（2）植物措施

栽植灌木、植草：施工结束后，主体设计栽植灌木、植草进行绿化，灌木51151m^2，植草51151m^2。主体工程没有明确主要植物种类，本方案推荐灌木为紫穗槐、柠条，草种为紫花苜蓿、冰草。

（3）临时措施

表土临时防护措施：对A1取（弃）土场临时堆土进行典型设计，该取土场临时堆土量为2.14万m^3，取土场设置两处，分别堆土1.07万m^3。堆土采取梯形断面，堆土高度5.0m，堆置边坡比为1:1，上底5m，下底15m，堆放长度214m。坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌3层，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土0.048m3/个。经计算两处处临时堆土场密目网苫盖8425m^2，编织袋护脚917m，装土及拆除220.03m^3。单位工程量：堆放量50m^3/m、密目网19.2m^2/m。

临时排水、挡水埂：本方案设计可能会受到短历时降水的影响的取（弃）土场迎水侧设置临时排水、挡水措施。临时排水沟断面为梯形，边坡比1：1，底宽0.4m，沟深0.4m，挖基土堆放于排水沟背水面，梯形断面，上底0.25m，下底1.0m，边坡比1:0.75，挖土方0.32m^3/m，坡面原土夯实1.52m^2/m。

经计算，需要布设临时排水、挡水埂1388m，挖土方291.48m^3，原土夯实1735m^3。详见表6.6.4-1-3。

取（弃）土场生态恢复主体措施工程量表 **表6.6.4-1**

序号	行政区	占地面积	绿化	
		hm^2	栽植灌木（m^2）	种草（m^2）
A1	永登县	10.22	51151	51151

取（弃）土场生态恢复新增措施工程量表 **表6.6.4-2**

编号	行政区	取土场临时防护						土地整治	剥离面积	剥离表土
		临时排水沟、挡水埂			沉沙池					
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实			
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	hm^2	万m^3
A1	永登县	1388	291.48	1735	2	6	22	10.22	7.14	2.14

取（弃）土场生态恢复新增措施工程量表 **表6.6.4-3**

编号	行政区	剥离表土临时防护措施			
		数量	密目网	护脚长度	装土及拆除
		万m^3	m^2	m	m^3
A1	永登县	2.14	8425	917	220.03

二、弃土（渣）场防治区

根据土石方调运和平衡的结果，对的位置进行了优化选择，黄土丘陵沟壑区共设置弃土（渣）场27处，总占地面积118.80hm^2，总弃渣量744.19万m^3。主体工程采取拦挡措施、坡面防护、排水工程和绿化工程措施，纳入该工程生态恢复措施体系。本方案根据不同区域的降雨条件，新增表土剥离及回覆、土地整治、临时防护等防护措施。

（1）工程措施

拦挡措施：主体设计弃渣场拦挡措施为挡渣墙或拦渣坝，需要C20混凝土22251m^3，M7.5浆砌片石28063m^3。

坡面防护：主体设计坡面进行采用M10浆砌片石护坡，需要5431m^3。

排水工程：主体设计渣顶布设截排水沟，需要C20混凝土11377m^3，M7.5浆砌片石12206m^3。沟道底部设排水管6760m。

表土剥离及回覆：根据现场调查和实际经验，选择B2（DK72+930左侧0.71km）和B6（DK82+000左侧0.15km）进行典型设计。本方案设计剥离表土采取分区分块剥离，集中堆放的方式。B2弃土（渣）场剥离面积3.08hm^2，分两区块进行剥离，每区块1.54hm^2，剥离厚度0.3m，共计0.92万m^3；B26弃土（渣）场剥离面积2.78hm^2，分两区块进行剥离，每区块1.39hm^2，剥离厚度0.3m，共计0.83万m^3，

该区剥离面积83.23hm^2，剥离厚度0.3m，共计24.97万m^3，集中堆放于弃土（渣）场征地范围内，用于后期的覆土。

土地整治：主体设计施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对弃土场进行平整、压实，土地整治面积118.80hm^2。

（2）植物措施

主体设计平台栽植灌木、植草，灌木量606409m^2，植草量为947832m^2。主体未明确灌木类型和草种，本方案推荐灌木为柠条，栽植量5000株/ m^2，草种为紫花苜蓿，撒播量为15kg/ hm^2。

（3）临时措施

临时排水沟：由于施工时间长，降雨会造成弃土（渣）场一定的水土流失，本方案设计在弃土（渣）场外侧设置临时排水沟、末端设置沉沙池，沉沙池铺设塑料薄膜。

根据弃土（渣）场占地面积、弃土方量、弃渣高度、汇水面积、弃渣类型，本方案选择 B2 和 B26 弃土（渣）场做典型设计。根据 B2、B26 典型渣场的平面图，测量出 B2 布设临时排水沟 1037m，沉沙池 2 座；B26 布设临时排水沟 1235m，沉沙池 2 座。

1）临时排水沟

临时排水沟设计结果表 **表 6.6.4-4**

序号	设计结果	断面尺寸					
		底宽（m）	上口宽（m）	深（m）	内坡比	纵坡	安全超高（m）
B2	计算值	0.40	1.34	0.47	1:1	1.5%	
	确定值	0.40	1.40	0.5			0.03
B26	计算值	0.6	2.28	0.84		1.5%	
	确定值	0.6	2.30	0.85			0.01

临时排水沟单位工程量表 **表 6.6.4-5**

名称	人工挖方（m^3/m）	原土夯实（m^2/m）
B2	0.45	1.81
B26	1.23	3.00

2）沉沙池

沉沙池设计结果表 **表 6.6.4-6**

名 称	设计结果	断面尺寸（m）			
		池深	池长	池宽	安全超高
沉沙池	计算值	0.5	2.7	0.7	
	确定值	0.6	3.0	0.7	0.10

经计算，设计尺寸取值为：长 3.0m，宽 0.7m，深 0.6m。单位工程量：人工挖土 1.32m^3/座，原土夯实 2.96m^2/座，塑料薄膜 10m^2/座。

经计算，该区临时排水沟为 29098m，沉沙池 52 座，塑料薄膜 520m^2。

表土临时防护：本方案根据临时堆土量，选择 B26 弃渣场堆土进行典型设计，堆土量为 0.83 万 m^3（堆土量比较平均）。堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 5.0m，下底 15.0m，堆放长度 167m，并采取苫盖、编织袋护脚、临时排水和沉沙的措施。单位工程量：堆放量 50m^3/m、密目网 19.14m^2/m。

经计算，该区弃土（渣）场临时堆土需要密目网苫盖 99679m^2。

弃土（渣）场生态恢复主体措施工程量表

表 6.6.4-7

编号	行政区	绿化		挡墙/拦渣坝		渣底排水管	坡面防护	渣顶排水	
		栽植灌木	种草	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石		M10 浆砌片石	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石
		m^2	m^2	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3
B2	永登县（DK73+900～DK133+500）专用线（AK0+000～AK0+840）		36685	2952		680	691	1100	363
B3		63078	63078		2770				612
B4		60604	60604		2662				588
B5			41621	1899		750	612	1505	498
B6		48483	48483		2129				470
B7		24242	24242		1065				235
B8			30349	2485		300	344	875	288
B9		56422	56422		2322				691
B10		30226	30226	0	1070				370
B11		60452	60452		2139				741
B12		28211	28211	0	1161				346
B13		28787	28787	0	1184				353
B14			36752	2461		600	598	1390	459
B15		51816	51816		2132				745
B16		57574	57574		2369				706
B17			30882	1302		660	403	881	290
B18		18831	18831		977				216
B19			19476	1157		680	331	873	287
B20		25108	25108		1302				288
B21			26747	2851		480	378	838	275
B22			21411	3046		640	677	908	299
B23			30014	1287		600	461	881	290
B24			35951	1254		620	504	1103	364
B25		30800	30800		2335				1190
B26	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）		31535	1557		750	432	1023	337
B27		21776	21776		2446				905
合计		606409	947832	22251	28063	6760	5431	11377	12206

弃土（渣）场新增工程措施工程量表

表 6.6.4-8

编号	行政区	临时排水沟			沉沙池				土地整治	表土剥离及临时防护				
										剥离面积	数量	防护措施		
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实	塑料薄膜				密目网苫盖	编织袋护脚	装土及拆除
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m
B1	兰州新区（DK62+451~DK73+900）								7.83					
B2	永登县（DK73+900～DK133+500），专用线（AK0+000～AK0+840）	1037	466.65	1881.12	2	2.64	5.92	20	4.10	3.08	0.92	3731	429	102.96
B3		1430	643.50	2594.02	2	2.64	5.92	20	6.31	4.74	1.42	5638	628	150.78
B4		1290	580.50	2340.06	2	2.64	5.92	20	6.07	4.55	1.36	5425	606	145.44
B5		1298	584.10	2354.57	2	2.64	5.92	20	4.72	3.54	1.06	4265	485	116.35
B6		960	432.00	1741.44	2	2.64	5.92	20	6.01	4.50	1.35	5373	601	144.13
B7		980	441.00	1777.72	2	2.64	5.92	20	3.00	2.25	0.68	2686	300	72.06
B8		810	364.50	1469.34	2	2.64	5.92	20	3.38	2.54	0.76	3011	334	80.21
B9		750	337.50	1360.50	2	2.64	5.92	20	5.52	4.14	1.24	4955	557	133.64
B10		928	417.60	1683.39	2	2.64	5.92	20	3.57	2.68	0.80	3172	351	84.25
B11		1850	832.50	3355.90	2	2.64	5.92	20	7.13	5.35	1.61	6445	732	175.70
B12		720	324.00	1306.08	2	2.64	5.92	20	2.76	2.07	0.62	2477	278	66.82
B13		1580	711.00	2866.12	2	2.64	5.92	20	3.64	2.73	0.82	3235	358	85.82
B14		1230	553.50	2231.22	2	2.64	5.92	20	4.32	3.24	0.97	3921	449	107.71
B15		2410	1084.50	4371.74	2	2.64	5.92	20	9.46	7.10	2.13	8451	942	226.02
B16		1880	846.00	3410.32	2	2.64	5.92	20	7.28	5.46	1.64	6570	745	178.84
B17		780	351.00	1414.92	2	2.64	5.92	20	3.42	2.57	0.77	3046	338	81.07
B18		780	351.00	1414.92	2	2.64	5.92	20	1.87	1.41	0.42	1714	199	47.68
B19		650	292.50	1179.10	2	2.64	5.92	20	2.36	1.77	0.53	2133	242	58.18
B20		980	441.00	1777.72	2	2.64	5.92	20	2.50	1.87	0.56	2252	255	61.17
B21		760	342.00	1378.64	2	2.64	5.92	20	3.01	2.26	0.68	2693	301	72.22
B22		745	335.25	1351.43	2	2.64	5.92	20	2.74	2.06	0.62	2460	277	66.38
B23		805	362.25	1460.27	2	2.64	5.92	20	3.53	2.65	0.79	3140	348	83.45
B24		1010	1242.30	3030.00	2	2.64	5.92	20	4.18	3.14	0.94	3800	436	104.69
B25		1320	594.00	2394.48	2	2.64	5.92	20	4.20	3.15	0.94	3814	438	105.04
B26	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	1235	1519.05	3705.00	2	2.64	5.92	20	3.71	2.78	0.83	3295	364	87.34
B27		880	396.00	1596.32	2	2.64	5.92	20	2.18	1.63	0.49	1975	226	54.21
合计		29098	14845.2	55446.34	52	68.64	153.92	520	118.80	83.23	24.97	99679	11217	2692.16

三、施工便道防治区

工程在黄土丘陵沟壑区共布设施工便道144.07km，其中新建便道55.79km，整修46.86km，利用既有道路41.42km，主体设计未设计相关的防护措施。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、表土临时堆土防护、复耕、边坡防护等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：设计对占用耕地等区域进行表土剥离，就近堆放于永久征地范围内，并采取临时防护措施，后期用于复耕和植被恢复。经统计，表土剥离面积19.11hm^2，剥离厚度0.3m，剥离表土5.73万m^3，回覆利用表土5.73万m^3。

土地整治：施工结束后，对施工迹地进行土地整治，清除硬化路面，采取人工和机械相结合的方式进行清理平整，并回覆表土，为后期复耕和植被恢复做准备。土地整治面积28.90hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于30cm。经统计，共复耕3.63hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积15.48hm^2，需紫花苜蓿232.15kg，详见表8.2-23。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案选取DK070+480(跨景中高速特大桥)便道的表土剥离防护作为典型设计。该段剥离表土0.09万m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度2.0m，堆置边坡比为1:1，上底1.0m，下底5.0m，堆放长度145m。坡脚采取装土编织袋压边，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土0.048m^3/个，据此，编织袋压边301m，编织袋装土及拆除72.19m^3，需要密目防尘网980m^2，单位工程量：堆放量6m^3/m、密目网6.66m^2/m。临时排水和施工便道临时排水沟共用。

根据上述典型设计，计算出表土剥离防护需要苫盖密目网共计64546m^2，装土编织袋压边19869m，装土编织袋装土及拆除4768.61m^3。

临时排水、沉沙措施：施工过程中，对新修的施工便道设置临时排水沟和沉沙池。施工便道一侧设置排水沟，排水沟断面采取梯形断面，底宽0.4m，深0.3m，坡比1:1。

同时每隔1000m设置1个沉沙池，规格为长×宽×深=2m×1.5m×1m，临时排水沟单位工程量：挖土方0.21m³/m、原土夯实1.25m²/m，沉沙池单位工程量：挖土方3m³/个、原土夯实11m²/m。

根据上述典型设计，计算出排水沟长度102653m，沉沙池数量为235个。

边坡防护：施工过程中，对挖方段的施工便道边坡采取临时防护措施。边坡比控制在1:0.5，帖坡面用编织袋装土堆砌，高度为1.5m，坡面长度1.8m，编织袋规格长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m。

经统计，需该区施工便道边坡防护长度15398m，编织袋装土9238.73m³。详见下表。

施工便道新增生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-9

编号	行政区	工点名称	土地整治	表土剥离	剥离表土量	剥离表土临时防护			临时排水沟			沉砂池			边坡防护		复耕	绿化	
						密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	长度	装土及拆除		撒播草籽	草籽数量
			hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m	m^3	hm^2	hm^2	kg
1	兰州新区（DK62+451~DK73+900）	DK62+451（中川机场站）	0.07						200	42	250	2	6	22	30	18.00			
2		DK063+019~DK065+740(中川隧道)	0.10						500	105	625	2	6	22	75	45.00			
3		DK68+829(赖家坡特大桥)	0.19	0.07	0.02	261	85	20.38	535	112	669	2	6	22	80	48.15	0.07		
4		DK69+300（1#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		
5		DK070+480(跨景中高速特大桥)	0.29	0.29	0.09	980	301	72.19	1454	305	1818	3	9	33	218	130.86		0.29	4.36
6		DK072+453~DK073+405(邓家隧道)	1.16	1.05	0.31	3502	1058	253.90	3541	744	4426	5	15	55	531	318.69	0.23	0.82	12.23
7		DK72+930（邓家隧道弃渣场）	0.27	0.27	0.08	898	276	66.24	760	160	950	2	6	22	114	68.40	0.03	0.24	3.59
8	永登县（DK73+900～DK133+500）专用线（AK0+000～AK0+840）	DK074+108(齐家沟特大桥)	0.17	0.17	0.05	562	175	42.05	826	173	1033	2	6	22	124	74.34		0.17	2.48
9		DK074+917(官路沟特大桥)	0.31	0.31	0.09	1058	324	77.82	1233	259	1541	3	9	33	185	110.97	0.06	0.25	3.77
10		DK075+645(胡家沟大桥)	0.18	0.18	0.05	595	185	44.40	500	105	625	2	6	22	75	45.00	0.04	0.14	2.10
11		DK076+398(树儿沟中桥)	0.24	0.24	0.07	815	251	60.24	1205	253	1506	3	9	33	181	108.45		0.24	3.62
12		DK77+300（2#拌合站）	0.04	0.04	0.01	129	45	10.80	100	21	125	2	6	22	15	9.00	0.04		
13		DK77+750 弃土场	0.15	0.15	0.05	516	161	38.74	757	159	946	2	6	22	114	68.13		0.15	2.27
14		DK078+297(庙沟特大桥)	0.59	0.59	0.18	1985	603	144.62	2618	550	3273	4	12	44	393	235.62	0.06	0.53	8.00
15		DK79+000 弃土场	0.12	0.07	0.02	255	83	19.88	607	127	759	2	6	22	91	54.63	0.07		
16		DK079+527(童家窑沟大桥)	0.47	0.47	0.14	1581	481	115.48	2160	454	2700	4	12	44	324	194.40	0.05	0.42	6.36
17		DK080+357(童家窑特大桥)	0.37	0.37	0.11	1255	383	91.99	1676	352	2095	3	9	33	251	150.84	0.04	0.34	5.04
18		DK081+137(金龙沟 1 号大桥)	0.25	0.25	0.08	858	264	63.38	726	152	908	2	6	22	109	65.34		0.25	3.81
19		DK081+598(金龙沟 2 号特大桥)	0.55	0.55	0.16	1840	559	134.15	2495	524	3119	4	12	44	374	224.55	0.11	0.44	6.59
20		DK081+902~DK082+300(大西隧道)	0.03						150	32	188	2	6	22	23	13.50			
21		DK82+000 弃土场	0.15	0.15	0.04	495	155	37.20	725	152	906	2	6	22	109	65.25		0.15	2.18
22		DK082+446(大西沟大桥)	0.50	0.50	0.15	1686	513	123.02	1436	302	1795	3	9	33	215	129.24	0.08	0.43	6.41
23		DK82+460（大西隧道弃渣场）	0.12	0.12	0.03	398	126	30.20	331	70	414	2	6	22	50	29.79		0.12	1.74
24		DK084+000(长川子大桥)	0.08						234	49	293	2	6	22	35	21.06			
25		DG13K084+440(碌子沟大桥)	0.09						258	54	323	3	9	33	39	23.22			
26		DK84+700（3#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		

27		DG13K084+750(郭家地沟大桥)	0.07						208	44	260	3	9	33	31	18.72			
28		DG13K085+069(黄家地沟 1 号大桥)	0.28	0.28	0.08	935	287	68.94	1225	257	1531	3	9	33	184	110.25	0.11	0.17	2.50
29		DG13K085+362(黄家地沟 2 号大桥)	0.19	0.19	0.06	650	202	48.41	711	149	889	2	6	22	107	63.99	0.06	0.13	2.01
30		DG13K085+480~DG13K086+700(黄家隧道)	0.63	0.57	0.17	1896	576	138.18	2287	480	2858	4	12	44	343	205.79	0.06	0.50	7.54
31		DK85+580（黄家沟隧道弃渣场）	0.12	0.12	0.04	401	127	30.46	334	70	418	2	6	22	50	30.06		0.12	1.75
32		DK85+700 弃土场	0.27	0.22	0.07	736	228	54.61	777	163	971	2	6	22	117	69.93		0.22	3.26
33		DG13K087+078 康家井沙沟特大桥	0.14	0.08	0.02	283	91	21.96	388	81	485	4	12	44	58	34.92	0.08		
34		DK88+650 弃土场	0.21	0.21	0.06	711	220	52.80	600	126	750	2	6	22	90	54.00		0.21	3.15
35		DG13K089+049(大灵沟大桥)	0.08	0.00	0.00	12	10	2.40	215	45	269	4	12	44	32	19.35			
36		DG13K090+593(大岭沟大桥)	0.19	0.19	0.06	654	203	48.67	703	148	879	2	6	22	105	63.27	0.02	0.17	2.60
37		DG13K091+145~DG13K091+475(子山隧道)	1.60	0.56	0.17	1876	570	136.71	4643	975	5804	6	18	66	696	417.89	0.16	0.40	6.00
38		DG13K91+390（子山隧道弃渣场）	0.39						1941	408	2426	3	9	33	291	174.69			
39		DG13K091+604(半个子山沟大桥)	0.48	0.48	0.14	1597	486	116.63	2103	442	2629	3	9	33	315	189.27	0.10	0.38	5.71
40		DK91+800 弃土场	0.28	0.17	0.05	576	179	43.07	807	169	1009	2	6	22	121	72.63		0.17	2.54
41		DK91+800 弃土场	0.61	0.36	0.11	1222	373	89.59	1730	363	2163	3	9	33	260	155.70		0.36	5.45
42		DG13K092+725(干沙沟特大桥)	0.26	0.23	0.07	781	241	57.81	1051	221	1314	3	9	33	158	94.59	0.05	0.18	2.69
43		DG13K093+750(旱地沟中桥)	0.12	0.12	0.04	402	127	30.53	586	123	733	2	6	22	88	52.74		0.12	1.76
44		DK93+950（4#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		
45		DG13K094+682(毛家沟大桥)	0.34	0.31	0.09	1039	318	76.41	979	206	1224	2	6	22	147	88.11	0.07	0.24	3.60
46		DK97+900(1#梁场)	0.18	0.16	0.05	536	168	40.20	500	105	625	2	6	22	75	45.00	0.16		
47		DG13K100+372(永登特大桥)	1.87	0.96	0.29	3207	970	232.70	5330	1119	6662	7	21	77	799	479.66	0.56	0.40	6.00
48		DK105+000 取土场	0.35	0.14	0.04	478	150	36.00	1000	210	1250	2	6	22	150	90.00		0.14	2.10
49		DK105+100（5#拌合站）	0.18	0.18	0.05	595	185	44.40	500	105	625	2	6	22	75	45.00	0.04	0.14	2.10
50		DK105+483(白家湾沙沟中桥)	0.03	0.03	0.01	108	39	9.31	144	30	180	2	6	22	22	12.96	0.03		
51		DK105+750（永登西）	0.35	0.28	0.08	944	290	69.60	1000	210	1250	2	6	22	150	90.00	0.28		
52		DK106+700（6#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		
53		DK110+781(大沙沟特大桥)	0.00						0	0	0		0	0	0	0.00			
54		DK112+536(翻山岭大桥)	0.05	0.05	0.02	190	63	15.22	267	56	334	2	6	22	40	24.03	0.05		
55		DK113+630(鄂博沟中桥)	0.06	0.06	0.02	217	72	17.18	308	65	385	2	6	22	46	27.72	0.06		
56		DK118+494(罗城滩特大桥)	0.32	0.11	0.03	387	123	29.46	920	193	1151	2	6	22	138	82.84	0.02	0.10	1.45
57		DK119+700（7#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		
58		DK120+100（台岔沟 1#隧道弃渣场）	0.18	0.14	0.04	478	150	36.00	500	105	625	2	6	22	75	45.00		0.14	2.10

59		DK120+532(红沙沟大桥)	0.30	0.30	0.09	1025	314	75.44	1440	302	1800	3	9	33	216	129.60		0.30	4.57
60		DK121+310~DK122+240(台岔沟1号隧道)	0.65	0.52	0.16	1747	531	127.45	1968	413	2460	3	9	33	295	177.12		0.52	7.82
61		DK121+600 弃土场	0.19	0.12	0.03	400	127	30.37	555	117	694	2	6	22	83	49.95		0.12	1.75
62		DK121+600（8#拌合站）	0.18						500	105	625	2	6	22	75	45.00			
63		DK121+800（台岔沟2#隧道进口弃渣场）	0.18	0.18	0.05	595	185	44.40	500	105	625	2	6	22	75	45.00		0.18	2.63
64		DK122+200 弃土场	0.23						789	166	986	2	6	22	118	71.01			
65		DK122+259(台岔沟中桥)	1.55	0.40	0.12	1344	410	98.40	4418	928	5523	6	18	66	663	397.62		0.40	6.00
66		DK122+295~DK124+222(台岔沟2号隧道)	1.30	0.45	0.14	1511	460	110.40	5721	1201	7151	7	21	77	858	514.89		0.45	6.75
67		DK122+500（9#拌合站）	0.21	0.21	0.06	711	220	52.80	600	126	750	2	6	22	90	54.00		0.21	3.15
68		DK123+280（台岔沟2#隧道出口弃渣场）	0.33	0.33	0.10	1117	342	82.03	948	199	1185	2	6	22	142	85.32		0.33	4.98
69		DK123+340（武胜驿隧道进口弃渣场）	0.46	0.14	0.04	470	147	35.39	1740	365	2175	3	9	33	261	156.60		0.14	2.06
70		DK124+347(武胜驿大桥)	0.41	0.17	0.05	563	175	42.10	1868	392	2335	3	9	33	280	168.12		0.17	2.48
71		DK124+400（10#拌合站）	0.70	0.35	0.11	1178	360	86.40	2000	420	2500	3	9	33	300	180.00	0.14	0.21	3.15
72		DK124+460~DK126+165(武胜驿隧道)	0.75	0.75	0.22	2498	757	181.57	2523	530	3154	4	12	44	378	227.07		0.75	11.20
73		DK126+000（武胜驿隧道出口弃渣场）	0.07	0.00	0.00	12	10	2.40	336	71	420	2	6	22	50	30.24			
74		DK126+585(庙坪特大桥)	0.49	0.44	0.13	1482	451	108.35	2138	449	2672	4	12	44	321	192.39	0.10	0.34	5.15
75		DK127+828(阳屯磨特大桥)	0.12	0.12	0.03	396	125	30.09	330	69	412	2	6	22	49	29.66		0.12	1.73
76		DK128+370~DK129+025(新富强堡隧道)	0.59	0.35	0.11	1188	363	87.14	2200	462	2750	4	12	44	330	198.00		0.35	5.30
77		DK131+240（大马营隧道弃渣场）	0.55	0.11	0.03	379	120	28.85	2755	579	3444	4	12	44	413	247.95		0.11	1.65
78		DK131+282(富强堡特大桥)	1.03	0.52	0.16	1735	527	126.58	3566	749	4458	5	15	55	535	320.94	0.21	0.31	4.66
79		DK133+400 弃土场	0.26	0.11	0.03	363	116	27.72	944	198	1180	2	6	22	142	84.96		0.11	1.58
80	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	DK133+602(大马营沟大桥)	0.12	0.12	0.04	418	132	31.66	543	114	679	2	6	22	82	48.90		0.12	1.83
81		DK133+750~DK134+605(大马营隧道)	0.19	0.15	0.05	527	165	39.49	693	146	866	2	6	22	104	62.37		0.15	2.32
82		DK134+673(界牌村大桥)	0.17	0.17	0.05	579	180	43.27	852	179	1064	2	6	22	128	76.64		0.17	2.55
83		DK134+725~DK135+801(鲁家隧道)	0.44	0.44	0.13	1471	448	107.52	1650	347	2063	3	9	33	248	148.50		0.44	6.57
84		DK135+300（11#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	30	18.00	0.07		
85		DK136+000（鲁家隧道弃渣场）	0.17	0.00	0.00	12	10	2.40	862	181	1077	2	6	22	129	77.54			
86		DK136+009(阴洼山大桥)	0.38	0.23	0.07	773	238	57.24	1346	283	1683	3	9	33	202	121.14		0.23	3.43
87		DK136+500 弃土场	0.18						885	186	1106	2	6	22	133	79.65			
合计			28.90	19.11	5.73	64546	19869	4768.61	102653	21557	128316	235	705	2585	15398	9238.73	3.63	15.48	232.15

四、施工生产生活区

工程在黄土高原沟壑区共布设混凝土拌和站 11 处、制存梁场 1 处，占地面积 26.02hm^2，占地类型有耕地、草地等。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、复耕、表土临时堆土防护、临时挡水埂、临时排水、沉沙池等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：本方案设计在施工前进行表土剥离，集中堆放于拌合站、制存梁场占地范围内，用于后期的复耕、覆土。经计算，表土剥离面积 26.02hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 7.81 万 m^3，回覆利用 7.81 万 m^3。

土地整治：施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整等，土地整治面积 26.02hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于 30cm。经统计，共复耕 19.51hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 6.51hm^2，需紫花苜蓿 97.60kg，详见表 8.2-29。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案设计对剥离的表土进行临时防护。拌合站占地面积均一样，选择 1#拌合站（DK69+300 右侧 500m）进行典型设计，1#拌合站剥离表土 0.42 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 92m，需要密目防尘网 1767m^2。选择 1#梁场进行典型设计，1#梁场剥离表土 4.0 万 m^3，分 3 处堆放，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 296m，需要密目防尘网 5465m^2。单位工程量：堆放量 45m^3/m、密目网 18.14m^2/m。坡脚采取装土编织袋压边，依次排列铺压，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个。

经统计，密目防尘网 32726m^2，编织袋装土及拆除 926.71m^3。

临时排水、沉沙措施：由于工程施工期长，设置在黄土丘陵沟壑区的施工场地，可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地周边布设临时排水沟，

临时排水沟断面为梯形，边坡比 1：1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池规格，设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

经计算，该区施工生产生活区需要布设临时排水沟 3089m，沉沙池 26 座。详见表。

施工生产生活区生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-10

序号	行政区	名称		土地整治	复耕	表土剥离	剥离表土	剥离表土临时防护			场地临时排水沟			沉砂池			绿化	
								密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	撒播草籽	草籽数量
				hm^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	kg
1	兰州新区（DK62+451~DK73+900）	1#拌合站	DK69+300	1.39	1.39	1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294.39	2	6	22	0	0
2	永登县（DK73+900～DK133+500）	2#拌合站	DK77+300	1.03	1.03	1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	0	0
3		3#拌合站	DK84+700	1.03		1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	1.03	15.50
4		4#拌合站	DK93+950	1.03		1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	1.03	15.50
5		1#梁场	DK97+900	13.33	13.33	13.33	4.00	16394	1862	446.82	730	153.36	912.87	4	12	44	0	0
6		5#拌合站	DK105+100	1.03		1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	1.03	15.50
7		6#拌合站	DK106+700	1.19	1.19	1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	0	0
8		7#拌合站	DK119+700	1.19	1.19	1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	0	0
9		8#拌合站	DK121+600	1.03		1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	1.03	15.50
10		9#拌合站	DK122+500	1.19		1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	1.19	17.80
11		10#拌合站	DK124+400	1.39	1.39	1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294.39	2	6	22	0	0
12	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	11#拌合站	DK135+300	1.19		1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	1.19	17.80
小计				26.02	19.51	26.02	7.81	32726	3861	926.71	3089	648.76	3861.66	26	78	286	6.51	97.60

6.6.4.2 黄土丘陵沟壑区

一、取（弃）土场防治区

河谷阶地区设置3处取（弃）土场，位于天祝县境内，取土159.41万m^3，占地22.73hm^2，占地类型为草地，坡地取土。施工结束后，主体设计采取栽植灌木和植草进行绿化。从水土保持角度，新本方案增表土剥离、临时堆土防护、临时排水、挡水埂、土地整治等措施。

（1）工程措施

表土剥离：施工前，进行表土剥离，就近堆放于取土场征地范围内，表土剥离面积15.91 hm^2，剥离厚度30cm，共计剥离表土4.77万m^3。

土地整治及回覆表土：施工结束后，对取土场边坡等施工迹地采取机械和人工相结合的方式进行清理、平整，回覆表土，为后期植被恢复做好准备，土地整治面积22.73hm^2，回覆表土面积15.91hm^2，共覆土4.77万m^3。

（2）植物措施

施工结束后，主体设计对取（弃）土场进行绿化，栽植灌木154000m^2，植草16000m^2。主体工程没有明确主要植物种类，本方案建议灌木为柠条、紫穗槐，栽植量5000株/m^2，草种为紫花苜蓿，撒播量为150kg/ hm^2。

（3）临时措施

表土临时防护措施：本方案选取A2取（弃）土场进行典型设计，该取土场临时堆土量为1.54万m^3，取土场设置2处，分别堆土0.77万m^3。堆土采取梯形断面，堆土高度5.0m，堆置边坡比为1:1，上底5m，下底15m，堆放长度154m。坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌3层，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土0.048m^3/个。经计算2处临时堆土场密目网苫盖6111m^2，编织袋护脚676m，装土及拆除162.17m^3。单位工程量：堆放量50m^3/m、密目网19.2m^2/m。

经计算，该区临时堆土需密目网苫盖8891m^2，编织袋护脚1005m，装土及拆除241.08m^3。

临时排水、挡水埂：本方案设计可能会受到短历时降水的影响的取（弃）土场迎水侧设置临时排水、挡水措施。临时排水沟断面为梯形，边坡比1：1，底宽0.4m，沟

深 0.4m，挖基土堆放于排水沟背水面，梯形断面，上底 0.25m，下底 1.0m，边坡比 1:0.75，挖土方 0.32m^3/m，坡面原土夯实 1.52m^2/m。

经计算，需要布设临时排水、挡水埂 2448m，挖土方 514.05m^3，原土夯实 3059.84m^2。

取（弃）土场生态恢复主体措施工程量表　　表 6.6.4-11

编号	行政区	占地面积	绿化	
			栽植灌木	种草
		hm^2	m^2	m^2
A2	天祝县	7.33	73300	73300
A3		10.53	105300	7000
A4		4.87	48700	9000
小计		15.40	154000	16000

取（弃）土场生态恢复新增措施工程量表　　表 6.6.4-12

编号	行政区	取土场临时防护						土地整治	剥离面积	剥离表土防护措施			
		临时排水沟、挡水埂			沉沙池					临时挡护			
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实			数量	密目网	护脚长度	装土及拆除
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3
A2	天祝县	812	170.60	1015.50	2	6	22	7.33	5.13	1.54	6111	676	162.17
A3		974	204.47	1217.07	2	6	22	10.53	7.37	2.21	8691	945	226.68
A4		662	138.98	827.27	2	6	22	4.87	3.41	1.02	4127	469	112.58
小计		2448	514.05	3059.84	6	18	66	22.73	15.91	4.77	18929	2089	501.44

二、弃土（渣）场防治区

根据土石方调运和平衡的结果，对其位置进行了优化选择，河谷阶地区共设置弃土（渣）场 2 处，总占地面积 15.51hm^2，总弃渣量 222.55 万 m^3。主体工程采取拦挡措施、坡面防护、排水工程和绿化工程措施，纳入该工程生态恢复措施体系。本方案补充表土剥离及防护措施、土地整治及回覆表土、排水工程、临时防护措施等。

（1）工程措施

拦挡措施：主体设计弃土（渣）场采取挡渣墙或拦渣坝进行拦挡，需要 C20 混凝土 11719m^3。

坡面防护：主体设计坡面进行浆砌石铺砌，共需 M10 浆砌片石 265m^3。

排水工程：主体设计渣面设置截水沟和排水沟，需要 C20 混凝土 C20 混凝土 1162 4m^3，M7.5 浆砌片石 3842m^3；沟底铺设排水管，共计 2420m。

表土剥离及回覆：根据现场调查和实际经验，本方案设计弃土（渣）之前进行表土剥离。选取 B35 弃土（渣）场（DK181+000 右侧 1.36km）进行典型设计，剥离表土

采取分区分块剥离，集中堆放的方式。B35 弃土（渣）场剥离面积 6.47hm^2，分 4 区块进行剥离，每区块 1.62hm^2，剥离厚度 0.3m，共计 1.94 万 m^3。

经计算。该区剥离面积 11.63hm^2，剥离厚度 0.3m，共计 3.49 万 m^3，集中堆放于弃土（渣）场征地范围内，用于后期的覆土。

土地整治：主体设计施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对弃土场进行平整、压实，土地整治面积 15.51hm^2。

（2）植物措施

弃土（渣）结束后，主体设计进行植草恢复植被，植草量为 138603m^2。但主体未明确植物种类，本方案推荐草种为紫花苜蓿，撒播量为 15kg/ hm^2。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案根据临时堆土量，选择 B35 弃渣场堆土进行典型设计，按照分区剥离的原则，分 4 处堆放，平均一处堆放量 0.49 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 5.0m，下底 15.0m，堆放长度 124m。并采取苫盖、编织袋护脚（同取土场表土临时防护）的措施。单位工程量：堆放量 50m^3/m、密目网 19.14m^2/m。

临时排水、沉沙措施：由于施工时间长，降雨会造成弃土（渣）场一定的水土流失，本方案设计在弃土（渣）场外侧设置临时排水、末端设置沉沙池。

B35 弃土（渣）场汇水面积较大，与黄土丘陵沟壑区 B26 弃土（渣）场汇水面积相同，所以 B35 弃土（渣）场临时排水沟、沉沙池断面尺寸选择与 B26 弃土（渣）场相同，排水沟断面为梯形，规格：底宽 0.6m、深 0.85m，边坡比为 1:1，单位工程量：挖土方 1.23m^3/m、原土夯实 3.00m^2/m；沉沙池设计尺寸取值为：长 3.0m，宽 0.7m，深 0.6m。单位工程量：人工挖土 1.32m^3/座，原土夯实 2.96m^2/座，塑料薄膜 10m^2/座。经计算 B35 弃土（渣）场临时排水沟长度分别为 1455m，沉沙池 2 座。

经计算，该区弃土（渣）场临时排水沟长度沟长度 2855m、沉沙池 4 座。

弃土（渣）场生态恢复主体措施工程量表

表 6.6.4-13

编号	行政区	绿化	挡墙/拦渣坝	渣底排水管	坡面防护	渣顶排水	
		种草	C20 混凝土		M10 浆砌片石	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石
		m^2	m^3	m	m^3	m^3	m^3
B34	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736）	61831	5145	1060	116	4565	1509
B35		76772	6574	1360	149	7059	2333
合计		138603	11719	2420	265	11624	3842

弃土（渣）场生态恢复新增工程措施工程量表

表 8.2-35

编号	行政区	截水沟			沉沙池				土地整治	表土剥离及临时防护				
										剥离面积	数量	挡护措施		
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实	塑料薄膜				密目网苫盖	编织袋护脚	装土及拆除
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3
B34	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736）	1400	1722.00	4200	2	2.64	5.92	20	6.89	5.17	1.55	6234	710	170.42
B35		1455	1789.65	4365	2	2.64	5.92	20	8.62	6.47	1.94	7824	896	214.99
合计		2855	3511.65	8565	4	5.28	11.84	40	15.51	11.63	3.49	14059	1606	385.42

六、施工便道防治区

工程在河谷阶地区共布设施工便道 34.15km，其中新建便道 23.90km、整修 7.31km、利用既有道路 54.26km，主体设计未设计相关的防护措施。本方案新增表土剥离及临时防护、土地整治及回覆利用、表土临时堆土防护、复耕、洒水降尘等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：设计对占用耕地、草地的区域进行表土剥离，就近堆放于永久征地范围内，并采取临时防护措施，后期用于复耕和植被恢复。经统计，表土剥离面积 5.70hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 1.71 万 m^3，回覆利用表土 1.71 万 m^3。

土地整治：施工结束后，对施工迹地进行土地整治，清除硬化路面，采取人工和机械相结合的方式进行清理平整，并回覆表土，为后期复耕和植被恢复做准备。土地整治面积 9.83hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于 30cm。经统计，共复耕 1.83hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 3.87hm^2，需紫花苜蓿 58.09kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案选取 DK143+465(庄浪河特大桥)便道的表土剥离防护作为典型设计。该段剥离表土 0.09 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 2.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 1.0m，下底 5.0m，堆放长度 146m。坡脚采取装土编织袋压边，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个，据此，编织袋压边 303m，编织袋装土及拆除 72.69m^3，需要密目防尘网 987m^2，单位工程量：堆放量 6m^3/m、密目网 6.66m^2/m。

根据上述典型设计，计算出该区表土剥离防护需要苫盖密目网共计 19192m^2，装土编织袋压边 5878m，装土编织袋装土及拆除 1410.84m^3。

临时排水、沉沙措施：施工过程中，对新修的施工便道设置临时排水沟和沉沙池。施工便道一侧设置排水沟，施工过程中，对新修的施工便道设置临时排水沟和沉沙池。

施工便道一侧设置排水沟，排水沟断面采取梯形断面，底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1。同时每隔 1000m 设置 1 个沉沙池，规格为长×宽×深=2m×1.5m×1m，临时排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

根据上述典型设计，计算出排水沟长度 31.22km，沉沙池数量为 74 个。

洒水降尘：因施工便道通行施工车辆较多，地表被扰动时间较长，项目区气候干燥，自然降水少，故地表扰动程度较剧烈，且施工期跨越项目区的多风季节，为了减少施工车辆通行中产生的扬尘，本方案设计对施工便道定期采取洒水降尘措施，洒水量按照 100m^3/（km·年）计算，施工期按照 3.5 年计算。河谷阶地区的改扩建施工便道总长 31.22km，经计算，施工便道防治区洒水总量为 10927m^3。

施工便道新增生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-14

编号	行政区	工点名称	土地整治	表土剥离	剥离表土量	剥离表土临时防护			临时排水沟			沉砂池			洒水降尘	复耕	绿化	
						密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实			撒播草籽	草籽数量
			hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m^3	hm^2	hm^2	kg
1	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	DK136+798(天祝 2 号大桥)	0.09						410	86	513	2	6	22	144			
2		DK137+129(丛林沟大桥)	0.08						424	89	530	2	6	22	148			
3		DK137+600（12#拌合站）	0.21	0.21	0.06	711	220	52.80	600	126	750	2	6	22	210		0.21	3.15
4		DK138+790(天祝西特大桥)	0.15						440	92	550	2	6	22	154			
5		DK137+972(黑土沟大桥)	0.04						193	41	241	2	6	22	68			
6		DK139+700（天祝西）	0.35	0.21	0.06	711	220	52.80	1000	210	1250	2	6	22	350	0.04	0.18	2.63
7		DK141+095(石门河大桥)	0.07						186	39	233	2	6	22	65			
8		DK142+300(2#梁场)	0.42	0.34	0.10	1131	346	83.04	1200	252	1500	3	9	33	420	0.34		
9		DK143+465(庄浪河特大桥)	0.49	0.29	0.09	987	303	72.69	1395	293	1743	3	9	33	488	0.10	0.20	2.93
10		DG11K147+906(栗家庄中桥)	0.01						33	7	42	2	6	22	12			
11		DK149+800 取土场	0.24						1177	247	1471	3	9	33	412			
12		DK150+200 取土场	0.14						400	84	500	2	6	22	140			
13		DK148+900（13#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
14		DG11K149+548(干沙沟中桥)	0.01						39	8	49	2	6	22	14			
15		DG11K149+871(庙儿沟中桥)	0.15	0.15	0.04	498	156	37.43	417	88	521	2	6	22	146		0.15	2.19
16		DG11K150+649(大芨芨沟中桥)	0.28	0.28	0.08	930	286	68.59	788	165	985	2	6	22	276		0.28	4.14
17		DG11K156+453(下河东特大桥)	0.68	0.27	0.08	914	281	67.43	3387	711	4234	5	15	55	1185		0.27	4.06
18	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	DK178+211(龙沟河大桥)	0.39	0.39	0.12	1326	404	97.07	1127	237	1409	3	9	33	394		0.39	5.92
19		DK179+700(3#梁场)	0.35	0.28	0.08	944	290	69.60	1000	210	1250	2	6	22	350	0.28		
20		DK180+350（乌鞘岭隧道冷沟弃渣场）	0.38	0.38	0.11	1261	385	92.40	1500	315	1875	3	9	33	525	0.08	0.30	4.50
21		DK180+400（18#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
22		DK181+000（乌鞘岭隧道冷沟弃渣场）	0.37	0.37	0.11	1244	380	91.20	1400	294	1750	3	9	33	490	0.07	0.30	4.44
23		DK181+400(龙沟河特大桥)	0.87	0.43	0.13	1455	443	106.42	2477	520	3096	4	12	44	867	0.09	0.35	5.20
24		DK185+830（黑松驿）	0.42	0.34	0.10	1131	346	83.04	1200	252	1500	3	9	33	420	0.08	0.25	3.78
25		DK186+300（19#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
26		DK186+800(火烧岔沟大桥)	0.70	0.56	0.17	1878	570	136.87	2001	420	2501	3	9	33	700		0.56	8.40
27		新建主干道长度	2.74	1.00	0.30	3335	1008	241.86	7825	1643	9781	9	27	99	2739	0.55	0.45	6.75
合计			9.83	5.70	1.71	19192	5878	1410.84	31220	6556	39025	74	222	814	10927	1.83	3.87	58.09

三、施工生产生活区

工程在河谷阶地区共布设混凝土拌和站 4 处，2 处梁场、1 处铺轨基地，占地面积 55.73 hm^2，占地类型有耕地、草地等。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、复耕、表土临时堆土防护、临时挡水埂、临时排水、沉沙池等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：施工前，进行表土剥离，集中堆放于拌合站、制存梁场占地范围内，用于后期的复耕、覆土。经计算，表土剥离面积 31.46hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 9.44 万 m^3，回覆利用 9.44 万 m^3。

土地整治：施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整等，土地整治面积 55.73hm^2。

复耕：施工结束后，对占用水浇地、园地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于 30cm。经统计，共复耕 30.27hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 1.19hm^2，需紫花苜蓿 17.80kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案设计对剥离的表土进行临时防护。拌合站占地面积均一样，选择 9#拌合站（DK122+500 右侧 200m）进行典型设计，9#拌合站剥离表土 0.36 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 79m，需要密目防尘网 1525m^2。

选择 2#梁场（DK142+300 右侧 200m）进行典型设计，2#梁场剥离表土 4.0 万 m^3，分 3 处堆放，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 296m，需要密目防尘网 5465m^2。单位工程量：堆放量 45m^3/m、密目网 18.14m^2/m。坡脚采取装土编织袋压边，依次排列铺压，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个。

经统计，密目防尘网 38542m^2，编织袋装土及拆除 1063.24m^3。

临时排水、沉沙措施：由于工程施工期长，可能会受到短历时汇水的影响，因此，

本方案设计在施工场地周边布设临时排水沟，临时排水沟断面为梯形，边坡比 1：1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池规格，设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

经计算，需要布设临时排水沟 3320m，沉沙池 16 座。详见下表。

施工生产生活区生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-15

序号	行政区	名称		土地整治	复耕	表土剥离	剥离表土	剥离表土临时防护			场地临时排水沟			沉砂池			绿化	
								密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	撒播草籽	草籽数量
				hm^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	kg
1	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	12#拌合站	DK137+600	1.19		1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	1.19	17.80
2		2#梁场	DK142+300	13.33	13.33	13.33	4.00	16394	1862	446.816	730	153.36	912.87	4	12	44		
3		13#拌合站	DK148+900	1.03	1.03	1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22		
4		铺轨基地	既有石门河专用线	24.27							985							
5	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	3#梁场	DK179+700	13.33	13.33	13.33	4.00	15991	1817	436.16	730	153.36	912.87	4	12	44		
6		18#拌合站	DK180+400	1.39	1.39	1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294.39	2	6	22		
7		19#拌合站	DK186+300	1.19	1.19	1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22		
小计				55.73	30.27	31.46	9.44	38542	4430	1063.24	3320	490.38	2918.94	16	48	176	1.19	17.80

6.6.4.3 高中山防治区

一、弃土（渣）场防治区

根据土石方调运和平衡的结果，对的位置进行了优化选择，高中山区共设置弃土（渣）场 7 处，总占地面积 28.46hm^2，总弃渣量 152.15 万 m^3。主体工程采取挡护工程、坡面防护、排水工程和绿化工程措施，纳入该工程生态恢复措施体系。本方案新增表土剥离或草皮剥离、土地整治、临时排水沟、沉沙池等防护措施。

（1）工程措施

拦挡措施：主体设计在弃土（渣）场设置挡渣墙或拦渣坝，需要 C20 混凝土 1105 1m^3。

坡面防护：主体设计坡面采取浆砌石铺砌，需要 M10 浆砌片石 3672m^3。

排水工程：主体设计在渣面设计截排水措施，需要 C20 混凝土 7088m^3，M7.5 浆砌片石 2334m^3。沟底铺设排水管 4850m。

草皮剥离及回铺：高中山区生态环境脆弱，部分区域分布有高山草皮毁坏后难以恢复，为最大限度减少对原生态的破坏，对本区域弃土（渣）场进行草皮剥离。

本方案选择 B32 弃土（渣）场进行典型设计，剥离季节选择气候较湿润、降雨较丰富的季节，5-8 月份之间，剥离厚度需挖到根系层以下并保留 3-5cm 裕度，本次剥离深度为 30cm，剥离分块大小，每块边长控制在 30cm 左右，边长不宜低于 25cm，不宜高于 50cm。草皮回铺时，应先回填有机土层，并保证回铺平顺，使草皮根部与土壤无缝衔接；草皮回铺后，草隙用腐植土填塞密实；回铺和填缝均为人工操作，可将草皮轻轻拍实，防止翘角和鼓包。B32 弃土（渣）场剥离草皮面积 0.69hm^2，草皮回铺 0.69 hm^2。

根据典型设计同价，该区弃土（渣）场剥离草皮面积 6.88hm^2，草皮回铺 6.88hm^2。

表土剥离及回覆：对不能剥离草皮的弃土（渣）场或者其他区域进行剥离表土，用于后期植被恢复。根据现场调查和实际经验，本方案选取 B32 弃土（渣）场进行典型设计，剥离表土采取分区分块剥离，集中堆放的方式。剥离面积 1.39hm^2，分 2 区块进行剥离，每区块 0.70hm^2，剥离厚度 0.3m，共计 0.42 万 m^3；高中山区剥离面积 14.2 3hm^2，剥离厚度 0.3m，共计 4.27 万 m^3，集中堆放于弃土（渣）场征地范围内，用于后期的覆土。

土地整治：主体设计施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对弃土场进行平整、压实，B32 弃土（渣）场土地整治面积 2.77hm^2，该区土地整治面积 28.46hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，主体设计渣面进行撒播草籽恢复植被，植草量为 249519m^2。本方案推荐草种为紫花苜蓿（撒播量为 15kg/hm^2）。

（3）临时措施

本方案根据临时堆土量，选择 B32 弃土（渣）场堆土进行典型设计，堆土量为 0.42 万 m^3（堆土量比较平均）。堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 5.0m，下底 15.0m，堆放长度 83m。并采取苫盖、编织袋护脚（同取土场表土临时防护）、临时排水和沉沙的措施。单位工程量：堆放量 50m^3/m、密目网 19.14m^2/m。

B32 弃渣场临时堆土场布设临时苫盖 1691m^2，编织袋护脚 196m，编织袋装土及拆除 47.09m^3。

根据典型断面设计，该区弃土（渣）场需要苫盖密目网 17242m^2，编织袋护脚 196 m，编织袋装土及拆除 47.09m^3。

临时排水及沉沙措施：由于施工时间长，降雨会造成弃土（渣）场一定的水土流失，本方案设计在弃土（渣）场外侧设置临时排水沟、末端设置沉沙池，沉沙池铺设塑料薄膜。

B32 弃土（渣）场汇水面积较大，与黄土丘陵沟壑区 B2 弃土（渣）场汇水面积相近，所以 B32 弃土（渣）场临时排水沟、沉沙池断面尺寸选择与 B2 弃土（渣）场相同，排水沟断面为梯形，规格：底宽 0.4m、深 0.5m，边坡比为 1:1，单位工程量：挖土方 0.45m^3/m、原土夯实 1.81m^2/m；沉沙池设计尺寸取值为：长 3.0m，宽 0.7m，深 0.6m。单位工程量：人工挖土 1.32m^3/座，原土夯实 2.96m^2/座，塑料薄膜 10m^2/座。经计算 B32 弃土（渣）场临时排水沟长度分别为 700m，沉沙池 2 座。

经计算，该区弃土（渣）场临时水沟长度 6735m、沉沙池 14 座。

草皮临时管护措施：在草皮临时堆存区域洒水，保持土壤湿润，本方案设计对草皮定期采取洒水降尘措施，洒水量按照 2000m^3/（1hm^2·a）计算，施工期按照 4.0 年计算，B32 弃土（渣）场草皮洒水养护 5540m^3。

经计算，该区弃土（渣）场草皮管护洒水 55008m^3。

弃土（渣）场生态恢复主体工程措施工程量表

表 6.6.4-16

编号	行政区	绿化	挡墙/拦渣坝	渣底排水管	坡面防护	渣顶排水	
		种草	C20 混凝土		M10 浆砌片石	C20 混凝土	M7.5 浆砌片石
		m^2	m^3	m	m^3	m^3	m^3
B28	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	40630	1132	700	317	1108	365
B29		29665	1016	1020	425	685	224
B30		15675	2393	440	590	572	187
B31		22011	2241	580	1037	739	242
B32		23545	2010	600	583	796	261
B33		52093	1166	820	346	1280	423
B36	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	65900	1093	690	374	1908	632
合计		249519	11051	4850	3672	7088	2334

弃土（渣）场生态恢复新增工程措施工程量表

表 6.6.4-17

编号	行政区	截水沟			沉沙池				土地整治	表土剥离及临时防护					草皮剥离及临时防护		
										剥离面积	数量	挡护措施			剥离面积	数量	养护洒水
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实	塑料薄膜				密目网苫盖	编织袋护脚	装土及拆除			
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	hm^2	万 m^3	m^3
B28	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	1145	515.25	2077.03	2	2.64	5.92	20	4.78	2.39	0.72	2845	317	76.03	1.20	0.36	7648
B29		1000	450.00	1814.00	2	2.64	5.92	20	3.49	1.75	0.52	2104	239	57.46	1.50	0.45	6980
B30		500	225.00	907.00	2	2.64	5.92	20	1.91	0.96	0.29	1197	145	34.70	1.50	0.45	3820
B31		640	288.00	1160.96	2	2.64	5.92	20	2.52	1.26	0.38	1547	181	43.49	1.50	0.45	5040
B32		700	315.00	1269.80	2	2.64	5.92	20	2.77	1.39	0.42	1691	196	47.09	1.50	0.45	5540
B33		1300	585.00	2358.20	2	2.64	5.92	20	5.69	2.85	0.85	3467	401	96.34	3.00	0.90	11380
B36	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	1450	652.50	2630.30	2	2.64	5.92	20	7.30	3.65	1.10	4392	498	119.52	3.00	0.90	14600
合计		6735	3030.75	12217.29	14	18.48	41.44	140	28.46	14.23	4.27	17242	1978	474.62	13.20	3.96	55008

二、施工便道防治区

工程在高中山地区共布设施工便道 55.85km，其中新建便道 20.69km、整修 21.59 km、利用既有道路 13.56km，主体设计未设计相关的防护措施。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、表土临时堆土防护、复耕、洒水降尘等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：设计对占用耕地、草地的区域进行表土剥离，就近堆放于永久征地范围内，并采取临时防护措施，后期用于复耕和植被恢复。经统计，表土剥离面积 5.71hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 1.71 万 m^3，回覆利用表土 1.71 万 m^3。

土地整治：施工结束后，对施工迹地进行土地整治，清除硬化路面，采取人工和机械相结合的方式进行清理平整，并回覆表土，为后期复耕和植被恢复做准备。土地整治面积 11.56hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于 30cm。经统计，共复耕 0.55hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 5.16hm^2，需紫花苜蓿 77.37kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案选取 14#拌合站（DK159+600 左侧 200m）便道的表土剥离防护作为典型设计。该段剥离表土 0.13 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 2.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 1.0m，下底 5.0m，堆放长度 210m。坡脚采取装土编织袋压边，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个，据此，编织袋压边 430 m，编织袋装土及拆除 103.20m^3，需要密目防尘网 1411m^2，单位工程量：堆放量 6m^3/m、密目网 6.66m^2/m。临时排水和施工便道临时排水沟共用。

根据上述典型设计，计算出表土剥离防护需要苫盖密目网共计 19165m^2，装土编织袋压边 5838m，装土编织袋装土及拆除 1401.20m^3。

临时排水及沉沙措施：施工过程中，对新修的施工便道设置临时排水沟和沉沙池。施工便道一侧设置排水沟，排水沟断面采取梯形断面，底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1。

同时每隔 1000m 设置 1 个沉沙池，规格为长×宽×深=2m×1.5m×1m，临时排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

根据上述典型设计，计算出排水沟长度 42.29km m，沉沙池数量为 37 个。

洒水降尘：因施工便道通行施工车辆较多，地表被扰动时间较长，项目区气候干燥，自然降水少，故地表扰动程度较剧烈，且施工期跨越项目区的多风季节，为了减少施工车辆通行中产生的扬尘，本方案设计对施工便道定期采取洒水降尘措施，洒水量按照 100m^3/（km·年）计算，施工期按照 3.5 年计算。高中山区的改扩建施工便道总长 42.28km，经计算，施工便道防治区洒水总量为 14800m^3。

边坡防护：施工过程中，对挖方段的施工便道边坡采取临时防护措施。边坡比控制在 1:0.5，帖坡面用编织袋装土堆砌，高度为 1.5m，坡面长度 1.8m，编织袋规格长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m。

经计算，需边坡防护长度 5901m，编织袋装土 3540.33m^3。

施工便道新增生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-18

编号	行政区	工点名称	土地整治	表土剥离	剥离表土量	剥离表土临时防护			临时排水沟			沉砂池			边坡防护		洒水降尘	复耕	绿化	
						密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	长度	装土及拆除			撒播草籽	草籽数量
			hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m	m^3	m^3	hm^2	hm^2	kg
1	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	DG11K158+885~DG11K160+285(山湾隧道)	0.63	0.63	0.19	2098	636	152.72	2402	504	3003	2	6	22	360	216.18	841		0.63	9.40
2		DK159+300（山湾隧道弃渣场）	0.84	0.84	0.25	2808	850	203.92	2399	504	2999	2	6	22	360	215.91	840		0.84	12.59
3		DK159+600（14#拌合站）	1.05	0.42	0.13	1411	430	103.20	3000	630	3750	2	6	22	450	270.00	1050		0.42	6.30
4		DK160+500（乌鞘岭隧道进口 3 号弃渣场）	0.14	0.14	0.04	478	150	36.00	400	84	500	2	6	22	60	36.00	140		0.14	2.10
5		DG11K160+611(下雨淋沟中桥)	0.19	0.19	0.06	646	200	48.10	544	114	680	2	6	22	82	48.96	190		0.19	2.86
6		DG11K160+930~DK178+045(乌鞘岭隧道)	3.67	1.03	0.31	3443	1040	249.65	16465	3458	20581	5	15	55	2470	1481.85	5763	0.55	0.48	7.20
7		DK161+030（乌鞘岭隧道进口 1 号弃渣场）	0.07						200	42	250	2	6	22	30	18.00	70			
8		DK161+300（乌鞘岭隧道进口 2 号弃渣场）	0.14	0.14	0.04	478	150	36.00	400	84	500	2	6	22	60	36.00	140		0.14	2.10
9		DK162+400（乌鞘岭隧道 5 号斜井 2 号弃渣场）	0.35	0.35	0.11	1178	360	86.40	1000	210	1250	2	6	22	150	90.00	350		0.35	5.25
10		DK163+100（乌鞘岭隧道 5 号斜井 1 号弃渣场）	0.07						200	42	250	2	6	22	30	18.00	70			
11		DK163+300（15#拌合站）	1.75	0.40	0.12	1344	410	98.40	5000	1050	6250	2	6	22	750	450.00	1750		0.40	6.00
13	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	DK176+600（17#拌合站）	0.07						200	42	250	2	6	22	30	18.00	70			
14		DK186+990~DK190+074(黑松驿隧道)	0.59	0.59	0.18	1975	600	143.90	2948	619	3685	2	6	22			1032		0.59	8.84
15		DK190+405(十八里堡特大桥)	0.63	0.51	0.15	1702	518	124.23	1813	381	2266	2	6	22	272	163.17	635		0.51	7.61
16		DK190+710~DK198+520(十八里铺隧道)	0.89	0.35	0.11	1178	360	86.40	3414	717	4268	2	6	22	512	307.26	1195		0.35	5.25
17		DK193+500（十八里铺隧道斜井弃渣场）	0.42	0.12	0.04	427	135	32.28	1700	357	2125	2	6	22	255	153.00	595		0.12	1.87
合计			11.56	5.71	1.71	19165	5838	1401.20	42285	8880	52856	37	111	407	5901	3540.33	14800	0.55	5.16	77.37

三、施工生产生活区

工程在高中山区共布设混凝土拌和站 4 处，占地面积 5.55hm^2，占类型为草地等。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、表土临时堆土防护、临时排水、沉沙池等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：施工前，进行表土剥离，集中堆放于拌合站占地范围内，用于后期的覆土。经计算，表土剥离面积 4.16hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 1.25 万 m^3，回覆利用 1.25 万 m^3。

土地整治：施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整等，土地整治面积 5.55hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 4.16hm^2，需紫花苜蓿 62.40kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案设计对剥离的表土进行临时防护。拌合站占地面积均一样，选择 11#拌合站进行典型设计，15#拌合站（DK163+300 左侧 500m）剥离表土 0.42 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 92m，需要密目防尘网 1767m^2。单位工程量：堆放量 45m^3/m、密目网 18.14m^2/m。坡脚采取装土编织袋压边，依次排列铺压，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个。

经统计，密目防尘网 5301m^2，编织袋装土及拆除 153.28m^3。

临时排水、沉沙措施：由于工程施工期长，设置在高中山区的施工场地，可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地周边布设临时排水沟，临时排水沟断面为梯形，边坡比 1：1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池规格，设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

经计算，需要布设临时排水沟 942m，沉沙池 8 座。详见表。

施工生产生活区生态恢复措施工程量表 表 6.6.4-19

序号	行政区	名称		土地整治	表土剥离	剥离表土	剥离表土临时防护			场地临时排水沟			沉砂池			绿化	
							密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	撒播草籽	草籽数量
				hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	kg
1	武威市天祝藏族自治县（DK133+500~DK175+658）	14#拌合站	DK159+600	1.39							49.46	294	2	6	22		
2		15#拌合站	DK163+300	1.39	1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294	2	6	22	1.39	20.80
4	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	17#拌合站	DK176+600	1.39	1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294	2	6	22	1.39	20.80
小计				4.17	2.78	0.84	3534	426	102.18	472	148.38	882	6	18	66	2.78	41.6

6.6.4.4 平原绿洲防治区

一、取（弃）土场防治区

平原绿洲区设置 3 处取（弃）土场，位于古浪县和凉州区境内，取土 314.33 万 m^3，占地 77.31hm^2，占地类型为草地、其他用地，坡地取土。施工结束后，主体设计栽植灌木和植草进行绿化。本方案从水土保持角度，按照主体设计规格新增表土剥离、临时堆土防护、临时挡水、挡水埂、土地整治、补充绿化等措施。

（1）工程措施

表土剥离：施工前，进行表土剥离，就近堆放于取土场征地范围内，表土剥离面积 54.12hm^2，剥离厚度 20~30cm，共计剥离表土 12.15 万 m^3。

土地整治及回覆表土：施工结束后，对取土场边坡等施工迹地采取机械和人工相结合的方式进行清理、平整，回覆表土，为后期植被恢复做好准备，土地整治面积 77.31hm^2，回覆表土面积 54.12hm^2，共覆土 12.15 万 m^3。

（2）植物措施

施工结束后，主体设计对取土场进行绿化，栽植灌木 129740m^2，植草 189740m^2。主体工程没有明确主要植被类型，本方案推荐灌木为紫穗槐、柠条，草种为紫花苜蓿、冰草。另外，主体工程为未对 A7 取（弃）土场进行植被恢复，本方案进行补充设计，取土结束后进行撒播草籽，植被恢复面积 40.84hm^2，需要紫花苜蓿 612.57kg。

（3）临时措施

表土临时防护措施：本方案选取 A4 取（弃）土场（DK150+200 右侧 1km）进行典型设计，该取土场临时堆土量为 2.72 万 m^3，取土场设置 2 处，分别堆土 1.36 万 m^3。

堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 5m，下底 15m，堆放长度 272m。坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个。经计算 2 处临时堆土场密目网苫盖 10662m^2，编织袋护脚 1150m，装土及拆除 275.94m^3。单位工程量：堆放量 50m^3/m、密目网 19.2m^2/m。

经计算，平原绿洲区密目网苫盖 28446m^2，编织袋护脚 5131m，装土及拆除 1231.39m^3。

临时排水、挡水埂：本方案设计可能会受到短历时降水的影响的取（弃）土场迎水侧设置临时排水、挡水措施。临时排水沟断面为梯形，边坡比 1：1，底宽 0.4m，沟深 0.3m，挖土方 0.21m^3/m，原土夯实。挖基土堆放于排水沟背水面，梯形断面，上底 0.25m，下底 1.0m，边坡比 1:0.75，坡面原土夯实 1.5m^2/m。

经计算，平原绿洲区取（弃）土场临时防护排水、挡水埂 8660m，沉沙池 14 座。数量详见表。

取（弃）土场生态恢复主体措施工程量表　　表 6.6.4-20

编号	行政区	占地面积	绿化	
			栽植灌木	种草
		hm2	m2	m2
A5	古浪县	12.97	129740	129740
A6		6.00		60000
小计		18.97	129740	189740

取（弃）土场生态恢复新增措施工程量表　　表 6.6.4-21

编号	行政区	取土场临时防护						土地整治	剥离面积	剥离表土防护措施				植物措施	
		临时排水沟、挡水埂			沉沙池									数量	紫花苜蓿
		长度	挖土方	原土夯实	数量	挖土方	原土夯实			数量	密目网	护脚长度	装土及拆除		
		m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	hm^2	kg
A5	古浪县	410	86.10	512.50	2	6	22	12.97	9.08	2.72	10662	1150	275.94		
A6		250	52.50	312.50	2	6	22	6.00	4.20	1.26	5038	564	135.36		
A7	凉州区	8000	1680.00	10000	10	30	110	58.34	40.84	8.17	12745	3417	820.09	40.84	612.57
小计		8660	1818.60	10825	14	42	154	77.31	54.12	12.15	28446	5131	1231.39	40.84	612.57

二、弃土（渣）场防治区

根据土石方调运和平衡的结果，对的位置进行了优化选择，平原绿洲区共设置弃土（渣）场 4 处，总占地面积 13.77hm^2，总弃渣量 100.33 万 m^3。主体工程采取绿化工

程措施，纳入该工程生态恢复措施体系。本方案新增土地整治防护措施。

（1）工程措施

土地整治：主体设计施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对弃土场进行平整、压实，土地整治面积 13.77hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，主体设计平台植草，植草量为 137617m^2。主体未明确草种，本方案推荐草种为紫花苜蓿、冰草。

（3）临时措施

临时苫盖：施工期间，为防止施工期风力侵蚀造成弃土（渣）场土壤流失，本方案设计对弃土（渣）场堆土进行临时苫盖，共需要苫盖密目网 68850m^2。数量详见表 8.2-56

弃土（渣）场生态恢复措施工程量表　　表 6.6.4-22

编号	行政区	土地整治	绿化种草	临时苫盖
		hm^2	m^2	m^2
B37	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	3.74	37352	18700
B38		4.44	44398	22200
B39		1.37	13713	6850
B40		4.22	42154	21100
合计		13.77	137617	68850

三、施工便道防治区

工程在河谷阶地区共布设施工便道 57.36km，其中新建便道 27.54km、整修 3.40km、利用既有道路 26.40km，主体设计未设计相关的防护措施。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、表土临时堆土防护、复耕、洒水降尘等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：设计对占用耕地、草地的区域进行表土剥离，就近堆放于永久征地范围内，并采取临时防护措施，后期用于复耕和植被恢复。经统计，表土剥离面积 5.38hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 1.61 万 m^3，回覆利用表土 1.61 万 m^3。

土地整治：施工结束后，对施工迹地进行土地整治，清除硬化路面，采取人工和机械相结合的方式进行清理平整，并回覆表土，为后期复耕和植被恢复做准备。土地整治面积 10.32hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度大于 30cm。经统计，共复耕 4.44hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 0.94hm^2，需紫花苜蓿 14.06kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案选取 DK199+597 古浪河特大桥便道的表土剥离防护作为典型设计。该段剥离表土 0.14 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 2.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 1.0m，下底 5.0m，堆放长度 240m。坡脚采取装土编织袋压边，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个，据此，编织袋压边 491m，编织袋装土及拆除 117.77m^3，需要密目防尘网 1613m^2，单位工程量：堆放量 24m^3/m、密目网 13.3m^2/m。临时排水和施工便道临时排水沟共用。

根据上述典型设计，计算出表土剥离防护需要苫盖密目网共计 18101m^2，装土编织袋压边 5532m，装土编织袋装土及拆除 1327.58m^3。

临时排水及沉沙措施：施工过程中，对新修的施工便道设置临时排水沟和沉沙池。施工便道一侧设置排水沟，排水沟断面采取梯形断面，底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1。同时每隔 1000m 设置 1 个沉沙池，规格为长×宽×深=2m×1.5m×1m，临时排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。

根据上述典型设计，计算出排水沟长度 38.67km，沉沙池数量为 66 个。

洒水降尘：因施工便道通行施工车辆较多，地表被扰动时间较长，项目区气候干燥，自然降水少，故地表扰动程度较剧烈，且施工期跨越项目区的多风季节，为了减少施工车辆通行中产生的扬尘，本方案设计对施工便道定期采取洒水降尘措施，洒水量按照 100m^3/（km·年）计算，施工期按照 3.5 年计算。平原绿洲区的施工便道总长 38.67km，经计算，施工便道防治区洒水总量为 10829m^3。

施工便道新增生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-23

编号	行政区	工点名称	土地整治	表土剥离	剥离表土量	剥离表土临时防护			临时排水沟			沉砂池			洒水降尘	复耕	绿化	
						密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实			撒播草籽	草籽
			hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	m^3	hm^2	hm^2	kg
1	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	DK199+000（20#拌合站）	1.75	0.53	0.16	1760	535	128.40	5000	1050	6250	6	18	66	1750		0.53	7.88
2		DK199+597(古浪河特大桥)	0.69	0.48	0.14	1613	491	117.77	1962	412	2453	3	9	33	687	0.07	0.41	6.18
3		DK202+210（古浪北）	0.28	0.22	0.07	758	234	56.16	800	168	1000	2	6	22	280	0.22		
4		DK203+851(古浪北 1 号特大桥)	0.59	0.59	0.18	1972	598	143.63	1681	353	2102	3	9	33	588	0.59		
5		DK207+067(古浪北 2 号特大桥)	0.62	0.62	0.19	2093	635	152.36	1785	375	2232	3	9	33	625	0.62		
6		DK207+200（十八里铺隧道出口弃渣场）	0.07						200	42	250	2	6	22	70			
7		DK208+200（21#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
8		DK210+300（黑松驿隧道出口弃渣场）	0.07						200	42	250	4	12	44	70			
9		DK210+500（十八里铺隧道进口弃渣场）	0.07						200	42	250	4	12	44	70			
10		DK210+858(省道 S308 立交特大桥)	0.19	0.15	0.04	506	158	38.04	530	111	663	2	6	22	186	0.15		
11		DK214+499(定武高速立交特大桥)	0.00						0	0	0				0			
12		DK214+800(4#梁场)	0.28	0.22	0.07	758	234	56.16	800	168	1000	2	6	22	280	0.22		
13		DK214+900 取土场	0.36						1022	215	1278	2	6	22	358			
14		DK215+500 取土场	0.95						2700	567	3375	4	12	44	945			
15	武威市凉州区（DK218+736~DK260+932）	DK219+100（22#拌合站）	0.11	0.08	0.03	292	94	22.56	300	63	375	2	6	22	105	0.08		
16		DK222+519(凉州 1 号特大桥)	1.88	1.88	0.56	6273	1890	453.62	5372	1128	6715	7	21	77	1880	1.88		
17		DK227+200 取土场	1.76						6487	1362	8109	8	24	88	2270			
18		DK229+600（23#拌合站）	0.04	0.04	0.01	129	45	10.80	100	21	125	2	6	22	35	0.04		
19		DK239+198(凉州 3 号特大桥)	0.00						0	0	0				0			
20		DK239+200（24#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
21		DK241+700(5#梁场)	0.21	0.17	0.05	571	178	42.72	600	126	750	2	6	22	210	0.17		
22		DK250+364(清水河特大桥)	0.00						0	0	0				0			
23		DK250+700（25#拌合站）	0.07	0.07	0.02	245	80	19.20	200	42	250	2	6	22	70	0.07		
24		DK256+550（武威东）	0.21	0.19	0.06	641	199	47.76	600	126	750	2	6	22	210	0.19		
合计			10.32	5.38	1.61	18101	5532	1327.58	30940	6497	38674	66	198	726	10829	4.44	0.94	14.06

三、施工生产生活区

工程在平原绿洲区共布设混凝土拌和站 6 处、制存梁场 2 处，占地面积 23.88hm^2，占地类型有耕地、草地等。本方案新增表土剥离及回覆利用、土地整治、复耕、表土临时堆土防护、临时排水、沉沙池等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：平原绿洲区混凝土拌和站 6 处、制存梁场 2 处，占地类型为耕地、草地等，设计对占用其进行表土剥离，集中堆放于拌合站、制存梁场占地范围内，用于后期的复耕、覆土。经计算，表土剥离面积 21.66hm^2，剥离厚度 0.3m，剥离表土 6.50 万 m^3，回覆利用 6.50 万 m^3。

土地整治：施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整等，土地整治面积 23.88hm^2。

复耕：施工结束后，对占用耕地的区域，回覆、利用表土，覆土厚度为 30cm。经统计，共复耕 18.89hm^2。

（2）植物措施

施工结束后，对占用草地的区域采取恢复植被的措施。采取撒播植草，草籽选择紫花苜蓿，撒播量分别为 15kg/hm^2。

经统计，撒播植草面积 2.77hm^2，需紫花苜蓿 41.60kg。

（3）临时措施

表土临时防护：本方案设计对剥离的表土进行临时防护。拌合站占地面积均一样，选择 22#拌合站进行典型设计，22#拌合站剥离表土 0.42 万 m^3，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 92m，需要密目防尘网 1767m^2。选择 4#梁场进行典型设计，5#梁场剥离表土 4.0 万 m^3，分 3 处堆放，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 4.0m，下底 14.0m，堆放长度 296m，5#梁场需要密目防尘网 5465m^2。单位工程量：堆放量 45m^3/m、密目网 18.14m^2/m。坡脚采取装土编织袋压边，依次排列铺压，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m^3/个。

经统计，密目防尘网 26914m^2，编织袋装土及拆除 746.87m^3。

临时排水沟、沉沙池：由于工程施工期长，设置在平原绿洲区的施工场地，可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地周边布设临时排水沟，临时

排水沟断面为梯形，边坡比 1：1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m^3/m、原土夯实 1.25m^2/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池规格，设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m^3/个、原土夯实 11m^2/m。经计算，需要布设临时排水沟 2409m，沉沙池 18 座。详见表。

施工生产生活区生态恢复措施工程量表

表 6.6.4-24

序号	行政区	名称		土地整治	复耕	表土剥离	剥离表土	剥离表土临时防护			临时排水沟			沉砂池			绿化	
								密目网苫盖	编织袋压边	编织袋装填及拆除	长度	挖土方	原土夯实	数量	挖方	原土夯实	撒播草籽	草籽数量
				hm^2	hm^2	hm^2	万 m^3	m^2	m	m^3	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	hm^2	kg
1	武威市古浪县（DK175+658~DK218+736	20#拌合站	DK199+000	1.03							203	42.69	254.13	2	6	22		
2		21#拌合站	DK208+200	1.19	1.19	1.19	0.36	1525	186	44.69	218	45.75	272.34	2	6	22	0.00	0.00
3		4#梁场	DK214+800	3.33	3.33	3.33	1.00	4121	472	113.39	365	76.68	456.44	2	6	22	0.00	0.00
4	武威市凉州区（DK218+736~DK260+932）	22#拌合站	DK219+100	1.39		1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294.39	2	6	22	1.39	20.80
5		23#拌合站	DK229+600	1.03	1.03	1.03	0.31	1340	166	39.79	203	42.69	254.13	2	6	22	0.00	0.00
6		24#拌合站	DK239+200	1.39		1.39	0.42	1767	213	51.09	236	49.46	294.39	2	6	22	1.39	20.80
7		5#梁场	DK241+700	13.33	13.33	13.33	4.00	16394	1862	446.816	730	153.36	912.87	4	12	44	0	0
8		25#拌合站	DK250+700	1.19							218	45.75	272.34	2	6	22		
小计				23.88	18.89	21.66	6.50	26914	3112	746.87	2409	505.85	3011.03	18	54	198	2.77	41.60

6.6.5 小结

本工程所经地区为国家级水土流失预防保护区和省级水土流失重点防治区，受特定的地形地貌、气候、土壤植被等自然因素及不合理的人为因素影响，沿线水土流失类型以风力侵蚀为主，平均侵蚀强度在中度强度以上，部分风口地区为剧烈侵蚀。项目建设扰动原生地表面积共计 1149.16hm^2。由于本段铁路工程线路长，各类工程占地多，风力侵蚀作用较强烈，且施工期和自然恢复期较长，因此建设过程中造成的水土流失量较大，在不采取任何防治措施的前提下，本项目可能造成的水土流失总量为 27.45 万 t，新增 14.27 万 t，新增水土流失量主要产生于施工期的路基工程和取弃土场工程。因此，铁路施工过程中必须采取生物、工程等综合整治措施，有效缓解和防止水土流失，将新增水土流失量控制在最小范围以内，施工结束后，必须及时按照设计方案恢复，以确保环境影响降到最低。

6.7 工程建设对土地资源及基本农田的影响分析

6.7.1 土地资源现状评价

项目评价区土地类型主要为水浇地、旱地、灌木林地、天然牧草地和其他草地，其他类型分布较为零星，详见评价区土地利用现状类型面积统计结果表 6.7-1 及沿线土地利用现状图。

根据沿线铁路两侧 300m、1000m 和 10000m 范围土地现状图及铁路两侧土地利用现状表 6.7-1 可知，新建铁路两侧 0～300m 范围内土地利用以水浇地、其他草地、灌木林地、旱地和高覆盖度天然牧草地为主，占总用地面积的 28.38%、22.19%、18.15%、16.51%和 13.50%；300～1000m 范围内土地利用仍然以水浇地、其他草地、灌木林地、旱地和高覆盖度天然牧草地为主，占总用地面积的 23.33%、21.97%、20.16%、14.32%和 14.18%；1000～10000m 范围内土地利用则是以其他草地、灌木林地、高覆盖度天然牧草地、水浇地和旱地为主，占总用地面积的 28.52%、19.05%、18.97%、13.48%和 12.20%。

单位：hm^2 **线路两侧土地利用现状类型面积统计结果** 表 6.7-1

	类别	0-300m（单位：平方米）	比例(%)	300-1km（单位：平方米）	比例(%)	1k-10km（单位：平方米）	比例(%)
1	水域	774898	0.63%	3466388	1.19%	16788220	0.37%
2	有林地	0	0.00%	0	0.00%	55287257	1.23%
3	高覆盖度天然牧草地	16676598	13.50%	41181873	14.18%	850013353	18.97%
4	灌木林地	22425579	18.15%	58563690	20.16%	853605345	19.05%
5	旱地	20397049	16.51%	41607108	14.32%	546570941	12.20%
6	建设用地	92339	0.07%	3595039	1.24%	137901731	3.08%
7	居民用地	708902	0.57%	7665343	2.64%	78056198	1.74%
8	其他草地	27420874	22.19%	63811412	21.97%	1278051066	28.52%
9	水浇地	35062150	28.38%	67768538	23.33%	604046078	13.48%
10	裸地	0	0.00%	0	0.00%	57293438	1.28%
11	机场用地	0	0.00%	2794710	0.96%	3822180	0.09%

6.7.2 工程建设对土地资源的影响分析

6.7.2.1 工程占地概况

本工程用地分为永久性和临时性两种，工程永久性用地为铁路主体工程所占地，原有土地一经征用，其使用功能将改变为交通和建筑用地，并贯穿于整个施工期和运营期；临时用地则由附属工程和临时工程所占用，在工程施工完毕后归还地方使用，其使用功能的改变主要集中于施工期，施工完毕后临时用地采取复垦措施，逐步恢复至原有功能。

根据主体工程设计，该工程占地分为永久占地和临时占地，共计 1149.16hm^2，其中永久占地为 690.55hm^2，包括路基工程 345.47hm^2、桥涵工程 153.33hm^2，隧道工程 13.24hm^2、站场工程 178.51hm^2；临时占地为 458.61hm^2，包括取（弃）土场 110.26hm^2、弃土（渣）场 176.54hm^2、施工便道 60.61hm^2、施工生产生活区 111.20hm^2等。占地类型主要为耕地、林地、草地、住宅用地、园地、交通运输、其他用地等。

按照占地类型统计，工程共占用耕地 439.55hm^2、园地 36.22hm^2、林地 61.47hm^2、草地 386.00hm^2、住宅用地 64.39hm^2、商服用地 1.94hm^2、工矿仓储用地 3.93hm^2、公共管理与公共服务用地 4.31hm^2、特殊用地 1.71hm^2、交通运输用地 21.94hm^2、水域及水

利设施用地 7.39hm^2、其他用地 120.31hm^2。详见表 6.7-2。

单位：hm^2 **工程占地数量表** **表 6.7-2**

序号	用地类型	永久用地	比例（%）	临时用地	比例（%）	合计	比例（%）
1	耕地	360.4	52.19%	79.15	17.26%	439.55	38.25%
2	园地	36.22	5.25%			36.22	3.15%
3	林地	52.29	7.57%	9.18	2.00%	61.47	5.35%
4	草地	137.67	19.94%	248.33	54.15%	386	33.59%
5	商服用地	1.94	0.28%			1.94	0.17%
6	工矿仓储用地	3.93	0.57%			3.93	0.34%
7	住宅用地	64.39	9.32%			64.39	5.60%
8	公共管理与公共服务用地	4.31	0.62%			4.31	0.38%
9	特殊用地	1.71	0.25%			1.71	0.15%
10	交通运输用地	14.47	2.10%	7.47	1.63%	21.94	1.91%
11	水域及水利设施用地	7.39	1.07%			7.39	0.64%
12	河滩地	5.83	0.84%	114.48	24.96%	120.31	10.47%
13	其他用地	360.4	52.19%	79.15	17.26%	439.55	38.25%
合计		690.55	100%	458.61	100%	1149.16	100%

6.7.2.2 对农业生态系统的影响

工程实施后，原有以农田为主的半自然生态系统将由以铁路运输为主体的人工景观所取代，土地原有使用功能将部分或全部丧失，土地生产力将遭到破坏，对当地土地资源产生不利影响。工程占用耕地 439.55hm^2,按甘肃省单位面积产量 4055.1 公斤/公顷计算，沿线地区粮食产量每年将减少 1782.4t。甘肃省 2017 年粮食产量为 1128.3 万吨，减少量仅占总量的 0.015%，且工程实施后，要求对占用耕地进行占补平衡，并采取表土剥离，施工完毕后恢复的措施。因此，工程建设对农业生态系统的影响较小。

工程取弃土等临时用地主要占用草地、河滩地及裸地，在施工期 5 年时间内，原有的土地利用发生改变，对荒地的垦殖造成不利影响，加剧沿线地区人地关系矛盾。

其一，工程取土造成表层熟土丧失，而土体一般为生土或石质土，土壤贫瘠，有机质含量低，养分极易被淋溶，造成植物生产能力降低；其二，由于工程材料堆放、机械碾压、人员践踏等工程行为导致土壤板结等物理性能恶化，土壤水分下渗率减少，土壤有效持水量减少，地表植被破坏，尽管施工完毕后，这些临时用地通过清理场地，复耕等措施，逐步恢复其原有功能，但这种潜在影响可能还将持续几年。

铁路工程占地不可避免地对沿线农业生态系统产生一定影响，但由于本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。

6.7.2.3 对土地资源的影响

1、永久占地影响

本工程沿线地貌类型为秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区及低中山区、乌鞘岭高中山区、龙沟河河谷及古浪河峡谷区、武威盆地区，水土流失以轻微、中度为主。工程永久性占地中包括区间路基、站场、桥梁、隧道工程洞口占地，本工程永久占地 690.55hm^2，主要征用土地类型为耕地，占地 360.40hm^2，占工程永久征地面积的 52.2%。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均占有农用地数量及农业产出，对农业生产会产生一定的不利影响。

工程占地将使沿线区域耕地减少，特别是对征地涉及到的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，减轻对农业生产的影响。工程实施后，铁路线路沿线约 20～30m 宽的区域，原来以农田为主的土地利用格局将改变为交通用地，评价范围内土地利用格局将产生功能性变化，但在宏观上，工程建设对沿线地区的土地利用格局影响不大。

2、工程临时占地对土地利用的影响分析

临时占地中包括取土场、弃土碴场、施工便道、大型临时设施场地、施工场地及施工营地等占地，共计占地 458.61hm^2，其中主要占地包括取土场 110.26hm^2，弃土（碴）场 176.54hm^2，施工便道 60.61hm^2，大型临时设施场地共计占地 111.20hm^{2}等。

1）取土场占地

本工程共选择 7 处取土场，取土场临时占地面积为 110.26hm^2，占地类型以草地为

主。依据取土场现状及地形图计算，取土场占地面积合理，满足取土量要求。下阶段应适当提高取土深度，加大土方运距，减少临时占地。

2）弃土（碴）场占地

线路沿线弃土（碴）场主要位于黄土丘陵沟壑区，弃土场选择较少。工程设计中，共选择 40 处弃土（碴）场，临时占地面积 176.54hm^2，占地类型以草地为主，多为荒漠草原区，依据弃土（渣）土场现状及地形图计算，弃土（碴）场占地满足弃土要求，运距适中，占地面积合理，符合临时用地要求。

3）施工便道占地

本工程施工便道临时占地面积为 60.61hm^2。临时便道路面采用泥结碎石。本工程沿线交通较为方便，国道、省道及县乡公路发达，工程设置的施工便道主要为贯通主干道及引入工程施工区、取（弃）土场等场所而设置，经分析工程布局、临时工程布置及沿线交通状况后认为，新建施工便道长度较为合理，路面宽度及占地符合施工要求。

4）大型临时设施场地占地

工程沿线主要地貌为秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区及低中山区、乌鞘岭高中山区、龙沟河河谷及古浪河峡谷区、武威盆地区，对于工程临时占地，尽量利用既有设施及工程永久占地。工程设计大型施工场地临时占地合计 111.20hm^2，占地主要为耕地和草地。临时工程尽量设置在永久征地范围内以减少占地，且考虑了施工占地各种工序、机械设备布置等，能够满足工程施工需要。

3、工程用地合理性分析

以上工程占用的草地多为荒漠草原区，在高覆盖度天然牧草地区（集中分布在祁连山保护区），多以隧道形式通过，对原生生态环境影响较小，且施工结束后，工程采取了大量的绿化恢复措施，基本可保持生态环境不恶化。

本工程新建正线 194.275km，线路所经区域地貌类型为秦王川盆地区、黄土梁峁区、庄浪河河谷区及低中山区、乌鞘岭高中山区、龙沟河河谷及古浪河峡谷区、武威盆地区六个地貌单元，正线永久用地 690.55hm^2，平均 3.55hm^2/km，按照《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号）中各项指标要求，按全线路基、站场、桥涵等综合指标，小于 5.25hm^2/km，因此项目用地规模符合《新建铁路工程项目建设用地指

标》中新建铁路工程用地指标的标准。从项目的用地总规模来看，本项目用地充分体现了节约集约利用土地的原则，方案合理。

6.7.3 工程建设对基本农田的影响分析

本工程直接吸引范围内各县、市土地利用总体规划，对辖区内的基本农田和保护范围提出了明确的界定和保护措施。

沿线基本农田主要由旱地、水浇地组成，大部分基本农田耕地质量一般，多分布在河谷地区及盆地区，部分分布于河谷两侧的黄土丘陵区。粮食作物主要有小麦、玉米等，经济作物主要有油菜、苜蓿和少量的药材植物，瓜果蔬菜有糖甜菜、甜瓜等。

在本次设计对甘肃省国土资源主管部门的走访过程中，国土资源主管部门明确表示，由于本工程为重点建设工程，对地方及区域经济有着极大地带动作用，地方土地管理部门和各级政府均将大力支持。2018 年 6 月 25 日，甘肃省住房和城乡建设厅以甘建规[2018]297 号文批复了《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段建设项目选址报告》；2018 年 9 月 7 日，中华人民共和国自然资源部以自然资预审字[2018]69 号文批复了《新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段建设项目用地预审报告》，批复指出，该项目用地符合供地政策，拟占地总面积 619.81 公顷，其中农用地 472.45 公顷，耕地 422.22 公顷，含永久基本农田 238.65 公顷。初步设计阶段，必须按照《新建铁路工程项目建设用地指标》的规定，从严控制用地规模，节约集约利用土地。按照《中华人民共和国土地管理法》规定和中央有关要求，项目建设占用耕地的，应当补充数量相同、质量相当的耕地。

本次工程在线路选线、工程占地上已尽量避免占用基本农田，占用沿线基本农田 238.65hm^2，占沿线基本农田总面积的 0.10%，且分散于沿线。本次工程项目中依据基本农田规定给予补偿，由当地政府另行开发。同时，目前交通运输已成为限制当地经济及农业发展的主要因素，本线的修建不仅可以极大地促进地区间的交流，进一步带动当地企业事业、旅游业等行业的发展，同时也能大大改善农资的输入和农产品的输出，可极大地促进当地农业的发展。因而本工程虽占用少量的基本农田，但在采取土地复垦措施后，工程对当地交通运输条件的改善还将促进当地农业的发展。

6.7.4 防护措施与建议

本工程对土地的影响包括路基、站场等永久性占地对土地资源的影响和取土场等

临时用地对土地资源的影响。对于永久占地的影响，工程通过合理选线、选址，少占地、占劣地等措施以减少其影响程度。对于临时占地的影响，工程除尽量利用低覆盖草地等生产力较小的土地外，尽量移挖作填，以减少取土用地。对于占用农田的施工便道等临时用地原则上复耕还田。

本项目属于线性工程，由于线路方案无法完全绕避基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地，根据国家《基本农田保护条例》及甘肃省的实施办法，对占用的基本农田建设单位应报经国务院批准，当地人民政府已按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照政府规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

在铁路建设中应该合理利用土地资源，提高土地利用率，尽量减少对耕地，特别是基本农田的占用，并在下阶段设计中注意：

（1）加强对基本农田的保护，进行基本农田占补平衡。铁路选线尽量绕避基本农田保护区；在耕地集中及基本农田保护区地段，在路基坡脚采取挡墙支护结构以收缩坡脚，尽量少占耕地；合理进行土地开发整理复垦工作，确保耕地总量动态平衡。

（2）工程设计中应注意路基、桥梁、站场间的相互调配，移挖作填，合理调配，减少工程取弃土石方数量和占地；工程施工标段划分要有利于土石方调配利用，在进行施工标段划分时，要充分考虑到保证标段土石方调配利用。

（3）对于永久征用的基本农田，按照《基本农田保护条例》的有关规定，除履行办理农用地转用审批手续外，还应执行以下规定：

1）基本农田耕作层进行处理，

根据《基本农田保护条例》，对于占用基本农田耕作层的土壤，应用于当地新开垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良，工程施工时将基本农田表层 0.3～0.5m 的耕作层土壤剥离堆放，通过当地政府调整土地规划，开垦、改良相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因修建铁路而减少。

2）建设单位将按《土地管理办法》、《土地管理法实施条例》和《土地复垦规定》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征

地造成的多余劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

3）凡是非农业建设经批准占用基本农田，都必须补划数量、质量相当的耕地为基本农田。根据沿线土地利用总体规划，建议将部分水利设施条件好的一般耕地补划为基本农田，以确保沿线市县基本农田保护面积不减少，质量不降低，保护率不下降。

因此，建议当地有关政府部门应及时对土地利用方式进行规划和调整，加大对荒地等后备土地资源的开发，通过调整土地规划和农业结构，充分发挥农业机械化水平，以提高土地的产出，并保证农业生产的可持续发展。

对于施工期的临时用地，应采取以下措施：

（1）在工程设计中合理设置临时工程位置，取（弃）土场、拌合站等尽量设置在裸地、沙地、低盖度草地等植被稀疏处，减少植被破坏。取（弃）土场、拌合站等临时工程应避让自然保护区、水源地保护区、文物、基本农田、公益林等环境敏感区域。施工结束后，应及时对取（弃）土场、拌合站等进行场地平整、清理、压实等，恢复植被或原有土地使用功能。

（2）施工便道优先利用既有道路，减少扰动范围。新增施工便道、施工营地应尽量设置在植被稀疏的地方，并避让自然保护区、文物等环境敏感区域。邻近村庄等人类居住、活动区的施工便道应采取洒水、砾石覆盖或硬化等措施，防治扬尘污染。施工结束后，对新增的施工便道进行清理、恢复植被或原有土地使用功能。

（3）施工营地应尽量租用沿线村庄等既有设施，或尽量设置在工程永久用地范围内，减少扰动范围。施工营地应避让自然保护区、水源地保护区、文物基本农田、公益林等环境敏感区域。施工结束后，及时对永久用地之外的施工营地进行清理，恢复植被或原有土地使用功能。

（4）临时材料场、铺轨基地、预制厂等临时用地应设置在车站等永久用地范围内，减少扰动范围和植被破坏。

（5）施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

（6）规范施工，严格按照设计设定的施工范围进行作业，不得随意超界施工。

（7）加强施工环境管理，加强施工人员的环境保护意识教育，施工期间生活污水、

生活垃圾等进行集中收集、处理，不得随意排放、污染环境。

6.7.5 小结

本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 690.55hm^2,其中占用耕地 360.40hm^2，占工程永久征地面积的 52.2%，将减少粮食产量约 1706.6t/a。其中占用基本农田为 238.65hm^2，减少了当地基本农田的面积，对农业经济造成一定影响。全线临时用地不占用农田，对土地资源的影响相对较小。沿线地区可采取对既有农田加强管理，开发利用宜农、宜林荒山、荒地等未利用土地资源等缓解措施，本工程最终对沿线地区农业生态系统不会造成破坏性影响。

6.8 生态保护投资

通过各类工程投资估算，本项目生态环境保护投资合计为 67309.4 万元，其中，工程防护措施费为 55505.11 万元；植物防护措施费为 9703.24 万元；临时防护措施费为 2006.07 万元。通过以上措施投资的实施，可使本工程对生态环境的影响降至最低程度。本工程生态环境保护措施数量及投资详见表 6.8-1。

生态保护措施数量及投资汇总表 表 6.8-1

编号	工程或费用名称	主体已有	方案新增	植物措施费		独立费用	投资合计
				栽(种)植费	苗木草种子费		
1	第一部分 工程措施	52920.10	2585.01				55505.11
	路基工程	28794.35	503.42				29297.77
	站场工程	8718.19	230.87				8949.07
	桥梁工程	3465.65	134.50				3600.15
	隧道工程	712.23	1.67				713.90
	取（弃）土场		392.73				392.73
	弃土（渣）场	11229.67	680.63				11910.30
	施工便道		208.47				208.47
	施工生产生活区		432.73				432.73
2	第二部分 植物措施	9687.76	15.48	8.20	7.28		9703.24
	路基工程	5079.60					5079.60
	站场工程	910.35					910.35
	桥梁工程						0.00
	隧道工程	29.19					29.19
	取（弃）土场	959.60	7.81	4.14	3.68		967.42
	弃土（渣）场	2709.01					2709.01
	施工便道		4.87	2.58	2.29		4.87
	施工生产生活区		2.80	1.48	1.32		2.80
3	第三部分 施工临时工程		2006.07				2006.07
	路基工程		590.48				590.48

编号	工程或费用名称	主体已有	方案新增	植物措施费		独立费用	投资合计
				栽(种)植费	苗木草种子费		
	站场工程		68.73				68.73
	桥梁工程		118.43				118.43
	隧道工程		2.85				2.85
	取（弃）土场		81.25				81.25
	弃土（渣）场		241.53				241.53
	施工便道		751.45				751.45
	施工生产生活区		99.33				99.33
	其它临时费		52.01				52.01
4	第四部分 独立费用						
	甘肃祁连山国家级自然保护区生态环境保护与恢复费					139	139
5	总计	62607.86	4606.56	8.20	7.28	139	67368.9

6.9 生态环境影响评价结论

（1）本线路以隧道和桥梁方式穿越祁连山自然保护区保护区的实验区，永久占地较少，临时占地可通过植物、工程措施予以修复，对保护区土地资源的影响较小。本线路对保护区内植被的永久性破坏主要分布在隧道洞门和桥梁桥墩，但是隧道洞门和桥墩的占地面积较少，整体上对保护区地表植被的影响也较少。由于保护区内的野生动物主要分布在核心区及缓冲区，本工程在乌鞘岭段以隧道形式并行于既有兰武二线乌鞘岭隧道，在十八里堡段以隧道、桥梁形式走行于保护区实验区边缘地带，近距离直接受影响的动物不多。因此对保护区野生动物的影响较轻。施工人员对保护区野生动物的影响，可以通过加强对施工队伍的管理而避免。

施工期，对施工范围进行放线控制，明确环境保护责任；制定污水处理和涌水水处理方案，防止水体污染。对铁路用地范围内进行乔、灌、草相结合的绿化设计；妥善处理施工中产生弃渣和粉状建材，避免水土流失、扬尘污染等；工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以植物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复；桥梁、隧道洞口等建筑物的造型应注意与保护区周边环境相协调，避免突兀的感觉。运营期，加强对保护区内线路两侧林草植被的管护，确保沿线植被的恢复和水土保持功效；在野生动物分布区禁止鸣笛；加强生活垃圾和生活污水管理，禁止向保护区随意丢弃生活垃圾，提高运营期的生活污水处理，防止水体污染。

（2）在破坏的植被中，主要为栽培植被和草原；从铁路沿线 10km 范围植被资源

数量来看，工程建设可能导致的各类植被破坏面积占该类植被面积的比例很小，因此铁路工程建设对铁路沿线区域的植被资源影响不大。

（3）新建铁路大部分地区与既有兰新铁路、312 国道及高速公路共用一个交通廊道，位于已有交通大通道区域范围内，交通线路施工与运营对野生动物的影响格局、影响形式以及野生动物的适应性已经形成，沿线地区除自然保护区以外的大部分地区野生动物种类和数量很少，无重点保护物种，自然保护区野生动物相对丰富，但铁路建设区域不属于野生保护动物的主要栖息地，且铁路以隧道桥梁形式通过，因此，新建铁路对野生动物影响较小。

（4）经计算，项目建设扰动原生地表面积共计 1149.16hm^2。在不采取任何防治措施的前提下，本项目可能造成的水土流失总量为 27.45 万 t，新增 14.27 万 t。新增水土流失量主要产生于施工期的路基工程和取弃土场工程，铁路施工过程中必须采取植物、工程等综合整治措施，有效缓解和防止水土流失，将新增水土流失量控制在最小范围以内。

（5）本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 690.55hm^2,其中占用耕地 360.40hm^2，占工程永久征地面积的 52.2%，将减少粮食产量约 1782.4t/a。由于本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。本项目占用沿线基本农田约 238.65hm^2，工程占用沿线基本农田比例较小，通过补偿可控制工程对当地基本农田的影响。

综合分析可知，本次工程对对沿线生态环境的影响范围主要集中在工程活动区域。工程建设对沿线生态环境的主要影响在于对地表植被的破坏，进而加速水土流失以及工程对甘肃祁连山国家级自然保护区的影响。以上影响在采取相应的治理防护措施和方案后，可以使影响降低到最小程度。

7 声环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价等级

本工程属新建大型建设项目，经过地区多适用于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准的地区，项目建设前后线路两侧敏感点噪声级增加 5dB 以上，且敏感点较密集，参照 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则-声环境》，本次声环境影响评价按一级进行。

7.1.2 评价范围

铁路外轨中心线两侧各 200m 内区域。

7.1.3 评价标准

本次评价环境噪声采用标准如下：

1、环境质量标准

（1）铁路外轨中心线 60 米以内范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“4b 类”标准即昼间 70dBA、夜间 60dBA；外轨中心线 60 米以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA）或 4a 类标准（昼间 70dBA、夜间 55dBA，适用于既有铁路、国道两侧部分敏感点）。

（2）评价范围内的学校、医院等特殊敏感点昼间按 60dBA 执行，夜间有住宿、住院要求的按 50dBA 执行。

2、排放标准

运营期铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案昼间 70dBA、夜间 60dBA 的限值标准；牵引变电站场界外 1m 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA);施工期施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

7.2 环境噪声现状评价

7.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧评价范围。调查对象为学校、医院、居民住宅等声环境敏感点。

据调查，工程沿线共有102处声噪声敏感点,其中居住区敏感点92处，学校8处，敬老院1处，卫生院1处。

声环境敏感点一览表

表 7-1

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
1	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8				8	22	150	180	III
2	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10				11	17	110	138	III
3	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20				3	5	21	29	III
4	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5				4	7	31	42	III
5	童家窑	DK80+000	DK80+200	桥	65	24				0	0	10	10	III
6	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	19	19				1	0	17	18	III
7	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17				2	4	40	46	III
8	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20				0	1	25	26	III
9	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15				3	5	35	75	III
10	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15				4	10	80	94	III
11	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22				6	8	48	62	III
12	李家湾小学	DK101+800	DK101+950	桥	175	22							教师 11，学生 51	III
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18				13	18	100	131	III
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6				5	8	70	83	III
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2				0	1	9	10	III
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19				14	24	100	138	III
17	邢台村	DK111+750	DK112+600	桥	63	17				0	0	75	75	III
18	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10				1	7	21	29	III
19	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7				8	8	25	41	III
20	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7				1	7	72	80	III
21	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9				6	29	150	185	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m内	30-60m	60-200m	合计	
22	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24				4	4	53	61	III
23	庙坪	DK126+200	DK126+700	桥	143	26				0	0	8	8	III
24	武胜驿初级中学	DK126+570	DK126+780	桥	68	26							1栋3层，1栋4层，1栋5层	II
25	富强堡1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	路堤	50	4	21	24	60	105	III
26	富强堡2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22	路堤	171	4	4	23	85	112	III
27	富强堡小学	DK130+470	DK130+630	桥	75	14	路堤	70	4				教师13，学生70	III
28	岗岗村1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	路堤	45	8	6	4	7	17	III
29	岗岗村2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28	路堑	135	-2	1	10	9	20	III
30	阴洼山村1	DK135+750	DK136+200	桥	104	35	路堤	58	2	0	0	70	70	III
31	阴洼山村2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18				21	25	400	446	III
32	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20				0	30	120	150	III
33	天祝安置小区	DK138+100	DK138+300	桥	130	20				0	0	302	302	I
34	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	40	9				0	15	90	105	III
35	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6				0	8	60	68	III
36	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10				7	15	30	52	III
37	徐家庄小学	DK147+800	DK147+900	路堤	140	5							教师13，学生43	III
38	栗家庄1	DK148+190	DK148+400	路堤	88	5				0	0	18	18	III
39	栗家庄2	DK148+850	DK149+550	路堤	42	10				0	5	80	85	III
40	庙儿沟	DK149+850	DK150+250	路堤	94	10				0	0	30	30	III
41	下河东1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20				5	8	60	73	III
42	下河东2	DK156+500	DK157+000	桥	82	20				0	0	13	13	III
43	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3							教师12，学生23	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m内	30-60m	60-200m	合计	
44	扎头子村	DK179+300	DK179+400	路堤	79	3				0	0	5	5	III
45	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3				15	7	32	54	III
46	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18				3	3	0	6	III
47	小坡村1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	路堤	54	14	4	4	110	118	III
48	小坡村2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6				6	14	40	60	III
49	黑松驿村	DK184+800	DK185+400	路堤	145	3				0	0	15	15	III
50	阳坡村	DK186+450	DK186+650	路堤	65	10				0	0	14	14	III
51	金家阳洼	DK186+870	DK186+990	桥	109	40				0	0	9	9	III
52	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35				3	2	20	25	III
53	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15	路堑	83	-3	20	25	80	125	III
54	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2				11	14	26	51	III
55	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2				1	4	30	35	III
56	官庄子1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21				11	12	45	68	III
57	官庄子2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21				2	2	11	15	III
58	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	47	12				0	1	16	17	III
59	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19				2	1	6	9	III
60	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10				3	6	11	20	III
61	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9							教师13，学生95	III
62	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8				6	12	25	43	III
63	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15				2	11	95	108	III
64	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15				2	2	15	19	III
65	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11				5	9	16	30	III
66	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14				8	11	51	70	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m内	30-60m	60-200m	合计	
67	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14				0	7	11	18	III
68	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14				3	3	20	26	III
69	李宽村	DK226+100	DK226+850	桥	60	8				0	0	15	15	III
70	中腰村1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8				5	10	33	48	III
71	中腰小学	DK228+350	DK228+500	桥	130	8							教师6，学生52	III
72	中腰村2	DK228+800	DK229+300	桥	60	10				0	0	32	32	III
73	钦赐地村	DK231+100	DK231+600	桥	82	8				0	0	26	26	III
74	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	42	7				0	10	260	270	II
75	汪家寨	DK233+700	DK234+000	桥	154	10				0	0	8	8	III
76	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14				1	2	15	18	III
77	西寨村1	DK238+700	DK239+300	桥	100	15				0	0	20	20	III
78	西寨村2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15				4	8	35	47	III
79	武南村	DK241+300	DK241+500	桥	167	15				0	0	4	4	III
80	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15				14	12	40	66	III
81	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13				4	6	100	110	III
82	武南敬老院	DK243+430	DK243+570	桥	148	11							老人35，工作人员7	III
83	武威市第3中学	DK243+570	DK243+900	桥	122	11							3栋平房，1栋4层，1栋5层	II
84	张家前村	DK243+700	DK244+050	桥	88	11				0	0	15	15	III
85	青石村1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8				8	9	35	52	III
86	青石村2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8				6	8	25	39	III
87	花盛村1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7				7	13	40	60	III
88	花盛村2	DK246+050	DK246+400	桥	140	9				0	0	13	13	III

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有线关系			敏感点规模/户				建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离	轨面-地面高差	工程形式	距离	轨面-地面高差	30m 内	30-60m	60-200m	合计	
89	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16				7	13	32	52	III
90	蔡家村	DK247+900	DK248+100	桥	135	18				0	0	10	10	III
91	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22				2	6	52	60	III
92	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	42	15				0	4	55	59	III
93	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15				14	28	60	102	III
94	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	18	15				3	8	30	41	III
95	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15				5	12	50	67	III
96	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17				10	11	35	56	III
97	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6				2	8	70	80	III
98	发放镇卫生院	DK255+030	DK255+170	路堤	68	6							医护人员 36，床位 40 张	III
99	蒲家西庄	DK255+400	DK256+100	路堤	140	4				0	0	40	40	III
100	贾家墩小区	DK256+520	DK256+630	路堤	60	8				0	0	144	144	II
101	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8				6	20	70	96	III
102	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12				10	10	60	80	III

7.2.2 现状监测

1、布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料，因此现状监测布点结合 HJ/T2.4－2009《环境影响评价技术导则》和铁路行业的特点，采用敏感点布点法。

在布置测点时，测点分别布设在各敏感点距离铁路最近的临路第一排房屋前、铁路外侧轨道中心线 30m 处、铁路外侧轨道中心线 60m 处、功能区内，并视具体情况和预测需要适当增加或调整布点。

2、测量方法和评价量

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《环境监测技术规范（噪声部分）》的要求和 GB12525-90《铁路边界噪声限值及测量方法》、TB/T3050-2002《铁路沿线环境噪声测量技术规定》，具体操作如下：

对受既有铁路噪声影响的敏感点，分别在昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）两时段内各选择接近该路段平均车流量或平均作业量的某一小时，测量其等效连续 A 声级，代表昼、夜环境噪声等效声级。

背景噪声监测：分别在昼、夜间有代表性的时段，采样间隔 1 秒，连续测量 10 分钟的等效连续 A 声级，并记录主要噪声源的情况，用于代表昼、夜间的环境背景噪声。受到公路噪声影响的地段，连续测量 20min 等效连续 A 声级，用以代表昼、夜的背景噪声。

3、测量仪器

采用性能优良、满足 GB3096-2008 要求的 AWA6218A 型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

7.2.3 声环境现状评价

1、监测结果

根据调查，新建铁路沿线敏感点主要噪声源为社会生活源，部分敏感点受既有铁路噪声或公路交通噪声的影响。本工程沿线敏感点声环境现状监测结果见表 7-2。

声环境现状监测一览表

表 7-2

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
1	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8				N1-1	1.2	2 类区	55.1	48.0	55.1	48.0	60	50			生活噪声	3
				路堤	30	8				N1-2	1.2	2 类区	56.0	48.2	56.0	48.2	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N1-3	1.2	2 类区	58.3	49.2	58.3	49.2	60	50			生活噪声	
				路堤	135	8				N1-4	1.2	2 类区	54.3	47.5	54.3	47.5	60	50			生活噪声	
				路堤	195	8				N1-5	1.2	2 类区	52.8	48.1	52.8	48.1	60	50			生活噪声	
2	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10				N2-1	1.2	2 类区	53.6	46.3	53.6	46.3	60	50			生活噪声	4
				桥	30	10				N2-2	1.2	2 类区	54.0	46.8	54.0	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	10				N2-3	1.2	2 类区	53.2	46.9	53.2	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	120	10				N2-4	1.2	2 类区	53.9	46.2	53.9	46.2	60	50			生活噪声	
				桥	200	10				N2-5	1.2	2 类区	53.7	45.9	53.7	45.9	60	50			生活噪声	
3	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20				N3-1	1.2	2 类区	50.4	45.5	50.4	45.5	60	50			生活噪声	5
				桥	30	20				N3-2	1.2	2 类区	50.1	45.5	50.1	45.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	20				N3-3	1.2	2 类区	50.3	45.7	50.3	45.7	60	50			生活噪声	
				桥	120	20				N3-4	1.2	2 类区	51.4	46.0	51.4	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	200	20				N3-5	1.2	2 类区	50.3	45.7	50.3	45.7	60	50			生活噪声	
4	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5				N4-1	1.2	2 类区	48.2	43.9	48.2	43.9	60	50			生活噪声	6
				路堤	30	5				N4-2	1.2	2 类区	48.7	44.4	48.7	44.4	60	50			生活噪声	
				路堤	60	5				N4-3	1.2	2 类区	48.5	44.1	48.5	44.1	60	50			生活噪声	
				路堤	120	5				N4-4	1.2	2 类区	47.9	43.7	47.9	43.7	60	50			生活噪声	
				路堤	190	5				N4-5	1.2	2 类区	48.0	41.4	48.0	41.4	60	50			生活噪声	
5	童家窑	DK80+000	DK80+200	桥	30	24				N5-1	1.2	2 类区	47.0	41.2	47.0	41.2	60	50			生活噪声	7
				桥	65	24				N5-2	1.2	2 类区	47.3	41.4	47.3	41.4	60	50			生活噪声	
				桥	150	24				N5-3	1.2	2 类区	46.9	40.9	46.9	40.9	60	50			生活噪声	
				桥	190	24				N5-4	1.2	2 类区	47.1	41.0	47.1	41.0	60	50			生活噪声	
6	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	25	19				N6-1	1.2	2 类区	52.9	44.6	52.9	44.6	60	50			生活噪声	8
				桥	30	19				N6-2	1.2	2 类区	52.7	44.8	52.7	44.8	60	50			生活噪声	
				桥	80	19				N6-3	1.2	2 类区	52.5	44.9	52.5	44.9	60	50			生活噪声	
				桥	135	19				N6-4	1.2	2 类区	52.8	44.4	52.8	44.4	60	50			生活噪声	
				桥	195	19				N6-5	1.2	2 类区	51.9	44.1	51.9	44.1	60	50			生活噪声	
7	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17				N7-1	1.2	2 类区	50.7	45.9	50.7	45.9	60	50			生活噪声	9
				桥	30	17				N7-2	1.2	2 类区	50.6	45.8	50.6	45.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	17				N7-3	1.2	2 类区	51.1	46.1	51.1	46.1	60	50			生活噪声	
				桥	100	17				N7-4	1.2	2 类区	51.4	45.1	51.4	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	180	17				N7-5	1.2	2 类区	50.5	44.6	50.5	44.6	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
8	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20				N8-1	1.2	2类区	54.5	46.7	54.5	46.7	60	50			生活噪声	10
				桥	90	20				N8-2	1.2	2类区	54.6	46.7	54.6	46.7	60	50			生活噪声	
				桥	150	20				N8-3	1.2	2类区	53.7	46.5	53.7	46.5	60	50			生活噪声	
				桥	190	20				N8-4	1.2	2类区	53.6	46.9	53.6	46.9	60	50			生活噪声	
9	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15				N9-1	1.2	2类区	43.2	42.9	43.2	42.9	60	50			生活噪声	11
				桥	30	15				N9-2	1.2	2类区	43.8	43.1	43.8	43.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N9-3	1.2	2类区	45.7	44.0	45.7	44.0	60	50			生活噪声	
				桥	120	15				N9-4	1.2	2类区	54.1	49.0	54.1	49.0	60	50			生活噪声	
				桥	200	15				N9-5	1.2	2类区	56.5	50.4	56.5	50.4	60	50		0.4	受312国道交通噪声影响，现状超标	
10	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15				N10-1	1.2	4a类区	67.3	64.2	67.3	64.2	70	55		9.2		11
				桥	30	15				N10-2	1.2	4a类区	65.1	62.2	65.1	62.2	70	55		7.2		
				桥	60	15				N10-3	1.2	2类区	55.2	52.4	55.2	52.4	60	50		2.4		
				桥	105	15				N10-4	1.2	2类区	52.1	49.9	52.1	49.9	60	50			生活噪声	
				桥	175	15				N10-5	1.2	2类区	53.3	49.5	53.3	49.5	60	50			生活噪声	
11	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22				N11-1	1.2	2类区	56.7	49.0	56.7	49.0	60	50			生活噪声	12
				桥	30	22				N11-2	1.2	2类区	56.2	49.2	56.2	49.2	60	50			生活噪声	
				桥	60	22				N11-3	1.2	2类区	57.0	49.5	57.0	49.5	60	50			生活噪声	
				桥	90	22				N11-4	1.2	2类区	51.5	46.6	51.5	46.6	60	50			生活噪声	
				桥	175	22				N11-5	1.2	2类区	50.9	46.8	50.9	46.8	60	50			生活噪声	
12	李家湾小学	DK101+800	DK101+950	桥	175	22				N12-1	1.2	2类区	46.8	46.0	46.8	46.0	60	50			生活噪声	12
				桥	190	22				N12-2	1.2	2类区	46.6	46.1	46.6	46.1	60	50			生活噪声	
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18				N13-1	1.2	2类区	53.2	47.5	53.2	47.5	60	50			生活噪声	12
				桥	30	18				N13-2	1.2	2类区	53.4	47.7	53.4	47.7	60	50			生活噪声	
				桥	60	18				N13-3	1.2	2类区	52.6	48.0	52.6	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	110	18				N13-4	1.2	2类区	51.5	47.3	51.5	47.3	60	50			生活噪声	
				桥	175	18				N13-5	1.2	2类区	51.7	46.8	51.7	46.8	60	50			生活噪声	
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6				N14-1	1.2	2类区	52.4	48.4	52.4	48.4	60	50			生活噪声	13
				路堤	30	6				N14-2	1.2	2类区	48.7	46.8	48.7	46.8	60	50			生活噪声	
				路堤	60	6				N14-3	1.2	2类区	48.9	46.7	48.9	46.7	60	50			生活噪声	
				路堤	84	6				N14-4	1.2	2类区	50.0	46.7	50.0	46.7	60	50			生活噪声	
				路堤	175	6				N14-5	1.2	2类区	49.5	46.3	49.5	46.3	60	50			生活噪声	
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2				N15-1	1.2	2类区	50.3	45.5	50.3	45.5	60	50			生活噪声	14
				路堤	150	2				N15-2	1.2	2类区	49.4	42.4	49.4	42.4	60	50			生活噪声	
				路堤	175	2				N15-3	1.2	2类区	49.6	43.0	49.6	43.0	60	50			生活噪声	
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19				N16-1	1.2	2类区	51.1	45.5	51.1	45.5	60	50			生活噪声	15

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	30	19				N16-2	1.2	2类区	51.9	46.8	51.9	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	19				N16-3	1.2	2类区	52.0	46.9	52.0	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	105	19				N16-4	1.2	2类区	52.4	46.8	52.4	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	168	19				N16-5	1.2	2类区	52.3	46.0	52.3	46.0	60	50			生活噪声	
17	邢台村	DK111+750	DK112+600	桥	30	17				N17-1	1.2	2类区	48.8	43.9	48.8	43.9	60	50			生活噪声	16
				桥	63	17				N17-2	1.2	2类区	49.1	43.5	49.1	43.5	60	50			生活噪声	
				桥	138	17				N17-3	1.2	2类区	50.5	44.3	50.5	44.3	60	50			生活噪声	
				桥	186	17				N17-4	1.2	2类区	51.2	44.6	51.2	44.6	60	50			生活噪声	
18	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10				N18-1	1.2	2类区	45.0	41.7	45.0	41.7	60	50			生活噪声	17
				路堤	30	10				N18-2	1.2	2类区	45.1	41.7	45.1	41.7	60	50			生活噪声	
				路堤	60	10				N18-3	1.2	2类区	45.4	42.2	45.4	42.2	60	50			生活噪声	
				路堤	120	10				N18-4	1.2	2类区	45.3	42.5	45.3	42.5	60	50			生活噪声	
19	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7				N19-1	1.2	2类区	48.4	44.6	48.4	44.6	60	50			生活噪声	18
				路堤	30	7				N19-2	1.2	2类区	48.5	44.6	48.5	44.6	60	50			生活噪声	
				路堤	60	7				N19-3	1.2	2类区	49.1	45.3	49.1	45.3	60	50			生活噪声	
				路堤	102	7				N19-4	1.2	2类区	49.4	44.1	49.4	44.1	60	50			生活噪声	
20	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7				N20-1	1.2	2类区	50.7	45.0	50.7	45.0	60	50			生活噪声	18
				路堤	30	7				N20-2	1.2	2类区	51.4	45.2	51.4	45.2	60	50			生活噪声	
				路堤	60	7				N20-3	1.2	2类区	51.5	45.2	51.5	45.2	60	50			生活噪声	
				路堤	150	7				N20-4	1.2	2类区	48.8	44.8	48.8	44.8	60	50			生活噪声	
				路堤	200	7				N20-5	1.2	2类区	49.5	45.1	49.5	45.1	60	50			生活噪声	
21	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9				N21-1	1.2	2类区	48.6	43.7	48.6	43.7	60	50			生活噪声	19
				路堤	30	9				N21-2	1.2	2类区	48.4	44.0	48.4	44.0	60	50			生活噪声	
				路堤	60	9				N21-3	1.2	2类区	48.9	44.2	48.9	44.2	60	50			生活噪声	
				路堤	82	9				N21-4	1.2	2类区	51.5	44.5	51.5	44.5	60	50			生活噪声	
				路堤	180	9				N21-5	1.2	2类区	51.2	43.7	51.2	43.7	60	50			生活噪声	
22	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24				N22-1	1.2	2类区	52.1	45.9	52.1	45.9	60	50			生活噪声	20
				桥	30	24				N22-2	1.2	2类区	52.3	46.0	52.3	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	60	24				N22-3	1.2	2类区	52.7	46.2	52.7	46.2	60	50			生活噪声	
				桥	127	24				N22-4	1.2	2类区	53.0	46.4	53.0	46.4	60	50			生活噪声	
				桥	180	24				N22-5	1.2	2类区	53.3	46.3	53.3	46.3	60	50			生活噪声	
23	庙坪	DK126+200	DK126+700	桥	30	26				N23-1	1.2	2类区	55.7	48.4	55.7	48.4	60	50			生活噪声	21
				桥	143	26				N23-2	1.2	2类区	56.0	48.1	56.0	48.1	60	50			生活噪声	
				桥	194	26				N23-3	1.2	2类区	52.8	45.1	52.8	45.1	60	50			生活噪声	
24	武胜驿初级中学	DK126+570	DK126+780	桥	68	26				N24-1	1.2	2类区	48.9	44.5	48.9	44.5	60	50			生活噪声	21

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	68	26				N24-2	17.2	2 类区	49.0	44.7	49.0	44.7	60	50			生活噪声	
				桥	90	26				N24-3	1.2	2 类区	48.7	44.3	48.7	44.3	60	50			生活噪声	
				桥	90	26				N24-4	13.2	2 类区	48.9	44.4	48.9	44.4	60	50			生活噪声	
25	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	路堤	50	4	N25-1	1.2	4a 类区	51.5	43.0	61.6	59.9	70	55		4.9	受既有兰新铁路及 312 国道的共同影响，现状超标	22
				桥	30	20	路堤	15	4	N25-2	1.2	4a 类区	50.9	43.2	64.0	62.4	70	55		7.4		
				桥	60	20	路堤	40	4	N25-3	1.2	4a 类区	51.1	43.4	61.5	59.2	70	55		4.2		
				桥	83	20	路堤	60	4	N25-4	1.2	2 类区	51.4	43.3	60.1	57.6	60	50	0.1	7.6		
				桥	135	20	路堤	112	4	N25-5	1.2	2 类区	53.0	44.6	58.4	55.3	60	50		5.3		
				桥	195	20	路堤	180	4	N25-6	1.2	2 类区	53.9	47.7	56.0	52.5	60	50		2.5		
26	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22	路堤	171	4	N26-1	1.2	2 类区	52.4	46.1	53.5	48.0	60	50			受既有兰新铁路及 312 国道的共同影响，现状超标	23
				桥	30	22	路堤	167	4	N26-2	1.2	2 类区	54.0	48.8	55.4	50.6	60	50		0.6		
				桥	60	22	路堤	140	4	N26-3	1.2	2 类区	56.9	52.0	58.1	53.9	60	50		3.9		
				桥	105	22	路堤	94	4	N26-4	1.2	4a 类区	61.7	56.0	62.6	57.7	70	55		2.7		
				桥	170	22	路堤	36	4	N26-5	1.2	4a 类区	53.8	49.2	60.2	58.1	70	55		3.1		
27	富强堡小学	DK130+470	DK130+630	桥	75	14	路堤	70	4	N27-1	1.2	2 类区	51.1	48.2	56.1	-	60	-		-	交通噪声	23
				桥	97	14	路堤	48	4	N27-2	1.2	2 类区	50.3	46.4	56.4	-	60	-		-	交通噪声	
28	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	路堤	45	8	N28-1	1.2	4a 类区	51.3	46.6	59.3	55.9	70	55		0.9	受既有兰新铁路及 312 国道的共同影响，现状超标	24
				桥	30	30	路堤	40	8	N28-2	1.2	4a 类区	50.9	45.8	59.5	55.8	70	55		0.8		
				桥	60	30	路堤	37	8	N28-3	1.2	4a 类区	52.2	47.9	59.3	56.0	70	55		1.0		
				桥	164	30	路堤	145	8	N28-4	11.2	2 类区	49.2	43.9	52.7	48.5	60	50				
29	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28	路堑	135	-2	N29-1	1.2	2 类区	49.6	44.1	52.7	48.8	60	50			受既有兰新铁路及 312 国道的共同影响，现状超标	25
				桥	30	28	路堑	85	-2	N29-2	1.2	2 类区	52.5	52.1	55.5	52.1	60	50		2.1		
				桥	60	28	路堑	80	-2	N29-3	1.2	2 类区	53.0	51.4	55.2	51.4	60	50		1.4		
				桥	150	28	路堑	65	-2	N29-4	1.2	2 类区	58.2	55.5	60.4	57.2	60	50	0.4	7.2		
30	阴洼山村 1	DK135+750	DK136+200	桥	30	35	路堤	135	2	N30-1	1.2	2 类区	51.4	45.1	54.3	52.3	60	50		2.3	受既有兰新铁路的影响，现状超标	26
				桥	104	35	路堤	58	2	N30-2	1.2	4a 类区	51.7	45.3	55.7	53.6	70	55				
				桥	128	35	路堤	35	2	N30-3	1.2	4a 类区	51.5	44.9	57.7	56.0	70	55		1.0		
				桥	180	35	路堤	13	2	N30-4	1.2	4a 类区	52.0	47.3	63.6	61.4	70	55		6.4		
31	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18				N31-1	1.2	2 类区	55.4	50.5	55.4	50.5	60	50		0.5	受道路噪声影响，现状超标	27
				桥	30	18				N31-2	1.2	2 类区	55.8	50.9	55.8	50.9	60	50		0.9		
				桥	60	18				N31-3	1.2	2 类区	56.0	50.4	56.0	50.4	60	50		0.4		
				桥	90	18				N31-4	1.2	2 类区	55.7	51.0	55.7	51.0	60	50		1.0		
				桥	132	18				N31-5	1.2	2 类区	54.4	49.1	54.4	49.1	60	50				
				桥	185	18				N31-6	19.2	2 类区	54.3	48.9	54.3	48.9	60	50				
32	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20				N32-1	1.2	2 类区	57.5	52.9	57.5	52.9	60	50		2.9	受 312 国道	28

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)								附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	60	20				N32-2	1.2	4a 类区	62.9	58.8	62.9	58.8	70	55		3.8	的影响，现状超标	
				桥	90	20				N32-3	1.2	4a 类区	64.7	59.7	64.7	59.7	70	55		4.7		
				桥	130	20				N32-4	1.2	2 类区	57.3	52.0	57.3	52.0	60	50		2.0		
				桥	185	20				N32-5	1.2	2 类区	55.6	51.4	55.6	51.4	60	50		1.4		
33	天祝安置小区	DK138+100	DK138+300	桥	130	20				N33-1	1.2	2 类区	57.7	52.1	57.7	52.1	60	50		2.1	受312国道的影响，现状超标	28
				桥	130	20				N33-2	10.2	2 类区	57.7	52.1	57.7	52.1	60	50		2.1		
				桥	130	20				N33-3	19.2	2 类区	57.7	52.1	57.7	52.1	60	50		2.1		
				桥	130	20				N33-4	28.2	2 类区	57.7	52.1	57.7	52.1	60	50		2.1		
				桥	130	20				N33-5	37.2	2 类区	57.7	52.1	57.7	52.1	60	50		2.1		
				桥	180	20				N33-6	1.2	2 类区	55.9	51.3	55.9	51.3	60	50		1.3		
				桥	180	20				N33-7	19.2	2 类区	55.9	51.3	55.9	51.3	60	50		1.3		
				桥	180	20				N33-8	37.2	2 类区	55.9	51.3	55.9	51.3	60	50		1.3		
34	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	30	9				N34-1	1.2	2 类区	52.5	47.0	52.5	47.0	60	50			生活噪声	29
				路堤	40	9				N34-2	1.2	2 类区	52.4	46.9	52.4	46.9	60	50			生活噪声	
				路堤	60	9				N34-3	1.2	2 类区	52.0	46.6	52.0	46.6	60	50			生活噪声	
				路堤	133	9				N34-4	1.2	2 类区	50.9	45.1	50.9	45.1	60	50			生活噪声	
				路堤	170	9				N34-5	1.2	2 类区	51.4	45.5	51.4	45.5	60	50			生活噪声	
35	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6				N35-1	1.2	2 类区	49.0	43.1	49.0	43.1	60	50			生活噪声	30
				路堤	44	6				N35-2	1.2	2 类区	49.3	43.2	49.3	43.2	60	50			生活噪声	
				路堤	60	6				N35-3	1.2	2 类区	49.6	44.0	49.6	44.0	60	50			生活噪声	
				路堤	135	6				N35-4	1.2	2 类区	49.5	44.2	49.5	44.2	60	50			生活噪声	
				路堤	192	6				N35-5	1.2	2 类区	49.9	44.4	49.9	44.4	60	50			生活噪声	
36	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10				N36-1	1.2	2 类区	47.7	41.9	47.7	41.9	60	50			生活噪声	31
				桥	30	10				N36-2	1.2	2 类区	47.9	42.1	47.9	42.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	10				N36-3	1.2	2 类区	48.0	41.7	48.0	41.7	60	50			生活噪声	
				桥	105	10				N36-4	1.2	2 类区	48.3	42.4	48.3	42.4	60	50			生活噪声	
				桥	150	10				N36-5	1.2	2 类区	48.5	42.6	48.5	42.6	60	50			生活噪声	
37	徐家庄小学	DK147+800	DK147+900	路堤	140	5				N37-1	1.2	2 类区	43.5	42.1	43.5	42.1	60	50			生活噪声	32
				路堤	175	5				N37-2	1.2	2 类区	43.4	42.1	43.4	42.1	60	50			生活噪声	
38	栗家庄 1	DK148+190	DK148+400	路堤	30	5				N38-1	1.2	2 类区	50.6	45.0	50.6	45.0	60	50			生活噪声	32
				路堤	88	5				N38-2	1.2	2 类区	52.5	45.1	52.5	45.1	60	50			生活噪声	
				路堤	123	5				N38-3	1.2	2 类区	52.6	45.3	52.6	45.3	60	50			生活噪声	
				路堤	182	5				N38-4	1.2	2 类区	50.9	44.9	50.9	44.9	60	50			生活噪声	
39	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	30	10				N39-1	1.2	2 类区	51.3	44.7	51.3	44.7	60	50			生活噪声	33
				路堤	42	10				N39-2	1.2	2 类区	50.4	44.5	50.4	44.5	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				路堤	60	10				N39-3	1.2	2 类区	49.8	42.0	49.8	42.0	60	50			生活噪声	
				路堤	103	10				N39-4	1.2	2 类区	49.7	43.6	49.7	43.6	60	50			生活噪声	
				路堤	187	10				N39-5	1.2	2 类区	50.0	42.9	50.0	42.9	60	50			生活噪声	
40	庙儿沟	DK149+850	DK150+250	路堤	30	10				N40-1	1.2	2 类区	45.6	40.9	45.6	40.9	60	50			生活噪声	34
				路堤	94	10				N40-2	1.2	2 类区	47.0	41.2	47.0	41.2	60	50			生活噪声	
				路堤	182	10				N40-3	1.2	2 类区	47.9	42.1	47.9	42.1	60	50			生活噪声	
41	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20				N41-1	1.2	2 类区	50.1	46.2	50.1	46.2	60	50			生活噪声	35
				桥	30	20				N41-2	1.2	2 类区	50.2	46.2	50.2	46.2	60	50			生活噪声	
				桥	60	20				N41-3	1.2	2 类区	50.5	46.8	50.5	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	107	20				N41-4	1.2	2 类区	52.4	47.7	52.4	47.7	60	50			生活噪声	
				桥	183	20				N41-5	1.2	2 类区	55.7	50.0	55.7	50.0	60	50			生活噪声	
42	下河东 2	DK156+500	DK157+000	桥	30	20				N42-1	1.2	4a 类区	57.3	54.4	57.3	54.4	70	55			交通噪声	36
				桥	82	20				N42-2	1.2	4a 类区	57.1	54.3	57.1	54.3	70	55			交通噪声	
				桥	140	20				N42-3	1.2	2 类区	54.3	51.2	54.3	51.2	60	50		1.2	受连霍高速的影响，现状超标	
				桥	190	20				N42-4	1.2	2 类区	51.4	48.9	51.4	48.9	60	50			生活噪声	
43	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3				N43-1	1.2	2 类区	44.7	40.8	44.7	40.8	60	50			生活噪声	37
44	扎头子村	DK179+300	DK179+400	路堤	30	3				N44-1	1.2	2 类区	44.8	41.0	44.8	41.0	60	50			生活噪声	37
				路堤	79	3				N44-2	1.2	2 类区	45.5	41.5	45.5	41.5	60	50			生活噪声	
				路堤	176	3				N44-3	1.2	2 类区	45.3	41.6	45.3	41.6	60	50			生活噪声	
45	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3				N45-1	1.2	2 类区	49.1	45.1	49.1	45.1	60	50			生活噪声	38
				路堤	30	3				N45-2	1.2	2 类区	49.2	45.1	49.2	45.1	60	50			生活噪声	
				路堤	60	3				N45-3	1.2	2 类区	51.1	45.5	51.1	45.5	60	50			生活噪声	
				路堤	104	3				N45-4	1.2	2 类区	50.6	45.2	50.6	45.2	60	50			生活噪声	
				路堤	149	3				N45-5	1.2	2 类区	51.2	45.6	51.2	45.6	60	50			生活噪声	
46	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18				N46-1	1.2	2 类区	50.0	45.4	50.0	45.4	60	50			生活噪声	38
				桥	30	18				N46-2	1.2	2 类区	50.1	45.4	50.1	45.4	60	50			生活噪声	
				桥	60	18				N46-3	1.2	2 类区	50.4	45.9	50.4	45.9	60	50			生活噪声	
47	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	路堤	54	14	N47-1	1.2	4a 类区	55.4	52.9	63.6	61.3	70	55		6.3	受既有兰新铁路及 312 国道的共同影响，现状超标	39
				桥	30	8	路堤	72	14	N47-2	1.2	2 类区	56.1	54.0	62.1	60.5	60	50	2.1	10.5		
				桥	60	8	路堤	200	14	N47-3	1.2	4a 类区	56.4	53.8	57.0	54.2	70	55				
				桥	108	8	路堤	165	14	N47-4	1.2	4a 类区	59.2	56.5	59.9	57.4	70	55		2.4		
				桥	195	8	路堤	248	14	N47-5	1.2	2 类区	52.5	48.7	52.9	49.6	60	50				
48	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6				N48-1	1.2	2 类区	50.6	46.9	50.6	46.9	60	50			受 312 国道的影响，现	40
				路堤	30	6				N48-2	1.2	2 类区	50.8	47.0	50.8	47.0	60	50				

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)								附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				路堤	60	6				N48-3	1.2	2类区	51.4	47.7	51.4	47.7	60	50			状超标	
				路堤	124	6				N48-4	1.2	2类区	54.5	50.9	54.5	50.9	60	50		0.9		
49	黑松驿村	DK184+800	DK185+400	路堤	30	3				N49-1	1.2	2类区	46.7	43.0	46.7	43.0	60	50			生活噪声	41
				路堤	145	3				N49-2	1.2	2类区	48.0	44.4	48.0	44.4	60	50			生活噪声	
				路堤	195	3				N49-3	1.2	2类区	48.2	44.5	48.2	44.5	60	50			生活噪声	
50	阳坡村	DK186+450	DK186+650	路堤	30	10				N50-1	1.2	2类区	51.8	46.9	51.8	46.9	60	50			生活噪声	42
				路堤	65	10				N50-2	1.2	2类区	51.9	46.7	51.9	46.7	60	50			生活噪声	
				路堤	129	10				N50-3	1.2	2类区	50.8	46.3	50.8	46.3	60	50			生活噪声	
				路堤	160	10				N50-4	1.2	2类区	51.3	45.9	51.3	45.9	60	50			生活噪声	
51	金家阳洼	DK186+870	DK186+990	桥	30	40				N51-1	1.2	2类区	46.1	40.7	46.1	40.7	60	50			生活噪声	42
				桥	109	40				N51-2	1.2	2类区	48.7	42.8	48.7	42.8	60	50			生活噪声	
				桥	167	40				N51-3	1.2	2类区	48.9	43.0	48.9	43.0	60	50			生活噪声	
52	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35				N52-1	1.2	2类区	56.7	52.9	56.7	52.9	60	50		2.9		43
				桥	30	35				N52-2	1.2	2类区	56.5	51.6	56.5	51.6	60	50		1.6		
				桥	60	35				N52-3	1.2	2类区	55.8	52.8	55.8	52.8	60	50		2.8	受X141的影响，现状超标	
				桥	135	35				N52-4	1.2	2类区	57.5	53.1	57.5	53.1	60	50		3.1		
				桥	185	35				N52-5	1.2	2类区	58.5	53.9	58.5	53.9	60	50		3.9		
53	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15	路堑	83	-3	N53-1	1.2	2类区	52.2	46.0	54.8	51.1	60	50		1.1		44
				桥	30	15	路堑	60	-3	N53-2	1.2	2类区	52.4	45.8	56.1	52.9	60	50		2.9		
				桥	60	15	路堑	60	-3	N53-3	1.2	2类区	52.5	44.9	56.2	53.1	60	50		3.1	受既有兰新铁路的影响，现状超标	
				桥	114	15	路堑	63	-3	N53-4	1.2	2类区	51.9	44.7	54.9	51.4	60	50		1.4		
				桥	175	15	路堑	91	-3	N53-5	1.2	2类区	51.3	44.2	53.0	50.5	60	50		0.5		
54	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2				N54-1	1.2	2类区	51.9	45.2	51.9	45.2	60	50			生活噪声	45
				路堤	30	2				N54-2	1.2	2类区	51.6	45.5	51.6	45.5	60	50			生活噪声	
				路堤	60	2				N54-3	1.2	2类区	50.3	44.3	50.3	44.3	60	50			生活噪声	
				路堤	105	2				N54-4	1.2	2类区	50.8	43.9	50.8	43.9	60	50			生活噪声	
				路堤	153	2				N54-5	1.2	2类区	51.6	46.0	51.6	46.0	60	50			生活噪声	
55	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2				N55-1	1.2	2类区	50.7	44.3	50.7	44.3	60	50			生活噪声	45
				路堤	30	2				N55-2	1.2	2类区	50.1	43.6	50.1	43.6	60	50			生活噪声	
				路堤	60	2				N55-3	1.2	2类区	50.9	43.7	50.9	43.7	60	50			生活噪声	
				路堤	130	2				N55-4	1.2	2类区	51.1	44.7	51.1	44.7	60	50			生活噪声	
				路堤	195	2				N55-5	1.2	2类区	50.8	43.8	50.8	43.8	60	50			生活噪声	
56	官庄子1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21				N56-1	1.2	2类区	51.4	45.2	51.4	45.2	60	50			生活噪声	46
				桥	30	21				N56-2	1.2	2类区	51.7	45.8	51.7	45.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	21				N56-3	1.2	2类区	51.8	45.5	51.8	45.5	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	146	21				N56-4	1.2	2类区	52.3	45.4	52.3	45.4	60	50			生活噪声	
57	官庄子2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21				N57-1	1.2	2类区	50.8	43.8	50.8	43.8	60	50			生活噪声	47
				桥	30	21				N57-2	1.2	2类区	50.9	44.1	50.9	44.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	21				N57-3	1.2	2类区	51.0	43.6	51.0	43.6	60	50			生活噪声	
				桥	112	21				N57-4	1.2	2类区	51.3	44.0	51.3	44.0	60	50			生活噪声	
58	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	30	12				N58-1	1.2	2类区	52.3	44.6	52.3	44.6	60	50			生活噪声	48
				桥	47	12				N58-2	1.2	2类区	52.2	44.7	52.2	44.7	60	50			生活噪声	
				桥	60	12				N58-3	1.2	2类区	52.2	44.6	52.2	44.6	60	50			生活噪声	
				桥	145	12				N58-4	1.2	2类区	52.7	45.0	52.7	45.0	60	50			生活噪声	
				桥	200	12				N58-5	1.2	2类区	53.0	45.8	53.0	45.8	60	50			生活噪声	
59	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19				N59-1	1.2	2类区	53.5	50.4	53.5	50.4	60	50		0.4	受乡道的影响，噪声超标	49
				桥	30	19				N59-2	1.2	2类区	53.4	50.2	53.4	50.2	60	50		0.2		
				桥	60	19				N59-3	1.2	2类区	52.7	48.9	52.7	48.9	60	50				
				桥	116	19				N59-4	1.2	2类区	52.5	48.6	52.5	48.6	60	50				
				桥	195	19				N59-5	1.2	2类区	50.2	47.4	50.2	47.4	60	50				
60	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10				N60-1	1.2	2类区	52.1	48.2	52.1	48.2	60	50			生活噪声	50
				桥	30	10				N60-2	1.2	2类区	51.9	48.0	51.9	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	60	10				N60-3	1.2	2类区	52.0	47.8	52.0	47.8	60	50			生活噪声	
				桥	109	10				N60-4	1.2	2类区	51.5	48.1	51.5	48.1	60	50			生活噪声	
				桥	168	10				N60-5	1.2	2类区	51.5	48.0	51.5	48.0	60	50			生活噪声	
61	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9				N61-1	1.2	2类区	51.9	48.0	51.9	48.0	60	50			生活噪声	50
				桥	73	9				N61-2	1.2	2类区	51.7	47.9	51.7	47.9	60	50			生活噪声	
				桥	97	9				N61-3	1.2	2类区	51.6	47.7	51.6	47.7	60	50			生活噪声	
62	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8				N62-1	1.2	2类区	49.3	44.0	49.3	44.0	60	50			生活噪声	51
				路堤	30	8				N62-2	1.2	2类区	48.6	44.4	48.6	44.4	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N62-3	1.2	2类区	49.2	45.1	49.2	45.1	60	50			生活噪声	
				路堤	123	8				N62-4	1.2	2类区	50.8	45.0	50.8	45.0	60	50			生活噪声	
				路堤	185	8				N62-5	1.2	2类区	51.0	45.4	51.0	45.4	60	50			生活噪声	
63	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15				N63-1	1.2	2类区	50.2	45.8	50.2	45.8	60	50			生活噪声	52
				桥	30	15				N63-2	1.2	2类区	50.5	46.0	50.5	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N63-3	1.2	2类区	50.4	46.4	50.4	46.4	60	50			生活噪声	
				桥	120	15				N63-4	1.2	2类区	50.7	46.7	50.7	46.7	60	50			生活噪声	
				桥	185	15				N63-5	1.2	2类区	51.0	46.5	51.0	46.5	60	50			生活噪声	
64	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15				N64-1	1.2	2类区	50.2	43.7	50.2	43.7	60	50			生活噪声	53
				桥	30	15				N64-2	1.2	2类区	50.8	44.0	50.8	44.0	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	60	15				N64-3	1.2	2类区	51.0	44.1	51.0	44.1	60	50			生活噪声	
				桥	145	15				N64-4	1.2	2类区	49.9	43.5	49.9	43.5	60	50			生活噪声	
				桥	161	15				N64-5	1.2	2类区	49.3	43.3	49.3	43.3	60	50			生活噪声	
65	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11				N65-1	1.2	2类区	52.5	45.3	52.5	45.3	60	50			生活噪声	54
				桥	30	11				N65-2	1.2	2类区	52.7	45.1	52.7	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	11				N65-3	1.2	2类区	52.9	45.9	52.9	45.9	60	50			生活噪声	
				桥	100	11				N65-4	1.2	2类区	50.2	44.1	50.2	44.1	60	50			生活噪声	
				桥	188	11				N65-5	1.2	2类区	50.5	44.4	50.5	44.4	60	50			生活噪声	
66	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14				N66-1	1.2	2类区	52.2	46.4	52.2	46.4	60	50			生活噪声	55
				桥	30	14				N66-2	1.2	2类区	52.6	46.5	52.6	46.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	14				N66-3	1.2	2类区	52.9	46.9	52.9	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	120	14				N66-4	1.2	2类区	52.7	46.2	52.7	46.2	60	50			生活噪声	
				桥	165	14				N66-5	1.2	2类区	52.0	45.8	52.0	45.8	60	50			生活噪声	
67	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14				N67-1	1.2	2类区	51.8	48.1	51.8	48.1	60	50			生活噪声	56
				桥	60	14				N67-2	1.2	2类区	52.0	47.9	52.0	47.9	60	50			生活噪声	
				桥	87	14				N67-3	1.2	2类区	53.1	48.0	53.1	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	100	14				N67-4	1.2	2类区	50.5	45.8	50.5	45.8	60	50			生活噪声	
68	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14				N68-1	1.2	2类区	54.0	49.9	54.0	49.9	60	50			生活噪声	57
				桥	30	14				N68-2	1.2	2类区	53.6	49.6	53.6	49.6	60	50			生活噪声	
				桥	60	14				N68-3	1.2	2类区	52.8	48.8	52.8	48.8	60	50			生活噪声	
				桥	128	14				N68-4	1.2	2类区	52.4	48.0	52.4	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	166	14				N68-5	1.2	2类区	50.2	46.9	50.2	46.9	60	50			生活噪声	
69	李宽村	DK226+100	DK226+850	桥	30	8				N69-1	1.2	2类区	53.5	48.7	53.5	48.7	60	50			生活噪声	58
				桥	60	8				N69-2	1.2	2类区	53.0	48.4	53.0	48.4	60	50			生活噪声	
				桥	82	8				N69-3	1.2	2类区	52.4	48.2	52.4	48.2	60	50			生活噪声	
				桥	165	8				N69-4	1.2	2类区	51.6	47.2	51.6	47.2	60	50			生活噪声	
				桥	170	8				N69-5	1.2	2类区	52.5	48.0	52.5	48.0	60	50			生活噪声	
70	中腰村1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8				N70-1	1.2	2类区	55.2	49.7	55.2	49.7	60	50			生活噪声	59
				桥	30	8				N70-2	1.2	2类区	54.3	48.9	54.3	48.9	60	50			生活噪声	
				桥	60	8				N70-3	1.2	2类区	53.3	48.0	53.3	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	103	8				N70-4	1.2	2类区	52.7	48.1	52.7	48.1	60	50			生活噪声	
				桥	147	8				N70-5	1.2	2类区	50.4	46.4	50.4	46.4	60	50			生活噪声	
71	中腰小学	DK228+350	DK228+500	桥	130	8				N71-1	1.2	2类区	51.2	45.1	51.2	45.1	60	50			生活噪声	59
				桥	150	8				N71-2	1.2	2类区	50.9	44.7	50.9	44.7	60	50			生活噪声	
				桥	185	8				N71-3	1.2	2类区	49.1	44.3	49.1	44.3	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)								附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
72	中腰村 2	DK228+800	DK229+300	桥	30	10				N72-1	1.2	2 类区	54.1	50.4	54.1	50.4	60	50		0.4	受金色大道的影响，噪声超标	60
				桥	60	10				N72-2	1.2	2 类区	52.9	48.6	52.9	48.6	60	50				
				桥	71	10				N72-3	1.2	2 类区	52.0	48.0	52.0	48.0	60	50				
				桥	97	10				N72-4	1.2	4a 类区	64.4	61.8	64.4	61.8	70	55		6.8		
				桥	179	10				N72-5	1.2	2 类区	50.5	47.0	50.5	47.0	60	50				
73	钦赐地村	DK231+100	DK231+600	桥	30	8				N73-1	1.2	2 类区	54.4	51.0	54.4	51.0	60	50		1.0	受金色大道的影响，噪声超标	61
				桥	82	8				N73-2	1.2	2 类区	53.0	50.5	53.0	50.5	60	50		0.5		
				桥	124	8				N73-3	1.2	2 类区	54.1	51.1	54.1	51.1	60	50		1.1		
				桥	172	8				N73-4	1.2	2 类区	52.1	49.3	52.1	49.3	60	50				
				桥	186	8				N73-5	1.2	2 类区	52.0	48.7	52.0	48.7	60	50				
74	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	30	7				N74-1	1.2	2 类区	52.5	47.5	52.5	47.5	60	50			生活噪声	62
				桥	42	7				N74-2	1.2	2 类区	51.6	48.0	51.6	48.0	60	50			生活噪声	
				桥	42	7				N74-3	10.2	2 类区	51.2	47.9	51.2	47.9	60	50			生活噪声	
				桥	60	7				N74-4	1.2	2 类区	50.9	46.9	50.9	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	60	7				N74-5	10.2	2 类区	52.0	46.9	52.0	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	126	7				N74-6	1.2	2 类区	50.9	47.1	50.9	47.1	60	50			生活噪声	
				桥	126	7				N74-7	10.2	2 类区	51.0	47.3	51.0	47.3	60	50			生活噪声	
				桥	178	7				N74-8	1.2	2 类区	49.5	46.7	49.5	46.7	60	50			生活噪声	
				桥	178	7				N74-9	10.2	2 类区	49.6	46.2	49.6	46.2	60	50			生活噪声	
75	汪家寨	DK233+700	DK234+000	桥	30	10				N75-1	1.2	2 类区	50.1	48.0	50.1	48.0	60	50			生活噪声	63
				桥	156	10				N75-2	1.2	2 类区	48.2	44.4	48.2	44.4	60	50			生活噪声	
				桥	184	10				N75-3	1.2	2 类区	48.8	44.6	48.8	44.6	60	50			生活噪声	
76	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14				N76-1	1.2	2 类区	50.0	46.8	50.0	46.8	60	50			生活噪声	64
				桥	30	14				N76-2	1.2	2 类区	50.1	46.8	50.1	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	14				N76-3	1.2	2 类区	49.5	46.0	49.5	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	132	14				N76-4	1.2	2 类区	49.1	45.4	49.1	45.4	60	50			生活噪声	
				桥	185	14				N76-5	1.2	2 类区	50.2	45.3	50.2	45.3	60	50			生活噪声	
77	西寨村 1	DK238+700	DK239+300	桥	30	15				N77-1	1.2	2 类区	46.7	42.1	46.7	42.1	60	50			生活噪声	65
				桥	100	15				N77-2	1.2	2 类区	47.7	44.5	47.7	44.5	60	50			生活噪声	
				桥	168	15				N77-3	1.2	2 类区	51.4	46.3	51.4	46.3	60	50			生活噪声	
78	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15				N78-1	1.2	2 类区	52.8	48.4	52.8	48.4	60	50			生活噪声	66
				桥	30	15				N78-2	1.2	2 类区	51.7	47.5	51.7	47.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N78-3	1.2	2 类区	50.4	46.4	50.4	46.4	60	50			生活噪声	
				桥	123	15				N78-4	1.2	2 类区	50.0	46.0	50.0	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	185	15				N78-5	1.2	2 类区	50.1	45.6	50.1	45.6	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)									附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
79	武南村	DK241+300	DK241+500	桥	30	15				N79-1	1.2	2 类区	48.4	45.3	48.4	45.3	60	50			生活噪声	67
				桥	167	15				N79-2	1.2	2 类区	49.6	45.1	49.6	45.1	60	50			生活噪声	
80	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15				N80-1	1.2	2 类区	50.7	45.3	50.7	45.3	60	50			生活噪声	68
				桥	30	15				N80-2	1.2	2 类区	50.3	45.5	50.3	45.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N80-3	1.2	2 类区	49.2	45.8	49.2	45.8	60	50			生活噪声	
				桥	115	15				N80-4	1.2	2 类区	49.0	45.7	49.0	45.7	60	50			生活噪声	
				桥	155	15				N80-5	1.2	2 类区	55.4	48.8	55.4	48.8	60	50			生活噪声	
				桥	195	15				N80-6	1.2	2 类区	51.7	48.1	51.7	48.1	60	50			生活噪声	
81	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13				N81-1	1.2	2 类区	50.0	45.2	50.0	45.2	60	50			生活噪声	69
				桥	30	13				N81-2	1.2	2 类区	49.2	44.1	49.2	44.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	13				N81-3	1.2	2 类区	49.4	46.0	49.4	46.0	60	50			生活噪声	
				桥	118	13				N81-4	1.2	2 类区	50.7	47.4	50.7	47.4	60	50			生活噪声	
				桥	187	13				N81-5	1.2	2 类区	53.0	48.2	53.0	48.2	60	50			生活噪声	
82	武南敬老院	DK243+430	DK243+570	桥	148	11				N82-1	1.2	2 类区	50.2	45.1	50.2	45.1	60	50			生活噪声	69
83	武威市第 3 中学	DK243+570	DK243+900	桥	122	11				N83-1	1.2	2 类区	52.9	44.9	52.9	44.9	60	50			生活噪声	69
				桥	122	11				N83-2	13.2	2 类区	53.2	45.3	53.2	45.3	60	50			生活噪声	
				桥	138	11				N83-3	1.2	2 类区	52.6	45.4	52.6	45.4	60	50			生活噪声	
				桥	138	11				N83-4	13.2	2 类区	53.0	45.6	53.0	45.6	60	50			生活噪声	
84	张家前村	DK243+700	DK244+050	桥	30	11				N84-1	1.2	2 类区	47.5	42.1	47.5	42.1	60	50			生活噪声	69
				桥	88	11				N84-2	1.2	2 类区	48.1	44.7	48.1	44.7	60	50			生活噪声	
				桥	157	11				N84-3	1.2	2 类区	48.0	45.0	48.0	45.0	60	50			生活噪声	
				桥	185	11				N84-4	1.2	2 类区	48.3	45.6	48.3	45.6	60	50			生活噪声	
85	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8				N85-1	1.2	2 类区	50.1	46.6	50.1	46.6	60	50			生活噪声	70
				路堤	30	8				N85-2	1.2	2 类区	50.7	45.1	50.7	45.1	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N85-3	1.2	2 类区	52.0	46.6	52.0	46.6	60	50			生活噪声	
				路堤	90	8				N85-4	1.2	2 类区	52.0	46.5	52.0	46.5	60	50			生活噪声	
				路堤	186	8				N85-5	1.2	2 类区	50.1	46.5	50.1	46.5	60	50			生活噪声	
86	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8				N86-1	1.2	2 类区	51.7	45.8	51.7	45.8	60	50			生活噪声	71
				路堤	30	8				N86-2	1.2	2 类区	51.2	46.0	51.2	46.0	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N86-3	1.2	2 类区	50.2	45.4	50.2	45.4	60	50			生活噪声	
				路堤	93	8				N86-4	1.2	2 类区	51.8	44.4	51.8	44.4	60	50			生活噪声	
				路堤	158	8				N86-5	1.2	2 类区	50.7	44.8	50.7	44.8	60	50			生活噪声	
87	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7				N87-1	1.2	2 类区	52.1	47.5	52.1	47.5	60	50			生活噪声	71
				路堤	30	7				N87-2	1.2	2 类区	52.4	46.7	52.4	46.7	60	50			生活噪声	

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)								附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				路堤	60	7				N87-3	1.2	2类区	52.7	46.8	52.7	46.8	60	50			生活噪声	
				路堤	103	7				N87-4	1.2	2类区	51.3	45.5	51.3	45.5	60	50			生活噪声	
				路堤	177	7				N87-5	1.2	2类区	51.4	47.3	51.4	47.3	60	50			生活噪声	
88	花盛村2	DK246+050	DK246+400	桥	30	9				N88-1	1.2	2类区	49.1	45.5	49.1	45.5	60	50			生活噪声	72
				桥	140	9				N88-2	1.2	2类区	49.7	45.1	49.7	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	189	9				N88-3	1.2	2类区	49.6	44.9	49.6	44.9	60	50			生活噪声	
89	花盛村3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16				N89-1	1.2	2类区	51.7	45.6	51.7	45.6	60	50			生活噪声	73
				桥	30	16				N89-2	1.2	2类区	51.9	45.5	51.9	45.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	16				N89-3	1.2	2类区	51.9	45.9	51.9	45.9	60	50			生活噪声	
				桥	125	16				N89-4	1.2	2类区	52.5	46.7	52.5	46.7	60	50			生活噪声	
				桥	190	16				N89-5	1.2	2类区	52.2	46.3	52.2	46.3	60	50			生活噪声	
90	蔡家村	DK247+900	DK248+100	桥	30	18				N90-1	1.2	2类区	50.9	44.5	50.9	44.5	60	50			生活噪声	74
				桥	135	18				N90-2	1.2	2类区	51.7	45.1	51.7	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	178	18				N90-3	1.2	2类区	51.8	45.7	51.8	45.7	60	50			生活噪声	
91	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22				N91-1	1.2	2类区	51.7	46.8	51.7	46.8	60	50			生活噪声	74
				桥	30	22				N91-2	1.2	2类区	51.7	46.3	51.7	46.3	60	50			生活噪声	
				桥	60	22				N91-3	1.2	2类区	52.0	46.8	52.0	46.8	60	50			生活噪声	
				桥	93	22				N91-4	1.2	2类区	52.2	46.5	52.2	46.5	60	50			生活噪声	
				桥	150	22				N91-5	1.2	2类区	51.9	46.2	51.9	46.2	60	50			生活噪声	
92	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	30	15				N92-1	1.2	2类区	55.5	49.8	55.5	49.8	60	50			生活噪声	75
				桥	42	15				N92-2	1.2	2类区	55.6	49.8	55.6	49.8	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N92-3	1.2	2类区	56.0	49.5	56.0	49.5	60	50			生活噪声	
				桥	104	15				N92-4	1.2	2类区	55.1	48.7	55.1	48.7	60	50			生活噪声	
				桥	160	15				N92-5	1.2	2类区	56.7	49.6	56.7	49.6	60	50			生活噪声	
93	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15				N93-1	1.2	2类区	50.8	45.1	50.8	45.1	60	50			生活噪声	75
				桥	30	15				N93-2	1.2	2类区	50.1	46.3	50.1	46.3	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N93-3	1.2	2类区	51.0	46.3	51.0	46.3	60	50			生活噪声	
				桥	130	15				N93-4	1.2	2类区	51.8	46.9	51.8	46.9	60	50			生活噪声	
				桥	180	15				N93-5	1.2	2类区	51.1	46.6	51.1	46.6	60	50			生活噪声	
94	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	13	15				N94-1	1.2	2类区	52.1	44.9	52.1	44.9	60	50			生活噪声	76
				桥	30	15				N94-2	1.2	2类区	52.3	45.2	52.3	45.2	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N94-3	1.2	2类区	52.2	45.1	52.2	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	116	15				N94-4	1.2	2类区	51.7	45.0	51.7	45.0	60	50			生活噪声	
				桥	185	15				N94-5	1.2	2类区	50.8	44.1	50.8	44.1	60	50			生活噪声	
95	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15				N95-1	1.2	2类区	51.4	46.3	51.4	46.3	60	50			生活噪声	76

敏感点情况										监测点			现状评价(dB)								附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	测点高度	功能区	背景值		现状值		标准值		超标量		主要声源及超标原因分析	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		
				桥	30	15				N95-2	1.2	2 类区	51.1	45.1	51.1	45.1	60	50			生活噪声	
				桥	60	15				N95-3	1.2	2 类区	50.3	45.6	50.3	45.6	60	50			生活噪声	
				桥	120	15				N95-4	1.2	2 类区	50.8	44.8	50.8	44.8	60	50			生活噪声	
				桥	185	15				N95-5	1.2	2 类区	49.2	45.1	49.2	45.1	60	50			生活噪声	
96	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17				N96-1	1.2	2 类区	49.2	45.1	49.2	45.1	60	50			生活噪声	77
				桥	30	17				N96-2	1.2	2 类区	49.4	45.5	49.4	45.5	60	50			生活噪声	
				桥	60	17				N96-3	1.2	2 类区	49.5	45.6	49.5	45.6	60	50			生活噪声	
				桥	110	17				N96-4	1.2	2 类区	49.3	44.4	49.3	44.4	60	50			生活噪声	
				桥	145	17				N96-5	1.2	2 类区	48.4	44.7	48.4	44.7	60	50			生活噪声	
97	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6				N97-1	1.2	2 类区	49.8	45.4	49.8	45.4	60	50			生活噪声	77
				路堤	30	6				N97-2	1.2	2 类区	49.9	45.5	49.9	45.5	60	50			生活噪声	
				路堤	60	6				N97-3	1.2	2 类区	49.5	45.6	49.5	45.6	60	50			生活噪声	
				路堤	120	6				N97-4	1.2	2 类区	50.5	46.7	50.5	46.7	60	50			生活噪声	
				路堤	182	6				N97-5	1.2	2 类区	50.3	46.5	50.3	46.5	60	50			生活噪声	
98	发放镇卫生院	DK255+030	DK255+170	路堤	68	6				N98-1	1.2	2 类区	51.7	47.4	51.7	47.4	60	50			生活噪声	77
				路堤	68	6				N98-2	7.2	2 类区	52.6	48.1	52.6	48.1	60	50			生活噪声	
99	蒲家西庄	DK255+400	DK256+100	路堤	30	4				N99-1	1.2	2 类区	49.6	45.8	49.6	45.8	60	50			生活噪声	78
				路堤	140	4				N99-2	1.2	2 类区	52.8	47.8	52.8	47.8	60	50			生活噪声	
				路堤	188	4				N99-3	1.2	2 类区	49.5	45.1	49.5	45.1	60	50			生活噪声	
100	贾家墩小区	DK256+520	DK256+630	路堤	30	8				N100-1	1.2	2 类区	49.6	45.2	49.6	45.2	60	50			生活噪声	79
				路堤	60	8				N100-2	1.2	2 类区	50.4	46.4	50.4	46.4	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N100-3	7.2	2 类区	50.7	46.5	50.7	46.5	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N100-4	16.2	2 类区	51.0	46.3	51.0	46.3	60	50			生活噪声	
				路堤	139	8				N100-5	1.2	2 类区	50.4	46.8	50.4	46.8	60	50			生活噪声	
				路堤	139	8				N100-6	16.2	2 类区	50.7	46.5	50.7	46.5	60	50			生活噪声	
101	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8				N101-1	1.2	2 类区	53.7	48.1	53.7	48.1	60	50			生活噪声	79
				路堤	30	8				N101-2	1.2	2 类区	53.4	48.0	53.4	48.0	60	50			生活噪声	
				路堤	60	8				N101-3	1.2	2 类区	52.9	47.5	52.9	47.5	60	50			生活噪声	
				路堤	139	8				N101-4	1.2	2 类区	52.3	48.4	52.3	48.4	60	50			生活噪声	
				路堤	190	8				N101-5	1.2	2 类区	52.5	48.1	52.5	48.1	60	50			生活噪声	
102	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12				N102-1	1.2	2 类区	52.4	47.7	52.4	47.7	60	50			生活噪声	80
				路堤	30	12				N102-2	1.2	2 类区	52.3	47.5	52.3	47.5	60	50			生活噪声	
				路堤	60	12				N102-3	1.2	2 类区	50.5	46.9	50.5	46.9	60	50			生活噪声	
				路堤	114	12				N102-4	1.2	2 类区	48.5	46.6	48.5	46.6	60	50			生活噪声	
				路堤	192	12				N102-5	1.2	2 类区	49.2	45.8	49.2	45.8	60	50			生活噪声	

2、现状评价

（1）居住区

1）“4a”类区

根据监测，居住敏感点 4a 类区昼间噪声现状值在 55.7-67.3 dB 之间，夜间在 53.6-64.2dB 之间，昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“4a”标准（标准值 70dB），夜间 8 处敏感点超标（标准值 55dB），最大超标量 9.2dB。

2）2 类区

根据监测，居住敏感点 2 类区昼间噪声现状值在 43.2-62.1dB 之间，夜间在 40.7-60.5 dB 之间，昼间 3 处敏感点噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（标准值 60dB），最大超标量 2.1 dB；夜间 17 处敏感点超标（标准值 50dB），最大超标量 10.5dB。

（2）特殊敏感点

根据监测，沿线 10 处特殊敏感点昼间噪声现状值在 43.4-56.4 dB 之间，夜间在 40.8-48.1 dB 之间，昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

7.3 环境噪声预测评价

7.3.1 预测方法

结合工程所在区环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等因素，采用模式法预测各敏感点的等效连续 A 声级。

1、预测模式

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,p}=10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{t,i})}+\sum_{i=1}^{n}t_{f,i}10^{0.1(L_{p0,f,i}+C_{f,i})}\right]$$

式中：$L_{eq,T}$—T 时段内的等效 A 声级（dB）；

T —预测时间（s）（昼间 T=57600s，夜间 T=28800s）；

n_i — T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$ — 第 i 类列车通过的等效时间（s）；

$L_{p0,t,i}$ — 第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级（dB）；

$C_{t,i}$ — 第 i 类列车的噪声修正项（dB）；

$t_{f,i}$ — 固定声源作用时间（s）；

$L_{p0,f,i}$ — 固定声源噪声辐射源强（dB）；

$C_{f,i}$ — 固定声源噪声修正项（dB）；

n—T 时段内的噪声源数目。

2、等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i}=\frac{l_i}{v_i}\left(1+0.8\frac{d}{l_i}\right)$$

式中：l_i —第 i 类列车的列车长度（m）；

v_i —第 i 类列车的列车运行速度（m/s）；

d —预测点到线路的距离（m）。

3、列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$，按下式计算：

$$C_{t,i}=C_{t,v,i}+C_{t,\theta}+C_{t,t}+C_{t,d,i}+C_{t,a,i}+C_{t,g,i}+C_{t,b,i}+C_{t,h,i}$$

式中：$C_{t,v,i}$ — 列车运行噪声速度修正，单位为 dB；

$C_{t,\theta}$ — 列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dB；

$C_{t,t}$ — 线路和轨道结构对噪声影响的修正，单位为 dB；

$C_{t,d,i}$ — 列车运行噪声几何发散损失，单位为 dB；

$C_{t,a,i}$ — 列车运行噪声的大气吸收，单位为 dB；

$C_{t,g,i}$ — 列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dB；

$C_{t,b,i}$ — 列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dB；

$C_{t,h,i}$— 列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dB。

4、各项修正项计

（1）速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i}=k\lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数，v, v_0分别为预测速度和参考速度。列车速度修正项 $C_{t,v,i}$

可在源强选值时考虑。

（2）列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

根据国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料建立的数学模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按下式计算：

当 $-10° \leqslant \theta < 24°$ 时：$C_{t,\theta} = -0.012(24-\theta)^{1.5}$

当 $24° \leqslant \theta < 50°$ 时：$C_{t,\theta} = -0.075(\theta-24)^{1.5}$

式中，θ—声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

（3）列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$，可按下式计算：

$$C_{t,d,i} = -10\ \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^{\ 2}+l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^{\ 2}+l^2}}$$

式中：d_0 — 源强的参考距离，单位为 m；

d — 预测点到线路的距离，单位为 m；

l — 列车长度，单位为 m。

（4）大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a,i}$ 可按下式计算：

$$C_{a,i} = -\alpha\ s$$

式中：α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dB/m；

s — 声音传播距离，单位为 m。

（5）地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g,i}$ 可按下式计算：

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d}\left(17 + \frac{300}{d}\right)$$

式中：h_m — 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d — 声源至接收点的距离，单位为 m。

（6）列车运行噪声屏障声绕射衰减 Ct,b,i

列车运行噪声按线声源处理，根据《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90—2004）中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$ 可按下式计算：

$$C_{b,t,i}=\begin{cases}-10\ \lg\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctan\sqrt{\dfrac{1-t}{1+t}}}, & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1\\[2ex] -10\ \lg\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)}, & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1\end{cases}$$

式中：f — 声波频率，单位为 Hz；

δ — 声程差，$\delta=a+b-c$，单位为 m；

c — 声速，c=340 m/s。

（7）建筑群引起的声衰减 $C_{t,h,i}$

当声的传播通过建筑群时，房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减 第 2 部分》，列车运行噪声的 $C_{t,h,i}$不超过 10dB 时，近似 A 声级可按下式估算。当从接收点可直接观察到铁路时，不考虑此项衰减。

$$C_{t,h,i}=C_{h,1}+C_{h,2}$$

式中：$C_{h,1}=-0.1Bd_b$

$C_{h,2}=10\ \lg[1-(p/100)]$

其中，B— 沿声传播路线上的建筑物的密度，等于以总的地面面积（包括房屋所占面积）去除房屋的总的平面面积所得的商；

d_b — 通过建筑群的声路线长度；

p — 相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数，其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h,i}$依赖于具体情况，往往比较复杂，计算准确度较差，本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减，低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

7.3.2 预测技术条件

1、轨道概述

本线正线铺设有砟轨道，隧道长度大于 1km 时铺设无砟轨道，按一次铺设跨区间

无缝线路设计。

2、列车长度

根据本项目设计资料，动车采用16辆编组时长度420m；城际动车采用8辆编组时长度210m。

3、列车运行速度

正线按照 250km/h 设计，本次评价各区段及敏感点噪声预测速度根据列车运行牵引仿真计算确定。

4、昼、夜间车流分布

昼间时段为06：00-22：00，夜间时段为22：00-06：00。正线动车夜间考虑维修天窗时间4小时，故车流的昼、夜比按4：1考虑。

5、预测年度列车对数

本工程预测年度内列车对数见表7-3。

单位：对/日　　列车对数表　　表7-3

区段	初期			近期			远期		
	动车（8辆编组）	动车（16辆编组）	合计	动车（8辆编组）	动车（16辆编组）	合计	动车（8辆编组）	动车（16辆编组）	合计
中川机场-武威	12	3	15	21	6	27	35	10	45

7.3.3 源强的确定

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2010]44号文），其中桥梁段动车噪声源强引用已审批的杭黄客专源强。

本次评价采用的列车噪声源强值见表7-4。

噪声源强表　　表7-4

车型	车速（km/h）	源强（dB）		线路条件
		路堤	桥梁	
动车组	160	79.5	78.5	线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为箱型梁。 参考点位置：距列车运行线路中心25m，轨面以上3.5m 处
	170	80.0	79.0	
	180	81.0	80.0	
	190	81.5	80.5	
	200	82.5	81.5	
	210	83.5	82.5	
	220	84.5	83.5	
	230	85.5	84.5	

车型	车速（km/h）	源强（dB）		线路条件
		路堤	桥梁	
	240	86.0	85.0	
	250	86.5	85.5	

7.3.4 预测结果

预测结果见表 7-5。

噪声预测结果

表 7-5

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
1	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8				N1-1	1.2	4b 类区	250	55.1	48.0	55.1	48.0	57.1	54.1	59.3	56.3	59.2	55.0	60.7	56.9	70	60	4.1	7.0	-	-	3
				路堤	30	8				N1-2	1.2	外轨30m处	250	56.0	48.2	56.0	48.2	56.3	53.3	58.5	55.5	59.1	54.4	60.4	56.2	70	60	3.1	6.2	-	-	
				路堤	60	8				N1-3	1.2	2 类区	250	58.3	49.2	58.3	49.2	53.3	50.3	55.6	52.6	59.5	52.8	60.2	54.2	60	50	1.2	3.6	-	2.8	
				路堤	135	8				N1-4	1.2	2 类区	250	54.3	47.5	54.3	47.5	47.1	44.0	49.3	46.3	55.1	49.1	55.5	49.9	60	50	0.8	1.6	-	-	
				路堤	195	8				N1-5	1.2	2 类区	250	52.8	48.1	52.8	48.1	44.3	41.3	46.5	43.5	53.4	48.9	53.7	49.4	60	50	0.6	0.8	-	-	
2	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10				N2-1	1.2	4b 类区	250	53.6	46.3	53.6	46.3	50.0	47.0	52.2	49.2	55.2	49.7	56.0	51.0	70	60	1.6	3.4	-	-	4
				桥	30	10				N2-2	1.2	外轨30m处	250	54.0	46.8	54.0	46.8	54.5	51.5	56.8	53.8	57.3	52.8	58.6	54.6	70	60	3.3	6.0	-	-	
				桥	60	10				N2-3	1.2	2 类区	250	53.2	46.9	53.2	46.9	52.8	49.8	55.0	52.0	56.0	51.6	57.2	53.2	60	50	2.8	4.7	-	1.6	
				桥	120	10				N2-4	1.2	2 类区	250	53.9	46.2	53.9	46.2	47.2	44.2	49.4	46.4	54.7	48.3	55.2	49.3	60	50	0.8	2.1	-	-	
				桥	200	10				N2-5	1.2	2 类区	250	53.7	45.9	53.7	45.9	43.2	40.2	45.5	42.4	54.1	46.9	54.3	47.5	60	50	0.4	1.0	-	-	
3	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20				N3-1	1.2	4b 类区	250	50.4	45.5	50.4	45.5	44.2	41.1	46.4	43.4	51.3	46.9	51.8	47.6	70	60	0.9	1.4	-	-	5
				桥	30	20				N3-2	1.2	外轨30m处	250	50.1	45.5	50.1	45.5	48.3	45.3	50.5	47.5	52.3	48.4	53.3	49.6	70	60	2.2	2.9	-	-	
				桥	60	20				N3-3	1.2	2 类区	250	50.3	45.7	50.3	45.7	50.9	47.9	53.1	50.1	53.6	49.9	54.9	51.4	60	50	3.3	4.2	-	-	
				桥	120	20				N3-4	1.2	2 类区	250	51.4	46.0	51.4	46.0	48.2	45.2	50.4	47.4	53.1	48.6	53.9	49.8	60	50	1.7	2.6	-	-	
				桥	200	20				N3-5	1.2	2 类区	250	50.3	45.7	50.3	45.7	43.9	40.8	46.1	43.1	51.2	46.9	51.7	47.6	60	50	0.9	1.2	-	-	
4	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5				N4-1	1.2	4b 类区	250	48.2	43.9	48.2	43.9	58.7	55.7	60.9	57.9	59.0	55.9	61.1	58.0	70	60	10.8	12.0	-	-	6
				路堤	30	5				N4-2	1.2	外轨30m处	250	48.7	44.4	48.7	44.4	58.1	55.1	60.3	57.3	58.5	55.4	60.6	57.5	70	60	9.8	11.0	-	-	
				路堤	60	5				N4-3	1.2	2 类区	250	48.5	44.1	48.5	44.1	52.6	49.6	54.8	51.8	54.0	50.7	55.7	52.5	60	50	5.5	6.6	-	0.7	
				路堤	120	5				N4-4	1.2	2 类区	250	47.9	43.7	47.9	43.7	47.6	44.6	49.8	46.8	50.8	47.2	52.0	48.5	60	50	2.9	3.5	-	-	
				路堤	190	5				N4-5	1.2	2 类区	250	48.0	41.4	48.0	41.4	44.3	41.3	46.5	43.5	49.5	44.4	50.3	45.6	60	50	1.5	3.0	-	-	
5	童家窑	DK80+000	DK80+200	桥	30	24				N5-1	1.2	外轨30m处	250	47.0	41.2	47.0	41.2	46.5	43.5	48.8	45.8	49.8	45.5	51.0	47.1	70	60	2.8	4.3	-	-	7
				桥	65	24				N5-2	1.2	2 类区	250	47.3	41.4	47.3	41.4	50.1	47.1	52.3	49.3	51.9	48.1	53.5	49.9	60	50	4.6	6.7	-	-	
				桥	150	24				N5-3	1.2	2 类区	250	46.9	40.9	46.9	40.9	46.6	43.6	48.8	45.8	49.7	45.4	51.0	47.0	60	50	2.8	4.5	-	-	
				桥	190	24				N5-4	1.2	2 类区	250	47.1	41.0	47.1	41.0	44.5	41.5	46.7	43.7	49.0	44.3	49.9	45.6	60	50	1.9	3.3	-	-	
6	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	25	19				N6-1	1.2	4b 类区	250	52.9	44.6	52.9	44.6	48.0	45.0	50.2	47.2	54.1	47.8	54.8	49.1	70	60	1.2	3.2	-	-	8
				桥	30	19				N6-2	1.2	外轨30m处	250	52.7	44.8	52.7	44.8	48.7	45.7	51.0	47.9	54.2	48.3	54.9	49.7	70	60	1.5	3.5	-	-	
				桥	80	19				N6-3	1.2	2 类区	250	52.5	44.9	52.5	44.9	50.3	47.3	52.5	49.5	54.5	49.3	55.5	50.8	60	50	2.0	4.4	-	-	
				桥	135	19				N6-4	1.2	2 类区	250	52.8	44.4	52.8	44.4	47.1	44.1	49.3	46.3	53.8	47.2	54.4	48.5	60	50	1.0	2.8	-	-	
				桥	195	19				N6-5	1.2	2 类区	250	51.9	44.1	51.9	44.1	44.0	41.0	46.2	43.2	52.6	45.8	52.9	46.7	60	50	0.7	1.7	-	-	
7	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17				N7-1	1.2	4b 类区	250	50.7	45.9	50.7	45.9	46.1	43.1	48.3	45.3	52.0	47.7	52.7	48.6	70	60	1.3	1.8	-	-	9
				桥	30	17				N7-2	1.2	外轨30m处	250	50.6	45.8	50.6	45.8	49.7	46.7	52.0	48.9	53.2	49.3	54.3	50.7	70	60	2.6	3.5	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	60	17				N7-3	1.2	2 类区	250	51.1	46.1	51.1	46.1	51.4	48.4	53.6	50.6	54.3	50.4	55.6	51.9	60	50	3.2	4.3	-	0.4	
				桥	100	17				N7-4	1.2	2 类区	250	51.4	45.1	51.4	45.1	49.5	46.5	51.7	48.7	53.6	48.9	54.6	50.3	60	50	2.2	3.8	-	-	
				桥	180	17				N7-5	1.2	2 类区	250	50.5	44.6	50.5	44.6	44.5	41.5	46.7	43.7	51.5	46.3	52.0	47.2	60	50	1.0	1.7	-	-	
8	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20				N8-1	1.2	外轨30m处	250	54.5	46.7	54.5	46.7	48.3	45.3	50.5	47.5	55.4	49.0	56.0	50.1	70	60	0.9	2.3	-	-	10
				桥	90	20				N8-2	1.2	2 类区	250	54.6	46.7	54.6	46.7	49.6	46.6	51.8	48.8	55.8	49.6	56.4	50.9	60	50	1.2	2.9	-	-	
				桥	150	20				N8-3	1.2	2 类区	250	53.7	46.5	53.7	46.5	46.3	43.3	48.5	45.5	54.4	48.2	54.8	49.0	60	50	0.7	1.7	-	-	
				桥	190	20				N8-4	1.2	2 类区	250	53.6	46.9	53.6	46.9	44.3	41.3	46.5	43.5	54.1	47.9	54.4	48.5	60	50	0.5	1.0	-	-	
9	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15				N9-1	1.2	4b 类区	250	43.2	42.9	43.2	42.9	46.9	43.9	49.1	46.1	48.5	46.4	50.1	47.8	70	60	5.3	3.5	-	-	11
				桥	30	15				N9-2	1.2	外轨30m处	250	43.8	43.1	43.8	43.1	53.0	50.0	55.2	52.2	53.5	50.8	55.5	52.7	70	60	9.7	7.7	-	-	
				桥	60	15				N9-3	1.2	2 类区	250	45.7	44.0	45.7	44.0	51.8	48.8	54.0	51.0	52.8	50.0	54.6	51.8	60	50	7.1	6.0	-	-	
				桥	120	15				N9-4	1.2	2 类区	250	54.1	49.0	54.1	49.0	47.7	44.7	49.9	46.9	55.0	50.4	55.5	51.1	60	50	0.9	1.4	-	0.4	
				桥	200	15				N9-5	1.2	2 类区	250	56.5	50.4	56.5	50.4	43.6	40.5	45.8	42.8	56.7	50.8	56.9	51.1	60	50	0.2	0.4	-	0.8	
10	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15				N10-1	1.2	4b 类区	250	67.3	64.2	67.3	64.2	48.8	45.8	51.0	48.0	67.4	64.3	67.4	64.3	70	60	0.1	0.1	-	4.3	11
				桥	30	15				N10-2	1.2	外轨30m处	250	65.1	62.2	65.1	62.2	53.0	50.0	55.2	52.2	65.4	62.5	65.5	62.6	70	60	0.3	0.3	-	2.5	
				桥	60	15				N10-3	1.2	2 类区	250	55.2	52.4	55.2	52.4	51.8	48.8	54.0	51.0	56.8	54.0	57.7	54.8	60	50	1.6	1.6	-	4.0	
				桥	105	15				N10-4	1.2	2 类区	250	52.1	49.9	52.1	49.9	48.8	45.8	51.0	48.0	53.8	51.3	54.6	52.1	60	50	1.7	1.4	-	1.3	
				桥	175	15				N10-5	1.2	2 类区	250	53.3	49.5	53.3	49.5	44.6	41.6	46.8	43.8	53.9	50.2	54.2	50.5	60	50	0.6	0.7	-	0.2	
11	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22				N11-1	1.2	4b 类区	250	56.7	49.0	56.7	49.0	44.2	41.2	46.4	43.4	56.9	49.7	57.1	50.1	70	60	0.2	0.7	-	-	12
				桥	30	22				N11-2	1.2	外轨 30m 处	250	56.2	49.2	56.2	49.2	47.4	44.4	49.6	46.6	56.7	50.4	57.1	51.1	70	60	0.5	1.2	-	-	
				桥	60	22				N11-3	1.2	2 类区	250	57.0	49.5	57.0	49.5	50.5	47.5	52.8	49.8	57.9	51.6	58.4	52.6	60	50	0.9	2.1	-	1.6	
				桥	90	22				N11-4	1.2	2 类区	250	51.5	46.6	51.5	46.6	49.5	46.5	51.7	48.7	53.6	49.6	54.6	50.8	60	50	2.1	3.0	-	-	
				桥	175	22				N11-5	1.2	2 类区	250	50.9	46.8	50.9	46.8	45.1	42.1	47.3	44.3	51.9	48.1	52.5	48.7	60	50	1.0	1.3	-	-	
12	李家湾小学	DK101+800	DK101+950	桥	175	22				N12-1	1.2	2 类区	250	46.8	46.0	46.8	46.0	45.1	42.1	47.3	44.3	49.0	47.5	50.1	48.2	60	50	2.2	1.5	-	-	12
				桥	190	22				N12-2	1.2	2 类区	250	46.6	46.1	46.6	46.1	44.4	41.4	46.6	43.6	48.6	47.4	49.6	48.0	60	50	2.0	1.3	-	-	
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18				N13-1	1.2	4b 类区	250	53.2	47.5	53.2	47.5	46.2	43.2	48.4	45.4	54.0	48.9	54.4	49.6	70	60	0.8	1.4	-	-	12
				桥	30	18				N13-2	1.2	外轨30m处	250	53.4	47.7	53.4	47.7	49.2	46.2	51.4	48.4	54.8	50.0	55.5	51.1	70	60	1.4	2.3	-	-	
				桥	60	18				N13-3	1.2	2 类区	250	52.6	48.0	52.6	48.0	51.2	48.2	53.5	50.4	55.0	51.1	56.1	52.4	60	50	2.4	3.1	-	1.1	
				桥	110	18				N13-4	1.2	2 类区	250	51.5	47.3	51.5	47.3	48.8	45.8	51.0	48.0	53.4	49.6	54.3	50.7	60	50	1.9	2.3	-	-	
				桥	175	18				N13-5	1.2	2 类区	250	51.7	46.8	51.7	46.8	44.8	41.8	47.0	44.0	52.5	48.0	53.0	48.6	60	50	0.8	1.2	-	-	
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6				N14-1	1.2	4b 类区	150	52.4	48.4	52.4	48.4	52.8	49.8	55.1	52.1	55.6	52.2	56.9	53.6	70	60	3.2	3.8	-	-	13
				路堤	30	6				N14-2	1.2	外轨30m处	150	48.7	46.8	48.7	46.8	53.0	49.9	55.2	52.2	54.3	51.7	56.1	53.3	70	60	5.6	4.9	-	-	
				路堤	60	6				N14-3	1.2	2 类区	150	48.9	46.7	48.9	46.7	47.8	44.8	50.0	47.0	51.4	48.9	52.5	49.9	60	50	2.5	2.2	-	-	
				路堤	84	6				N14-4	1.2	2 类区	150	50.0	46.7	50.0	46.7	45.3	42.3	47.5	44.5	51.3	48.0	51.9	48.7	60	50	1.3	1.3	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				路堤	175	6				N14-5	1.2	2 类区	150	49.5	46.3	49.5	46.3	39.9	36.9	42.1	39.1	50.0	46.8	50.2	47.1	60	50	0.5	0.5	-	-	
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2				N15-1	1.2	外轨30m处	250	50.3	45.5	50.3	45.5	56.6	53.6	58.8	55.8	57.5	54.2	59.4	56.2	70	60	7.2	8.7	-	-	14
				路堤	150	2				N15-2	1.2	2 类区	250	49.4	42.4	49.4	42.4	45.7	42.7	48.0	44.9	51.0	45.6	51.7	46.9	60	50	1.6	3.2	-	-	
				路堤	175	2				N15-3	1.2	2 类区	250	49.6	43.0	49.6	43.0	44.7	41.6	46.9	43.9	50.8	45.4	51.5	46.5	60	50	1.2	2.4	-	-	
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19				N16-1	1.2	4b 类区	250	51.1	45.5	51.1	45.5	43.9	40.9	46.1	43.1	51.9	46.8	52.3	47.5	70	60	0.8	1.3	-	-	15
				桥	30	19				N16-2	1.2	外轨30m处	250	51.9	46.8	51.9	46.8	48.7	45.7	51.0	47.9	53.6	49.3	54.5	50.4	70	60	1.7	2.5	-	-	
				桥	60	19				N16-3	1.2	2 类区	250	52.0	46.9	52.0	46.9	51.1	48.1	53.3	50.3	54.6	50.5	55.7	51.9	60	50	2.6	3.6	-	0.5	
				桥	105	19				N16-4	1.2	2 类区	250	52.4	46.8	52.4	46.8	49.3	46.3	51.5	48.5	54.1	49.6	55.0	50.7	60	50	1.7	2.8	-	-	
				桥	168	19				N16-5	1.2	2 类区	250	52.3	46.0	52.3	46.0	45.2	42.2	47.5	44.4	53.1	47.5	53.5	48.3	60	50	0.8	1.5	-	-	
17	邢台村	DK111+750	DK112+600	桥	30	17				N17-1	1.2	外轨30m处	250	48.8	43.9	48.8	43.9	49.7	46.7	52.0	48.9	52.3	48.5	53.7	50.1	70	60	3.5	4.6	-	-	16
				桥	63	17				N17-2	1.2	2 类区	250	49.1	43.5	49.1	43.5	51.3	48.3	53.5	50.5	53.3	49.5	54.9	51.3	60	50	4.2	6.0	-	-	
				桥	138	17				N17-3	1.2	2 类区	250	50.5	44.3	50.5	44.3	46.7	43.7	48.9	45.9	52.0	47.0	52.8	48.2	60	50	1.5	2.7	-	-	
				桥	186	17				N17-4	1.2	2 类区	250	51.2	44.6	51.2	44.6	44.3	41.3	46.5	43.5	52.0	46.3	52.5	47.1	60	50	0.8	1.7	-	-	
18	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10				N18-1	1.2	4b 类区	250	45.0	41.7	45.0	41.7	53.1	50.1	55.3	52.3	53.7	50.6	55.7	52.6	70	60	8.7	8.9	-	-	17
				路堤	30	10				N18-2	1.2	外轨30m处	250	45.1	41.7	45.1	41.7	55.5	52.5	57.8	54.8	55.9	52.9	58.0	55.0	70	60	10.8	11.2	-	-	
				路堤	60	10				N18-3	1.2	2 类区	250	45.4	42.2	45.4	42.2	53.8	50.8	56.0	53.0	54.4	51.4	56.4	53.4	60	50	9.0	9.2	-	1.4	
				路堤	120	10				N18-4	1.2	2 类区	250	45.3	42.5	45.3	42.5	48.2	45.2	50.4	47.4	50.0	47.0	51.6	48.6	60	50	4.7	4.5	-	-	
19	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7				N19-1	1.2	4b 类区	250	48.4	44.6	48.4	44.6	57.6	54.6	59.8	56.8	58.1	55.0	60.1	57.0	70	60	9.7	10.4	-	-	18
				路堤	30	7				N19-2	1.2	外轨30m处	250	48.5	44.6	48.5	44.6	57.8	54.8	60.0	57.0	58.3	55.2	60.3	57.3	70	60	9.8	10.6	-	-	
				路堤	60	7				N19-3	1.2	2 类区	250	49.1	45.3	49.1	45.3	53.1	50.1	55.3	52.3	54.6	51.3	56.3	53.1	60	50	5.5	6.0	-	1.3	
				路堤	102	7				N19-4	1.2	2 类区	250	49.4	44.1	49.4	44.1	49.0	46.0	51.3	48.2	52.2	48.2	53.4	49.7	60	50	2.8	4.1	-	-	
20	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7				N20-1	1.2	4b 类区	250	50.7	45.0	50.7	45.0	57.7	54.7	59.9	56.9	58.5	55.1	60.4	57.2	70	60	7.8	10.1	-	-	18
				路堤	30	7				N20-2	1.2	外轨30m处	250	51.4	45.2	51.4	45.2	57.8	54.8	60.0	57.0	58.7	55.3	60.6	57.3	70	60	7.3	10.1	-	-	
				路堤	60	7				N20-3	1.2	2 类区	250	51.5	45.2	51.5	45.2	53.1	50.1	55.3	52.3	55.4	51.3	56.8	53.1	60	50	3.9	6.1	-	1.3	
				路堤	150	7				N20-4	1.2	2 类区	250	48.8	44.8	48.8	44.8	46.2	43.2	48.4	45.4	50.7	47.1	51.6	48.1	60	50	1.9	2.3	-	-	
				路堤	200	7				N20-5	1.2	2 类区	250	49.5	45.1	49.5	45.1	44.0	41.0	46.3	43.3	50.6	46.5	51.2	47.3	60	50	1.1	1.4	-	-	
21	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9				N21-1	1.2	4b 类区	250	48.6	43.7	48.6	43.7	56.5	53.5	58.7	55.7	57.2	53.9	59.1	56.0	70	60	8.6	10.2	-	-	19
				路堤	30	9				N21-2	1.2	外轨30m处	250	48.4	44.0	48.4	44.0	55.9	52.9	58.1	55.1	56.6	53.4	58.6	55.4	70	60	8.2	9.4	-	-	
				路堤	60	9				N21-3	1.2	2 类区	250	48.9	44.2	48.9	44.2	53.6	50.6	55.8	52.8	54.9	51.5	56.6	53.4	60	50	6.0	7.3	-	1.5	
				路堤	82	9				N21-4	1.2	2 类区	250	51.5	44.5	51.5	44.5	51.0	48.0	53.2	50.2	54.3	49.6	55.5	51.3	60	50	2.8	5.1	-	-	
				路堤	180	9				N21-5	1.2	2 类区	250	51.2	43.7	51.2	43.7	45.0	42.0	47.2	44.2	52.1	45.9	52.7	47.0	60	50	0.9	2.2	-	-	
22	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24				N22-1	1.2	4b 类区	250	52.1	45.9	52.1	45.9	41.7	38.7	43.9	40.9	52.5	46.7	52.7	47.1	70	60	0.4	0.8	-	-	20
				桥	30	24				N22-2	1.2	外轨	250	52.3	46.0	52.3	46.0	46.5	43.5	48.8	45.8	53.3	47.9	53.9	48.9	70	60	1.0	1.9	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
												30m 处																				
				桥	60	24				N22-3	1.2	2 类区	250	52.7	46.2	52.7	46.2	50.2	47.2	52.4	49.4	54.6	49.7	55.6	51.1	60	50	1.9	3.5	-	-	
				桥	127	24				N22-4	1.2	2 类区	250	53.0	46.4	53.0	46.4	48.1	45.1	50.3	47.3	54.2	48.8	54.9	49.9	60	50	1.2	2.4	-	-	
				桥	180	24				N22-5	1.2	2 类区	250	53.3	46.3	53.3	46.3	45.0	42.0	47.2	44.2	53.9	47.7	54.3	48.4	60	50	0.6	1.4	-	-	
23	庙坪	DK126+200	DK126+700	桥	30	26				N23-1	1.2	外轨 30m 处	250	55.7	48.4	55.7	48.4	45.8	42.8	48.0	45.0	56.1	49.4	56.4	50.0	70	60	0.4	1.0	-	-	21
				桥	143	26				N23-2	1.2	2 类区	250	56.0	48.1	56.0	48.1	47.2	44.1	49.4	46.4	56.5	49.6	56.9	50.3	60	50	0.5	1.5	-	-	
				桥	194	26				N23-3	1.2	2 类区	250	52.8	45.1	52.8	45.1	44.5	41.5	46.7	43.7	53.4	46.7	53.8	47.5	60	50	0.6	1.6	-	-	
24	武胜驿初级中学	DK126+570	DK126+780	桥	68	26				N24-1	1.2	2 类区	250	48.9	44.5	48.9	44.5	49.7	46.7	51.9	48.9	52.3	48.7	53.7	50.2	60	50	3.4	4.2	-	-	21
				桥	68	26				N24-2	17.2	2 类区	250	49.0	44.7	49.0	44.7	53.2	50.2	55.4	52.4	54.6	51.3	56.3	53.1	60	50	5.6	6.6	-	1.3	
				桥	90	26				N24-3	1.2	2 类区	250	48.7	44.3	48.7	44.3	49.0	46.0	51.2	48.2	51.9	48.2	53.1	49.7	60	50	3.2	3.9	-	-	
				桥	90	26				N24-4	13.2	2 类区	250	48.9	44.4	48.9	44.4	51.5	48.5	53.7	50.7	53.4	49.9	55.0	51.6	60	50	4.5	5.5	-	-	
25	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	路堤	50	4	N25-1	1.2	4b 类区	250	51.5	43.0	61.6	59.9	43.4	40.4	45.6	42.6	61.7	59.9	61.7	60.0	70	60	0.1	0.0	-	-	22
				桥	30	20	路堤	15	4	N25-2	1.2	外轨 30m 处	250	50.9	43.2	64.0	62.4	48.3	45.3	50.5	47.5	64.1	62.5	64.2	62.5	70	60	0.1	0.1	-	2.5	
				桥	60	20	路堤	40	4	N25-3	1.2	4b 类区	250	51.1	43.4	61.5	59.2	50.9	47.9	53.1	50.1	61.9	59.5	62.1	59.7	70	55	0.4	0.3	-	4.5	
				桥	83	20	路堤	60	4	N25-4	1.2	2 类区	250	51.4	43.3	60.1	57.6	50.0	47.0	52.3	49.2	60.5	58.0	60.8	58.2	60	50	0.4	0.4	0.5	8.0	
				桥	135	20	路堤	112	4	N25-5	1.2	2 类区	250	53.0	44.6	58.4	55.3	47.2	44.2	49.4	46.4	58.7	55.6	58.9	55.8	60	50	0.3	0.3	-	5.6	
				桥	195	20	路堤	180	4	N25-6	1.2	2 类区	250	53.9	47.7	56.0	52.5	44.1	41.1	46.3	43.3	56.3	52.8	56.4	53.0	60	50	0.3	0.3	-	2.8	
26	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22	路堤	171	4	N26-1	1.2	4b 类区	250	52.4	46.1	53.5	48.0	41.7	38.7	43.9	40.9	53.8	48.5	54.0	48.8	70	60	0.3	0.5	-	-	23
				桥	30	22	路堤	167	4	N26-2	1.2	外轨 30m 处	250	54.0	48.8	55.4	50.6	47.4	44.4	49.6	46.6	56.0	51.5	56.4	52.1	70	60	0.6	0.9	-	-	
				桥	60	22	路堤	140	4	N26-3	1.2	2 类区	250	56.9	52.0	58.1	53.9	50.5	47.5	52.8	49.8	58.8	54.8	59.2	55.3	60	50	0.7	0.9	-	4.8	
				桥	105	22	路堤	94	4	N26-4	1.2	2 类区	250	61.7	56.0	62.6	57.7	49.6	46.6	51.8	48.8	62.8	58.0	62.9	58.2	70	55	0.2	0.3	-	3.0	
				桥	170	22	路堤	36	4	N26-5	1.2	4b 类区	250	53.8	49.2	60.2	58.1	45.3	42.3	47.6	44.6	60.3	58.2	60.4	58.3	70	55	0.1	0.1	-	3.2	
27	富强堡小学	DK130+470	DK130+630	桥	75	14	路堤	70	4	N27-1	1.2	2 类区	250	51.1	48.2	56.1	-	51.6	48.6	53.8	50.8	57.4	48.6	58.1	50.8	60	-	1.3		-	-	23
				桥	97	14	路堤	48	4	N27-2	1.2	2 类区	250	50.3	46.4	56.4	-	49.4	46.4	51.6	48.6	57.2	46.4	57.6	48.6	60	-	0.8		-	-	
28	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	路堤	45	8	N28-1	1.2	4b 类区	250	51.3	46.6	59.3	55.9	39.0	36.0	41.2	38.2	59.3	55.9	59.4	56.0	70	60	0.0	0.0	-	-	24
				桥	30	30	路堤	40	8	N28-2	1.2	外轨 30m 处	250	50.9	45.8	59.5	55.8	44.4	41.4	46.6	43.6	59.6	56.0	59.7	56.1	70	60	0.1	0.2	-	-	
				桥	60	30	路堤	37	8	N28-3	1.2	4b 类区	250	52.2	47.9	59.3	56.0	49.3	46.2	51.5	48.5	59.7	56.4	60.0	56.7	70	55	0.4	0.4	-	1.4	
				桥	164	30	路堤	145	8	N28-4	11.2	2 类区	250	49.2	43.9	52.7	48.5	46.6	43.6	48.8	45.8	53.7	49.7	54.2	50.4	60	50	1.0	1.2	-	-	
29	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28	路堑	135	-2	N29-1	1.2	4b 类区	250	49.6	44.1	52.7	48.8	42.7	39.7	44.9	41.9	53.1	49.3	53.4	49.6	70	60	0.4	0.5	-	-	25
				桥	30	28	路堑	85	-2	N29-2	1.2	外轨 30m 处	250	52.5	52.1	55.5	52.1	45.0	42.0	47.3	44.3	55.9	52.5	56.1	52.8	70	60	0.4	0.4	-	-	
				桥	60	28	路堑	80	-2	N29-3	1.2	2 类区	250	53.0	51.4	55.2	51.4	49.6	46.6	51.8	48.8	56.2	52.6	56.8	53.3	60	50	1.0	1.2	-	2.6	
				桥	150	28	路堑	65	-2	N29-4	1.2	2 类区	250	58.2	55.5	60.4	57.2	46.9	43.9	49.1	46.1	60.6	57.4	60.7	57.5	60	50	0.2	0.2	0.6	7.4	
30	阴洼山村 1	DK135+750	DK136+200	桥	30	35	路堤	135	2	N30-1	1.2	外轨 30m 处	250	51.4	45.1	54.3	52.3	42.8	39.8	45.0	42.0	54.6	52.5	54.8	52.7	70	60	0.3	0.2	-	-	26

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	104	35	路堤	58	2	N30-2	1.2	4b 类区	250	51.7	45.3	55.7	53.6	47.6	44.6	49.8	46.8	56.3	54.1	56.7	54.4	70	55	0.6	0.5	-	-	
				桥	128	35	路堤	35	2	N30-3	1.2	4b 类区	250	51.5	44.9	57.7	56.0	46.9	43.9	49.2	46.1	58.0	56.3	58.3	56.4	70	55	0.3	0.3	-	1.3	
				桥	180	35	路堤	13	2	N30-4	1.2	4b 类区	250	52.0	47.3	63.6	61.4	45.7	42.6	47.9	44.9	63.7	61.5	63.7	61.5	70	55	0.1	0.1	-	6.5	
31	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18				N31-1	1.2	4b 类区	200	55.4	50.5	55.4	50.5	40.9	37.9	43.1	40.1	55.6	50.7	55.7	50.9	70	60	0.2	0.2	-	-	27
				桥	30	18				N31-2	1.2	外轨 30m 处	200	55.8	50.9	55.8	50.9	46.2	43.2	48.4	45.4	56.3	51.6	56.5	52.0	70	60	0.5	0.7	-	-	
				桥	60	18				N31-3	1.2	2 类区	200	56.0	50.4	56.0	50.4	47.7	44.7	49.9	46.9	56.6	51.4	57.0	52.0	60	50	0.6	1.0	-	1.4	
				桥	90	18				N31-4	1.2	2 类区	200	55.7	51.0	55.7	51.0	45.7	42.7	47.9	44.9	56.1	51.6	56.4	51.9	60	50	0.4	0.6	-	1.6	
				桥	132	18				N31-5	1.2	2 类区	200	54.4	49.1	54.4	49.1	42.2	39.2	44.5	41.5	54.7	49.5	54.8	49.8	60	50	0.3	0.4	-	-	
				桥	185	18				N31-6	19.2	2 类区	200	54.3	48.9	54.3	48.9	41.4	38.4	43.7	40.6	54.5	49.3	54.7	49.5	60	50	0.2	0.4	-	-	
32	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20				N32-1	1.2	外轨 30m 处	150	57.5	52.9	57.5	52.9	43.2	40.2	45.4	42.4	57.7	53.1	57.8	53.3	70	60	0.2	0.2	-	-	28
				桥	60	20				N32-2	1.2	2 类区	150	62.9	58.8	62.9	58.8	45.3	42.3	47.5	44.5	63.0	58.9	63.0	59.0	70	55	0.1	0.1	-	3.9	
				桥	90	20				N32-3	1.2	2 类区	150	64.7	59.7	64.7	59.7	43.7	40.6	45.9	42.9	64.7	59.8	64.8	59.8	70	55	0.0	0.1	-	4.8	
				桥	130	20				N32-4	1.2	2 类区	150	57.3	52.0	57.3	52.0	40.4	37.4	42.6	39.6	57.4	52.1	57.4	52.2	60	50	0.1	0.1	-	2.1	
				桥	185	20				N32-5	1.2	2 类区	150	55.6	51.4	55.6	51.4	39.0	36.0	41.3	38.2	55.7	51.5	55.8	51.6	60	50	0.1	0.1	-	1.5	
33	天祝安置小区	DK138+100	DK138+300	桥	130	20				N33-1	1.2	2 类区	150	57.7	52.1	57.7	52.1	40.3	37.3	42.5	39.5	57.8	52.2	57.8	52.3	60	50	0.1	0.1	-	2.2	28
				桥	130	20				N33-2	10.2	2 类区	150	57.7	52.1	57.7	52.1	42.3	39.3	44.5	41.5	57.8	52.3	57.9	52.5	60	50	0.1	0.2	-	2.3	
				桥	130	20				N33-3	19.2	2 类区	150	57.7	52.1	57.7	52.1	42.7	39.7	45.0	42.0	57.8	52.3	57.9	52.5	60	50	0.1	0.2	-	2.3	
				桥	130	20				N33-4	28.2	2 类区	150	57.7	52.1	57.7	52.1	43.2	40.1	45.4	42.4	57.8	52.4	57.9	52.5	60	50	0.1	0.3	-	2.4	
				桥	130	20				N33-5	37.2	2 类区	150	57.7	52.1	57.7	52.1	43.5	40.5	45.7	42.7	57.9	52.4	58.0	52.6	60	50	0.2	0.3	-	2.4	
				桥	180	20				N33-6	1.2	2 类区	150	55.9	51.3	55.9	51.3	39.2	36.2	41.4	38.4	56.0	51.4	56.1	51.5	60	50	0.1	0.1	-	1.4	
				桥	180	20				N33-7	19.2	2 类区	150	55.9	51.3	55.9	51.3	39.9	36.9	42.1	39.1	56.0	51.5	56.1	51.6	60	50	0.1	0.2	-	1.5	
				桥	180	20				N33-8	37.2	2 类区	150	55.9	51.3	55.9	51.3	40.4	37.4	42.6	39.6	56.0	51.5	56.1	51.6	60	50	0.1	0.2	-	1.5	
34	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	30	9				N34-1	1.2	外轨 30m 处	100	52.5	47.0	52.5	47.0	50.8	47.8	53.1	50.0	54.8	50.4	55.8	51.8	70	60	2.3	3.4	-	-	29
				路堤	40	9				N34-2	1.2	4b 类区	100	52.4	46.9	52.4	46.9	51.4	48.4	53.6	50.6	54.9	50.7	56.1	52.2	70	60	2.5	3.8	-	-	
				路堤	60	9				N34-3	1.2	2 类区	100	52.0	46.6	52.0	46.6	48.5	45.5	50.7	47.7	53.6	49.1	54.4	50.2	60	50	1.6	2.5	-	-	
				路堤	133	9				N34-4	1.2	2 类区	100	50.9	45.1	50.9	45.1	42.2	39.2	44.4	41.4	51.5	46.1	51.8	46.6	60	50	0.6	1.0	-	-	
				路堤	170	9				N34-5	1.2	2 类区	100	51.4	45.5	51.4	45.5	40.3	37.3	42.6	39.6	51.7	46.1	51.9	46.5	60	50	0.3	0.6	-	-	
35	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6				N35-1	1.2	外轨 30m 处	150	49.0	43.1	49.0	43.1	53.0	49.9	55.2	52.2	54.4	50.8	56.1	52.7	70	60	5.4	7.7	-	-	30
				路堤	44	6				N35-2	1.2	4b 类区	150	49.3	43.2	49.3	43.2	50.3	47.3	52.5	49.5	52.8	48.7	54.2	50.4	70	60	3.5	5.5	-	-	
				路堤	60	6				N35-3	1.2	2 类区	150	49.6	44.0	49.6	44.0	47.8	44.8	50.0	47.0	51.8	47.4	52.8	48.8	60	50	2.2	3.4	-	-	
				路堤	135	6				N35-4	1.2	2 类区	150	49.5	44.2	49.5	44.2	41.8	38.8	44.0	41.0	50.2	45.3	50.6	45.9	60	50	0.7	1.1	-	-	
				路堤	192	6				N35-5	1.2	2 类区	150	49.9	44.4	49.9	44.4	39.2	36.2	41.4	38.4	50.3	45.0	50.5	45.4	60	50	0.4	0.6	-	-	
36	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10				N36-1	1.2	4b 类区	250	47.7	41.9	47.7	41.9	49.5	46.5	51.7	48.7	51.7	47.8	53.2	49.5	70	60	4.0	5.9	-	-	31
				桥	30	10				N36-2	1.2	外轨 30m 处	250	47.9	42.1	47.9	42.1	54.5	51.5	56.8	53.8	55.4	52.0	57.3	54.0	70	60	7.5	9.9	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	60	10				N36-3	1.2	2 类区	250	48.0	41.7	48.0	41.7	52.8	49.8	55.0	52.0	54.1	50.4	55.8	52.4	60	50	6.1	8.7	-	0.4	
				桥	105	10				N36-4	1.2	2 类区	250	48.3	42.4	48.3	42.4	48.2	45.2	50.4	47.4	51.3	47.0	52.5	48.6	60	50	3.0	4.6	-	-	
				桥	150	10				N36-5	1.2	2 类区	250	48.5	42.6	48.5	42.6	45.4	42.4	47.7	44.6	50.2	45.5	51.1	46.8	60	50	1.7	2.9	-	-	
37	徐家庄小学	DK147+800	DK147+900	路堤	140	5				N37-1	1.2	2 类区	250	43.5	42.1	43.5	42.1	46.5	43.5	48.7	45.7	48.3	45.9	49.9	47.3	60	50	4.8	3.8	-	-	32
				路堤	175	5				N37-2	1.2	2 类区	250	43.4	42.1	43.4	42.1	44.9	41.9	47.1	44.1	47.2	45.0	48.6	46.2	60	50	3.8	2.9	-	-	
38	栗家庄 1	DK148+190	DK148+400	路堤	30	5				N38-1	1.2	外轨30m 处	250	50.6	45.0	50.6	45.0	58.1	55.1	60.3	57.3	58.8	55.5	60.7	57.5	70	60	8.2	10.5	-	-	32
				路堤	88	5				N38-2	1.2	2 类区	250	52.5	45.1	52.5	45.1	49.8	46.8	52.0	49.0	54.4	49.1	55.3	50.5	60	50	1.9	4.0	-	-	
				路堤	123	5				N38-3	1.2	2 类区	250	52.6	45.3	52.6	45.3	47.4	44.4	49.6	46.6	53.8	47.9	54.4	49.0	60	50	1.2	2.6	-	-	
				路堤	182	5				N38-4	1.2	2 类区	250	50.9	44.9	50.9	44.9	44.6	41.6	46.8	43.8	51.8	46.6	52.3	47.4	60	50	0.9	1.7	-	-	
39	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	30	10				N39-1	1.2	外轨30m 处	250	51.3	44.7	51.3	44.7	55.5	52.5	57.8	54.8	56.9	53.2	58.7	55.2	70	60	5.6	8.5	-	-	33
				路堤	42	10				N39-2	1.2	4b 类区	250	50.4	44.5	50.4	44.5	54.9	51.9	57.1	54.1	56.2	52.6	57.9	54.5	70	60	5.8	8.1	-	-	
				路堤	60	10				N39-3	1.2	2 类区	250	49.8	42.0	49.8	42.0	53.8	50.8	56.0	53.0	55.3	51.3	57.0	53.4	60	50	5.5	9.3	-	1.3	
				路堤	103	10				N39-4	1.2	2 类区	250	49.7	43.6	49.7	43.6	49.4	46.4	51.6	48.6	52.5	48.2	53.8	49.8	60	50	2.8	4.6	-	-	
				路堤	187	10				N39-5	1.2	2 类区	250	50.0	42.9	50.0	42.9	44.8	41.7	47.0	44.0	51.1	45.4	51.8	46.5	60	50	1.1	2.5	-	-	
40	庙儿沟	DK149+850	DK150+250	路堤	30	10				N40-1	1.2	外轨30m 处	250	45.6	40.9	45.6	40.9	55.5	52.5	57.8	54.8	56.0	52.8	58.0	54.9	70	60	10.4	11.9	-	-	34
				路堤	94	10				N40-2	1.2	2 类区	250	47.0	41.2	47.0	41.2	50.1	47.1	52.3	49.3	51.8	48.1	53.4	49.9	60	50	4.8	6.9	-	-	
				路堤	182	10				N40-3	1.2	2 类区	250	47.9	42.1	47.9	42.1	45.0	41.9	47.2	44.2	49.7	45.0	50.6	46.3	60	50	1.8	2.9	-	-	
41	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20				N41-1	1.2	4b 类区	250	50.1	46.2	50.1	46.2	43.4	40.4	45.6	42.6	50.9	47.2	51.4	47.8	70	60	0.8	1.0	-	-	35
				桥	30	20				N41-2	1.2	外轨30m 处	250	50.2	46.2	50.2	46.2	48.3	45.3	50.5	47.5	52.4	48.8	53.4	49.9	70	60	2.2	2.6	-	-	
				桥	60	20				N41-3	1.2	2 类区	250	50.5	46.8	50.5	46.8	50.9	47.9	53.1	50.1	53.7	50.4	55.0	51.8	60	50	3.2	3.6	-	0.4	
				桥	107	20				N41-4	1.2	2 类区	250	52.4	47.7	52.4	47.7	49.2	46.2	51.4	48.4	54.1	50.0	55.0	51.1	60	50	1.7	2.3	-	-	
				桥	183	20				N41-5	1.2	2 类区	250	55.7	50.0	55.7	50.0	44.6	41.6	46.8	43.8	56.0	50.6	56.2	50.9	60	50	0.3	0.6	-	0.6	
42	下河东 2	DK156+500	DK157+000	桥	30	20				N42-1	1.2	外轨30m 处	250	57.3	54.4	57.3	54.4	48.3	45.3	50.5	47.5	57.8	54.9	58.1	55.2	70	60	0.5	0.5	-	-	36
				桥	82	20				N42-2	1.2	2 类区	250	57.1	54.3	57.1	54.3	50.1	47.1	52.3	49.3	57.9	55.1	58.3	55.5	70	55	0.8	0.8	-	0.1	
				桥	140	20				N42-3	1.2	2 类区	250	54.3	51.2	54.3	51.2	46.9	43.8	49.1	46.1	55.0	51.9	55.4	52.4	60	50	0.7	0.7	-	1.9	
				桥	190	20				N42-4	1.2	2 类区	250	51.4	48.9	51.4	48.9	44.3	41.3	46.5	43.5	52.2	49.6	52.6	50.0	60	50	0.8	0.7	-	-	
43	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3				N43-1	1.2	2 类区	250	44.7	40.8	44.7	40.8	58.9	55.9	61.1	58.1	59.0	56.0	61.2	58.2	60	50	14.3	15.2	-	6.0	37
44	扎头子村	DK179+300	DK179+400	路堤	30	3				N44-1	1.2	外轨30m 处	250	44.8	41.0	44.8	41.0	57.2	54.2	59.5	56.4	57.5	54.4	59.6	56.6	70	60	12.7	13.4	-	-	37
				路堤	79	3				N44-2	1.2	2 类区	250	45.5	41.5	45.5	41.5	50.2	47.2	52.4	49.4	51.5	48.2	53.2	50.1	60	50	6.0	6.7	-	-	
				路堤	176	3				N44-3	1.2	2 类区	250	45.3	41.6	45.3	41.6	44.7	41.7	46.9	43.9	48.0	44.7	49.2	45.9	60	50	2.7	3.1	-	-	
45	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3				N45-1	1.2	4b 类区	250	49.1	45.1	49.1	45.1	60.9	57.9	63.1	60.1	61.2	58.1	63.3	60.2	70	60	12.1	13.0	-	-	38
				路堤	30	3				N45-2	1.2	外轨30m 处	250	49.2	45.1	49.2	45.1	57.2	54.2	59.5	56.4	57.9	54.7	59.8	56.8	70	60	8.7	9.6	-	-	
				路堤	60	3				N45-3	1.2	2 类区	250	51.1	45.5	51.1	45.5	52.1	49.1	54.3	51.3	54.6	50.7	56.0	52.3	60	50	3.5	5.2	-	0.7	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				路堤	104	3				N45-4	1.2	2 类区	250	50.6	45.2	50.6	45.2	48.4	45.3	50.6	47.6	52.6	48.3	53.6	49.6	60	50	2.0	3.1	-	-	
				路堤	149	3				N45-5	1.2	2 类区	250	51.2	45.6	51.2	45.6	45.9	42.9	48.1	45.1	52.3	47.5	52.9	48.4	60	50	1.1	1.9	-	-	
46	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18				N46-1	1.2	4b 类区	250	50.0	45.4	50.0	45.4	43.9	40.9	46.2	43.2	51.0	46.7	51.5	47.4	70	60	1.0	1.3	-	-	38
				桥	30	18				N46-2	1.2	外轨30m 处	250	50.1	45.4	50.1	45.4	49.2	46.2	51.4	48.4	52.7	48.8	53.8	50.2	70	60	2.6	3.4	-	-	
				桥	60	18				N46-3	1.2	2 类区	250	50.4	45.9	50.4	45.9	51.2	48.2	53.5	50.4	53.9	50.2	55.2	51.8	60	50	3.5	4.3	-	0.2	
47	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	路堤	54	14	N47-1	1.2	4b 类区	250	55.4	52.9	63.6	61.3	53.5	50.5	55.8	52.7	64.0	61.6	64.3	61.9	70	60	0.4	0.3	-	1.6	39
				桥	30	8	路堤	72	14	N47-2	1.2	外轨30m 处	250	56.1	54.0	62.1	60.5	55.3	52.3	57.5	54.5	62.9	61.1	63.4	61.5	70	60	0.8	0.6	-	1.1	
				桥	60	8	路堤	200	14	N47-3	1.2	2 类区	250	56.4	53.8	57.0	54.2	52.3	49.3	54.6	51.6	58.3	55.4	59.0	56.1	70	55	1.3	1.2	-	0.4	
				桥	108	8	路堤	165	14	N47-4	1.2	2 类区	250	59.2	56.5	59.9	57.4	47.7	44.7	50.0	46.9	60.2	57.6	60.3	57.8	70	55	0.3	0.2	-	2.6	
				桥	195	8	路堤	248	14	N47-5	1.2	2 类区	250	52.5	48.7	52.9	49.6	43.3	40.3	45.5	42.5	53.4	50.1	53.6	50.4	60	50	0.5	0.5	-	0.1	
48	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6				N48-1	1.2	4b 类区	250	50.6	46.9	50.6	46.9	58.3	55.3	60.5	57.5	59.0	55.9	60.9	57.9	70	60	8.4	9.0	-	-	40
				路堤	30	6				N48-2	1.2	外轨30m 处	250	50.8	47.0	50.8	47.0	58.0	55.0	60.2	57.2	58.8	55.6	60.7	57.6	70	60	8.0	8.6	-	-	
				路堤	60	6				N48-3	1.2	2 类区	250	51.4	47.7	51.4	47.7	52.9	49.8	55.1	52.1	55.2	51.9	56.6	53.4	60	50	3.8	4.2	-	1.9	
				路堤	124	6				N48-4	1.2	2 类区	250	54.5	50.9	54.5	50.9	47.5	44.5	49.7	46.7	55.3	51.8	55.7	52.3	60	50	0.8	0.9	-	1.8	
49	黑松驿村	DK184+800	DK185+400	路堤	30	3				N49-1	1.2	外轨30m 处	150	46.7	43.0	46.7	43.0	52.2	49.2	54.4	51.4	53.3	50.1	55.1	52.0	70	60	6.6	7.1	-	-	41
				路堤	145	3				N49-2	1.2	2 类区	250	48.0	44.4	48.0	44.4	46.1	43.1	48.3	45.3	50.1	46.8	51.2	47.9	60	50	2.1	2.4	-	-	
				路堤	195	3				N49-3	1.2	2 类区	250	48.2	44.5	48.2	44.5	44.0	41.0	46.2	43.2	49.6	46.1	50.3	46.9	60	50	1.4	1.6	-	-	
50	阳坡村	DK186+450	DK186+650	路堤	30	10				N50-1	1.2	外轨30m 处	250	51.8	46.9	51.8	46.9	55.5	52.5	57.8	54.8	57.1	53.6	58.7	55.4	70	60	5.3	6.7	-	-	42
				路堤	65	10				N50-2	1.2	2 类区	250	51.9	46.7	51.9	46.7	53.1	50.1	55.3	52.3	55.6	51.7	57.0	53.4	60	50	3.7	5.0	-	1.7	
				路堤	129	10				N50-3	1.2	2 类区	250	50.8	46.3	50.8	46.3	47.6	44.6	49.8	46.8	52.5	48.5	53.3	49.6	60	50	1.7	2.2	-	-	
				路堤	160	10				N50-4	1.2	2 类区	250	51.3	45.9	51.3	45.9	45.9	42.9	48.2	45.2	52.4	47.7	53.0	48.6	60	50	1.1	1.8	-	-	
51	金家阳洼	DK186+870	DK186+990	桥	30	40				N51-1	1.2	外轨30m 处	250	46.1	40.7	46.1	40.7	41.5	38.5	43.7	40.7	47.4	42.7	48.1	43.7	70	60	1.3	2.0	-	-	42
				桥	109	40				N51-2	1.2	2 类区	250	48.7	42.8	48.7	42.8	47.0	43.9	49.2	46.2	50.9	46.4	52.0	47.8	60	50	2.2	3.6	-	-	
				桥	167	40				N51-3	1.2	2 类区	250	48.9	43.0	48.9	43.0	45.2	42.2	47.5	44.4	50.5	45.6	51.2	46.8	60	50	1.6	2.6	-	-	
52	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35				N52-1	1.2	4b 类区	250	56.7	52.9	56.7	52.9	39.8	36.8	42.0	39.0	56.8	53.0	56.8	53.1	70	60	0.1	0.1	-	-	43
				桥	30	35				N52-2	1.2	外轨30m 处	250	56.5	51.6	56.5	51.6	42.8	39.8	45.0	42.0	56.7	51.9	56.8	52.1	70	60	0.2	0.3	-	-	
				桥	60	35				N52-3	1.2	2 类区	250	55.8	52.8	55.8	52.8	45.7	42.7	47.9	44.9	56.2	53.2	56.5	53.5	60	50	0.4	0.4	-	3.2	
				桥	135	35				N52-4	1.2	2 类区	250	57.5	53.1	57.5	53.1	46.8	43.7	49.0	46.0	57.9	53.6	58.1	53.9	60	50	0.4	0.5	-	3.6	
				桥	185	35				N52-5	1.2	2 类区	250	58.5	53.9	58.5	53.9	45.4	42.4	47.6	44.6	58.7	54.2	58.8	54.4	60	50	0.2	0.3	-	4.2	
53	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15	路堑	83	-3	N53-1	1.2	4b 类区	250	52.2	46.0	54.8	51.1	46.1	43.1	48.3	45.3	55.4	51.7	55.7	52.1	70	60	0.6	0.6	-	-	44
				桥	30	15	路堑	60	-3	N53-2	1.2	外轨30m 处	250	52.4	45.8	56.1	52.9	53.0	50.0	55.2	52.2	57.8	54.7	58.7	55.6	70	60	1.7	1.8	-	-	
				桥	60	15	路堑	60	-3	N53-3	1.2	2 类区	250	52.5	44.9	56.2	53.1	51.8	48.8	54.0	51.0	57.5	54.5	58.3	55.2	60	50	1.3	1.4	-	4.5	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	114	15	路堑	63	-3	N53-4	1.2	2 类区	250	51.9	44.7	54.9	51.4	48.1	45.1	50.3	47.3	55.7	52.3	56.2	52.8	60	50	0.8	0.9	-	2.3	
				桥	175	15	路堑	91	-3	N53-5	1.2	2 类区	250	51.3	44.2	53.0	50.5	44.6	41.6	46.8	43.8	53.6	51.0	53.9	51.3	60	50	0.6	0.5	-	1.0	
54	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2				N54-1	1.2	4b 类区	100	51.9	45.2	51.9	45.2	55.2	52.2	57.4	54.4	56.8	52.9	58.5	54.9	70	60	4.9	7.7	-	-	45
				路堤	30	2				N54-2	1.2	外轨30m 处	100	51.6	45.5	51.6	45.5	51.5	48.5	53.7	50.7	54.6	50.3	55.8	51.9	70	60	3.0	4.8	-	-	
				路堤	60	2				N54-3	1.2	2 类区	100	50.3	44.3	50.3	44.3	46.8	43.7	49.0	46.0	51.9	47.0	52.7	48.2	60	50	1.6	2.7	-	-	
				路堤	105	2				N54-4	1.2	2 类区	100	50.8	43.9	50.8	43.9	43.1	40.1	45.3	42.3	51.5	45.4	51.9	46.2	60	50	0.7	1.5	-	-	
				路堤	153	2				N54-5	1.2	2 类区	100	51.6	46.0	51.6	46.0	40.5	37.5	42.8	39.7	51.9	46.6	52.1	46.9	60	50	0.3	0.6	-	-	
55	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2				N55-1	1.2	4b 类区	100	50.7	44.3	50.7	44.3	56.4	53.4	58.6	55.6	57.4	53.9	59.3	55.9	70	60	6.7	9.6	-	-	45
				路堤	30	2				N55-2	1.2	外轨30m 处	100	50.1	43.6	50.1	43.6	51.5	48.5	53.7	50.7	53.9	49.7	55.3	51.5	70	60	3.8	6.1	-	-	
				路堤	60	2				N55-3	1.2	2 类区	100	50.9	43.7	50.9	43.7	46.8	43.7	49.0	46.0	52.3	46.7	53.1	48.0	60	50	1.4	3.0	-	-	
				路堤	130	2				N55-4	1.2	2 类区	100	51.1	44.7	51.1	44.7	41.7	38.6	43.9	40.9	51.6	45.7	51.9	46.2	60	50	0.5	1.0	-	-	
				路堤	195	2				N55-5	1.2	2 类区	100	50.8	43.8	50.8	43.8	38.8	35.8	41.1	38.0	51.1	44.4	51.2	44.8	60	50	0.3	0.6	-	-	
56	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21				N56-1	1.2	4b 类区	100	51.4	45.2	51.4	45.2	37.9	34.9	40.1	37.1	51.6	45.6	51.7	45.8	70	60	0.2	0.4	-	-	46
				桥	30	21				N56-2	1.2	外轨30m 处	100	51.7	45.8	51.7	45.8	42.8	39.7	45.0	42.0	52.2	46.8	52.5	47.3	70	60	0.5	1.0	-	-	
				桥	60	21				N56-3	1.2	2 类区	100	51.8	45.5	51.8	45.5	45.7	42.6	47.9	44.9	52.7	47.3	53.3	48.2	60	50	0.9	1.8	-	-	
				桥	146	21				N56-4	1.2	2 类区	100	52.3	45.4	52.3	45.4	41.5	38.5	43.7	40.7	52.6	46.2	52.9	46.7	60	50	0.3	0.8	-	-	
57	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21				N57-1	1.2	4b 类区	150	50.8	43.8	50.8	43.8	37.9	34.9	40.1	37.1	51.0	44.3	51.2	44.6	70	60	0.2	0.5	-	-	47
				桥	30	21				N57-2	1.2	外轨30m 处	150	50.9	44.1	50.9	44.1	42.8	39.7	45.0	42.0	51.5	45.5	51.9	46.2	70	60	0.6	1.4	-	-	
				桥	60	21				N57-3	1.2	2 类区	150	51.0	43.6	51.0	43.6	45.7	42.6	47.9	44.9	52.1	46.2	52.7	47.3	60	50	1.1	2.6	-	-	
				桥	112	21				N57-4	1.2	2 类区	150	51.3	44.0	51.3	44.0	43.9	40.8	46.1	43.1	52.0	45.7	52.4	46.6	60	50	0.7	1.7	-	-	
58	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	30	12				N58-1	1.2	外轨30m 处	200	52.3	44.6	52.3	44.6	50.9	47.8	53.1	50.1	54.6	49.5	55.7	51.2	70	60	2.3	4.9	-	-	48
				桥	47	12				N58-2	1.2	4b 类区	200	52.2	44.7	52.2	44.7	50.0	47.0	52.3	49.3	54.3	49.0	55.2	50.6	70	60	2.1	4.3	-	-	
				桥	60	12				N58-3	1.2	2 类区	200	52.2	44.6	52.2	44.6	50.2	47.2	52.5	49.5	54.3	49.1	55.3	50.7	60	50	2.1	4.5	-	-	
				桥	145	12				N58-4	1.2	2 类区	200	52.7	45.0	52.7	45.0	42.8	39.8	45.1	42.1	53.1	46.2	53.4	46.8	60	50	0.4	1.2	-	-	
				桥	200	12				N58-5	1.2	2 类区	200	53.0	45.8	53.0	45.8	40.3	37.3	42.6	39.5	53.2	46.4	53.4	46.7	60	50	0.2	0.6	-	-	
59	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19				N59-1	1.2	4b 类区	250	53.5	50.4	53.5	50.4	47.2	44.2	49.4	46.4	54.4	51.3	54.9	51.9	70	60	0.9	0.9	-	-	49
				桥	30	19				N59-2	1.2	外轨30m 处	250	53.4	50.2	53.4	50.2	48.7	45.7	51.0	47.9	54.7	51.5	55.4	52.2	70	60	1.3	1.3	-	-	
				桥	60	19				N59-3	1.2	2 类区	250	52.7	48.9	52.7	48.9	51.1	48.1	53.3	50.3	55.0	51.5	56.0	52.6	60	50	2.3	2.6	-	1.5	
				桥	116	19				N59-4	1.2	2 类区	250	52.5	48.6	52.5	48.6	48.4	45.4	50.6	47.6	53.9	50.3	54.7	51.1	60	50	1.4	1.7	-	0.3	
				桥	195	19				N59-5	1.2	2 类区	250	50.2	47.4	50.2	47.4	44.0	41.0	46.2	43.2	51.1	48.3	51.7	48.8	60	50	0.9	0.9	-	-	
60	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10				N60-1	1.2	4b 类区	250	52.1	48.2	52.1	48.2	54.9	51.9	57.1	54.1	56.7	53.5	58.3	55.1	70	60	4.6	5.3	-	-	50
				桥	30	10				N60-2	1.2	外轨30m 处	250	51.9	48.0	51.9	48.0	54.5	51.5	56.8	53.8	56.4	53.1	58.0	54.8	70	60	4.5	5.1	-	-	
				桥	60	10				N60-3	1.2	2 类区	250	52.0	47.8	52.0	47.8	52.8	49.8	55.0	52.0	55.4	51.9	56.8	53.4	60	50	3.4	4.1	-	1.9	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	109	10				N60-4	1.2	2 类区	250	51.5	48.1	51.5	48.1	47.9	44.9	50.1	47.1	53.1	49.8	53.9	50.6	60	50	1.6	1.7	-	-	
				桥	168	10				N60-5	1.2	2 类区	250	51.5	48.0	51.5	48.0	44.6	41.6	46.8	43.8	52.3	48.9	52.8	49.4	60	50	0.8	0.9	-	-	
61	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9				N61-1	1.2	2 类区	250	51.9	48.0	51.9	48.0	55.5	52.5	57.7	54.7	57.1	53.8	58.7	55.5	60	50	5.2	5.8	-	3.8	50
				桥	73	9				N61-2	1.2	2 类区	250	51.7	47.9	51.7	47.9	51.0	47.9	53.2	50.2	54.4	50.9	55.5	52.2	60	50	2.7	3.0	-	0.9	
				桥	97	9				N61-3	1.2	2 类区	250	51.6	47.7	51.6	47.7	48.7	45.7	50.9	47.9	53.4	49.8	54.3	50.8	60	50	1.8	2.1	-	-	
62	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8				N62-1	1.2	4b 类区	250	49.3	44.0	49.3	44.0	57.1	54.1	59.3	56.3	57.8	54.5	59.7	56.6	70	60	8.5	10.5	-	-	51
				路堤	30	8				N62-2	1.2	外轨30m 处	250	48.6	44.4	48.6	44.4	56.3	53.3	58.5	55.5	57.0	53.8	58.9	55.8	70	60	8.4	9.4	-	-	
				路堤	60	8				N62-3	1.2	2 类区	250	49.2	45.1	49.2	45.1	53.3	50.3	55.6	52.6	54.8	51.5	56.5	53.3	60	50	5.6	6.4	-	1.5	
				路堤	123	8				N62-4	1.2	2 类区	250	50.8	45.0	50.8	45.0	47.8	44.7	50.0	47.0	52.6	47.9	53.4	49.1	60	50	1.8	2.9	-	-	
				路堤	185	8				N62-5	1.2	2 类区	250	51.0	45.4	51.0	45.4	44.7	41.7	46.9	43.9	51.9	46.9	52.4	47.7	60	50	0.9	1.5	-	-	
63	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15				N63-1	1.2	4b 类区	250	50.2	45.8	50.2	45.8	46.9	43.9	49.1	46.1	51.9	48.0	52.7	49.0	70	60	1.7	2.2	-	-	52
				桥	30	15				N63-2	1.2	外轨30m 处	250	50.5	46.0	50.5	46.0	53.0	50.0	55.2	52.2	54.9	51.4	56.5	53.1	70	60	4.4	5.4	-	-	
				桥	60	15				N63-3	1.2	2 类区	250	50.4	46.4	50.4	46.4	51.8	48.8	54.0	51.0	54.2	50.8	55.6	52.3	60	50	3.8	4.4	-	0.8	
				桥	120	15				N63-4	1.2	2 类区	250	50.7	46.7	50.7	46.7	47.7	44.7	49.9	46.9	52.5	48.8	53.3	49.8	60	50	1.8	2.1	-	-	
				桥	185	15				N63-5	1.2	2 类区	250	51.0	46.5	51.0	46.5	44.2	41.2	46.4	43.4	51.8	47.6	52.3	48.2	60	50	0.8	1.1	-	-	
64	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15				N64-1	1.2	4b 类区	250	50.2	43.7	50.2	43.7	46.9	43.9	49.1	46.1	51.9	46.8	52.7	48.1	70	60	1.7	3.1	-	-	53
				桥	30	15				N64-2	1.2	外轨30m 处	250	50.8	44.0	50.8	44.0	53.0	50.0	55.2	52.2	55.0	50.9	56.5	52.8	70	60	4.2	6.9	-	-	
				桥	60	15				N64-3	1.2	2 类区	250	51.0	44.1	51.0	44.1	51.8	48.8	54.0	51.0	54.4	50.1	55.8	51.8	60	50	3.4	6.0	-	0.1	
				桥	145	15				N64-4	1.2	2 类区	250	49.9	43.5	49.9	43.5	46.1	43.1	48.4	45.3	51.4	46.3	52.2	47.5	60	50	1.5	2.8	-	-	
				桥	161	15				N64-5	1.2	2 类区	250	49.3	43.3	49.3	43.3	45.3	42.3	47.5	44.5	50.8	45.8	51.5	46.9	60	50	1.5	2.5	-	-	
65	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11				N65-1	1.2	4b 类区	250	52.5	45.3	52.5	45.3	49.9	46.9	52.1	49.1	54.4	49.2	55.3	50.6	70	60	1.9	3.9	-	-	54
				桥	30	11				N65-2	1.2	外轨30m 处	250	52.7	45.1	52.7	45.1	54.2	51.2	56.4	53.4	56.5	52.2	58.0	54.0	70	60	3.8	7.1	-	-	
				桥	60	11				N65-3	1.2	2 类区	250	52.9	45.9	52.9	45.9	53.1	50.0	55.3	52.3	56.0	51.5	57.3	53.2	60	50	3.1	5.6	-	1.5	
				桥	100	11				N65-4	1.2	2 类区	250	50.2	44.1	50.2	44.1	48.7	45.7	50.9	47.9	52.5	48.0	53.6	49.4	60	50	2.3	3.9	-	-	
				桥	188	11				N65-5	1.2	2 类区	250	50.5	44.4	50.5	44.4	43.8	40.8	46.0	43.0	51.3	46.0	51.8	46.8	60	50	0.8	1.6	-	-	
66	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14				N66-1	1.2	4b 类区	250	52.2	46.4	52.2	46.4	49.9	46.9	52.1	49.1	54.2	49.7	55.2	51.0	70	60	2.0	3.3	-	-	55
				桥	30	14				N66-2	1.2	外轨30m 处	250	52.6	46.5	52.6	46.5	53.3	50.3	55.5	52.5	56.0	51.8	57.3	53.5	70	60	3.4	5.3	-	-	
				桥	60	14				N66-3	1.2	2 类区	250	52.9	46.9	52.9	46.9	52.0	49.0	54.2	51.2	55.5	51.1	56.6	52.6	60	50	2.6	4.2	-	1.1	
				桥	120	14				N66-4	1.2	2 类区	250	52.7	46.2	52.7	46.2	47.6	44.6	49.8	46.8	53.9	48.5	54.5	49.5	60	50	1.2	2.3	-	-	
				桥	165	14				N66-5	1.2	2 类区	250	52.0	45.8	52.0	45.8	45.0	42.0	47.2	44.2	52.8	47.3	53.3	48.1	60	50	0.8	1.5	-	-	
67	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14				N67-1	1.2	外轨30m 处	250	51.8	48.1	51.8	48.1	53.3	50.3	55.5	52.5	55.6	52.3	57.0	53.8	70	60	3.8	4.2	-	-	56
				桥	60	14				N67-2	1.2	2 类区	250	52.0	47.9	52.0	47.9	52.0	49.0	54.2	51.2	55.0	51.5	56.3	52.9	60	50	3.0	3.6	-	1.5	
				桥	87	14				N67-3	1.2	2 类区	250	53.1	48.0	53.1	48.0	50.3	47.3	52.5	49.5	54.9	50.7	55.8	51.8	60	50	1.8	2.7	-	0.7	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	100	14				N67-4	1.2	2 类区	250	50.5	45.8	50.5	45.8	49.1	46.1	51.3	48.3	52.9	49.0	53.9	50.3	60	50	2.4	3.2	-	-	
68	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14				N68-1	1.2	4b 类区	250	54.0	49.9	54.0	49.9	47.6	44.6	49.8	46.8	54.9	51.0	55.4	51.6	70	60	0.9	1.1	-	-	57
				桥	30	14				N68-2	1.2	外轨 30m 处	250	53.6	49.6	53.6	49.6	53.3	50.3	55.5	52.5	56.4	52.9	57.7	54.3	70	60	2.8	3.3	-	-	
				桥	60	14				N68-3	1.2	2 类区	250	52.8	48.8	52.8	48.8	52.0	49.0	54.2	51.2	55.4	51.9	56.6	53.2	60	50	2.6	3.1	-	1.9	
				桥	128	14				N68-4	1.2	2 类区	250	52.4	48.0	52.4	48.0	47.1	44.1	49.3	46.3	53.5	49.5	54.1	50.2	60	50	1.1	1.5	-	-	
				桥	166	14				N68-5	1.2	2 类区	250	50.2	46.9	50.2	46.9	45.0	42.0	47.2	44.2	51.3	48.1	52.0	48.8	60	50	1.1	1.2	-	-	
69	李宽村	DK226+100	DK226+850	桥	30	8				N69-1	1.2	外轨 30m 处	250	53.5	48.7	53.5	48.7	55.3	52.3	57.5	54.5	57.5	53.8	58.9	55.5	70	60	4.0	5.1	-	-	58
				桥	60	8				N69-2	1.2	2 类区	250	53.0	48.4	53.0	48.4	52.3	49.3	54.6	51.6	55.7	51.9	56.9	53.3	60	50	2.7	3.5	-	1.9	
				桥	82	8				N69-3	1.2	2 类区	250	52.4	48.2	52.4	48.2	49.8	46.8	52.1	49.1	54.3	50.6	55.2	51.7	60	50	1.9	2.4	-	0.6	
				桥	165	8				N69-4	1.2	2 类区	250	51.6	47.2	51.6	47.2	44.6	41.5	46.8	43.8	52.4	48.2	52.8	48.8	60	50	0.8	1.0	-	-	
				桥	170	8				N69-5	1.2	2 类区	250	52.5	48.0	52.5	48.0	44.3	41.3	46.5	43.5	53.1	48.8	53.5	49.3	60	50	0.6	0.8	-	-	
70	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8				N70-1	1.2	4b 类区	250	55.2	49.7	55.2	49.7	56.0	52.9	58.2	55.2	58.6	54.6	59.9	56.2	70	60	3.4	4.9	-	-	59
				桥	30	8				N70-2	1.2	外轨 30m 处	250	54.3	48.9	54.3	48.9	55.3	52.3	57.5	54.5	57.8	53.9	59.2	55.5	70	60	3.5	5.0	-	-	
				桥	60	8				N70-3	1.2	2 类区	250	53.3	48.0	53.3	48.0	52.3	49.3	54.6	51.6	55.9	51.7	57.0	53.1	60	50	2.6	3.7	-	1.7	
				桥	103	8				N70-4	1.2	2 类区	250	52.7	48.1	52.7	48.1	48.1	45.1	50.3	47.3	54.0	49.9	54.7	50.7	60	50	1.3	1.8	-	-	
				桥	147	8				N70-5	1.2	2 类区	250	50.4	46.4	50.4	46.4	45.4	42.4	47.6	44.6	51.6	47.9	52.2	48.6	60	50	1.2	1.5	-	-	
71	中腰小学	DK228+350	DK228+500	桥	130	8				N71-1	1.2	2 类区	250	51.2	45.1	51.2	45.1	46.3	43.3	48.6	45.6	52.4	47.3	53.1	48.3	60	50	1.2	2.2	-	-	59
				桥	150	8				N71-2	1.2	2 类区	250	50.9	44.7	50.9	44.7	45.3	42.3	47.5	44.5	51.9	46.7	52.5	47.6	60	50	1.0	2.0	-	-	
				桥	185	8				N71-3	1.2	2 类区	250	49.1	44.3	49.1	44.3	43.7	40.7	45.9	42.9	50.2	45.9	50.8	46.7	60	50	1.1	1.6	-	-	
72	中腰村 2	DK228+800	DK229+300	桥	30	10				N72-1	1.2	外轨 30m 处	250	54.1	50.4	54.1	50.4	54.5	51.5	56.8	53.8	57.3	54.0	58.6	55.4	70	60	3.2	3.6	-	-	60
				桥	60	10				N72-2	1.2	2 类区	250	52.9	48.6	52.9	48.6	52.8	49.8	55.0	52.0	55.9	52.3	57.1	53.7	60	50	3.0	3.7	-	2.3	
				桥	71	10				N72-3	1.2	2 类区	250	52.0	48.0	52.0	48.0	51.4	48.4	53.6	50.6	54.7	51.2	55.9	52.5	60	50	2.7	3.2	-	1.2	
				桥	97	10				N72-4	1.2	2 类区	250	64.4	61.8	64.4	61.8	48.8	45.8	51.1	48.0	64.5	61.9	64.6	62.0	70	55	0.1	0.1	-	6.9	
				桥	179	10				N72-5	1.2	2 类区	250	50.5	47.0	50.5	47.0	44.1	41.1	46.3	43.3	51.4	48.0	51.9	48.5	60	50	0.9	1.0	-	-	
73	钦赐地村	DK231+100	DK231+600	桥	30	8				N73-1	1.2	外轨 30m 处	250	54.4	51.0	54.4	51.0	55.3	52.3	57.5	54.5	57.9	54.7	59.2	56.1	70	60	3.5	3.7	-	-	61
				桥	82	8				N73-2	1.2	2 类区	250	53.0	50.5	53.0	50.5	49.8	46.8	52.1	49.1	54.7	52.1	55.6	52.8	60	50	1.7	1.6	-	2.1	
				桥	124	8				N73-3	1.2	2 类区	250	54.1	51.1	54.1	51.1	46.7	43.7	48.9	45.9	54.8	51.8	55.2	52.2	60	50	0.7	0.7	-	1.8	
				桥	172	8				N73-4	1.2	2 类区	250	52.1	49.3	52.1	49.3	44.2	41.2	46.5	43.4	52.8	49.9	53.1	50.3	60	50	0.7	0.6	-	-	
				桥	186	8				N73-5	1.2	2 类区	250	52.0	48.7	52.0	48.7	43.7	40.6	45.9	42.9	52.6	49.3	52.9	49.7	60	50	0.6	0.6	-	-	
74	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	30	7				N74-1	1.2	外轨 30m 处	250	52.5	47.5	52.5	47.5	56.8	53.8	59.0	56.0	58.2	54.7	59.9	56.6	70	60	5.7	7.2	-	-	62
				桥	42	7				N74-2	1.2	4b 类区	250	51.6	48.0	51.6	48.0	55.2	52.2	57.4	54.4	56.7	53.6	58.4	55.3	70	60	5.1	5.6	-	-	
				桥	42	7				N74-3	10.2	4b 类区	250	51.2	47.9	51.2	47.9	56.3	53.3	58.5	55.5	57.5	54.4	59.2	56.2	70	60	6.3	6.5	-	-	
				桥	60	7				N74-4	1.2	2 类区	250	50.9	46.9	50.9	46.9	52.1	49.1	54.3	51.3	54.6	51.1	56.0	52.7	60	50	3.7	4.2	-	1.1	

敏感点情况										预测点			预测评价																	附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	60	7				N74-5	10.2	2 类区	250	52.0	46.9	52.0	46.9	52.9	49.9	55.1	52.1	55.5	51.6	56.8	53.2	60	50	3.5	4.7	-	1.6	
				桥	126	7				N74-6	1.2	2 类区	250	50.9	47.1	50.9	47.1	46.5	43.5	48.7	45.7	52.2	48.7	52.9	49.5	60	50	1.3	1.6	-	-	
				桥	126	7				N74-7	10.2	2 类区	250	51.0	47.3	51.0	47.3	46.8	43.8	49.1	46.0	52.4	48.9	53.1	49.7	60	50	1.4	1.6	-	-	
				桥	178	7				N74-8	1.2	2 类区	250	49.5	46.7	49.5	46.7	43.9	40.9	46.1	43.1	50.6	47.7	51.1	48.3	60	50	1.1	1.0	-	-	
				桥	178	7				N74-9	10.2	2 类区	250	49.6	46.2	49.6	46.2	44.2	41.2	46.4	43.4	50.7	47.4	51.3	48.0	60	50	1.1	1.2	-	-	
75	汪家寨	DK233+700	DK234+000	桥	30	10				N75-1	1.2	外轨30m处	250	50.1	48.0	50.1	48.0	54.5	51.5	56.8	53.8	55.9	53.1	57.6	54.8	70	60	5.8	5.1	-	-	63
				桥	156	10				N75-2	1.2	2 类区	250	48.2	44.4	48.2	44.4	45.1	42.1	47.4	44.3	49.9	46.4	50.8	47.4	60	50	1.7	2.0	-	-	
				桥	184	10				N75-3	1.2	2 类区	250	48.8	44.6	48.8	44.6	43.9	40.9	46.1	43.1	50.0	46.1	50.7	46.9	60	50	1.2	1.5	-	-	
76	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14				N76-1	1.2	4b 类区	250	50.0	46.8	50.0	46.8	50.8	47.8	53.0	50.0	53.4	50.3	54.8	51.7	70	60	3.4	3.5	-	-	64
				桥	30	14				N76-2	1.2	外轨30m处	250	50.1	46.8	50.1	46.8	53.3	50.3	55.5	52.5	55.0	51.9	56.6	53.5	70	60	4.9	5.1	-	-	
				桥	60	14				N76-3	1.2	2 类区	250	49.5	46.0	49.5	46.0	52.0	49.0	54.2	51.2	53.9	50.8	55.5	52.4	60	50	4.4	4.8	-	0.8	
				桥	132	14				N76-4	1.2	2 类区	250	49.1	45.4	49.1	45.4	46.8	43.8	49.0	46.0	51.1	47.7	52.1	48.7	60	50	2.0	2.3	-	-	
				桥	185	14				N76-5	1.2	2 类区	250	50.2	45.3	50.2	45.3	44.1	41.1	46.3	43.3	51.2	46.7	51.7	47.4	60	50	1.0	1.4	-	-	
77	西寨村 1	DK238+700	DK239+300	桥	30	15				N77-1	1.2	外轨30m处	250	46.7	42.1	46.7	42.1	53.0	50.0	55.2	52.2	53.9	50.6	55.8	52.6	70	60	7.2	8.5	-	-	65
				桥	100	15				N77-2	1.2	2 类区	250	47.7	44.5	47.7	44.5	49.2	46.2	51.5	48.4	51.5	48.5	53.0	49.9	60	50	3.8	4.0	-	-	
				桥	168	15				N77-3	1.2	2 类区	250	51.4	46.3	51.4	46.3	44.9	41.9	47.2	44.2	52.3	47.7	52.8	48.4	60	50	0.9	1.4	-	-	
78	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15				N78-1	1.2	4b 类区	250	52.8	48.4	52.8	48.4	48.8	45.8	51.0	48.0	54.2	50.3	55.0	51.2	70	60	1.4	1.9	-	-	66
				桥	30	15				N78-2	1.2	外轨30m处	250	51.7	47.5	51.7	47.5	53.0	50.0	55.2	52.2	55.4	51.9	56.8	53.4	70	60	3.7	4.4	-	-	
				桥	60	15				N78-3	1.2	2 类区	250	50.4	46.4	50.4	46.4	51.8	48.8	54.0	51.0	54.2	50.8	55.6	52.3	60	50	3.8	4.4	-	0.8	
				桥	123	15				N78-4	1.2	2 类区	250	50.0	46.0	50.0	46.0	47.5	44.5	49.7	46.7	51.9	48.3	52.9	49.4	60	50	1.9	2.3	-	-	
				桥	185	15				N78-5	1.2	2 类区	250	50.1	45.6	50.1	45.6	44.2	41.2	46.4	43.4	51.1	46.9	51.6	47.6	60	50	1.0	1.3	-	-	
79	武南村	DK241+300	DK241+500	桥	30	15				N79-1	1.2	外轨30m处	250	48.4	45.3	48.4	45.3	53.0	50.0	55.2	52.2	54.3	51.2	56.0	53.0	70	60	5.9	5.9	-	-	67
				桥	167	15				N79-2	1.2	2 类区	250	49.6	45.1	49.6	45.1	45.0	42.0	47.2	44.2	50.9	46.8	51.6	47.7	60	50	1.3	1.7	-	-	
80	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15				N80-1	1.2	4b 类区	250	50.7	45.3	50.7	45.3	47.6	44.6	49.8	46.8	52.4	48.0	53.3	49.1	70	60	1.7	2.7	-	-	68
				桥	30	15				N80-2	1.2	外轨30m处	250	50.3	45.5	50.3	45.5	53.0	50.0	55.2	52.2	54.8	51.3	56.4	53.0	70	60	4.5	5.8	-	-	
				桥	60	15				N80-3	1.2	2 类区	250	49.2	45.8	49.2	45.8	51.8	48.8	54.0	51.0	53.7	50.6	55.3	52.2	60	50	4.5	4.8	-	0.6	
				桥	115	15				N80-4	1.2	2 类区	250	49.0	45.7	49.0	45.7	48.1	45.0	50.3	47.3	51.6	48.4	52.7	49.6	60	50	2.6	2.7	-	-	
				桥	155	15				N80-5	1.2	2 类区	250	55.4	48.8	55.4	48.8	45.6	42.6	47.8	44.8	55.8	49.7	56.1	50.3	60	50	0.4	0.9	-	-	
				桥	195	15				N80-6	1.2	2 类区	250	51.7	48.1	51.7	48.1	43.8	40.7	46.0	43.0	52.3	48.8	52.7	49.3	60	50	0.6	0.7	-	-	
81	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13				N81-1	1.2	4b 类区	250	50.0	45.2	50.0	45.2	51.1	48.1	53.3	50.3	53.6	49.9	55.0	51.5	70	60	3.6	4.7	-	-	69
				桥	30	13				N81-2	1.2	外轨30m处	250	49.2	44.1	49.2	44.1	53.6	50.6	55.8	52.8	54.9	51.4	56.7	53.3	70	60	5.7	7.3	-	-	
				桥	60	13				N81-3	1.2	2 类区	250	49.4	46.0	49.4	46.0	53.3	50.3	55.6	52.5	54.8	51.7	56.5	53.4	60	50	5.4	5.7	-	1.7	
				桥	118	13				N81-4	1.2	2 类区	250	50.7	47.4	50.7	47.4	47.6	44.6	49.8	46.8	52.4	49.2	53.3	50.1	60	50	1.7	1.8	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
				桥	187	13				N81-5	1.2	2 类区	250	53.0	48.2	53.0	48.2	44.0	40.9	46.2	43.2	53.5	48.9	53.8	49.4	60	50	0.5	0.7	-	-	
82	武南敬老院	DK243+430	DK243+570	桥	148	11				N82-1	1.2	2 类区	250	50.2	45.1	50.2	45.1	45.6	42.6	47.8	44.8	51.5	47.0	52.2	48.0	60	50	1.3	1.9	-	-	69
83	武威市第 3 中学	DK243+570	DK243+900	桥	122	11				N83-1	1.2	2 类区	250	52.9	44.9	52.9	44.9	47.1	44.1	49.4	46.4	53.9	47.5	54.5	48.7	60	50	1.0	2.6	-	-	69
				桥	122	11				N83-2	13.2	2 类区	250	53.2	45.3	53.2	45.3	47.7	44.7	49.9	46.9	54.3	48.0	54.9	49.2	60	50	1.1	2.7	-	-	
				桥	138	11				N83-3	1.2	2 类区	250	52.6	45.4	52.6	45.4	46.2	43.2	48.4	45.4	53.5	47.4	54.0	48.4	60	50	0.9	2.0	-	-	
				桥	138	11				N83-4	13.2	2 类区	250	53.0	45.6	53.0	45.6	46.6	43.6	48.9	45.8	53.9	47.7	54.4	48.7	60	50	0.9	2.1	-	-	
84	张家前村	DK243+700	DK244+050	桥	30	11				N84-1	1.2	外轨 30m 处	250	47.5	42.1	47.5	42.1	54.2	51.2	56.4	53.4	55.1	51.7	57.0	53.7	70	60	7.6	9.6	-	-	69
				桥	88	11				N84-2	1.2	2 类区	250	48.1	44.7	48.1	44.7	49.8	46.8	52.0	49.0	52.0	48.9	53.5	50.4	60	50	3.9	4.2	-	-	
				桥	157	11				N84-3	1.2	2 类区	250	48.0	45.0	48.0	45.0	45.2	42.2	47.4	44.4	49.8	46.8	50.7	47.7	60	50	1.8	1.8	-	-	
				桥	185	11				N84-4	1.2	4b 类区	250	48.3	45.6	48.3	45.6	43.9	40.9	46.1	43.1	49.6	46.9	50.4	47.5	60	50	1.3	1.3	-	-	
85	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8				N85-1	1.2	4b 类区	250	50.1	46.6	50.1	46.6	56.9	53.9	59.1	56.1	57.7	54.6	59.6	56.6	70	60	7.6	8.0	-	-	70
				路堤	30	8				N85-2	1.2	外轨 30m 处	250	50.7	45.1	50.7	45.1	56.3	53.3	58.5	55.5	57.3	53.9	59.2	55.9	70	60	6.6	8.8	-	-	
				路堤	60	8				N85-3	1.2	2 类区	250	52.0	46.6	52.0	46.6	53.3	50.3	55.6	52.6	55.7	51.9	57.2	53.5	60	50	3.7	5.3	-	1.9	
				路堤	90	8				N85-4	1.2	2 类区	250	52.0	46.5	52.0	46.5	50.1	47.1	52.3	49.3	54.2	49.8	55.2	51.2	60	50	2.2	3.3	-	-	
				路堤	186	8				N85-5	1.2	2 类区	250	50.1	46.5	50.1	46.5	44.7	41.6	46.9	43.9	51.2	47.7	51.8	48.4	60	50	1.1	1.2	-	-	
86	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8				N86-1	1.2	4b 类区	250	51.7	45.8	51.7	45.8	57.1	54.1	59.3	56.3	58.2	54.7	60.0	56.7	70	60	6.5	8.9	-	-	71
				路堤	30	8				N86-2	1.2	外轨 30m 处	250	51.2	46.0	51.2	46.0	56.3	53.3	58.5	55.5	57.4	54.0	59.2	55.9	70	60	6.2	8.0	-	-	
				路堤	60	8				N86-3	1.2	2 类区	250	50.2	45.4	50.2	45.4	53.3	50.3	55.6	52.6	55.1	51.5	56.7	53.3	60	50	4.9	6.1	-	1.5	
				路堤	93	8				N86-4	1.2	2 类区	250	51.8	44.4	51.8	44.4	49.9	46.9	52.1	49.1	54.0	48.8	55.0	50.4	60	50	2.2	4.4	-	-	
				路堤	158	8				N86-5	1.2	2 类区	250	50.7	44.8	50.7	44.8	45.9	42.9	48.1	45.1	51.9	47.0	52.6	48.0	60	50	1.2	2.2	-	-	
87	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7				N87-1	1.2	4b 类区	250	52.1	47.5	52.1	47.5	57.4	54.4	59.6	56.6	58.5	55.2	60.3	57.1	70	60	6.4	7.7	-	-	71
				路堤	30	7				N87-2	1.2	外轨 30m 处	250	52.4	46.7	52.4	46.7	57.8	54.8	60.0	57.0	58.9	55.4	60.7	57.4	70	60	6.5	8.7	-	-	
				路堤	60	7				N87-3	1.2	2 类区	250	52.7	46.8	52.7	46.8	53.1	50.1	55.3	52.3	55.9	51.8	57.2	53.4	60	50	3.2	5.0	-	1.8	
				路堤	103	7				N87-4	1.2	2 类区	250	51.3	45.5	51.3	45.5	49.0	46.0	51.2	48.2	53.3	48.7	54.3	50.1	60	50	2.0	3.2	-	-	
				路堤	177	7				N87-5	1.2	2 类区	250	51.4	47.3	51.4	47.3	45.0	41.9	47.2	44.2	52.3	48.4	52.8	49.0	60	50	0.9	1.1	-	-	
88	花盛村 2	DK246+050	DK246+400	桥	30	9				N88-1	1.2	外轨 30m 处	250	49.1	45.5	49.1	45.5	54.9	51.9	57.1	54.1	55.9	52.8	57.8	54.7	70	60	6.8	7.3	-	-	72
				桥	140	9				N88-2	1.2	2 类区	250	49.7	45.1	49.7	45.1	45.9	42.9	48.1	45.1	51.2	47.1	52.0	48.1	60	50	1.5	2.0	-	-	
				桥	189	9				N88-3	1.2	2 类区	250	49.6	44.9	49.6	44.9	43.6	40.6	45.8	42.8	50.6	46.3	51.1	47.0	60	50	1.0	1.4	-	-	
89	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16				N89-1	1.2	4b 类区	250	51.7	45.6	51.7	45.6	47.3	44.3	49.5	46.5	53.1	48.0	53.8	49.1	70	60	1.4	2.4	-	-	73
				桥	30	16				N89-2	1.2	外轨 30m 处	250	51.9	45.5	51.9	45.5	52.7	49.7	54.9	51.9	55.3	51.1	56.7	52.8	70	60	3.4	5.6	-	-	
				桥	60	16				N89-3	1.2	2 类区	250	51.9	45.9	51.9	45.9	51.6	48.6	53.8	50.8	54.8	50.5	56.0	52.0	60	50	2.9	4.6	-	0.5	
				桥	125	16				N89-4	1.2	2 类区	250	52.5	46.7	52.5	46.7	47.5	44.4	49.7	46.7	53.7	48.7	54.3	49.7	60	50	1.2	2.0	-	-	
				桥	190	16				N89-5	1.2	2 类区	250	52.2	46.3	52.2	46.3	44.0	41.0	46.2	43.2	52.8	47.4	53.2	48.0	60	50	0.6	1.1	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
90	蔡家村	DK247+900	DK248+100	桥	30	18				N90-1	1.2	外轨30m处	250	50.9	44.5	50.9	44.5	49.2	46.2	51.4	48.4	53.2	48.5	54.2	49.9	70	60	2.3	4.0	-	-	74
				桥	135	18				N90-2	1.2	2类区	250	51.7	45.1	51.7	45.1	47.0	44.0	49.2	46.2	53.0	47.6	53.6	48.7	60	50	1.3	2.5	-	-	
				桥	178	18				N90-3	1.2	2类区	250	51.8	45.7	51.8	45.7	44.7	41.7	46.9	43.9	52.6	47.1	53.0	47.9	60	50	0.8	1.4	-	-	
91	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22				N91-1	1.2	4b类区	250	51.7	46.8	51.7	46.8	43.2	40.2	45.5	42.5	52.3	47.7	52.6	48.2	70	60	0.6	0.9	-	-	74
				桥	30	22				N91-2	1.2	外轨30m处	250	51.7	46.3	51.7	46.3	47.4	44.4	49.6	46.6	53.1	48.4	53.8	49.5	70	60	1.4	2.1	-	-	
				桥	60	22				N91-3	1.2	2类区	250	52.0	46.8	52.0	46.8	50.5	47.5	52.8	49.8	54.3	50.2	55.4	51.5	60	50	2.3	3.4	-	0.2	
				桥	93	22				N91-4	1.2	2类区	250	52.2	46.5	52.2	46.5	49.3	46.3	51.6	48.6	54.0	49.4	54.9	50.7	60	50	1.8	2.9	-	-	
				桥	150	22				N91-5	1.2	2类区	250	51.9	46.2	51.9	46.2	46.4	43.4	48.6	45.6	53.0	48.0	53.6	48.9	60	50	1.1	1.8	-	-	
92	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	30	15				N92-1	1.2	外轨30m处	250	55.5	49.8	55.5	49.8	53.0	50.0	55.2	52.2	57.4	52.9	58.4	54.2	70	60	1.9	3.1	-	-	75
				桥	42	15				N92-2	1.2	4b类区	250	55.6	49.8	55.6	49.8	52.6	49.6	54.8	51.8	57.4	52.7	58.2	53.9	70	60	1.8	2.9	-	-	
				桥	60	15				N92-3	1.2	2类区	250	56.0	49.5	56.0	49.5	51.8	48.8	54.0	51.0	57.4	52.2	58.1	53.3	60	50	1.4	2.7	-	2.2	
				桥	104	15				N92-4	1.2	2类区	250	55.1	48.7	55.1	48.7	48.9	45.9	51.1	48.1	56.0	50.5	56.6	51.4	60	50	0.9	1.8	-	0.5	
				桥	160	15				N92-5	1.2	2类区	250	56.7	49.6	56.7	49.6	45.3	42.3	47.6	44.5	57.0	50.3	57.2	50.8	60	50	0.3	0.7	-	0.3	
93	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15				N93-1	1.2	4b类区	250	50.8	45.1	50.8	45.1	49.2	46.2	51.5	48.5	53.1	48.7	54.2	50.1	70	60	2.3	3.6	-	-	75
				桥	30	15				N93-2	1.2	外轨30m处	250	50.1	46.3	50.1	46.3	53.0	50.0	55.2	52.2	54.8	51.5	56.4	53.2	70	60	4.7	5.2	-	-	
				桥	60	15				N93-3	1.2	2类区	250	51.0	46.3	51.0	46.3	51.8	48.8	54.0	51.0	54.4	50.7	55.8	52.3	60	50	3.4	4.4	-	0.7	
				桥	130	15				N93-4	1.2	2类区	250	51.8	46.9	51.8	46.9	47.0	44.0	49.3	46.2	53.1	48.7	53.7	49.6	60	50	1.3	1.8	-	-	
				桥	180	15				N93-5	1.2	2类区	250	51.1	46.6	51.1	46.6	44.4	41.4	46.6	43.6	51.9	47.7	52.4	48.4	60	50	0.8	1.1	-	-	
94	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	13	15				N94-1	1.2	4b类区	250	52.1	44.9	52.1	44.9	47.3	44.3	49.5	46.5	53.3	47.6	54.0	48.8	70	60	1.2	2.7	-	-	76
				桥	30	15				N94-2	1.2	外轨30m处	250	52.3	45.2	52.3	45.2	53.0	50.0	55.2	52.2	55.7	51.2	57.0	53.0	70	60	3.4	6.0	-	-	
				桥	60	15				N94-3	1.2	2类区	250	52.2	45.1	52.2	45.1	51.8	48.8	54.0	51.0	55.0	50.3	56.2	52.0	60	50	2.8	5.2	-	0.3	
				桥	116	15				N94-4	1.2	2类区	250	51.7	45.0	51.7	45.0	48.0	45.0	50.2	47.2	53.2	48.0	54.0	49.2	60	50	1.5	3.0	-	-	
				桥	185	15				N94-5	1.2	2类区	250	50.8	44.1	50.8	44.1	44.2	41.2	46.4	43.4	51.7	45.9	52.1	46.8	60	50	0.9	1.8	-	-	
95	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15				N95-1	1.2	4b类区	250	51.4	46.3	51.4	46.3	45.2	42.2	47.4	44.4	52.3	47.7	52.9	48.5	70	60	0.9	1.4	-	-	76
				桥	30	15				N95-2	1.2	外轨30m处	250	51.1	45.1	51.1	45.1	53.0	50.0	55.2	52.2	55.1	51.2	56.6	52.9	70	60	4.0	6.1	-	-	
				桥	60	15				N95-3	1.2	2类区	250	50.3	45.6	50.3	45.6	51.8	48.8	54.0	51.0	54.1	50.5	55.6	52.1	60	50	3.8	4.9	-	0.5	
				桥	120	15				N95-4	1.2	2类区	250	50.8	44.8	50.8	44.8	47.7	44.7	49.9	46.9	52.5	47.8	53.4	49.0	60	50	1.7	3.0	-	-	
				桥	185	15				N95-5	1.2	2类区	250	49.2	45.1	49.2	45.1	44.2	41.2	46.4	43.4	50.4	46.6	51.0	47.3	60	50	1.2	1.5	-	-	
96	发放村1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17				N96-1	1.2	4b类区	200	49.2	45.1	49.2	45.1	41.9	38.9	44.1	41.1	49.9	46.0	50.4	46.6	70	60	0.7	0.9	-	-	77
				桥	30	17				N96-2	1.2	外轨30m处	200	49.4	45.5	49.4	45.5	46.7	43.7	48.9	45.9	51.3	47.7	52.2	48.7	70	60	1.9	2.2	-	-	
				桥	60	17				N96-3	1.2	2类区	200	49.5	45.6	49.5	45.6	48.4	45.4	50.6	47.6	52.0	48.5	53.1	49.7	60	50	2.5	2.9	-	-	
				桥	110	17				N96-4	1.2	2类区	200	49.3	44.4	49.3	44.4	45.6	42.6	47.8	44.8	50.8	46.6	51.6	47.6	60	50	1.5	2.2	-	-	
				桥	145	17				N96-5	1.2	2类区	200	48.4	44.7	48.4	44.7	43.3	40.3	45.5	42.5	49.6	46.0	50.2	46.7	60	50	1.2	1.3	-	-	

敏感点情况										预测点			预测评价																		附图号
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与既有铁路关系			编号	预测点高度	功能区	预测速度	背景噪声		现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值		较现状增加值		近期超标量		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
97	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6				N97-1	1.2	4b 类区	150	49.8	45.4	49.8	45.4	53.2	50.2	55.5	52.5	54.9	51.5	56.5	53.2	70	60	5.1	6.1	-	-	77
				路堤	30	6				N97-2	1.2	外轨 30m 处	150	49.9	45.5	49.9	45.5	53.0	49.9	55.2	52.2	54.7	51.3	56.3	53.0	70	60	4.8	5.8	-	-	
				路堤	60	6				N97-3	1.2	2 类区	150	49.5	45.6	49.5	45.6	47.8	44.8	50.0	47.0	51.7	48.2	52.8	49.4	60	50	2.2	2.6	-	-	
				路堤	120	6				N97-4	1.2	2 类区	150	50.5	46.7	50.5	46.7	42.7	39.6	44.9	41.9	51.2	47.5	51.6	47.9	60	50	0.7	0.8	-	-	
				路堤	182	6				N97-5	1.2	2 类区	150	50.3	46.5	50.3	46.5	39.6	36.6	41.8	38.8	50.7	46.9	50.9	47.2	60	50	0.4	0.4	-	-	
98	发放镇卫生院	DK255+030	DK255+170	路堤	68	6				N98-1	1.2	2 类区	150	51.7	47.4	51.7	47.4	46.8	43.8	49.1	46.0	52.9	49.0	53.6	49.8	60	50	1.2	1.6	-	-	77
				路堤	68	6				N98-2	7.2	2 类区	150	52.6	48.1	52.6	48.1	47.3	44.3	49.5	46.5	53.7	49.6	54.3	50.4	60	50	1.1	1.5	-	-	
99	蒲家西庄	DK255+400	DK256+100	路堤	30	4				N99-1	1.2	外轨 30m 处	100	49.6	45.8	49.6	45.8	52.8	49.8	55.0	52.0	54.5	51.3	56.1	52.9	70	60	4.9	5.5	-	-	78
				路堤	140	4				N99-2	1.2	2 类区	100	52.8	47.8	52.8	47.8	41.3	38.3	43.6	40.6	53.1	48.3	53.3	48.5	60	50	0.3	0.5	-	-	
				路堤	188	4				N99-3	1.2	2 类区	100	49.5	45.1	49.5	45.1	39.2	36.2	41.5	38.4	49.9	45.6	50.1	45.9	60	50	0.4	0.5	-	-	
100	贾家墩小区	DK256+520	DK256+630	路堤	30	8				N100-1	1.2	外轨 30m 处	100	49.6	45.2	49.6	45.2	51.2	48.2	53.4	50.4	53.5	50.0	54.9	51.6	70	60	3.9	4.8	-	-	79
				路堤	60	8				N100-2	1.2	2 类区	100	50.4	46.4	50.4	46.4	48.3	45.3	50.5	47.5	52.5	48.9	53.5	50.0	60	50	2.1	2.5	-	-	
				路堤	60	8				N100-3	7.2	2 类区	100	50.7	46.5	50.7	46.5	48.9	45.9	51.1	48.1	52.9	49.2	53.9	50.4	60	50	2.2	2.7	-	-	
				路堤	60	8				N100-4	16.2	2 类区	100	51.0	46.3	51.0	46.3	49.5	46.4	51.7	48.7	53.3	49.4	54.4	50.7	60	50	2.3	3.1	-	-	
				路堤	139	8				N100-5	1.2	2 类区	100	50.4	46.8	50.4	46.8	41.8	38.8	44.0	41.0	51.0	47.4	51.3	47.8	60	50	0.6	0.6	-	-	
				路堤	139	8				N100-6	16.2	2 类区	100	50.7	46.5	50.7	46.5	42.3	39.3	44.5	41.5	51.3	47.3	51.6	47.7	60	50	0.6	0.8	-	-	
101	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8				N101-1	1.2	4b 类区	100	53.7	48.1	53.7	48.1	52.0	49.0	54.3	51.2	56.0	51.6	57.0	53.0	70	60	2.3	3.5	-	-	79
				路堤	30	8				N101-2	1.2	外轨 30m 处	100	53.4	48.0	53.4	48.0	51.2	48.2	53.4	50.4	55.4	51.1	56.4	52.4	70	60	2.0	3.1	-	-	
				路堤	60	8				N101-3	1.2	2 类区	100	52.9	47.5	52.9	47.5	48.3	45.3	50.5	47.5	54.2	49.5	54.9	50.5	60	50	1.3	2.0	-	-	
				路堤	139	8				N101-4	1.2	2 类区	100	52.3	48.4	52.3	48.4	41.8	38.8	44.0	41.0	52.7	48.8	52.9	49.1	60	50	0.4	0.4	-	-	
				路堤	190	8				N101-5	1.2	2 类区	100	52.5	48.1	52.5	48.1	39.4	36.4	41.7	38.6	52.7	48.4	52.8	48.6	60	50	0.2	0.3	-	-	
102	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12				N102-1	1.2	4b 类区	100	52.4	47.7	52.4	47.7	46.0	43.0	48.2	45.2	53.3	49.0	53.8	49.6	70	60	0.9	1.3	-	-	80
				路堤	30	12				N102-2	1.2	外轨 30m 处	100	52.3	47.5	52.3	47.5	49.8	46.8	52.0	49.0	54.2	50.2	55.2	51.3	70	60	1.9	2.7	-	-	
				路堤	60	12				N102-3	1.2	2 类区	100	50.5	46.9	50.5	46.9	49.2	46.2	51.4	48.4	52.9	49.6	54.0	50.7	60	50	2.4	2.7	-	-	
				路堤	114	12				N102-4	1.2	2 类区	100	48.5	46.6	48.5	46.6	43.7	40.7	46.0	42.9	49.8	47.6	50.4	48.2	60	50	1.3	1.0	-	-	
				路堤	192	12				N102-5	1.2	2 类区	100	49.2	45.8	49.2	45.8	39.6	36.6	41.8	38.8	49.7	46.3	49.9	46.6	60	50	0.5	0.5	-	-	

1、外轨中心线 30m 处工程噪声预测分析

根据预测，铁路外轨中心线 30m 处昼间纯工程噪声为 41.5-58.1dB，各敏感点噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准，夜间纯工程噪声为 38.5-55.1dB，满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准。

2、功能区声环境质量预测分析

1）“4b”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值在 47.4-67.4dB 之间，夜间在 42.7-64.3dB 之间，昼间均达标，夜间 3 处敏感点超标，最大超标 4.3dB。

2）“4a”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值在 56.3-64.7dB 之间，夜间在 54.1-61.9dB 之间，昼间均达标，夜间 8 处敏感点超标，最大超标 6.9dB。

3）2 类区

2 类区运营近期昼间预测值在 48.0-60.6dB 之间，夜间在 44.3-58.0dB 之间，昼间 2 处敏感点超标，最大超标 0.6dB，夜间 57 处敏感点超标，最大超标 8.0dB。

4）特殊敏感点

工程沿线学校、医院等特殊敏感点 10 处，经预测，特殊敏感点运营近期昼间噪声为 47.2-59.0dB，夜间在 45.0-56.0dB 之间，昼间噪声不超标，夜间 3 处敏感点超标，最大超标 6.0dB。

3、夹心地带敏感点声环境影响分析

本项目沿线有 8 处敏感点处于拟建客运专线与既有兰新铁路、312 国道、连霍高速交叉形成的“夹心地带”（两线声源交叉或相距 100m 以内），其噪声影响情况见表 7-6。

夹心地带敏感点统计分析一览表　　表 7-6

序号	敏感点	里程		交叉情况	现状值（dB）		预测值（dB）		增加值（dB）		现状超标情况		预测超标情况	
		起点	终点		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	兰新铁路	56.0-64.0	52.5-62.4	56.3-64.1	52.8-62.5	0.1-0.4	0.1-0.4	超标	超标	超标	超标
2	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	312 国道	53.5-62.6	48.0-58.1	53.8-62.8	48.5-58.2	0.1-0.7	0.1-0.9	-	超标	-	超标
3	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	兰新铁路 312 国道	52.7-59.5	48.5-56.0	53.7-59.7	49.7-56.4	0.0-1.0	0.0-1.2	-	超标	-	超标
4	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	312 国道	52.7-60.4	48.8-57.2	53.1-60.6	49.3-57.4	0.2-1.0	0.2-1.2	超标	超标	超标	超标
5	下河东 1	DK155+550	DK156+200	连霍高速	50.1-55.7	46.2-50.0	50.9-56.0	47.2-50.6	0.3-3.2	0.6-3.6	-	-	-	超标
6	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	312 国道	52.9-63.6	49.6-61.3	53.4-64.0	50.1-61.6	0.3-1.3	0.2-1.2	超标	超标	-	超标
7	苏家墩	DK198+500	DK199+000	兰新铁路	53.0-56.2	50.5-53.1	53.6-57.8	51.0-54.7	0.6-1.7	0.5-1.8	-	超标	-	超标
8	满家寨子	DK224+180	DK224+450	金色大道	50.5-53.1	45.8-48.1	52.9-55.6	49.0-52.3	1.8-3.8	2.7-4.2	-	-	-	超标

注“-”表示不超标。

7.3.5 典型路段空间等效声级预测

本工程纯铁路噪声的等效声级预测结果见表 7-7 及等声级曲线图（图 7-1～图 7-6）。

对于路堤段落，轨面高度分别为 3m、6m、9m 情况下，距外轨中心线 30m 处工程噪声分别为昼间 57.2dB、58.0dB、55.9dB，夜间 54.2dB、55.0dB、52.9dB。

对于桥梁段落，轨面高度分别为 10m、15m、20m 情况下，距外轨中心线 30m 处工程噪声分别为昼间 54.5dB、53.0dB、48.3dB，夜间 51.5dB、50.0dB、45.3dB。

单位：Leq（dBA）　　沿线无遮挡噪声等效声级　　表 7-7

区段	线路形式	轨面高度（m）	距离/m	纯工程噪声预测值		备注
				昼间	夜间	
中川机场～武威	路堤	3	30	57.2	54.2	注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上1.2m，预测速度 250km/h。
			60	52.1	49.1	
			90	49.3	46.3	
			120	47.4	44.4	
			150	45.8	42.8	
			180	44.5	41.5	
		6	30	58.0	55.0	
			60	52.9	49.8	
			90	49.8	46.8	
			120	47.7	44.7	
			150	46.1	43.1	
			180	44.8	41.7	
		9	30	55.9	52.9	
			60	53.6	50.6	
			90	50.3	47.3	
			120	48.1	45.0	
			150	46.4	43.3	
			180	45.0	42.0	
	桥	10	30	54.5	51.5	
			60	52.8	49.8	
			90	49.4	46.4	
			120	47.2	44.2	
			150	45.4	42.4	
			180	44.0	41.0	
		15	30	53.0	50.0	
			60	51.8	48.8	
			90	50.2	47.1	

区段	线路形式	轨面高度（m）	距离/m	纯工程噪声预测值		备注
				昼间	夜间	
			120	47.7	44.7	
			150	45.9	42.9	
			180	44.4	41.4	
		20	30	48.3	45.3	
			60	50.9	47.9	
			90	49.6	46.6	
			120	48.2	45.2	
			150	46.3	43.3	
			180	44.7	41.7	

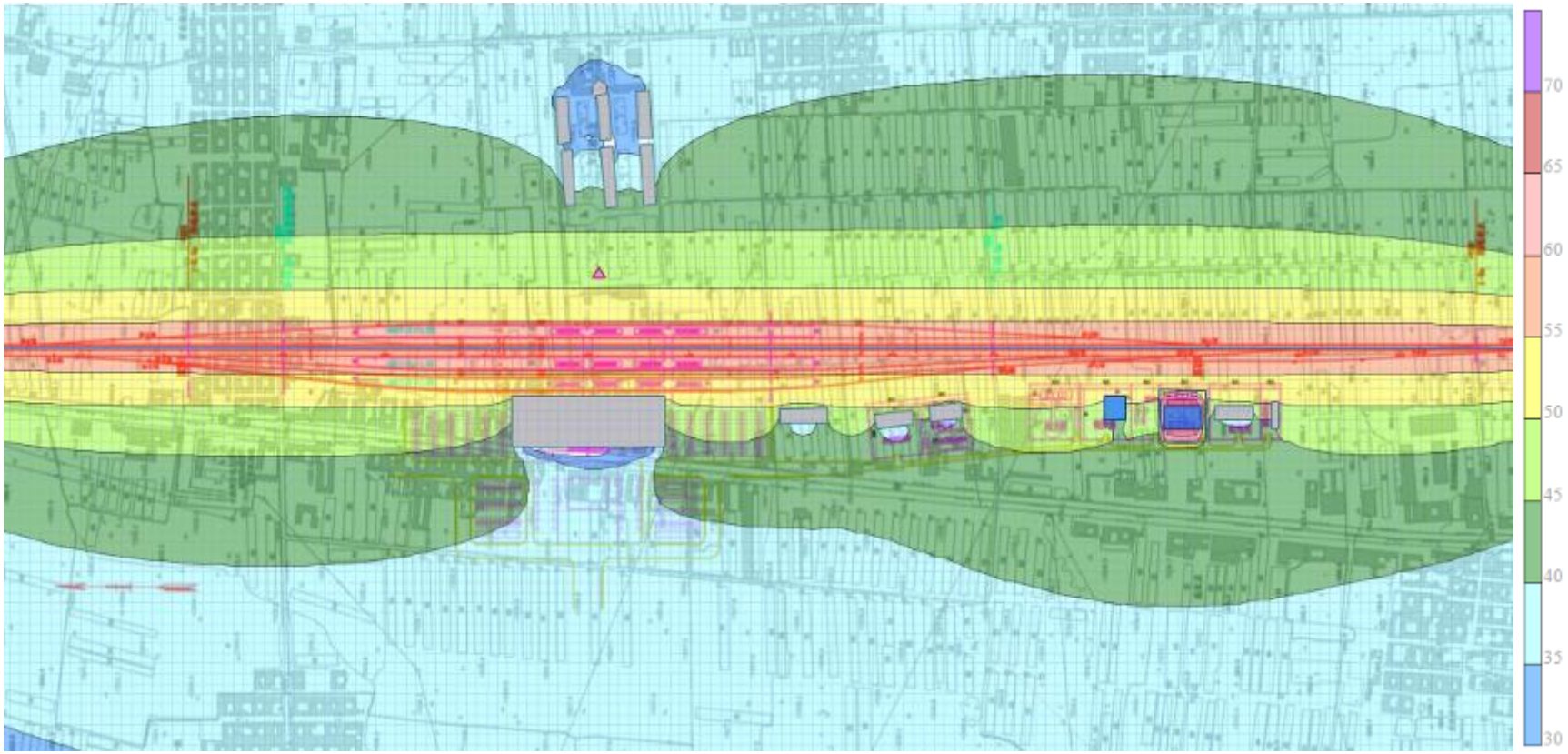


图 7-1　噪声等声级曲线图（武威站-昼间）

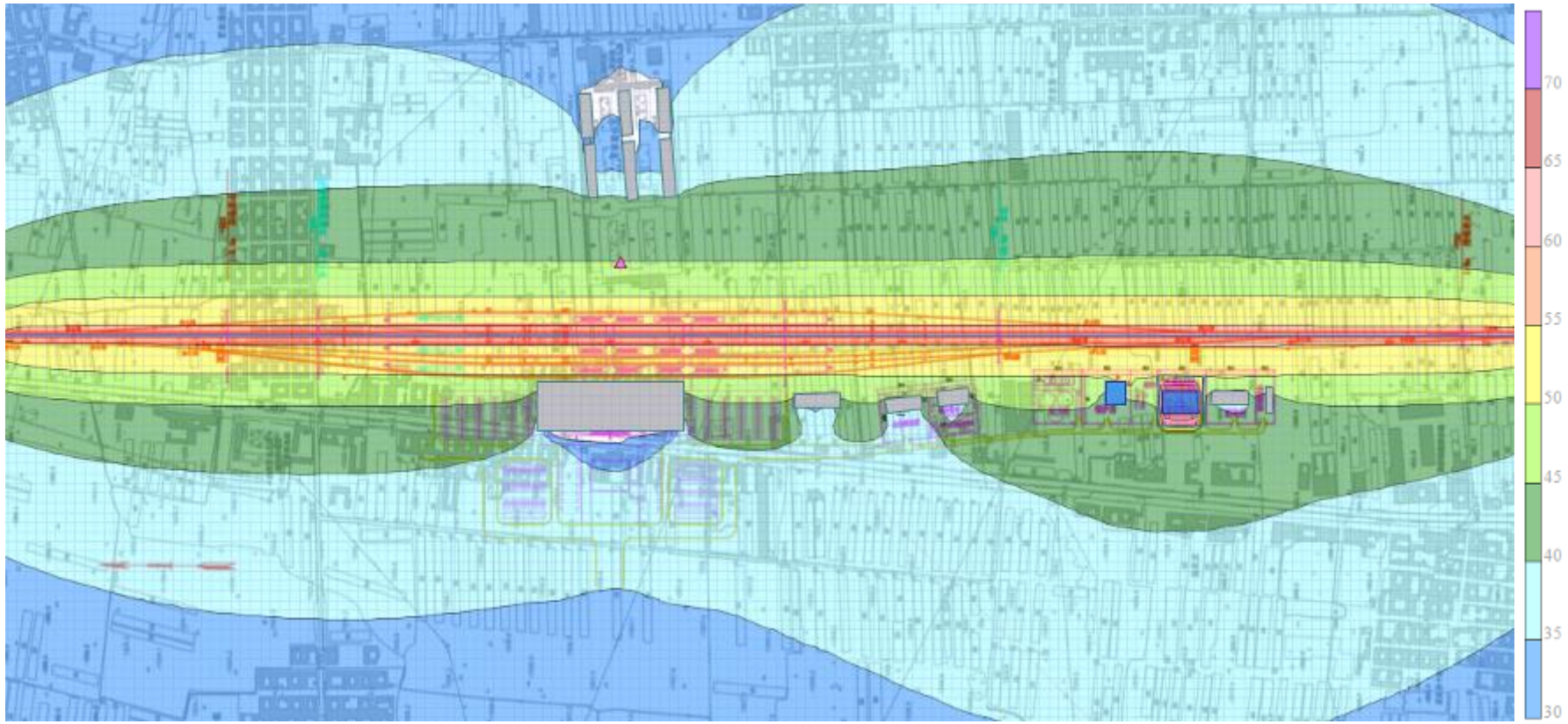


图 7-2　噪声等声级曲线图（武威站-夜间）

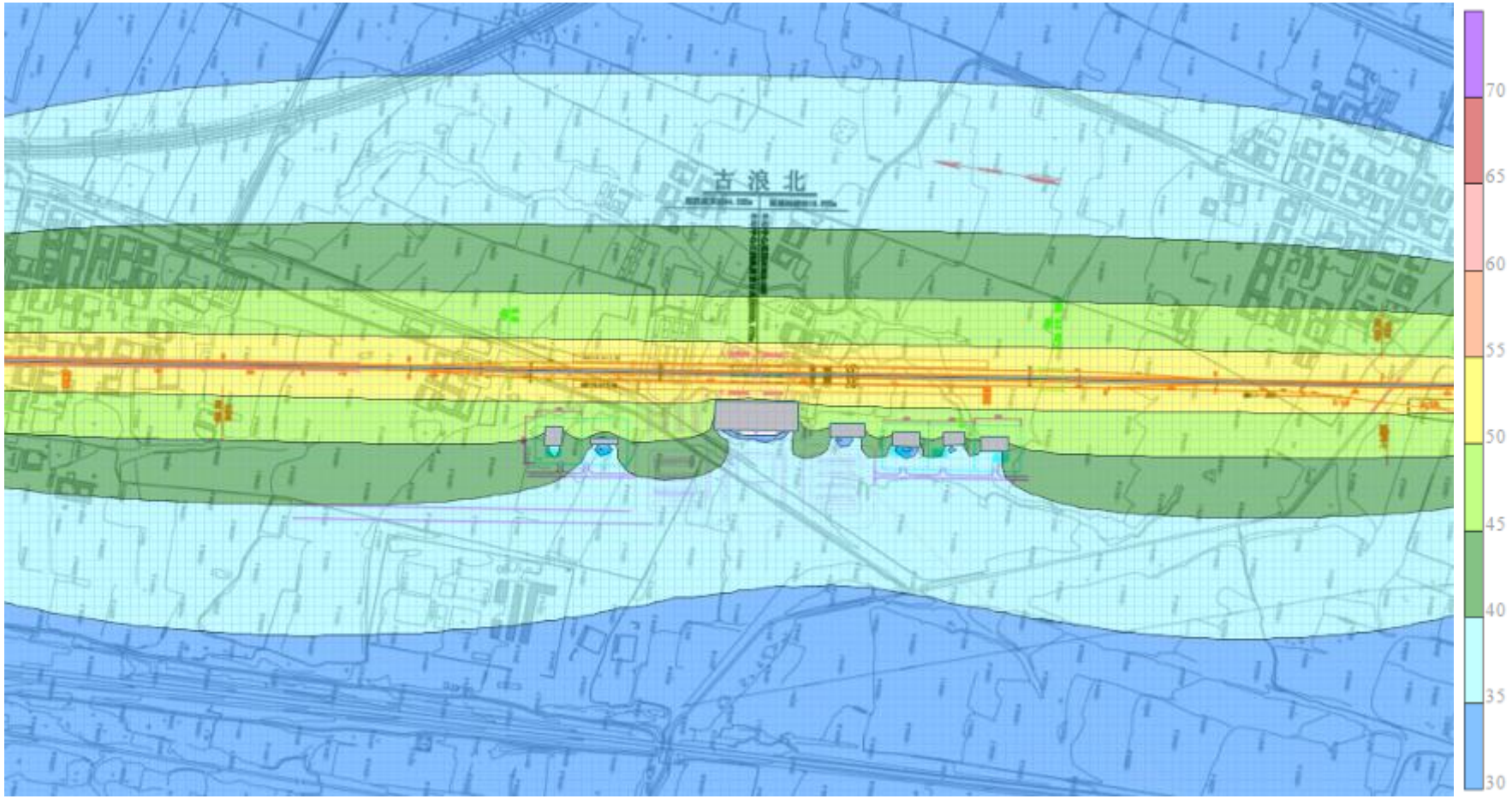


图 7-3　噪声等声级曲线图（古浪北站-昼间）

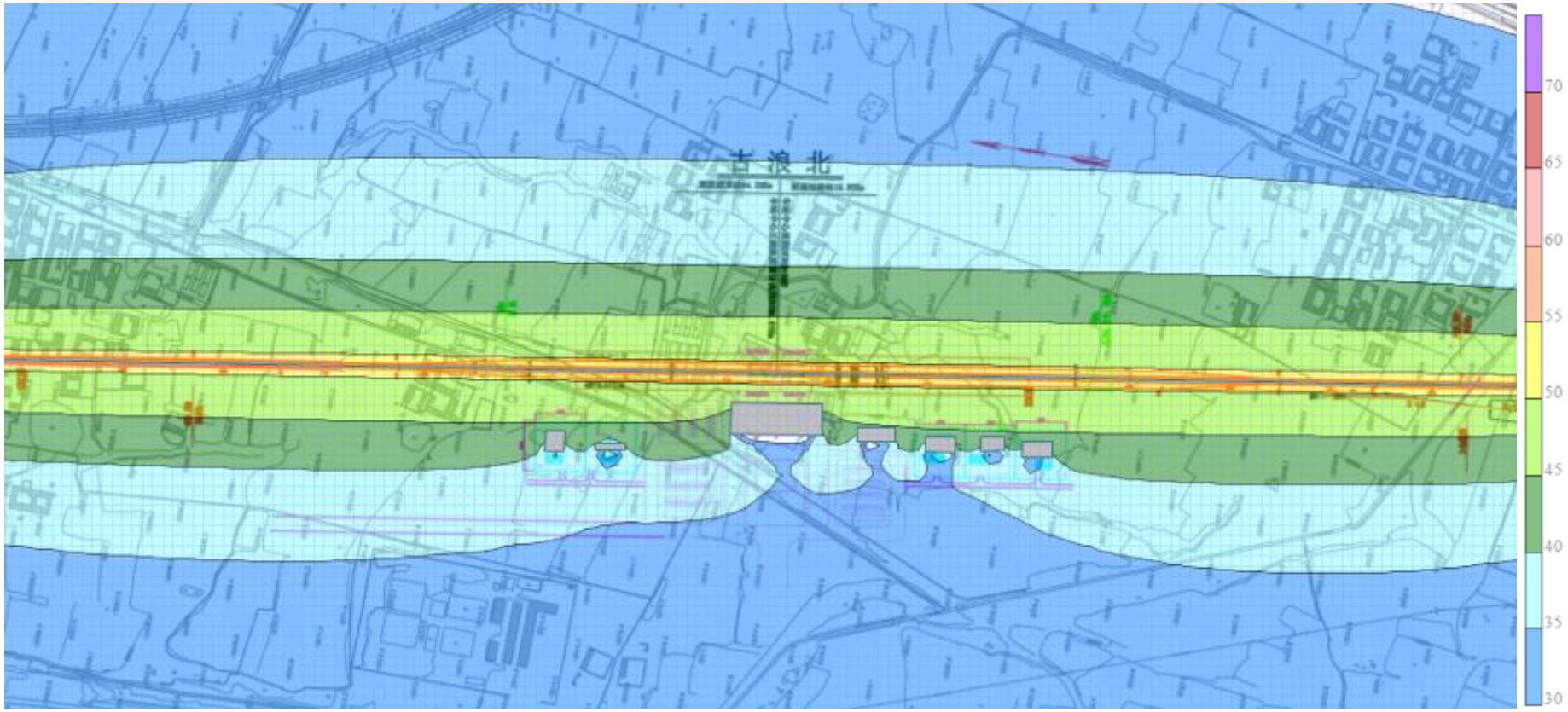


图 7-4 噪声等声级曲线图（古浪北站-夜间）

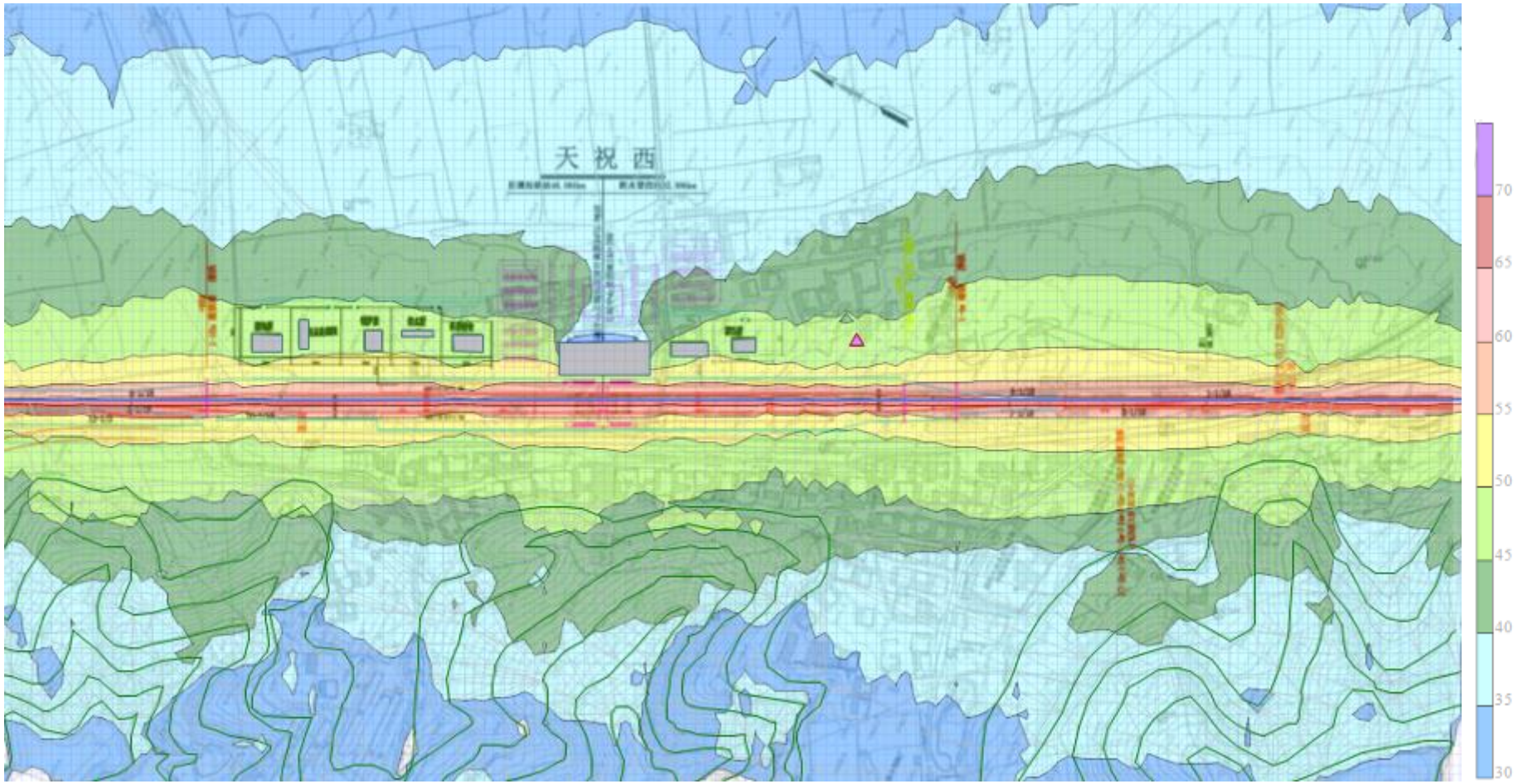


图 7-5　噪声等声级曲线图（天祝西站-昼间）

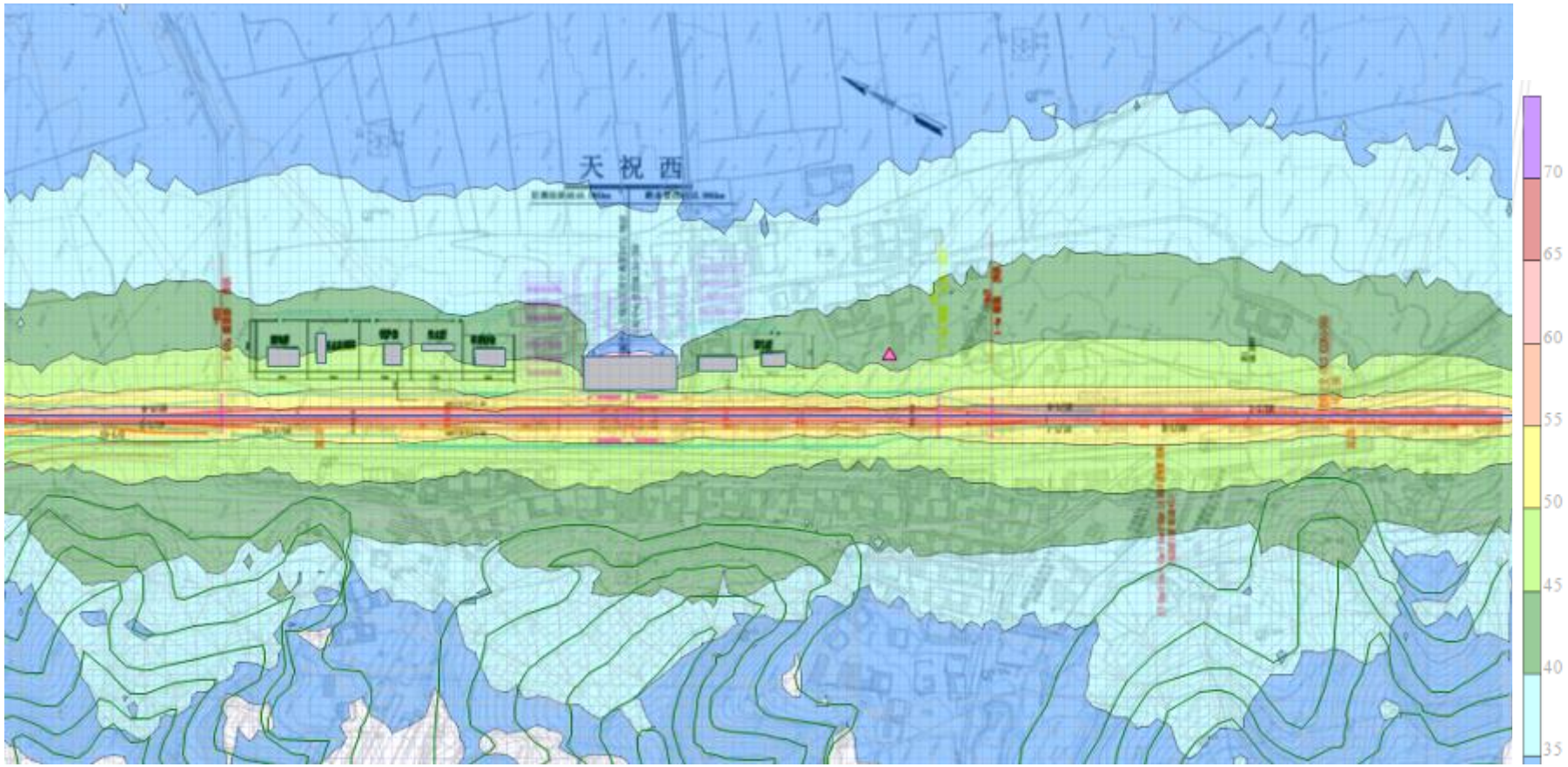


图 7-6　噪声等声级曲线图（天祝西站-夜间）

7.3.6 典型路段达标距离预测

本工程纯铁路噪声的达标距离预测结果见表 7-8。

达标距离预测表 表 7-8

区段	线路形式	轨面高度（m）	达标距离			
			70dB（A）	60dB（A）		50dB（A）
			昼间	昼间	夜间	夜间
中川机场～武威	路堤	3	30	30	30	53
		6	30	30	30	59
		9	30	30	30	65
	桥	10	30	30	30	59
		15	30	30	30	30
		20	30	30	30	30

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m；预测速度 250km/h。

7.3.7 牵引变电站声环境影响分析

本次新建 330kV 牵引变电所 5 座，分别位于赖家坡（DK68+070）、石咀子（DK113+930）、栗家庄村（DK149+100）、古浪北（DK206+600）、武威东站。

牵引变电站运营方式较稳定，昼夜设备噪声基本一致。本次评价牵引变电站噪声影响分析类比技术条件类似的宝兰客专(设计速度目标值 250km/h)清水 330kv 变电站。

根据已批复的《宝兰客专 330kv 供电工程之清水 330kv 述输变电工程环境影响报告书》（国网甘肃省电力公司经济技术研究院、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司），清水 330kv 变电站运营期站界噪声值在 22.8～34.8dB(A)之间，站界噪声满足《工业企业场界环境噪声排放限值》（GB12348-2008）2 类区标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA）。

单位：dB（A） **宝兰客专清水 330kv 变电站站界噪声** 表 7-9

预测点		预测贡献值	评价标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
清水 330kv 变电站	西北侧站界	27.6-31.8	60	50	达标	达标
	东北侧站界	30.0-34.8			达标	达标
	东南侧站界	27.9-33.8			达标	达标
	西南侧站界	22.8-34.2			达标	达标

7.4 治理措施及经济技术分析

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”

的方针，同时结合本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施，以使各敏感点的声环境达到相应标准的要求。

7.4.1 噪声污染防治建议

在铁路噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的措施之一。建议地方相关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机地结合，通过铁路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换等手段，积极缓减铁路噪声的影响。

从城市和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准和民用建筑设计的规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能。

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，在铁路噪声超过功能要求的区域，不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。另外，合理规划铁路两侧的土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。研究表明，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路的第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

7.4.2 噪声污染防治措施方案

1、治理原则

（1）根据环发【2010】7 号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

（2）运营期铁路边界噪声排放限值满足标准要求。现状声环境质量达标的，项目实施后环境敏感目标的声环境质量仍然满足标准要求；现状声环境质量不达标的，强化噪声防护措施，项目实施后声环境质量不恶化。

（3）声屏障和隔声窗的设置原则

在线路选线优化的基础上，本工程根据敏感点运营期噪声预测结果，对超标敏感点采取工程降噪措施，降噪措施以声屏障为主。具体设置原则为：

1）在线路纵向连续长度 100m、距外侧轨道中心线 80m 区域内，居民户数不小于 10 户，且敏感点处噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的限值时，应采取声屏障措施；

2）在距线路外侧轨道中心线 80m 区域内，分布有学校、医院等特殊敏感点，且敏感点处噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中限值时，应采取声屏障措施；

3）对于其余规模小、分布分散的噪声敏感目标，铁路噪声超标采取通风隔声窗等措施降噪。

4）采取声屏障治理措施时，声屏障设置长度原则上不小于 200 米。

2、防治方案经济技术比较

目前铁路噪声污染防治主要从噪声源、传播途径、敏感点保护三个方面进行，在采取选择低噪声车辆、轨道、道床等源头控制措施后，常用的还有设置声屏障、设置绿化林带等传播途径控制，以及敏感点拆迁、改变功能和建筑隔声防护等受声点保护措施。各种噪声污染防治措施的经济技术比较见表 7-10。

噪声污染治理措施经济技术比较表　　表 7-10

治理措施	效果分析	技术比较	投资比较	适宜的敏感点类型
轨道结构降噪	从根本上降低噪声源	技术要求较高	投资很高	适用于全线的噪声治理
设置声屏障	降噪量 5～12dB，同时改善室内、室外声环境，不影响居民生活	技术可行	吸声式：1600-1800 元/m^2；隔声式：1000-1100 元/m^2。	适用于路堤、桥梁线路区间，距铁路较近、建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 25dB 以上的隔声效果。	对居民生活有一定影响	700 元/m^2	适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用。
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1～2dB；30m 宽绿化林带可降噪 2～3dB。	可美化环境，减缓视觉烦恼，但是降噪效果有限，可作为辅助降噪手段。	增加用地，投资较大	适用于铁路用地界内有闲置空地情况。由于工程沿线噪声敏感点多处于平原区、河谷区，敏感点路段用地多为耕地，土地资源宝贵，故评价不提倡由工程另外征地种植绿化隔离带。
敏感点功能置换、拆迁	根本避免铁路噪声影响	需进行再安置	投资大	适用于采取工程措施后难以满足原使用功能，或规模小、建筑老旧的敏感点，可与振动防治统筹考虑。

5、防治措施与投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将各超标敏感点噪声防治对策措施方案、降噪效果及投资估算汇于表 7-11。

声屏障采用吸声式声屏障，降噪效果计算及有关要求严格按照 HJ/T90-2004《声屏

障声学设计和测量规范》执行。隔声窗的隔声量按照国家环境保护行业标准HJ/T17-1996《隔声窗》，应大于等于25dBA，本次评价按照隔声量25dB考虑降噪效果。

全线采用的噪声治理措施主要有：

采取声屏障措施长度20740单延米，其中路堤声屏障7550单延米，桥梁屏障13190单延米；通风隔声窗14110平方米；结合振动预测超标情况功能置换或拆迁30户及称沟台小学，投资合计 11018.6 万元（其中振动超标敏感点采取搬迁或功能置换措施，本次预留治理资金，在运营阶段根据实测结果，对超标敏感建筑实施采取搬迁或功能置换措施）。

噪声防治对策措施方案及投资估算表

表 7-11

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
1	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8				N1-1	1.2	4b 类区	59.2	55.0	-	-	2	DK65+800-DK67+200	左	1400	3						816.0	3
				路堤	30	8				N1-2	1.2	外轨 30m 处	59.1	54.4	-	-		DK65+950-DK67+200	右	1250	3						675.0	
				路堤	60	8				N1-3	1.2	2 类区	59.5	52.8	-	2.8												
				路堤	135	8				N1-4	1.2	2 类区	55.1	49.1	-	-												
				路堤	195	8				N1-5	1.2	2 类区	53.4	48.9	-	-												
2	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10				N2-1	1.2	4b 类区	55.2	49.7	-	-						DK68+500-DK69+250	左	750	2.3		276.0	4
				桥	30	10				N2-2	1.2	外轨 30m 处	57.3	52.8	-	-						DK68+650-DK69+510	右	860	2.3		316.5	
				桥	60	10				N2-3	1.2	2 类区	56.0	51.6	-	1.6		DK69+510-DK69+650	右	140	3						75.6	
				桥	120	10				N2-4	1.2	2 类区	54.7	48.3	-	-												
				桥	200	10				N2-5	1.2	2 类区	54.1	46.9	-	-												
3	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20				N3-1	1.2	4b 类区	51.3	46.9	-	-												5
				桥	30	20				N3-2	1.2	外轨 30m 处	52.3	48.4	-	-												
				桥	60	20				N3-3	1.2	2 类区	53.6	49.9	-	-												
				桥	120	20				N3-4	1.2	2 类区	53.1	48.6	-	-												
				桥	200	20				N3-5	1.2	2 类区	51.2	46.9	-	-												
4	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5				N4-1	1.2	4b 类区	59.0	55.9	-	-	1									200	44.0	6
				路堤	30	5				N4-2	1.2	外轨 30m 处	58.5	55.4	-	-												
				路堤	60	5				N4-3	1.2	2 类区	54.0	50.7	-	0.7												
				路堤	120	5				N4-4	1.2	2 类区	50.8	47.2	-	-												
				路堤	190	5				N4-5	1.2	2 类区	49.5	44.4	-	-												
5	童家窑	DK80+000	DK80+200	桥	30	24				N5-1	1.2	外轨 30m 处	49.8	45.5	-	-												7
				桥	65	24				N5-2	1.2	2 类区	51.9	48.1	-	-												
				桥	150	24				N5-3	1.2	2 类区	49.7	45.4	-	-												
				桥	190	24				N5-4	1.2	2 类区	49.0	44.3	-	-												
6	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	25	19				N6-1	1.2	4b 类区	54.1	47.8	-	-												8
				桥	30	19				N6-2	1.2	外轨 30m 处	54.2	48.3	-	-												
				桥	80	19				N6-3	1.2	2 类区	54.5	49.3	-	-												
				桥	135	19				N6-4	1.2	2 类区	53.8	47.2	-	-												
				桥	195	19				N6-5	1.2	2 类区	52.6	45.8	-	-												
7	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17				N7-1	1.2	4b 类区	52.0	47.7	-	-										100	7.0	9
				桥	30	17				N7-2	1.2	外轨 30m 处	53.2	49.3	-	-												
				桥	60	17				N7-3	1.2	2 类区	54.3	50.4	-	0.4												
				桥	100	17				N7-4	1.2	2 类区	53.6	48.9	-	-												
				桥	180	17				N7-5	1.2	2 类区	51.5	46.3	-	-												
8	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20				N8-1	1.2	外轨 30m 处	55.4	49.0	-	-												10
				桥	90	20				N8-2	1.2	2 类区	55.8	49.6	-	-												
				桥	150	20				N8-3	1.2	2 类区	54.4	48.2	-	-												

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				桥	190	20				N8-4	1.2	2 类区	54.1	47.9	-	-												
9	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15				N9-1	1.2	4b 类区	48.5	46.4	-	-						DK99+000-DK99+750	左	750	2.3		276.0	11
				桥	30	15				N9-2	1.2	外轨 30m 处	53.5	50.8	-	-												
				桥	60	15				N9-3	1.2	2 类区	52.8	50.0	-	-												
				桥	120	15				N9-4	1.2	2 类区	55.0	50.4	-	0.4												
				桥	200	15				N9-5	1.2	2 类区	56.7	50.8	-	0.8												
10	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15				N10-1	1.2	4b 类区	67.4	64.3	-	4.3						DK99+680-DK100+100	右	520	2.3		191.4	11
				桥	30	15				N10-2	1.2	外轨 30m 处	65.4	62.5	-	2.5												
				桥	60	15				N10-3	1.2	2 类区	56.8	54.0	-	4.0												
				桥	105	15				N10-4	1.2	2 类区	53.8	51.3	-	1.3												
				桥	175	15				N10-5	1.2	2 类区	53.9	50.2	-	0.2												
11	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22				N11-1	1.2	4b 类区	56.9	49.7	-	-						DK101+770-DK102+150	左	380	2.3	100	146.8	12
				桥	30	22				N11-2	1.2	外轨 30m 处	56.7	50.4	-	-												
				桥	60	22				N11-3	1.2	2 类区	57.9	51.6	-	1.6												
				桥	90	22				N11-4	1.2	2 类区	53.6	49.6	-	-												
				桥	175	22				N11-5	1.2	2 类区	51.9	48.1	-	-												
12	李家湾小学	DK101+800	DK101+950	桥	175	22				N12-1	1.2	2 类区	49.0	47.5	-	-												12
				桥	190	22				N12-2	1.2	2 类区	48.6	47.4	-	-												
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18				N13-1	1.2	4b 类区	54.0	48.9	-	-						DK102+250-DK102+670	右	420	2.3		154.6	12
				桥	30	18				N13-2	1.2	外轨 30m 处	54.8	50.0	-	-						DK102+150-DK102+550	左	400	2.3		147.2	
				桥	60	18				N13-3	1.2	2 类区	55.0	51.1	-	1.1												
				桥	110	18				N13-4	1.2	2 类区	53.4	49.6	-	-												
				桥	175	18				N13-5	1.2	2 类区	52.5	48.0	-	-												
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6				N14-1	1.2	4b 类区	55.6	52.2	-	-												13
				路堤	30	6				N14-2	1.2	外轨 30m 处	54.3	51.7	-	-												
				路堤	60	6				N14-3	1.2	2 类区	51.4	48.9	-	-												
				路堤	84	6				N14-4	1.2	2 类区	51.3	48.0	-	-												
				路堤	175	6				N14-5	1.2	2 类区	50.0	46.8	-	-												
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2				N15-1	1.2	外轨 30m 处	57.5	54.2	-	-												14
				路堤	150	2				N15-2	1.2	2 类区	51.0	45.6	-	-												
				路堤	175	2				N15-3	1.2	2 类区	50.8	45.4	-	-												
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19				N16-1	1.2	4b 类区	51.9	46.8	-	-						DK110+450-DK111+140	左	690	2.3	30	256.0	15
				桥	30	19				N16-2	1.2	外轨 30m 处	53.6	49.3	-	-												
				桥	60	19				N16-3	1.2	2 类区	54.6	50.5	-	0.5												
				桥	105	19				N16-4	1.2	2 类区	54.1	49.6	-	-												
				桥	168	19				N16-5	1.2	2 类区	53.1	47.5	-	-												
17	邢台村	DK111+750	DK112+600	桥	30	17				N17-1	1.2	外轨 30m 处	52.3	48.5	-	-												16
				桥	63	17				N17-2	1.2	2 类区	53.3	49.5	-	-												
				桥	138	17				N17-3	1.2	2 类区	52.0	47.0	-	-												

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				桥	186	17				N17-4	1.2	2 类区	52.0	46.3	-	-												
18	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10				N18-1	1.2	4b 类区	53.7	50.6	-	-	1	DK113+100-DK113+450	右	350	3						219.0	17
				路堤	30	10				N18-2	1.2	外轨 30m 处	55.9	52.9	-	-												
				路堤	60	10				N18-3	1.2	2 类区	54.4	51.4	-	1.4												
				路堤	120	10				N18-4	1.2	2 类区	50.0	47.0	-	-												
19	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7				N19-1	1.2	4b 类区	58.1	55.0	-	-	3	DK114+570-DK115+000	右	430	3						322.2	18
				路堤	30	7				N19-2	1.2	外轨 30m 处	58.3	55.2	-	-												
				路堤	60	7				N19-3	1.2	2 类区	54.6	51.3	-	1.3												
				路堤	102	7				N19-4	1.2	2 类区	52.2	48.2	-	-												
20	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7				N20-1	1.2	4b 类区	58.5	55.1	-	-	1	DK115+550-DK115+800	左	250	3					50	168.5	18
				路堤	30	7				N20-2	1.2	外轨 30m 处	58.7	55.3	-	-												
				路堤	60	7				N20-3	1.2	2 类区	55.4	51.3	-	1.3												
				路堤	150	7				N20-4	1.2	2 类区	50.7	47.1	-	-												
				路堤	200	7				N20-5	1.2	2 类区	50.6	46.5	-	-												
21	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9				N21-1	1.2	4b 类区	57.2	53.9	-	-	1	DK116+850-DK117+360	左	510	3	DK117+360-DK117+600	左	240	2.3	100	400.7	19
				路堤	30	9				N21-2	1.2	外轨 30m 处	56.6	53.4	-	-		DK116+900-DK117+180	右	280	3						151.2	
				路堤	60	9				N21-3	1.2	2 类区	54.9	51.5	-	1.5												
				路堤	82	9				N21-4	1.2	2 类区	54.3	49.6	-	-												
				路堤	180	9				N21-5	1.2	2 类区	52.1	45.9	-	-												
22	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24				N22-1	1.2	4b 类区	52.5	46.7	-	-												20
				桥	30	24				N22-2	1.2	外轨 30m 处	53.3	47.9	-	-												
				桥	60	24				N22-3	1.2	2 类区	54.6	49.7	-	-												
				桥	127	24				N22-4	1.2	2 类区	54.2	48.8	-	-												
				桥	180	24				N22-5	1.2	2 类区	53.9	47.7	-	-												
23	庙坪	DK126+200	DK126+700	桥	30	26				N23-1	1.2	外轨 30m 处	56.1	49.4	-	-												21
				桥	143	26				N23-2	1.2	2 类区	56.5	49.6	-	-												
				桥	194	26				N23-3	1.2	2 类区	53.4	46.7	-	-												
24	武胜驿初级中学	DK126+570	DK126+780	桥	68	26				N24-1	1.2	2 类区	52.3	48.7	-	-						DK126+540-DK126+840	左	300	2.3		110.4	21
				桥	68	26				N24-2	17.2	2 类区	54.6	51.3	-	1.3												
				桥	90	26				N24-3	1.2	2 类区	51.9	48.2	-	-												
				桥	90	26				N24-4	13.2	2 类区	53.4	49.9	-	-												
25	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	路堤	50	4	N25-1	1.2	4b 类区	61.7	59.9	-	-						DK129+140-DK129+600	左	460	2.3	1050	242.8	22
				桥	30	20	路堤	15	4	N25-2	1.2	外轨 30m 处	64.1	62.5	-	2.5												
				桥	60	20	路堤	40	4	N25-3	1.2	4b 类区	61.9	59.5	-	4.5												
				桥	83	20	路堤	60	4	N25-4	1.2	2 类区	60.5	58.0	0.5	8.0												
				桥	135	20	路堤	112	4	N25-5	1.2	2 类区	58.7	55.6	-	5.6												
				桥	195	20	路堤	180	4	N25-6	1.2	2 类区	56.3	52.8	-	2.8												
26	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22	路堤	171	4	N26-1	1.2	4b 类区	53.8	48.5	-	-						DK130+200-DK130+650	左	450	2.3	1120	244.0	23
				桥	30	22	路堤	167	4	N26-2	1.2	外轨 30m 处	56.0	51.5	-	-												

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				桥	60	22	路堤	140	4	N26-3	1.2	2 类区	58.8	54.8	-	4.8												
				桥	105	22	路堤	94	4	N26-4	1.2	2 类区	62.8	58.0	-	3.0												
				桥	170	22	路堤	36	4	N26-5	1.2	4b 类区	60.3	58.2	-	3.2												
27	富强堡小学	DK130+470	DK130+630	桥	75	14	路堤	70	4	N27-1	1.2	2 类区	57.4	-	-	-												23
				桥	97	14	路堤	48	4	N27-2	1.2	2 类区	57.2	-	-	-												
28	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	路堤	45	8	N28-1	1.2	4b 类区	59.3	55.9	-	-										80	5.6	24
				桥	30	30	路堤	40	8	N28-2	1.2	外轨 30m 处	59.6	56.0	-	-												
				桥	60	30	路堤	37	8	N28-3	1.2	4b 类区	59.7	56.4	-	1.4												
				桥	164	30	路堤	145	8	N28-4	11.2	2 类区	53.7	49.7	-	-												
29	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28	路堑	135	-2	N29-1	1.2	4b 类区	53.1	49.3	-	-										200	14.0	25
				桥	30	28	路堑	85	-2	N29-2	1.2	外轨 30m 处	55.9	52.5	-	-												
				桥	60	28	路堑	80	-2	N29-3	1.2	2 类区	56.2	52.6	-	2.6												
				桥	150	28	路堑	65	-2	N29-4	1.2	2 类区	60.6	57.4	0.6	7.4												
30	阴洼山村 1	DK135+750	DK136+200	桥	30	35	路堤	135	2	N30-1	1.2	外轨 30m 处	54.6	52.5	-	-										700	49.0	26
				桥	104	35	路堤	58	2	N30-2	1.2	4b 类区	56.3	54.1	-	-												
				桥	128	35	路堤	35	2	N30-3	1.2	4b 类区	58.0	56.3	-	1.3												
				桥	180	35	路堤	13	2	N30-4	1.2	4b 类区	63.7	61.5	-	6.5												
31	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18				N31-1	1.2	4b 类区	55.6	50.7	-	-					DK136+425-DK136+665	右	240	2.3	150	98.8	27	
				桥	30	18				N31-2	1.2	外轨 30m 处	56.3	51.6	-	-					DK136+715-DK136+875	右	160	2.3		58.9		
				桥	60	18				N31-3	1.2	2 类区	56.6	51.4	-	1.4					DK136+915-DK137+335	右	420	2.3		154.6		
				桥	90	18				N31-4	1.2	2 类区	56.1	51.6	-	1.6												
				桥	132	18				N31-5	1.2	2 类区	54.7	49.5	-	-												
				桥	185	18				N31-6	19.2	2 类区	54.5	49.3	-	-												
32	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20				N32-1	1.2	外轨 30m 处	57.7	53.1	-	-										1500	105.0	28
				桥	60	20				N32-2	1.2	2 类区	63.0	58.9	-	3.9												
				桥	90	20				N32-3	1.2	2 类区	64.7	59.8	-	4.8												
				桥	130	20				N32-4	1.2	2 类区	57.4	52.1	-	2.1												
				桥	185	20				N32-5	1.2	2 类区	55.7	51.5	-	1.5												
33	天祝安置小区	DK138+100	DK138+300	桥	130	20				N33-1	1.2	2 类区	57.8	52.2	-	2.2										3020	211.4	28
				桥	130	20				N33-2	10.2	2 类区	57.8	52.3	-	2.3												
				桥	130	20				N33-3	19.2	2 类区	57.8	52.3	-	2.3												
				桥	130	20				N33-4	28.2	2 类区	57.8	52.4	-	2.4												
				桥	130	20				N33-5	37.2	2 类区	57.9	52.4	-	2.4												
				桥	180	20				N33-6	1.2	2 类区	56.0	51.4	-	1.4												
				桥	180	20				N33-7	19.2	2 类区	56.0	51.5	-	1.5												
				桥	180	20				N33-8	37.2	2 类区	56.0	51.5	-	1.5												
34	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	30	9				N34-1	1.2	外轨 30m 处	54.8	50.4	-	-												29
				路堤	40	9				N34-2	1.2	4b 类区	54.9	50.7	-	-												
				路堤	60	9				N34-3	1.2	2 类区	53.6	49.1	-	-												

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				路堤	133	9				N34-4	1.2	2 类区	51.5	46.1	-	-												
				路堤	170	9				N34-5	1.2	2 类区	51.7	46.1	-	-												
35	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6				N35-1	1.2	外轨 30m 处	54.4	50.8	-	-												30
				路堤	44	6				N35-2	1.2	4b 类区	52.8	48.7	-	-												
				路堤	60	6				N35-3	1.2	2 类区	51.8	47.4	-	-												
				路堤	135	6				N35-4	1.2	2 类区	50.2	45.3	-	-												
				路堤	192	6				N35-5	1.2	2 类区	50.3	45.0	-	-												
36	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10				N36-1	1.2	4b 类区	51.7	47.8	-	-						DK144+570-DK144+970	右	400	2.3	130	156.3	31
				桥	30	10				N36-2	1.2	外轨 30m 处	55.4	52.0	-	-												
				桥	60	10				N36-3	1.2	2 类区	54.1	50.4	-	0.4												
				桥	105	10				N36-4	1.2	2 类区	51.3	47.0	-	-												
				桥	150	10				N36-5	1.2	2 类区	50.2	45.5	-	-												
37	徐家庄小学	DK147+800	DK147+900	路堤	140	5				N37-1	1.2	2 类区	48.3	45.9	-	-												32
				路堤	175	5				N37-2	1.2	2 类区	47.2	45.0	-	-												
38	栗家庄 1	DK148+190	DK148+400	路堤	30	5				N38-1	1.2	外轨 30m 处	58.8	55.5	-	-												32
				路堤	88	5				N38-2	1.2	2 类区	54.4	49.1	-	-												
				路堤	123	5				N38-3	1.2	2 类区	53.8	47.9	-	-												
				路堤	182	5				N38-4	1.2	2 类区	51.8	46.6	-	-												
39	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	30	10				N39-1	1.2	外轨 30m 处	56.9	53.2	-	-		DK148+850-DK149+250	右	400	3						216.0	33
				路堤	42	10				N39-2	1.2	4b 类区	56.2	52.6	-	-												
				路堤	60	10				N39-3	1.2	2 类区	55.3	51.3	-	1.3												
				路堤	103	10				N39-4	1.2	2 类区	52.5	48.2	-	-												
				路堤	187	10				N39-5	1.2	2 类区	51.1	45.4	-	-												
40	庙儿沟	DK149+850	DK150+250	路堤	30	10				N40-1	1.2	外轨 30m 处	56.0	52.8	-	-												34
				路堤	94	10				N40-2	1.2	2 类区	51.8	48.1	-	-												
				路堤	182	10				N40-3	1.2	2 类区	49.7	45.0	-	-												
41	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20				N41-1	1.2	4b 类区	50.9	47.2	-	-						DK155+660-DK156+240	右	580	2.3	50	216.9	35
				桥	30	20				N41-2	1.2	外轨 30m 处	52.4	48.8	-	-												
				桥	60	20				N41-3	1.2	2 类区	53.7	50.4	-	0.4												
				桥	107	20				N41-4	1.2	2 类区	54.1	50.0	-	-												
				桥	183	20				N41-5	1.2	2 类区	56.0	50.6	-	0.6												
42	下河东 2	DK156+500	DK157+000	桥	30	20				N42-1	1.2	外轨 30m 处	57.8	54.9	-	-										130	9.1	36
				桥	82	20				N42-2	1.2	2 类区	57.9	55.1	-	0.1												
				桥	140	20				N42-3	1.2	2 类区	55.0	51.9	-	1.9												
				桥	190	20				N42-4	1.2	2 类区	52.2	49.6	-	-												
43	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3				N43-1	1.2	2 类区	59.0	56.0	-	6.0	1										200.0	37
44	扎头子村	DK179+300	DK179+400	路堤	30	3				N44-1	1.2	外轨 30m 处	57.5	54.4	-	-												37
				路堤	79	3				N44-2	1.2	2 类区	51.5	48.2	-	-												
				路堤	176	3				N44-3	1.2	2 类区	48.0	44.7	-	-												

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施								通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m						
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
45	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3				N45-1	1.2	4b 类区	61.2	58.1	-	-	15									200	464.0	38
				路堤	30	3				N45-2	1.2	外轨 30m 处	57.9	54.7	-	-												
				路堤	60	3				N45-3	1.2	2 类区	54.6	50.7	-	0.7												
				路堤	104	3				N45-4	1.2	2 类区	52.6	48.3	-	-												
				路堤	149	3				N45-5	1.2	2 类区	52.3	47.5	-	-												
46	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18				N46-1	1.2	4b 类区	51.0	46.7	-	-										60	4.2	38
				桥	30	18				N46-2	1.2	外轨 30m 处	52.7	48.8	-	-												
				桥	60	18				N46-3	1.2	2 类区	53.9	50.2	-	0.2												
47	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	路堤	54	14	N47-1	1.2	4b 类区	64.0	61.6	-	1.6										1180	82.6	39
				桥	30	8	路堤	72	14	N47-2	1.2	外轨 30m 处	62.9	61.1	-	1.1												
				桥	60	8	路堤	200	14	N47-3	1.2	2 类区	58.3	55.4	-	0.4												
				桥	108	8	路堤	165	14	N47-4	1.2	2 类区	60.2	57.6	-	2.6												
				桥	195	8	路堤	248	14	N47-5	1.2	2 类区	53.4	50.1	-	0.1												
48	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6				N48-1	1.2	4b 类区	59.0	55.9	-	-	6	DK137+940-DK138+380	右	440	3					300	438.6	40
				路堤	30	6				N48-2	1.2	外轨 30m 处	58.8	55.6	-	-												
				路堤	60	6				N48-3	1.2	2 类区	55.2	51.9	-	1.9												
				路堤	124	6				N48-4	1.2	2 类区	55.3	51.8	-	1.8												
49	黑松驿村	DK184+800	DK185+400	路堤	30	3				N49-1	1.2	外轨 30m 处	53.3	50.1	-	-												41
				路堤	145	3				N49-2	1.2	2 类区	50.1	46.8	-	-												
				路堤	195	3				N49-3	1.2	2 类区	49.6	46.1	-	-												
50	阳坡村	DK186+450	DK186+650	路堤	30	10				N50-1	1.2	外轨 30m 处	57.1	53.6	-	-										140	9.8	42
				路堤	65	10				N50-2	1.2	2 类区	55.6	51.7	-	1.7												
				路堤	129	10				N50-3	1.2	2 类区	52.5	48.5	-	-												
				路堤	160	10				N50-4	1.2	2 类区	52.4	47.7	-	-												
51	金家阳洼	DK186+870	DK186+990	桥	30	40				N51-1	1.2	外轨 30m 处	47.4	42.7	-	-												42
				桥	109	40				N51-2	1.2	2 类区	50.9	46.4	-	-												
				桥	167	40				N51-3	1.2	2 类区	50.5	45.6	-	-												
52	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35				N52-1	1.2	4b 类区	56.8	53.0	-	-										250	17.5	43
				桥	30	35				N52-2	1.2	外轨 30m 处	56.7	51.9	-	-												
				桥	60	35				N52-3	1.2	2 类区	56.2	53.2	-	3.2												
				桥	135	35				N52-4	1.2	2 类区	57.9	53.6	-	3.6												
				桥	185	35				N52-5	1.2	2 类区	58.7	54.2	-	4.2												
53	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15	路堑	83	-3	N53-1	1.2	4b 类区	55.4	51.7	-	-					DK198+520-DK198+840	左	320	2.3		117.8	44
				桥	30	15	路堑	60	-3	N53-2	1.2	外轨 30m 处	57.8	54.7	-	-					DK198+520-DK198+900	右	380	2.3		139.8	
				桥	60	15	路堑	60	-3	N53-3	1.2	2 类区	57.5	54.5	-	4.5												
				桥	114	15	路堑	63	-3	N53-4	1.2	2 类区	55.7	52.3	-	2.3												
				桥	175	15	路堑	91	-3	N53-5	1.2	2 类区	53.6	51.0	-	1.0												
54	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2				N54-1	1.2	4b 类区	56.8	52.9	-	-												45
				路堤	30	2				N54-2	1.2	外轨 30m 处	54.6	50.3	-	-												

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m				
				路堤	60	2				N54-3	1.2	2 类区	51.9	47.0	-	-													
				路堤	105	2				N54-4	1.2	2 类区	51.5	45.4	-	-													
				路堤	153	2				N54-5	1.2	2 类区	51.9	46.6	-	-													
55	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2				N55-1	1.2	4b 类区	57.4	53.9	-	-												45
				路堤	30	2				N55-2	1.2	外轨 30m 处	53.9	49.7	-	-													
				路堤	60	2				N55-3	1.2	2 类区	52.3	46.7	-	-													
				路堤	130	2				N55-4	1.2	2 类区	51.6	45.7	-	-													
				路堤	195	2				N55-5	1.2	2 类区	51.1	44.4	-	-													
56	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21				N56-1	1.2	4b 类区	51.6	45.6	-	-												46
				桥	30	21				N56-2	1.2	外轨 30m 处	52.2	46.8	-	-													
				桥	60	21				N56-3	1.2	2 类区	52.7	47.3	-	-													
				桥	146	21				N56-4	1.2	2 类区	52.6	46.2	-	-													
57	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21				N57-1	1.2	4b 类区	51.0	44.3	-	-												47
				桥	30	21				N57-2	1.2	外轨 30m 处	51.5	45.5	-	-													
				桥	60	21				N57-3	1.2	2 类区	52.1	46.2	-	-													
				桥	112	21				N57-4	1.2	2 类区	52.0	45.7	-	-													
58	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	30	12				N58-1	1.2	外轨 30m 处	54.6	49.5	-	-												48
				桥	47	12				N58-2	1.2	4b 类区	54.3	49.0	-	-													
				桥	60	12				N58-3	1.2	2 类区	54.3	49.1	-	-													
				桥	145	12				N58-4	1.2	2 类区	53.1	46.2	-	-													
				桥	200	12				N58-5	1.2	2 类区	53.2	46.4	-	-													
59	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19				N59-1	1.2	4b 类区	54.4	51.3	-	-											60	4.2	49
				桥	30	19				N59-2	1.2	外轨 30m 处	54.7	51.5	-	-													
				桥	60	19				N59-3	1.2	2 类区	55.0	51.5	-	1.5													
				桥	116	19				N59-4	1.2	2 类区	53.9	50.3	-	0.3													
				桥	195	19				N59-5	1.2	2 类区	51.1	48.3	-	-													
60	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10				N60-1	1.2	4b 类区	56.7	53.5	-	-											100	7.0	50
				桥	30	10				N60-2	1.2	外轨 30m 处	56.4	53.1	-	-													
				桥	60	10				N60-3	1.2	2 类区	55.4	51.9	-	1.9													
				桥	109	10				N60-4	1.2	2 类区	53.1	49.8	-	-													
				桥	168	10				N60-5	1.2	2 类区	52.3	48.9	-	-													
61	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9				N61-1	1.2	2 类区	57.1	53.8	-	3.8		DK211+240-DK211+360	右	120	3	DK211+100-DK211+240	右	140	2.3		116.3	50
				桥	73	9				N61-2	1.2	2 类区	54.4	50.9	-	0.9													
				桥	97	9				N61-3	1.2	2 类区	53.4	49.8	-	-													
62	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8				N62-1	1.2	4b 类区	57.8	54.5	-	-		DK211+800-DK212+350	右	550	3						297.0	51
				路堤	30	8				N62-2	1.2	外轨 30m 处	57.0	53.8	-	-													
				路堤	60	8				N62-3	1.2	2 类区	54.8	51.5	-	1.5													
				路堤	123	8				N62-4	1.2	2 类区	52.6	47.9	-	-													
				路堤	185	8				N62-5	1.2	2 类区	51.9	46.9	-	-													

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
63	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15				N63-1	1.2	4b 类区	51.9	48.0	-	-										600	42.0	52
				桥	30	15				N63-2	1.2	外轨 30m 处	54.9	51.4	-	-												
				桥	60	15				N63-3	1.2	2 类区	54.2	50.8	-	0.8												
				桥	120	15				N63-4	1.2	2 类区	52.5	48.8	-	-												
				桥	185	15				N63-5	1.2	2 类区	51.8	47.6	-	-												
64	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15				N64-1	1.2	4b 类区	51.9	46.8	-	-										70	4.9	53
				桥	30	15				N64-2	1.2	外轨 30m 处	55.0	50.9	-	-												
				桥	60	15				N64-3	1.2	2 类区	54.4	50.1	-	0.1												
				桥	145	15				N64-4	1.2	2 类区	51.4	46.3	-	-												
				桥	161	15				N64-5	1.2	2 类区	50.8	45.8	-	-												
65	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11				N65-1	1.2	4b 类区	54.4	49.2	-	-										150	10.5	54
				桥	30	11				N65-2	1.2	外轨 30m 处	56.5	52.2	-	-												
				桥	60	11				N65-3	1.2	2 类区	56.0	51.5	-	1.5												
				桥	100	11				N65-4	1.2	2 类区	52.5	48.0	-	-												
				桥	188	11				N65-5	1.2	2 类区	51.3	46.0	-	-												
66	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14				N66-1	1.2	4b 类区	54.2	49.7	-	-										400	28.0	55
				桥	30	14				N66-2	1.2	外轨 30m 处	56.0	51.8	-	-												
				桥	60	14				N66-3	1.2	2 类区	55.5	51.1	-	1.1												
				桥	120	14				N66-4	1.2	2 类区	53.9	48.5	-	-												
				桥	165	14				N66-5	1.2	2 类区	52.8	47.3	-	-												
67	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14				N67-1	1.2	外轨 30m 处	55.6	52.3	-	-										180	12.6	56
				桥	60	14				N67-2	1.2	2 类区	55.0	51.5	-	1.5												
				桥	87	14				N67-3	1.2	2 类区	54.9	50.7	-	0.7												
				桥	100	14				N67-4	1.2	2 类区	52.9	49.0	-	-												
68	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14				N68-1	1.2	4b 类区	54.9	51.0	-	-										200	14.0	57
				桥	30	14				N68-2	1.2	外轨 30m 处	56.4	52.9	-	-												
				桥	60	14				N68-3	1.2	2 类区	55.4	51.9	-	1.9												
				桥	128	14				N68-4	1.2	2 类区	53.5	49.5	-	-												
				桥	166	14				N68-5	1.2	2 类区	51.3	48.1	-	-												
69	李宽村	DK226+100	DK226+850	桥	30	8				N69-1	1.2	外轨 30m 处	57.5	53.8	-	-										80	5.6	58
				桥	60	8				N69-2	1.2	2 类区	55.7	51.9	-	1.9												
				桥	82	8				N69-3	1.2	2 类区	54.3	50.6	-	0.6												
				桥	165	8				N69-4	1.2	2 类区	52.4	48.2	-	-												
				桥	170	8				N69-5	1.2	2 类区	53.1	48.8	-	-												
70	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8				N70-1	1.2	4b 类区	58.6	54.6	-	-						DK227+900-DK228+350	左	450	2.3	80	171.2	59
				桥	30	8				N70-2	1.2	外轨 30m 处	57.8	53.9	-	-												
				桥	60	8				N70-3	1.2	2 类区	55.9	51.7	-	1.7												
				桥	103	8				N70-4	1.2	2 类区	54.0	49.9	-	-												
				桥	147	8				N70-5	1.2	2 类区	51.6	47.9	-	-												

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
71	中腰小学	DK228+350	DK228+500	桥	130	8				N71-1	1.2	2 类区	52.4	47.3	-	-												59
				桥	150	8				N71-2	1.2	2 类区	51.9	46.7	-	-												
				桥	185	8				N71-3	1.2	2 类区	50.2	45.9	-	-												
72	中腰村 2	DK228+800	DK229+300	桥	30	10				N72-1	1.2	外轨 30m 处	57.3	54.0	-	-										250	17.5	60
				桥	60	10				N72-2	1.2	2 类区	55.9	52.3	-	2.3												
				桥	71	10				N72-3	1.2	2 类区	54.7	51.2	-	1.2												
				桥	97	10				N72-4	1.2	2 类区	64.5	61.9	-	6.9												
				桥	179	10				N72-5	1.2	2 类区	51.4	48.0	-	-												
73	钦赐地村	DK231+100	DK231+600	桥	30	8				N73-1	1.2	外轨 30m 处	57.9	54.7	-	-										200	14.0	61
				桥	82	8				N73-2	1.2	2 类区	54.7	52.1	-	2.1												
				桥	124	8				N73-3	1.2	2 类区	54.8	51.8	-	1.8												
				桥	172	8				N73-4	1.2	2 类区	52.8	49.9	-	-												
				桥	186	8				N73-5	1.2	2 类区	52.6	49.3	-	-												
74	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	30	7				N74-1	1.2	外轨 30m 处	58.2	54.7	-	-						DK232+550-DK232+950	左	400	2.3		147.2	62
				桥	42	7				N74-2	1.2	4b 类区	56.7	53.6	-	-												
				桥	42	7				N74-3	10.2	4b 类区	57.5	54.4	-	-												
				桥	60	7				N74-4	1.2	2 类区	54.6	51.1	-	1.1												
				桥	60	7				N74-5	10.2	2 类区	55.5	51.6	-	1.6												
				桥	126	7				N74-6	1.2	2 类区	52.2	48.7	-	-												
				桥	126	7				N74-7	10.2	2 类区	52.4	48.9	-	-												
				桥	178	7				N74-8	1.2	2 类区	50.6	47.7	-	-												
				桥	178	7				N74-9	10.2	2 类区	50.7	47.4	-	-												
75	汪家寨	DK233+700	DK234+000	桥	30	10				N75-1	1.2	外轨 30m 处	55.9	53.1	-	-												63
				桥	156	10				N75-2	1.2	2 类区	49.9	46.4	-	-												
				桥	184	10				N75-3	1.2	2 类区	50.0	46.1	-	-												
76	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14				N76-1	1.2	4b 类区	53.4	50.3	-	-										100	7.0	64
				桥	30	14				N76-2	1.2	外轨 30m 处	55.0	51.9	-	-												
				桥	60	14				N76-3	1.2	2 类区	53.9	50.8	-	0.8												
				桥	132	14				N76-4	1.2	2 类区	51.1	47.7	-	-												
				桥	185	14				N76-5	1.2	2 类区	51.2	46.7	-	-												
77	西寨村 1	DK238+700	DK239+300	桥	30	15				N77-1	1.2	外轨 30m 处	53.9	50.6	-	-												65
				桥	100	15				N77-2	1.2	2 类区	51.5	48.5	-	-												
				桥	168	15				N77-3	1.2	2 类区	52.3	47.7	-	-												
78	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15				N78-1	1.2	4b 类区	54.2	50.3	-	-										250	17.5	66
				桥	30	15				N78-2	1.2	外轨 30m 处	55.4	51.9	-	-												
				桥	60	15				N78-3	1.2	2 类区	54.2	50.8	-	0.8												
				桥	123	15				N78-4	1.2	2 类区	51.9	48.3	-	-												
				桥	185	15				N78-5	1.2	2 类区	51.1	46.9	-	-												
79	武南村	DK241+300	DK241+500	桥	30	15				N79-1	1.2	外轨 30m 处	54.3	51.2	-	-												67

敏感点情况										预测点		预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				桥	167	15				N79-2	1.2	2 类区	50.9	46.8	-	-												
80	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15				N80-1	1.2	4b 类区	52.4	48.0	-	-						DK241+880-DK242+350	左	470	2.3	50	176.5	68
				桥	30	15				N80-2	1.2	外轨 30m 处	54.8	51.3	-	-												
				桥	60	15				N80-3	1.2	2 类区	53.7	50.6	-	0.6												
				桥	115	15				N80-4	1.2	2 类区	51.6	48.4	-	-												
				桥	155	15				N80-5	1.2	2 类区	55.8	49.7	-	-												
				桥	195	15				N80-6	1.2	2 类区	52.3	48.8	-	-												
81	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13				N81-1	1.2	4b 类区	53.6	49.9	-	-						DK242+700-DK242+950	左	250	2.3	300	113.0	69
				桥	30	13				N81-2	1.2	外轨 30m 处	54.9	51.4	-	-												
				桥	60	13				N81-3	1.2	2 类区	54.8	51.7	-	1.7												
				桥	118	13				N81-4	1.2	2 类区	52.4	49.2	-	-												
				桥	187	13				N81-5	1.2	2 类区	53.5	48.9	-	-												
82	武南敬老院	DK243+430	DK243+570	桥	148	11				N82-1	1.2	2 类区	51.5	47.0	-	-												69
83	武威市第 3 中学	DK243+570	DK243+900	桥	122	11				N83-1	1.2	2 类区	53.9	47.5	-	-												69
				桥	122	11				N83-2	13.2	2 类区	54.3	48.0	-	-												
				桥	138	11				N83-3	1.2	2 类区	53.5	47.4	-	-												
				桥	138	11				N83-4	13.2	2 类区	53.9	47.7	-	-												
84	张家前村	DK243+700	DK244+050	桥	30	11				N84-1	1.2	外轨 30m 处	55.1	51.7	-	-												69
				桥	88	11				N84-2	1.2	2 类区	52.0	48.9	-	-												
				桥	157	11				N84-3	1.2	2 类区	49.8	46.8	-	-												
				桥	185	11				N84-4	1.2	4b 类区	49.6	46.9	-	-												
85	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8				N85-1	1.2	4b 类区	57.7	54.6	-	-		DK244+660-DK244+960	右	300	3						162.0	70
				路堤	30	8				N85-2	1.2	外轨 30m 处	57.3	53.9	-	-		DK244+660-DK244+900	左	240	3						129.6	
				路堤	60	8				N85-3	1.2	2 类区	55.7	51.9	-	1.9												
				路堤	90	8				N85-4	1.2	2 类区	54.2	49.8	-	-												
				路堤	186	8				N85-5	1.2	2 类区	51.2	47.7	-	-												
86	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8				N86-1	1.2	4b 类区	58.2	54.7	-	-		DK245+180-DK245+450	右	270	3						145.8	71
				路堤	30	8				N86-2	1.2	外轨 30m 处	57.4	54.0	-	-		DK245+250-DK245+520	左	270	3						145.8	
				路堤	60	8				N86-3	1.2	2 类区	55.1	51.5	-	1.5												
				路堤	93	8				N86-4	1.2	2 类区	54.0	48.8	-	-												
				路堤	158	8				N86-5	1.2	2 类区	51.9	47.0	-	-												
87	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7				N87-1	1.2	4b 类区	58.5	55.2	-	-		DK245+650-DK246+000	左	350	3					80	194.6	71
				路堤	30	7				N87-2	1.2	外轨 30m 处	58.9	55.4	-	-												
				路堤	60	7				N87-3	1.2	2 类区	55.9	51.8	-	1.8												
				路堤	103	7				N87-4	1.2	2 类区	53.3	48.7	-	-												
				路堤	177	7				N87-5	1.2	2 类区	52.3	48.4	-	-												
88	花盛村 2	DK246+050	DK246+400	桥	30	9				N88-1	1.2	外轨 30m 处	55.9	52.8	-	-												72
				桥	140	9				N88-2	1.2	2 类区	51.2	47.1	-	-												
				桥	189	9				N88-3	1.2	2 类区	50.6	46.3	-	-												

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
89	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16				N89-1	1.2	4b 类区	53.1	48.0	-	-						DK246+950-DK247+290	右	340	2.3	70	130.0	73
				桥	30	16				N89-2	1.2	外轨 30m 处	55.3	51.1	-	-												
				桥	60	16				N89-3	1.2	2 类区	54.8	50.5	-	0.5												
				桥	125	16				N89-4	1.2	2 类区	53.7	48.7	-	-												
				桥	190	16				N89-5	1.2	2 类区	52.8	47.4	-	-												
90	蔡家村	DK247+900	DK248+100	桥	30	18				N90-1	1.2	外轨 30m 处	53.2	48.5	-	-												74
				桥	135	18				N90-2	1.2	2 类区	53.0	47.6	-	-												
				桥	178	18				N90-3	1.2	2 类区	52.6	47.1	-	-												
91	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22				N91-1	1.2	4b 类区	52.3	47.7	-	-						DK248+470-DK248+770	左	300	2.3		110.4	74
				桥	30	22				N91-2	1.2	外轨 30m 处	53.1	48.4	-	-												
				桥	60	22				N91-3	1.2	2 类区	54.3	50.2	-	0.2												
				桥	93	22				N91-4	1.2	2 类区	54.0	49.4	-	-												
				桥	150	22				N91-5	1.2	2 类区	53.0	48.0	-	-												
92	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	30	15				N92-1	1.2	外轨 30m 处	57.4	52.9	-	-						DK250+400-DK251+000	右	600	2.3		220.8	75
				桥	42	15				N92-2	1.2	4b 类区	57.4	52.7	-	-												
				桥	60	15				N92-3	1.2	2 类区	57.4	52.2	-	2.2												
				桥	104	15				N92-4	1.2	2 类区	56.0	50.5	-	0.5												
				桥	160	15				N92-5	1.2	2 类区	57.0	50.3	-	0.3												
93	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15				N93-1	1.2	4b 类区	53.1	48.7	-	-						DK251+000-DK251+350	右	350	2.3		128.8	75
				桥	30	15				N93-2	1.2	外轨 30m 处	54.8	51.5	-	-						DK251+000-DK251+450	左	450	2.3		165.6	
				桥	60	15				N93-3	1.2	2 类区	54.4	50.7	-	0.7												
				桥	130	15				N93-4	1.2	2 类区	53.1	48.7	-	-												
				桥	180	15				N93-5	1.2	2 类区	51.9	47.7	-	-												
94	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	13	15				N94-1	1.2	4b 类区	53.3	47.6	-	-						DK252+780-DK253+100	左	320	2.3	50	121.3	76
				桥	30	15				N94-2	1.2	外轨 30m 处	55.7	51.2	-	-												
				桥	60	15				N94-3	1.2	2 类区	55.0	50.3	-	0.3												
				桥	116	15				N94-4	1.2	2 类区	53.2	48.0	-	-												
				桥	185	15				N94-5	1.2	2 类区	51.7	45.9	-	-												
95	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15				N95-1	1.2	4b 类区	52.3	47.7	-	-						DK253+100-DK253+500	左	400	2.3		147.2	76
				桥	30	15				N95-2	1.2	外轨 30m 处	55.1	51.2	-	-												
				桥	60	15				N95-3	1.2	2 类区	54.1	50.5	-	0.5												
				桥	120	15				N95-4	1.2	2 类区	52.5	47.8	-	-												
				桥	185	15				N95-5	1.2	2 类区	50.4	46.6	-	-												
96	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17				N96-1	1.2	4b 类区	49.9	46.0	-	-												77
				桥	30	17				N96-2	1.2	外轨 30m 处	51.3	47.7	-	-												
				桥	60	17				N96-3	1.2	2 类区	52.0	48.5	-	-												
				桥	110	17				N96-4	1.2	2 类区	50.8	46.6	-	-												
				桥	145	17				N96-5	1.2	2 类区	49.6	46.0	-	-												
97	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6				N97-1	1.2	4b 类区	54.9	51.5	-	-												77

敏感点情况										预测点			预测值		超标量		功能置换或拆迁/户	声屏障措施									通风隔声窗/m2	投资/万元	附图号
序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			编号	预测点高度	功能区	昼	夜	昼	夜		路基声屏障/m				桥梁声屏障/m							
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m									里程	左右侧	长度/m	高度/m	里程	左右侧	长度/m	高度/m			
				路堤	30	6				N97-2	1.2	外轨 30m 处	54.7	51.3	-	-												
				路堤	60	6				N97-3	1.2	2 类区	51.7	48.2	-	-												
				路堤	120	6				N97-4	1.2	2 类区	51.2	47.5	-	-												
				路堤	182	6				N97-5	1.2	2 类区	50.7	46.9	-	-												
98	发放镇卫生院	DK255+030	DK255+170	路堤	68	6				N98-1	1.2	2 类区	52.9	49.0	-	-												77
				路堤	68	6				N98-2	7.2	2 类区	53.7	49.6	-	-												
99	蒲家西庄	DK255+400	DK256+100	路堤	30	4				N99-1	1.2	外轨 30m 处	54.5	51.3	-	-												78
				路堤	140	4				N99-2	1.2	2 类区	53.1	48.3	-	-												
				路堤	188	4				N99-3	1.2	2 类区	49.9	45.6	-	-												
100	贾家墩小区	DK256+520	DK256+630	路堤	30	8				N100-1	1.2	外轨 30m 处	53.5	50.0	-	-												79
				路堤	60	8				N100-2	1.2	2 类区	52.5	48.9	-	-												
				路堤	60	8				N100-3	7.2	2 类区	52.9	49.2	-	-												
				路堤	60	8				N100-4	16.2	2 类区	53.3	49.4	-	-												
				路堤	139	8				N100-5	1.2	2 类区	51.0	47.4	-	-												
				路堤	139	8				N100-6	16.2	2 类区	51.3	47.3	-	-												
101	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8				N101-1	1.2	4b 类区	56.0	51.6	-	-												79
				路堤	30	8				N101-2	1.2	外轨 30m 处	55.4	51.1	-	-												
				路堤	60	8				N101-3	1.2	2 类区	54.2	49.5	-	-												
				路堤	139	8				N101-4	1.2	2 类区	52.7	48.8	-	-												
				路堤	190	8				N101-5	1.2	2 类区	52.7	48.4	-	-												
102	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12				N102-1	1.2	4b 类区	53.3	49.0	-	-												80
				路堤	30	12				N102-2	1.2	外轨 30m 处	54.2	50.2	-	-												
				路堤	60	12				N102-3	1.2	2 类区	52.9	49.6	-	-												
				路堤	114	12				N102-4	1.2	2 类区	49.8	47.6	-	-												
				路堤	192	12				N102-5	1.2	2 类区	49.7	46.3	-	-												

7.5 施工期噪声环境影响评述

7.5.1 声源分析

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程、隧道工程、站场工程等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。

主要施工机械及运输作业噪声值见表 7-12。

单位：dBA　　施工机械及运输作业噪声　　表 7-12

施工阶段	名　称	测点与声源距离（m）	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78～96	88
	挖掘机	10	76～84	80
	装载机	10	85～92	88
	凿岩机	10	82～85	83
	破路机	10	80～92	85
	载重汽车	10	75～95	85
打桩	柴油打桩	10	90～109	100
	落锤打桩	10	93～112	105
结构	平地机	10	78～86	82
	压路机	10	75～90	83
	铆钉机	10	82～95	88
	混凝土搅拌机	10	75～88	82
	发电机	10	75～88	82
	空压机	10	80～98	88
	振捣器	10	70～82	76
装修	卷扬机	10	84～86	85
	重型吊车	10	85～95	90

7.5.2 施工场界噪声标准

不同施工阶段作业噪声限值见表 7-13。

单位：Leq（dBA）　　施工场界噪声限值　　表 7-13

噪 声 限 值	
昼间	夜间
75	55

7.5.3 施工噪声影响分析

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所使用

的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

施工期噪声可能影响的重点敏感点见表 7-14。

施工期噪声可能影响的重点敏感点一览　　表 7-14

序号	名称	桩号		距离/m	施工噪声主要来源
		起点	终点		
1	史喇口村	DK66+900	DK67+200	16	路堤施工噪声
2	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	10	桥施工噪声
3	乱窑子	DK74+640	DK75+060	12	桥施工噪声
4	新庄村	DK77+130	DK77+480	18	路堤施工噪声
5	童家窑	DK80+000	DK80+200	65	桥施工噪声
6	长川口子	DK83+900	DK84+900	19	桥施工噪声
7	家皮沟	DK87+050	DK87+900	13	桥施工噪声
8	大坪村	DK95+100	DK95+400	30	桥施工噪声
9	柳树村	DK98+960	DK99+700	12	桥施工噪声
10	牌路村	DK99+600	DK100+100	18	桥施工噪声
11	李家湾	DK101+500	DK102+100	15	桥施工噪声
12	李家湾小学	DK101+800	DK101+950	175	桥施工噪声
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	15	桥施工噪声
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	20	路堤施工噪声、站场施工噪声
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	30	路堤施工噪声
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	10	桥施工噪声
17	邢台村	DK111+750	DK112+600	63	桥施工噪声
18	十咀子	DK113+150	DK113+400	16	路堤施工噪声
19	塘土湾	DK114+600	DK115+000	17	路堤施工噪声
20	何家营	DK115+050	DK115+830	15	路堤施工噪声
21	大营湾村	DK116+900	DK117+600	17	路堤施工噪声
22	罗城滩	DK119+350	DK120+150	10	桥施工噪声
23	庙坪	DK126+200	DK126+700	143	桥施工噪声
24	武胜驿初级中学	DK126+570	DK126+780	68	桥施工噪声
25	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	10	桥施工噪声
26	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	8	桥施工噪声
27	富强堡小学	DK130+470	DK130+630	75	桥施工噪声
28	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	8	桥施工噪声
29	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	18	桥施工噪声
30	阴洼山村 1	DK135+750	DK136+200	104	桥施工噪声
31	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	9	桥施工噪声
32	华藏寺	DK137+700	DK138+840	30	桥施工噪声
33	天祝安置小区	DK138+100	DK138+300	130	桥施工噪声
34	水泉子	DK139+050	DK140+000	40	路堤施工噪声、站场施工噪声

序号	名称	桩号		距离/m	施工噪声主要来源
		起点	终点		
35	陈家庄	DK141+200	DK141+750	30	路堤施工噪声
36	马家庄	DK144+600	DK145+250	9	桥施工噪声
37	徐家庄小学	DK147+800	DK147+900	140	路堤施工噪声
38	栗家庄 1	DK148+190	DK148+400	88	路堤施工噪声
39	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	42	路堤施工噪声
40	庙儿沟	DK149+850	DK150+250	94	路堤施工噪声
41	下河东 1	DK155+550	DK156+200	10	桥施工噪声
42	下河东 2	DK156+500	DK157+000	82	桥施工噪声
43	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	25	路堤施工噪声
44	扎头子村	DK179+300	DK179+400	79	路堤施工噪声
45	下庄子	DK179+900	DK180+550	16	路堤施工噪声
46	庄子	DK180+750	DK180+950	9	桥施工噪声
47	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	14	桥施工噪声
48	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	15	路堤施工噪声
49	黑松驿村	DK184+800	DK185+400	145	路堤施工噪声、站场施工噪声
50	阳坡村	DK186+450	DK186+650	65	路堤施工噪声
51	金家阳洼	DK186+870	DK186+990	109	桥施工噪声
52	十八里堡	DK190+280	DK190+600	15	桥施工噪声
53	苏家墩	DK198+500	DK199+000	10	桥施工噪声
54	谭家庄	DK200+950	DK201+300	19	路堤施工噪声
55	河脑子	DK201+450	DK201+800	15	路堤施工噪声、站场施工噪声
56	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	10	桥施工噪声、站场施工噪声
57	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	10	桥施工噪声
58	魏家墩	DK204+400	DK204+900	47	桥施工噪声
59	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	21	桥施工噪声
60	铁门村	DK210+890	DK211+300	22	桥施工噪声
61	铁门小学	DK211+180	DK211+300	40	桥施工噪声
62	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	15	路堤施工噪声
63	上四坝	DK212+840	DK214+050	12	桥施工噪声
64	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	12	桥施工噪声
65	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	12	桥施工噪声
66	南庄	DK222+900	DK223+980	20	桥施工噪声
67	满家寨子	DK224+180	DK224+450	30	桥施工噪声
68	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	12	桥施工噪声
69	李宽村	DK226+100	DK226+850	60	桥施工噪声
70	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	19	桥施工噪声
71	中腰小学	DK228+350	DK228+500	130	桥施工噪声
72	中腰村 2	DK228+800	DK229+300	60	桥施工噪声

序号	名称	桩号		距离/m	施工噪声主要来源
		起点	终点		
73	钦赐地村	DK231+100	DK231+600	82	桥施工噪声
74	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	42	桥施工噪声
75	汪家寨	DK233+700	DK234+000	154	桥施工噪声
76	河东村	DK235+850	DK236+450	25	桥施工噪声
77	西寨村 1	DK238+700	DK239+300	100	桥施工噪声
78	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	18	桥施工噪声
79	武南村	DK241+300	DK241+500	167	桥施工噪声
80	姚家庄	DK241+900	DK242+620	14	桥施工噪声
81	大河村	DK242+700	DK243+400	23	桥施工噪声
82	武南敬老院	DK243+430	DK243+570	148	桥施工噪声
83	武威市第 3 中学	DK243+570	DK243+900	122	桥施工噪声
84	张家前村	DK243+700	DK244+050	88	桥施工噪声
85	青石村 1	DK244+680	DK244+980	20	路堤施工噪声
86	青石村 2	DK245+230	DK245+550	16	路堤施工噪声
87	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	20	路堤施工噪声
88	花盛村 2	DK246+050	DK246+400	140	桥施工噪声
89	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	15	桥施工噪声
90	蔡家村	DK247+900	DK248+100	135	桥施工噪声
91	沈家庄	DK248+500	DK249+050	12	桥施工噪声
92	刘畦村	DK250+400	DK250+900	42	桥施工噪声
93	王家庄	DK251+020	DK251+600	20	桥施工噪声
94	施家庄	DK252+300	DK253+000	18	桥施工噪声
95	张家寨子	DK253+190	DK253+490	8	桥施工噪声
96	发放村 1	DK254+250	DK254+550	10	桥施工噪声
97	发放村 2	DK254+800	DK255+300	15	路堤施工噪声
98	发放镇卫生院	DK255+030	DK255+170	68	路堤施工噪声
99	蒲家西庄	DK255+400	DK256+100	140	路堤施工噪声
100	贾家墩小区	DK256+520	DK256+630	60	路堤施工噪声、站场施工噪声
101	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	15	路堤施工噪声、站场施工噪声
102	双桥村	DK257+350	DK258+100	15	路堤施工噪声

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工机械噪声对声环境敏感目标的实际影响。为了控制施工噪声对附近敏感点的影响，本次评价给出不同施工机械单独作业时的控制距离要求，施工期应根据不同施工地点施工机械的作业情况、施工机械距噪声敏感目标的距离，合理布置施工机械，根据敏感点受噪声影响程度精心组织施工。

7.5.4 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。

该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T}=10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,i}+C_i)}\right]$$

噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_o)$$

式中：L_A—距声源为 r_A 处的声级，dBA

L_0—距声源为 r_o 处的声级，dBA

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次工作时间昼间分别按 8、10、12 小时、夜分别按 1、2、3 小时，施工机械分别为 1 台、2 台、3 台，通过公式计算给出施工机械控制距离和施工机械噪声对环境的影响范围，见表 7-15。

单位：m **典型施工机械控制距离估算表** **表 7-15**

施工机械	场界限值 dBA		作业时间（小时）		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	75	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
破路机	75	55	8	1	22	112	32	158	39	194
			10	2	25	158	35	224	43	274
			12	3	27	194	39	274	47	335
装载机	75	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

7.5.5 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、（GB12523-2011）《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应

的降噪措施。

1、合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2、合理科学的布局施工现场，根据场地布置情况实测或估算场界噪声，特别是有敏感点一侧噪声，如果超标可采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，必要时可因地制宜采用隔声软帘和脚手架组建成简易隔声围护结构或临时隔声屏障。

3、在声环境敏感区，尽可能采用带噪声控制措施的发电车等低噪声施工机具；或对柴油发电机和空压机等一并采取可靠的通风隔声处理。

4、合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛．装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

5、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

6、做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

7、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

8、做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，施工现场应依照《建筑施工场界噪声测量方法》进行噪声值监测，噪声值不应超过相应的噪声排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

7.6 小结

7.6.1 现状调查

1、环境敏感点调查

据调查，工程沿线共有 102 处声噪声敏感点,其中居住区 92 处，学校 8 处，敬老院 1 处，卫生院 1 处。

2、现状评价

（1）居住区

1）“4a”类区

根据监测，居住敏感点 4a 类区昼间噪声现状值在 55.7-67.3 dB 之间，夜间在 53.6-64.2dB 之间，昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“4a”标准（标准值 70dB），夜间 8 处敏感点超标（标准值 55dB），最大超标量 9.2dB。

2）2 类区

根据监测，居住敏感点 2 类区昼间噪声现状值在 43.2-62.1dB 之间，夜间在 40.7-60.5 dB 之间，昼间 3 处敏感点噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（标准值 60dB），最大超标量 2.1 dB；夜间 17 处敏感点超标（标准值 50dB），最大超标量 10.5dB。

（2）特殊敏感点

根据监测，沿线 10 处特殊敏感点昼间噪声现状值在 43.4-56.4 dB 之间，夜间在 40.8-48.1 dB 之间，昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

7.6.2 预测分析

1、外轨中心线 30m 处工程噪声预测分析

根据预测，铁路外轨中心线 30m 处昼间纯工程噪声为 41.5-58.1dB，各敏感点噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准，夜间纯工程噪声为 38.5-55.1dB，满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准。

2、功能区声环境质量预测分析

1）“4b”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值在 47.4-67.4dB 之间，夜间在 42.7-64.3dB 之间，昼间均达标，夜间 3 处敏感点超标，最大超标 4.3dB。

2）“4a”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值在 56.3-64.7dB 之间，夜间在 54.1-61.9dB 之间，昼间均达标，夜间 8 处敏感点超标，最大超标 6.9dB。

3）2 类区

2 类区运营近期昼间预测值在 48.0-60.6dB 之间，夜间在 44.3-58.0dB 之间，昼间 2 处敏感点超标，最大超标 0.6dB，夜间 57 处敏感点超标，最大超标 8.0dB。

4）特殊敏感点

工程沿线学校、医院等特殊敏感点 10 处，经预测，特殊敏感点运营近期昼间噪声为 47.2-59.0dB，夜间在 45.0-56.0dB 之间，昼间噪声不超标，夜间 3 处敏感点超标，最大超标 6.0dB。

7.6.3 防治措施

全线采用的噪声治理措施主要有：

采取声屏障措施长度 20740 单延米，其中路堤声屏障 7550 单延米，桥梁屏障 13190 单延米，通风隔声窗 14110 平方米，结合振动预测超标情况功能置换或拆迁 30 户及称沟台小学，投资合计 11018.6 万元。

8 环境振动影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价工作方法

桥梁、路堤、路堑段列车振动影响采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2006]44 号文 2010 年修订稿）中确定的源强和模式，预测列车振动对保护目标的影响。

8.1.2 评价范围

根据以往研究成果，列车运行振动影响范围不超过线路两侧 60m，结合本工程特点及地质条件，确定本次评价范围为线路两侧各 60m。

8.1.3 评价标准

1、现状评价

根据 GB10070-88《城市区域环境振动标准》，不受铁路干扰的沿线居民、文教区振动评价执行昼间 70dB、夜间 67dB 标准，铁路干线两侧敏感点振动评价执行昼间 80dB、夜间 80dB 标准。

2、预测评价

运营期铁路两侧敏感点振动执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB、夜间 80dB）。

8.1.4 主要振源分析

铁路振动主要来源于列车运行,这是由列车运行过程中轮轨激励所产生，振动源强大小与轨道结构、列车运行速度、车型、轴重等因素直接相关，而与车流量关系不大。

本工程建设前，沿线部分敏感点受既有铁路干扰，现状环境振动主要为铁路振动，其余大多数敏感点现状振动源主要来自人群活动产生的各种无规振动。工程建设后各敏感点的主要振源将为铁路振动。

8.2 振动环境现状评价

8.2.1 振动环境现状调查

根据工程有关文件和实地现状调查结果，本工程环境振动保护目标共 73 处，见表 8-1。

振动环境保护目标

表 8-1

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
1	中国边检	DK63+830	DK63+670	隧道	11	-13				两栋 2 层，3 栋 6 层	I	1
2	史喇口村 1	DK64+400	DK65+250	隧道	16	-12				9	III	2
3	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8				30	III	3
4	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10				28	III	4
5	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20				8	III	5
6	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5				11	III	6
7	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	19	19				1	III	8
8	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17				6	III	9
9	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20				1	III	10
10	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15				8	III	11
11	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15				14	III	11
12	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22				14	III	12
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18				31	III	12
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6				13	III	13
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2				1	III	14
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19				38	III	15
17	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10				8	III	17
18	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7				16	III	18
19	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7				8	III	18
20	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9				35	III	19
21	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24				8	III	20
22	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	路堤	50	4	45	III	22
23	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22				27	III	23
24	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	路堤	45	8	10	III	24

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
25	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28				11	III	25
26	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18				46	III	27
27	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20				30	III	28
28	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	40	9				15	III	29
29	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6				8	III	30
30	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10				22	III	31
31	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	42	10				5	III	33
32	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20				13	III	35
33	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3				教师 12，学生 23	III	37
34	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3				22	III	38
35	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18				6	III	38
36	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	路堤	54	14	8	III	39
37	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6				20	III	40
38	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35				5	III	43
39	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15				45	III	44
40	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2				25	III	45
41	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2				5	III	45
42	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21				23	III	46
43	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21				4	III	47
44	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	47	12				1	III	48
45	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19				3	III	49
46	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10				9	III	50
47	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9				教师 13，学生 95	III	50
48	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8				18	III	51
49	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15				13	III	52
50	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15				4	III	53

序号	名称	桩号		与新线关系			与既有线关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m			
51	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11				14	III	54
52	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14				19	III	55
53	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14				7	III	56
54	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14				6	III	57
55	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8				15	III	59
56	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	42	7				10	II	62
57	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14				3	III	64
58	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15				12	III	66
59	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15				26	III	68
60	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13				10	III	69
61	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8				17	III	70
62	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8				14	III	71
63	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7				20	III	71
64	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16				20	III	73
65	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22				8	III	74
66	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	42	15				4	III	75
67	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15				42	III	75
68	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	18	15				11	III	76
69	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15				17	III	76
70	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17				21	III	77
71	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6				10	III	77
72	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8				26	III	79
73	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12				20	III	80

8.2.2 现状测点布设

根据本工程的实际情况，结合本次评价的需要，对沿线振动敏感建筑进行选择性的布点，选择相对于线路的距离、建筑类型等具有代表性的敏感点，“以点代线”布设监测点。现状监测断面布设见表 8-2 及附图。

8.2.3 测量的实施

1、测量仪器

采用 AWA6256B 型环境振级分析仪；为保证测量的准确性，测量仪器在使用前均在每年一度的计量鉴定中由计量检定部门鉴定合格。

2、测量时间与方法

测量方法和评价量遵照 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》进行，在既有铁路线地段，按“铁路振动”测量要求进行测量。无既有铁路经过的地区测点无较强振动源，按城市区域“无规振动”测量。

对于铁路环境振动，读取每次列车通过过程中的最大值，每个测点连续测量 20 趟列车（不分上、下行方向和列车种类），以 20 次读值的算术平均值为评价量。

无规振动测量，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样间隔不大于 5s，连续测量时间不少于 1000s，以测量数据的 VLz10 值为评价量。

测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

8.2.4 现状监测结果和评价

环境振动监测结果见表 8-2。

由表可知:

1、受既有铁路干扰路段的 3 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 75.9-77.4dB、74.7-76.3dB，振动现状满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧” 昼夜 80dB、夜间 80dB 的标准。

2、无铁路振动干扰路段的 70 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 53.3-69.2dB、50.8-66.4dB，振动现状满足 GB10070-88 中“居民、文教区” 昼夜 70dB、夜间 67dB 的标准。

现状监测一览表

表 8-2

序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			监测点编号	监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要振源	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	中国边检	63+830	63+670	隧道	11	-13				V1	57.0	53.0	70	67	-	-	无规	1
2	史喇口村 1	64+400	65+250	隧道	16	-12				V2	57.9	54.4	70	67	-	-	无规	2
3	史喇口村	66+900	67+200	路堤	16	8				V3	57.6	54.8	70	67	-	-	无规	3
4	赖家坡村	68+500	69+700	桥	10	10				V4	55.5	52.1	70	67	-	-	无规	4
5	乱窑子	74+640	75+060	桥	12	20				V5	56.3	52.6	70	67	-	-	无规	5
6	新庄村	77+130	77+480	路堤	18	5				V6	54.3	51.9	70	67	-	-	无规	6
7	长川口子	83+900	84+900	桥	19	19				V7	53.7	50.8	70	67	-	-	无规	8
8	家皮沟	87+050	87+900	桥	13	17				V8	55.5	52.0	70	67	-	-	无规	9
9	大坪村	95+100	95+400	桥	30	20				V9	53.3	51.3	70	67	-	-	无规	10
10	柳树村	98+960	99+700	桥	12	15				V10	56.7	53.1	70	67	-	-	无规	11
11	牌路村	99+600	100+100	桥	18	15				V11	65.9	63.6	70	67	-	-	无规	11
12	李家湾	101+500	102+100	桥	15	22				V12	60.6	57.8	70	67	-	-	无规	12
13	薛家湾	102+200	102+650	桥	15	18				V13	58.0	55.6	70	67	-	-	无规	12
14	西坪村	105+900	107+500	路堤	20	6				V14	58.0	54.1	70	67	-	-	无规	13
15	五渠村	109+600	110+000	路堤	30	2				V15	55.1	52.5	70	67	-	-	无规	14
16	邢家湾	110+500	111+350	桥	10	19				V16	56.4	53.6	70	67	-	-	无规	15
17	十咀子	113+150	113+400	路堤	16	10				V17	57.7	54.4	70	67	-	-	无规	17
18	塘土湾	114+600	115+000	路堤	17	7				V18	57.0	54.8	70	67	-	-	无规	18
19	何家营	115+050	115+830	路堤	15	7				V19	59.4	57.0	70	67	-	-	无规	18
20	大营湾村	116+900	117+600	路堤	17	9				V20	59.0	55.7	70	67	-	-	无规	19
21	罗城滩	119+350	120+150	桥	10	24				V21	59.6	56.1	70	67	-	-	无规	20
22	富强堡 1	129+100	130+250	桥	10	20	路堤	50	4	V22	75.9	74.7	80	80	-	-	铁路	22
23	富强堡 2	130+250	131+800	桥	8	22				V23	60.5	60.4	70	67	-	-	无规	23
24	岗岗村 1	132+100	132+400	桥	8	30	路堤	45	8	V24	77.4	76.3	80	80	-	-	铁路	24

序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			监测点编号	监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要振源	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
25	岗岗村 2	132+900	133+600	桥	18	28				V25	63.0	60.6	70	67	-	-	无规	25
26	阴洼山村 2	136+420	137+300	桥	9	18				V26	66.7	63.2	70	67	-	-	无规	27
27	华藏寺	137+700	138+840	桥	30	20				V27	68.6	65.9	70	67	-	-	无规	28
28	水泉子	139+050	140+000	路堤	40	9				V28	58.5	55.9	70	67	-	-	无规	29
29	陈家庄	141+200	141+750	路堤	30	6				V29	56.3	53.7	70	67	-	-	无规	30
30	马家庄	144+600	145+250	桥	9	10				V30	57.5	54.5	70	67	-	-	无规	31
31	栗家庄 2	148+850	149+550	路堤	42	10				V31	55.3	52.5	70	67	-	-	无规	33
32	下河东 1	155+550	156+200	桥	10	20				V32	55.4	52.3	70	67	-	-	无规	35
33	称沟台小学	179+350	179+450	路堤	25	3				V33	57.0	53.7	70	67	-	-	无规	37
34	下庄子	179+900	180+550	路堤	16	3				V34	59.6	56.4	70	67	-	-	无规	38
35	庄子	180+750	180+950	桥	9	18				V35	55.6	52.2	70	67	-	-	无规	38
36	小坡村 1	181+650	182+550	桥	14	8	路堤	54	14	V36	76.9	76.0	80	80	-	-	铁路	39
37	小坡村 2	182+800	183+400	路堤	15	6				V37	58.4	55.3	70	67	-	-	无规	40
38	十八里堡	190+280	190+600	桥	15	35				V38	69.2	66.1	70	67	-	-	无规	43
39	苏家墩	198+500	199+000	桥	10	15				V39	63.4	62.7	70	67	-	-	无规	44
40	谭家庄	200+950	201+300	路堤	19	2				V40	57.3	54.5	70	67	-	-	无规	45
41	河脑子	201+450	201+800	路堤	15	2				V41	56.5	53.2	70	67	-	-	无规	45
42	官庄子 1	202+150	203+230	桥	10	21				V42	57.7	54.7	70	67	-	-	无规	46
43	官庄子 2	203+550	203+750	桥	10	21				V43	55.9	52.0	70	67	-	-	无规	47
44	魏家墩	204+400	204+900	桥	47	12				V44	56.6	53.7	70	67	-	-	无规	48
45	联泉赵渠沟	207+500	207+780	桥	21	19				V45	58.5	55.2	70	67	-	-	无规	49
46	铁门村	210+890	211+300	桥	22	10				V46	58.9	55.1	70	67	-	-	无规	50
47	铁门小学	211+180	211+300	桥	40	9				V47	57.6	54.3	70	67	-	-	无规	50
48	朱家杏树庄	211+800	212+300	路堤	15	8				V48	60.8	57.9	70	67	-	-	无规	51
49	上四坝	212+840	214+050	桥	12	15				V49	54.2	51.2	70	67	-	-	无规	52
50	上牛家新庄	219+900	220+950	桥	12	15				V50	55.7	52.2	70	67	-	-	无规	53
51	杨家东窝铺	221+100	222+200	桥	12	11				V51	59.7	56.7	70	67	-	-	无规	54

序号	名称	桩号		与新建线路关系			与既有线路关系			监测点编号	监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要振源	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m	工程形式	距离/m	高差/m		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
52	南庄	222+900	223+980	桥	20	14				V52	61.7	58.4	70	67	-	-	无规	55
53	满家寨子	224+180	224+450	桥	30	14				V53	58.3	55.6	70	67	-	-	无规	56
54	黄家东庄	224+950	225+250	桥	12	14				V54	62.1	59.2	70	67	-	-	无规	57
55	中腰村 1	227+800	228+550	桥	19	8				V55	56.6	53.1	70	67	-	-	无规	59
56	河东乡中心社区	232+400	233+200	桥	42	7				V56	56.1	53.1	70	67	-	-	无规	62
57	河东村	235+850	236+450	桥	25	14				V57	55.7	52.5	70	67	-	-	无规	64
58	西寨村 2	239+780	240+450	桥	18	15				V58	58.6	55.2	70	67	-	-	无规	66
59	姚家庄	241+900	242+620	桥	14	15				V59	57.6	54.3	70	67	-	-	无规	68
60	大河村	242+700	243+400	桥	23	13				V60	57.6	54.9	70	67	-	-	无规	69
61	青石村 1	244+680	244+980	路堤	20	8				V61	55.7	52.1	70	67	-	-	无规	70
62	青石村 2	245+230	245+550	路堤	16	8				V62	59.9	57.0	70	67	-	-	无规	71
63	花盛村 1	245+700	246+000	路堤	20	7				V63	56.6	53.0	70	67	-	-	无规	71
64	花盛村 3	247+000	247+450	桥	15	16				V64	56.0	53.5	70	67	-	-	无规	73
65	沈家庄	248+500	249+050	桥	12	22				V65	54.9	51.6	70	67	-	-	无规	74
66	刘畦村	250+400	250+900	桥	42	15				V66	67.1	66.4	70	67	-	-	无规	75
67	王家庄	251+020	251+600	桥	20	15				V67	57.3	54.3	70	67	-	-	无规	75
68	施家庄	252+300	253+000	桥	18	15				V68	56.4	53.9	70	67	-	-	无规	76
69	张家寨子	253+190	253+490	桥	8	15				V69	56.1	53.8	70	67	-	-	无规	76
70	发放村 1	254+250	254+550	桥	10	17				V70	56.0	53.8	70	67	-	-	无规	77
71	发放村 2	254+800	255+300	路堤	15	6				V71	55.4	52.8	70	67	-	-	无规	77
72	贾家墩村	256+450	257+350	路堤	15	8				V72	65.2	62.4	70	67	-	-	无规	79
73	双桥村	257+350	258+100	路堤	15	12				V73	66.4	63.4	70	67	-	-	无规	80

8.3 运营期振动环境影响预测与评价

8.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

本次振动评价桥梁、路堤、路堑段列车振动影响采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2006]44 号文 2010 年修订稿）中确定的源强和模式，预测振动对隧道顶保护目标的影响。

8.3.2 预测模式

1、路堤、桥梁、路堑段预测模式

（1）计算公式

路堤、桥梁、路堑段铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，可用下式表示：

$$VLz=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(VLz_{0,i}+Ci)$$

式中：n——为列车通过的列数，n 取 20；

C_i——第 i 列车振动修正项。

$$C_i=C_V+C_D+C_W+C_G+C_L+C_R+C_h+C_B \quad (dB)$$

式中：$VL_{zo,\ i}$——振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，单位 dB；

C_V——速度修正，单位 dB；

C_D——距离修正，单位 dB；

C_W——轴重修正，单位 dB；

C_G——地质修正，单位 dB；

C_l——线路类型修正，单位 dB；

C_R——轨道类型修正，单位 dB；

C_h——桥梁高度修正，单位 dB；

C_B——建筑物类型修正，单位 dB。

（2）公式参数的确定

1）振动源强参数 VL_{zo}

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿），本次振动评价采用30m处源强值如表8-3所示。

列车振动源强表 表8-3

列车类型	运行速度（km/h）	源强（dBA）		线路条件	地质	轴重
		路堤	桥梁			
动车	160	76	67.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕；桥梁为13.4m 桥面宽度的箱型梁	冲积层	16t
	170	76.5	68.0			
	180	77	69.0			
	190	77.5	69.5			
	200	78	70.5			
	210	78.5	71.5			
	220	79	72.5			
	230	79.5	73.5			
	240	80	74			
	250	80.5	74.5			

注：（1）参考点位置：距列车运行线路中心30m的地面处。

2）速度修正CV

速度修正 dL_V关系式见下式。

$$C_v = 10n\lg\frac{V}{V_o}$$

其中：

C_v——速度引起的振动修正量，dB；

n ——速度修正参数；

V ——列车运行速度，km/h；

V_0——参考速度，km/h。

3）距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 dL_D关系式见下式。

$$C_D = -10k_R\lg\frac{d}{d_o}$$

式中：

d_o—— 参考距离；

d —— 预测点到线路中心线的距离；

k_R —— 距离修正系数，与线路结构有关，当 d≤30m 时，k=1；当 30<d≤60m 时，k=2。

4）轴重修正 C_W

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大。轴重与振动的关系式为：

$$C_W = 20\lg\frac{W}{W_o}$$

式中，W_o为参考轴重，W为预测车辆的轴重。

5）地质修正 C_G

不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质，C_G=0；对于软土地质 C_G=4；对于洪积层地质 C_G=-4。

6）线路类型修正 C_I

距线路中心线 30～60m 范围内，冲积层地质，路堑振动相对于路堤线路 C_I取 2.5dB。

7）桥梁高度修正 C_h

地面至桥梁轨面的高度对振动影响的修正量 C_h按下式计算：

$$C_h = -0.076（h-11）$$

式中，h 为地面至桥梁轨面的高度，单位为 m。

2、隧道段预测模式

1）振动源强

本次评价振动源强采用类比国内既有铁路隧道监测结果（沪宁铁路南京栖霞山隧道监测结果），类比条件详见表 8-4，振动类比监测结果见表 8-5。

类比条件一览表 **表 8-4**

项目	本工程	类比监测条件（栖霞山隧道）
牵引类型	电力双线	电力双线
线路	无缝	无缝
钢轨	60kg/m	60kg/m
轨道条件	隧道长度大于 1km 无砟，长度小于 1km 时有砟	有砟、碎石道床
机车	动车	动车（CHR2）

沪宁铁路动车组振动类比测量结果 **表 8-5**

测量次数	列车速度（km/h）	Vlzmax（dB）	测量位置	备注
1	109	86	隧道洞内，距轨道距离 0.5m	1、车辆：CRH2 型号动车组，青岛四方厂生产、轴重小于 14t、8 辆编组、4 动受拖； 2、隧道：电力双线隧道； 3、线路：无缝线路、60kg/m 钢轨、碎石道床、混泥土轨枕，弹性扣件。
2	120	87.2		
3	127	87.6		
平均值	118.7	86.9		
资料来源：《新建铁路广深港客运专线深圳福田站及相关工程环境影响报告书》。				

从以上表格中的实测结果可看出，动车组行车速度为 120km/h 时，其隧道其隧道边墙处的振动源强 VLZmax 值为 87.2dB，其轨道条件为碎石道床，混凝土轨枕，60kg/m 无缝钢轨。

2）预测模式及参数

由于铁路隧道测试条件限制，目前国内尚无对铁路隧道振动衰减规律的测试，本次评价参照国内地铁采用的隧道振动衰减模式，预测模式如下：

$$VL_Z = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} VL_{z0,i} \pm C$$

式中：$VL_{z0,i}$—预测接收点处的 Z 振级，单位为 dB；

$VL_{z0,i}$—列车振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，单位为 dB；

n—列车通过列数；

C—振动修正项，单位为 dB；

考虑到本次工程技术条件和类比监测时技术条件的差异，需要对运行速度、轴重、轨道结构、距离衰减进行修正。

① 距离衰减修正（C_D）

距离修正 C_D 按下式计算：

A、隧道两侧地面

$$C_D = -20lg（R）+12$$

式中：R——预测点至隧道底部中心的直线距离，m，采用下式计算得出。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2}$$

L——地面测点至外侧线路轨道中心线水平距离，m；

H——地面至轨顶面的垂直距离，m。

B、隧道顶部（垂直）上方地面

$$C_D = -20Lg(H/H_0)$$

式中：H_0——隧道顶至钢轨顶面的距离，本工程为6.8m。

② 速度修正（C_V）

$$C_V = 20lg(V/V_0)$$

式中：V_0——类比监测速度，120km/h；

V——列车运行速度。

③ 轨道修正（C_L）

本次工程线路为无砟轨道，振动源强小于类比工程，保守起见本次取轨道修正值为0dB。

④ 轴重修正（C_W）

$$C_W = 20\lg\frac{W}{W_o}$$

式中，W_o为类比监测轴重，W为预测车辆的轴重。

3、预测技术条件及参数

本次振动预测主要技术条件列于表8-6。预测参数见表8-7。

预测技术条件 **表8-6**

项目		技术条件	备注
轨道	正线	无碴轨道、无缝线路	隧道长度大于1km时有砟
	联络线	有砟轨道、无缝线路	
钢轨	正线	60kg/m钢轨	
	联络线	60kg/m钢轨	
轴重	动车	16t	

预测参数一览表 **表8-7**

序号	参数				备注
	名称	符号	单位	取值	
1	列车速度	V	km/h	250	区间最大速度，车站附近根据实际适度降低
2	列车轴重	W	t	16	
3	地质修正	C_G	dB	0	冲积层
				-2	冲洪积层
				-4	洪积层
4	距离修正系数	k_R	-	1	距线路30m以内区域
				2	距线路30-60m区域

8.3.3 Z振级预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件，采用前述预测方法，将沿线敏感目标的振动预测结果汇于表8-8。

1、预测结果分析

从预测结果可知，工程建成后，各预测点的铁路振动预测值在62.1～82.9dB之间，共9处敏感点超标。

2、夹心地带敏感点环境振动影响分析

本项目沿线有8处敏感点处于拟建客运专线与既有兰新铁路、312国道、连霍高速交叉形成的“夹心地带”，其振动预测值在69.6～77.4dB,均满足标准限值要求，见表8-9。

夹心地带敏感点统计分析一览表　　表8-9

序号	敏感点	里程		交叉情况	预测值（dB）		标准值		预测超标情况	
		起点	终点		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	富强堡1	DK129+100	DK130+250	兰新铁路	75.7	75.7	80	80	-	-
2	富强堡2	DK130+250	DK131+800	312国道	76.4	76.4	80	80	-	-
3	岗岗村1	DK132+100	DK132+400	兰新铁路 312国道	75.7	75.7	80	80	-	-
4	岗岗村2	DK132+900	DK133+600	312国道	72.9	72.9	80	80	-	-
5	下河东1	DK155+550	DK156+200	连霍高速	75.7	75.7	80	80	-	-
6	小坡村1	DK181+650	DK182+550	312国道	77.4	77.4	80	80	-	-
7	苏家墩	DK198+500	DK199+000	兰新铁路	74.1	74.1	80	80	-	-
8	满家寨子	DK224+180	DK224+450	金色大道	69.6	69.6	80	80	-	-

注“-”表示不超标。

振动预测结果

表 8-8

敏感点							预测点编号	建筑类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		附图号
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差													
1	中国边检	DK63+830	DK63+670	隧道	11	-13	V1	I	冲、洪积层	100			73.0	73.0	80	80	-	-	1
2	史喇口村 1	DK64+400	DK65+250	隧道	16	-12	V2	III	冲、洪积层	150			75.1	75.1	80	80	-	-	2
3	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	8	V3	III	冲、洪积层	250			80.6	80.6	80	80	0.6	0.6	3
4	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	10	V4	III	冲、洪积层	250			76.5	76.5	80	80	-	-	4
5	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	20	V5	III	冲、洪积层	250			75.0	75.0	80	80	-	-	5
6	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	5	V6	III	冲、洪积层	250			80.2	80.2	80	80	0.2	0.2	6
7	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	19	19	V7	III	冲、洪积层	250			73.4	73.4	80	80	-	-	8
8	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	17	V8	III	冲、洪积层	250			75.0	75.0	80	80	-	-	9
9	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	20	V9	III	冲、洪积层	250			71.1	71.1	80	80	-	-	10
10	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	15	V10	III	冲、洪积层	250			75.4	75.4	80	80	-	-	11
11	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	15	V11	III	冲、洪积层	250			73.9	73.9	80	80	-	-	11
12	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	22	V12	III	冲、洪积层	250			74.0	74.0	80	80	-	-	12
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	18	V13	III	冲、洪积层	250			74.4	74.4	80	80	-	-	12
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	6	V14	III	冲、洪积层	150			74.7	74.7	80	80	-	-	13
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	2	V15	III	冲、洪	250			77.8	77.8	80	80	-	-	14

敏感点							预测点编号	建筑类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		附图号
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差													
									积层										
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	19	V16	III	冲、洪积层	250			75.8	75.8	80	80	-	-	15
17	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	10	V17	III	冲、洪积层	250			80.6	80.6	80	80	0.6	0.6	17
18	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	7	V18	III	冲、洪积层	250			80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	18
19	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	7	V19	III	冲、洪积层	250			80.9	80.9	80	80	0.9	0.9	18
20	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	9	V20	III	冲、洪积层	250			80.4	80.4	80	80	0.4	0.4	19
21	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	24	V21	III	冲、洪积层	250			75.4	75.4	80	80	-	-	20
22	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	20	V22	III	冲、洪积层	250			75.7	75.7	80	80	-	-	22
23	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	22	V23	III	冲、洪积层	250			76.4	76.4	80	80	-	-	23
24	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	30	V24	III	冲、洪积层	250			75.7	75.7	80	80	-	-	24
25	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	28	V25	III	冲、洪积层	250			72.9	72.9	80	80	-	-	25
26	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	18	V26	III	冲、洪积层	200			72.2	72.2	80	80	-	-	27
27	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	20	V27	III	冲、洪积层	150			63.6	63.6	80	80	-	-	28
28	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	40	9	V28	III	冲、洪积层	100			66.9	66.9	80	80	-	-	29
29	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	6	V29	III	冲、洪积层	150			72.8	72.8	80	80	-	-	30
30	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	10	V30	III	冲、洪积层	250			76.8	76.8	80	80	-	-	31

敏感点							预测点编号	建筑类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		附图号
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差													
31	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	42	10	V31	III	冲、洪积层	250			75.1	75.1	80	80	-	-	33
32	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	20	V32	III	冲、洪积层	250			75.7	75.7	80	80	-	-	35
33	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	3	V33	III	冲积层	250			80.9	80.9	80	80	0.9	0.9	37
34	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	3	V34	III	冲积层	250			82.6	82.6	80	80	2.6	2.6	38
35	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	18	V35	III	冲积层	250			78.2	78.2	80	80	-	-	38
36	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	8	V36	III	冲积层	250			77.4	77.4	80	80	-	-	39
37	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	6	V37	III	冲积层	250			82.9	82.9	80	80	2.9	2.9	40
38	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	35	V38	III	冲积层	250			75.1	75.1	80	80	-	-	43
39	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	15	V39	III	洪积层	250			74.1	74.1	80	80	-	-	44
40	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	2	V40	III	洪积层	100			69.4	69.4	80	80	-	-	45
41	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	2	V41	III	洪积层	100			70.3	70.3	80	80	-	-	45
42	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	桥	10	21	V42	III	洪积层	100			62.5	62.5	80	80	-	-	46
43	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	桥	10	21	V43	III	洪积层	150			66.1	66.1	80	80	-	-	47
44	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	47	12	V44	III	洪积层	200			62.1	62.1	80	80	-	-	48
45	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	19	V45	III	洪积层	250			71.0	71.0	80	80	-	-	49
46	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	10	V46	III	洪积层	250			71.5	71.5	80	80	-	-	50
47	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	9	V47	III	洪积层	250			67.6	67.6	80	80	-	-	50
48	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	8	V48	III	洪积层	250			78.9	78.9	80	80	-	-	51
49	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	15	V49	III	洪积层	250			73.4	73.4	80	80	-	-	52
50	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	15	V50	III	洪积层	250			73.4	73.4	80	80	-	-	53
51	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	11	V51	III	洪积层	250			73.7	73.7	80	80	-	-	54

敏感点							预测点编号	建筑类型	地质条件	列车速度（km/h）			预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		附图号
序号	名称	桩号		与线路关系						动车	普客	货车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
		起点（DK）	终点(DK)	工程形式	距离/m	高差													
52	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	14	V52	III	洪积层	250			71.5	71.5	80	80	-	-	55
53	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	14	V53	III	洪积层	250			69.6	69.6	80	80	-	-	56
54	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	14	V54	III	洪积层	250			73.5	73.5	80	80	-	-	57
55	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	桥	19	8	V55	III	洪积层	250			72.2	72.2	80	80	-	-	59
56	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	42	7	V56	II	洪积层	250			67.4	67.4	80	80	-	-	62
57	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	14	V57	III	洪积层	250			70.7	70.7	80	80	-	-	64
58	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	15	V58	III	洪积层	250			71.9	71.9	80	80	-	-	66
59	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	15	V59	III	洪积层	250			72.8	72.8	80	80	-	-	68
60	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	13	V60	III	洪积层	250			71.1	71.1	80	80	-	-	69
61	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	8	V61	III	洪积层	250			77.8	77.8	80	80	-	-	70
62	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	8	V62	III	洪积层	250			78.6	78.6	80	80	-	-	71
63	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	7	V63	III	洪积层	250			77.8	77.8	80	80	-	-	71
64	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	16	V64	III	洪积层	250			72.5	72.5	80	80	-	-	73
65	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	22	V65	III	洪积层	250			72.9	72.9	80	80	-	-	74
66	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	42	15	V66	III	洪积层	250			66.8	66.8	80	80	-	-	75
67	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	15	V67	III	洪积层	250			71.5	71.5	80	80	-	-	75
68	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	18	15	V68	III	洪积层	250			71.9	71.9	80	80	-	-	76
69	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	15	V69	III	洪积层	250			74.9	74.9	80	80	-	-	76
70	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	17	V70	III	洪积层	200			69.9	69.9	80	80	-	-	77
71	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	6	V71	III	洪积层	150			73.8	73.8	80	80	-	-	77
72	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	8	V72	III	洪积层	100			70.3	70.3	80	80	-	-	79
73	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	12	V73	III	洪积层	100			70.3	70.3	80	80	-	-	80

8.3.4 振动达标距离预测

为便于规划控制，在此给出不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对线路两侧区域进行合理规划建设。

根据预测，振动达标距离见表 8-10。

振动达标距离预测 **表 8-10**

地质条件	线路形式	线路相对地面高度或埋深/m	列车速度（km/h）	振动级(dB)				达标距离/m
			动车	15m	30m	45m	60m	
冲积层	路基	3	250	82.9	79.8	76.5	74.1	29
		6	250	82.9	79.8	76.5	74.1	29
		9	250	82.9	79.8	76.5	74.1	29
	桥	10	250	77.0	73.9	70.6	68.2	8
		15	250	76.6	73.5	70.2	67.8	8
		20	250	76.2	73.1	69.8	67.4	8
	路堑	-5	250	85.4	82.3	79.0	76.6	40
		-10	250	85.4	82.3	79.0	76.6	40
冲、洪积层	路基	3	250	80.9	77.8	74.5	72.1	19
		6	250	80.9	77.8	74.5	72.1	19
		9	250	80.9	77.8	74.5	72.1	19
	桥	10	250	75.0	71.9	68.6	66.2	5
		15	250	74.6	71.5	68.2	65.8	5
		20	250	74.2	71.1	67.8	65.4	5
	路堑	-5	250	83.4	80.3	77.0	74.6	32
		-10	250	83.4	80.3	77.0	74.6	32
洪积层	路基	3	250	78.9	75.8	72.5	70.1	12
		6	250	78.9	75.8	72.5	70.1	12
		9	250	78.9	75.8	72.5	70.1	12
	桥	10	250	73.0	69.9	66.6	64.2	5
		15	250	72.6	69.5	66.2	63.8	5
		20	250	72.2	69.1	65.8	63.4	5
	路堑	-5	250	81.4	78.3	75.0	72.6	22
		-10	250	81.4	78.3	75.0	72.6	22

8.4 减振措施及建议

8.4.1 振动控制措施

为减轻列车振动影响，提出如下减振措施：

1、源强控制

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小，从这些方面采取改进措施，可根本上减轻铁路振动对周围环境的影响。

（1）车辆选型

在车辆选型上，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其减振性能及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

（2）运营管理措施

定期对钢轨进行打磨等，保持钢轨顶面平顺、光滑；对车轮定期进行铣、镟，减少车轮与钢轨撞击出现扁疤等。可使诸如道床、扣件、轨枕、钢轨等各项设备处于良好的工作状态，有效地增大振动传播途径的阻力，增强振动传播过程的阻尼作用，降低受振点振级值。

2、城市规划

从振动环境要求出发，建议地方各级政府和有关部门，今后不在表 7-6 所给出的工程不同区段达标范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物；通过城市建设、旧城改造等逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

3、敏感点治理

本次对振动预测值超标敏感建筑，预留治理资金，在试运营阶段根据实测结果，对超标敏感建筑实施采取搬迁或功能置换措施。

8.4.2 振动控制投资估算

根据预测，本次评价振动超标敏感点共计 9 处，涉及 30 户及称沟台小学，见表 8-11。对于振动超标敏感建筑，采取搬迁或功能置换措施，振动防治措施投资 1100 万元。建议在工程建成试运行阶段对沿线振动敏感点进行振动监测，根据监测结果采取搬迁或功能置换等振动防治措施。

减振措施及投资

表 8-11

序号	敏感点名称	桩号		工程形式	与线路距离/m	预测值/dB	标准值/dB	超过80dB	措施		投资/万元
		起点（DK）	终点(DK)						功能置换	工程量（户）	
1	中国边检	DK63+830	DK63+670	隧道	11	73.0	80	-			
2	史喇口村 1	DK64+400	DK65+250	隧道	16	75.1	80	-			
3	史喇口村	DK66+900	DK67+200	路堤	16	80.6	80	0.6	20m 内功能置换	2	60
4	赖家坡村	DK68+500	DK69+700	桥	10	76.5	80	-			
5	乱窑子	DK74+640	DK75+060	桥	12	75.0	80	-			
6	新庄村	DK77+130	DK77+480	路堤	18	80.2	80	0.2	20m 内功能置换	1	30
7	长川口子	DK83+900	DK84+900	桥	19	73.4	80	-			
8	家皮沟	DK87+050	DK87+900	桥	13	75.0	80	-			
9	大坪村	DK95+100	DK95+400	桥	30	71.1	80	-			
10	柳树村	DK98+960	DK99+700	桥	12	75.4	80	-			
11	牌路村	DK99+600	DK100+100	桥	18	73.9	80	-			
12	李家湾	DK101+500	DK102+100	桥	15	74.0	80	-			
13	薛家湾	DK102+200	DK102+650	桥	15	74.4	80	-			
14	西坪村	DK105+900	DK107+500	路堤	20	74.7	80	-			
15	五渠村	DK109+600	DK110+000	路堤	30	77.8	80	-			
16	邢家湾	DK110+500	DK111+350	桥	10	75.8	80	-			
17	十咀子	DK113+150	DK113+400	路堤	16	80.6	80	0.6	20m 内功能置换	1	30
18	塘土湾	DK114+600	DK115+000	路堤	17	80.4	80	0.4	20m 内功能置换	3	90
19	何家营	DK115+050	DK115+830	路堤	15	80.9	80	0.9	20m 内功能置换	1	30
20	大营湾村	DK116+900	DK117+600	路堤	17	80.4	80	0.4	20m 内功能置换	1	30
21	罗城滩	DK119+350	DK120+150	桥	10	75.4	80	-			
22	富强堡 1	DK129+100	DK130+250	桥	10	75.7	80	-			
23	富强堡 2	DK130+250	DK131+800	桥	8	76.4	80	-			
24	岗岗村 1	DK132+100	DK132+400	桥	8	75.7	80	-			

序号	敏感点名称	桩号		工程形式	与线路距离/m	预测值/dB	标准值/dB	超过80dB	措施		投资/万元
		起点（DK）	终点(DK)						功能置换	工程量（户）	
25	岗岗村 2	DK132+900	DK133+600	桥	18	72.9	80	-			
26	阴洼山村 2	DK136+420	DK137+300	桥	9	72.2	80	-			
27	华藏寺	DK137+700	DK138+840	桥	30	63.6	80	-			
28	水泉子	DK139+050	DK140+000	路堤	40	66.9	80	-			
29	陈家庄	DK141+200	DK141+750	路堤	30	72.8	80	-			
30	马家庄	DK144+600	DK145+250	桥	9	76.8	80	-			
31	栗家庄 2	DK148+850	DK149+550	路堤	42	75.1	80	-			
32	下河东 1	DK155+550	DK156+200	桥	10	75.7	80	-			
33	称沟台小学	DK179+350	DK179+450	路堤	25	80.9	80	0.9	30m 内功能置换	1	200
34	下庄子	DK179+900	DK180+550	路堤	16	82.6	80	2.6	30m 内功能置换	15	450
35	庄子	DK180+750	DK180+950	桥	9	78.2	80	-			
36	小坡村 1	DK181+650	DK182+550	桥	14	77.4	80	-			
37	小坡村 2	DK182+800	DK183+400	路堤	15	82.9	80	2.9	30m 内功能置换	6	180
38	十八里堡	DK190+280	DK190+600	桥	15	75.1	80	-			
39	苏家墩	DK198+500	DK199+000	桥	10	74.1	80	-			
40	谭家庄	DK200+950	DK201+300	路堤	19	69.4	80	-			
41	河脑子	DK201+450	DK201+800	路堤	15	70.3	80	-			
42	官庄子 1	DK202+150	DK203+230	桥	10	62.5	80	-			
43	官庄子 2	DK203+550	DK203+750	桥	10	66.1	80	-			
44	魏家墩	DK204+400	DK204+900	桥	47	62.1	80	-			
45	联泉赵渠沟	DK207+500	DK207+780	桥	21	71.0	80	-			
46	铁门村	DK210+890	DK211+300	桥	22	71.5	80	-			
47	铁门小学	DK211+180	DK211+300	桥	40	67.6	80	-			
48	朱家杏树庄	DK211+800	DK212+300	路堤	15	78.9	80	-			
49	上四坝	DK212+840	DK214+050	桥	12	73.4	80	-			
50	上牛家新庄	DK219+900	DK220+950	桥	12	73.4	80	-			

序号	敏感点名称	桩号		工程形式	与线路距离/m	预测值/dB	标准值/dB	超过80dB	措施		投资/万元
		起点（DK）	终点(DK)						功能置换	工程量（户）	
51	杨家东窝铺	DK221+100	DK222+200	桥	12	73.7	80	-			
52	南庄	DK222+900	DK223+980	桥	20	71.5	80	-			
53	满家寨子	DK224+180	DK224+450	桥	30	69.6	80	-			
54	黄家东庄	DK224+950	DK225+250	桥	12	73.5	80	-			
55	中腰村 1	DK227+800	DK228+550	桥	19	72.2	80	-			
56	河东乡中心社区	DK232+400	DK233+200	桥	42	67.4	80	-			
57	河东村	DK235+850	DK236+450	桥	25	70.7	80	-			
58	西寨村 2	DK239+780	DK240+450	桥	18	71.9	80	-			
59	姚家庄	DK241+900	DK242+620	桥	14	72.8	80	-			
60	大河村	DK242+700	DK243+400	桥	23	71.1	80	-			
61	青石村 1	DK244+680	DK244+980	路堤	20	77.8	80	-			
62	青石村 2	DK245+230	DK245+550	路堤	16	78.6	80	-			
63	花盛村 1	DK245+700	DK246+000	路堤	20	77.8	80	-			
64	花盛村 3	DK247+000	DK247+450	桥	15	72.5	80	-			
65	沈家庄	DK248+500	DK249+050	桥	12	72.9	80	-			
66	刘畦村	DK250+400	DK250+900	桥	42	66.8	80	-			
67	王家庄	DK251+020	DK251+600	桥	20	71.5	80	-			
68	施家庄	DK252+300	DK253+000	桥	18	71.9	80	-			
69	张家寨子	DK253+190	DK253+490	桥	8	74.9	80	-			
70	发放村 1	DK254+250	DK254+550	桥	10	69.9	80	-			
71	发放村 2	DK254+800	DK255+300	路堤	15	73.8	80	-			
72	贾家墩村	DK256+450	DK257+350	路堤	15	70.3	80	-			
73	双桥村	DK257+350	DK258+100	路堤	15	70.3	80	-			

8.5 施工期振动环境影响分析

8.5.1 施工期振动污染源分析

施工期的主要工程，主要是土石方工程，采用机械施工；桥涵工程为沿线的各种大、小桥涵及高架桥线路工程，主要为桩基、桥墩及梁的制作、铺架等工程；隧道施工、道床施工及轨道铺架等。

产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械、运输等。

施工振动重点控制主要在线路工程作业的城市地段和靠近施工现场的农村居民集中区域。

8.5.2 施工机械设备振动强度

表 8-12 为主要施工机械的振动值。由表中可以看出，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大；施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响渐小；除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在 25～30m 范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准。

（VLz　dB）　　施工机械设备的振动值　　表 8-12

施工机械	距振源距离（m）				达标距离(m)
	5	10	20	30	
柴油打桩机	104～106	98～99	88～92	83～88	35
振动打桩锤	100	93	86	83	35
风　镐	88～92	83～85	78	73～75	17
挖 掘 机	82～94	78～80	74～76	69～71	10
压 路 机	86	82	77	71	14
空 压 机	84～86	81	74～78	70～76	11
推 土 机	83	79	74	69	9
重型运输车	80～82	74～76	69～71	64～66	6

8.5.3 施工振动控制对策

为了使本工程在施工期间产生的振动对环境的污染和影响降到最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制对策：

1、施工现场的合理布局

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，

适当考虑现场布置与环境的关系。

（1）选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如梁体制作等场地应避免靠近居民住宅等敏感区（点）；

（2）施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开振动敏感区域；

（3）尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

（4）在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械。

2、科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

8.6 小结与建议

8.6.1 现状评价结论

1、受既有铁路干扰路段的 3 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 75.9-77.4dB、74.7-76.3dB，振动现状满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧” 昼夜 80dB、夜间 80dB 的标准。

2、无铁路振动干扰路段的 70 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 53.3-69.2dB、50.8-66.4dB，振动现状满足 GB10070-88 中“居民、文教区” 昼夜 70dB、夜间 67dB 的标准。

8.6.2 预测评价结论

根据预测，工程建成运营后，各预测点的铁路振动预测值在 62.1～82.9dB 之间，共 9 处敏感点超标。

8.6.3 防治措施

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小， 从这些方面采取改进措施，可减轻铁路振动对周围环境的影响。

根据预测结果，本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，并逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

本次评价振动超标敏感点共计 9 处（合计 30 户、称沟台小学）。对于振动超标敏感建筑，采取搬迁或功能置换措施，振动防治措施投资 1100 万元。建议在工程建成试运行阶段对沿线振动敏感点进行振动监测，根据监测结果采取搬迁或功能置换等振动防治措施。

9 电磁环境影响评价

9.1 总则

9.1.1 评价因子

新建牵引变电所电磁评价因子为工频磁感应强度，μT；工频电场强度，V/m。

9.1.2 评价标准

GB8702-2014《电磁环境控制限值》；

HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》；

HJ/681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》；

HJ/T24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》；

DL/T5218-2012《220kv~750kv 变电站设计技术规程》；

新建牵引变电所产生的工频电磁场影响的评价标准依据 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》，工频电场强度不超过 4kV/m，工频磁感应强度不超过 0.1mT。

9.1.3 评价等级

本工程新建牵引变电所为 330kv 地上户外变，增容扩建 110kv 地上户外变，评价等级为二级。

9.1.4 评价范围

根据HJ/T24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》要求，330kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外40米。110kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外30米。

9.1.5 敏感目标概况

1、牵引变电所电磁敏感目标

新建牵引变电所 5 座，牵引变电所输入电压 330kv，输出电压 27.5kv，增容扩建薛家岗牵引变电所，牵引变电所输入电压 110kv，输出电压 27.5kv；根据本工程设计资料，牵引变电所离居民区较远，新建牵引变电所选址处围墙外 40m 范围内不涉及住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，增容扩建牵引变电所围墙外 30m 范围内不涉及住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

牵引变电所周围环境情况 表 9.1-1

序号	名称	场坪（m×m）	所址中心里程	所址里程(面向大里程)	周围环境情况
1	赖家坡村牵引变电所	130×120	DK68+070	左侧，距离最近股道 20m	距居民区最近距离 265m
2	石咀子牵引变电所	115×120	DK113+930	右侧，距离最近股道 40m	距居民区最近距离 489m
3	下河东村牵引变电所	115×120	DK155+100	右侧，距离最近股道 25m	500m 范围内无居民
4	古浪北牵引变电所	115×120	DK206+600	左侧，距离最近股道 30m	距居民区最近距离 170m
5	武威东牵引变电所	130×120	DK257+800	左侧，距离最近股道 60m	在站场拆迁范围内，距居民区最近距离 85m
6	薛家岗牵引变电所	110×50	/	不在本工程线路范围两侧	距居民区最近距离 80m

9.1.6 工程概况与工程分析

1、新建牵引变电所概况

本工程新建 5 座 330kV 户外式牵引变电所，为户外采用 AT 方式供电，其新建牵引变电所名称、选址及安装容量见下表。

牵引变电所里程与容量 表 9.1-2

序号	牵引变电所名称	选址区域	变压器容量
1	赖家坡牵引变电所	DK68+070 左侧，距离最近线路中心 20m	2×（31.5+20）MVA
2	石咀子牵引变电所	DK113+930 右侧，距离最近线路中心 45m	2×（25+20）MVA
3	下河东村牵引变电所	DK155+090 右侧，距离最近线路中心 25m	2×（25+25）MVA
4	古浪北牵引变电所	DK201+530 左侧，距离最近线路中心 65m	2×（25+20）MVA
5	武威东牵引变电所	DK257+830 左侧，距离最近线路中心 65m	2×（25+-）MVA

图 9.1-1~图 9.1-3 为本工程牵引变电所平面布置图。

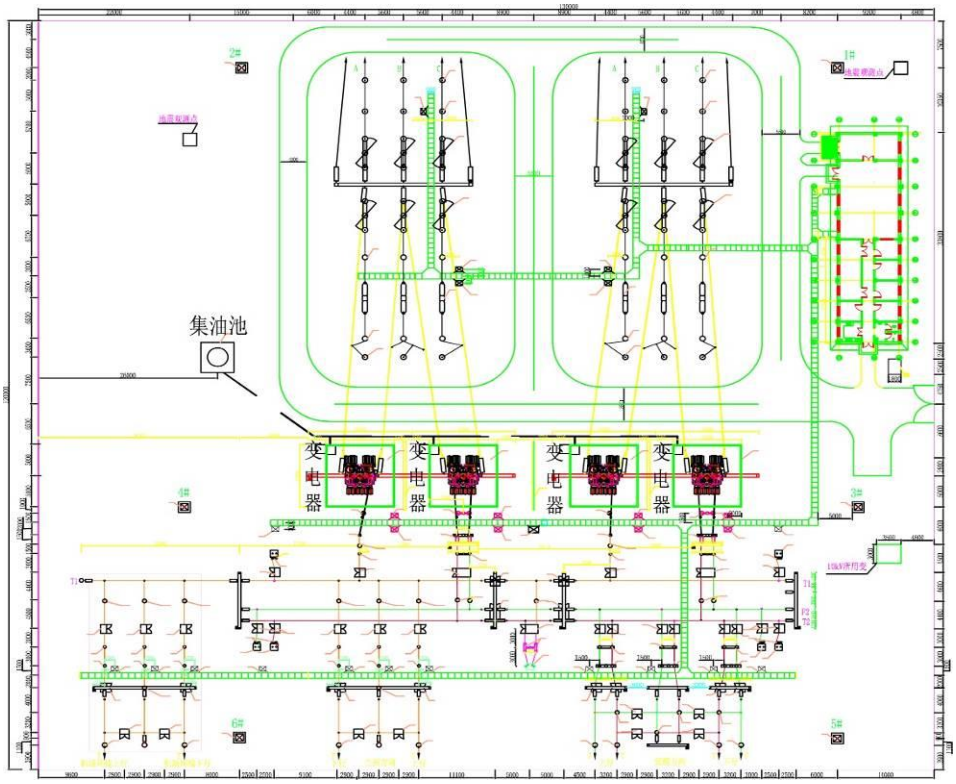


图 9.1-1　　赖家坡牵引变电所平面布置图

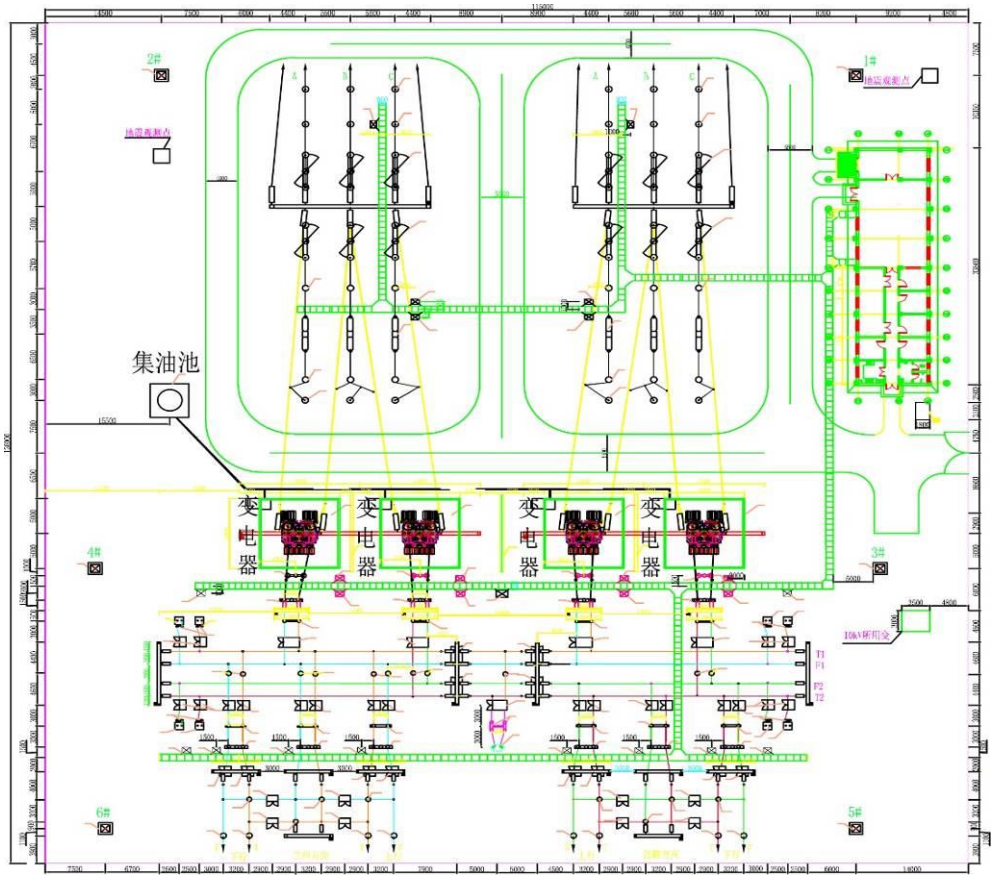


图 9.1-2　　石咀子、下河东村、古浪北牵引变电所平面布置图

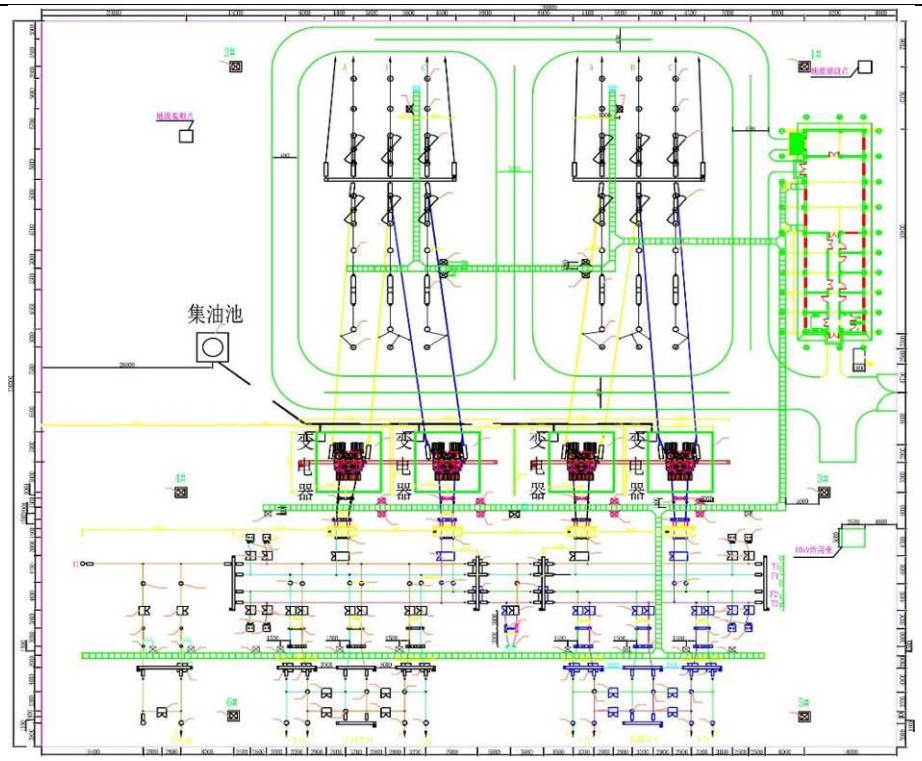


图 9.1-3　　武威东牵引变电所平面布置图

2、扩建牵引变电所概况

本工程对薛家岗 110kV 户外式牵引变电所进行增容改造，采用户外 AT 方式供电。薛家岗牵引变电所牵引变压器维持既有接线型式不变，安装容量由 2×（10+10）MVA 增至 2×（20+16）MVA。薛家岗变电所位置见图 9.1-4。



9.1-4　薛家岗变电所位置图

9.1.7 环境现状调查与评价

1、牵引变电所周围环境现状

本工程新建赖家坡村牵引变电所、石咀子牵引变电所、下河东村牵引变电所、古浪北牵引变电所、武威东牵引变电所等 5 座牵引变电所，根据现场调查，牵引变电所周围以耕地为主，评价范围内无敏感目标，其中赖家坡村牵引变电所距居民区最近距离 265m，石咀子牵引变电所距居民区最近距离 489m，下河东村牵引变电所四周 500m 范围内无居民，古浪北牵引变电所距居民区最近距离 170m，武威东牵引变电所位于站场拆迁范围内，距居民区最近距离 85m。牵引变电所周围环境见下图。



赖家坡村牵引变电所东厂界



赖家坡村牵引变电所南厂界



石咀子牵引变电所东南厂界



石咀子牵引变电所西南厂界



下河东村牵引变电所东南厂界



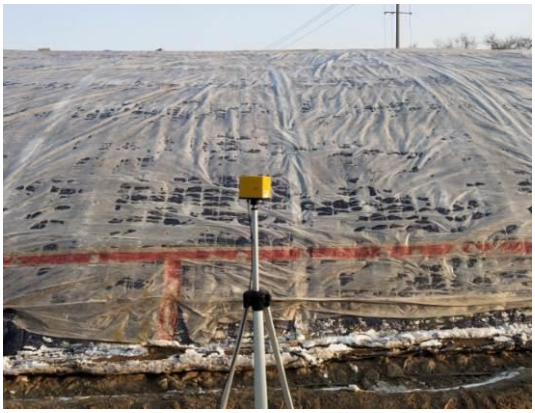
下河东村牵引变电所西南厂界



古浪北牵引变电所东厂界



古浪北牵引变电所南厂界



武威东牵引变电所东厂界



武威东牵引变电所南厂界

图 9.1-5　　牵引变电所周围环境现场调查照片

2、电磁环境

（1）牵引变电所位置

各牵引变电所选址位置，见图 9.1-6~9.1-10。

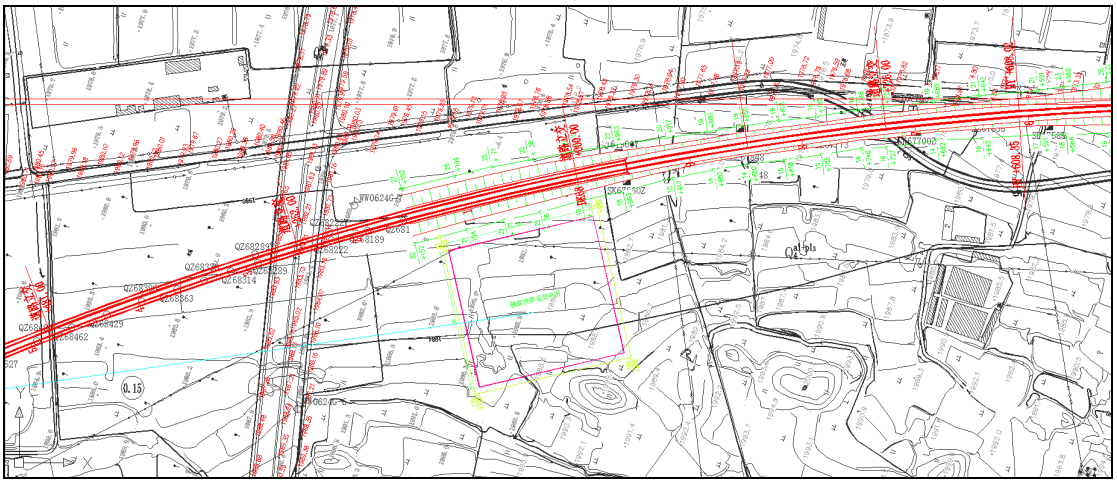


图 9.1-6　　赖家坡牵引变电所

（DK68+070

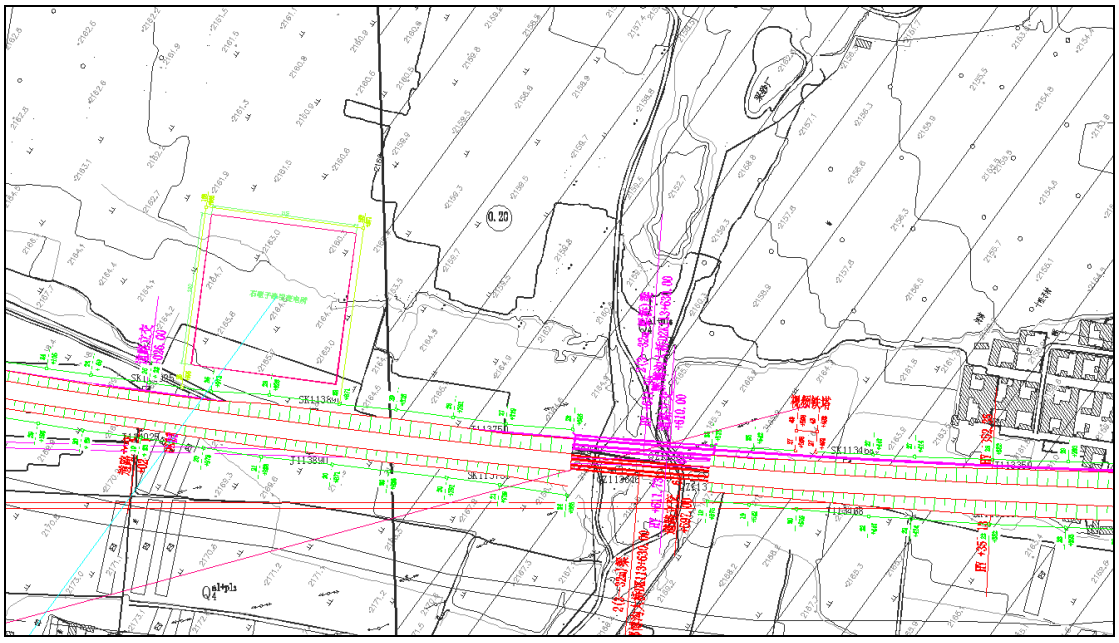


图 9.1-7　　石咀子牵引变电所（DK113+930）

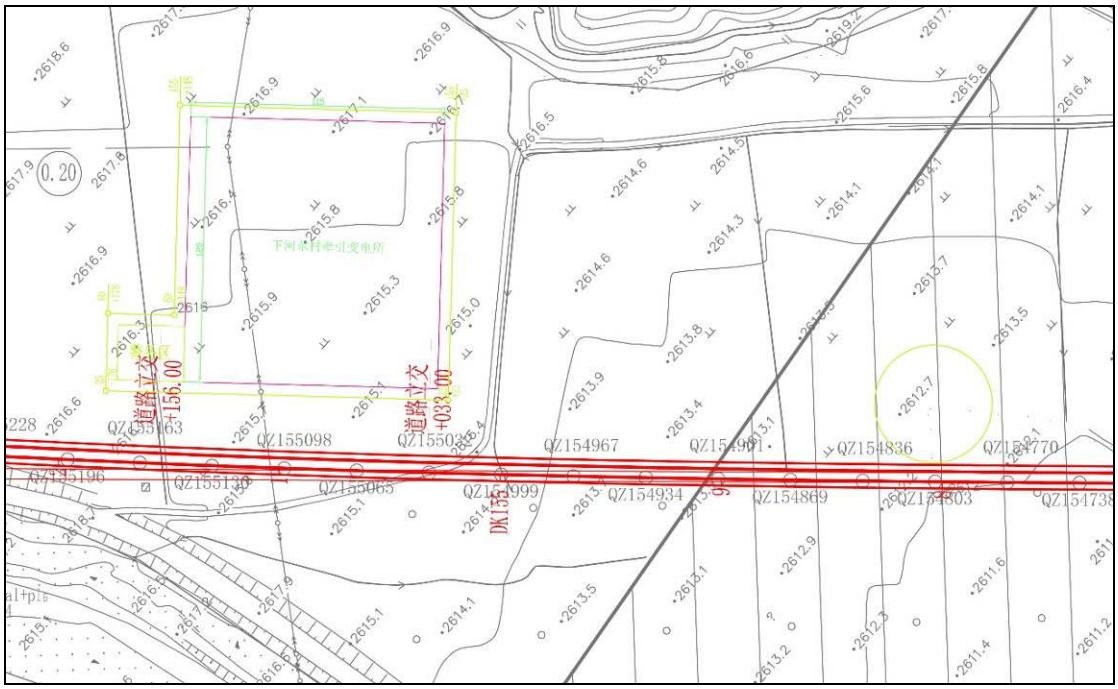


图 9.1-8　　下河东村牵引变电所（DK155+100）

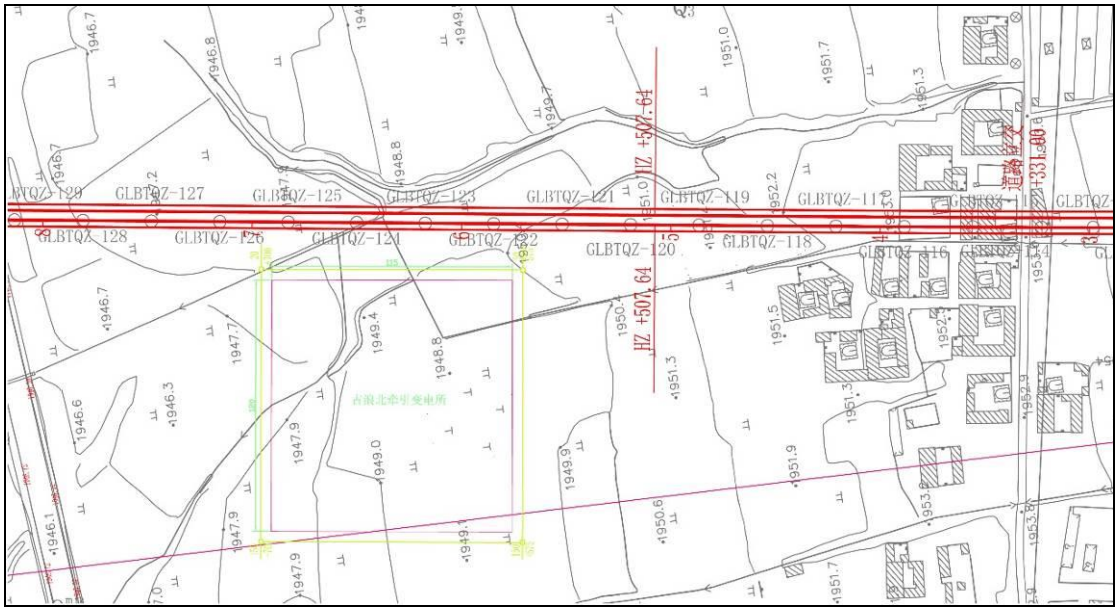


图 9.1-9　　古浪北牵引变电所（DK206+600）

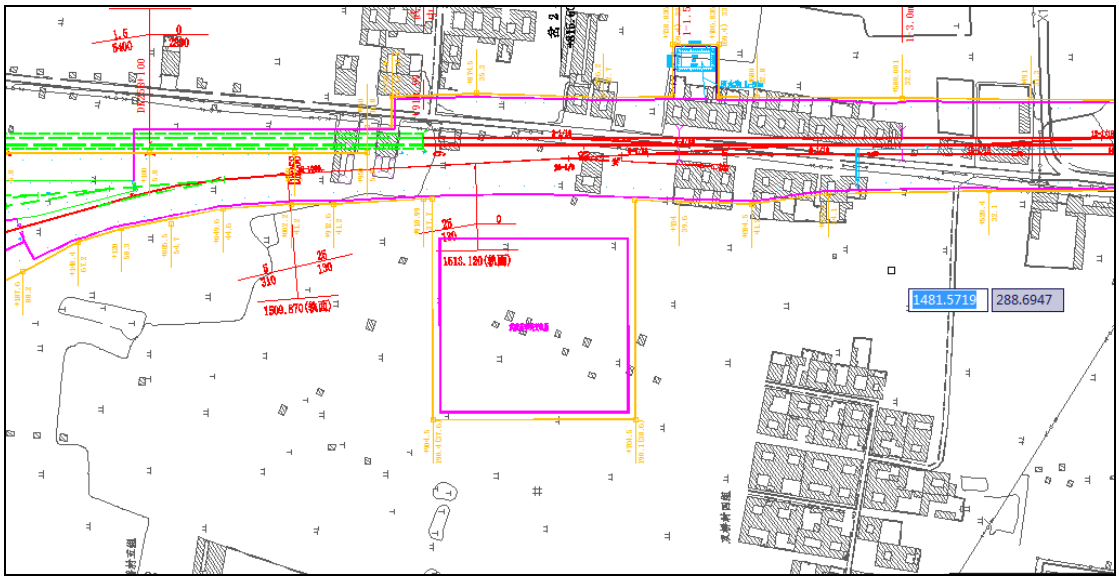


图 9.1-10　　武威东牵引变电所（DK257+800）

（2）牵引变电所选址处现状监测

① 监测执行标准

HJ/681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》。

② 监测单位资质和时间

监测单位：兰州森新环境科技有限公司。

监测资质：CMA证书编号：172812050492。

监测时间：2019年1月24－25日。

③ 监测布点及测试数据

使用NBM550 EHP-50F电磁场分析仪进行监测，本次评价在拟建牵引变电所四周厂界分别进行了工频电磁场现状监测，现状监测点位置及监测数据如下。

牵引变电所选址处现状监测结果　　表9.1-3

监测点位	监测点名称及监测点位			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1#	新建铁路兰州至张掖三四线中川机场至武威段	赖家坡村牵引变电所	东厂界	4.701	0.0238	/
2#			南厂界	4.644	0.0255	/
3#			西厂界	2.375	0.0224	/
4#			北厂界	3.234	0.0264	/
5#		石咀子牵引变电所	东南厂界	8.244	0.0206	/
6#			西南厂界	4.647	0.0255	/

7#			西北厂界	7.595	0.0234	/
8#			东北厂界	7.724	0.0236	/
9#		下河东村牵引变电所	东南厂界	3.463	0.0254	/
10#			西南厂界	4.513	0.0275	/
11#			西北厂界	5.536	0.0223	/
12#			东北厂界	4.436	0.0275	/
13#		古浪北牵引变电所	东厂界	27.70	0.0255	旁有 380 伏线路
14#			南厂界	10.94	0.0261	
15#			西厂界	4.971	0.0233	/
16#			北厂界	18.73	0.0389	旁有 380 伏线路
17#		武威东牵引变电所	东厂界	11.37	0.0274	旁有 380 伏线路
18#			南厂界	1.256	0.0255	/
19#			西厂界	0.605	0.0248	/
20#			北厂界	1.473	0.0293	/

（3）电磁环境现状评价

从上表可以看出，本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，符合且大大低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场4kV/m，工频磁场0.1mT 的限值要求，有较大的电磁环境容量。

9.2 电磁影响分析

1、新建牵引变电所产生的工频电磁场特性

牵引变电所主要考虑其所产生的工频磁场、工频电场对人体的影响，可采用同类型牵引变电所监测数据进行。本工程新建五座牵引变电所，均采用地上户外变，其中赖家坡牵引变电所规模为 2×（31.5+20）MVA，其余牵引变电所规模均小于赖家坡牵引变电所，由于牵引变电所的工频磁场、工频电场与主变容量成正相关，因此，若赖家坡牵引变电所规模为 2×（31.5+20）MVA 满足相关标准要求，则其余牵引变电所均应满足标准要求。

（1）类比条件

本工程新建牵引变电所为 330kv 户外式，AT 方式供电，有 4 个主变压器，变压器容量最大为 2×（31.5+20）MVA。类比监测牵引变电所选择郑西线西安北牵引变电所，该变电所为 330kv 户外式，采用 AT 方式供电，高压 330kv 引入，27.5kv 接触网电压输出，有 4 个主变压器，变压器容量为 2×（31.5+31.5）MVA，与本次新建变电所容量相近，变电所结构形式和平面布置等基本条件与本工程新建牵引变电所相似，两者具有较好的可比性，本工程建成后，新建牵引变电所产生的工频电磁场不会超过郑西线西

安北变电所。可比性分析见下表。

类比变电所可比性分析表 **表 9.2-1**

变电所 类比要素	郑西线西安北牵引变电所	本工程牵引变电所
电压等级	330/27.5KV	330/27.5KV
容量	2×（31.5+31.5）MVA	2×（31.5+20）MVA
架线形式	330KV进线架空进所，27.5KV出线电缆引出至铁路线。	330KV 进线架空进所，27.5KV 出线电缆引出至铁路线。
电气形式	两回 330kV 进线，两回 27.5kV 出线	两回 330kV 进线，两回 27.5kV 出线
运行工况	350km/h 客运专线	250km/h 高速铁路
环境条件	温带大陆性气候	温带大陆性气候
总平面布置	主变压器采用户外低式布置；330KV 及 2×27.5KV 配电装置采用户外单体中式布置。	主变压器采用户外低式布置；330KV 及 2×27.5KV 配电装置采用户外单体中式布置

（2）类比监测因子

类比监测内容为工频磁感应强度和工频电场强度。

（3）类比监测结果

郑西客专西安北牵引变电所工频电磁场监测结果见表 9.2-2。

西安北牵引变电所工频电磁场监测结果 **表 9.2-2**

变电所四周工频电磁场监测结果		
监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
变电所西墙北段	1.110	0.0102
变电所西墙南段	3.801	0.0046
变电所南墙西段	0.112	0.0039
变电所南墙东段	0.306	0.0046
变电所东墙北段	0.147	0.0044
变电所东墙南段	0.208	0.0048
变电所北墙东段	0.777	0.0212
变电所北墙西段	0.822	0.0191
变电所外衰减断面工频电磁场监测结果		
监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
沿变电所北墙向东展开 5m	1.054	0.0783
10m	0.690	0.1605
15m	1.744	0.0484
20m	2.545	0.0421
25m	2.491	0.0319
30m	1.840	0.0479
35m	2.220	0.0504
40m	2.042	0.0558
45m	1.598	0.0528
50m	4.015	0.0242

（4）新建牵引变电所影响预测

由表 9.2-2 可见，距 330kv 牵引变电所围墙 5m 处工频磁场为 0.0783μT，距离牵引变电所围墙 40m 处工频磁场强度为 0.0558μT，远小于 GB8702-2014《电磁环境控制

限值》中 0.1mT 限值要求。

实测表明，距 330kv 牵引变电所围墙 5m 处，工频电场强度为 1.054v/m，距围墙 40m 处，工频电场强度为 2.042V/m 左右，远低于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。

2、增容牵引变电所产生的工频电磁场特性

牵引变电所主要考虑其所产生的工频磁场、工频电场对人体的影响，可采用同类型牵引变电所监测数据进行。本工程增容改造薛家岗牵引变电所，采用地上户外变，增容后薛家岗牵引变电所规模为 2×（20+16）MVA。

（1）类比条件

本工程增容改造牵引变电所为 110kv 户外式，有 4 个主变压器，变压器容量由 2×（10+10）MVA 增至 2×（20+16）MVA。类比监测牵引变电所选择京九电气化工程（武汉铁路局管段）潢川牵引变电所，该变电所为 110kv 户外式，有 4 个主变压器，变压器容量为 2×（20+16）MVA，与本次增容改造牵引变电所容量相同，变电所结构形式和平面布置等基本条件与本工程新建牵引变电所相似，两者具有较好的可比性，本工程建成后，增容扩建牵引变电所产生的工频电磁场与京九电气化工程（武汉铁路局管段）潢川牵引变电所相当。

（2）类比监测因子

类比监测内容为工频磁感应强度和工频电场强度。

（3）类比监测结果

京九电气化工程（武汉铁路局管段）潢川牵引变电所电磁监测点示意图见图 9.2-1，工频电磁场监测结果见表 9.2-3。

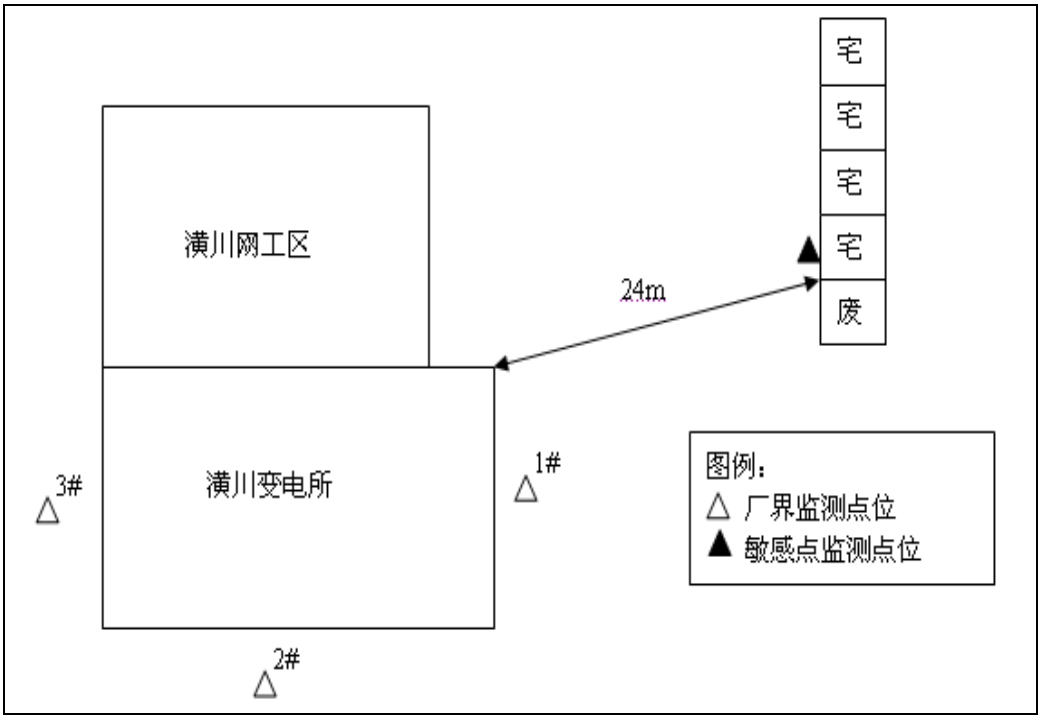


图 9.2-1 潢川牵引变电所电磁环境监测点示意图

潢川牵引变电所工频电磁场监测结果 **表 9.2-3**

监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
1#点 距厂界 5m	38.45	0.201
1#点 距厂界 24m	37.27	0.193
2#点 距厂界 5m	39.43	0.188
2#点 距厂界 10m	38.52	0.190
2#点 距厂界 20m	35.24	0.181
2#点 距厂界 30m	32.47	0.179
2#点 距厂界 40m	31.08	0.178
2#点 距厂界 50m	30.73	0.177
3#点 距厂界 5m	225.0	0.983

（4）增容牵引变电所影响预测

由表 9.2-3 可见，距 110kv 牵引变电所围墙 5m 处工频磁场为 0.201μT，距离牵引变电所围墙 40m 处工频磁场强度为 0.178μT，远小于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中 0.1mT 限值要求。

3、牵引变电所影响评价结论

根据类比预测，本项目新建 330kV 牵引变电所和增容改造 110kv 牵引变电所建成运营后，产生的工频电场、磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对居民区推荐的 4kV/m 和 0.1mT 的标准限值要求，且牵引变围墙外 40m 范围内均不涉及住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，因此，

牵引变电所的建设不会对居民健康产生有害影响。

9.3 牵引变电所事故油池

根据《220kv~750kv 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）10.2.6 之规定，总事故油池容积宜按最大一台设备油量的 60%确定，本次新建改建牵引变电所单台变压器最大在线油量为 30t，本工程集油池设计参照《中铁第一勘察设计院集团有限公司通用图　集油井》进行设计，采用采用 B 型集油井，有效容积为 35m^3，符合《220kv~750kv 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）规定要求。单个集油井投资按 10 万元/个计。集油井平、剖面图见图 9.3-1 和 9.3-2。

此外，由于薛家岗 110kv 牵引变电所为增容扩建，仅对变压器进行更换，目前初步设计阶段尚未对该牵引变电所开展设计工作，待施工图设计时事故池容积须满足最大一台设备油量的 60%的相关规定。

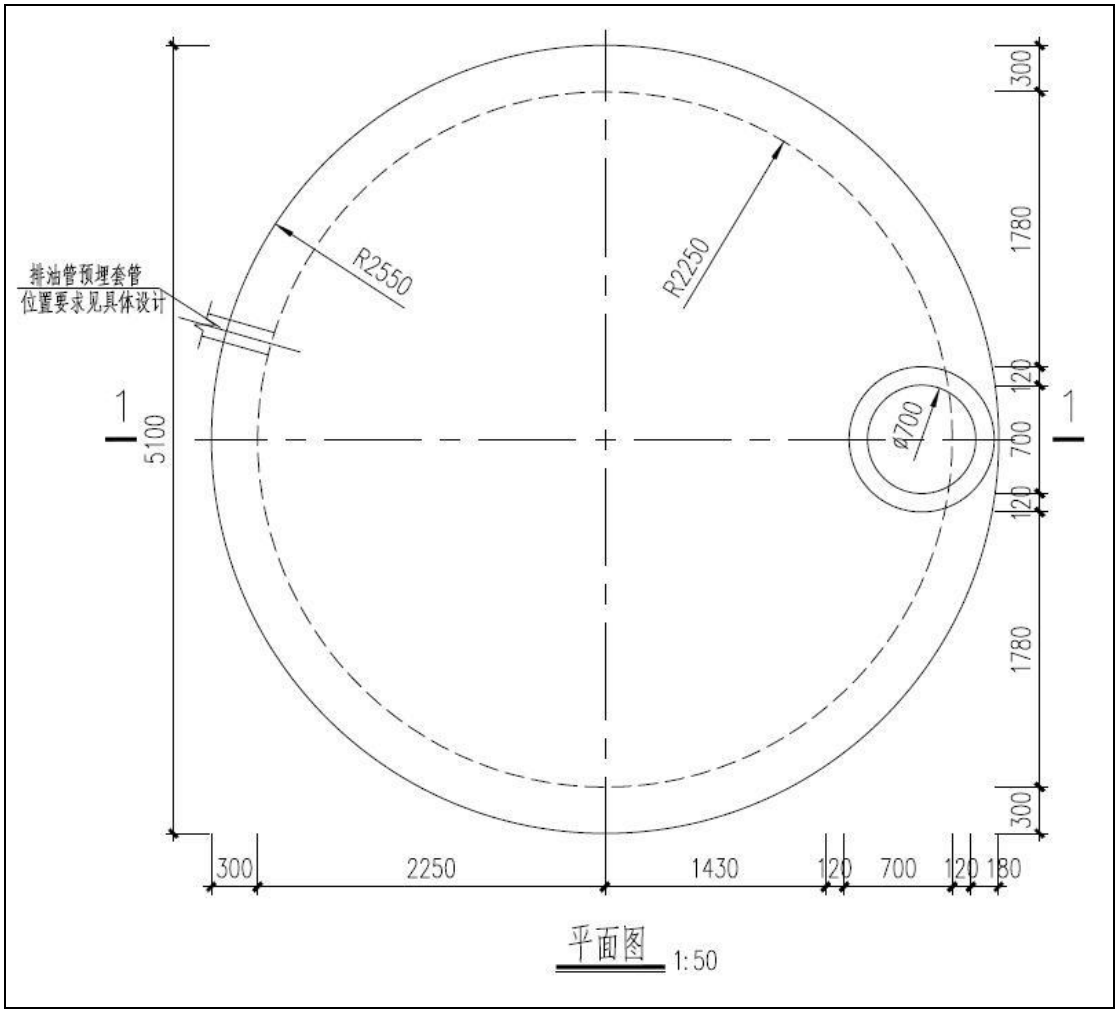


图 9.3-1　事故油池平面图

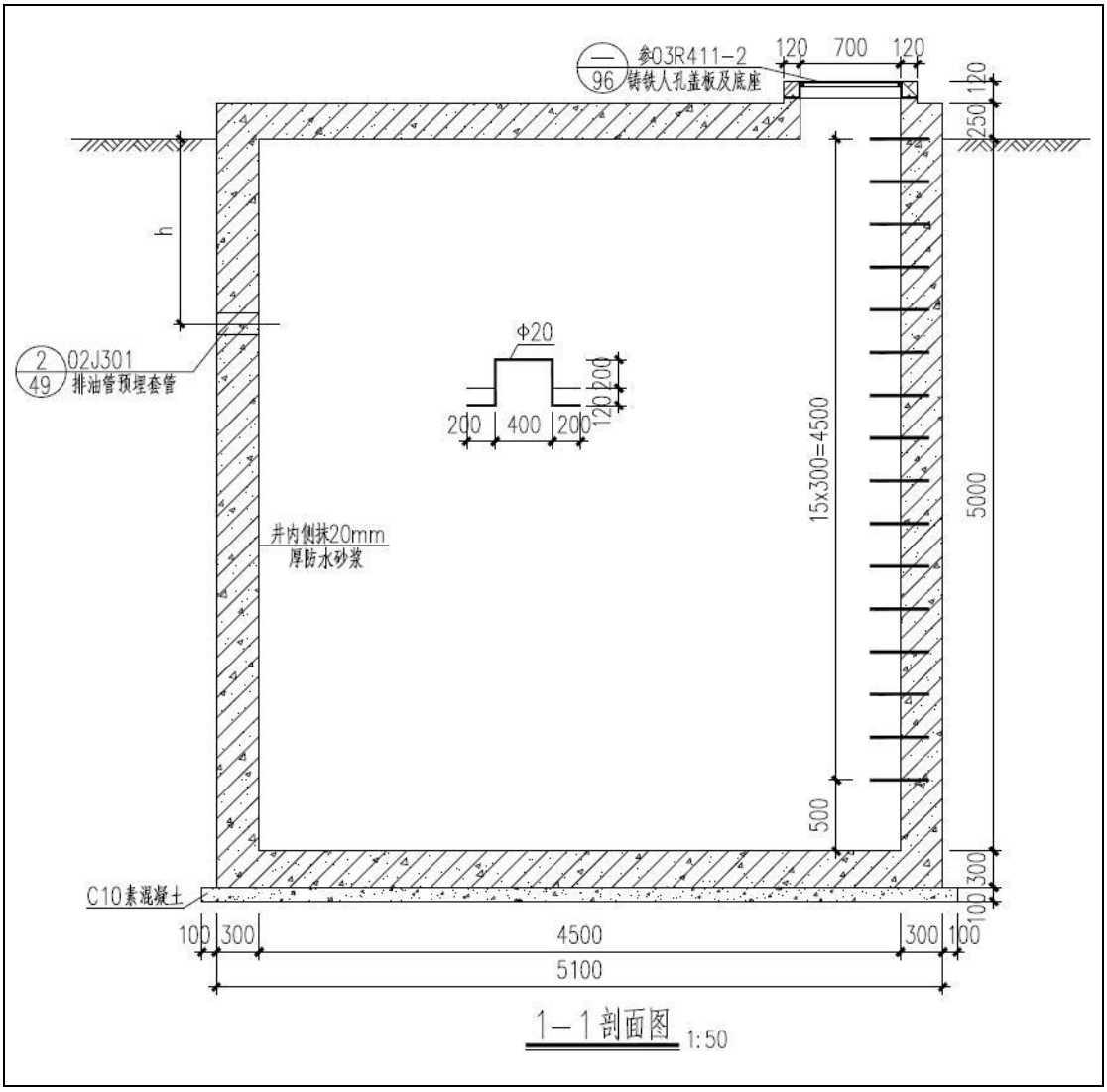


图 9.3-2　事故油池剖面图

9.4 防护措施及建议

1、本工程新建 5 座 330kV 的牵引变电所并增容扩建薛家岗 110kv 牵引变电所，变电所周围电磁环境评价范围内不涉及住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。经类比分析，牵引变电在围墙外所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准限值，不会对周围环境及居民产生不良影响。为进一步消除人们的心理顾虑，建议本工程在最终选址确定施工位置时应尽可能远离敏感建筑（学校、幼儿园、医院和密集居民区等），以尽量降低对这些重点敏感目标的影响，减轻人们的担忧。并对牵引变电所周边区域进行合理规划控制，新建学校、医院、居民区等电磁敏感建筑与牵引变电所围墙之间保持 40m 以上的控制距离，防止出现新的电磁环境敏感点。

2、变电所设备的选择和订货要满足环境保护要求，选择低噪声节能变压器，并应将环境保护要求写进合同条款。

3、在安装和维护高压设备时，要保证带电设备具有良好的接地；对电力线路的绝缘子要求表面保持清洁和不积污；金属构件间保持良好的连接，防止和避免间隙性火花放电，以降低无线电噪声电平。

4、变压器基础周围应按相关规范要求设计事故油池或储油池，油池必须做到防渗防漏，防止污染地下水。当出现事故排油时，须由有资质的单位统一处理回收，不得任意排放。对牵引变电所产生的生活垃圾，须集中收集后交由环卫部门统一处理。

5、根据《220kv~750kv 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）10.2.6 之规定，总事故油池容积宜按最大一台设备油量的 60%确定，本次新建改建牵引变电所单台变压器最大在线油量为 30t。因此本工程在牵引变电所施工图设计中须按照《中铁第一勘察设计院集团有限公司通用图　集油井》进行设计，采用 B 型集油井，有效容积为 35m^3。此外，由于薛家岗 110kv 牵引变电所为增容扩建，待施工图设计时事故池容积须满足最大一台设备油量的 60%的相关规定。

6、牵引变电所应修筑围墙，既保安全又隔声；围墙外必须砌筑护坡以防止水土流失。

9.5 小结

牵引变电所产生的工频电场和磁场在围墙处就远低于国家标准，且本工程牵引变电所均距离不涉住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物较远，不会对变电所围墙以外公众的身体健康产生有害影响。

10 地表水环境影响评价

10.1 概述

本工程为新建铁路客运专线，运营期列车采用电力牵引动车组，为整体密闭车体，工程除车站等房屋设施产生一定污水外，沿途不产生污水。施工期污废水为隧道施工排水和桥梁桥墩基础、墩身施工排水，以及施工营地生活污水、大临施工场地生产废水。

本工程环评共涉及 5 座车站，分别为永登西站、天祝西站、黑松驿站、古浪北站与武威东站。

10.1.1 评价等级

本工程各站、所新增污水排放量＜1000m^3/d，排放的水污染物主要为非持久性污染物，需预测的水质参数数目＜7，污水水质的复杂程度为“简单”。按《环境影响评价技术导则·地面水环境》（HJ/T2.3－93）中的相关规定，确定本次地表水环境评价的工作等级为三级。

10.1.2 评价内容

1、沿线水环境质量现状调查和评价；

2、根据各站的污水排放量、污染物性质等，选择与车站作业性质相同、规模相近的同类型车站进行调查，收集类比监测资料，预测污水水质情况，对照评价标准，评价车站废水排放的达标情况，论证处理措施的效果；

3、对施工期施工营地产生的污水进行分析评价，并提出治理或减缓影响的措施。

10.1.3 评价范围

本次施工期评价范围包括施工营地的生活污水及施工废水排放口，运营期新增各站污废水均可就近排入市政污水管网，因此运营期地表水环境评价范围为各站产生的污水总排放口；施工期污水经处理后尽量回用，评价范围为施工场地废水排放口上游100m，下游 1000m 范围，二类水体禁止设置施工污（废）水排放口。

10.1.4 评价标准

1、环境质量标准

线路所经地区属黄河流域黄河干流水系和内陆河流域石羊河水系。线路跨越的大

中河流有庄浪河、古浪河、黄羊河及杂木河等河流，水量具有明显的季节性。

根据《甘肃省水环境功能区划》，沿线所经庄浪河执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅱ类水体标准，古浪河、黄羊河及杂木河执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅲ类水体标准。

2、污染物排放标准

对于车站污、废水排入污水处理厂的执行标准限值要求见表 10.1-1。

主要污染物的浓度标准限值表 **表 10.1-1**

项　　目		pH	COD_{cr}	BOD_5	SS	石油类	氨氮
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	三级	6～9	500	300	400	20	/
《污水排入城镇下水道水质标准》（GBT31962-2015）	B 级	6．5～9.5	500	350	400	15	45
城市污水再生利用 农田灌溉用水水质（GB 0922-2007）	旱地作物	5．5～8.5	180	80	90	10	/

注：单位：mg/L，pH 除外。

10.1.5 评价方法

1、评价因子

根据铁路排放生活污水及生产运营的特点，确定运营后各站生活污水的评价因子为 pH、BOD_5、CODcr、SS、NH_3-N。

2、评价方法

采用类比调查资料，预测站场排放污水水质，用标准指数法对水环境影响进行分析。单项水质标准指数法的表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_S} \qquad (10\text{-}1)$$

式中：Si——i 污染物的标准指数；

Ci——i 污染物实测浓度（mg/l）；

C_S——i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/l）。

污染物排放量统计采用以下公式计算：

$$Wi = Ci \times Qi \times 365 \times 10^{-6}; \qquad (10\text{-}2)$$

式中：Wi——污染物排放量（t/a）；

Ci——污染物浓度（mg/l）；

Qi——污水排放量（m^3/d）。

10.2 水环境现状调查与分析

10.2.1 沿线主要水体概况

线路通过地区由东向西分为黄河水系和内陆河水系。兰州中川机场至乌鞘岭为黄河水系，较大河流为庄浪河。乌鞘岭至武威为内陆河水系，较大河流为龙沟河、古浪河、黄羊河及杂木河。

（1）庄浪河

庄浪河系黄河上游一级支流。其发源于祁连山山脉的磨脐山。河道流向大致为东南向，贯穿天祝、永登，于兰州市西固区河口镇汇入黄河。发源地高程为4250m，河口高程为1560m，河道总长184.8km，流域面积4007km^2，河道比降10.9‰。其中，天祝县境内河长84.3km，流域面积1845km^2；永登县境内河长98.0km，流域面积2118km^2；西固区境内河长2.5km，流域面积44km^2。其流域北以磨脐山、雷公山、乌鞘岭、毛毛山与古浪河为界；东以咸水河与秦王川相邻；西以马营山、马牙山、古古拉山、天马岭与大通河为界；南滨黄河。

庄浪河现有武胜驿和红崖子两处水文站，分别位于本河流的中下游。位于界牌下游13.2km处的武胜驿水文站是上游河段的基本控制站，控制流域面积2001 km^2，主河道比降12.3%。该站自1957年建站，测验至今，测验项目齐全，资料完整可靠。根据两站多年径流资料分析，庄浪河大部分径流产生于武胜驿以上的河道，武胜驿至河口段无常年地表径流产生，只有暴雨产生瞬间沟道洪峰。据武胜驿站1956～2005年实测资料，武胜驿站多年平均径流量2.199亿m^3，平均径流深92.45mm，P=50%径流量2.147亿m^3，P=75%径流量1.776亿m^3， P=95%径流量1.322亿m^3。根据武胜驿水文站径流分析资料，按面积比拟法计算多年平均径流量1.15亿m^3，多年平均径流流量3.58m^3/s。

本次线路两次跨越庄浪河，桥址处（DK100+320）设计流量$Q_{1\%}$=586.1m^3/s，桥址处（DK143+100）设计流量$Q_{1\%}$=308.5m^3/s。



庄浪河现状

（2）古浪河

古浪河为石羊河的支流，石羊河是甘肃省河西走廊内流水系的第三大河，古名谷水。发源于祁连山脉东段冷龙岭北侧的大雪山，河全长 250km，全水系自东而西，主要支流有大景河、古浪河、黄羊河、金塔河、西营河、东大河及西大河等。河系以雨水补给为主，兼有冰雪融水成分，年径流量 15.91 亿 m^3。上游祁连山区降水丰富，有 64.8km^2 冰川和残留林木，是河水源补给地。中游流经走廊平地，形成武威和永昌等绿洲，灌溉农业发达。下游是民勤绿洲，终端湖如白亭海及青土湖等近期均已消失。

古浪河由龙沟河与黄羊川河汇合而成，古浪河流经古浪峡后汇入石羊河，消失于民勤盆地。龙沟河由小龙沟河与青河在龙沟堡汇合而成，发源于乌鞘岭西毛毛山北麓，源头海拔 3949m，属长流水河流，沟谷发育，两岸阶地较窄，水量主要靠降水融雪补给，局部地区泉水发育。流域内分布有亚高山灌丛草甸带，森林草原灌丛带。由于人类活动影响，部分植被严重破坏，水土流失严重。河槽内部分开垦为耕地，部分河段分布有树林。在十八里铺建有十八里堡水库。龙沟河流域长 38km，汇水面积 420km^2。

古浪河流域内冲沟发育，部分小流域有泥石流现象，线路经过处沟深在 30～50m。古浪河控制流域面积 880km^2，其上游两水库控制流域面积 823km^2。

桥址(DK190+398)下游 10 公里处为古浪河水文站，水文站处设计流量 $Q_{1\%}$=444m^3/s。

本次线路两次跨越古浪河，同时由于桥址上游有十八里堡水库及曹家湖水库，两座水库设计标准均低于 100 年，对两座水库进行溃坝流量计算，桥址处（DK190+398）溃坝流量 $Q_{1\%}$=10455m^3/s，桥址处（DK199+677）溃坝流量 $Q_{1\%}$=3664m^3/s。



古浪河现状

（3）黄羊河

黄羊河发源于祁连山北麓，为石羊河水系第二个支流。源头在武威市天祝自治县境内，较大支流有两条，磨脐山与得泉山之间的诸条溪流汇集成峡门河，得泉山与雷公山北侧的诸条溪流汇集成哈溪河，两河在哈溪镇汇合形成黄羊河流进武威市凉州区境内，往东北流入黄羊河灌区。整个流域可分为山地区、山峡区和平原区 3 个地貌类型。山地区是该河流的产流区，最高峰海拔为 3800m，常年积雪，3000m 以上的区域因气候严寒，不生草木；3000～2300m 之间为森林分布区带；2300m 以下为农业开发区。山峡区是黄羊河水库至出山口，河流在天梯山峡谷中穿行，长度约 6km；平原区为农业开发区。黄羊河水库坝址地处东经 102° 44’、北纬 37° 34’，位于流域山峡区的入口处。

黄羊河水库坝址处为黄羊河水文站，流域面积 828km^2，水文站处设计流量 $Q_{1\%}$=452 m^3/s。线路位于黄羊河水库下游 25km 处，桥址处（DK237+800）溃坝流量 $Q_{1\%}$=641m^3/s。



黄羊河现状

（4）杂木河

杂木河发源于祁连山北麓冷龙岭一带。经毛藏寺以上的大牛头沟、小牛头沟、车龙沟、半羊沟、大响水河、小毛藏河；毛藏寺以下的神树沟、岔儿沟、大藏民沟、小藏民沟，黑沟、毛大坂沟、塔儿沟等支流，汇于杂木河出山。

杂木河在武威市古城乡上河中庄设杂木寺水文站，流域面积 851km^2，水文站处设计流量 $Q_{1\%}$=615m^3/s，桥址处（DK247+800）设计流量 $Q_{1\%}$=670m^3/s。



杂木河现状

10.2.2 项目所在地水环境质量调查与分析

根据《2018 年第二季度武威市地表水环境质量监测报告》，武威市洪水河桥、大靖水库等 7 个监测断面监测结果见表 10.2-1 所示。

沿线地表水环境质量监测结果 **表 10.2-1**

项目	断面名称						
	洪水河桥	大靖水库	十八里水库	石门沟	打柴沟镇	杂木河渠首	柳条河水库
采样时间	2018.5.2	2018.5.7	2018.5.7	2018.5.3	2018.5.3	2018.5.8	2018.4.2
pH	8.37	8.17	8.38	8.33	8.36	8.31	8.03
溶解氧	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	7.8	8.6
高锰酸盐指数	1.4	0.9	2.1	0.8	1.1	1.4	1.3
生化需氧量	2	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	0.8
氨氮	0.08	0.06	0.12	0.08	0.10	0.04	0.08
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
化学需氧量	8	7	10	5	6	6	6

从监测结果可以看出，石门沟、大靖水库、十八里水库、洪水河桥、打柴沟镇、杂木河渠首、柳条河水库监测结果符合《地表水环境质量标准》III类水体标准限值要求。

从监测结果可以看出，石门沟、大靖水库、十八里水库、洪水河桥、打柴沟镇、杂木河渠首、柳条河水库监测结果符合《地表水环境质量标准》III类水体标准限值要求。

根据兰州市 2017 年环境状况公报，2017 年黄河兰州段地表水水质总体良好，监测的 5 个断面中扶河桥、新城桥、包兰桥、什川桥达到Ⅱ类水质标准，水质状况优，支流湟水河湟水桥断面达到国家III类水标准，水质状况良好。

根据兰州市环境保护局 2018 年 4 月对黄河一级支流庄浪河监测的界牌村断面所有指标中，石油类、挥发酚、汞、铅、锌、硒、镉、六价铬、氰化物、LAS 和硫化物共 11 项指标未检出，其余项目均检出，水质状况良好。

10.3 运营期水环境影响评价

10.3.1 既有站污水处理措施概述

中川机场站设计日用水量为 175m³/d，均为生活用水，生活污水排水量 43m³/d，消防用水量为 180m³/次。车站水源采用城市自来水，接机场自来水。污水经化粪池、隔油池等构筑物预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，就近排入机场既有污水管道。

中川机场站既有设施能力满足改建后车站要求，本次设计充分利用既有。

10.3.2 本次新增用水及排放污水概述

根据设计文件，本工程实施后，全线新增用水量为1916m³/d，新增污水量为563m³/d。其中，对于永登西、天祝西、黑松驿、古浪北四座车站，经化粪池及隔油池等处理后接入市政管网；对于武威东站，车站生活污水经化粪池、隔油沉淀池预处理；生产废水经隔油沉淀池预处理达到GB8978-1996三级标准后，接入车站西北方向的祁连大道与二环东路交叉口处的DN400市政污水管。各站新增污水量、处理工艺及排放去向详见表10.3-1。

各站新增污水详表 **表10.3-1**

类别	序号	用水项目	单位	单位用水量	日用水量（m³/d）				
					1	2	3	4	5
					永登西	天祝西	黑松驿	古浪北	武威东
水源方案					市政	自建井	市政	市政	自建井
水处理方案					市政	污水处理站	市政	市政	污水处理站
（一）旅客运输用水	1	通过旅客列车（16编组）	对	38.4					460.8
	2	始发终到旅客列车（16编组）	对	19.2					288
	小计		m³/d		0	0	0	0	749
（二）生产用水	1	综合维修工区用水	m³/d		10	6	6	6	10
	2	锅炉房用水	m³/d		48	48	28	60	96
	2	内燃机车停留线	m³/d						3
	小计		m³/d		58	54	34	66	109
（三）生活用水	1	车站定员	人	180	49.86	31.5	19.62	29.88	70.2
	2	旅客站房用水	人	4.4	2.64	2.64	0	2.64	6.6
	小计		m³/d		53	35	20	33	77
(四)绿化及浇洒道路用水	1	绿化及浇洒道路	L/m²	1	49.73	41.07	37.47	55.87	70.53
	小计		m³/d		49.73	41.07	37.47	55.87	70.53
（五）	（一）~（四）合计		m³/d		160.73	130.07	91.47	154.87	935
	服务行业用水		m³/d	10%	16.07	13.01		15.49	93.50
（六）	（一）~（五）合计		m³/d		177	144	92	171	1029
	基建未预见及管网漏失		m³/d	12%	21.24	17.28	11.04	20.52	123.48
（七）	（一）~（六）合计		m³/d		199	162	104	192	1153
	净水设备自耗水		m³/d	8%		12.96			92.24
近期日用水量（一）~（七）合计			m³/d		199	175	104	192	1246
最高日用水量			m³/d		199	175	104	192	1246
最高日排水量			m³/d		103	83	45	92	226

各站新增污水概况表 **表10.3-2**

序号	站位	新增用水量（m³/d）	新增污水量（m³/d）	处理措施	执行标准	排放去向
1	永登西	199	103	化粪池、隔油池和排污降温井	（GBT31962-2015）B级	排入市政污水管道
2	天祝西	175	83	化粪池、隔油池和排污降温井	GB8978-1996三级	排入市政污水管道

序号	站位	新增用水量（m^3/d）	新增污水量（m^3/d）	处理措施	执行标准	排放去向
1	永登西	199	103	化粪池、隔油池和排污降温井	（GBT31962-2015）B 级	排入市政污水管道
3	黑松驿	104	45	化粪池、隔油池和排污降温井	（GBT31962-2015）B 级	排入市政污水管道
4	古浪北	192	92	化粪池、隔油池和排污降温井	（GBT31962-2015）B 级	排入市政污水管道
5	武威东	1246	240（含集便污水 14）	生活污水经隔油沉淀池、化粪池等处理构筑物预处理，生产废水经隔油沉淀池预处理	GB8978-1996 三级	排入市政污水管道
6	牵引变电所	2	1.6	化粪池、厌氧滤罐	GB 20922-2007	排入周边农田
合计		1916	563			

10.3.3 水质预测

1、生活污水

（1）永登西、天祝西、黑松驿、古浪北 4 座车站

本工程永登西、天祝西、黑松驿、古浪北 4 座车站，具备接入市政管网条件，采用化粪池、隔油池和排污降温井等等设施处理污水，处理后污水接入市政污水管道。其中四座车站新增污水排放量分别为 101m^3/d、83 m^3/d 、45m^3/d 和 92 m^3/d。

处理工艺如图 10.3-1 所示。

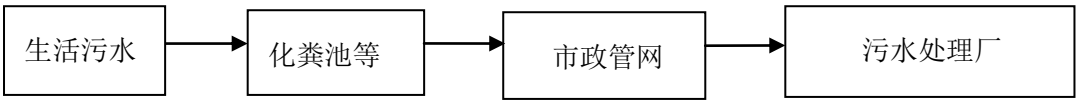


图 10.3-1　污水处理工艺流程图

以上四站新增生活污水经隔油池、化粪池处理后，水质参照 2003 年原铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料。处理后的污水水质见表 10.3-2。

化粪池等处理后水质预测表　　**表 10.3-3**

项　目	污染物质（单位：mg/L，pH 无量纲）				
	pH	SS	BOD_5	CODcr	NH_3-N
经化粪池处理后水质	7.4	78	75.3	202.8	13
《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准	6～9	400	300	500	-
《污水排入城镇下水道水质标准》（GBT31962-2015）B 级	6．5～9.5	400	350	500	45
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

根据设计要求，以上污水经化粪池、隔油池等处理后，按相应标准达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准或《污水排入城镇下水道水质标准》（GBT31962-2015）B 级标准后接入市政管网排放，最终排入污水处理厂。

（2）武威东站

武威东站为本段工程新建始发终到车站，站区内设置列车集便污水接收设施，为整备动车组列车进行卸污作业，站区污水主要来自于车站办公房屋产生的生活污水与卸污作业产生的真空集便污水，设计生活污水排放量为 226m^3/d，集便污水排放量为 14m^3/d。车站生活污水经化粪池、隔油沉淀池预处理；生产废水经隔油沉淀池预处理达到 GB8978-1996 三级标准后，接入车站西北方向的祁连大道与二环东路交叉口处的 DN400 市政污水管。

新建武威东站生活污水水质类比铁路中小站水质监测统计资料平均值，集便污水类比天津至北京城际动车组列车密闭式厕所集便污水水质资料。

单位：mg/L **武威东站集便污水预测水质** **表 10.3-4**

污染物质 / 地点及项目	pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
集便污水（卸污箱处水质）	7～9	1200	5000	2500	50

武威东站总排污口水质预测 **表 10.3-5**

排污单位	污水性质	污水量	项目	污染物质				
		m^3/d		pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
武威东站	集便污水	14	W(kg/d)	--	16.8	70	35	0.7
	生活、生产污水	226		--	17.63	45.83	17.02	2.94
	总排放口	240		--	34.43	115.83	52.02	3.64
集便污水水质预测			C(mg/L)	7～9	1200	5000	2500	50
生活、生产污水水质预测				7.4	78	202.8	75.3	13
总污水排放口水质预测				/	143.45	482.64	216.74	15.16
《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准				6～9	400	500	300	/
标准指数 Si				/	0.36	0.97	0.72	/

由表 10.3-5 预测结果可知，本工程武威东站所产生生活、生产污废水、集便污水收集处理后，站区总排污口水质可满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准要求，设计方案可行。

根据目前与地方政府达成的污水排放申请，古浪北站、黑松驿站、永登西站地方政府已同意上述三个车站产生的污废水排入市政污水管网，并已签署排放协议（详见附件）；天祝西站目前地方政府已同意污水排入市政管网，即将签署排放协议；武威东站污水排放口距既有市政管网约 4 公里，目前已与地方政府达成协议，且在初步设计文件中列入了管网建设费用，与地方政府共建该段管网，最终使武威东站产生的污

废水纳入市政污水管网，统一由市政污水处理厂处理。

（3）牵引变电所

本项目除武威东站牵引变电所生产废水纳入站区统一处理外，其余四座牵引变电所新增生活污水经化粪池、厌氧滤罐处理，化粪池处理后水质参照 2003 年原铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料。厌氧滤罐预期处理效果为：SS 去除率 80%，BOD5 去除率 75%，COD 去除率 60%，NH3-N 去除率 65%。处理后的污水水质见表 10.3-6。

牵引变电所污水处理后水质预测表 表 10.3-6

项　目	污染物质（单位：mg/L，pH 无量纲）				
	pH	SS	BOD_5	CODcr	NH_3-N
经化粪池处理后水质	7.4	78	75.3	202.8	13
经厌氧滤罐处理后	7.4	15.6	18.8	81	4.6
城市污水再生利用 农田灌溉用水水质（GB 0922-2007）旱地作物	5.5~8.5	90	80	180	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	/

10.3.4 污染物排放量

根据计算，运营期各站污染物产生及排放量见表 10.3-7～表 10.3-9。

武威东站总排污口污染物排放量 表 10.3-7

排污单位	污水性质	污水量	项目	污染物质				
		m^3/d		pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
武威东站	集便污水	14	W(kg/d)	--	16.8	70	35	0.7
	生活、生产污水	226		--	17.63	45.83	17.02	2.94
	总排放口	240		--	34.43	115.83	52.02	3.64

其余各站总排污口污染物排放量 表 10.3-8

序号	站位	新增污水量（m^3/d）	污染物质（单位：kg/d)）				
			pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
1	永登西	103	--	8.03	7.76	20.89	1.34
2	天祝西	83	--	6.47	6.25	16.83	1.08
3	黑松驿	45	--	3.51	3.39	9.13	0.59
4	古浪北	92	--	7.18	6.93	18.66	1.20

其余 4 座牵引变电所排污口污染物排放量 表 10.3-9

序号	站位	新增污水量（m^3/d）	污染物质（单位：kg/d)）				
			pH	SS	CODcr	BOD_5	氨氮
1	赖家坡变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002
2	石咀子变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002

3	下河东变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002
4	古浪北变电所	0.4	--	0.006	0.032	0.007	0.002

10.3.5 水处理投资估算

各站污水治理投资估算见表 10.3-10。

污水处理投资及评价投资表 **表 10.3-10**

序号	站段名称	工程设计处理措施	设计投资（万元）	环评污水处理措施	环评投资（万元）	排放去向	增减投资
1	永登西	化粪池、隔油池和排污降温井	73	同设计	73	排入市政污水管道	0
2	天祝西	化粪池、隔油池和排污降温井	73	同设计	73	排入市政污水管道	0
3	黑松驿	化粪池、隔油池和排污降温井	73	同设计	73	排入市政污水管道	0
4	古浪北	化粪池、隔油池和排污降温井	73	同设计	73	排入市政污水管道	0
5	武威东	生活污水经隔油沉淀池、化粪池等处理构筑物预处理，生产废水经隔油沉淀池预处理	90	同设计	90	排入市政污水管道	0
6	4 座牵引变电所	化粪池、厌氧滤罐	40	同设计	40	排入农田	0
合计			422		422		0

10.4 施工期水环境影响评价

根据铁路工程的特点，铁路工程施工是以点、线、面三种方式进行，工程施工期产生的污水主要有施工单位临时驻地排放的生活污水、各类施工机械车辆冲洗和修理产生的含油废水及桥梁施工废水、预制板场和构件加工厂生产废水及施工过程中产生的高浊度废水等。这些废水进入水体，增加水体的 SS、COD、NH_3-N、石油类等污染物含量，对周边环境产生一定影响。但铁路工程施工结束后，这些污染将随之消失。

10.4.1 施工人员生活污水

施工营地一般由施工单位自主租借或自行建造解决。由于施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少，主要为粪便污水、厨房污水和洗涤污水等在内的生活污水，一般一个施工点有施工人员 50～150 人左右，每天每人按 0.04m^3/d 计算污水量，每个施工点的施工人员生活污水约为 2～6m^3/d。对于没有排水设施的施工营地产生的生活污水，需结合当地的实际情况、地形条件和排水去向，采取自建简易化粪池进行处理，对于有排水设施的施工营地，经相应处理后，纳入既有排水系统。

10.4.2 施工机械车辆污水

施工场地混凝土生产用水主要为砂、石料杂质清洗和混凝土制作，后者基本不排

水，前者如不采用循环用水，则有较大量废水产生，废水浑浊、泥沙含量较大。此外，本工程土石方量很大，需投入大量的机械设备和运输车辆，设备和车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，进行沉淀处理后可回用或满足环保要求排放。根据铁路工程对施工废水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为COD：50～80mg/L，石油类：1.0～2.0mg/L、SS:150～200mg/L。这部分污水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积。

机械施工时跑、冒、漏、滴将产生少量含油污水，此类废水排放量少，排污浓度变化大，排放随机性较大，但影响范围极其有限，根据调查，施工单位通过加强管理，采取妥善的处理措施，此类污染可避免。

10.4.3 桥梁施工废水

结合甘肃省水环境功能区划，本工程跨越的Ⅱ类、Ⅲ类水体见表10.4-1。

本工程桥梁涉及Ⅱ、Ⅲ类水功能区一览表　　表10.4-1

序号	桥梁名称	桥长（m）	涉及河流名称	二级水功能区名称	水质目标
1	永登特大桥	9700.38	庄浪河	庄浪河天祝、永登饮用、工业、农业、渔业用水区	Ⅱ类
2	下河东特大桥	4274.2			
3	庄浪河特大桥	2789.4			
4	十八里堡特大桥	637.32	古浪河	古浪河天祝、古浪农业用水区	Ⅲ类
5	古浪河特大桥	2180.00			Ⅲ类
6	凉州1号特大桥	7673.83	黄羊河	黄羊河凉州农业用水区	Ⅲ类

跨河桥梁施工工序分为施工准备、下部结构施工、梁片安装、桥上线路和附属结构施工五个步骤，对河流水质产生影响的主要集中在下部结构施工，包括围堰工程、基坑开挖、基坑排水和水中基础施工。

桥梁施工过程中废水产生的环节及性质见图10.4-1。

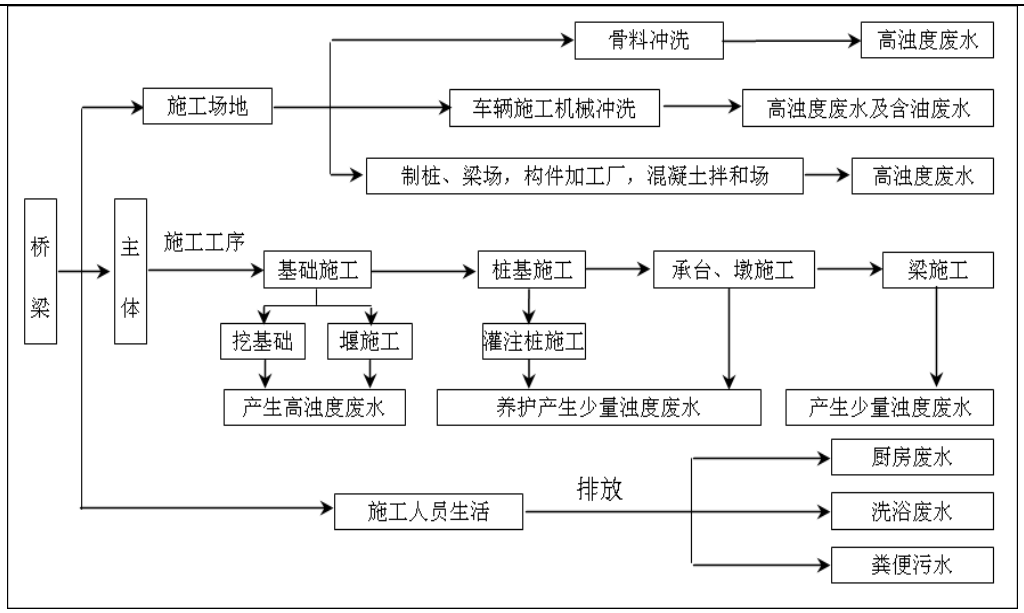


图 10.4-1　桥梁施工废水产生环节图

桥梁施工应选在枯水期，由于工期原因不能在枯水期施工时，桥基施工应采用草袋围堰或钢围堰防护。桥梁基础均为桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油，对地表局部水域造成的影响。在施工前期及后期，进行围堰和拆堰时，将有一些泥沙落入河中，河水瞬时悬浮物含量将有所增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，不会对河水水质产生大的影响。在钻孔桩在施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和混浊度的大幅增加，这种影响仅限于施工点 200m 范围内。由于本工程有部分桥梁涉及Ⅱ类水体，在桥梁的施工中产生的泥浆应收集至沉淀池，沉淀产生的污泥应定期清运，上清液回用于混凝土搅拌等工艺，严禁直接排入水体造成水质污染。

10.4.4　隧道涌水环境影响分析

根据设计资料，本工程乌鞘岭隧道、黑松驿隧道、十八里堡三座隧道在施工期会产生隧道涌水，其涌水量见表 10.4-2~表 10.4-4，本工程其余隧道根据目前的地质勘察资料均无隧道涌水。

乌鞘岭隧道涌水统计表　　**表 10.4-2**

工区	段落	长度	正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
进口工区	DK160+750~DK162+588、DK163+900~DK164+510	2448	384.8	1053.5

5 号斜井工区	DK162+588~DK163+900、DK164+510~DK166+694	3496	558.8	1508.7
7 号斜井工区	DK166+694~DK169+161	2467	3424	7710.1
8 号斜井工区	DK169+161~DK171+117	1956	631.8	1554.2
9 号斜井工区	DK171+117~DK172+669	1552	476.5	1157
10 号斜井工区	DK172+669~DK174+538	1869	97	375.7
出口工区	DK174+538~DK178+045	3507	460.9	1382.7

黑松驿隧道涌水统计表　　表 10.4-3

工区	段落	长度	正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
进口工区	DK186+990~DK188+670	1680	414.4	1243.2
出口横洞工区	DK188+670~DK190+074.14	1404.14	460.9	1382.7

十八里堡隧道涌水统计表　　表 10.4-4

工区	段落	长度	正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
进口横洞工区	DK190+710~DK192+681	1971	326.2	978.6
斜井工区	DK192+681~DK196+922	3541	908.4	2725.2
出口工区	DK196+922~DK198+520	1598	214.3	642.9

根据勘察设计文件并进行调查，本工程乌鞘岭进口及 5 号斜井工区临近二类水体，其中乌鞘岭隧道进口工区正常涌水量 384.8m^3/d，5 号斜井工区正常涌水量 558.8m^3/d，如果对该涌水不进行处理，则最终可能会对庄浪河水质造成一定的污染。因此本次评价要求针对乌鞘岭进口及 5 号斜井工区产生的隧道涌水采用混凝沉淀处理工艺，详见下图，施工废水经沉淀后上清液作为自然水体排放，污泥经晾晒后外运至指定的弃渣场处理，避免对庄浪河水质造成污染。

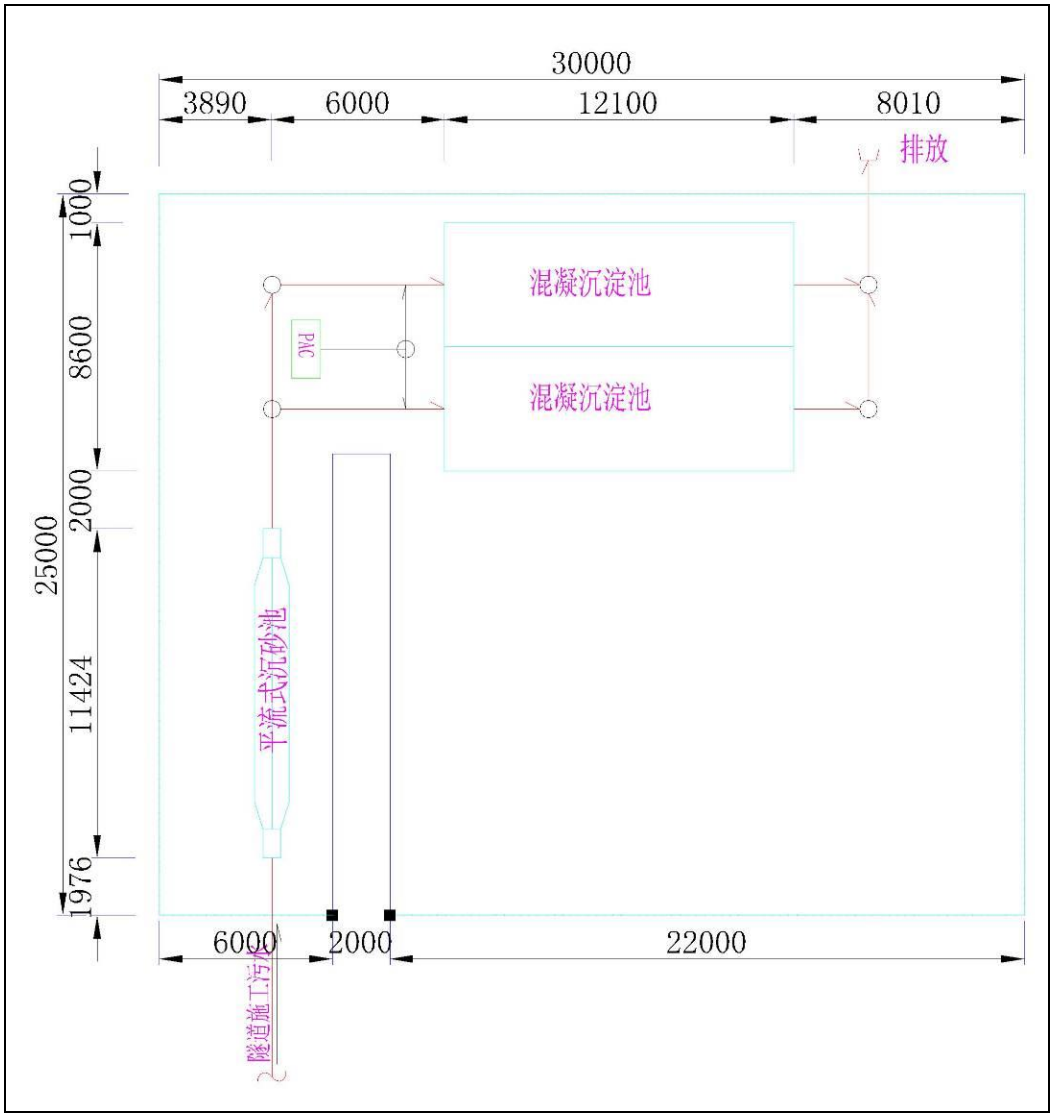


图 10.4-2　混凝沉淀工艺示意图

10.4.5　铁路建设对引大入秦工程的影响分析

引大入秦工程是一项跨流域调水的大型自流灌溉工程，它将大通河由甘肃省天祝县境内的天堂寺引水调至永登县东部的秦王川地区。秦王川位于兰州市以北 60km，在永登县庄浪河以东，皋兰县以西。“引大入秦”灌区主要指秦王川盆地，永登县东山丘陵及盆地的北山丘陵区；南部树屏低山丘陵区和皋兰县的哈家嘴川、滚坝川、水阜川、黑石川等地区，总面积 2820km^2。辖兰州市永登、皋兰两县的 22 个乡 157 个村。此外，盆地北面景泰县 0.3 万亩土地也在本灌区之内。

引大入秦全部工程设计每年从大通河引水 4.43 亿立方米，整个工程包括渠首引水枢纽、总干渠、东一干渠、东二干渠、45 条支渠以及斗渠以下的田间配套工程。属国家大型二级水利工程，地震设防烈度采用 7 度。

东一干渠为引大入秦工程，引大入秦工程是一项跨流域调水的大型自流灌溉工程，它将大通河由甘肃省天祝县境内的天堂寺引水调至永登县东部的秦王川地区。秦王川位于兰州市以北 60km，在永登县庄浪河以东，皋兰县以西。“引大入秦”灌区主要指秦王川盆地，永登县东山丘陵及盆地的北山丘陵区；南部树屏低山丘陵区和皋兰县的哈家嘴川、滚坝川、水阜川、黑石川等地区，总面积 2820 km^2。辖兰州市永登、皋兰两县的 22 个乡 157 个村。此外，盆地北面景泰县 0.3 万亩土地也在本灌区之内。经甘肃省革命委员会决定，引大入秦工程于 1976 年 11 月 25 日在永登县河桥镇沙沟口举行开工典礼，正式开工兴建。由于资金原因及国家经济调整，工程于 1981 年缓建。1987 年 12 月工程复工续建，1997 年全部完工。总干渠 1994 年底完工，东一干渠 1993 年底建成。东一干渠，长 52.66km，隧洞 8 座，渡槽 2 座，座槽 3 座，其它建筑物 133 座，设计引水流量 14m^3/s。



东一干渠

东二干渠为引大入秦工程，东二干渠 1994 年底建成。线位处东二干渠以渡槽结构跨庄浪河，渡槽设计庄浪河处洪水标准为五十年一遇，设计流量 $Q_{1\%}$=819m^3/s，最大洪水位 2146.74m。6 号槽墩～38 号槽墩间、58 号槽墩～60 号槽墩间采用跨度 40m 拱式桁架矩形槽跨越。40m 拱式桁架矩形槽支点处结构高 5.92m，宽 3.64m；跨中结构高 8.25m，宽 3.64m；槽内净高 3.3m，净宽 2.8m；拱的支点中心跨距 37m，矢高 7.4m，矢跨比 1/5。

其余采用跨度 20m 简支箱梁式矩形槽跨越。20m 简支箱梁式矩形槽结构高 4.1m，宽 3.8m；槽内净高 3.3m，净宽 2.8m；槽顶两侧各铺有 88cm 宽的钢筋混凝土预制板，两侧各设 1.2m 高的栏杆，槽顶可以通行。

2 号槽墩～5 号槽墩为排架墩，6 号槽墩～38 号槽墩为空心墩，39 号～76 号槽墩为排架墩，基础为明挖、桩基。

原兰新铁路于东二干渠渡槽 49 号及 50 号槽墩间下穿通过，该孔渡槽跨度 20m；后兰武二线铁路将线路改至第 54 和 55 号槽墩之间下穿通过，并将既有渡槽的框架墩改建为实体墩，该孔渡槽跨度 20m；G312 国道于 58 号及 60 号槽墩间下穿通过，该孔渡槽跨度 40m；G30 连霍高速于 25 号及 27 号槽墩间下穿通过，该孔渡槽跨度 40m。

线路与东二干渠渡槽交叉里程为 DK112+370，线路在渡槽 11 号墩与 12 号墩之间下穿，11 号墩及 12 号墩基础采用明挖基础，明挖基础最大尺寸 10.4m（渡槽纵向）×15m（渡槽横向），该处梁部采用 40m 拱式桁架矩形槽。

本次拟采用 32m 简支箱梁下穿渡槽。施工期间为保证渡槽正常使用，搭设临时过渡渡槽（桥墩采用Φ120cm 钢管；基础采用φ1.25m 钻孔桩；梁部采用φ2.50m 钢管），再拆除 3 孔跨度 40m 渡槽及其基础，改建为(32+56+32)m 连续梁渡槽，连续梁渡槽上设置防抛网、防震落梁及防异物侵入安全监控系统等措施，以保证线路安全。待新建渡槽修建完成，再拆除临时过渡渡槽。

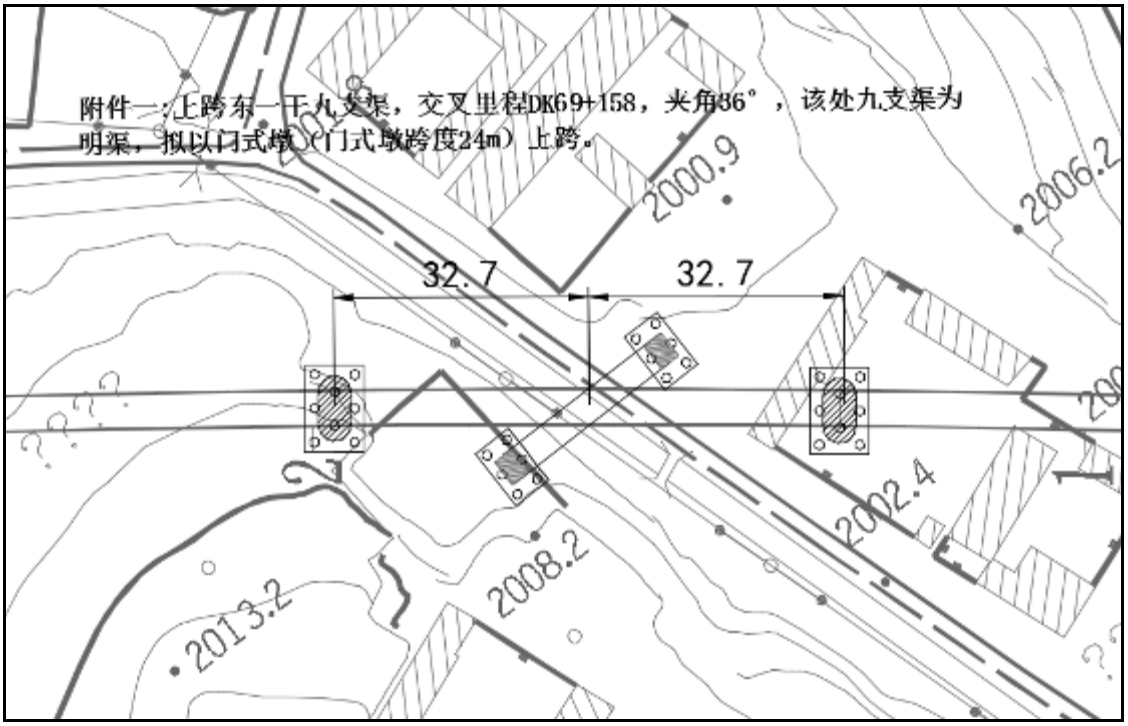


东二干渠

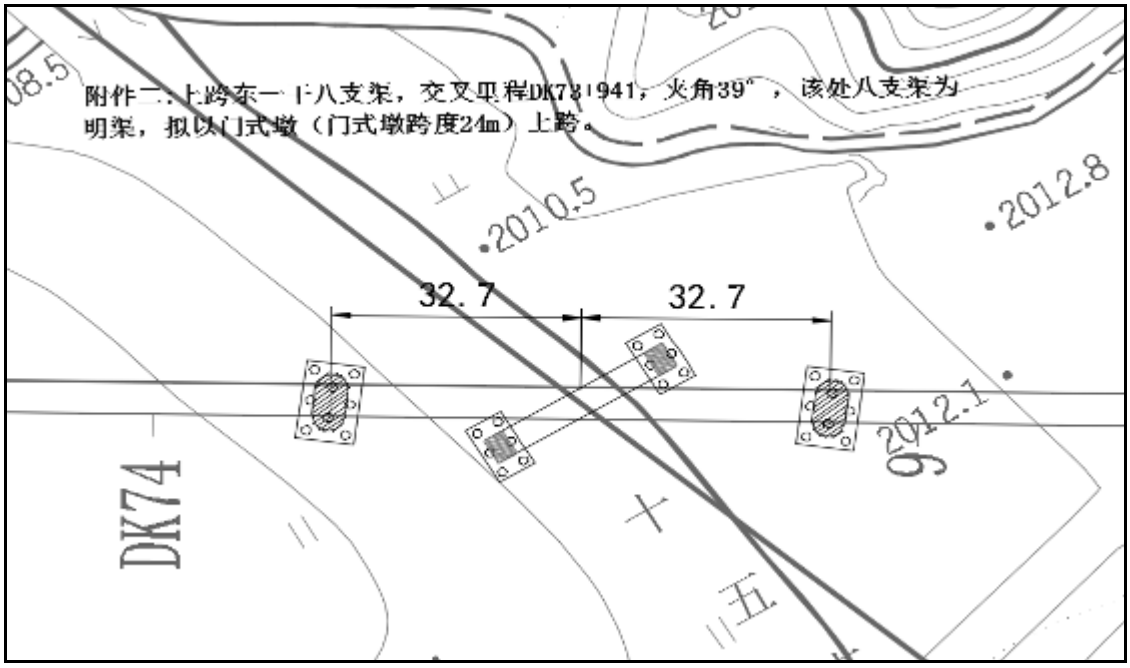
本次线路共跨越东二干渠、东一干渠及其支渠 13 处，详细情况见下表。

兰张三四线上跨（下穿）引大入秦东一、二干渠及支渠说明表

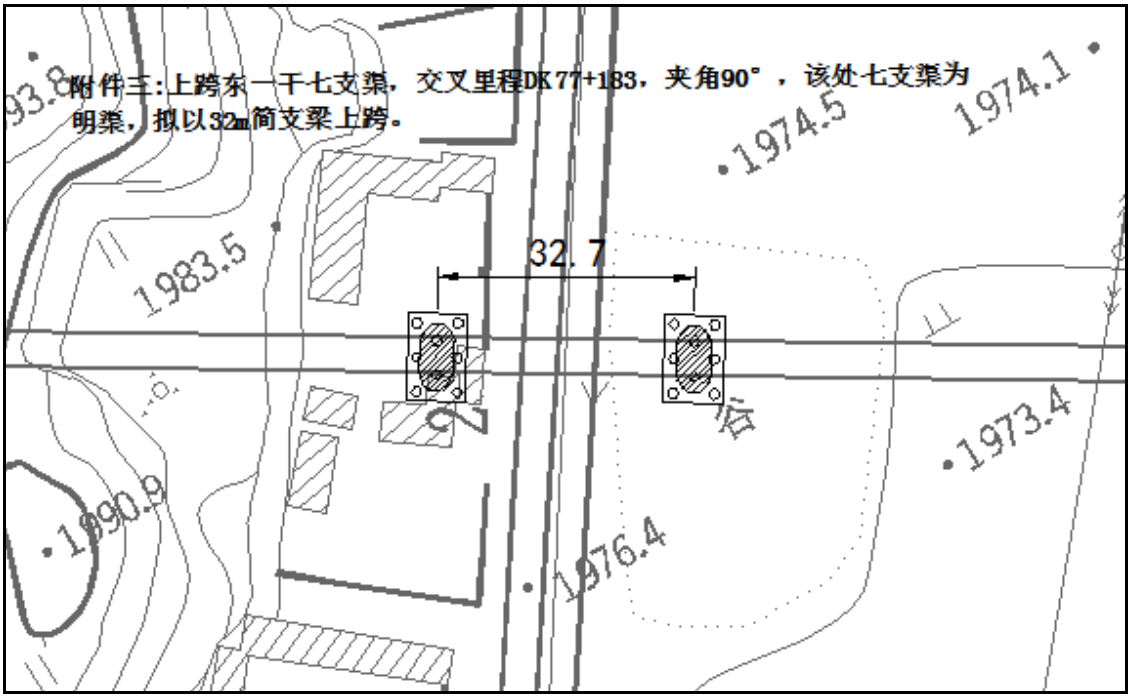
序号	干渠名称	交叉里程	夹角（右前角）	跨越方式	桥墩基础距渠边最小距离及轨面至渠堤高度	干渠渠道材质及渠型	干渠渠道尺寸	备注
1	东一干渠九支渠	DK69+158	36°	门式墩（门式墩跨度 24m）	距离：7.5m；高度：8.4m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 2.3m，渠深 1.7m	明渠，支渠里程为 8+960
2	东一干渠八支渠	DK73+941	39°	门式墩（门式墩跨度 24m）	距离：8.8m；高度：18.2m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 2.0m，渠深 1.2m	明渠
3	东一干渠七支渠	DK77+183	90°	32m 简支梁	距离：8.7m；高度：15.1m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 0.7m，渠深 0.9m	明渠
4	东一干渠六支渠	DK78+223	74°	32m 简支梁	距离：12.3m；高度：25.6m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 0.7m，渠深 0.9m	明渠
5	东一干渠五支渠	DK80+198	90°	32m 简支梁	距离：12.5m；高度：24.2m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 2.0m，渠深 1.2m	明渠
6	东一干渠四支渠	DK82+312	67°	32m 简支梁	距离：12.3m；高度：10.6m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 2.5m，渠深 1.2m	明渠
7	东一干渠三支渠	DK84+534	84°	32m 简支梁	距离：12.5m；高度：13.4m	混凝土、U 型渠、预制拼接	顶宽 1.2m，渠深 1.1m	明渠
8	东一干渠康家井支渠	DK86+786	79°	32m 简支梁	距离：12.2m；高度：7.5m	混凝土、U 型渠、预制拼接	顶宽 1.2m，渠深 1.1m	明渠
9	东一干二支渠	DK92+208	81°	32m 简支梁	距离：12.4m；高度：4.5m	混凝土、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 2.0m，渠深 1.2m	明渠，东一干二支渠里程为 0+200
10	东一干渠	DK92+723	49°	（40+64+40）m 连续梁	距离：10.5m；高度：9.8m	C20 混凝土预制板、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 10m	明渠，东一干里程为 13+950
11	东一干渠	DK97+013	30°	（60+100+60）m 连续梁	距离：6.7m；高度：26m	C20 混凝土预制板、梯弧型渠、预制拼接	顶宽 10m	明渠，东一干里程为 8+135
12	东一干渠	DK102+160	50°	（40+64+40）m 连续梁	距暗涵：12.3m；距压力管道：13.2m			暗渠，位于引大龙林电站
13	东二干渠	DK112+370	79°	32m 简支梁下穿	轨面至渠底高度为：21.9m			东二干渠为渡槽对既有渡槽桥墩、基础及梁部进行改造



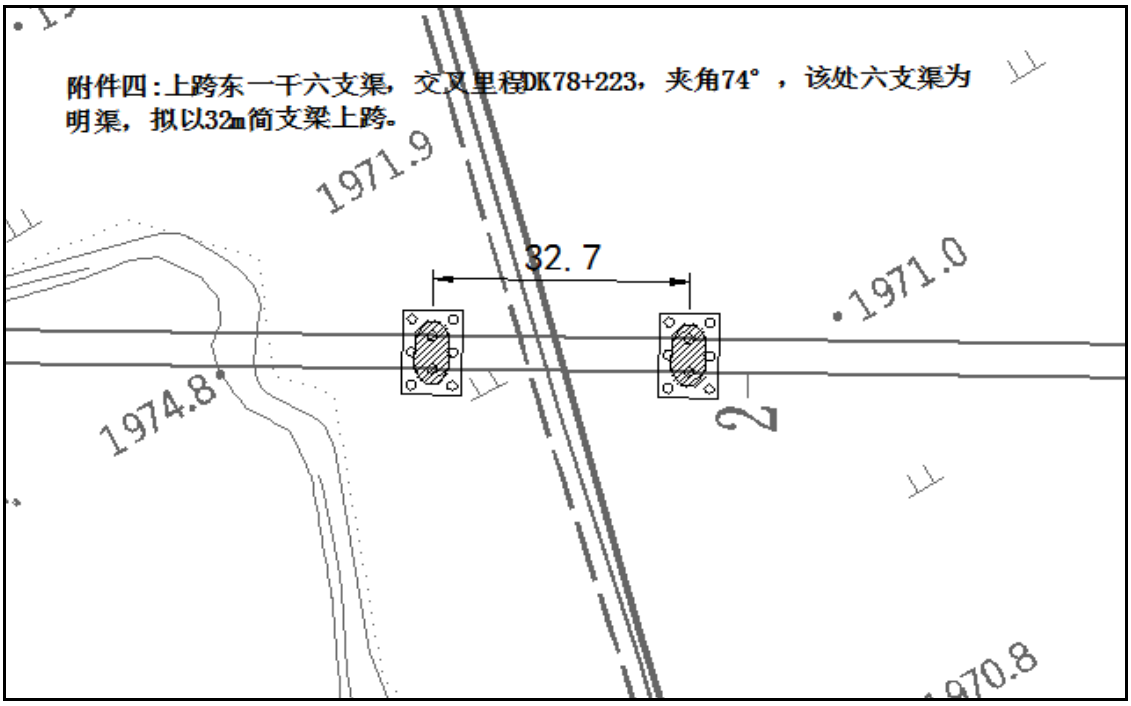
上跨东一干九支渠平面图



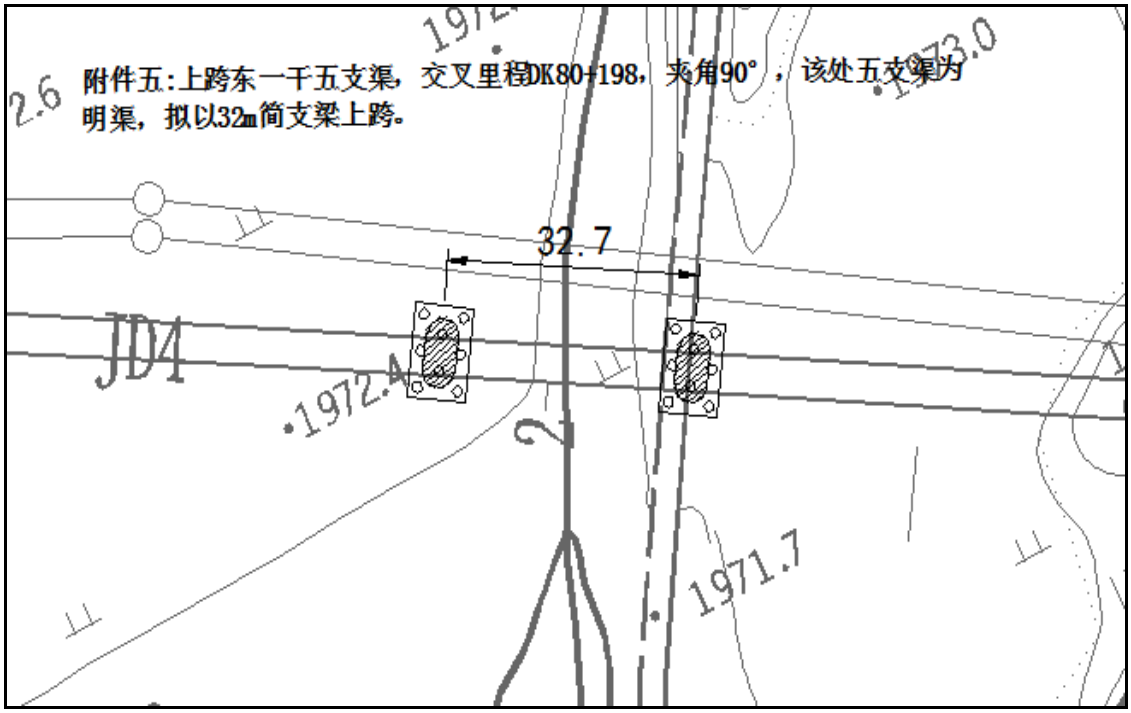
上跨东一干八支渠平面图



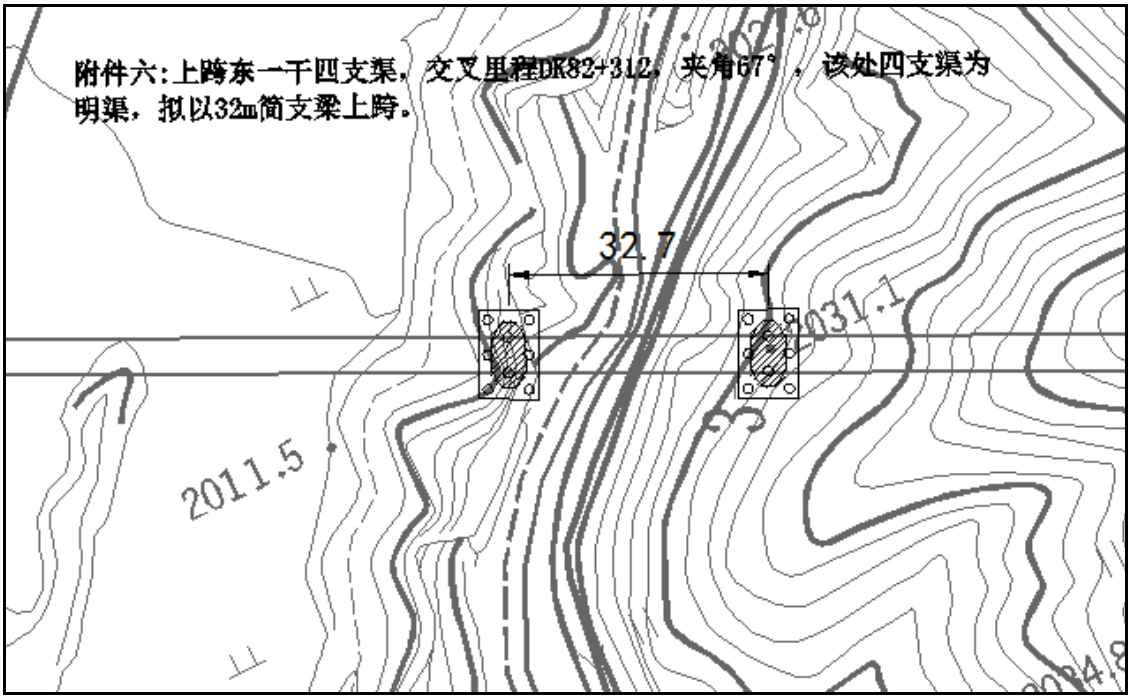
上跨东一干七支渠平面图



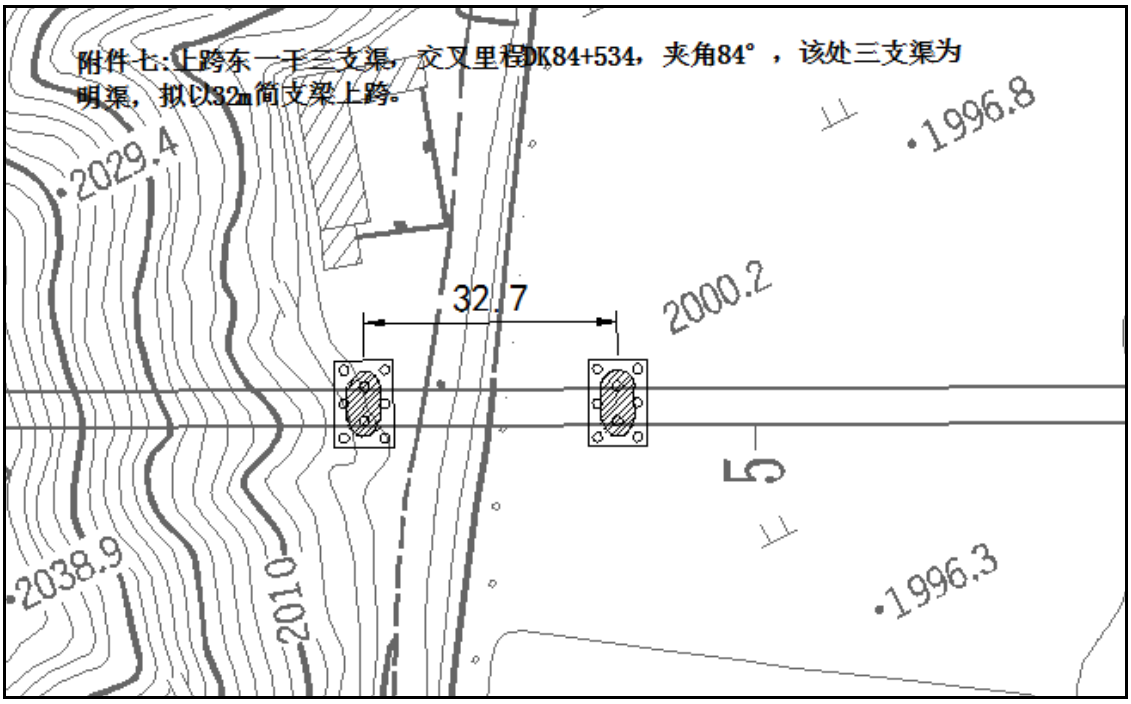
上跨东一干六支渠平面图



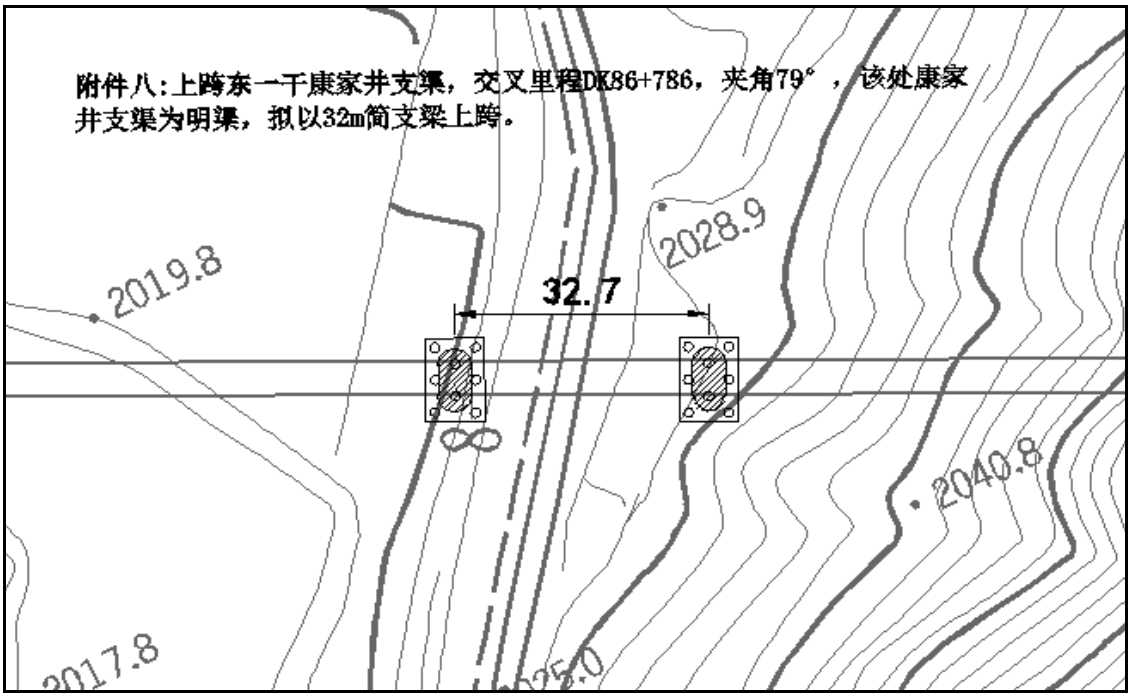
上跨东一干五支渠平面图



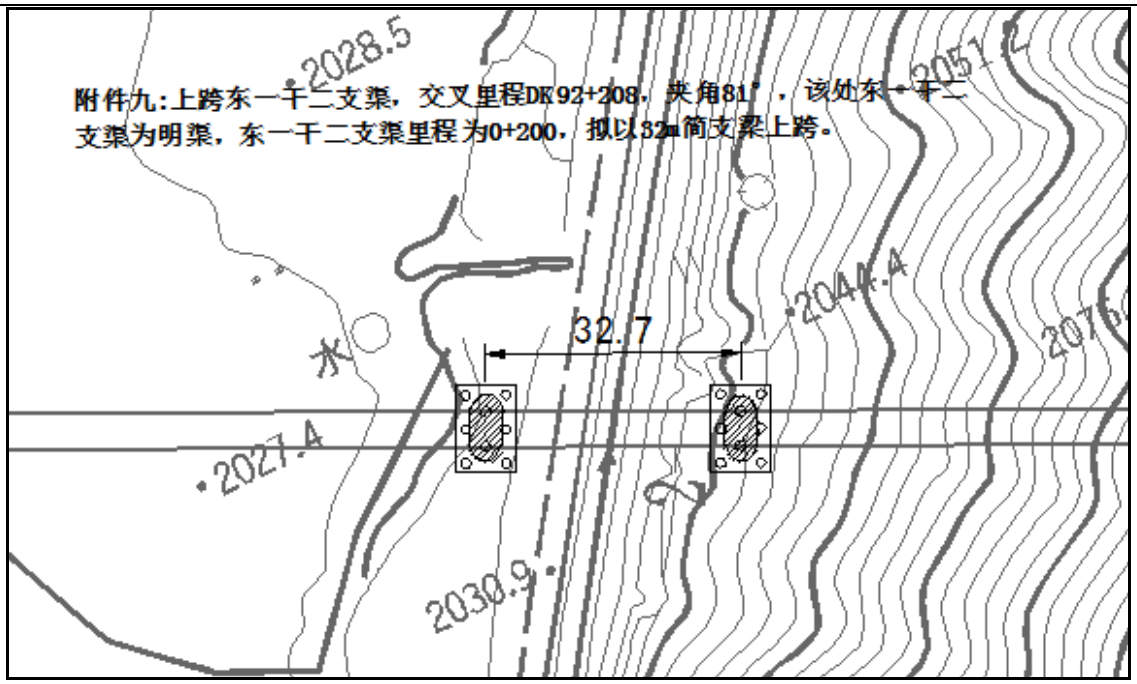
上跨东一干四支渠平面图



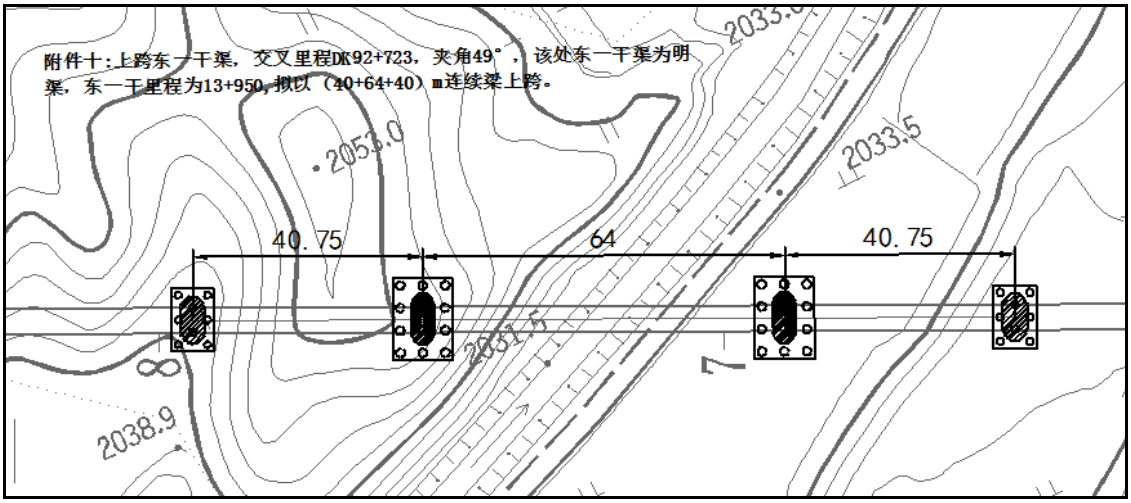
上跨东一干三支渠平面图



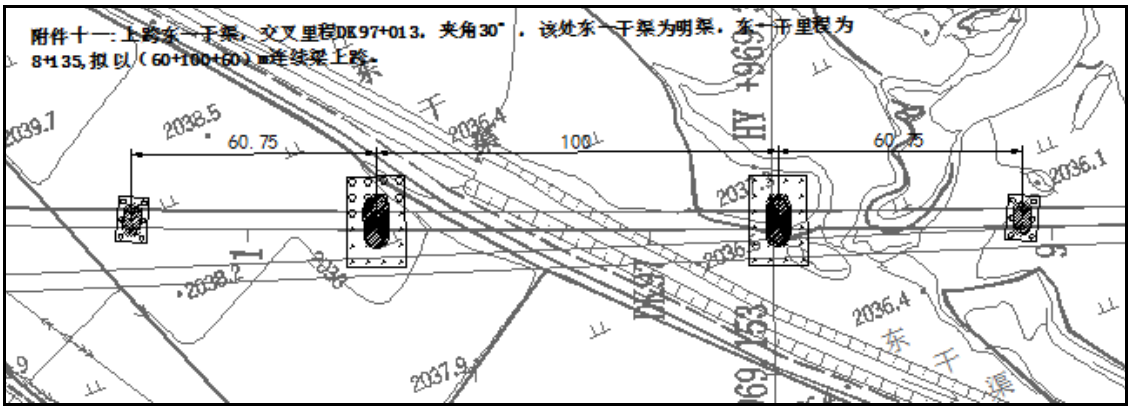
上跨东一干康家井支渠平面图



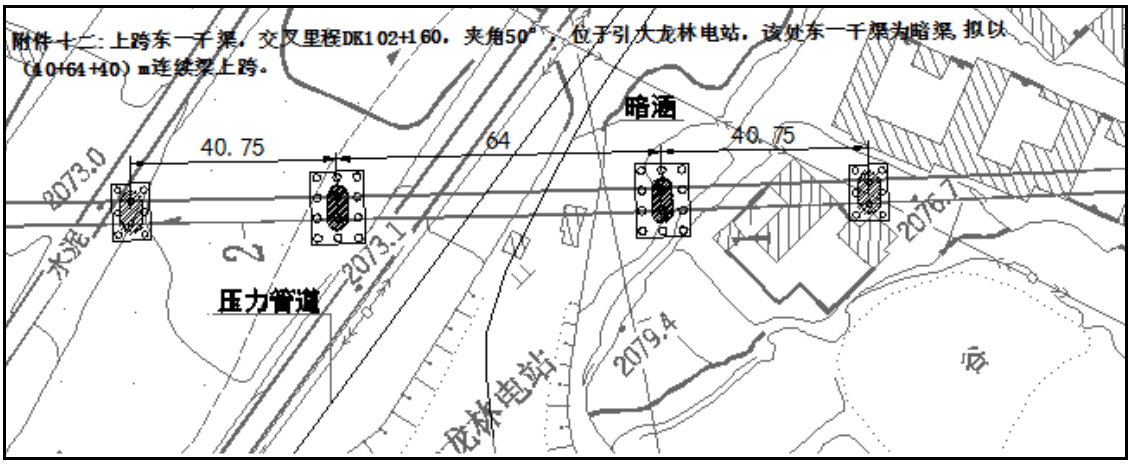
上跨东一干二支渠平面图



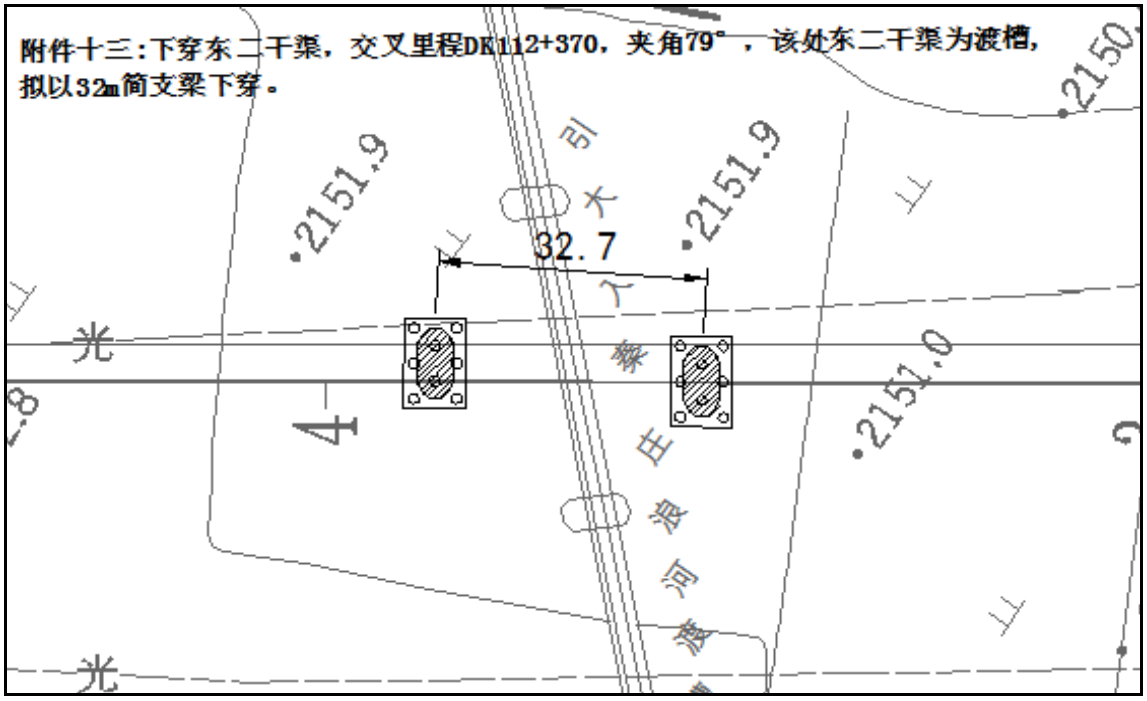
上跨东一干渠平面图



上跨东一干渠平面图



上跨东一干渠平面图



上跨东二干渠平面图

跨越引大入秦东一、二干渠的桥梁的施工营地及料场若距离干区较近，则可能对水体产生一定的的污染。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等若不采取一定的防护措施，则有可能在雨季被雨水冲刷流入水体造成水体污染。

10.5 水环境影响减缓措施及建议

10.5.1 施工期

1、由于施工营地分散，各处生活污水排放量较少，对施工人员生活污水做到集中处理有很大难度，因此建议施工营地尽量租借当地的民房，生活污水尽量纳入既有的排水系统，严禁生活污水排入水体；离居民区较远，需自建施工营地的施工工点，施工人员生活污水自建简易化粪池处理收集后交由附近村民用作农家肥。

2、线路水体功能较高路段，各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，并及时清理场地。不能在枯水期施工时，采用双层钢板围堰防护施工。在钢护筒内安装泥浆泵，提升至水面承船或两端陆地临时工场，临时工场内设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆和出渣分离开，析出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化场堆积脱水，渗出水排入水体。

3、桥梁施工机械、运输车辆严格按照设置好的施工便桥行驶，不得在河滩上随意行驶。

4、跨河及跨越引大入秦引水渠桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染，防护距离一般约 20～30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后，并在场地排水口设施临时格栅，经格栅阻隔后方可排放。

5、施工机械维修点应设在硬化地面或干化场，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，可有效地减少施工机械废水对环境的污染。

6、对含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油池、集油池进行处理。

7、大型的混凝土搅拌站、预制构件加工厂等应尽量远离水体，并建沉淀池对污水进行悬浮物分离，尽量做到清水回用。沉淀的悬浮物要定期清挖并做填埋等妥善处置。

10.5.2 运营期

运营期各站应加强运营管理，保证污水处理设施的正常运行，对处理后水质要定期检查，当出现不合格现象时，要认真分析，及时解决，并积极配合当地环保部门监督检查。保证设备正常运行，满足相应的污水排放标准要求。

10.6 小结与建议

1、工程运营期新增污水量为 563m^3/d，其中生活、生产污（废）水为 549m^3/d，集便污水为 14 m^3/d。根据预测分析，各站污水均可达到相应标准后排放。本项目污水处理措施基本可行。

2、针对施工期间跨河特大桥、引大入秦工程、施工营地对水环境的影响均采取了有效的防治措施，最大限度的降低了施工期对水环境的影响。

11　地下水环境影响评价

11.1　概 述

11.1.1 工程简述

新建兰州至张掖三四线铁路位于甘肃省境内，线路东起甘肃省省会兰州市，从兰州西客站引出，跨越黄河至兰州新区，在中川机场西侧设兰州机场地下站。向西沿庄浪河谷而上，经永登、天祝县，翻越祁连山乌鞘岭，至古浪县，进入河西地区经武威市，中川机场至武威新建线路长 194.269Km，全线运营长度 254.56km。

本线纵贯古丝绸之路黄金地段——河西走廊，联通省会兰州和兰州新区以及武威市，地理位置十分重要。兰州西至兰州机场段作为兰州至张掖三四线铁路的一部分，已于 2015 年底开通运营。

11.1.2 评价工作等级及范围

1、评价等级

（1）建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），依据附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

本项目为新建铁路项目，属于线性工程。在项目建设、生产运行后的各个过程中，可能会引起地下水水质变化。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“新建铁路”，其要求“机务段为Ⅲ类项目，其余部分为Ⅳ类项目”。

根据初步设计文件，本线全线不设机务段、动车所等相关设施。根据本项目特点，同时结合《导则》要求，确定本项目属于“新建铁路”，　“其余部分为Ⅳ类项目”。根据《导则》要求，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。

本工程沿线涉及永登县县城集中生活饮用水源保护区、天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区、黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区，因此，本次评价仅对工程对

水源地保护区的影响进行分析。

11.2 工程对水源地保护区的环境影响分析

11.2.1 永登县县城集中生活饮用水源保护区

1、线路与水源地位置关系

线路在 DK106+730-DK110+900 以路基、桥梁形式穿越水源地二级保护区 4.17km，在 DK110+900-DK113+850 以路基、桥梁形式穿越水源地准保护区 2.95km。水源地与线路位置关系图见图 11.2-1。

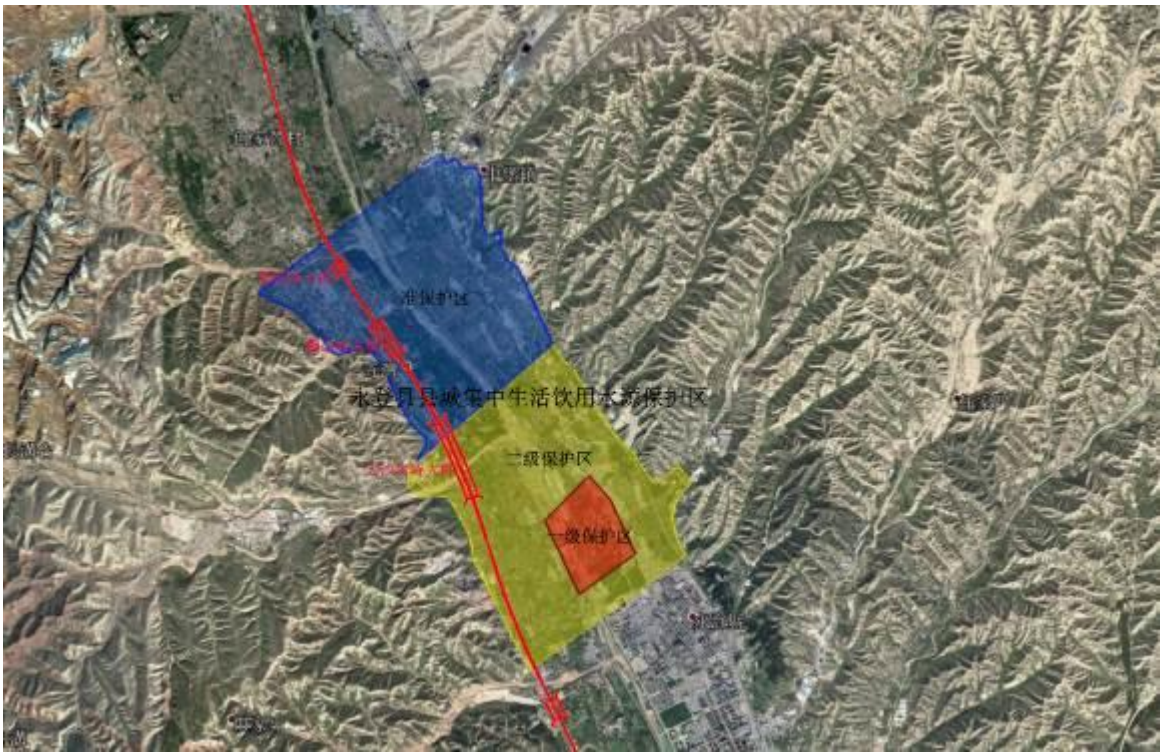


图 11.2-1 线路与永登县县城集中生活饮用水源保护区位置关系图

2、水源地内主要工程内容

水源地内工程内容见表 11.2-1。

线路穿越水源保护区范围工程内容　　表 11.2-1

序号	进入水源地起讫桩号	工程名称	长度（m）	备注
1	DK106+730- DK110+133	路基	3403	
2	DK110+133- DK112+459	大沙沟特大桥	2326	25-32m+3-24m+31-32m+2-24m+11-32m 梁桥
3	DK112+459- DK112+582	路基	123	
4	DK112+582- DK112+724	翻山岭大桥	142	4—32m 梁桥
5	DK112+724- DK113+575	路基	851	
6	DK113+575- DK113+685	鄂博沟大桥	110	3—32m 梁桥
7	DK113+685- DK113+850	路基	165	
	合计穿越长度		7120	

3、环境影响分析

1）桥梁工程施工对水源地的影响分析

本项目一座特大桥，两座大桥。大沙沟特大桥桥梁全长 2326m，翻山岭大桥、鄂博沟大桥分别长 142m、110m。工程建成后，工程对桥梁两侧进行绿化，可在一定程度上恢复植被，降低影响。为减少承台开挖量，承台采用钢筋混凝土套箱。桥梁基坑开挖前必须调查清楚地质、地下水位、水源地保护范围及施工允许范围及地下管线埋置情况等，施工过程中应随挖随支护。基坑必须采取可靠支撑防护，严禁超挖，施工严格按施工规范要求进行。工作坑上口地面的四周,要做土埂,防止地面水或雨水进入工作坑内。钻孔桩泥浆及土方按照要求外运至指定的地方以不造成对水源地的环境破坏和污染。

根据现场踏勘和工程设计跨度，工程设计特大桥不设涉水桥墩。该水源地主要开采庄浪河Ⅰ级阶地中后部河谷潜水，本次在水源地保护区段施工，桥墩基础开挖深度小于 3m，施工期间桥墩基础采用钻孔灌注桩，钻孔施工中广泛采用泥浆护壁，泥浆成分除膨润土和水分外，一般加入 CMC 和纯碱两种添加剂。泥浆参考配比如下：①膨润土为水质量的 6%-8%；②纯碱为膨润土质量的 0.3%-0.5%；③CMC 为膨润土质量的 0.5%-1%。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性后获得。泥浆中没有重金属、有毒有害类污染物，钻孔过程产生的钻渣（底泥）水分含量较少，并经晾晒后集中运输至弃土场随工程弃土一并处理。桥墩基础施工产生的弃渣含水量小，对施工产

生的弃渣及时经车辆拉运至弃渣场处置，不会对周围沟谷内水质造成影响。

本项目桥梁工程位于庄浪河左岸，水源地取水井位于庄浪河右岸，在桥梁施工期间，禁止在保护区内设置临时施工生产生活区，施工拌合站及预制厂等，全部在水源地保护区范围之外，桥梁施工对取水环境可能产生的影响极小。

2）路基工程施工对水源地的影响分析

线路路基穿越水源地二级保护区及准保护区，在保护区内路基总长度为4542m。本工程在水源保护区地段禁止设施工营地，故无生活污水排放。施工期机械含油废水的跑冒滴漏现象以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃可能会对水源地保护区内潜水含水层产生一定的影响。施工期施工人员在水源地保护区内不得随意弃置生产生活垃圾，应主要借助于工程附近的既有生产生活设施。工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地保护区外围的环境有一定的影响，但由于施工时间不长，影响较小。同时，本项目路基工程位于庄浪河左岸，水源地取水井位于庄浪河右岸，路基施工对取水环境可能产生的影响极小。

在路基施工过程中，应采取严格按照施工规范施工、对施工机械和施工材料加强现场管理等措施，另外，建议水源地保护区区段严格按要求提前设置排水沟，将施工废水排出保护区范围，避免施工期降雨产生污水影响水源地水质，尽量避免和减缓施工对水源地水环境的污染。

3）运营期影响分析

本工程为高速铁路客运专线，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄漏进而影响到水源保护区安全的可能性。

工程在水源二级保护区及准保护区范围内为路基和桥梁，未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，并加强相关环境保护措施，列车运输可能对水源保护区水环境产生的影响极小。

11.2.2 天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区

1、线路与水源地位置关系

线路在 DK150+840—DK154+890 以桥梁、路基形式穿越水源地二级保护区 4.05km。水源地与线路位置关系图见图 11.2-2。

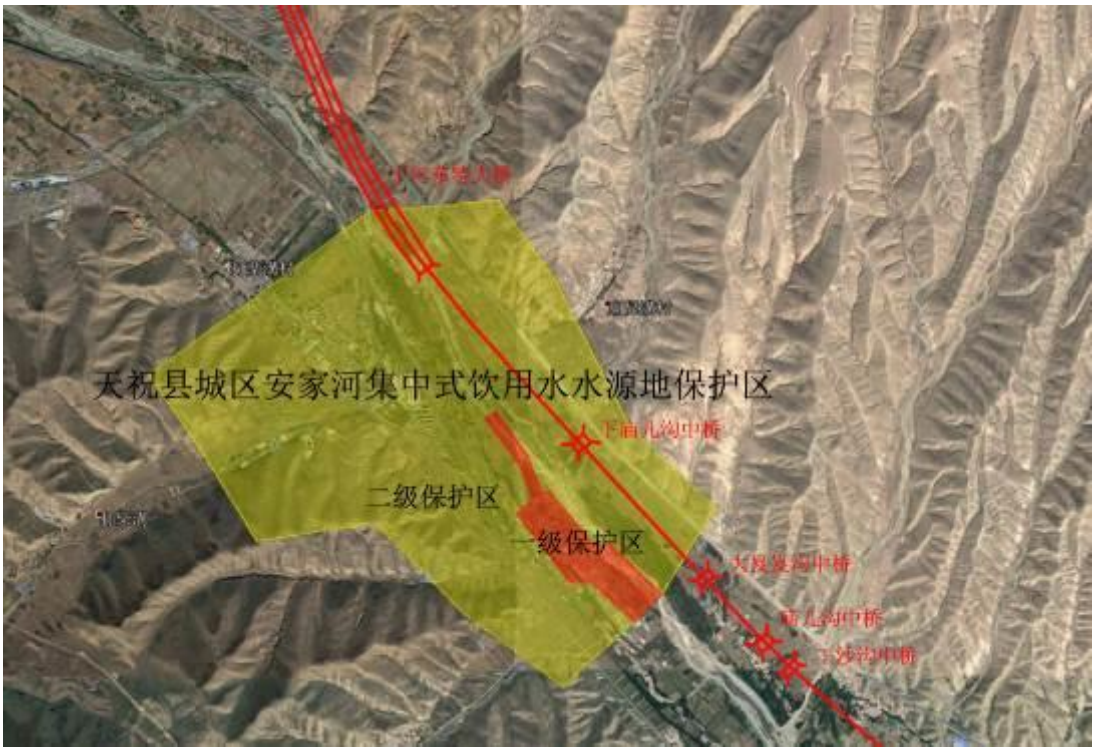


图 11.2-2　线路与天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区位置关系图

2、水源地内主要工程内容

水源地内工程内容见表 11.2-2。

线路穿越水源保护区范围工程内容　　表 11.2-2

序号	进入水源地起讫桩号	工程名称	长度（m）	备注
1	DK150+840-DK152+209	路基	1587	
2	DK152+209-DK152+321	下庙儿沟中桥	112	2[3-32]梁桥
3	DK152+321-DK154+316	路基	2040	
4	DK154+316-DK154+890	下河东特大桥（DK154+316-DK158+590）	574	2[43-32m+2-24m+10-32m+(60+100+60)m 连续梁+69-32]梁桥
5	合计		4050	

3、环境影响分析

1）桥梁工程施工对水源地的影响分析

本项目两座桥梁工程，水源地地下水属第四系河谷冲积层潜水。工程建成后，工程对桥梁两侧进行绿化，可在一定程度上恢复植被，降低影响。为减少承台开挖量，承台采用钢筋混凝土套箱。桥梁基坑开挖前必须调查清楚地质、地下水位、水源地保

护范围及施工允许范围及地下管线埋置情况等，施工过程中应随挖随支护。基坑必须采取可靠支撑防护，严禁超挖，施工严格按施工规范要求进行。工作坑上口地面的四周,要做土埂,防止地面水或雨水进入工作坑内。钻孔桩泥浆及土方按照要求外运至指定的地方以不造成对水源地的环境破坏和污染。

根据现场踏勘和工程设计跨度，工程设计特大桥不设涉水桥墩。该水源地主要开采庄浪河Ⅰ级阶地中后部河谷潜水，本次在水源地保护区段施工，桥墩基础开挖深度小于 3m，施工期间桥墩基础采用钻孔灌注桩，钻孔施工中广泛采用泥浆护壁，泥浆成分除膨润土和水分外，一般加入 CMC 和纯碱两种添加剂。泥浆参考配比如下：①膨润土为水质量的 6%-8%；②纯碱为膨润土质量的 0.3%-0.5%；③CMC 为膨润土质量的 0.5%-1%。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性后获得。泥浆中没有重金属、有毒有害类污染物，钻孔过程产生的钻渣（底泥）水分含量较少，并经晾晒后集中运输至弃土场随工程弃土一并处理。桥墩基础施工产生的弃渣含水量小，对施工产生的弃渣及时经车辆拉运至弃渣场处置，不会对周围沟谷内水质造成影响。

本项目桥梁工程位于庄浪河右岸，水源地取水井位于庄浪河左岸，在桥梁施工期间，禁止在保护区内设置临时施工生产生活区，施工拌合站及预制厂等，全部在水源地保护区范围之外，桥梁施工对取水环境可能产生的影响极小。

2）路基工程施工对水源地的影响分析

线路路基穿越水源地二级保护区，在保护区内路基总长度为 3627m。本工程在水源保护区地段禁止设施工营地，故无生活污水排放。施工期机械含油废水的跑冒滴漏现象以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃可能会对水源地保护区内潜水含水层产生一定的影响。施工期施工人员在水源地保护区内不得随意弃置生产生活垃圾，应主要借助于工程附近的既有生产生活设施。工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地保护区外围的环境有一定的影响，但由于施工时间不长，影响较小。同时，本项目路基工程位于庄浪河右岸，水源地取水井位于庄浪河左岸，路基施工对取水环境可能产生的影响极小。

在路基施工过程中，应采取严格按照施工规范施工、对施工机械和施工材料加强现场管理等措施，另外，建议水源地保护区区段严格按要求提前设置排水沟，将施工废水排出保护区范围，避免施工期降雨产生污水影响水源地水质，尽量避免和减缓施工对水源地水环境的污染。

3）运营期影响分析

本工程为高速铁路客运专线，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄漏进而影响到水源保护区安全的可能性。

工程在水源二级保护区范围内为路基和桥梁，未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，并加强相关环境保护措施，列车运输可能对水源保护区水环境产生的影响极小。

11.2.3 黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区

1、线路与水源地位置关系

线路在 DK173+410—DK173+630 以隧道形式下穿水源地二级保护区，穿越长度 0.22km。该段隧道为乌鞘岭隧道，线路与水源地位置关系图见图 11.2-3。



图 11.2-3　拟建铁路与黑松驿称沟台水源地位置关系图

2、水文地质条件分析

（1）隧道区水文地质条件

本项目乌鞘岭隧道并行既有兰武二线乌鞘岭隧道，相距约 300m。因此，本次工作方案可参考既有兰武二线乌鞘岭隧道水文地质条件。既有兰武二线乌鞘岭隧道水文地质条件如下。

1）地下水类型、含水岩层的划分及分布

根据隧道通过区出露的地层岩性及地质构造特征，并结合含水介质的不同，将测区地下水分为基岩裂隙水和第四系松散堆积层孔隙水两大类。前者主要储存于志留系下统（S_1）、奥陶系中统（O_2）脆性岩层（体）及区域大断裂破碎带中，后者主要储存于第四系全新统（Q4）冲积层中。对于基岩裂隙水，依据储水裂隙成因的不同，又分为构造裂隙水、风化裂隙水及原生层理裂隙水三类。

隧道通过区出露的基岩地层有第三系上新统（N2）、白垩系下统（K1）、三叠系上统（T3）、志留系下统（S1）、奥陶系中统（O2）五个地质时代的地层，这些地层以断层及角度不整合两张形式接触，并呈单斜地层产出。此外，加里东晚期在志留系下统（S1）、奥陶系中统（O2）分别由脆性的砂质板岩和安山岩组成,原生层理裂隙、次生构造节理裂隙及其张开性均良好，为地下水的储存、运移提供了良好的场所，是测区主要基岩裂隙水含水层。深孔钻探表明，T3 地层由砂岩、页岩夹薄层煤层组成，原生层理、浅层风化节理裂隙发育-较发育，次生构造节理裂隙整体不发育，由于页岩质软，含泥量较高，致使这些节理裂隙填充性较好，形成了测区次要基岩裂隙水含水层；第三系上新统（N2）、白垩系下统（K1）均由砾岩、砂岩及泥岩组成，原生层理发育，构造及风化节理裂隙不发育，由于含泥量较高，大部分裂隙被泥质填充，使得此二地层不含或含少量地下水，形成了测区基岩非含水层或隔水层。至于加里东晚期闪长岩侵入体（δ3），质脆，受构造影响轻微，岩体完整性好，仅在与断层接触带发育一些节理裂隙，整体属基岩非含水体。

隧道通过区出露的第四系地层主要有 Q4、Q3、Q2，分布于岭南金强河、岭北青河、

龙沟河及其支流的河床、两岸及山坡上，其成因类型主要有冲积、洪积、坡积和风积等。由于各地层的物质组成、出露部位及含土量差异等多种因素，使得分布于岭南金强河左岸的Q3、Q2地层及下雨岭沟、上雨岭沟、岌岌沟、干扎子沟、烟洞沟等沟谷的Q4地层因含土量高不含水，含水的第四系地层仅分布于岭南金强河及其支流石板沟、岭北青河及其支流直沟、龙沟河及其支流大横沟、石头沟等主要由冲积成因的漂石土、软石土、圆砾土及砂类土组成的沟谷地带，形成了测区主要的第四系松散堆积层孔隙含水层。

2）区域地下水补、径、排特征

乌鞘岭隧道区岭脊线呈北西西向延伸，并以此将测区分为岭南、岭北两大水流系统：岭南属黄河水系，发育的较大河流、沟谷有金强河及其左岸一级支流石板沟、下雨岭沟、上雨岭沟、岌岌沟、干扎子沟、烟洞沟等，其中，下雨岭沟、上雨岭沟、岌岌沟、干扎子沟、烟洞沟地表基本无常年流水；岭北属内陆河水系，发育的较大河流有龙沟河及其左岸一级支流青河等。金强河、石板沟、龙沟河、青河发源于毛毛山---雷公山一带的中高山积雪区，常年有水，水量丰富，是隧道区地下水最低排泄基准面，其他主要有水支流也形成各自的小水流系统。

地下水的排泄方式除以河流、沟谷作线状排泄外，还以泉点作点状排泄。虽然定测区域内泉点出露较少，但大区域内却较多，并且这些泉点多数沿断层走向呈串珠状产出，这也说明断层属阻水断层。

除上述天然径流排泄外，既有兰武二线隧道形成了新的人工径流排泄系统。

隧道通过区地下水除接受高山雪融水的补给外，还接受大气降水的补给，其补给区主要位于测区岭脊一带，根据地下水检测资料，测区浅部地下水交替积极，多为近6年大气降水形成；地下水深部循环交替缓慢，多为10年以上渗入的大气降水。因此，可以说明隧道通过区在垂直剖面上至少可分为浅部、深部两个水流系统。

隧道区水文地质图详见图11.2-4。

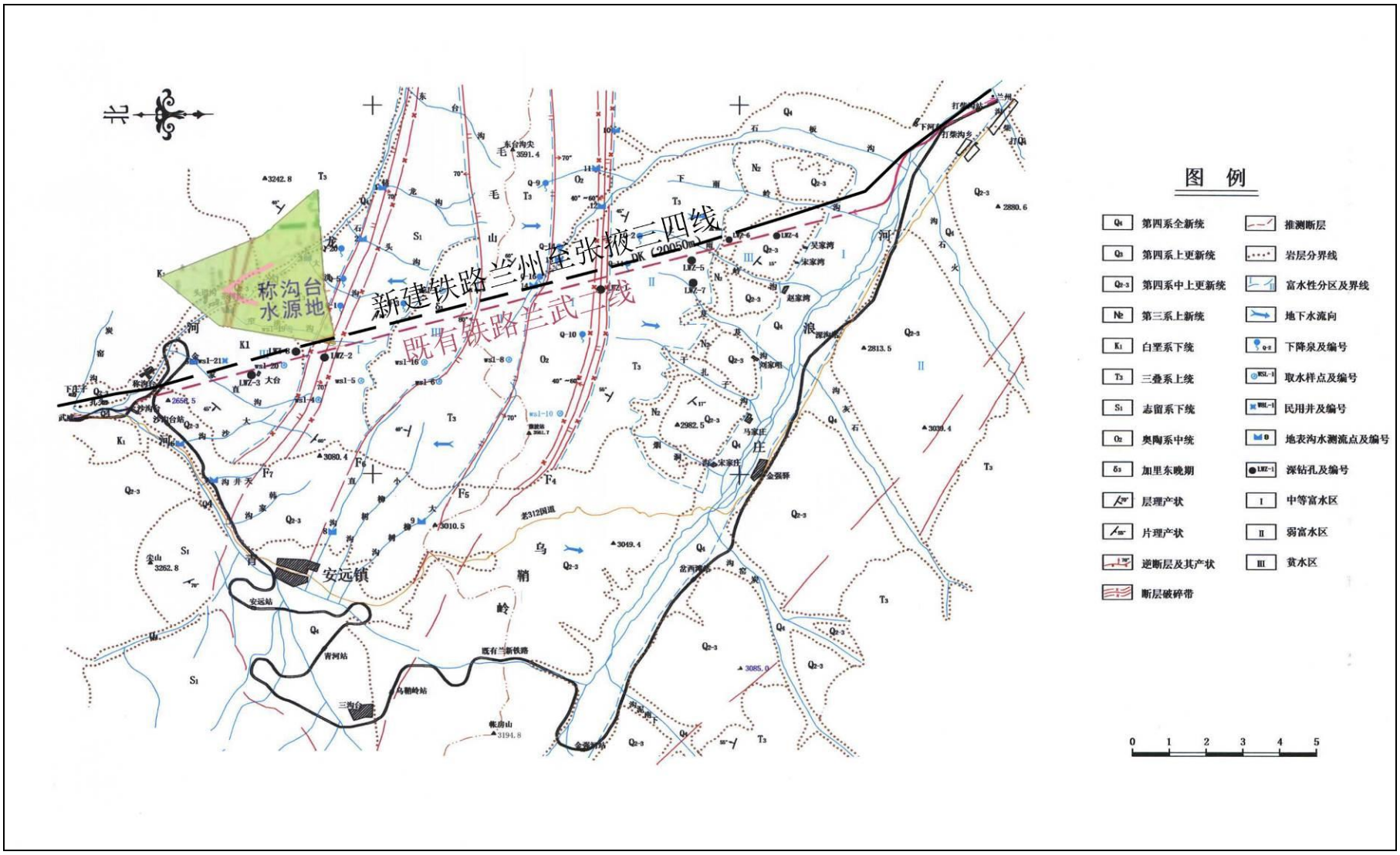


图 11.2-4　乌鞘岭隧道区水文地质图

（2）水源地水文地质条件

1）地下水的埋藏分布特征

黑松驿镇称沟台饮用水水源为地下水沟谷潜水截引水源，埋藏于龙沟河河谷漫滩及阶地内；含水层为全新统砾卵石，厚度较薄；沟谷潜水水位埋深一般为 2-15m，其中河漫滩及Ⅰ级阶地水位埋深一般为 2-5m，Ⅱ级阶地水位埋深一般为 5-15m。

2）含水层富水性

含水层富水性受到含水层岩性特征及地下水补给条件影响，富水性强弱分布不均；河漫滩及Ⅰ级阶地内富水性较强，Ⅱ级阶地内富水性相对较弱，单井涌水量一般为 100-1000 m^3/d。

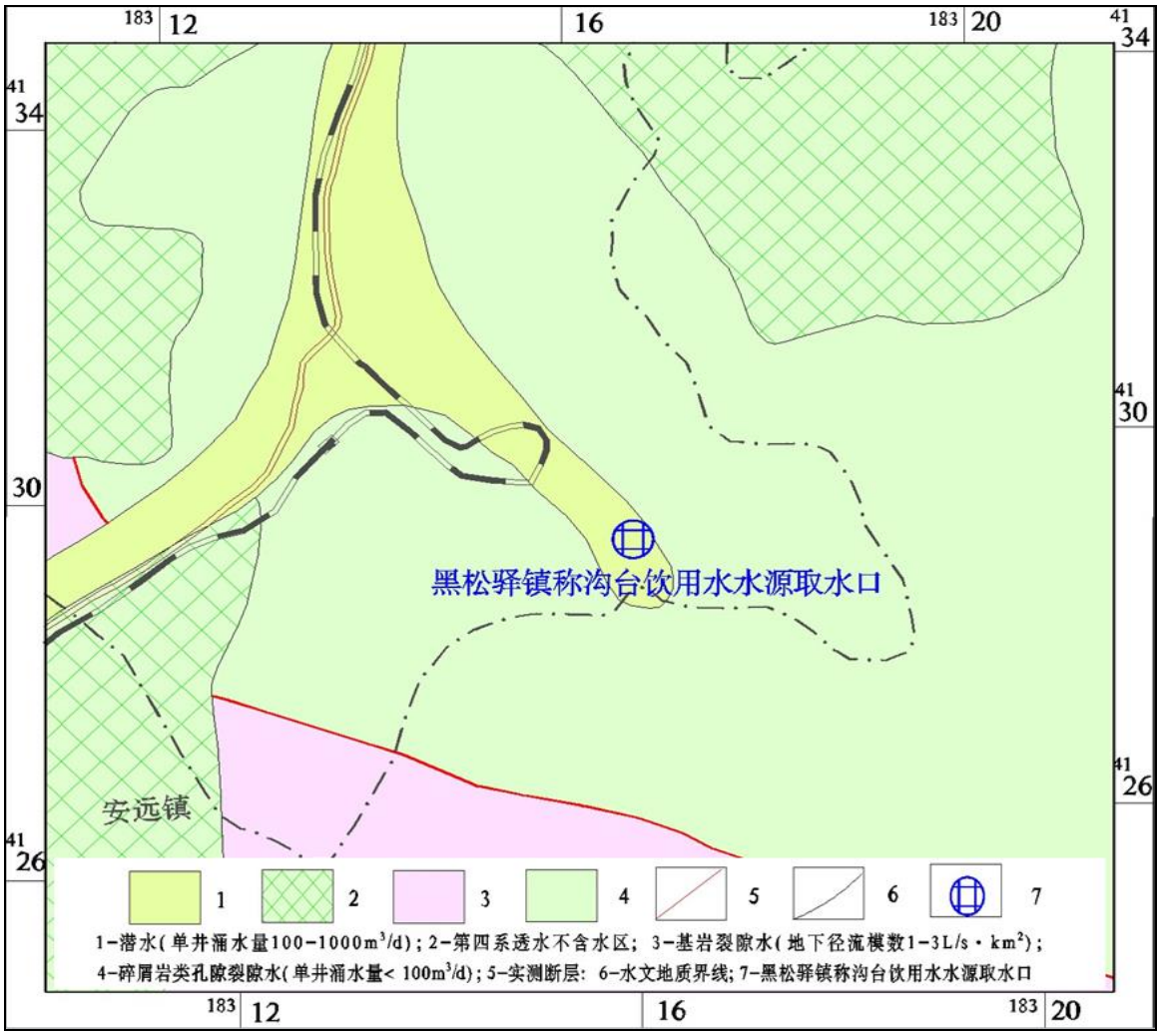


图 11.2-5　水源地水文地质略图

3）地下水补径排条件

大气降水、冰雪融水入渗补给及山区基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水径流补给

是沟谷潜水主要的补给途径；沟谷潜水部分地下水以泉的形式溢出补给地表径流和人工截引饮用外，其余地下水沿沟谷方向最终补给平原区地下水。

4）隧道区与称沟台水源地水力联系

根据既有兰武二线隧道区水文地质资料显示，穿越称沟台水源地二级保护区隧道段位于乌鞘岭北坡低高山区。隧道洞身通过 F7 断层破碎带，段宽约 400-800m，断带物质主要为碎裂岩及断层泥砾组成岩体破碎。从图 11.2-4 可以看出，该断层带上分布有多个下降泉，F7 断层具有一定的阻水性。

根据《甘肃省古浪县乡镇饮用水水源保护区划分技术报告》（送审稿），黑松驿镇称沟台饮用水水源为地下水沟谷潜水截引水源，埋藏于龙沟河河谷漫滩及阶地内，含水层为全新统砾卵石，厚度较薄。大气降水、冰雪融水入渗补给及山区基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水径流补给是沟谷潜水主要的补给途径，主要补给来源为隧道区浅部地下水；本工程线路进保护区端里程 DK173+410，隧道高程 2575m，埋深 334m；线路出保护区端里程 DK173+630，隧道高程 2570m，埋深 325m，隧道区地下水属于区内深部地下水，根据既有兰武二线隧道区水文地质资料，深部地下水与浅部地下水水力联系较为微弱。另外，由于 F7 断层具有一定的阻水性，区内上游浅部地下水多以下降泉形式排泄，因此，本工程隧道段开挖对浅部地下水影响较小，对水源地补给影响较小。

3、环境影响分析

隧道在水源地保护区内里程范围为 DK173+410—DK173+630，穿越长度 0.22km。隧道开挖断面积为 160m^2，在保护区段隧道长度 220m，开挖产生的碴量为 35200m^2(实方量)。水源地保护区内未设置斜井及横洞洞口。隧道穿越水源地路段位于 F7 断层上方，隧道施工必须做好平导地质超前预报和施工监测工作，以堵为主，堵排结合，保证施工安全。

项目隧道施工对水源地的影响主要以隧道施工生产废水和隧道涌水排水为主。

隧道施工将产生高浊度废水及少量含油废水，施工过程中废水产生的环节及性质见图 11.2-6。

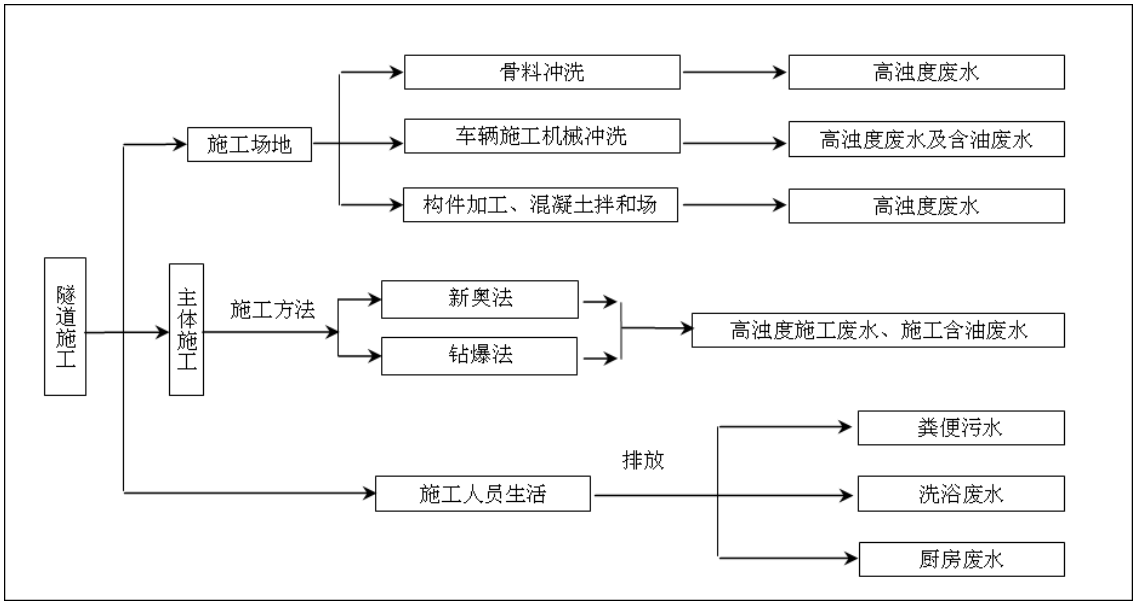


图 11.2-6　隧道施工废水产生环节图

本次隧道施工主要采用钻爆法，隧道排水主要为隧道涌水和施工工艺废水，施工过程中产生的主要污染物为SS及少量的石油类。隧道主体工程施工产生的高浊度废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定的影响。每个隧道施工断面施工时产生的高浊度废水平均约 30m^3/d。主要污染物为 SS，具有良好的可沉性，一般沉淀池处理后，可用于隧道爆破后的洒水降尘，对工程周边排水系统影响甚微。

本次隧道施工废水水质类比《改建铁路襄渝线安康至重庆段增建第二线汉江敏感水体施工期水环境 2007 年 8 月监控报告》中西坡隧道进口端隧道施工废水水质进行分析。隧道施工废水水质见表 11.2-3。

单位：mg/L（pH除外）　　类比隧道施工废水水质评价表　　表11.2-3

项目	隧道进口端废水水质	GB8978-1996一级排放标准		GB8978-1996二级排放标准		GB8978-1996三级排放标准	
		标准值	标准指数	标准值	标准指数	标准值	标准指数
pH 值	9.8	6-9	/	6-9	/	6-9	/
化学需氧量	130	100	1.30	150	0.87	500	0.26
氨氮	2.951	15	0.20	25	0.12	—	—
石油类	7.25	10	0.73	10	0.73	30	0.24
悬浮物	4454	70	63.63	150	29.69	400	11.14

由表 11.2-3 可知：西坡隧道进口端施工废水未经处理前氨氮、石油类达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，化学需氧量达到二级排放标准，pH值、悬浮物超过（GB8978-1996）三级排放标准。

针对水源地段的隧道工程，本次建议采取清污分流，并在附近隧道洞口采取必要的污水处理措施，其施工废水采用沉淀、气浮、过滤的处理工艺，具体处理工艺见图11.2-7。

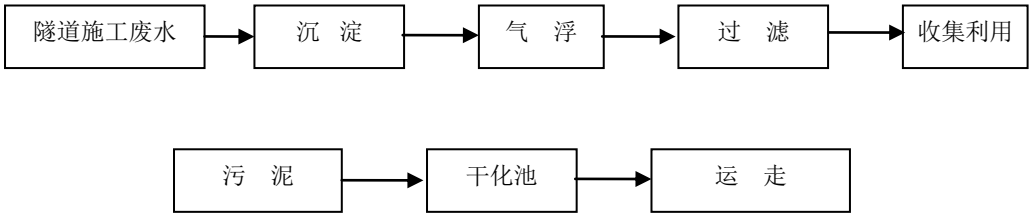


图 11.2-7 隧道废水处理场处理工艺图

隧道施工废水经沉淀、气浮、过滤处理后预期处理效果：CODcr 去除率 30%，SS去除率 99%、石油类去除率 80%。处理后的隧道施工废水见表 11.2-4。

单位：mg/l **隧道施工废水处理后预测水质** **表 11.2-4**

污染物质	CODcr	SS	石油类	氨氮
处理后水质预测结果（mg/l）	91	44.54	1.45	2.95
GB8978-1996《污水综合排放标准》一级标准	100	70	10	15
等标污染指数 Si	0.91	0.64	0.15	0.20

由表中数据可知，隧道施工废水经沉淀、气浮、过滤工艺处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，处理后循环利用于混凝土搅拌等生产作业，隧道施工时建议在隧道进出口及斜井洞口分别设置沉淀池 1～2 座，将隧道施工排水沉淀、气浮、过滤处理后部分回用于隧道施工抑尘，其余达标废水尽量考虑排放至水源地下游沟渠，避免污染水源地水质。

综上，项目隧道施工产生的施工废水主要是隧道施工涌水携带施工过程中污染物，其废水中主要污染指标为悬浮物、氨氮及石油类。这些废水如果未经任何处理而任其直接渗入地下或随排水沟排到洞外汇入水源地内，将会影响水源地水质及功能。严重时甚至造成地表植被枯萎，水生生物死亡。因此，隧道施工废水，应经沉淀、气浮、过滤等工艺处理后，澄清出水部分回用于工程用水及浇洒降尘，其余达标废水尽量考虑排放至水源地下游沟渠，严禁直接排入水源地保护区内。黑松驿镇称沟台饮用水水源为地下水沟谷潜水截引水源，通过采取有效的隧道施工废水处理措施，经处理后的隧道施工废水对周围水环境及水源地水质的影响较小，对水源地水质影响极为有限。

本工程为高速铁路客运专线，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄

漏进而影响到水源保护区安全的可能性。工程在水源保护区范围内为线路区间隧道段，未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，列车运输不会对水源保护区产生影响。

11.2.4 安远镇集镇饮用水水源保护区

1、线路与水源地位置关系

线路在 DK170+500-175+300 段以隧道形式在水源地二级保护区右侧 1.1km 以远下穿，埋深 490m。该段隧道为乌鞘岭隧道，线路与水源地位置关系图见图 11.2-8。

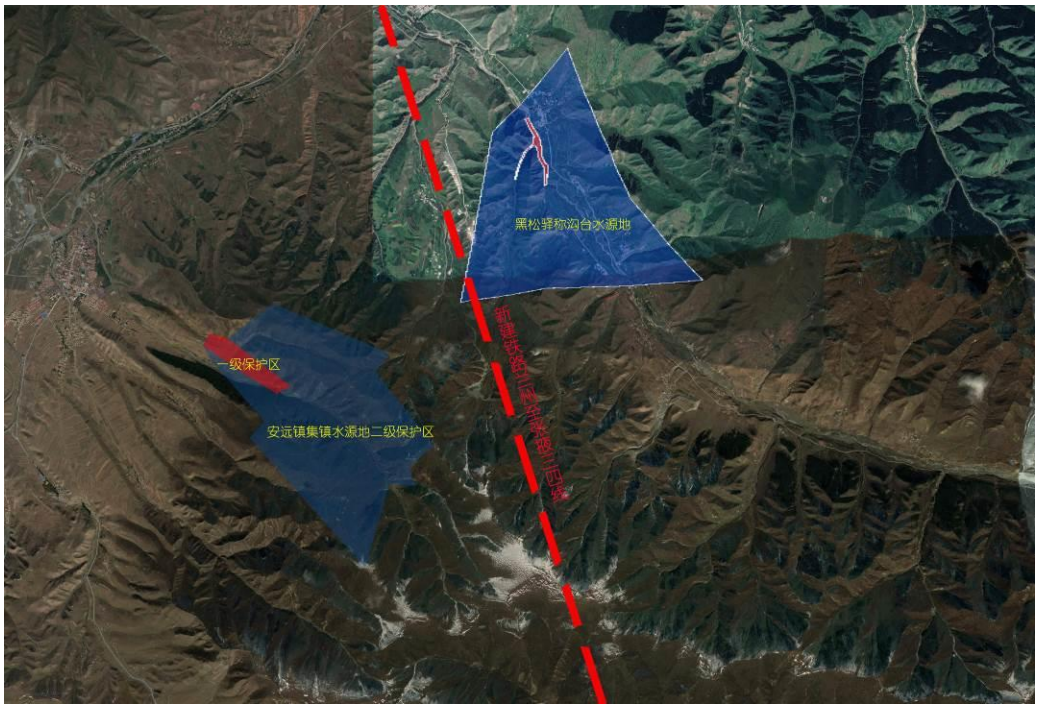


图 11.2-8　线路与水源地位置关系图

2、环境影响分析

安远镇集镇饮用水水源地基本与黑松驿镇称沟台水源地处于同一水文地质单元，工程与安远镇集镇水源地高差为 490m，且安远镇集镇饮用水水源地为河流型水源地，主要水源为沟谷地表水及浅层地下潜水，根据 11.2.3 分析结果可知，隧道工程基本不会对水源地取水环境产生影响。

11.2.5 工程沿线其他饮用水水源保护区

除以上四处水源地，工程沿线 1km 范围内有以下 4 处水源地保护区，其环境影响分析见表 11.2-5。

工程沿线水源地环境影响分析表

表 11.2-5

序号	行政区划	保护目标	保护级别	水源地类型	与工程关系	水源地补径排	环境影响分析
1	永登县	大同镇农村饮水安全工程水源地	乡镇级	小型孔隙水地下潜水为主的水源地	线路距离取水井最近1500m，距离水源地二级保护区边界最近 340m。	主要接受庄浪河补给	工程不在水源地补给区，本工程在水源保护区段为桥梁工程，桥梁施工工序一般分为施工准备、下部结构施工、梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对地下水影响主要集中在下部结构的施工，包括基坑开挖、基坑排水等。基础类型采用桩基础，承台最大挖深仅为 3m，因此，桥梁工程在施工过程中，由于机械含油废水的跑冒滴漏等现象，对地下水潜水含水层水环境将产生一定的影响，但由于污染源强较小，且距离水源地保护区较远，基本不会对水源地产生影响。
2	永登县	中堡镇罗城滩农村饮水安全工程水源地	乡镇级	傍河型孔隙水潜水型水源地	线路距离取水井最近1580m，距离水源地二级保护区边界最近 680m。	主要接受庄浪河补给	工程不在水源地补给区，本工程在水源保护区段为桥梁工程，桥梁施工工序一般分为施工准备、下部结构施工、梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对地下水影响主要集中在下部结构的施工，包括基坑开挖、基坑排水等。基础类型采用桩基础，承台最大挖深仅为 3m，因此，桥梁工程在施工过程中，由于机械含油废水的跑冒滴漏等现象，对地下水潜水含水层水环境将产生一定的影响，但由于污染源强较小，且距离水源地保护区较远，基本不会对水源地产生影响。
3	天祝县	华藏寺镇周家窑饮用水水源	乡镇级	基岩裂隙水潜水型水源	线路距离取水井最近960m，距离水源地二级保护区边界最近 680m。	主要接受沟谷潜水补给	工程不在水源地补给区，本工程在水源保护区段为桥梁工程，桥梁施工工序一般分为施工准备、下部结构施工、梁安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤，对地下水影响主要集中在下部结构的施工，包括基坑开挖、基坑排水等。基础类型采用桩基础，承台最大挖深仅为 3m，因此，桥梁工程在施工过程中，由于机械含油废水的跑冒滴漏等现象，对地下水潜水含水层水环境将产生一定的影响，但由于污染源强较小，且距离水源地保护区较远，基本不会对水源地产生影响。
4	天祝县	打柴沟镇栗家庄饮水安全工程水源地	1000人以上	基岩裂隙水潜水型水源	线路距离取水井最近208m，距离水源地二级保护区边界最近 148m。	主要接受沟谷潜水补给	工程不在水源地补给区，本工程在水源保护区地段不设施工营地，故无生活污水排放。施工期机械含油废水的跑冒滴漏现象以及残渣、废料和生活垃圾的随意丢弃可能会对区域地下水潜水含水层产生一定的影响，工程占地、施工车辆行驶、施工人员活动对水源地保护区外围的环境有一定的影响，但由于施工时间不长，影响较小，且施工不在保护区范围内，对保护区的环境几乎没有影响。

11.3 环境保护措施

1、水源地环保措施

（1）施工期

1）施工单位主动与保护区主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业；对铁路施工运输便道合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按照指定路线运输；施工运输车辆加盖篷布，防止运输材料洒落，产生扬尘，影响保护区环境；施工单位应根据地形，对地面水的排放进行设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路及周围环境。

2）在距水源保护区较近的施工点，自建简易化粪池，统一收集后可交由附近村民用作农家肥或排入既有排水系统。

3）控制施工机械车辆冲洗废水的污染影响，施工单位在不影响水源区域的地点设置施工机械及车辆洗刷维修点。同时地面需硬化处理，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。

4）大型的混凝土拌和站应远离水源地附近水体，并建沉淀池对污水进行悬浮物分离，尽量做到清水回用；沉淀的悬浮物要定期清理弃置于指定地点。

5）桥梁施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水中污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

6）水源保护区内，要求与铁路工程同步建设污水收集外排系统和事故应急池等污染防治设施，规范设置水源地警示、宣传标志，完工后应按原状恢复生态地貌。

（2）运营期

1）由运营单位成立事故应急小组，并编制应急计划。一旦发生物品泄露、翻车等事故，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关部门进行控制和清除；

2）在运营期应严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生的行车事故的可能性。强化教育和培训，加强管理，运营单位应掌握国家及地方的相关法规、政策等。

（3）保护要求

1）本项目应严格执行《中华人民共和国水污染防治法》的要求，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

2）在水源地二级保护区内建设的铁路工程，应保证水源地取水安全，防止污染源对饮用水水源水质产生直接影响，保证饮用水水源一级保护区水质。

2、风险应急

1）环境风险源

工程施工中将涉及漆料、燃料等，尤其是线路穿越水源保护区路段，其一旦发生倾覆、泄漏等事故，可能导致水体或土壤的污染，造成的后果相当严重。同时，施工中以桥梁形式跨越天祝县城区安家河水源地及永登县县城集中饮用水水源地的路段，桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油，可能对水源地环境产生影响。

本线的运营环境风险重点列车在运行中突然遭遇洪水、地震及其他自然灾害时，可能发生的倾覆、泄漏等事故，并将引起当地水体、局部大气环境以及土壤环境的污染。由于本工程穿越水源地保护区，列车一旦发生倾覆等事故，会导致水源地土壤环境或周围水体的污染，但由于本工程为客运专线，列车上无重大污染源，因此，敏感目标的风险性较低。

2）应急措施

①对线路通过水源地保护区的地段应配备具有较强吸附能力的设备或器材、防水苫盖布等劳动保护设施等，且应保证上述应急救援设施、器材能随时处在可用状态，并与相关清除服务公司签订租用合同，一旦发生重大泄露事故时，及时对受污染的土壤进行换填。

②对于线路以隧道形式下穿水源地保护区的路段，为防止地下水漏失影响水源地取水，应制定监测计划，以及时掌握隧道施工的水资源漏失情况，出现影响居民用水的情况时，应立即采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等相应补救、补偿措施，并预留饮水补偿费用。

3、地下水环境监测

（1）地下水监测技术要求

针对沿线涉及的三个水源地以及安远镇集镇饮用水水源地，本次工程建议于大沙沟特大桥下游、庙儿沟中桥下游各设 1 眼地下水潜水水质监控井，并利用称沟台取水井作为水质监控井，以监测本项目对水源地地下水环境的影响。为了及时准确地掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，施工期应做到每月监测一次，运营期每年监测一次。

建议预留监测费用 50 万元。

针对隧道施工的水资源可能发生漏失，出现影响居民用水的情况时，应立即采取另寻水源、修筑供水设施、汽车送水等相应补救、补偿措施，本次预留饮水补偿费用 200 万元。

（2）监测数据管理

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向相关安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测二次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。同时，应密切关注水源地抽水井地下水水质监测结果，进行对比分析。

（3）污染应急响应措施

包括泄露应急响应措施和地下水污染相应措施。制定泄漏应急措施和预案，一旦发生泄漏应立即根据既定措施和预案进行控制，并尽量缩小其扩散范围、减小其污染地下水的危险。

制定地下水污染防治应急预案，一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。应根据环境保护部有关要求，进一步完善有关地下水保护的《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》。当地下水污染事件发生后，启动地下水阻排水应急系统，启动应急抽水井，抽出污水送污水处理站集中处理，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，最大限度地保护下游地下水。

11.4 主管部门意见

1、永登县县城集中生活饮用水源保护区

2018 年 11 月，甘肃省生态环境厅以“甘环函〔2018〕48 号”复函原则同意工程穿越水源地二级保护区，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华

人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。

2、天祝县城区安家河集中式饮用水水源保护区

2018 年 6 月，甘肃省环保厅以“甘环函〔2018〕288 号”复函同意工程线路方案，并要求严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真将《方案》中提出的各项环境保护措施认真设计和施工，并在工程建设中予以严格落实，同时保证相应的环保投资落实到位。

3、黑松驿镇称沟台饮用水水源保护区

2018 年 5 月，武威市人民政府以“武政函〔2018〕76 号”复函同意工程线路方案，并要求古浪县督促建设单位严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规和相关环境保护要求，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。认真落实《方案》中提出的各项环境保护措施和《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015），做好流动源管理工作，确保水源地安全。

11.5 小结

1、施工期

为了减小项目施工废水对水源地水环境影响，本项目要求应对水源地段水环境重点对待，在水源地路段禁止设任何施工营地、取弃土场等，施工期水源地路段内不设施工临时生产生活区，并严格限定施工活动范围，以防止对水源地可能的污染。工程在水源地保护区内施工期间，合理布置施工方案，施工期施工人员在水源地保护区内不得随意弃置生产生活垃圾，应主要借助于工程附近既有生产生活设施，并集中收集，统一清运。本工程各水源地段不设涉水桥墩，施工产生的固体废弃物及时外运处置，严禁在水源地保护区内堆放和进入水体，保证水源地保护区内无生产生活污染源排放，工程施工期间对水源地的影响较小。

2、运营期

本工程为高速铁路客运专线，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄

漏进而影响到水源保护区安全的可能性。工程在水源保护区范围内未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，列车运输不会对水源保护区产生影响。

12 大气环境影响评价

12.1 概述

本工程为新建客运专线，运营期列车采用电力牵引动车组，沿线不产生大气污染。工程共设车站 6 座，其中永登西、天祝西、黑松驿、古浪北、武威东为本工程新建车站，中川机场站为既有站。其中，中川机场站接机场既有市政供热管网；天祝西、黑松驿两个车站采用低温空气源热泵，其余永登西、古浪北、武威东三个车站采用燃气锅炉供冬季车站采暖。详见表 12.1-1。

全线新增锅炉表 **表 12.1-1**

序号	站点名称	热源	供暖热源容量	尾气处理措施
1	中川机场	接机场既有热源	/	无尾气排放
2	永登西	燃气锅炉	站区 2×1.4MW	采用高效燃烧器尾气排放可达标
3	天祝西	低温空气源热泵	站区 376KW×2 +工区 218KW×2	无尾气排放
4	黑松驿	低温空气源热泵	站区 110KW	无尾气排放
5	古浪北	燃气锅炉	站区 2×0.7MW	采用高效燃烧器尾气排放可达标
6	武威东	燃气锅炉	站区 2×1.4MW +工区 2×0.7MW	采用高效燃烧器尾气排放可达标
7	区间	分散式电采暖	/	无尾气排放

从表 12.1-1 可以看出，本工程运营期永登西、古浪北、武威东三个车站的冬季采暖采用燃气锅炉，其主要大气污染物为烟尘、SO_2、NOx。其次，在铁路施工期，施工机械作业、运输车辆运行等活动也会对周围的大气环境产生一定污染。

12.1.1 评价内容

1、分析工程沿线大气环境质量现状。

2、分析工程涉及各站场供热方案，明确其采暖方式。

3、对运营期车站燃气锅炉废气排放进行分析。

4、简要评述施工期土石方、材料运输及施工作业产生的扬尘对周围大气环境的影响，并提出合理可行的防护措施与建议。

12.1.2 评价因子

本工程运营期大气评价因子为烟尘、SO_2和 NOx。施工期大气评价因子为施工扬尘。

12.1.3 评价工作等级

（1）永登西站

永登西站锅炉房点源参数表 **表 12.1-2**

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)		
永登西	103.243323	36.720175	2134.0	8.0	0.5	150.0	5.81	PM_{10}	0.003
								SO_2	0.014
								NOx	0.021

永登西站估算模型参数表 表 12.1-3

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.7 ° C
最低环境温度		-28.1 ° C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目永登西站锅炉房评级工作等级，计算结果见表 12.1-4。

永登西站 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表 表 12.1-4

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	3.29	0.73
SO_2	500.0	15.35	3.07
NOx	250.0	23.02	9.21

根据以上预测结果，本项目永登西站 Pmax 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，Pmax 值为 9.21%，Cmax 为 23.02μg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，本项目永登西站锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（2）古浪北站

古浪北站锅炉房点源参数表 表 12.1-5

排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)		
102.905987	37.506316	2013.0	8.0	0.35	150.0	5.93	PM_{10}	0.002
							SO_2	0.007
							NOx	0.01

古浪北站估算模型参数表 表 12.1-6

参数	取值

城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		35.0 ° C
最低环境温度		-29.0 ° C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目古浪北站锅炉房评级工作等级，计算结果见表 12.1-7。

古浪北站 P_{max} 预测和计算结果一览表 表 12.1-7

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.95	0.21
SO_2	500.0	3.34	0.67
NOx	250.0	4.77	1.91

根据以上预测结果，本项目古浪北站 P_{max} 最大值出现为古浪北站锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.91%，C_{max} 为 4.77μg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目古浪北站锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（3）武威东站站区

武威东站站区锅炉房点源参数表 表 12.1-8

排气筒底部中心坐标(o)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	流速 (m/s)		
102.689163	37.952521	1512.0	8.0	0.5	150.0	5.81	PM_{10}	0.003
							SO_2	0.014
							NOx	0.021

武威东站站区估算模型参数表 表 12.1-9

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 ℃
最低环境温度		-32.0 ℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目武威东站站区锅炉房评级工作等级，计算结果见表 12.1-10。

武威东站站区 P_{max} 预测和计算结果一览表　　表 12.1-10

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.68	0.15
SO_2	500.0	3.16	0.63
NOx	250.0	4.74	1.9

根据以上预测结果，本项目武威东站站区 P_{max} 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.9%，C_{max} 为 4.74μg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目武威东站站区锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

（3）武威东站工区

武威东站工区锅炉房点源参数表　　表 12.1-11

排气筒底部中心坐标(o)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	流速 (m/s)		
102.68738	37.96881	1500.0	8.0	0.35	150.0	5.93	PM_{10}	0.002
							SO_2	0.007
							NOx	0.01

武威东站工区估算模型参数表　　表 12.1-12

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 ℃
最低环境温度		-32.0 ℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

采用《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目武威东站工区锅炉房评级工作等级，计算结果见表 12.1-13。

武威东站工区 P_{max} 预测和计算结果一览表　　表 12.1-13

评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)
PM_{10}	450.0	0.54	0.12

SO_2	500.0	1.88	0.38
NOx	250.0	2.68	1.07

根据以上预测结果，本项目武威东站工区 P_{max} 最大值出现为锅炉房排放的 NOx，P_{max} 值为 1.07%，C_{max} 为 2.68μg/m^3，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目武威东站工区锅炉房大气环境影响评价工作等级为二级。

综上所述，本项目各锅炉房大气环境影响评价工作等级均为二级评价，确定本次环评大气环境影响评价工作等级为二级评价。

12.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目大气环境影响评价范围取以锅炉为中心，边长为 5km 的正方形。评价范围内各大气环境敏感点见表 12.1-14~表 12.1-17。

永登西站大气环境敏感点一览表 **表 12.1-14**

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
白家湾	103.251839	36.716514	村民	40 户，160 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	SE	890
高家湾	103.255389	36.709494	村民	35 户，140 人		SE	1650
城关镇	103.255341	36.725386	居民	3000 户，12000 人		NE	1150
西坪村	103.246635	36.728254	村民	25 户，100 人		NNE	670
龙家庄	103.253156	36.712937	村民	30 户，120 人		SE	1500



古浪北站大气环境敏感点一览表 表 12.1-15

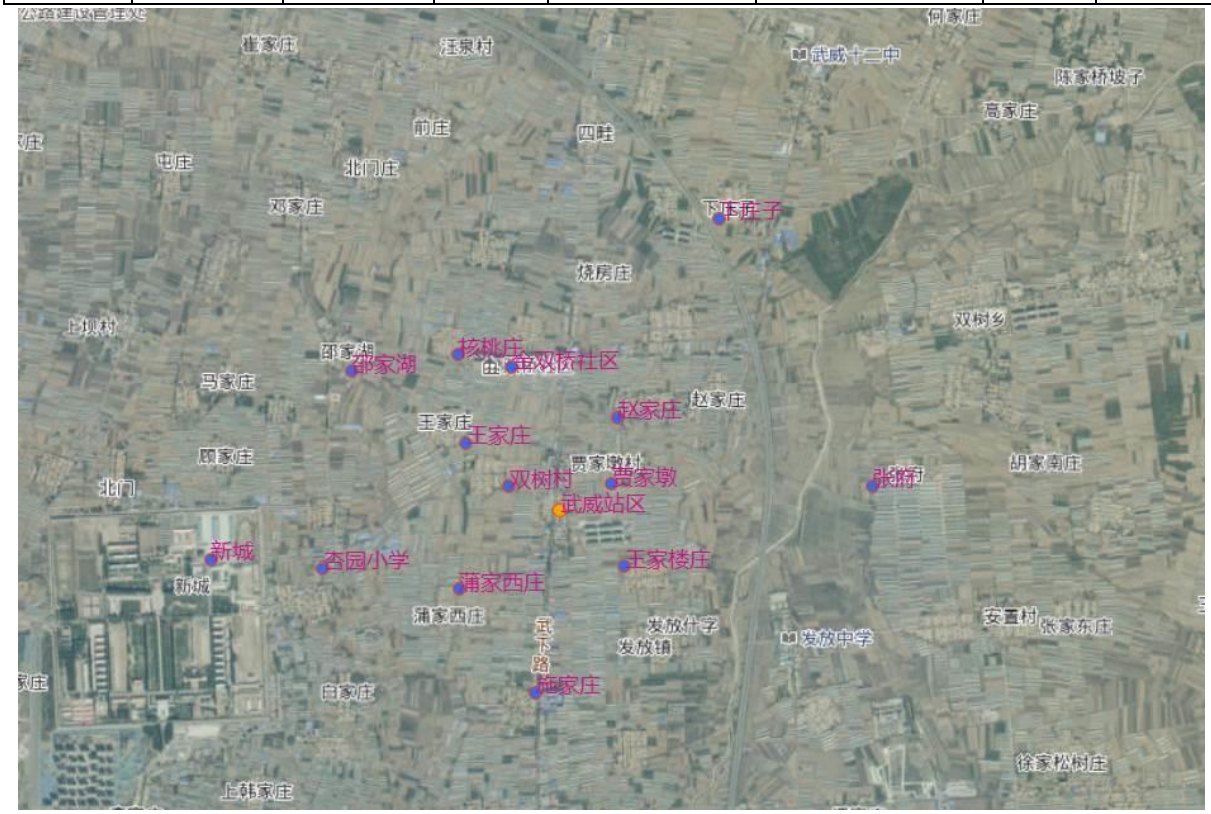
名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
周家庄	102.897649	37.516328	村民	25 户，100 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	NW	1300
官庄子	102.905932	37.511194	村民	40 户，160 人		N	620
严家新庄	102.897242	37.508126	村民	30 户，120 人		WNW	810
天桥庄	102.893996	37.503333	村民	40 户，160 人		WSW	1070
王家庄	102.900602	37.500156	村民	30 户，120 人		SW	840
河脑子	102.907709	37.501463	村民	30 户，120 人		S	520
谭家庄	102.907311	37.497084	村民	30 户，120 人		S	980
武家庄	102.921883	37.501946	村民	15 户，60 人		SE	1600
胡家庄	102.929436	37.509341	村民	20 户，80 人		E	2050



武威站站区大气环境敏感点一览表　　表 12.1-16

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
下庄子	102.698282	37.965712	村民	20 户，80 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	NE	1670
邵家湖	102.677221	37.958813	村民	20 户，80 人		NW	1400
核桃庄	102.683321	37.95552	村民	50 户，200 人		NW	1050
金双桥社区	102.686374	37.958978	村民	30 户，120 人		N	900
王家庄	102.683774	37.955588	村民	60 户，240 人		NW	680
赵家庄	102.692476	37.956732	村民	70 户，280 人		NE	920
新城	102.669121	37.950309	村民	30 户，120 人		W	1890
杏园小学	102.675559	37.949918	学生、教师	180 学生，30 教师		W	1300
蒲家西庄	102.683383	37.94896	村民	50 户，200 人		SW	680

双树村	102.686231	37.953596	村民	50 户，200 人		NW	410
贾家墩	102.692131	37.953719	村民	150 户，600 人		NE	260
张府	102.707108	37.958634	村民	20 户，80 人		E	1600
王家楼庄	102.692851	37.949999	村民	30 户，120 人		SE	310
施家庄	102.687789	37.944286	村民	20 户，80 人		S	1050
王家园	102.685742	37.99378	村民	30 户，120 人		S	1500



武威站工区大气环境敏感点一览表 表 12.1-17

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离（m）
	X	Y					
祁家石门	102.683502	37.976251	村民	25 户，100 人	环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB095-2012）二级标准	NW	940
崔家庄	102.672588	37.97304	村民	30 户，120 人		WNW	1420
汪泉村	102.68227	37.972395	村民	30 户，120 人		NW	620
马莲村	102.691305	37.973424	村民	40 户，160 人		NE	650
武威十二中	102.703054	37.972975	学生、教师	600 学生、60 老师		ENE	1180
邓家庄	102.674812	37.966998	村民	25 户，100 人		W	1210
北门庄	102.679358	37.968665	村民	30 户，120 人		W	810
前庄	102.682483	37.969416	村民	25 户，100 人		W	520
吴家庄	102.69429	37.967164	村民	20 户，80 人		E	540

下庄子	102.69833	37.967262	村民	20 户，80 人		E	890



12.1.5 评价标准

1、空气质量标准

本工程沿线空气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095－2012）中的二级标准，其中位于自然保护区等需要特殊保护的区段执行一级标准。具体见表 12.1-6。

单位：μg/m³　　环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准　　表 12.1-6

标准	项目	污染物的浓度限值		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
环境空气质量标准（GB3095-2012）	SO_2	500	150	60
	NO_2	200	80	40
	CO	10	4	/
	O_3	200	160*	/
	PM_{10}	/	150	70
	$PM_{2.5}$	/	75	35
	TSP	/	300	200

O_3为日最大 8 小时平均。

2、污染物排放标准

本工程新建锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），结合兰州市环境保护局《关于新建兰州至张掖三四线铁路中川机场至武威路段环境影响评价执行标准的复函》的要求，见表 12.1-19。扬尘污染执行《大气污染物综合排放标准》相应标准限制。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中关于新增污染源颗粒物无组织排放的有关规定，见表 12.1-20。

单位：mg/m³　　新建锅炉大气污染物排放浓度限值　　表 12.1-19

污染物项目	限值
	燃气锅炉
颗粒物	20
SO_2	50
NO_x	30

单位：mg/m³　　大气污染物综合排放标准　　表 12.1-20

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	外界浓度最高点	1.0

12.2 大气环境现状分析

沿线以乌鞘岭为界，两侧均属温带干旱气候区，春季多风，少雨干旱；夏无酷热，降水增多；秋季凉爽，降温较快；冬季寒冷，干旱少雪。乌鞘岭地区大陆性高原季风气候，地面高程 2900～3600m，气候垂直分带性明显，气温寒冷，日温差大，阴雨风雪冰雹天气多变，常有突发阴雨、风雪、冰雹，冰冻时间长。沿线年平均气温 0.8ºC（乌鞘岭）～9.6ºC（武威市），极端最高气温 28.1ºC（乌鞘岭）～40.8ºC（武威市），极端最低气温-28.1ºC（永登）～-32.0ºC（武威市）；年平均降水量 129.0mm（永登）～426.8mm（乌鞘岭）。年最大降水量 592.9mm（乌鞘岭），最大积雪厚度 10～36cm；土壤最大冻结深度 98～200cm。各站主要气象资料、工程设计参数及代表里程详见表 12.2-1。

铁路沿线主要地区气象要素一览表　　表 12.2-1

城市 / 项目	永登	乌鞘岭	古浪	武威
历年极端最高气温（℃）	35.7	28.1	35.0	40.8
历年极端最低气温（℃）	-28.1	-30.6	-29.0	-32.0
历年年平均气温（℃）	5.8	0.8	6.6	9.6

历年最冷月平均气温（℃）	-8.1	-11.4	-8.3	-7.2
历年平均降水量（mm）	319.1	426.8	345.1	162.8
历年平均蒸发量（mm）	1747.4	1562.4	1912.2	2058.7
历年年平均相对湿度（%）	58	55.9	48.4	46.4
最大积雪深度（cm）	14	36	24	13
平均风速（m/s）及主导风向	2.4 NNW	5.1m/s S	2.9m/s S	1.8m/s S
最大风速（m/s）及主导风向	18.0 NW	27.8m/s N	14.1m/s NNE	20.0m/s NNW

根据2018年6月公布的兰州市2017年环境状况公报，2017年兰州市圆满完成国家《大气污染防治行动计划》（即“大气十条”）第一阶段（2013年—2017年）终期考核指标和省政府年度考核目标要求，年度环境空气质量优良天数为233天，考核达标率68.9%，较2013年提高了16个百分点。空气质量考核综合污染指数6.45，同比持平，较2013年下降2.9%，城市年度排名稳定退出全国后十位重污染城市序列。二氧化硫年平均浓度为20微克/立方米，同比上升1微克，较2013年下降39.4%；二氧化氮年平均浓度为57微克/立方米，与上年持平，较2013年上升67.4%；可吸入颗粒物（PM10）年平均浓度为111微克/立方米，比上年下降2.6%，较2013年下降27.5%；细颗粒物（PM2.5）年平均浓度为49微克/立方米，比上年下降3.9%，较2013年下降26.9%；一氧化碳日均值第95百分位数为2.8毫克/立方米，比上年下降3.4%；臭氧日最大8小时平均第90百分位数为161微克/立方米，比上年上升11.8%。2013年以来基本消除了人为污染导致的重度及以上的恶劣污染天气。

根据2017年武威市环境状况公报，2017年武威市城区空气质量优良天数为306天，剔除沙尘天气影响，城区PM10年均浓度81微克/立方米，PM2.5年均浓度38微克/立方米，优良天数比例92.8%，完成省政府下达的考核目标任务（2017年省上下达的武威市城区空气质量指标PM_{10}年均目标值为81微克/立方米、$PM_{2.5}$年均目标值为38微克/立方米、优良天数比例84.2%）。二氧化硫平均浓度为14微克/立方米；二氧化氮平均浓度为28微克/立方米；一氧化碳平均浓度为1.8毫克/立方米；臭氧最大8小时平均浓度为138微克/立方米，4项气态污染物浓度均达到国家环境空气质量二级标准，降幅在1.4%—39.1%之间，NO_2年均浓度较2016年上升3.7%。

12.2.2 项目所在区域达标判断

拟建铁路位于甘肃省境内，涉及兰州市和武威市。本次陪你逛街引用兰州市和武威市发布的2017年环境质量公告的数据，评价指标包括PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO和O

$_3$六项基本污染物，项目所在区域空气质量现状评价表见表 12.2-2 和表 12.2-3。

兰州市环境空气质量现状评价表 表 12.2-2

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m^3）	标准值（μg/m^3）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	20	60	33.3	达标
NO_2	年平均质量浓度	57	40	142.5	超标
PM_{10}	年平均质量浓度	111	70	158.6	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	49	35	140	超标
CO	百分位数日平均质量浓度	2800	4000	70	达标
O_3	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	161	160	100.6	超标

武威市环境空气质量现状评价表 表 12.2-3

污染物	评价指标	现状浓度（μg/m3）	标准值（μg/m3）	占标率（%）	达标情况
SO2	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
NO2	年平均质量浓度	28	40	70	达标
PM10	年平均质量浓度	81	70	115.7	超标
PM2.5	年平均质量浓度	38	35	108.6	超标
CO	百分位数日平均质量浓度	1800	4000	45	达标
O3	百分位数日最大 8h 平均质量浓度	138	160	86.3	达标

由表 12.2-2 可以看出，兰州市 2017 年 NO_2、PM_{10}、 $PM_{2.5}$和 O_3年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准限值要求，其他评价因子均满足标准限值要求。由表 12.2-3 可以看出，武威市 2017 年 PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准限值要求，其他评价因子均满足标准限值要求。由此判定拟建铁路沿线兰州市和武威市均为环境空气质量不达标区。

12.3 运营期大气污染源及影响分析

12.3.1 废气污染源源强核算

（1）烟气量

根据《污染源源强核算技术指南　锅炉》（HJ991-2018），当没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照《排放许可证申请与核发技术规范　锅炉》（HJ953-2018）推荐公式计算：

$$V_{gy} = 0.285 \times Qnet + 0.343$$

式中：V_{gy}——基准干烟气量；

Qnet——气体燃料低位发热量，本次评价取 35.28MJ/m^3。

经计算得，本项目基准烟气量为10.40Nm³烟气/m³天然气。

（2）颗粒物源强

根据《污染源源强核算技术指南　锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉颗粒物排放按照类比法或产污系数法进行核算，本次评价采用类比符合条件的现有工程有效实测数据进行核算。

本项目燃气锅炉排放大气污染物浓度类比2018年12月6日陕西华邦检测服务有限公司对西安诺博尔稀贵金属材料有限公司 1.4MW 燃气锅炉的监测报告，锅炉容量与本项目中永登西站及武威东站站区燃气锅炉容量相同。

类比监测数据显示，采用低氮燃烧器后，1.4MW天然气锅炉污染物排放浓度及排放速率见表12.3-1。

天然气锅炉颗粒物排放浓度类比表　　**表12.3-1**

项目	排放浓度（mg/m³）
颗粒物	4.2

（3）氮氧化物源强

根据《污染源源强核算技术指南　锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按下式计算：

$$E_{NOx}=\rho_{NOx}\times Q\times\left(1-\frac{\eta_{NOx}}{100}\right)\times10^{-9}$$

式中： E_{NOx}——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NOx}——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m³；

Q——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NOx}——脱硝效率，%。

本次评价类比2018年12月6日陕西华邦检测服务有限公司对西安诺博尔稀贵金属材料有限公司 1.4MW 燃气锅炉的监测报告，锅炉容量与本项目中永登西站及武威东站站区燃气锅炉容量相同。

类比监测数据显示，采用低氮燃烧器后，天然气锅炉氮氧化物排放浓度及排放速率见表 12.3-2。

天然气锅炉采用低氮燃烧器氮氧化物排放浓度类比表 **表 12.3-2**

项目	排放浓度（mg/m³）
氮氧化物	28

（4）二氧化硫源强

根据《污染源源强核算技术指南　锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉二氧化硫排放量按照下式计算：

$$E_{SO_2}=2R\times S_t\times\left(1-\frac{\eta_s}{100}\right)\times K\times10^{-5}$$

式中： E_{SO_2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³；

S_t——燃料总硫的质量浓度，mg/m³，本次评价采用天然气国家标准中二类天然气中硫的浓度限值 200mg/m³计算；

η_S——脱硫效率，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，根据附录表 B.3，本次评价取 1.0。

12.3.2 新增大气污染源分析

本次工程全线 4 座锅炉房共新增锅炉 8 台，分别为：1.4MW 燃气锅炉 4 台，0.7MW 燃气锅炉 4 台。主要用于冬季职工生活采暖，各站新增锅炉设置概况及污染物排放浓度详见表 12.3-2。

新建锅炉污染物排放表 **表 12.3-2**

车站名	采暖期（d/a）	锅炉容量		耗气量 万 Nm³/a	烟气量 万 Nm³/a	污染物排放浓度（mg/m³）			污染物排放量（t/a）		
						颗粒物	SO_2	NOx	颗粒物	SO_2	NOx
永登西	151	2×1.4MW		46.21	480.58	4.2	19.23	28	0.02	0.09	0.13
古浪北	151	2×0.7MW		23.11	240.34	4.2	19.23	28	0.01	0.05	0.07
武威东	151	站区	2×1.4MW	46.21	480.58	4.2	19.23	28	0.02	0.09	0.13
		工区	2×0.7MW	23.11	240.34	4.2	19.23	28	0.01	0.05	0.07

合计	138.64	1441.86	/	/	/	0.06	0.28	0.40

由上表可知：各站、工区新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 4.2mg/m^3，SO_2排放浓度为 19.23mg/m^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉颗粒物排放浓度限值 20mg/Nm^3、SO_2 排放浓度限值 50mg/Nm^3 的要求； NOx 排放浓度为 28mg/Nm^3，满足兰州市环保局 NOx 浓度排放限值 30mg/Nm^{3}的要求。

根据计算，本工程车站新增锅炉颗粒物、SO_2和 NOx 年排放量分别为 0.06t/a、0.28 t/a 及 0.40t/a。

本次评价建议本工程燃气锅炉房按照地方环境主管部门的要求，安装低氮燃烧器，以对锅炉烟气中氮氧化物排放浓度进行控制，达到相应标准的要求。

12.4 施工期大气环境影响分析及防治措施

12.4.1 施工期大气环境影响分析

铁路施工周期较长，施工规模较大，人员、机械相对集中，本项目在铁路沿线 200m 范围内共有 102 处声噪声敏感点,其中居住区敏感点 92 处，学校 8 处，敬老院 1 处，卫生院 1 处。施工过程中对上述大气环境敏感点的影响主要表现在以下三个方面：

1、施工期大临工程产生扬尘对大气环境的影响

高铁项目施工期大临工程主要包括制存梁场、铺轨基地、砼搅拌站、材料厂、轨道板厂、施工便道等。其中，砼搅拌站对于大气环境的影响最为严重。根据经验，在无任何防护措施的情况下，砼搅拌站下风向 150m 处 TSP 浓度远高于《环境空气质量标准》中二级标准的限值要求，对其附近空气环境质量影响较为严重。为最大限度地降低临时工程施工扬尘对于附近环境的影响，在临时工程场地设置时必须满足以下基本条件：①临时工程场地必须位于附近村镇、河流等敏感点下风向；②临时工程场地与各敏感点距离不小于 200m；③临时施工场地设置围挡或堆砌围墙，对于储料要利用仓库、储藏罐、封闭或半封闭堆场或苫布覆盖等形式进行堆放；④临时工程场地内应及时洒水，抑制场地扬尘污染。

2、施工期生活、生产锅炉对大气环境的影响

工程施工期间，为了解决施工人员日常生产、生活行为可能产生一定的大气污染物排放，对施工营地范围内的环境造成一定影响。

3、土石方工程施工过程中产生的各种粉尘对环境的影响

土石方施工期间产生大气污染环节主要为料场堆场扬尘、车辆运输扬尘、施工作业扬尘等。

施工期土石方等料场堆场产生扬尘，对大气环境造成一定的影响。根据同类建筑工地无组织排放源类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在150m 范围内，在下风向20m 处TSP 浓度最高为1.30mg/m^3。在有防尘措施情况下，如采取覆盖或固化措施，施工现场设置围挡风板等，施工现场扬尘污染范围内，周界外最大浓度小于1.0mg/m3，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放界外监控浓度限值要求。

施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明显，行车道两侧扬尘短期浓度高达8～10 mg/m^3，扬尘随距离的增加下降较快，一般在扬尘下风向200m 处，浓度接近上风向的对照点。引起道路扬尘的因素很多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速还直接关系着扬尘的传播距离。风速大时污染影响范围增大。如果通过对地面洒水，可有效抑制扬尘的散发量。

施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸最为严重。北京市环境学研究院对四个市政工程（两个有围挡，两个无围挡）的施工现场扬尘进行了调查测定，测定时风速为2.4m/s。结果见表12.4-1。

施工扬尘对环境的污染状况 **表12.4-1**

工地名称	围挡情况	TSP 浓度（mg/m^3）				
		工地下风向				
		20m	50m	100m	150m	200m
南二环天坛工程	无	1.54	0.981	0.635	0.611	0.504
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519
平　均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512
平西二环改造工程	围金属板	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417
车公庄西路热力工程	围彩条布	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421
平　均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419

由类比的施工监测结果可知，施工场地施工扬尘十分严重，距施工场地50m 下风向TSP 浓度可达0.981 mg/m^3，其污染范围可达工地下风向200m。施工围挡对施工期扬尘污染有明显的改善作用，在有施工围挡的条件下，施工场地下风向20m 内施工扬尘

增量小于 1 mg/m^3，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对于无组织排放界外监控浓度限值要求。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取适当的施工围挡，及时进行道路清扫、及时洒水，可将施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，随着施工的结束，对周围环境的影响也将随之消失。

12.4.2 施工期期防治措施及建议

高铁项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严格遵守有关法律、法规，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

1、施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

2、施工现场用地的周边应设置有效、整洁的连续、密闭隔离围挡。基础设施工程因特殊情况不能进行围挡的，应当设置安全警示标志，并在工程险要处采取隔离措施。施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网或防尘布；

3、施工现场应制定重污染天气应急处置预案，减少重污染天气预警时期扬尘作业。

4、施工现场，应当有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫以减少扬尘污染；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网；

5、施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；

6、施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施。裸露地面应当铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或防尘网、植被绿化等措施；

7、施工期间，必须加强车辆运输的密闭管理，防止土石砂料的撒漏；运输时采用密封车体，尽量减少扬尘，以免对道路两侧的农作物产生影响。

8、对施工现场中的办公区和生活区，应进行绿化和美化。不得设置燃煤、燃油等小型锅炉，炊事、洗浴等必须使用清洁能源。

9、清理施工垃圾，必须搭设密闭式专用垃圾道或者采用容器吊运，严禁随意抛撒。

建设工程施工现场应当设置密闭式垃圾站用于存放施工垃圾。

10、严禁在施工场地焚烧废弃物以及其它能产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质。

11、运输车辆不得超载；城区工地出入口应设置清洗车轮设施，以免车轮带泥行驶。

12、加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；施工期运输车辆和各类燃油施工机械应优先选用含硫量低于 0.02%的低硫汽油或含硫量低于 0.035%的低硫柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

13、大型混凝土拌合站等临时工程场地必须位于附近村镇、河流等敏感点下风向，距敏感点距离不小于 200m。

14、施工期工地控制扬尘应按照当地大气污染防治方案，做到“6 个 100%”标准，即施工工地周边 100%建有围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、运输车辆 100%密闭运输。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

12.5 小结

1、根据环境空气质量监测数据，拟建铁路沿线兰州市和武威市均为环境空气质量不达标区。

2、本工程中川机场站接机场既有市政供热管网；天祝西、黑松驿两个车站采用低温空气源热泵，其余永登西、古浪北、武威东三个车站采用燃气锅炉供冬季车站采暖。沿线区间其他新建房屋均采用分散式电采暖。运营期永登西、古浪北、武威东三个车站的冬季采暖采用燃气锅炉，其主要大气污染物为烟尘、SO_2、NOx。

各站、工区新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 4.2mg/Nm^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉颗粒物排放浓度限值 20mg/Nm^3 的要求； NOx 排放浓度为 28mg/Nm^3，满足兰州市环保局 NOx 浓度排放限值的要求。根据计算，本工程车站新增锅炉颗粒物、SO_2 和 NOx 年排放量分别为 61.62kg/a、21.74 kg/a 及 453 kg/a。

3、施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工及运输车辆产生的扬尘将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

13 固体废物影响分析

13.1 概述

工程在施工期和运营期产生的固体废物主要为施工营地产生的生活垃圾、沿线各车站办公人员生活垃圾、旅客候车垃圾等。固体废弃物对环境的影响主要表现在对环境卫生质量、景观视觉效应的影响等。

13.2 施工期固体废物影响分析

本工程在施工过程中产生的固体废弃物主要是施工产生的建筑垃圾以及施工人员日常产生的生活垃圾。

1、施工过程产生的建筑垃圾

沿线工程共拆迁房屋 292202.5m^2,根据以往施工经验,拆迁垃圾产生量为 0.68m^3/m^2,本工程拆迁垃圾量为 198697.7m^3。

2、施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾的不适当堆置或处置会对环境产生以下危害：招引蚊虫和苍蝇，散发臭气， 破坏景观环境。

3、弃土弃渣

本次桥梁基础均为桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油。在钻孔桩施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和混浊度的大幅增加。尤其是跨越自然保护区、Ⅱ类水体及水源地保护区的桥梁，施工对敏感区影响较大。

13.3 运营期固体废物环境影响分析

本工程完工后，由于车站定员和发送旅客数的增加，将产生一定排放量的固体废弃物，主要有职工生活产生的生活垃圾、旅客候车垃圾和旅客列车垃圾等。

1、车站办公人员生活垃圾

在运营期新增固体废物排放主要为车站办公人员生活垃圾。

车站办公人员生活垃圾排放量计算公式为：

$$Q=C\times N \qquad \text{（式 13.3-1）}$$

式中 Q——每天垃圾排放量（Kg/d）；

C——垃圾排放强度[Kg/（d·人）]，按 1.2Kg/（d·人）计算；

N——车站新增定员（人）。

生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，设计新增定员 1237 人，将产生生活垃圾约 541.8t/a，其中，沿线各车站定员人数 1117 人，沿线车站生活垃圾排放详见下表。

沿线各车站生活垃圾排放量 **表 13.3-1**

序号	站　名	定员	垃圾产生量（t/年）
1	永登西站	277	121.3
2	天祝西站	175	76.7
3	黑松驿站	109	47.7
4	古浪北站	166	72.7
5	武威东站	390	170.8
合计		1117	489.2

2、旅客候车垃圾量

本线办理旅客发送的车站为永登西站、天祝西站、古浪北站、武威东站等 4 个车站。旅客候车期间产生的生活垃圾排放量可按照旅客发送量估算出客运站的生活垃圾排放量。根据以往的调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约 0.0135Kg/h·人，平均候车时间按每人次 0.5h 计算。本段 2025 年车站候车旅客产生的候车垃圾量为 1.55t/a，2030 年为 2.51t/a，2040 年为 3.45t/a。

沿线各车站候车垃圾排放量 **表 13.3-1**

序号	站　名	旅客发送量（万人）					
		2025 年		2030 年		2040 年	
		旅客发送量（万人）	垃圾产生量（t/年）	旅客发送量（万人）	垃圾产生量（t/年）	旅客发送量（万人）	垃圾产生量（t/年）
1	永登西站	7	0.47	13	0.88	18	1.22
2	天祝西站	4	0.27	5	0.34	8	0.54
3	古浪北站	7	0.47	10	0.68	13	0.88
4	武威东站	5	0.34	9	0.61	12	0.81
合计		23	1.55	37	2.51	51	3.45

3、旅客列车垃圾

旅客列车生活垃圾主要是乘客、乘务人员在旅行过程中产生的生活垃圾。列车垃圾量计算以旅客行车人数，乘车时间等参数乘以相应系数而得，计算公式如下：

$$W=K\times Q\times T \qquad （式 13.3-2）$$

式中：W——年垃圾产生总量（kg/d）；

K——旅客垃圾排放系数，按0.015kg/人·h；

Q——平均每列列车旅客人数；

T——旅客乘车时间。

由此经过计算，全段近期每年列车垃圾排放量为409.53吨。

4、牵引变电所生产垃圾

牵引变电所值班人员产生的少量生活垃圾属一般固废，经定点收集并及时清运、交由当地环卫部门处理后对环境影响不大。

牵引变电所变压器废油，变电所更换的废旧蓄电池等危险固废。

13.4 防治措施及建议

本工程实施后，拆迁垃圾产生量为 198697.7m^3；全线各站、段新增生产办公人员生活垃圾排放量为541.8t/a,2025年旅客候车垃圾1.55t/a,旅客列车垃圾409.53t/a。

若车上乘客将垃圾随意抛撒，车站垃圾、施工拆迁垃圾不能及时处理，会对铁路沿线和车站所在地区环境造成极大污染，因此要求采取以下措施：

1、施工期及拆迁产生的垃圾

施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

在自然保护区、Ⅱ类水体及水源地保护区的桥梁施工泥浆、隧道弃渣等应及时清运至指定的弃渣场处置，不得随意堆放，污染环境。

2、旅客候车垃圾、列车垃圾

（1）加大管理和宣传力度，按照铁教卫防[1996]9 号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光—生物双降解聚丙烯快餐盒。

（2）严格按照铁道部铁教卫[1995]178 号文《关于发布<铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法>的通知》要求，对旅客列车垃圾在车上设置垃圾袋，落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。站车垃圾及车站生活垃圾集中后交由环卫部门统一处理，能够满足要求。

（3）在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

3、车站办公生活垃圾

固定场所堆放，定期由环卫部门统一处理。

4、牵引变电所生产垃圾

（1）变压器废油、变电所更换的废旧蓄电池属于《国家危险废物名录》中规定的危废，须按危险废物管理有关规定妥善保管，危险废物定期交由具有相应资质的单位处理。

（2）为防止变压器事故漏油，牵引变电所须按相关规范设事故油池。本工程新建的牵引变电所均设有容积为40t的集油池一座，确保机油泄漏不会对周围环境造成危害。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强站车垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引起相关各站固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

13.5 小结

综上所述，虽然本线的施工和运营会引起沿线固体废物排放量有一定增加，但通过严格落实垃圾的定点收集、集中处理制度，加强垃圾排放的管理力度等措施，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，对周围环境产生影响很小。

14 环境经济损益分析

本项目东起兰州铁路枢纽兰州西站，西与兰新第二双线衔接，是河西走廊经济带及新疆地区和内地联系的重要通道。本项目沿线是区域重要的经济走廊，人口密度较大，城镇较为密集，经济相对发达。近年来随着西部大开发的推进和深化，资源优势凸显，城市建设日新月易，产业发展迅猛，各级各类工业园区、工业集中区建设步伐很快。区域内与本线关系密切的经济据点主要有：兰州市、兰州新区、永登县、天祝县、古浪县、武威市等。本线是“丝绸之路经济带”黄金段快速客运通道的重要组成部分，是提升陆桥通道交通运输质量、复兴丝路经济的重要基础设施；是甘肃省河西经济走廊的重要客运通道，主要承担兰州至传统河西走廊地区的中短途旅客运输任务。

根据《甘肃省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出，甘肃省应着力实施“中心带动、两翼齐飞、组团发展、整体推进”的区域发展战略。本项目作为纽带连接“西翼”河西走廊沿线重镇，将缩短沿线城市间出行的时空距离，实现兰州、白银、武威、金昌和张掖五市三小时经济圈，形成“中心”与“西翼”联系的便捷通道，加强组团内部的融合和交流，促进组团间的优势产业互补和组团经济一体化的发展，实现五市同城化、互动化和协同发展，形成甘肃在“丝绸之路经济带”上新的经济增长极，发挥黄金通道互联互通的作用。本项目的建设，将为河西地区提供快速、便捷、大能力的交通运输方式，满足通道内不同层次的客运需求，保障沿线地区的客货运质量，从而吸引大量人流、物流、资金流等生产要素的集聚，推动河西走廊新型城镇化建设，促进沿线地区国土资源开发和经济发展，并通过整个沿线地区的经济辐射作用带动甘肃省乃至西部地区的经济发展。因此，本项目建设在贯彻西部大开发战略，加快西部国土资源开发和新型城镇化建设进程，促进甘肃省经济又好又快发展中的意义作用十分突出。

本次除对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程对国民经济和社会发展带来的收益与损益进行阐述。以下就本工程环境经济损益作简要分析。本项目建设期 42 个月，计算期取 30 年。

14.1 收益部分

本项目建设后，构成项目区与周边省市等地客货交流的大通道，将带来诸如节约

运输成本、增加就业机会、促进地区经济发展等社会效益和经济效益。同时，在环境方面有对生态环境破坏所采取的防护和恢复措施所带来的生态收益；也有因污染治理而改善环境质量带来的经济效益等。

14.1.1 环境影响效益

本次工程活动有对自然环境的正面效应，即对生态环境破坏所采取的防护和恢复措施所带来的生态收益，也有因污染治理而改善环境质量带来的环境效益，生态效益及环境效益难以准确量化，对此部分只进行定性分析论述。

（1）本工程采取的生态防护与恢复措施有路基风沙防护、边坡坡面防护及冲刷防护措施、站场绿化美化及植被恢复措施。通过以上工程与植物防护措施，一方面保护路基免受病害侵袭，另一方面在防止水土流失及控制生态环境破坏方面有一定的效果。

（2）沿线各站产生的污水经处理后全部排入排水管网或污水储存塘，不排入沿线水体，有效控制了工程运营后沿线水环境的影响。

（3）沿线新增车站采用空气源热泵＋太阳能方式供暖，减小了工程对沿线地区环境空气质量的影响。

（4）在沿线噪声敏感点处根据预测结果采取了声屏障及隔声窗措施，有效控制了工程运营后噪声污染对沿线居民的影响。

14.1.2 社会经济效益分析

1、直接受益

本工程直接收益主要为工程建成运营后的客运及货运收入。计算期运输收益合计为 86067 万元/年。

2、间接收益

铁路贯通后，由于铁路具有方便、快捷、运量大、污染小的优势，沿线公路货运将向铁路转移。本线建成后，由公路转移至铁路的货运量运输成本的节省，经测算计算期内公路转移运量运输费用节省产生的效益总计 437331 万元/年。

3、难以量化的社会效益

本线将在某些方面改善沿线环境质量，使社会发展产生良性循环：

（1）本工程的实施，改善了沿线交通状况，并将带动和促进沿线资源开发，促进

城镇建设，对沿线地区经济的发展有一定的积极作用。

（2）铁路施工期间，因各类工程需要大量人工，建筑材料取自当地，这将增加各类就业机会，帮助贫困家庭早日脱贫。

（3）本段贯通后，将促进沿线经济发展和资源开发，带动沿线第三产业发展，增加就业机会和增加地方收入，改善人民的生活福利、教育及健康水平。

14.2 损失部分

14.2.1 直接投入

本工程投资总额为266.56亿元，计算期采用30年，投资88853.33万元/年。

14.2.2 间接损失

工程永久占用耕地444.08hm2，粮食产量按4500kg/hm2计算，粮食单价按8.0元/kg，损失的影子价值约为1598.69万元/年。

14.2.3 环境保护投资成本

本段工程环保措施直接投资31021.41万元。按照30年考虑，投资1034.05万元/年。

14.3 损益分析

环境经济损益为正效益。详见表14.3-1。

项目损益分析表 **表14.3-1**

名称	项　　目	损益（万元）
收益部分	直接效益	86067
	间接效益	437331
	小　　计	523398
损失部分	总投资	88853.33
	间接损失	1598.69
	环境保护投资	1034.05
	小　　计	91486.07
合计		431911.93

收益部分总计：523398万元/年

损失部分总计：91486.07万元/年

净收益：431911.93万元/年

14.4 综合损益分析

快速增长的经济要求与相当有限的资源和环境支持能力是无法回避的矛盾，本线

虽然投入了一定的成本，仍对自然生态环境产生一些不良影响。但本工程建设注重可持续发展战略，并通过采取各类周密的生态防护和恢复措施、合理安排施工、严格管理，也可取得一定的生态收益。在本段铁路贯通后，各项措施发挥效能后，其环保措施的收益较为明显，环境污染得到控制，本线达到了生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。从环境效益来讲，本线是可行的。

15 环境管理与监控计划

为了保护拟建铁路沿线的环境，确保工程建设引起的各种不良影响得到有控制和缓解，须对本工程全过程进行科学、规范的环境管理和监控。

15.1 环境管理与监控计划

本段线路由中国铁路总公司、甘肃省筹资建设，建成后由中国铁路兰州局集团有限公司负责其经营管理，调度指挥及运营管理委托中国铁路兰州局集团有限公司代管。本段工程的环境管理按建设前期、施工期、运营期三段叙述如下：

15.1.1 建设前期环境管理

根据环保部的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

（1）可行性研究阶段由中铁第一勘察设计院集团有限公司在可行性研究报告中进行环境影响分析。

（2）由甲级环境评价单位——中铁第一勘察设计院集团有限公司负责编制本工程环境影响报告书，经兰州至张掖三四线铁路项目筹备处预审后报送甘肃省生态环境厅审查，并经环保主管部门批复，作为指导工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

（3）由中铁第一勘察设计院集团有限公司在初步设计阶段编制“环境保护”专篇文件，接受铁路总公司和有关环保部门的审查。

（4）在施工图中，相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等知识培训教育。建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位，应按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求。

（5）在工程招投标过程中，建设单位应重视环保工程，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

15.1.2 施工期环境管理

（1）管理体系

由建设单位、监理单位、施工单位组成工程管理组（三级管理），同时要求设计单位做好积极配合，地方环保部门行使监督职能。

建设单位及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量加以解决；协调各施工单位处理好与地方环保部门、公众及利益相关各方的关系，确保环保工程的进度；定期检查和总结环保措施落实情况及资金的使用情况，除接受当地环保部门监督外，对施工场地污水排放、扬尘、水土流失及施工噪声等环保事宜进行监督管理。

监理单位应将《环境影响报告书》、环保设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工，环保监理力度与工程监理同步。施工结束后，提交的工程监理报告中应含有环保工程监理结果。

施工单位配备必要的专（兼）职环保管理人员；环保管理人员经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，行使施工现场环保监督、管理职能，以确保按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行施工。施工期环境管理由建设单位、监理单位、施工单位组成管理体系，主要责任单位为施工单位，监理单位对环境工程实行日常管理，工程指挥部及地区环保局定期及不定期对环境工程进行典型检查及抽查。工程完工和正式运营前，应按生态环境部规定的铁路建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环境工程验收。同时，设计单位应做好配合和服务工作。

（2）施工期环境管理

1）建设单位在接到设计文件后，应依据环境影响报告及批复意见，审查核对有关环境保护工程、环保措施、环保要求及环保投资等内容。

2）为了避免乱弃乱挖，在开工前，建设单位工程指挥部应根据施工图设计资料，对全线取弃土场、砂石料场的位置、面积等进行现场核对并备案，作为环境监督管理的依据，若工程施工中确需改变，施工单位应报请建设、监理等单位，根据环境保护要求，履行变更程序。

3）在开工前，建设单位应会同设计、监理等单位，在现场调查的基础上，统一规划布设施工营地、施工场地及小型临时便道的位置、范围并备案，作为监督管理的依据。其选址原则为：施工营地和场地应尽量布设在地势平坦、植被稀疏和环境敏感程

度较低的地方；小型临时便道应充分考虑各施工单位共用便道为原则，尽量减少便道的设置。

4）施工单位严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减免工程建设对动、植物的影响。

5）施工驻地生活污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工驻地进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同回用，不得排入当地河流、灌渠等水体。

6）施工单位在施工组织和计划安排中，必须有施工期间各项环保管理制度要求，切实做到组织计划严密，文明施工。环保措施逐项落实到位，环保工程于主体工程同时实施，同时运行。

7）工程完工和正式运营前，按生态环境部规定的铁路建设项目环境保护工程竣工验收办法进行工程竣工环境保护验收。

15.1.3 运营期环境管理

本线运营期企业内部和政府主管部门的环境管理和监督体系关系见图 15.1-1 和 15.1-2。

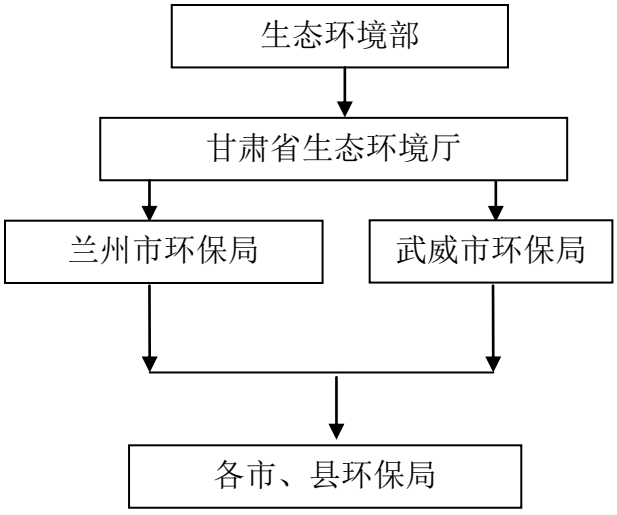


图 15.1-1　政府管理部门的环境监督管理框图

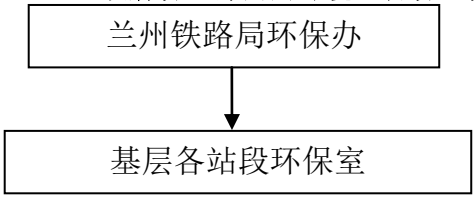


图 15.1-2　企业内部环境管理框图

（1）本段铁路的运营管理工作由中国铁路兰州局集团有限公司负责，由路局环保办具体负责管理范围内环保工程进行业务指导和监督，协助计划部门审核、安排环保设施新建和改扩建投资计划，负责公司各部门之间及与地方政府各级环保主管部门间的协调工作。沿线各站段具体负责环保设施的运转和维护，配合铁路和地方环保监测部门进行日常监测工作。

（2）甘肃省生态环境厅、兰州及武威市环保局以及各市、县环保部门及其授权监测部门将监管本段铁路污染源的排污情况，并对超标排放及污染事故、纠纷进行处理、处罚。

15.1.4 环境管理计划

本段工程环境管理计划详见表 15.1-1。

环境管理计划表 **表 15.1-1**

管理阶段	环保措施	实施机构	管理机构	监督单位
建设前	1、环境影响评价； 2、优化设计、减少用地、保护植被等； 3、合理选择取土场位置，做好防护工程设计； 4、路基、桥涵防护工程设计； 5、优化污水处理设计，保证污水达标排放； 6、设计中采取各种工程措施降低噪声、振动影响。	中铁第一勘察设计院集团有限公司	中国铁路兰州局集团有限公司	生态环境部、甘肃省环保厅
施工期	1、合理调配作业的地点、时间，禁止施工噪声扰民； 2、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水降尘； 3、施工营地生产、生活垃圾集中堆放清运，不得随意丢弃； 4、路基边坡防护与加固工程按时实施； 5、取土场、施工临时用地施工结束后及时清理； 6、桥基施工弃土弃渣尽量用作填方或选择合适场地集中堆弃； 7、规范施工单位及个人的施工行为与敏感区内人员活动范围； 8、按环评及设计落实各项环保措施。	施工单位	工程建设指挥部	施工监理单位、沿线各地、市、县环保局
运营期	1、环保设施的日常维护； 2、日常环保管理工作； 3、环境监测计划的实施。	各站段环保室	中国铁路兰州局集团有限公司	沿线各地、市、县环保局

15.2 环境监控计划

15.2.1 环境监控要求

（1）在施工期间，各施工单位的环保专、兼职人员应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监控项目进行检查。定期向上级主管部门报告监控项目的执行情况。

（2）在运营期，由兰州铁路局环保管理部门对管内各车站和环保设施的完好率、

执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。

（3）人员再安置情况在施工期由建设单位和地方有关部门委托专人进行跟踪调查，定期了解再安置人员的情况，并形成书面报告。

项目可研、设计与施工阶段环境监督计划见表 15.2-1。

环境监督计划表 **表 15.2-1**

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
初步设计阶段	甘肃省生态环境厅	审核环境影响报告书	保证环评内容全面、专题设置得当、重点突出； 保证拟建项目可能产生的重大、潜在问题得到反映； 确保环境影响减缓措施有具体可行的实施计划。
设计和建设阶段	生态环境部	核查环保投资是否落实； 检查设计文件落实情况。	确保环保工程投入； 确保设计文件落实。
	甘肃省生态环境厅、兰州市及武威市环保局及工程监理单位	检查取弃土场地的设置及施工完毕后的地表清理情况； 检查施工场地及施工营地固体废弃物的排放和处理情况； 检查料场及其它施工场所的设置是否合适； 检查三同时落实情况、环保设施是否正常使用； 检查桥基施工弃土弃渣处置情况。	切实保护沿线动植物，确保料场及其它施工营地、场所满足环保要求； 切实减少施工对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准；确保环保设施正常使用。
运营期	兰州市及武威市环保局	检查监测计划的实施； 检查有无必要采取进一步的环保措施； 检查三废处理情况； 检查环保设施是否运行正常。	落实监测计划； 加强环境管理； 确保环保设施发挥功效。

15.2.2 环境监测、检查计划

1、监测目的

本项目的环境监测主要包括施工期和运营期对沿线环境的影响。其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议的落实，把铁路工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

2、环境监测计划

（1）环境监测要求

①工程施工阶段环境监测应有工程建设单位和施工单位负责组织实施，地方环保及水行政主管部门负责监督。控制项目主要涉及土石方工程造成的水土流失、扬尘，以及施工废水、噪声、振动等污染影响。

在施工期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向

上级主管部门报告监测项目的执行情况。

②在运营期，由中国铁路兰州局集团有限公司对管内各车站和环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。并委托相关环境监测站实施监测，主要是噪声、振动达标情况。

（2）施工期环境监测计划

①施工期取、弃土场的水土保持措施。

②路基边坡、站场等主体工程范围内的生态恢复。

③施工便道及运输车辆的扬尘防护。

④临时施工驻地的生活垃圾及污水处置措施。

⑤施工噪声、振动、扬尘对附近居民区等敏感点的影响。

（3）运营期环境监测计划

运营期对产生污染的铁路单位进行日常监控，结合排污许可证，由受委托的监测单位对其进行定期检查，不得超标排污。

（1）监测内容及监测布点

从环境影响的敏感性和实际影响程度分析，结合常规监测的目的与可行性考虑，本工程运营期的常规监测应以污水、废气、噪声、水土流失监控为主要工作内容。

（2）监测机构

本工程投入运营后，由受委托的环境监测机构负责。该监测机构应该具有相应的监测资质，是通过计量认证的监测单位。其人员、仪器、监测车辆配备均能满足本工程管段内常规监测的要求。环境监测计划表见表 15.2-2。

环境监测、检查计划表 **表 15.2-2**

阶段	监 测 项 目	监测点	监测参数	监测方法	监测、检查频次	实施机构	监督机构
施工期	水土流失	沿线重点路基、桥梁地段	/	巡视、调查为主，个别定位监测	1 次/月 随即抽查	建设单位委托监测单位	甘肃省环保、水保行政主管部门
	植被恢复	取土场、施工营地、施工便道、车站、路基两侧等	植被数量及长势	目测	1 次/月		
	生活生产垃圾	施工场地、营地、材料基地等生活生产垃圾处置情况	垃圾处置	现场检查	6 次/年		
	施工噪声	施工场地	等效 A 声级	环境监测技术规范	1 次/施工阶段		

	水环境	施工场地、营地等施工污水处置情况	COD、BOD_5、PH、SS、油类、氨氮	环境监测技术规范	每季度		
运营期	水土流失	沿线重点路基、桥梁地段	/	巡视、调查为主	4 次/年	中国铁路兰州局集团有限公司各站段监测站或局委托的监测单位	各市、县环境保护局
	植被恢复	沿线	植被数量及长势	目测	4 次/年		
	水环境	站、段生产、生活污水处置情况	COD、BOD_5、PH、SS、油类、氨氮	环境监测技术规范	每季度		
	声环境	沿线居民区，重点为拟采取防护措施的敏感点	等效 A 声级	环境监测技术规范	2 次/年		
	大气环境	车站燃气锅炉排放情况	SO_2、NO_X、颗粒物	环境监测技术规范	1 次/年		
	固体废弃物	车站	垃圾处置	现场检查	2 次/年		

15.2.3 实施及报告

认真实施监测（控）计划，并将监测（控）计划落实结果上报相关部门。

15.3 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

15.3.1 环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实结果。

本项目环境监理重点为生态环境监理。重点监理内容包括：土地、植被及野生动物的保护；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

15.3.2 环境监理机构设置方式

施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对本段铁路工程施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

15.3.3 环境监理内容、方法

1、工程施工期环境监理内容

（1）取土场、弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及取土

场等地表植被保护与恢复措施。

（2）机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

（3）料场及其它施工场所的设置，桥基施工弃土弃渣弃置情况。

（4）对甘肃祁连山国家级自然保护区、永登县城集中式生活饮用水水源地、天祝安家河城区饮用水水源地、黑松驿镇称沟台饮用水水源地等环境敏感目标进行环境监控。环境监控由建设单位组织，施工单位负责实施、各保护区管理部门派员参与、指导。在施工过程中结合现场情况，动态的调整监控点和监测频次，指导工程施工。

2、施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

（1）建立环保专项监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点，且交通方便地段。

（2）根据本项目环境影响报告书、水土保持方案中保护生态环境，以及治理水、气、声、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准。

（3）组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

（4）了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

3、应达到的效果

（1）加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管

理。

（2）负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

（3）与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和甘肃省以及沿线各地区的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

15.4 环境管理培训计划

15.4.1 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托的环境监控单位对本工程的施工、监理单位环保专兼职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括生态环境部和甘肃省对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求，在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。

培训班授课教师可邀请生态环境部专家、甘肃省环保厅、设计单位中铁第一勘察设计院集团有限公司环保设计负责人等。

15.4.2 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

15.5 环境保护竣工验收

按照环评文件及其批复要求，落实工程环境设计，确保三废达标排放，防治污染设施必须与主体工程实现“三同时”。

工程竣工环境保护验收详见表 15.5-1。

项目环保设施竣工验收内容一览表　　表 15.5-1

项目	环保设施及措施内容	验收执行标准或验收要求
生态保护	（1）场区采取乔、灌、草结合绿化 （2）铁路沿线采取绿化及工程措施防治水土流失； （3）自然保护区生态恢复	站区绿化应根据实际情况在站区可绿化区域采取乔、灌、草结合方式进行绿化； 自然保护区临时用地按要求进行生态恢复
大气	燃气锅炉	满足国家及地方环保要求，达标排放
水环境	化粪池 73 座，隔油池 33 座，隔油沉淀池 8 座，高效厌氧滤池 13 座，砂滤罐 1 套，二氧化氯消毒设备 6 套	是否按照报告书的要求设置污水处理措施，是否能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）相应标准
声环境	61 处噪声敏感点采取声屏障措施，吸声式声屏障 33 处，共计 20740 单延米（桥梁声屏障 13190 单延米、路基声屏障 7550 单延米）。本线桥梁段声屏障采用 2.3m 高，路基段声屏障采用 3m；42 处敏感点设置隔声窗 14110m^2	（1）各站段厂界周边噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求； （2）铁路外轨中心线 30 米处铁路边界噪声执行昼间 70dBA、夜间 70dBA 的标准限值；局铁路外轨中心线 30-60 米范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准；60 米外执行 2 类标准。
固体废物及处理措施	各站段分类收集，及时处理	验收固体废物处置情况： （1）可利用的收集后外卖，不可利用的与生活垃圾一起处理； （2）生活垃圾堆放点应按规范设置，及时清运
电磁环境	储油坑、总事故油池	储油坑及总事故油池，其容量分别不小于单台设备油量的 20%及最大单台容量的 60%。储油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m，总事故油池应有油水分离的功能，其出口应引自安全处所。
环境管理	环境管理机构人员落实，职责明确。污水处理设施的进出口进行规范化设置并设国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌。验收施工期环境监理记录。	
总量控制	工程建成投产后，污染物排放应满足总量控制指标	

16 环境风险及应急预案

16.1 环境风险分析

16.1.1 概述

铁路工程的环境风险具有潜在性、多样性和难以预见性。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设期和运行期可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。本工程共新建 330kV 牵引变电所 5 座，分别位于赖家坡（DK68+070）、石咀子（DK113+930）、栗家庄村（DK149+100）、古浪北（DK206+600）、武威东站。牵引变电所内油式牵引变压器因冷却绝缘需要所使用的变压器油属于危险品，存在一定的环境风险隐患。

1、重大危险源识别

重大危险源指长期地或临时地生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。单元指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分隔开的地方。

本项目赖家坡（DK68+070）、石咀子（DK113+930）、栗家庄村（DK149+100）、古浪北（DK206+600）、武威东站新建牵引变电所边缘距离均小于 500m，可视为一个功能单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，功能单元内存在一种以上危险物质时，有下列公式：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 \cdots\cdots + q_n/Q_n \geqslant 1$$

式中：

q_1、q_2…q_n — 每种危险物质实际存在量，t；

Q_1、Q_2…Q_n — 与各危险物质相对应的临界量，t。

如果该单元的多种并存危险物质 q/Q 值大于等于 1，则属重大危险源。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中所列有毒、易燃、爆炸

性危险物质名称，项目涉及的主要危险物质是矿物油。

矿物油的理化性质和危险特性表　　表 16.1-1

物质名称	理化性质	危险特性
矿物油	稍有粘性的深黄色至棕色液体，比重 0.84~0.9，沸点 282~238℃，闪点：76℃，自燃点：320~330℃	遇明火、高热或与氧化剂接触，有燃烧、爆炸的危险

项目重大危险源辨识结果见表 16.1-2。

重大危险源辨识结果　　表 16.1-2

变电所	危险物质名称	临界量 Q（t）	存在量 q（t）	q/Q
赖家坡	矿物油	5000	35	0.007
石咀子		5000	35	0.007
栗家庄村		5000	35	0.007
古浪北		5000	35	0.007
武威东站		5000	35	0.007

由上表可见，各变电所内 q/Q 值为 0.007，均小于 1，属于非重大危险源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目风险评价等级确定为二级。

2、风险识别

本项目矿物油的功能主要是用于油式牵引变压器的冷却绝缘，使用量不大，每座牵引变电所内使用量约 40t，但若变压器一旦发生安全事故，可能会引起内部变压器油发生火灾爆炸等事故，若不采取安全措施，其辐射热及爆炸冲击波的波及范围可能会造成一定的事故。此外，由于变压器在发生故障进行检修时，会将内部的变压器油排出至事故池，若事故池不做好防渗等措施，会对地下水及土壤等造成严重的环境污染。

16.2 风险防范措施

1、火灾风险防范措施

变电所属于一级防火单位，一旦发生火灾和爆炸，会对变电所周边居民安全造成威胁，同时，变压器油燃烧也会排放出大量的石油类物质和烟尘，对大气环境和土壤环境造成污染。尤其是对土壤的影响将是相当长的时间，被污染的土壤得到完全的净化需要十几年甚至上百年的时间。针对本工程的实际情况火灾爆炸事故防范措施如下：

（1）变电所应加强管理，严禁闲杂人员入内；

（2）变电所设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大；

（3）变电所内配备相应的灭火器材，且确保数量和质量上过关；

（4）变电所内各装置必须经常检查、维护、保持良好的工作状态；

（5）生产工作人员要熟练掌握操作技术和防火安全管理规定。

（6）变电所各变压器之间应按照设计规范的要求做好防火隔墙，减小一台变压器事故发生时对临近变压器的影响。

（7）应同时设置储油坑及总事故油池，其容量分别不小于单台设备油量的20%及最大单台容量的60%。储油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大1m，总事故油池应有油水分离的功能，其出口应引自安全处所。

2、物料泄漏防范措施

定期检查变电所内各设备，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。严格按照操作规范工作。对变压器检修过程中排空的变压器油，应全部排至事故池，事故池应做好防渗等工作，避免对土壤及地下水造成污染。收集的废矿物油，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），必须由具有相应资质的单位回收处理。

3、施工期风险防范措施

在施工期应充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、开挖面及取土场进行防护；施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和赔偿等善后措施，保证控制事故危害范围和程度。

4、运营期风险防范措施

运营期加强安全管理，严格执行铁路行业制定的技术操作规程和人员培训制度，避免事故的发生，各运营单位应建立环境监控、事故预警和事故处理机构，在降低和缓解运营期环境风险和发生环境事故时将损失减至最小程度。

16.3 应急预案

16.3.1 总则

1、编制目的

为迅速、有序地处理本工程牵引变电所内变压器产生的环境事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡和财产损失，缓解对事故现场周边环境及社会的负面影响，及时、

有效地处置事故，达到迅速控制危险源；维护正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”和“以人为本”的方针，并根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》特制定本预案。

2、工作原则

（1）统一指挥

本线的运输事故处理和救援工作应由中国铁路兰州局集团有限公司应急领导小组集中统一指挥。

（2）分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。事故发生时，启动相应级别的应急预案。

（3）共同参与

根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

3、编制依据

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号；2014 年 8 月 31 日）；

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号；2008 年 10 月 28 日）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 70 号；2017 年 6 月 27 日）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 31 号；2015 年 8 月 29 日）；

（6）《中华人民共和国铁路法》（2015 年 4 月 24 日）；

（7）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第 352 号发布，2002 年 5 月 12 日）；

（8）《铁路行车事故处理规则》（中华人民共和国铁道部令第 3 号，2000 年 4 月 2

8日）；

（9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（10）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第645号，2013年12月7日）；

（11）《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）；

（12）《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）。

4、适用范围

本《预案》适用于指导本段铁路行车事故及牵引变电所发生事故时，事故处理和抢险救援工作。

16.3.2 应急组织机构、职责及施救网络

1、应急领导小组

沿线各站、段（所）均需成立应急预案领导小组，并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组：中国铁路兰州局集团有限公司事故应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组，后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责：

（1）负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责；

（2）确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；

（3）判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；

（4）负责决定现场意外情况的处理方法；

（5）根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地人民政府有关部门（环保、水利）、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；

（6）负责事故的上报和信息的发布；

（7）负责制定保证全局运输秩序的临时措施。

（8）责成中国铁路兰州局集团有限公司根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2、现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3、环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4、善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5、信息报道组

依据国家有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6、专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

16.3.3 预防预警机制

1、预防预警信息

本铁路沿线各站要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

2、预防预警行动

按照国家的安全管理规定，中国铁路兰州局集团有限公司管内要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

3、预防预警支持系统

加强本局内事故应急救援信息网络，使得沿线各站之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

16.3.4 应急响应

1、应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

2、事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

3、事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。

4、应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

5、环境监测

（1）环境监测组负责事故现场环境监测。

（2）根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现买危害和可能产主的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危导进一步扩大。

6、应急培训及演练

（1）变电所运营工作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训时间：每季度不少于4 小时。

（2）应急救援队伍

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险化学品事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训时间：每月不少于 6 小时。

（3）应急指挥机构

邀请应急救援专家，就厂区危险化学品事故的指挥、决策、各部门配合等内容进

行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年 4~6 次。

（4）周边群众

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解；并掌握紧急疏散程序、步骤等。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座、疏散联系等。

时间：每年不少于 2 次。

建设单位需按照制定的培训计划定期开展教育和培训演练。

16.3.5 事故调查及处理

事故调查依据国家有关规定执行，并按照规定对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

16.3.6 新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

16.3.7 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、救援装备、应急队伍、治安、物资、资金等保障。

16.3.8 事故后期处理

（1）善后处理

铁路运输企业负责按照法律法规规定，及时对受害群众及其家属进行补偿或赔偿；负责清除事故现场有害残留物，或将其控制在安全允许的范围内。

（2）保价保险

铁路事故发生后，由善后处理组通知有关保险机构及时赶赴事故现场，开展应急救援人员现场保险及伤亡人员和财产保险的理赔工作；对涉及保价运输的货物损失，由善后处理组按铁路有关保价规定理赔。

（3）铁路行车事故应急经验教训总结及改进建议

按照《铁路行车事故处理规则》规定，根据现场救援指挥部提交的铁路行车事故报告和应急救援总结报告，有关部门组织总结分析应急救援经验教训，提出改进应急救援工作的意见和建议，报送中国铁路兰州局集团有限公司应急指挥小组。

17 环保措施及投资估算

17.1 环保措施

17.1.1 生态保护措施

1、甘肃祁连山国家级自然保护区保护措施

施工期

由于本项目施工期主要包括隧道出口、斜井/横洞、桥梁基础的建设，施工道路的修筑、隧道的出渣、运渣、排水，重点是工程占地对陆生生态系统、工程施工作业对草原、灌木植被破坏的影响，为保护保护区自然环境，施工期不得在保护区内设置取弃土场、施工营地、混凝土拌合站等大临设施，施工便道应充分利用既有道路。另外，建设单位应采取以下保护措施：

1）加强施工期环境管理

（1）建设单位根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订），尽快与祁连山自然保护区管理部门进行协调，办理有关手续，在得到保护区管理部门的批准后方可建设施工。

（2）项目建设施工前，建设单位配合甘肃祁连山国家级自然保护区管理局应加强对施工队伍人员的环保教育，要求施工单位制定科学可行的施工时间和施工方案，聘请当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督，整个过程注意加强联系，汇报施工进度，主动接受主管部门的监督。

（3）施工单位应与祁连山自然保护区管理部门签订野生动植物保护合同，严格遵守国家和地方相关法律法规，并在工程实施区域设立宣传警示牌。加强施工人员的环保教育，在工地及周边设立野生动植物的宣传牌，注意对沿线植被和野生动物的保护，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。

（4）严格按照设计要求界定施工范围，施工人员必须在界定的范围内作业，，禁止破坏工地范围外植被的行为，并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同，严重违规的可以取消其施工资格。

（5）严格限定施工便道路线，严禁随意开辟新的线路和随意行走踩踏植被；避免破坏天然植被，避免对植物资源破坏范围的扩大。

（6）施工中要尽可能缩小施工界面，施工隧道弃渣随出随运，保护区内禁止设置施工营地、弃渣临时堆放场地（表土除外），严禁施工材料、弃渣和施工机械乱堆乱放。

（7）根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《甘肃省自然保护区管理条例》等，禁止在保护区内采石、挖沙、取土等活动，因此，禁止在保护区河滩内设石料场，工程需要的砂石料、块石料、土料等可以就近购买，通过车辆运输到施工地。

（8）工程施工现场应当进行围挡，避免施工现场暴露在可视范围内，将工程对周围对景观影响尽量降至最低。开挖土石方及建筑物拆迁垃圾尽量做到随挖随清，及时外运，清运应采取洒水处理等降尘措施。临时堆放不能及时清运的弃渣、弃土和建筑垃圾，雨季时应采用篷布或土工布进行覆盖，以免造成水土流失。施工现场应配备洒水设备，定期洒水，防止扬尘随风飞扬。

（9）施工期由于增加不少的临时施工人员，需要加强对保护区的日常巡护和保护管理。保护区人员熟悉保护区植物、动物分布情况及一些生态脆弱的敏感地段，施工期间建议保护区派出工作人员协助工程建设管理，专门负责到各施工区及周边进行巡护和管理，对施工方案和对野生动植物的保护情况进行监督，对不合理的施工行为提出异议并加以改进，对施工方和施工人员出现的违法、违规事件要及时查处和制止，对施工人员的失职给保护区带来的后果追究相关责任。

2）加强施工组织与生态保护

⑴合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工。施工中开挖土方要及时回填，尽量减少开挖土在工程区的堆放时间。开挖土方用采用编织袋临时堆存，并整齐码放，并采取围挡措施，尽量不留疏松地面，防止水土流失的产生。

⑵提高工程施工效率，尽量缩短施工时间。施工结束后，要即时进行施工迹地的平整与植被恢复，尽量减少裸地的暴露时间。

⑶施工人员产生的生活垃圾统一收集运出保护区至环卫部门指定的地点排放，施工车辆在自然保护区及水源地保护区内运输时应采取严格的密闭运输，防止洒漏。

⑷表层熟土剥离、管护要求

表土剥离和保存是生态环境保护的关键，所有占地都必须首先剥离和保存其上层表土资源，单独剥离，单独贮存，待进行生态恢复时使用。为减少表土集中堆放处的

水土流失和增加表土的回收率，剥离的表土应划定一个区域设置临时堆土场集中堆放，临时堆土场外侧边坡采取草袋临时挡护，其它裸露面采用苫布覆盖措施，施工结束后及时用于临时占地区种草的覆土。

根据初步设计，本项目建设期表土剥离总量 0.712 万 m³，其中隧道开挖（含斜井/横洞）剥离表土 0.557 万 m³，桥墩基础开挖剥离表土 0.05 万 m³，新建施工便道施工剥离表土 0.105 万 m³。上述表土剥离后单独堆放在剥离地附近，应采取如下管护措施：

剥离的表土堆放后应压实，首先应进行绿化覆盖、沤肥养护，防止裸露风蚀或水土流失。可在土堆顶部和侧面种植适生牧草。当需复垦时，由堆土场提供所需土壤。堆土三年管护期内仅种植牧草，管护措施相对简单，一般以巡视为主，主要注意事项为：

A.要求在土堆上每年轮作牧草，值班员应加强巡视，观察其生长情况，出现漏种时要及时补种。

B.选择当地适合季节，可采用直接播种方式，争取入冬前培育为壮苗。

C.采用围栏，防止牲畜践踏。

⑤施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，尽可能减少工程完工后人为因素对当地植被的再度扰动、破坏，对临时占地根据原有土地类型，根据立地条件播撒草种进行自然恢复。

⑸工程占地恢复措施

本工程涉及自然保护区占地总面积为 103.64 亩，其中永久占地面积 14.14 亩，临时占地面积 89.5 亩。占地类型草地、灌木林地和裸地。施工结束后，对临时占地（斜井/横洞/新建施工便道）进行及时迹地恢复，为尽可能减轻工程占压对影响区域植被的影响，施工期应该遵循以下原则：

①项目区施工场地布置应本着节约用地的原则，尽量利用保护区内现有道路（运渣、运送施工材料）及植被覆盖度低的区域（堆放开挖表土），将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤及植被大面积的破坏，尽量不占用植被生长较好的地段。

②基建期建筑材料临时场地、临时运输道路应在施工结束后进行土地复垦和植被重建，要求尽量恢复至原地貌。

③施工结束后，临时占地需要于施工结束的当年进行绿化，恢复地表植被，减少

地表裸露的时间。

（6）野生动植物保护措施

a 工程施工前应加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。禁止随意进入保护区缓冲区及核心区；对施工人员开展野生动植物宣传教育，以加强施工人员环保意识。

b 严格按照设计方案确定占用土地范围，严格控制工程开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

c 项目沿线有条件绿化的路段尽量以植树、种草等方式进行绿化，以补偿项目修建对植被造成的损失。凡因项目施工破坏植被而裸露的土地(包括施工边界内外)应在施工结束后立即整治利用，通过植树、种草的生物恢复措施进行恢复。

d 施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

e 除施工必须外，不随意砍伐树木，禁止破坏用地范围外的野生植物；施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。

f 施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响，尽可能减少在早晨、黄昏和夜间时段施工，材料运输车辆减少鸣笛次数，以减轻对野生动物的干扰。

g 依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。对占用灌草地进行施工时，剥离 30cm 厚表层草皮；施工结束后，平整土地后移栽已剥离的草皮，恢复为原有植被。

h 野生动物常在傍晚及夜间活动、饮水和觅食。为了给野生动物提供安全的生境，施工中高噪声的爆破等作业应尽量安排在白天进行，控制和降低施工噪声，尽量降低工程施工对野生动物的影响；夜间不得使用强光照射，影响动物的正常作息。

3）乌鞘岭隧道生态保护措施

乌鞘岭隧道总长 17100m，属超长隧道，隧道最大埋深 952m，进出口均位于保护区外，自下方穿越保护区实验区 7020m。施工期注意隧道涌水对地表植被的影响，若出现涌水立即封堵。

乌鞘岭隧道从施工要求、通风、辅助通道多方面考虑：

⑴保护内设置 4 处斜井（利用兰武二线现有斜井，目前均已进行了生态恢复），斜井不需要再次爆破，但需尽量控制好开挖断面，避免大面积开挖影响斜井口动植物；

⑵施工期间隧洞及斜井口采用机械排水方式，为避免隧道涌水对龙沟河造成水质影响应配套建设隧洞涌水处理站（采用沉淀+气浮处理工艺），涌水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可外排，对于 7、8、9、10 号斜井涌水考虑处理后使用排水管引出自然保护区后排放，不得在自然保护区内随意排放隧道涌水；

⑶斜井井口需有至保护区外的临时施工便道，总长 9km，施工便道采用与农村公路合建原则，以便充分利用，不得随意扩宽施工道路；

⑷斜井出渣及时运至保护区外弃渣场；运输车辆及时遮盖和降尘，减少对保护区空气环境的影响；

⑸利用处理后隧洞涌水对施工便道、斜井井口采取洒水降尘措施，降低施工扬尘对保护区大气环境的负面影响；

⑹评价范围内存在马鹿、岩羊、蓝马鸡活动觅食的可能，应加强施工期环境管理，将施工活动范围严格限制在工程占地范围内，加强施工期的环保宣传教育，禁止施工人员捕食野生动物。

4）黑松驿隧道生态保护措施

⑴黑松驿隧道出口（横洞）位于实验区内，采用光面爆破全断面开挖，间隔装药。严格控制开挖断面大小；注意炸药用量，爆破时间尽量避开野生动物的重要生理活动期（如早中晚觅食期、繁殖期、迁徙期等）；

⑵施工期注意隧洞涌水对洞顶植被可能产生的不利影响，若出现隧洞涌水应立即进行封堵；

⑶施工期隧洞涌水采用机械排水方式，需对涌水进行处理后外排，涌水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后可外排，对于出口横洞涌水考虑处理后使用排水管引出自然保护区后排放，不得在自然保护区内随意排放隧道涌水；

⑷对于新建施工道路、横洞口及时采取洒水降尘措施，对于运渣车辆采取苫布遮盖等措施减少路面扬尘对大气环境的负面影响；

⑸斜井出渣及时运至保护区外弃渣场，保护区内禁止弃渣；

⑹严格限制施工作业范围，加强对施工人员的环境保护教育，禁止施工人员越界施工，捕杀野生动物。

5）十八里堡特大桥生态保护措施

十八里堡特大桥以大桥的形式自保护区上部跨过，大桥起点位于保护区实验区内。桥墩开挖弃土不得堆放在保护区，及时运出；严格控制开挖范围，减小对动植物的扰动；废旧建筑材料及时清运至保护区外；对临时占地，施工完成后，应尽快实施植被生态恢复，并加强抚育管理。

运营期

1）自然资源补偿措施

由于项目区自然资源（主要指植被资源和土地资源）会因为项目建设受到一定程度的损耗，而这两种资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。建设单位在项目建设前期应与甘肃祁连山国家级自然保护区管理局签订生态补偿协议，并缴纳生态补偿费。

2）植物保护措施

⑴对施工中占用的临时用地要尽快恢复，结合当地有关计划，开展生态监测，明确生态保护与恢复后果，以便及时采取后续的措施，提高施工期措施的效果；

⑵强化对铁路维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

3）野生动物保护措施

⑴在野生动物活动较为频繁的季节，观察工程对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对工程周围区域的动物进行调查，以实时了解工程对区域生态环境的影响；

⑵加强对道路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置；

⑶定期对道路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施，监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用，并进行动态调整与更新。

2、植被保护措施

1）本工程穿过甘肃祁连山国家级保护区的实验区。在工程施工时，严格控制施工范围及施工工序，严禁保护区内进行大面积临时工程活动，以减少对保护区植被的破坏。设立警示标志，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传动植物保护法规，严禁在保护区随意扩大施工范围或在保护区内随意乱采乱伐等。

2）为有效保护植被，在工程设计中严格控制工程占地，尽量减少工程砍伐林木和占用草地，建设单位应按照相关规定进行砍伐树木及占用草地的损失补偿。

3）采取围栏、彩带围护等措施限定工程占用与扰动范围，做好施工组织，尽量使用既有场地；施工便道选址宜充分利用已有的地方道路，平原区路段尽量布设在永久用地范围内，以减少新建施工便道占地面积；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

4）对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植树木，为植被恢复提供良好的土壤。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

5）施工期需加强管理，尽量不在工程附近的天然林生长较好的地段设置临时施工场地，严禁施工人员随意破坏天然植被。下阶段勘察设计及施工过程中应采取有力措施，尽量减少对天然林的占用,并征求当地林业主管部门的意见，对工程砍伐的高大乔木进行登记造册，给予一定的经济补偿。对于工程占用的树苗，施工中应及时在有条件地段采取补栽措施加以缓解。

6）取土场、沙石料场等临时工程设施位置尽量选择在植被稀疏的地表，严禁将临时工程布设在植被覆盖度较高的地段。

7）本工程对损失的植被进行了青苗补偿和资源补偿，工程生物量损失的影响尽量减小到最低水平。在对铁路沿线立地条件调查的基础上，根据本项目工程、环境特点，对立地条件较好的区间路基两侧可绿化地段采取乔灌结合的方式进行绿化；在站区新增用地中采用乔、灌木结合的布设原则进行绿化设计。绿化面积高于工程砍伐的林地面积，林草植被覆盖度有所增加，工程竣工 2～3 年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，可有效恢复因工程造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。

3、野生动物保护措施

（1）施工期保护措施

施工期临时用地伴随着临时用地上的工程行为和人类活动对动物栖息地造成极大的影响。因此对临时用地的严格管理十分重要。减少施工期临时用地对动物栖息地影响的主要是：

1）加强对施工人员施工前教育

施工人员入场前应做好环境保护的教育及宣传工作，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，设置宣传牌、提示牌，标明本区域可能出现的野生动物名称、保护级别、物种图片、保护重点及注意事项等内容；

严禁施工人员在用地外采集植物花草、捕蛇、蜥等动物，严禁惊吓、追赶、捕猎野生动物的行为。

对在自然保护区周边施工的工作人员，开展生态环境保护理念教育，不得随意破坏生态环境，要规范、文明地进行施工活动，减少对自然保护区的影响。

教育施工人员科学应对施工中野生动物出现、鸟类降落等活动行为的应对方法；建立在遇到受伤动物，飞落的鸟类时的救护和汇报机制。

2）施工用地管理

工程临时用地管理 尽量在永久占地范围内施工，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。施工期间应在原计划的土石方作业区作业，严格控制工程取土范围，实际操作中，可能因路基建设工程要求需要进行变动或扩大取土范围，施工管理部门应严格监督，并明确新区域对野生动物有无影响；禁止在敏感区内设置采沙场、取土场、拌料场及施工营地，严禁采沙和取弃土，避免扩大取土行为的实际影响范围；

车辆运输管理。严格按照规划中的便道往来车辆运输；不得随意扩大作业区和开拓新便道，在施工期间控制工程车辆运行速度，禁止社会其他车辆进入；施工结束后及时封闭施工便道，以利于植被恢复。

职工生活区管理。不随意在林草灌从地带建立营地、堆放杂物，以尽量减少占用土地占用；施工人员产生的垃圾应集中收集，定期运走，减少固体废物随意丢弃对施工区及周边地区生态环境的影响。污水排放要提前规划好，施工结束后深埋，禁止流入附近河流；工程结束后应尽快回复土地原貌，将施工设备，工棚、材料及废弃物尽快撤离施工现场；

3）施工期间设备噪声管理

在动物集中分布地段，施工采用低噪声施工机械设备，并加强日常维修保养，使其保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动简单围障，以降低噪音辐射。

鸟类繁殖期间的施工，应把高噪声工程机械的施工时段错开，尽量减少傍晚至凌晨施工，尽量避开野生动物集中活动的区域和时段（晨昏）。建议上午及黄昏前工，日落前应结束，以对应鸟类的作息规律，降低噪声传播，降低工程施工对鸟类的影响；

在要求对噪声控制的季节段，施工指挥部应提前下发通知，强调这一时期施工中要注意的的噪声控制，提醒施工班组按制度操控作业，必要时派人检查。

管理与宣传措施 在工程施工与运营期间通过有效的管理手段和宣传形式对野生动物进行实际的巡查、监测、救护、解决出现的问题，以及针对涉及铁路建设和运营特点的各类保护宣传。

4）栖息地恢复

施工结束撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。

工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以生物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复，避免水土流失和荒漠化等生态环境问题，减少工程对施工区及周边地区生态环境的影响。

（2）运营期野生动物保护措施

运营期加强管理，在列车通过祁连山自然保护区等特殊敏感地路段应避免不必要的鸣笛。

（3）水生生物保护措施

1）加强对施工人员的教育，严禁下河嬉闹、捕鱼。在施工时，避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染，同时加强对水生生态影响的监测或调查。

2）跨河和临河路段加强风险防范措施，铁路管理部门做好应急计划，并加强运输车辆管理，以防止环境风险事故对工程所在区域主要河流内的鱼类影响。

3）大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化，尤其是涉水作业环节。要通过选择低噪声机械降低施工噪声对水环境的影响，要精心组织钻孔、围堰作业，控制作

业时间。

4）大桥基础施工产生的废渣必须运至陆域指定点排放。施工期产生的生活垃圾应每天及时清扫，集中收集后交由当地环卫部门。施工物料的堆放位置应远离水体，各类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到水中。油漆、防腐剂等有害化学品严禁露天堆放。

5）禁止向水中直接排放生产废水和生活污水。含一般悬浮物的生产废水应沉沙处理后排放。其他废水和生活污水应建设简易污水处理设施进行处理。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

4、对土地资源、基本农田的保护措施

本工程对土地的影响包括路基、站场等永久性占地对土地资源的影响和取土场等临时用地对土地资源的影响。对于永久占地的影响，工程通过合理选线、选址，少占地、占劣地等措施以减少其影响程度。对于临时占地的影响，工程除尽量利用低覆盖草地等生产力较小的土地外，尽量移挖作填，以减少取土用地。对于占用农田的施工便道等临时用地原则上复耕还田。

本项目属于线性工程，由于线路方案无法完全绕避基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地，根据国家《基本农田保护条例》及甘肃省的实施办法，对占用的基本农田建设单位应报经国务院批准，当地人民政府已按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照政府规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

在铁路建设中应该合理利用土地资源，提高土地利用率，尽量减少对耕地，特别是基本农田的占用，并在下阶段设计中注意：

（1）加强对基本农田的保护，进行基本农田占补平衡。铁路选线尽量绕避基本农田保护区；在耕地集中及基本农田保护区地段，在路基坡脚采取挡墙支护结构以收缩坡脚，尽量少占耕地；合理进行土地开发整理复垦工作，确保耕地总量动态平衡。

（2）工程设计中应注意路基、桥梁、站场间的相互调配，移挖作填，合理调配，减少工程取弃土石方数量和占地；工程施工标段划分要有利于土石方调配利用，在进

行施工标段划分时，要充分考虑到保证标段土石方调配利用。

（3）对于永久征用的基本农田，按照《基本农田保护条例》的有关规定，除履行办理农用地转用审批手续外，还应执行以下规定：

1）基本农田耕作层进行处理，

根据《基本农田保护条例》，对于占用基本农田耕作层的土壤，应用于当地新开垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良，工程施工时将基本农田表层 0.3～0.5m 的耕作层土壤剥离堆放，通过当地政府调整土地规划，开垦、改良相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因修建铁路而减少。

2）建设单位将按《土地管理办法》、《土地管理法实施条例》和《土地复垦规定》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征地造成的多余劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

3）凡是非农业建设经批准占用基本农田，都必须补划数量、质量相当的耕地为基本农田。根据沿线土地利用总体规划，建议将部分水利设施条件好的一般耕地补划为基本农田，以确保沿线市县基本农田保护面积不减少，质量不降低，保护率不下降。

因此，建议当地有关政府部门应及时对土地利用方式进行规划和调整，加大对荒地等后备土地资源的开发，通过调整土地规划和农业结构，充分发挥农业机械化水平，以提高土地的产出，并保证农业生产的可持续发展。

5、临时用地环境保护措施

（1）在工程设计中合理设置临时工程位置，取（弃）土场、拌合站等尽量设置在裸地、沙地、低盖度草地等植被稀疏处，减少植被破坏。取（弃）土场、拌合站等临时工程应避让自然保护区、水源地保护区、文物、基本农田、公益林等环境敏感区域。施工结束后，应及时对取（弃）土场、拌合站等进行场地平整、清理、压实等，恢复植被或原有土地使用功能。

（2）施工便道优先利用既有道路，减少扰动范围。新增施工便道、施工营地应尽量设置在植被稀疏的地方，并避让自然保护区、文物等环境敏感区域。邻近村庄等人类居住、活动区的施工便道应采取洒水、砾石覆盖或硬化等措施，防治扬尘污染。施工结束后，对新增的施工便道进行清理、恢复植被或原有土地使用功能。

（3）施工营地应尽量租用沿线村庄等既有设施，或尽量设置在工程永久用地范围内，减少扰动范围。施工营地应避让自然保护区、水源地保护区、文物基本农田、公益林等环境敏感区域。施工结束后，及时对永久用地之外的施工营地进行清理，恢复植被或原有土地使用功能。

（4）临时材料场、铺轨基地、预制厂等临时用地应设置在车站等永久用地范围内，减少扰动范围和植被破坏。

（5）施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

（6）规范施工，严格按照设计设定的施工范围进行作业，不得随意超界施工。

（7）加强施工环境管理，加强施工人员的环境保护意识教育，施工期间生活污水、生活垃圾等进行集中收集、处理，不得随意排放、污染环境。

17.1.2 噪声防治措施

1、施工期

施工中应注意合理安排施工场地，科学的布局施工现场，合理安排施工作业时间。施工中若产生环境噪声污染，应提前向环保部门申报，同时施工场地使用的机械在有可能的情况下，应尽可能满足所列的控制距离，满足施工场界等效声级限值要求。

2、运营期

采取声屏障措施长度 20740 单延米，其中路堤声屏障 7550 单延米，桥梁屏障 13190 单延米，通风隔声窗 14110 平方米，结合振动预测超标情况功能置换或拆迁 30 户及称沟台小学，投资合计 11018.6 万元。

17.1.3 振动环境

1、施工期

在保证施工进度的前提下，合理布局施工现场与安排施工作业时间，倡导科学管理。做好施工人员的环境保护意识的教育，大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

2、运营期

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小， 从这些方面采取改进措施，可减轻铁路振动对周围环境的影响。

根据预测结果，本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，并逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

本次评价振动超标敏感点共计 9 处。对于振动超标敏感建筑，采取搬迁或功能置换措施，振动防治措施投资 1100 万元。建议在工程建成试运行阶段对沿线振动敏感点进行振动监测，根据监测结果采取搬迁或功能置换等振动防治措施。

17.1.4 地表水污染治理措施

1、施工期

1）由于施工营地分散，各处生活污水排放量较少，对施工人员生活污水做到集中处理有很大难度，因此建议施工营地尽量租借当地的民房，生活污水尽量纳入既有的排水系统，严禁生活污水排入水体；离居民区较远，需自建施工营地的施工工点，施工人员生活污水自建简易化粪池处理收集后交由附近村民用作农家肥。

2）线路水体功能较高路段，各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，并及时清理场地。不能在枯水期施工时，采用双层钢板围堰防护施工。在钢护筒内安装泥浆泵，提升至水面承船或两端陆地临时工场，临时工场内设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆和出渣分离开，析出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化场堆积脱水，渗出水排入水体。

3）桥梁施工机械、运输车辆严格按照设置好的施工便桥行驶，不得在河滩上随意行驶。

4）跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染，防护距离一般约 20～30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后，并在场地排水口设施临时格栅，经格栅阻隔后方可排放。

5）施工机械维修点应设在硬化地面或干化场，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，可有效地减少施工机械废水对环境的污染。

6）对含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油池、集油池进行处理。

2、运营期

运营期各站应加强运营管理，保证污水处理设施的正常运行，对处理后水质要定期检查，当出现不合格现象时，要认真分析，及时解决，并积极配合当地环保部门监督检查。保证设备正常运行，满足相应的污水排放标准要求。

17.1.5 地下水污染治理措施

（1）施工期

1）施工单位主动与保护区主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业；对铁路施工运输便道合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按照指定路线运输；施工运输车辆加盖篷布，防止运输材料洒落，产生扬尘，影响保护区环境；施工单位应根据地形，对地面水的排放进行设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路及周围环境。

2）在距水源保护区较近的施工点，自建简易化粪池，统一收集后可交由附近村民用作农家肥或排入既有排水系统。

3）控制施工机械车辆冲洗废水的污染影响，施工单位在不影响水源区域的地点设置施工机械及车辆洗刷维修点。同时地面需硬化处理，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。

4）大型的混凝土拌和站应远离水源地附近水体，并建沉淀池对污水进行悬浮物分离，尽量做到清水回用；沉淀的悬浮物要定期清理弃置于指定地点。

5）桥梁施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水中污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

6）水源保护区内，要求与铁路工程同步建设污水收集外排系统和事故应急池等污染防治设施，规范设置水源地警示、宣传标志，完工后应按原状恢复生态地貌。

（2）运营期

1）由运营单位成立事故应急小组，并编制应急计划。一旦发生物品泄露、翻车等事故，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关部门进行控制和清除；

2）在运营期应严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生的行车

事故的可能性。强化教育和培训，加强管理，运营单位应掌握国家及地方的相关法规、政策等。

（3）保护要求

1）本项目应严格执行《中华人民共和国水污染防治法》的要求，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

2）在水源地二级保护区内建设的铁路工程，应保证水源地取水安全，防止污染源对饮用水水源水质产生直接影响，保证饮用水水源一级保护区水质。

17.1.6 空气环境治理措施

高铁项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严格遵守有关法律、法规，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

1、施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

2、施工现场用地的周边应设置有效、整洁的连续、密闭隔离围挡。基础设施工程因特殊情况不能进行围挡的，应当设置安全警示标志，并在工程险要处采取隔离措施。施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网或防尘布；

3、施工现场应制定重污染天气应急处置预案，减少重污染天气预警时期扬尘作业。

4、施工现场，应当有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫以减少扬尘污染；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网；

5、施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；

6、施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施。裸露地面应当铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或防尘网、植被绿化等措施；

7、施工期间，必须加强车辆运输的密闭管理，防止土石砂料的撒漏；运输时采用密封车体，尽量减少扬尘，以免对道路两侧的农作物产生影响。

8、对施工现场中的办公区和生活区，应进行绿化和美化。不得设置燃煤、燃油等小型锅炉，炊事、洗浴等必须使用清洁能源。

9、清理施工垃圾，必须搭设密闭式专用垃圾道或者采用容器吊运，严禁随意抛撒。建设工程施工现场应当设置密闭式垃圾站用于存放施工垃圾。

10、严禁在施工场地焚烧废弃物以及其它能产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质。

11、运输车辆不得超载；城区工地出入口应设置清洗车轮设施，以免车轮带泥行驶。

12、加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；施工期运输车辆和各类燃油施工机械应优先选用含硫量低于 0.02%的低硫汽油或含硫量低于 0.035%的低硫柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

13、大型混凝土拌合站等临时工程场地必须位于附近村镇、河流等敏感点下风向，距敏感点距离不小于 200m。

14、施工期工地控制扬尘应按照当地大气污染防治方案，做到“6 个 100%”标准，即施工工地周边 100%建有围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、运输车辆 100%密闭运输。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

17.1.7 电磁环境治理措施

1、本工程新建 5 座 330kV 的牵引变电所，变电所周围评价范围内无敏感目标。经类比分析，牵引变电在围墙外所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准限值，不会对周围环境及居民产生不良影响。为进一步消除人们的心理顾虑，建议本工程在最终选址确定施工位置时应尽可能远离敏感建筑（学校、幼儿园、医院和密集居民区等），以尽量降低对这些重点敏感目标的影响，减轻人们的担忧。并对牵引变电所周边区域进行合理规划，新建学校、医院、居民区等电磁敏感建筑与牵引变电所围墙之间保持 40m 以上的控制距离，防止出现新的电磁敏感点。

2、变电所设备的选择和订货要满足环境保护要求，选择低噪声节能变压器，并应将环境保护要求写进合同条款。

3、在安装和维护高压设备时，要保证带电设备具有良好的接地；对电力线路的绝缘子要求表面保持清洁和不积污；金属构件间保持良好的连接，防止和避免间隙性火花放电，以降低无线电噪声电平。

4、变压器基础周围应按相关规范要求设计事故油池或储油池，油池必须做到防渗防漏，防止污染地下水。当出现事故排油时，须由有资质的单位统一处理回收，不得任意排放。

5、牵引变电所应修筑围墙，既保安全又隔声；围墙外必须砌筑护坡以防止水土流失。

17.1.8 固体废物治理措施

本工程实施后，拆迁垃圾产生量为 198697.7m³；全线各站、段新增生产办公人员生活垃圾排放量为 541.8t/a，2025 年旅客候车垃圾 1.55t/a，旅客列车垃圾 409.53t/a。

根据现场调查，本工程各施工营地产生的生活垃圾设专人收集，定期运走并集中处理。

若各车站（点）的生活垃圾不能及时处理，这都将会对铁路沿线和车站所在地区环境造成污染，因此建议采取以下措施进行环境污染控制：严格按照铁道部铁教卫〔1995〕178 号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，在各车站设置专用垃圾箱，所有垃圾均实行袋装密封，定点投放，垃圾收集后交由环卫部门运走并集中处理。

17.1.9 环境风险防范措施

1、施工期

（1）充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及取弃土场、弃砟场进行防护，尽可能降低环境风险。

（2）易燃、易爆等物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，负责领导定期检查，并对保管人员进行专业培训。必须保证按批准的初步设计环保篇

章的规定施工，施工作业严格按设计和审查进行。

（3）隧道施工严格按照防灾救援设计的要求，加强监控量测，细化工程措施，制定降低风险、避免施工或环境灾害的实施性施工方案，进行风险管理。制定应急预案，组织施工人员进行应急演练，保障施工安全。

（4）在生态敏感区范围内施工时，施工单位应随时准备吸附材料和隔离拦截材料，若发生泄露事故，在有关部门的指导和配合下，及时采取浮油拦截和吸附措施，直至油污消除。

（5）线路以大桥形式跨越沿线大中河流时，桥梁下部构件及防护基础工程的实施建议安排在枯水季节，低水位时集中施工。施工时，要求设置钢围堰等设施，防止水下施工引起水质扰动，影响水体水质。施工结束后，及时清理河道，彻底拆除在水体中临时修筑的钢围堰等设施。

（6）基桩开挖产生的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道内。为保护敏感水体水质，要求施工单位设置沉淀池，泥浆水经沉淀池分离后上清液可作为降尘用水，严禁排入水体；沉淀的固体颗粒物定期清理，与生活垃圾分开收集，分别处置。同时，要求施工时必须配备足够的油污染净化、清理器材和防护设备，如围油栏等。

（7）施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和赔偿等善后措施，保证将事故危害范围和程度控制在最低程度。

2、运营期

（1）对线路经过的不良地质地段、长大隧道等重要工点，建立风险事故易发生地的档案，定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除隐患。

（2）加强铁路运输安全管理，严格执行铁路行业制定的技术操作规程和人员培训制度，尽量避免列车运行时发生翻车事故，各运营单位建立环境监控、事故预警和事故处理机构，在降低和缓解运营期环境风险发生的同时，尽可能将发生环境事故时的损失减至最低程度。

（3）制定应急预案，落实相关应急计划培训职责，对事故性泄露事故，最快作出反应（报告、控制、清除及要求救援措施）；对线路通过保护区范围地段应配备较强吸附能力的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以备不时之需；与相关清除服务公司签订租用合同，一旦发生重大泄露事故时，及时对受污染的土壤进行换填；遇雨

时，必须及时对受影响区域进行苫盖。

（4）由运营单位成立事故应急小组，并编制应急计划。一旦发生翻车等事故，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关部门进行控制和清除；严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。强化教育和培训，加强管理，运营单位应掌握国家及地方的相关法规、政策等。

（5）对跨越水体的特大、大桥定期检测和维修，防止桥梁带病运营。

17.2 环保措施投资估算

工程环保投资 16763.18 万元，占工程总投资 250.66 亿元的 0.67%。本工程环保措施投资详见表 17.2-1。

工程环保措施投资估算表

表 17.2-1

类别	项目		单位	数量		投资（万元）			备注
				设计	环评	设计	环评	增加	
生态	绿化美化	乔木	株	7296	同设计	786.7	786.7	0	
		小灌木	株	2187604	同设计				
		花灌木	株	19449	同设计				
		草皮	m^2	65628	同设计				
	临时用地复垦		hm^2		398		3681.4	0	列入水土保持方案
	甘肃祁连山国家级自然保护区生态环境保护与恢复费	恢复、监测	个		139		139	139	
声环境	路堤声屏障（3m 高）		延米	7550	同设计	8951.58	8951.58	0	
	桥梁声屏障（2.3m 高）		延米	13190	同设计				
	通风隔声窗		平米	14110	同设计				
污水处理	站区污水处理设施		站	5	同设计	487	487	0	
水源地保护	施工围挡、防护栅栏		处	2	同设计	100	100	0	
	隧道废水处理设施		个	1	同设计	5	5	0	
	监测		处		3		50	50	
	饮水补偿						200	200	
固体废物	站区垃圾收集设施		站	5	同设计		2.5	2.5	
	垃圾转运设施		套	1		649	649	0	
环境风险	牵引变事故油池		处		5		50	50	
环境保护专项监理费						150	150	0	
运营期环境监测						450	450	0	
环境保护竣工验收						110	110	0	
环水保信息化管理系统						951	951	0	
合　计						12640.28	16763.18	441.5	

18 结 论

18.1 概 况

本工程为双线高速铁路客运专线，设计速度目标值250km/h，牵引方式为电力牵引。新建线路长194.275Km（含兰州新区、中川机场站扩建工程），兰州至武威运营长度254.56Km，工程共设置车站7处，其中新建中间站4处（永登西、天祝西、古浪北、武威东），新建越行站1处（黑松驿），引入既有站2处（兰州新区、中川机场）。另外改建专用线1处。本工程施工总工期为5年，工程初步设计概算总额为250.66亿元。建设单位为兰州至张掖三四线客运专线铁路项目筹备处。

18.2 生态环境

（1）本线路以隧道和桥梁方式穿越祁连山自然保护区保护区的实验区，永久占地较少，临时占地可通过植物、工程措施予以修复，对保护区土地资源的影响较小。本线路对保护区内植被的永久性破坏主要分布在隧道洞门和桥梁桥墩，但是隧道洞门和桥墩的占地面积较少，整体上对保护区地表植被的影响也较少。由于保护区内的野生动物主要分布在核心区及缓冲区，本工程在乌鞘岭段以隧道形式并行于既有兰武二线乌鞘岭隧道，在十八里堡段以隧道、桥梁形式走行于保护区实验区边缘地带，近距离直接受影响的动物不多。因此对保护区野生动物的影响较轻。施工人员对保护区野生动物的影响，可以通过加强对施工队伍的管理而避免。

施工期，对施工范围进行放线控制，明确环境保护责任；制定污水处理和涌水水处理方案，防止水体污染。对铁路用地范围内进行乔、灌、草相结合的绿化设计；妥善处理施工中产生弃渣和粉状建材，避免水土流失、扬尘污染等；工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以植物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对施工便道等临时用地予以及时恢复；桥梁、隧道洞口等建筑物的造型应注意与保护区周边环境相协调，避免突兀的感觉。运营期，加强对保护区内线路两侧林草植被的管护，确保沿线植被的恢复和水土保持功效；在野生动物分布区禁止鸣笛；加强生活垃圾和生活污水管理，禁止向保护区随意丢弃生活垃圾，提高运营期的生活污水处理，防止水体污染。

（2）在破坏的植被中，主要为栽培植被和草原；从铁路沿线10km范围植被资源

数量来看，工程建设可能导致的各类植被破坏面积占该类植被面积的比例很小，因此铁路工程建设对铁路沿线区域的植被资源影响不大。

（3）新建铁路大部分地区与既有兰新铁路、312 国道及高速公路共用一个交通廊道，位于已有交通大通道区域范围内，交通线路施工与运营对野生动物的影响格局、影响形式以及野生动物的适应性已经形成，沿线地区除自然保护区以外的大部分地区野生动物种类和数量很少，无重点保护物种，自然保护区野生动物相对丰富，但铁路建设区域不属于野生保护动物的主要栖息地，且铁路以隧道桥梁形式通过，因此，新建铁路对野生动物影响较小。

（4）经计算，项目建设扰动原生地表面积共计 1149.16hm^2。在不采取任何防治措施的前提下，本项目可能造成的水土流失总量为 27.45 万 t，新增 14.27 万 t。新增水土流失量主要产生于施工期的路基工程和取弃土场工程，铁路施工过程中必须采取植物、工程等综合整治措施，有效缓解和防止水土流失，将新增水土流失量控制在最小范围以内。

（5）本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 690.55hm^2,其中占用耕地 360.40hm^2，占工程永久征地面积的 52.2%，将减少粮食产量约 1782.4t/a。由于本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。本项目占用沿线基本农田约 238.65hm^2，工程占用沿线基本农田比例较小，通过补偿可控制工程对当地基本农田的影响。

综合分析可知，本次工程对对沿线生态环境的影响范围主要集中在工程活动区域。工程建设对沿线生态环境的主要影响在于对地表植被的破坏，进而加速水土流失以及工程对甘肃祁连山国家级自然保护区的影响。以上影响在采取相应的治理防护措施和方案后，可以使影响降低到最小程度。

18.3 声环境

18.3.1 现状调查

1、环境敏感点调查

据调查，工程沿线共有 102 处声噪声敏感点,其中居住区 92 处，学校 8 处，敬老院 1 处，卫生院 1 处。

2、现状评价

（1）居住区

1）“4a”类区

根据监测，居住敏感点4a类区昼间噪声现状值在55.7-67.3 dB之间，夜间在53.6-64.2dB之间，昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“4a”标准（标准值70dB），夜间8处敏感点超标（标准值55dB），最大超标量9.2dB。

2）2类区

根据监测，居住敏感点2类区昼间噪声现状值在43.2-62.1dB之间，夜间在40.7-60.5 dB之间，昼间3处敏感点噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（标准值60dB），最大超标量2.1 dB；夜间17处敏感点超标（标准值50dB），最大超标量10.5dB。

（2）特殊敏感点

根据监测，沿线10处特殊敏感点昼间噪声现状值在43.4-56.4 dB之间，夜间在40.8-48.1 dB之间，昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

18.3.2 预测分析

1、外轨中心线30m处工程噪声预测分析

根据预测，铁路外轨中心线30m处昼间纯工程噪声为41.5-58.1dB，各敏感点噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准，夜间纯工程噪声为38.5-55.1dB，满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准。

2、功能区声环境质量预测分析

1）“4b”类区

经预测，居住敏感点4b类区运营近期昼间预测值在47.4-67.4dB之间，夜间在42.7-64.3dB之间，昼间均达标，夜间3处敏感点超标，最大超标4.3dB。

2）“4a”类区

经预测，居住敏感点4b类区运营近期昼间预测值在56.3-64.7dB之间，夜间在54.1-61.9dB之间，昼间均达标，夜间8处敏感点超标，最大超标6.9dB。

3）2类区

2 类区运营近期昼间预测值在 48.0-60.6dB 之间，夜间在 44.3-58.0dB 之间，昼间 2 处敏感点超标，最大超标 0.6dB，夜间 57 处敏感点超标，最大超标 8.0dB。

4）特殊敏感点

工程沿线学校、医院等特殊敏感点 10 处，经预测，特殊敏感点运营近期昼间噪声为 47.2-59.0dB，夜间在 45.0-56.0dB 之间，昼间噪声不超标，夜间 3 处敏感点超标，最大超标 6.0dB。

18.3.3 防治措施

全线采用的噪声治理措施主要有：

采取声屏障措施长度 20740 单延米，其中路堤声屏障 7550 单延米，桥梁屏障 13190 单延米，通风隔声窗 14110 平方米，结合振动预测超标情况功能置换或拆迁 30 户及称沟台小学，投资合计 11018.6 万元。

18.4 环境振动

18.4.1 现状评价结论

1、受既有铁路干扰路段的 3 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 75.9-77.4dB、74.7-76.3dB，振动现状满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧” 昼夜 80dB、夜间 80dB 的标准。

2、无铁路振动干扰路段的 70 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 53.3-69.2dB、50.8-66.4dB，振动现状满足 GB10070-88 中“居民、文教区” 昼夜 70dB、夜间 67dB 的标准。

18.4.2 预测评价结论

根据预测，工程建成运营后，各预测点的铁路振动预测值在 62.1～82.9dB 之间，共 9 处敏感点超标。

18.4.3 防治措施

车辆类型、轨道条件、运营管理等因素直接关系到铁路振动源强的大小， 从这些方面采取改进措施，可减轻铁路振动对周围环境的影响。

根据预测结果，本次评价建议有关部门，通过合理的城市规划，不在不同区段达标距离范围内新建居民住宅、学校、医院等敏感建筑物，并逐步减少既有及新建铁路两侧的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

本次评价振动超标敏感点共计 9 处。对于振动超标敏感建筑，采取搬迁或功能置换措施，振动防治措施投资 1100 万元。建议在工程建成试运行阶段对沿线振动敏感点进行振动监测，根据监测结果采取搬迁或功能置换等振动防治措施。

18.5 地表水环境

1、工程运营期新增污水量为 566.9㎥/d，其中生活污水为 551.9 ㎥/d，集便污水为 15㎥/d。根据预测分析，各站污水均可达标后排放。本项目污水处理措施基本可行。

2、针对施工期间跨河特大桥、施工营地对水环境的影响均采取了有效的防治措施，最大限度的降低了施工期对水环境的影响。

18.6 地下水环境

1、施工期

为了减小项目施工废水对水源地水环境影响，本项目要求应对水源地段水环境重点对待，在水源地路段禁止设任何施工营地、取弃土场等，施工期水源地路段内不设施工临时生产生活区，并严格限定施工活动范围，以防止对水源地可能的污染。工程在水源地保护区内施工期间，合理布置施工方案，施工期施工人员在水源地保护区内不得随意弃置生产生活垃圾，应主要借助于工程附近既有生产生活设施，并集中收集，统一清运。本工程各水源地段不设涉水桥墩，施工产生的固体废弃物及时外运处置，严禁在水源地保护区内堆放和进入水体，保证水源地保护区内无生产生活污染源排放，工程施工期间对水源地的影响较小。

2、运营期

本工程为高速铁路客运专线，无有毒有害等危险货物的运输及事故状态下倾覆泄漏进而影响到水源保护区安全的可能性。工程在水源保护区范围内未设置站房，无排污口，列车车厢采用全封闭及真空集便系统，无污水排放，只要加强运营管理和日常维护，列车运输不会对水源保护区产生影响。

18.7 大气环境

1、根据环境空气质量监测数据，拟建铁路沿线兰州市和武威市均为环境空气质量不达标区。

2、本工程中川机场站接机场既有市政供热管网；天祝西、黑松驿两个车站采用低温空气源热泵，其余永登西、古浪北、武威东三个车站采用燃气锅炉供冬季车站采暖。

沿线区间其他新建房屋均采用分散式电采暖。运营期永登西、古浪北、武威东三个车站的冬季采暖采用燃气锅炉，其主要大气污染物为烟尘、SO_2、NOx。

各站、工区新建天然气锅炉颗粒物排放浓度为 4.2mg/Nm^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）天然气锅炉颗粒物排放浓度限值 20mg/Nm^3 的要求； NOx 排放浓度为 28mg/Nm^3，满足兰州市环保局 NOx 浓度排放限值的要求。根据计算，本工程车站新增锅炉颗粒物、SO_2 和 NOx 年排放量分别为 61.62kg/a、21.74 kg/a 及 453 kg/a。

3、施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工及运输车辆产生的扬尘将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

18.8 电磁

牵引变电所产生的工频电场和磁场在围墙处就远低于国家标准，且本工程新建牵引变电所均距离居民住宅较远，不会对变电所围墙以外居民的身体健康产生有害影响。

18.9 固体废物

综上所述，虽然本线的施工和运营会引起沿线固体废物排放量有一定增加，但通过严格落实垃圾的定点收集、集中处理制度，加强垃圾排放的管理力度等措施，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，对周围环境产生影响很小。

18.10 环境风险

铁路作为全天候运输方式，运营的安全风险性较低。本线的运营环境风险重点是列车在运行中突然遭遇风沙、地震及其他自然灾害时，可能发生的倾覆等事故。

根据铁路重大事故统计数据，全路运输、工务等行车重大事故发生概率为 0.00017 例/a ㎞。本工程环境和工程因素的构成使工程在运营期的环境风险是客观存在的，但是其发生的几率相对较小。

18.11 公众参与

建设单位采取报纸、网站公示环评信息、召开座谈会、发放调查问卷等方式开展了公众参与工作。2018 年 9 月 3 日在每日甘肃网发布了第一次环评信息公示；2018 年 11 月 8 日在《《甘肃日报》发布了本第二次环评信息公示，同步在中国甘肃网（http://gansu.gscn.com.）和中铁第一勘察设计院集团有限公司网站（http://www.fsdi.com.cn/）发布了第二次公示，并公示了环境影响报告书简本；2019

年 1 月 17 日在在中国甘肃网（http://gansu.gscn.com.）和中铁第一勘察设计院集团有限公司网站（http://www.fsdi.com.cn/）发布了全本公示。

2018 年 11 月 15 日、16 日、27 日分别在凉州区人民政府、天祝县人民政府、古浪县人民政府、永登县交通运输局、兰州新区环境保护局会议室召开了座谈会，参加座谈会的居民均表示支持项目建设。

2018 年 11 月 12 日至 11 月 30 日开展了现场问卷调查。本次共发放个人意见调查表 2025 份，收回 1902 份，回收率 93.92%，有效调查表 1902 份，有效率 100%；其中 96.85%的公众对本工程的建设表示支持，2.73%的公众表示无所谓，0.42%的公众表示反对。经过对持反对意见的公众进行回访，回访后的情况为：有 7 位公众转变态度对本项目表示支持或有条件支持，回访后持支持意见的公众占调查公众的 97.21%。

本次公众参与共发单位意见调查表 41 份，回收 40 份，回收率 97.56%，有效问卷 40 份，有效率 100%；100%的单位表示支持。

18.12 总结论

本工程的建设符合国家产业政策，对加强地区间联系、增进民族团结、促进社会经济发展，完善路网布局均具有重要意义。公众参与结果表明，沿线公众积极支持本工程的建设。

工程在选线过程中对沿线重要的环境敏感目标尽量进行了的绕避，不能绕避的均采取各项有效措施对工程施工和运营产生的影响进行控制。工程建设将会对沿线的自然生态、水、气、声、振动等环境产生不同程度的影响，由于在设计中采取了积极有效的防治措施，环评报告也提出了有针对性的环保措施和建议，在工程施工和运营中，认真、全面落实设计及环评报告书中提出的各项环保措施后，工程对环境的影响可得到有效控制或减缓。从环境保护角度分析，项目建设可行。