

甘肃省卓尼县录巴寺水电站

环境影响后评价报告

建设单位：卓尼县浙河水电开发有限责任公司
编制时间：二〇一九年五月

目录

前言	1
1、总论	3
1.1 后评价目的及指导思想	3
1.1.1 后评价目的	3
1.1.2 评价指导思想	3
1.1.3 评价工作重点	3
1.1.4 评价时段	4
1.2 编制依据	4
1.2.1 法律、法规	4
1.2.2 规章与规范性文件	5
1.2.3 导则、规范	6
1.2.4 其他相关资料	7
1.3 环境影响后评价因子及评价标准	7
1.3.1 评价内容	7
1.3.2 评价范围及评价因子	8
1.3.3 环境功能区划	10
1.3.3 评价标准	12
2、建设项目过程回顾	18
2.1 设计过程回顾	18
2.2 建设过程回顾	18
2.3 环评历程回顾	20
2.3.1 环境影响评价回顾	20
2.3.2 环境影响报告书评价结论	21
2.3.3 环评批复及其落实情况	30
2.4 验收过程回顾	33
2.4.1 竣工环境保护验收过程回顾	33
2.4.2 竣工环境保护验收意见内容	33
2.5 环境保护措施落实情况	34
2.5.1 施工期环境保护措施落实情况	34
2.5.2 营运期环境保护措施落实情况	43
2.6 环境监测情况	49
2.6.1 环评阶段监测情况	49
2.6.2 验收阶段监测情况	49
2.6.3 后评价阶段监测情况	50
2.7 公众参与调查情况	50
2.7.1 环评阶段公众意见收集调查情况	50
2.7.2 验收阶段公众意见收集调查情况	51

3、建设项目工程评价	54
3.1 建设项目概况	54
3.1.1 基本情况	54
3.1.2 流域规划概况	54
3.1.3 工程任务、规模与运行情况	55
3.1.4 工程特性	56
3.1.5 工程建设内容	59
3.1.6 工程总体布置及主要建筑物	63
3.1.7 库区淹没及移民安置	65
3.2 工程建设实际环境影响	65
3.2.1 工程占地产生实际影响	66
3.2.2 土石方开挖弃渣实际影响	67
3.2.3 施工营地环境影响	69
3.3 工程运行产生实际环境影响	69
3.3.1 生态环境影响	69
3.3.2 河道水文、泥沙实际影响分析	72
3.3.3 水环境实际影响	74
3.3.4 大气环境实际影响	74
3.3.5 声环境实际影响	74
3.3.6 固体废物实际影响	74
3.3.7 环境风险实际影响	75
3.3.8 对保护区产生实际影响分析	75
4、区域环境变化评价	88
4.1 区域环境概况	88
4.1.1 区域自然环境概况	88
4.1.2 甘肃洮河国家级自然保护区概况	95
4.1.3 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况	98
4.2 环境保护目标及敏感点变化情况评价	101
4.3 污染源变化情况评价	101
4.4 环境质量变化情况评价	106
4.4.1 陆生生态环境变化评价	106
4.4.2 水生生态环境变化评价	110
4.4.3 大气环境质量变化评价	127
4.4.3 水环境质量变化评价	130
4.4.4 声环境质量变化评价	134
5、环境保护措施有效性评估	137
5.1 环境保护措施设计目标	137
5.2 施工期环境保护措施有效性评估	137

5.2.1 施工期环境保护措施	137
5.2.2 施工期环保措施有效性评估	139
5.3 运营期环境保护措施有效性评估	142
5.3.1 运营期环境保护措施	142
5.3.2 运营期环保措施有效性评估	144
5.3.3 环境管理及监控计划有效性评估	147
6、环境影响预测验证	151
6.1 施工期环境影响预测验证	151
6.1.1 工程永久占地环境影响分析	151
6.1.2 施工营地环境影响回顾性评价	151
6.1.3 料场和渣场回顾性调查	151
6.2 运行期环境影响预测验证	152
6.2.1 大气环境分析	152
6.2.2 水环境影响分析	152
6.2.3 固废排放分析	152
6.2.4 声环境影响分析	152
6.2.5 生态环境影响预测验证	153
6.2.6 水文情势的影响预测验证	155
6.2.7 环境风险分析	156
6.3 对洮河自然保护区、洮河特有鱼类水产种质资源保护区的影响预测验证	157
6.3.1 对洮河自然保护区的影响预测验证	157
6.3.2 对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的影响预测验证	162
6.4 累积环境影响分析	163
6.4.1 对甘肃洮河国家级自然保护区累积影响	164
6.4.2 对减水河段累积影响	164
6.4.3 对水文情势累积影响	164
6.4.4 对水生生物累积影响	165
7、环境保护补救方案和改进措施	166
7.1 需要完善和改进的措施	166
7.2 后期跟踪计划	166
7.3 完善改进措施环保投资	167
8、环境影响后评价结论	168
8.1 工程基本概况	168
8.2 实际环境影响及措施有效性评估	169
8.2.1 施工期实际环境影响及措施有效性评估	169
8.2.2 运行期实际环境影响及措施有效性评估	170
8.2.3 对保护区实际环境影响及措施有效性评估	171
8.3 环境影响预测验证	172

8.3.1 施工期环境影响预测验证	172
8.3.2 运营期环境影响预测验证	173
8.4 需要完善和改进的措施	176
8.5 结论	176

附件：

附件 1：甘南州环保局文件

附件 2：发改委批复

附件 3：环评批复

附件 4：水保批复

附件 5：竣工环境保护验收意见的函

附件 6：危废处置协议

附件 7：危险废物备案登记表

附件 8：危险废物台账记录

附件 9：生态流量台账记录

附件 10：应急预案备案表

附件 11：检测报告

附图：

附图 1.3-1 后评价范围图

附图 1.3-2 地表水功能区划图

附图 1.3-3 生态功能区划图

附图 2.5-1 水土流失防治分区及措施布局图

附图 3.1-1 项目地理位置图

附图 3.1-2 洮河河段流域梯级开发平面布置图

附图 3.1-3 工程总平面布置图

附图 3.1-4 拦河坝及引水系统入口处平面布置图

附图 3.1-5 厂房平面布置图

附图 3.3-1 本工程与洮河自然保护区位置关系图

附图 3.3-2 本工程与洮河特有鱼类水产种质资源保护区位置关系图

附图 4.2-1 本项目环境敏感点点位图

附图 4.4-1 录巴寺水电站工程区区域土地利用现状图（2006 年）

附图 4.4-2 卡车林场林相图（2006 年）

附图 4.4-3 土壤侵蚀图（2019 年）

附图 4.4-4 土地利用现状图（2019 年）

附图 4.4-5 植被类型图（2019 年）

附图 4.4-6 监测点位图

前言

录巴寺水电站地处甘南自治州卓尼县卡车乡境内，黄河一级支流洮河干流上，电站引水枢纽位于县城上游约 32.8km、卓日村下游 1.2km 处，电站厂房位于县城上游约 21km 处录巴湾村附近的洮河右岸。

2005 年，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托青海省水利水电勘测设计研究院进行该工程可行性研究报告的编制及设计工作。2006 年 6 月，设计单位编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）。2006 年 5 月 25 日甘肃省发展和改革委员会以《关于开展洮河录巴寺水电站工程前期工作有关问题的复函》（[2006]甘发改能源函字第 32 号）同意项目开展前期工作。2006 年 7 月，由兰州煤矿设计研究院环境工程所编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书》，原甘肃省环境保护局于 2006 年 8 月 23 日以“甘环自发[2006]38 号”对该工程环境影响报告书进行了批复。

录巴寺水电站地处甘南自治州卓尼县境内，是甘肃省洮河干流古城以上河段规划的第 16 座梯级电站。该电站为低坝引水式电站。枢纽工程主要建筑物由拦河坝（拦河坝为溢流坝，坝高 4.5m，长 120m）、引水系统（引水洞长 2580m，直径 8.4m）、水电站厂房及升压站等组成。水库库容为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大过坝流量为 $1620 \text{m}^3/\text{s}$ ，水电站装机容量 45MW，毛水头 42.5m，引水流量 $140 \text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量 16836 万 kW·h，年装机利用 3741h，水量利用率 88.5%。工程总投资 28163.22 万元，工程规模为 III 等中型工程。录巴寺水电站主体工程于 2006 年 12 月开工建设，首台机组于 2011 年 8 月 22 日正投产发电，8 月 23 日三台机组全部投产发电，建设总工期 54 个月。2012 年 6 月甘南州环保局以州环发[2012]129 号文同意录巴寺水电站投入试运行。甘肃省环境科学设计研究院于 2011 年 10 月对该工程进行建设项目环境保护竣工验收，并出具《卓尼县浙河水电开发有限责任公司录巴寺水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2016 年 6 月 8 日甘肃省环境保护厅出具了关于甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程竣工环境保护验收合格的函，甘环验发[2016]13 号。2017 年 8 月 24 日甘南藏族自治州发展和改革委员会出具了关于卓尼县录巴寺水电站总装机容量调整的批复，州发改能源（2017）730 号。

2017 年 11 月 6 日甘肃省环保厅以“甘环便评字第[2017]177 号”文《关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》，要求全省涉及自然保护区的水

电站进行环境影响后评价。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，卓尼县浙河水电开发开发有限责任公司进行甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程环境影响后评价工作。进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析等工作的基础上，编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响后评价报告》（以下简称《后评价报告》）。

在报告编制过程中得到甘肃省生态环境厅、甘南州生态环境局、甘南州生态环境局卓尼分局、洮河自然保护区管理局等部门的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢！

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。

1.1.3 评价工作重点

本次环境后评价的重点主要为通过现场调查，对项目环境保护措施有效性进行评估，调查工程建设和运营所采取的生态保护与恢复措施（重点关注项目对洮河自然保护区、生态下泄流量、减脱水河段、鱼类等保护措施）、各类污染源所采取的污染防治措施以及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；工程运行对生态敏感目标的影响以及运行期环境管理和环境监测执行情况。

本次评价的主要对象为卓尼县录巴寺水电站。根据水电站的特征和周围的环境状况，

确定本次评价以工程建设和运营产生的实际生态影响和工程措施可行性论证等为评价重点。

1.1.4 评价时段

录巴寺水电站于 2006 年 12 月开工建设，2016 年 3 月完成该工程竣工环保验收。因此，本次水电站环境影响后评价工作评价时段分为工程建设前期(2006 年 12 月之前)、验收及后评价阶段（2006 年 12 月至今）。

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》(2015.1.1)；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2017 年 6 月 27 日修订；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修正；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 3 月 1 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 1 月 1 日）；
- (14) 《甘肃省环境保护条例》（2004 年 6 月 4 日，甘肃省人大常委会）；
- (15) 《甘肃省水土保持条例》（2012 年 10 月 1 日，甘肃省人大常委会）；

- (16)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第 69 号, 2007 年 11 月 1 日);
- (17)《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(国家环保总局令第 13 号);
- (18)《突发环境事件信息报告方法》(环境保护部令第 17 号令, 2011 年 5 月 1 日);
- (19)《国家突发公共事件总体应急预案》(国务院, 2010 年 3 月 28 日);
- (20)《国家突发环境事件应急预案》(国办函〔2014〕119 号);
- (21)《突发事件应急演练指南》(应急办函〔2009〕62 号);
- (22)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日, 国务院第 682 号令);
- (23)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(1993 年 10 月 5 日);
- (24)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(1992 年 3 月 1 日);
- (25)《全国生态建设环境保护纲要》(国务院 2000.11);
- (26)《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》, 2013 年 10 月 30 日;
- (27)《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)》(环境保护部第 37 号);
- (2)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
- (3)《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);
- (4)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);
- (5)《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31 号);
- (6)《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);
- (7)《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》(国发〔2005〕22 号);
- (8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号);
- (9)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号);
- (10)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》环办【2012】4 号
- (11)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号);
- (12)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号);

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

(13)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号,2015年1月9日);

(14)《关于进一步推进甘肃环境保护工作的意见》(环境保护部,2010.12.6);

(15)《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》(甘政法发〔1997〕12号);

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

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

(18)《关于划分水土流失重点防治区的通告》(甘肃省人民政府,2000.5.19);

(19)《甘肃省人民政府关于甘肃省水功能区划的批复》(甘政函〔2013〕4号文);

(20)《甘肃省主体功能区划》(甘肃省人民政府,2012.07);

(21)《国家环境保护“十三五”规划》,2016.12;

(22)《“十三五”生态环境保护规划》,2016.12;

(23)《全国生态保护与建设规划(2013-2020年)》(发改农经[2014]226号);

(24)《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);

(25)《甘肃省环境保护厅关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》(甘环便评字第〔2017〕177号);

(26)《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 导则、规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则—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/88-2003);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (10)《生态环境状况评价技术规范》，(HJ192-2015);
- (11)《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)。
- (13)《水利水电建设项目环境影响后评价技术导则》(征求意见稿)。

1.2.4 其他相关资料

- (1)《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告评估报告》，甘肃省国家投资项目评审中心，2005.9;
- (2)《甘肃卓尼县录巴寺水电站可行性研究报告》，青海省水利水电勘测设计研究院，2006.6;
- (3)《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书》及《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程甘肃洮河自然保护区环境影响专题》，兰州煤矿设计研究院环境工程所，2006.7;
- (4)《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程水土保持方案报告书》，甘肃经纬环境工程技术有限公司，2006.7;
- (5)《关于对甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书的批复》，甘肃省环境保护局，(甘环自发[2006]38 号);
- (6)《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程竣工环境保护验收报告》，甘肃省环境科学设计研究院，2016.3;
- (7)《关于对甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程竣工环境保护验收合格的函》，甘肃省环境保护局，(甘环验发[2016]13 号);
- (8)企业提供的其它相关工程技术资料。

1.3 环境影响后评价因子及评价标准

1.3.1 评价内容

环境影响后评价内容包括：

(1) 项目建设过程回顾。

(2) 项目建设工程概况、工程建设和运营产生的实际生态影响（包括水生生态和陆生生态）、污染影响等情况。

(3) 项目所在区域环境变化评价，包括区域内环境保护目标调查、污染源或者其他影响源调查、环境质量等的变化情况调查，并进行相应变化趋势分析。

(4) 对项目环境保护措施有效性评估进行调查，工程建设和运营所采取的生态保护与恢复措施（重点关注工程的兴建对洮河自然保护区、生态下泄流量、减脱水河段、鱼类等保护措施）、各类污染源所采取的污染防治措施以及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、标准的要求等。

(5) 根据水电站产生的实际环境影响，分析与预测影响的差异，对原环评文件进行查漏补缺，分析是否存在持久性、累积性和不确定环境影响的表现。

(6) 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，确定落实时限，对后评价时暂未显现的预期环境影响，提出跟踪监测的计划并给出监控计划。

1.3.2 评价范围及评价因子

1、评价范围

(1) 生态环境

1) 水生生态环境

环评及验收阶段水生生态评价范围以库区为主；后评价阶段结合工程运行情况，确定水生生态评价范围为以拦水坝向上游延伸 1.5km 至尾水洞口下游 1km 的河段（总长 14.5km）重点调查库区、减水河段以及尾水河段。

2) 陆生生态环境

环评阶段、验收阶段调查范围为水库淹没区、枢纽及其施工占地范围等工程直接影响区以及受工程施工、电站运行影响的周边影响区，具体范围为西界以引水枢纽西 1.25km 一线为界（枢纽上游 0.5km），东界延伸至尾水出口下游 1.25km 处，北界由河岸向北延伸 0.2km 至右岸阶地边缘，南界由河岸向南延伸 0.2km 至左岸阶地，总面积约 25.3km²。后评价阶段生态环境影响评价范围为：以拦水坝向上游延伸 1.5km（回水长度 1km，回水以上延伸 500m），厂房以下 1.0km，厂房与坝址间引水隧洞、尾水隧洞左

右各延伸 500m，即总评价面积为 784.15hm²。后评价阶段重点调查甘肃洮河自然保护区陆生生态系环境及施工临时占地生态恢复情况。评价范围见附图 1.3-1。

（2）水环境

环评阶段未确定地表水评价范围，主要对产生的污水进行定量分析，验收阶段范围为水库库区上游 1km，尾水出口下游 500m 河段，后评价阶段根据本项目特点评价范围为水库回水末端以上延伸 500m 至尾水出口下游 1000m，总长约 14.5km 的河段。

（3）声环境

环评阶段评价范围为大坝、发电厂房及施工区周围 200m 以内的范围；验收阶段评价范围为发电厂房厂界范围；后评价阶段，工程建成完成且稳定运行，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T2.4-2009），确定本次声环境影响评价范围为发电厂房及办公生活区边界外扩 200m 以内的范围。

（4）环境风险

后评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定环境风险评估范围为大坝上游 1km，尾水出口下游 3km 的范围。

环评阶段、验收阶段及后评价阶段评价范围对比情况见下表。

表 1.3-1 环评阶段、验收阶段及后评价阶段评价范围对比表

序号	环境要素	环评阶段	验收阶段（调查范围）	后评价阶段
1	水生生态	水生生物以库区为主	水生生物以库区为主	以拦水坝向上游延伸 1.5km 至厂房尾水下游 1km 的河段（总长 14.5km）重点调查库区、减水河段以及尾水河段
	陆生生态	西界以引水枢纽西 1.25km 一线为界（枢纽上游 0.5km），东界延伸至尾水出口下游 1.25km 处，北界由河岸向北延伸 0.2km 至右岸阶地边缘，南界由河岸向南延伸 0.2km 至左岸阶地，总面积约 25.3km ²	西界以引水枢纽西 1.25km 一线为界（枢纽上游 0.5km），东界延伸至尾水出口下游 1.25km 处，北界由河岸向北延伸 0.2km 至右岸阶地边缘，南界由河岸向南延伸 0.2km 至左岸阶地，总面积约	以拦水坝向上游延伸 1.5km（回水长度 1km，回水以上延伸 500m），尾水以下 1.0km，厂房与坝址间引水隧洞左右各延伸 500m，即总评价面积为 784.15hm ² 。

			25.3km ²	
2	地表水	主要对产生的污水进行定量分析	水库库区上游 1km, 尾水出口下游 500m 河段	水库回水末端以上延伸 500m 至尾水出口下游 1km, 总长 14.5km 的河段
3	声环境	大坝、发电厂房及施工区周围 200m 以内的范围	发电厂房厂界范围	发电厂房及办公生活区边界外扩 200m 以内的范围
4	环境风险	未明确	未明确	大坝上游 1km, 尾水出口下游 3km 的范围。

2、评价因子

(1) 生态环境

1) 陆生生态

植被类型、土壤侵蚀、土地利用、植被盖度、动植物资源及分布；

2) 水生生态

浮游动物、浮游植物、底栖动物等的种类、分布密度、生物量；鱼类及其“三场”分布。

(2) 水环境

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、汞、镉、砷、硒、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等共 24 项。

(3) 环境空气

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂。

(4) 声环境

等效连续A声级。

1.3.3 环境功能区划

1、环境空气功能区划

环评、验收阶段根据《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 确定环境空气功能为二类区；工程引水隧洞位于甘肃洮河自然保护区实验区边缘地带，后评价阶段根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，保护区内环境空气为一类区，保护区外环境空气为二类区。

2、地表水环境功能区划

环评阶段、验收阶段根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002),地表水为Ⅱ类水域;后评价阶段根据《甘肃省地表水功能区划(2012-2030年)》,地表水功能区划属洮河碌曲、合作、卓尼、临潭工业、农业用水区,目标水域功能确定为Ⅲ类水域。水环境功能区划见附图 1.3-2。

3、声环境功能区划

环评阶段根据《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》(GB/T15190-94)确定区域所在噪声功能为 1 类区;验收阶段、后评价阶段根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),工程所在地位于农村地区,且电站引水隧洞位于甘肃洮河自然保护区实验区边缘地带,确定项目所在区域声环境功能为 1 类区

4、生态环境功能区划

环评及验收阶段未明确生态环境功能区划,后评价阶段根据《甘肃省生态功能区划》,项目所在地属于“祁连山-海东-甘南森林、高寒草原生态区海东-甘南高寒草原生态亚区中 56 洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区”,本工程与甘肃省生态功能区的位置关系见附图 1.3-3。

环评阶段、验收阶段及后评价阶段环境功能区类型对比情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 环评阶段、验收阶段及后评价阶段环境功能区类型对比情况

序号	环境功能区划	环评阶段	验收阶段	后评价阶段
1	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二类区	保护区内为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一类区 保护区外为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区
2	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水域	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水域	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域
3	声环境	《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区
4	生态环境	未明确	未明确	依据《甘肃省生态功能区划》,项目区属于“祁连山-海东-甘南森林、高寒草原生态区海东-甘南高寒草原生态亚区洮河上游森林恢复与水源涵养生态功能区

1.3.3 评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

环评阶段、验收阶段执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准,后评价阶段保护区部分执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准,保护区外执行二级标准,具体见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境空气质量标准 单位: mg/m³

序号	污染物	取值时间	(GB3095-1996)二级标准	(GB3095-2012)一级标准	(GB3095-2012)二级标准
1	二氧化硫(SO ₂)	年平均	0.06	0.02	0.06
		24 小时平均	0.15	0.05	0.15
		1 小时平均	0.50	0.15	0.50
2	总悬浮颗粒物(TSP)	年平均	0.20	0.08	0.2
		24 小时平均	0.30	0.12	0.3
3	二氧化氮(NO ₂)	年平均	0.08	0.04	0.04
		24 小时平均	0.12	0.08	0.08
		1 小时平均	0.24	0.2	0.2
4	PM ₁₀	年平均	0.1	0.04	0.07
		24 小时平均	0.15	0.05	0.15
5	PM _{2.5}	年平均	--	0.015	0.035
		24 小时平均	--	0.035	0.075

(2) 地表水

环评阶段、验收阶段地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水质标准,后评价阶段根据《甘肃省地表水功能区划》(2012-2030)(甘政函[2013]4号),洮河青走道电站-那瑞为Ⅲ类水体,水功能区划图见附图 1.3-2,地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准,主要评价项目标准值见表 1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准 (摘录) 单位: mg/L

序号	项目	Ⅱ类	Ⅲ类	序号	项目	Ⅱ类	Ⅲ类
1	水温(℃)	人为造成的环境水温变化应限制在:周平均最大温升≤1,周平均最大温降≤2		13	镉	≤0.005	≤0.005
2	pH 值(无量纲)	6~9		14	砷	≤0.05	≤0.05
3	溶解氧	≥6	≥5	15	汞	≤0.00005	≤0.0001
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6	16	硒	≤0.01	≤0.01

5	COD	≤15	≤20	17	铬（六价）	≤0.05	≤0.05
6	BOD ₅	≤3	≤4	18	氟化物	≤1.0	≤1.0
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5	≤1.0	19	氰化物	≤0.02	≤0.2
8	总磷（以 P 计）	≤0.1 （湖、库 0.025）	≤0.2 （湖、库 0.05）	20	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
9	总氮	≤0.5	≤1.0	21	硫化物	≤0.1	≤0.2
10	铜	≤1.0	≤1.0	22	挥发酚	≤0.002	≤0.005
11	锌	≤1.0	≤1.0	23	石油类	≤0.05	≤0.05
12	铅	≤0.01	≤0.05	24	粪大肠菌群	≤2000	≤10000

（3）声环境

环评阶段声环境质量执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）1类区标准；验收阶段、后评价阶段声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类区标准，见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	环评阶段		验收阶段		后评价阶段	
	（GB3096-93）2类区标准		（GB3096—2008）1类区标准		（GB3096—2008）1类标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
标准值	55	45	55	45	55	45

（4）水土流失

环评阶段执行《水力侵蚀强度分级指标》（JTJ005-96）标准，后评价阶段新增土壤侵蚀标准，执行《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中分级标准，具体指标见表 1.3-5、1.3-6。

表 1.3-5 土壤水力侵蚀强度分级标准（（JTJ005-96）标准）

序号	级别	平均侵蚀模数（t/km ² .a）
1	微度侵蚀	<1000
2	轻度侵蚀	1000-2500
3	中度侵蚀	2500-5000
4	强度侵蚀	5000-8000
5	极强度侵蚀	8000-15000
6	剧烈侵蚀	>15000

表 1.3-6 土壤水力侵蚀强度分级标准（（SL190-2007））

序号	级别	平均侵蚀模数（t/km ² .a）	平均流失厚度（mm/a）
1	微度侵蚀	<200	<0.15
2	轻度侵蚀	200-2500	0.15-1.9

3	中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
4	强度侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
5	极强度侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
6	剧烈侵蚀	>15000	>11.1

2、污染物排放标准

(1) 废气

工程运营期采用电采暖，不存在废气排放。

(2) 噪声

环评阶段执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)中1类标准，具体见表1.3-7；验收阶段、后评价阶段噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类区标准，具体见表1.3-8。

表 1.3-7 工业企业厂界噪声标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1	55	45

表 1.3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1	55	45

(3) 废水

环评阶段，生活污水执行《生活杂用水水质标准》(CJ/T48-1999)，具体见表1.3-9；验收阶段执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)，具体见表1.3-10；后评价阶段执行《城市污水再生利用—绿地灌溉水质》(GB/T25499—2010)表1限值，具体见表1.3-11。

表 1.3-9 生活杂用水水质标准

项目	厕所便器冲洗	洗车、扫除
浊度，度	10	5
溶解性固体，mg/l	1200	1000
悬浮性固体，mg/l	10	5
色度，度	30	30
臭	无不快感觉	无不快感觉
pH 值	6.5~9.0	6.5~9.0
BOD ₅ ，mg/l	10	10
COD _{Cr} ，mg/l	50	50

氨氮（以 N 计），mg/l	20	10
总硬度（以 CaCO ₃ 计），mg/l	450	450
阴离子合成洗涤剂，mg/l	1.0	0.5
游离余氯，mg/l	管网末端水不小于 0.2	管网末端水不小于 0.2
总大肠菌群，个/l	3	3

表 1.3-10 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0-9.0				
2	色/度 ≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU ≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/（mg/L）≤	1500	1500	1000	1000	-
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/mg/L ≤	10	15	20	10	15
7	氨氮/（mg/L）≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/mg/L	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/(mg/L) ≤	0.3	-	--	0.3	--
10	锰/（mg/L）≤	0.1	-	--	0.1	--
11	溶解氧/（mg/L）≥	1.0				
12	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群/（个/L）≤	3				

表 1.3-11 《城市污水再生利用—绿地灌溉水质》（GB/T25499—2010）（摘录）

序号	控制项目	单位	限值
1	浊度	NTU	≤5(非限制性绿地)，≤10（限制性绿地）
2	嗅	-	无不快感
3	色度	度	≤30
4	pH 值	mg/L	6.0~9.0
5	溶解性总固体（TDS）	mg/L	≤1000
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤20
7	总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
8	氯化物	mg/L	≤250
9	阴离子表面活性剂（LAS）	mg/L	≤1.0
10	氨氮	mg/L	≤20
11	粪大肠菌群	个/L	≤200(非限制性绿地)，≤1000（限制性绿地）
12	蛔虫卵数	个/L	≤1(非限制性绿地)，≤2（限制性绿地）

序号	控制项目	单位	限值
备注：粪大肠菌群的限制为每周连续 7 日测试样品的中间值			

(4) 固体废物

环评及验收阶段未给出固体废物处置标准；后评价阶段一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）和环保部 2013 年 36 号公告。

危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》及环保部 2013 年第 36 号公告和《危险废物转移联单管理办法》。

(5) 生态指标

本次生态指标见表 1.3-12。

表 1.3-12 生态指标

类别	指标
陆域生态	周边野生动植物生境、种类、分布、优势物种等
水域生态	水生生物生境、种类、种群数量、优势种等
生态保护措施	弃渣场水土保持
	施工用地要及时整治复耕或恢复植被

3、环境质量标准、污染物排放标准对比

本次后评价执行的环境质量标准、污染物排放标准与原环评、验收阶段对比情况见表 1.3-13 和表 1.3-14。

表 1.3-13 环境质量标准对比一览表

	环境空气	地表水	声环境
环评阶段	《环境空气质量标准》 (GB3095—1996)中的二级标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 II 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-93) 1 类标准
验收阶段	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996) 二级标准校核	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)1 类标准
后评价	保护区内执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，保护区外执行 (GB3095-2012) 二级标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准	执行《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准
备注	《环境空气质量标准》更新，2005 年甘肃省洮河自然保护区建立。	甘肃省 2013 年划定水功能区划	标准更新

表 1.3-14 污染物标准对比一览表

	废水	噪声	固体废物
环评阶段	《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准	《工业企业厂界噪声标准》(GB12348—90)2 类标准	/
验收阶段	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准	/
后评价	《城市污水再生利用—绿地灌溉水质》(GB/T25499—2010)	噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》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	后评价阶段厂区设置生活污水处理站,处理后的污水用于厂区绿化,不外排	标准更新	/

2、建设项目过程回顾

2.1 设计过程回顾

2005 年，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托青海省水利水电勘测设计研究院进行该工程可行性研究报告的编制及设计工作。2006 年 6 月，设计单位编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）。2006 年 5 月 25 日甘肃省发展和改革委员会以《关于开展洮河录巴寺水电站工程前期工作有关问题的复函》（[2006]甘发改能源函字第 32 号）同意项目开展前期工作。

2.2 建设过程回顾

录巴寺水电站于 2006 年 12 月举行了开工奠基典礼仪式，电站工程正式动工，各施工队进场，分别开始了大坝、引水隧洞、电站厂房及尾水洞的建设施工。项目施工期建设进度见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目施工期建设进度一览表

施工内容	施工进度
一、大坝	2007 年 6 月完成一期围堰
	2007 年 8 月开始泄冲闸底板砼底板浇筑
	2008 年 5 月完成二期围堰
	2008 年 7 月开始溢流坝砼浇筑
	2009 年 10 月大坝砼浇筑完毕
	2010 年 10 月大坝金属结构完工
二、引水隧洞	2007 年 1 月开始隧洞开挖
	2008 年 11 月 20 日引水隧洞顺利贯通
	2009 年 3 月开始第一仓砼浇筑
	2011 年 5 月 30 日完成引水隧洞最后一仓砼浇筑
	2011 年 6 月 22 日引水隧洞通水
三、发电厂房	2007 年 6 月完成一期围堰
	2007 年 8 月开始厂房底板砼浇筑
	2008 年 10 月完成地面高程 2614m 以下砼浇筑
	2009 年 6 月完成二期导流围堰
	2009 年 10 月厂房封顶
	2010 年 10 月箱涵砼浇筑完毕
	2010 年 12 月厂房土建完工
	2011 年 3 月厂房机电安装完工

	2011 年 8 月 1-3#水轮机组试运行到正式投产发电
四、尾水洞	2008 年 1 月开工建设
	2009 年 10 月隧洞贯通
	2010 年 10 月砼浇筑完毕

首台机组于 2011 年 8 月 22 日正式投产发电，8 月 23 日三台机组全部投产发电，建设总工期 56 个月。项目建设及试运行情况统计表见表 2.2-2。

根据建设项目设计过程和建设过程的回顾可以看出：业主基本上执行了项目建设的基本程序，先后向审批部门提交了工程可行性研究报告、初步设计报告等文件；同时根据环评法和建设项目管理条例的相关要求，在项目开工前委托有资质的单位进行环境影响评价工作，说明建设单位在开工建设期基本遵守了“环评法”的有关要求。

卓尼县浙河水电开发有限责任公司于 2012 年 6 月向甘南藏族自治州环境保护局递交了录巴寺水电站试运行申请，甘南州环保局以州环发[2012]129 号文核准了工程试运行申请。业主同时委托甘肃省环境科学设计研究院承担录巴寺水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作，并在项目试运行期间向环保部门递交验收申请报告，进行项目的竣工环保验收，建设单位在工程试运行期履行了《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关要求。

表 2.2-2 项目建设及试运行情况统计表

设计单位	施工单位	监理单位	时间
土建工程施工单位	台州水利水电建筑有限公司 绍兴第一市政工程建设有限公司 山西路桥第一工程有限公司	宁夏兴禹工程建设监理公司	2007.10 2007.3 2006.12
机电设备安装 调试单位/ 钢结构安装	兰州万江电力机械设备公司	宁夏兴禹工程建设监理公司	2008.6
施工质量监督		宁夏兴禹工程建设监理公司	2006.12
1#水轮发电机组试运行	水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局机电设备安装公司	宁夏兴禹工程建设监理公司	2011.8
2#水轮发电机组试运行	水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局机电设备安装公司	宁夏兴禹工程建设监理公司	2011.8
3#水轮发电机组试运行	水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局机电设备安装公司	宁夏兴禹工程建设监理公司	2011.8

卓尼县浙河水电开发有限责任公司于 2011 年 11 月委托甘肃省环境科学设计研究院承担录巴寺水电站工程竣工环保验收调查报告的编制工作。甘肃省环境科学设计

研究院立即组织相关技术人员成立课题组，于 2011 年 11 月 25 日、2012 年 6 月 13 日、2013 年 11 月 10 日进行了三次现场踏勘和调查，于 2016 年 3 月编制完成《卓尼县浙河水电开发有限责任公司录巴寺水电站工程竣工环境保护验收调查报告》。

2.3 环评历程回顾

2.3.1 环境影响评价回顾

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和有关环境保护法规，本着经济建设与环境保护协调发展和可持续发展的原则，2006 年 05 月，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托兰州煤矿设计研究院编制了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书》（以下简称《报告书》），甘肃省环境保护局于 2006 年 7 月 30 日，在卓尼县主持召开了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书》《洮河自然保护区环境影响专题报告》专家评审会，甘南州环保局、评价单位兰州煤矿设计研究院环境工程所、建设单位卓尼县浙河水电开发有限责任公司等单位代表参加了会议，会议特邀 6 名专家组组成专家技术评审组。会议在听取了建设单位对工程的简要介绍、评价单位对“环境影响报告书”、“洮河自然保护区环境影响专题报告”的详细介绍后，与会专家及代表经过认真评议，形成专家组技术评审意见。会后，兰州煤矿设计研究院环境工程所对《报告书》进行了修改和完善，2006 年 8 月 9 日甘肃省环境保护局以《关于对甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书的批复》（甘环自发[2006]38 号）进行了批复（文件附后）。

表 2.3-1 项目基本建设程序一览表

工作阶段	完成时间	批复（完成）单位	批准文号	批复时间
关于开展洮河录巴寺水电站工程前期工作有关问题的复函		甘肃省发展和改革委员会	（2006）甘发改能源函字第 32 号	2006.5.25
甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程地质勘查报告	2006.5	核工业孝感工程勘察院台州分院		
可行性研究报告	2006.6	青海省水利水电勘测设计研究院		
水土保持方案报告书	2006.7	甘肃经纬环境工程技术有限公司		
环评报告书及自然保护区环境影响专题报告	2006.7	兰州煤矿设计研究院环境工程所		

环评报告批文		甘肃省环境保护局	甘环自发[2006]38号	2006.8.9
水土保持方案报告书批复		甘肃省水利厅水土保持局	甘水利水保发[2006]134号	2006.9.21
关于洮河录巴寺水电站项目核准的批复		甘肃省发展和改革委员会	甘发改能源[2006]1098号	2006.12.22

2.3.2 环境影响报告书评价结论

1、工程概况

1) 工程概况

甘肃省卓尼县录巴寺水电站位于甘南自治州卓尼县境内的洮河干流上，处于甘肃省洮河自然保护区实验区边缘。电站引水枢纽位于县城上游约 32.8km、卓日村下游 1.2km 处，电站厂房位于县城上游约 21km 处录巴湾村附近的洮河右岸，主要开发任务以发电为主。枢纽工程主要建筑物由拦河坝、引水系统、水电站厂房及升压站等组成。拦河坝为橡胶坝，坝袋充水后高度 4.5m，水库库容为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大过坝流量为 $1620 \text{m}^3/\text{s}$ ，水电站设计装机 51MW，设计水头 42.5m，设计引用流量 $160 \text{m}^3/\text{s}$ 。

工程由主体工程、配套工程、辅助工程、公用工程及环保工程等项目组成。

工程规模为中型，工程等别为Ⅲ等，大坝、引水系统、厂房等主要建筑物级别为 3 级；大坝设计洪水为 50 年一遇标准，校核洪水为 100 年一遇标准；水电站厂房为隧洞引水式，据根其装机容量划分，设计洪水标准采用 50 年一遇，校核洪水标准为 200 年一遇。

工程施工临时占地面积共计 23.28hm^2 ，永久性占地 1.17hm^2 ，其中林地 0.4hm^2 、耕地 0.77hm^2 。本工程不淹没耕地。

主体工程砂砾石开挖 $31.54 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中石方开挖 $33.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ，土石方填筑 $22.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ；工程弃碴场主要布置有 2 处，分别为厂区和尾水洞出口附近的河滩地上。取料区位于坝址上游和下游河滩地上，砂砾石开采总量为 $31.79 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

工程总投资：2.648 万元。设计建设期 39 个月。

2) 工程与洮河流域水能开发规划的协调性

根据《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》及卓尼县人民政府已以卓政发[2005]46 号文出具的调整方案的意见，录巴寺水电站为引水式电站，为补充规划的第 16 个梯级电站。该电站的开发建设符合洮河流域水能开发规划。

2、工程分析

(1) 水环境影响

施工期间废（污）水主要来自生产和生活，包括砂石料加工废水、混凝土拌和废水、基坑废水、含油废水、生活污水等；污染物以 SS 为主，废水量以砂石料加工废水居多；基坑废水与混凝土拌和废水为间歇式排放，其余为连续排放。

(2) 环境空气影响

施工期环境空气污染源主要来自混凝土生产系统、临时备料场、筑坝材料的运输装卸产生的粉尘和燃油机械尾气及施工扬尘。

(3) 声环境影响

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、爆破、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等。

(4) 水土流失：水利枢纽工程建设过程中导流工程、主体工程建设、料场开采、弃渣堆放、场内场外交通道路建设等，需进行大量土石方开挖、混凝土拌和、大坝浇筑、各种施工机械和运输车辆的运行，以及工地人员的活动等，将给施工区环境带来不同程度的土壤侵蚀影响。

(5) 人群健康：本工程施工期较长，期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，绝大部分人属于临时性住居，生活条件较差，增加疾病传播机会，可能会导致传染病的发病率上升。

(6) 对陆生生物及水生生物的影响

工程占地及扰动范围内主要为次生林和灌木林，树种以云杉为优势的常见树种，没有珍稀树种。工程回水的 1.25km 河道水位抬升，对两岸河滩地内耕地有所影响。工程引流的 12km 脱水河段，河道内水量减少、水位下降，使两岸河滩灌木丛向河道及心滩侵入，自然河道变窄。

库区蓄水、脱水河段减水将使原河道水文情势发生显著变化，从而影响水生生物的生境及栖息地，经过调查未发现有长距离洄游性鱼类，以静水、沉卵性鱼种为主，无珍稀鱼种“三场”的保护。

(7) 景观影响

工程施工开挖及填筑、水库蓄水、厂房建设、尾水排泄等将对坝区、库区、厂区及尾水出口的自然景观产生一定影响，人为景观的比重增加。

(8) 文物影响

大坝下游的闸站墓葬、遗址均已清理完毕，周围区域未发现新的文物埋藏单元，对三处县级文物保护单位无影响；阳坝古城位于工程脱水河段，本工程对其无影响；古城距离隧洞 1.4km，工程建设对该古城无影响。

（9）社会经济影响

本工程建设将造成 0.77hm² 耕地等土地资源的永久损失，其中绝大部分厂房直接占地损失。对卡车乡农业经济影响不大。

3、环境现状评价结论

（1）生态环境现状

评价范围内生态系统主要分为三个部分：河滩生态类型、自然保护区生态类型和人工生态类型。

①河滩生态类型：以河滩地内生长的灌草植被为主，沿河流分布于洮河 I 级阶地、心滩上，以怪柳灌丛、小叶锦鸡儿灌丛、沙棘灌丛、蔷薇灌丛为主，草类以蒿草类为主，野生动物主要是两栖类蛙、蟾蜍；另外，尾水隧洞出水口上部位于洮河北岸，属典型阳坡植被，植物类型单一、仅有稀疏的灌丛分布，野生动物以啮齿类小型动物为主。

工程影响区段有土著鱼类有 7 种，其中鲤科 5 种，鳅科 1 种，鲶科 1 种。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、鲶 4 种。

洮河录巴寺段由于水温较低，水流湍急，泥沙含量较高，多砾石，浮游植物总量很低，浮游植物的总量为 0.60mg/l，浮游动物总量很低，总量为 0.003mg/l，其中原生动物 0.002mg/l，枝角类 0.001mg/l，原游动物总量为 182 个/l。

底栖动物主要有水生昆虫，水生寡毛类及陆生昆虫的蛹及幼虫。底栖动物的平均密度约 321 个/m²。

洮河录巴寺段无水生维管束植物和其它水生高等植物，只有极少量的芦苇和水香蒲。

②甘肃洮河自然保护区：是在原洮河林业局和郭扎沟紫果云杉自然保护管理站的基础上建立起来的，包括原洮河林业局全部经营面积，土地面积 47.95×10⁴hm²，其中林业用地面积 47.52×10⁴hm²，非林业用地面积 0.43×10⁴hm²。保护类型为森林类型自然保护区；保护对象为水源涵养生态系统、珍稀动植物资源及栖息地的生态系统；保护范围 470017hm²。保护区总面积为 470017hm²，其中核心区 148774hm²，缓冲区 94943hm²，实验区 226300hm²，分别占保护区总面积的 31.7%、20.2%和 48.1%。核心区森林覆盖率为 47.9%，缓冲区森林覆盖率为 56.8%，试验区森林覆盖率为 34.5%。

拟建录巴寺水电站工程位于洮河自然保护区南片区的实验区边缘。

③工程影响区域保护区现状

植被：隧洞保护区段上部为高寒灌木丛植被、分布较不均匀，靠近卓麻公路侧植被变化较小。根据保护区森林植被演替规律，由于隧洞上部区域受人为干扰因素较多，隧洞出口端呈灌丛地植被类型，属森林受破坏后最终稳定生态植被类型；隧洞入口端呈杨桦林植被类型，属针阔叶混交林向灌丛地蜕化的过渡阶段；隧洞中部及扎诺沟阴阳坡植被呈针阔叶混交林植被类型，属原生冷杉林受人为破坏后的蜕化生态植被类型。经现场踏勘，发现隧洞出口端由于立地条件差，植被覆盖度较低，受到人为干扰和破坏后，生态环境质量有恶化趋势，隧洞入口端及中部处于过渡阶段，经过人为修复及改造更新，可逐渐恢复、提高至更高类型植被，但受到破坏后亦会向反方向演替。

工程其他影响区均处于耕地、河滩地人为干扰较明显区域。

野生动物：工程沿线动物以啮齿类动物最多，卓尼县的 12 种鼠类在此均有分布。评价范围内分布的野生动物有国家 I 级保护动物梅花鹿、林麝，国家 II 级保护动物鬣羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬣羚活动范围较大，在录巴湾水电站出水口处及扎诺沟沟口处均有饮水活动，由于受卓麻公路建设及周围村落的干扰，保护动物多集中在南部山区内活动，不以此处为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动，资料显示它们主要在饮水点和栖息地之间来往，不跨越洮河。由于隧洞工程不破坏地表植被、形成阻隔屏障，对保护动物活动范围、来往路线无阻隔影响，仅隧洞出入口端施工噪声对其造成惊扰。

隧洞沿线上部区域梅花鹿、林麝、鬣羚主要生活在南部山区，评价范围内出没较为频繁，白天常常在远离人群活动的密林区觅食、栖息，晨昏会在录巴湾南侧卡车沟河、沿扎诺沟穿越卓麻公路至洮河饮水，其活动范围广，多为单只活动。据调查，白天因人为干扰、公路噪声等因素，这三类保护动物穿越公路现象不多。蓝马鸡出没频繁，主要在区内觅食、栖息；棕熊出没极少。

水土流失状况：本项目位于洮河土石山林小区，区内降水量丰富，植被覆盖度在 50% 以上，山区腹地天然森林茂密、邻近洮河右岸山坡地均被茂密的灌丛覆盖，土壤以褐色森林土为主，腐殖质多、土壤肥沃，土壤侵蚀模数 $107\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失轻微。

③人工生态类型：以人工种植的农作物及饲养的家畜为主，耕地分布于洮河 I、II 级阶地上，家畜分布于各村落内。农作物包括青稞、蚕豆、小麦、大麦等粮食类作物和油籽等经济类作物；家畜有牦牛、黄牛、藏绵羊、马、驴、骡等；鸡、鸭等家禽。是工

程直接影响的主要生态类型。

（2）水环境现状

洮河术布桥上游至卓尼桥段，地表水质基本符合类水体标准要求，仅卓尼桥断面 DO 超标 1.075 倍；PH、BOD₅、总磷、总氮沿河流自上而下呈升高趋势，说明自术布桥到卓尼桥，沿线河流受到无组织污染物排放的影响，污染物类型主要包括碱类物质、氮磷等营养物质；COD_{Cr}、高锰酸盐指数、DO、氨氮自上而下呈降低趋势，说明污染物逐步降解并消耗水中溶解氧。由此可见，洮河沿岸农业耕作施用的化肥、牲畜粪便等受雨水淋溶进入地表水体，对地表水质有一定影响。

总的看来，术布桥断面与卓尼桥断面地表水质变化幅度较小，断面间独山子电站、多架山电站以及沿线村落对地表水未造成污染。

（3）环境空气质量现状

评价范围内无工业企业及大气污染物排放源，环境空气质量符合一类区标准要求。受卓麻公路交通扬尘的影响，TSP 为主要污染物。

（4）声环境质量现状

工程区域内无工矿企业，当地居民多以种植业为主，无大的噪声源。卓麻公路现处于养护阶段，车流量少且多以农用车辆为主。评价区域内总体噪声背景值较低，区域声环境现状较好。

4、工程环境影响凭借结论

（1）工程对洮河自然保护区的影响

①对自然保护区生态系统的影响

该项目建设对生态完整性有一定的影响，这是由评价区的生产能力和稳定状况改变来决定的。项目建成投产后评价区内生态系统的平均生产能力由现状 $578.99\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ 降低至 $553.62\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ ，减少 $25.37\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ ，减少了 4.38%，降低幅度较小。因此，工程对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的，生产能力仍接近于疏林和灌丛生产力水平，不会发生严重的植被退化甚至荒芜化问题出现，是保护区内所影响范围生态系统可以接受的。

隧洞工程位于保护区实验区边缘内，且以隧洞形式穿越保护区实验区边缘，对地表植被无影响，对野生动物活动通道及栖息地不产生阻碍，工程行为对保护区内动植物数量不产生直接影响。

②对植物的影响

隧洞进水口区位洮河河滩地上，不属于保护区范围。山坡脚已开垦为农田，沿卓麻公路有耕地分布部分属于卓尼县集体林场管辖范围。

由于工程施工营地、弃渣场均布置于保护区外缘，施工过程中如对施工人员、施工车辆活动范围不严格管理及限制，极有可能使其进入保护区内，践踏保护区内的植被，造成植被破坏及环境恶化，导致灌丛退化。隧洞入水口区通过方案调整后，对保护区植被无影响，仅占用保护区山脚耕地。

隧洞洞身段工程对地表植被根系无影响，不会造成地表植被因地下水水位变化而枯死现象的发生，对自然保护区内植被无影响。

通过采取减少占地、喷浆硬化等措施，减少破坏面积及后续潜在影响，工程对该片植被的破坏可以将影响局限于小范围内，不致对保护区生态系统造成破坏。

③对野生动物的影响

工程建构物及施工行为对扎诺沟饮水通道基本无影响。录巴湾饮水点距离厂房区仅 500m，施工期间隧洞出水口爆破、施工机械、施工车辆噪声对野生动物造成一定程度的惊扰。但随着隧洞爆破作业的深入，加之野生动物环境适应能力作用发挥，可以逐渐恢复正常的生活习性。但施工期间要合理安排爆破、打夯、风钻等高噪声施工行为作业时间，可减轻对隧洞出水端周围野生动物的惊扰。

隧洞工程施工初期，隧洞出入水口两端因爆破等突发性高噪声对野生动物产生一定程度的惊扰，但随着隧洞开凿工作面的深入及野生动物对环境的逐步适应，可以逐渐恢复其正常生活，对其生活习性影响较小。

④对水土流失的影响

仅施工初期，隧洞进出水口施工时由于河滩开挖、岩层剥离形成新的水土流失源，随着工程逐步实施、水土保持措施的同步建设、并配套相应的临时防护措施，隧洞工程对保护区范围内水土流失影响轻微。

（2）工程对洮河水生生物的影响

通过对水生物监测及预测分析，录巴寺水电站工程的修建，对水生生态系统，岸边生态系统及水生生物的多样性不会造成明显的负面影响。该河段生态系统，生态结构及服务功能不会因大坝的修建而受到破坏。但对主要经济土著鱼类厚唇重唇鱼、极边扁咽齿鱼、嘉陵裸裂尻鱼、鲢鱼的物种遗传和进化有一些负面影响。通过采取科学合理的补救措施，可以排除这些负面影响。所以，录巴寺水电站工程对水生生物无明显的不利影响。

（3）其他不利环境影响

工程对周围环境的不利影响主要表现在：工程建设期将占有农田、河滩地等，由工程建设取料、弃渣造成植被损失和农业生产损失，同时施工期人员增加、机械设备运行将对施工场地周围的环境空气、声环境及保护区动物活动造成一定不利影响；水电站的引流运行，将改变局部区段洮河的水文情势，对大坝上下游的生态产生一定的不利影响，主要表现在脱水河段流量减少、水位降低引起该段生态环境的变化。另外该工程的建设将对工程区土地利用、文物保护、景观等产生一定不利影响。

（4）有利环境影响

水电站工程建设将促进当地服务业、文化娱乐等第三产业的繁荣和发展，各类临时设施的施工也将为当地居民创造一定的就业机会，这不仅有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入，提高当地人民群众的生活质量，对当地社会经济产生深远影响。

拟建录巴寺电站具有工程量相对较小，水库淹没损失小，动能经济指标较好等优点。本水电站建成运行后，多年平均发电 $2.12 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，不仅给卓尼县直接带来财政税收，还为发展当地旅游业提供了交通、能源等方面的必要条件，对卡车乡的脱贫致富也将起到促进作用。同时，水库所形成的水面可用于养殖及为库周农业经济发展创造有利条件，对当地经济发展将起到积极作用。

本工程建设将促进当地以农业为主、第二产业不发达的产业结构，转向“以水养林，以林保水，以水发电”的良性循环方式；改变当地烧柴、燃煤的能源结构，转向以清洁能源为主的结构，为当地经济可持续发展带来了新的契机。

（5）对人群健康的影响

项目区介水传染病主要有伤寒，其发生主要是饮食卫生差引起。在水库蓄水初期，由于库岸污染物的溶解释放，短时间内可能使库水细菌含量增加。但从水库的长期运行趋势来看，水库由于流速、水深等原因，细菌含量比建库前将会下降，且当地居民以井水为主要水源。因此，水库蓄水不会对库区介水传染病的发病率产生大的影响。

只要在施工期加强卫生管理，积极宣传卫生防疫常识，及时控制各类疾病发生。在现行医疗水平及对重大疾病，尤其是流行性疾病的监控下，可以避免发生传染类疾病的传播和危害。

5、主要环境保护措施及其效果

（1）保护区环境影响减缓措施

根据拟建水电站对环境的影响，评价单位经与设计 and 建设单位协商，提出如下设计

期环境保护措施:

a、取消引水隧洞中段、尾水隧洞中段 534m 施工支洞工程，相应取消 3000m² 临时施工营地的临时占地。

b、调整大坝区检修门室占地及削坡面积，缩小林地破坏面积，建议设计单位在初步设计阶段予以调整。

c、隧洞施工至 D1+860 段扎诺沟前后时，要求采用先进“超前预注浆浇筑地层、隧洞防渗”的隧洞施工方法避免对地下水的影响。

d、合理布置、适当压缩、紧凑布置厂房区调压井及施工支洞施工永久性破坏及占地，减少保护区内植被的破坏。

施工期环境保护主要是采取管理措施和保护措施，落实报告书中所提各项具体保护措施，以减轻工程建设对工程影响区的不利影响。

运营期主要是严格管理工作人员，严禁进入保护区内进行盗伐、盗猎行为。厂房区不设置强光照明设备，避免对野生动物录巴湾饮水点造成影响。做好厂区的绿化、美化，建成绿色花园式生产生活区。

(2) 洮河水生生物减免及补救措施

减免措施：严禁引进外来物种进行养殖和增殖，确保洮河上游土著经济鱼类的健康发展。

补救措施：捕捞洮河碌曲段和岷县段的亲鱼，投放到录巴寺水库，进行亲鱼交流，增加基本配合，促进物种进化。购进人工驯养繁殖的土著鱼类的鱼种和鱼苗投放到录巴寺水库，进行交配，防止近亲繁殖。科学合理地淘捕录巴寺水库的亲鱼和鱼种，以达新老更替，促进种群朝着良性方向进化。切实做好水生生物养护工作，加大水生生物养护的投入力度。在电站工程投入运行后，各项补救措施出省级渔政监督管理机构督促实施。

(3) 生态环境保护措施

①水库运行后，应保持一定的生态下泄流量（建议 10 月～翌年 3 月保证 9.7m³/s 最小下泄流量，4 月～9 月保证 18.3m³/s 最小下泄流量），以消减对下游河道生态环境及生物多样性的影响。

②增强群众生态保护意识，特别是库区周围群众的生态保护意识，避免不合理土地开发对当地生态系统的破坏。

③水土保持措施

严格按照水保方案，对各个防止分区采取相应的水土保持工程或生物措施，合理安

排施工工序，做好弃渣、表层熟土堆的临时防护，防止大风、下雨天气产生水土流失。按设计要求合理布置临时施工营地位置、施工便道线路，禁止随意行驶、扩大扰动范围的行为。对停用的施工场地、便道、砼骨料场，稳定的渣场及时进行迹地恢复，减少水土流失。

（4）社会环境影响减免措施

加强土地征用政策的宣传工作，确保被征地农户切身利益的落实。

（5）水环境保护措施

针对施工期生产废水主要污染物特征，采取自然沉淀措施，可以使处理后的废水全部回用，不对洮河水质产生较明显的污染影响。

生产期主要废水为设备检修及维修产生的含油废水，通过采取隔油处理后，全部回用于厂区及道路洒水降尘，不外排，不会造成洮河水质污染。

（6）环境空气保护措施

针对拟建工程对环境空气的不利影响主要发生在施工期的特点，拟采取施工工艺措施、降尘措施、施工人员个人卫生防护、燃油废气的削减与控制、交通扬尘削减与控制措施等，可有效减轻施工粉尘及扬尘对周围环境的不利影响。

通过厂区及厂界绿化措施，可美化厂区生产生活环境。

（7）声环境保护措施

通过采取噪声源控制、合理安排工期及施工作业时间，尤其是爆破时间，加强高噪声施工作业点的个人防护，可有效减轻施工噪声对工程区附近野生动物及人员的噪声影响，使工程噪声影响达到可接受的程度。

（8）人群健康保护措施

在施工营地每年定期灭杀老鼠、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。

加强对营地饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点、厕所等处的环境卫生管理，定期进行卫生检查，成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活区的清扫工作，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。

配合当地卫生防疫部门，加强工程区卫生防疫监控，发现异常疾病及时报告管理部门，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。水库蓄水后，建设单位应安排当地卫生防疫站定期监测库区、居民区疫情。

（9）固体废弃物处理措施

工程弃渣 $11.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，工程规划有 3 处弃渣场，严格按照水土保持方案有关要求
进行防护措施设计，落实具体措施。

生活垃圾产生量较少，可就近运至渣场填埋。对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵
等药水，防止苍蝇等害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫
生产生不利影响。

6、洮河自然保护区环境影响专题评价结论

(1) 拟建引水隧洞长 2680m 自地下穿越甘肃洮河自然保护区南片区，工程影响范
围均位于保护区实验区内，距离保护区缓冲区边缘最近距离 6.2km。

(2) 保护区内永久性占地基本合理，无临时性占地。

(3) 由于明渠引水方案工程占地面积大、工程量大、植被占压面积大、工程弃渣
量大，因此本报告认为本电站引水隧洞选线合理。

(4) 项目建成运营后评价区内生态系统的平均生产能力由现状 $578.99 \text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ 降低
至 $553.62 \text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ ，减少 $25.37 \text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ ，减少了 4.38%，降低幅度较小。因此，工程对自
然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的。

(5) 工程在保护区范围内永久性占地 0.4hm^2 ，临时工程影响面积 27.46hm^2 ，对保
护区植被影响较小，不会造成整体生态环境质量退化。

(6) 保护区动物大部分集中在南部山区腹地，不具有迁徙性。施工期对梅花鹿、
林麝、鬣羚、蓝马鸡、棕熊等保护类动物有一定程度的惊扰，短期内使其生存空间缩小、
饮水点受到影响，但不致引起物种数量的变化，不会对野生动物造成长期、不可逆转、
严重的影响。

(7) 保护区范围内引水隧洞施工期和运营期一次性总投资 44 万元，其中生态补偿
费 44 万元，保证环境保护“三同时”的落实，发挥应有的环境效益。

2.3.3 环评批复及其落实情况

原甘肃省环境保护局于 2006 年 8 月 9 日以“甘环自发【2006】38 号”文对甘肃省
卓尼县录巴寺水电站工程环境影响报告书进行了批复。批复及其落实情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 环评批复主要内容及落实情况

序号	主要内容	落实情况
一	录巴寺水电站位于甘南州卓尼县卡车乡，是甘肃省洮 河干流古城以上河段规划的第 16 座梯级电站。该电站为低 坝引水式电站，工程等级为 III 等中型工程，电站装机容量	工程建设地点、主要建筑物等与 环评一致。电站实际装机容量 45MW（3×15MW），装机年

	51MW(3×17MW), 装机年利用小时数为 4148h, 多年平均年发电量 2.11 亿 Kwh。工程主要建筑物由拦河坝(坝高 4.5m, 长 120m)、引水系统(引水洞长 2580m, 直径 8.4m)、发电厂房及升压站组成。工程永久占地 1.17hm², 临时占地 23.28 hm²。主体工程土石方开挖 75.81 万 m³, 土石方填筑利用 64.79 万 m³, 总弃方 11.03 万 m³。工程总投资 28163.22 万元, 总工期 39 个月。工程建成投入营运后, 可以改善当地电网结构、缓解地电力短缺的局面, 对促进当地经济发展有积极作用。环评结论表明, 经采取污染防治设施和生态保护措施后, 可将工程建设对环境的影响降至最低程度。同时, 水电作为清洁能源, 从能源替代的角度对生态环境保护有一定的促进作用, 为此, 从环境保护方面同意该工程建设。	利用小时数为 3741h, 多年平均年发电量 1.6836 亿 Kwh, 本工程拦河坝坝型由橡胶坝变为溢流坝; 项目实际建设过程中由于未设置料场以及渣场的变更, 本项目临时占地为 18.41hm²。主体工程土实际石方开挖 76.03 万 m³, 土石方填筑利用 64.72 万 m³, 总弃方 11.31 万 m³。工程实际总投资 46096.31 万元, 实际总工期 54 个月。
二	由于该电站建设改变了原流域水电开发规划方案, 虽然加大了装机容量, 提高了发电量, 但对下游独山子水电站枯水期、平水期的正常运行会产生影响, 在解决了录巴寺隧洞方案厂址至独山子厂址之间河段水头的利用问题, 并征得相关主管部门的同意后, 从环境保护方面同意该工程建设。	
三	在工程建设中, 要严格执行环保“三同时”制度, 认真落实《报告书》提出的各项环保工程及生态防护治理措施, 确保环保投资(354.87 万元)足额到位。	工程执行了环保“三同时”制度。基本落实了《报告书》提出的各项环境保护措施, 实际总环保投资 281.9 万元。
四	拟建电站基本位于洮河省级自然保护区实验区边缘, 电站建设期间必须加强对施工人员的环境保护宣传和教育, 配设专人负责施工期及运营期的环境保护管理, 明确环境保护责任, 落实各项环境保护措施, 保证环境保护工程建设质量。严格按照规定控制施工范围, 设立警示牌, 严禁越界进入保护区进行施工作业。按《报告书》要求, 取消引水隧洞中段和尾水隧洞中段施工支洞, 取消施工营地等临时占地, 保证保护区环境质量不受影响。	基本落实了《报告书》要求的环境保护措施, 对施工人员进行环保宣传教育, 配设专人负责施工期及运营期的环境保护管理。施工期采取围挡施工, 设立警示牌科学安排施工方案。项目施工期未发生环境污染事件及环保投诉。施工结束后对临时用地进行了生态恢复。按《报告书》要求, 取消了引水隧洞中段和尾水隧洞中段施工支洞, 取消施工营地等临时占地。
五	根据甘肃省地表水功能划分, 电站位于水功能区划 II 类水体, 禁止废污水排入。同意《报告书》提出的砂石料加工废水、混凝土拌和废水、含油废水、基坑废水、生活	工程实际建设中按《报告书》所提措施及要求对生产废水和生活污水进行处理和综合利用, 未

	污水推荐处理方案。工程施工中必须落实施工期的污水处理设施，废污水必须经处理达到国家《生活杂用水水质标准》后用于生产回用、周边区域绿化及降尘等综合利用，不得排入水体。 要特别注意尾水隧洞施工期间的河流水质保护，防止污染事故的发生。 严禁在河道内冲洗车辆、进行洗沙（砂）、采沙（砂）等生产活动。 落实蓄水初期下泄水措施，以保护下游河段生态系统的功能结构、生态环境质量、人畜用水和工农业用水不受影响，不允许断流。 对工程运营期产生的生活污水必须经一体化污水处理装置处理达标后作为生态用水予以综合利用，不得排入水体。	发生污染事件。 工程实际施工中严禁在河道内冲洗车辆、进行直接的洗砂、采砂等生产活动。 已落实蓄水初期下泄水措施，在大坝下埋设 2 处生态流量下泄孔。 运营期建设埋地式一体化污水处理设施，污水处理后用于绿化，不外排。
六	在工程设计中要依据《报告书》关于水生生物保护的要求，认真实施电站建设及运营对土著鱼类影响的监测和保护措施，保护好水生生物。	按照《报告书》中对水生生物保护的要求，电站建设及运营过程中对土著鱼类采取保护措施，目前还未进行监测。
七	严格落实施工期大气和噪声污染防治措施，保证当地环境质量不受影响。落实投资，对运营期产生噪声的设备采取隔声、消声等降噪措施，电站厂界噪声必须满足《工业企业厂界噪声标准》一类标准（昼间 55dB，夜间 45dB）的限值要求。	已落实施工期大气和噪声污染防治措施，当地环境质量未受影响。对运营期产生噪声的设备采取隔声、消声等降噪措施，电站厂界噪声满足标准。
八	工程建设对环境的影响主要发生在施工期，加强施工期的环境管理是本工程环境保护的重点。建设单位应设立环保专职机构，明确环境保护责任，配设专人负责施工期及运营期的环境保护、管理和环境保护宣传教育，落实各项环境保护措施，保证环境保护工程建设质量。工程建设应严格按照规定控制施工范围，设立警示牌，严禁越界进行任何活动和施工。按有关环保技术要求进行作业，合理、科学安排施工方案。严禁破坏植被、捕杀野生动物；严禁随意排放污染物。	设立了环保专职机构，配设专人负责施工期及运营期的环境保护、管理和环境保护宣传教育，落实各项环境保护措施，未发生环境污染及环境投诉事件。严格控制施工范围，设立警示牌，未越界进行任何活动和施工。合理、科学安排施工。未破坏植被、捕杀野生动物。
九	调整工程实施方案，在下一步工程设计中落实《报告书》提出的渣场优化方案和土地淹没保护方案。 落实风险防范措施，特别是壅冰对坝体的风险防范，制定预警预案，保证环境和社会安全。	已落实，工程实际建设过程中按照环评报告中优化方案进行了调整优化，取消不符合规定的 2#渣场。建设单位已编制《突发环境事件应急预案》，并报当地环保局备案。

十	录巴寺水电站坝址处多年平均流量 $80.2\text{m}^3/\text{s}$, 电站设计引水流量 $156\text{m}^3/\text{s}$ 。电站建成后, 坝址至厂址之间将会形成 2.58km 的减水河段。同意《报告书》提出的减水河段分期下泄水建议方案, 即 10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 $5.67\text{m}^3/\text{s}$, 4 月至 9 月保证最低下泄流量 $18.3\text{m}^3/\text{s}$, 以保护减水河段生态系统的功能结构、生态环境质量不受影响。建设主体工程设计中必须保障最低下泄流量的工程设施, 不允许断流。	工程实际建设过程中, 电站引水流量、减水河段长度、下泄流量均与环评阶段一致。工程实际建设过程中埋设了 2 处生态下泄流量孔, 安装生态下泄流量监控设施, 并与环保局联网。
十一	建设单位要设立环保管理人员, 与当地环保部门和自然保护管理部门建立定期联系制度, 认真落实环保监控计划, 主动汇报施工进度和主要工作量、位置、规模, 努力使各项环保措施和生态防护工程落实到位, 使当地生态环境的影响程度减到最低点。	建设单位设立环保管理人员, 认真落实了环保监控计划, 施工过程中环保措施和生态防护工程落实到位, 未发生环境污染投诉事件。落实了施工期及营运期的环境管理与监控计划, 并进行了环保专项验收。
十二	工程完成后, 须经环保部门对环保工程及生态防护措施竣工验收合格后, 方可正式投入运行。	2016 年 3 月进行了环境保护竣工验收。

2.4 验收过程回顾

2.4.1 竣工环境保护验收过程回顾

该项目于 2011 年 11 月委托甘肃省环境科学研究院进行项目竣工环境保护验收调查工作, 该单位在接受委托后, 立即组织相关技术人员成立课题组, 在实地踏勘、了解该项目环境影响评价情况和认真研究工程有关设计资料, 于 2011 年 11 月 25 日、2012 年 6 月 13 日、2013 年 11 月 10 日进行了三次现场踏勘和调查, 根据建设项目竣工环境保护验收管理办法等相关法律法规和条例, 结合环评报告及环评批复, 对建设单位的各项环境保护措施进行调查, 编制完成了该项目竣工环境保护验收调查报告, 2016 年 4 月 18 日甘肃省环境保护厅组织省环境监察局、甘南州环境保护局、卓尼县环境保护局等有关部门和专家对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查, 验收组认为该工程执行了环境影响评价制度, 按验收组要求整改后, 基本落实了环评报告和批复中的生态保护、污染防治措施和要求, 工程竣工环境保护验收合格。甘肃省环境保护厅于 2016 年 6 月 8 日对甘肃省卓尼县录巴寺水电站出具了竣工环境保护验收意见的函 (甘环函 [2016] 13 号)。

2.4.2 竣工环境保护验收意见内容

2016年6月8日甘肃省环境保护厅以“甘环验发〔2016〕14号”文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，具体内容见附件，该验收意见提出工程投运后应做好以下工作：

完善生态下泄流量管理措施，严格落实生态下泄流量 10 月至翌年 3 月不低于 5.67m³/s，4 月至 9 月不低于 18.3m³/s 的要求；完善环保管理机构，落实环保制度规定，加强环境管理；加强生活污水处理设施运行管理，生活污水处理后用于绿化，不得外排；加强生活垃圾的管理，按要求合理处置；严格按照危险废物暂存、转运及处置有关规范要求管理，危险废物须送有资质的单位处置，确保环境安全；做好水生生物监测及鱼类增殖放流工作；进一步完善环境风险防范措施和应急预案，做好环境风险应急演练，提高环境风险防范能力。

验收意见落实情况调查见表 2.4-1。

表 2.4-1 验收意见落实情况调查

工程投运后应做好以下工作	落实情况
完善生态下泄流量管理措施，严格落实生态下泄流量 10 月至翌年 3 月不低于 5.67m³/s，4 月至 9 月不低于 18.3m³/s 的要求；完善环保管理机构，落实环保制度规定，加强环境管理；加强生活污水处理设施运行管理，生活污水处理后用于绿化，不得外排；加强生活垃圾的管理，按要求合理处置；严格按照危险废物暂存、转运及处置有关规范要求管理，危险废物须送有资质的单位处置，确保环境安全；做好水生生物监测及鱼类增殖放流工作；进一步完善环境风险防范措施和应急预案，做好环境风险应急演练，提高环境风险防范能力。	电站在坝址下设置了两处生态流量溢流孔，并在枢纽区安装了生态流量在线监控设施，并与环保局联网，根据建设单位提供的生态流量记录表可知，项目保证了生态基流。落实环保制度，并实行了制度上墙，生活污水经处理后用于厂区的绿化，无外排。生活垃圾集中收集后运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。电站厂区设置了危险废物暂存间，且与白银科隆签订了危废处置协议。电站运行至今还未进行水生生物监测及鱼类增殖放流工作。电站已编制环境风险应急预案，并报环保部门备案。

2.5 环境保护措施落实情况

2.5.1 施工期环境保护措施落实情况

1、施工期生态环境影响的保护措施及落实情况

(1) 环评报告书中要求的生态环境保护措施

1) 生态影响消减措施

为消减工程施工对生态环境及生物多样性的影响，需采取以下措施：

①为消减施工队伍对植被和土壤的影响，拟在工程施工区设置警示牌 10 个标明施工活动区，严禁到非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎和捕鱼等活动；

②加强对施工人员和附近居民施工区生态保护的宣传教育，以公告、宣传册发放等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕动物及野生动物，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为减少施工造成的水土流失，将采取截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；

④为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系。

2) 生态影响恢复措施

工程区水土流失控制程度是反映区域内生态环境状况的重要指标之一，通过采取水土保持工程和植物措施，可使工程地区的生态环境得到较好的恢复和改善。

(2) 生态环境保护措施落实情况

经调查，录巴寺水电站重视电站建设中的生态环境保护工作，严格执行《环评报告书》要求的生态保护措施，电站在建设过程中未发生环境污染事故和公众投诉事情。

2、施工期水环境影响的保护措施及落实情况

(1) 环评报告中要求的水环境保护措施

施工期间废(污)水主要来自生产和生活，包括砂石料加工废水、混凝土拌和废水、含油废水、生活污水等；污染物以 SS 为主，废水量以砂石料加工废水居多；基坑废水与混凝土拌和废水为间歇式排放，其余为连续排放。各类废(污)水排放情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工期各类废(污)水排放情况一览表

污染源类型	废水排放时段	排放特性	废水排放强度	主要污染物排放浓度
砂石料加工废水	施工期	间歇式排放	106.3m ³ /h	SS: 5000mg/L
混凝土拌和废水	施工期	间歇式排放	冲洗废水: 0.5 m ³ /次.罐 养护废水: 0.35m ³ /m ³	SS: 5000mg/L pH 值 12
生活污水	施工期	连续排放	41.2m ³ /d	COD: 300mg/L BOD ₅ : 180mg/L SS: 150mg/L
含油废水	施工期	间歇式排放	0.8m ³ /h	石油类: 30~150mg/L

1) 砂石骨料加工系统废水处理情况

①废水概况

砂石骨料加工废水主要污染物为 SS，具有废水量大、SS 浓度高的特点，本工程施工期砂石料加工的用、排水流量及 SS 浓度见表 2.5-1。

②施工期废水处理方案

根据砂石料加工系统废水特性，采用自然沉淀法（处理流程见下图），含高悬浮物的废水从筛分楼流出，进入沉淀池，不使用凝聚剂，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用。

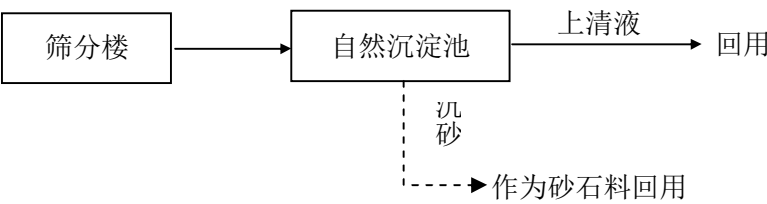


图 2.5-1 自然沉淀法处理流程图

2) 混凝土拌和系统废水处理措施

①废水概况

工程施工期，混凝土拌和系统冲洗及养护废水总量约 $3.054 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据施工强度，平均拌和混凝土 $8000 \text{m}^3/\text{月}$ 、平均约 $122.7 \text{m}^3/\text{d}$ ，废污水污染物浓度见表 2.5-1。

②施工期实际废水处理方案

针对混凝土加工废水水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，暂不考虑中和处理措施。本工程混凝土拌和废水处理至达到生产回用要求后循环回用。针对混凝土拌和系统间隙式排水特点，各个系统均采用统一形式和规模的矩形处理池，每天冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末排放，沉淀时间达 6h 以上。池的大小为 $4 \times 15 \text{m}^3$ 。池的出水端为活动式，便于清运和调节水位。混凝土拌和系统废水处理流程见图 2.5-2。



图 2.5-2 混凝土拌和系统废水处理流程图

3) 生活污水处理措施

①污水概况

生活污水来源于施工期施工人员的生活污水,施工人员日常生活排污水日最高排水量 41.2m^3 ,水中主要污染物为COD、 BOD_5 和SS,浓度分别为 300mg/l 、 180mg/l 、 150mg/l 。

②污水处理措施

环评阶段推荐工程施工期生活污水经化粪池处理后排放。

4) 修理系统含油污水处理措施

①污水概况

在机械修配和汽车的保养修理过程中会有含石油类的污水排放。施工期建有一个机械修配站,用水量为 $1\text{m}^3/\text{h}$,含油污水排放量约占用水量的80%,该污水石油类浓度可达 $30\sim 150\text{mg/L}$ 。

②污水处理措施

针对机修系统用水量小,含油污水排放量少的特点,采用油水分离器的处理方式处理含油废水。机械修配站设一个矩形处理池,尺寸为 1.5m (长) $\times 1\text{m}$ (宽) $\times 1\text{m}$ (高)。

(2) 水环境保护措施落实情况

经调查施工期砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配产生的废水经沉淀池处理后回用于混凝土拌合等生产过程中,没有直接排入河中。旱厕和洗漱生活污水收集用做农家肥或电站周围绿化。

3、施工期大气环境影响的保护措施及落实情况

(1) 环评报告中要求的大气环境保护措施

1) 目标

执行《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源大气污染排放限值:TSP控制标准为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ (无组织排放监控浓度限值)。

2) 开挖、爆破粉尘的削减与控制措施

①施工工艺措施

施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具,使其排放的废气符合国家有关标准;凿裂、钻孔以及爆破提倡湿法作业,降低粉尘量。

②降尘措施

进行露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面，减少爆破粉尘产生量。

工程配备 1 台洒水车，在开挖、爆破集中产尘的首部枢纽区、厂房区及施工便道等地，非雨日的早、中、晚来回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

③施工人员防护

施工过程中受大气污染物影响严重的为砂石料加工系统的施工人员，经调查，施工方给各施工人员均配发了防尘口罩进行了卫生防护。

3) 砼骨料与混凝土系统粉尘削减与控制措施

①施工工艺

砼骨料加工优先采用湿法破碎的低尘工艺，可以减少粉尘的产生量。机械粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，再进入主筛分楼。水泥和粉煤灰采用封闭式运输，减少粉尘传播途径。

②降尘措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气达到有关标准。对各加工系统附近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。

③燃油废气的削减与控制

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

4) 交通粉尘削减与控制措施

场内部分永久公路路面全部采用混凝土或水泥硬化,与土、碎石路面相比,车辆运输产生的扬尘较少，交通粉尘污染较为轻微。

①对公路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。

②结合水保措施,在公路两旁特别是有居民敏感点处进行绿化，栽种树木，降低粉尘的污染。

③无雨日进行洒水，减少扬尘，运渣车辆一律要配有遮盖篷布。(5)冬季取暖火炉燃煤烟气控制措施

施工期冬季火炉取暖选用低硫、低灰分的优质燃煤，降低燃煤烟气中污染物的无组

织排放浓度。

5) 冬季取暖火炉燃煤烟气控制措施

施工期冬季火炉选用低硫、低灰分的优质燃煤，降低燃煤烟气中污染物的无组织排放浓度。

(2) 大气环境保护措施落实情况

经本次调查，录巴寺水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气：凿裂钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，按照《环评报告书提出的环境空气污染防治要求，分别采取了各项污染防治措施。将工程建设过程中的环境空气污染控制在较小的程度和范围，与环评要求相符合。施工期间未发生大气污染投诉事件。

4、施工期声环境影响的保护措施及落实情况

(1) 环评报告中要求的声环境保护措施

1) 目标

施工区满足《建筑施工场界噪声限制》(GB12523- -90)，昼、夜噪声限值在为 85dB(A)、55dB(A)。

2) 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；

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；

④避免夜间爆破；

⑤为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在工程坝址以及生活区出口等车流量较高的交叉路口设立标志牌 4 个，限制工区内车辆时速在 20km 以内，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。

3) 施工人员的防护措施

高噪声环境的施工人员应佩带防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

(2) 声环境保护措施落实情况

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。

据调查，施工单位按照《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

5、施工期固体废物处置措施及落实情况

(1) 环评报告中要求的固体废物处置措施

1) 弃渣量及弃渣处理

施工中弃渣 11 万 m^3 ，工程规划有 4 处弃渣场，严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计。

2) 生活垃圾处理

工程平均施工高峰人数为 1000 人，按照每人每天产生垃圾 1kg、施工期施工人员总共产生生活垃圾约 1.0t。生活垃圾就近运至渣场填埋。在施工期间生活区设置专门的垃圾桶，总共 7 个，配备 1 辆垃圾车，每天定时清运至卓尼县垃圾填埋场处置。对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。

(2) 固体废物处置措施落实情况

1) 弃渣量及弃渣处理

录巴寺水电工程总渣量为 76.03 万 m^3 ，其中 32.67 万 m^3 作为砂石用料，4.56 万 m^3 作为块石用料，回填 27.49 万 m^3 ，实际的弃渣量为 11.31 万 m^3 。分别堆放在 1#、3#、4#和调压井洞口三处弃渣场。根据水土保持设计方案，结合现场调查结果，这四处弃渣场的防护措施及执行情况如下：

1#渣场：为主体工程大坝侧引水隧洞的弃渣场，占地面积 1.9 hm^2 ，容量约 35500 m^3 ，主要容纳大坝开挖，大坝侧引水隧洞出渣。属洮河 I 级阶地，占地类型属于河滩地。水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复。已完成土地整治 1.9 hm^2 ，覆土 3800 m^3 。

3#渣场：厂房区渣场，占地面积 4.2 hm^2 ，容量约 37200 m^3 ，主要容纳厂房侧引水隧洞出渣、施工支洞出渣、厂房开挖出渣、尾水隧洞厂房侧出渣，为工程主渣场。水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复，修建 0.5m 高的砌石挡渣墙 600m。已完成土地整治 4.2 hm^2 ，覆土 8400 m^3 。

4#渣场：位于尾水隧洞出口端渣场，占地面积 0.9 hm^2 ，容量约 31800 m^3 ，主要容纳

尾水隧洞出口端出渣。水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复，临山修建 2.0m 高的浆砌石挡渣墙一处。已完成土地整治 0.9hm²，覆土 1350m³。

调压井洞口渣场：位于调压井出口端渣场，占地面积 0.45hm²，容量约 8600m³，主要容纳调压井开挖产生的弃渣。水土保持防护措施有渣场临路一侧修建 2.5m 高的浆砌石挡渣墙一处。

6、人群健康保护措施调查

经调查，工程建设中对于施工期的生活饮用水采取了加氯消毒处理，在工程区工棚内与住房四周实施了灭蝇、灭蚊、灭鼠等卫生防疫活动，施工单位配备了洒水车、垃圾清运车等环境卫生设施；对各施工单位的食堂及其饮食部门的工作人员进行了体检，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，并实行了对各工区食宝”饮食环境定期或不定期检查，较好的落实了环评报告书提出的人群健康保护措施要求。

7、水土保持措施落实情况调查

(1) 水土保持防治责任范围调查

经调查，在设计阶段录巴寺水电站工程水土保持方案确定的建设项目防治责任范围面积为 35.65hm²，其中项目建设区为 30.56hm²，直接影响区面积为 5.09hm²。由于项目在实际建设过程中未设置料场，因此实际的水土流失防治责任范围面积为 24.67hm²，其中项目建设区为 19.58hm²，直接影响区面积为 5.09hm²。水土流失防治责任范围面积调查见表 2.5-1。水土流失防治分区及措施布局图详见附图 2.5-1。

表 2.5-1 水土流失防治责任范围面积调查表

分区	项目	单位	占地总面积	备注
项目建设区	枢纽、引水系统、厂房	hm ²	1.17	永久占地
	弃渣场	hm ²	7.45	临时占地
	枢纽施工区	hm ²	6.6	临时占地
	厂房施工区	hm ²	3.9	临时占地
	尾水洞施工区	hm ²	0.4	
	小计	hm ²	19.58	
直接影响区	交通道路	hm ²	1.18	临时占地
	临时占地边缘影响区	hm ²	3.91	临时占地
	小计	hm ²	5.09	临时占地
	合计	hm ²	24.67	

(2) 水土流失防治措施调查

经调查，建设单位在建设过程中根据项目区水土流失的特点和危害程度，以及建设项目对环境功能的要求，按轻重缓急，危害大小，因地制宜，因害设防，防治结合，突出重点，全面考虑的原则。形成了以工程措施，植物措施为先导，其他措施为辅助，重点治理了主体工程、弃渣场及道路区。

1) 主体工程防治措施调查

经调查，主体工程防治区包括枢纽区、引水系统区、厂房区，其中枢纽工程包括大坝、泄冲建筑物已达到水上保持要求。

2) 弃渣场防治措施调查

经调查，弃渣场防治区包括 1#、3#、4#弃渣场和调压井洞口渣场。该防治区总占地面积 7.45hm²，总弃渣量 11.31 万 m³，防治区渣场占地主要为荒坡及部分耕地。

1#渣场：为主体工程大坝侧引水隧洞的弃渣场，属洮河 I 级阶地，占地类型属于河滩地。水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复。已完成土地整治 1.9hm²，覆土 3800m³。

3#渣场：厂房区渣场，为工程主渣场。水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复，修建 0.5m 高的砌石挡渣墙 600m。已完成土地整治 4.2hm²，覆土 8400m³。

4#渣场：位于尾水隧洞出口端渣场，水土保持防护措施有渣场表面土地整治，渣体表面覆土促进自然恢复，临山修建 2.0m 高的浆砌石挡渣墙一处。已完成土地整治 0.9hm²，覆土 1350m³。

调压井洞口渣场：位于调压井出口端渣场，水土保持防护措施有渣场临路一侧修建 2.5m 高的浆砌石挡渣墙一处。

弃渣场防治区工程防治措施总体布局见表 2.5-2。

表 2.5-2 弃渣场防治区工程防治措施调查表

防治区域	占地面积 (hm ²)	工程措施布局	
		排水措施	防护措施
1#弃渣场	1.9	/	土地整治，覆土恢复
3#弃渣场	4.2	/	土地整治，覆土恢复，挡渣墙 600m
4#弃渣场	0.9	/	土地整治，覆土恢复，挡渣墙,一处
调压井洞口渣场	0.45	/	挡渣墙一处
合计	7.45	/	/

3) 临时施工区防治措施调查

经调查,临时施工区包括枢纽临时施工区、厂房临时施工区与施工支洞临时防治区,各区有施工工厂、施工营地及临时堆料场,为保证各施工区特别是临时堆料场不受汇流或洪水冲刷,在各施工区的周边布设排水沟,将汇流或洪水导入沟道或河道。

厂房施工区的排水系统与运营期的排水系统合并建设。

2.5.2 运营期环境保护措施落实情况

1、运营期水环境影响的保护措施及落实情况

(1) 环评报告中要求的水环境保护措施

运行期间主要为管理人员产生的生活污水,根据工程设计,电站正常营运期间常驻工作人员 8 人/天,生活污水产生量 $1\text{m}^3/\text{d}$,通过化粪池处理后全部用于厂区绿化及洒水。

运行期间在电站厂房区修建旱厕一处,部分污水随粪便进入旱厕,定期由当地村民清运,用作农家肥。

(2) 水环境保护措施落实情况

运行期间在发电厂房区建设了 1 处一体化污水处理设备,型号为 SLZ-0.5,该污水处理设备处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$,处理工艺见图 2.5-3。

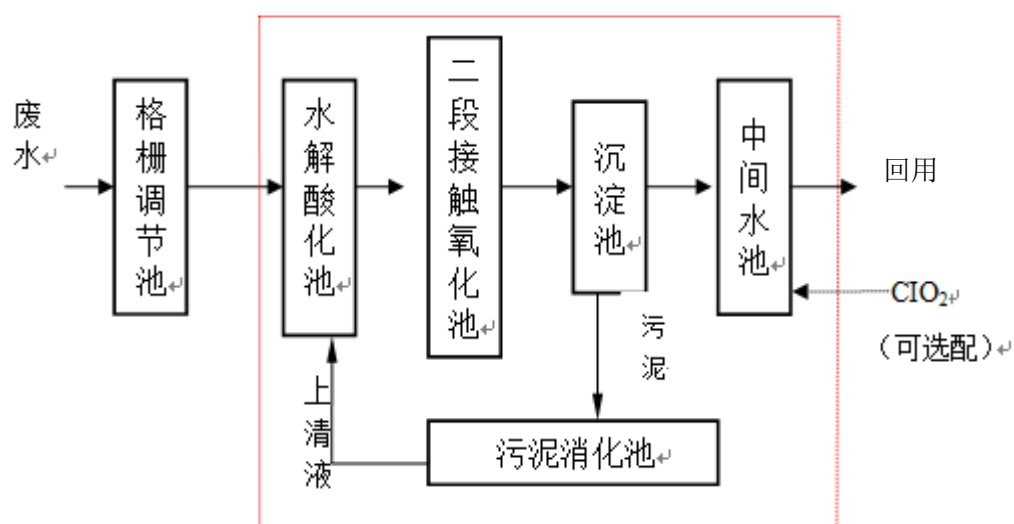


图 2.5-3 地理式一体化污水处理设施工艺流程图

目前污水处理设施正常运行,同时配备相应的水泵、水管等回用设施,处理达标的生活污水全部用于厂区及周边区域绿化和道路降尘洒水,不外排。

2、运营期大气环境影响的保护措施及落实情况

《环评报告书》中：录巴寺电站投入运营后，生活能源以用电为主，不存在其它能源利用和环境污染等问题。

经调查：电站本身的大气污染源主要来自职工生活，根据调查水电站的供暖、生活等全部采用电取暖，不使用煤作为生活、取暖等的燃料。

3、运营期声环境影响的保护措施及落实情况

《环评报告书》中：录巴寺电站运行期环境噪声按照现状调查的结果执行《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）1类标准。

经调查：电站运行期的噪声污染防治主要针对厂房发电机组高噪声源设备采取了降噪、减振、隔声等措施。具体措施为：

（1）首先选用低噪声的工艺和设备，其次在总体布置上考虑声学因素，并用隔声、吸声建筑物等阻挡噪声传播，管道设计合理布置并采用正确的结构，防止振动和噪声。

（2）厂房区发电机组设置基座减震设施，并将其设置在隔声工作间内。

（3）将机组运行操作控制间设置在隔声间内，墙体采用隔声材料。

4、运营期固体废物处置措施及落实情况

《环评报告书》中：运营期主要固体废弃物是生活垃圾，运至垃圾场进行卫生填埋。

根据调查，运营期固废及采取的防治措施如下：

(1)生活垃圾

建设单位按照环评要求，在厂区设置有生活垃圾垃圾桶、垃圾清运车等，垃圾集中收集装袋后运往卓尼县垃圾填埋场。

(2)库区漂浮生活垃圾清理

经调查，库区上游每天有大量的生活垃圾沿洮河向下游飘移，经坝体拦挡后，定期打捞堆积在坝体上部。经了解，企业每周清理一次，上述生活垃圾经收集后定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。

(3)危废处置

项目运营期产生的危险废物主要为主变压器产生的事故废油及擦油抹布。根据《危险废物名录》（2016年），变压器维护、更换、拆解过程中产生的废变压器油属于危险废物（HW08），擦油抹布已列入危险废物管理名录中豁免管理名单，本评价要求对其

集中收集后与生活垃圾一起定期运至卓尼县生活垃圾填埋场集中处理，禁止堆存在场地内，经调查，建设单位将擦油抹布单独存放，定期将其与生活垃圾一起运往卓尼县生活垃圾填埋场处理。

根据现场调查，本项目每台主变压器下设置贮油坑，共设置两座事故油池，油坑内铺设厚度不小于 250mm 的卵石层，每个贮油坑底铺设 DN150 的钢管，接管将排油汇集在一起排向事故油池。据了解，建设单位在运营期对事故池进行了定期的清理和疏导，保证了其截留作用的发挥，利用现有事故油池对泄露的废油进行集中的收集。根据调查，录巴寺电站已设置危险废物暂存间，定期清理事故油池内废油，废油经收集后放入危废暂存间贮存，录巴寺水电站产生的危险废物（废危矿物油 HW08）交由白银科隆环保技术有限公司处置，具体危废协议见附件。

经现场调查，企业自建危废暂存间布置在办公生活区西侧，暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设置防渗以及堵截渗漏的裙角及泄露液体收集装置。

5、减水河段生态用水措施调查分析

环评阶段通过对项目所在区域的生态环境现状调查发现，项目区的生态环境较为敏感，且引水式电站对环境的重大负面影响之一是破坏原自然河道生态系统，尤其是在坝下形成一定长度的减水河段。根据《环评报告书》，环评将项目减水河段 10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 $5.67\text{m}^3/\text{s}$ ，4 月至 9 月保证最低下泄流量 $18.3\text{m}^3/\text{s}$ 。根据现场调查，在大坝下设置了两处生态基流泄水孔，可以满足生态下泄水量的要求，其次电站坝址处也设置了下泄流量视频监控设施，经调查，建设建设单位在生态流量出水口处安装了流量监测仪器（流量计），可实时观测坝址处下泄生态流量的大小，同时建立了流量观测台账制度，对生态流量进行记录、备查。据了解，生态下泄流量监控设施已与卓尼县环保局联网，接受当地环保部门的实时监督，可保证减水河段生态用水满足环评及批复文件的要求。

6、水生生物保护措施调查

《环评报告书》中提出水电站建成后，水库大坝可能会阻挡河道内水生生物的回游。根据现状调查，本区洮河水体尚无洄游性生物及鱼类，所以对水生生物的影响是轻微的；录巴寺水电站建成后，坝址至厂房间将形成近 12km 的减水河段，河段来水减少，将对

水生生物的生境产生影响；水电站运营后维持一定下泄流量，可以维护原有的水环境特征，对减水河段的陆生植物、水生植物影响较小，维持生态用水。

经调查，已采取的保护措施有：

（1）该水电站工程建设和施工单位严格按照《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水生生物（主要是鱼类）的意识，为切实做好鱼类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，加大了管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；

（2）保证了《环评报告书》提出的生态下泄流量，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，确保洮河上游土著鱼类健康、持续、稳定发展。

（4）坚决贯彻落实了甘肃省关于在全省自然水域禁渔制度，配合环保、渔政部门开展了鱼类资源保护和执法检查工作。

7、电站运行以来现行国家法律法规要求以及上级行政主管部门要求落实情况调查

录巴寺电站运行以来现行国家法律法规要去以及上级行政主管部门要求落实情况具体见下表。

表 2.5-2 录巴寺电站运行以来国家法律法规要求以及上级行政主管部门要求落实情况

法律法规及上级行政主管部门要求	要求	落实情况
《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）	第二十八条 国务院环境保护主管部门应当会同国务院水行政等部门和有关省、自治区、直辖市人民政府，建立重要江河、湖泊的流域水环境保护联合协调机制，实行统一规划、统一标准、统一监测、统一的防治措施。 第二十九条 国务院环境保护主管部门和省、自治区、直辖市人民政府环境保护主管部门应当会同同级有关部门根据流域生态环境功能需要，明确流域生态环境保护要求，组织开展流域环境资源承载能力监测、评价，实施流域环境资源承载能力预警。	该电站已安装生态流量在线监控设施，并与环保局联网。
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）	“转移危险废物的，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单。跨省、自治区、直辖市转移危险废物的，应当向危险废物移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门申请。移出地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政	已在环保局备案，还未进行转移。

	主管部门应当商经接受地省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。”	
甘肃省环境保护厅《关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》	2017年11月6日甘肃省环保厅以“甘环便评字第[2017]177号”文《关于加快开展全省涉自然保护区水电项目环境影响后评价的通知》，要求全省涉及自然保护区的水电站进行环境影响后评价。	该电站环境影响后评价正在进行中。

8、环保投资落实情况

环评阶段环保投资估算为 354.87 万元；验收阶段实际环保投资为 281.9 万元，较环评阶段减少了 72.97 万元，减少主要原因是施工期未进行地表水质、是工厂区生产废水和生活污水水质、施工区噪声环境、施工区环境空气等的监测。

表 2.5-2 录巴寺水电站环保投资估算与实际投入对照表

序号	环评阶段提出措施	单 价	数 量	单 位	估算 万元	实际落实措施	实际落实 投资（万 元）
一、施工期环境保护措施					30.6		30.8
1	施工营地生活污水处理	18	3		54	洗漱废水沉淀池 2 座	2.5
2	砂石料加工废水自然沉淀处理系统	1.8	2		3.6	砂石料加工废水自然沉淀处理系统 2 套	5
3	混凝土拌和废水沉淀处理系统	2	4		8	混凝土拌和废水沉淀处理系统 4 套	6.2
4	含油废水油水分离设备	7	1		7	含油废水油水分离设备 1 套	5
5	生活垃圾收集处置	1000 元/月	39	月	3.9	生活垃圾收集处置	2.5
6	防渗旱厕	0.5	3	万元/个	1.5	防渗旱厕 2 座	1
7	环境空气质量保护	20000 元/年	3.1	年	6.2	工地洒水降尘、路面清扫等	5.4
8	噪声防制措施				2	高噪声作业人员保护	1.5
9	生态环境保护宣传				1	宣传、警示牌、隔离彩带设置	1.5
10	施工人员医疗检疫（10%施工人员体检 2 次）	50 元/人·次	200	人·次	1	无	0
11	库区灭鼠、灭蚊等	1500 元/次			0.45	每年灭鼠、灭蚊一次	0.2

二、运营期环境保护措施					5		15.1
1	生活污水处理设施 利用施工期已有设施		1		/	地埋式一体化污水处理设施	4.6
2	机修车间含油废水		1		/	利用施工期已有设施	/
3	固体废弃物清运	200 元/ 次			3.5	生活垃圾每星期清运一次	2.5
4	厂区绿化、美化				1.5	525m ² 绿化	2
5	防渗旱厕		1	座	/	利用施工期已有设施	/
6	在线生态流量监控 装置				/	已安装在线生态流量监控装 置	6
三、环境监测措施					34.1		15.8
1	施工期环境监测 (按施工期 3.1 年 考虑)				13.1	施工期未进行此项监测	0
1.1	地表水水质监测	10000 元/期	5	期	5	施工期未进行此项监测	0
1.2	施工区生产废水和 生活污水水质监测	15000 元/次	3	次	4.5	施工期未进行此项监测	0
1.3	施工区噪声环境监 测	2000 元 /次	3	次	0.6	施工期未进行此项监测	0
1.4	施工区环境空气监 测	10000 元/次	3	次	3	施工期未进行此项监测	0
2	运行期环境监测				21		15.8
2.1	水质监测	10000 元/期	4	期	4	试运行期进行了监测, 设共 2 个监测断面	3
2.2	库区断面冲淤监测				2	未进行此项监测	0
2.3	水生生物监测				15	试运行期进行了水生生物监 测	12.8
三、独立费用					20.12		17.2
1	环境管理费				2.6	环境管理费	2
2	环境监理费	20000 元/年	3	年	6	未进行环境监理	0
3	环境影响评价费				11	环境影响评价费	15
4	环境工程质量监督				0.32	未产生该部分费用	0
5	环境培训	2000 元 /年			0.2	环境培训	0.2
环保专项投资合计					111.33	环保专项投资合计	78.9
水土保持专项投资					192.89	水土保持专项投资	168
自然保护区环境保护及 补偿费					44	自然保护区环境保护及补偿 费	35

总计环保投资				354.87		281.9
--------	--	--	--	--------	--	-------

2.6 环境监测情况

2.6.1 环评阶段监测情况

项目环境影响评价时，建设单位委托甘南州环境监测站于 2006 年 5 月 23 日-25 日对大坝上游术布桥断面、尾水出口下游卓尼桥断面进行了监测，2006 年 5 月 25 日对声环境质量进行了监测，由监测结果可知，术布桥断面、卓尼桥断面监测因子除 DO 有稍许超标外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域要求限值；噪声监测结果满足《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）中 1 类标准。未对大气进行监测。环评阶段环境影响报告书中提出的环境监测计划及落实情况见下表。

表 2.6-1 录巴寺水电站环境影响报告书中提出的环境监测计划及落实情况

环境影响报告书中提出的监测计划				落实情况
监测要素	监测因子	监测断面、点位	监测周期、频率	
水生生物	浮游生物种类的变化情况及生物量，交流的亲鱼，增殖的苗种变化情况以及苗种的成活率及规格，同时监测土著鱼类的变化情况	水库大坝、大坝上游 5km、下游 5km。	每年 4 月、7 月、11 月对水生生物各监测一次。连续进行五年的水生生物跟踪监测。	未落实
地表水	DO、pH 值、SS、高锰酸盐指数、BOD、石油类、细菌总数、粪大肠菌群	坝址上游 500m 处、尾水出口下游 500m 断面	施工高峰期和正常运行期各监测一年，每年逐月监测一次。	未落实

2.6.2 验收阶段监测情况

验收阶段建设单位委托甘南州环境监测站于 2016 年 6 月 2 日-4 日对录巴寺电站坝址上游 1000m 处断面、录巴寺电站尾水出口下游 500m 处断面地表水环境进行了监测。2012 年 6 月 5 日-6 日对发电厂房区声环境质量状况进行了监测。由监测结果可以看出，本项目运行期洮河水经过发电后，2#断面（控制断面）较 1#断面（背景断面）水质基本没有发生变化，水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域要求限值，因此本项目实施后不会使洮河水水质变差，其水质能够满足其功能要求。录巴寺水电站发电厂房周围环境噪声现状昼间最大噪声水平出现在东厂界，为 46.7dB(A)，夜间最大噪声水平出现在西厂界，为 40.7dB(A)。但经过连续两天的调查，厂房区周围环境噪声在昼间均低于 55 dB(A)，在夜间均低于 45 dB(A)，满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中 1 类区限值要求。表明建设单位为控制运行期发电厂房区噪声采取的各项防治措施较为有效，该水电站工程运行对周围声环境影响较小。

建设单位委托甘肃丰源生态生物体系咨询中心于 2012 年 6 月 9 日至 15 日连续 7 天在该水电站拦水坝上游、减水河段中部、尾水河段 3 个断面布设采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样、进行鱼类现场捕捞、寻找水生维管束植物。

2.6.3 后评价阶段监测情况

本次后评价未对项目大气进行监测，建设单位委托第三方对本项目的地表水、噪声进行了监测，同时对生态现状进行了解译分析。

根据调查，项目建成运行至今均未进行过监测，根据建设单位介绍，后续将会继续完善落实环境监测。

2.7 公众参与调查情况

2.7.1 环评阶段公众意见收集调查情况

环评阶段共发放调查问卷 200 份，实际收回 152 份，回收率 76%。经过对公众意见调查的分析可知：

1、5%的被调查者很了解该项目，80%对该项目有所了解，15%的人对该项目一无所知。说明该项目宣传工作做得比较好。

2、50%的被调查者对自己所在区域的生态环境质量满意，12%的人认为已经严重破坏，28%的人认为受到轻微破坏，10%的人没有意见。可以看出，一部分被调查者认为自己身边的环境受到破坏，应采取措施及时治理和控制，以防因小而引起大患，

3、58% 的被调查者认为洮河流域水电站的开发将引起河流内鱼类的减少，认为流域水量减少的占 36%，灌溉困难的占 42%，占用土地的占 38%，沿岸植被破坏的占 37%，河流水质变差的占 22%，弃土弃渣的 21%，水土流失加重的占 20%。

4、54%的被调查者认为该工程会造成生态污染，认为造成噪声污染的占 37%，造成固体废弃物污染的占 33%，造成水污染的占 30%，造成大气污染的占 9%。

5、59%的被调查者认为工程主要应对生态破坏予以治理，认为对固体废弃物予以治理的占 34%，对噪声污染予以治理的占 32%，对水污染予以治理的占 25%，对大气污染予以治理的占 9%。

6、88%的被调查者认为该工程的建设对环境影响小，支持建设。9%认为对环境破

坏严重、不赞成建设。3%的人认为无所谓。

7、74%的被调查者认为该工程对当地经济的发展有促进作用，21%的人认为作用不大，3%的人认为有消极作用，1%的人认为无作用。

8、86%的被调查者愿意作为一名该项目的环保义务监督员，9%的人不同意，5%的人无所谓。

本次调查中，不少调查者对本工程的建设以及环境管理方面提出了宝贵的意见和建议，建议主要有：

- 1、施工期确保卓麻公路不受影响，施工车辆注意安全行驶，减少噪声。
- 2、应量控制库区挡水高程，少浸没耕地，少占土地为原则。建设与环境共抓、州共管，将环境的破坏减小到最小程度。
- 3、施工厂区，施工垃圾要定点堆放，不得随意排入河流。
- 4、工程建设中要严格执行环境影响评价和“三同时”制度。
- 5、应加强对该项目竣工后周围环境的生态恢复治理。
- 6、该电站竣工后建议对当地群众电价优惠。
- 7、工程影响本村人渡船，建议在电站附近架洮河大桥一座。
- 8、在该项目初步设计时核实工程投资及有关技术参数。
- 9、积极配合环保执法人员的检查，自觉接受环境监测人员的监督。
- 10、工程减少废气排放而引起对工程环境及空气质量的影响。
- 11、工期间，严格执行环保制度使流域的生态恢复原貌，造福一方百姓，效益与环境同步并实现双赢。

在公众参与调查中有 14 人（村民）认为该项目对环境破坏严重，不赞成建设。其主要担心的问题是征用农田会造成农业生产损失，而得不到合理补偿。经环评人员耐心解释，村民们表示，在水质不被污染、破坏的植被能及时恢复、占用耕地能够恢复的情况下，不反对该项目建设。

2.7.2 验收阶段公众意见收集调查情况

本次调查共发放调查表 100 份，收回有效调查表 100 份，回收率 100%。

经过对公众意见调查的分析可知：

- （1）录巴寺水电站工程的修建对周边经济发展具有积极作用。调查结果显示，被

调查者中有 95%的人认为该工程的修建提高了当地的输电能力，改善了当地的用电状况，78%的人认为有利于该地区的经济发展。

(2) 在被调查者中，90%的人表示电站施工期没有发生过环境污染事件和扰民事件，还有 10%表示不清楚。

(3) 被调查者认为，录巴寺水电站工程运营以后，对周围居民的生活用水及农业灌溉总体来说没有产生不利影响。

(4) 从调查结果可见，被调查者认为工程施工期主要环境影响体现在噪声污染上，其次为生态破坏、景观破坏两项。96%的被调查者认为本工程在施工期对周围居民农业生产无影响，1%的被调查者认为对农业生产造成了不利影响，不清楚的占 3%，这些数据说明工程建设单位在施工期还是做了很多工作以减少环境影响，其效果还是很明显的，农业生产、出行、施工废水排放这几方面都无公众反映问题。

(5) 从调查结果可见，对工程环境保护措施满意的占 81%，而对工程环境保护措施不清楚的人占 18%，从这两项调查数据可以看出，在项目建设和运行期采取的各项环境保护措施取得了较好的效果。在今后的工作中，应当加强宣传，得到当地居民的广泛支持，才能切实做好生态恢复和环境保护工作。

(6) 在被调查者中，91%的人认为工程建设与运营对当地自然景观基本无影响，4%的人表示不清楚。从以上数据可以看出，录巴寺水电站工程未对当地景观造成影响和破坏，施工期生态景观保护成果得到了群众的认同，是值得肯定的。

根据本次公众调查的情况，除表格中间卷反映的意见外，被调查公众的其它意见主要有：

- ①希望能一直按国家关于能源项目的要求走下去。
- ②建议进一步对厂区环境进行绿化；
- ③加强对洮河水质的保护，同时加强对外宣传的力度。
- ④希望建设单位加强管理，保护生态环境。
- ⑤注意水土保持。

综上所述，录巴寺水电站工程所在地区周边居民及所属区域的环保等相关部门对修建该工程总体上是赞同的，认为提高了当地输电能力、改善了当地用电状况，促进了当地经济发展，但也存在一些问题，如少部分公众认为工程的环保措施及自然景观、生态恢复措施有待改进。

建议建设单位和有关部门开展深入调查，认真考虑公众提出的合理意见和建议，结

合具体情况进一步采取有效的措施，切实解决好与群众生活和切身利益息息相关的上述问题。

2.7.3 后评价阶段公众意见调查情况

根据现场调查走访，工程建成运行至今无环境污染事故和公众投诉情况发生。

3、建设项目工程评价

3.1 建设项目概况

3.1.1 基本情况

项目名称：甘肃省卓尼县录巴寺水电站

建设单位：卓尼县浙河水电开发技术有限责任公司

建设地点：录巴寺水电站地处甘肃省卓尼县境内，位于洮河中上游。电站处于洮河几字形弯道的右岸。坝址位于四部车村上游约 1000m，厂址位于坝址下游 9.5km，位于录巴湾村上游 500m，尾水出口位于独山子水电站发电厂房上游 150m 处，厂坝间直线距离约为 2750m。项目地理位置图见附图 3.1-1。

3.1.2 流域规划概况

洮河为黄河上游较大的-级支流，发源于甘肃、青海两省交界处的西倾山东麓，流经碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮、东乡，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，河源高程 4260m，河口处高程 1629m，受刘家峡水库水位影响，实际上河口 1735m 以下为库区，相对高差 2631m，全河干流平均比降为 2.8%。

根据流域自然地理状况，洮河可分为上、中、下游三个分区。

上游地区：碌曲、夏河一带，河道高程在 3000m 以上，干流河谷狭窄，两岸地势高峻，河道平均比降达 4.57%。流域植被较好，水草丰盛，水文分区上属“甘南高原草原区”。

中游地区：岷县一带，地表切割较浅，呈高原形态，河谷宽浅，河道平均比降达 2.84%。植被较好，除局部地段外，多数地区水土流失较轻，河道高程约在 2000~3000m 之间，水文分区上属“甘南东部高山森林区”与“太子山林区”。

下游地区：临洮、永靖一带，河谷滩地开阔，山势低平，河道高程约在 1700~2000m 之间，河道平均比降 2.67%。本地区植被较差，水土流失严重，是洮河泥沙的主要来源区。水文分区上属“中部干旱黄土丘陵区”。

洮河流域分属两大地貌单元，即甘南高原草地和陇西黄土高原。各地貌单元具有不同的地理特征：上游 甘南高原，地形大致西高东低，高程约在 3500~4000m 以上。一般地势坦荡，河流侵蚀切割较轻微，草滩开阔，水草丰盛，为洮河源地。

北部陇西黄土高原，海拔高程在 1700~2400m，该区黄土覆盖深厚，阶地发育，地表破碎，丘陵起伏，梁峁发育。河道干支流所经地区形成较为开阔的河谷平原和盆地地形。

中部地区的卓尼、岷县、临潭等部分地区是陇南山地和甘南高原、陇西黄土高原的交接地带，高程介于甘南高原与陇西黄土高原之间，河流切割深度自上游向下游逐渐加大，一般地形陡峻，山大沟深，受地质构造影响，褶皱呈群出现，河流蜿蜒曲折，多峡谷，在干流上形成许多有名的峡谷。

洮河流域的水利水力规划主要为甘肃省水利水电设计院 1984 年编制的《洮河流域水利初步规划报告》及 1991 年 7 月编制的《洮河干流西宁庄一九甸峡河段水能开发补充规划报告》，2004 年 12 月中国水电顾问集团西北勘测设计研究院编制的《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》，根据 2004 年的补充规划报告，洮河古城以上规划 33 座电站，其中已建、在建 12 座，完成可行性研究或初步设计报告的电站 9 座，补充规划电站 12 座。其中卓尼县境内共规划有 8.5 座电站，分别为：西尼沟、小族坪、俄吾多、多架山、扭子、录巴寺、扎古录、如香，另外临潭县境内水耳/资堡电站处临潭县与卓尼两县界河上，两县各计算一半。

根据以上分析，为洮河水电规划中的第十六个梯级。录巴寺电站在电站位置、规模、工程布置及施工布置原则上遵循了《江河水电规划编制规范》(DL/T5042- 1995)等技术标准和有关规范的要求，该规划已于 2004 年由甘肃省发展和改革委员会批复，因此，录巴寺电站符合洮河干流古城以上电站规划，电站开发符合规划的开发要求。

洮河河段梯级开发平面布置及纵剖面见图 3.1-2、3.1-3。

3.1.3 工程任务、规模与运行情况

录巴寺水电站地处甘南自治州卓尼县卡车乡境内、黄河一级支流—洮河干流上。电站引水枢纽位于县城上游约 32.8km、卓日村下游 1.2km 处，电站厂房位于县城上游约 21km 处录巴湾村附近的洮河右岸，工程主要开发任务以发电为主。

枢纽工程主要建筑物由拦河坝、引水系统、水电站厂房及升压站等组成。拦河坝为

溢流坝，坝高 4.5m，水库库容为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大过坝流量为 $1620 \text{m}^3/\text{s}$ ，水电站主厂房内安装 3 台 HL820-LJ-239 立式混流机组（每台机组装机容量为 15MW），总装机容量 45MW，水头 42.5m，引水流量 $140 \text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量 16836 万 kWh，年装机利用小时数 3741h，水量利用率 88.5%。工程总投资：2.8574 亿元。

电站采用低坝（无调节）引水式开发方案，电站正常蓄水位为 2643.5m，正常尾水 2601m，最低尾水位 2600m，电站在汛期满负荷运行，枯水期可负担调峰，在县电力系统也可担负调峰。径流调节按 $P=15\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=85\%$ 三个不同保证率流量操作。水库洪水调节由溢流拦河坝控制，当来水量小于泄量时，按来量下泄，当来水量大于泄量时，再提泄冲闸门。

根据建设单位提供资料及现场调查，电站运行情况受上游来水量影响较大，录巴寺水电站多年平均发电量 16836 万 KWh，近三年的发电量见表 3.1-1。

表 3.1-1 近三年发电量统计表 单位：万 kwh

时间	2016 年	2017 年	2018 年
1 月	201.84	431.52	502.74
2 月	233.04	426.63	372.12
3 月	381.45	528.15	549.54
4 月	521.31	743.07	681.23
5 月	797.31	972.78	1967.73
6 月	1404.87	1417.2	2476.26
7 月	1565.67	732.33	783.26
8 月	1347.48	1028.19	1601.61
9 月	1780.35	3203.19	1262.01
10 月	2207.01	3199.8	1669.43
11 月	1426.14	1543.38	2119.5
12 月	754.35	838.89	1311.39
合计	12620.82	15065.07	15296.82

3.1.4 工程特性

结合工程竣工验收结果，与环评阶段相比，后评价阶段流域面积、代表性流量、装机容量、多年平均年发电量、装机利用小时数、拦河坝坝型、主体工程数量、主要建筑材料、总工期以及投资等相应发生了变化，电站其余的工程特性基本一致。

本项目水电站工程特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 水电站工程特性表

工程内容			工程设计阶段参 数（环评）	验收阶段	后评价阶段
序号	项目	单位			
1	水文				
1.1	流域面积	km ²		25527	25527
①	坝址以上	km ²	11090	11210	11210
②	厂址以上	km ²	10	10	10
1.2	利用的水文系列年限 (1951~1999 年)	年	49	(1947~2003 年) 57 年	(1947~2003 年) 57 年
1.3	多年平均年径流量	×10 ⁸ m ³	25.3	25.3	25.3
1.4	代表性流量				
①	校核洪峰流量 (P=1%)	m ³ /s	5100	1622	1622
②	设计洪峰流量 (P=3.33%)	m ³ /s	3800	(P=2%) 1382	(P=2%) 1382
③	二十年一遇洪峰流量 (P=5%)	m ³ /s	3450	1074	1074
2	工程效益指标				
①	装机容量	MW	51	51	45
②	保证出力	kW	9641	9641	6402 (P=85%)
③	多年平均发电量	×10 ⁸ kW h	2.116	2.116	1.6836
④	装机年利用小时数	h	4148	4148	3741
3	主要建筑物及设备				
3.1	拦河坝		闸坝结合	闸坝结合	闸坝结合
①	坝型		橡胶坝	溢流坝	溢流坝
②	地基特性		砂砾石地基	砂砾石地基	砂砾石地基
③	坝顶高程	m	2643.5	2643.5	2643.5
④	坝高/坝长	m	4.5/120.0	4.5/120.0	4.5/120.0
⑤	消能方式		底流消能	底流消能	底流消能
3.2	冲砂闸				
①	型式		开敞式	开敞式	开敞式
②	地基特性		砂砾石地基	砂砾石地基	砂砾石地基
③	底板高程	m	2638.0	2638.0	2638.0
④	闸孔宽度/孔数		6.0/1	6.0/1	6.0/1
⑤	消能方式		底流消能	底流消能	底流消能
3.3	排冰闸				

①	型式		开敞式	开敞式	开敞式
②	地基特性		砂砾石地基	砂砾石地基	砂砾石地基
③	底板高程	m	2641.5	2641.5	2641.5
④	闸孔宽度/孔数		6.0/1	6.0/1	6.0/1
3.4	引水系统				
①	型式		一洞三机有压引水	一洞三机有压引水	一洞三机有压引水
②	设计引用流量	m ³ /s	160	160	160
③	拦污闸底板高程/净宽	m	2639.0/4.0	2639.0/4.0	2639.0/4.0
④	主洞直径/长度	m	8.4/2580.66	8.4/2580.66	8.4/2580.66
⑤	调压井型式		简单式	简单式	简单式
⑥	调压井直径/高度	m	40.0/42.59	40.0/42.59	40.0/42.59
⑦	压力管道直径/长度	m	4.6/135.64	4.6/135.64	4.6/135.64
⑧	尾水调压井尺寸（垂直水流长×顺水流向宽×高）	m	（32.87~16.0） ×16.0×19.9	（32.87~16.0） ×16.0×19.9	（32.87~16.0） ×16.0×19.9
⑨	尾水箱涵尺寸（孔数×宽×高×长）	m	3×5.0×4.0× 290.68	3×5.0×4.0× 290.68	3×5.0×4.0× 290.68
⑩	尾水隧洞直径/长度	m	8.4/930.775	8.4/930.775	8.4/930.775
3.5	水电站厂房				
①	型式		隧洞引水式	隧洞引水式	隧洞引水式
②	地基特性		基岩	基岩	基岩
③	主厂房尺寸（长×宽×高）	m	61.6×17.4× 36.1	61.6×17.4× 36.1	61.6×17.4×36.1
④	副厂房尺寸（长×宽×高）	m	61.6×8.7×14.7	61.6×8.7×14.7	61.6×8.7×14.7
⑤	水轮机安装高程	m	2600.0	2600.0	2600.0
4	施工				
4.1	施工导流				
	导流标准		5 年一遇	5 年一遇	5 年一遇
4.2	主体工程数量				
①	土方开挖	×10 ⁴ m ³	42.56	40.16	40.16
②	石方开挖	×10 ⁴ m ³	33.25	35.87	35.87
③	土石方回填	×10 ⁴ m ³	64.79	27.49	27.49
④	砌石	×10 ⁴ m ³	3.21	3.44	3.44
⑤	橡胶坝坝袋	m ²	2073	无	无

⑥	混凝土和钢筋混凝土	$\times 10^4 \text{m}^3$	6.62	9.23	9.23
⑦	钢筋	t	3622	6466.4	6466.4
4.3	主要建筑材料				
①	水泥	t	30639	55342	55342
②	钢筋	t	3622	5576	5576
③	块石	m^3	34110	45600	45600
④	柴油	t	2305	2050	2050
4.4	所需劳动力				
①	总工日	万工日	107.91	66.42	66.42
②	平均施工人数	人	700	410	410
③	高峰施工人数	人	1000	515	515
4.5	总工期	月	39	54	54
5	投资估算				
①	工程总投资	万元	28574.52	46096.31	46096.31
②	其中基本预备费	万元	2407.33	1000	1000
③	主体工程总投资	万元	28163.22	41694.31	41694.31

3.1.5 工程建设内容

甘肃省卓尼县录巴寺水电站主要建设闸坝引水电站，建设内容包括：主体工程、辅助工程、公用工程及环保工程，环评、验收及后评价阶段工程建设内容对比见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程建设内容对比表

序号	项目	环评阶段		验收阶段	后评价阶段	
1	主体工程	充水式橡胶坝	位于主河道的中部和右侧，坝轴线长 128m，设 9 孔溢洪闸，每孔净宽 12m，堰顶高程 138.50m，建基面高程 134.50m。局部建基面高程 133.03m，堰高 4-5.5m，坝顶高程 154.20m，最大坝高 19.7m，坝顶宽 15.7m~21.2m。		充水式橡胶坝变为溢流坝，坝轴线与河道基本垂直，整个坝长 136.4m。从左至右依次布置溢流坝、冲砂闸、排冰闸；其中坝段长 120.0m，左侧墙厚 1.0m，一孔冲砂闸净宽 6.0m，两侧闸墩厚各 1.2m，排冰闸净宽 6.0m，右侧墙厚 1.0m。充水泵房紧临排冰闸布置。 拦河坝右岸布置 6 孔泄冲闸，采用开敞式水闸型式，闸孔净宽均为 6.0m，闸底板高程 2638.0m，启闭平台高程 2645.5m，闸室顺水流方向长 11.5m。闸墩采用钢筋混凝土实心结构，其长度与闸室底板等长，中墩厚 1.0m，边墩厚 0.8m，闸室总宽度为 42.6m。闸室右 2 孔左 3 孔采用整体式结构，中间设置小底板，分离式基础。底板厚 0.8m，上下游均设 0.8m 深的齿槽，以增加闸身抗滑效果。	充水式橡胶坝变为溢流坝，拦河坝右岸布置 6 孔泄冲闸，采用开敞式水闸型式，闸孔净宽均为 6.0m，闸底板高程 2638.0m，启闭平台高程 2645.5m，闸室顺水流方向长 11.5m。闸墩采用钢筋混凝土实心结构，其长度与闸室底板等长，中墩厚 1.0m，边墩厚 0.8m，闸室总宽度为 42.6m。
		左岸非溢流重力坝	布置在厂房坝段左侧，与左岸山体相接坝段长 24.0m，坝型为 C15 埋块石砼坝	非溢流重力坝顶高程 154.20m，坝顶宽 5.5m，最大坝高 19.7m，坝址上游面铅直，下游面坝坡为 1:0.65，起点高程为 145m		
		右岸非溢流重力坝	布置在溢流坝右侧，与右岸山体相接坝段长 32.0m，坝型为 C15 埋块石砼坝			
		主厂房	布置在厂房区洮河右岸耕地内，主厂房平面尺寸 57.72m × 23m		与环评阶段一致	与验收阶段一致
		副厂房	主厂房下游侧，平面尺寸为 57.72m×8.5m		取消，占地多，改为重力式导墙	重力式导墙

		开关站	厂房尾水渠左岸，平面尺寸为 58m×40m	与环评阶段一致	与验收阶段一致
2	配套工程	办公及生活附属设施	大坝下游左岸。	与环评阶段一致	与验收阶段一致
3	辅助工程	施工企业及仓库	大坝下游左岸。	与环评阶段一致	与验收阶段一致
		临时道路、堆料场地	A2 号料场至大坝段，土料场至大坝，堆料场地在大坝左、右岸上游的山窝地及 II 级阶地，A2 号料场至大坝段需修临时公路 0.5-1km，土料场至大坝需修临时公路 0.6km	由于未设置料场，因此未建临时道路。	未设置料场
		取土场、砂石料场	包括砂料场、砂砾石料场、块石料场、土料场共 7 处	实际建设过程中未设置料场，所需砂石料来自厂房区及大坝区地基开挖产生的弃方，块石来自隧洞开挖产生的废石	未设置料场
		弃渣场	大坝左右岸上游的山窝地及 II 级阶地，共规划设置 4 个渣场，分别为 1#、2#、3#、4#渣场	2#渣场因为不符合规定，施工过程中未采用，其他三个渣场与环评阶段一致，实际施工过程中另增加了调压井洞口渣场，占地面积为 0.45hm ² 。	未采用 2#渣场，增加了调压井洞口渣场，占地面积为 0.45hm ² 。
4	公用工程	供电	供电采用 100kv 出线直接并入 220kv 卓尼县变电站	办公生活区、大坝及发电厂房用电利用本电站所发电。	与验收阶段一致
		供水	河道取水，供水取水口 6 个	发电厂区生活用水为怕路沟水源	与验收阶段一致
		供暖	-	办公生活区及发电厂房均电暖	与验收阶段一致
5	环保工程	废气	-	采用电暖，无废气产生	与验收阶段一致
		废水	电站枢纽区修建旱厕一处，定期由当地村民清运，用作农家肥，发电厂房区生活污水经化粪池处理后用于厂区周围绿化。	发电厂房区设置一套地埋式一体化处置装置。	发电厂房区设置一套地埋式一体化处置装置。
		噪声	发电机、水轮机、各类泵进行减振、隔声等降噪措施。	与环评阶段一致	与验收阶段一致

		固废	生活垃圾，运至垃圾场进行卫生填埋。	生活垃圾：在厂区设置有生活垃圾垃圾桶，垃圾集中收集装袋后运往卓尼县垃圾填埋场。 库区漂浮生活垃圾清理：定期打捞堆积在坝体上部。企业每周清理一次，上述生活垃圾经收集后定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。 危废处置：录巴寺电站已设置危险废物暂存间，定期清理事故油池内废油，废油经收集后放入危废暂存间贮存，定期交由有资质单位处置。企业自建危废暂存间布置在生活区西侧，暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设置防渗以及堵截渗漏的裙角及泄露液体收集装置。	与验收阶段一致
		水土保持及生态环境	坝址及土石料场开挖区，投资 192.89 万元。	(1)对坝址及土石料开挖区进行了工程和植物恢复措施。(2)水生生态：坝下设置了两处溢流孔，并设置生态流量在线监控，同时与环保局联网，保证了坝址处常年生态基流，确保了减水河段不断流。	与验收阶段一致

3.1.6 工程总体布置及主要建筑物

本电站为径流引水式电站，电站主要建筑物有：枢纽建筑物、引水建筑物、电站厂区建筑物。工程总平面布置见附图 3.1-4，引水枢纽、厂房区平面布置图详见附图 3.1-5、3.1-6。

(1) 工程总布置

电站采用溢流坝拦水、有压隧洞引水发电方式，电站处于洮河几字形弯道的右岸。坝址位于四部车村上游约 1000m，厂址位于坝址下游 9.5km，位于录巴湾村上游 500m，尾水出口位于独山子水电站发电厂房上游 150m 处，厂坝间直线距离约为 2750m。

坝轴线与河道基本垂直，整个坝长 136.4m。从左至右依次布置溢流坝、冲砂闸、排冰闸；其中坝段长 120.0m，左侧墙厚 1.0m，一孔冲砂闸净宽 6.0m，两侧闸墩厚各 1.2m，排冰闸净宽 6.0m，右侧墙厚 1.0m。充水泵房紧临排冰闸布置。

发电引水系统布置于右岸，采用一洞三机方式引水，引水系统从上至下分别布置为进水口、引水隧洞、调压井、压力管道，引水主洞轴线走向为 $NW79.5^\circ$ 。拦污闸为 10 孔弧形布置，与进口明渠轴线交角 2.8° ，距坝轴线 20.0m，每孔净宽 4.0m，顺水流向长度 5.0m；进口明渠轴线走向为 $NW74.6^\circ$ 渐缩为 8.4m 宽，为矩形断面，长 97.0m；引水隧洞前设检查闸门井，长 10.0m，宽 6.5m，高 8.4m；引水主洞轴线走向为 $NW79.5^\circ$ ；引水主洞长 2588.66m，洞径 8.4m；主洞后布置简单圆筒式调压井，调压井内径 40.0m，调压井后为三根压力管道，分别引至三台水轮发电机组，压力管道采用圆形隧洞，隧洞直径 4.6m，总长 135.64m，压力管道与主洞轴交角 15° 。

发电厂房布置于录巴喀村上游 500m 右岸滩地上，为地面式厂房，升压开关站布置在厂房下游侧。

厂房尾水采用尾水隧洞引致独山子水电站上游 150m 处出口，尾水系统总长 1176.398m，跨河段 290.68m 长采用三孔箱涵结构型式，每孔断面尺寸 5.0m $\times$ 4.0m（宽 $\times$ 高），后部合并为单孔隧洞段，洞径 8.4m，后接尾水隧洞出口检修闸段，长 10m，孔口尺寸 7.0m $\times$ 8.4m（宽 $\times$ 高）。

(2) 主要建筑物

1) 拦河坝

拦河坝选定为闸坝结合型式，由右岸泄冲闸和左岸溢流坝段组成。溢流堰上设置插板门抬高正常蓄水位，汛期辅助泄洪。20 年一遇以下洪水由泄冲闸下泄。当遭遇 20 年一遇以上洪水时，启用插板门辅助泄洪。

拦河坝右岸布置 6 孔泄冲闸，采用开敞式水闸型式，闸孔净宽均为 6.0m，闸底板高程 2638.0m，启闭平台高程 2645.5m，闸室顺水流方向长 11.5m。为满足闸室稳定要求，增加闸室有效重量和获得较理想的闸室流态，闸墩采用钢筋混凝土实心结构，其长度与闸室底板等长，中墩及上下游作成圆弧形墩头，籍以改善进出水流态，中墩厚 1.0m，边墩厚 0.8m，闸室总宽度为 42.6m。闸室右 2 孔左 3 孔采用整体式结构，中间设置小底板，分离式基础，以便将上部荷载较均匀地传递至闸基上，减少并适应不均匀沉降。底板厚 0.8m，上下游均设 0.8m 深的齿槽，以增加闸身抗滑效果。

为有利于闸室运行期抗滑稳定，以利用水重抗滑和调整底板压应力分布，泄冲闸选用露顶弧形钢闸门，门高 5.5m，工作门居中部布置，门槽中心线距闸墩上游边缘 5.65m；检修门槽中心线距闸墩上游边缘 1.4m。根据闸门运行要求，确定启闭平台顶面高程为 2645.5m。为给水闸的运行管理提供条件，在闸室上游侧设启闭机房，启闭机房高程 2648.7m。闸室主要部位均为 C25 钢筋混凝土结构。

坝段消力池与泄冲闸同样长度，底板厚 0.5m。两段消力池间设导流墙分隔，墙顶高程 2643.5m，墙厚 1.2m。消力池后设 0.3m 厚浆砌石护坦，长 20m，尾端设抛石防冲槽，深 3.0m。

拦河坝防渗采用垂直布置，高压摆喷截渗墙型式，孔距 1.4m，底部应钻至岩面线以下 1.0m，右岸延伸至进水口边墙，左岸与防洪墙下摆喷墙相接。

拦河坝左侧为溢流堰段，为浆砌石外包混凝土实用堰结构，总长 91.8m，堰顶高程为 2642.2m，坝基高程 2638.0m，坝高 4.2m，坝底宽度 8.5m。

堰型采用圆头实用堰，上游坡 5:1，下游坡 1:1，顶圆半径 2.0m，坝踵与消力池连接圆弧半径为 10m。混凝土底板厚 0.6m，为增强坝体抗滑性能，上下游均设置齿槽，槽深 0.8m。坝体采用 M5 浆砌石砌筑，坝体外包 0.5m 厚混凝土以增强防冻及抗冲性能。

堰顶设置 25 孔堰上闸，单孔宽 3.0m，闸墩厚 0.7m，闸门高 1.3m，非汛期闭门保证正常蓄水位维持在 2643.5m 高程，汛期启门辅助泄洪。检修平台高程 2645.5m，设置电动葫芦启闭插板门。

2) 引水系统

发电引水系统布置于右岸，设计引水流量为 $140\text{m}^3/\text{s}$ ，采用一洞三机有压引水方式，引水系统从上至下分别布置为拦污闸、进口明渠、进水口、引水隧洞、调压井、压力管道、尾水隧洞。

本站尾水采用隧洞型式引至独山子电站上游 150m 处，厂房后布置尾水池，平面上收缩为 17.6m，长 16.0m，底高程 2594.4m。

3) 发电厂房

水电站总装机 45MW，由主厂房、副厂房和升压站组成。主厂房内安装 3 台 HL820-LJ-239 立式混流机组，主厂房长 44.6m，宽 17.4m。本电站尾水管采用弯肘式尾水管，尾水管尾部设置检修闸门。水轮机上游侧采用蝶阀事故断流，蝶阀室后部设置集水廊道。安装间布置于主厂房的左侧，与主厂房同宽，长 17.0m，分两层布置，与发电机层平，布置空压机室、透平油室等。副厂房布置在主厂房上游侧，长 61.6m，宽 8.7m，共分三层布置，一层与发电机层平为 2609.9m 高程，层高 4.6m，主要布置电缆层、励磁变等电气设备；二层与安装间层平为 2615.5m 高程，层高 4.8m，主要布置高、低压开关室、中控室等；三层楼面高程 2619.3m，层高 4.7m，主要布置电工二次试验室及其他辅助生产用房。

升压站和开关站合并布置，位于厂房右侧的滩地上，地面高程 2615.5m，长 43.0m，宽 33.0m。进厂公路由卓麻公路延伸至厂区。

3.1.7 库区淹没及移民安置

(1) 库区淹没

水库蓄水后回水长度 2.5-3.0km，库面宽 100-200m，平均宽度为 150m，库区面积 $37.5\text{-}45\text{hm}^2$ ，水库淹没的处理范围包括水库淹没区及因水库蓄水而引起的浸没、塌岸滑坡和其它受水库淹没影响的地区。根据调查，录巴寺水电站库区无居民、无矿产、无侵没、淹没，无大的滑坡体。

(2) 移民安置

本项目占地面积较小，无移民。

3.2 工程建设实际环境影响

工程施工期主要产生废气、粉尘、废水、废渣和噪声污染。工程施工对环境

的影响因子主要有施工布置、交通运输、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣处理等。工程施工过程对生态环境、地表水、环境空气、声环境等产生一定的影响。

表 3.2-1 施工期污染源及污染物分析表

序号	环境影响因子	污染源	污染物	排放方式
1	废水	施工人员	生活污水	处理后利用
2	大气	运输车辆	CO、CO ₂ 、扬尘	间断排放
3	噪声	施工机械	噪声	连续排放
		运输车辆	噪声	间断排放
4	固体废弃物	基础开挖	弃渣	弃渣场集中堆放
		施工人员	生活垃圾	间断排放
5	生态植被破坏	渣场、施工营地	/	/

卓尼县录巴寺水电站已建成运营，施工期废气、废水及噪声影响已结束，并且废气、废水及噪声影响不属于累积性影响，施工结束后，其影响也随之消失。本次后评价现场调查未发现因施工遗留的大气、噪声及污水等造成的环境问题，本次影响后评价仅对占地、渣场及植被恢复等进行影响分析评价。

3.2.1 工程占地产生实际影响

录巴寺水电站工程占地分为永久占地和临时占地两部分，实际永久占地与环评阶段一致，实际临时占地较环评阶段减少（减少 9.05hm²），主要是由于项目建设过程中没有设置料场以及渣场的变更，项目所需砂石料来自厂房区及大坝区地基开挖产生的弃方，块石来自隧洞开挖产生的废石。录巴寺水电站工程建设区包括渣场区、施工临时用地、主体工程区，共计面积为 19.58hm²。永久占地分为大坝区检修门室占地、大坝区管理生活区占地、电站厂区占地和生活区占地，总面积为 1.17hm²。工程占地主要以河滩地和耕地为主。项目建设中总占地面积统计见表 3.2-2。

表 3.2-2 水电站工程占地汇总表

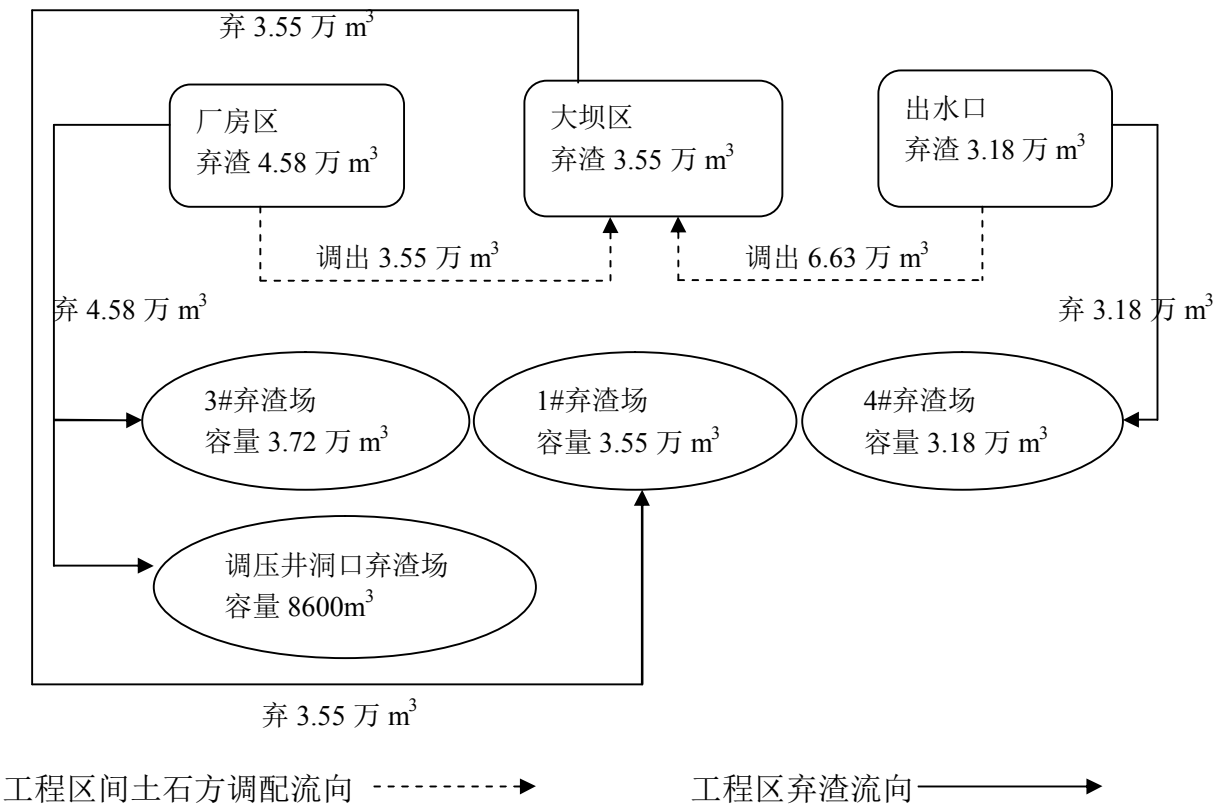
名称	土地类型 (hm ²)			合计
	河滩	灌木林地	耕地	
弃渣场占地	3.01	0.45	3.99	7.45
施工期临时占地	3.33	0.1	7.53	10.96
主体工程永久占地		0.40	0.77	1.17
小计	6.34	0.95	12.29	19.58

录巴寺水电站工程占地主要以河滩地和耕地为主，工程淹没损失仅为两岸沿水线分布的稀疏树木和河滩地。工程施工期临时占地均已绿化复垦，临时占用的 7.53hm^2 耕地已于施工期后复耕；弃渣场占用的 3.99hm^2 耕地已在 3#渣场就地复耕，主体工程占用的 0.77hm^2 耕地已按照相关要求要求进行征地补偿。

3.2.2 土石方开挖弃渣实际影响

(1) 实际土石方开挖量

录巴寺电站实际主体工程开挖量为 76.03万 m^3 ，土石方填筑 64.72万 m^3 ，平衡弃渣总量为 11.31万 m^3 ，水电站工程的实际土石方调查见下表，土石方流向框图见下图。



录巴寺水电站工程土石方流向框图

表 3.2-3 水电站工程土石方调查表 单位： m^3

序号	工程区	土石方开挖	土石方填筑	土石方弃渣量	平衡结果
1	大坝区	262747.6	447888	35500	-220640.4
2	厂房区	447410.4	196240	45800	+205370.4
3	出水口	50142	3072	31800	+15270
合计		760300	647200	113100	0

(2) 实际弃渣场设置

录巴寺水电站工程实际设置渣场较环评阶段发生变化,与验收阶段渣场设置一致。本工程实际建设阶段共设置渣场 4 个,设计及环评阶段的 2#渣场因为不符合规定,故施工阶段也未采用,其他三个主渣场设置位置与设计及环评阶段基本一致,弃渣量及占地面积等有所变化,另增加了调压井洞口渣场一个,具体情况如下:

1#渣场:大坝区渣场,占地面积 1.9hm^2 ,容量约 35500m^3 ,主要容纳大坝开挖,大坝侧引水隧洞出渣。属洮河 I 级阶地,占地类型属于河滩地。

3#渣场:厂房区渣场,占地面积 4.2hm^2 ,容量约 37200m^3 ,主要容纳厂房侧引水隧洞出渣、施工支洞出渣、厂房开挖出渣、尾水隧洞厂房侧出渣,为工程主渣场。其中农田占 95%,荒地占 5%,目前已全部覆土复垦。

4#渣场:位于尾水隧洞出口端渣场,占地面积 0.9hm^2 ,容量约 31800m^3 ,主要容纳尾水隧洞出口端出渣。属洮河 I 级阶地。

调压井洞口渣场:位于调压井出口端渣场,占地面积 0.45hm^2 ,容量约 8600m^3 ,主要容纳调压井开挖产生的弃渣。属洮河右岸的山坡地,占地类型为灌木林地。

表 3.2-4 弃渣场调查表

序号	渣场名称	渣场位置	渣场面积 (hm^2)	弃渣量 (万 m^3)	弃渣来源
1	1#渣场	位于枢纽附近	1.9	3.55	大坝开挖,大坝侧引水隧洞出渣
2	3#渣场	发电厂区附近	4.2	3.72	厂房侧引水隧洞出渣、施工支洞出渣、厂房开挖出渣、尾水隧洞厂房侧出渣
3	4#渣场	尾水隧洞出口	0.9	3.18	尾水隧洞出口端出渣
4	调压井洞口渣场	调压井出口端	0.45	0.86	调压井开挖产生的弃渣
合计			7.45	11.31	

弃渣场位置见附图 3.1-3。

(3) 环评阶段与实际状况对比

工程实际弃渣量较环评阶段增加了 2843m^3 ,弃渣量变化较大的原因主要是大坝坝型由设计阶段的橡胶坝变更为溢流坝。

表 3.2-5 渣场环评阶段与实际状况对比表

工程	名称	位置	占地类型	占地面积 (hm^2)	渣量 (m^3)
环评设计阶段	1#渣场	大坝区渣场, 位于洮河左岸 I 级阶地	河滩地	3.0	38944
	3#渣场	厂房区渣场, 位于洮河左右岸, 属河漫滩开垦的农用地	河滩耕地、河滩地	8.6	39313
	4#渣场	尾水隧洞出口端渣场, 位于洮河左岸 I 级阶地	河滩地	0.8	32000
	合计			12.4	110257
实际	1#渣场	大坝区渣场, 位于洮河左岸 I 级阶地	河滩地	1.9	35500
	3#渣场	厂房区渣场, 位于洮河左右岸, 属河漫滩开垦的农用地	河滩耕地、河滩地	4.2	37200
	4#渣场	尾水隧洞出口端渣场, 位于洮河左岸 I 级阶地	河滩地	0.9	31800
	调压井洞口渣场	位于调压井出口端	灌木林地	0.45	8600
	合计			7.45	113100

3.2.3 施工营地环境影响

本工程坝址与厂址相距较远, 输水洞较长, 工程布置较为分散, 施工面多, 各施工设施和施工生活区等可因地制宜分区布置。

混凝土拌站: 砼工程主要分布在大坝、厂房和发电引水系统处, 工程量主要集中在发电引水系统衬砌, 砼拌和系统共布置 5 处, 分别布置在大坝右岸、厂房附近和尾水洞出口处, 分别采用 1~3 台 0.4m 的拌和机拌制熟料, 拌和站附近布置砂石料堆场和水泥仓库, 供高峰期拌和站连续 3 天使用。

施工工厂与仓库: 水泥仓库、钢筋、木材加工工厂靠近混凝土拌和站布置, 仓库布置在坝区生产、生活区内。

生活办公用房: 工程高峰期上工人数约 1000 人, 生活办公用房共 3900 m^2 , 其中坝区 1650 m^2 , 厂区 1300 m^2 , 尾水洞出口施工区 260 m^2 。施工结束后对施工营地进行了恢复, 现场调查, 现已不能发现施工营地遗迹。

3.3 工程运行产生实际环境影响

3.3.1 生态环境影响

(1) 陆生生态环境实际影响

1) 对陆生动物的影响

录巴寺水电站引水隧洞自地下穿越洮河自然保护区的实验区,电站厂房位于洮河右岸阶地,工程建设区域动物种类较多,数量亦较大。据调查,电站蓄水后,由于水位的提高,库区海拔 2643.5m 以下的河谷地区被淹没,受淹没影响的主要是部分低洼地区。工程区内无国家珍稀濒危动物及保护种类,栖居的动物主要为两栖类和爬行类动物,这些动物的分布区域广泛、数量也多,受影响的小型啮齿动物会随着水位升高而向上迁移,到未被淹没的相同生境中生活,一般垂直变化在 100m 左右,对迁移动物的生活不会产生较大影响。

在工程运营期,由于水库的出现,水面面积增加,库区水禽及鸟类数量将增加。

2) 对陆生植物的影响

录巴寺水电站对植被的影响主要来自于施工期施工活动,间接影响主要来自于脱水河段水文情势的变化对沿岸植被的影响。

电站施工阶段,开挖、爆破、堆碴等活动对坝址两岸、厂房附近、施工道路沿线的地表植被都有一定程度的破坏。工程施工破坏的植物种类主要为次生灌木林、河滩地和耕地。对珍稀植物无影响。随着工程水土保持方案的实施,上游扰动植被基本可得到恢复。

本项目区主要位于卓尼县卡车乡,建库以后,水位上涨,通过修建河堤、垫高农田的方式有效减少了库区淹没、浸渍对农田土壤及农作物的影响,被淹没部分均为河滩地及生长其上的灌丛。同时,由于本水库蓄水位较低,淹没影响范围较小,因此,库区淹没对区域森林生态系统和植被区系组成无影响。

3) 主要的生态环境保护措施

为了减少对自然生态环境的影响,录巴寺水电站工程施工和建成后,主要采取了以下的措施:

①建设单位在施工过程中尽量少占用土地,尽量利用厂房基础及隧洞内开挖产生的废土石及弃碴作为砂石料,不再开辟料场,减少对生态环境的不利影响。

②施工前就进行了施工人员的环境保护教育和管理,严禁随意砍伐树木、破坏植被。

③枢纽建成后，对库区、厂区、边坡、弃渣场等及时进行绿化、复垦。

目前厂区及弃渣场的绿化工作已完成，资金已落实到位，绿化中使用的品种均为当地的适生树种和草种。

（2）水生生态环境实际影响

本水电站是洮河 16 级梯级水电站之一，上下游均建设有水电站，对水生生物特别是对鱼类的回游产生影响，根据当地农民及水电站工作人员介绍洮河在工程区段，没有珍稀保护鱼类和洄游性鱼类。电站建成后，由于不形成较大的蓄水水体，淹没的土地和植被相对较小，土壤浸出的营养物质少，不会为水生生物的生长提供大量的营养元素，因此，不会造成水生生物大量繁殖。同时，由于上游来水滞留时间短，不会对水体中水生植物产生较大的影响。

通过对录巴寺水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，录巴寺水电站工程建成运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响。并在建设和运行期对水生生物采取了大量的保护措施，取得了一定的实效；但仍需采取科学合理的补救措施，方能排除该工程对水生生物主要的负面影响。

（3）减水河段生态环境影响

经调查，本项目引水隧洞长 2588.66m，在枢纽首部和尾水出口间形成减水河段，减水河段长 12km。

①减水河道生态下泄水量

本项目建成后，坝址至尾水出口之间将会形成 12km 的减水河段。根据环评批复电站 10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 $5.67\text{m}^3/\text{s}$ ，4 月至 9 月保证最低下泄流量 $18.3\text{m}^3/\text{s}$ 。以保护减水河段生态系统的功能结构、生态环境质最不受影响，建设主体工程设计中必须保障最低下泄量的工程设施，不允许断流。经调查在本项目建设时在坝下安装了两处生态下泄孔可保持下泄生态流量的要求。

②减水河段河道外用水量

河道外生态环境需水最为河道外需从河道的取水量，根据调查在减水河段，人蓄饮水主要依靠抽取地下水，满足人蓄饮水的需要，近几年政府为解决群众吃水难的问题，各村都修建了人畜饮水工程。根据调查减水河段左右岸的村庄，其水源为村边的泉水，在此河段内无取水设施和用水户。

③枢纽至尾水出口入河流量

根据现场踏勘和调查，录巴寺水电站大坝至尾水出口脱水河段其发育有 4 条大型支沟，总长度为 79.4km，集水总面积 728.64km²，自上游至下游依次为闸站沟、扎诺沟、阿步沟和卡车沟。由于卡车沟位于脱水河段末端，对脱水河段水文情势基本无影响，不考虑沟道以外集水面积汇流至洮河流量，这 3 条大型支沟年汇入洮河平均径流量共 $4189.41 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，径流量随季节变化幅度较大 0.2~2.0m³/s，较为均匀的分布于脱水河段内，补充河道内流量，使洮河流量自上而下逐渐增加，保证了该减水河道的生态环境用水量。

表 3.3-1 减水河段各支沟特征表

沟名	沟道与洮河、沟口与枢纽（直线距离）位置关系	集水面积(km ²)	沟道全长(km)	多年汇入洮河平均径流量($\times 10^4 \text{ m}^3$)	河流特征
脑站沟	洮河北岸，距离大坝 1.6km	1.5	1.5	43.8	常年
阿步沟	洮河北岸，距离厂房 1.8km	138.55	30.3	4040.9	常年
扎诺沟	洮河南岸，距离大坝 1.8km	3.59	4.2	104.71	常年
卡车沟	洮河南岸，距离尾水出口 0.1km	585	43.4	20500	常年

④对减水河段人畜饮水影响

根据调查，在减水河段其村庄人畜饮水，均采用通过引泉水修建的农村人畜饮水工程解决，没有从洮河直接取水设施，因此没有对减水河段人畜饮水产生影响。

3.3.2 河道水文、泥沙实际影响分析

(1) 水文情势实际影响

录巴寺水电站为径流引水式电站，是利用一定长度引水隧洞分流部分河水，形成一定的水利落差而将产生的势能转化成电能，因此不改变上游河段水文地质条件与水文状况。电站引水是由防渗隧洞输送的，水量的流失和损耗较原河道较小，因此工程建设对电站下游河段水文情势的变化基本上不受影响。

电站所在河段在枯水季节时最小日均来水量为 34m³/s 左右，混流式机组稳定运行所带负荷范围为 45%~100%Nr，根据调查本电站采用 3 台发电机组的装机方案，则当过机流量大于 24.3m³/s 时，负荷为 45%Nr 以上，机组可稳定运行。水电站最小引水流量 24.3m³/s、最大引水流量 140m³/s，年装机利用小时数 3741h，按枯水年最小流量 34m³/s 计，单台机组最小出力仍能保证 9.7m³/s 的下泄流量，

通过沿途支沟的补充，至厂房处最小流量约 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ，较枯水期河道最小流量减少了 69.7%。洮河卡车乡段枯水期正常河宽平均 55m，水深平均 0.8m，流速 1.0m/s ；河道引流后，厂房处最小流量 $10.3\text{m}^3/\text{s}$ ，水深浅至 0.6m，河宽窄至 22m，流速减缓至 0.78m/s 。由此可见，河流引水后，对流域水文情势的影响主要表现在减水河段。

洮河中游地区为间歇性上升的风化剥蚀中山区，山体呈东西方向展布，地势西高东低，水土流失造成的河道泥沙淤积现象较为严重，整个河床多为砂及砂卵石组成，水体流速较大，汛期河水混浊，水面上涨，河水夹带大量泥沙；而枯水季节则河水清澈，水深变浅。

引流开发后，河道内水体大部分被引水隧洞分流，急流环境将由静水缓流环境代替。水体流速的变缓，使泥沙易于沉积，水体将变清，同时由于大坝阻隔泥沙，水体流量减少、水位下降、河道变窄；尾水出口处由于尾水出口与河道保持顺直，该处下游水量迅速增加，水中溶解氧浓度偏高，与河道干流汇合后至 500m 处逐渐恢复正常，该段内高溶解氧不利于水生生物生长。这些水文情势的改变将对生态环境产生一定影响。同时，引水会导致减水河段水位下降、流量减少，地表水与地下水的水文状况随之发生变化，河滩、心滩等地裸露面积增大，但这种情况仅限于减水河段的局部地域，不会导致洮河流域水文地质条件的变化。故工程建设引起流域水文情势变化较小。

（2）水文、泥沙情势变化影响

①流量变化

水电站拦水闸、坝的修建，通过库区蓄水、将河水截留引入隧洞，使工程大坝枢纽下游减水河段河水流量减少，而大坝上游及尾水出口下游河段的流量变化较小。

②水位变化

工程建成后，在大坝前水位提升至 2643.5m，形成较大库容，据实地踏勘，河道两岸无塌落、滑坡及洪水期的泥石流，不会拦截河道。大坝的建设使减水河段水位降低，但对大坝前及尾水出口下游的水位基本无影响。

③地下水变化

由本工程引起的地下水渗漏补给减少量相对于该区域地下水储量来说是较小。同时，由于项目减水河段较短，影响地下水补给的区域面积亦较小，且该区

内无地下水取水口，因此项目的建设不会对该区的地下水产生较大影响。

④泥沙变化

工程运行期间，由于坝前形成较大库容，使坝前水流变缓，同时由于冲砂闸的存在，会使大量的悬移泥沙淤积于坝前，在汛期利用泄洪冲砂闸进行冲砂泄洪，下泄的水流挟带大量的泥沙排向下游，可能对下游的水质产生影响。但由于工程下游河段河床宽阔，下泄水流速会很快降低，有利于泥沙的沉降，项目泥沙对下游水环境质量影响范围较小，不会造成的严重的水污染。

3.3.3 水环境实际影响

(1) 对水环境的实际影响

经调查水库蓄水后，库区河段水体流速减缓，滞留时间延长，加之水体增大。水面变宽，水深加大，改变了水大气热量交换，将使水质在物理、化学和生物方面发生变化。

(2) 电站运行对下游水质的影响

根据调查，电站运行期间实际有管理及工作人员 25 人，日用水量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，日生活排水量约为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，以上生活污水全部经过型号为 SLZ-0.5 的一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化及洒水，不外排。因而，电站运行期生活污水未对洮河水质产生影响。

3.3.4 大气环境实际影响

录巴寺电站冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，对大气环境无影响。

3.3.5 声环境实际影响

电站运行时的噪声源主要为发电机组、各类泵等，噪声源强介于 70~95dB (A) 之间，各类设备均置于发电厂房内，且采取了基础减振等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准要求。对项目所在区域声环境未产生明显不利影响。

3.3.6 固体废物实际影响

(1) 生活垃圾

建设单位按照环评要求，在厂区设置有生活垃圾垃圾桶、垃圾清运车等，垃圾集中收集装袋后运往卓尼县垃圾填埋场。

(2)库区漂浮生活垃圾清理

经调查,库区上游每天有大量的生活垃圾沿洮河向下游飘移,经坝体拦挡后,定期打捞堆积在坝体上部。经了解,企业每周清理一次,上述生活垃圾经收集后定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。

(3)危废处置

项目运营期产生的危险废物主要为主变压器产生的事故废油及擦油抹布。根据《危险废物名录》(2016 年),变压器维护、更换、拆解过程中产生的废变压器油属于危险废物(HW08),擦油抹布已列入危险废物管理名录中豁免管理名单,本评价要求对其集中收集后与生活垃圾一起定期运至卓尼县生活垃圾填埋场集中处理,禁止堆存在场地内,经调查,建设单位将擦油抹布单独存放,定期将其与生活垃圾一起运往卓尼县生活垃圾填埋场处理。废机油由废机油桶集中收集后暂存于危废暂存间,交由有资质的单位处理。

3.3.7 环境风险实际影响

根据现场调查,本项目每台主变压器下设置贮油坑,共设置两座事故油池,油坑内铺设厚度不小于 250mm 的卵石层,每个贮油坑底铺设 DN150 的钢管,接管将排油汇集在一起排向事故油池。据了解,建设单位在运营期对事故池进行了定期的清理和疏导,保证了其截留作用的发挥,利用现有事故油池对泄露的废油进行集中的收集。根据调查,录巴寺电站已设置危险废物暂存间,定期清理事故油池内废油,废油经收集后放入危废暂存间贮存,交由有资质的单位处理,具体危废协议见附件。

经现场调查,企业自建危废暂存间布置在生活区北侧,暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求设置防渗以及堵截渗漏的裙角及泄露液体收集装置。

3.3.8 对保护区产生实际影响分析

3.3.8.1 保护区简介

(1) 洮河国家级自然保护区

甘肃洮河国家级自然保护区是在原洮河林业局和郭扎沟紫果云杉自然保护管理站的基础上建立起来的,包括原洮河林业局全部经营面积,土地总面积 470017hm²,其中林业用地面积 232192hm²,非林业用地面积 237825hm²。

1943 年以前,保护区森林属于番民部落所有,1943 年甘肃省林水利林木公司赎购了番民部落和木材销售商的大片森林,成立了洮河林场,1958 年后林场由洮河林业局负责经营管理,1970 年甘肃省农林主管部门将洮河林业局划归白龙江林业管理局领导。甘肃省人民政府于 2005 年批准建立了洮河自然保护区。

2009 年 12 月 7 日,根据《关于发布吉林松花江三湖等 16 处新建国家级自然保护区面积范围及功能区划等有关事项的通知》(环境保护部,环函[2009]300 号)文件,甘肃洮河自然保护区正式晋升为甘肃洮河国家级自然保护区。

洮河自然保护区位于甘肃省甘南高原的东北边缘,西起合作市的勒秀乡西宁泥巴沟,东至卓尼县的大峪沟,地理位置为东经 $102^{\circ}46'02''\sim 103^{\circ}44'40''$,北纬 $34^{\circ}10'07''\sim 34^{\circ}42'05''$ 。

(2) 洮河特有鱼类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 $102^{\circ}46'\sim 104^{\circ}02'$,北纬 $34^{\circ}10'\sim 35^{\circ}10'$ 之间。

3.3.8.2 工程与保护区的位置关系

本工程引水隧洞(长 2588.66m)位于洮河国家级自然保护区实验区,工程引水枢纽、发电厂房等不在洮河国家级自然保护区范围内,本工程与洮河自然保护区的位置关系详见附图 3.3-1。本工程引水枢纽、发电厂房等位于洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区,与洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的位置关系详见附图 3.3-2。

3.3.8.3 对洮河国家级自然保护区生态系统的影响

(1) 生态系统生产力的影响

引水隧洞及调压井上部保护区内扰动面积为 2.76hm^2 。因此,该项目建设对生态完整性有一定的影响,这是由评价区的生产能力和稳定状况改变来决定的。

评价区域内生态系统的核心是地表植被,尤其是灌丛。当地表植被受到较严重破坏时,该生态系统维持平衡的能力消失,由较高级生态系统衰退为较低级生态系统,本评价通过受扰动地表(隧洞影响面积按投影至地表面积考虑)生产力

及生物量的变化情况预测生态系统受干扰的程度。

根据全国生态系统平均生产力及生物量统计数据,本项目实施后对甘肃洮河自然保护区植被扰动情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 隧洞保护区段地表扰动减少生物量情况表

占地类型	影响面积 (m ²)	单位面积平均生 产力 (g/m ² ·a)	单位面积平均 生物量 (kg/m ²)	生产力总量 (t/a)	生物总量 (t)
灌丛草地	22500	600	20	13.5	450
针叶林 灌草地	1100	800	6.8	0.88	7.48
灌丛地	4000	400	1.6	1.6	6.4
合计	27600	—	—	15.98	463.88
评价范围内生物量减少 (t)				479.86	
评价范围内平均生物量减少 (t/亩)				0.017	
工程建设前评价范围内生态系统平均生产力 (g/m ² ·a)				578.99	
评价范围内生态系统平均生产力减少量 (g/m ² ·a)				25.37	
工程运行后评价范围内自然体系平均生产力 (g/m ² ·a)				553.62	

从上表可以看出,项目建成投产后评价区内生态系统的平均生产能力由建设前的 $578.99\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ 降低至 $553.62\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$, 减少 $25.37\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$, 减少了 4.38%, 降低幅度较小。因此,工程对自然体系生产能力的影响是评价区内自然体系可以承受的,生产能力仍接近于疏林和灌丛生产力水平,没有发生严重的植被退化甚至荒芜化问题出现,是保护区内所影响范围生态系统可以接受的。

由此可见,工程仅破坏小面积的自然保护区内植被,不影响保护区涵养水源、净化空气、保持水土、抵御自然灾害等功能的发挥,整体上来说对自然保护区生态环境影响甚微,生态系统结构仍能维持稳定并动态地逐步恢复其功能、调整其结构,对保护区周围环境、下游农业生产等不产生影响。

(2) 对自然保护区动植物数量的影响

水电站引水隧洞工程位于保护区实验区边缘内,且自地下穿越保护区,对地表植被无影响,对野生动物活动通道及栖息地不产生阻碍,工程行为对保护区内动植物数量不产生直接影响。

录巴寺水电站运营后,大坝至尾水出水处 12km 河段水量减少、水位下降,原洮河作为阻挡进入保护区的天然屏障功能丧失,盗采树木、盗猎野生动物的行为将会大幅度增加,如果这种行为不能得到有效遏制,盗伐、盗猎愈延伸至保护

区缓冲区、核心区，从而使野生动、植物数量急剧下降，同时导致生态系统的恶化、退化，造成不可逆转的生态破坏。

(3) 保护区生物多样性的影响

1) 对生物多样性的影响

①对植物多样性的影响

根据调查，工程临时性及永久性占地范围内，植物种类包括黄蔷薇灌丛、沙棘灌丛、锦鸡儿灌丛等山地落叶阔叶灌丛和河谷柳灌丛等类型，草类主要为蒿草类，均属保护区范围内常见及多数植物类型。工程主体工程占压破坏林地均为灌草地，砂石骨料开挖造成的破坏均为河谷灌丛地及农田植被。因此，工程对区内植物多样性无影响。

②对陆生动物的影响

根据调查，工程占压植被均位于地形较为陡峭、林地覆盖率较低的山坡地带，坡度在 $30\sim 60^\circ$ 之间，不利于野生动物栖息、觅食，因而植被的损失不会对野生动物生存环境造成影响；水库蓄水后，由于水面面积扩大、水库内水生生物数量的增加，可能使岸边出现小面积湿地及水生植物的草地，并为鸟类(如野鸭、灰鹤等)提供了有利的栖息、觅食环境，区域内喜水鸟类数量可能有所增加；评价区地处甘南农牧区，以农牧业生产为主，自然环境受人为干扰较为明显，由于工程直接影响区集中于原有人类活动频繁的卓洛村段、录巴寺村段和达子多村段，由于工程影响而使栖息地面积缩小加剧物种生存空间竞争的可能性较小，对野生动物多样性影响甚微。

③对水生动物的影响

水库蓄水后，水体环境变化较大，主要表现为河流流速变缓、泥沙下沉，透明度增加，加之营养物质在水库中的蓄积，水体中浮游生物和底栖生物得到快速繁殖和发展，数量及种类也会有所上升。浮游生物中仍以藻类为主、浮游动物中仍以砂壳虫和多肢轮虫为主、底栖动物以播蚊幼虫为主，这些变化有利于裂腹鱼亚科鱼类、鲢鱼食物量，有利于这些鱼类种群的扩大，数量上有所增加，在种类上不发生变化。

2) 对生境多样性的影响

工程实施后，评价范围内陆生生境类型基本不受影响，受工程影响范围的挤

压,农田、山坡灌丛、河谷灌丛生境面积有所减少,但从类型上基本未发生变化。水生生境变化较为明显,首先是水库出现后出现较大面积静水水域及其相应的生境,促进水禽、水生生物种类、数量的增加;其次是河流流速减缓、流量减少,流水生境变为静水或缓水生境,水质透明度增加,使鱼类根据生境的变化进行相应的迁移。由此可见,工程对水生生物多样性影响较为明显,使水生生态环境朝有利方向发展。

(4) 陆生植物生态环境影响

1) 隧洞入口段植物影响

根据现场踏勘,隧洞入口段处在河床与谷坡的过渡带,河边基岩出露,在坡脚部位有坡积碎石土及少量河漫滩堆积物覆盖,河漫滩堆积物岩性为砂砾卵石。根据工程《可行性研究报告》隧洞进水口区位洮河河滩地上,不属于保护区范围。对应保护区范围内植被以高寒灌草结合植被为主,零星有少量白桦分布,植物种类较为丰富,覆盖度较高,以山柳灌丛、沙棘灌丛为主,覆盖度在 70%左右。山坡脚已开垦为农田,沿卓麻公路有耕地分布部分属于卓尼县集体林场管辖范围。

由于工程施工营地、1#弃渣场均布置于保护区外缘,施工过程中对施工人员、施工车辆活动范围进行严格管理及限制,没有出现施工人员进入保护区内,践踏保护区内植被,造成植被破坏及环境恶化的现象。施工期为划定施工范围,采取拉彩旗警戒线的方法圈定施工活动范围,杜绝了施工活动对保护区的影响。

按工程设计方案,检修门室削坡、修建门室直接占压保护区灌木林地 0.09hm^2 ;为减少对林地的直接破坏,按建筑要求缩小削坡及占地面积;由于工程直接影响区为灌木丛,植被覆盖度较高,检修门室对保护区边缘植被造成一定影响。隧洞该处埋深 68m,对地表植被影响甚微,不会因隧洞施工间接影响地表植被。由此可见,隧洞入水口区通过方案调整后,对保护区植被无影响,仅占用保护区山脚耕地。

2) 洞身段植物影响

引水隧洞洞身段上部山体高大雄厚,隧洞最大埋深约 300m,山体两侧自然坡度陡缓不一,南坡较缓,约 $25\sim 30^\circ$,植被相对发育;北坡较陡约 $30\sim 35^\circ$,植被覆盖较低;以高寒灌草植被为主,植被呈现出多层次、高覆盖率的特点;植物类型丰富,南坡有成片大型云杉林分布;灌丛有山生柳灌丛、高山绣线菊灌丛、

密叶锦鸡儿灌丛、小檗灌丛、黄蔷薇灌丛、沙棘灌丛、鬼箭锦鸡儿灌丛、忍冬灌丛等；草以蒿草类植物为主，种类繁多，植被覆盖度在 80% 以上。

隧洞在此段保护区范围内投影至地表面积为 24hm^2 ，均属于保护区实验区范围内。根据《工程地质勘察报告》，洮河河谷两岸发育的沟谷中，大部分有常年性流水，流量多为 $0.05\sim 0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，在近沟口段多随着河谷洪积物变厚而潜入地下，以地下潜流形式汇入河谷，为洮河区内主要补给水源。区内地下水的形成、分布、埋藏、迳流与含水层的富水性等受控于区内的地形地貌、地层岩性和气候水文条件，按地下水的埋藏条件和含水性质，可分为第四系孔隙性潜水和基岩裂隙潜水两类。第四系孔隙潜水赋存于河谷第四系冲洪积砂卵砾石层和沟谷洪积碎石土中，与沟谷溪流水力联系紧密。在沟谷溪流源头有泉水出露，在近沟口段，由于洪积碎石土逐渐变厚，溪流多潜入地下，形成地下水。河谷地下水主要受大气降水，地表水及谷坡基岩裂隙水补给。基岩裂隙水赋存于河谷两岸及谷底基岩裂隙中，主要受大气降水补给，向河谷及下游以渗流形式排泄。源于基岩山中的各条沟谷中的流水说明了基岩裂隙水的存在。由此可见，山区内地下水无明显的隔水层及含水层分布，以孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水形式赋存，隧洞工程穿越不会造成地下径流流向、流量的变化，加之隧洞上部灌木丛，云杉林均为浅根系植物，以第四系孔隙性潜水为根系补充水源，因此隧洞洞身段工程对地表植被根系无影响，没有造成地表植被因地下水水位变化而枯死现象的发生，对自然保护区内植被无影响。

3) 隧洞出水口段植物影响

引水隧洞出口端及调压井洞口以上斜坡自然坡度 $30\sim 60^\circ$ ，自稳性较好，坡面局部覆盖有薄层碎石土，植被覆盖较好；以下为板岩裸露，自然坡度 $50\sim 70^\circ$ ，作为压力管线布设位置，坡面岩体有风化剥落，植被覆盖较差。隧洞出口区植被以高寒灌木丛为主，植被覆盖度较低、种类较少，主要分布有山柳灌丛，沙棘灌丛，植被覆盖度在 35% 左右。

隧洞交通洞出口及砌护工程直接占地 0.31hm^2 ，均属于自然保护区实验区边缘灌丛地。工程施工过程中洞渣外运，人为干扰等对坡面植被均造成不同程度的破坏，其中洞口、护坡工程处灌丛植被永久性破坏。永久性占地内的山柳、沙棘等灌丛植被属植被受破坏后的最终演替形式，继续遭到破坏就退化裸露岩体，造

成局部植被的严重破坏和不可逆的影响。但由于工程植被破坏集中在洞口与砌护部分，施工期根据洞口围岩的稳定性尽可能缩小破坏面积，并对部分不稳定破碎带进行喷浆硬化处理。根据现场踏勘，该段植被较为特殊，覆盖度及植物类型丰富程度均低于邻近区域，连通性较差。因此，通过采取减少占地、喷浆硬化等措施，减少破坏面积及后续潜在影响，工程对该片植被的破坏及影响局限于小范围内，不致对保护区生态系统造成破坏。

（5）陆生动物生态环境影响

录巴寺水电站工程 2.58km 引水隧洞及调压井由地下穿越洮河自然保护区南片区北缘，隧洞及调压井均位于保护区实验区范围内，隧洞距离保护区缓冲区边界最短距离 6.2km。因此，水电站工程对陆生动物生态环境的影响主要调查对象针对保护区内野生动物。

洮河自然保护区内野生动物分布区域性较强，山区腹地活动比较集中，一般不具有迁徙性。保护区内啮齿类动物活动广泛，在评价范围内最为常见，其中鼠类居多。保护类动物梅花鹿、林麝、鬣羚出没较为频繁，保护类鸟类蓝马鸡出没也较为频繁，保护类动物棕熊极少出没。这些保护类动物对生境的要求比较苛刻，常需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群活动、偏僻安静的缓冲区、核心区造巢繁殖，平时定期需到河边或泉水出露地段补充水分。在保护区内从事任何工程建设活动，都可能对上述动物生存环境产生局部的干扰，导致动物生境缩小或饮水通道被阻。一旦发生上述情形，对保护类动物的生存威胁是非常显著的。

根据卡车林场巡山人员多年观测，梅花鹿、林麝、鬣羚三类保护动物常于全年晨昏时间自山区沿扎诺沟、录巴湾下山，至卡车河、洮河饮水。根据工程施工布置及枢纽布置，工程构筑物及施工行为对扎诺沟饮水通道基本无影响。录巴湾饮水点距离水电站厂房区仅 500m，施工期间隧洞出水口爆破、施工机械、施工车辆噪声对野生动物造成了一定程度的惊扰。但随着隧洞爆破作业的深入，加之野生动物环境适应能力作用发挥，施工后期受影响的野生动物可以逐渐恢复正常的生活习性。施工期间施工方已经采取合理安排爆破、打夯、风钻等高噪声施工行为作业时间，有效减少了对隧洞出水端周围野生动物的惊扰。

由于保护区内梅花鹿、林麝、鬣羚、蓝马鸡保护类动物均以灌草嫩叶为食、在密集的灌丛内栖息，对突发性高噪声均十分敏感，遇到突发性噪声均会逃之夭

天、迅速远遁。因此，隧洞出水端施工时特别是爆破突发性噪声对野生动物栖息环境造成了一定干扰，影响范围约 200~400m，使野生动物生境受到影响而缩小。但考虑到保护区内同种生境广泛分布，野生动物可以迁徙到项目附近的同种生境，不会造成生态生境的严重破坏。

工程运行期，由于引水隧洞已经建成，施工活动停止，施工活动噪声、爆破振动等随之消失，保护区内野生动物的生境基本恢复到电站建设前的正常状态，隧洞引水方式不涉及对野生动物生境的隔离，亦不会影响影响动物的饮水，因此，项目运行期对野生动物的影响较小。

3.3.8.4 对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响

(1) 对鱼类资源的影响

1) 该段分布的保护、经济土著鱼类的生活习性及食性

该段洮河濒危、珍稀、保护鱼类有甘肃省重点保护的水生野生动物黄河裸裂尻鱼、厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼 4 种，特有土著经济鱼类还有鲶鱼。

A 嘉陵裸裂尻鱼 (*Schizopygopsis kialingensis* Tsao et Tun)

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科、裸裂尻鱼属

地理分布：甘肃见于长江流域、黄河及其主要支流洮河、渭河上游。

主要性状：背鳍 ii-iii, 8; 臀鳍 ii-iii, 5; 胸鳍 i, 14-19; 腹鳍 i, 8-9; 鳃耙 7-9; 下咽齿 2 行 2.4/4.2, 或 3.4/4.3; 第 1 鳃弓鳃耙; 外侧 8-14, 内侧 13-19; 脊椎骨 4+46。

体长为体高的 4.2-6.9 倍，为头长的 3.7-4.8 倍，为尾柄长的 5.4-6.5 倍，为尾柄高的 11.1-13.9 倍；头长为吻长的 2.7-3.6 倍，为眼径的 3.0-6.3 倍，为眼间距的 2.7-3.8 倍；尾柄长为尾柄高的 1.9-2.4 倍。背鳍前距占体长的 48.1-52.2%。

体形长而稍侧扁。头钝锥形，吻稍圆。眼侧位。口裂弧形，下位。下颌前缘角质弱。口须缺口。下唇细窄，唇后沟中断。体裸露无鳞仅在肩带部位有 3-5 行不规则的鳞片。臀鳞每侧 16-24 枚，行列前端达腹鳍基部。侧线完全，前段稍弯向腹侧，向后伸至尾柄中部。背鳍刺较弱；背鳍起点至吻端略小于至尾柄末端的距离。腹鳍起点和背鳍第 2-3 根分枝鳍条相对。臀鳍起点至腹鳍部小于至尾柄末端的距离。肛门近臀鳍起点。

下咽骨狭窄。下咽齿细柱状，顶端微弯，咀嚼面匙状。鳃耙短小，末端向内弯曲。鳃 2 室，后室较前室长。肠较长。腹膜黑色。

体背暗灰褐色，腹部白色；背、胸、腹、臀鳍淡灰色；尾鳍微沾黄绿或灰绿色。较大个体背部和体侧有少数块状暗斑。

生活习性及食性：栖息于流水多砾石的河床，活动于水质清澈和较冷水域，尤以被水流冲刷而上覆草皮的潜流为多，靠下颌发达的角质在石面上刮取藻类为食，也食水生维管束植物的碎屑和水生及掉入水中的陆生昆虫，甘肃一般 7-8 月产卵，产卵于石缝，卵沉性略具粘性。

B 厚唇裸重唇鱼 (*Gymnoditychus pachycheilus* Herzenstein)

地方名：石花鱼，重口鱼

分类地位：鲤形目，鲤科、裂腹鱼亚科、裸重唇鱼属

地理分布：甘肃见于黄河上游、洮河、大夏河、湟水河及其支流等水域

主要性状：背鳍 ii-iii, 8；臀鳍 iii, 5；胸鳍 i, 17-18；腹鳍 i, 10。下咽齿 2 行，3.4/4.3。第一鳃弓鳃耙数，外侧 18-19，内侧 23-28。臀鳍每侧 16-29 枚。脊椎骨 4+44—46。

体长为体高的 5.6-7.1 倍，为头长的 3.9-4.2 倍，为尾柄长的 6.1-6.9 倍，为尾柄高的 16.7-19.7 倍；头长为吻长的 2.3-3.1 倍，为眼径的 7.4-8.1 倍，为眼间距的 3.4-4.0 倍；尾柄长为尾柄高的 2.7-3.1 倍。背鳍前距占体长的 42.8-46.5%。

体延长，稍侧扁，呈长筒形，尾柄细圆。头锥形，吻突出，口下位，马蹄形；下颌无锐利的角质边缘；唇发达，左右下唇叶在前方互连，其后未连接部分各自向内翻卷，无中间叶，唇叶表面有多数皱褶，唇后沟连续；口角须 1 对，较粗短，长度稍大于眼径，末端达眼后缘的下方。体裸露无鳞，除臀鳍外，仅在肩带部分具 2-3 列不规则的鳞片。侧线完全，在胸鳍处微向下变曲，向后沿尾柄中部延至尾鳍基部。腹鳍基部有腋鳞。肛门位置近臀鳍起点。背鳍末根不分枝鳍条为软刺，后缘光滑无锯齿。背鳍起点至吻端的距离小于至尾鳍基部的距离。胸鳍的末端恰当胸鳍至腹鳍起点的中点。腹鳍起点与背鳍最后 1-2 根分枝鳍条相对，末端不达肛门。臀鳍起点于腹鳍基部比至尾鳍基部为近，末端不达尾鳍基部。尾鳍叉形。

下咽骨狭且呈弧形，长度为宽度的 3.2-4.0 倍；下咽齿细圆，顶端尖，咀嚼面呈匙状。鳃耙较短，排列较密。鳃 2 室，后室较前室为长。腹膜黑色。头顶、

体背黄褐或灰褐鱼，满布黑褐色斑点，腹部灰黄或灰白；侧线以下的体部有少数隐约不清的斑点；尾鳍淡红，背鳍浅灰，其余各鳍灰黄色。

生活习性及食性：栖居高宽谷河流中，尤以河湾缓水处较多，常在砾石底河段生活。主要食水生昆虫、浮游动物和植物碎屑及藻类等。繁殖于 4-5 月，生长较缓慢，9 龄鱼体长仅 400 毫米左右。

C 鲶鱼 (*silurus asotus* Linn)

地方名：绵鱼、鲶鱼

分类地位：鲶形目、鲶科、鲶属

地理分布：甘肃见于黄河、洮河、长江等流域

主要性状：腹鳍 i, 12。鳃耙 8。脊椎骨 4+59。

体长为体高的 8 倍，为头长的 5.8 倍；头长为吻长的 2.7 倍，为眼径的 18.8 倍，为眼间距的 2.1 倍。

体长形，头宽而低扁，胸、腹部胖圆，后部稍侧扁，体光滑无鳞。吻宽而平，口裂宽，末端与眼前缘相对；下颌稍突出，犁同齿排成 1 行，上、下颌以及犁骨和腭骨具密绒毛利类齿；眼小，侧上位；后头前半部鼻孔分离，前鼻也为管状；须 2 对，上颌须长，可达胸鳍末端，下颌须较短，约为上颌须的 1/2-1/3；鳃孔宽阔，鳃膜不与颊部相连。

背鳍小，约位于体前 1/3 处；无脂鳍；胸鳍短圆，远不达腹鳍，硬刺前缘有明显锯齿；腹鳍距臀鳍近；臀鳍长，后部与毛鳍相连，毛鳍截形略圆。背鳍前距占体长的 27%-32%。

体背和侧面深灰色，大多数个体具秤星状亮点及轮廓模糊的条纹；腹面皮黄色；各鳍色浅。侧线上有 37-59 个小孔。

生活习性及食性：生活力强，常在河流及其支流的深潭中，隐于大石旁或洞穴，或潜伏水底，捕食鱼、蛙、鼠、蛇及水生昆虫，偶食水草。4 龄性成熟，成熟雌鱼体长在 350 毫米左右，5-6 月繁殖，常在岸边浅水草丛中产卵。怀卵量随个体大小而有差别，可达 5-9 万粒。

D 极边扁咽齿鱼 *platypharodon eatremus* Herz

地方名：小嘴巴鱼、草生鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂嘎鱼亚科，扁咽齿鱼属

地理分布：黄河玛曲段、洮河

主要性状：背鳍 ii, 8; 臀鳍 iii, 5; 胸鳍 i, 17; 腹鳍 i, 9。下咽齿 2 行, 2.4/4.2。第一鳃弓鳃耙数, 外侧 14-18, 内侧 20-21。脊椎骨 4+49。

体长为体高的 4.4-4.5 倍, 为头长的 4.2-5.0 倍, 为尾柄长的 6.4-8.2 倍, 为尾柄高的 11.5-13.6 倍; 头长为吻长的 3.4-4.2 倍, 为眼径的 6-7.5 倍, 为眼间距的 2.5-3.1 倍; 尾柄长为尾柄高的 1.2-2.0 倍。背鳍前距占体长的 47.8%-48.9%。

体长而侧扁, 背部拱起, 腹部较平直。头锥形, 吻钝圆, 吻皮至地上唇中部; 口横裂, 下位; 下颌长小于眼径, 前缘具发达的角质, 边缘较锐利; 上唇较宽厚, 下唇狭窄, 唇后沟中断, 仅缩在两侧口角处; 无须; 眼侧位。体裸露无鳞, 仅臀区残存少数鳞褶痕迹。臀鳍每侧 13-33 枚, 行列前端伸过腹鳍基部至肛门距离的 1/3 处, 后端伸至臀鳍基部后方。侧线完全, 前端稍弯曲, 后沿体轴伸至尾鳍基部。背鳍棘强壮, 其后缘有 24-28 道深锯齿; 背鳍起点至吻端的距离小于至尾鳍基部的距离; 腹鳍基部起点与背鳍起点相对; 臀鳍位置较后。肛门近臀鳍起点。

下咽骨宽阔略呈三角形; 下咽齿侧扁, 前面圆拱, 后面凹入, 顶端平截。鳃耙为一行平行排列的皱褶, 顶面平裂, 边缘裂为羽状。鳔 2 室, 后室长大。肠细长, 可达体长的 8.5-14 倍。腹膜黑色。

体背黄褐色, 腹部灰白或淡黄; 胸、腹鳍及偶鳍沙黄色, 背鳍和尾鳍青灰色。鱼体越小, 体侧越显银白色, 且在背部散布有少数黑褐色斑点; 大鱼体侧有少数深褐色块状暗斑。

生活习性 & 食性：食物主要为水生植物腐屑和藻类, 也食少是昆虫和浮游动物。4-5 月繁殖, 是黄河玛曲段的优势鱼种。

E 黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi* Kessler

地方名：绵鱼

分类地位：鲤形目、鲤科、裂腹鱼亚科、裸裂尻鱼属

地理分布：黄河、洮河、湟水河、大通河、大夏河、渭河。

主要性状：背鳍 ii-iii, 7-8; 臀鳍 ii-iii, 5; 胸鳍 i, 14-19; 腹鳍 i, 8-9。下咽齿 2 行, 2.4/4.2。第一鳃弓鳃耙数, 外侧 8-14, 内侧 13-19。脊椎骨 4+46。

体长为体高的 4.2-6.9 倍, 为头长的 3.7-4.8 倍, 为尾柄长的 5.4-6.5 倍, 为尾柄高的 11.1-13.9 倍; 头长为吻长的 2.7-3.1 倍, 为眼径的 3.0-6.3 倍, 为眼间距的

2.7-3.8 倍；尾柄长为尾柄高的 1.9-2.4 倍。背鳍前距占体长的 48.1-52.2%。

生活习性及食性：生活在水流较急，多砾石河段或溪流中；食物主要是着生在石面上的丝状藻类和硅藻，也吞食水性昆虫，偶食它种小鱼，7-8 月繁殖卵色黄，有粒性，雌鱼怀卵约 2310 粒。

2) 对鱼类资源的影响

该水电站工程影响河段分布着 8 种土著鱼类，其中厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼 4 种为省级保护鱼类，特有土著经济鱼类还有鲢鱼。在本次现场调查中，在水电站拦水坝上、下游河段鱼类种类基本相同，资源量水库较减水河段和尾水河段丰富、尾水河段较减水河段丰富。是因为水电站建设运行初期，对鱼类的影响并未完全显现出来，而库区形成的初期，是鱼类资源最为丰富的时期，也是鱼类生长最旺盛的时期，特别是喜库区环境的鱼类如鲤鱼、鲫鱼鱼类很快成为优势种，所以拦水坝上游鱼类资源较为丰富。而减水河段由于水文情势有了一定的变化，鱼类的生存环境发生了改变，鱼类资源有所下降。但从本次现场调查的结果看，由于该电站运行初期对鱼类资源的影响并不十分明显。一是该水电站坝下泄生态流量较大，水生生态环境变化不大；二是由于该水电站库区较小，基本为过水库区，库区水流速加大，有自然河道的生境；三是该水电站上下游已建成多座水利水电工程，对鱼类资源的影响大致相同。本次调查鱼类资源较评价阶段丰富，一方面甘肃省实施自然水域禁渔制度促进了渔业资源的发展；另一方面增殖放流活动的开展，在一定程度上促进了渔业资源的恢复，再加上水电站积极配合当地环保、渔政部门开展渔业资源保护，也在一定程度上养护了渔业资源。本次调查中，库区和减水河段、尾水河段鱼类种类和组成有所差异，是因为库区喜静水和大水面生活的鱼类为优势种，减水河段和尾水河段喜流水生活的鱼类为优势种。

3) 对鱼类种质资源的影响

洮河录巴寺水电站工程的建成运行，水电站拦水坝的建成，将洮河这样一条自然河流一分为二，形成坝上和坝下两个相对独立的水生生态岛屿，同样也就产生了坝上和坝下两个鱼类种群，这两个种群之间几乎无法自然交流基因，久而久之，会造成鱼类的近亲繁殖，导致鱼类遗传质量下降，甚至导致种群灭绝。在本次现场调查中，尚未发现近亲繁殖现象，但随着时间的推移，有可能显现出来。

（2）对浮游生物的影响分析

该水电站库区的建成运行，为浮游生物提供了较为良好的生存环境，种类和生物量及个体数量均有不同程度的增加或增大，同时，变化差异不是很大，是因为电站简称运行初期，水文情势变化不大；另一方面该水电站库区水速较大，生态下泄流量较大，减水河段基本具备洮河自然河段的生境，库区上下游水生生态环境基本相似。所以，该水电站建成运行对浮游生物的影响甚微。

（3）对底栖动物的影响

库区周边已形成较厚的淤泥，覆盖了底栖动物的生长和繁殖环境，对底栖动物产生一定的不利影响，而坝后尚有一定的自然河段水文条件，水流相对较急，底栖动物的生长环境优于库区。该水电站的建成运行，对底栖动物已经产生来一定的不利影响。

4、区域环境变化评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 区域自然环境概况

1、地理位置

卓尼县位于甘肃省甘南藏族自治州东南部，与甘肃西南的四川、青海相邻。地理位置介于东经 102°40'-104°02'，北纬 34°10'-35°10'。东西长 115km，跨径 1°22'，南北宽 113km，跨纬 1°，海拔 2000-4920m 县城海拔 2540m，年均温 4.6℃，麻路海拔 2690m，年均温 4.9℃。总面积 5419.68km²。东与定西市的岷县、漳县接壤，北与定西市的渭源县、康乐县、临夏州的和政县交界，西与本州夏河县、碌曲县毗连，南与四川阿坝州的若尔盖县、本州迭部县相接，与本州卓尼县环接。卓尼县喀尔钦乡（卡车）政府驻地达子多村，距县城 21km，西临卓尼县，南壤迭部县，卓麻公路和洮河横穿全乡。工程区距卓尼县城 21km 处，电站处于洮河几字形弯道的右岸，坝址位于四部车村上游约 1000m，厂址位于坝址下游约 9.5km，位于录巴湾村上游 600m，尾水出口位于独山子水电站上游 150m 处。

坝址位于卡车乡西北部的卓洛村，距卓尼县城 32.8km，地理位置为东经 103°18'，北纬 34°38'，所在流域位置为黄河水系一级支流洮河中游。

2、地形地貌

卓尼县境内海拔在 2531-2536m 之间，县域属秦岭东西向复杂带的西部，亦称西秦岭。地貌大部分为中低山地地形，地势西南高，东北低，最高点为南部扎伊克嘎峰海拔 4920m，最低为东北部藏巴哇地区，海拔 2000m，高低相差 2920m 本县南部以东西走向的迭山山脉，构成县境内的屋脊迭山以北为洮河水系切割的中岱地形，除海拔 3600m 以上部分为裸露岩石外，其余为茂密森林和山地草场，河谷地带则形成许多冲积滩地，中部以高原丘陵地貌为主，河谷开阔，北部有武当山等诸多山峰形成北部屏障，呈上煤的高山地貌形态。

本工程位于卓尼县西北部洮河中上游，按其地貌形态可分为侵蚀低中山区和河谷区。

（1）侵蚀低中山区

工区地处秦岭山脉西段，海拔高、切割深，地形复杂。山区海拔 2800m 左右，河谷切割深度 200~500m，属低中山区，山脊多呈舒缓的梁状，表面多披覆

有黄土状粉砂质壤土，山坡多为 $30^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的斜坡，坡面大部分有基岩出露，山体上部岩体较为破碎，植被覆盖较好。

（2）洮河河谷区

受区域地质及支流控制，本段河曲较为发育，河道蜿蜒曲折。洮河河谷在本段呈“U”型，河谷较为开阔，一般宽度为 $200\sim 500\text{m}$ ，区内洮河总体流向近东西，由河床、河漫滩及河谷阶地等地貌单元构成。河谷阶地主要有 I~III 级，在两岸不对称分布。I 级阶地高出现代河床面 $2\sim 5\text{m}$ ，以凸岸较为发育，部分地段缺失，阶面相对宽展、平缓，阶面相对较为平坦，为农田之所据；II 级阶地高出现河床面 $5\sim 10\text{m}$ ，阶面稍窄，其后缘多为坡积物所覆盖，形成倾向河床的缓坡；III 级阶地零星分布于河谷两岸，高出现河床面 $15\sim 20\text{m}$ 。现状河床宽度在 $50\sim 110\text{m}$ 之间，高程在 $2639\sim 2547\text{m}$ 之间，河床比降约为 3.1‰ 。部分河床内由于人工开采沙砾料而显得极不平整，从而影响行洪安全。

3、气候特征

卓尼属高原大陆性气候，总的特点是日照短、温差小、降水多、湿度大。每年平均气温 4.6°C ，最高月七月平均气温 14.8°C ，最低月一月平均气温 -7.6°C ，极端最高和最低分别为 29.4°C 和 -23.4°C 。本县年均降水量 580mm ，蒸发量少，气候湿润；春夏多为东南风，秋冬多为西北风，平均风速 1.56m/s 。

4、气象

洮河流域地处中纬度的内陆高原，属典型的大陆性气候，具有冬春长而夏秋短，气温日差较大和无霜期短的特点。气温的地理颁布随纬度的增加和海拔高程的升高而递减。上游地区高寒阴湿，基本没有夏天，冬季漫长；中游地区高寒湿润，四季不分明；下游地区由温带半湿润向温带半干旱过渡。从降水分布来看上游年降水量为 $600\sim 700\text{mm}$ ，降水主要集中在 6~9 月，特别是 7、8 两月。

本工程距卓尼县气象站较近，因此确定卓尼县气象站作为本工程气象资料代表站。根据卓尼 1971~2014 气象资料统计：年平均气温 5.1°C ，极端最高气温 33.5°C ，极端最低气温 -23.4°C ；年平均降雨量 566.2mm ，降雨量年内分配较集中，五至九月份的降雨量占全年降雨量的 77.69% ，而七八两个月的降雨量占全年降雨量的 35.4% ；年平均蒸发量 1326.9mm ；多年平均日照时数 2196.6 小时；平均风速 1.56m/s ，最大风速 10.3m/s ；最大冻土深度 109cm ；最大积雪深度 14cm ；年平均霜日数 131.2 天，初霜日 9 月 19 日，终霜日 5 月 24 日，初终间日数 247.9

天。

5、地层岩性

工程区出露的地层很简单，主要有中三叠统（ T_2 ）、新近系（N）以及第四系各种成因类型的松散堆积物，现根据地层的沉积关系从老至新分述如下：

（1）中三叠统（ T_2 ）

中三叠统第四岩组（ T_2^d ）：主要为灰绿色中—厚层长石石英砂岩夹砂质板岩、粉砂岩及少量板岩扁豆体，底部为灰色及灰褐色细砾岩，沉积韵律很强。岩层产状 $NE30\sim60^\circ NE \angle 40\sim60^\circ$ 。中三叠统第四岩组在洮河两岸山地广泛分布。

（2）新近系（N）

新近系岩性主要为红色砂质泥岩、褐红色砂岩及砾岩，上部夹薄层石膏。为山麓—河湖相堆积沉积形成，与下伏三迭系地层呈不整合接触。主要分布于洮河左岸部分支沟沟头及山顶一带。

（3）第四系上更新统（ Q_3 ）

Q_3^{al+pl} 冲积—洪积层：为洮河Ⅲ～Ⅴ级阶地堆积物，具二元结构。上部为低液限粉土，黄褐色，结构稍密，虫孔及大孔隙发育，含植物根系，层厚 3～15m 不等。下部为厚 2～10m 的砂卵砾石层，结构密实，成分主要为灰色、青灰色砂岩、板岩等，分选性及磨圆度较好，呈次圆—浑圆状。

（4）第四系（ Q_4 ）

全新统冲洪积物（ Q_4^{al+pl} ）主要分布在洮河沟谷，板岩碎石层及砂质粘土组成。颗粒粒径一般为 2～25cm 不等。

残坡积物（ Q_4^{dl+el} ）广泛分布于洮河流域内谷坡中下部位，为残积碎石土，内夹板岩碎石，厚度 1～4m 不等。

人工堆积（ Q_4^{ml} ）：广泛分布于沙场地一带，厚度一般 1-8m，属近期采沙活动形成。组分主要包括粉土、碎石、粗砂、卵石、圆砾等，呈杂色，土体结构松散-稍密。

6、地质构造、新构造运动

（1）地质构造

工程区位于洮河复式向斜中心部位，该复式向斜规模较大，南北宽度超过 60km，走向大体为北西西。翼部由石炭系、二叠系、下三叠统组成，纵向压性

断层较发育。工程区所在的复式向斜中心部分，由中三叠统组成，在宽约 50km 范围内，以褶皱及伴生小断层为主，缺少大型断裂，这些小褶皱走向与复式向斜总体轴向一致，呈紧闭线状，一般延伸不远，边幕状排列，伴生的小断层多因层间滑动及岩性差异形成，均属表层构造。

（2）新构造运动

工程区新构造运动以总趋上升条件下的不均衡升降运动为特征。

从区域构造和河谷地貌发育基本特征看，工程区处于新构造运动的相对稳定期。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），设防水准为 50 年超越概率 10% 时，工程区地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

7、水系水文以及水文地质条件

卓尼县属黄河主要支流洮河流域，属洮河中游区。洮河自西向东分两段贯穿县境，流长 174km。境内车巴河、卡车沟河、大峪沟、康多峡河等大小 26 条支流呈网状分布，水流充足，流量稳定，水质清洁，落差集中，地表水资源总量达 14.461 亿 m^3 ，地下水蕴藏也比较丰富。场区内地下水由洮河水补给，主要含水层卵石，水流流向基本由西向东，地下水埋深 7.30-12.00m，相应水位标高 2522.80-2523.60m，受补给源的影响，水位随季节变化，地下水的升降幅度约 1.0m 左右。

工程区水文地质条件比较简单，按地下水的埋藏条件和含水层的性质可分为两大类，即山区基岩裂隙水和第四系孔隙潜水。

（1）基岩裂隙水

分布于工程区基岩山区特别是植被茂密的地方，赋存于三叠系、新近系的一些张性结构面、风化裂隙及卸荷裂隙中，系大气降水补给，以泉水的形式出露于山坡下或补给第四系孔隙潜水。基岩裂隙水水质均较好，对普通混凝土无腐蚀性。

（2）第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要分布于河床、河漫滩及Ⅰ、Ⅱ级阶地下部的砂卵砾石层中，地下水主要接受大气降水及地表水入渗补给，同时也受上游孔隙潜水的补给，在工程区大致由上游向下游迁流，排泄于下游河床砂砾石层中。地下水潜水面稳定，含水层厚度随下部基岩起伏情况而定，水位与河水位关系密切，河漫滩地下水位埋深 0.5~1.0m。

8、流域概况

洮河为黄河上游较大的一条支流，发源于甘青交界的西倾山东麓，流经碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮等县境，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。录巴寺水电站拟建于洮河干流上，坝址位于洮河中上游，在卓尼县初步乡卓日村附近，坝址以上控制流域面积 11090km²。

洮河上游大部处于 3000~4000m 以上的高原，河流源地多数为有起伏的夷平面，各山间多为植被覆盖率高的草滩和沼泽，沟浅谷宽，植被良好，草木茂盛，河水清澈，水量较大。

9、径流

录巴寺水电站坝址以上径流主要来源于大气降水，其中以雨水补给为主，雪水补给为辅。由洮河干流碌曲站、下巴沟站、岷县站、李家村站和支流博拉河下巴沟站实测资料统计，洮河各站历年径流变化相对稳定，年际变化不大，径流年内分配不均，集中在汛期。

录巴寺水电站年径流计算的依据站为博拉河下巴沟站、洮河下巴沟站和岷县站，洮河下游的李家村站具有 1947~2003 年 57 年年径流系列资料，具有良好的代表性，因此均选用李家村站为参证站进行插补延长。

洮河Σ下巴沟站具有 1964~2003 年 40 年实测系列资料，洮河岷县站具有 1957~2003 年 47 年实测系列资料。利用李家村站还原后的径流系列分别将Σ下巴沟站、岷县站径流系列延长至 1947~2003 年共 57 年径流系列，逐年径流量见表 4.1-1。

录巴寺水电站位于岷县水文站和下巴沟站之间，用面积直线内插得录巴寺水电站多年平均流量和 Cv 值，通过频率分析计算得录巴寺水电站设计年径流。电站控制来水面积 11090km²，多年平均流量约 80.2m/s，多年平均年径流量为 25.3 × 10⁸m³。

表 4.1-1 洮河主要水文站基本情况表

河名	站名	至河源距离 (km)	集水面积 (km ²)	年径流量 (×10 ⁸ m ³)	备注
洮河	碌曲	140.0	5043	9.34	
洮河	下巴沟	243.0	7311	18.3	

洮河	岷县	417.4	14912	33.4	原龙王台站
洮河	李家村	561.3	19693	41.7	
洮河	红旗	642.3	24973		原沟门村站
傅拉河	下巴沟	34.1	169	3.05	

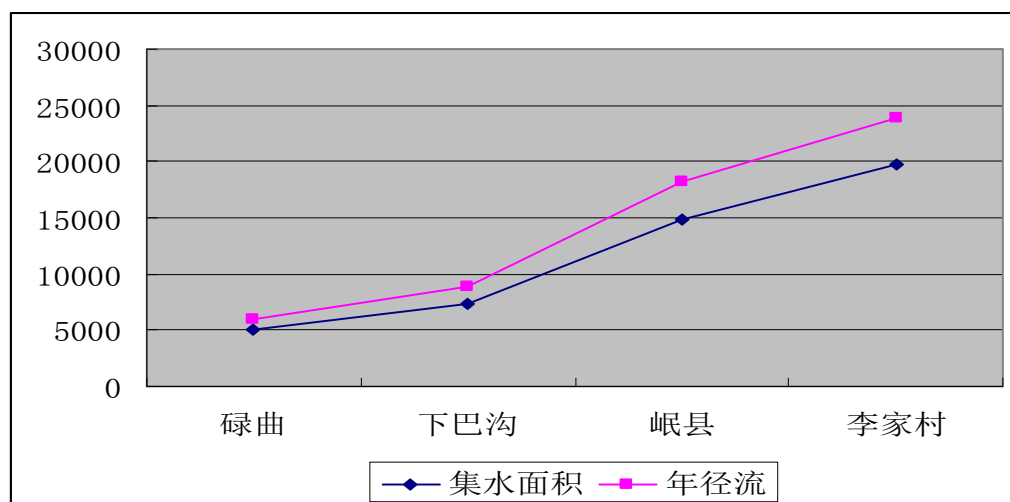


图 4.1-1 洮河径流量与集水面积曲线图(注:集水面积为 km²;年径流量单位为 $\times 10^6\text{m}^3$)

由上表可以看出，录巴寺水电站工程位于下巴沟水文站与岷县水文站之间，从图 4.1-1 中可以看出，该段集水面积及年径流量增幅均较大，且年径流量增幅大于集水面积增幅，说明该段由于洮河自然保护区植被充分发挥其水源涵养功能，使洮河下巴沟至岷县段平均每平方公里集水产生年径流 $12.14 \times 10^4\text{m}^3$ ，是洮河上游的主要集水区域。

10、洪水

洮河大洪水均由大面积暴雨形成，汛期为 5~10 月，主汛期 7~9 月，一次洪水过程平均为 7~15 天，峰形以单峰为多，洪水具有量大峰高的特点。

洮河李家村站实测年最大洪峰流量系列为 1947~2003 年，洮河岷县站实测系列为 1947~2003 年， Σ 下巴沟站实测系列为 1964~2003 年，采用同步洪峰流量相关，以李家村站为参证站，将岷县站、 Σ 下巴沟站洪峰流量系列延长为 1947~2003 年，共 57 年资料。

录巴寺水电站设计洪峰流量均值由 Σ 下巴沟站和岷县站面积指数内插得 $453\text{m}^3/\text{s}$ ， C_v 值按流域面积直线内插为 0.68。坝址设计洪水成果为：200 年一遇洪峰流量 $1862\text{m}^3/\text{s}$ ，100 年一遇洪峰流量 $1620\text{m}^3/\text{s}$ ，50 年一遇洪峰流量 $1380\text{m}^3/\text{s}$ ，20 年一遇洪峰流量 $1069\text{m}^3/\text{s}$ 。

11、泥沙

录巴寺水电站坝址处没有实测泥沙资料,通过Σ下巴沟站与岷县站悬沙成果推求。录巴寺水电站多年平均输沙量 $119 \times 10^4 \text{t}$, 多年平均含沙量 0.49kg/m^3 , 侵蚀模数 107t/km^2 。

对于推移质泥沙测验资料缺乏的地区常采用推悬比的方法估算推移质输沙量。根据分析和洮河干流其它工程采用经验,录巴寺水电站推移质按悬沙的 10% 考虑,推移质输沙量为 11.9×10^4 ,录巴寺水电站年总输沙量 $130.9 \times 10^4 \text{t}$ 。

12、冰清

洮河下巴沟站根据 1960~1987 年 28 年资料统计,一般 10 月下旬~11 月上中旬开始结冰。4 月上中旬全部融化。每年都封冻,封冻天数量长 126 天。岸边最大冰厚 2.18m,河心最大冰厚 1.42m。

洮河岷县站 1954~1987 年 34 年资料统计,一般 11 月上中旬开始结冰,3 月上中旬全部融化。实测资料中只有 6 年封冻,封冻天数最长 33 天,岸边最大冰厚 2.5m,河心最大冰厚 1.78m。

13、土壤、植被

卓尼县总面积为 5419680 公顷,其中耕地面积为 16.3 万亩,草场面积 498.4 万亩,林地面积 294.1 万亩。在洮砚乡管护区白杨沟封山育林区、坟湾村牧场沟、柏林口上湾补植云杉 19.8 万株,沙棘 147 万株,造林 5000 亩;在柳林管护区漾水崖公益林区补植云杉 5.6 万株,沙棘 7 万株;恢复了大峪河流域扎那一级、扎那二级水电站,云江峡水电站,洮河干流扭子水电站的植被。从 2000 年起,该县累计完成退耕还林工程建设 8.2 万亩,其中:退耕还林 1.6 万亩、退耕还草 1.0 万亩、荒山造林 4.2 万亩、封山育林 1.4 万亩,涉及全县的 12 个乡(镇)、62 个村委会、一个林场、5689 户 28887 人。自 2003 年起,该县实施重点公益林建设工程,7 年间,全县纳入中央森林生态效益补偿范围的重点公益林面积为 9.9 万亩,其中:国有 9.0 万亩,集体 0.9 万亩(第一批纳入 8.0 万亩,第二批纳入 1.5 万亩,第三批纳入 0.4 万亩)。

项目区土壤种类的变化主要表现在垂向分布上。由于立体气候条件制约,由低到高土壤依次为新积土——山地褐色土——山地棕壤土——高山草甸土——高山寒漠土。土层一般较薄,土壤疏松、弹性大,抗冲蚀能力差,水土保持难度较大。

受气候、地貌等自然条件的影响，境内气候复杂多样，反映在植被分布上，则表现出明显的垂向变化和阴阳坡差别。海拔 3800—4200m 为高山灌丛及高山草甸带；海拔 2500—3800m 为亚高山针叶林带（其中，2500—3000m 为箭竹针叶林组，基本林型有缓坡藓类箭竹云杉林，陡坡藓类箭竹冷杉林。草地主要为草地早熟禾和披肩草。

14、自然资源

卓尼历史悠久，风景秀丽，物产富饶，人杰地灵，水电、旅游、矿产、畜牧及林业是全县五大优势资源。全县耕地面积 16.3 万亩，主要农作物有小麦、青稞、油料、蚕豆等；畜种主要有牦牛、犏牛等优良品种，卓尼县是甘肃省十二个重点林业县和重点牧业县之一，是黄河上游重要水源涵养区和水源补给区，也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；林地面积 294.1 万亩，森林资源中的优势树种有云杉、冷杉、松柏、桦木等；林地出产蕨菜、狼肚菌、木耳等山野珍菜，开发价值较高，并出产党参、麝香、冬春夏草、贝母、藏红花等名贵药材。

水电资源丰富，黄河一级支流——洮河流经县境 8 个乡镇，长达 174km，各类大小河流呈网状分布，年地表径流量 28.9 亿 m³，水能蕴藏量 62.84 万千瓦，技术可开发利用量 50.37 万千瓦。

地下矿藏较为丰富，全县地质属北秦岭褶皱带南部，结构复杂，初步探明的有金、银、铜、铁、铅、锌、汞、大理石、石灰石等，全国三大名砚之一的洮砚，其石料产于卓尼县洮砚乡，并以雕刻精美享誉国内外。

县旅游资源相当富集，以“四沟”（大峪沟、拉力沟、卡车沟、车巴沟）、“两峡”（康多峡、九甸峡）、“两点”（县城、扎古录）为代表，各类景点多达 60 多处，集自然生态文化、藏传佛教文化、觉乃民俗文化、土司历史文化、洮砚艺术文化之大成，构成了独具特色的地域文化，以其多样性、原始性、神秘性著称，在州内、省内具有较高的知名度，被誉为“藏王故里，洮砚之乡”。

4.1.2 甘肃洮河国家级自然保护区概况

1、洮河自然保护区概况

洮河自然保护区位于甘肃省甘南高原的东北边缘，西起合作市的勒秀乡西宁泥巴沟，东至卓尼县的大峪沟，地理位置为东经 102°46′02″～103°44′40″，北纬

34°10'07"~34°42'05"。东起临潭县琵琶村正南面山脚林缘线向南沿山脊经 3452m、3574m、3690m 山峰至拐点 (103°44'40"E, 34°21'10"N)，沿卓尼县与岷县县界经 3934m 山峰至卓尼县、岷县、迭部县三县交界处向南经 4202m、4287m、4425m 上风至拐点 (103°32'49"E, 34°10'07"N)，向西经迭山主山脊经 4678m、4920m、4408m、4663m、4309m 山峰至甘肃、四川两省交汇处 (4225m 山峰) 后，沿省界向西至碌曲、卓尼两县交汇处后至拐点 (103°46'02"E, 34°19'05"N)，向北经 4126m、3922m、3746m、3618m 山峰至碌曲县、卓尼县、合作市交汇处，继续向北沿碌曲县、合作市县界经 3592m、3476m、3350m、3424m 至 3440m 山峰，向东南经更支地、扎尕拉、扎交塔至山脚林缘线，沿洮河南面的山脚林缘线至临潭县琵琶村正南面山脚林缘线止。

2、主要保护对象

根据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，确定该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区：以保护森林生态系统为主，兼有保护野生动植物和洮河水源涵养等。

主要保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地。

(1)植物资源

区内植被属青藏高原植被区的森林草原地带。植被的坡向分布差异明显，森林植被主要分布于阴坡和半阴坡，阳坡则主要是灌丛、草原和草甸，局部分布有旱生针叶林，出现了“阴阳坡”的植被景观。垂直分布自下而上分布 4 个带谱。2485~2700m 为山地针阔叶混交林带，2700~3600m 为亚高山寒温性针叶林带，3600~4000m 为高山灌丛草甸带，4000~4200m 为高山流石滩稀疏植被带。由于地处青藏高原、黄土高原和秦巴山地的交汇区，海拔高差变化大，地形错综复杂，适合各种森林植被的生长，因而区内植被具有区系复杂、种类丰富、类型多样、过渡性强和垂直分布明显等特点。据最新科考结果，区内现有 7 个植被型组、13 个植被型、23 个群系组、56 个群系和 98 个群丛。

①野生植物种类

区内共有高等植物 1300 种，隶属 122 科 444 属，分别占全国高等植物科、属、种数量的 26.6%、12.1%和 4.45%。其中蕨类植物 19 种，隶属 8 科 14 属；苔藓植物 39 种，隶属 19 科 32 属；种子植物 1244 种，隶属 96 科 399 属，占甘

肃种子植物种数的 32.2%。木本植物有 72 种，占保护区总属数的 18.0%，木本植物共计 263 种，占保护区总种数的 21.1%。

②野生珍稀植物

区内共有国家重点保护植物 31 种，其中 I 级 1 种，II 级 30 种。

③野生经济植物

共计有各类资源植物 778 种。分属 88 科 327 属。分别占保护区种子植物科、属、种数量的 91.7%、82.0%和 62.5%；其中药用植物 578 种，油料植物共 94 种，淀粉植物共 26 种，纤维植物共 59 种，单宁植物 57 种，野生果菜 96 种，观赏植物 198 种，牧草 123 种，密源植物 42 种，主要造林树种 131 种，重点造林树种 45 种。

④森林资源

森林植被以寒温性针叶林为主，包括冷杉林、云杉林、落叶松林、圆松林、红桦林、白桦林、山杨林、辽东栎林、油松林等森林类型。主要分布于迭山北坡，羊沙、冶力关分布较少。森林坡向分布差异明显，主要分布在阴坡及半阴坡。林业用地总面积 160588.0hm²，其中：有林地 73808.0 hm²，疏林地 12165.0 hm²，灌木林 72196.0hm²，无林地 564.0hm²，未成林造成地及苗圃地 1855.0 hm²，分别占林业用地的 45.96%、7.58%、44.96%、0.35%和 1.15%。森林覆盖率 50.74%。全区活立木总蓄积量 10405882.0m³，其中：有林地 9781578.0m³，疏林地 530196.0m³，散生木 94108.0m³，分别占活立木总蓄积量的 94.0%、5.1%和 0.9%。森林年总生长量 296361.0m³，年净生长量 259239.0m³。林分总生长量为 284644.0 m³，总生长率为 2.91%，净生长率为 2.55%。林分平均每公顷蓄积量为 133 m³，平均郁闭度为 0.52，平均胸径 24cm，森林生长和林下天然更新较好，森林病虫害较少，森林质量总体较高。

(2)动物资源

①野生动物种类

区内野生动物种类丰富，共有 26 目 59 科 275 种，占甘肃野生动物中数的 30.0%。其中哺乳动物 6 目 17 科 71 种，鸟类 14 目 32 科 168 种，两栖动物 2 目 4 科 5 种，爬行纲动物 2 目 2 科 3 种，鱼类 2 目 4 科 26 种。具体情况见附图 9。

②野生珍稀动物

区内有国家重点保护野生动物 58 种，其中国家 I 级保护动物 15 种，国家 II 级保护动物 45 种。

4.1.3 洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况

(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 27.6 km；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°43′781″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′657″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′468″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) 完冒沟河从冬日(103°06′873″E, 34°53′213″N)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°29'678"), 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—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) 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

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

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 58.64%。

③底栖动物

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、摇蚊幼虫、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/m² 和 6.25g/m²。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

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、湿生扁蕾、睡菜、小叶狸藻、穿叶眼子菜、蓖齿眼子菜、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

保护区内有鱼类 11 种，隶属于 1 目 2 科，详见表 4.1-2。

表 4.1-2 保护区鱼类名录

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

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

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

根据保护区主要保护对象的生物学特征, 结合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。

4.2 环境保护目标及敏感点变化情况评价

经现场调查, 环评阶段重点关注施工区周围环境敏感点, 后评价阶段环境敏感点主要增加项目评价范围内 2013 年新划定临潭县术布乡八地沟饮用水水源保护区、卓尼县喀尔钦乡尕路湾饮用水水源保护区。区域环境敏感目标变化情况对比见表 4.2-1; 敏感点变化情况对比见表 4.2-2。敏感点分布见附图 4.2-1。

4.3 污染源变化情况评价

本项目环评阶段未进行污染源调查, 根据本次实地调查及水电站相关人员介绍, 项目评价范围内在环评建设期及现阶段均无工况企业等污染源, 评价范围内主要为生活污染源, 各村庄配备了农村垃圾集中收集点, 生活垃圾统一收集处理, 生活污水产生量少, 主要污染物为 SS、氨氮、COD, 当地村民就地泼洒, 自然蒸发, 旱厕定期清掏做农肥使用。

表 4.2-1 区域环境保护目标变化情况对比表

序号	项目	环评阶段	后评价阶段	备注
1	生态环境	1、预防工程实施中对当地植被可能可能产生的直接或潜在破坏，在工程开挖区、弃渣场等新增水土流失区，进行水土流失的治理，使人为新增水土流失得到有效控制，工程开挖和生产运行中所排放的弃土、弃石、弃渣得到妥善处理和有效利用。 2、确保工程兴建不对当地受保护的陆生动植物及水生生物的种群造成破坏，保护当地生态环境结构完整。确保工程区范围内水、土地、生物资源不断出现理化性质恶化及生物量、生物多样性的锐减。确保工程建设不会对洮河自然保护区产生大的不利影响。 3、保证减水河段河道不断流，确保生态环境用水量。	甘肃洮河自然保护区生态功能、保护珍稀野生动植物资源、森林生态系统等不受影响；陆生生态环境及水生生态环境功能不下降，保持生态系统的完整性和多样性，鱼类组成区系及鱼类资源不缺失。	--
2	环境空气	选用文明的施工手段，使施工期扬尘等主要污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准要求，减少施工粉尘和交通扬尘对施工区周边、沿线居民及施工人员的影响，尽量将扬尘控制在施工场区内。	保护区内满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准要求；保护区外满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。	环境质量标准新修订
3	声环境	科学布设施工场地，合理安排施工、运输时间，采用先进施工工艺将施工区噪声控制在《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)标准允许值以下，避免交通噪声对居民的影响。	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准	环境质量标准新修订
4	地表水	维护河段水体 II 类水域功能标准，使生产、生活污水经严格处理后回用或利用，禁止排入洮河水体。	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准要求	划定《甘肃省地表水功能区划(2012-2030)》(甘政函〔2013〕4 号)

序号	项目	环评阶段	后评价阶段	备注
5	固体废物	施工中产生的废渣弃土应尽量做到回填利用，不能回填利用的应尽快运到指定渣场堆放；生活垃圾应及时清运，采取填埋处理；工程运行中大坝拦挡的上游漂浮物，应及时打捞清理。	生活垃圾、库区漂浮物、废棉纱及污水处理设施污泥实现集中收集、清运、无害化处置，废矿物油及废铅酸蓄电池由有资质单位全部回收、规范化暂存、集中处置。	--

表 4.2-2 区域环境敏感点变化情况对比表

序号	环境要素	敏感点名称	环评阶段		后评价阶段	
1	环境空气	卓洛	大坝SW向、距离1.5km	全村下辖4个村民小组，共133户625人	大坝SW向、距离1.5km	全村下辖4个村民小组，共135户636人
		闹站	大坝N向、距离0.55km		大坝 N 向、距离 0.55km	
		四部车	大坝NE向、距离0.82km		大坝 NE 向、距离 0.82km	
		阳坝	厂房N向、距离3.0km	全村下辖3个村民小组，共106户429人	厂房N向、距离3.0km	全村下辖3个村民小组，共110户450人
		录巴寺	厂房NE向、距离1.1km		厂房 NE 向、距离 1.1km	
		录巴湾	厂房S向、距离0.7km		厂房 S 向、距离 0.7km	
		拉扎	厂房NE向、上游2.2km	全村下辖6个村民小组，共245户1089人	厂房NE向、上游2.2km	全村下辖6个村民小组，共250户1100人
		巴木	大坝E向、下游3.7km		大坝 E 向、下游 3.7km	
		达子多	厂房NS向、下游2.1km	全村下辖4个村民小组，共167户772人	厂房NS向、下游2.1km	全村下辖4个村民小组，共170户780人
		多加寺	厂房NS向、距离2.55km		厂房 NS 向、距离 2.55km	
2	声环境	建设项目周边 200m 内范围			建设项目周边 200m内范围	

		洮河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
3	地表水	洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区实验区	-	本项目引水枢纽、减水河段、发电厂区位于洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区,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。
4	水源地	临潭县术布乡八地沟饮用水水源地	未划定	该水源地位于引水枢纽西北侧 640m 处,在用乡镇集中式饮用水水源地,开采的为泉水,采用泉室取水方式,目前供给 1200 人生活用水,开采量约为 $2.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。卓尼县喀尔钦乡尕路湾水源地一级保护区面积为 0.179km^2 ,边界为:以泉室为中心,半径为 254m 的圆形区域;二级保护区面积为 1.637km^2 ,四至边界分别为:西部边界:泉室西侧八地沟流域边界;南部边界:泉室南侧一级保护区边界;东部边界:泉室东侧八地沟流域边界;3083m 高程控制点;北部边界:泉室北部八地沟流域边界;3166m 高程控制点。
		卓尼县喀尔钦乡尕路湾饮用水水源地	未划定	该水源地位于尾水排放口东南侧 800m 处,在用乡镇集中式饮用水水源地,开采地下水,采用泉室集取泉水,泉室容积约 5m^3 ,目前供给 1018 人生活用水,开采量约为 $1.6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。 卓尼县喀尔钦乡尕路湾水源地一级保护区面积为 0.271km^2 ,边界为:以泉室为中心,半径为 294m 的圆形区域;二级保护区面积为 0.708km^2 ,四至边界分别为:西部边界:喀尔钦乡政府东 350m-泉室南 294m 处;南部边界:泉室南 294m 处-出尼浪;东部边界:出尼浪-阳坡;北部边界:阳坡-喀尔钦乡政府东 350m。

5	生态环境	甘肃洮河国家级自然保护区	甘肃省人民政府于 2005 年批准建立了洮河自然保护区，洮河自然保护区地处我省西南部甘南族自治州的卓尼、临潭、夏河、合作市境内，东邻岷县，南以迭山为界与迭部林区接壤，西接碌曲草原，北与临夏州合政、康乐县交界，林缘周长 780 公里。引水隧洞穿越保护区实验区。	2009 年 12 月 7 日，根据《关于发布吉林松花江三湖等 16 处新建国家级自然保护区面积范围及功能区划等有关事项的通知》（环境保护部，环函[2009]300 号）文件，甘肃洮河自然保护区正式晋升为甘肃洮河国家级自然保护区。该自然保护区为生态系统类自然保护区中的森林生态系统类型自然保护区：以保护森林生态系统为主，兼有保护野生动植物和洮河水源涵养等。主要保护对象为森林生态系统、珍稀动植物资源及其栖息地。根据调整后的洮河自然保护区区划图，本项目引水隧洞穿越洮河国家级自然保护区的实验区。
6	西秦岭北坡省级水土流失重点预防区		--	水土流失重点预防区

4.4 环境质量变化情况评价

4.4.1 陆生生态环境变化评价

4.4.1.1 环评阶段陆生生态评价

(1) 野生植物

引水隧洞上部植被平均覆盖度在 44.17%、植被率达 90%，不仅植被覆盖度高，而且分布有针叶林、阔叶林、灌丛、草原、高山植被、草甸、耕地等多种类型的植物型组。在卡车林场、扎诺沟林管站的配合下对隧洞上部沿线的植被进行了实地调查，并收集了有关文献及资料，重点调查了评价范围内隧洞影响部分自然保护区实验区内植被现状。2006 年 5 月 26 日在沿线选择了具有代表性的植物群落共设置样方 6 个，由于工程其他影响区均为耕地、河滩地人为干扰较明显区域，不再进行植物样方调查，所有 6 处样方均位于自然保护区实验区范围内。其中在扎诺沟阴阳坡各设置一个样方，在隧洞进、出口位置各设置一个样方，在扎诺沟至隧洞入口、扎诺沟至录巴湾发电厂房各设置一个样方，由于隧洞上部植被以灌丛为主，仅有零星乔木分布，按技术规范要求，结合调查范围内植被分布的实际，植物样方面积均取 $20 \times 20\text{m}$ ，样方沿隧洞走向布置，主要调查所属植物群系、植被类型、覆盖率、优势植物等。

引水隧洞上部区域沿线评价范围内植被以高寒落叶阔叶灌丛，山地落叶阔叶灌丛为主，植被覆盖度高，种类较为丰富，主要有山生柳灌丛、高山绣线菊灌丛、密叶锦鸡儿灌丛、小檗灌丛、黄蔷薇灌丛、沙棘灌丛、鬼箭锦鸡儿灌丛、忍冬灌丛等，为调查范围内优势物种；乔木仅隧洞出口端有少量大型乔木白桦分布、SD02、SD04、SD05 样方有粗枝云杉点缀分布，其中扎诺沟阴坡 4#样方云杉分布较密，但评价范围内无保护类紫果云杉生长，草类以高寒草甸为主，主要由高草草甸、杂类高寒草甸两种，包括矮蒿草、禾叶蒿草、高山蒿草等，覆盖度较高。

隧洞进出口端植被状况相对较差，植被以灌草为主，植被覆盖度在 70%以上；隧洞中段植被以乔灌草结合分布，乔木密度受地形影响较为显著，平均覆盖度在 80%以上，受人为影响小、植物群落呈现乔灌草的完整结构。

隧洞沿线为高寒灌木丛植被特征，由于评价范围较小且高程变化仅 35.1m，植物垂直方向变化较小。沿洮河右岸山体靠近卓麻公路侧植被变化较小，只是根

据立地条件的不同，植被覆盖度有所差异，以洮河为中轴线向右侧延深，植被种类、层次及覆盖度逐渐提高，至 6.5km 保护区缓冲区边界处，群落类型逐渐改变为寒温性针叶林群组，森林覆盖度提高 20%以上，但层次、类型上变化明显。

综上所述，隧洞保护区段上部为高寒灌木丛植被、分布较不均匀，靠近卓麻公路侧植被变化较小。根据保护区森林植被演替规律，由于隧洞上部区域受人为干扰程度不同，隧洞出口端呈灌丛地植被类型，属森林受破坏后最终稳定生态植被类型，隧洞入口端呈杨桦林植被类型，属针阔叶混交林向灌丛地蜕化的过渡阶段，隧洞中部及扎诺沟明阳坡植被呈针阔叶混交林植被类型，属原生冷杉林受人为破坏后的蜕化生态植被类型。经现场踏物，发现隧洞出口端由于立地条件差，植被覆盖度较低，受到人为干扰和破坏后，生态环境质量有恶化趋势，隧洞入口端及中部处于过渡阶段，经过人为修复及改造更新，可逐渐恢复、提高至更高类型植被，但受到破坏后亦会向反方向演替。

（2）野生动物

保护区野生动物分布区域性很强，集中分布野生动物集中在山区腹地，即保护区的缓冲区及核心区。沿线动物以啮齿类动物最多，卓尼县的 12 种鼠类在此均有分布。对照《国建重点野生动物保护名录》，保护区内共有国家重点保护动物 8 种，其中统保护动物 15 种，国家Ⅱ级保护动物 43 种。根据卡车林场介绍，评价范围内有国家Ⅰ级保护动物 2 种，国家Ⅱ级保护动物 3 种活动。

评价范围内活动的野生动物有国家Ⅰ级保护动物梅花鹿、林麝，国家Ⅱ级保护动物的鬣羚、黑熊、蓝马鸡。梅花鹿、林麝、鬣羚活动范围较大，在水电站出水口处及扎诺沟沟口处均有饮水活动，由于受卓麻公路建设及周围村落的干扰，保护动物多集中在南部山区内活动，不以此处为栖息地。这些山区动物不具有迁徙性，终年在山区内活动，资料显示它们主要在饮水点和栖息地之间来往，不跨越洮河。由于隧洞工程不破坏地表植被、形成阻隔屏障，对保护动物活动范围、来往路线无阻隔影响，仅隧洞出入口端施工噪声对其造成惊扰。

隧洞沿线上部区域梅花鹿、林麝、鬣羚主要生活在南部山区，评价范围内出没较为频繁，白天常常在远离人群活动的密林区觅食、栖息，晨昏会在录巴湾南侧卡车沟沿扎诺沟穿越卓麻公路至洮河饮水，其活动范围广，多为单只活动。据调查，白天因人为干扰、公路噪声等因素，这三类保护动物穿越公路现象不多。蓝马鸡出没频繁，主要在区内觅食、栖息，棕熊出没极少。

本工程工程所占土地包括林地、耕地和河滩地三类，电站所在卡车乡土地利用现状图见图 4.4-1。录巴寺电站引水工程主要穿越卡车林场 51、52、53 号林班北部边缘，工程穿越区域上部无大面积森林分布，以灌木林地为主，有少量云杉零星分布于扎诺沟阴坡，未见冷杉及保护类植物紫云果杉。卡车林场林相图见附图 4.4-2。

4.4.1.2 后评价阶段陆生生态评价

(1) 土壤侵蚀

为了解本项目评价区域内的水土流失情况，本次后评价采用遥感方式对区域内土壤侵蚀强度进行调查。项目区土壤侵蚀强度分布见表 4.4-1，评估区内的土壤侵蚀见附图 4.4-3。

表 4.4-1 评价范围内土壤侵蚀强度面积及比例

侵蚀程度	面积(hm ²)	比例(%)
微度侵蚀	411.69	52.50
轻度侵蚀	100.04	12.76
中度侵蚀	104.54	13.33
强烈侵蚀	81.24	10.36
极强烈侵蚀	86.65	11.05
合计	784.15	100.00

由上表可知：本项目评价范围内土壤侵蚀主要为微度侵蚀，侵蚀面积为 411.69m²，占总面积的 5250%，其次为中度侵蚀、轻度侵蚀、极强烈侵蚀，侵蚀面积分别为 104.54hm²、100.04hm²、86.65hm²，分别占总面积的 13.33%、12.76%、11.05%。该评价范围内强烈侵蚀面积最小，侵蚀面积为 81.24hm²，占总面积的 10.36%。

(2) 植被类型

为了解本项目评价区域内的植被类型情况，本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。评价区及项目区范围内植被类型情况见表 4.4-2，评估区内的植被类型见附图 4.4-4。

表 4.4-2 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型	面积(hm ²)	比例(%)
针叶林植被	84.22	10.74

阔叶林植被	75.16	9.58
灌丛植被	47.78	6.09
灌草丛植被	247.28	31.53
旱地农田植被	209.14	26.67
无植被	120.58	15.38
合计	784.15	100.00

由上表可知：本项目评价范围内植被类型主要以灌草丛植被为主，面积为 247.28hm²，占总面积的 31.53%，其次为旱地农田植被、无植被，面积分别为 209.14hm²、120.58hm²，分别占总面积的 26.67%、15.38%，评价范围内灌丛植被面积最少，面积为 47.78hm²，占总面积的 6.09%。

（3）土地利用

为了解本项目评价区域内的土地利用情况，本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。根据遥感解译结果，评估区土地利用现状见表 4.4-3，评估区内的土地利用见附图 4.4-5。

表 4.4-3 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

土地利用类型	面积(hm ²)	比例(%)
耕地	209.14	26.67
林地	207.15	26.42
草地	247.28	31.53
水域	53.87	6.87
住宅用地	41.27	5.26
工矿仓储用地	17.50	2.23
交通用地	7.94	1.01
合计	784.15	100.00

由上表可知，本项目评价范围内分布较广的是草地、耕地、林地，面积分别为 247.28hm²、209.14hm²、207.15hm²，占比分别为 31.53%、26.67%、26.42%，该评价范围内交通用地占比较少，仅占该评价范围的 1.01%。

4.4.1.3 陆生生态变化趋势分析

（1）土地利用

项目建设前工程区域主要分布有落叶阔叶灌丛、耕地以及草地等，根据 2006 年电站工程区土地利用现状图可知，项目工程区土地利用类型主要有亚高山灌丛

草地、水域、灌木林地等，分布较广的为林地和草地。本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查，根据调查结果，项目工程区评价范围内依然以林地、草地、耕地分布最多，由此表明，项目建设前后工程区域土地利用现状基本未发生变化。

（2）植被分布

隧洞进出口端植被状况相对较差，植被以灌草为主，植被覆盖度在 70%以上；隧洞中段植被以乔灌草结合分布，乔木密度受地形影响较为显著，平受人影响小、植物群落呈现乔灌草的完整结构。本次后评价采用遥感方式对区域内植被类型进行调查，根据调查结果可知，本项目评价范围内植被类型主要以灌草丛植被为主，由此可见，项目建设前后工程区植被分布基本未发生变化。

（3）土壤侵蚀

根据《甘肃省卓尼县洮河录巴寺水电站环境影响报告书》可知，项目区平均土壤侵蚀模数在 $200\sim1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 之间，属于轻度侵蚀。根据本次遥感解译可知，项目区主要以微度侵蚀为主，其次为轻度侵蚀，由此可见项目区侵蚀强度有所减缓，主要是由于项目施工结束后对施工区域进行了生态恢复，采取了一定的水土保持措施。

4.4.2 水生生态环境变化评价

4.4.2.1 环评阶段水生生物评价

（1）鱼类资源现状调查监测结果

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物调查监测结果，该水电站影响河段分布着厚唇重唇鱼 *Gymnodiptychus pachycheilus*，极边扁咽齿鱼 *Platyharodon extremus*，黄河裸裂尻鱼 *Schizopygopsis pylzovi* Kessler，嘉陵裸裂尻鱼 *Schizopygopsis kialingensis*，鲶鱼 *Silurus asotus*，鲤鱼 *Cyprinus carpio*，鲫鱼 *Carassius auratus*，北方花鳅 *Cobitis granoei* 8 种鱼类。其中厚唇裸重唇鱼、嘉陵裸裂尻鱼、黄河裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼已于 2007 年 8 月份列为《甘肃省重点保护野生动物名录（第二批）》的物种，无洄游性鱼类。常见的鱼类有黄河裸裂尻鱼、厚唇重唇鱼、鲫鱼、鲶鱼、北方花鳅、鲤鱼 6 种。

（2）浮游生物现状调查监测结果

1) 浮游植物现状调查监测结果

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物调查监测结果，洮河录巴寺段浮游植物共见到 5 门 38 属，其中绿藻门 15 属，硅藻门 13 属，兰藻门 3 属，裸藻门 3 属，甲藻门 4 属，优势种有硅藻门的舟形藻属 (*Naucula*)、菱形藻属 (*Nitzschia*)、直链藻属 (*Melosira*)、双菱藻属 (*Surirella*)、小环藻属 (*Gycolotella*)、脆杆藻属 (*Fragilaria*)、异端藻属 (*Gomphonema*)、绿藻门的蹄形藻属 (*Kirchneriella*)、小球藻属 (*Chlorella*)、衣藻属 (*Chlamydomonas*)，纤维藻属 (*Ankistrodesmus*)，洮河录巴寺段由于水温较低，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 0.60mg/l。其中甲藻门为 0.030mg/l，硅藻门为 0.520mg/l，绿藻门为 0.030mg/l，裸藻门为 0.002mg/l，兰藻门为 0.0180mg/l，个体数量为 41.2 万个/l，硅藻门无论在种类和数量上均占优势。洮河录巴寺段浮游植物名录见表 4.4-4。

表 4.4-4 浮游植物名录（环境影响评价阶段）

门类	名称	门类	名称
绿藻门	衣藻属 <i>Chamydomonas</i> , 壳衣藻属 <i>Phacotus</i> , 空球藻属 <i>Eudorina</i> , 实球藻属 <i>Pandorina</i> , 绿球藻属 <i>Chlorococcum</i> , 微芒藻属 <i>Micractinium</i> , 小球藻属 <i>Chlorella</i> , 蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> , 四星藻属 <i>Tetrastrum</i> , 纤维藻属 <i>Ankistrdesmus</i> , 新月藻属 <i>Closterium</i> , 盘藻属 <i>Gonium pentorale</i> , 团藻属 <i>Vowox sp</i> , 韦氏藻属 <i>Westeiia botryoides</i> , 四月藻属 <i>Tetrallantos lagerheimii</i> 。	硅藻门	直链藻属 <i>Melosira</i> , 小环藻属 <i>Cyclotella</i> , 根管藻属 <i>Rhizosolenia</i> , 等片藻属 <i>Diatoma</i> , 脆杆藻属 <i>Fragilarila</i> , 星杆藻属 <i>Acterionella</i> , 舟形藻属 <i>Navicula</i> , 羽纹藻属 <i>Pinnularia</i> , 布纹藻属 <i>Cyrosigma</i> , 菱形藻属 <i>Nitzschia</i> , 双菱藻属 <i>Surirella</i> , 双壁藻属 <i>Diploneis</i> , 尺骨针杆藻属 <i>Symedraulna</i> 。
		甲藻门	光甲藻属 <i>Glenodinium</i> , 多甲藻属 <i>Peridinium</i> , 裸甲藻属 <i>Gymnodinium</i> , 兰隐藻属 <i>Chroomonas</i> 。
裸藻门	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i> , 双鞭毛藻属 <i>Eutreptia</i> , 扁裸藻属 <i>Phacus</i> ;	兰藻门	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> , 兰纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i> , 鱼腥藻属 <i>Anabaena</i> 。

2) 浮游动物现状调查监测结果

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物调查监测结果，洮河录巴寺段共有浮游动物 30 种，其中原生动物 23 种，轮虫类 5 种，枝角类 2

种，无其它浮游动物。同样由于水温较低，水流湍急，泥沙含量高，且河床多砾石，浮游动物总量很低，总量为 0.013mg/l，其中原生动物 0.002mg/l，轮虫类 0.006 mg/l，枝角类 0.01mg/l，原游动物总量为 182 个/l，优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*)。洮河录巴寺段浮游动物见表 4.4-5。

表 4.4-5 浮游动物名录（环境影响评价阶段）

门类	名称	门类	名称
原生动物	似铃壳虫 (<i>Tintinnopsis</i>)，砂壳虫 <i>Diffugia</i> sp，变形虫 <i>Amoeba</i> sp，放射太阳虫 <i>Actinophry</i> sp，焰毛虫 <i>Askenasia</i> sp，斜管虫 <i>Chilodonella</i> sp，漫游虫 <i>Liontus</i> sp，似铃壳虫 <i>Tintinnopsis</i> sp，袋形虫 <i>Bursella gargamellae</i> ，栉毛虫 <i>Didinidium baibianii</i> ，周毛虫 <i>Cyclidium citrullus</i> ，草履虫 <i>Paramecium</i> sp，就腐尾毛虫 <i>Urotrichia saprophila</i> ，大变形虫 <i>Amoeba proteus</i> ，针棘刺胞虫 <i>Acanthocystis aculeate</i> ，卵形前管虫 <i>Prorodon ovum</i> ，尾毛虫 <i>Urotricha</i> sp，弹跳虫 <i>Halteria</i> sp，钟形虫 <i>Vorticella</i> sp，长颈虫 <i>Dileptus</i> sp，盘形表壳虫 <i>Arcella discoides</i> ，膜口虫 <i>Frantonileucas</i> ，刺尾虫 <i>Urcentum turbo</i> ，湖景枝虫 <i>Epistylis lacueosigma</i> 。	轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i> ，多肢轮虫属 <i>Polyarthra</i> ，蓴花臂属轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i> ，三肢轮早属 <i>Filinia</i> ，水轮虫属 <i>Epiphanes</i> 。
		枝角类	长刺蚤 <i>Daphnia longispina</i> ，象鼻蚤 <i>Bosmina</i> sp。

(3) 底栖动物现状监测结果

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物调查监测结果，洮河录巴寺段底栖动物主要是水生昆虫 (*Aquaticinsecta*) 和少量的水生寡毛类 (*Oligochaeta*)，底栖动物的个体数量 86 个/m²，生物量为 0.362 g/m²，水生昆虫无论在种类和数量上均占绝对优势。洮河录巴寺段底栖动物有水生昆虫子：花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*，前突摇蚊 *Procladius skuze*，隐摇蚊 *Cryptochironmus* sp，褐跗隐摇蚊 *Cryptochironmus fulcimanus*，细长摇蚊 *T.thummi*，摇蚊 *Chironomidae*；水生寡毛类：盘丝蚓 *Bothrioneurum*，颤蚓 *Tubifex* sp，泥蚓 *Lliyodrilus* sp，水丝蚓 *Llmnodrilus*。

(4) 水生维管束植物资源

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物监测结果，该段洮

河水生维管束植物只有零星的芦苇(*Phragmites communis*)、水香蒲(*Typha minima* Fank)分布。故在此不作为评价指标。

(5) 营水生物的两栖类、爬行类及哺乳类动物资源

根据洮河录巴寺水电站工程《环境影响报告书》水生生物监测结果,该段洮河无营水生生活的两栖类、爬行类及哺乳类动物资源分布。不做现状调查。

4.4.2.2 验收阶段水生生物评价

该项目验收阶段委托甘肃丰源生态生物体系咨询中心于2012年6月9日至15日连续7天在该水电站拦水坝上游、减水河段中部、尾水河段3个断面布设采样点采集浮游生物水样和底栖动物泥样、进行鱼类现场捕捞、寻找水生维管束植物。

(1) 鱼类资源现状调查

A. 水电站拦水坝上游鱼类资源现状调查

现场于2012年6月9日至15日在洮河录巴寺水电站拦水坝上游3个断面使用1-4指30m×2m的不同网目尺寸三层刺网和30m×2m的不同网目尺寸单层刺网和不同网目尺寸的撒网及钓钩世纪捕捞作业,黄昏下网、清晨起网,连续进行了7天的实际捕捞作业,共捕到鱼类19条,鱼获物的组成为厚唇裸重唇鱼、黄河裸裂尻鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼、北方花鳅6种。通过图片辨认和形状描述等方法走访当地长期捕鱼老乡、群众、电站职工、乡村干部,该水电站拦水坝上游除见到上述鱼类外,在夏季偶能见到嘉陵裸裂尻鱼,近几年未见到极边扁咽齿鱼。

B. 水电站拦水坝下游鱼类资源现状调查

现场于2012年6月9日至15日在洮河录巴寺水电站拦水坝下游减水河段3段面和尾水河段的3个断面使用1-4指30m×2m的不同网目尺寸三层刺网和30m×2m的不同网目尺寸单层刺网和不同网目尺寸的撒网及钓钩世纪捕捞作业,黄昏下网、清晨起网,连续进行了7天的实际捕捞作业。减水河段共捕到鱼类11条,鱼获物的组成为北方花鳅、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、鲫鱼4种。尾水河段共捕到鱼类16条,鱼获物的组成为厚唇裸重唇鱼、鲢鱼、鲫鱼、黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼6种。通过图片辨认和形状描述等方法与捕鱼老乡交流,走访当地群众、乡村干部,该水电站拦水坝下游河段夏季偶能捕到鲤鱼,近几年未见到极边扁咽齿鱼。

(2) 浮游生物现状监测

A.浮游植物现状监测

1) 该水电站拦水坝上游浮游植物现状监测

现场于 2012 年 6 月 9 日至 15 日在洮河录巴寺水电站拦水坝上游 2 个不同段面布设采样点，连续一周于每天上午 8:00—10:00 用立式有机玻璃采样器在水面下 0.5m—1.0m 处采集水样，每次采水量为 2L，加入 20ml 鲁哥氏溶液固定，带回实验室倒入 2000ml 量筒中静置沉淀 36 个小时以上，然后用虹吸法将沉淀的上清液用内径为 3mm 的乳胶管缓缓吸出（动作为求轻缓以不搅动底部为准，否则全部重新沉淀），把剩下的 30ml 沉淀物倒入定量瓶中，以备计数，计数量时，将定量瓶中样品充分摇匀后，吸出 0.1ml，置于 0.1ml 的计数框内，在 400—600 倍显微镜下观察 400 个视野。同一样品连续观察两个制片，取其匀值，两片分别计算结果与平均数之差在±15%之内，其匀数才视为有效结果。通过对库区采集的 23 瓶有效样品的定量测定，共监测到浮游植物 5 门 41 属，其中绿藻门 17 属，硅藻门 14 属，兰藻门 3 属，裸藻门 3 属，甲藻门 4 属，优势种有硅藻门的舟形藻属(*Navicula*)、菱形藻属(*Nitzschia*)、直链藻属(*Melosira*)、双菱藻属(*Surirella*)、小环藻属(*Gyclotella*)、脆杆藻属(*Fragilaria*)、异端藻属(*Gomphonema*)、绿藻门的蹄形藻属(*Kirchneriella*)、小球藻属(*Chlorella*)、衣藻属(*Chlamydomonas*)、纤维藻属(*Ankistrodesmus*)，浮游植物的总量为 0.840mg/l。其中甲藻门为 0.031mg/l，硅藻门为 0.532mg/l，绿藻门为 0.033mg/l，裸藻门为 0.007mg/l，兰藻门为 0.0183mg/l，个体数量为 47.5 万个/l，硅藻门无论在种类和数量上均占优势。洮河录巴寺水电站库区本次浮游植物名录见表 4.4-6。

表 4.4-6 本次库区监测到的浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
绿藻门	衣藻属 <i>Chamydomonas</i> ,	硅藻门	直链藻属 <i>Melosira</i> ,
	壳衣藻属 <i>Phacotus</i> ,		小环藻属 <i>Cyclotella</i> ,
	空球藻属 <i>Eudorina</i> ,		根管藻属 <i>Rhizosolenia</i> ,
	实球藻属 <i>Pandorina</i> ,		等片藻属 <i>Diatoma</i> ,
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i> ,		脆杆藻属 <i>Fragilarila</i> ,
	微芒藻属 <i>Micractinium</i> ,		星杆藻属 <i>Acterionella</i> ,
	小球藻属 <i>Chlorella</i> ,		舟形藻属 <i>Navicula</i> ,
	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> ,		羽纹藻属 <i>Pinnularia</i> ,
	四星藻属 <i>Tetrastrum</i> ,		布纹藻属 <i>Cyrosigma</i> ,
	纤维藻属 <i>Ankistrdesmus</i> ,		菱形藻属 <i>Nitzschia</i> ,

	新月藻属 <i>Closterium</i> , 盘藻属 <i>Gonium pentorale</i> , 团藻属 <i>Vowox sp</i> , 韦氏藻属 <i>Westeiia botryoides</i> , 四月藻属 <i>Tetrallantos lagerheimii</i> , 浮球藻属 <i>Planlctosphaeria</i> , 球囊藻属 <i>Sphatrocystic schroe teri</i> ,		双菱藻属 <i>Surirella</i> , 双壁藻属 <i>Diploneis</i> , 尺骨针杆藻属 <i>Symedraulna</i> , 角毛藻属 <i>Chaetoceros sp.</i>
		甲藻门	光甲藻属 <i>Glenodinium</i> , 多甲藻属 <i>Peridinium</i> , 裸甲藻属 <i>Gymnodinium</i> , 兰隐藻属 <i>Chroomonas</i> 。
裸藻门	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i> , 双鞭毛藻属 <i>Eutreptia</i> , 扁裸藻属 <i>Phacus</i> ;	兰藻门	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> , 兰纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i> , 鱼腥藻属 <i>Anabaena</i> 。

2) 该水电站拦水坝下游浮游植物现状监测

现场于2012年6月9日至15日在洮河录巴寺水电站拦水坝下游减水河段和尾水河段各2个不同段面布设采样点,连续一周于每天上午8:00—10:00用立式有机玻璃采样器在水面下0.5m—1.0m处采集水样,每次采水量为2L,加入20ml鲁哥氏溶液固定,带回实验室倒入2000ml量筒中静置沉淀36个小时以上,然后用虹吸法将沉淀的上清液用内径为3mm的乳胶管缓缓吸出(动作为求轻缓以不搅动底部为准,否则全部重新沉淀),把剩下的30ml沉淀物倒入定量瓶中,以备计数,计数量时,将定量瓶中样品充分摇匀后,吸出0.1ml,置于0.1ml的计数框内,在400—600倍显微镜下观察400个视野。同一样品连续观察两个制片,取其匀值,两片分别计算结果与平均数之差在±15%之内,其匀数才视为有效结果。通过对减水河段采集的17瓶有效样品的定量测定,共监测到浮游植物5门32属,其中绿藻门13属,硅藻门12属,兰藻门3属,裸藻门2属,甲藻门2属,优势种有硅藻门的舟形藻属(*Nauicula*)、菱形藻属(*Nitzschia*)、直链藻属(*Melosira*)、小环藻属(*Gycolotella*),绿藻门的蹄形藻属(*Kirchneriella*)、小球藻属(*Chlorella*)、衣藻属(*Chlamydomonas*)。浮游植物的总量为0.5798 mg/l。其中甲藻门为0.028mg/l,硅藻门为0.501mg/l,绿藻门为0.029mg/l,裸藻门为0.004mg/l,兰藻门为0.0178mg/l,个体数量为40.6万个/l,硅藻门无论在种类和数量上均占优势。通过对尾水河段采集的22瓶有效样品的定量测定,共监测到浮游植物5门38属,其中绿藻门15属,硅藻门14属,兰藻门3属,裸藻门2属,甲藻门3属,优势种有硅藻门的舟形藻属(*Nauicula*)、菱形藻属(*Nitzschia*)、直链藻属(*Melosira*)、双菱绿藻门的蹄形藻属(*Kirchneriella*)、小属(*Chlorella*)、衣藻属(*Chlamydomonas*),纤维藻属(*Ankistrodesmus*)。浮游植物的总量为0.595

mg/l。其中甲藻门为 0.030mg/l，硅藻门为 0.514mg/l，绿藻门为 0.030mg/l，裸藻门为 0.003mg/l，兰藻门为 0.0181mg/l，个体数量为 42.3 万个/l，硅藻门无论在种类和数量上均占优势。尾水河段本次浮游植物名录见表 4.4-7。减水河段未监出绿藻门的盘藻属 *Gonium pentorale*，团藻属 *Vowox sp*，硅藻门的双壁藻属 *Diploneis*，尺骨针杆藻属 *Symedraulna*，甲藻门的兰隐藻属 *Chroomonas*。其它同尾水河段。

表 4.4-7 本次尾水河段监测到的浮游植物名录

门类	名称	门类	名称
绿藻门	衣藻属 <i>Chamydomonas</i> , 壳衣藻属 <i>Phacotus</i> , 空球藻属 <i>Eudorina</i> , 实球藻属 <i>Pandorina</i> , 绿球藻属 <i>Chlorococcum</i> , 微芒藻属 <i>Micractinium</i> , 小球藻属 <i>Chlorella</i> , 蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> , 四星藻属 <i>Tetrastrum</i> , 纤维藻属 <i>Ankistracdesmus</i> , 新月藻属 <i>Closterium</i> , 盘藻属 <i>Gonium pentorale</i> , 团藻属 <i>Vowox sp</i> , 韦氏藻属 <i>Westeiia botryoides</i> , 四月藻属 <i>Tetrallantos lagerheimii</i> 。	硅藻门	直链藻属 <i>Melosira</i> , 小环藻属 <i>Cyclotella</i> , 根管藻属 <i>Rhizosolenia</i> , 等片藻属 <i>Diatoma</i> , 脆杆藻属 <i>Fragilarila</i> , 星杆藻属 <i>Acterionella</i> , 舟形藻属 <i>Navicula</i> , 羽纹藻属 <i>Pinnularia</i> , 布纹藻属 <i>Cyrosigma</i> , 菱形藻属 <i>Nitzschia</i> , 双菱藻属 <i>Surirella</i> , 双壁藻属 <i>Diploneis</i> , 尺骨针杆藻属 <i>Symedraulna</i> , 角毛藻属 <i>Chaetoceros sp</i> 。
		甲藻门	光甲藻属 <i>Glenodinium</i> , 多甲藻属 <i>Peridinium</i> , 兰隐藻属 <i>Chroomonas</i> 。
裸藻门	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i> , 双鞭毛藻属 <i>Eutreptia</i>	兰藻门	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> , 兰纤维藻属 <i>Dactylococcopsis</i> , 鱼腥藻属 <i>Anabaena</i> 。

B.浮游动物现状监测

1) 该水电站拦水坝上游浮游动物现状监测

浮游动物的采样点的布设同浮游植物，浮游动物的原生动物和轮虫类采样同浮游植物，将上述 30ml 沉淀物，摇匀后立即取 1ml，置于 1ml 的计数框中，在中倍显微镜下，全片计数，每份样品计数两片，取其均值，再按浓缩的倍数换算成 1 升水中浮游动物的个数。枝角类和桡足类每次采水样 10 升，混合均匀，从中取出 10 升，用 13 号浮游生物网过滤，所得定量样品加福尔马林溶液 400ml 固定保存。镜检前，先将样品沉淀，用吸管小心吸走上面清液，浓缩到 5—10ml 后在低倍显微镜下全部计数。通过对采集的 22 瓶有效样品的定量测定，该水电站库

区共监测到浮游动物 31 种，其中原生动物 23 种，轮虫类 5 种，枝角类 2 种，桡足类 1 种，无其它浮游动物。浮游动物总量总量为 0.041mg/l，其中原生动物 0.003mg/l，轮虫类 0.008 mg/l，枝角类 0.017mg/l，桡足类 0.013mg/l，原游动物总量为 187 个/l，优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*)。轮虫类的晶囊轮虫属 *Asplanchna*。

洮河录巴寺水电站库区本次监测到的浮游动物见表 4.4-8。

表 4.4-8 本次库区监测到浮游动物名录

门类	名称	门类	名称
原生动物	似铃壳虫 (<i>Tintinnopsis</i>)，砂壳虫 <i>Diffugia</i> sp，变形虫 <i>Amoeba</i> sp，放射太阳虫 <i>Aclinophry</i> sp，焰毛虫 <i>Askenasia</i> sp，斜管虫 <i>Chilodonella</i> sp，漫游虫 <i>Liontus</i> sp，似铃壳虫 <i>Tintinnopsis</i> sp，袋形虫 <i>Bursella gargamellae</i> ，栉毛虫 <i>Didinidium baibianii</i> ，周毛虫 <i>Cyclidium citrullus</i> ，草履虫 <i>Paramecium</i> sp，就腐尾毛虫 <i>Urotrichia saprophila</i> ，大变形虫 <i>Amoeba proteus</i> ，针棘刺胞虫 <i>Acanthocystis aculeate</i> ，卵形前管虫 <i>Prorodon ovum</i> ，尾毛虫 <i>Urotricha</i> sp，弹跳虫 <i>Halteria</i> sp，钟形虫 <i>Vorticella</i> sp，长颈虫 <i>Dileptus</i> sp，盘形表壳虫 <i>Arcella discoides</i> ，膜口虫 <i>Frantonileucas</i> ，刺尾虫 <i>Urcentum turbo</i> ，湖景枝虫 <i>Epistylis lacueosigma</i> 。	轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i> ，多肢轮虫属 <i>Polyarthra</i> ，蓴花臂属轮虫 <i>Brachious calycciflorus</i> ，三肢轮早属 <i>Filinia</i> ，水轮虫属 <i>Epiphanes</i> 。轮虫属 <i>Rotaria</i> 。
		枝角类	长刺蚤 <i>Daphnia longispina</i> ，象鼻蚤 <i>Bosming</i> sp。
		桡足类	无节幼体 <i>Nauplius</i> 。

2) 该水电站拦水坝下游浮游动物现状监测

采样点的布设同浮游动物。通过对减水河段采集的 18 瓶有效样品的定量测定，共监测到浮游动物 22 种，其中原生动物 17 种，轮虫类 4 种，枝角类 1 种，无其它浮游动物。浮游动物总量为 0.019mg/l，其中原生动物 0.003mg/l，轮虫类 0.004 mg/l，枝角类 0.011mg/l，原游动物总量为 176 个/l，优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*)。减水河段未监测到原生动物的尾毛虫 *Urotricha* sp，盘形表壳虫 *Arcella discoides*，枝角类的象鼻蚤 *Bosming* sp。其它同尾水河段。

通过对尾水河段采集的 25 瓶有效样品的定量测定，监测到的浮游动物 25 种，其中原生动物 19 种，轮虫类 4 种，枝角类 2 种，无其它浮游动物。同样由

于水温较低，水流湍急，泥沙含量高，且河床多砾石，浮游动物总量很低，总量为 0.021mg/l，其中原生动物 0.003mg/l，轮虫类 0.005 mg/l，枝角类 0.013mg/l，原游动物总量为 183 个/l，优势种有原生动物砂壳虫 (*Diffugia*)，似铃壳虫 (*Tintinnopsis*)。尾水河段监测到的浮游动物见表 4.4-9。

表 4.4-9 本次尾水河段监测到浮游动物名录

门类	名称	门类	名称
原生动物	似铃壳虫 (<i>Tintinnopsis</i>)，砂壳虫 <i>Diffugia</i> sp，变形虫 <i>Amoeba</i> sp，放射太阳虫 <i>Aclinophry</i> sp，焰毛虫 <i>Askenasia</i> sp，斜管虫 <i>Chilodonella</i> sp，漫游虫 <i>Liontus</i> sp，似铃壳虫 <i>Tintinnopsis</i> sp，袋形虫 <i>Bursella gargamellae</i> ，栉毛虫 <i>Didinidium baibianii</i> ，周毛虫 <i>Cycljdium citrullus</i> ，草履虫 <i>Paramecium</i> sp，大变形虫 <i>Amoeba proteus</i> ，针棘刺胞虫 <i>Acanthocystis aculeate</i> ，卵形前管虫 <i>Prorodon ovum</i> ，尾毛虫 <i>Urotricha</i> sp，盘形表壳虫 <i>Arcella discoides</i> ，刺尾虫 <i>Urcentum turbo</i> ，湖景枝虫 <i>Epistylis lacueosigma</i> 。	轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplanchna</i> ，多肢轮虫属 <i>Polyarthra</i> ，萼花臂属轮虫 <i>Brachious calycciflorus</i> ，三肢轮早属 <i>Filinia</i> ，轮虫属 <i>Rotaria</i> 。
		枝角类	长刺蚤 <i>Daphnia longispina</i> ，象鼻蚤 <i>Bosming</i> sp。

(3) 底栖动物的现状监测

通过对库区采集泥样的测定，共见到底栖动物 8 种，主要由水生昆虫 (*Aquatic msecta*) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 的水丝蚓组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类、软体类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势，底栖动物水生昆虫平均密度为 23 个/m²，生物量为 0.097g/m²，寡毛类的平均密度为 10 个/m²，生物量为 0.037g/m²。本次库区监测到的底栖动物：花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*，前突摇蚊 *Procladius skuze*，隐摇蚊 *Cryptochironmus* sp，褐跗隐摇蚊 *Cryptochironmucs fulcimanus*，细长摇蚊 *T.thumni*，摇蚊 *Chironomidae*；水生寡毛类：盘丝蚓 *Bothrioneurum*，泥蚓 *Lliyodrillus* sp，水丝蚓 *Llmnodrilus*。

通过对拦水坝下游减水河段、尾水河段采集泥样的测定，均共见到底栖动物 10 种，主要也由水生昆虫 (*Aquatic msecta*) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 组成，未发现陆生昆虫的蛹、端足类及其它种类，摇蚊科的幼虫占绝对优势，底栖动物水生昆虫平均密度为 31 个/m²，生物量为 0.99g/m²，寡毛类的平均密度为 14 个/m²，生物量为 0.047g/m²。本次监测到拦水坝下游的底栖

动物：花翅前突摇蚊 *Procladius choreus*，前突摇蚊 *Procladius skuze*，隐摇蚊 *Cryptochironmus sp*，褐跗隐摇蚊 *Cryptochironmucs fulcimanus*，细长摇蚊 *T.thummi*，拟背摇蚊 *T.thummi*，小山长摇蚊 *Chironomidae*；水生寡毛类：盘丝蚓 *Bothrioneurum*，颤蚓 *Tubifex sp*，泥蚓 *Lliyodrilus sp*，水丝蚓 *Llmnodrilus*。

（4）水生维管束植物现状调查

本次现场调查中，在库区、减水河段发现零星分布的芦苇 *Pheagmites crispus* L，水香蒲 *Typha minima* Funk，且分布量很小，无渔业饵料价值。在此不作评价。

（5）鱼类“三场”分布情况的调查

该水电站影响河段常见的土著鱼类，根据它们的生活习性，结合本次现场调查的结果，该水电站影响河段无鱼类的产卵场、育肥场和越冬场“三场”的分布，因为裂腹鱼亚科鱼类为朔河产卵的鱼类，其产卵场分布在支流入干流的河口，该河段干流无支流汇入，故无产卵场分布。其它鱼类无固定的产卵场，该河段分布的鱼类无固定的越冬场和育肥场，其越冬和育肥随水文情势的变化而变化。故也就不存在对鱼类“三场”的影响。

4.4.2.3 后评价阶段水生生物评价

本次后评价阶段水生生物调查引用甘肃盛源生态生物体系咨询中心于 2018 年 12 月对《卓尼县殡仪馆建设及火化炉更新改造工程对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》中调查数据，该项目位于录巴寺电站减水河段，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

由于本次现场调查鱼类已经进入越冬期，很难捕获鱼类，特别是鳅科鱼类。因此现场仅捕获鱼类 19 条，重量 2.84kg。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。洮河干流历史上渔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表 4.4-10。

表 4.4-10 本次调查到的鱼类名录和组成

序号	鱼类名录	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	0.22	0.44	15.49
2	厚唇重唇鱼 <i>Gymnodiptychus pachycheilus</i> Herzenstein	3	0.23	0.69	24.30
3	黄河裸裂尻 <i>Schizopygopsis pylzovi</i> Kessler	5	0.15	0.75	26.41
4	嘉陵裸裂尻鱼 <i>Rialingensis</i> Tsaoet Tun	1	0.16	0.16	5.63
5	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	7	0.11	0.77	27.11
6	黄河高原鳅 T (T.) <i>pappenheimi</i> (Fang)	1	0.03	0.03	1.06
合 计		19		2.84	100
7	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleropterus</i> Herz	走访有分布			
8	岷县高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i> Herz	走访有分布			
9	花斑裸鲤 <i>Gymnocypis eckloni</i> Herzenstein	走访有分布			
10	壮体高原鳅 <i>Triplophysa robusta</i> (Kessler)	走访有分布			
11	黑体高原鳅 <i>Triplophysa obscurus</i> Wang	走访有分布			

从现场调查结果来看,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、壮体高原鳅、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) 浮游生物现状监测与评价

该段共有浮游植物 4 门 30 属,其中绿藻门 13 属,硅藻门 12 属,蓝藻门 3 属,裸藻门 2 属,优势种有硅藻门的小环藻属(*Gyrodactylus*)、脆杆藻属(*Fragilaria*),绿藻门的蹄形藻属(*Kirchneriella*)、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 15.4-17.8 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 0.095mg/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 4.4-11。

表 4.4-11 本次监测到浮游植物名录

种类	点位	D1	D2	D3
硅藻门	短缝硅藻属 <i>Enmotia</i>	+	+	+
	小环藻属 <i>Cyrosigma</i>	+	+	+
	异端藻属 <i>Gomphonima</i>	+	+	+
	羽纹硅藻属 <i>Pennularia</i>	+	+	+
	曲壳藻属 <i>Achnanthes</i>			+
	针杆藻属 <i>Symedra</i>	+	+	+
	菱形藻属 <i>Nitzschia</i>			+
	星杆藻属 <i>Asterionella</i>	+	+	+
	月形藻属 <i>Amphora</i>	+		+
	双舟藻属 <i>Amphiprora</i>		+	
	布纹藻属 <i>Gyrosigma</i>	+		
	平板藻属 <i>Tabillaria</i> ;		+	+
绿藻门	蹄形藻属 <i>Kirchneriella</i> 、	+	+	+
	小球藻属 <i>Chlorella</i>	+	+	+
	鼓藻属 <i>Cosarium</i>	+	+	+
	空星藻属 <i>Coelastrum</i>	+		+
	四角藻属 <i>Tetraedon</i>	+	+	+
	网球藻属 <i>Dictyosphaeriu</i>		+	+
	球囊藻属 <i>Sphaerocystis</i>	+	+	
	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	+	+	+
	四棘藻属 <i>Treubaria</i>	+	+	+
	水绵藻属 <i>Spirogyra</i>	+	+	+
	绿球藻属 <i>Chlorococcum</i>	+	+	+
	十字藻属 <i>Crucigenia</i>	+		+
兰藻	空球藻属 <i>Eudorina</i> 、		+	+
	兰球藻属 <i>Chroococcus</i> 、	+	+	+
裸藻	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i> ;	+	+	+
	壳虫藻属 <i>Trachelomonas</i>	+		+
	裸藻属 <i>Euglena</i> 、		+	+

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，未监测到枝角类和饶足类。优势种有原生动物的钟形虫属 *Vorticella*、变形虫属 *Amoeba*，轮虫类的晶囊轮虫属 *Asplanchna*。浮游动物的个体数量在 55-61 个/L 之间，平均个体数量为 58 个/L；生物量在 0.089-0.95 mg/L 之间，平均生物量为 0.092 mg/L。监测到浮游动物名录见表 4.4-12。

表 4.4-12 本次监测到浮游动物名录

种类	点位	D1	D2	D3
原生动物	焰毛虫属 <i>Askenasia</i>	+	+	+
	砂壳虫属 <i>Dittugia</i>		+	+
	钟形虫属 <i>Vorticella</i>	+	+	+
	匕口虫属 <i>Lagynophrya conibera</i>			+
	膜口虫 <i>Frontonia leucas</i>	+	+	+
	急游虫属 (<i>Strombidium sp</i>)	+	+	
	长颈虫属 <i>Dilepus</i>			+
	变形虫属 <i>Amoeba</i>	+	+	+
轮虫类	晶囊轮虫属 <i>Asplenchma</i>		+	+
	三肢轮虫属 <i>Filinia</i>	+		+
	水轮虫属 <i>Epiphanes</i>	+	+	+

(3) 底栖动物现状与评价

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 28-35 个/m² 之间，平均密度为 31 个/m²；生物量在 0.23-0.27 g/m² 之间，平均生物量为 0.25g/m²；环节动物门的水生寡毛类 2 种，密度在 7-11 个/m² 之间，平均密度为 8.9 个/m²；生物量在 0.082-0.093g/m² 之间，平均生物量为 0.086g/m²。监测到底栖动物见表 4.4-13。

表 4.4-13 本次监测到的底栖动物名录

种类	点位	D1	D2	D3
摇蚊科幼虫	花翅前突摇蚊 <i>procladiuschorus</i> (Meigen)	+	+	+
	前突摇蚊 <i>Procladius skuze</i>	+	+	+
	隐摇蚊 <i>Cryptochironmus sp</i>	+	+	
	梯形多足摇蚊 <i>Pscalaenum</i>	+	+	+
	细长摇蚊 <i>Tendipes attenuates waken</i>	+	+	
水生寡毛类	水丝蚓 <i>Limnodrilus sp</i>)		+	+
	泥蚓 <i>Lliyodrilus sp</i>	+	+	+

(4) 水生维管束植物现状和评价

本次调查在冬季，水生维管束植物很难见到，在现场发现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Ⅲ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。

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（库区）分布鱼类的索饵场。

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汊、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无鱼类的索饵场。

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

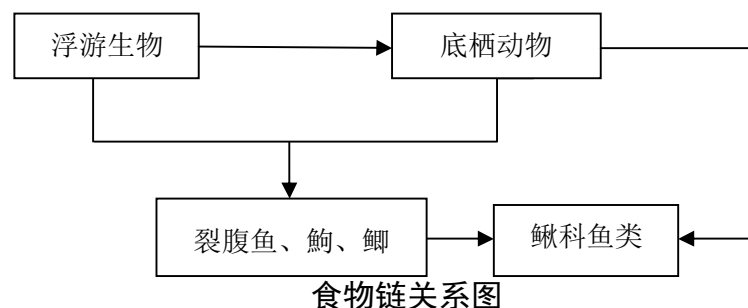
水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域。该工程影响区域范围内没有发现鱼类的越冬场。

4) 鱼类等水生生物生态功能区调查与评价

现场调查中，通过走访甘南州和卓尼县渔业行政主管部门及其渔政机构，保护区管理机构、当地干部群众和牧民，该工程影响河流水生生态环境和渔业资源已受到水电开发的影响，虽然主要保护对象及其他鱼类有一定的资源量，但鱼类等水生生物繁殖已受到大坝阻隔和减水河段水文情势变化的影响。

5) 鱼类等水生生物食性和食物网链关系

洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区目前分布 11 种，裂腹鱼亚科鱼类、鲫鱼以浮游生物和底栖动物为食，鳅科鱼类以底栖动物和裂腹鱼亚科鱼类、鲫鱼仔幼鱼为食。食物网链关系如下图：



6) 外源物种入侵调查

根据本次调查结果，结合历史资料和相关涉水工程水生生物调查结果，洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区目前尚无外来物种入侵的记录。

4.4.2.3 水生生物变化趋势分析

本次后评价采用《卓尼县殡仪馆建设及火化炉更新改造工程对洮河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(2018.12)、《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程竣工环境保护验收调查报告》、《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程环境影响评价报告书》中水生生物资料对本项目影响河段的水生生物变化趋势进行评价。

(1) 浮游植物

各年度浮游植物组成情况对比表见下表。

表 4.4-14 各年度浮游植物组成及分布情况对比表

时间	断面	监测结果（属）/生物量（mg/L）					
		硅藻门	绿藻门	兰藻门	裸藻门	甲藻门	总计
2006.7	减水河段	13	15	3	3	4	38
		0.52	0.03	0.018	0.002	0.03	0.6
2012.6	录巴寺电站库区	14	17	3	3	4	41
		0.532	0.033	0.0183	0.007	0.031	0.840
	录巴寺电站库尾	12	13	3	2	2	32
		0.501	0.029	0.0178	0.004	0.028	0.5798
2018.12	减水河段	12	13	3	2		30
		0.0795	0.0155				0.095

由上表可知，电站自建设运营至今，该河段浮游植物种属数减少，硅藻门、绿藻门、裸藻门种属数减少较小，兰藻门种属数不变、本次后评价阶段未监测到甲藻门，变化幅度较大。环评阶段和后评价阶段均以硅藻门为优势种，2018 年 12 月各浮游植物的生物量均小于环评阶段浮游植物的生物量，可能是因为 12 月水温较低，不适于绿藻门和兰藻门的生长，导致生物量下降，因洮河流域 8 月为丰水期，12 月为枯水期，总体来说，梯级电站的建设运行未对河段范围内的浮游植物造成明显的不利影响。

（2）浮游动物

各年度浮游动物组成情况对比表见下表。

表 4.4-15 各年度浮游动物组成情况对比表

时间	断面	监测结果（属）/生物量（mg/L）				总计
		原生动物	枝角类	轮虫类	桡足类	
2006.7	减水河段	23	13			36
		0.002	0.001			0.003
2012.6	录巴寺电站库区	23	2	5	1	31
		0.003	0.017	0.008	0.013	0.041
	录巴寺电站库尾	17	1	4		22
		0.003	0.011	0.004		0.018
2018.12	减水河段	12	13	3	2	30
		0.0795	0.0155			0.095

由上表可知，环评阶段监测到的浮游动物有原生动物和枝角类，验收阶段和

后评价阶段的浮游动物有原生动物和轮虫类，后评价阶段浮游动物种属量较环评阶段均有所减小。

(3) 底栖动物

环评阶段采集到的底栖动物主要有水生昆虫，水生寡毛类及陆生昆虫的蛹及幼虫。底栖动物的平均密度约 322 个/m²。验收阶段共见到底栖动物 8 种，主要由水生昆虫 (*Aquatic insecta*) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 的水丝蚓组成，底栖动物水生昆虫平均密度为 23 个/m²，生物量为 0.097g/m²，寡毛类的平均密度为 10 个/m²，生物量为 0.037g/m²。库尾共见到底栖动物 10 种，主要由水生昆虫 (*Aquatic insecta*) 的摇蚊科幼虫及水生寡毛类 (*Oligochaeta*) 组成，底栖动物水生昆虫平均密度为 31 个/m²，生物量为 0.99g/m²，寡毛类的平均密度为 14 个/m²，生物量为 0.047g/m²。后评价阶段底栖动物共 7 种，其中节肢动物门的摇蚊科幼虫 5 种，密度在 28-35 个/m² 之间，平均密度为 31 个/m²；生物量在 0.23-0.27g/m² 之间，平均生物量为 0.25g/m²；环节动物门的水生寡毛类 2 种，密度在 7-11 个/m² 之间，平均密度为 8.9 个/m²；生物量在 0.082-0.093g/m² 之间，平均生物量为 0.086g/m²。对比环评阶段、验收阶段和后评价阶段底栖动物的平均密度可知，验收阶段、后评价阶段底栖动物平均密度较环评阶段均有所减小。

(4) 水生维管束植物

2006 年 7 月、2012 年 6 月和 2018 年 12 月的调查中，河段水生维管束植物资源量较少，饵料价值小，主要有芦苇、水香蒲。

(5) 鱼类资源

环评阶段与后评价阶段鱼类组成情况对比表见下表。

表 4.4-16 环评阶段与后评价阶段鱼类组成情况对比表

时间	断面	数量 (尾)									总计
		扁咽 齿鱼	厚唇重 唇鱼	黄河裸 裂尻	嘉陵裸 裂尻鱼	北方 花鳅	鲤鱼	鲶鱼	鲫鱼	黄河高 原鳅	
2006.7	减水河 段	+	+		+						12
2012.6	库区		+	+		+	+	+	+		19
	减水河 段			+	+	+			+		11
	尾水河		+	+	+			+	+		16

	段										
2018.12	减水河 段	2	3	5	1				7	1	19

由上表可知，监测河段范围内以黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、鲫鱼为主，未出现河段范围内土著鱼类的物种消亡，仅是数量有所减少。

(6) 鱼类“三场”变化

根据历史资料显示，2006年、2012年未发现鱼类三场的分布，根据保护区主要保护对象的生物学特征，结合保护区河流的水文特征和历史资料及洮河特有鱼类水产种质资源保护区相关资料，录巴寺水电站库区分布有鱼类的产卵场，减水河段分布有索饵场。原因为：水电站建成蓄水后水流减缓，有利于营养物质的富集。在该河段无鱼类的越冬场，无鱼类的洄游通道分布。

4.4.3 大气环境质量变化评价

电站在施工期对环境空气的污染源主要来自工程填挖活动和物料运输所产生的粉尘，以及施工机械和运输车辆排放尾气等，属于无组织排放。此种污染物随着工程的完工，对环境空气的影响也已随之消失。项目环评阶段未对区域环境空气质量进行监测。

该电站后评价阶段现状环境质量监测数据引用甘肃蓝博检测科技有限公司于2018年12月9-12月15日对“卓尼县殡仪馆建设及火化炉更新改造工程环境影响报告表”中的监测数据，1#监测点位位于本项目发电厂房东北侧940m处，2#录巴寺监测点位位于本项目发电厂房东北侧165m处，3#监测点位位于本项目发电厂房西南侧980m处，在可引用范围内，引用可行。监测数据如下：

表 4.4-17 环境空气日均值监测结果表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测 点位	监测日期	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP
1#	2018.12.9	30	25	92	60	139
	2018.12.10	29	23	112	73	168
	2018.12.11	30	26	86	56	130
	2018.12.12	28	24	98	63	148
	2018.12.13	25	29	108	71	161
	2018.12.14	27	24	80	50	119

	2018.12.15	29	25	85	55	135
浓度范围		25~30	23~29	80~112	50~73	119~168
评价指数		0.167~0.2	0.29~0.36	0.53~0.75	0.67~0.97	0.39~0.56
2#	2018.12.9	32	24	151	99	222
	2018.12.10	36	22	136	85	194
	2018.12.11	39	25	144	93	203
	2018.12.12	30	25	125	81	179
	2018.12.13	40	20	147	96	213
	2018.12.14	40	19	139	89	198
	2018.12.15	38	22	162	105	230
浓度范围		32~40	19~25	125~162	81~105	179~230
评价指数		0.21~0.27	0.24~0.31	0.83~1.08	1.08~1.4	0.59~0.77
(GB3095-2012) 二级标准		150	80	150	75	300
3#	2018.12.9	19	23	117	87	165
	2018.12.10	18	24	111	83	156
	2018.12.11	20	19	103	76	147
	2018.12.12	17	18	107	79	152
	2018.12.13	16	20	99	72	140
	2018.12.14	19	24	124	91	174
	2018.12.15	18	29	96	69	132
浓度范围		16~20	18~29	96~117	69~91	132~174
评价指数		0.32~0.4	0.23~0.36	1.92~2.34	1.97~2.6	1.1~1.45
(GB3095-2012) 一级标准		50	80	50	35	120

1#监测点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、日平均浓度及小时均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求,未出现超标现象;2#监测点除 PM₁₀、PM_{2.5} 出现超标外,其余监测项目浓度均满足要求;3#监测点为甘肃洮河国家级自然保护区实验区,为环境空气质量一类区,PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 的最大超标倍数分别为 2.34、2.6、1.45,其余监测项目浓度均满足要求。

表 4.4-18 环境空气小时值监测结果表 单位: μg/m³

监测 点位	监测日期	SO ₂				NO ₂			
		02:00	08:00	14:00	20:00	02:00	08:00	14:00	20:00
1#	2018.12.9	18	31	24	33	21	24	28	20

	2018.12.10	19	28	28	34	19	26	29	24
	2018.12.11	20	30	25	31	18	25	30	21
	2018.12.12	18	29	30	32	22	28	35	28
	2018.12.13	19	23	24	29	20	27	33	24
	2018.12.14	18	30	29	30	17	26	32	28
	2018.12.15	21	34	30	32	20	24	31	23
浓度范围		18~34				17~35			
评价指数		0.036~0.068				0.085~0.175			
2#	2018.12.9	20	35	31	40	19	25	30	26
	2018.12.10	21	34	39	37	20	24	28	23
	2018.12.11	19	30	40	42	21	26	27	24
	2018.12.12	18	28	39	37	18	23	27	23
	2018.12.13	20	41	37	40	22	25	26	22
	2018.12.14	22	29	45	38	18	22	24	20
	2018.12.15	24	30	38	32	17	24	28	19
浓度范围		18~45				17~30			
评价指数		0.036~0.09				0.085~0.15			
(GB3095-2012) 中二级标准		500				200			
3#	2018.12.9	10	25	18	22	17	24	29	22
	2018.12.10	10	24	20	21	18	22	27	20
	2018.12.11	11	25	20	22	19	23	26	18
	2018.12.12	9	19	19	20	15	25	28	17
	2018.12.13	8	20	18	19	14	26	30	20
	2018.12.14	12	24	16	20	18	24	28	16
	2018.12.15	10	23	15	19	13	26	33	22
浓度范围		8~25				13~30			
评价指数		0.064				0.065~0.15			
(GB3095-2012) 中一级标准		150				200			

根据上表环境空气小时值监测结果，1#、2#监测点监测因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求；3#监测点监测因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准的要求。

综上，区域由于处于供暖期，由于村户燃煤取暖原因，区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 出现超标现象，待供暖期过后，情况将会好转。目前电站已正式投入运营，

冬季供暖采用电能，无废气排出，运营期不存在对大气环境的污染。

4.4.3 水环境质量变化评价

4.4.3.1 环评阶段水环境情况

项目环境影响评价时，建设单位委托甘南州环境监测站于 2006 年 5 月 23 日-25 日对术布桥断面、卓尼桥断面进行了监测，监测项目包括 pH、BOD、高锰酸盐指数、COD、总磷、总氮、溶解氧、氨氮共 8 项，监测结果见表 4.4-19。

经过分析可知，洮河术布桥上游至卓尼桥段，仅卓尼桥断面 DO 超标，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域要求限值。

4.4.3.2 验收阶段水环境情况

项目验收阶段建设单位委托甘南州环境监测站对地表水环境进行了监测。

（1）监测断面：1#断面：录巴寺水电站坝址上游 1000m 处，该断面为背景断面。2#断面：录巴寺水电站尾水出口下游 500m 处，该断面为控制断面。

（2）监测项目

监测项目有水温、PH、DO、COD、BOD₅、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铁、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共计 23 项。

（3）监测结果：项目水环境质量监测结果见表 4.4-20。

（4）影响分析

由监测结果可以看出，本项目运行期洮河水经过发电后，2#断面（控制断面）较 1#断面（背景断面）水质基本没有发生变化，水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水域要求限值，因此本项目实施后不会使洮河水质变差，其水质能够满足其功能要求。

4.4.3.3 后评价阶段地表水质现状调查与分析

卓尼县浙河水电开发有限责任公司 2019 年 3 月 1 日委托兰州天昱检测科技有限责任公司对录巴寺电站大坝上游术布桥断面和尾水出口下游 1000m 处断面进行了监测，具体监测结果见表 4.4-21。本次后评价阶段同时引用甘肃蓝博检测科技有限公司 2018 年 12 月 13-12 月 15 日对“卓尼县殡仪馆建设及火化炉更新改造工程环境影响报告表”中的监测数据，具体监测结果见表 4.4-22，监测项目包括 pH、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮、

石油类、挥发性酚类共 7 项。1#监测断面位于录巴寺电站发电厂房上游 1400m 处，2#监测断面位于录巴寺电站发电厂房下游 1300m 处，1#、2#监测断面均位于本项目电站的减水河段。

表 4.4-21 后评价阶段地表水质现状监测结果汇总表 单位：mg/L

序号	监测项目	库区上游 1200m 处(术布桥) (1#)		尾水排放口下游 1000m 处断面 (2#)		II 类水域标准限值
		2019-3-31	2019-4-1	2019-3-31	2019-4-1	
1	pH	8.46	8.45	7.72	8.44	6~9
2	水温	10.2	11.3			
3	溶解氧	8.6	8.3	8.6	8.3	≥6
4	高锰酸盐指数	1.6	1.5	1.8	1.6	≤4
5	COD	6	6	6	6	≤15
6	BOD	1.9	2.7	2.6	2.2	≤3
7	氨氮	0.356	0.329	0.430	0.429	≤0.5
8	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
9	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
10	锌	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤1.0
11	氟化物	0.12	0.11	0.10	0.10	≤1.0
12	硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
13	砷	0.0019	0.0023	0.0014	0.0015	≤0.05
14	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.00005
15	镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
16	六价铬	0.004	0.007	0.008	0.004L	≤0.05
17	铅	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.01
18	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.02
19	挥发酚	0.0034	0.0041	0.0029	0.0035	≤0.002
20	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
21	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
22	硫化物	0.032	0.030	0.030	0.025	≤0.1
23	粪大肠菌群	20L	20L	20L	20L	≤2000(个/L)

表 4.4-19 卓尼县录巴寺乡洮河流域各断面水质监测结果表单位: mg/L (除 pH 值外)

监测项目 时间/断面		pH	CODcr	BOD ₅	高锰酸盐	总磷	总氮	DO	氨氮
参考《GB3838-2002》II类		6-9	≤15	≤3	≤4	≤0.1	≤0.5	≥6	≤0.5
2006.5.23	1#术布桥断面	8.35	10.19	1.62	2.11	0.013	0.38	7.06	0.159
	2#卓尼桥断面	8.59	10.19	1.71	1.73	0.028	0.5	7.16	0.107
2006.5.24	1#术布桥断面	8.95	11.19	1.62	2.01	0.01	0.31	7.36	0.119
	2#卓尼桥断面	8.65	10.19	1.75	1.73	0.032	0.5	5.95	0.081
2006.5.25	1#术布桥断面	8.25	14.9	1.67	1.98	0.019	0.39	7.04	0.129
	2#卓尼桥断面	8.45	12.19	1.95	1.76	0.038	0.45	7.86	0.097

表 4.4-20 洮河水质监测结果

监测日期	监测断面	监测结果										
		水温	PH	DO	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒
参考《GB3838-2002》II类		/	6-9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01
2012-06-02	1#	16.2	8.50	6.86	5.46	1.97	0.231	0.015	0.001L	0.05L	0.785	0.00025L
	2#	17.8	8.43	6.54	6.30	2.13	0.155	0.024	0.001L	0.05L	0.768	0.00025L
2012-06-03	1#	11.8	8.47	6.20	4.62	1.82	0.155	0.015	0.001L	0.05L	0.762	0.00025L
	2#	16.5	8.50	6.34	7.14	2.02	0.132	0.023	0.001L	0.05L	0.753	0.00025L
2012-06-04	1#	14.3	8.52	6.88	5.46	1.95	0.135	0.014	0.001L	0.05L	0.782	0.00025L
	2#	16.2	8.44	6.55	6.30	2.06	0.121	0.024	0.001L	0.05L	0.772	0.00025L
注：监测结果低于最低检出限，监测结果按最低检出限后缀 L 报出。												

续表 4.4-20 洮河水质监测结果

监测日期	监测断面	监测结果										
		砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子	硫化物	粪大肠菌群
参考《GB3838-2002》 II类		≤0.05	≤0.00005	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000
2012-06-02	1#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.016	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.048	600
	2#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.012	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.028	800
2012-06-03	1#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.015	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.052	700
	2#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.012	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.027	600
2012-06-04	1#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.016	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.049	900
	2#	0.007L	0.00005L	0.001L	0.013	0.01L	0.004L	0.0003L	0.04L	0.05L	0.030	800
注：监测结果低于最低检出限，监测结果按最低检出限后缀 L 报出。												

表 4.4-22 录巴寺电站减水河段水质监测结果

监测日期	监测断面	监测结果						
		PH	悬浮物	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	挥发性酚
参考《GB3838-2002》Ⅲ类		6-9	--	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.005
2018-12-13	1#	7.88	8	10	1.8	0.436	0.01L	0.0003L
	2#	7.97	10	13	2.1	0.546	0.01L	0.0003L
2018-12-14	1#	7.90	9	11	2.0	0.472	0.01L	0.0003L
	2#	7.98	11	15	2.4	0.531	0.01L	0.0003L
2018-12-15	1#	7.89	8	12	2.0	0.463	0.01L	0.0003L
	2#	7.98	19	16	2.6	0.567	0.01L	0.0003L
注：监测结果低于最低检出限，监测结果按最低检出限后缀 L 报出。								

综合表 4.4-19~表 4.4-22 可知，不同断面同一监测时段水温基本一致，无明显变化，相同断面 pH、溶解氧、氨氮、生化需氧量、高锰酸盐指数、氰化物、六价铬、化学需氧量等不同监测时段均有所变化，变化趋势较小，2006 年、2012 年、2019 年监测数据均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准要求，项目实施后没有造成洮河水质变差，其水质能够满足其功能要求。

4.4.3.4 生活污水水质现状调查与分析

卓尼县浙河水电开发有限责任公司 2019 年 3 月 31 日委托兰州天昱特检测科技有限责任公司对录巴寺水电站发电厂区生活污水进行了检测。检测结果见下表。

表 4.4-23 生活污水检测结果一览表

检测点位	采样时间	检测项目	检测结果 单位: mg/L			
			第一次	第二次	第三次	均值
污水处理设施出口	2019.03.31	pH	8.01	7.91	7.82	7.91
		CODcr	63	62	64	63
		BOD ₅	18.9	20.5	22.4	20.6
		悬浮物	390	405	354	383
		氨氮	49.44	49.57	49.51	49.51
		挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
		总磷	0.346	0.338	0.336	0.340
		总氮	81.2	80.7	81.9	81.3
	2019.04.01	pH	7.69	7.81	7.70	7.73
		CODcr	63	62	63	63
		BOD ₅	24.1	21.1	22.0	22.7
		悬浮物	382	320	445	382
		氨氮	53.66	53.21	52.57	53.15

由上表可知，氨氮、BOD 均超过《城市污水再生利用-绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）（摘录）水质标准，氨氮超标严重，主要原因为污水的停留时间较短，由于本项目生活污水经地理一体化污水处理设施处理后作为有机肥用于厂区绿化，不外排，不会对周围环境产生影响，项目生活污水产生量较少，因此本次后评价要求增长污水的停留时间。

4.4.4 声环境质量变化评价

（1）环评阶段声环境

项目环境影响评价阶段进行了现状监测（2006 年 5 月 25 日），监测结果见下表。

表 4.4-24 环评阶段声环境质量监测结果 单位：dB(A)

地点	时间	L10	L50	L90	Leq	1 类标准值
拟建厂房 选址内	昼间	37.9	35.1	33.6	36.3	55
	夜间	36.2	33.4	32.8	33.1	45

根据上表噪声监测结果均符合《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）中 1 类标准，说明评价区域内总体噪声背景值较低，区域声环境现状较好。

（2）验收阶段

委托甘南藏族自治州环境监测站对发电厂房区声环境质量状况进行了监测。

1) 监测点布设：水电站发电厂房区东、南、西、北四面边界各设 1 个监测点位，监测点距离场地边界 1m 处，采样点高 1.2m。

2) 监测时间及频率：2012 年 6 月 5 日~6 月 6 日连续两天，每天分昼夜两次，昼间 06:00~22:00 时之间，夜间 22:00~06:00 时之间（北京时间）。

3) 监测方法：监测方法采用《城市区域环境噪声测量方法》(GB/T14623-93)，监测时采用手持声级计，水平放置。

4) 监测结果及分析

环境噪声监测结果见表 4.4-25。

表 4.4-25 运行期环境噪声监测结果统计表 单位：dB (A)

监测点位	时间	6 月 5 日		6 月 6 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东		46.1	40.6	46.7	40.3
厂界南		44.6	38.1	42.8	37.2
厂界西		45.5	40.7	42.2	39.6
厂界北		45.6	40.2	42.6	38.1
(GB3096-2008) 1 类区 标准		55	45	55	45

录巴寺水电站发电厂房周围环境噪声现状昼间最大噪声水平出现在东厂界，为 46.7dB(A)，夜间最大噪声水平出现在西厂界，为 40.7dB(A)。但经过连续两天的调查，厂房区周围环境噪声在昼间均低于 55 dB(A)，在夜间均低于 45 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区限值要求。表明建设单位为控制运行期发电厂房区噪声采取的各项防治措施较为有效，该水电站工程运行对周围声环境影响较小。

(3) 后评价阶段声环境现状情况

本次后评价阶段对发电厂区噪声进行了监测，监测结果如下。

表 4.4-26 噪声监测结果（等效声级 L_{eq} ） 单位：dB(A)

监测点位		3 月 31 日		4 月 1 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界东侧	48.1	45.5	49.7	45.9
2#	厂界南侧	47.8	44.8	48.5	45.1
3#	厂界西侧	45.0	44.0	46.2	43.8
4#	厂界北侧	43.6	42.5	44.5	42.0

由监测结果可知：本次监测期间东侧、南侧厂界夜间噪声有所超标，其他侧厂界昼夜间噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 1 类标准值；东侧、南侧厂界夜间噪声有所超标主要是由于东侧、南侧厂界靠近洮河，由水流声引起的。

(4) 声环境质量变化趋势分析

对比环评阶段、验收阶段以及后评价阶段噪声监测结果可知，项目建成运营后会对声环境产生一定的影响，但均在可接受范围内，项目验收阶段和本次后评价阶段相比，各厂界噪声变化趋势较小，项目建设运行后基本没有造成声环境变差。

5、环境保护措施有效性评估

5.1 环境保护措施设计目标

(1)施工期废水、废气排放和噪声产生强度要达到评价的标准限值，避免对下游水质、周边大气环境和声环境产生明显影响；

(2)无论施工期、还是运营期对弃渣和生活垃圾均妥善处置，处置率要求达到100%，对可绿化区域的绿化面积不得低于90%。

(3)实施农牧业生态环境保护措施，确保工程兴建不对当地农牧业生态环境造成破坏，不对当地农牧业生产造成干扰影响。

(4)采取有效工程措施，保证减水河段枯水期最小生态下泄水量。保护河流水生生物种群，以及当地生态环境结构的完整。

5.2 施工期环境保护措施有效性评估

5.2.1 施工期环境保护措施

(1) 水环境保护措施

施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类。为减少生产废水排入洮河污染水体，本工程生产废水先经废油收集专用设备清除表层油污后，再送入1.5m³沉淀池沉淀、降解处理，回用于项目施工。其中生活污水集中于修建的旱厕，收集用做农家肥或电站周围绿化肥，洗沙水经过4×15m³沉淀池处理后，其水质满足绿化水质要求，因此用做施工场地周围植被的绿化用水，无废水外排，施工期采取的水污染防治措施可行。

(2) 环境空气保护措施

录巴寺水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气：凿裂钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，按照《环评报告书提出的环境空气污染防治要求，分别采取了污染防治措施（具体见前文），通过采取各项环境空气污染防治措施，将工程建设过程中的环境空气污染控制在较小的程度和范围，与环评要求相符合。施工期间未发生大气污染投诉事件。

(3) 声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一

定影响。据调查，施工单位按照《环评报告书》要求采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件，措施可行。

（4）施工期固体废物处置措施

施工弃渣全部运到渣场处置，工程施工建设期间对产生的生活垃圾基本按照《环评报告书》及“环评批复”的要求处置，施工期枢纽区生活垃圾定期运至卓尼县生活垃圾填埋场，施工结束后拆除临时用房和设施时，将产生的建筑垃圾，其中的旧砖回收利用，其余送入渣场处置，施工过程中产生建筑废渣与弃方一起处置。

（5）施工期生态环境保护措施

经调查，录巴寺水电站重视电站建设中的生态环境保护工作，严格执行《环评报告书》要求的生态保护措施：

①为消减施工队伍对植被和土壤的影响，拟在工程施工区设置警示牌 10 个标明施工活动区，严禁到非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎和捕鱼等活动；

②加强对施工人员和附近居民施工区生态保护的宣传教育，以公告、宣传册发放等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法猎捕动物及野生动物，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为减少施工造成的水土流失，将采取截、排水沟、挡渣墙等一系列防护措施进行防护；

④为将工程对植被的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被，形成完整的生态影响恢复措施体系。

5.2.2 施工期环保措施有效性评估

施工期环保措施有效性评估见表 5.2-1，水保措施有效性评估见表 5.2-2。

表 5.2-1 施工期环保措施有效性评估表

环境要素	环境影响评价中提出的环保措施要求	环境保护措施实际落实情况调查	措施有效性评估
环境空气	施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准；凿裂、钻孔以及爆破提倡湿法作业，降低粉尘量。 砂石骨料加工优先采用湿法破碎的低尘工艺，可以减少粉尘的产生量。机械粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，再进入主筛分楼。水泥采用罐车密闭运输，可减少粉尘传播途径。 对公路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。结合水保措施，在厂房、大坝区卓麻公路两旁特别是有居民敏感点缝化，栽种树木，降低粉尘的污染。无雨日进行洒水，减少扬尘。	具体落实情况为： ①配置洒水车一台，在各主要施工场地及施工运输道路上执行洒水降尘的任务；凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，降低粉尘量。 ②砂石骨料加工采用湿法破碎的低尘工艺，机械粗骨料加工厂的砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，再进入主筛分楼。水泥采用罐车密闭运输。 ③对尾气排放量与污染物含量相对较高的大型运输车辆安装尾气净化器。	粉尘排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 TSP 无组织排放限值；保护措施有效可行。
水环境	砂石料筛分系统废水处理采用自然沉淀法，在沉淀池中进行自然沉淀，上清液回用于砂石料加工。 混凝土拌和系统废水排入统一形式和规模矩形沉淀池，静置沉淀后回用做混凝土拌和用水。 生活污水经成套生活污水处理设备处理后用作清洁、绿化、降尘用水，不外排。	具体落实情况为： ①砂石料加工系统及混凝土搅拌站均设置了沉淀池（2×100m³）、（4×15m³），对这部分生产废水进行了沉淀处理再利用，没有外排。 修理系统含油废水采用油水分离器处理后用于场地洒水降尘。	施工废水没有出现外排情况，未对洮河水质产生明显影响；粪便及时得到清掏、堆肥，得以综合利用。 施工期产生废水对环境未产生不利影响，保护措施

		②生活污水除采用多点泼洒外其余采用沉淀池处理，未设置一体化污水处理装置进行处理，旱厕粪便由当地农户定期清运做农家肥，洗漱等生活污水部分泼洒后自然蒸发消耗，部分集中收集沉淀处理出水集中蓄存用作绿化用水。	有效可行。
声环境	①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； 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； ④避免夜间爆破； ⑤为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在工程坝址及生活区出口设立标志牌 4 个，限制工区内车辆时速在 20km 以内，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。	具体落实情况为： ①施工单位选用了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； 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使用减振机座降低噪声； ④避免夜间爆破； ⑤控制夜间施工车流量，在工程坝址及生活区出口设立标志牌 2 个，限制工区内车辆时速在 20km 以内，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。 ⑥高噪声环境的施工人员均配发有防噪声耳塞。	1、工程建设过程对主要噪声工况通过降噪措施，确保了噪声污染对环境的影响； 2、对噪声环境敏感点居住人群消除了影响，未出现噪声扰民现象。 施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2008）标准限值，保护措施有效可行。
固废	工程规划了 3 处弃渣场，要求严格按照水土保持方案的要求，在弃渣前修浆砌石挡渣墙进行拦挡，待弃渣结束后，利用部分耕作土进行复垦。 预测工程总弃渣量为 110257m³。 施工期在施工营地设置专门的垃圾桶，生活垃圾由	具体落实情况为：①录巴寺水电工程总渣量为 76.03 万 m³，其中 32.67 万 m³ 作为砂石用料，4.56 万 m³ 作为块石用料，实际的弃渣量为 38.8 万 m³。分别堆放在 1#、3#、4#和调压井洞口三处弃渣场。并对渣面进行了平整、覆土，临山及临路的渣场修建了挡渣	1、弃渣全部综合利用，减少水土流失； 2、生活垃圾集中收集处置后，避免了生活垃圾对环境的污染。处理、处置措

	卓尼县环卫部门每星期清运一次，运至卓尼县垃圾填埋场处置。	墙。②施工期的生活垃圾进行了集中的堆放和收集，由施工单位定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场。	施可行。
生态与水土保持措施	进厂道路和管理区内部道路两侧栽植乔木作为行道树，树种选用杉木，株距取 4m。电站上下游及管理房周围空地进行园林式绿化，种植草坪，并配置树形优美的乔木、灌木和花卉。 弃渣场在堆渣前在坡脚处先行砌筑浆砌石挡渣墙，墙高 3.0m，墙中设置排水孔。挡渣墙顶及墙角均设排水沟，采用梯形断面，顶宽 0.50m，底宽 0.80m，边坡 1:0.3，浆砌石衬砌。堆渣前先行清除弃渣场表土，弃渣后控制渣体边坡 1:1.8，于渣体表面铺敷表土，用该部分耕作土进行复垦。 对道路非稳定边坡采取临时挡护措施和部分排水工程，施工临时道路两侧可采取干砌块石临时防护，同时开挖简易排水沟。施工结束后，应对施工营场地进行全面平整，并结合管理区建设，采取相应的绿化美化措施。	截至目前具体落实的水保防治措施有如下几方面： ①大坝进行了清坡、镶嵌，达到水保要求； ②调压井进行了硬化衬砌处理，达到水保要求； ③对发电厂区进行了硬化、绿化处理，绿化面积能够达到 525m²。 ④溢流坝进行了泄水槽两侧固坡，达到水保要求； ⑤引水发电隧洞进出口洞帘进行了砼防护，达到水保要求； ⑥交通道路进行了削坡防护，达到水保要求； ⑦对临时占地进行了土地平整、复耕； ⑧对弃渣场进行了弃渣平整、挡护、绿化复垦；复垦渣场面积 7.45hm²，复垦率 100%。	1、通过控制施工界区，避免了对施工界区外围的生态破坏； 2、对临时占用土地进行了整治与生态恢复， 3、通过执行水保方案，防止了施工隧洞塌方和厂房陡坡地带的滑坡。生态保护措施有效可行。
环境管理	录巴寺水电站工程项目施工期和运营期必须把环境管理贯穿于工程建设的整个过程，保证本工程各项环境保护措施的顺利落实，使工程建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护好评价区生态环境，以保持工程地区生态系统的良性发展。	在项目的施工阶段委托了专业的环境监理来进行项目的环境管理工作，建设单位在施工阶段成立了“录巴寺水电站工程环境保护工作领导小组”，负责工程的环境管理工作，并制定了环境保护管理制度。	措施有效可行

5.3 运营期环境保护措施有效性评估

5.3.1 运营期环境保护措施

1、生活废水

现场调查发现运行期间主要为管理人员产生的生活污水，电站运行期间实际有管理及工作人员 25 人，日用水量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，日生活排水量约为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，以上生活污水全部经过型号为 SLZ-0.5 的一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化及洒水，不外排。因而，电站运行期生活污水不会对洮河水质产生影响。

2、发电设备等噪声

电站运行时的噪声源主要为发电机组、各类泵等，各类设备均置于发电厂房内，且采取了基础减振等措施。依据现状监测结果，发电厂房厂界各监测点昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准要求。该电站已采取的声环境保护措施有效可行。

3、固废

电站运营期间工作人员生活垃圾产生量较小，办公、生活区配置垃圾筒，集中收集后定期清垃圾收集点，由当地环卫人员收运至垃圾填埋场填埋；电站升压站主变压器建设按照规定设置事故贮油池，池底铺设砂砾石，一旦发生漏油事故，油污可通过砂砾石层统一收集；电站在维修机保养过程中产生的少量机修废油，录巴寺电站已设置危险废物暂存间，定期清理事故油池内废油，废油经收集后放入危废暂存间贮存，录巴寺水电站产生的危险废物（废矿物油 HW08）已与有危险废物处置资质的白银科隆环保技术有限公司签订了危险废物处置协议，定期进行回收处置。库区上游每天有大量的生活垃圾沿洮河向下游飘移，经坝体拦挡后，定期打捞堆积在坝体上部。经了解，企业每周清理一次，上述生活垃圾经收集后定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。

危险废物处置措施有效性分析见表 5.3-1。

表 5.3-1 危险废物处置措施有效性分析一览表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）标准要求	危废处置措施	符合性
1	危险废物堆要防风、防雨、防晒	独立的危险废物暂存间 1 间，位于发电厂区内	符合
2	危险废物产生者和危险废物贮存设施	实行台账管理，实行危废转移联	符合

	经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。	单制度，由白银科隆环保技术有限公司处置，危废协议、危废转移联单等具体见附件	
3	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 10^{-7} cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 10^{-10} cm/s	采用混凝土地面，铺设 4mm 厚橡胶	符合
4	用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。	地面采用混凝土+4mm 厚黑色橡胶，表面无裂缝。	符合
5	盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 的危险废物标签。	在危废暂存间门口、钢制容器存放点墙面张贴危废标识，注明危险废物名称、类别、危害特性、贮存负责人和应急负责人及联系方式。	符合
6	装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损；装载危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容。	装载废矿物油的容器为可封闭的钢制油桶，桶体完好无破损，与废矿物油相容。	符合

综上，工程在投入运行后，结合相应规范及地方环保管理部门的要求，在环评要求的基础上逐步完善了固体废物处置的方式，生产过程中产生的固体废物均得到合理利用、规范化处置，现有措施有效。

4、生态恢复措施有效性分析

经调查，工程选择了四处弃渣场，一是为主体工程大坝侧引水隧洞的弃渣场，二是厂房区渣场，三是尾水隧洞出口端渣场，四是位于调压井出口端渣场，录巴寺电站最终弃渣已全部运至弃渣场集中处置，渣场进行了覆土治理，工程区再无开挖弃渣堆存。结合工程措施落实情况，工程严格落实了环评提出的各类生态环境保护措施，电站施工结束后，按环境影响报告书提出的要求，对弃渣场均进行了覆土治理，临时施工场地等进行整治并覆土且播撒草籽，了恢复治理，各施工区临时占地人工种植的各类植物成活率较好，生长发育良好。

5、生态下泄水量保证措施有效性分析

根据现场调查，建设单位采取生态下泄流量措施为：

根据《甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程环境影响报告书可知》，甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程下游生态用水 10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 $5.67\text{m}^3/\text{s}$ ，4 月至 9 月保证最低下泄流量 $18.3\text{m}^3/\text{s}$ ，录巴寺水电站在坝址下设置了两处生态溢流孔，保证生态下泄流量不断流，提高河道枯水期流量，减少汛期流量，使流量年内分配趋于均匀，对减水河段植被影响不大，减水河段植被恢复情况较好，电站运行至今，减水河段未出现断流；同时在减水河段（枢纽处）安装了在线监测仪，且与环保局联网，综上建设单位采取的生态下泄流量措施有效可行。该电站生态流量台账记录详见附件。

5、水生生物保护措施

1) 洮河录巴寺水电站工程建设单位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水生生物（主要是鱼类）的意识，为切实做好鱼类的保护工作打下了坚实的基础；在该水电站工程建设、试运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼；

2) 严格按照环评批复的要求保持了正常的生态下泄流量；

3) 严禁引进外来物种进行增养殖，确保洮河土著鱼类健康、持续、稳定发展。

4) 自觉贯彻落实甘肃省关于在全省自然水域禁渔制度，配合环保、渔政部门开展了鱼类资源保护和执法检查工作。

5.3.2 运营期环保措施有效性评估

运营期环保措施有效性评估情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 运营期环保措施有效性评估表

污染因素	环境保护目标及要求	环境保护措施实际落实情况调查	措施有效性评估
废水	确保生活废水不外排	生活区设有一体化污水处理设施一套，同时配备相应的水泵、水管等回用设施，处理达标的生活污水全部用于厂区绿化用水。车辆清洗及设备检修冲洗水集中收集后再经过隔油处理后用于绿化用水。运营期各类废水均不外排。	废水得以综合利用，杜绝了污水外排，处置措施较为合理。
噪声	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准要求。	各类设备均置于发电厂房内，对厂区机械设备采取减振及隔声措施	采取措施后，厂界昼间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类区标准要求，噪声治理措施有效可行。
固体废物	采取厂区内定点堆存、县环卫部门定期清理制度，严禁直接倒入水库、河道，避免对地表水质的二次污染。	目前电站厂区内设置有砖混结构的垃圾池一个，职工生活垃圾均集中收集至此定期清运至垃圾填埋场，但由于管理不善，垃圾池周边散、乱、脏。本次调查要求业主完善厂区内生活垃圾集中收集设施，加强生活垃圾的清运及管理工作。收集的垃圾委托卓尼县环卫部门定期清运至卓尼县垃圾填埋场。	电站无生活垃圾污染环境现象，生活垃圾处理措施有效可行，但需完善厂区内生活垃圾集中收集设施，加强生活垃圾的清运及管理工作。
	机修废油由有资质单位回收处理	建设危废暂存间，用于集中收集电站维修机保养过程中产生的机修废油。	电站无危险废物污染环境现象，危废暂存间较为整洁，危废处理措施可行
生态保护	①水库运行后，应保证一定的生态下泄流量（10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 5.67m³/s，4 月至 9 月保证最低下泄流量 18.3m³/s），消减对下游河道生态环境	①目前水电站已安装在线生态流量监控装置，并与县市环保局联网，水电站最低生态下泄流量能够得到有效保障。②电站发电厂区已按照环评要求进行绿化和硬化。③到目前为止，建设单位还未进行增殖放流活动，本次评价要求	确保了生态流量，因此已建的生态下泄水保证措施可行；

	及生物多样性的影响。②厂区内新增绿化面积 525m ² 。③购进人工驯养繁殖的土著鱼类的鱼种进行增殖放流。	建设单位在后续的运行过程中进行鱼类的增殖放流活动。	
环境管理	录巴寺水电站工程项目施工期和运营期必须把环境管理贯穿于工程建设的全过程，保证本工程各项环境保护措施的顺利落实，使工程建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护好评价区生态环境，以保持工程地区生态系统的良性发展。	浙河水电公司总经理是录巴寺水电站的最高管理者。最高管理者应任命一位副总经理担任管理者代表，主管环境保护工作。设置环保管理科室，负责施工期、运营期的环境管理；电站有一名负责人对库区及电站的生活管理区的卫生防疫管理、垃圾清运等进行监督管理工作。	措施可行
风险	不会对周边环境造成影响	工程在升压站变压器底端设置了事故油池进行变压器泄漏收集。坑内应铺设厚度 250mm 的卵石层，并设置防渗措施，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。	升压站设计符合《35-110kv 变电所设计规范》，风险防范处理设施、措施有效可行。

5.3.3 环境管理及监控计划有效性评估

5.3.3.1 环境管理基本原则

根据“可持续发展战略”的思路，工程施工期和运行期必须将环境管理贯穿工程建设全过程，分解到建设运营过程的各个环节，其基本原则：

- 1、根据项目建设所引发的环境污染特点，采取相应的环境保护监管措施；
- 2、根据国家环境保护政策，依法进行环境管理；
- 3、根据项目环境问题，将环境管理与监控计划贯穿于项目建设期与运营期的全过程；
- 4、实施污染预防，减少废物产生，以对环境负责的方式处置任何剩余废物；
- 5、工程建设中，施工人员应以对环境负责的态度从事各项工程建设活动，并在各自的岗位上承担有关的环境责任。使工程施工、生产活动对自然环境和地方社区的影响最小化。

5.3.3.2 环境管理情况有效性评估

根据环境保护要求，必须把环境管理贯穿于工程建设的全过程并落实到管理的各个层次，分解到的各个工况环节，本水电站环境管理情况有效性评估表 5.3-2。

表 5.3-2 环境管理各层次工况环节有效性评估一览表

序号	管理层次	内容	有效性评估
1	环境管理机构	1、公司总经理是该水电站的最高管理者； 2、任命一位副总经理主管负责环境保护工作； 3、设置环保管理科； 4、设置环境监测机构	按环评要求设置了管理机构，环境监测委托有资质的单位进行。管理机构的设置有效可行
2	环境管理职责	1、最高管理者的职责 制定环境方针；明确规定管理者代表的作用，职责和权限；为环境管理工作提供包括人力、财力、技术等方面的资源支持。 2、管理者代表 贯彻国家、地方有关环保法规，落实电站环境保护的各项措施，确保环保资金的专款专用；配合环保部门、环境监理部门的环境监理、监测，并向有关环保部门和环境监理部门反馈必要的信息。 3、全体员工职责	管理职责明确，管理计划有效可行，能从管理层次对环境起到保护作用。

		以对环境负责的态度和方式从事自己的工作， 承担有关的环境责任。	
--	--	------------------------------------	--

5.3.3.3 环境监控计划的有效性评估

(1) 施工期环境监管情况

电站施工期环境监管落实情况见表 5.3-3。

表 5.3-3 施工期环境监管落实情况一览表

环境问题	监 控 措 施	有效性评估
水土流失	合理处置开挖土石方、严禁随意堆弃，弃渣场实施拦挡防护工程；施工结束后及时实施土地整治及绿化；弃土及时清运处置，避免雨天施工。	措施有效可行
施工废水	施工生产废水处理后回用，施工人员生活污水定点收集处理后合理利用；施工人员生活垃圾设垃圾筒收集，定期清运处置。	措施有效可行
施工扬尘	开挖土方及时清运处置、及时实施迹地恢复、施工道路及工程区洒水作业。建筑材料遮挡堆存，运输车辆篷布遮盖。	措施有效可行
施工噪声	选用低噪声设备，避开声环境敏感点，合理安排施工工序和施工时间。	措施有效可行
植 被	河道两岸修建挡墙，及时恢复破坏扰动地表植被。	措施有效可行

(2) 运营期环境监控计划有效性评估

电站运营期环境监管落实情况见表 5.3-4。

表 5.3-4 运营期环境监管落实情况一览表

监测要素	监测因子	落实调查	有效性评估
生态下泄水量	10 月至翌年 3 月保证最低下泄流量 5.67m ³ /s，4 月至 9 月保证最低下泄流量 18.3m ³ /s	坝下设置两处生态溢流孔，减水河段安装在线监控设备，并与环保部门联网	有效可行
水生生物监测	浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、密度和生物量。	委托相关单位组织实施	要求后续继续实施
	鱼类种类组成、种群结构、资源量等开展调查		
地表水	PH、溶解氧、悬浮物、BOD、COD、氨氮、硫化物、挥发性酚、氰化物、铅、石油类、砷、六价铬、粪大肠杆菌共 14 项因子	落实调查	有效性评估

5.3.3.4 环境管理及环境监控落实情况调查

录巴寺水电站管理系统中设置一专职人员，协助主管领导贯彻落实环境保护法规，执行上级主管部门的环境保护要求，及时解决电站建设和运行过程中出现的环境问题。水电站贯彻国家、地方有关环保法规；配合环保部门和设计单位的工程监理、环境监测，并向有关环保部门和设计单位反馈必要的信息。

（1）管理制度

目前，录巴寺水电站已制定《卓尼县浙河水电开发有限责任公司录巴寺水电站环境保护管理制度》、《卓尼县浙河水电开发有限责任公司安全生产责任制度》、《卓尼县浙河水电开发有限责任公司岗位责任制度》、《卓尼县录巴寺水电站环境保护管理办法》、《职业健康宣传教育培训制度》、《水电站的职业危害因素制度》、《职业病防治责任制度》、《职业危害事故救援预案制度》、《职业病防治管理制度》、《职业健康监护档案管理制度》、《职业健康监护制度》、《从业人员防护用品管理制度》、等制度并印发上墙。

（2）危险废物警示标识牌

按照规范订做了各类标示牌：根据甘肃省固体废物管理中心规定的标示牌模板，所有危险废物标识均已完善并悬挂在相关场所和地点。在电站透平油库、绝缘油库门口悬挂“危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌”。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定了贮存负责人和应急负责人。

（3）危险废物管理记录台账

建设单位目前已与白银科隆环保有限公司签订了危险废物处置协议，本次后评价要求建设单位按规范要求编制危险废物管理台账记录，电站垃圾、废油、油抹布的产生、收集、转移要严格按照台账记录规定认真登记。该电站危废台账记录具体见附件。

（4）依法转移处置危险废物

公司的危险废物主要为升压站储油罐的危险废弃物，产生的危险废物（废矿物油 HW08）已与有危险废物处置资质的白银科隆环保有限公司签订了危险废物处置协议，由科隆公司定期进行回收。并按照《危险废物转移联单管理办法》要求，在转移危险废物前，报批危险废物转移计划，经批准后，向移出地环境保

护行政主管部门申请领取转移联单，严格按照相关规定转移危险废物。

(5) 开展环境污染防治业务培训

为提高公司所有员工环保意识，落实相关要求，将节约环保贯穿到日常行为中，公司制定了节约环保相关实施细则，电站制定下发了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境保护管理制度》，按照制度要求定期对员工组织培训。

6、环境影响预测验证

6.1 施工期环境影响预测验证

6.1.1 工程永久占地环境影响预测验证

根据实地调查工程永久占地 1.17hm^2 ，主要为耕地、林地，工程占地造成土地上植被类型破坏主要为荒草、耕地等。本工程占地面积较小，根据现场调查项目施工期对引水枢纽部分两岸进行了浆砌石护坡，项目隧洞施工除了隧洞进、出口有植被破坏外，施工内部施工对植被未造成不良影响。项目发电厂房区进行了厂房建设，且厂区内裸露部分已被草皮、花草覆盖；项目办公生活区内规划整齐，进行了种树、种花等植被恢复措施，与环评阶段预测基本一致。

6.1.2 施工营地环境影响预测验证

本项目没有设砂石土料场，所需砂石料来自厂房区及大坝区地基开挖产生的弃方，砼拌合设备采用分散布置方式，分别布置于大坝右岸、厂房附近和尾水洞出口处；本工程钢材、木材用量不大，设 3 个小型钢木加工厂。施工供风采用 2 个移动式风压机。施工生产用水和生活用水均取自河水。

办公用房、住宿及文化福利等用房，根据施工场地现状，分设于坝址和厂房区。施工结束后对施工营地进行了恢复，现场调查，现已不能发现施工营地遗迹，与环评阶段预测基本一致。

6.1.3 料场和渣场环境影响预测验证

料场：本项目施工期所需砂石料来自厂房区及大坝区地基开挖产生的弃方，未进行料场设置。

渣场：电站目前已建成运营，1#渣场土地平整覆土后种草，植被长势良好，3#渣场土地平整覆土后种草，且修建 0.5m 高的砌石挡渣墙 600m，现已完成植被恢复，植被长势良好。4#渣场土地平整覆土后种草，且临山修建 2m 高的浆砌石挡渣墙一处，现已完成植被恢复。调压井洞口渣场临路一侧修建 2.5m 高的浆砌石挡渣墙一处，此处渣场还未进行覆土种草。本次评价要求建设单位对调压井洞口渣场进行覆土种草，恢复植被。对施工临时占地、枢纽工程区等均采取了工程防护和植物绿化措施，现已看不出施工痕迹。

通过对项目施工期预造成环境影响进行调查，评价得出施工期环境预测合理。与环评阶段预测基本一致。

6.2 运行期环境影响预测验证

6.2.1 大气环境影响预测验证

电站运营期间，厂房区、生活区及至各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

6.2.2 水环境影响影响预测验证

项目生活污水经处理后回用于厂区内及周边绿化用水，不外排。评价区所在河段为Ⅲ类水体，水质保护目标为Ⅲ类。根据本次后评价阶段对地表水水质的监测情况，项目区地表水水质达到Ⅲ类要求，对比环评、验收阶段的监测数据，水质变化幅度较小。因此实际运行过程对水环境的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边水环境影响较小。

6.2.3 固废影响预测验证

电站运营期间工作人员生活垃圾产生量较小，办公、生活区配置垃圾筒，集中收集后定期清运至垃圾收集点，由当地环卫人员收运至垃圾填埋场填埋；电站升压站主变压器建设按照规定设置事故贮油池，池底铺设砂砾石，一旦发生漏油事故，油污可通过砂砾石层统一收集；电站在维修机保养过程中产生的少量机修废油，建设单位在发电厂区建设危废暂存间，用于集中收集储存电站维修机保养过程中产生的机修废油，最终交由资质单位处置。

通过已采取的上述措施，电站营运期固体废物分类处置后，未对环境造成影响，与环评阶段预测基本一致。

6.2.4 声环境影响预测验证

电站运行时的噪声源主要为发电机组、各类泵等，噪声源强介于 75~90dB(A) 之间，各类设备均置于发电厂房内，且采取了基础减振等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准要求。未对项目所在区域声环境产生明显不利影响，与环评阶段预测基本一致。

6.2.5 生态环境影响预测验证

(1)对水生生物影响预测验证

环评阶段预测工程建成后给浮游动物、浮游植物、底栖动物提供良好的生长条件，有利于其增长，对鱼类影响不大；根据项目各阶段水生生物调查结果，浮游植物、浮游动物种属、数量及生物量等变化趋势不明显，底栖动物种属有增加趋势，生物量及数量变化趋势不明显；对鱼类的调查结果显示，该河段内以黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、鲫鱼为主，未出现河段范围内土著鱼类的物种消亡，仅是数量有所减少。水库建成后，水生生物变化不明显，与环评影响预测结论基本一致。

(2)工程建设对局地气候的影响预测验证

工程引水发电，导致减水河段增加、减水段水量减少，河床的裸露，均会导致地面与大气之间的能量交换方式和强度发生改变，从而影响所在河段的局地气候。但本工程减水段面积均较小，加之项目区域植被覆盖率较高，对气候的自然调节能力较强，根据现场调查，工程所在地气候与区域大气候一致，水电站的建设未对局地气候产生不利影响。

(3)泥沙影响预测验证

录巴寺水电站坝址无实测泥沙资料，据岷县站水文站 1959~20003 年 45 年实测资料、博拉河下巴沟站实测泥沙资料为 1969~2003 年，洮河下巴沟站实测泥沙资料为 1965~2003 年。录巴寺水电站多年平均悬移质输沙量为 $119 \times 10^4 \text{t}$ ，多年平均含沙量 0.49kg/m^3 ，侵蚀模数 107t/km^2 ，推移质按悬沙的 10%考虑，推移质输沙量为 $11.9 \times 10^4 \text{t}$ ，录巴寺水电站年总输沙量 $130.9 \times 10^4 \text{t}$ ，属泥沙较多河流。

录巴寺水电站坝址上游的洮河干流已建有鹿儿台河床式水电站，控制流域面积 10822km^2 ，此外，录巴寺水电站上一个梯级术布水电站现已建成运行，这些水库对泥沙有一定的拦蓄作用。同时项目上游设置拦水坝，上游河道水量较小，水流缓慢，无泥沙淤积，下游河道尾水排放缓慢，无明显的河道冲刷。

(4)对下游水质的影响预测验证

水体中漂浮物及大颗粒物经拦水截污栅截流后，下泄水质较好，电厂办公生活区设水厕，经地理一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化，无外排水，对河

流下游水质无影响。

(5)物种多样性变化预测验证

水电站工程活动造成的评价区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，未导致种群的丧失。工程运行对评价区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程运行对区内植物种群数量及物种多样性造成影响在可接受范围内。

(6)生态完整性影响预测验证

通常情况下，水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹没和工程占地两方面，由于本工程不淹没土地，因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。该电站采用引水径流式，不形成较大的蓄水水体，不会造成土地淹没损失。引水线路为隧洞形式，工程占地主要为厂房、办公、生活区，均为工业用地。

工程建成运行后，扰动区范围内的绿地面积变化不大，且随着水土保持措施逐渐发挥作用，施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除，运营期间生态环境得到了很好的恢复；对本区域生态完整性基本无影响。

(7)对陆生植物的影响预测验证

环评阶段预测工程对陆生植被影响较小，根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为沙棘等为常见灌木丛及草本植物，均为常见种，且分布较多，且工程淹没或施工占用的林地均按照国家有关规定进行了补偿，同时，在施工结束后建设单位对施工道路、弃渣场等施工迹地及时进行了植树绿化，已将不利影响降至最低；水库淹没区无国家重点保护的珍稀植物分布，也未造成植物种类的灭绝及植被类型发生明显变化，因此工程淹没和占地未对植物物种多样性造成明显影响；工程建成后，保证生态下泄水量，提高河道枯水期流量，减少汛期流量，使流量年内分配趋于均匀，对减水河段植被影响不大，减水河段植被恢复情况较好；未对生态影响产生限制性影响，现状与影响预测结论基本一致。

(8)对陆生动物的影响预测验证

环评阶段预测，工程建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束

可消除影响，工程运行由于水库蓄水，水生植物增加，可能会使鸟类及蛙类数量有所增加。根据现场调查，工程区人类活动频繁，无大型野生动物，主要为鼠、兔类及小型鸟类等动物，多与村庄和农田环境相适应。受沿岸居民点生产、生活及交通活动影响，工程影响区域内没有珍稀、特有兽类的分布。随着水库蓄水，水库淹没部分土地，使部分鼠、兔类动物的栖息环境受到影响，因失去栖息地而向周边扩散，但种类和数量发生明显变化的可能性较小，水库形成后，水面加宽，人为扰动的减少，为两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，现场调查期间偶有野鸭、水鸟等活动，因此，工程建设及运行对陆生动物产生的影响较小，现状与影响预测基本一致。

(9)景观影响预测验证

工程对景观生态的影响主要包括以下两点：

①水电站工程与自然景观协调性

水电站建成后发电厂房及其它构筑物的存在也将改变原有的景观环境，造成景观的斑块化，增加了景观的不协调性。本项目厂房设在洮河右岸，水电站建成多年，运营期间对水电站周边进行了绿化，随着生态恢复，有效地减缓了对自然景观的不协调性。工程施工过程中设 4 处渣场，现已恢复，经恢复后对景观影响可减缓。

②对河流形态的影响

工程建成发电后，减水河段内流量将大幅减少，枯水期在保证全额发电的情况下，为了杜绝河道干涸、河床裸露的现象，使原本平滑的河面变成粗糙的河床，影响景观，目前，在电站坝址下埋设了两处生态溢流孔，保证了河道的生态下泄水量，同时在减水河段安装了生态下泄水量在线监控系统，并与环保局联网，减轻对河流形态的影响，对景观环境有一定的改善。

6.2.6 水文情势的影响预测验证

(1) 水文情势现状

录巴寺电站坝址以上流域面积 11090km^2 ，坝址多年平均流量为 $80.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流量为 $25.3 \times 10^8\text{m}^3$ ，径流的年际变化很大且年内分配不均匀。根据近 50 年水文资料统计，最大年平均流量 $310.7\text{m}^3/\text{s}$ ，最小年平均流量为 $20.1\text{m}^3/\text{s}$ ，6~10

月份径流量站年径流量的 67.3%，平水年（P=50%）各月径流分配表见表 6.2-1，坝址不同设计频率年平均流量见表 6.2-2。

表 6.2-1 坝址多年平均各月径流分配表

月份	一	二	三	四	五	六
流量（m ³ /s）	34.7	32.0	37.8	77.0	111.8	96.2
占年径流量 百分数（%）	3.76	3.46	4.09	8.33	12.1	10.41
月份	七	八	九	十	十一	十二
流量（m ³ /s）	89.4	61.1	148.1	133.6	68.2	34.0
占年径流量 百分数（%）	9.68	6.61	16.03	14.46	7.38	3.68

表 6.2-2 坝址不同设计频率年平均流量表

P=（%）	15%	25%	50%	75%	85%
Q（m ³ /s）	106.5	95	76.8	61.6	54.6

（2）引水系统运行后对水文情势的影响

本电站为径流引水式电站，在枯水季节时最小日均来水量为 34m³/s 左右，混流式机组稳定运行所带负荷范围为 45%~100%Nr，根据调查本电站采用 3 台发电机组的装机方案，则当过机流量大于 24.3m³/s 时，负荷为 45%Nr 以上，机组可稳定运行。水电站最小引水流量 24.3m³/s、最大引水流量 140m³/s，年装机利用小时数 3741h，按枯水年最小流量 34m³/s 计，单台机组最小出力仍能保证 9.7m³/s 的下泄流量，通过沿途支沟的补充，至厂房处最小流量约 10.3m³/s，较枯水期河道最小流量减少了 69.7%。洮河卡车乡段枯水期正常河宽平均 55m，水深平均 0.8m，流速 1.0m/s；河道引流后，厂房处最小流量 10.3m³/s，水深浅至 0.6m，河宽窄至 22m，流速减缓至 0.78m/s。由此可见，河流引水后，河流水位下降，流量减少、河滩、心滩等地裸露面积增大，但这种情况仅限于减水河段的局部地域，不会导致洮河流域水文地质条件的变化。故工程建设引起流域水文情势变化较小，与环评阶段预测基本一致。

6.2.7 环境风险分析

本工程设进水闸门控制进水量，工程运行后不形成较大的水库，不存在溃坝、侵蚀岸堤的危险性。工程本身建设内容较为简单，不存在重大风险源项。根据水

电站建设特点，环境风险主要来自地质灾害和运营期生态事故风险、溢油环境风险。

（1）地质灾害

工程在设计、施工及运行中对环境地质灾害的发生均采取了一定的防治措施，对不稳定山体采取修建挡墙和喷射混凝土护面、泥石流沟采取工程和植物措施。经采取上述有效措施后，从开工建设到试运行至今，项目区尚未发生过重大地质灾害事件，也没有因管理失误造成对环境的不良影响，建设单位应制定相应的应急预案及操作规程，定期组织进行事故应急演练，提高防灾应对能力。

（2）生态风险

生态风险主要为减水河段对生态系统的影响。水电站的开发建设可能引发的生态事故主要存在于 12km 长的减水河段，电站运营后，减水河段流量将减少，必须保证减水河段的生态下泄流量。尤其枯水期正是植被生根发芽的需水季节，须确保减水河段的生态用水。电站运行后，减水河段枯水期的流量将会更小，不能满足减水河段的生态用水。故建设单位在电站坝址下埋设了两处生态下泄孔，保证了河道的生态下泄水量，同时在减水河段安装了生态下泄水量在线监控系统，并与环保局联网，保证维持生态流量。

（3）溢油环境风险

水电工程建成后，基本上不产生“三废”污染，运营期对环境的不利影响很小，但若电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，电站机组漏油、升压站漏油是运营期的环境风险之一。本水电站油系统包括透平油系统和绝缘油系统。透平油系统主要供发电机推力轴承、上下导轴承、水轮机导轴承、调速系统和蝶阀操作油压装置等设备用油；绝缘油系统主要供应升压站的变压器。电站严格按照设计规范要求做好防渗、事故溢油的收集安全处置，不会对外环境造成影响，存在的环境风险问题能得到有效解决。

6.3 对洮河自然保护区、洮河特有鱼类水产种质资源保护区的影响预测验证

6.3.1 对洮河自然保护区的影响预测验证

（1）陆生动物影响预测验证

电站施工产生高噪声的环节会对周围野生动物造成一定惊吓，由于山体对噪声传播途径的阻隔作用，这种影响发生在施工作业的范围以内，山体对噪声起到了隔声作用，经衰减后，噪声值可降至 50dB 以下，因此施工爆破噪声对野生动物影响较小。野生的兽类栖息地比较隐蔽，且活动范围较广，项目施工对其的影响较小。项目在施工过程中将对施工区内动物的活动产生一定的影响，但由于施工区与其邻近区域的植被、生境相同，它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。临时征地区域的动物将被迫离开原来的领域，邻近区域的鸟类和兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当临时占地的植被恢复后，它们又可以回到原来的活动区域，经调查，项目建成运行至今，未对陆生动物产生影响，与环评阶段预测基本一致。

①对兽类的影响

项目评价区范围内兽类数目相对较少，出没的兽类均为中小型兽类。经与舟曲林业局调查了解，结合本项目现场踏勘，项目区由于受人类活动的影响，项目评价区范围内无国家级及省级保护动物的分布，小型兽类中以仓鼠科、鼠科小型啮齿类为主，它们一般体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。

工程施工期间的占地会使当地生活的兽类生境有一定缩减，同时施工活动对其活动、食物来源都有一定影响，但是在其他区域有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力相对较强，可以较容易的在评价区周围找到相似生境，而且本项目施工范围小，工程时间有限，这种影响时间较短，随着工程的结束和当地植被的恢复，它们仍可回到原来的领地生活。因此施工活动未对其有大的影响。

②对两栖类动物的影响

经了解，结合本项目现场踏勘，项目评价区范围内两栖动物较为贫乏，无国家级及省级保护动物。

电站占地范围内的两栖类动物的生活环境被破坏，导致其被迫迁移到新的环境中去，但大的尺度上具有相同的生境于保护区内广泛分布，故评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。此外，两栖类动物一般夜间觅食，受施工影响较小，其次其食物于保护区广泛分布。同时由于点赞施工影响范围小，对两栖类动物影响的范围不大且影响时间较短。综上所述，工程施工未对两栖类

动物造成较大影响，且这种影响可随植被的恢复而逐步得到缓解。

③对爬行类动物的影响

经了解，结合本项目现场踏勘，项目重点评价区范围内爬行类动物也较少，主要为蛇类和蜥蜴类，无国家级及省级重点保护动物。这些爬行动物都是较耐旱的小型种类，特别是适应于低山石隙、草原环境的蜥蜴类。

工程施工对爬行类的影响主要有施工占地挤占动物生境以及施工噪声对动物的驱赶作用。施工占地和噪声将迫使爬行类由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，当施工结束后，通过植被恢复等措施，该影响将逐渐减弱，因此其影响是暂时的。

④对鸟类的影响

经现场调查，项目区受人类活动影响，无保护动物的栖息地和繁殖地，其栖息地和繁殖地位于受人类影响较小的保护区核心区内。

施工期对非重点保护类鸟类的影响主要有栖息地植被的破坏。工程施工对植被的破坏一方面破坏了非重点保护鸟类的栖息环境，另一方面也使非重点保护鸟类的食物资源减少。施工期的扬尘、噪声以及灯光影响也将对非重点保护鸟类产生不利影响，迫使其转移到施工区域附近的其它生境。此外，评价区内鸟类多善于飞翔，活动范围广，而且项目附近有大量的替代生境，因此，施工期对这些鸟类的影响较小。

⑤对国家级保护动物的影响

评价范围内可能出现的国家级保护动物均为鸟类，分别为金雕、胡兀鹫、红隼和游隼，均为大型猛禽类。经现场调查，结合舟曲林业局调查了解，受人类活动影响，沿线无保护鸟类的栖息地和繁殖地，其栖息地和繁殖地位于受人类影响较小的保护区的核心区及缓冲区内。

由于工程施工范围内的动物向工程影响范围外迁徙和施工噪音影响，保护鸟类出现在工程影响范围内的可能很小。此外，可能出现的重点保护鸟类均为猛禽，其捕食场所较多，食物来源较丰富，而且项目附近有大量的替代生境，故建设施工对重点保护鸟类的影响较小。

综上，该项目开发河段所在区域受人类活动的影响，野生动物以鸟类为主，主要有：鸟类有雀、鸦、喜鹊等，野生动物有鼠、兔、蛇类等，无国家重点保护

野生动物出没。

野生动物分布区域性较强，山区腹地活动比较集中，一般不具有迁徙性。工程区内啮齿类动物活动广泛，在评价范围内最为常见，其中以鼠类为主。这些动物需要大片灌木丛、森林、草地作为觅食场所，繁殖期间多选择远离人群、偏僻安静的区域造巢繁殖。

录巴寺水电站施工初期，施工噪声对野生动物产生一定程度的惊扰，但随着施工的深入及野生动物对环境的逐步适应，可以逐渐恢复其正常生活，当工程完工后，影响随即消失，不产生累计影响。工程运行对陆生动物没有造成影响。

(2)对保护区植被的影响

项目的永久占地及工程在施工过程中会破坏该区域的植被，使植被的数量减少，该电站所在区域植被均是保护区范围内常见和广泛分布的植物种类，是常见的植被生境类型，工程施工时通过采取减少占地，施工车辆对地面碾压时，走固定的交通线路，严格控制施工界面、喷浆硬化、及时回收垃圾、文明施工等措施，减少破坏植被面积。工程建设对自然保护区内植被影响总体影响较轻，只是引起上述物种数量上的减少，不会影响植物种类的多度分布。施工产生的扬尘会降低区域的植物生长环境质量，影响植物的生长，但影响轻微。

森林生态系统的结构较复杂、物种较丰富，则生态系统表现出良好的稳定性，其抗干扰能力强，抵抗力稳定性较高；电站征占地征占有林地导致的森林植被生产力减少的比例较低，对评价区内的森林生态系统影响较小。虽然农田生态系统生产力减少比例较高，但农田生态系统是在一定程度上受人工控制的生态系统，是人工建立的生态系统，其主要特点是人的作用非常关键；一旦人的作用消失，农田生态系统就会很快退化，占优势地位的作物就会被杂草和其他植物所取代；电站临时占地后期覆土绿化或归还当地农民耕作，对农田生态系统的影响也会降为最小。总之，该电站的建设未对项目区的生态系统稳定性和完整性产生明显影响。

根据初步调查，项目区没有保护植物分布，项目区均为草本植物，多为常见种，大部分分布广泛，在工程区外围分布范围广，属于当地常见类植物，没有珍稀濒危物种，因此项目运营未对保护区植被造成影响。

综上，本项目建设地点位于村庄地区，人为活动较为频繁，保护区区内野生

动物主要集中分布在山区腹地，即在人类活动相对较少的保护区核心区内，实验区野生动物种类和数量均较贫乏，基本无大型野生动物在此活动，国家珍稀濒危保护动物亦很少；工程周围植被分布较为单一，没有珍稀濒危物种，与环评阶段预测基本一致。

（3）对自然保护区自然生态完整性的影响

录巴寺水电站工程引水隧洞占地位于保护区实验区内，较为集中，主要分布在洮河右岸，对实验区割裂作用微弱，未对实验区产生明显的割裂影响，对其完整性的影响也很小，与环评阶段预测基本一致。

（4）自然保护区景观异质性变化

工程对评价区域景观异质性的影响主要表现在工程开挖、施工设施占压、工程占地等改变局部区域地面景观拼块类型以及相应拼块的连通性和嵌套关系。由于工程布置按照尽量少占地的原则，从植被异质性程度改变分析，工程施工期由于工程活动使部分区域由林地生态系统临时改变为村镇生态系统，在工程完工后，临时占用区域将选用适生植物种类进行恢复，工程区所造成的影响并未在评价区域内增加新的拼块种类，且其变化所涉及的面积较小，不会改变评价区域的模地类型。同时，从工程区内生境类型及其连通性变化来看，其影响区域分布相对较分散，不会影响原有拼块的连通性而造成工程区生境破碎化。由此可见工程建设运行对自然保护区自然体系异质化特性影响范围有限，程度也较小，自然体系总体的异质化程度仍保持工程建设前的水平。

（5）对保护区生态系统结构及功能的影响

自然保护区的内部结构取决于保护自然资源和自然环境的特点，其内部结构可分为3个部分，即核心区、缓冲区和实验区，这些不同的区域具有不同的功能。

本项目位于保护区的实验区内，工程施工及占地对实验区的野生动植物、生态系统造成影响。工程引水隧洞占地类型主要为灌木林地。区内植被盖度相对较高，植物种类为广布种；项目区评价范围内无国家级及省级保护植物，项目区内交通方便，车辆人流活动较大，动物活动只有极少数小型兽类、鸟类和爬行类活动，且不是其主要栖息地和活动范围，在施工期它们将迁往附近生境一致地区，但电站运营一定时期后，沿线野生动物的环境适应能力发挥作用，

可以逐渐恢复其正常生活。电站建设对动物通行产生阻隔效应较轻。同时对水流产生阻断作用较小。因此，工程建设会对保护区实验区的生态结构发生轻微改变，但对保护区的核心区和缓冲区的结构和功能不会造成直接的破坏和冲击。

受原有林区道路车辆和周边人类活动的影响，工程评价范围内无重点保护动物及大中型兽类的栖息地和繁殖地；本项目不涉及自然保护区的核心区及缓冲区，距离核心区及缓冲区距离较远，施工过程中严格控制施工范围，严禁任何人员进入保护区的核心区及缓冲区。工程实施过程中加强对施工人员的相关教育，宣传保护珍稀动物的重要性，形成主动保护动物的良好氛围，工程建设未对自然保护区的基本功能产生不利的影响。工程占地及施工活动均限于保护区实验区内，工程对实验区割裂作用微弱，对自然保护区总体的完整性产生影响较小，与环评阶段预测基本一致。

6.3.2 对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的影响预测验证

（1）对水生生物的预测

对濒危、珍稀和保护鱼类的影响预测：洮河录巴寺段列入《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，电站大坝建成后，由于坝上坝下种群很难自然交流基因，可能会造成近亲繁殖，遗传质量下降，但对其越冬摄食几乎无影响。

对主要经济鱼类的影响预测：洮河录巴寺段共有鱼类 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。建坝后，由于水文条件的改变，有利于藻类和原生动物、枝角类的繁殖，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生物量，有利于种群的增殖。

对洄游性鱼类的影响预测：电站工程使河流片段化，给洄游性鱼类带来一定的负面影响，但洮河既无长距离洄游性的鱼类，又无短距离洄游性鱼类，所以不会对洄游性鱼类产生影响。

对经济鱼类繁殖的影响预测：由于洮河录巴寺段 4 种主要土著经济鱼类均沉性卵，没有固定的产卵场，鲢鱼有挖巢习性，其他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，也对鱼类的产卵场不会有大的影响。

对鱼类种质资源交流的影响：录巴寺水电站的开发，对于喜生活于流水中的鱼类，同种鱼被大坝分隔，生活在两个基本完全隔绝的河段，使其种质基因永远无法自然交流，长此以往，会造成近亲繁殖，土著鱼类遗传质量下降，直接影响土著鱼类持续、稳定和健康发展。这种影响经过较长时间才能显现出来。

对浮游生物的影响预测：随着录巴寺水电站工程的实施，自然河流变成水库和人工河道，水位升高，水面变宽，流速减缓，水温上升，有利于浮游植物的生长和繁殖，浮游植物的生物量和个体数量均增加，浮游动物的生物量和个体数量随之增加，但由于洮河终年平均水温很低，水质混浊，两岸植被较少，故不会造成水体富营养化，但减水河段和引水工程对浮游生物的生长和繁殖产生一定的不利影响。

对底栖动物影响的预测：随着大水面的形成和泥沙沉降，水温升高，流速减缓及浮游生物量的增加，为底栖动物的生长和繁殖提供更为广泛的空间和食物，有利于底栖动物的生长和繁殖，同样，减水河段和引水工程对底栖动物产生一定的不利影响。

（2）预测验证

根据引用的水生生物现状调查监测报告，通过对录巴寺水电站工程影响河段鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，录巴寺水电站工程建成运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响，但目前表现并不突出。

因此实际运行过程对水生生物的影响与原环评一致，即水电站建成运行对水生生物产生一定的不利影响。

6.4 累积环境影响分析

洮河流域的水利水力规划主要为甘肃省水利水电设计院 1984 年编制的《洮河流域水利初步规划报告》及 1991 年 7 月编制的《洮河干流西宁庄一九甸峡河段水能开发补充规划报告》，2004 年 12 月中国水电顾问集团西北勘测设计研究院编制的《甘肃省洮河干流古城以上河段水电补充规划报告》，根据 2004 年的补充规划

报告，洮河古城以上规划 33 座电站，其中已建、在建 12 座，完成可行性研究或初步设计报告的电站 9 座，补充规划电站 12 座。其中卓尼县境内共规划有 8.5 座电站，分别为：西尼沟、小族坪、俄吾多、多架山、扭子、录巴寺、扎古录、如香，另外临潭县境内水耳/资堡电站处临潭县与卓尼两县界河上，两县各计算一半。

根据以上分析，录巴寺电站为洮河水电规划中的第十六个梯级。规划中的电站现已建成并投产运行。

6.4.1 对甘肃洮河国家级自然保护区累积影响

洮河古城以上河段梯级电站开发建设期间，表现出来的环境影响主要有植被破坏、水土流失、水质污染以及景观改变。在各梯级电站建成后，随着各项环保措施（工程措施和植物措施）的实施，施工期的环境影响基本结束，植被得以恢复，水土流失得到控制，污染影响基本消除，但景观等影响将持续很长时间，在各梯级电站运行期间，只有景观的变化不会随时间的延长而恢复到电站建设前状况，即增加了人工景观，而减少了自然景观，因此，随着时间的迁移，景观的变化是可以接受的。

该水电站的建设，扰动范围小、扰动程度轻，对保护区的累积影响在可接受的范围内。

6.4.2 对减水河段累积影响

梯级规划电站中引水式电站大坝下游均将形成一定长度的减水河段，规划电站运行后，减水河段水量由区间来水和闸（坝）下泄生态流量组成，水量和水环境容量将减小，但通过下泄一定的河道生态用水量，可以保证河道内生物需水量。减水河段最小生态下泄流量得到保障，工程对减水河段累积影响可降到最低。该工程减水河段内无工业污染源、居民、集中式生活污水排放，依据本次监测数据可得该工程所在洮河河段水质良好，该水电站对减水河段累积影响可接受。

6.4.3 对水文情势累积影响

规划电站的建设对河流造成分割式的阻断，从而引起河流水文要素变化和河流库化，引水式电站将河道分为水库和减水河段，由于大坝的阻隔，库内水体流速较建库前减缓，水位较建库前升高，水面面积较建库前有所增加，减水河段与水电开发前的天然状况相比，河道内水量大幅度减少，水深变浅，水面变窄。引

水渠道所引水量通过厂房水轮机后，作为尾水排入河道中，尾水下游河道流量和水位较天然状况下在时段分布上的变化幅度略有增加。通过发电后尾水均回到原来的河道中，水量未减少，该水电站的建设对河道水文情势影响在可接受范围。

6.4.4 对水生生物累积影响

河道上梯级电站产生的影响是连续性的累积，在河流中造成了一种分割式的阻断，流域梯级开发破坏了河流生态系统的完整性、稳定性与系统平衡。河道上梯级电站的建设对水生生态系统的累积影响主要体现在多个水电站建设引起的水文要素变化和河流库化的整体效应对水生生物产生的影响，尤其是土著鱼类。梯级电站联合运行后对鱼类的阻隔效应存在叠加影响，被分割的每一种鱼类在坝上与坝下的群体基因得不到交流，受遗传突变的影响，可能降低物种的活力。同时，筑坝缩小了鱼类栖息地和觅食区。此外，由于梯级电站的挡沙作用，电站下泄水变得更清，不利于鱼类饵料的生长和鱼类对敌害的躲避，因此，坝下鱼类种类和数量有下降的趋势。

从水生生物的三个断面的变化趋势和坝上坝下资源量变化可以看出，洮河上、下游鱼类资源量变化不大，未造成区域鱼类消失、物种退化，工程运行并未造成明显的累积性影响。通过落实增殖放流措施、调整放流种类，委托专业机构进行土著鱼类鱼苗的繁殖培育，进一步减缓对鱼类的影响，保证流域生态环境的平衡、稳定发展。

7、环境保护补救方案和改进措施

根据现场调查，目前建设单位已根据国家要求在生态、废水、废气、噪声及固体废物处置等方面采取了相应的生态恢复及减缓措施和污染防治措施，一定程度上降低了工程运行对区域生态环境的影响，减少了污染物排放量。但是随着各类环境质量标准、污染物排放新标准的实施以及各类新的环保政策法规的颁布，对生态环境及环境质量保护提出了更为严格的要求，本次在现有基础上对固体废物处置、废水处理防措施、环境监控计划等提出进一步补充要求。

7.1 需要完善和改进的措施

(1) 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。目前，甘南州土著鱼类救护放流站驯养繁殖成功嘉陵裸裂尻鱼，已具备年产 10 万尾鱼苗的增殖放流能力，目前已招标开展嘉陵裸裂尻鱼的增殖放流。

(2) 做好鱼类资源变动情况的监测工作，准确掌握录巴寺水电站开发河段水生生物的变动状况。水电站建成运行，河流变成水库，甚至改变了原有的河流路线，湍急的河水变成缓流水或静水，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，鱼类的遗传基因也可能发生变化或变异，因此要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，为做好水生生物资源养护工作提供科学依据。

(3) 开展水生生物监测，每隔 3 年为一个监测周期，进行一次系统的水生生物监测，实施长期监测，在电站库区上游、减水河段处和尾水处设三个监测点，每周期每季度对水生生物各监测一次。

主要监测浮游生物、底栖生物种类的变化情况及生物量，同时监测土著鱼类的变化情况。

(4) 对渣场（调压井洞口渣场）进一步进行生态恢复。

7.2 后期跟踪计划

根据本次后评价调查分析，现提出以后的跟踪监测计划：

表 7.2-1 水生生物、地表水监控计划一览表

监测要素	监测断面	监测因子	监测频次
水生生物 监测	库区、减水河段、尾水排放口	浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、密度和生物量。	1 次/3a
	库区、减水河段、尾水排放口	鱼类种类组成、种群结构、资源量等开展调查	
地表水	库区上游 500m、尾水排放口下游 1000m	PH、溶解氧、悬浮物、BOD、COD、氨氮、硫化物、挥发性酚、氰化物、铅、石油类、砷、六价铬、粪大肠杆菌共 14 项因子	2 次/a

污染源监测内容具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 污染源监控计划一览表

监测内容		监测点位	监测因子	监测频率
废水	生活污水处理站	生活污水处理设施出水口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	1 次/a
噪声	发电厂房场界	发电厂区四周	等效连续 A 声级	1 次/a

7.3 完善改进措施环保投资

针对本报告提出的各项补救方案，后评价阶段提出的补充措施环保投资估算见表 7.3-1。本次补充措施一次性投资共计 29.2 万元。

表 7.3-1 环保投资估算表

序号	项目	环保投资（万元）
1	开展鱼类增殖放流措施	15
2	水生生物、地表水监测	8
3	污染源监测	1.2
4	渣场进一步生态恢复	5
合计		29.2

8、环境影响后评价结论

8.1 工程基本概况

录巴寺水电站地处甘南自治州卓尼县卡车乡境内，黄河一级支流洮河干流上，电站引水枢纽位于县城上游约 32.8km、卓日村下游 1.2km 处，电站厂房位于县城上游约 21km 处录巴湾村附近的洮河右岸。

2005 年，卓尼县浙河水电开发有限责任公司委托青海省水利水电勘测设计研究院进行该工程可行性研究报告的编制及设计工作。2006 年 6 月，设计单位编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站可行性研究报告》（以下简称《可行性研究报告》）。2006 年 5 月 25 日甘肃省发展和改革委员会以《关于开展洮河录巴寺水电站工程前期工作有关问题的复函》（[2006]甘发改能源函字第 32 号）同意项目开展前期工作。2006 年 7 月，由兰州煤矿设计研究院环境工程所编制完成了《甘肃省卓尼县录巴寺水电站环境影响报告书》，原甘肃省环境保护局于 2006 年 8 月 23 日以“甘环自发[2006]38 号”对该工程环境影响报告书进行了批复。

录巴寺水电站地处甘南自治州卓尼县境内，是甘肃省洮河干流古城以上河段规划的第 16 座梯级电站。该电站为低坝引水式电站。枢纽工程主要建筑物由拦河坝（拦河坝为溢流坝，坝高 4.5m，长 120m）、引水系统（引水洞长 2580m，直径 8.4m）、水电站厂房及升压站等组成。水库库容为 $68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大过坝流量为 $1620 \text{m}^3/\text{s}$ ，水电站装机容量 45MW，毛水头 42.5m，引水流量 $140 \text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均发电量 16836 万 kW·h，年装机利用 3741h，水量利用率 88.5%。工程总投资 28163.22 万元，工程规模为 III 等中型工程。录巴寺水电站主体工程于 2006 年 12 月开工建设，首台机组于 2011 年 8 月 22 日正投产发电，8 月 23 日三台机组全部投产发电，建设总工期 54 个月。2012 年 6 月甘南州环保局以州环发[2012]129 号文同意录巴寺水电站投入试运行。甘肃省环境科学设计研究院于 2011 年 10 月对该工程进行建设项目环境保护竣工验收，并出具《卓尼县浙河水电开发有限责任公司录巴寺水电站工程竣工环境保护验收调查报告》，2016 年 6 月 8 日甘肃省环境保护厅出具了关于甘肃省卓尼县录巴寺水电站工程竣工环境保护验收合格的函，甘环验发[2016]13 号。

8.2 实际环境影响及措施有效性评估

8.2.1 施工期实际环境影响及措施有效性评估

(1) 污染物对环境实际产生影响及措施

工程施工期主要产生废气、粉尘、废水、废渣和噪声污染。工程施工对环境的影响因子主要有施工布置、交通运输、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣处理等。工程施工过程对生态环境、地表水、环境空气、声环境等产生一定的影响。

录巴寺水电站已建成运营,施工期废气、废水及噪声影响已结束,并且废气、废水及噪声影响不属于累积性影响,施工结束后,其影响也随之消失。

(2) 渣场

录巴寺电站实际主体工程开挖量为 46.31 万 m^3 ,土石方填筑 8.17 万 m^3 ,平衡弃渣总量为 11.31 万 m^3 ,录巴寺水电站工程实际设置渣场较环评阶段发生变化,与验收阶段渣场设置一致。本工程实际建设阶段共设置渣场 4 个,设计及环评阶段的 2#渣场因为不符合规定,故施工阶段也未采用,其他三个主渣场设置位置与设计及环评阶段基本一致,弃渣量及占地面积等有所变化,另增加了调压井洞口渣场一个。

(3) 施工营地

本工程坝址与厂址相距较远,输水洞较长,工程布置较为分散,施工面多,各施工设施和施工生活区等可因地制宜分区布置。

混凝土拌站:砼工程主要分布在大坝、厂房和发电引水系统处,工程量主要集中在发电引水系统衬砌,砼拌和系统共布置 5 处,分别布置在大坝右岸、厂房附近和尾水洞出口处,拌和站附近布置砂石料堆场和水泥仓库,供高峰期拌和站连续 3 天使用。

施工工厂与仓库:水泥仓库、钢筋、木材加工工厂靠近混凝土拌和站布置,仓库布置在坝区生产、生活区内。

生活办公用房:工程高峰期上工人数约 1000 人,生活办公用房共 3900 m^2 ,其中坝区 1650 m^2 ,厂区 1300 m^2 ,尾水洞出口施工区 260 m^2 。施工结束后对施工营地进行了恢复,现场调查,现已不能发现施工营地遗迹。

综上施工期所采取的环保措施有效可行。

8.2.2 运行期实际环境影响及措施有效性评估

(1) 生态环境

①录巴寺水电站实际占地 1.17hm^2 ，工程完建后对临时占地进行植被恢复，永久占地区进行厂区绿化，未对区域地表植被及其物种的多样性造成明显影响。

②后评价阶段引用浮游植物、浮游动物、底栖动物等种类、生物量的监测数据；该项目为中型水电站，形成较小库区，对水生生物的影响较小，鱼类资源及其“三场”分布无明显变化。

③鱼类资源资料表明，本电站工程开发影响河段共有鱼类 7 种，全部为土著鱼类。分别为鲤形目鲤科 5 种，鳅科 1 种，鲶科 1 种，录巴寺水电站减水河段对其栖息、摄食、繁殖均产生一定的不利影响。通过采取科学合理的补救减免措施，可以减免主要的负面影响。

④工程的建设对这些小型野生动物会产生一定的影响，同时工程占地占用了陆生动物的部分栖息领地，但占用部分面积积极小，且同类生境在附近易于寻找，同时工程建设并未阻断野生动物觅食饮水廊道。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。

(2) 水环境

电站运行期间实际有管理及工作人员 25 人，日用水量为 $3.0\text{m}^3/\text{d}$ ，日生活排水量约为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，以上生活污水全部经过型号为 SLZ-0.5 的一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化及洒水，不外排。现有污水处理措施有效可行。

(3) 大气环境

录巴寺电站冬季供暖采用清洁电能及电暖设备供暖，因而无废气排出，对大气环境无影响。

(4) 声环境

电站运行时的噪声源主要为发电机组、各类泵等，噪声源强介于 $70\sim 95\text{dB}(\text{A})$ 之间，各类设备均置于发电厂房内，且采取了基础减振等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准要求。对项目所在区域声环境未产生明显不利影响，后期运行只要加强管理，亦不会产生明显不利影响。

(5) 固体废物

电站运营期间工作人员生活垃圾产生量较小，办公、生活区配置垃圾筒，集中收集后定期清垃圾收集点，由当地环卫人员收运至垃圾填埋场填埋；电站升压站主变压器建设按照规定设置事故贮油池，池底铺设砂砾石，一旦发生漏油事故，油污可通过砂砾石层统一收集；电站在维修机保养过程中产生的少量机修废油，录巴寺电站已设置危险废物暂存间，定期清理事故油池内废油，废油经收集后放入危废暂存间贮存，定期交由有资质的单位处置。库区上游每天有大量的生活垃圾沿洮河向下游飘移，经坝体拦挡后，定期打捞堆积在坝体上部。经了解，企业每周清理一次，上述生活垃圾经收集后定期清运至卓尼县生活垃圾填埋场处置。

通过以上分析，项目正常运行期间，项目所产生固废对环境未产生明显不利影响。

（6）环境风险

工程在厂房升压站设置事故油池，能够满足事故漏油收集所需。

根据《国家危险废物名录》，漏油属 HW09 类别的危险废物，该电站建危废暂存间一间，用于暂存电站运营期产生的危险废物。建设单位在危废暂存间设置了清晰危废标识，对暂存间地面进行了防渗处理，渗透系数小于 10^{-7}cm/s ，并分类设置格挡；对收集的漏油分别用专用容器收集。项目运行期间对危废未乱堆乱放、乱排。项目所产生危险废物对环境未产生不利影响。

8.2.3 对保护区实际环境影响及措施有效性评估

（1）对洮河自然保护区

通过调查分析，本水电站的建设对洮河自然保护区陆生动植物、生态系统等未产生明显不利影响，后期运行应加强保护措施，将影响降至最低。

（2）对洮河特有鱼类水产种质资源保护区的水生生物

①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水生生物（主要是鱼类）的意识，为切实做好鱼类的保护工作打下了坚实的基础。

②认真贯彻落实了甘肃省禁渔期、禁渔区制度，在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼。

③积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保了工程区无非法捕捞作业行为。

④经现场调查，录巴寺电站取水枢纽处通过埋设 2 处生态水量下泄孔，控制

引水量，加之项目所形成的减水河段内有地表径流汇入，确保了取水口至尾水出口间减水河段的生态用水量。

⑤由于该水电站工程引水发电将新增 12km 的减水河段，为方便管理，保证枯水期，减水河段仍留有足够的生态下泄水量，建设单位在电站减水河段处增设生态水量在线监控装置，同时与环境保护主管部门联网。

⑥切实做好鱼类资源变动情况的监测工作，准确掌握水生生物的变动状况。

8.3 环境影响预测验证

8.3.1 施工期环境影响预测验证

根据实地调查工程永久占地 1.17hm^2 ，主要为耕地、林地，工程占地造成土地上植被类型破坏主要为荒草、耕地等。项目隧洞施工除了隧洞进、出口有植被破坏外，施工内部施工对植被未造成不良影响。项目发电厂房区进行了厂房建设，且厂区内裸露部分已被草皮、花草覆盖；项目办公生活区内规划整齐，进行了种树、种花等植被恢复措施，与环评阶段预测基本一致。

本项目没有设砂石土料场，所需砂石料来自厂房区及大坝区地基开挖产生的弃方，砼拌合设备采用分散布置方式，分别布置于大坝右岸、厂房附近和尾水洞出口处；本工程钢材、木材用量不大，设 3 个小型钢木加工厂。施工供风采用 2 个移动式风压机。施工生产用水和生活用水均取自河水。

办公用房、住宿及文化福利等用房，根据施工场地现状，分设于坝址和厂房区。施工结束后对施工营地进行了恢复，现场调查，现已不能发现施工营地遗迹，与环评阶段预测基本一致。

电站目前已建成运营，1#渣场土地平整覆土后种草，植被长势良好，3#渣场土地平整覆土后种草，且修建 0.5m 高的砌石挡渣墙 600m，现已完成植被恢复，植被长势良好。4#渣场土地平整覆土后种草，且临山修建 2m 高的浆砌石挡渣墙一处，现已完成植被恢复。调压井洞口渣场临路一侧修建 2.5m 高的浆砌石挡渣墙一处，此处渣场还未进行覆土种草。本次评价要求建设单位对调压井洞口渣场进行覆土种草，恢复植被。对施工临时占地、枢纽工程区等均采取了工程防护和植物绿化措施，现已看不出施工痕迹。

通过对项目施工期预造成环境影响进行调查，评价得出施工期环境预测合理。

8.3.2 运营期环境影响预测验证

(1) 大气

电站运营期间，厂房区、生活区及至各值班室均采用电采暖、电炊，不产生大气污染物。

(2) 水环境

项目生活污水经处理后回用于厂区内及周边绿化生态用水。评价区所在河段为Ⅲ类水体，水质保护目标为Ⅲ类。根据本次后评价阶段对地表水水质的监测情况，项目区地表水水质达到Ⅲ类要求，对比环评、验收阶段的监测数据，水质变化幅度较小。因此实际运行过程对水环境的影响与原环评一致，即水电站运营期对周边水环境影响较小。

(3) 固废

电站运营期间工作人员生活垃圾产生量较小，办公、生活区配置垃圾筒，集中收集后定期清运至垃圾收集点，由当地环卫人员收运至垃圾填埋场填埋；电站升压站主变压器建设按照规定设置事故贮油池，池底铺设砂砾石，一旦发生漏油事故，油污可通过砂砾石层统一收集；电站在维修机保养过程中产生的少量机修废油，建设单位在工程电站厂区用地范围内建设危废暂存间 1 座，用于集中收集储存电站维修机保养过程中产生的机修废油，最终交由资质单位处置。电站运营期固体废物分类处置后，对环境的影响与环评阶段预测一致。

(4) 声环境

电站运行时的噪声源主要为发电机组、各类泵等，噪声源强介于 75~90dB(A) 之间，各类设备均置于发电厂房内，且采取了基础减振等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 1 类标准要求。对项目所在区域声环境未产生明显不利影响，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。

(5) 生态

1) 对水生生物影响预测验证

环评阶段预测工程建成后给浮游动物、浮游植物、底栖动物提供良好的生长条件，有利于其增长，对鱼类影响不大；根据项目各阶段水生生物调查结果，浮

游植物、浮游动物种属、数量及生物量等变化趋势不明显，底栖动物种属有增加趋势，生物量及数量变化趋势不明显；对鱼类的调查结果显示，该河段内以黄河裸裂尻鱼、嘉陵裸裂尻鱼、极边扁咽齿鱼、厚唇裸重唇鱼、鲫鱼为主，未出现河段范围内土著鱼类的物种消亡，仅是数量有所减少。水库建成后，水生生物变化不明显，与环评影响预测结论基本一致。

2) 工程建设对局地气候的影响分析

工程引水发电，导致减水河段增加、减水段水量减少，河床的裸露，均会导致地面与大气之间的能量交换方式和强度发生改变，从而影响所在河段的局地气候。但本工程减水段面积均较小，加之项目区域植被覆盖率较高，对气候的自然调节能力较强，根据现场调查，工程所在地段气候与区域大气候一致，水电站的建设未对局地气候产生不利影响。

3) 泥沙影响分析

项目上游设置拦水坝，上游河道水量较小，水流缓慢，无泥沙淤积，下游河道尾水排放缓慢，无明显的河道冲刷。

4) 对下游水质的影响

水体中漂浮物及大颗粒物经拦水截污栅截流后，下泄水质较好，电厂办公生活区设水厕，经地理一体化污水处理设施处理后用于厂区绿化，无外排水，对河流下游水质无影响。

5) 物种多样性变化分析

水电站工程活动造成的评价区植被分布变化较小，仅会使局部区域的植被损失和少量动物迁徙，未导致种群的丧失。工程运行对评价区内各类动、植物生境的总体影响轻微。因此，工程运行对区内植物种群数量及物种多样性造成影响在可接受范围内。

6) 生态完整性影响分析

通常情况下，水电站工程对区域自然体系生态完整性的影响主要体现在水库淹没和工程占地两方面，由于本工程不淹没土地，因此本次评价中仅对工程占地产生的生态环境影响进行评价。该电站采用引水径流式，不形成较大的蓄水水体，不会造成土地淹没损失。引水线路为隧洞形式，工程占地主要为厂房、办公、生活区，均为工业用地。

工程建成运行后，扰动区范围内的绿地面积变化不大，且随着水土保持措施逐渐发挥作用，施工期间对区域自然生态体系生产能力和稳定状况造成的不利影响已经消除，运营期间生态环境得到了很好的恢复；对本区域生态完整性基本无影响。

7) 对陆生植物的影响

根据现场调查，水库蓄水后，淹没的人工植被主要为耕地，自然植被主要为沙棘等为常见灌木丛及草本植物，均为常见种，且分布较多，且工程淹没或施工占用的林地均按照国家有关规定进行了补偿，同时，在施工结束后建设单位对施工道路、弃渣场等施工迹地及时进行了植树绿化，已将不利影响降至最低；水库淹没区无国家重点保护的珍稀植物分布，也未造成植物种类的灭绝及植被类型发生明显变化，因此工程淹没和占地未对植物物种多样性造成明显影响未对生态影响产生限制性影响，现状与影响预测结论基本一致。

8) 对陆生动物的影响

根据现场调查，工程区人类活动频繁，无大型野生动物，主要为鼠、兔类及小型鸟类等动物，多与村庄和农田环境相适应。受沿岸居民点生产、生活及交通活动影响，工程影响区域内没有珍稀、特有兽类的分布。随着水库蓄水，水库淹没部分土地，使部分鼠、兔类动物的栖息环境受到影响，因失去栖息地而向周边扩散，但种类和数量发生明显变化的可能性较小，水库形成后，水面加宽，人为扰动的减少，为两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，现场调查期间偶有野鸭、水鸟等活动，因此，工程建设及运行对陆生动物产生的影响较小，现状与影响预测基本一致。

(6) 对保护区影响预测验证

1) 对洮河自然保护区影响预测验证

根据调查，水电站引水隧洞位于洮河自然保护区实验区边缘，距保护区核心区较远，水电站临时占地已采取植被恢复措施，区域内生态系统稳定性未受到干扰，保护区的功能结构未发生改变，保护区生态服务功能未出现削弱，保护区涵养水源和生物多样性的功能未受到明显影响。现状与环评预测结论基本一致。

2) 对洮河特有鱼类水产种质资源保护区水生生物影响预测验证

根据引用的水生生物现状调查监测报告，通过对录巴寺水电站工程影响河段

鱼类资源、浮游生物资源、底栖动物资源现状调查监测和影响分析，录巴寺水电站工程建成运行，对鱼类资源、浮游生物资源和底栖动物资源均产生了一定不利影响，但目前表现并不突出。

因此实际运行过程对水生生物的影响与原环评一致，即水电站建成运行对水生生物产生一定的不利影响。

8.4 需要完善和改进的措施

(1) 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。目前，甘南州土著鱼类救护放流站驯养繁殖成功嘉陵裸裂尻鱼，已具备年产 10 万尾鱼苗的增殖放流能力，目前已招标开展嘉陵裸裂尻鱼的增殖放流。

(2) 做好鱼类资源变动情况的监测工作，准确把握扭子水电站开发河段水生生物的变动状况。水电站建成运行，河流变成水库，甚至改变了原有的河流路线，湍急的河水变成缓流水或静水，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，鱼类的遗传基因也可能发生变化或变异，因此要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，为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。

(3) 开展水生生物监测，每隔 3 年为一个监测周期，进行一次系统的水生生物监测，实施长期监测，在电站库区上游、减水河段处和尾水处设三个监测点，每周期每季度对水生生物各监测一次。

主要监测浮游生物、底栖生物种类的变化情况及生物量，同时监测土著鱼类的变化情况。

(4) 对渣场（调压井洞口渣场）进一步进行生态恢复。

8.5 结论

甘肃省卓尼县录巴寺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、环境风险防范措施有效，对甘肃洮河国家级自然保护区影响可接受。

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，对环境产生的影响是可以接受的。

8.6 建议

(1)加强污水处理设施管理，生活管理区生活污水经处理后全部用于绿化，严禁排放，生活垃圾集中收集，定期清运。

(2)加强危废暂存间防渗管理制度，每季度进行巡检，若发现钢制油桶破损及漏油事件，及时更换钢制油桶，并将废矿物油及时清运，不可随意倾倒；若发现危废暂存间下层漏油事件，应及时清理泄露出的废矿物油，更换性能更好，防渗系数更小的防渗材料，重新进行防渗材料铺设。

(4)对水生生物不利影响的减免措施建议

①建设单位加大水生生物保护的相关法律、法规的宣传力度，强化管理，配合当地渔政监督管理机构严厉打击毒鱼、电鱼、炸鱼和滥捕滥捉的非法行为，坚决贯彻执行甘肃省自然水域全面禁止的通知精神，确保洮河流域鱼类资源可持续发展。

②切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神，实行“谁开发谁保护、谁受益谁补偿，谁损坏谁修复”的水生生物养护制度，确保水生生物资源养护的各项经费特别是鱼类放流增殖、和水生生物监测所需的各项经费按时足额到位。

③电站于每年5月左右进行清淤工作，需进一步监测对比电站淤泥层清淤前后，浮游生物及底栖动物的变化趋势，以此判断清淤措施的有效性。