

甘肃省临潭县青石山水电站

工程环境影响后评价报告



编制单位：甘肃华澈环保工程技术有限公司

建设单位：临潭县青石山水电有限责任公司

2020 年 03 月

目录

前言	4
1. 总论	6
1.1 后评价目的及指导思想	6
1.2 编制依据	6
1.3 评价内容	10
1.4 环境功能区划	10
1.5 评价因子	12
1.6 评价标准	12
1.7 评价范围	18
1.8 评价重点	18
2. 建设项目过程回顾	20
2.1 项目建设和运行概况	20
2.2 环境影响评价回顾	21
2.3 工程竣工环保验收回顾	51
2.4 环境保护措施落实情况	54
2.5 环境监测情况	67
2.6 项目实际建设与原环评建设内容	67
2.7 公众参与	71
3. 建设项目工程评价	77
3.1 基本情况	77
3.2 工程概况	79
3.3 工程占地、水库淹没情况	82
3.4 料场、渣场设置情况	83
3.5 施工营地布置情况	84
3.6 实际环境影响	85
4. 区域环境变化评价	91
4.1 自然环境	91

4.2 社会经济概况.....	94
4.3 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区.....	95
4.4 环境敏感目标.....	99
4.5 区域污染源变化.....	100
4.6 生态.....	100
4.7 大气环境.....	113
4.8 地表水环境.....	113
4.9 声环境.....	118
5. 环境保护措施有效性评估.....	121
5.1 污染防治措施有效性评估.....	121
5.2 生态环境保护措施有效性评价.....	122
5.3 环境风险防范措施有效性评价.....	124
5.4 环境管理及环境监控落实情况.....	125
6. 环境影响预测验证.....	126
6.1 生态环境影响预测验证.....	126
6.2 大气环境影响预测验证.....	128
6.3 地表水环境影响预测验证.....	128
6.4 声环境影响预测验证.....	128
6.5 固体废物影响预测验证.....	129
6.6 水电的累积性影响.....	129
7. 环境保护补救方案和改进措施.....	133
7.1 水生生物保护方面.....	133
7.2 环境风险防范方面.....	133
7.3 环境管理与监测方面.....	133
7.4 跟踪监测计划.....	134
7.5 补救环保投资.....	134
8. 环境影响后评价结论.....	135
8.1 项目概况.....	135

8.2 区域环境变化.....	136
8.3 环境保护措施有效性评估.....	137
8.4 环境影响预测验证与评价.....	140
8.5 环境保护补救方案和改进措施.....	143
8.6 综合结论.....	143
附图一、地理位置图	
附图二、项目平面布置图	
附图三、生态下泄流量记录表	
附图四、生态流量在线监控系统	
附件一、委托书	
附件二、项目环评报告书批复	
附件三、项目竣工验收鉴定书	
附件四、项目竣工环保验收意见函	
附件五、项目试生产的批复	
附件六、突发环境事件应急预案备案表	
附件七、危险废物处置协议	
附件八、危废转移联单	
附件九、鱼类增殖流放合同	
附件十、水土保持验收鉴定书	
附件十一、项目水土保持方案报告书的批复	
附件十二、项目生态植被恢复方案的批复	
附件十三、专家评审意见及签到表	
附件十四、监测报告	

前言

洮河，位于甘肃省南部，是黄河上游第一大支流，发源于青海省海南州蒙古族自治县境内的西倾山东麓勒尔当，此段河流称代富桑曲，在甘肃省碌曲县境西部的西倾山东麓流入甘肃省。洮河流经甘南、定西、临夏等地，在临夏州永靖县境内的刘家峡水库大坝上游汇入黄河。干流河道长 673 公里，流域面积 25527 平方公里。洮河河源高程 4260 米，河口高程 1629 米，落差 2631 米。沟门村站多年平均流量 172 立方米/秒，年径流量 53 亿立方米（红旗水文站）。自产水资源总量 47.2 亿立方米。5~10 月占 75%以上，为甘肃中部区域提供了丰富的水资源。

临潭县青石山水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上，是《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》中的第 22 个梯级电站，是一座 IV 等小（1）型低坝引水式电站，该电站首期工程始建于 1998 年，2001 年 6 月 30 日建成，并通过了竣工验收。电站坝高 5.20m，设计正常高水位 2483.5m，利用水头约 26.0m，引水流量 57.9m³/s，装机 1.2 万 KW，属于 IV 等小（1）型低坝引水式电站。2009 年临潭县青石山水电有限责任公司按照甘南州水务水电局加强水利基础设施建设工作会议精神要求，青石山水电站扩建工程坝址建筑物不变，发电厂房均在原有厂址进行局部扩建，在保留原电站枢纽、引水系统均不变的基础上增容扩建一台 5.8MW 机组，扩建后电站装机容量为 17.8MW，年发电总量 1.129 亿 kw.h，引用流量为 86.5m³/s。电站建成投入运营后，可以改善用电需求、缓解当地电力短缺的局面。对促进当地相关产业和经济发展有积极作用。

1998 年 11 月由兰州煤矿设计研究院编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》；1998 年 11 月 20 日，甘肃省环保局对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》进行了批复；2003 年 8 月 21 日甘肃省水利厅下发临潭青石山水电站竣工验收鉴定书的通知（甘水发[2003]304 号），通过了竣工验收；2008 年 6 月甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程可行性研究报告》，2009 年 10 月由甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计报告》，2009 年 7 月 22 日甘南州水务水电局出具《关于临

潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计的批复》（州水电字〔2009〕119号），2009年7月21日甘南州发展和改革委员会出具《关于临潭县青石山水电站增容扩建工程核准的批复》（州发改交能〔2009〕625号），2009年8月甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》，2009年10月20日，甘肃省环境保护厅出具《关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书的批复》（甘环自发〔2009〕100号），2016年3月由广州市环境保护工程设计院有限公司编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收监测报告书》，2016年3月22日，甘南州环境保护局在合作组织召开了甘肃省临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收会议，会前验收组成员进行了竣工环境保护现场检查，验收组认为：该工程基本执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，环境保护手续齐全，基本落实了环评报告及批复的要求，验收现场检查组同意该工程通过竣工环境保护验收。2016年4月21日原甘南州环境保护局以“关于对《临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收意见的函》”（州环函〔2016〕57号）。同意该工程竣工环境保护验收合格，同意该工程正式投入运营。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》等有关规定，临潭县青石山水电有限责任公司委托我单位（甘肃华澈环保工程技术开发有限公司）开展甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响后评价工作。接受委托后，在建设单位配合下对青石山水电站工程进行了实地踏勘，收集并研读了本工程的设计资料、工程竣工验收、环境监测数据、环保验收等有关资料，对工程周边环境敏感点分布情况、环保措施执行情况、生态恢复状况、水土保持状况、污染治理设施运转情况等进行了重点调查，在此基础上从水电项目过程回顾、水电项目工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等方面进行后评价文件编制工作，编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响后评价报告》。

调查报告编制过程中得到了甘肃省环保厅、甘南州环保局、临潭县青石山水电有限责任公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

1.总论

1.1 后评价目的及指导思想

1.1.1 后评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细调查分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规，分析调查水电项目过程回顾、工程概况和工程分析内容；对工程影响区域环境变化情况进行评价；调查环评文件规定的工程建设和运营所采取的生态保护、污染防治和环境风险防范措施是否适用、有效，能否满足国家或者地方相关法律、法规、标准的要求；根据水电项目实际环境影响，分析与预测影响的差异，对原环评文件内容进行查漏补缺；根据环境保护措施有效性评估分析结果，从保护、恢复、补偿、建设等方面，对存在的环境问题提出补救措施和改进建议，并对其进行有效性论证，确定落实时限。

1.1.2 评价指导思想

（1）依据国家和甘肃省有关环保法律法规、产业政策、环境影响评价技术规定以及后评价管理办法，科学、客观、公正、严谨的工作作风开展后评价工作。

（2）根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，通过项目建设前的环境质量和现状的对比为基础，进行项目工程评价、区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估和环境影响预测验证等工作。

（3）该项目为水电建设项目，生态影响（包括水生生态和陆生生态）、水文情势影响等是本工程的重要影响，本次评价将密切围绕这些方面开展各项评价工作。

（4）贯彻“以人为本”和“可持续发展”的科学发展观，提出环境保护补救方案和改进措施。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 11 月 19 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (12) 《中国国家重点保护野生动物名录》（2000 年 8 月 1 号）；
- (13) 《中国国家重点保护野生植物名录(第一批)》（2001 年 8 月 4 号）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日）；
- (17) 《甘肃省环境保护条例》（2020 年 1 月 1 日）；
- (18) 《土地复垦条例》，（国务院第 592 号国务院令）；
- (19) 《甘肃省水土保持条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告第 64 号，2012 年 10 月 1 日）；
- (20) 《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》(2013 年 10 月 30 日)；
- (21) 《甘肃省甘南藏族自治州保护野生动物若干规定》（1996 年 4 月 6 日）；

1.2.2 规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》部令第 37 号；
- (2) 《国务院关于加强环境保护工作的重点意见》（国发[2011]35 号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环发[2012]134 号）；

- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (6) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- (7) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- (8) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》的通知（发改环资〔2016〕1162 号）；
- (9) 《甘肃省 2016 年大气污染防治工作方案》的通知（甘政办发[2016]79 号）；
- (10) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发[2015]103 号）；
- (11) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59 号）；
- (12) 《甘肃省生态功能区划》；
- (13) 《甘肃省生态保护与建设规划（2014—2020 年）》；
- (14) 《全国主体功能区规划》；
- (15) 《国家环境保护“十三五”规划》，2016.12；
- (16) 《“十三五”生态环境保护规划》，2016.12；
- (17) 《全国生态保护与建设规划（2013-2020 年）》（发改农经[2014]226 号）；
- (18) 《甘肃省地表水环境功能区划（2012-2030）》（甘政函[2013]4 号）；
- (19) 《甘肃省水功能区划》（甘肃水利厅、甘肃省环保局，2007 年 4 月）；
- (20) 《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）；
- (21) 《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）》（甘环发〔2018〕19 号）。

1.2.3 技术规范及标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

- (8) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (11) 《土地复垦技术标准》(国家土地管理局 1994 年)；
- (12) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-2008)；

1.2.4 参考技术文件

- (1) 《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响评价报告书》(兰州煤矿设计研究院, 1998 年 11 月)；
- (2) “关于对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响评价报告书》的批复”(1998 年 11 月 20 日)；
- (3) 甘肃省水利厅关于送达临潭县青石山水电站竣工验收鉴定书的通知(甘水发[2003] 304 号)
- (4) 《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响评价报告书》(甘肃省环境科学设计研究院, 2009 年 8 月)；
- (5) “关于对《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响评价报告书》的批复”(甘环自发〔2009〕100 号, 2009 年 10 月 20 日)；
- (6) 《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计报告》(甘肃省水利水电勘测设计研究院, 2009 年 10 月)；
- (7) 《甘南州发展和改革委员会关于临潭县青石山水电站增容扩建工程项目的核准批复》(州发改交能[2009]625 号, 2009 年 7 月 21 日)；
- (8) 《关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程水土保持方案报告书的批复》(州水利保字〔2009〕07 号)；
- (9) 《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环保验收监测报告》(广州市环境保护工程设计院有限公司, 2016 年 3 月)；
- (10) 《临潭县青石山水电站突发环境事件应急预案》(2018 版, 临潭县青石山水电有限责任公司, 2018 年 1 月)；
- (11) 《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程水土保持方案报告书》(甘南绿

源生态规划监测咨询有限责任公司，2009 年 8 月）；

（12）《甘南州水土保持站关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程水土保持方案报告书的批复》（州水利水保发〔2009〕07 号）；

（13）《甘南州环保局关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收意见的函》（州环验发〔2016〕57 号，2016 年 4 月 21 日）；

（14）甘肃省临潭县青石山水电站工程环境质量现状后评价监测报告（锦威监测 JW19110079，2020 年 1 月 18 日，甘肃锦威环保科技有限公司）；

（15）建设单位提供的其他有关资料。

1.3 评价内容

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、竣工环境保护验收、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，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。

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(3095-2012) 中关于环境空气质量功能区的分类，项目所在地为环境空气质量功能。

环评阶段为二类区，验收阶段二类区，后评价阶段与环评及验收阶段一致。

1.4.2 地表水功能区划

按照《甘肃省地表水功能区划(2012-2030 年)》(2012 年 8 月),地表水功能区划属洮河临潭、卓尼、岷县工业农业用水区，目标水域功能确定为Ⅲ类水域。

环评阶段为Ⅲ类水域，验收阶段Ⅲ类水域，后评价阶段与环评及验收阶段一致。

水环境功能区划见下图 1-1。

1.4.3 地下水功能区划

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中地下水质量分类方法，项目区为地下水环境质量功能区Ⅲ类区。

项目环评阶段Ⅲ类水域，验收阶段为Ⅲ类水域地下水环境功能区划。

后评价阶段与环评及验收阶段一致。

1.4.4 土壤环境功能区划

根据《土壤环境标准》(GB15618-2008)的划分方法，根据土壤应用功能和保护目标，确定本项目所在区域为Ⅱ级土壤环境功能区。

1.4.5 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中“居民居住等需要保持安静的区域”执行 1 类声环境功能区。

环评阶段为 1 类声环境功能区，验收阶段 1 类声环境功能区，后评价阶段与环评及验收阶段一致。

1.4.6 生态环境功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于工程区位于洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，不涉及风景名胜区。

表 1-1 功能区划对比一览表

序号	环境要素	环评阶段功能区划	验收阶段功能区划	后评价阶段功能区划	备注
1	环境空气	二类区	二类区	二类区	一致
2	地表水	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	一致
3	地下水	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	一致
4	声环境	1 类	1 类	1 类	一致
5	土壤	/	/	二级	增加
6	生态环境	/	/	洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区祁连山-海东-甘南森林、高寒草原生态区海东-甘南高寒草甸草原生态亚区 56 洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区	调查增加

1.5 评价因子

本次后评价的评价因子如下：

- 1、水污染源：调查水电站生活污水产生量、处理措施及排放去向。
- 2、地表水：主要因子包括水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群（MPN/L）
- 3、噪声：厂界噪声及敏感点噪声。
- 4、生态影响：水土流失、地形、地貌、植被、土壤侵蚀类别、植被覆盖率、生物多样性等。

1.6 评价标准

后评价阶段参照已批复的环境影响报告书的环境质量标准和污染物排放标准、验收阶段执行标准，有更新的标准执行更新的。

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，见表 1-1。

表 1-1 环境空气质量标准二级标准 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物名称	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			标准来源
		小时平均	日平均	年平均	
1	TSP	/	300	200	GB3095—2012 中的二级标准值
2	SO ₂	500	150	60	
3	NO ₂	200	80	40	

(2) 地表水均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，见表 1-2。

表 1-2 地表水环境质量标准（摘录）

序号	污染物名称	标准值 (mg/l)	序号	污染物名称	标准值 (mg/l)
1	PH	6-9	7	化学需氧量	≤ 30
2	溶解氧	≥ 5	8	生化需氧量	≤ 6
3	高锰酸盐指数	≤ 6	9	石油类	≤ 0.05
4	氨氮	≤ 1.0	10	阴离子表面活性剂	≤ 0.2
5	总磷	≤ 0.2 (湖、库 0.05)	11	粪大肠菌群	≤ 10000 (个 / L)
6	挥发酚	≤ 0.005	12		
标准来源		地表水环境质量标准 (GB3838—2002) 中的III类标准值			

(3) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，其标准限值见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准 $\text{Leq}[\text{dB(A)}]$

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.3.1 污染物排放标准

(1) 噪声：施工期执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准，具体限值见表 1-4。

表 1-4 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位： $\text{Leq}[\text{dB(A)}]$

类 别	昼 间	夜 间
1 类	55	45

(2) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(2013年6月8日)的规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。

本次后评价执行的污染物排放标准与原环评、验收阶段对比情况见表 1-5 和表 1-6。

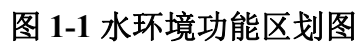
表 1-5 环境质量标准对比一览表

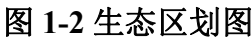
	环境空气	地表水	声环境
原环评	《环境空气质量标准》(GB3.95--1996)二级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
验收阶段	《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 标准值	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准
后评价	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
备注	一致	一致	一致

表 1-6 污染物标准对比一览表

	废水	废气	噪声	固体废物
原环评	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001) 中二类区 II 时段标准 施工期《大气污染物排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放浓度限值	《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90), 运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准	/
验收阶段	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 限值级标准	《大气污染物排放标准》(GB16297-1996) 中新污染源大气污染物排放浓度限值	施工期《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)。并采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准校核, 运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。	/

后 评 价	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005） 限值标准	《大气污染物排放标准》 （GB16297-1996）中新污染源 大气污染物排放浓度限值	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008) 1 类标准	《一般工业固体废物储存、 处置场污染控制标准》 （GB18599-2001）及修改 单（2013年6月8日）的 规定，危险废物执行《危险 废物贮存污染控制标准》 GB 18597-2001
备 注	有变化	有变化	有变化	有变化





1.7 评价范围

本次后评价范围确定为本工程库区、拦河坝、电站厂房、生活区、施工区、坝址下游减水河段及其所涉及的影响区，原则上与工程环境影响评价范围和竣工环境保护验收调查范围相同。

1.7.1 生态评价范围

主要为水库区及库周地区、坝区及坝下游减水河段地区、施工区(施工现场、弃渣场、施工营地及施工道路等)、防护工程(包括库区、坝区、厂区及生活区)等实施区域。

1.7.2 水环境评价范围

水库库区、坝址下游的洮河水域，为枢纽向上游延伸 1km 范围、厂房向下游延伸 1km 范围及枢纽与厂房之间的减水河段。

1.7.3 大气环境评价范围

本次大气环境评价范围为各施工区为中心，外延 500m 范围，重点评价施工期扬尘的周边环境的影响。

1.7.4 声环境评价范围

本次声环境评价范围以工程实施区为中心，重点调查运营期发电机组噪声对厂界外 200m 范围内的影响。

1.7.5 固体废物评价范围

运营期生活垃圾、危险废物的产生单元及处理处置去向。

1.8 评价重点

根据环境影响后评价的功能和性质，本次评价的重点是对项目运行后实际产生的环

境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价。通过本次评价，重点阐述以下几个方面的问题：

（1）对比项目的实际建设情况，调查环境保护措施的落实，评估环境保护措施的有效性。

（2）根据监测结果，评价区域环境变化，对原环评提出的环境影响预测进行验证，并再次进行环境影响预测。

（3）论述项目建设对周围生态环境和区域地下水环境的影响。

2.建设项目过程回顾

2.1 项目建设和运行概况

2.1.1 工程设计过程回顾

1998 年 11 月由兰州煤矿设计研究院编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》；1998 年 11 月 20 日，甘肃省环保局对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》进行了批复；2003 年 8 月 21 日甘肃省水利厅下发临潭青石山水电站竣工验收鉴定书的通知（甘水发[2003]304 号），通过了竣工验收；2008 年 6 月由甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程可行性研究报告》；2009 年 10 月由甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计报告》；2009 年 7 月 21 日甘南州发展和改革委员会出具《关于临潭县青石山水电站增容扩建工程核准的批复》（州发改交能[2009]625 号），对该项目进行了核准。

甘肃省临潭县青石山水电站为低坝引水式电站，于 2001 年建成发电，枢纽正常挡水位 2483.5m，设计水头 24.1m，发电引用流量 57.9m³/s，装机容量 12 (3×4) MW。增容扩建了一台 5.8MW 机组，扩建后电站装机容量为 17.8MW，发电引用流量为 86.5m³/s，年发电总量为 1.129 亿 kw.h。

2.1.2 工程施工过程回顾

临潭县青石山水电站为低坝引水式电站，是规划中的第 22 座梯级电站，青石山水电站始建于 1998 年，2001 年 6 月 30 日建成发电，2009 年开始扩建工程前期筹备工作，进行“可研、设计、环评、批复阶段”，2010 年 4 月 3 日开工建设，2010 年 6 月完成机组及辅助设备交货任务，2010 年 6 月 7 日至 2011 年 10 月 2 日完成机电设备安装工程，2011 年 10 月中旬整体完工。2015 年 5 月 27 日试生产的批复（《甘南州环保局关于同意对临潭县青石山水电站增容扩建工程进行试生产的批复》州环发[2015]191 号），2017 年 6

月 15 日通过工程整体验收。

2.2 环境影响评价回顾

2.2.1 环境影响评价回顾

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和有关环境保护法规，1998 年 11 月由兰州煤矿设计研究院编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》；1998 年 11 月 20 日，甘肃省环保局对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》进行了批复；2009 年建设单位委托甘肃省环境科学设计研究院进行该电站环境影响评价工作于 2009 年 8 月编制完成了《甘肃省潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》，2009 年 8 月 29 日原甘肃省环境工程评估中心主持召开了对该报告书的技术评审，2009 年 10 月 20 日原甘肃省环境保护厅以“关于对《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》的批复”(甘环自发[2009]100 号)进行了批复。

2.2.2 环境影响评价报告书主要内容

1、自然环境概况

(1) 流域概况

洮河为黄河上游较大的一级支流，发源于甘青交接的西倾山东麓，流经碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮，在永靖县境内汇入黄河刘家峡水库。河流全长 673.1km,流域面积 25527km²,总落差 2525m，水能资源蕴藏量较大。

(2) 流域水电规划概况

1991 年 7 月甘肃省水利水电设计研究院编制的《甘肃省洮河干流西宁庄-九甸峡河段水能开补充规划报告》中规划河段的梯级开发为一库 33 级，他们分别为:青走道、碌曲、阿拉山、朶果、大庄、多宋多、吾乎扎、阿木去乎、峡村、安果儿、赛吾多、如吾、扎古录、鹿尔台、术布、录巴寺、独山子、妞子、多架山、俄吾多、木耳/资堡、青石山、小族坪、郑旗、上川、巴杰、西尼沟、坎卜塔(坎峰)、刘家浪、清水、冰桥湾、龙王台、古城等 33 座梯级电站，规划电站的开发任务主要是发电。

(3) 工程类型、性质

拟建工程为 IV 等小(I)型水电站工程,原青石山水电站于 2001 年建成发电,电站没有灌溉、防洪、航运、等综合利用要求,开发任务是发电。

(4) 工程地理位置

青石山水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上,距上游临潭县城约 60km,距上游卓尼县城约 25km,距上游下巴沟水文站 109km,距下游岷县水文站 66km,坝址以上控制流域面积 13286km²。沿洮河右岸有卓尼至岷县柏油公路相通,左岸有临潭-总寨的砂石公路经过工程区,交通十分便利,地理位置图见附图一。

(5) 工程规模及投资

该工程属 IV 等小(I)型水电工程,枢纽正常挡水位 2483.5m,设计水头 24.1m,发电引用流量 57.9m³/s,电站总装机容量为 17.8MW,发电引用流量为 86.5m³/s,年发电总量为 1.129 亿 kw.h,装机年利用小时 6342 小时。

(6) 地形、地貌

临潭县大部分地区海拔低于 3000m,平均 2800m 左右。地势西高东低,中间高而南北低。由于莲花山、厚星山、大石山和阿岗纳山等多个山带和山体的隔离控制,又受南、东西面的洮河主流及其 30 余条支流的切割分离,使临潭县境内地形变化相当复杂。

(7) 气候、气象

根据临潭县气象站 1971-2000 年气象统计资料,多年平均气温 3.4℃,极端最高气温 30.6℃,极端最低气温-27.1℃,多年平均相对湿度 64%,多年平均降水量 499mm,多年平均蒸发量 1472.8mm,多年平均日照时数 2385.8h,多年最大冻土深度 147cm,多年最大积雪深度 18cm,多年平均风速 2.6m/s,最多风向 E 向。

(8) 土壤、植被

开发河段洮河两岸的耕地,其成土母质为冲积-洪积母质,物质来源于河流的搬运和沉积。沉积层薄厚不一,层理以碳褐土、湿润土为主。由于长期进行耕作,土壤熟化程度高,养分含量较丰富。底质疏松,透气性良好,是流域内主要高产稳产地区。深山地区,其成土母质多为未搬运而残留的物质,这些石质山地的岩石,经风化后成为石质碎屑物。在生物的长期作用下,形成石质性的土壤,因气候比较寒冷,微生物活动差,有

机质不易分解，养分难以释放，所以粮食产量低，适宜于发展林、牧业和多种经营。半山地带的成土母质多为坡积母质。由于母质分化程度低，土壤发育较弱，土层薄，农耕条件差，半山地带一般比较干旱，灌溉条件差。土壤质地差，土层薄，水土流失严重，有机质含量低，缺氮缺磷。据土壤普查流域内土壤肥力状况为：自然土壤有机质含量平均是 40%，全氮含量是 0.19%，速效磷含量为 420PPm-1140PPm 之间。种植作物主要以春小麦、洋芋和玉米为主，经济作物有胡麻、大豆和蔬菜。

（9）土地资源

临潭县总土地面积 1438km²，其中农地面积 28054ha，耕地面积 17767ha（山地 15147ha，川地 2620ha）。林地面积 28442ha，其中有林地 12961ha，灌木林地 8769.5ha。全县草地面积 82109.6ha，其中天然草场 80654ha。居民用地 2314ha，工矿用地 24.2ha。水域城面积 509.8ha。近年来，由于人口增加，工业发展用地逐步增加，全县耕地面积在减少。

2、社会环境概况

（1）行政区划

青石山水电站位于甘南州临潭县境内，临潭县辖 3 个镇、16 个乡，分别为城关镇、新城镇、冶力关镇、术布乡、古战回族乡、卓洛回族乡、长川回族乡、羊永乡、流顺乡、扁都乡、店子乡、洮滨乡、总寨乡、三岔乡、龙元乡、陈旗乡、石门乡、羊沙乡、八角乡。青石山水电站开发河段属洮滨乡辖管。

（2）人口分布

临潭县全县共有人口 13.0 万人，其中农业人口 13.4 万人，占总人口的 92.2%：全县有汉、回、微、蒙古、东乡、土、调、苗、架、撒拉等 10 个民族，少数民族人口 3.8 万人，占总人口的 30%：其中回族 2.47 万人，藏族 1.34 万人，少数民族中以回族、藏族居多。

洮滨乡共有人口 9261 人，耕地面积 109.0 公顷。

（3）农牧业生产现状

临潭县是省内高海拔从事农业生产的县之一，金县经济以农业为主，主要农作物有小麦、青稞、洋孝、蚕豆、油料、响豆等。临潭县有耕地面积 2.66 万亩，森林面积 42.6 万亩，草山面积 123.2 万亩，其中集中连片草场面积 76.69 万亩。粮、经、饲三元比例从 2007 年的 45: 43: 12 调整为 33: 54: 13，粮食比例下调了 12 个百分点，经济作物和青饲料

分别上调了 11 和 1 个百分点,2008 年全县油料作物总产量 7398.15 吨,药材总产量 1936.93 吨,粮食总产量 15145.27 吨。

(4) 畜牧业生产现状

临潭县 2008 年全县各类牲畜产仔 6.28 万头(只),比上年同期增长 0.27 万头(只),各类牲畜总增 5.53 万头(只),总增率 26.75%,出栏各类牲畜 11.04 万头(只),出栏率高达 53.38%,各类牲畜年末存栏 20.38 万头(只),净增加-0.18 万头(只),体现了以“短期育肥出栏”为特点的畜牧业发展现状。

(5) 林业生产现状

临潭县森林资源丰富,有林地面积 19.44 万亩,森林活立木蓄积量 936.6 万立方米,有野生种子植物 943 种(含变种),隶属 92 科、379 属。卓尼县是全省十二个重点林业县之一,是实施天然林保护工程和草原禁牧休牧工程的重点地区之一。全县共有林地面积 256.7 万亩,森林覆盖率 34.6%,活立木蓄积量 1571 万 m³,年产商品木材 5 万 m³,是我省的主要木材产地之一。森林类型主要有高寒常绿草叶灌丛、落叶阔叶灌丛、寒温性针叶林、温性松林和落叶阔叶林等植被。树种可分为针叶和阔叶两类,有 19 个科属 100 多种,其中天然乔木 27 种。

(6) 旅游资源及文物古迹

临潭县地域辽阔,地形复杂,旅游资源极为丰富,自然景观雄浑壮美,人文景观粗犷朴实。经初步调查了解,临潭县拥有莲花山、冶海湖、巨形卧佛的冶力关风景名胜区。经调查,评价区无旅游名胜和文物古迹分布。

(7) 交通、公用设施

临潭县交通便捷。省道 306 线(徐合公路)东西贯穿临潭全境,311 线(定新公路)起自定西,经临洮、康乐、冶力关至新城,从北至南贯通,并依此为主干形成了县乡公路网络,全县乡乡通公路、通车。县政府所在地-旧城,距省会兰州 345 公里,距自治州所在地 78km。国家级风级区-冶力关以省道 311 线与兰临高速公路相连,距兰州仅 160km。

3、环境质量现状调查

(1) 环境空气质量现状

为了解评价区大气环境质量现状,环评阶段引用了青石山电站下游小族坪水电站环

境空气质量现状监测资料，监测单位为甘南州环境监测站。

① 监测点位

小族坪水电站坝址。

② 监测项目

监测项目为 SO_2 、 NO_2 、TSP 共 3 项。

③ 监测时间及频率

依据《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 中有关各项污染物数据统计的有效性规定和《环境影响评价技术导则》(HJ/TH2.1~2.3-93) 的有关规定要求进行。

④ 监测结果统计与分析

环境空气质量现状监测结果统计见表 2-1。

表 2-1 环境空气质量现状监测结果统计

监测日期	监测结果		
	SO_2	NO_2	TSP
2006.10.28	0.008-0.009	0.003-0.004	0.07-0.09
2006.10.29	0.008-0.009	0.002-0.005	0.08-0.09
2006.10.30	0.005-0.009	0.004-0.006	0.07-0.09

以上监测结果可以看出：

A、二氧化硫(SO_2)

评价区 SO_2 日均浓度范围为 0.005-0.009 mg/m^3 , 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.15 mg/m^3)的浓度限值要求。

B、二氧化氮(NO_2)

评价区 NO_2 日均浓度为 0.002- 0.006 mg/m^3 , 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.08 mg/m^3)的浓度限值要求。

C、总悬浮颗粒物(TSP)

评价区 TSP 日均浓度为 0.07 0.09 mg/m^2 , 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.30 mg/m^2)的浓度限值要求。

可见，由于评价区无较大工矿企业等重大污染源，环境空气质量良好。

(2) 地表水质现状

甘南州环境监测站于 2007 年 7 月对小族坪工程区洮河水质进行了监测, 2008 年 10 月对多架山电站工程河段水环境质量现状进行监测。小族坪电站监测断面布置如下: 1# 断面位于小族坪电站工程坝址上游约 500m, 可基本代表洮河流入小族坪水电站的水质; 2# 断面位于工程坝址下游约 1.0km 处, 可基本代表洮河流出小族坪水电站工程区水质。

多架山电站水质监测共设置两个断面, 分别为坝址断面(坝址上游的吊桥)、厂房断面(厂房出水口)。

本次评价选取 PH、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、DO、总磷、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氨氮、氯化物、硫化物、氰化物、砷、Pb、Cu、粪大肠杆菌共 18 项评价因子。多架山电站评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准值进行评价, 小族坪电站采用《地表水环境质量标准》(GB3838--2002) I 类标准值进行评价。监测断面分布在评价河段上、下游, 可以代表评价区洮河水质现状。水质监测结果见表 2-2。

表 2-2 水质监测结果

序号	项目	II 类标准 限值	III 类标准 限值	小族坪电站		多架山电站	
				1#断面	2#断面	坝址断面	厂房断面
1	PH (无量纲)	6-9	6-9	8.37	8.42	8.25	8.4
2	DO	6	5	6.32	6.05	7.85	7.87
3	高锰酸钾指数	≤4	≤6			1.46	1.69
4	COD _{Cr}	≤15	≤20	16.53	10.13	10	10
5	NH ₃ -N	≤0.5	≤1.0	0.51	0.4	0.46	0.49
6	铜	≤1.0	≤1.0				
7	铅	≤0.01	≤0.05				
8	砷	≤0.05	≤0.05				
9	总磷	≤0.1	≤0.2	0.012	0.012	0.037	0.043
10	硝酸盐	≤10	≤10	2.345	2.191		
11	亚硝酸盐	≤0.1	≤0.1	0.018	0.018		

12	硫酸盐	≤250	≤250				
13	氯化物	≤250	≤250				
14	挥发酚	≤0.002	≤0.005				
15	BOD5	≤3	≤4	1.92	7.79	2.6	2.8
16	粪大肠菌	≤2000	≤10000	14633	11667	246.67	259.33
17	硫化物	≤0.1	≤0.2			0.005L	0.005L
18	氰化物	≤0.05	≤0.2			0.007	0.006

由表 2-2 可知，多架山电站断面水质各项因子均达标;小族坪电站断面水质粪大肠杆菌超标，其余指标达标。水质监测结果表明，小族坪段水质已受到一定程度的污染，主要表现为粪大肠杆菌超标等。多架山以下河段属规划但未开发区域，该段水体总体水质良好。

(3) 声环境质量现状

评价区主要为农村地区，区内人口较少，无固定噪声污染源，除农民日常耕作和生活产生的社会噪声和洮河水流动产生的自然流水声外，区域声环境状况良好，以自然背景声为主。

(4) 水生生态环境现状调查

① 水生生物调查

本次水生生物现状调查采用甘肃省渔政管理站于 2008.9.29-10.5 日期间在多架山水电站开发河段和 2007 年 7 月在小族坪水电站开发河段进行的水生生物监测资料。

A、鱼类资源及区系组成

根据水生生物监测资料，捕捞到的鱼有厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河高原鳅、黄河裸裂尻鱼。通过走访当地群众，结合历史资料，该段目前见到的鱼类有 7 种，其中鲤科 5 种，鳅科 1 种，鲶科 1 种。其中，厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅已于 2007 年 8 月被省政府公布为《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种，为省级重点保护的水生野生动物。

评价河段鱼类区系组成单一，只有鲤形目的鲤科和鳅科及鲶形目的鲶科，说明该段生态系统较脆弱。土著鱼类中经济价值较高的有厚唇重唇鱼，极边扁咽齿鱼，嘉陵裸裂

尻鱼、鲇 4 种。

评价河段历史资料记载的鱼类有:厚唇重唇鱼 *Gymnodontichus pachycheilus*, 极边扁咽齿鱼 *Platypharodon extremus*, 嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis*, 黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi*, 鲇鱼 *Silurus asotus*, 鲤鱼 *Cyprinus carpio*, 平鳍鳅 *Gobiobotia homalopterodidea* Rengahl, 鲫鱼 *Carassius auratus*, 北方花鳅 *Cobitis granoei*, 斑纹副鳅 *Paracobitis variegates*(Sauvage at Dabry)。

B、浮游生物

浮游生物分为细菌、浮游植物、浮游动物。由于水体中细菌在初级生产力中起不了什么作用, 水电工程的兴建对其多样性无大的影响, 甚至基本无影响, 故在水电站工程环境评价中一般不将其作为评价指标。

a、浮游植物

浮游植物包括所有生活在水中营浮游生活方式的微小植物, 通常是指浮游藻类, 而不包括细菌和其他植物。浮游植物所栖息的环境是异质的, 因而其具有明显的水平分布和垂直分布的特点, 是水体最重要的初级生产者。

根据水生生物监测资料, 并结合历史资料, 规划开发河段浮游植物共见到 5 门 38 属, 其中绿藻门 15 属, 硅藻门 13 属, 蓝藻门 3 属, 裸藻门 3 属, 甲藻门 4 属, 优势种有硅藻门的舟形藻属(*Nauicula*)、菱形藻属(*Nitzschia*)、直链藻属(*Melosira*)、双菱藻属(*Surirella*)、小环藻属(*Gyrodactylus*)、脆杆藻属(*Fragilaria*)、异端藻属(*Gomphonema*)、绿藻门的蹄形藻属(*Kircheriella*)、小球藻属(*Chlorella*)、衣藻属(*Chlamydomonas*)、纤维藻属(*Ankistrodesmus*)。规划开发河段由于水温较低, 水流湍急, 泥沙含量较高, 多砾石, 所以浮游植物总量很低, 浮游植物的总量为 0.553mg/l。其中甲藻门为 0.027mg/l, 硅藻门为 0.480mg/l, 绿藻门为 0.029mg/l, 裸藻门为 0.002mg/l, 蓝藻门为 0.0150mg/l, 个体数量为 39.7 万个/l, 硅藻门占优势, 洮河如吾段浮游植物有: 绿藻门 *Chlorophyta*: 衣藻属 *Chlamydomonas*, 壳衣藻属 *Phacotus*, 空球藻属 *Eudorina*, 实球藻属 *Pandorina*, 绿球藻属 *Chlorococcum*, 微芒藻属 *Micractinium*, 小球藻属 *Chlorella*, 蹄形藻属 *Kircheriella*, 四星藻属 *Tetrastrum*, 纤维藻属 *Ankistrodesmus*, 新月藻属 *Closterium*, 盘藻属 *Gonium pentorale*, 团藻属 *Volvvox* sp, 韦氏藻属 *Westonia botryoides*, 四月藻属 *Tetraselmis lagerheimii*。硅藻门 *Bacillariophyta*: 直链藻属 *Melosira*,

小环藻属 *Cyllella*, 根管藻属 *Rhizosolenia*, 等片藻属 *Diatoma*, 脆杆藻属 *Fragilarila*, 双壁藻属 *Diploneier*, 尺骨针杆藻属 *Eosigma*, 麦形落属 *Me* 舟地海满 *SenoieChroococcus*, 兰干维藻属 *drahn* 兰藻门 *Suriesls*, *Euglenophyta*: 裸藻属 *Euglena*, 鱼居菜属 *Anbhena*. 根深门甲藻门 *Pyrrophyta*, 光甲隔属光虫藻属 *Tnchela*, 双鞭毛陈属 *Gymnodinium*, 兰隐藻属 (*hoomonas.sdnum*, 多甲藻属 *Putrptie*。

b、浮游动物

同浮游植物一样, 根据水生生物监测资料, 并结合历史资料, 浮游动物 36 种, 其中原生动物 23 种, 枝角类; 评价河段共见到水温较低, 水流湍急, 泥沙含量高, 13 种, 无轮虫类和桃足类。阿样由于 0.019mg/l, 其中原生动物 0.002m 且河床多砾石, 浮动动物总量很低, 生物量为种有原生动物砂壳虫(*Difugia*), mg/l, 校角类 0.010mg/l, 个体数量为 182 个/l, 优势种有原生动物砂壳虫(*Diffugia*) 似铃壳虫(*Tininog*) 校角类的长刺虫 *loigipinin* 象鼻蚤 *Bomingsp*. 规划开发河段浮游动物: 砂壳虫 *Diflugja* 焰毛虫 *Askenasia ap*, 斜管虫 *grymee* 栉毛虫 *Ddindim biai*, i 周毛虫 *Cilfim cnitn* 草履虫 *Parameruem sp*, 就腐尾毛虫 *Urictia spil* 大变形虫 *Amcha poese* 针解刺胞虫 *Acanhoytis auleae*, 卵形前管虫 *Prorodon ovum*, 尾毛虫 *Uroticha* 印, 弹跳虫 *Halteria sp*, 钟形虫 *Vricel sp*, 长颈虫 *Dileptus sp*, 盘形表亮虫 *Areldiscoides*, 膜口虫 *Frantonileucas*, 刺尾虫 *Urcenturmturbo*, 湖景枝虫 *Epistyslacueosigma*。枝角类: 长刺蚤 *Daphnia longispina*, 透明蚤 *Daphnia hyaline*, 模糊裸腹蚤 *Moina dubia*, 网纹蚤 *Ceriodaphnia sp*, 大型蚤 *Daphnia magna*, 隆线蚤 *Daphniacarinata*, 长额象鼻蚤 *Bosmina longirostris*, 象鼻蚤 *Bosmingsp*, 裸腹蚤 *Moina sp*, 大眼蚤 *Polyphemus sp*, 秀体蚤 *Diaphanaosomas*, 多刺裸腹蚤 *Moinamacrocopa*, 直额裸腹蚤 *Moina rectirostris*。

c、底栖动物

根据水生生物监测资料, 开发河段底栖动物主要是水生昆虫(*AquinievVa*)和少量的水生寡毛类(*gochet*), 底栖动物的个体数量 137 个 m^2 , 生物量为 0452 gm^2 , 水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。规划河段底栖动物有水生昆虫子: 有翅前突摇蚊 *Preladius choreus*, 前突摇蚊 *Procladius skuze*, 隐摇蚊 *Cyptochironmus sp*, 褐跗隐摇蚊 *Cryptochionmues fuleimanus*, 细长摇蚊 *T.thumni*, 拟背摇蚊 *T.thummi*, 小山长跌摇蚊 *Tanytarsus oyamai*, 摇蚊 *Chironomidae*; 水生寡毛类: 盘丝蚓 *Bothrioneurum*, 颤蚓 *Tubifex sp*, 泥蚓 *Lliyodrilus sp*, 水丝

蚓 *Limnodrilus*, 霍甫水丝蚓 *L. hoffmanni*.

d、两栖类和爬行类

根据水生生物监测资料,并结合历史资料,开发河段无两栖类和爬行类动物分布。

e、水生维管束植物

根据水生生物监测资料,结合历史资料,开发河段无大片水生维管束植物分布。只有零星的芦苇 *Phragmites communis* 水香蒲 *Typha minima* funk 分布,水生维管束植物饵料价值很小。

② 水生生物资源保护和利用现状评价

A、渔业生产

由于洮河卓尼~临潭段鱼类资源匮乏,生态较脆弱,生活在该段的藏民族十分重视鱼类的保护,历史至今,基本无天然捕捞记录,同时,由于该河段地处高海拔地区,水温较低,不适宜水产养殖,无养殖记录。

B、土著鱼类保护

洮河卓尼~临潭段梯级水电站开发规划河段厚唇重唇鱼,黄河裸裂尻鱼,嘉陵裸裂尻鱼、鲢 4 种。其中,厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼和黄河高原鳅已于 2007 年 8 月被省政府公布为《甘肃省重点保护野生动物名录(第二批)》的物种,为省级重点保护的水生野生动物。该段无洄游性鱼类。近年来,由于人为因素的干扰和破坏(水质污染、生态环境恶化、水利水电工程的兴建等),该段渔业资源急剧下降,目前偶能捕到的鱼类只有厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅和嘉陵裸裂尻鱼 3 种,且资源量极少。

(5) 水土流失现状

依据《甘肃省水土保持区划》(甘肃省水利厅水土保持局编)和《甘肃省水文图集》多年平均年侵蚀模数等值线图,洮河干流古城以上河段区域处于黄河流域防治区甘南高原草原亚区中的洮岷民山间盆地小区(I₃₋₁)和洮河土石山林小区(I₃₋₂)。洮岷山间盆地小区土壤水蚀面积 262km²,年均侵蚀模数 15-50 万 m³/km²,年均土壤水蚀模数 200-500t/km²;洮河土石山林小区水土流失轻微,土壤水蚀面积 3530km²,年均侵蚀模数 20-25 万 m³/km²,年均土壤水蚀模数 100-20t/km²;评价区域侵蚀类型主要以水力侵蚀为主。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)评价区按照全国土壤侵蚀类型划分属西北高原黄土区,土

壤侵蚀强度属轻度。按照《甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(甘肃省人民政府, 2009年5月19日), 项目区属省级重点预防保护区, 水土流失防治按一级标准确定, 土壤容许侵蚀量为 $50\text{t}/\text{km}^2$ 。

根据现场调查, 洮河干流古城以上河段附近常住居民少, 在梯级电站规划开发前, 周边耕地、植被生长状况基本保持了原始环境, 地貌及地表植被基本处于原始状态。地表结皮和植被在防止侵蚀、保持生态平衡上起着极其重要的作用, 目前水土流失强度相对较轻。但若人活动扰动破坏现有地表植被和结皮, 区域内土壤侵蚀强度会明显增大。

4、环境影响分析

(1) 环境影响因素分析

通过对工程施工和工程运行的分析, 筛选出本工程环境影响因素见表 2-3

表 2-3 水电工程对环境影响分析一览表

工程活动	影响源	污染物	环境影响
施 工 期	土石方开挖	固体废弃物	破坏原有植物, 损害自然景观, 新增水土流失
	工程永久和临时占地		
	施工产生废水、废气、和噪声	pH、SS、TSP、CO、NOX、噪声	对施工区附件水环境、大气环境和声环境造成污染
	施工队伍进驻	生活污水	对社会经济、人群健康有一定的影响, 若不加强管理, 可能影响局部环境
		生活垃圾	
		外源性疾病	
运 营 期	水库调节		对水温、水质、水文、泥沙情势、水土流失有一定的影响
	蓄水水体增大		对库岸稳定、库周小气候及库周生态有一定影响
	下游河道水文情势变化		水量减小对下游用水和水生生活与一定影响
	工程区交通、通讯条件的改善		改善当地基础设施条件, 有利于社会经济和旅游业的发展
	获取清洁能源		满足电网负荷要求, 促进经济发展, 加快实现以电代柴, 保护生态环境

(2) 施工期环境影响分析

① 施工期废气对环境影响分析

项目施工期废气污染物排放主要是施工中的二次扬尘。主要来源于土方填挖、灰土

拌合和灰土物料运输及施工操作等过程，产生量及浓度与施工文明程度、施工方式、物料和环境有关。

根据同类项目施工期间灰土拌合场站 TSP 监测结果可知，拌合站 50m 处 TSP 浓度一般 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，到了 150m 已基本无影响。灰土运输车往来引起的扬尘污染，一般在道路下风向 50m 处， $\text{TSP}>10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处仍为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。本工程施工过程及时对施工场地进行洒水降尘，并用防护栏进行隔离，临时土堆用防护网覆盖，以防止扬尘污染。

② 施工期废水对环境影响分析

电站施工期废水主要来自混凝土拌和系统废水以及施工人员生活污水，混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物且含粉率较高，废水的 pH 值在 12 左右，废水悬浮物浓度大于 $2000\text{mg}/\text{L}$ ，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的沙粒，澄清液回用于砼拌和系统的拌和用水，不外排；施工期生活污水全部用于施工场地洒水降尘，不外排，对环境影响很小。

③ 施工期噪声对环境影响分析

本工程对声环境的影响主要集中在施工期，厂址施工区产生的噪声主要来自于施工机械、开挖等活动。根据施工场地规划和噪声强度大小，厂址区混凝土振捣器产生的噪声值最大，对敏感点及电站办公生活区有一定影响，厂址区混凝土拌和站离施工生活区和电站办公生活区较近，对施工人员和电站工作人员有一定的影响。

④ 生态影响分析

工程共占地 7051m^2 ，其中永久占地 2451m^2 ，临时占地 4600m^2 ，占地类型主要为荒坡地和河滩地。

工程施工期间弃渣总量 21714m^3 ，全部运往渣场，弃渣场布设防护堤，使弃渣防护率达到 98%以上，保障工程建设和运行安全；且弃渣结束后，利用弃渣填高原地面，恢复耕地 3800m^2 。

工程在施工道路和专项设施建设过程中，对开挖及回填段坡面采取有针对性的水土保持措施，施工结束后，及时恢复施工临时占地区的植被。

只要工程建设确保水土保持措施及时到位建设，项目施工期对生态的影响可降至最低。

(3) 运营期环境影响分析

① 运营期“三废”对环境的影响分析

A、废气对环境的影响分析

本工程实施后冬季采暖由锅炉供热改为清洁能源电取暖，较扩建前，已不存在废气污染影响。

B、废水对环境的影响分析

青石山水电站运营期废水主要为职工生活污水，本工程实施过程将建设地下污水收集沉淀池一座，将现有工程经化粪池处理后的废水集中收集沉淀处理后回用于厂区绿化，不外排，避免了超标废水排放对地表水洮河的影响。

C、固体废弃物对环境的影响分析

本工程实施后，不新增固体废弃物。职工生活垃圾全部集中收集后定期运至当地环保部门指定的垃圾场统一处置。对环境的影响很小。

D、噪声对环境的影响分析

本工程仅新增发电机等少量噪声源，源强在 70~90dB(A)之间。工程实施后，水电站运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均产生的机械噪声，采取工程控制及噪声治理措施后，噪声强度平均在 70dB(A)左右。经预测，厂界噪声声级均未超《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) I 类标准(夜间值)限值；且敏感点下窑头村距离厂区约 600m，电站运营期噪声对其影响很小。

(4) 水文泥沙情势影响分析

① 库区河段水文情势变化

青石山水电站达到正常蓄水位 2483.5 高程时，水面面积比天然状态下显著增加，但由于该电站属低坝径流引水式电站，水库无调节能力，只用于发电，水文情势变化较小，且本工程实际建设过程中枢纽坝高、库容、正常蓄水位均没有变动，因此，不会产生新的水文情势变化。

② 减水河段水文情势变化

青石山水电站减水河段约 8km，工程引水流量为 86.5m³/s，由于电站保证最小 9.5m³/s 的下泄水量，而该河段内还有大扎沟和洛藏河水流汇入，故减水河段不会出现断流情况。

③ 泥沙情势变化影响分析

青石山水电站坝址以上控制流域面积为 13286km²，坝址多年平均流量为 95.5m³/s,汛期(6-9 月) 4 个月的水量占全年径流量的比例较大，洪积物与库岸再造的物质对水库的淤积影响较小，主要是上游来沙量。为了减轻泥沙淤积对水电站库区的影响，应充分利用洮河工程区段汛期沙量集中这水沙特性，在汛期及时开启排沙设施，尤其是在沙峰入库时，首先利用排沙泄洪设施，及时排泄到达坝前的泥沙。

④ 冰害影响分析

冰害主要源于冰期河流中习季的流冰整塞在河湾、浅滩、河心滩或河道狭窄处。造成流水阻塞，尤其自低纬度向高纬度地区的流段。因其下游封冻早，解冰迟，在有年或初春流冰阶段易形成冰坝等状况。导致水流堵塞，造成上游出现水害，特别是北方地区水电站。因浮冰堵塞而影响发电。

洮河水体表层源浮的“冰珠”成因是由于严冬季节统河上游卓尼临潭区段的“喇嘛崖”附近，水体垂直而下在岩体上飞溅，水珠在空中凝结为冰来，数厘米漂浮于水体顺流而下形成临洮“八景之一”的“统河流珠”。

本工程实施后，由于为径流式电站。在库区至坝前约 100m 冻结成松散的“冰盖”，覆盖于水体表面，但不影响水体流动。至来年的 3 月初几天之内松散的“冰盖”全部消融，故不会对上游及其周围环境造成冰害影响。

(5) 工程实施对局地气候的影响分析

本工程建成后，由于引用流量的增加，水库水面面积和水体体积的增加，将使库区及附近一定范围内的气温、湿度、蒸发等气象要素发生一定的变化：冬季平均气温将比之前略有增加，夏季平均气温将略有下降，这些微小变化将有利于区内植被的生长。

本工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，对局地气候不会产生明显的影响，区内气候将仍然主要受大气候控制。

(6) 对水温的影响分析

由于本工程实际建设过程中库容没有变化，水电站正常运行后，由于水体在库区停留时间较短(且随着逐年泥沙淤积，停留时间更短)，不会形成明显的水温层结现象，也不会对水体水温产生明显影响。

(7) 陆生植物影响分析

① 生物多样性影响分析

工程减水河段河谷两岸谷坡陡峻，坡面潜水主要来源于上部山体。中上部山体植被较好，具有水源涵养能力，地下水主要由大气降水补给，因此河道减水不会导致两岸坡面地下水位下降而影响植被，减水河段的气候仍受大气候控制，植被基本不受气候变化影响。

本工程实施后，库区段由于水面增加和地下水位抬高，温度、湿度等微小变化有利于库区周围小范围植物生长。虽然水库淹没了部分原有的物种，由于影响物种在该区域分布数量较多，均属常见种，故不会造成生殖隔离和片断化，不会影响物种的连通和传播。

本工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，对局地气候不会产生明显的影响，也不会因此对生物多样性产生新的影响。且工程实际建设过程中砂石料全部外购，弃渣以填筑为主，未利用规划的料场，因占地对植被的破坏有所减少，对陆生植物的影响有所减小。

② 减水河段陆生生物影响分析

青石山电站建设使洮河坝址下游约 8km 河段的来水减少，该区段沿岸植被主要分布有草地和河滩地。由于减水河段气候条件仍受大气候控制，工程减水河段两岸植被不会发生明显变化。但由于河床覆盖层孔隙性潜水受河水补给，河滩生态用水主要来自孔隙性潜水，尤其枯水期正是植物生根发芽的关键需水季节，因此需要保证一定的下泄流量，以维持减水河段的生态用水。本工程实施后，河道剩余 $9.0\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄流量，加之坝址至厂房区间河段右岸有支流大扎沟($2.0\text{m}^3/\text{s}$) 和洛藏河($1.5\text{m}^3/\text{s}$)水流汇入，两支沟多年平均流量约 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，即减水河段常年可保持 $\geq 12.5\text{m}^3/\text{s}$ ，的水流量，使全年中减水河段不断流，从而可满足减水河段生态用水和牲畜饮水的要求，不会对该区段陆生植被及农作物生长造成明显影响。

(8) 陆生动物影响分析

本工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，也不会对区内陆生动物的栖息、繁衍造成大的影响。

(9) 水生生态环境影响分析

① 浮游植物

本工程实施后，由于引用流量的增加，库区水位和水面也相应增加，由于库区内营养物质增加，水温比较稳定且有升高，这种环境的改变更有利于浮游植物的生长发育，因此，在生长期內，多种浮游植物将在库区出现。在一般河流中常见的硅藻、绿藻等，种类数将比原有水平增加，数量及生物量将会增多。

另外，由于春、秋两季的对流作用，含营养物质较多的下层水翻倒上层，为在光照层生长的浮游植物创造有利条件：在春季，首先硅藻的种类和数量将迅速增加，相继其他各门藻类开始生长繁殖。可以预测，库区内浮游植物的数量及生物量将在每年的春季出现峰值。秋季则因北方寒流出现较早，水温低，浮游植物的种类和数量不会出现峰值。

② 浮游动物

本工程实施后，库区水体的理化条件发生一定程度变化，这些变化对浮游动物的生长、繁殖有利。在河流中，种类和数量都很少的枝角类和桡足类浮游动物在水库中都会增加。轮虫的种类和数量将有更大的发展。一些在原来河流可能不存在的原生动物，在水库中将出现，并伴随库龄增加将形成一大类群。

浮游动物与浮游植物相似，每年春季，数量及生物量也将出现峰值，但时间稍晚，它将在浮游植物峰期过后出现。

③ 底栖动物

本工程实施后，由于水位加深，库区底层溶解氧减少，底栖动物的种类将发生演替。在河流中需氧量较大的种类，如蜉蝣目、翅目等水生昆虫将显著减少或消失，取而代之的是需氧量较低的寡毛类，如水丝蚓、以及一些摇蚊幼虫将成底栖动物的优势种群。另外，在库尾一带将出现河流—湖泊型底栖动物过渡带。

④ 对鱼类资源的影响分析

洮河本工程段列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类，只有极边扁咽齿鱼，其生活在高原上的湍流或静水的水体中，主要摄食水中的腐屑和藻类，也吃少量的水生昆虫和浮游动物，4-5 月繁殖。该河段段共有鱼类 7 种，其中具有经济价值的鱼类 4 种，即厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、鲢鱼为主要经济鱼类。

工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，虽然增加了引用流量，但减水河段常年可保持 $\geq 12.5\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量。本工程的实施引起水文条件的改变，有利于藻类和原生动物的繁殖，会使摄食这些食物的裂腹鱼亚科鱼类增加，同时也相应增加了鲢鱼的食物量，有利于种群的增殖。

由于洮河本工程段 4 种主要土著经济鱼类均产沉性卵，没有固定的产卵场，鲢鱼有挖巢习性，其它三种均产卵于石缝或石隙等场所。采取定期拉沙清淤的方法，确保正常库容，所以不会对河床的砾石及结构产生直接影响，也就对鱼类的产卵场有大的影响。

由于跳河的梯级开发，对于喜生活于流水中的鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在不同的河段，使它们的种质基因永远无法自然交流，这种影响经过较长时间才能显现出来，因此必须重视对洮河水生生物叠加影响的研究。

为减小电站运行对鱼类影响，本工程建设应结合流域梯级电站规划实施增殖放流，购进人工驯养繁殖的土著鱼类的鱼种和鱼苗投放到水库，进行交配，防止近亲繁殖，促进种群朝着良性方向进化。

（10）减水河段生态环境影响分析

青石山水电站发电过程由于河水被引入山体隧道，枢纽至厂址河段流量明显减少，因此对减水河段两岸河滩地植被具有直接影响。减水河道两岸山体顶部植被较好，多为草被，具有水源涵养能力，为河谷两岸地表地下水补给来源，因此河道减水不会导致两岸坡面地下水位下降而影响植被，对局地气候也不会带来明显影响，减水河段气候条件仍受大气候控制。因此本工程减水河段两岸植被不会发生明显变化。但是，河床覆盖层孔隙性潜水受河水补给，河滩生态用水主要来自孔隙性潜水，而枯水期正是植物生根发芽的关键需水季节，因此在枯水期要保证一定的下泄流量，维持减水河段的生态用水。

根据 Tennant(Tennat ,1976)，下泄流量以占径流量的百分比作为标准。其中标准见表 2-4。

表 2-4 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况

河流流量状况	月	最大	最佳范围	极好	非常好	好	中	差或者最差	极差
推荐的基流量	10-3	200	60-100	40	30	20	10	10	0-10
（平均流量）/%	4-9	200	60-100	60	50	40	30	10	0-10

为保证减水河段生态环境状况不致退化,必须使枯水期(10-3月)流量不能低于现有平均流量的10%,根据电站坝址厂址间枯水期常年流量情况,计算得减水河段生态需水量不得小于 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 。工程将引水流量为 $86.5\text{m}^3/\text{s}$ 洮河工程段多年平均流量为 $95.5\text{m}^3/\text{s}$,则工程自然下泄流量为 $9.5\text{m}^3/\text{s}$,加之坝址下游约200m处右岸和4km处左岸分别有支流洛藏河和大扎沟水流汇入,两支沟多年平均流量分别为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 和 $2.0\text{m}^3/\text{s}$,即减水河段常年可保持 $\geq 12.5\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量。由此可以看出,与打建前相比,工程引用流量的增加对减水河段的影响可以接受。

根据当地居民介绍,枯水期减水河段有断流现象,因此,枯水期建设单位必须落实水河段生态用水下泄流量保证措施,具体如下:

① 在工程初步设计确定设置永久生态滑水设施,并在滑水口标明刻度与流量关以便实时观测下泄流量,保证河道的生态环境用水。

② 加强对下泄水量的监测,在坝址下泄水量处,设置常年水量监测点,根据监测水量及时调整增加下泄水量。

③ 电站建成后,在每年的年初将本年保证河段生态用水量的措施和计划,报当地环保部门,并接受当地环保部门,水利部门的监测和检查。

(11) 对农业生态环境影响

本工程建设过程永久占地较少,仅 2451m^2 ,主要为河滩地和荒坡地,且弃渣场弃渣结束后覆土造田 3800m^2 ,可有效补偿占地对农业生态的影响。

(12) 对工农业用水影响

本工程减水河段无工业用水和农业灌溉取水口,农村居民饮用水采用山泉水和地下井水,两岸农田均为旱地,本工程对工农业用水影响很小。

(13) 对交通环境影响分析

本工程新增尾水渠穿越临潭一总寨的砂石公路,尾水渠施工期将会影响过往车辆和行人正常交通,工程设计必须将合理可靠的桥梁设计纳入设计内容,并在施工路段显眼的地方设立“前方施工,请绕道而行”的提醒标志,避免工程实施造成交通不便的社会影响。

(14) 环境风险分析

水电站施工运行过程中的风险源主要存在于以下两方面，是由于施工期危险物品(炸药、燃料油)的使用不当，造成火灾、爆炸引起人员伤亡，二是运行过程由于人为或自然的因素导致水库溃坝，造成下游财产损失及人员伤亡。

由于本工程涉及工程量小，不存在施工期炸药风险分析，燃油火灾爆炸风险较小。现有枢纽系统，坝高仅 5.2m, 建工程建设过程坝址、坝体高度等工程内容以及相关防洪标准均未改动，产生新的溃坝风险因素的可能性较小。

5、环境保护措施

(1) 环境保护规划设计原则及目标

① 设计原则

青石山水电站工程环境保护措施的规划设计遵循以下原则：

A、环境保护措施规划目标与工程区环境功能区划要求协调一致：

B、环境保护措施及实施要与工程设计及工程建设、安全运行密切结合，安全可靠、投资省、可操作性强；

C、环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，环境保护工程与主体工程同时进行竣工验收。

② 设计目标

环境保护措施规划设计目标除满足工程自身环境保护要求外，衢达到以下目标：

A、对于人群健康，传染病发病率控制在原有水平以下：

B、保障工程影响区生态环境不受影响：

C、利用有效的工程与生物措施，使防治范围内的新增水土流失得到有效控制。(4) 尽量减少施工活动对陆生生物、水生生物及生态体系的影响，维护工程周边区域景观生态体系的稳定性与完整性。

(2) 施工期环境保护措施方案

根据项目对环境的影响，针对不利影响情况，本工程环境保护措施方案包括水环境保护措施、大气和声环境保护措施、水土保持措施、生态环境保护措施等。

① 水环境保护措施

本工程混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮

物且含粉率较高，废水的 pH 值在 12 左右，废水悬浮物浓度大于 2000mg/l。

针对混凝土冲洗废水水量少，废水排放不连续仅每台班冲洗一次，且悬浮物浓度较高的特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的沙粒，澄清液回用于砼拌和系统的拌和用水。

施工期生活污水全部用于施工场地洒水降尘，不外排。

② 大气环境保护措施

本工程施工期采用洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。

施工期间，交通车辆多为柴油作燃料白量相对较高，需安装尾气净化器，保证尾气排放标准，的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含降低废气污染程度。

③ 声环境保护措施

A、噪声源控制

a、施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强；

b、加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

c、振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；

B、传播途径的控制；

a、空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内或有屏蔽的范围内作业；

b、结合水土保持措施，场内公路两侧在施工使用期间栽种行道树以减少噪声影响范围。

④ 生态保护措施

A、规划目标

a、维护工程影响地区及洮河流域的生态平衡，保护工程影响区的生物多样性；

b、保护动植物资源，特别是保护施工区动植物资源；

c、加强宣传教育，增强施工人员生态保护意识；

d、各施工区在施工各阶段及工程竣工以后，与主体工程相对应的水土保护方案应实施到位，对施工迹地具备绿化条件的尽可能全部采取绿化措施；

e、合理规划工程渣场，使弃渣防护率达到 98%以上，保障工程建设和运行安全;(6) 在施工道路和专项设施建设过程中，对开挖及回填段坡面采取有针对性的水保措施。施工结束后，恢复施工临时占地区的植被，使各项水保措施完全发挥效益。

B、动植物保护措施

a、在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育;

b、在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害;

c、结合当地生态规划与工程水土保持要求，在工程竣工前对施工迹地与裸露开挖面进行绿化和植被恢复。

⑤ 人群健康保护措施

A、环境卫生清理

在施工者地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物:采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

B、环境卫生及食品卫生管理

加强对施工营地饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点等处的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，生活废弃物定期运至垃圾填埋场妥善处理:从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位:工程各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好:要成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车:公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

C、卫生防疫措施

a、建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查

项目为:肺结核、传染性肝炎(包括乙型肝炎)、痢疾,外来施工人员还应检查来源地传染病等。

调查和建档人数按施工高峰期人数。

b、疫情抽查及预防计划

在施工期内,根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病,发现病情并及时进行治疗。

按施工期每年秋季检疫一次, 检疫人数按施工人员的 10%计。

为有效预防现场流行疾病,提高施工人员的抗病能力,定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

c、疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人,按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理,并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站,药品和器材。一旦发现疫情随时备用南疾、肝炎等常见传染病的处理立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施,对易感人群采取预防措施,并及时上报卫生防疫主管部门。

(3) 运营期环境保护措施方案

① 废气

本工程实施后,冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖,因而无废气排出,不需要设置环保设施。

② 废水处理措施分析

本工程实施过程将建设地下污水收集沉淀池座(约 30m³),将现有工程经化类池处理后的废水集中收集沉淀处理后回用于厂区绿化,不外排。

③ 固体废弃物处理措施分析

本工程实施后,电站运行期所产生的固体废弃物主要为生活垃圾,对其所采取的环保措施是运至当地环保部门指定的地点堆放或垃圾场进行卫生填埋,对环境的影响较小。

(4) 水土保持措施

① 水土流失防治措施体系

根据工程区所在位置和工程建设造成新的水土流失特点，尽量减少对原有地表的扰动和破坏，治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合，因地制宜地布设各种水土保持措施，与主体工程已有防治措施形成完整的水土流失综合防治体系。

② 水土流失防治措施

工程措施总体布局防治的重点是施工场地防治区和弃渣场防治区。

A、施工场地防治区

主要由混凝土拌和系统、施工营地和临时施工道路等组成，在施工前将表土剥离，集中堆放，采取临时堆土防护措施。施工结束后拆除临时设施，将建筑垃圾及度料运至弃渣场，对场地进行土地整治、复垦还田。

B、弃渣场防治区

具体恢复措施如下：

工程所选弃渣场位于洮河左岸，距离桃河较近，因此依据《防洪标准》（GB50201-94）防洪标准采用 10 年一遇洪水标准。拦碴形式推荐浆砌石挡碴墙方案，采用重力式挡渣墙，挡渣墙型式为内墙直立，外墙仰斜的浆砌石重力墙。

a、堆渣形式

结合挡渣墙设计，最终渣面按 1:2 的坡度整治。

b、护坡工程

对渣面必须采取植物措施，尽可能使渣面植被覆盖程度达到施工新水平，以减少对当地景观生态的影响。

坡面植树树种要求树形美、耐旱、耐寒、枝叶繁密的树种，并且树种选择要求与现状弃渣场周围的环境相协调。

c、排水系统设计

由于本电站所在区域降水量较大，因此，要考虑降雨冲侧对弃渣场的影响，因此在浆砌石挡土墙留排水孔，墙脚设排水沟，排水沟宽 0.5m,墙顶设置排水沟，采用梯形断面，沟口宽 0.25m,沟底宽 0.15m,深 0.15m.

d、覆土造地

工程弃渣场共占地 3800m²，待弃渣结束后，在顶部覆土造田 3800m²。

6、结论与建议

(1) 结论

① 工程概况

青石山水电站位于上河段水电补充规划报告)是桃滨乡境内洮河干流上，是《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》中的第 22 座梯级电站，该电站始建于 1998 年，2001 年 6 月 30 日建成运营至今。该电站坝高 5.2m，设计正常高水位 2483.5m，利用水头约 26.0m，引水流量 57.9m³/s,装机 1.2 万 kw,属于 IV 等小（1）型工程。电站为低坝引水式径流电站，没有灌溉、防洪、航运等综合利用要求，开发任务是发电。

本工程保持青石山电站原枢纽、溢流坝、泄洪闸、进水闸和引水线路等不变，充分利用原引水建筑物-明渠和引水隧洞断面的有效空间，增加引水流量，对前池做局部改造，水轮发电机组通过压力增加引水流量，对前闸门，发电厂房紧靠现有厂房右侧墙布置，尾管道直接从前地引水，压力管道进口设快速尾水渠走向基本平行原尾水集。

② 环境质量现状

评价区无较大工矿企业等重大污染源，二氧化硫、二氧化氮和 TSP 日均浓度均低于《环境空气质量标准》(GB309-1996 中二级标准浓度限值要求，环境空气质量良好。

评价区上游未开发河段水体总体水质良好，下游小族坪段水质已受到一定程度的污染，主要表现为粪大肠杆菌超标等。

评价区主要为农村地区，区内人口较少，无固定噪声污染源，除农民日常耕作和生活产生的社会噪声和洮河水流动产生的自然流水声外，区域声环境状况良好，以自然背景声为主。

③ 工程分析结论

A、本工程土石方开挖总量 4539m³,填筑工程回用 23683m³，弃渣 21714m³,弃渣全部运往拟选渣场处置。弃渣场在厂房上游 50m 洮河左岸，占的地 3080m²，堆渣高度 5-7m,总容量约 22800m³，完全能够容纳本工程 21714mm³ 弃渣。

B、工程扩建量小，仅需砂石料 13172m³ (具体见表 2-3)。工程初设规划在下窑头村北侧，厂房区上游 60-230m 的桃河左岸阶地上选处料场开采，需占用耕地 32.5 亩。考虑

工程扩建量小,工程所需砂石料仅 13171m^3 ,距离工程施工场地 $3\sim 10\text{km}$ 范围内有 3 家成品石料厂,且交通便利,扩建环评提出本工程砂石料全部购买成品料,不再单独设料场。

C、工程无搬迁人口,不涉及移民安置问题。工程共占地 5251m^2 ,其中永久占地 7051m^2 ,临时占地 4600m^2 。

D、需要特别提出的是本工程初步设计报告未考虑新增尾水渠穿越临潭一总寨的砂石公路桥梁设计,由于工程新增尾水集的建设将会影响过往车辆和行人正常交通,工程设计必须将合理可靠的桥梁设计纳入设计报告,并在施工路段显眼的地方设立“前方施工,请绕道而行”的提醒标志,避免工程实施造成交通不便的社会影响。

E、本工程实施后,从运行成本角度出发,电站供暖将改为电采暖,因此无废气排放;青石山水电站运营期废水主要为职工生活污水。工程实施过程将建设地下污水收集沉淀池一座(约 30m^3),将现有经化粪池处理后的废水集中收集沉淀处理后回用于厂区绿化,不外排,工程噪声源源强在 $70\sim 90\text{dB (A)}$ 之间,电站运行时无生产废渣产生,外排废渣主要为职工生活垃圾。

④ 环境影响评价结论

A、主要有利影响

本工程建设带来的有利影响,主要体现在发电效益、生态环境效益和社会效益方面。工程的建设将投入大量的建设资金,可以促进与工程相关的地方产业、服务业和文化事业的发展,增加地方劳动力就业机会。从而带动本地区的经济发展,有利于该地区的脱贫致富,符合国家政策;工程建成后,将进一步改善当地的交通条件,促进相关产业的发展;同时工程建设可以直接创造一定的产值和利税,具有较大的社会效益。

B、主要不利影响

工程常工期和运行期产生的主要不利影响有以下几方面:

因施工过程中的污染物排放、工程占地及工程开挖等各项施工活动,对工程地区的水体、大气、声环境造成局部污染,对工程区施工人员的健康带来影响;工程建设对区域生态环境造成一定破坏;施工开挖、弃土石渣等造成新增水土流失;施工期间对当地的交通业也将带来一定的影响。

C、不利影响治理措施

针对本工程建设期和运行期对工程生态环境和社会环境等各种环境造成的不利影响，分别对水环境、大气环境、声环境、水土流失、生态环境、社会环境影响均提出了相应的环境保护措施，对不利环境影响可起到有效的减缓和控制作用。

对工程施工期产生的废水、噪声、废气和粉尘采取有效的保护措施，施工区进行洒水降尘、施工机械尽量使用低噪声、低尘的先进设备、限制车速、对施工道路进行养护和洒水降尘等措施。

施工开挖、弃土渣堆放等工程占地引起的水土流失及植被的破坏采取工程措施以及生态恢复等措施；对动植物资源采取保护措施，严禁非法捕猎等措施对生态环境进行有效保护，减小不利影响。

本工程实施过程，通过对施工场地进行合理规划，弃渣场防护和复耕，可补偿对景观的破坏和对农田的占用；工程竣工后施工营地的整治、恢复植被等环保、水保措施的实施，以及公路、通信等相应的配套设施的进一步完善，可促进区域政治、经济稳定和发展。

⑤ 公众参与

通过公众参与调查，调查公众中 97% 的公众支持工程建设，无人反对。在《甘南日报》发布公告期间没有任何公众打电话或以其它方式发表反对项目建设的意见或其它建议。

⑥ 环保投资

本工程环保投资估算 26.7 万元，占项目总投资的 0.63%。

⑦ 综合结论

综上所述，青石山水电站工程具有水能开发的良好条件，符合流域水能梯级开发利用规划。工程建设和运营过程只要文明施工、合理处置工程弃渣，确保环保资金到位，做到污染物达标排放。工程完成后对弃渣场进行平整及生态恢复，使工程造成的不利影响得到有效减缓和改善，从环境保护的角度来看，工程的建设是可行的。

（2）建议

① 电站建设统筹安排，共同加强对设和管理部门在生态建设方面与工程涉及相关政府部门要密切合作。

② 施工期加时区域生态环境的保护管理，并按照规定做好补偿工作。强施工管理，严禁在工程规划区外破坏生态植被。

③ 运行期设立环境专职机构，监督工程环境保护措施的实施。

2.2.3 环评批复及其落实情况

2009 年 10 月 14 日，原甘肃省环境保护厅以“关于对《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》的批复”(甘环自发[2009]100 号)进行了批复，批复及其落实情况见表 2-5

表 2-5 环评批复主要内容及落实情况

编号	批复主要内容	落实情况
	临潭县青石山水电有限公司：你公司报送的来《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》（以下简称《报告书》）、甘南州环保局关于《报告书》的预审意见和省环境工程评估中心报送的《报告书》技术评估报告均收悉。经研究，现对《报告书》批复如下	/
一	同意《报告书》技术评估意见和甘南州环保局预审意见。	/
二	青石山水电站为甘肃洮河干流古城以上河段水电补充规划中的第 22 座梯级电站，电站始建于 1998 年，为一低坝引水式电站，电站坝高 5.20m,设计正常高水位 2483.5m,利用水头约 26.0m，引水流量 57.9m ³ /s，装机 1.2 万 Kw，年均发电量 8579 万 kw·h,属于Ⅳ等小(1)型工程，2001 年 6 月建成投入运行，增容扩建工程保持青石山电站原枢纽，原引水线路、溢流坝、泄冲闸、进水闸等保持不变，对前池、发电厂房和尾水渠进行改建，增扩一台 5.8MW 发电机组，新增发电引水流量 28.6m ³ /s,年新增发电量 2400 万 kW.h，工程实施后，电站总装机容量 17.8MW，发电引水流量 86.5m ³ /s，装机年利用小时 6342h，年发电总量 1.129 亿 kW.h。为充分利用本河段的水能资源，取得较大的经济效益，在加大环境保护力度、落实生态下港水的前提下，适当扩大装机规模，利用丰水期弃水发电，提供季节性电能，以充分利用水能资源，从环境保护的角度是可行的。工程建设符合河段水能开发规划及规划环评要求，为此，我厅同意按《报告书》所列工程增容规模 and 环境保护措施进行工程建设，《报告书》可作为工程环境保护设计、建设与环境监管的依据。	工程建设地点、建设内容与环评一致。 工程实际总装机容量 17.8MW，发电引水流量 86.5m ³ /s，装机年利用小时 6342h，年发电总量 1.129 亿 kW.h，已落实环评及批复要求。
三	工程建设必须严格执行环保“三同时”制度，保证环保投资及时落实到位，严格落实《报告书》提出的施工期及运行期废水处理、水土保持、植被恢复等各项污染物治理措施和生态保护措施，保护环境。	工程执行了环保“三同时”制度。 基本落实了《报告书》提出的施工期及运行期废水处理、水土保持、植被恢复等各项环保及生态防护治理措施。

编号	批复主要内容	落实情况
四	电站坝址处洮河多年平均流量 95.5m ³ /s,电站坝址至厂房尾水之间减水河段长约 8.0km。电站扩机增容增加引水流量后,相应减少了洮河减水河段流量。为保护减水河段生态环境,减水河段必须保证最小生态基流 9.5m ³ /s。扩建工程设计、建设中必须同时设置不受人为控制的 9.5m ³ /s 生态基流的下泄水保证措施,并于尾水入洮河上游 50m 处设置 9.5m ³ /s 生态基流观测标示桩,标示生态基流水位观测标志,不得减小生态流量、不得断流。	已设置 9.5m ³ /s 生态基流观测标示桩,标示生态基流水位观测标志,已落实环评及批复要求。
五	鉴于改扩建工程所需沙砾石料少,为减少地表扰动和生态破坏,工程所需沙砾石料必须就近外购,不得设置沙砾石料场。	工程实际建设过程中所需沙砾石料来自就近外购,未设置沙砾石料场,落实了环评及批复要求。
六	做好弃渣场防洪设计与建设,弃渣场弃渣结束后必须复垦。	工程完工后,建设单位对弃渣场进行了植被恢复,落实了环评及批复要求。
七	适时对堆料场、施工场地洒水,防止扬尘污染。工程施工废水经沉淀处理后用于生产,不得外排。	施工期对堆料场、施工场地进行洒水抑尘,工程施工废水经沉淀处理后用于生产,未外排,落实了环评及批复要求。
八	建设、完善库岸线防护林体系,对引水明渠边坡进行绿化。设置引水明渠和尾水渠隔离防护设施和警示标志,保证人畜安全。根据当地通行需求,按标准建设尾水渠段通行设施。	对引水明渠边坡进行绿化,设置防护设施和警示标志,建设尾水渠段通行设施,落实了环评及批复要求。
九	改扩建工程完工后,电站必须采用电取暖,对现有供热锅炉房予以拆除。	工程完工后,电站采用电取暖,对现有供热锅炉房予以拆除 落实了环评及批复要求。
十	改扩建工程必须同步设计建设生活污水处理设施,生活污水经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后方可用于绿化或外排。	
十一	工程建设期、运行期产生的生活垃圾必须运至临潭县生活垃圾场处置。	工程建设期、运行期产生的生活垃圾集中收集后运至临潭县生活垃圾场处置。
十二	高噪声设备经采取隔声、减震等降噪措施后,运行期电站厂界噪声必须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准的限值要求。	建设单位对高噪设备进行了隔声、减震、定期保养等措施,经监测厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准的限值要求。

编号	批复主要内容	落实情况
十三	落实施工期及运行期的环境管理、监控和监测计划，作为工程环境保护管理及环境保护专项验收的依据。	环境管理、监控措施以落实，后评价阶段进行了监测计划，基本落实
十四	我厅委托甘南州环保局、临潭县环保局负责电站建设期、运行期的环境监管。	电站建设期、运行期接受甘南州环保局、临潭县环保局监管，并完成了前期的申报、备案等工作。
十五	改扩建工程建成发电前须向甘南州环保局申请工程试运行许可。同时，根据国家《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等法规要求，试运行三个月内，须向我厅申请进行该工程的环保专项验收。	2016年4月21日，甘肃省环境保护厅以“甘环验发〔2016〕57号”文，同意该工程竣工环境保护验收合格。

2.3 工程竣工环保验收回顾

2.3.1 竣工环境保护验收过程回顾

1998 年 11 月由兰州煤矿设计研究院编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》；

1998 年 11 月 20 日，甘肃省环保局对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》进行了批复；

2009 年 8 月甘肃省环境科学设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》，

2009 年 10 月 20 日，甘肃省环境保护厅出具《关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书的批复》（甘环自发〔2009〕100 号）

2016 年 3 月由广州市环境保护工程设计院有限公司编制完成《甘肃省临潭县临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收监测报告书》，

2016 年 3 月 22 日，甘南州环保局组织召开了甘肃省临潭县临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收，会议由 11 人组成，会前，验收组成员现场检查了工程运行情况，会上，验收组听取了项目建设单位对项目建设和环保措施及投资情况的汇报验收组认为：该工程基本执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，环境保护手续齐全，基本落实了环评报告及批复的要求，验收现场验收组同意该工程通过竣工环境保护验收。2016 年 4 月 21 日原甘南州环境保护局以“关于对《临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收意见的函》”(州环函[2016]57 号)。同意该工程竣工环境保护验收合格，同意该工程正式投入运营。

2.3.2 竣工环境保护验收批复内容

关于对甘肃省临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收意见的函
临潭县青石山水电有限责任公司：

2016 年 3 月 22 日甘南州环保局在合作市组织召开了甘肃省临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收会议，会议由 11 人组成验收组。会前，部分验收组成员现场检查了工

程运行情况，会上，验收组听取了项目建设单位对项目建设和环保措施及投资情况的汇报，审查了广州环境保护工程设计院有限公司编制的《甘肃省临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，审阅并核实了有关资料，经认真评议讨论，形成了验收组验收意见，现根据验收组提出的验收意见，函复如下：

一、工程基本情况及环保执行情况

甘肃省临潭县青石山水电站工程位于临潭县洮滨乡境内洮河干流上，是《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》中的第 22 座梯级电站，该电站首期工程始建于 1998 年，2001 年 6 月 30 日建成，并通过了竣工验收。电站坝高 5.20m，设计正常高水位 2483.5m，利用水头约 26.0m，引水流量 $57.9\text{m}^3/\text{s}$ ，装机 1.2 万 KW，属于 IV 等小(1) 型工程。

2009 年临潭县青石山水电有限责任公司按照甘南州水务水电局加强水利基础设施建设工作会议精神要求，在保留原电站枢纽、引水系统均不变的基础上扩建一台 5.8MW 机组，扩建后电站装机容量为 17.8MW，年发电总量 1.129 亿 kw.h，引用流量为 $86.5\text{m}^3/\text{s}$ ，水电站工程实际完成投资 4213.71 万元，工程实际环保投资为 33.2 万元。

根据现场踏勘和环保验收调查报告，建设单位在建设及运用过程中重视水电站厂坝区的环境保护工作，配合各级环保部门，按照建设项目环境保护的有关要求，对生活、生产污水、噪音等进行了合理处置，使项目运行对环境的影响降低到最低程度。电站在建设期和试运期未发生居民投诉及上访案件，

二、验收结论

由临潭县青石山水电有限责任公司开发并建设的甘肃省临潭县青石山水电站工程项目，按照相关的设计要求，在各方面资金、措施到位的前提条件下，水电站初步建设完成并投入试生产运行。工程在建设和试运行过程中，落实了环评《报告》及环评批复的相关要求，工程采取的污染防治措施有效，工程初步具备了竣工环境保护验收的条件。原则同意本工程通过环保验收。

三、整改要求

1、建设单位应切实落实原《环评报告书》枯水期最小 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态下泄流量，以满足减水河段生态用水和社会各类用水的基本需要，确保冬季结冰期间下泄通道的畅通。

2、建设单位应完善弃渣场的生态环境恢复措施，做好挡渣墙、拦渣坝等环境安全防

护措施。完善项目运行期水环境保护措施的落实状况，确保项目所在地河流满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。要进一步加强项目区周围绿化工作。

3、在运营期间，保证生活区生活污水治理措施可靠、有效、禁止向河道排放污水。依据项目性质、相关法律、法规建设危险废物暂存间，生活垃圾应按照环保要求进行规范处置:在引水渠、厂区、库区设置警示牌。

4、对电站干渠上下游水质进行长期跟踪监测。

5、建立、健全企业环境风险应急预案、环境管理规章制度。

甘南州环境保护局 2016 年 4 月 21 日

2.3.3 完善工作

建设单位后续完善的环保措施主要有：

一、建设单位于 2018 年 5 月安装了生态流量监控系统，加强管理严格落实生态下泄流量的要求，落实《环评报告书》枯水期最小 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 的生态下泄流量，以满足减水河段生态用水和社会各类用水的基本需要，确保冬季结冰期间下泄通道的畅通。

二、建设单位对弃渣场的生态环境进行植被恢复措施，加强项目区周围绿化，完善了挡渣墙、拦渣坝等环境安全防护措施。经监测地表水满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准要求。

三、在运营期间，生活区生活污水集中收集经化粪池处理后，用于厂区绿化。

依据项目性质、相关法律、法规建设危险废物暂存间，生活垃圾应按照环保要求进行规范处置:在引水渠、厂区、库区设置警示牌。

四、建设单位按照要求设置了危废暂存间，并与甘肃科隆环保技术有限公司签订了危险废物（HW08/900-249-08 废矿物油）处置协议（附件三），并与 2019 年 4 月 27 日完成 0.2 吨废矿物油转移工作（转移联单见附件四），确保危险废物合理处置。

五、建设单位于 2018 年 1 月编制完成了《临潭县青石山水电站突发环境事件应急预案》，并且实施，2018 年 1 月向甘南州环境应急与调查中心进行了《企事业单位突发环境事件应急预案备案表》（见附件二）。

六、建设单位与合作市同嘉商贸有限公司签订了《临潭县青石山水电站鱼类增殖放流合同》（见附件五），2019 年流放计划于 2019 年 7 月底投放完成，放流 5cm 的极边

扁咽齿鱼 2500 尾，5cm 的厚唇重唇鱼 2500 尾。

2.4 环境保护措施落实情况

2.4.1 施工期环境保护措施落实情况

一、施工期水环境环保措施落实情况

1、环评阶段水污染采取的防治措施

工程混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物，含有较高的悬浮物且含粉率较高，废水的 pH 值在 12 左右，废水悬浮物浓度大于 2000mg/L，针对混凝土冲洗废水水量少，废水排放不连续仅每台班冲洗一次，且悬浮物浓度较高的特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的沙粒，澄清液回用于砼拌和系统的拌和用水。

施工期生活污水全部用于施工场地洒水降尘，不外排。

2、后评价阶段施工期实际采取的水环境保护措施落实情况如下：

（1）生产废水

混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，经调查建设单位在施工期间采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的沙粒，澄清液回用于混凝土拌和系统的拌和用水，不外排。

（2）生活污水

经调查施工期生活污水全部用于施工场地洒水降尘，对环境影响很小。

综合上述调查分析，青石山水电站工程施工期间，对于生产，生活废水基本按照环评报告要求进行了处理和重复利用，未发生对地表水环境的污染问题。

二、施工期大气污染防治措施

1、环评阶段要求施工期大气环境采取的环保措施

工程施工期采用的洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。

施工期间，交通车辆多为柴油作燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高，需要按照尾气净化器，保证尾气排放标准，降低废气污染程度。

2、后评价阶段大气环境保护措施落实情况

施工期实际采取的大气环境保护措施为，施工期为防止石料筛分、厂区道路建设、土石方开挖等施工作业中产生的扬尘、粉尘等对施工人员和周围环境空气质量的影响，本工程施工期采取了以下废气污染防治与治理措施。

（1）粉尘的削减与控制措施

施工单位选用低粉尘的设备，对施工机械和运输工具进行覆盖防尘，及时洒水降尘；进场道路及施工便道定期洒水降尘；高粉尘作业点作业人员要戴防尘面罩。

（2）车辆机械尾气排放

加强施工车辆管理，规范车辆用油，要求车辆在指定加油站进行加油，禁止使用含铅汽油。

（3）混凝土系统粉尘削减与控制措施

对水泥和砂石料采用封闭式运输，有效减少了粉尘传播途径。对混凝土系统附近均采适时进行洒水降尘，作业人员都佩带了防尘口罩，有效降低了粉尘污染。

综上，通过后评价阶段调查，项目施工期大气环境保护措施已按照环评阶段的要求进行了落实，施工期间未发生环境空气污染事件。

三、施工期声环境环保措施

1、环评阶段施工期声环境环保措施

（1）噪声源控制

① 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械，尽最选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强：

② 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声：

③ 振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；

（2）传播途径的控制

① 空压机等噪声值较高的施工机械尽量设置在室内或有屏蔽的范围内作业；

② 结合水土保持措施，场内公路两侧在施工使用期间栽种行道树以减少噪声影响范围。

2、后评价阶段声环境环保措施落实情况

根据本次后评价调查，施工期实际采取噪声防治措施是对振动较大的机械设备减震基座、加强日常维护、定期保养，对空压机等噪声值较高的施工机械设备设施隔音罩，

可以降低设备的运行噪声。

在建设区、生活区出口等车流量较高的交叉路口设立限速、禁鸣标识牌，限值场区的车辆行驶速度禁止昼间大声鸣笛、夜间禁止鸣笛。对高躁环境下的作业施工人员佩戴防噪耳塞、耳罩等。

综上，通过后评价阶段项目施工期声环境防治措施已按照环评阶段进行落实。

四、施工期固体废弃物的处理措施

后评价阶段施工期固体废弃物的处理措施落实情况

工程建设中，固体废弃物来源于施工期开挖产生的弃土弃渣和施工作业人员与电站员工生活垃圾。

（1）工程开挖弃渣处置措施

① 弃渣场堆渣及恢复治理措施

本工程土石方开挖总量 45000m^3 ，填筑工程回用 23000m^3 ，弃渣 21000m^3 ，弃渣全部运往拟选渣场处置。根据现场调查，本工程在厂房上游 50m 洮河左岸选 1 处弃渣场，拦渣形式采用浆砌石挡渣墙方案，采用重力式挡渣墙，挡渣墙型式为内墙直立，外墙仰斜的浆砌石重力墙，占地约 3800m^2 ，堆渣高度 5~7m，总容量约 22800m^3 ，容纳了本工程 21000m^3 的弃渣，弃渣场布设了防护堤，使弃渣防护率达到 98% 以上，保障工程建设和运行安全；且弃渣结束后，利用弃渣填高原地面，恢复耕地达 3800m^2 。实际情况和项目设计及环评一致。

② 运渣车辆及施工人员的活动范围

在工程施工期间，运渣车辆及施工人员活动范围设置了显眼、醒目的警示标带，严禁运行车辆及作业人员越界活动。

③ 运渣及弃渣处置管理

工程施工中，施工环境保护监理单位制定了严格的的运渣方案及人员管理制度

（2）生活垃圾处置措施

青石山水电站工程施工期间共产生生活垃圾约 21t，工程区共设置垃圾收集桶，设立垃圾堆放点 1 处，并配备垃圾车 1 辆。对生活垃圾进行定点收集后集中运往临潭县生活垃圾填埋场卫生填埋处置。

（3）建筑垃圾处置措施

施工结束后，对施工过程中产生的建筑垃圾，对可以回收利用的进行分拣后回收利用，对没有回收利用价值的废弃物同生活垃圾一起通过卡车运往临潭县生活垃圾填埋场处置。

五、生态保护措施

1、环评阶段要求的生态环境保护措施

环评阶段施工期对动植物所采取的保护措施如下：

- (1) 在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育；
- (2) 在施工期以公告、宣传标语等形式，教育施工人员，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动植物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害；
- (3) 结合当地生态规划与工程水土保持要求，在工程竣工前对施工迹地与裸露开挖面进行绿化和植被恢复；
- (4) 各施工区在施工各阶段及工程竣工以后，与主体工程相对应的水土保护方案应实施到位，对施工迹地具备绿化条件的尽可能全部采取绿化措施；
- (5) 合理规划工程渣场，使弃渣防护率达到 98%以上，保障工程建设和运行安全；(6) 在施工道路和专项设施建设过程中，对开挖及回填段坡面采取有针对性的水保措施。施工结束后，恢复施工临时占地区的植被，使各项水保措施完全发挥效益。

2、后评价阶段生态环境保护措施实际落实情况

青石山水电站工程建设过程中，采取了对进场施工人员进行生态环境及植物资源保护的宣传教育工作，并强化施工管理与环境监理，制定了严格的规章制度，施工中严格界定了工程用地范围及施工作业范围：严禁破坏陆生植物与捕猎野生动物。主要从尽量减少施工占地、保护工程区野生动植物资源、减少工程扰动与水土流失，以及生态环境保护等方面按照环评报告书及环评批复要求实施了各项生态环境保护措施。

经调查，青石山水电站工程施工过程中，按照环境影响报告书要求分别采取了以下生态环境防护与保护措施。

- (1) 在工程施工区设置警示牌，要求施工人员在施工范围进行活动，严禁作业人员进入非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎和捕鱼等活动。施工单位在进驻施工场地之前，与项目建设单位签订了生态环境保护协议，运用经济、行政的方式，严禁施工

单位在施工过程中对生态环境的破坏。

(2) 施工单位设置了专职生态环境保护责任人, 进行施工期的生态保护检查工作, 并制定了“施工期生态环境管理规定”, 编制施工工人 员环境保护手册, 在规定中要明确施工 人员生态环境保护的责任和义务, 保护生态环境的奖励和破坏生态环境的处罚办法。

(3) 施工单位与施工人员签订了生态环境保护协议, 施工人员以承诺的形式保证, 不猎杀库周野生动物, 不在河道中捕钓鱼、炸鱼和毒鱼。

(4) 施工单位对运进模板等木材, 登记了运来的地方和数量, 进行了病虫害的检 疫, 并进行了消毒。

(5) 建设单位和环境监理单位, 不定期的对施工单位保护环境的检查, 及时提出环 境保护的要求。建设单位和施工单位, 定期对职工进行了生态环境保护的培训, 采用黑 板报、张贴标语等形式, 加强对生态环境保护的宣传。

(6) 工程建设中结合水环境保护、水土保持和生态保护措施, 保护工程建设区域和 周围环境, 重点保护工程区内植物和植被。

(7) 扩建工程建成后, 及时进行了施工迹地的恢复, 对工程施工区可恢复地域均采 取了生态恢复措施(主要为植被恢复措施), 将工程对植被的影响减少到最低限度。并通过 种草植树, 使工程区域的生态环境得到逐渐恢复。

(9) 加强法制教育和管理, 全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法 律法规, 增强施工人员的环境保护意识, 严禁非法猎捕珍稀动物, 提高施工人员的环境 保护意识。施工中严格制定了施工规章制度, 严禁非法猎捕珍稀动物, 禁止施工人员捕食 蛙类、蛇类、鸟类、兽类, 有效减轻了电站施工活动对当地陆生动植物的影响。

(10) 加强防火宣传教育及有关措施, 建立施工区防火及火警警报系统, 确保施工 区特森林资源的安全。

(11) 工程施工中通过采取选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具, 对噪声 值较高的施工机械设置在有屏蔽的范围内作业等措施, 有效控制和降低了施工噪声对野 生动物的影响。

综上, 项目施工期采取生活环保措施已按照环评要求进行了落实。

六、人群健康保护措施

1、环评阶段要求人群健康采取的措施

（1）环境卫生清理

在施工营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物，法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂，采用鼠夹法和毒饵。

（2）环境卫生及食品卫生管理

加强对施工营地饮用水源、餐饮场所、定期进行卫生检查，除日常清理外，定期每月至少集中清理 2 次，生活废弃物定期运至垃圾填埋场妥善处理，从事餐饮工做人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位。

（3）卫生防疫措施

① 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和病情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎（包括乙型肝炎）、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

调查和建档人数按施工高峰期人数。

② 疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

按施工期每年秋季检疫一次， 检疫人数按施工人员的 10%计。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

③ 疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

2、后评价阶段施工期人群健康实际落实情况

电站在施工人员进驻工地前，施工单位对施工人员进行全面的健康调查和疫情建

档。并在施工期间内，对施工营地实施定期灭蝇、灭蚊、灭鼠等卫生防疫活动；对施工单位的从事餐饮工作的人员进行了体检，并建立了食品卫生及检疫制度，食堂等饮食场地实行定期消毒，并实行了对工区食堂等饮食环境区域的定期或不定期检查。经调查，青石山水电站扩建工程施工期间由于较好的落实了该工程环评报告书中提出的各项人群健康保护措施，因此未发生由于环境卫生等问题而造成的任何疫情现象。

2.4.2 运营期环境保护措施落实情况

一、运营期水污染防治措施

1、环评阶段运营期水污染防治措施

环评阶段要求工程建设地下污水收集沉淀池一座（30m³）将现有工程经化粪池处理后的废水集中收集沉淀处理后回用于厂区绿化，不外排。

2、后评价阶段运营期水污染防治措施实际落实情况

青石山水电站运营期废水主要为职工生活污水，水电站生活区设有化粪池一座，将生活污水集中收集后经化粪池处理后用于厂区草坪绿化，不外排，因此采取的生活污水处理措施不会对周边水环境造成污染。

综上，通过后评价阶段运营期水污染防治措施已按照环评要求进行了落实。



图 2-1 化粪池进口图



2-2 化粪池预留口

二、大气环境保护措施落实情况

1、环评阶段运营期噪声防治措施

本工程实施后冬季采暖由锅炉供热改为电取暖，因而无废气排出，不需要设置环保设施。

2、运营期大气环境保护措施落实情况

经过调查本工程实施后冬季采暖由锅炉供热改为电取暖，对原有的锅炉已拆除，较扩建前，已不存在废气污染影响。厂区内定期定时对道路、空地进行洒水降尘，有效防止了扬尘的产生。



图 2-3 冬季采暖设备

三、声环境保护措施落实情况

1、环评阶段运营期噪声防治措施

环评中提出电站运营期噪声主要为水轮发电机组运转产生的机械噪声，噪声级较低，约在 80dB 左右，又因工程区距离人群居住区较远，噪声对其产生干扰，因此不须采取降噪措施。

2、后评价阶段运营期声环境环保措施落实情况

运营期水电站在运行过程中，发电机机组及各类泵等生产设备均产生的机械噪声，经调查，项目采取了减震、厂房隔声、定期保养等噪声治理措施，降低噪声对环境的影响。

四、运营期固体废弃物处置措施落实情况

1、环评阶段运营期固体废弃物处置措施

工程实施后，电站运行期所产生的固体废弃物主要为生活垃圾，对其所采取的环保措施是运至当地环保部门指定的地点堆放或垃圾场进行卫生填埋，对环境的影响较小。

2、后评价阶段运营期固体废弃物处置措施

电站运营期，厂区职工生活垃圾产生量约 14t/a。电站厂区和生活区共设置有生活垃圾收集筒，垃圾临时存放池一处，垃圾专用车一辆，该部分生活垃圾定期清运至运往临潭县垃圾填埋场处置。到目前为止，水电站运营期生活垃圾没有产生污染环境的现象。



图 2-4 临时垃圾存放池



图 2-5 垃圾转运车

五、水土保持措施落实情况

1、环评阶段要求的水电站的水土保持具体防治措施有：

工程措施总体布局防治的重点是施工场地防治区和弃渣场防治区。

(1) 施工场地防治区

主要由混凝土拌和系统、施工营地和临时施工道路等组成，在施工前将表土剥离，集中堆放，采取临时堆土防护措施。施工结束后拆除临时设施，将建筑垃圾及废料运至弃渣场，对场地进行土地整治、复垦还田。

(2) 弃渣场防治区

工程所选弃渣场位于桃河左岸，距离洮河较近，因此依据《防洪标准》(GB5021-94)，防洪标准采用 10 年一遇洪水标准。

① 堆渣形式

结合挡渣墙设计，最终渣面按 1: 2 的坡度整治。

② 护坡工程

对渣面必须采取植物措施，尽可能使渣面植被覆盖程度达到施工新水平，以减少对当地景观生态的影响。

坡面植树树种要求树形美、耐旱、耐寒、枝叶繁密的树种，并且树种选择要求与现状弃渣场周围的环境相协调。

③ 排水系统设计

由于本电站所在区域降水量较大，因此，要考虑降雨冲刷对弃渣场的影响，因此在此在浆砌石挡土墙留排水孔，墙脚设排水沟，排水沟宽 0.5m，墙顶设置排水沟，采用梯形断面，沟口宽 0.25m，沟底宽 0.15m，深 0.15m。

④ 覆土造地

工程弃渣场共占地 3800m²，待弃渣结束后，在顶部覆土造田 3800m²。

2、后评价阶段施工场地防治措施落实情况

项目施工场地主要由混凝土拌和系统、施工营地和临时施工道路等组成，建设单位在施工前将表土剥离，集中堆放，并采取了洒水抑尘等临时堆土防护措施。施工结束后及时拆除了临时设施，将建筑垃圾及废料运至弃渣场，并对场地进行了整治，复耕还田。

项目对弃渣场防治区的具体恢复措施如下：

弃渣场位于洮河左岸，距离洮河较近，拦渣形式采用了浆砌石挡渣墙，对渣面采取了植物措施进行恢复，尽可能使渣面植被覆盖程度达到了施工前水平，减少了对当地景观生态的影响。



图 2-6 渣场绿化



图 2-7 砌石护坡



图 2-8 排水系统

综上所述，青石山水电站工程施工期间基本按照环评要求对产生的废水、废气、噪声、固体废弃物采取了对应的环境影响减缓措施，部分处理效果虽有不足，但鉴于工程已完工，无法弥补缺陷；同时，结合甘南州环保局出具的“三同时”检查报告，在项目建设过程中，基本按照环评要求和三同时制度，没有发生环境污染事件。因此，认为该工程施工期对周围的环境影响较小。

六、后评价阶段环境风险防范措施落实情况

经过现场核实，青石山水电站的升压站内变压器下方按照规范设置了防渗事故油池，可以有效防止漏油污染环境事故。同时水电站内设置了专门的容器和暂存间用于用于电站机组维修废油及油布的暂存，管理比较规范。



图 2-9 事故油池



图 2-10 监控系统

七、后评价阶段生态环境保护措施落实情况

本次调查青石山水电站运营期为了保证生态下泄流量 9.5m³/s，电站在引水渠处建设有生态流量在线监测系统和引水流量监测系统，确保减水河道生态流量。

已采取的水生生态保护措施有：①该水电站工程建设和施工单位严格按照该水电站工程《环境影响报告书》关于水生生物减免、补救措施的要求，加大渔业法律法规的宣传力度，提高了公司职工及周边群众保护鱼类的意识，为切实做好鱼类资源的保护工作打下了坚实的基础；在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，真正做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；②保证了环评报告提出生态下泄流量，为鱼类的生长、繁殖和越冬创造了基本的条件；③严禁引进外来物种进行增养殖，确保洮河流域上游土著鱼类健康、持续、稳定发展。④坚决贯彻落实甘肃省关于在全省自然水域禁渔制度，配合当地环保、渔政部门开展了鱼类资源保护和执法检查工作。

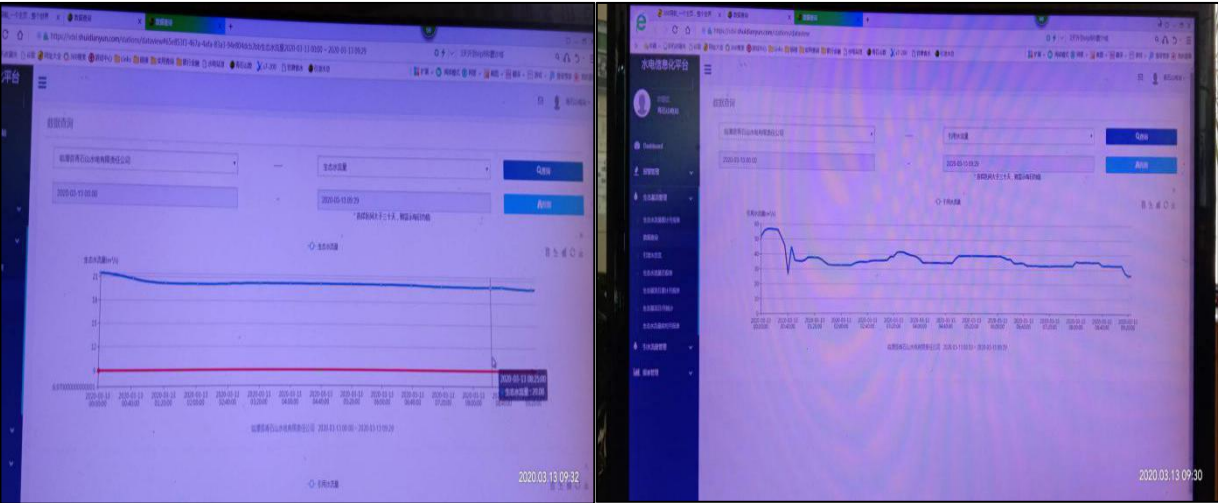


图 2-11 生态流量在线监测系统

2.4.3 环保投资落实情况

临潭县青石山水电站工程总投资 4213.71 万元，其中环保投资 26.7 万元，占总投资的 0.6%，实际建设工程总投资 4220 万元，其中实际环保投资 238.1 万元，占总投资的 5.6%。原报告环保投资情况与本次后评价调查的环保投资落实对比如表 2-6 所示。

表 2-6 青石山水电站工程环境保护投资统计表

序号	项目	治理措施	环评阶段			后评价阶段		
			单位	数量	投资 (万元)	单位	数量	投资 (万元)
施工期	废水	集水池	座	1	0.2	座	1	0.3
		沉淀池	座	1	0.2	座	1	0.2
		清水池	座	1	0.2	座	1	0.2
	废气	洒水车	台	1	1	台	1	1.2
	噪声	设备保养、隔声围挡			0.5			0.7
	固废	垃圾集中收集转运	个	10	0.3	个	10	0.5
运营期	废水	生活污水收集经化粪池处理后,回用厂区绿化	座	1	1.2	座	1	1.7
	固废	垃圾池、垃圾收桶	t/a	10	0.1	t/a	10	0.3
		垃圾转运车	辆	1	1.5	辆		1.5
		各种标识警示牌	个	10	0.1	个	10	0.1
	水土保持	挡渣墙等工程措施、渣场覆土造田			18			218
	卫生防疫、环境卫生管理	包括疫情建档、消毒药品、饮用水监测等			3.4			3.4
	危废处置(新增)	设置危废暂存间、危废委托处置				间	1	4
	生态流量(新增)	生态流量在线监控设备				套	1	6
合计					26.7			238.1

根据上表可知,后评价阶段的环保投资为 238.1 万元,相较于环评阶段的 26.7 万元增加了 211.4 万元,主要增加部分为挡渣墙等工程措施、渣场覆土造田费用、渣场土地利用的补偿费用、危废暂存间及危废处置、生态下泄流量保证设施等产生的费用。

小结

根据环保竣工验收调查报告和后评价调查与原环评提出的环保措施对比,工程基本落实原环评报告书提出的各项环保措施。

2.5 环境监测情况

1、环评阶段环境监测

环评阶段对项目所在地地表水环境质量现状未进行监测，引用青石上下游小族坪水电站对环境空气、地表水质量现状的监测资料，对工程区的环境空气、地表水质状况进行评价。

2、验收阶段监测

青石山台水电站施工期间未委托有资质的单位进行相关的环境监测工作。

3、后评价环境监测

建设单位委托甘肃锦威环保科技有限公司对洮河取水口上游 500m 处、洮河尾水渠下游 500m 处、厂界噪声、敏感点噪声进行了监测，甘肃锦威环保科技有限公司出具了《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境质量现状后评价》检测报告（锦威监测[JW19110080]，2019 年 2 月 18 日）。

2.6 项目实际建设与原环评建设内容

根据调查，临潭县青石山水电站工程在建设中建地点、建设内容等均与环评基本一致，详见表 2-7。

表 2-7 项目实际建设与原环评工程内容一览表

序号	项 目	单位	工程设计阶段	实际情况
一	水文气象			
1	电站以上流域面积	km ²	13286	13286
2	利用水文系列年限	年	55	55
3	代表性流量			
	多年平均流量	m ³ /s	95.5	95.5
	校核洪水流量	m ³ /s	1880	1880
	设计洪水流量	m ³ /s	1620	1620
			1270	1270
	施工导流洪水流量	m ³ /s	767	767
			287	287

4	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	万 t	194	194
	多年平均含沙量	kg/m	0.65	0.65
	多年平均输沙盘	万 t	19.4	19.4
5	气象			
	多年平均气温	℃	4.5	4.5
	极端最高气温	℃	29.4	29.4
	极端最底气温	℃	-23.4	-23.4
	多年平均降水量	mm	578.1	578.1
	最大冻土深度	m	1.09	1.09
二	工程地质特性			
1	枢纽区		砂卵砾石层，砂质板岩	
2	引水隧洞		砂岩夹板岩、砂岩夹板岩	
3	厂区		砂卵砾石	
三	特征水位			
1	枢纽上游校核洪水位	m	2485.32	2485.32
2	枢纽上游设计洪水位	m	2484.72	2484.72
3	枢纽下游校核洪水位	m	2483.11	2483.11
4	枢纽下游设计洪水位	m	2482.96	2482.96
5	厂房校核洪水位	m	2460.20	2460.20
6	厂房设计洪水位	m	2459.80	2459.80
7	枢纽正常挡水位	m	2483.50	2483.50
8	设计尾水位		2456.0	2456.0
四	电站动能指标			
1	电站型式		引水式电站	引水式电站
2	基本地震烈度	度	四	四
3	最大净水头	m	25.9	25.9
4	最小净水头	m	22.5	22.5

5	加权平均水头	m	24.14	24.14
6	额定水头	m	23.6	23.6
7	保证流量	m ³ /s	33.39	33.39
8	新增机组额定流量	m ³ /s	28.6	28.6
9	新增机组容量	MW	5.8	5.8
10	额定出力	MW	6.1053	6.1053
11	新增机组年平均发电量	万 kW.h	2400	2400
12	新增机组年利用小时数	小时	4138	4138
13	扩机后总装机	MW	17.8	17.8
14	扩机后年利用小时数	小时	6342	6342
15	扩机后总电量	万 kW.h	11289	11289
16	扩机后额 定流量	m ³ /s	86.5	86.5
五	主要建筑物			
1	工程等别	等	IV小 (1)	IV小 (1)
2	取水型式	m	前池引水式	前池引水式
	前池正常水位	m	2480.82	2480.82
	前池最高水位	m	2482.12	2482.12
	前池最底水位	m	2478 .5	2478.5
	闸顶高程	m	2482.6	2482.6
	闸底高程	m	2473.5	2473.5
	设计引水流量	m ³ /s	28.6	28.6
	闸孔尺寸 (宽×高)	m	5x5	5x5
	闸门型式及数量	扇		
3	压力铜管	m		
	压力管道型式		内衬钢管，单机单管	内衬钢管，单机单管
	管道内径	m	3	3
	管道根数	根	1	1
4	厂房			

	主厂房尺寸(长×宽)	m	12.1×14.0	12.1X14.0
	副厂房尺寸(长×宽)	m	8.82×14.0	8.82X14.0
	水轮机安装高程	m	2455.55	2455.55
	发电机层高程	m	2462.485	2462.485
六	主要机电设备			
	水轮机			
	台数	台	1	1
	型号		HL (300) -LJ-205	
	额定出力	MW	6.1053	6.1053
	额定转速	R/min	200	200
	单机设计流量	m ³ /s	28.6	28.6
	发电机			
	台数	台	1	1
	型号		SF5800-30/3900	
	额定电压	kV	10.5	10.5
	主变压器			
	型.号		S-80000/35	
	台数	台	1	1
	额定容量	MW	8	8
	桥式启重机	台	1	1
七	施工特性			
(一)	主要工程量			
	土方开挖	万 m ³	4.25	4.25
	石方开挖	万 m ³	0.016	0.016
	土方填筑	万 m ³	2.35	2.35
	现浇砼	万 m ³	0.625	0.625
(二)	主要材料			
1	木材	m ³	212	212
2	水泥	t	1782.4	1782.4

3	钢材	t	41.3	41.3
4	钢筋	t	718.84	718.84
(三)	劳动力			
(四)	总工日	万工日	5.35	5.35
	总工期	月	12	12

2.7 公众参与

1、调查对象

本次公众参与对象主要为工程区、水库周边区域及大坝下游受工程建设直接影响的居民。

2、调查方法

本次公众参与调查主要通过发放公众意见调查表、网上公示等方式进行。

3、主要内容

(1) 公众参与个人调查表

公众意见个人调查采用分发调查表的形式进行，表格内容根据该工程特点设计相应的调查问题，主要内容见表 2-8。

表 2-8 公众参与个人调查表主要内容

序号	主要内容
1	您对该工程建设的了解程度
2	该工程运营对洮河水质是否会产生影响
3	该工程营运过程中是否发生过环境污染事件或扰民事件？如果发生，事件内容为
4	该工程运营对周边居民正常生活及工农业用水是否有影响
5	您对该工程采取的生态恢复等环保措施，征地补偿措施是否满意
6	您对建设单位的环保工作是否满意
7	您对该工程的其他环保方面的意见或建议是：

4、调查结果

本次后评价各调查对象认真填写提交调查问卷，得到了公众的积极配合，达

到了公众参与的目的。本次公众参调查共发放个人调查问卷 59 份，回收有效问卷 59 份。统计结果见表 2-9、表 2-10、表 2-11

表 2-9 公众参与个人调查对象构成统计表

人员结构		统计结果	人数	比例 (%)
调查人数	男		52	88.1
	女		7	11.9
	合计		59	100.0
年龄分布	18~25		0	0
	26~35		11	18.6
	36~45		22	37.3
	>45		26	44.1
	合计		59	100.0
文化程度	小学		9	15.3
	初中		31	52.5
	高中		17	28.8
	大专及以上		2	3.4
	合计		59	100.0

表 2-10 公众参与个人调查结果统计表

序号	调查内容	公众意见	人数	比例 (%)
1	您对该工程建设的了解程度？	了解	55	93.2
		有所了解	4	6.8
		不了解	0	0
2	该工程运营对洮河水质是否会产生影响	有影响	0	0

序号	调查内容	公众意见	人数	比例 (%)
		影响很小	0	0
		无影响	59	100.0
		不清楚	0	0
3	该工程营运过程中是否发生过环境污染事件或扰民事件？如果发生，事件内容为	发生	0	0
		未发生	59	100.0
		不清楚	0	0
4	该工程运营对周边居民正常生活及工农业用水是否有影响	有影响	0	0
		无影响	59	100.0
		不清楚	0	0
5	您对该工程采取的生态恢复等环保措施，征 地补偿措施是否满意	满意	59	100.0
		基本满意	0	0
		不满意	0	0
		无所谓	0	0
6	您对该工程的环境保护工作是否满意？	满意	59	100.0
		不满意	0	0
		无所谓	0	0

表 2-11 公众参与个人调查名单

编号	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	联系地址
1	王续红	男	31	高中	农民	临潭县洮滨镇总寨村
2	李佛保	男	45	高中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
3	李玉德	男	56	小学	农民	临潭县洮滨镇上窑头
4	王志平	男	36	小学	农民	临潭县洮滨镇常旗村
5	李虎成	男	37	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
6	韦玉寿	男	57	高中	工人	临潭县洮滨镇常旗村
7	秦小宝	男	52	高中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
8	王权相	男	28	高中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村

编号	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	联系地址
9	李克旺	男	33	中专	农民	临潭县洮滨镇下窑头
10	常成德	男	49	小学	农民	临潭县洮滨镇下窑头
11	马清明	男	45	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
12	贾学云	男	50	高中	农民	临潭县洮滨镇下窑头
13	常玉才	男	31	初中	农民	临潭县洮滨镇窑头村
14	王宏孝	男	30	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
15	金喜平	男	46	初中	农民	临潭县洮滨镇总寨村
16	秦志强	男	43	中专	农民	临潭县洮滨镇秦关村
17	雷海东	男	37	高中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
18	李胜德	男	51	初中	农民	临潭县洮滨镇下窑头
19	李彦平	男	30	初中	工人	临潭县洮滨镇常旗村
20	张富强	男	56	高中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
21	才让多吉	男	35	初中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
22	李扎实	男	28	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
23	汪晓娟	女	30	初中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
24	秦喜成	男	35	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
25	王多全	男	57	初中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
26	石金平	男	52	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
27	马新民	男	56	高中	农民	临潭县洮滨镇窑头村
28	李彩英	女	42	小学	农民	临潭县洮滨镇新堡村
29	李四诚	男	38	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
30	秦万富	男	50	初中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
31	张杰	男	39	初中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
32	秦永强	男	30	高中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
33	朱成英	女	40	初中	农民	临潭县洮滨镇下窑头村
34	李元长	男	40	初中	工人	临潭县洮滨镇秦关村
35	马成广	男	43	小学	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
36	卢世男	男	60	高中	农民	临潭县洮滨镇秋古村
37	任建国	男	48	初中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村

编号	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	联系地址
38	秦道农	男	41	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
39	秦小芳	女	38	小学	农民	临潭县洮滨镇秦关村
40	马成个	男	40	小学	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
41	李顺德	男	53	小学	农民	临潭县洮滨镇窑头村
42	马成	男	38	初中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
43	雷元祥	男	51	高中	农民	临潭县洮滨镇窑头村
44	李外九	男	41	高中	农民	临潭县洮滨镇上窑头村
45	马桂英	女	40	初中	农民	临潭县洮滨镇上窑头村
46	李云鹏	男	47	高中	农民	临潭县洮滨镇窑头村
47	任庆云	男	32	高中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
48	常志奎	男	41	高中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
49	马二斤	女	41	小学	农民	临潭县洮滨镇常旗村
50	丁勇	男	47	初中	农民	临潭县洮滨镇新堡村
51	孙景广	男	38	初中	农民	临潭县洮滨镇羊化桥村
52	常志明	男	55	初中	农民	临潭县洮滨镇下窑头村
53	赵鸡换	男	50	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
54	李海平	男	57	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
55	李玉平	男	30	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
56	尚二喜	男	43	初中	农民	临潭县洮滨镇上窑头村
57	秦平山	男	55	初中	农民	临潭县洮滨镇秦关村
58	马国平	男	38	高中	农民	临潭县洮滨镇常旗村
59	吴秀英	女	42	初中	农民	临潭县洮滨镇常旗村

5、统计结果分析

在调查过程中，通过对公众讲解该工程采取的生态恢复等环境保护措施，大多公众对该工程的环保工作表示满意，建议建设单位进一步加大对公众的宣传力度，使公众真正认识到该工程环境保护措施的环保效益。个人调查统计结果分析如下：

(1) 被调查者中，男性占 88.1%，女性占 11.9%；18.6%的公众分布在 26～35 岁，37.3%的公众分布在 36～45 岁，44.1%的公众>45 岁；15.3%的公众小学，

52.5%的公众具有初中学历，28.8%的公众具有高中学历；3.4 的公众具有大专及以上学历。

(2) 93.2%的调查公众了解该工程，6.8%的调查公众有所了解；100.0%的调查公众认为该工程营运对洮河水质无影响。

(3) 工程营运期间发生环境污染事件或扰民事件的调查中，100.0%的公众表示未发生。

(4) 通过调查，工程的运营对周边正常生活及农业用水造成影响中，100.0%的公众认为无影响。

(5) 100.0%的调查公众认为该工程采取的生态恢复等环保措施/征地补偿措施满意。

(6) 对建设单位的环保工作，100.0%的调查公众满意。

(7) 公众对环保方面的意见或建议：无。

6、公示

建设单位于 2020 年 3 月 24 日在 <http://www.gsjwtest.com/> 网站上进行了公众参与公示，截止公示期满未收到公众反馈意见或建议。

水电站在做好环境保护与管理工作的同时，注重与所在地居民交流，建立良好关系，和谐相处，共同发展，以实际行动取得公众支持，同时取得经济效益、环境效益和社会效益。

7、小结

本次后评价各调查对象认真填写提交调查问卷，得到了公众的积极配合，达到了公众参与的目的。本次公众参调查共发放个人调查问卷 59 份，回收有效问卷 59 份其中：7.1%的调查公众认为该工程采取的生态恢复等环保措施/征地补偿措施满意，对建设单位的环保工作，100.0%的调查公众满意。建设单位于 2020 年 3 月 24 日在甘肃锦威环保科技有限公司网站上进行了公众参与公示，截止公示期满未收到公众反馈意见或建议。

水电站在做好环境保护与管理工作的同时，注重与所在地居民交流，建立良好关系，和谐相处，共同发展，以实际行动取得公众支持，同时取得经济效益、环境效益和社会效益。

3.建设项目工程评价

3.1 基本情况

3.1.1 项目名称、建设规模、建设地点和建设性质

(1) 项目名称：甘肃省临潭县青石山水电站工程

(2) 建设单位：临潭县青石山水电有限责任公司

(3) 建设地点：甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上。

(4) 建设性质：扩建

(5) 工程规模：电站原总装机容量由原 12(3×4)MW,增加到 17.8MW,新增一台 5.8MW 机组,设计水头 23.6m,引水系统最大过流能力为 86.5m³/s,扩建机组引用流量为 28.6m³/s, 扩机后年利用小时数 6342h,扩机后年发电量可达 11289 万 kw.h。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)中等级划分规定,本电站属 IV 等小(1)型工程的河床式电站,开发任务为发电。

(6) 建设内容：扩建工程维持青石山电站原坝址,溢流坝、泄冲闸、进水闸不变,最大限度利用明渠,引水隧洞的有效空间,增加引水量,对前池进行局部改建,新增压力管道和水轮机组,水轮机组通过压力管道直接从前池引水,压力管道进口设快速闸门,发电厂房紧靠现有厂房右侧布置,尾水接现有尾水渠末端。扩建升压站,主变容量 8MVA,型号 S-800/35。

(7) 工程投资：临潭县青石山水电站工程总投资 4213.71 万元,其中环保投资 26.7 万元,占总投资的 0.6%,实际建设工程总投资 4220 万元,其中实际环保投资 238.1 万元,占总投资的 5.6%。

(8) 劳动定员：26 人

3.1.2 地理位置与交通

临潭县青石山水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上,距上游临潭县城约 60km,距上游卓尼县城约 25km,距上游下巴沟水文站 109km,距下游岷县水文站 66km,坝址以上控制流域面积 13286km²。沿洮河右岸

有卓尼至岷县柏油公路相通，左岸有临潭-总寨的砂石公路经过工程区，交通十分便利，地理位置图见附图一。

3.1.3 流域梯级开发概况

在 1985 年甘肃省水利水电勘察设计院编制的《洮河流域开发治理初步规划报告》（报审稿）中，属于洮河干流上 16 个梯级开发方案的第 7 级电站，是一座 IV 等小（1）型河床式电站，距上游洮河下巴沟水文站 41.5km，距下游岷县水文站 133km，下游水电站依次为独山子水电站、多架山水电站、青石山水电站。

1991 年 7 月甘肃省水利水电设计研究院编制的《甘肃省洮河干流西宁庄—九甸峡河段水能开补充规划报告》中规划河段的梯级开发为一库 33 级，他们分别为：青走道、碌曲、阿拉山、尕果、大庄、多宋多、吾乎扎、阿木去乎、峡村、安果儿、赛吾多、如吾、扎古录、鹿尔台、术布、录巴寺、独山子、妞子、多架山、俄吾多、木耳/资堡、青石山、小族坪、郑旗、上川、巴杰、西尼沟、坎卜塔（坎峰）、刘家浪、清水、冰桥湾、龙王台、古城等 33 座梯级电站，规划电站的开发任务主要是发电。

洮河分三段流经临潭县境，总长 105km。据《甘肃省临潭县水电农村电气化规划报告》(2001-2005 年)成果，该县水能资源理论蕴藏量为 $33.38 \times 10^4 \text{kw}$ ，其中可开发装机容量 $19.13 \times 10^4 \text{kw}$ 。目前已建成的小水电总装机容量 $1.51 \times 10^4 \text{kw}$ ，占临潭县可开发水能资源的 7.9%，发展潜力较大。洮河临潭段山岭陡峭，河谷深切，水流急，落差大，开发条件优越。

在 2009 年 8 月甘肃省环科院编制完成了《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划（卓尼—临潭段）水能梯级开发规划环境影响报告书》中，青石山水电站属于洮河干流上梯级开发方案的第 22 级电站，同年 11 月 26 日，甘肃省环境保护出具《关于甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划（卓尼—临潭段）水能梯级开发规划环境影响报告书的审查意见》（甘环自发〔2009〕140 号）。

洮河干流古城以上河段水电补充规划（卓尼—临潭段）水能梯级开发规划方案起于如吾电站，至于西尼沟电站，区间开发河段长 75.727km，区间自上而下依次规划有如吾、扎古录、鹿儿台、术布、录巴寺、独山子、妞子、多架山、俄

吾多、木耳、青石山、小族坪、郑旗、上川、八杰、西尼沟 16 座梯级水电站。洮河干流规划电站总装机容量为 214.4MW，年发电量 11.2949 亿 kW·h。

《规划调整报告》提出的青石山水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上，距上游临潭县城约 60km，距上游卓尼县城约 25km，距上游下巴沟水文站 109km，距下游岷县水文站 66km，以充分利用水资源，与流域梯级规划合理有效利用水资源的原则相符合。在水电站实际建设过程中，履行环评手续和竣工环境保护手续，落实环境保护措施，符合《甘肃省环境保护厅关于甘肃省甘南州非主要河流水电开发规划环境影响报告书审查意见的函》（甘环函〔2013〕427 号）的要求。

3.2 工程概况

3.2.1 工程任务及建设规模

1、开发任务

1、甘肃省临潭县青石山水电站工程为一座 IV 等小（1）型工程的低坝引流式电站，电站没有灌溉、航运、防洪等综合利用要求，开发任务是发电，以满足甘肃省电网及甘南、陇南两地州持续、高速增长的电力、电量需求。

2、建设规模

甘肃省临潭县青石山水电站工程：电站总装机容量为 17.8MW，设计水头 23.6m，引水系统最大过流能力为 86.5m³/s，机组引用流量为 28.6m³/s，年利用小时数 6342h，年发电量可达 11289 万 kW·h，属 IV 等小（1）型的低坝引流式电站。

经过本次后评价调查情况可知：青石山水电站工程等级为 IV 等小（1）型的低坝引流式电站，总装机容量 17.8MW，包含四台发电机组。因此，工程建设等级、装机规模与工程核准批复一致。

3.2.2 主要项目组成

1、电站平面布置

青石山水电站工程根据当地地形条件，坝址区布置在瓦窑下的台地上，厂区（包括生活区）布置在上窑头村下游侧台地上，具体详见附图二平面布置图所示。

2、主要工程建设内容

(1) 环评阶段工程建设内容

主要建筑物有如下：

① 压力前池

青石山电站压力前池由排冰闸、泄水槽、溢流堰、前室、进水室和排砂道组成。根据无压隧洞、压力管道、电站厂房和尾水集等建筑物的布置，前池布置为正向引水，正向排冰，正向排的、侧向泄水的形式。排水闸共设 2 孔。每孔宽 5m，离 3.85m。采用平板旋转式钢闸门，闸底高程为 2477.08m，结构形式采用上下两层引水排水，即上层排冰，下层引水。两层间用厚 1.2m 的钢筋混凝土板隔开。下层为两孔宽 5m，高 3m 的矩形底流进水口，两孔间设 1.5m 厚钢筋砼隔墩。排水闸前设有检修门槽，排冰闸后与泄水槽相楼，泄水槽宽 4.5m，底应坡 1/100。

前池侧墙为 C20 钢筋砼重力式挡墙，墙顶宽仍为 0.5m，底宽 4.626-4.318m。高 9.48-10.36m，底板为现浇 C20 钢筋砼，板厚 1.2m。新老砼衔接采用键槽粘贴平板橡胶止水带法。前池基础下部为坡积物，需进行换基处理，换基厚度 1.5m，采用砂砾石夯填，夯填料相对密度 ≥ 0.65 。闸门布置仍为单机单孔，压力管道进口设检修门与拦污栅及快速工作门，检修门尺寸宽 5m 高 4m。快速工作门孔口尺寸为 3X3m，门后设 5X1.8m 通气孔，检修门与快速门之间设薄壁胸墙，厚度为 0.35m。快速门与通气孔之间设薄壁胸墙，厚度为 0.35m。进水室底板高程 2473.5m，顶高程 2482.36m。顶部设工作桥与检修平台，宽 9.9m，长 7.4m，快速门与启闭机房分二层，下层高度 4.7m，上层高度 3.0m。检修门(拦污栅)启闭设备为电动葫芦，吊点设在快速门启闭机房的框架挑梁上。

前池总计进水量为 $86.5\text{m}^3/\text{s}$ ，在机组全部甩负荷的情况下，经计算，前池最大水位为 2482.20m，前池进水闸墩顶高程为 2482.60m 相应超高为 0.4m。满足要求。

② 发电厂房

发电厂房设于现青石山电站厂房与升压站之间的空地上，地面高程 2463.4m。地形平坦但狭窄。主厂房只设主机室，安装间利用原电站安装间，从立面上主厂房分为发电机层、水轮机层、蜗壳层和尾水层。主机室平面尺寸 12.1X14.0m。主厂房总高度 27.43m。其中发电机层以上 1.8m。水轮机层以下 15.63m，机组安装高程 2455m，吊车轨顶高程 2469.485m，发电机层楼板高程 2462.485m。板厚 0.25m。水轮机层楼板高程为 2457.8m，尾水层底板高程 2449.81m 底板厚 2.0m，集水池底

板高程为 2448.05m。底板厚 1.5m,排架柱间距 4.5m,上柱断面 0.5X0.5m,下柱断面 0.5X0.8m 屋盖采用薄膜梁槽型板保温屋面。

副厂房位于主厂房上游侧,平面尺寸为宽 8.82m,长 14m,布置分上下两层。下层为 C20 钢筋砼箱体,墙厚 0.6m,底板厚 1.5m,高 3.935m,底板高程 2458.55m 上层为砖混结构,楼板厚 0.25m,楼面高程 2462.485m,构造柱断面尺寸 0.4X0.4m,承重墙为 370mm 砖墙,屋面为槽型板保温屋面。上层设有高压柜室、中控室、仪表工具室、值班室等,下层设电缆夹层,空压机室等。

③ 尾水渠

为减少开挖,尾水出口以 1: 7.57 反坡接尾水渠,反坡段为钢筋砼矩形箱涵,底板厚 1.2m,侧墙厚 1.2m,顶板厚 0.3 m。箱涵基础坐落于砂砾石层中。反坡段起点底板高程 2449.81 m,出口高程 2454.4m,全长 35 m。后接梯形尾水渠,尾水果采用 M10 砂浆砌块石,厚 50cm,底宽 10m,边坡 1: 1.25,设计纵坡 1/1000 全长 91m,走向基本平行原尾水集,设计水深 1.6m,设计流速 $1.5\text{m}^3/\text{s}$,正常设计水位 2456.0m。尾水渠出口沿横向设浆砌石齿墙,厚 80cm,深 150cm,齿墙后回填钢丝笼块石。

(2) 后评价调查工程情况

根据本次后评价调查中的现场实际情况:

① 压力前池建设

压力前池由排冰闸、泄水槽、溢流堰、前室、进水室和排砂道组成。根据无压隧洞、压力管道、电站厂房和尾水集等建筑物的布置,前池布置为正向引水,正向排冰,正向排的、侧向泄水的形式。

压力前池建成后为:在现有闸室右侧增设 1 孔闸室,设快速工作门,增设的与现有的闸室工作门中线一致,前池改建在现有的前室右侧墙的右侧再设置一道重力式挡墙与现有前池相接。施工完毕后,拆除了现有前地右侧墙。

前池侧墙采用了 C20 钢筋砼重力式挡墙,墙顶宽仍为 0.5m,底宽 4.626-4.318m、高 9.48-10.36m 的变截面混凝土结构,底板为现浇 C20 钢筋砼,板厚 1.2m。

前池基础下部,采用了砂砾石夯填,夯填料相对密度 ≥ 0.65 。闸门布置仍为单机单孔,压力管道进口设检修门与拦污栅及快速工作门,检修门口尺寸为宽 5m 高 4m,快速工作门孔口尺寸为 3X3m,门后设 5X1.8m 通气孔,检修门与快速门

之间设薄壁胸墙,厚度为 0.35m。快速门与通气孔之间设薄壁胸墙,厚度为 0.35m。顶部设工作桥与检修平台,宽 9.9m,长 7.4m,快速门与启闭机房分二层,下层高度 4.7m,上层高度 3.0m。检修门(拦污栅)启闭设备为电动葫芦,吊点设在快速门启闭机房的框架挑梁上,建成后与环评设计一致。

② 发电厂房

发电厂房建于电站厂房与升压站之间的空地上,主厂房建设主机室,安装间利用原电站安装间,主机室平面尺寸 12.1X14.0m,主厂房总高度 27.43m。其中发电机层以上 1.8m,发动机层以下 15.63m。排架柱间距 4.5m,上柱断面 0.5X0.5m,下柱断面 0.5X0.8m 屋盖采用薄膜梁槽型板保温屋面。

副厂房建于主厂房上游侧,平面尺寸为宽 8.82m,长 14m,布置分上下两层。下层为 C20 钢筋砼箱体,墙厚 0.6m,底板厚 1.5m,高 3.935m。上层为砖混结构,楼板厚 0.25m,楼面构造柱断面尺寸 0.4X0.4m,承重墙为 370mm 砖墙,屋面为槽型板保温屋面。上层设有高压柜室、中控室、仪表工具室、值班室等,下层设电缆夹层,空压机室等,建成后与环评设计一致。

③ 尾水渠

尾水出口以 1: 7.57 反坡接尾水渠,反坡段采用了钢筋砼矩形箱涵,底板厚 1.2m,侧墙厚 1.2m,顶板厚 0.3 m。反坡段全长 35 m。后接梯形尾水渠,尾水渠采用 M10 砂浆砌块石,厚 50cm,底宽 10m,全长 91m,走向基本平行原尾水集,

尾水渠出口沿横向设浆砌石齿墙,厚 80cm,深 150cm,齿墙后回填了钢丝笼块石,建成后与环评设计一致。

通过现场调查及资料查阅:青石山水电站工程主要建筑物及其建设内容基本与《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告书》、《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》及《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收调查报告》一致,主体工程建设未发生重大变更。

3.3 工程占地、水库淹没情况

3.3.1 工程占地及搬迁情况

工程占地分为永久占地和临时占地两部分,占地主要为草坪、荒坡地及河滩地,设计阶段总占地面积 7051m²。工程永久占地范围包括厂房区、前池、尾水

渠等工程，占地面积 2451m²。工程临时占地范围包括弃渣场料场、施工工厂、临时施工道路等，占地面积 460m²。工程占地面积对比情况见表 3-1。

表 3-1 工程占地面积对比表（单位：m²）

	项目	设计方案	实际发生	增减	占地类型
永久 占地	厂房区	166	166	0	自有草地
	前池	200	200	0	荒坡地
	尾水渠	2085	2085	0	自有草地、河滩地
小计		2451	2451	0	
临时 占地	施工工地	500	500	0	企业自有草地
	施工便道	300	260	-40	河滩地
	弃渣场	3800	3600	-200	河滩地
小计		4600	4360	-240	
总计		7051	6811	-240	

3.3.2 水库淹（浸）没及补偿情况

本次调查电站设计频率洪水标准：P=20%，重现期 5 年，洪峰流量，1270 m³/s，按照泄水建筑物的泄洪能力，在水位 2484.72m 时，闸坝联合泄洪可渲泄 1330 m³/s，所以淹没按正常挡水位 2483.5m 确定。

左岸后段原为河漫滩，临河侧有已建浆砌石护堤，修建青石山电站时用废渣对河漫滩进行了垫高处理，经改造现为耕地，耕地临河侧沿河长度约 220 m，高于正常水位 1.8-1.6 m。

右岸坝前为岷县至卓尼公路，长度 450m，高于正常水位 3.4—5.4 m，坝前公路路坡与河床之间有少量耕地沿河边分布，临河侧已修建有石护堤，后段为 1 级阶地，高于正常水位 1.6—2.7m。

本次改建枢纽保持现状，不新增水库淹没损失，库区无须进行处理。通过实测的地形图和现场调查，实际条件下水库不存在塌岸、淹没、浸没等工程问题。

3.3.3 移民安置情况调查

本工程无搬迁人口，不涉及移民安置问题。

3.4 料场、渣场设置情况

3.4.1 料场设置情况

一、环评阶段水电站工程设置料场一处：

渣场位于厂房上游 50m 洮河左岸，占地面积 3800m²，堆渣高度 5-7m，总容量约 22800m³，完全能够容纳本工程 21714m³。

二、实际现场调查：水电站在建设期间，渣场位于厂房上游 50m 洮河左岸，占地面积 3800m²，总容量约 23000m³，完全能够容纳本工程 21714m³，施工结束后，对渣场进行了平整，植被绿化。

1、实际土石方情况调查

水电站工程的实际土石方情况如下：工程土石方开挖总量为 45397m³，总填筑方 23683m³，其中弃渣量为 21714m³，弃渣全部运往弃渣场，水电站工程土石方工程量调查表，见表 3-2。

表 3-2 水电站工程土石方工程量调查表 单位：m³

序号	工程项目	土方开挖	石方开挖	土方填筑	弃方	弃渣处置途径
1	前池改建	4089		2223	1866	渣场
2	压力管道	6075		5670	405	渣场
3	厂房	13280	160	10150	3290	渣场
4	尾水渠	21793		5640	16153	渣场
5	合计	45237	160	23683	21714	

2、实际渣场设置情况

青石山水电站工程实际设置渣场较环评阶段未发生变化，与验收阶段渣场设置一致。2009 年 8 月建设单位完成了《甘肃省临潭县青石山水电站工程水土保持方案报告书》，2014 年 8 月 11 日取得甘南州水土保持局“开发建设项目水土保持验收鉴定书”（编号 201404 号）。

3.5 施工营地布置情况

1、电站施工期设置了一处施工营地，在厂房上游洮河左岸空地设置一处，营地内设生活福利办公房屋和各类仓库，钢筋、木材加工厂及机械保养站集中设置在主营地。经调查，由于本工程施工程量小，施工营地实际利用了厂区现有空地

和闲置构筑物，没有新增占地，建设单位现已恢复植被绿化。

2、材料加工区

经调查，本次扩建工程主体工程砼总量较小，主要分布在压力管道、厂房和尾水渠等部位，施工时在厂房附近设了一处砼生产系统满足施工所需，施工工厂占地 500 m²。

3.6 实际环境影响

3.6.1 环境空气影响

电站投入运营后，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，对原有的锅炉进行了拆除，不会对周边大气环境产生污染。电站运行期生活能源以电能为主，不产生废气排放。

3.6.2 水环境影响

运营期本项目水污染源主要为职工生活污水，生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，生活污水全部进入化粪池，处理后用于厂区绿化。

对于洮河水体，通过加强管理和宣传教育等方式，保护水体。通过监测，地表水各监测断面监测因子污染指数均小于 1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，对地表水环境影响较小。

3.6.3 噪声污染影响

电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-100dB(A)。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声、定期保养等措施。通过监测，厂区边界噪声和声环境敏感点噪声分别小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1 类区标准要求和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类区标准要求，电站运营对厂界、敏感点噪声影响较小。

3.6.4 固体废物影响

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）

和少量生活污水处理污泥，固体废物产生情况见下表 3-3 所示。

表 3-3 固体废物产生量表

项目	产生量 (t/a)	处理方式
生活垃圾	15	经厂区垃圾桶收集后定期运至当地生活垃圾集中收集点有效处置
生活污水处理污泥	少量	绿化堆肥和改良土壤处置
危险废物(废油、废油桶等)	少量	设置危险废物暂存间，定期交由甘肃科隆环保技术有限公司处置

厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对引水渠漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由甘肃科隆环保技术有限公司处置。因此，固体废物对周围环境影响小。

3.6.5 生态的影响

1、对植被的影响

(1) 生物多样性影响

水电站工程减水河段河谷两岸谷坡陡峻，坡面潜水主要来源于上部山体。中上部山体植被较好，具有水源涵养能力，地下水主要由大气降水补给，因此河道减水不会导致两岸坡面地下水位下降而影响植被，减水河段的气候仍受大气候控制，植被基本不受气候变化影响。本工程实施后，库区段由于水面增加和地下水位抬高，温度、湿度等微小变化有利于周围小范围植物生长。虽然水库淹没了部分原有的物种，由于影响物种在该区域分布数量较多，种的连适和传播。本工程实际建设过程中正营富水位。容均没有变对局地气候不会产生明显的影响，也不会因此对生物多科性产理全部外购，弃造以填筑为主，产生新的影响。且工程实际建设过程中砂石料对陆生植物的影响有所减小。来利用规划的料场。因占地对植的确环有所减少。

(2) 减水河段陆生生物影响

青石山电站建设使执河坝址下游的 8km 阿段的来水减少，该区段沿岸植被主要分布有草地和河滩地。由于减水河段气候条件仍受大气候控制，工程减水河段两岸植被不会发生明显变化。但由于河床覆覆盖层孔隙水受河水补给，河滩生

态用水主要来自孔隙水渗水，尤其是枯水期正是植物生根发芽的关键需水季节，因此需保证一定的下泄流量，以维持减水河段的生态用水。本工程实施后，河道剩余 $9.0\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄流量，加之坝址至厂房区间河段右岸有支流大扎沟 ($20\text{m}^3/\text{s}$) 和洛藏河 ($1.5\text{m}^3/\text{s}$) 水流汇入，两支沟多年平均流量的 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ 即减水河段常年可保持 $12.5\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量，使全年中减水河段不断流，从而可满足减水河段生态用水和牲畜饮水的要求，不会对该区受陆生植被及农作物生长造成明显影响。

本次增存扩建工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，对当地气候不会产生明显的影响，虽然增加了引用流量，但减水河段常年可保持 $2125\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量，可满足减水河段生态用水及牲畜饮水的要求。也不会对该区段陆生植被及农作物生长造成明显影响。

2、对陆生动物影响调查

本工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，也不会对区内陆生动物的栖息、繁衍造成大的影响。

3、水生生态的影响

(1) 浮游植物

本工程实施后，由于引用流量的增加，库区水位和水面也相应增加，由于库内营养物质增加，水温比较稳定且有升高，这种环境的改变更有利于浮游植物的生长发育，因此，在生长期中，多种浮游植物将在库区出现。在一般河流中常见的藻、绿藻等，种类数将比原有水平增加，数量及生物量将会增多。

另外，由于春、秋两季的对流作用，含营养物质较多的下层水翻到上层，为在光照下生长的浮游植物创造有利条件：在春季，首先硅藻的种类和数量得迅速增加，相继其他各门藻类开始生长繁殖。可以预见，库区内浮游植物的数量及生物量将在每年的春季出现峰值，秋季则因北方寒流出现较平，水位低处植物的种类和数量不会出现峰值。

(2) 浮游动物

本工程实施后，库区水体的理化条件发生一定程度变化，这些变化对浮游动物的生长、繁殖有利。在河液中，种类和数量都很少的枝角类和桡足类得前动物在水库中都会增加。轮虫的种类和数量将有更大的发展，些在原来河流可能不存

在的原生动物，在水库中将出现，并伴随库龄增加特形成一大类群。

浮游动物与浮游植物相似，每年春手，数量及生物量也将出现峰值，但时间稍晚，它将在浮游植物峰期过后出现。

（3）底栖动物

本工程实施后，由于水位加深，库区庭层溶解氧减少，底栖动物的种类将发生演替。在河流中需氧量较大的种类，如好如目、翅目等水生昆虫将显著减少或消失，取而代之的是需氧量较低的寡毛类，如水丝妇、以及一些据蚊幼虫将成底栖动物的优势种群。另外:在库尾水带将出现河流一湖泊型底栖动物过改带。

（4）对鱼类资源的影响

洮河本工程段列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类，只有极边扁咽齿鱼，其生活在高原上的油流或静水的水体中，主要摄食水中的腐屑和藻类，也吃少量的水生昆虫和浮游动物，4-5月繁殖。该河段共有鱼类7种。其中具有经济价值的鱼类4种，即厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、检鱼为主要经济鱼类。

工程实际建设过程中正常蓄水位、库容均没有变动，虽然增加了引用流量，但减水河段常年可保持 $\geq 12.5\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量。本工程的实施引起水文条件的改变，有利于藻类和原生动物的繁殖，会使摄食这些食物的裂腹鱼亚科鱼类增加，同时也相应增加了鲢鱼的食物量，有利于种群的增殖。

由于桃河本工程段4种主要土著经济鱼类均产沉性卵，没有固定的产卵场，鲢鱼有挖巢习性，其它三种均产卵于石缝或石隙等场所。采取定期拉沙清淤的方法，确保正常库容，所以不会对河床的砾石及结构产生直接影响，也就对鱼类的产卵场不会有大的影响。

由于洮河的梯级开发，对在不同的问段，使它们的种质基因对于喜生国水远于魂水中的鱼类，同种被大坝分隔，生活在不同的河段，使它们的种质基因永远无法自然交流，这种影响经过较长时间才能显出来，因此必须重视对洮河水生生物叠加影响的研究。

为减小水电站运行对鱼类影响，本工程建设结合流域梯级电站规划实施增殖放流，购进人工驯养繁殖的土著鱼类的鱼种和鱼苗投放到水库，进行交配，防止近亲繁殖，促进种群朝着良性方向进化。

3.6.6 对农业生态环境影响

本工程建设过程永久占地较少, 仅 2451 m², 主要为河滩地和荒坡地, 且弃渣场弃渣结束后覆土造田 3800 m², 可有效补偿占地对农业生态的影响。

3.6.7 对工农业用水影响

本工程减水河段无工业用水和农业灌溉取水口, 农村居民饮用水采用山泉水和地下井水, 两岸农田均为旱地, 本工程对工农业用水影响很小。

3.6.8 对交通环境影响

本工程新增尾水渠穿越临潭一总寨的砂石公路, 尾水渠施工期将会影响过往车辆和行人正常交通, 工程设计必须将合理可靠的桥梁设计纳入设计内容, 并在施工路段显眼的地方设立“前方施工, 请绕道而行”的提醒标志, 避免工程实施造成交通不便的社会影响。

3.6.9 环境风险

水电站施工运行过程中的风险源主要存在于以下两方面, 一是由于施工期危险物(燃料油)的使用不当, 造成火灾、爆炸引起人员伤亡, 二是运行过程由于人为或自然的因素导致水库溃坝, 造成下游财产损失及人员伤亡。

由于本工程涉及工程量小, 不存在施工期炸药风险分析, 燃油火灾爆炸风险较小, 产生新的溃坝风险因素的可能性较小。

3.6.10 社会影响

1、人群健康

临潭县青石山水电站工程建设期间, 按照国家有关规定, 积极采取了针对性措施, 保护施工队伍和库区人群健康。根据调查, 库区周围村庄未发生与库区蓄水相关的传染病爆发疫情。

2、居民生产与生活

青石山台水电站对社会环境的影响主要是指工程建设对所在地区的居民生活与生产设施的影响。鉴于青石山水电站用水对周边村庄的农业生产存在一定影

响。青石山水电站专门建设了通往各村的农灌管道，改善农业生产水平。

同时，电站建设使当地水资源得到开发利用，不仅能给当地直接带来财政税收，还可为发展当地其他相关产业创造交通、能源方面的必要条件，对当地经济发展具有促进作用；此外，电站的建设促进了当地基础设施的建设，如水利、交通、供电、通信等，通过外部带动效应，促进了当地的就业问题，加快了当地的经济发展。

4.区域环境变化评价

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

临潭县大部分地区海拔低于 3000m，平均 2800m 左右。地势西高东低，中间高而南北低。由于莲花山、厚星山、大石山和阿冈纳山等多个山带和山体的隔离控制，又受南、东、西面的洮河主流及其 30 余条支流的切割分离，使临潭县境内地形变化相当复杂。总体来说，该县地貌属于侵蚀构造的高原丘陵山地景观。

4.1.2 地质构造

临潭县位于来秦岭褶皱系西部中段，以王家坟-合作大断裂为界，将西秦岭分为北秦岭西西优地槽褶皱和南秦岭印支冒低槽褶皱带，临潭县正处在这两个褶皱带的过度带上。县境内出露地层以上古生界及中、下三叠统为主，第三、四系分布零星。临潭县境内除次一级构造新堡-力士山复背斜和洮河复向斜外，断裂发育，以 NW 向为主。

工程区内近年来无大的泥石流、滑坡等地质灾害。

4.1.3 水文地质条件

工程区位于内陆中纬度区，地势较高，寒冷、阴湿、四季不分明，旱涝雹冻频繁，具有长冬无夏、春秋相连、冬长冬冷而不寒、春季回暖慢、秋季降温快的高原气候特色。

地表水：洮河是临潭县境内主要河流，流经临潭县全长 105km，洮河区间流域面积 2868km²。河流补给类型主要以雨水补给为主，枯水期以地下水补给，因此河流年际流量变化较小，水量较稳定。洮河径流量由上游向下游随流域面积的增加而增加，在洮河临潭县入境处牙关断面，多年平均径流量约为 $24.81 \times 10^4 \text{m}^3$ ，洮河水质为重碳酸型，矿化度一般在 1g/L 左右，从饮用水的要求来看，洮河河水含碘量 2ug/L，低于 10ug/L 要求，河床年均水蚀模数为 $20 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

地下水：主要由第四系孔隙潜水及基岩裂隙水两类，水质较好，矿化度低于

0.5 μg/L，对普通硅酸盐水泥无侵蚀性。

4.1.4 水文状况

洮河是黄河上游右岸的一条大支流，发源于青海省黄南藏族自治州河南蒙古族自治县西倾山东麓，于甘肃省永靖县汇入黄河刘家峡水库区。洮河流域东以鸟鼠山、马衔山与渭河、祖厉河分水，西以扎尕梁与大夏河为界，北邻黄河干流，南以西秦岭迭山与白龙江为界。全长 673 公里，流域面积 25527 平方公里，按沟门村水文站资料统计，年平均径流量 53 亿立方米，年输沙量 0.29 亿吨，平均含沙量仅 5.5 公斤每立方米，水多沙少。流经陇西黄土高原时裹挟了大量泥沙，较为浑浊。洮河主要支流有周科河、科才苦河、下巴沟、车巴沟、卡车沟、大峪沟、迭藏河、羊沙河、冶木河、东峪沟、三岔河及广通河等。

根据沟门村水文站资料统计，洮河年平均径流量 53 亿立方米，年输沙量 0.29 亿吨，平均含沙量仅 5.5 公斤每立方米，水多沙少。在黄河各支流中，洮河年水量仅次于渭河，居第二位。径流模数每平方公里为 20.8 万立方米，仅次于白河、黑河，是黄河上游地区来水量最多的支流。

4.1.5 气象气候

洮河流域处在青藏高原和黄土高原的过渡地带，地势崎岖不平，相对高差较大，虽然雨水丰富，却难形成较大较大型的湖泊，只在上游的周科河形成比较大的尕斯库勒湖和中游冶木河形成小型的冶海湖，整个流域再无湖泊。青石山电站距离临潭县 60km，青石山电站工程附近的气象特性可借用临潭县的气象资料来说明。临潭县位于甘肃省南部，甘南藏族自治州东部，地处青藏高原东北边缘，临潭县大部分气候属高寒干旱区，寒冷、阴湿、四季不分明，降水东北多西南少，旱涝雹冻频繁，具有长冬天夏、春秋相连、冬长冬冷而不寒、春季回暖慢、秋季降温快、冬干秋湿的高原气候特色。年平均气温 3.2℃；年降水量 383.2--668.2 毫米；蒸发量 93 至 356 毫米，日照时数 2314 小时，年平均无霜期 65 天左右。根据 1951~1990 年 29 年实测资料统计。多年平均气温 3.2℃，平均最高气温 11.2℃，平均最低气温 -2.7℃，极端最低气温 -27.1℃，极端最高气温 29.6℃，年降水量 383.2--668.2 mm，多年平均降水量 520mm，蒸发量 1484.6mm，相对湿度 64%，日照时数 2313.6h，最大风速 27m/s，最大冻土深度 147cm，最大积雪深度 23cm。

年平均降水量 524mm 左右，降雨年际变化大，降水季节分布不均，降水主要集中在

夏秋季节，蒸发量 1484.6mm。

根据临潭县气象站 1951~2006 年气象资料，项目区气象要素如下：

多年平均气温	3.2℃
极端最高气温	29.6℃
极端最低气温	-27.1℃
多年平均相对湿度	64%
多年平均降水量	520mm
年蒸发量	1484.6mm
最大降雨量	668.6mm
最小降雨量	383mm
多年平均风速	1.8m/s
最大风速	27m/s
最大冻土深度	147cm
全年主导风向	NE。

4.1.6 地震

该区域位于天水—武都地震带西段，地震活跃主要受其控制，同时亦受外围地震不同程度的影响，属构造运动相对平稳、地震相对不活跃地区。根据 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》（50 年超越概率 10%），本区 0.1g 加速度区，本工程地震设防烈度按 0.1g 加速度考虑。

4.1.7 动植物资源

临潭县动物资源除一般牲畜外，野生动物主要有：兽类 16 种，鸟类约 17 种、两栖爬行类 2 种，其中虫类等多种。工程区野生动物以鸟类分布最广，种类较多，数量较大，大型兽类少见。洮河鱼类主要有金片鲤鱼、重口花鱼、白鲢鱼等。工程区由于人为活动较频繁，野生动物活动相对较少，主要以牛、羊等牲畜为主。工程区动物生境可分为森林、灌丛、农田村庄和河滩四种。

临潭县洮河流域植被以山地森林、草甸草原-亚高山灌丛-高山草甸为主，境内森林植被较好，森林植被组成主要有针叶林、阔叶林和灌木林。针叶林以冷杉、云杉为主，分布在海拔 2200 至 3600m 之间。阔叶林以山杨林和桦木林为主，分布在海拔 2300 至

3000m 之间。天然山杨林是云杉、冷杉的次生植被。灌木林由沙棘 灌丛和高山、低山灌丛组成。草甸和灌丛主要分布在河漫滩上。沙棘灌丛分布在 海拔 3600m 以下的半阳坡、阴坡或林缘区，呈片状分布。人工植被主要以分布在村庄和河谷两岸的阶地上，以农田、经济林和河岸护岸林为主。项目所在区植被阴坡覆盖度在 75%左右，在河谷川地主要为灌丛草甸植被，河谷右岸山体阴坡以针叶林、阔叶林为主，针叶林分布在牙关村先地、牙关，阔 叶林主要分布在立子滩附近的山坡上，以桦木为主，中间夹杂有灌丛，灌丛以沙 棘为主。河谷左岸山体阴坡主要以灌丛植被为主，覆盖度在 35%左右。

4.1.8 自然资源

临潭县地处青藏高原东北边缘，境内有石灰石、石膏石、花岗岩、矿泉水等非金属矿产资源和锑、黄金等矿产资源。石膏石储量在 4000 万 m³ 以上，矿石品位平均在 98%以上，为一级品石膏矿石。临潭县土地总面积 1557.68km²，折合 233.9 万亩，人均 15.7 亩。耕地面积 26.6 万亩，占总面积 11.37%；人均耕地 1.92 亩。耕地中有山地 22.7 万亩，川地 3.9 万亩。全县草山面积 123 万亩，占总面积的 52.58%，林地面积 42.66 万亩，占土地总面积 18.24%，其中有林地 19.44 万亩，灌木林 13.15 万亩，疏林地 7.57 万亩，未成林造林地 2.39 万亩，苗圃地 0.11 万亩。矿区内农作物以小麦为主，辅以洋芋、豆麦及油作物。

4.2 社会经济概况

4.2.1 行政区划及人口

临潭县隶属甘南藏族自治州，位于甘肃省南部，甘南藏族自治州东部，地处青藏高原东北边缘，是农区与牧区、藏区与汉区的结合部，地理坐标为东经 103° 10′ ~103° 52′，北纬 34° 30′ ~35° 05′。总面积 1557.68 平方公里。临潭县总面积 1557.68 平方公里，境内属高山丘陵地带，海拔在 2209—3926 米之间，平均海拔 2825 米。全县辖 16 个乡（镇）、141 个行政村，总人口 15 万人（2011 年），有汉族、回族、藏族、蒙古族等 10 个民族，少数民族人口占总人口的 26%。

4.2.2 区域经济概况

青石山水电站所在的临潭县是甘肃省贫困县之一，受自然地理条件的限制，工业

基础薄弱、经济不发达，人民生活水平不高，加之多年来国家开发大西北的 重点在于生态环境保护，面对日益脆弱的生态环境，该县采取封山育林等措施实 施生态环境保护工作，使原靠山吃饭的当地群众生活水平下降。

工程所在周边地区有临潭县洮滨乡境内的洮河干流上、区内工业基础薄弱，发展较为缓慢。村民主要从事农牧业，收入主要来源于农牧业，工业收入的比重十分轻微，仅为少量土特产品及农副产品的加工等。由于自然、社会条件的原因，当地村民受教育程度较为低下。

4.3 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

本工程位于洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区，本工程与洮河特有鱼类水产种质资源保护区位置关系见图 4-1。 .

(1) 概况

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2009 年 12 月份被农业部公告为国家级水产种质资源保护区。洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区总面积 7518.1 公顷，其中核心区面积 5939.3 公顷，实验区面积 1578.8 公顷。特别保护期为每年的 4 月 20 日--8 月 30 日。保护区位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县境内，地处青藏高原北部边缘与黄土高原的交汇地带，范围在东经 102°46'- -104°02'， 北纬 34°10'- -35°10'之间。

核心区包括两部分：第一部分是洮河干流扎古录镇塔扎安果(103°04'192"E, 34°40'366"N)至麻路(103°11'480"E, 34°39'283"N) 段，全长 27.6km;第二部分是塔扎安果(103°04'192"E, 34°40'366"N) 到纳浪乡西尼沟高石崖(103°45'998"E,34°29'678"N)段的 12 条支流和两岸 1500- 2500m 范围内的滩涂、沼泽沟谷以及溪流、草原、林地等水源涵养区构成，流经 125.6km,分别是：

① 入吾沟河从塞如纳(103°05'466"E, 34°94'378"N)起到洮河干流汇入点入吾沟口(103° 06'367"E, 34° 39'873"N)， 全长 29km,面积为 323 公顷：

② 录竹沟河从杂干(102° 55'436"E, 34° 32'515"N)起到洮河干流汇入点录竹沟口(103° 06'367"E, 34° 38'109"N, 全长 21.7km,面积为 241.8 公顷：

③ 沙冒沟河从松巴(103° 04'68"E, 34° 52'892" N 起到洮河干流汇入点地利多(103° 08'416"E , 34° 39'783"N), 全长 31.4km,面积为 350 公顷：

④ 究冒沟河从冬日(103° 06'873"E, 34° 53'213" 起到洮河干流汇入点达华鲁

(103° 11'127"E, 34° 40'163" N, 全长 27.1km,面积为 302 公顷:

⑤ 车巴河从恰沃隆 102° 55'468"E, 34° 18'695" N)起到洮河干流汇入点麻路:

(103° 11'480"E, 34° 39'283" N, 全长 82.8km, 面积为 1846 公顷:

⑥ 卡车河(103° 22'478"E, 34° 15'497"N)起到洮河干流汇入点(103° 21'064"E, 34° 36'433"N), 全长 43.4km,面积为 967.5 公顷:

⑦ 拉力沟水(103° 27'283"E, 34° 25'315"N 起到洮河干流汇入点(103° 25'436"E, 34° 34'837"N), 全长 20.7km,面积为 309 公顷:

⑧ 木耳沟水(103° 28'516"E, 34° 29'103"N)起到洮河干流汇入点(103° 30'979"E, 34° 34'283"N), 全长 14km,面积为 187 公顷:

⑨ 博峪沟水(103° 29'415"E, 34° 26'873"N)起到洮河干流汇入点(103° 32'558"E, 34° 33'582"N), 全长 16km,面积为 194 公顷:

⑩ 大峪河从库伦坡(103° 28'832"E, 34° 13'401" N)起到洮河干流汇入点多坝(103° 35'341"E, 34° 34'118" N), 全长 81km(其中核心区长 41km),核心区主要包括大峪河, 上游五大支流区, 面积为 813 公顷:

⑪ 纳浪沟水(103° 40'103"E, 34° 26'139"N 起到洮河干流汇入点(103° 42'245"E, 34° 30'927"N), 全长 10km,面积为 167 公顷:

⑫ 西尼沟水(103° 44'723"E, 34° 23'137"N 起到洮河干流汇入点(103° 45'998"E, 34° 29'6787, 全长 16.2km,面积为 237 公顷。

实验区有两处:第一处为洮河干流扎古录镇麻路一纳浪乡西尼沟段, 即洮河干流从卓尼县扎古录镇麻路(103° 11' 480" E, 34° 39' 283" N 起, 到纳浪乡西尼沟高石崖(103° 45' 998"E, 34° 29'678"N), 长 96.6km,总面积 1144.7 公顷:第二处为洮河一级支流大峪沟河下游区, 即大峪河从阿意纳(103° 36'893"E, 34° 21'197" N 起到洮河干流汇入点多坝(103° 35' 341" E, 34° 34'118"N), 全长 40km, 总面积 434.1 公顷。主要保护对象为厚唇重唇鱼、裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裂腹鱼、花斑裸鲤和岷山高原鳅、硬翅高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅等。

(2) 水产种质资源保护区主要栖息的渔业生物

根据《洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区综合考察报告》调查监测结果,该水产种质资源保护区的主要栖息的渔业生物资源概况如下:

① 浮游植物

水产种质资源保护区内洮河及其 26 支流的浮游植物共有藻类 7 门 29 科 36 属 123 种,主要种类为硅藻、绿藻和蓝藻。优势种为桥弯藻、针杆藻和舟形藻等。藻类的平均生物量为 $6.24 \times 10^5 \text{Cells/L}$ 和 0.7658mg/L ;其中硅藻类占总量的 79.12%,重量占总量的 71.56%。

② 浮游动物

水产种质资源保护区内有浮游动物 56 种。其中原生动物 11 种,占总种数的 12.66%;轮虫 14 种,占总种数的 25.3%;枝角类 27 种,占总种数的 48.48%;桡足类 9 种,占总种数的 13.56%。浮游动物平均生物量为 221 个/L 和 0.166mg/L 。浮游动物中,数量最多的是枝角类,为 136 个/L,占总种数的 59.35%;其次是桡足类,轮虫最少。重量最大的是桡足类,为 0.112mg/L ,占总量的 8.649%。

③ 底栖动物

水产种质资源保护区内底栖动物有三大类,共有 12 种,绝大多数为水生昆虫,占 75%,其余为环节动物、软体动物和甲壳动物。底栖动物中,常见种为钩虾、掘蚊幼虫、石蝇、四节蜉、尺蠖和石蚕等。

底栖动物是江河中鱼类重要的饵料生物来源,保护区底栖动物平均生物量为 116.4g/m^2 和 6.25g/m^2 。底栖动物生物量较大的种类有蜉蝣目的四节蜉和扁蜉。种群生物量蜉蝣最大,其次为毛翅目、半翅目和双翅目。

④ 水生维管束植物

水产种质资源保护区内有毛茛草、乌拉草、两栖蓼、杉叶藻、穗花狐尾藻、假稻、金鱼藻、海韭菜、水麦冬、湿生扁苔、睡菜、小叶狸藻、穿叶眼子菜、菹齿眼子菜、龙须眼子菜、浅叶眼子菜、脊眼子菜、浮叶眼子菜、微齿眼子菜、水葱和牛毛毡等水生维管束植物分布。

⑤ 鱼类资源

水产种质资源保护区内有鱼类 11 种,隶属于 1 目 2 科,详见下表 4-1。

表 4-1 水产种质资源保护区鱼类名录表

一、鲤科 Cyprinidae	分布区域
厚唇重唇鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	洮河及其支流
黄河裸裂尻鱼 <i>Gymmodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	洮河及其支流
极边扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	洮河及其支流
花斑裸鲤 <i>Gymnocypris seckoni</i> Herzensrein	洮河及其支流
嘉陵裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis kialingensis</i> Tsao et Tum	洮河干流
鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	洮河及其支流
二、鳅科 Cobitidae	分布区域
岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	洮河及其支流
硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	洮河及其支流
黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscura</i> Wang	洮河及其支流
黄河高原鳅 <i>T. (T.) pappenheimi</i> (Fang)	洮河
壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Kessler)	洮河及其支流

其中列入甘肃省重点保护野生动物名录的有黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼和花斑裸鲤鱼、厚唇裸重唇鱼、黄河高原鳅 6 种。上述鱼类也是该水产种质资源保护区分布的主要土著经济鱼类。鱼类区系组成较为单一主要以青藏高原(中亚高原区系复合体)鱼类区系类群为主，为亚洲高原特有的鱼类群落。

⑥ 两栖类和哺乳类

水产种质资源保护区内有两栖类和哺乳类动物 5 种，分别是水獭、山溪鲵、岷山蟾蜍、中华蟾蜍、中国林蛙，分别隶属于 3 目 5 科。除水獭外其余 4 种均为我国所特有的物种。其中水獭为国家二级重点保护的水生野生动物，山溪鲵为甘肃省重点保护的水生野生动物。

(3) 主要保护对象“三场”和洄游通道的分布状况

根据水产种质资源保护区主要保护对象的生物学特征，结合水产种质资源保护区河流的水文特征和历史资料及洮河流域相关水电站调查结果，较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。所以较大支流卡巴沟河、卡车沟河、大峪沟河、拉力沟河、纳浪沟河等较入支流入洮河口等为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类的产卵场。鳅科鱼类无固定的产卵场，主要在水产种质资源保护区核心区的河湾砾石处和砂石滩产卵；

洮河干流库区浅水湾、河湾和浅水草滩及较大支流大峪沟、卡车沟、车巴沟等已建成的库区浅水湾、回水湾等为保护对象的索饵场;洮河干流及其较大支流已建成的库区为主要保护对象的越冬场。由于该水产种质资源保护区主要保护对象均不属于洄游和半洄游性鱼类,虽然裂腹鱼亚科鱼类具有溯河产卵的习性,但无特定的洄游通道,所以无鱼类的洄游通道分布。

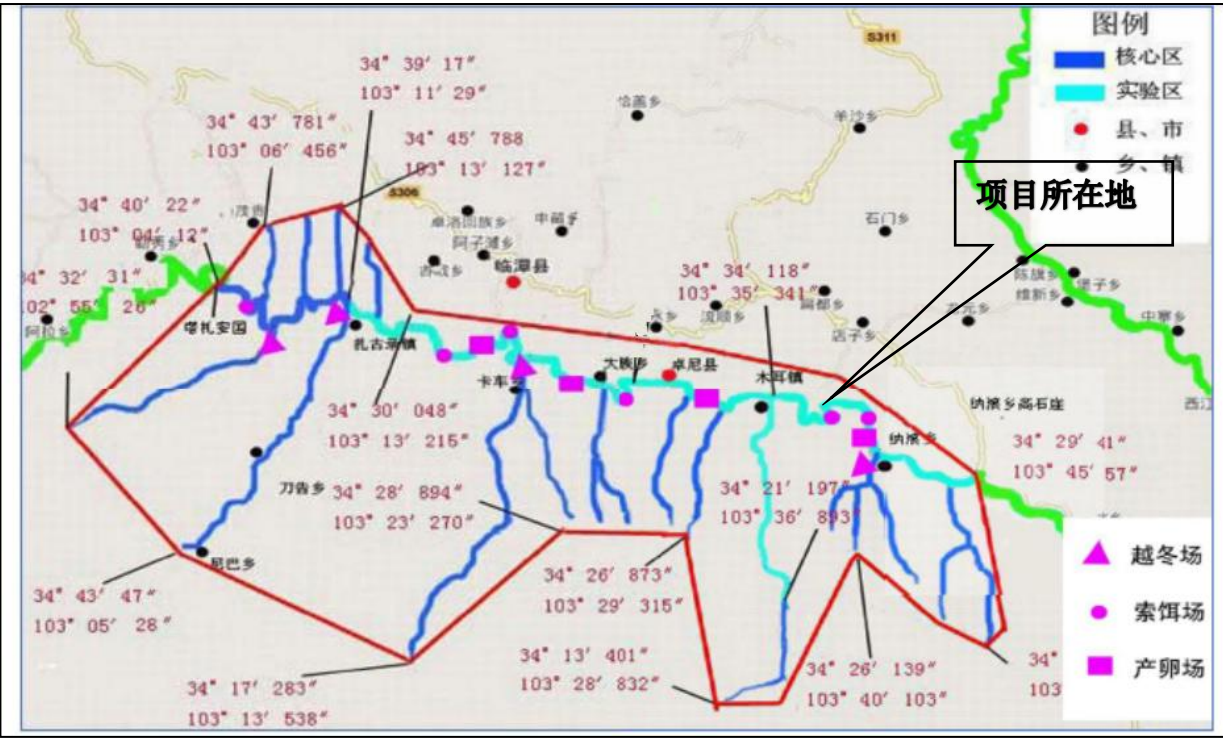


图 4-1 项目与洮河特有鱼类水产种质资源保护区位置关系图

4.4 环境敏感目标

评价范围内涉及的环境保护目标见表 4-1。

表 4-1 工程环境保护目标一览表

序号	环境要素	与电站关系	环评阶段	环保验收阶段	后评价阶段	变化情况
			保护目标	保护目标	保护目标	
1	环境空气和声环境	厂区南 600m	下窑头村	下窑头村	下窑头村	无变化
		厂区南 1200m	上窑头村	上窑头村	上窑头村	
		厂区西南 30m	甘肃惠达临潭硅铁厂	甘肃惠达临潭硅铁厂	甘肃惠达临潭硅铁厂	
2	河流水体	洮河干流	Ⅲ类地表水体	Ⅲ类地表水体	Ⅲ类地表水体	无变化

3	生态环境	/	/	/	洮河特有鱼类 国家级水产种 质资源保护区	调查增加，项目位于水产种质资源保护区
---	------	---	---	---	----------------------------	--------------------

对比环评和验收阶段，评价范围内无新增敏感点，环境保护目标较环评、验收阶段未发生变化。

生态环境新增加了洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区。

4.5 区域污染源变化

青石山台水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上，是《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》中的第 22 个梯级电站，是一座 IV 等小（1）型低坝引水式电站。距上游下巴沟水文站 109km, 距下游岷县水文站 66km。对比环评和验收阶段，青石山水电站上下游除规划的梯级水电站外，评价范围内无新增污染项目，区域污染源较环评、验收阶段未发生变化。

4.6 生态

4.6.1 陆生生态

为了了解项目建设及试运营对项目区域生态的影响，本次后评价通过遥感解释方式进行了工程区域陆生生态的调查与分析。

1、植被类型

植被类型在项目建设、管理和评价中起着是不可缺少的作用。植被可分为自然植被和人工植被两种类型。自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。本项目矿区全部为天然植被，因此，调查建设项目区天然植被的主要类型、植物群落及其主要特征、建群种生理生态特征及其发展、演化规律，探讨影响植被发育的主要因素，为拟建设项目区的物种和生态系统的保护、建设和发展提供科学依据。

为了解本项目评价区域内的植被类型情况，本次采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。植被调查参考科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元考察资料、调查报告以及长期野外积累的知识和经验，在遥感影

像上确定各植被类型的图斑界线。判读工作专门邀请从事遥感影像解译的专家进行外业考察及室内绘图。采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译,在植被分布的总体规律的指导下,参考评价区域相关植被文字资料,根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读完成了植被类型数字化的制图,进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源为 <http://landsat.usgs.gov/> 美国地质勘探局的 Landsat8 数据,数据包括空间分辨率为 15m (全色波段) 和 30m (多光谱波段),成像幅宽为 185km。时间序列为 2019 年 8 月中旬的遥感影像数据,遥感影像行列号为: Path: 131; Row: 35。

利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后,根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译,并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正,以提取评价区域生态环境信息。

表 4-2 植被类型面积及比例

植被型组	群落	2019 年	
		面积(km ²)	比例(%)
针叶林、阔叶林、乔木	华北落叶松群落	0.4008	3.32
	辽东栎林群落	0.3361	2.79
	油松林群落	0.1590	1.32
	槭树林群落	0.5364	4.45
	椴树林群落	0.4123	3.42
灌丛	丁香灌丛群落	0.4850	4.02
	蔷薇灌丛群落	0.5620	4.66
	山杜鹃灌丛群落	0.1862	1.54
	山柳灌丛群落	0.2300	1.91
草原	赖草群落	0.7699	6.38
	冰草群落	0.9099	7.54
	艾蒿群落	0.9545	7.91
	蕨麻杂类	0.6241	5.17
	矮禾草群落	0.6070	5.03
人工植被	旱地农作物	2.8634	23.74
无植被区域	村庄、道路、河流	2.0245	16.79
合计		12.0610	100

2、土地利用

为了解本项目评价区域内的土地利用情况,在野外考察和参考 1: 50 000 地形图、评价区 DEM (30m) 以及相关文字资料的基础上采用遥感方式对区域内土地利用类型进行

调查。采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的制图，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源为 <http://landsat.usgs.gov/> 美国地质勘探局的 Landsat8 数据，数据包括空间分辨率为 15m（全色波段）和 30m（多光谱波段），成像幅宽为 185km。时间序列为 2019 年 8 月中旬的遥感影像数据，遥感影像行列号为：Path: 131；Row: 35。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，主要利用 Erdas2010 遥感图像处理软件进行解译，运用监督分类和非监督分类相结合对遥感图像进行分类。在 GIS 中将分类后的结果按照分类标准进行图斑综合，最后汇总输出。将结果在 ArcGIS10.0 软件中进行投影转换、重采样、图斑合并，属性归纳等处理，得到土地利用现状图（土地利用现状采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）），利用 ArcGIS 分别计算土地利用各类型面积和面积百分比。

表 4-3 土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		2019 年	
	代码	名称	面积(km ²)	比例(%)
评价范围				
01 耕地	0103	旱地	2.8634	23.74
03 林地	0301	乔木林地	1.7941	14.87
	0305	灌木林地	1.5137	12.55
04 草地	0401	天然牧草地	1.8804	15.59
	0404	其他草地	1.9849	16.46
07 住宅用地	0702	农村宅基地	0.8039	6.67
10 交通运输用地	1003	公路用地	0.1000	0.83
	1006	农村道路	0.0818	0.68
11 水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.9202	7.63
	1106	内陆滩涂	0.1185	0.98
合计			12.0610	100

3、土壤侵蚀

土壤侵蚀制图主要按照中华人民共和国行业标准 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，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，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，解译成图。其中在制图过程中将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。部分复杂和生态环境脆弱地区参考了土壤侵蚀通用方程（USLE），并利用该模型计算后对其进行修正。最后得到不同级别的土壤侵蚀空间分

布图。根据卫星遥感影像解译可知,评价区土壤侵蚀等级有极弱、轻度、中度、强度、极强 5 个等级,项目评价范围均以水力侵蚀为主。评价区土壤侵蚀强度分布见表 3、图 3。

表 4-4 土壤侵蚀强度面积及比例

年份	2019 年	
评价范围		
侵蚀程度	面积(km ²)	比例(%)
极弱侵蚀	2.9121	24.15
轻度侵蚀	3.3460	27.74
中度侵蚀	2.1534	17.85
强度侵蚀	2.6108	21.65
极强侵蚀	1.0387	8.61
合计	12.0610	100

3、动物现状调查

临潭县动物资源除一般牲畜外,野生动物主要有:兽类16种,鸟类约17种、两栖爬行类2种,其中虫类等多种。工程区野生动物以鸟类分布最广,种类较多,数量较大,大型兽类少见。洮河鱼类主要有金片鲤鱼、重口花鱼、白鲢鱼等。工程区由于人为活动较频繁,野生动物活动相对较少,主要以牛、羊等牲畜为主。工程区动物生境可分为森林、灌丛、农田村庄和河滩四种。

4-5 工程所在区域动物群落及其分布

生境条件	群落类型	主要物种	保护物种	主要分布
森林	鸟类	鸱科、鸭科、雀科、莺亚科等以鸱科种占优势	高山雪鸡、蓝马鸡、秃鹫、苍鹰	海拔 2800m 以上的阴坡和半阳坡
	哺乳类	青鼬、獾、狐等 花鼠、大林姬鼠等	青鼬、獾、狐	
灌丛(亚高山灌丛和林缘灌丛)	鸟类	山斑鸠、莺亚科、山雀科等以雀科为优势种		海拔 2500—4000m 的阴坡和
	哺乳类	獾、狐、黄鼬、斑羚、 岩羊、兔、鼠等	獾、狐、黄鼬、斑羚	阳坡
农田村庄	野畜类	褐家鼠、黑线姬鼠、 小家鼠、长尾仓鼠等		海拔 2520—2550m

	家畜类	牦牛、黄牛、绵羊、山羊、马、猪等		
河漫滩	鸟类	金眶行、苍鹭灰鹤、大白鹭等	大白鹭	海拔 2520m 以下
	蛙类	河漫滩生境的优势种		

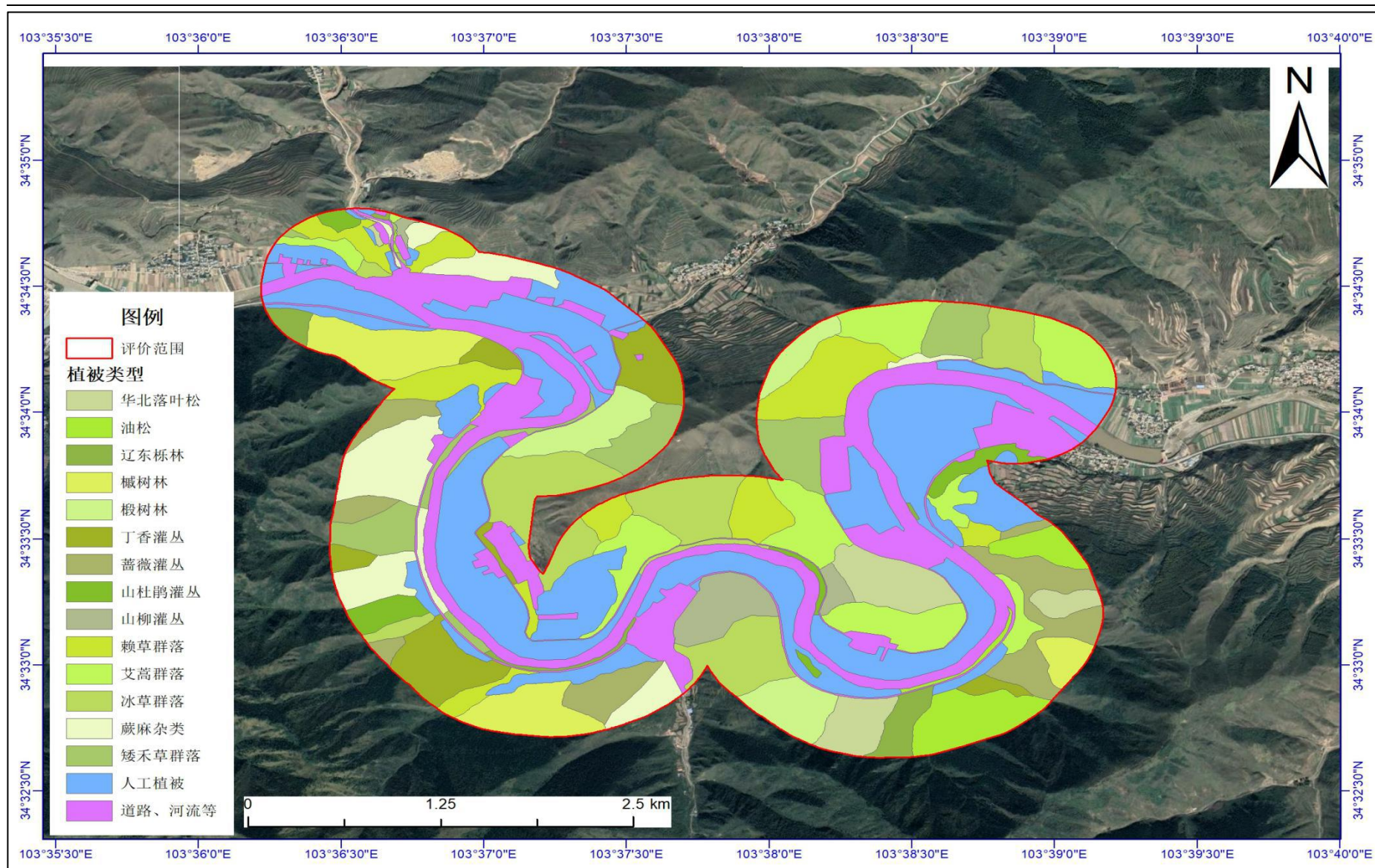


图 4-1 植被类型图

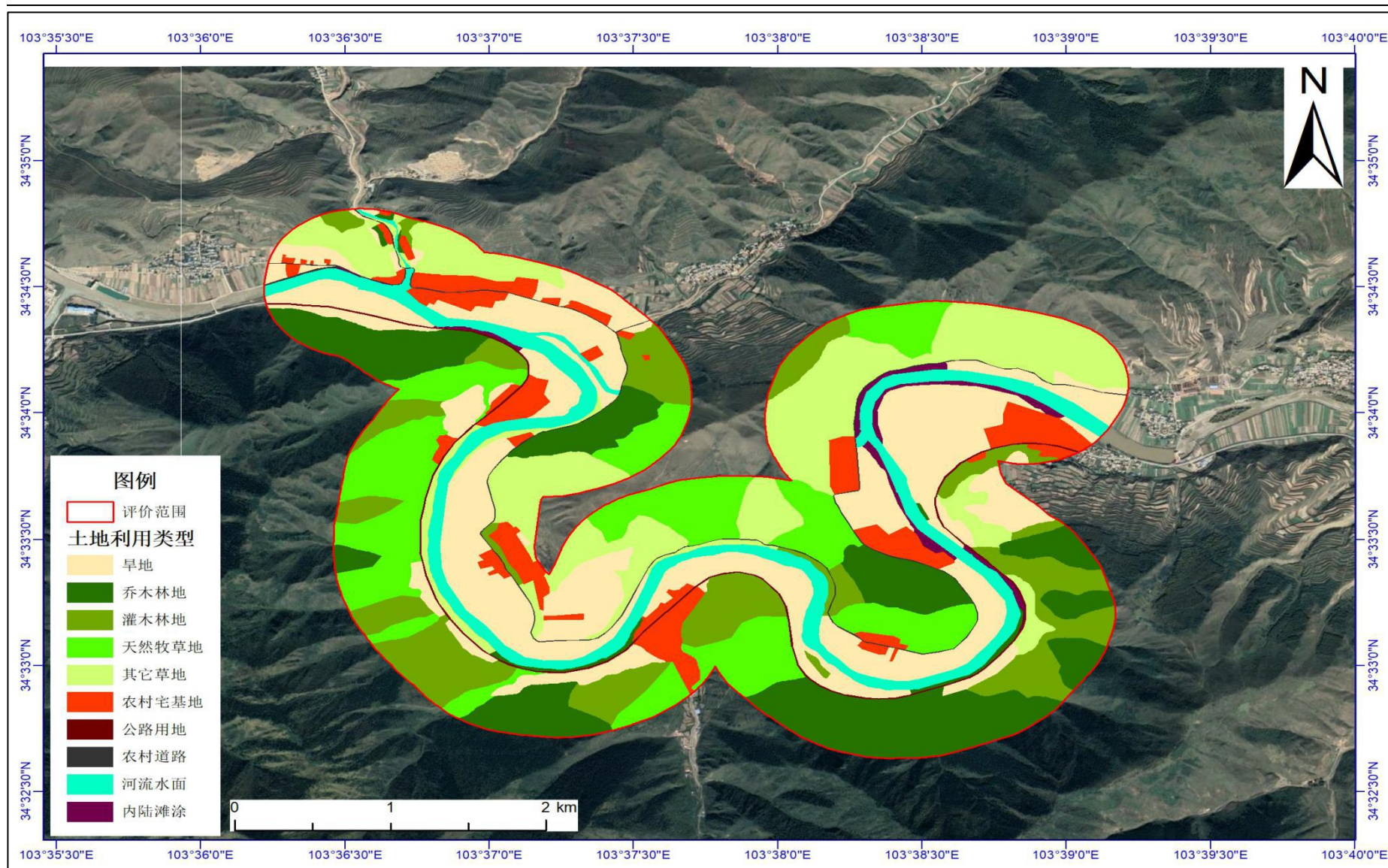


图 4-2 土地类型图

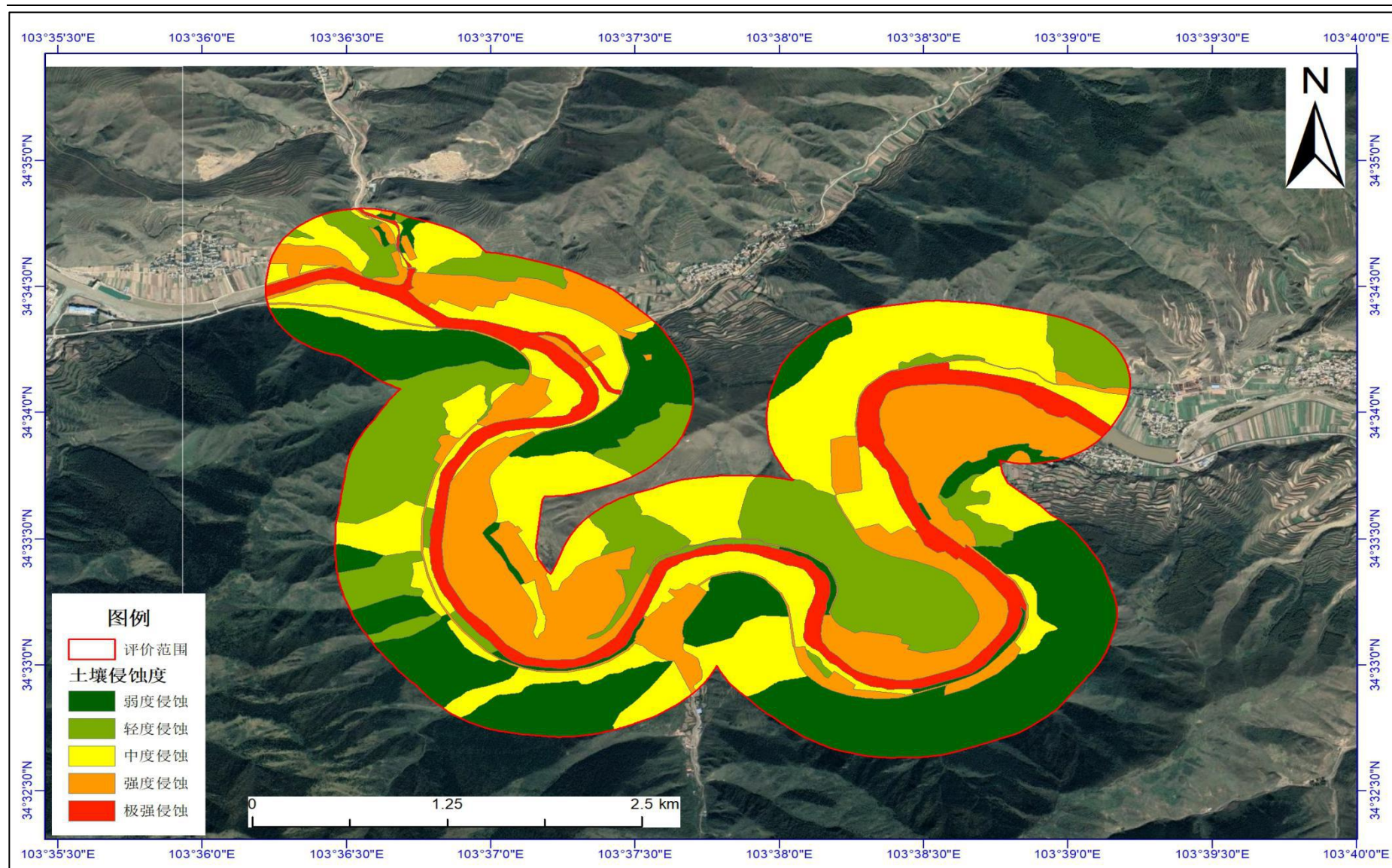


图 4-3 土壤侵蚀度

工程建成后运行多年以来，水电站所在区域内周边人类活动较项目建设前无改变，通过走访得知多年来在工程区域出现的野生动物种类较少，出现的野生动物以小型哺乳类和鸟类为主。在河谷地带的水电站工程施工和淹没范围内未发现有国家保护的 I、II 类野生动物。

4、陆生生态治理效果

本次陆生生态治理效果引用《甘肃省临潭县青石山水电站工程水土保持方案报告书》（甘肃绿源生态规划监测咨询有限责任公司，2009.8）和《甘肃省临潭县青石山水电站工程建设项目水土保持设施验收鉴定书》（甘南州水土保持局 2014.8.11）中的监测数据（文件见附件六）。

工程的各类扰动面、施工场地、道路等得到了整治，施工过程的水土流失基本得到了控制，项目批复的水土流失防治责任范围 5.36 hm²，项目建设区面积为 4.27 hm²，扰动土地整治率达到 95.65%，水土流失总治理度达到 95.53%。经监测，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，水土保持设施质量总体合格，符合水土保持设施验收条件，同意甘肃省临潭县青石山水电站工程水土保持设施通过验收。

4.6.2 水生生态

一、环评阶段未进行水生生物监测。

二、验收阶段未进行水生生物监测，

三、后评价阶段引用水电站上游“多架山水电站水生生物监测”数据，多架水电站位于青石山水电站上游，监测时间相距 2 个月，引用数据可行。

1、鱼类等水生生物区系、种群结构与资源量现状与评价

（1）鱼类资源现状与评价

现场捕获鱼类 19 条，重量 2.94kg。渔获物的组成为厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、黄河高原鳅、鲫鱼等 6 种。通过图片辨认等方法广泛走访当地渔业部门、群众、乡村干部和钓鱼爱好者，查阅历史资料，该段鱼类资源相对较为匮乏，在夏季还能捕到花斑裸鲤和黑体高原鳅、状体高原鳅、岷县高原鳅、硬刺高原鳅。洮河干流历史上海获物的组成以裂腹鱼亚科鱼类为主，优势种群为裂腹鱼亚科，优势度非常明显。现场调查到的鱼类名录和组成见下表。

表 4-3 鱼类名目和组成表

序号	鱼类名目	数量 (尾)	平均重量 (kg)	总重 (kg)	重量比例 (%)
1	扁咽齿鱼 <i>Platypharodon extremus</i> Herzenstein	2	0.25	0.44	15.5
2	厚唇重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i>	3	0.23	0.69	24.3
3	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pyzovi</i> Kessler	5	0.16	0.75	26.4
4	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis</i> Tsao et Tun	1	0.17	0.16	5.6
5	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> .	6	0.12	0.77	27.1
6	黄河高原鳅 <i>T (T) pappenheimi</i> (Fang)	1	0.05	0.03	1.0
合计		19		2.84	100
7	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	走访调查有分布			
8	岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	走访调查有分布			
9	花斑裸鲤 <i>Gymnocypris eckloni</i> Herzenstein	走访调查有分布			
10	壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Ktssler)	走访调查有分布			
11	黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscurus</i> wang	走访调查有分布			

从现场调查结果来看,水产种质资源保护区目前鱼类资源保护相对较好,主要保护对象和该段分布的土著鱼类厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、花斑裸鲤和黄河高原鳅、岷山高原鳅、硬刺高原鳅、状体高原鳅、黑体高原鳅均有分布,优势种群(按重量计)非常明显,裂腹鱼亚科鱼类占绝对优势,鱼类的种群结构主要以成鱼为主。裂腹鱼亚科鱼类的密度为 $505.26\text{kg}/\text{km}^2$,鲫鱼的密度为 $160\text{kg}/\text{km}^2$,鳅科鱼类的密度为 $56.66\text{kg}/\text{km}^2$ 。鱼类区系组成相对较为单一,从起源上看,只有属于中亚高原区系复合体的种类分布。

(2) 浮游生物

该段共有浮游植物 4 门 30 属,其中绿藻门 13 属,硅藻门 12 属,兰藻门 3 属,裸藻门 2 属,优势种有硅藻门的小环藻属(*Gyrodactylus*)、脆杆藻属(*Frugilaria*)、绿藻门的蹄形藻属(*Kirchnerella*)、小球藻属(*Chlorella*),各调查断面均以硅藻门物种为主,浮游植物的个体数量在 15.417.8 万个/L 之间,平均个体数量为 16.2 万个/L;生物量在 0.091-0.099mg/L 之间,平均生物量为 0.095 mg/L,其中硅藻门占 83.7%,其它藻类占生物量的 16.3%。监测到的浮游植物见表 4-4。

表 4-4 浮游植物表

种类	名目	D1	D2	D3
硅藻门	短缝硅藻属 Enmotia	+	+	
	小环藻属 Cyrosigma	+	+	+
	异端藻属 Gomphonima	+	+	+
	羽纹硅藻属 Pennalaria	+	+	+
	曲壳藻属 Achnanthes			+
	针杆藻属 Symedra	+	+	+
	菱形藻属 Nischia			+
	星杆藻属 Asterionella	+	+	+
	月形藻属 Amphora .	+		+
	双舟藻属 Amphiprora		+	
	布纹藻属 Ggyrosigma	+		
	平板藻属 Tabillaria;		+	+
绿藻门	蹄形藻属 Kichneriela.	+	+	+
	小球藻属 Chorella	+	+	+
	鼓藻属 Cosarion	+	+	+
	空星藻属 Coelasorwm	+		+
	四角藻属 Tetraedwon	+	+	+
	网球藻属 Dictophaeriu		+	+
	球囊藻属 Sphaerncystis	+	+	
	衣藻属 Chamydomonas	+	+	+
	四棘藻属 Theubaria	+	+	+
	水绵藻属 Spirogra	+	+	+
	绿球藻属 Chlorococaum	+	+	+
	十字藻属 Cncigenia	+		+
	空球藻属 Eudorina、		+	+
兰藻	兰球藻属 Chococcus,	+	+	+
	鱼腥藻属 Anabaera:	+	+	+
裸藻	壳虫藻属 Trachebomonas	+		+
	裸藻属 Euglena.		+	+

注: +表示有分布。

该段浮游动物共见到 12 种, 其中原生动物 9 种, 轮虫类 3 种。优势种有原生动物的钟形虫属 Voricella、变形虫属 Amoeba, 轮虫类的品囊轮虫属 A.splanchna。浮游动物的个体

数量在 58-63 个/L 之间, 平均个体数量为 59 个/L; 生物量在 0.091-0.96 mg/L 之间, 平均生物量为 0.093 mg/L。监测到浮游动物名录见表 4-5。

表 4-5 浮游动物名录见表

种类	名目	D1	D2	D3
原生动物	焰毛虫属 Askenasia	+	+	+
	砂壳虫属 Dittugia		+	+
	钟形虫属 Vorticella	+	+	+
	匕口虫属 Lagynophrya con ibera			+
	膜口虫 Fron tonia leucas .	+	+	+
	急游虫属(Strombidium sp)	+	+	
	长颈虫属 Dilepus			+
	变形虫属 Amoeba	+	+	+
轮虫类	晶囊轮虫属 Asplenchma		+	+
	三肢轮虫属 Filinia	+		+
	水轮虫属 Epiphanes;	+	+	+

(3) 底栖动物

该段底栖动物共 7 种, 其中节肢动物门的摇蚊科幼虫 5 种, 密度在 29-36 个/m² 之间, 平均密度为 32 个/m²; 生物量在 0.25-0.27 g/m² 之间, 平均生物量为 0.26g/m²; 环节动物门的水生寡毛类 2 种, 密度在 9-13 个/m² 之间, 平均密度为 9.1 个/m²; 生物量在 0.084-0.092g/m² 之间, 平均生物量为 0.088g/m²。监测到底栖动物见表 4-6。

表 4-6 底栖动物见表

种类	名目	D1	D2	D3
妖蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 proclad iuschorus (Meigen)	+	+	+
	前突摇蚊 Proclad ius skuze	+	+	+
	隐摇蚊 Crptochironmus sp _	+	+	
	梯形多足摇蚊 Pscalaemum,	+	+	+
	细长摇蚊 Tendipes attenuates waken	+	+	
水生寡毛类	水丝蚓 Limnodrilus sp)		+	+
	泥蚓 Lliyodrilus sp	+	+	+

(4) 水生维管束植物现状和评价

该工程影响水域有零星枯黄的有芦苇 Pheagmites crispus L 分布, 渔业饵料价值较小。

(5) 鱼类多样性评价

目前该段分布着 11 种鱼类, 全部为鲤形目的鱼类, 鱼类区系组成较为单一, 从起源上看, 均属于中亚高原区系复合体的种类, 这也是青藏高原水体鱼类和水生生物多样性的特征。该水产种质资源保护区目前主要保护对象及其伴生动物均有分布, 鱼类多样性相对较为稳定。

(6) 水生生态环境和水环境现状评价

根据甘肃省水功能区划, 项目影响区洮河为 II 类水质, 项目影响区域全部为自然河段, 水生生态环境和水环境质量状况良好。

(7) 珍稀、特有、濒危水生生物现状与评价

该工影响区域珍稀、特有、濒危鱼类有厚唇重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、花斑裸鲤和黄河高原鳅等 6 种鱼类。根据本次现场调查结果, 在项目影响区均有分布。

(8) 鱼类等“三场”调查与评价

鱼类的活动随外界条件的变化而改变。在一个生命周期内, 它们的活动也随着环境条件的变化和鱼类本身生理上的要求而有规律的变化。为了查明该项目影响水域主要土著鱼类活动规律, 在本次调查中收集了主要土著保护鱼类产卵场、越冬场和索饵场的资料、水文资料及历史资料。本次鱼类“三场”分布现场调查, 结合鱼类(特别是具有明显“三场”特性鱼类如裂腹鱼亚科鱼类)的生活习性和该工程影响河段河流的水文特征, 通过走访该工程影响河段沿岸的干部群众, 企事业单位职工, 钓鱼爱好者, 查明鱼类“三场”分布状况。

① 产卵场

根据该工程影响河段分布的鱼类特性, 较大支流入干流河口为主要保护对象裂腹鱼亚科鱼类扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼及嘉陵裸裂尻鱼的产卵场。该工程影响水域无支流汇入, 故无裂腹鱼亚科鱼类产卵场分布。鳅科鱼类无固定的产卵场, 主要在河湾砾石处和砂石滩产卵, 该工程影响河段无鳅科鱼类的产卵场分布。

② 索饵场

鱼类的活动场所往往也是其索饵场所。主要索饵场多位于静水或缓流的河汉、河湾、河流的故道及岸边的缓流河滩地带, 根据水文条件、历史资料和本次调查分析, 在该工程直接影响水域有鱼类的索饵场。

③ 越冬场

鱼类的越冬场主要位于干流的河床深处或坑穴中,水体要求宽大而深,一般水深3-4m,最大水深8-20m,多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水,底质多为乱石、河槽、湾沱、汨水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程影响区域范围内没有发现鱼类的越冬场。

4.7 大气环境

青石山水电站运行期生活能源以电能为主,冬季供暖采用电暖设备,生活均采用清洁电能,不会对周边大气环境产生污染。因此,本次后评价不进行大气环境区域变化评价。

4.8 地表水环境

水电站本身不产生污染水体的污染物,本次后评价甘肃锦威环保科技有限公司于2019年12月01日-2019年12月03日对青石山水电站坝址上游500m处(东经103°37'28.14",北纬34°33'57.41")和青石山水电站坝址下游500m处(东经103°38'58.22",北纬34°34'02.31")的地表水环境监测数据进行分析评价。

1、环评阶段

项目环评阶段接引用青石山电站下游小族坪水电站环境空气质量现状监测资料,监测单位为甘南州环境监测站。

① 监测点位

小族坪水电站坝址。

② 监测项目

监测项目为SO₂、NO₂、TSP共3项。

③ 监测时间及频率

依据《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中有关各项污染物数据统计的有效性规定和《环境影响评价技术导则》(HJ/TH2.1~2.3-93)的有关规定要求进行。

④ 监测结果统计与分析

环境空气质量现状监测结果统计见表4-7。

表 4-7 环境空气质量现状监测结果统计

监测日期	监测结果		
	SO ₂	NO ₂	TSP
2006.10.28	0.008-0.009	0.003-0.004	0.07-0.09

2006.10.29	0.008-0.009	0.002-0.005	0.08-0.09
2006.10.30	0.005-0.009	0.004-0.006	0.07-0.09

以上监测结果可以看出:

A、二氧化硫(SO₂)

评价区 SO₂ 日均浓度范围为 0.005-0.009 mg/m³, 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.15 mg/m³)的浓度限值要求。

C、二氧化氮(NO₂)

评价区 NO₂ 日均浓度为 0.002-0.006mg/m³, 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.08 mg/m³)的浓度限值要求。

C、总悬浮颗粒物(TSP)

评价区 TSP 日均浓度为 0.07-0.09mg/m³, 低于《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中二级标准(0.30 mg/m³)的浓度限值要求。

可见, 由于评价区无较大工矿企业等重大污染源, 环境空气质量良好。

(2) 地表水质量现状

甘南州环境监测站于 2007 年 7 月对小族坪工程区洮河水质进行了监测, 2008 年 10 月对多架山电站工程河段水环境质量现状进行监测。小族坪电站监测断面布置如下: 1#断面位于小族坪电站工程坝址上游约 500m, 可基本代表洮河流入小族坪水电站的水质; 2#断面位于工程坝址下游约 1.0km 处, 可基本代表洮河流出小族坪水电站工程区水质。多架山电站水质监测共设置两个断面, 分别为坝址断面(坝址上游的吊桥)、厂房断面(厂房出水口)。

本次评价选取 PH、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、DO、总磷、挥发酚、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氨氮、氯化物、硫化物、氰化物、砷、Pb、Cu、粪大肠杆菌共 18 项评价因子。多架山电站评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准值进行评价, 小族坪电站采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准值进行评价。监测断面分布在评价河段上、下游, 可以代表评价区洮河水质现状。水质监测结果见表 4-8。

表 4-8 水质监测结果

序号	项目	II 类标准 限值	III 类标准 限值	小族坪电站		多架山电站	
				1#断面	2#断面	坝址断面	厂房断面

1	PH（无量纲）	6-9	6-9	8.37	8.42	8.25	8.4
2	DO	6	5	6.32	6.05	7.85	7.87
3	高锰酸钾指数	≤4	≤6			1.46	1.69
4	CODcr	≤15	≤20	16.53	10.13	10	10
5	NH ₃ -N	≤0.5	≤1.0	0.51	0.4	0.46	0.49
6	铜	≤1.0	≤1.0				
7	铅	≤0.01	≤0.05				
8	砷	≤0.05	≤0.05				
9	总磷	≤0.1	≤0.2	0.012	0.012	0.037	0.043
10	硝酸盐	≤10	≤10	2.345	2.191		
11	亚硝酸盐	≤0.1	≤0.1	0.018	0.018		
12	硫酸盐	≤250	≤250				
13	氯化物	≤250	≤250				
14	挥发酚	≤0.002	≤0.005				
15	BOD ₅	≤3	≤4	1.92	7.79	2.6	2.8
16	粪大肠菌	≤2000	≤10000	14633	11667	246.67	259.33
17	硫化物	≤0.1	≤0.2			0.005L	0.005L
18	氰化物	≤0.05	≤0.2			0.007	0.006

由表 4-8 可知，多架山电站断面水质各项因子均达标；小族坪电站断面水质粪大肠肝菌超标，其余指标达标。水质监测结果表明，小族坪段水质已受到一定程度的污染，主要表现为粪大肠肝菌超标等。多架山以下河段属规划但未开发区域，该段水体总体水质良好。

2、验收阶段

验收阶段对工程区域所在河段的水质未委托有资质单位进行水质监测。

3、后评价阶段

（1）监测断面

本次水环境质量调查共布设 2 个地表水监测断面：I 断面位于青石山水电站坝址上游青石山水电站枢纽上游 500m 处（东经 103°37'28.14"，北纬 34°33'57.41"）；II 断面位于青石山水电站枢纽下游 500m 处（东经 103°38'58.22"，北纬 34°34'02.31"）。

(2) 监测项目

地表水水质监测因子综合环评报告和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的项目, 共计 14 项水质因子, 即: 水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

(3) 监测时间及监测频率

每个监测断面连续监测 3 天, 为 12 月 01 日-12 月 03 日, 每天各采样 1 次。

(4) 采集、保存及分析方法

各样品的采集、保存及分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中相应要求执行。

(5) 水质标准

水环境质量现状执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)3 类标准。

(6) 监测结果

青石山水电站所在洮河河段的地表水环境监测结果见表 4-9。

表 4-9 地表水水质监测结果表

单位: mg/L(pH 值及注明除外)

项目	采样日期	检测点位及结果		标准限值
		W1	W2	
水温 (°C)	2019-12-01	1.8	1.3	—
	2019-12-02	1.5	1.0	
	2019-12-03	1.3	0.8	
pH 值	2019-12-01	8.01	8.13	6~9
	2019-12-02	8.25	8.21	
	2019-12-03	7.85	8.11	
溶解氧	2019-12-01	7.2	7.9	≥5
	2019-12-02	7.6	7.8	
	2019-12-03	7.8	8.2	
悬浮物	2019-12-01	9	13	—
	2019-12-02	14	10	
	2019-12-03	11	8	

高锰酸盐指数	2019-12-01	1.4	2.2	6
	2019-12-02	1.4	2.3	
	2019-12-03	1.6	2.1	
化学需氧量	2019-12-01	5	7	20
	2019-12-02	7	9	
	2019-12-03	6	10	
五日生化需氧量	2019-12-01	1.2	1.6	4
	2019-12-02	1.5	2.0	
	2019-12-03	1.4	2.2	
氨氮	2019-12-01	0.052	0.047	1.0
	2019-12-02	0.057	0.042	
	2019-12-03	0.052	0.047	
总磷	2019-12-01	0.06	0.07	0.2
	2019-12-02	0.06	0.07	
	2019-12-03	0.03	0.04	
石油类	2019-12-01	0.01L	0.01L	0.05
	2019-12-02	0.01L	0.01L	
	2019-12-03	0.01L	0.01L	
动植物油	2019-12-01	0.06L	0.06L	—
	2019-12-02	0.06L	0.06L	
	2019-12-03	0.06L	0.06L	
挥发酚	2019-12-01	0.0003L	0.0003L	0.005
	2019-12-02	0.0003L	0.0003L	
	2019-12-03	0.0003L	0.0003L	
阴离子表面活性剂	2019-12-01	0.05L	0.05L	0.2
	2019-12-02	0.05L	0.05L	
	2019-12-03	0.05L	0.05L	
粪大肠菌群 (MPN/L)	2019-12-01	540	410	10000

	2019-12-02	620	560	
	2019-12-03	690	480	
注：1、检验数值低于方法检出限时，检测结果以“检出限值 L”报出； 2、参考标准：《地表水质量标准》（GB 3838-2002）3 类标准。				

通过表 4-9 可知：各监测断面监测因子污染指数均小于 1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，流域地表水环境质量较好。

4、变化趋势分析

本次后评价的地表水监测断面与环评及验收阶段断面设置基本一致，根据环评阶段水质监测结果对比分析，枢纽上游来水、水库以及下游水质的各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，且总体变化浮动较小。因此，区域地表水环境较环评阶段变化较小。

4.9 声环境

4.9.1 声环境质量现状调查

1、监测方案

(1) 监测点位和监测项目

本次声环境监测共设置 5 个监测点位，分别为：厂界东、厂界南、厂界西、厂界北、厂房厂界 200 米居民处，涵盖厂区边界、声环境敏感点。监测项目为等效 A 声级。

(2) 监测时间及频率

连续监测 2 天，每天分昼夜 2 次，昼间 06:00~22:00 时之间，夜间 22:00~06:00 时之间（北京时间）。

(3) 监测仪器及方法

厂界噪声监测方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的方法进行。

2、监测结果

甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 12 月 02 日-2019 年 12 月 03 日对青石山水电站厂界及敏感点进行了监测，监测结果如表 4-10、表 4-11 所示。

表 4-10 厂界噪声监测结果 单位 dB(A)

检测点编号	检测点名称	检测日期	检测结果
-------	-------	------	------

			昼间	夜间
			Leq	Leq
▲N1	厂界东侧外 1 米, 高 1.2 米处	2019-12-02	53	44
		2019-12-03	53	43
▲N2	厂界南侧外 1 米处, 高 1.2 米处	2019-12-02	48	39
		2019-12-03	49	39
▲N3	厂界西侧外 1 米处, 高 1.2 米处	2019-12-02	52	43
		2019-12-03	52	42
▲N4	厂界北侧外 1 米处, 高 1.2 米处	2019-12-02	50	41
		2019-12-03	49	41

注：参考标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准：昼间：55dB(A)；夜间：45dB(A)；

表 4-11 敏感点噪声监测结果 单位 dB(A)

检测点编号	检测点名称	检测日期	检测结果	
			昼间	夜间
			Leq	Leq
▲N5	项目厂房厂界 200 米范围居民处	2019-12-02	51.2	41.8
		2019-12-03	49.6	42.5

注：参考标准：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类区标准：昼间：55dB(A)；夜间：45dB(A)；

表 4-8、表 4-9 数据显示，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的 1 类标准限值（昼间≤60dB、夜间≤50dB）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）。

4.9.2 声环境质量变化

青石山水电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-103dB（A）。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。

本次后评价对青石山水电站厂界及敏感点声环境进行了监测，监测结果表明青石山

水电站厂界及敏感点的昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的1类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}$ ）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准（昼间 $\leq 55\text{dB}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB}$ ）。

由于环评阶段及验收阶段对厂界和敏感点的昼间、夜间噪声未监测，无对比数据，本次后评价经过现场实际调查，厂界噪声采取的环保措施均已落实而且检测结果均达到了标准限值要求，因此本次后评价阶段青石山水电站当前的生环境质量情况变化不大。

5.环境保护措施有效性评估

5.1 污染防治措施有效性评估

5.1.1 大气污染防治措施有效性评估

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

5.1.2 水污染防治措施有效性评估

青石山水电站运营期的生活污水主要来自职工的大便小便、洗漱废水，废水集中收集后进入站区的化粪池处理，处理后进入清水池回用于厂区绿化。项目运营期厂区工作人员26人，数量变化不大，人数相对较少，后评价阶段对现场调查，厂区绿化面积较广，经化粪池处理后的生活污水完全可以全部回用于厂区绿化，不排入洮河水体。

因此生活污水所采用的处理方式具有一定的可行性。

5.1.3 噪声污染防治措施有效性评估

青石山水电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-103dB（A）。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声、选用底噪设备、定期保养等降噪措施。甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 12 月 1 日至 3 日对青石山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明（表 4-4），各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

5.1.4 固体废物治理措施有效性评估

青石山水电站运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量生活污水处理污泥，其中厂区配置有生活垃圾桶。对平时生活垃圾进行收

集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；少量生活污水处理污泥用于绿化堆肥。因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

5.2 生态环境保护措施有效性评价

5.2.1 陆生生态保护措施的有效性分析

1、青石山水电站工程实际建设过程中，所需的砂料 13200m^3 ，均外购，距离工程施工场地 $3\sim 10\text{km}$ 范围内有 3 家成品石料厂，且交通便利，未单独设料场。

2、对实际建设过程中产生的弃渣 21714m^3 ，堆放在环评要求的厂房上游 50m 洮河左岸的弃渣场，占地约 2000m^2 ，堆渣高度 $3\sim 4\text{m}$ ，总容量约 $2.7\text{万}\text{m}^3$ ，完全能够容纳本工程 21714m^3 弃渣。工程弃渣运距 0.3km ，弃渣场弃渣结束后覆土还耕，弃渣抬高原地面 $3\sim 4\text{m}$ ，不影响河道行洪，对周边环境和景观影响不大，弃渣场布置基本合理、可行。

3、据调查，水电站沿洮河右岸岷麻公路通过、厂址，区内村民活动较频繁，多年来在工程区域出现的野生动物种类较少，出现的野生动物以小型哺乳类和鸟类为主，其他野生动物很少在工程区出现。区内几乎无大型兽类分布，偶见小型哺乳类野猪、旱獭和野鸡等出没，野生保护动物出没概率极低。通过调查，评价区域无保护野生动物。因此，工程的建设并未对野生动物及其多样性带来明显影响。

随着电站施工期的结束，由施工产生的噪音、废气、栖息地占用等不利环境影响也随之结束，陆生生态环境正在逐步恢复，对陆生生态采取的保护措施是有效的。

5.2.2 水生生态保护措施的有效性分析

1、生态流量下泄保障措施

电站运行期间，在中孔泄冲闸工作闸门门槛表面对应闸门边梁位置焊接 2 个垫块，垫块直接焊接在门槛上部槽钢的上部外露表面上，使闸门小开度放水，满足生态基流下泄过程不受人为控制的要求。生态下泄流量基本能保障枯水期 $8.97\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期 $13.26\text{m}^3/\text{s}$ 的生态下泄流量。为加强对生态基流流量的监测、监管，青石山水电站设置专门的环境生态基流下泄管理部门及在线监测系统及监控中心，并配备必要的流量计量及监测设施，

确保下游河道生态安全。并同时建立政府行政层面的在线监测平台，由政府牵头组建生态流量监测在线管理平台，达到实时监控，确保生态流量的足额下泄。并且建立了生态流量下泄台账表。因此，生态流量下泄措施是有效的。

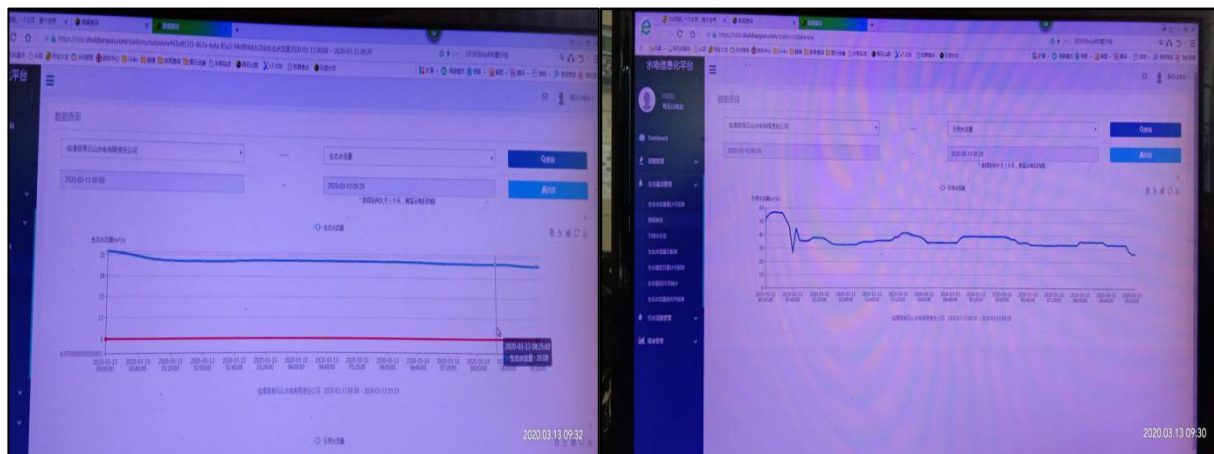


图 5-1 生态流量在线监控系统

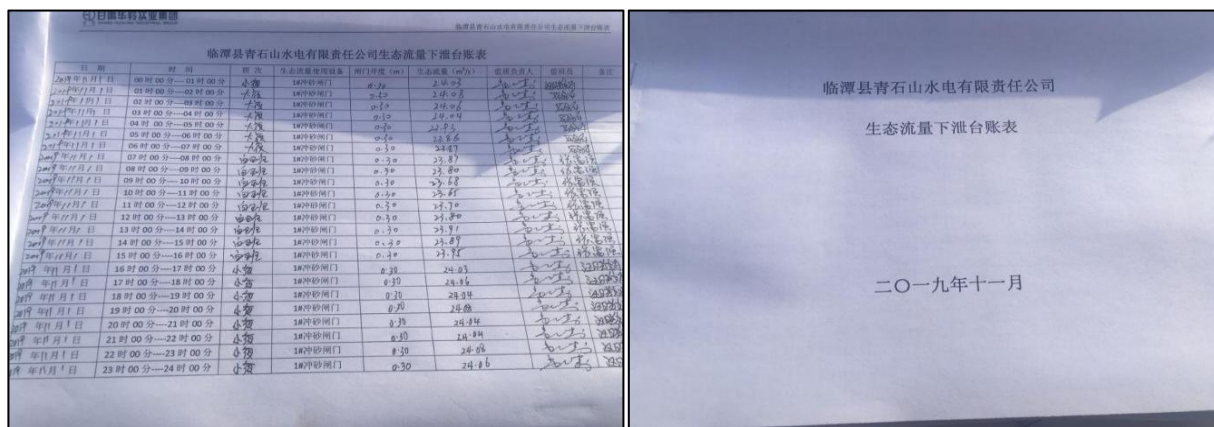


图 5-2 生态流量台账记录

2、鱼类增殖放流

建设单位与合作市同嘉商贸有限公司签订了《临潭县青石山水电站鱼类增殖放流合同》（见附件五），2019 年流放计划于 2019 年 7 月底投放完成，放流 5cm 的极边扁咽齿鱼 2500 尾，5cm 的厚唇重唇鱼 2500 尾，鱼类增殖放流是目前保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解水电站建设对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。因此，要求电站应尽快开展水生生物（重点是鱼类）

的监测工作，以观察随着水电站工程运行时间的推移，鱼类增殖放流措施的有效性。通过采取相应科学合理的减免补救措施，基本可以排除对水生生物主要的负面影响。

3、不足之处

通过调查，青石山水电站水生生态保护措施方面还存在的不足之处主要是：建设单位对鱼类增殖流放后，未开展水生生物（重点是鱼类）的监测工作，应该尽快开展水生生物（重点是鱼类）的监测工作。

5.3 环境风险防范措施有效性评价

1、环境风险应急预案编制

青石山水电站依据《国家电网公司电力安全工作规程》、《电力变压器运行规程》（DLT 572 ~2010）、《电力变压器检修导则》（DLT 573~2010）、《水轮机运行规程》（DLT 710~1999）、《立式水轮发电机检修技术规程》（DLT 817~2002）、《水轮机调速器及油压装置运行规程》（DL/T792~2001）等规定运行，枢纽和电站厂房油系统管理较为规范。目前，青石山水电站编制完成了《临潭县青石山水电站突发环境事件应急预案》（2018 年本）并报送临潭县环保局备案（备案表详见附件七），此外还建立了《临潭县青石山水电站危险废物管理台账》。

2、采取的环境风险防范措施

青石山水电站充分注重人工安全保障和库区安全防护，蓄水初期对水库库底也进行了清理，库区边坡进行水泥稳定防护，并对枢纽等危险区域设置了禁止通行的标识。通过现场踏看，水电站采取的具体环境事故风险防范设施有：

- （1）发电机组在水电机组设计选型时，对设备技术要求已考虑防漏油措施；
- （2）安装厂区重点部位视频监控装置；
- （3）设置消防设施；
- （4）厂区变压器下设置鹅卵石、围堰并配备灭火设施，变压器底部设置漏油事故收集池 1 座，收集池为混凝土防渗机构，容积分别为 20m³。
- （5）设置危险废物暂存设施，危险废物定期交由甘肃科隆环保技术有限公司的进行处置。

3、措施有效性分析

通过调查，水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故，没有危险品运输泄露事故，亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。

5.4 环境管理及环境监控落实情况

5.4.1 环境管理机构

目前，临潭青石山水电有限责任公司是青石山水电站的最高管理者，并任命一位副经理主管环境保护工作，设置专门的环保管理机构与人员，负责运营期的环境管理。

5.4.2 管理机构自设置以来主要完成的工作

1、建立环保技术管理相关制度并制度上墙，主要有《甘肃华羚集团临潭青石山电力开发有限公司环保管理制度》、《临潭县青石山水电站枢纽库区生态流量管理规定》、《环保奖惩管理制度》、《环境保护目标责任制》等总体制度，开展环保监督管理工作；

2、制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范，并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范正常工作，完成相关的报表；

3、安排专人管理库区，对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

5.4.3 环境监测落实情况

项目竣工环保验收阶段对工程所在河段的地表水、厂界、敏感点噪声未进行监测，后评价阶段委托甘肃锦威环保科技有限公司进行了地表水、厂界、敏感点噪声的监测。

6.环境影响预测验证

6.1 生态环境影响预测验证

6.1.1 环评阶段生态环境影响预测

(1) 工程施工对植被的主要影响集中在前池、弃渣场以及厂房等部位, 项目建设扰动地貌总面积 4.27 hm^2 , 其中直接影响区 1.09 hm^2 , 新增水土流失量 199.54 t , 通过土地整治 4.14 hm^2 , 植被绿化面积为 1.38 hm^2 , 极易对项目本身及下游周边地区造成危害。工程建成后, 随着施工迹地等植物恢复措施的实施并逐渐发挥作用, 在一定程度省改善局部区域植被和景观, 成为洮河河段上一道风景线。

(2) 工程建成后, 影响物种在该区域广有分布, 不会造成生殖隔离和片断化, 不会影响物种的连续和传播; 工程减水段两岸山体植被稀少, 工程建设对其影响较小。

(3) 工程施工期施工区域动物将迁往附近同类生境, 物种种群和数量不会受到明显影响; 施工机械噪声对施工区附近范围内的小型动物和鸟类造成一定干扰; 工程建设对减水河段水生生物具有一定不利影响。

(4) 青石山水电站选址厂房符合国家和甘肃省有关规定及要求。工程建设地不属于野生保护动物栖息地, 工程施工期只要严格限制施工人员活动范围, 实施文明施工, 可对野生动物的影响减至最小。施工区域植物物种为常见种, 周围地区广有分布, 工程建设对物种多样性的影响甚微。工程运营期对植被的影响以有利影响为主, 而对动物栖息会造成一定不利影响。

项目施工和运行后使评价区内自然体系的平均生产能力减少幅度较小, 工程对自然体系生产能力的影响时评价区内自然体系可以承受的。

6.1.2 预测验证

1、陆生生态验证

青石山水电站工程施工期间弃渣总量 21714 m^3 , 全部运往渣场, 弃渣场布设防护堤, 使弃渣防护率达到 98% 以上, 保障工程建设和运行安全; 且弃渣结束后, 利用弃渣填高原地面, 恢复耕地 3800 m^2 。

工程建设扰动地貌总面积 4.27 hm^2 , 其中直接影响区 1.09 hm^2 , 新增水土流失量

199.54t，通过土地整治 4.14hm²，植被绿化面积为 1.38hm²，项目区水土流失治理度为 95.53%（目标值 95%）。工程通过水保措施治理，经监测水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外厂房空旷土地坡面通过人工绿化，局部地域植被也得以恢复，而且植被结构层次会发生明显变化，由原来的单一草地层结构变为乔灌草地层结构，物种多度也会有不同程度的增加，工程运营期对植被的影响以有利影响为主。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。

项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。

因此，对陆生生态的影响与环评阶段预测基本一致。

2、水生生态验证

（1）对浮游生物的影响

该水电站工程的建成运行，库区、减水河段和尾水河段浮游生物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。库区监测到浮游生物的种类增多，且浮游生物平均生物量大，个体数量多，说明该水电站工程的库区的建成运行水流减缓，水质变清，浮游生物的生长和繁殖优越；减水河段监测到的浮游生物的种类减少，生物量小，个体数量少，说明减水河段水文条件已不利于浮游植物的生长和繁殖；尾水河段监测到浮游生物的种类、生物量和个体数量介于库区和减水河段之间，更接近于库区，说明尾水河段的水文情势与自然河段基本相同。本次监测到的浮游生物种类大坝上下游有一定的差异，主要是因为坝后河段水文情势发生了一定的变化，坝后河段水流速加大，河床变窄，浮游生物的生长环境不如库区，特别是减水河段，水文情势变化较大，水流量大幅减小，部分河床裸露，不利于浮游生物的生长和繁殖。

（2）对底栖动物的影响

该水电站工程的建成运行，底栖动物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。本次监测到库区底栖动物的种类少于坝后河段，生物量小于坝后河段，密度低于坝后河段，是因为该库区已初步形成淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，而坝后河段减水河段虽然水文情势发生了一定的变化，但相对库区底栖动物的生存环境较好，尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。

（3）对鱼类资源的影响

通过对青石山水电站库区、减水河段和尾水河段鱼类资源现状调查结果显示，鱼类种类和区系组成库区与减水河段、尾水河段相同，资源量和种群组成、优势度发生了一定的变化，库区资源量较尾水河段丰富，减水河段最少。库区喜大水面静水和库湾生活的鱼类资源逐步成为优势种，而坝后减水河段喜小溪流和沟渠生活的鱼类为主，尾水河段喜流水生活的鱼类如裂腹鱼亚科鱼类逐步成为优势种。类比鱼类资源调查结果。鱼类的资源量均发生了一定的变化。说明该水电站的建成运行已经对鱼类资源产生了一定的不利影响。

(4) 验证

因此，对水生生态的影响与环评阶段预测基本一致。

6.2 大气环境影响预测验证

环评阶段预测：水电站工程运行期厂区生活用能源以电供给，不存在废气污染因素。故水电站工程对大气环境的影响仅限于施工期，工程结束后影响将自行消除。

验证：青石山水电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。

因此，对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

6.3 地表水环境影响预测验证

环评阶段预测：水电站本身属清洁能源，无生产废水排放；电站的管护及维修人员很少，相应的生活污水量也极少，经集中收集后用于泼洒抑尘，可用作生态用水，实施水资源综合利用，禁止排入洮河水体，对地表水水质影响较小。

验证：对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。生活污水全部去往埋地化粪池处理设施处理后用于厂区绿化，生活污水经化粪池处理后的用作景观绿化用水，对环境影响较小。地表水各监测断面监测因子污染指数均小于1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

因此，实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

6.4 声环境影响预测验证

环评阶段预测：电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，

声级强度介于 70-103dB (A)，采取了厂房隔声等措施，厂区边界噪声强度在 85dB (A) 以下。

验证：实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声等措施。甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 12 月 01 日-2019 年 12 月 03 日对青石山水电站厂界噪声及敏感点噪声进行了监测，监测结果表明（表 4-4、表 4-5），各监测点昼间、夜间噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准：昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ；夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1 类区标准：昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ；夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。因此，实际运行过程中对声环境的影响与环评阶段预测一致。

6.5 固体废物影响预测验证

环评阶段预测：对生活垃圾定期清运当地指定地点统一填埋处置，严禁施工垃圾进入洮河水体，可将以上影响降至最低。

验证：营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量生活污水处理污泥，其中个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由甘肃科隆环保技术服务有限公司处置；少量生活污水处理污泥用于绿化堆肥。

由于环评阶段未考虑危险废物，但合理处置的理念是对的。因此，实际运行过程中对固体废物的处置与环评阶段预测基本一致。

6.6 水电站的累积性影响

由于流域是一个关联度极高、整体性极强的系统，梯级水电站开发在实现发电等经济效益的同时，也将引发流域内一系列持久、累积性生态环境效应，包括改变河流水文情势、干扰河道水温、加剧水质恶化、改变河流输沙平衡等。从影响对象看，主要集中于梯级水电开发对水环境（径流、水质、水温）和生态环境（陆生生态系统、水生生态系统）两方面的影响。

6.6.1 水电开发对流域径流的持久累积影响

该流域开发的梯级电站以河床式为主，电站之间形成了梯级水电群，梯级电站开发

降低了径流的集中程度，增大了水力停留时间，使最大径流发生的时间略微延迟，这主要是由于多个具备日调节能力水电站组成的梯级水电群对洪峰具有一定的调蓄能力。水电开发活动对不同时间尺度的径流年际演变特征影响程度不同。年际时间尺度上的径流演变特征主要受气候变化因素控制，水电开发活动的影响并不明显。月时间尺度上，梯级水电群运行对径流过程的改变程度较大，尤其是对枯水期的月径流变化影响明显。

本电站只是用于发电，无其他综合作用，基本不改变现状洮河天然来水年内分配情况，对该流域段径流影响较小。

6.6.2 水电开发对流域水质的持久累积影响

青石山水电站未设置污水排放口，产生的生活污水进行了综合利用，实现了废水零排放，后期运行只要各水电站加强管理，不会对洮河水质造成明显不利影响。

6.6.3 水电开发对流域水温的持久累积影响

建设水利工程改变了河道水流的年内分配和年际分配，同时也相应改变了水体的年内热量分配。由于该流域内主要为引水径流式开发，对河道水体温度影响较小。

6.6.4 水电开发对陆生生态系统的持久累积影响

水电开发对陆生生态系统的累积影响主要表现在对区域内动植物的累积性影响，电站在建设过程中将永久性的改变土地使用功能，引起地表覆盖性质和土地利用类型的变化，以及对自然生境的分割，电站的建设对区域内的动植物会有一定的影响，通过后期采取的水保措施后，水电站的建设未对区域内的动植物产生明显不利的影响，电站在后期的运营过程中不再增加占地面积，破坏自然植被，因此，不会对区域内的陆生生态系统产生较大的累积影响。

6.6.5 水电开发对水生生态系统的持久累积影响

水电站建设将会引起水文要素的变化，这种影响是一种连续性的累积，在河流中造成了一种分割式的阻断，将会破坏流域生态系统的完整和稳定。上游由于大坝阻隔河道，将原本连续的河流生态系统分割为坝上、坝下多个孤立的系统，截断鱼类等水生生物的自然通道，使河道下泄水流的流速、水深、浑浊度和悬浮物等水流系统发生变化，导致

鱼类等水生生物生境突变并产生累积效应，影响水生生物多样性，对水生生态系统造成危害。

水电开发对水生生态系统的累积影响主要表现在鱼类累积影响。根据前文分析，电站所在洮河流域涉及的保护鱼类嘉陵裸裂尻鱼受到了一定程度的影响。随着该流域电站的持续运营，鱼类的累积不利影响可能逐渐加剧，需采取增殖放流等有效措施缓解其不利影响。

7.环境保护补救方案和改进措施

本次后评价对青石山水电站工程进行环境调查和监测，分析区域环境变化，对比原环评报告书和竣工环保验收调查报告，水电主要的环境问题和相应的补救方案和改进措施分析如下。

7.1 水生生物保护方面

7.1.1 主要问题

根据本次后评价调查分析结果，目前青石山水生生物保护方面存在的问题主要有：增殖放流后未进行水生生态环境水生生物的监测工作。

7.1.2 补救和改进措施

针对以上主要问题，对水电站后续水生生物保护提出以下补救和改进措施：做好水生生物监测工作，准确掌握水生生物（特别是鱼类）的变动状况。水电站工程竣工运行，水域生态环境发生了一定的变化，随着时间的推移，浮游生物、底栖动物的种类和数量，鱼类的资源量和种类及区系组成发生或大或小的变化。因此要根据竣工环保验收时提出的要求切实做好水生生态环境水生生物的监测工作，并开展必要的有针对性的科学研究，及时掌握水生生物变动状况，为保护渔业资源和渔业生态环境，做好水生生物资源养护工作提供科学依据，监测所需经费由业主单位支付，并计入电站运行成本。

后续运行中统筹考虑规划环评及原环评审批意见，从资金、人员等方面积极配合相关单位开展洮河流域鱼类增殖放流站建设。

7.2 环境管理与监测方面

7.3.1 主要问题

执行运营期按照环评要求执行环境监测计划。

7.3.2 补救和改进措施

执行环评要求的环境监测计划，落实企业主体环保责任。

7.4 跟踪监测计划

通过水电站建设以来对所在流域河段的水生生物监测调查数据，可以发现电站的运行，对水生生物存在一定的环境不利影响。但这些影响不会立即显现出来，因此需要对电站所在流域制定长期的跟踪监测要求。具体跟踪监测计划如下。

表 7-1 水电站跟踪监测方案

监测项目	监测因子	监测断面、点位	监测周期、频率	监测方法
水生生物监测	浮游植物、浮游动物、底栖动物种类、密度和生物量。	在水电站库区、减水河段和尾水河段布设 3 个采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样；并在库区、减水河段、尾水河段捕捞鱼类标本。	每年进行一次人工增殖放流，随后根据水域物种资源恢复情况确认是否继续放流。后评价后每 3 年一周期，每周期内进行 1 次水生生物监测调查。	按生物调查有关规定进行调查监测
	鱼类种类组成、种群结构和规格、资源量等。			
地表水	水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。共计 14 项。	I 断面位于青石山水电站引水口上游洮河回水末端处；II 断面位于青减水河段，III 断面位于青石山水电站尾水河段。	后评价后 3 年一个周期，连续 3 天，每天采样 1 次	按照《环境监测技术规范》和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定执行。

7.5 补救环保投资

结合本项目环境保护补救方案和改进措施，本工程需要补救环保投资，计入建设单位运营成本，补救环保投资估算为 15 万元，详见表 7-2。

7-2 补救环保投资估算一览表（单位：万元）

序号	补救项目	补救内容	投资估算
1	水生生物监测	依托甘南州土著鱼类救护放流站开展以嘉陵裸裂尻鱼为主要增殖放流对象的人工增殖放流活动；切实做好水生生物监测工作等。	10
2	环境风险防范	对职工进行环境风险应急演练	1
3	环境管理与监测	执行环评要求的环境监测计划	4
合计			15

8.环境影响后评价结论

8.1 项目概况

临潭县青石山水电站位于甘南藏族自治州临潭县洮滨乡上窑头村境内的洮河干流上，是《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》中的第 22 个梯级电站，是一座 IV 等小（1）型低坝引水式电站，该电站首期工程始建于 1998 年，2001 年 6 月 30 日建成，并通过了竣工验收。电站坝高 5.20m，设计正常高水位 2483.5m，利用水头约 26.0m，电站装机容量为 17.8MW，年发电总量 1.129 亿 kw.h，引用流量为 86.5m³/s。电站建成投入运营后，可以改善用电需求、缓解当地电力短缺的局面。对促进当地相关产业和经济发展有积极作用。

1998 年 11 月由兰州煤矿设计研究院编制完成《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》；1998 年 11 月 20 日，甘肃省环保局对《甘肃省临潭县青石山水电站工程环境影响报告》进行了批复；2008 年 6 月由甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程可行性研究报告》，2009 年 10 月由甘肃省水利水电勘测设计研究院编制完成了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计报告》，2009 年 7 月 22 日甘南州水务水电局出具《关于临潭县青石山水电站增容扩建工程初步设计的批复》（州水电字〔2009〕119 号），2009 年 7 月 21 日甘南州发展和改革委员会出具《关于临潭县青石山水电站增容扩建工程核准的批复》（州发改交能[2009]625 号），2009 年 8 月甘肃省环境科学设计研究院编制了《甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书》，2009 年 10 月 20 日，甘肃省环境保护厅出具《关于甘肃省临潭县青石山水电站增容扩建工程环境影响报告书的批复》（甘环自发〔2009〕100 号），2016 年 3 月由广州市环境保护工程设计院有限公司编制完成《甘肃省临潭县临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收监测报告书》，2016 年 3 月 22 日，甘南州环境保护局在合作组织召开了甘肃省临潭县青石山水电站工程竣工环境保护验收会议，会前验收组成员进行了竣工环境保护现场检查，验收组认为：该工程基本执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，环境保护手续齐全，基本落实了环评报告及批复的要求，验收现场检查组同意该工程通过竣工环境保护验收。2016 年 4 月 21 日原甘南州环境保护局以“关于对《临潭县青石山水电站增容扩建工程竣工环境保护验收意见的函》”（州环函

[2016]57 号)。同意该工程竣工环境保护验收合格，同意该工程正式投入运营。

8.2 区域环境变化

8.2.1 生态环境

评价区内无国家 I、II 类保护的野生动、植物。工程的各类扰动面、施工场地、道路等得到了整治，施工过程的水土流失基本得到了控制，项目实际发生的工程建设扰动地貌总面积 4.27 hm^2 ，其中直接影响区 1.09 hm^2 ，新增水土流失量 199.54 t ，通过土地整治 4.14 hm^2 ，植被绿化面积为 1.38 hm^2 ，项目区水土流失治理度为 95.53% （目标值 95% ）。经监测，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，水土保持设施质量总体合格，符合水土保持设施验收条件，同意甘肃省临潭县青石山水电站工程水土保持设施通过验收。

通过本次调查结果对比显示，该水电站工程的建成运行，减水河段和尾水河段浮游生物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。库区监测到浮游生物的种类增多，且浮游生物平均生物量大，个体数量多，说明该水电站工程的库区的建成运行水流减缓，水质变清，浮游生物的生长和繁殖优越；减水河段监测到的浮游生物的种类减少，生物量小，个体数量少，说明减水河段水文条件已不利于浮游植物的生长和繁殖；尾水河段监测到浮游生物的种类、生物量和个体数量介于库区和减水河段之间，更接近于库区，说明尾水河段的水文情势与自然河段基本相同。调查到的浮游生物种类大坝上下游有一定的差异，主要是因为坝后河段水文情势发生了一定的变化，坝后河段水流速加大，河床变窄，浮游生物的生长环境不如库区，特别是减水河段，水文情势变化较大，水流量大幅减小，部分河床裸露，不利于浮游生物的生长和繁殖。

由于该水电站工程的建成运行，底栖动物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。监测到库区底栖动物的种类少于坝后河段，生物量小于坝后河段，密度低于坝后河段，是因为该库区已初步形成淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，而坝后河段减水河段虽然水文情势发生了一定的变化，但相对库区底栖动物的生存环境较好，尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。

通过对青石山水电站库区、减水河段和尾水河段鱼类资源现状调查结果显示，鱼类种类和区系组成库区与减水河段、尾水河段相同，资源量和种群组成、优势度发生了一定的变化，库区资源量较尾水河段丰富，减水河段最少。库区喜大水面静水和库湾生活

鱼类资源逐步成为优势种，而坝后减水河段喜小溪流和沟渠生活的鱼类为主，尾水河段喜流水生活的鱼类如裂腹鱼亚科鱼类逐步成为优势种。类比鱼类资源调查结果。鱼类的资源量均发生了一定的变化。说明该水电站的建成运行已经对鱼类资源产生了一定的不利影响。该水电站库区和尾水河段鱼类资源量、区系组成大致相同，是因为该水电站库区较小，不属于调节性水库，有一定的流速，鱼类的生活环境有一定的自然生态。但随着时间的推移，大坝阻隔的不利影响将会显现出来，库区裂腹鱼亚科鱼类资源量将呈下降趋势，久而久之会造成近亲繁殖。

水电站工程活动造成的植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，不会导致种群的丧失。工程的建设和运行对各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程活动未对区内植物种群数量及物种多样性造成明显影响。

8.2.2 地表水环境

本次后评价监测的地表水监测断面与环评阶段断面设置基本一致，根据对比分析：各监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，且总体变化浮动较小。因此，区域地表水环境较环评阶段变化较小。

8.2.3 声环境

后评价噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准限值，说明环评阶段声环境质量与现在环境质量情况变化不大。

8.3 环境保护措施有效性评估

8.3.1 污染防治措施有效性评估

1、大气污染防治措施

电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。通过以上措施，本项目不产生废气。因此，运营期的大气污染防治措施是有效的。

2、水污染防治措施

生活污水集中收集后经化粪池处理用于站区绿化，经调查水电站生活区设置有一座

125m³的化粪池，可以满足日常站区的生活污水收集处理，生活污水经化粪池处理后，用于站区绿化。因此，采取的生活污水处置措施不会对周边水环境造成污染，水环境保护措施是有效的。

3、噪声污染防治措施有效性评估

青石山水电站运行过程中噪声主要来自发电机组和泵等设备产生的机械噪声，声级强度介于 70-103dB（A）。实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声、选用底噪设备、定期保养等降噪措施。甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 12 月 1 日至 3 日对青石山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明，各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

4、固体废物治理措施有效性评估

青石山水电站运营期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量生活污水处理污泥，其中个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由甘肃科隆环保技术有限公司处置（处置协议见附件一、转移联单见附件二、）；少量生活污水处理污泥用于绿化堆肥。因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

8.3.2 生态环境保护措施有效性评估

1、陆生生态保护措施的有效性分析

青石山水电站工程施工期间弃渣总量 21714m³，全部运往渣场，弃渣场布设防护堤，使弃渣防护率达到 98%以上，保障工程建设和运行安全；且弃渣结束后，利用弃渣填高原地面，恢复耕地 3800m²。

工程建设扰动地貌总面积 4.27 hm²，其中直接影响区 1.09 hm²，新增水土流失量 199.54t，通过土地整治 4.14hm²，植被绿化面积为 1.38hm²，项目区水土流失治理度为 95.53%（目标值 95%）。工程通过水保措施治理，经监测水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外厂房空旷土地坡面通过人工绿化，局部地域

植被也得以恢复，而且植被结构层次会发生明显变化，由原来的单一草地层结构变为乔灌草地层结构，物种多度也会有不同程度的增加，工程运营期对植被的影响以有利影响为主。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。

项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。

据调查，水电站厂址，区内村民活动较频繁，多年来在工程区域出现的野生动物种类较少，出现的野生动物以小型哺乳类和鸟类为主，其他野生动物很少在工程区出现。区内几乎无大型兽类分布，偶见小型哺乳类野猪、旱獭和野鸡等出没，野生保护动物出没概率极低。通过调查，评价区域无保护野生动物。因此，工程的建设并未对野生动物及其多样性带来明显影响。

随着电站施工期的结束，由施工产生的噪音、废气、栖息地占用等不利环境影响也随之结束，陆生生态环境正在逐步恢复，对陆生生态采取的保护措施是有效的。

2、水生生态保护措施的有效性分析

（1）生态流量下泄保障措施

电站运行期间，在中孔泄冲闸工作闸门底槛表面对应闸门边梁位置焊接 2 个垫块，垫块直接焊接在底槛上部槽钢的上部外露表面上，使闸门小开度放水，满足生态基流下泄过程不受人为控制的要求。生态基流下泄流量 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

为加强对生态基流流量的监测、监管，青石山水电站根据本次改造情况设置专门的环境生态基流下泄管理部门及在线监测系统及监控中心，并配备必要的流量计量及监测设施，确保下游河道生态安全。并同时建立政府行政层面的在线监测平台，由政府牵头组建生态流量监测在线管理平台，达到实时监控，确保生态流量的足额下泄。并且建立了生态流量下泄台账表。因此，生态流量下泄措施是有效的。

（2）鱼类增殖放流

建设单位与合作市同嘉商贸有限公司签订了《临潭县青石山水电站鱼类增殖放流合同》（见附件五），2019 年流放计划于 2019 年 7 月底投放完成，放流 5cm 的极边扁咽齿鱼 2500 尾，5cm 的厚唇重唇鱼 2500 尾，鱼类增殖放流是目前保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解水电站建设对鱼类资源的不利影响。但鱼类增殖放流涉及面广，管理操作过程较为复杂，对水域生态系统影响深远，技术含

量比较高，需要对放流水域生态环境和鱼类资源现状了解非常清楚，对放流对象生物学特性、苗种繁育技术、放流和效果评价技术等研究较为深入，对增殖放流进行合理的规划和布局，制定科学增殖放流方案。因此，要求电站应尽快开展水生生物（重点是鱼类）的监测工作，以观察随着水电站工程运行时间的推移，鱼类增殖放流措施的有效性。通过采取相应科学合理的减免补救措施，基本可以排除对水生生物主要的负面影响。

8.3.3 环境风险防范措施有效性评价

通过调查，水电站自运营以来没有发生过重大环境风险事故，没有危险品运输泄露事故，亦没有因管理失误造成对环境的不良影响。青石山水电站环境风险防范方面还存在的不足之处主要是：没有按照备案的《临潭县青石山水电站突发环境事件应急预案》（2018 年本）进行定期定期培训演练。

8.3.4 环境管理与监测

目前，临潭县青石山水电有限责任公司是青石山水电站的最高管理者，并任命一位副经理主管环境保护工作，设置专门的环保管理机构与人员，负责运营期的环境管理。环保机构自成立以来，建立环保技术管理相关制度并制度上墙，制定《水工环保专工工作标准》、《水库调度运用规程》等制度、技术标准和短程规范，并按已制定的相关制度、技术标准和规程规范开展工作，完成相关的报表；安排专人管理库区，对水库管理范围内的倾倒废物和乱砍乱伐等现象进行制止和管理。

后评价阶段委托甘肃锦威环保科技有限公司进行了地表水、厂界、敏感点噪声监测。

通过调查也发现建设单位在施工期和运营期未完全执行环评中提出的各项监测计划，且部分规章制度尚未制定完善。

8.4 环境影响预测验证与评价

8.4.1 生态环境影响

工程建设水土流失防治责任区面积为 5.36 hm^2 ，其中建设区扰动面积 4.27 hm^2 ，其中直接影响区 1.09 hm^2 ，新增水土流失量 199.54t ，通过土地整治 4.14hm^2 ，植被绿化面积为 1.38hm^2 ，项目区水土流失治理度为 95.53% （目标值 95% ）。经监测，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。厂区进行了硬化，并设置排水沟，此外厂房空

垦土地、坡面通过人工绿化，局部地域植被也可得以恢复，而且植被结构层次会发生明显变化，由原来的单一草地层结构变为乔灌草地层结构，物种多度也会有不同程度的增加，工程运营期对植被的影响以有利影响为主。工程对区域生态体系生产能力的影响很小，对区域自然体系的稳定状况影响甚微。项目在施工过程中严格控制人为活动区域、强度和合理安排施工时间，强化管理和加强对施工人员的教育，禁止人员随意捕猎野生动物，尽量使施工和运营活动不对野生动物的正常生存产生严重干扰，减少对动物的影响。工程对陆生生态的影响与环评阶段预测基本一致。

通过本次现状监测结果对比显示，该水电站工程的建成运行，减水河段和尾水河段浮游生物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。库区监测到浮游生物的种类增多，且浮游生物平均生物量大，个体数量多，说明该水电站工程的库区的建成运行水流减缓，水质变清，浮游生物的生长和繁殖优越；减水河段监测到的浮游生物的种类减少，生物量小，个体数量少，说明减水河段水文条件已不利于浮游植物的生长和繁殖；尾水河段监测到浮游生物的种类、生物量和个体数量介于库区和减水河段之间，更接近于库区，说明尾水河段的水文情势与自然河段基本相同。本次监测到的浮游生物种类大坝上下游有一定的差异，主要是因为坝后河段水文情势发生了一定的变化，坝后河段水流速加大，河床变窄，浮游生物的生长环境不如库区，特别是减水河段，水文情势变化较大，水流量大幅减小，部分河床裸露，不利于浮游生物的生长和繁殖。由于该水电站工程的建成运行，底栖动物的生物量和个体数量、种类均发生了一定的变化。本次监测到库区底栖动物的种类少于坝后河段，生物量小于坝后河段，密度低于坝后河段，是因为该库区已初步形成淤泥层，破坏了底栖动物的生存环境，而坝后河段减水河段虽然水文情势发生了一定的变化，但相对库区底栖动物的生存环境较好，尾水河段基本为自然河段，底栖动物的生存环境优于库区和减水河段。通过对青石山水电站库区、减水河段和尾水河段鱼类资源现状调查结果显示，鱼类种类和区系组成库区与减水河段、尾水河段相同，资源量和种群组成、优势度发生了一定的变化，库区资源量较尾水河段丰富，减水河段最少。库区喜大水面静水和库湾生活的鱼类资源逐步成为优势种，而坝后减水河段喜小溪流和沟渠生活的鱼类为主，尾水河段喜流水生活的鱼类如裂腹鱼亚科鱼类逐步成为优势种。类比鱼类资源调查结果。鱼类的资源量均发生了一定的变化。说明该水电站的建成运行已经对鱼类资源产生了一定的不利影响。工程对水生生态的影响与环评阶段预测基本一致。

水电站工程活动造成的植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物

迁徙，不会导致种群的丧失。工程的建设和运行对工程区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程活动未对区内植物种群数量及物种多样性造成明显影响。因此，对工程区的影响与环评阶段预测基本一致。

8.4.2 大气环境影响

青石山水电站运行期生活能源以电能为主，冬季供暖采用电暖设备，生活均采用清洁电能，不会对周边大气环境产生污染。因此，对大气环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.3 水环境影响

对于库区水体，通过定期打捞、加强管理和宣传教育等方式，保护水体。生活污水全部去往地埋式化粪池（125m³）处理设施处理后用于厂区绿化。地表水各监测断面监测因子污染指数均小于1，监测因子监测结果均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，对环境影响较小。因此，实际运行过程中对地表水环境的影响与环评阶段预测一致。

8.4.4 声环境影响

实际运行中，电站按照环评报告要求采取了厂房隔声、选用底噪设备、定期保养等降噪措施等措施。甘肃锦威环保科技有限公司于2019年12月1日至3日对青石山水电站厂界噪声进行了监测，监测结果表明（表4-4、表4-5），各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类区标准（昼间≤55dB、夜间≤45dB）。因此，本工程采取的噪声污染防治措施是有效的。

8.4.5 固体废物

营运期产生的固体废物主要有生活垃圾、少量危险废物（废油、废油桶等）和少量生活污水处理污泥，其中10个：厂区配置有生活垃圾桶，对平时生活垃圾进行收集，定期送往当地生活垃圾集中收集点有效处置；针对库区漂浮物，电站配备专门清污机进行清理，垃圾一并清运至当地生活垃圾集中收集点有效处置；危险废物定期交由甘肃科隆环保技术有限公司处置（处置协议见附件一、转移联单见附件二、）；少量生活污水处理污泥用于绿化堆肥。因此，本工程产生的固体废物均得到合理处置，措施是有效的。

8.5 环境保护补救方案和改进措施

本工程提出的主要环境保护补救方案和改进措施有：

（一）依托甘南州土著鱼类救护放流站开展以嘉陵裸裂尻鱼为主要增殖放流对象的人工增殖放流活动，增殖鱼类资源，减免对鱼类的不利影响；定期采取相应措施，定期清除水库淤泥，为底栖动物、浮游生物及鱼类创造良好的生存环境；并在鱼类繁殖和越冬季节加大生态下泄流量，为鱼类的繁殖提供生态流量保障；切实做好水生生物监测工作；后续运行中统筹考虑规划环评及原环评审批意见，从资金、人员等方面积极配合相关单位开展洮河流域鱼类增殖放流站建设。

（二）执行环评要求的环境监测计划，落实企业主体环保责任。

结合本项目环境保护补救方案和改进措施，本工程需要补救环保投资，计入建设单位运营成本，补救环保投资估算为 15 万元。

8.6 综合结论

甘肃省临潭县青石山水电站工程建设过程中按照我国建设项目环境管理要求，开展了环境影响评价工作和竣工环境保护验收工作，基本做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入使用。落实了环境影响报告书批复意见的要求，通过了竣工环境保护验收。通过本次后评价结果表明，水电站环保设施运转正常，污染物排放可以满足达标排放的要求；原环评的评价结论基本可信，措施总体满足环保要求，基本达到预期效果。工程对周围大气、地表水、声环境、生态环境影响可接受。

工程在落实原环评和本次环境影响后评价提出的环境保护补救方案和改进措施后，保证各项环保措施正常运行的情况下，可以确保污染物达标排放，对环境生产的影响是可以接受的。