西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开采

（10 万 t/a）工程项目

环境影响报告书

（ 送 审 稿 ）

建设单位：西和县中泰工矿有限责任公司

编制单位：甘肃经纬环境工程技术有限公司

二〇二〇年八月

目录

概述 ..... - 1 -

1、总论 ..... - 5 -

1.1 编制依据..... - 5 -

1.2 评价目的及指导思想..... - 8 -

1.3 环境功能区划..... - 9 -

1.4 评价标准..... - 10 -

1.5 环境影响评价时段确定..... - 16 -

1.6 环境影响因素识别、评价因子筛选..... - 16 -

1.7 评价工作等级及评价范围..... - 18 -

1.8 评价工作内容及重点..... - 26 -

1.9 环境保护目标与主要环境敏感点..... - 26 -

2、工程分析 31

2.1 现有采矿工程概况.....31

2.2 拟建项目概况.....64

2.3 环境影响因素分析.....102

2.4 生产工艺流程及污染源分析.....103

2.5 污染物产生与排放情况.....104

2.6 非正常工况主要污染源及污染物.....117

2.7 矿石外售选厂可行性.....119

2.8“三本账”核算.....120

2.9 清洁生产分析.....121

2.10 总量控制..... - 127 -

3、区域环境概况 ..... - 128 -

3.1 自然环境概况..... - 128 -

3.2 环境质量现状..... - 138 -

3.3 评价区环境质量变化趋势分析..... - 176 -

3.4 区域水源地保护区调查情况.....- 197 -

4、环境影响预测与评价 .....- 198 -

4.1 现有采矿工程环境影响回顾性评价.....- 198 -

4.2 本次扩建工程施工期环境影响.....- 206 -

4.3 本工程运营期环境影响分析.....- 208 -

4.4 闭矿期环境影响分析.....- 273 -

5、环境保护措施及其可行性分析 .....- 275 -

5.1 本次采矿扩建工程施工期环保措施.....- 275 -

5.2 本次采矿扩建工程新增的环保措施.....- 279 -

5.3 闭矿期环境保护措施.....- 303 -

6、环境风险评价 .....- 309 -

6.1 风险调查.....- 309 -

6.2 环境风险潜势初判.....- 313 -

6.3 评价等级判定及评价范围.....- 314 -

6.4 风险识别.....- 315 -

6.5 风险事故情形分析.....- 320 -

6.6 源项分析及风险预测与评价.....- 320 -

6.7 风险防范措施.....- 327 -

6.8 应急预案.....- 334 -

6.9 环境风险评价自查表.....- 339 -

7、产业政策及规划符合性 .....- 341 -

7.1 产业政策符合性分析.....- 341 -

7.2 规划符合性分析.....- 345 -

7.3 与污染防治行动计划的协调性分析.....- 351 -

7.4 与环保部印发《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单技术指南》的符合性分析.....- 352 -

7.5 矿山生态环境保护与污染防治技术政策分析.....- 353 -

7.6 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析..... - 354 -
7.7 选址环境可行性分析..... - 355 -
7.8 与《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》（甘肃省人民政府，2016.9）符合性分析..... - 358 -
8、环境经济损益分析 ..... - 362 -
8.1 环境效益分析..... - 362 -
8.2 社会效益分析..... - 365 -
8.3 经济效益分析..... - 365 -
9、环境管理与监测计划 ..... - 367 -
9.1 环境管理..... - 367 -
9.2 环境监测计划..... - 374 -
9.3 企业环境信息公开..... - 378 -
9.4 总量控制..... - 380 -
9.5 污染物排放清单..... - 380 -
9.6 竣工环保验收..... - 381 -
10、结论与建议 ..... - 383 -
10.1 结论..... - 383 -
10.2 建议..... - 389 -

附件：

附件 1 委托书

附件 2 企业前期环保相关资料

附件 3 陇南市环境保护局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书的批复》

附件 4 关于对西和县邓家山大沟无主尾矿库隐患综合治理项目竣工验收专家意见

附件 5 西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案评审意见告知函

附件 6 环境监测报告

附件 7 原矿外售合同及其环保手续履行文件

附件 8 与三合一方案不一致的说明

附件 9 执行标准函

附件 10 矿坑涌水量核实报告审查意见

附件 11 举一反三响应文件

附件 12 建设项目环评基础信息登记表

概述

一、项目建设概况

西和县中泰工矿有限责任公司前身为原西和县铅锌浮选厂，原西和县铅锌浮选厂 1970 年由县投资兴办，开采并出售高品位原矿，2004 年 7 月经西和县企业改革领导小组审批改制为民营企业，企业更名为西和县中泰工矿有限责任公司。公司现有员工 468 人，其中中级以上技术人员 1 人，其他技术人员 6 人。经营范围为铅锌矿的采掘浮选销售（凭有效许可证经营）、铅锌矿产品的购销。

邓家山铅锌矿床属大型矿床。矿带东西长 10km，南北宽 1.2km。共探明两个矿带（一号和九号），有 39 个矿体。其中 1 号和 9 号矿体规模最大，占总储量的 90%以上，为矿床的主矿体。2007 年邓家山采矿证及 2011 年续延核定采矿量为 4.95 万 t/a，选厂处理矿石达到 150t/d。2013 年省国土资源厅换发了采矿权许可证，证号：C6200002013123220132370，矿区面积 5.1195km^2，核定年生产规模 4.95 万吨，开采标高 1700—1100m，有效期限 2013 年 12 月 10 日至 2017 年 9 月 21 日。目前在矿区内开掘采矿坑道 2 条，其余 14 条坑道闭坑，有较完整的矿床开拓、通风系统。采用阶段平硐—溜井＋斜井开拓运输方案；浅孔留矿采矿法及浅孔房柱法开采。中段高度为 30-50m，基本划分为 1565m、1606m、1643m 三个中段。矿区下设采矿、运输、机修三班连续作业，由矿长负责制。采出的矿石经人工手选后，汽车运至选矿厂，选矿能力为 4.95 万 t/a（150t/d）。

矿山在距选矿厂西南的大沟建有尾矿库，在选矿车间建有尾矿输送泵站，尾矿采用压力管道输送。原大沟尾矿库因库容已满，已做闭库处理（2017 年 1 月 23 日西和县人民政府关于移交西和县尖崖沟铅锌矿北沟尾矿库等 3 座已闭库尾矿库监管职能的公告）。本矿山在前期开采、矿权延续过程中未获得环境保护主管部门对采矿工程项目环境影响评价的批复文件。2012 年 11 月西和县中泰工矿有限责任公司委托西安有色冶金设计研究院进行孙家湾尾矿库的设计，2012 年 12 月完成了孙家湾尾矿库可行性研究报告的编制，2013 年 5 月委托西北矿冶研究院编制了孙家湾尾矿库工程环境影响报告书（报告书中对企业现有的采矿工程提出以新带老的要求），并于 2013 年 10 月 29 日取得陇南市环境保护局关于项目环评的批复（陇环发【2013】287 号 ； 2014 年 1 月完成了孙家湾尾矿库工程初步设计和安全专篇的编制工作，在取得了甘肃省安全生产监督管理局对安全专篇

的审查批复后，2014 年 5 月完成了孙家湾尾矿库工程的施工图设计，2014 年 6 月该工程进入施工阶段。该尾矿库工程已进入施工收尾阶段，尾矿库主要安全设施基本完工。2016 年 8 月，西和县安全生产监督管理局组织和邀请了相关专家对孙家湾尾矿库进行了检查，该尾矿库被定性为“头顶库”，故该尾矿库废弃使用。

西和县中泰工矿有限责任公司于 2011 年 12 月 20 日停产放假至今。本次为办理采矿许可证延续，西和县中泰工矿有限责任公司委托甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘查院于2016年12月对甘肃省西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿采矿证许可范围内的资源储量进行核实并编写了《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿带 181－56 线资源储量核实报告》，报告经甘肃省矿产资源储量评审中心组织专家进行了评审，于 2018 年 7 月 23 日甘肃省国土资源厅出具了矿产资源储量评审备案证明（甘国土资储备字［2018］49 号 ，同时委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》，2018 年 11 月 15 日甘肃省国土资源厅出具了矿产资源开发利用方案专家评审意见，2019 年 1 月 11 日甘肃省矿业权服务中心出具方案评审意见告知函（甘国土资矿服评告字［2019］3 号）。本次设计资源开采范围、开采方式、开采标高与原采矿证相同，开采规模提升至 10 万 t/a，开采服务年限 18a，其中包括基建期 1.0a。本项目的产品方案为铅锌矿石，外售周边选矿厂。详见附件关于《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》中建设项目终止的说明，本次环评仅对矿山开采部分进行环境影响评价。

二、项目环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的要求，本项目需开展环境影响评价工作，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订）中“四十四、有色金属矿采选业：136 有色金属矿采选（含单独尾矿库）”，项目需编制建设项目环境影响报告书的有关规定，本项目需编制“建设项目环境影响报告书”。西和县中泰工矿有限责任公司按照国家有关环境保护管理程序，于 2018 年 12 月委托甘肃经纬环境工程技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我单位承接委托后组建了项目环境影响评价工作组，安排工程技术人员深入现场进行了实地勘查，并对矿区周围的自然环境、社会环境状况进行了详细调研考察，在现场踏勘，资料收集

和咨询调查的基础上，按照《环境影响评价技术导则》要求，对项目区因工程开采所涉及到的环境问题和影响认真进行了分析和研究，并结合工程区域自然、社会环境现状及工程建设特点，针对工程建设可能带来的环境影响进行了预测和分析；按照“预防为主、防治结合、因害设防、因需制宜”的综合治理原则，采取各项环境保护措施。在完成项目现有工程内容调查、工程分析、环境质量现状监测、环境影响预测分析、提出污染防治措施，在此基础上，完成了《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开采（10 万 t/a）工程环境影响报告书》的编制，作为项目环保工程设计及环境保护监督管理的重要依据。环评勘查现场期间，项目前期历史开采已建成开采坑道 1643m（PD10）、1606m（PD11）和 1510m（PD15）。1606m（PD11）开采中段 1606m、1565m，开采范围 0-32 线；10#坑残采中段 1643m，开采范围 0-24 线；1510m（PD15）开采中段 1380m，开采范围 117-85 线等生产系统、井下开拓及运输系统、地面辅助生产等生产系统工程，采矿项目处于停产状态。

本次评价工作得到甘肃省生态环境厅、陇南市生态环境局、陇南市生态环境局西和分局、西和县自然资源局、西和县林业局、西和县中泰工矿有限责任公司等单位的悉心指导和帮助，在此对上述单位一并表示衷心的感谢！

三、分析研判相关情况

西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿位于甘肃省陇南市西和县六巷乡，根据《矿产资源开发与恢复治理方案》，本项目设计采矿规模10.0万t/a，矿区范围以及地面工业场地等占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹、地质遗迹、基本农田以及法律规定的禁采区。该项目《矿产资源开发与恢复治理方案》已通过甘肃省国土资源厅的审查，并取得专家审查意见，项目符合2015年国家发布的《铅锌行业规范条件》，本项目严格按照行业设计规范及相关环保要求建设。

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》有色金属行业中限制类和淘汰类，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中 允许类项目。项目建设严格遵守“三线一单”建设要求；符合《全国主体功能区划》、《甘肃省主体功能区划》、《陇南市矿产资源总体规划》等相关规划，满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《甘肃省矿山地质环境恢复治理项目管理暂行办法（征求意见稿）》以及《有色金属行业绿色矿山建设规范》等法规及规范要求。

四、本项目关注的主要环境问题及环境影响

本项目属于原有矿山改造提升生产规模，主要特点是利用原有采矿工程已形成的地面设施和开拓系统进行工程改造建设，项目建设新增占地 1.02hm^2，对生态环境的扰动较小，项目配套建设完善大气污染防治设施、水污染治理设施、噪声污染治理设施，各类污染物得到有效控制和防治，对区内环境质量造成污染影响较小，矿井剩余服务年限 18 年，开采结束后采取矿山地质环境恢复和土地复垦等生态恢复措施。

根据铅锌矿井工开采建设项目环境影响特征及项目所在区环境特点，本项目关注的主要环境问题为矿产资源开采造成的生态影响、地表水环境影响、地下水环境影响，其它要素进行一般性分析和评价；同时对矿山现有工程进行现状调查评价，针对矿区历史遗留及现有存在的环境问题提出环保治理措施。具体内容如下：

⑴生态环境的影响评价：通过地表沉陷预测计算，评价采矿引起的地表沉陷岩移对地表构筑物、林地及生态环境的影响，提出减缓措施；并对沉陷岩移区给出综合整治和土地恢复的计划；

⑵水环境影响评价：以采矿对矿井矿体所在含水层的影响为主，重点评价矿产资源开采对本区地下水的影响程度及范围，并据此提出保护地下水资源的措施与方案；

⑶综合治理及防治对策：对环保措施进行评述与论证，重点是生态综合防护、恢复措施、固体废弃物及废水处理资源化利用；

⑷原有工程“以新带老”问题及工程现状环境问题补救措施。

五、报告书主要结论

西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开采（10 万 t/a）工程项目的建设符合产业政策和相关规划，可实现环境、经济和社会效益统一协调；项目在建设、运行过程中采取合理可行的污染防治措施和生态环境恢复措施，各项污染物均能实现达标排放，生态影响可通过相应的治理恢复措施逐步修复。本环境影响评价认为，建设单位应切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，减免各种不利影响，在充分保证环保投资和达标排放的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平，该项目的建设可行。

1、总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及政策

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

5、《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 1 月 1 日）；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

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

8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；

9、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日）；

10、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

11、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

12、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；

13、《中华人民共和国文物保护法》（2013 年修正）；

14、《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日）；

15、《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日修正）；

16、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；

17、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日）；

18、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修订）；

19、《国家危险废物管理名录》；

20、《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日修改）；

21、《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

22、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修改实施）；

23、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修改实施）；

24、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修改）；

25、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日）；

26、《环境影响评价公众参与办法》（部令 2018 第 4 号）；

27、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（2005 年 10 月 14 日）；

28、《土地复垦条例》（国务院第 592 号国务院令，2011 年 3 月 5 日）；

29、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

30、《建设项目环境影响评价后评价管理办法》（环保部令 37 号，2016 年 1 月 1 日）；

31、《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》（国务院国函〔2011〕119 号）；

32、《全国生态保护与建设规划（2013-2020 年）》（发改农经〔2014〕226 号）；

33、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

34、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日）；

35、《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；

36、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；

37、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日）；

38、《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93 号）；

39、《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发〔2015〕103 号）；

40、《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112 号）；

41、《甘肃省“十三五”环境保护规划》（甘政办发〔2016〕70 号）；

42、《甘肃省矿产资源管理条例》（2004 年 6 月 4 日修正）；

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

44、《甘肃省生态保护与建设规划（2014-2020）》（甘政办发〔2015〕36 号）；

45、《关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（甘肃省人民政府，甘政发〔2016〕59 号）；

46、《甘肃省水土保持条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告第 64 号，2012 年 10 月 1 日）；

47、《甘肃省水土保持规划（2016-2030）》；

48、《甘肃省“十三五”能源发展规划》（甘政办发〔2017〕156 号 ；

49、《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020）》（甘政办发〔2017〕159 号 ；

50、《甘肃省控制污染物排放许可制实施计划》（甘政办发〔2017〕93 号 ；

51、《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》；

52、《陇南市大气污染污染防治实施方案》；

53、《陇南市水污染防治工作方案》；

54、《陇南市土壤污染防治工作方案》；

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

56、甘肃省人民政府关于印发《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020 年）》的通知，甘政发【2018】68 号；

57、陇南市人民政府关于印发《陇南市打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020 年）》的通知，陇政发【2018】76 号；

1.2.2 导则、规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

5、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

8、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

9、《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

10、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

11、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

12、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6-2008）；

13、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

14、《有色金属行业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）。

15、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

16、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》(HJ652-2013)；

17、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

18、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

1.2.3 设计资料及其他文件

1、委托书；

2、《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿资源开发利用与恢复治理方案》（兰州有色冶金设计研究院有限公司，2018 年 10 月）；

3、甘肃省国土厅关于《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿资源开发利用与恢复治理方案》评审意见；

4、《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿带 181-56 线资源储量核实报告（截至 2016 年 12 月 31 日）》（甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘查院，2018 年 3 月）；

5、《西和县中泰工矿有限责任公司清洁生产审核报告》（兰州科环企业管理咨询有限公司，2011 年 11 月）；

6、《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿体西段地质勘探报告水文地质报告》（甘肃有色地质勘查局天水矿产勘查院，1989 年 12 月）；

7、《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（西北矿冶研究院，2013 年 10 月）；

8、《甘肃省西和县邓家山铅锌矿采矿扩建项目环境影响评价地下水专题报告书》（甘肃智广地质工程勘察设计有限公司，2019 年 3 月）；

9、《甘肃西和县中泰工矿有限责任公司重金属污染综合治理项目实施方案及可行性研究报告》（西北矿冶研究院，2013 年 2 月）；

10、《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿资源开发利用与恢复治理方案矿坑用水量核实报告》及评审意见（甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘查院，2020 年 4 月）；

11、企业提供的其他相关技术资料。

1.2 评价目的及指导思想

1.2.1 评价目的

⑴通过环境现状调查，在充分收集、综合分析现有资料的基础上，查明评价区环境质量现状及存在的主要环境问题。

⑵客观、准确地分析项目的主要环境影响因素，污染物排放情况与特征；分析项目对当地环境影响的范围与程度。

⑶分析设计文件中提出环保措施的可行性与可操作性，补充完善环保措施与生态保护措施。

⑷通过公众参与调查和经济损益分析，根据有关环保政策与法规、污染物达标排放和总量控制及清洁生产的要求，从矿区环境保护的角度，考虑区域资源的优化配置、优化利用，分析论证项目运营的环境可行性。

1.2.2 指导思想

⑴以各项环境保护法规、评价技术导则、环境保护标准和项目所在区域的环境功能区划为依据，指导评价工作。

⑵评价中始终贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”的原则，做到以防为主、防治结合，体现既要发展经济，又要保护环境的要求，实施可持续发展战略；特别是针对矿产资源开发中可能带来的生态影响问题和污染问题提出可操作的环保措施。

⑶结合工程特点，认真做好工程分析，弄清污染物排放源、排放量和达标排放等特征，预测分析工程对周围环境的影响。

⑷从经济发展和保护环境的目的出发，提出可行的污染防治对策和建议，指导工程设计，使本项目做到社会效益、经济效益和环境效益的统一。促使企业实现可持续发展，使周围环境得到保护。

⑸以科学认真的态度，达到评价结论明确、准确、公正和可信的要求。

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）中环境空气功能区分类界定，确定项目所在地为二类环境空气质量功能区。

1.3.2 水环境

本项目距离最近的地表水为六巷河，该河流属于甘肃省长江流域嘉陵江水系六巷河，根据《肃省地表水功能区划》（2012-2030），六巷河水功能区划为六巷河西和、成县开发利用区，区段为源头—入西汉水口，为 III 类水体。地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。地表水功能区划见图 1.3-1。

1.3.3 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），中有关标准适用区域的规定，本项目所在地属于“以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，乡村有工业活动的区域。”由此确定项目所在区域为 2 类声环境功能区。

1.3.4 生态环境

依据《甘肃省生态功能区划》，项目所在区域属秦巴山地森林生态区-秦岭山地森林生态亚区-西礼盆地农业与水土保持生态功能区，项目在甘肃省生态功能区划中位置见图 1.3-2。

依据甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告，项目所在六巷乡区域为省级水土流失重点预防区，项目在甘肃省省级水土流失防治分区图中位置见图 1.3-3。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1、环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1　环境空气质量标准限值（摘录）

序号	污染物名称	平均时间	二级标准	浓度单位
1	SO_2	年平均	60	μg/m^3
		24h 平均	150	
		1h 平均	500	
2	NO_2	年平均	40	μg/m^3
		24h 平均	80	
		1h 平均	200	
3	CO	24h 平均	4.0	mg/m^3
		1h 平均	10.0	
4	TSP	年平均	200	μg/m^3
		日平均	300	
5	PM_{10}	年平均	70	

		24h 平均	150	
6	$PM_{2.5}$	年平均	35	
		24h 平均	75	
7	铅	年平均	0.5	
		季平均	1.0	

2、声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2　声环境质量标准（摘录）单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3、地表水质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准，有关污染物及其浓度限值见表 1.4-3。

表 1.4-3　地表水环境质量标准　单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物名称	标准值	序号	污染物名称	标准值
1	pH	6-9	12	硒	≤0.01
2	溶解氧	≥5	13	砷	≤0.05
3	高锰酸盐指数	≤6	14	汞	≤0.0001
4	化学需氧量	≤20	15	镉	≤0.005
5	生化需氧量	≤4	16	铬	≤0.05
6	氨氮	≤1.0	17	铅	≤0.05
7	总磷	≤0.2	18	氰化物	≤0.2
8	总氮	≤1.0	19	挥发酚	≤0.005
9	铜	≤1.0	20	石油类	≤0.05
10	锌	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	氟化物	≤1.0	22	粪大肠菌群	≤10000(个 / L)

4、地下水质量标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）Ⅲ类标准，标准值见表 1.4-4。

表 1.4-4　地下水质量标准　单位：mg/L

序号	污染物指标	Ⅲ类标准值	序号	污染物指标	Ⅲ类标准值
1	pH	6.5~8.5	12	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.0
2	总硬度（mg/L）	≤450	13	氨氮（N）（mg/L）	≤0.5
3	溶解性总固体（mg/L）	≤1000	14	氟化物（mg/L）	≤1.0
4	硫酸盐（mg/L）	≤250	15	氰化物（mg/L）	≤0.05
5	氯化物（mg/L）	≤250	16	汞（Hg）（mg/L）	≤0.001
6	铁（Fe）（mg/L）	≤0.3	17	砷（As）（mg/L）	≤0.01
7	锰（Mn）（mg/L）	≤0.1	18	镉（Cd）（mg/L）	≤0.005
8	铜（Cu）（mg/L）	≤1.0	19	铬（Cr^{6+}）（mg/L）	≤0.05

9	锌（Zn）（mg/L）	≤1.0	20	铅（Pb）（mg/L）	≤0.01
10	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002	21	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
11	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤20			

5、土壤环境质量标准

本项目评价区运输道路、场地等建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值；矿区及其周边林地、草地、耕地等农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准筛选值，具体标准值见表 1.4-5 和表 1.4-6。

表 1.4-5　土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）单位:mg/kg(pH 除外)

序号	监测项目	筛选值	管制值
1	pH	>7.5	
2	镉	≤0.60	≤4.0
3	汞	≤3.4	≤6.0
4	砷	≤25	≤100
5	铜	≤100	/
6	铅	≤170	≤1000
7	铬	≤250	≤1300
8	锌	≤300	/
9	镍	≤190	/
10	六六六总量	≤0.10	/
11	滴滴涕总量	≤0.10	/
12	苯并[a]芘	≤0.55	/

表 1.4-6 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行单位:mg/kg(pH 除外)

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	
重金属和无机物			
1	砷	≤60	≤140
2	镉	≤65	≤172
3	铬（六价）	≤5.7	≤78
4	铜	≤18000	≤36000
5	铅	≤800	≤2500
6	汞	≤38	≤82
7	镍	≤900	≤2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	≤2.8	≤36
9	氯仿	≤0.9	≤10
10	氯甲烷	≤37	≤120
11	1,1-二氯乙烷	≤9	≤100
12	1,2-二氯乙烷	≤5	≤21
13	1,1-二氯乙烯	≤66	≤200

14	顺 1,2-二氯乙烯	≤596	≤2000
15	反 1,2-二氯乙烯	≤54	≤163
16	二氯甲烷	≤616	≤2000
17	1,2-二氯丙烷	≤5	≤47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	≤10	≤100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	≤6.8	≤50
20	四氯乙烯	≤53	≤183
21	1,1,1-三氯乙烷	≤840	≤840
22	1,1,2-三氯乙烷	≤2.8	≤15
23	三氯乙烯	≤2.8	≤20
24	1,2,3-三氯丙烷	≤0.5	≤5
25	氯乙烯	≤0.43	≤4.3
26	苯	≤4	≤40
27	氯苯	≤270	≤1000
28	1,2-二氯苯	≤560	≤560
29	1,4-二氯苯	≤20	≤200
30	乙苯	≤28	≤280
31	苯乙烯	≤1290	≤1290
32	甲苯	≤1200	≤1200
33	间二甲苯+对二甲苯	≤570	≤570
34	邻二甲苯	≤640	≤640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	≤76	≤760
36	苯胺	≤260	≤663
37	2-氯酚	≤2256	≤4500
38	苯并[a]蒽	≤15	≤151
39	苯并[a]芘	≤1.5	≤15
40	苯并[b]荧蒽	≤15	≤151
41	苯并[k]荧蒽	≤151	≤1500
42	䓛	≤1293	≤12900
43	二苯并[a,h]蒽	≤1.5	≤15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	≤15	≤151
45	萘	≤70	≤700

6、河流底泥环境质量

河流底泥执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准筛选值，见表 1.4-5。

1.4.2 污染物排放标准

根据《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2016〕112 号 ：自 2017 年起，在白银市白银区，金昌市金川区，陇南市

成县、徽县和西和县，酒泉市玉门市、瓜州县和肃北县等矿产资源开发活动集中的区域，执行重点重金属污染物特别排放限值。本项目所在区域为执行重点重金属污染物特别排放限值区域。

⑴废气排放

《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日无组织废气特别排放限值，本项目无组织排放粉尘、Pb 执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 6 中排放限值，见表 1.4-7。

表 1.4-7　铅、锌工业污染物排放标准 及修改单限值　　单位：mg/m^3

污染物名称	无组织排放监控浓度限值		执行标准
	监控点	浓度	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	（GB25466-2010）及修改单
Pb		0.006	

⑵噪声排放

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。具体见表 1.4-8 和表 1.4-9。

表 1.4-8　工业企业厂界环境噪声标准　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2	60	50

表 1.4-9　建筑施工场界噪声排放限值　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

⑶废水排放

本项目建设期施工生产废水、生活污水经处理后全部综合利用，不外排。

根据陇南市环境保护局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇环发[2013]287 号文，见附件）及环评报告，邓家山铅锌矿采矿废水（含矿井涌水）采取石灰中和+絮凝沉淀方式进行处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 限值后排放进入地表水体孟河，最终汇入六巷河。申请总量指标为 COD3.623t/a、氨氮 0.0073t/a、铅 0.006t/a、锌 0.011t/a、砷 0.0007t/a。

本次改扩建项目实施后产生的采矿废水（含矿井涌水）首先实施综合利用，用于采矿生产；无法综合利用剩余采矿废水（含矿井涌水）经矿井涌水废水治理

站处理达标后利用《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》审批建设的排放口排入孟河。采矿废水排放污染因子执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 3 特别排放限制标准，具体见表 1.4-10。

表 1.4-10　铅、锌工业污染物排放标准（特别排放限值）单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物项目	限值		监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH	6-9	6-9	企业废水总排口
2	化学需氧量	50	60	
3	悬浮物	10	50	
4	氨氮	5	8	
5	总磷	0.5	1.0	
6	总氮	10	15	
7	总锌	1.0	1.0	
8	总铜	0.2	0.2	
9	硫化物	1.0	1.0	
10	氟化物	5	5	
11	总铅	0.2		车间或生产设施废水排放口
12	总镉	0.02		
13	总汞	0.01		
14	总砷	0.1		
15	总镍	0.5		
16	总铬	1.5		

矿井涌水回用部分水质应满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水水质标准，详见表 1.4-11。

表 1.4-11　工艺与产品用水水质标准（mg/L　pH 除外）

pH 值	BOD	COD	氨氮	总磷	石油类	硫酸盐
6.5-8.5	10	60	10	1	1	250

依据水污染防治的相关要求，运营期生活污水经收集后进入生活污水处理站处理后回用于厂区绿化，执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）要求，具体见表 1.4-12。

表 1.4-12　绿地灌溉水质标准　单位：mg/L

序号	项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤10（限制性绿地）
2	嗅	—	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH 值	—	6.0～9.0
5	溶解性总固体（TDS）	mg/L	≤1000

6	BOD_5	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端 0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	LAS	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠菌群	个/L	≤1000（限制性绿地）
12	蛔虫卵数	个/L	≤2
13	锌	mg/L	≤1.0
14	铜	mg/L	≤0.5
15	铅	mg/L	≤0.2
16	镉	mg/L	≤0.01
17	汞	mg/L	≤0.001
18	砷	mg/L	≤0.05
19	镍	mg/L	≤0.05
20	铬（六价）	mg/L	≤0.1

⑷固体废物

本项目固体废物主要为采矿工程产生的废石，属于第Ⅰ类一般工业固体废物，相关贮存、处置要求执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）以及一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准等 3 项国家污染物控制标准修改单（环保部公告 2013 年第 36 号 。

危险废物：执行《国家危险废物名录》（2016 年）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013 年 6 月 8 日）的规定。

1.5 环境影响评价时段确定

根据本项目《矿产资源开发与恢复治理方案》设计建设期、开采服务年限，本次环境影响评价包括建设期、运营期、闭矿期 3 个评价时段。

1.6 环境影响因素识别、评价因子筛选

1.6.1 环境影响因素识别

依据现场调查及铅锌矿开采企业对各环境要素的影响，对项目建设、运营以及闭矿期产生的环境影响因素和受影响的环境要素进行识别，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1　环境影响因素识别表

时段	来源	影响因素	环境要素
建设期	井巷工程、地面辅助设施、历史开采遗留环境问题整治和恢复工程等的建设	机械设备、施工扬尘、废石、垃圾、占地、废水	环境空气、声环境、水环境、固体废物、生态环境、土壤
营运期	井下开采	噪声、粉尘、矿井废水、	环境空气、声环境、水

		废石	环境、固体废物、生态环境、土壤
	地面辅助生产设施	工业固废、机械噪声、扬尘	环境空气、声环境、水环境、固体废物、生态环境、土壤
	生活及办公区	食堂油烟、噪声、生活污水、生活垃圾	水环境、环境空气、声环境、固体废物
闭矿期	矿山闭矿治理、生态环境恢复及场地土地复垦等	扬尘、机械噪声、水土流失、地质灾害等	水环境、环境空气、声环境、固体废物、生态环境、土壤

1.6.2 评价因子筛选

根据不同时段的工程行为及实施过程中可能涉及到的一些基本环境要素，利用矩阵方式对本项目环境因素的影响程度进行筛选，并确定评价因子，环境影响程度识别见表 1.6-2，评价因子见表 1.6-3。

表 1.6-2　环境影响程度识别矩阵筛选表

环境要素 影响程度		环境质量影响				生态环境
		环境空气	水环境	声环境	土壤	
建设期	废水		▲3		▲3	
	机械噪声			▲3		
	施工扬尘	▲3				
	废石	▲3			▲3	▲3
	土石方、占地	▲3	▲3		▲2	▲2
	人员活动	▲3	▲3			▲3
	水土流失				▲2	▲2
运行期	废气排放	■3				
	废水		■3		■3	
	噪声			■2		■3
	固体废物	■3	■3		■2	■2
	地表岩移垮落				■2	■2
闭矿期	土地复垦	▲3			▲3	□2
	固体废物	▲3			▲3	▲3
	噪声、扬尘	▲3		▲3		▲3
注：■/□：长期不利/有利影响，▲/△短期不利/有利影响；1：影响较大，2：影响次之，3：影响轻微。						

表 1.6-3　环境影响评价因子

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP、Pb	TSP、Pb
声环境	连续等效 A 声级（L_{Aeq}）	连续等效 A 声级（L_{Aeq}）
地表水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD、BOD_5、氨氮、Pb、Hg、Cd、Zn、As、Cr^{6+}、Cu、氰化物、	COD、SS、氨氮、As、Zn、Pb

		氟化物、硫化物、挥发酚、石油类等	
地下水		pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氨氮、硫化物、挥发性酚类、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、Hg、As、Cd、Pb、Mn、Cu、Zn、Cr^{6+}、细菌总数、总大肠菌群等	As、Cr^{6+}、Zn
生态环境		植被破坏、水土流失、野生动植物、景观环境等	植被破坏、水土流失、野生动植物、景观环境
土壤	农用土地	pH、镉、铅、铜、砷、汞、镍、铬	盐化、酸化、碱化；Zn、Pb、As、Cd
	建设用地	pH、镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚	
风险评价		NO_2、CO；As、Pb、Zn	NO_2、CO；As、Pb、Zn

1.7 评价工作等级及评价范围

1.7.1 环境空气评价等级及范围

1、评价等级判定

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价等级判定要求，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按照评价工作分级判据进行分级。

①工作分级方法

依据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义公示为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。环境空气评价工作等级划分判别见表 1.7-1。

表 1.7-1　大气环境影响评价工作等级划分判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

②本项目污染物排放参数

根据工程分析污染源强核实结果，本项目为铅锌矿采矿工程，采用地下开采方式，污染源主要为采矿场地原矿堆场产生的扬尘，废石堆场产生的扬尘，污染源均为无组织废气排放面源，主要污染因子为 TSP、Pb，本项目大气污染物排放初步调查统计结果见表 4.3-1。

③估算模型参数

估算模型选取参数见表 4.3-2。

④估算模型计算结果

表 1.7-2　主要污染物估算模型计算结果表

污染源	污染物	最大落地浓度（$\mu g/m^3$）	最大落地浓度占标率(%)	评价等级
原矿堆场 G2	TSP	12.533	1.39	二级
	Pb	0.1155	0.04	三级
3#废石场 G3	TSP	13.462	1.5	二级
	Pb	0.1233	0.04	三级
4#废石场 G4	TSP	15.216	1.69	二级
	Pb	0.1406	0.05	三级

由表 1.7-2 估算模型计算结果可得出，本项目 4#废石场 G4 排放的 TSP 最大地面空气质量浓度占标率 P_{max}(TSP)=1.69%。根据表 1.7-1 环境空气影响评价工作等级划分判别标准依据，确定本项目环境空气评价等级为二级。

2、评价工作范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，评价工作等级为二级，评价范围为边长 5kmX5km 的矩形区域，同时，考虑项目场区周围环境敏感点的分布特征，确定本次环境影响评价范围以 4#废石场为中心，边长为

5km 的矩形，总评价范围约 25km^2。项目评价范围图详见图 1.7-1。

1.7.2 声环境评价等级及范围

1、评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）评价工作等级划分要求，具体见表 1.7-3。

表 1.7-3 声环境评价工作等级划分（相关部分）

评价等级	一级	二级	三级
适用区域	0 类 对噪声有特别要求的保护区等敏感目标	1、2 类	3 类、4 类地区
建设后噪声增加值	大于 5dB(A)（不包括 5dB(A)）	3～5dB(A)	小于 3dB(A)
受影响人口	显著增加	增加较多	变化不大

项目声环境影响情况分析如下：项目所处区域为矿产工业活动、农村、乡镇居住混杂区，厂界外声环境功能区等级为 2 类；项目建成前后，厂界噪声最大增加值小于 3dB(A)；厂界外 200m 范围声环境敏感目标较少，受影响人口数量变化不大。对照表 1.7-3，确定本次评价声环境评价工作等级为二级。

2、评价范围

声环境评价范围为工业场地厂界外 200m，及矿区道路两侧 200m 的范围内。

1.7.3 地表水环境评价等级及范围

1、地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定：水环境影响评价工作等级的划分，按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

根据陇南市环境保护局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇环发[2013]287 号文，见附件）及环评报告，邓家山铅锌矿采矿废水（含矿井涌水）238m^3/d，部分 55m^3/d 实施综合利用，剩余采矿废水（含矿井涌水）183m^3/d 处理达标后外排，全厂设一个废水排放口，废水经孟河排入六巷河。申请总量指标为 COD3.623t/a、氨氮 0.0073t/a、铅 0.006t/a、锌 0.011t/a、砷 0.0007t/a。

本次改扩建项目实施后产生的采矿废水（含矿井涌水）首先实施综合利用，用于采矿生产；剩余 46.4m^3/d 无法综合利用经处理达标后依托企业现有排放口

排入孟河。生活污水全部收集经一体化污水处理设施处理后回用于矿区绿化、洒水降尘；

据此，确定本次水环境影响评价工作等级为三级 B。（建设项目依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B）。

2、评价范围

建设项目地表水环境影响评价范围根据评价等级、工程特点、影响方式及程度、地表水环境质量管理要求等确定。项目地表水评价工作等级为三级 B，其评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析要求，涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。依据预测本次废水水质、水量影响范围不超过《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中预测影响范围，考虑本次为依托《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》确定的排放口，因此本次仍执行《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中确定的地表水环境评价范围，评价范围为采矿工业场地附近孟河开始至六巷河的下游河段，共约 5km 河段，项目评价范围图详见图 1.7-1。

1.7.4 地下水环境评价工作等级及范围

1、评价工作等级

⑴建设项目类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和本项目的影响特征，根据导则附录 A 判断，项目为有色金属行业中采选项目，废石场Ⅰ类，其余属于Ⅲ类建设项目。

⑵建设项目工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，对照地下水水环境敏感程度分级表，本项目工业场区和矿权范围不涉及集中式饮用水源地准保护区、特殊地下水资源保护区，矿权范围附近也无分散式居民饮用水源等敏感和较敏感地下水环境区域，项目地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610－2016)表 2 中建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分规定，本项目废石场评价工作等级为二级，

其他采矿项目地下水环境评价工作等级为三级，见表1.7-4。

表1.7-4 建设项目评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610－2016)，水文地质条件简单的项目采用自定义法确定评价范围，根据矿区水文地质勘察资料、水文地质条件以及含水层流场分布情况，本项目矿产资源开发利用方案明确按照《矿区水文地质工程勘探规范》（GB12719-91）认定本矿区为水文地质条件简单的矿床。本次评价结合矿区水文地质单元、地形地表边界、水文边界条件按照自定义法确定本项目地下水评价范围，评价范围包含本矿区开采范围、历史开采形成的废石场地等项目。西部边界为沿孟河地下水流方向延伸至六巷河西岸，东部边界为新建尾矿库（放弃使用）向东延伸360m至山梁，两侧以孟河河岸向南延伸880m、向北延伸550m至山梁地表分水岭一线，评价区面积为5.11km²。地下水环境影响评价范围图详见图1.7-1。

1.7.5 生态环境评价等级及范围

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分，具体见表1.7-5。

表1.7-5 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积2～20km^2 或长度50～100km	面积≤2km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

邓家山铅锌矿矿区面积5.1195km^2，根据现场调查，本项目采矿工程现状占地总计2.49hm^2，在矿山多年生产过程中均已转变为工业用地，本项目新增建设

占地永久与临时占地面积合计为 0.01km^2。此外项目区不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区域，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）规定，确定本项目生态环境评价工作等级为三级。

2、评价范围

生态环境的评价范围应能够充分体现生态完整性，涵盖本项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，结合本项目矿区开采范围及本金属矿垮落岩移边界范围影响特征，确定本次环评以矿权范围边界向外延伸 500m，同时考虑矿区周边生态系统斑块的连通性和地形边界划定一个多边形作为生态评价范围，生态评价范围共计 11.20km^2，生态评价范围图见图 1.7-1。

1.7.6 环评风险评价等级及范围

1、工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，并按照表 1.7-6 确定评价工作等级。。

表 1.7-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^+$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照建设项目环境风险潜势划分依据进行确定，潜势划分依据见表 1.7-7。

表 1.7-7 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

根据 HJ169-2018 附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级要求，本项目为地下开采铅锌矿原矿石项目，矿山井下爆破开采生产工艺系统中使用炸

药，炸药的主要成分为硝酸铵与 TNT 等的混合物，有易燃易爆危险性，本矿山建设有爆破器材库，炸药的最大贮存量为 5t；本项目矿井突发涌水事故排放的采矿废水不属于危险物质。HJ169-2018 附录 B 中突发环境事件风险物质及临界表中硝酸铵临界量为 50t，则本项目危险物质数量与临界量比值 Q=5/50=0.1；本项目为铅锌矿开采项目，行业及生产工艺 M=5，M4；根据 HJ169-2018 附录 C 中规定当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。根据 HJ169-2018 附录 D 中环境敏感程度（E）分级要求，本项目大气环境敏感程度为 E3；地表水环境敏感程度为 E1；地下水环境敏感程度为 E3。

具体评价等级判定依据见第 6 章 6.1~6.3 节内容，根据其结果分析，

⑴大气环境风险评价等级

本项目的大气环境风险浅势为：Ⅰ，根据环境风险评价等级划分表，本项目的大气环境风险评价等级为：简要分析。

⑵地表水环境风险评价等级

本项目的地表水环境风险浅势为：Ⅲ，根据环境风险评价等级划分表，本项目的环境风险评价等级为：二级。

⑶地下水环境风险评价等级

本项目废石场及采矿工业场地的地下水环境风险浅势为：Ⅰ，根据环境风险评价等级划分表，本项目的环境风险评价等级为：简单分析，按照地下水导则为采矿项目为三级评价，废石场为二级评价。

2、评价范围

⑴大气环境

本项目环境风险评价等级为简要分析，因此确定大气环境风险评价范围为距炸药库边界不低于 2km 的范围。

⑵地表水

依据预测本次废水水质、水量影响范围不超过《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中预测影响范围，考虑本次为依托《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》确定的排放口。因此，本次仍执行《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中确定的地表水环境评价范围，评价范围为采矿工业场地附近孟河开

始至六巷河的下游河段，共约 5km 河段

⑶地下水

本项目地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围一致。

1.7.7 土壤环境影响评价等级及评价范围

1、工作等级

⑴项目类型

本项目属铅锌矿采矿，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1，属Ⅰ类项目。其中矿权范围开采区属生态影响型，采矿工业场地、废石场属污染影响型。

⑵环境敏感程度

环境敏感程度判定见表 1.7-8。

表 1.7-8 环境敏感程度判定

区域	概况	判定结果
开采区域	（1）项目区干燥度 1.8，常年地下水水位平均埋深＞1.8m； （2）土壤 5.5≤pH <8.5 （3）土壤含盐量<1.0 g/kg	不敏感
采矿工业场地	（1）占地面积<5.0hm^2，小型； （2）周围为林地、耕地	敏感
3#废石场	（1）占地面积<5.0hm^2，小型； （2）周围为林地、草地	敏感
4#废石场	（1）占地面积<5.0hm^2，小型； （2）周围为林地、草地	敏感

（3）评价工作等级判定

本项目土壤评价工作等级按照表 1.7-9 和表 1.7-10 确定评价工作等级。

表 1.7-9 生态影响型评价工作等级划分

项目类别 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。			

表 1.7-10 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小

占地规模 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

表 1.7-11　土壤评价工作等级判定结果

区域		评价工作等级
生态影响型	矿区开采区域	二级
污染影响型	采矿工业场地	一级
	3#废石场	一级
	4#废石场	一级

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤评价范围见表 1.7-12，土壤评价范围图见图 1.7-2。

表 1.7-12　　土壤评价范围

区域		评价范围
生态影响型	矿区开采区域	以矿区边界外扩 2km 为评价范围
污染影响型	采矿工业场地	采矿工业场地外扩 1km 为评价范围
	4#废石场、3#废石场	各废石场外扩 1km 为评价范围

1.8 评价工作内容及重点

1.8.1 评价工作内容

根据项目排污特点，结合区域环境特征，确定项目环境影响评价内容包括工程分析、环境质量现状评价、环境影响分析、环保措施可行性分析、环境风险评价、环境经济损益分析、环境管理及监控计划等。

1.8.2 评价重点

本次环评工作的评价重点确定为环境质量现状评价、工程分析、环境影响分析、环保措施可行性分析等。

1.9 环境保护目标与主要环境敏感点

1.9.1 环境保护目标

根据本工程所在区域的环境现状、环境功能要求以及工程建设、运行排污特征，确定本次评价的保护目标是评价范围内的生态环境、环境空气质量、声环境

质量、地表水水质、地下水环境、土壤环境。主要环境保护目标特征见表 1.9-1。

表 1.9-1　主要环境保护目标特征

序号	保护对象		功能区划	现状	保护目标
1	生态环境	地表植被	区域属秦巴山地森林生态区-秦岭山地森林生态亚区-西礼盆地农业与水土保持生态功能区	森林生态系统和农业生态系统，植被覆盖率较高，生态环境较好	保护区内生态服务功能、植被、野生动物、景观环境等，维持现有生态服务功能水平。
2		省级水土流失重点预防区		水土流失侵蚀程度以微度、轻度为主	确保扰动范围内水土流失模数在短期内恢复到区域现状水平，以减少水土流失量。
3	地下水		Ⅲ类功能区	满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求	采取措施，保证区域地下水水环境质量满足Ⅲ类水质标准要求。
4	地表水		六巷河西和、成县开发利用区为Ⅲ类水体	满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求	保证区内河地表水环境水质维持现状水质标准。
5	大气环境		二类环境空气质量功能区	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	保护区域环境空气质量满足二类区标准要求。
6	声环境		工业场地周边 2 类功能区	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	采取隔声降噪措施，减少工业场地、开采区域周边声环境的影响，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。
7	土壤环境		-	满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险管控标准值和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地风险管控标准值	对无组织扬尘源进行定期洒水降尘，尽可能降低扬尘对周边土壤环境的污染影响；固体废物及时清运，并采取分区防渗措施防止淋溶液污染区域土壤环境

1.9.2 主要环境敏感点

1、西和县饮用水源保护区分布情况调查

根据《陇南市人民政府关于西和县乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整的批复》（陇政函[2018]89 号），《西和县乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整技术报告》，调整后西和县乡镇集中式水源地减少至 10 个，划分调整成果见表 1.9-2。

表 1.9-2　西和县乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整表

序号	乡镇名称	水源保护区名称	集中式饮用水水源编码	水源地类型	一级保护区面积（km^2）	二级保护区面积（km^2）	水源地保护区总面积（km^2）
1	西峪镇	乔堡村	FF0900621225201G0001	地下水	0.259	1.463	1.722
2	石堡乡	郭庄村	FF0900621225200G0001	地下水	0.064	0.324	0.388
3	六巷乡	六巷村	FF0900621225208G0001	地下水	0.014	1.279	1.293
4	大桥镇	仇池村	FF0900621225212G0001	地下水	0.146	0.297	0.443
5	西高山乡	天池村	FF0900621225207G0001	地下水	0.251	0.718	0.969
6	石峡镇	高河村	FF0900621225103G0001	地下水	0.142	0.887	1.029
7	稍峪乡	郭河村	FF0900621225204G0001	地下水	0.044	0.691	0.735
8	洛峪镇	康河村	FF0900621225205G0001	地下水	0.015	0.798	0.813
9	太石河乡	龙山村	FF0900621225209G0001	地下水	0.142	0.432	0.72
10	马元镇	马湾村	FF0900621225205G0001	地下水	0.065	1.056	1.121

与矿山扩建有直接关系的地表水为孟河及六巷河。孟河属六巷河一级支流。地下水评价范围及其周围分散式供水水源地（河谷孔隙水）有邓家山铅锌矿供水井 1 眼，磨沟铅锌矿供水井 1 眼；农村分散式供水水源地（山区泉水）2 处，无集中式供水水源地。邓家山铅锌矿供水井位于孟河入六巷河左岸评价范围西部边界内 100m 处，磨沟铅锌矿供水井位于六巷河右岸评价范围西北部边界内 100m 处，地下水类型均为河谷松散岩类孔隙水。

孟河河谷地段无供水水源地，农村分散式供水水源地位于孟河两岸山梁出露泉水，地下水类型为岩溶裂隙水。

评价范围边界外的村镇集中式供水水源地为六巷乡六巷饮用水源地，为 2007 年建设的 1 眼泉水，地下水类型为岩溶裂隙水，供水量 103.5m^3/d，受益人数 2070 人。水源保护区总面积 1.293km^2，其中：一级保护区面积 0.140km^2，二级保护区面积 1.279km^2。保护区控制点坐标见表 1.9-3。

表 1.9-3　六巷乡六巷饮用水水源保护区控制范围及控制点坐标

保护区范围		面积（km^2）	控制点编号	坐标（80 坐标系）	
				东经	北纬
一级保护区	以泉眼为中心、半径 200m 的圆形区域，南、北至补给径流区边界，东距泉眼 200m，西至主沟沟脑 150m	0.014	X_1	105°25′22″	33°48′15″
			X_2	105°25′14″	33°48′08″
			X_3	105°25′22″	33°48′02″
			X_4	105°25′29″	33°48′08″
二级保护区	北、南至泉水补给径流区边界，东与一级保护区边界重合，西至主沟分水岭	1.279	D_1	105°25′29″	33°48′14″
			D_2	105°25′10″	33°48′24″
			D_3	105°24′37″	33°48′25″
			D_4	105°24′50″	34°47′41″
			D_5	105°25′13″	33°47′46″
			D_6	105°25′29″	33°48′02″

区域内地下水以基岩裂隙（或岩溶裂隙）水和河谷第四系松散孔隙水为主。基岩裂隙（或岩溶裂隙）地下水环境功能主要是满足当地居民生活用水、矿山企业生产用水、生态环境用水及补给地表河流和第四系孔隙水。第四系松散孔隙水环境功能主要满足生态环境用水及补充矿山企业生产用水和生活用水。

根据以上调查资料分析，与本项目位置距离最近的乡镇饮用水保护区为六巷乡六巷饮用水水源保护区。本项目与该乡镇水源保护区范围边界最近距离为 6.15km。根据区域水文地质调查结合水源地保护区划分报告调查结论，该饮用水保护区水源均来自岩溶水，岩溶化地层广泛出露地表，特点是以潜水为主。其主要接受降水入渗补给，地下水循环交替快，以泉河地下河形式排泄，属于地下水出露补水方式。水源保护区均为岩溶水饮用水水源，属于地下水补水方式。本项目不在水源地保护区范围之内，考虑到本区域地下水径流与地表水流向基本一致的大背景，则本项目地下水径流与水源地分属不同的地下水支流，水力联系不紧密。水源保护区边界与项目位置关系见图 1.9-1。

2、其它敏感点

依据资料调查，项目区内无自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、基本农田等敏感点，主要的敏感点调查分布见图 1.9-1，统计表见表 1.9-4。

表 1.9-4 主要环境敏感点

序号	环境要素	保护目标	相对废石场位置关系	地理坐标	保护对象	敏感点规模
1	环境空气	上巷村	NW，2.1km	E105°24′42.55″ N33°52′42.55″	居民	820 人
2		孟家河坝	SW，1.15km	E105°25′18.24″ N33°51′47.17″	居民	168 人
3		闫家油坊	SW，1.95km	E105°24′46″ N33°51′41.09″	居民	104 人
4		槐树村	SW，2.2km	E105°24′45.44″ N33°51′28.23″	居民	136 人
5		陶家坝	SW，2.2km	E105°24′23.63″ N33°51′23.63″	居民	77 人
6	地表水环境	孟河	S	紧邻矿区	地表水Ⅲ类水域	
7		六巷河	W	紧邻矿区		
8		花桥子河	E	-		
9	地下水环境	项目区及周边			地下水Ⅲ类水体	
10	声环境	矿区内的				
11	生态环境	矿区及周边分布的林地植被生态服务功能、水土保持功能不降低，农田土壤环境风险低			森林生态功能不减退	
12	环境风险	孟河、六巷河紧邻矿区			地表水Ⅲ类水域	
		项目区及周边			地下水Ⅲ类水体	
13	土壤环境	项目区评价范围内林地、耕地、居住用地等			符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第二类用地标准筛选值;《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》标准筛选值。	

2、工程分析

2.1 现有采矿工程概况

西和县中泰工矿有限责任公司（原邓家山铅锌矿）隶属甘肃省西和县六巷乡管辖，邓家山铅锌矿床属大型矿床，矿带东西长 10km，南北宽 1.2km。共探明两个矿带（一号和九号），有 39 个矿体。其中 1 号和 9 号矿体规模最大，占总储量的 90%以上，为矿床的主矿体。最高品位 Pb36.94%、Zn52.43%，平均品位 Pb1.29%，Zn6.27%。矿体赋存标高最高 2084m，最低 1205m。

邓家山铅锌矿自 1970 年开始小规模开采，早期主要出售高品位原矿。1977 年建成日处理 50t 铅锌矿的选矿厂，1988 年邓家山采矿证核定采矿量 12 万 t/a，2007 邓家山年采矿证及 2011 年续延核定采矿量为 4.95 万 t/a。1990 年以来整体转入地下开采。在矿区内开掘采矿坑道 17 条，先后有 14 条坑道闭坑。企业依据《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开发利用方案》，对矿床开采进行了初步设计，具有较完整的矿床开拓、通风系统，根据设计建有完整配套电力、运输、安全等设施。采用阶段平硐—溜井＋斜井开拓运输方案；采用浅孔留矿采矿法及浅孔房柱法开采。中段高度为 30-50m，基本划分为 1570m、1606m、1643m 三个中段。采出的矿石经人工手选后，汽车运至选矿厂。采矿作业区运输、采矿、电力设施配套齐全。生活区、炸药库、尾矿库等生产附属性设施齐全。

根据《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿带 181-56 线资源储量核实报告》，截止 2016 年 12 月，矿山保有资源储量矿石量 708.48 万 t。现开采坑道 1606m（PD11）和 1510m（PD15）。1606m（PD11）开采中段 1606m、1565m、1505m，开采范围 0-32 线；1510m（PD15）开采中段 1380m，开采范围 117-85 线。开拓方式为平巷—斜井联合开拓，采矿方法为浅孔留矿法。

2.1.1 发展历史沿革

1、1978－1988 年甘肃省有色金属地质勘探二队（现甘肃有色金属地质勘查局天水矿产勘查院）在层控铅锌矿床找矿思想的指导下进入该矿区，开展了对邓家山矿床的地质详查、勘探工作。甘肃省有色金属地质勘探二队（现甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘查院）于 1989 年 12 月编制并提交了《邓家山铅锌矿床一号矿体西段（213－96 线）地质勘探报告(1978-1988 年)》简称勘探报告。1990 年 5 月 4

日至 12 日在甘肃省有色地质勘查局召开地质报告审查会议，（审批文号为甘色地技（90）49 号，后简称 1989 年勘探报告）。邓家山一号矿体西段提交的铅锌储量 B+C+D 级能利用（表内）和暂不能利用（表外）铅锌矿石量 1250.30 万吨，金属量 93.96 万吨。

2、2005 年甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院对 181－56 线范围内的铅锌资源储量进行了核实，较完整地收集研究并充分利用了《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿体西段地质勘探报告》，对矿体规模、形态、产状及分布进行了系统了解，对开采现状进行了调查，收集了矿山采矿资料。同时对扩大矿区范围填绘了 1：2000 地质草图，对新发现的铅锌矿化体利用探槽及剥土工程控制，圈定矿化体，初步估算了资源储量。2005 年 12 月 31 号提交《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床采矿权及扩大矿区范围资源储量复核地质报告》。邓家山铅锌矿床分割到中泰公司矿权范围内资源储量采矿权范围自 181－56 线间共计占有邓家山铅锌矿勘查报告提交资源 B+C+D 铅锌矿石量 789.29 万吨，金属量 56.66 万吨。

3、2006 年复核后 181－56 线范围内资源储量 111b+122b+2S22 矿石量 803.25 万吨，平均品位 Pb1.41%，Zn5.57%。铅+锌金属量 559992 吨。其中动用资源储量 111b+122b+2S22 类铅锌矿石资源量 730.16 万吨，平均品位 Pb0.81%，Zn4.17%。铅金属量 107020 吨，锌金属量 416607 吨。铅+锌金属量 523627 吨。保有资源储量 111b+122b+2S22 类铅锌矿石资源量 73.09 万吨，平均品位 Pb0.81%，Zn4.17%。铅金属量 5906 吨，锌金属量 30458 吨。铅+锌金属量 36364 吨。通过 2005 年核实新增资源储量 122b 类铅锌矿石量 13.96 万吨，金属量铅增加 1434t，锌减少 8020t，铅锌金属量减少 0.65 万吨。该报告于 2006 年 10 月 8 日经甘肃省矿产资源储量评审中心“甘国土资储评字（2006）240 号”评审通过。2006 年 10 月 25 日，甘肃省国土资源厅“甘国土资储备字【2006】246 号”备案。报告评审通过的资源储量为：保有（111b）+（122b）+（2S22）类铅锌矿石量 73.09 万吨，总金属量 3.64 万吨。铅金属量 5906 吨，铅平均品位 0.81%；锌金属量 30485 吨，锌平均品位 4.17%。邓家山铅锌矿拟扩大矿区范围内资源储量为：预测的资源量（334）？矿石量 2.00 万吨，总金属量 3177 吨。铅金属量 240 吨，铅平均品位 1.20％；锌金属量 2937 吨，锌平均品位为 14.68％。

4、2007 年 9 月，甘肃省国土资源厅向企业核准颁发采矿许可证，证号

6200000720044，开采矿种为铅矿、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模 4.95 万 t/a，矿区面积 5.1195km^2，开采深度 1100m 至 1700m，有效期限为 2007 年 9 月～2017 年 9 月。

5、2013 年 12 月 10 日，甘肃省国土资源厅因矿区范围坐标系由 1954 北京坐标系变更为 1980 西安坐标系换发了企业采矿许可证，采矿许可证证号 C6200002013123220132370，其开采范围、开采方式、生产规模、矿区面积、开采深度未发生变化，有效期限为 2013 年 12 月 10 日～2017 年 9 月 21 日。

6、甘肃省有色地勘局天水矿产勘查院于 2017 年 8 月向省储量评审中心提交了《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿带 181－56 线资源储量核实报告》。省储量评审中心于 2017 年 11 月 3 日上午组织采矿权人西和中泰工矿有限责任公司、甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院有关人员进行讨论，于当日下达了《关于〈甘肃省西和县邓家山铅锌矿 181－56 线资源储量核实报告〉存在问题处理意见的函》（甘矿评报审函〔2017〕104 号 。

7、根据西和中泰工矿有限责任公司调查资料，本矿山在历史开采中未发生重大环境污染事故和当地居民环保投诉事件。

2.1.2 采矿许可证

西和县邓家山铅锌矿自 1970 年开始开采，在 1986 年颁布了矿产资源法。西和县邓家山铅锌矿企业按照办理采矿许可证的要求和报件逐级申报，1988 年 11 月 25 日甘肃省地质矿产局颁发了甘采证有色字［1988］第 003 号采矿许可证，采矿许可证名称为《西和县铅锌矿》，在六巷乡邓家山矿区规定范围内开采铅锌矿，核定年开采量 12 万吨，有效期 15 年（至 2003 年），未设置采深范围。采矿权范围各拐点坐标为见表 2.1-1：

表 2.1-1　采矿权范围各拐点坐标

北京 54					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3748400	35537000	2	3749400	35537000
3	3749400	35538100	4	3750000	35538100
5	3750000	35541000	6	3748400	35541000

开采方式为地下开采，开采矿种：铅矿、锌矿。期满后，2003 年由甘肃省国土资源厅颁发了采矿权证，名称更改为《西和县邓家山铅锌矿》，证号：6200000320041，

采矿权面积 4.1162km^2，矿山开采规模为 4.5 万吨/年，开采方式为地下开采，开采深度 1700－1100m，开采矿种：铅矿、锌矿，经济类型为国有企业。采矿权范围拐点坐标见表 2.1-2：

表 2.1-2　采矿权范围各拐点坐标

北京 54					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
A	3748400.00	35537864.00	B	3749400.00	35537910.00
C	3749400.00	3559328.00	D	3750000.00	35539328.00
E	3750000.00	35541000.00	F	3748400.00	35541000.00

有效期限自 2003 年 1 月 1 日至 2005 年 1 月 1 日。期满后，该采矿权延续，证号为：6200000530034，有效期限自 2005 年 1 月至 2006 年 10 月。

2005 年企业改制后西和县邓家山铅锌矿企业隶属西和县中泰工矿有限责任公司，由该公司对邓家山铅锌矿进行开发利用。

根据甘肃省国土资源厅 2005 年颁发的西和县邓家山铅锌矿采矿证和 2005 年的委托书，西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿范围由原来采矿证范围（证号：6200000530034）和扩大范围两部分组成，原范围拐点坐标见表 2.1-3：

表 2.1-3　采矿权范围各拐点坐标

北京 54					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
A	3748400.00	35537864.00	B	3749400.00	35537910.00
C	3749400.00	3559328.00	D	3750000.00	35539328.00
E	3750000.00	35541000.00	F	3748400.00	35541000.00

扩大范围拐点坐标为表 2.1-4：

表 2.1-4　扩大范围拐点坐标

北京 54					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3750000.00	35539328.00	2	3750000.00	35541000.00
3	3750600.00	35541000.00	4	3750600.00	35539328.00

2007 年 9 月西和县中泰工矿有限责任公司重新办理了采矿证，新的矿山名称为西和县中泰工矿有限责任公司。采矿许可证证号：6200000720044，新的采矿权范围包含了原采矿权范围及拟扩大矿权的范围，矿山开采规模为 4.95 万吨/年，开采方式为地下开采，开采矿种：铅矿、锌矿，经济类型为有限责任公司，开采深度为 1100

－1700m，面积为 5.1195km^2，有效期限自 2007 年 9 月 21 日至 2017 年 9 月 21 日。2013 年省国土资源厅换发了采矿权许可证，证号：C6200002013123220132370；矿区面积 5.1195km^2，核定年生产规模 4.95 万吨，开采标高 1700－1100m，有效 期 2013 年 12 月 10 日至 2017 年 9 月 21 日。矿权拐点坐标 54、80 对照表见表 2.1-5；西和县中泰有限责任公司铅锌矿采矿权设立、延续情况表 2.1-6。

表 2.1-5　采矿权拐点坐标 54、80 对照表

北京 54 坐标			西安 80 坐标	
拐点号	X	Y	X	Y
1	3748400	35537864	3748341.92	35537781.65
2	3749400	35537910	3749341.93	35537827.63
3	3749400	35539328	3749341.95	35539245.65
4	3750600	35539328	3750541.96	35539245.63
5	3750600	35541000	3750541.98	35540917.64
6	3748400	35541000	3748341.96	35540917.67

表 2.1-6　西和县中泰有限责任公司铅锌矿采矿权设立、延续情况表

序号	采矿权名称	采矿许可证号	有效期	面积（Km^2）	开采标高	沿革情况
1	西和县铅锌矿	未设置采矿许可证	1970 年至 1988 年 11 月 25 日			
2	西和县铅锌矿	甘采有色字［1988］第 003	1988 年 11 月 25 日至 2003 年 1 月	5.74		首次申请
3	西和县邓家山铅锌矿	6200000320041	2003 年 1 月至 2005 年 1 月	4.1162	1700－1100	延续
4	西和县邓家山铅锌矿	6200000530034	2005 年 1 月至 2006 年 10 月	4.1162	1700－1100	延续
5	西和县中泰工矿有限责任公司	6200000720044	2007 年 9 月 21 日至 2017 年 9 月 21 日	5.1195	1700－1100	延续
6	西和县中泰工矿有限责任公司	C6200002013123220132370	2013 年 12 月 10 日至 2017 年 9 月 21 日	5.1195	1700－1100	换发

2.1.3 历史开采动用资源储量

2.1.3.1 1986－2005 年矿山开采和资源利用情况

甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院依照甘肃省评审中心下发的《关于〈甘肃省西和县邓家山铅锌矿 181－56 线资源储量核实报告〉存在问题处理意见的函》（甘矿评报审函

〔2017〕104 号），于 2017 年 12 月提交的《甘肃省西和县邓家山铅锌矿 2006 年资源储量复核报告资源储量分割情况的说明报告》。按采矿权平面范围内、采深上下重新划分复核报告中的资源储量。划分后采矿权内平面范围内开采动用基本情况如下。

（1）甘肃省有色地质勘查局天水矿产勘查院依照甘肃省评审中心下发的《关于讨论〈甘肃省西和县邓家山铅锌矿 181－56 线资源储量核实报告〉存在问题的会议纪要》要求，“对原邓家山铅锌矿 1970－1985 年动用的资源储量（动用 110.60 万吨，采出量 73 万吨）未包括在 1989 年评审通过的勘探报告资源储量总量（789.29 万吨）中，建议天水矿产勘查院对 1985 年勘探报告反应的采空区估算资源储量”。经本次对原勘探报告扣除的采空区进行资源储量估算，估算铅锌矿石量 82.11 万吨。平均品位 Pb1.56%，Zn7.51%。铅+锌金属量 74527 吨。估算的这部分铅锌矿石量未包括在 1989 年地质勘查报告提交的资源总量中。

（2）通过三勘院提交的分割报告，非正常动用铅锌矿石量 294.11 万吨，铅锌金属量 23.69 万吨。其中采矿权人邓家山铅锌矿企业在 7－24 线核定采深以上在 1985 年以后开采动用，动用铅锌矿石量 66.63 万吨，铅锌金属量 4.73 万吨。有关部门批准的 13 家采矿企业在核定采深以上 24 线－采矿权东边界 1980－1993 年间开采动用，动用铅锌矿石量 150.88 万吨，铅锌金属量 12.58 万吨。陇南磨沟铅锌矿企业在采矿权西边界－149 线核定采深之间 1700－1312m 间开采动用，动用铅锌矿石量 76.60 万吨，铅锌金属量 6.74 万吨。

（3）正常动用范围 149－56 线至采矿权东边界，核定采深之间（1700－1100m）范围。由采矿权人邓家山铅锌矿企业在 1985 年－2005 年间开采动用，动用铅锌矿石量 403.93 万吨，铅锌金属量 27.52 万吨。

（4）采矿权平面范围内 1986 年－2005 年间累计动用铅锌矿石量 698.04 万吨，铅锌金属量 51.21 万吨。其中非正常动用铅锌矿石量 294.11 万吨，铅锌金属量 23.69 万吨，邓家山铅锌矿企业正常动用铅锌矿石量 403.93 万吨，铅锌金属量 27.52 万吨。

2.1.3.2 2006－2016 年矿山开采动用情况

（1）根据历年动态检测数据，2006－2011 年间企业基本正常生产。企业在 2006 年、2007 年企业达到采矿权证核定的产能，并且超产。2006 年完成年产量 4.95 万吨，2007 年完成年产量 6.04 万吨。由于受 2008 年汶川大地震影响，企业于 2008 年 10 月 30 日停产放假至 2009 年 6 月 20 日恢复生产。使企业在 2008 年以后均未达到采

矿权证核定的产能。2008 完成年产量 4.26 万吨，2009 年完成年产量 2.75 万吨。2010 年企业完成产量 5.5 万吨，2011 年企业完成产量 4.95 万吨。企业累计完成产量 28.45 万吨。2006－2016 年动用、采出矿量统计表见表 2.1-7

表 2.1-7　2006－2016 年动用、采出矿量统计表

年度	动用量（万 t）	采出矿量（万 t）	损失矿量（万 t）	损失率（%）	贫化率（%）	回采率（%）
2006	4.95	4.5	0.45	9.1	15	90.9
2007	6.04	5.35	0.69	11.42	14	88.58
2008	4.26	3.74	0.52	12.21	13	87.79
2009	2.75	2.5	0.25	9.09	15	90.91
2010	5.5	5	0.5	9.09	15	90.91
2011	4.95	4.5	0.45	9.09	15	90.91
2012-2016	*	*	*	*	*	*
合计	28.45	25.59	2.86	10.05	14.5	89.95

西和县中泰工矿有限责任公司 2006－2016 间累计共动用铅锌矿石量为 28.45 万吨，采出矿石量 25.59 万吨，损失矿石量 2.86 吨。矿山企业采矿回采率 89.95%、损失率为 10.05%、贫化率 14.5%。

根据西和县安全生产委员会督办通知：矿山企业自 2011 年 11 月 20 日停产至今企业处于停产状态。未进行采矿、掘进和选矿生产。

（2）矿山企业自 2006－2011 年间，主要在 1510m（PD15）1380 中段 101－69 线之间，通过边采边探发现勘探报告圈定以外的铅锌矿体，该公司及时对开发利用方案进行调整，利用原采矿老硐进行采探，未进行新开拓工程。在 1606m（PD11）1505 中段 0－32 线之间采用开发利用方案进行开采，该工程为企业新开拓的采矿工程。通过调查主要开采对象为对 1 号北翼矿体。

通过本次调查核实，西和县中泰工矿有限责任公司 2006－2016 间主要对 1 号北翼矿体进行开采动用，动用铅锌矿石量为 28.53 万吨，铅金属量 4546 吨，锌金属量 13772 吨。铅品位 1.59%，锌品位 4.83%。铅锌金属量 18318 吨。2006－2016 年核实邓家山铅锌矿动用资源储量汇总表见表 2.1-8

表 2.1-8　2006－2016 年核实邓家山铅锌矿动用资源储量汇总表

采空区位置	矿段段号	资类别	矿石量(万吨)	金属量(吨)			备注
				Pb	Zn	Pb+Zn	
101－85 线	CX35-1-1	122b	7.08	1402	3079	4481	06、07 采动用资源量
85-69 线	CX36-1-1	122b	7.09	972	2696	3668	
7-0 线	C42-1	122b	0.06	3	23	26	08 年动用

0-8 线	C43-1	122b	0.62	115	285	400	
0-8 线	CX43-1-1	122b	1.48	239	669	908	
8-16 线	C44-1	122b	2.39	232	1191	1423	09 年动用资源量
16 西	C44-45-1	2S22	0.95	4	62	66	
8-16 线	CX44-1-1	122b	1.46	159	744	903	
16-24 线	C45-1-1	122b	1.22	112	623	735	2010 年动用资源量
16 西	C45-46-1	2S22	0.95	4	62	66	
24 西	CX45-1-1	122b	2.87	594	2028	2622	
24-32 线	C46-1	122b	0.58	93	468	561	2011 年动用资源量
24-32 线	CX46-1	122b	1.78	617	1842	2459	

通过与动态检测数据进行对比，本次调查的采矿区动用资源储量 28.53 万吨，历年动态检测数据 28.45 万吨，二者相差 0.08 万吨。说明本次调查的采空区估算的资源储量与动态报告检测的动态数据总量误差较小。但年度动用的资源储量与年度检测数据误差较大，其原因是本次核实选用的采空区计算方法、计算参数与动态报告选用估算方法和计算参数不一致，导致本次调查的年度动用资源储量与年度检测数据误差较大，但动用的总量基本一致。

2.1.4 历史采空区和保有资源量分布范围

2.1.4.1 采空区分布范围

2006 年以前采空区主要分布在 181－149 线采空区标高 1312－1450m，主要开采动用矿体为 1 号北翼、南翼、27、28、29、30、31、32、33、35、36 号矿体。149－56 线为西和县中泰工矿有限责任公司主采区；149－53 线核实采空区标高 1312－1420m，主要开采动用矿体为 1 号北翼、南翼、27、28、29 号矿体。53－7 线核实采空区标高 1470－1700m，主要开采动用矿体为 1 号北翼、南翼、10 号矿体。7－56 线核实采空区标高 1505－1700m，主要开采动用矿体为 1 号北翼、南翼、11 号矿体。非正常动用范围 7－56 线采空区标高 2030－1700m，主要开采动用矿体为 1 号北翼、南翼、2、11、14 号矿体。

2006－2016 年间形成的采空区主要分布在 101－69 线采空区标高 1380－1410m 和 0－32 线采空区标高 1505－1545m，主要开采 1 号北翼矿体；

2.1.4.2 保有资源量分布范围

181－149 线核实保有铅锌矿体以 1 号北翼、33、36 号矿体，矿体赋存标高为 1100－1312m 之间。149－56 线西和县中泰工矿有限责任公司主采区保有矿体以 1

号北翼、南翼主。其中 1 号南翼保有资源量范围分布在 133－69 线之间，矿体赋存标高 1404－1294m。矿体长度 800m。1 号北翼保有资源量 149－69 线，矿体赋存标高 1428－1183m，长度 1000m。53－31 线矿体赋存标高 1470－1390m，长度 460m。8－40 线矿体赋存标高标高 1505－1367m，长度 400m。保有的小矿体 16、18、20、21、22、23 分布在 31－24 线 1700－1450m 之间。采矿权平面范围内采深之间保有铅锌矿体共 9 个矿体。

邓家山铅锌矿 181-56 线北翼和南翼矿体动用、保有资源储量分布示意图详见图 2.1-1 和图 2.1-2

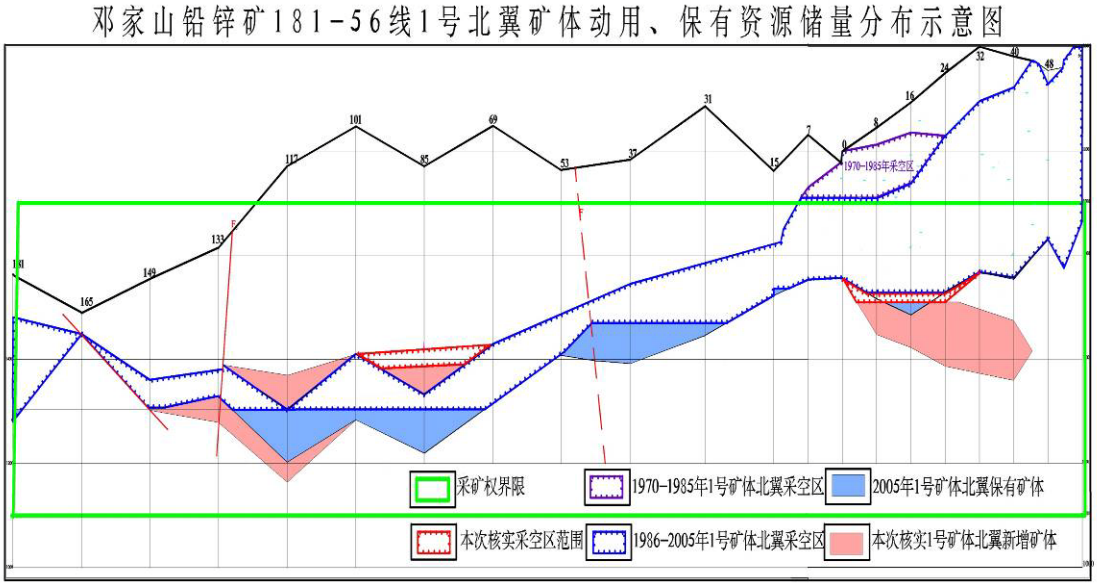


图 2.1-1　邓家山铅锌矿 181－56 线北翼矿体动用、保有资源储量分布示意图

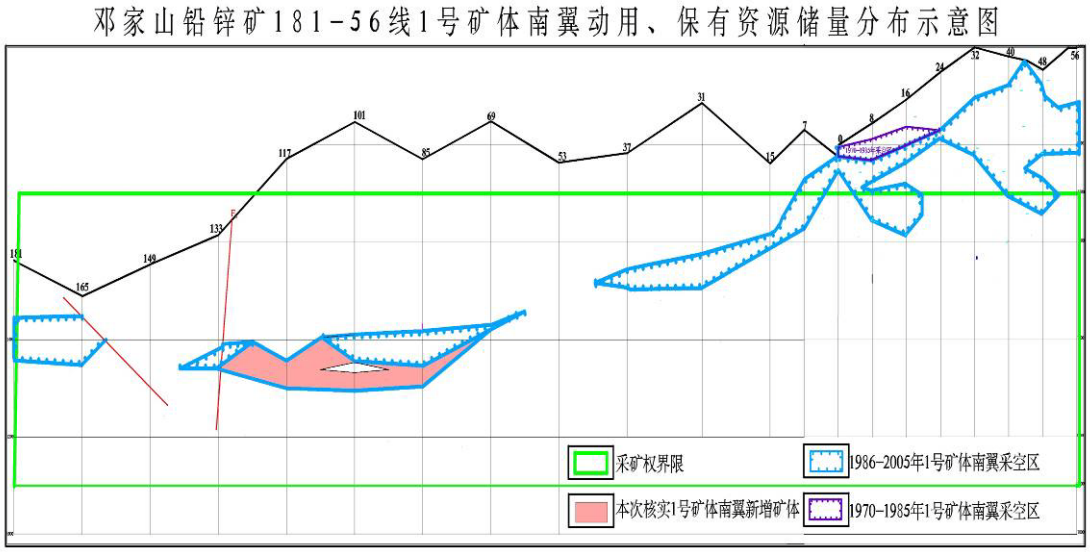


图 2.1-2　邓家山铅锌矿 181－56 线南翼矿体动用、保有资源储量分布示意图

2.1.5 现有采矿工程组成及设备

企业采矿工程主要由主体工程采矿系统、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程组成，具体见表 2.1-9。主要使用设备情况见表 2.1-10。

表 2.1-9　现有采矿工程组成一览表

工程类别	工程组成	工程内容		已实施情况
主体工程	采矿工程	采矿方法	浅孔留矿法	已形成1710m（PD8），1678m（PD9），1643m（PD10），1606m（PD11），1570m，1540m，1510m（PD15），1470m，1420m，1380m，1360m，1312m等中段。
		开拓系统	上部阶段平硐，深部平硐—盲斜井方案。 矿山现有开拓系统1600m水平以上为阶段平硐开拓，1600m水平以下为主平硐＋盲斜井（三至四级倒段）开拓系统，37线盲斜井现已延伸至1380m中段，133线盲斜井已延伸至1312m中段。目前已形成中段有：1710m（PD8），1678m（PD9），1643m（PD10），1606m（PD11），1570m，1540m，1510m（PD15），1470m，1420m，1380m，1360m，1312m等中段；	
		运输系统	各中段生产的矿石及废石由人推0.5m^{3}翻转式矿车经中段运输平巷运至斜井井底车场，经串车提升至1606m（PD11）主平硐车场，再由坑内柴油牵引机车串车运至坑口转运矿仓及废石堆场。人员及材料通过盲斜井上下至各个中段。	各中段生产的矿石及废石运输系统均已建设完成。
		矿井通风系统	采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流由1606m主平硐（PD11）进入，然后经盲斜井下至各中段需风点，清洗工作面后，通过各中段的回风井和1510m（PD15）平硐排出地表。	采矿工程各中段通风系统均已建设完成。
		矿井排水系统	在1380m、1320m中段井底车场分别设置水仓及水泵硐室，安装水泵和排水管，1380m中段经泵排至1606m（PD11）主平硐，1230m中段采用接力排水方案，将坑内涌水扬至1606m（PD11）主平硐沿水沟自流排出地表。	目前在1380m、1320m中段井底车场已设置水仓及水泵硐室，矿井涌水经水泵扬至1606m（PD11）主平硐沿水沟自流排出地表。

辅助工程	废石场	①1#废石场位于1606m（PD11）平硐下游处，下面左右山体沿着3期修的挡渣墙排放废石，占地面积约2000m^2，目前已排放北侧116×1.7m约存1万吨，南侧170×5m，约存1.8万吨。现已排满恢复； ②2#废石场位于1678m（PD9）平硐下游处，占地面积约2000m^2，废石堆高从1647m堆至1675m，即28m，总容积32000吨，现已排满28000吨。修建拦渣坝长50m，高20m，厚2m。 ③3#废石场位于1710m（PD8）平硐下游处，为工程以后的主要废石堆放场。占地面积3000m^2，废石堆高从1713m堆至1746m即33m，总容积约45000吨，修建拦渣坝高15m，长30m，厚2.5m。	目前位于1606m（PD11）平硐下游处的1#废石场已堆满恢复，占地面积0.2hm^2，容积2.8万m^3，拦挡墙已建设，截排水设施已建设； 位于1678m（PD9）平硐下游处2#废石场，占地面积0.2hm^2，容积3.2万m^3，拦挡墙已建设，截排水设施未建设；3#废石场还未启用。
	爆破器材库	爆破器材库位于采矿工业场地北面 300m 处的山坳里，占地面积 500m^2。设计库容炸药 8 吨，雷管 10000 发，实际库存量炸药 5 吨，雷管 3000 发。	已建设完成，炸药库周围设置 2.0m 高围墙。
公用工程	供水	生产用水，采用矿井涌水，具体为：矿井涌水沿矿坑引水沟渠汇集分别进入井下水仓，再由水泵扬送至 1606m（PD11）平硐口，部分回用于采矿各中段用水由水泵扬送至 1678m（PD9）平硐下游处的防渗高位水池，多余部分外排。	生产用水主要来自矿井涌水，目前在 1678m（PD9）平硐下游处的防渗高位水池容积 500m^3 已建成。
		生活用水，利用原有供水设施，在矿区行政生活区设置有 50m^3 水箱一座。生活用水从六巷村购买。	生活用水设置水箱，从当地购买。
	供电	公司电力由西和县供电局六巷乡下巷供电站 10 千伏线路供电，矿区现有总降压变（配）电所，分别向水源泵站、各采矿中段坑口空压机站和坑内供电。	供电利用原有供电线路
	排水	矿井涌水沿矿坑引水沟渠汇集分别进入井下水仓，再由水泵扬送至 1606m（PD11）平硐口，部分回用于采矿各中段用水由水泵扬送至 1678m（PD9）平硐下游处的防渗高位水池，多余部分外排。生活污水依托场地内分散设置旱厕，收集粪污，办公楼和食堂生活污水直接排入选矿废水沉淀池。	矿井涌水废水处理站尚未建设，高位水池容积 500m^3 已建成
	供热	公司现有一台 CLSS 型常压热水锅炉，额定热功率 0.15MW，每天为职工提供二次开水。采用燃煤锅炉，为采矿工人生活区提供冬季采暖热源。	燃煤锅炉已拆除，采用电锅炉；供暖采用电取暖
	行政生活区	在选矿工业场地西侧设置行政生活区，布置有食堂、办公楼及宿舍、浴室等。	已建设完成，布置有有食堂、办公楼及宿舍、浴室等，占地面积 0.57hm^2
环保	废气	井下爆破废气：采用湿式凿岩，对各产尘点除进行喷雾洒水外，爆破后还应进行机械强制通风或辅助通风，加强个人防护，佩戴防尘口罩等。	在实施巷道建设中，地下爆破、凿岩采取强制通风+湿法凿岩+喷雾器

工程			系统抑制粉尘
	废水	矿井涌水（250m^3/d）：经井下水仓、水窝等排水设施排入地表。部分回用于采矿各中段用水由水泵扬送至 1678m（PD9）平硐下游处的防渗高位水池，多余部分（183m^3/d）外排； 循环冷却水：设循环水池循环利用，不外排； 生活污水：办公楼生活污水未经化粪池处理，直接排入选矿废水沉淀池。	矿井涌水废水处理站尚未建设，高位水池容积 500m^3 已建成
	噪声	对主要噪声源（空压机、风机、泵等）采取消声、减震、隔声为主的治理措施，凿岩工人配戴专用耳塞。	通风机房、机械设备采取隔声、减振、消声等措施
	固废	废石：堆存在废石场。 生活垃圾：集中收集后交由当地环卫部门处置。	生活垃圾设置了垃圾桶、垃圾收集池集，卫生处置；废石堆放于 1#、2#废石场；
	防洪	邓家山铅锌矿矿区地表水防治设施已完善，1606m（PD11）、1510m（PD15）平硐均位于槐树沟北侧，硐口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。在选厂和行政生活区修筑有防洪堤和排水沟。	行政生活区修筑有防洪堤和排水沟

表 2.1-10　主要采矿设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	2JK-220A 提升绞车	台	1	
2	JTP-1.2 提升绞车	台	2	
3	11KW 通风机	台	13	
4	2JTPB-1.6 提升绞车	台	2	
5	TQK-18 扒矿机	台	1	
6	D46-4X100 多级泵	台	10	
7	JN110-8 型空压机	台	1	
8	SCR-100A 型空压机	台	1	
9	JT-0.8X0.6 单筒提升绞车	台	1	
10	TK6 型单筒提升绞车	台	2	
11	BW-250 型泥浆泵	台	1	
12	D12-25X9 型多级泵	台	1	
13	15 马力牵引机车	辆	4	

现有采矿工程主要原辅材料及动力消耗情况见表 2.1-11。

表 2.1-11　原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	单耗（/t 原矿）	年耗	备注
1	炸药	kg	0.39	19305	
2	导爆管	发	0.7	34650	
3	导线	M	0.15	7425	
4	钎杆	kg	0.06	2970	
5	钎头	个	1.75	86625	
6	钢材	kg	0.3	14850	
7	木材	m^3	0.005	247.5	
8	水	m^3	0.09	4448.4	总新水
9	电	kw.h	95.4	472.23	
10	煤	t	0.0011	52	靖远煤，灰分<15%，硫分≤0.5%，发热量>28MJ/kg。
11	柴油	t	0.00145	72	

2.1.6 现有采矿工程占地及平面布置

现有矿区建设实施占地及破坏地表植被情况见表 2.1-12。企业现有工程平面布置情况见图 2.1-3。

建设占地 2.66hm^2，其中永久占地为 1.68 hm^2，临时占地为 0.98hm^2，占地类型灌木林地 1.69hm^2，其他草地 0.97hm^2。

表 2.1-12　现有矿山建设实施占用土地及破坏地表植被面积表　　单位：hm^2

项目	占地类型			合计	占地性质	备注
	其他草地	灌木林地	林地			
开采(探矿)平硐		0.01		0.01		
采矿工业场地	0.2			0.2	永久	含原矿堆场
废石场		0.7		0.7	永久	
爆破材料库	0.2			0.2	永久	
办公生活区	0.57			0.57	永久	
矿区道路		0.98		0.98	临时	2450m
合计	0.97	1.69		2.66		

⑴ 现有开采平硐

根据现有矿区概况调查分析，现有矿区开采（探矿）平硐占地类型及面积见表 2.1-13。

表 2.1-13　　现有矿山开采（探矿）平硐占地类型及面积表　　单位：hm^2

序号	名称	现状	备注
1	开采平硐 PD11	位于 33°51’53.31”北 105°25’45.48”东，标高 1606m，规格 2.6×2.2m，掘进长度 226m，占地灌木林地。	开采平硐，本次继续使用。
2	开采（探矿）平硐 PD15	位于 33°51’43.36”北 105°24’59.44”东，标高 1510m，规格 2.2×2.0m，掘进长度 198m，占地灌木林地。	开采（探矿）平硐，本次继续使用。
3	开采-平硐 PD10	位于 33°51’51.88”北 105°25’57.45”东，标高 1643m，规格 2.2×2.0m，掘进长度 55m，占地灌木林地。	开采上部 1600m 水平矿带后，将不再使用。

从上表分析可知，矿区开采平硐占地类型均为灌木林地，平硐的开挖剥离表面破坏占地面积为 0.01hm^2。

⑵现有采矿工业场地

各中段生产的矿石及废石由人推 0.5m^3 翻转式矿车经中段运输平巷运至斜井井底车场，经串车提升至 1606m（PD11）主平硐车场，再由坑内柴油牵引机车串车运至坑口转运矿仓及废石堆场。

采矿工业场地布置在 1606m（PD11）主平硐口东侧，在孟河的北岸，包括通风机房、变配电等，总面积为 0.3hm^2。

原矿堆场位于采矿工业场地的东侧，采用四面围挡堆放，储矿时间 7d，储量为 2331t，折合 1380m^3，占地面积 400m^2，堆高 3.5m，标高 1680m。

⑶现有爆破材料库

炸药库位于采矿工业场地北面 300m 处的山坳里，为独立建筑物，占地面积

2000m^2，贮存炸药 5t，导爆管雷管 3000。设有实体围墙和值班室；炸药库设有避雷装置；配备了 MFTZ-35、MFZ-5、MF 灭火器各 1 台；报警、防盗监控设备由县公安局实时监控。

⑷现有办公生活区

现有采矿区设置有1处办公生活区，位于1606m（PD11）主平硐口东南侧150m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积0.57hm^2。

⑸现有废石场

现有采矿区设置3座废石场，堆放的废石为探矿工程、基建（开拓工程）及生产中排放的废石，设计容纳堆放废石总量为10.5万t（折合6.23万m^3），占地面积共0.7hm^2。

1#废石场1606m（PD11）平硐下游处，下面左右山体沿着3期修的挡渣墙排放废石，占地面积约2000m^2，目前已排放北侧116×1.7m约存1万吨，南侧170×5m，约存1.8万吨。现已排满恢复，废石堆积场场地设置有拦挡墙、未建设截排水设施。

2#废石场位于1678m（PD9）平硐下游处，占地面积约2000m^2，废石堆高从1647m堆至1675m，即28m，总容积32000吨，现已排满28000吨。修建拦渣坝长50m，高20m，厚2m。

3#废石场位于1710m（PD8）平硐下游处，为工程以后的主要废石堆放场。占地面积3000m^2，废石堆高从1713m堆至1746m即33m，总容积约45000吨，修建拦渣坝高15m，长30m，厚2.5m；目前为启用。

排弃废石前，在废石场上侧根据排弃废石进度，分期修筑截水沟。在废石场内用推土机将山坡推成台阶状，台阶宽 2m～3m。排弃废石过程中，在废石场坡底修筑拦渣坝，以保证废石场的稳定性。

废石排弃方式采用分层排放的方式，由下而上逐层排放，废石堆置自然安息角为 32～36°，最终形成废石场边坡角不大于 28°。废石场内平台设置 2%～5%的反坡。在废石场周围修筑截、排水沟，防止外围雨水进入。

现有采矿区废石场情况见表 2.1-14。

表 2.1-14　　现有矿山废石场情况表

序号	场地名称	场地位置	占地面积 hm^2	占地类型	堆放量万 t	堆置参数	现状	性质
1		1606m（PD11）平硐下游处	0.2	灌木林地	2.8	坡面角 35°，堆高 15m。		永久
2		1678m（PD9）平硐下游处	0.2		3.2	坡面角 35°，堆高 28m。		永久

序号	场地名称	场地位置	占地面积 hm^2	占地类型	堆放量万 t	堆置参数	现状	性质
3		1710m（PD8）平硐下游处	0.3		4.5	坡面角 30°，堆高 33m。		永久
合计			0.7		10.5			

⑹现有矿区道路

①场内联络道路

现有矿区平硐之间采取井下巷道连接，各中段生产的矿石及废石由人推0.5m^{3}翻转式矿车经中段运输平巷运至斜井井底车场，经串车提升至1606m（PD11）主平硐车场，再由坑内柴油牵引机车串车运至坑口转运矿仓及废石堆场。人员、材料的运输均采取井巷运输。现有矿区建设的联络道路主要为矿山基建与前期探矿及采矿工程形成的道路，长度为2450m，为泥结碎石路面，宽4m。

②进场道路

项目采矿工业场地及开采主平硐口均位于孟河两侧，与现有六巷乡乡镇公路相连，因此未建设进场道路。

③外运矿道路

外运矿由社会车辆运输，采用现有六巷乡乡镇公路运输。

⑺现有矿区废水收集供水设施

目前在 1678m（PD9）平硐下游处的防渗高位水池容积 500m^3 已建成。

2.1.7 现有采矿工艺流程及环境影响因素分析

2.1.7.1 采矿工艺流程

依据本矿床矿岩性质、矿体为陡倾斜产出、厚度薄等特点，采用浅孔留矿法，浅孔留矿法具有工艺简单，采场生产能力大和采矿成本低的特点。矿块沿走向布置，矿块长度 40-50m，中段高度 40-50m，宽度为矿体厚，顶柱高 3m，底柱高 5m，间柱宽 6m，漏斗间距 6m；每次爆破后放出 1/3 左右的矿石，使爆堆与凿岩面保持有 2～2.2m 的高度，下一循环开始前先撬顶平场后开始凿岩爆破出矿。

矿井采用上部阶段平硐，深部主平硐＋盲斜井开拓方案，TK6 型单筒卷扬＋0.5m^3 翻转式矿车提升+坑内 15 马力柴油牵引机车串车运输，采用对角式通风系统，抽出式通风方式，分段接力排水。人员及材料通过盲斜井上下至各个生产中段。

开拓系统平面图见图 2.1-4。目前进行开采的矿坑为 1606m（PD11）和 1510m（PD15）。浅孔留矿采矿生产工艺流程及产污节点见图 2.1-5。

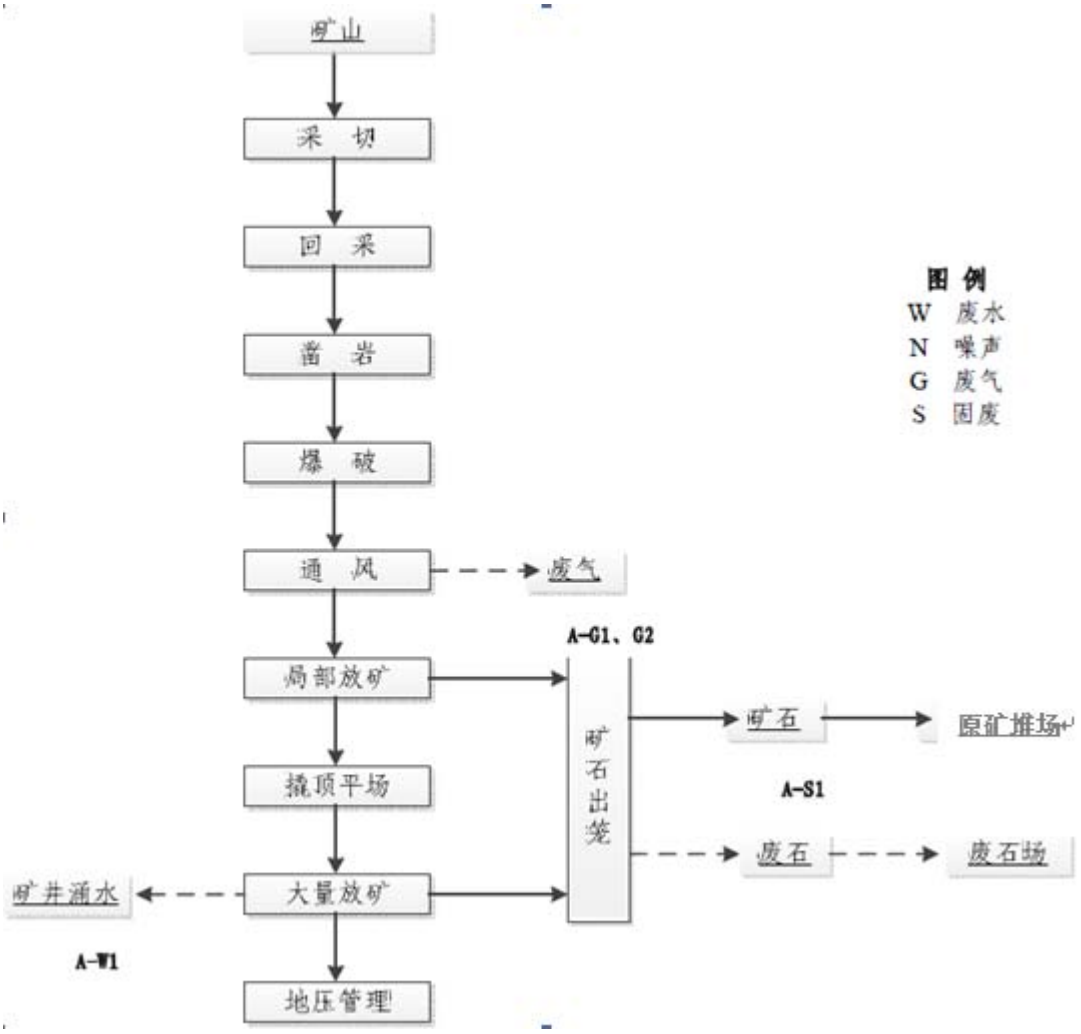


图 2.1-5　采矿生产工艺流程及产污节点图

2.1.7.2 环境影响因素分析

（1）废气

现有采矿工程产生的废气主要来自凿岩、爆破、回采、出矿和运输过程，其主要污染物为粉尘（含矿岩成分）（A-G1）和 NO_X 等爆破气体（A-G2），沿各产尘（气）点经由各回风井巷排放，属无组织源，对井下工作面环境影响较大。此外，井下矿石破碎过程（破碎硐室中）亦产生粉尘（矿尘），采用高效旋涡湿式除尘器除尘后排入井下巷道，相对井巷而言，该污染源属有组织源，但由于其最终随回风系统排出地表，故评价中按无组织源对待。

（2）废水产生环节

现有采矿生产废水主要来自于矿坑涌水、井下湿式凿岩、洗壁和洒水降尘作业（合称井下生产废水（A-W1）），废水性质为高悬浮物一般工业废水，经井下水仓、

水窝等排水设施沉淀后由井下排水系统排入地表排水系统；地表生产废水（A-W2）主要来自于风机房、空压站等设备的冷却废水，设循环水池循环使用，不外排；生活污水主要来自于矿区办公、生活区（食堂、洗浴等）（W3）。

（3）噪声产生环节

采矿噪声分地面噪声和地下噪声两部分，其中地面噪声主要来自于空压机、风机、水泵等鼓风、供气及供水设备，对外环境影响较大；地下噪声则来自于凿岩机、水泵、放矿机、铲运机、爆破、运输等井下设备及生产过程，对外环境几乎无影响。

（4）固废产生环节

固体废物主要有采矿废石及生活垃圾。废石（A-S1）来自于掘进、采准、切割、回采等生产过程；生活垃圾（S2）主要来自于矿山办公生活区。

（5）生态影响

建设期的生态环境影响主要体现在：采矿产生废石进入废石场处置，增加废石堆放面积和高度，加大对矿区局部生态环境产生影响。

现有采矿工程产污节点分析见图 2.1-5。排污节点表见表 2.1-15。

表 2.1-15　现有采矿工程排污节点一览表

类别	编号	名称	位置	主要污染物	现状治理情况	备注
废气	A-G1	凿岩、爆破废气	井下工作面	粉尘、NOx	湿式凿岩、洒水、通过，经风井排出	两者均系井下生产废气，经回风巷排出地表
	A-G2	井下溜破废气	井下溜破系统	粉尘	洒水、通过，经风井排出	
废水	A-W1	井下开采废水（含矿井涌水）	井下生产	SS、Pb、Zn 等	经井下水仓、水窝等排水设施排入地表	
	A-W2	循环冷却水	空压机房	SS、COD、Ca^{2+}、Mg^{2+}、磷酸盐、硫酸盐等	设循环水池循环利用	
	W3	生活污水	办公、生活区	BOD_5、SS、COD、NH_3-N 等	生活污水未经化粪池处理、直接排入选矿废水沉淀池	
噪声	A-N1	井下凿岩、风扇、泵房等设施	井下工作面、通风设施	L_{Aeq}	人员防护、设备减震、隔声、设置操作间等	

	A-N2	空压机、风机、水泵等设备	空压机房等地表生产系统	L_{Aeq}	减震、设置隔声罩、操作间等	
固体废物	A-S1	废石	工作面及回采过程	废石	堆存于废石场	
	S2	生活垃圾	办公、生活区	/	设垃圾收集系统（垃圾桶、垃圾池等）	

2.1.8 现有采矿工程污染物治理措施及“三废”排放分析

由于西和县中泰工矿有限责任公司于 2011 年 12 月 20 日停产放假至今。因此现有采矿工程污染物治理措施及“三废”排放分析，参考《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（西北矿冶研究院，2013 年 10 月）中关于采矿工程污染物治理措施及“三废”排放内容。报告书中对企业现有的采矿工程提出以新带老的要求，并于 2013 年 10 月 29 日取得陇南市环境保护局关于项目环评的批复（陇环发【2013】287 号 。

2.1.8.1 废气

（1）采矿废气（A-G1）

采矿过程中凿岩、爆破为主要产污环节。井下废气主要来自于凿岩、爆破、出矿和运输过程，其主要污染物为粉尘，其次有 NO_X 等爆破气体。现有采矿废气源强分析参考《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（2013.10）中的数据。

环评期间由于矿山停产无法对现有采矿系统产生废气进行监测，本次环评类比《白银有色集团股份有限公司厂坝铅锌矿整体项目竣工验收环境保护调查报告》（2011.6）中的数据。厂坝矿矿石主要有益组分为铅、锌，与本项目采矿矿石成分相似，采矿方法相同，因此，本次采矿工程废气采用厂坝的验收监测结果进行类比，具体见表 2.1-16。

监测结果表明，采用混合式通风方式、湿式凿岩、通风井洗壁等措施，井下开采主要污染物 TSP 排放浓度在 0.039~0.559mg/m^3、NOx 排放浓度在 0.004~0.033mg/m^3，满足《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）中相应限制要求（粉尘时间加权平均容许浓度接触限值 8mg/m^3、短时接触容许浓度 10mg/m^3；NOx 时间加权平均容许浓度接触限值 5mg/m^3、短时接触容许浓度

10mg/m^3）。同时亦能满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中粉尘无组织排放浓度限值要求（1.0mg/m^3）。

表 2.1-16　井下废气监测结果一览表单位：mg/m^3

监测点位	监测项目	监测结果				最大浓度值
东边坡采区 1298 平硐	NOx	0.017	0.023	0.033	0.024	0.033
	TSP	0.090	0.559	0.563	0.544	0.559
厂坝深部采区一期通风巷	NOx	0.004	0.005	0.004	0.006	0.006
	TSP	0.039	0.097	0.058	0.468	0.468

根据监测结果类比计算，井下无组织粉尘排放量为 0.25t/a；爆破过程中会释放少量炮烟，主要有害成分为 NOx，根据现状监测结果类比计算，NOx 排放量 0.015t/a。

（2）堆场扬尘

①矿石堆场扬尘（B-G1）

本项目矿石运输至矿石堆场存放，矿石堆场占地约 400m^2，有 1.2m 高挡渣墙。矿石堆场产生扬尘量为 2.0t/a，项目所属地区常年平均风速较低，未达到最低起尘风速，且原矿含有一定水分，可一定程度抑制起尘，另外项目采取原料堆场设置挡渣墙，抑尘效率可达 20%以上，因此，无组织起尘量为 1.6t/a。

②废石场（B-G2）

由于矿山目前处于停产阶段，废石场趋于稳定，本次环评期间未进行废石场的无组织监测。采取类比方法计算 1710m（PD8）附近废石场为现有工程以后的主要废石堆放场的无组织粉尘量，可知，废石堆场扬尘产生量为 4.62t/a。

废石装卸过程粉尘产排量计算如下：

装卸车时的瞬时浓度取 1500mg/m^3；

装卸车时污染源高为 10.0m，宽度为 1.5m；

装载车平均车载重量一般为 4t，每年 1163 车次计（废石量 4650t/a），装卸时间 5s；

源强 Q＝高度×宽度×平均风速×瞬时浓度，则：

Q＝10.0×1.5×0.9×1500＝20250mg/s。

年排放量：P＝Q×车次×装车时间×10^{-9}；则：

P＝20250×1163×5×10^{-9}＝0.12t/a。

可知废石场产生扬尘为 4.62t/a。

（3）锅炉废气（G3）

公司现有一台 CLSS 型常压热水锅炉，额定热功率 0.15MW，每天为职工提供二次开水（每天运行 5h，330d/a）；污染物为无烟煤燃烧烟气，烟尘及二氧化硫等。公司用煤量为 52.3t/a，烟气产生量 220m^3/h，二氧化硫、烟尘、NOx 的产排浓度分别为 518mg/m^3、100mg/m^3、97mg/m^3，产生速率分别为 0.114kg/h、0.022kg/h、0.021kg/h，年产生量分别为 0.188t/a、0.036t/a、0.035t/a。

现有工程废气及污染物排放情况见表 2.1-17。

由表可知，现有工程废气现状排放量 36.3 万 m^3/a，污染物排放量分别为：粉尘 26.38t/a、烟尘 0.036t/a、$SO_2$0.188t/a、NOx0.05t/a。

表 2.1-17　现有工程废气源排放情况一览表

序号	污染源	废气量万 m^3/a	污染因子	产生情况		治理措施	排放情况		特征 H/D（m）
				产生量 t/a	浓度 mg/m^3		排放量 t/a	浓度 mg/m^3	
A-G1	采矿废气		TSP			混合式通风方式、湿式凿岩、通风井洗壁等措施	0.25		
			NOx				0.015		
B-G1	原矿堆场扬尘		TSP	2.0		挡渣墙	1.6		
B-G2	废石堆场及装卸		TSP	4.62		洒水降尘	4.62		
G3	锅炉	36.3	SO_2	0.188	518	自然通风锅炉，采用靖远无烟煤	0.188	518	5/0.15
			烟尘	0.036	100		0.036	100	
			NOx	0.035	97		0.035	97	

2.1.8.2 废水

（1）采矿废水

采矿生产过程中产生的废水量主要来源于 1606m（PD11）的地下水渗水，坑道内地下水主要是裂隙渗透引起的井内淋水和岩石层间隙涌水；由于在矿井内各中段设有集水仓（窝），对坑道渗水进行收集，每天收集采矿废水约 250m^3，收集的水主要作为采矿过程湿法凿岩和喷淋降尘用水，剩余部分水由潜水泵接力排至平洞后自流排出坑道，该水从坑道流出后，排入公司污水沉淀池，处理后部分水被泵到高位水池，在后续的选矿生产中加以利用，多余废水外排，现有工程外排废水 183m^3/d。外排水全部为矿井涌水，全厂设一个废水排放口，废水经孟河排入六巷河。

现有采矿矿井废水源强分析参考《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（2013.10）中的数据。监测结果见表 2.1-18。

表 2.1-18　废水监测结果（矿井废水）单位：mg/L

样品编号		PH	COD	氨氮	悬浮物	总氮	硫化物	氟化物	铜
矿井废水排口	5.11	8.03	72	0.14	12	1.13	0.7	0.29	0.05L
	5.12	8.03	70	0.14	11	1.21	0.6	0.29	0.05L
	5.13	8.02	71	0.14	10	1.17	0.6	0.3	0.05L
《铅、锌工业污染物排放标准》		6-9	60	8	50	15	1.0	5	0.2
样品编号		铅	锌	镉	镍	总铬	砷	汞	总磷
矿井废水排口	5.11	0.2L	3.66	0.05L	0.3	0.12	0.009	0.0001L	0.03
	5.12	0.2L	3.18	0.05L	0.29	0.12	0.008	0.0001L	0.01
	5.13	0.2L	3.13	0.05L	0.29	0.13	0.011	0.0001L	0.03
《铅、锌工业污染物排放标准》		0.2	1.0	0.02	0.5	1.5	0.1	0.01	1.0

由表 2.1-18 可知，项目矿井废水排口中除 COD、锌超标外其余监测因子均达标。

根据监测结果计算污染物排放情况见表 2.1-19。

表 2.1-19　矿井废水污染物排放情况

项目	Pb	Zn	As	COD	氨氮
废水量（m^3/a）	60390（183m^3/d）				
处理前浓度（mg/L）	0.2L	3.66	0.011	72	0.14
处理前排放量（t/a）	0.006	0.221	0.0007	4.348	0.0085

由表可知，采矿废水现状排放量 60390m^3/a，污染物排放量分别为：COD4.348t/a、氨氮 0.0085t/a、铅 0.006t/a、锌 0.221t/a、砷 0.0007t/a。

（2）生活污水

生活污水主要是盥洗水，全厂劳动定员 287 人，用水量 3788m^3/a，废水产生量为 3029.4m^3/a。生活污水处理现状为排入选矿废水沉淀池一起沉淀处理后排放。

现有生活污水源强分析参考《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（2013.10）中的数据，监测结果见表 2.1-20。由表可知，生活污水排口中 COD、BOD_5 超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准值。

经计算，生活污水排放量为 3029.4m^3/a，污染物排放量分别为：SS0.042t/a、COD0.43t/a、$BOD_5$0.20t/a、氨氮 0.0008t/a、动植物油 0.0026t/a。

表 2.1-20　废水监测结果（生活污水）单位：mg/L

样品编号		PH	悬浮物	氨氮	动植物油	BOD_5	COD
生活污水出口	5.11	7.91	13	0.26	0.85	65.9	142
	5.12	7.90	14	0.26	0.72	64.5	140
	5.13	7.90	11	0.27	0.80	63.0	139
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准值		6-9	/	15	5	20	100

2.1.8.3 固体废物

1、固废产生量及性质

企业工业固体废物来源主要由两部分构成，一部分是矿山开采过程产生的采矿废石，另一部分是办公生活区产生的生活垃圾。

（1）井下开采废石（S1）

现有工程井下开采废石量 3200t/a，运至废石场堆存。西和县中泰工矿有限责任公司于 2013 年 6 月 7 日委托甘肃省环境监测中心站对现有废石进行浸出毒性试验，浸出试验结果见表 2.1-21。

表 2.1-21 废石毒性浸出监测结果一览表

名称	pH	铜	镍	铅	锌	镉	铬	六价铬	汞	砷	银	氟化物
废石 1	7.84	0.05L	0.05L	0.1L	0.624	0.01L	0.05L	0.004L	0.00001L	0.0001L	0.1L	0.198
废石 2	7.72	0.05L	0.05L	0.1L	0.251	0.01L	0.05L	0.004L	0.00001L	0.0001L	0.1L	0.235
废石 3	7.51	0.05L	0.05L	0.1L	0.05L	0.01L	0.05L	0.004L	0.00001L	0.0001L	0.1L	0.215
废石 4	7.68	0.05L	0.05L	0.1L	0.05L	0.01L	0.05L	0.004L	0.00001L	0.0001L	0.1L	0.198
废石 5	7.56	0.05L	0.05L	0.1L	0.05L	0.01L	0.05L	0.004L	0.00001L	0.0001L	0.1L	0.206

由表 2.1-21 可以看出，各监测因子均符合《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）和《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项目标准限值，因此，项目废石不属于危险废物。废石样中各监测因子浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，因此，废石属于 I 类一般固废。

企业目前有三个废石场，一个已经存满恢复，还有两个废石场剩余库容堆存现

有工程采矿产生废石。1678m（PD9）邻近的废石场，占地面积约 2000m^2，本期改扩建工程不再使用，提出生态恢复措施要求；1710m（PD8）附近的废石场为现有工程以后的主要废石堆放场，占地面积 3000m^2，废石场剩余空间还可堆存废石量约 45000t。现有工程探矿及采矿工程废石产生量约为 3200t/a；

（2）生活垃圾

公司年产生燃煤炉灰渣约 12t，集中收集后在废石场存放。

年产生生活垃圾约 60t，厂区设有垃圾箱，由专人定时清理，将生活垃圾运往环卫部门指定的垃圾堆放点。

现有工程固废产生及处理处置措施见表 2.1-22。

表 2.1-22　固体废物排放现状及治理措施一览表

序号	名称	单位	产生量	综合利用量	性质	治理措施及去向
1	废石	t/a	3200	/	一般废弃物	废石场堆存
2	炉渣	t/a	12	/	一般废弃物	废石场堆存
3	生活垃圾	t/a	60	/	一般废弃物	交由当地环卫部门处置
合计		t/a	3272			

由表可知，现有工程固体废物产生总量为 3272t/a，全部合理处置。

2、固废处置措施

废石场现状及历史治理情况：企业目前有三个废石场，一个已经存满，还有两个废石场还有库容堆存现有工程采矿产生废石。1678m（PD9）邻近的废石场，占地面积约 2000m^2，本期改扩建工程不再使用，提出生态恢复措施要求。1710m（PD8）附近的废石场为现有工程以后的主要废石堆放场。占地面积 3000m^2，废石堆高从 1713m 堆至 1746m 即 33m，总容积约 45000t，尚未启用。预计废石场剩余空间还可堆存废石量约 45000t。

公司先后投资 860 多万元用于治理矿山环境生态恢复。2005 年实施《西和县邓家山铅锌矿矿山地质环境恢复治理工程（一期）》，修建现有大沟尾矿库下游的尾矿坝，底宽 34m，坝顶宽 4m，内坡比 1：1.12，外坡比 1：1.15，坝高 11.55m。2006 年实施《甘肃省西和县邓家山铅锌矿矿山二期地质环境治理恢复项目》，1606m（PD11）主平硐下游车间口至综合楼沿山坡堆放的废石总容积 15000t，现已排满并恢复，修建 3 期挡渣墙长 133m，宽 0.8m，高 1.5m，并进行了覆土绿化；1678m（PD9）邻近的废石场修建拦渣坝长 50m，高 20m，厚 2m；1710m（PD8）附近修建拦渣坝

高 15m，长 30m，厚 2.5m。

2.1.8.4 噪声

现有采矿区为地下开采，噪声源主要来自地表，主要噪声源为采矿区的空压机、通风机等机械噪声。对于空压机、通风机等机械采取基础隔震、减震，设置封闭机房维护结构措施，2013 年 5 月陇南市环境监测站对现有工程建设区域及周围敏感点环境噪声环境实施了监测，噪声监测结果见表 2.1-23。

表 2.1-23　噪声监测结果一览表

编号	测点名称	5 月 11 日		5 月 12 日		评价
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	选矿厂上游零散居民	50.2	41.9	41.4	34.4	全部达标
2#	职工宿舍区	51.4	38.3	49.0	45.3	
3#	矿区办公楼	50.1	41.5	53.1	41.3	
4#	孟家河坝村	43.0	37.7	48.6	40.2	
标准		60	50	60	50	

由表 2.1-23 可知，监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

2.1.9 现有矿区存在的主要环境问题及“以新带老”措施

2.1.9.1 现有矿区存在主要问题

综上现场调查情况结合对现有采矿区概况分析，对照环保技术要求，现有矿区存在的主要环境问题如下：

1、废石堆置存在环境危害

根据现场调查现有矿区由于开采形成 3 处废石场。3 处废石场总占地面积共 0.7hm^2，总堆存废石量为 5.8 万 m^3。采矿厂区整体位于矿区南侧，经现场实地调查，矿山前期历史开采形成的三个废石场，1#废石场位于 1606m（PD11）下面左右山坡附近，现状堆存废石量北侧约 1.0×10^{4}t，南侧约 1.8×10^{4}t，现已排满，已采取恢复治理、水土保持等措施恢复；2#废石场位于 1678m（PD9）附近，总容积 32000t，现状堆存废石量 2.8×10^{4}t；1710m（PD8）附近 3#废石场为现有工程以后的主要废石堆放场，总容积为 4.5×10^{4}t，尚未启用，见表 2.1-24。目前矿区废石的堆存对矿山原生地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，占压土地，破坏植被，形成 0.7hm^2 灌木林地的破坏，使土地利用性质由灌木林地变为裸地。根据对现有矿区废石固体废物浸出毒性分析，废石为第Ⅰ类一般工业固体废物。目前已满 2 座废石堆积场场

地未设置完善的截排水设施，不满足《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（2013 年 6 月 8 日）中对第Ⅰ类一般工业固体废物要求设置拦渣坝、截排水沟、集排水设施贮存、处置的要求，易发生滑坡及泥石流地质灾害。根据现有采矿区堆存废石浸出液中危害成分 pH 值在 6～9 范围之内，其余浸出因子的浓度均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值，可见现有废石淋溶水对水环境影响小，但长期堆存将使土壤环境中的重金属含量增加、破坏土壤的团粒结构。

表 2.1-24　现有矿山废石堆置占压破坏面积表

编号	位置	坡度（°）	堆高（m）	堆量（m^3）	占地（hm^2）	成因
1#	1606m（PD11）下游左右山坡附近	35	15	2.8 万	0.2	一号矿带开采矿体的废石及平硐硐口剥离
2#	1678m（PD9）附近	35	28	2.8 万	0.2	一号矿带开采矿体的废石及平硐硐口剥离
3#	1710m（PD8）附近	30	33	0	0.3	九号矿带开采矿体的废石及平硐硐口剥离
合计				5.6 万	0.70	

2、矿井涌水不达标排放

根据现场调查，采矿区矿硐涌水采取收集于高位水池沉淀，上部清净水回用于采矿生产使用与外排至沟道，进入孟河后汇入六巷河。根据陇南市环境监测站对矿山井下废水实测分析，现有采矿区井下涌水污染因子 COD、总锌出现超标，其余污染因子均浓度均满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 3 特别排放限制要求，可见，现有采矿区矿井涌水在未达标情况下，排入孟河不满足环保要求。

3、办公生活区“三废”环境污染

生活垃圾：现有采矿区劳动定员为 287 人，年产生生活垃圾量为 60t/a。根据现场调查，矿区在生活区设置有容积为 5m^3 的垃圾收集池，结构为砖混结构，地面式。但在矿区调查中发现生活垃圾随处堆放，大风天气四处飞扬，未能做到集中收集卫生填埋要求。

锅炉废气：公司现有一台 CLSS 型常压热水锅炉，额定热功率 0.15MW，每天为职工提供二次开水（每天运行 5h，330d/a），排气筒高 5m；不符合《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发【2013】93

号）中“到 2017 年，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨一下的燃煤锅炉”的规定，要求项目拆除 0.15MW 热水锅炉和配套的排气筒设施，采用电锅炉，为采矿工人生活区提供冬季采暖热源。

生活污水：生活污水未经化粪池处理，直接排入选矿废水沉淀池，COD、BOD_5 超标排放。

根据现有工程存在的环保问题、本项目的“以新带老”措施汇总见表 2.1-25。

表 2.1-25 《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》中存在问题及“以新带老”措施落实情况

项目	存在问题	“以新带老”措施	落实情况
废气	热水锅炉不符合要求	拆除热水锅炉和配套的排气筒设施，改为电锅炉，为采矿工人生活区提供冬季采暖热源	已将办公生活区的燃煤热水锅炉拆除，改为电锅炉
废水	采矿废水部分外排，经检测废水中 COD、锌超标	采用石灰石+絮凝沉淀，处理规模按照 15m^3/h 考虑，要求锌处理效率不低于 95%。	由于矿山一直处于停产状态，矿井涌水废水处理站尚未建设
	生活污水未经化粪池处理，直接排入选矿废水沉淀池，经检测，生活污水中 COD、BOD 超标	将食堂、洗漱等生活污水集中收集，在生活区设置一套 1.5m^3/h 一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘。污染物削减量为：SS0.042t/a、COD0.43t/a、BOD0.20t/a、氨氮 0.0008t/a	由于矿山一直处于停产状态，生活污水一体化污水处理设施尚未建设
固废	部分采矿废石沿厂区河岸两边堆积，在秋季随雨水冲刷进入水体，对孟河及六巷河水体造成污染；废石堆场无截洪排水设施，在每年雨季期废石受雨水冲刷，含有重金属的雨水沿厂区废石堆场排入河流，对河流产生重金属污染；现有废石堆场缺少环境保护标志，不满足《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中相关要求	清理转运原不规范堆存的废石等 8000m^3；对已填满废石场进行平整压实，覆土绿化，修建导流排洪沟等，进行生态恢复；在废石场设置导流渠、堤坝、挡土墙等防滑坡、流失设施；废石场场地周边设置截排洪设施，并设立环境保护标志	已清理转运原不规范堆存的废石等 8000m^3；对已填满废石场进行平整压实，覆土绿化，修建导流排洪沟等，进行生态恢复；在废石场设置导流渠、堤坝、挡土墙等防滑坡、流失设施；废石场场地周边设置截排洪设施，并设立环境保护标志。
	生活垃圾堆放在废石场附近，未采取防渗措施	生活垃圾集中收集送当地环卫部门指定地点处理	已清理堆放至废石场的生活垃圾并交由当地环卫部门处置

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>已填满废石场覆土绿化</td><td>不规范废石堆清理恢复</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>不规范废石堆清理恢复</td><td>不规范废石堆清理恢复</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>废石堆下游设置截排水沟</td><td>废石堆周围设置堤坝和拦挡</td></tr>
</table>

2.1.9.2“以新带老”措施

1、废水“以新带老”措施

（1）采矿废水治理措施

采矿井下废水监测结果显示废水中 COD、锌超标，因此，本项目提出“以新带老”措施进行治理。采用石灰中和+絮凝沉淀工艺处理规模按照 15m^3/h 考虑，要求

锌处理效率不低于 95%，废水排放满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）水污染物特别排放限值。

污染物产生及排放情况详见表 2.1-26。

表 2.1-26　矿井废水污染物排放表

项目	Pb	Zn	As	COD	氨氮
废水量（m^3/a）	60390（183m^3/d）				
处理前浓度（mg/L）	0.2L	3.66	0.011	72	0.14
污染物产生量（t/a）	0.006	0.221	0.0007	4.348	0.0085
处理后浓度（mg/L）	/	0.183	0.011	60	0.12
标准值（mg/L）	0.2	1.0	0.1	60	8
污染物排放量（t/a）	0.006	0.011	0.0007	3.623	0.0073
削减量（t/a）	0	0.21	0	0.725	0.0012
注：污染物处理前浓度类比现状监测值，取最大值。 执行《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）水污染物特别排放限值。					

（2）生活污水“以新带老”措施

针对现有生活污水超标排放问题，环评提出“以新带老”措施，要求将食堂、洗漱等生活污水集中收集，在生活区设置一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘。拟建地埋式一体化生活污水处理设施规模确定为 1.5m^3/h。处理工艺为：调节沉淀+射流曝气+污泥回流+消毒，处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》，经地埋式一体化处理设施处理后用于洒水降尘或绿化，不外排。处理前后的水质情况见表 2.1-27。

表 2.1-27　生活污水处理前后污染物对比一览表

序号	污染物	进水		出水	
		浓度（mg/L）	含量（t/a）	浓度（mg/L）	含量（t/a）
1	污水量	3029.4m^3/a		3029.4m^3/a	
2	SS	280	0.848	30	0.091
3	COD	400	1.212	60	0.182
4	BOD	180	0.545	20	0.061
5	氨氮	25	0.076	15	0.045

由表可知，采取以新带老措施以后，生活污水处理达标后用于洒水降尘或绿化，不外排。相比现状，污染物削减量分别为：SS0.042t/a、COD0.43t/a、BOD0.20t/a、氨氮 0.0008t/a。

2、固废“以新带老”措施

（1）废石场

1#废石场 1606m（PD11）下面左右山体沿着 3 期修的挡渣墙排放废石，目前已排放北侧 116×1.7m 约存 1 万 t，南侧 170×5m，约存 1.8 万 t。该废石场除了挡渣墙无其他治理措施，现已排满拟恢复。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，进行生态恢复。

2#废石场 1678m（PD9）邻近的废石场，占地面积约 2000m^2，废石堆高从 1647m 堆至 1675m，即 28m，总容积 32000t，现已排满 28000t。修建拦渣坝长 50m，高 20m，厚 2m。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，进行生态恢复。

3#废石场 1710m（PD8）附近的废石场为现有工程以后的主要废石堆放场。占地面积 3000m^2，废石堆高从 1713m 堆至 1746m 即 33m，总容积约 45000t，尚未启用。修建拦渣坝高 15m，长 30m，厚 2.5m。

根据该废石场的情况，应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求补充相应改进措施，主要应作好以下几方面：

◆对现有废石堆场已堆放的废石应压实放坡，分层推进堆积，阶梯式堆放（压实处理），表层应采用砾石压覆，以减少扬尘（见图 2.1-6 示意）

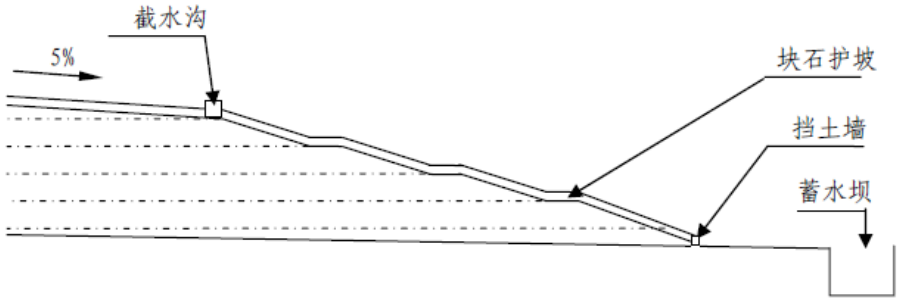


图 2.1-6　废石堆放纵断面示意图

◆在废石场设置导流渠、堤坝、挡土墙等防滑坡、流失设施；

◆废石场场地周边设置截排洪设施，并设立环境保护标志；

◆废石场周边应设置防护围栏、绿化隔离带等遮挡、滞尘设施，防止扬尘污染周边环境；

◆废石场排满后要及时进行治理，进行覆土绿化等生态恢复。

通过采取上述补充措施，企业废石场作为现有采矿工程生产固废处置场地可满足相关标准要求。

（2）生活垃圾送当地环卫部门指定地点无害化处理。

2.2 拟建项目概况

2.2.1 项目基本情况

⑴项目名称：西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开采（10 万 t/a）工程项目；

⑵建设性质：改扩建；

⑶建设单位：西和县中泰工矿有限责任公司；

2.2.2 项目建设地址

邓家山铅锌矿矿区位于甘肃省西和县城东南 140°方位，行政区划隶属甘肃省西和县六巷乡所辖。矿区所在 1：5 万图幅号 I48E013014（十里铺幅），地理坐标：东经 105°25′00″～105°27′53″，北纬 33°51′30″～33°52′30″，面积 5.1194km^2。矿区距西和县城约 34km，有县级公路、简易公路相通；西和县城距陇海铁路天水站 120km，有三级省道公路相通，交通便利，交通位置图详见图 2.2-1

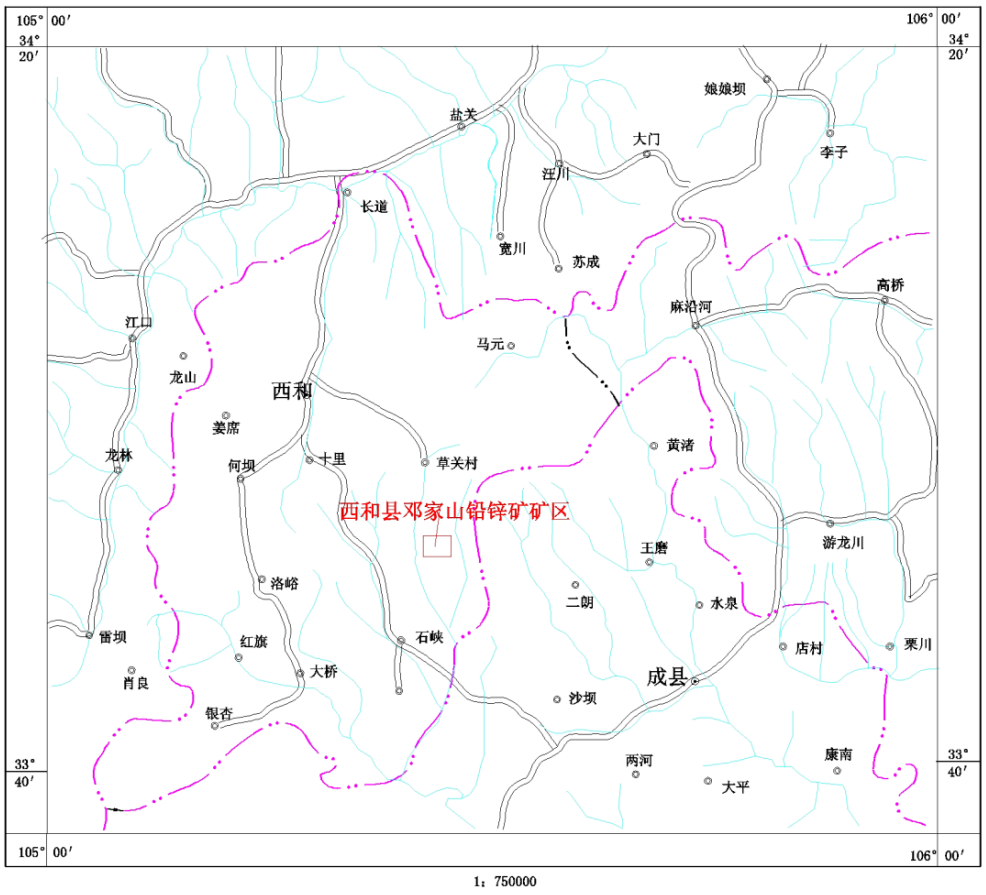


图 2.2-1　交通位置图

2.2.3 建设规模、产品方案及投资

⑴建设规模

根据本次矿山资源储量核实，本项目采矿规模由现有的 4.95×10^4t/a、150t/d 改扩建为 10.0×10^4t/a、303t/d。矿山服务年限 18a（其中投产至达产年为 1a，稳定达产年为 16.0a，减产期 1a）。

⑵产品方案

本项目的产品方案为铅锌矿石，外售周边选矿厂，购销合同见附件。

⑶投资

本项目基建总投资12534.46万元，其中新增建设投资10523.12万元，利旧工程投资2011.34万元。资金来源为自筹。

2.2.4 工程组成及建设内容

本项目由主体工程（采矿工业场地），辅助工程（办公生活区、通风机房等），储运工程（矿区道路、废石场等），公用工程（给水、供电、供气、通风等），环保工程（系统除尘、废水处理、噪声防治、固废处置等）组成。本项目建设内容见表 2.2-1。

2.2.5 矿区范围及本次采矿扩建新增工程方案

2007 年 9 月西和县中泰工矿有限责任公司重新办理了采矿证，新名称为西和县中泰工矿有限责任公司。采矿许可证证号：6200000720044，新的采矿权范围包含了原采矿权范围及拟扩大矿权的范围，矿山开采规模为 4.95 万 t/a，开采方式为地下开采，开采矿种：铅矿、锌矿，经济类型为有限责任公司，开采深度为 1100－1700m，面积为 5.1195km^2，有效期限自 2007 年 9 月 21 日至 2017 年 9 月 21 日。2013 年省国土资源厅换发了采矿权许可证，证号：C6200002013123220132370；矿区面积 5.1195km^2，核定年生产规模 4.95 万吨，开采标高 1700－1100m，有效期 2013 年 12 月 10 日至 2017 年 9 月 21 日。矿权拐点坐标 54、80 对照表见表 2.1-5。

本次采矿工程扩建在充分利用原有采矿系统工程的基础上进行实施，具体采矿系统扩建工程内容统计见表 2.2-2。

表 2.2-1　本项目建设内容一览表

工程类别	单项工程名称	工程内容		备注
主体工程	采矿工程	采矿方法	矿区面积约 5.1195km^2，采矿规模为 10.0×10^{4}t/a、303t/d，工作为 330 天，每日三班，每班 8 小时。矿山服务年限 18a，开采深度为 1700m-1100m，采矿方法为浅孔留矿法。	新增 1262m、1212m 中段；新增巷道开拓工程量 2415m；新增 498m 盲竖井
		开拓系统	上部阶段：平硐（依托现有主平硐及盲斜井），深部：盲竖井（1690-1192m）—主平硐方案。盲竖井井筒净直径4m，井筒长度为498m； 矿山现有开拓系统1600m水平以上为阶段平硐开拓，1600m水平以下为主平硐＋盲竖井开拓系统，主平硐设在1690m水平。	
		运输系统	各中段矿石经采场溜井装入0.7m^{3}翻转式矿车中，由CJ-15型柴油机车牵引运至各中段盲竖井井底车场，经盲竖井及1690m主平硐运至地表原矿堆场。各中段生产废石经人工装入0.7m^{3}翻转式矿车，由CJ-15型柴油机车牵引运至各中段盲竖井井底车场，在通过盲竖井接力提升至1690m主平硐运至地表废石场。人员、材料、设备经1690m主平硐及盲竖井上下到各个中段。	新增盲竖井和双筒提升机提升矿石、废石
		矿井通风系统	采用对角式通风系统，抽出式通风方式。根据矿山现状，设计矿山通过平硐和竖井进风，回风天井和斜井回风。风机设在1606m回风平硐中，新鲜风流由进风点进入各中段，通过运输巷道和采场人行通风天井进入采场，清洗工作面后，由采场局扇将污风排至上中段回风道，经上中段回风道进入回风天井和平硐抽出地表。通风网络：新鲜风流经1690m主平硐→盲竖井（平硐）→中段沿脉巷道→穿脉巷道→中段各需风点→采场人行通风天井→上中段回风平巷→回风井→人行通通风天井→53线以东二号、三号、四号斜井→1606m回风平硐→地表。	新增 1690m 主平硐和盲竖井进风，同时增加局部扇风机设备、更换通风机

工程类别	单项工程名称	工程内容		备注
		矿井排水系统	矿山目前在31线三号斜井底部设有简易排水泵房，每天排水量约为60-80m^3。根据矿山现状和设计开拓方式，拟在开采前期在133线1号斜井底部设排水泵房和水仓，将涌水通过泄水孔下放至1380m中段，通过水沟自流至水仓，最终排至PD11(1606m)排出地表。 在深部开拓阶段，待新建盲竖井掘进完成后，拟在1212m竖井井底设排水泵房和水仓，1380m以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终排至PD11(1606m)排出地表。 1380m泵房内设6606×29潜水泵3台，正常涌水时1台水泵工作，最大涌水时2台水泵工作。水泵可在20h内排出一昼夜的最大涌水量。水泵电控设在1606m提升机硐室内，尽量利用矿山已有设施。 1212m泵房内设潜水泵，水泵型号为D25-50×8，共三台（一用一备一检修）。 为确保井下用电安全，矿山配置备用柴油发电机组，容量3*500kW，满足井下排水、通风、通讯等需要。 排水管道选用φ89×4无缝钢管2根（一用一备）。	1380m 及以上中段利用现有排水系统，新建 1212m 中段排水系统
辅助工程	行政生活区	利用现有采矿区西南侧设置的1处行政生活区，位于PD11(1606m)东侧100m处，有办公室、食堂、宿舍等，占地面积0.57hm^2。		依托现有
	采矿工业场地	本次设计在37线附近新掘一条盲竖井，在1690m主平硐口新建采矿工业场地，新建采矿工业场地内具体包括采矿调度室、电机车及矿车修理间、空压机站、坑木加工间、材料仓库等，占地面积为0.5hm²。		新建
	高位水池	在生活区东侧125m处建设有1座8m*10m*6.5m高位水池，容积500m^3。		依托现有
	空压机站	矿山供气采用分散供给，各主平硐坑口均设有空压机站，采取在巷道设置移动式空压机，主要为矿体掘进、回采、装药、支护等气动工具供气。利用现有的 1 台 JN110-8 型空压机和 1 台 SCR-100A 型空压机，新增 1 台 LWJ-20/8-1 型空压机。同时在新增盲竖井附近的 1690m 主平硐口处采矿工业场地新增 1 处空压机站		依托现有机房，新建盲竖井附近新增空压机站和1台空压机
	通风机房	利用现有采矿区在 PD11(1606m)采矿工业场地区设置的 1 座通风机房，不再新建，主要新增风机。利用 2 台型号为 K40-6N0l4 主风机、新增 1 台，井巷掘进工作面、硐室、装卸矿点以及采场工作面采用局扇加强通风，掘进利用 JK58-2No4.5 型 11kw 局扇 4 台、采场通风利用 JK55-2No4.0 型 5.8kw 局扇 8 台、新增 1 台 K40-4-No11 型风机作为矿山主扇风机，布置于 PD11(1606m)平硐回风硐室内。		依托现有通风系统，增加局部扇风机设备、更换通风机

工程类别	单项工程名称	工程内容	备注
储运工程	矿区道路	依托现有已建场内联络道路。现有矿区建设的联络道路主要为矿山基建与探矿工程形成的道路，长度为 2450m，为泥结碎石路面，宽 4m。现有矿区平硐之间采取井下巷道连接，原矿的运输采取经盲竖井提升至 1690m 水平后经主平硐运至坑口转运原矿堆场，废石场位于出渣平硐口（采矿工业场地 1690m 主平硐）距离较近，废石运输利用现有矿区道路即可，人员、材料、设备经 1690m 主平硐及盲竖井上下到各个中段。	依托现有
	废石场	①PD8(1710m)附近的 3#废石场利旧，占地面积 3000m^2，废石堆高从 1713m 堆至 1746m 即 33m，总容积约 45000t，尚未启用，修建拦渣坝高 15m，长 30m，厚 2.5m。 ②同时本次设计在矿区南侧的大沟新建 4#废石场，占地面积为 0.52hm^2，容积达到 10.4 万 m^3，废石场堆置参数：坡面角 35°，台阶高度 10m，堆高 19m。在废石场周围修建截排水沟，防止外围雨水进入，底部设置挡墙，废石场内平台设置 2%-5%的反坡，周围圈定危险范围并设立警戒标志。	利用现有 PD8(1710m)附近废石场，同时在大沟新增建设一座废石场。
	爆破材料库	现有爆破器材库位于采矿工业场地北面 300m 处的山坳里，占地面积 2000m^2。设计库容炸药 8t，雷管 10000 发，实际库存量炸药 5t，雷管 3000 发	依托现有
	原矿堆场	依托现有的原矿堆场，位于采矿工业场地的东侧，储矿时间 7d，储量为 2331t，折合 1380m^3，占地面积 400m^2，堆高 3.5m，标高 1680m。	依托现有
公用工程	给水	生产用水：采用矿井涌水，具体为：矿井涌水沿矿坑引水沟渠汇集分别进入采区的井下水仓，再由水泵扬送至平硐口排出并输送至采矿工业场地（PD11(1606m)主平硐口东侧230m），经废水处理站沉淀处理后部分回用于井下泼洒降尘，部分处理达标外排	新增采矿工业场地，新建矿井涌水废水处理站
		生活用水：水源取自矿区上游的马家湾和孙家湾，采用自流蓄水池取水，在生活办公区附近设50m^{3}水箱一座，设置生活水处理设施，购置小型净化设备净化、消毒处理。	依托现有
		新鲜水取其所在地六巷河支流孟河地表水，另外在六巷河边建有自备取水井，以备孟河来水不足。	
	供电	矿山供电由西和县成关变电所采用 LGJ70mm^2，10kv 架空线路引入。矿区现有总降压变（配）电所，分别向水源泵站、各采矿中段坑口空压机站和坑内供电。在 PD11(1606m)和 1510m（PD15）坑口附近分别安装有变压器，由装四芯电缆向坑内供电。	依托现有
	供暖	原有锅炉房燃煤锅炉改造为电锅炉，由电锅炉为生活区供暖	新建
	供气	采取在各巷道设置移动式空压机，最大耗气量：Q_{max}=17m^3/s，依据最大耗气量，新增 1 台 K40-4-No11 型风机作为矿山主扇风机，布置于 PD11(1606m)回风硐室内。	增加局部扇风机设备、更换通风机

工程类别	单项工程名称	工程内容	备注
环保工程	废气	①采矿区爆破、凿岩粉尘采取强制通风+湿法凿岩+喷雾器系统。 ②废石场、矿区运输道路采取定期洒水抑尘。 ③原矿堆场采取地面硬化，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水。 ④食堂油烟按照高效油烟净化装置 1 套	新建
	废水	①生产废水主要为凿岩、喷雾产生的生产废水以及开采形成的矿井涌水。矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集分别进入采区的井下水仓内，在1212m竖井井底设排水泵房和水仓，1380m以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终排至PD11(1606m)排出地表并通过泵输送至采矿工业场地（PD11(1606m)东侧230m）新建的一座矿井涌水处理站，处理规模15m^3/h，处理后部分水被泵送到高位水池在后续的生产中加以利用，多余废水达标后排入孟河； ②废石场淋溶水经PVC集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（PD8(1710m)附近废石场收集池容积200m^3，大沟处新建废石场收集池容积300m^3）经引水沟渠输送至采矿工业场地（PD11(1606m)东侧230m）新建的一座矿井涌水处理站处理，处理后部分水被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水达标后排入孟河。 将食堂、洗漱等生活污水集中收集，在生活区设置 1 套规模为 1.5m^3/h 一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘。	新建
	噪声	空压机站、空压机、通风机房、通风机等采取隔声、减振、消声等措施。	新建
	固废	①生活垃圾集中收集在行政生活区已设置的容积为 5m^3 的垃圾收集池，结构为砖混结构，地面式，定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理。 ②废石堆存于设置有截排水沟、集排水设施的废石场。 ③废水处理站污泥定期清掏，委托有资质单位处理。 ④废机油集中收集于危废暂存间，最后交由有资质单位处置。	新建

表 2.2-2　项目采矿扩建工程方案

序号	工程名称		建设内容		
			现有工程	改造利用	新增工程内容
1	井巷工程	采矿工程	现有采矿工程主要开拓工程均已形成：已有 1710m、1678 m、1643 m、1606 m、1570 m、1540 m、1506 m、1470 m、1420 m、1380 m、1360m、1312 m 中段	新建一条盲竖井（1690-1192m）采用单绳提升，双筒提升机；新建提升机硐室；新建暗斜井巷道，联通 1470 中段和 1420 中段；	新增 1262m、1212m 中段；新增巷道开拓工程量 2415m/16880m^3；采矿工作段采切工程巷道 910 m/4750m^3；
2		开采矿块	1470m、1420m 同时布置开采矿块	各开采中段至少同时布置 4 个开采矿块（1262m、1212m、1470m、1420m），增加耙矿设备	增加开采矿块和采掘设备
3		开拓运输	主平硐+盲斜井联合，胶轮车运矿	采用盲竖井+主平硐联合开拓，胶轮车+双筒提升机运输矿石。	新增盲竖井和双筒提升机提升矿石
4		人员、材料运输	人员及材料通过盲斜井上下至各个中段	经 1690m 主平硐及盲竖井上下到各个中段	新增 1690m 主平硐和盲竖井
5		矿井通风	通风系统采用对角式通风系统，抽出式通风方式。新鲜风流通过 1606m 进风点进入各中段，通过运输巷道和采场人行通风天井进入采场，清洗工作面后由采场局扇将污风排至上中段回风道进入回风天井和平硐抽出地表。	新鲜风流经 1690m 主平硐→盲竖井（平硐）→中段沿脉巷道→穿脉巷道→中段各需风点→采场人行通风天井→上中段回风平巷→回风井→人行通通风天井→53 线以东二号、三号、四号斜井→1606m 回风平硐→地表。	新增 1690m 主平硐和盲竖井进风，同时增加局部扇风机设备、更换通风机
6		矿井排水	在 1380m 巷道底部车场内设一个临时水仓，水仓容积约 80 m^3，安装 3 台排水泵，将该中段巷道涌水提升至 1606m 平硐排水沟排至地表。	在 1212m 巷道底部车场新增建设一个水仓和排水泵房，1380m 以下中段涌水通过泄水孔下放至 1212m 水仓，通过新建盲竖井排至 1380m 水仓，最终排至 PD11(1606m)排出地表。	新增井下水仓和排水设备。
7	地面设施	废石处理	采矿工段采切工程产生的废石直接由胶轮车经斜坡道运输至 1606m 水平井主平硐运至废石场。	利用现有 PD8(1710m)附近废石场，同时新增建设一座废石场。	利用现有 PD8(1710m)附近 3#废石场，同时在大沟新增建设一座 4#废石场。
8		矿石临时转运堆场	PD11(1606m)平硐口东侧沿孟家河沟道布置，总占地 0.04 hm^2，最大存放量 0.24 万 t，由载重汽车及时运输中选厂堆存场地。	利用现有场地，增加运输车辆和装载机，现有场地和运输道路满足扩建后矿石转运要求。	新增装运设备

2.2.6 矿体地质特征

根据储量核查报告分析，邓家山铅锌矿床属大型矿床。矿带东西长 10km，南北宽 1.2km。共探明两个矿带（一号和九号），其中一号矿带有 35 条矿体，1 号矿体规模最大；九号矿带有 4 条矿体，9 号矿体规模最大。本次开发利用主要是一号矿带，九号矿带待后期探矿查明储量后再开发利用。

2.2.6.1 矿体规模

邓家山一号矿带有 35 个矿体，分割到 181—56 线间的铅锌矿体有 23 个矿体，（分别是 1、2、10、11、14、16、17、18、19、20、21、22、23、24、27、28、29、30、31、32、33、35、36 号矿体），其中 1 号矿体规模最大，其次是 30 号和 2 号矿体。1 号矿体已控制长 4400m（229～144 线），在 144 线以东还断续出现直至 182 线。（采矿权分割到一号矿带 181～56 线）1 号矿体长度 3100m。31 线以东矿体延深 500m 左右，31 线以西矿体延深 200m 左右。最厚 24.66m，平均厚度北翼 4.76m，南翼 3.6m。最高品位 Pb36.94%、Zn52.43%，平均品位 Pb1.29%，Zn6.27%。矿体赋存标高绝大部分在侵蚀基准面以上，最高 2084m，最低 1205m。

2.2.6.2 矿体产状、形态

1 号矿体产状斜切层理或者与围岩层理一致。倾向 170°～180°，倾角：南翼 45°～55°，北翼 50°～70°，呈北陡南缓状产出。但在 149 线以西 1 号矿体北翼倾向南或北，倾角 30°～50°。

矿体形态随控矿构造而异。在背斜鞍部者呈鞍状，受走向层间断裂控制者呈似层状。1 号矿体形态主要为鞍状、似层状产出，局部有分支复合、尖灭再现。鞍部矿体在 149 线以西两翼夹角大于 100°，显示出正常的、开阔的、多峰圆弧型态。

总观，1 号矿体鞍部由东向西倾伏，但脊线呈波状起伏，倾伏角大小有变化。44～15 线，倾伏角 8°～50°；15～213 线，倾伏角 0°～26°。

1 号矿体分支复合在走向上向西复合向东分支，北翼在 40～48、72～88 线处，南翼在 8～16、48、72～80 线处。倾向上向上复合向下分支，北翼在 64 线处，南翼在 7、48 线处。

2.2.6.3 本次核实矿体特征

邓家山铅锌矿床一号矿带分割到西和县中泰工矿有限责任公司采矿权范围内铅锌矿体有 19 个矿体，（分别是 1、10、11、16、18、20、21、22、23、24、27、

28、29、30、31、32、33、35、36 号矿体），通过本次核实新增 5 个矿体（分别 25、26、37、38、39 号矿体），其中 1 号南翼、北翼矿体为本次核实的主矿体。各矿体特征见表 2.2-3：

表 2.2-3　邓家山铅锌矿床一号矿带分割到采矿权内的各矿体特征一览表

矿体编号	分布位置		规模（m）			平均品位		产状		产出形态及层位	初露情况
	勘探线号	标高（m）	延长	延深	平均厚	Pb	Zn	倾向	倾角		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 北翼	144-213	1182-2084	4400	31 线东 500	4.73	1.84	6.43	175	70	似层状	48 线以西为隐状矿体
1 南翼	88-213	1294-1973	370	31 线西 208	3.00	1.18	5.93	181	53	似层状	
10	31	1470-1535	66	70	1.01	3.63	0.08	180	65	脉状、D_2x^{2-2}	盲矿
11	64-48	1620-1794	280	50	1.59	0.6	6.88	182	61		
16	84-3	1599-1685	250	105	1.66	0.21	1.51	170	67	似层状	
18	16	1670-1607	67	32	1.33	0	1.01	180	60		
20	16	1662-1693	100	37	3.61	0.08	0.6	180	54	透镜、D_2x^{2-2}	
21	16	1670-1699	67	36	1.80	2.62	2.73	180	57	脉状、D_2x^{2-2}	
22	16	1677-1709	100	40	4.72	0.81	1.89	180	51	透镜、D_2x^{2-2}	
23	16-0	1694-1740	100	55	5.74	0.22	6.37	180	50		
24	0	1690-1760	100	90	2.66	0.31	2.37	180	50	似层状	
27	149	1385-1462	200	N79	2.64	10.55	3.22	N360	N66	脉状、D_2x^{2-2}	
28	149	1450-1475	133	80	1.11	1.36	0.91	360	N7		
29	149	1435-1500	133	74	1.76	3.41	1.67	360	N71		
30	165-213	1286-1448	818	195	4.33	2.04	8.01	S185 N360	57	似层状	
31	165	1339-1443	67	S110	1.22	1.64	11.85	N360	N54	脉状、D_2x^{2-2}	
32	165	1364-1427	67	S104	1.04	1.03	5.15	N360	N65		
33	165-197	1100-1376	400	S267	2.46	0.47	3.65	180	56	似层状	
35	181-197	1275-1377	400	110	1.98	1.5	0.56	180	53		

36	165	1300-1365	100	65	1.60	0.54	0.61	180	70	脉状、D_2x^{2-2}	
25	133-117	1330-1295	400	45	1.1	0.53	0.75	180	70		
26	133-117	1330-1283	400	53	0.90	0.00	6.64	180	70		
37	101	1312-1264	200	52	1.51	0.21	1.09	180	58		
38	24	1300-1365	100	65	0.70	3.90	0.22	180	48		
39	40	1428-1347	100	85	1.70	3.90	0.66	180	55		

矿体（层）特征：

1 号南翼矿体在 1380 中段分布在 133～69 线之间，矿体控制长度 800m，矿体形态主要为鞍状、似层状产出，受走向断裂构造控制，矿体形态总体呈上厚下薄楔形尖灭，矿体由东向西倾伏，矿体产状 170°～180°，∠35°～55°，矿体平均厚度 6.12m，平均品位 Pb1.41%、Zn10.38%。矿体延深 70 余 m 左右。南翼矿体厚度变化系数为 112%，品位变化系数 Pb113%、Zn72%。含矿岩石主要以含矿硅质岩为主，南翼矿体上盘围岩为方解石绢云母千枚岩。

1 号北翼分布在 1380 中段 133～69 线和 1505 中段 0～40 线之间，北翼矿体受走向断裂控制，呈似层状。局部有分支复合、尖灭再现现象。矿体产状 170°～180°，∠45°～70°，矿体平均厚度 4.07m，平均品位 Pb2.18%，Zn6.75%。控制矿体延深 40～90m。北翼矿体厚度变化系数为 56%，品位变化系数 Pb100%、Zn64%。矿体产状在深部有逐渐变缓趋势。矿体厚度有逐渐尖灭趋势，品位逐渐降低。

2.2.7 矿体围岩及夹石

1 号矿体南翼上盘为千枚岩或薄层灰岩，下盘为中厚层灰岩，北翼上盘为中厚层灰岩，下盘为中厚层灰岩、薄层灰岩、千枚岩。次要小矿体上下盘均为中厚层灰岩。

各矿体硅质岩型硫化矿石一般与围岩界线清楚，灰岩型硫化矿石一般与围岩界线呈渐变关系。但氧化矿石一般与围岩界线不清，呈渐变关系，肉眼在野外难以分清，需取样进行化学分析。

矿体内夹石的岩性均为矿化灰岩或中厚层灰岩。夹石分布及规模见表 2.2-4。

表 2.2-4　1 号矿体夹石统计表

序号	翼别	位置		规模（m）			产状（度）		岩性
		剖面	标高	延长	延深	厚度	倾向	倾角	
1	北翼	16	1613-1668	100	57	2.0	180	74	灰岩
2	北翼	16	1693-1725	100	40	5.30	180	55	灰岩

3	南翼	44-48	1865-1935	85	80	6.40	187	47	灰岩
4	北翼	56-64	1925-1987	170	65	4.30	180	70	灰岩
5	北翼	56	1950	45	65	5.00	180	70	灰岩
6	南翼	101	1336-1354	200	18	4.00	180	40	灰岩

2.2.8 矿石质量

2.2.8.1 矿石物质组成

主要金属矿物有闪锌矿、方铅矿，其次有黄铁矿、白铁矿、黄铜矿、车轮矿、毒砂、黝铜矿等。主要次生氧化矿物有菱锌矿、白铅矿、针铁矿、水针铁矿。脉石矿物主要以石英、方解石为主。其次为铁白云石、绢云母、绿泥石、白云石，极少量重晶石。

主要伴生有益组份金、银、镉、汞的主要独立矿物有自然金、含银自然金、银金矿、汞银矿、深红银矿、柱硫锑铜矿、含银脆硫锑铜矿、银辉铜矿、银锑黝铜矿、硫镉矿等。

矿石结构：硫化矿石主要为它形晶粒状、半自形及自形晶粒状结构，溶蚀结构；其次为生物碎屑结构，草莓状结构，乳滴状、叶片状结构，压碎、揉皱状结构。氧化矿石主要为交代溶蚀、填间结构，自形、半自形粒状结构，交代残余结构；其次为格架状、次生边、次文象、胶状、环带、揉皱结构。

矿石构造：硫化矿石主要为浸染状、层纹状、块状构造，其次为角砾状、网脉状构造。氧化矿石主要为蜂窝状、格架状、皮壳状、钟乳状构造，其次为块状、胶状、晶洞、晶簇～皮壳状构造。

2.2.8.2 矿石化学成分

1、矿石有益组分含量及赋存状态

矿石主要有益组分为 Pb、Zn。一号矿带矿石最高品位 Pb36.94%，Zn52.43%，平均品位 Pb1.49%，Zn6.02%。其中 1 号矿体的品位变化：北翼在垂直深度上，从上至下，铅品位逐渐升高，锌品位呈似水平分带，且鞍部锌品位高；南翼在垂直深度上，从上至下，铅品位逐渐降低，锌品位逐渐升高；鞍部铅锌品位高。

2、矿石伴生有益组分有：银、金、镉、汞

（1）银

一号矿带银最高含量 172×10^{-6}，平均 17.4×10^{-6}。1 号矿体银最高含量 172×10^{-6}，平均 18.9×10^{-6}。

据华东研究所研究结果，银与方铅矿的相关程度较好，偏相关系数大于 0.7。

银是以独立矿物呈微细包体在方铅矿中，或与之相嵌、穿插或被包裹。银矿物及含银矿物有：深红银矿、柱硫锑铜银矿、含银脆硫锑铜矿、银辉铜矿、银锑黝铜矿。这些矿物除银锑黝铜矿粒度较大，一般为 0.2mm 左右，其余几种粒度均在 0.03mm 以下，或与方铅矿、闪锌矿、黄铜矿相嵌结，或被包裹，或出现在洞穴边缘，或呈细脉状。这些矿物与方铅矿同为叠加期产物，晶出时间与方铅矿相近。

（2）镉

一号矿带镉最高含量 0.294%，平均 0.02%。

华东研究所研究结果 Zn 与 Cd 密切相关，偏相关系数大于 0.97。勘探报告研究认为：一号矿带 Zn 与 Gd 相关系数为 0.84，1 号矿体 Zn 与 Cd 相关系数为 0.96。

主要以类质同像存在于闪锌矿中。在方铅矿中发现有硫镉矿，但含量少，局部富集。

（3）金

一号矿带金最高含量 2.4×10^{-6}，平均含量 0.115×10^{-6}。

西北矿冶研究所研究结果表明金与铜、铁关系较为密切，金与铜相关系数为 0.67，与铁相关系数为 0.53。

矿石中金主要是以独立矿物自然金、含银自然金和银金矿存在。这些金矿物与黄铁矿关系较密切，与方铅矿、闪锌矿及石英、方解石关系次之。其嵌布形式以裂隙金为主。金矿物呈脉状、针状及枝叉状沿着黄铁矿、方铅矿、闪锌矿及脉石的裂隙充填。裂隙金在选矿破碎中易于解离；单体和富连生体金可占 72%以上。金的另一种嵌布形式是金矿物呈粒状，主要包裹在黄铁矿中，少量在方铅矿及闪锌矿中包裹金，含量次之。

（4）汞

一号矿带汞最高含量 0.074%，平均 0.011%。

西北矿冶研究院研究结果表明：汞与锌关系密切，相关系数 0.91；与硫、铜、铁次之。

主要以独立矿物汞银矿存在。主要载体矿物是闪锌矿（包括菱锌矿），并有少量汞分散在方铅矿、黝铜矿等矿物中。一般呈不规则的粒状，主要嵌布在闪锌矿、菱锌矿及白铅矿中，少量在碳酸盐矿物集合体粒间嵌布。粒度一般在

0.015-0.006mm，个别粒度＞0.025mm。磨矿使之单体解离困难，主要富集在锌精矿中，其次在铅精矿中。

西和县中泰工矿有限责任公司于 2013 年 7 月 8 日委托核工业天水地质矿产分析测试中心对现有铅锌原矿多元素分析，原矿多元素分析结果见表 2.2-5。

表 2.2-5　原矿化学多元素分析（%）

元素	Cu	Pb	Zn	Fe	S	Cd
含量（%）	0.02	0.92	7.98	4.93	5.44	0.03
元素	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Au(g/t)	Ag(g/t)
含量（%）	32.19	5.91	32.77	4.39	0.10	5.25
元素	Hg	As				
含量（%）	0.04	0.03				

表 2.2-6　铅的物相分析（%）

相别	硫化物中铅	氧化物中铅	总铅
含量（%）	0.36	0.56	0.92
占有率（%）	39.14	60.86	100

表 2.2-7　锌的物相分析（%）

相别	硫化物中锌	氧化物中锌	总锌
含量（%）	5.84	2.14	7.98
占有率（%）	73.2	26.8	100

3、矿石的有害组分含量及赋存状态

（1）有害组分含量

①铁

一号矿带 Fe_2O_3 含量最高 24.19%，其余均＜10%，平均含量 5.02%。Fe_2O_3 含量高的原因是地表氧化结果。但选矿试验结果，锌精矿中 TFe≤3.94%，未超过有害杂质标准。

②砷

一号矿带砷最高含量 0.1215%，平均含量 0.018%。在选矿试验的铅精矿中，As≤0.103%；锌精矿中 As≤0.068%。

③氟

在铅精矿中，F≤0.14%；锌精矿中 F≤0.13%。

④铜

一号矿带铜最高含量 0.17%，平均 0.03%。选矿试验结果：铅精矿中，Cu≤1.48%；

锌精矿中 Cu≤0.15%。

（2）有害组分赋存状态

①铁

以独立矿物针铁矿、水针铁矿、赤铁矿、黄铁矿等存在。

②砷

主要赋存在毒砂、黝铜矿、辉砷镍矿。与银稍有相关。

③氟：含量很低，赋存状态不清。

④铜

铜的独立矿物有黄铜矿、黝铜矿、斑铜矿、铜蓝、蓝铜矿、孔雀石、蓝辉铜矿、辉铜矿、银辉铜矿、硫锑铜矿等。

4、本次核实有益组分含量

本次核实工作在钻孔和坑道中共采取组合分析样 11 件，其中银最高品位 58.09×10^{-6} 平均品位 21.41×10^{-6}；镉最高品位 0.119%，平均品位 0.0307%；金最高品位 1.06×10^{-6}，平均品位 0.186×10^{-6}；汞最高品位 0.0534%，平均品位 0.01503%。

2.2.8.3 矿石氧化特征

氧化矿有交代溶蚀结构、填隙结构、自形半自形粒状结构、交代残余结构，次为格架状、次生边、次纹像、胶状、环带、揉皱结构等。

氧化矿主要有蜂窝状、格架状、皮壳状、钟乳状构造，次为块状、胶结、晶洞、晶簇~皮壳状构造，其他构造为薄膜状构造、片状构造、土状构造。

由于各工业类型氧化矿石、混合矿石和硫化矿石选冶性能不同。根据对各见矿工程矿石物相的研究，分别圈定了各类型矿石的界线，并分别估算资源储量。

1 号矿体氧化带北翼较南翼发育，氧化矿石分布在矿体上部，氧化矿石与混合矿石在垂直方向上呈带状分布，在水平方向上的分布界线高低参差不齐，混合矿石之下为硫化矿石。其各类型矿石的空间分布的具体位置见表 2.2-8。

表 2.2-8　1 号矿体氧化、混合矿石空间分布表

剖面号	北翼		南翼	
	氧化矿石分布标高（m）	混合矿石分布标高（m）	氧化矿石分布标高（m）	混合矿石分布标高（m）
24	1783 以上	1783-1743	1815 以上	无
32	1748 以上	1748-1729	1830 以上	1830-1806
49	1762 以上	1762-1648	18170 以上	1817-1795

48	1753 以上	1753-1683	1833 以上	1834-1785
56	1815 以上	1815-1790	1799 以上	无

由于本次核实工作范围不在原勘探报告圈定氧化带和混合矿带之内，核实期间也未发现氧化矿和混合矿，主要以硫化矿为主。本次核实新增的矿石量不进行三带划分。

2.2.8.4 矿石类型

1、矿石自然类型

按照氧化率（K）不同，矿石的自然类型可分为：

硫化矿石：K≤10%；

氧化矿石：K≥30%。

在铅锌两元素中以氧化率高的元素划分氧化带，即两元素中有一种元素的氧化率达氧化矿指标则划分为氧化矿石。氧化矿石量仅占 0.66%，占金属量的 0.54%。Ⅳ号矿体在 117 线地表有氧化矿石，氧化矿石深度 15m。南北矿带中用于控制分界位置的工程较少，一般控制到的也大致在 15m 左右。南北矿带中混合矿带均不发育，且用于控制混合矿石工程数量少，未圈定混合带，将其归入原生带。氧化矿石量一般分布在地表，矿体出露处岩石破碎及地势低洼地带。

2、矿石工业类型

根据有益组分 Pb、Zn 的品位划分下工业类型，采用混合圈定法，即只要有铅锌任何一个或者二者均达到工业指标。

铅锌矿石：单项工程平均品位铅≥0.7×10^{-2}，锌≥1.2×10^{-2}；

锌矿石：单项工程平均品位铅＜0.7×10^{-2}，锌≥1.2×10^{-2}；

铅矿石：单项工程平均品位铅≥0.7×10^{-2}，锌＜1.2×10^{-2}。

铅锌矿石是矿床的主要工业类型，主矿体均为铅锌矿石，仅个别小矿体为锌矿石或铅矿石。矿床黄铁矿含量普遍较高，常见含铅锌的块状黄铁矿矿石，局部有单独的硫矿石，但由于其分布不连续，且其中的铅或锌常够工业品位，因此未圈出单独的硫矿体。

2.2.9 资源/储量计算

2.2.9.1 资源/储量计算工业指标

根据储量核查报告、开发利用方案，沿用原中国有色金属工业总公司(88)中色

基字第 702 号《关于甘肃省西和县邓家山铅锌矿床①号矿体工业指标的批复》和(91)中色设字第 014 号《关于甘肃省西和县邓家山铅锌矿床①号矿体工业指标有关问题的复函》执行。

1、主要组分铅、锌指标，见表 2.2-9。

表 2.2-9 主要组分铅锌指标

指标	氧化矿		硫化矿	
	Pb	Zn	Pb	Zn
边界品位（%）	0.70	1.5	0.4	0.5
工业品位（%）	1.0	2.5	0.5	1
最小可采厚度（m）	1		1	
夹石剔除厚度（m）	2		2	
备注	混合矿指标同硫化矿			

2、米百分值：氧化矿 Pb1.0，氧化矿 Zn2.5，硫化矿 Pb0.5，硫化矿 Zn1.0，混合矿米百分值同硫化矿。

3、伴生组分指标

Au≥0.1×10^{-6}、Ag≥5×10^{-6}、Cd≥0.01%

伴生元素 Hg 的工业指标，参照《铅锌地质勘探规范》中的一般指标：Hg≥0.005%执行。

4、伴生组分指标（本次核实报告）

Au≥0.1×10^{-6}、Ag≥2×10^{-6}、Cd≥0.01%、Hg≥0.005%

伴生元素的工业指标，参照《铅锌地质勘探规范》中的一般指标执行。

5、氧化矿划分指标

氧化矿：氧化率＞30%；混合矿：氧化率 10％～30％；硫化矿：氧化率＜10％。

2.2.9.2 地质资源储量

截至评审基准日（2017 年 6 月 30 日），邓家山铅锌矿床一号矿带 181-56 线采矿权范围内探获的资源储量为：

1、采矿权内保有(122b)+(2S22)+(333)类铅锌矿石量 182.56 万 t，铅金属量 31887t，锌金属量 145924t，平均品位为铅 1.75％、锌 7.99％。详见表 2.2-7。伴生(333)类 Au341kg，平均品位 0.14×10^{-6}；Ag6.39t，平均品位 32.43×10^{-6}；Cd586t，平均品位 0.021%；Hg404t，平均品位 0.02%；S48498t，平均品位 7.66%。

另外，2002 年西和县政府划定的禁采区及贵阳—中卫中石油管线通过的范围

（181 线以东 20m 至 149 线，标高 1312～1100m）保有(122b)类矿石量 16.86 万 t，铅金属量 709t，锌金属量 3458t。由于未提交压覆报告，压覆资源储量未履行正常核销程序，故仍作为保有资源储量处理。

2、采矿权内采矿权人累计动用矿石量 432.46 万 t，铅金属量 64656t，平均品位 1.50%，锌金属量 228916t，平均品位 5.29%。动用伴生 Au594kg，平均品位 0.13×10^{-6}；Ag12.39t，平均品位 25.04×10^{-6}；Cd660t，平均 品位 0.013%；Hg876t。平均品位 0.018%。

3、采矿权范围内另有原陇南磨沟铅锌矿非正常动用（122b）+(2S22)类矿石量 76.60 万 t，应暂计入采矿权保有资源中，建议按有关规定办理核销手续。

表 2.2-10　采矿权范围内资源储量汇总表

	资源储量类别	矿石量（万 t）	金属量（t）		平均品位（%）		备注
			Pb	Zn	Pb	Zn	
保有	（122b）	122.16	20564	98574	1.68	8.07	
		16.86	709	3458	0.42	2.05	事实压覆
	（2S22）	3.94	83	293	0.21	0.75	
	（333）	56.46	11241	47055	1.99	8.33	
	小计	199.42	32597	149380	1.63	7.49	
	（122b）	75.02	16087	51159	2.14	6.82	非正常动用暂计入保有
	（2S22）	1.58	19	95	0.12	0.6	
	小计	76.60	16106	51254	2.10	6.69	
动用	（111b）	181.04	22553	109579	1.25	6.05	
	（122b）	249.51	42005	119213	1.68	4.78	
	（2S22）	1.91	8	124	0.04	0.65	
	小计	432.46	64656	228916	1.50	5.29	
累计查明	（111b）	181.05	22553	109579	1.25	6.05	
	（122b）	463.54	79365	272404	1.71	5.88	
	（2S22）	7.43	110	512	0.15	0.69	
	（333）	56.46	11241	47055	1.99	8.33	
	小计	708.48	113269	429550	1.6	6.06	

根据国土资源部 2000 年发布的《矿产资源储量规模划分标准》（国土资发〔2000〕133 号）文件，该矿床主矿种为铅锌矿，累计查明(111b)+(122b)+(2S22)+(333)类铅金属量 11.33 万 t，锌金属量 42.96 万 t，规模为中型。

矿区各矿体保有资源储量估算见表 2.2-11。

表 2.2-11　邓家山铅锌矿床 181－56 线采矿权内核实阶段保有资源储量汇总表

矿体编号	矿石类型	资源储量类别	矿石量(万 t)	金属量(t)			品位(%)		备注
				Pb	Zn	Pb+Zn	Pb	Zn	
1S	硫化矿	122b	33.29	4418	42831	47249	1.33	12.87	新增保有
		333	20.87	2439	24573	27012	1.17	11.77	
		122b+333	54.16	6857	67405	74262	1.27	12.45	
1N	硫化矿	122b	37.72	7948	26694	34642	2.00	6.88	06 年保有
		2S22	1.21	4	79	83	0.04	0.65	
		122b+2S22	38.93	7952	26773	34725	1.86	6.45	
	硫化矿	122b	42.57	8092	26174	34266	1.90	6.15	新增保有
		333	34.55	8504	22402	30906	2.46	6.48	
		122b+333	77.12	16595	48576	65171	2.15	6.30	
	小计	122b	80.29	16040	52868	68908	2.00	6.58	
		2S22	1.21	4	79	83	0.04	0.65	
		333	34.55	8504	22402	30906	2.46	6.48	
		122b+2S22+333	116.05	24547	75349	99896	2.12	6.49	
16	硫化矿	122b	1.73	7	394	401	0.04	2.28	06 年保有
		2S22	2.03	73	173	246	0.36	0.85	06 年保有
	小计	122b+2S22	3.81	82	572	654	0.22	1.50	06 年保有
18	硫化矿	122b	0.23	0	23	23	0.00	1.01	06 年保有
20	硫化矿	2S22	0.69	6	42	47	0.08	0.60	06 年保有
21	硫化矿	122b	0.36	94	98	192	2.62	2.73	06 年保有
22	混合矿	122b	2.76	125	1643	1767	0.45	5.95	06 年保有
23	硫化矿	122b	4.53	118	1609	1727	0.26	3.55	06 年保有
33	硫化矿	122b	15.70	464	2564	3027	0.30	1.63	06 年保有
36	硫化矿	122b	0.14	7	2	10	0.54	0.16	06 年保有
37	硫化矿	333	0.29	6	32	38	0.21	1.09	新增保有
39	硫化矿	333	0.75	292	48	340	3.90	0.64	新增保有
合计	硫化矿	122b	139.02	21273	102032	123305	1.53	7.34	
		2S22	3.94	83	293	376	0.21	0.75	
		333	56.46	11241	47055	58296	1.99	8.33	
		122b+2S22+333	199.42	32597	149380	181977	1.63	7.49	

2.2.10 设计利用资源/储量

本次设计利用资源/储量以《甘肃省西和县邓家山铅锌矿床一号矿带 181－56 线资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（甘国土资储备字［2018］49 号，甘肃省国土资源厅，2018 年 7 月 23 日）为依据。

根据有关设计规程和规定，经过综合分析考虑，开发利用方案设计利用原则为：

a.对控制的经济基础储量(122b)全部利用；

b.对推断的内蕴经济资源量(333 类别)按 0.7 可信度系数进行利用；

c.对控制的次边际经济资源量(2S22 类别)暂不利用；

d.在 2002 年 1 月 22 日由于六巷矿山厂区塌陷问题，被西和县人民政府将整个 16 坑予以永久性关闭禁采，之后企业对采矿权范围内 181～149 线再未恢复采矿。181～149 线区段的保有资源储量位于西和县人民政府规定的禁采范围内，因此本次设计将其 122b 类别的储量暂时归为 2S22，不予利用。

西和县划定的禁采区范围资源储量，也包含了 2012 年中贵石油管线通过的范围，其具体范围 181 线以东 20m—149 线，标高 1312—1100m。禁采区范围保有铅锌矿体 1 号北翼、33、36 号矿体。估算的保有铅锌矿石量 16.86 万 t，金属量铅+锌 4167t。

表 2.2-12　邓家山铅锌矿床采矿权内禁采区保有资源储量汇总表

矿体编号	矿石类型	资源储量	矿石量(万吨)	金属量(吨)			品位(%)		备注
		类别		Pb	Zn	Pb+Zn	Pb	Zn	
1N	硫	122b	1.02	238	892	1129	2.32	8.72	06 年保有
33	硫	122b	15.70	464	2564	3027	0.30	1.63	06 年保有
36	硫	122b	0.14	8	2	10	1.62	0.21	06 年保有
小计	硫	122b	16.86	709	3458	4167	0.42	2.05	06 年保有

e.采矿权范围内有原陇南磨沟铅锌矿非正常动用（122b）+(2S22)类矿石量 76.60 万 t，建议矿山按有关规定尽快办理核销手续，本次设计暂不利用。

f.伴生组分的资源量：本采矿权范围内共求得伴生组分金属量为：Au935kg，Au 平均品位 0.14×10^{-6}；Ag187784kg，Ag 平均品位 27.14×10^{-6}；Cd1246t，Cd 平均品位 0.018%；Hg1279t，Hg 平均品位 0.018%。S48498t，S 平均品位 7.66%；

累计动用的伴生组分金属量为：Au594kg，Au 平均品位 0.13×10^{-6}；Ag123880kg，Ag 平均品位 25.04×10^{-6}；Cd660t，Cd 平均品位 0.013%；Hg876t。Hg 平均品位 0.018%。

累计保有的伴生组分金属量为：Au341kg，Au 平均品位 0.14×10^{-6}；Ag63904kg，平均品位 32.43×10^{-6}；Cd586t，Cd 平均品位 0.021%；Hg404t，Hg 平均品位 0.02%。S48498t，S 平均品位 7.66%。

由于伴生 Au、Ag 平均品位均达到综合回收利用的要求，本次设计予以利用；Cd 和 Hg 矿床平均品位低，作为杂质富含在铅锌精矿中，达不到计价要求，本次设

计暂不利用；S 平均品位较低，不能带来经济效益，本次设计暂不利用。

设计利用资源/储量详见表 2.2-13、伴生组分设计利用资源/储量见表 2.2-14。

表 2.2-13　设计利用资源/储量表（截至评审基准日）

保有资源储量									设计利用资源储量							
资源储量估算性质	矿石类型	资源储量类别	矿石量（万t）	金属量（t）			品味（%）		设计利用系数 Zn	矿石量（万t） Pb	金属量（t）			品味（%）		备注
				Pb	Zn	Pb+Zn	Pb	Pb			Zn	Pb	Pb+Zn	Pb	Pb	
核实阶段累计保有资源储量	硫+混	122b	139.02	21273	102032	123305	1.53	7.34	1	122.16	20564	98574	119138	1.68	8.07	
		2S22	3.94	83	293	376	0.21	0.74	0.7	39.52	7869	32939	40807	1.99	8.33	
		333	56.46	11241	47055	58296	1.99	8.33	0	0	0	0	0	0	0	
	合计	122b+2S22+333	199.42	32597	149380	181977	1.63	7.49	合计	161.68	28433	131513	159945	1.76	8.13	

表 2.2-14　伴生组分设计利用资源/储量表（截至评审基准日）

保有资源储量					设计利用资源储量				
资源储量类别	金属量（kg）		品味（g/t）		设计利用系数	金属量（kg）		品味（g/t）	
	Au	Ag	Au	Ag		Au	Ag	Au	Ag
333	125	19876	0.19	30.09	0.7	88	13913	0.19	30.09

2.2.11 矿床开采

2.2.11.1 矿床水文地质条件

⑴含、隔水层水文地质特征

根据矿床出露地层的时代、岩石成因、水理性质、各级构造发育及连通程度和含水性，将矿床内岩层划分为如下含、隔水层：

（一）第四系松散岩类孔隙潜水含水层

第四系残坡积孔隙含水亚组（Qel+dl）：主要分布在山梁、坡麓，由岩块、岩屑及亚粘土组成，磨圆度差，厚 0.5～11.6m，分选性不良，透水性一般。含孔隙潜水。水位埋深随地形起伏，一般为 1～5m，在地形低洼处以下降泉形式出露，泉流量＜0.7 升/秒。厚度较大地段含上层滞水，富水性弱，多为透水层。

（二）中泥盆统西汉水岩组碳酸盐岩类含水层（D2x2-2）

主要由薄～中厚层粉晶灰岩、炭质粉晶灰岩组成，厚度 2～160m。分布面积占矿床总面积的 35%以上，岩层中大小不等的方解石石英脉极为发育，一般沿裂隙充填，方解石石英脉宽一般介于 3—25mm 之间，局部可见 50—120mm 宽石英脉，偶见黄铁矿、褐铁矿浸染薄膜。近地表风化裂隙较发育，强风化带厚度小于 3.5m，连通性较好，透水性一般，微含风化裂隙上层滞水。

至风化带以下，岩层中裂隙发育中等，主要发育有溶蚀裂隙、裂隙，裂隙宽一般 0.5～3.0mm，连通性一般、透水性一般。该含水岩组岩溶发育有明显的垂直分带性。古岩溶主要发育在地表和饱气带中，形态以较大的溶洞（PD17K23 顶板处可见最大直径为 80cm 的溶洞）、溶裂及落水洞为特征。

水位埋深 6.24～77.60m，水位标高 1373.76～1898.40m。含无压～承压水，含水层渗透系数 0.0005～0.23m/d，钻孔单位涌水量 0.0004～0.148l/s.m。

坑道揭露该地段，均表现为潮湿～滴水区，据 PD15 坑口涌水量动态观测资料显示，矿坑涌水量一般 192.1～224.6m^3/d。弱富水性且不均一，是矿床主要充水含水层。

（三）中泥盆统西汉水岩组碎屑岩类隔水层（D2x2-3）

主要由绢云母千枚岩、绢云母绿泥石千枚岩、含炭质千枚岩组成，厚度在 55～400m 之间，连通性一般，岩石遇水易软化、泥化致使裂隙自封闭程度较好，透水性差，构成矿床稳定的隔水层。

邓家山 1 号矿体水文地质图见图 2.2-2。

⑵矿区地下水补给、径流、排泄条件

基岩裂隙无压～承压水，主要接受大气降水的入渗补给。降水一部分被植物根系吸收，剩余部分沿饱气带垂直入渗补给地下水。由地势较高的位置向地势较低的位置径流，在地势较低的适宜位置以泉、或潜流及人工排泄（如矿坑）形式排泄。

第四系孔隙潜水除接受大气降水的入渗补给外，还接受上游地表水的入渗补给，补给源较充沛。基本沿地表水流方向由地势较高位置向地势较低的位置径流；在适宜的位置以下降泉及人工取水方式（矿坑）为主要形式排泄。

⑶矿区涌水量预测

矿区主要充水含水层是粉晶灰岩与发育其中的断裂构造共同构成的基岩裂隙无压～承压含水层。

主要表现为地表冲沟水通过未封孔的钻孔流入采坑。在矿床 1600m 以下中段均位于冲沟沟床之下，冲沟地表水沿岩体裂隙系统向井巷渗透、运移，构成采矿开拓巷道主要的涌水水源之一。且矿坑涌水量随地表水径流量的大小而变化。在丰水期，地表水径流量增加，矿坑涌水量也随之加大；在枯水期，地表水径流量减少，矿坑涌水量随之减小。

随铅锌矿体采矿井巷的不断掘进，矿床充水因素随之也发生了变化，由基岩裂隙地下水直接对矿坑充水为主要因素，演变为基岩裂隙地下水与冲沟地表水直接充水，上部矿坑水（指排入松林沟水井矿坑水）间接成为较低标高矿坑充水的主要因素。

根据矿床水文地质特征，邓家山一号矿体充水的影响因素主要是碳酸盐岩类基岩裂隙无压～承压含水层中的地下水；通过铅锌矿体顶、底板直接进水，矿坑涌水动态与降水动态相一致，具明显的季节性，表现为涌水量最大值在雨季，最小值在旱季；随着采矿深度的增大，至较低标高的矿井采矿时，地表水对矿井充水影响逐渐减小，涌水量峰值出现滞后的时间加长。第四系孔隙潜水对矿床的影响不大。

“水文地质比拟法”计算的矿坑涌水量，是以矿区 1 号矿体实测矿坑涌水量为基础，概化的计算模型基本符合层流运动状态和裘布依方程，基本反映了 1 号矿体的水文地质条件，计算结果较客观，矿坑用水量与矿井揭露的含水层预疏干面积呈线性相关。根据《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治

理方案矿坑涌水量核实报告》及其评审报告，矿山采矿坑道 PD15（1380m 标高）矿坑涌水量动态长期观测资料，实测最大矿坑涌水量 87.26m^3/d，实测最小矿坑涌水量 51.84m^3/d。采用富水系数法和水文地质解析法对 1300m 标高以上坑道矿坑涌水量进行预测，最终推荐 1300m 中段最大矿坑涌水量为 136.40m^3/d。

2.2.11.2 矿床工程地质条件

1、岩体工程地质岩组划分

根据组成岩层的岩石的成因、完整性、坚硬程度、结构体特征、结构面发育程度、含水性等因素，将矿床岩石划分如下：

（1）坚硬岩组：主要由中厚层粉晶灰岩（D2X2-2）、脉岩等组成。

主要分布在背斜核部及其两翼，构成背斜主体，岩石致密、坚硬，属硬质脆性岩，发育的结构面以Ⅳ级（节理、裂隙）为主，次之为Ⅲ级结构面。富水性中等，结构体形态以大小不等的长方体、块体为主。

在饱和状态下，粉晶灰岩 Rc=32.5-84.8MPa，平均 61.95MPa；内聚力 C=13.9-18.4MPa，平均 16.2MPa，内磨擦角 φ=24.1-31.8°，软化系数 0.49-0.96；吸水率 0.15-0.20%，饱水系数 0.72-0.95，岩石 RQD 值 38－79%，平均为 64%。

岩体结构类型划归为块状结构（$Ⅰ_2$）。

（2）较软岩组：主要由绢云母千枚岩、绢云母绿泥石千枚岩、方解石绢云母千枚岩等组成。

构成铅锌矿体顶底板围岩主要为绢云母千枚岩、绢云母绿泥石千枚岩、方解石绢云母千枚岩。岩石受力变形多为塑性变形，发育结构面以Ⅳ级（片理、裂隙）为主，片理发育，发育间距小于 0.3m。裂隙不发育，间距大于 0.5m，宽一般 1-2mm。结构面贯通性差、结合差，透水性差，地下水对岩石软化、泥化作用较明显。Ⅲ级结构面发育有断裂破碎带，靠近断裂破碎带地段岩石较破碎，以圆木支护，支架间距 0.50-0.80m。结构体形态以薄层状为主，

在饱和状态下，绢云母绿泥石千枚岩 Rc=8.5-24.4MPa，平均 16.5MPa；内聚力 C=1.6-4.7MPa，平均 3.2MPa，内磨擦角 φ=45.9-37.2°，软化系数 0.42-0.93；吸水率 0.17-0.21%，饱水系数 0.83-0.86，岩石 RQD 值 1－61%，平均 34%。岩体结构类型划归为层状结构（Ⅱ2）。

（3）软弱岩组：由断裂破碎带强风化带等组成。

矿床范围内发育的断裂构造主要有 F2、F3、F4、F5、F15 及 F16 断裂破碎带，其中 F2、F4、F5 断裂破碎带发育在千枚岩类岩石中，F3、F15、F16 断裂破碎带发育在粉晶灰岩中。断裂破碎带中裂隙发育，贯通性较好，含基岩裂隙地下水，对岩石具软化作用。带内岩石以断层角砾为主，胶结物主要为泥、钙质，胶结程度差。坑道揭露该地段，均有不同程度的坍塌现象，采矿开拓巷道均采用了混凝土浇灌加固或圆木支架棚支护加固方式。钻孔揭露断裂破碎带，岩心呈碎块状、短柱状，岩石 RQD=0。

在地下水压力和地压的共同作用下，岩石稳定性大幅降低，易发生坍塌、冒顶等工程地质问题。

近地表全-强风化千枚岩类岩石及灰岩等岩石以塑性变形为主，结构体形态呈不同规模、不同形态的岩块、岩屑。结构面以Ⅳ级（风化裂隙）为主且尤为发育。结构面发育组数在 3 组以上，彼此交切的结构面多被泥质物、粘土矿物薄膜等冲填，地下水不仅对岩石的软化、泥化作用明显，还易引发坍塌、滑移等地表变形。

岩体结构类型为散体结构（Ⅳ）。岩体结构类型特征见表 2.2-15。

表 2.2-15　岩体结构类型特征表

结构类型	岩性及位置	完整状态		结构面特征	结构体形态和强度	水文地质特征
		结构面间距（cm）	完整性分数			
块状结构Ⅰ2	弱-未风化的灰岩、脉岩，远离断裂破碎带。	30－50	0.55－0.75	以Ⅳ级结构面为主，面多平直、光滑，半闭合－闭合。Ⅲ级结构面 1 组。	长方体、块体为主.。Rc=32.5－84.8MPa，φ=24.1－31.8°	含裂隙水，主要表现为对岩石的溶解，侧压力增加而引起应变。
层状结构Ⅱ2	中-未风化的各类千枚岩及铅锌矿石，远离断层破碎带。	＜30	0．64－0.68	Ⅳ级结构面片理、裂隙为主，结构面平直、光滑，半闭合-闭合。	不同规模的板状为主，Rc=8.5－24.4MPa，φ=36.4－45.9°	隔水层，地下水对岩石软化作用不明显。铅锌矿石不易软化。
散体结构Ⅳ	断裂破碎带风化带。	＜10	0	Ⅲ、Ⅳ级结构面发育，发育组数 2 组，彼此交切的结构面多被泥质物、粘土矿物薄膜等胶结。	岩屑和大小不等、形态不同的岩块、碎片等。	断裂带含裂隙水，地下水对软弱岩石软化作用较明显。地表受雨水浸蚀易滑移变形。

2、土体工程地质特征

矿床范围内分布的土体，主要为风积黄土、碎石类土及人工弃土等。根据其时代成因、岩性组合、含水性等特征分为：

（1）风积黄土（Q_4^{eol}）：主要分布于山梁及缓坡，黄褐-土黄色，成分以粉砂质粘土为主，夹有少量植物根系，稍湿-潮湿，稍密-密实，具可塑－坚硬性，垂直节理发育，厚度 1.60-11.36m。

（2）碎石类土（Q_4^{el+dl}、Q_4^{al+pl}）：由残坡积物和冲洪积物组成。

残坡积物（Q_4^{el+dl}）主要分布在坡脚及坡腰地带，颗粒成分由各类千枚岩、灰岩等碎块、碎屑组成，基本无胶结，稍湿-潮湿，稍密-中密，厚度 1-3m，分选性、磨圆度均差，透水性强，不含水。

冲洪积物（Q_4^{al+pl}）主要分布于冲沟沟底、沟口一带，颗粒成分以矿区原岩砾石、砂、卵（漂）石等组成，胶结疏松，胶结物以泥质物为主，潮湿-饱和，中密-密实，厚度 2-6m 不等。分选性、磨圆度相对较好，透水性强，含孔隙潜水。

（3）人工弃土：为现代采矿遗留的废石、矿渣，颗粒成分以各类千枚岩岩、灰岩等块石，粒径 5.0-60cm 不等，无胶结、无充填，干燥-稍湿，松散-稍密，厚度 2.1-15.0m 不等，棱角明显。采矿废石分选性差透水性强、不含水，分布于冲沟岸边及沟床。

矿床开采后，在采矿巷道采空区有一定范围的坍塌现象，主要是没有预留安全矿柱所致。基岩裂隙、溶隙含水层地段硐室稳固性差，大多采用混凝土浇固方式进行了加固。

矿体及其顶、底板围岩属坚固岩石和不坚固岩石。坍塌仅在坚固岩石局部和不坚固岩石地段产生，利用原木支架和混凝土浇筑及时加固，工程地质问题较突出。

矿床工程地质勘探类型可划为：以层状岩石为主、工程地质条件中等的矿床（Ⅱ-2）。

2.2.11.3 矿床开采范围、开采对象及开采方式

⑴开采范围及开采对象

根据开发利用方案，本次设计开采范围由 6 个拐点圈定，拐点坐标见表 2.1-5。开采深度为 1700－1100m，面积为 5.1195km^2。

⑵开采方式

矿山目前采用地下开采，井下开拓巷道已经建成，主要新增资源储量位于深部，从矿体的赋存情况和开采技术条件看，矿区内大部分矿体具备明显的坑采条件和优

势。因此推荐矿山继续采用地下开采。

2.2.11.4 开采顺序和首采地段

邓家山铅锌矿为已生产企业，主要开拓系统工程均已形成。开采方式为地下开采，开采顺序为由上而下，中段内由一翼至另一翼后退式开采。根据矿山已有的开拓运输系统，矿体赋存特征及矿岩的物理力学性质，上部中段按照已有工程依次划分为：1710（PD8），1678（PD9）、1643（PD10）、1606（PD11）、1570m、1540m、1510m（PD15）、1470m、1420m、1380m、1360m、1312m、1262m、1212m 共 14 个中段。

本开发利用方案确定基建中段地段为 37～149 线之间的 1262m、1212m 中段，37～56 线之间的 1470m、1420m。首采中段为 37～149 线之间的 1262m、1212m 中段，37～56 线之间的 1470m、1420m。

2.2.11.5 采矿方法

依据本矿床矿岩性质、矿体为陡倾斜产出、厚度薄等特点及结合矿岩稳固程度和矿山的采矿生产现状，适宜的采矿方法有浅孔留矿法、分段空场法、充填法。充填法施工工艺相对较为复杂，管理环节多、采矿成本相对较高，不宜推荐采用。经综合分析后认为，当矿体厚度≤5m 时，采用浅孔留矿法回采；当矿体厚度＞5m 时，采用分段空场法回采。按照前述采矿方法的应用条件，对各矿体进行统计。两种采矿方法的出矿比例分别为：浅孔留矿法占 90%。分段空场法占 10%。采矿方法主要技术经济指标见表 2.2-16

表 2.2-16　采矿方法主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	浅孔留矿法	分段空场法	综合选取
1	阶段高	m	50	50	
2	矿块长	m	50	50	
3	顶柱厚	m	3	4	
4	底柱高	m	12	14	
5	间柱宽	m	6	8	
6	漏斗间距	m	6	7	
7	分段高	m		10	
8	采矿方法比例	%	90	10	100
9	矿块生产能力	t/d	100	250	120
10	采切比	m/kt	7.01	5.48	9
		m^3/kt	32.41	30.79	32

11	损失率	%	10	10	10
12	贫化率	%	10	10	10
13	凿岩设备		YT-28	YT-28YGZ-90	
14	出矿设备		2DPJ-55	2DPJ-55	

（1）浅孔留矿采矿法

①矿块构成要素

矿块沿走向布置，设计矿块长 50m，高度为 50m，底部结构高度 12m，顶柱高 3m，间柱宽 6m，漏斗间距 6m。

②采准、切割

采准工作包括人行通风天井、天井联络道、采场联络道、矿石溜井、电耙巷道等。运输巷道为脉外沿脉+穿脉布置方式，人行通风天井布置在矿体内，每隔 5m 布置一条采场联络道，矿石溜井布置在矿块底柱中。

切割工作包括切割平巷、漏斗穿、漏斗颈、扩漏等。

采准、切割平巷采用 YT-28 型气腿式凿岩机凿岩，人行通风天井、矿石溜井及漏斗颈采用 YSP-45 型上向式凿岩机凿岩。

③回采工作

凿岩爆破：矿房回采落矿工作从拉底层开始，用 YSP-45 上向式凿岩机上向分层分梯段开采，炮孔排列形式为交错布置，炮孔直径为 38-42mm，炮孔深度 2.0-2.2m，炮孔排距 1.08m，炮孔间距 1.30m。采用硝铵炸药，非电雷管和导爆管起爆，人工装药，每次爆破后放矿至工作面净空高度约 2m 左右时为止，出矿块度为 300mm。采场底部为平底结构。

局部放矿：每一回采循环，放出回采落矿量的 30%，保持矿房内矿石与回采工作面有 2m 左右的作业空间。

平场工作及采场支护：局部放矿后，首先检查顶板及上下盘围岩情况，撬掉浮石，再进行平场工作。矿体顶底板围岩坚固、稳定，一般不用支护，如遇破碎地带，用锚杆支护或喷锚支护。

采场生产能力：根据国内同类矿山生产指标并考虑矿山实际情况，矿块生产能力确定为 100t/d。

④矿柱回收及采空区处理

矿柱回采是在矿房回采结束后进行，采用大量崩落法回采，间柱、顶柱同时一次爆破。凿岩设备采用 YGZ-90 型凿岩机。

六巷河东段采取封闭空区或强制崩落顶板围岩充填处理空区，六巷河西段在矿柱回收后及时采用废石充填处理空区。

⑤矿石回采率贫化率指标及矿块生产能力

参照国内类似矿山生产资料并结合矿山的实际情况，设计选取矿块损失率、贫化率分别为 10％、10％，矿块生产能力 100t/d。

浅孔留矿法见图 2.2-3。

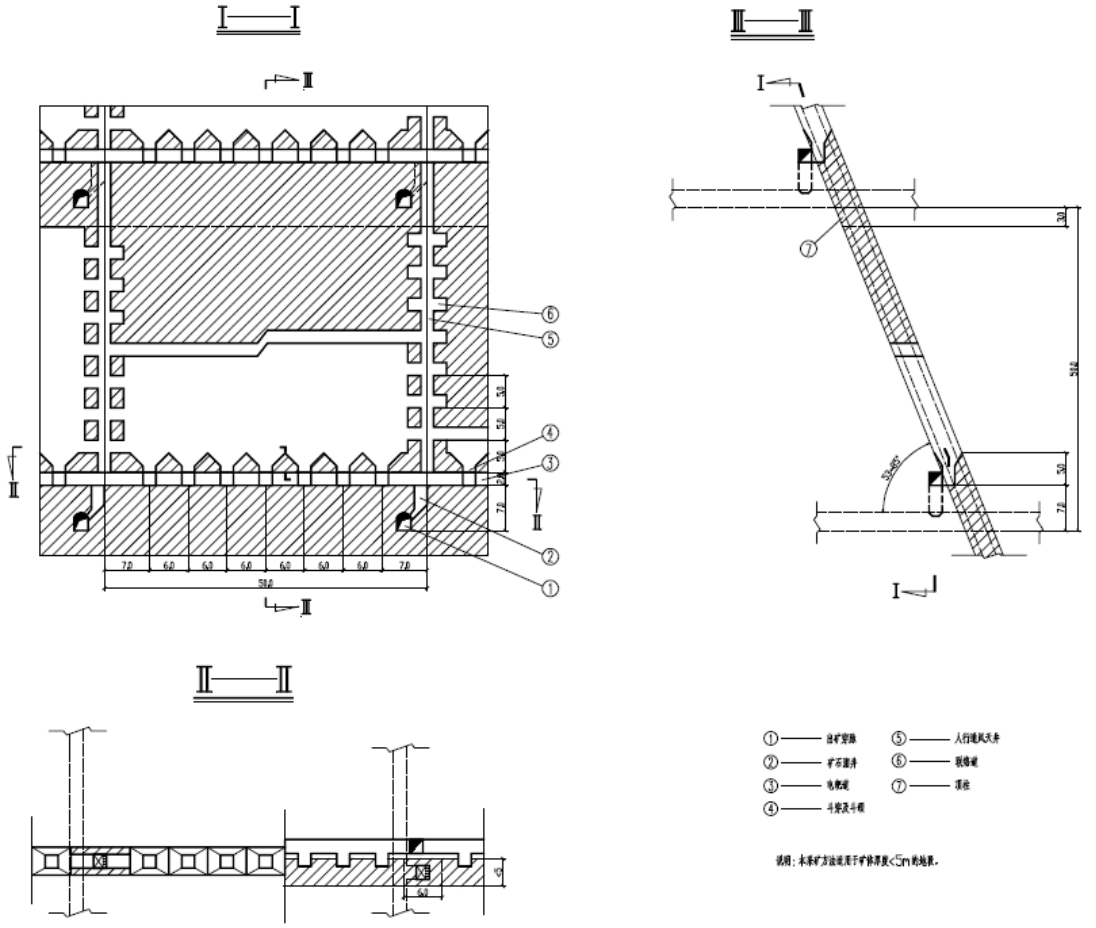


图 2.2-3　浅孔留矿法图

（2）浅孔留矿采矿法

①矿块构成要素

回采矿块沿矿体走向或垂直走向布置，宽为矿体厚度，分段高度 10m，底柱高 14m，顶柱高 4m，间柱 8m，阶段高度 50m。每个矿块设一对人材井和矿石溜井，

人材井与各个分段相通。底部设放矿漏斗，漏斗间距 7m。

②采准、切割

阶段运输巷道采用下盘脉外沿脉的布置方式，采用穿脉装矿。在矿体下盘脉内布置各分段沿脉凿岩平巷，用联络道与人材井联通。在矿块中间垂直矿体开切割巷及切割天井，形成切割槽。

③回采工作

从切割横巷开始由中间向两头后退回采，在回采进路中用 YGZ－90 凿岩机凿扇形中深孔，孔径 60～65mm，用 BQ－100A 型装药器装粉状膨化硝铵炸药或粉状乳化炸药，非电导爆管雷管起爆，每次爆破 2～3 排炮孔，爆破后的矿石由底部漏斗进入电耙道，用电耙耙至出矿溜井。

④矿柱回收及采空区处理

矿柱回收及采空区处理同浅孔留矿法

⑤矿石回采率贫化率指标及矿块生产能力

参照国内类似矿山生产资料并结合矿山的实际情况，设计选取矿块损失率、贫化率分别为 10％、10％，矿块生产能力 250t/d。

本矿山沿走向分段空场采矿方法见图 2.2-4。

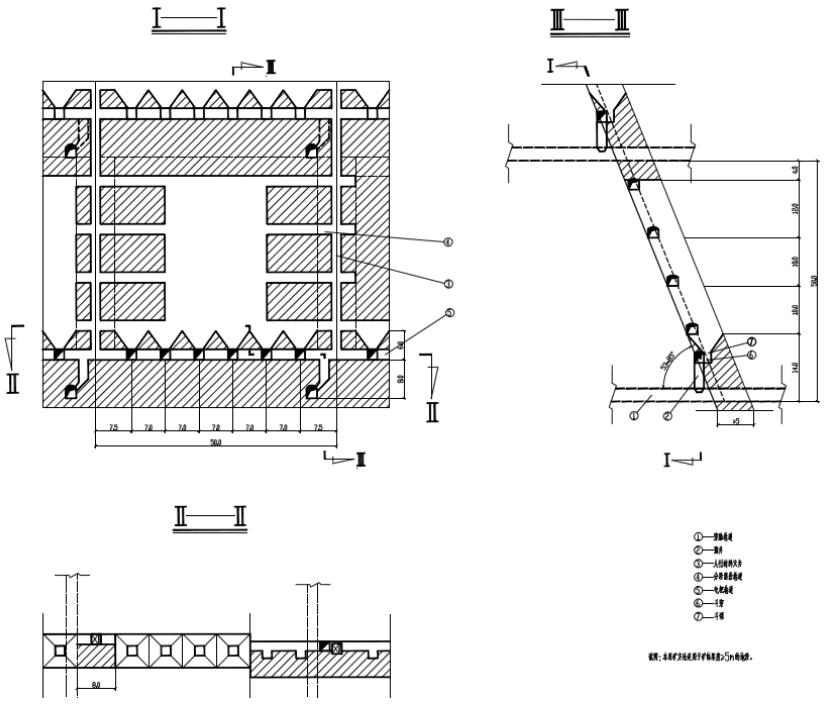


图 2.2-4　分段空场采矿方法图

（3）贫损指标及矿块生产能力

根据所选用各种采矿方法的比例，并参照国内类似铅锌矿山的指标，设计选取采矿综合损失率为 10%，贫化率为 10%，矿块综合生产能力为 120t/d。

2.2.11.6 开采崩落范围

依据矿体上下盘围岩的力学性质和推荐选用的采矿方法，类比同类矿山选取的崩落参数为：

上盘陷落角 65°，移动角 60°；

下盘陷落角 65°，移动角 60°；

两翼陷落角 70°，移动角 65°；

2.2.11.7 开拓运输

矿山现有开拓系统 1600m 水平以上为阶段平硐开拓，1600m 水平以下为主平硐＋盲斜井（三至四级倒段）开拓系统，PD11（1606m）盲斜井现已延伸至 1380m 中段，PD15（1510m）盲斜井已延伸至 1312m 中段。

综合考虑矿山的现状，根据矿体的赋存特征（矿体倾角、厚度、连续性、分布、埋藏深度）、生产规模等因素，技术上可行的开拓方案：盲竖井+主平硐开拓方案。

在 37 线附近新掘一条盲竖井（1690-1192m），最低服务中段为 1212m 中段。盲竖井井筒净直径 4.0m，掘进断面为 15.20m^2，井筒长度为 498m，提升机硐室设在 1690m 水平。主平硐设在 1690m 水平，主平硐硐口位于 15～31 线之间。盲竖井采用单绳提升，提升设备为 2JK-2.5/11.5E 型双筒提升机，电机功率为 315kW，提升容器为 2＃双层单罐笼。各中段矿石由 CJ-15 型柴油机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车运至本中段井底车场，经盲竖井提升至 1690m 水平后经主平硐运至坑口转运矿仓。各中段生产废石提升至 1690m 水平经主平硐运至废石场。

人员、材料、设备经主平硐及盲竖井上下到各个中段。各中段除盲竖井出入口外，还与布有人梯的通风井联通，井下各中段、各采场均保持至少 2 个以上的独立安全出口。

开拓系统纵投影图见图 2.1-4。

2.2.11.8 矿山基建工程数量

本次设计的基建范围为形成提升、运输、通风、排水等开拓系统以及相应的采

切工程、探矿工程。

基建（改造）工程量为：

开拓工程：2415m/16880m^3；

探矿工程：510/2010m^3；

采切工程：910m/4750m^3；

合计：3835m/23640m^3。

完成上述基建工程量后可获得的三级矿量及保有期为：

开拓矿量：32.28×10^4t，保有期 3.2 年；

采准矿量：11.19×10^4t，保有期 1.1 年；

备采矿量：5.50×10^4t，保有期 6.6 个月。

按照开发利用方案设计，根据设计利用资源量和推荐的矿山生产能力，经计算矿山服务年限为 18a，其中达产 16a，减产 1a，基建期 1a。

2.2.12 主要设备

改扩建后生产规模扩大，主要生产设备增加，本项目主要生产设备见表2.2-17。

表2.2-17　本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称和型号	单位	现有	新增	达产总计
1	YGZ－90 上向式凿岩机	台	4	6	10
2	FT-190B 型气腿	台	5	6	11
3	FT160B-C 型气腿	台	5	12	17
4	YT-28 气腿式凿岩机	台	18	12	30
5	YGZ-90 型凿岩机	台	5	3	8
6	MD-50D 扒渣机	台	5	3	8
7	MD-60D 扒渣机	台	5	3	8
8	JTP-1.2×1.0P 卷扬机	台	2	3	5
9	TJ25 圆盘钻架	台	2	1	3
10	Z-25 电动装岩机	台	2	4	6
11	2DPJ-55 矿车	辆	16	20	36
12	3T 电机车	台	7	1	8
13	JG250 混凝土搅拌机	台	2	1	3
14	HPH6 混凝土喷射机	台	4	1	5
15	LWJ-20/8-1 型空压机	台	/	1	1
16	JN110-8 型空压机	台	1	/	1
17	SCR-100A 型空压机	台	1	/	1
18	JK58-2No4.0 型局扇	台	2	2	4

序号	设备名称和型号	单位	现有	新增	达产总计
19	JK55-2No4.5 型局扇	台	5	3	8
20	K40-4-No11 型风机	台	/	1	1
21	D12-25×9 型水泵	台	/	1	1
22	D25-50×8 型水泵	台	/	3	3
23	6606x29 潜水泵	台	/	3	3
24	2JK-2.5/11.5E 型双筒提升机	台	/	1	1

2.2.13 原辅材料

改扩建后生产规模扩大，原辅材料消耗增加，本项目原辅材料消耗见表2.2-18。

表2-18　本项目原辅材料消耗

序号	名称	单位	消耗量			备注
			年耗	日耗	单耗（/t）	
1	炸药	Kg	81000	270	0.81	
2	雷管	发	80900	270	0.81	
3	导爆管	m	41000	137	0.41	
4	钎头	只	1341	4.5	0.013	
5	钢管	Kg	12000	40	0.12	
6	柴油	Kg	104000	347	1.04	
7	电	kW·h	1063520	3545	10.63	
8	水	m^3	3444	11.48	0.034	

注：以设计开采能力 10.0 万 t/a 计。

2.2.14 劳动定员及工作制度

本次设计矿山开采规模扩大，但只涉及采矿工程，因此劳动人员不增加，劳动定员仍为287人。

采矿采用综合工作队，包括凿岩、爆破、通风、洒水、撬浮石，平场等工种。年工作仍为 330 天，每日 3 班，每班 8 小时，未发生变化。

2.2.15 总平面布置及占地

根据本次矿山开发利用方案，现有矿区形成的原矿堆场、行政生活区、矿区道路均可以满足本次改造后矿山的运营，不发生变化。本次矿山新增占地主要为新建废石场，新建采矿工业场地，采矿涌水输送管线等工程内容。

本次改扩建对现有 2 处废石场进行生态恢复，对 1710m（PD8）附近的废石场继续使用，并在大沟附近新建废石场 1 处（修建拦渣坝长 50m，高 20m，厚 2m）。

排弃废石前，在废石场上侧根据排弃废石进度，分期修筑截水沟。在废石场内

用推土机将山坡推成台阶状，台阶宽 2m～3m。排弃废石过程中，在废石场坡底修筑拦渣坝，以保证废石场的稳定性。

采矿工业场地：本次设计在选矿工业场地北侧，在 37 线附近新掘一条盲竖井，在 1690m 主平硐硐口新建采矿工业场地，新建采矿工业场地内具体包括采矿调度室、电机车及矿车修理间、空压机站、坑木加工间、材料仓库等，占地面积为 0.5hm²。

改扩建后建设占地 3.68hm^2，其中永久占地为 2.7hm^2，临时占地为 0.98hm^2，占地类型灌木林地 2.71hm^2，其他草地 0.97hm^2。由于改扩建后新建采矿工业场地和 1 处废石场，因此改扩建后矿区建设占地较现有矿区建设占地增加 1.02hm^2。

矿山建设实施占用土地及破坏地表植被面积情况见表 2.2-19。

表2.2-19　矿山建设实施占用土地及破坏地表植被面积表　单位：hm^2

项目	占地类型			合计	占地性质	备注
	其他草地	灌木林地	林地			
开采(探矿)平硐		0.01		0.01		利用现有，新增 1690m 主平硐
采矿工业场地	0.2	0.5		0.7	永久	含原矿堆场，新增 0.50
废石场		1.22		1.22	永久	新增 0.52
爆破材料库	0.2			0.2	永久	利用现有
办公生活区	0.57			0.57	永久	利用现有
矿区道路		0.98		0.98	临时	利用现有
合计	0.97	2.71		3.68		

本项目矿区总平面布置见图 2.2-5。

2.2.16 公用工程

2.2.16.1 给、排水

2.2.16.1.1给水

⑴矿井涌水

矿区主要充水含水层是粉晶灰岩与发育其中的断裂构造共同构成的基岩裂隙无压～承压含水层。

主要表现为地表冲沟水通过未封孔的钻孔流入采坑。在矿床 1600m 以下中段均位于冲沟沟床之下，冲沟地表水沿岩体裂隙系统向井巷渗透、运移，构成采矿开拓巷道主要的涌水水源之一。且矿坑涌水量随地表水径流量的大小而变化。在丰水期，地表水径流量增加，矿坑涌水量也随之加大；在枯水期，地表水径流量减少，矿坑涌水量随之减小。

随铅锌矿体采矿井巷的不断掘进，矿床充水因素随之也发生了变化，由基岩裂隙地下水直接对矿坑充水为主要因素，演变为基岩裂隙地下水与冲沟地表水直接充水，上部矿坑水（指排入松林沟水井矿坑水）间接成为较低标高矿坑充水的主要因素。

根据矿床水文地质特征，邓家山一号矿体充水的影响因素主要是碳酸盐岩类基岩裂隙无压～承压含水层中的地下水；通过铅锌矿体顶、底板直接进水，矿坑涌水动态与降水动态相一致，具明显的季节性，表现为涌水量最大值在雨季，最小值在旱季；随着采矿深度的增大，至较低标高的矿井采矿时，地表水对矿井充水影响逐渐减小，涌水量峰值出现滞后的时间加长。第四系孔隙潜水对矿床的影响不大。

根据《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案矿坑涌水量核实报告》及其评审报告，矿山采矿坑道 PD15（1380m 标高）矿坑涌水量动态长期观测资料，实测最大矿坑涌水量 87.26m^3/d，实测最小矿坑涌水量 51.84m^3/d。采用富水系数法和水文地质解析法对 1300m 标高以上坑道矿坑涌水量进行预测，最终推荐 1300m 中段最大矿坑涌水量为 136.40m^3/d。

⑵矿区供水

①采矿供水

本项目采矿用水主要为井下凿岩、喷雾、井下消防用水，总用水量为103m^3/d，其中井下凿岩、喷雾总用水量为90m^3/d（涌水用量为76.0m^3/d、回用水量为14.0m^3/d）；消防总用水量为20L/S，同一时间灭火次数一次，灭火时间3h，总消防水量15m^3，储存在高位水池中（生活区东侧125m处建设有1座8m*10m*6.5m高位水池，容积500m^3）。供水压力：不小于0.5Mpa。供水管：采用φ70×4高密度PE管。

供水系统如下：

矿井涌水沿矿坑引水沟渠汇集分别进入各采区的井下水仓，1380m以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终经PD11(1606m)排出地表。再由水泵扬送至采矿工业场地（1690m主平硐口）新建一座矿井涌水处理站处理，处理后部分水被泵送到高位水池，在后续的矿山开采生产中加以利用，多余废水达标后排入孟河。

②生活供水

本次改扩建后不新增劳动定员，生活用水量按40L/人·d，定员287人计算，设计

新水量为11.48m^3/d。生活用水从附近村庄购买，在生活办公区附近设50m^3水箱一座，设置生活水处理设施，购置小型净化设备净化、消毒处理。

2.2.16.1.2排水

⑴采矿排水

井下开采废水采用集中直接排水方式，根据开采时序，矿井涌水量最大约为136.4m^3/d，在采区中段巷道的一侧或两侧适当位置设置有引水沟渠，经引水沟渠汇集进入采区的井下水仓内，1380m以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终经PD11(1606m)排出地表。再由水泵扬送至采矿工业场地（1690m主平硐口）新建一座矿井涌水处理站处理，处理后部分水（90m^3/d）被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水（46.4m^3/d）达标后排入孟河。

⑵生活污水

本次改扩建后不新增劳动定员，生活污水产生量按 80%计，产生量为 9.18m^3/d，在生活区设置一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘。地埋式一体化生活污水处理设施规模确定为 1.5m^3/h。处理工艺为：调节沉淀+射流曝气+污泥回流+消毒，处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》，经地埋式一体化处理设施处理后用于洒水降尘或绿化，不外排。

⑶消防排水

采矿区消防水产生量13m^3，收集于高位水池用于采矿用水，不外排。

2.2.16.1.3给排水平衡

本项目总用水量为115.98m^3/d，其中采矿用水量为103m^3/d，行政生活区用水量为11.48m^3/d，回用水量为9.18m^3/d，循环水量为14.0m^3/d。项目给排水平衡见表2.2-20、水平衡见图2.2-6。

表2.2-20　项目给排水平衡表单位：m^3/d

序号	单元	总用水量	其中：		循环水量	耗水量	回用水量	排水量	排放去向
			新水量	涌水量					
采矿涌水量		136.4							
1	井下凿岩	53.5	/	44.5	10.0	34.5	/	/	最大矿井涌水量136.4，其中
2	井下喷雾	23	/	19.0	4.0	15.0	/	/	

3	矿区喷洒	26.5	/	26.5	/	26.5	/	/	90回用于采矿生产，剩余46.3，经处理达标后排入孟河。
小计		103	/	90.0	14.0	76.0	/	/	
行政生活区									
1	生活用水	11.48	11.48	/	/	2.3	9.18	/	一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘
2	洒水	1.5	/	/	/	1.5	/	/	
小计		12.98	11.48	/	/	3.8	9.18		
合计		115.98	11.48	90.0	14.0	79.8	9.18		

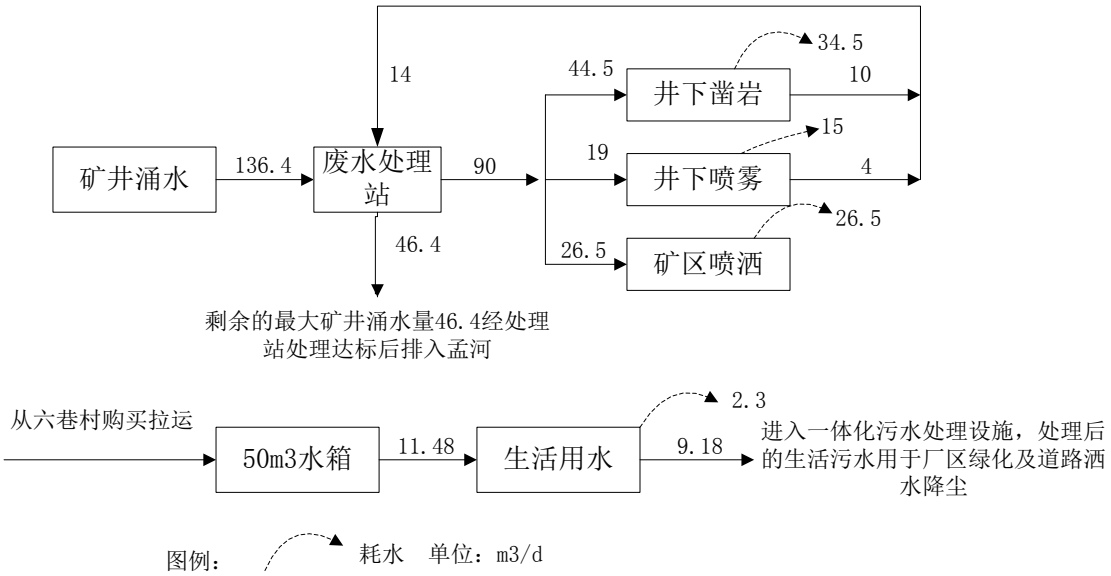


图2.2-6 项目采矿阶段水平衡图

2.2.16.2 供电

矿山供电由西和县成关变电所采用LGJ70mm^2，10kv架空线路引入。矿区现有总降压变（配）电所，分别向水源泵站、各采矿中段坑口空压机站和坑内供电。在1606m（PD11）和1510m（PD15）坑口附近分别安装有变压器，由装四芯电缆向坑内供电。

2.2.16.3 供暖

项目行政生活区安装 1 台青岛净一锅炉公司生产的 CLDR-0.24 电锅炉，为采矿工人生活区提供冬季采暖热源。

2.2.16.4 供气

⑴空压机站设置

根据项目用气及矿体走向，本次改扩建后仍采取在巷道设置移动式空压机，主要为矿体掘进、回采、装药、支护等气动工具供气。

⑵耗气量及设备选型

改扩建后最大耗气量：$Q_{max}=17m^3/s$。

依据最大耗气量，新增 1 台 LWJ-20/8-1 型空压机。

2.2.16.5 通风

利用现有采矿区在 1606m（PD11）主平硐采矿工业场地区设置的 1 座通风机房，不在新建，主要新增风机。利用 2 台型号为 K40-6N0l4 主风机、新增 1 台，井巷掘进工作面、硐室、装卸矿点以及采场工作面采用局扇加强通风，掘进利用 JK58-2No4.5 型 11kw 局扇 4 台、采场通风利用 JK55-2No4.0 型 5.8kw 局扇 8 台、新增 1 台 K40-4-No11 型风机作为矿山主扇风机，布置于 1606m（PD11）平硐回风硐室内。

⑴通风系统的选择

采用机械通风，抽出式通风方式。

⑵通风方式的确定

根据开拓系统的布置方式，结合采矿方法的需要，矿区采用机械抽出式通风方式，同时在主要生产中段加设辅扇，提高通风质量。

⑶通风网络

新鲜风流经 1690m 主平硐→盲竖井（平硐）→中段沿脉巷道→穿脉巷道→中段各需风点→采场人行通风天井→上中段回风平巷→回风井→人行通通风天井→53 线以东二号、三号、四号斜井→1606m（PD11）平硐→地表。

2.2.17 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 2.2-21。

表2.2-21　本项目主要技术经济指标

序号	指标名称		单位	数量	备注
一	地质				
1	保有储量				
⑴	矿石量（122b+333）		10^4t	199.42	
⑵	金属量	Pb	t	32597	
		Zn		149381	

		Au		0.125	
		Ag		19.876	
(3)	平均品位	Pb	%	1.63	
		Zn	%	7.49	
		Au	$\times10^{-6}$	0.19	
		Ag		30.09	
2	地质报告储量评审基准日		2017.6.30		
3	设计利用储量				
(1)	矿石量		10^4t	161.68	
(2)	金属量	Pb	t	28432.7	
		Zn		131512.5	
		Au		0.0875	
		Ag		13.913	
(3)	平均品位	Pb	%	1.76	
		Zn	%	8.13	
		Au	$\times10^{-6}$	0.19	
		Ag		30.09	
(4)	服务年限		a	18	
二	采矿				
1	生产能力		10^4t/a	10	
2	开采方式		地下开采		
3	开拓方式		平硐+盲竖井开拓		
4	主要采矿方法		浅孔留矿采矿法		90%
			分段空场采矿法		10%
5	采矿贫化率		%	10	
6	采矿损失率		%	10	
7	废石		10^4t/a	1	运往废石场
8	采出资源				
(1)	矿石量		10^4t	161.68	
(2)	采出品位	Pb	%	1.53	
		Zn	%	7.08	
		Au	$\times10^{-6}$	0.17	
		Ag		26.18	
三	投资				
1	新增投资		万元	7966.68	
2	流动资金		万元	1327.78	
四	成本				
1	采矿成本		元/t	365.00	
2	其他费用		元/t	64.5	
五	财务评价				
1	投资利润率		%	19.37	
2	财务内部收益率（所得税后）		%	11.76	
3	静态投资回收期		a	9.35	含基建期1年

2.3 环境影响因素分析

本项目井下开采对周围环境的影响因素主要表现为：

⑴建设期环境影响因素

本项目建设期主要环境影响因素是：

①井下开拓系统的建设，产生大量的废石，废石堆放于废石场，对地表结构的影响，以及废石产生的二次污染。

②井巷涌水、施工废水对水环境的影响。

③各类工业场地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。

④矿区场地平整及基建剥离清理过程中扰动地表土层，造成局部地段植被破坏，对生态产生干扰与影响。

⑤施工机械、运输车辆产生噪声对矿区周围环境会产生影响。

由于上述地面工程活动均为短期和暂时行为，工业场地的建设、道路扬尘等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。

⑵运营期环境影响因素

本项目运营期主要环境影响因素：

①是爆破、凿岩产生的含尘烟气排放及含尘污风排放等对大气环境的影响。

②是矿坑涌水对水环境的影响，开采爆破对矿区地质结构构造产生影响，造成对有关地段地层结构与地下水赋存条件的破坏，影响地下水。

③是废石堆存及现有废石的清理产生的二次污染及其对地表生态植被的破坏和影响。

④是各类设备噪声，主要来自于凿岩机、水泵、爆破、运输等设备及生产过程，主要影响局限于工作场所。另有少量生活污水会对周围环境产生一定影响。

⑤是矿井涌水废水处理站产生的污泥、矿山开采运行过程中产生的废机油及废机油桶、废铅蓄电池等危险废物会对周围环境产生一定影响。

⑶闭矿期环境影响因素

本项目矿石开采结束后将对各工业场地及辅助设施拆除清理，对井下开采区进行封闭矿硐，工业迹地逐渐裸露，成为新的水土流失源对生态产生一定影响。

2.4 生产工艺流程及污染源分析

本矿山采用地下开采方式。采矿工艺流程及产污环节见表 2.2-22、图 2.2-7。

表2.2-22　采矿工艺污染环节点统计表

类别	污染源	主要污染物
废气	G1	凿岩粉尘
	G2	爆破粉尘、NO_X、CO 等
	G3	装载、运输粉尘
	G4	原矿堆场粉尘
	G5	废石场粉尘
废水	W1	井下涌水 SS、COD、Pb、Zn 等
	W2	生活污水 BOD_5、COD、NH_3-N 等
噪声	N1	凿岩噪声
	N2	爆破噪声
	N3	装载机、运输车辆噪声
	N4	装载机噪声
固废	S1	开采废石
	S2	生活垃圾
	S3	废水处理站污泥、检修机械废油、废铅蓄电池等
生态	T1	废石占压地表、土壤、水土流失

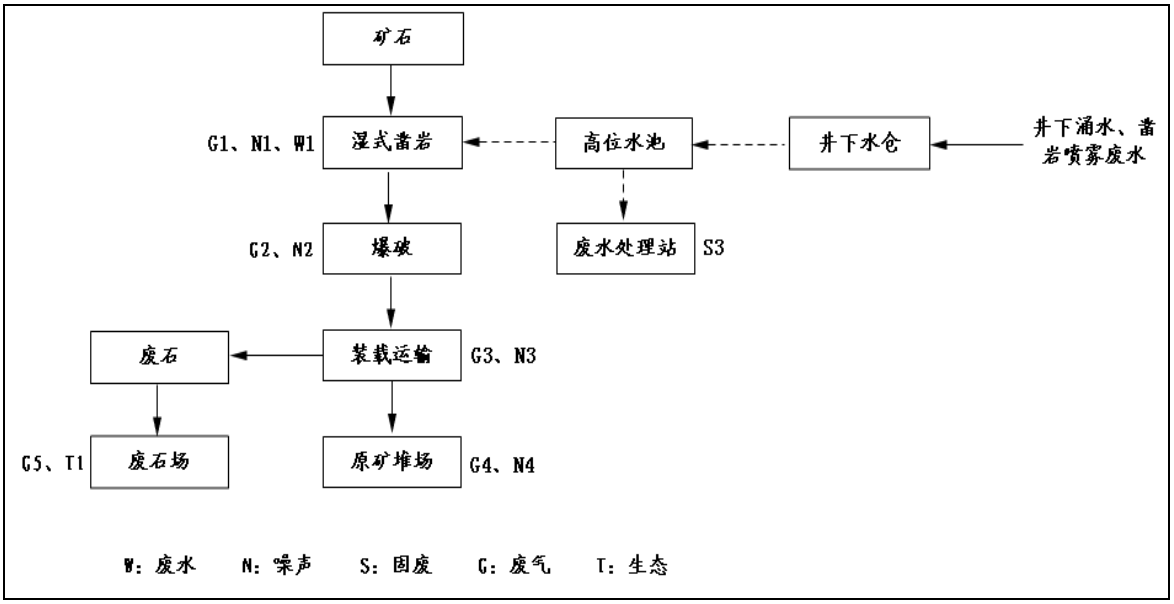


图 2.2-7　采矿工艺流程及产污环节图

2.5 污染物产生与排放情况

2.5.1 建设期

本项目的采矿工业场地、原矿堆场、行政生活区、矿区道路等利用现有已建设施，已在《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》中进行了评价。本项目建设期污染物主要来自采矿系统井下巷道开拓、回风系统等井巷工程实施建设。

2.5.1.1 废气产生与排放

依据已建设施建设期调查及矿井系统施工计划，建设期废气主要来自施工掘岩、爆破、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。项目所在区西和县年均风速2.2m/s，全年盛行风向ES。在当地少雨、大风气象条件下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，施工现场空气中TSP的浓度可达到0.372~0.987mg/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。

矿坑挖掘采用人工风钻钻孔、爆破。据有关资料，风钻工作时粉尘产生的强度为 4.8g/s，未设防尘措施条件下，长时间作业场所空气中的粉尘浓度可达 10mg/m^3，在矿坑开挖过程中产生的大量粉尘、有害气体将会造成洞内空气的污染，危害施工人员的身体健康和施工机械的正常运转，主要污染因子为 TSP。

2.5.1.2 废水产生与排放

依据已建设施建设期调查及矿井系统施工计划，建设期施工作业活动及作业人员生活，会产生一定量的生产废水和生活污水。本项目建设区不设置机械维修站，生产废水主要来源于混凝土拌和系统冲洗废水，生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水。施工期间废（污）水产生的污染物以 SS 为主，兼有氨氮、COD 和 BOD_5 等有机物污染。

生产废水：本项目采取移动式混凝土拌和系统，选用2台0.4m^3混凝土搅拌机，每天三班、每班冲洗一次，一次冲洗量约0.6m^3计算，该系统日产生废水量约1.2m^3。拌

和冲洗废水排放量小，排放具有间断性和分散性的特点，但泥沙悬浮物含量较大，pH值偏高。但根据同类工程施工监测资料，该类废水悬浮物和pH值浓度较高（SS为3000mg/L，pH值为11.6）。

依据地质条件，井巷掘进矿井涌水产生量约为15m^3/d，主要污染因子为SS。

生活污水：建设期高峰期日作业人员约40人，根据《甘肃省行业用水定额（修订本）》2017年5月，按40L/人·d生活用水计，则日生活用水量为1.6m^3，排污系数0.8计，生活污水产生量约1.28m^3/d，建设期12个月生活污水总产生量为460.8m^3。经类比分析，生活废水中主要污染物为COD_{cr}、BOD_5和SS，产生浓度分别为：COD_{cr}280mg/l、$BOD_5$160mg/l和SS180mg/l。

2.5.1.3 噪声产生与排放

依据建设期调查及矿井系统施工计划，建设期井巷工程的凿岩、爆破位于井下，因此，本次主要考虑地面噪声源，主要地面噪声源来自于各施工机械及运输车辆，具有阶段性、临时性和不固定性的特点。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85～100dB(A)。

2.5.1.4 固体废物产生与排放

依据已建设施建设期调查及矿井系统施工计划，建设期固体废物主要为矿山开拓工程开挖产生的挖方与施工人员的生活垃圾。

本次环评前已进行了部分开拓工程和工业场地及辅助工程建设，对这部分已建工程土石方流向根据水土保持方案及现场调查进行核算，建设期间土石方开挖总量5.49万m^3，填筑总量5.36万m^3，区间调用4.49万m^3，采矿井巷工程开挖产生的废弃方除用于现有废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，新建废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，以及矿内道路的填筑外，最终产生废弃方0.13万m^3，全部堆存于废石场。

土石方挖填平衡见表2.2-23，土石方平衡见图2.2-8。

建设期高峰期按 40 人算，生活垃圾按 0.5kg/人·天，则整个建设期生活垃圾产生量约为 7.2t。

表2.2-23　土石方平衡表(均为自然方)　单位：万m^3

分区或分段	序号	分类	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建设期												
采矿工业场地	①-1	场平及基础开挖	0.18	0.18								
	①-2	井巷开拓	4.62				4.49	②-1、②-2、③-1、⑤-1			0.13	堆放于废石场
现有废石场	②-1	拦渣坝、截排水沟修筑	0.21	0.51	0.30	①-2						
新建废石场	②-2	拦渣坝、截排水沟修筑	0.1	4.05	3.95	①-2						
现有 PD10 平硐	③-1	封堵		0.10	0.10	①-2						
矿井涌水输送管线	④-1	管线铺设	0.04	0.04								
道路区	⑤-1	矿区道路修筑	0.34	0.48	0.14	①-2						
合计		土石方	5.49	5.36	4.49		4.49				0.13	堆放于废石场

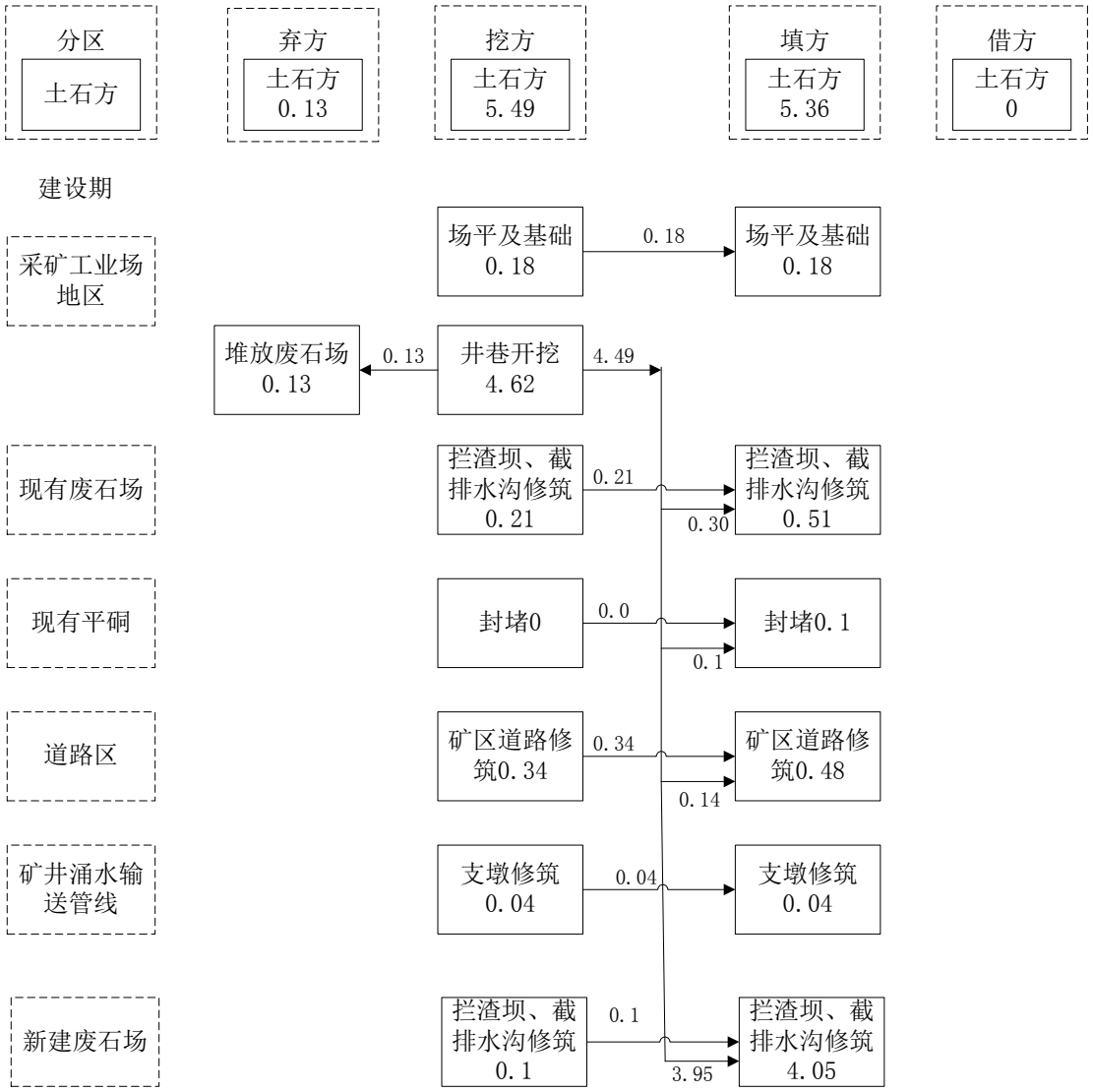


图2.2-8　土石方平衡图

2.5.1.5 生态环境

① 占地

根据本次矿山开发利用方案，现有矿区形成的采矿工业场地、原矿堆场、行政生活区、矿区道路、爆破材料库、高位水池均可以满足本次矿山改扩建后的运营，不发生变化，因此，本次改扩建仅新增占地面积为 1690m 主平硐处工业场地和大沟附近新建一座 4#废石场。改扩建后建设占地 3.68hm^2，其中永久占地为 2.7hm^2，临时占地为 0.98hm^2，占地类型灌木林地 2.71hm^2，其他草地 0.97hm^2。由于改扩建后新建采矿工业场地和 1 处废石场，因此改扩建后矿区建设占地较现有矿区建设占地增加 1.02hm^2，具体见表 2.2-19。

② 植被

本项目改扩建建设过程中估算扰动破坏地表约 1.02hm^2，估算破坏地表植被约1.02hm^2，以灌木林为主。

③ 野生动物

建设期施工人员活动、道路建设、机械车辆轰鸣等均会对区域野生动物的栖息、活动、觅食供给造成一定的影响，矿区爆破主要为井下爆破，施工人员主要在矿区范围内作用，对野生动物影响范围为5.0km^2。

④ 水土流失

改扩建项目施工期主要为井巷基建工程，包括新建1处采矿工业场地、新建1处废石场等。项目新增占地1.02hm^2，地表清理及压占植被，局部地表土壤扰动，短期内造成一定的水土流失。

2.5.2 运营期

2.5.2.1 废气产生与排放

本项目采矿区运营期废气主要为无组织废气。

⑴爆破废气

采矿时地下凿岩爆破过程会产生含CO、CO_2、NO_x等的爆破烟气，同时还会产生爆破粉尘。其中CO和NOx为有毒有害气体，产生量与炸药使用量等有关。

正常生产时，井下年工作日为330d，每天三班，每班爆破一次，每次持续时间按30分钟计。井下爆破每次消耗炸药量约为90kg，微差爆破炮烟中NO_2、CO的产生量分别按1.5kg/t、10.4kg/t炸药估算，每次爆破NO_x、CO产生量分别约为0.14kg、0.9kg，日产生量分别为0.42kg、2.7kg，年产生量分别为0.13t、0.81t。矿井通风量约为17m^3/s，爆破时30分钟内的NO_x、CO的平均浓度分别为4.57mg/m^3、29.41mg/m^3，由于是爆破瞬间产生的污染物浓度，随着时间推移，污染物在空气中不断扩散，其浓度也会降低。且满足《爆破安全规程》（GB6722-2011）地下爆破作业点有害气体允许浓度（NO_x为5mg/m^3、CO为30mg/m^3）。

爆破时粉尘产生量与爆破强度、面积、时间、岩石的湿度、硬度等有关，类比同类项目的调查结果，爆破时粉尘的平均浓度约为 5mg/m^3，爆破作业后进行强制通风，在卸、装矿岩主要产尘点设置喷雾器，湿法抑尘，降低粉尘浓度，确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）中规定的 2.0mg/m^3 的卫生标准。通

过通风井排出地表的粉尘浓度小于 1.0mg/m^3，因此，年粉尘排放量约为 0.028t（按照排出污风量计算，污风量为每班 30 分钟爆破时间，一天 3 班，则年抽出污风量约为 2754 万 m^3）。

⑵凿岩扬尘

井下作业产尘点较多，正常情况下各产尘点的粉尘浓度随作业情况的不同而异。矿井内部建设完善的防尘供水系统，通过喷雾、湿法凿岩能有效地除尘，降低粉尘浓度，确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）中规定的 2.0mg/m^3 的卫生标准，通过通风井排出地表的粉尘浓度小于 1.0mg/m^3，风井年粉尘排放量约为 0.44t（按照排出污风量计算，污风量按照新鲜风全部每 3h 抽出一次计算，则年抽出污风量约为 4064 万 m^3）。

⑶原矿堆场扬尘

原矿堆场利用现有，不在新建，矿石堆场占地约 400m^2，有 1.2m 高挡渣墙。堆场在大风时产生的扬尘是一个大的空气污染源。关于这类污染物源强目前尚无理论计算公式，均采用经验公式进行计算。目前常用的有“日本三菱重工业公司长崎研究所的计算公式”、“西安冶金建筑学院计算公式”、“秦皇岛煤码头计算公式”与“清华大学在霍州电厂现场试验的模式”等，本次评价采用的是“西安冶金建筑学院计算公式”进行估算，具体如下：

西安冶金建筑学院计算公式：

$$Qp=4.23\times10^{-4}\cdot U^{4.9}\times Ap$$

式中：Q_p——起尘量，mg/s；

A_p——起尘面积，m^2（400）；

U——平均风速，m/s（取 2.2）；

经计算，原矿堆场扬尘起尘量为 8.06mg/s，则年排放量为 0.254t/a，为降低扬尘量，拟对原矿堆场采取地面硬化，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水，依据同类工程类比调查，可抑尘约 80%，则采取措施后粉尘排放量为 0.051t/a。

⑷废石场扬尘

废石场扬尘采用西安冶金建筑学院计算公式：

$$Qp=4.23\times10^{-4}\cdot U^{4.9}\times Ap$$

式中：Q_p——起尘量，mg/s；

A_p——起尘面积，m^2（1710m（PD8）附近废石场 3000，大沟附近新建废石场 5200）；

U——平均风速，m/s（取 2.2）；

经计算，本项目废石场起尘量分别为 1710m（PD8）附近废石场 60.44mg/s、大沟附近废石场 104.76mg/s，则年排放量分别为 1710m（PD8）附近废石场 1.91t/a、大沟附近废石场 3.3t/a。为降低扬尘量，本次环评要求对废石场采取压实或覆盖块石、定时洒水措施洒水措施，依据同类工程类比调查，可抑尘约 80%，则采取措施后粉尘排放量为 1710m（PD8）附近废石场 0.382t/a，大沟附近废石场 0.66t/a。

⑸矿区内运输扬尘

运输过程采用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院朱景韩、俞济清等在《汽车道路煤扬尘规律研究》（交通环保，1986 第 01 期）中提出的预测公式估算车辆运输过程扬尘量：

$$Q = 0.123 \bullet \left(\frac{V}{5}\right) \bullet \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \bullet \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

式中：Q——汽车行驶扬尘量，（kg/km 辆 ；

V——汽车速度（km/h），取 10km/h；

W——汽车载重量（t），取 15t；

P——道路表面粉尘量（kg/m^2），取 1×10^{-3}；

L——道路长度（km），项目取平均值 0.5km

运输道路总长 2450m，路面宽 4.0m，路面泥结碎石路面，运输车辆为 10 辆，据此，估算运输汽车道路扬尘产生量约 2.45t/a。依据企业提供相关资料，矿区每日对车辆运输道路洒水清扫 3 次以上，车辆采取篷布封闭遮盖，可有效降尘约 70%，即运输扬尘量为 0.735t/a。

采矿区无组织排放扬尘见表 2.2-24。

表2.2-24　采矿区无组织排放扬尘一览表　单位：t/a

污染源	污染物	总废气量 m^3/h	产生量		治理措施		排放量		排放方式	排放去向
			产生浓度 mg/m^3	产生量 t/a	措施	治理效率	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a		
井下	颗粒物	/	/	/	喷雾洒水	80%	<1.0	0.44	无组织	环境空

3#废石场	颗粒物	/	/	1.91	压实或覆盖块石、定时雾炮洒水、苫盖抑尘网	80%	<1.0	0.382	无组织	气
4#废石场		/	/	3.3				0.66		
原矿堆场	颗粒物	/	/	0.254	地面硬化，半封闭堆存，定时洒水。	85%	<1.0	0.051	无组织	
矿区运输	颗粒物	/	/	2.45	车辆密闭遮盖、限速、道路洒水降尘	70%	<1.0	0.735	无组织	

排放无组织颗粒物中金属元素量分析按照矿石元素化学分析结果，Pb0.92%、Zn7.98%、Cd0.03%、As0.03%，按元素含量计算无组织颗粒污染物排放量中含有的金属量，金属元素排放量计算结果见表2.2-25。

表 2.2-25　排放 TSP 中金属元素含量估算结果

污染物	排放量 t/a	金属元素排放量 kg/a			
		Pb	Zn	Cd	As
TSP	2.268	20.87	180.99	0.68	0.68

2.5.2.2 废水的产生与排放

⑴ 生产废水

本项目生产废水主要为凿岩、喷雾产生的生产废水以及开采形成的矿井涌水。根据开采时序，矿井涌水量最大约为136.4m^3/d，矿井涌水经引水沟渠汇集进入采区的井下水仓内，再由水泵扬送至平硐口排出并输送至采矿工业场地1690m主平硐口新建一座矿井涌水处理站处理，处理后部分水（90m^3/d）被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水（46.4m^3/d）处理达标后排入孟河。

本次环评矿井涌水水质参考《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》（2013.10）中委托陇南市环境监测站于 2013 年 5 月对矿井废水水质监测数据，监测期间公司采选工程停产，在进行井下掘进，有矿井涌水产生，主要来源于 PD11 矿洞的地下水渗水，通过收集、提升、排出地表的生产废水，因此监测数据能够真实的反映项目生产废水水质情况，监测结果见表 2.1-16。由表 2.1-16 可知，项目矿井废水排口中除 COD、锌超标外其余监测因子均达标。

采矿井下废水监测结果显示废水中 COD、锌超标，因此，本项目提出“以新带老”措施进行治理。采用石灰中和+絮凝沉淀工艺处理规模按照 15m^3/h 考虑，要求

锌处理效率不低于 95%，废水排放满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 3 特别排放限值要求。

污染物产生及排放情况详见表 2.2-26。

表 2.2-26　矿井废水污染物排放表

项目	Pb	Zn	As	COD	氨氮
废水产生量（m^3/a）	49786（136.4m^3/d）				
处理前浓度（mg/L）	0.2L	3.66	0.011	72	0.14
污染物产生量（t/a）	0.01	0.182	0.00055	3.58	0.007
废水排放量 m^3/a）	16936（46.4m^3/d）				
处理后浓度（mg/L）	/	0.183	0.011	60	0.12
污染物排放量（t/a）	0.0034	0.0031	0.00019	1.02	0.002
标准值（mg/L）	0.2	1.0	0.1	60	8
削减量（t/a）	0.0066	0.1789	0.00036	2.56	0.0005
注：污染物处理前浓度类比现状监测值，取最大值。 执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 3 特别排放限值要求。					

由表2.2-26可见，矿山开采系统正常运行期间，矿山总排水量为16936m^3/a，各类污染物的排放量分别为：COD1.02t/a、氨氮0.002t/a、锌0.0031t/a、铅0.0034t/a、砷0.00019t/a。各污染物排放量均小于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》及其批复中的总量：COD3.623t/a、氨氮0.0073t/a、锌0.0111t/a、铅0.006t/a、砷0.0007t/a。

⑵ 废石场淋溶水

本项目利用现有的 PD8 附近废石场，并在大沟附近新建 1 处废石场，废石场正常天气条件下，不产生废水；当在一定的降雨强度和降雨历时的条件下（非正常工况）将形成废石淋溶水。

一般废石淋溶水水量依据暴雨汇入量法计算，按下式计算：

$$Q = H \times F \times \alpha$$

式中：Q—暴雨汇入量(m^3/d)；

H—瞬间最大降雨量(m)，一日最大降雨量为 117.2mm；

F—废石场面积(m^2)，PD8 附近废石场取 3000m^2；大沟附近废石场取 5200m^2；

α—暴雨入渗系数，取 0.26（参考地质出版社《水文地质手册》）。

PD8 附近废石场淋滤水量 Q=0.1172×3000×0.26=91.416m^3/d；大沟附近废石场淋滤水

量 Q=0.1172×5200×0.26=158.45m^3/d；

在非正常工况下，PD8 附近废石场的日均淋溶水量为 91.416m^3，大沟附近废石场的日均淋溶水量为 158.45m^3。

甘肃省环境监测中心站、甘肃省分析测试中心分别于 2013 年 6 月对本项目建设区废石实施了浸出试验，浸出试验结果与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准对照分析，废石浸出液中各监测因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值。废石场淋溶水经 PVC 集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（PD8 附近废石场收集池容积 100m^3，大沟附近废石场收集池容积 200m^3）后泵扬送于矿井涌水处理站处理达标后输送至高位水池回用于矿井洒水降尘。

⑶ 生活污水

本次改扩建不新增劳动定员，生活用水量按 40L/人·d，定员 287 人计算，设计新水量为 11.48m^3/d，生活污水产生量按 80%计，产生量为 9.18m^3/d。本次环评依据水污染防治的相关要求，提出生活污水采取污水处理设施处理，类比生活污水水质，污水中主要污染物为 COD_{cr}、 BOD_5、SS、氨氮；初始浓分别为 COD_{cr}400mg/l、$BOD_5$180mg/l、SS 280mg/l 、氨氮 25mg/l，食堂餐饮废水经隔油池与经化粪池处理的生活污水一起排入一体化污水处理设施处理，达到《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）城市绿化标准，用于矿区绿化及道路洒水。

拟建地埋式一体化生活污水处理设施规模确定为 1.5m^3/h。处理工艺为：调节沉淀+射流曝气+污泥回流+消毒，处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》，经地埋式一体化处理设施处理后用于洒水降尘或绿化，不外排。处理前后的水质情况见表 2.2-28。

表 2.2-28　生活污水处理前后污染物对比一览表

序号	污染物	进水		出水	
		浓度（mg/L）	含量（t/a）	浓度（mg/L）	含量（t/a）
1	污水量	2754m^3/a		2754m^3/a	
2	SS	280	0.771	30	0.083
3	COD	400	1.102	60	0.165
4	BOD	180	0.496	20	0.055
5	氨氮	25	0.069	15	0.041

由表可知，采取以新带老措施以后，生活污水处理达标后用于洒水降尘或绿化，

不外排。经计算，生活污水排放量为 2754m^3/a，污染物排放量分别为：SS0.083t/a、COD0.165t/a、$BOD_5$0.055t/a、氨氮 0.041t/a。

2.5.2.3 噪声的产生与排放

根据本项目的采矿方法和采矿工艺可知，运营期采矿区主要的噪声来源于地面噪声源，其噪声源及噪声级见表2.2-29。

表 2.2-29　噪声源及噪声级

序号	声源名称	数量（台）	声级dB(A)	控制措施	排放特征
1	空压机	3	95	隔声、消音	连续
2	爆破		＞130	井下	井下间断
3	凿岩机	48	110	井下	连续(井下)
4	通风机	17	90	隔声、消音	连续
5	装载机	1	95	隔声、消音	连续

2.5.2.4 固体废物的产生与排放

⑴采矿废石

运营期采矿工程中产生固废废石，本次利用现有 1710m（PD8）附近废石场 1 处（4.5 万 m^3），并于大沟附近新建废石场 1 座（10.4 万 m^3），废石场总容积为 14.9 万 m^3。

按照开采时序及矿体资源储量情况，项目开采期产生废石总量为 173000t（10000t/a、33.3t/d），废石比重为 2.7t/m^3，松散系数为 1.6，开采期产生废石总虚方量为 102518m^3（5926m^3/a、19.8m^3/d），废石场总容积为 14.9 万 m^3，可见废石场可以满足采场服务年限内废石的堆存。

本项目为现有矿山的改扩建，开采的矿脉属于同一矿体，根据储量核查报告，矿石中的多元素未发生改变，根据对现有废石场废石固体废物浸出毒性分析，本项目废石为第Ⅰ类一般工业固体废物。因此，本项目废石场在按照《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（2013 年 6 月 8 日）中第Ⅰ类一般工业固体废物贮存、处置的要求设置，因此，本项目采矿区产生的废石可以堆存于设置有拦挡墙、截排水沟、集排水设施的废石场。

（2）生活垃圾

本项目运营期不新增劳动定员，目前采矿区劳动定员为 287 人，每人每天产生生活垃圾按 0.5kg/人·天计，则年产生生活垃圾量为 60t/a，集中收集后定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理。

（3）废水处理站污泥

本项目建设一套矿井涌水处理设施，废水处理污泥量约 0.004t/d（含水 80%左右），该污泥为含有重金属锌、铅的危险废物，集中收集于危险废物临时贮存间，交由有资质的单位处置。

（4）废矿物油

矿山生产过程机械、设备维修产生的废机油等按照《危险废物管理名录》管理要求，属于 HW08 废矿物油与含矿物油，参照西和县正常生产相同类型规模铅锌矿废机油产生量，本矿山正常生产期废机油产生量为 0.2t/a，采用专用桶装收集后，临时贮存在项目已建成的危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

⑸废铅蓄电池（HW49）

本项目运营中电动机车运行中产生废铅蓄电池，3t 的电机车 8 台产生量约为 0.8t/a，为危险废物，集中收集于危险废物临时贮存间，交由有资质的单位处置。

（6）生活污水处理设施污泥及杂物

生活污水处理设施格栅截留下的杂物和沉淀中产生污泥，产生量为0.18t/a，栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋，沉淀池中的污泥在污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。

本项目运营期固体废物产生与处理情况见表2.2-30。

表 2.2-30　固体废物产生和处理情况

序号	污染物名称	性质	产生量（t/a）	处置情况	
				处置量（t/a）	处置措施及去向
1	采矿废石	一般工业固废	10000	10000	堆置于废石场。
2	废水处理站污泥	危废 HW23	1.2	1.2	交由有资质的单位处置。
3	废铅蓄电池	危废 HW49	0.8	0.8	交由有资质的单位处置。
4	废矿物油	危废 HW08	0.2	0.2	交由有资质的单位处置。
5	生活垃圾	/	60	60	定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，由环卫部门集中收集卫生填埋处理。
6	生活污水处理污泥及杂物	/	0.18	0.18	栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生

					活垃圾填埋场卫生填埋；污泥定期抽吸外运当地污水处理厂处置。
合计			10062.2	10062.2	

2.5.2.5 生态环境

⑴地形地貌

在运营期，矿山开采方式为地下开采，形成地下采空区，诱发地表变形，从而使地形地貌发生变化，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案预测矿区的最大开采移动范围为约 2800m×400m，预测本采矿地面塌陷区以拉伸变形、水平位移和倾斜位移为主，而沉降盆地中心则以垂向沉降变形为主。

⑵植被

本项目区以灌木林地为主，地表植被覆盖度高，运营期主要为采矿区沉降及废石堆存占压植被。根据金属矿山开采经验，开采过程中地表不会产生明显的沉降，偶出现轻微的地裂缝，对林地的影响主要体现为在地表出现裂缝局部的林灌木将产生歪斜或倾倒，对林、灌木的生长影响很小，对草本植株基本无影响。因此项目对植被的影响主要为新增占地对植被的压占。

⑶野生动物

运营期工作人员活动、采矿作业活动、机械车辆轰鸣等均在固定区域活动，采矿爆破全部在井下作业，并且采取微差爆破，对地面声环境影响范围很有限，采矿作业在有工业活动区，野生动物出没几率小。

⑷ 水土流失

运营期废石场的使用，地表占用、植被破坏，一定程度上加剧了区域的水土流失量。

2.5.3 闭矿期

闭矿期各工业场地的清理、设备的拆除、转移，同时实施防止水土流失措施，地面表层进行平整，恢复植被。矿山对周围生态环境的影响不再持续，而在业已形成的扰动与破坏基础上逐步走向生态环境的恢复过程。

2.6 非正常工况主要污染源及污染物

⑴矿井涌水

根据本项目工程特征，非正常工况主要产生于当矿坑掘进揭露含水断裂破碎带

时，可能发生非正常状况矿井涌水收集处置设施运行不畅，导致矿井涌水未经处理直接排入孟河。矿井涌水废水非正常工况下排放的源强特征见表 2.2-31。

表 2.2-31　矿井涌水非正常工况下排放水质一览表

类别	废水排放量（m^3/d）	各类污染物及其排放浓度(mg/L)						
		COD	SS	氨氮	镍	锌	总砷	总铬
矿坑涌水非正常排放	136.4	72	12	0.14	0.3	3.66	0.011	0.13
污染物排放量（kg/d）		9.82	1.64	0.019	0.041	0.5	0.0015	0.018

（2）废石场淋溶水

废石场正常天气条件下，不产生废水；当在一定的降雨强度和降雨历时的条件下将形成废石淋溶水。根据工程分析计算，PD8 附近 3#废石场的日均淋溶水量为 91.41m^3，大沟附近 4#废石场的日均淋溶水量为 158.45m^3。正常状况下，废石场淋溶水经 PVC 集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（PD8 附近 3#废石场收集池容积 100m^3，大沟附近 4#废石场收集池容积 200m^3）后泵扬送于矿井涌水处理站处理达标后输送至高位水池回用于矿井洒水降尘。

非正常状况：废石场在 PVC 集排水管收集不畅时，废石场淋溶水渗入地下，污染地下水，一次降雨量全部渗入地下，依据甘肃省环境监测中心站、甘肃省分析测试中心分别于 2013 年 6 月对本项目建设区废石实施了浸出试验分析，浸出因子中锌离子有检出外，其余重金属离子均未检出。

本次环评参考《甘肃省西和县邓家山铅锌矿采矿扩建项目环境影响评价地下水专题报告书》（甘肃智广地质工程勘察设计有限公司，2019 年 3 月）中废石浸溶液水质。确定废石场淋溶水污染源强见表 2.2-32。

表 2.2-32　废石浸溶液水质一览表

样品名称	pH	Pb	As	Zn	Cu	Cd	Cr	Ni	Hg
废石淋滤液水质（mg/L）	7.51-7.84	0.01L	0.0001L	0.624	0.05L	0.0001L	0.004L	0.0005L	0.00001L
GB3838-2002 III类水标准限制	6-9	≤0.05	≤0.05	≤1.0	≤1.0	≤0.005	≤0.05	≤0.02	≤0.0001
淋滤水最大排放量（m^3/d）	158.45								
注：L 为检出限									

（3）采矿工业场地废水处理站

废水处理站的建设基础采取全部防渗措施，按照《环境影响评价技术导则-地下

水环境》（HJ610-2016）中防渗要求，采取一般防渗，其防渗应按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）的要求进行防渗，正常运行下，不会对地下水环境产生影响，假设废水处理站收集池（容积 300m^3）防渗层发生破损泄漏，导致所有贮存废水泄漏，废水在厂址区渗漏较少（基岩区），大部分沿地表流入河谷中第四系地层中渗入地下，入渗系数为 0.5，则入渗到地下水的量为 150m^3，入渗过程持续几个小时（一天内）。污染源强见 2.2-33。

表 2.2-33　废水处理站收集池污染源强

污染源	下渗量（m^3）	各类污染物浓度（mg/l）		
		砷	铬	锌
废水处理站收集池	150	0.011	0.13	3.66

2.7 矿石外售选厂可行性

西和县中泰工矿有限责任公司现有选矿厂选矿能力为 4.95 万 t/a（150t/d）。

西和县中泰工矿有限责任公司现有选矿厂位于本项目生活区东侧 0.1km，西和县中泰工矿有限责任公司委托西北矿冶研究院于 2013 年 10 月编制《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》时，对企业现有的采选工程均提出以新带老的要求，2013 年 9 月 29 日甘肃省环境保护厅委托陇南市环境保护局对西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程进行审查，同时对企业现有的采选工程均提出以新带老的要求进行审查，2013 年 10 月 29 日，陇南市环境保护局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇环发〔2013〕287 号）对该项目进行了环评批复。2016 年 8 月 19 日，西和县安全生产监督管理局组织和邀请相关专家对该县管辖的四座“头顶库”进行现场勘查，形成如下意见及建议：西和县中泰工矿有限责任公司孙家沟尾矿库（新建）下游 400m 为公司选厂、职工宿舍、办公室等建筑设施，下游 1400m 为上巷村，约 2000m 处还有一村。建议：搬迁该公司选厂、职工宿舍、办公室等生产、住人建筑设施；搬迁下游受影响范围内的居民住户。本次为办理采矿权延续及扩大生产规模等手续，于 2018 年 7 月委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成了《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》，方案经专家审查后在专家评审意见第 8 条：要求对孙家湾尾矿库被定为“头顶库”而废弃使用进行核实。经多次选址公司至今未找到可以建设选矿厂的地方，所以公司决定终止孙家湾尾矿库和选矿厂的使用。因选矿厂和尾矿库终止使用，《西和县中泰工

矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》中提到的利用尾砂制作加砌块项目内容由于制砖工艺不成熟及市场需求量小等原因同时终止。

西和县中泰工矿有限责任公司现有选矿厂设计日处理铅锌矿石 150t，年处理铅锌矿石 4.95 万 t，采用“破碎-磨矿-浮选”工艺，配套建设有孙家湾尾矿库库容为 142.39 万 m^3 的尾矿库，服务年限为 29.76 年，目前尾矿库已被定性为“头顶库”，选厂无合适的尾矿库可以用。可见本次改扩建矿山矿石依托该选矿厂选矿不可行，综合所述，西和县中泰工矿有限责任公司现有选矿厂无法满足本次改扩建矿山矿石的选矿要求。

结合以上情况，建设单位承诺本次改扩建矿山矿石不用于自有选矿厂使用，采用外售周边具有合法手续的选矿厂，分别与甘肃天星矿业有限公司、徽县新昌隆矿业有限公司签订购销合同，甘肃天星矿业有限公司选矿能力为 100t/d，徽县新昌隆矿业有限公司选矿能力为 300t/d，选矿工艺为“破碎-磨矿-浮选”工艺，能够满足要求。可见本项目铅锌矿石作为甘肃天星矿业有限公司、徽县新昌隆矿业有限公司选矿厂原料可行。

2.8“三本账”核算

改扩建项目污染物排放情况见表 2.2-34。

表 2.2-34　项目“三本账”核算一览表

类别				现有项目排放量 t/a	改扩建项目排放量 t/a	“以新带老”消减量 t/a	本项目完成后总排放量 t/a	增减量变化 t/a
废水		矿井涌水	水量	60390	16936	43454	16936	-43454
			Pb	0.006	0.0034	0.0026	0.0034	-0.0026
			Zn	0.221	0.0031	0.2179	0.0031	-0.2179
			As	0.0007	0.00019	0.00051	0.00019	-0.00051
			COD	4.348	1.02	3.328	1.02	-3.328
			氨氮	0.0085	0.002	0.0065	0.002	-0.0065
		生活污水	水量	3029.4	2754.0	275.4	2754.0	-275.4
			SS	0.042	0.083	-0.041	0.083	+0.041
			COD	0.43	0.165	0.265	0.165	-0.265
			BOD	0.2	0.055	0.145	0.055	-0.145
			氨氮	0.0008	0.041	-0.0402	0.041	+0.0402
废气	无组织	爆破扬尘		0.25	0.028	-0.218	0.028	+0.218
		凿岩扬尘			0.44		0.44	
		原矿堆场扬尘		1.6	0.051	1.549	0.051	-1.549
		废石场扬尘		4.62	1.042	3.578	1.042	-3.578
		SO_2		0.188	0	0.18	0	-0.188

	锅炉	NO_X	0.035	0	0.035	0	-0.035
		烟尘	0.036	0	0.036	0	-0.036
固体废物		废石	0	0	0	0	0
		生活垃圾	0	0	0	0	0
		生活污水处理污泥及杂物	0	0	0	0	0
		燃煤炉渣	0	0	0	0	0
		废水处理站污泥	0	0	0	0	0
		废铅蓄电池	0	0	0	0	0
		废机油	0	0	0	0	0

从表 2.2-34 分析，本项目实施后对现有采矿区的废气、废水、固废均采取了有效的治理措施。矿井涌水经新建一座矿井涌水处理站处理后部分水（90m^3/d）被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水（46.4m^3/d）达标后排入孟河。采矿废水排放量减少 43454m^3/a，污染物排放量分别减少 COD3.328t/a、氨氮 0.0065t/a、铅 0.0026t/a、锌 0.2179t/a、砷 0.00051t/a。粉尘排放量削减了 4.909t/a、SO_2 排放量削减了 0.188t/a、NO_X 排放量削减了 0.035t/a、烟尘排放量削减了 0.36t/a，减少了对环境的影响。

2.9 清洁生产分析

用定量结合定性的方法，着重评价和分析建设项目在原材料、产品、资源消耗、产污水平等方面的清洁生产水平。铅锌矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）见表 2.2-35。

2.9.1 清洁生产定性指标评价

⑴ 生产工艺及设备要求

① 凿岩

本项目矿井凿岩采用 YGZ－90 上向式凿岩机，配有除尘净化装置，属国内额先进、高效的凿岩设备。对照表 2.2-35 指标要求，凿岩满足Ⅱ级基准值，Yg2=100。

② 采矿工艺

本项目采用地下开采方式，上部采用“平硐—多级盲斜井—平硐”开拓，深部采用盲竖井（1690-1192m）—主平硐方案。浅孔溜矿法开采工艺，该方法属于国内较先进的机械化采矿方法。对照表 2.2-35 指标要求，采矿工艺满足Ⅲ级基准值要求，Yg3=100。

③ 铲装

本项目原矿石和废石铲装设备采用国内先进的高效、低耗能的铲运机。对照表 2.2-35 指标要求，铲装满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

④ 运输、提升系统

本项目矿区采用窄轨铁路、电机车牵引，装矿采用 MD-50D、MD-60D 扒渣机，属于先进的高效的运输系统和先进的自动化程度高的提升系统。对照表 2.2-35 指标要求，运输、提升系统满足Ⅱ级基准值要求，Yg2=100。

表 2.2-35　　铅锌矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值
1	生产工艺及设备要求	0.30	凿岩	/	0.15	采用国际先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备	采用国内先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备	采用国内较先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备
2			采矿工艺	/	0.15	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术		采用国内较先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术
3			铲装	/	0.10	采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备		采用较先进的机械化铲装设备
4			运输	/	0.10	采用先进的高效的运输系统		采用较先进的机械运输设备
5			提升	/	0.10	采用先进的自动化程度高的提升系统		采用较先进的提升系统
6			※通风	/	0.20	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	
7			※排水	/	0.10	满足最大矿井用水量 2.5 倍排水要求	满足最大矿井用水量 2 倍排水要求	满足最大矿井用水量排水要求
8			采空区	/	0.10	及时处理采空区		
9	资源能源消耗指标	0.15	电耗	kW·h/原矿	0.50	≤15	≤20	≤25
10			采矿综合能耗	kgce/原矿	0.50	≤4.0	≤5.0	≤6.3
11	资源利用指标	0.30	矿石贫化率	%	0.20	≤8.0	≤9.0	≤10
12			※矿石损失率	%	0.40	≤8.0	≤9.0	≤10

13			矿井水利用	%	0.20	≥80	≥75	≥70
14			废石综合利用率	%	0.20	≥90	≥70	≥50
15	污染物产生指标	0.10	废石产生量	m^3/t 原矿	0.40	≤20		
16			采矿作业场所粉尘浓度	g/m^3	0.60	≤8.0	≤9.0	≤10
17	清洁生产管理指标	0.15	※环境法律法规标准执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污许可证管理要求		
18			※产业政策执行情况		0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方命令淘汰的落后工艺和装备		
19			开展清洁生产审核		0.10	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
20			环境管理体系制度		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备		拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件
21			※建设项目环保“三同时”执行情况		0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度		
22			废水处理设施运行管理		0.10	建立废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台账		建立废水处理设施运行台账
23			※污染物排放检测		0.10	对污染物排放实施定期监测		
24			废物的处理处置		0.10	设有矿坑水处理设施和排输管道，并达到回用水或排放要求；采取湿式作业和洒水降尘措施；对不能综合利用的废石设专门的处置场所，一般固废按 GB18599，危险废物按 GB18599 等有关规定执行		
25			环境信息		0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息		按照《环境信息公开（试行）》第二十条要求公开环境信息
26			环境应急预案		0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发〔2010〕113 号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案		
注：带※的指标为限定性指标								

⑤ 通风

通风系统采用对角单翼式通风系统，通风方式为机械抽出式通风方式，通风系统配有自动控制、监测系统的通风系统，选用的通风机低压、风量大、效率高、能源消耗量低和噪音低的特点。对照表 2.2-35 指标要求，通风系统满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

⑥排水

在采区中段巷道的一侧或两侧适当位置设置有引水沟渠，矿坑涌水、凿岩、喷雾废水经引水沟渠汇集进入采区的井下水仓内，矿山目前在31线三号斜井底部设有简易排水泵房，每天排水量约为60-80m^3。根据矿山现状和设计开拓方式，拟在开采前期在133线1号斜井底部设排水泵房和水仓，将涌水通过泄水孔下放至1380m中段，通过水沟自流至水仓，最终排至PD11(1606m)排出地表。在深部开拓阶段，待新建盲竖井掘进完成后，拟在1212m竖井井底设排水泵房和水仓，1380m以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终排至PD11(1606m)排出地表。对照表2.2-35指标要求，排水满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

⑦采空区

建设单位根据塌陷区实时监控结果监，对采空区及时处理。对照表 2.2-35 指标要求，采空区满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

⑵ 清洁生产管理指标

本项目符合国家和地方有关环境法律、法规，根据环评预测结果，废气、废水污染物排放均达到国家排放标准、总量控制和排污许可管理要求；生产规模符合国家和地方产业政策要求，没有使用国家和地方命令淘汰的落后工艺和设备。对照表 2.2-35 指标要求，满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

根据现场调查和资料收集，西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿按照国家和地方要求，本次改扩建前委托甘肃经纬环境工程技术有限公司开展环境影响评价工作，但未开展清洁生产审核；按照 GB/T2400 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备。对照表 2.2-35 指标要求，满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

邓家山铅锌矿本次改扩建前按照环评报告要求，对污染物实施定期监测；原

矿石在装运过程中采取湿式作业和洒水降尘措施，采矿废石在装运过程中采取湿式作业和洒水降尘措施，运至废石场堆放，废石场按 GB18599 要求建设。对照表 2.2-35 指标要求，满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

西和县中泰工矿有限责任公司按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求在矿山以公示牌的形式公开环境信息；并制定了《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿突发环境事件应急预案》. 对照表 2.2-35 指标要求，满足Ⅰ级基准值要求，Yg1=100。

2.9.2 清洁生产定量指标评价

铅锌矿采选企业清洁生产定量评价指标体系的各评价指标、评价基准值和权重值见表 2.2-36。

表 2.2-36　铅锌矿采矿（地下开采）定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	二级指标	单位	本项目
资源能源利用指标	电耗	kWh/t 原矿	20
	采矿综合能耗	kgce/t 原矿	5.0
资源利用指标	矿石贫化率	%	10
	※矿石损失率	%	10
	矿井水利用率	%	100
	废石综合利用率	%	50
污染物产生指标	废石产生量	m^3/t 原矿	0.2
	采场作业场所粉尘浓度	m^3/t 原矿	1.0

对照表 2.2-36 指标要求，资源能源利用指标中的电耗、采矿综合能耗满足Ⅱ级基准值，Yg2=100。资源利用指标中的矿石贫化率、矿石损失量和废石综合利用率满足Ⅲ级基准值，Yg3=100；矿井水利用率满足Ⅰ级基准值，Yg1=100。污染物产生指标中的废石产生量、采场作业场所粉尘浓度满足Ⅰ级基准值，Yg1=100。

2.9.3 清洁生产企业综合评价

采用限定指标和指标分级加权评价相结合的方法，在限定性指标达到Ⅲ级水平的额基础时，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对铅锌行业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产先进企业或清洁生产企业。

根据定性评价结论和定量评价结论，经计算，结果见表 2.2-37。限定指标中的矿石损失率满足III级基准要求，YIII=100。本次项目对现有的徐明山铅锌矿和须弥山铅锌矿矿产资源进行改扩建，本次改扩建前后企业情洁生产水平为III级清洁生产水平企业。

表 2.2-37　铅锌采选行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
Ⅰ级	YⅠ≥85，限定性指标全部满足Ⅰ级基准要求
Ⅱ级	YⅡ≥85，限定性指标全部满足Ⅱ级基准要求及以上
Ⅲ级	YIII=100
本项目	YIII=100

2.10 总量控制

根据本项目“三废”排放分析，但为了便于环境管理监督的实施，本次评价以工程分析计算的排放总量为准，按照总量控制的要求，提出本项目总量控制企业自控建议指标，作为企业管理的参考。本项目冬季采暖采用电取暖，本次环评废气排放均为无组织粉尘；废石堆存废石场；生活污水达标全部绿化抑尘用水，不外排；生产废水部分回用于采矿生产，剩余部分经废水处理站处理达标后外排孟河。

本次改扩建项目生产废水产生量较《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目小，不增加《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目审批建设的废水处理站处理废水量，因此废水总量控制指标仍执行已审批环评中的总量指标（COD3.623t/a、氨氮 0.0073t/a、总锌 0.011t/a、总砷 0.0007t/a、总铅 0.006t/a）。

3、区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

西和县位于甘肃省东南部，隶属于陇南市，东临徽县、成县，南依武都、康县，西北与礼县交界，东北与礼县、天水市秦州区接壤。县城西北距省会兰州 468km，北至礼县城 97km，西南至武都 175km，东南至成县 98km。

邓家山铅锌矿矿区位于甘肃省西和县城东南 140°方位，行政区划隶属甘肃省西和县六巷乡所辖。矿区所在 1：5 万图幅号 I48E013014（十里铺幅），地理坐标：东经 105°25′00″～105°27′53″，北纬 33°51′30″～33°52′30″，面积 5.1194km^2。矿区距西和县城约 34km，有县级公路、简易公路相通；西和县城距陇海铁路天水站 120km，有三级省道公路相通，交通便利。本项目位置见图 3.1-1。

3.1.2 地形、地貌

西和县地处西秦岭南侧长江流域嘉陵江水系西汉水上游，境内地形受构造、岩性、气候、河流等内外因作用的控制和影响，大体由西北向东南倾斜，以画眉山——洞山——猿嚎山——香山相互衔接组成中部隆起带，构成南北分异的地形特征，南部为土石质山原峡谷区，峰峦叠嶂，山岭陡峭；北部为沟壑梁峁区，地表起伏平缓，土质肥沃。其地形类型主要有五类：漾水河漫滩地、构造剥蚀黄土梁峁沟壑区、侵蚀构造中高山地、侵蚀峡谷区、土石质山原地。境内平均海拔 1692m。

矿床大地构造位置处于秦岭褶皱系西秦岭海西褶皱带东段，其北为秦岭加里东褶皱带，南接秦岭印支褶皱带。西成铅锌矿田属秦岭多金属成矿带的西延部分。

本区属秦岭山系西段的低～低中山区，总体地势北东高，南西低。最高处位于矿区东北端的三华咀一带，海拔 2037.90m；最低处位于六巷河谷一带，海拔 1475m 左右。绝对高差 600 余 m，一般山谷相对高差 300～450m。

矿区地形切割强烈，山势陡峻，灰岩多形成陡壁，坡度一般在 45°左右，冲沟多呈“Ⅴ”形谷。

地貌类型主要为构造剥蚀中低山地貌和侵蚀堆积沟谷地貌两大单元，见图 3.1-2。

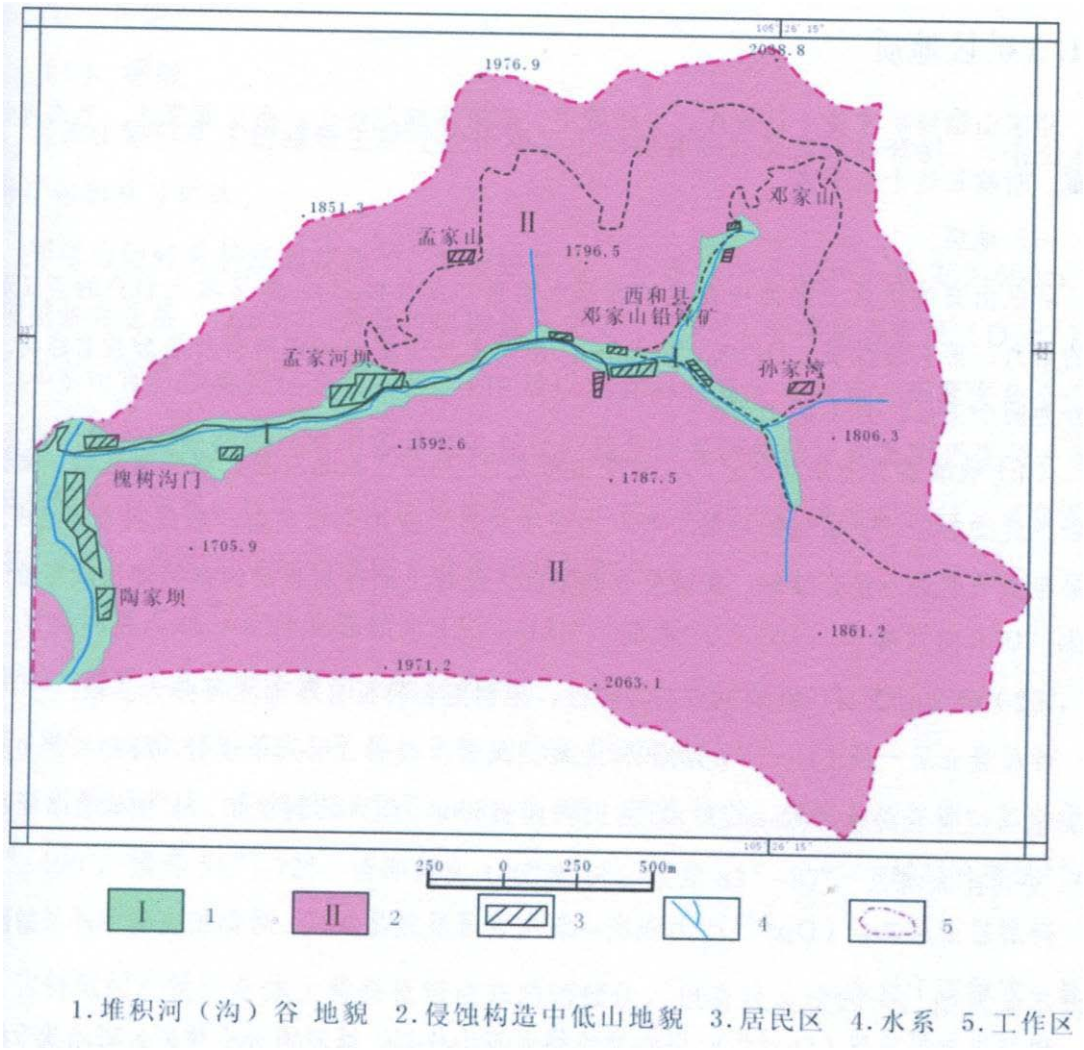


图 3.1-2 矿区地貌类型图

1、构造剥蚀中低山地貌

分布于矿区，属峰丛中山，海拔 1500—2060m，该地貌单元内，植被覆盖率 85%以上，沟谷深切，谷坡陡峭，多呈“V”字型峡谷，沟谷切割深度一般 200—500m，山坡坡度一般为大于 450 的陡坡，陡崖，风化裂隙、构造裂隙和岩溶裂隙比较发育。

2、侵蚀堆积河（沟）谷地貌

指六巷河及其支流孟河河（沟）谷川区地貌，地势南高北低，海拔 1460m—1640m，六巷河地貌单元内发育的微地貌型态有河漫滩、Ⅰ、Ⅱ级阶地及沟口小型冲洪积扇，其中Ⅰ级阶地呈不对称发育，阶面宽 20—50m，Ⅱ级阶地仅不连续零星分布，孟河右岸局部发育有Ⅰ级阶地，阶面宽约 5—15m，河左岸山坡坡度大于 500，右岸 450 以上。孟河流域长 2.24km，流域面积 4.45km^2；其

支沟大沟及孟家山沟流域长分别为 0.7km、0.68km，流域面积分别为 0.35km^2、0.61km^2。

3.1.3 地层岩性

西成铅锌矿田大地构造处于昆仑秦岭地槽褶皱区秦岭褶皱系的礼县—榨水海西冒地槽褶皱带中部。褶皱区北部为塔里木—中朝地块，南部为扬子地块。邓家山铅锌矿床位于西成铅锌矿田的东北部。矿田内出露地层主要是泥盆系，中新生界仅有少量分布，与泥盆系呈断层或不整合接触。

矿区出露地层为中泥盆统西汉水组第二层（D_2x^2），由一套浅变质的细碎屑岩和碳酸盐岩组成。可分为两个亚层，自下而上为：

1、下部碳酸盐岩亚层（D_2x^{2-2}）

主要由深灰色－灰黑色粉晶灰岩、内碎屑灰岩、鲕粒灰岩、炭质灰岩、亮晶生物碎屑灰岩、白云质灰岩、粉晶生物灰岩、变形砂屑灰岩组成。含珊瑚、层孔虫、海百合茎等生物化石。该层厚度变化大，但一般大于 50m（未见底）。该层与上部（D_2x^{2-3}）层为整合接触。在该层或该层顶部，或与上部碎屑岩的接触部位赋存铅锌矿体，属潮下浅水盆地相。

2、上部碎屑岩亚层（D_2x^{2-3}）

按其岩性、生物组合特征分为三小层，自下而上：

（1）D_2x^{2-3a}层：主要为浅绿色绿泥绢云母千枚岩、绢云母千枚岩，局部相变为炭质千枚岩、粉砂质千枚岩、薄层泥晶灰岩、粉砂岩。厚 10－180m。属潮间浅水洼地相，与 D_2x^{2-2}层呈整合接触。

（2）D_2x^{2-3b}层：主要为浅灰色、深灰色薄层泥晶灰岩，局部相变为中厚层粉晶灰岩、方解石千枚岩。含丰富的腕足类、海百合茎及少量层孔虫化石。该层分布稳定，可作为标志层。厚度为 20－100m。属潮间浅水洼地相，与 D_2x^{2-3a}层为渐变过渡关系。

（3）D_2x^{2-3c}层：以浅绿色绿泥石千枚岩、绿泥绢云母千枚岩、斑点状千枚岩、粉砂质千枚岩为主，间夹粉砂岩扁豆体，局部夹有生物碎屑粉晶灰岩（以海百合茎化石为主，厚度 1－2m）。厚度大于 100m。属潮间浅水洼地相，与 D_2x^{2-3b}层为渐变过渡关系。

3、岩性特征

（1）碳酸盐岩：常见结构构造有各种粒屑结构、花岗变晶结构、生物结构；

层纹带状构造，缝合线构造。岩石粒屑组分以生物、生物碎屑、内碎屑和鲕粒最为重要，且分布广泛，含量较高。此外，岩石内常含数量不等的陆源砂、粉砂及泥质混入物，主要为石英、长石、白云母、锆石及电气石等。以细砂及粉砂居多，次棱角状至次圆状。常混在粉晶灰岩、砂屑灰岩和鲕粒灰岩内。

岩石类型主要有泥晶灰岩、生物屑灰岩、鲕粒灰岩、生物灰岩、亮晶变形砂屑灰岩等。

（2）碎屑岩：原岩包括粉砂质页岩、泥质岩、粉砂岩。经区域变质作用，形成千枚岩类。主要有绢云母千枚岩、绿泥石千枚岩、绿泥绢云母千枚岩、方解石千枚岩、斑点状千枚岩、粉砂质千枚岩及粉砂岩等。

3.1.4 地质构造

1、皱褶构造

邓家山矿床的皱褶构造由邓家山背斜和磨沟背斜组成。其中一号矿带受邓家山背斜控制，九号矿带受磨沟背斜控制。

（1）规模及地层组成

邓家山背斜东起花桥子，西至赵家山，东西长大于 6km，宽 200－600m。核部为 D_2x^{2-2} 中厚层灰岩，两翼为 D_2x^{2-3a}、D_2x^{2-3b}、D_2x^{2-3c} 碎屑岩层。

（2）形态特征

邓家山背斜形态特征东西有异，149 线以东背斜北翼发生倒转，两翼夹角小于 50°，显示出倒转的紧闭的等倾斜线向内弧呈微收敛状，转折端等倾斜线比两翼附近的要略长一些。149 线以西两翼岩层产状正常，转折端呈多峰圆弧状，两翼岩层夹角大于 100°，显示出正常的开阔的多峰圆弧状皱褶形态。

（3）产状特征

①背斜两翼岩层产状特征

东部和西部、北翼和南翼有别。东部：北翼倾向 170°－180°，倾角 50°－70°，南翼倾向 170°－180°，倾角 45°－55°，具北陡南缓向北倒转的特征；西部：北翼倾向 180°或 360°，倾角 30°－50°；南翼倾向为 180°，倾角 45°－55°，具两翼大致对称的开阔皱褶。

②背斜轴面产状特征

总观为一波状的扭曲面。但轴面产状东西有别：东部倾向 170°－190°，倾角 51°－72°；西部倾向 180°或 0°，倾角 83°－87°，且轴面有分支，为复式皱褶。

③背斜枢纽产状变化特征

背斜枢纽总体由东向西倾伏，但脊线波状起伏，倾伏角不均匀。44－15 线倾伏角 8°－50°；15－213 线倾伏角 0°－26°。其中 165－149 线向东倾伏，倾伏角为 26°。

④皱褶类型

按里卡德（M、J、RiKard）划分的皱褶类型，邓家山背斜东部（133－72 线）属Ⅵ类型歪倾伏皱褶；西部（229－149 线）属Ⅰ－Ⅱ类型，为直立水平和直立倾伏皱褶。

2、断裂构造

邓家山矿床一号矿带的断裂构造比较发育。按其产状特征可分为：东西向、北东向、北西向及南北向四组；按其与成矿关系可分为：成矿前断裂和成矿后断裂。主要断裂详见表 3.1－1。区域水文地质图 3.1-3。

3、节理构造

一号矿带的节理构造，按节理面走向与皱褶关系，可分为纵节理、横节理和斜节理。

（1）纵节理不甚发育，在局部地段可见到。倾向 190，倾角 45°－70°。

（2）横节理比较发育，节理宽一般 10－30cm，最宽达 40cm。走向 350°－10°，倾向西或东，倾角 50°－85°。一般被无矿石英脉充填，延深不远，突然尖灭。

（3）斜节理比较发育，属剪节理，节理宽 1－5cm，走向 330°－350°，倾向东或西，倾角 55°－75°，由无矿石英、方解石脉充填。横节理、斜节理属成矿后期构造，其依据是：横节理和斜节理切穿铅锌矿体，节理被无矿石英、方解石脉或菱锌矿充填。

表 3.1-1　邓家山铅锌矿断裂构造一览表

分类	编号	位置	产状		规模（m）		水平断距（m）	性质	特征
			倾向	倾角	走向	倾向			
东西	F_1	背斜北翼	170-19°	52-76°	＞600	500		逆	控制 1 号矿体北翼展布
	F_{11}	24-32	180°	75-85°	150	180	18	逆	后期，使 1 号矿体错断、重复
	F_{12}	16-24 线	150°	86°	100	110	5	正	后期，使 1 号矿体错断、拉开
	F_5	117-149	180°	72°	800	＞100		不明	
南北	F_3	138 线	270°	80°	1000	400	8	正	后期，错断 1 号矿体

	F_8	149-165	92°	80°	350	800	43	正	后期，闪长岩脉充填
北西	F_4	141-197	225°	65°	1200	＞350	25	逆	后期，错断 1 号和 9 号矿体
	F_2	37－53	280°		200			逆	
北东	F_6	88 线	277°	73°	140	65	28	正	后期，错断 1 号、矿体北翼
	F_7	80 线	165°	80°	40	20	30	正	后期，错断 1 号矿体南翼

3.1.5 气候、气象

西和县属于大陆性季风气候区，雨量较为充沛，大部分地区属湿润和半湿润区，全年盛行偏南风。干旱、寒湖、春寒、冰雹、连阴雨、大暴雨等自然灾害发生频繁。根据西和县气象站多年统计资料，基本气象如下：

年平均气温 8.6℃

1 月平均气温-3.0℃

7 月平均气温 29.9℃

平均降水量 524mm

平均蒸发量 1239.6mm

相对湿度 75%

年平均气压 842.1hpa

日照时数 1765h

年无霜期 180 天

冻土深度 42cm

年平均风速 2.2m/s

主导风向 ES

降水年际变化大，年内分配不均，多集中在七、八、九三个月。暴雨、洪灾、冰雹等自然灾害比较频繁。

3.1.6 水文概况

西和县各河流均属嘉陵江水系，全县大小沟壑 6496 条，总长 3917.2km，总流域面积 1861.34km^2。境内有西汉水、大柳河、漾水河、马元河、晒经河、洛峪河、太石河、石峡河、六巷河等主要河流。西和县河水基本是雨水补给，水量

受季节控制，秋夏两季水量大，春冬水量小。水资源总量 11.4202 亿立方，其中自产地表水 2.4758 亿立方，过境水 8.388 亿立方，地下水 0.5564 亿立方，人均占有自产水 667 立方。西和县境内降水较为丰富，多年平均降水量为 534.9mm，年降水总量为 9.954 亿立方，但降水量年内分配不均匀，主要集中在 7、8、9 三个月，降水量在 300～450mm 之间，又多以暴雨形式出现，与农作物生长期需水要求不相匹配。全县东南部水多、地少、人少，而漾水河所处西部、北部则水资源少，人口稠密，工业较为发达。全县水资源的时空分布与人口、土地以及社会经济发展布局不相适应。

西和县水系分布情况见图 3.1-4。

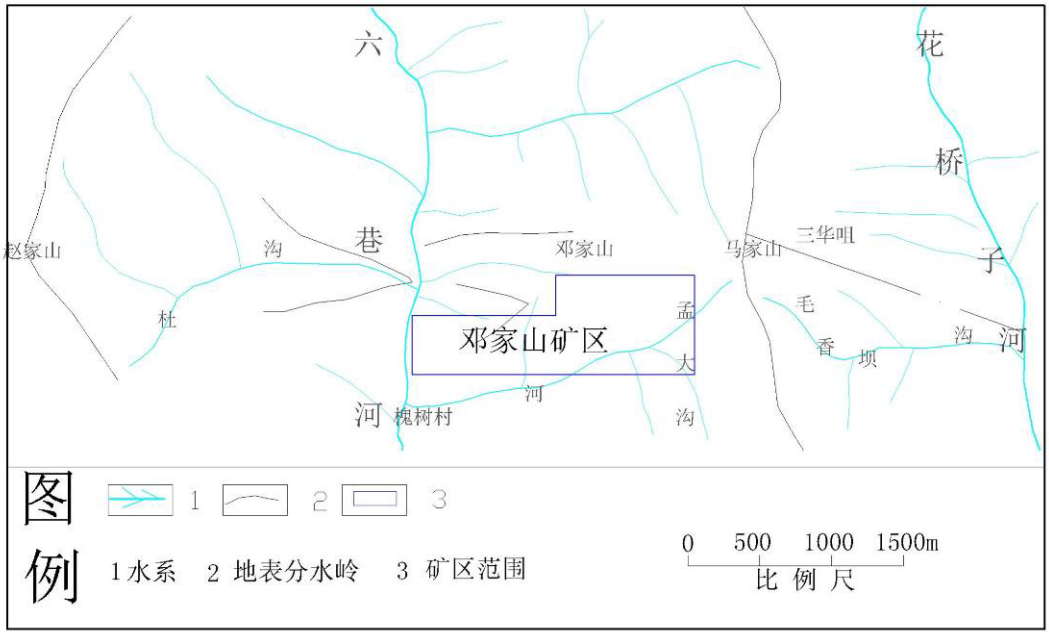


图 3.1-4　邓家山铅锌矿区地表水系分布图

（1）水资源量

A 地表水

全县多年平均地表水总量为 10.864 亿 m^3，其中西汉水干流区、漾水河区、石峡河区、马元河区等各分区水资源量见表 3.1-2。

表 3.1-2　西和县水资源总量表 （单位：万 m^3）

分区名称	地表水资源		地下水资源	多年平均水资源总量	
	入境	自产		地表水	地表+地下
I 区（西汉水干流、太石河）	83880	8580		93460	92460
II 区（漾水河、大柳河）		7064	5564	7064	12628
III 区（石峡、六巷河）		5519		5519	5519

Ⅳ区（马元、晒经河）		3595		3595	3595
合计	83880	24758	5564	108638	114202

自产水资源量：全县多年平均自产水资源量2.476亿立方，其中西汉水干流0.858亿立方，占全县自产水资源量的34.7%，漾水河区0.7064亿立方，占全县自产水资源量的28.9%，石峡河区0.5519亿立方，占全县自产水资源量的22.3%，马元河区0.353亿立方，占全县自产水资源量的14.5%。

入境水资源量：全县多年平均入境水资源量8.388亿立方，其中西汉水干流入境水资源量7.894亿立方，支流太石河入境水资源量0.494亿立方。

B.地下水

县内地下水主要分布在黄土梁峁区，主要来自降水的补给。河流河谷主要接受地表水渗漏补给，其次为土壤孔隙、裂隙潜水及大气降水田间水的垂直渗入。经计算，全县浅层地下水资源总量为0.5563亿立方，净资源量0.46415亿立方，河川径流增补量0.1215亿立方，地下径流侧向补给量0.00922亿立方，降水入渗补给量0.0922亿立方，降水入渗补给量0.05756亿立方。

本项目场地含地下水，地下水分布于沟谷地带，属第四系松散岩类孔隙潜水，主要赋存于沟谷第四系松散坡积物内，地下水埋深0.1-2.5m，在第四系松散层与千枚岩接触面处渗流，在山谷低洼地带千枚岩出露面处以泉的形式渗出，顺山谷向下游排泄。泉水流量在100-300ml/min。其化学类型为HCO^-_3-Ca^+-Mg^{2+}型水。矿化度为213-270mg/l，水质较好。

（2）水资源开发利用

全县总供水量 0.2489 亿立方。其中，地表水源供水量 0.1357 亿立方，地下水源供水量 0.1109 亿立方，其他水源供水量 0.0023 亿立方。在地表水源供水量中，蓄水工程 0.0555 亿立方，引水工程 0.0631 亿立方，提水工程 0.1153 亿立方。在地下水供水量中，均为浅层地下水。

全县总用水量 0.3183 亿立方，其中生活用水占 30.3%，工业用水占 23.4%，农业用水占 42.6%，生态与环境补水（仅包括人为措施供给的城镇环境用水和部分河湖、湿地补水）占 3.7%。

废污水排放量是指工业、第三产业和城镇居民生活等用水户排放的水量，但不包括火电直流冷却水排放量和矿坑排水量。全县废污水排放总量 0.203 亿立方，其中工业废水占 2/3，第三产业和城镇居民生活污水占 1/3。

（3）水体水质

随着经济的发展和人口的增多，使得全县“一水七河”等河流都不同程度地受到污染，特别是六巷河、石峡河受矿山企业污染影响，使得沿河人畜饮水和农田灌溉受到影响，同时当前农业生产中施用化肥、农药等造成的面源污染也日趋加重，进一步加重了水资源的污染。

（4）水资源利用状况

全县总用水量总体呈缓慢上升趋势，其中生活和工业用水呈持续增加态势，而农业用水则受气候影响上下波动、总体呈下降趋势。生活和工业用水占总用水量的比例逐渐增加，农业用水占总用水量的比例则明显减小。全县人均日用水量基本维持在 0.037m^3 上下，万元国内生产总值用水量和万元工业增加值用水量均呈显著下降趋势，按 2000 年可比价计算，万元国内生产总值用水量由 1997 年的 243m3 下降到 2007 年的 207m^3。农田灌溉亩均用水量总体上呈缓慢下降趋势，由 498m^3 下降到 467m^3。

3.1.7 土壤植被

全县境内的土壤分为 8 个土类，17 个亚类，36 个土属，35 个土种，呈水平地带性和垂直地带性分布，土壤以山地褐色土为主，其次为黑垆土、红土，自然土壤有机质含量 2.55%－6.06%，PH 值为 6.92，质地中壤，耕种土壤有机质含量 0.43%－1.68%，其 PH 值为 7.7，耕种土壤速效氮的平均值为 44.7ppm，速效磷 5.93ppm，速效钾 140ppm，土壤质地属重壤，土壤肥力低下，氮磷钾比例失调。

西和县植物资源丰富，境内有亚热带、温带、寒带树木 1000 多种，现有林草面积 77335.52 公顷，树种以油松、落叶松、华山松及刺槐为主，经济树种主要以梨、苹果、桃、核桃、花椒为主，主要分布在群众房前院落，无规模种植；草地面积，主要以天然草场面积为主，草种主要有大针茅、碗豆、羊胡子草，植被垂直地带性分布，1800m 以地带属针叶林，主要乔木树种有油松、落叶松、桦山松、侧柏、刺柏，主要灌木树种有酸刺、胡枝子等。现有林草覆盖度 42.3%，植被覆盖度较低，生态环境严重恶化，自然灾害频繁。

境内有包括大鲵、红腹锦鸡等国家一类保护动物在内的野生动物 300 多种，还有薇菜、蕨菜、木笼头等食用药用菌和山珍野菜 100 多种。

3.1.8 矿产资源

西和县矿产资源丰富，包括金属矿产及非金属矿产两大类。金属矿产主要有锑、铅、锌、金、铜、铁；非金属矿产主要有石灰石、大理石、花岗石、白云石、石膏、粘土、盐土、泥煤、煤、硫等。其中铅锌矿已探明的储量为 3546 万吨，金属量 264 万吨，属全国第二大铅锌矿带——西成铅锌矿带向西延伸部分；锑矿已探明储量为 520 万吨，金属量 15 万吨，为全国第三大锑矿；黄金资源散布全县。金属矿物中除锑矿、铅矿和锌矿开发价值大外，金矿、铜矿、铁矿也具有一定开发利用价值。

西和县矿产资源一览表详见表 3.1-3。

表 3.1-3　西和县矿产资源一览表

种类		分布情况及蕴藏量
金属矿物	铅锌矿	本县铅锌矿是西成铅锌矿田的边缘部分，主要分布于六巷、卢河、十里、大桥乡一带。目前，已探明的铅锌储量为 3546 万吨，金属储量 264 万吨。
	锑矿	位于太石河乡及大桥乡铁山南缘的崖湾、河口村、牌儿坝一线。以崖湾为主，区内出露地层，系中生界三迭系三渡水组，是一套滨海相一浅海相沉岩，主要由灰岩，板岩及少量砂岩组成。矿体规模共有 42 个矿体，尤以 6、1、7、38 号矿体最大。6 号矿体为区内主矿体，走向长 1000m，倾向延伸 15m，厚度 1—33.24m，平均宽度 5.96m，平均品位，含锑 2.99%。
	金矿	境内有砂金、岩金及地表氧化金三种。据地质部门勘察圈定，全县淘金段有 16 处，分布在张老河、张刘河、马元河、六巷河水系，储量约 10 吨，其中，六巷河为 2.38 吨，品位一般在 1.56g/m^3。岩金主要分布在卢河乡安家岔村。氧化金分布很广，全县 22 个乡都不同程度的存藏，尤以花桥子、山羊坝、后川坝、元滩子，剁家河等地的储量大，品位高。
	铜矿	县内有铜矿点 10 余处，主要分布在县南洛峪、喜集、蒿林 3 乡的黑虎桥、铜厂坝、洞底下、黄家窑、范家山、水河湾、团结村、苏家坝、前山里、竹木林等地。形成东西长 16 公里，南北宽 8 公里异常区铜矿带，矿化点为含铜石英啄型，品位低。矿石储量 150 吨，唯黑虎桥、范家山矿点较好。
	铁矿	铁矿点矿化点分布较广，已经发现的有何坝、河口、石峡、六巷、蒿林、大桥、太石河等乡的火石崖、马家沟、后山沟、鞍山上、坦途关、上坝、杜家台、崖坊沟、于家沟等 10 处，多为林滤型、热液型、褐铁矿、赤铁矿、镜铁矿。一般分布在地表浅部或在铅锌矿、铜矿（化）点附近、属铁帽性质鸡窝状矿体，也有小而富的镜铁矿、赤铁矿。
非金属矿物	石灰石	泥盆系石灰岩分布较广，特别是第七岩性段石灰岩量大质纯，唯晚家峡、横岭山、下庙村矿石最佳。
	水晶石	分布在卢河乡三岔村花岗闪长岩体外接触带的混合岩中。
	花岗石	卢河乡草关村有海西期花岗闪长岩，东西长 7 公里，南北宽 3 公里，花石村有印黑云母花岗岩，东西长 2 公里，南北宽 1 公里。西南部还发现有上古生代辉岩等。
	大理石	马元、晒经两乡已经发现，有待勘测开发。
	黄铁矿	全县分布较广，泥盆系岩层中随处可见，且铅锌矿中伴生较多品位高。

3.1.9 生态环境

（1）生态功能区划

根据甘肃省人民政府于 2004 年颁布执行的《甘肃省生态功能区划》，西和县位于秦巴山地森林生态区秦巴山地森林生态亚区，分属西礼盆地农业与水土保持生态功能区。生态功能区划见图 1.3-2。

（2）水土流失现状

据调查，全县水土流失以水力侵蚀为主，其次为重力侵蚀和冻融侵蚀，其中：水力侵蚀占 88%，主要以面蚀和沟蚀为主；重力侵蚀占 2%，主要以滑坡、崩塌、泻溜为主；冻融侵蚀占 10%。共有水土流失面积 1020.95km^2，流失程度 54.8%，其中：无明显流失面积 840.71km^2，占土地总面积的 45.2%；轻度水土流失面积 223.85km^2，占流失面积的 21.9%；中度水土流失面积 251.31km^2，占流失面积的 24.6%；强度水土流失面积 221.84km^2，占流失面积的 21.7%；极强度水土流失面积 155.56km^2，占流失面积的 15.2%；剧烈水土流失面积 168.39km^2，占流失面积的 16.6%。年土壤侵蚀模数 3929t/km^2，年土壤侵蚀总量 731.49 万吨。

3.2 环境质量现状

为调查分析项目区环境质量现状 2018 年 12 月西和县中泰工矿有限责任公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司，按照国家有关环境监测技术规范，组织开展了该项目环境现状监测工作。

3.2.1 环境空气质量现状

3.2.1.1 区域环境空气达标区判定

本项目位于陇南市西和县六巷乡，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次环评收集甘肃省生态环境厅公开发布的《2019 年甘肃省生态环境状况公报》数据对项目所在地陇南市进行区域达标判断。详细结果为：陇南市 2019 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 16ug/m^3、23ug/m^3、38ug/m^3、19ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.5mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 120ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。环境空气质量模型技术支持服务系统判定结果为达标区，内容要求参见表

3.2-1，达标区判定结果示意图如下：

表 3.2-1　区域空气质量现状评价表

评价因子	平均时段	现状浓度/（μg/m^3）	标准限值/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	16	60	26.67	达标
NO_2	年平均浓度	23	40	57.5	达标
PM_{10}	年平均浓度	38	70	54.29	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	19	35	54.29	达标
CO	95 百分位上日平均质量浓度	1500	4000	37.5	达标
O_3	90 百分位上 8h 平均质量浓度	120	160	75	达标

3.2.1.2 环境空气质量现状监测与评价

⑴监测点位布设

监测共布设环境空气监测点位 2 个，分别位于现有 3#废石场北侧 100m 处、孟家河社，各点位基本信息见表 3.2-2，各监测点位的具体位置见图 3.2-1。

表 3.2-2　环境空气质量现状监测点位基本信息

监测点名称	监测点位地理位置信息		监测因子	监测时段	取样时间	相对方位	相对距离/m
	E	*N*					
废石场北侧	105°26′8.68″	33°52′9.88″	TSP、Pb	12 月 17 日-12 月 23 日	每天 24h 采样	NE	160
孟家河社	105°25′23.37″	33°51′48.28″	TSP、Pb			SW	1170
注：相对方位和相对距离均是与项目现有 PD8（1710m）附近 3#废石场而言							

（2）采样及分析方法

现场监测按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）执行，分析方法执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求。监测项目分析方法见表 3.2-3。

表 3.2-3　环境空气监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定方法	分析方法依据来源	最低检出限
1	TSP	ug/m^3	重量法	GB/T15432-1995	1
2	铅及其化合物	ug/m^3	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ539-2009	5×10^{-3}

（3）监测结果分析

①单因子指数法计算：

$$P_i=C_i/C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

C_i—某污染物实测浓度值，mg/m^3；

C_{0i}—某污染物评价标准限值，mg/m^3。

②监测结果评价

采用单因子指数法进行评价，评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，评价结果见表 3.2-4。

表 3.2-4　环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测因子	平均时间	评价标准/（μg/Nm^3）	浓度范围/（μg/m^3）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
废石场北侧	TSP	24 小时平均	300	187-213	71	0	达标
	铅及其化合物	季平均	1.0	ND	0	0	达标
孟家河社	TSP	24 小时平均	300	205-225	75	0	达标
	铅及其化合物	季平均	1.0	ND	0	0	达标
注：ND 表示未检出或低于检出限							

根据统计结果显示，各监测点位 TSP 的日均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）的二级标准；铅及其化合物均未检出，区域环境空气质量较好。

3.2.2 地表水环境质量

（1）监测断面

本次评价设置的地表水监测断面有 4 个，地表水环境监测断面统计一览表见表 3.2-5。

表 3.2-5　地表水监测断面、监测频次及因子一览表

序号	监测断面	所属水体	断面功能	监测频次	监测因子
1	矿区范围孙家湾尾款库上游	大沟	对照断面	监测 3 天，每天采样 2 次	水温、pH、溶解氧、色度、化学需氧量、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、铅、汞、镉、锌、砷、六价铬、铜、氰化物、氟化物、硫化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群
2	孟家河下游（孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）	孟河	控制断面		
3	六巷河（交汇处上游 500m）	六巷河	控制断面		
4	六巷河下游（交汇处下游 1000m）	六巷河	控制断面		

（2）监测分析方法

本项目地表水水质监测与分析方法，见表 3.2-6。

表 3.2-6　地表水水质监测分析方法

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	检出限
1	pH	—	玻璃电极法	GB6920-86	—

2	氨氮	mg/L	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
3	挥发酚	mg/L	4-氨基安替比啉分光光度法	HJ503-2009	0.0003
4	砷	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.0003
5	汞	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.00004
6	铅	mg/L	原子吸收法	GB7475-87	0.01
7	氟化物	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.006
8	镉	mg/L	原子吸收法	GB7475-87	0.001
9	六价铬	mg/L	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-87	0.004
10	氰化物	mg/L	异烟酸吡唑啉酮分光光度法	HJ484-2009	0.004
11	阴离子表面活性剂	mg/L	亚甲蓝分光光度法	GB7494-87	0.05
12	铜	mg/L	原子吸收法	GB7475-1987	0.001
13	锌	mg/L	原子吸收法	GB7475-1987	0.05
14	化学需氧量	mg/L	重铬酸盐法	HJ828-2017	4
15	BOD_5	mg/L	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5
16	SS	mg/L	重量法	GB11901-89	—
17	总磷	mg/L	钼酸铵分光光度法	GB11893-89	0.01
18	总氮	mg/L	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05
19	水温	℃	水温计法	GB13195-91	—
20	色度	倍	稀释倍数法	GB11903-89	—
21	溶解氧	mg/L	碘量法	GB7489-87	0.2
22	石油类	mg/L	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01
23	硫化物	mg/L	亚甲基蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005
24	粪大肠菌群	个/L	多管发酵法	HJ/T347-2007	—

（3）采样及分析方法

地表水采样严格按照现行《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）中地表水取样方法进行。样品分析按照国家标准分析方法进行，如无国标方法，按国家环保总局现行《水和废水监测分析方法》（第四版）中的规定执行。

（4）地表水环境质量现状评价

①评价标准

根据评价河段水域功能区划类别，按《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅲ类标准值进行评价。

②评价方法及模式

A.单项水质参数 i 的标准指数 Si 为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：Si—评价因子单项标准指数；

Ci—评价因子的实测浓度值，mg/L；

Cs—评价因子的环境质量标准值，mg/L。

B.pH 的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (\text{pHj}\leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (\text{pH}>7.0)$$

pHj：监测断面 pH；

pHsd：地面水水质标准中规定的 pH 下限值；

pHsu：地面水水质标准中规定的 pH 上限值。

C.溶解氧的标准指数：

$$S_{DO,\ j} = \frac{\left|DO_f - DO_j\right|}{DO_f - DO_s} \quad 当\ DO_j \geq DO_S$$

$$S_{DO,\ j} = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s} \quad 当\ DO_j < DO_S$$

SDO，j：DO 的标准指数；

DOf：某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L，计算公式常采用：DOf=468/（31.6+t），t 为水温，单位℃；

DOj：在 j 点的溶解氧实测统计代表值，mg/L；

DOs：溶解氧的评价标准限值，mg/L。

将各监测断面的各评价因子的监测值和它们相应的标准值代入上述公式，求得它们的污染指数，当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

（5）监测结果统计

地表水现状监测结果，见表 3.2-7。

表 3.2-7　地表水水质现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	监测值浓度范围	GB3838-2002 中 III 类标准	评价指数	超标率
1#矿区范围孙家湾尾矿库上游（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	水温	℃	1.7-1.9	-	-	-
2	pH	—	7.33-7.62	6～9	0.165-0.31	-
3	氨氮	mg/L	0.052-0.071	≤1.0	0.052-0.071	-
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	-	-
5	砷	mg/L	0.0008-0.0012	≤0.05	0.016-0.024	-
6	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	-	-
7	铅	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
8	氟化物	mg/L	0.111-0.132	≤1.0	0.111-0.132	-
9	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
10	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
11	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	-
12	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	-	-
13	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
14	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
15	化学需氧量	mg/L	7-9	≤20	0.35-0.45	-
16	BOD_5	mg/L	1.9-2.4	≤4	0.475-0.6	-
17	SS	mg/L	7-12	-	-	-
18	总磷	mg/L	0.01L	≤0.2	-	-
19	总氮	mg/L	0.69-0.81	≤1.0	0.69-0.81	-
20	色度	倍	8	-	-	-
21	溶解氧	mg/L	7.9-8.3	≥5.0	0.63-0.68	-
22	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
23	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	-	-
24	粪大肠菌群	个/L	1700-2200	≤10000	0.17-0.22	
2#孟家河下游（孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	水温	℃	1.6-1.9	-	-	-
2	pH	—	7.31-7.55	6～9	0.155-0.275	-
3	氨氮	mg/L	0.039-0.062	≤1.0	0.039-0.062	-
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	-	-
5	砷	mg/L	0.0010-0.0014	≤0.05	0.02-0.028	-
6	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	-	-
7	铅	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
8	氟化物	mg/L	0.295-0.352	≤1.0	0.295-0.352	-
9	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
10	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
11	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	-

12	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	-	-
13	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
14	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
15	化学需氧量	mg/L	6-9	≤20	0.3-0.45	-
16	BOD_5	mg/L	1.7-2.6	≤4	0.425-0.65	-
17	SS	mg/L	6-9	-	-	-
18	总磷	mg/L	0.01L	≤0.2	-	-
19	总氮	mg/L	0.69-0.78	≤1.0	0.69-0.78	-
20	色度	倍	8	-	-	-
21	溶解氧	mg/L	7.9-8.3	≥5.0	0.632-0.68	-
22	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
23	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	-	-
24	粪大肠菌群	个/L	1700-2200	≤10000	0.17-0.22	-
3#六巷河（交汇处上游 500m）（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	水温	℃	1.8-2.1	-	-	-
2	pH	—	7.39-7.74	6～9	0.195-0.37	-
3	氨氮	mg/L	0.027-0.042	≤1.0	0.027-0.042	-
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	-	-
5	砷	mg/L	0.0010-0.0014	≤0.05	0.02-0.028	-
6	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	-	-
7	铅	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
8	氟化物	mg/L	0.284-0.333	≤1.0	0.284-0.333	-
9	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
10	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
11	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	-
12	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	-	-
13	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
14	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
15	化学需氧量	mg/L	8-12	≤20	0.4-0.6	-
16	BOD_5	mg/L	2.8-3.4	≤4	0.7-0.85	-
17	SS	mg/L	8-13	-	-	-
18	总磷	mg/L	0.01L	≤0.2	-	-
19	总氮	mg/L	0.74-0.82	≤1.0	0.74-0.82	-
20	色度	倍	8	-	-	-
21	溶解氧	mg/L	7.9-8.4	≥5.0	0.62-0.68	-
22	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
23	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	-	-

24	粪大肠菌群	个/L	1700-2200	≤10000	0.17-0.22	-
4#六巷河下游（交汇处下游 1000m）（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	水温	℃	1.7-2.0	-	-	-
2	pH	—	7.37-7.62	6～9	0.185-0.31	-
3	氨氮	mg/L	0.049-0.071	≤1.0	0.049-0.071	-
4	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.005	-	-
5	砷	mg/L	0.0009-0.0014	≤0.05	0.018-0.028	-
6	汞	mg/L	0.00004L	≤0.0001	-	-
7	铅	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
8	氟化物	mg/L	0.321-0.385	≤1.0	0.321-0.385	-
9	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
10	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
11	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.2	-	-
12	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	≤0.2	-	-
13	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
14	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
15	化学需氧量	mg/L	8-12	≤20	0.4-0.6	-
16	BOD_5	mg/L	2.6-3.1	≤4	0.65-0.775	-
17	SS	mg/L	7-10	-	-	-
18	总磷	mg/L	0.01L	≤0.2	-	-
19	总氮	mg/L	0.59-0.77	≤1.0	0.59-0.77	-
20	色度	倍	8	-	-	-
21	溶解氧	mg/L	7.8-8.2	≥5.0	0.64-0.69	-
22	石油类	mg/L	0.01L	≤0.05	-	-
23	硫化物	mg/L	0.005L	≤0.2	-	-
24	粪大肠菌群	个/L	2200-2800	≤10000	0.22-0.28	-
备注：L 表示未检出或低于检出限						

（4）监测结果分析

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，六巷河为 III 类水域功能，结合本次环境质量现状监测结果来看，六巷河、孟河水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值，各监测项目符合III类水体标准限值，表明当地地表水环境质量较好。

3.2.3 地下水环境质量现状

（1）监测布点

为了全面反映评价区地下水环境质量，结合项目选址及其周围环境敏感点、地下水污染源、主要现状环境水文地质问题以及对于确定边界条件有控制意义的

地点，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610－2016），确定地下水环境监测点。

本次布置 5 个地下水水质监测点，监测点布设及水质监测取样点分布满足评价要求，地下水环境监测点位统计一览表见表 3.2-8。

表 3.2-8 地下水监测断面、监测频次及因子一览表

序号	监测断面	监测频次	监测因子
1	矿区范围新建废石场西北侧 200m	监测 3 天，每天采样 2 次	pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、锌、铜、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群，菌落总数、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、$SO4^{2-}$
2	十一平硐渗出水		
3	槐树沟压井地下水		
4	孟家河社生活饮用泉水		
5	槐树沟门生活饮用泉水		

注：矿权附近槐树沟、孟家河社和槐树沟门居民饮用水均为自来水供应，自打水井现已不使用。

（2）监测分析方法

本项目地表水水质监测与分析方法，见表 3.2-9。

表 3.2-9 地下水水质监测分析方法

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	检出限
1	pH	—	玻璃电极法	GB6920-86	—
2	氨氮	mg/L	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
3	硝酸盐氮	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.016
4	亚硝酸盐氮	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.016
5	挥发酚	mg/L	4-氨基安替比啉分光光度法	HJ503-2009	0.0003
6	砷	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.0003
7	汞	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.00004
8	总硬度	mg/L	EDTA 滴定法	GB7477-87	5
9	溶解性总固体	mg/L	重量法	GB/T5750.4-2006	—
10	铅	mg/L	原子吸收法	GB7475-87	0.01
11	氟化物	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.006
12	镉	mg/L	原子吸收法	GB7475-87	0.001
13	耗氧量	mg/L	酸性法	GB11892-89	0.5
14	总大肠菌群	CFU/100ml	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局	—

15	细菌总数	CFU/100ml	平皿计数法	《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局	—
16	六价铬	mg/L	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-87	0.004
17	K^+	mg/L	离子色谱法	HJ812-2016	0.02
18	Na^+	mg/L	离子色谱法	HJ812-2016	0.02
19	Ca^{2+}	mg/L	离子色谱法	HJ812-2016	0.03
20	Mg^{2+}	mg/L	离子色谱法	HJ812-2016	0.02
21	CO_3^{2-}	mg/L	碳酸根离子酸碱滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	—
22	HCO_3^-	mg/L	碳酸氢根离子酸碱滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	—
23	Cl^-	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.007
24	$SO4^{2-}$	mg/L	离子色谱法	HJ84-2016	0.018
25	氰化物	mg/L	异烟酸吡唑啉酮分光光度法	HJ484-2009	0.004
26	铜	mg/L	原子吸收法	GB7475-1987	0.001
27	锌	mg/L	原子吸收法	GB7475-1987	0.05
28	镍	mg/L	原子吸收法	GB11912-89	0.05

（3）采样及分析方法

地下水采样严格按照现行《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中样品采集方法进行。

样品分析按照国家标准分析方法进行，如无国标方法，按国家环保总局现行《水和废水监测分析方法》（第四版）中的规定执行。

（4）地下水环境质量现状评价

①评价因子选择

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）选择各断面监测因子。

②评价标准

选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准值。

③评价方法及模式

a、单因子指数法计算：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

S_i—某污染物日均浓度值，mg/m^3；

C_{0i}—某污染物日均浓度标准值，mg/m^3。

b、pH 标准指数计算：

$$S_{pH}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j \geq 7.0$$

式中：S_{pH}—pH 的单因子指数；

pH_j—地面水现状 pH 值；

pH_{sd}—地面水水质标准中 pH 的下限值；

pHsu—地面水水质标准中 pH 的上限值。

（5）监测结果统计

地下水现状监测结果，见表 3.2-10。

表 3.2-10　地下水水质现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	监测值浓度范围	GB/T14848-2017 中 III 类标准	评价指数	超标倍数
1#矿区范围新建废石场西北侧 200m （2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	pH	—	7.51-7.71	6.5～8.5	0.34-0.47	-
2	氨氮	mg/L	0.025L	≤0.5	-	-
3	硝酸盐氮	mg/L	2.01-2.11	≤20.0	0.1005-0.1055	-
4	亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	≤1.0	-	-
5	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	-	-
6	砷	mg/L	0.0003L	≤0.01	-	-
7	汞	mg/L	0.00004L	≤0.001	-	-
8	总硬度	mg/L	170-183	≤450	0.38-0.41	-
9	溶解性总固体	mg/L	421-451	≤1000	0.421-0.451	-
10	铅	mg/L	0.01L	≤0.01	-	-
11	氟化物	mg/L	0.292-0.335	≤1.0	0.292-0.335	-
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
13	耗氧量	mg/L	0.7-1.1	≤3.0	0.233-0.367	-
14	总大肠菌群	CFU/100mL	＜2	≤3.0	-	-
15	细菌总数	CFU/100mL	16-20	≤100	0.16-0.2	-
16	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
17	K^+	mg/L	0.81-0.88	-	-	-
18	Na^+	mg/L	5.24-5.42	-	-	-

19	Ca^{2+}	mg/L	47.7-50.7	-	-	-
20	Mg^{2+}	mg/L	6.35-6.69	-	-	-
21	CO_3^{2-}	mg/L	0	-	-	-
22	HCO_3^-	mg/L	175-192	-	-	-
23	Cl^-	mg/L	6.26-7.46	-	-	-
24	SO_4^{2-}	mg/L	31.1-33.5	-	-	-
25	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
26	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
27	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
28	镍	mg/L	0.05L	≤0.02	-	-
2#十一平硐渗出水（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	pH	—	7.51-7.66	6.5～8.5	0.34-0.44	-
2	氨氮	mg/L	0.031-0.045	≤0.5	0.062-0.09	-
3	硝酸盐氮	mg/L	2.81-2.90	≤20.0	0.14-0.145	-
4	亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	≤1.0	-	-
5	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	-	-
6	砷	mg/L	0.0003L	≤0.01	-	-
7	汞	mg/L	0.00004L	≤0.001	-	-
8	总硬度	mg/L	318-336	≤450	0.71-0.747	-
9	溶解性总固体	mg/L	563-589	≤1000	0.563-0.589	-
10	铅	mg/L	0.01L	≤0.01	-	-
11	氟化物	mg/L	0.324-0.355	≤1.0	0.324-0.355	-
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
13	耗氧量	mg/L	0.7-1.1	≤3.0	0.233-0.367	-
14	总大肠菌群	CFU/100mL	＜2	≤3.0	-	-
15	细菌总数	CFU/100mL	18-22	≤100	0.18-0.22	-
16	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
17	K^+	mg/L	2.45-3.97	-	-	-
18	Na^+	mg/L	22.5-22.7	-	-	-
19	Ca^{2+}	mg/L	103-105	-	-	-
20	Mg^{2+}	mg/L	16.8-17.7	-	-	-
21	CO_3^{2-}	mg/L	0	-	-	-
22	HCO_3^-	mg/L	242-271	-	-	-
23	Cl^-	mg/L	9.52-13.4	-	-	-
24	$SO4^{2-}$	mg/L	2.81-0.90	-	-	-
25	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
26	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
27	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
28	镍	mg/L	0.05L	≤0.02	-	-
3#槐树沟压井地下水（2018 年 12 月 17 日-19 日）						

1	pH	—	7.41-7.63	6.5～8.5	0.273-0.42	-
2	氨氮	mg/L	0.045-0.062	≤0.5	0.09-0.124	-
3	硝酸盐氮	mg/L	0.151-0.221	≤20.0	0.00755-0.011	-
4	亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	≤1.0	-	-
5	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	-	-
6	砷	mg/L	0.0003L	≤0.01	-	-
7	汞	mg/L	0.00004L	≤0.001	-	-
8	总硬度	mg/L	571-601	≤450	1.27-1.34	0.27-0.34
9	溶解性总固体	mg/L	735-783	≤1000	0.735-0.783	-
10	铅	mg/L	0.01L	≤0.01	-	-
11	氟化物	mg/L	0.34-0.372	≤1.0	0.34-0.372	-
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
13	耗氧量	mg/L	0.8-1.3	≤3.0	0.267-0.433	-
14	总大肠菌群	CFU/100mL	＜2	≤3.0	-	-
15	细菌总数	CFU/100mL	16-21	≤100	0.16-0.21	-
16	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
17	K^+	mg/L	0.42-0.67	-	-	-
18	Na^+	mg/L	16.5-17.4	-	-	-
19	Ca^{2+}	mg/L	98.7-104	-	-	-
20	Mg^{2+}	mg/L	82.9-83.8	-	-	-
21	CO_3^{2-}	mg/L	0	-	-	-
22	HCO_3^-	mg/L	351-374	-	-	-
23	Cl^-	mg/L	4.70-6.08	-	-	-
24	$SO4^{2-}$	mg/L	0.150-0.222	-	-	-
25	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
26	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
27	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
28	镍	mg/L	0.05L	≤0.02	-	-
4#孟家河社生活饮用泉水（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	pH	—	7.29-7.60	6.5～8.5	0.193-0.4	-
2	氨氮	mg/L	0.031-0.040	≤0.5	0.062-0.08	-
3	硝酸盐氮	mg/L	0.270-0.302	≤20.0	0.0135-0.0151	-
4	亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	≤1.0	-	-
5	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	-	-
6	砷	mg/L	0.0003L	≤0.01	-	-
7	汞	mg/L	0.00004L	≤0.001	-	-
8	总硬度	mg/L	220-250	≤450	0.489-0.556	-
9	溶解性总固体	mg/L	496-522	≤1000	0.496-0.522	-

10	铅	mg/L	0.01L	≤0.01	-	-
11	氟化物	mg/L	0.246-0.371	≤1.0	0.246-0.371	-
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
13	耗氧量	mg/L	0.7-1.2	≤3.0	0.233-0.4	-
14	总大肠菌群	CFU/100mL	＜2	≤3.0	-	-
15	细菌总数	CFU/100mL	17-21	≤100	0.17-0.21	-
16	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
17	K^+	mg/L	0.57-0.75	-	-	-
18	Na^+	mg/L	21.9-22.9	-	-	-
19	Ca^{2+}	mg/L	74.4-78.6	-	-	-
20	Mg^{2+}	mg/L	6.38-6.90	-	-	-
21	CO_3^{2-}	mg/L	0	-	-	-
22	HCO_3^-	mg/L	243-271	-	-	-
23	Cl^-	mg/L	6.17-7.36	-	-	-
24	$SO4^{2-}$	mg/L	88.1-102	-	-	-
25	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
26	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
27	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
28	镍	mg/L	0.05L	≤0.02	-	-
5#槐树沟门生活饮用泉水（2018 年 12 月 17 日-19 日）						
1	pH	—	7.52-7.63	6.5～8.5	0.347-0.42	-
2	氨氮	mg/L	0.025L	≤0.5	-	-
3	硝酸盐氮	mg/L	0.282-0.373	≤20.0	0.0141-0.0187	-
4	亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	≤1.0	-	-
5	挥发酚	mg/L	0.0003L	≤0.002	-	-
6	砷	mg/L	0.0003L	≤0.01	-	-
7	汞	mg/L	0.00004L	≤0.001	-	-
8	总硬度	mg/L	198-212	≤450	0.44-0.47	-
9	溶解性总固体	mg/L	398-430	≤1000	0.398-0.430	-
10	铅	mg/L	0.01L	≤0.01	-	-
11	氟化物	mg/L	0.293-0.341	≤1.0	0.293-0.341	-
12	镉	mg/L	0.001L	≤0.005	-	-
13	耗氧量	mg/L	0.7-1.2	≤3.0	0.233-0.4	-
14	总大肠菌群	CFU/100mL	＜2	≤3.0	-	-
15	细菌总数	CFU/100mL	17-22	≤100	0.17-0.22	-
16	六价铬	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
17	K^+	mg/L	0.37-0.42	-	-	-
18	Na^+	mg/L	1.54-1.62	-	-	-
19	Ca^{2+}	mg/L	68.3-69.2	-	-	-
20	Mg^{2+}	mg/L	5.36-5.52	-	-	-
21	CO_3^{2-}	mg/L	0	-	-	-

22	HCO_3^-	mg/L	259-274	-	-	-
23	Cl^-	mg/L	5.25-6.47	-	-	-
24	$SO4^{2-}$	mg/L	26.1-26.9	-	-	-
25	氰化物	mg/L	0.004L	≤0.05	-	-
26	铜	mg/L	0.001L	≤1.0	-	-
27	锌	mg/L	0.05L	≤1.0	-	-
28	镍	mg/L	0.05L	≤0.02	-	-
备注：L 表示未检出或低于检出限						

由表 3.2-10 可知：评价区地下水取样监测点各监测项目除 3#总硬度指标外，其他点位各监测项目均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水域标准要求。3#监测点位总硬度超标倍数为 0.27-0.34，总硬度出现超标主要与项目所在区的水文地质有关，项目区出露地层由碎屑岩及碳酸盐岩石为主的浅变质岩系构成，因此地下水环境现状监测值中总硬度超标应与区域地层岩性有关。

3.2.4 声环境质量现状

（1）监测点位

本项目共布设 6 个声环境监测点，监测点位见表 3.2-11。

表 3.2-11　声环境监测点一览表

编号	监测点位名称	监测时间及频次	监测方法
1#	工业场区新建废石场	昼间（06：00-22：00）、夜间（22：00-6：00）各监测 1 次，连续监测 2 天，测量等效声级 L_{Aeq}	采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定方法
2#	选矿厂化验室		
3#	生活区		
4#	办公区		
5#	孟家河社		
6#	临路侧房屋外 1m		

（2）监测分析方法

噪声监测与分析方法见表 3.2-12。

表 3.2-12　噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	测定仪器
1	噪声	dB(A)	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	AWA5680 多功能声级计
2			声环境质量标准	GB3096-2008	

（3）监测结果

声环境质量监测结果见表 3.2-13。

表 3.2-13　声环境质量监测结果统计表

测点编号	监测点位名称	结果单位	监测结果及时间			
			2018年11月30日		2018 年 12 月 1 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	工业场区新建废石场	dB（A）	44.6	39.4	45.0	38.7
2#	选矿厂化验室	dB（A）	47.4	40.2	48.1	42.1
3#	生活区	dB（A）	46.7	40.4	47.1	41.5
4#	办公区	dB（A）	46.0	42.6	45.8	42.2
5#	孟家河社	dB（A）	47.3	42.5	47.6	43.0
6#	临路侧房屋外 1m	dB（A）	48.5	43.6	47.9	43.2
（GB3096-2008）2类标准（昼间：60dB（A）、夜间：50dB（A））						

由表 3.2-13 监测结果可知，各监测点位场界及敏感点昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

3.2.5 土壤环境质量现状

（1）监测点位

本次监测布置 13 个土壤监测点，布置点位见表 3-10，见图 3-5。根据土壤导则分析，生态影响型项目二级评价等级，占地范围内布置 3 个表层样，占地范围外布置 4 个表层样，污染影响型一级评价等级，占地范围内布置 5 个柱状样点、2 个表层样点，占地范围外布置 4 个表层样；本次环评中在矿区范围内布置 7 个监测点位（1#、2#、3#、4#、7#、8#、9#），取表层样（2 个 4#、9#）与柱状样（5 个 1#、2#、3#、7#、8#），矿区范围外布置 4 个监测点位（10#、11#、12#、13#）取表层样，满足 HJ964-2018 中监测布点及数量要求。本项目监测点位见表 3.2-14。

表 3.2-14　土壤环境监测点一览表

序号	检测点位		监测因子
1	3#废石场	表层：0-50cm	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、阳离子交换量
		中层:（50-150cm）	
		深层（150-300cm）	
2	已建废石场（选矿厂东北侧 50m）	表层：0-50cm	中层、深层监测：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、阳离子交换量 表层监测：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍、四氯化碳、氯仿、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二
		中层:（50-150cm）	
		深层（150-300cm）	
3	大沟尾矿库下游（已闭库）	表层：0-50cm	
		中层:（50-150cm）	

		深层：（150-300cm）	氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚
4	采矿范围内（选厂北侧 220m）	表层：0-50cm	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、阳离子交换量
5	孟家河社农用地		
6	槐树沟门农用地		
7	十一号平硐口下游	表层：0-50cm 中层：（50-150cm） 深层（150-300cm）	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、土壤含盐量
8	十五号平硐口下游	表层：0-50cm 中层：（50-150cm） 深层（150-300cm）	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、土壤含盐量
9	孟家河社北侧林地（矿区内）	表层：0-50cm	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、含盐量
10	尖崖沟二期尾矿库下游		pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌、土壤含盐量
11	于洞沟尾矿库下游		
12	恒安公司尾矿库下游农用地		
13	孙家湾尾矿库上游林地		

（2）监测时间及频次

监测时间：2018 年 12 月 17 日（1#-6#）；2020 年 7 月 27 日（7#-13#）；

监测频次：各层分别采样 1 次，分别采取表样层（0~50cm），中样层

（50~150cm），深样层（150~300cm）。

（3）监测分析方法

本项目土壤监测与分析方法，见表 3.2-15。

表 3.2-15　土壤监测分析方法

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	最低检出限
1	汞	mg/kg	原子荧光法	HJ680-2013	0.002
2	砷	mg/kg	原子荧光法	HJ680-2013	0.01
3	镉	mg/kg	原子吸收法	GB/T17141-1997	0.01
4	铅	mg/kg	原子吸收法	GB/T17141-1997	0.1
5	铜	mg/kg	原子吸收法	GB/T17138-1997	1
6	六价铬	mg/kg	碱消解/火焰原子吸收分光度法	HJ687-2014	2
7	镍	mg/kg	原子吸收法	GB/T17139-1997	5
8	锌	mg/kg	原子吸收法	GB/T17138-1997	0.5
9	四氯化碳	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0021
10	氯仿	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0015
11	氯甲烷	mg/kg	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	0.001
12	1，1-二氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0016
13	1，2-二氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0013
14	1，1-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0008
15	顺-1，2-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0009
16	反-1，2-二氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0009
17	二氯甲烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0026
18	1，2-二氯丙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0019
19	1，1，1，2-四氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.001
20	1，1，2，2-四氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.001
21	四氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0008
22	1，1，1-三氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0011
23	1，1，2-三氯乙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0014
24	三氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0009
25	1，2，3-三氯丙烷	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0001
26	氯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0015
27	苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0016
28	氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0011
29	1，2-二氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.001
30	1，4-二氯苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0012
31	乙苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0012

32	苯乙烯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0016
33	甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0002
34	间+对二甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0036
35	邻二甲苯	mg/kg	顶空/气相色谱-质谱法	HJ642-2013	0.0013
36	硝基苯	mg/kg	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.09
37	苯胺	mg/kg	气相色谱-质谱法	HJ350-2007	0.5
38	2，-氯酚	mg/kg	气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.06
39	苯并【ａ】蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0003
40	苯并【ａ】芘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0004
41	苯并【ｂ】荧蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0005
42	苯并【k】荧蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0004
43	䓛	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0003
44	二苯并【ａ、h】蒽	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0005
45	茚并【1，2，3-cd】芘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0005
46	萘	mg/kg	高效液相色谱法	HJ784-2016	0.0003

（3）环境质量现状评价

单因子指数法计算：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

S_i—某污染物日均浓度值，mg/kg；

C_{0i}—某污染物日均浓度标准值，mg/kg。

（4）监测结果

本项目土壤环境取样检测结果见表 3.2-16 和表 3.2-17。

表 3.2-16　土壤环境监测结果一览表单位：mg/kg

点位 项目	监测结果		GB36600-2018 表 1 第二类用地筛选值	评价指数		超标倍数	
	2#已建废石场（选矿厂东北侧 50m）	3#大沟尾矿库下游（已闭库）		2#已建废石场（选矿厂东北侧 50m）	3#大沟尾矿库下游（已闭库）	2#已建废石场（选矿厂东北侧 50m）	3#大沟尾矿库下游（已闭库）
	表层	表层		表层	表层	表层	表层
四氯化碳	ND	0.0348	2.8	-	0.0124	-	-
氯仿	0.0111	0.0115	0.9	0.0123	0.0128	-	-
氯甲烷	ND	ND	37	-	-	-	-
1，1-二氯乙烷	0.0019	ND	9	0.000211	-	-	-
1，2-二氯乙烷	ND	ND	5	-	-	-	-
1，1-二氯乙烯	ND	ND	66	-	-	-	-
顺-1，2-二氯乙烯	0.0140	0.0138	596	0.0000235	0.0000232	-	-
反-1，2-二氯乙烯	0.0112	0.0122	54	0.000207	0.000226	-	-
二氯甲烷	0.0018	0.0029	616	0.00000292	0.00000471	-	-
1，2-二氯丙烷	0.0032	0.0032	5	0.00064	0.00064	-	-
1，1，1，2-四氯乙烷	0.0053	0.0057	10	0.00053	0.00057	-	-
1，1，2，2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	-	-	-	-
四氯乙烯	ND	ND	53	-	-	-	-
1，1，1-三氯乙烷	0.0023	0.0029	840	0.00000274	0.00000345	-	-
1，1，2-三氯乙烷	ND	ND	2.8	-	-	-	-
三氯乙烯	ND	ND	2.8	-	-	-	-
1，2，3-三氯丙烷	0.0066	0.0019	0.5	0.0132	0.0038	-	-
氯乙烯	ND	ND	0.43	-	-	-	-

苯	ND	ND	4	-	-	-	-
氯苯	ND	ND	270	-	-	-	-
1，2-二氯苯	ND	ND	560	-	-	-	-
1，4-二氯苯	ND	ND	20	-	-	-	-
乙苯	ND	ND	28	-	-	-	-
苯乙烯	ND	ND	1290	-	-	-	-
甲苯	ND	ND	1200	-	-	-	-
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	570	-	-	-	-
邻二甲苯	ND	ND	640	-	-	-	-
硝基苯	ND	ND	76	-	-	-	-
苯胺	ND	ND	260	-	-	-	-
2-氯酚	0.36	2.56	2256	0.00016	0.00113	-	-
苯并[a]蒽	ND	ND	15	-	-	-	-
苯并[a]芘	ND	ND	1.5	-	-	-	-
苯并[b]荧蒽	ND	ND	15	-	-	-	-
苯并[k]荧蒽	ND	ND	151	-	-	-	-
䓛	ND	ND	1293	-	-	-	-
二苯并[a，h]蒽	ND	ND	1.5	-	-	-	-
茚并[1，2，3-cd]芘	ND	ND	15	-	-	-	-
萘	ND	ND	70	-	-	-	-
六价铬	ND	ND	5.7	-	-	-	-
砷	15.4	16.1	60	0.257	0.268	-	-
镉	0.37	0.23	65	0.00569	0.00354	-	-
铜	55	57	18000	0.00306	0.00354	-	-
铅	102	84.7	800	0.128	0.106	-	-

汞	0.033	0.041	38	0.000868	0.00108	-	-
镍	135	108	900	0.15	0.12	-	-
备注 ND 表示未检出							

表 3.2-17　土壤监测结果表单位：mg/kg

项目 / 监测点位		砷	镉	总铬	铜	铅	汞	镍	锌	pH
1#新建废石场	表层	16.2	0.36	66	54	95.0	0.072	30	129	8.98
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.27	0.0055	-	0.003	0.119	0.0019	0.033	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中层	15.9	0.29	65	52	77.6	0.068	37	134	8.42
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.265	0.0045	-	0.0029	0.097	0.0018	0.041	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	深层	14.3	0.27	68	53	77.6	0.070	30	130	8.77
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.238	0.0042	-	0.0029	0.097	0.0018	0.033	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2#已建废石场（选矿厂东北侧 50m）	中层	15.7	0.35	67	54	90.7	0.064	37	129	8.56
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.262	0.0054	-	0.003	0.113	0.0017	0.0411	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	深层	16.0	0.35	69	53	86.0	0.088	34	264	8.39
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.267	0.0054	-	0.0029	0.107	0.0023	0.0378	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3#大沟尾矿库下游（已闭库）	中层	16.4	0.24	73	55	94.5	0.071	40	134	8.81
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.273	0.0037	-	0.0031	0.118	0.0019	0.0444	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	深层	15.8	0.21	71	52	82.0	0.066	40	113	8.72
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.263	0.0032	-	0.0029	0.103	0.0017	0.044	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4#采矿范围内（选厂北侧 220m）	表层	16.6	0.20	62	47	75.2	0.075	35	95.0	8.55
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.277	0.0031	-	0.0026	0.094	0.00197	0.039	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7#十一号平硐口下游	表层	7.61	0.36	69	30	50	0.083	49	62	8.41
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.127	0.0055	-	0.0017	0.0625	0.0022	0.0544	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中层	7.47	0.36	65	28	46	0.079	48	60	8.36

	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.1245	0.0055	-	0.0016	0.0575	0.0021	0.0533	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	深层	7.43	0.18	62	27	44	0.075	45	59	8.31
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.124	0.0028	-	0.0015	0.055	0.00197	0.05	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8#十五号平硐口下游	表层	7.86	0.56	65	35	47	0.089	50	62	8.36
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.131	0.0086	-	0.0019	0.0588	0.0023	0.056	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中层	7.72	0.37	63	31	46	0.081	47	61	8.38
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.129	0.0057	-	0.0017	0.0575	0.00213	0.0522	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	深层	7.67	0.36	60	27	42	0.078	46	57	8.32
	标准值	60	65	-	18000	800	38	900	-	-
	评价指数	0.128	0.0055	-	0.0015	0.0525	0.00205	0.0511	-	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB36600-2018 表 1 第二类用地筛选值		60	65	-	18000	800	38	900	-	-
5#孟家河社农用地	表层	16.1	0.23	68	51	95.0	0.080	40	106	8.67
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数									
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6#槐树沟门农用地	表层	16.7	0.33	70	50	11.9	0.081	32	272	8.50
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数									
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9#孟家河社北侧林地（矿区内）	表层	7.71	0.36	-	32	46	0.076	45	-	8.39
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数									
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10#尖崖沟二期尾矿库下游	表层	7.74	0.53	62	28	43	0.087	51	58	8.47
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数	0.31	0.88	0.248	0.28	0.253	0.0256	0.268	0.193	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11#于洞沟尾矿库下游	表层	7.67	0.37	66	28	51	0.078	53	61	8.45
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数	0.307	0.617	0.264	0.28	0.3	0.0229	0.279	0.203	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12#恒安公司尾矿	表层	7.21	0.18	60	27	38	0.073	45	57	8.39

库下游农用地	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数	0.288	0.3	0.24	0.27	0.224	0.0215	0.237	0.19	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13#孙家湾尾矿库上游林地	表层	7.16	0.17	60	26	38	0.071	44	54	8.36
	标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
	评价指数	0.286	0.283	0.24	0.26	0.224	0.0209	0.232	0.18	-
	超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB15618-2018 表 1 风险筛选值		25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5

由表 3.2-16 可知，2#点位和 3#点位表层土壤取样检测的 45 项污染物，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类土地筛选值限值要求，表明本项目采矿场地附近土壤中污染物含量对人体健康的风险可以忽略。表 3.2-17 可见，5#、6#、9#、10#、11#、12#、13#监测点土壤取样表层各监测项目均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值限值要求，说明土壤中污染物对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略。1#、4#、7#、8#点位表层、中层、深层和 2#、3#点位中层、深层各监测项目均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类土地筛选值限值要求，表明本项目采矿场地附近土壤中污染物含量对人体健康的风险可以忽略。

（5）土壤理化特性调查表

土壤环境理化性质见表 3.2-18 所示，土壤剖面调查见表 3.2-19 所示。

表 3.2-18　　土壤理化特性调查表

点位		7#十一号平硐口下游	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°25'46.07"　N33°51'54.04"		
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	浅棕	棕	暗棕
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	松散	松散	松散
	砂砾含量	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.41	8.36	8.31
	阳离子交换量(cmol/kg)	16	18	15
	氧化还原电位(MV)	311	334	303
	孔隙度(%)	28	25	23
	饱和导水率(mm/min)	1.24	1.21	1.20
	土壤容重(g/cm^3)	1.33	1.31	1.28

点位		8#十五号平硐口下游	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°24'59.91" N33°51'43.69"		
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	浅灰	灰	灰
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	松散	松散	松散
	砂砾含量	无	无	无
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.36	8.38	8.32
	阳离子交换量(cmol/kg)	14	16	17
	氧化还原电位(MV)	265	277	282
	孔隙度(%)	31	26	24
	饱和导水率(mm/min)	1.37	1.32	1.29
	土壤容重(g/cm^3)	1.29	1.24	1.22
点位		9#孟家河社北侧林地（矿区内）	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°25'20.77" N33°51'53.77"		
层次		表层		
现场记录	颜色	浅棕		
	结构	团粒结构体		
	质地	松散		
	砂砾含量	无		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	8.39		
	阳离子交换量(cmol/kg)	11		
	氧化还原电位(MV)	332		
	孔隙度(%)	34		
	饱和导水率(mm/min)	1.38		
	土壤容重(g/cm^3)	1.21		
点位		10#尖崖沟二期尾矿库下游	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°24'51.03" N33°52'47.84"		
层次		表层		
现场记录	颜色	浅灰		
	结构	团粒结构体		
	质地	松散		
	砂砾含量	无		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	8.47		
	阳离子交换量(cmol/kg)	12		
	氧化还原电位(MV)	352		
	孔隙度(%)	33		
	饱和导水率(mm/min)	1.41		

	土壤容重(g/cm^3)	1.29		
点位		11#于洞沟尾矿库下游	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°24'57.63" N33°52'48.19"		
层次		表层		
现场记录	颜色	浅灰		
	结构	团粒结构体		
	质地	松散		
	砂砾含量	无		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	8.45		
	阳离子交换量(cmol/kg)	12		
	氧化还原电位(MV)	381		
	孔隙度(%)	24		
	饱和导水率(mm/min)	1.41		
	土壤容重(g/cm^3)	1.22		
点位		12#恒安公司尾矿库下游农用地	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°24'41.61" N33°51'29.05"		
层次		表层		
现场记录	颜色	灰		
	结构	团粒结构体		
	质地	松散		
	砂砾含量	无		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	8.39		
	阳离子交换量(cmol/kg)	15		
	氧化还原电位(MV)	315		
	孔隙度(%)	32		
	饱和导水率(mm/min)	1.41		
	土壤容重(g/cm^3)	1.15		
点位		13#孙家湾尾矿库上游林地	时间	2020 年 7 月 27 日
经纬度		E105°26'22.64" N33°51'30.46"		
层次		表层		
现场记录	颜色	浅灰		
	结构	团粒结构体		
	质地	松散		
	砂砾含量	无		
	其他异物	无		
实验室	pH 值	8.36		
	阳离子交换量(cmol/kg)	14		
	氧化还原电位(MV)	325		

测定	孔隙度(%)	31		
	饱和导水率(mm/min)	1.27		
	土壤容重(g/cm^3)	1.16		

表 3.2-19　　土壤剖面调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
7#十一号平硐口下游			表层 中层 深层
8#十五号平硐口下游			表层 中层 深层
9#孟家河社北侧林地（矿区内）			表层

12#恒安公司尾矿库下游农用地			表层
13#孙家湾尾矿库上游林地			表层

（6）土壤盐化、酸化、碱化评价

评价区属北亚热带向北温带过渡区，气候分明，降雨多且分布均匀。根据土壤环境质量监测结果，结合《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 中规定的土壤盐化、酸化、碱化分级标准，具体见表 3.2-20、3.2-21。

表 3.2-20　土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/g/kg	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10
注：根据区域自然背景状况适当调整		

表 3.2-21　土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、盐化程度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化

4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5.5≤pH<8.5	无酸化无碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

本次监测及分析结果见表 3.2-22。

表 3.2-22　土壤盐化、酸化、碱化评价表

监测点位	土壤含盐量（SSC）g/kg	分析结果	土壤 pH 值	分析结果
7#	0.878	未盐化	8.41	无酸化无碱化
8#	0.916	未盐化	8.36	无酸化无碱化
9#	0.882	未盐化	8.47	无酸化无碱化
10#	0.878	未盐化	8.39	无酸化无碱化
11#	0.924	未盐化	8.45	无酸化无碱化
12#	0.836	未盐化	8.39	无酸化无碱化
13#	0.815	未盐化	8.36	无酸化无碱化

（7）土壤类型调查

项目所在区域土壤主要是褐土，褐土的自然植被以中生和旱生森林灌木为主。表层为 20～40cm 的粉土，物理性较好，质地较细，断面中粘细物质多，粗砂砾含量较少，矿物质养分含量中等，淋溶作用较好，为主要的植物生长层， 根系较发育，颜色以暗灰色为主，下部以粘性土壤为主，颜色以暗棕色为主，含有少量碎块石，厚度约 2～13.5m。

3.2.6 包气带土壤污染现状调查

本项目为改扩建项目，为了解该项目前期的探矿及采矿对包气带的土壤污染现状，建设单位委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2020 年 7 月对项目所在地的包气带土壤污染现状调查进行了调查与监测。具体的调查方案如下：

⑴监测布点

本次采样设置 4 个点位，分别在 1#新建废石场坡脚，2#已建废石场坡脚（选矿厂东北侧 50m），3#大沟尾矿库下游（已闭库），4#十一号平硐口下游。

⑵监测项目

监测项目为 pH、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、Cr、Ni。

⑶采样要求

采样点采取柱状样，分别取 3 个样品进行监测：表样层（0-50cm）、中样层（50-150cm）、深样层（150-300cm）。

⑷土壤样品的处理

对土壤进行浸溶实验，浸溶方法参照《固体废物浸出毒性浸出方法　水平震荡法》（HJ557-2010）进行。

⑸监测结果

本次对包气带土壤污染现状调查参照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值对标分析，见表 3.2-23。

从表 3.2-23 分析可知，包气带土壤浸出液中各因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值。

表 3.2-23　包气带土壤浸溶实验监测结果一览表　　单位:mg/L(PH 值除外）

监测点位	采样深度（cm)	pH		砷			铅			锌			铜		
		监测值	标准值	监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数
1#	表层	8.45	6~9	0.472	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	中层	8.34	6~9	0.448	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	深层	8.31	6~9	0.424	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
2#	表层	8.62	6~9	0.456	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	中层	8.51	6~9	0.431	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	深层	8.44	6~9	0.415	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
3#	表层	8.56	6~9	0.492	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	中层	8.43	6~9	0.473	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	深层	8.37	6~9	0.455	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
4#	表层	8.58	6~9	0.484	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	中层	8.46	6~9	0.456	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/
	深层	8.42	6~9	0.441	≤0.5	/	0.01L	≤1.0	/	0.05L	≤2.0	/	0.001L	≤0.5	/

监测点位	采样深度（cm)	铬			镉			汞			镍				
		监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数	监测值	标准值	超标倍数		
1#	表层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	中层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	深层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
2#	表层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	中层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	深层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		

3#	表层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	中层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	深层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
4#	表层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	中层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		
	深层	0.0004L	≤1.5	/	0.001L	≤0.1	/	0.00004L	≤0.05	/	0.05L	≤1.0	/		

3.2.7 河流底泥环境质量现状

（1）监测点位布设

河流底泥取样点位设置 4 个，监测取样位置设置同地表水监测断面位置相同。见表 3.2-24

表 3.2-24　地表水监测断面、监测频次及因子一览表

序号	监测断面	所属水体	断面功能
1	矿区范围孙家湾尾款库上游	大沟	对照断面
2	孟家河下游(孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）	孟河	控制断面
3	六巷河（交汇处上游 500m）	六巷河	控制断面
4	六巷河下游（交汇处下游 1000m）	六巷河	控制断面

（2）监测因子、时间及频次

本次河流底泥监测项目有：pH、镉、汞、砷、铅、铬、镍、铜、锌，共 9 项。

采样时间：2018 年 12 月 17 日。

监测频次：采样 1 次。

（3）河流底泥监测与分析方法见表 3.2-25

表 3.2-25　河流底泥监测分析方法

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	最低检出限
1	汞	mg/kg	原子荧光法	HJ680-2013	0.002
2	砷	mg/kg	原子荧光法	HJ680-2013	0.01
3	镉	mg/kg	原子吸收法	GB/T17141-1997	0.01
4	铅	mg/kg	原子吸收法	GB/T17141-1997	0.1
5	铜	mg/kg	原子吸收法	GB/T17138-1997	1
6	六价铬	mg/kg	碱消解/火焰原子吸收分光度法	HJ687-2014	2
7	镍	mg/kg	原子吸收法	GB/T17139-1997	5
8	锌	mg/kg	原子吸收法	GB/T17138-1997	0.5
9	pH	-	玻璃电极法	土壤元素的近代分析方法	-

（4）环境质量现状评价

单因子指数法计算：

$$P_i = S_i / C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

S_i—某污染物日均浓度值，mg/m^3；

C_{0i}—某污染物日均浓度标准值，mg/m^3。

（5）监测结果统计

河流底泥监测结果，见表 3.2-26

表 3.2-26　底泥监测结果表单位：mg/kg

项目 监测点位	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌	pH
1#矿区范围孙家湾尾款库上游	13.8	0.33	74	51	103	0.047	35	125	8.88
标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
评价指数	0.552	0.55	0.296	0.51	0.606	0.0138	0.184	0.417	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2#孟家河下游（孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）	14.2	0.29	73	47	83.6	0.052	33	127	8.72
标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
评价指数	0.568	0.483	0.292	0.47	0.492	0.0153	0.174	0.423	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3#六巷河（交汇处上游 500m）	13.6	0.22	68	47	82.9	0.039	29	109	8.46
标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
评价指数	0.544	0.367	0.272	0.47	0.488	0.115	0.153	0.363	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4#六巷河下游（交汇处下游 1000m）	14.0	0.23	62	43	80.5	0.064	26	107	8.39
标准值	25	0.6	250	100	170	3.4	190	300	＞7.5
评价指数	0.56	0.383	0.248	0.43	0.473	0.0188	0.137	0.357	-
超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB15618-2018 表 1 风险筛选值	≦25	≦0.6	≦250	≦100	≦170	≦3.4	≦190	≦300	＞7.5

表 3.2-26 可见，各监测点河流底泥各监测项目均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值限值要求，说明河流底泥中污染物对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略。

3.2.8 生态环境现状调查与评价

1、生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属北秦岭针叶-阔叶混交林水源涵养生态功能区、西礼盆地农业、采矿与水土保持生态功能小区；同时依据甘肃省

人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告，项目所在区域为省级水土流失重点预防区。

2、生态特征

项目区处于西秦岭南侧的陇南山地，海拔标高 1460～2060m 之间，相对高差 597m，依地貌特征和成因类型本区可分为侵蚀构造中低山、侵蚀堆积河谷两大地貌单元。为中低山地貌，海拔 1600～2157m，该地貌单元内，植被覆盖率 80%以上，沟谷深切，谷坡陡峭，呈“V”字型峡谷，沟谷切割深度一般 200～500m，山坡坡度一般大于 35°，陡崖，风化裂隙、构造裂隙和岩溶裂隙比较发育。六巷河河谷川区地势南高北低，河床宽 50～80m，河谷呈“U”字型，其微地貌形态有河漫滩，Ⅰ、Ⅱ级阶地及沟口小型冲洪积扇，其中Ⅰ级阶地呈不对称发育，阶面宽 20～50m，Ⅱ级阶地不连续零星分布。

项目区土壤以典型的褐色土为主，主要分布在低海拔地带，另外在高山地带的部分台地上还分布着少量淋溶褐色土，土壤中有机质与氮含量高，疏松，肥力好。区域内植被覆盖率达 80%以上，多为乔灌木，草本植物，次生林以落叶阔叶林和针阔叶混交林为主，主要树种有松、青冈、槐树、杨树、桦树等。

项目区内除一般家禽外，野生动物很少，普通动物主要有野兔、野鸡、蛇、青蛙、麻雀等，未发现国家珍稀濒危保护动物种类。

3、生态环境现状遥感解译调查

为了解本项目区域生态现状，本次调查通过遥感解译方式对项目区生态现状进行调查。

以遥感图像处理软件 ENVI5.1 与地理信息系统软件 ArcGIS9.3 为作业平台，以 2018 年 7 月的 Landsat8 的 OLI 卫星影像数据为主要数据源，采用遥感影像波段融合的方法将全色波段和其他波段进行波段融合，得到分辨率为 15m 的多光谱影像，同时参考相关文献资料，采用室内解译并结合野外详细调查的方法，最终完成本系列图件并打印输出。其中，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），植被盖度分类采用归一化植被指数 NDVI 及目视解译进行分类，土壤侵蚀采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

①土地利用现状调查

根据实地调查和遥感卫星影像，项目区具体的土地利用类型为：乔木林地、

旱地、其他草地、工业用地、公路用地、农村宅基地、农村道路和河流水面等。

调查范围内土地利用现状统计见表 3.2-27 和图 3.2-2。

表 3.2-27　调查评价范围内土地利用类型面积统计

土地利用类型	类型代码	评价范围内		矿权范围内	
		面积（hm^2）	面积百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）
旱地	0103	139.453	12.45	93.968	18.26
乔木林地	0301	791.048	70.64	334.686	65.02
灌木林地	0305	105.447	9.42	45.857	8.91
其他草地	0404	12.469	1.11	4.725	0.92
工业用地	0601	12.317	1.10	6.860	1.33
采矿用地	0602	34.038	3.04	14.531	2.82
农村宅基地	0702	11.019	0.98	7.701	1.50
公路用地	1003	5.351	0.48	2.580	0.50
河流水面	1101	6.662	0.59	3.172	0.62
内陆滩涂	1106	1.121	0.10	0.018	0.00
裸土地	1206	0.931	0.08	0.614	0.12
合计		1119.857	100.00	514.713	100.00

由上表及图可知，调查范围分布较广的为乔木林地，占调查区总面积的 70.64%，面积 791.048hm^2；其次是旱地，占调查区总面积的 12.45%，面积 139.453hm^2；第三为灌木林地，占调查区总面积的 9.42%，面积 105.447hm^2；调查范围内采矿用地占比为 3.04%，面积 34.038hm^2。矿权范围内分布较广的为乔木林地，占调查区总面积的 65.02%，面积 334.686hm^2；其次是旱地，占调查区总面积的 18.26%，面积 93.968hm^2；第三为灌木林地，占调查区总面积的 8.91%，面积 45.857hm^2；调查范围内采矿用地占比为 2.82%，面积 14.531hm^2。

②植被盖度调查

利用 NDVI 二值法提取研究区的植被指数，然后进行植被盖度的计算与分级，调查范围内植被盖度统计见表 3.2-28 和图 3.2-3。

表 3.2-28　调查范围内植被盖度统计

植被盖度	评价范围内		矿权范围内	
	面积（hm^2）	面积百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）
高植被覆盖（＞60%）	880.545	78.63	383.888	74.58
中植被覆盖（45~60%）	167.692	14.97	95.349	18.52
无植被覆盖	71.620	6.40	35.477	6.89
总计	1119.857	100.00	514.713	100.00

由以上图表分析可知，调查范围内植被盖度以高植被覆盖为主，分布面积占调查区总面积的 78.63%，面积为 880.854hm^2；其次为中植被覆盖，分布面积占调查区总面积的 14.97%，面积为 167.692hm^2。矿权范围内植被盖度以高植被覆盖为主，分布面积占调查区总面积的 74.58%，面积为 383.888hm^2；其次为中植被覆盖，分布面积占调查区总面积的 18.52%，面积为 95.349hm^2。

③土壤侵蚀度调查

土壤侵蚀采用土壤侵蚀分类分级国家标准（SL190-2007）。根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。将土地利用、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。

调查范围内土壤侵蚀现状见表 3.2-29 和图 3.2-4。

表 3.2-29　调查范围内不同强度土壤侵蚀面积统计

侵蚀强度	评价范围内		矿权范围内	
	面积（hm^2）	面积百分比（%）	面积（hm^2）	面积百分比（%）
剧度侵蚀	6.886	0.61	-	-
强度侵蚀	2.185	0.20	0.909	0.18
中度侵蚀	1.121	0.10	-	-
轻度侵蚀	320.665	28.63	199.761	38.81
微度侵蚀	789.000	70.46	314.043	61.01
总计	1119.857	100.00	514.713	100.00

由以上图表可知，本项目调查范围内土壤侵蚀以水力侵蚀为主，且主要为微度侵蚀，侵蚀面积为 789hm^2，占总面积的 70.46%；轻度和剧烈侵蚀较小，面积分别为 320.665hm^2 和 6.886hm^2，分别占总面积的 28.63%和 0.61%。矿权范围内土壤侵蚀以水力侵蚀为主，且主要为微度侵蚀，侵蚀面积为 314.043hm^2，占总面积的 61.01%；轻度侵蚀面积为 199.761hm^2，占总面积的 38.81%。

④遥感解译结果分析

通过本次遥感解译调查结果，调查范围内土地利用类型以乔木林地为主，植被盖度以高植被覆盖为主，土壤侵蚀程度以微度侵蚀为主。矿权范围内土地利用类型以乔木林地为主，植被盖度以高植被覆盖为主，土壤侵蚀程度以微度侵蚀为主。

3.3 评价区环境质量变化趋势分析

2013 年 10 月西北矿冶研究院编制完成了《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》并取得陇南市生态环境局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇环发【2013】287 号，见附件），在此次环评中为调查分析评价区环境质量现状 2013 年 6 月建设单位委托陇南市环境监测站按照国家有关环境监测技术规范，组织开展了环境现状监测工作。本次环评中建设单位 2018 年 12 月和 2020 年 7 月委托甘肃华鼎环保科技有限公司，按照国家有关环境监测技术规范，组织开展了环境现状监测工作。

从 2013 年 6 月整合环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月，已有 5 年，本次环评结合《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评和本次环评同点位（断面）监测位置，对评价区的环境质量变化趋势进行分析。首先本次环评对企业周边同类及相关企业进行了调查，见表 3.3-1，截止目前，评价区企业未发生变化，主要企业为尖崖沟铅锌矿和西和县恒安工矿贸易有限公司铅锌矿。

根据本次评价确定的环境空气、生态环境及地表水的评价范围，调查评价范围内同类型铅锌矿企业分布情况，调查统计情况见表 3.3-1。

表 3.3-1　同类型铅锌行业企业调查统计表

序号	名称	生产规模	与本项目位置关系	生产现状	排污
1	西和县尖崖沟铅锌矿	采选规模 300t/d	矿区位于本矿区北侧 1.85km，矿区面积 5.2797km^2	正常生产	已有排污许可证，选矿生产过程除尘设备排放颗粒污染物，废水无外排。
2	西和县六巷铅锌矿	采选规模 200t/d	矿区位于本矿区北侧 0.38km	停产	未排污
3	西和县创新矿业有限责任公司铅锌矿	采矿规模 5 万 t/a，选矿厂规模 300t/d	矿区位于本矿区东北侧，矿区面积 1.3256km^2	停产	已通过竣工环保验收，已有排污许可证，选矿生产过程除尘设备排放颗粒污染物，废水无外排。
4	西和县恒安工矿贸易有限公司铅	采选规模 400t/d	位于本项目西侧 0.1km	正常生产	已有排污许可证，选矿生产过程除

	锌矿				尘设备排放颗粒污染物，废水无外排。
5	西和华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿	采矿规模 10 万 t/a，选矿厂规模 300t/d	矿区位于本矿区东侧 2.02km，矿区面积 2.043km^2	正常生产	已有排污许可证，选矿生产过程除尘设备排放颗粒污染物，废水无外排。

评价范围内同类型铅锌矿企业分布图见图 1.9-1。

3.3.1 环境空气质量变化趋势分析

本次环评主要通过两次环评监测中的 1#废石场北侧、2#孟家河坝村进行对比分析，环境空气质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测点位监测数据对比分析见表 3.3-2。

表 3.3-2　环境空气质量变化趋势分析

监测点位	监测时间	监测项目	平均时间	浓度值范围 μg/m^3	标准值 μg/m^3	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#废石场北侧	2013	TSP	24h	70~100	300	23.33-33.33	-	达标
	2013	Pb	-	-	-	-	-	-
	2018	TSP	24h	187-208	300	62.33-69.33	-	达标
	2018	Pb	24h	ND	1.0	-	-	达标
2#孟家河坝村	2013	TSP	24h	110~250	300	36.67-83.33	-	达标
	2013	Pb	-	-	-	-	-	-
	2018	TSP	24h	205-225	300	68.33-75	-	达标
	2018	Pb	24h	ND	1.0	-	-	达标
备注	ND 表示未检出，Pb 日均浓度参照季平均浓度限值。							

根据统计结果显示，2013 年 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）的二级标准。

2018 年 TSP、Pb 的日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）的二级标准。

根据 2019 年陇南市环境空气质量数据筛选达标区判定，详细结果为：陇南市 2019 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 16ug/m^3、23ug/m^3、38ug/m^3、19ug/m^3；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.5mg/m^3，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 120ug/m^3；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。环境空气质量模型技术支持服务系统判定结

果为达标。

综上分析，可见本项目评价区环境空气质量 2019 年较 2013 年总体趋势向较好方向发展。

3.3.2 地表水环境质量变化趋势分析

地表水环境质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测断面监测数据对比分析见表 3.3-2。

由上表对比分析可知，2013 年监测期间各监测断面中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

2018 年监测期间各监测点位中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，可见本项目评价区地表水环境质量发展趋势较好。

3.3.3 地下水环境质量变化趋势分析

地下水环境质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测点位监测数据对比分析见表 3.3-3。

由表中对比分析可知，2013 年监测期间 4#、5#监测点位监测因子总大肠菌群出现超标，超标倍数为 7999；分析原因主要是监测前期下雨，井水可能受到人为影响较大。各监测点位中其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准。2018 年监测期间 3#监测点位监测因子总硬度出现超标，超标倍数为 0.27-0.34，总硬度出现超标主要与项目所在区的水文地质有关，项目区出露地层由碎屑岩及碳酸盐岩石为主的浅变质岩系构成，因此地下水环境现状监测值中总硬度超标应与区域地层岩性有关。各监测点位中其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，可见本项目评价区地下水环境质量发展趋势较好。

表 3.3-3　地表水 2013 年环评监测与 2018 年监测结果对比一览表　　单位：mg/L（pH 值除外）

监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
1#矿区范围孙家湾尾矿库上游	水温	-	-	1.7-1.9	-	-
	pH	8.39-8.4	-	7.33-7.62	-	6～9
	氨氮	0.015-0.018	-	0.052-0.071	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.005
	砷	0.007L	-	0.0008-0.0012	-	≤0.05
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.0001
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.05
	氟化物	-	-	0.111-0.132	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.2
	阴离子表面活性剂	-	-	0.05L	-	≤0.2
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0
	化学需氧量	5L	-	7-9	-	≤20
	BOD_5	0.5L	-	1.9-2.4	-	≤4
	SS	12-16	-	7-12	-	-
	总磷	0.03-0.04	-	0.01L	-	≤0.2
	总氮	1.51-1.55	-	0.69-0.81	-	≤1.0
	色度	-	-	8	-	-
	溶解氧	7.4-7.5	-	7.9-8.3	-	≥5.0
	石油类	0.01L	-	0.01L	-	≤0.05

	硫化物	0.005L	-	0.005L	-	≤0.2
	粪大肠菌群	240	-	1700-2200	-	≤10000
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
2#孟家河下游（孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）	水温	-	-	1.6-1.9	-	-
	pH	8.49-8.50	-	7.31-7.55	-	6～9
	氨氮	0.005-0.008	-	0.039-0.062	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.005
	砷	0.007L	-	0.0010-0.0014	-	≤0.05
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.0001
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.05
	氟化物	-	-	0.295-0.352	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.2
	阴离子表面活性剂	-	-	0.05L	-	≤0.2
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.75-0.88	-	0.05L	-	≤1.0
	化学需氧量	6.0-6.2	-	6-9	-	≤20
	BOD_5	0.5-0.6	-	1.7-2.6	-	≤4
	SS	12-15	-	6-9	-	-
	总磷	0.01	-	0.01L	-	≤0.2
	总氮	1.51-1.55	-	0.69-0.78	-	≤1.0
	色度	-	-	8	-	-
	溶解氧	6.8-6.9	-	7.9-8.3	-	≥5.0

	石油类	0.01L	-	0.01L	-	≤0.05
	硫化物	0.005L	-	0.005L	-	≤0.2
	粪大肠菌群	2400	-	1700-2200	-	≤10000
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
3#六巷河（交汇处上游500m）	水温	-	-	1.8-2.1	-	-
	pH	8.46-8.47	-	7.39-7.74	-	6～9
	氨氮	0.034-0.036	-	0.027-0.042	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.005
	砷	0.007L	-	0.0010-0.0014	-	≤0.05
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.0001
	铅	0.006-0.008	-	0.01L	-	≤0.05
	氟化物	-	-	0.284-0.333	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.2
	阴离子表面活性剂	-	-	0.05L	-	≤0.2
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.20-0.26	-	0.05L	-	≤1.0
	化学需氧量	5.5-5.7	-	8-12	-	≤20
	BOD_5	0.5-0.6	-	2.8-3.4	-	≤4
	SS	12-18	-	8-13	-	-
	总磷	0.02-0.03	-	0.01L	-	≤0.2
	总氮	0.95-1.01	-	0.74-0.82	-	≤1.0
	色度	-	-	8	-	-

	溶解氧	6.6-6.7	-	7.9-8.4	-	≥5.0
	石油类	0.01L	-	0.01L	-	≤0.05
	硫化物	0.005L	-	0.005L	-	≤0.2
	粪大肠菌群	240	-	1700-2200	-	≤10000
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
4#六巷河下游（交汇处下游 1000m）	水温	-	-	1.7-2.0	-	-
	pH	8.48-8.49	-	7.37-7.62	-	6～9
	氨氮	0.020-0.023	-	0.049-0.071	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.005
	砷	0.007L	-	0.0009-0.0014	-	≤0.05
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.0001
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.05
	氟化物	-	-	0.321-0.385	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.2
	阴离子表面活性剂	-	-	0.05L	-	≤0.2
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.24-0.50	-	0.05L	-	≤1.0
	化学需氧量	9.7-9.9	-	8-12	-	≤20
	BOD_5	0.8-0.9	-	2.6-3.1	-	≤4
	SS	12-16	-	7-10	-	-
	总磷	0.01L	-	0.01L	-	≤0.2
	总氮	0.45-0.49	-	0.59-0.77	-	≤1.0

	色度	-	-	8	-	-
	溶解氧	6.5-6.7	-	7.8-8.2	-	≥5.0
	石油类	0.01L	-	0.01L	-	≤0.05
	硫化物	0.005L	-	0.005L	-	≤0.2
	粪大肠菌群	240	-	2200-2800	-	≤10000

表 3.3-4　　地下水 2013 年环评监测与 2018 年监测结果对比一览表　　单位：mg/L（pH 值除外）

监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
1#矿区范围新建废石场西北侧 200m	pH	8.17-8.18	-	7.51-7.71	-	6.5～8.5
	氨氮	0.025L	-	0.025L	-	≤0.5
	硝酸盐氮	0.08L	-	2.01-2.11	-	≤20.0
	亚硝酸盐氮	0.003L	-	0.016L	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.002
	砷	0.007L	-	0.0003L	-	≤0.01
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.001
	总硬度	232-234	-	170-183	-	≤450
	溶解性总固体	205-220	-	421-451	-	≤1000
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.01
	氟化物	0.22	-	0.292-0.335	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	耗氧量	-	-	0.7-1.1	-	≤3.0
	总大肠菌群	3L	-	＜2	-	≤3.0
	细菌总数	-	-	16-20	-	≤100
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	K^+	-	-	0.81-0.88	-	-

	Na^+	-	-	5.24-5.42	-	-
	Ca^{2+}	-	-	47.7-50.7	-	-
	Mg^{2+}	-	-	6.35-6.69	-	-
	CO_3^{2-}	-	-	0	-	-
	HCO_3^-	-	-	175-192	-	-
	Cl^-	4.83-4.88	-	6.26-7.46	-	-
	SO_4^{2-}	32-35	-	31.1-33.5	-	-
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0
	镍	-	-	0.05L	-	≤0.02
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
2#十一平硐渗出水	pH	7.55-7.56	-	7.51-7.66	-	6.5～8.5
	氨氮	0.025L	-	0.031-0.045	-	≤0.5
	硝酸盐氮	3.57-3.59	-	2.81-2.90	-	≤20.0
	亚硝酸盐氮	0.003L	-	0.016L	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.002
	砷	0.007L	-	0.0003L	-	≤0.01
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.001
	总硬度	470-471	-	318-336	-	≤450
	溶解性总固体	498-512	-	563-589	-	≤1000
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.01
	氟化物	0.23	-	0.324-0.355	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005

	耗氧量	-	0.20	0.7-1.1	-	≤3.0
	总大肠菌群	3L	-	＜2	-	≤3.0
	细菌总数	-	0.84	18-22	-	≤100
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	K^+	-	-	2.45-3.97	-	-
	Na^+	-	-	22.5-22.7	-	-
	Ca^{2+}	-	-	103-105	-	-
	Mg^{2+}	-	-	16.8-17.7	-	-
	CO_3^{2-}	-	-	0	-	-
	HCO_3^-	-	-	242-271	-	-
	Cl^-	9.65-9.67	-	9.52-13.4	-	-
	SO_4^{2-}	319-320	-	2.81-0.90	-	-
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0
	镍	-	-	0.05L	-	≤0.02
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
3#槐树沟压井地下水	pH	7.72-7.73	-	7.41-7.63	-	6.5～8.5
	氨氮	0.025L	-	0.045-0.062	-	≤0.5
	硝酸盐氮	0.31	-	0.151-0.221	-	≤20.0
	亚硝酸盐氮	0.003L	-	0.016L	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.002
	砷	0.007L	-	0.0003L	-	≤0.01
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.001

	总硬度	210-211	-	571-601	0.27-0.34	≤450
	溶解性总固体	208-220	-	735-783	-	≤1000
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.01
	氟化物	0.24-0.28	-	0.34-0.372	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	耗氧量	-	-	0.8-1.3	-	≤3.0
	总大肠菌群	3L	-	＜2	-	≤3.0
	细菌总数	-	-	16-21	-	≤100
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	K^+	-	-	0.42-0.67	-	-
	Na^+	-	-	16.5-17.4	-	-
	Ca^{2+}	-	-	98.7-104	-	-
	Mg^{2+}	-	-	82.9-83.8	-	-
	CO_3^{2-}	-	-	0	-	-
	HCO_3^-	-	-	351-374	-	-
	Cl^-	4.88-4.89	-	4.70-6.08	-	-
	SO_4^{2-}	20	-	0.150-0.222	-	-
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0
	镍	-	-	0.05L	-	≤0.02
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
4#孟家河社生活饮用泉	pH	8.12-8.13	-	7.29-7.60	-	6.5～8.5
	氨氮	0.025L	-	0.031-0.040	-	≤0.5

水	硝酸盐氮	0.54	-	0.270-0.302	-	≤20.0
	亚硝酸盐氮	0.003L	-	0.016L	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.002
	砷	0.007L	-	0.0003L	-	≤0.01
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.001
	总硬度	220-222	-	220-250	-	≤450
	溶解性总固体	225-242	-	496-522	-	≤1000
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.01
	氟化物	0.22	-	0.246-0.371	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	耗氧量	-	-	0.7-1.2	-	≤3.0
	总大肠菌群	24000	7999	＜2	-	≤3.0
	细菌总数	-	-	17-21	-	≤100
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	K^+	-	-	0.57-0.75	-	-
	Na^+	-	-	21.9-22.9	-	-
	Ca^{2+}	-	-	74.4-78.6	-	-
	Mg^{2+}	-	-	6.38-6.90	-	-
	CO_3^{2-}	-	-	0	-	-
	HCO_3^-	-	-	243-271	-	-
	Cl^-	5.19-5.20	-	6.17-7.36	-	-
	SO_4^{2-}	46-48	-	88.1-102	-	-
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0

	镍	-	-	0.05L	-	≤0.02
监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	III类标准值
		2013 年 5 月 11 日~13 日		2018 年 12 月 17 日~19 日		
5#槐树沟门生活饮用泉水	pH	7.80-7.82	-	7.52-7.63	-	6.5～8.5
	氨氮	0.025L	-	0.025L	-	≤0.5
	硝酸盐氮	0.73-0.74	-	0.282-0.373	-	≤20.0
	亚硝酸盐氮	0.003L	-	0.016L	-	≤1.0
	挥发酚	0.0003L	-	0.0003L	-	≤0.002
	砷	0.007L	-	0.0003L	-	≤0.01
	汞	0.00001L	-	0.00004L	-	≤0.001
	总硬度	257-259	-	198-212	-	≤450
	溶解性总固体	279-303	-	398-430	-	≤1000
	铅	0.001L	-	0.01L	-	≤0.01
	氟化物	0.25-0.26	-	0.293-0.341	-	≤1.0
	镉	0.0001L	-	0.001L	-	≤0.005
	耗氧量	-	-	0.7-1.2	-	≤3.0
	总大肠菌群	24000	7999	＜2	-	≤3.0
	细菌总数	-	-	17-22	-	≤100
	六价铬	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	K^+	-	-	0.37-0.42	-	-
	Na^+	-	-	1.54-1.62	-	-
	Ca^{2+}	-	-	68.3-69.2	-	-
	Mg^{2+}	-	-	5.36-5.52	-	-
	CO_3^{2-}	-	-	0	-	-
	HCO_3^-	-	-	259-274	-	-

	Cl^-	5.88-5.89	-	5.25-6.47	-	-
	SO_4^{2-}	34	-	26.1-26.9	-	-
	氰化物	0.004L	-	0.004L	-	≤0.05
	铜	0.001L	-	0.001L	-	≤1.0
	锌	0.05L	-	0.05L	-	≤1.0
	镍	-	-	0.05L	-	≤0.02

3.3.4 土壤环境质量变化趋势分析

土壤环境质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测点位监测数据对比分析见表 3.3-5。

由表中监测结果对比分析可知，2013 年个监测点位中污染因子能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中三级标准；但对比《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（PH＞7.5）标准；其中 5#、6#、7#监测点位 Pb 出现少量超标；6#、9#监测点位 Cu 出现少量超标；13#监测点位 As 出现少量超标。

2018 和 2020 年各监测点位中污染因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（PH＞7.5）标准，土壤中砷、铅、锌、铜、铬、镉重金属含量趋于平衡状态，变化较小，总体趋势较好。

表 3.3-5　　土壤 2013 年环评监测与 2018 年监测结果对比一览表　　单位：mg/L（pH 值除外）

监测断面	单项组分	采样深度	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	GB15618-2018 中 pH 值＞7.5 标准风险筛选值
			2013 年 5 月 11 日		2018 年 12 月 17 日		
5#孟家河社农用地	pH 值	表层	8.42	-	8.67	-	pH＞7.5
		中层	8.37	-			
		深层	8.28	-			
	铜	表层	88.8	-	51	-	≤100

		中层	67.3	-			
		深层	132	-			
	锌	表层	138	-	106	-	≤300
		中层	233	-			
		深层	174	-			
	砷	表层	18.8	-	16.1	-	≤25
		中层	18.9	-			
		深层	18.1	-			
	汞	表层	-	-	0.08	-	≤3.4
		中层	-	-			
		深层	-	-			
	镉	表层	0.061	-	0.23	-	≤0.6
		中层	0.031	-			
		深层	0.020	-			
	铬	表层	224	-	68	-	≤250
		中层	255	0.02			
		深层	222	-			
	铅	表层	59	-	95	-	≤170
		中层	31	-			
		深层	27	-			
	镍	表层	-	-	40	-	≤190
		中层	-	-			
		深层	-	-			
监测断面	单项组分	采样深度	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	GB15618-2018 中 pH 值＞7.5 标准风险筛选值
			2013 年 5 月 11 日		2018 年 12 月 17 日		

6#槐树沟门农用地	pH 值	表层	8.54	-	8.5	-	pH＞7.5
		中层	8.40	-	-	-	
		深层	8.51	-	-	-	
	铜	表层	55.1	-	50	-	≤100
		中层	110	0.1	-	-	
		深层	87.8	-	-	-	
	锌	表层	225	-	272	-	≤300
		中层	375	0.25	-	-	
		深层	129	-	-	-	
	砷	表层	7	-	16.7	-	≤25
		中层	19.0	-	-	-	
		深层	19.7	-	-	-	
	汞	表层	-	-	0.081	-	≤3.4
		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	
	镉	表层	0.071	-	0.33	-	≤0.6
		中层	0.041	-	-	-	
		深层	0.031	-	-	-	
	铬	表层	214	-	70	-	≤250
		中层	192	-	-	-	
		深层	157	-	-	-	
	铅	表层	294	0.73	11.9	-	≤170
		中层	72	-	-	-	
		深层	51	-	-	-	
	镍	表层	-	-	32	-	≤190

		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	
监测断面	单项组分	采样深度	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	GB15618-2018 中 pH 值＞7.5 标准风险筛选值
			2013 年 5 月 11 日		2020 年 7 月 27 日		
9#孟家河社北侧林地（矿区内）	pH 值	表层	8.07	-	8.39	-	pH＞7.5
		中层	8.21	-	-	-	
		深层	7.75	-	-	-	
	铜	表层	107	0.07	32	-	≤100
		中层	52.0	-	-	-	
		深层	107	0.07	-	-	
	锌	表层	170	-	-	-	≤300
		中层	130	-	-	-	
		深层	136	-	-	-	
	砷	表层	15.3	-	7.71	-	≤25
		中层	15.2	-	-	-	
		深层	15.7	-	-	-	
	汞	表层	-	-	0.076	-	≤3.4
		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	
	镉	表层	0.153	-	0.36	-	≤0.6
		中层	0.061	-	-	-	
		深层	0.031	-	-	-	
	铬	表层	152	-	-	-	≤250
		中层	171	-	-	-	
		深层	134	-	-	-	

	铅	表层	264	0.55	46	-	≤170
		中层	40	-	-	-	
		深层	20	-	-	-	
	镍	表层	-	-	45	-	≤190
		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	
监测断面	单项组分	采样深度	监测值浓度范围	超标倍数	监测值浓度范围	超标倍数	GB15618-2018 中 pH 值＞7.5 标准风险筛选值
			2013 年 5 月 11 日		2020 年 7 月 27 日		
13#孙家湾尾矿库上游林地	pH 值	表层	8.02	-	8.36	-	pH＞7.5
		中层	8.08	-	-	-	
		深层	8.35	-	-	-	
	铜	表层	43.9	-	26	-	≤100
		中层	92.9	-	-	-	
		深层	61.2	-	-	-	
	锌	表层	145	-	54	-	≤300
		中层	119	-	-	-	
		深层	42	-	-	-	
	砷	表层	25.0	-	7.16	-	≤25
		中层	27.8	0.112	-	-	
		深层	27.8	0.112	-	-	
	汞	表层	-	-	0.071	-	≤3.4
		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	
	镉	表层	0.102	-	0.17	-	≤0.6
		中层	0.051	-	-	-	

		深层	0.010	-	-	-	
	铬	表层	194	-	60	-	≤250
		中层	136	-	-	-	
		深层	98.9	-	-	-	
	铅	表层	122	-	38	-	≤170
		中层	125	-	-	-	
		深层	45	-	-	-	
	镍	表层	-	-	44	-	≤190
		中层	-	-	-	-	
		深层	-	-	-	-	

3.3.5 底泥环境质量变化趋势分析

底泥环境质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测点位监测数据对比分析见表 3.3-6。

由表中监测结果对比分析可知，2013 年 5 月底泥监测数据铜、铅、镉、砷含量明显高于上游对照点（3#),其 主要原因是评价区经过几十年铅锌等矿产资源的开发，含大量重金属污染物生产废水、尾矿渣等排入六巷河，使六巷河底泥受铜、铬、锌、铅、镉等重金属污染严重。

2018 年各监测断面中污染因子均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（PH＞7.5）标准，底泥中砷、铅、锌、铜、铬、镉、汞、镍重金属含量总体趋势减弱，总体趋势向较好方向发展。

表 3.3-6　底泥 2013 年环评监测与 2019 年监测结果对比一览表　　单位：mg/L（pH 值除外）

监测断面	单项组分	监测值浓度范围	超标倍数	《土壤环境标准》（GB15618-1995）中三级（旱地）标准	监测值浓度范围	超标倍数	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（PH＞7.5）标准
		2013 年 5 月 11 日			2018 年 12 月		
2#孟家河下游（孟家河与六巷河交汇处上游 150m 处）	pH	-	-	>6.5	8.72	-	＞7.5
	砷	45.0	0.125	≤40	14.2	-	≤25
	铅	1837	2.674	≤500	83.6	-	≤170
	锌	2837	4.674	≤500	127	-	≤300
	铜	104	-	≤400	47	-	≤100
	铬	129	-	≤300	73	-	≤250
	镉	9.12	8.12	≤1.0	0.29	-	≤0.6
	汞	-	-	≤1.5	0.052	-	≤3.4
	镍	-	-	≤200	33	-	≤190
3#六巷河（交汇处上游 500m）	pH	-	-	>6.5	8.46	-	＞7.5
	砷	28.8	-	≤40	13.6	-	≤25
	铅	707	0.414	≤500	82.9	-	≤170
	锌	1388	1.776	≤500	109	-	≤300
	铜	53.1	-	≤400	47	-	≤100
	铬	168	-	≤300	68	-	≤250
	镉	5.31	4.31	≤1.0	0.22	-	≤0.6
	汞	-	-	≤1.5	0.039	-	≤3.4
	镍	-	-	≤200	29	-	≤190
4#六巷河下游（交	pH	-	-	>6.5	8.39	-	＞7.5
	砷	42.6	0.065	≤40	14	-	≤25

汇处下游1000m）	铅	1500	2.0	≤500	80.5	-	≤170
	锌	1316	1.632	≤500	107	-	≤300
	铜	62.2	-	≤400	43	-	≤100
	铬	109	-	≤300	62	-	≤250
	镉	10.0	9.0	≤1.0	0.23	-	≤0.6
	汞	-	-	≤1.5	0.064	-	≤3.4
	镍	-	-	≤200	26	-	≤190

3.3.6 声环境质量变化趋势分析

声环境质量 2013 年 6 月《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》环评监测至本次环评监测 2018 年 12 月同监测点位监测数据对比分析见表 3.3-7。

由表中监测结果对比分析可知，各监测点位场界及敏感点昼间和夜间声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区标准，说明本项目所在区域声环境质量较好。

表 3.3-7　声环境 2013 年环评监测与 2018 年监测结果对比一览表　　单位：mg/L（pH 值除外）

监测断面	噪声值 dB(A)				超标倍数	噪声值 dB(A)				超标倍数	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	
	2013 年 5 月 11 日		2013 年 5 月 12 日			2018 年 11 月 30 日		2018 年 12 月 1 日				
	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
2#选矿厂化验室	50.2	41.9	41.4	34.4	-	47.4	40.2	48.1	42.1	-	60	50
3#生活区	51.4	38.3	49.0	45.3	-	46.7	40.4	47.1	41.5	-	60	50
4#办公区	50.1	41.5	53.1	41.3	-	46	42.6	45.8	42.2	-	60	50
5#孟家河社	43.0	37.7	48.6	40.2	-	47.3	42.5	47.6	43	-	60	50

综上分析，地下水、土壤、底泥较 2013 年有较大改善， 2013 年地下水、土壤、底泥均出现超标，2018 年全部达标，说明项目区在“十三五”期间，当地环保部门及企业按照水污染防治行动、土壤污染防治行动积极进行生态环境保护与治理工作，促进了项目区生态环境质量的改善，项目区的环境容量增加，总体趋势向生态文明建设的要求发展。

3.4 区域水源地保护区调查情况

3.4.1 饮用水水源保护区划分情况

1、西和县饮用水源保护区分布情况调查

根据《陇南市人民政府关于西和县乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整的批复》（陇政函[2018]89 号），《西和县乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整技术报告》，调整后西和县乡镇集中式水源地减少至 10 个，划分调整成果见表 1.9-2。西和县水源地保护区分布情况见图 3.4-1。

3.4.2 水源地保护区与本项目位置关系

根据以上调查资料分析，与本项目位置距离最近的乡镇饮用水保护区为六巷乡六巷饮用水水源保护区。本项目与该乡镇水源保护区范围边界最近距离为 6.15km，水源保护区边界与项目位置关系见图 1.9-1。根据区域水文地质调查结合水源地保护区划分报告调查结论，该饮用水保护区水源均来自岩溶水，岩溶化地层广泛出露地表，特点是以潜水为主。其主要接受降水入渗补给，地下水循环交替快，以泉河地下河形式排泄，属于地下水出露补水方式。水源保护区均为岩溶水饮用水水源，属于地下水补水方式。本项目不在水源地保护区范围之内，考虑到本区域地下水径流与地表水流向基本一致的大背景，则本项目地下水径流与水源地分属不同的地下水支流，水文地质单位相隔，水力联系不紧密。

4、环境影响预测与评价

4.1 现有采矿工程环境影响回顾性评价

4.1.1 生态影响评价

西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿现有 4.95 万 t/d 采矿工程对所在地的生态环境的影响主要表现在对植被、景观、土地格局和生态功能等的影响上。为定性说明项目实施产生的生态环境影响情况，将影响因子、影响范围、影响程度制成表格，如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1　生态环境影响简表

影响因素	被影响对象	可逆性		影响期限		影响程度		影响范围	
		可逆	不可逆	近期	长期	明显	潜在	局部	区域
土地占用	植被覆盖率下降、生态景观结构改变、破碎度增加		√		√	√		√	
历史遗留废石场	水土流失隐患增加，景观美感丧失	√			√	√		√	
机械噪声车辆运输人群活动	动植物	√			√		√	√	

由表 4.1-1 可见，采矿工程虽然对生态环境的影响大部分都是长期性的和明显的，但全部是局部影响。

1、对土地利用的影响分析

土地利用的改变有三条途径，一是大量固体废物排放，压占土地，这对土地的消耗不容忽视；二是工业占地及交通占地，使林地、草地变为工矿用地或交通用地，三是地表塌陷使原有土地利用类型发生根本性改变。

甘肃省西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿采矿工程历史形成占地 2.66hm^2，历史遗留废石场已采取措施进行恢复，在矿山多年开采过程中已转变为工业用地，不会对该区域的土地资源及利用类型产生大的影响。

2、对植被破坏的影响分析

矿山开采主要植被破坏因素有坑道硐口与斜井井口开挖、洞口清理、洞内废弃矿石运出堆存、道路施工及人为活动。本项目在基建期产生的坑道硐口、井口开挖产生的废石目前均对置于废石场，本项目未来对区域植被的破坏主要来自运营期开挖废石堆存、厂内道路车行及各项人为活动。

矿山开采使评价区内植被面积减少；运输便道的建设使一定范围内的植被遭到分散的线状或带状破坏和隔离。破坏的树种多为次生灌木，草类多为禾本科、苔草及蕨类。

采矿工程中产生废石堆放需要占用与覆盖草地，使局部地段植被遭到破坏。矿硐及道路周边会因人群活动破坏一定范围内植被，影响植被正常生长，造成林、草生长不良或死亡，对局部生态系统产生影响，其破坏影响的程度，视作业工作强度与时间长短不同而不同。

本项目矿区历史遗留废石场 3 处，3 处废石场总占地面积共 0.7hm^2，总堆存废石量为 5.8 万 m^3。项目采矿厂区整体位于矿区南侧，经现场实地调查，矿山前期历史开采形成的三个废石场，1#废石场位于 1606m（PD11）下面左右山坡附近，现状堆存废石量北侧约 1.0×10^{4}t，南侧约 1.8×10^{4}t，现已排满，已采取恢复治理、水土保持等措施恢复；2#废石场位于 1678m（PD9）附近，总容积 32000t，现状堆存废石量 2.8×10^{4}t；1710m（PD8）附近 3#废石场为现有工程以后的主要废石堆放场，总容积为 4.5×10^{4}t，尚未启用。废石场压盖植被主要为苔草类、禾本类和蕨类，开采出的废石多为围岩等，不含土质，不具备植被自然恢复的土壤条件。人群活动破坏植被覆盖区域主要集中在 1505m（PD15）平硐口和 1606m（PD11）平硐口周围 30m 范围，以及厂内道路两侧范围，主要为植被的踩踏及破坏，可能造成植被的生长不良和死亡。植被破坏的直接后果是水土流失增加，而水土流失本身是一项衡量生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。

随着项目区生态环境治理、地质灾害治理、水土保持工程及矿山土地复垦工程的实施，扰动范围内被破坏的植被将得到逐步恢复，使区域内植被状况向着良好方向发展，如盖度、种类和生产量等均会大幅度增加。

综上所述，采矿扰动范围内植被简单，群落结构简单，生物多样性较高，林地生境及其物种均大面积分布，并无需要保护的珍稀濒危动物、植物分布，采矿活动不破坏特殊生境、不会使保护物种受到影响，只会对当地的生物量产生一定的不利影响，但由于扰动范围面积较整个区域较小，矿山已采取生态环境治理、地质灾害治理、水土保持工程及矿山土地复垦工程，历史采矿不会影响到区域物种的多样性明显降低。

3、对动物活动的影响分析

矿山开采破坏了原有的自然环境面貌，鸟类及野生动物栖息地受到破坏，大区域内人群活动、机械车辆轰鸣和晚间矿硐口的灯光均对鸟类和野生动物的栖息、活动、繁殖造成影响。

从工程建设性质分析，该矿山属于既有矿山，该区域无重点保护的野生动物，动物出没少。对矿山开采对动物的影响主要是开采期的噪声惊扰，人群活动的影响，缩小动物的活动范围，由于现有采矿已经使一些动物完成迁徙，因此项目开发不会对野生动物产生较大影响。

4、对土壤环境的影响

本项目地下开采引起采空区地表陷落，破坏土壤原有的团粒结构，导致其生产能力降低。企业目前对矿区内零散堆置的废石进行了整体治理恢复，在一定程度了减缓了淋溶废水污染土壤的环境隐患。

5、水土流失

地表陷落、台阶状下沉及植被的破坏会导致陷落区内水土流失量的增加。水土流失量随着沉陷面积的增加而不断增加。

6、景观影响分析

从区域景观角度分析：矿山开采产生的地表陷落，破坏了原始地貌的完整性，造成与周围自然景观的不相协调。

4.1.2 矿区采空区岩移环境影响评价

1、矿区沉陷现状

根据现场踏勘、调查，矿区现状未出现明显塌陷。

2、本项目造成矿区沉陷环境影响分析

矿区地表沉陷主要是由于矿区采空区形成地表塌陷，对地表形态、植被造成破坏，加剧沉陷区水土流失。矿区地表沉陷的主要特征有地表岩体裂缝、崖壁岩石松动。

3、地表沉陷的影响

地表沉陷影响范围内土地利用类型为草地、林地，主要以禾本科、苔草及蕨类及落叶松、油松林等为主，在地表沉陷的范围内无村庄等敏感点存在，不会影响周围居民饮水。由于地表最大沉陷深度较小，所以形成地表裂缝的可能性很小。

据调查，矿区未出现处地表塌陷，矿区范围内没有居民住宅等建筑物分布。

根据铅锌矿矿体走向，埋藏深度等特点，邓家山铅锌矿采矿方法为浅孔留矿法，采空区的处理是待矿块回采结束后，根据采场条件不同采取不同的方法，边缘和零星矿体可以采取封闭空区处理。

矿区地表沉陷随矿区开采工作面推进速度的增大，采空区上方的岩层活动加剧，反映到地表，将出现地表形态变化速度加大，随着井下采空区的范围不断扩大，沉陷范围也随之扩大，地表下沉的幅度将增大，沉陷在更大的范围内出现，除沉陷初期已出现沉陷区域沉陷范围逐渐缩小，沉陷逐渐趋于稳定外，矿区其他范围将逐渐进入地表沉陷的活跃期。

项目地表沉陷区内主要为林地，沉陷造成的滑塌、台阶状下沉及植被的破坏会导致沉陷区内水土流失量增加。水土流失量随着沉陷面积的增加而不断增加。为降低地表沉陷环境影响，应对采空区应选择合理地段布置监测点，进行地表沉陷监测监控措施，矿山开采结束后，对采空区在矿区边缘和零星矿体采用封闭法处理，其它地段采用强制崩落围岩处理，减少矿区沉陷环境影响。

4.1.3 大气环境影响评价

企业采矿工程在生产期的无组织排放主要来自于采矿粉尘、原矿堆、废石场以及道路扬尘，采取洒水降尘、加强管理及生态恢复措施，减少原矿堆存量、废石表面裸露面积等措施可有效减少扬尘排放量。

本工程采取地下采矿方式，采用湿式凿岩，并在各产尘点进行洒水、喷雾，可有效降低坑内粉尘含量；爆破后及时向爆堆喷雾洒水，爆破炮烟随距离的扩散而稀释，不会对周围环境造成较大影响。汽车行驶路面通过限制车速、路面洒水等措施，不会对周围环境造成不良影响。

本次改扩建环评期间对矿山无组织排放和评价区环境空气质量进行了监测，由监测结果可知，评价区 TSP 未超过标准要求。厂界监控点浓度均满足标准限值要求，说明项目对评价区环境空气影响较小。

4.1.4 地表水环境影响评价

现有矿山工程正常生产情况下，采矿区矿硐涌水进入孟河后汇入六巷河。根据陇南市环境监测站 2013 年 6 月对矿山井下废水实测分析，现有采矿区井下涌水污染因子 COD、总锌出现超标，其余污染因子均浓度均满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 3 特别排放限

制要求，可见现有采矿区矿井涌水在未达标下，排入孟河不满足环保要求。本次改扩建环评阶段针对现有矿坑涌水不达标问题提出“以新带老”措施，要求矿坑涌水处理达标后再排放。通过 2018 年 12 月地表水环境现状监测结果，地表水水质未出现超标，本项目区地表水环境质量未发生明显污染影响（2011 年 12 月，邓家山铅锌矿采选全面停工）。

4.1.5 地下水环境影响评价

1、矿山开采地下水影响途径分析

运营期对地下水环境的影响主要表现为：开采硐体的形成的通道对原有地层结构和地下水赋存条件改变，地下水（渗水）顺平巷排出硐口或顺斜井直接进入深部地层，阻隔或连通了地下水的通道，影响地下水的原有径流渗流补给。局部地区出现地下水补给断流，直接表现为下游泉水干枯，影响下游补给区域内地下水流量减小，影响原有生态环境赖以生存的水力条件，间接影响局地生态环境，小范围促使生态系统由湿润性向半湿润性及干旱性生态系统演变，其演变过程是长期的、潜在的。矿硐分布越密集，地下水越丰富地区的影响越加明显。

2、矿区水文地质特征

矿区位于邓家山背斜构造地段，由中泥盆统西汉水群中厚层灰岩（D_2x^{2-2}）、浅绿色绿泥绢云母千枚岩、绢云母千枚岩（D_2x^{2-3a}），浅灰色、深灰色薄层泥晶灰岩（D_2x^{2-3b}）及浅绿色绿泥石千枚岩、绿泥绢云母千枚岩、斑点状千枚岩、粉砂质千枚岩（D_2x^{2-3c}）构成。南翼倾向近南，倾角 55--75°，北翼岩层倒转向南倾，倾角 55--65°。

① 地下水类型及其水文地质特征

地下水类型主要有松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类岩溶裂隙水两个类型。

一、松散岩类孔隙水

根据其成因及其含水介质的不同，又分为两亚类，即第四系残坡积孔隙水和第四系沟谷冲洪积孔隙水。

A、第四系残坡积孔隙水，主要分布于评估区冲沟两岸斜坡及坡脚，厚 0.50～4.50m。该含水层含孔隙潜水，富水性弱，单泉流量 0.05～0.08L/s，松散-中密，透水性一般，水位埋深 0.10～2.50m，水位标高 1704.90～1757.50m。含水层连续性差，季节性含水，富水性很弱，坡脚局部见下降泉出露。

B、第四系沟谷冲洪积孔隙水

主要分布于六巷河、孟河河谷及其支流的沟床一带，含水层岩性主要由岩块、岩屑及亚粘土组成，磨圆度差，厚 0.5～11.6m，分选性不良，透水性一般。水位埋深随地形起伏，一般为 1～5m，在地形低洼处以下降泉形式出露，单泉流量＜0.7L/s。含水层底板标高 1460～1600m。

六巷河河谷一带含水层岩性以河漫滩砂、砾、硬石为主，夹少量粘性土。分选性差，阶地不发育。厚 2.0～25.0m。含孔隙潜水，渗透系数 25.00～27.82m/d，水位埋深 1.0～6.0m，单泉流量 3.15～13.0L/s，单井涌水量 800～1200m^3/d，钻孔单位涌水量 0.05～1.0l/s.m，富水性中等-强。水化学类型为 HCO^-_3-Ca^{2+}型水。

孟河河谷松散岩类孔隙水主要分布于河谷中下游一带，含水层岩性由千枚岩及灰岩碎块、碎屑及砂组成，含水层厚度 1.20～5.10m，水位埋深 2.30～4.50m，水位标高 1475.50～1516.80m，水力坡度 17.8‰，化学类型为 HCO^-_3-Ca^+-Mg^{2+}型水。

第四系残坡积孔隙水主要接受大气降水的渗入补给，补给源相对较贫乏。地下水沿地势由坡脚向沟床径流补给地表水及第四系沟谷冲洪积孔隙水，最终沿冲沟由上游向下游径流，以蒸发、潜流为主要形式排泄。地下水动态主要受降水影响明显，水位变幅相对较大，水位变幅在 1.18～5.09m。

第四系冲洪积孔隙水除接受大气降水补给外，还接受上游地表水和岩溶裂隙水入渗补给，补给量相对较丰富。地下水沿河（沟）床由上游向下游方向径流，以蒸发、潜流为主要形式排泄。地下水动态主要受降水影响，水位变幅相对较大，水位变幅在 1.45～2.81m。与地表水水力联系较密切。

二、碳酸盐岩类岩溶裂隙水

主要赋存于中厚层微晶灰岩及内碎屑灰岩中，岩层厚度大于 500m（未见底）。沿邓家山背斜核部及两翼东西向展布，呈鞍状、条带状、向西倾伏。与矿体关系密切，是矿床含矿岩层。岩层向南倾，倾角 55°～65°，变化较稳定。

该含水层 44～88 线东出露地表，风化裂隙、溶隙发育。在地表及饱气带中古岩溶发育，其形态以溶洞、溶孔为特征。具垂直分带性。在 44 线以西，岩层转入埋藏型。在饱气带中溶隙、溶孔靠近矿体及矿体中发育，溶孔一般直径 3cm 左右，以蜂窝状、串珠状集中出现或单孔出现，局部形成较大溶洞，但大都无充填。左饱气带以下，主要发育为溶隙、裂隙、其张开宽 0.5～1.0mm，导水，但

发育不均一。坑道揭露局部可见较大溶洞被方解石，冰洲石充填，线状涌水，涌水量＜0.2l/s（目估）；钻孔施工遇之有冲洗液漏失量大，动水位大幅度变化等现象，在低标高处往往出现地下水涌出井口现象。含水层底板标高由东向西逐渐降低，东段为 1400m 左右，西部六巷河谷地段为 1248m 左右。钻孔单位涌水量 0.0027～0.466L/s.m，渗透系数 0.00367～0.2937m/d。水位埋深 6.24～77.60m，水位标高 1373.76～898.40m。矿坑涌水量 192.10～224.60m^3/d，弱富水性且不均一，水化学类型为 HCO_3-SO_4-Ca-Na 型淡水。

岩溶裂隙水在 44～88 线东接受大气降水入渗补给，地下水总体主要沿断裂构造倾伏方向由东向西径流，以潜流、矿坑排水等方式排泄。地下水水位动态变幅较小，一般在 1.69～2.09m。

② 隔水层水文地质特征

邓家山矿区隔水层主要由绢云母千枚岩、绢云母绿泥石千枚岩、含炭质千枚岩等（D_2x^{2-3}）组成，厚度在 55－400m 之间，在邓家山背斜北翼构成岩溶裂隙含水层隔水底板，在南翼构成岩溶裂隙含水层隔水顶板。裂隙连通性一般，岩石遇水易软化、泥化致使裂隙自封闭程度较好，透水性差，构成矿床稳定的隔水层。

中厚层灰岩裂隙及岩溶裂隙不发育段，其透水性较差，也构成岩溶裂隙含水层隔水顶板或隔水底板。

③ 包气带渗透性

评价区范围及其周围包气带岩性主要为第四系松散岩类和强-中风化千枚岩，其次为中风化中厚层灰岩。

第四系松散岩类主要有冲洪积物及残坡积物构成。邓家山铅锌矿采矿工业场地与废石场影响范围内，孟河河谷冲洪积物上部多为细砂夹角砾，松散～稍密，干燥～湿，土质不均匀，含有较多角砾、碎石，该层层厚 0.4m～4.1m，垂直渗透系数 0.463m/d（5.34×10^{-4}cm/s），防污性能中等。孙家湾至大沟一带冲洪积物上部多为粉质粘土及强-中风化千枚岩。其中粉质粘土松散～稍密，可塑，湿～较湿，土质不均匀，垂直渗透系数为 0.013m/d（1.50×10^{-5}cm/s），防污性能中等。下部为强风化千枚岩，稍密～中密，可塑，湿～饱和。该层层厚 0.50m～3.20m，垂直渗透系数 0.01m/d（1.16×10^{-5}cm/s），防污性能中等。

强～中风化千枚岩，分布于评估范围内的沟谷及两岸斜坡一带。厚度大于 120m，近地表风化裂隙发育，形成 3.20-9.50m 强风化带，风化带由山梁向坡脚逐

渐变厚，在坡脚局部地带含风化裂隙潜水，富水性极弱。垂直渗透系数一般 0.043-0.085m/d（4.98×10^{-5}～9.84×10^{-5}cm/s），防污性能强。在沟谷一带其上部为冲洪积松散岩，风化带最低标高为 1761.92m，最高标高 1908.22m。风化带以下裂隙发育一般，连通性、透水性均差，加之千枚岩特有的遇水软化和泥化作用，又将发育的裂隙充填呈闭合-半闭合状，阻隔了降水沿裂隙向下运移。同时，也起到阻隔废水向下部含水层的运移，防御下部含水层地下水不易遭受污染。

中厚层灰岩主要出露于矿区 44 线以东一带，强风化带厚度小于 0.50m。中风化带厚度小于 17.17m，风化裂隙不甚发育，连通性一般，透水性差，垂直渗透系数一般 0.013m/d（1.50×10^{-5}cm/s），防污性能强。

3、开采活动对地下水环境影响分析

矿坑水是矿山采矿用水的主要水源，矿坑水经高位水池供给矿山采矿用水利用。1380m 中段最大矿坑涌水量为 136.4m^3/d。

可见，开采活动只会对 1380m 高程以下的地下水水力关系有一定影响，但该高程区域距项目区最近地表水孟河以及六巷河垂直、水平距离较近，地下水量不大，地下水的水力联系条件以地表水径流和地表降水补给地下水为主要补给关系，地下水径流量相对较小。由此认为矿区开采高程面 1380m 以下影响相对较小。

在开采过程中，矿硐开采对地下水径流的上游径流量有一定的消减影响，但并不减少水资源量，由于矿硐排水造成地下水对地表水的补给，只是改变了水资源的赋存条件，该区地下水的补给主要靠大气降水和地表水补给为主，在开采高程面以下区域不改变原有的水力关系，不改变水资源量。由此认为，开采活动对区域地下水的影响是非常有限的。

4.1.6 土壤环境影响评价

根据 2013 年 6 月 7 日西和县中泰工矿有限责任公司委托甘肃省环境监测中心站对现有废石进行浸出毒性试验，分别监测 Cu、Zn、Cd、Ni、Cr、Cr^{6+}、Pb、Ag、As、Hg 和无机氟化物等共计 12 个指标，采矿工程 5 个废石取样浸出液中各个指标均满足，各监测因子均符合《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）和《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项目标准限值，项目废石不属于危险废物。废石样中各监测因子浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，废石属于 I 类一

般固废。矿区内历史遗留废石场地建设单位已采取建设挡墙、设施截排水沟、边坡植被恢复等措施。

根据西和县中泰工矿有限责任公司委托检测单位对本企业废石场、矿区土壤污染物现场调查监测结果，各污染物浓度均符合 GB15618-2018 农用地风险筛选值和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类土地筛选值限值要求，表明本项目采矿场地附近土壤中污染物含量对人体健康的风险可以忽略。且矿区周边土地未明显受到矿区开采过程产生的污染物的影响，土壤环境质量污染风险低，一般情况下可忽略对农作物和人体健康的风险。

4.2 本次扩建工程施工期环境影响

4.2.1 施工期环境空气影响分析

项目在建设施工过程中，各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响，产生的主要大气污染物为 NO_2、CO 和粉尘，其中以粉尘污染为主，其产生源多为土石方开挖、装卸、转运以及建筑材料的运输过程中，其扬尘量的大小与施工强度、施工季节、土质结构及天气条件的诸多因素有关，难以定量的问题。根据类比调查分析结果，地面施工场地扬尘浓度为 2～3mg/m^3，施工场地下风向 20m 处扬尘高达 1.5mg/m^3，扬尘超标范围在下风向 100m 以内；本项目施工期井巷工程施工过程产生的废气通过井下喷洒水降尘、机械排风、湿法掘岩等降尘措施由回风井排出，采取措施后风井口排出的废气颗粒污染物低于 1.0mg/m^3；地面施工活动主要为矿区地质灾害治理工程、生态环境保护和恢复工程的实施、土地复垦植被恢复等工程的实施，采取人工施工，施工扰动范围较小，通过施工作业面局部洒水降尘等措施可有效控制施工扬尘的产生，本矿区距离周边大气环境敏感点较远，矿区生产至今未发送环境空气污染影响造成环境纠纷、污染、投诉事故，本项目施工期采取相应污染防治措施后对环境空气影响轻微。

4.2.2 施工期废水影响分析

施工期的废水主要有施工人员生活污水、施工废水等。本项目施工人员主要为矿山现有工程采矿工人，可完全依托现有旱厕和生活区，施工期生活污水排入现有选矿废水沉淀池沉淀暂存处理，后期生活污水进入一体化生活污水处理站处理后回用，无需外排。施工废水来自于井下井巷施工矿井排水，施工期矿井涌水

依托现有高位水池沉淀处理后回用，后期多余矿坑涌水经废水处理站处理达标后外排；地面施工过程混凝土拌合、挡墙砌筑等施工材料、设备冲洗等过程产生少量施工废水，但水量较小，主要污染物为泥沙，施工场地建临时沉淀池处理后用于洒水降尘。采取以上措施后，能有效地控制施工期废水对水体的污染，随着施工期的结束，施工废水影响将随之消失。

4.2.3 施工噪声环境影响分析

施工期噪声主要来自两个方面，一是井下施工辅助设备和工程施工机械噪声，二是运输车辆的交通噪声；此外，施工期的主要噪声源强在 85-100dB(A)。施工机械多为间歇运行，噪声持续时间较短，随着施工活动的结束，施工期的噪声影响随即消失。施工期主要噪声源及声级强度见表 4.2-1。

表 4.2-1　施工期主要噪声源预测一览表

序号	设备名称	源强（dB）	距离衰减噪声预测（dB）							
			10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
1	空压机	95	75	68.9	62.9	59.4	56.9	55	51.5	48.9
2	通风机	100	80	73.9	67.9	64.4	61.9	60	56.5	53.9
3	挖掘机	85	65	58.9	52.9	49.4	46.9	45	41.5	-
4	装载机	85	65	58.9	52.9	49.4	46.9	45	41.5	-
5	载重汽车	85	65	58.9	52.9	49.4	46.9	45	41.5	-

施工期机械设备最大噪声源预计 200m 即可达到《建筑工程施工噪声排放标准》要求限制，空压机安装在车间内，建筑隔声措施隔声量一般为 15dB，通风机安装在垌室内，噪声的噪声隔声量一般可达到 20dB，可有效控制高噪声影响；采矿地面场地夜间一般不进行施工，建设单位依据各噪声源的不同特性，分别采用了相应的控制措施和管理时段要求，施工期噪声源对声环境的影响较小，且随着施工的结束而消失。

4.2.4 施工期固体废物影响分析

项目施工期主要建设工程量为井巷基建工程，建设期间土石方开挖总量 5.49 万 m^3，填筑总量 5.36 万 m^3，区间调用 4.49 万 m^3，采矿井巷工程开挖产生的废弃方除用于现有废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，新建废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，以及矿内道路的填筑外，最终产生废弃方 0.13 万 m^3，全部堆存于现有 1710m（PD8）附近 3#废石场。施工期施工人员依托现有生活区，产生的生活垃圾在现有生活区生活垃圾收集装置，交由环卫部门集中收集卫生填埋处理。

施工期固体废物处置措施可行，对项目所在地环境影响轻微。

4.2.5 施工期生态环境影响分析

项目施工期对生态环境的影响主要是施工期建设活动造成的施工扰动区水土流失、植被损坏对生态环境的影响。本项目新增占地 1.02hm^2，占地类型主要为灌木林地及其他草地，工程的建设将破坏原地表及地表植被，项目占地范围内无耕地等需特殊保护的生态目标分布。工程实施后部分土地利用格局将发生根本性变化，由原有未利用工业用地（现状为荒地）彻底转变为工业用地，因此从社会经济角度来看，被占用土地的生产能力由原来的生态型生产转变为工业生产，其单位生产能力将会显著提高，对推动社会经济发展具有积极意义；另一方面，从生态保护来看，工程占用土地范围相对较小，不会造成当地土地生产系统的退行性变化，对周边区域生态环境的影响较小。

4.3 本工程运营期环境影响分析

4.3.1 生态环境影响评价

4.3.1.1 生态影响因素分析

本项目由采矿工程、矿山道路、废石场、原矿堆场、爆破材料库、辅助工程（行政生活区、高位水池、空压机站、通风机房）、公用工程等部分组成，项目建设期、运营期、退役期都会对当地生态环境造成一定影响。由于采矿工程属改扩建，矿山道路已建成，其他工程均属于利旧+新建，因此本次评价重点对新建工程进行生态环境影响分析。

1、本次采矿扩建工程利用已有的炸药库、生活区、运输道路等，不需新增占用土地，原有采矿工程占地已改变土地利用性质，破坏了地表植被，生物量减少，本次扩建工程要求对矿区历史遗留废石场地进行恢复治理、地质灾害隐患点采取防治措施、采取水土保持措施，使得矿区内现有采矿活动占用土地恢复为草地，使得矿区生态环境得到逐步的修复。

2、本次采矿扩建工程于大沟附近新建 1 座废石场，占地面积 0.52hm^2，在 31-53 线盲竖井附近新建 1 处采矿工业场地，占地面积 0.5hm^2，同时新建矿井废水处理站输水管线支墩新增占地约 0.07hm^2，项目新增占地将会改变土地利用性质，破坏了地表植被，使生物量减少，造成一定水土流失影响。

3、后续采矿活动、运输车辆及机械噪声惊扰周围动物，采空区塌落造成地

表岩移、塌陷等造成地表植被损坏，加剧水土流失。

4、矿山开发，造成局部地下水疏干，地下水位下降，地表植被受到破坏，水土流失加剧。

4.3.1.2 对土地利用性质的影响分析

本项目原有地面生产、生活及辅助设施所占用土地类型主要以乔木林地、灌木林地和草地为主，原有采矿工程占地已造成土地使用功能的改变及植被破坏，其对生态系统结构及功能有一定的负效应，引起生态服务功能的下降，生物量减少，使生态系统的调节作用有一定削弱，本次采矿扩建工程要求采取措施对现有生态环境问题和后续开采可能出现的生态环境问题予以减缓。

本项目扩建后新增占地面积 1.02hm^2，全部在现有矿权范围内。对历史开采形成的遗留废石场地进行植被恢复治理，植被恢复治理区面积约为 0.5hm^2，项目评价区采矿建设占地面积将逐步减少，区域以林地为主要土地利用格局的现状不发生明显变化，对土地利用格局的改变影响有限。

本项目扩建后土地利用类型影响分析图见图 4.3-1。

4.3.1.3 对地表植被的影响

1、占地、扰动影响

本项目施工期对生态环境的扰动主要在大沟附近废石场建设、31-35 线盲竖井附近采矿工业场地建设和矿井涌水输送管线建设。施工期对区域植被的破坏主要为管线两侧 1.5m 施工作业带，主要来自施工人员作业过程中将压占地表植被，因此，施工过程中加强环境监理，严格控制施工作业带范围，施工结束后，除管道占压部分，其余区域及时进行植被恢复，施工作业对区域植被的影响范围较小。另外，施工机械和运输车辆碾压的地表土层松动，施工、建筑材料的堆放将占压、破坏原有的地表植被，将改变原有土地局部的使用功能，容易引发水蚀和水土流失。废石场新增占用 0.52hm^2 的灌木林，施工期对植被的影响主要在植被清除，将造成一些植物数量上的减少。采矿工业场地新增占用土地 0.5hm^2（其中灌木林 0.36hm^2，裸地 0.14hm^2），施工期对植被的影响主要在植被清除，将造成一些植物数量上的减少。本项目建设期占地区域内见到的物种都是一些常见种和广布种，乔木主要为辽东栎、华山松，灌木为扁刺蔷薇，林下草本主要为白羊草、冰草、大火草等，建设区域无国家级及省级保护植物，也没有地区特有种。同时

本项目占地面积较小，因此，本项目建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新，因此，对区域性植被资源及其多样性的影响小。

2、井下涌水疏干影响

根据《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案矿坑涌水量核实报告》及其评审报告，正常情况下最大矿坑涌水量为136.40m^3/d。井下涌水疏干将导致矿体地层局部地下水水位下降，影响地表植被的生长，地下水位对不同植物有着不同的生物效应，浅根性植物生长所需水分主要来自大气降水，与采矿岩层地下水位关系不大，林灌木等根系发达（主根多在8~10m）的植物体 80~95%的水分供给含水层为土壤包气带含水。区域内土壤包气带属于第四系潜水，补给来源主要为大气降水，当地平均降雨量大于 500mm，降雨充沛，矿产资源的开产不会改变其补给方式，不会影响到包气带浅层地下水，因此，不会影响到林灌木以及草本植物根系生长水源。

3、资源开采影响

本项目开采矿区内的铅锌矿资源，开采方式为井工开采，根据金属矿山开采经验，开采过程中地表不会产生明显的沉降，偶出现轻微的地裂缝，对林地的影响主要体现为在地表出现裂缝局部的林灌木将产生歪斜或倾倒，对林、灌木的生长影响很小，对草本植株基本无影响。

4、对保护植物的影分析

根据实地调查和区内植被资源普查资料，矿区未发现分布有保护野生植物物种，本项目生态评价范围内植物多为区域内常见物种，分布具有连续性，在项目后续开采过程中如若发现有保护物种，要求采取避让、移植或补偿措施，对保护野生植物影响轻微。

4.3.1.4 对野生动物的影响分析

矿区内多年来人类活动较为频繁，大型野生动物活动相对较少，项目对动物资源的破坏是间接的，主要表现在项目实施破坏了原有生态系统，缩小了动物觅食、栖息、繁殖的范围，生产过程中的运输、人群频繁活动的路线形成廊道效应，噪声及夜间灯光照射等人为活动，对动物的生存环境造成多方面影响，因此要采取多方面保护措施，以保持该地区的生物多样性。

本项目生产以及生活扰动影响了局部范围内植被的生长，依赖于植被的昆虫、鼠类、鸟类等的生境遭到破坏，但其在项目区广泛分布，且受到影响的野生动物会迁移到临近的林地及农业生产区，通过采取加强作业人员管理，禁止猎杀野生动物，严格限定工作区域和行进路线等措施，可将项目对评价区野生动物栖息环境产生的负面影响降到最低程度。

服务期满后，随着土地复垦规划的落实，水土保持工作中工程措施与生物措施的逐步实施，将使原有环境的局部生态条件得以改善。生态系统向群落演替的稳定阶段发展，原有的野生动物栖息与生活的环境将得到逐渐恢复。

4.3.1.5 生态系统生产力影响

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。因此，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。

区域内生态系统的植被类型以乔木林植被为主，植被盖度在 70%以上。项目主要利用原有占地，已改变区域内局部区域土地利用性质，本次扩建新增占用土地 1.02hm^2，对区域地表植被造成新增直接破坏，恢复治理施工扰动导致局部生物量减少，由于植被破坏量占比整个评价区比重很小，对生物量的损失极小，项目已采取生态恢复措施对历史采矿遗留废弃场地采取地表植被恢复，可以逐步恢复区域生态系统生产力。因此，项目对自然体系生产能力的影响是可以承受的。

4.3.1.6 景观影响

项目建设将在一定程度上影响区域内原有的景观格局，改变项目区的景观结构，使局部地区由现状较为单纯的生态景观向着工业化、多样化的方向发展，使原来的自然景观类型变为容纳工矿企业等人工景观，而且会对原来的景观进行分隔，造成空间上的非连续性和一些人为的劣质景观，与周围自然环境有一定的不相协调。评价区属高—中山丘陵区，本项目的实施不会明显改变评价区地形地貌；且评价区整体植被盖度较高，本项目对区域内的植被影响较小。从整体上来看，景观的视角、相对距离、视线频率以及景观醒目程度影响不大。

4.3.1.7 对生态系统发展趋势的影响

项目实施后，整个生态系统的演替趋势仍将以自然因素占主导地位。工程实施均在现有矿权范围内进行，不会对生态系统的恢复稳定性有影响，而阻抗稳定性未减弱，总体上不会引起评价区生物多样性的明显变化。闭矿以后，采取生态综合整治措施，通过自然演替，生态环境将逐步恢复。

项目区地貌以高山沟谷地貌为主，项目运行过程中，地表形态不会发生根本性变化，局部可能出现裂缝，对该区域自然系统的异质性程度影响不大，仍以林地生态系统为主；林地生态系统环境功能略有降低，但生物资源基本保持不变；水土流失略有加剧，但区域小气候并未发生改变，对生物多样性影响甚微。

项目的实施造成了一定程度的景观不协调，但仍以林业生态为主，绝大部分面积上的植被没有发生根本性的变化，区域高—中山丘陵的地形地貌不会发生改变。因此，项目实施与运行对该区域自然体系中组分自身的异质化程度影响不大，生态系统总体稳定性不会变化。

4.3.1.8 采区崩落地面岩移影响分析

1、崩落范围

根据《开发利用方案》，采矿崩落参数如下：上盘：陷落角 65°、移动角 60°；下盘：陷落角 65°、移动角 60°；两翼：陷落角 70°、移动角 65°。依据上述参数圈定的岩体错动范围为：开采移动范围为约 2800m×400m，面积 112.8hm^2。矿区地表岩体陷落岩移圈定范围见图 2.2-5。

2、崩落范围内土地利用类型

根据遥感解译，结合预测结果，崩落范围内土地利用类型以乔木林地为主，占到 65.02%。崩落影响范围内土地利用类型预测成果分析见图 4.3-2。

综上分析，本项目崩落范围内主要以林地为主。本项目采用地下开采，采矿矿种为铅锌矿，根据地质勘察报告及历史开采采空区垮落地表岩移现状调查分析，矿区构造较为稳定，岩石较坚硬，崩落范围内地表不会发生明显的沉降，局部地区由于地表地形切割剧烈、岩壁陡峭，岩移出现形式主要为地表地裂缝、岩体松动等现象，可能导致地表乔灌木发生倾斜，但不会发生显著的倒伏现象，不会导致土地利用性质和植被类型发生明显改变，因此，本项目开采崩落对土地利用性质和地表植被类型影响轻微。

4.3.1.9 累积生态影响分析

本项目对区域的累积生态影响为粉尘排放对土壤的影响以及矿产资源持续开采可能产生的地表岩移影响。

根据土壤环境影响预测分析，项目所排含金属粉尘对厂区周围土壤环境所产生的金属元素累积污染在未来 5 内仍能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 中标准要求和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地标准要求，累积条件下不会对土壤造成明显影响，污染影响风险值低。

根据《开发利用方案》，采矿崩落参数如下，上盘陷落角 65°，移动角 60°；下盘陷落角 65°，移动角 60°；两翼陷落角 70°，移动角 65°。运营期间预测最大崩落范围为 112.8hm^2，由于开采矿种为铅锌矿，岩土较稳定，地表不会出现明显的整体塌陷，类比同类型项目，矿体上方最大可能出现裂缝，出现局部地表陡峭岩体松动、坍塌，通过加强观测，发现裂缝、局部坍塌等现象及时采用地质灾害治理措施，进行覆土植被恢复，降低环境影响。综上，本项目实施对生态环境的累积影响较小。

4.3.2 大气环境影响预测与评价

4.3.2.1 爆破、凿岩废气影响分析

矿井通风量约为17m^3/s，爆破时30分钟内的NO_x、CO的平均浓度分别为4.57mg/m^3、29.41mg/m^3，满足《爆破安全规程》（GB6722-2011）地下爆破作业点有害气体允许浓度（NO_x为5mg/m^3、CO为30mg/m^3）。爆破粉尘的平均浓度约为5mg/m^3，爆破作业后进行强制通风，在卸、装矿岩主要产尘点设置喷雾器，新鲜风稀释，湿法抑尘，凿岩采取湿法凿岩，降低污染物浓度，确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2－2007）中规定的2.0 mg/m^{3}的卫生标准，通过通风井排出地表的粉尘浓度小于1.0 mg/m^3，对环境影响小。

4.3.2.2 采矿无组织粉尘预测影响分析

本项目在运营过程中粉尘无组织排放包括废石场粉尘、原矿堆场粉尘。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ-2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 进行预测分析。预测参数取值见表 4.3-1，无组织排放估算模式预测污染源强见表 4.3-2，预测结果见表 4.3-3。

表 4.3-1　大气评价等级预测参数取值一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		35.3
最低环境温度/℃		-22.6
多年平均风速		2.2m/s
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		中等湿度气候（湿度 50%）
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是■否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 4.3-2　　无组织排放估算模式预测污染源强一览表

污染源	污染物	面源起点坐标（经纬度）	海拔高度（m）	面源释放高度（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	污染物排放速率（t/a）
原矿堆场	TSP	东经:105°25′59.52″ 北纬:33°51′53.12″	1678	8	20	20	0.051
	Pb						0.00047
3#废石场	TSP	东经:105°26′4.23″ 北纬:33°52′5.40″	1761	18	100	20	0.382
	Pb						0.0035
4#废石场	TSP	东经:105°25′50.57″ 北纬:33°51′48.54″	1664	19	130	40	0.66
	Pb						0.0061

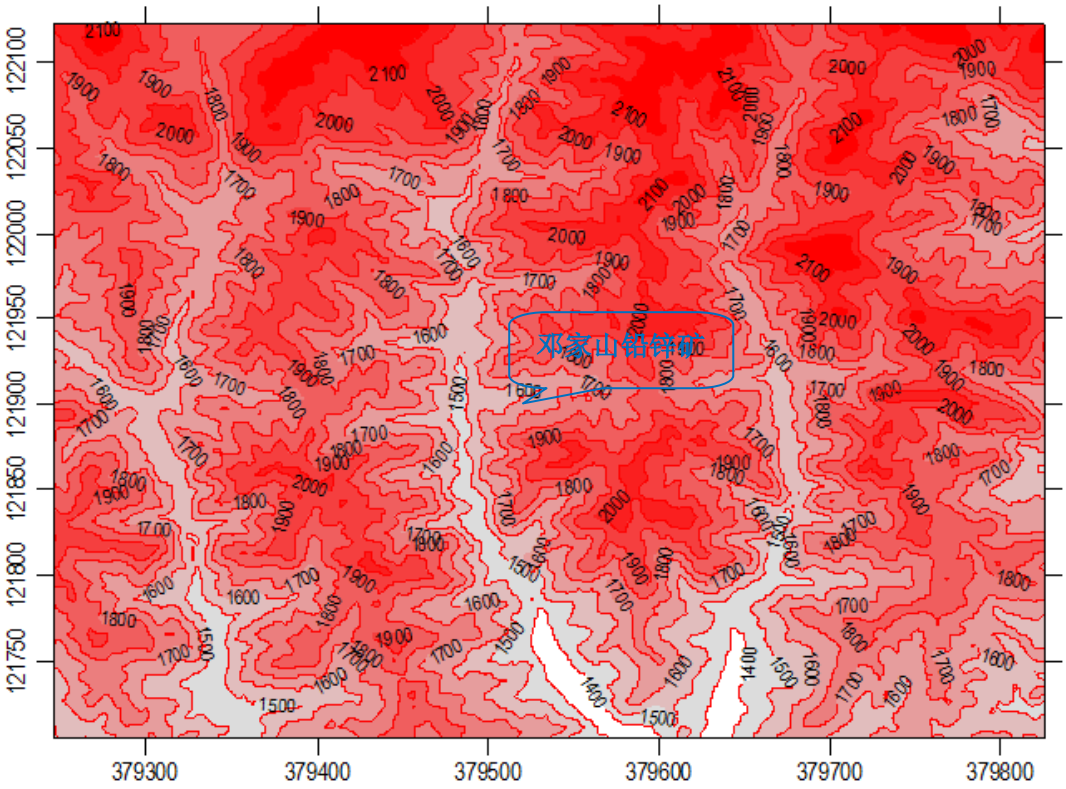


图 4.3-3　区域地形数据等高线图

（1）估算预测结果

按照 HJ2.2-2018 导则推荐的估算模型 AERSCREEN，估算下风向不同距离污染物质量浓度及占标率分布情况，具体结果见表 4.3-3。

表 4.3-3　本项目大气污染源污染物估算预测结果

下风向距离/m	原矿堆场 G2				3#废石堆场 G3				4#废石堆场 G4			
	TSP		Pb		TSP		Pb		TSP		Pb	
	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%	预测浓度 μg/m^3	占标率%
10	11.158	1.24	0.1028	0.03	9.6771	1.08	0.0886645	0.03	10.504	1.17	0.09708	0.03
14	12.533	1.39	0.1155	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
50	6.337	0.70	0.0584	-	13.395	1.49	0.1227291	0.04	14.177	1.58	0.1103	0.04
51	-	-	-	-	13.462	1.50	0.1233	0.04	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	15.216	1.69	0.1406	0.05
75	5.0325	0.56	0.04638	0.02	11.006	1.22	0.10084	0.03	14.915	1.66	0.13785	0.05
100	4.4297	0.49	0.0408227	0.01	7.6065	0.85	0.06969	0.02	12.674	1.41	0.11714	0.04
200	2.8023	0.31	0.0258251	0.01	5.2213	0.58	0.04784	0.02	7.8116	0.87	0.072198	0.02
300	2.0918	0.23	0.0192774	0.01	4.199	0.47	0.03847	0.01	6.5185	0.72	0.06025	0.02
400	1.6375	0.18	0.0150907	0.01	3.4238	0.38	0.03137	0.01	5.455	0.61	0.05042	0.02
500	1.3237	0.15	0.0121988	0.00	2.8452	0.32	0.02607	0.01	4.6207	0.51	0.04271	0.01
600	1.1008	0.12	0.0101446	0.00	2.4067	0.27	0.02205	0.01	3.9623	0.44	0.03662	0.01
700	0.93251	0.10	0.0085937	0.00	2.1957	0.27	0.02012	0.01	3.4422	0.38	0.03181	0.01
800	0.80371	0.09	0.0074067	0.00	2.084	0.23	0.01909	0.01	3.0264	0.34	0.02797	0.01
900	0.70259	0.08	0.0064748	0.00	1.9841	0.22	0.01818	0.01	2.8726	0.32	0.02655	0.01
1000	0.62149	0.07	0.0057275	0.00	1.8934	0.21	0.01735	0.01	2.7576	0.31	0.02549	0.01
1500	0.38117	0.04	0.0035127	0.00	1.5358	0.17	0.01407	0.00	2.3156	0.26	0.02140	0.01
2000	0.26616	0.03	0.0024528	0.00	1.2827	0.14	0.01175	0.00	1.9884	0.22	0.01838	0.01
2500	0.20045	0.02	0.0018473	0.00	1.0937	0.12	0.01005	0.00	1.7375	0.19	0.01606	0.01
下风向最大质量浓度及占标率	12.533	1.39	0.1155	3.85	13.462	1.50	0.1233	4.11	15.216	1.69	0.1406	4.69
D10%	/		/		/		/		/		/	

（2）预测结果分析

本次环评按照 HJ2.2-2018 导则推荐的估算模型 AERSCREEN 计算结果表明，原矿堆场、3#废石场、4#废石场无组织排放粉尘的最大地面浓度分别为 12.533μg/m^3、13.462μg/m^3、15.216μg/m^3 最大占标率分别为 1.39%、1.50%、1.69%；无组织排放铅的最大地面浓度分别为 0.1155μg/m^3、0.1233μg/m^3、0.1406μg/m^3 最大占标率分别为 0.04%、0.04%、0.05%。由以上分析可知，本项目原矿堆场、3#、4#废石场无组织粉尘和铅最大排放浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中 TSP 日均浓度值的 3 倍所得和 Pb 季平均浓度值 3 倍所得的 1 小时平均浓度值，其影响较小。

（3）大气环境防护距离

本次环评按照 HJ2.2-2018 导则章节 8.7.5 大气环境防护距离内容，本项目无组织排放大气污染物在项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度最大占标率 1.69%，未出现环境质量浓度超标点，本项目无需设置大气环境防护距离。

（4）卫生防护距离

项目废石场根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规定的各类工业企业卫生防护距离计算公式，计算无组织污染源的卫生防护距离：

$$\frac{Qc}{Cm} = \frac{1}{A}(BL^c + 0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：Qc—有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（kg/h）；

Cm—标准浓度限值（mg/Nm^3）；

L—所需卫生防护距离（m）；

r—有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径（m），根据该生产单元占地面积 S（m^2）计算 r=（S/π）$^{0.5}$；

A，B，C，D——卫生防护距离计算系数（无因次），根据企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别，并且根据项目运行特点和卫生防护距离制定原则，大气污染源类别按Ⅱ类考虑。废石场、原矿堆场卫生防护距离计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 卫生防护距离计算结果

污染源名称	面积 (m^2)	污染物	浓度限值 (mg/m^3)	近年平均风速 (m/s)	无组织排放源强 (kg/h)	卫生防护距离计算值(m)	卫生防护距离确定值(m)
原矿堆场	400	粉尘	0.9	2.2	0.875	87.506	100

1710m（PD8）附近 3#废石场	2000	粉尘			0.07	3.546	50
大沟附近 4#废石场	5200	粉尘			0.1225	3.91	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）规定，结合表 4.3-4 可知，原矿堆场卫生防护距离为 100m，废石场卫生防护距离为 50m。根据现场调查，废石场、原矿堆场卫生防护距离之内无居民分布。

4.3.2.3 运输道路扬尘

运输过程中产生的粉尘将对道路沿线敏感点产生一定程度的污染，属无组织排放。运输道路均在矿区范围内，运输路线较短，平均为 2450m，并且在道路两侧无村庄分布，路面为泥结碎石路面建设，道路宽度为 4m，在作业点和汽车经过的运输线路上粉尘浓度可达 100～250mg/m^3，运输汽车经过时的扬尘量十分大，尤其是旱季，有间断的粉尘产生，本项目运输线路上无村庄，主要对运输道路两侧植被的影响，矿区洒水车定时对运输道路洒水降尘，同时与运输车辆实施限速、苫盖篷布，可抑尘约 70%，很大程度减少粉尘对环境的污染。

4.3.2.4 大气环境影响评价自查表

根据 HJ2.2-2018 附录 E，本项目大气环境影响评价自查表见表 4.3-5。

表 4.3-5　项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级 ☑□	三级□	
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km☑□	
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a□□	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 、CO、O_3） 特征污染物（TSP、Pb）		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑□□	
评价标准	评价标准	国家标准 ☑□	地方标准□	附录 D□□	其他标准□□
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区□	一类区和二类区 ☑□	
	评价基准年	2019 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据 ☑□	现状补充监测 ☑□	
	现状评价	达标区 ☑□	不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☑□ 本项目非正常排放源□	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">现有污染源□</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="10">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□☐</td><td>ADMS□</td><td>AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF□</td><td>网格模型</td><td colspan="2">其他</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km□</td><td colspan="2">边长 5~50km□</td><td colspan="4">边长=5km☑☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3">预测因子（TSP、Pb）</td><td colspan="5">包括二次 PM2.5□
不包括 PM2.5☑☐</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤100%☑☐</td><td colspan="5">C 本项目最大占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤10%□</td><td colspan="4">C 本项目最大标率＞10%□</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">C 本项目最大占标率≤30%□</td><td colspan="4">C 本项目最大标率＞30%□</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（0）h</td><td colspan="3">C 非正常占标率≤100%□</td><td colspan="4">C 非正常占标率＞100%□</td></tr>
<tr><td>保证率日均浓度和年均浓度叠加值</td><td colspan="3">C 叠加达标□</td><td colspan="5">C 叠加不达标□</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="3">k≤-20%□</td><td colspan="5">k＞-20%□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td>监测因子：（TSP、Pb）</td><td colspan="3">有组织废气监测□
无组织废气监测 ☑</td><td colspan="3">无监测□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td>监测因子：（）</td><td colspan="3">监测点位数（）</td><td colspan="3">无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="8">可以接受 ☑□□□□□　　不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="8">无需设置</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="8">TSP：（2.268）t/a</td></tr>
</table>

4.3.3 地表水环境影响分析

运营期采矿区对地表水的影响主要来自矿井涌水（含凿岩、喷雾废水）、废石场淋溶水对水环境影响。

4.3.3.1 矿井涌水废水影响分析

根据《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案矿坑涌水量核实报告》及其评审报告，本次改扩建项目最大矿坑涌水量为136.40m^3/d。较《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中矿井最大涌水量250m^3/d要小；

根据开采时序，本次改扩建项目矿井涌水量最大约为136.4m^3/d，在采区中段巷道的一侧或两侧适当位置设置有引水沟渠，经引水沟渠汇集进入采区的井下水仓内，1380m

以下中段涌水通过泄水孔下放至1212m水仓，通过新建盲竖井排至1380m水仓，最终经PD11(1606m)排出地表。再由水泵扬送至采矿工业场地（1690m主平硐口）新建一座矿井涌水处理站处理，处理后部分水（90m^3/d）被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水（46.4m^3/d）达标后排入孟河。较《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中矿井多余废水（183.0m^3/d）达标外排量要小；

可见，本次改扩建项目产生的生产废水量小于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目，不增加处理废水量，同时本次改扩建主要是对现有矿区规模的提升，开采范围在现有矿区范围内，与现有矿区开采区同属同一成矿体，水文地质一致，因此生产废水水质与《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目基本一致，本次改扩建工程利用《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目审批建设的矿井涌水废水治理工艺处理本次改扩建项目的生产废水，从处理规模、处理工艺均可行，项目矿井涌水废水治理工艺可行性见第5章5.2.1节。

根据陇南市环境保护局关于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》的批复（陇环发[2013]287号文，见附件）及环评报告，邓家山铅锌矿采矿废水（含矿井涌水）238m^3/d，部分55m^3/d实施综合利用，剩余采矿废水（含矿井涌水）183m^3/d处理达标后外排，全厂设一个废水排放口，废水经孟河排入六巷河。申请总量指标为COD3.623t/a、氨氮0.0073t/a、铅0.006t/a、锌0.011t/a、砷0.0007t/a。

由工程分析可知，矿山开采系统正常运行期间，矿山总排水量为16936m^3/a，各类污染物的排放量分别为：COD1.02t/a、氨氮0.002t/a、锌0.0031t/a、铅0.0034t/a、砷0.00019t/a。各污染物排放量均小于《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》及其批复中的总量：COD3.623t/a、氨氮 0.0073t/a、锌0.0111t/a、铅0.006t/a、砷0.0007t/a。矿井涌水经石灰中和+絮凝沉淀工艺进行处理达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单2013年12月27日表3特别排放限值要求排入孟河，污染物浓度较背景值增加很小，其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。所以，矿区矿井涌水废水排水不会对孟河水质产生影响。

因此，本次改扩建项目矿井涌水（含凿岩、喷雾废水）经采矿生产利用后剩余的废水经《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目审批建设的矿井涌水废水治理站处理达标后排入孟河，对地表水环境影响小。

4.3.3.2 废石场淋溶水影响分析

(1) 废石场淋滤水水质

废石来源于采矿过程中巷道的掘进以及采矿生产中产生的非矿成份，其岩性主要为灰岩，化学成分主要为 $CaCO_3$，来自铅锌矿体上下盘围岩。

废石集中堆放于矿山设计的废石场内，废石是矿体围岩非矿成分，其中的重金属元素 Cd、Gr、Hg、Cu、As、Zn、Pb、Ni 等多以氧化或硫化物状态存在。鉴于项目堆放废石固废性质及来源一致，废石场淋滤水水质可参考 2013 年 6 月 7 日建设单位委托甘肃省环境监测中心站对现有废石进行浸出毒性试验，废石浸出试验结果见表 4.3-6。

表 4.3-6　废石浸溶液水质监测表

样品名称	pH	Pb	As	Zn	Cu	Cd	Cr	Ni	Hg
弃渣淋滤液水质（mg/L）	7.51-7.84	0.01L	0.0001L	0.624	0.05L	0.0001L	0.004L	0.0005L	0.00001L
GB3838-2002 Ⅲ类水标准限制	6-9	≤0.05	≤0.05	≤1.0	≤1.0	≤0.005	≤0.05	≤0.02	≤0.0001
淋滤水最大排放量（m^3/d）	158.45								
注：L 为检出限									

（2）水环境影响预测

本次改扩建项目利用原有的 3#废石场，同时在大沟附近新建 4#废石场一座。废石场废石对地表水的影响主要是废石的淋溶液进入地表水体，可溶性污染物溶出进入河中污染水质；此外废石多为土石料，水流冲刷的分选作用，土料中土质物将被带走，因此造成的水土流失是非常严重的。由于水土流失造成大量泥土进入地表水体，对水质造成污染。根据《水土保持方案》所述，将在废石场周边设置截排水沟，构成排水体系。矿山使用的废石场四周修建截排水沟，将四周汇来的流水通过截排水沟排放，不进入废石场，因此废石场的汇水面积仅为废石场的面积。

废石淋滤水的水环境影响预测选用完全混合模式。

废水排放量依据暴雨汇入量法，计算公式如下：

$$Q = H \times F \times \alpha$$

式中：Q—暴雨汇入量(m^3/d)；

H—瞬间最大降雨量(m)，一日最大降雨量为 117.2mm；

F—大沟附近废石场面积(m^2)，取 5200m^2；

α—暴雨入渗系数，取 0.26（参考地质出版社《水文地质手册》）。

废石场淋滤水量 Q=0.1172×5200×0.26=158.45m^3/d。

（3）预测结果

根据完全混合模式，预测得本项目矿山系统正常生产时废石场淋滤水对孟河水质的影响预测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7　矿山系统正常生产时的废石淋滤水影响预测结果一览表

序号	类别	Pb	As	Zn	Cu	Cd	Cr	Ni	Hg
1	孟河出口断面贡献值	0	0	0.624	0	0	0	0	0
2	孟河出口断面背景值	0	0.0014	0	0	0	0	0	0
3	叠加值	0	0.0014	0.624	0	0	0	0	0
4	标准值	0.05	0.05	1.0	1.0	0.005	0.05	0.02	0.0001
5	占标率（%）	0	2.8	62.4	0	0	0	0	0
6	超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

废石场淋溶水经 PVC 集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（3#废石场收集池容积 100m^3，4#废石场收集池容积 200m^3）后泵扬送于高位水池，部分用于采矿生产用水，剩余的经矿井涌水处理站处理达标后排入孟河。从预测结果看，废石淋滤水排入孟河后，其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。所以，废石淋滤水排水不会对孟河水质产生影响。

4.3.3.3 生活污水影响分析

本次改扩建不新增劳动定员，生活用水量按 40L/人·d，定员 287 人计算，设计新水量为 11.48m^3/d，生活污水产生量按 80%计，产生量为 9.18m^3/d。本次环评针对现有生活污水超标排放问题提出“以新带老”措施，要求将食堂、洗漱等生活污水集中收集，在生活区设置一体化污水处理设施，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘。拟建地埋式一体化生活污水处理设施规模确定为 1.5m^3/h。处理工艺为：调节沉淀+射流曝气+污泥回流+消毒，处理后水质可满足《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010），经地埋式一体化处理设施处理后用于洒水降尘或绿化，不外排，不会对区域地表水环境造成不利影响。

地表水环境影响评价自检表

按照 HJ2.3-2018 附录 H 要求，本项目水环境影响评价自检表见 4.3-8。

表 4.3-8　建设项目水环境影响评价自检表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□			
	水环境保护目标	饮用水源源保护区□；饮用水取水口□；涉水自然保护区□；重要湿地□			
		重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□			
	影响途径	水污染影响型		水文影响型	
		直接排放□；间接排放☑；其他□		水温□；径流□；水域面积□；	
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH□；热污染□；富营养化□；其他☑		水温□；水位（水深）□；流速□；流量；其他□	
评价等级		水污染影响型		水文影响型	
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级 A□；三级 B□	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建☑；在建□；拟建☑；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评☑；环保验收□；既有数据□；既有实测☑；现场监测□；入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□	
	区域水资源开发利用状况	未开发☑；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季☑		水行政主管部门□；补充监测□；其他□	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季☑		水温、pH、溶解氧、色度、化学需氧量、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、铅、汞、镉、锌、砷、六价铬、铜、氰化物、氟化物、硫化物、挥发酚、石油类、 阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	监测断面或点位个数（4）个

现状评价	评价范围	河流：长度（6.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	评价因子	pH、溶解氧、色度、化学需氧量、BOD_5、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、铅、汞、镉、锌、砷、六价铬、铜、氰化物、氟化物、硫化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□	
		近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□；	
		规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□；	
		春季□；夏季□；秋季□；冬季☑	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况☑；达标☑；不达标□	达标区☑； 不达标区□
		水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标□；不达标□	
		水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标□	
		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况☑；达标☑；不达标□	
		底泥污染评价☑	
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价□	
		水环境质量回顾评价□	
		流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河流演变状况□	
影响预测	预测范围	河流：长度（6.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	COD、氟化物、氨氮、总磷、Cd、Gr、Hg、Cu、As、Zn、Pb、Ni	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□； 设计水文条件□	
	预测情景	建设期☑；生产运行期☑；服务期满后☑	
		正常工况☑；非正常工况☑	
		污染控制和减缓措施方案□	
		区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其它□	
		导则推荐模式☑；其他□	
影响评	水污染控制和水环境影响减缓措施	区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□	

<table>
<tr><td rowspan="15">价</td><td>有效性评价</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="9">水环境影响评价</td><td colspan="6">排放口混合区外满足水环境管理要求□</td></tr>
<tr><td colspan="6">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□</td></tr>
<tr><td colspan="6">满足水环境保护目标水域水环境质量要求□</td></tr>
<tr><td colspan="6">水环境控制单元或断面水质达标□</td></tr>
<tr><td colspan="6">满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□</td></tr>
<tr><td colspan="6">满足区（流）域水环境质量改善目标要求□</td></tr>
<tr><td colspan="6">水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□</td></tr>
<tr><td colspan="6">对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□</td></tr>
<tr><td colspan="6">满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度(mg/L)</td></tr>
<tr><td>（COD、氨氮、总锌、总铅、总砷）</td><td colspan="2">（COD3.623t /a、氨氮 0.0075t /a、总锌 0.0111t/a、总铅 0.006t/a、总砷 0.007t/a）</td><td colspan="2">（COD60mg/L、氨氮 8 mg/L 、总锌 1.0mg/L、总铅 0.2 mg/L、总砷 0.1 mg/L）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染物名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s</td></tr>
<tr><td colspan="6">生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域消减□；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动☑；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（3）</td><td colspan="2">（废水处理站进出口、生活污水处理设施进出口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ pH、DO、COD、BOD、氨氮、氰化物、石油类、总磷、铅、铜、锌、砷、镉、汞、镍、铬（六价）、氟化物、挥发酚、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群）</td><td colspan="2">（pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、总磷、Hg、Pb、Zn、As、Cd、六价铬、Cu、硫化物、石油类）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可□；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

4.3.4 地下水环境影响分析

地下水环境影响分析部分内容参考《甘肃省西和县邓家山铅锌矿采矿扩建项目环境影响评价地下水专题报告书》（甘肃智广地质工程勘察设计有限公司，2019年3月），根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本次评价的地下水影响预测内容如下：

1、预测事故状况下项目对地下水环境的影响范围及程度。

2、给出特征因子不同时段的影响范围、程度及最大迁移距离。

3、给出预测期内地下水保护目标处（六巷河）特征因子随时间变化的规律。

4.3.4.1 事故工况情景假设

1、事故状况

事故工况是指废石场废石淋滤水集排水管收集不畅时，淋滤水渗入对地下水环境造成的污染影响。

2、情景假设

因降雨或集排水管堵塞导致废石场废石淋滤水集排水管收集不畅，淋滤水下渗2h后将泄漏事故得以控制，期间泄漏的淋滤水全部渗入第四系松散岩类孔隙潜水含水层中，淋滤水中的主要污染物特征因子As、Cr^{6+}及Zn，导致地下水水质恶化，对地下水环境造成影响。

4.3.4.2 污染源强估算与特征因子确定

1、废石场废石淋滤水污染源强估算

依据表2.1-18固体废物毒性浸出监测结果，淋滤水中As（0.0001Lmg/L）、Cr^{6+}（0.004Lmg/L）、Zn（0.624mg/L）含量均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类地下水标准限值。选择砷、六价铬及锌为污染特征因子，取其检测限为污染物浓度对污染源强进行估算。

废石场淋滤水污染源强的估算，依据固体废物填埋场废水入渗量计算公式进行计算。

$$Q_0 = \alpha \times F \times X \times 10^{-3}$$

上式中，Q_0—淋滤水入渗量，m^3/d；

α—降水入渗补给系数取 0.29；

F—固体废物渣场渗水面积，取废石场面积（新建 5200m^2）；

X—降水量，为 555.7mm。

事故工况下污染源强特征见表 4.3-9。

表 4.3-9　事故工况下新建废石场的淋滤水泄露污染源强特征一览表

污染源	下渗水量 Q_1（m^3/d）	各类污染物浓度（mg/L）			下渗持续时间
		砷	六价铬	锌	
集排水管	2.30	0.0001	0.004	0.624	24h
污染物含量（g）		0.23	9.20	1435.2	

4.3.4.3 事故工况下地下水环境影响预测评价

1、预测方法及参数确定

本次预测采用数值法，将其污染源排放形式可概化为点源排放，排放规律可概化为连续恒定排放。在模拟污染物扩散时，选用 VisualMODFLOW4.2 地下水模拟软件。系统包括水流模拟（MODFLOW），粒子追踪（MODPHTH），地下水对流、弥散、化学反应（MT3DMS）等模块。

（1）源汇项

评价范围内的源汇项为大气降水入渗补给。大气降水量入渗水量参数见表 4.3-10。

表 4.3-10　大气降水入渗补给量一览表

项目	年均降雨量（mm/y）	降雨入渗系数	区域内年降雨入渗补给量（mm/y）
第四系松散岩类孔隙潜水含水区	555.7	0.29	161.15
备注：①降雨入渗系数摘自《环境影响评价技术方法（2013 版）》129 页表 3-21； ①　降雨入渗补给量=年均降雨量×降雨入渗系数。			

（2）水文地质参数采用现场水文地质试验结果和已有成果资料综合分析确定，含水层渗透系数、给水度及孔隙率见表 4.3-11。

表 4.3-11　水文地质参数一览表

水文地质单元	水平渗透系数(m/d)	垂向渗透系数（m/d）	给水度	有效孔隙率	总孔隙率
孟河河谷至六巷河左岸	0.463	0.01	0.20	0.15	0.30

（3）溶质运移弥散系数

本次污染影响预测不考虑含水介质对污染物的吸附、降解作用，只考虑对流和弥散作用。污染影响预测采用 MT3D 模型，由于项目所在地地下水埋藏深度小于 10m，预测中假设污染物下渗后直接进入含水层，不考虑包气带对污染物的阻滞作用。溶质在含水介质中的弥散系数特征见表 4.3-12。

表 4.3-12　溶质弥散系数一览表

序号	含水介质	特征因子	弥散系数		
			纵向分散性（m）	横纵比	垂纵比

1	第四系潜水含水层	Cr^{6+}、Zn、As	10	0.1	0.01
备注：弥散系数数据来自《地下水污染迁移模拟（第二版）》，郑春苗著，高等教育出版社。					

2、预测范围、内容及时段

本项目地下水环境影响预测为新建废石场淋滤水对河谷松散岩孔隙地下水环境的影响，预测范围为确定的地下水环境影响评价范围。

预测内容为特征因子在 100d、365d、1000d、3650d、5000d 及 7300d 对河谷孔隙地下水环境的影响范围、程度、随时间变化规律及其最大迁移距离，并给出预测结果。

3、地下水环境影响预测

（1）地形条件

根据 DEM 文件生成本次评价范围内的地面高程，评价区为条带状沟谷地形，区域内地形高程范围为 1470.00～2003.00m 之间。评价区内地形高程等值线模拟见图 4.3-1，三维模拟图见图 4.3-2。

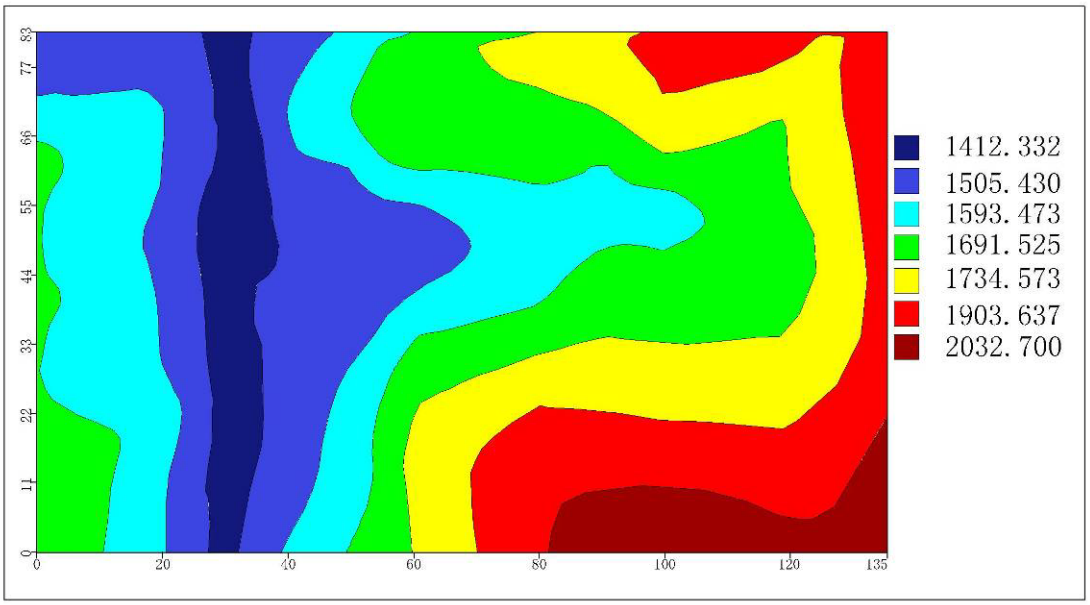


图 4.3-1　评价区地形等值线模拟图

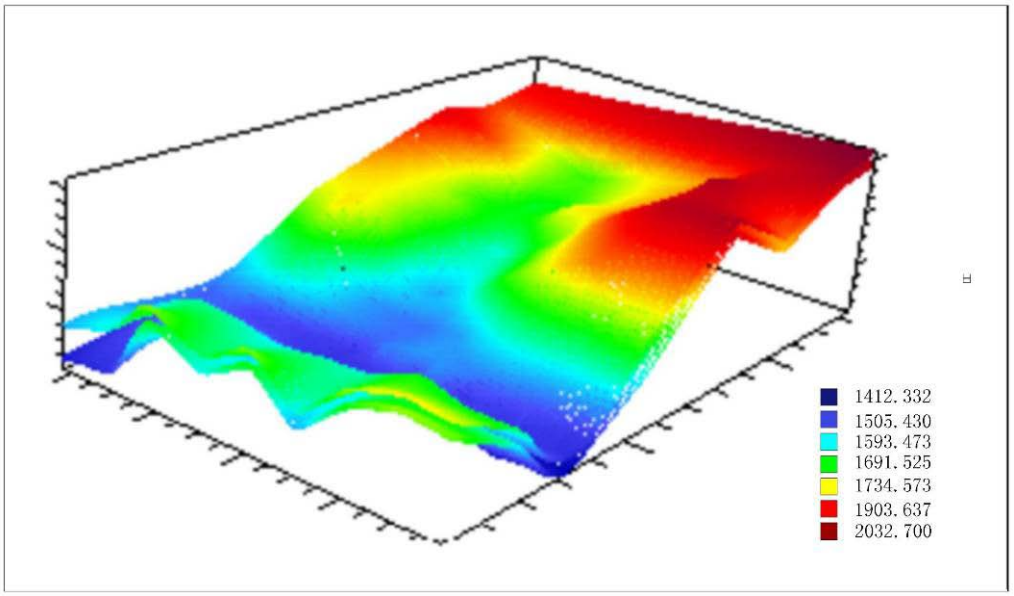


图 4.3-2　评价区地形三维模拟图

（2）水文地质边界条件概化

评价区的水文地质边界条件概化（见图 4.3-3）如下：

1～3#边界为孟河河谷上游定水头边界，根水文地质条件调查，沟谷内的地下水位埋深 1.20m，边界最底处地表高程为 1650.00m，所以 1～3#边界的水头值为 1648.80m。

3～12#边界与 11～1#边界为孟河两侧边界，从水文地质调查结果看，两侧残坡积地下水侧向补给沟谷地下水，所以将 3～12#边界及 11～1#边界概化为流量边界。

8～10#边界为六巷河谷上游定水头边界，河谷内的地下水位埋深 2.70m，边界最低处地表高程为 1494.20m，所以 8～10#边界的水头值为 1491.50m。

10～11#、12～4#及 8～6#边界为六巷河两侧边界，从水文地质调查结果看，两侧残坡积地下水侧向补给河谷地下水，所以将 10～11#、12～4#及 8～6#边界概化为流量边界。

4～6#边界为六巷河下游边界，根水文地质条件调查，沟谷内的地下水位埋深 3.70m，边界最底处地表高程为 1483.00m，所以 4～6#边界的水头值为 1479.30m。

2～7#边界为孟河河谷，9～5#边界为六巷河河河谷，做为评价区内水文地质单元的最低点，其两侧的地下水流入河谷内，所以将 2～7#边界与 9～5#边界概化为排水沟边界。

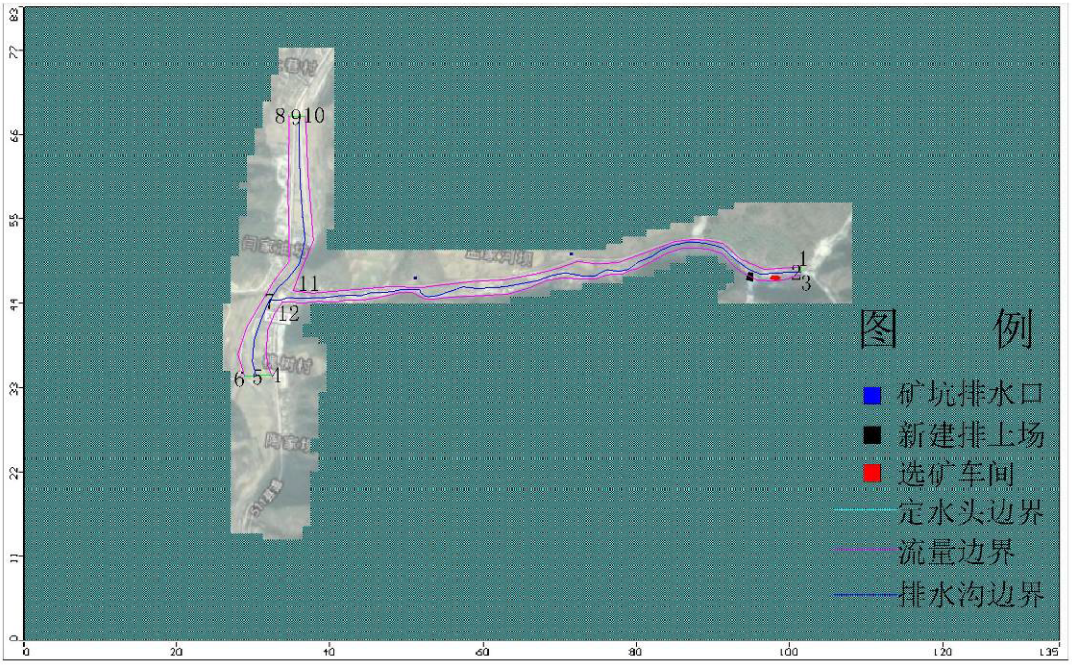


图 4.3-3　评价区水文地质边界概化图

根据区域水文地质调查情况，评价区所在的水文地质单元内，地下水总的径流方向是依地势由东向西、由北向南径流。评价区内含水层为第四系松散孔隙含水层，本次评价将该区地下水模型概化为均质各向同性的平面二维流。由于工作精度及水文地质条件的限制，本次模拟采用稳定流。

（3）地下水运移模拟

评价区模拟的第四系孔隙潜水等水位线见图 4.3-4，地下水的总体流动方向为沿地势由北向南径流，两侧山坡地下水沿地势由山坡向沟谷径流。模拟的地下水流动方向与水文地质调查中的地下水流动方向一致。

模拟等水位线与实测等水位线对比，评价区域内模拟的等水位线与实际调查的等水位线基本一致。所以，本次搭建的地下水流模型基本能够反映评价区的水文地质现状，模型具有有效性。

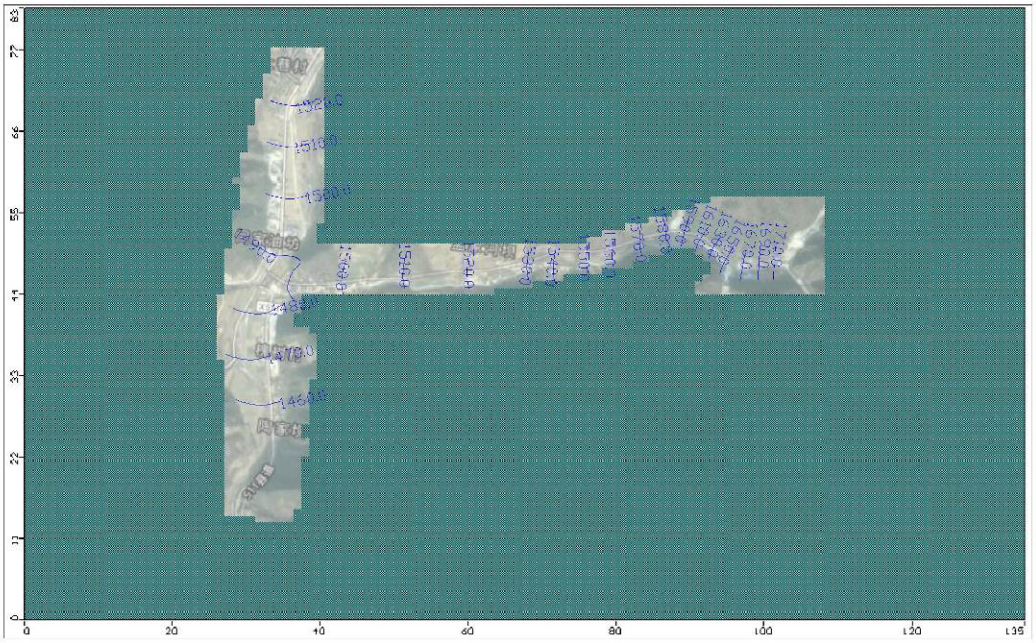


图 4.3-4　评价区第四系孔隙水模拟等水位线图

4、新建废石场淋滤水对地下水环境影响预测评价

（1）污染物贡献浓度随时间变化模拟

评价范围内的水质监测有 2#（槐树沟压井）、3#（孟家河社生活饮用井）及 5#（槐树沟门生活饮用水井）监测井，预测事故工况下，位于新建废石场下游各水质监测井的 As、Cr^{6+}及 Zn 的贡献值，预测结果见图 4.3-5、图 4.3-6、图 4.3-7 和表 4.3-23。

由表 4.3-23 及图 4.3-5~图 4.3-7 可见，事故工况下淋滤水发生渗漏后，下渗的废水对孟河河谷地下水环境影响最大，淋滤水下渗 273d 后，3#监测井附近 As 最大贡献浓度为 0.00026mg/L，Cr^{6+}最大贡献浓度为 0.0001mg/L，Zn 最大贡献浓度为 0.017mg/L，均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类地下水水质标准。随时间的推移，上述特征因子浓度逐渐降低，地下水水质满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类地下水水质标准。

从预测结果看，淋滤废水事故工况发生渗漏，持续渗漏 24h 后即可将渗漏事故处置恢复正常。在事故工况下发生泄露的淋滤水经过对流弥散、稀释等作用，地下水中的 As、Cr^{6+}、Zn 特征因子，随时间的延续地下水中的污染物浓度将逐渐降低，水质达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类地下水水质标准。

表 4.3-13　新建废石场下游水井 20 年内最大浓度预测结果一览表

序号	敏感点	污染物	最大贡献浓度（mg/L）	背景浓度（mg/L）	贡献值+背景值（mg/L）	GB/T14848-2017 Ⅲ类标准（mg/L）	占标率（%）
1	2#井	As	0.00026	/	0.00026	≤0.001	26
		Cr^{6+}	0.001	/	0.0001	≤0.05	2

		Zn	0.017	/	0.017	≤1.0	1.7
2	3#井	As	0.0001	/	0.0001	≤0.001	10
		Cr^{6+}	0.00037	/	0.00037	≤0.05	0.7
		Zn	0.0057	/	0.0057	≤1.0	0.57
3	5#井	As	0.000082	/	0.000082	≤0.001	8.2
		Cr^{6+}	0.00033	/	0.00033	≤0.05	0.7
		Zn	0.005	/	0.005	≤1.0	0.5

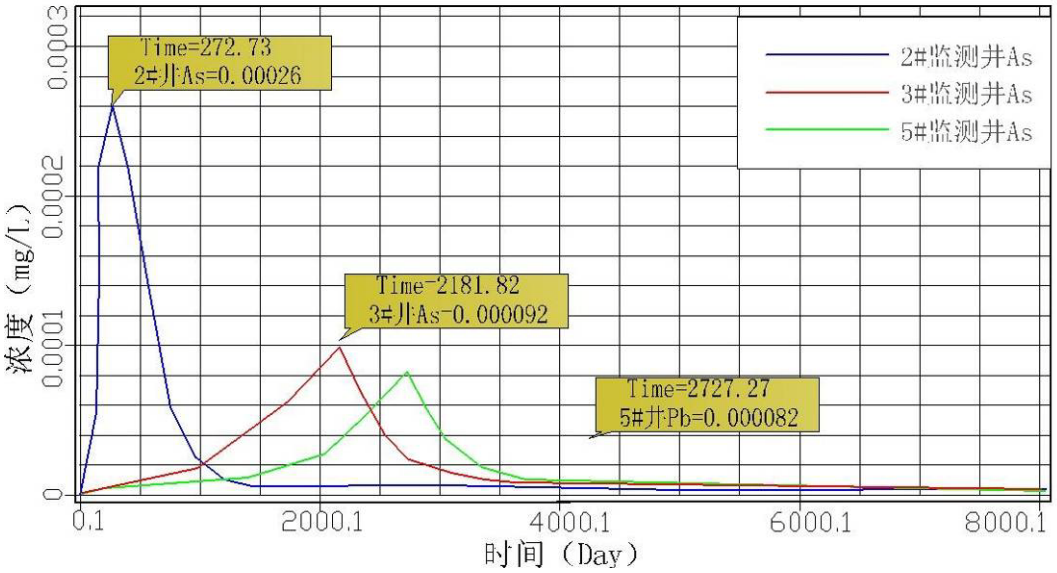


图 4.3-5　新建废石场淋滤水 As 浓度—时间关系图

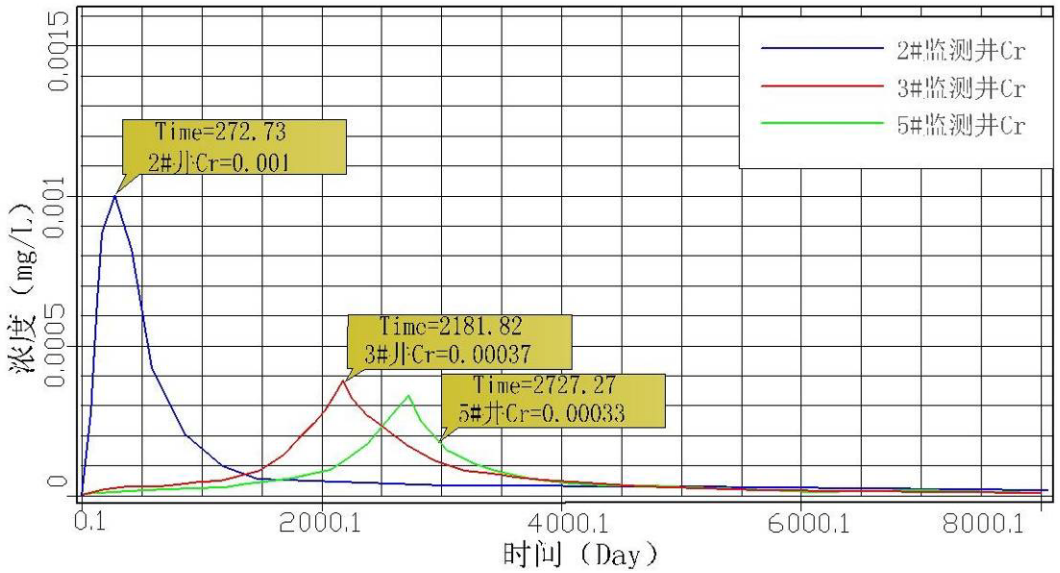


图 4.3-6　新建废石场淋滤水 Cr^{6+}浓度—时间关系图

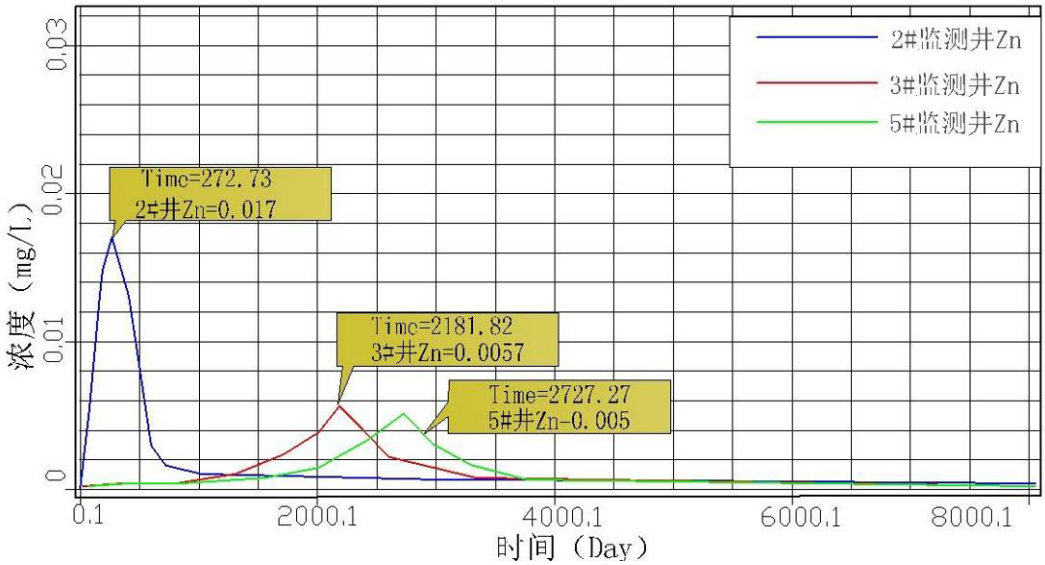


图 4.3-7　新建废石场淋滤水 Zn 浓度—时间关系图

（2）主要污染物贡献浓度等值线分布

事故工况下 As100d、365d、1000d、3650d、5000d 及 7300d 的贡献浓度等值线分布见图 4.3-8～图 4.3-13。

事故工况下 Cr^{6+}100d、365d、1000d、3650d、5000d 及 7300d 的贡献浓度等值线分布见图 4.3-14～图 4.3-19。

事故工况下 Zn100d、365d、1000d、3650d、5000d 及 7300d 的贡献浓度等值线分布见图 4.3-20～图 4.3-25。

由图 4.3-8～图 4.3-25 可见，事故工况下，新建废石场淋滤水下渗后，在渗漏处污染物特征因子浓度最大，但随时间的延续，污染羽中心及 As、Cr^{6+}、Zn 的浓度将逐渐减小并向下游迁移。在第四系松散岩类孔隙潜水含水层中经对流弥散等作用，地下水中特征因子含量呈逐渐减小的趋势，地下水水质不再向恶化不利方面转化。污染物经降解、稀释、吸附等作用，在地下水保护目标处（六巷河谷）地下水水质满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类地下水水质标准。对地下水环境影响较小。

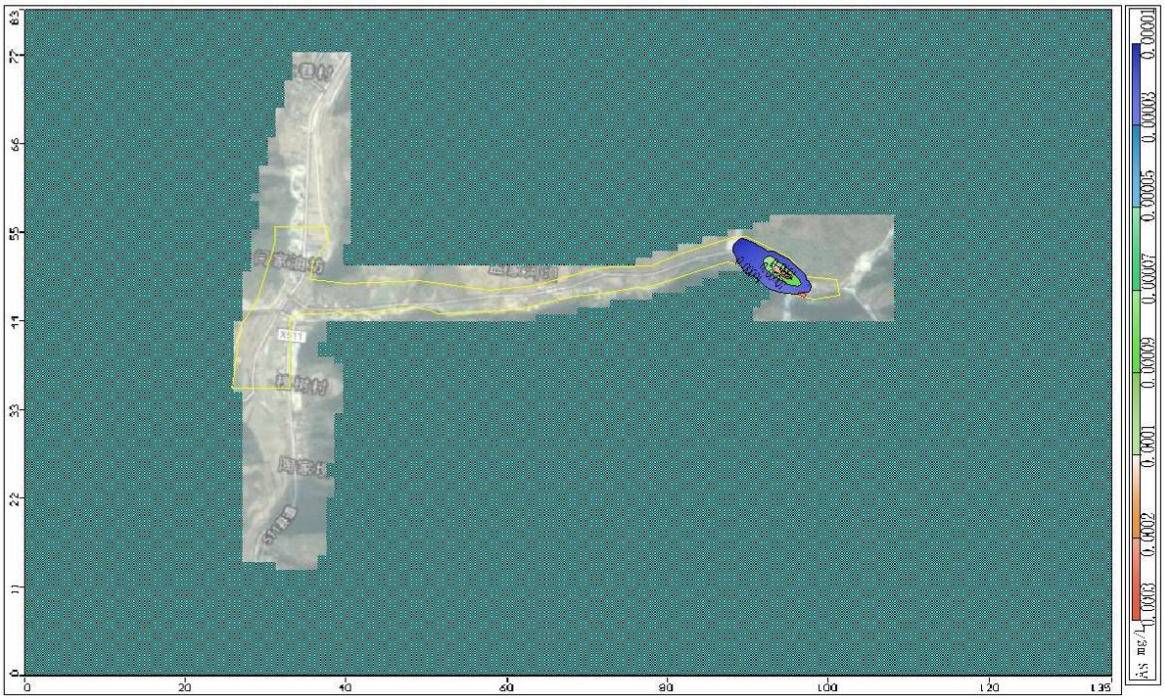


图 4.3-8　淋滤水中 As100d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

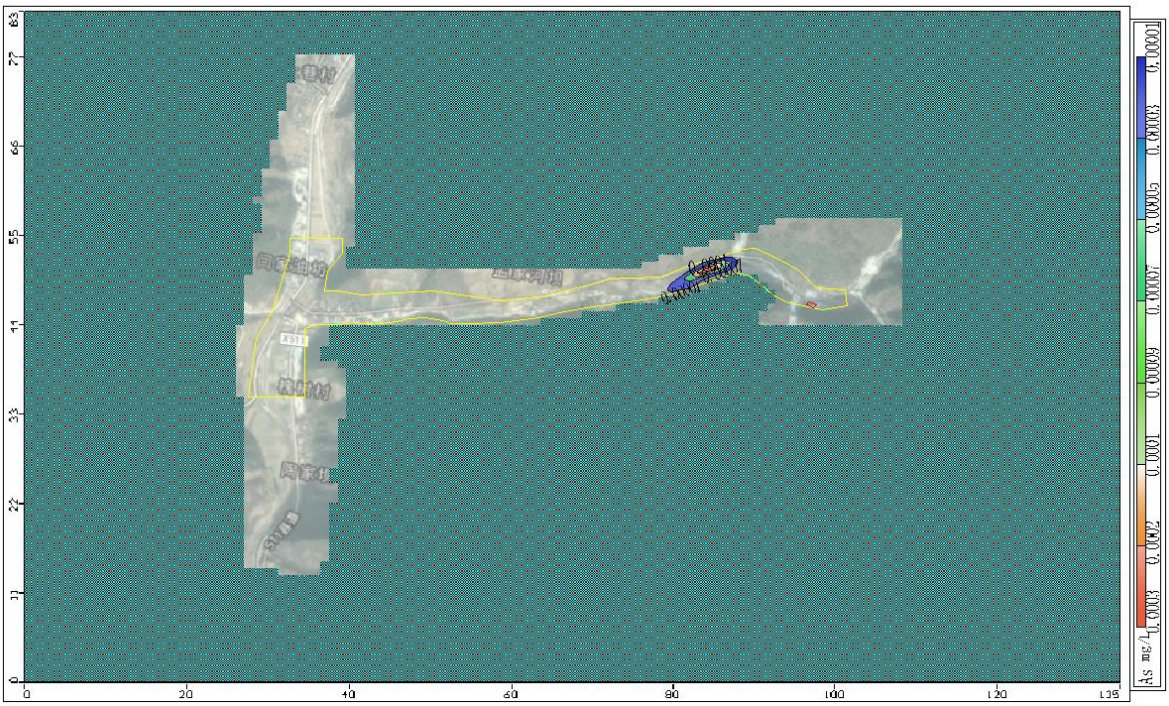


图 4.3-9　淋滤水中 As365d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

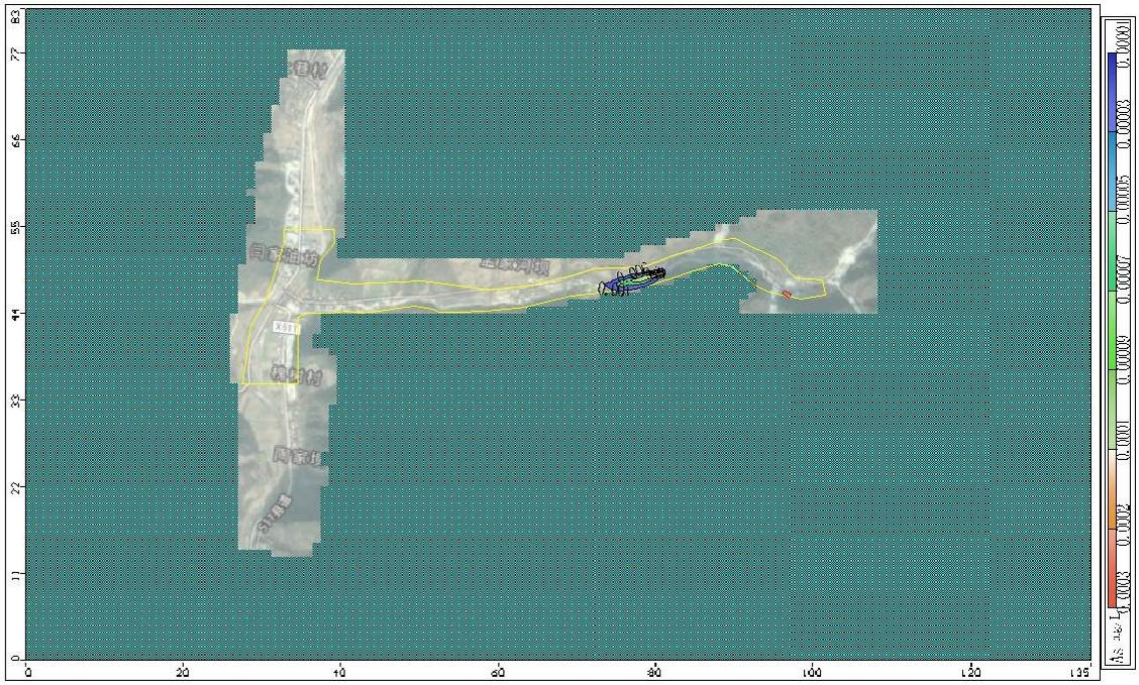


图 4.3-10　淋滤水中 As1000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

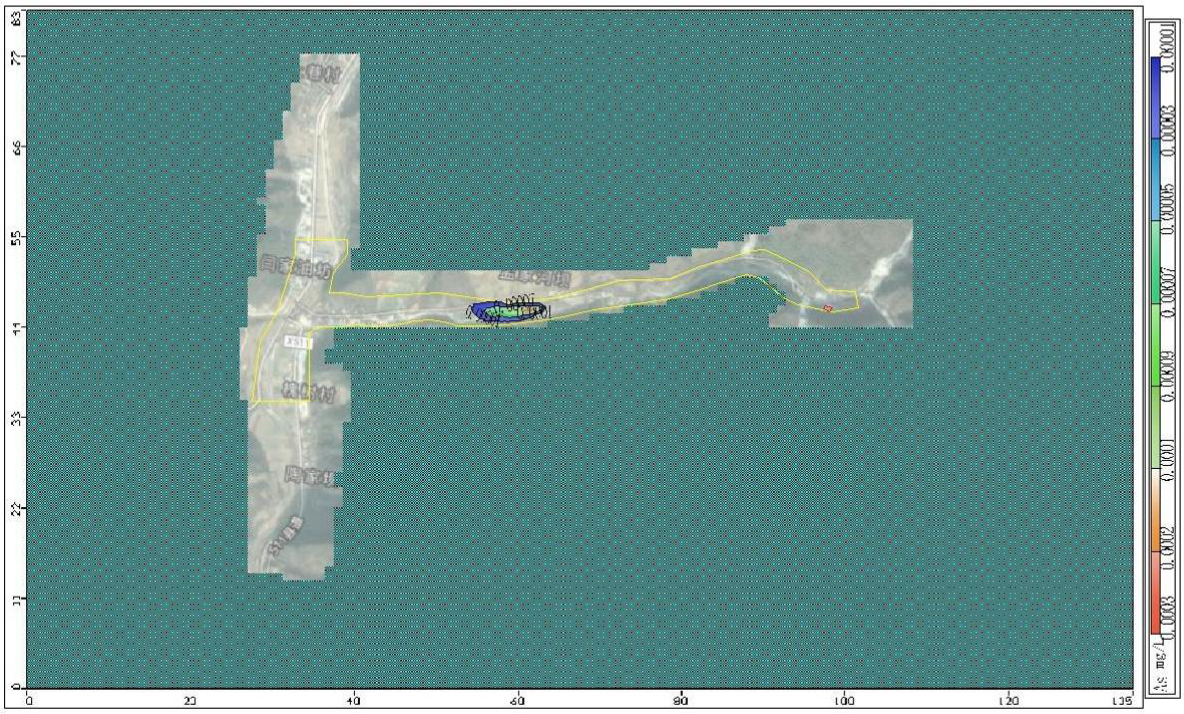


图 4.3-11　淋滤水中 As3650d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

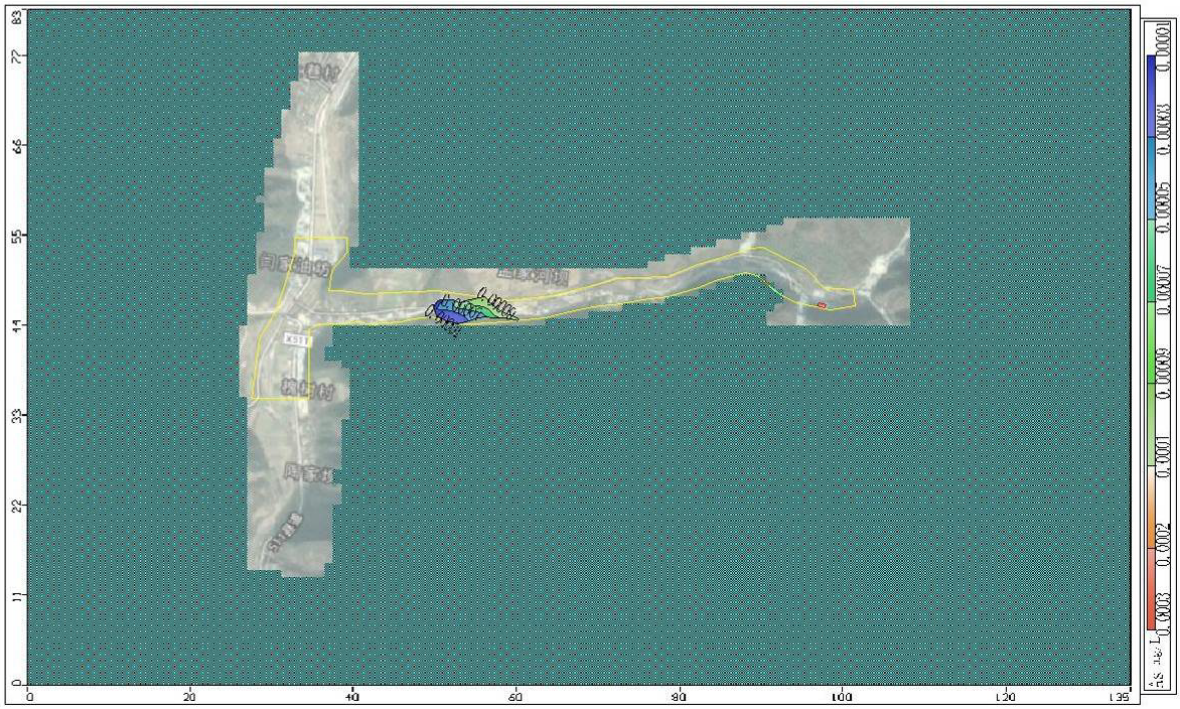


图 4.3-12　淋滤水中 As5000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

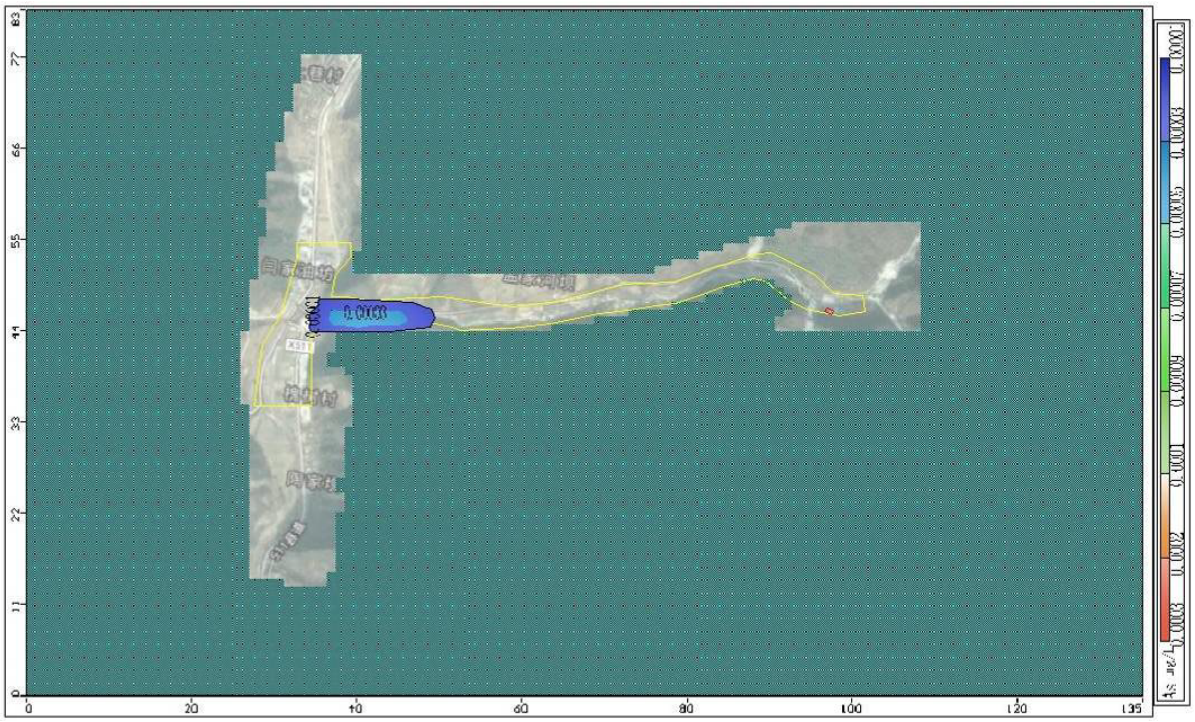


图 4.3-13　淋滤水中 As7300d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

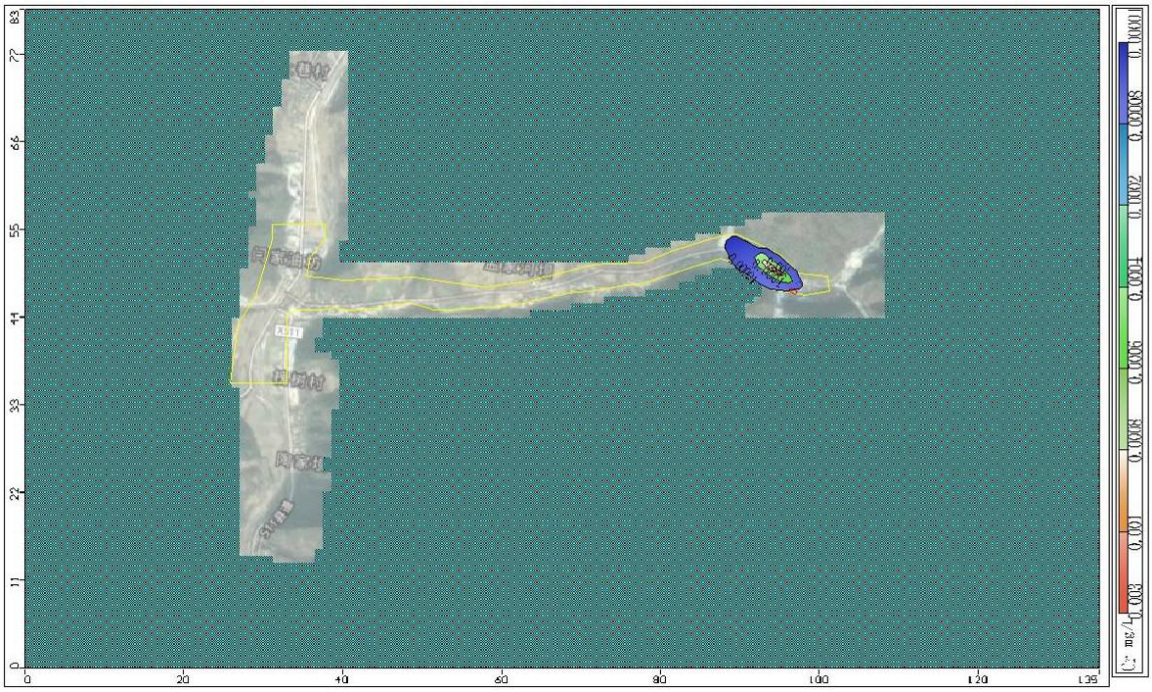


图 4.3-14　淋滤水中 Cr^{6+}100d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

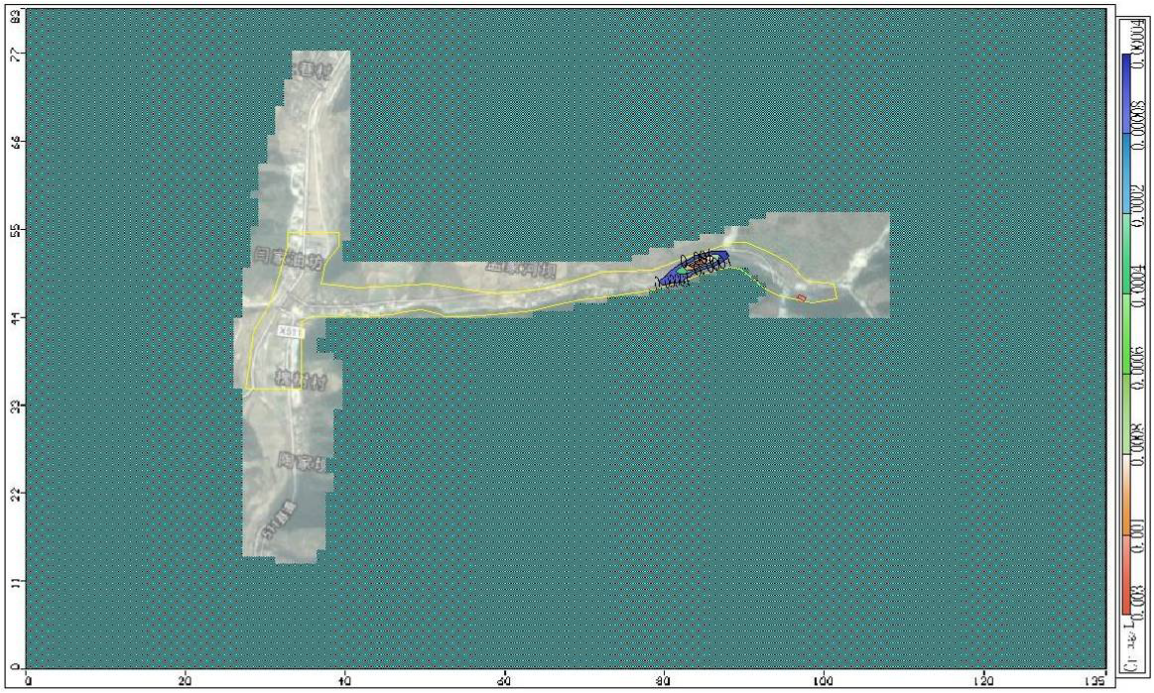


图 4.3-15　淋滤水中 Cr^{6+}365d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

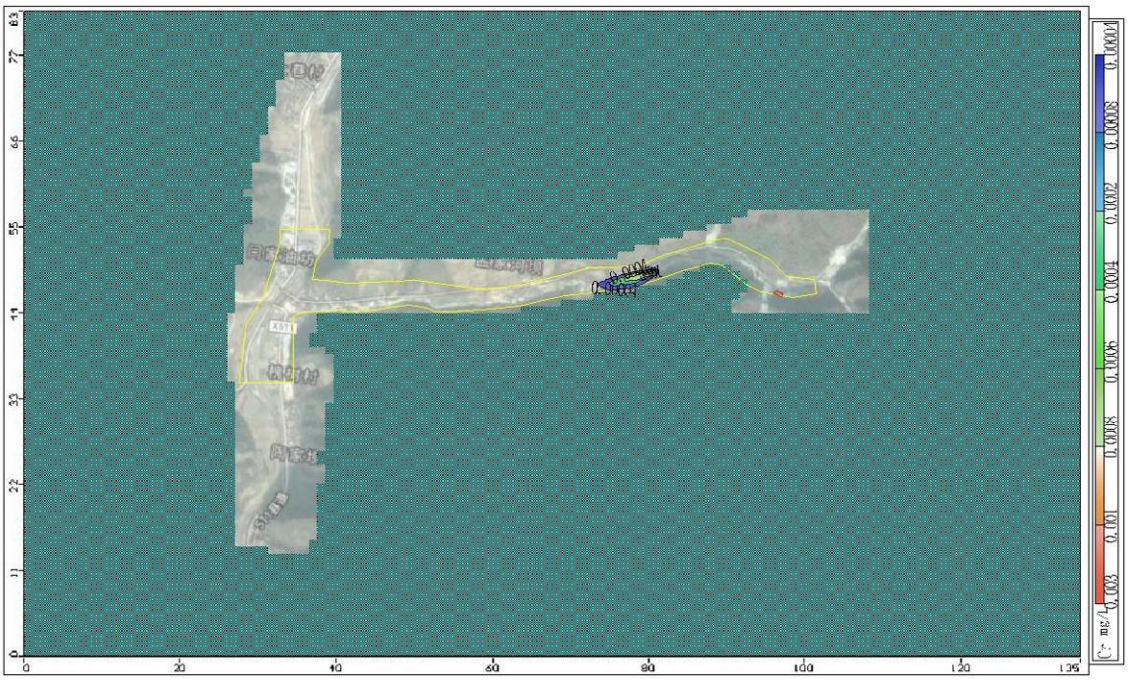


图 4.3-16　淋滤水中 Cr^{6+}1000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

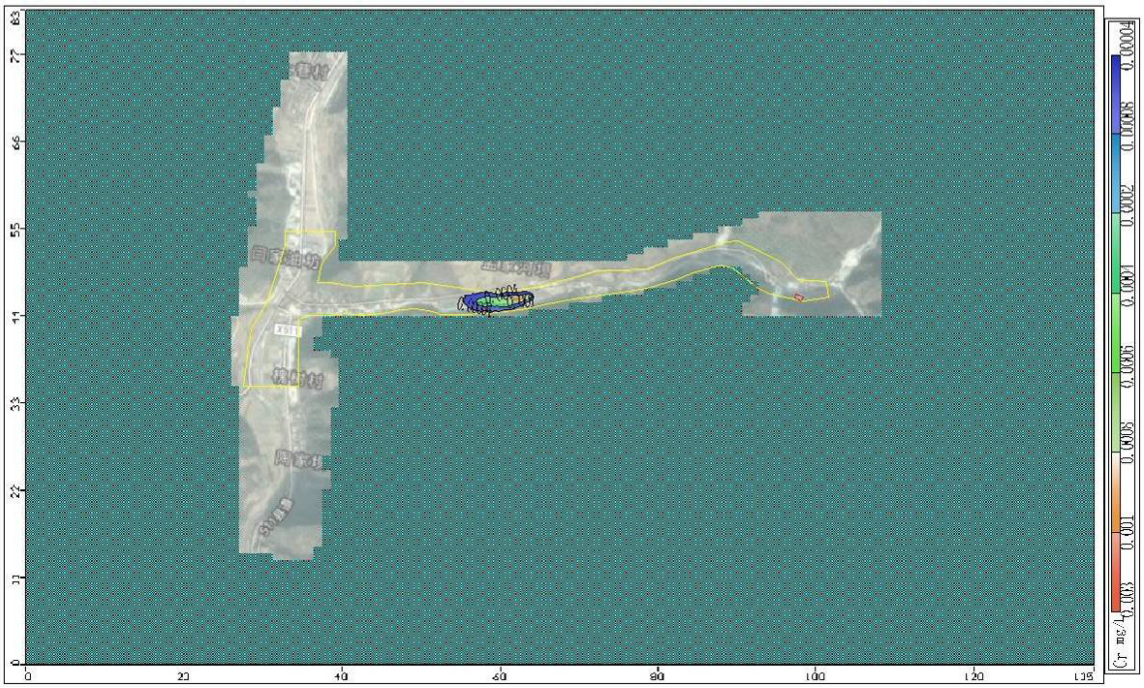


图 4.3-17　淋滤水中 Cr^{6+}3650d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

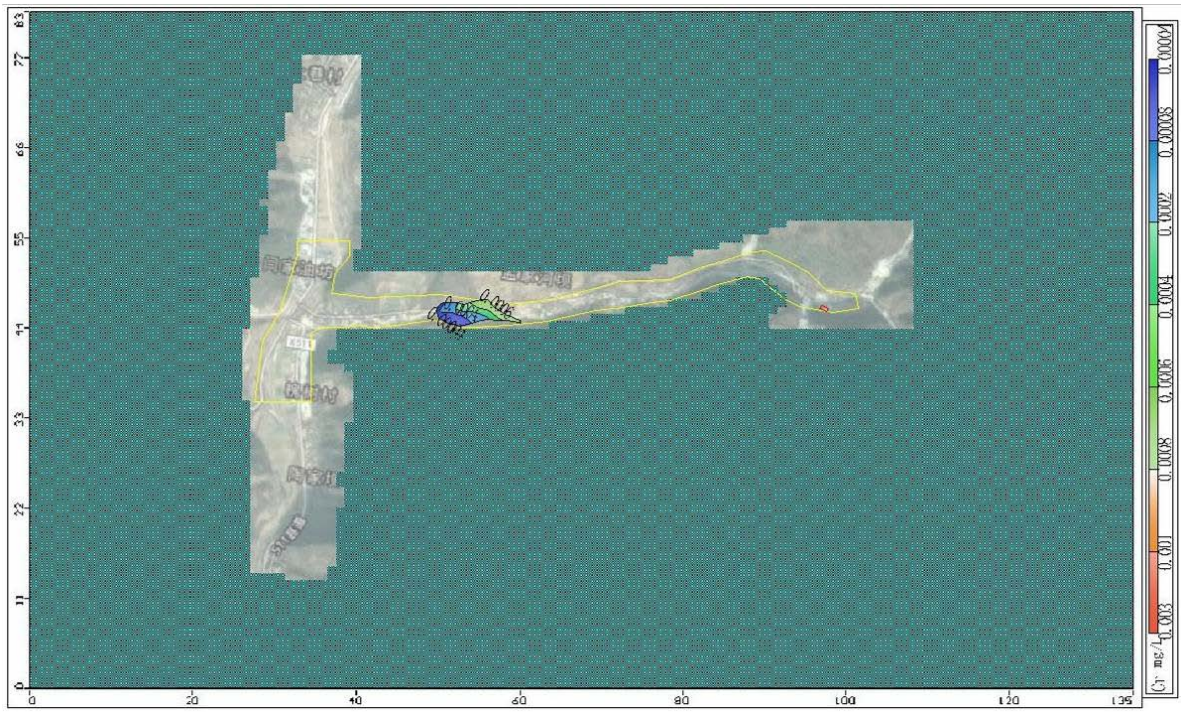


图 4.3-18　淋滤水中 Cr^{6+}5000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

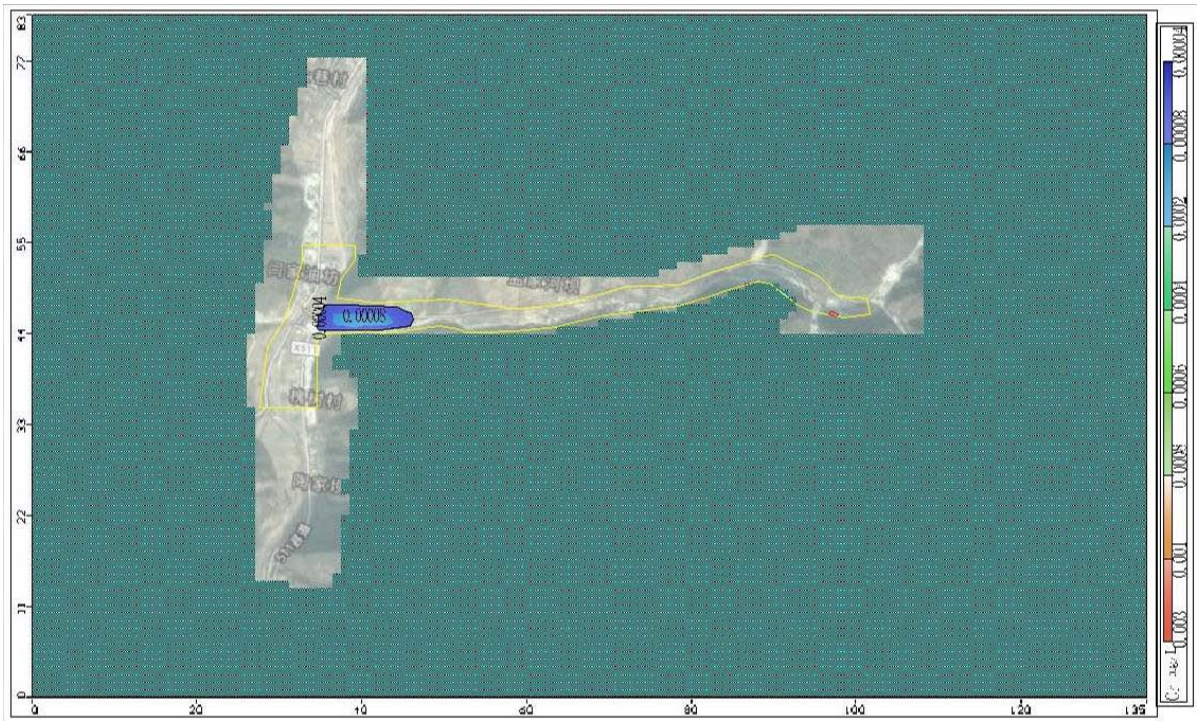


图 4.3-19　淋滤水中 Cr^{6+}7300d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

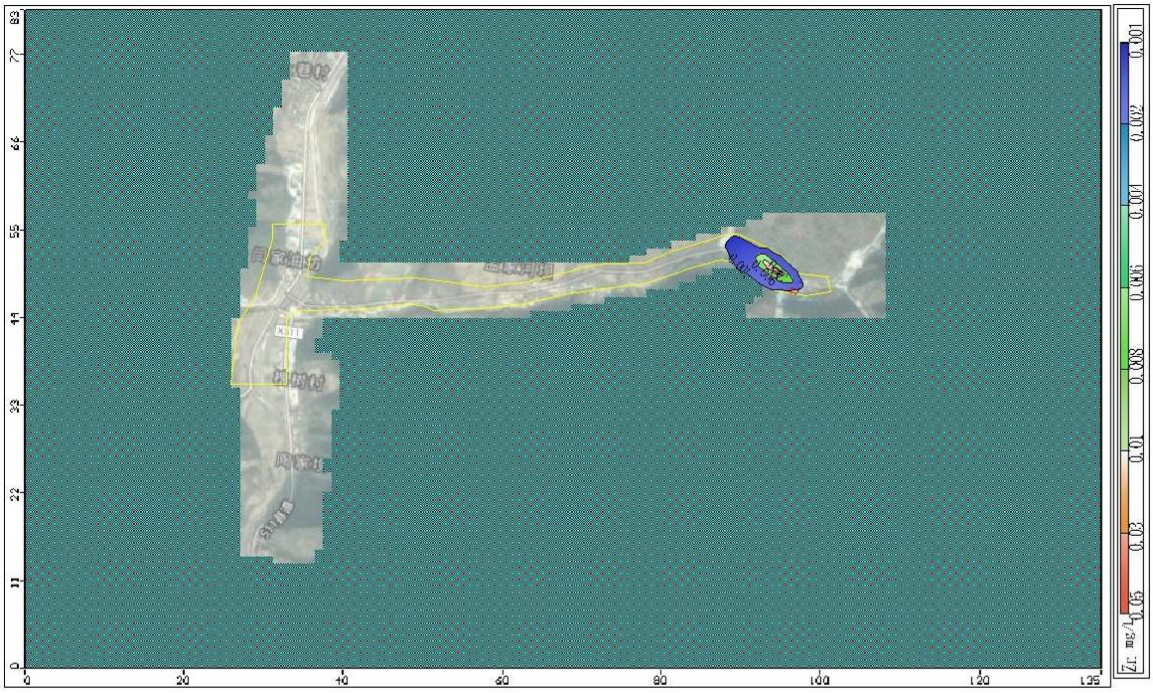


图 4.3-20　淋滤水中 Zn100d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

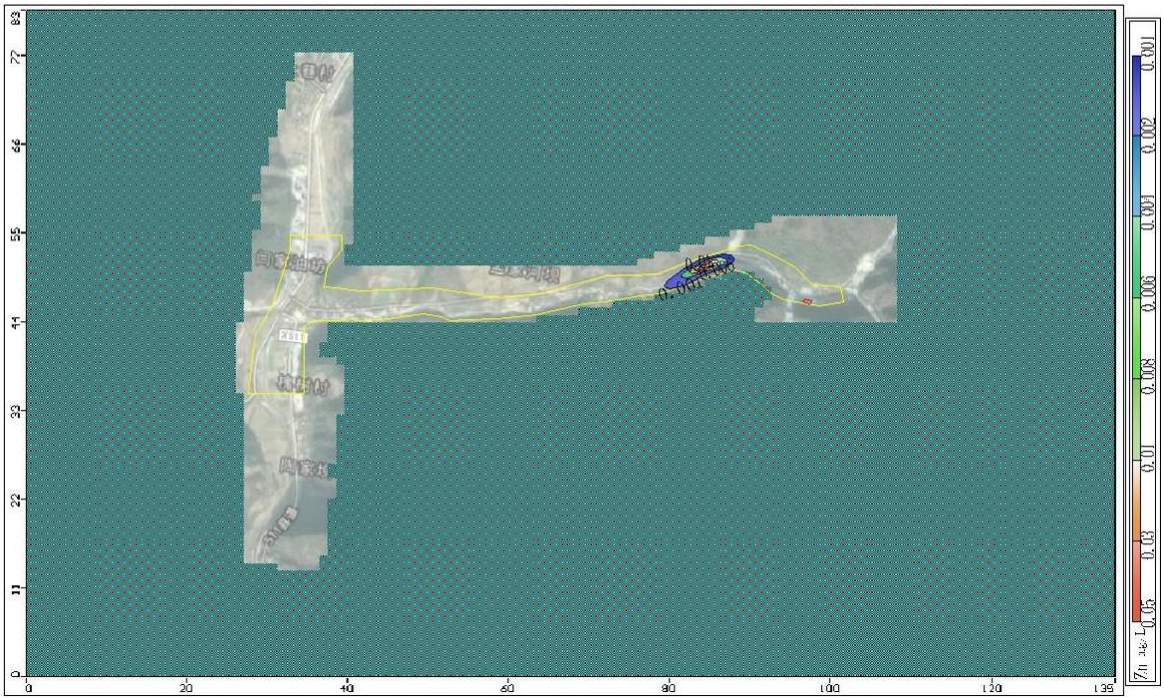


图 4.3-21　淋滤水中 Zn365d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

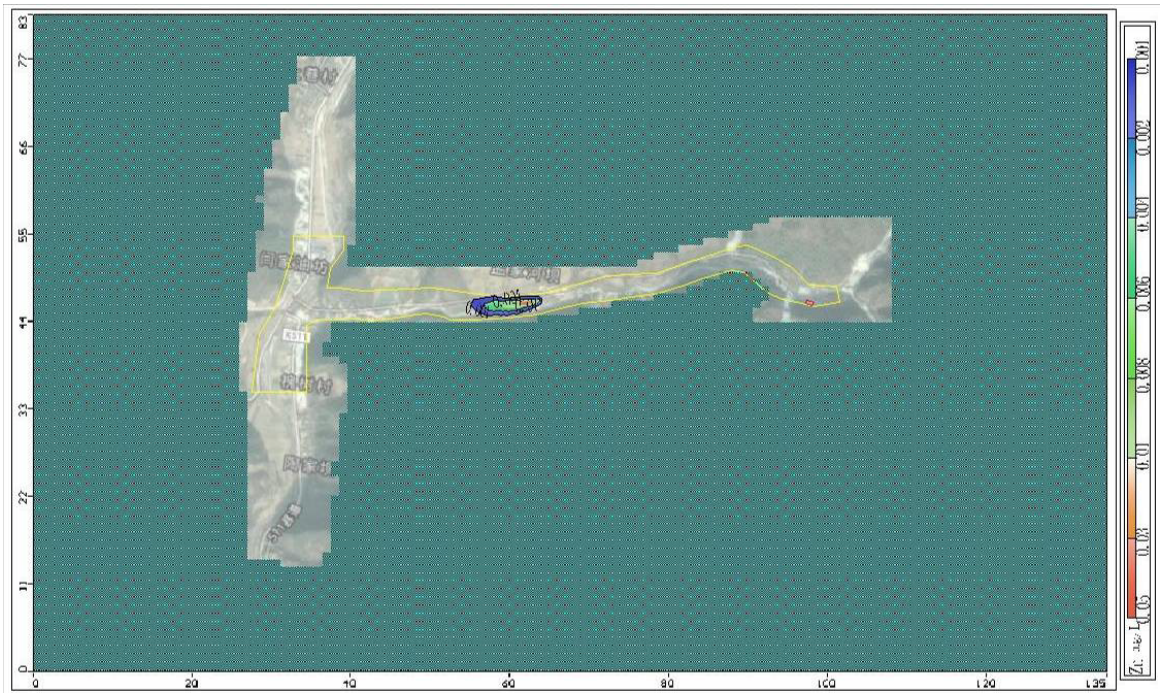


图 4.3-22　淋滤水中 Zn1000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

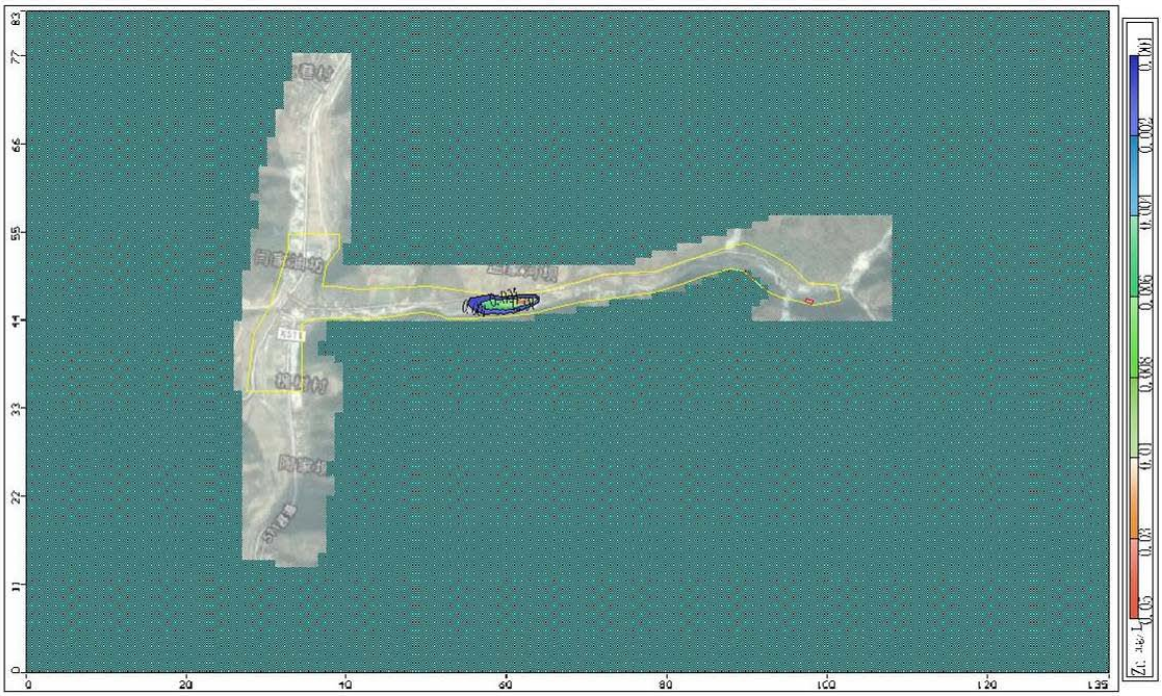


图 4.3-23　淋滤水中 Zn3650d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

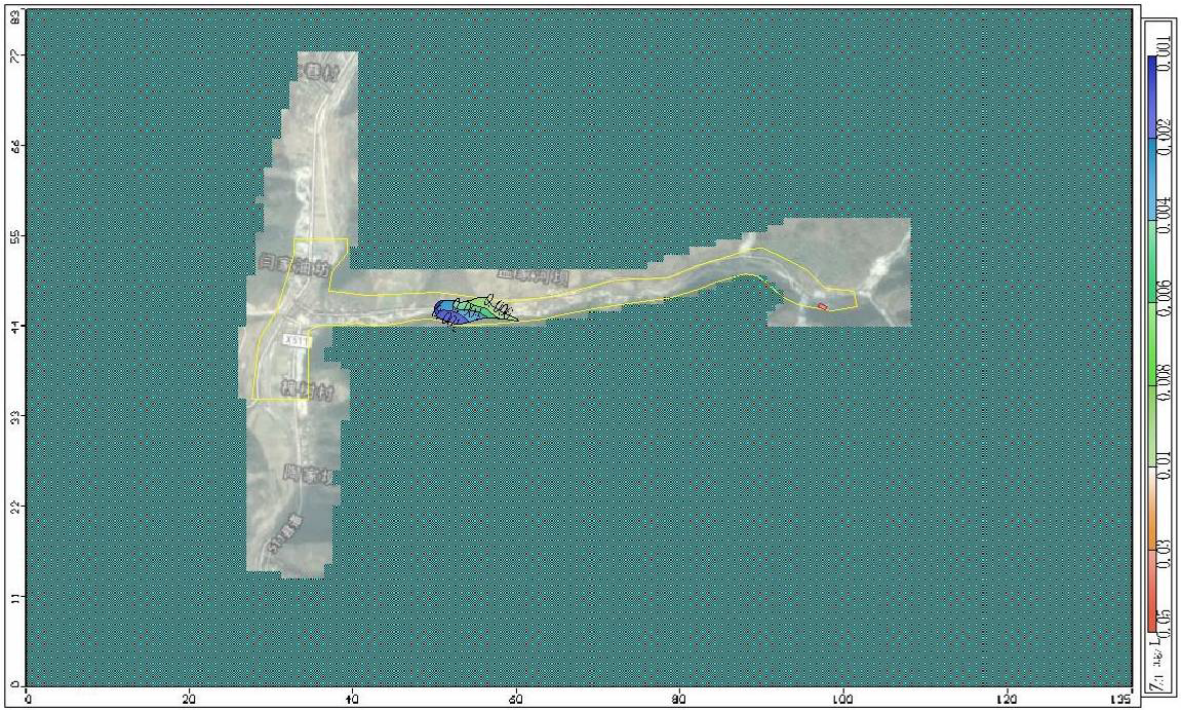


图 4.3-24　淋滤水中 Zn5000d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

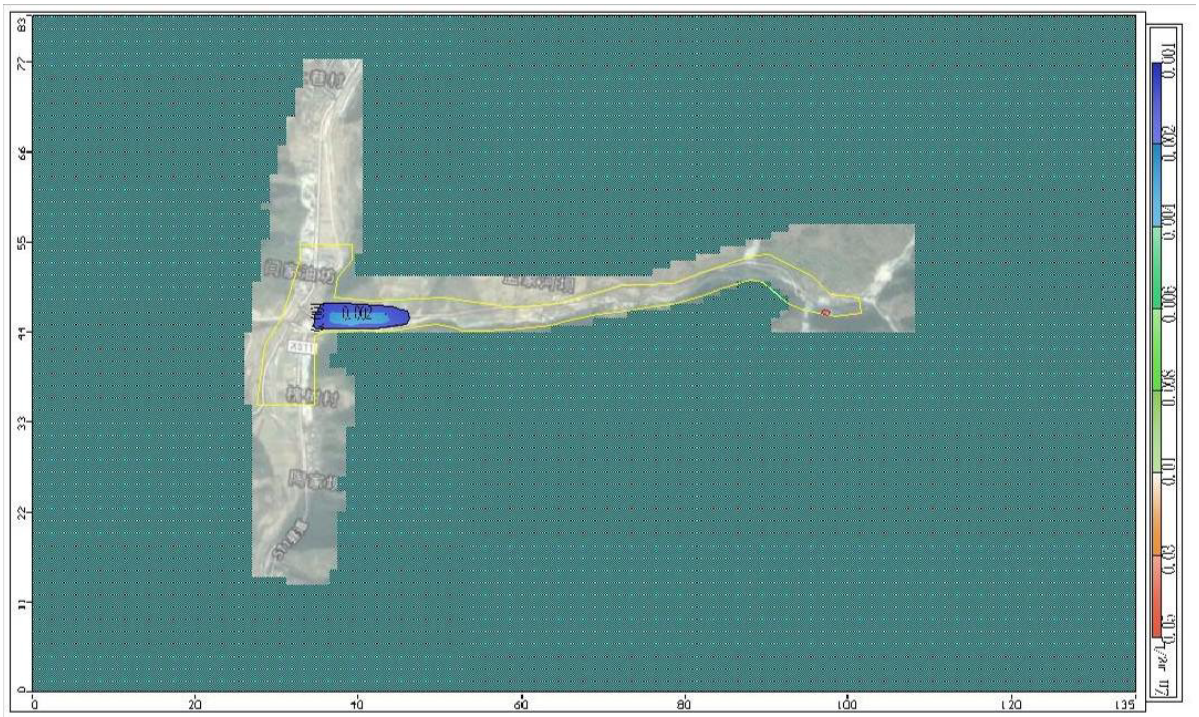


图 4.3-25　淋滤水中 Zn7300d 贡献浓度等值线图（单位：mg/L）

4.3.4.4 地下水环境影响预测结论

项目事故状态下废石场淋滤水中 As、Cr^{6+}、Zn 主要特征因子含量均未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类地下水水质标准限值。淋滤水泄露在较短的时间尺度上，引起地下水中这些因子含量叠加出现偏高现象；在较长的

时间尺度上，随时间段延续，地下水经吸附、对流、弥散及稀释等作用，地下水中各特征因子含量逐渐降低，污染羽中心浓度逐渐减小，范围逐渐扩大并向下游运移，至地下水保护目标处地下水中各特征因子含量仍未超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类地下水水质标准限值，地下水水质达标，对地下水环境影响较小。

综上所述，扩建项目事故工况下的淋滤水泄露，经相应的措施处理后即可消除对地下水环境的影响，其影响范围较小、强度较低，地下水环境风险可接受。

4.3.5 固体废物环境影响分析

项目产生的主要的固体废弃物为地下矿石开采过程产生的废石、工人产生的生活垃圾、坑井涌水处理站处理产生的少量污泥，机械、设备维修产生的废机油等。

4.3.5.1 采矿废石

运营期采矿工程中产生固废废石，本次利用现有 1710m（PD8）附近废石场 1 处（剩余 4.5 万 m^3），并于大沟附近新建废石场 1 座（10.4 万 m^3），废石场总容积为 14.9 万 m^3。

按照开采时序及矿体资源储量情况，项目开采期产生废石总量为 173000t（10000t/a、33.3t/d），废石比重为 2.7t/m^3，松散系数为 1.6，开采期产生废石总虚方量为 102518m^3（5926m^3/a、19.8m^3/d），废石场总容积为 14.9 万 m^3，可见废石场可以满足采场服务年限内废石的堆存。

本项目为现有矿山的改扩建，开采的矿脉属于同一矿体，根据储量核查报告，矿石中的多元素未发生改变，根据对现有废石场废石固体废物浸出毒性分析，本项目废石为第Ⅰ类一般工业固体废物。因此，本项目废石场在按照《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（2013 年 6 月 8 日）中第Ⅰ类一般工业固体废物贮存、处置的要求设置下，本项目采矿区产生的废石可以堆存于设置有截排水沟、集排水设施的废石场。

4.3.5.2 生活垃圾处理

本项目运营期不新增劳动定员，目前采矿区劳动定员为 287 人，每人每天产生生活垃圾按 0.5kg/人·天计，则年产生生活垃圾量为 60t/a，集中收集后定期送往当地乡镇生活垃圾集中收集点，交由环卫部门集中收集卫生填埋处理，对环境的影响较小。

4.3.5.3 废水处理站污泥

本项目建设一套矿井涌水处理设施，废水处理污泥量约 0.004t/d（含水 80%左右），由于废水处理站污泥中可能含有铅、锌、砷等有害成分，按照《危险废物管理名录》管理要求，属于 HW23，集中收集于危险废物临时贮存间，交由有资质的单位处置，对环境影响较小。

4.3.5.4 废机油

矿山生产过程机械、设备维修产生的废机油等按照《危险废物管理名录》管理要求，属于 HW08 废矿物油与含矿物油，参照西和县正常生产相同类型规模铅锌矿废机油产生量，本矿山正常生产期废机油产生量为 0.2t/a，采用专用桶装收集后，临时贮存在危险废物暂存间，定期送交有资质单位处置，对环境影响较小。

4.3.5.5 废铅蓄电池

本项目运营中电动机车运行中产生废铅蓄电池，3t 的电机车 8 台产生量约为 0.8t/a，为危险废物，集中收集于危险废物临时贮存间，交由有资质的单位处置，在采矿区内临时贮存时，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单要求建设贮存间并采取防渗措施，对周边环境影响小。

4.3.5.6 生活污水处理设施污泥及杂物

生活污水处理设施格栅截留下的杂物和沉淀中产生污泥，产生量为 0.18t/a，栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋，沉淀池中的污泥至污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。

综上所述，本项目固体废物得到了妥善的贮存和处置，对环境的影响较小。

4.3.6 声环境影响预测与评价

地下开采采矿凿岩、破碎、爆破作业均在地下，地面噪声源主要是空压机、通风机、装载机等设备产生的噪声，噪声源强统计见表 2.2-25。

4.3.6.1 采矿场界噪声环境影响预测

1、预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的点声源的几何发散衰减模式和多源声级叠加模式进行预测。鉴于空气吸收引起的衰减很小，

且频率、空气相对湿度等因素具有较大的不确定性。所以不考虑空气吸收引起的衰减。在本次预测中仅考虑几何发散衰减。

（1）室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$Loct(r) = Loct(r_o) - 20\lg(r / r_o) - \Delta Loct$$

式中：Loct(r)——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

Loct(r_o)——参考位置 r_o 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

Loct——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{woct}，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\,oct} - 20\lg r_0 - 8$$

②由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A。

（2）室内声源

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级，其计算公式如下：

$$L_{oct,1} = L_{w\,oct} + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R})$$

式中：$L_{oct,\,1}$ 为某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w\,oct}$ 为某个声源的倍频带功率级；

r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R 为房间常数；

Q 为方向性因子。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg[\sum_{i=1}^{N} 10^{0.1 Loct1i}]$$

③计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,\,2}$（T）和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\,oct}$：

$$L_{w\,oct} = L_{oct,2}(T) + 10\lg S$$

式中：S 为透声面积，m^2。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{u\,oct}$，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

（3）计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,\,1}$，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,\,I}$；第 j 个等效室外声源在预测点产生 A 声级为 $L_{Aout,\,j}$，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,\,j}$，则预测点的总等效声级为

$$Leq(T) = 10\lg(\frac{1}{T})[\sum_{i=1}^{N} t_{in,i}10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^{M} t_{out,j}10^{0.1L_{Aout,j}}]$$

式中：T 为计算等效声级的时间；

N 为室外声源个数；

M 为等效室外声源个数。

（4）噪声的衰减

①距离衰减

$$\Delta L_P = L_{P1} - L_{P2} = 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中：ΔL_P——从距离点声源 r_1 处到 r_2 处产生的距离衰减值，dB；

L_{P1}——距点声源 r_1 处的声压级值，dB；

L_{P2}——距点声源 r_2 处的声压级值，dB；

r_1，r_2——到点声源的距离，m。

②障碍物引起的衰减

$$A_{oct\ bat} = -\lg[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3}]$$

式中：$A_{oct\,bat}$——声屏障引起的衰减量，dB；

N_1、N_2、N_3——菲涅尔数。

③附加衰减

空气吸收声波而引起的声能衰减与声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起声能衰减及地面反射和吸收，可忽略不计。

2、预测内容

根据本项目噪声源的分布，对本项目采矿区周边噪声影响进行预测计算，并与采矿区周边声环境现状监测值进行叠加，评价本项目采矿区建成后对场界声环境、声环境敏感点产生的影响程度。

3、预测结果及分析

本项目建成后场界噪声和周边敏感点噪声影响预测结果见表 4.3-14。本项目噪声贡献值等值线分布图见图 4.3-26。

表 4.3-14 本项目建成后厂界噪声和周边敏感点噪声影响预测结果 单位：dB(A)

预测点位	背景值		贡献值	厂界噪声值		超标值	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
场区东侧（生活区）	46	42.6	41.3	47.3	45.0	0	0
场区南侧（新建废石场）	45	38.7	40.1	46.2	42.5	0	0
场区西侧（办公区）	46	42.6	41.1	47.2	44.9	0	0
场区北侧（化验室）	48.4	42.1	42.3	49.4	45.2	0	0
孟家河社	49.6	40.6	44.3	50.7	45.8	0	0
执行标准：厂界噪声执行（GB12348-2008）2 级标准：昼间 60 dB（A），夜间 50 dB（A） 敏感点执行（GB3096-2008）中 2 类区标准：昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)							

根据改扩建项目建设特点，采用六五工作室开发的 EIAProN 噪声预测软件预测场地噪声排放等值线分布，项目采矿场地噪声排放等值线图见图 4.3-26。

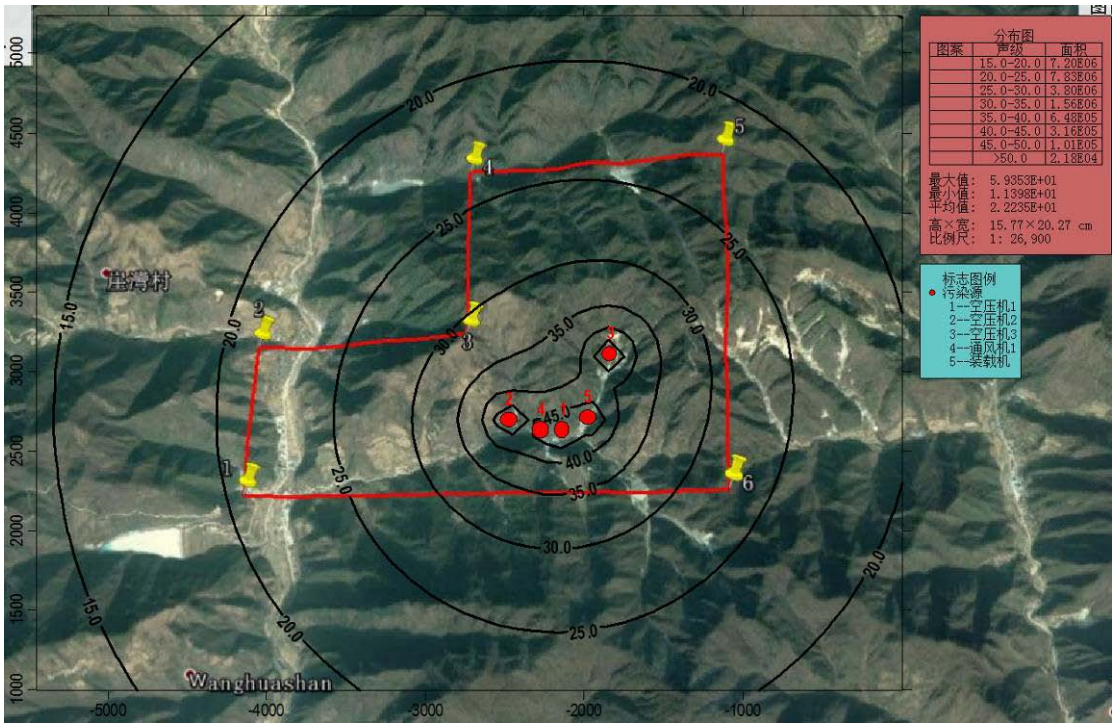


图 4.3-26　采矿场地噪声排放等值线图

由图 4.3-26 可知，地面采矿高噪音设备安装在室内采取建筑隔声，空压机、通风井均配套消声器和减振措施，采矿场地厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区标准限值的要求，距离本项目最近的声环境敏感点孟家河社声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，本项目噪声排放对周边环境影响较小。

4.3.6.2 运矿道路噪声环境影响分析

矿石运输主要是矿石由采矿场地临时堆场至选矿工业场地的运输，矿区运输道路宽 4m，路面为混凝土浇筑结构，长度为 2450m，线路均在矿区范围内，沿线周边有孟家河坝（正对道路，距离 80m）、闫家油坊（侧对道路，距离 50m）等敏感点分布，运输矿石作业仅在昼间进行。

①预测模式

本项目交通噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4—2009)推荐的 FHWA 模式（修正模式）进行预测，预测条件为：车型为大型和中型车；车辆行驶速度设定为 10km/h；水泥混凝土路面，按运输道路纵断面坡度为 0.5%情况进行预测。

预测公式如下：

$L_{eq}(h)_i=(L_{0E})_i+10\lg（\frac{Ni}{viT}）+10\lg（\frac{7.5}{r}）+10\lg（\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}）+\Delta L-16$

式中：

$L_{eq}(h)_i$—第i类车的小时等效声级，dB(A)；

$(L_{0E})_i$—第i类车速度为V_i；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)；

各类车辆的行驶速度为V_i时，平均A声级L_i按照下式计算：

大型车$L_L=77.2+0.18V_i$

中型车$L_M=62.6+0.32V_i$

Ni—昼间，夜间通过某预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r—从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i—第*i*类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角（rad弧度）；

Δ*L*—由其它因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L=\Delta L_1-\Delta L_2$

式中：ΔL_1—道路因素引起的修正量；

坡度路面$\Delta L_1=\Delta L_{坡度}+\Delta L_{路面}$

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量；

公路纵坡修正量Δ*L*坡度可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}=98*\beta dB$

中型车：$\Delta L_{坡度}=73*\beta dB$

小型车：$\Delta L_{坡度}=50*\beta dB$

式中：

β—公路纵坡坡度，%。

$\Delta L_{路面}$—公路路面材料引起的修正量，水泥混凝土路面，车速10km/h，$\Delta L_{路面}$取1.0。

ΔL_2—声波传播途径中引起的衰减和修正量，计算时，ΔL_2取0；

$\Delta L_2=\Delta L_{地面}+\Delta L_{遮挡物}+\Delta L_{空气}+\Delta L_{反射}+\Delta L_{林带}$

$\Delta L_{地面}$—地面吸收衰减量；

$\Delta L_{地面}=4.8-(2hm/d)[17+(300/d)]$；

式中：

$\Delta L_{地面}$—地面效应引起的衰减值，*dB*；

d—声源到预测点的距离，*m*；

hm—传播路径的平均离地高度，*m*；

若$\Delta L_{地面}$计算出负值，则$\Delta L_{地面}$可用“0”代替。

$\Delta L_{空气}$—空气吸收衰减量；

$\Delta L_{遮挡物}$—遮挡物引起的衰减量；

$\Delta L_{反射}$—反射体引起的修正量；

$\Delta L_{林带}$—绿化林带的衰减量。

各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值：

$(L_{Aeq})_{交}=10lg[10^{0.1(LAeq)L}+10^{0.1(LAeq)M}+10^{0.1(LAeq)S}]$

式中：

$(L_{Aeq})_L$、$(L_{Aeq})_M$、$(L_{Aeq})_S$—分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB；

$(L_{Aeq})_{交}$—预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声，dB(A)；

②预测结果

因夜间不运输，结合运矿道路沿线情况确定各种参数，计算出道路沿线两侧距道路中心线 10～100m 范围内昼间交通噪声影响预测值，计算结果见表 4.3-15。

表 4.3-15　运矿道路交通噪声预测结果表　单位：dB(A)

距离(m)	10	20	30	40	50	60	80
预测影响值	47.8	44.8	43.0	41.8	40.8	40.0	38.8

由表 4.3-24 可知，对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）各类声环境功能区标准限值，矿山运输道路在昼间运输过程中在 10m 外均可达到 2 类区昼间标准限值，道路沿线有孟家河坝（正对道路，距离 80m）、闫家油坊（侧对道路，距离 50m）等敏感点分布，敏感点处昼间运输过程中均可达到 2 类区昼间标准值，本项目矿石运输道路产生的噪声对周围声环境影响轻微。

4.3.7 土壤环境影响

4.3.7.1 土壤环境污染影响类型及影响途径识别

本项目属铅锌矿开采，根据矿井实际情况及周围环境状况，结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤环境污染影响类

型及影响途径识别见表 4.3-16。

表 4.3-16　建设项目土壤环境污染影响类型及影响途径识别表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	√							
运营期	√	√	√		√			
退役期	√				√			
注：在可能产生的土壤环境影响处打“√”								

4.3.7.2 土壤环境敏感目标

根据调查：土壤环境敏感目标如下：

⑴废石场评价范围的灌木林地、草地；

⑵矿区评价范围的灌木林地、草地；

⑶采矿工业场地评价范围的灌木林地、草地、居住用地。

4.3.7.3 土壤环境影响源及影响因子

本项目为矿山开采项目，影响类型有生态影响型、污染影响型，生态影响型主要为矿山开采区地下水下降影响土壤的理化性质；污染影响型主要为采矿工业场地、废石场形成的大气污染物重金属随大气沉降形成的影响，废水入渗及地面漫流形成的影响。本项目土壤环境影响源及影响因子见表 4.3-17~4.3-18。

表 4.3-17 生态影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化	水位变化	水位降低	灌木林地、草地

表 4.3-18 污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
场地	废石场	大气沉降	铅、汞、镉、砷、锌	铅、汞、镉、砷、锌	正常工况灌木林地、草地
		地面漫流	铅、汞、镉、砷、锌		非正常排放
		垂直入渗	铅、汞、镉、砷、锌		非正常排放
	采矿工业场地	大气沉降	铅、汞、镉、砷、锌	铅、汞、镉、砷、锌	正常工况灌木林地、草地、居住用地
		地面漫流	铅、汞、镉、砷、锌		正常工况
		垂直入渗	铅、汞、镉、砷、锌		非正常排放

4.3.7.4 生态类土壤环境影响评价

本项目矿山开采方式为井工开采，在开拓工程中，破坏部分含水层，产生矿井涌水，可能会导致局部区域地下水水位短时间的下降，造成土壤盐化。

⑴预测时段及情景

根据现场调查以及本项目特征，本项目重点预测时段为运营期，以矿山正常开采为预测工况。

⑵预测评价范围

项目的盐化预测评价范围与生态类调查评价范围一致。

⑶预测评价因子

根据《《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本项目选取土壤盐分含量作为预测评价因子。

⑷预测模型

本次评价采用《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤环境盐化综合评价分法进行预测评价。

根据表 4.3-13 选取各项影响因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$Sa = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：n—影响因素指标数目；

Ix i ——影响因素 i 指标评分；

Wx i ——影响因素 i 指标权重。

对照表 4.3-19 得出土壤盐化综合评分预测结果。

表 4.3-19 土壤影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/m	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	EPR<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）EPR	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 SSC/（g/kg）	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体 TDS/（g/L）	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤土、粉土、砂粉土	0.10

表 4.3-16 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa <3	3≤Sa <4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

⑸土壤盐化预测结果分析

矿区地下水水位埋深 1.5≤GWD<2.5；干燥度（蒸降比值）（EPR）约 1.8；土壤本底含盐量（SSC）/（g/kg）均小于 1，地下水溶解性总固体 TDS/（g/L）

为 0.789；土壤质地为砂壤土，计算干燥度、土壤本底含盐量及土壤质地的权重及分值，计算得 Sa=1.8，因此，矿区土壤盐化程度为轻度盐化。

在地表沉陷结果基础上，结合地下水水位埋深等值线及地下水溶解性总固体，分析地表沉陷后设计开采区范围内土壤盐化发育情况，矿体开采后，区域干燥度（蒸降比值）（EPR）基本无变化，地下水溶解性总固体基本无变化、土壤质地亦不发生变化，根据地表沉陷预测结果，预计地表沉陷值小于 1m，根据矿产资源的赋存条件以及开采方式可知，矿山开采不会造成大规模的地表错动导致水资源大规模损失，对地下水水位影响是有限的，开采后土壤盐化综合评分值 Sa 不发生明显变化趋势，属轻度盐化。

4.3.7.5 污染类土壤环境影响评价

1、大气沉降

随着采矿工业场地、废石场排出的粉尘通过干湿沉降进入土壤，可在土壤中进行累积，废气中含有的铅、汞、镉、砷、锌等重金属污染物，可能沉降至评价区周围土壤。

⑴预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以正常运行为预测工况，废气中重金属污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的该部分重金属为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻滞作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

⑵预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果以及矿石全元素分析，选取确定本项目环境影响的评价因子为铅、汞、镉、砷、锌。

⑶预测评价标准

《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值及《土壤环境质量—农田用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值。

⑷预测模型

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$\Delta S= n(Is - Ls - Rs)/(\rho b \times A \times D)$

式中：

ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

IS —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

LS—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

RS—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$S = Sb + \Delta S$

式中：Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

⑸预测源强及参数选取

Is：根据本项目工程分析对污染物的测算，项目排放的主要大气污染物为含有重金属的粉尘，本次按照最不利考虑，所有涉及的大气污染物全部沉降进入土壤，各因子输入量见表 4.3-20。

Ls：因本项目主要涉及大气沉降影响，因此不考虑该输出量，取值为 0。

Rs：因本项目主要涉及大气沉降影响，因此不考虑该输出量，取值为 0。

ρ_b：根据调查，项目土壤容重平均为 1.29g/cm^3；

A：本次参照《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中

一级评价污染型项目的评价范，占地范围内及占地范围外 1km 范围内；

D：表层土壤深度取 0.5m；

n：持续年份取 1 年、5 年、10 年、16 年。

S_b：根据环境现状监测结果，土壤中的各因子单位质量现状值取最大监测值，见表 4-21；

表 4-20　大气污染污染物重金属年输入量

重金属因子	评价范围（m^2）	铅（mg/kg）	砷（mg/kg）	汞（mg/kg）	镉（mg/kg）	锌（mg/kg）
采矿工业场地	81000	0.0088	0.0003	0.00039	0.0003	0.0779
3#废石场	69000	0.077	0.0026	0.0034	0.0026	0.685
4#废石场	75600	0.122	0.0041	0.0054	0.0041	1.08

表 4-21　项目评价范围内土壤监测最大值（mg/kg）

项目区		铅	砷	汞	镉	锌
采矿工业场地	建设用地	95	16.6	0.089	0.36	272
	农用地	95	16.6	0.089	0.36	272
废石场	建设用地	95	16.6	0.089	0.36	272
	农用地	95	16.6	0.089	0.36	272

⑸预测结果

本次预测分别选取 1 年、5 年、10 年、15 年、18 年的累计值对土壤环境的影响，与背景值进行叠加后进行评价，预测结果见表 4-22。

表 4-22　土壤环境影响预测结果一览表（mg/kg）

项目区	评价因子	贡献值	建设用地叠加值	农用地叠加值	标准值（建设用地）	标准值（农用地）	超标率%
1a							
	铅	0.0088	95.0088	95.0088	800	170	0
	砷	0.0003	16.6003	16.6003	60	25	0
	汞	0.00039	0.08939	0.08939	38	3.4	0
	镉	0.0003	0.3603	0.3603	65	0.6	0
	锌	0.0779	272.0779	272.0779	/	300	0
3#废石场	铅	0.077	95.077	95.077	800	170	0
	砷	0.0026	16.6026	16.6026	60	25	0
	汞	0.0034	0.0924	0.0924	38	3.4	0
	镉	0.0026	0.3626	0.3626	65	0.6	0
	锌	0.685	272.685	272.685	/	300	0
4#废石场	铅	0.122	95.122	95.122	800	170	0
	砷	0.0041	16.6041	16.6041	60	25	0
	汞	0.0054	0.0944	0.0944	38	3.4	0
	镉	0.0041	0.3641	0.3641	65	0.6	0
	锌	1.08	273.08	273.08	/	300	0
5a							
采矿工	铅	0.044	95.044	95.044	800	170	0

业场地	砷	0.0015	16.6015	16.6015	60	25	0
	汞	0.00195	0.09095	0.09095	38	3.4	0
	镉	0.0015	0.3615	0.3615	65	0.6	0
	锌	0.3895	272.3895	272.3895	/	300	0
3#废石场	铅	0.385	95.385	95.385	800	170	0
	砷	0.013	16.613	16.613	60	25	0
	汞	0.017	0.106	0.106	38	3.4	0
	镉	0.013	0.373	0.373	65	0.6	0
	锌	3.425	275.425	275.425	/	300	0
4#废石场	铅	0.61	95.61	95.61	800	170	0
	砷	0.0205	16.6205	16.6205	60	25	0
	汞	0.027	0.116	0.116	38	3.4	0
	镉	0.0205	0.3805	0.3805	65	0.6	0
	锌	5.4	277.4	277.4	/	300	0
10a							
采矿工业场地	铅	0.088	95.088	95.088	800	170	0
	砷	0.003	16.603	16.603	60	25	0
	汞	0.0039	0.0929	0.0929	38	3.4	0
	镉	0.003	0.363	0.363	65	0.6	0
	锌	0.779	272.779	272.779	/	300	0
3#废石场	铅	0.77	95.77	95.77	800	170	0
	砷	0.026	16.626	16.626	60	25	0
	汞	0.034	0.123	0.123	38	3.4	0
	镉	0.026	0.386	0.386	65	0.6	0
	锌	6.85	278.85	278.85	/	300	0
4#废石场	铅	1.22	96.22	96.22	800	170	0
	砷	0.041	16.641	16.641	60	25	0
	汞	0.054	0.143	0.143	38	3.4	0
	镉	0.041	0.401	0.401	65	0.6	0
	锌	10.8	282.8	282.8	/	300	0
15a							
采矿工业场地	铅	0.132	95.132	95.132	800	170	0
	砷	0.0045	16.6045	16.6045	60	25	0
	汞	0.00585	0.09485	0.09485	38	3.4	0
	镉	0.0045	0.3645	0.3645	65	0.6	0
	锌	1.1685	273.1685	273.1685	/	300	0
3#废石场	铅	1.155	96.155	96.155	800	170	0
	砷	0.039	16.639	16.639	60	25	0
	汞	0.051	0.14	0.14	38	3.4	0
	镉	0.039	0.399	0.399	65	0.6	0
	锌	10.275	282.275	282.275	/	300	0
4#废石	铅	1.83	96.83	96.83	800	170	0

场	砷	0.0615	16.6615	16.6615	60	25	0
	汞	0.081	0.17	0.17	38	3.4	0
	镉	0.0615	0.4215	0.4215	65	0.6	0
	锌	16.2	288.2	288.2	/	300	0
18a							
采矿工业场地	铅	0.1584	95.1584	95.1584	800	170	0
	砷	0.0054	16.6054	16.6054	60	25	0
	汞	0.00702	0.09602	0.09602	38	3.4	0
	镉	0.0054	0.3654	0.3654	65	0.6	0
	锌	1.4022	273.4022	273.4022	/	300	0
3#废石场	铅	1.386	96.386	96.386	800	170	0
	砷	0.0468	16.6468	16.6468	60	25	0
	汞	0.0612	0.1502	0.1502	38	3.4	0
	镉	0.0468	0.4068	0.4068	65	0.6	0
	锌	12.33	284.33	284.33	/	300	0
4#废石场	铅	2.196	97.196	97.196	800	170	0
	砷	0.0738	16.6738	16.6738	60	25	0
	汞	0.0972	0.1862	0.1862	38	3.4	0
	镉	0.0738	0.4338	0.4338	65	0.6	0
	锌	19.44	291.44	291.44	/	300	0

由上表计算可知，按照项目服务期 18 年计算，根据预测结果，项目运行 18 年，土壤中铅、汞、镉、砷、锌的累积量仍不会超出《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值标准要求及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH＞7.5 时的标准限值要求，因此，本项目的建设对土壤环境影响可接受。

2、地表漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。项目矿井涌水经收集处理达标后部分回用，部分达标外排。另外，项目根据地形、地势，以及事故情况、废水产量等设置了相应的截排水沟，收集池等，项目事故状态产生的废水经事故池收集处理后综合利用，不外排。

由此可知，项目全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实事故废水防控措施的情况下，污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3、垂直入渗

对于建设项目采矿工业场地、废石场在事故情况下，可能会造成污染物等的

泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。

⑴预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以采矿工业场地、废石场非正常运行为预测工况。

预测情景

①采矿工业场地假设废水处理站收集池防渗层发生破损泄漏，导致 136.4m^3 废水泄漏，入渗到土壤，渗漏面积按 0.3hm^2 考虑，持续时间为 1d。该种情况下对废水处理站收集池中泄漏污水中的重金属对土壤环境的影响进行预测。

②3#废石场的日均淋溶水量为 91.41m^3，渗漏面积按 0.1hm^2 考虑，非正常状况下废石场在 PVC 集排水管收集不畅时，废石场淋溶水渗入地下，污染地下水，一次降雨量全部渗入地下对土壤环境的影响进行预测。

③4#废石场的日均淋溶水量为 158.45m^3，渗漏面积按 0.2hm^2 考虑，非正常状况下废石场在 PVC 集排水管收集不畅时，废石场淋溶水渗入地下，污染地下水，一次降雨量全部渗入地下对土壤环境的影响进行预测。

⑵预测因子

根据工程分析及环境影响识别结果以及矿井涌水、废石浸出试验分析，选取确定本项目环境影响的预测因子为 As、Zn、总铬。

⑶预测模型

①土壤溶质运移模型

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018），选择附录 E 中方法二，一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

$$\frac{\partial\ (\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}\ (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

②水流运动基本方程

土壤中水分的运动，为饱和-非饱和稳态流运动方程即 Richards 方程：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}[K(h)（\frac{\partial h}{\partial z}+1）]$$

式中：θ——土壤体积含水率；

h——压力水头,饱和带大于零,非饱和带小于零；

z、t——分别为垂直方向坐标变量、时间变量；

K——垂直方向的水力传导系数；

③土壤水分特征模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。 HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、 双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。 本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测， 且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(\mathrm{h})=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{\left[1+|\alpha h|^n\right]^m} & h<0\\ \theta_s & h\geq 0\end{cases}$$

$$K(\mathrm{h})=K_s S_e^l\left[1-\left(1-S_e^{1/m}\right)^m\right]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

$$m=1-\frac{1}{n},n>1$$

式中：θr ——土壤残余含水率；

θs ——土壤饱和含水率；

Se ——有效饱和度；

α —— 冒泡压力；

n —— 土壤孔隙大小分配指数；

Ks ——饱和水力传导系数；

l —— 土壤孔隙连通性参数,通常取 0.5。

⑷边界条件

根据预测环境条件设定以下边界条件：

①上边界：定义为定水头边界条件。

②下边界：选择自由排水边界作为下边界。

⑸参数选取

砂壤土的土壤水力参数值见表4.3-23，溶质运移模型方程中相关参数取值见

表4.3-24，根据工程分析2.6节非正常工况主要污染源及污染物分析中对矿井涌水、废石场废水非正常排放确定污染物浓度分析土壤污染物泄漏浓度见表4.3-25。

表 4.3-23　土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 θr/cm^3	饱和含水率 θs/cm^3	经验参数 α/cm-1	曲线形状参数 n	渗透系数 Ks/cmd-经验	经验参数
粉土	0.034	0.46	0.016	1.37	6	0.5

表 4.3-24　溶质运移及反应参数

土壤类型	土壤容重 θρ/g cm^{-3}	纵向弥散系数 DL/cm	Kd/m^3
粉土	1.29	36	0.03

表 4.3-25　污染物泄漏浓度

序号	污染源	As	Zn	总铬
1	废水处理站收集池	0.011mg/L	3.66mg/L	0.13mg/L
2	3#废石场	0.0001mg/L	0.624 mg/L	0.004mg/L
3	4#废石场	0.0001 mg/L	0.624 mg/L	0.004mg/L

⑹初始条件设置

①观测点设置

在本次评价中应用 HYDRUS1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。地下水埋深较深，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 3m 范围内进行模拟。

②网格剖分及观测点的设置

非饱和带一维迁移模型在垂向上深度为 3m（300cm），共剖分为 301 个节点。在预测目标层布置 5 个观测点，从上到下依次为 N1～N4，距模型顶端距离分别为 0、50、100、200、300cm，具体见图 4.3-27。

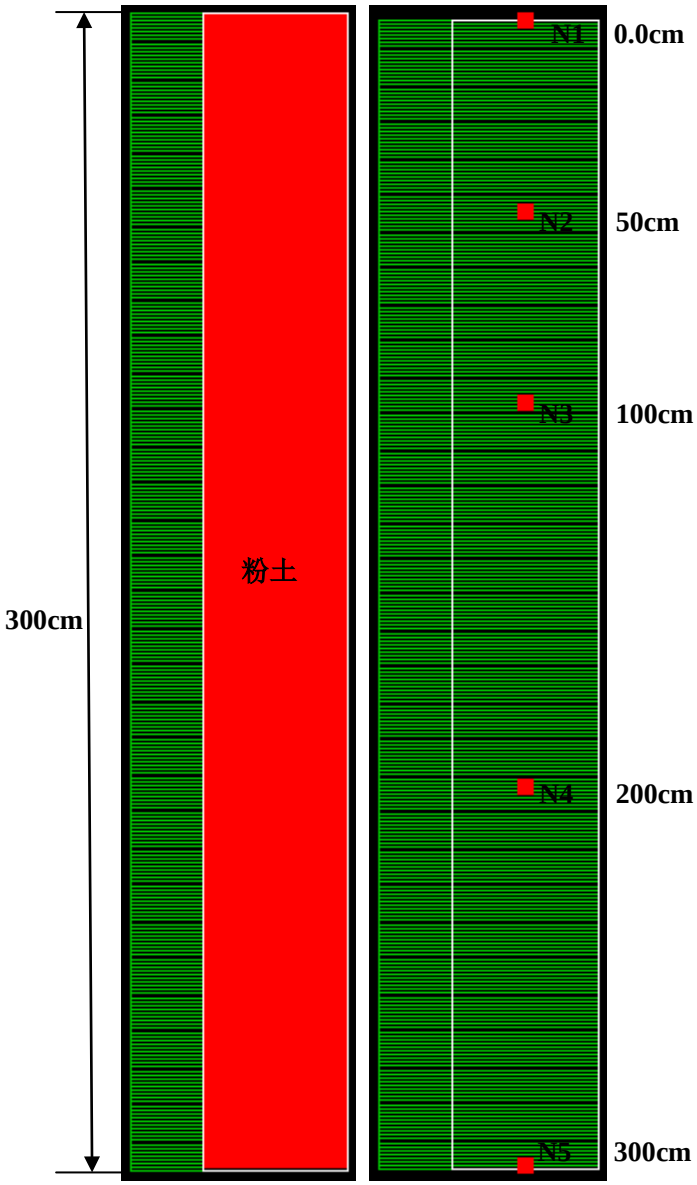


图 4.3-27　土壤结构模拟、观测点设置图

③预测时间设置

在预测时间设置为 300d，时间段依次为 T0～T5，距模型顶端距离分别为 0d、1d、50d、100d、200d、300d。

⑺预测结果

①采矿工业场地废水处理站收集池发生渗漏

a.As 在土壤中的迁移转化情况

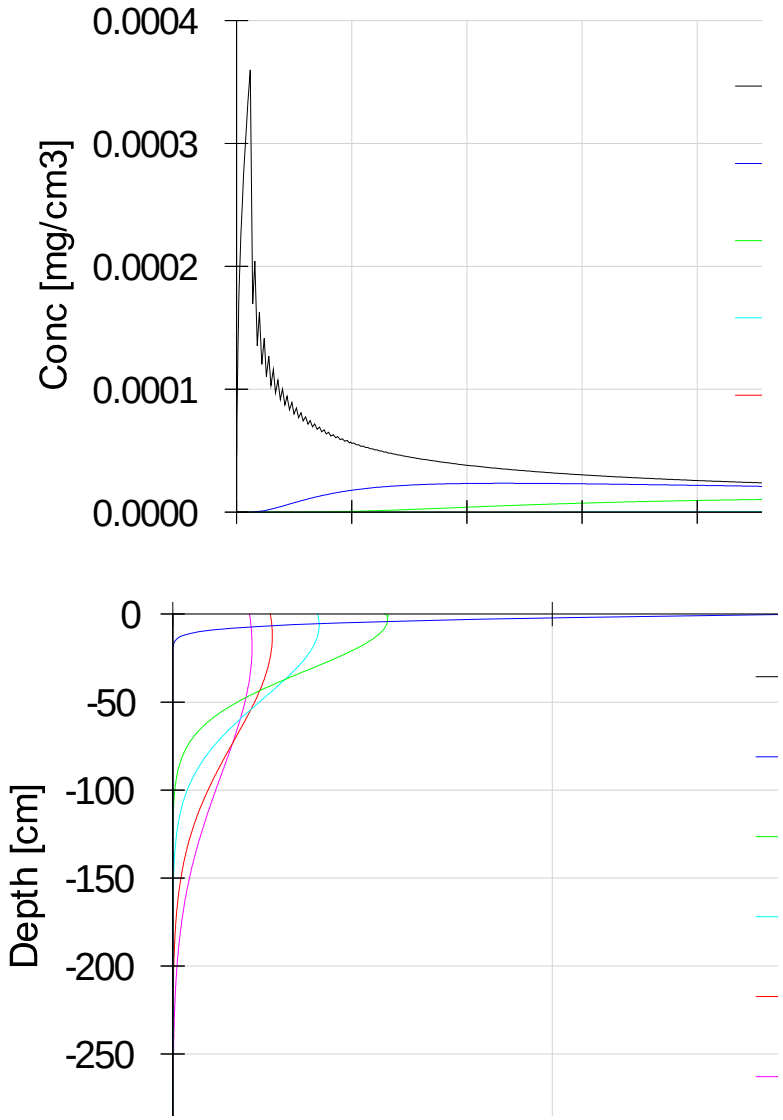


图 4.3-28　采矿工业场地废水处理站收集池 As 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大，As 浓度值为 0.00035mg/cm^3（0.271mg/kg）＜60mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

b.Zn 在土壤中的迁移转化情况

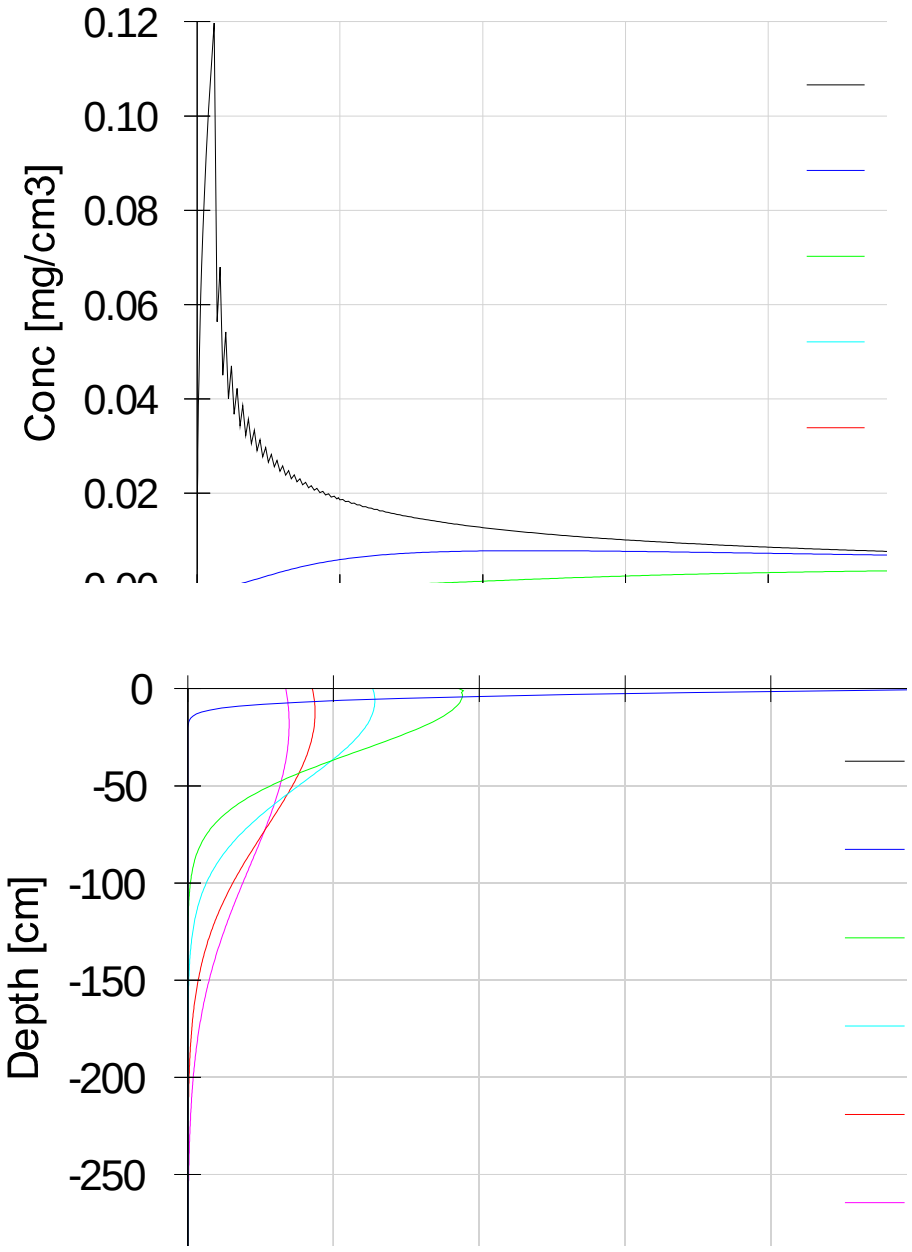


图 4.3-29 采矿工业场地废水处理站收集池 Zn 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大，Zn 浓度值为 0.12mg/cm^3（93.02mg/kg）＜250mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

c.总铬在土壤中的迁移转化情况

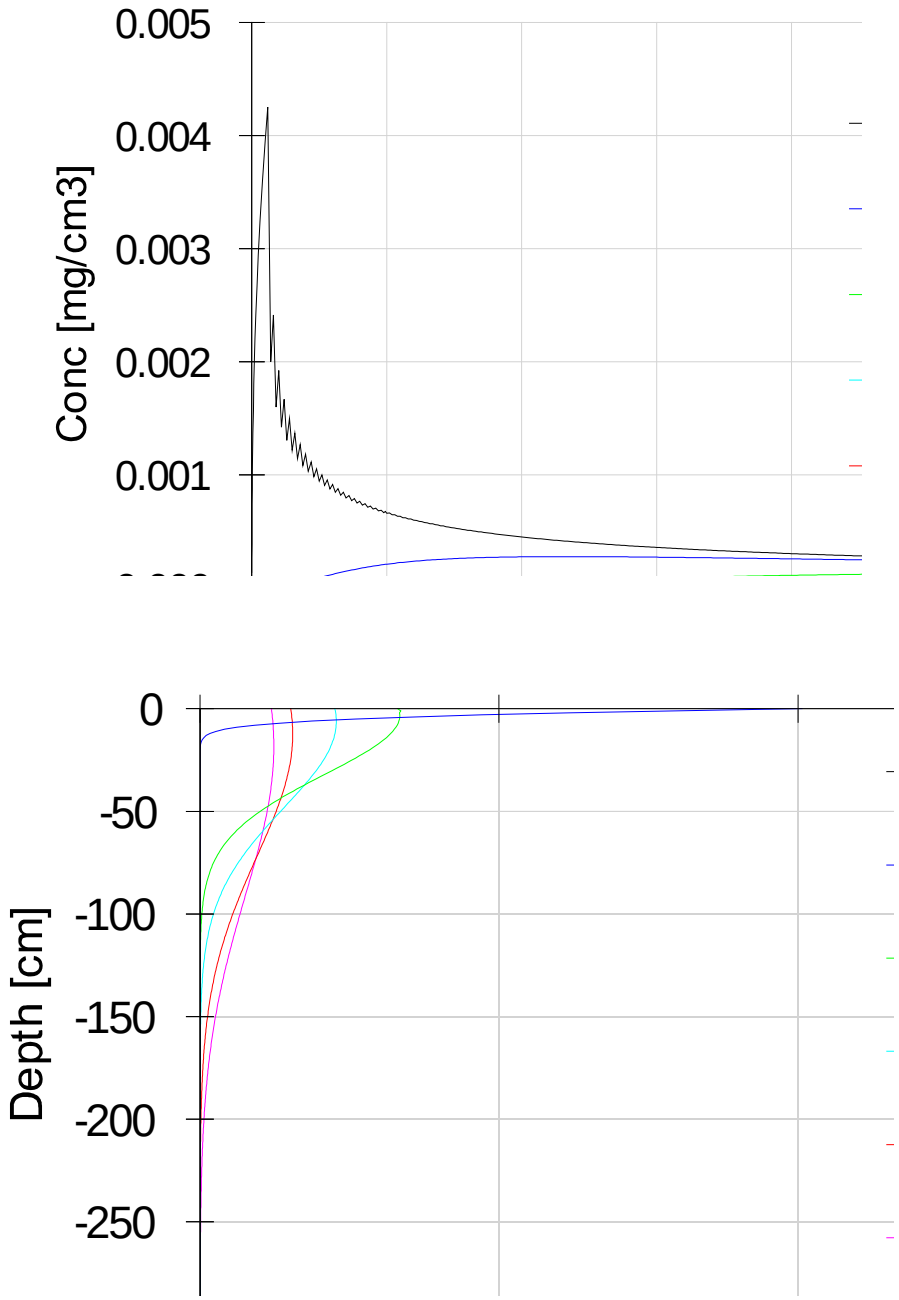


图 4.3-30　采矿工业场地废水处理站收集池 Cd 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大，总铬浓度值为 0.0043mg/cm^3（3.333mg/kg）＜200mg/kg，满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH 值 pH>7.5 标准风险筛选值，对土壤环境影响较小。

②3#废石场淋溶水入渗

a.As 在土壤中的迁移转化情况

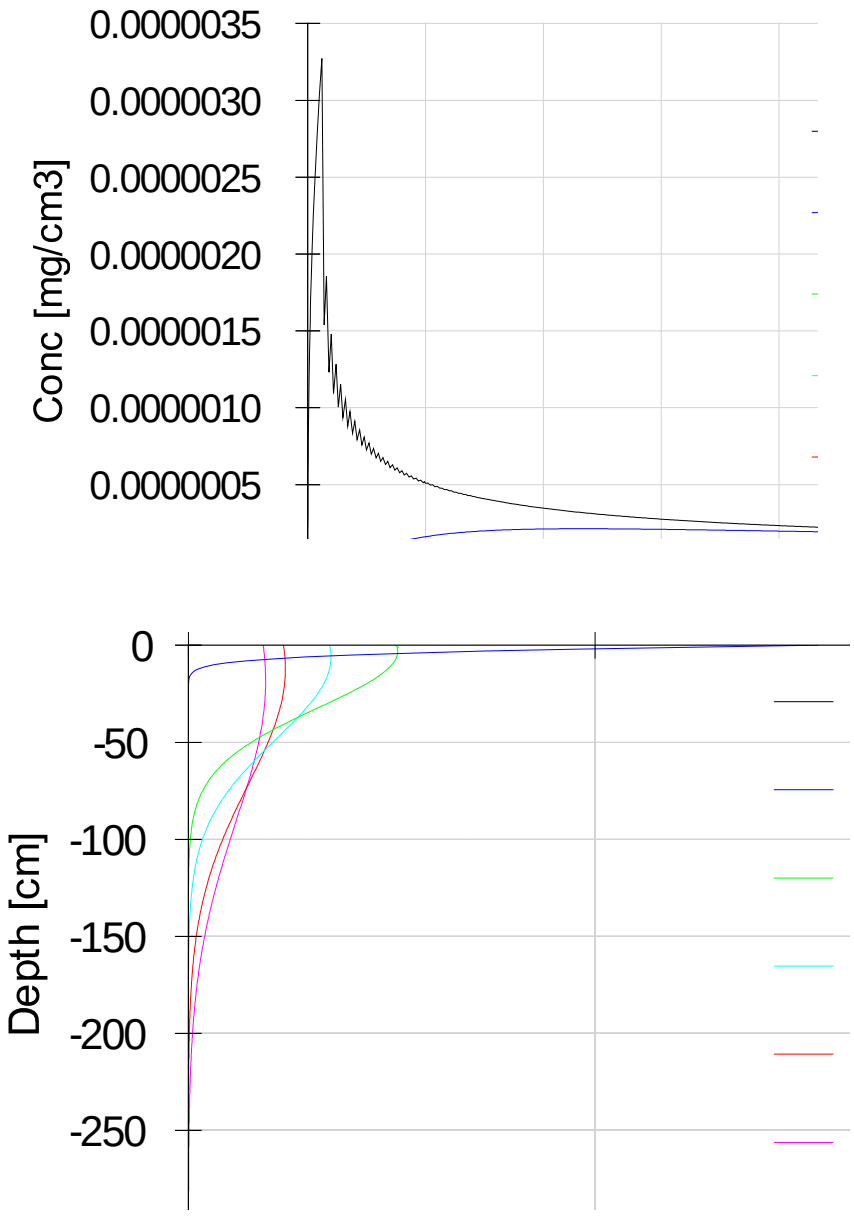


图 4.3-31　3#废石场淋溶液 As 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大，As 浓度值为 0.0000034mg/cm^3（0.00026mg/kg）＜60mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

b.铬在土壤中的迁移转化情况

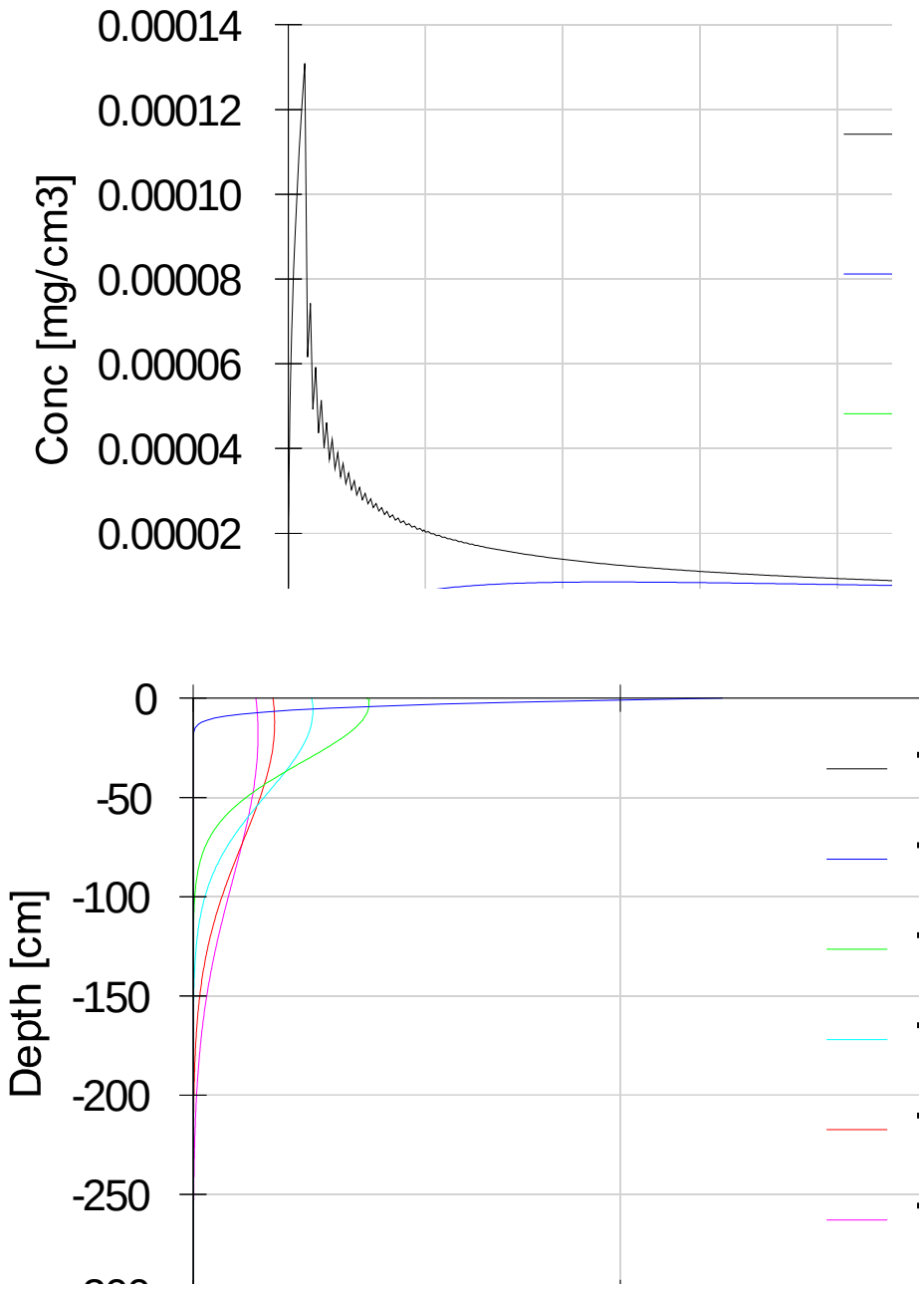


图 4.3-32　3#废石场淋溶液铬随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大 Cr 浓度值为 0.00013mg/cm^3（0.101mg/kg）＜5.7mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

C.Zn 在土壤中的迁移转化情况

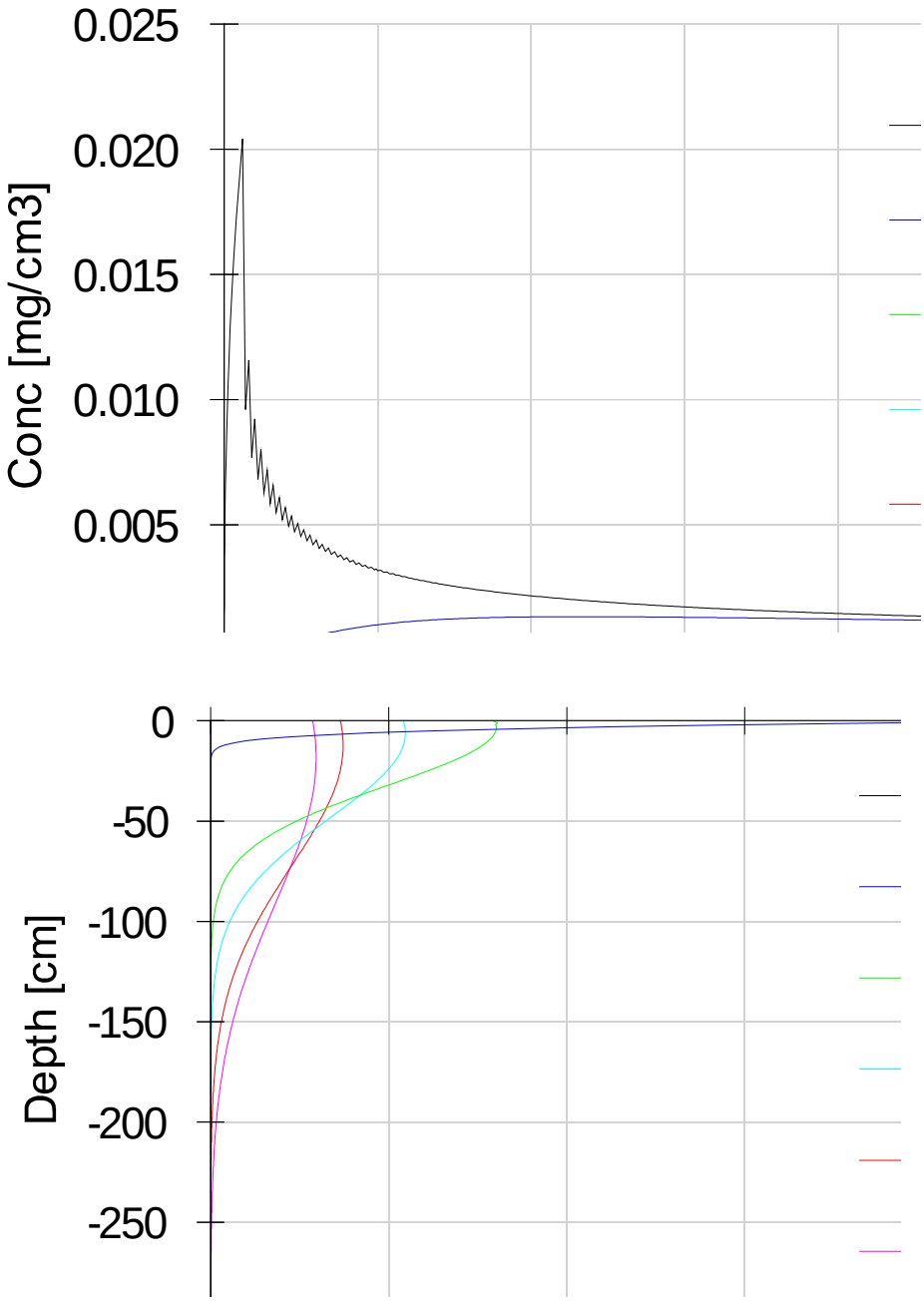


图 4.3-33　3#废石场淋溶液 Zn 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大 Zn 浓度值为 0.02mg/cm^3（15.5mg/kg）＜250mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

③4#废石场淋溶水入渗

a.As 在土壤中的迁移转化情况

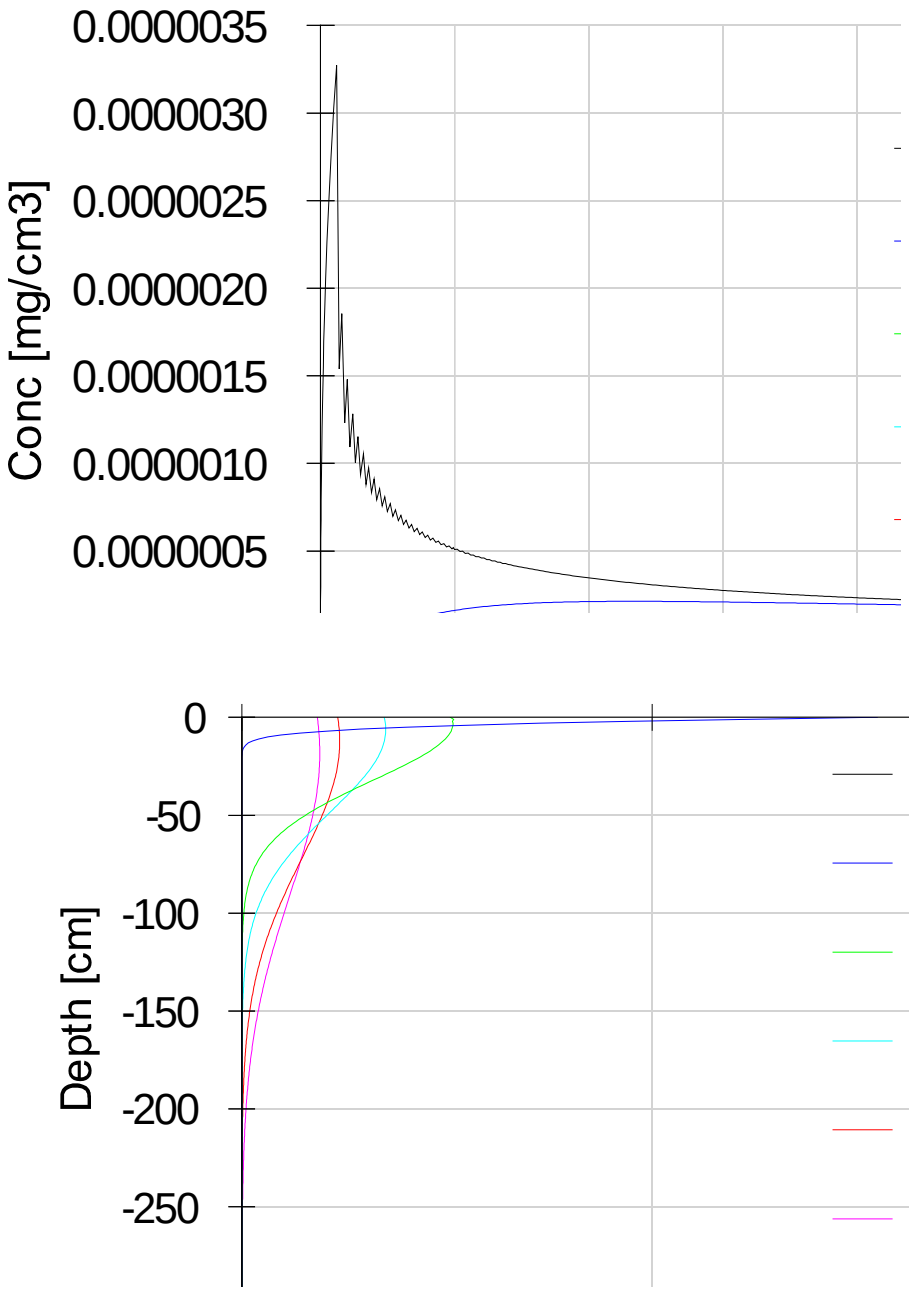


图 4.3-34　4#废石场淋溶液 As 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大，As 浓度值为 0.0000034mg/cm^3（0.0026mg/kg）＜60mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

b.铬在土壤中的迁移转化情况

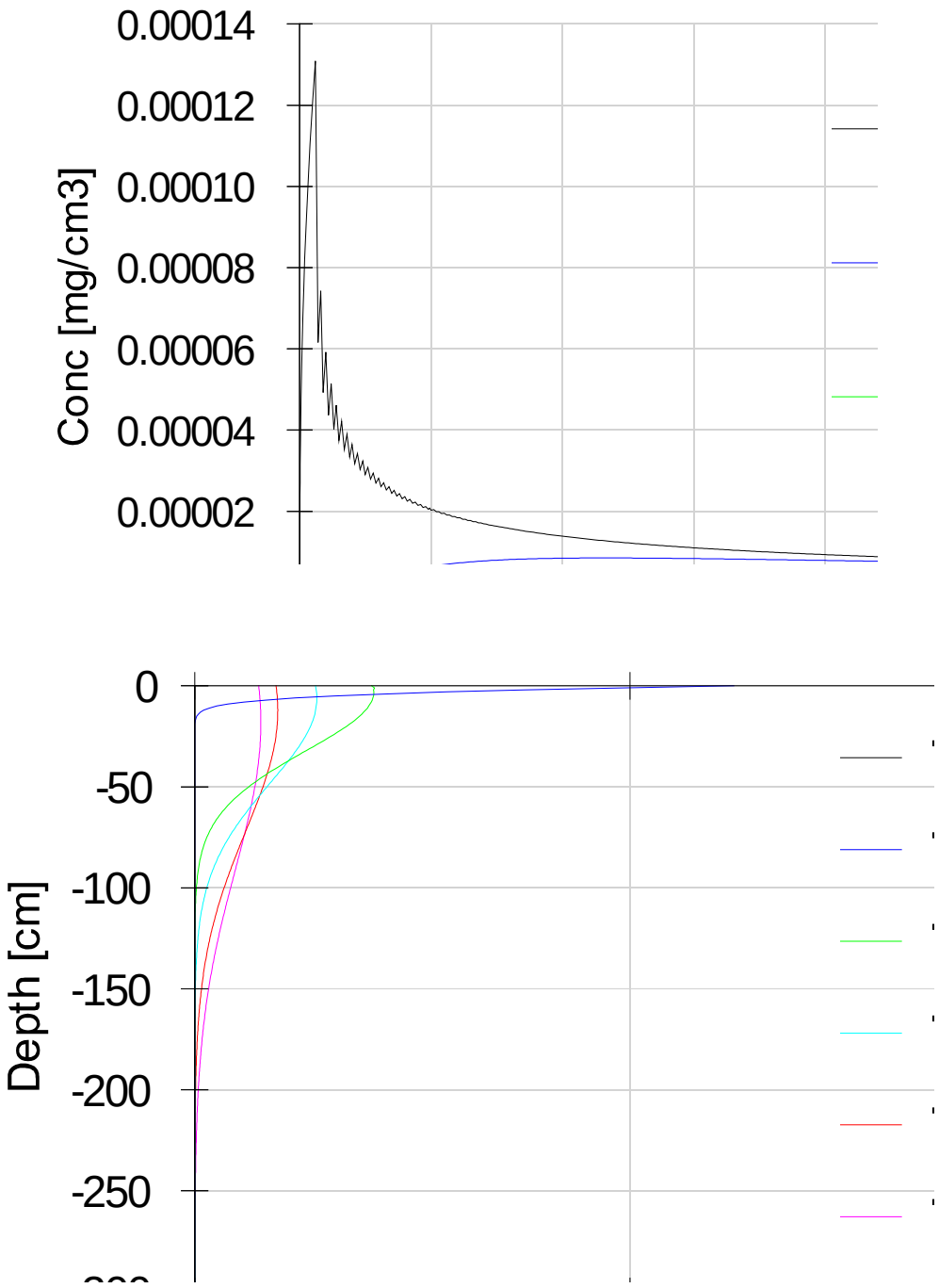


图 4.3-35　4#废石场淋溶液铬随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大 Cr 浓度值为 0.00013mg/cm^3（0.101mg/kg）＜5.7mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

C.Zn 在土壤中的迁移转化情况

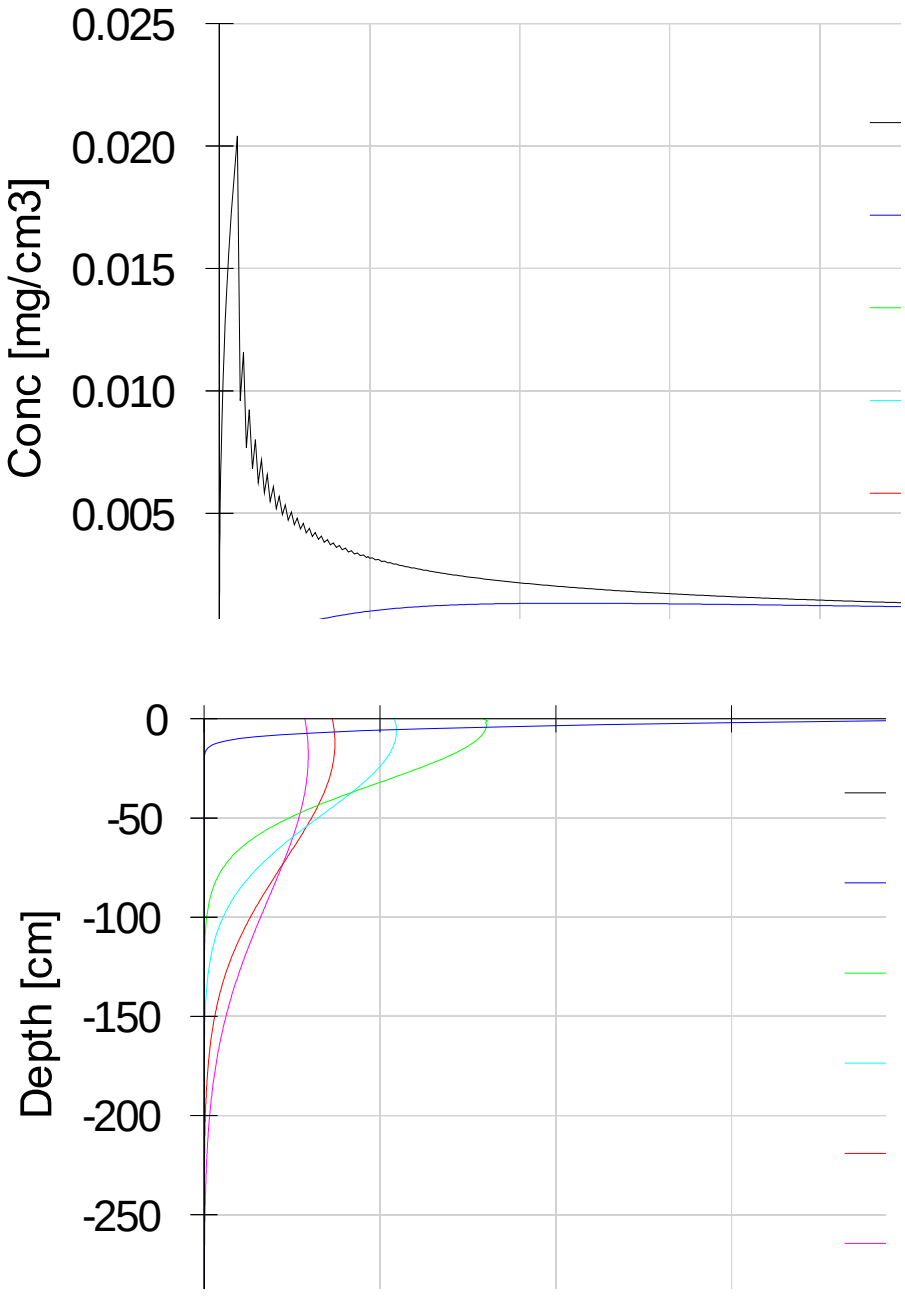


图 4.3-36　4#废石场淋溶液 Zn 随时间在土壤中的迁移情况

预测结果显示，各观测点中 N1 观测点最大 Zn 浓度值为 0.02mg/cm^3（15.5mg/kg）＜250mg/kg，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，对土壤环境影响较小。

综上所述，建设项目发生采矿工业场地废水处理站收集池防渗层发生破损泄漏以及废石场淋溶水进入土壤，就各观测点及不同下渗距离的浓度而言，污染物

As、Cr、Zn 浓度小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控值》中第二类用地的筛选值，总铬满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH 值 pH>7.5 标准风险筛选值，对土壤环境影响较小。

4.3.7.6 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 4.3-27、表 4.3-28。

表 4.3-27　土壤环境影响评价自查表（矿山）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型□；生态影响型 ☑；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地 ☑；农用地地 ☑；未利用地 ☑				
	占地规模	（511.95）hm^2				
	敏感目标信息	耕地、林地、居住地、草地				
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位 ☑；其他				
	全部污染物	盐化、碱化、酸化				
	特征因子	盐化				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类 ☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感 ☑；				
评价工作等级		一级□；二级 ☑；三级□；				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑；				
	理化特性	按照附录 C 实施了调查				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	4	0~0.5m	
		柱状样点数	0	0		
	现状监测因子	同监测因子				
现状评价	评价因子	建设用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍及四氯化碳、氯仿等挥发性有机物，共 49 项； 农用地：镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌及 pH 等 10 项。 盐化、酸化、碱化				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（）				
	现状评价结论	各监测点监测项目均满足 GB36600-2018、GB15618-2018 风险筛选值，轻度盐化				
影响预测	预测因子	SSD				
	预测方法	附录 E□；附录 F☑；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（开采后 Sa 不发生明显变化趋势）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）☑；c）☑ 不达标结论：a）□；b）□；				
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障 ☑；源头控制 ☑；过程防控 ☑；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点位	监测指标		监测频次	
		5	建设用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍及四氯化碳、氯仿等挥发性有机物，共 49 项； 农用地：镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌及 pH 等 10 项。		1/1a	

			盐化、酸化、碱化		
	信息公开指标	监测点位及监测数据			土壤导则
评价结论		采取措施后环境影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

表 4.3-28　土壤环境影响评价自查表（采矿工业场地、废石场）

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地 ☑；农用地 ☑；未利用地 ☑				
	占地规模	（3.68）hm^2				
	敏感目标信息	耕地、林地、居住用地				
	影响途径	大气沉降 ☑；地面漫流 ☑；垂直入渗 ☑；地下水位□；其他（）				
	全部污染物	铅、汞、镉、砷、锌、铬				
	特征因子	铅、汞、镉、砷、锌、铬				
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类 ☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□				
	敏感程度	敏感 ☑；较敏感□；不敏感□；				
评价工作等级		一级 ☑；二级□；三级□；				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑；				
	理化特性	按照附录 C 实施了调查				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.5m	
		柱状样点数	5	0	0~3m	
	现状监测因子	同监测因子				
现状评价	评价因子	建设用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍及四氯化碳、氯仿等挥发性有机物，共 49 项； 农用地：镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌及 pH 等 10 项。 盐化、酸化、碱化				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1☑；表 D.2☑；其他（）				
	现状评价结论	各监测点监测项目均满足 GB36600-2018、GB15618-2018 风险筛选值，轻度盐化				
影响预测	预测因子	铅、汞、镉、砷、锌、铬				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（） 影响程度（不会超出《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值限值标准要求及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH＞7.5、6.5＜PH≤7.5 时的标准限值要求，因此，本项目的建设对土壤环境影响可接受。）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）☑；c）☑ 不达标结论：a）□；b）□；				
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障 ☑；源头控制 ☑；过程防控 ☑；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点位	监测指标		监测频次	
		5	建设用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍及四氯化碳、氯仿等挥发性有机物，共 49 项；		1/1a	

			农用地：镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌及 pH 等 10 项。 盐化、酸化、碱化		
	信息公开指标	监测点位及监测数据			土壤导则
评价结论		采取措施后环境影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

4.4 闭矿期环境影响分析

4.4.1 闭矿期环境空气影响分析

矿山服务期满后的工程内容为工业场地建构筑物的清理、土地恢复治理及闭坑处理，其主要环境空气影响为施工扬尘，施工过程应采取洒水降尘措施，可有效防治扬尘污染环境。因此，闭矿期本工程对当地环境空气质量影响轻微。

4.4.2 闭矿期水环境影响分析

本项目闭矿后生产随之终止，不会有新的生产废水和生活污水产生，在闭矿期植被恢复过程中，将从孟河取用少量水用于浇灌植被，取水量较小，对当地水资源不会造成影响，且不会造成水环境污染影响。

4.4.3 闭矿期塌陷区影响分析

项目预测地表垮落岩移区范围内主要为林地，项目闭矿后沉陷岩移可能造成的山体滑塌、裂缝及植被的破坏，进而造成沉陷区内水土流失量增加。为降低地表沉陷环境影响，矿山应在闭矿后继续对采空区选择合理地段布置地表岩移监测点，进行地表沉陷监测监控措施，矿山开采结束后，对采空区在矿区边缘和零星矿体采用封闭法处理，其它地段采用强制崩落围岩处理，消除地质灾害隐患，采取植被恢复措施，可有效减少矿区沉陷环境影响。

4.4.4 闭矿期生态环境影响

矿山服务期满后采矿场地、硐口关闭时进行工程处理，覆土恢复植被，按矿山地质环境治理和土地复垦报告设计要求做好采矿工程的环境治理与生态环境恢复措施，还应及时拆除各工业场地建筑物、清除固废物与垃圾、修复、平整场地地基，进行工程稳固性处理，恢复原来地形、地貌形态，表层覆盖厚度不小于 30cm 厚土壤层，消除阻碍地表径流与洪流畅顺的障碍物，消除潜在的诱发水土

流失及泥石流等地质灾害产生的因素。应使占用的林地得到绿化与基本恢复，总体上达到整个矿区的植被与生态环境基本恢复，并创造条件逐渐向森林植被与生态环境转化，使矿区植被覆盖率不小于 80%，土地整治率 90%，水土流失防治率达到 95%，闭矿期矿区生态环境将逐步恢复，整体生态环境为利好的影响。

5、环境保护措施及其可行性分析

5.1 本次采矿扩建工程施工期环保措施

5.1.1 施工废水处理措施

本项目施工人员主要为矿山现有工程采矿工人，可完全依托现有旱厕和生活区，施工结束后，对旱厕内粪便进行清掏，用于周边植被堆肥处置。施工废水来自于井下井巷施工矿井排水，施工期矿井涌水依托现有高位水池沉淀处理后回用，后期多余矿坑涌水经废水处理站处理达标后外排；地面施工过程混凝土拌合、挡墙砌筑等施工材料、设备冲洗等过程产生少量施工废水，但水量较小，主要污染物为泥沙，施工场地建临时沉淀池处理后用于洒水降尘。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

本项目在施工过程中，各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响。施工活动产生扬尘污染与具体施工活动、施工区作业面积、施工方式、气候气象等因素密切相关，而且施工管理水平和相应的扬尘污染控制措施是否得当，对施工期扬尘污染的产生源强具有决定作用。施工运输车辆产生的交通扬尘发生于整个运输线，不但包括运输车辆造成扬尘，同时沿途散落的水泥、沙石、也会加重扬尘的产生。

根据《陇南市人民政府办公室关于印发陇南市 2018 年度大气污染防治工作方案的通知》（陇政办发【2018】56 号）中关于强化施工和堆场扬尘综合防治要求：各类施工工地落实“六个百分百”抑尘措施，同时 2018 年底前，所有工业企业的粉状物料或者其它易产生扬尘的物料均采取入棚、入仓等方式密闭存储和运输，块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等设施进行存储，并设洒水、喷淋、苫盖等综合措施防尘设施。

施工期的环境空气影响可以通过如下的措施进行防治：

⑴井工开采区

由于矿坑主要是洞内爆破且施工爆破都是间歇性和分散线状排放污染物，故矿坑内施工人员受影响较大，根据矿坑不同的施工方法和不同的掘进长度，矿坑施工将选取不同的通风方式，分别采用压吸结合的混合式通风方式和机械抽出式通风方式，人工风镐掘进洞段采用机械压入式通风方式，已充分考虑了洞内施工

人员用风和爆破散烟通风，同时风钻钻孔时采取湿法抑尘，凿岩采取湿法凿岩，将对现场施工人员的影响大大降低。

⑵施工场地

①应合理安排施工现场，所有的砂石料等建筑材料应统一堆放、保存，尽可能减少堆场数量，并加棚布等覆盖；水泥等粉状材料运输应袋装或罐装，禁止散装，应设专门的库房堆放，并具备可靠的防扬尘措施，尽量减少搬运环节，搬运时要做到轻举轻放。

②开挖的土方及建筑垃圾作为绿化场地的抬高土要及时进行利用，以防因长期堆放表面干燥而起尘，对作业面和材料、建筑垃圾等堆放场地定期洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。

③施工现场厂界加设围档，这是减缓扬尘污染的最有效措施，根据调研分析，有围档的施工现场，其扬尘污染相对无围档的有明显改善，当风速为 0.5m/s 时，围档施工可使被污染地区的 TSP 浓度减少四分之一左右。因此，在工程开工之前应在主要施工场地如土方施工营地、材料区等处设置围墙。施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡，围挡高度不低于 2m，围挡间无缝隙。加强施工管理，贯彻边施工、边防护的原则，施工现场在敏感区域段（如临时办公点、宿舍等）设围栏，减少施工扬尘的扩散及景观影响，同时对施工过程中尘土进行定期清理，每日洒水 4～5。

④晴天干燥季节对存土、铲土运输，要采取洒水措施，以保持表面湿润，以减少扬尘产生量，或对地面硬化也可降低扬尘对周边环境的影响。施工作业应尽量避开大风天气，对施工场地和运输车辆行驶路面定期洒水，防止浮尘产生，如在大风日则加大洒水量及洒水次数；当风力超过 4 级以上的天气，停止易产生扬尘的施工作业。有研究显示，喷雾洒水是抑制二次扬尘的一项有效措施，抑制二次扬尘率为 85%。

⑤合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间，并建议施工单位采取逐段施工方式。

⑶运输道路区

①建筑物料如水泥、沙石等粉状材料在运输存放中采取加盖蓬布等防风措施，严格限制运输车辆装载货物的数量；

②加强施工活动的管理，尤其是加强汽车维护和运输管理，同时对物料运输过程过程制定管理措施，指定专人对附近的运输道路定期喷水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

③谨防运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。

上述防治措施多为具体的施工控制手段，实际施工经济投入较少，管理相对容易，施工强度不会增加，加之专业施工单位都具有此类工程控制的经验，因此措施实施上具备经济、技术可行性；同时，根据一般经验，在采取这些防治措施后，工程施工扬尘量可消减约 80%，其影响范围也可缩小至场界周边 100m 范围以内（特殊风速条件除外），机械烟气等污染物对施工人员的健康损害也会有所降低，对周边环境的影响也较小，措施可行。

5.1.3 施工噪声防治措施

据相关资料介绍，夜间施工噪声影响较大，必须采用相应的措施以减小施工噪声对周围环境影响。

①从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②合理安排施工时间：施工单位应严格遵守国家相关规定，合理安排好施工时间。

③使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

④建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工。

井巷施工机械全部在井下巷道，通过岩体隔声对地表无影响；地面施工设备主要利用原有工程生产及辅助设备，空压机安装在车间内，建筑隔声措施隔声量一般为 15dB，同时配套有消声器；通风机安装在峒室内，噪声的噪声隔声量一般可达到 20dB，可有效控制高噪声影响；采矿地面场地夜间一般不进行施工，施工车辆、装载机等产生的噪声较小，采矿工业场地周边主要为本单位生活区，

宿舍、办公楼均安装隔声玻璃窗，夜间不进行施工。

施工场地为荒沟林地，工程建设区周边 1km 范围内无常住居民，声环境保护目标主要是施工生活区内居住的施工人员，且高噪声设备较少，噪声影响主要是对施工人员自身的影响，通过以上控制措施，可有效地减轻噪声对职工生活及环境的影响，无噪声扰民污染问题，措施可行。

5.1.4 施工期固体废物处置措施

项目施工期主要建设工程量为井巷基建工程，建设期间土石方开挖总量 5.49 万 m^3，填筑总量 5.36 万 m^3，区间调用 4.49 万 m^3，采矿井巷工程开挖产生的废弃方除用于现有废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，新建废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，以及矿内道路的填筑外，最终产生废弃方 0.13 万 m^3，全部堆存于现有 1710m（PD8）附近 3#废石场。施工期施工人员依托现有生活区，产生的生活垃圾先在生活区集中收集，交由环卫部门集中收集卫生填埋处理。施工期固体废物全部合理处置，对环境的影响较小，措施可行。

5.1.5 施工期生态保护措施

工程建设期主要生态影响因素为占地、植被破坏、地下水疏排（井巷掘进），产生的影响包括水土流失、植被破坏及土壤污染，具体保护措施如下：

施工中首先对施工线路进行巡查，发现有保护植物物种应采取线路避让措施，绕开保护物种；在施工现场或矿区内发现保护动物，应采取保护措施，不得随意捕杀进入施工现场或矿区的保护动物。

施工中应尽可能减少对土地的占用，减少破坏植被；施工材料堆放场等尽量利用荒地、闲地。

施工中弃土弃渣应及时清理，防止沟渠堵塞；施工中泥土洒落或运输车辆行驶造成沟渠淤塞或水利排灌设施破坏时，应及时清除或恢复。

工业场地施工前应在四周修建围墙以防止表土扰动后的水土流失，并应根据总平面布置及早进行绿化以减少裸露地面。

施工临时占地使用结束后，应由建设单位进行复垦，恢复土地的使用条件。

采矿涌水输送管道施工应严格控制施工作业带宽度；施工完毕后应及时回填、平整，恢复植被。

采矿工业场地施工结束后应及时绿化。应加强对施工人员的宣传教育，不得

随意进入周边保护区惊扰或捕杀野生动物。

综上所述，扩建工程施工期对环境的不利影响是暂时的、阶段性的和局部的；所造成的各种不利影响持续时间较短，影响程度较轻，随工程施工结束，各种不利影响将随之终止或逐步得到改善和恢复。

5.2 本次采矿扩建工程新增的环保措施

5.2.1 废水处理工程及可行性分析

1、采矿废水处理工程

井下开采过程由于矿床及附近地层的含水层破坏，产生矿山涌水。项目井下最大涌水量为 136.4m^3/d，井下水仓沉淀处理后用于湿式凿岩、井下降尘、洗壁等井下作业，剩余部分采取化学沉淀处理后排至六巷河，排放量 46.4m^3/d。石灰中和+絮凝沉淀工艺处理规模按照 15m^3/h 考虑，要求铅处理效率不低于 90%，锌处理效率不低于 95%，废水 排放满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)水污染物特别排放限值。

对矿坑水锌超标的问题，属于国内铅锌矿山普遍存在的问题，本报告提出的措施为石灰中和+絮凝沉淀法。该方法是目前国内外矿山（尤其是铅锌矿山）处理采矿矿坑水最常用最成熟的方法，如江西银山铅锌矿、株洲冶炼厂等。将矿坑水送至处理站处理后排入孟河，矿坑水处理工艺见图 5.2-1。

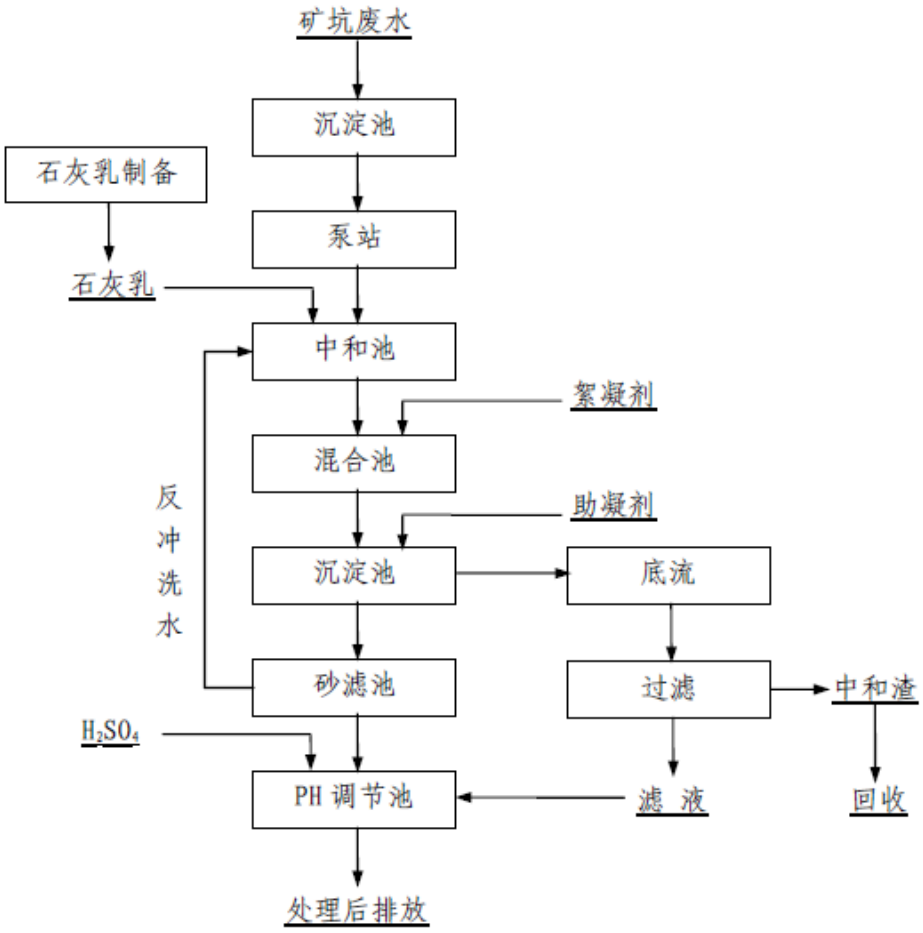


图 5.2-1　矿坑涌水处理工艺流程示意图

中和沉淀法是在含有重金属的废水中加入碱进行中和反应使重金属生成不溶于水的氢氧化物沉淀形式加以分离。实际废水处理中应注意以下 3 方面问题：①重金属废水经中和沉淀处理后废水 pH 值较高，需经过处理才能排放；②实际废水中重金属离子几乎不能单独存在，常常是多种重金属离子共存，当废水中含有锌、铅、铬、锡、铝等两性金属时，在高 pH 值时有再溶解倾向，处理操作时必须严格控制 pH 值，实行分段沉淀法；③溶液中共存的卤素、氰根、腐植酸、腐植质等可以和重金属离子形成络和物，对中和法有较大影响，有时甚至不形成沉淀，中和之前要进行预处理；④有些沉淀颗粒细小，不易沉降，时常需加入絮凝剂协助沉淀生成，在实际操作中也应用晶种循环法使沉淀晶体结实粒大，便于沉降。对于酸性重金属废水，三种常用的处理方案比较详见表 5.2-1。

表 5.2-1　三种常用的工艺方案比较

工艺方案	石灰中和法	硫化物沉淀法	铁氧化法
药剂	石灰	硫化钠、石灰	硫化亚铁、氢氧化物

沉淀物	氢氧化物	硫化物	铁氧体晶体
处理效果	废水能达标排放	对可溶性铅的去除不理想	通气氧化时间长的情况下处理效果较好
pH 要求	高	较高	较高
费用		造价高、运行维护费用高	造价、运管费用高
技术控制	流程简单、技术要求较低。操作便利、管理方便	产生有害的硫化氢气体，在安全技术方面要求相当严格	工艺紧凑，设备简单
杂质引入	生成氢氧化物沉淀、无影响	产生硫化氢气体，环境污染较大	产生铁氧体沉淀，可回收，基本无二次污染

通过对 3 种方法的比较可以看出，目前采用石灰中和沉淀法是一种经济可行的方法。该工艺流程具有工艺成熟，处理效果好，中和沉淀剂（石灰）的来源广泛，价格低廉等优点，出水水质能达到国家排放标准。经过进一步的水质水量调节后，可以使处理后的净化水达到工业用水的标准，从而实现净化水回用，降低对用水量的需求。该方法能有效地去除 Pb^{2+}、Cd^{2+}、Cu^{2+}、Zn^{2+}等重金属离子，可以较大程度地减少附近河流的重金属污染，环境效益显著。产生的少量沉淀物脱水后运至废石场堆存。

综上所述，矿坑涌水采用石灰中和+絮凝沉淀法处理后能够实现达标排放，技术成熟且费用较低，措施可行。要求建设单位在考察同类企业的治理技术基础上，委托有资质的环境工程公司对污水处理进行专门的设计，以保证达标排放。

2、生活污水处理工程

项目生活污水量 9.18m^3/d。拟建地埋式一体化生活污水处理设施，规模确定为 1.5m^3/h。处理工艺为：调节沉淀+射流曝气+污泥回流+消毒。处理工艺见图 5.2-2。

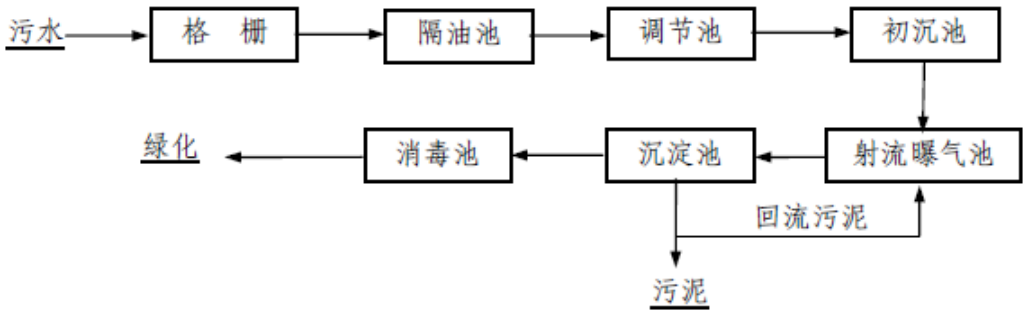


图 5.2-2　生活污水处理工艺流程图

地埋式污水处理设施具有以下特点：

①采用组合地埋式，一般以地下设置为主，也可地面或半地下组合形式，占

地面积小。

②采用射流曝气技术，不需要风机，节能并降低噪声。

③污染物去除率高。SS、BOD、COD、动植物油、氨氮、LAS 去除率分别在 90%、85%、80%、80%、80%、93%以上，并对氮、磷也有较高的去除率。

④采用射流曝气技术，避免了接触氧化使用一段时间后，效果下降，需要换填料的敝病、射流曝气池中采用弹性立体填料，该填料强度好、耐腐蚀、耐老化、表面积大，充氧动力效率高，挂膜快等效果、因此适用范围广，出水效果好。

⑤采用自动控制系统，曝气、运转可定时进行，运行极为灵活，并节省电能 40%。

⑥消毒采用紫外线管消毒方式，或用固体氯片及其它消毒溶液，降低污水处理成本。

⑦整套设备采用全自动控制系统，不需要管理人员，故操作简单，运行费用比其它同类污水处理设备低。

处理后水质可满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质标准》，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路的洒水降尘，不外排。

3、废石场淋溶水

根据工程分析，本次利用现有 1710m（PD8）附近 3#废石场 1 处（剩余 4.5 万 m^3），并于大沟附近新建 4#废石场 1 座（10.4 万 m^3），废石场总容积为 14.9 万 m^3。依据容积核算满足本项目堆存，同时本次改扩建在现有矿山内实施改扩建，开采的矿脉属于同一矿体，矿石中的多元素未发生改变，根据对现有废石场废石固体废物浸出毒性分析，本项目废石为第Ⅰ类一般工业固体废物。废石浸出液中各监测因子均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值。

依据陇环发【2013】287 号审批的《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》分析利用的现有废石场，为第Ⅰ类一般工业固体废物废石场，按照《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（2013 年 6 月 8 日）中第Ⅰ类一般工业固体废物贮存、处置的要求建设，废石场淋溶水经 PVC 集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（3#废石场收集池容积 100m^3，4#废石场收集池容积 200m^3）后泵扬送于高位水池，部分用

于采矿生产用水，剩余的经矿井涌水处理站处理达标后排入孟河，达标排放对孟河水环境影响较小。

由以上分析可知，采矿废水、废石场淋溶水经处理后部分回用，部分达标排放，生活污水处理后用于绿化不外排，废水处理措施可行。

5.2.2 废气治理措施及可行性分析

1、采矿区爆破、凿岩

本项目井下开采过程中，使用炸药产生粉尘、NOx、CO 等污染物，对于采矿爆破产生的废气，目前多采用喷洒水和机械通风等处理措施，降低矿硐内爆破有害气体和粉尘产生量；工程凿岩采用湿法凿岩，使炮孔内的粉尘湿润，借助压力将水雾化成 40-200um 左右的细小微粒喷雾可降低出矿卸矿和运输等工序的产尘量。现有采矿工程进行生产喷洒水管道已敷设至工作面，后续开采可利用现有洒水管路系统，考虑后续开采工作面数量增加，本次环评要求井巷系统新增加一套井下喷洒水管路，洒水喷头的数量应根据井下开采矿点的位置和数量进行调配设置。确保达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2－2007）中规定的 2.0mg/m^3 的卫生标准，通过通风井排出地表的粉尘浓度小于 1.0mg/m^3，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 6 无组织排放限制。

2、原矿堆场

原矿堆场采取地面硬化，半封闭堆存，堆体表面实施篷布苫盖，定期洒水，可抑尘约 80%，粉尘浓度小于 1.0mg/m^3，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 6 无组织排放限制。

3、废石场

在废石的装卸、平整过程中会造成扬尘污染，本次环评要求对废石场采取设置雾炮抑尘、同时块石压覆，并尽可能选择无风或小风天气进行。

废石粒径不均匀，最大粒径可达 0.5m 以上，最小粒度<1cm。拟对废石场采取定时洒水、苫盖抑尘网措施，依据同类工程类比调查，可抑尘约 80%，粉尘浓度小于 1.0mg/m^3，满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单 2013 年 12 月 27 日表 6 无组织排放限制。

4、矿区运输道路

运输道路均在矿区范围内，运输路线较短，平均为2450m，路面为泥结碎石路面建设，道路宽度为4m，主要对运输道路两侧植被的影响，矿区洒水车定时对运输道路洒水降尘，同时与运输车辆实施限速、苫盖篷布，可抑尘约70%，粉尘浓度小于1.0mg/m^3，满足标准中排放限值，对环境影响较小。

运输过程中产生的粉尘将对道路沿线敏感点产生一定程度的污染，属无组织排放。运输道路均在矿区范围内，运输路线较短，平均为 2450m，路面为泥结碎石路面建设，道路宽度为 4m，在作业点和汽车经过的运输线路上粉尘浓度可达100～250mg/m^3，运输汽车经过时的扬尘量十分大，尤其是旱季，有间断的粉尘产生，本项目运输线路上无村庄，主要对运输道路两侧植被的影响，矿区洒水车定时对运输道路洒水降尘，可抑尘约 70%，很大程度减少粉尘对环境的污染。

5.2.3 噪声治理措施及可行性分析

根据矿区现有设备噪声防治措施调查及现有采矿工程噪声监测结果表明，对地面设备采取建筑物隔声、配备消失器、减振措施等措施后，从项目噪声监测结果来看，现有采矿工程地面设备厂界噪声达标排放，各敏感点噪声均能满足《声环境质量标准》2 类标准要求。本次采矿扩建工程需新增部分设备，同时现有工程采矿设备噪声防治措施按照本次措施进行维护和完善，环评提出以下噪声防治措施：

1、更换设备应选用优质低噪声设备，对各主要设备的声源量级控制要求必须在设备采购中作为技术参数之一向供货商正式提出。

2、将通风机、空压机等高噪声源置于封闭的房间内，设备用房均应安装隔声门窗，能有效起到隔声降噪作用，降噪效果达到 15~20dB（A）。

3、对于振动较大的设备，采用基座设减震器或隔振的措施可以有效减少机械噪声，通风机、空压机设备底座应为独立基础。

4、通风机、空压机设备配套加装消声器消声器，可以取得较好的消声效果。

5、为保证设备正常运转，在生产期间应定期维护设备，维持设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

6、加强矿石卸载、铲装车及运输过程机械噪声防治，规范作业，应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放特制耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

综上述，只要将运营期各项噪声治理措施落实后，各时段噪声产生的影响将会得到一定程度的控制，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求（即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），其环保措施是可行的。

5.2.4 固体废物处置措施及可行性分析

1、废石场

针对现有废石堆场存在的已排满停用的废石场未进行平整压实覆土复垦、废石场缺少必要的导流渠、堤坝、挡土墙等防滑坡、流失设施、缺少环境保护标志等问题，本次环评提出以下治理措施：

（1）现有已排满废石场进行治理

①1606m（PD11）道下面左右山体沿着 3 期修的挡渣墙排放废石，目前已排放北侧 116m×1.7m 约存 1 万 t，南侧 170×5m，约存 1.8 万 t。该废石场除了挡渣墙无其他治理措施，现已排满拟恢复。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，修建导流排洪沟等措施，进行生态恢复。废石场设置环保保护图形标志，按 GB15562.2 规定进行检查和维护；同时废石场周围应设置醒目的安全警示标志。

②1678m（PD9）邻近的废石场，占地面积约 3000m^2，废石堆高从 1647m 堆至 1675m，即 28m，总容积 32000t，现已排满 28000t。修建拦渣坝长 50m，高 20m，厚 2m，现已废弃，拟恢复。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，修建导流排洪沟等措施，进行生态恢复。废石场设置环保保护图形标志，按 GB15562.2 规定进行检查和维护；同时废石场周围应设置醒目的安全警示标志。

（2）拟利用废石场治理完善措施

1710m（PD8）附近的废石场（3#）为现有工程以后的主要废石堆放场。占地面积 3000m^2，废石堆高从 1713m 堆至 1746m 即 33m，总容积约 45000t。修建拦渣坝高 15m，长 30m，厚 2.5m。

根据该废石场的情况，应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求补充相应改进措施，主要应作好以下几方面：

◆对现有废石堆场已堆放的废石应压实放坡，分层推进堆积，阶梯式堆放（压

实处理），表层应采用砾石压覆，以减少扬尘；

◆在废石场设置导流渠、堤坝、挡土墙等防滑坡、流失设施；

◆废石场场地周边设置截排洪设施，并设立环境保护标志；

◆废石场周边应设置防护围栏、绿化隔离带等遮挡、滞尘设施，防止扬尘污染周边环境；

◆废石场排满后要及时进行治理，进行覆土绿化等生态恢复。

通过采取上述补充措施，企业废石场作为现有采矿工程生产固废处置场地可满足相关标准要求。

（3）新建废石场（4#）污染防治措施

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类矿山废石场的经验，针对该项目所在地及废石场的特点，本次环评对废石场建设提出以下污染防治要求和对策措施。

①矿山废石场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计，未经技术论证和安全生产监督管理部门的批准，任何单位和个人不得随意变更废石场设计或设计推荐的有关参数。

②在矿山建设过程中，工业场地的废石应选择地点集中排放，不能就近排弃在工业场地边，以避免形成泥石流。

③废石场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截周围汇水。

④汛期应对废石场进行全面认真的检查与清理。防止连续暴雨后发生泥石流和废石溃塌事故，发现问题应及时修复；

⑤企业主要负责人是废石场安全生产第一责任人，主要负责人应指定或设立相应的机构负责实施有关废石场安全管理规定的各项要求，配备与实际工作相适应的专业技术人员或有实际工作能力的人员负责废石场的安全管理工作，保证废石场生产管理所需经费；

⑥建立健全适合本单位废石场实际情况的规章制度，包括：废石场管理制度安全生产责任制度等；禁止生活垃圾混入废石场，严禁在废石场作业区或废石场边坡面捡矿石和其他威胁废石场稳定的活动；废石场周围应设置醒目的安全警示标志；

⑦废石场使用单位，应建立检查维护制度，定期检查维护拦渣坝、截排水、

集排水设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取措施，以保障废石场正常运行；废石场使用单位，应定期建立档案管理制度，将入场的一般工业固体废物的种类和数量、各种设施和设备的检查维护、地质灾害法人观测和处置、淋溶液的收集情况等记录在案，长期保存，供随时查阅；

⑧废石场设置环保保护图形标志，按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

2、生活垃圾

生活区办公楼、宿舍、食堂均设置有垃圾桶，生活区设置有一座垃圾箱，垃圾箱为封闭结构，容积约为 3.0m^3，生活区生活垃圾由垃圾桶收集，由公司环卫工人清理至垃圾箱，暂存时间不超过 7d，生活垃圾运至西和县生活垃圾填埋场处置，依托现有生活区生活垃圾处置措施可行，本次环评要求建设单位加强生活垃圾收集管理工作，提高工作人员生活垃圾分类收集意识，做好垃圾收集宣传工作；禁止随意堆弃生活垃圾，环卫清洁人员做到日产日清；垃圾箱堆存时间不宜超过 7d，夏季应喷洒灭蚊及除臭剂，做到及时清理外运合理规范处置。

3、生活污水处理设施污泥及杂物

格栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋，沉淀池中的污泥至污泥池进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。

4、危险废物

根据矿山开采建设内容分析，本项目产生危险废物主要有废水处理站污泥（HW23）、废铅蓄电池（HW49）、废矿物油（HW08），其危险特性除废矿物油为 T（毒性）与 I（易燃性），其他均为 T（毒性）。

本项目危险废物产生量小，废水处理站产生污泥量为 1.2t/a、废铅蓄电池产生量约为 0.8t/a、废矿物油产生量约为 0.2t/a，总量为 2.2t，根据产生量及危险特性，无不兼容的危废，因此，各类危废按固液分类堆放在采矿工业场地内设置一座 15m^2 的危废贮存间，产生的危废集中收集于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位处置。

本项目危废暂存间应按危险废物贮存设施的运行与管理：实行转移联单制，危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存

放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

危险废物临时贮存时，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单要求建设贮存间，具体如下：

①本项目危险废物贮存间应按危险废物集中贮存设施选址：

A. 地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。

B.设施底部必须高于地下水最高水位。

C.场界应位于居民区 200m 以外，地表水域 50m 以外。

D.应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流等影响的地区。

E.应位于居民中心区常年最大风频的下风向。

F.基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s。

G. 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

②危废暂存间地面整体做 HDPE 型防渗膜，对墙体四周内墙上翻复合型防渗膜 0.3m 高。上面再做 C30 混凝土厚 10cm 的地面，防渗系数≤10^{-10}cm/s，设有 0.2m 高围堰，容积约 3m^3，用于收集危废堆场泄漏的废液等，并在地面和裙角等采取耐酸处理进行防腐，废铅蓄电池储存在耐酸、耐腐蚀的不锈钢内衬 PE 材质周转箱内密封包装，废油塑料桶进行密封包装，防渗高位水池污泥以尼龙塑料袋进行密封包装，上述各类危废按照相关要求分类收集，危废堆场储存的危废平均每 3 个月清运一次，严禁长期堆存。

③本项目危险废物贮存间应按危险废物贮存设施的运行与管理：实行转移联单制，危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

④危险废物贮存设施的安全防护与监测：

A.危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

B.危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。

C.危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

D.危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

E.按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

上述危险废物危废暂存间应按照国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规定实施建设，并采取防渗、防腐、防风、防雨措施，其收集、贮存、运输和填埋应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单、《危险废物收集贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)执行，对于出厂的危废还要执行《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5号)和《道路危险货物运输管理规定》(交通部令2005年第9号令)中的相关要求。转运单位、操作人员、接收单位和运输车辆必须证照齐全；每次转运必须认真填写五联单，并在转运前三日内向当地生态环境局报告，积极接受环保部门的监管。

危险废物贮存环保管理要求：

①完善申报登记等管理制度

企业必须按规定，及时向辖区环保部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；并于次年1月上报上年度危险废物申报登记表。

企业产按有关规定，于每年初制定年度危险废物管理计划，危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

②规范危险废物贮存设施建设

危险废物贮存场所应满足防风、防雨、防渗的“三防”措施。

贮存场所外应按规定设置危险废物贮存的警示标牌，危险废物包装桶（袋）上应粘贴标识标签，并确保相关标识标牌信息完整。

危险废物应采用桶装，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

危险废物贮存期限不得超过一年，如超期贮存需经环保部门审批同意。

企业应建立有关危险废物管理制度及危险废物管理台帐，并确保帐物相符。

③严格执行危险废物经营许可证制度

禁止无经营许可证或者不按照经营许可证规定从事危险废物收集、利用、贮存、处置经营活动；禁止将危险废物提供或委托给无经营许可证的单位从事收集、利用、贮存、处置经营活动；禁止伪造、变造、转让危险废物经营许可证。

④严格执行危险废物转移联单制度

危险废物产生单位在转移危险废物前，必须报批危险废物转移计划，在获得批准后方可转移，并按规定填写危险废物转移联单。

⑤制定危险废物突发事故应急预案

凡危险废物产生单位均应制定危险废物突发环境风险事故应急预案，并报环保部门备案。同时，每年要根据预案开展应急培训和演练。

综上所述，本项目采选产生的固体废物，按照固废治理“三化”原则，采取先进的工艺减少固体废物的产生，对无法利用的固体废物实施无害化处理、处置（生活垃圾、废石等），固体废物治理措施可行。

5.2.5 地下水污染防治措施

根据本项目的生产过程中可能产生的主要污染源，如不采取合理的防治措施，废水、固体废物中的污染物有可能渗入地下，从而影响潜水环境。因此必须制定相应的地下水环境保护措施，进行综合环境管理。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

⑴源头控制

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，生产废水收集管道沿地面铺设。废石场做好拦挡、截排水设施，防止上游及周边洪水浸入废石场产生大量废石浸出液渗入含水层。生产用水采用净化治理后的硐口废水，并保持良好的泄水功能，使回水能够顺利泄出，防止进入含水层。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。

设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

⑵分区防治措施

采矿工程井巷掘进过程中会揭穿部分含水层，因此在项目井巷掘进施工中需要采取以下措施，减少采矿工程对地下水的影响。

a、巷道开拓前，详细调查矿区构造及裂隙的分布及其水力学性质，详勘贮水构造和导水构造，制定合理的工程开拓计划，以避开这些贮水和导水构造减轻开拓工程对地下水的影响。

b、设计合理的止水措施，施工中所揭穿的突水的储水构造（带）应及时封堵，封堵时使用隔水性能良好且毒性小的材料，如 Fe、Mn 含量少且纯度高的高标号水泥。

c、本项目采矿系统排出的废水全部收集进入废水处理站进行处理后部分回用于采矿生产，部分达标排放，原矿堆场初期雨水和废石堆场初期雨水设置初期雨水收集池进行收集处理，为防止初期雨水池破损下渗对地下水造成污染，本次环评要求对初期雨水池底部采取防渗措施，防渗标准满足一般防渗区等级要求，场地雨水截排水沟采取防渗措施，防渗标准满足一般防渗区等级要求，同时考虑矿石堆场淋溶液下渗影响，对矿石堆场场地采取一般防渗措施要求。根据本项目区天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型，并参照导则中防渗分区参照表要求进行划分，具体划分统计分析结果见表 5.2-2。

表 5.2-2　本项目各区域地下水防渗分区结果表

各污染分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
矿石堆场区	中	易	重金属	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s；
矿石场地排水沟渠及初期雨水池	中	易	重金属	一般防渗区	
废石场地排水沟渠及初期雨水池	中	易	重金属	一般防渗区	
废水处理站	中	易	重金属	一般防渗区	
危废暂存间	中	难	持久性有机污染物	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}$cm/s；

项目地下水分区防渗平面布局图见图 5.2-3。

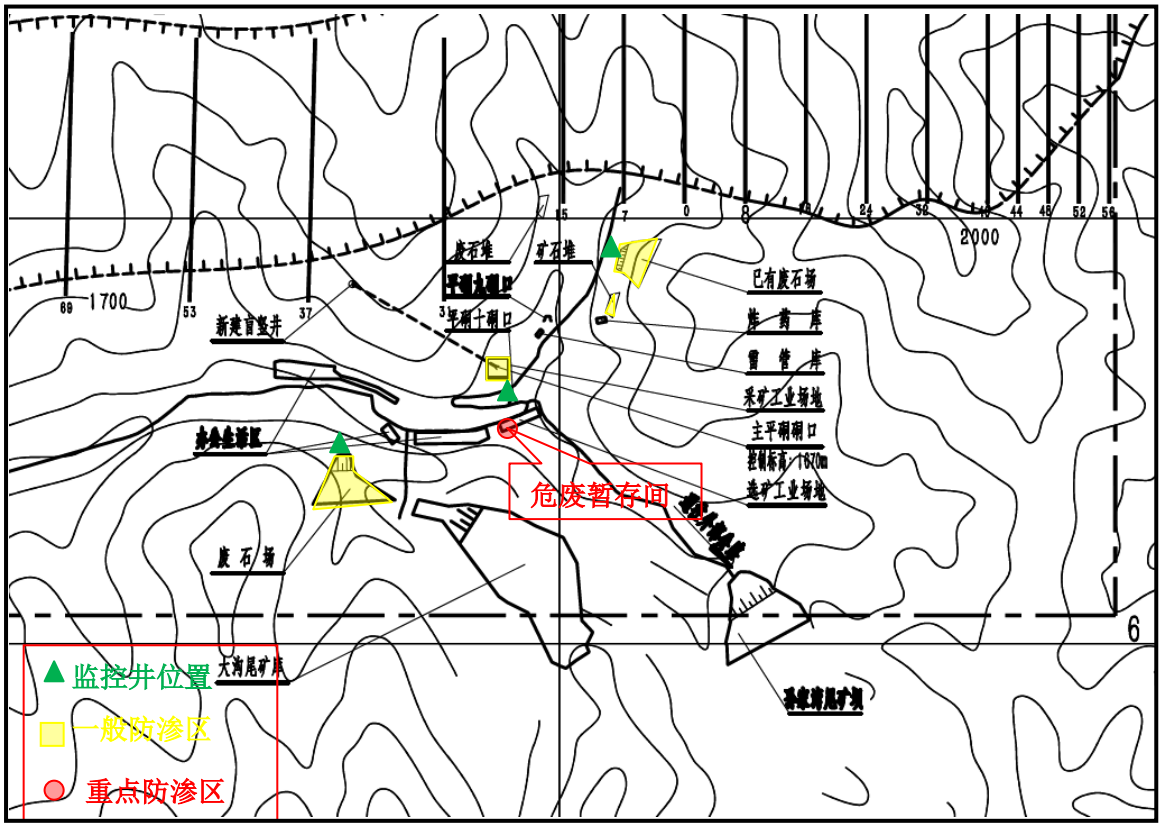


图 5.2-3　项目地下水分区防渗平面布局图和监控井位置图

d、采矿区服务期满后，闭坑前应制定详细的闭坑计划，闭坑后应加强闭坑后的平硐口等主要工程的封堵措施。封堵时需使用高标号水泥，防止地下水从坑道排泄。另外，闭坑后加强矿权范围内地表变形监测，发现有裂缝、局部塌陷区域，应采取封堵、覆土等措施进行整治，并补植林木，减轻矿区对浅层地下水的影响。

⑶地下水污染监控

为了及时准确掌握采矿区下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164－2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

①地下水监测原则

a.加强重点污染防治区监测；

b.以潜水含水层地下水监测为主；

c.充分利用现有勘查监测孔；

d.地下水监测孔可作为应急抽水孔使用；

e.水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

②监测井布置

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，本次地下水监测井共布设地下水监测孔 3 口，采矿区 2 处废石场下游 10m 处各布置 1 口、废水处理站下游 10m 处布置 1 口地下水质监控井，满足地下水导则中监测井布置要求。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等如表 5.2-3、见图 5.2-3。

表 5.2-3　　地下水监测计划

孔号	地点	监测层位	监测频率	监测项目
1	采矿区 3#废石场下游	孔隙潜水	1 次/月	pH、铅、锌、砷、汞、镉、六价铬、Cu 等。
2	采矿区 4#废石场下游			
3	废水处理站下游			

③监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，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，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

⑷应急治理措施

①风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 5.2-4。

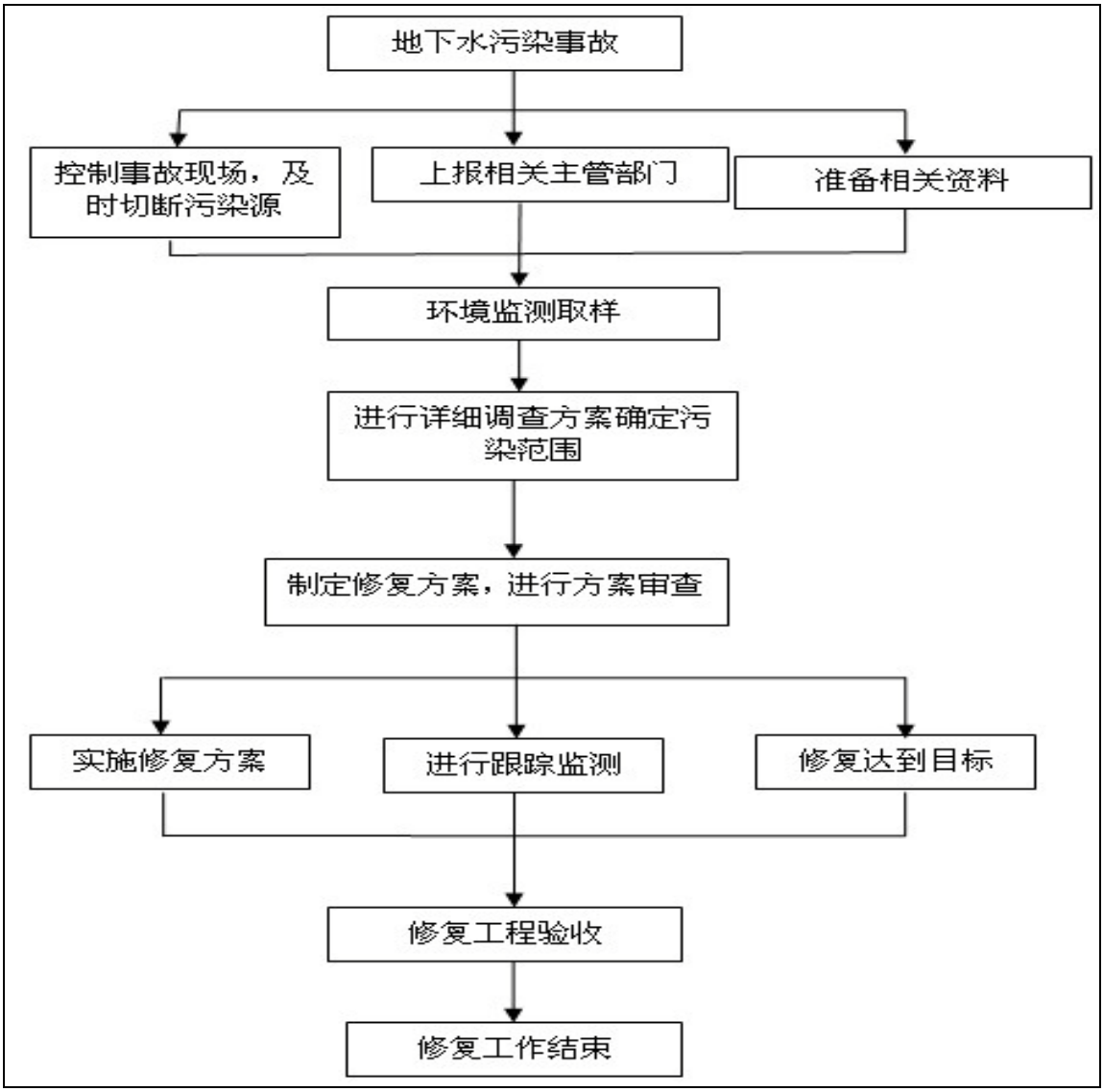


图 5.2-4 地下水污染应急治理程序图

②治理措施

a.一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

b.查明并切断污染源。

c.探明地下水污染深度、范围和污染程度。

d.依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。可充分利用监测井作为应急抽水孔。

e.依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

f.将抽取的地下水进行集中收集，并送实验室进行化验分析。

g.当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停

止抽水，并进行土壤修复治理工作。

5.2.6 生态保护和恢复措施

1、原则

根据建设项目与运行的特点、性质和评价区环境特征，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，确定生态影响防护与恢复的原则如下：

⑴自然资源损失的补偿原则

项目区域内自然资源（主要指植被资源和土地资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的损害，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除市场价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

⑵区域自然体系中受损区域恢复原则

项目影响最大的区域是占地（包括永久和临时）和直接影响区域，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能损失。根据区域环境特征，评价提出了重点地段人工恢复为主，一般地段自然恢复的原则。

⑶人类需求与生态完整性维护协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的不断进步服务。

⑷突出重点，分区治理的原则

按照工程对环境的影响方式不同和环境敏感性的差异进行分区，根据分区的特点分别进行整治，并把整治的重点放在生态敏感区、沉陷区的监管以及占地区的人工恢复上。

2、生态治理的目标

通过生态环境综合整治，使开发工程引起的生态环境破坏得到有效控制，项目破坏的植被得到有效恢复，区域整体生态环境不发生恶化。达到开发与生态环境建设同步，生态环境良性循环，实现资源的持续利用与社会经济的可持续发展，总体目标如下：

①合理确定土地复垦和生态恢复土地用途，其基本原则为：宜农则农、宜林则林、宜牧则牧，努力提高土地复垦面积和土地复垦率，对难以利用土地，也应采取有效工程措施，使复垦后的土地与周围环境保持基本一致。

由生态现状调查结果可知，矿区土地类型为有灌木林地、其他草地、农村宅基地及交通运输用地。根据以上原则，恢复后的土地应与原始地类保持一致，因此矿区内生态恢复方向为：

a、有灌木林地：该地类在矿区内有大片分布；植被仅在局部裂缝和沉陷坑地段发生损毁，在夯填裂缝和沉陷坑后，对损毁植被进行补栽。

b、工矿仓储用地：该地类在矿区内零星分布，周围大部分原始土地利用类型为土地为灌木林地，矿山生产结束后生态恢复方向为灌木林地，使生态恢复后的土地与周围环境保持基本一致。

c、交通运输用地：该地类为矿山道路建设形成的土地利用类型，在矿区呈带状分布，分布面积很小，周围大部分原始土地利用类型为土地为灌木林地，矿山生产结束后生态恢复方向为灌木林地，使生态恢复后的土地与周围环境保持基本一致。

d、其他土地：该地类在矿区内零星分布，结合周围大部分土地为其他草地，矿山生产结束后复垦为其他草地，使复垦后的土地与周围环境保持基本一致。根据以上生态恢复方向分析，在自然条件及土地类型允许的前提下首先复垦成草地与周边生态景观协调一致。

②土地复垦规划中的工艺要经济合理，企业能够承受复垦费用，并在复垦工程完成过程中逐渐实现经济效益、生态效益和社会效益的协调统一。

③保护工程建设未扰动的自然植被区域及周边地区，维持该地区原有的生态系统结构，保持生态系统的自然性。在矿区内部联络道路建设过程中，尽量减少地表植被的破坏；对已破坏的区域，及时采取植被恢复措施，防治水土流失。

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文），以及相关要求，确定本项目生态环境综合整治目标见表 5.2-4。

表 5.2-4　生态环境综合整治目标

序号	时期	次生地质灾害治理率	水土流失治理率	植被恢复率	土地复垦率
1	建设期	100%	96%	85%	——
2	首采	100%		97%	——

3	达产	100%		97%	97%
4	退役期	100%		100%	100%

3、分期

本矿山服务年限 18 年（其中基建期为 1 年，生产服务期 17 年），生态恢复与重建工作不可能在短期内全部完成，需要分 2~3 期实施。根据本项目确定的建设进度计划以及矿山地质环境保护与土地复垦方案，本项目生态环境保护工作拟分为近、中、远三期。

近期：建设期，为各项生态保护工程措施实施阶段；

中期：运营期，为重点治理，全面实施生态环境保护工作阶段，根据各种废弃土地类型及地形，重点实施土地复垦工程措施和植物措施。

远期：到服务期结束，根据“远粗近细”的原则，提出切实可行的生态恢复措施，保证实现生态恢复目标。

矿山开采后，矿区及周边原有生态系统的结构和功能发生一定程度的改变，本项目建设对区域土地利用方式和结构、区域景观结构及功能均产生了一定影响，从生态保护与可持续发展的角度来看，生态恢复与重建应优先恢复原有生态系统，改善和提高变化区域的生态环境结构和功能，以维护区域生态系统完整性和稳定性。生态环境保护措施主要包括土地复垦措施、采矿工业场地生态绿化措施、矿山道路运输系统生态保护措施及其它生态措施。根据本项目生产特点及排污特点，选择抗污能力强，适应当地气候、土壤条件的树种花草开展绿化，在厂区道路两侧可采取乔木、灌木和绿篱搭配栽植的形式；在生产区与厂前办公区之间应设置较宽的防护林带，形成净化隔声的绿色屏障，保持行政办公区的清洁、安静；应尽可能利用厂区内空地铺设草坪、植树栽花，把绿化与美化结合起来，为职工创建一个清洁、安静、优美的劳动和生活环境。

4、生态环境保护措施及恢复效果

⑴地表沉陷防治措施

本项目为铅锌矿开采项目，防治生态退化首先应从项目本身出发，对项目建设及生产过程中引起的植被破坏、土壤侵蚀、地表变形、沉陷等不利影响，建设单位应高度重视，按环评报告中提出的相关措施切实落实实施，以切断本项目可能引起生态退化的源头。具体为以下方面：

①本项目地表沉陷可能出现的形式主要为裂缝，可以通过土地平整加人工植被恢复的方式进行治理。

②按照矿山地质环境保护与土地复垦方案：地表沉陷观测，依据沉降观测数据，合理设计留设安全矿柱。加强安全矿柱管理，根据岩体结构，合理选择爆破药量，严格按采矿设计方案实施爆破，严禁大爆破，留足安全矿柱，确保矿柱稳定。尽量减轻对矿体顶板岩层的扰动深度，控制岩层冒落高度，减轻地表塌陷程度。对采矿阶段采准坑道切割形成的废石尽可能不出坑口，用于回填前期形成的采空区，最大程度降低采空区垮落高度，使采空区保持稳定。

③沉陷区范围边界设计铁丝围栏警示区域，围栏长度共计 2595m，每隔 200-350m，设置“采空区危险，警慎进入”警示牌，同时防止野生动物进入。

④在条件允许时加大沉陷区植被和林木的恢复面积，增强区域内水土保持能力。提高植被的护理年限，从 1 到 2 年提高到 4 到 6 年。

⑤对沉陷区进行综合整治，恢复土地生产力。

⑥对矿区内的自然植被加强保护，加强地表巡逻监测，及时填补地表裂缝，及时扶正和加固倾斜乔木、并进行养护。

⑦建立地表岩移观测系统，配备相应的专业工作人员，负责观测及数据记录、日常维护等工作，地表岩移观测数据用来指导后续工作面设置及土地综合整治工作。

⑧加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，除要严格执行《环境保护法》、《水土保持法》等法律，还应结合当地实际情况制定生态环境建设管护计划，并设有专门部门及专业队伍进行实施。

⑨本次环评针对对矿山可能发生岩移、沉陷提出预防保护措施。项目运营期，要求在地表塌陷范围内及周边设置塌陷沉降监测点，通过观测桩网定期监测地表高程，对地表变形进行长期动态观测，以防山体崩塌对矿区及周边环境造成破坏。

⑩本项目地表沉陷影响范围内为灌木林地为主要类型。由预测结果可知，受轻度影响的灌木林地，由于 灌木林地植被本身抗逆性较强，地表的轻微变化基本不会影响其生境和生产力，通过一段时间后可自然恢复其生长状况，生产力基本不受影响；受到中度影响的灌木林地经过简单的人工复垦措施后，短时间内能恢复其原有生产力。因此，评价要求本项目在开采过程中须根据矿山开采进度和沉陷影响滞后时间，对沉陷区受中度影响的土地全部进行综合整治。根据沉陷区的

土地类型的分布和沉陷影响程度，主要采取填堵裂缝、扶正、补植和养护等土地复垦整治措施，具体整治规划见表 5.2-5。

表 5.2-5　　矿区开采沉陷区综合整治规划表

受影响地类	整治面积（hm^2）	整治措施	实施时间
灌木林地	112.8	填堵裂缝、扶正、补植、养护	填堵裂缝和扶正：在地表受沉陷影响开始直至地表沉陷稳定期间持续进行； 补植、养护：主要在沉陷稳定后进行。

本次环评要求建设单位应按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》运营期矿山设计地质环境治理、土地复垦工程内容，针对井下开采可能带来的地表错动影响，在地表错动范围影响区周边设置塌陷沉降监测点，设置地质灾害隐患防治重点区的生态恢复，岩体垮落区及地表裂缝采取回填、整治和植被恢复措施。

裂缝治理工程需要针对裂缝的实际大小、分布密度、分布位置、分布地面原始地貌等，提出针对性的设计工程。根据项目具体情况，裂缝出现主要出现在沉陷范围内，及靠近煤层边界的区域。根据该项目特点，将宽度小于 30mm 的裂缝为轻微等级；宽度为 30~100mm 的裂缝为中等裂缝；宽度大于 100mm 的裂缝为严重裂缝。

轻微、中等裂缝可直接用土填充，直接将裂缝两侧的土填入裂缝即可。严重裂缝区域需先填入矿山开采废石，再将裂缝两侧表土填入，废石充填裂缝的具体流程如下所示：先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.3~0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧。然后充填裂缝、平整土地。可用小推车向裂缝中倒井下开采废石，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上，严重裂缝充填典型治理措施见图 5.2-5。

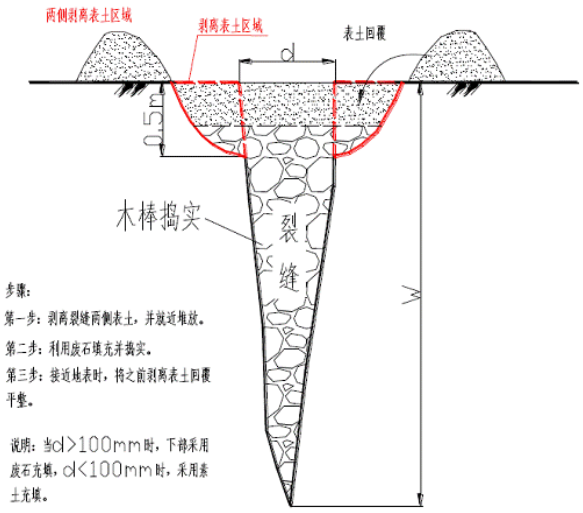


图 5.2-5　裂缝生态治理复垦典型措施图

⑵采矿工业场地

在植被恢复之前先进行覆土，覆土面积 0.1hm^2，覆土厚度 50cm，土地整治面积 0.1hm^2，均为人工整治。本区覆土量 500m^3，覆土来源为附近合法手续的取土场购买。

为增加采矿工业场区美观度，在工业场地空闲地适当进行绿化措施，面积 0.1hm^2。

⑶爆破材料库区

对扰动土地进行覆土（30cm），覆土面积 0.03hm^2，覆土量 90m^3，覆土来源附近合法手续的取土场购买。覆土后进行人工整治，面积 0.03hm^2。

覆土整治结束后对爆破材料库区周围扰动区域采取撒播草籽的植被恢复措施，面积为 0.03hm^2，选择草种为早熟禾和多年生黑麦草，按 1:1 混播，播种密度 80kg/hm^2。

⑷废石场

根据现场调查，2 处废石场均为沟谷型废石场，根据“先拦后弃”的原则，堆放废石前在沟口修建 15m、20m 高浆砌石拦渣墙，长度分别为 30m 和 50m，并在废石场外围设计截水沟、急流槽、消力池等截排水措施。

①浆砌石挡渣墙

依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），挡墙基础埋深一般应在冻土层深度以下，且不小于 0.25m，因此基础埋深为 1.0m，弃渣堆置自然安息角约 35°，堆放边坡 1:1.5，小于自然安息角对应边坡，渣体稳定。

为防止地基不均匀沉陷和温度变化引起墙体裂缝，沿挡渣墙布置方向每 15m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，沿内外顶三方、缝内填塞沥青麻丝；沿墙面设 50mmPVC 排水管，比降 5%，向下游倾斜，管口用反滤层反滤；排水管横、纵向间距分别为 2.5m、0.8m，排水管出口距地面 0.6m；在墙顶处预留 0.5m 宽马道后继续放坡堆置废石，坡比为 1:1.5，每堆高 5m 设置马道，宽 2m。

②截排水工程

根据地形条件，本方案在废石场外围布设截水沟，坡面布设急流槽，急流槽末端接消力池。

截水沟采用梯形断面，底宽 0.70m，上口宽 1.40m，高 0.70m，坡比 1:0.5，材料采用 M10 浆砌块石，厚度 30cm，基础采用 30cm 原土夯实，每 10m 设一道 2cm 宽的沉陷缝，采用沥青麻丝填塞。

初步确定急流槽矩形断面为底宽 0.7m，深 0.28m。依据施工规范和安全超高要求，安全超高取 0.20m。最终确定矩形急流槽断面最终尺寸为底宽 0.7m，深 0.5m。急流槽采用浆砌块石梯形断面，底部及壁厚 30cm，基础采用 30cm 原土夯实，每 10m 设 2cm 宽伸缩缝，由沥青麻丝填塞。

项目设置消力池 2 座，消力池采用 M10 浆砌石砌筑 30cm 厚，基础处理采用原土夯实 20cm，并用碎石垫层 10cm 厚。

⑸矿区道路防治措施

矿区运输道路不得随意外扩范围；加强人员管理及环境保护宣传工作，杜绝矿区人员进入道路以外的区域活动；道路两侧压填废石，并在外侧设置简易排水沟，道路修整过程不得随意破坏周围植被，降低水土流失，修整长度 2450m、宽 4m，面积 0.98hm^2；定期对道路进行维护，铺装碎石，进行洒水抑尘，尽可能减少水土流失。

矿区应设置观测桩网定期监测地表高程，对地表变形进行长期动态观测，在山体崩塌区周边设置防滑桩、砌筑临时挡墙，减少生态环境破坏。植被恢复措施应尽量选择当地适宜的植被，优先种植草本植被、灌木植被，待岩移错动区稳定后，可种植油松、柏树等乔木植被。在运营期应加强历史开采遗留废石场地恢复植被的养护工作，提高植被成活率和植被覆盖度。环评建议建设单位基本按照矿区内已采取的典型生态保护措施和恢复措施，逐步恢复历史遗留废石场地的植被

恢复，整体分析运营期矿区生态环境向利好影响发展。项目生态保护措施工程主要为挡墙、护坡、截水沟、排水沟及历史开采遗留环境问题整治工程和植被恢复措施。

在运营期建设单位应加强矿区噪声治理，减少对周边野生动物的惊扰；禁止矿区工作人员私自进入附近林区砍伐植被或捕杀野生动物，矿区内做好野生动物保护宣传。

5.2.7 土壤污染防治措施及可行性分析

1、开采区保护措施

开采区土地类型以林地为主。评价提出，对于可能出现土壤盐化加重区域以植被复垦为主，按照矿山地质环境和土地复垦方案，建设单位采取种植当地适宜植物，加强地下水水位的监控，设计留设安全矿柱，减缓沉陷影响，进而减轻对土壤环境影响。

2、工业场地保护措施

⑴采矿工业场地、废石场内产尘点采取严格防治措施，减少颗粒污染物的排放，场地四周设置绿化带，选择种植较强吸附能力的植被。

⑵废石实施综合利用，不随意倾倒、堆放至废石场。

⑶对矿石运输车辆采取苫盖措施，防止矿石洒落。

3、跟踪监测

根据项目特点及评价等级确定，本次对开采区土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

⑴监测点位设置

监测点位选择现状监测点十五号平硐口下游、3#废石堆场坡脚、4#废石堆场坡脚处、矿区内林地或草地。

⑵监测指标

林地、草地选取《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中基本项目，同时监测 pH 值和土壤含盐量； 建设用地选取《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）中的基本项目，同时监测 pH 值和土壤含盐量。

⑶监测要求

采矿工业场地、废石场，每 1 年内开展 1 次；开采区属于生态影响型项目跟踪监测应尽量在农作物收割后开展，取得监测数据要想社会公开，接受公众监督。

由此可见，本工程通过严格落实上述环保措施，可有效防止项目运营对区域土壤环境的污染影响。

5.3 闭矿期环境保护措施

项目服务期满后，环评要求及时开展本项目损毁土地的复垦工作，改善矿区生态，本小节参考《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制完成。

1、责任范围

本项目建设占地 3.68hm^2，包括采矿工业场地区、废石场、办公生活区、爆破材料库和矿山道路等，主要在服务期满后开展土地复垦工作，以恢复和改善矿区生态环境。本项目生态保护、恢复与补偿的责任范围见表 5.2-6。

表 5.2-6　　复垦责任范围

序号	损毁场地	损毁时间	损毁方式	面积(hm^2)	复垦责任面积合计（hm^2）
1	采矿工业场地	已损毁	压占损毁	0.7	3.68
2	开采(探矿)平硐	已损毁	压占损毁	0.01	
3	废石场	已损毁	压占损毁	1.22	
4	爆破材料库	已损毁	压占损毁	0.2	
5	办公生活区	已损毁	压占损毁	0.57	
6	矿区道路	已损毁	压占损毁	0.98	

2、复垦措施

①土地清理拆除工程

矿山生产结束后，必须对矿山所有构筑物进行拆除。工业场地建筑均为彩钢结构，拆除后全部回收复用。砌体拆除面积为 3000m^2，拆除量 3200m^3，设计以人工拆除为主，进行人工打孔、撬移、翻碴，然后清理建筑垃圾，可用于充填采空区。矿山道路压占损毁土地 0.98hm^2，恢复为林地。

②土地平整工程

矿山生产结束后，均应对损坏土地进行平整，达到预期的土地利用方向。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），爆破材料库、采矿工业场地、办公生活区、废石场、矿山道路土地复垦方向为恢复原有灌木林地。

采矿工业场地、爆破材料库、办公生活区、矿区道路：经清理整平，从周边取土场购买覆土，对采矿工业场地、爆破材料库、行政福利区场地、矿区道路进行覆土。覆土厚度大于 0.5m，覆土工程量 8800m^3。总占地面积 1.76hm^2，按栽植密度 3000 棵/hm^2 计算，共栽植乔木 5280 棵。

废石场：最终堆积形态为斜梯形体，经清理整平，从周边取土场购买覆土，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 6100m^3。废石场占地面积 1.22hm^2，按栽植密度 3000 棵/hm^2 计算，共栽植乔木 3660 棵。

③井口封堵工程

退役期后为了安全和恢复地貌景观，需要对平硐口进行封堵。具体施工方案如下：封堵厚度为 3m，竖井井口直径 4.0m，设计井口处下挖 498m，在井口上铺盖钢筋砼预制板，后进行碎石回填压实。预制板采用 C25 混凝土浇筑，为矩形，板厚 0.3m，宽 1.5m，长 5.0m，配双层双向 φ18 钢筋，φ10 箍筋，箍筋间距 200mm。

根据以上生态恢复方向分析，在自然条件及土地类型允许的前提下首先复垦成林地与周边森林生态景观协调一致。

采取上述有效可行环保措施，可将闭矿期环境影响降至最低。

闭矿期建设单位应按照国土部门批复的同意的土地复垦方案和生态地质环境恢复方案进行矿区恢复整治工作，加快改善和恢复矿区生态环境。

本项目闭矿期进行井下设备回撤和拆除、井巷封闭、土地复垦整治、生态恢复、种植植被、工业场地拆除废弃建构筑物进行植被恢复等施工活动，应防止各类固废随意倾倒或堆弃，对地下水环境造成影响。施工过程中应合理安排施工时序，优先对井下安装的机械设备拆除回撤，防止井下设备中机油、乳化液污染地下水；对场地内各类建构筑物拆除产生的固废进行分类收集、处置，能用于场地回填的建筑垃圾应用于场地内土地平整回填，不能利用的应进行清理运至当地政府指定的地点进行处置，禁止随意倾倒、堆弃垃圾；场地内遗留的生活垃圾应统一收集，运至西和县生活垃圾填埋场填埋处置；机械维修暂存的废机油等危险废物应全部委托由有资质的单位处置，禁止随意将废机油倾倒至场地内或河道，做好以上措施可将闭矿期项目对地下水及地表水环境的影响降至最低。

矿井闭矿期工业场地建构筑物拆除及场地平整施工，主要大气污染物为扬尘，其产生量与拆迁方式、气象条件等有关，集中在施工场地周边。拆除过程同步洒水、合理堆放临时渣土、篷布遮盖、加强施工管理、加快施工进度等可有效降低施工扬尘的影响，其产生的不利影响将随着施工工程的的结束而消失。

工业场地建构筑物拆除需合理制定施工计划，尽量减少施工工期；合理安排施工时间，夜间禁止高噪声施工；加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；合理安排设备运输计划，尽量将设备设施的运输安排在昼间进行，避免夜间运输道路两侧村庄等敏感点的影响；采取相应噪声防治措施，可将闭矿期施工活动对周边声环境影响减至最低，且随着施工活动的结束而消失。

由生态现状调查结果可知，矿区土地类型为林地（灌木林地）、其他土地、工矿仓储用地及交通运输用地。根据以上原则，恢复后的土地应与原始地类保持一致，因此矿区内生态恢复方向为：

a、林地：该地类在矿区内大面积分布；植被仅在局部裂缝和塌陷坑地段发生损毁，在夯填裂缝和塌陷坑后，对损毁植被进行补栽。

b、工矿仓储用地：该地类在矿区内零星分布，周围大部分原始土地利用类型为土地为灌木林地，矿山生产结束后生态恢复方向为灌木林地，使生态恢复后的土地与周围环境保持基本一致。

c、交通运输用地：该地类为矿山道路建设形成的土地利用类型，在矿区呈带状分布，分布面积很小，周围大部分原始土地利用类型为土地为灌木林地，矿山生产结束后生态恢复方向为灌木林地，使生态恢复后的土地与周围环境保持基本一致。

d、其他土地：该地类在矿区内零星分布，结合周围大部分土地为灌木林地，矿山生产结束后复垦为灌木林地，使复垦后的土地与周围环境保持基本一致。

3、生态管理与监控

生态环境管理和监控是政府环境保护机构依据国家和地方制定的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等进行的行政工作，应成为本项目的日常工作的一个重要组成部分。

⑴管理计划

①管理体系

矿山应设生态环保专人 2 名，负责工程的生态环保计划实施。

项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

②管理机构的职责

a.贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定项目生态环境管理办法。

b.对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

c.组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

d.组织、领导项目在施工期、运营期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

e.下达项目在施工期、运营期的生态环境监测任务。

f.负责项目在施工期、运营期的生态破坏事故的调查和处理。

g.做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

⑵生态监测计划

施工期、运营期、退役期各监测措施主要技术要求见表 5.2-7。

表 5.2-7　　生态环境监控计划

序号	监测项目	时期	主要技术要求
1	施工现场清理	施工期	1.监测项目：施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1 次。 3.监测范围：永久占地区和临时占地区。
2	植被	运营期 退役期	1.监测项目：地表裂缝出现情况、植被生长受影响情况，有倒伏树木的及时扶正、加固定，对沉陷区出现的裂缝及时整平、恢复植被，在未稳定沉陷区周围设置警示标牌，避免人员及财产损失。 2.巡查频率：每月 2~3 次。 3.巡查范围：受地表沉陷影响区域，开采边界附近为重点巡查区。
3	地表变形移动监测	运营期	1.监测项目：地表下沉、水平变形和倾斜变形值。 2.监测频率：每月 2-3 次。 3.监测点：矿体露头带和矿体开采塌陷区域作为重点监测。
4	退役期现场清理	退役期	1.监测项目：建筑拆除、硬化地表破除、建筑垃圾清理、植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目各场地。

4、绿色矿山建设要求

根据自然资源部（原国土资源部）等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）和甘肃省自然资源厅（原国土资源厅）印发的《甘肃省绿色矿山建设工作方案》（甘国土资发〔2017〕228号）、《甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法》（甘国土资规〔2018〕4号）要求，本次环评按照绿色矿山建设要求，提出一下要求：

⑴矿容矿貌

①矿区功能布局合理，标识、标牌规范统一、清晰美观。

②矿区环境卫生整洁，生产、运输、储存过程中采取半封闭、洒水喷雾降尘、等措施做好防尘保洁。

③矿山生产区、运输系统、办公区和生活区实现洁化、绿化、美化，矿区主要运输道路实现硬化，绿化覆盖率达到可绿化面积的 100%。

④矿容矿貌应与周边地表、植被等自然环境相协调。

⑵采矿方式

①使用先进、高效设备，及时引进国内外先进生产工艺，矿山设施设备、生产工艺要符合矿产资源节约与综合利用要求。

②严格执行《矿产资源开发与恢复治理方案》，地下开采优先采用充填开采、保水开采等技术。

⑶资源利用

①本矿山共伴生矿产资源当综合开采、综合利用，矿山开采回采率，综合利用率要高于《矿产资源开发与恢复治理方案》设计指标。

②开展节能降耗、节能减排工作，节能降耗达到国家规定指标。

③在不产生二次污染的前提下，应优先利用废石等固体废弃物充填采空区。

④建设规范完备的废水处理设施，废水处理率 100%。矿山生产用水优先使用矿井涌水，富余矿井水经处理达标后排入孟河。

⑷生态环境

①严格落实环评提出的污染防治措施，按照“边开采、边治理”原则，实现矿区生态环境修复动态化。

②闭矿后，矿区道路、矿山工业场地、废石场等场地，严格落实环评提出的生态环境保护与治理恢复、土地复垦后，与周边自然环境和地貌景观协调一致。

③废气、粉尘、噪声采取环评提出的相应治理措施后，达标排放。

④办公生活区建设完善的生活污水和垃圾处置设施。

本次改扩建典型生态保护措施布置见图 5.2-6。

6、环境风险评价

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，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故（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及损害程序，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的水平。本章将根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和环发［2005］152 号《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》中的相关要求，对该铅锌矿采矿项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出规范、应急及减缓措施。本项目环境风险评价工作等级为简单分析，对危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

6.1 风险调查

风险调查包括本项目的风险源调查和环境敏感目标调查。

6.1.1 风险源调查

风险源调查主要包括危险物质数量和分布情况调查、生产工艺特点调查两部分。

⑴危险物质数量及分布调查

①危险物质数量与临界量比值

计算所涉及的每种危险物质在厂区内的最大存在总量与其临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中 q_1、q_2、…、q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1、Q_2、…、Q_n—每种物质的临界量，t;

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量。

表 6.1-1　突发环境事件风险物质及临界量

序号	危险物质	危险物质实际存在量 qi（t）	物质临界量 Qi（t）	Q
1	硝酸铵	4.4	50	0.088
2	废石场淋溶液与矿井废水中砷含量	0.0015	0.25	0.006
合计				0.094

由表 6.1-1 可见，本项目的 Q＜1；该项目环境风险潜势为 I。

②行业及生产工艺（M）

本项目属于采矿项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，通过分析本项目所述行业及生产工艺特点，按照表 6.1-2 评估本项目工艺情况，确定本项目的 M 值，将 M 值划分为⑴M>20、⑵10<M≤20、⑶5<M≤10、⑷M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 6.1-2　　项目行业及生产工艺（M）值判据表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、局和工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a、高温值工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10MPa b、长输管线运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目为涉及危险物质使用、贮存的项目，其 M=5（M4）。

③危险物质及工艺系统危险性等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 6.1-3。

表 6.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	**P4**
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

备注：P1—极高危害，P2—高度危害，P3—中度危害，P4—轻度危害

由表 6.1-3 可见，本项目的危险物质及工艺系统危险性级别为：P4。

6.1.2 环境保护目标调查

⑴环境敏感目标分布情况

本项目环境风险敏感目标见第 1 章 1.9 节。

⑵环境敏感性判定

①大气环境敏感性判定

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.1-4。

表 6.1-4 大气环境敏感程度分级一览表

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据现场调查及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.1，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人。所以，本项目的大气环境敏感程度为：E3

②地表水环境敏感性判定

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.1-5其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表6.1-6、表6.1-7。

表 6.1-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
轻敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；

	或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
底敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目所在地涉及孟河和六巷河，地表水水域功能区为III类，所以区域内地表水敏感程度为：F2（较敏感）。

表 6.1-6　　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

与本项目位置距离最近的乡镇饮用水保护区为六巷乡六巷饮用水水源保护区。本项目与该乡镇水源保护区范围边界最近距离为6.15km，因此环境敏感目标分级为：S1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169－2018）附录D.2中地表水环境敏感程度分级如下：

表 6.1-7　　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

由表6.1-7可见，本项目的地表水环境敏感级别为：E1。

③地下水环境敏感性判定

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表6.1-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表6.1-9、表6.1-10。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录D.6中地下水功能敏感性分区如下：

表 6.1-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

由表6.1-8可见，本项目地下水功能敏感性分区为G3（不敏感）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录D.7中包气带防污性能分级如下：

表 6.1-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10-6cm/s＜K≤1.0×10-4cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

由表6.1-9可见，本项目包气带防污性能分级为D2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）附录D.5中地下水环境敏感程度分级如下：

表 6.1-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

由表6.1-10可见，地下水环境敏感程度分级为E3。

6.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分级别表见表 6.2-1。

表 6.2-1　建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	Ⅳ$^+$	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
环境中度敏感区（E2）	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ
环境低度敏感区（E3）	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
注：Ⅳ$^+$为极高环境风险。				

⑴大气环境风险潜势划分

根据危险物质及工艺系统危险性判定结果和环境敏感程度判定结果，本项的大气环境敏感程度等级为：E3，物质及工艺系统危险性为：P4，所以本项目的大气环境风险潜势为：Ⅰ

⑵地表水环境风险潜势划分

根据危险物质及工艺系统危险性判定结果和环境敏感程度判定结果，本项的地表水环境敏感程度等级为：E1，物质及工艺系统危险性为：P4，所以本项目的水环境风险潜势为：Ⅲ

⑶地下水环境风险潜势划分

根据危险物质及工艺系统危险性判定结果和环境敏感程度判定结果，本项废石场及采矿工业场地的地下水环境敏感程度等级为：E3，物质及工艺系统危险性为：P4，所以本项目的水环境风险潜势为：Ⅰ。

6.3 评价等级判定及评价范围

6.3.1 环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级按表 6.3-1 进行划分。

表 6.3-1 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ$^+$	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]

⑴大气环境风险评价等级

本项目的大气环境风险浅势为：Ⅰ，根据环境风险评价等级划分表，本项目的大气环境风险评价等级为：简要分析。

⑵地表水环境风险评价等级

本项目的地表水环境风险浅势为：III，根据环境风险评价等级划分表，本项目的环境风险评价等级为：二级。

⑶地下水环境风险评价等级

本项目废石场及采矿工业场地的地下水环境风险浅势为：Ⅰ，根据环境风险评价等级划分表，本项目的环境风险评价等级为：简单分析，按照地下水导则为采矿项目为三级评价，废石场为二级评价。地下水环境风险影响分析及风险防范措施评价内容见第 4 章 4.3.4、第 5 章 5.2.5。

6.3.2 评价范围

⑴大气环境

本项目环境风险评价等级为简要分析，因此确定大气环境风险评价范围为距炸药库边界不低于 2km 的范围。

⑵地表水

依据预测本次废水水质、水量影响范围不超过《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中预测影响范围，考虑本次为依托《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》确定的排放口。因此，本次仍执行《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目中确定的地表水环境评价范围，评价范围为采矿工业场地附近孟河开始至六巷河的下游河段，共约 5km 河段

⑶地下水

本项目地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围一致。

6.4 风险识别

6.4.1 物质风险识别

物质风险识别范围包括：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。本项目风险识别见表 6.4-1。

表 6.4-1　物质危险识别一览表

序号	类别	名称	形态	危险因素
1	生产物料	炸药	固态	易燃易爆
2	产品	铅锌矿石	固态	主要含有色金属物质
3	“三废”排放	粉尘	气体	粉尘

	物	废石	固体	一般工业固体废物
		废水	液态	含砷及其化合物

本项目涉及的主要危险物质特性见表 6.4-2~6.4-3，生产物料及“三废”排放物中含一氧化碳、氮氧化物重金属物质危险性识别见表 6.4-4~6.4-7。

表 6.4-2　危险物质特性(硝酸铵)

名称	硝酸铵(硝铵)		
分子式	NH_4NO_3	外观与性状	无色无臭的透明结晶或呈白色小粒状，有潮解性
分子量	80.05	沸　点	210℃(分解)
熔　点	169.6℃	溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚
密　度	相对密度(水=1)1.72	稳定性	稳定
危险标记	11(氧化剂)	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、烟火和炸药原料等
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。大量接触、口服甚至死亡。		
危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合、受强烈震动会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物等混合可形成爆炸性混合物。		
毒性特性	急性毒性：LD_{50}4820mg/kg(大鼠经口)		
储运注意事项	储存于干燥通风库房中，专仓专储。与有机物、酸类等严加隔离。应避免与金属性粉末、油类、有机物质、木屑等易燃、易爆的物质混合贮运。硝酸铵不能和石灰氮，草木灰等碱性肥料混合贮运，避免阳光直射。		

表 6.4-3　雷管物化特性表

标识	英文名	Detonatora
	别　名	爆管；起爆管
性状	雷管根据装药情况分为单式雷管和复式雷管两类。单式雷管仅装起爆药；而复式雷管则装有起爆药和猛性炸药。外壳有金属、纸质、塑料等类型。	
危险特性	接触明火，电火花、震动、撞击有引起爆炸的危险。	
储运事项	储存在专门仓库内，仓间要求阴凉、通风、干燥。最高仓温不宜超过 30℃，相对湿渡在 75％以下，防止受潮。堆放雷管的库房应与炸药库分开，搬运时应轻装轻卸，防止因碰撞而引起危险，储存期一般为一年。交接时要清点数量，做好记录，保管应按“五双管理制度”严格执行。	
灭火	爆炸后若起火，可用水扑救。	

表 6.4-4　危险物质特性(一氧化碳)

名称	一氧化碳			
分子式	CO	外观与性状	无色无臭气体	
分子量	28.01	蒸气压	309kPa/-180℃ 闪点：<-50℃	
熔点	-199.1℃ 沸点：-191.4℃	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂	
密度	相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)0.97		稳定性	稳定
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，用作精炼金属的还原剂	

侵入途径	吸入
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合造成组织缺氧。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
毒性特性	急性毒性：LC_{50}2069mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)， 亚急性和慢性毒性：血红蛋白及红细胞数增高，肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏。 生殖毒性：引起心血管(循环)系统异常。

表 6.4-5 危险物质特性(二氧化氮)

名称	二氧化氮		
分子式	NO_2	外观与性状	黄褐色液体或气体，有刺激性气味
分子量	46.01	蒸汽压	101.32kPa(22℃)
熔点	-9.3℃ 沸点：22.4℃	溶解性	溶于水
密度	相对密度(水=1)1.45；相对密度(空气=1)3.2	稳定性	稳定
危险标记	6(有毒气体)，38(氧化剂)	主要用途	用于制硝酸、硝化剂、氧化剂、催化剂、丙烯酸酯聚合抑制剂等
侵入途径	吸入		
健康危害	氮氧化物主要损害呼吸道。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎证。		
危险特性	本品不燃烧，但可助燃。具有强氧化性，遇其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性。		
毒性特性	急性毒性：LC_{50}126mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)， 致突变性：微生物致突变。哺乳动物体细胞突变生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：8.5μg/m^3，引起胚胎毒性和死胎。		

表 6.4-6 砷特性一览表

名称	砷					
理化性质	分子式	As	分子量	74.92	沸点	613℃
	熔点	817℃	密度	5.73g/cm^3		
	外观气味	银灰色发亮的块状固体，质硬而脆。				
	溶解性	不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液。				
稳定性和危险性	稳定性：稳定。					
毒理学资料	砷的化合物均有剧毒。砷的污染来源为矿渣、染料、制革、制药、农药等废渣或废水，以及因泄漏、火灾等意外事故而产生污染。当发生砷化物的污染事故时，砷化物多经消化道进入人体，引起全身中毒症状，一般为四肢无力、腿反射迟钝、肌肉萎缩、皮肤角质化、黑色素沉积并出现食欲不振、消化不良、呕吐、腹泻等。急性中毒症状为咽干、口渴、流涎、持续性呕吐、腹泻、剧烈头痛、四肢痉挛等，可因心力衰竭或闭尿而死。吸入砷化氢蒸气可发生黄疸、肝硬变，肝、脾肿大等，皮肤接触可触发皮炎、湿疹，严重者可出现溃疡。 迁移转化：砷比汞、铅等更容易发生水流迁移，其迁移去向是经河流到海洋。砷的沉积迁移是砷从水体析出转移到底质中，包括吸附到粘粒上，共沉淀和进入金属离子的沉淀中。生物可以蓄集砷。砷一般都积累在表层，向下迁移困难。					

	危险特性：燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。 燃烧(分解)产物：氧化砷。
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移回收。 二、防护措施 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作毕，淋浴更衣。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。 三、急救措施 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：消防人员必须穿戴全身专用防护服。灭火剂：干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。

表 6.4-7　其他各重金属特性一览表

物质名称	理化常数			毒性		入侵途径
	外观	相对密度（相对水=1）	饱和蒸汽压	毒性分级	LD50 LC50	
铅	灰白色质软的粉末	11.34（20℃）	0.13kPa (970℃)	中毒类	LD1000mg/kg(大鼠腹腔)	吸入、食入
锌	浅灰色的细小粉末	7.13	0.13kPa (487℃)	中毒类		吸入、食入

6.4.2 生产设施风险识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。生产过程中使用设施的危害风险见表 6.4-8。

表 6.4-8　　生产设施风险识别一览表

序号	生产车间	设备名称	种类	涉及危险物质	潜在的风险因素
1	炸药库	炸药库	固定设备	废气中 CO、NO_2	废气事故外排 环境空气污染
2	采矿工业场地	废水处理站	环保设备	废水含有 As、Pb、Zn 等重金属离子	废水外泄、地下水环境和地表水环境污染
3	废石场	收集池	环保设备	废水含有 As、Pb、Zn 等重金属离子	废石淋溶液外泄、地下水环境和地表水环

序号	生产车间	设备名称	种类	涉及危险物质	潜在的风险因素
1	炸药库	炸药库	固定设备	废气中 CO、NO_2	废气事故外排环境空气污染
					境污染

6.4.3 有毒有害物质扩散途径识别

本项目涉及的有毒有害物质扩散途径主要有：

①废石场淋溶液收集池、采矿工业场地废水处理站废水进入地表、地下水体造成污染；

②炸药库事故产生 CO、NO_2 排放通过大气环境的扩散

6.4.4 风险识别结果

根据以上分析可知，本项目的最大可信事故如下：

大气环境影响风险最大可信事故为：炸药库事故产生 CO、NO_2 排放；

地表水环境影响风险最大可信事故为：废石场淋溶液收集池、采矿工业场地废水处理站废水进入地表水体；

地下水环境影响风险最大可信事故为：废石场淋溶液收集池、采矿工业场地废水处理站废水进入地下水体。本项目的危险单元分布见图 6.4-1。

表 6.4-9　环境风险识别结果一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标	主要参数
炸药库	炸药库	炸药	炸药库爆炸事故排放	CO 、NO_2 进入空气中对大气环境造成影响	人群	CO 0.81t/a $NO_2$0.13t/a
采矿工业场地	废水处理站	As、Pb、Zn 等重金属离子	泄露	废水进入孟河及地下水	地表、地下水体	136.4m^3
2 处废石场	收集池	As 、Pb、Zn 等 重金 属离子	泄露	废水进入孟河及地下水	地表、地下水体	250m^3

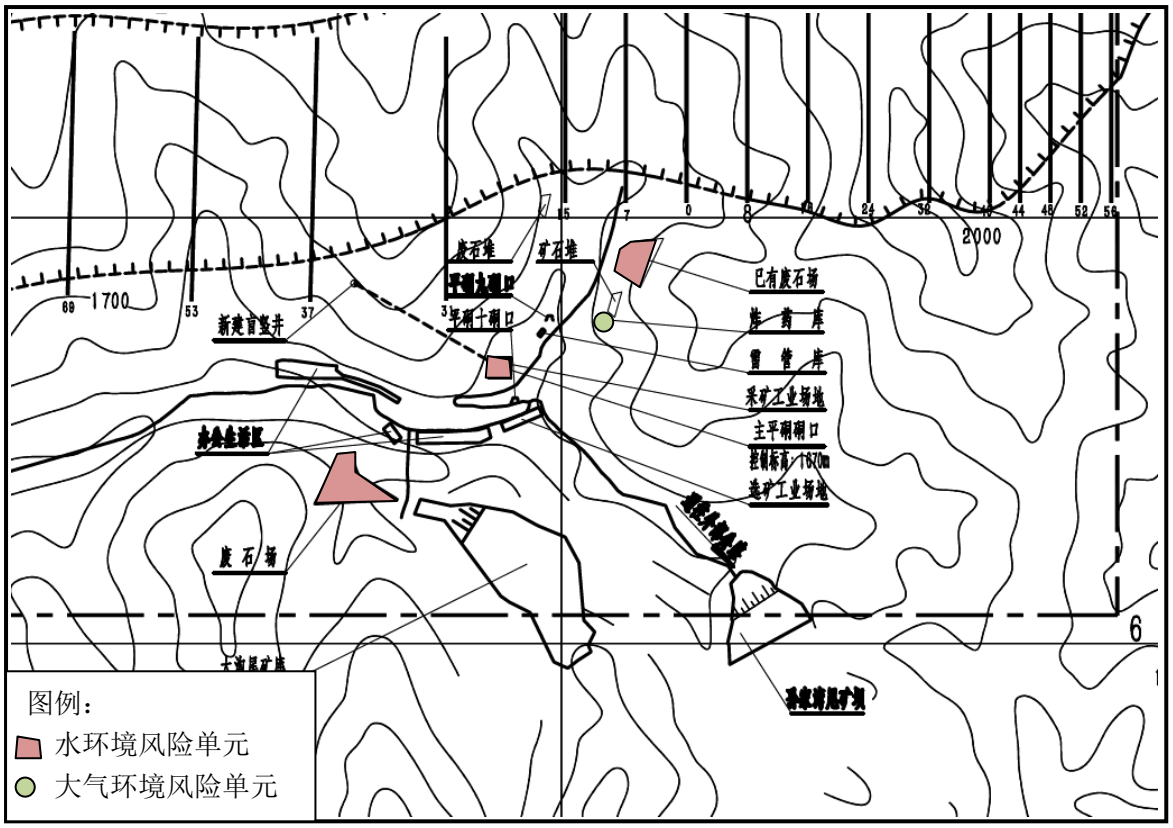


图 6.4-1　本次改扩建环境风险单元分布图

6.5 风险事故情形分析

根据环境风险识别结果，本项目运营过程中发生环境风险的事故类型主要有炸药库发生火灾爆炸、废水处理站水池、废石场收集池泄露事故等，本项目环境风险事故情形设定情况详见表 6.5-1。

表 6.5-1　　本项目环境风险事故情形设定一览表

序号	风险事故类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	环境影响因子	备注
1	泄漏	废水处理站	采矿工业场地	As、Pb、Zn 等重金属离子	泄露污染地表水、地下水	As、Pb、Zn 等重金属离子	
2		收集池	废石场				
3	火灾	炸药库	炸药库	炸药	引发火灾，燃烧过程中产生的伴生污染物污染大气环境	CO 、NO_2	

6.6 源项分析及风险预测与评价

6.6.1 炸药库事故大气环境风险预测与评价

炸药库在静电、明火或高热等引发火灾、爆炸事故，事故中产生CO、NO_2，

大量有害气体瞬间扩散，有害气体浓度均瞬间超过《爆破安全规程》（GB6722-2003）中关于爆破有害气体的浓度的规定，造成对局部环境空气的污染影响及使人员中毒等事故的发生，根据同类炸药库项目爆炸事故分析，炸药爆炸时间瞬时，约1S，则爆炸时粉尘的排放速率约0.16t/s、一氧化碳的排放速率约0.102t/s、二氧化氮的排放速率约0.012t/s，30t的炸药库爆炸1分钟后，NO_2 和 CO 在最不利静风下，在距离爆炸点80m的浓度值处于会对人员生命造成威胁（《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H毒性重点浓度限值38 mg/m^3、380 mg/m^3）；420m处的浓度值不会对人员生命造成威胁（《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H毒性重点浓度限值 23 mg/m^3、95mg/m^3）

本项目炸药库存量4.4t，小于同类项目30t炸药库，但在瞬时发生爆炸时，大量有害气体CO、NO_2瞬间扩散，会在短时间短距离内对人员造成危害，随着时间与距离逐渐衰减，本项目炸药库周边200m范围没居民聚集区敏感点，项目区常年风速较大，大气污染物能较快的稀释和扩散，对其造成的环境影响较小。

6.6.2 采矿工业场地与废石场事故水环境风险预测与评价

⑴废水处理站事故废水外排影响分析

根据工程分析，矿山开采非正常状况突然涌水，矿井涌水处理设施运行不畅，产生量为 136.4m^3，含有重金属离子的矿井涌水未经处理达标全部排入六巷河，对地表水环境造成污染。本次水环境影响模拟预测主要是以六巷河为主要对象。

①预测因子的确定

根据工程分析对采矿区矿井涌水水质分析结果，选取污染因子为砷、锌、铬作为污染源强计算、预测污染因子。

②预测源强

根据预测因子的分析结果，结合事故废水排放量，各种污染物排放总量及源强见表 6.6-1。

表 6.6-1　矿井涌水废水处理站事故废水排放及其污染物排放量

序号	名称	下泄总量	源强（mg/L）
1	矿井涌水	136.4 m^3	
2	锌离子		3.66
3	砷离子		0.011
4	铬离子		0.13

③模型选择及参数确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 及《环境影响评价技术导则-地表水环境》HJ2.3-2018 中的规定，结合当地水文资料，六巷河地表水主要靠降雨补给，其次是地下水的补给，径流由北向南，流经采矿区西侧，流量随季节性变化不大，流量受季节和雨量影响，水量较充沛，多年平均流量 1.34m^3/s，最大洪水流量 87.5m^3/s，最小流量 0.12m^3/s。

当发生矿井涌水未经处理排放事故时，事故排放废水排入六巷河。假设事故废水 20min 内直接进入六巷河。

预测模式选择完全混合水质模式，即：

$$C=\frac{C_pQ_p+C_hQ_h}{Q_p+Q_h}$$

$C=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$

式中：C—污染物浓度(垂向平均浓度，断面平均浓度)，mg/l；

C_p—污染物排放浓度，mg/1；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/1；

Q_p—废水排放量，m^3/s；

Q_h—河流流量，m^3/s；

K1——耗氧系数，1/d，本次计算根据河流动力学特性进行估算，引自《水质模型中耗氧系数 K 的估值方法综述》,华北水利水电学院，张美一。

混合过程段的长度由下式估算：

$$L_m=0.11+0.7\left[0.5-\frac{\alpha}{B}-1.1\left(0.5-\frac{\alpha}{B}\right)^2\right]^{1/2}\frac{uB^2}{E_y}$$

$E_y/H_v=1.51(\rho/\rho_0)-1.03$（参考南京水利科学研究院赵晓东发表于 Conference on Environmental Pollution and Public Health(CEPPH 2012)赵晓东《特征污染物横向扩散系数试验研究》文章中确定的计算公式）

$Ey=a_yhu$（参考南京水利科学研究院赵晓东发表于 Conference on Environmental Pollution and Public Health（CEPPH 2012）《特征污染物横向扩散系数试验研究》文章中确定的计算公式）

L——混合段长度，m；

B—— 水面宽度，m；

a—— 排放口到岸边的距离，m，按 5m 计算 ；

H——平均水深，m；

U——断面流速，m/s

Ey——污染物横向扩散系数，m^2/s；

Hv——水深与流速的乘积 m^2/s；

a_y——横向扩散系数（0.16~0.23），取 0.16。

ρ——污染物密度 kg/m^3

ρ_0——水的密度 $1.0\times10^3kg/m^3$

六巷河下游河段河谷开阔，有较宽的河谷平坝，水流减缓，平均坡降约 5.3‰，河宽约 30~120m，枯水时平均水深约 0.8m，枯水期平均流量 $1.34m^3/s$，枯水期流速 0.18m/s。本次环评取最不利水期枯水期，B=30m、H=0.8m、U=0.18m/s。

本项目涉及污染物砷密度 $5.73\times10^3kg/m^3$、锌 $7.14\times10^3kg/m^3$、铬 $7.22\times10^3kg/m^3$，则砷污染物 Ey=1.10 m^2/s、锌污染物 Ey=1.40m^2/s、铬污染物 Ey=1.42m^2/s。

此次模拟预测中，本环评按照本项目为地表水III类功能区，评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准，其砷限值为 0.05mg/L、锌限值为 1.0 mg/L、铬限值为 0.05 mg/L（参照六价铬）。

根据对项目区下游六巷河监测地表水环境中监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，砷离子的本底值分别为 0.0014mg/L、锌及铬（六价）离子的本底值未检出。

④影响预测及评价

a、影响预测

影响预测结果见表 6.6-2。

表 6.6-2 矿井涌水收集设施事故废水排放预测结果

项目	单位	单位（mg/L）		
		铬离子	砷离子	锌离子
废水量	0.04 m^3/s	0.13	0.011	3.66
河流流量	1.34m^3/s	0	0.0014	0
预测值	1.38 m^3/s	0.0038	0.0017	0.106
叠加背景浓度值		0.0038	0.0031	0.106
完全混合距离		36.80	47.35	37.21
限制		0.05	0.05	1.0
超标倍数		0	0	0

由表 6.6-2 可以看出，发生矿井涌水处理设施事故废水排放时，六巷河中污染物浓度均由一定程度的增大，铬离子、砷离子、锌离子在预测值与背景值叠加后均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准，混合过程段最大长度为 47.35m。

可见，矿井涌水处理设施事故废水排入六巷河水体后，混合过程段最大长度为 47.35m，混合后达标。根据调查这一区域内村庄饮用水，不取用六巷河。但当地主要以农民生活为主，难免有牲畜进入饮水，因此，建设单位要对矿井涌水处理设施事故废水排入六巷河提起高度的重视，在工作中不断完善管理制度和应急预案，并严格执行，同时按照环评中提出的将矿井涌水处理设施下游沿途要经过的六巷河，流经长度为 5.0km 的区域编入环境风险应急预案应急区域，将矿井涌水处理设施事故废水排入六巷河的发生概率和事故后造成的影响降到最低。

⑵废石场淋溶液收集设施事故废水外排影响分析

根据工程分析，2 处废石场淋溶水总量为 250m^3，假设 2 处废石场收集池破损收集含有重金属离子的淋溶液排入六巷河，对地表水环境造成污染。本次预测不在考虑孟河对废水水质的稀释作用，因此本次水环境影响模拟预测主要是以六巷河为主要对象。

①预测因子的确定

根据对采矿区下游六巷河监测地表水环境中监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，依据工程分析中分析本项目建设区废石浸出试验，选取污染因子为砷、锌、六价铬作为污染源强计算、预测污染因子。砷离子的浓度未检出、六价铬的浓度未检出，已最低检出限浓度值作为源强。

②预测源强

根据预测因子的分析结果，结合事故废水排放量，各种污染物排放总量及源强见表 6.2-3。

表 6.2-3　废石场淋溶液收集设施事故废水排放及其污染物排放量

序号	名称	下泄总量（m^3）	源强（mg/L）
1	废石场淋溶液	250	
2	锌离子		0.624
3	砷离子		0.0001
4	六价铬离子		0.004

③模型选择及参数确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 及《环境影响评价技

术导则-地表水环境》HJ2.3-2018 中的规定，结合当地水文资料，六巷河地表水主要靠降雨补给，其次是地下水的补给，径流由北向南，流经采矿区西侧，流量随季节性变化不大，流量受季节和雨量影响，水量较充沛，多年平均流量 1.34m^3/s，最大洪水流量 87.5m^3/s，最小流量 0.12m^3/s。

当发生废石场淋溶液排放事故时，事故排放废水首先排入孟河然后汇入六巷河，假设事故废水 30 分钟内直接进入六巷河。

预测模式选择完全混合水质模式，即：

$$C=\frac{C_pQ_p+C_hQ_h}{Q_p+Q_h}$$

$C=(C_pQ_p+C_hQ_h)/(Q_p+Q_h)$

式中：C—污染物浓度(垂向平均浓度，断面平均浓度)，mg/l；

C_p—污染物排放浓度，mg/1；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/1；

Q_p—废水排放量，m^3/s；

Q_h—河流流量，m^3/s；

混合过程段的长度由下式估算：

$$L_m=0.11+0.7\left[0.5-\frac{\alpha}{B}-1.1\left(0.5-\frac{\alpha}{B}\right)^2\right]^{1/2}\frac{uB^2}{E_y}$$

$E_y/H_v=1.51(\rho/\rho_0)-1.03$（参考南京水利科学研究院赵晓东发表于 Conference on Environmental Pollution and Public Health（CEPPH 2012）赵晓东《特征污染物横向扩散系数试验研究》文章中确定的计算公式）

$Ey=a_yhu$（参考南京水利科学研究院赵晓东发表于 Conference on Environmental Pollution and Public Health（CEPPH 2012）《特征污染物横向扩散系数试验研究》文章中确定的计算公式）

L——混合段长度，m；

B—— 水面宽度，m；

a—— 排放口到岸边的距离，m，按 5m 计算 ；

H——平均水深，m；

U——断面流速，m/s

Ey——污染物横向扩散系数，m^2/s；

Hv——水深与流速的乘积 m^2/s；

a_y——横向扩散系数（0.16~0.23），取 0.16。

ρ——污染物密度 kg/m^3

ρ_0——水的密度 $1.0\times10^3kg/m^3$

六巷河下游河段河谷开阔，有较宽的河谷平坝，水流减缓，平均坡降约 5.3‰，河宽约 30~120m，枯水时平均水深约 0.8m，枯水期平均流量 $1.34m^3/s$，枯水期流速 0.18m/s。本次环评取最不利水期枯水期，B=30m、H=0.8m、U=0.18m/s。

本项目涉及污染物砷密度 $5.73\times10^3kg/m^3$、锌 $7.14\times10^3kg/m^3$，则砷污染物 Ey=$1.10m^2/s$、锌污染物 Ey=$1.40\ m^2/s$。

此次模拟预测中，本环评按照本项目为地表水III类功能区，评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准，其砷限值为 0.05mg/L、锌限值为 1.0 mg/L、六价铬限值为 0.05mg/L。

根据对项目区下游六巷河监测地表水环境中监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，砷离子的本底值分别为 0.0014mg/L、锌离子的本底值未检出、六价铬的本底值未检出。

④影响预测及评价

a、影响预测

影响预测结果见表 6.6-4。

表 6.6-4　废石场淋溶液收集设施事故废水排放预测结果

项目	单位	单位（mg/L）		
		六价铬离子	砷离子	锌离子
废水量	$0.07\ m^3/s$	0.004	0.0001	0.624
河流流量	$1.34m^3/s$	0	0.0014	0
预测值	$1.41m^3/s$	0.0002	0.0013	0.031
叠加背景浓度值		0.0002	0.0027	0.031
完全混合距离		/	47.35	37.21
限制		0.05	0.05	1.0
超标倍数		0	0	0

由表 6.6-4 可以看出，发生废石场淋溶液排放事故时，六巷河中污染物浓度均由一定程度的增大，六价铬离子、锌离子、砷离子浓度在预测值与背景值叠加后均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准，混合过程段最大长度为 47.35m。

可见，废石场淋溶液排放事故废水排入六巷河水体后，混合过程段最大长度为 47.35m，混合后达标。根据调查这一区域内村庄饮用水，不取用六巷河。但当地主要以农民生活为主，难免有牲畜进入饮水，因此，建设单位要对废石场淋溶液事故废水排入六巷河提起高度的重视，在工作中不断完善管理制度和应急预案，并严格执行，同时按照环评中提出的将废石场淋溶液事故排放下游沿途要经过的六巷河，流经长度为 5.0km 的区域编入环境风险应急预案应急区域，将废石场淋溶液排放事故废水排入六巷河的发生概率和事故后造成的影响降到最低。

6.7 风险防范措施

6.7.1 矿山风险控制措施

1、冒顶

⑴在松散岩层中掘进宜采用超前支护，单巷道掘进要制定明确的预防冒顶的措施。

⑵在各种形式的支护工作中，严格执行技术标准。

⑶经常性的清理回采面浮渣，保持作业场地的平整。

⑷必须严格保证矿柱的尺寸、形状和直立度，并有专人检查和管理，以保证整个利用期间的稳定性。

⑸因爆破或其他原因而受破坏的支护必须及时修复，确认安全后方可作业。

⑹禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。

⑺对顶板不稳定的采场，应指定专人负责检测检查。

2、爆破作业

⑴对新入库的爆破材料应抽样检查其性能，并做好记录。

⑵防雷、防静电接地装置由具有资质的单位定期检测。

⑶炸药和雷管必须分库储存，并配置相应的消防器材和设施。

⑷当工作面渗水和钻孔温度异常时不得装药。

⑸防止电力照明灯具高温引燃起爆材料。

⑹爆破工作前必须圈定危险区域，设专人和醒目标志阻挡其他人员进入，并发出明确的音响和视觉信号。结束后 15 分钟内，作业人员不得进入工作面检查，确认安全后才能解除危险信号。

⑺运送起爆药包必须使用专用木箱，并禁止起爆药与炸药同时运送。

⑻爆破后余下的引爆药、炸药以及残孔内药包，要清点后回收并登记。

3、矿井有害气体

⑴对矿井通风系统能力专项进行核定，保证机械通风系统的有效性。

⑵各采掘面之间不得采用不符合卫生要求的风流进行串联通风，井下采掘面等处的污风应引入回风道。

⑶挖掘工作面和通风不良的采场，必须安装局部通风机。

4、火灾

设置专门的消防材料库，配齐必备的器材设备。电气设备着火时，只能用不导电的灭火器灭火。

5、水灾

⑴加强排水沟的维护，及时清除淤泥和巷道内洒落的矿岩。

⑵加强井下水量监测。

⑶对裂隙以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施。

⑷防止地表水进入巷道，做好夏季防汛准备。

6.7.2 火灾、爆炸风险防范管理措施

⑴炸药库在设计上严格按照《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）、《爆炸和火灾危险场所电力设计规范》（GBJ58-83）、《爆破安全规程》（GB6722-2011）、《冶矿山山安全规程》[（83）治安字第 746 号]等有关安全规范进行设计。

⑵根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）、《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）相关规定，地面爆破材料库与敏感点边缘的距离应大于 200m。应在炸药库外围 200m 处设置警示标识。

⑶领取炸药、雷管时必须有专用的药包或（箱），由两人分开搬运，不得混装。

⑷炸药运输过程中避免强烈震动或摩擦。

⑸爆破器材领取后，不得在中途和随意乱放停留。

⑹在爆破作业中，必须将爆破器材存放在远离电气设备、支架完好无浮石、无淋水等的安全地带。

⑺装药时，必须严格遵守《作业规程》，用专用工具装药，不得违章作业。

⑻在起爆时，必须将电气设备撤出爆破地点，不得停风。

⑼废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应放在有盖的铁桶内，并及时运到地面处理。机房内不得堆放易燃物品；发电机、柴油机、压风机应及时擦拭，防止油污太厚引发火灾。

⑽禁止用火炉或明火直接加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道。井下禁止使用电炉和灯泡防潮，烘烤和采暖。

⑾井下输电线路和直流回馈线路通过木质井框、井架和易燃材料的部位，必须采取有效的防止漏电或短路的措施。

⑿易燃、易爆器材，严禁放在电缆接头、轨道接头或接地极附件。

⒀井下严禁吸烟、井下严禁明火取暖。

⒁井下照明必须使用安全电压，照明不足时，必须用蓄电池矿灯照明。

⒂矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到井下发生火灾时，能通知工作地点所有人员及时撤离危险区。安装在井口及井下人员集中地点的信号，应声光兼备。

⒃电气设备着火时，应首先切断电源，在电源切断之前，只准用不导电的灭火器材灭火。

⒄按照国家颁发的有关防火规定和当地消防机关的要求，对建筑物、材料场、炸药库等建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

⒅按照国家颁发的有关防火规定和当地消防机关的要求，对建筑物、材料场、炸药库等建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材，有消防水池。

⒆爆破必须进行爆破设计和编制爆破说明书，对采掘巷道爆破设计应密切结合所在工程的具体矿岩地质条件编制确实准确的爆破作业设计说明书。明确爆破信号和警戒方式，安全措施，特别要重视贯通警戒工作。

⒇炸药库建设风向指示标，在爆炸事故下做好不小于 500m 范围内的人员疏散，应做好人员向上风向的撤离，同时在日常生产中做好日常应急预案演练工作。

6.7.3 矿井涌水引发事故风险防范措施

⑴从现有资料看，矿山水文地质条件简单，产生大量涌水事故的机遇是较小的。但目前地质探矿工作程度不高，应进一步查明矿山水文地质情况及水量与水质的有关参数，特别要查明具有一定规模含水层与蓄水导水构造及地下水情

况，并采取充分的防洪措施，把产生矿井大量透水、涌水的概率与危害降低到极小程度。

⑵矿井必须构筑完善并具有充分能力的积储水与排水设施，防止地下水在矿井内大量长期积存与突然大量涌出地表。

⑶矿山水泵及配套的排水设施必须达到质量标准，安全可靠，按最大涌水量设计安装。

⑷矿井涌水不得任意排放，应构筑高位水池回收利用，不能利用的部分应及时有序地排至地表沟谷，防止对植被与废石渣堆的冲刷，消除引发泥石流与地基沉陷的潜在因素。

⑸应精心设计，谨慎施工。工程应尽量避开具有一定规模的含水层与蓄水导水构造，必须经过或涉及到含水层与导水构造的工程，应有足够的防止突水、涌水、排水的措施与设施，设立人员安全撤离坑道。

⑹坑硐掘进中，应根据水文地质情况布设坑内小钻孔，提前利用坑内钻孔做好探水、放水工作，使可能存在的地下水通过排水系统有序地排出坑硐外，防止大量突发性透水事故的发生。

⑺矿山废石废渣不得任意堆置，应按国家有关规定综合利用。应积极采用回填充填采矿法，将废石回填废弃巷道。

⑻废水处理设施运行出现故障时，必须在规定期限内完成维修或更换。因不可抗拒原因，设施必须停止运行时，应当事先报告当地人民政府环境保护行政主管部门，说明停止运行的原因、时段、相关污染预防措施等情况，并取得环境保护行政主管部门的批准。

⑼建立健全主要生产设施及环保设施的维护保养、检修、操作运行等规章制度。 环境保护设施运行现场操作和管理人员实行岗位培训合格持证上岗制度。对公司环境保护设施、收集池、输送管线、回水管线进行安全生产检查。对所排查的安全隐患及时整改。

⑽矿井涌水输送管线采用耐磨材料，在弯头和法兰连接处增加管材厚度。设计中提出采取 100mm 钢丝编织复合 PE 管，其耐腐蚀性高，在一定温度和浓度范围内能耐各种腐蚀性介质（酸、碱、盐）及有机介质。耐磨损性比普通钢管高，同等条件下使用寿命比普通钢管高 7 倍左右。不结垢，钢丝编织复合的自润滑性

和不粘附性，摩擦系数最小，管道内壁抗腐蚀、抗磨损、不结垢，流动阻力很小，可长期保持流速和流量不减。

⑾管路设置止回阀，防止管道发生渗漏将管道敷设在防渗管槽内，清运至防渗高位水池，综合利用，不外排。本次矿井涌水输送管线主要在井下巷道布设，利用井下水仓做为废水事故收集池。

⑿定期测量管道壁厚，及时更换管壁严重减薄管段，避免发生泄漏。

⒀应经常巡视检查输送线路，防止堵、漏、跑、冒。在管线地段内设有标志，严禁在管道上方及近旁动土开挖和修建建筑物，不得在管道上方或近旁从事其它生产活动。

⒁制定事故应急预案和应急操作规程，配备应急器材。

⒂建立健全管线巡视制度，设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查，发现立即组织抢修。如发现渗漏应及时处理，将矿井涌水放至事故池，并调查事故影响范围，对农业生产造成损失的，应按国家有关规定进行经济赔偿。安排专人巡查。

⒃本环评提出建设单位按照整合项目环评中提出的将矿井涌水收集设施事故废水排放下游沿途要经过的孟河，流经长度为6.0km的区域编入环境风险应急预案应急区域，将矿井涌水处理设施事故废水排入孟河的发生概率和事故后造成的影响降到最低。

⒄本项目废水处理量最大为136.4m^3，当发生事故时为避免矿井涌水非正常工况排放，要求设200m^3事故池 1 座， 保证发生事故时矿井涌水可全部收集并利用，不外排。

6.7.4 废石场风险防范措施

⑴废石场设计、生产运行、关闭时应按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》的要求进行，以防止弃石堆场事故发生。

⑵根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》废石场安全度分类划分的标准，对于“废石场排土平台为顺坡的”和“山坡汇水面积大而未修排水沟或排水沟被严重堵塞的”均为危险弃石(排土)场，因此企业必须对其进行整治，采取处理不良地基，处理滑坡，将各排土参数修复到设计范围内以及疏通、加固或修复排水沟等安全修复措施。

⑶废石场最终境界应排弃大块岩石以确保废石场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害。

⑷废石场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。堆场内平台应实施2%～3%的反坡，并在废石场平台修筑排水沟拦截平台表面山坡汇水。

⑸废石场范围内有出水点时，在弃石之前必须采取措施将水疏出，废石场底层应排弃大块岩石，并形成渗流通道。

⑹每年汛期前应采取废石场防汛安全措施，具体为：明确防汛安全生产责任制，建立紧急预案；疏浚废石场内外截洪沟；详细检查排洪系统的安全情况；备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保废石场和下游泥石流拦挡坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

⑺汛期应对废石场泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故。

⑻洪水过后应对弃石堆防护坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复。

⑼废石场应制订相应的防震和抗震的应急预案，地震后，必须对废石场、废石场下游的堆石坝进行巡查和检测，及时修复和加固破坏部分，确保废石场及其设施的运行安全。

⑽废石场泥石流拦挡坝设计抗震标准不应低于现行标准，若低于现行标准时，必须进行加固处理。

⑾定期进行废石场稳定性安全检查，检查堆场变形、裂缝情况，检查废石场地基是否隆起。若出现不均匀沉降、裂缝时，应查明沉降量，裂缝的长度、宽度、走向等，判断危害程度。出现隆起、裂缝时，应查明范围和隆起高度等，判断危害程度。根据不同的危害程度，采取相应的安全防护措施。

⑿检查废石场坡脚外围滚石安全距离范围内是否有建构筑物，是否有耕种地，不得在该范围内从事任何活动。

⒀检查废石场排水构筑物与防洪安全，即构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。检查截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。

⒁废石场下游设有泥石流拦挡设施的，应定期检查拦渣坝是否完好，拦渣墙

的断面尺寸及堆积库容。

⑮废石场结束关闭时，必须整理废石场资料、编制废石场关闭报告，由具备资质的中介技术服务机构进行废石场最终境界安全稳定性评价，对不符合安全条件的，企业要按措施要求进行治理。

⑯关闭后的废石场安全管理工作由原企业负责。关闭后的废石场重新启用或改作他用时，必须经过可行性设计论证，并报安全生产监督管理部门审查批准。

⑰废石场生产运行过程中，应制定切实可行的复垦规划，达到最终境界的台阶先行复垦。复垦规划要包括场地的整备、表土的采集与铺垫、覆土厚度、适宜生长植物的选择等。

⑱关闭后的废石场未复垦或未完全复垦，应留有足够的复垦资金。

⑲废石场淋溶水经 PVC 集排水管自流入废石场拦渣坝下的收集池（3#废石场收集池容积 100m^3，4#废石场收集池容积 200m^3），应做好收集池的防渗、防渗系数 1.0×10^{-7}cm/s ，定期对收集池进行维护，检修。加强对加压泵站的运行安全管理，建立健全生产安全规章制度，泵站设置超压保护装置和必要的检测仪表。操作人员应该经常注意观察输送压力变化情况，压力下降则有可能表明管线的泄漏，立即采取处理措施。

⑳本环评提出建设单位按照环评中提出的将废石场淋溶液事故排放下游沿途要经过的六巷河，流经长度为 5.0km 的区域编入环境风险应急预案应急区域，将废石场淋溶液排放事故废水排入六巷河的发生概率和事故后造成的影响降到最低。

6.7.6 危险废物贮运防范措施

⑴贮存过程的防范措施

①企业设置危废临时贮存间 1 座，贮存企业产生的危废，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，危废暂存间设防渗措施。

②危废暂存间配备照明设施和消防设施。

③危险废物单独分区贮存，不与酸、碱类的危险化学品混存。每个贮存区域之间最好设置挡墙间隔，并设置防火、防雷装置。

④危险废物贮存场地要设立警示牌，警示牌的标志按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中附录 A 的要求设置。

⑤建立危险废物贮存台账制度，危险废物出入库交接记录内容按照《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中附录 C 的内容执行。

⑵运输过程风险防范措施

企业运输过程风险防范措施主要有：

①要求运输前后仔细检查装运车辆情况，并派专人与运输单位共同执行运输任务。为事故责任人。

②在转运过程中，原料严禁与其他货物混装，运输全程要专车专人运输，并要有危险废物标识。

③发生危险货物散落、泄漏，应清理收集危险货物及表层土壤，严格按照要求并积极配合当地环保部门处理处置。

④清理过程中产生的所有废物均按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训、穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

⑶预防措施：

严格执行国家有关环境保护的法律、法规、做好废物治理工作；

严格执行危险废物处理操作规程，使其处理后的污染因子达到国家排放标准；采取临时贮存场，防雨、防渗、防流失、防飞扬、防腐的有控堆放措施，防止造成环境污染；

做好危废综合治理工作，因地制宜，综合利用，变废为宝，使其资源化；建立健全危险废物排放情况动态档案，对出现的异常情况及时处理；对危废暂存间四周的导流渠及时维护修理。

6.8 应急预案

企业完善三级风险防控体系，第一级风险防控体系为车间级，设在生产装置区、危险废物贮存区等风险源，通过围堰、事故池等设施形成风险防范的第一道防线；第二级风险防控体系为企业级，通过设置应急事故池等设施，形成风险防范的第二道防线，尽量避免风险物质进入外环境；第三级风险防控体系为政府级。本项目建设单位应与政府应急预案建立联动机制，形成完备的突发环境事故应急响应和风险防范体系。

6.8.1 应急预案

为了有效应对突发环境污染事故，提高应急反应和救援水平，将突发污染事件对人员、财产和环境造成的损失降至最小程度，最大限度地保障人民群众的生命财产安全以及生态安全，维护社会稳定，选矿公司需要修订完善应急预案。

按照要求，本项目应修订企业级风险应急预案，并与政府应急预案进行衔接。

6.8.2 应急组织机构、人员

本项目企业按要求成立突发环境事件应急救援“指挥领导小组”，具体负责对事故的应急处置工作。“指挥领导小组”下设应急救援办公室，日常工作由安监环保部、保卫部负责。发生重大泄漏和环境污染事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立企业环境污染事故应急救援指挥部。应急救援系统人员安排及功能分配如下：

总指挥：发生重大危险事故时，由总指挥部发布和解除应急救援命令、信号，组织指挥救援队伍实施救援行动，向上级汇报和友邻通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求，组织事故调查，总结应急救援经验教训。

副总指挥：由生产副总经理担任，协助总指挥负责应争救援的具体指挥工作，当总指挥不在现场时，负责指挥应急救援工作。

成员分工：

安全环卫部：协助总指挥做好事故情况通报及事故处置工作，负责警戒、治安保卫、疏散道路管制工作。

生产技术部：协助总指挥做好各车间的紧急停车工作，确保安全停车。生产技术部负责打开事故池的闸阀，将各种可能造成环境污染的泄漏物或其他液体排入事故池。

设备科：协助总指挥负责抢险、抢修的现场指挥工作。

办公室：负责抢险救援物资的供应和运输工作。

6.8.3 预案分级响应

事故分级：按照事故严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大事故（Ⅰ级）、重大事故（Ⅱ级）、较大事 故（Ⅲ级）和一般事故（Ⅳ级），分别用蓝色、黄色、橙色和红色标示。

⑴一般事故（Ⅳ级）造成人员轻伤，应由项目部在 24 小时内报告企业领导、生产办公室和企业工会。

⑵较大事故（Ⅲ级）：造成人员重伤，企业应在接到项目部报告后 24 小时内报告上级主管单位、环保部门、安全生产监督部门。

⑶重大事故（Ⅱ级）：重伤三人以上或死亡一至二人的事故，企业应在接到项目部报告后 4 小时内报告上级主管单位、安全监督部门、工会组织和人民检察机关，填报《事故快报表》，企业工程部负责安全生产的领导接到项目部报告后 4 小时应到达现场。

⑷特别重大事故（Ⅰ级）

死亡三人以上的重大、特别重大事故，企业应立即报告当地市级人民政府，同时报告市安全生产监督管理局、工会组织、人民检察机关和监督部门，企业安全生产第一责任人（或委托人）应在接到项目部报告后 4 小时内到达现场。

发生不同级别事故时起动相就应急预案，超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

6.8.4 应急保障

⑴内部保障

①确定应急小组、办公室及应急小组人员专用电话；

②各生产装置和岗位配备防爆应急灯；

③配备应急设备、器材、物资等；

④制定保障制度。

⑵外部保障

①各单位互助的方式；

②请求总公司或政府协调应急救援力量的方式；

③设定应急救援信息咨询单位和咨询电话、咨询网等。

6.8.5 应急通讯

重要部位安装报警电话与控制中心连通，应急救援领导小组及救援人员配备通信工具，联系畅通，及时到位。明确事故报警电话号码、通讯、联络方法。当发生突发性危险化学品泄漏事故时，现场人员在保护自身安全的情况下，及时检查事故部位，并向车间主任、企业调度室、应急领导小组报告，拨打 119 电话报警；报警内容包括：事故单位、事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、事故性质（外溢、爆炸、火灾）、危险程度、有无人员伤亡以及报警人姓名及联

系电话。

6.8.6 应急处理措施

①最早发现者要立即报告，切断事故源，查清泄漏目标和部位；尽快向上级部门和相关单位请求援助。

②调查事故发生的原因，组织专业人员尽快抢修设备和人员医疗救助，控制事故，防止事故扩大。

③划警戒区域，设置警告牌，禁止无关人员进入，对泄漏现场中毒人员进行抢救。

④根据事故的大小及发展方向，对污染物扩散情况进行实时的监测和评价，根据监测结果确定疏散距离，并保持通讯畅通以便于指挥。

⑤根据事故源的控制情况和环境空气质量状况，做好事故后的事故源处置工作和警戒撤离，恢复正常的生产和生活秩序。

⑥疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物。在确保安全的情况下进行堵漏，然后收集、转移、回收或无害处理。

6.8.7 信息公布与公众教育

⑴媒体及公众发言人：由应急总负责人担任发言人。

⑵发布事故应急信息的决定方法：由事故应急指挥领导小组视事故严重程度及危害程度及时向媒体和公众发布事故应急信息。

⑶公众宣传措施：每年分两次向岗位人员及附近企业、村庄、行政单位及消防队通告有关的安全知识，使所有相关人员了解其危害性及在事故时如何配合事故处理，掌握疏散方式、方法。

6.8.8 事故应急救援关闭程序与恢复措施

⑴规定应急状态终止程序

当场内应急组织已经确认事故已经受到控制，事故造成的污染已经降低到可接受程度，环境质量已经趋于稳定时，将考虑终止应急状态。

应急状态的终止由场内应急总指挥做出决定，并报告场外应急组织，通报应急后援单位。

⑵事故现场善后处理、恢复措施

根据发生事故特点及所采取的救援方法，提出事故现场善后处理和恢复措施，对泄漏装置内的残液实施输转作业，对泄漏现场进行彻底的清理，事故救援过程和清理现场所产生的污水应分期分批输送至当地污水处理站处理，禁止直接排放，以避免造成地下水污染。

发生泄漏或火灾时，应急处理产生的砂土或其它不燃材料运至有资质的危险废物处置单位处置。泄漏的物料用泡沫覆盖，降低其蒸发量，物料运至有资质的危险废物处置单位处置。对事故中不可避免散逸的废气，将随着大气的稀释扩散作用逐步消除。具体的危险废物处置单位由处理事故的主管环保部门指定。

⑶邻近区域解除事故警戒

事故经紧急处理恢复正常后，应急领导小组应宣布应急状态终止，解除邻近区域事故警戒，进行事故原因调查等善后恢复工作。

6.8.9 应急培训计划

为提高救援人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故的救援行动中，达到快速、有序、有效的效果。经常性地开展应急救援培训、训练或演习应成为救援队伍的一项重要的日常性工作。

应急救援培训、训练与演习的指导思想应以加强基础，突出重点，边练边战，逐步提高为原则。

应急培训、训练与演习的基本任务是锻炼和提高队伍在突发事故情况下的快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质，有救降低事故危害，减少事故损失。

6.8.10 公众教育和信息

对企业邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息，使公众在应急状态下能够积极响应和配合。

为减轻事故危害后果、频率和影响，进一步降低风险水平，应从减少危险品的数量、种类，修改工艺和贮存条件，改进设备及严格管理等方面提出多项具体措施。

⑴合理布置总图，综合考虑风向、安全防护、消防等因素，建构筑物尽量留

足安全间距，设计遵循防火规范，厂房尽量采取开敞式。

⑵对生产过程进行监测、控制、判断和报警，提高装置安全系数。

⑶事故处理废液进入废水处理站处理达标后外排，未经处理不得外排下水系统。

⑷提高认识、完善制度、严格检查，加强技术培训，提高职工安全意识，提高事故应急处理的能力，加强管理，及时排除事故隐患。

6.8.11 预案的修订

⑴各单位主要负责人，具体负责本单位预案中分项内容的修订、更新和维护。

⑵预案更新和修订完善方法：每年春季，视企业生产情况，结合上一年度预案实施和培训情况及模拟演练中检验出的有效性，对预案进行更新和修订。

⑶公司进行新、改、扩建工程，生产工艺、原辅材料种类及消耗发生变化、重大危险源、危险化学品种类、数量发生变化或产品方案和规模发生变化进行修订。

6.9 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 6.9-1。

表 6.9-1　　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="12">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>硝酸铵炸药</td><td>废水中砷</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>4.4</td><td>0.0015</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="10">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m范围内人口数 272 人</td><td colspan="4">5km范围内人口数4953 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td colspan="2">F2☑</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td colspan="2">D2☑</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1☑</td><td colspan="2">1≤Q＜10□</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td>Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1□</td><td colspan="2">M2□</td><td colspan="2">M3□</td><td>M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1□</td><td colspan="2">P2□</td><td colspan="2">P3□</td><td>P4☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="3">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="3">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="3">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+□</td><td colspan="2">Ⅳ□</td><td colspan="2">Ⅲ☑</td><td colspan="2">II□</td><td>I☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="3">二级☑</td><td colspan="2">三级□</td><td colspan="2">简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="5">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="5">泄漏 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td>地表水☑</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="3">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法☐</td><td>经验估算法☐</td><td>其他估算法 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB☐</td><td>AFTOX☐</td><td colspan="2">其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="3">大气毒性终点浓度-1　最大影响范围___/ m</td></tr>
<tr><td colspan="3">大气毒性终点浓度-2　最大影响范围___/ m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标____/____，到达时间/ h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间/ d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标/____，到达时间/ d</td></tr>
<tr><td colspan="3">重点风险防范措施</td><td colspan="5">具体见本报告 8.7 章节；</td></tr>
<tr><td colspan="3">评价结论与建议</td><td colspan="5">建设单位制定合理可行的突发性事故应急预案，按照风险防范要求进行操作，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施后，可把事故发生的几率降至最低，另外采取有效的风险应急预案，对工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，“__”为填写项。</td></tr>
</table>

7、产业政策及规划符合性

7.1 产业政策符合性分析

7.1.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》关于有色金属采矿行业要求如下：

鼓励类：

①有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部及难采矿床开采：

限制类：

①新建、扩建钨、钼、锡、锑矿开采、冶炼项目，稀土开采、选矿、冶炼、分离项目以及氧化锑、铅锡焊料生产项目；

②单系列 5 万吨/年规模以下铅冶炼项目（不新增产能的技改 和环保改造项目除外）；

③单系列 10 万吨/年规模以下锌冶炼项目（直接浸出除外）；

淘汰类：铅锌采矿行业无要求。

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 本）》中鼓励类、限制类和淘汰类，项目符合国家有关法律、法规和政策的规定，为允许类，因此本项目建设符合国家产业政策。

7.1.2 与《铅锌行业规范条件》符合性分析

为加快铅锌工业结构调整，建立统一开放、竞争有序的市场体系，规范企业生产经营秩序，促进行业持续健康协调发展，依据相关规划和产业政策，2015 年，工信部发布了《铅锌行业规范条件》取代了《铅锌行业准入条件》，拟改扩建项目与《铅锌行业规范条件》逐条对比分析结果见表 7.1-1。

通过与《铅锌行业规范条件》的各项要求对比分析，拟改扩建项目各项指标均符合铅锌行业规范条件要求。

表 7.1-1　项目与《铅锌行业规范条件》对比分析一览表

指标	铅锌行业规范条件	扩建工程	评价
一、企业布局及规模和外部条件要求	新建或者改造的铅锌矿山、冶炼项目必须符合国家产业政策、本地区土地利用总体规划、矿产资源规划、主体功能区规划、重金属污染防治规划和行业发展规划等规划要求。建设铅锌项目时，应根据环境影响评价结论，确定厂址及其与周围人群和敏感区域的距离。严禁在风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、非工业规划建设区、大气污染防治重点区域和其它需要特别保护的区域内新建铅锌项目。	本项目符合产业政策及相关规划要求；经过预测，矿山卫生防护距离内无居民敏感点；本项目位置不属于风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、非工业规划建设区、大气污染防治重点区域和其它需要特别保护的区域内。	符合
	开采铅锌矿资源，须依法取得采矿许可证和安全生产许可证，遵守矿产资源、安全生产法律法规、矿产资源规划及相关政策。采矿权人应按照批准的矿产资源开发利用方案和绿色矿山建设标准、采矿初步设计和安全专篇进行矿山建设和开发，严禁无证开采、乱采滥挖和破坏浪费资源。新建小型铅锌矿山规模不得低于单体矿 10 万吨/年（300 吨/日），服务年限应在 10 年以上，中型矿山单体矿规模应大于 30 万吨/年（1000 吨/日）。采用浮选工艺的矿山企业其矿石处理能力应不小于矿山开采能力。	本项目为改扩建项目，不属于新建项目。	符合
二、工艺技术及装备	新建大中型铅锌矿山须采用适合矿床开采技术条件的先进采矿方法，优先采用充填采矿法，尽量采用大型先进设备，提高自动化水平。	本项目矿山采用浅孔留矿采矿法，采用 YGZ-90 凿岩机、JTP-1.2×1.0P 卷扬机等大型设备；所选工艺合理。	符合
三、能源消耗	铅锌坑采矿山原矿综合能耗要低于 6.3 千克标准煤/吨矿	4.04kg 标准煤/t	符合
四、资源综合利用	铅锌矿山开采回采率和综合利用率等指标应符合国土资源部颁布的铅锌矿最低指标要求。	本项目回采率、综合利用率符合要求。具体见下面 2 项	符合
	1.回采率 83%	89.95%	
	2、耗用水量低于 4 吨/吨矿，废水循环利用率达到 75%以上。	耗用新水量为 0.034t，本矿山生产水循环利用率 84.56%。	

五、环境保护	铅锌矿山及冶炼企业须遵守环境保护相关法律、法规和政策，所有新建及改造项目须严格执行环境影响评价制度，落实各项环境保护措施，项目未经环境保护部门验收不得正式投产。企业要按规定办理《排污许可证》(尚未实行排污许可证的地区除外)后，方可进行生产和销售等经营活动，持证排污，达标排放。企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。 铅锌矿山开发要注重土地和环境保护，根据“边开采、边治理”的原则，严格执行矿山生态恢复治理保障金制度，编制矿山生态保护与治理恢复方案，并按照方案进行矿山生态、地质环境恢复治理和矿区土地复垦。	本项目严格执行环境影响评价制度。排污符合环境保护主管部门要求。企业目前建立了环境管理机构及制度。 本项目已经编制了矿山生态保护与治理恢复方案； 本项目建成后要求进行特征污染物的强制性清洁生产审核。	符合
	各项污染物排放须符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中相关要求，企业污染物排放总量不超过环保部门核定的总量控制指标。执行大气污染物特别排放限值的地区的新建铅锌项目要符合《<铅、锌工业污染物排放标准>（GB25466-2010）修改单》要求。尾矿渣、冶炼渣、冶炼飞灰等固体废弃物必须按照国家固体废物和危险废物管理的要求进行无害化处理处置或交有资质的单位处理。处理含锌二次物料的火法工序应参照国家固体废物和危险废物管理要求进行无害化贮存、处理和处置。	本项目排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）特别排放限值要求，企业污染物排放总量在环保部门核定的总量控制指标范围内。	符合
六、安全生产与职业危害	铅锌矿山、冶炼企业建设项目须遵守《安全生产法》、《矿山安全法》、《职业病防治法》等法律法规，执行保障安全生产和职业病危害防护的国家标准和行业标准；新建及改造项目安全设施和职业病防护设施须严格履行“三同时”手续。企业必须依法参加养老、失业、医疗、工伤等各类保险，并为从业人员足额缴纳相关保险费用。积极开展安全生产标准化工作，强化安全生产基础建设。铅冶炼企业的作业环境须满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1）和《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1）的要求。铅锌矿山企业要依照《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号）等有关规定，依法取得安全生产许可证后方可从事生产活动。	改扩建工程在开展项目论证等前期工作，并进行了矿山建设项目的安全评价工作；待项目建成后，依法进行安全方面的验收	/

7.1.3 与《西和县污染防治攻坚实施方案》符合性

2018 年 12 月 10 日中共西和县委办公室西和县人民政府办公室关于印发《西和县污染防治攻坚实施方案》的通知（西办发〔2018〕156 号），为认真贯彻落实党的十九大、习近平新时代中国特色社会主义思想和 2018 年省、市、县环境保护工作会议精神，坚决扛起生态文明建设政治责任，全面加强生态环境保护，坚决打好污染防治攻坚战，根据《甘肃省污染防治攻坚方案》和《陇南市污染防治攻坚战实施方案》，结合西和县实际，制定本实施方案。本项目与《西和县污染防治攻坚实施方案》相关符合性分析见表 7.1-2。

表 7.1-2　与污染防治攻坚战实施方案符合性分析

序号	实施方案要求	本项目情况	符合程度
一	《西和县污染防治攻坚实施方案》		
	坚决打赢蓝天保卫战。一是积极开展工业企业污染治理。治理“散乱污”企业，实施重点企业污染源达标整治，开展建材、有色、污水处理等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查并建立管理清单，到 2020 年底前完成对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等，按无组织排放标准要求完成深度治理。二是调整能源结构。全面实施燃煤锅炉综合整治，减少煤炭消费，增加清洁能源使用。	本企业将原有燃煤小锅炉更换为电锅炉供暖；矿石堆存和废石堆存采取洒水降尘、覆盖等无组织颗粒物深度治理措施，无组织颗粒物排放满足标准要求；	符合要求
二	着力打好碧水保卫战。一是提升城镇生活污水处理水平。加快城镇污水处理设施及配套管网建设，推进城镇污水处理厂提标改造，确保 2018 年底污水处理率达到 84%；到 2020 年底，达到 85%。	生活污水全部收集处理后回用，无外排；矿坑涌水处理达标后排放，污水处理效率 100%。	符合要求
三	扎实推进净土保卫战。一是全面开展土壤污染状况详查。2020 年底前完成重点行业企业土壤污染状况调查，掌握污染地块分布及其环境风险情况。进一步强化固体（危险）废物和废弃危险化学品污染防治，逐步完善信息化监管体系，实施全过程监管。	2018 年企业已按照《甘肃省环境保护厅关于做好土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开的通知》委托有资质单位进行本企业土壤污染状况调查，并有陇南市环保局将调查结果进行公开公示。	符合要求
四	开展生态环境修复与治理行动。实施矿山地质环境恢复和综合治理行动。严格实行矿产资源开发利用方案和矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案同步编制、同步审查、	本项目矿产资源开发利用和地质恢复方案已通过国土部门评审，本企业将严格按	满足要求

	同步实施的“三同时”制度和社会公示制度。	照方案和本次环评提出的生态治理措施开展生态环境修复与治理。	

7.1.4 与西和县重金属污染防治实施方案的符合性分析

根据《全国重金属污染综合防治重点示范区域西和县示范区重金属污染综合防治实施方案》，西和青羊矿业有限公司邓家山铅锌矿属于西和县涉重采选企业之一，针对该企业现状，实施方案中提出应实施西和县中泰工矿有限责任公司重金属污染防治工程，主要防治内容为：矿区沟道清淤、生产废水循环利用、完善废石堆场环保设施等，达到的效果为尾矿及历史遗留废渣达标处置，消除环境污染隐患。

2013 年 2 月，企业委托西北矿冶研究院编制了《甘肃省西和县中泰工矿有限责任公司重金属污染综合治理项目实施方案及可行性研究报告》并上报甘肃省环境保护厅，同年 5 月取得项目实施方案批复，对矿山存在的弃渣弃土大量堆放占压河道、弃渣压埋植被破坏生态环境等问题进行了整改治理，根据现场调查，上述环境治理工程目前已全部完成，并于 2017 年 9 月通过了陇南市环境保护的污染治理验收。项目建设符合《全国重金属污染综合防治重点示范区域西和县示范区重金属污染综合防治实施方案》中的相关要求。

7.2 规划符合性分析

7.2.1 与国家层面相关规划符合性分析

⑴与《全国生态保护纲要》符合性分析

《全国生态保护纲要》中提出，“矿产资源开发利用的生态环境保护：严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。矿产资源开发利用必须严格规划管理，开发应选取有利于生态环境保护的工期、区域和方式，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度。矿产资源开发必须防止次生地质灾害的发生。”

本项目不属于环境敏感区，矿山开采过程严格环境保护与管理，将生态破坏降至最低，避免次生地质灾害的发生。因此，项目建设符合《全国生态保护纲要》中有关矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

⑵《国家环境保护“十三五”规划》协调性分析

《国家环境保护“十二五”规划》中提出，“按照西部大开发总体战略和政策，加大对西部地区环境保护支持力度。西部地区要坚持生态优先，加强水能、矿产等资源能源开发活动的环境监管，保护和提高其生态服务功能，构筑国家生态安全屏障。”本项目建设前开展环境影响评价工作，制定符合区域生态保护的环境保护措施，制定环境管理计划，接受当地环保部门对矿产资源开发活动的环境监管。项目建设与《国家环境保护“十三五”规划》要求是协调的。

⑶与《全国主体功能区》符合性分析

《全国主体功能区》中提出，“按开发方式，我国国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

本项目位于陇南市西和县，不在《全国主体功能区》划分的四个主体功能区内，与《全国主体功能区》中规定的管制原则基本一致。

⑷ 与《“十三五”生态环境保护规划》符合性分析

《“十三五”生态环境保护规划》中提出，“加强矿山地质环境保护与生态恢复。严格实施矿产资源开发环境影响评价，建设绿色矿山。”本项目通过采取环保措施，可以有效地推进矿区地质环境保护和生态恢复。

⑸与《全国生态功能区划》符合性分析

①水源涵养重要区

根据《全国生态功能区划》，全国重要生态功能区域中的水源涵养重要区之一秦巴山地水源涵养重要区，包括秦岭山地与大巴山地，位于渭河南岸诸多支流的发源地和嘉陵江、汉江上游丹江水系源区，是长江、黄河两大河流的分水岭。行政区涉及甘肃省的陇南和天水 2 个市。

该区主要生态问题：土壤侵蚀极为敏感，山地植被破坏和水电、矿产等资源开发带来的水土流失及山地灾害问题较为突出，生物多样性受到严重威胁。

该区生态保护主要措施：加强已有自然保护区保护和天然林管护力度；对已破坏的生态系统，要结合有关生态建设工程，做好生态恢复与重建工作，增强生态系统水源涵养和土壤保持功能；停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动；严格矿产资源、水电资源开发的监管；控制人口增长，改变粗放生产经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路。

②土壤保持重要区

根据《全国生态功能区划》，全国重要生态功能区域中的土壤保持重要区之

一黄土高原丘陵沟壑区土壤保持重要区，行政区涉及甘肃省的庆阳、平凉、天水、陇南、定西、白银。该区地处半湿润－半干旱季风气候区，地带性植被类型为森林草原和草原，具有土壤侵蚀和土地沙漠化敏感性高的特点，是土壤保持极重要区域。

主要生态问题：过度开垦和油、气、煤资源开发带来植被覆盖度低和生态系统保持水土功能弱等生态问题，表现为坡面土壤侵蚀和沟道侵蚀严重、侵蚀产沙淤积河道与水库，严重影响黄河中下游生态安全。

生态保护主要措施：在黄土高原丘陵沟壑区实施退耕还灌还草还林；推行节水灌溉新技术，发展林果业，提高饲料种植比例和单位产量；对退化严重草场实施禁牧轮牧，实行舍饲养殖；停止导致生态功能继续恶化的开发活动和其他人为破坏活动，加大资源开发的监管，控制地下水过度利用，防止地下水污染；在油、气、煤资源开发的收益中确定一定比例，用于促进城镇化和生态保护。

③本项目与全国生态功能区划的协调性

本项目所在地属于陇南市西和县六巷村，以林地为主。本项目建设过程对林地破坏小，企业积极通过本项目的建设解决现状存在的生态环境问题。为此本项目的实施是有利于当地的生态恢复的，符合对水源涵养重要区的生态保护措施要求。

本项目所在区域不存在过度开垦和油、气、煤资源开发带来植被覆盖度低和生态系统保持水土功能弱等生态问题。。

综上，项目的实施符合《全国生态功能区划》要求。

7.2.2 与地方层面相关规划符合性分析

⑴《甘肃省矿产资源总体规划》符合性分析

《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》中提出，根据国家产业政策及我省矿产资源实际，鼓励开采煤层气、页岩气、油页岩、地热、铜、镍、钴、铂族、金、银、钒及钾盐、晶质石墨、冶金用石英岩、磷等矿产；限制开采砂金；禁止开采汞、可耕地砖瓦用粘土和甘南州、武威市的泥炭。

甘南州、陇南市、天水市、定西市漳县和岷县，该区位于西秦岭成矿带，是关中—天水经济区重要建设区域，优势矿种有铜、铅锌、锑、金、白云岩、重晶石等，特别是厂坝、大桥、早子沟等一批有色贵金属矿产地的探明发现，给区域

经济发展提供了资源保障。规划期要加大基础地质调查力度，加强铜、铅锌、锑、金、白云岩、重晶石等矿产资源勘查开发，节约集约高效利用。对小型金属矿山实施重组改造，加强资源整合，合理开发利用。

自然保护区、地质公园、地质遗迹保护区、重要饮用水水源地保护区、国家级或省级风景名胜区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地均为禁止开采区。

新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模标准。严禁大矿小开、一矿多开，不符合要求的不得新立采矿权。不再新建年产 10 万吨以下铅锌矿。严格控制河砂（砾）开采，合理确定开采范围、开采时段和开采量，严禁破坏生态环境。

本项目位于陇南市西和县，属于重点勘查区，国家规划矿区及重点矿区，属于改扩建项目，按照规划中甘肃省主要矿区最低开采规模规划表，本矿区规划为 10 万 t/a，本次改扩建采矿规模为 10 万 t/a、303t/d。本项目不属于该规划中的划定限制开采区、禁止开采区，不属于矿山开采最低规模标准中禁止类，符合甘肃省矿产资源总体规划的要求。

⑵与《甘肃省“十三五”环境保护规划》符合性分析

《甘肃省“十三五”环境保护规划》中提出，“加强工业粉尘与污染治理，……采取有效措施控制电石、硅铁、石灰、石料厂和粉磨站颗粒物无组织排放……。加强地下水污染防治，对矿山开采区等区域进行必要的防渗处理，有效防范采掘污染地下水的环境风险。严防矿产资源开发污染土壤，自 2017 年起，矿产资源开发活动集中的区域执行重点污染物特别排放限值。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估。加强涉重金属行业污染防控和工业废物处理处置，控制农业污染，减少生活污染。”

本项目对原矿堆场实施半封闭管理并采取抑尘措施，废石场、运输道路扬尘采取定期洒水抑尘；本次环评中对矿山现状遗留的废石、建筑物、探硐等污染源进行全面调查，做到安全环保处置；采矿废水全部集中收集处理达标执行特别排放限值，综合回收利用和达标外排，防止污染地下水和土壤，根据甘肃省生态环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告（甘环公告〔2018〕4 号），本项目属于矿产资源开发活动相对集中的 8 个

县（市、区）（金昌市金川区、白银市白银区、陇南市成县、徽县、西和县、酒泉市瓜州县、肃北县、玉门市）执行重点重金属污染物特别排放限值的范围，符合《甘肃省“十三五”环境保护规划》中的有关要求。

⑶与《甘肃省主体功能区划》

《甘肃省主体功能区划》中提出，按开发方式，国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本项目位于陇南市西和县不属于禁止开发区域。

⑷与《陇南市“十三五”环境保护规划》的符合性分析

《陇南市“十三五”环境保护规划》中提出，产业承接必须符合区域生态功能定位，严禁国家明令淘汰的落后生产工艺和高耗能、高排放等不符合国家产业政策的项目转入。加强工业粉尘与污染治理，组织实施重点企业堆煤场、工业渣场及厂区扬尘防治综合治理，同时加大渣土、垃圾等固体废弃物运输车辆密闭、限时段运输管理。取缔不符合产业政策的工业企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业，2016 年底前，全部取缔不符合国家产业政策及行业准入条件的小型采矿场、砖瓦厂等严重污染环境的生产项目。开展矿山开采行业环境整治。2016 年底前，全面开展矿山开采行业工业企业环境保护整治工作。2020 年底前，全面取缔境内所有非法矿山开采开发行为，以及集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区核心区、缓冲区内的矿山采掘项目。全面排查矿山开采等主要环境风险源，有效防范矿山开采对地表水、地下水的环境风险。涉重金属的金属矿采选企业要于 2016 年底前完善废水治理设施，重点流域、区域选矿废水全部循环利用，逾期未完成的，予以关停整顿。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；各县区环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。

本项目不位于集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区核心区、缓冲区内的矿产资源开发项目，不属于严格限制审批水源准保护区和自然保护区实验区内的矿产资源开发项目；本项目对原矿堆场实施封闭管理并采取抑尘措施，废石场、运输道路扬尘采取定期洒水抑尘；本次环评中对矿山现状遗留的废石、建

筑物、探硐等污染源进行全面调查，做到安全环保处置，采矿废水全部集中收集处理达标执行特别排放限值，综合回收利用和达标外排，防止污染地下水和土壤，根据甘肃省生态环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告（甘环公告〔2018〕4 号），本项目属于矿产资源开发活动相对集中的 8 个县（市、区）（金昌市金川区、白银市白银区、陇南市成县、徽县、西和县、酒泉市瓜州县、肃北县、玉门市）执行重点重金属污染物特别排放限值的范围，符合《陇南市“十三五”环境保护规划》中的有关要求。

⑸与《陇南市矿产资源总体规划（2016~2020 年）》符合性分析

《陇南市矿产资源总体规划（2016~2020 年）》中提出，重点勘查铜、铅、锌、锑、金、银、重晶石、石英岩、水泥用灰岩、建筑石材等矿种；重点开采铜、铅锌、岩金、重晶石、普通萤石、石英岩、水泥用灰岩和建筑石材等矿种；禁止开采砂金、可耕地砖瓦粘土等矿种。禁止在自然保护区的核心区、缓冲区和实验区内从事矿产资源勘查开采活动。

自然保护区、地质公园、地质遗迹保护区，重要饮用水源地保护区，国家级或省级风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地均为禁止勘查开采区。“两江一水”河道、河岸区域限制开采建筑用砂。

建设“甘肃陇南（铅锌）资源产业基地”是落实省级规划勘查开发布局，以优势资源铅、锌、金为依托，以充分发挥产业聚集效益和规模经济效益，规模开采、集约节约利用资源为目标，打造国家级重要的有色金属、贵金属资源开发加工产业基地。依据陇南市资源赋存条件和现有产业发展布局，本市划定 5 个矿产资源产业重点发展区域，建设西成徽矿产资源产业重点发展区域：该区域是陇南市划定的西成经济开发区，争取升格为国家级经济开发区，区内查明的矿产资源主要有铅锌 1205 万吨，金 105 吨。以厂坝-向阳山铅锌矿、邓家山-尖崖沟铅锌矿、洛坝-郭家沟铅锌矿、成县毕家山铅锌矿等重点矿区为依托，以有色金属资源勘查开发为重点，建设西成徽铅锌矿原材料基地。加大铅、锌、金、银等综合开发利用程度，调整产品结构，提高采选冶水平，延伸产业链和深加工一体化产业，合理利用资源。逐步形成一批以高新技术产业为支撑的绿色矿山企业。

新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模标准，小型铅锌不低于 10 万吨，中型不低于 30 万吨，大型不低于 100 万吨。

本项目位于陇南市西和县，属于小型铅锌矿采矿工程，采矿规模为 10 万 t/a、303t/d。本项目不属于该规划中的划定限制开采区、禁止开采区，不属于矿山开采最低规模标准中禁止类，属于规划附表 8 陇南市主要矿区最低开采规模规划表中规划的矿山之一，符合《陇南市矿产资源总体规划（2016~2020 年）》的要求。

7.3 与污染防治行动计划的协调性分析

7.3.1 与“大气污染防治行动计划”的相关规定的相符性

本项目与“大气污染防治行动计划”的符合性见表 7.3-1。

表 7.3-1 与“大气十条”符合性分析

序号	“大气十条”相关规定	本项目情况	符合性
1	减少污染物排放。全面整治燃煤小锅炉，加快重点行业脱硫脱硝除尘改造。	本项目冬季采暖热源为电能，不建燃煤锅炉。	符合
2	严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务	本项目为铅锌矿采矿项目，不属于高耗能、高污染行业以及产能过剩行业。	符合
3	大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到 2017 年底下降 30%以上	本项目建成按照要求持续开展清洁生产审核。	符合

由上表分析可知道，本项目在采取环保措施后能满足“大气十条”中涉及与项目有关规定的要求。

7.3.2 与“水污染防治行动计划”的相关规定的相符性

本项目与“水十条”中涉及与项目有关规定的符合性分析见表 7.3-2。

表 7.3-2 与“水十条”符合性分析

序号	“水十条”相关规定	本项目情况	符合性
1	狠抓工业污染防治	采矿废水采取集中收集处理，优先综合利用，不能利用的达标外排。	符合
2	推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用。		符合
3	提高用水效率		
4	保障饮用水水源安全。	本项目评价范围内无饮用水源保护区，对饮用水源无影响。	符合

综上，本项目能满足“水十条”中涉及与项目有关规定的要求。

7.3.3 与“土壤污染防治行动计划”的相关规定的相符性

本项目与“土十条”中涉及与项目有关规定的符合性分析见表 7.3-3。

表 7.3-3　与“土十条”符合性分析

序号	“土十条”相关规定	本项目情况	符合性
1	加强未利用地环境管理。	采矿工业场地、废石场、炸药库及生活区的建设占用林地要求办理占用手续。	符合
2	严防矿产资源开发污染土壤。	本项目废石均为一般工业固体废物，根据土壤监测数据及固废淋溶水监测数据，矿山开发对土壤环境影响较小。	符合
3	加强工业废物处理处置。	本项目按照一般Ⅰ类工业固体废物堆放在 2 个废石场，处置废石；施工期废石综合利用，运营期堆放至废石场退役期后利用废石回填采空区。	符合

综上，本项目能满足“土十条”中涉及与项目有关规定的要求。

7.4 与环保部印发《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单技术指南》的符合性分析

7.4.1 生态保护红线

为加快推进全国生态保护红线划定工作，环保部、国家发改委联合发布了《生态保护红线划定指南》，甘肃省目前正在进行甘肃省生态保护红线划定工作。生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域以及其他有必要严格保护的各类保护地。除禁止开发区域以外，各地可结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围。主要涵盖：极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地。

本项目位于甘肃省陇南市西和县，矿权范围以及地面建构筑物占地范围不涉及国家级和省级禁止开发区域以及极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰

川、高原冻土等需要严格保护的重要生态保护地。经查，不在甘肃省可能划定的生态保护红线范围内。

7.4.2 环境质量底线

明确环境质量底线，实施环境分区管控。按照环境质量不断优化的基本原则，以改善环境质量为目标，衔接大气、水、土壤环境质量管理要求，确定分区域、分流域、分阶段的环境质量底线目标要求。以环境质量底线目标为约束，测算环境容量，评估环境质量改善潜力，综合确定区域大气、水环境污染物允许排放量和管控要求。解析大气、水环境结构、过程、功能上的空间差异，开展土壤环境质量与风险评价，识别大气、水、土壤环境优先保护与重点管控区域，实施分区管控。

根据项目所在地环境现状调查和污染物排放量计算以及影响预测分析，本项目实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有等级，符合环境质量底线要求。

7.4.3 资源利用上线

本项目位于陇南市文县中庙乡，开采矿种为金矿，属于甘肃省矿产资源总体规划中的重点开发基地和重点开发矿种。开采过程中产生的矿井涌水集中收集后作为井下生产补水，减少生产取用新鲜水量，降低水资源取用量，本项目取用新鲜水对地下水影响小。

综上，本项目符合资源利用上线要求。

7.4.4 环境准入负面清单

根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，甘肃省划分为甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、秦巴生物多样性生态功能区四个生态功能区。

本项目位于陇南市西和县，不属于《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》划定的清单管理地区。

7.5 矿山生态环境保护与污染防治技术政策分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的符合性分析见表 7.5-1。

表 7.5-1　本项目与矿山生态环境保护与污染防治技术政策符合性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的相关要点		工程设计要点	相符性
2015 年控制目标	历史遗留矿山开采破坏土地复垦率达到 45%以上，新建矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 85%以上。	对历史遗留问题，土地复垦率达到 45%以上，土地复垦率达到 85%	相符
选址规定	禁止在依法划定的自然保护区(核心区、缓冲区)、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿	建设区没在规定禁止采矿的八类敏感区	相符
	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目	本项目占地面积较小，对项目建设区实施生态保护措施，生态环境可以得到恢复。	相符
	矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划	符合国家产业政策	相符
矿产资源开发设计	矿井水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用	生活污水全部综合利用，生产废水优先综合利用，剩余达标排放。	相符
采矿	鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入地下井巷。	本项目按照绿色矿山建设规范实施地下采矿工艺。对采矿废水优先实施综合利用，不能利用的达标外排。	相符
废弃地复垦	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对废石场等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。废石场等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。	对形成永久废弃地的区域及时进行复垦。	相符

根据分析结果本项目采取的措施满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》总体要求。

7.6 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析

本项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析见表 7.6-1。

表 7.6-1　本项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析

有色金属行业绿色矿山建设规范要求	本项目情况	相符性
矿区按生产区、管理区、生活区、生态区等功能分区	本项目分为采矿作业区和生活区等	符合
矿区配套设施齐全，生产区应设置操作指示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌；道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需要警示的区域应设置安全标志。	项目建设过程中要求在生产区设置操作指示牌、说明牌、线路示意图牌等标牌；道路交叉口、井口、矿坑、生产车间等需要警示的区域设置安全标志。	符合
矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、加设除尘罩等粉尘处置措施	矿山在采矿、废石场、道路运输等环节均采取洒水措施降尘。	符合
矿区生活污水与生产废水分开收集、处理，污水 100%达标排放。	矿山生活污水与生产废水均采用废污水处理设备处理达标后综合利用与排放。	

应采取合理有效的技术措施对高噪声设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放标准限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB12523 的规定。	本项目主要设备布置在室内，空压机、风机均设减震基座和隔声罩等措施，经预测，满足工业企业厂界噪声排放标准限值要求。	符合
矿区绿化应与周边自然环境和景观环境相协调，绿化覆盖率应达到 100%。	本项目要求在服务期满后对对矿山、废石场等进行土地复垦和绿化	符合
资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建 设相协调 最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选址资源节约型、环境友好型开发方式。	本项目符合国家十三五环境保护、甘肃矿产资源规划等规划，且本项目采用地下开采方式，对生态环境影响较小。	符合
采取符合清洁生产要求的采选工艺技术与装备。	本项目采用地下开采方式，符合清洁生产要求	符合
应贯彻“边开采、边治理、边恢复”原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占压和损毁土地。	环评要求“边开采、边治理、边恢复”，及时治理恢复矿山地质环境。	符合
地下水开采宜采用无轨运输、井下废石就地充填，井下碎石等绿色开采技术。	本项目部分废石由斜井提升至地表，装车后经电机车牵引至废石场堆存，退役期用于回填采空区。	符合
采用先进的节水技术，建设规范完备的矿区排水系统和必要的水处理设施，矿井水处置率达 100%。	矿山生活污水与生产废水均采用废污水处理设备处理达标后综合利用与排放。	符合
矿山生产产生的废石应有专用贮存、处置场所，处置率达到 100%。	设置设废石场，废石集中处置，服务期满后覆土绿化。	符合
矿山生活垃圾应集中、无害化处置。	设垃圾收集桶，垃圾经统一收集后期外运至当时生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场填埋处置	符合
矿山废弃物的处置率应到达 100%。	本项目废石、生活垃圾、危险废物等固体废物均能得到妥善处置，不外排。	符合
生活污水应处置达标，宜回用于矿区绿化或达标排放。	矿区生活污水设一体化污水处理设施处理后回用于矿区绿化，不外排。	符合
井下凿岩应采取湿式作业	本项目井下凿岩应采取湿式作业	符合
应对爆破、铲装过程中的粉尘进行喷雾洒水控制粉尘排放	本项目应对爆破、铲装过程中的粉尘进行喷雾洒水控制粉尘排放	符合

综上所述，本项目符合《有色金属行业绿色矿山建设规范》要求。

7.7 选址环境可行性分析

7.7.1 采矿区选址环境可行性分析

本项目采矿区位于甘肃省陇南市西和县，矿权范围 5.1195km^2，为改扩建项目，根据调查采矿区矿区范围以及地面建构筑物占地范围不涉及国家级和省级禁止开发区域。2013 年 12 月建设单位取得甘肃省国土资源厅颁发的采矿证（采矿许可证号：C6200002013123220132370，开采矿种为铅矿、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模为 4.95 万 t/a，矿区面积为 5.1195km^2，有效期为 2013 年 12 月 10 日-2017 年 9 月 21 日，开采深度由 1700m 至 1100m 标高，见附件。）本次改扩建项目在现有采矿证矿权范围内将采矿规模由 4.95×10^{4}t/a 改扩建为 10.0×10^{4}t/a，可见本项目采矿区具有国土部门颁发的合法采矿权证件，同时本项目采矿区不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区等生态保护红线；根据本次环评阶段对评价区环境质量现状监测，大气、地下水、土壤等环境质量均满足相关环保标准限制，具有一定的环境容量；采矿区为老矿山基础设施完备，交通便利，选址可行。

7.7.2 废石场选址环境可行性分析

根据现场调查现有矿区由于开采形成3处废石场。3处废石场总占地面积共0.7hm^2，总堆存废石量为5.8万m^3。矿山前期历史开采形成的三个废石场，一个位于1606m（PD11）下游左右山坡附近，现状堆存废石量北侧约1.0×10^{4}t，南侧约1.8×10^{4}t，现已排满，已采取恢复治理、水土保持等措施恢复；另一个位于1678m（PD9）附近，总容积32000t，现状堆存废石量2.8×10^{4}t（本次改扩建不再使用）；1710m（PD8）附近废石场为现有工程以后的主要废石堆放场，总容积为4.5×10^{4}t，尚未使用，同时本次改扩建工程在大沟附近新建1座废石场，占地0.52hm^2，容积为10.4×10^{4}t。具体情况如下：

1606m（PD11）下游左右山体沿着 3 期修的挡渣墙排放废石，目前已排放北侧 116×1.7m 约存 1 万 t，南侧 170×5m，约存 1.8 万 t。该废石场除了挡渣墙无其他治理措施，现已排满拟恢复。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，进行生态恢复。

1678m（PD9）邻近的废石场，占地面积约 2000m^2，废石堆高从 1647m 堆至 1675m，即 28m，总容积 32000t，现已排满 28000t。修建拦渣坝长 50m，高 20m，厚 2m。本次环评要求对该废石场进行平整压实，覆土绿化，进行生态恢复。

1710m（PD8）附近的废石场为现有工程以后的主要废石堆放场。占地面积3000m^2，废石堆高从 1713m 堆至 1746m 即 33m，总容积约 45000t，尚未启用。修建拦渣坝高 15m，长 30m，厚 2.5m。

大沟附近新建废石场为改扩建工程以后的主要废石堆放场。占地面积5200m^2，废石堆高从 1602m 堆至 1621m 即 19m，总容积约 10.4 万 t。修建拦渣坝高 15m，长 50m，厚 2.5m。

排弃废石前，在废石场上侧根据排弃废石进度，分期修筑截水沟。在废石场内用推土机将山坡推成台阶状，台阶宽 2m～3m。排弃废石过程中，在废石场坡底修筑拦渣坝，以保证废石场的稳定性。

废石排弃方式采用分层排放的方式，由下而上逐层排放，废石堆置自然安息角为 32～36°，最终形成废石场边坡角不大于 28°。废石场内平台设置 2%～5%的反坡。在废石场周围修筑截、排水沟，防止外围雨水进入。

依据甘肃省环境监测中心站、甘肃省分析测试中心分别于 2013 年 6 月对本项目建设区废石实施了浸出试验分析，本项目产生废石为一般工业固体废物中的第Ⅰ类一般工业固体废物。本环评根据《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（2013 年 6 月 8 日）中选址要求对本工程废石场的选址进行分析。

根据对《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的修改单（2013 年 6 月 8 日）中要求，第 5.1.2 条修改为：在对一般工业固体废物贮存、处置场场址进行环境影响评价时，应重点考虑一般工业固体废物贮存、处置场产生的渗滤液以及粉尘等大气污染物等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系。

按照《环境影响评价技术导则--大气环境》（HJ2.2-2018）中的要求，以废石场为无组织污染源，采用生态环境部环境工程评估中心推荐的软件，进行大气环境防护距离的确定。具体计算见第四章，经计算，废石场无组织排放，无超标点，因此，本项目废石场不设置大气环境防护距离，废石场卫生防护距离为 50m。

根据现场调查，本项目废石场 500m 范围内无高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等。根据环境影响分析章节，废石场卫生防

护距离为 50m；确定废石场周围 50m 范围应内无居民居住场所、无农用地，废石场坡脚应距离河流最小距离为 50m。

本项目废石场选址符合性分析结果见表 7.7-1。

表 7.7-1　本项目废石场与（GB18599-2001）及修改单符合性分析

序号	相关要求	实际条件	满足程度	防治措施
1	应符合当地城乡建设总体规划要求。	不在市区及乡镇城乡总体规划用地范围，不属于限值与禁止建设区。	满足	
2	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	分布于褶皱构造的翼部，结构特征为块体，岩石强度大，属坚硬岩石，岩体质量级别属Ⅱ级，地表大部分地段岩石裸露，岩溶不发育，地质条件良好。	满足	废石场不得设置于采矿区崩落线范围内。
3	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	不在断层溶洞区，地形坡度较小，现状不具有发生滑坡或泥石流条件。	满足	
4	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	该地没有江河湖泊和水库，也不是洪泛区，本区防渗性能较好，下游设挡墙防止废石滑落。	满足	
5	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域。	项目建设区内无任何级别的自然保护区，也无风景名胜区和其它需特别保护的区域。	满足	
6	应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层。	不在地下水主要补给区和饮用水源含水层。	满足	
7	场址距离居民居住区、农用地 50m。	废石场周边 500m 内无居民区、农用地。	满足	
8	场址距地表水体距离大于 50m	距离废石场最近的地表水孟河大于 50m。	满足	

由表 7.7-1 的分析结果可知，本工程废石场符合《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（2013 年 6 月 8 日）相关法律、法规的要求规定，因此本评价认为本工程废石场选址可行。

7.8 与《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》（甘肃省人民政府，2016.9）符合性分析

根据《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》中提出：

“⑴开发利用总量调控

根据国家产业政策及我省矿产资源实际，鼓励开采石油、天然气、煤层气、页岩气、油页岩、地热、铜、镍、钴、铂族、金、银、钒及钾盐、晶质石墨、冶金用石英岩、磷等矿产；限制开采砂金；禁止开采汞、可耕地砖瓦用粘土和甘南州、武威市的泥炭。合理调控主要矿产开采总量，对煤、铁、钒、铜、铅、锌、镍、钨、锑、金、芒硝、石膏、石棉、重晶石、普通萤石和水泥用灰岩等 16 个

优势矿种列入开采总量调控指标。

⑵空间管制

完善省级开采规划分区。为落实国家及省域经济社会发展、生态环境保护要求，将本省矿产资源开采分区划分为：重点开采区、禁止开采区、限制开采区。

落实上级规划划定的国家规划矿区 13 个，划定重点矿区 23 个，总面积 7438km^2。其中能源矿产重点矿区 10 个，面积 6462 km^2；金属矿产重点矿区 19 个，面积 824 km^2；非金属矿产重点矿区 6 个，面积 160km^2。

划定祁连山国家级自然保护区外围保护地带为限制开采区，总面积 10960km^2。划定禁止开采区 73 个。包括各类生态功能区 71 个，甘南泥炭矿区 2 个，总面积 10.07 万 km^2，约占全省国土总面积的 23.65%。国家级或地方级自然保护区、国家级或省级地质公园、地质遗迹保护区、重要饮用水水源地保护区、国家级或省级风景名胜区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地均为禁止开采区。

⑶开发利用结构调整

积极推进矿产资源开发规模化、集约化，严格执行矿山开采最低规模标准，坚持矿山设计开采规模与矿区储量规模相适应的原则，严禁大矿小开、一矿多开，不符合要求的不得新立采矿权，老矿山办理变更和延续登记时，生产规模也要符合规划。规划期不再新建产能 120 万 t/a 以下的煤矿项目；煤矿改扩建产能必须达到 45 万 t/a；对于产能小于 30 万 t/a 的煤矿，通过给予政策支持等综合措施，引导其有序退出；适度控制千米以深矿井和小规模低品位铁矿的开发，不再新建产能 20 万 t/a 以下露天铁矿、10 万 t/a 以下地下铁矿、5 万 t/a 以下锰矿、10 万 t/a 以下铅锌矿、3 万 t/a 以下地下金矿、6 万 t/a 以下露天金矿。调整矿山规模结构、技术结构、产品结构，通过资源整合、兼并重组等措施及控制小型矿山数量的过快增长，使矿山规模结构逐步得到优化，到 2020 年矿山数量控制在 3800 个左右，大中型矿山比例达到 5%以上。

⑷环境准入要求

《规划》对禁止开采区内自然保护区内已设置的商业探矿权、采矿权，要限期退出；对保护区设置之前已有的探矿权、采矿权，以及自然保护区设立之后各项手续完备且已征得保护区主管部门同意设立的探矿权、采矿权，要分类提出差别

化的补偿和退出方案，在保障探矿权、采矿权人合法权益的前提下，通过冻结、整合关闭、兼并重组等措施，依法退出自然保护区核心区和缓冲区。对于能够促进民族地区、贫困地区经济发展，且该区域具有一定环境承载力，可由同级或上级国土资源主管部门出具书面意见，在该矿权延续时予以保留。对限制开采区内规划限制性矿种钨矿、钒矿、普通萤石、石棉和重晶石等，限制设定最低开采规模、开采总、“三率”达标率等准入门槛。

《规划》提出，对现有矿山加大整合力度，逐步关停技术落后、粗放型开采、环境污染严重、安全隐患大的小型矿山。对新建矿山进一步明确矿山最低开采规模。《规划》明确指出，从 2016 年起 3 年内原则上停止审批新建煤矿项目、新增产能的技术改造项目和产能核增项目；对于产能小于 30 万吨/年的煤矿、非机械化开采的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿、与大型煤矿井田平面投影重叠的煤矿，通过给予政策支持等综合措施，引导其有序退出。对于锑、石棉等产能过剩类矿产，严格论证新增产能，逐步化解过剩产能；对钨矿、钒矿、普通萤石、石棉和重晶石设定最低开采规模、开采总、“三率”达标率等准入门槛。

通过整合，矿山规模结构会大幅提升，有利于资源的有效开采利用，有利于发挥规模经济优势，有利于保证矿山环境恢复治理资金充足，有利于推动全省产业升级绿色发展理念实施，有利于生态环境的保护。

⑸ 环境准入负面清单

《规划》明确，本轮规划划分出的禁止开采区内禁止一切与采矿有关的活动，对生态环境破坏严重，高污染、粗放型企业，列出以下禁止开发清单。

禁止“三线两岸”区域粘土矿、采砂矿的开采；

禁止开采汞、可耕地砖瓦用粘土和甘南州、武威市的泥炭；

对生态红线区和禁止开采区内禁止设置的商业探矿权、采矿权，禁止矿产商业性勘查；

对生态红线内既有的探矿权、采矿权要分类提出差别化的退出。”

本项目位于陇南市西和县，属于小型铅锌矿采矿工程，采矿规模为 10 万 t/a、303t/d。本项目开采矿种不属于该规划中的划定禁止、限制开采矿种，属于鼓励类；本项目开采区不属于该规划中的划定禁止、限制开采区，采矿种为铅锌矿，

也是主体功能区划中重点开发矿种；本项目开采规模不属于规划中提出的“10 万 t/a 以下铅锌矿。”的要求，生产规模也要符合规划；本项目符合规划中提出的环境准入要求，不在环境准入负面清单中；本项目地下开采，不属于规划提出的限制露天开采。

综上所述，本项目符合《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》。

8、环境经济损益分析

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡，正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益三者的统一。本项目属于有色金属采选行业，是一个污染型工程，它的建设在一定程度上给周围环境质量带来一些负面影响，特别是对生态环境所造成的影响，因此，有必要进行经济效益、社会效益、环境效益的综合分析，使项目的建设论证更加充分可靠，项目的设计和实施更加完善，以实现社会的良性发展、经济的持续增长和环境质量的保持与改善。

8.1 环境效益分析

8.1.1 环境保护投资估算

本项目环保工程投资主要用于施工期、运营期、闭矿期污染防治和生态环境保护与恢复措施，现有矿山部分环保措施已有，本次环评主要针对新增措施进行估算投资，本项目需新增环保措施估算总投资约为 132.0 万元，约占工程总投资的比例为 1.25%，环保工程投资估算统计见表 8.1-1。

表 8.1-1　本项目环保投资估算一览表

类别	污染源	环保措施及规模	依托利用	新增投资（万元）
一、施工期				
废气	井下巷道工程施工废气	湿法掘岩、爆破期间巷道喷洒水降尘，利用现有采矿工程井下配备喷洒水系统	利用现有	/
	地面场地施工扬尘	临时土石方堆放采用篷布遮盖，洒水降尘	/	1.8
	施工车辆运输道路扬尘	矿区道路洒水降尘	利用现有	/
废水	施工人员生活污水	依托生活区旱厕	利用现有	/
	矿井涌水	巷道工程施工期间井下涌水利用现有采矿工程排水系统进入高位水池，处理后全部回用。	利用现有	/
	地面场地施工废水	施工场地设置临时沉淀池收集处理施工废水，全部回用于施工场地洒水降尘。	/	0.3
噪声	施工机械设	利用现有采矿工程设备，采用优良低噪声设备施	利用现有	

类别	污染源	环保措施及规模	依托利用	新增投资（万元）
	备	工，保证运行工况良好。		
	施工车辆	限制车速，夜间不进行施工。	/	
固体废物	掘岩废石	废石运至现有 1710m（PD8）附近废石场。	利用现有	/
	生活垃圾	依托生活区生活垃圾收集、处置措施	利用现有	/
生态保护	地面环境整治临时工程	矿区地质环境治理、生态恢复整治及水土保持工程施工过程中，减少施工扰动面积，土石方挖填平衡，设临时边坡防护和临时截水沟。	/	6.5
小计				8.6
二、运营期				
废气	井下废气	湿法掘岩，喷洒水降尘，利用现有采矿工程井下喷洒水系统，新增 1 套洒水系统。		4.6
	矿石临时堆场	采取地面硬化，半封闭堆场，喷洒水措施降尘，利用现有采矿工程喷洒水系统，新增 4 套洒水系统。		2.2
	废石场	采取喷洒水措施降尘，新增 4 套洒水系统。	/	2.2
	运输道路	采取喷洒水措施降尘，新增 2 套洒水系统。		1.1
废水	矿井废水	新建 1 座处理能力为 15m^3/h 的废水处理站，废水处理达标后综合利用。	/	10.0
	生活污水	在生活区新建 1 座处理能力为 1.5m^3/h 一体化生活污水处理站，处理后用于厂区绿化洒水。	/	8.0
噪声	机械噪声源	主要高噪声设备布置在厂房内，新增空压机设空压机房，风机设风机房，空压机和风机设消声器和减震基础。	部分依托现有	2.0
固废	危险废物	机械检修产生的废机油等危险废物，采用钢桶装盛，新建 15m^2 危废暂存间临时贮存，委托有资质单位处置。	/	1.2
	废石	废石运至废石场。项目利用现有 8#坑附近废石场，同时在大沟附近新增 1 座废石场	部分依托现有	纳入工程投资
	废水处理污泥	定期清掏，并交由有资质单位处理	/	0.8
	生活垃圾	依托现有生活区设置的垃圾桶和垃圾箱集中收集处置。	依托现有	/
生态保护措施	采矿工业场地	设截排水沟，边坡挡墙防护，场地混凝土硬化。	/	3.5
	历史遗留废石场	在废石场的坡脚处设置拦渣挡墙，边坡进行整治，增加地质灾害防护措施，植被恢复措施。	部分现有	17
	厂区道路	部分道路路面整治，混凝土硬化路面，邻近山体侧设排水沟。	部分现有	5.0
	矿区岩移沉	出现沉陷、裂缝等按照实际情况进行整治和恢复	部分现有	15

类别	污染源	环保措施及规模	依托利用	新增投资（万元）
	陷治理			
	警示牌	根据实际情况新增设置防火、保护野生动植物、禁止狩猎等标志约 5 处。	部分现有	1.5
风险防范措施	废水外排事故	依托废水处理站收集处理	/	/
	炸药库	四周设防火沟墙和消防安全设施	依托现有	/
小计				74.4
三、恢复期				
生态	采矿平硐及场地恢复	封堵平硐，场地整治，覆土场地，播撒草籽、栽种灌木林植被，按土地复垦方案实施。	/	25
	炸药库	拆除建构筑物，对场地进行平整、覆土，播撒草籽、栽种灌木林植被，按土地复垦方案实施。	/	2.8
	道路	道路封堵，覆土场地，播撒草籽、栽种灌木林植被，按土地复垦方案实施。	/	5.2
固废	废弃建构筑物	拆除并清理，全部进行分类回收。	/	2
	废旧机械设备	拆除并清理，全部进行分类回收。	/	1
	生活垃圾	全部清理收集，外运处置。	/	1.0
小计				37.0
环境管理		环境管理各类标识、标牌、档案	/	2.0
环境监控		对污染物排放以及矿区环境质量进行监测及公示	/	10
合计				132.0

8.1.2 环境效益分析

环保措施的经济效益包括两方面的内容：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益指所回收的物料的经济价值，间接经济效益则指控制污染后少缴的排污费等。

1、本项目为节约用水采取废水回用及综合利用措施，回水量约为 27000m^3/a，按当地工业用水收费标准 2.1 元/m^3 计，节约水资源价值 56700 元/a。

2、项目为减少废气的产生量，对井下采矿、地面矿石堆场、运输等工序采取洒水降尘措施，粉尘削减量为 9.81t/a，粉尘每公斤 1.60 元计算排污费，各措施正常运行情况下，可节省排污费用 1.57 万元/a；

3、项目废石堆放至废石场处置，项目废石产生量为 10000t/a，其排污费按 25 元/t 计算，则可节约排污费 25 万元。

总环境效益为以上各效益之和为 32.24 万元/年。

8.1.3 环境经济损益分析

环保治理费用的经济损益=环保效益指标/年运行费用，一般认为比值大于 1 或等于 1 时，该项目的环境治理方案在经济技术上可行，否则认为是不合理的。项目环保设施年运行费用一般按环保总投资费用的 20%考虑，经计算，本项目环保治理费用的经济损益指标=32.24/26.4=1.22，因此，本项目的环境污染控制、生态保护措施在技术经济上是可行的。

8.2 社会效益分析

本项目实施后，产生的社会效益主要表现在以下几个方面：

1、提高当地矿产资源利用率，有利于发展民营企业，符合国家的产业政策和环保政策，可促进地区经济的可持续发展。

2、就业岗位的增加，缓解了当地就业形势，有利于社会稳定。

本项目劳动定员 287 人，为项目区提供了一定的新增就业机会，有利于安置社会富余劳力和乡村贫困家庭人员，同时也对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

3、项目的设施可带动当地交通运输和第三产业发展。

本项目实施过程中投入了大量的资金用于建设和生产，刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，促进电力、运输、建材、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速西和县的经济发展，提升西和县的经济实力。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

8.3 经济效益分析

本工程建成后，开采规模达到 10 万 t/a，工程投资利润率 19.37%，全部投资回收期（含基建期 1a）9.35a，反映项目具有一定的抗风险能力和具有良好的经济效益。

综上所述，本项目在认真落实各项环保措施，保证项目的环境可行性，加强对污染物的有效治理后，做到环保设施与主体工程“三同时”，既可减少排污费，可使当地遭到破坏的生态环境逐步得到恢复，使生产过程中污染物排放对环境的影响又大大减轻，项目建设可一并治理矿山原有遗留的环境问题，对降低环境污

染风险，有积极的作用。从保护环境，保护人群健康、维护生态平衡的大局来说，可以得到较好环境效益的回报。因此，本项目在认真落实各项环保措施后，可实现社会效益、经济效益和环境效益三者的统一。

9、环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理指导思想和工作方针

1、环境管理指导思想

坚持以全面落实科学发展观为指导思想，注重以人为本，协调发展，用系统科学的方法解决影响企业发展的环境问题，实现企业经济“又好又快”发展。

2、环保工作方针

贯彻“预防为主、综合治理”的环保工作方针，将环境保护工作纳入企业发展的综合决策和科学规划，全力推进循环经济和清洁生产审核，认真落实污染治理和生态保护基础设施建设，开展环保宣传不断提高员工的环境保护意识。

9.1.2 建设项目环境管理计划和方案

9.1.2.1 施工期

1、环境管理机构

施工期管理机构由项目建设单位、施工单位、监理单位三方组成，由企业统一协调，人数应在 3 人以上。施工活动中的各项污染防治和水土保持措施的实施由施工单位负责，并由监理单位和建设单位进行监督检查，主管环保部门审核实施结果。施工建设阶段，环境管理监督机构的职责如下：

①监督施工单位按时提交施工方案，协助建设单位、上级主管部门和环保部门对施工方案进行检查和审核，以确保施工方案符合国家有关法律、法规要求。

②对施工单位提出施工具体环境保护要求，并监督其污染防治措施的实施。

③监督环保工程的实施情况，确保与主体工程同时投产使用；监督工程施工质量。

④协助施工单位和建设单位开展环保法律、法规及环保知识的宣传和培训，增强施工人员的环保意识和法制观念，贯彻“预防为主，防治结合，因地制宜，综合治理”的指导方针。

⑤监督施工单位对土石方调运及临时堆存处置工作，确保符合有关环保要求。

⑥监督施工结束后施工场地的清理整治工作，恢复原有地貌和临时占地的植

被。

2、管理体系

项目施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系：同时要求项目设计单位做好服务和配合。施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专、兼职环保管理人员，这些人员应是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予其相应的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。监理单位应根据环境影响报告书，环保工程施工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重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。

3、监督体系

从项目施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、国土等部门是工程施工期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，审计、司法部门及新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

4、管理要求

①建设单位与施工单位签定工程承包合同中，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、施工期间环境污染控制，污染物排放管理，施工人员环保教育及相关奖惩条款。

②施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工：环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用。

③施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好沿线土壤，土石方做到合理挖填平衡，严禁随意堆弃。

④各施工现场、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中收集处理后回用；工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

⑤资金来源及保证管理：建项目环境保护工程与生态恢复工程投资必须全

部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，建设单位进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

⑥认真落实各项生态保护措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

9.1.2.2 运营期

1、环保机构的设置

企业设环保安全部门，负责管理全公司的环境保护和劳动安全卫生工作；采矿队设兼职环保安全员，负责本采矿作业环保安全的日常工作。本项目的日常环境监测工作委托有资质的环境监测单位定期监测。通过加强环境管理和环境监测，逐步掌握全矿主要污染物的排放情况，为控制污染积累数据和资料。

2、环境管理机构主要职责

按照 IS014001 环境管理体系进行环境管理，推行企业清洁生产工作。

①负责在企业内部贯彻国家及地方政府、环境保护部门的有关法律、法规、环保标准、条例和办法等；

②制定企业内部的环保规划，并落实各项规划内容的实施；

③建立企业内部环保管理体系，制定和推行环保考核制度和办法；

④制定环境监测、管理监控和环境治理方案；

⑤监督检查环保设施运行情况，依法及时足额缴纳排污费；

⑥开展环保宣传，提高职工环保意识。组织和开展本单位的环境保护专业技术培训，提高环保工作人员的素质，推广应用环境保护先进技术和经验，组织环保宣传教育工作；

⑦制定并组织实施全公司的生态建设环境保护规划和计划，并负责采矿场恢复的监督管理；

⑧处理公司内有关环保的生产事故。

3、环境管理要求

①制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制。

②加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工。

③加强环境监测数据的统计工作，建立全厂完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求。

④强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全厂完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标。

⑤加强对开停车等非正常工况及周围环境的监测，并制订能够控制污染扩大，防治污染事故发生的有效措施。

3、环境监督检查

除加强自身的环境监督检查工作外，环境保护主管部门也应加强对项目环境保护工作的监督检查，重点包括：

①检查环境管理制度及其落实执行情况；

②检查污染防治措施的执行情况；

③污染源达标及污染防治设施运行情况；

④调查周围环境敏感点环境质量状况，调查受影响公众反映和意见，并及时反馈给有关部门；

⑤提出环境保护要求和措施、建议。

9.1.2.3 闭矿期

项目闭矿期，企业负责实施的环境管理包括如下内容：

①妥善处置各类固废如工业垃圾、拆迁建筑垃圾等，应集中处置并进行平整。

②进行土地整治，采取有关水保和地质灾害治理措施，确保闭矿期不致发生水土流失、崩坍等地质灾害。

③采矿场地恢复原地貌，存在诸多不利因素，应及早安排人员进行土地恢复试验，以确定最终恢复方法。

④服务期满后，环境监控计划由环保部门的环境监测站和水保部门的预防监督科及林业部门具体实施

⑤关闭矿山，必须提出矿山闭坑报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料，并按照国家规定报请国土主管部门审查批准。

9.1.3 环境管理手段

实现环境管理的手段主要有行政的、法律的、技术的、经济的、以及宣传教育等手段。改扩建项目在环境管理过程中可采取以下管理手段。

1、行政手段

以行政管理监督检查环境管理制度的执行落实情况，对执行效果给予鉴定，制定奖惩制度，促进环境保护工作取得实效。

2、技术手段

生产中在制定产品标注、操作规程时，将环境保护要求纳入其中，使企业在搞好生产的同时保护好环境。

3、经济手段

对全企业各主要的污染源排放口排放污染物以排放标准等作为控制管理指标，实行岗位责任制与经济责任制相结合，将环境保护作为一项考核指标，对污染物超标排放时予以一定的经济惩罚。

4、宣传教育手段

在全企业职工范围内通过新技术、新工艺、环保知识、环保法规等的学习与宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，在保证生产质量的同时减少污染排放。

9.1.4 环保规章制度

建立健全必要的环境管理规章制度，做到“有章可循、执法必严”。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。企业的环境管理规章制度主要有《环境保护管理制度》、《环境污染防治设施管理规定》、《环境保护监测规定》、《建设项目环境保护管理规定》、《环境保护奖惩制度》、《环境污染事故管理制度》和《环境管理岗位责任制》等环境管理规章制度，还需要建立一些各主要排污岗位的管理规定。

①《环境保护管理制度》是全企业环境保护的基本法规。该法规规定了企业的环境保护管理总则、组织机构与职责、预防污染、治理污染、污染事故处理、监测管理等方面的基本总则。适用于企业各级环境保护管理。

②《环境污染防治设施管理规定》中要规定环境污染防治设施管理总则、填报与发证、监督与管理等。

③《环境保护监测规定》中要规定环境监测总则、监测机构与职责、监测项

目、监测范围、监测时间、监测报告等，适用于企业的环境监测工作。

④《建设项目环境保护管理规定》是针对企业内新建项目，制定本公司建设项目“三同时”的管理细则。

⑤《环境保护奖惩制度》包括环境保护奖惩总则、奖励与处罚办法。

⑥《环境污染事故管理规定》是处理环境污染事故的基本法规，该标准规定环境污染事故分级、分类、事故处理、事故报告和损失计算等方面的具体办法。

⑦《环境管理岗位责任制》是各级管理人员的岗位责任规章制度。

另外，还要对不同的工作岗位，提出相应的规章制度和操作规范，包括正常的操作程序、可能产生的环境影响与防治措施、可能出现的异常情况及应急对策等。

9.1.5 信息交流与反馈

信息交流包括两个方面的内容，一是内部的信息交流，二是与外部的信息交流。

1、内部信息交流的主要内容：

①厂环境管理制度要传达到全体员工；

②职责、权利、义务的信息；

③监测计划执行与监测结果的信息；

④培训与教育的信息。

2、外部信息交流的主要内容是：

①国家与地方环保法律法规的获取，与执法者的联系；

②与附近企业与居民联系的信息，企业环保信息的公开。

9.1.6 规范排污口

1、排污口管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。工程排污口具体管理原则如下：

①如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物的种类、数量、排放去向等情况。列入总量控制的污染物排污口以及行业特征污染物排放口列为管理重点。

②废气排气筒应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台。

③按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写拟建项目的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。排放口图形标志详见图 9.1-1。



图 9.1-1　排放口图形标志

④环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m；

2、排污口建档管理

①拟建工程排污口使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，拟建工程建成投产后，应将主要污染物种类、数量、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.1.7 危险废物规范化管理要求

1、建立污染环境防治责任制度

企业应当建立、健全污染环境防治责任制度，明确危险废物管理的具体责任人，采取防治工业固体废物污染环境的措施。

2、标识制度

危险废物的临时储存场所需设置危险废物识别标志，收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别的标志。

3、管理计划制度

应建立减少危险废物产生量和危害性的管理计划措施，并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。

4、申报登记制度

项目投入生产后，应及时向西西和县环境保护局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

5、建立源头制度

项目产生的危险废物主要为机械维修产生的废机油，应采用钢质桶进行收集贮存，临时贮存在厂区危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

6、转移联单制度

在危险废物转移前，应及时向西西和县环保局报批危险废物转移计划，在获得批准后方可外送处置。危险废物转移联单应妥善保存。

7、经营许可证制度

转移的危险废物，应全部委托给有危险废物处置和经营许可证的单位进行处理处置，在项目投产后应根据实际产生的危险废物量重新签订处理处置合同，并归档保存。

8、应急预案备案制度

在企业突发环境事件应急预案中应包括危险废物意外事故的防范措施及应急预案，该预案必须备案后方可投入试生产。

9、贮存设施管理

危险废物临时贮存间应符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求，临时贮存间的贮存期限不得超过 3 个月。建立危险废物贮存台账，并如实记录危险废物贮存情况。

10、业务培训

企业应定期对危险废物产生的机修工段和车间的工作人员进行培训。

9.2 环境监测计划

9.2.1 环境监控目的

环境监测的目的是为全面、及时掌握本项目污染动态，了解项目建设对所在地区的环境影响，环境质量变化程度、影响范围及运营期的环境质量动态，及时

向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

9.2.2 环境监测机构

根据企业现有条件，环境监测工作可委托有资质的环境监测单位进行监测，对采矿工程的废气、废水、噪声和环境质量等，按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作；并将监测结果和污染防治设施运行情况等以报表形式上报当地环境保护主管部门备案，受委托的环境监测机构对监测报告的数据有效性负责。

9.2.3 监测计划

1、施工期监测

施工期监测包括施工噪声、废水及扬尘，施工期环境监测工作委托地方有资质的监测机构，地方环境保护主管部门和建设单位应监督施工单位按照要求实施监测计划。监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1　施工期监测计划

序号	监测地点	监测项目	监测频率	采样时间	实施机构
1	采矿场地无组织颗粒物，场地上风向设1个对照点、下风向设2-3个监控点	TSP	1 次/施工期，2d/次	4 个/d	委托监测

2、运营期监测

运营期环境污染监控参照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）执行，本项目属于贵金属矿山采选项目，运营过程中建议按照重点排污单位进行监管，对采矿过程产生的废气、废水、噪声污染源的监测，同时对矿区环境质量定期进行监测，运营期环境监控计划见表 9.2-2。

表 9.2-2　运营期环境监控计划一览表

序号	污染源	监控点	监控项目	监测频率
一、污染物排放监测				
废气	无组织排放源	采矿场地边界上风向对照点，下风向监控点	TSP、Pb	2 次/年
废水	生活污水	一体化污水处理设施进、出口	pH、SS、BOD_5、COD、动植物油、氨氮、总磷、粪大肠菌群数	2 次/年
	生产废水处理站	废水处理站进、出口	pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、总磷、Hg、Pb、Zn、As、Cd、六价铬、Cu、硫化物、石油类	2 次/年
噪声	采矿厂界噪声	采矿场地边界	等效连续 A 声级	2 次/年
二、环境质量监测				

大气环境	本企业办公生活区	TSP、Pb	2 次/年
地表水环境	矿区内孟河、六巷河	pH 值、溶解氧、Pb、As、Cd、Zn、Cu、Hg、NH_3-N、硫化物、石油类、COD、BOD_5、SS、Cr^{6+}、挥发酚、氟化物、氰化物、总磷、粪大肠菌群	2 次/年
地下水	2 处废石场下游各布置 1 口、废水处理站下游布置 1 口地下水质监控井。	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、总硬度(以 CaCO3 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、氟化物、氰化物、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铬(六价)(Cr^{6+})、铅(Pb)、铜、细菌总数、硫化物、阴离子表面活性剂等	2 次/年
土壤环境	十五平硐口下游 30m 处、3#废石堆场坡脚、4#废石堆场坡脚处、矿区内林地或草地。	采矿工业场地、废石场等建设用地调查《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中基本项及 SSC，判断盐化、酸化、碱化。 林地、草地调查《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》中基本项，及 SSC 判断盐化、酸化、碱化。	1 次/年

3、生态环境监控计划

本项目结合矿山生态环境现状以及工程对生态环境造成的影响进行生态环境监测，并对矿山生态恢复与防护措施进行监管。

⑴建设期

从矿区整体生态恢复和植被复垦角度出发，开展建设期的生态跟踪监测具有实际意义。其具体内容包括：

①调查时间

地下开采矿山井巷工程、地表工业场地施工期；其它辅助设施建设期间。

②调查内容

对井巷工程、地表工业场地以及其它辅助设施占地范围内的土地占用情况、相应的植被类型、影响面积以及损失的生物蓄积量进行统计；对各场地建设施工过程中的表土剥离情况进行跟踪监测，对表土堆存方式与水土保持措施是否实施到位进行核查，以便为矿山建设后期生态恢复措施提供依据。

⑵运营期

①历史遗留废石场植被恢复情况，场地植被成活率、覆盖度的监测。

②对于矿山在开采过程中可以同时进行复垦场地的生态恢复措施的监管，对边开采边复垦措施的可行性进行监测，要对其采取的复垦措施及效果进行动态跟踪监测。

③对于工业场地、道路及其它辅助设施在施工期结束后的绿化及植被恢复情况进行监测。

④通过对以上几方面的土地复垦与植被恢复措施的跟踪性监测，保证矿山土地复垦达到要求。

⑶退役期

退役后生态监测主要集中在本项目采区、采矿场地的土地复垦措施进行跟踪监测。此外，还应对采区植被生物量、覆盖度、采区地下水的水位进行跟踪监测。

4、环境管理台账

根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）中环境管理台账要求，本项目环境管理台账见表 9.2-3。

表 9.2-3　　环境管理台账记录要求

设施类别	操作参数	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
污染防治设施	监测记录信息	废气、废水、噪声污染物手工检测和手工监测记录；	废气、废水、噪声污染物手工监测记录按照手工监测频次进行记录、统计.	电子台账+纸质台账	台账记录至少保存三年
固体废物防治设施	基本信息	污泥、废石、废矿物由、废铅蓄电池及生活垃圾等处置量、贮存量，危险废物的还应详细记录其具体去向	每日	电子台账+纸质台账	台账记录至少保存三年

5、应急监测

（1）大气污染物应急检测

当出现非正常工况或环保设备及设施运行不力时，此时污染物排放可能对环境产生严重影响，厂内环境检测部分应对该情况下产生的污染物立即组织应急检测，并对产生的原因进行分析，以便及时采取措施，将产生的污染物影响控制在最小程度，对发生较大的污染影响，应立即报告上级主管部门，果断采取联合措施，制止污染事故的蔓延。应急检测布点情况详见表 9.2-4，检测及分析方法按照已发布的最新版方法进行。

表 9.2-4　　环境应急检测方案

检测项目		事故类别	检测布点
废气	CO、NO_2	火灾、爆炸	下风向厂界、80、100、200m 处

（2）水污染物应急检测

水污染物应急检测方案见表 9.2-5。

表 9.2-5　环境应急检测方案

检测项目		事故类别	检测布点
废污水	水量、pH、总悬浮物、COD 氨氮、总磷、总氮、总铜、氟化物、总砷、总锌、总镉、总铬、总汞、总铅、硫化物等	生产废水处理站、生活污水处理设置不能正常运行	废污水出口

6、环境监测资料整编建档制度

各种环境监测、观测项目都应有固定的、完整的原始记录。各专业都应有专业技术人员负责原始资料的整编汇总统计工作，并进行校核和审查，监管机构应当由档案室负责各种资料的归档工作。

7、编制阶段环境质量报告

建设单位环保工作小组在生产期每年编制“环境质量阶段报告”，并向社会公开，报告应包括以下内容：

（1）统计年废石产生量，资源化综合量，临时堆存量、影响范围等；

（2）对地表沉陷范围、程度做记录，并对沉陷影响范围进行预测；

（3）矿区及周边环境质量的前、后比较和发展趋势分析；

（4）记录各项环保设备的运行情况，废污水处理效果；

（5）突发性事件的处理过程和效果，并分析其原因；

（6）对下一阶段环境保护工作的建议和要求；

（7）年度环保费用结算、预算明细表。

9.3 企业环境信息公开

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，促进企业事业单位如实向社会公开环境信息，推动公众参与和监督环境保护，按照相关企业环境信息公开办法，对本项目环境信息公开提出如下要求：

9.3.1 企业环境信息公开制度

企业环境信息公开单位：西和县中泰工矿有限责任公司

日常环保监督单位：陇南市生态环境局西和县分局

信息公开原则：按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开。所公开的信息必须真实、有效。

信息公开要求：西和县中泰工矿有限责任公司应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定专门机构或部门负责本单位环境信息公开日常工作。

陇南市生态环境局西和县分局根据本单位公开的环境信息及政府部门环境监管信息，对本单位环境行为进行监督检查。应当宣传和引导周边公众监督本单位环境信息公开工作。

9.3.2 企业环境信息公开内容

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥鼓励企业自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息。

⑦国家政策要求的其他应当公开的环境信息。

9.3.3 企业环境信息公开方式

西和县中泰工矿有限责任公司可以采取以下一种或者几种方式对企业环境信息进行公开：

①公告或者公开发行的报纸专刊；

②广播、电视等新闻媒体；

③信息公开服务、监督热线电话；

④本单位的资料索取点、信息公开栏等场所或者设施；

⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式；

⑥当地公众网络媒体、微信公众号等。

9.4 总量控制

根据“国家环境保护’十二五’规划总体设想”（2009 年 10 月 ，“十二五”期间国家将对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物实行排放总量控制计划管理，

结合项目实际运营及排污情况，项目矿井涌水经处理达标后部分回用，部分达标外排；生活污水经一体化污水处理站处理达标后全部回用不外排；项目运营期外排大气污染物主要为颗粒物。

根据国家“十三五”环境保护规划确定的污染物总量控制计划，COD、氨氮、SO_2、氮氧化物是国家实行总量控制的污染物，为此，根据本项目污染物的产生特点，项目废水排放量 16936m^3/a，污染物排放量分别为：COD 1.02t/a、氨氮 0.002t/a、砷 0.00019 t/a、锌 0.0031 t/a、铅 0.0034 t/a。

9.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单详见表 9.5-1。

表 9.5-1　本项目污染物产生及排放清单

类别		项目	产生情况		处理措施	排放情况	
			产生浓度 mg/L	产生量 t/a		排放量	排放方式
废水	矿井废水	废水量	60390×$10^4$$m^3$/a		矿井废水经废水处理站处理后综合利用；	1.6936×$10^4$$m^3$/a	
		COD_{Cr}	72	4.348		60	1.02
		氨氮	0.14	0.0085		0.12	0.002
		总铅	0.2	0.006		0.2	0.0034
		总锌	3.66	0.221		0.183	0.0031
		总砷	0.011	0.0007		0.011	0.00019
	生活污水	污水量	0.2754×$10^4$$m^3$/a		经一体化生活污水处理站处理后回用；	0	
		COD_{Cr}	400	1.102		—	—
		BOD_5	180	0.496		—	—
		SS	280	0.771		—	—
		氨氮	25	0.069		—	—
废气		污染物	产生量 t/a		洒水降尘措施	排放量 t/a	排放方式
	采矿堆场	TSP	0.254			0.051	无组织
	废石场	TSP	5.21			1.042	无组织
	回风井	TSP	1.9			0.468	无组织
		NO_x	0.13			0.13	无组织
		CO	0.81			0.81	无组织
噪声		噪声	采矿机械设备		设备减振、隔声	80~100dB	

			及距离衰减	
固体废物	废石	1 万 t/a	运至废石场处置	—
	生活垃圾	60t/a	垃圾桶、垃圾箱收集	送当地生活垃圾场处置
	废水处理污泥	1.2t/a	定期清掏	交由有资质单位处置
	废铅蓄电池	0.8 t/a	危废暂存间收集贮存	委托有处置资质单位处置
	废机油	0.2t/a	危废暂存间收集贮存	委托有处置资质单位处置
	生活污水处理污泥及杂物	0.18t/a	定期清掏	栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋；污泥定期抽吸外运当地污水处理厂处置

9.6 竣工环保验收

本项目建成正式投产前，污染物治理设施“三同时”建成，建设单位应按规定组织进行自主竣工环境保护验收工作。环保治理设施验收内容见表 9.6-1。

表 9.6-1　环保设施竣工验收一览表

环境要素	污染源	治理措施或处置、处理方式	验收依据（要求）	备注
大气	矿石堆场	地面硬化，半封闭设置，喷洒水装置 4 套	场地边界无组织颗粒污染物满足 GB25466-2010，边界浓度≤1.0mg/m^3	新增
	废石场	新增喷洒水装置 4 套		新增
	运输道路	喷洒水装置 2 套		新增
	回风井	井下湿法掘岩，配套洒水装置 1 套		新增
废水	采矿废水	新建 1 座处理规模 15m^3/h 废水处理站处理，部分回用于生产，部分达标外排	部分回用于生产，部分达标外排	新增
	废石场淋溶液	PVC 集排水设施+收集池，用于废石场抑尘及采矿用水。		
	生活污水	新建 1 座处理规模 1.5m^3/h 一体化污水处理后全部回用，无外排	用于厂区绿化、洒水降尘	新增
噪声	设备机械噪声	通风机、空压机配装减震垫、消声器、车间隔声	厂界环境噪声排放满足 GB12348-2008 中 2 类区要求	依托现有
固	废石	大沟附近新建 1 座废石场，废石	废石场满足《一般工业固体废	新增

废		运至废石场处置	物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求	
	生活垃圾	设置垃圾箱，定期运至垃圾填埋场卫生填埋	全部合理处置	依托现有
	废水处理污泥	定期清掏，交由有资质单位处置	全部合理处置	依托
	生活污水处理设施污泥和杂物	格栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋，污泥进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。	按规范要求卫生处置	新增
	废机油、废铅蓄电池	新建 15m^2 危废暂存间临时贮存，定期委托有资质单位处置	临时贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，全部合理处置	新增
其它	遗留废石场生态恢复	矿区历史采矿遗留废石场地恢复治理	裸露陡峭边坡进行治理，采取植被恢复措施，种植灌木、草，植被覆盖度达到 80%	部分新增
	塌陷区治理	出现岩移松动的边坡清理、塌陷区恢复治理	灾害隐患边坡清理、塌陷区恢复治理，排除隐患，符合矿山地质环境治理和土地复垦方案要求	部分新增
	水土保持措施	水土保持方案所列治理工程措施	按水保方案要求实施了水土保持措施	依托现有
	环境管理	环保机构、环保宣传教育、管理制度	全部实施	部分新增

10、结论与建议

10.1 结论

10.1.1 工程概况

邓家山铅锌矿矿区位于甘肃省西和县六巷乡境内，地理坐标：东经105°25′00″～105°27′53″，北纬 33°51′30″～33°52′30″，面积 5.1194km^2。矿区距西和县城约 34km，有县级公路、简易公路相通，交通便利。

本次办理采矿许可证延续，西和县中泰工矿有限责任公司委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成《西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿矿产资源开发与恢复治理方案》，2018 年 11 月 15 日甘肃省国土资源厅出具了矿产资源开发利用方案专家评审意见，2019 年 1 月 11 日甘肃省矿业权服务中心出具方案评审意见告知函（甘国土资矿服评告字［2019］3 号）。本次设计资源开采范围、开采方式、开采标高与原采矿证相同，利用现有采矿工程开拓系统和采矿生产设施，开采规模提升至 10 万 t/a，开采服务年限 18a，本项目采出矿石全部外售。本项目新增总投资 10523.12 万元，新增环保投资 132 万元，占新增投资的比例为 1.25%。

10.1.2 评价区环境质量现状

1、根据环境空气质量现状监测点监测结果，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行评价，项目所在地及周边环境敏感点环境空气中 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日平均浓度和 SO_2、NO_2 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095－2012）中二级标准限值要求，区域环境空气质量较好。

2、根据地表水环境质量现状评价数据结果，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准值进行评价分析，项目区域地表水孟河、六巷河水质均能满足河流地表水功能水质标准值要求。

3、根据地下水环境质量现状评价数据结果，按照《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准值进行评价分析，评价区地下水取样监测点各监测项目除 3#总硬度指标外，其他点位各监测项目均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水域标准要求。3#监测点位总硬度超标倍数为 0.34，总

硬度出现超标主要与项目所在区的水文地质有关，项目区出露地层由碎屑岩及碳酸盐岩石为主的浅变质岩系构成，因此地下水环境现状监测值中总硬度超标应与区域地层岩性有关。

4、根据矿区周边农用地土壤取样监测结果，土壤表层、中层、下层各基本监测项目均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值限值要求，说明土壤中污染物对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略；矿区采矿场地附近土壤取样监测结果表明，土壤表层、中层、下层的 45 项污染物浓度均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类土地筛选值限值要求，表明本项目采矿场地附近土壤中污染物含量对人体健康的风险可以忽略，矿区历史开采未造成矿区场地土壤污染，土壤环境污染风险低。

5、根据矿区噪声监测结果可知，项目所在区域各监测点和敏感点处昼间、夜间声环境均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的标准限值，项目区声环境质量较好。

6、依据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属北秦岭针叶-阔叶混交林水源涵养生态功能区、西礼盆地农业、采矿与水土保持生态功能小区；同时依据甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告，项目所在区域为省级水土流失重点预防区。通过本次遥感解译调查结果，调查范围内土地利用类型以乔木林地为主，植被类型以椴、槭林、春榆、水曲柳、核桃楸林为主，植被盖度高，土壤侵蚀程度以微度侵蚀为主。评价范围内生态系统类型以森林生态系统为主、农业生态系统为次，森林生态系统的服务功能主要为水土保持、生物多样性，整体分析评价区内生态系统结构和服务功能稳定，未遭受不可逆的破坏性影响。

10.1.3 施工期环境影响及防治措施

1、施工期大气环境影响及采取的污染防治措施

本项目施工期井巷工程施工过程产生的废气通过井下喷洒水降尘、机械排风、湿法掘岩等降尘措施由回风井排出，采取措施后风井口排出的废气颗粒污染物低于 1.0mg/m^3；地面施工活动主要为矿区地质灾害治理工程、生态环境保护和恢复工程的实施、土地复垦植被恢复等工程的实施，采取人工施工，施工扰动范围较小，通过施工作业面局部洒水降尘等措施可有效控制施工扬尘的产生，本

矿区距离周边大气环境敏感点较远，矿区生产至今未发送环境空气污染影响造成环境纠纷、污染、投诉事故，本项目施工期采取相应污染防治措施后对环境空气影响轻微。

2、施工期废水影响及采取的污染防治措施

施工期的废水主要有施工人员生活污水、施工废水等。本项目施工人员主要为矿山现有工程采矿工人，可完全依托现有旱厕和生活区。施工废水来自于井下井巷施工矿井排水，施工期矿井涌水依托现有高位水池处理后回用；地面施工过程混凝土拌合、挡墙砌筑等施工材料、设备冲洗等过程产生少量施工废水，但水量较小，主要污染物为泥沙，施工场地建临时沉淀池处理后用于洒水降尘。采取以上措施后，能有效地控制施工期废水对水体的污染影响。

3、施工期噪声环境影响及防治措施

建设单位依据各噪声源的不同特性，分别采用了相应的隔声、消声、减振控制措施。厂址周界无声环境敏感点，高噪声设备较少，施工期噪声源对声环境的影响较小且随着施工的结束而消失。

4、施工期固体废物环境影响及处置措施

项目施工期主要建设工程量为井巷基建工程，建设期间土石方开挖总量 5.49 万 m^3，填筑总量 5.36 万 m^3，区间调用 4.49 万 m^3，采矿井巷工程开挖产生的废弃方除用于现有废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，新建废石场拦渣墙、防洪拦挡墙的填筑，以及矿内道路的填筑外，最终产生废弃方 0.13 万 m^3，全部堆存于现有 1710m（PD8）附近废石场。施工期施工人员依托现有生活区，产生的生活垃圾先在生活区集中收集，交由环卫部门集中收集卫生填埋处理。施工期固体废物全部合理处置，对环境的影响较小，措施可行。

5、施工期生态环境的影响及恢复措施

工程建设期主要生态影响因素为占地、植被破坏、地下水疏排（井巷掘进），产生的影响包括水土流失、植被破坏及土壤污染，施工中应尽可能减少对土地的占用，减少破坏植被；施工材料堆放场等尽量利用荒地、闲地。施工中弃土弃渣及时清理，工业场地施工前在四周修建围墙以防止表土扰动后的水土流失，并应根据总平面布置及早进行绿化以减少裸露地面。施工临时占地使用结束后，由建设单位进行复垦，恢复土地的使用条件。采取上述生态恢复措施后对环境的影响

较小，措施可行。

10.1.4 运营期环境影响及防治措施

1、生态环境

生态环境保护措施主要包括土地复垦措施、采矿工业场地生态绿化措施、矿山道路运输系统生态保护措施及其它生态措施。本次环评要求建设单位应按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》运营期矿山设计地质环境治理、土地复垦工程内容，针对井下开采可能带来的地表错动影响，在地表错动范围影响区周边设置塌陷沉降监测点，设置地质灾害隐患防治重点区的生态恢复，岩体垮落区及地表裂缝采取回填、整治和植被恢复措施。同时，本次扩建工程要求对矿区历史遗留废石场地进行恢复治理、地质灾害隐患点采取防治措施、采取水土保持措施，使得矿区内现有采矿活动占用土地恢复为草地，使得矿区生态环境得到逐步的修复；本项目矿产资源开采对项目评价区生态系统生产力影响可接受，采区地表塌落岩移区采取生态综合整治措施，通过自然演替，生态环境将逐步恢复，生态系统总体稳定性不会变化。

2、环境空气

根据工程分析污染源强核实结果，本项目为铅锌矿采矿工程，采用地下开采方式，污染源主要为采矿回风井排放废气、采矿场地原矿堆场和废石场产生的扬尘，污染源均为无组织废气排放面源，主要污染因子为 TSP，回风井废气中包含有井下爆破过程产生的污染物 NOx、CO。本项目井下开采过程采取喷洒水降尘、机械通风措施；地面矿石堆场、废石场及运矿道路沿线采取喷洒水降尘，场地和道路混凝土硬化，地面无组织颗粒污染物排放得到有效控制，根据大气影响估算预测结果，采矿场地无组织颗粒污染物的排放满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）边界浓度≤1.0mg/m^3。本次环评按照 HJ2.2-2018 导则章节 8.7.5 大气环境防护距离内容，本项目无组织排放大气污染物在项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，大气污染物短期最大地面浓度最大占标率 1.69%，未出现环境质量浓度超标点，本项目无需设置大气环境防护距离。本项目采取大气污染防治措施后，无组织大气污染物排放对大气环境影响较小。

3、水环境

本矿山正常期矿井采矿废水量约 136.4m^3/d，可全部排入废水处理站

（15m^3/h），处理后部分水（90m^3/d）被泵送到高位水池，在后续的生产中加以利用，多余废水（46.4m^3/d）处理达标后排入孟河。西和县中泰工矿有限责任公司采矿工程依托现有生活区，新增 1 座一体化生活污水处理站（规模为 1.5m^3/h，15m^3/d），处理后全部回用不外排。

4、声环境

本项目噪声主要来源于采矿生产设备，包括空压机、通风机、装载机、运矿车辆、各种泵等产生的噪声，噪声源声级值在 90～110dB 之间。根据噪声衰减预测结果，在企业落实环评提出的隔声降噪措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，加之本项目 200m 范围内没有居住区等声环境敏感点，本项目噪声排放对周边环境影响较小。

5、固体废物

运营期产生的废石运至项目废石场处置，实现废石合理处置。生活垃圾利用现有办公楼、宿舍、食堂设置有垃圾收集桶、垃圾箱，定期运至西和县垃圾填埋场进行卫生填埋处置。根据矿山开采建设内容分析，本项目产生危险废物主要有废水处理站及高位水池污泥（HW23）、废铅蓄电池（HW49）、废矿物油（HW08），其危险特性除废矿物油为 T（毒性）与 I（易燃性），其他均为 T（毒性）。本项危险废物产生量小，根据产生量及危险特性，无不兼容的危废，因此，各类危废按固液分类堆放在采矿工业场地内设置一座 15m^2 的危废贮存间，产生的危废集中收集于危险废物临时贮存间，定期交由有资质的单位处置。生活污水处理设施污泥及杂物格栅截留下的杂物定期送至当地生活垃圾集中收集点由环卫部门送往当地生活垃圾填埋场卫生填埋，污泥进行污泥消化后定期抽吸外运当地污水处理厂处置。本项目固体废物得到了妥善的处理和处置，对环境的影响较小。

10.1.5 环境风险

本项目生产运营过程中不存在重大风险源，可能出现的环境风险事故有爆破器材库发生爆炸造成大气污染、矿井突发涌水未能有效收集处理外排造成水污染、矿区突发地质灾害造成生态环境影响，环境风险影响范围较小，危害程度较轻，污染影响可控，在采取有效风险防范措施和完善的风险应急预案后，可将环境风险降至最低，因此本项目环境风险是可以接受的。

10.1.6 产业政策及相关规划符合性

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 本）》中鼓励类、限制类和淘汰类，项目符合国家有关法律、法规和政策的规定，为允许类，因此本项目建设符合国家产业政策。本项目满足《铅锌行业规范条件》政策要求。西和县未列入《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》。

本项目符合《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》、《甘肃省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》、《陇南市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》相关要求；满足《甘肃省主体功能区规划》、《甘肃省“十三五”环境保护规划》、《甘肃省生态保护与建设规划（2014—2020 年）》、《陇南市生态环境保护规划（2014-2020）》相关环境保护要求；采取的污染防治措施满足国家、地方污染防治行动计划和实施方案。

10.1.7 环保投资

本项目需新增环保措施估算总投资约为 132 万元，约占工程总投资的比例为 1.25%。

10.1.8 清洁生产及总量控制

从能耗、资源、生产工艺、综合利用、污染物等指标分析，本项目清洁生产水平达到了国内基本水平的要求。水资源、废石综合利用方案符合环境保护的要求，体现了循环经济理念。

根据本项目“三废”排放分析，但为了便于环境管理监督的实施，本次评价以工程分析计算的排放总量为准，按照总量控制的要求，提出本项目总量控制企业自控建议指标，作为企业管理的参考。本项目冬季采暖采用电取暖，本次环评废气排放均为无组织粉尘；废石堆存废石场；生活污水达标全部绿化抑尘用水，不外排；生产废水部分回用于采矿生产，剩余部分依托整合项目审批建设的废水处理站处理达标后外排盂河，本次改扩建项目生产废水产生量较《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目小，不增加《西和县中泰工矿有限责任公司孙家湾尾矿库工程环境影响报告书》项目审批建设的废水处理站处理废水量，因此废水总量控制指标仍执行已审批环评中的总量指标（COD3.623t/a、氨氮 0.0073t/a、总锌 0.011t/a、总砷 0.0007t/a、总铅 0.006t/a）。

10.1.9 公众参与

西和县中泰工矿有限责任公司按照《环境影响评价公众参与办法》，在确定项目环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内在西和新闻网上进行公示，广泛的征询公众参与意见；在建设项目环境影响报告书征求意见稿编制完成后，在陇南日报进行 2 次信息公示、在地方公共网络平台、当地村庄、乡镇公告栏张贴公告等形式公开征求项目报告书公众参与意见，公示期间建设单位未接收到公众通过邮件、信函、电话等公开联系方式反馈的本项目环境影响评价的意见，为更好的开展本项目建设环境影响评价工作公众参与，建设单位承诺将积极向当地公众宣传与建设项目环境影响有关的科学知识，加强与公众互动。

10.1.10 结论

综上所述，西和县中泰工矿有限责任公司邓家山铅锌矿开采（10 万 t/a）工程项目的建设符合产业政策和相关规划，可实现环境、经济和社会效益统一协调；项目在建设、运行过程中采取合理可行的污染防治措施和生态环境恢复措施，各项污染物均能实施达标排放，生态影响可通过相应的治理恢复措施逐步修复。本环境影响评价认为，建设单位应切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，减免各种不利影响，在充分保证环保投资和达标排放的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平，该项目的建设可行。

10.2 建议

⑴企业应积极开展清洁生产验收工作；

⑵企业应积极开展水土保持监测和水土保持措施验收工作；