

黄河河口水电站工程

环境影响后评价报告

(备案稿)

建设单位： 甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司

编制单位： 白银有色建筑设计院

编制时间： 二〇二〇年五月

目 录

前 言.....	1
1 项目由来.....	1
2 项目特点.....	2
3 环境影响后评价工作过程.....	3
4 后评价的主要环境问题.....	3
5 后评价结论.....	4
第一章 总 论.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价总体构思.....	9
1.3 环境影响评价因子.....	9
1.4 环境功能区划.....	10
1.5 评价标准.....	11
1.6 评价工作范围.....	19
1.7 评价内容、评价重点.....	19
第二章 建设项目过程回顾.....	23
2.1 项目建设过程回顾.....	23
2.2 环境影响评价结论.....	24
2.3 环评批复要求.....	35
2.4 环境保护措施落实及验收情况.....	36
2.5 环境监测情况.....	36
2.6 环境信息公开及公众参与情况.....	44
第三章 项目工程评价.....	49
3.1 工程概况.....	49
3.2 工程运行情况.....	57
3.3 工程污染源调查.....	58
3.4 生态影响调查.....	62
第四章 区域环境概况.....	65
4.1 自然环境概况.....	65

4.2 环境质量现状.....	73
第五章 区域环境变化评价.....	81
5.1 环境敏感目标的变化.....	81
5.2 污染源变化.....	81
5.3 环境空气质量变化情况.....	84
5.4 地表水环境质量变化情况.....	85
5.5 地下水环境质量变化情况.....	86
5.6 声环境质量变化情况.....	86
5.7 土壤质量变化.....	89
5.8 生态环境变化分析.....	89
第六章 环境影响预测验证.....	105
6.1 大气环境影响预测验证.....	105
6.2 水环境影响预测结论.....	105
6.3 声环境影响验证.....	107
6.4 固体废物环境影响验证.....	108
6.5 土壤影响验证.....	108
6.6 生态影响验证.....	108
第七章 环保措施有效性评估.....	111
7.1 污染源达标评价.....	111
7.2 环保措施有效性评估.....	112
第八章 环境保护措施建议和要求.....	125
8.1 生态影响减缓措施要求.....	125
8.2 水源地保护措施要求.....	126
8.3 经费保障.....	126
第九章 评价结论与建议.....	127
9.1 主要章节评价结论.....	127
9.2 评价总结论.....	138
9.3 建议.....	138

附件:

- (1) 专家意见及修改清单
- (2) 黄河河口水电站工程环境影响后评价《委托书》，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司；
- (3) 《关于黄河河口水电站工程环境影响报告书的批复》环境保护部，2008年6月；
- (4) 《甘肃省环境保护厅关于黄河河口水电站工程竣工环境保护验收合格的函》（甘环验发[2016]7号），甘肃省环境保护厅，2016年3月28日；
- (5) 《水力部办公厅关于印发黄河河口水电站工程水土保持设施验收鉴定书的函》（办水保函[20012]914号），水力部办公厅，2012年12月17日；
- (6) 《河口水电厂鱼类增殖培育、放流委托承包合同》，2019年4月22日；
- (7) 危险废弃物处置协议及处置单位资质；
- (8) 黄河河口水电站引水流量监测平台建设工程验收单；
- (9) 《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》（2017）备案表；
- (10) 《河口水电厂运营期水环境检测报告》，峰骥检字〔2019〕第12-110号；甘肃峰骥环保工程有限公司，2019年12月26日
- (11) 《黄河河口水电站工程环境影响后评价项目检测报告》，甘肃华鼎环保科技有限公司；

前 言

1 项目由来

黄河河口水电站是甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司在兰州市西郊黄河干流上投资建设的一座中型河床式水电站，坝址位于西固区河口乡咸水村，距上游八盘峡水电站 8.0km，距下游柴家峡水电站约 10km，下距兰州市区约 45km，是黄河龙羊峡 - 青铜峡段梯级第 17 座水电站。河口水电站水库总库容 1541.2 万 m^3 ，枢纽主要由左岸安装间坝段、厂房坝段，冲沙闸（2 孔）、泄洪闸（5 孔）、右岸挡水坝段及 GIS 开关站组成。电站正常蓄水位 1558.0m，挡水建筑物坝顶高程 1562.0m，最大坝高 37m。电站装有 4 台单机容量为 18.5MW 的灯泡贯流机组，总装机容量 74MW，多年平均发电量 3.85 亿 $kw\cdot h$ ，年利用小时数 5200h。水电站设计引用流量为 $1594.4m^3/s$ 。工程等级为 III 等中型，主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。工程预算总投资 75400 万元，静态总投资 71898 万元。工程开发任务主要为发电。工程于 2008 年 11 月开工，2012 年 3 月完工，实际总投资 8.21 亿元。项目建设过程：

2004 年 3 月，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托中国水电顾问集团华东勘测设计研究院完成了《黄河河口水电站工程预可行性研究报告》，2005 年 9 月委托中国水电顾问集团西北勘测设计研究院开展可行性研究阶段的工作，于 2006 年 4 月完成了《黄河河口水电站工程可行性研究阶段初步设计报告》，2007 年 10 月甘肃省发展和改革委员会组织对《黄河河口水电站工程可行性研究报告》进行了审查。

2006 年 12 月完成了《黄河河口水电站水土保持方案报告书》，水力部以（水保函[2007]327 号）文件下发了《关于黄河河口水电站工程水土保持方案报告书的复函》。

2006 年 11 月，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托黄河水资源保护科学研究院开展河口水电站工程环境影响评价工作，于 2007 年 7 月编制完成了《黄河河口水电站工程环境影响报告书》，2008 年 6 月中华人民共和国环境保护部以（环审[2008]180 号）文件下发了《关于黄河河口水电站工程环境影响报告书的批复》。

2009 年 3 月甘肃省发展和改革委员会以（甘发改能源[2009]293 号）文件下发了《关于黄河河口水电站项目核准的批复》，同意河口水电站工程的建设。

2016 年 1 月甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司向省环保厅上报《黄河河口水电站

工程建设项目竣工环境保护验收申请报告》及相关验收资料后，甘肃省环境保护厅于2016年1月13日，组织环境监察局、兰州市环保局和西固区环保局等单位代表并邀请专家对河口水电站进行了竣工环境保护验收现场检查。2016年3月28日印发了竣工环境保护验收合格的函。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号），《甘肃省人民政府办公厅关于水电站生态环境问题整治工作的意见》（甘政办发〔2019〕39号），《甘肃省生态环境厅 甘肃省水力厅关于切实做好全省水电站环境影响后评价的通知》（甘环发〔2019〕221号）等文件要求，本工程需开展环境影响后评价工作，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托我单位承担该项目环境影响后评价工作。接受委托后，我单位即组织环评技术人员对本工程进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析、开展专题遥感解译、污染源和环境现状的监测调查等工作的基础上，编制完成了《黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书》，一是对原环境影响评价的结论、环境保护对策措施等有效性进行验证；二是对工程建设或运行过程中产生新的环境问题进行分析，并提出整改措施。

2 项目特点

黄河上游水利资源丰富，开发条件优越，1954年国务院批准的《黄河综合利用技术经济报告》，对黄河龙青段开发方案规划为16级梯级大型水电站，并将龙青段中的八盘峡至柴家峡河段列为一级开发。此后由于该河段发展成为兰州市工业区，两岸工厂林立，居民焦密集，兰新铁路和312国道沿黄河右岸通过，如仍按一级开发，淹没损失太大，搬迁人口多而难以实施。1988年甘肃省水利水电勘测设计研究院受兰州市政府委托，对八盘峡至柴家峡河段开发方式和库区淹没损失及限制条件进行勘测和规划研究，提出了《黄河八盘峡至柴家峡河段补充规划报告》，将八盘峡至兰州河段列为柴家峡和河口两级开发。原能源部、水利部以水规〔1989〕54号文对该补充规划报告进行了批复，两部认为黄河上游龙羊峡、刘家峡等调节性能良好的骨干水电枢纽的建成，为龙一青河段水电开发创造了有利条件。黄河八盘峡—柴家峡河段补充规划报告将该河段分为两级开发符合黄河上游河段开发任务及该河段、沿岸的现状，河口水电站的建设与该规划相符。本工程特点为：

（1）河口水电站为一低水头河床式径流电站，属黄河干流龙青河段梯级开发的工程之一；

(2) 工程等级为 III 等中型工程，水库面积较小，影响范围相对较小；

(3) 工程为非污染生态影响类项目，运行期主要表现为筑坝建库引起河流水文情势发生变化，水库淹没造成库区环境的变化，此外工程运行提供清洁能源，促进地方经济可持续发展；

(4) 由于黄河干流河口上游已建成的水电站有十几座，甘肃段有三座高坝水电站，已对该河段水生生物（特别是鱼类）造成一定的影响，本工程为低水头开发方式，对水生生物的影响相对较小；

3 环境影响后评价工作过程

按照环境影响后评价相关法律、法规和文件的要求，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托白银有色建筑设计院承担该项目的环境影响后评价工作。接受委托后，我院立即组织有关技术人员对项目的实际建设情况和运行情况进行了深入实地调查，收集有关工程资料和相关监测报告，按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，对项目进行建设过程回顾、工程评价，现场调查和资料收集，并对污染源和环境质量监测结果进行分析和评价，验证环境保护措施的有效性，核实环境影响预测与实际影响的差异。根据项目所在地环境质量、敏感目标、污染源的变化；调查分析项目运行后产生的新问题，提出了环境补救方案和改进措施，最终给出环境影响后评价的结论，编制了《黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书》。

4 后评价的主要环境问题

本项目后评价过程中的主要环境问题为项目运营对黄河河口段水生生物资源的影响。对比工程验收和后评价阶段两个时期调查结果：

(1) 浮游植物

后评价阶段出现浮游植物的种类、平均数量和平均生物量均有所减少，由于两次调查时间不同，有些浮游植物种类受光照和温度影响，出现种类有所不同。后评价阶段调查在秋冬季，推断秋初浮游植物生物量应远多于秋冬季，但也说明工程运行对水体浮游植物群落组成和浮游植物数量均产生一定的不利影响。

(2) 浮游动物

后评价阶段浮游动物群落组成、平均数量和平均生物量均有所减少，由于后评价阶段调查在秋冬季，各门类生物量均低于验收调查阶段秋季的调查结果，但也说明工程运行对水体浮游动物群落组成和数量均产生一定的不利影响。

(3) 底栖动物

后评价阶段底栖动物种类组成、数量和生物量比验收调查阶段均有所减少。其主要原因是泥沙含量影响。通常情况下，底栖生物在夏秋季节较多，冬春季节数量与生物量则有不同程度的降低。

(4) 水生维管束植物

对比两次调查结果，主要水生维管束植物种类变化不大。

(5) 鱼类

从2018年渔获物没有兰州鲶等其它鱼类。其中，北方铜鱼为黄河流域特有鱼类，以兰州、宁夏的青铜峡一带的中上游河段为多，但在长期无节制的开发中，严重捕捞过度，资源急剧下降，2005年以后在黄河兰州段未有过捕获记录。另据有关调查，黄河兰州段的黄河雅罗鱼、大鼻吻鲷、圆筒吻鲷等鱼类在2007年前后已由于自然环境恶化、人为因素破坏等原因已无法调查到现存量。

从2016年以后渔获物数量百分比来看，鲫捕获数量较高，监测中没有捕获到兰州鲶等其它鱼类。由于浮游植物主要分布的藻类有硅藻门中的颗粒直链藻等，从生活习性上看，属浮游的有舟形藻等，为中上层鱼类提供了饵料来源；着生性藻类的有中突羽纹藻等，为底层鱼类提供了饵料来源。说明在河口电站上游有可以供鲫鱼繁育的产卵场。

黄河河口段由于历史开发原因，水生生态环境狭窄，上游仅有不到8km河段没有电站阻隔，导致渔业生态环境脆弱，加之鱼类区系组成简单，土著鱼类的繁殖力偏弱，鱼类生长缓慢等因素影响下，其资源量本底很少，北方铜鱼等鱼类珍稀和濒危程度较高。电站的阻隔作用使鱼类资源量受到了进一步的不利影响，为维持资源量在一定水平，持续开展增殖放流活动是必须也是必要的。

5 后评价结论

河口水电站工程在建设过程中严格执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，对环境产生的不利影响均采取了有效的环境保护减免措施，达到了环境保护的要求。根据监测及调查结果，该电站的建设及运营未使区域环境发生较大变化，电站落实原环评及批复采取的环境保护措施总体是有效和可行的，在落实本次后评价报告所提出的环境保护补救措施，保证各项环保措施正常运行的情况下，环境影响将进一步减轻，能确保工程所在区域黄河生态系统功能和结构的基本稳定，产生的负面环境影响可接受。

第一章 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2016年11月7日）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- (8) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006.1.1）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日）；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日）
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济法》（2018.10.26）；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日）
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日施行）；
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日施行）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日施行）；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日施行）；
- (21) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日，中华人民共和国国务院令 第682号）；
- (23) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号，2019.10.30）；
- (24) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单（2018年4月28日）；

(25) 《甘肃省环境保护条例》(甘肃省人民代表大会常务委员会公告(第28号), 2020年1月1日);

(26) 《甘肃省大气污染防治条例》(2019年1月1日起施行);

(27) 《甘肃省林业生态环境保护条例》(2011.6.1);

(28) 《甘肃省自然保护区条例》(2019.1.1);

(29) 其它有关环境保护的法律、法规。

1.1.2 政策、办法及规范性文件

(1) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31号令);

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

(3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号);

(4) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);

(5) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发〔2014〕65号);

(6) 《关于进一步加强水电建设项目环境保护工作的通知》(环办〔2012〕4号);

(7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号);

(8) 《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);

(9) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国务院, 国发〔2015〕17号);

(10) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37号);

(11) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发〔2014〕65号, 2014.5.10);

(12) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2013〕86号);

(13) 《国家生态保护“十三五”规划纲要》(环生态〔2016〕151号);

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

(15) 《甘肃省生态功能区划》(甘肃省环境保护局, 2004.10);

(16) 《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2050年)》(2015.12);

(17) 《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》(2013.9.17);

(18) 《甘肃省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2010.9.29);

(19) 《甘肃省“十三五”环境保护规划》(甘肃省人民政府办公厅, 2016.9.30);

- (20) 《甘肃省“十三五”能源发展规划》，甘政办发〔2017〕156号；
- (21) 《甘肃省生态保护与建设规划（2014-2020年）》（2015.4.7）；
- (22) 《甘肃省人民政府办公厅关于水电站生态环境问题整治工作的意见》（甘政办发[2019]39号）；
- (23) 《兰州市城市生活饮用水源保护和污染防治办法》（2011年1月1日）；
- (24) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号，2016年1月1日期实施）；
- (25) 《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序（试行）》，2018年2月11日；
- (26) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号，2016年1月1日期实施）；
- (27) 《甘肃省人民政府办公厅关于水电站生态环境问题整治工作的意见》，甘政办发〔2019〕39号）；
- (28) 《甘肃省生态环境厅关于配合做好水电站生态环境问题整治工作的通知》，甘环生态发〔2019〕4号；
- (29) 《甘肃省生态环境厅关于进一步以化解环境风险为导向加快建设项目环境影响后评价工作的通知》甘肃省生态环境厅，（甘环环评发[2019]18号）。

1.1.3 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—地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (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—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年10月1日）；
- (13) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (14) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (15) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）。

1.1.4 其它相关资料

- (1) 黄河河口水电站工程环境影响后评价《委托书》，甘肃电投炳灵水电开发有限公司；
- (2) 《黄河河口水电站工程环境影响报告书》黄河水资源保护科学研究院，2007年7月；
- (3) 《关于黄河河口水电站工程环境影响报告书的批复》环境保护部，2008年6月；
- (4) 《黄河河口水电站建设工程项目验收监测报告》，临夏回族自治州环境保护监测站，2012年9月；
- (5) 《黄河河口水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，北京中环博宏环境资源科技有限公司，2015年11月；
- (6) 《甘肃省环境保护厅关于黄河河口水电站工程竣工环境保护验收合格的函》（甘环验发[2016]7号），甘肃省环境保护厅，2016年3月28日；
- (7) 《关于印发黄河河口水电站工程水土保持方案报告书的复函》（水保函[2007]327号），水力部，2007年；
- (8) 《水力部办公厅关于印发黄河河口水电站工程水土保持设施验收鉴定书的函》（办水保函[20012]914号），水力部办公厅，2012年12月17日；
- (9) 《河口水电厂运营期水环境检测报告》，峰骥检字〔2019〕第12-110号；甘肃峰骥环保工程有限公司，2019年12月26日；
- (10) 《河口水电厂鱼类增殖培育、放流委托承包合同》，2019年4月22日；
- (11) 《黄河河口水电站2018年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》，甘肃省渔业水域环境保护管理站，2019年5月；
- (12) 《黄河河口水电厂引水流量在线监测平台建设项目竣工报告》，甘肃盛御水利水电科技有限公司，2018年12月；
- (13) 《危险废弃物处置协议》2019年3月；

(14)《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司突发环境事件应急预案》(2017)备案表。

1.2 评价总体构思

本评价为黄河河口水电站工程的环境影响后评价,根据《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》,参照《水利水电建设项目环境影响后评价技术导则》(征求意见稿),同时根据《黄河河口水电站工程环境影响报告书》、环保相关资料及现场调查情况,调查本工程生态保护和污染防治措施的落实、恢复及运行情况,并通过现状监测和调查结果,分析生态影响预防和减缓措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响,提出切实可行的补救措施和整改要求,对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见,进行环境影响后评价。

本次评价针对后评价的特点进行报告书的编制,评价主要内容如下:

(1) 建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况,以及公众意见收集调查情况等;

(2) 建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式,环境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等;

(3) 区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等;

(4) 环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效,能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等;

(5) 环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异,原环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误,持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等;

(6) 环境保护补救方案和改进措施;

(7) 环境影响后评价结论

1.3 环境影响评价因子

项目已建成,根据项目运营期间对环境影响因子的识别,原环评和本次后评价评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价因子一览表

评价要素	现状评价因子		影响评价因子	
	原环评	后评价	原环评	后评价
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO	NO ₂ 、TSP	简单分析
地表水	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _r 、BOD ₅ 、氨氮、挥发酚、砷、六价铬、铅、镉、铅、氰化物、总磷、石油类、粪大肠菌群	水温、pH 值、氨氮、挥发酚、总磷、BOD ₅ 、石油类、COD _{Cr} 、粪大肠菌群	COD _r 、氨氮、石油类	水温、pH 值、氨氮、挥发酚、总磷、BOD ₅ 、石油类、COD _{Cr} 、粪大肠菌群
生态环境	(1) 水生生态环境：水生浮游动、植物、底栖动物等。 (2) 陆生生态环境：土地利用、植被、动物、鸟类、水土流失。	(1) 水生生态环境：水生浮游动、植物、底栖动物等。 (2) 陆生生态环境：土地利用、植被、动物、水土流失。	(1) 水生生态环境：水生浮游动、植物、底栖动物等 (2) 陆生生态环境：土地利用、植被、动物、鸟类、水土流失。	(1) 水生生态环境：水生浮游动、植物、底栖动物等 (2) 陆生生态环境：土地利用、植被、动物、鸟类、水土流失。
固体废物	工程弃渣、生活垃圾	生活垃圾、废机油	工程弃渣、生活垃圾	生活垃圾、废机油
噪声	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级

1.4 环境功能区划

1.3.1 环境空气功能区划

环评阶段，根据兰州市人民政府兰政函字[1996]20 号文对《兰州市环境空气质量功能区划分方案》批复，水电站所在区域环境空气质量功能为二类区。

本次后评价阶段根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），该水电站所在区域环境空气质量功能仍为二类区。

1.4.2 地表水环境功能区划

环评阶段，根据水利部颁布试行的《中国水功能区划》，水电站所在地地表水黄河八盘峡大坝至西柳沟断面水质目标均为 II 类。

本次后评价根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（甘政函[2013]4 号），水电站所在地地表水黄河八盘峡大坝至西柳沟断面，功能区为黄河兰州饮用、工业用水区，水质目标执行 II 类标准。本次后评价项目区水功能区划见图 1.3-1。

1.4.3 声环境功能区划

环评阶段，根据《兰州市饮用水源保护区，大气，噪声功能区划图》，工程所在地声环境属于2类功能区。

本次后评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）功能区分类，工程所在区域坝址右岸（厂界南）为G312国道，执行声环境4a类功能区，其余执行声环境执行2类功能区。

1.4.4 生态环境功能区划

环评阶段未明确生态环境功能区划；本次后评价根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区，项目生态功能区划见图1.3-2。

1.4.5 地下水

环评阶段未明确地下水环境质量功能区划；本次后评价依据现行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），项目区地下水为Ⅲ类功能区。

1.4.6 环境功能区划变化情况

工程所在地环境功能区划在原环评和本次后评价期变化情况具体见表1.4-1。

表 1.4-1 原环评与本次后评价环境功能区划变化情况表

序号	环境要素		功能区划		变化情况
			原环评	本次后评价	
1	环境空气		二类	二类	不变
2	水环境	地表水	Ⅱ类	Ⅱ类	不变
		地下水	未明确	Ⅲ类	/
3	声环境		2类	坝址右岸4a类	变化
				其余2类	
4	生态		未明确	黄河两岸黄土低山丘陵农牧业与风沙控制生态功能区	/

1.5 评价标准

本次评价标准原则上参照原环境影响评价时采用的标准，并根据国家相关标准和相关行业标准的颁布和更新进行校核。



图 1.3-1 工程在地表水功能区划图中的位置

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环评阶段及竣工验收阶段执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准，本次后评价环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次后评价执行标准限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 后评价环境空气质量评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

污染因子	取值时间	标准限值	标准名称
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
CO	年平均	4000	
	24 小时平均	10000	

(2) 地表水环境

本次后评价地表水与环评阶段相同，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准（摘录）（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	项目	II 类	序号	项目	II 类
1	pH 值	6~9	13	砷	≤0.05
2	溶解氧	≥6	14	汞	≤0.00005
3	高锰酸盐指数	≤4	15	镉	≤0.005
4	化学需氧量	≤15	16	铬（六价）	≤0.05
5	生化需氧量	≤3	17	铅	≤0.01
6	氨氮	≤0.5	18	氰化物	≤0.05
7	总磷	≤0.1	19	挥发酚	≤0.002
8	总氮	≤0.5	20	石油类	≤0.05

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

9	铜	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
10	锌	≤1.0	22	硫化物	≤0.1
11	氟化物	≤0.05	23	类大肠菌群 (个/L)	≤2000
12	硒	≤0.01	24	水温	/

(3) 地下水环境

环评阶段未提及地下水标准，本次后评价阶段地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境质量标准 (摘录) (单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	PH	6.5-8.5	13	锰	≤0.1
2	溶解性总固体	≤1000	14	挥发性酚类	≤0.002
3	氨氮	≤0.5	15	硫化物	≤0.02
4	总硬度	≤450	16	硝酸盐	≤20.0
5	耗氧量	≤3.0	17	亚硝酸盐	≤1.0
6	锌	≤1.0	18	氟化物	≤0.05
7	铁	≤0.3	19	汞	≤0.001
8	阴离子表面活性剂	≤0.3	20	砷	≤0.01
9	总大肠菌群	≤3.0	21	镉	≤0.005
10	菌落总数	≤100	22	铬 (六价)	≤0.05
11	硫酸盐	≤250	23	铅	≤0.01
12	氯化物	≤250	24	氟化物	≤1.0

(4) 声环境

环评阶段执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-1993) 中的 2 类标准;

本次后评价, 坝址右岸 (厂界南) 紧临 G312 国道, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准, 其余敏感点执行 2 类标准, 见表 1.5-4。

表 1.5-4 《声环境质量标准》 单位: dB (A)

标准类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

(5) 土壤

环评阶段未提及土壤评价标准, 本次后评价阶段根据水电站项目运行对土壤环境影响的特点, 参照《环境影响评价技术导则—土壤环境 (试行)》(HJ964-2018), 选取附录 D 中, 土壤盐化、酸化、碱化分级标准进行评价。项目所在区域为干旱地区, 土壤盐化分级标准执行附录 D 表 D.1 中干旱、半荒漠和荒漠地区分级标准, 详见表 1.5-5。

表 1.5-5 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	1 ≤ SSC < 2	2 ≤ SSC < 3
中度	2 ≤ SSC < 4	3 ≤ SSC < 5
重度	4 ≤ SSC < 6	5 ≤ SSC < 10
极重度	SSC ≥ 6	SSC ≥ 10

注：根据区域自然背景状况适当调整。

土壤酸化、碱化分级标准执行附录 D 表 D.2 中标准，详见表 1.5-6。

表 1.5-6 土壤酸化、碱化分级标准

PH 值	土壤酸化、碱化强度
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	无酸化或碱化
8.5 ≤ PH < 9.0	轻度碱化
9.0 ≤ PH < 9.5	中度碱化
9.5 ≤ PH < 10.0	重度碱化
PH ≥ 10.0	级重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 PH 值，可根据区域自然背景状况适当调整

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

环评阶段，施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。本次后评价施工期已结束，现阶段电站供热采用电锅炉，无废气污染物排放。故不设废气排放标准。

(2) 废水排放标准

环评阶段要求施工期废水综合利用，禁止新建排污口；运营期生活污水污染物指标按照典型中等城市常用指标：COD_{Cr}400mg/L、BOD₅200mg/L，用罐车将产生的生活污水运往西固区污水处理厂进行处理。

本次后评价，河口水电站已于 2017 年在厂区内建有一套地埋式一体化污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，标准值见表 1.5-7。

表 1.5-7 生活污水处理执行标准

序号	项目	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》 (GB/T25499-2010)
1	pH 值 (无量纲)	6.0-9.0
2	COD _{Cr}	/
3	BOD ₅	≤20
4	氨氮	≤20
5	总磷(以 P 计)	/
6	总铜	≤0.5
7	总锌	≤1.0
8	挥发酚	/
9	动植物油	/
10	SS	/
11	甲醛	≤1.0
12	硫化物	/
13	粪大肠菌群(MPN/L)	1000

(3) 噪声

环评阶段噪声排放执行《建筑施工厂界噪声限值》(GB12523-1990)和《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)中的 3 类标准。

本次后评价噪声排放参照环评时原甘肃省环境保护局下发的《关于对黄河河口水电站工程环境影响评价拟采用标准的批复》(甘环便自字[2007]17 号文件,并根据对《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)的更新执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准,同时考虑坝址右岸(厂界南)紧临 G312 国道,坝址右岸执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类区标准,标准如下表 1.5-8。

表 1.5-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4 类	70	55

(4) 固废

环评阶段未给出固体废物排放、管理的执行标准。

本次后评价固废执行标准如下:

危险废物: 执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007)、《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。

一般工业固体废物第I类或II类:执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(2013年6月8日)的规定。

1.5.3 评价标准变化情况

本次评价标准原则上参照原环境影响评价时采用的标准,并根据国家相关标准和相关行业标准的颁布和更新进行校核,执行标准及变化情况见表1.5-9。

表 1.5-9 项目评价标准及变化情况

序号	标准类型	原环评评价标准	本次后评价评价标准	备注
一	环境质量标准			
1	大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,	更新
2	地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准	不变
3	地下水	未提及	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准	补充
4	声环境	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-1993)中2类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、4a类标准	更新
5	土壤环境	未提及	《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录D	补充
二	污染物排放标准			
1	大气污染物排放	施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	无	更新
2	废水排放	典型中等城市常用指标:CODcr400mg/L、BOD ₅ 200mg/L	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准值	更新
3	噪声排放	《建筑施工厂界噪声限值》(GB12523-1990)和《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)中的III类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类、4类区域标准	更新
4	固废	未提及	危险废物执行《国家危险废物名录》(2016年)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.3-2007)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单的规定。 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单的规定。	

1.6 评价工作范围

本次各环境要素的评价范围原则上与原环境影响评价一致并兼顾相关导则及技术规范更新的内容及要求。评价范围详见表 1.6-1，本次评价范围见图 1.6-1 和图 1.6-2。

表 1.6-1 项目评价范围一览表

序号	环境要素	原环评评价范围	本次后评价范围	备注
1	大气环境	施工区附近及公路两侧 200m 以内范围	不涉及	运营期无大气排放源，因此不做环境空气影响评价
2	地表水环境	黄河干流自八盘峡尾水至下游柴家峡坝址上游约 18km 的河段区间，支流庄浪河回水河段。	黄河干流自八盘峡尾水至下游柴家峡坝址上游约 18km 的河段区间，支流庄浪河回水河段。	同原环评
3	地下水环境	未提及	根据导则中推荐的查表法，同时根据项目所在地的水文地质特点，确定项目的地下水环境影响调查范围为：沿区域地下水的流向，库周外延 500m 及坝址下游，范围面积为 6km ² 的区域。	根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目属 III 类地下水评价项目，地下水环境敏感程度为不敏感，确定项目地下水环境影响评价等级为三级，利用查表法得出评价范围。
4	声环境	施工区和公路两侧 200m 以内范围。	确定为水电站厂界外 200m。	只考虑运营期噪声影响
5	生态环境	陆生生态：库区库周外延一定区域，并考虑乡政界限的完整性，确定为西固区行政范围。 水生生态：八盘峡坝下至柴家峡坝址上游约 18km 的河段范围。	陆生生态：八盘峡坝下至柴家峡坝址上游，向黄河两岸外延 1km 的陆域范围。 水生生态：八盘峡坝下至柴家峡坝址上游约 18km 的河段范围。	陆生生态评价只考虑工程库区上游八盘峡至下游柴家峡坝址所在河段的陆域范围
6	土壤环境	未提及	评价范围为库区及库区外 1000m 范围内。	根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属 II 类评价项目，土壤环境敏感程度为不敏感，确定项目土壤环境影响评价等级为三级，以此确定评价范围。

1.7 评价内容、评价重点

1.7.1 评价内容

- (1) 建设项目过程回顾;
- (2) 建设项目工程评价;
- (3) 区域环境概况及环境质量现状; ;
- (4) 环境影响预测验证;
- (5) 环境保护措施有效性评估;
- (6) 环境保护补救方案和改进措施;
- (7) 环境后管理与监测
- (8) 环境影响后评价结论。

1.7.2 评价工作重点

根据项目特点及其环境影响的性质，确定本次后评价工作重点如下：

(1) 建设项目过程回顾。包括对环境影响评价、环境保护措施落实情况、环境保护设施竣工验收情况等进行了回顾性调查；

(2) 建设项目工程评价。包括对该项目建设地点、规模、生产工艺以及运行方式等进行调查，评价该项目运行过程中环境污染、生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3) 环境影响预测验证以及环境保护措施有效性验证。评价主要环境要素的预测影响与实际影响的差异，并评价原环评提出的污染防治措施有效性，对于实际影响较大的问题，提出环境保护补救方案和改进措施。

(4) 项目对黄河水资源及生物多样性影响评价。调查生态保护和污染防治措施的落实、恢复及运行情况，并分析措施的完善性。

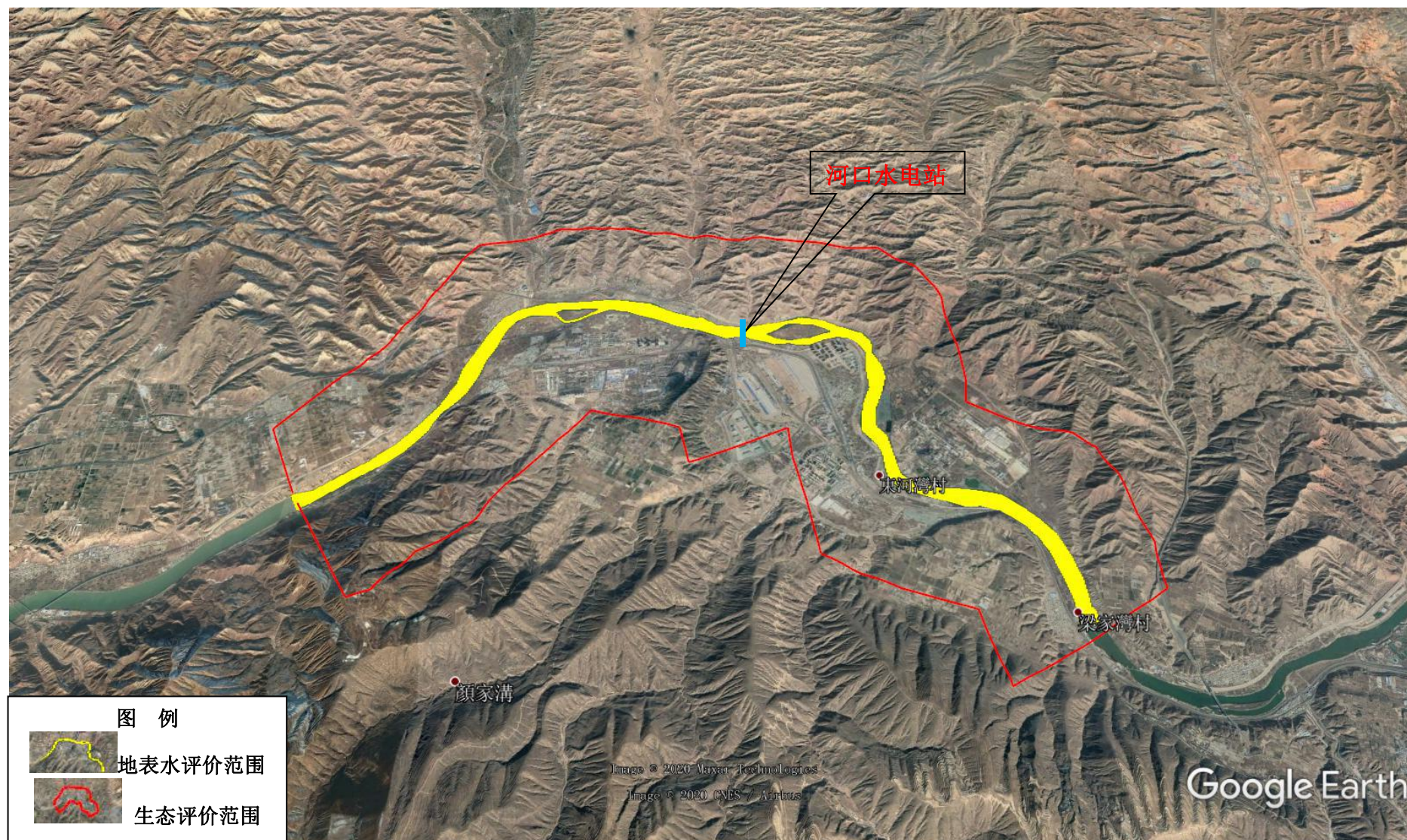


图 1.6-1 地表水、生态评价范围示意图

第二章 建设项目过程回顾

2.1 项目建设过程回顾

2.1.1 工程设计过程回顾

根据现场调查及资料收集，河口水电站建设过程如下：

2002年甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托中国水电顾问集团华东勘测设计研究院，进行黄河河口水电站预可行性研究阶段的设计工作，2004年3月中国水电顾问集团华东勘测设计研究院完成了《黄河河口水电站工程预可行性研究报告》；

2005年9月委托中国水电顾问集团西北勘测设计研究院开展可行性研究阶段的工作，于2006年4月完成了《黄河河口水电站工程可行性研究报告》；

2007年10月甘肃省发展和改革委员会组织对《黄河河口水电站工程可行性研究报告》进行了审查；

2009年3月甘肃省发展和改革委员会以（甘发改能源[2009]293号）文件下发了《关于黄河河口水电站项目核准的批复》，同意河口水电站工程的建设。

2.1.2 环境影响评价过程回顾

2006年11月，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托黄河水资源保护科学研究院开展河口水电站工程环境影响评价工作，于2007年7月编制完成了《黄河河口水电站工程环境影响报告书》，2008年6月中华人民共和国环境保护部以（环审[2008]180号）文件下发了《关于黄河河口水电站工程环境影响报告书的批复》。

2016年1月甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司向省环保厅上报《黄河河口水电站工程建设项目竣工环境保护验收申请报告》及相关验收资料后，甘肃省环境保护厅于2016年1月13日，组织环境监察局、兰州市环保局和西固区环保局等单位代表并邀请专家对河口水电站进行了竣工环境保护验收现场检查。2016年3月28日印发了《甘肃省环境保护厅关于黄河河口水电站工程竣工环境保护验收合格的函》（甘环验发[2016]7号）。

项目建设以来有关环保文件及批复见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建设环保有关文件及批复

分类	项目文件名称	编制单位	审批部门	批复文件	批复时间
环境影响评价	黄河河口水电站工程环境影响报告书	黄河水资源保护科学研究院	中华人民共和国环境保护部	环审[2008]180号	2008年6月
项目竣工环境保护验收	项目竣工环境保护验收申请	甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司	原甘肃省环保厅	/	2016年1月
项目试生产	试生产申请	甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司	原甘肃省环保厅	甘环便评字第[2012]133号	2016年9月
项目竣工环境保护验收	黄河河口水电站建设工程项目验收监测报告	临夏回族自治州环境保护监测站	原甘肃省环保厅	甘环验发[2016]7号	2016年3月
	黄河河口水电站建设工程项目验收调查报告	北京中环博宏环境资源科技有限公司			

2.1.3 工程建设过程回顾

工程主要有电站厂房及安装间坝段工程、左右岸副坝工程、冲沙闸、尾水渠工程等，工程于2008年11月28日正式开工建设：

2009年2月，一期导流工程开始施工；

2010年10月，二期导流工程开始施工；

2010年12月，工程开始初期蓄水，3#、4#机组投产发电

2011年3月，2#机组投产发电；

2011年6月，1#机组投产发电；

2012年2月，鱼类增殖放流站正式开工建设；

2012年3月，下游围堰拆除完毕；

2012年6月，鱼类增殖放流站建成运营；

2012年9月，工程取得试生产许可，甘肃省环保厅下发《关于同意黄河河口水电站工程试生产的函》，甘环便评字第[2012]133号。

2.2 环境影响评价结论

2006年11月，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托黄河水资源保护科学研究院开展河口水电站工程环境影响评价工作，于2007年7月编制完成了《黄河河口水电站工程环境影响报告书》，做出了以下结论：

2.2.1 国家产业政策及相关规划的符合性

根据《产业政策结构调整指导目录（2005 年本）》，该项目不在限制类、淘汰类目录，属国家允许建设项目，符合国家产业政策。河口水电站已纳入黄河干流八盘峡-柴家峡河段补充规划中，工程建设符合黄河干流的开发规划，也符合甘肃省电力发展方向以及兰州市城市总体规划。

2.2.2 环境现状

（1）地形地貌及环境地质

河口水电站枢纽、主要建筑物、料场及施工区所在地貌为河谷阶地，弃渣场位于浅山丘陵沟壑，海拔在 1551~1610m 之间。工程场址范围内无区域性大断裂分布，也无全新世活断层，据《中国地震动峰值加速度区划图》，河口水电站工程区地震动峰值加速度为 0.2g，相应地震烈度为 VIII 度。

（2）水环境

根据调查，评价河段内现有兰州新西部维尼纶有限公司 10#、11#和电站排污口、西固新城化工厂排污口、西固星华塑料加工厂排污口等几个污染源。目前，甘肃省环保局正对水源地保护区内污染源实施清理整顿，截至 2008 年底，评价河段基本不存在污染源。

黄河上游水文水资源局对河口水电站评价河段水质进行了监测，监测结果表明黄河干流评价河段水环境质量可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；庄浪河入黄口处水环境质量总体评价为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣 V 类，以氨氮超标严重，超标倍数达 5 倍，其次 CODCr 超标倍数为 0.9。根据初步调查，庄浪河污染的原因在于该河流流经甘肃省永登县境内，受工农业污染严重。

（3）环境空气和声环境

兰州市环境监测站对河口水电站项目区环境空气、声环境进行了实地监测。声环境 3 个测点中，汗水村昼夜声环境质量均略有超标，河沿村及坝址左岸施工区可以满足《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2 类标准。汗水村声环境质量超标的原因主要在于该村靠近黄河大桥（河口水电站坝址上游新桥），受车辆噪声影响较大。

在环境空气 3 个监测点中，SO₂ 小时浓度、日均浓度监测值和 NO₂ 小时浓度、日均浓度监测值均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；三个测点 TSP 日均值均有超标，其超标主要原因在于项目区处于黄河河谷地带，区域重工业比较发达，

对大气的污染比较严重。

(4) 生态环境

① 陆生生态

◆ 陆生植物

项目区的地带性植被属黄土高原中部典型草原地带的黄土高原中部禾草、蒿类草原区，主要植被类型有重度退化的顶级类型、河岸河心洲的隐域植被、人工植被。工程施工区、水库淹没区范围内植被以农田和灌丛为主，乔木林地稀少，没有保护植物。

◆ 陆生动物

评价区域动物种类以人工饲养的家畜家禽为主，野生脊椎动物有野兔、黄鼠、甯猪、青蛙等。由于两岸人类活动频繁，不具备大型野生动物栖息的环境，目前没有发现属于国家重点保护的稀有动物。评价河段部分河心洲上冬季分布有一些鸟类，

主要种类有赤麻鸭、凤头潜鸭、绿头鸭、银鸥、雨燕等，无保护级别。

◆ 土地利用

兰州市西固区土地利用类型以荒地、耕地为主，各占总土地比例的 48.85%和 25.91%，其次为居民用地和林地，分别为 9.28%和 7.69%。

② 水生生态

◆ 浮游植物

经调查，黄河河口段浮游植物 6 门 41 属，硅藻门最多为 21 属，其次绿藻门和兰藻门分别为 7 属和 6 属，裸藻门和甲藻门各 3 属，金藻门最少，只有 1 属，未检出黄藻门的种类。

◆ 浮游动物

经调查，黄河河口段见到浮游动物 11 种，其中原生动物 4 种，枝角类 4 种，轮虫类 2 种，桡足类 1 种。本次监测到浮游生物的种类及数量没有资料记载多，原因在于本次监测时间在冬季，而春季和夏季利于浮游生物的生长和繁殖。

◆ 底栖动物

经测定，黄河河口段底栖动物有 10 种，主要由水生昆虫的摇蚊科幼虫及水生寡毛类的水丝蚓组成，种类及组成与资料记载基本相同，原因在于冬季河流水位相对较稳定，流域变幅小，水体透明度大，适宜底栖动物的生长和繁殖。

◆ 水生维管束植物

本次调查由于是冬季，未发现黄河河口段有水生维管束植物分布，据资料记载，

黄河河口段只有零星的芦苇、水香蒲、金鱼藻、眼子菜等，以夏秋季节较多，冬季几乎见不到。

◆两栖类和爬行类动物

据资料记载，黄河兰州段历史至今无以营水生生活为主的两栖类和爬行类动物分布。

◆鱼类资源及区系组成

本次调查在河口段 7 个断面，3 个洄水湾，4 个静水湾连续捕捞 8 天，未捕到 1 条鱼，在黄河西固泵站附近 2 天共捕到鱼 5 条，鲤鱼 2 条、鲫鱼 2 条、兰州鲇 1 条，结合《甘肃脊椎动物志》、《甘肃渔业资源与区划》、《甘肃志渔业志》和《黄河水系渔业资源》等历史资料，黄河河口段 21 种鱼类中，土著鱼类 16 种，外来鱼类 5 种（草鱼、鲢鱼、鳙鱼、团头鲂、鲤鱼属引进种），土著鱼类中经济价值较高的有瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、北方铜鱼、兰州鲇、黄河鮠、大鼻吻鮠 6 种。其中平鳍鳅鲇列入《中国濒危动物红皮书·鱼类》，据资料记载，平鳍鳅鲇自上世纪 70 年代后，黄河 11-3 干流再无捕捞标本。由于受工农业生产及水电站工程建设影响，目前黄河河口段的鱼类主要以鲫鱼、鲤鱼、兰州鲇和泥鳅为主。

③水土流失

西固区地处西北黄土高原区，为典型水力侵蚀区，属黄土丘陵沟壑区第五副区。区内植被稀疏，沟壑纵横，土质疏松，抗冲力极差，水土流失较严重，土壤侵蚀模数在 800 ~ 3500t/km².a 之间。

(5) 社会环境

河口水电站建设征地影响涉及西固区的新城镇和河口乡两个乡(镇)，该工程距离西固城区约 18.00km。区内农作物资源主要有粮食、蔬菜、油料、果树、瓜类等 5 大类。2004 年末，河口乡实有耕地面积 9289.8 亩，人均耕地 0.79 亩，劳均耕地 1.45 亩，农民年人均纯收入 4500 元；新城镇实有耕地面积 4828 亩，人均耕地 0.51 亩，劳均耕地 1.00 亩，农民人均纯收入 4900 元。

2.2.3 环境影响

(1) 水文情势

①评价河段现状水文情势特性

自 60 年代黄河上游梯级开发始，黄河甘肃段陆续建成投运龙羊峡、刘家峡等水

电站，评价通过收集 1956 年至今系列资料，该河段主要具有以下特性：多年平均流量变化，非汛期与汛期流量趋于接近；实测年径流量呈减少趋势；实测径流年内分配趋均匀，汛期所占比例下降，非汛期所占比例上升；经刘家峡水库的调节，该河段水流含沙量减小，悬移质泥沙粒径变细；此河段河槽冲淤变化的一般规律为大水时冲刷，小水时淤积，年际的冲淤变化基本平衡；兰州河段水温受刘家峡水库调控影响显著，冬季水温比建库前升高约 4℃，对防凌有利；夏季水温比建库前降低，不利于农业灌溉；河床冲淤基本平衡，河势比较稳定。

②本工程建成后对水文情势的影响

河口水电站为低水头、大流量、无调节、小库容的河床式径流电站，建成后与上游已建成的刘家峡、盐锅峡、八盘峡等梯级水电站同步运行。通过对典型日水文情势分析，河口水电站不存在断流问题，电站下泄最小流量 300m³/s，能够满足当地的生态用水要求。水库蓄满水之后，由于河口电站水库无调节能力，水库建成后直接利用水而不改变径流的日变化趋势，不会对下游产生新的影响，因此不会对河流的水文情势造成影响。

本工程建库初期，由于水库淤积，下泄水流的含沙浓度减小；下游河道在八盘峡水电站使下游河道冲刷的基础上继续处于下切状态，其下切速度在河口水电站建库初期将稍有增大，而后其下切速度将减缓，水库淤积平衡后本河段的河床将恢复至天然情况，河口水电站建库后汛期推移质泥沙使得河床最大冲刷下切量约 0.55m。淤积平衡后，水沙输移关系恢复至天然状况，不会对下游泥沙量、下游河道产生新的影响。

(2) 水环境

河口水库水温结构为典型混合结构，表层与底层水体温度相同，对下游工农业用水水温无影响。

经计算，水库蓄水初期，因水库淹没产生的面源污染对兰州市地表水源地水质基本无影响。电站初期蓄水期间可以保证兰州取水口处流量不会低于 300m³/s，不会对取水口取水产生影响。

根据河口水电站运行期间的泄洪排沙方案，估算在刘家峡及下游三个梯级电站同步泄洪排沙时，排向河口下游的泥沙中，河口水库可能占到 0.18% (8.38 万 t)，本工程对取水口的影响程度较小，主要还是刘家峡水库排沙影响。

水电站建成运行期，在饮用水源二级保护区内的所有直接排污口都关闭的情况下，兰州市城市地表水源地可以保证其水质安全；库内油污含量和自然河道基本相同，不致

造成石油类的污染，也不会产生富营养化现象，河口水库的运行不会对下游水质产生影响。但是若排污口未关闭前，则不能完全保证饮用水源地水质安全，建议有关部门加强水污染防治工作，切实落实《关于下达部分市（州）集中式饮用水源地环境违法行为清理整治工作任务的通知》要求，保证水源地水质安全。

（3）工程施工期三废排放

本工程涉及黄河干流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，禁止新建排污口，生产废水和生活污水经过处理后进行综合利用或循环利用，事故排放时对兰州市城市地表水源地产生不利影响，评价提出了应急预案及措施；工程施工对环境空气质量和声环境的影响主要反映在施工作业现场及弃渣运输沿线，同时也对附近居民点及施工人员有一定的影响，主要影响的敏感目标为河沿村、汗水村少量居民（距离厂坝施工区较近和弃渣运输道路沿线的居民）以及石佛寺，采取措施后可较大程度的避免这一不利影响。

（4）生态环境

①陆生生物

工程建设对植物的影响主要是工程占地、水库淹没及施工人员的扰动对植被的破坏。经测算，本工程由于占地、淹没损失的生物量为：散生乔木 315.44t、果园 215.70t、苗圃 66.84t、农田 331.386t、自然植被（河心洲 58.40t、滩地 1.399t、荒山、荒坡地 103.58t。

该评价区域动物种类以人工家畜家禽为主，野生脊椎动物有野兔、黄鼠、窜猪、青蛙等。工程施工期，植被的破坏，施工人员的进驻会对野生动物产生一定的影响，但不会造成动物数量的减少，更不会引起物种的灭绝，工程建设不会对陆生动物产生明显不利影响。施工期由于施工人员活动、车辆往来、爆破等施工活动对河心洲上分布的鸟类的影响是暂时的，这种影响随着施工的结束而逐渐消失，黄河该河段河心洲分布较多，这些鸟类适应性强，可以到其它河心洲寻找栖息环境，所以其生存空间、生境及食物来源受水库蓄水影响甚微。

工程建设前后，区域土地利用类型变化不大，土地利用的结构几乎没有改变，因此工程建设对评价区域的土地利用方式影响不大。

②水生生物

◆黄河甘肃段已建水电站对水生生物的影响评价

上世纪 60 年代至 70 年代，河口水电站上游甘肃境内已建成刘家峡、盐锅峡、八盘峡三座高坝水电站，至今已运行 40 余年，黄河的水文条件发生了一定的变化，相

应对水生生物产生了深远的影响。由于水位大幅升高，形成大水面，水流减缓，水温升高，泥沙沉降，水体透明度加大，三座水库浮游生物的生物量和个体数量均大于和多于黄河自然河段，但并未造成水体富营养化；三座水库经过多年运行，上游水土流失较为严重，大量泥沙流入水库，随着水流速减缓，造成水库泥沙大量淤积，导致底栖动物的生存环境日益恶化，水库底栖动物的生物量小、个体数量少；三座水电站的长期运行，对鱼类的影响较大，主要是由于水库泥沙大量淤积，底层饵料减少，一些鱼类的繁殖场所遭到破坏，同时，电站大坝的阻隔，影响了鱼类基因的自然交流，使鱼类种质资源退化，遗传质量下降，最终导致鱼类资源量的减少。黄河兰州段的主要土著经济鱼类目前有捕捞记录的只有兰州鲶，且资源量极少，濒危鱼类平鳍鳅鲇上世纪 70 年代黄河干流甘肃段已无捕捞记录。

◆河口水电站建设及运行对水生生物影响

施工期对水生生物的影响主要是施工产生的噪音、泥沙流入水中、石块落入水体或沉入水底、导流明渠的投入使用等，对浮游生物、底栖动物的生长和繁殖产生不利影响，同时由于干扰，也会影响到鱼类的摄食、栖息和繁殖。

运行期对水生生物的影响主要是水库蓄水、大坝阻隔，从生活习性和食性方面考虑，对濒危鱼类平鳍鳅鲇有不利影响，该种鱼属底栖性鱼类，但由于其在河口段已多年无捕捞记录，加上上下游多个水电站的建设，单纯河口电站大坝本身对其影响已不大。

水库蓄水后由于增加水域面积，总体来说有利于浮游生物、底栖动物、水生维管束植物的生长和繁殖，增加了肉食性鱼类和杂食性鱼类的饵料，河口段 6 种主要土著经济鱼类中，兰州鲶属肉食鱼类，其它 5 种为杂食鱼类，将有利于其摄食，对鲤鱼、鲫鱼、泥鳅的摄食也有利。

黄河河口段 6 种主要土著鱼类中，除瓦氏雅罗鱼产粘性卵，其余均产略显粘性的沉性卵，但由于黄河河口段无上述鱼类的主要产卵场，故不存在对其产卵的繁殖的影响。但随着电站大坝的建成，它们将适应新环境，寻找新的产卵场，由于水面扩大，水草和陆生植物淹没于水中，有利于产粘性卵的瓦氏雅罗鱼产卵，但对产沉性卵的鱼类而言，有利于兰州鲶挖巢产卵，但对产卵于石块上的鱼类如赤眼鳟、黄河鮡、大鼻吻鮡，由于泥沙沉降，石块或砾乐被覆盖，不利于产卵。

根据黄河河口段鱼类资源状况，结合上游刘家峡、盐锅峡和八盘峡水库鱼类资源的变动趋势，对鱼类的繁殖将产生一定不利的影 响，进而长期会影响鱼类种质资源，但河口上下游已建成多个水电站并运行多年，就河口水电站来说，对鱼类种质资源的影响

已不十分明显。

③水土流失

由于工程建设而导致的挖损、压占、水库淹没等原因，使原地貌和原有植被遭到不同程度的破坏，降低了原始地貌和原有植被原有的水土保持功能。扰动原地貌后预测流失总量为 1.98 万 t，其中施工期可能造成水土流失量为 1.67 万 t，自然恢复期可能造成水土流失量为 0.31 万 t，原地貌水土流失量为 0.61 万 t，新增水土流失量 1.37 万 t。主要来自于施工期新增，自然恢复期由于枢纽工程区厂坝、办公生活区、开关站、永久道路、改建道路等主体设计硬化面积都已采取硬化、排水措施结合区域内的自然恢复，水土流失量将会明显减少。

(5) 局地气候

河口水电站水库为河道型水库，总库容只有 $1.54 \times 10^7 \text{m}^3$ ，容量小，正常蓄水位时水面增加较小，预计不会对周围的局地气候产生明显影响。

(6) 移民安置

工程建设征占地使河口、新城两乡镇耕地下降比例仅为 3.8%和 2.3%，加上该区地处城镇郊区村组，二、三产业条件好，农林牧副业收入占两乡镇经济总收入的比例都不超过 6%，二、三产业的收入占总经济收入的比例均在 90%以上，所以项目建设征地对其经济总收入的影响较小，可通过邻近村组土地资源的重新调整，改善泵站、灌渠等水利设施，调整种植结构等方式提高土地亩产量，不会对当地居民的生产生活造成很大影响，加上该区交通方便，基础设施完备，区域社会经济发展前景广阔，通过在本村内进行适当的土地调剂和土地补偿，可以使涉淹群众的生产生活水平在较短的时间内得到恢复并将有所提高。

工程涉及移民生活安置方案为后靠分散结合防护方案，安置区社会环境不变，不会影响居民生活习惯、生活方式。涉及到的青石滩游乐场择址重建，水利、输电等专项设施按原功能复建。移民在安置建房、专项设施建设过程中将扰动地表，对局部植被产生破坏；移民在拆迁建房过程中，将产生一定的建筑垃圾，这些弃渣若乱堆乱放将会对环境产生一定的不利影响，但这种影响是短时间和局部性的，且通过适当的措施加以防范，对环境影响较小。

(7) 环境地质

枢纽建筑物区由于岩体内结构面较发育，青石滩料场和岗镇村土料场，开挖边坡可能引起崩塌危害，通过采取预清理、加固防护措施，同时对影响区范围内的居民、人

员进行撤离予以解决；水库蓄水后，库区上游滑坡体对兰青铁路及八盘峡进厂公路有影响，水库下游盆地局部土质岸坡在水库蓄水后会发生小规模的山崩，主要影响当地居民近岸边安全和耕地损失。通过采取对滑坡体进行变形监测，在滑坡前缘临河一带和水库塌岸坡段进行局部挡护，必要时采取防渗、排水或其它加固处理等措施来解决。

1#、2#弃渣场，在沟口附近堆积松散弃渣，易形成稀性泥石流的可能，引发地质灾害危险性中等。通过合理规划，禁止乱挖、乱堆，夯实堆渣体，并设立挡渣墙以稳固渣堆，挡渣墙预留排水孔，进行植树造林等措施，减少水土流失。评价认为经采取以上措施可保护环境，有效防止引起地质灾害。

(8) 社会环境

工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求，当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平。电站的建设，不仅给当地市、区带来直接的财政收入，还将带动该地相关产业，对地方经济发展具有较大的促进作用。

电站水头低，水库淹没指标较少，淹没及施工占地土地类型的大部分为河滩地，且多集中在库区河道两岸漫滩阶地上，加上移民安置补偿资金的投入使用，相对淹没影响较小。

电站建设期，G312 国道和坝址上下游黄河桥将增加流量，有可能阻塞交通，应做好施工组织、施工管理，使施工对交通的不利影响降到最低。电站运行后，坝址区右岸新黄河大桥桥头下临河 G312 将受淹没影响，该段公路将进行改线，并在临河侧的坝上游对公路挡护砌体做加固处理，将不会影响 G312 国道的安全运行，水库蓄水也不会影响新老黄河桥的安全。工程建设期由于 312 国道交通运输量增加，交通扬尘、噪声以及施工区周围人类活动增加会对石佛寺有一定的影响，建议建设隔声屏障减轻其影响。

(9) 人群健康

河口水电站施工期和运行期采取有效的防疫措施，加强卫生管理和做好防疫措施，将不会对施工人员和当地居民的人群健康造成不利影响。但由于兰州地区气候干燥，冬、春季节易发流感、脑膜炎等疾病，所以应做好常规传染病的预防。当前库周传染病流行强度不高，库区处于兰州近郊，随着居民物质生活与文化水平的提高，库区居民中主要传染病将会进一步得到控制和消除，从环境卫生角度看，水库投入运行后，库周环境得到改善，库区居民的人群健康是安全的。

2.2.4 环境保护措施

(1) 施工期环境保护措施

针对工程施工期产生的生产废水、生活污水性质，提出了砂石加工系统废水处理采用细沙回收处理器+YZJ-C-600 净化器处理措施；混凝土拌和系统冲洗废水选择絮凝沉淀处理措施；含油废水采取隔油、加混凝剂处理方法；基坑废水采用加絮凝剂、沉淀的处理措施；生活污水用罐车运往安宁七里河污水处理厂进行处理；生产废水处理达标后，进行综合利用或循环利用。

工程施工期产生的大气污染和噪声污染主要对施工区现场作业人员及河沿、汗水村部分居民产生一定的影响，对上述不利影响主要采用优化施工工艺、采用防尘、防噪设备，采取交通道路洒水降尘、养护等措施，合理安排施工时间等。在采取上述措施后，施工区环境空气质量和声环境影响将得到一定程度的减免。

施工期生活垃圾由专人负责收集并定期运至环保部门指定的地点进行统一无害化处理。

(2) 运行期水环境保护措施

针对河口水电站实际情况，拟定蓄水前库底清理计划，明确清理对象和清理要求；运行期管理人员生活垃圾要收集定期运输到范家坪生活垃圾处理场统一处理，生活污水建议用罐车送到安宁七里河污水处理厂进行处理。

针对兰州市地表水源地采取以下保护措施：定期清理库区漂浮垃圾，对动物尸体由卫生防疫部门进行消毒处理，其余送往垃圾处理厂进行填埋处理；加强环境执法力度 and 环境保护宣传，使库区周围群众树立环境保护意识，加强工程所在河段水环境保护，减少水质污染事故发生；加强本河段污染源治理，减少该河段污染物排放；运行期设立常规水质监测站点，如发现库区水质异常现象，立即向环境保护行政主管部门汇报，并通报下游兰州市城市生活用水取水厂，采取应急预案，防范水质污染事故。

(3) 生态保护措施

根据河口水电站对陆生生物的不利影响，施工期加强宣传教育，施工结束后，及时采取土地平整+表层土填埋+植被恢复措施。为减少水土流失，在渣场采用挡渣墙或拦渣坝进行拦挡，弃渣后碾压整平处理。

根据河口水电站建设对水生生物产生的不利影响，分别针对施工期和运行期提出了减免不利影响的措施。施工期加强宣传教育，选用符合标准的施工机械和运输工具，减小噪声对水生生物的影响，加强砂石料场和车辆管理，防止泥沙、石块、垃圾进入水

体。运行期采取开展宣传教育、人工增殖放流、加强渔政管理、设置人工鱼巢、科学研究等措施。

(4) 人群健康保护措施

人群健康保护措施主要包括蓄水前对淹没区卫生清理、宣传与管理、卫生防疫等措施，减缓工程建设不利影响。

(5) 移民安置环境保护措施

制定移民安置区生态环境保护手册和详细合理的移民安置规划，在保证受影响群众利益的同时，尽量减少由于重新安置造成新的生态破坏；专项设施改建要统一规划，从环保、水保角度优化选址，减少植被破坏和水土流失。

(6) 环保监测与环境管理计划

河口水电站环境监测系统包括施工期、运行期两部分，施工期环境监测包括水环境监测、环境空气监测、声环境监测、水土保持监测和水生生物调查等 6 部分；运行期环境监测包括水环境监测、水土保持监测、水生生物监测等方面。

环境管理分别就施工期、运行期提出了相应环境管理计划，提出了工程环境监理计划，明确监理范围、监理职责、监理方式及监理内容。

本工程环保投资共计 4627.28 万元。

2.2.5 公众参与

通过对工程涉及的不同社会群体采取发放调查表、随机采访、座谈及专家咨询等调查方式，广泛地征求公众对工程施工、移民安置、水库运行、环境保护等方面的意见和建议，调查表明 100%的公众支持河口水电站的建设。

2.2.6 环评建议

(1) 预测结果表明本工程施工及运行期间，在做好废水治理措施及风险预案的前提下，对水源地水质影响极小，为确保水源地水质，取水口安全，建议当地环保部门积极落实污染源整治措施。

(2) 为使河口水电站环境保护措施落到实处，建议下一步开展招标、技施阶段环境保护设计工作，对本阶段措施进行优化，进一步深化，达到“三同时”的要求；施工期成立专门的环境监理机构，开展本工程的环境监理。

(3) 黄河的梯级开发是一个大的系统生态工程，建议相关部门充分重视，加强水生生物特别是鱼类由于大坝阻隔造成的物种变异叠加的影响，做到人与水生生物的和谐

相处，确保黄河干流水生生物及其生存环境走向良性循环。

(4) 建议水电站运行管理企业法人，必须把保护库区水质工作作为日常主要、重要的管理工作之一，严禁在库区及其周边开发、进行各种不利于水源保护的旅游等活动。

(5) 本次移民安置规划尚未做到初设深度，建议下一步移民及水库专业进一步深入调查。

2.2.7 评价总结论

黄河河口水电站项目符合国家产业政策及黄河干流的开发规划，亦符合甘肃省的电力发展方向及兰州市城市总体规划，具有显著的社会效益、经济效益和环境效益，落实评价提出的各项污染防治、生态补偿保护、水土保持等措施，可最大限度减少工程建设对环境的不利影响，从环保角度分析该项目可行。

2.3 环评批复要求

2008年6月中华人民共和国环境保护部以（环审[2008]180号）文件对该项目环境影响报告书做出了批复，主要批复要求如下：

(1) 建立坝下生态流量在线自动监测系统，制定水库环境清理、水库蓄水和运行调度环保方案。水库初期蓄水须遵循《黄河水量调度条例》，通过冲沙泄洪闸下泄不低于300立方米/秒，以满足下游兰州自来水厂取水口正常取水需要。当刘家峡水库泄洪冲沙，河口、柴家峡等水库需同步冲沙时，需事先通知兰州自来水厂，以减免对取水产生不利影响。

(2) 建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响和责任，落实鱼类保护补救措施和相关费用。截流前在业主营地内建设1座鱼类增殖站，形成运行能力。近期每年8月放流兰州鲢，开展平鳍鳅、大鼻吻鮡、瓦氏雅罗鱼等人工繁殖技术研究，研究成功后纳入中长期计划进行放流。开展施工期和运行期水生生态及增殖放流效果监测，定期向环保部门报告。

(3) 加强施工期环境管理工作，施工期（污）水处理设施能力应满足施工高峰期需求，处理达标后回用或用作洒水降尘水源，不得排入黄河。优化施工期及运营期生活污水处理方案和复用途径，使用环保型炸药，防止爆破活动对水质的影响。落实施工期生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。

(4) 采取工程和植物措施相结合的水土流失治理措施，重点对渣场、料场、施工临时占、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失治理，下阶段应进一步

优化渣场占地、堆渣范围与高度，做到先挡后弃，不得向黄河干、支流水体弃渣。道路工程弃渣应运至规定的弃渣场。收集和存放施工区表土，并对表土堆放场采取临时植物措施加以防护。尽量减少地表扰动和破坏，施工结束后及时恢复植被，防治责任范围内的植被恢复系数达到 95%以上，绿化应选择当地适生植物。

(5) 水库淹没涉及兰州西固区河口乡、新城镇 2 个乡镇 7 个村，至规划水平年工程需生产安置人口 350 人，生活安置 138 人。要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，加强集中安置地和集镇的水土流失防治、水环境保护、垃圾处置等措施，禁止占用林地草地和陡坡开荒。落实迁建、复建工程环保措施。

(6) 落实业主内部的环境管理部门、人员和管理制度，进一步明确有关方面环境保护施工的责任。根据批复的环保措施重新核定环保投资概算。落实环保设计合同，同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环保招标，将环保措施纳入施工承包合同中，落实工程环境监理。

(7) 蓄水前进行阶段性竣工环保验收，主要内容包括水库环境清理、鱼类保护措施、蓄水和运行环保方案、移民安置环保措施、部分枢纽施工环保措施落实等。

2.4 环境保护措施落实及验收情况

环评中提出的环境保护措施落实情况见表 2.4-1。

环评批复要求落实情况见表 2.4-2。

从表 2.4-1、表 2.4-2 中可以看出，除少数变动之外，项目已严格按照环评及批复意见的要求落实了相关环保措施。

2.5 环境监测情况

为了准确掌握电站建设及运行对水环境及生态环境的影响情况，环评提出了相关环境监测计划，对监测项目、监测点位、监测因子、监测频次等进行规定。

根据《黄河河口水电站工程环境影响报告书》，项目环境监测计划及建设单位实施情况见表 2.5-1。

可以看出：项目运行期间。企业基本落实环评报告中的监测计划。能够及时掌握电站运行对水环境及生态环境的影响情况。

表 2.4-1 项目环评中环保措施落实情况一览表

影响因素	环评要求的环保措施	验收时环保措施落实情况		目前运行情况	
		落实情况	变更情况		
水环境	施工期	砂石料系统废水入沉淀池经絮凝沉淀后上清液回用	砂石料外购不涉及砂石加工系统废水	来源及处理方式变更	/
		混凝土拌和系统废水入沉淀池后，加絮凝剂，沉淀后回用；	已落实	和环评一致	/
		含油废水经沉淀、絮凝处理后回用	已落实	和环评一致	/
		生活污水用罐车运往七里河污水处理厂	已落实	和环评一致	/
		基坑废水初期废水投加絮凝剂，回用于绿化、市政及洒水降尘；经常性废水并入混凝土拌合系统冲洗废水一起处理，并回用于混凝土拌合系统冲洗	已落实	和环评一致	/
	运营期	库区清理蓄水线以下杂草、植被，水库淹没区消毒处理	已落实	和环评一致	定期对库区漂浮物清理、打捞
		生活污水用罐车运往兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理	已落实	和环评一致	厂内于 2017 年已建 1m ³ /h 一体化地埋式污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。
		兰州市供水水源地水环境保护措施： 初期蓄水由专人对库周垃圾进行集中收集消毒后运往垃圾处理厂，蓄水时段由专人进行巡查，及时清理拦污闸前固体垃圾。 运行期有专人定期清理库区漂浮垃圾和拦污闸前垃圾，消毒后送往垃圾处理厂进行填埋处理；加强环保执法力度和环保宣传，加强本河段污染治理，制定水质监测计划，建立应急预案，防范水质污染事故。	设有专业人员对库区定期进行垃圾清理	和环评一致	委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员定期清理库区漂浮物和厂区垃圾，送往垃圾填埋场进行填埋处理，定期进行水质监测，建立应急预案。

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

大气环境	施工期	粉尘防治定期洒水、覆盖运输及湿法爆破	已落实	和环评一致	/
		废气控制选用尾气排放达标机械，加强维护配备净化器	已落实	和环评一致	/
		道路扬尘限速行驶，定期洒水	已落实	和环评一致	/
		施工营地禁烧垃圾，集中供暖	已落实	和环评一致	/
		石佛寺洒水降尘	石佛寺在施工前已搬迁	措施变更	/
噪声	选用符合标准的机械，并加强维护；采用先进施工技术和爆破技术，合理安排爆破时间；限制车流及行驶速度	工程严格控制靠近敏感点的施工时间及施工强度，合理协调车辆的通行和调度，出施工场区后禁止鸣笛等管理措施	和环评一致	厂界及敏感点噪声达标	
	石佛寺设置隔声屏障、警示牌等	石佛寺在工程施工前已搬迁	措施变更		
固体废物	生活垃圾运往范家坪垃圾填埋场处理	生活垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司进行处理处置	委托处置单位变化	同验收一致	
	施工期工程弃土渣运至弃渣场集中堆放	工程设计1#咸水沟弃渣场和2#毛拉拉沟弃渣场，实际工程施工渣土全部堆至咸水沟弃渣场后用来回填生活基地和汗水村临时征地，未使用毛拉拉沟弃渣场。	措施变更	/	
陆生生物	生态减免、补偿措施、植树造林，合理利用土地	移民安置回迁原址后已做了植被恢复工作。	和环评一致	和环评一致	
	车辆禁鸣	施工期运输车辆禁止鸣笛	和环评一致	/	
水生生物	人工增殖放流措施	鱼类增殖放流站已建成投运，位置由河口水库淹没区新城桥附近的区域变更在河口电站上游右岸青春村青石滩。	增殖放流站位置变更	本工程自建的鱼类增殖放流站于2019年4月停止运行，目前委托永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流，已签订合同。	
	禁止引入外来鱼种	投放鱼类有兰州鲇、花斑裸鲤、花白鲢，未引入外来鱼种	和环评一致	和验收时一致	

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

人群健康	环境卫生管理: 加强卫生宣传教育, 餐饮服务人员持卫生证上岗, 建立疫情报告系统, 加强生活垃圾管理	有相关的卫生管理规定与卫生防疫, 最近的医院距离电站 1.5 公里。	和环评一致	和验收时一致
	卫生防疫: 施工人员情况建档, 定期体检, 配备医务人员及应急药品	工程内部设有卫生管理等相关规定	和环评一致	/
移民安置	生态环境保护措施 移民区生态环境保护措施	本工程通过经济补偿和工程防护措施解决	和环评一致	移民安置工作已结束
	水土保持措施: 移民搬迁建房水土保持措施, 专项设施改建水土保持措施			
	生活污水处理措施: 运往七里河污水处理厂处理	移民搬迁 6 户 27 人, 通过经济补偿自行购买商品房搬迁安置, 不涉及生活污水处理措施。	措施变更	
	生活垃圾处理措施: 运往西固区范家坪垃圾填埋场处理	居民自行收集到就近垃圾堆放处, 由兰州经济技术开发区西固园区新建两座生活垃圾处理厂收集储运	措施变更	
	人群健康保护措施: 卫生清理、疫情控制、建立健康档案及预防接种等	工程内部设有卫生管理等相关规定	和环评一致	

表 2.4-2 项目环评批复落实情况一览表

序号	环评批复要求的环保措施	验收时环保措施落实情况	目前运行情况
1	<p>建立坝下生态流量在线自动监测系统,制定水库环境清理、水库蓄水和运行调度环保方案。水库初期蓄水须遵循《黄河水量调度条例》,通过冲沙泄洪闸下泄不低于 300 立方米/秒,以满足下游兰州自来水厂取水口正常取水需要。当刘家峡水库泄洪冲沙,河口、柴家峡等水库需同步冲沙时,需事先通知兰州自来水厂,以减免对取水产生不利影响。</p>	<p>坝下监测通过上、下游坝面装有水位监测摄像头,由中控室监测每天的水位变化情况,根据上、下游水位和上游电站的下泄流量监测各阶段的生态流量;根据流量统计结果,工程冲沙泄洪闸下泄不低于 300m³/s,满足下游兰州市自来水厂取水口正常取水需要。当刘家峡水库泄洪冲沙,河口、柴家峡等水库需同步冲沙时,按照环境安全管理机构中安全保安部职责及管理流程通知兰州市自来水厂,做好防洪准备不会对取水产生不利影响。</p>	<p>电站引水流量在线监测系统于 2018 年 12 月建成,于 2019 年 3 月 11 日通过验收,目前正常运行,功能满足要求。当刘家峡水库泄洪冲沙,河口、柴家峡等水库需同步冲沙时,按照环境安全管理机构中安全保安部职责及管理流程通知兰州市自来水厂,做好防洪准备不会对取水产生不利影响。</p>
2	<p>建设单位依法承担因电站建设和运行造成鱼类影响和责任,落实鱼类保护补救措施和相关费用。截流前在业主营地内建设 1 座鱼类增殖站,形成运行能力。近期每年 8 月放流兰州鲟,开展平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼等人工繁殖技术研究,研究成功后纳入中长期计划进行放流。开展施工期和运行期水生生态及增殖放流效果监测,定期向环保部门报告。</p>	<p>鱼类增殖放流站已建成投运。由于新城桥附近区域业主营地内位于兰新公路旁,公路部门规定公路两侧 20m 范围内不得建设永久建筑,后退 20m 场地面积不够,且公路旁环境嘈杂,不利于建站。因此,将鱼类增殖放流站变更至河口电站上游右岸青春村青石滩。2012 年投运并放流鱼类 2 万尾,截止 2015 年已放流 5 万余尾。建设单位委托甘肃丰源生态生物体系咨询中心进行施工期和运行期水生生态及增殖放流效果监测,并定期向环保部门报告。</p>	<p>人工繁殖技术研究方面,已经进行了平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼等人工繁殖技术研究,但并未取得实质性进展,本工程自建的鱼类增殖放流站于 2019 年 4 月停止运行,目前委托永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流,已签订合同。同时委托甘肃省渔业水域环境保护管理站定期开展水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测,出具报告。</p>

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

3	<p>加强施工期环境管理工作，施工期（污）水处理设施能力应满足施工高峰期需求，处理达标后回用或用作洒水降尘水源，不得排入黄河。优化施工期及运营期生活污水处理方案和复用途径，使用环保型炸药，防止爆破活动对水质的影响。落实施工期生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。</p>	<p>满足环评批复要求</p>	<p>施工期已结束</p>
4	<p>采取工程和植物措施相结合的水土流失治理措施，重点对渣场、料场、施工临时占、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区进行水土流失治理，下阶段应进一步优化渣场占地、堆渣范围与高度，做到先挡后弃，不得向黄河干、支流水体弃渣。道路工程弃渣应运至规定的弃渣场。收集和存放施工区表土，并对表土堆放场采取临时植物措施加以防护。尽量减少地表扰动和破坏，施工结束后及时恢复植被，防治责任范围内的植被恢复系数达到 95%以上，绿化应选择当地适生植物。</p>	<p>根据工程水土保持方案及（水保函[2007]327号）的批复，工程实施了一系列水土保持措施，主要有：水库淹没区采用场地平整、排水沟修筑、挖填边坡挡土墙和护坡修筑、植物措施等；枢纽工程区和施工生产生活区采用科学、合理的施工方法和施工工序，对填方区原土基进行了碾压和强夯处理，对挖方区进行超挖补足，再碾压夯实、平整土地，尽量减少了因施工造成的水土流失；咸水沟改道区对改建开挖沟道的衬砌工程及开挖边坡的护坡措施、场地平整、植物措施等工程。</p>	<p>工程水库淹没区、枢纽工程区和施工生产生活区、咸水沟改道区已完成了水土保持防护、排水和绿化措施，有效地防止了水土流失。</p>
5	<p>水库淹没涉及兰州西固区河口乡、新城镇 2 个乡（镇）7 个村，至规划水平年工程需生产安置人口 350 人，生活安置 138 人。要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，加强集中安置地和集镇的水土流失防治、水环境保护、垃圾处置等措施，禁止占用林地草地和陡坡开荒。落实迁建、复建工程环保措施。</p>	<p>本工程主要涉及到浸没区为庄浪河河口村部分居民，共 6 户 27 人。通过经济补偿自行购买商品房的搬迁安置。</p>	<p>移民安置工作已结束</p>

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

6	<p>落实业主内部的环境管理部门、人员和管理制度,进一步明确有关方面环境保护施工的责任。根据批复的环保措施重新核定环保投资概算。落实环保设计合同,同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环保招标,将环保措施纳入施工承包合同中,落实工程环境监理。</p>	<p>建设单位已严格按照批复要求建立环境管理部门的管理制度及环保相关要求,工程的环保投资约为 6149.91 万元。 按照批复的要求已贯彻落实了环保设计合同,同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计;开展了环保招标,并委托长江三峡技术经济发展有限责任公司承担了工程环境监理。</p>	<p>为开展日常环境管理工作,设置有安全生产环保部,并配置专职环保管理人员 1 名,负责工程环保设施正常运转管理、事故处理等日常业务工作。</p>
7	<p>蓄水前进行阶段性竣工环保验收,主要内容包括水库环境清理、鱼类保护措施、蓄水和运行环保方案、移民安置环保措施、部分枢纽施工环保措施落实等。</p>	<p>工程未开展阶段性环保蓄水验收工作,2012 年由西北督查中心进行检查并上报环保部,由甘肃省环保厅进行处罚,罚款十万元。 工程已设立专业清理库区的人员和设备,建立了鱼类增殖站等,并严格落实了其它各项施工环保措施。涉及搬迁的 6 户 27 人已通过经济补偿自行购买商品房搬迁安置,并在房屋原址修筑防护堤及挡墙处理。</p>	<p>于 2016 年 3 月通过环保竣工验收</p>

表 2.5-1 项目环评中环境监测计划及实施情况见表

监测项目	环评要求的运营期环境监测				运行期落实情况			
	监测点位	监测因子/检查内容	监测频率	监测时间	监测点位	监测因子/检查内容	监测时间/频率	监测单位
水环境监测	设 4 个水环境监测断面：八盘峡大坝、新城桥、钟家河桥；庄浪河的红崖子。	流量、pH、化学需氧量（CODCr）、生化需氧量（BOD5）、总磷、氨氮、挥发酚、石油类、粪大肠杆菌等。	每年分枯水期、平水期、丰水期监测 3 期，每期监测 2 天，每天取样 4 次。	电站运行后的前 3 年。	设 6 个断面：八盘峡坝下、柴家峡坝址上游、核 504 厂取水口、庄浪河入黄河口、新桥城、兰州市取水口。	水温、pH 值、氨氮、挥发酚、总磷、BOD5、石油类、CODCr、粪大肠菌群	枯水期监测 2 天，每天取样 1 次。每季度 1 次	委托监测
水土保持监测	确定 8 部分监测点：水库淹没防治区、枢纽工程防治区、施工生产生活防治区、道路工程防治区、料场防治区、弃渣场防治区、咸水沟改道防治区、拆迁安置及专项设施改建防治区。	降雨量及特征值；地形地貌和水文的变化情况；项目区林草覆盖度；林草措施成活率、保存率、生长状况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果；对河道下游和周边地区造成的危害。	汛期每月监测 1 次，并在大于 50mm 的大雨后监测一次；非汛期每 2 月监测 1 次。具体监测频率在实际工作中视监测方法及施工强度、降雨情况等作适当调整。	河口水电站运行后的前 3 年。	与环评要求一致	与环评要求一致	与环评要求一致	委托监测
水生生物监测	设三个监测断面：八盘峡电厂大桥、河口大坝及大坝下游五〇四厂	主要监测浮游生物、底栖生物种类的变化情况及生物量，增殖放流的兰州鲇的数量、规格成活率，以及增殖放流的鲢、鳙鱼的数量、规格及成活率，同时监测其它土著鱼类的变化情况。	水库蓄水后每三年监测一期，共调查 5 期，每期对水生生物调查一次。	河口水电站蓄水后。	设三个监测断面：坝上游河口乡、坝上游 500m、坝下游 1.5 km	浮游生物、底栖生物、鱼类、增殖放流效果调查	每年 1 次	
生态流量监测	坝下生态流量监测，保证通过冲沙泄洪闸下泄不低于 300 立方米/秒，以满足下游兰州自来水厂取水口正常取水需要。			在线	坝下生态流量监测，保证通过冲沙泄洪闸下泄不低于 300 立方米/秒，以满足下游兰州自来水厂取水口正常取水需要。		在线监测	

2.6 环境信息公开及公众参与情况

2.6.1 环评阶段公众意见收集调查情况

(1) 公众参与的方式

项目环评期间在兰州市人民政府公众信息网 (<http://www.lz.gansu.gov.cn>) 进行了两次公众告知, 第一次在接到环评工作委托后 7 日内, 第二次在环评初稿形成后环评结论基本明确后。采取以下公众参与方式:

① 政府部门参与

政府部门参与主要通过座谈、走访及咨询等方式听取工程涉及河口镇、新城镇及兰州市相关政府部门的意见和建议, 并征求行业主管部门对工程的态度, 对可能产生的环境影响的意见和建议;

② 专家参与

专家参与主要是通过专家审查、座谈、咨询和直接参与环境评价等方式, 广泛听取专家对河口水电站的环境影响因子的识别、评价及不利影响减免措施的意见和建议, 利用专家在各行业、学科领域的知识和经验, 给环境评价工程提供咨询与指导。

③ 个人参与

公众参与的个人参与主要通过填写调查表的形式, 在工程建设主要涉及的河口镇、新城镇发放“河口水电站公众参与调查表”, 主要是针对库区周围居民、施工区周围居民、移民区居民等。公众参与调查表共发放调查问卷 300 份, 收回有效调查表 300 份, 回收率 100%。

(2) 公众参与调查表结果

分析公众参与调查表的统计结果, 可以得到以下结论:

① 被调查者有 100% 的公众表示知道、并支持该电站的建设, 且有 100% 的公众认为工程建设对社会经济的发展将起到有利作用, 有 88% 的被调查公众认为水电站的建设将产生有利影响, 这些都说明, 河口水电站前期宣传工作做的比较好, 公众对该工程的了解程度较高, 同时河口水电站影响区内居民基本都接受工程建设, 并认为其可以促进社会经济的发展;

② 本工程施工期环境不利影响以废污水污染为主, 持有该观点的人数占被调查人数的 51%, 其次 22.3% 的被调查者认为噪声对周围环境产生一定不利影响, 被调查公众认为施工期影响还包括废气对环境的影响及水土流失, 分别占被调查公众的百分比为

14.3%、12.4%;

③81.3%的被调查者认为，工程建设对电站下游的兰州市城市供水水源地无影响，有 16%的公众认为工程建设将产生不利影响，此外有 2.7%的公众无法判断其影响；

④根据对移民区公众调查的结果，71.3%的被调查公众接受搬迁，28.7%的公众对搬迁持无所谓的态度，总体上来说，公众对由于水电站建设造成的搬迁比较接受；

⑤根据调查，公众最担心的问题包括工程建设占用耕地、饮用水安全及水利设施改建，这三部分占被调查公众的 85%，其中 41.3%的公众对耕地问题表示担忧，此外 15%的公众对石料加工场表示关注；

⑥根据对移民的调查结果，58.3%的移民对以后的生活表示担心，认为生活水平会下降，41.7%的移民对交通问题表示担心；

⑦运行期，69.7%的公众认为环境质量会变差，25.3%的公众认为生活质量会降低，只有 5%的公众认为会加剧水土流失；

⑧部分被调查者提出要落实环境保护措施需加强部门监管，同时施工严格遵守国家有关施工环境治理的有关法律、法规；

⑨部分被调查者认为工程建设应严格遵守作业流程及有关规定，环保部门应加强对施工工地的环境监控。

综上所述，被调查公众普遍认为工程建设对社会经济发展产生有利影响，并积极支持工程的建设，公众参与调查使受影响区公众普遍认识到工程建设带来的有利影响及不利影响，并且移民都愿意服从区域社会经济发展的大局，接受移民安置，但被调查公众也对饮用水安全、水利专项设施及耕地等表达了自己的意见。

(3) 座谈会调查结果

黄河河口水电站工程环评公众参与座谈会于 2007 年 3 月 21 日在兰州市西固区召开，会议由业主甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司代表主持，参与会议的代表有黄河水资源保护科学研究所、兰州市发改委、兰州市环保局、兰州市水利局、甘肃省渔政总站、西固区发改委、西固区水利局、西固区环保局、河口乡、新城镇以及河口村、岗镇村、咸水村等有关单位的 26 名代表组成。

座谈会上业主代表介绍了工程基本情况，评价单位代表介绍了环评工作过程，采取环保措施情况及初步结论，各代表对自己关心的问题发表了意见，在总结与会代表发言的基础上，本次座谈会形成了相关会议纪要，通过本次座谈会，听取了专家及部分村民代表的意见和建议，具体如下：

①施工期生产废水和生活污水、噪声、弃渣及其运输过程容易产生环境污染，需采取减免及防治措施；

②河口水电站位于黄河干流，由于工程对河流的拦截影响，施工期及运行期对水生生态环境造成一定不利影响；

③毛拉拉沟弃土渣场现状是废弃荒沟，为历史行洪沟道，因此，弃土渣堆放应该考虑防洪的影响，需修建防洪渠，此外施工期应监督弃土渣堆放，禁止随意乱堆乱放；

④电站坝址在兰州市二级水源地范围内，部分专家对水源地供水安全表示担心，要求制定相应的水质保护措施，以保证水源地水质不受影响。

⑤部分村民代表提出，施工人员生活垃圾随意堆放可能造成环境污染，同时运行期坝前水位太高造成两岸台地的冲刷，影响岸坡稳定，需采取防护措施。

根据座谈会对各方代表意见的收集，政府部门、专家及村民代表主要关心工程建设对河段水生生态系统、工程对兰州市供水水源地、施工期水、气、声和固体废弃物对环境及移民安置等造成的不利影响。

(4) 公众参与结论

通过对河口水电站影响范围内公众调查及与相关政府部门、专家的座谈，广泛听取社会群体和公众个人对工程建设有关方面的意见与建议，就公众关心的问题进行咨询及现场解答，建设单位根据国家法律法规也给予承诺，严格施工管理，降低环境不利影响，从总体上说该环境影响报告书对公众较为关心的环境问题均进行了回答。

2.6.2 验收阶段公众意见调查情况

在该项目竣工环境保护验收调查期间，工程环保验收调查组在河口水电站周围的汗水村、河沿村及相关政府部门采用了现场咨询、发放调查表两种方式进行了公众意见调查，其中发放个人问卷调查表 100 余份，实际收回有效调查表 81 份，占总数的 81%；单位意见收回 2 份。

(1) 调查回收的（个人）公众意见统计：

①98.8%的受访者表示工程临时性占地、弃土场都采取了复垦、绿化等生态恢复措施，1.2%的受访者表示不知道是否采取了复垦、绿化等生态恢复措施。

②96.3%的受访者表示工程在施工期未发生过污染事件，3.7%的受访者表示不清楚。

③针对“施工期环境影响”问题，11.1%的受访者选择了噪声影响，17.3%的受访者选择了扬尘影响，54.3%的受访者选择了占地的影响，17.3%的受访者选择了其它影响。

④针对“施工期环境影响减缓措施”问题，22.2%的受访者表示施工单位采取了禁止夜间施工，58%的受访者表示了拌和站远离居民区，13.6%的受访者表示采取供、排水临时措施。

⑤针对“工程占地补偿措施”问题，96.3%的受访者表示采取了经济补偿，2.5%的受访者表示采取了区域调配，1.2%的受访者表示采取了其它措施。

⑥针对“工程建设对兰州市供水影响”问题，95%的受访者表示没有影响，2.5%的受访者表示有影响，2.5%的受访者表示不清楚。

⑦针对“工程建设的504取水口的影响”问题，90.1%的受访者表示没有产生影响，9.9%的受访者表示不清楚。

⑧针对“工程建设是否有工程拆迁或环保拆迁”问题，85.2%的受访者反映没有拆迁，4.9%的受访者表示有拆迁，还有9.9%的受访者表示不清楚。

⑨针对“工程建成后的主要环境影响”问题，83.9%受访者表示为淹没土地，6.2%的受访者表示水土流失，3.7%的受访者表示对下游生态环境影响，6.2%的受访者表示对鱼类有影响。

⑩针对“工程建设前后环境质量”问题，80.2%的受访者选择工程建成前后环境质量现状均为优，19.8%的受访者表示基本无变化。

(11)针对“工程建设对地下水位的影响”问题，96.3%的受访者选择没影响，3.7%的受访者表示不清楚。

(12)针对“工程建设对居民供水及排水设施的影响”问题，90.1%的受访者表示没影响，9.9%的受访者表示不清楚。

(13)针对“工程环保工作的总体态度”问题，97.5%的受访者表示满意或基本满意，剩余2.5%的受访者选择无所谓。

(14)针对“希望进一步采取何种环保措施”问题，12.3%的受访者选择噪声防治，6.2%的受访者选择改造排水工程，12.3%的受访者选择建设区绿化，69.2%的受访者选择了其它措施。

根据统计结果总结分析如下：

①从结果统计看，无论是工程建设中还是建成后都存在一定的环境影响。

②工程在建设期主要是占地影响，还有少量噪声和扬尘的影响，据调查工程临时占地为河口乡岗镇村和河口村共88.05亩土地，施工结束后耕地复耕，其它地均覆土绿化，减少对环境的影响。

③在调查工程建成后存在的环境影响问题时，83.9%的受访者表示影响较大的是淹没土地，淹没区根据实际调查，淹没土地都已经经济补偿的方式征为工程用地，并做了相应的环保措施。

④项目的施工和运营期间，车流量增加带来交通噪声问题，已合理的疏导并加强汽车运输安全的管理。

(2) 单位意见统计分析

本次调查走访了兰州市西固区水务局和甘肃恒力中等专业学校两个集体单位，根据单位走访公众意见统计如下：单位走访见附件 23。

兰州市西固区水务局表示：河口水电站在建设和运行过程中未对工业、农业、水利灌溉等产生不利影响；重建及修复的 11 座泵站均已投入使用，目前可满足工农业生产和周边生活用水。

甘肃恒力中等专业学校表示：河口水电站工程在施工期未发生过污染事件，也未对取水口水质造成影响，同时认为水电站的建设对学校发展有利，对项目环保工作总体态度表示满意。总之，希望继续做好环保工作，妥善保护环境。

从单位走访调查情况看，项目运营后未对下游取水产生影响。

(3) 调查结论

本次公众调查共发放个人问卷 100 份，实际收回有效问卷 81 份。100%的受访公众对工程的环境保护工作表示满意或基本满意，调查走访的 2 家集体单位也表示对环保工作较为满意，无其它意见，说明了工程的环境影响在公众可接受范围内。

另外，通过对地方环保主管部门和其它政府机构的回访调查、了解，在工程施工期间，未接到工程施工而引发环境问题的投诉。

第三章 项目工程评价

3.1 工程概况

3.1.1 基本情况

项目名称：黄河河口水电站工程；

建设单位：甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司；

建设性质：新建；

项目投资：环评时预算总投资 75400 万元，静态总投资 71898 万元；工程实际总投资 114696 万元，静态总投资 111194 万元。

建设地点：坝址位于兰州市西固区河口乡咸水村，距兰州市区约 45km，地理坐标东经 103°28'27"，北纬 36°10'22"。

建设规模：水电站水库总库容 1541.2 万 m³，电站装有 4 台单机容量为 18.5MW 的灯泡贯流机组，总装机容量 74MW，多年平均发电量 3.85 亿 kw·h。

3.1.2 工程开发任务

河口水电站是一座低水头水电站，基本无调节能力，主要任务是发电。上游八盘峡水电站距本电站 8.0km，为日调节水库，正常蓄水水位 1578m，最高洪水位 1578.5m，总库容 0.49 亿 m³，调节库容 0.09 亿 m³。下游柴家峡水电站距本电站 10km，为径流式无调节库容的河床式水电站，正常蓄水水位 1550，最高洪水位 1551m。运行方式均为同步运行。当刘家峡水电站担任系统尖峰负荷或系统事故备用或灌溉期增大下泄流量增大出力运行时，其下游盐锅峡、八盘峡、河口、柴家峡电站也同步大出力运行，共同担任部分尖峰，以充分利用下泄流量发电，满足系统负荷需要，保证电网正常供电。

3.1.3 工程组成及规模

河口水电站水库总库容 1541.2 万 m³，枢纽主要由左岸安装间坝段、厂房坝段，冲沙闸（2 孔）、泄洪闸（5 孔）、右岸挡水坝段及 GIS 开关站组成。

工程组成及规模、环评验收及现状情况见表 3.1-1。

3.1.4 周边环境及总图布置

表 3.1-1 工程组成及规模在环评、验收及现状情况

工程项目		环评工程内容		环保验收情况	本次后评价情况
		组成	规模		
主体工程	安装间坝段	混凝土重力坝	坝顶高程 1562m	与环评一致	正常运行
			最大坝高 37m		
			顶部长度 317.65m		
		排沙孔	进口地板高程 1531m		
			出口地板高程 1544m		
			孔口尺寸及数量 1×2.5/3 (进)		
	厂房坝段	灯泡贯流式水轮发电机组	4 台	与环评一致	正常运行
		GIS 开关站	—		
	1#-2#冲沙闸	平底冲沙闸、护坦下游设块石钢筋笼海漫防护	闸底板高程 1546m	与环评一致	正常运行
			孔口尺寸数量 5~15×12m ²		
3#-7#泄洪闸	底流式消能、重力式挡墙、块石钢筋笼海漫防护	闸底板高程 1546m	与环评一致	正常运行	
		孔口尺寸数量 5~15×12m ²			
右岸挡水坝段	/	—		正常运行	
辅助工程	导流工程	土石围堰、上下游混凝土纵向导墙	分期导流方式 汛期 10%、枯水期 20%	与环评一致	—
	交通设施	对外交通利用兰新铁路、G312 国道以及坝址上下游新、老黄河桥，施工期坝址右岸 G312 国道需改道；场内交通主干道及永久道路为混凝土路面，出渣临时路、下基坑路及去料场及弃渣场道路为碎石路面。	国道 G312 改道约 0.5km，场内交通主干道及永久道路 0.9km，出渣临时路、下基坑路及去料场及弃渣场道路为 11.2km。	国道 G312 未改线，已做防渗处理。砂石料自购不进行加工，所以临时道路和料场未使用。	国道 G312 未改线
	弃渣场	1#坝址左岸咸水河沟弃渣场、2#毛拉拉沟弃渣场	—	优化设计，2#毛拉拉沟弃渣场未使用	厂区及周边无工程弃渣迹地
	施工企业	砂石加工系统、混凝土系统、机修保养系统、风水电供应系统	—	与环评一致	施工迹地已恢复
	加工厂	综合加工厂、金属结构加工厂	综合加工厂 8000m ² 、金属结	与环评一致	施工迹地已恢复

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

			构加工厂 4000m ²		
	仓储工程	施工设备仓库、综合仓库、生活物资库	施工设备仓库 3000m ² 、综合仓库 1000m ² 、生活物资库 500m ²	与环评一致	施工迹地已恢复
	料场	砂石料：青石滩（A区），青石心滩（B区）和新城心滩作为备用土料场：岗镇村土料场、青石滩土料场。块石料场：柴家峡块石料场	---	砂石料自购，未使用砂石料场	厂区及周边无料场迹地
公用工程	施工营地	---	---	---	施工生产、生活区为现在生活管理区。
	业主营地	办公生活区	生活管理区占地 102.01 亩，包括咸水沟改道 4.95 亩	与环评一致	
专项工程	移民安置	土地调整与改良、后靠安置或原址加高重建	搬迁安置人口 65 户 138 人	搬迁人口 6 户 27 人，通过经济补偿自行购买商品房搬迁安置	已完成
	复建工程	公路复建、水利水电工程补偿	---	与环评一致	已完成
环保工程	库底清理	卫生清理、建筑物拆除与清理	房屋 913.35m ² 、粪池林木清理 42.64 亩、附属物、水井、泵站、各种线路、电塔及灭鼠布点、畜圈	与环评一致	水库蓄水正常运行，定期对库区漂浮物清理、打捞
	鱼类增殖放流站	亲鱼池、产卵及孵化池、苗种培育池、越冬池、办公室、饲料房及实验室	业主营地内建设，占地 7000m ²	建于青春村青石滩，总占地 15400m ²	本工程鱼类增殖放流站于 2019 年 4 月停止运行，鱼类放流增殖委托专业单位进行。
	生活污水处理	生活污水用罐车运往兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理		与环评一致	厂内于 2017 年建 1m ³ /h 一体化埋地式污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。

河口水电站大坝位于兰州市西固区黄河干流，是黄河龙羊峡-青铜峡段梯级第 17 座水电站。坝址位于兰州市西固区河口乡咸水村，坝址右岸有兰新铁路和 G312 国道通过，左岸有三级公路通过，左右岸交通可通过坝址上下游现有的跨黄河大桥连接，交通十分方便。

安装间坝段为混凝土重力挡水坝段，坝段长度 40.00m，坝后下游布置有副厂房，安装间坝段下部还设有一个排沙孔，进厂大门设在安装间左端墙上，安装间坝段上游侧布置电站主、副拦污栅和检修门门库，在安装间 1557.50m 高程以下布置有水处理室，在水处理室设垂直交通，楼梯井直接主厂房与检修竖井廊道相连，安装间坝段下游尾水平台上布置有电站尾水检修门库，中控室副厂房布置在安装间下游大门的左侧。

厂房坝段布置在安装间右侧，采用两机一缝布置，总长 82.40m，坝顶高程 1562.00m，厂房顶高程 1582.00m，尾水平台高程与坝顶同高。厂内安装 4 台灯泡贯流式水轮发电机组，转轮直径 7.30m，单机容量 18.50MW，每机组坝段设一排沙孔，出口底板高程 1544.00m，进水口及尾水管出口设平板检修门，2 台主变压器分别布置在尾水平台上，主变压器间上部为户内式 GIS 开关站，2 回 110KV 出线电压送出，开关站布置在 3#机组段尾水平台的上游侧，尾水副厂房布置在主厂房下游墙与尾水挡水墙之间。

尾水渠宽 87.40m，设 5.00m 的水平护坦，再以 1: 3 的反坡与原河床衔接，尾水渠底板采用砼衬砌，左侧设有砼护坡，右侧由导墙与泄水闸尾水分开。

1#~2#冲沙闸为平底冲沙闸，闸项高程 1562.00m，坝段总长 46.50m，顺水流方向长度 77.00m，分进口段、闸室段和消力池段。后设护坦段长 30.00m，护坦下游设块石钢筋笼海漫防护，下游与河床按 1: 5 反坡衔接。

3#~7#泄洪闸为平底冲沙闸，采用整墩结构，分进口段、闸室段和消力池段。消力池采用底流式消能，两侧为重力式挡墙，采用块石钢筋笼海漫防护，下游与河床按 1: 6 反坡衔接。右岸消力池末端下游防护为贴坡式防护。

右岸挡水坝段分 2 段，坝长分别为 24.0m、22.75m，坝顶高程 1562.0m，最大坝高 22.0m，上游面为垂直面，下游坝坡为 1: 0.6。

电站办公、生活区布置在黄河左岸。

河口水电站工程平面布置见图 3.1-1。



图 3.3-1 水电站工程平面布置

3.1.5 工程特征及主要经济技术指标

工程主要特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程主要特征一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域面积	km ²	752443	
	坝址以上流域面积	km ²	220000	
2	利用水文系列年限			
	径流	年	81	1919 年~2000 年
	洪水	年	67	1934 年~2000 年
3	多年平均年径流量	亿 m ³	327.97	
4	代表性流量			
	多年平均流量	m ³ /s	1040	
	调查历史最大洪水流量	m ³ /s	8500	兰州站(1904 年)
	实测最大流量	m ³ /s	5900	兰州站 (1981 年)
	设计洪水标准及流量	m ³ /s	6500	P=1%
	校核洪水标准及流量	m ³ /s	7350	P=0.1%
	施工导流标准及流量	m ³ /s	4150	P=10% (刘家峡控泄)
5	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	万 t	5850	
	多年平均含沙量	kg/m ³	1.97	
	汛期实测最大含沙量	kg/m ³	306	兰州站(1970.8.15)
	多年平均推移质输沙量	万 t	12.9	
二	水库			
1	水库水位			
	校核洪水位	m	1559.1	
	设计洪水位	m	1558.1	
	正常蓄水位	m	1558.0	
2	正常蓄水位时水库面积	km ²	1.81	
3	正常蓄水位时回水长度	km	7.9	
4	水库总库容	亿 m ³	0.1541	校核水位以下
5	正常蓄水位以下库容	亿 m ³	0.086	
6	调节性能	—	径流式	
7	最大/最小利用水头	m	11/2.56	

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

8	保证出力	10MW	3.66	
9	装机容量	10MW	7.3	
10	年发电量	亿 kwh	3.85	
11	坝型	—	砼坝闸坝式	
12	坝型最大坝高	m	18.9	
13	地震基本烈度	度	VIII	

工程主要经济指标见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程主要经济指标及变化情况

序号	项目	单位	环评值	实际建设值	变更情况
1	建筑工程	万元	18265	22861	增加 4596
2	机电设备及安装工程	万元	24795	26071	增加 1276
3	金属结构设备及安装工程	万元	6163	4551	减少 1609
4	施工辅助工程	万元	5539	5334	减少 5
5	水库淹没补偿费	万元	4499	34410	增加 29911
6	独立费用	万元	7665	13330	增加 5665
7	基本预算费	万元	4239	4637	增加 398
8	静态总投资	万元	71898	111194	增加 39296
9	建设期还贷利息	万元	3502	3502	与环评一致
10	总投资	万元	75400	114696	增加了 39296

3.1.6 工程占地

工程永久占地 1165.79 亩，临时施工场地 66.6 亩，现为生活管理区永久占地。工程占地情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 工程占地情况

项目	面积 (亩)			备注	
	环评占地	实际占地	增减量		
临时占地	施工场地	87.3	66.6	-20.7	包括施工期临时办公区和临时施工用地，施工结束后建设生活管理区，现为永久占地。
	临时道路	148.35	0	-148.35	毛拉拉沟弃渣场和料场都未使用，不涉及临时道路用地。
	弃渣场	90	4.95	-85.05	工程实际涉及一处咸水沟弃渣场，回填后最为永久性占地。
永久占地	枢纽区	126	135.59	+111.6	主要为咸水沟改造工程占地和临时施工场地占地增加
	生活管理区		102.01		
	拆迁安置专项设施改建	27	0	-27	实际不涉及道路和拆迁安置专项设施改建工程
	道路工程	31.35	0	-31.35	

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

	淹没区	847.35	856.64	9.29	政府相关部门配合在现场实际丈量确认（与建设用地批复基本一致），比环评批复时增加 9.29 亩。
	总占地	1357.35	1165.79	-191.56	实际总占地减少 191.56 亩，主要为临时道路和拆迁安置用地减少。

3.1.7 移民安置

工程建设导致移民安置情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 移民安置情况

项目	单位	环评参数	实际参数	备注
迁移户数	户	65	6	移民安置人口减少，实际搬迁 6 户 27 人，通过经济补偿自行购买商品房屋搬迁，已完成相关补偿。
迁移人口	人	138	27	
拆迁居民房屋面积	m ²	6364	1771.56	

3.1.8 水库淹没

本工程建设征地涉及兰州市西固区的河口乡和新城镇，水库淹没区涉及耕地及园地 245.6 亩，林地 274.6 亩，苗圃 68.73 亩，水塘 59.39 亩，河心滩荒滩 208.33 亩；拆迁房屋总面积 1771.56m²；专项设施涉及泵站 19 座，二级公路（G312 公路）防渗心墙防护 0.5 公里，高速公路护坡 0.3 公里，乡村公路及机耕路 2.67km，高压输电铁塔 2 座，通讯线 5.85 杆 km。水库淹没实物指标见表 3.1-6。

表 3.1-6 河口水电站建设淹没实物指标表

序号	项目	单位	淹没区		枢纽工程建设区		备注
			环评参数	实际参数	环评参数	实际参数	
一	占地						
1	耕地	亩	172.13	88.37	62.98	37.23	
2	园地	亩	145.31	65.8	85.87	54.2	
3	林地	亩	16.99	274.6	—	—	
4	苗圃	亩	—	—	75.07	68.73	
5	水塘	亩	58.68	59.3	29.26	—	
6	河心滩荒滩	亩	89.91	172.91	35.55	35.42	
7	其它土地	亩	—	—	70.08	—	
二	居民						
1	户数	户	26	6	4	—	
2	人口	人	111	27	18	—	
3	房屋	m ²	4591.41	1771.56	1441.50	—	

4	农村企业	处	—	—	1	2	
三	专项设施						
1	泵站	座	17	17	2	2	
2	二级公路	km	0.25	0	0.06	—	二级公路 做 0.5km 防渗心墙 防护
3	乡村路及机耕路	km	6.15	2.67	1.33	—	
4	高速路护坡	km	0.15	0.3	—	—	
5	灌溉渠道	米	—	—	270	270	
四	输电线路及通讯线路						
1	高压输电铁塔	座	3	2	1	—	
2	高压输电线路	杆 km	2.57	—	1.59	0.8	
3	通讯线	杆 km	5.33	2.25	1.29	3.6	

3.2 工程运行情况

3.2.1 工程运行方案

河口水电站为一低水头河床式径流电站，主要任务是发电，电站离负荷中心近，运行方式是与上游刘家峡、盐锅峡、八盘峡等梯级电站同步运行。当刘家峡水电站担任系统尖峰负荷或系统事故备用或灌溉期增大下泄流量增大出力运行时，其下游盐锅峡、八盘峡、河口诸电站也同步大出力运行，共同担任部分尖峰，以充分利用下泄流量发电，满足系统负荷需要，保证电网正常供电。

水库汛期（7~9月），电站维持正常蓄水水位 1558m 运行，当水库需要集中拉沙减淤时，汛期临时短期降低水位、开放泄水闸拉沙，进行泄洪排沙调度。

河口水电站与上游的八盘峡水电站均为日调节水电站，不具备蓄水能力，电站满足下泄 300 m³/s 流量需依靠上游的刘家峡水电站的下泄流量，根据多年统计，刘家峡水电站枯水期时最小下泄流量为 450 m³/s，河口水电站入库流量与下泄流量基本持平，所以完全能够满足下泄 300 m³/s 的任务。如果出现特殊情况，刘家峡水电站机组不发电库区蓄水，河口电站调节库容为 0.09 亿 m³，按下泄 300 m³/s 的流量计算，河口电站可满足下泄 8.3 个小时，而刘家峡水电站下泄流量到达河口电站需 1.5 小时，所以当出现刘家峡电站不泄流的特殊情况；河口水电站没有入库流量时，河口水电站需提前 4 个小时与刘家峡水电站沟通，要求刘家峡水电站最少保证 300 m³/s 的流量已满足生态需要。

3.2.2 工程运行负荷

河口电站工程采用 4 台机组，均已运行发电，单机容量 18.58MW，装机总容量

74MW，多年平均发电量 3.85 亿 kWh，正常蓄水位高程 1558m，工程各项环保设施均已投入运行，近年来工程运行发电情况见 3.2-1。

表 3.2-1 工程近年运行工况表

装机容量	时间	年平均发电量（亿 kWh）	达设计发电量%
74MW	2016 年（全年）	3.199	83.1
	2017 年（全年）	3.439	89.3
	2018 年（全年）	3.637	94.5
	2019 年（全年）	3.926	101.98

3.2.3 劳动定员及工作制度

目前水电站总劳动定员为 60 人，年运营时间为 365 天。

3.2.4 公用工程

（1）供排水工程

工程生产生活用水均取自黄河。

（2）排水工程

生产中无废水排放，生活污水经化粪池和一体化地埋式污水处理设施处理后用于厂区绿化。

（3）采暖

电站生活、取暖均采用电。

（4）供电

电站采用自发电。

3.2.5 工程环保措施变更情况

与项目的环境影响评价报告书对照，河口水电站运营期环保措施发生变更详情见表 3.2-2。

3.3 工程污染源调查

3.3.1 废气污染源

根据调查，电站正常运行期，厂内冬季供暖和生活供热均采用电热设备，因而无废气排放，不存在废气排放源。

表 3.2-2 环保措施变更情况

序号	项目	环评情况	环保竣工验收时期		本次后评价时期	
			实际情况	变更原因	实际情况	变更原因
1	鱼类增殖放流站	<p>业主营地内建设一座占地 7000m²的增殖放流站，其中亲鱼池 2000m²，产卵及孵化池 1000m²，苗种培育池 2300m²，越冬池 600m²，办公室 500m²，饲料房及实验室 600m²；</p> <p>研究鱼种：平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼 投放鱼类：兰州鲶、花斑裸鲤、花白鲢</p>	<p>2012 年河口电站上游右岸青春村青石滩建设鱼类增殖放流站，位于黄河河口水电站上游 3km 处。建设总占地 15400m²，其中，亲鱼池 600m²，产卵及孵化池 340m²，苗种培育池 600m²，越冬池 600m²，办公室、饲养房及实验室 600m²，育苗车间 756m²，科研池 600m²，暂养池 600m²，取水池 12.25m²及其它占地 10691.75m²。由甘肃省渔业行政主管部门及渔政管理机构监督实施；</p> <p>人工繁殖技术研究鱼种：平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼； 投放鱼类：兰州鲶、花斑裸鲤、花白鲢。</p>	<p>由于新城桥附近区域位于兰新公路旁，公路部门规定公路两侧 20m 范围内不得建设永久建筑，后退 20m 场地面积不够，且公路旁环境嘈杂，不利于建站。因此，将鱼类增殖放流站变更至河口电站上游右岸青春村青石滩。面积增加 8400m²。</p>	<p>目前鱼类增殖放流工作委托永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流，已签订合同。同时委托甘肃省渔业水域环境保护管理站定期开展水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测。</p>	<p>本工程鱼类增殖放流站虽然已经进行了平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼等鱼类的人工繁殖技术研究，但并未取得实质性进展。因此鱼类增殖放流站于 2019 年 4 月停止运行。</p>
2	生活污水处理	<p>生活污水用罐车运往兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理，在西固区污水处理厂建成以前，用罐车将产生的生活污水运往七里河污水处理厂进行处理。</p>	<p>用罐车将生活污水运往兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理。</p>	<p>无变更</p>	<p>厂内已于 2017 年建 1m³/h 一体化地埋式污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。</p>	<p>优化污水处理方案</p>

3.3.2 废水污染源

工程生产中无废水排放；生活污水产生量约 5m³/d，经厂内自建的一体化地埋式污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排。

根据甘肃峰骥环保工程有限公司于 2019 年 11 月 18 日，1 天 2 次，对厂内一体化地埋式污水处理设施进出口水质的监测结果，具体见表 3.3-1。

表 3.3-1 河口水电厂废水监测测结果一览表

序号	检测项目、时间及频次		采样点位及检测结果		GB/T25499-2010	单位	评价结果
	2019-11-28		河口水电厂污水处理设施进口 (W ₁)	河口水电厂污水处理设施出口 (W ₂)			
1	pH 值	第一	7.29	7.38	6-9	无量纲	达标
		第二	7.31	7.47			
2	SS	第一	302	58	/	mg/L	/
		第二	290	52			
3	COD _{Cr}	第一	207	19	/	mg/L	/
		第二	211	20			
4	氨氮	第一次	19.0	3.38	≤20	mg/L	达标
		第二次	17.6	3.66			
5	总磷	第一次	4.10	1.92	/	mg/L	/
		第二次	3.97	1.68			
6	挥发酚	第一次	0.05	0.01L	/	mg/L	/
		第二次	0.04	0.01L			
7	BOD ₅	第一次	73.2	5.0	≤20	mg/L	达标
		第二次	74.0	5.4			
8	总铜	第一次	0.05L	0.05L	≤0.5	mg/L	达标
		第二次	0.05L	0.05L			
9	总锌	第一次	0.05L	0.05L	≤1.0	mg/L	达标
		第二次	0.05L	0.05L			
10	动植物油	第一次	0.97	0.08	≤20	mg/L	达标
		第二次	1.37	0.06			
11	甲醛	第一次	0.05L	0.05L	≤1.0	mg/L	达标
		第二次	0.05L	0.05L			
12	硫化物	第一次	0.780	0.005L	/	mg/L	/
		第二次	0.800	0.005L			
13	粪大肠菌群	第一次	≥2.4×10 ⁵	20L	1000	MPN/L	达标
		第二次	≥2.4×10 ⁵	20L			

备注：检出限后缀“L”表示未检出。

由上表可见，生活污水经处理后满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，

3.3.3 噪声污染源

水电站内的噪声源主要来自各层的设备，按发声特性可将设备噪声源分为两类：稳态发声，包括水轮发电机组、主变压器和通风设备噪声三部分；动态发声，例如调速器、吊车、检修和泵类的噪声等。水轮发电机组、变压器、风机这些设备噪声大部分是宽频的，而且都是固定噪声源，本工程主要噪声源及其声压级见表 3.3-2。

表 3.3-2 主要噪声源源强

序号	噪声源位置	主要产噪设备	声压级 dB (A)	排放特征
1	机组转轮室	转轮机组	100	连续
2	机组润滑油泵	油泵	85	连续
3	循环水泵	水泵	95	连续
4	空压机	空压机	95	连续
5	螺杆泵	螺杆泵	95	连续
6	离心泵	离心泵	90~95	连续
7	齿轮泵	齿轮泵	85~95	连续
8	深井泵	深井泵	80~90	连续

为了了解噪声源强及发散情况，工程验收调查时选取在坝体机组及不同的距离进行了噪声的监测，具体监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 噪声源监测

编号	测点位置	8月11日		8月12日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
9#	坝体机组 5m	80.0	79.4	78.9	78.1

根据监测结果显示，在厂房外侧，各种机组噪声源强为 78.1dB~80.0dB，基本处于相对连续稳定的排放特征。

本次后评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司对厂界噪声排放情况进行了现场实测，监测结果见表 3.3-4。

表 3.4-4 厂界噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点位 编号	监测点名称	监测值				标准值	
		5月15日		5月16日			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界北侧外 1m 处	53.2	42.0	52.6	41.7	65	55

2#	厂界东侧外 1m 处	56.1	49.0	55.7	48.8	65	55
3#	厂界东南侧外 1m 处	60.1	48.9	60.8	49.2	65	55
4#	厂界南侧外 1m 处	64.4	52.8	64.9	53.1	70	55
5#	厂界西南侧外 1m 处	65.2	53.4	66.0	54.0	70	55
6#	厂界西侧外 1m 处	52.4	46.8	53.0	47.2	65	55

监测结果表明：厂界噪声各监测点昼间和夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区和4a类区标准限值要求。

3.3.4 固体废物

工程的固体废物主要是办公生活垃圾和库区清理的垃圾为主；其次是电站设备维修产生的废机油，为危险固废。固体废物产生量及处置方式见表 3.3-4。

表 3.3-4 固体废物产生量及处置方式

废物类别		产生量 (t/a)	废物鉴别	废物处置措施情况
生活垃圾		11	生活垃圾	由永靖县绿色家园清洁有限责任公司工作人员负责清扫、收集和处理。
库区垃圾	杂草	24	一般固体废物	
	普通垃圾			
废机油		10	危险废物	委托嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司处置

根据调查，运营期厂内办公、生活人员共计 60 人，按照 0.5kg（人/天）计算，每年生活垃圾产生量 11t/a。库区垃圾清理每半月清理一次，产生量约 25t/a。办公生活区内均设有垃圾桶，对一般日常办公与生活垃圾进行暂存。库区垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员进行打捞、清理后和生活垃圾一并运往垃圾新城镇垃圾填埋场处置。

运营期危险废物废机油主要是车间机组、设备维护和维修时产生，产生量 10t/a，用专用油桶盛装，储存于危废暂存间，危废暂存间位于办公楼后，暂存间面积 200m²，可防风、防雨、防晒；地面有水泥硬化及防腐处理，确保危废不外泄，同时，在危废暂存间的明显位置设有相关警示牌，并有危废出入库管理台帐。目前危险废物委托嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司处置（处置协议见附件）。

3.4 生态影响调查

施工期的生态恢复及水土流失防护工作已在竣工验收阶段全部完成，无遗留环境问题；工程运营期对生态环境的影响主要是水库蓄水、大坝阻隔，对水库周边陆生生态环

境、水生生态环境及区域鱼类资源等产生一定的影响。

根据现场调查，工程占地区域内已采取场地平整、护坡、排水设施以及植物绿化措施，运营期按照环评批复要求设置下泄生态流量在线监测平台，已通过验收，目前正常运行。同时按照环评及批复要求，于2012年建成增殖放流站一处，建设总占地15400m²，包含有产卵、孵化车间，育苗车间、科研池、鱼种池、亲鱼池、后备亲鱼池、暂养池、越冬池、尾水暂存池、污水处理等，从2012年到2018年先后组织7次增殖放流。2019年4月委托专业单位永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流，已签订合同；同时委托甘肃省渔业水域环境保护管理站定期开展水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测，减轻了大坝建设对生态环境

第四章 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

河口水电站大坝位于兰州市西固区黄河干流，是黄河龙羊峡-青铜峡段梯级第 17 座水电站。坝址位于西固区河口乡咸水村，距兰州市区约 45km，地理坐标东经 103°28'27"，北纬 36°10'22"。坝址右岸有兰新铁路和 G312 国道通过，左岸有三级公路通过，左右岸交通可通过坝址上下游现有的跨黄河大桥连接，交通十分方便。

工程地理位置见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

河口水电站项目区主要地貌类型有河谷阶地和浅山丘陵沟壑。枢纽、主要建筑物、料场及施工区所在地貌为河谷阶地，弃渣场位于浅山丘陵沟壑，海拔在 1551~1610m 之间。

坝址位于河口盆地下游 G312 国道黄河新桥和老桥间，黄河流向 SE1070，河水面高程 1551.50m~1551.70m 时，河面宽度 160.00m~226.00m，主流在右侧。左岸为残留 II 级阶地，被咸水沟切割成一个三角状台地，在咸水沟一侧形成基岩陡坎，临黄河一侧为基岩层面斜坡，咸水沟呈“S”型弯曲状流向黄河，沟两侧大多为基岩陡坡，坡顶为 II 级阶地基座。青石滩料场位于黄河 I 级阶地，地形平缓，料场南侧有约 2.00m 高的陡坎。弃渣场所在毛拉拉沟，沟道呈“V”字型，三面环山，地势自北向南倾斜，地表破碎，两侧坡度在 30°~45°之间，主沟道深 70m 左右。

4.1.3 地质条件

(1) 工程地质

河口水电站位于黄河上游的兰州河段，工程区在构造单元上隶属甘肃陇西黄土高原西北部的河西系，即永登—河口凹陷带（庄浪河构造带）。工程场址范围内无区域性大断裂分布，也无全新世活断层，历史上未发生过强震，地震活动相对较弱，场址主要受外围近场区强震的波及影响，工程区外围历史强震震中最大烈度为 IX 度，工程区最大影响烈度为 VIII 度，引用柴家峡水电站地震稳定性分析成果，结合国家地震局 2001 年版 1:400 万《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001)，工程区地震动峰值加速度为 0.2g，相应的地震烈度为 VIII 度。



图 4.1-1 河口水电站地理位置图

(2) 水文地质

黄河是本区的最大河流，两岸地下水或支流补给黄河。地下水按其埋藏条件分为基岩裂隙水和第四系孔隙性潜水。基岩裂隙水主要赋存在基岩裂隙中，一般连通性较差，以下降泉的形式出露于地表，主要见于水库右岸青石上游至青石关一带临河 II 级阶地基座渗（流）出，流量均小于 1.0L/S。孔隙性潜水主要埋藏于河床、漫滩、阶地的冲积砂卵砾石层及冲沟口洪积碎块石土层中，透水性较好，由大气降水或地表灌溉水下渗补给，均排泄于黄河。

黄河水和基岩裂隙性潜水基本都为中性淡水，其水化学类型为 $\text{HCO}_3--\text{Ca}^{2+} \cdot \text{K}^{++}\text{Na}^{+}$ 型水，矿化度一般小于 0.5g/L，对普通水泥及砼结构均无腐蚀性；而水库区黄河两岸阶地面上局部渗出的孔隙性潜水，其水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}^{2+} \cdot \text{K}^{++}\text{Na}^{+}$ 型水，矿化度一般大于 0.6g/L，对普通水泥砼具有结晶类硫酸盐型强腐蚀性，但水量极微，水库蓄水后，两岸地下水对水库运行不会产生较大影响，亦不会对两岸现有水文地质条件产生大的改变。

庄浪河和咸水河沟谷大致平行延伸，均属于黄河一级支流，庄浪河沟口有少量的冲、洪积物堆积，沟底亦有大量的冲洪积含泥砂卵砾石物质，两侧岸坡较完整，洪水期有部分堆积物携带进入黄河，而咸水河沟口、沟底堆积物较少。

4.1.4 水文泥沙

(1) 径流

河口坝址位于兰州水文站上游，根据兰州站 1919 年 7 月~2000 年 6 月共 81 年天然径流系列频率进行计算，坝址多年平均流量为 1040m³/s，年均径流量 327.97 亿 m³。

(2) 泥沙

① 悬移质泥沙

目前刘家峡水库已基本丧失对洮河入库泥沙的调节能力，洮河泥沙将全部出库；受上游龙羊峡、李家峡、公伯峡等大型水库的拦沙作用，黄河干流进入刘家峡库区的泥沙大量减少，且干流库区仍有约 37 亿 m³ 库容，预计很长时段内干流泥沙不会出库。刘家峡水库下游的盐锅峡、八盘峡水库已淤积平衡，对悬移质泥沙的调节作用不大。因此，河口水电站的入库泥沙主要来自于洮河及刘家峡坝址~河口坝址区间。

根据洮河红旗水文站泥沙资料（1955 年~2000 年）统计，河口水库多年平均入库悬移质沙量为 5850 万 t，多年平均含沙量 1.97kg/m³，汛期平均含沙量 3.69kg/m³。

②推移质泥沙

受上游已建水库对推移质泥沙的拦截作用影响，河口水库入库推移质泥沙主要由八盘峡水库出库沙质推移质及八盘峡～河口坝址区间的推移质泥沙组成。根据对兰州水文站实测资料统计分析，每年八盘峡出库推移质泥沙约 5.85 万 t，合 3.25m³；考虑咸水沟改道后影响，八盘峡至洞口坝址区间推移质泥沙量约 7.06 万 t，合 3.92 万 m³。综上所述，河口水电站入库推移质泥沙约 12.9 万 t，合 7.17m³。

4.1.3 气候气象

河口水电站坝址区属冷温带半干旱区，气候特征以兰州站为代表，根据兰州气象站资料统计，各见下表 4.1-1。

表 4.1-1 工程所在地气象特征

项目	年均值	项目	年均值
平均气温(°C)	9.1	平均相对湿度(%)	58.0
平均最高气温(°C)	16.3	平均 40cm 地温(°C)	11.8
平均最低气温(°C)	3.5	最大冻土深度(cm)	103.0
平均降水量(mm)	322.9	平均风速(m/s)	1.0
日最大降水量(mm)	96.8	最大风速极其风向(m/s)	17.0
降水量至≥10mm 平均日数(d)	9.6	极大风速(m/s)	27.6
降水量至≥25mm 平均日数(d)	1.5	最多风向	C、NE
平均蒸发量(mm)	1443.4	平均日照时数	2607.6

4.1.5 土壤

该水电站枢纽、施工用地及料场均布设在黄河河谷阶地上，土壤以发育在黄土母质上的钙质土为主。黄河南岸的阶地主要分布有黄绵土和早地黄绵土，属川台黄绵土属；沿河岸川区一带主要分布紫色土（属灌淤土类、灌淤土亚类、菜园土属）和厚层漏沙土。枢纽、施工用地区由于长期耕种且有灌溉条件，土壤熟化程度好、无盐碱、土地较肥沃。据西固区资料，在西固川至新城川地带布设点九个，取土壤样化验测定结果为 PH 值 7.90 -9.50，有机质 0.052f--2.33%，全氮 0.025 ~ 0.128%，速效磷 1.70 ~ 71.60PPMo 弃渣场布设在毛拉拉淘内，为荒地，土壤团粒性和结构性差，肥力低，抗蚀性弱。

4.1.6 生态环境

(1) 陆生生态

①植被

项目区的地带性植被属黄土高原中部典型草原地带的黄土高原中部禾草、蒿类草原区。在坝址右岸施工区、成水沟改道区、庄浪河滩地、青石滩料场、毛拉拉沟弃渣场等地采了7个样方，项目区的现存植被可分为3大类型：度退化的顶级类型、河岸、河心洲的隐域植被、人工植被（果园、苗圃、散生乔木、农田）等

②动物

评价区域动物种类以人工饲养的家畜家禽为主，主要饲养种类有马、牛、驴、骡等大家畜及猪、羊、鸡、兔等。野生脊椎动物由野兔、黄鼠、窜猪、青蛙等。

工程施工区、水库淹没区涉及的范围有限，加上两岸人类活动频繁，林木成小斑块分布，不具备大型野生动物栖息的环境，因此评价区内未见大型野生动物，目前没有发现属于国家重点保护的稀有动物。

③鸟类（赤麻鸭、凤头潜鸭、绿头鸭、银鸥、雨燕等），无保护级别。

④土地利用现状

该项目位于兰州市西固区，西固土地总面积为385km²，兰州市西固区土地利用类型以荒地、耕地为主，各占总土地比例的48.85%和25.91%，其次为居民用地和林地，分别为9.28%和7.69%。

2.水生生态

①浮游生物

根据历史资料记载的浮游动物、植物种类和现状监测的结果，黄河河口段浮游植物生物量和个体数量季节分布以冬季最高，其次是春季，秋季最低，分析原因，主要是冬春季水质较清，水流缓慢，水流量变幅较小，适应浮游植物的生长和繁殖，夏季虽水温较高，但水体交换量大，水位变幅和落差较大，泥沙含量较高，水生生物繁殖速度较慢。浮游动物生物量的季节分布以春季最高，冬季最低，这与水温、水的流速、流域面积、植被分布、泥沙含量等有着直接关系，春季水流较缓，水体流域变幅不大，水温相对冬、秋季高，比较适宜浮游动物的生长和繁殖。

②底栖动物

底栖动物季节分布（以密度计），6月份及10月份水流量较小，水流域变幅较大，水体泥沙含量特别高，形成较厚的淤泥，造成部分底栖动物死亡或不利于底栖动物的生长和繁殖，而5月份及11月份水位相对较稳定，流域变幅小，水体透明度大，非常适宜底栖动物的生长和繁殖。

③水生维管束植物

水生维管束植物是草食性鱼类的饵料，在本次调查中，由于是冬季，未发现黄河河口段有水生维管束植物分布，根据《甘肃渔业资源与区划》、《甘肃志渔业志》等资料记载和 2000 年至今甘肃渔业部门调查监测结果，黄河河口段只有零星的芦苇(*Phragmites communis Trin*)、水香蒲(*Typha minima Funk*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum L*)、眼子菜(*P. franehehefi A. Bcnn*)分布，季节分布以夏秋季节较多，冬季几乎见不到，这与气温、水温和季节的变化以及水生维管束植物的生活习性等有直接的关系。

④两栖类和爬行类动物

根据资料记载和 2000 年至今甘肃渔业部门调查监测结果，黄河兰州段历史至今无以营水生生活为主的两栖类和爬行类动物分布。

⑤鱼类

黄河河口段历史上也不是主要土著经济商品鱼类的捕捞区域，鱼类资源相对较少。目前黄河河口段的鱼类主要以鲫鱼、鲤鱼、兰州鲶和泥鳅为主。黄河河口段历史至今分布的 21 种鱼类中无国家重点保护鱼类和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的物种，列入《中国濒危动物红皮书·鱼类》的鱼类只有平鳍鳅。根据《甘肃脊椎动物志》记载，平鳍鳅在上世纪 70 年代后，黄河干流再无捕捞标本，仅在渭河中、下游（陕西境内）偶见。

黄河河口段主要土著经济鱼类及濒危鱼类共 7 种，即瓦氏雅罗鱼、黄河鲤鱼、赤眼鳟、黄河纳、大鼻吻胸、兰州鲶、平鳍鳅。根据它们的生活习性及食性，结合现场调查的结果，黄河河口段无主要土著经济鱼类、濒危鱼类的越冬场和育肥场地分布，因为黄河河口段水位变幅较大，冬季水流量极少，水位很浅，鱼类很难越冬，甚至无法越冬，且该段水质较度，浮游生物、底栖动物生物量较低，鱼类的饵料较少。但在庄浪河口及黄河八盘峡村附近有零星的水草分布，可以作为产粘性卵鱼类的产卵场，由于庄浪河污染较严重，黄河八盘峡村段水位变幅较大，对鱼类的产卵不是十分有利，所以不是鱼类的主要产卵场。

4.1.7 水土流失

西固区地处西北黄土高原区，为典型水力侵蚀区，属黄土丘陵沟壑区第五副区。区内植被稀疏，沟壑纵横，土质疏松，抗冲力极差，水土流失较严重，根据西固区水土保持工作站提供的 2004 年水土保持统计年鉴显示：全区水土流失总面积 356.00hm²，占总土地面积的 92.47%，土壤侵蚀模数在 800~3500t/km²·a 之间。

由于主体工程各分项工程布设区域不同，水土流失类型及强度有所不同，结合《河口水土保持方案》（甘肃省水土保持科学研究所）对下游 10km 处在建柴家峡水电站和同类型的黄河乌金峡水电站实地监测数据，工程各部分水土流失侵蚀强度为轻度侵蚀，料场和渣场为中度侵蚀。

4.1.8 饮用水源地

兰州市水源地—兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地，位于黄河兰州段上游的兰州市西固区岸门桥，水源类型属河流型水源。兰州威立雅水务集团一水厂、二水厂水源取自岸门桥黄河取水口，日供水能力为 120 万 m^3/d ，实际日供水量为 60 万 m^3/d 。根据《甘肃省人民政府关于调整兰州市城市生活饮用水水源保护区范围的批复》（甘政函[2011]144 号），兰州市岸门桥集中式地表水饮用水源地保护区具体划分如下：

一级保护区为：水域范围为兰州威利雅水务集团公司一水厂 1#取水口上游 3000 米至 2#取水口下游 100 米的河道水域；陆域范围为一级保护区水域沿岸纵深 50 米范围的陆域。一级保护区沿河道长度 3.56km，面积 0.92 平方公里。

二级保护区为：水域范围为中核五零四厂东界至兰州威立雅水务集团公司一水厂 2#取水口下游 300 米之间的河道水域（一级保护区水域除外）；陆域范围为中核五零四厂东界至兰州威立雅水务集团公司一水厂 2#取水口下游 300 米之间的河道沿岸纵深 1000 米范围的陆域（一级保护区陆域除外）。二级保护区沿河道长度 6.46km，面积 14.54 平方公里。

准保护区为：水域范围为中核五零四厂东界至兰新复线河口铁路桥之间的河道水域；陆域范围为准保护区水域沿岸纵深不小于 1000m 的主要集雨区域，包括中核五零四厂及西固东川镇、新城镇、河口乡的部分区域。准保护区沿河岸长度 13.78km，面积 41.8 平方公里。

河口水电站整体位于兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地准保护区内，兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地保护区范围及本工程与其位置关系具体见图 4.1-2。

另外，河口水电站坝址上游 2.5km 处有西固区河口镇集中式饮用水水源地，位置及范围见图 4.1-3。



图 4.1-2 河口水电站与兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地的位置关系图



图 4.1-3 西固区河口镇集中式饮用水水源地位位置图

注:蓝色圆点是取水口,绿色区域是一级保护区,黄色区域是二级保护区。

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状

根据兰州市生态环境局网站 2018 年度兰州市空气质量实况监测报告,兰州市环境空气质量如下:

(1) 达标情况

2018 年兰州市环境空气质量达标天数 222 天。空气质量综合指数 5.99,同比下降 7.1%。2018 年沙尘天气发生频次多,强度大,影响尤为严重,其中沙尘影响天数 47 天,

较去年同期增加 20 天，重度以上污染天气均由沙尘天气造成。属于环境空气质量不达标区。

(2) 六项污染物浓度情况

2018 年城区 PM₁₀ 浓度 96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 13.5%；PM_{2.5} 浓度 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 10.2%；NO₂ 浓度 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降 7.0%；SO₂ 浓度 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 5.0%；O₃ 第 90 百分位数 166 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升 3.1%；CO 第 95 百分位数 2.6 mg/m^3 ，同比下降 7.1%。

PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、O₃、CO、SO₂ 等六项污染物对综合质量指数的分担率分别为 22.9%、21.0%、22.1%、17.3%、10.8%和 5.8%。轻度污染及以上污染天气中 PM₁₀ 为首要污染的 53 天，占 37.1%；PM_{2.5} 为首要污染的 27 天，占 18.9%；NO₂ 为首要污染的 19 天，占 13.3%；O₃ 为首要污染的 44 天，占 30.8%。

4.2.2 地表水环境质量现状

根据兰州市生态环境局网站公布的 2019 年 11 月份地表水水质监测报告：

(1) 监测概况

黄河兰州段水质监测于 11 月 4 日、5 日进行，共监测 9 个地表水断面（含 2 个联合监测断面），其中黄河干流监测断面为扶和桥、新城桥、包兰桥、什川桥；一级支流湟水河监测断面为湟水桥和民和桥（国控点水站）；一级支流庄浪河监测断面为界牌村；二级支流大通河监测断面为享堂和先明峡桥。联合监测断面共 2 个，包括一级支流庄浪河界牌村断面；二级支流先明峡桥断面。界牌村和先明峡桥为与武威市界联合监测断面。

民和桥（国控点水站）、享堂、界牌村和先明峡桥断面各设一个监测点，其余断面各设左、中、右三个监测点，所有断面共采集水样 19 份，分析项目 25 个（含水温），共获取监测数据 467 个。

以上断面中新城桥断面水质可代表本工程河口水利枢纽库区水质。

(2) 评价方法及评价标准

地表水水质评价方法按照《地表水环境质量评价办法（试行）》，评价指标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中的 21 项指标，粪大肠菌群作为参考指标单独评价，河流总氮不评价。

依据“十三五”《甘肃省水污染防治方案》地表水监测断面清单所要求的水质类别，扶和桥和新城桥断面按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质标准评价；

包兰桥、什川桥、享堂、界牌村、先明峡桥断面按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水质标准评价；湟水桥和民和桥（国控点水站）断面按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类水质标准评价。

(3) 水质评价结果

黄河干流监测的四个断面均达标，扶和桥和新城桥断面均为Ⅱ类水质，包兰桥和什川桥断面均为Ⅲ类水质。

一级支流湟水河监测的两个断面均达标，均为Ⅲ类水质；庄浪河界牌村断面为Ⅱ类水质，达标。

二级支流大通河监测的两个断面均达标，享堂断面为Ⅰ类水质，先明峡桥断面为Ⅱ类水质。

4.2.3 水源地环境质量

根据兰州市生态环境局网站公布的2019年12月份兰州市集中式生活饮用水水源地水质监测报告：

(1) 监测情况

兰州市环境监测站于12月5日对兰州市集中式地表水岸门桥水源地和兰州城市供水集团(自备水源)迎门滩地下水水质进行了监测，共监测地表水水源1个（河流型）、地下水水源1个。

(2) 监测点位

①地表水水源

岸门桥水源地在水厂取水口上游100米处，监测断面设置在岸门桥，设左、中、右三个取水点。

②地下水水源

迎门滩在抽水井采样。

(3) 监测项目

①地表水水源

监测项目为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1的基本项目(23项，化学需氧量除外)，表2的补充项目(5项)和表3的优选特定项目(33项)，共61项。

②地下水水源

监测项目为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 39 项(见环办监测函〔2019〕112 号)。

(4) 评价方法及评价标准

①地表水水源

根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)进行评价。基本项目按照《地表水环境质量评价方法(试行)》(环办〔2011〕22号)进行评价,补充项目、特定项目采用单因子评价法进行评价。

②地下水水源

根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),采用单因子评价法进行评价。

(5) 评价结果

①地表水水源

兰州市 1 个地表水源岸门桥水源地总氮不评价,单独评价项目粪大肠菌群超标,其余项目均达标,水源地水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类水质标准,地表水源岸门桥水源地水质为达标。

②地下水水源

兰州城市供水集团(自备水源)迎门滩地下水监测的 39 项指标均达标,水源地水质符合《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III 类水质标准。

4.2.4 声环境质量现状

本次后评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司对厂界及周边敏感点噪声进行了现场实测,共布设 8 个噪声监测点位,具体点位信息见表 4.2-1 及图 4.2-1。

表 4.2-1 噪声监测点位信息表

点位编号	检测点位名称	项目中心地理位置信息
1#	厂界北侧外 1m 处	E103°28'26.87" N36°10'16.93"
2#	厂界东侧外 1m 处	
3#	厂界东南侧外 1m 处	
4#	厂界南侧外 1m 处	
5#	厂界西南侧外 1m 处	
6#	厂界西侧外 1m 处	
7#	河沿村	E103°28'33.24" N36°10'17.94"
8#	汗水村	E103°28'17.1" N36°10'22.85"



图 4.2-1 噪声监测点位图

噪声监测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 厂界及敏感点噪声监测结果 单位: dB (A)

监测点位 编号	监测点名称	监测值				标准值	
		5月15日		5月16日		昼间	夜间
		昼间	夜间	昼间	夜间		
1#	厂界北侧外 1m 处	53.2	42.0	52.6	41.7	65	55
2#	厂界东侧外 1m 处	56.1	49.0	55.7	48.8	65	55
3#	厂界东南侧外 1m 处	60.1	48.9	60.8	49.2	65	55
4#	厂界南侧外 1m 处	64.4	52.8	64.9	53.1	70	55
5#	厂界西南侧外 1m 处	65.2	53.4	66.0	54.0	70	55
6#	厂界西侧外 1m 处	52.4	46.8	53.0	47.2	65	55
7#	河沿村	54.3	45.9	54.7	46.1	60	50
8#	汗水村	52.1	46.3	52.4	46.9	60	50

监测结果表明：厂界及敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中限值要求。

4.2.5 土壤环境质量现状

本次评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2020 年 5 月 15 日进行厂区及周边土壤环境质量现状监测。

（1）监测点位的布设

共布设 6 个检测点，具体点位信息见下表 4.2-3 及图 4.2-2。

表 4.2-3 土壤检测点位信息表

点位编号	检测点名称	地理位置信息	备注
1#	厂内绿化区	E103°28'20.06" N 36°10'21.00"	表层样
2#	厂内绿化区	E103°28'24.50" N 36°10'22.05"	表层样
3#	坝址右岸荒地	E103°28'21.53" N 36°10'7.98"	表层样
4#	汗水村农田	E103°28'12.26" N 36°10'35.07"	表层样
5#	河沿村农田	E103°28'33.29" N 36°10'19.84"	表层样
6#	坝址右岸下游荒地	E103°28'41.88" N 36°10'1.62"	表层样

(2) 监测项目：pH、全盐量。

(3) 监测频次：监测 1 次。

(4) 监测分析方法

监测项目及分析方法见表 4.2-4。

表 4.2-4 土壤检测分析方法一览表

序号	项目	单位	分析方法	依据标准	检出限
1	pH	—	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	—
2	全盐量	g/kg	重量法	《农业环境监测使用手册》 NY/T 1121.16-2006	—

(5) 监测结果及评价

土壤环境质量监测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 土壤检测结果表

检测点位	测点名称	检测结果及日期(2020年5月15日)	
		pH (—)	全盐量 (g/kg)
1#	厂内绿化区	8.11	1.05
2#	厂内绿化区	8.02	0.951
3#	坝址右岸荒地	8.17	0.856
4#	汗水村农田	8.32	1.05
5#	河沿村农田	8.26	0.992
6#	坝址右岸下游荒地	8.05	1.02
适合的分级标准		5.5≤PH<8.5 (无酸化或碱化)	干旱地区, SSC<2(未盐化)

根据土壤盐化、酸化、碱化分级标准，项目区为干旱地区，土壤全盐量 $SSC < 2$ ，PH 值为 $5.5 \leq PH < 8.5$ ，说明土壤未盐化，也无酸化或碱化。

4.2.5 生态环境现状

(1) 植被分布现状

评价区属温带植物区系，即以温带植物区系成分为主，西部高山、西北黄土高原等区系成分为辅的混生杂居的植物区系。同时，人类在改造自然的过程中，不断地开展选种、育种活动，又形成了一系列人工植被，使原植物区系的成分大大改变、丰富，并加速了植物区系的发展。

项目所在地地区植被类型主要为农业植被和人工林。农业植被主要有冬小麦、玉米、谷子、糜子及蔬菜等，并可种植花生、苜蓿、芝麻等暖性作物，生物组成较单一，耕作制度基本上是一年一熟。人工林主要为防护林、经济林、果木林，生物组成较单一。交通道路两侧防护林主要以杨树、侧柏和松树为主，田间村旁多分布有白杨和刺槐等四旁林，栽植有苹果、梨、柿、核桃、葡萄等多种果树。

自然植被主要是短花针茅属荒漠草原植被，在我国北方各省的干旱半干旱区广泛分布，其分布中心在我国黄土高原地区。兰州分布在皋兰、安宁两县（区）的全部，城关区的青白石乡，西固区寺川、达川、新城乡，红古区的平安、河咀、红古、窑街乡及永登的秦川、西槽、树屏乡的大部分地区。短花针茅群落盖度为 $10\% \sim 20\%$ ，种类单纯，饱和度为 10 种/IT12 左右。常见的亚建群种是无芒隐子草、蓍状亚菊、阿尔泰狗娃花、驴驴蒿等。其它常见伴生成分有茵陈蒿、蓖齿蒿 (*Alectinata*)、细叶黄芪 (*Astragalus capillipes*)、骆驼蓬等。短生针茅是典型的早生植物，也是优良的牧草，因具极发达的根系，故它有极强的水土保持作用。有些地段荒漠灌木大量侵入，构成了荒漠灌木层片。沿线团埂、沟壑、河滩少量分布有各类禾本科、豆类、杂类草及莎草科等灌木杂草。评价范围内无国家和地方保护的物种。

(2) 土壤侵蚀现状

根据《兰州国际港务区总体规划（2016-2020）环境影响报告书》中的结论：

兰州国际港务区规划区土壤侵蚀整体较为轻微，中度及以上土壤侵蚀强度区域分布在蝎子尾山和排洪沟，水土流失较为集中，侵蚀面积为 444 公顷，占侵蚀总面积的

23.90%。新城片区和东川片区大部分区域为微度侵蚀，侵蚀面积为 1413.99 公顷，占侵蚀总面积的 86.10%。本项目黄河左岸位于新城片区，土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

(2) 动物现状

工程所在地分布的主要物种有鸟类、哺乳类、两爬类、鱼类，主要包括啄木鸟、大山雀、家燕、普通翠鸟、羊、牛等家畜以及鱼类等，港务区无珍稀类野生动物分布。

从调查结果来看，分布的物种种类以鸟类居多，多数鸟类多生活在黄河湿地范围内，城区及农耕区则分布较少，这种原因的产生多与人类活动及生存环境特征有直接关系。

第五章 区域环境变化评价

5.1 环境敏感目标的变化

根据本次实地调查，并与原环评对比，工程评价区域内环境敏感目标变化情况见表 5.1-1。

5.2 污染源变化

根据现场调查，河口水电站坝址右岸周围西起新城镇青春村，东至东川乡坡底下村，北临黄河，南至南山山脚为《兰州国际港务区总体规划（2016-2020）》的一期规划范围，规划面积为 18.58 平方公里，包括现代物流产业区、现代商贸产业区、商务金融信息产业区、新材料新能源产业区、生活服务业区以及出口加工产业区，具体见图 5.2-1。兰州国际港务区是“一带一路”上重要的国际物流中转枢纽、国际贸易物资集散中心；也是现代化综合国际内陆港务区；并有“中国创造”、兰州黄河文化兼山水城市特色风貌的新城区。

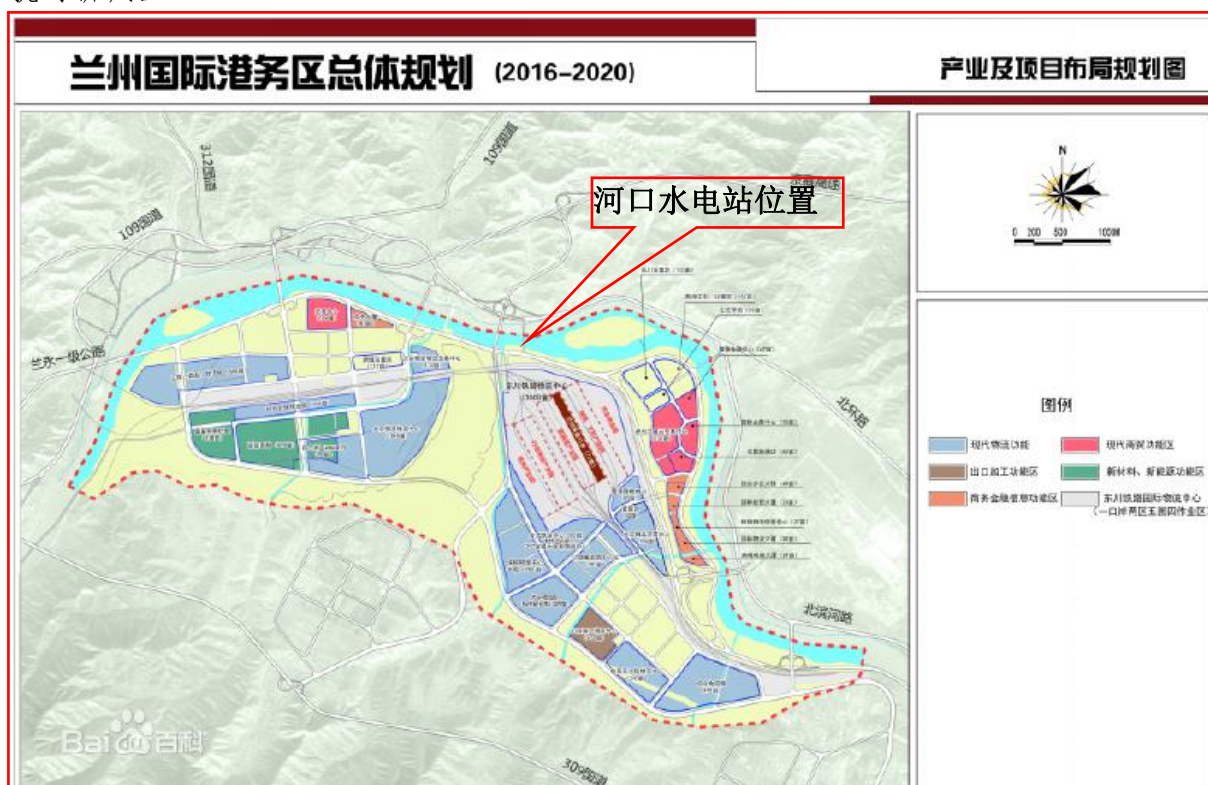


图 5.2-1 兰州国际港务区总体规划（2016-2020）图

根据《兰州国际港务区规划（2016-2020）环境影响报告书》，本规划规划项目主要是仓储物流项目、居住区建设项目、商贸建设项目等，其污染程度较小。

表 5.1-1 区域环境敏感目标及变化情况一览表

序号	环境要素	环评阶段		后评价阶段		保护要求	变化情况
		保护目标	敏感点及概况	保护目标	敏感点及概况		
1	地表水环境	兰州市城市生活饮用水地表水源地	黄河干流从梁家湾向上游延伸到与湟水交汇处为兰州市城市生活地表水源保护区,本工程位于水源地准保护区内,兰州市取水口位于本工程坝址下游 15km	黄河河口段水质,范围为黄河干流自八盘峡坝址至下游柴家峡坝址上游约 18km 的河段区间。	本工程位于兰州市城市生活饮用水地表水源地准保护区范围内,本工程坝址上游 2.5km 为西固区河口镇集中式饮用水水源地。	水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准	敏感点增加西固区河口镇集中式饮用水水源地。
2	生态环境	水生生态	水生生物、鱼类	水生生态	水生生物、鱼类	保护鱼类的生存环境、种群、数量	与环评一致
		陆生生态	陆生动、植物	陆生生态	陆生动、植物	陆生动、植物生存环境	
3	环境空气、声环境	居民区	河沿村(距坝址左岸最近处 50m,受影响人口 70 人左右),汗水村(距新城桥最近处 20m,受影响人口 30 人左右)	居民区	河沿村(距坝址左岸最近处 50m,受影响人口 70 人左右),汗水村(距新城桥最近处 20m,受影响人口 30 人左右)	环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准,声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准	与环评一致
4	社会环境	石佛寺	位于坝址右岸施工区东南方向,距左坝肩 150m	石佛寺	石佛寺	尊重当地人的宗教信仰	已搬迁至坝址右岸东南方 760m 处

5.2.1 废气污染源

根据规划环评，本规划区项目主要是仓储物流项目、居住区建设项目、商贸建设项目等，其污染程度较小，本次环评暂不统计其污染数据。本次环评主要通过类比分析、资料搜集、排污系数计算等方法确定新城片区热源厂、东川片区热源厂以及检疫中心建设的焚烧锅炉的废气污染物排放量。具体详见表 5.2-1。

表 5.2-1 规划项目主要点源统计表

污染源名称	排气筒		烟气			排放速率				
	高度 [m]	内径 [m]	温度 [K]	排气量	单位	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	单位
新城片区供热烟囱	40	1.6	293.15	327000	m ³ /h	5.07	152.64	12.24	6.12	t/a
东川热源厂烟囱	50	1.7	293.15	376000	m ³ /h	5.76	206.64	16.56	8.28	t/a
检疫焚烧炉烟囱	30	0.6	293.15	30000	m ³ /h	0.51	15.62	1.26	0.63	t/a
合计						11.34	374.90	30.06	15.03	t/a

5.2.2 废水污染源

兰州国际港务区总体规划实施后，港务区日平均用水量为 4.60 万 m³，港务区产生污水水量按用水量的 80%估算，港务区日产生的污废水为 3.91 万 m³。港务区不布设污水排放口，规划区内所有污废水收集后经西新线排污干管送至西固区污水处理厂处理，经西固区污水处理厂处理达标后送至范家坪电厂和西固区工业企业回用，因此兰州国际港务区废水不排入外环境。

5.2.3 固废污染源

按照港务区开发强度确定各行业固体废物产生量，或类比同类行业折算出产污系数，计算港务区 2020 年固体废物产生量。

(1) 生活垃圾

按照规划确定的港务区建设规模，2020 年港务区达到 10 万人，按照 10 万人的基数预测港务区至 2020 年生活垃圾产生量约为 1.825 万 t/a。

(2) 一般固废

兰州国际港务区运行过程中产生的一般工业固体废物主要有仓储物流区废包装，新材料新能源产业区废原料、边角料及建筑垃圾等。港务区一般固废产生量计算见表 5.2-2。

表 5.2-2 一般工业固体废物产生指标

行业	新材料新能源产业区	仓储物流区	建筑垃圾
产生系数	80t/a·hm ²	0.4 t/a·hm ²	50kg/m ²
成分	废建材、边角料	废包装	废建筑材料
规划产生量	4359.2t/a	121.23t/a	104971.6t
处置措施	回收利用,不能利用送港务区一般固废处置场	厂家回收利用	铺路、作为附近建材产业原料等

(3) 危险废物

兰州国际港务区主要发展现代物流业、现代商贸业和出口加工业三大主导产业,其均不涉及危化品,港务区产生的危险废物主要是新材料新能源产业区产生的废催化剂、废产品、工业污泥和汽车维修区产生的废润滑油废抹布等,其产生量约 800t/a,大部分被返回生产系统和由生产厂家回收,其余危险废物送至甘肃省危险废物处置中心处置。

5.3 环境空气质量变化情况

本次区域环境空气质量变化情况评价选取 2016 至 2019 年项目运行期间每年同期(12 月份)的环境空气质量监测数据进行评价。

根据兰州市环境统计公报:

2016 年 12 月 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 月均值浓度分别为 41μg/m³、101μg/m³、201μg/m³ 和 97μg/m³, CO 日均值第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数分别为 3.4mg/m³ 和 80μg/m³。

2017 年 12 月 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 日均值浓度分别为 53μg/m³、90μg/m³、207μg/m³ 和 83μg/m³, CO 日均值第 95 百分位数和 O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数分别为 4.4mg/m³ 和 65μg/m³。

2018 年 12 月份城区 PM₁₀ 浓度 123μg/m³, PM_{2.5} 浓度 62μg/m³, NO₂ 浓度 62μg/m³, SO₂ 浓度 33μg/m³, CO 第 95 百分位数浓度 3.3mg/m³, O₃ 第 90 百分位数浓度 57μg/m³。

2019 年 12 月份城区 PM₁₀ 浓度 127μg/m³, PM_{2.5} 浓度 67μg/m³, NO₂ 浓度 77μg/m³, SO₂ 浓度 37μg/m³, CO 第 95 百分位数浓度 3.0mg/m³, O₃ 第 90 百分位数浓度 63μg/m³。

以上数据具体见表 5.3-1。变化趋势分析见图 5.3-1。

由以下图表分析结果得出,兰州市城区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、和 O₃ 每年同期(12 月)数据从 2016 起到 2019 年均有波动,但整体处于下降趋势。近年来,随着大气污染防治行动计划的实施,兰州市扎实推进大气污染防治工作,加强对大气污染物排放的日常监督管理,取得了显著成效,总体来说,市区环境空气质量得到明显改善。

表 5.3-1 兰州市各年度（12 月份）环境统计公报数据 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

年份 \ 因子	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
SO ₂	41	53	33	37
NO ₂	101	90	62	77
PM ₁₀	201	207	123	127
PM _{2.5}	97	83	62	67
CO(日均值第 95 百分位数)	3400	4400	3300	3000
O ₃ (最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数)	80	65	57	63

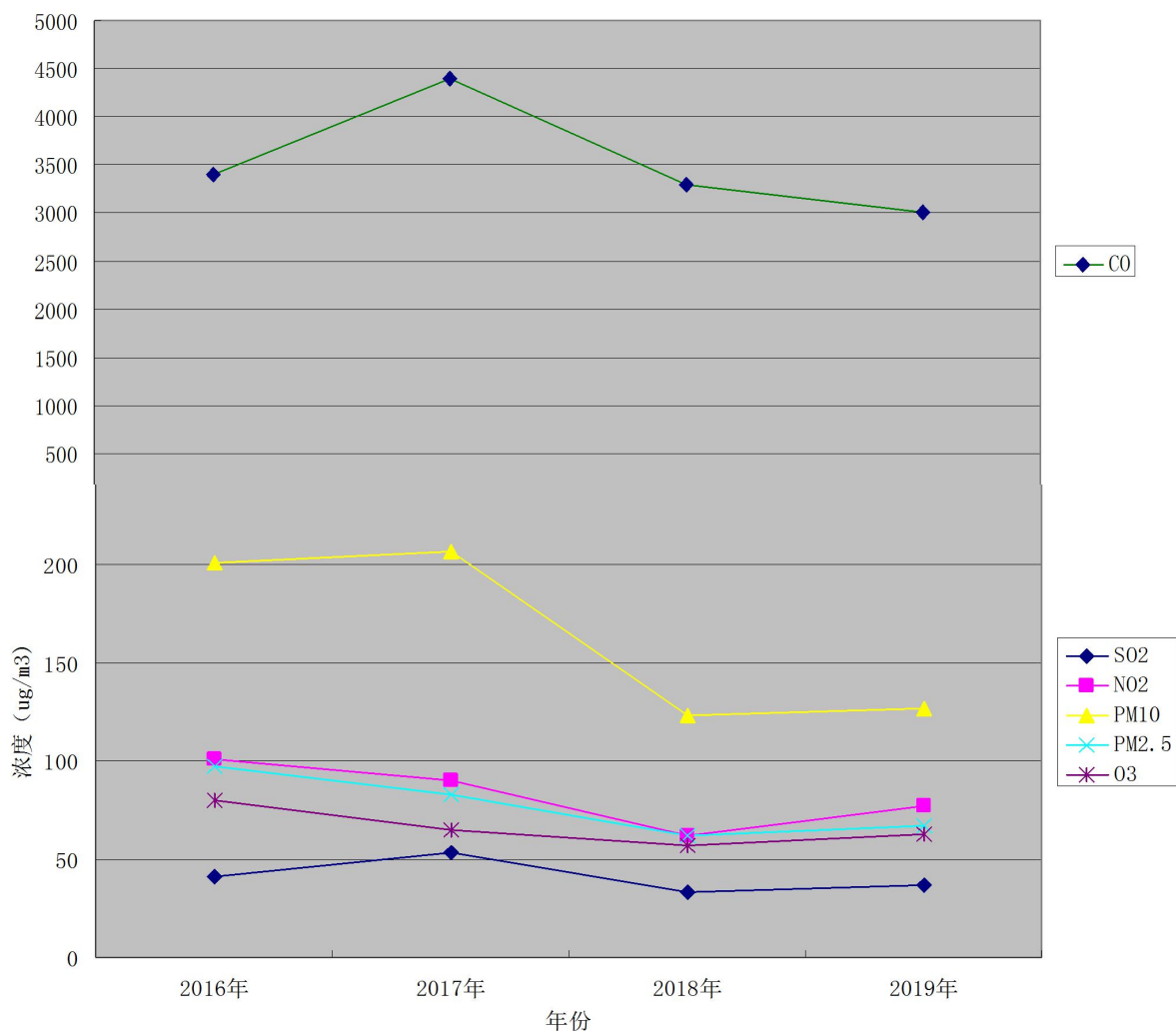


图 5.3-1 2016 年~2019 年兰州市城区各污染物变化趋势图

5.4 地表水环境质量变化情况

为了说明水电站运行后区域地表水环境质量变化情况，本次评价依据《黄河河口水电站建设工程竣工环境保护验收监测报告》中临夏回族自治州环境保护监测站于 2012 年 8 月 11 日-12 日以及建设单位委托甘肃峰骥环保工程有限公司于 2017 年 3 月 13 日-14

日和 2019 年 11 月 27 日-28 日对黄河 1#八盘峡坝下、2#庄浪河入黄河口、3#新桥城、4#核 504 厂取水口、5#柴家峡坝址上游、6#兰州市取水口等断面地表水环境质量的监测数据，分析评价地表水环境质量的变化的情况。监测点位见图 5.4-1，监测结果对比见表 5.4-1。

根据监测结果对比：1#八盘峡断面，石油类、总磷略增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。2#庄浪河入口断面，BOD5、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。3#新城桥断面 BOD5、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。4#504 取水口断面，BOD5、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。5#柴家峡断面，BOD5、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。6#兰州市取水口断面，石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。各段面各因子虽然呈现不同的波动方式，但均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，总体来说，地表水环境质量较好，未有明显的恶化趋势。

5.5 地下水环境质量变化情况

因项目原环评时未对地下水环境质量进行监测，根据兰州市生态环境局网站公布的数据，2016 年至 2019 年，每年对兰州威立雅水务集团公司自备水源迎门滩地下水水质进行监测，迎门滩抽水井距本工程坝址下游 22.5km，监测结果表明，各污染因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III 类水质标准要求，水质达标。说明地下水环境质量较好，未有明显的恶化趋势。

5.6 声环境质量变化情况

为了说明水电站运行后厂界及周边敏感点声环境质量变化情况，本次评价依据 2018 年《黄河河口水电站建设工程竣工环境保护验收监测报告》中对厂界及周边敏感点声环境质量的监测数据和本次后评价的实测结果进行对比（本次选取同一测点同一时段噪声最大值进行对比），监测结果对比见表 5.6-1。

通过监测数据对比分析，本次后评价阶段较验收阶段电站厂界及敏感点噪声值有所降低，声环境质量趋向变好。现状厂界及敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中不同声环境功能区噪声标准限值要求。说明河口水电站运行未造成周边声环境质量恶化，没有发生扰民现象。



图 5.4-1 地表水监测点位图

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

表 5.4-1 各监测断面不同时期地表水监测结果均值对比情况 单位 mg/L, pH 无量纲

监测断面	时间临测	水温 °C	PH	CODcr	BOD ₅	氨氮	挥发酚	总磷	石油类	粪大肠菌群 (个/L)	变化趋势分析
1# 八盘峡	2012 年	14.0	7.60	19.2	2.0L	0.549	0.0003L	/	0.01L	2400	石油类、总磷略增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	1.9	7.10	10L	0.8	0.589	0.0088	0.04	0.01L	790	
	2019 年	11.1	7.50	7.5	2.0	0.148	0.0003L	0.045	0.02	1250	
2# 庄浪河入黄河口	2012 年	14.0	8.07	13.1	2.0L	0.556	0.0003L	/	0.01L	20000	BOD ₅ 、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	3.0	7.14	10L	1.0	0.363	0.0082	0.01L	0.01L	635	
	2019 年	7.1	7.39	12.5	3.15	0.115	0.0003L	0.085	0.02	600	
3# 新城桥	2012 年	14.5	8.04	11.2	2.0L	0.596	0.0003L	/	0.01L	9200	BOD ₅ 、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	2.6	7.16	10L	1.6	0.708	0.0003L	0.01L	0.01L	285	
	2019 年	9.7	7.49	7.5	2.0	0.097	0.0003L	0.095	0.03	600	
4# 504 取水口	2012 年	14.5	7.52	11.5	2.0L	0.375	0.0003L	/	0.01L	2300	BOD ₅ 、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	2.35	7.18	10L	1.5	0.493	0.0003L	0.01L	0.01L	3500	
	2019 年	10.2	7.39	12.5	3.2	0.115	0.0003L	0.055	0.03	20L	
5# 柴家峡	2012 年	14.9	8.22	7.72	2.0L	0.911	0.0003L	/	0.01L	2300	BOD ₅ 、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	1.85	6.95	10L	1.95	0.771	0.0003L	0.01L	0.01L	1275	
	2019 年	9.3	7.39	8	2.15	0.206	0.0003L	0.035	0.02	950	
6# 兰州市取水口	2012 年	15.0	8.04	9.86	2.0L	0.910	0.0003L	/	0.01L	22000	石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。
	2017 年	1.3	7.10	10L	0.6	0.536	0.0003L	0.01L	0.01L	1950	
	2019 年	10.5	7.54	7.5	1.9	0.116	0.0003L	0.035	0.02	20L	
标准值		/	6-9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.002	≤0.1	≤0.05	≤2000	

表 5.6-1 厂界和敏感噪声监测数据对比一览表 单位: dB(A)

检测日期 检测点位	检测结果	验收阶段		后评价阶段		变化趋势
		昼间	夜间	昼间	夜间	
	1#厂界北侧外 1m 处	67.8	65.5	53.2	42.0	降低
	2#厂界东侧外 1m 处	59.5	64.7	56.1	49.0	降低
	3#厂界东南侧外 1m 处	80.9	80.9	60.8	49.2	降低
	4#厂界南侧外 1m 处	71.0	72.9	64.9	53.1	降低
	5#厂界西南侧外 1m 处	75.4	70.6	66.0	54.0	降低
	6#厂界西侧外 1m 处	56.2	56.4	53.0	47.2	降低
	7#河沿村	56.8	55.3	54.7	46.1	降低
	8#汗水村	63.1	59.7	52.4	46.9	降低

5.7 土壤质量变化

项目原环评时未对厂区及周边土壤环境质量进行监测,本次后评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2020 年 5 月 15 日进行厂区及周边土壤环境质量现状监测。监测结果为项目区土壤全盐量 $SSC < 2$, PH 值处于 $5.5 \leq PH < 8.5$, 说明土壤未盐化, 也无酸化或碱化, 同时也说明库区蓄水、电站运行未造成区域土壤环境质量恶化。

5.8 生态环境变化分析

5.8.1 陆生生态环境变化分析

5.8.1.1 植被调查及变化趋势

由于河口水电站为一低水头河床式径流电站, 电站大坝在建成蓄水后, 正常蓄水水位为 1558m, 坝前水位比蓄水前上升了近 15m, 大坝以上河段水位也相应提高。水位上升使黄河两岸陡岸及部分坡地直接被水淹没, 其中淹没面积最大的为库尾河段两岸阶地的农田, 其次为两岸陡坡的河滩和稀疏灌草丛、河岸较少的乔木。

由于工程占地、淹没植被类型主要是乔木、农田、草地、自然植被等, 均为常见类型及人工林, 无国家濒危和重点保护植物, 不会造成珍惜植物的消失、灭亡等严重后果。工程运行通过进行绿地规划和种植, 一定程度上增加了非农作物植被的面积, 反而有利于增加植物多样性。因此工程建设对区域周边植物及其多样性影响不大。

本次评价对 2016 年项目竣工验收阶段及 2019 年后评价阶段的遥感数据进行了解译对比, 进而分析植被覆盖度的变化趋势。2016 年与 2019 年项目区内植被覆盖度见图 5.8-1 和图 5.8-2, 统计结果对比见表 5.8-1。

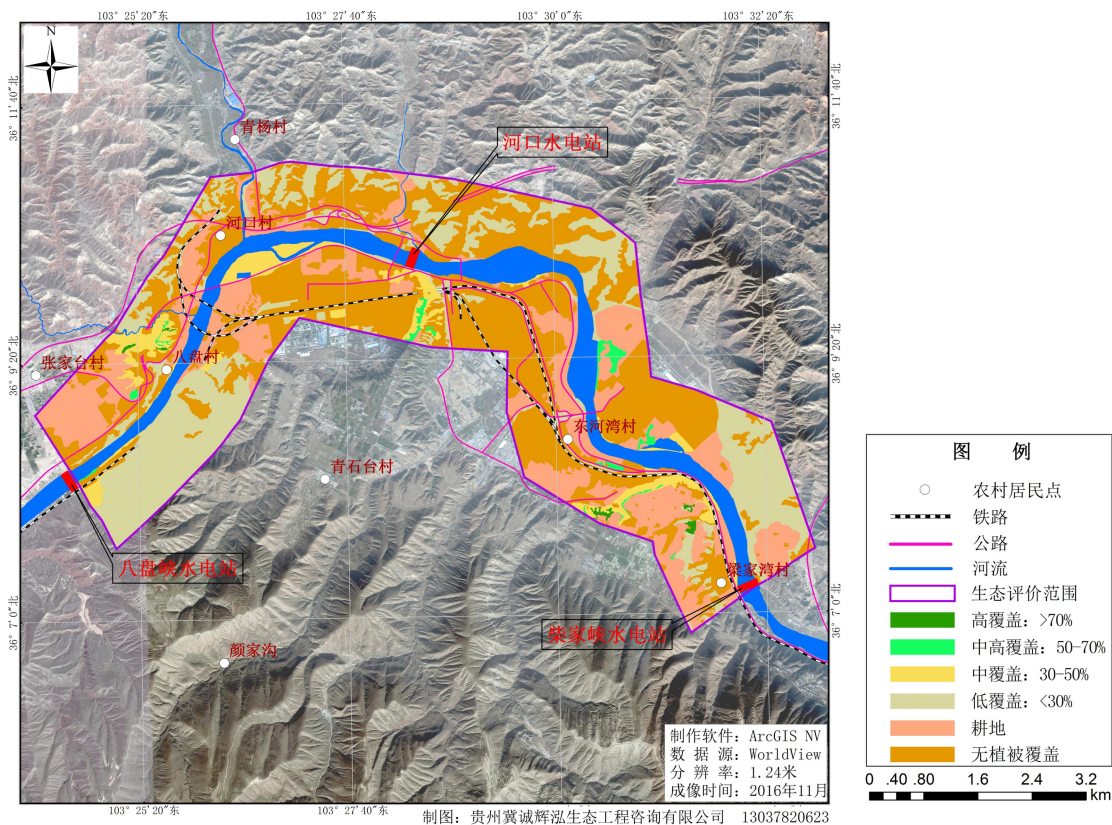


图 5.8-1 2016 年评价区植被覆盖率分布图

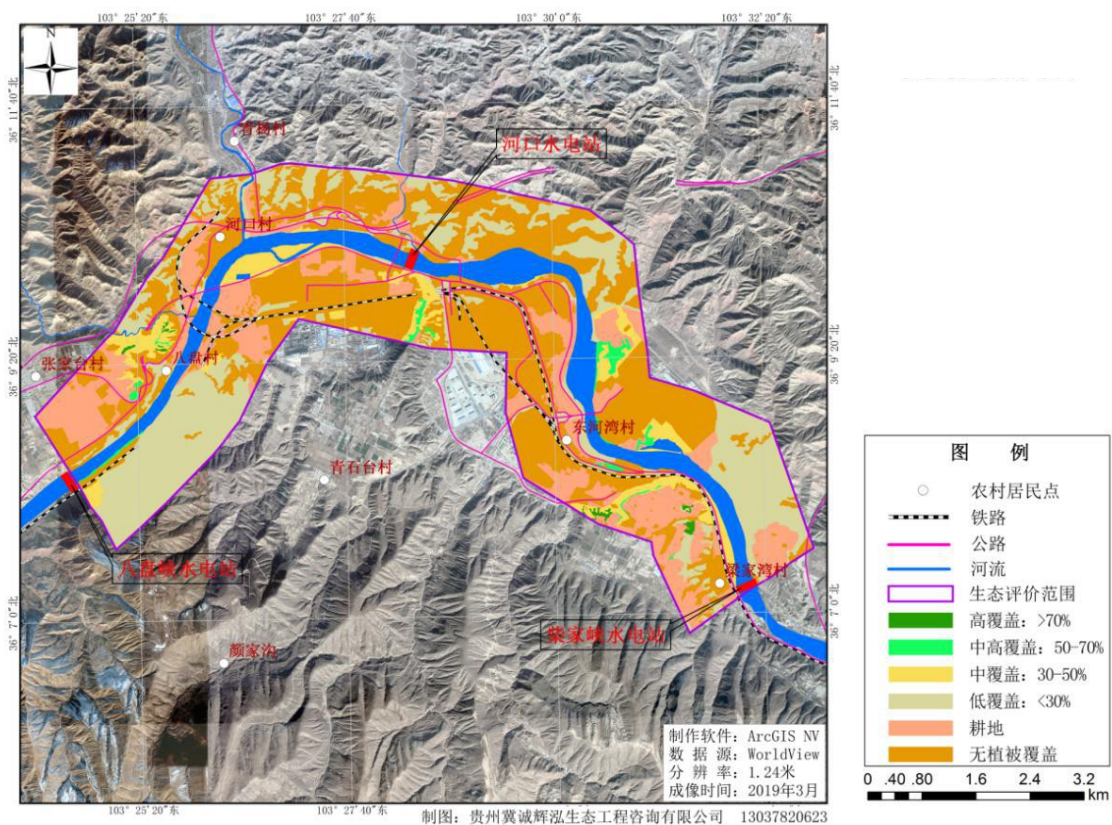


图 5.8-2 2019 年评价区植被覆盖率分布图

表 5.8-1 2016 年与 2019 年项目区内植被覆盖度统计结果对比表

2016 年				2019 年				变化趋势 (%)
植被覆盖度	图斑数 (个)	面积(hm ²)	百分比 (%)	植被覆盖度	图斑数 (个)	面积(hm ²)	百分比 (%)	
高覆盖: >70%	7	10.12	0.23	高覆盖: >70%	10	11.31	0.26	增加 0.03
中高覆盖: 50-70%	20	36.88	0.85	中高覆盖: 50-70%	20	43.77	1.00	增加 0.153
中覆盖: 30-50%	34	229.60	5.26	中覆盖: 30-50%	32	276.83	6.35	增加 1.09
低覆盖: <30%	88	976.85	22.39	低覆盖: <30%	96	1036.74	23.76	增加 1.37
耕地	83	872.91	20.01	耕地	63	757.68	17.37	减少 2.64
无植被覆盖	299	2236.45	51.26	无植被覆盖	290	2236.47	51.26	不变
合计	531	4362.80	100.00	合计	511	4362.80	100.00	/

5.8.1.2 动物调查及变化趋势

工程所在区域内动物种类以人工家畜家禽为主, 野生脊椎动物有野兔、黄鼠、窜猪、青蛙以及河心洲上分布的鸟类(主要种类有赤麻鸭、凤头潜鸭、绿头鸭、银鸥、雨燕等), 无保护动物。

(1) 兽类

评价区内半地下生活型的兽类种类最多, 它们一般体型较小, 主要在地面活动觅食, 栖息、避敌于洞穴中, 有的也在地下寻找食物, 包括鼬獾、黄鼠狼、刺猬等小型兽类。它们喜欢在人类活动范围如村落、菜地活动, 它们活动范围广、适应能力强, 因此, 工程建设对它们的影响不大。

窜猪等体型较大的兽类主要分布在人群较稀疏的深山, 工程建设与运营对其影响不大, 而且项目周围存在相似生境, 动物活动能力较强, 很容易找到替代生境, 且在评价区野生动物种群数量较小, 并未加剧种间竞争。

(2) 鸟类

评价区域鸟类主要在河心洲上分布, 主要种类有赤麻鸭、凤头潜鸭、绿头鸭、银鸥、雨燕等, 无保护物种, 禽类多善于飞翔, 库区淹没后, 流域范围内依然有河心洲, 且岸边湿地环境并未改变, 较易找到替代生境, 工程对其直接影响不大, 只局限于缩减它们的活动范围与生境。

(3) 两栖、爬行类

运营期水库蓄水后, 由于原分布区生境被破坏, 以及淹没区的影响, 导致这些动物

的活动区域外移，但它们都有一定的迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，这些动物仍可以找到类似的生境，所以工程并未对它们的活动造成巨大的威胁。

由于工程所在区域内无珍稀类野生动物分布。因此本工程的实施对评价区动物及生物多样性基本无影响。

5.7.1.3 土地利用现状调查及变化趋势

土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，得到土地利用类型解译成果图。本次后评价对项目评价区 2016 年和 2019 年的遥感数据进行了解译对比，进而分析土地利用类型的变化趋势。

2016 年与 2019 年评价区内土地利用类型见图 5.8-3 和图 5.8-4，土地利用类型对比见表 5.8-3。

对比项目 2016 年和 2019 年土地利用情况，林地和草地面积有所增加，同时工业用地面积也有所增加，旱地、住宅用地、裸土地面积有所减少，主要是评价区黄河右岸兰州国际港务区工程的规划建设导致，其他土地利用类型变化不大。

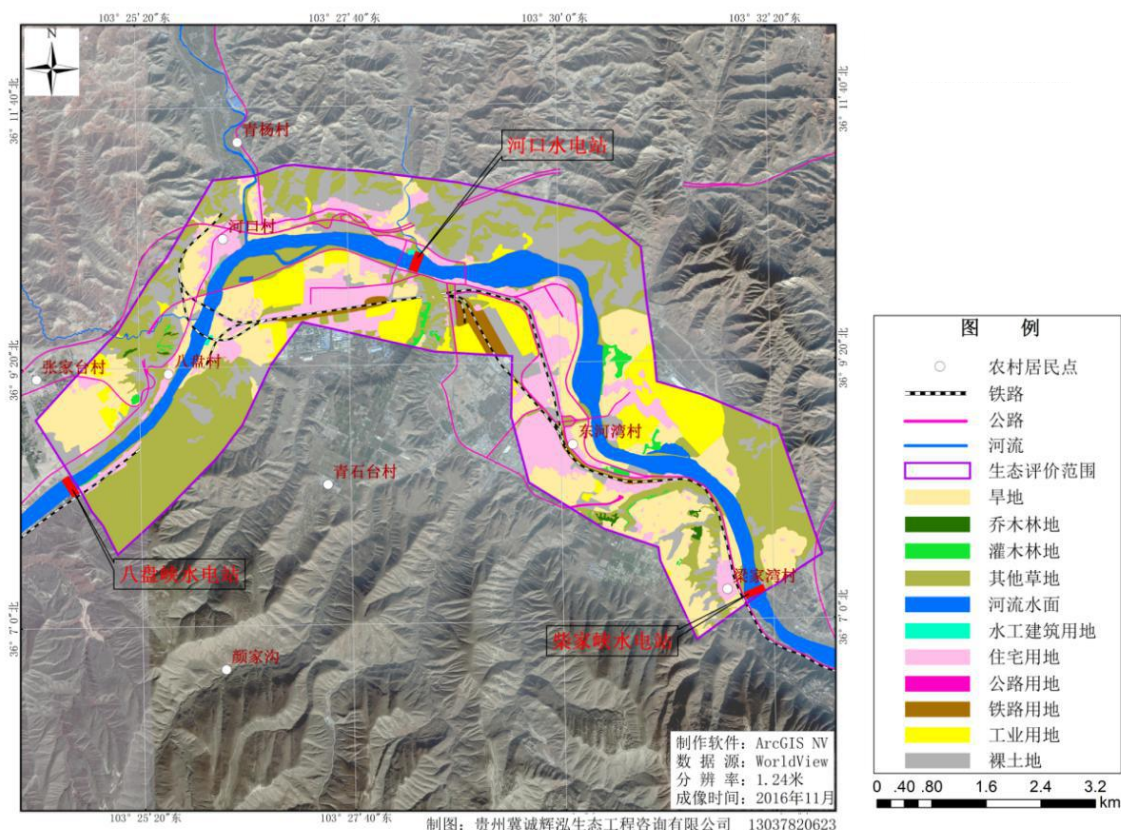


图 5.8-3 2016 年评价区土地利用类型图

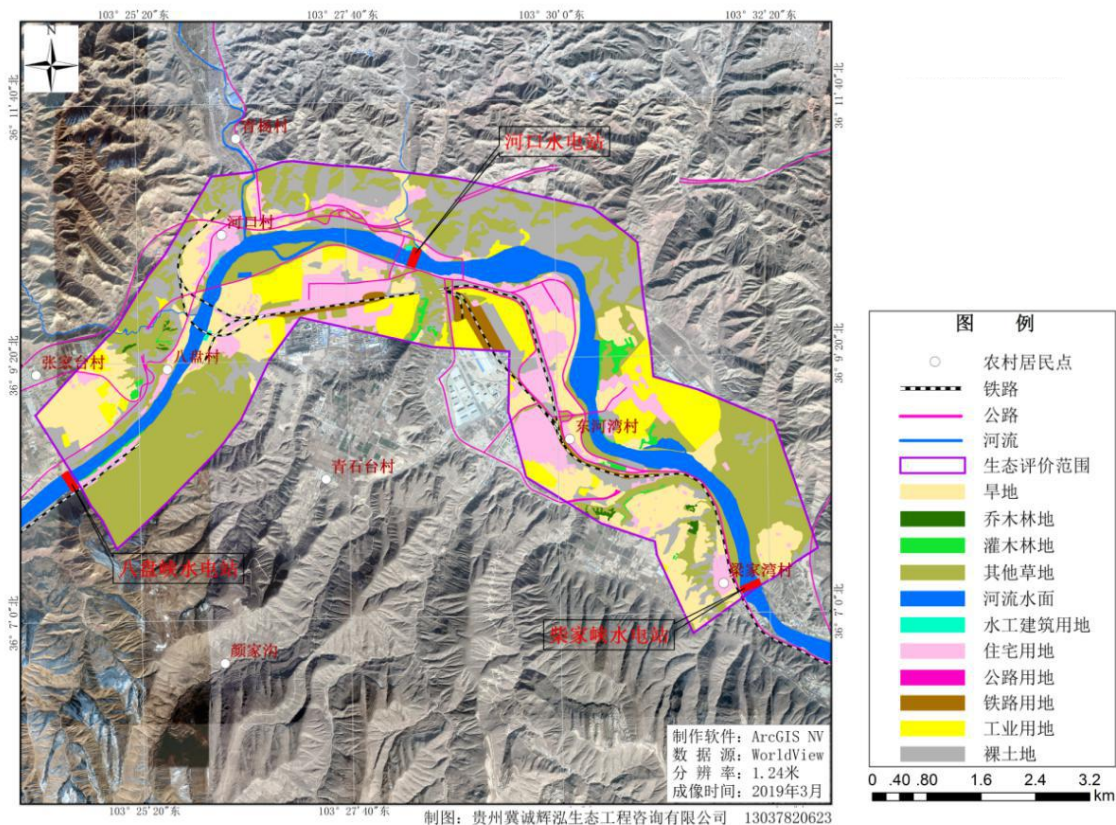


图 5.8-4 2019 年评价区土地利用类型图

表 5.8-2 评价区 2016 年与 2019 年土地利用类型面积对比表

土地利用类型	2016 年			2019 年			变化趋势 (%)
	图斑数 (个)	面积(hm ²)	百分比(%)	图斑数 (个)	面积(hm ²)	百分比(%)	
旱地	83	872.91	20.01	63	757.68	17.37	减少 2.64
乔木林地	7	10.12	0.23	10	11.31	0.26	增加 0.03
灌木林地	20	36.88	0.85	20	43.77	1.00	增加 0.15
其他草地	122	1206.45	27.65	128	1313.57	30.11	增加 2.46
河流水面	18	440.47	10.10	18	440.47	10.10	不变
水工建筑用地	6	8.98	0.21	6	8.98	0.21	不变
住宅用地	143	537.27	12.31	137	522.76	11.98	减少 0.33
公路用地	17	94.17	2.16	17	94.17	2.16	不变
铁路用地	12	82.43	1.89	12	82.43	1.89	不变
工业用地	25	357.76	8.20	27	379.22	8.69	增加 0.49
裸土地	78	715.38	16.40	73	708.45	16.24	减少 0.16
合计	531	4362.80	100.00	511	4362.80	100.00	/

5.8.1.4 土壤侵蚀强度调查及变化趋势

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。本次后评价对项目2016年和2019年进行了解译对比，进而分析土壤侵蚀强度的变化趋势。

项目评价区内2016年与2019年土壤侵蚀强度见图5.8-5和图5.8-6，土壤侵蚀强度对比见表5.8-3。

表 5.8-3 评价区 2016 年与 2019 年土壤侵蚀强度面积对比表

土壤侵蚀强度	2016 年			2019 年			变化趋势 (%)
	图斑数(个)	面积(hm ²)	百分比(%)	图斑数(个)	面积(hm ²)	百分比(%)	
微度侵蚀	992	1529.63	35.06	995	1539.57	35.29	增加 0.23
轻度侵蚀	86	36.88	0.85	90	43.77	1.00	增加 0.15
中度侵蚀	523	956.27	21.92	501	932.89	21.38	减少 0.54
强烈侵蚀	1502	689.61	15.81	1482	695.18	15.93	增加 0.12
极强烈侵蚀	1881	1150.42	26.37	1833	1151.38	26.39	增加 0.02
合计	4984	4362.80	100.00	4901	4362.80	100.00	/

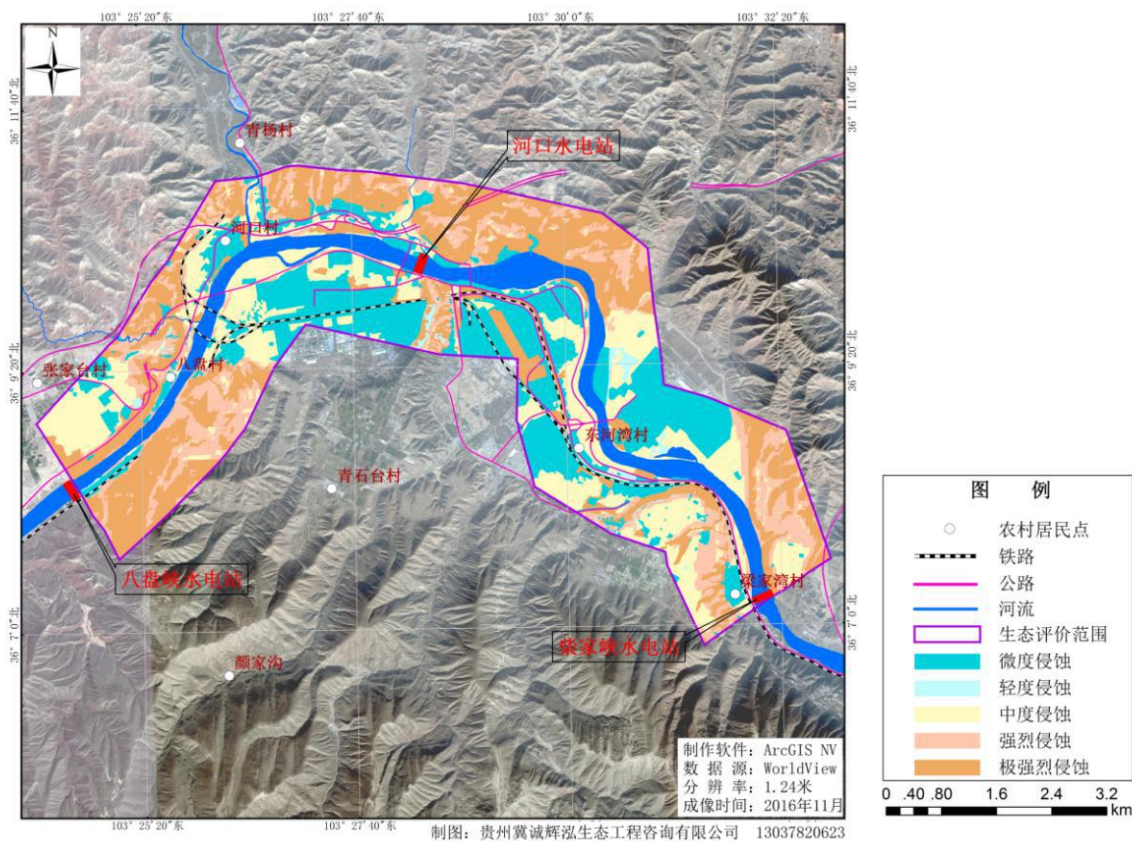


图 5.8-5 2016 年评价区土壤侵蚀强度图

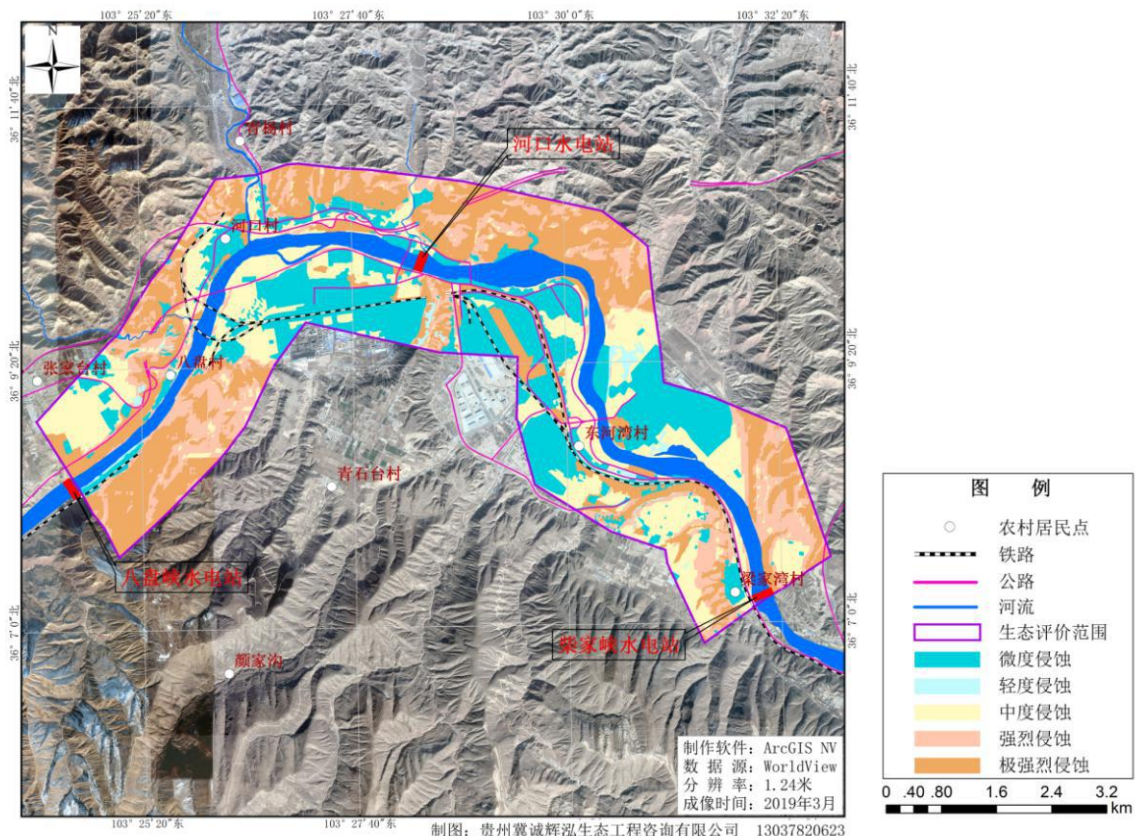


图 5.8-6 2019 年评价区土壤侵蚀强度图

对比项目评价区 2016 年和 2019 年土壤侵蚀强度变化情况如下：微度侵蚀面积增加 0.23%，轻度侵蚀面积增加 0.15%，中度侵蚀面积减少了 0.54%，强烈侵蚀面积增加 0.12%，极强烈侵蚀面积增加 0.02，由此可知，近年来评价区水土保持措施取得一定成效，微度、轻度侵蚀面积增加较多、中度侵蚀面积减少较多，强度、极强度侵蚀面积略有增加，目前评价区主要以微度侵蚀为主。

5.8.2 水生生态环境变化分析

该部分内容主要依据甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托甘肃省渔业水域环境保护管理站编制的《黄河河口水电站 2018 年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》和甘肃丰源生态生物体系咨询中心编制的《黄河河口水电站工程竣工环境保护验收水生生物调查监测报告》（2012 年 10 月）中的相关内容和数据，进行分析评价范围内水生生态变化情况。

(1) 调查监测的时间

后评价阶段：调查时间为 2018 年 10 月、12 月。

竣工验收调查阶段：2012 年 8 月 3 日至 9 月 3 日。

(2) 捕捞断面及采样点位的布设

后评价：黄河干流自八盘峡尾水至下游柴家峡坝址上游约 18km 的河段区间。设三个段面。

一号断面位于坝上 4km 位置，坐标为 103° 26′ 14″ E，36° 10′ 11″ N，海拔 1556m；

二号断面位于坝前 500m 位置，坐标为 103° 27′ 50″ E，36° 10′ 27″ N，海拔 1550m；

三号断面位于坝下 1.5km 位置，坐标为 103° 29′ 12″ E，36° 10′ 14″ N，海拔 1547m；

(2) 试运营期（竣工验收调查）：

在八盘峡电厂大桥、拟建河口水电站大坝上游 200m 处、二零四厂布设 3 个采样点采集浮游生物的水样和底栖动物的泥样。

在八盘峡电厂大桥断面、庄浪河口断面、电站大坝上下游断面、二零四厂上游 500m 河段，使用 30×2m 不同网目尺寸的三层刺网、30×1.5m 不同网目尺寸的单层刺网、撒网、钓钩现场进行捕捞。

5.8.2.1 浮游生物调查及变化趋势

(1) 浮游植物调查结果

①后评价阶段

浮游植物组成种类有 11 属，全部为硅藻门，颗粒直链藻为优势种，见表 5.8-4。

表 5.8-4 浮游植物种类与分布

序号	名称	拉丁名	采样点分布		
			一号	二号	三号
一	硅藻门	Bacillariophyta			
1	颗粒直链藻	<i>Melosiragramulata</i>	+++	+++	+++
2	肿胀桥弯藻	<i>Cymbellatumida</i>	+	+	+
3	双尖桥弯藻	<i>Cymbellaamphioxys</i>	+	+	+
4	细小舟形藻	<i>Naviculagracilis</i>	+		+
5	中突羽纹藻	<i>Pinnulariamesolepta</i>	+	+	
6	绿脆杆藻	<i>Fragilariavirescens</i>	+	+	+
7	新月形桥弯藻	<i>C.cymbiformis</i>	+	+	+
8	椭圆月形藻	<i>A.ovalis</i>	+		+
9	方形月形藻	<i>A.quadrata</i>		+	+
10	窗格平板藻	<i>T.feneatrata</i>	+	+	+

序号	名称	拉丁名	采样点分布		
			一号	二号	三号
11	普通等片藻	<i>D.vulgare</i>	+	+	+
合计 11					

根据调查和计数结果，浮游植物密度平均为 0.93×10^4 个/L，平均生物量为 0.061mg/L，其中，上游和中游的采样点浮游植物相差幅度较小，见表 5.8-5。

表 5.8-5 浮游植物数量/生物量（数量 10^4 ind./L；生物量 mg/L）

调查点	浮游植物总量		各门藻类植物（数量/生物量）占总量的百分比				
	数量	生物量	硅藻门	蓝藻门	绿藻门	甲藻门	黄藻门
一号	1.3	0.058	100%	-	-	-	-
二号	1	0.093	100%	-	-	-	-
三号	0.5	0.033	100%	-	-	-	-

②竣工验收调查

共采集 63 瓶浮游植物有效样品，共监测到 6 门 48 属，其中硅藻门最多为 21 属，其次绿藻门和兰藻门分别为 13 属和 7 属，裸藻门 4 属、甲藻门 3 属，金藻门最少，只有 1 属，未检出黄藻门的种类。浮游植物平均数量为 37.7 万个/L，平均生物量为 0.404mg/L。浮游植物种类见表 5.8-6。

表 5.8-6 浮游植物现状监测结果

门类	名称	优势种	生物量	八盘峡电厂大桥	大坝上游 200m	504 厂
硅藻门	舟形藻属 <i>Navicula</i>	+	0.349 (mg/L)	+	+	+
	菱形藻属 <i>Nitischia</i>	+		+	+	+
	颗粒直链藻属 <i>Melosira grancelat</i>	+		+	+	+
	桥穹藻属 <i>Cymbella</i>	+				+
	针状藻属 <i>Nitzsehia acicdlaris</i>	+		+	+	
	小球藻属 <i>Gycolotella</i>			+	+	+
	根管藻属 <i>Rhizosoleniel</i>			+	+	+
	平板藻属 <i>Tabellaria</i>			+		
	等片藻属 <i>Dzatomia</i>			+	+	+
	脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>				+	+
	星杆藻属 <i>Aeterionella</i>			+	+	+
	羽纹藻属 <i>Pennularia</i>			+		+
	布纹藻属 <i>Cyrosigma</i>			+	+	
	月形藻属 <i>Amphora</i>			+	+	+
	异端藻属 <i>Gomphorema</i>			+		+
	双菱藻属 <i>Surirella</i>			+	+	+
曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>			+	+	+	

	双丹藻属 <i>Amphiprora</i>			+	+	+
	圆形卵形藻属 <i>Cocconeis placentalis</i>			+	+	+
	波纹藻属 <i>Cymatopleura</i>			+	+	+
	椭圆双壁藻属 <i>Diploneis elliptica</i>			+	+	+
绿藻门	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>		0.009 (mg/L)	+	+	+
	卡德藻属 <i>Carteria</i>			+		+
	叶衣藻属 <i>Isoetes</i>			+	+	+
	空球藻属 <i>Eudorina</i>			+	+	+
	实球藻属 <i>Pandorina</i>				+	
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+		+	+	+
	微芝藻属 <i>Micractinium</i>			+	+	+
	小球藻属 <i>Chlorella</i>			+	+	+
	珊裂藻属 <i>Scenedesmus</i>				+	+
	四月藻属 <i>Tetralantus</i>			+	+	+
	十字藻属 <i>Crucigenia</i>			+	+	+
	新月藻属 <i>Closterium</i>			+	+	+
四角藻属 <i>Tetraedron</i>		+		+		
蓝藻门	兰球藻属 <i>Chroococcus</i>		0.004 (mg/L)	+	+	+
	平列藻属 <i>Merismopedia</i>				+	+
	颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	+		+	+	+
	螺旋藻属 <i>Spiralata</i>	+		+		+
	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i>			+	+	+
	泥污颤藻属 <i>Oscillatoria limosa</i>			+	+	
念珠藻属 <i>Nostoc</i>		+	+	+		
裸藻门	裸藻属 <i>Euglen</i>		0.031 (mg/L)	+	+	+
	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i>	+		+	+	+
	扁裸藻属 <i>Phacus</i>			+	+	+
	素裸藻属 <i>Actasia</i>			+	+	+
甲藻门	光甲藻属 <i>Glenodinium</i>		0.009 (mg/L)	+	+	+
	多甲藻属 <i>Peridinium</i>			+		+
	角甲藻属 <i>Ceratium</i>				+	+
金藻门	鱼鳞藻属 <i>Mallomonas</i>		0.002 (mg/L)	+	+	+

③调查结果对比

对比两个时期调查结果，后评价阶段出现浮游植物的种类、平均数量和平均生物量均有所减少，由于两次调查时间不同，有些浮游植物种类受光照和温度影响，出现种类有所不同。后评价阶段调查在秋冬季，推断秋初浮游植物生物量应远多于秋冬季，但也说明工程运行对水体浮游植物群落组成和浮游植物数量均产生一定的不利影响。

(2) 浮游动物调查结果

①后评价阶段

通过实地调查、采样、室内鉴定、计数统计，该河段生存有浮游动物 2 种属。其中原生动物 1 属，桡足类 1 属。其中，优势种为砂壳虫。上游断面发现种类较下游多。见表 5.8-7。

表 5.8-7 浮游动物种类与分布

序号	名称	学名	采样点分布		
			一号	二号	三号
一	原生动物	Protozoan			
1	砂壳虫属	<i>Diffugia</i>	+++	++	+
二	桡足类	Copepoda			
1	无节幼体		+	+	+
共计 2 种			1	1	1

根据调查和计数结果，浮游动物平均密度为 25 个/L，其中桡足类占总生物量的多数，其次是原生动物，平均生物量为 0.076mg/L。浮游动物数量和生物量统计见表 5.8-8。

表 5.8-8 浮游动物数量/生物量

调查点	生物量		各类浮游动物生物量占总量的百分比%	
	平均数量 (个/L)	平均生物量(mg/L)	原生动物	桡足类
一号	33	0.099	20	80
二号	33	0.093	21	79
三号	10	0.036	45	55
平均	25	0.076		

③竣工验收调查

验收调查共采集 60 瓶有效浮游动物样品，共监测到浮游动物 24 种，其中原生动物 13 种，轮虫 5 种，枝角类 4 种，桡足类 2 种。浮游动物的平均数量为 156 个/L，平均生物量为 0.128mg/L，具体见表 5.8-9。

表 5.8-9 浮游动物验收调查结果

门类	名称	优势种	生物量	八盘峡电厂大桥	大坝上游 200m	504 厂
原生动物	纯毛虫属 <i>Holophrya</i>		0.009 (mg/L)	+	+	+
	刺胞虫属 <i>Acanthocystis</i>			+	+	+
	焰毛虫属 <i>Askenasia</i>			+		
	砂壳虫属 <i>Diffugia</i>	+			+	+
	草履虫属 <i>Paramecium</i>			+	+	+
	尾毛虫属 <i>Urotuicha</i>			+	+	+
	铃壳虫属 <i>Tintionnopsis</i>			+	+	
	钟形虫属 <i>Vorticella</i>					+
	长颈虫属 <i>Dileptus</i>			+	+	+

	纤毛虫 Ciliata	+		+	+	
	变形虫属 Amoeba			+	+	+
	七口虫 Lagynophrya conibera			+	+	+
	弹跳虫 Halteria sp.			+	+	+
轮虫类	晶囊轮虫属 Asplenchna		0.033 (mg/L)	+	+	+
	萼花臂尾轮虫属 Brachionasca lycifloras	+		+	+	+
	三肢轮虫属 Filinia			+	+	+
	多肢轮虫属 Polyarthra trigla			+	+	+
	轮虫属 Epiphans sp.			+	+	+
枝角类	长刺蚤 Daphnia longispina	+	0.051 (mg/L)	+	+	+
	象鼻蚤 Bosina sp.			+	+	
	多刺裸腹蚤 Moina macrocopca			+	+	+
	长额象鼻蚤 Bosmina longirostris			+	+	+
	秀体蚤 Daphnopsis sp.					
桡足类	小剑水蚤 Micrrocyclops sp.	+	0.035 (mg/L)	+	+	+
	无节幼体 Nauplius			+	+	

③调查结果对比

对比两个时期调查结果，后评价阶段浮游动物群落组成、平均数量和平均生物量均有所减少，由于后评价阶段调查在秋冬季，各门类生物量均低于验收调查阶段秋季的调查结果，但也说明工程运行对水体浮游动物群落组成和数量均产生一定的不利影响。

(3) 与历史记录相比

根据最初记载数据，黄河兰州段浮游动植物数量为 $39.4\sim 76.2 \times 10^4$ 个/L，生物量平均为 $0.475\sim 1.086\text{mg/L}$ ，其中，硅藻门生物量曾占浮游植物生物量的 92%；浮游动物曾一度达到过 182 个/L，平均生物量为 $0.008\sim 0.083\text{mg/L}$ ，随后年份，由于黄河上游水土流失等情况，使得浮游生物总量逐步降低，地质水文环境使得黄河中上游浮游动植物变化出现了较独特的规律，泥沙含量和水温变化对浮游动植物总量形成了特定的影响。即含沙量低水温升高形成对浮游生物的繁殖促进，反之则形成浮游植物的繁殖抑制。2018 年，监测到浮游植物 0.93×10^4 个/L，浮游动物平均 25 个/L，说明上游来水回升后裹挟泥沙不利于浮游动植物生存。

5.8.2.2 底栖动物调查及变化趋势

(1) 后评价阶段

本次调查中，仅发现有少量水丝蚓和摇蚊幼虫，数量和生物量极低。具体见表 5.8-10 和表 5.8-11。

表 5.8-10 底栖生物种类与分布

序号	种类	学名	采样点分布		
			一号	二号	三号
一	水生昆虫				
1	摇蚊幼虫	<i>Polypediumscaloenum</i>	+++	++	+
二	寡毛类				
1	水丝蚓	<i>Limnodrilusoffmeisteri</i>	+	+	+
底栖动物总种属 2					

“+”表示有分布，“++”表示分布较多，“+++”表示分布很多

表 5.8-11 底栖生物数量及生物量

采样点	数量	生物量	底栖动物数量/生物量	
	个/m ²	mg/m ²	水生昆虫	寡毛类
一号	15	0.0738	6	9
			0.033	0.0408
二号	17	0.0361	8	9
			0.012	0.0241
三号	7	0.0188	3	4
			0.007	0.0118

(2) 竣工验收调查

对所采集底栖动物的样本镜检分析结果，共检出底栖动物 8 种，其中摇蚊科幼 (Tendipedidae) 5 种，寡毛类 (Oligochacta) 3 种，未监测到其它底栖动物。具体见表 5.8-12。

表 5.8-12 底栖动物验收调查结果

门类	名称	优势种	生物量 (g/L)	八盘峡 电厂 大桥	大坝 上游 200m	504 厂
水生昆虫	花翅前突摇蚊 <i>Procladius chorus</i> Meigen	+	0.20	+	+	+
	前突摇蚊 <i>Procladins skuze</i>	+		+	+	+
	褐附隐摇蚊 <i>Cryptochironomus fuscimanus kzeffer</i>	+		+		+
	隐摇蚊 <i>Cyptochironomus sp.</i>	+		+	+	+
	细长摇蚊 <i>Tendipes attenuates waken</i>	+		+	+	+
寡毛类	水丝蚓 <i>Limnodrilus sp.</i>		0.015	+	+	+
	颤蚓 <i>Tubifex sp.</i>			+		+
	霍甫水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>			+	+	+

(3) 调查结果对比

对比两次调查结果，后评价阶段底栖动物种类组成、数量和生物量比验收调查阶段均有所减少。其主要原因是泥沙含量影响。通常情况下，底栖生物在夏秋季节较多，冬春季节数量与生物量则有不同程度的降低。

5.8.2.3 水生维管束植物调查及变化趋势

(1) 后评价阶段

经实地调查，该河段水体水生维管束植物分布极少，主要种类有芦苇（*Phragmites Adans.*）等。其饵料价值较小，主要分布在京藏高速桥一带，其年际变化很小，生长稳定，有助于鱼类特别是鲫鱼繁殖。

(2) 竣工验收调查

2012年现场调查在庄浪河口及八盘峡村有零星的芦苇（*Phragmites communis Trin.*）、水香蒲（*Typha minima Funk.*）、金鱼藻（*Ceratophyllum demersum L.*）、眼子菜（*P. franehehefi A. Bcnn.*）分布，无饵料价值。

(3) 调查结果对比

对比两次调查结果，主要水生维管束植物种类变化不大。

5.8.2.4 鱼类调查及变化趋势

(1) 鱼类组成

根据资料，黄河河口段分布的鱼类 20 种，无国家重点保护鱼类和列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录一、附录二的物种，列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类有平鳍鳅鲇，列入《甘肃省重点保护野生动物名录》的鱼类大鼻吻鲈、黄河高原鳅、瓦氏雅罗鱼、赤眼鲮、平鳍鳅鲇、兰州鲶、圆筒吻鲈等 7 种。目前，尚能捕到标本的量很少，资源量较匮乏。

根据《黄河河口水电站 2018 年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》中的调查结果：从 2018 年渔获物没有兰州鲶等其它鱼类。其中，北方铜鱼为黄河流域特有鱼类，以兰州、宁夏的青铜峡一带的中上游河段为多，但在长期无节制的开发中，严重捕捞过度，资源急剧下降，2005 年以后在黄河兰州段未有过捕获记录。另据有关调查，黄河兰州段的黄河雅罗鱼、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈等鱼类在 2007 年前后已由于自然环境恶化、人为因素破坏等原因已无法调查到现存量。

(2) 渔获物重量和数量组成

2015 年以来，不同年份渔获物重量和数量组成具体见表 5.8-13。

表 5.8-13 各年渔获物重量和数量组成

序号	种类	2015				2016				2017年				2018年			
		数量百分比	数量	重量百分比	重量 g	数量百分比	数量	重量百分比	重量 g	数量百分比	数量	重量百分比	重量 g	数量百分比	数量	重量百分比	重量 g
1	北方铜鱼																
2	黄河鲤	25%	1	78.60%	1750.2	7%	1	4.70%	68.4								
3	黄河雅罗鱼																
4	黄河魮	50%	2	1.50%	34.66												
10	花斑裸鲤																
11	鲫					78.57%	11	70.60%	1014.8	100%	15	100%	700.2	60%	15	13.96%	935.3
12	鲢					14.28%	2	24.61%	353.7								
13	鳙													40%	10	86.04%	5760
14	黄河高原鳅																
15	似鲶高原鳅																
16	北方花鳅																
17	泥鳅																
18	兰州鲶	25%	1	19.80%	439.38												

注：大鼻吻魮、刺魮、麦穗鱼、棒花鱼、圆筒吻魮、北方花鳅、泥鳅没有渔获。

2015年调查中，共搜集黄河鲤、黄河鮠、兰州鲇等鱼类3种，共捕获鱼类4条。2016年调查中，共搜集鲫、鲢等鱼类3种，共捕获鱼类14条。2017年调查中，共搜集鱼类1种，为鲫鱼，共捕获15条。2018年调查中，共搜集鱼类2种，为鲫鱼和鳙鱼，共捕获25条。

从以上调查结果可以看出：从2016年以后渔获物数量百分比来看，鲫捕获数量较高，监测中没有捕获到兰州鲇等其它鱼类。由于浮游植物主要分布的藻类有硅藻门中的颗粒直链藻等，从生活习性上看，属浮游的有舟形藻等，为中上层鱼类提供了饵料来源；着生性藻类的有中突羽纹藻等，为底层鱼类提供了饵料来源。说明在河口电站上游有可以供鲫鱼繁育的产卵场。

(3) 年龄组成和生长状况

本次调查中，2016年以来渔获物个体年龄均为3龄以下，见表5.8-14，说明渔获物繁育状况较好。

表 5.8-14 年龄段尾数占全部渔获物尾数的百分比，数量

序号	种类	2016年		2017年		2018年	
		2龄组	3龄组	2龄组	3龄组	2龄组	3龄组
		(1 ⁺ -2)	(2 ⁺ -3)	(1 ⁺ -2)	(2 ⁺ -3)	(1 ⁺ -2)	(2 ⁺ -3)
1	北方铜鱼						
2	黄河鲤	1, 100%					
3	黄河雅罗鱼						
4	黄河鮠						
10	花斑裸鲤						
11	鲫	11, 100%		14, 94%	1, 6%	14, 94%	1, 6%
12	鲢	2, 100%					
13	鳙					1, 10%	9, 90%
14	黄河高原鳅						
15	似鲇高原鳅						
16	北方花鳅						
17	泥鳅						
18	兰州鲇						

(4) 珍惜、濒危鱼类及鱼类“三场”调查

根据本次鱼类调查中，没有怀卵雌鱼，结合周围生态环境与渔获物种类、数量，根据经验判断，黄河河口电站上游至京藏高速近岸一代具有缓流水特征，但结合鱼类生活习性和本次捕捞情况，本次调查基本确定该处主要为鲫鱼产卵场，产卵规模需要进一步观察确定。

第六章 环境影响预测验证

6.1 大气环境影响预测验证

本工程职工生活、供热均使用电暖，无废气污染源，电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。

6.2 水环境影响预测结论

6.2.1 原环评水环境影响预测结论

河口水库水温结构为典型混合结构，表层与底层水体温度相同，对下游工农业用水水温无影响。经计算，水库蓄水初期，因水库淹没产生的面源污染对兰州市地表水源地水质基本无影响。电站初期蓄水期间可以保证兰州取水口处流量不会低于 $300\text{m}^3/\text{s}$ ，不会对取水口取水产生影响。

根据河口水电站运行期间的泄洪排沙方案，估算在刘家峡及下游三个梯级电站同步泄洪排沙时，排向河口下游的泥沙中，河口水库可能占到 0.18% （ 8.38 万 t），本工程对取水口的影响程度较小，主要还是刘家峡水库排沙影响。

水电站建成运行期，在饮用水源二级保护区内的所有直接排污口都关闭的情况下，兰州市城市地表水源地可以保证其水质安全；库内油污含量和自然河道基本相同，不造成石油类的污染，也不会产生富营养化现象，河口水库的运行不会对下游水质产生影响。但是若排污口未关闭前，则不能完全保证饮用水源地水质安全，建议有关部门加强水污染防治工作，切实落实《关于下达部分市（州）集中式饮用水源地环境违法行为清理整治工作任务的通知》要求，保证水源地水质安全。

6.2.2 水环境影响分析验证

根据现场调查，工程生产中无废水排放；生活污水产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂内自建的一体化埋地式污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排。

根据建设单位于2019年11月27日-28日委托甘肃峰骥环保工程有限公司对黄河不同断面的水质监测数据，见表6.1-1，各断面监测水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值要求。

同时根据兰州市生态环境局网站公布的2019年11月份对地表水水质和2019年12月份对兰州市集中式地表水岸门桥水源地和兰州城市供水集团(自备水源)迎门滩地下水水质进行监测的结果，见本报告4.2.2、4.2.3节。

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

表 6.1-1 河口水电厂地表水水质检测结果一览表

序号	检测项目	采样时间	检测点位及检测结果						标准限值 (II类)	单位	评价结果
			八盘峡坝下 (S ₁)	柴家峡坝址上游 (S ₂)	核 504 厂取水口 (S ₃)	庄浪河入黄河河口 (S ₄)	新桥城 (S ₅)	兰州市取水口 (S ₆)			
1	pH 值	2019-11-27	7.52	7.38	7.40	7.37	7.48	7.53	6-9	无量纲	达标
		2019-11-28	7.48	7.40	7.38	7.40	7.49	7.54			
2	氨氮	2019-11-27	0.145	0.214	0.111	0.119	0.094	0.122	≤0.5	mg/L	达标
		2019-11-28	0.150	0.197	0.119	0.111	0.100	0.109			
3	挥发酚	2019-11-27	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L	达标
		2019-11-28	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L			
4	总磷	2019-11-27	0.05	0.03	0.06	0.09	0.09	0.03	≤0.1	mg/L	达标
		2019-11-28	0.04	0.04	0.05	0.08	0.10	0.04			
5	COD _{Cr}	2019-11-27	7	7	13	12	7	7	≤15	mg/L	达标
		2019-11-28	8	9	12	13	8	8			
6	BOD ₅	2019-11-27	1.9	2.0	3.3	3.1	1.9	1.8	≤3	mg/L	/
		2019-11-28	2.1	2.3	3.1	3.2	2.1	2.0			
7	石油类	2019-11-27	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	≤0.05	mg/L	达标
		2019-11-28	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02			
8	粪大肠菌群	2019-11-27	1.4×10 ³	1.1×10 ³	20L	5.0×10 ²	7.0×10 ²	20L	≤2000	MPN/L	达标
		2019-11-28	1.1×10 ³	8.0×10 ²	20L	7.0×10 ²	5.0×10 ²	20L			
9	水温	2019-11-27	11.2	9.4	10.0	6.9	9.8	10.3	/	℃	/
		2019-11-28	10.9	9.1	10.3	7.3	9.6	10.7			

备注：检出限后缀“L”表示未检出。

(1) 地表水水质评价结果:

黄河干流监测的四个断面均达标,扶和桥和新城桥断面均为 II 类水质,包兰桥和什川桥断面均为 III 类水质。

一级支流湟水河监测的两个断面均达标,均为 III 类水质;庄浪河界牌村断面为 II 类水质,达标。

二级支流大通河监测的两个断面均达标,享堂断面为 I 类水质,先明峡桥断面为 II 类水质。

(2) 饮用水源地水质评价结果

① 地表水水源

兰州市 1 个地表水源岸门桥水源地总氮不评价,单独评价项目粪大肠菌群超标,其余项目均达标,水源地水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类水质标准,地表水源岸门桥水源地水质为达标。

② 地下水水源

兰州城市供水集团(自备水源)迎门滩地下水监测的 39 项指标均达标,水源地水质符合《地下水质量标准》(GB/T14848-1993) III 类水质标准。

经以上分析,河口水电站的运行对水环境影响较小,同时电站引水流量在线监测系统已于 2018 年 12 月建成,于 2019 年 3 月 11 日通过验收,目前正常运行,功能满足下泄流量监控要求,保证通过冲沙泄洪闸下泄不低于 300 立方米/秒,以满足下游兰州自来水厂取水。当刘家峡水库泄洪冲沙,河口、柴家峡等水库需同步冲沙时,按照环境安全管理机构中安全保安部职责及管理流程通知兰州市自来水厂,做好防洪准备不会对取水产生不利影响,和原环评结论相同。

6.3 声环境影响验证

原环评时,没有对工程运营期声环境影响进行预测,本次声环境影响分析根据现场调查和本次后评价时对厂界及敏感点噪声的监测结果进行分析,具体见表 4.2-2。

监测结果表明,厂界和敏感点噪声实际监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准和《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类、4a 类标准的要求,没有造成噪声扰民。

因此,工程运营期噪声影响较小。

6.4 固体废物环境影响验证

原环评时，没有对工程运营期固体废物环境影响进行预测。

本次后评价根据现场调查，工程运营期固体废物主要是办公生活垃圾和库区清理的垃圾，其次是电站设备维修产生的废机油，为危险固废。

根据调查，运营期厂内办公、生活人员共计 60 人，按照 0.5kg（人/天）计算，每年生活垃圾产生量 11t/a。库区垃圾清理每半月清理一次，产生量约 25t/a。办公生活区内均设有垃圾桶，对一般日常办公与生活垃圾进行暂存。库区垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员进行打捞、清理后和生活垃圾一并运往垃圾新城镇垃圾填埋场处置。

运营期危险废物废机油主要是车间机组、设备维护和维修时产生，产生量 10t/a，用专用油桶盛装，储存于危废暂存间，危废暂存间位于办公楼后，暂存间面积 200m²，可防风、防雨、防晒；地面有水泥硬化及防腐处理，确保危废不外泄，同时，在危废暂存间的明显位置设有相关警示牌，并有危废出入库管理台帐。目前危险废物委托嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司处置。

因此，项目产生的固体废物均合理处理处置，对环境的影响很小。

6.5 土壤影响验证

环评阶段未提出电站建成后对土壤环境的影响，因工程建成后，水电站运行对土壤环境的影响主要表现在水库蓄水，使地下水位升高，造成土壤含盐地区表层聚盐和返盐，产生次生盐渍化。

本次后评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2020 年 5 月 15 日对厂区及周边土壤环境质量进行了监测。监测结果见表 4.2-5。参照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），附录 D 中土壤盐化、酸化、碱化分级标准，项目区土壤全盐量 $SSC < 2$ ，PH 值为 $5.5 \leq PH < 8.5$ ，说明土壤未盐化，也无酸化或碱化。

因此，工程运行没有对厂区及周边土壤造成盐化、酸化或碱化，工程运行对土壤的影响很小。

6.6 生态影响验证

6.6.1 陆生生态环境影响验证

本工程对陆生生态的主要影响为工程占地导致的地表扰动、占用动植物栖息地、改

变土地利用类型所带来的一系列影响，工程占地类型见表 6.6-1。

表 6.6-1 占地类型统计表

项目名称		农田	河滩	草地	林地	居住地	水域	合计(亩)	
临时占地	施工场地	32.11	23.79	5.75	/	/	/	61.67	(66.6)所有临时占地使用完毕后均改为永久用地使用，不再重复计算
	弃渣场	/	4.95	/	/	/	/	4.95	
永久占地	枢纽区	5.44	40.65	32.1	/	/	57.4	135.59	1165.79
	生活管理区	54.60	36.11	6.45	4.95	/	/	102.01	
	淹没区	245.6	208.33	208.3	274.6	29.04	59.3	1165.79	

(1) 对植被的影响

由于工程占地、淹没植被类型主要是乔木、农田、草地、自然植被等，均为常见类型及人工林，无国家濒危和重点保护植物，不会造成珍惜植物的消失、灭亡等严重后果。工程运行通过进行绿地规划和种植，一定程度上增加了非农作物植被的面积，反而有利于增加植物多样性。因此工程建设对区域周边植物及其多样性影响不大。

根据电站建设（2016年）后至（2019年）项目区的遥感解译，对水电站项目建设运行后评价区的植被覆盖度进行综合调查和对比分析后认为：因项目占地导致评价区植被覆盖改变的比重很小，符合环评结论。

(2) 对动物的影响

工程所在区域内动物种类以人工家畜家禽为主，野生脊椎动物有野兔、黄鼠、窜猪、青蛙以及河心洲上分布的鸟类（主要种类有赤麻鸭、凤头潜鸭、绿头鸭、银鸥、雨燕等），无保护动物。

由于工程所在区域内无珍稀类野生动物分布，其他野生动物活动范围广、适应能力和迁徙能力较强，且同类生境在附近容易找到，野生动物种群与数量未受到明显影响。因此，该水电站运行对陆生动物产生的影响较小，现状与环评预测结论基本一致。

(3) 对土地利用的影响

对比项目运行前后土地利用情况，林地和草地面积有所增加，同时工业用地面积也有所增加，旱地、住宅用地、裸土地面积有所减少，主要是评价区黄河右岸兰州国际港务区工程的规划建设导致，其他土地利用类型变化不大，现状与环评预测结论基本一致。

(4) 对土壤侵蚀的影响

根据对比项目运行后评价区土壤侵蚀强度变化情况：微度侵蚀面积增加 0.23%，轻

度侵蚀面积增加 0.15%，中度侵蚀面积减少了 0.54%，强烈侵蚀面积增加 0.12%，极强烈侵蚀面积增加 0.02，由此可知，近年来评价区水土保持措施取得一定成效，微度、轻度侵蚀面积增加较多、中度侵蚀面积减少较多，强度、极强度侵蚀面积略有增加，目前评价区主要以微度侵蚀为主。

6.6.2 水生生态环境影响验证

(1) 对水文情势的影响预测验证

河口水电站为河床式径流电站，具有水头低、水库库容小、无调节能力的特点，建成后与上游已建成的刘家峡、盐锅峡、八盘峡等梯级水电站同步运行。

本次后评价调查分析认为：运营期河口水电站设置下泄生态流量，未对下游河道水文情势造成明显不利影响。对比评价河段以上大型水利工程与河口水库库容及运行方式，其对下游的影响远不及其上游各水库，与环评预测结果一致。

(2) 对水生生态的影响

由于黄河干流河口上游已建成的水电站有十几座，甘肃段有三座高坝水电站，已对该河段水生生物（特别是鱼类）造成一定的影响，本工程为低水头开发方式，对水生生物的影响相对较小。

根据甘肃省渔业水域环境保护管理站编制的《黄河河口水电站 2018 年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》中的调查评估结果，黄河河口水电站采取了水生生物资源保护增殖措施对该河段水生生物资源数量进行了一定补充，改善了水域生态群落，修复了水域生态环境。同时对黄河河口段原有的土著鱼类保护措施初见成效，随着电站持续运营，土著鱼类和增殖放流品种有可能逐渐适应新的水域环境，形成一定数量的物种群体。但根本来说，由于黄河河口电站距离上下游电站过近，在期间水域能够渔获的鱼类数量较少，导致鱼类资源量的减少，与环评预测结果基本一致。

第七章 环保措施有效性评估

环境保护措施是否有效可行，不仅对减缓环境影响、改善区域环境起着重要作用，同时也关系到企业的持续发展和经济效益的提高。为了实现企业经济效益和环境效益协调发展，在项目的建设过程中认真落实“三同时”制度，采取切实可行的环境保护措施和“三废”治理方案是项目建设中的一个重要组成内容。因此通过对本项目的环保措施的有效性进行分析和论证，发现存在的问题，并提出相应的补救方案和改进措施。

7.1 污染源达标评价

7.1.1 废水排放达标评价

工程生产中无废水排放，生活污水经化粪池和一体化地埋式污水处理设施处理后用于厂区绿化，不外排。生活污水绿化执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，生活污水绿化达标评价见表 7.1-1。

表 7.1-1 生活污水处理后监测结果达标情况 单位：mg/L

序号	检测项目、时间及频次		采样点位及检测结果	GB/T25499-2010	单位	评价结果
	2019-11-28		河口水电厂污水处理设施出口			
1	pH 值	第一次	7.38	6-9	无量纲	达标
		第二次	7.47			
2	SS	第一次	58	/	mg/L	/
		第二次	52			
3	COD _{Cr}	第一次	19	/	mg/L	/
		第二次	20			
4	氨氮	第一次	3.38	≤20	mg/L	达标
		第二次	3.66			
5	总磷	第一次	1.92	/	mg/L	/
		第二次	1.68			
6	挥发酚	第一次	0.01L	/	mg/L	/
		第二次	0.01L			
7	BOD ₅	第一次	5.0	≤20	mg/L	达标
		第二次	5.4			
8	总铜	第一次	0.05L	≤0.5	mg/L	达标
		第二次	0.05L			
9	总锌	第一次	0.05L	≤1.0	mg/L	达标
		第二次	0.05L			
10	动植物油	第一次	0.08	≤20	mg/L	达标
		第二次	0.06			

黄河河口水电站工程环境影响后评价报告书

11	甲醛	第一次	0.05L	≤1.0	mg/L	达标
		第二次	0.05L			
12	硫化物	第一次	0.005L	/	mg/L	/
		第二次	0.005L			
13	粪大肠菌群	第一次	20L	1000	MPN/L	达标
		第二次	20L			

由上表可见，生活污水经处理后各监测因子均满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准要求。

7.1.2 厂界噪声达标评价

根据本次厂界噪声监测结果进行达标评价，见表 7.1-2。

表 7.1-2 厂界噪声达标评价表 **单位：dB(A)**

编号	监测点名称	监测值				标准值		评价结果
		5月15日		5月16日		昼间	夜间	
		昼间	夜间	昼间	夜间			
1#	厂界北侧外 1m 处	53.2	42.0	52.6	41.7	65	55	达标
2#	厂界东侧外 1m 处	56.1	49.0	55.7	48.8	65	55	达标
3#	厂界东南侧外 1m 处	60.1	48.9	60.8	49.2	65	55	达标
4#	厂界南侧外 1m 处	64.4	52.8	64.9	53.1	70	55	达标
5#	厂界西南侧外 1m 处	65.2	53.4	66.0	54.0	70	55	达标
6#	厂界西侧外 1m 处	52.4	46.8	53.0	47.2	65	55	达标

监测结果表明：厂界噪声各监测点昼间和夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区和4a类区标准限值要求。

7.2 环保措施有效性评估

7.2.1 废水治理措施及有效性评估

原环评时工程运营期生活污水处理措施：采用罐车将生活污水运往兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理。

本次后评价，厂内已建有 1m³/h 一体化地埋式污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。

厂内目前有员工 60 人，生活污水估算量为 5m³/d，产生量较少。生活污水主要为生活区和办公区冲厕及生活清洗水，采用生化处理工艺，工艺流程见图 7.2-1。

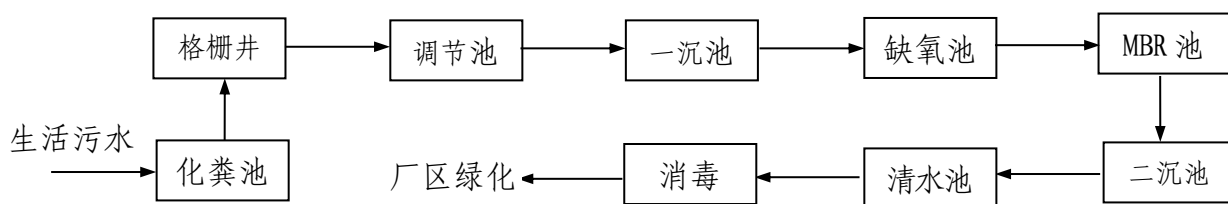


图 7.2-1 生活污水处理工艺流程图

处理工艺流程是：生活污水经收集后进入化粪池，化粪池出水经格栅处理后进入调节池，调节池的作用是水量调节和水质均和，在调节池的池底设有微孔曝气头，一方面进行空气搅拌，以防止悬浮物在池中发生沉淀。另一方面微生物在池中进行生物好氧降解污水中的有机物，为后续处理设施减轻负荷。经调节池处理后的污水由提升泵均衡地送入缺氧池，去除污水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和降解有机物后流入 MBR 生化池，生化处理后的污水流到二沉淀池，污水在此得到澄清，然后上清液进入清水池，清水池的清水经消毒灭菌，出水水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）水质标准值，用于厂区绿化或道路降尘等对水质要求不高的用水。污泥由回流泵进行循环处理，污泥泵将污泥打入污泥池，上清液回流至调节池再次进行循环，剩余污泥进行定期抽排，作为厂区内绿化植物的有机肥使用，添加到土壤中。该设施结构紧凑，占地少，运行管理方便，已得到了广泛的使用。

生活污水采用一体化地埋式污水处理设施处理，可实现废水的资源化利用，无废水排放，措施有效可行。

7.2.2 固废治理措施有效性评估

根据现场勘察，电站运行期产生的固体废物主要是办公生活垃圾和库区清理的垃圾；其次是电站设备维修产生的废机油，为危险固废。

（1）生活垃圾和库区清理垃圾

根据调查，运营期厂内办公、生活人员共计 60 人，按照 0.5kg（人/天）计算，每年生活垃圾产生量 11t/a。库区垃圾清理每半月清理一次，产生量约 25t/a。办公生活区内均设有垃圾桶，对一般日常办公与生活垃圾进行暂存。库区垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员进行打捞、清理后和生活垃圾一并运往垃圾新城镇垃圾填埋场处置。

（2）废机油

运营期危险废物废机油主要是车间机组、设备维护、维修时更换产生，产生量 10t/a，用专用油桶盛装，储存于危废暂存间，暂存间面积 200m²，具有防风、防雨、防渗措施；地面有水泥硬化及防腐处理，建有泄漏截流沟，确保危废不外泄，同时，在危废暂存间的明显位置设有相关警示牌，定期对所储存的危废容器外观、状态进行防渗漏检查，发现问题及时处理，并有危废出入库管理台帐。目前危险废物委托嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司处置。

因此，本工程运营期产生的固体废物均得到了妥善处置，比环评阶段更加完善，对周边环境影响甚微，措施有效可行。危废处置措施见下图：



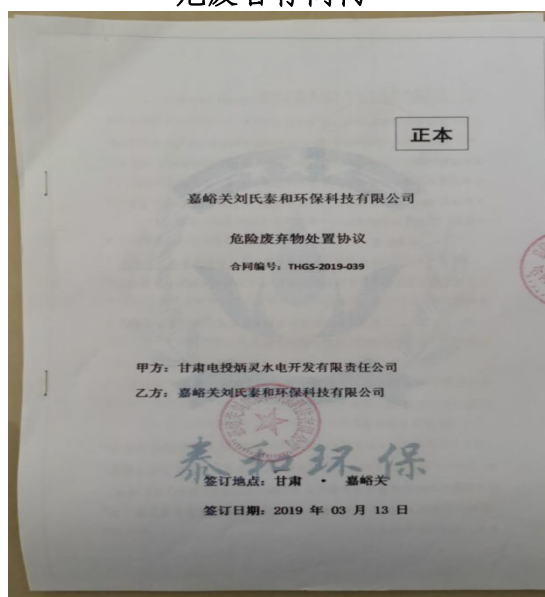
危废暂存间大门



危废暂存间内



危废暂存间地面



危废处置协议

7.2.3 水生生物资源保护增殖措施有效性评估

(1) 增殖放流站建设运行情况

建设单价根据环评及批复要求，于2012年建成增殖放流站一处，位于黄河河口水电站上游3km处黄河右岸。建设总占地15400m²，主要包含有产卵、孵化车间，育苗车间、科研池、鱼种池、亲鱼池、后备亲鱼池、暂养池、越冬池、尾水暂存池、污水处理等亲鱼池600m²，产卵及孵化池340m²，苗种培育池600m²，越冬池600m²，办公室、饲养房及实验室600m²，育苗车间756m²，科研池600m²，暂养池600m²，取水池12.25m²等。从2012年到2018年先后组织7次增殖放流。

增殖放流站建设情况见下图。



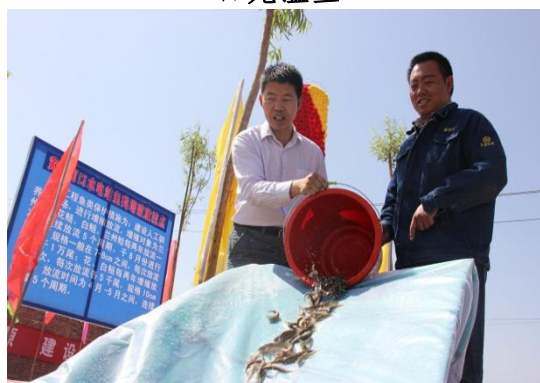
增殖放流站



日光温室



产卵池



首次放流仪式

(2) 增殖放流开展情况

为缓解电站建设和运营对水生生物的不利影响，建设单位积极组织鱼类保护工作，收集亲鱼、增殖、驯养等，鱼苗繁殖成功后按一定的数量比例投放到适宜的生境河段。2012年，黄河河口水电站开始增殖放流活动，主要增殖放流品种有兰州鲇、鲢鳙。2017年放流20cm以上的兰州鲇5000尾，10cm以上的花斑裸鲤1000尾，10cm以上的鲢、鳙10000尾。

增殖放流过程中，考虑到保证成活率、增殖放流目的和品种和成本等诸多要素，采用标记物放流方式可能导致成活率大幅降低。因此增殖放流过程中，没有采用标记物增殖放流。2012年至2018年增殖放流开展情况见表7.2-1。

表 7.2-1 2012 年至 2018 年增殖放流开展情况

放流种类		鳙、鲢	兰州鲇	花斑裸鲤	合计
2012 年	尾数	10000	5000		15000
	规格 (cm)	20	20		
2013 年	尾数	10000	5000		15000
	规格 (cm)	20	20		
2014 年	尾数	10000	3000		13000
	规格 (cm)	20	20		
2015 年	尾数	10000	6000		16000
	规格 (cm)	10	30		
2016 年	尾数	10000	3000		13000
	规格 (cm)	10	30		
2017 年	尾数	10000	5000	1000	16000
	规格 (cm)	10	20	10	
2018 年	尾数	30000	15000	10000	55000
	规格 (cm)	10	20	10	

本工程鱼类增殖放流站虽然已经进行了平鳍鳅鲇、大鼻吻鲈、瓦氏雅罗鱼等鱼类的人工繁殖技术研究，但并未取得实质性进展。因此鱼类增殖放流站于2019年4月停止运行。目前鱼类增殖放流工作委托专业单位永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流，已签订合同（见附件）。同时委托甘肃省渔业水域环境保护管理站定期开展水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测。

（3）效益评价

根据甘肃省渔业水域环境保护管理站编制的《黄河河口水电站2018年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》中的调查评估结果，黄河河口水电站所采取的水生生物资源保护增殖措施对该河段水生生物资源数量进行了一定补充，改善了水域生态群落，修复了水域生态环境。同时对黄河河口段原有的土著鱼类保护措施初见成效，随着电站持续运营，土著鱼类和增殖放流品种有可能逐渐适应新的水域环境，形成一定数量的物种群体。但根本来说，由于黄河河口电站距离上下游电站过近，在期间水域能够渔获的鱼类数量较少属于实际情况。

①生态效益

本次评估表明，黄河河口水电站所采取的水生生物资源保护增殖措施对该河段水生生物资源数量进行了一定补充，同时改善了水域生态群落、修复水域生态环境。由于上游和下游电站的阻隔作用，鱼类无法进行上下游遗传信息交流，而持续开展的增殖放流活动维持了渔业水域内的种群数量，使得部分渔业资源得到了补充。同时，增殖放流鱼类同土著鱼类分属不同水层、习性不同，相互竞争和掠食并不是导致其中某个种群数量下降的原因。

本次渔获物均为3龄以下，说明已经放流的鱼类已开始繁衍，表明河口电站在建设期间积极有效地落实了有关水生生物保护措施，在电站运营期采取了科学得当的增殖放流。

②经济效益

增殖放流的经济效益估算以增殖放流数量最多的鲢为衡量标准参照，对增殖放流经济效益进行估算（列入甘肃省重点保护野生动物名录的兰州鲢具体经济价值衡量高于市场价值，计算经济效益过高）。

◆自然死亡系数（M）估算

根据 Pauly 的经验公式估算放流鱼类的自然死亡系数：

$$\log M = -0.0066 - 0.279 \log l_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T$$

上式中：M 为放流苗种的自然死亡系数， l_{∞} 为其渐近体长（cm）。鲢的渐近体长取 71（cm）；K 为生长曲线的平均曲率，根据历史渔获物的体长及年龄，采用回归法求得 $k=0.16$ ；T 为放流种类栖息环境的年平均表层水温， $T = 14$ 。据此算得鲢鱼的自然死亡系数 $M=0.31$ 。

◆总死亡系数估算

根据 Beverton 和 Holt(1956)方法，采用渔获物的年龄组成资料估算总死亡系数 Z。

$$Z = \frac{1}{\bar{t} - t_0}$$

\bar{t} 为鱼获物平均年龄，即年龄加权平均值， t_0 为开发利用对应的最小年龄（首次捕捞年龄），鲢的最小利用年龄为 2。根据鱼获物分析，鲢的 \bar{t} 为 3.65，求得总死亡系数 $Z=0.6$ ，捕捞死亡系数 $F=Z-M=0.29$ 。

◆资源量估算

每一次放流后，至首次捕捞年龄，其资源量（残存尾数）计算公式为：

$$N_0 = Re^{-M(t_0-t_r)}$$

式中 R 为放流尾数（补充量）， t_0 为首次捕捞年龄（达首次捕捞规格的年龄）， t_r 为放流时的年龄， t_0-t_r 为首次捕捞至放流的时间间隔，在这一阶段，鱼类只有自然死亡，无捕捞死亡。进入开捕期后（达首次捕捞年龄之后），任意时间的资源量计算公式如下：

$$N_t = N_0 e^{-(M+F)(t-t_0)}$$

$t-t_0$ 为任意捕捞时间距开捕时间（达首次捕捞年龄的时间）的时间间隔（年）。

根据上式求得的某一年度的资源量尾数，乘以某一世代放流鱼在该年度的平均体重，即可计算资源生物量。

◆ 渔获量的估算

与资源量对应年份的渔获量 C 的计算式为：

$$C_t = N_t v$$

式中 v 为捕捞死亡率，其求解公式为：

$$v = \frac{F}{M+F} [1 - e^{-(M+F)}] = 0.22$$

◆ 各年度资源量动态变化

如果每年的放流量（资源种群各世代的补充量）恒定，当资源处于平衡状态时，根据动态综合模型，整个资源群体每年平均提供的渔获量等于一个世代（每批放流）一生中所提供的渔获量。假设在达首次捕捞年龄后，鱼类平均最大存活时间为 λ （年），则一个世代一生中所提供的渔获量尾数为：

$$C = Re^{-M(t_0-t_r)} * F [1 - e^{-(M+F)\lambda}] / (M+F) = N_0 \frac{F}{M+F} (1 - e^{-(M+F)\lambda})$$

R 为放流尾数， t_0 为首次捕捞年龄， t_r 为放流时的年龄，即 (t_0-t_r) 为放流到首次开发利用的间隔时间。

规格为 20cm 的鲢，放流量 10000 尾，假设在放流 1 年后开捕，经测算所得最大利用年限（ λ ）为 5，则一个世代一生中所提供的渔获量为 408 尾，此即每年放流 10000 尾，资源稳定后每年的渔获量尾数。由上述公式估算得知，如果最大捕捞年限为 5 年，一个世代在捕捞 2 年后，其渔获量（尾数）累计已占一生中渔获量的 98.5%（402/408）。

◆ 放流的经济效益

以首年度放流的 10000 尾鲢为例进行放流的经济效益评估。根据前述估算方法，首年度放流的 10000 尾鲢，1 年后形成资源量 1620 尾，渔获量 356 尾，形成理论捕捞产量 440.7kg（体重以幂指数生长方程进行计算），以市场价 10 元/kg 计，放流 1 年后的

产值为 4413.5 元,同时在水体中预留亲体 1264 尾。放流 2 年后,可形成捕捞产量 563.5kg,产值 5644 元,同时在水体中预留亲体,至今年可累计捕捞 402 尾商品鲢。见表 7.2-2。

表 7.2-2 增殖放流资源量 (R)、渔获量 (C)、体重 (W) 与经济效益估算 (E)

补充世代	放流尾数	捕捞年份	2012	2013	2014	合计	理论渔获量
2012	10000	R	10000	1620	205		2598
		C	0	356	45	402	
		W	0.137	1.238	2.731		
		E	0	4413.5	1230.2	5644	
2013	5000	R		5000	810		1299
		C	0		178	178	
		W	0.000	0.137	1.238		
		E	0	0.0	2206.7	2207	
2014	5000	R			5000		1299
		C				0	
		W			0.137		
		E				0	

注:表中资源量估算公式示例为:

$$N = (AC23 * EXP(1)^{-0.62}) * EXP(1)^{-0.6 * 2}$$

幂指数体重估算公式实例为:

$$W = 17.7081 * EXP(1)^{-4.863 * ((AD22 - 2011)^{-0.8702})}$$

R、C、W 和 E 分别为:

资源量 (尾)、渔获量 (尾)、体重 (Kg) 与经济效益估算 (元)。

根据对增殖放流后的自然死亡率、捕捞死亡率及理论渔获量的估算,以放流品种鲢为例,首年放流后总产值为 5644 元 (鲢鱼市场价格按 10 元/kg 计),放流资金 (0.5 元/尾) 与捕捞产出比为 1: 1.13。

③ 社会效益

水生生物资源保护增殖是一项公益事业,增殖放流是保持和恢复水生生物的重要手段。在近几年的增殖放流活动中,炳灵水电开发有限责任公司河口电站领导重视,电站职工积极参加,同时邀请有关部门进行监督,各界广泛参与。通过开展放流仪式,加强媒体的宣传报道力度及周边禁渔措施的宣传和执行,进一步提升了社会各界积极支持保护黄河渔业资源和生态环境的意识,共同实现黄河渔业资源的长期稳定发展,取得了较好的社会效益。

(4) 综合评估

基于以上,黄河河口电站所采取的措施产生了较为显著的生态效益、社会效益和经济效益。

(1) 黄河河口电站水生生物保护增殖措施充分体现了建设单位在保护资源环境、坚持可持续发展战略方面的决心和信心，进一步树立了负责任企业的良好形象。

(2) 黄河河口电站水生生物保护增殖措施可以为探索开展黄河河口段鱼类的人工驯养和繁殖等方面的科学研究提供便利条件，为今后更加有效地保护这些鱼类提供保证。同时，鱼类增殖站的建立也为水生生物增殖放流工作的顺利进行夯实了基础，充分保证了放流鱼种的来源和质量。

(3) 随着近年来国家对生态环境保护工作的日益重视，水生生物资源增殖放流作为生态修复一项最直接、最有效的手段已得到了社会各界的普遍认同。黄河河口电站水生生物保护增殖措施不仅可以有效恢复早已衰退的水生生物资源，同时也改善了鱼类的群落结构和水域生态环境。

(4) 黄河河口电站水生生物保护增殖措施是贯彻执行国家相关法律和规章规定的重要举措，进一步巩固和扩大了甘肃省实施禁渔措施等管理制度的成效，提高了社会各界的资源和环境保护意识，也为探索以政府为主导、各部门相互配合、社会各界共同参与的水生生物资源保护长效机制迈出了极为重要的一步。

7.2.4 陆生生态治理措施有效性评估

运营期，随着时间的推移，地表植被逐渐恢复，同时采取挡墙护坡、排水沟、土地整治及人工绿化植物等保护措施，区域生态环境得到了恢复和改善。

① 绿化措施

工程占地内除去建（构）筑物、道路、场地硬化及不可绿化面积，工程可绿化面积为 8.69hm²，人工植物措施面积 8.31hm²。工程建设区总的林草植被恢复率达到 95.6%，林草覆盖率为 20.5%。各防治分区的林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 7.2-3。

表 7.2-3 项目区植被恢复情况表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	已恢复面积 (hm ²)			林草植被恢复率	林草覆盖率
			人工植物措施	自然恢复	小计		
水库淹没区	19.31	1.45	1.21		1.21	83.4%	6.3%
枢纽工程区	12.62	4.19	4.11		4.11	98.1%	32.6%
施工生产生活区	7.62	2.92	2.87		2.87	98.3%	37.7%
咸水沟改道区	0.89	0.13	0.12		0.12	92.3%	13.5%
合计	40.44	8.69	8.31	0.00	8.31	95.6%	20.5%

②扰动土地整治率

黄河河口水电站工程建设实际扰动土地面积 40.44hm²，各防治分区内建筑物占地、道路、场地硬化等为 17.39hm²，挡墙、护坡、排水设施以及场地平整等水土保持工程措施占地面积为 13.50hm²，植物措施面积 8.31hm²，总计扰动土地整治面积 39.20hm²，工程建设区总扰动土地整治率为 96.9%，各防治分区情况详见表 7.2-4。

表 7.2-4 各防治分区扰动地治理情况表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率
		工程措施 (含场地平整)	植物措施	建筑物道路硬化	小计	
水库淹没区	19.31	12.46	1.21	4.84	18.51	95.86%
枢纽工程区	12.62		4.11	8.32	12.43	98.49%
施工生产生活区	7.62	0.28	2.87	4.23	7.38	96.85%
咸水沟改道区	0.89	0.76	0.12		0.88	98.88%
合计	40.44	13.50	8.31	17.39	39.20	96.9%

③水土流失治理程度

经计算核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建筑物、道路占地、场地硬化和水面等非水土流失面积，实际造成水土流失面积 23.05hm²，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 21.81hm²，由此计算出工程建设区水土流失总治理度为 94.6%。

可见，工程的建设和运营对区域陆生生态的不利影响已经很小。

工程绿化措施、土地整治及水土保持措施效果见下图：



生活楼绿化



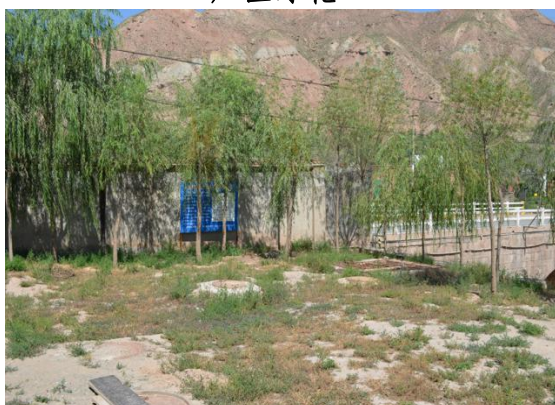
中控楼绿化



厂区绿化



枢纽区绿化



原咸水沟弃渣场



现为生活管理区



生活区种植



生产生活区治理措施



淹没区护岸措施



咸水沟改道六棱砖护坡



护岸措施



枢纽区治理措施

7.2.5 环境风险防范措施有效性评估

甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司已建立和完善了环境风险管理的各项规章制度，编制了《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司突发环境事故应急预案》（2017版），设立了应急救援机构，并编制了《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司环境风险评估报告》，通过编制环境风险评估报告和应急预案，对企业风险源和防范措施进行了进一步排查和整改，从而进一步完善了环境风险防范措施，降低了发生环境风险事故的可能。

本工程为水利水电工程，不涉及有毒有害、易燃易爆物料的储运和生产，工程不设炸药库和油库，结合本工程特点及环境特征，工程运营期可能存在以下几个方面的潜在环境风险：

（1）工程处于兰州市饮用水源地二级保护区，因此水环境的保护十分重要。在正常情况下，工程运行期产生的生产、生活废水经过采取妥善处置措施后不排入地表水体，不会对下游黄河干流水质造成影响。但在事故状态下产生的废水有可能排入黄河干流，对下游兰州饮用水源地水质造成影响。

（2）工程由于水库蓄水，库岸存在失稳塌岸的风险。

工程采取的主要环境风险防护措施如下：

（1）兰州市饮用水源地风险防范措施调查

经调查，运营期无生产废水产生。2017年以前生活污水用罐车运至兰州市城区污水全收集管网西固污水处理厂坡底下污水泵站处理。2017年厂内建有 $1\text{m}^3/\text{h}$ 一体化地埋式污水处理设施，生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。

经调查，工程运行至今未发生水污染事故。

（3）库岸失稳风险防范措施调查

工程采取了在水库塌岸坡段等地进行局部挡护加固等方式，有效的控制不良库岸，维护库岸的稳定性和水库的正常运行。

公司在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，同时编制了《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司突发环境事故应急预案》（2017版），风险防范措施基本完善、有效，从本工程投运以来，尚未发生环境风险事故。

第八章 环境保护措施建议和要求

根据现场调查，目前建设单位已根据环评及批复要求在生态、废水、噪声及固体废物处置等方面采取了相应的生态恢复及减缓措施和污染防治措施，一定程度上降低了工程运行对区域生态环境的影响，减少了污染物的排放。但是随着各类环境质量标准、污染物排放新标准的实施以及各类新的环保政策法规的颁布，对生态环境及环境质量保护提出了更为严格的要求，本节主要针对后评价调查存在的主要环境问题进行梳理，提出建议和要求。

8.1 生态影响减缓措施要求

根据对水生生态资源量的调查和分析，本次调查鱼类捕获数量较少，主要原因是由于调查季节因素影响以及历史捕捞强度过大及环境破坏等原因。渔获物均为3龄以下，说明河口电站开展的增殖放流和水生生物保护工作取得了一定效果。

黄河河口段由于历史开发原因，水生生态环境狭窄，上游仅有不到8km河段没有电站阻隔，导致渔业生态环境脆弱，加之鱼类区系组成简单，土著鱼类的繁殖力偏弱，鱼类生长缓慢等因素影响下，其资源量本底很少，北方铜鱼等鱼类珍稀和濒危程度较高。电站的阻隔作用使鱼类资源量受到了进一步的不利影响，为维持资源量在一定水平，持续开展增殖放流活动是必须也是必要的。因此对水生生物资源保护措施提出如下要求：

(1) 进一步加大对该河段水生生物资源保护的投资力度，加强主要鱼类人工育苗繁殖和放流，尽可能选择体质较好的鱼类亲鱼，补充到产卵群体中，保持鱼类亲鱼数量的动态平衡。同时保证苗种培育符合有关技术要求，确保放流的物种符合相关要求，且要做好鱼苗放流后的管护工作。

(2) 为保证放流种类多样化，结合跟踪监测结果，调整放流种类，避免连续多年放流单一种类的土著鱼类。

(3) 坚决落实过鱼制度，采取人工捕捞的方法，在每年夏季非汛期实施上下游鱼类的种质资源交流。采取定置张网，捕捞坝址上下游鱼类进行人工交换的方法，促进上下游鱼类种质资源和基因交流。

(4) 加强沿岸生态环境建设，保护好本次调查发现的鲤科鱼类产卵场。为减少或避免不利因素对渔业水域环境造成的影响，确保电站上下游具有良好的水质，使水体发挥重大经济效益、生态效益及社会效益。加强对渔业资源的管理，加强黄河河口段的渔业资源保护执法力度，严格禁止从事捕捞。

(5) 继续加强渔政管理, 开展宣传教育, 大力宣传《中国水生生物资源养护行动纲要》、《甘肃省农牧厅全面禁渔通告》及有关法律法规, 加强对工作人员及周围群众的生态保护宣传教育; 严禁在附近河段进行捕鱼或从事其它有碍水域生态环境保护的活动, 动员该流域群众和社会各界积极参与到水生生物资源保护和生态环境建设之中, 保障流域生态安全。

8.2 水源地保护措施要求

由于本工程河口水电站整体位于兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地准保护区范围内, 应严格遵守《饮用水水源保护区污染防治管理规定》, 结合厂内实际做到以下几点:

(1) 厂区及周边生活区绿化、种植等禁止使用剧毒和高残留农药, 不得滥用化肥, 不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

(2) 厂内一体化埋地式污水处理站尾水用于厂区绿化, 应保证污水处理设施的正常运行, 同时加强水质监控, 必须确保各项水质达标。冬季非灌溉季节, 应调控好尾水去向, 合理利用, 严禁排入黄河。

(3) 加强生活垃圾和库区垃圾的管理和运输, 及时定期清运, 禁止乱堆乱放, 运输和储存应采取防渗漏措施。

(4) 厂内危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行储存和管理。

(5) 加强环境风险防范, 定期组织职工进行环境应急预案的培训和演练。

建设单位应根据以上要求进行检查和防范, 对不满足要求的地方进行整改和补救。

8.3 经费保障

公司应设立环境保护专项资金, 由财务处统一负责, 重点保障环境保护设施建设和维护、日常环境检测、应急求援防护装备和日常运转等经费支出。

第九章 评价结论与建议

9.1 主要章节评价结论

9.1.1 项目建设过程回顾

2002年甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托中国水电顾问集团华东勘测设计研究院，进行黄河河口水电站预可行性研究阶段的设计工作，2004年3月中国水电顾问集团华东勘测设计研究院完成了《黄河河口水电站工程预可行性研究报告》；2005年9月委托中国水电顾问集团西北勘测设计研究院开展可行性研究阶段的工作，于2006年4月完成了《黄河河口水电站工程可行性研究报告》；2007年10月甘肃省发展和改革委员会组织对《黄河河口水电站工程可行性研究报告》进行了审查；2009年3月甘肃省发展和改革委员会以（甘发改能源[2009]293号）文件下发了《关于黄河河口水电站项目核准的批复》，同意河口水电站工程的建设。

2006年11月，甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司委托黄河水资源保护科学研究院开展河口水电站工程环境影响评价工作，于2007年7月编制完成了《黄河河口水电站工程环境影响报告书》，2008年6月中华人民共和国环境保护部以（环审[2008]180号）文件下发了《关于黄河河口水电站工程环境影响报告书的批复》。2016年1月甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司向省环保厅上报《黄河河口水电站工程建设项目竣工环境保护验收申请报告》及相关验收资料后，甘肃省环境保护厅于2016年1月13日，组织环境监察局、兰州市环保局和西固区环保局等单位代表并邀请专家对河口水电站进行了竣工环境保护验收现场检查。2016年3月28日印发了《甘肃省环境保护厅关于黄河河口水电站工程竣工环境保护验收合格的函》（甘环验发[2016]7号）。

9.1.2 项目工程评价

（1）工程概况

河口水电站是一座低水头水电站，基本无调节能力，主要任务是发电。上游八盘峡水电站距本电站8.0km，为日调节水库，正常蓄水水位1578m，最高洪水位1578.5m，总库容0.49亿 m^3 ，调节库容0.09亿 m^3 。下游柴家峡水电站距本电站10km，为径流式无调节库容的河床式水电站，正常蓄水水位1550，最高洪水位1551m。运行方式均为同步运行。当刘家峡水电站担任系统尖峰负荷或系统事故备用或灌溉期增大下泄流量增大

出力运行时，其下游盐锅峡、八盘峡、河口、柴家峡电站也同步大出力运行，共同担任部分尖峰，以充分利用下泄流量发电，满足系统负荷需要，保证电网正常供电。

河口水电站水库总库容 1541.2 万 m³，枢纽主要由左岸安装间坝段、厂房坝段，冲沙闸（2 孔）、泄洪闸（5 孔）、右岸挡水坝段及 GIS 开关站组成。

工程采用 4 台机组，均已运行发电，单机容量 18.58MW，装机总容量 74MW，多年平均发电量 3.85 亿 kWh，正常蓄水位高程 1558m，工程各项环保设施均已投入运行，

（2）工程污染源调查

①废气污染源

电站正常运行期，厂内冬季供暖和生活供热均采用电热设备，因而无废气排放，不存在废气排放源。

②废水污染源

工程生产中无废水排放；生活污水产生量约 5m³/d，经厂内自建的一体化地埋式污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准，用于厂区绿化，不外排。

③噪声污染源

噪声源主要来自各层的设备，包括水轮发电机组、主变压器和通风设备和泵类的噪声等。根据监测结果显示，在厂房外侧，各种机组噪声源强为 78.1dB~80.0dB，基本处于相对连续稳定的排放特征。厂界噪声各监测点昼间和夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区和 4a 类区标准限值要求。

④固体废物

工程的固体废物主要是办公生活垃圾和库区清理的垃圾为主；其次是电站设备维修产生的废机油，为危险固废。

运营期厂内每年生活垃圾产生量 11t/a。库区垃圾清理每半月清理一次，产生量约 25t/a。办公生活区内均设有垃圾桶，对一般日常办公与生活垃圾进行暂存。库区垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员进行打捞、清理后和生活垃圾一并运往垃圾新城镇垃圾填埋场处置。

运营期危险废物废机油主要是车间机组、设备维护和维修时产生，产生量 10t/a，用专用油桶盛装，储存于危废暂存间，危废暂存间位于办公楼后，暂存间面积 200m²，可防风、防雨、防晒；地面有水泥硬化及防腐处理，确保危废不外泄，同时，在危废暂存间的明显位置设有相关警示牌，并有危废出入库管理台帐。目前危险废物委托嘉峪关刘

氏泰和环保科技有限公司处置。

(3) 生态影响调查

施工期的生态恢复及水土流失防护工作已在竣工验收阶段全部完成，无遗留环境问题；工程运营期对生态环境的影响主要是水库蓄水、大坝阻隔，对水库周边陆生生态环境、水生生态环境及区域鱼类资源等产生一定的影响。

根据现场调查，工程占地区域内已采取场地平整、护坡、排水设施以及植物绿化措施，运营期按照环评批复要求设置下泄生态流量在线监测平台，已通过验收，目前正常运行。同时按照环评及批复要求，于2012年建成增殖放流站一处，建设总占地15400m²，包含有产卵、孵化车间，育苗车间、科研池、鱼种池、亲鱼池、后备亲鱼池、暂养池、越冬池、尾水暂存池、污水处理等，从2012年到2018年先后组织7次增殖放流。2019年4月委托专业单位永靖县龙惠水产养殖有限公司进行鱼类增殖培育、放流，已签订合同；同时委托甘肃省渔业水域环境保护管理站定期开展水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测，减轻了大坝建设对生态环境

9.1.3 区域环境质量

(1) 环境空气质量

根据兰州市生态环境局网站2018年度兰州市空气质量实况监测报告，兰州市环境空气质量如下：

① 达标情况

2018年兰州市环境空气质量达标天数222天。空气质量综合指数5.99，同比下降7.1%。2018年沙尘天气发生频次多，强度大，影响尤为严重，其中沙尘影响天数47天，较去年同期增加20天，重度以上污染天气均由沙尘天气造成。属于环境空气质量不达标区。

② 六项污染物浓度情况

2018年城区PM₁₀浓度96μg/m³，同比下降13.5%；PM_{2.5}浓度44μg/m³，同比下降10.2%；NO₂浓度53μg/m³，同比下降7.0%；SO₂浓度21μg/m³，同比上升5.0%；O₃第90百分位数166μg/m³，同比上升3.1%；CO第95百分位数2.6mg/m³，同比下降7.1%。

PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、O₃、CO、SO₂等六项污染物对综合质量指数的分担率分别为22.9%、21.0%、22.1%、17.3%、10.8%和5.8%。轻度污染及以上污染天气中PM₁₀为首

要污染的 53 天，占 37.1%；PM_{2.5}为首要污染的 27 天，占 18.9%；NO₂为首要污染的 19 天，占 13.3%；O₃为首要污染的 44 天，占 30.8%。

(2) 地表水环境质量

根据兰州市生态环境局网站公布的 2019 年 11 月份地表水水质监测报告：

黄河干流监测的四个断面均达标，扶和桥和新城桥断面均为 II 类水质，包兰桥和什川桥断面均为 III 类水质。

一级支流湟水河监测的两个断面均达标，均为 III 类水质；庄浪河界牌村断面为 II 类水质，达标。

二级支流大通河监测的两个断面均达标，享堂断面为 I 类水质，先明峡桥断面为 II 类水质。

(3) 水源地环境质量

根据兰州市生态环境局网站公布的 2019 年 12 月份兰州市集中式生活饮用水水源地水质监测报告：

① 地表水水源

兰州市 1 个地表水源岸门桥水源地总氮不评价，单独评价项目粪大肠菌群超标，其余项目均达标，水源地水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类水质标准，地表水源岸门桥水源地水质为达标。

② 地下水水源

兰州城市供水集团(自备水源)迎门滩地下水监测的 39 项指标均达标，水源地水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III 类水质标准。

(5) 声环境质量

监测结果表明，厂界及敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。

(5) 土壤环境质量

根据厂区及周边土壤监测结果，对比土壤盐化、酸化、碱化分级标准，项目区土壤全盐量 SSC < 2，PH 值处于 5.5 ≤ PH < 8.5，说明土壤未盐化，也无酸化或碱化。（6）生态环境现状

① 植被分布现状

项目所在地地区植被类型主要为农业植被和人工林。农业植被主要有冬小麦、玉米、谷子、糜子及蔬菜等，并可种植花生、苜蓿、芝麻等暖性作物，生物组成较单一，耕作制度基本上是一年一熟。人工林主要为防护林、经济林、果木林，生物组成较单一。交通道路两侧防护林主要以杨树、侧柏和松树为主，田间村旁多分布有白杨和刺槐等四旁林，栽植有苹果、梨、柿、核桃、葡萄等多种果树。

自然植被主要是短花针茅属荒漠草原植被，兰州分布在皋兰、安宁两县（区）的全部，城关区的青白石乡，西固区寺川、达川、新城乡，红古区的平安、河咀、红古、窑街乡及永登的秦川、西槽、树屏乡的大部分地区。短花针茅群落盖度为 10%~20010，种类单纯，饱和度为 10 种/IT12 左右。常见的亚建群种是无芒隐子草、著状亚菊、阿尔泰狗娃花、驴驴蒿等。其它常见伴生成分有茵陈蒿、蓖齿蒿(Alectinata)、细叶黄芪(Astragaluscapillipes)、骆驼蓬等。短生针茅是典型的早生植物，也是优良的牧草，因具极发达的根系，故它有极强的水土保持作用。有些地段荒漠灌木大量侵入，构成了荒漠灌木层片。沿线团埂、沟壑、河滩少量分布有各类禾本科、豆类、杂类草及莎草科等灌木杂草。评价范围内无国家和地方保护的物种。

②土壤侵蚀现状

根据《兰州国际港务区总体规划（2016-2020）环境影响报告书》中的结论：

兰州国际港务区规划区土壤侵蚀整体较为轻微，中度及以上土壤侵蚀强度区域分布在蝎子尾山和排洪沟，水土流失较为集中，侵蚀面积为 444 公顷，占侵蚀总面积的 23.90%。新城片区和东川片区大部分区域为微度侵蚀，侵蚀面积为 1413.99 公顷，占侵蚀总面积的 86.10%。本项目黄河左岸位于新城片区，土壤侵蚀强度为微度侵蚀。

③动物现状

工程所在地分布的主要物种有鸟类、哺乳类、两爬类、鱼类，主要包括啄木鸟、大山雀、家燕、普通翠鸟、羊、牛等家畜以及鱼类等，港务区无珍稀类野生动物分布。

从调查结果来看，分布的物种种类以鸟类居多，多数鸟类多生活在黄河湿地范围内，城区及农耕区则分布较少，这种原因的产生多与人类活动及生存环境特征有直接关系。

9.1.4 区域环境变化

（1）环境空气质量变化

兰州市城区环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、和 O₃ 每年同期（12 月）数

据从 2016 起到 2019 年均有波动，但整体处于下降趋势。近年来，随着大气污染防治行动计划的实施，兰州市扎实推进大气污染防治工作，城区全部完成了煤改气工程，同时加强对大气污染物排放的日常监督管理，取得了显著成效，总体来说，市区环境空气质量得到明显改善。

（2）地表水环境质量变化

根据监测结果对比：1#八盘峡断面，石油类、总磷略增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。2#庄浪河入口断面，BOD₅、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。3#新城桥断面 BOD₅、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。4#504 取水口断面，BOD₅、石油类、总磷增加；其他因子有波动，无明显变化趋势。5#柴家峡断面，BOD₅、石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。6#兰州市取水口断面，石油类、总磷增加；氨氮、粪大肠菌群减小；其他因子有波动，无明显变化趋势。各段面各因子虽然呈现不同的波动方式，但均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，总体来说，地表水环境质量较好，未有明显的恶化趋势。

（3）地下水环境质量变化情况

因项目原环评时未对地下水环境质量进行监测，根据兰州市生态环境局网站公布的数据，2016 年至 2019 年，每年对兰州威立雅水务集团公司自备水源迎门滩地下水水质进行监测，迎门滩抽水井距本工程坝址下游 22.5km，监测结果表明，各污染因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III 类水质标准要求，水质达标。说明地下水环境质量较好，未有明显的恶化趋势。

（4）声环境质量变化

监测结果表明工程运行后厂界及敏感点噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。说明河口水电站运行未造成周边声环境质量恶化，没有发生扰民现象。

（5）土壤质量变化

项目原环评时未对厂区及周边土壤环境质量进行监测，本次后评价对厂区及周边土壤环境质量监测结果为土壤全盐量 $SSC < 2$ ，PH 值处于 $5.5 \leq PH < 8.5$ ，说明土壤未盐化，也无酸化或碱化，同时也说明库区蓄水、电站运行未造成区域土壤环境质量恶化。

（6）生态环境质量变化

①陆生生态环境变化

工程的实施使区域土地利用格局发生了一定的变化，特别是永久占地，使农田、林草地等农用地转变为建设用地；格局的改变使原有的土地生产能力减少，使生物量及粮食产量相应减少，对生态系统结构及功能有一定的负效应，但由于工程占地较小，这种影响的程度和范围也很小。同时由于工程建设导致工业和第三产业的发展带来经济发展的变化，使区域生活水平、生活质量明显提高，极大地促进农村城镇化的建设速度。

②水生生态环境变化

对比工程验收和后评价阶段两个时期调查结果：

◆浮游植物调查结果

后评价阶段出现浮游植物的种类、平均数量和平均生物量均有所减少，由于两次调查时间不同，有些浮游植物种类受光照和温度影响，出现种类有所不同。后评价阶段调查在秋冬季，推断秋初浮游植物生物量应远多于秋冬季，但也说明工程运行对水体浮游植物群落组成和浮游植物数量均产生一定的不利影响。

◆浮游动物调查结果

后评价阶段浮游动物群落组成、平均数量和平均生物量均有所减少，由于后评价阶段调查在秋冬季，各门类生物量均低于验收调查阶段秋季的调查结果，但也说明工程运行对水体浮游动物群落组成和数量均产生一定的不利影响。

◆底栖动物调查结果

后评价阶段底栖动物种类组成、数量和生物量比验收调查阶段均有所减少。其主要原因是泥沙含量影响。通常情况下，底栖生物在夏秋季节较多，冬春季节数量与生物量则有不同程度的降低。

◆水生维管束植物

对比两次调查结果，主要水生维管束植物种类变化不大。

◆鱼类

从2018年渔获物没有兰州鲇等其它鱼类。其中，北方铜鱼为黄河流域特有鱼类，以兰州、宁夏的青铜峡一带的中上游河段为多，但在长期无节制的开发中，严重捕捞过度，资源急剧下降，2005年以后在黄河兰州段未有过捕获记录。另据有关调查，黄河兰州段的黄河雅罗鱼、大鼻吻鲷、圆筒吻鲷等鱼类在2007年前后已由于自然环境恶化、人为因素破坏等原因已无法调查到现存量。

从2016年以后渔获物数量百分比来看，鲫捕获数量较高，监测中没有捕获到兰州鲇等其它鱼类。由于浮游植物主要分布的藻类有硅藻门中的颗粒直链藻等，从生活习性

上看,属浮游的有舟形藻等,为中上层鱼类提供了饵料来源;着生性藻类的有中突羽纹藻等,为底层鱼类提供了饵料来源。说明在河口电站上游有可以供鲫鱼繁育的产卵场。

本次调查中,2016年以来渔获物个体年龄均为3龄以下,说明渔获物繁育状况较好。

根据本次鱼类调查中,没有怀卵雌鱼,结合周围生态环境与渔获物种类、数量,根据经验判断,黄河河口电站上游至京藏高速近岸一代具有缓流水特征,但结合鱼类生活习性和本次捕捞情况,本次调查基本确定该处主要为鲫鱼产卵场,产卵规模需要进一步观察确定。

9.1.5 环境影响验证

(1) 大气环境影响验证

本工程职工生活、供热均使用电暖,无废气污染源,电站本身不会对区域大气环境造成不利影响。

(2) 地表水环境影响验证

经分析河口水电站的运行对水环境影响较小,同时电站引水流量在线监测系统已于2018年12月建成,于2019年3月11日通过验收,目前正常运行,功能满足下泄流量监控要求,保证通过冲沙泄洪闸下泄不低于300立方米/秒,以满足下游兰州自来水厂取水。当刘家峡水库泄洪冲沙,河口、柴家峡等水库需同步冲沙时,按照环境安全管理机构中安全保安部职责及管理流程通知兰州市自来水厂,做好防洪准备不会对取水产生不利影响,和原环评结论相同。

(3) 声环境影响验证

原环评时,没有对工程运营期声环境影响进行预测,本次后评价对厂界及敏感点噪声的监测结果表明,厂界和敏感点噪声实际监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准和《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类、4a类标准的要求,没有造成噪声扰民。因此,工程运营期噪声影响较小。

(4) 固体废物环境影响验证

根据调查,运营期厂内生活垃圾产生量11t/a。库区垃圾产生量约25t/a。办公生活区内均设有垃圾桶,对一般日常办公与生活垃圾进行暂存。库区垃圾委托永靖县绿色家园清洁有限责任公司专业人员进行打捞、清理后和生活垃圾一并运往垃圾新城镇垃圾填埋场处置。

运营期危险废物废机油主要是车间机组、设备维护和维修时产生,产生量10t/a,用

专用油桶盛装，储存于危废暂存间，危废暂存间位于办公楼后，暂存间面积 200m²，可防风、防雨、防晒；地面有水泥硬化及防腐处理，确保危废不外泄，同时，在危废暂存间的明显位置设有相关警示牌，并有危废出入库管理台帐。目前危险废物委托嘉峪关刘氏泰和环保科技有限公司处置。

因此，项目产生的固体废物均合理处理处置，对环境的影响很小。

(5) 土壤影响验证

本次后评价委托甘肃华鼎环保科技有限公司对厂区及周边土壤环境质量进行了监测。参照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），附录 D 中土壤盐化、酸化、碱化分级标准，项目区土壤全盐量 $SSC < 2$ ，PH 值为 $5.5 \leq PH < 8.5$ ，说明土壤未盐化，也无酸化或碱化。因此，工程运行没有对厂区及周边土壤造成盐化、酸化或碱化，工程运行对土壤的影响很小。

(6) 生态影响验证

① 陆生生态影响验证

根据电站建设（2016 年）后至（2019 年）项目区的遥感解译，对水电站项目建设运行后评价区的植被覆盖度进行综合调查和对比分析后认为：因项目占地导致评价区植被覆盖改变的比重很小，符合环评结论。

② 水生生态影响验证

根据甘肃省渔业水域环境保护管理站编制的《黄河河口水电站 2018 年水生生物资源保护及鱼类增殖放流效果跟踪监测评估报告》中的调查评估结果，黄河河口水电站采取了水生生物资源保护增殖措施对该河段水生生物资源数量进行了一定补充，改善了水域生态群落，修复了水域生态环境。同时对黄河河口段原有的土著鱼类保护措施初见成效，随着电站持续运营，土著鱼类和增殖放流品种有可能逐渐适应新的水域环境，形成一定数量的物种群体。但根本来说，由于黄河河口电站距离上下游电站过近，在期间水域能够渔获的鱼类数量较少，导致鱼类资源量的减少，与环评预测结果基本一致。

9.1.6 环保措施有效性评估

(1) 废水治理措施及有效性评估

生活污水采用一体化地埋式污水处理设施处理，生活污水经处理后各监测因子均满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准要求，用于厂区绿化，可实现废水的资源化利用，无废水排放，措施有效可行。

(2) 固废治理措施及有效性评估

本工程运营期产生的固体废物均得到了妥善处置，比环评阶段更加完善，对周边环境影响甚微，措施有效可行。

(3) 水生生物资源保护增殖措施有效性评估

黄河河口电站所采取的增殖放流措施产生了较为显著的生态效益、社会效益和经济效益：

①黄河河口电站水生生物保护增殖措施充分体现了建设单位在保护资源环境、坚持可持续发展战略方面的决心和信心，进一步树立了负责任企业的良好形象。

②黄河河口电站水生生物保护增殖措施可以为探索开展黄河河口段鱼类的人工驯养和繁殖等方面的科学研究提供便利条件，为今后更加有效地保护这些鱼类提供保证。同时，鱼类增殖站的建立也为水生生物增殖放流工作的顺利进行夯实了基础，充分保证了放流鱼种的来源和质量。

③随着近年来国家对生态环境保护工作的日益重视，水生生物资源增殖放流作为生态修复一项最直接、最有效的手段已得到了社会各界的普遍认同。黄河河口电站水生生物保护增殖措施不仅可以有效恢复早已衰退的水生生物资源，同时也改善了鱼类的群落结构和水域生态环境。

④黄河河口电站水生生物保护增殖措施是贯彻执行国家相关法律和规章规定的重要举措，进一步巩固和扩大了甘肃省实施禁渔措施等管理制度的成效，提高了社会各界的资源和环境保护意识，也为探索以政府为主导、各部门相互配合、社会各界共同参与的水生生物资源保护长效机制迈出了极为重要的一步。

(4) 环境风险防范措施有效性评估

公司在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，同时编制了《甘肃电投炳灵水电开发有限责任公司突发环境事故应急预案》（2017版），风险防范措施基本完善、有效，从本工程投运以来，尚未发生环境风险事故。

9.1.7 环境保护措施建议和要求

(1) 生态影响减缓措施要求

①进一步加大对该河段水生生物资源保护的投资力度，加强主要鱼类人工育苗繁殖和放流，尽可能选择体质较好的鱼类亲鱼，补充到产卵群体中，保持鱼类亲鱼数量的动

态平衡。同时保证苗种培育符合有关技术要求，确保放流的物种符合相关要求，且要做好鱼苗放流后的管护工作。

②为保证放流种类多样化，结合跟踪监测结果，调整放流种类，避免连续多年放流单一种类的土著鱼类。

③坚决落实过鱼制度，采取人工捕捞的方法，在每年夏季非汛期实施上下游鱼类的种质资源交流。采取定置张网，捕捞坝址上下游鱼类进行人工交换的方法，促进上下游鱼类种质资源和基因交流。

④加强沿岸生态环境建设，保护好本次调查发现的鲤科鱼类产卵场。为减少或避免不利因素对渔业水域环境造成的影响，确保电站上下游具有良好的水质，使水体发挥重大经济效益、生态效益及社会效益。加强对渔业资源的管理，加强黄河河口段的渔业资源保护执法力度，严格禁止从事捕捞。

⑤继续加强渔政管理，开展宣传教育，大力宣传《中国水生生物资源养护行动纲要》、《甘肃省农牧厅全面禁渔通告》及有关法律法规，加强对工作人员及周围群众的生态保护宣传教育；严禁在附近河段进行捕鱼或从事其它有碍水域生态环境保护的活动，动员该流域群众和社会各界积极参与到水生生物资源保护和生态环境建设之中，保障流域生态安全。

（2）水源地保护措施要求

由于本工程河口水电站整体位于兰州岸门桥集中式地表水饮用水源地准保护区范围内，应严格遵守《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，结合厂内实际做到以下几点：

①厂区及周边生活区绿化、种植等禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

②厂内一体化地埋式污水处理站尾水用于厂区绿化，应保证污水处理设施的正常运行，同时加强水质监控，必须确保各项水质达标。冬季非灌溉季节，应调控好尾水去向，合理利用，严禁排入黄河。

③优化生活污水处理方案，待周边城市污水收集管网建成后，本电站具备接管条件时，生活污水应接入污水管网，送城市生活污水处理厂进行处理。

④加强生活垃圾和库区垃圾的管理和运输，及时定期清运，禁止乱堆乱放，运输和储存应采取防渗漏措施。

⑤厂内危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行储存和管理。

⑥加强环境风险防范，定期组织职工进行环境应急预案的培训和演练。

建设单位应根据以上要求进行检查和防范，对不满足要求的地方进行整改和补救。

9.2 评价总结论

黄河河口水电站工程在建设过程中严格执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，对环境产生的不利影响均采取了有效的环境保护措施，达到了环境保护的要求。根据环境现状监测及调查结果，该电站的建设及运营未使区域环境发生较大变化，电站落实原环评及批复采取的环境保护措施总体是有效和可行的，在落实本次后评价报告中所提出的环境保护措施和要求，保证各项环保措施正常运行的情况下，环境影响将进一步减轻，能确保工程所在区域黄河生态系统功能和结构的基本稳定，产生的环境影响可以接受。

9.3 建议

(1) 严格按照环境影响评价及其批复的监测计划要求落实日常监测。

(2) 优化生活污水处理方案，待周边城市污水收集管网建成后，本电站具备接管条件时，生活污水应接入污水管网，送城市生活污水处理厂进行处理。