

建设项目环境影响报告书

项 目 名 称：渭南市白水县林皋水库除险加固工程

建设单位(盖章)：白水县林皋水库除险加固工程建设办公室



国家环境保护部

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文文字段作一个汉字）。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

白水县人民政府

白政函〔2020〕75号

白水县人民政府 关于组建白水县林皋水库除险加固工程项目 法人的批复

县水务局：

你局报来《关于组建白水县林皋水库除险加固工程项目法人的请示》（白政水字〔2020〕317号）收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意组建林皋水库除险加固工程建设项目法人，孙春莉同志为白水县林皋水库除险加固工程项目法人代表。

二、你局要与省市部门加强对接，加快办理项目前期审批手续，提前做好项目设计及工程预算。

三、你局要认真研究中省十四五水利发展规划资金投向，争取纳入上级投资计划，确保项目尽快落地实施。



编制单位和编制人员情况表

项目编号	8436a9		
建设项目名称	渭南市白水县林皋水库除险加固工程		
建设项目类别	51—124水库		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	白水县林皋水库除险加固工程建设办公室		
统一社会信用代码	/		
法定代表人（签章）	孙春莉		
主要负责人（签字）	孙春莉		
直接负责的主管人员（签字）	白安娜		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	西安同众环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91610104592218088E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
高亮升	2015035410352014411801000527	BH000967	高亮升
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
高亮升	项目基本情况、工程分析	BH000967	高亮升
贾艳琴	报告其他内容	BH006809	贾艳琴

目 录

概 述.....	1
第一章 总 则.....	9
1.1 任务由来.....	9
1.2 项目前期工作情况.....	9
1.3 编制依据.....	9
1.4 评价目的.....	12
1.5 环境影响识别与评价因子筛选.....	13
1.6 环境功能区划和评价标准.....	14
1.7 评价工作等级与评价范围.....	19
1.8 环境保护目标.....	21
1.9 评价重点与评价方法.....	22
第二章 项目概况.....	24
2.1 工程地理位置.....	24
2.2 现状工程概况.....	24
2.3 本次除险加固工程概况.....	33
第三章 建设项目工程分析.....	51
3.1 工程组成及环境影响分析.....	51
3.2 施工期影响源分析.....	51
3.3 工程运行期环境影响分析.....	57
第四章 环境现状调查与评价.....	59
4.1 自然环境概况.....	59
4.2 环境保护目标.....	63

4.3 环境质量现状调查与评价.....	65
第五章 环境影响预测与评价.....	78
5.1 施工期环境影响预测与评价.....	78
5.2 运行期环境影响预测与评价.....	82
5.3 生态环境影响评价.....	86
5.4 施工对灌区的影响.....	89
5.5 环境风险分析.....	90
第六章 环境保护措施及其可行性论证.....	96
6.1 大气污染防治措施及可行性分析.....	96
6.2 地表水污染防治措施及可行性分析.....	97
6.3 声环境保护措施及可行性分析.....	99
6.4 固体废弃物环境保护措施及可行性分析.....	100
6.5 生态环境保护措施及可行性分析.....	100
6.6 小结.....	105
第七章 环境经济损益分析.....	107
7.1 经济效益分析.....	107
7.2 社会效益分析.....	107
7.3 生态环境效益分析.....	108
7.5 环境损益分析.....	108
7.6 结论.....	109
第八章 环境管理与监测计划.....	111
8.1 环境管理.....	111
8.2 环境监测.....	112
8.3 环保竣工验收.....	114

第九章 环境影响评价结论.....	116
9.1 工程概况.....	116
9.2 环境质量现状.....	116
9.3 环境影响预测评价.....	117
9.4 环境保护措施.....	120
9.5 公众意见采纳情况.....	122
9.6 环境经济影响损益分析.....	122
9.7 环境管理与监测计划.....	122
9.8 评价结论.....	123

附图

附图 1 林皋水库地理位置图

附图 1-2 林皋水库征地范围线

附图 2 项目敏感目标分布图

附图 3 白水河及相关流域水文测站分布图

附图 4 监测点位图

附图 5-1 工程总体平面布置图

附图 5-2 枢纽工程平面布置图

附图 5-3 枢纽工程施工平面布置图

附图 5-4 大坝加固平面图

附图 5-5 左坝肩防渗平面布置图

附图 5-6 右坝肩防渗墙设计图

附图 5-7 溢洪道加固平面布置图

附图 5-8 放水设施平面布置图

附图 5-9 放水洞加固设计图

附图 5-10 大坝安全监测平面布置图

附图 5-11 水库管理站平面布置图

附图 5-12 库尾测流堰施工平面布置图

附图 6 林皋湖国家湿地公园功能分区图

附图 7 林皋湖国际慢城规划图

附件

附件 1 委托书

附件 2 渭南市发展改革委员会 渭南市水务局关于报送白水县林皋水库除险加固工程可行性研究的报告

附件 3 关于寄送陕西林皋水库三类坝安全鉴定成果核查意见的函

附件 4 国家林业和草原局关于 2019 年试点国家湿地公园验收情况的通知

附件 5 白水县人大常委会关于批准《白水县人民政府林皋湖国际慢城总体规划》的决定

附件 6 白水县人民政府关于组建白水县林皋水库除险加固工程项目法人的批复

附件 7 渭南市白水县皋水库除险加固工程环评现状监测监测报告

概 述

1、建设项目的特点

(1) 林皋水库 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行。是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库运行至今，存在的病险问题较多，如遇超标准洪水或者其他自然灾害等重大突发事件造成水库工程溃坝，将对下游人民群众生命财产造成重大威胁。

本次工程进行除险加固处理，排除威胁水库安全的险情问题，使水库安全运行，保障水库下游人民群众的生命财产安全。本次工程只是对水库进行维护工程施工，不涉及大范围的土建工程，施工期对周围环境的不利影响较小，且本工程对环境的影响随施工期结束而结束。

(2) 林皋水库 1971 年初竣工并投入运行，先于林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区设立。本工程是对水库进行除险加固，水库正常蓄水位、供水量及运行方式等不发生重大变动，本项目环境影响主要集中在施工期。施工期环境影响包括生态环境影响，即临时占地影响、陆生生态影响、水生生态影响；大气环境影响，即施工扬尘、施工机械废气；地表水环境影响，即施工人员生活污水、机械设备冲洗废水及基坑排水；声环境影响，即施工机械噪声；固体废弃物影响，即施工人员产生生活垃圾和废弃土石方。

本工程实施对保障水库经济社会和生态效益发挥具有重要意义，工程实施对林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区的生态功能完整性无明显影响，工程应重点加强施工期环境管理和污染防治。

2、评价工作过程

根据《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《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，本项目应进行环境影响评价，本项目的水库库容在 1000 万立方米及以上，且涉及环境敏感区（林皋湖省级水利风景区），因此应编制环境影响报告书。2021 年 1 月 25 日，白水县林皋水库除险加固工程建设办公室正式委托我公司承担该建设项目的环境影响评价工作（详见附件 1）。接受委托后，我公司随即组织有关环评技术人员赴现场进行了实地踏勘，开展了评价区环境现状调查与监测，收集和研究了与项目有关的技术资料，通过全面深入类比调查与综合分析，依据相关环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《渭南市白水县林皋水库除险加

固工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作程序见图 1。

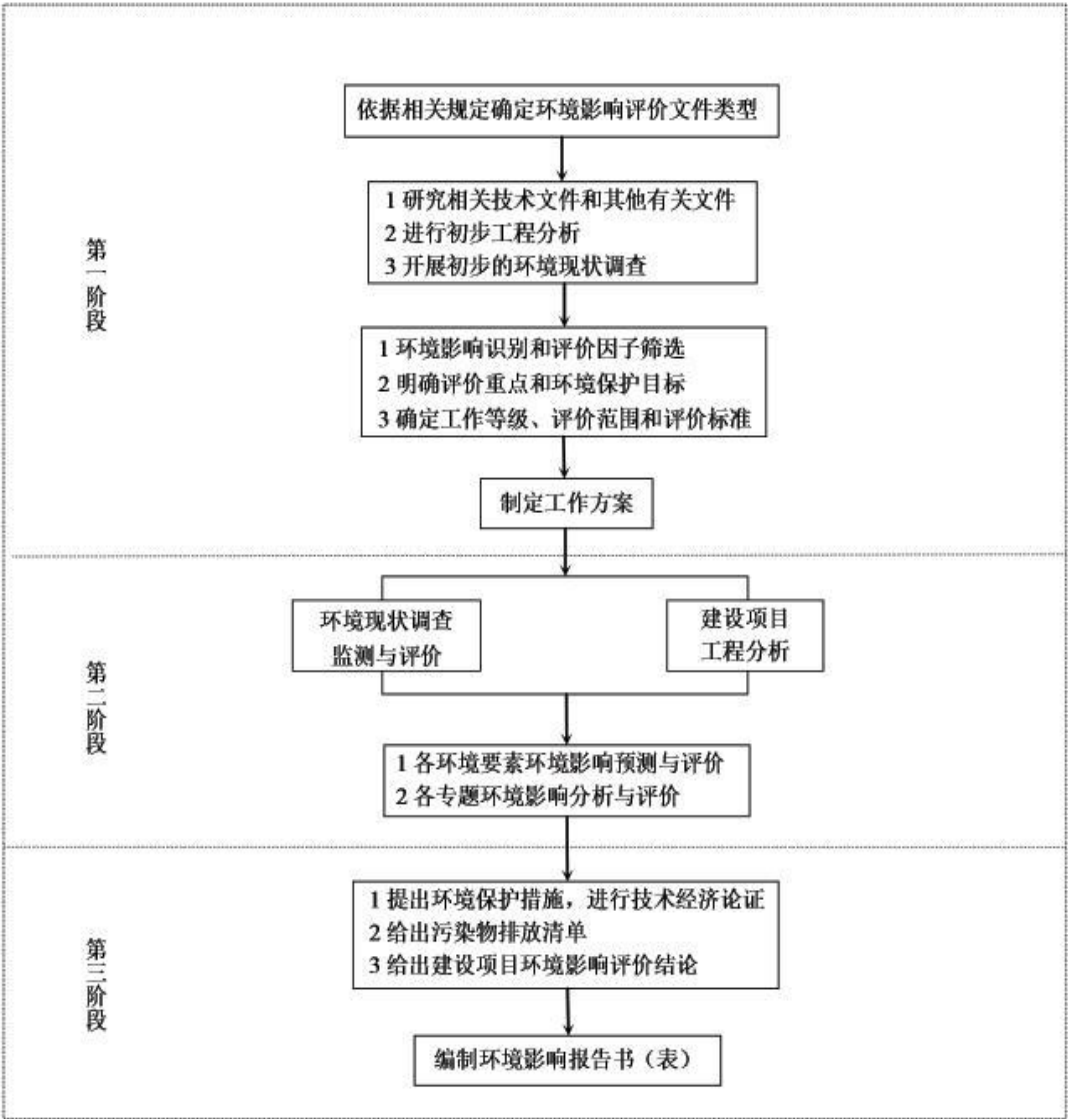


图 1 评价工作程序图

3、分析判定相关情况

（1）项目建设符合性分析

① “三线一单”的符合性分析

“三线一单”是以改善环境质量为核心，将生态保护红线、质量管理底线、资源利用上线落实到不同的环境控制单元，并建立环境准入负面清单的环境分区管理体系。

“三线一单”是推动生态环境管理体系化、科学化、法制化、精细化、信息化的重要抓手，是推进战略和规划环评落地、环境保护参与空间规划和优化国土空间格局的基

础支撑，是实施环境空间管理、强化源头预防和过程监控的重要手段。

a. 与生态保护红线的符合性

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家和区域生态安全的底线和生命线。

陕西省生态保护红线空间格局呈现为“两屏三带”，两屏分别指黄土高原生态屏障和秦巴山地生态屏障，主要生态功能为水土保持、生物多样性维护、水源涵养，其中黄土高原生态保护红线主要分布在延安市南部的子午岭、黄龙山、桥山地区，以及延安市北部和榆林市南部的丘陵沟壑区。秦巴山地的生态保护红线主要分布在西秦岭地区和巴山的中高山地区。三带分别是长城沿线防风固沙和水源涵养区、渭河沿岸生态带和汉丹江两岸生态安全带，其中长城沿线防风固沙林带是我国北方防沙带的重要组成部分、汉丹江两岸生态安全带是南水北调水源和水质保护重要区域。

本工程属于建设型非污染项目，临时占地 8.87hm²，不新增占地，对其生态环境影响较小。临时占地主要包括临时施工道路、弃渣场、施工营地及其他临时工程占地，施工结束后进行生态恢复，对生态环境影响较小。并且，在施工过程中，采取有效的水土保持措施，减少水土流失的几率，控制水土侵蚀，对区域内水土流失的影响较小。

目前陕西省生态保护红线尚未公布，大坝、溢洪道、放水设施改造工程涉及林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区。

b. 与环境质量底线的符合性

本项目属于生态类项目，项目运营期产生的污染物经有效措施治理后，区域地表水环境、空气环境、声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线。

c. 与自然资源利用上线的符合性

本项目使用的建筑材料均采取外购形式，设取土场，不专设采石场等，施工工艺高效、节能，没有突破资源利用的最高限值。

④ 环境准入负面清单

本项目为病险水库、水闸除险加固工程，属于生态类项目，未列入环境保护准入负面清单。

本项目与“三线一单”的符合性分析见表 1。

表 1 本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目	相符性
生态保护红线	目前陕西省生态保护红线尚未公布，大坝、溢洪道、放水设施改造工程涉及林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区	符合
环境质量底线	本项目属于生态类项目，项目运营期产生的污染物经有效措施治理后，区域地表水环境、空气环境、声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线	符合
自然资源利用上线	本项目使用的建筑材料均采取外购形式，设取土场，不专设采石场等，施工工艺高效、节能，没有突破资源利用的最高限值	符合
环境准入负面清单	本项目为病险水库、水闸除险加固工程，符合相关的产业政策及相关规划，属于生态类项目，未列入环境保护准入负面清单	符合

②与国家水利改革发展政策的符合性

国家发展改革委、水利部、住房城乡建设部联合印发的《水利改革发展“十三五”规划》中指出：“受超强厄尔尼诺影响，2016 年全国发生多次大范围强降雨过程，一些流域和区域遭受严重洪涝灾害，暴露出防洪排涝减灾体系仍存在不少薄弱环节，需要着力补齐中小河流治理、小型病险水库除险加固、城市排水防涝等“短板”，增强防洪排涝减灾能力”，“加快实施大中型病险水闸除险加固，继续推进病险水库及病险淤地坝除险加固，结合 2016 年防洪抢险情况，进一步推进小型病险水库除险加固”。白水林皋水库除险加固工程建设符合国家水利改革发展的要求。

③与《白水县水污染防治工作实施方案》（白政办发〔2016〕134 号）符合性分析

加强良好水体保护。对源头及现状水质达到或优于Ⅲ类的河流湖库开展生态环境安全评估，制定实施林皋湖生态保护方案。列入《水质较好湖泊生态环境保护总体规划》的湖库应制定中长期保护规划，到 2020 年，林皋水库要保持良好水质要求。

本工程主要为除险加固工程，施工期通过严格采取生态保护及污染防治措施后，对环境影响较小。该工程不属于污染型、破坏资源型项目，项目实施后对保障林皋水库（湖）水质安全具有重要作用。本工程建设符合《白水县水污染防治工作实施方案》（白政办发〔2016〕134 号）。

④与《水库大坝安全管理条例》（2018 年第二次修正）符合性分析

第二十六条 对尚未达到设计洪水标准、抗震设防标准或者有严重质量缺陷的险坝，大坝主管部门应当组织有关单位进行分类，采取除险加固等措施，或者废弃重建。

在险坝加固前，大坝管理单位应当制定保坝应急措施；经论证必须改变原设计运行方式的，应当报请大坝主管部门审批。

第二十七条 大坝主管部门应当对其所管辖的需要加固的险坝制定加固计划，限期消除危险；有关人民政府应当优先安排所需资金和物料。

险坝加固必须由具有相应设计资格证书的单位作出加固设计，经审批后组织实施。险坝加固竣工后，由大坝主管部门组织验收。

本工程为大坝除险加固工程，大坝管理单位已编制《渭南市白水县林皋水库大坝安全综合评价报告》、《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，项目符合《水库大坝安全管理条例》。

⑤与环境准入负面清单对照分析

根据《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业【2007】97号），项目不属于限制投资类。根据《产业结构调整指导目录》（2019年版），本工程属于鼓励类项目。根据国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2020版）》的通知（发改体改规【2020】1880号），项目不属于限制类和禁止类。

⑥与各项规划的符合性分析

a.《关于加强水资源开发利用节约保护管理工作的通知》（白水县人民政府 白政办发〔2012〕130号）

加强水体污染防治工作。严禁肥水养鱼，承包人要规范水库养殖行为，立即停止投放尿素、碳胺、氯胺等无机化学肥料和人畜粪便，确保水库、河道水质达到国家规定的地表水质量标准。严禁向水库、河道排放油类、酸液、碱液、剧毒废液及其他污染水体的废液，禁止在最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物及其他污染物。严禁在水库、河道及水工程设施保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害安全的活动，禁止在库区内倾倒土、石、矿渣、垃圾等废弃物。

本工程主要为除险加固工程，施工期通过严格采取生态保护及污染防治措施后，对环境影响较小。该工程不属于污染型、破坏资源型项目，项目实施后对保障林皋水库（湖）水质安全具有重要作用。本工程建设符合《关于加强水资源开发利用节约保护管理工作的通知》（白水县人民政府 白政办发〔2012〕130号）。

b.与《国家湿地公园管理办法》（林湿发【2017】150号）的符合性分析

第十一条 国家湿地公园应划定保育区。根据自然条件和管理需要，可划分恢复重建区、合理利用区，实行分区管理。

保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。

第十九条 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：

（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。

（二）截断湿地水源。

（三）挖沙、采矿。

（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。

（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

（七）引入外来物种。

（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

（九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本工程是对病险水库进行除险加固，不涉及第十九条禁止行为，该水库位于湿地公园合理利用区内，工程建设不会损害湿地生态系统功能，符合《国家湿地公园管理办法》（林湿发【2017】150号）。

c.与《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》的符合性分析

林皋水库 1971 年初竣工并投入运行，先于林皋湖国家湿地公园设立。该水库位于林皋湖国家湿地公园合理利用区内，该工程是对病险水库进行除险加固，工程通过对水库大坝各个设施的修缮和维护，使整个大坝面貌焕然一新，与湿地公园景观相得益彰，从而增加景观美学价值，提高坝体和湿地公园水源的安全性。本工程符合《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》。

d.与《林皋湖水利风景区规划纲要》的符合性分析

林皋水库先于林皋湖水利风景区的设立，该工程是对病险水库进行除险加固，通过本次除险加固项目，增强项目区所在林皋湖水利风景区景观美学性，改善景区环境，改善生态环境和投资环境，提高水利风景区水源的安全性。本工程符合《林皋湖水利风景区规划纲要》。

e.与《渭南市白水县林皋湖国际漫城旅游总体规划》的符合性分析

本工程是对病险水库进行除险加固，项目建设可保障水库的安全运行，有利于林皋湖旅游产业发展，项目不新增其他设施，故符合《渭南市白水县林皋湖国际漫城旅游总体规划》。

（2）项目选址合理性分析

①施工布置合理性

本工程由于各施工项目均在已有的工程上加固，施工场地条件较好。加之水库枢纽范围较大，可以达到互不干扰。主要生产施工辅助企业、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩上坝路一侧，土料场位于库区左岸约 1.0km 处，不涉及在林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区范围内取土；弃渣场选在左岸下游旁低洼处。现状对外交通道路可直达坝址。施工交通主要为场内交通，新建厂内临时道路包括：料场至右岸溢洪道施工现场临时道路 1.0km，测流堰施工临时道路 0.2km。施工营地利用现有的村道，不用新建施工道路，以减少临时工程占地。

林皋水库除险加固工程施工总布置在相当程度上减少了工程对坝址区外地表的扰动、占压和植被破坏，并远离居民点布设，即充分利用了工程占地，又节约了土地资源，从而缩小了工程建设对环境的影响范围以及对当地居民点的影响范围。工程对外交通便利，且对周围道路正常交通的干扰和影响轻微。总体来看，拟建工程施工布置环境基本合理。

②渣场选址合理性分析

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，弃渣场堆渣容量为 15 万 m^3 ，可满足本工程坝址弃渣 7.67 万 m^3 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06 万 m^3 ，其产生量较小，就地摊铺平整。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）规定：弃渣场禁止选在自然保护区、风景名胜区和其它需要特别保护区区域。弃渣场主要分布在坝址下游附近的荒沟内，1#弃渣场占地类型为洼地，2#弃渣场占地类型为荒地，均不占用基本农田，符合当地生态结构功能的要求。

弃渣场选址均没有影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全；没有涉及河道防洪行洪安全，没有在河道管理范围内设置弃渣场；不涉及临河型弃渣场，在各类生态敏感区保护范围之外。本工程弃渣主要是石渣，施工结束后采用覆土绿化的方式进行生态恢复。

综上所述，施工结束后对施工道路、弃渣场、施工营地及其他临时工程占地进行生态恢复，基本恢复原土地利用类型，对生态环境影响较小。并且，在施工过程中，采取有效的水土保持措施，减少水土流失的几率，控制水土侵蚀，对区域内水土流失的影响较小。项目临时工程和弃渣场选址合理。

（3）小结

综上所述，本项目的建设符合相应产业政策和规划要求，项目临时工程和弃渣场选址合理、交通运输便利、电供给方便、地质条件良好。经预测、评价，项目运行时对环境的影响可以接受，呈现正态效益。项目施工期在落实好各项污染防治措施的前提下，施工期对周围环境影响不大。综合考虑本项目的各项内外部条件，该项目的建设是可行的。

4、关注的主要环境问题

主要关注：工程施工期废污水的处置和排放，施工区生活垃圾收集处置情况等。由于林皋水库原设计无生态流量下泄设施，导致林皋水库建成运行后坝后时有断流现象发生。本次除险加固工程不改变工程规模和运行方式，环评在主要关注施工期环境影响的基础上，同时关注工程运行期对坝下游减水河段的不利影响及河道生态用水保障措施。

5、报告书主要结论

工程对环境的不利影响主要集中在施工期，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。工程不改变水库原有运行方式，通过逐步实施生态调度可改善坝下游河道生态环境现状。从环境保护的角度看，在落实环境影响报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。

第一章 总 则

1.1 任务由来

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田的灌溉任务，属自流灌区。同时，林皋水库兼有下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。自 2005 年水库除险加固至今的十余年间，水库在运行期间又出现上游坝坡干砌石护坡局部损坏、下游坝坡不稳定、左右坝肩绕坝渗漏、溢洪道年久失修、下游无消力池等问题，影响水库安全运行。2020 年 4 月，水利部大坝安全管理中心对林皋水库安全鉴定成果进行了核查，并以“坝函【2020】821 号”文件同意林皋水库大坝安全类别鉴定为三类坝，并督促水库管理单位及其主管部门消除大坝安全隐患。通过本次除险加固工程，可使林皋水库达到设计的蓄水能力，实现水库正常运行，充分发挥水库效益，并确保下游人民群众的生命财产安全。

本工程跨越铜川市印台区、渭南市白水县。其中改造的溢洪道、放水设施部分位于铜川市印台区，部分位于渭南市白水县。改造的大坝、管理站、测流堰均位于渭南市白水县。

1.2 项目前期工作情况

目前，《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》已编制完成，2021 年 6 月 2 日取得陕西省发展和改革委员会对该报告的批复，初步设计正在进行编制。

根据《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《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，白水县林皋水库除险加固工程建设办公室于 2021 年 1 月 25 日正式委托我公司承担该建设项目的环境影响评价工作。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；

- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年修正；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修订；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日修订；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；
- (18) 《基本农田保护条例》，1999 年 1 月 1 日实施；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；
- (21) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发【1999】6 号）（1999.2）；
- (22) 《陕西省人民政府关于加强生态保护工作的通知》（陕政发【2000】22 号）（2000.5）；
- (23) 《关于印发〈陕西省贯彻落实全国生态环境保护纲要的实施意见〉的通知》（陕政发【2001】58 号）（2001.3）；
- (24) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点水生野生动物保护名录的通告》（陕政发【2004】9 号）（2004.3）；
- (25) 《陕西省水功能区划》（陕政办发【2004】100 号）（2004.9）；
- (26) 《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发【2004】115 号）（2004.11）；
- (27) 陕西省人民代表大会常务委员会（十一届）第 3 号《陕西省风景名胜区管理条例》（2008.7）；
- (28) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发【2004】

34 号) (2008.7);

(29) 陕西省人民代表大会常务委员会公告 (第 50 号)《陕西省湿地保护条例》(2006.6);

(30) 国务院第 474 号令《风景名胜区条例》(2016.2.修订);

(31) 国家林业局令第 32 号《湿地保护管理规定》(2013.5);

(32) 陕西省人民代表大会常务委员会公告 (第 50 号)《陕西省湿地保护条例》(2006.6);

(33)《国家湿地公园管理办法》(林湿发【2017】150 号)。

(34) 陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见 (陕政发【2020】11 号)。

1.3.2 部门相关规章

(1)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日起施行;

(2)《产业结构调整指导目录 (2019 年本)》，2020 年 1 月 1 日起施行;

(3)《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发【2016】65 号;

(4)《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发【2016】74 号;

(5)《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中央办公厅 国务院办公厅印发，2017.2;

(6)《生态环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录 (2019 年本)》;

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

(8)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发【2013】37 号;

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

(10)《水利部办公厅<关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》，【2013】188 号;

(11)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发【2011】35 号，2011 年 10 月 17 日;

(12) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南 (试行)》的通知，环境保护部办公厅，2013 年 11 月 14 日;

(13)《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部令第 31 号，2015 年 1 月;

(14) 环境影响评价公众参与办法（生态环境部令 2018 年第 4 号）。

1.3.3 相关技术规范

- (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》(HJ T2.3-2018);
- (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 土壤环境（试行）》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50433-2008);
- (11) 《关于印发湖泊（水库）富营养化评价方法及分级技术规定的通知》（总站生字【2001】090 号）;
- (12) 《生物多样性观测技术导则》(HJ710-2014)。

1.3.4 项目文件、资料

- (1) 《渭南市 白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》（渭南市水利水电勘测设计研究院）（二〇二〇年十一月）;
- (2) 《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》（陕西省林业调查规划院 二〇一四年五月）;
- (3) 《白水县林皋水库除险加固工程工程地质勘查报告（初步设计阶段）》（陕西工程勘察研究院 二〇一七年八月）;
- (4) 《渭南市 白水县林皋水库除险加固环评现状监测》，2021 年 2 月；
- (5) 建设单位提供的与项目建设有关的其它技术资料。

1.4 评价目的

根据项目特点及林皋水库周边的环境特征，本次评价主要目的为：

- (1) 通过对工程区域范围内水环境质量、空气环境质量、声环境质量、土壤环境质量、社会经济、生态环境、敏感目标等现状的调查，了解区域环境现状，为项目环

境影响提供对比性的基础资料。

(2) 依据相关环保法规和技术规范,结合工程施工和运行情况,系统分析工程施工、运行对自然环境、生态环境和社会环境的有利影响和不利影响,重点是施工期对地表水环境、声环境、生态环境的影响以及运行期对地下水、土壤环境的影响。

(3) 主要针对工程施工期对生态环境、声环境、水环境等带来的不利影响,提出预防或减轻环境影响的对策和措施,使工程建设尽量不降低所在地区及其周围区域的环境质量,保证工程顺利施工和正常运行,充分发挥工程的生态效益、社会效益和环境效益,促进工程所在区域生态环境的良性发展。

(4) 提出优化环境和切实可行的环保措施和环保对策,反馈于工程设计和施工,以减少或减缓由于工程建设对地表水以及附近地下水环境可能造成的负面影响。

(5) 通过项目工程分析,确定建设项目存在的主要环境污染问题,并提出合理、可靠的环境污染防治措施,控制项目建设对环境的不利影响。

(6) 从环境方面论证工程建设的可行性,为工程建设方案论证、环境管理和项目决策提供科学的依据。

1.5 环境影响识别与评价因子筛选

1.5.1 建设项目影响环境要素程度及性质识别

根据林皋水库除险加固工程的特征和工程区周围的环境状况、主要环境敏感目标等,在了解和分析工程所在地环境保护规划以及工程所处流域环境功能区划的基础上,分析本工程各项建设活动影响的环境要素,采用列表清单法,按照工程在施工期、运行期等不同阶段,从自然环境和生态环境方面,定性分析识别判定本次除险加固工程对环境要素的影响程度和影响性质。本工程在施工期间环境影响因素有废水排放、废气排放、废渣排放、施工噪声、工程占地、交通运输、工程施工以及施工人员活动等;运行期的环境影响因素主要有枢纽运行等,基于以上工程活动可能造成的环境影响和受影响环境要素采用矩阵法进行了识别,详见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程对环境要素影响程度识别表

环境要素 工程活动	自然环境							生态环境						
	地表水	泥砂		环境空气	声环境	环境地质		土壤		景观	陆生动物	陆生植物	水生生物	
	水质	淤积	冲刷	环境空气质量	声环境质量	库岸稳定	水库渗漏	水土流失	土地资源	周围景观	野生动物	植物	鱼类	湿地
施 废水	-1R												-1R	-1R

工 期	弃渣				-1R	-1R			-1R	-1R		-1R	-1R		
	废气				-1R										
	噪声					-1R						-1R		-1R	
	工程占地				-1R	-1R			-2R	-2R		-1R	-2R		
	交通运输				-1R	-1R					-1R	-1R			
	工程施工	-1R			-1R	-1R				-1R	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R
	施工人员	-1R				-1R					-1R	-1R	-1R		-1R
运 行 期	枢纽运行		+3R	+3R			+1R	+1R			+2R				

注：+、-分别表示有利影响或不利影响；1、2、3、表示影响的程度为大、中、小；R、L 分别表示可逆或不可逆影响；空白表示没有影响

工程建设的主要影响环境要素为生态环境，生态环境影响在施工期主要不利影响是地貌植被被扰动和水土流失，在运行期对生态环境有利影响较大，主要环境影响因素为排沙冲淤情况的改善和林皋湖湿地水源的保障。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，确定本次评价的评价因子，见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目环境影响评价因子一览表

环境类别	环境要素	评价因子	评价时段
自然环境	地表水	水质（COD、氨氮）	施工期
	泥沙情势	冲刷、淤积	运行期
	环境空气	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	施工期
	声环境	噪声（Leq(A)）	施工期
	固体废物	弃渣、生活垃圾	施工期
	环境地质	库岸稳定、水库渗漏	施工期、运行期
生态	陆生生物	陆生生物（动物、植物）	施工期、运行期
	水生生物	主要是常见性鱼类	运行期
	土地资源	工程建设占地	施工期
	土壤	水土流失量	施工期
	环境敏感区	林皋湖省级水利风景区	施工期、运行期

1.6 环境功能区划和评价标准

1.6.1 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

本工程位于渭南市白水县林皋镇、铜川市印台区，本工程所在地在林皋湖省级水利风景区内，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区划，评价区环境空气质量属一类区。

（2）地表水环境质量功能

根据《陕西省水环境功能区划》，本项目位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，水质目标为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（3）地下水环境

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本项目所在地地下水水质以人体健康基准值为依据，为Ⅲ类水质，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（4）声环境功能区划

本项目位于渭南市白水县林皋镇、铜川市印台区，依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目区噪声按 1 类环境功能区控制。

（5）生态环境

依据《陕西省生态功能区划》，本工程所在地属于渭河两侧黄土台塬农业区。依据《陕西省主体功能区规划》，本工程所在地属于限制开发区域农产品主产区。

1.6.2 评价标准

本项目环境影响评价执行标准具体如下：

表 1.6-1 环境质量标准

环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单	一级
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	Ⅲ类
	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）	旱地作物
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	Ⅲ类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类
土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）	——

表 1.6-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及修改单

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	20	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准及修改单
	24 小时平均	50		
	1 小时平均	150		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		

	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	40		
	24 小时平均	50		
PM _{2.5}	年平均	15		
	24 小时平均	35		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	100	μg/m ³	
	1 小时平均	160		

表 1.6-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

评价标准	项目	标准值
		Ⅲ类
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	pH (无量纲)	6~9
	溶解氧	≥ 5
	高锰酸盐指数	≤ 6
	COD	≤ 20
	BOD ₅	≤ 4
	氨氮	≤ 1.0
	总磷	≤ 0.05
	总氮 (以 N 计)	≤ 1.0
	铜	≤ 1.0
	锌	≤ 1.0
	氟化物 (以 F 计)	≤ 1.0
	砷	≤ 0.05
	汞	≤ 0.0001
	镉	≤ 0.005
	铬 (六价)	≤ 0.05
	铅	≤ 0.05
	氰化物	≤ 0.2
	挥发酚	≤ 0.005
	石油类	≤ 0.05
	阴离子表面活性剂	≤ 0.2
	硫化物	≤ 0.2
	粪大肠菌群 (个/L)	≤ 10000

注：上述标准中 pH 无量纲，粪大肠菌群单位为个/L，其余因子单位为 mg/L。

表 1.6-4 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)

序号	项目类别	作物种类 (旱作)
1	BOD ₅ / (mg/L)	≤ 100
2	COD _{cr} / (mg/L)	≤ 200

3	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤ 8
4	pH	5.5-8.5
5	水温/℃	≤ 35
6	悬浮物/ (mg/L)	≤ 100
7	蛔虫卵数/ (个/10L)	≤ 20
8	氯化物 (以 Cl ⁻ 计) / (mg/L)	≤ 350
9	硫化物 (以 S ²⁻ 计) / (mg/L)	≤ 1
10	总汞/ (mg/L)	≤ 0.001
11	总镉/ (mg/L)	≤ 0.01
12	总砷/ (mg/L)	≤ 0.1
13	铬 (六价) / (mg/L)	≤ 0.1
14	总铅/ (mg/L)	≤ 0.2
15	粪大肠菌群数/ (MPN/L)	≤ 40000
16	全盐量/ (mg/L)	≤ 2000 (盐碱土地区)

表 1.6-5 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

序号	指标	Ⅲ类
1	pH	6.5-8.5
2	氨氮	≤ 0.50
3	硝酸盐	≤ 20.0
4	氰化物	≤ 0.05
5	砷	≤ 0.01
6	汞	≤ 0.001
7	铅	≤ 0.01
8	亚硝酸盐	≤ 1.00
9	硒	≤ 0.01
10	锌	≤ 1.0
11	硫化物	≤ 0.02
12	镉	≤ 0.005
13	总硬度	≤ 450
14	氟化物	≤ 1.0
15	铁	≤ 0.3
16	锰	≤ 0.10
17	钠	≤ 200
18	硫酸盐	≤ 250
19	铬 (六价)	≤ 0.05
20	铜	≤ 1.0
21	铝	≤ 0.20
22	阴离子表面活性剂	≤ 0.3
23	氯化物	≤ 250

24	挥发性酚类	≤ 0.002
25	溶解性总固体	≤ 1000
26	耗氧量	≤ 3.0
27	总大肠菌群	≤ 3.0
28	菌落总数	≤ 100
29	苯 $\mu\text{g/L}$	≤ 10.0
30	甲苯 $\mu\text{g/L}$	≤ 700

注：pH 无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/100mL，菌落总数单位为 CFU/100mL，其余因子单位为 mg/L。

表 1.6-6 《声环境质量准评价标准》 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

表 1.6-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH ≤ 5.5	5.5<pH ≤ 6.5	6.5<pH ≤ 7.5	pH >7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 1.6-8 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1 $\leq$ SSC<2	2 $\leq$ SSC<3
中度盐化	2 $\leq$ SSC<4	3 $\leq$ SSC<5
重度盐化	4 $\leq$ SSC<6	5 $\leq$ SSC<10
极重度盐化	SSC $\geq$ 6	SSC $\geq$ 10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 1.6-9 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH	土壤酸化、碱化程度
pH <3.5	极重度酸化
3.5 $\leq$ pH <4	重度酸化
4 $\leq$ pH <4.5	中度酸化
4.5 $\leq$ pH <5.5	轻度酸化
5.5 $\leq$ pH <8.5	无酸化或碱化

8.5≤pH <9	轻度碱化
9.0≤pH <9.5	中度碱化
9.5≤pH <10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

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

1.6.3 污染物排放标准

表 1.6-10 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级/类
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 无组织排放限值要求
废水	本工程产生生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不外排	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	1 类
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改清单要求	

具体的标准限值分别见下表。

表 1.6-11 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

表 1.6-12 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 1.6-13 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1 类 单位：dB (A)

昼间	夜间
55	45

1.7 评价工作等级与评价范围

1.7.1 评价工作等级

1、环境空气：本项目属于生态影响型项目，废气主要集中在施工期，施工期结束后空气影响随之消失，运行期无废气产生。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 相关规定，本工程大气环境影响评价只做简单分析。

2、地表水：本工程施工期将会产生一定量的废水，主要为工程施工生产废水、施工人员生活污水和基坑排水；水库运行后，主要产生的废水为生活污水，无其他废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，施工期、运行期参照水污染型建设项目等级判定依据进行评价，施工期设备冲洗废水经沉淀后回用，基

坑排水从集水坑抽至放水洞内导至大坝下游河槽。因此施工期地表水评价等级参照水污染影响型建设项目三级 B 进行评价。运行期生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不外排。故运行期地表水评价等级参照水污染影响型建设项目三级 B 进行评价。

3、地下水：本次水库除险加固工程属于非污染建设项目，项目自 1971 年初竣工并投入运行，已运行 50 年，地下水环境已达到平衡，工程在施工期和运行期不会造成地下水水质污染，大坝加固不改变水库水位，不影响地下水水文形势。工程施工期、运行期对废水采取措施处理后进行回用，不会对地下水水质造成影响。故本次对地下水不定级，只对现状进行简单分析评价。

4、噪声：本项目所处区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准功能区，项目建设前后噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口无变化。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中相关规定，本次声环境影响评价确定为二级。

5、土壤：本项目为水库除险加固工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 A.1：“库容 1000 万 m^3 至 1 亿 m^3 的水库；跨流域调水的引水工程”，为 II 类项目，本项目区域土壤盐化程度属于其他，且 $5.5 < pH < 8.5$ ，土壤环境属于不敏感区。因此土壤环境影响评价等级确定为三级。

6、生态环境：本项目主体工程为水库除险加固工程，施工区域涉及林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区。本次施工场地可能扰动或影响范围面积为 $0.09km^2$ ，小于 $2km^2$ ，因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，本项目生态影响评价工作等级为三级。

7、环境风险：本项目为水利工程，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）适用范围。考虑本项目投资规模较大、施工工期较长，工程实施和运行过程中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如可能在工程区域引起施工车辆机械碰撞等导致油类泄漏，水库溃坝、防渗渗漏等造成环境危害，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。本项目参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

综上所述，本次环评各专项评价等级的汇总情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价等级判定表

专题	等级的判据		等级确定
环境空气	依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),影响时段主要在施工期。工程施工期间大气污染主要来源于土石方施工、施工机械及车辆燃油等		不定级
地表水	本工程产生生活污水经化粪池处理后,定期清掏施肥,不外排		三级 B
地下水	工程施工期、运行期对废水处理后进行回用,不会对地下水水质造成影响		不定级
声环境	项目所在声环境类别	GB3096-2008 中 1 类区,项目建设前后噪声级增高量在 3dB (A) 以下,受影响人口几乎无变化	二级
土壤	项目类别	II 类	三级
	盐化	其他	
	酸化	5.5≤pH<8.5	
	碱化		
生态环境	临时占地面积为 0.09km ² ,属于重要生态敏感区域		三级
环境风险	本项目为水利工程,不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)适用范围。参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)评价		风险潜势为 I

1.7.2 评价范围

根据评价等级, 并结合工程特点及建设项目所在区域环境特征, 确定各评价要素的评价范围, 详见表 1.7-2。

表 1.7-2 评价范围表

项目	评价范围	
环境空气	大气评价范围为在施工区围线外 200m 的范围及施工道路两侧各 100m 范围	
地表水	坝址区所在河道下游 500m 范围内	
地下水	不设评价范围, 仅对水库周边地下水现状进行调查	
声环境	库区周边 200m 范围	
土壤环境	坝区附近、库区	
生态环境	陆生生态环境	涵盖所有永久占地和临时占地, 重点调查弃渣场、施工道路、施工场地等及其周边 200m 范围
	水生生态环境	坝址下游 1.0km~水库库尾之间河段

1.8 环境保护目标

林皋水库位于林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区内, 具体环境保护目标见下表, 环境保护目标分布图见附图 2。

表 1.8-1 环境保护目标

环境要素	保护对象	方位	距离	目标
地表水	林皋水库坝址下游 1.0km~水库库尾之间河段	/	/	使河道水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
地下水	施工区, 主要是坝基、溢洪道开挖等施工, 可能引起地下水流动或水位变化的区域			满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准

声	场外运输道路 202 乡道两侧林皋镇村民，距离道路中心线 6~20m，圣颢源农家乐		满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
大气	场外运输道路 202 乡道两侧林皋镇村民，距离道路中心线 6~20m，圣颢源农家乐		满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准
生态	动植物	工程区及周边影响区内的动植物	植被恢复率达到 97%；动植物栖息地种群结构不受影响。
	水土流失	弃渣场、施工生产生活区、道路工程区、主体工程等防治区	落实水土保持方案防治目标，使新增水土流失得到有效控制
	河道生态	大坝下游的减水河段	确保下游河道的生态用水量
林皋湖国家湿地公园			保障湿地公园功能和结构
林皋湖省级水利风景区			保障景区功能和结构

1.9 评价重点与评价方法

1.9.1 评价重点

通过对工程环境影响识别和评价因子筛选，确定项目评价重点为以下几方面：

（1）工程对生态的影响评价

本次水库除险加固工程为生态类项目，生态影响预测是本评价的重点，主要内容包括工程建设对下游减水段的影响以及对土壤、植被、环境地质、水土流失等方面的影响，通过预测评价其影响程度，提出保护和恢复的对策措施。评价重点时段为施工期。

（2）工程对水环境的影响

工程施工期对水环境的影响，主要为施工废污水收集处理及运行期河道生态用水的影响等。

（3）工程对水土流失的影响

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，阐明工程建设可能产生的新增水土流失，说明弃渣场的选址、容量及拦挡、防洪措施可行性、合理性，植被恢复措施等。

1.9.2 评价方法

采用资料收集、部门走访、现场调查与监测等方法。对生态环境影响通过调查或类比进行定性、定量分析；对水环境、环境空气、声环境影响采用现场监测调查和相应预测模式进行定量或半定量评价；对环境敏感目标进行逐点评价。

本评价各部分主要采用以下方法：

（1）工程分析

采用类比法、利用已有同类工程环境影响评价资料或可行性研究报告的资料复用
法。

(2) 环境现状调查与评价

自然环境调查采用收集资料法、现场调查法，环境质量现状评价采用单项质量指数法等。

(3) 环境影响预测与评价

采用类比分析法或数学模式法等结合定性分析法进行预测与评价。

(4) 环境影响经济损益

采用成果参照法及费用效益法进行分析。

第二章 项目概况

2.1 工程地理位置

林皋水库位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，坝址位于林皋镇林皋村西南 1.0km，坝址地理座标位置为东经 109.410321°~109.415417°，北纬 35.160109°~35.164494°。具体地理位置见附图 1。

本工程跨越铜川市印台区、渭南市白水县。其中改造的溢洪道、放水设施部分位于铜川市印台区，部分位于渭南市白水县。改造的大坝、管理站、测流堰均位于渭南市白水县。

林皋水库对外交通方便，有直达的 202 乡道、305 省道，工程距白水县城 20km，满足工程施工对外交通要求。

2.2 现状工程概况

2.2.1 项目背景

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田的灌溉任务，属自流灌区。同时，林皋水库兼有下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。

林皋水库 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行。水库原设计大坝为均质土坝，最大坝高 33.3m。原设计总库容 3300 万 m^3 ，其中兴利库容 1650 万 m^3 ，滞洪库容 1350 万 m^3 ，死库容 300 万 m^3 。2005 年对水库进行过一次除险加固，加固后最大坝高 34.1m，总库容 3117 万 m^3 ，其中兴利库容 1650 万 m^3 ，滞洪库容 1167 万 m^3 ，死库容 50 万 m^3 。

自 2005 年水库除险加固至今的十余年间，水库在运行期间又出现上游坝坡干砌石护坡局部损坏、下游坝坡不稳定、左右坝肩绕坝渗漏、溢洪道年久失修、下游无消力池等问题，影响水库安全运行。2020 年 4 月，水利部大坝安全管理中心对林皋水库安全鉴定成果进行了核查，并以“坝函【2020】821 号”文件同意林皋水库大坝安全类别鉴定为三类坝。为确保工程安全运行以及下游人民群众生命财产安全和重要设施的安全，使水库发挥正常的经济效益，拟对林皋水库进行除险加固。

2.2.2 现有工程规模、任务

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。林皋水库设计灌溉城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田，目前有效灌溉 6 万亩，为设计灌溉面积的 53.43%。

林皋水库原设计洪水标准为 50 年一遇洪水设计、1000 年一遇洪水校核。设计标准 2%对应的洪峰流量为 970 万 m^3/s ，经水库调蓄后，最大下泄流量为 192.8 m^3/s ，设计洪水水位 840.29m；校核标准 0.1%对应的洪峰流量为 2300 万 m^3/s ，经水库调蓄后，最大下泄流量为 608.0 m^3/s ，校核洪水水位 843.18m。

2.2.3 现有工程组成

水库枢纽工程由大坝、溢洪道、放水设施三部分组成。大坝为碾压式均质土坝，溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道，放水设施位于右坝肩与溢洪道之间，由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成。水库现状组成见表 2.2-1。林皋水库总平面布置图见附图 5-1。

表 2.2-1 林皋水库现状主要工程组成

工程组成		工程建设内容
主体工程	大坝	坝顶高程 844.10m，最大坝高 34.1m，坝顶长 450m，坝顶宽 6m，上游坝坡自上而下坡比依次为 1:2.0、1:2.75、1:3.0，平均坡比 1:2.51，下游坝坡自上而下坡比依次为 1:1.8、1:2.45、1:3.14，下游平均坡比 1:2.38。坝顶上游设浆砌石防浪墙，坝顶以上高度 1.2m，墙厚 0.5m，防浪墙顶高程 845.30m。下游坝坡采用草皮护坡，坡面上布设三道排水沟，间距 100m。坡脚设水平褥垫+排水棱体，棱体高 2.0m。坝基设有一道梯形结合槽，位于坝轴线处，槽底宽为 6.0m，开挖边坡为 1:1，槽深为 10m。
	溢洪道	溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道。进口控制段底宽 25m，底板高程 837.5m。溢洪道全长 273.65m，由进口段、缓流段、陡坡段组成，其中进口段长 45m，缓流段长 100m，陡坡段长 124.5m，挑流鼻坎长 4.15m。缓坡段纵比降为 1:1000，陡坡段纵比降为 1:5，均为梯形断面，底宽 25m，两侧墙衬砌高 4.6~2.0m，坡比 1:1，其上为土质边坡。底板和侧墙均采用砼衬砌，厚 0.3~0.7m。进口段上建人行交通桥一座，为钢筋砼筒支板梁结构。
	放水设施	放水设施位于右坝肩与溢洪道之间，由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成，放水洞长 218m。原设计放水洞兼做施工导流、汛期泄洪排沙、放空水库之用，设计流量（明流）6.3 m^3/s ，最大泄量（压力流）31 m^3/s 。洞进口高程为 815.0m，洞底比降 1/300；洞断面为圆形钢筋砼衬砌结构，内径 2.0m，壁厚 0.35m。放水竖井位于 0+062 处，圆型钢筋砼结构，内径 3.5m，壁厚 0.3~0.35m，高 29.5m，内设 2.1×2.24m 平板工作钢闸门和 2.18×2.36m 检修钢闸门各一座。洞出口明渠长 46m，为浆砌石衬砌梯形断面，底宽 3.0~10m，侧墙衬砌高 3.0m。明渠末端分别设分水闸、退水闸各一座，其中分水闸门为单孔 2.5×2.0m 平板钢筋砼闸门，闸后接灌溉渠道；退水闸为双孔 2.0×3.0m 平板钢筋砼闸门，其后接退水渠道至河道。
辅助	水库	位于水库左岸，管理站长 170m，宽约 55m，占地面积 9 亩。宿办楼为两层砖混结

工程	管理所	构（440m ² ），窑洞（516m ² ），仓库（650m ² ）。
公用工程	给水工程	由白水镇政府接线，引至水库管理所
	排水工程	水库管理人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运
	供电工程	采用 10kV 单回路供电
	供暖工程	水库管理所冬季采暖采用空调供暖
环保工程	废水处理	化粪池防渗
	固废处理	垃圾桶
	噪声处理	消声、减振、隔声

水库现状图见下图：





图 2.2-1 水库现状图

2.2.4 劳动定员

林皋水库现有工作人员 20 人，年工作 365 天。

2.2.5 水库现有工程特性

表 2.2-2 水库工程特性表

序号	项目名称	单位	原设计	2005 年除险加固	本次除险加固	备注
1	工程位置	陕西省白水县林皋镇林皋村西南 1.0km				距白水县城 20km
2	水文					
2.1	坝址所在河道		北洛河一级支流，白水河中游林皋河汇入口 200m			
2.2	坝址以上河道长度	km	30	30	30	
2.3	全流域面积	km ²	758	758	758	
2.4	坝址以上流域面积	km ²	330	330	330	
2.5	多年平均径流量	万 m ³	2525	2525	1660	

2.6	洪水					
1)	设计洪峰流量	m ³ /s	990 (P=2%)	720 (P=2%)	627 (P=2%)	本设计采用除险加固复核值
2)	校核洪峰流量	m ³ /s	2370 (P=0.1%)	1830 (P=0.1%)	1539 (P=0.1%)	
3)	设计洪水总量	万 m ³		970	792	
4)	校核洪水总量	万 m ³		2300	1621	
2.7	多年平均输砂量	万 t		60.9	21.5	
3	地质					
3.1	地貌单元		属渭北黄土台塬与陕北黄土高原的接壤过渡地带			
3.2	地质构造		地震基本烈度为Ⅶ度			
3.3	主要地层岩性		三迭系砂页岩			
3.4	地下水类型		第四系孔隙潜水			
3.5	料场					
1)	土料运距	km			1.0	坝区左岸黄土塬
2)	石料运距	km			30	铜川灰岩
3)	砼粗骨料运距	km			30	蒲城山东头石场
4)	砼细骨料运距	km			100	灞河砂
4	工程任务		灌溉为主，兼有防洪功能			
1)	灌溉任务		4 个镇 11.23 万亩（有效灌溉面积 6 万亩）的灌溉任务，年灌溉供水量 809 万 m ³			
2)	防洪任务		白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务			
5	工程规模					
5.1	水位					
1)	校核洪水位	m	842.60	842.77	843.18	
2)	设计洪水位	m	840.41	840.37	840.29	
3)	正常蓄水位	m	837.50	837.50	837.50	
4)	死水位	m	823.00	823.00	823.00	
5)	淤积面	m		824.25	823.50	
5.2	库容					
1)	总库容	万 m ³	3300	3117	3422	
2)	滞洪库容	万 m ³	1350	1167	1165	
3)	兴利库容	万 m ³	1650	1650	1488	
4)	死库容	万 m ³	300	50	0	
5)	淤积库容	万 m ³		250	769	2020 年 3 月实测
6	主要建筑物					
6.1	工程等级		Ⅲ等中型工程			
6.2	设防烈度		地震烈度Ⅶ度			
6.3	建筑物级别		主要建筑物 3 级，次要建筑物 4 级			
6.4	大坝					

1)	坝型		均质土坝			
2)	最大坝高	m	33.3	34.1	34.3	
3)	坝顶长度	m	450	450	450	
4)	坝顶宽度	m	5	6	10	
5)	坝顶高程	m	843.30	844.10	844.30	
6)	防浪墙顶高程	m		845.30	845.50	
7)	上游平均坡比		1:2.41	1:2.51	1:2.51	
8)	下游平均坡比		1:2.50	1:2.64	1:2.81	
6.5	泄水建筑物		开敞式溢洪道			
1)	校核下泄流量	m ³ /s	423	491	608.0	P=0.1%
2)	设计下泄流量	m ³ /s			192.8	P=2%
3)	溢洪道长度	m	274	274	367	
4)	堰型		宽项堰	宽项堰	明渠流	
5)	堰宽	m	25	25	25	
6)	堰顶高程	m	837.50	837.50	837.50	
7)	泄槽宽度	m	25	25	25	
8)	消能型式	m	挑流式		底流式	
6.6	放水设施					
1)	型式		放水竖井+放水洞		放水塔+放水洞	
2)	工作平台高程	m	844.0	844.0	844.0	
3)	竖井深度(放水塔高)	m	29.5	29.5	29.5	
4)	放水洞长	m	218	218	218	
5)	洞进口底板高程	m	815.0	815.0	815.0	
6)	洞底比降	m	1/300	1/300	1/300	
7)	洞型		圆形钢筋砼断面			
8)	洞断面尺寸		D2.0	D2.0	D2.0	
9)	设计流量	m ³ /s	6.3	6.3	6.3	
7	水库调节运行方式	低水位运行状态，多年平均蓄水量为 850 万 m ³ ，占有有效库容的 52%。水库来水主要为本河道径流，来沙量主要为汛期（7-9 月）来水泥沙含量大时，利用放空兼放水的放水洞适当开闸泄水，可减少洞口淤积，形成槽库容，利于放水洞的运行。				
8	工程运行管理	林皋水库运行管理单位为白水县林皋水库灌溉管理处系县水务局二级单位。管理范围包括库区（回水范围以内）、枢纽（大坝、溢洪道、放水塔、排水体）、上坝道路等各类建筑物周围，水库土地自用线以内的区域。				

2.2.6 现有工程运行方式

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，每年农业灌溉供水期是 11~12 月冬灌供水，3

月份为育秧供水，5~8月为夏灌供水期。通过灌区降雨系列丰、平、枯年份与相应灌溉制度匹配，设计水平年在一般年份（ $P=50\%$ ）和中等干旱年份（ $P=75\%$ ）每万亩地耗水分别为 135.0 万 m^3 、191.5 万 m^3 。水库多年运行年平均灌溉供水量 809 万 m^3 ，下泄流量 491 m^3/s 。在林皋水库现有规模下，一般年份（ $P=50\%$ ）可满足 6.0 万亩的灌溉用水，枯水年份仅能满足 3.88 万亩地的灌溉用水。

2.2.7 存在的问题

经水利部大坝安全管理中心核查，林皋水库被评定为“三类坝”，水库存在主要问题如下：

（1）大坝施工质量差，上游及右坝肩砌石护坡局部塌陷、风化、损坏严重；下游坝坡较陡，抗滑稳定不满足规范要求；两坝肩存在绕坝渗漏，下游坝脚排水棱体已失效。

（2）溢洪道底板与边墙混凝土衬砌碳化、裂缝严重，出口无消能设施，末端未与下游河道连接，不能安全泄洪。

（3）放水洞内局部孔洞、裂缝、渗水严重；工作闸门锈蚀，止水老化，渗水严重，启闭机不能正常工作，闸门无法正常关闭；库区淤积严重，进口淤积已形成漏斗状，影响放水洞正常工作。

（4）大坝安全监测和管理设施不完善。

（5）水库枢纽无生态流量下泄设施。

（6）库区水环境需加强保护。

上述问题，影响水库安全和灌溉、防洪等方面的效益，失事后果严重，因此林皋水库除险加固是十分必要和迫切的。

林皋水库除险加固工程的实施，一方面，可以提高水库安全系数，对水库的正常运行以及水库下游人民生产、生活提供安全保障；另一方面，可以延长水库运行期限，对当地社会经济的稳定发展起到促进作用。

水库部分问题见下图。

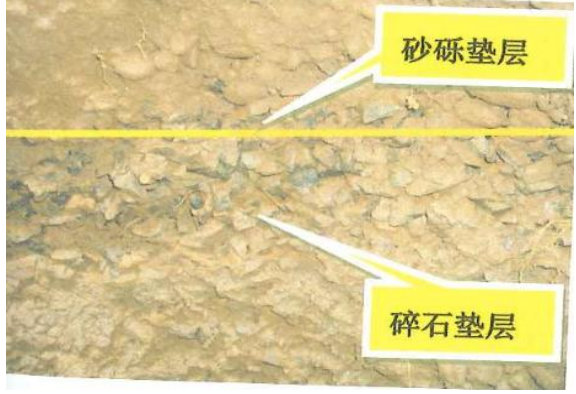
	
放水洞内部渗水	放水塔护坡竖向裂缝
	
左坝肩渗漏点	左坝肩出水点位置
	
右坝肩渗漏点	溢洪道陡坡段渗流管
	
右坝肩绕坝渗漏及溢洪道渗漏点位置	反滤层砂土充填严重



图 2.2-2 水库现状问题图

2.3 本次除险加固工程概况

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程任务为：

1、大坝加固：对下游坝坡培厚，并将大坝坝顶由现状 6m 加宽到 10m，设计坝顶高程 844.30m；拆除重建防浪墙，墙顶高程 845.50m；改造坝顶路面结构为沥青砼路面；上游坝坡防护采用现浇钢筋砼厚 20cm，下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡；延长下游坡脚排水棱体。

2、左坝肩防渗加固：对左坝肩 0+010~0+025 段共计 15m 采用塑性砼墙防渗，墙厚 30cm；对左坝段 0+050~0+120 段共计 70m 进行充填灌浆，沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m。

3、右坝肩防渗：沿右坝肩上游岸坡采用斜墙铺盖防渗，长度 190m；结合右岸裹头护坡改造措施，防渗斜墙采用钢筋砼护坡下铺设复合土工膜。

4、溢洪道改造：溢洪道 0+000~0+015 段左侧墙拆除重建；0+015~0+045 段维持现状；0+045~0+145 段底板维持现状，侧墙内衬钢筋砼；0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段；0+305~0+330 新建消力池，0+330~0+367 新建护坦。

5、放水设施改造：在放水洞口新建放水塔；对洞内 8 处空洞修补；洞出口段明渠清淤后，对原断面内衬砼加固。

6、重建大坝安全监测设施，新建水文自动测报系统，实现自动化监测管理。

7、改善水库管理站房建及管理设施，提高运行管理条件。

2.3.1 除险加固工程内容

本次水库除险加固工程包括大坝加固、溢洪道加固、放水设施改造等。除险加固工程组成见表 2.3-1。工程总布置见附图 5-2。

表 2.3-1 除险加固工程项目组成表

项目	分项	建设规模	依托关系
主体工程	大坝加固	大坝坝顶加宽到 10m，大坝下游培厚、上下游护坡、坝肩、坝顶改造、左右坝肩加固防渗等	对原大坝坝顶加宽至 10m
	溢洪道加固	溢洪道进行加固，新建消力池	改建现有溢洪道
	放水设施改造	洞口新建放水塔，洞身孔洞补漏处理	改建现有放水设施
	水库管理站	新建宿办楼 415m ² ，2 层砖混结构；附属房建 130m ² ，1 层砖混结构；修缮宿办楼 440 m ² ，房建面积共计 985 m ²	改建现有管理站
	库尾测流堰	拆除重建 1#测流堰，新建 2#、3#测流堰，改造测流站	改建现有测流堰

辅助工程	设施生产生活区	主要生产施工辅助企业、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩坝路一侧，土料场位于库区左岸约 1.0km 处	临建
公用工程	风、水、电、通讯设施	右坝肩、放水洞出口设置空压机；施工期间生产用水可从水库自吸泵取水，生活用水可由林皋水库管理站生活用水系统接引；现状 10KV 线路已接引至水库库区，本次新设 50KVA 变压器 1 台，施工用电可从该变压器低压侧接引；场内联系以配备对讲机为主，场外联系则通过当地电信部门，以有线通信或手机通信为主。	依托原工程
环保工程	弃渣处置	工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，弃渣场堆渣容量为 15 万 m ³ ，可满足本工程坝址弃渣 7.67 万 m ³ 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06 万 m ³ ，其产生量较小，就地摊铺平整。施工结束后采用覆土绿化的方式进行生态恢复	新建
	废机油处置	施工含油污泥收集、暂存及处置	依托
	垃圾清运	景区及水库管理站生活垃圾收集、暂存及清运	依托原工程
	生活污水	设化粪池，定期清掏施肥	依托原工程

2.3.1.1 大坝加固设计

（1）大坝下游培厚

现状大坝坝顶宽度 6m，下游坝坡坡面为三级土坡，分别为 1:1.8（844.1~832.6m 高程），1:2.4（832.6~822.1m 高程），1:3.0（821.1~811.59m 高程），811.59m 以下为排水棱体。

设计对大坝坝顶由现状 6m 加宽到 10m，维持现状坝顶高程 844.10m 不变，对下游坝坡培厚分两级坡，自上而下坡比分别为 1:2.5、1:3.0，在 829.1m 高程处设戕台一道，宽 2.0m，坡脚延长现状排水棱体。

（2）大坝上游护坡

大坝上游护坡现状为干砌石厚 30cm，其下部为砂砾石垫层厚 20cm，粗砂垫层厚 10cm。目前，干砌石护坡坡面存在局部塌陷，石块风化、破碎严重，且反滤层缺失现象多处。采用现浇钢筋砼护坡，砼等级为 C25。取用护坡厚度 20cm；其下铺设砂砾石垫层厚 20cm，粗砂垫层厚 10cm。为了便于水位降落时坡面渗流排水，设计在坡面上梅花形布设 DN110 PVC 排水孔，孔距 2.0m。

（3）大坝下游护坡

下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡，护坡范围自坝顶 844.1m 向下至棱体顶高程 813.59m，砼框格间距 6m，框格梁宽 30cm，厚 50cm，框格采用 C20 砼现浇。为了便于坝面巡查，设计分别在下游坝面 0+110、0+330 处布设踏步，踏步宽 1.5m，采用 C25

砼现浇。

(4) 下游坡面及岸坡排水设计

分别在坝下游坡面 0+110、0+220、0+330 处设计横向排水沟各一条，在下游戕台处设纵向排水沟一条，在左右岸坡结合处设岸坡排水沟，接坡脚排水沟并延长至下游河床，设计排水沟总长 1555m，均为现浇 C25 砼衬砌矩形断面，纵横向排水沟口宽 40cm，岸坡排水沟口宽 50cm，衬砌厚均为 15cm。

(6) 右坝肩裹头处护坡改造

右坝肩裹头处浆砌石护岸存在滑塌现象，本设计拆除现状浆砌石，改造为现浇 C25 钢筋砼护坡，厚 50cm，护坡高 13~16m，临水坡比维持现状坡比 1:1.5；护坡底部基础深入淤积面下 1.0m，底宽 2~2.5m，基础下抛填块石，厚 2.0m。

(7) 坡脚排水体设计

现状下游坝脚为堆石排水棱体，实测棱体顶高 813.59m，棱体长 318.1m，结合坝体培厚设计对现状棱体进行延长。设计排水棱体顶高程 813.59m，底高程 810.59m，棱体高 3.0m。棱体顶宽 2.0m，内坡比 1:1.5，外坡比 1:2.0。棱体与坝体土相连处设反滤层，自内向外依次为 40cm 厚粗砂、60cm 厚砾石、100cm 厚堆石。排水体下游侧设计导渗沟，长 70.0m。导渗沟为梯形断面，底宽 50cm，口宽 2.0m，沟深 60cm，C25 砼衬砌厚 30cm。

(8) 坝顶改造

林皋水库现状坝顶上游侧防浪墙为浆砌石结构，墙顶高程 845.30m，墙高 1.2m，厚 50cm；坝顶道路为沥青路面，路面高程 844.10m，宽 5.0m。

本设计结合下游坝坡培厚将坝顶由 6m 加宽至 10m，参照林皋国际慢城总体布局，对坝顶路面改造为沥青砼路面，设计坝顶高程 844.30m；本设计结合坝顶高程复核对防浪墙拆除重建，设计坝顶高程 844.30m，防浪墙顶高程 845.50m。设计坝顶路面宽 8.5m，路面结构为沥青砼路面，其面层为 AC-16 中粒式沥青砼厚度 6cm，其下为乳化沥青透层；基层为水泥稳定碎石厚度 20cm；垫层为水泥稳定土厚 20cm。设计路拱坡度 2.0%，道路下游侧设 C20 砼路缘石。上游侧防浪墙改造后维持现状墙高 1.2m，基础埋深 1.20m，基底宽 2.30m，墙体采用现浇 C25 钢筋砼结构，墙厚 30~40cm。坝顶上游侧每 50m 设路灯一座，均埋设于防浪墙中，路灯柱高 5.0m，共安装 15 座路灯。

2.3.1.2 左坝肩防渗加固设计

(1) 左坝肩防渗

本设计左坝肩 0-010~0-025 段防渗主要是延长前期除险加固防渗范围，前期除险加固防渗处理措施为上部混凝土防渗墙+下部基岩帷幕灌浆，经地勘分析，防渗效果较好；因而，本设计防渗措施仍沿用前期处理措施，主要对上部卵石及黄土层采用混凝土防渗墙截渗，墙厚 30cm，墙顶高程 838.0m，墙底深入基岩 2.0m。

(2) 异常隐患段加固

针对左坝肩异常隐患段分布于坝顶下 12.1m 处，设计对该段处理采用充填灌浆方案。灌浆范围为 0+050~0+120，全长 70m，设计沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m，共布置 140 孔，灌浆材料为粘土浆，灌浆压力 0.1Mpa，灌浆孔底高程 830.0m，总进尺 2310m。

2.3.1.3 右坝肩防渗加固设计

沿上游岸坡采用斜墙铺盖，主要是对渗流通道进口封堵，设计沿上游右岸坡采用斜墙铺盖，防渗长度 190m。对于现状右岸裹头浆砌石护坡拆除，重建为钢筋砼护坡；结合右岸裹头护坡改造措施，设计防渗斜墙采用钢筋砼护坡下铺设复合土工膜，复合土工膜上保护层采用现浇钢筋砼厚 50cm，膜上、下端镶嵌于砼中；钢筋砼护坡坡比基本维持现状坡比 1:1.5~1:1.9，护坡顶高程 840.92~837.00m，基底高程 822.5m，护坡基础深入淤积面以下 1.0m，底宽 2.5m；基础下抛填块石，厚 2.0m。

为了确保复合土工膜的稳定性，每隔 4.0m 高设锚固槽 1 处，用 C25 砼嵌固，槽宽 100cm，深 30~75cm。

2.3.1.4 溢洪道加固设计

本次对溢洪道 0+000~0+015 段底板维持现状，左侧侧墙采用现浇 C25 钢筋砼砌护；0+015~0+045 段维持现状；0+045~0+145 段侧墙内衬钢筋砼；0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段；0+305~0+330 新建消力池、0+330~0+367 新建护坦。

2.3.1.5 放水设施改造设计

(1) 洞进口新建放水塔

设计在放水洞进口 0+007 桩号处新建放水塔（放水塔内设工作闸门、检修闸门各一扇，配备启闭机 2 台）。放水塔进口底高程 815.0m，塔顶高程 844.10m，放水塔为圆形，内径 4.0 米，壁厚 0.6m，采用现浇 C30 钢筋砼结构，塔高 29.1 米。塔内设工作闸门、检修闸门各一扇（工作闸门 2.1×2.24m，检修闸门 2.18×2.36m），启吊设备为螺杆式启闭机各一台。塔身内每 2.8m 设一卡子梁，安装卡环以防螺杆产生纵向弯曲。

(2) 工作桥

放水塔至水库右岸顶设工作桥，工作桥与洞身呈 2° 夹角。桥长 26m，共 2 跨，单跨长 13m。

(3) 塔顶启闭机室

启闭机室按六边形布置，层高 3.2m，面积 15m^2 。采用砖混结构，外墙贴瓷片；屋面为现浇钢筋砼板，屋顶采用坡屋顶，用琉璃瓦装饰。

2.3.1.6 大坝安全监测

(1) 表面变形观测

本次设计拟采用水准测量法观测表面竖向位移、视准线法观测表面横向水平位移、钢钢尺测量表面纵向水平位移。纵断面设置 4 个，分别为：上游 839.27，坝顶高程下游侧 1 个；下游 832.67m、823.45m 高程各 1 个。观测横断面 3 个，林皋水库大坝坝顶长为 450.00m，从左坝肩 0+000 开始，测点布设桩号依次为：坝 0+137、坝 0+237、坝 0+337 共 3 个。共计布设竖向及水平位移观测点 6 个；同时分别在两岸测点的延长线上各布置 2 个工作基点及校核基点，共计 4 个工作基点、4 个校核基点。

(2) 坝基、坝体渗流压力监测

为了提高渗流压力监测的可靠性及观测精度，本次观测仪器选用弦式孔隙水压力计，采用频率接收仪进行观测。根据大坝坝体的计算浸润线，设计布置了 3 个渗流压力观测纵断面，与位移观测点横断面对应设置 3 个渗压观测孔。

(3) 渗流量监测

本次设计拟采用量水堰法监测渗流量。布置于距离大坝下流坡脚 10m 左右的地方。

(4) 入库流量监测

本设计在库尾主河道、两条支流入口处分别建设测流堰 1 处，共 3 处；在测流堰侧墙上固定堰流计，以监测入库流量的变化，堰流计采用无线传输，太阳能供电。

(5) 水文气象项目监测

水文气象监测项目包括库上游水位、降雨量、温度和湿度观测。设计在大坝管理站附近布置小型气象站 1 座、自动雨量计 1 个、在上游库边布置水位观测点 1 个。通过雷达水位计、气象站和雨量计实现对大坝上游水位、降雨量、温度和湿度实时监测和管理，为大坝安全运行提供基础数据支撑。

大坝安全监测设备统计见表 2.3-2。

表 2.3-2 大坝安全监测设备统计表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	安全监测系统			
1	全站仪	套	1	
2	精密水准仪	台	1	
3	水标准心	个	28	不锈钢
4	振弦式渗压计	只	22	
5	强制对中装置	套	28	对准误差 $\leq \pm 0.05\text{mm}$
6	活动水准标	个	2	游标读数：直读 0.02mm
7	固定水准标	个	5	
8	气象站	套	1	
9	自计雨量计	只	1	
10	测压管	米	415	$\Phi 50$ 镀锌管
11	测压管造孔	米	415	$\Phi 50$
12	MCU 采集单元	台	1	
13	环境量扩展模块	块	1	
14	便携式读数仪	台	1	
15	4 芯水工电缆	米	4000	YSZW-4*1.5
16	查询工作站	套	1	
17	网络打印机	台	1	
18	大坝安全监测信息采集系统软件	套	1	
19	大坝安全监测信息管理系统软件	套	1	
20	大坝安全监测数据处理分析系统软件	套	1	
二	土建工程			
1	集线箱	只	1	
2	工作基点	个	8	
3	校核基点	个	8	
4	库水位尺安装	项	8	
5	百叶箱	个	1	
6	量水堰	个	1	
7	堰流计	个	1	
8	量水堰水位传感器	个	1	
9	RTU	个	3	

2.3.1.7 水库管理站改造

林皋水库管理站位于水库大坝左岸坝顶东侧，现状管理站占地 9 亩，管理房建筑面积 1606m²，其中宿办楼为两层砖混结构（440m²），屋面存在漏水，内外墙饰面剥落等问题；窑洞（516m²）、仓库（650m²）等房建破烂不堪，已成危房；围墙多处有纵向裂缝。本次拆除危房共计 1166m²，可利用房建 440m²。

本设计新建宿办楼 415m²，为 2 层砖混结构；附属房建 130m²，为 1 层砖混结构；修缮宿办楼 440 m²，房建面积共计 985 m²。为了便于水库运行管理，设计改造管理站内设施。维持现状进站道路位置不变，在道路南侧新建宿办楼及附属房建各 1 座，宿办楼面向大门，其后布设附属房建，与宿办楼平行布设。

2.3.1.8 库尾测流堰及其管理

(1) 库尾测流堰

现状水库库尾主河道已建一座测流堰（1#测流堰），为浆砌石结构，堰宽 8m，其上为简易砼盖板生产桥，由于现状堰两侧墙裂缝、局部石块因砂浆脱落而松动，本设计对该测流堰加固改造。

本次改造仍采用宽顶堰测流。设计堰总宽 10m，堰顶高程 834.5m，两侧墙顶高程 836.96m。宽顶堰采用 C25 钢筋砼结构，由渐变段、堰体、出口渐变段组成，总长 15.0，底板厚 0.3m，堰体两侧为挡土墙结构，顶宽 1.0m，底宽 2.2m。进、出口渐变段为 M10 浆砌石结构。宽顶堰最大测流能力 102.2m³/s。参照现状 1#测流堰，分别在现状库尾两条支流入口新建 2#测流堰、3#测流堰，设计堰总宽 10m，侧墙结构同 1#测流堰。

(2) 测流站改造

测流站建于上世纪 80 年代初，位于白水县云台乡刘家河村，砖混结构，房屋老化失修，屋面漏水，本次对该房建进行拆除重建。

测流站宽 15.2~17.3m，长 45.3m。站内北边布设管理房一座，管理房南布设厨房及餐厅，管理房北预留健身厂地，南布设花园、厕所等用地。对测流站内路面进行硬化，宽 4m，采用现浇 C30 砼，厚 18cm，基层采用 3:7 灰土，厚 15cm。并对院内空地绿化，绿化面积 420m²。本次拆除重建管理房 1 座，设计为一层砖混结构，层高 3.3m，开间 3.6m，进深 5.7m，共 3 间，建筑面积 66m²。采用 240mm 厚承重砖墙。外墙采用贴白瓷片饰面，内墙采用水泥砂浆粉刷外涂乳胶漆饰面。内布设值班室、厨房等。

2.3.1.9 水文自动报测系统

水文自动测报系统由收集、传递和处理水文实时数据的各种传感器、通讯设备和计算机等装置组合而成。分成遥测站、信息传输通道和中心控制站（简称中心站）三部分。水文测报系统图见图 2.3-1。水文测报系统主要设备见表 2.3-3。

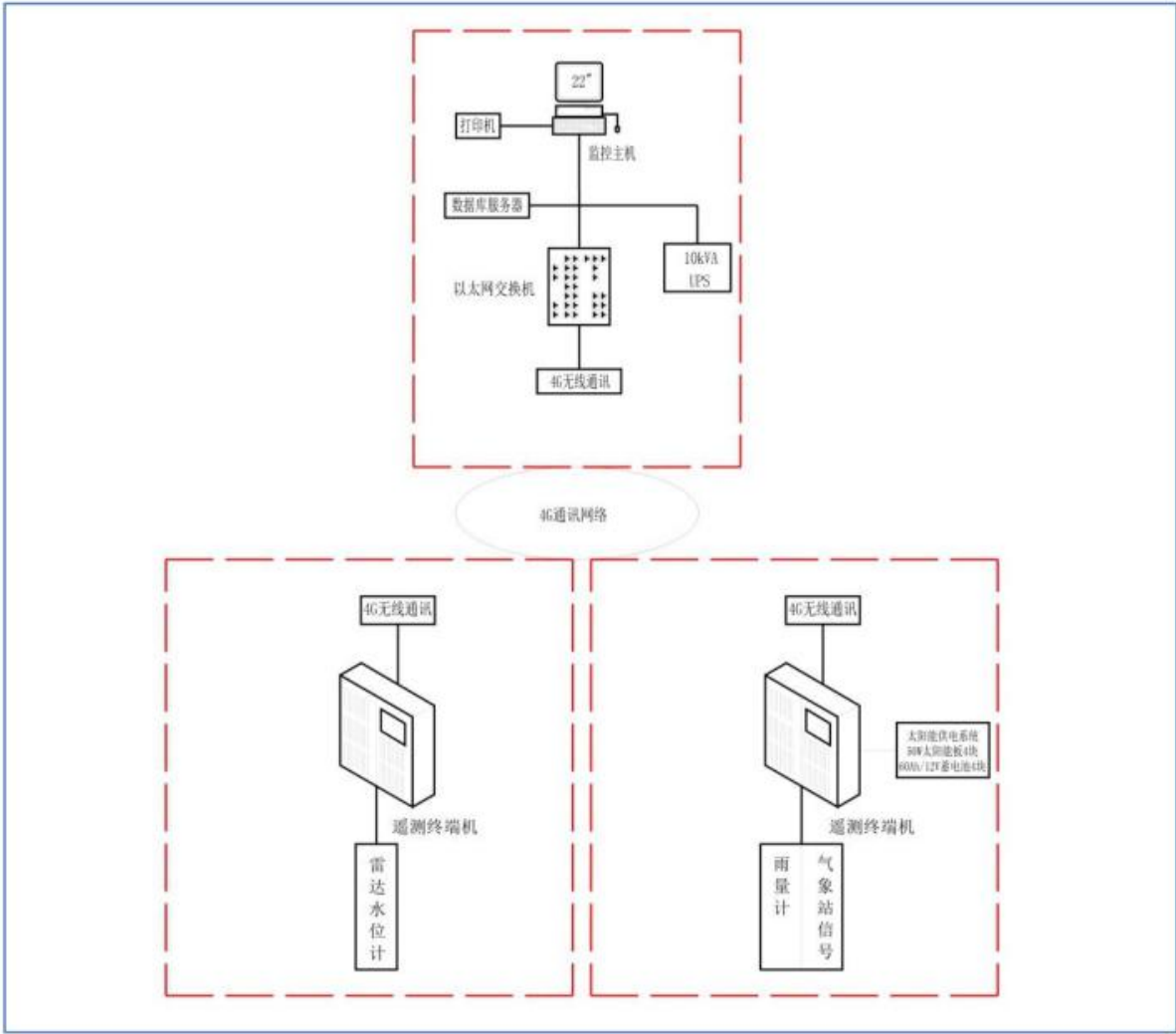


图 2.3-1 水文测报系统图

表 2.3-3 水文测报系统主要设备表

序号	项目名称	型号	单位	数量
一	雨情和气象监测			
1	4G 无线通讯终端	含通讯设备及 1 年通讯费	套	1
2	遥测终端箱	RTU	套	1
3	太阳能电源	4×60Ah	套	1
4	翻斗式雨量计		套	1
5	自动气象站		处	1
6	设备安装、调试及辅材		项	1
二	水位监测			
1	4G 无线通讯终端	含通讯设备及 1 年通讯费	套	1
2	遥测终端箱	RTU	套	1
3	雷达水位计	100m	套	1
4	设备安装、调试及辅材		项	1

2.3.2 除险加固工程施工

2.3.2.1 施工总体布置

(1) 施工交通运输

本工程各施工项目均在已有的工程上加固，现状对外交通道路可直达坝址。施工交通主要为场内交通，新建厂内临时道路包括：料场至右岸溢洪道施工现场临时道路 1.0km，测流堰施工临时道路 0.2km。

(2) 施工布置

本工程由于各施工项目均在已有的工程上加固，施工场地条件较好。加之水库枢纽范围较大，可以达到互不干扰。主要生产施工辅助企业、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩上坝路一侧，土料场位于库区左岸约 1.0km 处；坝址弃渣场选在左岸下游旁低洼处。

按照上述布置，初拟钢筋模板加工厂、木材加工厂、综合仓库面积为 3300m²，施工临时生活建 1000m²。

办公生活区布置：该工程对外交通条件便利，施工管理及生活区水库左坝肩上坝道路旁，建筑面积 600m²。

施工辅助企业：①砼拌和站（含砂石料堆放场、水泥库），本工程砼主要为放水洞衬砌，砼每天施工量不大，可在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站，采用 0.4m³ 移动式砼拌合机拌和。拌和系统由砼拌和机、水泥仓库、骨料堆存场组成。②机械修理停放场，机械修配可设在左坝肩下游处，机械停放场布置在右坝肩下游施工临建场地内。③钢木加工场，布置在右坝肩下游施工临建场地内。

(3) 工程土石方平衡

本次工程总挖方量 9.25 万 m³，总填方量 17.37 万 m³，可利用挖方 2.72 万 m³，需借运土方 17.98 万 m³，弃渣 7.73 万 m³（包含清基及拆除弃渣）。

本工程坝基开挖中 1.54 万 m³ 可用于大坝工程，坝体填筑需从土料场取土 17.86 万 m³。溢洪道改造工程基础开挖中 2.01 万 m³ 可用于回填。弃渣量主要为主体工程基础清基及拆除的 7.73 万 m³。主体工程土石方挖填平衡计算见表 2.3-4。

表 2.3-4 主体工程土石方量挖填平衡计算表 单位：万 m³

编号	工程项目	土石方开挖			土石方填筑		土方利用	借运土方	弃运土石方 (含拆除弃渣)
		清基	土方开挖	小计	土方填筑	填筑需用			
1	大坝工程	2.83	1.54	4.37	16.69	19.87	0.39	17.86	4.81

2	溢洪道工程		2.69	2.69	0.11	0.13	2.01		1.05
3	放水设施工程		1.82	1.82	0.08	0.10		0.10	1.81
4	管理站附属工程		0.21	0.21	0.20	0.23	0.21	0.02	
5	库尾测流堰		0.16	0.16	0.09	0.11	0.11		0.06
	合计	2.83	6.42	9.25	17.37	20.44	2.72	17.98	7.73

(4) 弃渣场布置

工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，弃渣场堆渣容量为 15 万 m^3 ，可满足本工程坝址弃渣 7.67 万 m^3 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06 万 m^3 ，其产生量较小，就地摊铺平整。其中，1#、2#弃渣场均位于铜川市印台区。

为加强环境保护，建议在渣场修建挡渣墙，墙高 3~5m 高，并设置排水设施。渣场堆渣完毕后，采取植草、植树等植物措施，使工程建设对环境造成的破坏减少到最小程度。



图 2.3-2 拟选弃渣场位置

2.3.2.2 施工条件

建筑材料：本工程所需天然建筑材料主要为土料、石料及砼粗细骨料。经调查，库区两岸黄土塬区黄土、黄土状壤土分布广泛，土料储量丰富，考虑到对景区的影响，土料场位于坝区左岸黄土塬面中，运距可按 1km 考虑。具体位置见图 2.3-3。白水河两岸岩石出露较少，建议砌石料选用铜川灰岩，运距可按 30km 考虑。工程场地附近无可用的砂子、砾石，据调查，当地工业与民用建筑选用的砼粗骨料一般为蒲城山东头石场粉碎的人工骨料，运距可按 30km 考虑，砼细骨料多采用渭河砂，运距可按 100km 考虑，建议砼粗骨料选用块石轧制的人工骨料，细骨料选用灞河砂。工程所需外购的钢材、水泥、木材、汽油、柴油等可从白水县城采购，汽车运输至施工现场。



图 2.3-3 拟选土料场位置

施工用风：隧洞回填灌浆、大坝帷幕灌浆，空气压缩机供风。本工程施工用风主要是溢洪道拆除、坝体帷幕灌浆用风、放水洞拆除回填灌浆，经计算初选 $20\text{m}^3/\text{min}$ 空压机 2 台。1 台布置于右坝肩用于现状溢洪道拆除。1 台布置于放水洞出口处用于放水洞的加固工程。

施工用水：林皋水库河流水质优良、水量丰富，满足施工用水，利用潜水泵从水库内取水。分别在放水洞出口、溢洪道进口、坝体右坝肩布、管理房设 4 座水池解决施工用水。

施工用电：利用库区内现有供电线路，本次新设 50KVA 变压器 1 台，施工用电可

从该变压器低压侧接引。分别输送至溢洪道入口、放水洞出口、坝顶处。

工程区现有有线和无线通讯较发达，施工通信采用有线通信和无线通信相结合的方式。场内联系以配备对讲机为主，场外联系则通过当地电信部门，以有线通信或手机通信为主。

2.3.2.3 施工导流

(1) 导流方式

①枢纽工程施工导流

本次除险加固右坝肩防治斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡均在枯水期完成施工，汛期利用已改造的溢洪道进行泄洪。

坝体前采用全段围堰导流，利用围堰拦蓄 10 年一遇枯水期洪峰流量，同时敷设 DN600PE 管道将水库常流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 导入放水洞内，通过放水洞导至坝体下游。

②库尾测流堰施工导流

库尾测流堰改造工程，采用一次拦断河床围堰导流，在河床内距测流堰上下游一定距离，修筑拦河堰体，一次性拦断河床，导流泄水建筑物采用明渠导流。

(2) 导流工程施工

①测流堰导流明渠

上游临时围堰基础开挖及填筑在第一年 10 月枯水期施工，林皋水库库尾河道水量较小，河道狭窄，采用一次断流施工，同时开挖一条明渠导流。围堰填筑采用机械施工，并严格按照填筑要求施工。迎水面编织袋采用人工装土并堆至护坡、护脚。导流明渠长 140m，底宽 2.0m，渠深 2.5m，两侧坡比 1:1。

②大坝放水洞

第一年枯水期，采用全段围堰施工。敷设 DN600PE 管道将坝体上游河道常流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 导入至放水洞内，通过放水洞导至大坝下游河槽内。同时枯水期对放水洞洞体进行加固处理，满足汛期泄洪要求。

③基坑排水

基坑排水在上下游围堰闭气后进行，基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、围堰堰体、地基及岸坡渗水以及降雨汇水。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水。

放水塔初期排水的基坑面积约 400m^2 ，初期排水总量约 1200m^3 ，计划采用三班制。2 天排干，计算排水强度为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ；选用 2 台潜水泵 QS14（1 台流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 14m）

（其中 1 台备用）即可满足排水强度要求。

经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水，经常性排水强度约为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。

排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=14\text{m}$ 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽。

2.3.2.4 主体工程施工工艺

水库枢纽包括大坝防渗加固、放水设施改造、溢洪道改建、管理站改造、测流堰改造。主要包括土方开挖、坝体填筑、砼内衬、防渗工程、砼浇筑、砌石工程等。

（1）大坝下游培厚

大坝培厚施工主要包括坝基土方明挖、坝体填筑、护坡施工等。

清基边界应在设计基线外 30cm，表层草皮、树根、腐殖土等必须清除，清基厚度 0.5m，清除物尽可能运到指定堆土区堆放，清基完成后，用碾压机械进行碾压。基础土方开挖采用 $1\sim 2\text{m}^3$ 挖掘机配合 2m^3 装载机装自卸汽车弃渣。弃渣运至指定堆土区堆放。

坝体填筑土料采用 10t 自卸汽车运至工作面，TY-180 推土机整平，羊角碾碾压，进退错距法碾压。铺土厚度 25~30cm，碾压遍数 6~8 遍。局部及边角部位采用蛙式打夯机夯实。依据对料场土进行击实试验取得料场土最优含水量及最大干密度试验成果，根据设计的压实系数，计算得坝体填筑的干密度，做为碾压控制指标。

土方碾压机械选用 16t 振动碾或履带式拖拉机，填土应分层铺筑，每层铺土厚度控制为 20cm 左右，碾压时控制行车速度不超过 2km/h，相邻作业面的搭接宽度不小于 50cm，碾压机械行走方向应与坝轴线平行，每层压实后应取样检验土的干密度和含水量，合格后才能进行下一层的碾压。依据《碾压式土石坝施工技术规范》（SDJ213-83），坝体培厚部分每 $100\sim 200\text{m}^2$ 取样一次，测定含水量、干容重。边角夯实部位每层取样 2-3 次，测定干容重、含水量。压实干容重不合格的样品不得超过全部样品的 10%，且不合格样不得集中，不合格干容重不得低于设计干容重的 98%。

（2）左坝肩砼防渗墙

防渗墙采用多头深层搅拌桩机一次多头钻进，把水泥浆液喷入土体并搅拌，使土体与水泥浆液混合凝固成桩体，桩与桩搭接形成塑性混凝土防渗墙。该工艺适用于粘土、砂土、淤泥和砂砾石层。

施工过程主要包括钻孔、下喷射管、喷射提升。

（3）左坝肩充填灌浆

施工准备：确定观测点位置，埋设好必需的观测标点，沿轴线方向每隔 10m 设一组观测标点，每组分别在坝顶上、下游各设一个观测标点。

充浆造孔：按设计图纸要求分别确定每个孔的位置。造孔顺序先上游、后下游，分 2 序跳跃式造孔。保证空道铅直，偏斜不得大于孔深 2%。

充填灌浆制浆：制浆采用纯黏土。制浆方法、程序和浓度确定依据设计要求进行。

充填灌浆：采用纯压式全孔一次灌注。灌浆最大压力根据实际情况经过试验而定，灌浆浓度采用水灰比 1:1~0.5:1，浓度应逐级变浓。

充填灌浆综合控制：包括灌浆量控制，灌浆压力控制，横向水平位移控制，裂缝开展宽度控制。综合控制施行于灌浆过程的始终。

（4）右坝肩防渗斜墙复合土工膜

复合土工膜施工严格依据《土工膜施工方法细则》，施工内容主要包括土工膜铺设和土工膜的焊接。

（5）放水设施改造

放水设施改造主要包括新建放水塔、放水洞加固等钢筋砼施工。

钢筋砼工程钢筋由厂区钢筋加工厂制作加工，载重汽车运至施工现场，人工绑扎安装。模板用定型组合钢模，人工立模安装。混凝土由进水口拌合站拌制。采用自卸汽车运送，卸入溜槽（筒）入仓，人工平仓、振捣。

（6）溢洪道改建

溢洪道改建施工主要包括现状溢洪道部分拆除、土方开挖回填、浆砌石工程、钢筋砼施工等。

①拆除部分

现状溢洪道部分拆除采用人工结合手风钻拆除，农用车出渣。

②土方部分土方开挖自上而下进行，采用反铲配合人工进行开挖，反铲装农用车出渣，运至指定堆土区堆放。土石回填料由推土机推平，振动碾碾压施工。

③浆砌石

浆砌石施工采用 5t 自卸汽车自石料场运料至工作面，0.25m³ 砂浆拌合机拌制砂浆，人工砌筑。浆砌石挡墙采用 M7.5 级水泥砂浆砌筑，毛石要求无风化、无裂纹、粒径不小于 200mm，强度等级不小于 MU40，砌体自重必须达到 22KN/m³。

（4）钢筋砼

钢筋砼工程钢筋由厂区加工厂制作加工，载重汽车运至施工现场，人工绑扎安装。模板用定型组合钢模，人工立模安装。混凝土由进水口拌合站拌制。采用自卸汽车运送，卸入溜槽（筒）入仓，人工平仓、振捣。

2.3.2.5 施工总进度

计划工程总工期 24 个月，分三个阶段完成，各阶段的施工具体安排进度见施工控制性进度表 2.3-5。

表 2.3-5 施工进度计划表

序号	工程项目	单位	数量	第一年					第二年												第三年						
				8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1	施工准备																										
2	左右坝肩防渗																										
2.1	右坝肩防渗斜墙	m ²	3400																								
2.2	左坝肩充填灌浆	m	2200																								
3	大坝主体																										
3.1	基础土方开挖	万 m ³	0.97																								
3.2	坝体培厚	万 m ³	16.0																								
3.3	坝下游坡脚排水体	m ³	5250																								
3.4	上游护坡工程	万 m ²	0.82																								
3.5	坝顶硬化	m ²	4050																								
4	溢洪道改建																										
4.1	现状溢洪道拆除	m ³	1570																								
4.2	溢洪道加固砼	万 m ³	0.64																								
4.3	溢洪道交通桥	m ³	1000																								
5	放水设施改造																										
5.1	新建放水塔	m ³	610																								
5.2	放水洞内衬加固	m ³	50																								
5.3	放水洞出口闸房、明渠防渗加固	m ³	160																								

[illegible]

2.3.2.6 工程占地

依据施工组织设计，工程施工临时占地 133 亩，其中：土料场占地 49 亩，临时道路 21 亩，弃渣场 52 亩，工棚仓库 11 亩。林皋水库工程施工临时占地数量和所占地类统计见表 2.3-6。

表 2.3-6 工程占地统计表

占地类型		单位	数量			备注（占地类别）
			枢纽	测流堰	合计	
临时占地	土料场	亩	40	9	49	耕地
	弃渣场	亩	40	12	52	荒地、洼地
	生产施工辅助企业	亩	5	6	11	耕地
	临时道路	亩	15	6	21	耕地
	小计	亩	100	33	133	
占压实物	挖损杨树	棵	120		120	溢洪道
	挖损桃树、苹果树	棵	200		200	

2.3.4 工程总投资

工程估算总投资 11670 万元，该项目建设资金全部由国家投资。

第三章 建设项目工程分析

3.1 工程组成及环境影响分析

本次水库除险加固工程对环境的主要影响分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 除险加固工程对环境的主要影响分析表

项目	组成	主要功能	对自然、社会环境的影响
主体工程	大坝加固	满足林皋水库 1000 年一遇防洪校核标准要求，确保大坝防洪安全	(1) 施工期产生“三废一噪”，对环境造成影响，尤其是扰动库区水体，造成水体污染； (2) 产生弃渣，增加水土流失；
	溢洪道加固		
	放水设施改造	改善输水条件	
	水库管理站	提高运行管理条件	
	库尾测流堰	实现自动化监测管理	
辅助工程	设施生产生活区	为工程建设提供建筑材料、设备，堆放施工机械，堆置工程弃渣，保障施工生产、生活	(1) 施工期产生三废一噪； (2) 料场、弃渣场占地及临建开挖破坏地表植被，新增水土流失； (3) 施工区人群健康问题；
公用工程	供水设施、供电系统、供风设备、通讯设施	提供工程建设生产和生活用水；提供施工用电；工程开挖过程中提供风量；提供有线和无线通信。	(1) 为工程施工提供水、电、风过程中，产生三废一噪污染环境； (2) 为工程正常施工提供生活及安全保证。
环保工程	生态基流	保障下泄生态基流	维持河流生态功能
	弃渣处置	弃渣堆置场所	控制水土流失
	废机油处置	施工含油污泥处置	危险废物处置
	垃圾清运	水库管理站垃圾清运	避免造成固废污染
	生活污水	管理站值班室生活污水	避免造成水体污染

3.2 施工期影响源分析

3.2.1 水污染源

工程施工过程中废水主要来源于机械设备冲洗废水、基坑排水及施工人员生活污水。混凝土使用商混，不在现场设置搅拌站。

3.2.1.1 机械设备冲洗废水

机械维修冲洗废水主要产生于机械修配过程中，主要污染物为石油类、COD 和悬浮物，浓度分别为 10~30mg/L、25~200mg/L 和 500~4000mg/L。本工程施工高峰期修配冲洗的车辆为 12 辆（台），每辆车用水指标为 30L 计，废水产生系数为 0.8，则机械修配冲洗废水量为 0.288m³/d，施工期机械维修冲洗废水产生总量为 207.36m³。

施工过程中产生的机械设备冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回用。

3.2.1.2 基坑排水

放水塔初期排水的基坑面积约 400m^2 ，初期排水总量约 1200m^3 。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水，经常性排水强度约为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。

排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14\text{m}$ 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽。

3.2.1.3 生活污水

本次水库除险加固工程施工期生活污水为施工营地施工人员的生活污水，污染物主要是 BOD_5 、 COD 、 SS 和氨氮。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L 、 BOD_5 浓度为 200mg/L 、氨氮浓度为 30mg/L ， SS 浓度为 200mg/L 。

工程施工高峰期施人数达到 30 人，施工期计划为 24 个月，生活用水量按照每人每日 40L ，污水产流排放系数取 0.8，排放量为 691.2m^3 ，主要污染因子为氨氮、 COD 、 BOD 、 SS 等。施工营地设临时化粪池，定期清掏施肥。施工结束后将临时化粪池拆除并进行迹地恢复。

3.2.2 大气污染源

本项目大气环境为一类功能区，本工程大气污染源主要为施工、运输、料场、场地粉尘以及机械尾气等。

3.2.2.1 施工扬尘

施工扬尘包括土石方开挖、回填扬尘、裸露地表以及建筑材料卸车、堆放过程中产生扬尘，在采取洒水等降尘措施的情况下，粉尘排放量会大幅降低，可减少约 70% 以上的粉尘。

这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，土石方和拆除作业过程中要洒水、喷淋、喷雾降尘，控制尘土飞扬，避免扬尘污染；施工场地定期洒水、土石方压实洒水或苫布覆盖；施工现场土方和裸露场地，临时堆土场必须采取苫布严密覆盖，严禁裸露。采取相关措施后对周围环境影响较小。

3.2.2.2 机械及车辆燃油废气

工程机械废气主要来源于施工机械运行、交通运输等，工程施工车辆主要消耗柴油，施工高峰工程用车约为 12 辆，柴油消耗量每天约为 0.03t/辆，则施工需用油料 0.36t/d。柴油在燃烧过程中将产生 CO、NO₂、SO₂、CH 等污染物质，根据相关资料并计算，施工期机械废气指标和排放量详见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 单位油料燃烧产生的有害气体指标表

有害物质	CO	NO ₂	CH
燃烧 1t 柴油排放量 (kg)	29.349	48.263	4.826

表 3.2-2 施工期燃油产生的有害气体总量表 kg/d

有害物质	CO	NO ₂	CH
柴油	10.56	17.39	1.74

3.2.2.3 道路扬尘

工程施工车辆的扬尘产生量及扬尘污染程度与车辆运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。自卸式载重汽车在弃渣场转运弃土石的过程中会产生一定的扬尘，将对施工区域及沿途区域的环境空气质量造成一定程度的影响，根据类比调查研究结果，在正常风速等天气条件下，运输过程中扬尘浓度随距离增加迅速降低，道路扬尘对周围环境大气影响较小。

3.2.3 噪声

根据工程施工安排，施工噪声源主要包括交通噪声、施工区域设备噪声（包括打夯机、振捣器、砼搅拌机）等。

3.2.3.1 交通噪声

施工区交通噪声主要源自运输汽车，大型载重汽车噪声最大 82dB (A)，声源呈线性分布，源强与行车速度、车流量密切相关。

3.2.3.2 施工作业噪声

施工作业噪声主要来自施工机械设备运行和土石方开挖等施工活动。根据《水利水电工程环境保护技术规范》(DL/T5260-2010)，以及类比水电工程施工噪声值，各噪声源声值为 65~110dB (A)。工程施工机械噪声值见表 3.2-3。

表 3.2-3 主要施工机械噪声源类比值 dB (A)

设备名称	声级	设备名称	声级	设备名称	声级
推土机	85~96	手扶震动碾	75~90	手风钻	80~90
自卸汽车	85~94	硅式打夯机	90~100	砂浆搅拌机	75~90
反铲挖掘机	75~98	水泵	75~90	农用自卸车	85~94
装载机	75~98	洒水车	85~94	汽车吊	65~78

铲运机	75~90	砼搅拌机	85~94	空气压缩机	75~85
坡面震动碾	75~90	砼搅拌运输车	85~94	电焊机	78~89
振动碾	75~90	振捣器	75~90	钢筋切断机	78~89

3.2.4 固体废物

工程施工期产生的固体废物包括土方开挖过程中产生的弃渣和生活垃圾。

(1) 施工弃渣

根据可研报告，本工程坝基开挖中 1.54 万 m³ 可用于大坝工程，坝体填筑需从土料场取土 17.86 万 m³。溢洪道改造工程基础开挖中 2.01 万 m³ 可用于回填。弃渣量主要为主体工程基础清基及拆除的 7.73 万 m³。

工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，弃渣场堆渣容量为 15 万 m³，可满足本工程坝址弃渣 7.67 万 m³ 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06 万 m³，其产生量较小，就地摊铺平整。

在坝址弃渣场修建挡渣墙，墙高 3~5m 高，并设置排水设施。渣场堆渣完毕后，采取植草、植树等植物措施，使工程建设对环境造成的破坏减少到最小程度。

(2) 生活垃圾

工程施工总工期 24 个月，高峰期施工人数为 30 人。施工人员每人每天产生生活垃圾 0.5kg，施工期生活垃圾产生量约 10.8t，收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置。

3.2.5 施工期其他影响分析

3.2.5.1 人群健康影响分析

本次水库除险加固工程施工期为 24 个月，施工期高峰人数 30 人。由于施工期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，且绝大部分住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件较差，可能会导致传染病的发病率上升。

3.2.5.2 工程占地

根据主体工程布置和施工场地规划，本工程占地主要涉及溢洪道加固中岸坡整修及末端与河道结合处为铜川市境内一般农田。经调查，地面附着物主要为果树。永久占地包括除险加固工程区、道路区等；临时占地包括弃渣场区、施工生产生活区等。工程建设永久性占地造成土地利用性质的永久性变化，但永久占地面积小，对该区土

地资源和农业生产影响较小。施工临时占地在施工结束后，通过采取工程措施、植物措施恢复或基本达到原有的土地功能。

枢纽工程施工过程中，原材料堆放，施工设备的放置将导致地表受到不同程度的破坏和扰动，施工开挖、永久性或临时性工程将使施工区原有的地形地貌、土地利用方式发生改变，植被受到破坏；施工作业区地表植被层的破坏，会导致区内植被覆盖度的降低，局部土地系统抗外界环境干扰能力减弱，原有地表稳定性降低，区域内水土流失程度加重。

3.2.6 生态影响源

本工程项目生态污染源主要为工程施工扰动范围内破坏地表以及对野生动植物影响。

3.2.6.1 陆生生态

（1）植物

本次水库除险加固工程施工期施工开挖、施工运输、临时建筑物、弃渣场等建设施工将对项目区内耕地造成影响，扰动原地貌、损坏土地和植被面积 8.87hm²，造成生物量减少，施工结束后将进行整治恢复。

（2）动物

工程区属于人类活动比较频繁的地区，未见大型野生动物及保护动物，项目区经常出沒的野生动物多为小型啮齿类动物和常见的禽类。施工期间将使其迁徙至其他区域活动。

3.2.6.2 水生生态

施工期工程建设对水生生物的影响表现在施工导流等活动对施工河段水体造成影响，短期内影响河道内水生生物生境，干扰其正常的生活规律，使其向周围未扰动水域迁徙，使得项目区河段水生动物数量减少。

3.2.6.3 水土流失

本次水库除险加固工程建设中可能产生的新增水土流失主要来自两部分：一是施工期施工临时占地、枢纽交通改建等活动将会扰动地表，损坏原地貌及植被，产生水土流失；二是施工过程中产生的弃渣如不采取及时的防治措施，也将产生水土流失。

（1）扰动原地貌、损坏土地和植被

林皋水库除险加固工程的建设中，主体工程施工道路修建与改建、弃渣的堆置、

施工场地的建设等活动将使原地表植被、地面构成物质以及地形、地貌受到扰动，表层土壤搬移，失去原有植被的保护，土壤降低或丧失原有功能。

（2）弃渣量

本次水库除险加固工程弃渣量为 7.73 万 m³，弃渣的堆置会形成高陡边坡，使原地表水土流失加剧，新增水土流失。

3.2.6.4 对敏感区的环境影响分析

（1）对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内，且施工噪声对动物造成惊扰，引起动物的短暂性迁移，施工结束后将进行整治恢复。主要控制措施如下：

- ①加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员在施工营地区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。
- ②施工营地尽量选用荒地，以减少对营地及周围土壤和植被的破坏。
- ③施工结束后，对开挖及占用地表制定植被修复方案，选用适宜的植物物种进行绿化，弥补生物量损失。植被恢复应尽可能根据地带性植被的代表种进行选种。
- ④在施工时若发现树龄较长的植物，应及时通报林业与环境保护部门，并要将其妥善移植。

（2）对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响；碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

通过合理安排施工时间、施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作等减少对风景区的影响。同时在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物，采取临时措施避免产生更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

3.2.6.5 对灌区的环境影响分析

林皋水库除险加固工程施工作业安排在每年的枯水季节，保证每年 3 月至 8 月都停工蓄水，灌区夏灌得以保证。但灌区冬灌会受到影响。

3.3 工程运行期环境影响分析

3.3.1 水环境

(1) 运行方式

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程仅对坝体进行加宽，加固完成后林皋水库可完全按照正常蓄水水位 837.50m 运行。因此，加固完成后林皋水库运行方式基本不发生变化。

(2) 水环境影响分析

本项目运行期水库自身不产生废污水，项目本身无水污染源，主要是水库管理人员产生的生活污水。根据调查，水库管理所现有工作人员 20 人，根据《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DT61/943-2020）中规定，员工日常生活用水定额约为 27L/d·人。则日常生活用水总量约为 0.54m³/d，197.1t/a。生活污水产生量约占用水的 80%，废水产生量约为 0.432m³/d，157.68t/a。生活污水经化粪池处理，定期清运，不外排。

3.3.2 大气、噪声污染

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，运行期不新增产生废气及噪声的污染源。运行期对空气、声环境的影响基本未发生变化。

3.3.3 固体废弃物

工程运行期末新增管理人员，因此工程运行期不会增加固体废弃物。根据调查，水库管理所现有工作人员 20 人，年工作时间按照 365 天计，根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中五区五类，每人每天产生的生活垃圾按 0.34kg/（人·d）计，故本项目员工的生活垃圾产生量为 2.482t/a。

3.3.4 对林皋湖国家湿地公园的影响

通过本次除险加固项目，工程对水库大坝各个设施的修缮和维护，使整个大坝面貌焕然一新，与湿地公园景观相得益彰，从而增加景观美学价值，提高坝体和湿地公园的安全性，对林皋湖国家湿地公园具有积极地影响。

3.3.5 对林皋湖省级水利风景区的影响

通过本次除险加固项目，增强项目区所在林皋湖水利风景区景观美学性，改善景

区环境，改善生态环境和投资环境，提高风景区的安全性。

3.3.6 对河道水生态的影响

林皋水库 1971 年初下闸蓄水，当初水库建设时并未考虑设置生态流量下泄设施，目前坝址下游存在减水河段。

本次除险加固工程同时考虑完善生态流量下泄设施，建成后按规定下放生态流量，可以满足下河道生态环境用水需求，改善下河道生态环境现状。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，在水库运行过程中应确保下游河道内生态最小流量为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

本项目污染物排放情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 污染物产生情况一览表

时段	污染物类型	污染因子		单位	产生量	措施	排放量
施工期	废水	机械设备冲洗废水		m³	207.36	沉淀后回用	0
		基坑排水		m³	/	收集到集水坑，积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽	/
		生活污水		m³	691.2	临时化粪池，定期清掏施肥	0
	废气	燃油废气	CO	kg/d	10.56	使用符合国家标准燃油、保证车辆正常运行	10.56
			NO₂	kg/d	17.39		17.39
			CH	kg/d	1.74		1.74
		扬尘		mg/m³	<1.0	洒水降尘	<1.0
	噪声	机械噪声		db(A)	65~110	隔声、减振、消声	65~110
	固体废物	弃渣		万 m³	7.73	堆放至弃渣场	0
生活垃圾		t	10.8	收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置	10.8		
运行期	废水	生活污水		t/d	0.432	经化粪池处理后定期清运	0
	固体废物	生活垃圾		kg/d	6.8	集中收集环卫部门清理	0

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

4.1.1.1 白水县

白水县位于我国西北地区陕西省渭南市的西北部，处于渭北黄土台塬与陕北高原的结合部，黄土高原沟壑区南缘。东隔洛河与澄城县相望，南与蒲城接壤，西接铜川和渭北煤带相连，北以黄龙山、雁门山为界，与宜君、黄龙、洛川3县相邻。地跨东经 $109^{\circ}16'$ ~ $109^{\circ}45'$ ，北纬 $35^{\circ}04'$ ~ $35^{\circ}27'$ 。南北宽43千米，东西长45千米，总土地面积99110.7公顷，辖7镇1办。

白水县地处渭北台塬向陕北高原的过渡地带，总体地势西北高，东南低，海拔高程600~1500m。区域地貌类型可分为中低山、黄土梁塬、黄土台塬、黄土沟谷4种地貌类型。项目场地地貌单元属黄土台塬。

4.1.1.2 印台区

铜川市印台区地处关中盆地北缘渭北旱塬中部，北依雄浑的陕北高原，南俯八百里秦川，北与宜君县、黄陵县，西北与旬邑县毗邻，西南与铜川市王益区毗邻，东与白水县、蒲城县接壤，东南与富平县接壤。区政府所在地是古同官县治所在，南距省会西安95km，北距圣地延安250km。印台区地势北高南低，平均海拔1175m。

铜川市印台区位于祁（连）、吕（梁）、贺（兰）山字型构造前弧东翼，处在新华夏系一级沉降带-陕甘宁盆地南缘，为黄土覆盖的丘陵山地，南北狭长，北部、东南部高，中部、西南部低的倾斜地势，山、川、塬、梁、昴、沟均有分布，境内山峦纵横，沟壑相间，梁昴交错，丘陵台塬广布，是一个不规则的网状结构，分为北部土石山地，中部梁昴残塬，东南部丘陵沟壑三种地貌形态。平均海拔1097m，最高点位于区境西北部的凤凰山，海拔1671m，最低点位于区政府驻地川道，海拔900m左右。

4.1.2 地质

4.1.2.1 地质

白水县地质构造属于华北陆台的鄂尔多斯地台一部分。县域地质构造为一向西北倾斜的大单斜，褶皱不甚发育，构造相对稳定。自东南向西北依次出露奥陶系下，中统灰岩和上石炭统一、三叠系的砂泥岩层。

4.1.2.2 地层岩性

根据区域地质资料分析，项目区出露地层主要为三迭系砂页岩，上覆新近系红黏土以及第四系松散堆积物。现由老到新分述如下：

- (1) 三叠系 (T)：灰白、灰黄色砂岩、砂质页岩，棕红、紫红色页岩；
- (2) 新近系 (N)：棕红色红黏土；
- (3) 第四系 (Q)：黄土、黄土状壤土、素填土、砂卵石等。

4.1.2.3 水文地质

区域地下水按赋存条件可分为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水：

(1) 第四系孔隙潜水：含水岩组主要有粉质粘土、黄土等。粉质粘土为河道冲洪积层，多含孔隙水；黄土及黄土状壤土位于两岸上部，底部含少量孔隙潜水，红粘土为岸坡基底，属相对隔水层。该区地下水主要受大气降水和库水补给，储存于土层孔隙及少量裂隙之中，埋深大于 150m，随地势沿孔隙、裂隙运移径流至沟底及下游，向河道沟谷排泄。

(2) 基岩裂隙水：主要分布于低山区和山前丘陵区以及沟道底部，含水岩组为中生代三叠系延长组砂页岩，含水层厚度 100~150m，局部 200m 左右，基岩节理裂隙较发育，基岩裂隙水主要受大气降水补给，以地下径流的形式排出区外。

4.1.2.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区 II 类场地基本地震动峰值加速度 $a=0.10g$ ，地震反应谱特征周期为 0.45s，相应的地震基本烈度为 VII 度。

4.1.3 气候气象

4.1.3.1 白水县

白水县地处内陆渭北高塬，属暖温带大陆性季风气候，为干旱半干旱地区；冬季受蒙古冷高压气团控制，寒冷少雨，夏季受西太平洋副热带高压影响，炎热多雨，兼有伏旱，春秋两季为过渡季节，春暖多风，秋凉湿润。

依据白水气象站 1962~2016 年资料，多年平均降雨量 556.0mm，降雨年内分配不均，6~8 月降雨占全年降雨量的 49.1%，而 12~3 月降雨量仅占全年降雨量的 7.21%。多年平均气温 11.4℃，极端最高气温 39.4℃(1966 年 6 月 12 日)，极端最低气温 -16.7℃(1967 年 1 月 16 日)；冬季多为西北风，夏季常有东南风，多年平均风速 3.4m/s，最大风速 25m/s；最大冻土深度 55cm(1977 年 2 月 5 日)，多年平均水面蒸发量 1240.2mm。

项目流域多年平均降雨量 602.7mm(红土镇雨量站),年最大降雨量 853.1mm(1954 年),最小 425.3mm(1986 年),降水年内分配不均,年际变化较大,6~8 月份降雨占全年降雨量的 48.2%,而 12 月~3 月降雨量仅占全年降雨量的 7.35%。

4.1.3.2 印台区

印台区属温带半大陆性半干旱、半湿润、易旱区气候。四季冷暖分明,光、热、水资源丰富。冬春季受西伯利亚冷气流影响,多西北风,干燥寒冷;夏秋季受太平洋暖湿气流影响,降水较多,气候湿润。每年 7 月前期易发生伏旱,后期多连阴雨。多年平均气温 10.6℃,1 月平均气温-3.0℃,7 月平均气温 23℃,平均气温年较差 26.0℃,无霜期年平均 164-206 天,年平均降水量 582.5mm,年平均降雨数 92.7 天,降雨量集中在每年 7-9 月。区内光能资源丰富,太阳辐射年平均 126.54 千卡/平方厘米,年平均日照 2342 小时,常年主导风向为东北风,年平均风速 2.6m/s。

4.1.4 水文

4.1.4.1 流域概况

白水河为北洛河一级支流,发源于宜君县云梦山南麓,源头高程 1548m,由西向东分别流经陕西省铜川市、蒲城县,于西沟进入白水县境内,由西向东于三县交界的三眼桥右入北洛河,河道全长 76km,流域面积 758km²,河道平均比降 6.45‰;其中白水县境内河道全长 60.4km,流域面积 352.2km²,河道平均比降 5.5‰。

林皋水库位于白水河干流中游林皋河汇入口下游约 200m 处,坝址以上主河槽长 30km,控制流域面积 330km²,河道平均比降 1‰,流域南北平均宽度 15km,东西长 22km,周边高程 1000~1550m;地势北高南低、西高东低,西北倾向东南,流域内主要支流有上马河、阿度河、林皋河。

林皋河:发源于白水县桐家山,流经砂石坡、武子、郑家河、林皋等地汇入白水河,全长 16.1km,比降 18.2‰,平均常流量 1.5m³/s,年径流量 112.35 万 m³,集水面积 41.5km²。

4.1.4.2 水文

(1) 径流

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》分析,坝址处多年平均径流量为 1658 万 m³,取用 1660 万 m³。

(2) 洪水

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》分析，渭河以北各河流，暴雨洪水特性基本一致，洪水最早出现在 5 月份，其峰、量较小，峰型矮胖；大洪水均在 7~9 月份，此时峰小、量较大，峰型尖瘦。洪水过程大多陡涨陡落，以单峰居多，多雨季节可形成双峰，一次洪水过程约 2~3 天，主峰段在 1 天左右。

(3) 泥沙

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，林皋水库淤积库容 769 万 m^3 ，自 1971 年至今 49 年间，水库年平均淤积 15.7 万 m^3 ，合 21.2 万 t，年均输沙模数 $642\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{Y}$ 。

4.1.5 土壤

4.1.5.1 白水县

受地形地貌、气候和成土母质的影响，区内土壤不仅种类多，且分布较为复杂。全县土壤多属黄土母质，共有 7 个土类，9 个亚类，17 个土属，40 个土种。主要土类有褐土、壤土、黄土、红土。在西北部中低山区和洛河两岸的坡地上主要分布着褐土类的黄土质褐土性土和砾质褐土性土，占总面积的 5.72%；在黄土台塬缓坡地带主要为壤土类，是县域内最好的农业土壤，占总面积的 20.71%；在原面、山坡、沟台分布最为广泛的为黄土类，占总面积的 64.67%；在西北沟坡地带分布有红土类，占总面积的 6.96%。

全县土壤质地以轻壤和中壤为主，保水保肥，耕性良好，肥力中下。土壤有机质含量平均 1.161%，全氮含量 0.0638%，碱解氮含量 35.9ppm，全磷含量 0.034-0.147%，速效磷含量 5.2ppm，速效钾含量 160ppm，总的特点是富钾、缺磷、少氮；微量元素硼 0.146 ppm，锌 0.27 ppm，锰 1.984ppm，铜 0.681ppm，铁 3.897ppm，从平均值看，铜可满足，铁缺乏，硼、锌、锰严重不足。

4.1.5.2 印台区

印台区土壤可分为 5 个土类(褐土、红土、黄土、淤土、黑垆土)，8 个类、12 个土属 41 个土种。海拔 1100 米以上是地带性褐土，以碳酸盐褐土为主，分布在金锁关镇及阿庄镇北部；海拔 1100 米以下为黄土母质所形成的黄土、红土、地带性黑垆土及区域性河淤土。

4.2 环境保护目标

4.2.1 林皋湖国家湿地公园

4.2.1.1 地理位置

根据 2019 年 12 月 25 日国家林业和草原局文件 林湿发【2019】119 号，陕西白水林皋湖国家湿地公园正式成为“国家湿地公园”。陕西白水林皋湖国家湿地公园位于白水县西南部，由白水河及其支流林皋河构成公园水系，白水河经洛河流入渭河，最后汇入黄河。公园北起林皋镇沙石坡村刘家咀，南至县界（白水与铜川），西起云台镇白石河村（白水与铜川县界），东达林皋镇林皋村。地理坐标介于东经 109°20'40"~109°24'30"，北纬 35°09'22"~35°15'40"之间。湿地公园总面积 769.7 公顷。其中，保护保育区湿地面积与恢复重建区湿地面积之和为 211.6 公顷，占公园湿地面积的 73.7%，即湿地保护率为 73.7%；合理利用区湿地面积 27.6 公顷，占公园湿地面积的 9.6%。湿地公园水系长 28km，其中白水河长 6.5km，林皋河长 21.5km（包括郑家沟水系长 12.6km，最北端至刘家咀村；中原沟水系长 8.9km，最北端至良泉村）。公园周围有 2 镇 15 个行政村；分别为：林皋镇焦段河村、林皋河村、林皋村、赵尧村、可仙村、武子村、许道村、新卓村、沙石坡村；云台镇白石河村、段家塬村、郭家畔村、王城村、中塬村、凉泉村。

林皋湖国家湿地公园区位图见附图 6。

4.2.1.2 林皋湖国家湿地公园功能分区

表 4.2-1 林皋湖国家湿地公园功能分区一览表

功能分区	面积（公顷）	湿地面积	占湿地总面积比例
保护保育区	371.9	185.4	64.6%
恢复重建区	232.4	26.2	9.1%
宣教展示区	72.9	44.6	15.5%
合理利用区	77.5	27.6	9.6%
管理服务区	15.0	3.4	1.2%
合计	769.7	287.2	100%

4.2.1.3 资源概况

（1）动植物资源

湿地公园优越的自然环境，孕育了丰富的动植物资源。根据本次详细调查及查阅相关资料，（项目区有种子植物 59 科 201 种；有陆生脊动物 29 目 57 科 16 种，其中鱼类 5 目 8 科 26 种，两栖爬行类 3 目 6 科 12 种，鸟类 16 目 34 科 104 种，水禽 52 种，

哺乳类 5 目 8 科 20 种。有国家 I 级重点保护动物黑鹳 1 种，国家 II 级重点保护动物 15 种，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等，占陕西省国家 II 级重点保护动物总数（64 种）的 23.4%，有省重点保护动物 14 种，如苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、头秋沙鸭、彩鹬等。从分布区域上来看，黑鹳、白琵鹭、鸳鸯、苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭等主要分布于保护保育区以及恢复重建区的库塘湿地、河流湿地和沼泽地以及教展示区也有大量鸟类的分布。

（2）湿地植被资源

调查资料表明，湿地园植被类型较多，主要有旱柳-芦苇-浮萍群落、杠柳-细叶艾群落（灌丛沼泽）、芦苇群落、香蒲群落、荻群落，拂子茅群落、莎草群落、节节草群落（草丛沼泽）、浮萍群落、浮叶植物群落、荇菜群落、龙须眼子菜群落、轮群落（浅水湿地植物群落），怪柳-碱蓬群落、怪柳-齿果酸模群落、碱蓬群落、白茅群落、狗牙根群落等，此外区内还有如杨树、侧柏、刺槐等，天然植被灌木主要有狼牙刺、黄蔷薇、胡枝子、黄栌、杠柳等；人工植被灌木以花椒为主，还有少量狼牙刺等。

从分布特征来看，芦苇、菖蒲等水生植物主要分布在白水河上游浅水区，在林皋湖东部河滩分布有大面积芦苇，形成较为壮观的湿地生态景观；杨树、刺槐、泡桐等高大乔木沿白水河、林皋河沟道两侧分布，断面上多处于水岸线至山坡坡线之间，这是由于该区域水源涵养较好的缘故；侧柏、油松、火炬等人工造林植被主要分布在沿河坡面，形成坚实的绿色屏障，起到保护、清洁水源的作用。

4.2.2 林皋湖省级水利风景区

2016 年，经陕西省水利厅批准，白水县林皋湖荣获省级水利风景区。

林皋湖省级水利风景区位于白水县城西 20 公里处林皋镇境内的白水河中游，地处陕西旅游北线西安—黄陵—延安—壶口—西安环形往返通道及旅游东线兵马俑—华山—韩城的辐射区，交通十分便利。景区依托林皋水库工程，建成了以供水、防洪、绿化、观光、养殖等为一体的水库型水利风景区，水库总库容 3300 万立方米，库区水面 2000 余亩。景区峰峦叠嶂，空气洁净，鱼虾繁衍，鸭鸟栖息，湖面山青水秀，景色怡人。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 空气质量评价

为了解项目所在地环境空气质量现状，根据陕西省生态环境厅办公室公布的《环
保快报 2020 年 12 月及 1~12 月全省环境质量状况》（2021.-4）进行评价：项目位于
渭南市白水县、铜川市印台区范围内。采用《快报》中 2020 年度白水县、印台区空气
质量状况统计结果进行区域环境质量达标判定，统计结果见下表。

表 4.3-1 基本污染物环境质量现状分析

监测项目	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
白水县					
SO ₂	年平均质量浓度	18μg/m ³	20μg/m ³	90%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17μg/m ³	40μg/m ³	42.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	69μg/m ³	40μg/m ³	172.5%	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	37μg/m ³	15μg/m ³	246.67%	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度	1.7μg/m ³	4 mg/m ³	42.50%	达标
O ₃	最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	155μg/m ³	100μg/m ³	155%	不达标
印台区					
SO ₂	年平均质量浓度	14μg/m ³	20μg/m ³	70%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34μg/m ³	40μg/m ³	85%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	82μg/m ³	40μg/m ³	205%	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38μg/m ³	15μg/m ³	253.33%	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度	1.3 mg/m ³	4 mg/m ³	32.5%	达标
O ₃	最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	136μg/m ³	100μg/m ³	136%	不达标

由监测统计结果可以看出，渭南市白水县 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准限值。铜川市印台区 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类标准限值。因此，本项目所在区域属于不达标区域。

4.3.2 地表水环境质量现状评价

4.3.2.1 监测布点

监测布点：林皋水库

4.3.2.2 监测项目

本次林皋水库监测因子包括：BOD₅、COD、悬浮物、阴离子表面活性剂、水温、pH 值、全盐量、氯化物、硫化物、总汞、镉、总砷、六价铬、铅、粪大肠菌群、蛔虫卵数。

4.3.2.3 监测时段及频次

2020 年 6 月 24 日，采样监测一天。

4.3.2.4 监测结果

表 4.3-2 地表水现状监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果
BOD ₅	mg/L	2.16
COD	mg/L	5.23
悬浮物	mg/L	18.6
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.050
水温	℃	21.4
pH 值	mg/L	8.45
全盐量	mg/L	230
氯化物	mg/L	15.34
硫化物	mg/L	<0.02
总汞	mg/L	<0.00005
镉	mg/L	<0.0001
总砷	mg/L	0.006
六价铬	mg/L	<0.004
铅	mg/L	<0.0025
粪大肠菌群	个/100ml	670
蛔虫卵数	个/L	未检出

为了了解林皋水库地表水水质情况，查阅了历史资料《白水县林皋水库灌溉管理处 农田灌溉水检验报告（报告编号：水（2020）第 939 号）》（陕西地矿第二工程勘察院检验检测有限公司 2020.0707），报告显示林皋水库地表水中 BOD₅、COD、悬浮物、阴离子表面活性剂、水温、pH 值、全盐量、氯化物、硫化物、总汞、镉、总砷、六价铬、铅、粪大肠菌群、蛔虫卵数等 16 项检测指标均满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）相关要求。

4.3.3 地下水环境质量现状评价

4.3.3.1 监测布点

本次地下水监测点位具体布点见表 4.3-3 和附图 4。

表 4.3-3 地下水监测点位一览表

序号	断面	监测点位说明
1#	项目区上游	了解地下水水质、井深、水位情况
2#	项目区附近	
3#	项目区下游	
4#	项目区附近	了解井深、水位情况
5#	项目区附近	
6#	项目区附近	

4.3.3.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日，采一次样进行分析。

4.3.3.3 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共计 28 项。同步统计监测点点位坐标、井深、地下水位埋深及地下水温。

4.3.3.4 监测方法

按《环境监测技术规范》（地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中推荐的方法进行。

4.3.3.5 水质监测结果

地下水环境现状检测结果见下表：

表 4.3-4 地下水水质、水位现状监测结果一览表

检测点位	1#项目地上游	2#项目地附近	3#项目地下游
采样时间	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日
坐标	经度：109°23'53.96" 纬度：35°9'58.26"	经度：109°24'36.35" 纬度：35°9'42.50"	经度：109°25'8.29" 纬度：35°9'18.45"
井深（m）	180	40	150
埋深（m）	30	10	20
水位（m）	808	774	754
用途	生活饮用	生活饮用	生活饮用
K^+ （mg/L）	2.1	2.4	3.1
Na^+ （mg/L）	32.1	29.5	34.2

Ca ²⁺ / (mg/L)	49.2	42.7	52.1
Mg ²⁺ / (mg/L)	23.4	25.1	23.2
CO ₃ ²⁻ / (mg/L)	5ND	5ND	5ND
HCO ₃ ⁻ / (mg/L)	121	125	154
Cl ⁻ / (mg/L)	68.5	64.1	70.4
SO ₄ ²⁻ / (mg/L)	73.8	81.7	82.6
pH 值/ (无量纲)	7.62	7.28	7.64
氨氮/ (mg/L)	0.115	0.098	0.107
硝酸盐/ (mg/L)	1.11	1.29	1.24
亚硝酸盐/ (mg/L)	0.005	0.007	0.004
挥发性酚类/ (mg/L)	0.0007	0.0005	0.0006
氰化物/ (mg/L)	0.002ND	0.002ND	0.002ND
砷/ (mg/L)	4.0×10 ⁻⁵ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND
汞/ (mg/L)	3.0×10 ⁻⁴ ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	3.0×10 ⁻⁴ ND
六价铬/ (mg/L)	0.005	0.004ND	0.004ND
总硬度/ (mg/L)	215	209	241
铅/ (mg/L)	2.5×10 ⁻³ ND	2.5×10 ⁻³ ND	2.5×10 ⁻³ ND
氟化物/ (mg/L)	0.66	0.51	0.49
镉/ (mg/L)	5.0×10 ⁻⁴ ND	5.0×10 ⁻⁴ ND	5.0×10 ⁻⁴ ND
铁/ (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND
锰/ (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND
溶解性总固体/ (mg/L)	304	308	341
耗氧量/ (mg/L)	0.22	0.19	0.27
总大肠菌群/ (MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出
菌落总数/ (CFU/ml)	22	24	22

4.3.3.6 地下水环境质量现状评价

本项目地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

①一般水质因子的标准指数计算公式

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，量纲为 1；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②特殊水质因子--pH 的标准指数计算公式

$$\text{pH}_j \text{ 值} \leq 7 \text{ 时, } SpH_j = (7.0 - \text{pH}_j) / (7.0 - \text{pH}_{sd})$$

pH_j 值 > 7 时, $\text{SpH}_j = (\text{pH}_j - 7.0) / (\text{pH}_{\text{su}} - 7.0)$

式中: P_{pH} ——pH 的标准指数, 量纲为 1;

pH_j ——pH 的监测值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

(3) 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 4.3-5 地下水质量现状评价结果

检测点位	1#项目地上游	2#项目地附近	3#项目地下游
K^+	/	/	/
Na^+	0.161	0.148	0.171
Ca^{2+}	/	/	/
Mg^{2+}	/	/	/
CO_3^{2-}	/	/	/
HCO_3^-	/	/	/
Cl^-	0.274	0.256	0.282
SO_4^{2-}	0.295	0.327	0.330
pH 值	0.413	0.187	0.427
氨氮	0.23	0.196	0.214
硝酸盐	0.056	0.065	0.062
亚硝酸盐	0.005	0.007	0.004
挥发性酚类	0.35	0.25	0.3
氰化物	0.02	0.02	0.02
砷	0.002	0.002	0.002
汞	0.01	0.01	0.01
六价铬	0.1	0.1	0.1
总硬度	0.478	0.464	0.536
铅	0.125	0.125	0.125
氟化物	0.66	0.51	0.49
镉	0.05	0.05	0.05
铁	0.5	0.5	0.5
锰	0.05	0.05	0.05
溶解性总固体	0.304	0.308	0.341
耗氧量	0.073	0.063	0.09
总大肠菌群	/	/	/
菌落总数	0.22	0.24	0.22

备注: 根据《水环境监测规范》(SL219-2013) 中规定“当测定结果低于分析方法的最低检出浓时,

用“<DL”表示，并按 1/2 最低检出浓度值参加统计处理”。

本工程地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。根据本次环评地下水环境质量现状监测，项目地上游、项目地附近、项目地下游地下水环境质量现状监测均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.3.4 土壤环境质量现状评价

4.3.4.1 监测布点

表 4.3-6 土壤监测点位一览表

序号	监测点	监测布点类型	取样深度	监测因子
1	1#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量
2	2#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量
3	3#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量

备注：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 7.4.2.3：生态影响型建设项目应根据建设项目所在地的地形特征、地面径流方向设置表层样监测点。7.4.3.2：生态影响型建设项目可优化调整占地范围内、外监测数量，保持总数不变。

4.3.4.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日一天。

4.3.4.3 监测项目

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中各项因子、含盐量。

4.3.4.4 监测结果

土壤理化性质调查见表 4.3-7。

表 4.3-7 土壤理化性质调查一览表

点号		1#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°23'31"	纬度	35°9'57"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄土		
	结构	团粒		
	质地	壤土		
	砂砾含量	少		
	其他异物	无		
实验室测定	pH值		7.13	
	阳离子交换量 (cmol (+)/kg)		7.9	
	氧化还原电位 (mV)		442	
	饱和导水率 (cm/s)	K _v	3.22×10 ⁻⁴	
		K _H	4.83×10 ⁻⁴	

	土壤容重 (g/cm^3)		1.45	
	孔隙度 (%)		41.2	
	含水率 (%)		18.5	
点号		2#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°24'59.23"	纬度	35°9'39.54"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色		黄土	
	结构		团粒	
	质地		壤土	
	砂砾含量		少	
	其他异物		无	
实验室测定	pH值		7.25	
	阳离子交换量 ($\text{cmol}(+)/\text{kg}$)		8.6	
	氧化还原电位 (mV)		435	
	饱和导水率 (cm/s)	K _v	3.43×10^{-4}	
		K _H	5.12×10^{-4}	
	土壤容重 (g/cm^3)		1.43	
	孔隙度 (%)		40.8	
	含水率 (%)		18.2	
点号		3#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°24'30.99"	纬度	35°9'32.88"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色		黄土	
	结构		团粒	
	质地		壤土	
	砂砾含量		少	
	其他异物		无	
实验室测定	pH值		7.58	
	阳离子交换量 ($\text{cmol}(+)/\text{kg}$)		8.8	
	氧化还原电位 (mV)		453	
	饱和导水率 (cm/s)	K _v	3.62×10^{-4}	
		K _H	4.59×10^{-4}	
	土壤容重 (g/cm^3)		1.56	
	孔隙度 (%)		39.2	
	含水率 (%)		17.7	

土壤现状检测结果见下表。

表 4.3-8 土壤现状检测一览表

监测日期	2021 年 2 月 19 日	单位
监测项目	监测点位及结果	

	1#表层样	2#表层样	3#表层样	
pH 值	7.13	7.25	7.58	无量纲
铬	0.5ND	0.5ND	0.5ND	mg/kg
汞	0.162	0.155	0.183	mg/kg
砷	17.2	16.7	19.8	mg/kg
镉	0.21	0.28	0.34	mg/kg
铅	18.2	17.8	19.7	mg/kg
铜	5	7	4	mg/kg
镍	31	38	32	mg/kg
锌	15	12	17	mg/kg
水溶性盐总量	1.6	1.1	1.7	g/kg

4.3.4.5 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目土壤评价标准执行《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关标准。

(2) 评价因子

评价因子为《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 8 项因子、含盐量、pH 值。溶解性总固体只检测背景值，不进行评价。

(3) 评价方法

8 项基本因子采用单因子指数法进行现状评价，计算公式为：

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

式中：S_i——污染物单因子指数；

C_i——I 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si}——I 污染物的评价标准值，mg/kg。

(4) 评价结果

壤现状评价结果见表 4.3-9，统计结果见表 4.3-10。

表 4.3-9 现状土壤质量评价结果一览表

监测日期	2021 年 2 月 19 日			单位
监测项目	监测点位及结果			
	1#表层样	2#表层样	3#表层样	
pH 值	7.13	7.25	7.58	无量纲
汞	0.068	0.065	0.054	mg/kg
铬	0.001	0.001	0.001	mg/kg
砷	0.573	0.557	0.792	mg/kg

镉	0.7	0.933	0.567	mg/kg
铅	0.152	0.148	0.116	mg/kg
铜	0.05	0.07	0.040	mg/kg
镍	0.31	0.38	0.168	mg/kg
锌	0.06	0.048	0.057	mg/kg

表 4.3-10 土壤环境现状统计分析表

序号	项目	样本个数 (个)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值最大值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1	pH 值	3	7.58	7.13	7.32	0.19	100	0	0
2	汞	3	0.183	0.155	0.167	0.012	100	0	0
3	砷	3	19.8	16.7	17.9	1.359	100	0	0
4	镉	3	0.34	0.21	0.277	0.053	100	0	0
5	铅	3	19.7	17.8	18.567	0.818	100	0	0
6	铜	3	7	4	5.333	1.247	100	0	0
7	镍	3	38	31	33.667	3.091	100	0	0
8	锌	3	17	12	14.667	2.055	100	0	0
9	铬	3	/	/	/	/	100	0	0

根据上述监测结果可知，监测点位的各项监测因子均不超标，均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中用地标准， $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，未出现酸化、碱化。 $1 \text{ g/kg} \leq \text{全盐量} < 2 \text{ g/kg}$ ，发生盐化现象，属于轻度盐化。

4.3.5 声环境质量现状评价

4.3.5.1 监测布点

根据水库位置，本次评价在水库附近共布设 5 个噪声监测点，噪声监测布点见表 4.3-11 和附图 4。

表 4.3-11 噪声监测点位一览表

序号	断面	备注
1#	大坝左坝肩	敏感目标处环境质量
2#	大坝右坝肩	敏感目标处环境质量
3#	溢洪道	敏感目标处环境质量
4#	林皋售票处	敏感目标处环境质量
5#	丁家河村	敏感目标处环境质量

4.3.5.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日-2 月 20 日进行，监测 2d，昼（06:00~22:00）、夜（22:00~06:00）各一次。

4.3.5.3 监测项目

各监测点的等效连续 A 声级。

4.3.5.4 声环境监测结果

声环境质量现状检测结果见下表：

表 4.3-12 现状监测结果一览表

监测点位 监测日期	2021.2.19		2021.2.20	
	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
1#大坝左坝肩	43	39	45	41
2#大坝右坝肩	45	40	44	40
3#溢洪道	45	39	46	40
4#林皋售票处	47	41	48	42
5#丁家河村	48	40	50	41

4.3.5.5 声环境质量现状评价

（1）评价标准

本项目声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区环境噪声限值。即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。说明水库周围声环境质量较好。

4.3.6 生态现状

4.3.6.1 陆生生态

（1）植被

项目区属暖温带落叶阔叶林区，森林植被类型多样，有乔木型、乔灌型、灌草型。除零星片状分布的侧柏、栎类为天然林外，其余均为人工林。全县乔、灌木种类共有 45 科、168 种，主要乔木树种有刺槐、油松、侧柏、辽东栎、锐齿栎、泡桐、杨树、中槐、椿树、榆树、旱柳等，森林建群树种为刺槐、油松，多分布于西北部中低山区；主要灌木有黄蔷薇、胡枝子、胡颓子、荆条、酸枣、狼牙刺、连翘、丁香、沙棘、忍冬、悬钩子、虎榛子等，普遍分布于山沟坡地。全县森林覆盖率为 28.8%，林木绿化率 36.3%。

本次工程除险加固建设区及影响范围内无珍稀保护性植物分布。

（2）动物

根据《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》，项目区动物包括陆生动物、鸟类、鱼类以及两栖类和爬行类等。

①陆生动物

兽类主要有野生动物和饲养动物，此外还有以家室、农田、沟壑为栖息场所的啮齿类动物，如野兔、松鼠、小家鼠、花鼠、大仓鼠、黑线姬鼠、中华姬鼠等。

饲养动物有猪、牛、马、驴、骡、羊、兔、狗、猫等。经现场调查，项目区属于人类活动频繁区域，坝址上下游河段分布有焦家河、段家河村、段家塬村、水利村、李家堡、铁王河村、贾塬村，本次项目建设区及其附近已很少有大型野生动物栖息、出没。

②鸟类

鸟类迁徙能力强，由于、林皋湖省级水利风景区旅游及 202 乡道交通车辆等人类活动频繁，其栖息地主要分布在库区两岸的深山密林之中，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等；常见的鸟类主要有喜鹊、乌鸦、麻雀、啄木鸟、猫头鹰和燕子等。

4.3.6.2 水生生态

根据《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》，评价区水生生态情况如下：

项目区鱼类 5 目 8 科 26 种，两栖爬行类 3 目 6 科 12 种，水禽 52 种。芦苇、菖蒲等水生植物主要分布在白水河上游浅水区，在林皋湖东部河滩分布有大面积芦苇。鱼类主要有泥鳅、青鱼、草鱼、鲇等，两栖爬行类主要为蟾蜍、青蛙、壁虎和蛇等。

4.3.6.3 水土流失

根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发【1999】6 号），林皋水库工程位于渭北高原沟壑重点治理区。

项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主，兼有重力侵蚀。水蚀主要表现为面蚀和沟蚀，重力侵蚀形式主要有崩塌、泻溜、滑坡等。根据现状调查，区内土壤多年平均侵蚀模数 500~1000t/km²。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL19-2007），项目建设区属于西南土石山区，土壤容许流失量为 500t/km²·a。

第五章 环境影响预测与评价

本工程属于水库枢纽加固改建项目，是仅在原工程范围进行除险加固工程。根据工程分析，本次除险加固工程施工期主要环境影响为工程开挖、场地清理和弃渣等活动破坏地表植被、产生水土流失，工程施工期对环境的影响较突出的是废水、废渣、噪声和扬尘的影响，且随着施工期结束而消失。运行期水环境、空气、声环境不会新增污染源。

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 大气环境影响预测与评价

施工过程中主要的大气污染物有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料的装卸、运输以及开挖弃土的堆积、运输过程中造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆燃油所排放的废气。

5.1.1.1 扬尘影响分析

(1) 主要来源

施工期对环境空气最主要的影响因素是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的土方堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再起扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。

(2) 扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件，而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。施工期间产生的扬尘污染受风力因素的影响最大，在一般气象条件下，当风速 $<1.5\text{m/s}$ 时，施工场地的TSP浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{mg/m}^3$ ，对100m范围内的环境空气影响较大，在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向50m处的TSP浓度会小于 0.3mg/m^3 。当风速为 $2\sim 3\text{m/s}$ 时，建筑工地下风向TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达150m，该范围内的TSP浓度平均值

可达 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ ，当有围栏维护时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 时，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度可能会超过《环境空气质量标准》的一级标准，且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。根据现场踏勘，施工场地较为空旷，主要敏感目标为圣颀源农家乐，因此施工期间影响对象主要是施工人员。

由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料等建筑材料以及弃土等废弃物运输过程因密闭不好而引起粉尘泄漏均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。项目工程所在地年平均风速为 $3.4\text{m}/\text{s}$ ，由于风速较大，容易对施工区域附近及周边环境空气质量产生不利影响，导致局部环境空气质量下降；做好施工期扬尘的防护措施下施工，对周边环境的影响较小。但对场外运输道路沿线分布居民会产生影响，必须采取相应保护措施。

5.1.1.2 施工燃油机械废气污染物分析

施工机械和运输车辆排放尾气中主要的污染物有 CO、HC、NO_x 和 SO₂，燃油污染主要是在施工场内，施工机械和运输车辆尾气排放量不大，且表现为间歇特征，对周边环境的影响较小。本项目运输量较小，故施工期的车辆运输对附近交通无明显增加，对附近道路污染状况影响很小。施工机械和运输车辆尾气带来的影响将随施工期的结束而终止。

施工过程产生的无组织扬尘以及机械废气和汽车尾气对环境空气造成污染影响。加强施工管理，施工场地洒水、禁止大风天气施工、在凿裂、钻孔作业中尽可能使用湿法作业、保持外运车辆清洁，定期对机械设备和运输车辆进行检修，保证其正常运行，降低施工期废气对环境空气的影响，随着工程建设的结束而消失，不会对造成长期、大范围的不利影响。

5.1.1.3 小结

综上所述，本工程施工期产生有害气体数量不大，影响范围仅限施工场内附近，影响半径小于 150m，道路两侧小于 50m。根据现场调查，施工区附近 150m 范围内主要敏感目标为圣颀源农家乐，场外运输道路沿线分布居民住房，需采取相应的防治措施。

5.1.2 地表水环境影响预测与评价

施工期废水主要来源于施工人员产生的生活污水及施工过程中的机械设备冲洗废水、基坑排水。

机械设备冲洗废水悬浮物浓度较高，可通过沉淀后回用，本次环评要求施工期建设一座 10m^3 的沉淀池，沉淀后回用。基坑排水排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14\text{m}$ 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽。施工人员生活污水排入临时化粪池，定期清掏施肥。

施工期废水均妥善处理，因此，对地表水环境影响很小。

5.1.3 地下水环境影响预测与评价

工程施工期地下水环境影响主要为工程施工废水及施工人员生活污水处置不当、随意排放对地下水水质的影响。根据前面的预测分析，生产、生活污水产生较集中，废水量较小，污染物浓度较高、污染物类型简单，在采取施工期生产、生活废水处理措施后，施工期所产生的生产、生活污水不会污染地表水进而影响项目区地下水水质。

因此，工程施工对工程区地下水环境影响较小。

环评要求生产废水及生活污水的处理设施应提前建设，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工阶段的生产废水和生活污水处理达标回用。

5.1.4 固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物包括施工过程产生弃渣及施工人员生活垃圾。

弃渣主要来源于坝顶混凝土拆卸、溢洪道开挖等产生的无法回填利用的土石方量，工程弃渣量为 7.73万 m^3 ，为一般固体废物。工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，弃渣场堆渣容量为 15万 m^3 ，可满足本工程坝址弃渣 7.67万 m^3 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06万 m^3 ，其产生量较小，就地摊铺平整。

施工期生活垃圾产生量约 10.8t ，生活垃圾主要是施工人员日常生活废弃品、剩饭菜叶等。如不妥善处理，将会污染水土资源，破坏环境卫生，危害人群健康，影响施

工区所在的河段生态景观。施工期将对生活垃圾集中收集，收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置，避免对周围环境产生影响。

采取上述措施后，施工期固体废物对工程区域环境影响极小。

5.1.5 声环境影响预测与评价

5.1.5.1 机械设备噪声

工程施工期的噪声主要来源为施工场地机械设备和车辆运输产生的噪声等。施工期主要噪声源及源强影响情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工机械主要噪声源强随距离衰减影响预测结果统计表

机械名称	噪声源强 (dB (A))	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值 (dB (A))				
		15	30	60	120	200
推土机	96	72.5	66.5	60.5	54.5	50.5
自卸汽车	94	70.5	64.5	58.5	52.5	48.0
反铲挖掘机	98	74.5	68.5	62.5	56.5	52.0
坡面震动碾	90	66.5	60.5	54.5	48.5	44.0
硅式打夯机	100	76.5	70.5	64.5	58.5	54.0
水泵	90	66.5	60.5	54.5	48.5	44.0
汽车吊	78	54.5	48.5	42.5	36.5	32.0
空气压缩机	85	61.5	55.5	49.5	43.5	39.0
电焊机	89	65.5	59.5	53.5	47.5	43.0

备注：采用点源噪声距离衰减公式计算，距离衰减公式如下： $L_p = L_w - 20 \lg r - 8$ ；式中： L_p —— r 声压级 dB (A)； L_w ——设备倍频带声功率级，dB (A)； r ——预测点与声源距离，m。

由上表可知，60m、120m 处施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，不满足夜间标准，当噪声衰减到 200m 处时施工噪声满足夜间标准。

根据调查，丁家河村距水库边界 350m，施工噪声对居民产生的影响不大，同时尽量避免夜间在离村庄较近的区域进行施工，使用高噪声设备，合理安排施工时间，缩短施工工期，降低噪声影响。

工程施工是暂时行为，随着施工期的结束，这些影响将会消失，原有的生活环境将得到恢复。

5.1.5.2 交通运输噪声

本工程施工场外运输道路及运渣道路沿线声环境敏感点主要是居民点。噪声源主要是对外交通运输车辆，运输依托区域内已有道路，对沿线居民有一定的影响，设置减速慢行、禁止鸣笛标示牌，降低交通噪声对声环境以及敏感目标的影响。

表 5.1-2 环境敏感目标与场外运输道路及运渣道路位置关系

声环境敏感目标	方位（与场外运输道路及运渣道路相对关系）	距离（m）
圣颀源农家乐	E	90
林皋村	N	6~8

综上，工程施工对区域声环境质量影响很小。

5.2 运行期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响

水库在运行期间不产生废气。

5.2.2 水环境影响预测与评价

5.2.2.1 水库水质预测

水库总库容 3300 万 m^3 ，其中兴利库容 1650 万 m^3 ，死库容 300 万 m^3 ，最大坝高 33.3m，坝顶长度 450m，坝顶宽度 5m，坝顶高程 843.30m，校核洪水位 842.60m，设计洪水位 840.41m，正常蓄水位 837.50m，死水位 823.00m。本工程不进行增容，因此水域面积未发生变化。工程运行期库区正常蓄水位、水温、流速、水质等水环境基本不会变化。

由于本次除险加固改造专门在坝下游增设生态基流下泄设施，运行期间维持生态基流下泄后，应确保下游河道内生态最小流量为 $0.1m^3/s$ ，使河流水深增加，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象，该河段水生生物生境改善。

5.2.2.2 管理站废污水影响预测

林皋水库管理站管理人员编制 20 人，可能产生的污染物种类为生活污水（主要污染物为 SS、COD 等）。平均日产污水量 $0.432m^3$ ，生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不外排。对水库无影响。

表 5.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区分区 ☒ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；

		染物口；pH 值口；热污染口；富营养化口；其他口		流速口；流量口；其他口		
评价等级	水污染影响型			水文要素影响型		
	一级口；二级口；三级 A 口；三级 B ☒			一级口；二级口；三级口		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源		
		已建口；在建口；拟建口；其他口	拟替代的污染源口	排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实测口；现场监测口；入河排放口数据口；其他口		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		生态环境保护主管部门口；补充监测口；其他口		
	区域水资源开发利用状况	未开发口；开发量 40%以下口；开发量 40%以上口				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		水行政主管部门口；补充监测口；其他口		
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		()	监测断面或点位个数 () 个			
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	评价因子	()				
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类口；II 类口；III 类口；IV 类口；V 类口 近岸海域：第一类口；第二类口；第三类口；第四类口 规划年评价标准 ()				
	评价时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标口；不达标口 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标口；不达标口 水环境保护目标质量状况：达标口；不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标口；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口 依托污水处理设施稳定达标排放评价口				达标区口 不达标区口
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口				
	预测背景	建设期口；生产运行期口；服务期满后口 正常工况口；非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区（流）域环境质量改善目标要求情景口				
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口				

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价		区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□					
		污染物排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
			（ ）	（ ）		（ ）	
		替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
			（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □					
	监测计划		环境质量		污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□		
		监测点位	（ ）		（ ）		
		监测因子	（ ）		（ ）		
污染物排放清单	□						
评价结论		可以接受☑；不可以接受□					
注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

5.2.3 声环境影响分析

工程建设完成，运行期噪声与工程建设前无重大变化，水库运行对区域生态环境及周边野生动物影响较小。

5.2.4 固体废物环境影响分析

工程运行期产生的固体废物主要为管理站产生的生活垃圾，由于工程运行期末新增管理人员，因此工程运行期不会增加固体废弃物。生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运。采取上述措施后，水库运行期产生的固体废物不会对区域环境产生不利影响。

5.2.5 土壤环境影响分析

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，工程坝址设计了2处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地20亩，弃渣场堆渣容量为15万m³，可满足本工程坝址弃渣7.67万m³弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量0.06万m³，其产生量较小，就地摊铺平整。施工结束后，对弃渣场进行生态恢复，基本恢复原土地利用类型。本工程施工期2年，长时间弃渣对土壤环境产生一定影响。影响范围为整个弃渣场，因此只要根据水土保持方案要求合理选择、建设弃渣场，弃渣对环境的影响将减少至可接受程度内。项目区沿线无工业污染，地表土壤本底良好，能够满足农作物的种植要求。因此工程弃渣不会对弃渣场区域土壤环境造成污染。

另外，本工程施工营地、临时施工道路等临时占地，以及施工机械和车辆碾压造成土壤物理性质的破坏；施工营地内机械设备生产维护产生的机油泄漏以及施工废水泄漏等对土壤环境产生污染。主要影响范围施工区，通过对机械设备维修场所及化粪池、沉淀池进行防渗处理，避免因废机油及施工废水渗漏引起土壤污染，从源头上防止土壤污染事故的发生。

根据本次环评现状监测，项目区域土壤各污染物浓度均满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1标准要求。本项目对土壤环境影响为运行期。根据实测结果，运行期水库长期蓄水会造成轻度盐化，但不会发生碱化。

表 5.2-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☒ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☒	土地利用类型图
	占地规模	(/) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（水库）、方位（/）、距离（/） 敏感目标（白水县林皋湖国家湿地公园）、方位（/）、距离（/） 敏感目标（林皋湖省级水利风景区）、方位（/）、距离（/）	
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☒ ；其他（/）	
	全部污染物	全盐量	
	特征因子	全盐量、pH	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ；II类 ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐	
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒	

评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☐				
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和导水率、氧化还原电位、孔隙率、植被、地下水位埋深、地下水溶解性总固体等				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	1	0-0.2m	
		柱状样点数				
现状监测因子	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量、地下水溶解性总固体					
现状评价	评价因子	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量				
	评价标准	GB 15618 ☒ ；GB 36600 ☐ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他（ ）				
	现状评价结论	项目土壤各监测点位监测项目均符合《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 标准要求。				
影响预测	预测因子	pH、全盐量				
	预测方法	附录 E ☐ ；附录 F ☒ ；其他（ ☒ ）				
	预测分析内容	影响范围（控制在评价范围内）；影响程度（对土壤环境影响较小）				
	预测结论	达标结论：a) ☒ ；b) ☐ ；c) ☐ ；不达标结论：a) ☐ ；b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ；源头控制 ☒ ；过程防控 ☒ ；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		3	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量、地下水溶解性总固体、地下水位埋深		5 年一次	
	信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容				
评价结论		土壤影响可以接受				

注 1：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

5.3 生态环境影响评价

5.3.1 对陆生生态的影响

5.3.1.1 植被及植被多样性影响分析

（1）生物群落面积

由于本次除险加固工程是在已经建成的水库大坝上进行修缮、改造和维护，工程施工场所占用的土地类型为坝坡位置，面积小，原材料堆放、临时施工房屋仓库的建设对其压占影响较小，因此工程的实施不会使生物群落面积减少。

（2）生物群落重要种类受影响程度

根据植被调查结果表明，该除险加固工程影响评价范围内，受工程影响范围生长有芦苇和禾本科杂草等物种，为常见植被，工程施工不会造成这些物种的消亡，只是对这些物种的植株数量有所减少。该区域自然条件较好，植物生长速度快，植被的自

然恢复能力较强，随着施工结束后，工程施工场所内的植物和植被能够快速恢复。工程的实施对生物群落的影响将会大大减轻。

（3）生物群落结构

受工程施工影响，影响评价区域的生物群落面积略有减少，但面积很小，不会造成该群落结构的进一步简化。本项目的建设会导致施工期植被面积的减少，但工程扰动范围有限，破坏的植被均为广泛分布种。因此，项目的建设不会导致植物类型大幅度的减少，也不会造成植被多样性的破坏，不会影响到保护区内的保护植被。

综上所述，工程的建设对项目所在区域的植物种类及数量分布影响有限，对区域内植物多样性影响极小。

5.3.1.2 陆生动物多样性影响分析

工程施工区域内现有的野生动物多为一些常见的兽类、飞禽类及啮齿类、两栖类、爬行类及昆虫类。施工期由于栖息地受到人类施工活动、噪声等影响，野生动物出没频率相对降低，表现为项目区内动物暂时迁徙，动物出没的种类、数量减少。工程完工后，随着植被的逐渐恢复，部分迁徙的动物将重新返回。

林皋水库除险加固工程主要是在已经建成的水库大坝上进行修缮、改造和维护，以及设备维修等，工程施工场所临时占地面积小（扰动破坏地面面积 8.87hm^2 ），工程的实施既不会使原有相互连通的道路被分割，也不会给野生动物栖息地造成一定的分割。只是在施工期间可能会对野生动物栖息地造成一定的干扰，随着施工结束后，就会使野生动物原来栖息地的连通性得以恢复。

施工期间挖掘机、钻机等施工机械设备的使用会产生噪声，对施工场地周围的动物产生一定的影响，使动物受到惊吓，缩小了动物的栖息地和活动范围。但对于分布在影响评价区的鸟类，其活动能力较强，均会通过飞翔短距离迁移来避免工程施工对其造成的惊扰。对哺乳动物，道路路基会阻挡其正常的迁移，但这些动物具主动避让性和较强的适应性，将向无变动的其他保护区域迁移、散布，以维持其正常生存繁衍。

根据分析，本项目扰动范围有限，扰动程度较小，不会造成大范围内的野生动物迁徙，不会造成野生动物种类、数量的减少。且随着工程建成的结束，新的生态环境的逐步恢复，野生动物生境随着逐步恢复。综上可知，本工程对项目区野生动物及其生境的影响有限。

5.3.2 对水生生态的影响

(1) 施工期

根据调查，林皋水库鱼类资源丰富，分布有青鱼、草鱼、鲤鱼等，水生植物有芦苇、浮萍等。本次除险加固工程主要包括水库基础设施的建设，均在水库外进行，对水生生物的影响不大。

(2) 运行期

加固完成后林皋水库完全按照水库原正常蓄水水位 837.5m 运行。水库运行调度方式均没有改变，库区水文情势基本不发生变化。原有鱼类的生存、生长和繁衍条件即可得到恢复，原正常生活的鱼类会陆续返回，该区域内鱼类种群逐步恢复。

同时由于本次除险加固改造专门在坝下游增设生态基流下泄设施，使坝址下游河流水位加深、流量增大后，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象后，该河段水生生物生境改善，鱼类等水生生物的种群会逐步增加。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，保证河道不脱水的最小生态用水量为 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上所述，本工程对水生生物的影响主要集中在施工期，对施工范围内分布水生生物有一定的影响，但上述影响非常有限，随着施工结束，工程建设对水生生物产生的不利影响将逐渐减弱。运行期维持下泄生态基流，会改善坝下游河段的水生生态环境。

5.3.3 对环境敏感区的影响

5.3.3.1 对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内，且施工噪声对动物造成惊扰，引起动物的短暂性迁移。林皋水库除险加固工程占地面积小，基本不占用林地，在施工过程中对地表植被产生的影响可通过生态恢复、环境管理措施等加以修复和保护。

5.3.3.2 对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响；碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物，采取临时措施避免产生更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

5.3.4 对水土流失的影响

工程建设过程破坏了本区域原地表植被，施工等人为因素使区内水土流失呈增加趋势，如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，其可能造成水土流失危害主要表现在占用和损坏水土保持设施造成的生态影响、对河道自然景观的影响、扰动河床表层引发水土流失的影响、对下游河道的安全影响等。工程建设期间，将有开挖裸露面产生，裸露面土质疏松，基本无植被覆盖，部分边坡处于不稳定状态，极易产生水土流失；另外工程土方开挖及弃渣量较大，在搬运和临时堆置过程中也极易造成水土流失。经预测，工程建设过程中由于开挖压占等活动将扰动地表、损坏原地貌及植被面积为 8.87hm^2 ，项目建设可能产生的新增水土流失总量为 249.5t ，其中，施工准备及施工期新增水土流失量为 110.2t ，自然恢复期 139.3t 。施工期是本工程建设可能产生水土流失最为严重的时期，占水土流失量总量的 99% 。

5.3.5 人群健康的影响分析

由于本工程施工人数相对集中，工区生活条件相对简陋，卫生防疫条件相对较差，工地容易发生环境污染而引发传染性疾病的流行。施工期应合理布置各生产生活区，只要按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊蝇，加强对工区消毒及人员健康检查，就能防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人群健康影响。

5.4 施工对灌区的影响

林皋水库夏灌通水时间为每年 5 月 6 日~8 月 30 日，冬灌通水时间为每年 11 月 21 日~12 月 20 日。林皋水库灌区为苹果灌区，主要灌溉任务为夏灌。本次林皋水库除险加固工程施工期为 2021 年 8 月~2023 年 7 月，其中主体工程施工期主要为两个阶段，分别为 2021 年 10 月~2022 年 4 月、2022 年 1 月~2023 年 3 月。工程施工作业安排在每年的枯水季节，保证每年 5 月至 8 月都停工蓄水，灌区夏灌得以保证。

林皋水库除险加固工程施工期覆盖了冬灌通水时间，而施工期水库处于放空状态，因此灌区冬灌会受到影响。但由于每年冬灌期灌溉时间较短，灌溉需水量较小，在做好灌区塘库冬灌期前蓄水以及冬灌期灌区塘库与机井联合灌溉等措施前提下，可确保灌区冬灌的水源供给，将施工对灌区冬灌的影响降至最低。

5.5 环境风险分析

5.5.1 施工期环境风险分析

(1) 施工机械溢油风险

本项目施工机械、车辆、挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄露。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械车辆运行时速较低，不会发生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开大风、大雾等灾害性天气，因此施工机械溢油事故发生的概率较小。

(2) 施工废水事故风险

由于停电等因素可能导致施工废水处理设备不能正常运转，施工废水无法进行处理，可能对库区水环境造成一定程度的影响。由于本项目各施工区施工废水产生量较小，仅为少量机械设备冲洗含油废水。若停电等影响处理设备无法运转可暂停产生废水的作业，同时，项目施工区域与水库库区不在同一汇水范围，未处理的污废水也不会进入库区，对库区水质无影响。

5.5.2 施工期风险影响分析

(1) 施工期溢油事故影响分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域造成污染，还可能污染水库，对库区内的水生生物和以水库为用水的农业灌溉影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

①对鱼类的影响

近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC 50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效效应的污染影响，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生

油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

②对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

③对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对库区内的鱼类产生较大的负面影响，对浮游植物和浮游动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

(2) 施工期废水污染事故影响分析

本项目施工期产生废水中主要污染物为 SS，浓度一般为 5000mg/L 左右。虽然事故性排放的污废水浓度较大，但是由于产生废水中污染物种类单一，排水量较小，同时生产设施与水库不在同一汇水范围，事故性排放污水不会进入库区。

同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。故施工废水在事故时排放不会对库区水质产生影响。

5.5.3 风险防范措施

(1) 施工期溢油风险防范措施

①合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

②工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免雨季及汛期施工。

③加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

④建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械及时撤离，保证设备及库区水质安全。

⑤制定施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故机构、应急救援队伍、应急设施及物质配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

⑥油溢到水面后，在自身重力和风、流及其其它因素是作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油清除要尽快采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

(2) 施工废水事故的防范措施

①加强对废水处理设施的日常管理，定期进行维护，保证废水处理设施的稳定、正常运行，确保废水处理尾水水质达到相关标准后方可用于场地洒水。

②加强对废水处理设施的管理人员的技术培训，增强管理人员的业务能力，避免因人为操作失当引起废水处理设施发生故障。

③管理人员如遇到问题及时上报并立即进行排除。

5.5.4 环境风险应急预案

5.5.4.1 应急预案构成

(1) 应急预案构成

①应急组织机构

为应对环境风险事故的发生，建议成立白水县林皋水库环境风险应急处置指挥部，实施对突发事件应急处置工作的统一指挥。应急处置指挥部由各相关成员单位组成，总指挥由白水县政府领导指定。

②应急通讯系统

本工程环境风险应急通讯系统包括事故报警、应急指挥、应急信息发布三部分。其要求是：a.报警系统平时应设立专用电话，做到 24 小时畅通；b.指挥系统应由对外界相对保密的办公室电话、手机和对讲机组成，以避免应急期间受外界干扰。

③应急响应和行动

事故发生后，应立即启动应急措施，控制事故风险，减缓事故危害。同时，第一

时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

④应急队伍和物资装备保障

由应急组织机构中的有关单位人员组成应急抢险队伍，建立应急抢险队伍资料库，一旦发生突发事件，由应急指挥部统一指挥，征调相关人员组成应急队伍实施应急抢险。

应强化物资储备管理，加强维修保养，及时补充和更新，以满足应对突发事件时，抢险物资和装备的及时使用。

⑤应急技术储备

水库一旦发生了突发性事件，要真正做到快速有效的应急响应，除了要有一直常备不懈、素质优良的应急队伍外，还必须建立相应的应急技术储备，才能在应急响应时迅速选择简捷有效的应急处置技术和制定处置方案。

⑥应急培训和演习

对有关应急人员进行培训和演习，可检验和促进应急反应的速度和质量的提高。应急培训内容为 a.事故安全防范常识；b.应急计划的基本内容、应急响应程序；c.各专业组相应的专业知识；d.案例分析和经验交流等方面。

⑦应急状态终止和善后处理

事故地点污染清理控制的结束，往往并不意味着风险事故的结束，还需要对水质进行事故后风险后果评价，识别出潜在的环境风险。

5.5.4.2 预警体系

（1）工程安全监测预警体系

工程安全监测可通过埋设布置相应的监测仪器对大坝的变形量、渗流量进行实时监测。根据监测数据成果，可以避免因安全隐患未及时发现，导致重大的安全事故而造成人财损失；有利于建设部门动态监控施工过程安全 and 质量；工程建设中安装安全监测系统后，能够及时地发现影响工程安全的隐患，及时制定处理方案，将事故消除在萌芽状态。

①安全监测设计原则

监测布置要突出重点，兼顾全局，关键部位的关键项目应作为重点集中布设；以监测建筑物的安全为主，监测项目的设置和测点的布设满足监测工程安全运行需要，各种监测项目的布设要互相结合，在进行仪器监测的同时，要重视人工巡视检查工作，以互相补充；对所有的监测资料应及时整理、分析，以便及时发现不安全因素，采取

有效的工程处理措施。

②监测项目

根据规程规范、工程地质、结构设计等确定监测项目。安全监测包括巡视检查和仪器监测，作为3级建筑物，进行以下综合项目监测：

变形监测：包括水平位移、垂直位移监测；坝体内部水平位移监测。

渗流监测：包括坝基扬压力、坝体渗透压力及绕坝渗流监测；

水文气象监测：上、下游水位、气温监测等。

巡视检查是建筑物安全监测的重要手段，它包括施工期和运行期的巡视检查，施工期主要对坝区的边坡稳定和坝体有无渗漏等表面现象进行检查，运行期主要为在蓄水期大坝有无异常、坝肩和坝基渗漏等现象进行的巡视检查。安全监测范围为围坝、入库涵洞等。

（2）水质监测预警系统

①应充分利用国家、省、市各级环境监测网络资源，建立水源监测预警系统，并与供水单位建立联动预警机制。监测网络包括自动监测和监督性监测。自动监测包括风险源自动监控、流域地表水自动站监测、水源自动监测等。

地表水监督性监测包括江河湖库等地表水国控、省控、市控断面例行监测、风险源废水排放例行监测。

地下水监督性监测包括污染控制井例行监测、风险源环境影响评价现状监测等。

环境监管预警：应充分利用环境监察等日常监管信息，进行监管预警。

②跨界预警系统建设

为了保持信息通讯畅通，应建立跨界预警信息交流平台。通过跨界预警系统可以及时了解不同断面的水质信息，实现监测预警信息的共享。

③预警信息研判与公告

应结合水源特点研究制定预警标准，实施分级预警。建立预警研判模板，对来自各方面的预警信息汇总研判。建立预警工作联动机制，发现异常情况第一时间进行监察和监测核实。

当水源水质受到或可能受到突发事件影响时，应建议当地政府立即启动预警系统，发布预警公告，设立警示牌，通报受污染水体沿岸污染信息和防范措施。

5.5.4.3 应急响应

（1）应急准备

水库应急预案体系应包括政府总体应急预案、水库突发环境事件应急预案、环保、水务、卫生等部门突发环境事件应急预案，风险源突发环境事件应急预案、连接水体防控工程技术方案、水源应急监测方案等。最终形成环保、水利、城建、卫生、国土、安监、交通运输、消防部门等多部门联动，不同省份、区域、流域间信息共享的跨界合作机制，共同确保水源安全。

（2）应急处置

事故发生后，应在渭南市政府、铜川市政府的统一指挥下，各相关部门相互配合，完成应急工作。同时，第一时间发布信息，引导社会舆论，为突发事件处理营造稳定的外部环境。

（3）事后管理

突发事件发生并处理完毕后，应整理、归档该事件的相关资料。应急物资使用后，应按照应急物质类别妥善处理。对重大或具有代表性的事件，要梳理事件发生和处置过程，利用影像资料和信息平台记录，结合相关模型模拟、再现事件发生演变过程，为事件的全面掌握提供资料。要吸取突发事件处理经验教训，形成书面总结报告。

5.5.5 小结

本工程涉及的主要环境风险为施工期机械溢油、施工废水未经处理直接大量排放和运行期水库溃坝、诱发地震灾害、突发性污染事故等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施及可行性分析

施工废气包括扬尘、机械燃油废气。

1、扬尘

工程施工区由于建筑材料等堆放点，挖掘机、搅拌机、搅拌机等施工机械和运输车辆等的使用所产生的扬尘对环境空气质量都将产生一定的负面影响。扬尘是由于地面上的尘土在风力、人为带动及其他带动飞扬而进入大气的开放性污染源，尤其是施工现场干燥及风速较大时影响较为明显，使该区域及周围近距离范围大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增加。

依据《大气污染防治条例》、《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省“铁腕治霾·保卫蓝天”三年行动方案》（2018年-2020年）等要求，应采取下列防治措施：

（1）施工工地周边必须设置 1.8 米以上的硬质围墙或围挡，严禁敞开式作业。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对围挡落尘应当定期进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。采用湿法作业。

（2）各类施工工地内堆放的易产生扬尘污染物料，应当密闭存放或及时进行覆盖；工程脚手架外侧必须使用密目式安全网进行封闭。

（3）出现四级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施。

（4）施工工地现场出入口地面必须硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位并保持完好。车辆在驶出工地前，应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

（5）施工场地的主要道路应铺设厚度不小于 20cm 的混凝土路面，场地内其它地面应进行硬化处理。土方开挖阶段，应对施工现场的车行道路进行简易硬化。并辅以洒水等降尘措施。

（6）建筑施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散形的物料，渣土或废弃物输送至地面时，应采用密闭方式输送，不得凌空抛撒。

（7）建筑施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖等防尘措施。

(8) 遇干旱季节、连续晴天天气,对弃土表面、道路和露天地表洒水,以保持其表面湿润,减少扬尘产生量。每天洒水 1~2 次,扬尘排放量可减少 50~70%。

(9) 建设施工场地应由建设单位指定专人负责施工现场控制扬尘污染措施的实施。

(10) 施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

(11) 项目竣工后 30 日内,施工单位应当平整施工工地,并清除积土、堆物。

项目建设时,施工期扬尘会对项目区周边居民及周边水域带来一定的不利影响,因此建设方应合理安排施工时间,加强施工期扬尘污染防治措施,确保污染物达标排放,做好与周边居民和渔民的沟通工作。

2、燃油废气

项目施工期主要的机械设备包括挖掘机、装载机、车辆等。燃油废气的主要成份是 SO_2 、 CO 和 NO_2 ,其影响范围是施工现场和运输道路沿途,排放的尾气在施工期间对施工作业点附近的大气环境造成污染,其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。挖掘机燃油废气中主要污染物的影响范围为下风向 15m-18m,其浓度值达 $0.016\sim 0.18\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此在施工过程中,施工单位应采取加强管理以及及时维修设备措施,预防设备带病运行。

在项目施工期,严格采取了上述防治措施后,其浓度可得到有效控制,对环境的影响较小。

6.2 地表水污染防治措施及可行性分析

6.2.1 施工期地表水污染防治措施

6.2.1.1 机械设备冲洗废水

本工程施工期间机械设备冲洗会有含油类污水产生。本工程机械维修、冲洗产生废水量 207.36m^3 ,含油废水强度为 $0.288\text{m}^3/\text{d}$,主要污染物为石油类、COD 和悬浮物,浓度分别为 $10\sim 30\text{mg}/\text{L}$ 、 $25\sim 200\text{mg}/\text{L}$ 和 $500\sim 4000\text{mg}/\text{L}$ 。对水体功能危害较大。通过设置一座 10m^3 的沉淀池,对设备冲洗废水进行静置沉淀。沉淀后的废水可作为施工生产水源回用于或施工道路洒水降尘或清洁。

6.2.1.2 基坑排水

基坑排水在上下游围堰闭气后进行，基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、围堰堰体、地基及岸坡渗水以及降雨汇水。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水。主要成分为 SS，通过设置集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑沉淀，沉淀后的基坑水由于没有其它污染，水质清澈，可抽排至放水洞内导至大坝下游河槽。

6.2.1.3 施工生活污水

本次水库除险加固工程施工期生活污水为施工营地施工人员的生活污水，污染物主要是 BOD₅、COD、SS 和氨氮。施工营地设临时化粪池，定期清掏施肥，不得随意排放。施工结束后将临时化粪池拆除并进行迹地恢复。

采取以上措施后预计施工期产生废水对水环境的影响较小，故措施可行。

6.2.2 运行期地表水污染防治措施

6.2.2.1 生活污水

运行期管理机构和人员不变，不新增生活污水，沿用目前的处置系统。生活污水经化粪池处理后定期清掏施肥。

6.2.2.2 河道生态流量保障措施

(1) 由于林皋水库建于 1971 年，至今无正式文件批复要求的生态流量。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，在水库运行过程中应确保下游河道内生态最小流量为 0.1m³/s，以满足下游年需生态用水量。

(2) 要求相关单位在现林皋水库调度方案的基础上进一步的深化、细化，兼顾农田灌溉和防洪等水库综合功能，确保社会综合效益最大化。

(3) 在连续枯水的极端情况下，应当对受水区的用水进行一定的限制，重点保证基本用水，减少其它用水量，以保证林皋水库库区和下游生态环境用水，同时必须启用应急备用水源供水。

(4) 林皋水库除险加固工程完成运行后，水库管理部门应制定出具体可行的保证林皋河下游最小生态流量的内部运行管理措施，然后报请水行政主管部门和环境保护行政主管部门审批、备案，并对水库运行期全年的河道来水量、下泄流量进行详细的记录统计、监测和归档，以便于水行政和环境保护主管部门的监督和检查。

(5) 在加强水库下泄生态流量监测措施的同时还要建立水库下泄生态流量的管理

措施，制定专门的下泄生态流量工作制度。为了进一步确保下泄最小生态流量的落实，需要实施生态流量下泄的监测措施，在放水设施下游设置监测断面，利用水情在线监测装置对河道生态流量进行固定监测，以便及时发现河道生态水量的变化情况。

(6) 加强下游河道沿岸群众宣传工作，增强群众的生态保护意识，建立群众监督、举报制度。

(7) 水库管理单位要对泄放流量数据与坝下游生态流量监测数据进行有效的比较和验证。

6.3 声环境保护措施及可行性分析

6.3.1 施工期声环境保护措施及可行性分析

本项目噪声影响主要是施工期产生，一旦施工期结束，影响随之消失。因此主要是做好施工期噪声影响防护。

施工区噪声主要来自各种施工机械设备和运输车辆。施工机械设备主要来自建筑物土石方开挖机械、预制件吊装等，具有声源强、声级大、连续性特点，不仅对现场施工人员产生较大影响，还对周围居民区产生影响。运输车辆噪声主要是车辆运输带来的引擎声和喇叭声，具有源强大、流动性对特点，对公路沿线两侧的工作人员和居民及野生动物产生一定影响。

建设单位拟通过下列措施减轻对外环境的影响：

1、做好施工机械与运输车辆的维护和保养，使其保持良好的运行状态，保持机械润滑，降低运行噪声。施工单位要对各施工现场进行合理规划，统一布局，尽量选择低噪声先进的施工设备，加强施工作业管理，禁止夜间进行噪声较大的施工作业，特别是库区场地挖土机作业。

2、为保障施工人员的身体健康，建议施工单位采取轮换作业的方式，并做好施工人员的劳动保护工作，如戴耳罩、耳塞等，使高噪声设备附近的施工人员听力免受损伤。

3、对于在人口稠密区作业，施工时应避开休息时间，作业车辆严禁乱鸣喇叭。禁止夜间施工。

6.3.2 运行期声环境保护措施及可行性分析

本项目为水库项目，属于生态影响类建设项目，运行期水库本身无噪声产生，主

要是水泵等机电设备运行产生的噪声，通过隔音、减震及消声后对环境噪声影响极小。

6.4 固体废弃物环境保护措施及可行性分析

6.4.1 施工期固废环境保护措施及可行性分析

(1) 为了改善环境，减少水土流失，要求施工中以尽量少破坏植被，并充分利用开挖土石料。无法综合利用的工程弃渣应按照水土保持方案的要求运至指定弃渣场处置。

(2) 建筑渣土运输车辆驶出建筑工地之前，必须采取封闭措施，防止渣土运输过程中沿途抛、撒、滴、漏，污染周边环境，零星建筑垃圾应实行袋装清运。

(3) 在生活区设置垃圾箱，施工人员生活垃圾集中堆放，及时清运，统一处理，并纳入当地垃圾收集系统，建议采用合同形式委托当地环卫部门实施。

(4) 建筑垃圾、生活垃圾分类收集，在施工现场或附近设专门的临时堆放场所，用于报废的施工机械、废旧钢材、废包装袋（桶）、木材、废蓄电池等废弃物的临时存放，并联系物资回收单位及时回收再利用。

(5) 沉淀池收集的油污应委托有相关资质的单位收运处置，不得焚烧、排放或卖给其它不法商贩。

(6) 工程产生弃渣 7.73 万 m^3 ，根据可研报告，工程坝址设计了 2 处弃渣场，测流堰产生弃渣量较小，可以就地摊铺平整。弃渣场设计了相应的拦挡和绿化措施，严格按照水土保持方案中有关要求对弃渣堆放和防护，不会影响河道正常行洪和新增水土流失。

6.4.2 运行期固废环境保护措施及可行性分析

水库营运产生的固废主要是水库管理职工产生的生活垃圾。生活垃圾垃圾桶收集，定期由环卫部门清理。

6.5 生态环境保护措施及可行性分析

6.5.1 陆生生物及其生态系统保护措施

针对林皋水库工程评价区陆生生物现状，结合本工程可能对陆生生物及其生态环境带来的不利影响，需在工程建设的同时采取一系列切实可行的环境保护和恢复措施，以减少工程建设对陆生生物及生态环境的不利影响，从而达到对评价区域的陆生生物

资源和生态环境起到积极保护、恢复和改善作用。

6.5.1.1 施工期陆生生态保护措施及可行性分析

本工程区域目前陆生植物仅有少量的灌木丛，无高大植被。为充分保护评价区内现有植被，可采取如下保护措施：

- 1、施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育。
- 2、采用先进的施工工艺，合理安排施工时间，减少工程区的植被破坏。
- 3、为将施工活动的影响范围降至最低，应根据施工总体平面布置，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区，严禁任意越界破坏周围植被。
- 4、充分利用当地清洁燃料，减少薪材的消耗，以保护和培育现有植被。
- 5、及时对施工区域进行植被恢复，如对填埋区撒播草籽等。泵站区域，应采取绿化措施，根据不同的地形地势和植物造景要求，采多种绿化形式。

本项目陆生动物仅有少量的鼠类、蛇类、鸟等，工程建设对栖息于该区域的陆生野生动物影响不大，不会造成毁灭性破坏，但是也必须采取相应的措施对其进行保护。为充分保护评价区内现有动物，可采取如下保护措施：

- 1、加强宣传。加强施工人员有关野生动物保护方面的教育，使他们在施工期间注意保护野生动物，维持现有生境，不捕猎鸟兽，做到文明施工。
- 2、降低施工污染。施工期采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声、水质污染，维持工程区动物基本生存环境，并降低施工活动对其所造成的干扰。

6.5.1.2 施工迹地恢复

施工迹地恢复要求竣工后及时拆除工棚等临时设施，并进行迹地恢复。所有废水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土 30cm，种植树木等。对施工期用于工棚、施工便道等临时占地，予以全部绿化；对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。场地内建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。加强对水土流失的综合治理，严格按照水土保持方案做好水土保持工作。对渣、料场做好植被恢复工作，增加区域绿地面积，对主干道两侧选用区内主体树种和特点树种进行配置，并间以与此相协调的灌木和地被植物。

6.5.1.3 运行期陆生生态保护措施及可行性分析

1、库区植被保护措施

- ①严禁无关人员进入，促进本区域植被的自然恢复。在库周地势陡峭的灌丛和灌

草从成片集中分布的区域划定封山育林区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施（如撒播适宜该地区土壤的树种等），促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替。

②土地综合利用和管理，如一些陡坡上的土地可栽种有用的林木和果树等，从而恢复和扩大库区的植被环境。

2、区域内生态环境保护措施

①发展本地原有的优势植物。评价区域内的植物种类较多，其中有不少种类是适宜该区生态环境，且生长良好、种群数量较多、有一定经济价值的优势植物。可以充分利用这些分布广泛、适应能力强、且有一定经济价值的优势植物，一方面为扩大区域内森林植被面积，发挥其保持水土、涵养水源、护岸固沙等方面的生态作用，补偿淹没、占地对植物造成的生态损失；另一方面，还可以促进地方经济发展。

②栖息地保护。在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物。在本评价区域内不一定要建立大的保护区，但可在一些有野生动物分布的地方设立保护地段，如淹没线以上有较好植被分布的地方，加强植被恢复，禁止牛、羊进入等措施。同时可以在附近设立环境保护宣传教育牌，对当地居民起到一定的环境保护教育。

6.5.2 水生生物及其生态系统保护措施

6.5.2.1 施工期水生生态保护措施及可行性分析

加强施工期环境管理。对破坏的植被要尽快恢复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入水库，影响水环境。加强宣传，编印施工环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识。建立和完善鱼类保护规章，严禁施工人员捕捞。加强监管，严格按照环保要求施工，避免生产废水、生活污水直接排入水体及周边环境，避免发生水污染事故。

6.5.2.2 运行期水生生态保护措施及可行性分析

1、控制化肥及农药的使用，防止水质恶化，发展有机农业或生态农业，少施或不施化肥，施用化肥应根据土壤肥力情况和作物需求，科学、合理施肥；农药现已严禁使用氯制剂，逐步淘汰磷制剂，不使用或少使用化学农药，提倡采用生物（生物制剂或天敌等）防治和综合防治的方法，防治病虫害。

2、本工程建成后，主要是以农业灌溉为主，严格执法为充分发挥水体正常功能，

在库区周围需加强植树造林，建立生态防护林，加强对现有植被的保护，防止水土流失，减少库周泥沙和有毒物质进入库区。

6.5.3 对林皋湖国家湿地公园的保护措施

(1) 加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员在施工营地区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。

(2) 施工营地尽量选用荒地，以减少对营地及周围土壤和植被的破坏。

(3) 施工结束后，对开挖及占用地表制定植被修复方案，选用适宜的植物物种进行绿化，弥补生物量损失。植被恢复应尽可能根据地带性植被的代表种进行选种。

(4) 在施工时若发现树龄较长的植物，应及时通报林业与环境保护部门，并要将其妥善移植。

国家湿地公园内禁止下列行为：

(一) 开（围）垦、填埋或者排干湿地。

(二) 截断湿地水源。

(三) 挖沙、采矿。

(四) 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。

(五) 从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

(六) 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

(七) 引入外来物种。

(八) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

(九) 其他破坏湿地及其生态功能的的活动。

6.5.4 对林皋湖省级水利风景区的保护措施

林皋湖省级水利风景区即为：林皋水库库区及坝址上下游各类建筑物等景观，每年该景区都吸引着众多的游客前往观光游览。但两年施工期对林皋湖省级水利风景区的旅游景观会产生不利影响。因此结合预测提出如下林皋湖省级水利风景区的保护措施：

第一：合理安排施工时间，尽量将施工期选在非旅游季节，如冬季施工；

第二：施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作。

第三：水利风景区内禁止各种污染环境、造成水土流失、破坏生态的行为，禁止

存放或倾倒易燃、易爆、有毒、有害物品。

6.5.5 弃渣场水土保持措施

坝址工程施工弃渣拟采取集中堆放方式，工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场位于左坝肩下游沟道处（2#）及坝址右岸下游末端的冲沟里（1#），1#、2#弃渣场均占地 20 亩，运距 1.0km，规划占地面积共 40 亩，堆渣场容量 15.0 万 m^3 ，满足本坝址工程弃渣量 7.67 万 m^3 的要求。弃渣场水土流失拟采取工程措施、土地整治、植物措施相结合防治措施。具体为：

（1）弃渣场边坡拦渣工程措施：为稳固渣场边坡、防治弃渣流失，拟在弃渣场沟口修筑拦渣坝，采用浆砌石梯形断面型式。

（2）弃渣场土地整治措施：首先对堆渣作整平处理，使之形成一个外缘稍高，向排水沟倾斜的平台，山体一侧和渣顶设排水沟。

（3）弃渣场表面植物措施：弃渣场为人工扰动后地貌，表面在采取护坡、土地平整覆土措施后，需要采取植物措施，以恢复弃渣场植被。拟采用植树种草措施，乔木参照《水土保持综合治理技术规范》按 220 株/亩计，草用植草皮方式种植。

6.5.6 施工临建防治水土保持方案

包括枢纽临时施工占地、临时施工道路，共计 20 亩。水土保持措施以土地整治和植物措施为主，具体措施为：对枢纽区临时施工建筑拆除后的场地，进行废物清理和土地平整，乔木、草类混合栽植，恢复植被，选用树种为刺槐，参照《水土保持综合治理技术规范》按 220 株/亩计。

土料场在坝址左坝端上部，距坝址区约 30~200m 处，首先对料场清基，清除植被、腐殖土，清基深 0.3m，然后取土，取土深约 15m，取土面积 43 亩，施工完成后，对料场进行植被恢复，通过种草、种树，达到稳固山坡、防止水土流失的目的。

6.5.5 人群健康防护措施

根据分析，本工程对人群健康的影响主要在施工期，为保证工程正常进行，保障施工期及运行期施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，需采以下人群健康保护措施：

（1）建设单位和承包商应加强对施工人员的医疗卫生防护，建立施工区医疗卫生服务机构。应在工程开工前组建工区卫生防疫站，设专职卫生人员 1 人，配备必要的

医疗器械，在渭南市、铜川市卫生部门的领导下，开展工区卫生防疫工作，认真执行当地卫生部门制定的疫情管理制度和报送制度，并接受监督。

(2) 开展施工人员体检及工区疫情监测工作。在施工人员进入现场前，进行健康体检，获取健康证明后方可进入工区，施工单位应对施工人员健康状况和疫情建档，每年定期对施工人员疫情抽样检疫；施工期应设立疫情监控站，开展疫情普查，制定防疫预案，防疫重点是痢疾、麻疹、感染性腹泻、流行性感冒、肺结核和乙肝等疾病。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，组织紧急救治工作，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

(3) 施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，在办公室、宿舍区、食堂等地配备灭蝇、灭鼠、灭蚊、灭蟑药物，施工员工棚应选在较平坦的开阔地带，居住条件不宜过于简陋，防止虫媒传染病发生。配备专门清洁工，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作。

(4) 组织卫生防疫宣传、讲座，教育施工人员养成良好的个人饮食起居卫生习惯，改掉陋习，加强个人防护意识。对流行季节前对易感人群进行针对性计划免疫接种工作。

6.6 小结

本工程施工期和运行期经采取一系列措施后对环境影响较小，保护措施可行。项目施工期和运行期主要环境保护措施一览表见下表。

表 6.6-1 项目施工期和运行期主要环境保护措施一览

阶段	治理项目名称	环保措施	处理要求	实施期限
施工期	废气	施工期废气主要是施工扬尘、机械燃油废气，采取围挡、喷淋、密闭运输等措施，加强施工管理	减轻对周边水域的影响，降低扬尘量	整个施工期间
	废水	施工期废水主要是施工人员生活污水、机械设备冲洗废水和基坑排水。生活污水临时化粪池收集定期清挖施予农田，机械设备冲洗废水经沉淀池沉淀后回用，基坑排水排入集水坑，积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽。	严禁污水乱排，污染周边水环境	
	噪声	施工期噪声主要来源于施工机械设备和运输车辆。做好机械设备和车辆的维护保养，保持机械润滑，避开休息时间，车辆严禁乱鸣喇叭	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	
	固废	施工期固废主要是施工人员生活垃圾、弃方。生活垃圾收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置，弃方堆置在弃渣场。	合理处置	
	生态	尽量减少施工材料堆放面积，减少压占区域，对	/	

		于破坏的植被及时进行复种，施工完毕后及时拆除施工设施，迹地恢复。加强施工管理，加大生态保护宣传，增强施工人员环保意识		
运行期	废气	本工程无废气产生	/	整个运行期
	废水	水库管理所职工产生的生活污水由化粪池处理后定期清运	严禁生活污水乱排，通过径流或渗漏方式进入周边水域	
	噪声	水库配套设施产生的噪声加强隔声、减震、消声措施	水库周边满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，周边村庄满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区	
	固废	水库管理所产生的生活垃圾由环卫部门清理	满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中的有关要求	
	生态	严禁无关人员进入项目区域内，加强周边植被保护，控制水库周边农田化肥及农药的使用，严禁滥捕滥杀动物，加大绿化面积，防止水土流失	/	

第七章 环境经济损益分析

由于本项目为生态建设项目，其环境经济损益分析无法用常规工业项目的排污费核算方法进行分析。因此，本章节将主要以定性的方式进行分析。本项目以供水为主，属于公益性的非污染类项目，具有较好的经济效益。

7.1 经济效益分析

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩的灌溉任务，现状有效面积 6 万亩，属自流灌区。

根据灌区的作物种植比例，灌溉增产调查资料及 2020 年农产品影子价格，经分析计算，正常运行期所产生的灌溉净效益为 1143.84 万元，水利灌溉效益分摊系数采用 0.4，间接效益按 15% 计算为 171.58 万元。计算详见表 7.1-1。

表 7.1-1 正常运行期灌溉效益计算表

农作物名称	小麦	玉米	苹果	其他	合计
种植比例 (%)	40	10	60	10	120
种植面积 (亩)	24000	6000	36000	6000	72000
亩增产量 (kg/亩)	100	120	300	50	
增产量 (万/kg)	240.00	72	1080	30.00	1422.00
价格 (元/kg)	2	1.8	2	3	
增产效益 (万元)	480.00	129.60	2160.00	90.00	2859.60
灌溉净效益 (万元)	192.00	51.84	864.00	36.00	1143.84
间接效益 (万元)	28.80	7.78	129.60	5.40	171.58

7.2 社会效益分析

1、林皋水库库容 3300 万 m^3 ，水库承担着 4 个镇 11.23 万亩土地灌溉，同时保障下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。本水库一旦失事，后果不堪设想，造成上述地区人民生命安全威胁、直接与间接经济财产损失及社会、政治影响十分巨大的后果。

本次除险加固后，消除了影响水库安全运行的隐患，使灌区农业生产可以持续、稳定发展。同时，工程实施后，威胁水库溃坝的隐患可以完全消除，强化灌区农业基础，有效地改善农业生产条件，促进农、林、牧、副业的全面发展，为农业的适度发

展和集约化经营创出一条新路。此次除险加固后，将有效地改善水库的运行条件，避免水库发生溃坝事故。

2、本工程实施后，可增加现有耕地的灌溉保证率，将有效地改善项目区农业生产条件，加快了项目区传统农业向节水农业、设施农业、生态农业发展的速度，促进了项目区农、林、牧、副业的全面发展，为该区实现节水增效、农民增收的经济发展创造了坚实的基础。本工程实施后，灌区灌溉调蓄能力增强，为逐步实现水资源统一调配水方案创造了有利条件，同时灌区内实行计划用水、节约用水，减少了水事纠纷发生，为灌区农业生产和农村生活创造了良好的社会环境。

7.3 生态环境效益分析

在本工程施工完毕后，尽快地对施工临时占用地进行恢复、采取土地整平和地表处理措施，不仅有效地减少水土流失，减少植被损失，恢复工程对生态环境的不利影响。此外，在工程施工完成后，通过对水库区域进行植被恢复、营造绿地，相应的管理所办公生活区做好景观设计及环境绿化，美化环境后，可一定程度上改善区域生态环境。本工程还有保障维护林皋湖湿地公园、水利风景区生态系统安全和功能完整性的作用。

由于林皋水库建造时期的历史原因，未设置生态下泄设施，林皋水库下游存在河道减水、断流现象。工程建成后通过设置生态基流下泄装置确保向坝址下游下泄生态用水，防止减水河段枯水期断流，确保下游河道生态环境不受影响。

7.5 环境损益分析

以减免工程对环境不利影响和恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程损失大小的尺度。环境保护投资见表 7.5-1。

表 7.5-1 环境保护投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	说明
一	施工期环境监测				43.00	
1	大气监测	点·次	60.00	2000.00	12.00	5 点共监测 10 次
2	噪声监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
3	卫生防疫监测	人	200.00	200.00	4.00	
4	施工区水体水质监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
5	生产生活污水监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
二	施工期污染防治费				39.90	

1	水质污染防治	m ³	600.00	150.00	9.00	沉淀池
2	大气污染防治	天	260.00	500.00	13.00	扬尘洒水防治
3	噪声污染防治				4.40	
	隔噪板等防治措施	m	200.00	200.00	4.00	
	施工人员耳罩防护	个	200.00	20.00	0.40	
4	人群健康保护				13.50	
	临时厕所	座	5.00	5000.00	2.50	
	卫生防护	人	200.00	300.00	6.00	
	生活垃圾收集并外运	处	10.00	5000.00	5.00	
	一~二项合计				82.90	
三	其他费用				20.39	
1	建设管理费				4.15	
	环境管理经常费				2.49	取一~二项之和的 3%
	环境保护设施竣工验收费					不计列
	环境保护宣传及技术培训费				1.66	取一~二项之和的 2%
2	环境监理费				2.07	
3	可研勘测设计咨询费				14.17	
	环境保护科学研究试验费					不计列
	环境影响评价费				7.70	计价格《2002》125 号
	环境保护勘测设计费				4.97	取一~二项之和的 6%
	技术咨询费				1.50	
4	工程质量监督费					不计列
四	预备费				10.33	
	基本预备费 (P=10%)				10.33	取一~三项之和的 10%
	价差预备费					
	静态总投资				113.62	
	总投资				113.62	

本工程生态环境保护投资 113.62 万元。环境损失采用影子工程法估算，即认为环保恢复工程的费用与环境损失的费用相当，则本工程环境损失费为 113.62 万元。

7.6 结论

林皋水库工程为非污染生态工程，具有运行年限长，环境损失补偿大多为一次性投入的特点。本工程除险加固完成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。工程的经济效益主要表现为防洪效益、灌溉效益，根据分析林皋水库除险加固工程可以避免溃坝损失，灌区灌溉调蓄能力增强。水库工程的生态效益主要体现保护和改善下游生态。水库建设期预计将吸

引当地大量剩余劳力投工，促进就业，并带动当地建材、运输、餐饮服务等相关产业的发展。可极大地拉动内需，促进地方经济发展，增加当地人民收入。

由此可见，工程产生正效益要大于负效益，工程建设后对国民经济其它产业的带动以及精神文明建设的贡献还无法用货币形式来体现，随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，短期受破坏的生态环境将得到较大限度的恢复和改善，使工程的社会效益、经济效益远大于环境损失。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 管理机构

白水县林皋水库灌溉管理处隶属白水县水务局管理，下设林皋水库大坝管理站。管理站现有管理人员 20 名，站长 1 名，技术人员 6 名，管理人员 13 名。

林皋水库除险加固工程由白水县水务局统一领导并全面负责，成立林皋水库除险加固工程项目实施办公室，设立管理人员 13 人，负责工程建设的管理、配合、协调工作。

表 8.1-1 管理岗位人员编制（人）

岗位名称	负责岗位	工程技术管理岗位	财务与资产管理	工程运行与维护	辅助类
岗位定员	2	6	2	8	2

8.1.2 管理任务

8.1.2.1 施工期环境管理

建设单位负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作：

- （1）根据有关法规和标准，制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- （2）制定环境保护工作年度计划，并组织实施；
- （3）负责年度环境保护工作经费的审核和安排，监督环境保护投资执行情况；
- （4）监督承包商的环保措施执行情况，负责环保措施和环保工程的监督、检查和验收工作。

（5）组织开展施工区环境监理工作以及工区环境质量分析与评价工作，落实环境影响报告书提出的环保措施，将生态不利影响降低到最小程度；

（6）组织推广环境保护先进技术和经验，依法处理本工程环境污染事故和污染纠纷，并及时向有关主管部门报告情况；

（7）组织开展环保宣传、普及教育和培训，提高有关人员的环保意识；

（8）编写年度环保工作报告及上报月、季、年报表。

8.1.2.2 运行期环境管理

工程运行期管理单位的环境保护工作主要有以下几个方面：

- （1）贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

- (2) 落实工程运行期环保措施；
- (3) 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；
- (4) 调查监测流域内污染源发展变化情况，提出水质预测分析，监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；
- (5) 加强环境保护的监督管理，特别是对水库在运行期向反调节坝下游下泄生态基流的保证情况进行必要的监管。

8.1.3 污染物排放清单

林皋水库除险加固工程污染物排放清单如表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 污染物排放清单

污染物名称	类别	排放规律	处理方式	源强	总量	是否外排
机械设备冲洗废水	施工期	间歇	沉淀后回用	0.288m ³ /d	207.36m ³	否
基坑排水			排入集水坑，积水经沉淀澄清处理后再抽排到放水洞内导至大坝下游河槽。	/	/	否
生活污水			临时化粪池，定期清掏施肥	1.2m ³ /d	864m ³	否
机械噪声			隔声、减振、消声	65~110 db(A)	/	否
弃渣			堆放至弃渣场	/	7.73 万 m ³	否
生活垃圾			收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置	15 kg/d	10.8t	否
生活污水	运行期	间歇	经化粪池处理后定期清运	0.432 m ³ /d	157.68 m ³ /a	否
生活垃圾			集中收集环卫部门清理	6.8kg/d	2.482t/a	否

8.2 环境监测

8.2.1 监测目的

环境监测是环境管理的重要基础工作，为做好本工程的环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期和运行期环境污染控制和环境管理以及水资源开发的环境保护提供科学依据，有必要开展环境监测工作，及时掌握工程施工期及运行后生态的变化情况。

8.2.2 监测点布设原则

- (1) 与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境的变化对工程施工和运行的影响。监测范围应

与工程影响区域相适应。

(2) 针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

按照相关技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足监测系统主要任务为前提，监测点位布设应尽量利用已有监测站、点，新设点位的设置要做到可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

8.2.3 施工期环境监测计划

施工期环境监测主要是为了了解掌握其对环境的影响范围和影响程度，通过环境监测调查可以及时发现存在的问题，并提出相应的整改措施。

8.2.3.1 施工区河段水质监测

(1) 监测点布设

在施工期为反映林皋河进、出施工区的水环境质量，了解工程建设对该河段水质的影响，在施工区河段上、下游各设 1 个水质监测断面。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工区河段水质监测方案表

断面	监测参数	监测频率及时间	备注
水库回水末端上游 500m、坝址下游 300m 处	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 和表 2 中的监测项目	在 2 个断面按照施工期每年丰平枯各监测一次	对监测数据及时分析，发现问题及时处理

8.2.3.2 施工区大气及噪声监测

表 8.2-2 施工期监测计划一览表

监测内容	监测点位	监测指标	监测时间与频率
噪声	施工营地场界	等效连续 A 声级	每季监测 1 次，每次监测 1 个昼夜
大气	施工营地场界	TSP	每半年监测 1，连续监测 7 天

8.2.4 运行期环境监测计划

本工程运行期环境污染较小，工程影响环境因素主要为地表水环境、生态等，为

掌握运行期项目区水库及坝址下游减水河段水质变化和库区及坝址下游减水河段生态变化情况，便于采取相应对策，因此应对水库及坝址下游减水河段水质、生态进行监测。

8.2.4.1 河道水质监测

(1) 监测点布设

在林皋水库回水末端上游 500m、库区中间、坝址下游 300m 处分别布设监测断面。

(2) 监测因子与频次

监测因子：根据水库库区污染源分析，监测因子为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 和表 2 中的监测项目，即：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、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；硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。

监测频次：每年平水期一次。

(3) 控制标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

(4) 监测技术要求

水样采集和分析按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定方法执行。

(5) 水质监测方案

林皋水库除险加固工程运行期的水质监测方案见表 8.2-4。

表 8.2-4 水库运行期水质监测方案

监测对象	监测点位	监测因子	监测时段与频次
林皋水库水质	水库回水末端上游 500m、库区中间、坝址下游 300m 处	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 和表 2 中的监测项目	运行期每年监测一次

8.2.4.2 生态流量监测

为保证林皋水库坝下游河道行汛安全，对林皋河河道进行汛期泄水提前预警和提示，同时监督检查水库在运行期内按照有关规定下泄生态水量情况，需要在放水设施下游 300m 处设置生态流量监测及林皋河水情在线监测警示系统。

8.3 环保竣工验收

拟建项目建成运营时，应对环保设施进行验收，验收清单见表 8.3-1。

表 8.3-1 建设项目环境保护“三同时”措施验收一览表

项目	内容	要求
生态	临时施工营地临时构筑物拆除	生态恢复措施是否实施，是否达到恢复目标要求
	施工区迹地平整和生态恢复	
固体废物	施工弃渣、建筑垃圾是否按要求进行处置	现场是否遗留和按要求处置
	施工生活垃圾是否按要求进行集中收集和清运至指定地点	现场是否遗留和按要求处置
环境管理台账	生态环境监测、环境管理台账、环境管理制度、环境管理应急预案等	是否按要求实施
生态水量保证措施及设施	监理、监测生态基流泄放装置的质量及运行情况	是否按要求实施

第九章 环境影响评价结论

9.1 工程概况

(1) 项目名称：渭南市白水县林皋水库除险加固工程

(2) 建设单位：白水县林皋水库除险加固工程建设办公室

(3) 项目背景：白水县林皋水库位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，坝址位于白水县林皋镇林皋村西南 1.0km。林皋水库 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行。是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。林皋水库建成运行多年后存在诸多的问题，为确保工程安全运行以及下游人民群众生命财产安全和重要设施的安全，使水库发挥正常的经济效益，拟对林皋水库进行除险加固。

(4) 建设任务：根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程任务为：①大坝加固；②左坝肩防渗加固；③右坝肩防渗；④溢洪道改造；⑤放水设施改造；⑥重建大坝安全监测设施；⑦改善水库管理站房建及管理设施。

(5) 建设内容：本次除险加固工程包括大坝加固防渗、溢洪道加固防渗、放水设施改造、水库管理站改造及库尾测流堰改造等。

(6) 工程投资：工程总投资为 11670 万元。

(7) 总工期：24 个月，从 2021 年 8 月至 2023 年 7 月。

9.2 环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室公布的《环保快报 2020 年 12 月及 1~12 月全省环境质量状况》(2021.4)，白水县 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一类标准限值。铜川市印台区 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标

准》(GB3095-2012)中一类标准限值。因此,本项目所在区域属于不达标区域。

(2) 地表水质量现状

根据《白水县林皋水库灌溉管理处 农田灌溉水检验报告(报告编号:水(2020)第 939 号)》(陕西地矿第二工程勘察院检验检测有限公司 2020.0707),报告显示林皋水库地表水中 BOD₅、COD、悬浮物、阴离子表面活性剂、水温、pH 值、全盐量、氯化物、硫化物、总汞、镉、总砷、六价铬、铅、粪大肠菌群、蛔虫卵数等 16 项检测指标均满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)相关要求。

(3) 地下水环境质量现状

本工程地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。根据本次环评地下水环境质量现状监测,项目地上游、项目地附近、项目地下游地下水环境质量现状监测均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

(4) 声环境质量现状

根据监测结果,项目所在地声环境质量较好,昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准的要求。

(5) 土壤环境质量现状

本工程土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 中用地标准。环境监测期间,监测点位的各项监测因子均不超标,均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表 1 中用地标准, $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$, 未出现酸化、碱化, $1 \text{ g/kg} \leq \text{全盐量} < 2 \text{ g/kg}$, 发生盐化现象,属于轻度盐化。

9.3 环境影响预测评价

9.3.1 地表水环境影响预测评价

(1) 施工期环境影响预测评价

工程施工期废水主要包括施工生产废水和生活污水两部分,废水量较小,污染物种类简单,易于处理,在采取措施处理达标后回用。

(2) 运行期环境影响预测评价

运行期产生的废水主要为管理站工作人员产生的生活污水,经化粪池处理后定期清掏施肥。但原水库坝址处未设置生态下泄设施,导致坝址处下游林皋河河道出现断

流情况，对林皋河河道生态造成一定影响，应采取措施，保障生态基流。由于本次除险加固改造专门在坝下游增设生态基流下泄设施，运行期间维持生态基流下泄后，河流水深增加，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象，该河段水生生物生境改善。

9.3.2 地下水环境影响预测评价

工程施工期地下水环境影响主要为工程施工废水及施工人员生活污水处置不当、随意排放对地下水水质的影响，由于生产、生活污水产生较集中，废水量较小，污染物浓度较高、污染物类型简单，在采取施工期生产生活废水处理措施后，施工期所产生的生产、生活污水不会污染地表水进而影响项目区地下水水质。因此，工程施工对工程区地下水环境影响较小。环评建议，生产废水及生活污水的处理设施应提前建设，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工阶段的生产废水和生活污水处理达标回用。

9.3.3 大气环境影响预测评价

本项目对环境空气的影响主要在施工期。施工期对环境空气的影响主要来自施工扬尘、燃油废气和交通扬尘等。待施工期结束后影响随之消失。项目本身为蓄水工程，项目区及管理区不设置锅炉等采暖设施，动力及采暖采用电力，因此项目运行期内无废气产生。

9.3.4 声环境影响预测评价

本项目噪声影响主要发生在施工期。60m、120m 处施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，不满足夜间标准，当噪声衰减到200m 处时施工噪声满足夜间标准。

根据调查，丁家河村距水库边界 350m，施工噪声对居民产生的影响不大，同时尽量避免夜间在离村庄较近的区域进行施工，使用高噪声设备，合理安排施工时间，缩短施工工期，降低噪声影响。工程施工噪声的影响范围比较局限并且是暂时及可逆的。工程施工结束后噪声影响即消除。

运行期主要是水泵等配套设施运行产生的噪声，经隔声、减振和消声后对环境影响较小。

9.3.5 固体废物环境影响预测评价

(1) 施工期环境影响预测评价

根据可研报告,本工程坝基开挖中 1.54 万 m^3 可用于大坝工程,坝体填筑需从土料场取土 17.86 万 m^3 。溢洪道改造工程基础开挖中 2.01 万 m^3 可用于回填。弃渣量主要为主体工程基础清基及拆除的 7.73 万 m^3 。

工程坝址设计了 2 处弃渣场,弃渣场位于左坝肩下游沟道处(2#)及坝址右岸下游末端的冲沟里(1#),1#、2#弃渣场均占地 20 亩,弃渣场堆渣容量为 15 万 m^3 ,可满足本工程坝址弃渣 7.67 万 m^3 弃渣堆置要求。测流堰弃渣产生量 0.06 万 m^3 ,其产生量较小,就地摊铺平整。施工期产生生活垃圾 10.8t,在采取集中收集、定期清运等措施后,对周围环境影响较小。

(2) 运行期环境影响预测评价

本项目产生的固体废物主要为管理人员产生的生活垃圾,产生量为 2.482t/a。

9.3.6 生态环境影响预测评价

(1) 对陆生生态的影响预测评价

施工期由于施工运输、工程占地也将会使施工区植被受到破坏,造成生物量减少;由于栖息地受到人类施工活动、噪声等影响,野生动物在评价区域内的出没频率相对降低。

(2) 对水生生态的影响预测评价

本工程对水生生物的影响主要集中在施工期,对施工范围内分布水生生物有一定的影响,但上述影响非常有限,随着施工结束,工程建设对水生生物产生的不利影响将逐渐减弱。运行期维持下泄生态基流,会改善坝下游河段的水生生态环境。

(3) 对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内,且施工噪声对动物造成惊扰,引起动物的短暂性迁移,施工结束后将进行整治恢复。

(4) 对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响;碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物,采取临时措施避免产生

更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

9.4 环境保护措施

9.4.1 地表水环境保护措施

工程施工期产生的生产废水经沉淀池沉淀处理后回用，生活污水经临时化粪池处理后定期清掏施肥，对地表水环境影响较小。

9.4.2 大气环境保护措施

施工期对环境空气的影响主要来自工程基础开挖、施工运输车辆扬尘、施工机械车辆废气等环节，工程基础开挖提倡湿法作业，降低粉尘量；利用施工围堰抽排水对产生粉尘区域进行洒水降尘，非雨日的早、中、晚巡回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围；场内交通道路进行定期养护、维护、清扫；设置限速牌和警示宣传牌，严格限制施工区内各类施工车辆的行驶速度；安排人员专门负责监督施工区内各类运输车辆封闭情况进行监督；对施工人员发放防尘口罩。以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。

9.4.3 声环境保护措施

施工期尽可能选用低噪声施工机械，保持设备处于良好运转状态，降低设备运行噪声；施工期禁止夜间进行打桩、振捣、切割等高噪声作业；施工期在居民区道路沿途设置禁鸣牌并对场外道路及运渣道路两侧受影响居民住房加装隔声门窗；对高噪声作业区的施工人员采取个人防护措施，做好劳动保护。

9.4.4 固体废物处置措施

工程坝址设计了2处弃渣场，测流堰弃渣产生量较小，就地摊铺平整。在坝址弃渣场修建挡渣墙，墙高3~5m高，并设置排水设施。渣场堆渣完毕后，采取植草、植树等植物措施，使工程建设对环境造成的破坏减少到最小程度；施工区垃圾采用垃圾桶收集，垃圾储运车外运。

施工期车辆和机械设备修理废水处理后收集的废油属于危险废物，应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）有关要求贮存，并将废油转交于有相应废物处理资质的单位处置。

9.4.5 生态保护措施

（1）植被保护措施

严格按照征占地确定的范围、面积进行作业，不得随意征占土地以外的林地；严格划定工程征地范围，在施工区设置植被保护宣传牌，进行植被的保护宣传，并标明施工活动区，严禁超范围砍伐和进入非施工区活动；施工过程中尽量减少对坡面表土及植被的破坏，禁止超范围占压植被；施工过程中注意保护好表层土壤，剥离量按20~50cm控制，用于施工地生态恢复，施工结束后及时清理场地，恢复土层，对临时占地、裸地进行平整绿化；作好弃渣场植被恢复工作，选用当地适生乡土树种和草本为主，灌草结合；在施工过程中，施工单位应作好燃料采购供应，禁止在当地采伐薪柴。

（2）动物保护措施

加强生态保护和野生动物保护法的宣传教育，通过宣传牌、图片教育、公告、宣传册发放等形式，做好工程区动物、植物的保护宣传和引导；施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能地增加野生动物的栖息地范围；应严格划定工程征地范围，在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁超范围砍伐和进入非施工区活动；禁止当地居民及施工人员携带狩猎工具进入施工区域，同时采用低噪声源爆破技术，尽量避免夜间爆破，以免影响野生动物；以公告、宣传册发放等形式，加强对施工人员和附近居民加强生态保护的宣传教育。

（3）水生生态保护措施

加强施工期环境管理。对破坏的植被要尽快恢复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入水库，影响水环境。加强宣传，编印施工环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识。建立和完善鱼类保护规章，严禁施工人员捕捞。加强监管，严格按照环保要求施工，避免生产废水、生活污水直接排入水体及周边环境，避免发生水污染事故。

（4）对林皋湖国家湿地公园的保护措施

加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员在施工营地区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。施工营地尽量选用荒地，以减少对营地及周围土壤和植被的破坏。施工结束后，对开挖及占用地表制定植被修复方案，选用适宜的植物物种进行绿化，弥补生物量损失。植被恢复应尽可能根据地带性植被的代表种进行选种。在施工

时若发现树龄较长的植物，应及时通报林业与环境保护部门，并要将其妥善移植。禁止排干湿地，向湿地公园排放废污水、倾倒固体废物、取土弃渣等。

(5) 对林皋湖省级水利风景区的保护措施

合理安排施工时间，尽量将施工期选在非旅游季节，如冬季施工；施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位于 2021 年 1 月 26 日至 2021 年 2 月 8 日（共 10 个工作日）在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/thread-409373-1-1.html>）进行网上公示；于 2021 年 3 月 11 日至 2021 年 3 月 25 日（共 10 个工作日），在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/thread-422692-1-1.html>）进行网上公示及在项目所在地进行现场公示，并在当地主流报纸“三秦都市报”发布公告，使项目周边区域群众知情，进而收集周围公众对本项目态度及想法。两次环境信息公示，自公示之日起的 10 个工作日之内，环评单位或建设单位未收到公众反馈意见。

9.6 环境经济影响损益分析

环境影响报告书针对工程施工期及运行期所产生的废水、废气、噪声及固体废物对环境造成的污染以及工程对生态的不利影响，采取了相应的环境保护措施，经估算工程环境保护投资总投资为 113.62 万元。

本工程采取的环保措施技术上可行、经济性上合理。环保投资占工程总投资的 0.97%。工程环保措施发挥了良好的生态、社会环境效益，把工程的不利影响降至最低，有显著的环境正效应。

9.7 环境管理与监测计划

本项目施工期间，建设单位应监督施工方是否严格执行本报告书提出的施工期环境保护措施和要求，以及施工期环保设施建设等方面情况，应将日常环境工作情况记录在案，并以书面形式定期向当地环保行政主管部门提交项目施工期环境监督管理总结报告。施工期、运行期的环境监测可委托当地有资质环境监测站承担。同时，建设单位应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

9.8 评价结论

工程对环境的不利影响主要集中在施工期，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。运行期下泄生态基流后可改善坝下游河道生态环境现状。从环境保护的角度看，在落实环境影响报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。

目 录

概 述.....	1
第一章 总 则.....	11
1.1 任务由来.....	11
1.2 项目前期工作情况.....	11
1.3 编制依据.....	12
1.4 评价目的.....	15
1.5 环境影响识别与评价因子筛选.....	15
1.6 环境功能区划和评价标准.....	17
1.7 评价工作等级与评价范围.....	23
1.8 环境保护目标.....	28
1.9 评价重点与评价方法.....	29
第二章 项目概况.....	31
2.1 工程地理位置.....	31
2.2 现状工程概况.....	31
2.3 本次除险加固工程概况.....	40
2.4 水库除险加固施工组织设计.....	58
2.5 水库除险加固工程投资.....	73
2.6 水库除险加固后防汛调度运用.....	73
第三章 建设项目工程分析.....	74
3.1 工程组成及环境影响分析.....	74
3.2 施工期影响源分析.....	74
3.3 工程运行期环境影响分析.....	80
第四章 环境现状调查与评价.....	83
4.1 自然环境概况.....	83

4.2 现有工程环境影响回顾及存在的环境问题.....	95
4.3 环境保护目标.....	98
4.4 环境质量现状调查与评价.....	101
4.5 环境现状小结.....	135
第五章 环境影响预测与评价.....	138
5.1 施工期环境影响预测与评价.....	138
5.2 运行期环境影响预测与评价.....	143
5.3 生态环境影响评价.....	149
5.4 施工对灌区的影响.....	156
5.5 环境风险分析.....	157
第六章 环境保护措施及其可行性论证.....	160
6.1 大气污染防治措施及可行性分析.....	160
6.2 地表水污染防治措施及可行性分析.....	161
6.3 声环境保护措施及可行性分析.....	163
6.4 固体废弃物环境保护措施及可行性分析.....	164
6.5 生态环境保护措施及可行性分析.....	165
6.6 现有水库运行存在问题的环保改进措施.....	173
6.7 小结.....	175
第七章 环境经济损益分析.....	177
7.1 经济效益分析.....	177
7.2 社会效益分析.....	177
7.3 生态环境效益分析.....	178
7.4 环境损益分析.....	178
7.5 结论.....	179
第八章 环境管理与监测计划.....	181

8.1 环境管理.....	181
8.2 环境监测.....	183
8.3 环保竣工验收.....	186
第九章 环境影响评价结论.....	187
9.1 工程概况.....	187
9.2 环境质量现状.....	187
9.3 环境影响预测评价.....	189
9.4 环境保护措施.....	191
9.5 公众意见采纳情况.....	193
9.6 环境经济影响损益分析.....	193
9.7 环境管理与监测计划.....	193
9.8 评价结论.....	194

附图

- 附图 1-1 林皋水库地理位置图
- 附图 1-2 林皋水库征地范围线
- 附图 2 项目敏感目标分布图
- 附图 3-1 白水河及相关流域水文测站分布图
- 附图 3-2 项目区水系图
- 附图 4 项目监测点位图
- 附图 5 土地利用现状图
- 附图 6 项目区植被类型分布图
- 附图 7 林皋湖国家湿地公园功能分区图
- 附图 8 林皋湖国际慢城规划图
- 附图 9 保护鸟类分布图
- 附图 10 工程施工图

附件

附件 1 委托书

附件 2 渭南市发展和改革委员会 渭南市水务局关于报送白水縣林皋水库除险加固工程可行性研究的报告（渭发改字【2020】283 号）

附件 3 陕西省发展和改革委员会 关于白水縣林皋水库除险加固工程可行性研究报告的批复（陕发改农经【2021】747 号）

附件 3 关于寄送陕西林皋水库三类坝安全鉴定成果核查意见的函（坝函【2020】821 号）

附件 4 国家林业和草原局关于 2019 年试点国家湿地公园验收情况的通知（林湿发【2019】119 号）

附件 5 白水县人大常委会关于批准《白水县人民政府林皋湖国际慢城总体规划》的决定（白人发【2016】4 号）

附件 6 白水县人民政府关于组建白水县林皋水库除险加固工程项目法人的批复（白政函【2020】75 号）

附件 7 渭南市白水县皋水库除险加固工程环评现状监测监测报告（№：泽希检测（综）202101048 号）

附件 8 渭南市白水县林皋水库除险加固工程监测报告（№：泽希检测（水）202108022 号）

概 述

1、建设项目的特点

(1) 林皋水库 1968 年 10 月动工兴建, 1971 年初竣工并投入运行。是一座以灌溉为主, 兼有防洪功能的中型水库。水库运行至今, 存在的病险问题较多, 如遇超标准洪水或者其他自然灾害等重大突发事件造成水库工程溃坝, 将对下游人民群众生命财产造成重大威胁。

本次工程进行除险加固处理, 排除威胁水库安全的险情问题, 使水库安全运行, 保障水库下游人民群众的生命财产安全。本次工程基本是在原址基础上进行除险加固, 不改变坝体位置, 不改变水库设计正常蓄水位, 本次工程只是对水库进行维护工程施工, 专门在坝下游增设生态基流下泄设施。本工程对环境的影响随施工期结束而结束。

(2) 林皋水库 1971 年初竣工并投入运行, 先于林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区设立。本工程是对水库进行除险加固, 水库正常蓄水位、供水量及运行方式等不发生重大变动, 本项目环境影响主要集中在施工期。施工期环境影响包括生态环境影响, 即临时占地影响、陆生生态影响、水生生态影响; 大气环境影响, 即施工扬尘、施工机械废气; 地表水环境影响, 即施工人员生活污水、砼生产废水、机械设备冲洗废水及基坑排水; 声环境影响, 即施工机械噪声、交通噪声; 固体废弃物影响, 即施工人员产生生活垃圾、废弃土石方、建筑垃圾、挖淤泥。

本工程实施对保障水库经济社会和生态效益发挥具有重要意义, 工程实施对林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区的生态功能完整性无明显影响, 工程应重点加强施工期环境管理和污染防治。

2、评价工作过程

根据《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《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定, 五十一、水利 124 水库 水库库容 1000 万立方米及以上; 涉及环境敏感区的需要编制环境影响报告书, 本项目原设计总库容 3300 万 m^3 , 水库库容满足 1000 万立方米及以上, 项目不涉及环境敏感区, 因此本项目应编制环境影响报告书。2021 年 1 月 25 日, 白水县林皋水库除险加固工程建设办公室正式委托我公司承担该建设项目的环境影响评价工作 (详见附件 1)。接受委托后, 我公司随即组织有关环评技术人员赴现场进行了实地踏勘, 开展了评价区环境现状调查与监测, 收集和研究了与项目有关的技术资料, 通过全面深入类比调查与综合

分析，依据相关环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《渭南市白水县林皋水库除险加固工程环境影响报告书》。

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作程序见图 1。

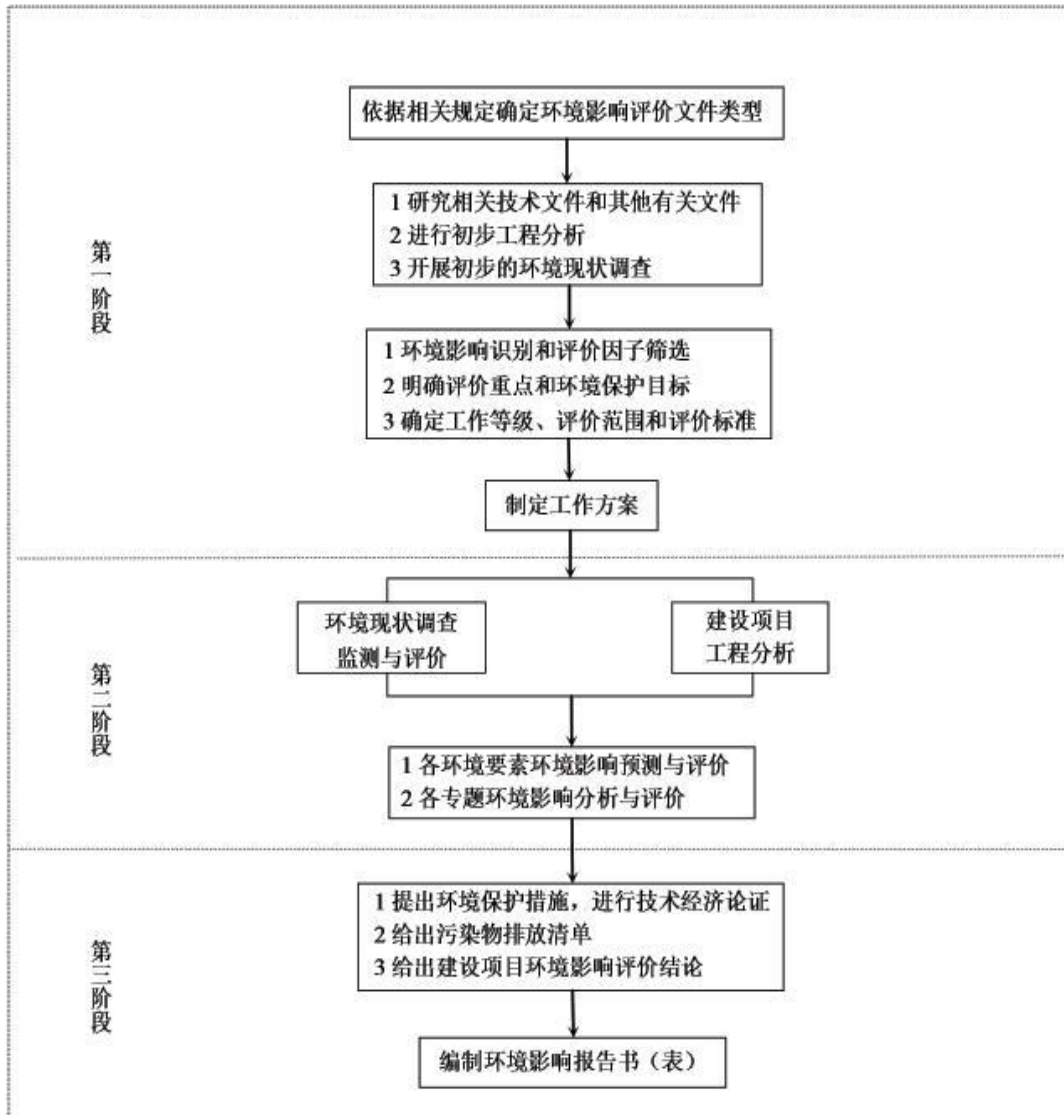


图 1 评价工作程序图

3、分析判定相关情况

（1）项目建设符合性分析

①“三线一单”的符合性分析

“三线一单”是以改善环境质量为核心，将生态保护红线、质量管理底线、资源利用上线落实到不同的环境控制单元，并建立环境准入负面清单的环境分区管理体系。

“三线一单”是推动生态环境管理体系化、科学化、法制化、精细化、信息化的重要抓

手，是推进战略和规划环评落地、环境保护参与空间规划和优化国土空间格局的基础支撑，是实施环境空间管理、强化源头预防和过程监控的重要手段。

a.与生态保护红线的符合性

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家和区域生态安全的底线和生命线。

陕西省生态保护红线空间格局呈现为“两屏三带”，两屏分别指黄土高原生态屏障和秦巴山地生态屏障，主要生态功能为水土保持、生物多样性维护、水源涵养，其中黄土高原生态保护红线主要分布在延安市南部的子午岭、黄龙山、桥山地区，以及延安市北部和榆林市南部的丘陵沟壑区。秦巴山地的生态保护红线主要分布在西秦岭地区和巴山的中高山地区。三带分别是长城沿线防风固沙和水源涵养区、渭河沿岸生态带和汉丹江两岸生态安全带，其中长城沿线防风固沙林带是我国北方防沙带的重要组成部分、汉丹江两岸生态安全带是南水北调水源和水质保护重要区域。

本工程属于建设型非污染项目，总占地面积 10.1397hm^2 ，其中临时占地 6.2hm^2 ，永久占地 3.9397hm^2 。工程永久占地包括大坝坡脚排水体设计；溢洪道新建消力池、放水设施；弃渣场；工程永久占地原为水库所属水利设施用地，由于常年未使用，现状已为周边村民开垦种植蔬菜和经济林。本工程为农田水利设施建设工程，永久占地面积较小，对其生态环境影响较小。临时占地主要包括临时施工道路、施工营地及其他临时工程占地，施工结束后进行生态恢复，对生态环境影响较小。并且，在施工过程中，采取有效的水土保持措施，减少水土流失的几率，控制水土侵蚀，对区域内水土流失的影响较小。

目前陕西省生态保护红线尚未公布，大坝、溢洪道、放水设施改造工程涉及林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区，工程实施对林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区的生态功能完整性无明显影响。

b.与环境质量底线的符合性

本项目属于生态类项目，项目运营期产生的污染物经有效措施治理后，区域地表水环境、空气环境、声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线。

c.与自然资源利用上线的符合性

本项目使用的建筑材料均采取外购形式，设取土场，不专设采石场，施工工艺高效、节能，没有突破资源利用的最高限值。

d.环境准入负面清单

本项目为病险水库、水闸除险加固工程，属于生态类项目，未列入环境保护准入负面清单。

本项目与“三线一单”的符合性分析见表 1。

表 1 本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目	相符性
生态保护红线	目前陕西省生态保护红线尚未公布，大坝、溢洪道、放水设施改造工程涉及林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区，工程实施对林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区的生态功能完整性无明显影响	符合
环境质量底线	本项目属于生态类项目，项目运营期产生的污染物经有效措施治理后，区域地表水环境、空气环境、声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线	符合
自然资源利用上线	本项目使用的建筑材料均采取外购形式，设取土场，不专设采石场，施工工艺高效、节能，没有突破资源利用的最高限值	符合
环境准入负面清单	本项目为病险水库、水闸除险加固工程，符合相关的产业政策及相关规划，属于生态类项目，未列入环境保护准入负面清单	符合

②与《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发【2020】11 号）的符合性

意见要求围绕“空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率”等四个方面，建立由省域、重点区域、市域及具体环境管控单元构成的“1+3+13+X”生态环境分区管控体系，包括全省“1”个总体管控要求，关中、陕北、陕南等“3”个重点区域管控要求，“13”个市（区）管控要求，以及全省“X”个（现划定 1381 个）环境管控单元的生态环境准入清单。本项目位于渭南市白水县、铜川市印台区，在优先保护单元、一般管控单元范围内。优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能区受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。本工程为林皋水库除险加固工程，不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，施工期通过严格采取生态保护及污染防治措施后，对环境影响较小。该工程不属于污染型、破坏资源型项目，项目实施不会使生态功能环境降低符合三线一单管控要求。

③与国家水利改革发展政策的符合性

国家发展改革委、水利部、住房城乡建设部联合印发的《水利改革发展“十三五”规划》中指出：“受超强厄尔尼诺影响，2016 年全国发生多次大范围强降雨过程，一些流域和区域遭受严重洪涝灾害，暴露出防洪排涝减灾体系仍存在不少薄弱环节，需要

着力补齐中小河流治理、小型病险水库除险加固、城市排水防涝等“短板”，增强防洪排涝减灾能力”，“加快实施大中型病险水闸除险加固，继续推进病险水库及病险淤地坝除险加固，结合 2016 年防洪抢险情况，进一步推进小型病险水库除险加固”。白水县林皋水库除险加固工程建设符合国家水利改革发展的要求。

④与《白水县水污染防治工作实施方案》（白政办发〔2016〕134 号）符合性分析

加强良好水体保护。对源头及现状水质达到或优于Ⅲ类的河流湖库开展生态环境安全评估，制定实施林皋湖生态保护方案。列入《水质较好湖泊生态环境保护总体规划》的湖库应制定中长期保护规划，到 2020 年，林皋水库要保持良好水质要求。

本工程主要为除险加固工程，施工期通过严格采取生态保护及污染防治措施后，对环境的影响较小。该工程不属于污染型、破坏资源型项目，项目实施后对保障林皋水库（湖）安全具有重要作用。本工程建设符合《白水县水污染防治工作实施方案》（白政办发〔2016〕134 号）。

⑤与《水库大坝安全管理条例》（2018 年第二次修正）符合性分析

第二十六条 对尚未达到设计洪水标准、抗震设防标准或者有严重质量缺陷的险坝，大坝主管部门应当组织有关单位进行分类，采取除险加固等措施，或者废弃重建。

在险坝加固前，大坝管理单位应当制定保坝应急措施；经论证必须改变原设计运行方式的，应当报请大坝主管部门审批。

第二十七条 大坝主管部门应当对其所管辖的需要加固的险坝制定加固计划，限期消除危险；有关人民政府应当优先安排所需资金和物料。

险坝加固必须由具有相应设计资格证书的单位出加固设计，经审批后组织实施。险坝加固竣工后，由大坝主管部门组织验收。

本工程为大坝除险加固工程，大坝管理单位已编制《渭南市白水县林皋水库大坝安全综合评价报告》、《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，项目符合《水库大坝安全管理条例》。

⑥工程与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年版），本工程属于“鼓励类”中“二、水利 7、病险水库、水闸除险加固工程”，不涉及一级、二级及准水源保护区水域、陆域范围，因此本工程符合国家当前产业政策，其可行性研究报告获得陕西省发展和改革委员会的批复，详见附件。

⑦与环境准入负面清单对照分析

本工程属于鼓励类项目。根据国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2020版）》的通知（发改体改规【2020】1880号），项目不属于限制类和禁止类。

⑧与各项规划的符合性分析

a.《关于加强水资源开发利用节约保护管理工作的通知》（白水县人民政府 白政办发〔2012〕130号）

加强水体污染防治工作。严禁肥水养鱼，承包人要规范水库养殖行为，立即停止投放尿素、碳胺、氯胺等无机化学肥料和人畜粪便，确保水库、河道水质达到国家规定的地表水质量标准。严禁向水库、河道排放油类、酸液、碱液、剧毒废液及其他污染水体的废液，禁止在最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物及其他污染物。严禁在水库、河道及水工程设施保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危害安全的活动，禁止在库区内倾倒土、石、矿渣、垃圾等废弃物。

本工程主要为除险加固工程，施工期通过严格采取生态保护及污染防治措施后，对环境的影响较小。该工程不属于污染型、破坏资源型项目，项目实施后对保障林皋水库（湖）水质具有重要作用。本工程建设符合《关于加强水资源开发利用节约保护管理工作的通知》（白水县人民政府 白政办发〔2012〕130号）。

b.与《国家湿地公园管理办法》（林湿发【2017】150号）的符合性分析

第十一条 国家湿地公园应划定保育区。根据自然条件和管理需要，可划分恢复重建区、合理利用区，实行分区管理。

保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。

第十九条 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：

- （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。
- （二）截断湿地水源。
- （三）挖沙、采矿。
- （四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。
- （五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。
- （六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

(七) 引入外来物种。

(八) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

(九) 其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本工程是对病险水库进行除险加固，不涉及第十九条禁止行为，该水库位于湿地公园合理利用区内，工程建设不会损害湿地生态系统功能，符合《国家湿地公园管理办法》（林湿发【2017】150号）。

c.与《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》的符合性分析

本工程位于渭南市白水县、铜川市印台区，根据《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》，该水库位于林皋湖国家湿地公园内，属于合理利用区，合理利用区主要是在生态保护的前提下适当地开展湿地体验，湿地休闲，为游人提供休闲服务。该工程是对病险水库进行除险加固，降低危害人民财产和生命危险的风险，工程通过对水库大坝各个设施的修缮和维护，使整个大坝面貌焕然一新，与湿地公园景观相得益彰，从而增加景观美学价值，提高坝体和湿地公园水源的安全性。因此本工程符合《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》。

d.与《林皋湖水利风景区规划纲要》的符合性分析

林皋湖水利风景区是依托林皋水库水利工程和林皋原生态自然绮丽风光，根据《水利风景区管理办法》（水综合〔2004〕143号），水利风景区内禁止各种污染环境、造成水土流失、破坏生态的行为，禁止存放或倾倒易燃、易爆、有毒、有害物品。该工程是对病险水库进行除险加固，通过本次除险加固项目，增强项目区所在林皋湖水利风景区景观美学性，改善景区环境，改善生态环境和投资环境，提高水利风景区水源的安全性。本工程符合《林皋湖水利风景区规划纲要》。

e.与《渭南市白水县林皋湖国际慢城旅游总体规划》的符合性分析

本工程是对病险水库进行除险加固，项目建设可保障水库的安全运行，有利于林皋湖旅游产业发展，项目不新增其他设施，故符合《渭南市白水县林皋湖国际慢城旅游总体规划》。

(2) 项目选址合理性分析

①施工布置合理性

本工程由于各施工项目均在已有的工程上加固，施工场地条件较好。加之水库枢纽范围较大，可以达到互不干扰。主要生产施工辅助企业（钢筋模板加工厂、木材加工厂）、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩上坝路一侧，机

械修配设在左坝肩下游处，机械停放场布置在右坝肩下游施工临建场地内，钢木加工厂布置在右坝肩下游施工临建场地内。土料场位于库区左岸约 1.0km 处，不涉及在林皋湖国家湿地公园、林皋湖水利风景区范围内取土；弃渣场选在左岸下游旁低洼处。现状对外交通道路可直达坝址。施工交通主要为场内交通，新建厂内临时道路包括：料场至右岸溢洪道施工现场临时道路 1.0km，测流堰施工临时道路 0.2km。

林皋水库除险加固工程施工总布置在相当程度上减少了工程对坝址区外地表的扰动、占压和植被破坏，并远离居民点布设，即充分利用了工程占地，又节约了土地资源，从而缩小了工程建设对环境的影响范围以及对当地居民点的影响范围。工程各施工场地均布设在左、右坝肩几处较宽场地上，对外交通便利，且对周围道路正常交通的干扰和影响轻微。除大坝加固、左坝肩防渗加固位于景区区域，其余施工项目、机械修配、生产施工辅助企业等生产生活区均布置在林皋湖水利风景区核心景区之外，工程建设对景区景观影响较小。各生产生活区均布设在林皋湖国家湿地公园保护保育区之外，对该保护区的影响轻微。总体来看，拟建工程施工布置环境基本合理。

②渣场选址合理性分析

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程水土保持方案报告书》，水保方案中明确了弃渣场位置，因此本评价以此为准。弃渣场总占地面积 45 亩，设计堆渣 15 万 m^3 ，总弃方量 8.99 万 m^3 。本工程确定的 2 个弃渣场，1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域，占地 20 亩；2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处，占地 25 亩。1#弃渣场设计堆渣 6.6 万 m^3 ，2#弃渣场设计堆渣 8.4 万 m^3 。本工程产生弃渣主要堆放至 1#弃渣场，待 1#弃渣场堆满，剩余少量弃渣堆至 2#弃渣场并临时覆盖，2#弃渣场剩余堆渣容量为 6.01 万 m^3 。预留给后期水库清淤及其他维保工程弃渣用，后期水库清淤及其他维保工程不在本次评价范围内。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）规定：贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。本项目弃渣场主要分布在坝址下游附近的区域，均不属于基本农田，经水库管理部门核实，该区域土地属水利设施用地，由于常年未使用，现状已为周边村民开垦种植蔬菜和经济林。符合当地生态结构功能的要求。

弃渣场位于林皋水库水利设施用地范围内，水库运行至今已有 50 余年，由于水库建成后，水库管理站对库区周边疏于管理，当地居民在坝址下游进行开垦种植。因此，弃渣场范围内无居民居住、城镇规划区等敏感区，不占用基本农田。

本项目弃渣场位于坝址下游附近区域，不在河道内，弃渣场选址均没有影响周边公共设施、居民点的安全；没有涉及河道防洪行洪安全，没有在河道管理范围内设置弃渣场；不涉及临河型弃渣场。

a.与环境敏感区的关系

本工程 2 处弃渣场均不涉及林皋湖水利风景区、林皋湖国家湿地公园等环境敏感区，在各类生态敏感区保护范围之外。

b.弃渣场复耕措施的合理性分析

受地形地貌条件限制，本工程 2 个弃渣场占地类型以疏林地和荒地为主，本工程弃渣主要是石渣，施工结束后采用覆土绿化的方式进行生态恢复，因此弃渣场后期覆土绿化措施合理可行。

c.结论和建议

根据项目区特点，本项目部分弃渣较多的弃渣场不可避免地会对场地周边的植被、景观产生一定的影响，本次评价建议在后续施工过程中应对未启用的渣场再次进行优化选址，减小生态破坏，其选址应遵循以下原则：

- 1) 弃渣场须避开林皋湖水利风景区、林皋湖国家湿地公园等环境敏感区；
- 2) 选择在避开视野范围之外的缓坡荒地；
- 3) 尽量不占用耕地、林地，禁止占用基本农田；
- 4) 选址区避开坍塌、滑坡等危险地带；
- 5) 选址区避开河道、湿地和漫滩等地，保证防洪需要；
- 6) 选址范围不存在重要基础设施以及对人民群众生产财产安全有重大影响区域。

③取土场选址合理性分析

本项目取土场位于坝区左岸黄土塬上，不属于基本农田，占用土地类型为耕地，开采条件较好，主要植被类型为灌草丛植被。本工程需借运土方 18.71 万 m³，根据现场调查，土料场土料储量丰富，距坝址综合运距 1.5km 内，交通较为便利，运距较短，可减少土料运输过程中的沿途散落及由此带来的扬尘污染。料场周边无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。土料为黄土和黄土状壤土的混合土，取土深约 15m，取土面积 49 亩，土料场储量 45 万 m³。取土方式为削坡取土，单级坡高不得高于 8m，坡比不得大于 1:0.75，取土之后对于边坡采取绿化加排水的处理方式，防止引发次生灾害，影响到库坝区安全，施工结束后采用覆土绿化的方式进行生态恢复。土料场土料含水量较大，

需翻晒处理后利用。土的质量和储量满足设计用料要求。不涉及环境敏感区。土料场周围没有居民点，料场开采中粉尘的扩散对周围环境影响较小。

综上所述，主体工程选定的料场均不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，所涉及的植被及动植物均为当地常见类型和种类，运距均较近，调查未发现珍稀保护动植物，在做好取土场的支护工作、噪声及粉尘防治工作的前提下，从环境保护角度分析，本工程料场选址是合理的。

综上所述，施工结束后对施工道路、弃渣场、取土场、施工营地及其他临时工程占地进行生态恢复，基本恢复原土地利用类型，对生态环境影响较小。并且，在施工过程中，采取有效的水土保持措施，减少水土流失的几率，控制水土侵蚀，对区域内水土流失的影响较小。项目临时工程、弃渣场、取土场选址合理。

（3）小结

综上所述，本项目的建设符合相应产业政策和规划要求，项目临时工程、弃渣场、取土场选址合理、交通运输便利、电供给方便、地质条件良好。经预测、评价，项目运行时对环境的影响可以接受，呈现正态效益。项目施工期在落实好各项污染防治措施的前提下，施工期对周围环境影响不大。综合考虑本项目的各项内外部条件，该项目的建设是可行的。

4、关注的主要环境问题

主要关注：工程施工期废水的处置和排放，施工区生活垃圾、建筑垃圾收集处置情况等。由于林皋水库原设计无生态流量下泄设施，导致林皋水库建成运行后坝后时有断流现象发生。本次除险加固工程不改变工程规模和运行方式，环评在主要关注施工期环境影响的基础上，同时关注工程运行期对坝下游减水河段的不利影响及河道生态用水保障措施。

5、报告书主要结论

工程对环境的不利影响主要集中在施工期，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。本次除险加固工程基本上是在原址基础上进行除险加固，不改变坝体位置，不改变水库设计正常蓄水位，通过逐步实施生态调度可改善坝下游河道生态环境现状。从环境保护的角度看，在落实环境影响报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。

第一章 总 则

1.1 任务由来

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田的灌溉任务，属自流灌区。同时，林皋水库兼有下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。自 2005 年水库除险加固至今的十余年间，水库在运行期间又出现上游坝坡干砌石护坡局部损坏、下游坝坡不稳定、左右坝肩绕坝渗漏、溢洪道年久失修、下游无消力池等问题，影响水库安全运行。2020 年 4 月，水利部大坝安全管理中心对林皋水库安全鉴定成果进行了核查，并以“坝函【2020】821 号”文件同意林皋水库大坝安全类别鉴定为三类坝，并督促水库管理单位及其主管部门消除大坝安全隐患。通过本次除险加固工程，可使林皋水库达到设计的蓄水能力，实现水库正常运行，充分发挥水库效益，并确保下游人民群众的生命财产安全。

本工程跨越铜川市印台区、渭南市白水县。其中改造的溢洪道、放水设施部分位于铜川市印台区，部分位于渭南市白水县。改造的大坝、管理站、测流堰均位于渭南市白水县。

1.2 项目前期工作情况

目前，《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》已编制完成，2021 年 6 月 2 日取得陕西省发展和改革委员会对该报告的批复，初步设计正在进行编制。

根据《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《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，**五十一、水利 124 水库 水库库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的需要编制环境影响报告书，本项目原设计总库容 3300 万 m³，水库库容满足 1000 万立方米及以上，项目不涉及环境敏感区，因此本项目应编制环境影响报告书。**白水县林皋水库除险加固工程建设办公室于 2021 年 1 月 25 日正式委托我公司承担该建设项目的环境影响评价工作。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年修正；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (13) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日修订；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日修订；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；
- (18) 《基本农田保护条例》，1999 年 1 月 1 日实施；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日；
- (21) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发【1999】6 号）（1999.2）；
- (22) 《陕西省人民政府关于加强生态保护工作的通知》（陕政发【2000】22 号）（2000.5）；
- (23) 《关于印发〈陕西省贯彻落实全国生态环境保护纲要的实施意见〉的通知》（陕政发【2001】58 号）（2001.3）；
- (24) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点水生野生动物保护名录的通告》（陕

政发【2004】9号）（2004.3）；

（25）《陕西省水功能区划》（陕政办发【2004】100号）（2004.9）；

（26）《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发【2004】115号）（2004.11）；

（27）陕西省人民代表大会常务委员会（十一届）第3号《陕西省风景名胜区管理条例》（2008.7）；

（28）《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发【2004】34号）（2008.7）；

（29）陕西省人民代表大会常务委员会公告（第50号）《陕西省湿地保护条例》（2006.6）；

（30）国务院第474号令《风景名胜区条例》（2016.2.修订）；

（31）国家林业局令第32号《湿地保护管理规定》（2013.5）；

（32）陕西省人民代表大会常务委员会公告（第50号）《陕西省湿地保护条例》（2006.6）；

（33）《国家湿地公园管理办法》（林湿发【2017】150号）。

（34）陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（陕政发【2020】11号）。

1.3.2 部门相关规章

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年1月1日起施行；

（2）《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日起施行；

（3）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发【2016】65号；

（4）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发【2016】74号；

（5）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中央办公厅 国务院办公厅印发，2017.2；

（6）《生态环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》；

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

（8）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发【2013】37号；

（9）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发【2015】17号；

（10）《水利部办公厅<关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和

重点治理区复核划分成果>的通知》，【2013】188 号；

(11)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发【2011】35 号，2011 年 10 月 17 日；

(12)关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，环境保护部办公厅，2013 年 11 月 14 日；

(13)《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部令第 31 号，2015 年 1 月；

(14)环境影响评价公众参与办法（生态环境部令 2018 年第 4 号）。

1.3.3 相关技术规范

(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》（HJ T2.3-2018）；

(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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(10)《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50433-2008）；

(11)《关于印发湖泊（水库）富营养化评价方法及分级技术规定的通知》（总站生字【2001】090 号）；

(12)《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014）。

1.3.4 项目文件、资料

(1)《渭南市 白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》（渭南市水利水电勘测设计研究院）（二〇二〇年十一月）；

(2)《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》（陕西省林业调查规划院 二〇一四年五月）；

(3)《白水县林皋水库除险加固工程工程地质勘查报告（初步设计阶段）》（陕西工程勘察研究院 二〇一七年八月）；

(4)《渭南市 白水县林皋水库除险加固环评现状监测》，2021 年 2 月；

(5) 建设单位提供的与项目建设有关的其它技术资料。

1.4 评价目的

根据项目特点及林皋水库周边的环境特征，本次评价主要目的为：

(1) 通过对工程区域范围内水环境质量、空气环境质量、声环境质量、土壤环境质量、社会经济、生态环境、敏感目标等现状的调查，了解区域环境现状，为项目环境影响提供对比性的基础资料。

(2) 依据相关环保法规和技术规范，结合工程施工和运行情况，系统分析工程施工、运行对自然环境、生态环境和社会环境的有利影响和不利影响，重点是施工期对地表水环境、声环境、生态环境的影响以及运行期对地下水、土壤环境的影响。

(3) 主要针对工程施工期对生态环境、声环境、水环境等带来的不利影响，提出预防或减轻环境影响的对策和措施，使工程建设尽量不降低所在地区及其周围区域的环境质量，保证工程顺利施工和正常运行，充分发挥工程的生态效益、社会效益和环境效益，促进工程所在区域生态环境的良性发展。

(4) 提出优化环境和切实可行的环保措施和环保对策，反馈于工程设计和施工，以减少或减缓由于工程建设对地表水以及附近地下水环境可能造成的负面影响。

(5) 通过项目工程分析，确定建设项目存在的主要环境污染问题，并提出合理、可靠的环境污染防治措施，控制项目建设对环境的不利影响。

(6) 从环境方面论证工程建设的可行性，为工程建设方案论证、环境管理和项目决策提供科学的依据。

1.5 环境影响识别与评价因子筛选

1.5.1 建设项目影响环境要素程度及性质识别

根据林皋水库除险加固工程的特征和工程区周围的环境状况、主要环境敏感目标等，在了解和分析工程所在地环境保护规划以及工程所处流域环境功能区划的基础上，分析本工程各项建设活动影响的环境要素，采用列表清单法，按照工程在施工期、运行期等不同阶段，从自然环境和生态环境方面，定性分析识别判定本次除险加固工程对环境要素的影响程度和影响性质。本工程在施工期间环境影响因素有废水排放、废气排放、废渣排放、施工噪声、工程占地、交通运输、工程施工以及施工人员活动等；运行期的环境影响因素主要有枢纽运行等，基于以上工程活动可能造成的环境影响和

受影响环境要素采用矩阵法进行了识别，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程对环境要素影响程度识别表

环境要素 工程活动		自然环境							生态环境						
		地表水	泥砂		环境空气	声环境	环境地质		土壤		景观	陆生动物	陆生植物	水生生物	
		水质	淤积	冲刷	环境空气质量	声环境质量	库岸稳定	水库渗漏	水土流失	土地资源	周围景观	野生动物	植物	鱼类	湿地
施工期	废水	-1R												-1R	-1R
	弃渣				-1R	-1R			-1R	-1R		-1R	-1R		
	废气				-1R										
	噪声					-1R						-1R		-1R	
	围堰施工	-2R	-1R			-1R									
	工程占地				-1R	-1R			-2R	-2R		-1R	-2R		
	交通运输				-1R	-1R					-1R	-1R			
	工程施工	-1R			-1R	-1R				-1R	-1R	-1R	-1R	-1R	-1R
	施工人员	-1R				-1R					-1R	-1R	-1R		-1R
运行期	枢纽运行		+3R	+3R			+1R	+1R			+2R				
	水库蓄水	-1L						-1L		-1L					

注：+、-分别表示有利影响或不利影响；1、2、3、表示影响的程度为大、中、小；R、L 分别表示可逆或不可逆影响；空白表示没有影响

工程建设的主要影响环境要素为生态环境，生态环境影响在施工期主要不利影响是地貌植被被扰动和水土流失，在运行期对生态环境有利影响较大，主要环境影响因素为排沙冲淤情况的改善和林皋湖湿地的安全保障。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，确定本次评价的评价因子，见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目环境影响评价因子一览表

环境类别	环境要素	评价因子	评价时段
自然环境	地表水	pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、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、叶绿素 a、透明度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰、全盐量	施工期

	地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}	施工期
	泥沙情势	冲刷、淤积	运行期
	环境空气	PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3	施工期
	声环境	噪声 ($Leq(A)$)	施工期
	固体废物	弃渣、生活垃圾、建筑垃圾、挖淤泥	施工期
	环境地质	库岸稳定、水库渗漏	施工期、运行期
生态	陆生生物	陆生生物 (动物、植物)	施工期、运行期
	水生生物	主要是常见性鱼类	运行期
	土地资源	工程建设占地	施工期
	土壤	水土流失量	施工期

1.6 环境功能区划和评价标准

1.6.1 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

本工程位于渭南市白水县林皋镇、铜川市印台区，按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中环境空气功能区划，评价区环境空气质量属二类区。

(2) 地表水环境质量功能

根据《陕西省水环境功能区划》，本项目位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，水质目标为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类标准。

(3) 地下水环境

依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，本项目所在地地下水水质以人体健康基准值为依据，为Ⅲ类水质，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准。

(4) 声环境功能区划

本项目位于渭南市白水县林皋镇、铜川市印台区，依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，本项目区噪声按 2 类环境功能区控制。

(5) 生态环境

依据《陕西省生态功能区划》，本工程所在地属于渭河两侧黄土台塬农业区。依据《陕西省主体功能区规划》，本工程所在地属于限制开发区域农产品主产区。

陕西省生态功能区划

一、长城沿线风沙草原生态区

(一) 神榆横沙漠化控制生态亚区

1 榆神北部沙化控制区

2 横榆沙地防风固沙区

(二) 靖边北部沙化、盐渍化控制生态亚区

3 靖边北部防风固沙区

4 靖边西南部防风、盐渍化控制区

(三) 白于山河源水土保持生态亚区

5 白于山河源水土保持区

二、黄土高原农牧生态区

(四) 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区

6 榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区

7 黄土梁状丘陵沟壑水土流失敏感区

8 黄土梁梁沟壑水土流失控制区

9 白于山南麓水土流失控制区

10 宜延黄土梁土壤侵蚀敏感区

11 黄河沿岸土壤侵蚀敏感区

(五) 黄土塬梁沟壑旱作农业生态亚区

12 子午岭水源涵养区

13 洛川黄土塬农业区

14 黄龙山、崆山水源涵养区

15 铜川塬梁土壤侵蚀控制区

16 彬长黄土残塬农业区

三、渭河谷地农业生态区

(六) 渭河两侧黄土台塬农业生态亚区

17 渭河两侧黄土台塬农业区

18 麟游水源涵养与水土保持区

19 关山水源涵养区

(七) 关中平原城乡一体化生态亚区

20 关中平原城镇及农业区

21 大荔沙苑风沙控制区

22 黄河湿地生物多样性保护与水文调控区

四、秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区

(八) 秦巴山地水源涵养与生物多样性保育生态亚区

23 秦岭北坡东段土壤侵蚀控制区

24 秦岭北坡中段水源涵养区

25 凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区

26 秦岭中高山生物多样性保护区

27 秦岭南坡东段水源涵养区

28 商洛中低山水源涵养与水土保持区

29 镇坪石灰岩中山水土流失敏感区

30 秦岭南坡中段中山水源涵养与水土保持区

(九) 汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区

31 汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区

32 汉中盆地城镇与农业区

33 月河盆地城镇与农业区

(十) 米仓山、大巴山水源涵养生态亚区

34 大巴山水源涵养与生物多样性保护区

35 米仓山水源涵养区

36 米仓山水源涵养区

37 米仓山水源涵养区

38 米仓山水源涵养区

39 米仓山水源涵养区

40 米仓山水源涵养区

41 米仓山水源涵养区

42 米仓山水源涵养区

43 米仓山水源涵养区

44 米仓山水源涵养区

45 米仓山水源涵养区

46 米仓山水源涵养区

47 米仓山水源涵养区

48 米仓山水源涵养区

49 米仓山水源涵养区

50 米仓山水源涵养区

51 米仓山水源涵养区

52 米仓山水源涵养区

53 米仓山水源涵养区

54 米仓山水源涵养区

55 米仓山水源涵养区

56 米仓山水源涵养区

57 米仓山水源涵养区

58 米仓山水源涵养区

59 米仓山水源涵养区

60 米仓山水源涵养区

61 米仓山水源涵养区

62 米仓山水源涵养区

63 米仓山水源涵养区

64 米仓山水源涵养区

65 米仓山水源涵养区

66 米仓山水源涵养区

67 米仓山水源涵养区

68 米仓山水源涵养区

69 米仓山水源涵养区

70 米仓山水源涵养区

71 米仓山水源涵养区

72 米仓山水源涵养区

73 米仓山水源涵养区

74 米仓山水源涵养区

75 米仓山水源涵养区

76 米仓山水源涵养区

77 米仓山水源涵养区

78 米仓山水源涵养区

79 米仓山水源涵养区

80 米仓山水源涵养区

81 米仓山水源涵养区

82 米仓山水源涵养区

83 米仓山水源涵养区

84 米仓山水源涵养区

85 米仓山水源涵养区

86 米仓山水源涵养区

87 米仓山水源涵养区

88 米仓山水源涵养区

89 米仓山水源涵养区

90 米仓山水源涵养区

91 米仓山水源涵养区

92 米仓山水源涵养区

93 米仓山水源涵养区

94 米仓山水源涵养区

95 米仓山水源涵养区

96 米仓山水源涵养区

97 米仓山水源涵养区

98 米仓山水源涵养区

99 米仓山水源涵养区

100 米仓山水源涵养区

101 米仓山水源涵养区

102 米仓山水源涵养区

103 米仓山水源涵养区

104 米仓山水源涵养区

105 米仓山水源涵养区

106 米仓山水源涵养区

107 米仓山水源涵养区

108 米仓山水源涵养区

109 米仓山水源涵养区

110 米仓山水源涵养区

111 米仓山水源涵养区

112 米仓山水源涵养区

113 米仓山水源涵养区

114 米仓山水源涵养区

115 米仓山水源涵养区

116 米仓山水源涵养区

117 米仓山水源涵养区

118 米仓山水源涵养区

119 米仓山水源涵养区

120 米仓山水源涵养区

121 米仓山水源涵养区

122 米仓山水源涵养区

123 米仓山水源涵养区

124 米仓山水源涵养区

125 米仓山水源涵养区

126 米仓山水源涵养区

127 米仓山水源涵养区

128 米仓山水源涵养区

129 米仓山水源涵养区

130 米仓山水源涵养区

131 米仓山水源涵养区

132 米仓山水源涵养区

133 米仓山水源涵养区

134 米仓山水源涵养区

135 米仓山水源涵养区

136 米仓山水源涵养区

137 米仓山水源涵养区

138 米仓山水源涵养区

139 米仓山水源涵养区

140 米仓山水源涵养区

141 米仓山水源涵养区

142 米仓山水源涵养区

143 米仓山水源涵养区

144 米仓山水源涵养区

145 米仓山水源涵养区

146 米仓山水源涵养区

147 米仓山水源涵养区

148 米仓山水源涵养区

149 米仓山水源涵养区

150 米仓山水源涵养区

151 米仓山水源涵养区

152 米仓山水源涵养区

153 米仓山水源涵养区

154 米仓山水源涵养区

155 米仓山水源涵养区

156 米仓山水源涵养区

157 米仓山水源涵养区

158 米仓山水源涵养区

159 米仓山水源涵养区

160 米仓山水源涵养区

161 米仓山水源涵养区

162 米仓山水源涵养区

163 米仓山水源涵养区

164 米仓山水源涵养区

165 米仓山水源涵养区

166 米仓山水源涵养区

167 米仓山水源涵养区

168 米仓山水源涵养区

169 米仓山水源涵养区

170 米仓山水源涵养区

171 米仓山水源涵养区

172 米仓山水源涵养区

173 米仓山水源涵养区

174 米仓山水源涵养区

175 米仓山水源涵养区

176 米仓山水源涵养区

177 米仓山水源涵养区

178 米仓山水源涵养区

179 米仓山水源涵养区

180 米仓山水源涵养区

181 米仓山水源涵养区

182 米仓山水源涵养区

183 米仓山水源涵养区

184 米仓山水源涵养区

185 米仓山水源涵养区

186 米仓山水源涵养区

187 米仓山水源涵养区

188 米仓山水源涵养区

189 米仓山水源涵养区

190 米仓山水源涵养区

191 米仓山水源涵养区

192 米仓山水源涵养区

193 米仓山水源涵养区

194 米仓山水源涵养区

195 米仓山水源涵养区

196 米仓山水源涵养区

197 米仓山水源涵养区

198 米仓山水源涵养区

199 米仓山水源涵养区

200 米仓山水源涵养区

201 米仓山水源涵养区

202 米仓山水源涵养区

203 米仓山水源涵养区

204 米仓山水源涵养区

205 米仓山水源涵养区

206 米仓山水源涵养区

207 米仓山水源涵养区

208 米仓山水源涵养区

209 米仓山水源涵养区

210 米仓山水源涵养区

211 米仓山水源涵养区

212 米仓山水源涵养区

213 米仓山水源涵养区

214 米仓山水源涵养区

215 米仓山水源涵养区

216 米仓山水源涵养区

217 米仓山水源涵养区

218 米仓山水源涵养区

219 米仓山水源涵养区

220 米仓山水源涵养区

221 米仓山水源涵养区

222 米仓山水源涵养区

223 米仓山水源涵养区

224 米仓山水源涵养区

225 米仓山水源涵养区

226 米仓山水源涵养区

227 米仓山水源涵养区

228 米仓山水源涵养区

229 米仓山水源涵养区

230 米仓山水源涵养区

231 米仓山水源涵养区

232 米仓山水源涵养区

233 米仓山水源涵养区

234 米仓山水源涵养区

235 米仓山水源涵养区

236 米仓山水源涵养区

237 米仓山水源涵养区

238 米仓山水源涵养区

239 米仓山水源涵养区

240 米仓山水源涵养区

241 米仓山水源涵养区

242 米仓山水源涵养区

243 米仓山水源涵养区

244 米仓山水源涵养区

245 米仓山水源涵养区

246 米仓山水源涵养区

247 米仓山水源涵养区

248 米仓山水源涵养区

249 米仓山水源涵养区

250 米仓山水源涵养区

251 米仓山水源涵养区

252 米仓山水源涵养区

253 米仓山水源涵养区

254 米仓山水源涵养区

255 米仓山水源涵养区

256 米仓山水源涵养区

257 米仓山水源涵养区

258 米仓山水源涵养区

259 米仓山水源涵养区

260 米仓山水源涵养区

261 米仓山水源涵养区

262 米仓山水源涵养区

263 米仓山水源涵养区

264 米仓山水源涵养区

265 米仓山水源涵养区

266 米仓山水源涵养区

267 米仓山水源涵养区

268 米仓山水源涵养区

269 米仓山水源涵养区

270 米仓山水源涵养区

271 米仓山水源涵养区

272 米仓山水源涵养区

273 米仓山水源涵养区

274 米仓山水源涵养区

275 米仓山水源涵养区

276 米仓山水源涵养区

277 米仓山水源涵养区

278 米仓山水源涵养区

279 米仓山水源涵养区

280 米仓山水源涵养区

281 米仓山水源涵养区

282 米仓山水源涵养区

1.6.2 评价标准

本项目环境影响评价执行标准具体如下：

表 1.6-1 环境质量标准

环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单	二级
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	Ⅲ类
	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）	旱地作物
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	Ⅲ类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类
土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）	——

表 1.6-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		

表 1.6-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

评价标准	项目	标准值
		Ⅲ类
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	pH（无量纲）	6~9
	溶解氧	≥ 5
	高锰酸盐指数	≤ 6
	COD	≤ 20
	BOD ₅	≤ 4
	氨氮	≤ 1.0
	总磷	≤ 0.05
	总氮（以 N 计）	≤ 1.0
	铜	≤ 1.0
	锌	≤ 1.0

	氟化物（以 F）计	≤ 1.0
	砷	≤ 0.05
	汞	≤ 0.0001
	镉	≤ 0.005
	铬（六价）	≤ 0.05
	铅	≤ 0.05
	氰化物	≤ 0.2
	挥发酚	≤ 0.005
	石油类	≤ 0.05
	阴离子表面活性剂	≤ 0.2
	硫化物	≤ 0.2
	粪大肠菌群（个/L）	≤ 10000

注：上述标准中 pH 无量纲，粪大肠菌群单位为个/L，其余因子单位为 mg/L。

表 1.6-4 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）

序号	项目类别	作物种类（旱作）
1	BOD ₅ /（mg/L）	≤ 100
2	COD _{cr} /（mg/L）	≤ 200
3	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤ 8
4	pH	5.5-8.5
5	水温/℃	≤ 35
6	悬浮物/（mg/L）	≤ 100
7	蛔虫卵数/（个/10L）	≤ 20
8	氯化物（以 Cl ⁻ 计）/（mg/L）	≤ 350
9	硫化物（以 S ²⁻ 计）/（mg/L）	≤ 1
10	总汞/（mg/L）	≤ 0.001
11	总镉/（mg/L）	≤ 0.01
12	总砷/（mg/L）	≤ 0.1
13	铬（六价）/（mg/L）	≤ 0.1
14	总铅/（mg/L）	≤ 0.2
15	粪大肠菌群数/（MPN/L）	≤ 40000
16	全盐量/（mg/L）	≤ 2000（盐碱土地区）

表 1.6-5 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

序号	指标	Ⅲ类
1	pH	6.5-8.5
2	氨氮	≤ 0.50
3	硝酸盐	≤ 20.0
4	氰化物	≤ 0.05
5	砷	≤ 0.01
6	汞	≤ 0.001

7	铅	≤ 0.01
8	亚硝酸盐	≤ 1.00
9	硒	≤ 0.01
10	锌	≤ 1.0
11	硫化物	≤ 0.02
12	镉	≤ 0.005
13	总硬度	≤ 450
14	氟化物	≤ 1.0
15	铁	≤ 0.3
16	锰	≤ 0.10
17	钠	≤ 200
18	硫酸盐	≤ 250
19	铬（六价）	≤ 0.05
20	铜	≤ 1.0
21	铝	≤ 0.20
22	阴离子表面活性剂	≤ 0.3
23	氯化物	≤ 250
24	挥发性酚类	≤ 0.002
25	溶解性总固体	≤ 1000
26	耗氧量	≤ 3.0
27	总大肠菌群	≤ 3.0
28	菌落总数	≤ 100
29	苯 $\mu\text{g/L}$	≤ 10.0
30	甲苯 $\mu\text{g/L}$	≤ 700

注：pH 无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/100mL，菌落总数单位为 CFU/100mL，其余因子单位为 mg/L。

表 1.6-6 《声环境质量标准》 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

表 1.6-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH ≤ 5.5	5.5<pH ≤ 6.5	6.5<pH ≤ 7.5	pH >7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100

7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 1.6-8 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整

表 1.6-9 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH	土壤酸化、碱化程度
pH <3.5	极重度酸化
3.5≤pH <4	重度酸化
4≤pH <4.5	中度酸化
4.5≤pH <5.5	轻度酸化
5.5≤pH <8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH <9	轻度碱化
9.0≤pH <9.5	中度碱化
9.5≤pH <10	重度碱化
pH≥10	极重度碱化

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

1.6.3 污染物排放标准

表 1.6-10 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级/类
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 无组织排放限值要求
	《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/ 1078-2017)	表 1 施工场界扬尘浓度限值
废水	本工程产生生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不外排	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	2 类
固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)	

具体的标准限值分别见下表。

表 1.6-11 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

表 1.6-12 《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/ 1078-2017)

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度值 (mg/m ³)
1	施工扬尘(即总悬浮	周界外浓度最	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2	颗粒物 TSP)	高点 ^a	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

^a周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内, 若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围, 可将监控点移至该预计浓度最高点附近

表 1.6-13 《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 1.6-14 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类 单位: dB (A)

昼间	夜间
60	50

1.7 评价工作等级与评价范围

1.7.1 评价工作等级

1.7.1.1 大气环境影响评价工作等级

本工程大气污染仅产生于施工期, 运营期不产生大气污染。

工程施工期大气污染源主要是施工扬尘、施工机械尾气和道路运输产生的扬尘, 主要污染物为 TSP, 为其他污染物, 具有源强小、无组织排放、间断性排放等特性。施工期间通过采取相应的控制措施, 扬尘污染可以得到有效控制, 大气污染物的影响范围和程度有限, 且施工结束后污染影响即可消除。因此本工程对施工期大气环境影响评价工作等级按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 三级进行分析。运行期大气环境不做评价。

1.7.1.2 地表水环境影响评价工作等级

施工期废水主要包括设备冲洗废水、砼生产废水、基坑排水和施工人员生活污水。设备冲洗废水、砼生产废水、基坑排水经沉淀后回用; 施工人员生活污水经施工场地临时化粪池处理后定期清掏施肥。水库运行后, 水库管理人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏施肥, 无其他废水产生。因此项目不属于水污染影响型项目, 其主要影响为水文要素影响。运营期水库除险加固后, 设计正常蓄水位、死水位不变, 相应库容不变, 故水库除险加固后, 水温、径流等水文要素在建设前后都将保持现状不变。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 按水文要素型建设项目评价等级划分, 工程主要对水库进行除险加固, 不改变原坝址, 水库除险加固后,

正常蓄水位、死水位不变，相应库容不变，本次评价依据工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 、工程扰动水底面积 A_2 判定评价等级。

工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 ：工程主要对水库进行除险加固，不改变原坝址，本工程垂直投影面积及外扩范围主要为坝体前采用全段围堰导流，设计围堰长 690m，顶宽 3.0m，底宽 15m，则工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1=690\text{m} \times 15\text{m}=10350\text{m}^2=0.010\text{km}^2$ 。

工程扰动水底面积 A_2 ：根据围堰平面布置图，围堰施工涉水作业面积约为 0.010km^2 ，右坝肩防渗斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡施工均会扰动水体，扰动水底面积约为 0.048km^2 ，则工程扰动水底面积 $A_2=0.010+0.048=0.058\text{km}^2$ 。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 2 注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。本工程涉及重点保护与珍稀水生生物的栖息地评价等级应不低于二级。

综上，工程 $A_1=0.010\text{km}^2$ ， $A_1 \leq 0.05$ ，三级评价； $A_2=0.058\text{km}^2$ ， $A_2 \leq 0.2$ ，三级评价；工程涉及重点保护与珍稀水生生物的栖息地，不低于二级评价。则，确定本工程地表水环境影响评价等级为二级。

表 1.7-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流与库容之比 α	兴利库容占年径流百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均净流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ，工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$ 或年调节与多年调节	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$20 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$ ；	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$ ；	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ ；
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$
本项目	/	/	/	/	$A_1=0.010\text{km}^2$	/
	/	/	/	/	$A_2=0.058\text{km}^2$	/
综合分析	二级					

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。

注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。

注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防洪堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。

注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

1.7.1.3 地下水环境影响评价工作等级

本项目主体工程为水库除险加固工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本次除险加固总库容为 3422m³，在 1000 万 m³ 以上，属于Ⅲ类建设项目，本项目地下水相关特征及判定过程和结果见表 1.7-2 所示。

表 1.7-2 地下水环境影响评价工作等级

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
实际情况	工程属于Ⅲ类项目，不涉及敏感区		
评价级别	三级		

1.7.1.4 噪声环境影响评价工作等级

本工程运行期不产生噪声污染，项目建设前后噪声级变化程度不大。工程施工噪声源主要来自施工机械、车辆运输等产生的噪声，均为短期间歇性排放，对场界周围声环境影响有限，施工结束影响即可消除。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），结合项目实际情况，施工期声环境评价工作等级按照三级，运行期间不作评价。详见表 1.7-3。

表 1.7-3 声环境影响评价工作等级

判定标准	所处声环境功能区级别	项目建设前后噪声级变化程度	或受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0 类	>5dB (A)	显著增多	一级
	1、2 类	3~5dB (A) (含 5dB (A))	增加较多	二级
	3、4 类	<3 dB (A)	且变化不大	三级
实际情况	2 类区	施工期增加 3~5 dB(A) 以下，运行期为 0 dB(A)	且变化不大	二级
评价级别	二级			

1.7.1.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 A.1，本工程项目类别属于“水利 库容 1000 万 m^3 至 1 亿 m^3 的水库”，为 II 类项目。本项目为生态影响型项目，根据本次现状监测报告，本项目区域土壤盐化程度属于其他，且 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ ，土壤环境敏感程度属于不敏感。根据生态影响型评价工作等级划分表，本工程属于 II 类项目，在土壤不敏感区域，土壤评价等级为三级。

表 1.7-4 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5 m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4 g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的,或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位均埋深<1.8 m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下位平均埋深<1.5 m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4 g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
本项目	土壤含盐量为 1.1~1.7g/kg<2g/kg	pH 介于 7.13~7.58 之间	
	综合分析土壤敏感程度为不敏感		

注：土壤含盐量数据详见监测报告 NO：泽希检测（综）202101048 号

表 1.7-5 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别		I 类	II 类	III 类
评价工作等级	敏感程度			
	敏感	一级	二级	三级
	较敏感	二级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目	三级

1.7.1.6 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级划分的依据主要是工程永久占地和临时占地面积及生态敏感程度，同时考虑工程长度范围。其中永久征地 71.1 亩，临时占地 81 亩。

工程总占地面积 0.101 km^2 （152.1 亩），其中，永久占地 0.0474 km^2 （71.1 亩），临时占地 0.054 km^2 （81 亩）。工程区生态敏感区域为一般区域，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）表 1 相关规定判别，生态影响评价工作等级为三级。综合分析确定，本工程生态影响评价工作等级为三级。见表 1.7-6。

表 1.7-6 生态影响评价工作等级

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20 \text{ km}^2$ 或 长度 $\geq 100 \text{ km}$	面积 $2 \text{ km}^2 \sim 20 \text{ km}^2$ 或 长度 $50 \text{ km} \sim 100 \text{ km}$	面积 $\leq 2 \text{ km}^2$ 或 长度 $\leq 50 \text{ km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
实际情况	工程占地面积约 0.101 km^2		
评价级别	三级		

1.7.1.7 环境风险

考虑本项目投资规模大，施工工期较长，工程实施和运行过程中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如可能在工程区域发生施工车辆机械碰撞等导致油类泄漏造成的环境危害，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。本项目参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

1.7.1.8 环境影响评价工作等级小结

总结以上各项，给出本建设项目各环境要素影响评价工作等级一览表，详见下表。

表 1.7-7 环境影响评价工作等级汇总表

环境要素	判定依据		评价等级
大气环境	仅施工期产生施工扬尘、施工机械尾气和道路运输产生的扬尘等		三级
地表水环境	工程垂直投影面积及外扩范围	$A_1=0.010\text{km}^2$	二级
	工程扰动水底面积	$A_2=0.058\text{km}^2$	
	影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级（调整）		
地下水	项目类别	III类项目	三级
	项目场地地下水环境敏感程度	不敏感	
声环境	所处声环境功能区级别	2 类	二级
	项目建设前后噪声级变化程度	施工期增加 3~5 dB（A）以下，运行期为 0 dB（A）	
	或受影响的环境保护目标和人口分布	且变化不大	
土壤环境	项目类别	II 类	三级
	盐化	其他	
	酸化	$5.5<\text{pH}<8.5$	
	碱化		
生态环境	永久占地面积约 0.0474km^2 ，临时用地约 0.054km^2 ，属于一般区域		三级

环境风险	本项目其本身不存在物质危险性和潜在性危险源	简单分析

1.7.2 评价范围

根据评价等级，并结合工程特点及建设项目所在区域环境特征，确定各评价要素的评价范围，详见表 1.7-8。

表 1.7-8 评价范围表

项目	评价范围
环境空气	施工期大气评价范围为在施工区围线外 200m 的范围及施工道路两侧各 100m 范围
地表水	坝址下游的林皋河入白水河口~至林皋水库库尾约 29km 河段区间
地下水	库区所在区域并向外延伸 1km
声环境	施工区、施工道路两侧各 200m 范围
土壤环境	库区向外延伸 1km
生态环境	陆生生态环境
	涵盖所有永久占地和临时占地，重点调查弃渣场、取土场、施工道路、施工场地等及其周边 200m 范围
	水生生态环境
	水库库区、坝址下游的林皋河入白水河口~至林皋水库库尾约 29km 河段区间

1.8 环境保护目标

林皋水库位于林皋湖国家湿地公园、林皋湖省级水利风景区内，具体环境保护目标见下表，环境保护目标分布图见附图 2。

表 1.8-1 环境保护目标

环境要素	保护对象		方位	距离	目标
地表水	林皋水库坝址下游 1.0km~水库库尾之间河段		/	/	使河道水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
地下水	施工区，主要是坝基、溢洪道开挖等施工，可能引起地下水流场或水位变化的区域				满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
声	场外运输道路 202 乡道两侧林皋镇村民，距离道路中心线 6~20m，圣颀源农家乐				满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
大气（施工期）	场外运输道路 202 乡道两侧林皋镇村民，距离道路中心线 6~20m，圣颀源农家乐				满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
生态	动植物	天然植被和植物资源			以不破坏区域生态系统稳定性和完整性为目标，植被恢复率达到 97%；生物多样性和生物量不减少，动植物栖息地种群结构不受影响。
		国家Ⅰ级重点保护动物黑鹳 1 种，国家Ⅱ级重点保护动物 15 种，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等，省重点保护动物 14 种，如苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、头秋沙鸭、彩鹬等			
	水土流失	弃渣场、取土场、施工生产生活区、道路工程区、主体工程等防治区			落实水土保持方案防治目标，使新增水土流失得到有效控制
	河道生态	大坝下游的减水河段			确保下游河道的生态用水量
土壤	工程占地区及周边受工程影响的耕地、林地、草			维护土壤原有生态功能，土壤环境质	

	地、园地等土壤环境	量满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)
	林皋湖国家湿地公园	保障湿地公园功能和结构
	林皋湖省级水利风景区	保障景区功能和结构

1.9 评价重点与评价方法

1.9.1 评价重点

通过对工程环境影响识别和评价因子筛选,确定项目评价重点为以下几方面:

(1) 工程对生态的影响评价

本次水库除险加固工程为生态类项目,生态影响预测是本评价的重点,主要内容包
括工程建设对下游河段的影响以及对土壤、植被、环境地质、水土流失等方面的影
响,通过预测评价其影响程度,提出保护和恢复的对策措施。评价重点时段为施工期。

(2) 工程对水环境的影响

工程施工期对水环境的影响,主要为施工废污水收集处理及运行期河道生态用水
的影响等。

(3) 工程对水土流失的影响

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》,阐明工程建设可能
产生的新增水土流失,说明弃渣场、取土场的选址、容量及拦挡、防洪措施可行性、
合理性,植被恢复措施等。

1.9.2 评价方法

采用资料收集、部门走访、现场调查与监测等方法。对生态环境影响通过调查或
类比进行定性、定量分析;对水环境、环境空气、声环境影响采用现场监测调查和相
应预测模式进行定量或半定量评价;对环境敏感目标进行逐点评价。

本评价各部分主要采用以下方法:

(1) 工程分析

采用类比法、利用已有同类工程环境影响评价资料或可行性研究报告的资料复用
法。

(2) 环境现状调查与评价

自然环境调查采用收集资料法、现场调查法,环境质量现状评价采用单项质量指

数法等。

(3) 环境影响预测与评价

采用类比分析法或数学模式法等结合定性分析法进行预测与评价。

(4) 环境影响经济损益

采用成果参照法及费用效益法进行分析。

第二章 项目概况

2.1 工程地理位置

林皋水库位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，坝址位于林皋镇林皋村西南 1.0km，坝址地理座标位置为东经 109.410321°~109.415417°，北纬 35.160109°~35.164494°。具体地理位置见附图 1。

本工程跨越铜川市印台区、渭南市白水县。其中改造的溢洪道、放水设施部分位于铜川市印台区，部分位于渭南市白水县。改造的大坝、管理站、测流堰均位于渭南市白水县。

林皋水库对外交通方便，有直达的 202 乡道、305 省道，工程距白水县城 20km，满足工程施工对外交通要求。

2.2 现状工程概况

2.2.1 项目背景

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田的灌溉任务，属自流灌区。同时，林皋水库兼有下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。

林皋水库 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行。水库原设计大坝为均质土坝，最大坝高 33.3m。原设计总库容 3300 万 m³，其中兴利库容 1650 万 m³，滞洪库容 1350 万 m³，死库容 300 万 m³。2005 年对水库进行过一次除险加固，加固后最大坝高 34.1m，总库容 3117 万 m³，其中兴利库容 1650 万 m³，滞洪库容 1167 万 m³，死库容 50 万 m³。至今未进行环评。

自 2005 年水库除险加固至今的十余年间，水库在运行期间又出现上游坝坡干砌石护坡局部损坏、下游坝坡不稳定、左右坝肩绕坝渗漏、溢洪道年久失修、下游无消力池等问题，影响水库安全运行。2020 年 4 月，水利部大坝安全管理中心对林皋水库安全鉴定成果进行了核查，并以“坝函【2020】821 号”文件同意林皋水库大坝安全类别鉴定为三类坝。为确保工程安全运行以及下游人民群众生命财产安全和重要设施的安全，使水库发挥正常的经济效益，拟对林皋水库进行除险加固。

2.2.2 现有工程规模、任务

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。林皋水库设计灌溉城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩农田，目前有效灌溉 6 万亩，为设计灌溉面积的 53.43%。

林皋水库原设计洪水标准为 50 年一遇洪水设计、1000 年一遇洪水校核。设计标准 2%对应的洪峰流量为 970 万 m^3/s ，经水库调蓄后，最大下泄流量为 192.8 m^3/s ，设计洪水水位 840.29m；校核标准 0.1%对应的洪峰流量为 2300 万 m^3/s ，经水库调蓄后，最大下泄流量为 608.0 m^3/s ，校核洪水水位 843.18m。

2.2.3 现有工程组成

水库枢纽工程由大坝、溢洪道、放水设施三部分组成。大坝为碾压式均质土坝，溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道，放水设施位于右坝肩与溢洪道之间，由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成。水库现状组成见表 2.2-1。林皋水库总平面布置图见附图 5-1。

表 2.2-1 林皋水库现状主要工程组成

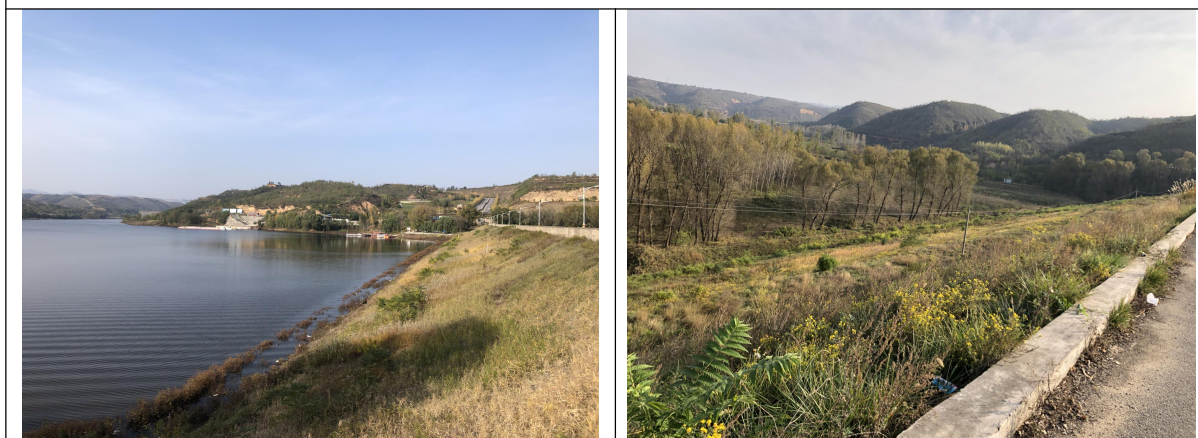
工程组成		工程建设内容
主体工程	大坝	大坝为碾压式均质土坝，坝顶高程 844.10m，最大坝高 34.1m，坝顶长 450m，坝顶宽 6m，上游坝坡自上而下坡比依次为 1:2.0、1:2.75、1:3.0，平均坡比 1:2.51，下游坝坡自上而下坡比依次为 1:1.8、1:2.45、1:3.14，下游平均坡比 1:2.38。坝顶上游设浆砌石防浪墙，坝顶以上高度 1.2m，墙厚 0.5m，防浪墙顶高程 845.30m。下游坝坡采用草皮护坡，坡面上布设三道排水沟，间距 100m。坡脚设水平褥垫+排水棱体，棱体高 2.0m。坝基设有一道梯形结合槽，位于坝轴线处，槽底宽为 6.0m，开挖边坡为 1:1，槽深为 10m。
	溢洪道	溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道。进口控制段底宽 25m，底板高程 837.5m。溢洪道全长 273.65m，由进口段、缓流段、陡坡段组成，其中进口段长 45m，缓流段长 100m，陡坡段长 124.5m，挑流鼻坎长 4.15m。缓坡段纵比降为 1:1000，陡坡段纵比降为 1:5，均为梯形断面，底宽 25m，两侧墙衬砌高 4.6~2.0m，坡比 1:1，其上为土质边坡。底板和侧墙均采用砼衬砌，厚 0.3~0.7m。进口段上建人行交通桥一座，为钢筋砼筒支板梁结构。
	放水设施	放水设施位于右坝肩与溢洪道之间，由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成，放水洞长 218m。原设计放水洞兼做施工导流、汛期泄洪排沙、放空水库之用，设计流量（明流）6.3 m^3/s ，最大泄量（压力流）31 m^3/s 。洞进口高程为 815.0m，洞底比降 1/300；洞断面为圆形钢筋砼衬砌结构，内径 2.0m，壁厚 0.35m。放水竖井位于 0+062 处，圆型钢筋砼结构，内径 3.5m，壁厚 0.3~0.35m，高 29.5m，内设 2.1×2.24m 平板工作钢闸门和 2.18×2.36m 检修钢闸门各一座。洞出口明渠长 46m，为浆砌石衬砌梯形断面，底宽 3.0~10m，侧墙衬砌高 3.0m。明渠末端分别设分水闸、退水闸各一座，其中分水闸门为单孔 2.5×2.0m 平板钢筋砼闸门，闸后接灌溉渠道；退水闸为双孔 2.0×3.0m 平板钢筋砼闸门，其后接退水渠道至河道。
辅助工程	水库管理所	位于水库左岸，管理站长 170m，宽约 55m，占地面积 9 亩。宿办楼为两层砖混结构（440 m^2 ），窑洞（516 m^2 ），仓库（650 m^2 ）。

公用工程	给水工程	由白水镇政府接线，引至水库管理所
	排水工程	水库管理人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运
	供电工程	采用 10kV 单回路供电
	供暖工程	水库管理所冬季采暖采用空调供暖
环保工程	废水处理	化粪池防渗
	固废处理	垃圾桶
	噪声处理	消声、减振、隔声

水库现状图见下图：



放水设施



大坝



坝顶

交通桥



图 2.2-1 水库现状图

2.2.4 劳动定员

林皋水库现有工作人员 20 人，年工作 365 天。

2.2.5 水库现有工程特性

表 2.2-2 水库工程特性表

序号	项目名称	单位	原设计	2005 年除险加固	本次除险加固	备注
1	工程位置	陕西省白水县林皋镇林皋村西南 1.0km				距白水县城 20km
2	水文					
2.1	坝址所在河道		北洛河一级支流，白水河中游林皋河汇入口 200m			
2.2	坝址以上河道长度	km	30	30	30	
2.3	全流域面积	km ²	758	758	758	
2.4	坝址以上流域面积	km ²	330	330	330	
2.5	多年平均径流量	万 m ³	2525	2525	1660	
2.6	洪水					
1)	设计洪峰流量	m ³ /s	990 (P=2%)	720 (P=2%)	627 (P=2%)	本设计采用除险加固复核值
2)	校核洪峰流量	m ³ /s	2370 (P=0.1%)	1830 (P=0.1%)	1539 (P=0.1%)	
3)	设计洪水总量	万 m ³		970	792	
4)	校核洪水总量	万 m ³		2300	1621	
2.7	多年平均输砂量	万 t		60.9	21.5	
3	地质					
3.1	地貌单元		属渭北黄土台塬与陕北黄土高原的接壤过渡地带			
3.2	地质构造		地震基本烈度为Ⅶ度			
3.3	主要地层岩性		三迭系砂页岩			
3.4	地下水类型		第四系孔隙潜水			
3.5	料场					

1)	土料运距	km			1.5	坝区左岸黄土塬
2)	石料运距	km			30	铜川灰岩
3)	砼粗骨料运距	km			30	蒲城山东头石场
4)	砼细骨料运距	km			100	河砂
4	工程任务		灌溉为主，兼有防洪功能			
1)	灌溉任务		4 个镇 11.23 万亩（有效灌溉面积 6 万亩）的灌溉任务，年灌溉供水量 809 万 m ³			
2)	防洪任务		白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务			
5	工程规模					
5.1	水位					
1)	校核洪水位	m	842.60	842.77	843.18	
2)	设计洪水位	m	840.41	840.37	840.29	
3)	正常蓄水位	m	837.50	837.50	837.50	
4)	死水位	m	823.00	823.00	823.00	
5)	淤积面	m		824.25	823.50	
5.2	库容					
1)	总库容	万 m ³	3300	3117	3422	
2)	滞洪库容	万 m ³	1350	1167	1165	
3)	兴利库容	万 m ³	1650	1650	1488	
4)	死库容	万 m ³	300	50	0	
5)	淤积库容	万 m ³		250	769	2020 年 3 月实测
5.3	调节特性		多年调节	多年调节	多年调节	
6	主要建筑物					
6.1	工程等级		III 等中型工程			
6.2	设防烈度		地震烈度 VII 度			
6.3	建筑物级别		主要建筑物 3 级，次要建筑物 4 级			
6.4	大坝					
1)	坝型		均质土坝			
2)	最大坝高	m	33.3	34.1	34.3	
3)	坝顶长度	m	450	450	450	
4)	坝顶宽度	m	5	6	10	
5)	坝顶高程	m	843.30	844.10	844.30	
6)	防浪墙顶高程	m		845.30	845.50	
7)	上游平均坡比		1:2.41	1:2.51	1:2.51	
8)	下游平均坡比		1:2.50	1:2.64	1:2.81	
6.5	泄水建筑物		开敞式溢洪道			
1)	校核下泄流量	m ³ /s	423	491	608.0	P=0.1%
2)	设计下泄流量	m ³ /s			192.8	P=2%

3)	溢洪道长度	m	274	274	367	
4)	堰型		宽项堰	宽项堰	明渠流	
5)	堰宽	m	25	25	25	
6)	堰顶高程	m	837.50	837.50	837.50	
7)	泄槽宽度	m	25	25	25	
8)	消能型式	m	挑流式		底流式	
6.6	放水设施					
1)	型式		放水竖井+放水洞		放水塔+放水洞	
2)	工作平台高程	m	844.0	844.0	844.0	
3)	竖井深度(放水塔高)	m	29.5	29.5	29.5	
4)	放水洞长	m	218	218	218	
5)	洞进口底板高程	m	815.0	815.0	815.0	
6)	洞底比降	m	1/300	1/300	1/300	
7)	洞型		圆形钢筋砼断面			
8)	洞断面尺寸		D2.0	D2.0	D2.0	
9)	设计流量	m ³ /s	6.3	6.3	6.3	
6.7	左、右坝肩防渗					
1)	右坝肩 防渗	处理长度	m	179	203	
		防渗措施		帷幕灌浆	沿右岸坡斜墙防 渗	
2)	左坝肩 防渗	处理长度	m	85	15/70	
		防渗措施		下部帷幕灌浆 +上部砼防渗 墙	砼防渗墙/充填 灌浆	
7	工程施工					
7.1	施工导流					
1)	导流标准		非汛期 5 年一遇洪水			
2)	导流方式		非汛期采用围堰全部拦蓄			
7.2	主体工程量					
1)	土方工程	万 m ³			32.43	
2)	砼及钢筋砼	万 m ³			2.58	
3)	砌石工程	万 m ³			0.85	
4)	钢筋	t			1311	
7.3	总工日	万工 日			17.19	
7.4	总台班	万台 班			3.35	
7.5	计划总工期	年			2.0	
8	工程占地					
1)	永久占地	亩			71.1	水利设施用地
2)	临时占地	亩			81	耕地(非基本农

						田)、水利设施用地
9	水库调节运行方式	低水位运行状态，多年平均蓄水量为 850 万 m ³ ，占有有效库容的 52%。水库来水主要为本河道径流，来沙量主要为汛期（7-9 月）来水泥沙含量大时，利用放空兼放水的放水洞适当开闸泄水，可减少洞口淤积，形成槽库容，利于放水洞的运行。				
10	工程运行管理	林皋水库运行管理单位为白水县林皋水库灌溉管理处系县水务局二级单位。管理范围包括库区（回水范围以内）、枢纽（大坝、溢洪道、放水塔、排水体）、上坝道路等各类建筑物周围，水库土地自用线以内的区域。				

2.2.6 现有工程运行方式

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，每年农业灌溉供水期是 11~12 月冬灌供水，3 月份为育秧供水，5~8 月为夏灌供水期。通过灌区降雨系列丰、平、枯年份与相应灌溉制度匹配，设计水平年在一般年份（P=50%）和中等干旱年份（P=75%）每万亩地耗水分别为 135.0 万 m³、191.5 万 m³。水库多年运行年平均灌溉供水量 809 万 m³，下泄流量 491m³/s。在林皋水库现有规模下，一般年份（P=50%）可满足 6.0 万亩的灌溉用水，枯水年份仅能满足 3.88 万亩地的灌溉用水。

2.2.7 存在的问题

经水利部大坝安全管理中心核查，林皋水库被评定为“三类坝”，水库存在主要问题如下：

（1）大坝施工质量差，左坝肩 0+054~0+108 段坝体内局部疏松异常；上游及右坝肩砌石护坡局部塌陷、风化、损坏严重；下游坝坡较陡，抗滑稳定不满足规范要求；左右坝肩存在绕坝渗漏，下游坝脚排水棱体已失效。

（2）溢洪道底板与边墙混凝土衬砌碳化、裂缝严重，出口无消能设施，末端未与下游河道连接，不能安全泄洪。

（3）放水洞内局部孔洞、裂缝、渗水严重；工作闸门锈蚀，止水老化，渗水严重，启闭机不能正常工作，闸门无法正常关闭；库区淤积严重，进口淤积已形成漏斗状，影响放水洞正常工作。

（4）大坝安全监测设施简陋，无自动化观测系统。

（5）管理设施简陋，房建破烂不堪。

(6) 水库枢纽无生态流量下泄设施。

(7) 库区水环境需加强保护。

上述问题，影响水库安全和灌溉、防洪等方面的效益，失事后果严重，因此林皋水库除险加固是十分必要和迫切的。

林皋水库除险加固工程的实施，一方面，可以提高水库安全系数，对水库的正常运行以及水库下游人民生产、生活提供安全保障；另一方面，可以延长水库运行期限，对当地社会经济的稳定发展起到促进作用。

水库部分问题见下图。

	
放水洞内部渗水	放水塔护坡竖向裂缝
	
左坝肩渗漏点	左坝肩出水点位置
	
右坝肩渗漏点	溢洪道陡坡段渗流管

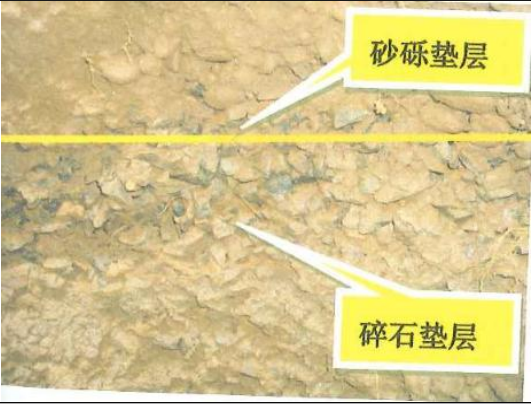
	
右坝肩绕坝渗漏及溢洪道渗漏点位置	反滤层砂土充填严重
	
排水渠坡面局部破坏	排水渠内杂草遍布
	
排水渠淤积严重	溢洪道陡坡段未作消力设施
	
溢洪道陡坡段底板冲刷碎石裸露	管理站内崩塌隐患



图 2.2-2 水库现状问题图

2.3 本次除险加固工程概况

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程任务为：

1、大坝加固：对下游坝坡培厚，并将大坝坝顶由现状 6m 加宽到 10m，设计坝顶高程 844.30m；拆除重建防浪墙，墙顶高程 845.50m；改造坝顶路面结构为沥青砼路面；上游坝坡防护采用现浇钢筋砼厚 20cm，下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡；延长下游坡脚排水棱体。

2、左坝肩防渗加固：对左坝肩 0+010~0+025 段共计 15m 采用塑性砼墙防渗，墙厚 30cm；对左坝段 0+050~0+120 段共计 70m 进行充填灌浆，沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m。

3、右坝肩防渗：沿右坝肩上游岸坡采用斜墙铺盖防渗，长度 190m；结合右岸裹头护坡改造措施，防渗斜墙采用钢筋砼护坡下铺设复合土工膜。

4、溢洪道改造：溢洪道 0+000~0+015 段左侧墙拆除重建；0+015~0+045 段维持现状；0+045~0+145 段底板维持现状，侧墙内衬钢筋砼；0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段；0+305~0+330 新建消力池，0+330~0+367 新建护坦。

5、放水设施改造：在放水洞口新建放水塔；对洞内 8 处空洞修补；洞出口段明渠清淤后，对原断面内衬砼加固。

6、重建大坝安全监测设施，新建水文自动测报系统，实现自动化监测管理。

7、水库管理站维修改造，修缮管理房建 440m²，新建管理房建 545m²。

8、库尾测流堰及其管理站改造：维持库尾测流堰位置不变，改造为宽顶堰测流，堰宽 10m；拆除重建测流管理站，管理房建面积 66m²；另在库尾两支流入口新建两座

测流堰，堰宽 10m。

2.3.1 除险加固工程内容

林皋水库枢纽工程由大坝、溢洪道、放水设施三部分组成，本次水库除险加固枢纽工程布置维持现状不变。除险加固工程组成见表 2.3-1。工程总布置见附图 10。

表 2.3-1 除险加固工程项目组成表

项目	分项	建设规模	依托关系
主体工程	大坝加固	对下游坝坡培厚，并将大坝坝顶由现状 6m 加宽到 10m，设计坝顶高程 844.30m；拆除重建防浪墙，墙顶高程 845.50m；改造坝顶路面结构为沥青砼路面；上游坝坡防护采用现浇钢筋砼厚 20cm，下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡；延长下游坡脚排水棱体。	对原大坝坝顶加宽至 10m
	左坝肩防渗加固	对左坝肩 0+010~0+025 段采用塑性砼墙防渗，墙厚 30cm；对左坝段 0+050~0+120 段共计 70m 进行充填灌浆，沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m。	对原左坝肩进行防渗加固
	右坝肩防渗	沿右坝肩上游岸坡采用斜墙铺盖防渗，长度 203m；结合右岸裹头护坡改造措施，防渗斜墙采用钢筋砼护坡型式。	对原右坝肩进行防渗加固
	溢洪道加固	溢洪道 0+000~0+015 段左侧墙拆除重建；0+015~0+045 段维持现状；0+045~0+145 段底板维持现状，侧墙内衬钢筋砼；0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段；0+305~0+330 新建消力池，0+330~0+367 新建护坦。	改建现有溢洪道
	放水设施改造	放水洞口新建放水塔；对洞内 8 处空洞修补；洞出口段明渠清淤后，对原断面内衬砼加固。	改建现有放水设施
	水库管理站	新建宿办楼 415m ² ，为 2 层砖混结构；附属房建 130m ² ，为 1 层砖混结构；修缮宿办楼 440 m ² ，房建面积共计 985 m ² 。对站内北侧岸坡进行生态混凝土护坡，改造现状道路及围墙	改建现有管理站
	库尾测流堰及其管理站	维持库尾测流堰位置不变，改造为宽顶堰测流，堰宽 10m；拆除重建测流管理站，管理房建面积 66m ² ；另在库尾两支流入口新建两座测流堰，堰宽 10m。	改建现有测流堰
辅助工程	设施生产生活区	主要生产施工辅助企业、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩坝路一侧，土料场位于库区左岸约 1.0km 处	临建
公用工程	风、水、电、通讯设施	右坝肩、放水洞出口设置空压机；施工期间生产用水可从水库自吸泵取水，生活用水可由林皋水库管理站生活用水系统接引；现状 10KV 线路已接引至水库库区，本次新设 50KVA 变压器 1 台，施工用电可从该变压器低压侧接引；场内联系以配备对讲机为主，场外联系则通过当地电信部门，以有线通信或手机通信为主。	依托原工程
环保工程	弃渣处置	弃渣场位于坝址下游附近区域，总占地面积 45 亩，总弃方量 8.99 万 m ³ ，堆渣容量为 15 万 m ³ 。	新建
	废机油处置	施工含油污泥收集、暂存及处置	依托
	垃圾清运	景区及水库管理站生活垃圾收集、暂存及清运	依托原工程
	生活污水	设化粪池，定期清掏施肥	依托原工程

表 2.3-2 本次除险加固工程与原工程对比表

项目	原工程	本次除险加固工程
大坝	大坝为碾压式均质土坝，坝顶高程 844.10m，最大坝高 34.1m，坝顶长 450m，坝顶宽 6m，上游坝坡自上而下坡比依次为 1:2.0、1:2.75、1:3.0，平均坡比 1:2.51，下游坝坡自上而下坡比依次为 1:1.8、1:2.45、1:3.14，下游平均坡比 1:2.38。坝顶上游设浆砌石防浪墙，坝顶以上高度 1.2m，墙厚 0.5m，防浪墙顶高程 845.30m。下游坝坡采用草皮护坡，坡面上布设三道排水沟，间距 100m。坡脚设水平褥垫+排水棱体，棱体高 2.0m。坝基设有一道梯形结合槽，位于坝轴线处，槽底宽为 6.0m，开挖边坡为 1:1，槽深为 10m。	大坝为碾压式均质土坝，坝顶高程 844.30m，最大坝高 34.3m，坝顶长 450m，坝顶宽 10m，对下游坝坡培厚分两级坡，自上而下坡比分别为 1:2.5、1:3.0，在 829.1m 高程处设戕台一道，宽 2.0m，坡脚延长现状排水棱体。大坝上游护坡采用钢筋砼护坡。 上游侧防浪墙改造后维持现状墙高 1.2m，基础埋深 1.20m，基底宽 2.30m，墙体采用现浇 C25 钢筋砼结构，墙厚 30~40cm。防浪墙顶高程 845.50m。 下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡，分别在坝下游坡面 0+110、0+220、0+330 处设计横向排水沟各一条，在下游戕台处设纵向排水沟一条，设计排水沟总长 1555m。 对现状棱体进行延长，排水棱体顶高程 813.59m，底高程 810.59m，棱体高 3.0m。棱体顶宽 2.0m，内坡比 1:1.5，外坡比 1:2.0。排水体下游侧设计导渗沟，长 70.0m。导渗沟为梯形断面，底宽 50cm，口宽 2.0m，沟深 60cm。 右坝肩裹头处浆砌石护岸拆除现状浆砌石，改造为现浇 C25 钢筋砼护坡，厚 50cm，护坡高 13~16m，临水坡比维持现状坡比 1:1.5；护坡底部基础深入淤积面下 1.0m，底宽 2~2.5m，基础下抛填块石，厚 2.0m。
左坝肩		对左坝肩 0-010~0-025 段采用塑性砼墙防渗，墙厚 30cm；对左坝段 0+050~0+120 段共计 70m 进行充填灌浆，沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m。
右坝肩		沿右坝肩上游岸坡采用斜墙铺盖防渗，长度 203m；结合右岸裹头护坡改造措施，防渗斜墙采用钢筋砼护坡型式。
溢洪道	溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道。进口控制段底宽 25m，底板高程 837.5m。溢洪道全长 273.65m，由进口段、缓流段、陡坡段组成，其中进口段长 45m，缓流段长 100m，陡坡段长 124.5m，挑流鼻坎长 4.15m。缓坡段纵比降为 1:1000，陡坡段纵比降为 1:5，均为梯形断面，底宽 25m，两侧墙衬砌高 4.6~2.0m，坡比 1:1，其上为土质边坡。底板和侧墙均采用砼衬砌，厚 0.3~0.7m。进口段上建人行交通桥一座，为钢筋砼简支板梁结构。	溢洪道位于大坝右岸，放水洞右侧，为开敞式溢洪道。 进口段长 45m，进口控制段底宽 25m，底板高程 837.5m，对左岸侧墙采用现浇 C25 砼砌护（0+000~0+015），进口段（0+015~0+045）维持现状。 缓坡段长 124.5m，0+045~0+145 段底板维持现状，侧墙内衬钢筋砼；缓坡段纵比降为 1:1000，梯形断面，底宽 25m，两侧边坡坡比 1:1。 陡坡段 0+145~0+265 段底板现状底坡坡比为 1:5，梯形断面，底宽 25m，两侧边坡比 1:1。0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段。 0+305~0+330 新建消力池，采用底流式消能，底宽为 25m 的梯形断面，池深 2.5m，池长 25m。 0+330~0+367 新建护坦。 拆除重建的底板和侧墙均采用 C25 砼砌护。 进口段上建人行交通桥一座，为钢筋砼简支板梁结构。
放水设施	放水设施位于右坝肩与溢洪道之间，由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成，放水洞长	由放水竖井、放水隧洞、引水明渠组成，放水洞长 218m。原设计放水洞兼做施工导流、汛期泄洪排沙、放空水库之用。

	218m。原设计放水洞兼做施工导流、汛期泄洪排沙、放空水库之用，设计流量（明流）6.3m³/s，最大泄量（压力流）31m³/s。洞进口高程为 815.0m，洞底比降 1/300；洞断面为圆形钢筋砼衬砌结构，内径 2.0m，壁厚 0.35m。放水竖井位于 0+062 处，圆型钢筋砼结构，内径 3.5m，壁厚 0.3~0.35 m，高 29.5 m，内设 2.1×2.24m 平板工作钢闸门和 2.18×2.36m 检修钢闸门各一座。洞出口明渠长 46m，为浆砌石衬砌梯形断面，底宽 3.0~10 m，侧墙衬砌高 3.0m。明渠末端分别设分水闸、退水闸各一座，其中分水闸门为单孔 2.5×2.0m 平板钢筋砼闸门，闸后接灌溉渠道；退水闸为双孔 2.0×3.0m 平板钢筋砼闸门，其后接退水渠道至河道。	洞进口高程为 815.0m，洞底比降 1/300；洞断面为圆形钢筋砼衬砌结构，内径 2.0m，壁厚 0.35m。放水洞进口 0+007 桩号处新建放水塔。放水塔至大坝间设工作桥。设计在放水塔壁预埋钢管作为放水孔。 新建放水塔塔基高程 813.00m，位于砂岩上，闸底板高程 815.00m，塔顶高程 844.10m，塔高 31.1m，现浇 C30 砼塔筒内径 4.0m，外径 5.2m，塔壁厚 0.6m。 对放水洞内桩号 0+080、0+105、0+118、0+125、0+139、0+146、0+155、0+168 等 8 处孔洞采用环氧树脂砂浆进行修补。 放水竖井位于 0+062 处，圆型钢筋砼结构，内径 3.5m，壁厚 0.3~0.35 m，高 29.5 m，内设 2.1×2.24m 平板工作钢闸门和 2.18×2.36m 检修钢闸门各一座。 洞出口明渠长 46m，放水洞出口段 0+218~0+264 现状为浆砌石梯形明渠，对原断面进行内衬加固渠底宽 7.5m，两侧边坡 1:1，渠底深 4.0m，对底板及侧墙均内衬 C25·F50·W6 砼并挂 φ8 钢筋网，衬砌厚 15cm。 在出口段 0+264 处分别布置分水闸和退水闸各 1 座，两座闸轴线夹角为 45°，其中分水闸门尺寸为 2.5×2.0m，退水闸门为 2 套，尺寸 2.0×3.0m；对水闸上部闸房拆除重建，保留原有的闸墩、交通桥。 设计流量（明流）6.3m³/s，最大泄量（压力流）31m³/s。
水库管理站	位于水库左岸，管理站长 170m，宽约 55m，占地面积 9 亩。宿办楼为两层砖混结构（440m²），窑洞（516m²），仓库（650m²）。	新建宿办楼 415m²，为 2 层砖混结构；附属房建 130m²，为 1 层砖混结构；修缮宿办楼 440 m²，房建面积共计 985 m²。对站内北侧岸坡进行生态混凝土护坡，改造现状道路及围墙
库尾测流堰	一座测流堰（1#测流堰），为浆砌石结构，堰宽 8m，其上为简易砼盖板生产桥。砖混结构测流站一座。	仍采用宽顶堰测流（1#），设计堰总宽 10m。参照现状 1#测流堰，分别在现状库尾两条支流入口新建 2#测流堰、3 #测流堰，设计堰总宽 10m。拆除重建 1#测流堰简易砼盖板生产桥，拆除重建测流站

2.3.1.1 大坝加固设计

(1) 大坝下游培厚

现状大坝坝顶宽度 6m，下游坝坡坡面为三级土坡，分别为 1:1.8（844.1~832.6m 高程），1:2.4（832.6~822.1m 高程），1:3.0（821.1~811.59m 高程），811.59m 以下为排水棱体。

设计对大坝坝顶由现状 6m 加宽到 10m，维持现状坝顶高程 844.10m 不变，对下游坝坡培厚分两级坡，自上而下坡比分别为 1:2.5、1:3.0，在 829.1m 高程处设戕台一道，宽 2.0m，坡脚延长现状排水棱体。

坝体培厚、排水体部位座于坝后砂卵石地基上，砂卵石承载力特征值为 280KPa，满足坝基承载力要求；本设计清基 50cm 后直接逐层填筑堆石棱体、反滤层、培厚填土。下游坝坡培厚土设计压实系数不小于 0.96。

(2) 大坝上游护坡

大坝上游护坡现状为干砌石厚 30cm，其下部为砂砾石垫层厚 20cm，粗砂垫层厚 10cm。目前，干砌石护坡坡面存在局部塌陷，石块风化、破碎严重，且反滤层缺失现象多处。

由于干砌石护坡受施工工艺影响，大小石块级配不均匀，石块之间有空隙，水位降落时易带走反滤层，影响坝面稳定性，本设计对大坝上游护坡拆除重建。

本次设计采用现浇钢筋砼护坡，砼等级为 C25，护坡厚度 20cm，其下铺设砂砾石垫层厚 20cm，粗砂垫层厚 10cm。为了便于水位降落时坡面渗流排水，设计在坡面上梅花形布设 DN110 PVC 排水孔，孔距 2.0m。

(3) 大坝下游护坡

下游坝坡采用砼框格内植草皮护坡，护坡范围自坝顶 844.1m 向下至棱体顶高程 813.59m，砼框格间距 6m，框格梁宽 30cm，厚 50cm，框格采用 C20 砼现浇。为了便于坝面巡查，设计分别在下游坝面 0+110、0+330 处布设踏步，踏步宽 1.5m，采用 C25 砼现浇。

(4) 下游坡面及岸坡排水设计

分别在坝下游坡面 0+110、0+220、0+330 处设计横向排水沟各一条，在下游戕台处设纵向排水沟一条，在左右岸坡结合处设岸坡排水沟，接坡脚排水沟并延长至下游河床，设计排水沟总长 1555m，均为现浇 C25 砼衬砌矩形断面，纵横向排水沟口宽 40cm，

岸坡排水沟口宽 50cm，衬砌厚均为 15cm。

（6）右坝肩裹头处护坡改造

右坝肩裹头处浆砌石护岸存在滑塌现象，本设计拆除现状浆砌石，改造为现浇 C25 钢筋砼护坡，厚 50cm，护坡高 13~16m，临水坡比维持现状坡比 1:1.5；护坡底部基础深入淤积面下 1.0m，底宽 2~2.5m，基础下抛填块石，厚 2.0m。

（7）坡脚排水体设计

现状下游坝脚为堆石排水棱体，实测棱体顶高 813.59m，棱体长 318.1m，结合坝体培厚设计对现状棱体进行延长。

设计排水棱体顶高程 813.59m，底高程 810.59m，棱体高 3.0m。棱体顶宽 2.0m，内坡比 1:1.5，外坡比 1:2.0。棱体与坝体土相连处设反滤层，自内向外依次为 40cm 厚粗砂、60cm 厚砾石、100cm 厚堆石。

排水体下游侧设计导渗沟，长 70.0m。导渗沟为梯形断面，底宽 50cm，口宽 2.0m，沟深 60cm，C25 砼衬砌厚 30cm。

（8）坝顶改造

林皋水库现状坝顶上游侧防浪墙为浆砌石结构，墙顶高程 845.30m，墙高 1.2m，厚 50cm；坝顶道路为沥青路面，路面高程 844.10m，宽 5.0m。

本设计结合下游坝坡培厚将坝顶由 6m 加宽至 10m，参照林皋国际慢城总体布局，对坝顶路面改造为沥青砼路面，设计坝顶高程 844.30m；本设计结合坝顶高程复核对防浪墙拆除重建，设计坝顶高程 844.30m，防浪墙顶高程 845.50m。

设计坝顶路面宽 8.5m，路面结构为沥青砼路面，其面层为 AC-16 中粒式沥青砼厚度 6cm，其下为乳化沥青透层；基层为水泥稳定碎石厚度 20cm；垫层为水泥稳定土厚 20cm。设计路拱坡度 2.0%，道路下游侧设 C20 砼路缘石。

上游侧防浪墙改造后维持现状墙高 1.2m，基础埋深 1.20m，基底宽 2.30m，墙体采用现浇 C25 钢筋砼结构，墙厚 30~40cm。

坝顶上游侧每 50m 设路灯一座，均埋设于防浪墙中，路灯柱高 5.0m，共安装 15 座路灯。

2.3.1.2 左坝肩防渗、加固设计

（1）左坝肩防渗

本设计左坝肩 0-010~0-025 段防渗主要是延长前期除险加固防渗范围，前期除险加固防渗处理措施为上部混凝土防渗墙+下部基岩帷幕灌浆，经地勘分析，防渗效果较

好；因而，本设计防渗措施仍沿用前期处理措施，主要对上部卵石及黄土层采用混凝土防渗墙截渗，墙厚 30cm，墙顶高程 838.0m，墙底深入基岩 2.0m。

（2）异常隐患段加固

针对左坝肩异常隐患段分布于坝顶下 12.1m 处，隐患段存在疏松不均匀，本设计加固措施以提高其密实度为目的。设计对该段处理采用充填灌浆方案。

灌浆范围为 0+050~0+120，全长 70m，设计沿现状坝轴线布设三排灌浆孔，孔距 1.5m，共布置 140 孔，灌浆材料为粘土浆，灌浆压力 0.1Mpa，灌浆孔底高程 830.0m，总进尺 2310m。

2.3.1.3 右坝肩防渗加固设计

结合现状地形条件，防渗处理方案分别按照上游封堵、中部截渗两方面分析确定，本次选用沿上游岸坡采用斜墙铺盖方案。

该方案主要是对渗流通道进口封堵，设计沿上游右岸坡采用斜墙铺盖，防渗长度 203m。对于现状右岸裹头浆砌石护坡拆除，重建为钢筋砼护坡；结合右岸裹头护坡改造措施，设计防渗斜墙采用钢筋砼护坡型式。

按照现状地形及地层岩性，设计对右岸整修边坡，坡比基本维持现状坡比 1:1.5~1:1.9；结合右岸坡护坡改造，现浇钢筋砼斜墙厚 50cm，护坡顶高程 840.92~837.00m，基底高程 822.5m，护坡基础深入淤积面以下 1.0m，底宽 2.5m；基础下抛填块石，厚 2.0m。

护坡每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 15mm，缝内埋设 651 型橡胶止水带，并填塞石油沥青聚氨酯。

2.3.1.4 溢洪道加固设计

依据水库等级确定及洪水标准，溢洪道级别为 3 级，设计洪水标准为 50 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核；消能段按 30 年一遇洪水设计。设计溢洪道控制段底板高程 837.50m，底宽 25m，根据水库调洪计算结果，设计洪水时下泄流量为 192.8m³/s，设计洪水位为 840.29m；校核洪水时下泄流量为 608.0m³/s，校核洪水位为 843.18m。

本次对溢洪道 0+000~0+015 段底板维持现状，左侧侧墙采用现浇 C25 钢筋砼砌护；0+015~0+045 段维持现状；0+045~0+145 段侧墙内衬钢筋砼；0+145~0+305 拆除现状底板和侧墙，重建陡坡段；0+305~0+330 新建消力池、0+330~0+367 新建护坦。

（1）进口段（0+000~0+015）

0+000~0+015 段为矩形断面，底宽 25m，底板高程 837.5m，墙顶高程 844.0m，

底板及侧墙均为 M7.5 水泥砂浆砌石结构，底板维持现状，对左岸侧墙采用现浇 C25 砼砌护。

(2) 缓坡段 (0+045~0+145)

结合现状地形条件，0+045~0+145 段底板现状底坡坡比为 1:1000，梯形断面，底宽 25m，两侧边坡坡比 1:1，为 M7.5 浆砌石结构，墙顶高程 842.1~841.3m，该段对底板维持现状，在现状浆砌石侧墙上内衬 C25 砼，厚 30cm，并内挂 $\Phi 8@200$ 钢筋网。

(3) 陡坡段 (0+145~0+265)

0+145~0+265 段底板现状底坡坡比为 1:5，梯形断面，底宽 25m，两侧边坡坡比 1:1，为 M7.5 浆砌石结构，墙顶高程 841.3~818.4m，该段拆除现状底板和侧墙。将陡坡段 0+145~0+305 全断面现浇 C30 钢筋砼衬砌，底板衬砌厚 40cm，侧墙衬砌厚 40cm，衬砌高 4.2~2.0m。陡坡段末端底板与消力池底板衔接处设反弧段，圆心角为 11° ，半径 8.0m。

(4) 消力池 (0+305~0+330)

消力池采用底流式消能，底宽为 25m 的梯形断面，池深 2.5m，池长 25m。

消力池的底板高程 805.4m，底板厚 100cm，为现浇 C30 钢筋砼结构，底板下分别为 10cm 厚 C15 砼垫层和 80cm 厚砂卵石垫层，侧墙高 5.0m，为仰斜式挡土墙型式，采用钢筋砼结构。

底板上梅花型布设 DN50UPVC 排水管，间距 2.0m，排水管埋深 1.2m（深入砂卵石垫层 10cm），管底包裹两层土工布（ 200g/m^2 ）作为反滤。

(5) 护坦 (0+330~0+367)

该段为洪水出流顺畅而开挖的梯形明渠，设计底坡坡比为 1:1000，底宽 25m，两侧边坡为 1:1，侧墙为 C25 钢筋砼厚 40cm，侧墙顶高程 810.4~810.37m，高 2.5m，底板为 C25 钢筋砼底板厚 40cm，下部为 C15 砼垫层厚 10cm。

(6) 溢洪道伸缩缝及排水设计

1) 伸缩缝设计

溢洪道泄槽段断面为钢筋砼槽型，底宽 25m，设计纵向分缝 12.5m 一道；横向缝按间距 10m 布设，并在结构断面变化处增设缝。

横向缝采用搭接（在板块上游端设置齿槽，形成全搭接横缝）。伸缩缝缝宽 2cm，缝内止水采用橡胶止水带，缝间充填沥青刨花板。

2) 排水设计

溢洪道泄槽段沿底板下纵向预埋 DN200 软式透水管，排水出口设在消力池底板上。对于岸坡地表水和侧墙后渗水，分别设置明排水沟及边墙排水孔排除。

(7) 溢洪道右侧高边坡排水及坡面绿化

本次从现状高边坡溢 0+000~溢 0+070 段中选取桩号溢 0+068，断面最陡边坡 1:0.75，最大坡高 10m。该段在平台高程 844.3m、高程 853.3m 和高程 863.3m 上分别布设有排水沟，在桩号溢 0+050 处沿坡面有一竖向排水沟，所以现状该段高边坡满足原设计要求。

现状溢 0+070~溢 0+180 段边坡最大坡高 50m，坡比约为 1:1.3，坡脚无排水设施，局部有小冲沟。为了满足溢洪道下游段右岸边坡排水要求，本设计对溢 0+070~溢 0+180 段按照现状边坡修整后，在平台高程 844.3m、高程 853.3m 和高程 863.3m 上分别布设纵向排水沟，并沿坡面每隔 50m 设一道竖向排水沟。坡面设计排水沟总长 270m，断面为矩形，尺寸为 0.4×0.3m，采用现浇 C25 砼衬砌，厚 0.1m。

设计沿右岸边坡高程 844.3~863.3m 栽植刺槐绿化，以保护坡面。绿化面积约为 3100m²。

2.3.1.5 放水设施改造设计

(1) 洞进口新建放水塔

本设计考虑原设计放水洞功能兼顾汛期排沙、放空水库、灌溉供水等任务，为了降低水库淤积对放水洞口安全的影响，发挥放水洞原设计的排沙功能，拟将放水闸门移至洞进口，使洞口放水通畅。

设计在放水洞进口 0+007 桩号处新建放水塔。放水塔进口底高程 815.0m，塔顶高程 844.10m，放水塔为圆形，内径 4.0 米，壁厚 0.6m，采用现浇 C30 钢筋砼结构，塔高 29.1 米。塔内设工作闸门（2.1×2.24m）、检修闸门各一扇（2.18×2.36m），启吊设备为螺杆式启闭机各一台。塔身内每 2.8m 设一卡子梁，安装卡环以防螺杆产生纵向弯曲。

塔顶设计启闭机室，结构为重檐六角形式，上部采用灰色琉璃瓦屋面，建筑面积 21m²，建筑高度 8.17m。

放水塔至大坝间设工作桥，桥长 26m，共 2 跨，单跨长 13m，桥面宽 3.0m。

1) 启闭机及闸门

本设计放水塔内设工作闸门、检修闸门各一扇，配备启闭机 2 台。闸门及启闭机参数表见表 2.3-3。

表 2.3-3 闸门、启闭机参数表

序号	名称		单位	项目			
				平面事故检修闸门		平面工作闸门	
1	孔口尺寸		m	2.18×2.36		2.1×2.24	
2	闸门数量		扇	1		1	
3	设计水头		m	22.5		22.5	
4	支撑形式			滑道支承		滑道支承	
5	操作方式			静闭动启		动水启闭	
6	工程量	阀门及埋件重	t	6.2	2.25	6.2	2.25
		吊杆重	t	3.2		3.2	
7	启闭机型及螺杆长			QL-600-SD 28m		QL-600-SD 28m	
8	启闭机数量		台	2		2	
9	电机功率		kw	11		11	
10	说明			2 台启闭机不同时工作			
合计：闸门 2 扇，螺杆启闭机 2 台，单台重 1.9t。本次更换启闭机两台							

2) 工作桥

放水塔至水库右岸顶设工作桥，工作桥与洞身呈 2° 夹角。桥长 26m，共 2 跨，单跨长 13m。

设计桥面宽 3.0m，桥面铺装 6~8cm 厚 C20 砼；两侧为钢管栏杆防护。

桥面板采用现浇 C30 钢筋砼“II”型梁板，梁板宽 3.0m，板厚 15cm，梁高 80cm，梁宽 50cm。

桥下部支撑采用单排架，高 8.5m，立柱尺寸为 60×60 cm，采用 C25 钢筋砼预制；排架基础为杯形基础，基础底宽 3.6×2.1 m，基础深 0.8m，其下部为 90cm 厚砂卵石垫层。靠近坝顶侧边墩为 C25 砼重力墩，桥墩高 1.9m。

3) 塔顶启闭机室

启闭机室按六边形布置，层高 3.2m，面积 15m^2 。采用砖混结构，外墙贴瓷片；屋面为现浇钢筋砼板，屋顶采用坡屋顶，用琉璃瓦装饰。

(2) 放水塔壁预埋放水孔

为了防止多年后水库淤积影响放水，设计在放水塔壁预埋钢管作为放水孔，以备将来放水通畅。

结合水库现状淤积面高程 823.5m，本设计在 825.0m 预埋钢管。

从林皋水库灌溉制度知，最大灌水模数 $q=0.169\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ ，灌溉水利用系数 0.65，水库有效灌溉面积 6.0 万亩，经计算设计流量 $1.56\text{m}^3/\text{s}$ ；由于放水洞原设计流量为 $6.3\text{m}^3/\text{s}$

$3/s$ ，考虑除险加固后水库供水任务的逐步发展，本次维持原设计流量不变。

按照设计流量 $6.3m^3/s$ ，拟定钢管直径为 DN1000mm，壁厚 12mm，钢管长度 1.0m。

因为该预埋钢管为未来放水时使用，本设计暂时对钢管迎水侧采用钢板焊接封堵。未来启用该放水孔时，可在该钢管上安装闸阀以控制放水流量。

（3）放水洞洞身孔洞处理

设计对放水洞内桩号 0+080、0+105、0+118、0+125、0+139、0+146、0+155、0+168 等 8 处孔洞采用环氧树脂砂浆进行修补。

本设计选用 A 型环氧树脂 EP01441-310 型，固化剂采用改性胺，胺值 200～700mgKOH/g，填料采用普通水泥。

在环氧树脂砂浆对孔洞修补前，在孔洞处预埋 $\Phi 50$ 排水钢管，共计 48m；并对洞顶 120° 范围内进行充填灌浆，灌浆面积 $35m^2$ 。

（4）放水洞出口退水渠改造设计

放水洞出口段 0+218～0+264 现状为浆砌石梯形明渠，淤积严重，本次对渠道清淤后，并对原断面进行内衬加固，渠底宽 7.5m，两侧边坡 1:1，渠底深 4.0m，现状为 M7.5 浆砌石砌护，本次对底板及侧墙均内衬 C25 $\Phi 50$ W6 砼并挂 $\Phi 8$ 钢筋网，衬砌厚 15cm。

在出口段 0+264 处分别布置分水闸和退水闸各 1 座，两座闸轴线夹角为 45° ，其中分水闸门尺寸为 $2.5 \times 2.0m$ ，退水闸门为 2 套，尺寸 $2.0 \times 3.0m$ ；更换启闭机 3 台套，启闭机为 QL-80-SD，配套电机 Y112M-6，P=2.2KW，本次对水闸上部闸房拆除重建，保留原有的闸墩、交通桥。

闸顶现状已建有启闭机房，同时兼工作人员休息，为砖混结构，由于闸房漏水，墙面破损等问题，本设计对闸房拆除重建。分水闸房拆除并重建 $16m^2$ ，退水闸房拆除并重建面积 $20m^2$ ，闸房高均为 3.3m，为砖混结构。

（5）生态流量放水设计

设计流域无水文测站，属无资料地区，但在林皋河流域西南的石川河上游漆水河和沮水河上分别设有耀县水文站和柳林水文站，两站址地形地貌和设计流域较类似，又处于同一雨区，可作为水文计算的参证站。

本设计根据林皋水库坝址流域地貌的不同，分别以耀县水文站和柳林水文站作为参证站，并采用流域雨量修正计算林皋水库坝址年均来水量。经分析，林皋水库多年平均来水量为 1660 万 m^3 。

依据《水资源供需预测分析技术规范》(SL49-2008)，河道内最小生态环境需水量

一般采用占河道控制点的多年平均径流进行估算，北方河流一般取 10%~20%，本次除险加固考虑到项目区干旱缺水实际情况，河道生态需水按来水系列多年平均来水的 10% 确定。年生态需水量为 166 万 m^3 ，最大流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次设计采用工作闸门开放水孔的形式，用于生态流量放水。根据生态流量最大 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。本次在工作闸门距底板 1.35m 处开一直径 20cm 圆孔，安装 $\Phi 200$ 钢闸门，用液压杆控制。便于生态流量放水。

水库死水位 823.0m，工作闸门底板高程 815.0m，生态放水闸孔水头 6.65m，根据闸孔出流计算公式 $Q = \sigma_s \mu_0 w \sqrt{2gH_0}$ ， σ_s 淹没系数取 1.0， μ_0 流量系数取 0.58，当圆形闸孔开度为 6.2cm 时，闸孔放水流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 。满足生态放水流量要求。

2.3.1.6 大坝安全监测

(1) 表面变形观测

本次设计拟采用水准测量法观测表面竖向位移、视准线法观测表面横向水平位移、钢钢尺测量表面纵向水平位移。纵断面设置 4 个，分别为：上游 839.27，坝顶高程下游侧 1 个；下游 832.67m、823.45m 高程各 1 个。观测横断面 3 个，林皋水库大坝坝顶长为 450.00m，从左坝肩 0+000 开始，测点布设桩号依次为：坝 0+137、坝 0+237、坝 0+337 共 3 个。共计布设竖向及水平位移观测点 6 个；同时分别在两岸测点的延长线上各布置 2 个工作基点及校核基点，共计 4 个工作基点、4 个校核基点。

由于右岸溢洪道座于古滑坡体上，为了对溢洪道下古滑坡体变形观测，设计在溢洪道两侧墙上布设 4 个简易测点，以观测其位移变化。

(2) 坝基、坝体渗流压力监测

为了提高渗流压力监测的可靠性及观测精度，本次观测仪器选用弦式孔隙水压力计，采用频率接收仪进行观测。根据大坝坝体的计算浸润线，设计布置了 3 个渗流压力观测纵断面，与位移观测点横断面对应设置 3 个渗压观测孔。

(3) 绕坝渗流监测

为了监测绕坝渗流压力，在左右两岸布设 6 处渗流观测孔，并分别安装钢弦式渗压计 1 个，共 6 个；观测孔深参考坝肩处地下水位确定，并结合坝体周围的渗流测点监测绕坝渗流。

(4) 渗流量监测

本次设计拟采用量水堰法监测渗流量。布置于距离大坝下流坡脚 10m 左右的地方。

(5) 入库流量监测

本设计在库尾主河道、两条支流入口处分别建设测流堰 1 处，共 3 处；在测流堰侧墙上固定堰流计，以监测入库流量的变化，堰流计采用无线传输，太阳能供电。

(6) 水文气象项目监测

水文气象监测项目包括库上游水位、降雨量、温度和湿度观测。设计在大坝管理站附近布置小型气象站 1 座、自动雨量计 1 个、在上游库边布置水位观测点 1 个。通过雷达水位计、气象站和雨量计实现对大坝上游水位、降雨量、温度和湿度实时监测和管理，为大坝安全运行提供基础数据支撑。

大坝安全监测设备统计见表 2.3-4。

表 2.3-4 大坝安全监测设备统计表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	安全监测系统			
1	全站仪	套	1	
2	精密水准仪	台	1	
3	水标准心	个	28	不锈钢
4	振弦式渗压计	只	22	
5	强制对中装置	套	28	对准误差 $\leq \pm 0.05\text{mm}$
6	活动水准标	个	2	游标读数：直读 0.02mm
7	固定水准标	个	5	
8	气象站	套	1	
9	自计雨量计	只	1	
10	测压管	米	415	$\Phi 50$ 镀锌管
11	测压管造孔	米	415	$\Phi 50$
12	MCU 采集单元	台	1	
13	环境量扩展模块	块	1	
14	便携式读数仪	台	1	
15	4 芯水工电缆	米	4000	YSZW-4*1.5
16	查询工作站	套	1	
17	网络打印机	台	1	
18	大坝安全监测信息采集系统软件	套	1	
19	大坝安全监测信息管理系统软件	套	1	
20	大坝安全监测数据处理分析系统软件	套	1	
二	土建工程			
1	集线箱	只	1	
2	工作基点	个	8	
3	校核基点	个	8	

4	库水位尺安装	项	8	
5	百叶箱	个	1	
6	量水堰	个	1	
7	堰流计	个	1	
8	量水堰水位传感器	个	1	
9	RTU	个	3	

2.3.1.7 水库管理站改造

林皋水库管理站位于水库大坝左岸坝顶东侧，现状管理站占地 9 亩，管理房建筑面积 1606m²，其中宿办楼为两层砖混结构（440m²），屋面存在漏水，内外墙饰面剥落等问题；窑洞（516m²）、仓库（650m²）等房建破烂不堪，已成危房；围墙多处有纵向裂缝。本次拆除危房共计 1166m²，可利用房建 440m²。

本设计新建宿办楼 415m²，为 2 层砖混结构；附属房建 130m²，为 1 层砖混结构；修缮宿办楼 440 m²，房建面积共计 985 m²。

为了便于水库运行管理，设计改造管理站内设施。维持现状进站道路位置不变，在道路南侧新建宿办楼及附属房建各 1 座，宿办楼面向大门，其后布设附属房建，与宿办楼平行布设。

（1）宿办楼

宿办楼设计为二层砖混结构（2×8 间），层高 3.3m，开间 3.6m，进深 6.9m，建筑面积为 415m²。采用 240mm 厚承重砖墙。外墙采用真石漆饰面，内墙采用水泥砂浆粉刷外涂乳胶漆饰面。采用室楼内楼梯，楼梯宽。

（2）现状管理房建改造

现状宿办楼为两层砖混结构，主要功能为办公用房、职工住宿等，层高 3.3m，建筑面积为 440m²。本次改造后主要用于职工住宿，设计对外墙采用真石漆饰面，内墙采用水泥砂浆粉刷外涂乳胶漆饰面，地面重新铺瓷砖，屋面重新防水处理，重新敷设宿办楼供电线路。

（3）附属房建

设计砖混结构附属房建一座（6 间），主要功能为厨房、库房等，层高 3.3m，开间 3.6m，进深 5.7m，建筑面积为 130m²。采用 240mm 厚承重砖墙。外墙采用真石漆饰面，内墙采用水泥砂浆粉刷外涂乳胶漆饰面。

（4）管理站左侧护坡

管理站北围墙为天然岸坡，本次对岸坡进行生态砼护坡处理，美化整个院落，护

坡面积 2100m²，坡比 1: 1.5，生态砼基础为现浇 C20 砼，尺寸为 1×0.5m。

(5) 道路设计

建设管理道路宽度 6.0m，从坝顶至站区设坡比 1:65，为现浇 C30 砼路面，厚度 15cm，下部为 3:7，灰土 15cm，两侧设排水沟及路缘石。

(6) 绿化区设计

绿化布局以草坪、花卉、风景树为主，可供职工散步、休闲、赏花、娱乐。绿化区总面积 960m²。

(7) 大门、围墙

设计生产区电动大门 1 座，宽 6m。围墙采用铁栅围墙，总长 290m。

2.3.1.8 库尾测流堰及其管理

(1) 库尾测流堰加固改造

现状水库库尾主河道已建一座测流堰（1#测流堰），为浆砌石结构，堰宽 8m，其上为简易砼盖板生产桥，由于现状堰两侧墙裂缝、局部石块因砂浆脱落而松动，本设计对该测流堰加固改造。

本次改造仍采用宽顶堰测流。设计堰总宽 10m，堰顶高程 834.5m，两侧墙顶高程 836.96m。

宽顶堰采用 C25 钢筋砼结构，由渐变段、堰体、出口渐变段组成，总长 15.0，底板厚 0.3m，堰体两侧为挡土墙结构，顶宽 1.0m，底宽 2.2m。进、出口渐变段为 M10 浆砌石结构。

宽顶堰最大测流能力 102.2m³/s。

参照现状 1#测流堰，分别在现状库尾两条支流入口新建 2#测流堰、3#测流堰，设计堰总宽 10m，侧墙结构同 1#测流堰。

(2) 1#测流堰生产桥

测流堰位于云台乡刘家河村西南 130m，现状堰顶有 1.5m 宽生产桥，桥面为简支板，已不能满足生产生活的需要。本设计拆除重建。

生产桥与河道均正交，两端连接生产路，现状路面宽 2m，设计桥面宽 3.5m，净宽 3.0 m；结合测流堰口宽，设计桥梁跨度 10.0m。

1) 上部结构及桥面铺装

桥梁板采用预制 C40 砼，板厚 0.5m，中板宽 0.99m，边板板宽 1.24m，桥梁由 3 块板铺装组成。

桥面铺装层为 C30 砼桥面铺装厚 10~20cm。两侧安全带采用现浇 C20 砼，高 0.5m，宽 0.25m。设计桥面横向坡度为 2%，在安全带内埋设 DN100 UPVC 管排水管，间距 5m，将桥面雨水排泄于桥下。

2) 下部结构

现浇 C30 钢筋砼桥台盖梁设计外型尺寸为梁宽 1.0 m，长 3.6m，梁高 0.75m。桥台两边设计防震挡块，宽 0.3m，高 0.3m。

3) 边墩

边墩处地层均为黄土，本次设计将桥台基础座于黄土上，承载力标准值为 120kPa。边墩结构采用现浇 C20 砼重力式挡土墙，墙高 3.3m，顶宽 1.0m，底宽 3.5m。

(3) 测流站改造

测流站建于上世纪 80 年代初，位于白水县云台乡刘家河村，砖混结构，房屋老化失修，屋面漏水，本次对该房建进行拆除重建。

测流站宽 15.2~17.3m，长 45.3m。站内北边布置管理房一座，管理房南布置厨房及餐厅，管理房北预留健身厂地，南布置花园、厕所等用地。

对测流站内路面进行硬化，宽 4m，采用现浇 C30 砼，厚 18cm，基层采用 3:7 灰土，厚 15cm。并对院内空地绿化，绿化面积 420m²。

本次拆除重建管理房 1 座，设计为一层砖混结构，层高 3.3m，开间 3.6m，进深 5.7m，共 3 间，建筑面积 66m²。采用 240mm 厚承重砖墙。外墙采用贴白瓷片饰面，内墙采用水泥砂浆粉刷外涂乳胶漆饰面。内布置值班室、厨房等。

2.3.1.9 水文自动报测系统

水文自动测报系统由收集、传递和处理水文实时数据的各种传感器、通讯设备和计算机等装置组合而成。分成遥测站、信息传输通道和中心控制站（简称中心站）三部分。水文测报系统图见图 2.3-1。水文测报系统主要设备见表 2.3-5。

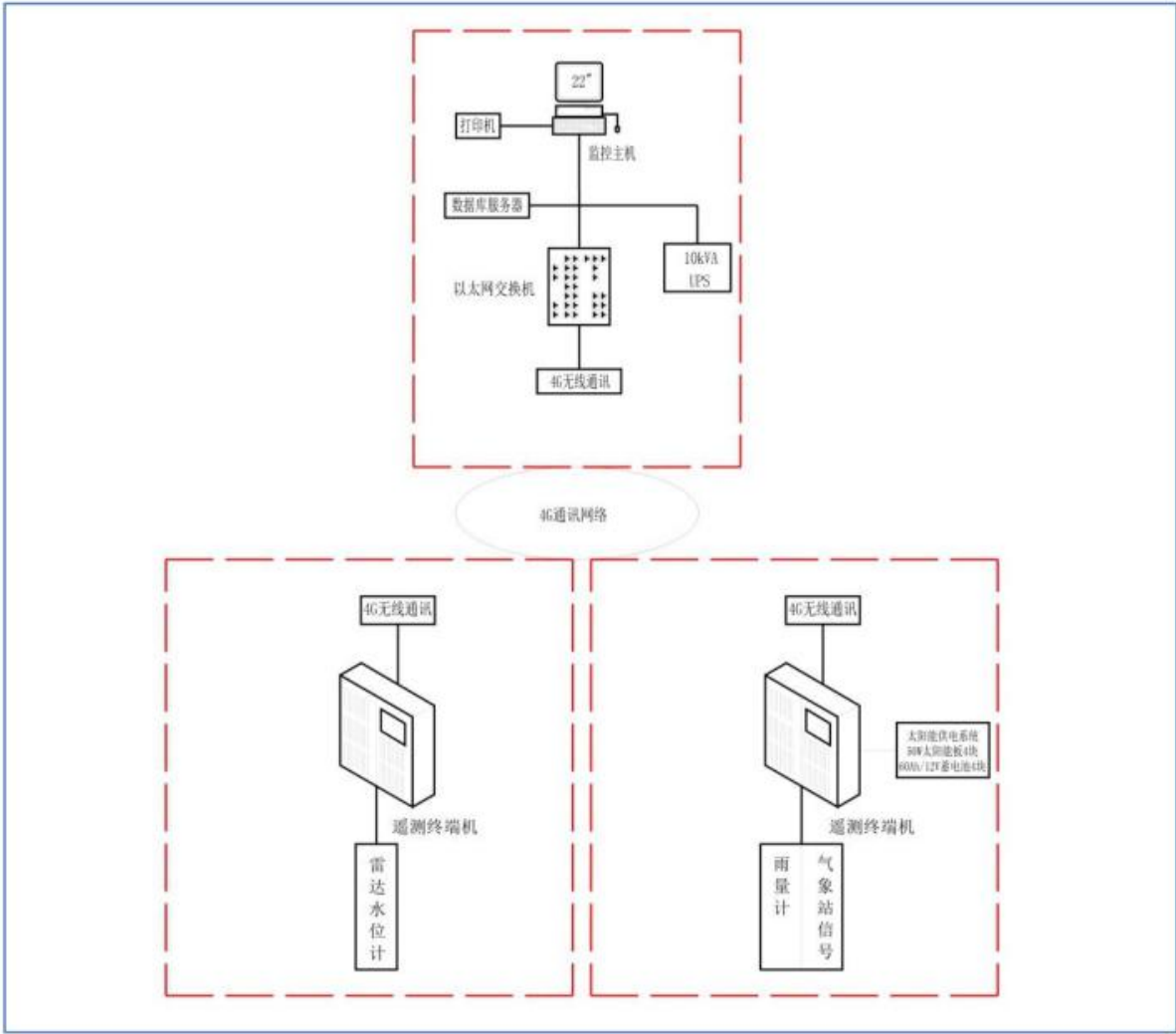


图 2.3-1 水文测报系统图

表 2.3-5 水文测报系统主要设备表

序号	项目名称	型号	单位	数量
一	雨情和气象监测			
1	4G 无线通讯终端	含通讯设备及 1 年通讯费	套	1
2	遥测终端箱	RTU	套	1
3	太阳能电源	4×60Ah	套	1
4	翻斗式雨量计		套	1
5	自动气象站		处	1
6	设备安装、调试及辅材		项	1
二	水位监测			
1	4G 无线通讯终端	含通讯设备及 1 年通讯费	套	1
2	遥测终端箱	RTU	套	1
3	雷达水位计	100m	套	1
4	设备安装、调试及辅材		项	1

2.3.1.10 主要工程量汇总

枢纽工程主要建筑物工程量汇总见表 2.3-6。

表 2.3-6 主要工程量汇总表

项目部位	单位	大坝 培厚	库区左岸坝 肩防渗处理	库区右岸 防渗处理	放水设 施改建	溢洪道 改建	水库管理站	库尾测流堰	合计
土方回填	m ³	168880			820	1100	1965	940	173705
土方开挖	m ³	41930	1455	490	3295	26895	2145	1760	76515
挖淤泥	m ³			1455	76510				77965
浆砌石	m ³							250	250
干砌石	m ³	3050							3050
砼及钢筋砼	m ³	12380		5180	748	5870	694	367	25239
钢筋制安	t	649		172	95	383	4	8	1311
灌浆	m		2180						2480
防渗墙	m ²		490						490

2.3.2 工程占地

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，结合现场调查分析确定，本工程建设总占地面积 10.1397hm²，其中永久占地 3.9397hm²（其中，铜川占地 3.5823hm²，白水占地 0.3574hm²），临时占地 6.2hm²，详见表 2.3-7。

（1）永久占地

本次新增永久占地 3.9397hm²，主要为溢洪道、坝址排水棱体、弃渣场，新增永久占地在林皋水库占地范围内，水库运行至今已有 50 余年，由于水库建成后，水库管理站对库区周边疏于管理，当地居民在坝址下游进行开垦，现状为经济林和部分菜地。

根据本工程建设内容分析永久占地：①大坝加固：大坝下游培厚、大坝上游护坡、大坝下游护坡、下游坡面及岸坡排水设计、右坝肩裹头处护坡改造、坝顶改造，利用原大坝用地；坡脚排水体设计，新增永久占地。②左坝肩防渗加固，利用原坝肩用地。③右坝肩防渗，利用原坝肩用地。④溢洪道加固：0+000～0+015 段、0+015～0+045、0+045～0+145 段、0+145～0+305 段，利用原有溢洪道用地；0+305～0+330 新建消力池、0+330～0+367 新建护坦，新增永久占地。⑤放水设施改造，利用原有放水设施用地。⑥水库管理站改造，利用原有水库管理站用地。⑦库尾测流堰及其管理站改造，利用原有管理站用地。⑧弃渣场，新增永久占地。

（2）临时占地

依据施工组织设计，工程施工临时占地 81 亩，其中：土料场占地 49 亩，临时道路 21 亩，工棚仓库 11 亩。不涉及占用基本农田。林皋水库工程施工临时占地数量和

所占地类统计见表 2.3-7。

表 2.3-7 工程占地统计表

占地类型		单位	数量			备注（占地类别）
			枢纽	测流堰	合计	
临时 占地	土料场	亩	40	9	49	耕地（非基本农田）
	生产施工辅助企业	亩	5	6	11	水利设施用地
	临时道路	亩	15	6	21	耕地（非基本农田）
	小计	亩	60	21	81	
占压 实物	挖损杨树	棵	120		120	溢洪道
	挖损桃树、苹果树	棵	200		200	

2.4 水库除险加固施工组织设计

2.4.1 施工条件

2.4.1.1 对外交通

林皋水库位于陕西省渭南市白水县林皋镇境内的白水河中游，东距白水县城 20 公里，南距渭南市约 80 公里，地理坐标位于东经 109°24'，北纬 35°10'附近。工程区内交通以县道公路、通村公路为主，省道 S305 从工程区南部自西向东穿过，距库区最近处约 2.0km，区内交通便利。

2.4.1.2 厂内交通

本工程各施工项目均在已有的工程上加固，现状对外交通道路可直达坝址。施工交通主要为场内交通，新建厂内临时道路包括：料场至右岸溢洪道施工现场临时道路 1.0km，测流堰施工临时道路 0.2km。

2.4.1.3 施工供风、供水、供电

（1）施工供风

本工程施工用风主要是溢洪道拆除、坝体帷幕灌浆用风、放水洞拆除回填灌浆，经计算初选 20m³/min 空压机 2 台。1 台布置于右坝肩用于现状溢洪道拆除。1 台布置于放水洞出口处用于放水洞的加固工程。

（2）施工供水

工程区施工用水及施工期间生活用水可从水库自吸泵取水。在坝体下游坝坡处设置水池，解决施工用水。

（3）施工供电

现状 10KV 线路已接引至水库库区，本次新设 50KVA 变压器 1 台，施工用电

可从该变压器低压侧接引。为提高用电保证率，备用 1 台 20KW 柴油发电机发电。

2.4.1.4 主要建筑材料

工程施工主要建筑材料，钢材、水泥、木材、汽油、柴油等可在白水县购买，综合运距约 25km；砌石料选用铜川灰岩，运距可按 30km 考虑；砼粗骨料一般为蒲城山东头石场粉碎的人工骨料，运距可按 30km 考虑；砼细骨料多采用灞河砂，运距可按 100km 考虑。选定土料场 1 个，运距约 1.5km；弃渣场设置有 2 个，运距约 1km。

本工程需土方回填 17.37 万 m^3 ，水泥 9898t，钢筋 1377t，木材 19 m^3 ，砂子 20120 m^3 ，碎石 27266 m^3 ，块石 16157 m^3 ，柴油 452t。土料场设在坝区左岸黄土塬上，土料储量 45 万 m^3 ，土质较好，能满足本工程的用料要求，本地区没有砌石料、砼细骨料、砼粗骨料，需要从市场购买。

2.4.1.5 土石方平衡

本次工程总挖方量 15.45 万 m^3 （挖方 7.65 万 m^3 ，挖淤泥 7.80 万 m^3 ），总填方量 17.37 万 m^3 ，需借运土方 18.71 万 m^3 （其中，围堰填筑 1.19 万 m^3 ），**最终弃渣 8.99 万 m^3 ，挖淤泥 7.80 万 m^3 原地处置**。其中，挖淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理。故可堆至弃渣场的弃渣量为 8.99 万 m^3 。

工程共设置两个弃渣场，1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域，占地面积 20 亩，2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处，占地面积 25 亩，设计堆渣 15.0 万 m^3 。

表 2.4.1 主体工程土石方量挖填平衡计算表 单位：万 m^3

挖方	借方	回填	弃方
15.45	18.71	17.37	8.99

2.4.2 施工布置

（1）施工总体布置

施工总平面布置主要任务是根据施工场区的地形地貌、枢纽主要建筑物的施工方案、各项临建设施的布置要求，对施工场区进行分期、分区和分标规划。应因地制宜、把握中心、控制全局、利于生产、便利交通、循环流畅、进退无扰、交错有序、保证安全、经济可靠、技术可行、易于管理的原则，规划施工总体布置。

本工程由于各施工项目均在已有的工程上加固，施工场地条件较好。加之水库枢纽范围较大，可以达到互不干扰。主要生产施工辅助企业、仓库等均布置在放水洞出口处，施工管理及生活区位于左坝肩上坝路一侧，土料场位于库区左岸约 1.0km 处；弃渣场选在左岸下游旁低洼处。

按照上述布置，初拟钢筋模板加工厂、木材加工厂、综合仓库面积为 3300m²，施工临时生活福利房建 1000m²。

(2) 施工工厂设施

1) 办公生活区布置

该工程对外交通条件便利，施工管理及生活区位于水库左坝肩上坝道路旁，建筑面积 600m²。工程高峰期施工人数约 200 人，施工人员部分住宿租用当地民宅部分就近施工工区建设生活营地。

2) 施工工厂设施

a. 砼拌和站（含砂石料堆放场、水泥库）

本工程砼主要为放水洞衬砌，砼每天施工量不大，可在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站，采用 1.5m³ 移动式砼拌合机拌和。拌和系统由砼拌和机、水泥仓库、骨料堆存场组成。

b. 机械修理停放场

机械修配拟设在左坝肩下游处，机械停放场布置在右坝肩下游施工临建场地内。

c. 钢木加工场

布置在右坝肩下游施工临建场地内。

生产施工辅助企业布置在右坝肩下游临时道路旁，根据施工布置计算的主要临建工程量见表 2.4-2。

表 2.4-2 主要临时工程量表

序号	工程名称	规格型号	单位	数量	备注
一	导流工程				
	坝前围堰填筑		m ³	1.07 万	
	测流堰临时围堰填筑		m ³	1200	
	明渠导流		m ³	1700	
二	交通工程				
	新建施工便道	泥结石路面	km	1.0	路面宽 8m
	新建施工便道	泥结石路面	km	0.2	路面宽 4.5m
三	施工供风、水、电				
	供风站		座	2	
	变压站		座	2	
	砼拌合系统		台	3	
	供水站		座	4	
	柴油发电机		台	2	20kw

四	房建工程				
	仓库、工棚		m ²	3300	
	办公及生活福利设施		m ²	1000	左坝肩上坝路旁
五	坝体加固临时占地		亩	60	
	土料场		亩	40	耕地(非基本农田)
	生产施工附属企业		亩	5	水利设施用地
	临时道路		亩	15	耕地(非基本农田)
六	测流堰临时占地		亩	21	
	土料场		亩	9	耕地(非基本农田)
	生产施工附属企业		亩	6	水利设施用地
	临时道路		亩	6	耕地(非基本农田)

2.4.3 施工排水

2.4.3.1 库区排水

本次除险加固右坝肩防渗斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡均需在枯水期完成施工，故需要对水库水进行放水。冬灌期间开始放水灌溉，由于上游来水量较小，不再对水库进行蓄水，通过灌溉消耗水库中的水，灌溉完成后将水库中剩余水利用 DN600PE 管道将 0.3m³/s 常流量导至放水洞，通过放水洞导引至坝体下游河槽，水流流速较小，需 2~3 月才能将水库水放完。

根据地质报告，区域内地下水为第四孔隙潜水和基岩裂隙水，地下水补给来源以大气降水、水库渗漏为主，排泄途径以地下缓径流、地面蒸发为主。场区勘察时坝轴线地下水位埋深 13m 左右，两岸塬区地下水位埋深一般大于 50m。因此，在右坝肩防渗斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡施工期间必须做好施工降排水工作。

2.4.3.2 导流标准

林皋水库总库容 3422 万 m³，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，确定林皋水库枢纽工程属 III 等工程，工程规模为中型工程，大坝、溢洪道、放水洞等建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范 SL303-2017》，施工导流建筑物按 5 级设计，采用土石围堰。

坝体施工非汛期导流标准采用 10 年一遇枯水期洪水标准，设计流量 $Q_{20\%}=14.5\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪水总量 14.1 万 m³。

测流堰施工非汛期导流标准采用 5 年一遇枯水期洪水标准，设计流量 $Q_{20\%}=6.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.4.3.3 导流度汛规划

(1) 测流堰

第一年 10 月～第二年 5 月，库尾上游临时围堰挡水，枯水期 5 年一遇洪水洪峰流量为 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，围堰高为 2.5m，非汛期完成测流堰改造。

(2) 坝体

第一年 10 月～第二年 5 月，坝体上游临时围堰挡水，枯水期 10 年一遇洪水洪峰流量为 $14.5\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪量 14.1 万 m^3 ，非汛期施工放水塔、上游坝坡、灌浆帷幕，利用 DN600PE 管道将 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 常流量导至放水洞，通过放水洞导至坝体下游河槽。坝体下游培厚填筑施工均利用现有坝体挡水，第二年 1 月～第三年 3 月，坝体培厚加高填筑至设计高程。第三年 4 月～第三年 7 月，竣工收尾。

施工导流度汛规划见表 2.4-3。

表 2.4-3 林皋水库施工导流度汛规划表

起止日期	设计标准 (P=%)	洪峰总量 (万 m^3)	挡水建筑物	挡水建筑物相应 时段最高水位	主要施工项目
第一年 10 月～第二年 5 月	10 (枯水期)	14.1	上游临时围堰	824.50	放水洞、溢洪道设施改造完成，坝体培厚加高填筑施工
第二年 6 月～第三年 3 月	50 (全年)	720	现状坝体	840.41	坝体培厚填筑至设计高程
第三年 4 月～第三年 7 月	50 (全年)	720	现状坝体	840.40	竣工验收

2.4.3.4 导流方式

(1) 枢纽工程施工导流

本次除险加固右坝肩防渗斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡均在枯水期完成施工，汛期利用已改造的溢洪道进行泄洪。

坝体前采用全段围堰导流，利用围堰拦蓄 10 年一遇枯水期（10～5 月）洪峰流量，同时敷设管道将水库常流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 导入放水洞内，通过放水洞导至坝体下游。

根据《水利水电工程施工组织设计规范 SL303-2017》，施工导流建筑物按 5 级设计，采用土石围堰。因此枯水期围堰堰顶高程按 10 年一遇枯水期洪水总量全部拦蓄确定，经查库容曲线，10 年一遇枯水期洪水洪量对应 14.1 万 m^3 库容，围堰前水位为 823.90m，考虑超高 1.50m，确定围堰顶高程为 825.50m。

为了确保施工期安全，设计 2 个月内将一次洪量泄完，以迎接下一场洪水。设计在围堰下预埋两根 DN600PE 管道至放水洞内（长 200m），每根管道设计流量 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ ，两根管道设计流量共计 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，可在 2 个月内将一次洪量泄完，同时兼顾河

道常流量导流。

(2) 库尾测流堰施工导流

库尾测流堰改造工程，采用一次拦断河床围堰导流，在河床内距测流堰上下游一定距离，修筑拦河堰体，一次性拦断河床，导流泄水建筑物采用明渠导流。

根据《水利水电工程施工组织设计规范 SL303-2017》，施工导流建筑物按 5 级设计，采用土石围堰。枯水期围堰堰顶高程按 5 年一遇枯水期洪水全部拦蓄确定，5 年一遇枯水期洪水流量为 $6.2\text{m}^3/\text{s}$ ，按照水位流量关系，对应水位为 836.12m ，考虑安全超高 1.3m ，围堰顶高程为 837.42m ，则取用 837.50m 。水位流量关系图见图 2.4-1。

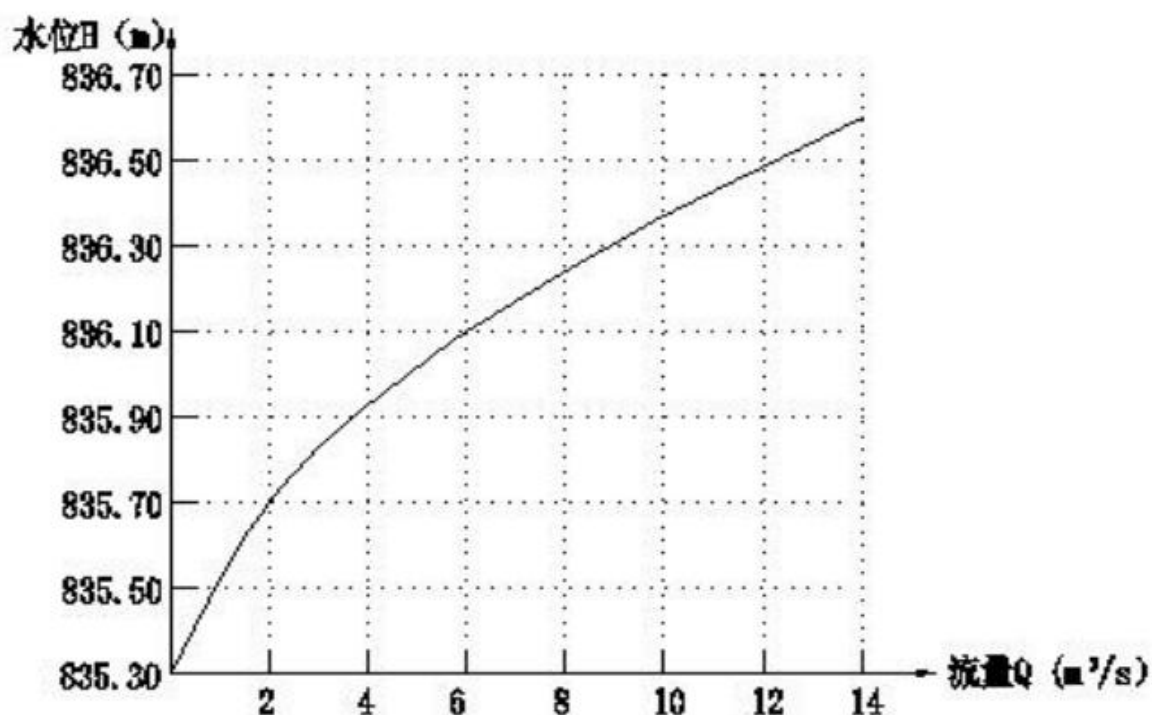


图 2.4-1 测流堰上游河道水位流量关系图

2.4.3.5 导流建筑物设计

(1) 枢纽工程加固施工

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017) 表 3.2.1，施工导流建筑物按 5 级设计，采用土石围堰。

在坝体上游布置一道围堰，距离主体工程约 20m ，枯水期围堰高程 825.50m ，围堰高 2.0m ，设计围堰长 690m ，顶宽 3.0m ，临水侧坡比 $1:2.5$ ，背水侧坡比 $1:2.0$ ，填筑土石渣方 1.07 万 m^3 。

(2) 测流堰

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017) 表 3.2.1，施工导流建筑

物按 5 级设计，采用均质土围堰。

在测流堰上下游布置两道围堰，距离主体工程约 30m 处，根据流量水深关系确定，堰前水位 836.12m，考虑围堰安全加高 1.3m，枯水期围堰高程为 837.50m，围堰高 2.5m，设计围堰长 50m，顶宽 3.0m，临水侧坡比分 1:2.5，背水侧坡比 1:2.0，填筑土方 1200m³。

2.4.3.6 导流建筑物施工

(1) 测流堰导流明渠

上游临时围堰基础开挖及填筑在第一年 10 月枯水期施工，林皋水库库尾河道水量较小，河道狭窄，采用一次断流施工，同时开挖一条明渠导流。围堰填筑采用机械施工，并严格按照填筑要求施工。迎水面编织袋采用人工装土并堆至护坡、护脚。导流明渠长 140m，底宽 2.0m，渠深 2.5m，两侧坡比 1:1。

(2) 大坝放水洞

第一年枯水期，采用全段围堰施工。敷设 DN600PE 管道将坝体上游河道常流量 0.3m³/s 导入至放水洞内，通过放水洞导至大坝下游河槽内。同时枯水期对放水洞洞体进行加固处理，满足汛期泄洪要求。

2.4.3.7 基坑排水

基坑排水在上下游围堰闭气后进行，基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、围堰堰体、地基及岸坡渗水以及降雨汇水。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水。

放水塔初期排水的基坑面积约 400m²，初期排水总量约 1200m³，计划采用三班制、2 天排干，计算排水强度为 20m³/h；选用 2 台潜水泵 QS14（1 台流量 20m³/h，扬程 14m）（其中 1 台备用）即可满足排水强度要求。

经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水，经常性排水强度约为 20m³/h。

排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 Q=20m³/h，H=14m 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排用于施工生产或场地洒水抑尘。

2.4.4 工程施工方法

水库枢纽包括大坝防渗加固、放水设施改造、溢洪道改建、管理站改造、测流堰

改造。主要包括土方开挖、坝体填筑、砼内衬、防渗工程、砼浇筑、砌石工程等。

(1) 大坝下游培厚

大坝培厚施工主要包括坝基土方明挖、坝体填筑、护坡施工等。

清基边界应在设计基线外 30cm，表层草皮、树根、腐殖土等必须清除，清基厚度 0.5m，清除物尽可能运到指定堆土区堆放，清基完成后，用碾压机械进行碾压。基础土方开挖采用 1~2m³ 挖掘机配合 2m³ 装载机装自卸汽车弃渣。弃渣运至指定堆土区堆放。

坝体填筑土料采用 10t 自卸汽车运至工作面，TY-180 推土机整平，羊角碾碾压，进退错距法碾压。铺土厚度 25~30cm，碾压遍数 6~8 遍。局部及边角部位采用蛙式打夯机夯实。依据对料场土进行击实试验取得料场土最优含水量及最大干密度试验成果，根据设计的压实系数，计算得坝体填筑的干密度，做为碾压控制指标。

土方碾压机械选用 16t 振动碾或履带式拖拉机，填土应分层铺筑，每层铺土厚度控制为 20cm 左右，碾压时控制行车速度不超过 2km/h，相邻作业面的搭接宽度不小于 50cm，碾压机械行走方向应与坝轴线平行，每层压实后应取样检验土的干密度和含水量，合格后才能进行下一层的碾压。依据《碾压式土石坝施工技术规范》(DL/T5129-2013)，坝体培厚部分每 100~200m² 取样一次，测定含水量、干容重。边角夯实部位每层取样 2-3 次，测定干容重、含水量。压实干容重不合格的样品不得超过全部样品的 10%，且不合格样不得集中，不合格干容重不得低于设计干容重的 98%。

(2) 左坝肩砼防渗墙

防渗墙采用多头深层搅拌桩机一次多头钻进，把水泥浆液喷入土体并搅拌，使土体与水泥浆液混合凝固成桩体，桩与桩搭接形成塑性混凝土防渗墙。该工艺适用于粘土、砂土、淤泥和砂砾石层。

施工过程主要包括钻孔、下喷射管、喷射提升。

(3) 左坝肩充填灌浆

施工准备：确定观测点位置，埋设好必需的观测标点，沿轴线方向每隔 10m 设一组观测标点，每组分别在坝顶上、下游各设一个观测标点。

充浆造孔：按设计图纸要求分别确定每个孔的位置。造孔顺序先上游、后下游，分 2 序跳跃式造孔。保证空道铅直，偏斜不得大于孔深 2%。

充填灌浆制浆：制浆采用纯黏土。制浆方法、程序和浓度确定依据设计要求进行。

充填灌浆：采用纯压式全孔一次灌注。灌浆最大压力根据实际情况经过试验而定，

灌浆浓度采用水灰比 1:1~0.5:1，浓度应逐级变浓。

①先灌上游排孔，后灌下游排孔，各排孔按钻孔顺序分序进行灌注。

②充填灌浆采用分段灌浆方法。由下而上，下套管分段灌注，段长 5~10m。

③灌浆开始先用稀浆，经过 3~5 分钟后在加大泥浆稠度。

充填灌浆综合控制：包括灌浆量控制，灌浆压力控制，横向水平位移控制，裂缝开展宽度控制。综合控制施行于灌浆过程的始终。

（4）放水设施改造

目前淤积面高程 823.50m，放水塔进口底高程 815.0m，清淤深度 8.5m。淤泥采用挖掘机开挖，开挖应自上而下分层进行，接近设计开挖线处，应预留一定厚度的保护层，待基础施工时再做清除。

进水塔混凝土施工应遵循先深后浅、先重后轻，先高后矮，先主后次的浇筑顺序。进水塔为断面小、钢筋密布的薄壁结构，可采用砼泵浇筑，该设备移动灵活，可直接运送砼入仓，施工效率高。砼泵对混凝土的技术要求较高，如操作不当，易堵泵管，影响施工进度，所以应试验确定混凝土参数，保证施工质量。

放水设施改造主要包括新建放水塔、放水洞加固等钢筋砼施工。

钢筋砼工程钢筋由厂区钢筋加工厂制作加工，载重汽车运至施工现场，人工绑扎安装。模板用定型组合钢模，人工立模安装。混凝土由进水口拌合站拌制。采用自卸汽车运送，卸入溜槽（筒）入仓，人工平仓、振捣。

（5）溢洪道改建

溢洪道改建施工主要包括现状溢洪道部分拆除、土方开挖回填、浆砌石工程、钢筋砼施工等。

①拆除部分

现状溢洪道部分拆除采用人工结合手风钻拆除，农用车出渣。

②土方部分

土方开挖自上而下进行，采用反铲配合人工进行开挖，反铲装农用车出渣，运至指定堆土区堆放。土石回填料由推土机推平，振动碾碾压施工。

③浆砌石

浆砌石施工采用 5t 自卸汽车自石料场运料至工作面，0.25m³ 砂浆拌合机拌制砂浆，人工砌筑。浆砌石挡墙采用 M7.5 级水泥砂浆砌筑，毛石要求无风化、无裂纹、粒径不小于 200mm，强度等级不小于 MU40，砌体自重必须达到 22KN/m³。

a.浆砌块石砌体必需采用铺浆法砌筑。砌筑时石块宜分层卧砌，上下错缝，内外搭砌，必要时设置拉结石，不得采用外面侧立块石，中间填心的方法砌筑，内部不得有空洞。

b.在铺砌之前，石料应洒水湿润，使其表面充分吸收，不得残留积水，灰缝厚度一般 20~35mm，较大空隙应用碎石填塞。

c.砌体每天砌筑高度不应超过 1.2m，因故临时中断砌筑时应留开斜槎，其高度不应超过 1.2m。

d.砌筑过程中，应及时洒水养护，保持砌体处于湿润状况。

e.砌体勾缝应符合：露面均应按设计图要求勾缝，勾缝以平缝为宜，要求表面平整、勾缝砂浆标号采用 M20 水泥砂浆，宜用中细砂拌制；勾缝前，应清理缝槽或表面，并用水冲洗湿润，勾缝砂浆应嵌入缝内约 4cm；勾缝后，应及时养护。

f.砌体间沉降缝的缝面应平整垂直，砌体不宜出现垂直通缝，避免通常的水平通缝。挡墙伸缩缝 10m 一道，缝内采用石油沥青聚氨酯填塞。

g.砌筑作业中，严禁用水冲浆灌缝。

④钢筋砼

钢筋砼工程钢筋由厂区加工厂制作加工，载重汽车运至施工现场，人工绑扎安装。模板用定型组合钢模，人工立模安装。混凝土由进水口拌合站拌制。采用自卸汽车运送，卸入溜槽（筒）入仓，人工平仓、振捣。

混凝土拌和施工要求：

a.浇注施工前，应结合工程的混凝土配合比情况，检验拌和设备的性能，如发现不相适应时，应做调整；

b.在拌和过程中，应根据气候条件定时测定砂、石骨料的含水量；

c.在混凝土拌和过程中，应采用措施保持砂、石、骨料含水率稳定，砂子的含水率应控制在 6%以内；

d.掺有混合材料的混凝土进行拌和时，应保证掺和均匀；

e.如使用外加剂，应将外加剂溶液均匀配入拌和用水中。外加剂中的水量，应包括在拌和用水量之内；

f.必须将混凝土各组份拌和均匀。拌和程序和时间应通过试验确定。

混凝土的运输：

a.混凝土的运输能力应与拌和、浇注能力、仓面具体情况等需要相适应；

b.所用的运输设备，应使混凝土在运输过程中不致发生分离、漏浆、严重泌水及过多降低坍落度等现象；

c.同时运输两种以上标号混凝土时，应设置标志，以免混淆；

d.混凝土的自由下落高度以不大于 180mm 为宜，否则应采用缓降措施；

e.运输过程中砂浆损失量应控制在 1.5%以内；

f.在必要时应对混凝土做保温或遮盖等措施。

混凝土浇注：

a.浇注前应详细检查有关准备工作，如地基处理情况、模板、钢筋、预埋件等，并做好记录；

b.老混凝土上的迎水面浇注仓，在浇注第一层混凝土前，必须先铺一层 2~3cm 的水泥砂浆；

c.混凝土的浇注应按一定的厚度、次序、方向，分层进行。

d.不合格的混凝土严禁入仓；已入仓的不合格混凝土必须清除；

e.按有关规范要求做好工作缝处理；

f.混凝土的振捣必须密实。

主要施工机械设备使用情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 主要施工机械设备表

序号	设备名称	规格或型号	单位	数量	备注
1	推土机	80-100HP	台	2	
2	自卸汽车	10~20t	台	4	
3	反铲挖掘机	2m ³	台	2	
4	装载机	2~3 m ³	台	2	
5	铲运机	6~8 m ³	台	1	
6	坡面震动碾		台	2	
7	振动碾		台	6	12t 以上
8	手扶震动碾	YZF-0.6	台	3	
9	硅式打夯机	2.8kw	台	5	
10	水泵		台	4	
11	洒水车		台	1	
12	砼搅拌机		台	2	1.0 m ³
13	砼搅拌运输车			3	
14	振捣器	风云插入式	台	6	
15	手风钻	7655	台	6	
16	砂浆搅拌机	0.25 m ³	台	4	

17	农用自卸车	1.0~1.5t	辆	4	
18	汽车吊	8t	辆	1	
19	空气压缩机	L3.5-20/8	台	2	
20	电焊机	BX-135	台	8	
21	钢筋切断机	GJ5-40-1	台	6	

2.4.5 施工进度

工程建设全过程分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期。施工总工期不包括工程筹建期。

2.4.5.1 施工分期设计

本工程根据建设规模及内容，计划工程总工期 24 个月。过程分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个阶段，各阶段分期设计如下：

（1）工程筹建期

工程筹建期是主要工程正式开工前，为主体施工具备进场条件，筹建期为 6 个月。工作主要包括对外交通、施工供电、通讯系统、施工场地征地。工程筹建期不计入总工期。

（2）工程准备期

准备期 2 个月，施工时段安排在第一年 8 月～第一年 9 月。工程正式开工前完成场内平整、场内交通、导流工程、临时房屋和施工工厂设施建设等。

（3）主体工程施工期

主体工程施工期为 19 个月，施工时段安排在第一年 10 月～第三年 6 月。主要任务是完成坝体防渗处理、分坝体培厚加高、放水设施改造、溢洪道改建、管理站改造、测流堰改造等。

第一年 10 月～第二年 4 月先对放水洞、溢洪道、测流堰设施进行改造施工，放水洞、溢洪道改建期间穿插进行培厚加高部分坝体基础开挖。工程进入大坝工程施工期，第二年 1 月至第三年 3 月进行坝体填筑施工，平均月填筑强度 1.2 万 m³/月，坝体平均上升速度 2.6m/月。

（4）工程完建期

完建期为 2 个月，第三年 6 月～第三年 7 月。主要完成附属工程施工、竣工整理、坝区绿化、工程验收等工作。

2.4.5.2 施工总进度

计划工程总工期 24 个月，分三个阶段完成，各阶段的施工具体安排进度见施工控制性进度表 2.4-5。

2.4.5.3. 关键线路

经过对本方案主体工程各主要建筑物的施工程序和工期进行分析研究，本工程的施工关键项目为坝体施工，关键线路为：施工准备→新建放水塔→坝体灌浆→溢洪道改建钢筋砼施工→坝体培厚加高填筑→坝顶硬化→下闸蓄水。

表 2.4-5 施工进度计划表

序号	工程项目	单位	数量	第一年					第二年												第三年						
				8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1	施工准备																										
2	左右坝肩防渗																										
2.1	右坝肩防渗斜墙	m³	4655																								
2.2	左坝肩防渗墙/充填灌浆	m²/m	475/2170																								
3	大坝主体																										
3.1	清基	万 m²	5.67																								
3.2	坝体培厚	万 m³	15.50																								
3.3	坝下游坡脚排水体	m³	8400																								
3.4	上游护坡工程	m³	6900																								
3.5	坝顶硬化	m²	5800																								
4	溢洪道改建																										
4.1	现状溢洪道拆除	m³	2270																								
4.2	溢洪道加固砼	m³	5125																								
5	放水设施改造																										
5.1	新建放水塔	m³	610																								
5.2	放水洞内衬加固	m³	1.0																								
5.3	放水洞出口闸房、明渠防渗加固	m³	165																								
6	大坝安全监测及自动化																										

[illegible]

2.5 水库除险加固工程投资

工程估算总投资 11670 万元。其中建筑工程 6988.25 万元，设备及安装工程 366.38 万元，临时工程 1015.23 万元，独立费用 1886.15 万元，预备费 1026.92 万元；建设征地专项投资 127.70 万元，水土保持工程专项投资 135.75 万元，环境保护工程专项投资 111.55 万元。

2.6 水库除险加固后防汛调度运用

（1）水库运行基本模式

水库来水主要为本河道径流，来沙量主要为汛期（7-9 月），来水泥沙含量大时，利用放空兼放水的放水洞适当开闸泄水，可减少洞口淤积，形成槽库容，利于放水洞的运行。

（2）经济运行控制

- ①水库功能主要为农业灌溉用水。
- ②采用高程 837.5m 作为林皋水库的正常蓄水位，农业灌溉保证率可达到 50%。
- ③枯水期应提前做好水库蓄水，合理规划灌溉供水参数，提高水资源利用率。
- ④特殊情况下需将库区放空应安排在枯水期，一般为每年 3-4 月。

（3）洪水期防洪调度

①每年汛期前应对大坝坝体、线路等建筑物及设备进行检查、检修，保证大坝汛期安全。

②水库水位达到高程 842.75m 时已到达 1000 年一遇的洪水，根据设计标准，此时大坝仍是安全的，不会垮坝，但如果水位持续上涨，防汛领导小组应及时通知各相关乡政府、相关部门、单位，迅速疏散受影响群众，确保人民群众生命财产安全。

第三章 建设项目工程分析

3.1 工程组成及环境影响分析

本次水库除险加固工程对环境的主要影响分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 除险加固工程对环境的主要影响分析表

项目	组成	主要功能	对自然、社会环境的影响
主体工程	大坝加固	满足林皋水库 1000 年一遇防洪校核标准要求，确保大坝防洪安全	(1) 施工期产生“三废一噪”，对环境造成影响，尤其是扰动库区水体，造成水体污染； (2) 产生弃渣，增加水土流失；
	溢洪道加固		
	放水设施改造	改善输水条件	
	水库管理站	提高运行管理条件	
	库尾测流堰	实现自动化监测管理	
辅助工程	设施生产生活区	为工程建设提供建筑材料、设备，堆放施工机械，堆置工程弃渣，保障施工生产、生活	(1) 施工期产生三废一噪； (2) 料场、弃渣场占地及临建开挖破坏地表植被，新增水土流失； (3) 施工区人群健康问题；
公用工程	供水设施、供电系统、供风设备、通讯设施	提供工程建设生产和生活用水；提供施工用电；工程开挖过程中提供风量；提供有线和无线通信。	(1) 为工程施工提供水、电、风过程中，产生三废一噪污染环境； (2) 为工程正常施工提供生活及安全保证。
环保工程	生态基流	保障下泄生态基流	维持河流生态功能
	弃渣处置	弃渣堆置场所	控制水土流失
	废机油处置	施工含油污泥处置	危险废物处置
	垃圾清运	水库管理站垃圾清运	避免造成固废污染
	生活污水	管理站值班室生活污水	避免造成水体污染

3.2 施工期影响源分析

3.2.1 水污染源

工程施工过程中废水主要来源于砼生产废水、机械设备冲洗废水、基坑排水及施工人员生活污水。

3.2.1.1 砼生产废水

根据工程分析，本工程砼及钢筋砼主要工程量为 24531m³。砼生产废水主要产生于砼搅拌。本工程混凝土所用骨料及砂均外购成品，生产过程中因喷水除尘、冲洗等会产生废水，砼搅拌生产也会产生废水。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。高峰期砼浇筑作业排放废水量约 12.8m³/d，其主要污

染物是 SS。混凝土拌合站废水中 SS 浓度为 15000~30000mg/L，按平均 22500mg/L 计，含泥沙约 0.288t/d。

由于本工程在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站，故在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设置 1 座平流式沉砂池，各施工营地单独处理砼系统废水，处理后回用于施工生产或场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境影响较小。

3.2.1.2 机械设备冲洗废水

机械维修冲洗废水主要产生于机械修配过程中，主要污染物为石油类、COD 和悬浮物，浓度分别为 10~30mg/L、25~200mg/L 和 500~4000mg/L。本工程施工高峰期修配冲洗的车辆为 12 辆（台），每辆车用水指标为 30L 计，废水产生系数为 0.8，则机械修配冲洗废水量为 0.288m³/d，施工期机械维修冲洗废水产生总量为 207.36m³。

施工过程产生的机械设备冲洗废水经隔油沉淀池沉淀处理后回用。

3.2.1.3 基坑排水

放水塔初期排水的基坑面积约 400m²，初期排水总量约 1200m³。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水，经常性排水强度约为 20m³/h。

排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 Q=20m³/h，H=14m 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排用于施工生产或场地洒水抑尘。不外排，对周围水环境影响较小。

3.2.1.4 生活污水

本次水库除险加固工程施工期生活污水为施工营地施工人员的生活污水，污染物主要是 BOD₅、COD、SS 和氨氮。类比同类工程，生活污水为间歇性排放，其污染源强 COD 浓度为 300mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 30mg/L，SS 浓度为 200mg/L。

工程施工高峰期施人数达到 200 人，施工期计划为 24 个月，生活用水量按照每人每日 40L，污水产流排放系数取 0.8，排放量为 4608m³，主要污染因子为氨氮、COD、BOD、SS 等。施工营地设临时化粪池，定期清掏施肥。施工结束后将临时化粪池拆除并进行迹地恢复。

3.2.2 大气污染源

本项目大气环境为二类功能区，本工程大气污染源主要为施工、运输、料场、场

地粉尘以及机械尾气等。

3.2.2.1 拌合产生的粉尘污染

本工程在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站。本环评要求临时砼拌合站的砂石料堆场全部封闭；施工期间加强封闭措施，对材料运输车辆遮盖牢固严密；将 TSP 污染在此过程中减至最小。后续要求施工单位加强与当地民众的沟通，施工期加强环境监测，防止本工程施工对周边居民的生产生活产生较大影响。

3.2.2.2 施工扬尘

施工扬尘包括土石方开挖、回填扬尘、裸露地表以及建筑材料卸车、堆放过程中产生扬尘，在采取洒水等降尘措施的情况下，粉尘排放量会大幅降低，可减少约 70% 以上的粉尘。

这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，土石方和拆除作业过程中要洒水、喷淋、喷雾降尘，控制尘土飞扬，避免扬尘污染；施工场地定期洒水、土石方压实洒水或苫布覆盖；施工现场土方和裸露场地，临时堆土场必须采取苫布严密覆盖，严禁裸露。采取相关措施后对周围环境影响较小。

3.2.2.3 机械及车辆燃油废气

工程机械废气主要来源于施工机械运行、交通运输等，工程施工车辆主要消耗柴油，施工高峰工程用车约为 12 辆，柴油消耗量每天约为 0.03t/辆，则施工需用油料 0.36t/d。柴油在燃烧过程中将产生 CO、NO₂、SO₂、CH 等污染物质，根据相关资料并计算，施工期机械废气指标和排放量详见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 单位油料燃烧产生的有害气体指标表

有害物质	CO	NO ₂	CH
燃烧 1t 柴油排放量 (kg)	29.349	48.263	4.826

表 3.2-2 施工期燃油产生的有害气体总量表 kg/d

有害物质	CO	NO ₂	CH
柴油	10.56	17.39	1.74

3.2.2.4 道路扬尘

工程施工车辆的扬尘产生量及扬尘污染程度与车辆运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。自卸式载重汽车在弃渣场转运弃土石的过程中会产生一定的扬尘，将对施工区域及沿途区域的环境空气质量造成一定程度的影响，根据类比调查研究结果，在正常风速等天气条件下，运输过程中扬尘浓度随距离增加迅速降低，道路扬尘

对周围环境大气影响较小。

3.2.3 噪声

根据工程施工安排，施工噪声源主要包括交通噪声、施工区域设备噪声（包括打夯机、振捣器、砼搅拌机）等。

3.2.3.1 交通噪声

施工区交通噪声主要源自运输汽车，大型载重汽车噪声最大 82dB（A），声源呈线性分布，源强与行车速度、车流量密切相关。

3.2.3.2 施工作业噪声

施工作业噪声主要来自施工机械设备运行和土石方开挖等施工活动。根据《水利水电工程环境保护技术规范》（DL/T5260-2010），以及类比水电工程施工噪声值，各噪声源声值为 65~100B（A）。工程施工机械噪声值见表 3.2-3。

表 3.2-3 主要施工机械噪声源类比值 dB（A）

设备名称	声级	设备名称	声级	设备名称	声级
推土机	85~96	手扶震动碾	75~90	手风钻	80~90
自卸汽车	85~94	硅式打夯机	90~100	砂浆搅拌机	75~90
反铲挖掘机	75~98	水泵	75~90	农用自卸车	85~94
装载机	75~98	洒水车	85~94	汽车吊	65~78
铲运机	75~90	砼搅拌机	85~94	空气压缩机	75~85
坡面震动碾	75~90	砼搅拌运输车	85~94	电焊机	78~89
振动碾	75~90	振捣器	75~90	钢筋切断机	78~89

3.2.4 固体废物

工程施工期产生的固体废物包括土方开挖过程中产生的弃渣、建筑垃圾、围堰拆除土石方、挖淤泥及生活垃圾。

（1）施工弃渣、围堰拆除土石方

本次工程总挖方量 15.45 万 m³（挖方 7.65 万 m³，挖淤泥 7.80 万 m³），总填方量 17.37 万 m³，需借运土方 18.71 万 m³（其中，围堰填筑 1.19 万 m³），最终弃渣 8.99 万 m³，挖淤泥 7.80 万 m³ 原地处置。其中，挖淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理。故可堆至弃渣场的弃渣量为 8.99 万 m³。

工程共设置两个弃渣场，1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域，占地面积 20 亩，2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处，占地面积 25 亩，设计堆渣 15.0 万 m³。可满足本工

程坝址弃渣 8.99 万 m^3 弃渣堆置要求。

在坝址弃渣场修建挡渣墙，墙高 3~5m 高，并设置排水设施。渣场堆渣完毕后，采取植草、植树等植物措施，使工程建设对环境造成的破坏减少到最小程度。

（2）挖淤泥

根据工程设计报告可知，在进行放水洞及库区右岸防渗处理施工前，需要开挖放水塔进口及库区右岸的淤泥，库区右岸淤泥产生量为 1455m^3 ，放水塔进口淤泥产生量为 76510m^3 ，总计 77965m^3 。挖的淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理。

（3）建筑垃圾

建筑垃圾主要为施工中废弃的混凝土块、废钢筋头、废砂石、废砂浆、碎砖瓦等杂物。根据设计报告，本项目建筑垃圾产生量约为 6t。建筑垃圾堆放于临时堆场，能够回收利用的可回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场。

（4）生活垃圾

工程施工总工期 24 个月，高峰期施工人数为 200 人。施工人员每人每天产生生活垃圾 0.5kg，施工期生活垃圾产生量约 72t，收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置。

3.2.5 生态环境影响

3.2.5.1 工程占地

项目总占地面积 10.1397hm^2 ，包括永久占地 3.9397hm^2 ，临时占地 6.2hm^2 。工程占地位于渭南市白水县、铜川市印台区境内，永久占地在现林皋水库永久占地定权范围内。临时用地除土料场 3.27hm^2 需临时征用外，其余均在水库永久占地定权范围内。

工程施工过程中，原材料堆放，施工设备的放置将导致地表受到不同程度的破坏和扰动，施工开挖、永久性或临时性工程将使施工区原有的地形地貌、土地利用方式发生改变，植被受到破坏；施工作业区地表植被层的破坏，会导致区内植被覆盖度的降低，局部自然系统抗外界环境干扰能力减弱，原有生态体系稳定性降低。

3.2.5.2 工程土方开挖生态环境影响

在本工程的建设过程中，由于主体工程基础开挖、原材料的堆放、施工作业等活动将使原地表植被、地面构成物质及地形、地貌收到扰动，土壤表层破坏，失去原有植被的保护，造成生物量减少，降低或丧失土壤水土保持功能，大量土石方的开挖及

其运移，将导致工程区域内原地貌形态的改变，地表破碎度增加，施工结束后将进行整治恢复。

工程区属于人类活动比较频繁的地区，未见大型野生动物及保护动物，项目区经常出没的野生动物多为小型啮齿类动物和常见禽类。施工期间将使其活动范围受到一定限制。

3.2.5.3 围堰等涉水施工生态环境影响

围堰等涉水施工使河底物质发生扰动，造成泥沙沉积在底基上和水体中悬浮，减弱了光的穿透能力，增加了河水的浊度，同时围堰施工所造成的高浓度悬浮物将造成所在水域的 SS 增加，将可能对鱼类的呼吸作用产生不利影响。

3.2.5.4 水库放水对保护动植物的影响

本次除险加固右坝肩防渗斜墙、放水洞改造、大坝上游护坡均需在枯水期完成施工，故需要对水库水进行放水，敷设管道将水库常流量 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 导入放水洞内，通过放水洞导至坝体下游河道，需 2~3 月才能将水库水放完。

由于水库下放水量通过管道敷设导入放水洞，进入已断流的河道，放水时间久，放水流速较小，水库放水对下游河道的冲刷影响较小。

林皋水库已纳入林皋湖省级水利风景区范围内，水库沿岸已修建旅游便道，该区域游客较多，减少了动物活动的生境面积，使该范围内的动物迁离原生境，重新寻找合适的生境。故水库放水对国家及陕西省保护动物影响较小。

水库经多年运行，现有的鱼类以人工投放的鲢鱼、鳙鱼为主，部分为鲤鱼、草鱼、鲫鱼，区域水生生物种群结构已趋于稳定。放水过程中，由于生境发生变化，鱼类的正常生活受到干扰，库区在短时间内可能形成较高的捕捞产量，对鱼类的影响较大。由于水库现有鱼类以人工投放为主，水库除险加固完成后，不改变水库的设计正常蓄水位和水库库容，待水库蓄水完成后，人工投放上述鱼类，随着营养物质的释放与沉积逐渐达到平衡，库区鱼类会趋于稳定。

水库放水导致水库水位降低，因此对浮游植物、浮游动物的生长繁殖有一定的影响。水生植物变化进而影响到底栖动物密度及数量。多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，施工过程中会造成原水域底质中的底栖动物损失，对局部水域浮游、底栖生物产生不利影响。水库水生生物大多为常见种类，没有特殊种类或敏感物种，工程建设不会造成严重的

水生生态影响。

3.2.5.5 对敏感区的环境影响分析

(1) 对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内，施工过程中临时占地会减少局部地块的生物量与生产力，生产、生活废水随意排放、施工人员的生活垃圾随意丢弃，会对公园水质产生一定影响，且施工噪声对动物造成惊扰，引起动物的短暂性迁移。

(2) 对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响；碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

通过合理安排施工时间、施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作等减少对风景区的影响。同时在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物，采取临时措施避免产生更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

3.2.5.6 对灌区的环境影响分析

林皋水库除险加固工程施工作业安排在每年的枯水季节，保证每年3月至8月都停工蓄水，灌区夏灌、冬灌均会受到影响。

3.3 工程运行期环境影响分析

3.3.1 水环境

(1) 运行方式

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程仅对坝体进行加宽，加固完成后林皋水库可完全按照正常蓄水水位837.50m运行。因此，加固完成后林皋水库运行方式基本不发生变化。

(2) 水环境影响分析

本项目运行期水库自身不产生废污水，项目本身无水污染源，主要是水库管理人员产生的生活污水。根据调查，水库管理所现有工作人员20人，根据《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DT61/943-2020）中规定，员工日常生活用水定额约为27L/d·人。则日常生活用水总量约为0.54m³/d，197.1t/a。生活污水产生量约占用水的80%，废水产生量约为0.432m³/d，157.68t/a。生活污水经化粪池处理，定期清运，不外排。

3.3.2 大气、噪声污染

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，运行期不新增产生废气及噪声的污染源。运行期对空气、声环境的影响基本未发生变化。

3.3.3 固体废弃物

工程运行期末新增管理人员，因此工程运行期不会增加固体废弃物。根据调查，水库管理所现有工作人员 20 人，年工作时间按照 365 天计，每人每天产生的生活垃圾按 0.34kg/（人·d）计，故本项目员工的生活垃圾产生量为 2.482t/a。

3.3.4 对林皋湖国家湿地公园的影响

通过本次除险加固项目，工程对水库大坝各个设施的修缮和维护，使整个大坝面貌焕然一新，与湿地公园景观相得益彰，从而增加景观美学价值，提高坝体和湿地公园的安全性，对林皋湖国家湿地公园具有积极地影响。

3.3.5 对林皋湖省级水利风景区的影响

通过本次除险加固项目，增强项目区所在林皋湖水利风景区景观美学性，改善景区环境，改善生态环境和投资环境，提高风景区的安全性。

3.3.6 对河道水生态的影响

林皋水库 1971 年初下闸蓄水，当初水库建设时并未考虑设置生态流量下泄设施，目前坝址下游存在减水河段。本次除险加固工程同时考虑完善生态流量下泄设施，建成后按规定下放生态流量，可以满足下河道生态环境用水需求，改善下河道生态环境现状。

本项目污染物排放情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 污染物产生情况一览表

时段	污染物类型	污染因子	单位	产生量	措施	排放量
施工期	废水	砼生产废水	m ³ /d	12.8	沉淀后回用	0
		机械设备冲洗废水	m ³	207.36	沉淀后回用	0
		基坑排水	m ³	/	收集到集水坑，积水经沉淀澄清处理后用于施工生产或场地洒水抑尘	/
		生活污水	m ³	4608	临时化粪池，定期清掏施肥	0
	废气	燃油	kg/d	10.56	使用符合国家标准燃油、保证车辆正常运行	10.56
		废气	kg/d	17.39		17.39

			CH	kg/d	1.74		1.74
		扬尘		mg/m ³	<1.0	洒水降尘、加强封闭措施	<1.0
	噪声	机械噪声		db(A)	65~100	隔声、减振、消声	65~110
	固体废物	弃渣		万 m ³	7.8	堆放至弃渣场	0
		围堰拆除土石方		万 m ³	1.19		0
		挖淤泥		m ³	77965	袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理。	0
		建筑垃圾		t	6	能够回收利用的可回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场	6
		生活垃圾		t	72	收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置	72
运行期	废水	生活污水		t/d	0.432	经化粪池处理后定期清运	0
	固体废物	生活垃圾		kg/d	15	集中收集后由环卫部门清理	0

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

4.1.1.1 白水县

白水县位于我国西北地区陕西省渭南市的西北部，处于渭北黄土台塬与陕北高原的结合部，黄土高原沟壑区南缘。东隔洛河与澄城县相望，南与蒲城接壤，西接铜川和渭北煤带相连，北以黄龙山、雁门山为界，与宜君、黄龙、洛川3县相邻。地跨东经 $109^{\circ}16'$ ~ $109^{\circ}45'$ ，北纬 $35^{\circ}04'$ ~ $35^{\circ}27'$ 。南北宽43千米，东西长45千米，总土地面积99110.7公顷，辖7镇1办。

白水县地处渭北台塬向陕北高原的过渡地带，总体地势西北高，东南低，海拔高程600~1500m。区域地貌类型可分为中低山、黄土梁塬、黄土台塬、黄土沟谷4种地貌类型。项目场地地貌单元属黄土台塬。

4.1.1.2 印台区

铜川市印台区地处关中盆地北缘渭北旱塬中部，北依雄浑的陕北高原，南俯八百里秦川，北与宜君县、黄陵县，西北与旬邑县毗邻，西南与铜川市王益区毗邻，东与白水县、蒲城县接壤，东南与富平县接壤。区政府所在地是古同官县治所在，南距省会西安95km，北距圣地延安250km。印台区地势北高南低，平均海拔1175m。

铜川市印台区位于祁（连）、吕（梁）、贺（兰）山字型构造前弧东翼，处在新华夏系一级沉降带-陕甘宁盆地南缘，为黄土覆盖的丘陵山地，南北狭长，北部、东南部高，中部、西南部低的倾斜地势，山、川、塬、梁、昴、沟均有分布，境内山峦纵横，沟壑相间，梁昴交错，丘陵台塬广布，是一个不规则的网状结构，分为北部土石山地，中部梁昴残塬，东南部丘陵沟壑三种地貌形态。平均海拔1097m，最高点位于区境西北部的凤凰山，海拔1671m，最低点位于区政府驻地川道，海拔900m左右。

4.1.2 地质

4.1.2.1 地质

白水县地质构造属于华北陆台的鄂尔多斯地台一部分。县域地质构造为一向西北倾斜的大单斜，褶皱不甚发育，构造相对稳定。自东南向西北依次出露奥陶系下，中统灰岩和上石炭统一、三叠系的砂泥岩层。

4.1.2.2 地层岩性

根据区域地质资料分析，项目区出露地层主要为三迭系砂页岩，上覆新近系红黏土以及第四系松散堆积物。现由老到新分述如下：

- (1) 三叠系 (T)：灰白、灰黄色砂岩、砂质页岩，棕红、紫红色页岩；
- (2) 新近系 (N)：棕红色红黏土；
- (3) 第四系 (Q)：黄土、黄土状壤土、素填土、砂卵石等。

4.1.2.3 水文地质

区域地下水按赋存条件可分为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水：

(1) 第四系孔隙潜水：含水岩组主要有粉质粘土、黄土等。粉质粘土为河道冲洪积层，多含孔隙水；黄土及黄土状壤土位于两岸上部，底部含少量孔隙潜水，红粘土为岸坡基底，属相对隔水层。该区地下水主要受大气降水和库水补给，储存于土层孔隙及少量裂隙之中，埋深大于 150m，随地势沿孔隙、裂隙运移径流至沟底及下游，向河道沟谷排泄。

(2) 基岩裂隙水：主要分布于低山区和山前丘陵区以及沟道底部，含水岩组为中生代三叠系延长组砂页岩，含水层厚度 100~150m，局部 200m 左右，基岩节理裂隙较发育，基岩裂隙水主要受大气降水补给，以地下径流的形式排出区外。

4.1.2.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区 II 类场地基本地震动峰值加速度 $a=0.10g$ ，地震反应谱特征周期为 0.45s，相应的地震基本烈度为 VII 度。

4.1.3 气候气象

4.1.3.1 白水县

白水县地处内陆渭北高塬，属暖温带大陆性季风气候，为干旱半干旱地区；冬季受蒙古冷高压气团控制，寒冷少雨，夏季受西太平洋副热带高压影响，炎热多雨，兼有伏旱，春秋两季为过渡季节，春暖多风，秋凉湿润。

依据白水气象站 1962~2016 年资料，多年平均降雨量 556.0mm，降雨年内分配不均，6~8 月降雨占全年降雨量的 49.1%，而 12~3 月降雨量仅占全年降雨量的 7.21%。多年平均气温 11.4℃，极端最高气温 39.4℃(1966 年 6 月 12 日)，极端最低气温 -16.7℃(1967 年 1 月 16 日)；冬季多为西北风，夏季常有东南风，多年平均风速 3.4m/s，最大风速 25m/s；最大冻土深度 55cm(1977 年 2 月 5 日)，多年平均水面蒸发量 1240.2mm。

项目流域多年平均降雨量 602.7mm(红土镇雨量站),年最大降雨量 853.1mm(1954 年),最小 425.3mm(1986 年),降水年内分配不均,年际变化较大,6~8 月份降雨占全年降雨量的 48.2%,而 12 月~3 月降雨量仅占全年降雨量的 7.35%。

4.1.3.2 印台区

印台区属温带半大陆性半干旱、半湿润、易旱区气候。四季冷暖分明,光、热、水资源丰富。冬春季受西伯利亚冷气流影响,多西北风,干燥寒冷;夏秋季受太平洋暖湿气流影响,降水较多,气候湿润。每年 7 月前期易发生伏旱,后期多连阴雨。多年平均气温 10.6℃,1 月平均气温-3.0℃,7 月平均气温 23℃,平均气温年较差 26.0℃,无霜期年平均 164-206 天,年平均降水量 582.5mm,年平均降雨数 92.7 天,降雨量集中在每年 7-9 月。区内光能资源丰富,太阳辐射年平均 126.54 千卡/平方厘米,年平均日照 2342 小时,常年主导风向为东北风,年平均风速 2.6m/s。

4.1.4 水文

4.1.4.1 流域概况

白水河为北洛河一级支流,发源于宜君县云梦山南麓,源头高程 1548m,由西向东分别流经陕西省铜川市、蒲城县,于西沟进入白水县境内,由西向东于三县交界的三眼桥右入北洛河,河道全长 76km,流域面积 758km²,河道平均比降 6.45‰;其中白水县境内河道全长 60.4km,流域面积 352.2km²,河道平均比降 5.5‰。

林皋水库位于白水河干流中游林皋河汇入口下游约 200m 处,坝址以上主河槽长 30km,控制流域面积 330km²,河道平均比降 1‰,流域南北平均宽度 15km,东西长 22km,周边高程 1000~1550m;地势北高南低、西高东低,西北倾向东南,流域内主要支流有上马河、阿度河、林皋河。

林皋河:发源于白水县桐家山,流经砂石坡、武子、郑家河、林皋等地汇入白水河,全长 16.1km,比降 18.2‰,平均常流量 1.5m³/s,年径流量 112.35 万 m³,集水面积 41.5km²。

4.1.4.2 水文

该部分内容均引自《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》。

设计流域无水文测站,属无资料地区,但在林皋河流域西南的石川河上游漆水河和沮水河上分别设有耀县水文站和柳林水文站,两站址地形地貌和设计流域较类似,又处于同一雨区,可作为水文计算的参证站。

在林皋河西南约 49km 处的铜川市耀州区漆水河上设有耀县水文站，控制流域面积 797km²，该站设立于 1959 年 5 月 1 日，起初为耀城水文站，1961 年 1 月改名耀县水文站，观测水位、流量、降雨、含沙量、蒸发、水温等，测流断面控制流域面积 797km²，本次设计收集到漆水河耀县站 1960~2019 年共计 60 年的漆水河实测径流资料。

漆水河耀县站流域内设有金锁关雨量站，设立于 1972 年，本次收集到金锁关 1973~2016 年共计 44 年的实测降雨资料。

在林皋河西南约 53km 处的铜川市耀州区沮水河上设有水文站，水文测站几经变迁，自 1952 年设站观测开始，站址历经四次变化，分别为苏家店（阿姑社）站、耀县（二）站、苏家店站及柳林站，以上四个测站中流域面积最大的是耀县（二）站 901km²，最小的是柳林站 674 km²，苏家店（阿姑社）站和苏家店站控制流域面积介于二者之间。四个测站都具有基本相同的流域产汇流条件，为保证沮河实测洪峰流量资料的一致性，考虑到柳林站观测时间较长，将苏家店（阿姑社）站、耀县（二）站、苏家店站三站的径流量利用面积关系统一折算至柳林站断面。

本次设计收集到沮水河柳林站具有 1953~2019 年共计 67 年的沮水河实测径流资料。

沮河柳林站流域设有瑶曲、庙湾雨量站，均建站于 1953 年，本次收集到两雨量站 1953~2016 年共计 64 年实测降雨资料。

漆水河发源于铜川市崆峒坡，耀县水文站以上流域地貌以黄土丘陵沟壑区为主，柳林水文站以上流域地貌以土石山区为主，与设计流域较为类似，三流域处于同一雨区。其地貌及产汇流特性等方面均具有一定的相似性，本次水文分析将耀县水文站和柳林水文站作为水文分析的参证站。

（1）径流

本次收集到漆水河耀县站 1960~2019 年共计 60 年的漆水河实测径流资料和沮水河柳林站 1953~2019 年共计 67 年的沮水河实测径流资料。为了计算系列一致，两水文站统一采用 1960~2019 年共计 60 年的径流资料。

①漆水河来水量分析

漆水河流域有耀县水文站，依据耀县水文站 1960~2019 年共 60 年径流系列进行频率分析计算，系列统计参数选用矩法初步估算，漆水河耀县水文站多年平均径流量为 2933.0 万 m³，计算变差系数 $C_v=0.623$ ，采用 P-III 曲线适线，当多年平均径流量为 2930 万 m³，变差系数 $C_v=0.64$ ，偏态系数 $C_s=2.5C_v$ 时，经验点距与理论频率曲线配

合较好，由此得到漆水河耀县水文站站址不同频率年来水量，见表 4.1-1，频率曲线见图 4.1-1。

表 4.1-1 漆水河流域不同频率径流成果

测站名	资料系列	统计参数			不同频率径流量（万 m ³ ）			
		均值（万 m ³ ）	Cv	Cs/Cv	25	50	75	95
漆水河流域	1960~2019	2930	0.64	2.5	3789	2454	2180	880

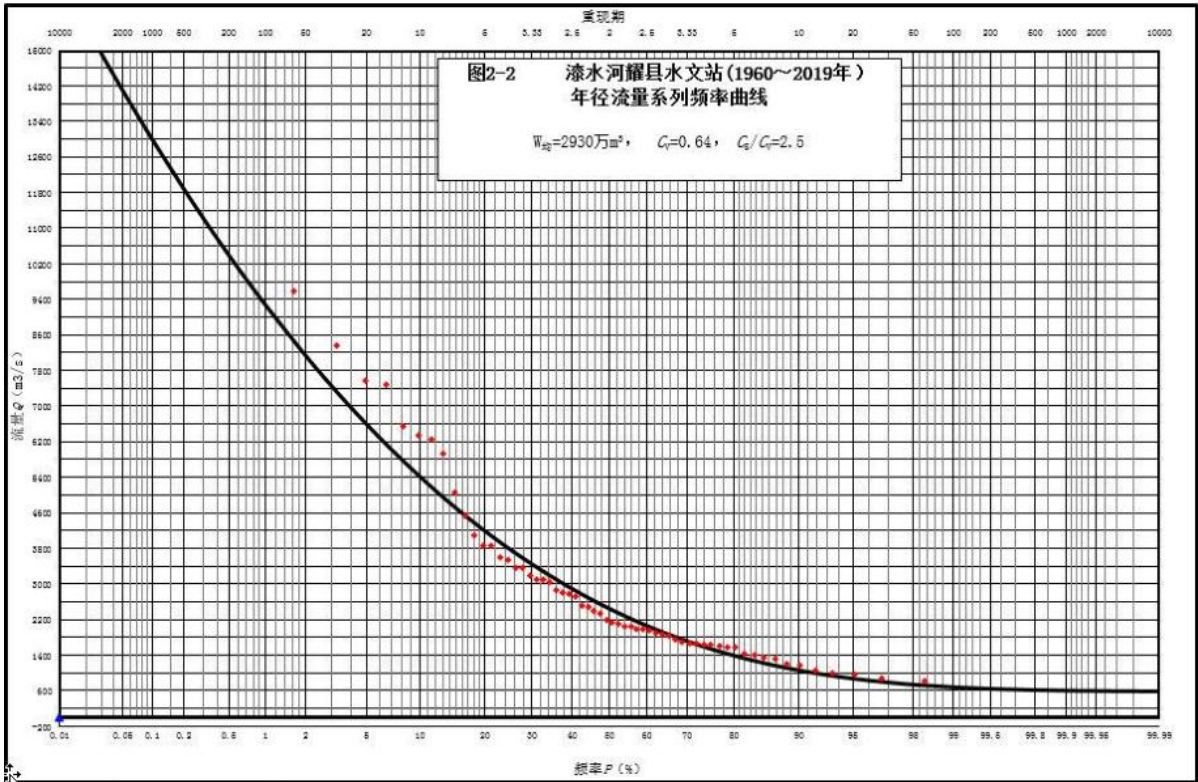


图 4.1-1 漆水河耀县水文站（1960~2019 年）径流量系列频率曲线

②沮水河来水量分析

沮水河流域有柳林水文站，依据柳林水文站 1960~2019 年共 60 年径流资料进行频率分析计算，径流系列统计参数选用矩法初步估算，沮水河柳林水文站多年平均径流量为 5813.0 万 m³，计算变差系数 $C_v=0.690$ ，采用 P-III 曲线适线，当多年平均径流量为 5810 万 m³，变差系数 $C_v=0.68$ ，偏态系数 $C_s=2.5C_v$ 时，经验点距与理论频率曲线配合较好，由此得到沮水河柳林水文站站址不同频率年来水量，见表 4.1-2，频率曲线见图 4.1-2。

表 4.1-2 沮水河流域柳林水文站不同频率径流成果

测站名	资料系列	统计参数			不同频率径流量（万 m ³ ）			
		均值（万 m ³ ）	Cv	Cs/Cv	25	50	75	95
沮水河流域	1960~2019	5810	0.68	2.5	7551	4751	2936	1637

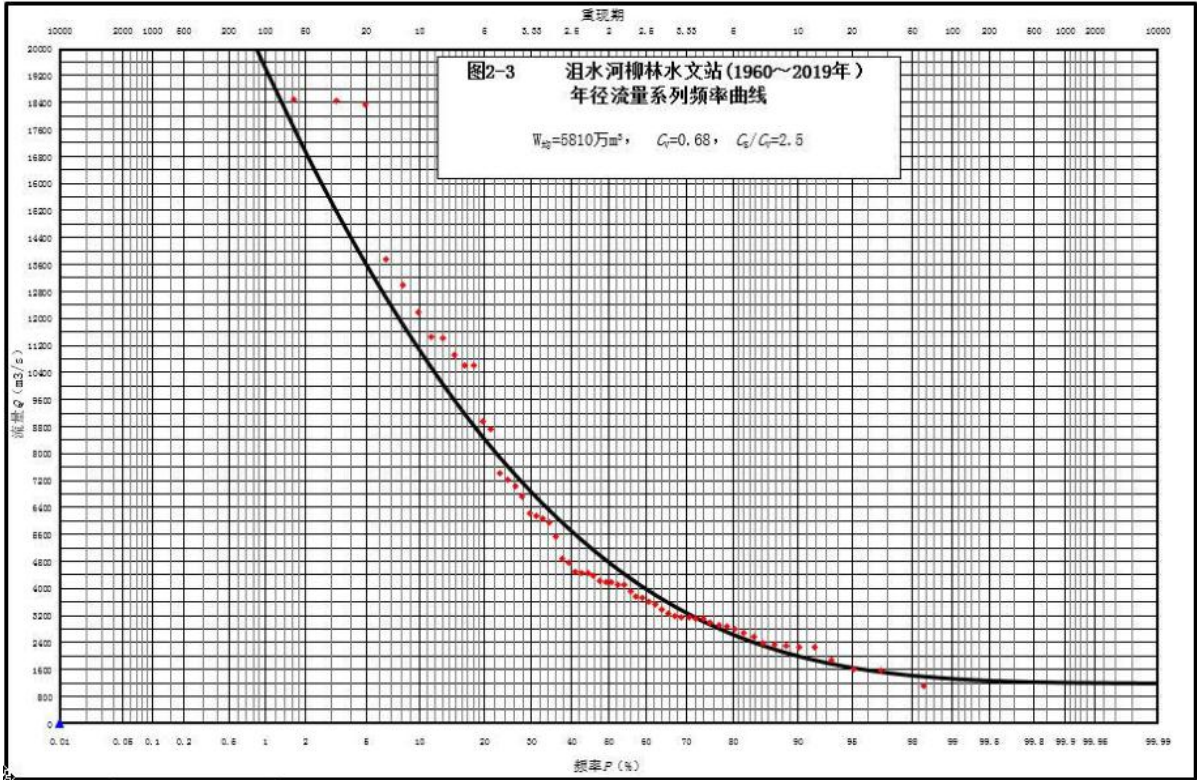


图 4.1-2 漆水河耀县水文站（1960~2019 年）径流量系列频率曲线

③林皋水库坝址来水量分析

鉴于设计与两参证站参证流域面积相差悬殊，本次设计采用两流域降雨量之比对面积比拟成果进行修正，设计流域年均径流量采用下式确定：

$$W_{\text{设}} = (P_{\text{设}}/P_{\text{参}}) \times (F_{\text{设}}/F_{\text{参}}) \times W_{\text{参}}$$

上式中：W_设、W_参——设计、参证流域设计年径流量（万 m³）；

F_设、F_参——设计、参证流域面积（km²）；

P_设、P_参——设计、参证流域多年平均降雨量（mm）。

沮河柳林站流域多年平均降雨量采用柳林站、瑶曲站、庙湾站三雨量站 1953~2016 年多年年均降雨量的算术平均值确定，为 609.8mm，见表 4.1-3。

表 4.1-3 沮水柳林站多年平均降雨量

资料年限	柳林站（mm）	瑶曲站（mm）	庙湾站（mm）	多年平均（mm）
1953~2016	626.4	598.3	604.9	609.8

耀县站多年平均降雨量采用漆水河耀县站流域多年平均降雨量采用上游金锁关与耀县站两站 1973~2016 年多年平均降雨量的算术平均值确定，为 575.0mm，见表 4.1-4。

表 4.1-4 漆水河耀县站多年平均降雨量

资料年限	金锁关（mm）	耀县站（mm）	多年平均（mm）
1973~2016	604	562.8	583.4

林皋水库坝址流域土石山区多年降雨量采用红土镇雨量站 1953~2016 年多年平均降雨量确定,为 602.7mm;黄土丘陵沟壑区多年平均降雨量借用白水气象站 1962~2016 年多年平均降雨量确定,为 556mm。

林皋水库坝址以上为混合地貌,其中 100km²(30.3%)为土石山区,230km²(69.7%)为黄土丘陵沟壑区,漆水河耀县水文站 (F=797km²) 以上流域地貌以黄土丘陵沟壑区为主,沮水河柳林水文站 (F=674km²) 以上流域地貌以土石山区为主,本次设计根据林皋水库坝址流域地貌的不同分别以耀县水文站和柳林水文站作为参证站计算林皋水库坝址年均来水量见表 4.1-5。考虑雨量修正即林皋水库坝址多年平均来水量为 1658 万 m³,取用 1660 万 m³。

表 4.1-5 林皋水库坝址多年平均径流量计算表

地貌	参证流域			设计流域		计算参数		设计流域 多年平均 径流量
	流域面积	多年平均降 雨量	多年平均 径流量	流域面积	多年平均 降雨量	面积比	降雨量 比值	
	km ²	mm	万 m ³	km ²	mm			万 m ³
土石山区	674	609.8	5810	100	602.7	0.148	0.988	852
丘陵沟壑区	797	583.4	2930	230	556	0.289	0.953	806
合计	1471	/	/	330	/	/	/	1658
备注	土石山区参证站选用沮河柳林站流域，丘陵沟壑区参证站选用漆水河耀县站流域							

本次设计考虑到黄土丘陵沟壑区占林皋水库坝址流域面积比重大,故林皋水库不同频率径流量的计算参数采用耀县水文站径流统计参数分析成果:变差系数 $C_v=0.68$,偏态系数 $C_s=2.5C_v$,由此得到林皋水库坝址不同频率年来水量,见表 4.1-6。

表 4.1-6 林皋水库坝址流域不同频率年径流成果

站址	统计参数			不同频率径流量 (万 m ³)			
	均值 (万 m ³)	C_v	C_s/C_v	25	50	75	95
林皋水库	1660	0.64	2.5	2724	1390	885	498

④林皋水库坝址径流的年内分配

林皋水库坝址多年平均来水分配过程采用漆水河耀县站多年平均月年来水分配过程,林皋水库坝址多年平均月年分配见表 4.1-7。

表 4.1-7 林皋水库多年平均来水过程

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
来水量（万 m³）	40.8	36.1	47.7	70.6	126.1	108.8	249.0	318.7	308.3	209.8	95.9	48.2	1660.0
分配比例（%）	2.46	2.17	2.87	4.25	7.59	6.55	15.00	19.20	18.58	12.64	5.78	2.90	100.00
	7.51				/	/	65.42				/	/	/

林皋水库坝址流域年内来水分配极不均匀,7~10 月来水占全年来水量的

65.42%，而 1~4 月来水仅占全年来水的 7.51%。

(2) 洪水

林皋水库不同设计阶段坝址洪水分析计算成果见表 4.1-8。

表 4.1-8 林皋水库坝址历次洪水分析成果

设计阶段	项目	频率 P (%)				
		0.1	0.2	0.5	1	2
1966 年原设计	洪峰流量 (m³/s)	2370	2040		1300	990
	洪水总量 (万 m³)	3300	2560		1620	1190
1988 年 安全鉴定	洪峰流量 (m³/s)	1785.1			983.4	757.1
	洪水总量 (万 m³)	2041			1135	1004
2001 年除险加 固实施方案	洪峰流量 (m³/s)	1830		1210	960	720
	洪水总量 (万 m³)	2300		1320	1270	970

①暴雨洪水特性

渭河以北各河流，暴雨洪水特性基本一致，洪水最早出现在 5 月份，其峰、量较小，峰型矮胖；大洪水均在 7~9 月份，此时峰小、量较大，峰型尖瘦。据沮河柳林水文站资料统计，实测最大洪峰流量为 1030m³/s（2010 年），实测最小洪峰流量为 6.92m³/s（2009 年）。1953~2019 年，n=67 年，实测年最大洪峰流量均值为 166.7m³/s。洪水过程大多陡涨陡落，以单峰居多，多雨季节可形成双峰，一次洪水过程约 2~3 天，主峰段在 1 天左右。

暴雨分为两种类型，一种是锋面雨，其特点是历时长，强度均匀，笼罩面积大；另一种是雷暴雨，其特点为雨量集中，历时短，强度大，笼罩面积小，是大洪水的来源。一次暴雨历时约 24h 左右，其主雨峰约 3~6h。

②林皋水库坝址设计洪峰流量复核计算

林皋水库坝址流域属无资料流域，依据《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006），流域洪水应采用多种方法分析计算，对各方法计算得到的成果，应进行综合分析，合理确定，本次洪水复核林皋水库坝址洪水采用面积比拟法、推理公式法和地区经验公式法三种分别计算。

表 4.1-9 林皋水库坝址洪峰流量成果比较表

方法	参证站	计算项目	频率 P (%)						
			0.1	0.2	0.5	1	2	3.3	5
面积比 拟法	柳林站	洪峰流量 Q_m (m³/s)	1539	1316	1030	823	627	492	392
		洪水总量 W_m (万 m³)	1621	1423	1167	978	792	661	559
	耀县站	洪峰流量 Q_m (m³/s)	1000	872	699	574	454	369	305

		洪水总量 W_m (万 m^3)	773	684	566	479	393	332	284
推理公式法	洪峰流量 Q_m (m^3/s)	2314	1889	1414	1241	1074	1056	907	
	洪水总量 W_m (万 m^3)	3152	2750	2220	1835	1491	1411	1084	
地区经验公式法	洪峰流量 Q_m (m^3/s)			1130	944	774			619
	洪水总量 W_m (万 m^3)			1365	1130	917			726

三种方法计算成果中以推理公式法计算成果最大，以耀县站为参证站的面积比拟成果最小，两种计算成果相差悬殊。

耀县站频率计算洪水系列中未加入历史洪水，导致成果偏小，同时峰量比 0.77~0.94，对于渭河以北流域，峰量比小于 1.0 不合理；推理公式成果较大的原因可能与净雨量过大有关，对于混合地貌流域而言，推理公式的运用存在一定局限性。

白水河南桥河段 ($F=612K m^2$) 调查得到的 1920 年及 1942 年发生的历史洪水洪峰流量分别为 $1470 m^3/s$ 、 $1150 m^3/s$ ，将其面积关系移至林皋水库坝址得到坝址洪峰流量分别为 $972 m^3/s$ 和 $760 m^3/s$ ，参考重现期约为 100 年和 76 年，与以柳林站作为参证站的面积比拟成果的计算成果接近，而推理公式法的成果偏大，故本次复核采用面积比拟法的成果，1000 年一遇 ($P=0.1\%$) 和 50 年一遇 ($P=2\%$) 洪峰流量分别为 $1539 m^3/s$ 和 $627 m^3/s$ 。

本次林皋水库坝址设计洪峰流量复核成果和 2001 年 12 月陕西省水利电力勘测设计研究院完成的《白水县林皋水库除险加固实施方案》(以下简称《实施方案》) 对比，采用的计算方法相同，不同的是参证站沮河柳林站实测洪峰流量系列不同，《实施方案》采用的实测系列为 1953~1996 年，本次将实测洪峰系列延长至 2019 年，1997~2019 年这 15 年资料中，2003 年、2010 年、2013 年和 2018 年实测值较大，整体均值较《实施方案》仅相差 10% ($180 m^3/s$ 和 $205 m^3/s$)，但变差系数 C_v 值变小 (1.5 和 1.4)，导致本次计算成果较《实施方案》小，相对误差 12%~17.3%，见表 4.1-10。

表 4.1-10 林皋水库坝址洪峰流量成果比较表

计算阶段	0.1	0.2	0.5	1	2	3.3
本次计算	1539	1316	1030	823	627	492
《实施方案》	1830	1559	1210	956	718	555
相对误差 (%)	17.3	16.9	16.1	15.0	13.5	12.0

经本次对林皋水库坝址洪峰流量的复核计算，从工程安全运行考虑，建议仍维持《实施方案》采用的林皋水库坝址洪峰流量计算成果，1000 年一遇（ $P=0.1\%$ ）和 50 年一遇（ $P=2\%$ ）洪峰流量分别为 $1830\text{m}^3/\text{s}$ 和 $720\text{m}^3/\text{s}$ 。

③林皋水库坝址设计洪水总量复核计算

本次林皋水库设计坝址洪水总量复核成果和《白水县林皋水库除险加固实施方案》（以下简称《实施方案》）对比，采用的计算方法不同，《实施方案》采用沮河柳林站作为参证站，对 1953~1996 年共 44 年实测最大 24h 洪水总量系列和 1932 年调查历史洪水的洪水总量（以本站峰量关系得到）组成的洪水总量系列进行频率分析，按面积比拟关系得到林皋水库设计洪水总量。

《实施方案》得到的洪水总量比本次复核大 $4\%\sim 34.7\%$ ，见表 4.1-11。

表 4.1-11 林皋水库坝址最大洪水总量成果比较表 万 m^3

计算阶段	0.1	0.2	0.5	1	2	3.3
本次计算	1621	1423	1167	978	792	661
《实施方案》	1423	1976	1561	1264	973	688
相对误差（%）	34.7	32.5	28.9	25.5	20.5	4.0

经本次对林皋水库坝址最大 24h 洪水总量的复核计算，从工程安全运行考虑，建议仍维持《实施方案》采用的林皋水库坝址最大 24h 洪水总量计算成果，1000 年一遇（ $P=0.1\%$ ）和 50 年一遇（ $P=2\%$ ）洪峰流量分别为 2300万 m^3 和 970万 m^3 。

④林皋水库坝址设计洪水过程线

设计流域无实测洪水资料，本次设计洪水过程线依据《陕西省中小流域设计暴雨洪水图集》中渭河以北五点概化过程线的特征参数确定，不同频率洪水过程线特征值见表 4.1-12，洪水过程线见图 4.1-3。

表 4.1-12 林皋水库坝址洪水过程特征参数

频率 P （%）	时程坐标	t_0	t_1	I	t_b	T
3.3	历时 t （h）	0	2.32	3.74	6.79	18.31
	流量 Q_m （ m^3/s ）	0	53.4	555.0	109.6	21.8
2	历时 t （h）	0	2.33	3.75	6.80	18.0
	流量 Q_m （ m^3/s ）	0	97.2	720	133.2	0
0.1	历时 t （h）	0	2.17	3.50	6.35	16.7
	流量 Q_m （ m^3/s ）	0	201.3	1830	338.6	0

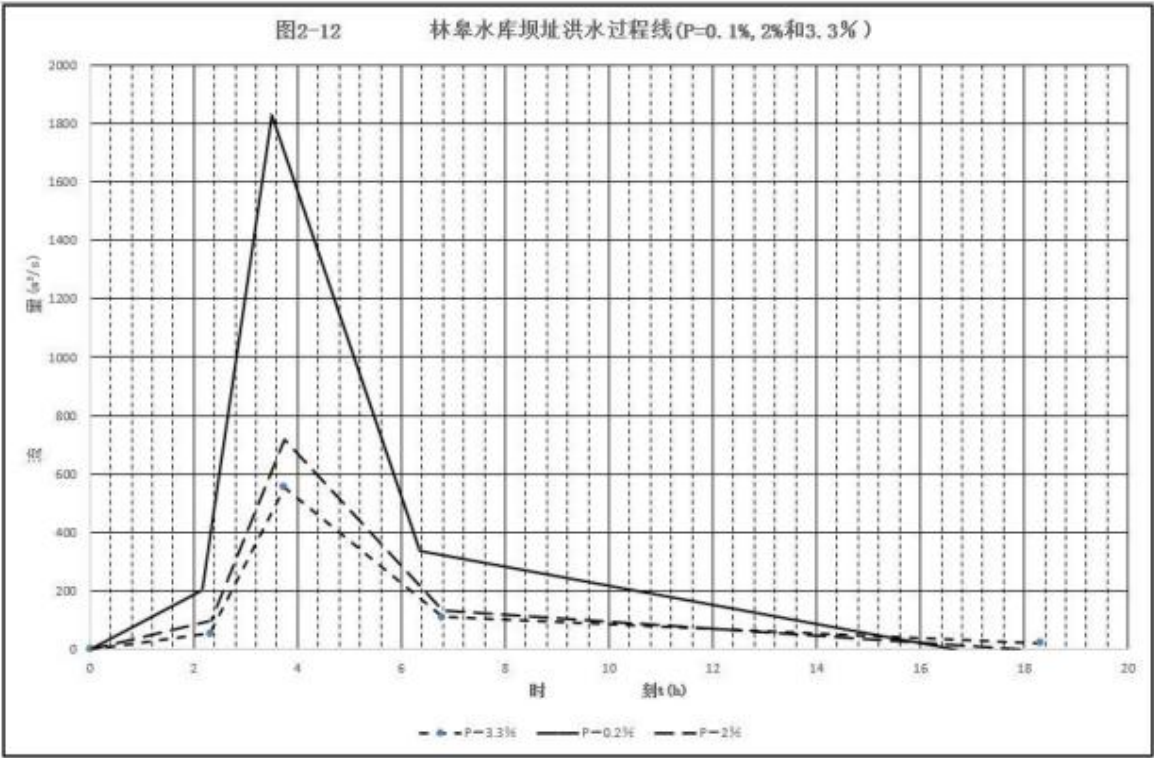


图 4.1-3 林皋水库坝址洪水过程线（P=0.1%，2%和 3.3%）

⑤施工期分期洪水

为满足施工导流设计的要求需进行分期洪水分析，根据林皋河洪水季节变化情况，选在 11~4 月和 10~5 月份，所以必须对该段洪水进行分析。

设计流域无实测洪水资料，分期设计洪水只能用间接方法估算，本次设计分期洪水以沮水河柳林站作为参证站采用面积比拟法得到。

根据沮水河柳林站实测洪峰系列（1954~2019 年）选样，采用在分期时段内选取年最大值，按不跨期选样，统计参数和适线原则同前。沮水河柳林站 11~4 月和 10~5 月分期洪峰成果见表 4.1-13。

表 4.1-13 水河柳林站分期（11~5 月）设计洪峰计算成果

分期	频率 P (%)	5	10	20
11~4 月	Qm (m³/s)	19.4	13.7	8.60
10~5 月	Qm (m³/s)	45.0	23.4	10.0

按面积比拟关系将柳林站分期洪峰移至林皋水库坝址，得到林皋水库坝址分期设计洪水，成果见表 4.1-14。

分期洪水总量依据《渭南地区暨铜川市实用水文手册》中峰量关系得到，成果见表 4.1-14。

表 4.1-14 林皋水库分期洪水设计洪峰流量及洪水总量计算成果

分期	频率 P (%)	5	10	20
10~5 月	分期洪峰流量 Q_m (m^3/s)	27.9	14.5	6.2
	分期洪水总量 W_m (万 m^3)	28.0	14.1	5.8
11~4 月	分期洪峰流量 Q_m (m^3/s)	12.0	8.5	5.3
	分期洪水总量 W_m (万 m^3)	11.6	8.0	4.9

(3) 泥沙

林皋水库管理处于 2020 年 3 月委托相关单位对水库的淤积情况作了实地测验，根据测验报告，截止 2020 年 3 月，林皋水库淤积库容 769 万 m^3 ，自 1971 年至今 49 年间，水库平均淤积 15.7 万 m^3 ，合 21.2 万 t，年均输沙模数 642 $t/km^2 \cdot a$ 。

鉴于林皋水库坝址流域以黄土丘陵沟壑区为主，故以漆水河耀县站为参证站分析坝址流域年输沙量，依据耀县站 1960~2019 年 60 年泥沙资料，耀县站多年平均输沙量 79.5 万 t，按面积关系得到林皋水库坝址多年平均输沙量为 33.0 万 t，年均输沙模数 1000 t/km^2 。依据《水工设计手册》(第 2 卷 规划、水文、地质)，一般情况下，丘陵地区河流推移质输沙量与悬移质输沙量比值(简称“推悬比”)采用 0.05~0.15，对照林皋水库上游植被情况，推移质与悬移质推悬比取 0.05 计，年推移质输沙量 1.65 万 t，合计年泥沙量 34.7 万 t (25 万 m^3)。

本次设计结合林皋水库实际测淤情况及以耀县水文站作为参证站的泥沙分析成果，考虑测淤的误差因素，林皋水库坝址年均输沙模数取 650 $t/km^2 \cdot a$ ，则水库坝址年均输沙量为 21.5 万 t (16 万 m^3)。

4.1.5 土壤

4.1.5.1 白水县

受地形地貌、气候和成土母质的影响，区内土壤不仅种类多，且分布较为复杂。全县土壤多属黄土母质，共有 7 个土类，9 个亚类，17 个土属，40 个土种。主要土类有褐土、壤土、黄土、红土。在西北部中低山区和洛河两岸的坡地上主要分布着褐土类的黄土质褐土性土和砾质褐土性土，占总面积的 5.72%；在黄土台塬缓坡地带主要为壤土类，是县域内最好的农业土壤，占总面积的 20.71%；在原面、山坡、沟台分布最为广泛的为黄土类，占总面积的 64.67%；在西北沟坡地带分布有红土类，占总面积的 6.96%。

全县土壤质地以轻壤和中壤为主，保水保肥，耕性良好，肥力中下。土壤有机质

含量平均 1.161%，全氮含量 0.0638%，碱解氮含量 35.9ppm，全磷含量 0.034-0.147%，速效磷含量 5.2ppm，速效钾含量 160ppm，总的特点是富钾、缺磷、少氮；微量元素硼 0.146 ppm，锌 0.27 ppm，锰 1.984ppm，铜 0.681ppm，铁 3.897ppm，从平均值看，铜可满足，铁缺乏，硼、锌、锰严重不足。

4.1.5.2 印台区

印台区土壤可分为 5 个土类（褐土、红土、黄土、淤土、黑垆土），8 个类、12 个土属 41 个土种。海拔 1100 米以上是地带性褐土，以碳酸盐褐土为主，分布在金锁关镇及阿庄镇北部；海拔 1100 米以下为黄土母质所形成的黄土、红土、地带性黑垆土及区域性河淤土。

4.2 现有工程环境影响回顾及存在的环境问题

林皋水库于 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行，水库建成历史久远，水库建设之初尚未要求进行环境影响评价，本次评价对水库多年运行生态环境、水文情势等影响进行简要回顾。

4.2.1 生态环境影响回顾性分析

（1）对生态环境影响回顾性分析

①对陆生生态环境影响

水库在建设过程中，工程占地、取土、弃渣等施工活动会破坏植被，使得植被面积有所减少，区域植被生物量有所降低，开挖填筑等活动还引发水土流失。另一方面，林皋水库已建成运行几十年，周边的植被早已恢复。根据现场调查情况，林皋水库库周植被茂盛，覆盖度高，生态环境良好。

②对水生生态环境影响

对水库环境而言，建坝蓄水后，因水流状态的人为改变，水体水温、流速都会较水库建设前有所变化，势必造成生物群落次生演替。

水库水位升高，水体总不透光深水层厚度略有增加，水温结构发生改变，因此对浮游植物、浮游动物的生长繁殖有一定的影响。水生植物变化进而影响到底栖动物密度及数量。由于水库水文水动力学条件与河流湖泊的有所区别，生活于其中的鱼类也有着不一样的特点。江湖洄游性鱼类，如鲮、草鱼、鲤鱼、鲫，属于无亲体护卫型（Nonguarders）的喜浮产卵类群（Pelagophils）或喜植产卵类群（Phytophils），性成熟

的鱼龄一般在 3+龄以上，性成熟后在适宜水温条件下，经过足够的流速和流量的水流刺激后产卵。由于水库相对封闭、静水或缓流水体环境、和长距离的漂流条件不适合其繁殖以及缺乏足够的水生植物，栖息在库区的鱼虽然能发育成熟，但不能进行种类自我更新，需要每年进行人工投放苗种，经过一定生长期再捕获成鱼。鱼类由适应于河流生活的鱼类逐步转变为适应于静水生活的鱼类。缓流和静水生活型鱼类成为优势种群。水生生态环境的改变对原河流中流水型、产漂流性卵和种群数量少、抗逆能力差的鱼类产生了不利的影响。

水库经多年运行，现有的鱼类以人工投放的鲢鱼、鳙鱼为主，部分为鲤鱼、草鱼、鲫鱼，区域水生生物种群结构已趋于稳定。

③景观生态完整性影响回顾性分析

由于水库的建设，永久改变了原有土地类型，主要增加了水域面积，同时大坝及管理设施的建设，增加了区域环境的异质性，形成了与原生自然景观不同的人工景观。从整体分析，水库建成运行多年，区域生态系统已趋于稳定，水库工程的实施美化了当地的自然风光，提高了区域景观美学价值。

根据上述综合分析，水库建成运行多年，区域生态系统已趋于稳定，植被恢复良好，水库建设和运行对区域生态环境影响可以接受。

4.2.2 对库区水文情势影响回顾性分析

（1）对库区的影响

林皋水库为多年调节水库，设计正常蓄水位 837.50m，相应库容 3300 万 m^3 ，工程建成后，库区由河流状态变为水库，由于水库的形成，淹没范围内原有的河流变为湖泊，水深明显加深、水面面积增大，库区水体流速明显减缓，库区内水流一般流速在 0.2m/s 以下；泥沙沉积量也有所增加。

（2）对上游河段水文情势的影响

林皋水库建成蓄水后，库尾上游天然河段受到水库回水的影响，水位有所抬高，流速减缓。

（3）对坝址下游水文情势的影响

林皋水库为多年调节水库，具有防洪、灌溉的任务，在既定的运行调度方式下，目前坝址下游为断流状态。

（5）对下游河道生态基流的影响

水库供水调度原则为优先灌溉供水。根据《河湖生态环境需水计算规范》(SL/Z 712-2014), 河流生态需水一般不低于多年平均径流量的 10%, 目前坝址下游为断流状态。水库下泄水量不满足河道生态基流的要求。

4.2.3 现状污染物排放及达标情况

工程建成运行已久(建设时间为 1968 年, 运行时间为 1971 年), 未进行环境影响评价。根据现场实际调查, 林皋水库运行期管理人员办公及食宿均在水库管理范围内进行。

4.2.3.1 废水

水库运行期废水影响主要是水库管理人员产生的生活污水。生活污水经化粪池处理后定期清掏施肥。

4.2.3.2 废气

水库主要为生态影响型项目, 运行期无废气产生。

4.2.3.3 噪声

水库运行期间主要是水泵、设备机房运行产生的噪声, 经隔音、减震后噪声影响较小。

4.2.3.4 固体废弃物

水库运行期间产生的固体废物主要是水库管理人员产生的生活垃圾, 生活垃圾集中分类收集后定期由环卫部门清理。

4.2.4 存在的环境保护问题及拟采取的整改方案

项目运行至今未有居民投诉等问题, 水库建成至今已运行近 50 年, 陆生生态和水生生态系统已趋于稳定。

(1) 水库枢纽无生态流量下泄设施

林皋水库于 1968 年 10 月动工兴建, 1971 年初竣工并投入运行, 由于当初水库建设时并未考虑设置生态流量下泄设施, 因此坝址下游河段存在断流问题。本次水库除险加固工程在放水设施工作闸门距底板 1.35m 处开一直径 20cm 圆孔, 安装Φ200 钢闸门, 用液压杆控制。便于生态流量放水。

(2) 库区水环境需加强保护

景区游客产生的生活垃圾因随意丢弃随雨水进入库区水环境, 环评要求定期采用专用清漂船打捞水面垃圾及浪渣, 所有打捞上来的废弃物用专车送至当地政府部门要

求的处置点进行处置。

4.3 环境保护目标

4.3.1 林皋湖国家湿地公园

4.3.1.1 地理位置

根据 2019 年 12 月 25 日国家林业和草原局文件 林湿发【2019】119 号，陕西白水林皋湖国家湿地公园正式成为“国家湿地公园”。陕西白水林皋湖国家湿地公园位于白水县西南部，由白水河及其支流林皋河构成公园水系，白水河经洛河流入渭河，最后汇入黄河。公园北起林皋镇沙石坡村刘家咀，南至县界（白水与铜川），西起云台镇白石河村（白水与铜川县界），东达林皋镇林皋村。地理坐标介于东经 109°20′40″~109°24′30″，北纬 35°09′22″~35°15′40″之间。湿地公园总面积 769.7 公顷。其中，保护保育区湿地面积与恢复重建区湿地面积之和为 211.6 公顷，占公园湿地面积的 73.7%，即湿地保护率为 73.7%；合理利用区湿地面积 27.6 公顷，占公园湿地面积的 9.6%。湿地公园水系长 28km，其中白水河长 6.5km，林皋河长 21.5km（包括郑家沟水系长 12.6km，最北端至刘家咀村；中原沟水系长 8.9km，最北端至良泉村）。公园周围有 2 镇 15 个行政村；分别为：林皋镇焦段河村、林皋河村、林皋村、赵尧村、可仙村、武子村、许道村、新卓村、沙石坡村；云台镇白石河村、段家塬村、郭家畔村、王城村、中塬村、凉泉村。

林皋湖国家湿地公园区位图见附图 6。

4.3.1.2 林皋湖国家湿地公园功能分区

表 4.3-1 林皋湖国家湿地公园功能分区一览表

功能分区	面积（公顷）	湿地面积	占湿地总面积比例
保护保育区	371.9	185.4	64.6%
恢复重建区	232.4	26.2	9.1%
宣教展示区	72.9	44.6	15.5%
合理利用区	77.5	27.6	9.6%
管理服务区	15.0	3.4	1.2%
合计	769.7	287.2	100%

本次除险加固工程位于合理利用区内，林皋湖国家湿地公园最核心的保护对象是以黑鹳、白琵鹭、鸳鸯为代表的珍稀鸟类及其栖息地，也包括其他以鸟类为主的野生动物资源、野生植物资源，上述珍稀鸟类及其栖息地主要位于林皋湖国家湿地公园保

护保育内。

湿地保护保育区面积 371.9 公顷，占公园总面积的 48.3%；其中湿地面积 185.4 公顷，占公园总湿地面积的 64.6%。该功能区分三个区域，分别为白水河、郑家沟上游及中塬沟区域。其中白水河区域西至白水县与铜川县界，东至林皋湖大坝，面积 198.5 公顷；中塬沟区域北至凉泉村，向南过中塬沟口，然后汇入林皋河，面积 88.2 公顷；郑家沟区域北至刘家咀村，南至武子水库，面积 85.2 公顷。

上述三个区域位于湿地公园两条重要水系白水河、林皋河的上游区域，两岸原生植被生长旺盛、生态系统发育良好，尤其是林皋河水系上游所在的郑家沟，是黑鹳、白鹭等保护鸟类的重要栖息地，这表明该区域生物多样性丰富，是湿地公园的核心资源和生态基质。该区主要以保护为主，对湿地生态系统进行严格的保护，并在此基础上进行自然恢复；同时开展一定的科研、监测活动。湿地保护保育区以保护鸟类栖息地，涵养水源、保护水质为主要任务，维持其发育良好的湿地生态系统。

保护规划要求：

（1）禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物和打击影响野生动物生息繁衍的违法行为，保护和优化野生动物生存的栖息环境。

（2）聘用当地具有良好人际关系、责任心强且热爱保护事业的当地群众，经过动植物及鸟类保护知识的培训，作为湿地护鸟员，加强湿地保护管理的力量。

（3）对外来物种进行防范性控制，从源头上杜绝外来有害物种的入侵。

（4）保护区内生物多样性。

（5）保护栖息地植被。

4.3.1.3 资源概况

（1）动植物资源

湿地公园优越的自然环境，孕育了丰富的动植物资源。根据查阅相关资料，项目区有种子植物 59 科 201 种；有陆生脊动物 29 目 57 科 16 种，其中鱼类 5 目 8 科 26 种，两栖爬行类 3 目 6 科 12 种，鸟类 16 目 34 科 104 种，水禽 52 种，哺乳类 5 目 8 科 20 种。有国家 I 级重点保护动物黑鹳 1 种，国家 II 级重点保护动物 15 种，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等，占陕西省国家 II 级重点保护动物总数（64 种）的 23.4%，有省重点保护动物 14 种，如苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、头秋沙鸭、彩鹬等。从分布区域上来看，黑鹳、白琵鹭、鸳鸯、苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭等主要分布于保护保育区以及恢复重建区的库

塘湿地、河流湿地和沼泽地以及教展示区也有大量鸟类的分布。

(2) 湿地植被资源

调查资料表明，湿地园植被类型较多，主要有旱柳-芦苇-浮萍群落、杠柳-细叶艾群落（灌丛沼泽）、芦苇群落、香蒲群落，荻群落，拂子茅群落、莎草群落、节节草群落（草从沼泽）、浮萍群落、浮叶植物群落、荇菜群落、龙须眼子菜群落、轮群落（浅水湿地植物群落），怪柳-碱蓬群落、怪柳-齿果酸模群落、碱蓬群落、白茅群落、狗牙根群落等，此外区内还有如杨树、侧柏、刺槐等，天然植被灌木主要有狼牙刺、黄蔷薇、胡枝子、黄栌、杠柳等；人工植被灌木以花椒为主，还有少量狼牙刺等。

从分布特征来看，芦苇、菖蒲等水生植物主要分布在白水河上游浅水区，在林皋湖东部河滩分布有大面积芦苇，形成较为壮观的湿地生态景观；杨树、刺槐、泡桐等高大乔木沿白水河、林皋河沟道两侧分布，断面上多处于水岸线至山坡坡线之间，这是由于该区域水源涵养较好的缘故；侧柏、油松、火炬等人工造林植被主要分布在沿河坡面，形成坚实的绿色屏障，起到保护、清洁水源的作用。

4.3.2 林皋湖省级水利风景区

2016 年，经陕西省水利厅批准，白水县林皋湖荣获省级水利风景区。

林皋湖省级水利风景区位于白水县城西 20 公里处林皋镇境内的白水河中游，地处陕西旅游北线西安—黄陵—延安—壶口—西安环形往返通道及旅游东线兵马俑—华山—韩城的辐射区，交通十分便利。景区依托林皋水库工程，建成了以灌溉供水、防洪、绿化、观光、养殖等为一体的水库型水利风景区，水库总库容 3300 万立方米，库区水面 2000 余亩。景区峰峦叠嶂，空气洁净，鱼虾繁衍，鸭鸟栖息，湖面山青水秀，景色怡人。

4.3.3 其他环境保护目标

- (1) 距离施工场界最近的敏感点为东侧约 350m 处的丁家河村；
- (2) 工程区内的圣颀源农家乐；
- (3) 本项目地表水环境保护目标为林皋河、白水河。

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 空气质量评价

为了解项目所在地环境空气质量现状，根据陕西省生态环境厅办公室公布的《环报快报 2020 年 12 月及 1~12 月全省环境质量状况》（2021.-4）进行评价：项目位于渭南市白水县、铜川市印台区范围内。采用《快报》中 2020 年度白水县、印台区空气质量状况统计结果进行区域环境质量达标判定，统计结果见下表。

表 4.4-1 基本污染物环境质量现状分析

监测项目	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
白水县					
SO ₂	年平均质量浓度	18μg/m ³	60μg/m ³	30%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17μg/m ³	40μg/m ³	42.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	69μg/m ³	70μg/m ³	98.57%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	37μg/m ³	35μg/m ³	105.71%	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度	1.7μg/m ³	4 mg/m ³	42.5%	达标
O ₃	最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	155μg/m ³	160μg/m ³	96.88%	达标
印台区					
SO ₂	年平均质量浓度	14μg/m ³	60μg/m ³	23.33%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34μg/m ³	40μg/m ³	85%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	82μg/m ³	70μg/m ³	117.14%	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38μg/m ³	35μg/m ³	108.57%	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度	1.3 mg/m ³	4 mg/m ³	32.5%	达标
O ₃	最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度	136μg/m ³	160μg/m ³	85%	达标

由监测统计结果可以看出，渭南市白水县 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度、PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求外，PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值。铜川市印台区 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值。因此，本项目所在区域属于不达标区域。

4.4.2 地表水环境质量现状评价

(1) 监测布点、时间、频率和监测因子

为掌握项目区水环境质量和满足环境影响预测评价的需要，本次评价委托陕西泽希检测服务有限公司进行现状补充监测。本次连续监测 2 天（2021 年 8 月 21 日~2021 年 8 月 22 日），布设 5 个水质监测断面，分别是取水口、水库入口处 1#、水库入口处 2#、库区内、坝前，每天监测取样一次（溶解氧和水温每间隔 6h 取样监测一次），监测点位和监测因子见下表。各监测断面位置见附图。

表 4.4-2 地表水现状监测结果一览表

编号	断面位置	监测因子
W1	取水口	pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、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、叶绿素 a、透明度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰、全盐量，同时监测各监测点位流速、流量、水温、水深、水面宽等水文资料。
W2	水库入口处 1#	
W3	水库入口处 2#	
W4	库区内	
W5	坝前	

(2) 监测分析方法

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定的方法进行水质监测和分析，水质监测方法、使用仪器以及方法检出限见表 4.3-2。

表 4.4-3 地表水现状监测结果一览表

检测项目	检测依据	仪器名称/型号/管理编号	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	温度计	/
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	PH 计/ PHS-3C/ ZXJC-YQ-019	/
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	便携式溶解氧测定仪/JPB-607A/ ZXJC-YQ-018	/
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	SPX-系列生化培养箱 /SPX-150BIII/ZXJC-YQ-013	0.5mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	50ml 滴定管 A 级	4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 /N2S/ ZXJC-YQ-021	0.025mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计/ PXSJ-216F/ZXJC-YQ-017	0.05mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光分光光度计/AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	4.0×10 ⁻⁵ mg/L
砷			3.0×10 ⁻⁴ mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	可见分光光度计 /N2S/ZXJC-YQ-021	0.005mg/L

石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计/SP-756P/ZXJC-YQ-027	0.01mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.0003mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	PR 系列天平（万分之一）/PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	4mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.05mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计/SP-3500AA(4AT)/ZXJC-YQ-083	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.004mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T342-2007	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	8mg/L
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987	原子吸收分光光度计/SP-3500AA(4AT)/ZXJC-YQ-083	0.05mg/L
铅			0.2mg/L
锌			0.05mg/L
铜			0.05mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.01mg/L
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计/SP-756P/ZXJC-YQ-027	0.05mg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光分光光度计/AF-7500B/ZXJC-YQ-089	4.0×10 ⁻⁴ mg/L
*粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ347.2-2018	恒温恒湿箱 HWS-70B BRJC-YQ-035	20MPN/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989	50ml 滴定管 A 级	/
透明度	塞氏盘法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环境保护总局（2002 年）	塞氏托盘	/
叶绿素 a	水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法 HJ 897-2017	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.04mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021	0.001mg/L
全盐量	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T 51-1999	PR 系列天平（万分之一）/PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	/
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB11896-1989	50ml 滴定管 A 级	/
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T346-2007	紫外可见分光光度计/SP-756P/ZXJC-YQ-027	0.02mg/L

(3) 评价标准

本项目涉及的水体主要为林皋水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

（4）评价方法

采用单因子标准指数法评价。

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数为： $P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$

式中： P_{ij} ——第 i 项污染物在第 j 监测点上的污染指数；

C_{ij} ——第 i 项污染物在第 j 监测点上的实测值，mg/L；

C_{si} ——第 i 项污染物的评价标准值，mg/L；

pH 的标准指数为：

$$SpH_j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH_j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——监测点 j 的 pH 实测值；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 上限值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 下限值。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

DO_s ——溶解氧评价标准，mg/L；

DO_j ——溶解氧在监测点 j 的实测浓度，mg/L；

T ——水体水温实测值，℃。

水质参数的标准指数大于 1 时为超标。标准指数越大，则水质越差。

（5）监测结果

地表水采样点样品基本情况见表 4.3-4，水质监测结果及各指标的标准指数见表 4.3-5。

（6）水质现状评价

各点位水深、流速、流量、水温的统计结果见表 4.3-4，水质情况见表 4.3-5。根据监测结果，林皋水库 W1 取水口、W2 水库入口处 1#、W3 水库入口处 2#、W4 库区内、W5 坝前监测点位均有不同程度的超标。

W1 主要超标因子为总磷、总氮、溶解氧，最高倍超标倍数分别为 13.5 倍、0.94 倍、0.12 倍。

W2 主要超标因子为总磷、总氮、溶解氧，最高倍超标倍数分别为 7.1 倍、1.05 倍、0.1 倍。

W3 主要超标因子为总磷、总氮、溶解氧，最高倍超标倍数分别为 5.4 倍、0.16 倍、0.1 倍。

W4 主要超标因子为总磷、总氮、溶解氧，最高倍超标倍数分别为 11.1 倍、0.87 倍、0.1 倍。

W5 主要超标因子为总磷、总氮、溶解氧，最高倍超标倍数分别为 7.9 倍、0.99 倍、0.1 倍。

林皋水库的总磷、总氮、溶解氧超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，水质未达标，总体来说，项目区水质现状不能满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。林皋水库位于白水河干游中流林皋河汇入口下游约 200m 处，由于历史原因，白水河上游因一五三厂、徐家沟、鸭口、东坡、凉水泉、南桥等 5 个大、中型煤矿，及白水县化肥厂、八一陶瓷厂、文化陶瓷厂、县水泥厂、城郊水泥厂、县磷肥厂等厂矿排出的污水，流入白水河造成水质污染严重，此外，县内的污水收集系统尚未完全覆盖，部分居民的生活污水排入林皋河。因此，林皋水库总磷、总氮超标变化原因主要是林皋河沿途过程中受到农业面源或者沿途村庄生活污水污染及历史原因造成。水中溶解氧不达标，主要是水中生物呼吸影响、有机物的分解和无机物的氧化导致，以及目前水流流动性差，光照强度较弱，水中植物光合作用强度也较弱。

表 4.4-4 地表水采样点基本情况统计

采样点位置	宽度（m）	流速（m/s）	深度（m）	流量（m³/s）	水温（℃）
W1 取水口	650	0.7	12	5460	15.9
W2 水库入口处 1#	12	1.1	1.5	19.8	16.5
W3 水库入口处 2#	13	1.5	1.3	25.35	16.4
W4 库区内	650	0.6	13	5070	15.65
W5 坝前	600	0.8	12	5760	16.8

表 4.4-5 地表水水质现状监测结果评价表-1

采样点位置	检测项目		pH 值	五日生化需氧量	化学需氧量	氨氮	氟化物	硫化物	砷	汞	石油类	挥发酚	悬浮物	阴离子表面活性剂	铁	锰	六价铬	硫酸盐
	计量单位		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	标准值		6~9	≤4	≤20	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.0001	≤0.05	≤0.005	≤30	≤0.2	≤0.3	≤0.1	≤0.5	≤250
W1	采样日期及监测结果	2021.8.21	8.25	2.2	8	0.343	0.66	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.04	0.0003ND	16	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	36
		2021.8.22	8.56	2.2	13	0.295	0.69	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.03	0.0003ND	18	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	10
	平均值		8.405	2.2	10.5	0.319	0.675	0.0025	1.5×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁵	0.035	0.00015	17	0.025	0.015	0.005	0.002	23
	标准指数		0.70	0.55	0.525	0.319	0.675	0.013	0.003	0.2	0.7	0.03	0.57	0.125	0.05	0.05	0.004	0.092
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W2	采样日期及监测结果	2021.8.21	8.30	2.6	10	0.319	0.64	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.03	0.0003ND	20	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	27
		2021.8.22	8.74	2.5	17	0.289	0.61	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.04	0.0003ND	23	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	32
	平均值		8.52	2.55	13.5	0.304	0.625	0.0025	1.5×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁵	0.035	0.00015	21.5	0.25	0.015	0.005	0.002	29.5
	标准指数		0.76	0.638	0.675	0.304	0.625	0.013	0.003	0.2	0.7	0.03	0.72	0.125	0.05	0.05	0.004	0.118
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W3	采样日期及监测结果	2021.8.21	7.82	2.1	9	0.361	0.57	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.04	0.0003ND	5	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	36
		2021.8.22	7.99	1.8	8	0.271	0.54	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.04	0.0003ND	8	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	31
	平均值		7.905	1.95	8.5	0.316	0.555	0.0025	1.5×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁵	0.04	0.00015	6.5	0.25	0.015	0.005	0.002	33.5
	标准指数		0.45	0.488	0.425	0.316	0.555	0.013	0.003	0.2	0.8	0.03	0.22	0.125	0.05	0.05	0.004	0.134
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W4	采样日期及监测结果	2021.8.21	8.35	2.9	7	0.373	0.64	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.04	0.0003ND	14	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	35
		2021.8.22	8.14	2.8	11	0.486	0.66	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.03	0.0003ND	17	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	34
	平均值		8.245	2.85	9	0.430	0.65	0.0025	1.5×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁵	0.035	0.00015	15.5	0.25	0.015	0.005	0.002	34.5

	标准指数		0.62	0.713	0.45	0.43	0.65	0.013	0.003	0.2	0.7	0.03	0.52	0.125	0.05	0.05	0.004	0.138
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W5	采样日期及监测结果	2021.8.21	8.46	2.4	11	0.277	0.61	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.02	0.0003ND	12	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	15
		2021.8.22	8.63	2.3	15	0.504	0.59	0.005ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	0.03	0.0003ND	10	0.05ND	0.03ND	0.01ND	0.004ND	34
	平均值		8.545	2.35	13	0.391	0.6	0.0025	1.5×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁵	0.025	0.00015	11	0.25	0.015	0.005	0.002	24.5
	标准指数		0.77	0.588	0.65	0.391	0.6	0.013	0.003	0.2	0.5	0.03	0.37	0.125	0.05	0.05	0.004	0.098
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 4.4-5 地表水水质现状监测结果评价表-2

采样点位置	检测项目		镉	铅	锌	铜	总磷	总氮	硒	粪大肠菌群	高锰酸盐指数	氰化物	全盐量	氯化物	硝酸盐	溶解氧
	计量单位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	标准值		≤0.005	≤0.05	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤1.0	≤0.01	≤10000	≤6	≤0.2	≤2000	≤250	≤10	≥5
W1	采样日期及监测结果	2021.8.21	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.76	1.91	4.0×10 ⁻⁴ ND	2.2×10 ³	1.29	0.002ND	201	8.90	0.48	4.27
		2021.8.22	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.69	1.96	4.0×10 ⁻⁴ ND	4.6×10 ³	1.36	0.002ND	211	9.30	0.51	4.51
	平均值		0.0005	0.005	0.25	0.25	0.725	1.935	2.0×10 ⁻⁴	3.4×10 ³	1.325	0.001	206	9.1	0.495	4.39
	标准指数		0.1	0.1	0.25	0.25	14.5	1.935	0.02	0.205	0.142	0.005	0.103	0.036	0.05	1.139
	达标情况		达标	达标	达标	达标	超标 13.5 倍	超标 0.94 倍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W2	采样日期及监测结果	2021.8.21	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.37	2.02	4.0×10 ⁻⁴ ND	1.9×10 ³	0.95	0.002ND	198	6.90	0.40	4.18
		2021.8.22	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.44	2.07	4.0×10 ⁻⁴ ND	2.2×10 ³	0.75	0.002ND	197	7.40	0.42	4.87
	平均值		0.0005	0.005	0.25	0.25	0.405	2.045	2.0×10 ⁻⁴	2.05×10 ³	0.85	0.001	197.5	7.15	0.41	4.525
	标准指数		0.1	0.1	0.25	0.25	8.1	2.045	0.02	0.205	0.142	0.005	0.099	0.029	0.041	1.105
	达标情况		达标	达标	达标	达标	超标 7.1 倍	超标 1.05 倍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W3	采样日	2021.8.21	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.34	1.13	4.0×10 ⁻⁴ ND	2.4×10 ³	0.81	0.002ND	234	1.80	0.42	4.73

	期及监测结果	2021.8.22	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.30	1.18	4.0×10^{-4} ND	1.9×10^3	0.97	0.002ND	237	2.10	0.49	4.29
	平均值		0.0005	0.005	0.25	0.25	0.32	1.155	2.0×10^{-4}	2.15×10^3	0.89	0.001	235.5	1.95	0.455	4.51
	标准指数		0.1	0.1	0.25	0.25	6.4	1.155	0.02	0.215	0.148	0.005	0.118	0.008	0.046	1.109
	达标情况		达标	达标	达标	达标	超标 5.4 倍	超标 0.16 倍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标 0.1 倍
W4	采样日期及监测结果	2021.8.21	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.55	1.85	4.0×10^{-4} ND	1.6×10^3	1.31	0.002ND	199	14.6	0.56	4.59
		2021.8.22	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.66	1.89	4.0×10^{-4} ND	1.2×10^3	1.21	0.002ND	195	15.0	0.51	4.41
	平均值		0.0005	0.005	0.25	0.25	0.605	1.87	2.0×10^{-4}	1.4×10^3	1.26	0.001	197	14.8	0.535	4.5
	标准指数		0.1	0.1	0.25	0.25	12.1	1.87	0.02	0.14	0.21	0.005	0.099	0.059	0.054	1.11
	达标情况		达标	达标	达标	达标	超标 11.1 倍	超标 0.87 倍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标 0.1 倍
W5	采样日期及监测结果	2021.8.21	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.41	2.00	4.0×10^{-4} ND	3.3×10^3	0.92	0.002ND	202	11.9	0.76	4.33
		2021.8.22	0.001ND	0.01ND	0.05ND	0.05ND	0.48	1.98	4.0×10^{-4} ND	1.4×10^3	1.09	0.002ND	206	12.4	0.73	4.66
	平均值		0.0005	0.005	0.25	0.25	0.445	1.99	2.0×10^{-4}	2.35×10^3	1.005	0.001	204	12.15	0.745	4.495
	标准指数		0.1	0.1	0.25	0.25	8.9	1.99	0.02	0.235	0.168	0.005	0.102	0.049	0.075	1.112
	达标情况		达标	达标	达标	达标	超标 7.9 倍	超标 0.99 倍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标 0.1 倍
注：①根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）要求，检测结果小于最低检出限时，报最低检出限，并加注“ND”。																
②根据《水环境监测规范》（SL219-2013）要求，当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，按 1/2 最低检出浓度值参加统计处理。																

(7) 富营养化指标监测

①监测指标

叶绿素 a、透明度。

②监测结果

叶绿素 a、透明度监测结果详见表 4.4-6。

表 4.4-6 地表水环境质量现状检测结果表

断面 项目	采样时间	W1 断面	W2 断面	W3 断面	W4 断面	W5 断面
透明度 (cm)	2021.8.21	20.3	22.1	21.7	20.9	21.3
	2021.8.22	20.5	22.5	21.3	20.8	21.6
	均值	20.4	22.3	21.5	20.9	21.5
叶绿素 a (mg/L)	2021.8.21	0.051	0.042	0.047	0.07	0.050
	2021.8.22	0.054	0.037	0.044	0.051	0.049
	均值	0.053	0.040	0.046	0.061	0.050

③水体富营养化评价

湖库营养状态评价选择的项目为：叶绿素（chla）、总磷（TP）、总氮（TN）、透明度（SD）和高锰酸盐指数（COD_{Mn}）五个项目。水库类水源地富营养化按“贫”、“中”、“富”评价。

a.综合营养状态指数计算公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

式中：TLI（Σ）——综合营养状态指数；

W_j——第 j 种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI（j）——代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 chla（叶绿素）作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中：r_{ij}——第 j 种参数与基准参数 chla 的相关系数；

m——评价参数的个数。

中国湖泊（水库）chla 与其它参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}² 值见表 4.4-7。

表 4.4-7 中国湖泊（水库）部分参数与 chl_a 的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2

参数	chl_a	TP	TN	SD	COD_{Mn}
r_{ij}	1	0.84	0.82	-0.83	0.83
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724	0.6889	0.6889
W_j	0.2663	0.1879	0.179	0.18342	0.18342

b. 单个项目营养状态指数计算公式

$$TLI(chl_a) = 10(2.5 + 1.0861 \ln chl_a)$$

$$TLI(TP) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$$

$$TLI(TN) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$$

$$TLI(SD) = 10(5.118 - 1.941 \ln SD)$$

$$TLI(COD_{Mn}) = 10(0.109 + 2.661 \ln COD)$$

式中：叶绿素 a 单位为 mg/m^3 ，透明度 SD 单位为 m；其它指标单位均为 mg/L 。

c. 营养状态指数评价标准

湖泊水库营养状态分级：采用 0-100 的一系列连续数字对湖泊营养状态进行分级，包括：贫营养、中营养、富营养、轻度富营养、中度富营养和重度富营养，与污染程度关系如表 4.4-8。

表 4.4-8 水质类别与评分值对应表

营养状态分级	评分值 $TLI(\Sigma)$	定性评价
贫营养	$0 < TLI(\Sigma) \leq 30$	优
中营养	$30 < TLI(\Sigma) \leq 50$	良好
轻度富营养	$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$	轻度污染
中度富营养	$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$	中度污染
重度富营养	$70 < TLI(\Sigma) \leq 100$	重度污染

d. 富营养化评价

本次环评对林皋水库水源地的富营养化情况进行评价，本次选取取水口、水库入口处 1#、水库入口处 2#、库区内、坝前进行富营养化评价，相关的 chl_a 、TP、TN、SD 和 COD_{Mn} 的监测数据见表 4.4-5，水库富营养化评价结果见表 4.4-9。

表 4.4-9 林皋水库水体营养化水平

项目	$TLI(chl_a)$	$TLI(TP)$	$TLI(TN)$	$TLI(SD)$	$TLI(COD_{Mn})$	$TLI(\Sigma)$	营养状态分级	定性评价
W1 断面	68.12	89.14	65.71	82.03	63.66	73.73	重度富营养	重度污染
W2 断面	65.06	79.68	66.65	80.31	70.35	72.41	重度富营养	重度污染
W3 断面	66.58	75.86	56.97	81.02	58.04	67.69	中度富营养	中度污染
W4 断面	69.64	86.20	65.13	81.56	59.36	72.38	重度富营养	重度污染

W5 断面	67.48	81.21	66.19	81.02	69.34	73.05	重度富营养	重度污染

从上表可知，林皋水库富营养化程度为重度富营养，除险加固完成后，需进一步消减污染库区污染源，尤其要进一步防治面源污染，才能减轻林皋水库富营养。

4.4.3 地下水环境质量现状评价

4.4.3.1 监测布点

本次地下水监测点位具体布点见表 4.4-10 和附图 4。

表 4.4-10 地下水监测点位一览表

序号	断面	监测点位说明
1#	项目区上游	了解地下水水质、井深、水位情况
2#	项目区附近	
3#	项目区下游	
4#	项目区附近	了解井深、水位情况
5#	项目区附近	
6#	项目区附近	

4.4.3.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日，采一次样进行分析。

4.4.3.3 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共计 28 项。同步统计监测点点位坐标、井深、地下水位埋深及地下水水温。

4.4.3.4 监测方法

按《环境监测技术规范》（地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中推荐的方法进行。

4.4.3.5 水质监测结果

地下水环境现状检测结果见下表：

表 4.4-11 地下水水质、水位现状监测结果一览表

检测点位	1#项目地上游	2#项目地附近	3#项目地下游
采样时间	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日
坐标	经度：109°23'53.96" 纬度：35°9'58.26"	经度：109°24'36.35" 纬度：35°9'42.50"	经度：109°25'8.29" 纬度：35°9'18.45"
井深（m）	180	40	150
埋深（m）	30	10	20

水位 (m)	808	774	754
用途	生活饮用	生活饮用	生活饮用
K ⁺ / (mg/L)	2.1	2.4	3.1
Na ⁺ / (mg/L)	32.1	29.5	34.2
Ca ²⁺ / (mg/L)	49.2	42.7	52.1
Mg ²⁺ / (mg/L)	23.4	25.1	23.2
CO ₃ ²⁻ / (mg/L)	5ND	5ND	5ND
HCO ₃ ⁻ / (mg/L)	121	125	154
Cl ⁻ / (mg/L)	68.5	64.1	70.4
SO ₄ ²⁻ / (mg/L)	73.8	81.7	82.6
pH 值/ (无量纲)	7.62	7.28	7.64
氨氮/ (mg/L)	0.115	0.098	0.107
硝酸盐/ (mg/L)	1.11	1.29	1.24
亚硝酸盐/ (mg/L)	0.005	0.007	0.004
挥发性酚类/ (mg/L)	0.0007	0.0005	0.0006
氰化物/ (mg/L)	0.002ND	0.002ND	0.002ND
砷/ (mg/L)	4.0×10 ⁻⁵ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND	4.0×10 ⁻⁵ ND
汞/ (mg/L)	3.0×10 ⁻⁴ ND	3.0×10 ⁻⁴ ND	3.0×10 ⁻⁴ ND
六价铬/ (mg/L)	0.005	0.004ND	0.004ND
总硬度/ (mg/L)	215	209	241
铅/ (mg/L)	2.5×10 ⁻³ ND	2.5×10 ⁻³ ND	2.5×10 ⁻³ ND
氟化物/ (mg/L)	0.66	0.51	0.49
镉/ (mg/L)	5.0×10 ⁻⁴ ND	5.0×10 ⁻⁴ ND	5.0×10 ⁻⁴ ND
铁/ (mg/L)	0.03ND	0.03ND	0.03ND
锰/ (mg/L)	0.01ND	0.01ND	0.01ND
溶解性总固体/ (mg/L)	304	308	341
耗氧量/ (mg/L)	0.22	0.19	0.27
总大肠菌群/ (MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出
菌落总数/ (CFU/ml)	22	24	22

表 4.4-12 地下水水位现状监测结果一览表

检测点位	4#项目地附近	5#项目地附近	6#项目地附近
采样时间	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日	2021 年 2 月 19 日
坐标	经度: 109°24'45.38" 纬度: 35°10'25.07"	经度: 109°25'39.85" 纬度: 35°9'47.96"	经度: 109°23'9.02" 纬度: 35°10'44.85"
井深 (m)	150	200	185
埋深 (m)	80	110	80
水位 (m)	858	752	835
用途	生活饮用	生活饮用	生活饮用

4.4.3.6 地下水环境质量现状评价

本项目地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

①一般水质因子的标准指数计算公式

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，量纲为 1；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②特殊水质因子-pH 的标准指数计算公式

pH_j 值 ≤ 7 时， $\text{SpH}_j = (7.0 - \text{pH}_j) / (7.0 - \text{pH}_{sd})$

pH_j 值 > 7 时， $\text{SpH}_j = (\text{pH}_j - 7.0) / (\text{pH}_{su} - 7.0)$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，量纲为 1；

pH_j ——pH 的监测值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

(3) 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见下表。

表 4.4-13 地下水质量现状评价结果

检测点位	1#项目地上游	2#项目地附近	3#项目地下游
K^+	/	/	/
Na^+	0.161	0.148	0.171
Ca^{2+}	/	/	/
Mg^{2+}	/	/	/
CO_3^{2-}	/	/	/
HCO_3^-	/	/	/
Cl^-	0.274	0.256	0.282
SO_4^{2-}	0.295	0.327	0.330
pH 值	0.413	0.187	0.427
氨氮	0.23	0.196	0.214
硝酸盐	0.056	0.065	0.062
亚硝酸盐	0.005	0.007	0.004
挥发性酚类	0.35	0.25	0.3
氰化物	0.02	0.02	0.02
砷	0.002	0.002	0.002
汞	0.01	0.01	0.01

六价铬	0.1	0.1	0.1
总硬度	0.478	0.464	0.536
铅	0.125	0.125	0.125
氟化物	0.66	0.51	0.49
镉	0.05	0.05	0.05
铁	0.5	0.5	0.5
锰	0.05	0.05	0.05
溶解性总固体	0.304	0.308	0.341
耗氧量	0.073	0.063	0.09
总大肠菌群	/	/	/
菌落总数	0.22	0.24	0.22

备注：根据《水环境监测规范》（SL219-2013）中规定“当测定结果低于分析方法的最低检出浓度时，用“<DL”表示，并按 1/2 最低检出浓度值参加统计处理”。

本工程地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。根据本次环评地下水环境质量现状监测，项目地上游、项目地附近、项目地下游地下水环境质量现状监测均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.4.4 土壤环境质量现状评价

4.4.4.1 监测布点

表 4.4-14 土壤监测点位一览表

序号	监测点	监测布点类型	取样深度	监测因子	设置目的
1	1#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量	占地范围外土壤现状
2	2#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量	占地范围外土壤现状
3	3#	表层样	0~0.2m	8 基本项+pH、含盐量	占地范围内土壤现状

备注：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 7.4.2.3：生态影响型建设项目应根据建设项目所在地的地形特征、地面径流方向设置表层样监测点。7.4.3.2：生态影响性建设项目可优化调整占地范围内、外监测数量，保持总数不变。

4.4.4.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日一天。

4.4.4.3 监测项目

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中各项因子、含盐量。

4.4.4.4 监测结果

土壤理化性质调查见表 4.4-15。

表 4.4-15 土壤理化性质调查一览表

点号		1#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°23'31"	纬度	35°9'57"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄土		
	结构	团粒		
	质地	壤土		
	砂砾含量	少		
	其他异物	无		
实验室测定	pH值		7.13	
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)		7.9	
	氧化还原电位 (mV)		442	
	饱和导水率 (cm/s)	K _v	3.22×10 ⁻⁴	
		K _H	4.83×10 ⁻⁴	
	土壤容重 (g/cm ³)		1.45	
	孔隙度 (%)		41.2	
	含水率 (%)		18.5	
点号		2#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°24'59.23"	纬度	35°9'39.54"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄土		
	结构	团粒		
	质地	壤土		
	砂砾含量	少		
	其他异物	无		
实验室测定	pH值		7.25	
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)		8.6	
	氧化还原电位 (mV)		435	
	饱和导水率 (cm/s)	K _v	3.43×10 ⁻⁴	
		K _H	5.12×10 ⁻⁴	
	土壤容重 (g/cm ³)		1.43	
	孔隙度 (%)		40.8	
	含水率 (%)		18.2	
点号		3#表层样	时间	2021.2.19
经度		109°24'30.99"	纬度	35°9'32.88"
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄土		
	结构	团粒		
	质地	壤土		

录	砂砾含量		少
	其他异物		无
实验室测定	pH值		7.58
	阳离子交换量 (cmol (+)/kg)		8.8
	氧化还原电位 (mV)		453
	饱和导水率 (cm/s)	Kv	3.62×10^{-4}
		K _H	4.59×10^{-4}
	土壤容重 (g/cm ³)		1.56
	孔隙度 (%)		39.2
	含水率 (%)		17.7

土壤现状检测结果见下表。

表 4.4-16 土壤现状检测一览表

监测日期	2021 年 2 月 19 日			单位
监测项目	监测点位及结果			
	1#表层样	2#表层样	3#表层样	
pH 值	7.13	7.25	7.58	无量纲
铬	0.5ND	0.5ND	0.5ND	mg/kg
汞	0.162	0.155	0.183	mg/kg
砷	17.2	16.7	19.8	mg/kg
镉	0.21	0.28	0.34	mg/kg
铅	18.2	17.8	19.7	mg/kg
铜	5	7	4	mg/kg
镍	31	38	32	mg/kg
锌	15	12	17	mg/kg
水溶性盐总量	1.6	1.1	1.7	g/kg

4.4.4.5 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目土壤评价标准执行《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相关标准。

(2) 评价因子

评价因子为《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 8 项因子、含盐量、pH 值。溶解性总固体只检测背景值，不进行评价。

(3) 评价方法

8 项基本因子采用单因子指数法进行现状评价，计算公式为：

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

式中： S_i ——污染物单因子指数；

C_i ——I 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si} ——I 污染物的评价标准值，mg/kg。

(4) 评价结果

壤现状评价结果见表 4.4-17，统计结果见表 4.4-18。

表 4.4-17 现状土壤质量评价结果一览表

监测日期	2021 年 2 月 19 日			单位
监测项目	监测点位及结果			
	1#表层样	2#表层样	3#表层样	
pH 值	7.13	7.25	7.58	无量纲
汞	0.068	0.065	0.054	mg/kg
铬	0.001	0.001	0.001	mg/kg
砷	0.573	0.557	0.792	mg/kg
镉	0.7	0.933	0.567	mg/kg
铅	0.152	0.148	0.116	mg/kg
铜	0.05	0.07	0.040	mg/kg
镍	0.31	0.38	0.168	mg/kg
锌	0.06	0.048	0.057	mg/kg

表 4.4-18 土壤环境现状统计分析表

序号	项目	样本个数 (个)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值最大值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1	pH 值	3	7.58	7.13	7.32	0.19	100	0	0
2	汞	3	0.183	0.155	0.167	0.012	100	0	0
3	砷	3	19.8	16.7	17.9	1.359	100	0	0
4	镉	3	0.34	0.21	0.277	0.053	100	0	0
5	铅	3	19.7	17.8	18.567	0.818	100	0	0
6	铜	3	7	4	5.333	1.247	100	0	0
7	镍	3	38	31	33.667	3.091	100	0	0
8	锌	3	17	12	14.667	2.055	100	0	0
9	铬	3	/	/	/	/	100	0	0

根据上述监测结果可知，监测点位的各项监测因子均不超标，均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中用地标准， $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，未出现酸化、碱化。 $1 \text{ g/kg} \leq \text{全盐量} < 2 \text{ g/kg}$ ，发生盐化现象，属于轻度盐化。

4.4.5 声环境质量现状评价

4.4.5.1 监测布点

根据水库位置，本次评价在水库附近共布设 5 个噪声监测点，噪声监测布点见表 4.3-19 和附图 4。

表 4.4-19 噪声监测点位一览表

序号	断面	备注
1#	大坝左坝肩	施工区
2#	大坝右坝肩	施工区
3#	溢洪道	施工区
4#	林皋售票处	敏感目标处环境质量
5#	丁家河村	敏感目标处环境质量

4.4.5.2 监测时间和频次

2021 年 2 月 19 日-2 月 20 日进行，监测 2d，昼（06:00~22:00）、夜（22:00~06:00）各一次。

4.4.5.3 监测项目

各监测点的等效连续 A 声级。

4.4.5.4 声环境监测结果

声环境质量现状检测结果见下表：

表 4.4-20 现状监测结果一览表

监测点位 监测日期	2021.2.19		2021.2.20	
	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
1#大坝左坝肩	43	39	45	41
2#大坝右坝肩	45	40	44	40
3#溢洪道	45	39	46	40
4#林皋售票处	47	41	48	42
5#丁家河村	48	40	50	41

4.4.5.5 声环境质量现状评价

（1）评价标准

本项目声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区环境噪声限值。即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。说明水库周围声环境质量较好。

4.4.6 生态环境质量现状调查与评价

4.4.6.1 项目区土地利用现状

（1）项目区土地利用现状

项目区域内的土地利用类型主要为水利设施用地、耕地（非基本农田）。评价区域土地利用现状示意图见附图。

（2）工程占地情况

项目总占地面积 10.1397hm²，包括永久占地 3.9397hm²，临时占地 6.2hm²。工程占地位于渭南市白水县、铜川市印台区境内，永久占地在现林皋水库永久占地定权范围内。临时用地除土料场 3.27 hm² 需临时征用外，其余均在水库永久占地定权范围内。占地类型有水利设施用地、耕地（非基本农田）。工程占地会造成地表植被生物量损失，涉及占地面积见下表 4.4-21。

表 4.4-21 土地利用类型面积统计一览表

土地利用类型	面积（hm ² ）	占调查区面积的比例（%）
水利设施用地	5.4697	53.94
耕地（非基本农田）	4.67	46.06
合计	10.1397	100

从上表可以看出，本工程调查区土地利用类型以水利设施用地为主，占调查面积的 53.94%，其次为耕地（非基本农田），占调查面积的 46.04%。

（3）项目区生态敏感区

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。但本工程位于林皋湖国家湿地公园合理利用区内，位于林皋湖省级水利风景区内。

4.4.6.2 植物资源

本工程调查区属暖温带落叶阔叶林区，森林植被类型多样，有乔木型、乔灌型、灌草型。除零星片状分布的侧柏、栎类为天然林外，其余均为人工林。全县乔、灌木种类共有 45 科、168 种，经济树种 7 科、26 种，药用植物资源约 200 余种。本工程调查区植被类型可分为阔叶林植被、农田栽培植被、灌草丛植被、无植被，调查区植被类型见表 4.4-22，植被类型分布详见附图。

表 4.4-22 植被类型一览表

植被类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
阔叶林植被	1.67	16.47
农田栽培植被	1.33	13.12
灌草丛植被	5.7397	56.61
无植被	1.4	13.8
合计	10.1397	100.00

从图表可以看出，本工程调查区植被以农田栽培植被为主，占调查区面积的 56.61%。

经向沿线林业部门咨询和现场调查，调查范围内未发现国家及陕西省保护植物分布。

4.4.6.3 动物资源

根据《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》，项目区动物包括陆生动物、鸟类、鱼类以及两栖类和爬行类等。

①陆生动物

兽类主要有野生动物和饲养动物，此外还有以家室、农田、沟壑为栖息场所的啮齿类动物，如野兔、松鼠、小家鼠、花鼠、大仓鼠、黑线姬鼠、中华姬鼠等。

饲养动物有猪、牛、马、驴、骡、羊、兔、狗、猫等。经现场调查，项目区属于人类活动频繁区域，坝址上下游河段分布有焦家河、段家河村、段家塬村、水利村、李家堡、铁王河村、贾塬村，本次项目调查区及其附近已很少有大型野生动物栖息、出没。

②鸟类

鸟类迁徙能力强，由于林皋湖省级水利风景区旅游及 202 乡道交通车辆等人类活动频繁，其栖息地主要分布在库区两岸的深山密林之中。在所记录的鸟类 16 目 34 科 104 种，有国家 I 级重点保护动物黑鹳 1 种，国家 II 级重点保护动物 15 种，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等，有省重点保护动物 14 种，如苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、头秋沙鸭、彩鹬等。调查区未发现该地区特有种类分布。

黑鹳 *Ciconia nigra* 国家 I 级重点保护动物

俗 名 黑老鹳、乌鹳、锅鹳

形态特征：大型涉禽，全长约 100cm。上体从头至尾包括翼羽呈黑褐色，有金属紫绿色光，颈、喉至上胸为黑褐色，下体余部纯白色。虹膜为褐色或黑色，嘴、围眼裸区、腿及脚均朱红色。幼鸟的头、颈及上胸均为褐色，颈及上胸羽端棕褐色，呈点斑状，翼羽及尾微缀以淡棕色，胸腹中央微沾棕色，嘴及脚为褐灰色。

生态习性：栖息于河流沿岸、沼泽山区溪流附近。多在山区悬崖峭壁的凹处石沿或浅洞处营巢，或在绿洲湿地高大的胡杨树上营巢，有沿用旧巢的习性。夏天在中国北方繁殖，秋天飞往南方越冬。迁飞时结群活动，平时则单独活动，繁殖季节成对活动。黑鹳每窝产卵 3~5 枚，雌雄鸟共同喂养幼鸟。食物主要是鱼类，如鲫鱼和条鳅，约占 80%—90%，其次为蛙，也食蝼蛄、蟋蟀、龙虱等昆虫，蛇和甲壳动物。

白琵鹭 *Platalea leucorodia* 国家 II 级重点保护动物

形态特征：白琵鹭嘴长而直，上下扁平，前端扩大呈匙状，黑色，端部黄色；脚亦较长，黑色，胫下部裸出。夏羽全身白色，头后枕部具长的发丝状冠羽、橙黄色，前额下部具橙黄色颈环，颈和上喉裸露无羽、橙黄色。冬羽和夏羽相似，全身白色，头后枕部无羽冠，前颈下部亦无橙黄色颈环。虹膜暗黄色，嘴黑色，前端黄色，幼鸟全为黄色，杂以黑斑，眼先、眼周、脸和喉裸出皮肤黄色，脚黑色。

生态习性：栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水库岸边及其浅水处，也见于水淹平原、芦苇沼泽湿地、沿海沼泽、海岸、河谷冲积地和河口三角洲等各类生境，很少出现在河底多石头的水域和植物茂密的湿地。主要以虾、蟹、水生昆虫、昆虫幼虫、蠕虫、甲壳类、软体动物、蛙、蝌蚪、蜥蜴、小鱼等小型脊椎动物和无脊椎动物为食。

大天鹅 *Cygnus Cygnus* 国家 II 级重点保护动物

俗名：咳声天鹅、喇叭天鹅、黄嘴天鹅

形态特征：大天鹅全身的羽毛均为雪白的颜色，雌雄同色，雌略较雄小，全身洁白，仅头稍沾棕黄色。虹膜暗褐色，嘴黑色，上嘴基部黄色，此黄斑沿两侧向前延伸至鼻孔之下，形成一喇叭形。嘴端黑色。跗蹠、蹼、爪亦为黑色。幼鸟全身灰褐色，头和颈部较暗，下体、尾和飞羽较淡，嘴基部粉红色，嘴端黑色。

生态习性：在繁殖期喜欢栖息在开阔的、食物丰富的浅水水域中，如富有水生植物的湖泊、水塘和流速缓慢的河流，特别是在针叶林带，最喜桦树林带和无林的高原湖泊与水塘，冬季则主要栖息在多草的大型湖泊、水库、水塘、河流、海滩和开阔的

农田地带。为杂食性，以植物性食物为主，包括各种草籽、作物种子、坚果等，此外动物性食物包括蚂蚁、蝗虫、甲虫、蜗牛、蜘蛛、小鱼等。

鸳鸯 *Aix galericulata* 国家Ⅱ级重点保护动物

俗名：乌仁哈钦、官鸭、匹鸟、邓木鸟

形态特征：体长 41—49 厘米，翼展 65—75 厘米。雄性色彩极为艳丽，喙为少见的鲜红色，端部具亮黄色嘴甲。额部和头顶中央为带有金属光泽的翠绿色，枕部红铜色的羽毛后颈暗绿按紫色的羽毛都很长，形成一个很有特色的“头套”上体深色腰部和背部褐色并带有绿色的金属光泽，下体浅色，最具有特色的是最后一枚三级飞羽特化，形成面积很大树立于背部的帆状结构，为耀眼的桔红色，这是鸳鸯的一个显著特征。雌性远不如雄性漂亮，通体颜色为暗哑的灰色，也不具有雄鸟所具有的“帆状三级飞羽”雌鸟的辨识特征为鲜明的白色贯眼纹，喙灰色。

生态习性：栖息于溪流、沼泽、湖泊等处；常见于阔叶树林环绕的沼泽、芦苇丛生的水面。繁殖期从 4 月到 9 月，多在水边乔木的树洞中营巢。每窝产卵 7—12 枚，孵化期 28—29 日。为杂食性，以植物性食物为主，包括各种草籽、作物种子、坚果等，此外动物性食物包括蚂蚁、蝗虫、甲虫、蜗牛、蜘蛛、小鱼等。

〔黑〕鸢 *Milvus migrans* 国家Ⅱ级重点保护动物

俗名：老鹰

形态特征：体长约 600mm 左右，上体包括两翅和尾羽表面主要呈暗褐色；外侧初级飞羽几呈黑色，内翮羽基白色，形成翅下白色块斑，飞翔时尤其显著；尾呈叉状，具波形黑褐色横斑，尖端淡棕白；眼先和颊部灰白；颏、喉白，羽干纹黑褐色；胸腹和肋部暗棕褐；尾下覆羽淡棕白。两性相似。成鸟与幼鸟羽色变异较大，幼鸟头部和腹部满布纵纹。

生态习性：栖息于森林、草甸、灌丛、田野和农田或城镇等各种生境中，多见单独栖息于高大的树木顶部突出处，或电杆顶端，或建筑物顶部。天气晴朗时，可见单独在高空中盘旋，历久不休，或滑翔于空中，两翅不很振动，好象高悬于空中。方向时常变更，多为圆圈状。飞翔时常发出尖锐的哨音；视觉敏锐，一旦发现猎物，俯冲直下，抓获猎物之后迅速腾空飞去，至隐蔽地点取食；当其静立在树上时，远望其几为黑色，故名黑鸢。多单独活动，但春、秋季节也可见其结群活动。黑鸢主要以鼠类为食，有时也取食蛇、昆虫及动物尸体及弃物。多在高大的乔木上营巢，有时也营于山岩峭壁处，巢由粗树枝堆积而成，内垫有细枝、树叶、树皮、草和动物（羽）毛

等，每产 1—3 枚卵，多为 2 枚。黑鸢食物以鼠类为主，对预防鼠害和预防鼠疫的发生有一定的益处。

普通鵟 *Buteo buteo* 国家 II 级重点保护动物

俗名：饿老鹰。

形态特征：全长 480—530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4—5 条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。

生活习性：栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。

红隼 *Falco tinnunculus* 国家 II 级重点保护动物

俗名：茶隼、红鹞子、红鹰、黄鹰

形态特征：小型猛禽，体长 314-360 毫米。雄鸟头顶、后颈、颈侧蓝灰色，具黑褐色羽干纹，额基、眼先和眉纹棕白色，耳羽灰色，髭纹灰黑色，背、肩及上覆羽砖红色，腰和尾上覆羽蓝灰色，尾羽蓝灰色，具黑褐色横斑及宽阔的黑褐色次端斑，下体棕白色，颊近白色，上胸和两胁具褐色三角形斑纹及纵纹，下腹黑褐色纵纹逐渐减少，覆腿羽和尾下覆羽黄白色，尾下面银灰色。雌鸟上体深棕色，头顶具黑褐色纵纹，上体其余部分具黑褐色横纹，其他部分与雄鸟同。虹膜暗褐色，嘴蓝灰色，先端黑色，嘴和蜡膜为黄色，跗蹠和趾深黄色，爪黑色。

生态习性：常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为 5-7 月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常 4-5 枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期 28-30 天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。

雀鹰 *Accipiter nisus* 国家 II 级重点保护动物

形态特征：属小型猛禽，体长 30-41 厘米。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密

的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具 4-5 道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。

生活习性：栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。雀鹰部分留鸟部分迁徙。春季于 4-5 月迁到繁殖地，秋季于 10-11 月离开繁殖地。

毛脚鵟 *Buteo lagopus* 国家 II 级重点保护动物

俗名：雪白豹、毛足鵟

形态特征：中型猛禽。前额、头顶直到后枕均为乳白色或白色，缀黑褐色羽干纹。上体呈褐色或暗褐色，羽缘淡色，翅上覆羽褐色沾棕具棕白色羽缘。外侧 5 枚中级飞羽端部轩褐色，外翮银灰色，基部白色，其余飞羽灰褐色。具暗褐色横斑，腰暗褐色；下背和肩部常缀近白色的不规则横带。尾部覆羽常有白色横斑，圆而不分叉，与鸢形成明显差别。尾羽洁白，末端具有黑褐色宽斑。翼角具黑斑，头色浅。有些浅色型普通鵟的尾也色浅，但翼下色也浅。

生活习性：属于迁徙性鸟类。多单独活动，多在开阔的原野和农田地上空翱翔，比普通鵟更常徘徊飞行。飞行时似大型鹞类。活动主要在白天。性机警，视觉敏锐。善飞翔，每天大部分时间都在空中盘旋滑翔，宽阔的两翅左右伸开，并稍向上抬起成浅‘V’字形，短而圆的尾成‘扇’形展开，姿态极为优美。有时亦长时间的站立在电柱或树梢上，窥视地面上猎物的活动。主要以田鼠等小型啮齿类动物和小型鸟类为食，也捕食野兔、雉鸡、石鸡等较大的动物，捕食方式除在开阔地低空飞翔盘旋觅找和捕猎食物外，也通过埋伏在地上或站在电线竿和树上等待，当猎物到来时再突然出击的方式。叫声似普通鵟，但更强而有力。

红脚隼 *Falco vespertinus* 国家 II 级重点保护动物

俗名：青燕子、青鹰、红腿鹞子、蚂蚱鹰

形态特征：体长 26-30 厘米，体重 124-190 克。雄鸟、雌鸟及幼鸟体色有差异。雄鸟上体大都为石板黑色；颏、喉、颈、侧、胸、腹部淡石板灰色，胸具纛细的黑褐色羽干纹；肛周、尾下覆羽、覆腿羽棕红色。雌鸟上体大致为石板灰色，具黑褐色羽干纹，下背、肩具黑褐色横斑；颏、喉、颈侧乳白色，其余下体淡黄白色或棕白色，胸部具黑褐色纵纹，腹中部具点状或矢状斑，腹两侧和两胁具黑色横斑。幼鸟和雌鸟相似，但上体较褐，具宽的淡棕褐色端缘和显著的黑褐色横斑；初级和闪级飞羽黑褐色，

具沾棕的白色缘，下体棕白色，胸和腹纵纹较为明显；肛周、尾下覆羽、覆腿羽淡皮黄色。虹膜暗褐；嘴黄，先端石板灰；跗和趾橙黄色，爪淡白黄色。

生活习性：多白天单独活动，飞翔时两翅快速煽动，间或进行一阵滑翔，也能通过两翅的快速煽动在空中作短暂的停留。主要以蝗虫、蚱蜢、蝼蛄、螽斯、金龟子、蟋蟀、叩头虫等昆虫为食，有时也捕食小型鸟类、蜥蜴、石龙子、蛙、鼠类等小型脊椎动物，其中害虫占其食物的 90%以上，在消灭害虫方面功绩卓著。

灰背隼 *Falco columbarius* 国家Ⅱ级重点保护动物

俗名：灰鹞子、朵子

形态特征：小型猛禽。体长 25-33 厘米，体重 122-205 克。前额、眼先、眉纹、头侧、颊和耳羽均为污白色，微缀皮黄色。上体的颜色比其他隼类浅淡，尤其是雄鸟，呈淡蓝灰色，具黑色羽轴纹。尾羽上具有宽阔的黑色亚端斑和较窄的白色端斑。后颈为蓝灰色，有一个棕褐色的领圈，并杂有黑斑，是其独有的特点。颊部、喉部为白色，其余的下体为淡棕色，具有粗著的棕褐色羽干纹。虹膜暗褐色，嘴铅蓝灰色，尖端黑色，基部黄绿色，眼周和蜡膜黄色，脚和趾橙黄色，爪黑褐色。

生活习性：常单独活动，叫声尖锐。多在低空飞翔，在快速的鼓翼飞翔之后，偶尔又进行短暂的滑翔，发现食物则立即俯冲下来捕食。休息时在地面上或树上。主要以小型鸟类、鼠类和昆虫等为食，也吃蜥蜴、蛙和小型蛇类。主要在空中飞行捕食，常追捕鸽子，所以俗称为“鸽子鹰”，有时也在地面上捕食。

灰鹤 *Grus grus* 国家Ⅱ级重点保护动物

形态特征：大型涉禽，后趾小而高位，不能与前三趾对握，因此不能栖息在树上。成鸟两性相似，雌鹤略小。前额和眼先黑色，被有稀疏的黑色毛状短羽，冠部几乎无羽，裸出的皮肤为红色。眼后有一白色宽纹穿过耳羽至后枕，再沿颈部向下到上背，身体其余部分为石板灰色，在背、腰灰色较深，胸、翅灰色较淡，背常沾有褐色。喉、前颈和后颈灰黑色。初级飞羽、次级飞羽端部、尾羽端部和尾上覆羽为黑色；三级飞羽灰色，先端略黑，且延长弯曲成弓状，其羽端的羽枝分离成毛发状。虹膜红褐色；嘴黑绿色，端部沾黄；腿和脚灰黑色。

生活习性：成 5-10 余只的小群活动，迁徙期间有时集群多达 40-50 只，在冬天越冬地集群个体多达数百只。性机警，胆小怕人。活动和觅食时常有一只鹤担任警戒任务，不时的伸颈注视四周动静，发现有危险，立刻长鸣一声，并振翅飞翔，其他鹤亦立刻齐声长鸣，振翅而飞。飞行时排列成‘V’字或‘人’字形，头、颈向前伸直，脚

向后直伸。栖息时常一只脚站立，另只脚收于腹部。杂食性，但以植物为主，包括根、茎、叶、果实和种子，喜食芦苇的根和叶，夏季也吃昆虫、蚯蚓、蛙、蛇、鼠等，它能利用新的生境并适应不同生境中的不同食物，从水生植物、谷粒和种子到小型无脊椎动物。

普通鵟 *Bubo bubo* 国家Ⅱ级重点保护动物

俗名：鸺兔、怪鸺、角鸺、雕梟

形态特征：面盘显著，淡棕黄色，杂以褐色细斑；眼先和眼前缘密被白色刚毛状羽，各羽均具黑色端斑；眼的上方有一大形黑斑，面盘余部淡棕白色或栗棕色，满杂以褐色细斑。皱领黑褐色，两翼羽缘棕色，头顶黑褐色，羽缘棕白色，并杂以黑色波状细斑；耳羽特别发达，显著突出于头顶两侧，长达 55~97mm，其外侧黑色，内侧棕色。后颈和上背棕色，各羽具粗著的黑褐色羽干纹，端部两翼缀以黑褐色细斑点；肩、下背和翅上覆羽棕色至灰棕色，杂以黑色和黑褐色斑纹或横斑，并具粗阔的黑色羽干纹；羽端大都呈黑褐色块斑状。腰及尾上覆羽棕色至灰棕色，具黑褐色波状细斑；中央尾羽暗褐色，具 6 道不规整的棕色横斑；外侧尾羽棕色，具暗褐色横斑和黑褐色斑点；飞羽棕色，具宽阔的黑褐色横斑和褐色斑点。颏白色，喉除皱领外亦白，胸棕色，具粗著的黑褐色羽干纹，两翼具黑褐色波状细斑，上腹和两肋的羽干纹变细，但两翼黑褐色波状横斑增多而显著。下腹中央几纯棕白色，覆腿羽和尾下覆羽微杂褐色细横斑；腋羽白色或棕色，具褐色横斑。虹膜金黄色，嘴和爪铅灰黑色。

生活习性：通常远离人群，活动在人迹罕到的偏僻之地。除繁殖期外常单独活动。夜行性，白天多躲藏在密林中栖息，缩颈闭目栖于树上，一动不动。但它的听觉甚为敏锐，稍有声响，立即伸颈睁眼，转动身体，观察四周动静，如发现人立即飞走。飞行慢而无声，通常贴地低空飞行。听觉和视觉在夜间异常敏锐。白天隐蔽在茂密的树丛中休息。不能消化的鼠毛和动物骨头会被雕鸮吐出，丢弃在休息处周围，称为食团。雕鸮在夜间常发出“狠、呼，狠、呼”叫声互相联络，感到不安时会发出响亮的“嗒、嗒”声威胁对方。以各种鼠类为主要食物。被誉为“捕鼠专家”。也吃兔类、蛙、刺猬、昆虫、雉鸡和其他鸟类，甚至是苍鹰，雀鹰，在夜晚偷袭隼等，因为隼飞行极快，而雕鸮速度远不如隼，也吃鸟蛋。

长耳鸮: *Asio otus* 国家Ⅱ级重点保护动物

形态特征：中型鸟类，体长 33-40cm。面盘显著，中部白色杂有黑褐色，面盘两侧为棕黄色而羽干白色，羽枝松散，前额为白色与褐色相杂状。眼内侧和上下缘具黑斑。

皱领白色而羽端缀黑褐色，耳羽发达，长约 50mm，位于头顶两侧，显著突出于头上，状如两耳、黑褐色，羽基两侧棕色，内翮边缘有一棕白色斑。

生活习性：以鼠类等啮齿动物为食，也吃小型鸟类、哺乳类和昆虫。如雀类、莺类、蝙蝠、甲虫、金龟子、蝗虫、蝼蛄等。夜行性，白天多躲藏在树林中，常垂直的栖息在树干近旁侧枝上或林中空地上草丛中，黄昏和晚上才开始活动。平时多单独或成对活动，但迁徙期间和冬季则常结成 10-20 只，有时甚至结成多达 30 只的大群活动。

短耳鸮 *Asio flammeus* 国家 II 级重点保护动物

形态特征：耳短小而不外露，黑褐色，具棕色羽缘。面盘显著，眼周黑色，眼先及内侧眉斑白色，面盘余部棕黄色而杂以黑色羽干纹。皱领白色，羽端微具细的黑褐色斑点。上体包括翅和尾表面大都棕黄色，满缀以宽阔的黑褐色羽干纹；肩及三级飞羽纵纹较粗，纹的两侧更生出枝纹形成横斑，外翮还缀有白斑；翅上小覆羽黑褐色，并缀以棕红色斑点；中覆羽及大覆羽亦黑褐色，外翮有大型白色眼状斑；初级覆羽几纯黑褐色，有时缀以棕斑；外侧初级飞羽棕色，羽端微具褐色斑点，并杂有黑褐色横斑；最外侧 3 枚初级飞羽先端全为黑褐色，次级飞羽外翮呈黑褐色与棕黄色横斑相杂状，内翮几纯白色，仅在近羽端处具黑褐色细斑；腰和尾上覆羽几纯棕黄色，无羽干纹；尾羽棕黄色而具黑褐色横斑和棕白色端斑。下体棕白色，颏白色。胸部较多棕色，并满布以黑褐色纵纹，下腹中央和尾下覆羽及覆腿羽无斑杂。

生活习性主要以鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫，偶尔也吃植物果实和种子。多在黄昏和晚上活动和猎食，但也常在白天活动，平时多栖息于地上或潜伏于草丛中，很少栖于树上。飞行时不慌不忙，不高飞，多贴地面飞行。常在一阵鼓翼飞翔后又伴随着一阵滑翔，二者常常交替进行。繁殖期间常一边飞翔一边鸣叫，其声似‘不-不-不-’，重复多次。

纵纹腹小鸮 *Athene noctua* 国家 II 级重点保护动物

形态特征：体小（23 厘米），无耳羽簇。头顶平，眼亮黄而长凝不动。浅色平眉及白色宽髭纹使其形狰狞。上体褐色，具白纵纹及点斑。下体白色，具褐色杂斑及纵纹，肩上有 2 道白色或皮黄色横斑。虹膜亮黄色，嘴角质黄色，脚白色、被羽，爪黑褐色。

生活习性：常见留鸟，广布于中国北方及西部的大多数地区，高可至海拔 4600 米。部分地昼行性，常立于篱笆及电线上，会神经质地点头或转动，有时以长腿高高站起，或快速振翅作波状飞行。好日夜发出占域叫声，拖长而上扬，音多样。在岩洞或树洞

中营巢。通常夜晚出来活动，在追捕猎物的时候，不仅同其他猛禽一样从空中袭击，而且还会利用一双善于奔跑的双腿去追击。以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴、蛙类等小动物。

斑头雁 *Anser indicus* 省重点保护动物

形态特征：体型略小（70 厘米）的雁。顶白而头后有两道黑色条纹为本种特征。喉部白色延伸至颈侧。头部黑色图案在幼鸟时为浅灰色。飞行中上体均为浅色，仅翼部狭窄的后缘色暗。下体多为白色。

生态习性：繁殖于中国极北部及青海、西藏的沼泽及高原泥淖，冬季迁移至中国中部及西藏南部。越冬于淡水湖泊。

苍鹭 *Ardea cinerea* 省重点保护动物

俗名：灰鹭

形态特征：苍鹭雄鸟头顶中央和颈白色，头顶两侧和枕部黑色。羽冠为 4 根细长的羽毛形成，分为两条位于头顶和枕部两侧，状若辫子，颜色为黑色，前颈中部有 2~3 列纵行黑斑。上体自背至尾上覆羽苍灰色，尾羽暗灰色，两肩有长尖而下垂的苍灰色羽毛，羽端分散，呈白色或近白色。初级飞羽、初级覆羽，外侧次级飞羽黑灰色，内侧次级飞羽灰色，大覆羽外侧浅灰色，内侧灰色；中覆羽、小覆羽浅灰色，三级飞羽暗灰色，亦具长尖而下垂的羽毛。颏、喉白色，颈的基部有呈披针形的灰白色长羽披散在胸前。胸、腹白色；前胸两侧各有一块大的紫黑色斑，沿胸、腹两侧向后延伸，在肛周处汇合。两胁微缀苍灰色。腋羽及翼下覆羽灰色，腿部羽毛白色。

生活习性：成对和成小群活动，迁徙期间和冬季集成大群，有时亦与白鹭混群。常单独的涉水于水边浅水处，或长时间的在水边站立不动，颈常曲缩于两肩之间，并常以一脚站立，另一脚缩于腹下，站立可达数小时之久而不动。飞行时两翼鼓动缓慢，颈缩成‘Z’字形，两脚向后伸直，远远的拖于尾后。晚上多成群栖息于高大的树上休息。主要以小型鱼类、泥鳅、虾、喇蛄、蜻蜓幼虫、蜥蜴、蛙和昆虫等动物性食物为食。多在水边浅水处或沼泽地上，也在浅水湖泊和水塘中或水域附近陆地上觅食。

大白鹭 *Ardea alba* 省重点保护动物

形态特征：是一种大型鹭类。颈、脚甚长，两性相似，全身洁白。繁殖期间肩背部着生有三列长而直，羽枝呈分散状的蓑羽，一直向后延伸到尾端，有的甚至超过尾部 30-40 毫米。蓑羽羽干呈象牙白色，基部较强硬，到羽端渐次变小，羽支纤细分散，且较稀疏。下体亦为白色，腹部羽毛沾有轻微黄色。嘴和眼先黑色，嘴角有一条黑线

直达眼后。冬羽和夏羽相似，全身亦为白色，但前颈下部和肩背部无长的蓑羽、嘴和眼先为黄色。虹膜黄色，嘴、眼先和眼周皮肤繁殖期为黑色，非繁殖期为黄色，胫裸出部肉红色，跗蹠和趾黑色。

生活习性：部分夏候鸟，部分旅鸟和冬候鸟。通常 3 月末到 4 月中旬迁到北部繁殖地，10 月初开始迁离繁殖地到南方越冬。迁徙时常成小群或成家族群，呈斜线或呈一定角度迁飞。常成单只或 10 余只的小群活动，有时在繁殖期间亦见有多达 300 多只的大群，偶尔亦见和其他鹭混群。白天活动，行动极为谨慎小心，遇人即飞走。刚飞行时两翅扇动较笨拙，脚悬垂于下，达到一定高度后，飞行则极为灵活，两脚亦向后伸直，远远超出于尾后，头缩到背上，颈向下突出成囊状，两翅鼓动缓慢。站立时头亦缩于背肩部，呈驼背状。步行时亦常缩着脖，缓慢地一步一步地前进。以直翅目、鞘翅目、双翅目昆虫、甲壳类、软体动物、水生昆虫以及小鱼、蛙、蝌蚪和蜥蜴等动物性食物为食。主要在水边浅水处涉水觅食，也常在水域附近草地上慢慢行走，边走边啄食。

白鹭 *Egretta garzetta* 省重点保护动物

俗名：小白鹭、白鹭鸶、白翎鸶

形态特征：中等体型（60 厘米）的白色鹭。与牛背鹭的区别在体型较大而纤瘦，嘴及腿黑色，趾黄色，繁殖羽纯白，颈背具细长饰羽，背及胸具蓑状羽。

生活习性：喜稻田、河岸、沙滩、泥滩及沿海小溪流。成散群进食，常与其他种类混群。有时飞越沿海浅水追捕猎物。夜晚飞回栖处时呈“V”字队形。与其他水鸟一道集群营巢。

池鹭 *Ardeola bacchus* 省重点保护动物

形态特征：池鹭夏羽头、头侧、长的羽冠、颈和前胸与胸侧栗红色，羽端呈分枝状；冠羽甚长，一直延伸到背部，背、扁部羽毛也甚长，呈披针形，颜色蓝黑色，一直延伸到尾；尾短，圆形，颜色为白色。颏、喉白色，前颈有一条白线，从下嘴下面一直沿前颈向下延伸。下颈有长的栗褐色丝状羽悬垂于胸。腹、两胁、腋羽、翼下覆羽和尾下覆羽以及两翅全为白色。冬羽头顶白色而具密集的褐色条纹，颈淡皮黄白色而具厚密的褐色条纹，背和肩羽较夏羽为短，颜色为暗黄褐色，胸为淡皮黄白色而具密集粗状的褐色条纹，其余似夏羽。

生活习性：部分种群为留鸟，部分迁徙，特别是在中国长江以南繁殖的种群多数都为留鸟。在长江以北繁殖的种群全为夏候鸟。春季通常在 4 月初到 4 月中旬迁至北

方繁殖地。秋季多于 9 月末 10 月初开始往南迁徙；通常呈分散的小群或家族群往南迁徙。越冬于长江以南广东、福建、海南岛、台湾和东南亚国家。

常单独或成小群活动，有时也集成多达数十只的大群在一起，性较大胆。以动物性食物为主，包括鱼、虾、螺、蛙、泥鳅、水生昆虫、蝗虫等，兼食少量植物性食物。常与夜鹭、白鹭、牛背鹭等一起组成巢群，在竹林、杉林等林木的顶处营巢。性不甚畏人。

夜鹭 *Nycticorax nycticorax* 省重点保护动物

形态特征：额、头顶、枕、羽冠、后颈、肩和背绿黑色而具金属光泽；额基和眉纹白色，头枕部着生有 2-3 条长带状白色饰羽，长约 190mm，下垂至背上；腰、两翅和尾羽灰色；圆尾，尾羽 12 枚；颏、喉白色，颊、颈侧、胸和两胁淡灰色，腹白色。幼鸟上体暗褐色，缀有淡棕色羽干纹和白色或棕白色星状端斑。下体白色而满缀以暗褐色细纵纹，尾下覆羽棕白色。虹膜血红色，嘴黑色，眼先裸露部分黄绿色，胫裸出部、跗跖和趾角黄色。幼鸟嘴先端黑色，基部黄绿色，虹膜黄色，眼先绿色，脚黄色。

生活习性：夜出性。喜结群，常成小群于晨、昏和夜间活动，白天结群隐藏于密林中僻静处，或分散成小群栖息在僻静的山坡、水库或湖中小岛上的灌丛或高大树木的枝叶丛中，偶尔也见有单独活动和栖息的。主要以鱼、蛙、虾、水生昆虫等动物性食物为食。

豆雁 *Anser fabalis* 省重点保护动物

俗名：大雁、麦鹅

形态特征：属大型雁类，外形大小和形状似家鹅。两性相似。头、颈棕褐色，肩、背灰褐色，具淡黄白色羽缘。翅上覆羽和三级飞羽灰褐色；初级覆羽黑褐色，具黄白色羽缘，初级和次级飞羽黑褐色，最外侧几枚飞羽外翈灰色，尾黑褐色，具白色端斑；尾上覆羽白色。喉、胸淡棕褐色，腹污白色，两胁具灰褐色横斑；尾下覆羽白色。虹膜褐色，嘴甲和嘴基黑色，嘴甲和鼻孔之间有一橙黄色横斑沿嘴的两侧边缘向后延伸至嘴角，脚橙黄色，爪黑色。

生活习性：性喜集群，除繁殖期外，常成群活动。主要以植物性食物为食。繁殖季节主要吃苔藓、地衣、植物嫩芽、嫩叶、包括芦苇和一些小灌木，也吃植物果实与种子和少量动物性食物。迁徙和越冬季节，则主要以谷物种子、豆类、麦苗、马铃薯、红薯、植物芽、叶和少量软体动物为食。觅食多在陆地上。

斑头雁 *Anser indicus* 省重点保护动物

形态特征：两性相似，但雌鸟略小。成鸟头顶污白色，具棕黄色羽缘，尤其在眼先、额和颊部较深。头顶后部有二道黑色横斑，前一道在头顶稍后，较长，延伸至两眼，呈马蹄铁形状；后一道位于枕部，较短。头部白色向下延伸，在颈的两侧各形成一道白色纵纹；后颈暗褐色。背部淡灰褐色，羽端缀有棕色，形成鳞状斑；翅覆羽灰色，外侧初级飞羽灰色，先端黑色，内侧初级飞羽和次级飞羽黑色，腰及尾上覆羽白色，尾灰褐色，具白色端斑。颏、喉污白色，缀有棕黄色，前颈暗褐色，胸和上腹灰色，下腹及尾下覆羽污白色，两胁暗灰色，具暗栗色宽端斑。虹膜暗棕色，嘴橙黄色，嘴甲黑色，脚和趾橙黄色。幼鸟头顶污黑色，不具横斑；颈灰褐色，两侧无白色纵纹；胸、腹灰白色，两胁淡灰色，无暗栗色端斑。

生活习性：性喜集群，繁殖期、越冬期和迁徙季节，均成群活动。主要以禾本科和莎草科植物的叶、茎、青草和豆科植物种子等植物性食物为食，也吃贝类、软体动物和其他小型无脊椎动物。觅食多黄昏和晚上在植物茂密、人迹罕至的湖边和浅滩多水草地方觅食，冬季也到农田中觅食农作物。

绿头鸭 *Anas platyrhynchos* 省重点保护动物

形态特征：属游禽，大型鸭类。体长 47-62 厘米，体重大约 1 千克，外形大小和家鸭相似。雄鸟嘴黄绿色，脚橙黄色，头和颈辉绿色，颈部有一明显的白色领环。上体黑褐色，腰和尾上覆羽黑色，两对中央尾羽亦为黑色，且向上卷曲成钩状；外侧尾羽白色。胸栗色。翅、两胁和腹灰白色，具紫蓝色翼镜，翼镜上下缘具宽的白边，飞行时极醒目。雌鸭嘴黑褐色，嘴端暗棕黄色，脚橙黄色和具有的紫蓝色翼镜及翼镜前后缘宽阔的白边等特征。

生活习性：属迁徙型鸟类。春季迁徙在 3 月初至 3 月末，秋季迁徙在 9 月末至 10 月末，部分迟至 11 月初。绿头鸭系杂食性。主要以野生植物的叶、芽、茎、水藻和种子等植物性食物为食，也吃软体动物、甲壳类、水生昆虫等动物性食物，秋季迁徙和越冬期间也常到收割后的农田觅食散落在地上的谷物。

斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha* 省重点保护动物

形态特征：大型鸭类，体型大小和绿头鸭相似，体长 50-64 厘米，体重 1 千克左右。雌雄羽色相似。上嘴黑色，先端黄色，脚橙黄色，脸至上颈侧、眼先、眉纹、颏和喉均为淡黄白色，远处看起来呈白色，与深的体色呈明显反差。

生活习性：除繁殖期外，常成群活动，也和其他鸭类混群。善游泳，亦善于行走，但很少潜水。主要吃植物性食物，常见的主要为水生植物的叶、嫩芽、茎、根和松藻、浮藻等水生藻类、草子和谷物种子。也吃昆虫、软体动物等动物性食物。

赤麻鸭 *Tadorna ferruginea* 省重点保护动物

形态特征：体型较大，体长 51-68 厘米，体重约 1.5kg，比家鸭稍大。全身赤黄褐色，翅上有明显的白色翅斑和铜绿色翼镜；嘴、脚、尾黑色；雄鸟有一黑色颈环。飞翔时黑色的飞羽、尾、嘴和脚、黄褐色的体羽和白色的翼上和翼下覆羽形成鲜明的对照。

生活习性：栖息于开阔草原、湖泊、农田等环境中，以各种谷物、昆虫、甲壳动物、蛙、虾、水生植物为食。繁殖期 4~5 月，在草原和荒漠水域附近洞穴中营巢，每窝产卵 6~15 枚，卵椭圆形，淡黄色，雌鸟负责孵卵。

翘鼻麻鸭 *Tadorna tadorna* 省重点保护动物

形态特征：大型鸭类，体长 52-63 厘米，体重 0.6-1.7 千克，体形比赤麻鸭略小。体羽大都白色，头和上颈黑色，具绿色光泽；嘴向上翘，红色；繁殖期雄鸟上嘴基部有一红色瘤状物。自背至胸有一条宽的栗色环带。肩羽和尾羽末端黑色，腹中央有一条宽的黑色纵带，其余体羽白色。飞翔时翼上和翼下之白色覆羽，绿色翼镜，黑色的头、飞羽和腹部纵带、棕栗色的胸环和鲜红色的嘴和脚形成鲜明对照。

生活习性：主要在淡水湖泊、河流、盐池、盐田及海湾等处等湿地活动。冬天时随潮汐涨落，在未封冻的河口可见。冬季常数十至上百只结群活动。翘鼻麻鸭食性很杂。

赤嘴潜鸭 *Netta rufina* 省重点保护动物

俗名：大红头

形态特征：大型鸭类，个体比绿头鸭小，体长 45-55 厘米，体重 1 千克左右。雄鸟头浓栗色，具淡棕黄色羽冠。上体暗褐色，翼镜白色，嘴赤红色。下体黑色，两胁白色，特征极明显，野外容易辨别。雌鸟通体褐色，头的两侧、颈侧以及颏和喉灰白色，飞翔时翼上和翼下大型白斑极为醒目。

生活习性：栖息在开阔的淡水湖泊、水流较缓的江河、河流与河口地区，也常出现在公路两侧的水泡中，特别是有水边植物和水较深的淡水湖泊最为喜欢。主要通过潜水取食，也常尾朝上、头朝下在浅水觅食。觅食多在清晨和黄昏。食物主要为水藻、

眼子菜和其他水生植物的嫩芽、茎和种子，有时也到岸上觅食青草和其他一些禾本科植物种子或草子。

斑头秋沙鸭 *Mergellus albellus* 省重点保护动物

形态特征：鸭科秋沙鸭属的水鸭。全长约 420 毫米。雄鸟体羽以黑白色为主。眼周、枕部、背黑色，腰和尾灰色。两翅灰黑色。雌鸟上体黑褐色，下体白色。头顶栗色。

生活习性：栖息于湖泊、河流和池塘等地带，善游泳和潜水。以鱼类、无脊椎动物和少量植物性食物为食。繁殖期 5-7 月，巢营于绝壁上，也有的在洞穴中，每窝产卵 6-10 枚。栖息在湖泊、江河、水塘、水库、河口、海湾和沿海褐泽地带。食物主要为小鱼，也大量捕食软体动物、甲壳类、石蚕等水生无脊椎动物，偶尔也吃少量植物性食物。

彩鹬 *Rostratula benghalensis* 省重点保护动物

形态特征：飞羽灰褐色，具黑色细纹和白色端斑。外侧中部黑色，具圆形棕色斑，内侧缀白色横斑。翅上覆羽金属铜绿色。颈、喉和上胸棕栗红色，下胸具一栗黑色横带，其后有一白色环带向两侧延伸至上背；两胁白色，腹淡棕白色，尾下覆羽白色，羽端沾棕。

生活习性：性隐秘而胆小，多在晨昏和夜间活动，白天多隐藏在草丛中，受惊时通常也一动不动的隐伏着，直至当人走至跟前，才突然飞起，边飞边叫。飞行速度较慢，飞行时两脚下垂，飞不多远又落下。在开阔地区则通过快速奔跑。也能游泳和潜水，通常单独或呈松散的小群活动和觅食。主要以昆虫、蝗虫、蟹、虾、蛙、蚯蚓、软体动物、螺、植物叶、芽、种子和谷物等各种小型无脊椎动物和植物性食物为食。

从分布区域上来看，黑鹳、白琵鹭、鸳鸯、苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭等主要分布于林皋湖国家湿地公园保护保育区以及恢复重建区的库塘湿地、河流湿地和沼泽地以及宣教展示区也有大量鸟类的分布。本工程主要位于林皋湖国家湿地公园合理利用区内，而林皋湖水利风景区主要依托林皋水库，库区四周经常有人活动，坝址下游已断流，测流堰施工区域紧邻村庄和公路，故水库坝区、道路、生活区、附近的渣料场等评价区域内动物较少。较常见的种类有：松鼠、小家鼠、花鼠、大山雀、麻雀等。没有国家及陕西省重点保护的野生动物。

③水生生态

根据《陕西白水林皋湖国家湿地公园总体规划》，评价区水生生态情况如下：

项目区鱼类 5 目 8 科 26 种，两栖爬行类 3 目 6 科 12 种，水禽 52 种。鱼类主要有泥鳅、青鱼、草鱼、鲢、鳙鱼、鳊鱼、鳙鱼等，主要为经济鱼类，无珍稀保护级别的鱼类及当地特有的土著鱼类。两栖爬行类主要为蟾蜍、青蛙、壁虎和蛇等。

分布特征：水库鱼类密度和群落结构受人为调控影响，鲢、鳙等是洄游性鱼类，在水库中缺乏一定流量和流速的水流刺激以及足够长且通畅的河道供卵孵化。鱼类生物量主要以中型到大型的鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、草鱼、鲫鱼等人工投放的经济鱼类为主。

4.4.6.4 水土流失

根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发【1999】6 号），林皋水库工程位于渭北高原沟壑重点治理区。

项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主，兼有重力侵蚀。水蚀主要表现为面蚀和沟蚀，重力侵蚀形式主要有崩塌、泻溜、滑坡等。根据现状调查，区内土壤多年平均侵蚀模数 500~1000t/km²。

4.5 环境现状小结

4.5.1 环境空气

渭南市白水县 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度、PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求外，PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值。铜川市印台区 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值。因此，项目所在区域属于不达标区域。

4.5.2 地表水

林皋水库的总磷、总氮、溶解氧超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，水质未达标，总体来说，项目区水质现状不能满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。林皋水库位于白水河干游中流林皋河汇入口下游约 200m 处，由于历史原因，白水河上游因一五三厂、徐家沟、鸭口、东坡、凉水泉、南桥等 5 个大、中型煤矿，及白水县化肥厂、八一陶瓷厂、文化陶瓷厂、县水泥厂、城

郊水泥厂、县磷肥厂等厂矿排出的污水，流入白水河造成水质污染严重，此外，县内的污水收集系统尚未完全覆盖，部分居民的生活污水排入林皋河。因此，林皋水库总磷、总氮超标变化原因主要是林皋河沿途过程中受到农业面源或者沿途村庄生活污水污染及历史原因造成。水中溶解氧不达标，主要是水中生物呼吸影响、有机物的分解和无机物的氧化导致，以及目前水流流动性差，光照强度较弱，水中植物光合作用强度也较弱。为改善河流水质，相关政府部门已投资整治白水河流域生态综合治理，水质环境有所改善。

4.5.3 地下水

根据本次环评地下水环境质量现状监测，项目地上游、项目地附近、项目地下游地下水环境质量现状监测均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.5.4 土壤

根据监测结果，监测点位的各项监测因子均不超标，均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中用地标准， $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，未出现酸化、碱化。 $1 \text{ g/kg} \leq \text{全盐量} < 2 \text{ g/kg}$ ，发生盐化现象，属于轻度盐化。

4.5.5 声环境

根据监测结果，各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，本工程所在区域声环境质量较好。

4.5.6 生态环境

4.5.6.1 项目区土地利用现状

项目区域内的土地利用类型主要为水利设施用地、耕地（非基本农田）。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。但本工程位于林皋湖国家湿地公园合理利用区内，位于林皋湖省级水利风景区内。

4.5.6.2 陆生生态环境现状

本工程调查区植被类型可分为阔叶林植被、农田栽培植被、灌草丛植被、无植被，调查范围内未发现国家及陕西省保护植物分布。

价范围内现有野生动物主要为小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类，未见重点保护物种。

4.5.6.3 水生生态环境现状

林皋水库鱼类均为常见种，无珍稀濒危野生保护物种。

第五章 环境影响预测与评价

本工程属于水库枢纽加固改建项目，是仅在原工程基础上进行除险加固工程。根据工程分析，本次除险加固工程施工期主要环境影响为工程开挖、场地清理和弃渣等活动破坏地表植被、产生水土流失，工程施工期对环境的影响较突出的是废水、废渣、噪声和扬尘的影响，且随着施工期结束而消失。运行期水环境、空气、声环境不会新增污染源。

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 大气环境影响预测与评价

施工过程中主要的大气污染物有：拌合产生的粉尘污染、施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料的装卸、运输以及开挖弃土的堆积、运输过程中造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆燃油所排放的废气。

5.1.1.1 扬尘影响分析

(1) 主要来源

施工期对环境空气最主要的影响因素是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的土方堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再起扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。临时砼拌合站在搅拌过程中会产生粉尘。

(2) 扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件，而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。施工期间产生的扬尘污染受风力因素的影响最大，在一般气象条件下，当风速 $<1.5\text{m/s}$ 时，施工场地的TSP浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{mg/m}^3$ ，对100m范围内的环境空气影响较大，在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向50m处的TSP浓度会小于 0.3mg/m^3 。当风速为 $2\sim 3\text{m/s}$ 时，建筑工地下风向TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达150m，该范围内的TSP浓度平均值

可达 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ ，当有围栏维护时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 时，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度可能会超过《环境空气质量标准》的二级标准，且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。根据现场踏勘，施工场地较为空旷，主要敏感目标为圣颐源农家乐，因此施工期间影响规模程度较小。

由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料等建筑材料以及弃土等废弃物运输过程因密闭不好而引起扬尘会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。项目工程所在地年平均风速为 $3.4\text{m}/\text{s}$ ，由于风速较大，容易对施工区域附近及周边环境空气质量产生不利影响，导致局部环境空气质量下降；做好施工期扬尘的防护措施下施工，对周边环境影响较小。但对场外运输道路沿线分布居民会产生影响，必须采取相应保护措施。

本工程在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站。本环评要求临时砼拌合站的砂石料堆场全部封闭；施工期间加强封闭措施，对材料运输车辆遮盖牢固严密；将 TSP 污染在此过程中减至最小。后续要求施工单位加强与当地民众的沟通，施工期加强环境监测，防止本工程施工对周边居民的生产生活产生较大影响。

5.1.1.2 施工燃油机械废气污染物分析

施工机械和运输车辆排放尾气中主要的污染物有 CO、HC、NO_x 和 SO₂，燃油污染主要是在施工场内，施工机械和运输车辆尾气排放量不大，且表现为间歇特征，对周边环境影响较小。本项目运输量较小，故施工期的车辆运输对附近交通无明显增加，对附近道路污染状况影响很小。施工机械和运输车辆尾气带来的影响将随施工期的结束而终止。

施工过程产生的无组织扬尘以及机械废气和汽车尾气对环境空气造成污染影响。加强施工管理，施工场地洒水、禁止大风天气施工、在凿裂、钻孔作业中尽可能使用湿法作业、保持外运车辆清洁，定期对机械设备和运输车辆进行检修，保证其正常运行，降低施工期废气对环境空气的影响，随着工程建设的结束而消失，不会对造成长期、大范围的不利影响。

5.1.1.3 小结

综上所述，本工程施工期产生有害气体数量不大，影响范围仅限施工场内附近，影响半径小于 150m，道路两侧小于 50m。根据现场调查，施工区附近 150m 范围内主要敏感目标为圣颐源农家乐，场外运输道路沿线分布居民住房。因此，为减少车辆行

驶产生的扬尘对公路沿线环空气质量及居民点的影响，施工期对施工运输道路定期洒水。同时应做好运输车辆的密封和车辆保洁，减少因土石方外泄造成的扬尘污染。

5.1.2 地表水环境影响预测与评价

施工期废水主要来源于施工人员产生的生活污水及施工过程中的砼生产废水、机械设备冲洗废水、基坑排水。

砼生产废水悬浮物浓度较高，可通过沉淀后回用，本次环评要求施工期在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设置 1 座平流式沉砂池，各施工营地单独处理砼生产废水，处理后回用于施工生产或场地洒水抑尘，不外排。机械设备冲洗废水悬浮物浓度较高，可通过沉淀后回用，本次环评要求施工期建设一座 10m^3 的隔油沉淀池，沉淀后回用。基坑排水排水系统布置在塔基基坑内较低位置处分别设 2 个临时集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑，在集水坑上安装 2 台 $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=14\text{m}$ 的潜水泵（1 台备用），积水经沉淀澄清处理后再抽排用于施工生产或场地洒水抑尘。施工人员生活污水排入临时化粪池，定期清掏施肥。

施工期废水均妥善处理，因此，对地表水环境影响很小。

5.1.3 地下水环境影响预测与评价

工程施工期地下水环境影响主要为工程施工废水及施工人员生活污水处置不当、随意排放对地下水水质的影响。根据前面的预测分析，生产、生活污水产生较集中，废水量较小，污染物浓度较高、污染物类型简单，在采取施工期生产、生活废水处理措施后，施工期所产生的生产、生活污水不会污染地表水进而影响项目区地下水水质。

因此，工程施工对工程区地下水环境影响较小。

环评要求生产废水及生活污水的处理设施应提前建设，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工阶段的生产废水和生活污水处理达标回用。

5.1.4 固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物包括施工过程产生弃渣、挖淤泥、建筑垃圾、围堰拆除土石方及施工人员生活垃圾。

弃渣主要来源于坝顶混凝土拆卸、溢洪道开挖、围堰拆除土石方等产生的无法回填利用的土石方量，工程弃渣量为 8.99万 m^3 ，为一般固体废物。

工程共设置两个弃渣场，1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域，占地面积 20 亩，2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处，占地面积 25 亩，设计堆渣 15.0 万 m³。可满足本工程坝址弃渣 8.99 万 m³ 弃渣堆置要求。因此只要根据水土保持方案要求合理选择、建设弃渣场，弃渣对环境的影响将减少至可接受程度内。项目区沿线无工业污染，地表土壤本底良好，能够满足农作物的种植要求。因此工程弃渣不会对弃渣场区域土壤环境造成污染。

放水洞及库区右岸挖的淤泥，袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区域堆放。

建筑垃圾主要为施工中废弃的混凝土块、废钢筋头、废砂石、废砂浆、碎砖瓦等杂物，主要成分为土石。本项目建筑垃圾产生量约为 6t。建筑垃圾堆放于临时堆场，能够回收利用的可回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场。

工程产生的建筑垃圾不含对环境有危害的有毒有害物质，为一般固废。施工过程中，建筑垃圾应分类堆放，能回收利用的尽量回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场。本工程建筑垃圾产生量很少，经合理处置后，对环境的影响很小。

施工期生活垃圾产生量约 72t，生活垃圾主要是施工人员日常生活废弃物、剩饭菜叶等。如不妥善处理，将会污染水土资源，破坏环境卫生，危害人群健康，影响施工区所在的河段生态景观。施工期将对生活垃圾集中收集，收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置，避免对周围环境产生影响。

采取上述措施后，施工期固体废物对工程区域环境影响极小。

5.1.5 声环境影响预测与评价

5.1.5.1 机械设备噪声

工程施工期的噪声主要来源为施工场地机械设备和车辆运输产生的噪声等。施工期主要噪声源及源强影响情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工机械主要噪声源强随距离衰减影响预测结果统计表

机械名称	噪声源强 (dB (A))	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值 (dB (A))				
		15	30	60	120	200
推土机	96	72.5	66.5	60.5	54.5	50.5
自卸汽车	94	70.5	64.5	58.5	52.5	48.0
反铲挖掘机	98	74.5	68.5	62.5	56.5	52.0
坡面震动碾	90	66.5	60.5	54.5	48.5	44.0
硅式打夯机	100	76.5	70.5	64.5	58.5	54.0

水泵	90	66.5	60.5	54.5	48.5	44.0
汽车吊	78	54.5	48.5	42.5	36.5	32.0
空气压缩机	85	61.5	55.5	49.5	43.5	39.0
电焊机	89	65.5	59.5	53.5	47.5	43.0

备注：采用点源噪声距离衰减公式计算，距离衰减公式如下： $L_P=L_W-20\lg r-8$ ；式中： L_P —— r 声压级 dB (A)； L_W ——设备倍频带声功率级，dB (A)； r ——预测点与声源距离，m。

由上表可知，60m、120m 处施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，不满足夜间标准，当噪声衰减到 200m 处时施工噪声满足夜间标准。

根据调查，丁家河村距水库边界 350m，施工噪声对居民产生的影响不大，同时尽量避免夜间在离村庄较近的区域进行施工，使用高噪声设备，合理安排施工时间，缩短施工工期，降低噪声影响。

工程施工是暂时行为，随着施工期的结束，这些影响将会消失，原有的生活环境将得到恢复。

5.1.5.2 交通运输噪声

(1) 施工道路交通噪声预测模式

根据《水利水电工程环境影响评价》（朱党生，中国环境科学出版社），水利工程施工道路交通噪声预测选择的预测模式如下：

$$L_{eq} = L_{Amax} + 10\lg(N/V) + 10\lg(7.5/r) + \Delta S - 13$$

式中： L_{eq} ——距噪声源 r 处的等效声级，dB (A)；

L_{Amax} ——距车辆行驶路面中心处的源强，dB (A)，本工程以中型载重汽车为主，选取 L_{Amax} 为 88 dB (AN—车流量(辆/h)，本次选择 N 为 5 辆/h；

r ——预测点距机动车行驶中心的距离 (m)；

V ——机动车行驶速度 (km/h)，本次选择 V 为 30 km/h；

ΔS ——噪声传播途中声屏障的减噪量，本次取 ΔS 为 0dB (A)。

根据上述预测模式计算，施工道路交通噪声预测结果见表 5.1-2，施工交通噪声达标距离计算见表 5.1-3。

表 5.1-2 施工道路交通噪声预测值 单位：dB (A)

距机动车行驶中心的距离/m	10m	20 m	30 m	50 m	70 m	80 m	90 m	100 m	150 m	200 m	300 m
噪声值 dB (A)	66.0	63.0	61.2	59.0	57.5	56.9	56.4	56.0	54.2	53.0	51.2

表 5.1-3 施工交通运输噪声达标距离

时段	达标距离（与声源距离/m）			
	4a 类	3 类	2 类	1 类
昼间	4	15	40	130
夜间	40	130	400	1250

(2) 施工道路交通噪声预测结果及评价

本工程主要涉及敏感点为圣颀源农家乐、林皋村，针对工程道路周边敏感目标交通噪声影响进行预测，预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 工程道路周边敏感目标交通噪声预测结果 单位：dB（A）

环境敏感点	名称	圣颀源农家乐	林皋村
距施工道路中线最近距离（m）		90	6
噪声贡献值	昼间	56.4	66.0
	夜间	56.4	66.0
现状监测值	昼间	45	50
	夜间	40	41
噪声预测值	昼间	56.7	66.1
	夜间	56.5	66.0
超标分析	昼间	达标	6.1
	夜间	达标	16.0
声环境功能区		2 类	2 类

根据预测结果，工程施工交通沿线敏感点声环境质量因工程施工均存在不同程度的超标现象，圣颀源农家乐与施工交通道路距离较远，昼、夜间噪声均达标，林皋村环境敏感点昼、夜间均存在噪声超标。工程在采取夜间严禁施工的措施下，夜间上述各敏感点不受工程施工噪声影响。为降低昼间施工对以上敏感点的影响，建议采取有效的降噪措施，如临时隔声屏障等，以降低施工噪声对环境敏感点的影响。

5.2 运行期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响

水库在运行期间不产生废气。

5.2.2 水环境影响预测与评价

5.2.2.1 运行期库区水文情势的影响分析

(1) 水文情势影响分析

水库总库容 3300 万 m³，其中兴利库容 1650 万 m³，死库容 300 万 m³，最大坝高

33.3m，坝顶长度 450m，坝顶宽度 5m，坝顶高程 843.30m，校核洪水位 842.60m，设计洪水位 840.41m，正常蓄水位 837.50m，死水位 823.00m。本工程不进行增容，因此除险加固前后水域面积未发生变化。工程运行期库区正常蓄水位、水温、径流、流速、水质等水环境基本不会变化。

(2) 生态流向影响分析

林皋水库始建于 1968 年，1971 年初投入运行，当初水库建设时并未考虑设置生态流量下泄设施，目前坝址下游为断流状态，本次除险加固改造专门在坝下游增设生态基流下泄设施，运行期间维持生态基流下泄后，应确保下游河道内生态最小流量为 0.053m³/s，使河流水深增加，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象，该河段水生生物生境将有所改善。

(3) 水体富营养化影响分析

水库发生富营养化需具备以下必要条件：a.总氮、总磷等营养盐相对比较充足；b.铁、硅等含量比较适度；c.适宜的温度、光照条件和溶解氧含量；d.缓慢的水流流态，水体更新周期长。只有在上述四方面条件都比较适宜的情况下，才会出现某种优势藻类急剧增长现象，即发生富营养化。根据 4.4.2 章节分析可知，林皋水库富营养化程度为重度富营养，除险加固完成后，需进一步消减污染库区污染源，尤其要进一步防治面源污染，才能减轻林皋水库富营养。

5.2.2.2 管理站废污水影响预测

林皋水库管理站管理人员编制 20 人，可能产生的污染物种类为生活污水（主要污染物质为 SS、COD 等）。平均日产污水量 0.432m³，生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不外排。对水库无影响。

表 5.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型□；水文要素影响型☑	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜保护区□；重要湿地☑；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体□；水产种质资源保护区□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他□	水温□；径流□；水域面积☑
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他☑
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型

		一级口；二级口；三级 A 口；三级 B 口		一级口；二级 ☒ ；三级口	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建口；在建口；拟建口；其他口	拟替代的污染源口	排污许可证口；环评口；环保验收口；既有实测口；现场监测口；入河排放口数据口；其他口	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		生态环境保护主管部门口；补充监测口；其他口	
	区域水资源开发利用状况	未开发口；开发量 40%以下口；开发量 40%以上口			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口		水行政主管部门口；补充监测口；其他 ☒	
补充监测	监测时期	监测因子		监测断面或点位	
	丰水期口；平水期 ☒ ；枯水期口；冰封期口；春季口；夏季口；秋季口；冬季口	(pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、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、叶绿素 a、透明度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰、全盐量)		监测断面或点位个数 (5) 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 (0.058) km ²			
	评价因子	(pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、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、叶绿素 a、透明度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰、全盐量)			
	评价标准	河流、湖库、河口： I 类口； II 类口； III 类 ☒ ； IV 类口； V 类口 近岸海域：第一类口；第二类口；第三类口；第四类口 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期口；平水期 ☒ ；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季 ☒ ；秋季口；冬季口			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标口；不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标口；不达标口 水环境保护目标质量状况：达标口；不达标 ☒ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标口；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口 依托污水处理设施稳定达标排放评价口			达标区口 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 (0.058) km ²			
	预测因子	()			
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口			
	预测背景	建设期口；生产运行期口；服务期满后口			

		正常工况口；非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区（流）域环境质量改善目标要求情景口				
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价		区（流）域水环境质量改善目标口；替代削减源口			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求口 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标口 满足水环境保护目标水域水环境质量要求口 水环境控制单元或断面水质达标口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求口 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求口				
	污染物排放量核算	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	排放浓度/ (mg/L) ()		
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	排放浓度/ (mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	环保措施	污水处理设施 口；水文减缓设施 口；生态流量保障设施 口；区域削减 口； 依托其他工程措施 口；其他 口				
	防治措施	监测计划		环境质量	污染源	
监测方式			手动 ☒ ；自动口；无监测口	手动口；自动口；无监测口		
监测点位			(取水口、水库入口处 1#、水库入口处 2#、库区内、坝前)			
监测因子			(pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、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、叶绿素 a、透明度、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰、全盐量)			
污染物排放清单		口				
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受口				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.2.3 声环境影响分析

工程建设完成，运行期噪声与工程建设前无重大变化，水库运行对区域生态环境

及周边野生动物影响较小。

5.2.4 固体废物环境影响分析

工程运行期产生的固体废物主要为管理站产生的生活垃圾，由于工程运行期未新增管理人员，因此工程运行期不会增加固体废弃物。生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运。采取上述措施后，水库运行期产生的固体废物不会对区域环境产生不利影响。

5.2.5 土壤环境影响分析

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，工程坝址设计了2处弃渣场，1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域，占地面积20亩，2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处，占地面积25亩，弃渣场堆渣容量为15万 m^3 ，可满足本工程坝址弃渣8.99万 m^3 弃渣堆置要求。施工结束后，对弃渣场进行生态恢复，基本恢复原土地利用类型。本工程施工期2年，长时间弃渣对土壤环境产生一定影响。影响范围为整个弃渣场，因此只要根据水土保持方案要求合理选择、建设弃渣场，弃渣对环境的影响将减少至可接受程度内。项目区沿线无工业污染，地表土壤本底良好，能够满足农作物的种植要求。因此工程弃渣不会对弃渣场区域土壤环境造成污染。

另外，本工程施工营地、临时施工道路等临时占地，以及施工机械和车辆碾压造成土壤物理性质的破坏；施工营地内机械设备生产维护产生的机油泄漏以及施工废水泄漏等对土壤环境产生污染。主要影响范围施工区，通过对机械设备维修场所及化粪池、沉淀池进行防渗处理，避免因废机油及施工废水渗漏引起土壤污染，从源头上防止土壤污染事故的发生。

根据本次环评现状监测，项目区域土壤各污染物浓度均满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表1标准要求。本项目对土壤环境影响为运行期。根据实测结果，运行期水库长期蓄水造成了轻度盐化，但未发生碱化。

土壤环境保护措施与对策

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第3号）等要求，拟建项目应采取如下土壤污染控制措施：

1、源头控制措施

土壤发生盐化主要与地下水位和地下水矿化程度有关，因此主要防控措施在于过程防控。防止土壤发生碱化，主要从以下几个方面进行源头控制：

(1) 为更大程度的降低土壤发生碱化的可能性, 库区周边农田及树木控肥数量, 鼓励使用绿色有机肥料, 灌用水严禁回灌至库区内。

(2) 加强水库周边的农村生活污水和生活垃圾管理, 减少人为破坏。

(3) 库区周边做好农田水利建设, 加强植被覆盖率, 减少水土流失

2、过程防控措施

主要从以下几个方面对土壤盐化进行过程控制

(1) 合理灌溉。主要是控制库区周边农田灌溉水对地下的过量补给, 将地下水位限制在临界深度以下。严格控制灌溉定额, 改善灌溉方法。

(2) 进行防渗处理, 减少水库的渗漏。在适当位置开挖截流沟以降低下游的地下水位。沟的深度应以既能降低下游的地下水位, 又不增大库区渗漏量为标准。

(3) 人工排水。人工排水是控制地下水位的有效措施。实行有灌有排, 排灌结合, 控制地下水位在临界深度以下。这样既防盐碱, 同时能加强浅层地下水交替作用, 使灌溉水和大气降水渗入过程中不断淋洗土壤中的盐分, 将其带入地下水中, 促使土壤向脱盐方向转化。如及时对库区进行清淤, 清淤的同时不断将渗出的地下水排走, 达到控制地下水位和制碱的目的。

表 5.2-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☐ ; 生态影响型 ☒ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☐ ; 农用地 ☒ ; 未利用地 ☒			土地利用类型图	
	占地规模	(/) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (水库)、方位 (/)、距离 (/) 敏感目标 (白水县林皋湖国家湿地公园)、方位 (/)、距离 (/) 敏感目标 (林皋湖省级水利风景区)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☐ ; 地下水位 ☒ ; 其他 ()				
	全部污染物	全盐量				
	特征因子	全盐量、pH				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☒				
现状调查内	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☐				
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量、土壤容重、饱和导水率、氧化还原电位、孔隙率、植被、地下水位埋深、地下水溶解性总固体等				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置
		表层样点数	1	2	0-0.2m	

容		柱状样点数				图
	现状监测因子	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量、地下水溶解性总固体				
现状评价	评价因子	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量				
	评价标准	GB 15618☑; GB 36600□; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他（）				
	现状评价结论	项目土壤各监测点位监测项目均符合《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 标准要求。				
影响预测	预测因子	pH、全盐量				
	预测方法	附录E□; 附录F☑; 其他（√）				
	预测分析内容	影响范围（控制在评价范围内）；影响程度（对土壤环境影响较小）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□；不达标结论：a）□；b）□				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标			监测频次
		3	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、全盐量、地下水溶解性总固体、地下水位埋深			5 年一次
		信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容			
评价结论		土壤影响可以接受				
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

5.3 生态环境影响评价

5.3.1 对陆生生态的影响

5.3.1.1 植被及植被多样性影响分析

(1) 生物群落面积

由于本次除险加固工程是在已经建成的水库大坝上进行修缮、改造和维护, 工程施工场所占用的土地类型为坝坡位置, 面积小, 原材料堆放、临时施工房屋仓库的建设对其压占影响较小, 因此工程的实施不会使生物群落面积减少。

(2) 生物群落重要种类受影响程度

根据植被调查结果表明, 该除险加固工程影响评价范围内, 受工程影响范围生长有芦苇和禾本科杂草等物种, 为常见植被, 工程施工不会造成这些物种的消亡, 只是对这些物种的植株数量有所减少。该区域自然条件较好, 植物生长速度快, 植被的自然恢复能力较强, 随着施工结束后, 工程施工场所内的植物和植被能够快速恢复。工程的实施对生物群落的影响将会大大减轻。

(3) 生物群落结构

受工程施工影响, 影响评价区域的生物群落面积略有减少, 但面积很小, 不会造成该群落结构的进一步退化。本项目的建设会导致施工期植被面积的减少, 但工程扰

动范围有限，破坏的植被均为广泛分布种。因此，项目的建设不会导致植物类型大幅度的减少，也不会造成植被多样性的破坏，不会影响到保护区内的保护植被。

综上所述，工程的建设对项目所在区域的植物种类及数量分布影响有限，对区域内植物多样性影响极小。

5.3.1.2 陆生动物多样性影响分析

工程施工区域内现有的野生动物多为一些常见的兽类、飞禽类及啮齿类、两栖类、爬行类及昆虫类。施工期由于栖息地受到人类施工活动、噪声等影响，野生动物出没频率相对降低，表现为项目区内动物暂时迁徙，动物出没的种类、数量减少。工程完工后，随着植被的逐渐恢复，部分迁徙的动物将重新返回。

林皋水库除险加固工程主要是在已经建成的水库大坝上进行修缮、改造和维护以及设备维修等，工程施工场所临时占地面积小（扰动破坏地面面积 10.1397hm^2 ），工程的实施既不会使原有相互连通的道路被分割，也不会给野生动物栖息地造成一定的分割。只是在施工期间可能会对野生动物栖息地造成一定的干扰，随着施工结束后，就会使野生动物原来栖息地的连通性得以恢复。

施工期间挖掘机、钻机等施工机械设备的使用会产生噪声，对施工场地周围的动物产生一定的影响，使动物受到惊吓，缩小了动物的栖息地和活动范围。但对于分布在影响评价区的鸟类，其活动能力较强，均会通过飞翔短距离迁移来避免工程施工对其造成的惊扰。对哺乳动物，道路路基会阻挡其正常的迁移，但这些动物具主动避让性和较强的适应性，将向无扰动的其他保护区域迁移、散布，以维持其正常生存繁衍。

根据分析，本项目扰动范围有限，扰动程度较小，不会造成大范围内的野生动物迁徙，不会造成野生动物种类、数量的减少。且随着工程建成的结束，新的生态环境的逐步恢复，野生动物生境随着逐步恢复。综上可知，本工程对项目区野生动物及其生境的影响有限。

5.3.1.3 对黑鹳、白琵鹭等野生动物的影响

林皋胡国家湿地公园保护保育区内有国家Ⅰ级重点保护动物黑鹳1种，国家Ⅱ级重点保护动物15种，如白琵鹭、鸳鸯、红隼、灰鹤等，有省重点保护动物14种，如苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、头秋沙鸭、彩鹬等，鸟类分布图见附图。从分布区域上来看，黑鹳、白琵鹭、鸳鸯、苍鹭、大白鹭、白鹭、池鹭等主要分布于林皋湖国家湿地公园保护保育区以及恢复重建区的库塘湿地、河流湿地和沼泽地以及宣教展示区也有大量鸟类的分布。

本工程主要位于林皋湖国家湿地公园合理利用区内，而林皋湖水利风景区主要依托林皋水库，库区四周经常有人活动，坝址下游已断流，测流堰施工区域紧邻村庄和公路，故林皋水库除险加固工程建设对黑鹳、白琵鹭、鸳鸯的影响不大，水位下降、水面减少可能减少上述游禽、鸟类的活动空间，但根据水文情势变化分析，工程建设前后水域面积、库区正常蓄水位、水温、流速等水环境基本不会发生变化。总体来看，本工程对重点保护动植物的影响较小，不会对重点保护物种的种群动态造成较大影响，也不存在对珍稀濒危物种及栖息地的威胁。

5.3.2 对水生生态的影响

(1) 施工期

①对水生生境的影响

施工过程会使林皋水库水生生物栖息环境受到一定影响，土石填筑和拆除造成工程区局部悬浮物浓度增加，水体透明度下降，底栖生物损失，鱼类栖息、活动受干扰等影响。此外，施工废水如果不经处理直接排放，将导致纳污水体局部区域水质变化，对水生生境产生一定不利影响，应采取相应处理措施，禁止废污水外排。

②对水生生物的影响

工程施工对水体的搅动，使得水体透明度下降，改变了水下光照条件，浮游植物的光合作用受到抑制，影响浮游植物的生长，水体初级生产力降低。浮游植物作为生产者是第 1 环节（也称第 1 营养级），植食性浮游动物摄食浮游植物，是第 2 环节。浮游植物的产量（初级生产力）决定着植食性浮游动物的产量（次级生产力），而后者又决定着小型鱼类的产量（3 级生产力）和大型鱼类的产量（终级生产力）。浮游植物初级生产力是水体生物生产力基础，是水生态系统食物网的结构和功能的基础环节，不但要为鱼类直接和间接提供天然活饵料，而且还是水体溶氧的主要制造者。因此，水质下降、水体浑浊等因素都会影响项目区水域的水生生物的生存。

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，施工过程中会造成原水域底质中的底栖动物损失，对局部水域浮游、底栖生物产生不利影响。

研究表明，悬浮物对鱼类的影响主要是悬浮泥沙颗粒造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜。其影响程度决定于悬浮颗粒的性质、硬度和形状，也取决于鱼类品种及其忍耐性。彭自然等研究表明混浊度达 20000 mg/L 时对 16 种温水鱼未发现有

害影响，多数品种仍能生长繁殖；而且鱼皮肤分泌黏液具有凝结功能，能很快缠绕悬浮颗粒，以防鱼鳃堵塞。施工过程中产生的扰动会引起库区水质悬浮物增加，根据参照同类项目分析，施工过程悬浮物随流扩散到约 150m 后，水中悬浮物含量基本接近本底浓度，对鱼类影响较小。施工产生的噪声也会对生活在附近区域的鱼类造成惊吓，而导致在施工水域附近的鱼类往远离施工水域的地方迁移。

林皋水库水生生物大多为常见种类，没有特殊种类或敏感物种，工程建设不会造成严重的水生生态影响。

③水库放水对水生生物的影响

a.坝址下游河道已断流，该区域无水生生物，故水库放水对坝址下游河道基本无影响。

b.水库放水导致水库库容减少，库区大面积裸露，鱼类活动区域减小，鱼类的正常生活受到干扰，库区在短时间内可能形成较高的捕捞产量，对鱼类的影响较大。由于水库现有鱼类以人工投放为主，水库除险加固完成后，不改变水库的设计正常蓄水位和水库库容，待水库蓄水完成后，人工投放上述鱼类，随着营养物质的释放与沉积逐渐达到平衡，库区鱼类会趋于稳定。

c. 水库放水导致水库水位降低，因此对浮游植物、浮游动物的生长繁殖有一定的影响。水生植物变化进而影响到底栖动物密度及数量。多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，施工过程中会造成原水域底质中的底栖动物损失，对局部水域浮游、底栖生物产生不利影响。

④水库放水对水温的影响

根据《关于印发《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函》（环评函【2006】4号）中相关要求，水库水温结构的判别方法采用参数 α — β 判别法， α =多年平均径流量/水库总库容=1870/3300=0.57； β =一次洪水量/水库总库容=1621/3300=0.49；当 $\alpha < 10$ 时，初步判断水库水温为稳定分层型。

对于分层型水库，如果遇到 $\beta > 1$ 的洪水时，水库水温为临时性混合型；但如果遇到 $\beta < 0.5$ 的洪水，对水温的结构无太大影响；如果遇到 $0.5 < \beta < 1$ 的洪水，对水温分层虽有影响，但仍难于破坏水温分层结构。由此可见，当出现洪水时，林皋水库水温虽会受到影响，但基本不会改变水温分层结果。在水库放水过程中，需要分层放水从而减小对水温的影响。

（2）运行期

加固完成后林皋水库完全按照水库原正常蓄水水位 837.5m 运行。水库运行调度方式均没有改变，库区水文情势基本不发生变化。原有鱼类的生存、生长和繁衍条件即可得到恢复，原正常生活的鱼类会陆续返回，该区域内鱼类种群逐步恢复。

同时由于本次除险加固改造专门在放水设施工作闸门处增设生态基流下泄设施，使坝址下游河流水位加深、流量增大后，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象后，该河段水生生物生境改善，鱼类等水生生物的种群会逐步增加。

综上所述，本工程对水生生物的影响主要集中在施工期，对施工范围内分布水生生物有一定的影响，但上述影响非常有限，随着施工结束，工程建设对水生生物产生的不利影响将逐渐减弱。运行期维持下泄生态基流，会改善坝下游河段的水生生态环境。

5.3.3 下泄生态流量的确定

林皋水库由于建造时间原因未设置生态流量下泄装置，造成坝址至入林皋河口之间河道形成减水河段，对河道生态产生不利影响。为此，本次水库除险加固工程完成运行后需要下泄一定的生态流量，以维持减水河段生态环境。林皋水库坝址处多年平均径流量为 $0.526\text{m}^3/\text{s}$ 。

按照《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水总环移【2010】248 号）和《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（国环评函【2006】4 号）的规定，本次林皋水库除险加固工程下泄生态基流采用 Tennant 法进行分析和计算。

Tennant 法是根据水文资料多年平均径流量百分数来描述河道内流量状态，适用于流量较大的河流，且拥有长序列水文资料时，方法简单快速。其计算标准详见表 5.3-1。

表 5.3-1 保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流（10 月～3 月）（%平均流量）	推荐的基流（4 月～9 月）（%平均流量）
泛滥或最大		200（48~72/小时）
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10

极差	0~10	0~10

考虑到坝址下游河段多年以来减水、脱流的现状，结合坝址下游支流汇入等实际情况，从保证水库的正常运行以及维护河道生态环境基本需求的角度综合考虑，推荐本工程最小生态流量采用 10%多年平均流量作为生态基流量，即以河道下泄最小生态流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 作为水库运行期保护河道生态环境和水库运行方案的技术依据。

运行期间维持生态基流下泄后，使坝址下游流量增大 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ ，可有效改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象，该河段水生生物生境将会改善。

5.3.4 对景观环境的影响

通过本次除险加固项目景观优化工程，增强项目区所在林皋湖省级水利风景区景观美学性，改善景区环境，改善生态环境和投资环境。

本次评价按施工期和运行期分别对景观影响进行分析。

(1) 施工期

本工程施工期的景观影响包括施工占地、弃渣弃土、植被破坏、水土流失对景观的影响。工程施工期对景观的影响程度分析见表 5.3-2。

表 5.3-2 土壤环境影响评价自查表

项目	景观影响
施工废水 车辆尾气 施工噪声	①施工废水排入林皋河影响水质及水土观赏性； ②车辆尾气排放影响空气质量； ③施工噪声影响声环境质量。
施工占地	包括工程建设占地、施工场地临时占地、施工材料堆放占地、施工生活区临时占地等，对景观影响有： ①临时占地清除植被造成景观破碎影响； ②材料堆放造成的景观凌乱感； ③临时建筑造成与景观不协调。
清除地表 土方开挖 弃渣 生活垃圾	工程大量土方开挖、取土弃土、建筑垃圾堆放，对景观的影响有： ①基础土方开挖破坏植被，造成植被连续性破坏； ②剥离地表附土并且在工程区内临时堆存，造成生态改变及景观破坏； ③施工弃渣堆存和生活垃圾的不当处置从视觉上给人景观凌乱感。

施工期对景观的影响是暂时的，在采取必要的防治措施后，可以减小工程施工对库区景观造成的不利影响。

(2) 运行期

通过本工程的建设，提高水库的防洪能力，优化景观水面，改善库区生态景观、营造良好的投资环境，促进区域经济和社会发展。

5.3.4.1 对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园合理利用区。施工期对皋湖国家湿地公园影响因素为开挖土石方、生产生活废水，施工生活垃圾等。本工程施工期间将严格执行《国家湿地公园管理办法》等相关法规规定，对开挖土石方按规定集中于水保方案设置的弃土（石渣）场妥善堆置、施工废水综合处理不外排，施工生活垃圾分类收集由当地环卫部门定期清运。对区内涉及的施工道路、施工生产生活区、临时堆料等临时占地进行生态恢复措施。采取措施以后对林皋湖国家湿地公园影响较小。

运行期无废水、废气、固体废物、噪声等污染源，不会对林皋湖国家湿地公园产生影响。运行期永久占地面积 3.9397hm^2 ，本次工程将会对永久占地全部缴纳森林植被补偿费用予以生态补偿。在按照《国家湿地公园管理办法》等相关规定以及湿地公园相关管理规定，工程在做好各项环保措施后施工、运行不会对公园产生不利影响。

5.3.4.2 对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响；碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物，采取临时措施避免产生更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

5.3.5 对水土流失的影响

工程建设过程破坏了本区域原地表植被，施工等人为因素使区内水土流失呈增加趋势，如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，其可能造成水土流失危害主要表现在占用和损坏水土保持设施造成的生态影响、对河道自然景观的影响、扰动河床表层引发水土流失的影响、对下游河道的安全影响等。工程建设期间，将有开挖裸露面产生，裸露面土质疏松，基本无植被覆盖，部分边坡处于不稳定状态，极易产生水土流失；另外工程土方开挖及弃渣量较大，在搬运和临时堆置过程中也极易造成水土流失。经预测，工程建设过程中由于开挖压占等活动将扰动地表、损坏原地貌及植被面积为 10.1397hm^2 ，项目建设可能产生的新增水土流失总量为 249.5t ，其中，施工准备及施工期新增水土流失量为 110.2t ，自然恢复期 139.3t 。施工期是本工程建设可能产生水土流失最为严重的时期，占水土流失量总量的 99%。

5.3.6 人群健康的影响分析

由于本工程施工人数相对集中，施工区生活条件相对简陋，卫生防疫条件相对较

差，工地容易发生环境污染而引发传染性疾病的流行。施工期应合理布置各生产生活区，只要按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊蝇，加强对工区消毒及人员健康检查，就能防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人群健康影响。

施工中存在施工人员自身为疫源的接触性传染病，如新冠病毒等，该类传染病极易传染、影响人群健康，为最大程度降低发病几率，尤其应在施工人员进场前进行健康调查和预防检疫的抽检工作。

5.3.7 泥沙影响分析

根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，林皋水库淤积库容 769 万 m^3 ，自 1971 年至今 49 年间，水库年平均淤积 15.7 万 m^3 ，合 21.2 万 t，年均输沙模数 $642\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据 2020 年 3 月实测资料，水库坝前现状淤积面为 823.50m，放水洞进口底板高程为 815.0m，淤积面高于洞进口 8.5m。为防止淤积影响放水，设计在 825.0m 高程（较现状淤积面 823.5m 高出 1.5m）放水塔壁预埋 DN1000 钢管（暂时封堵），以备将来放水通畅。

由于大量泥沙沉积在库区，水库放水过程，含沙量大大降低，因此，泥砂对下游河道的冲刷影响较小。

目前水库底质多为泥沙，有机物沉积很少，底栖动物区系较为贫乏，库区悬浮物浓度增加、溶解氧下降，造成库区底质发生变化，将会影响底栖动物的正常呼吸和视觉，沉积的泥沙会掩埋石砾，还会影响底栖动物的正常产卵和繁殖，导致底栖生物种类和数量减少。

5.4 施工对灌区的影响

林皋水库夏灌通水时间为每年 5 月 6 日～8 月 30 日，冬灌通水时间为每年 11 月 21 日～12 月 20 日。林皋水库灌区为苹果灌区，主要灌溉任务为夏灌。

本次林皋水库除险加固工程施工期为 2021 年 8 月～2023 年 7 月。工程施工作业安排在每年的枯水季节，保证每年 5 月至 8 月都停工蓄水，加上水库放水导致水位下降，蓄水时间短，达不到夏灌需求，灌区夏灌会受到影响。

林皋水库除险加固工程施工期覆盖了冬灌通水时间，而施工期水库处于放空状态，

因此灌区冬灌会受到影响。但由于每年冬灌期灌溉时间较短，灌溉需水量较小，**必须做好灌区塘库冬灌期前蓄水以及冬灌期灌区塘库与机井联合灌溉等措施，在水库放水前通知灌区各村庄做好蓄水准备，做好机井抽水设备维护，尽量缩短工期。**将施工对灌区冬灌的影响降至最低。

工程施工完成，在水库水位未达到正常蓄水位前，灌区的冬灌和夏灌都会受到影响。

5.5 环境风险分析

5.5.1 环境风险分析

（1）施工机械溢油风险

本工程在放水洞出口处设置专用油料桶（2个，各 0.5m^3 ）及临时贮存室，用于暂存油料。本项目施工机械有车辆、挖掘机、推土机、自卸汽车等，在油料贮存过程中或施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄漏。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施工机械车辆运行时速较低，不会发生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开大风、大雾等灾害性天气，因此施工机械、油料暂存处溢油事故发生的概率较小。

本项目最大储存油料为 1m^3 ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），油类物质贮存临界量为2500t，则本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ 。因此，本项目环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

（2）施工废水事故风险

由于停电等因素可能导致施工废水处理设备不能正常运转，施工废水无法进行处理，可能对库区水环境造成一定程度的影响。由于本项目各施工区施工废水产生量较小，仅为少量机械设备冲洗含油废水。若停电等影响处理设备无法运转可暂停产生废水的作业，同时，项目施工区域与水库库区不在同一汇水范围，未处理的污废水也不会进入库区，对库区水质无影响。

5.5.2 施工期风险影响分析

（1）施工期溢油事故影响分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内的水域、土壤造成污染，还可能污染水

库，对库区内的水生生物和以水库为用水的农业灌溉影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学成分、特性及其在库区内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁，甚至死亡。

①对鱼类的影响

近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC 50 值为 0.5~3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可随鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

②对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度是取决于石油的类型、浓度及浮游植物的类型。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10.0mg/L，一般为 1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

③对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1~15.0mg/L，而且不同浓度的石油类环境对桡足幼体的影响实验表明，永久性浮游动物幼体的敏感性大于阶段性，而它们各自幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，库区施工过程一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对库区内的鱼类产生较大的负面影响，对浮游植物和浮游动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

（2）施工期废水污染事故影响分析

本项目施工期产生废水中主要污染物为 SS，浓度一般为 5000mg/L 左右。虽然事故性排放的污废水浓度较大，但是由于产生废水中污染物种类单一，排水量较小，同时生产设施与水库不在同一汇水范围，事故性排放污水不会进入库区。

同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。故施工废水在事故时排放不会对库区水质产生影响。

5.5.3 风险防范措施

（1）施工期溢油风险防范措施

①合理安排施工作业面，减少各类施工车辆、机械碰撞几率，加强机械设备的检修维护。

②工程施工前与防汛、气象等部门沟通，研究划定施工界限，获得施工许可；未经同意，不得擅自开工；加强施工质量和进度管理，严格按照既定的施工要求和施工进度进行施工，尽量避免雨季及汛期施工。

③加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

④建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆、机械及时撤离，保证设备及库区安全。

⑤制定施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故机构、应急救援队伍、应急设施及物质配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所张贴应急报警电话。

⑥油溢到水面后，在自身重力和风、流及其其它因素作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油清除要尽快采取措施，利用吸油毡、围油栏有效围控溢油，阻止其进一步扩散漂移，以减少水域污染范围。

（2）施工废水事故的防范措施

①加强对废水处理设施的日常管理，定期进行维护，保证废水处理设施的稳定、正常运行，确保废水处理尾水水质达到相关标准后方可用于场地洒水。

②加强对废水处理设施的管理人员的技术培训，增强管理人员的业务能力，避免因人为操作失当引起废水处理设施发生故障。

③管理人员如遇到问题及时上报并立即进行排除。

5.5.4 小结

本工程涉及的主要环境风险为施工期机械溢油、施工废水未经处理直接大量排放等。根据分析，在建设单位及当地政府相关职能部门严格落实各项防范和应急措施的情况下，其环境风险是可防可控的。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施及可行性分析

施工废气包括扬尘、机械燃油废气。

1、扬尘

工程施工区由于建筑材料等堆放点，挖掘机、搅拌机等施工机械和运输车辆等的使用所产生的扬尘对环境空气质量都将产生一定的负面影响。扬尘是由于地面上的尘土在风力、人为带动及其他带动飞扬而进入大气的开放性污染源，尤其是施工现场干燥及风速较大时影响较为明显，使该区域及周围近距离范围大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增加。

依据《大气污染防治条例》、《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省“铁腕治霾·保卫蓝天”三年行动方案》（2018年-2020年）等要求，应采取下列防治措施：

（1）施工工地周边必须设置 1.8 米以上的硬质围墙或围挡，严禁敞开式作业。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对围挡落尘应当定期进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。采用湿法作业。

（2）各类施工工地内堆放的易产生扬尘污染物料，应当密闭存放或及时进行覆盖；工程脚手架外侧必须使用密目式安全网进行封闭。

（3）出现四级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施。

（4）施工工地现场出入口地面必须硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位并保持完好。车辆在驶出工地前，应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

（5）施工场地的主要道路应铺设厚度不小于 20cm 的混凝土路面。土方开挖阶段，应对施工现场的车行道路进行简易硬化，并辅以洒水等降尘措施。

（6）建筑施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散形的物料，渣土或废弃物输送至地面时，应采用密闭方式输送，不得凌空抛撒。

（7）建筑施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖等防尘措施。

（8）遇干旱季节、连续晴天天气，对弃土表面、道路和露天地表洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。每天洒水 1~2 次，扬尘排放量可减少 50~70%。

(9) 建设施工场地应由建设单位指定专人负责施工现场控制扬尘污染措施的实施。

(10) 施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

(11) 项目竣工后 30 日内，施工单位应当平整施工工地，并清除积土、堆物。

项目建设时，施工期扬尘会对项目区周边居民及周边水域带来一定的不利影响，因此建设方应合理安排施工时间，加强施工期扬尘污染防治措施，确保污染物达标排放，做好与周边居民的沟通工作。

2、燃油废气

项目施工期主要的机械设备包括挖掘机、装载机、车辆等。燃油废气的主要成份是 SO_2 、 CO 和 NO_2 ，其影响范围是施工现场和运输道路沿途，排放的尾气在施工期间对施工作业点附近的大气环境造成污染，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。挖掘机燃油废气中主要污染物的影响范围为下风向 15m-18m，其浓度值达 0.016-0.18mg/m³。因此在施工过程中，施工单位应采取加强管理以及及时维修设备措施，预防设备带病运行。

在项目施工期，严格采取上述防治措施后，其浓度可得到有效控制，对环境的影响较小。

6.2 地表水污染防治措施及可行性分析

6.2.1 施工期地表水污染防治措施

6.2.1.1 砼生产废水

本工程混凝土所用骨料及砂均外购成品，生产过程中因喷水除尘、冲洗等会产生废水，砼搅拌生产也会产生废水。高峰期砼浇筑作业排放废水量约 12.8m³/d，其主要污染物是 SS。混凝土拌合站废水中 SS 浓度为 15000~30000mg/L，按平均 22500mg/L 计，含泥沙约 0.288t/d。由于本工程在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设立一个临时砼拌合站，故在放水洞末端、溢洪道进口、管理站各设置 1 座平流式沉砂池，各施工营地单独处理砼系统废水，处理后回用于施工生产或场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境影响较小。

6.2.1.2 机械设备冲洗废水

本工程施工期间机械设备冲洗会有含油类污水产生。本工程机械维修、冲洗产生废水量 207.36m^3 ，含油废水强度为 $0.288\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为石油类、COD 和悬浮物，浓度分别为 $10\sim 30\text{mg/L}$ 、 $25\sim 200\text{mg/L}$ 和 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。对水体功能危害较大。通过设置一座 10m^3 的隔油沉淀池，对设备冲洗废水进行静置沉淀。沉淀后的废水可作为施工生产水源回用于或施工道路洒水降尘或清洁。

6.2.1.3 基坑排水

基坑排水在上下游围堰闭气后进行，基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、围堰堰体、地基及岸坡渗水以及降雨汇水。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水。主要成分为 SS，通过设置集水坑，使施工废水、渗漏水、坡面汇水通过排水沟自流汇集到集水坑沉淀，沉淀后的基坑水由于没有其它污染，水质清澈，可抽排用于施工生产或场地洒水抑尘。

6.2.1.4 施工生活污水

本次水库除险加固工程施工期生活污水为施工营地施工人员的生活污水，污染物主要是 BOD_5 、COD、SS 和氨氮。施工营地设临时化粪池，定期清掏施肥，不得随意排放。施工结束后将临时化粪池拆除并进行迹地恢复。

采取以上措施后预计施工期产生废水对水环境的影响较小，故措施可行。

6.2.2 运行期地表水污染防治措施

6.2.2.1 生活污水

运行期管理机构 and 人员不变，不新增生活污水，沿用目前的处置系统。生活污水经化粪池处理后定期清掏施肥。

6.2.2.2 河道生态流量保障措施

(1) 由于林皋水库建于 1971 年，至今无正式文件批复要求的生态流量。根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，在水库运行过程中应确保下游河道内生态最小流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ ，以满足下游年需生态用水量。

(2) 要求相关单位在现林皋水库调度方案的基础上进一步的深化、细化，兼顾农田灌溉和防洪等水库综合功能，确保社会综合效益最大化。

(3) 在连续枯水的极端情况下，应当对受水区的用水进行一定的限制，重点保证基本用水，减少其它用水量，以保证林皋水库库区和下游生态环境用水，同时必须启

用应急备用水源供水。

(4) 林皋水库除险加固工程完成运行后,水库管理部门应制定出具体的可行的保证林皋河下游最小生态流量的内部运行管理措施,然后报请水行政主管部门和环境保护行政主管部门审批、备案,并对水库运行期全年的河道来水量、下泄流量进行详细的记录统计、监测和归档,以便于水行政和环境保护主管部门的监督和检查。

(5) 在加强水库下泄生态流量监测措施的同时还要建立水库下泄生态流量的管理措施,制定专门的下泄生态流量工作制度。为了进一步确保下泄最小生态流量的落实,需要实施生态流量下泄的监测措施,在放水设施下游设置监测断面,利用水情在线监测装置对河道生态流量进行固定监测,以便及时发现河道生态水量的变化情况。

(6) 加强下游河道沿岸群众宣传工作,增强群众的生态保护意识,建立群众监督、举报制度。

(7) 水库管理单位要对泄放流量数据与坝下游生态流量监测数据进行有效的比较和验证。

6.3 声环境保护措施及可行性分析

6.3.1 施工期声环境保护措施及可行性分析

本项目噪声影响主要是施工期产生,一旦施工期结束,影响随之消失。因此主要是做好施工期噪声影响防护。

施工区噪声主要来自各种施工机械设备和运输车辆。施工机械设备主要来自建筑物土石方开挖机械、预制件吊装等,具有声源强、声级大、连续性特点,不仅对现场施工人员产生较大影响,还对周围居民区产生影响。运输车辆噪声主要是车辆运输带来的引擎声和喇叭声,具有源强大、流动性对特点,对公路沿线两侧的工作人员和居民及野生动物产生一定影响。

建设单位拟通过下列措施减轻对外环境的影响:

1、做好施工机械与运输车辆的维护和保养,使其保持良好的运行状态,保持机械润滑,降低运行噪声。施工单位要对各施工现场进行合理规划,统一布局,尽量选择低噪声先进的施工设备,加强施工作业管理,禁止夜间进行噪声较大的施工作业,特别是库区场地挖土机作业。

2、为保障施工人员的身体健康,建议施工单位采取轮换作业的方式,并做好施工人员的劳动保护工作,如戴耳罩、耳塞等,使高噪声设备附近的施工人员听力免受损

伤。

3、对于在人口稠密区作业，施工时应避开休息时间，作业车辆严禁乱鸣喇叭。禁止夜间施工。

结合施工区噪声敏感目标分布情况，工程区附近受施工现场固定声源影响及交通运输流动声源影响主要是现场施工人员、场外运输道路及运土道路两侧的居民，需采取一定的措施。总体来说，工程施工噪声的影响范围有限并且是暂时的、可逆的，工程施工结束后噪声影响即可消除。

6.3.2 运行期声环境保护措施及可行性分析

本项目为水库项目，属于生态影响类建设项目，运行期水库本身无噪声产生，主要是水泵等机电设备运行产生的噪声，通过隔音、减震及消声后对环境噪声影响极小。

6.4 固体废弃物环境保护措施及可行性分析

6.4.1 施工期固废环境保护措施及可行性分析

(1) 为了改善环境，减少水土流失，要求施工中以尽量少破坏植被，并充分利用开挖土石料。无法综合利用的工程弃渣应按照水土保持方案的要求运至指定弃渣场处置。

(2) 建筑渣土运输车辆驶出建筑工地之前，必须采取封闭措施，防止渣土运输过程中沿途抛、撒、滴、漏，污染周边环境，零星建筑垃圾应实行袋装清运。

(3) 在生活区设置垃圾箱，施工人员生活垃圾集中堆放，及时清运，统一处理，并纳入当地垃圾收集系统，建议采用合同形式委托当地环卫部门实施。

(4) 建筑垃圾、生活垃圾分类收集，在施工现场或附近设专门的临时堆放场所，用于报废的施工机械、废旧钢材、废包装袋（桶）、木材等废弃物的临时存放，并联系物资回收单位及时回收再利用。严禁建设和施工单位将建筑施工活动中产生的工程废弃物料等垃圾堆放在河坡或倾倒入河。

(5) 沉淀池收集的油污应委托有相关资质的单位收运处置，不得焚烧、排放或卖给其它不法商贩。

(6) 工程产生弃渣 8.99 万 m^3 ，根据可研报告，工程坝址设计了 2 处弃渣场，弃渣场设计了相应的拦挡和绿化措施，严格按照水土保持方案中有关要求进行弃渣堆放和防护，不会影响河道正常行洪和新增水土流失。

采取上述措施后，施工期固体废物对工程区域环境影响极小。

6.4.2 运行期固废环境保护措施及可行性分析

水库营运产生的固废主要是水库管理职工产生的生活垃圾。生活垃圾垃圾桶收集，定期由环卫部门清理。由于工程运行期未新增管理人员，因此工程运行期不会增加固体废物废弃物。采取上述措施后，水库运行期产生的固体废物不会对区域环境产生不利影响。

6.5 生态环境保护措施及可行性分析

6.5.1 陆生生物及其生态系统保护措施

针对林皋水库工程评价区陆生生物现状，结合本工程可能对陆生生物及其生态环境带来的不利影响，需在工程建设的同时采取一系列切实可行的环境保护和恢复措施，以减少工程建设对陆生生物及生态环境的不利影响，从而达到对评价区域的陆生生物资源和生态环境起到积极保护、恢复和改善作用。

6.5.1.1 施工期陆生生态保护措施及可行性分析

本工程区域目前陆生植物仅有少量的灌木丛，无高大植被。为充分保护评价区内现有植被，可采取如下保护措施：

- 1、施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育。
- 2、采用先进的施工工艺，合理安排施工时间，减少工程区的植被破坏。
- 3、为将施工活动的影响范围降至最低，应根据施工总体平面布置，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区，严禁任意越界破坏周围植被。
- 4、充分利用当地清洁燃料，减少薪材的消耗，以保护和培育现有植被。
- 5、及时对施工区域进行植被恢复，如对填埋区撒播草籽等。泵站区域，应采取绿化措施，根据不同的地形地势和植物造景要求，采多种绿化形式。
- 6、如果在工程施工活动中、蓄水前库底清理过程中发现珍稀野生植物，应避免人为破坏国家重点保护及其所在区域生境，在珍稀野生植物分布区采取挂牌、围栏等保护措施，减轻人为干扰对珍稀野生植物的影响。

本项目陆生动物仅有少量的鼠类、蛇类、鸟等，工程建设对栖息于该区域的陆生野生动物影响不大，不会造成毁灭性破坏，但是也必须采取相应的措施对其进行保护。为充分保护评价区内现有动物，可采取如下保护措施：

1、加强宣传。加强施工人员有关野生动物保护方面的教育，使他们在施工期间注意保护野生动物，维持现有生境，不捕猎鸟兽，做到文明施工。

2、降低施工污染。施工期采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声、水质污染，维持工程区动物基本生存环境，并降低施工活动对其所造成的干扰。

6.5.1.2 施工迹地恢复

施工迹地恢复要求竣工后及时拆除工棚等临时设施，并进行迹地恢复。所有废水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土 30cm，种植树木等。对施工期用于工棚、施工便道等临时占地，予以全部绿化；对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。场地内建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。加强对水土流失的综合治理，严格按照水土保持方案做好水土保持工作。对渣、料场做好植被恢复工作，增加区域绿地面积，对主干道两侧选用区内主体树种和特点树种进行配置，并间以与此相协调的灌木和地被植物。

6.5.1.3 运行期陆生生态保护措施及可行性分析

1、库区植被保护措施

①严禁无关人员进入，促进本区域植被的自然恢复。在库周地势陡峭的灌丛和灌草从成片集中分布的区域划定封山育林区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施（如撒播适宜该地区土壤的树种等），促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替。

②土地综合利用和管理，如一些陡坡上的土地可栽种有用的林木和果树等，从而恢复和扩大库区的植被环境。

2、区域内生态环境保护措施

①发展本地原有的优势植物。评价区域内的植物种类较多，其中有不少种类是适宜该区生态环境，且生长良好、种群数量较多、有一定经济价值的优势植物。可以充分利用这些分布广泛、适应能力强、且有一定经济价值的优势植物，一方面为扩大区域内森林植被面积，发挥其保持水土、涵养水源、护岸固沙等方面的生态作用，补偿淹没、占地对植物造成的生态损失；另一方面，还可以促进地方经济发展。

②栖息地保护。在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物。在本评价区域内不一定要建立大的保护区，但可在一些有野生动物分布的地方设立保护地段，如

淹没线以上有较好植被分布的地方，加强植被恢复，禁止牛、羊进入等措施。同时可以在附近设立环境保护宣传教育牌，对当地居民起到一定的环境保护教育。

6.5.2 水生生物及其生态系统保护措施

6.5.2.1 栖息地保护措施

加强水生生物栖息地管理是最直接的保护手段，必须采取相应的保护措施：

(1) 水污染控制。施工期间严格执行废水禁排的要求，保护林皋水库水生生物栖息环境。施工生产废水要及时进行处理回用，生活污水经化粪池处理后，定期清掏施肥，不得排入林皋水库。保护好工程区所在区域水体功能，以减少施工干扰水体混浊度和影响范围，保护水生生物的栖息环境不受干扰。

(2) 固体废物处理。生活垃圾不得随意丢弃在水库、河道，应该按照规定，采取定点收集后清运至垃圾填埋场，保护林皋水库水体及水生生物生境免受污染。施工弃土（石渣）妥善处置在工程选定的弃土（石渣）场。不得随意在河道、水库堆弃而产生水土流失、扰动水体环境。

(3) 施工过程中围堰建设等对水生生物栖息地破坏较为严重，其破坏在局部范围内恢复较为困难，应严格控制施工面积，防止破坏范围的扩大。

(4) 优化施工设计。围堰建设与拆除等涉水工程必须避开 4-6 月大部分鱼类产卵期。

6.5.2.2 管理措施

(1) 强化宣传力度，提高环保意识。在施工单位和建设单位大力开展有关环境和渔业资源保护、野生动物保护法的法律、法规的学习和宣传，加强相关人员环境保护和渔业资源保护意识和法律意识。通过保护图片、公告、宣传册发放、宣传牌等形式，使施工人员感性认识保护本地区林皋水库水体生存的各种鱼类的重要性和破坏的法律责任。施工过程中如若发现保护动物踪迹，应及时向当地行政主管部门报告，并采取保护措施，严禁捕食。

(2) 运行期必须按照有关规定下泄生态流量，维持整个河段生态系统平衡。

6.5.2.3 鱼类保护措施

(1) 施工期鱼类保护措施

本工程对鱼类的影响主要发生在施工期大坝加固等施工区围堰等施工活动对鱼类的生境的惊扰。特提出如下保护措施：

①严格控制林皋水库施工范围。尽量减轻对鱼类栖息地的扰动。

②从生物学方面，对鱼类敏感期采取保护措施：包括施工时尽量避开鱼类的主要产卵季节，避开产卵区域或鱼类幼鱼生长区域。评价河段鱼类繁殖盛期主要集中在 4~6 月，为减少对鱼类产卵繁殖影响，应优化施工进度，4~9 月尽量避免在河道及周边进行截流等施工作业，以减少对鱼类繁殖的影响。尽量选择冬季枯水期施工，同时严禁夜间施工。

③为避免工程开挖土石方对水环境和水生生物的影响，临时堆料场周围应设置拦挡和排水沟，以避免水土流失造成水质污染和影响水生生物栖息环境。尤其应注意保护工程影响河段的原生自然状态，不能作为施工行为的弃土（石渣）场。

④为避免人为活动干扰生态环境，加强施工及管理人员水生生态保护宣传，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁在施工期捕鱼、钓鱼等非法活动，严禁将施工废水、弃土（石渣）等排入河道范围内。应加强施工人员卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

⑤加强施工期对保护鱼类的监测工作，重点加强对鱼类“三场”、鱼类饵料、活动范围等变化情况进行监测；

⑥制定合理的施工方案，施工期间严格按照施工方案施工，将对鱼类的影响降到最低。

⑦建立鱼类救护机制。对截流时围堰内的鱼类及时进行救护捕捞、暂养或放归。

（2）运行期鱼类保护措施

①运行期间确保河道下泄最小生态流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 基本需求。

②禁止在林皋水库上游河段开展引进外来物种的人工养殖行为。避免产生外来物种入侵对土著鱼类产生的影响。

③加强渔政管理。建设单位积极配合协同渔业保护执法机构，加强对河段的鱼类资源保护的监督管理，禁止非法捕鱼行为。

④加强施工期对保护鱼类的监测工作，重点加强对鱼类“三场”、鱼类饵料、活动范围等变化情况进行监测。

6.5.3 对林皋湖国家湿地公园的保护措施

（1）加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员在施工营地区域以外的林区活动，

特别是采挖、破坏植被。

(2) 施工营地尽量选用荒地，以减少对营地及周围土壤和植被的破坏。

(3) 施工结束后，对开挖及占用地表制定植被修复方案，选用适宜的植物物种进行绿化，弥补生物量损失。植被恢复应尽可能根据地带性植被的代表种进行选种。

(4) 在施工时若发现树龄较长的植物，应及时通报林业与环境保护部门，并要将其妥善移植。

国家湿地公园内禁止下列行为:

(一) 开(围)垦、填埋或者排干湿地。

(二) 截断湿地水源。

(三) 挖沙、采矿。

(四) 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。

(五) 从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。

(六) 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。

(七) 引入外来物种。

(八) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。

(九) 其他破坏湿地及其生态功能的的活动。

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内，且施工噪声对动物造成惊扰，引起动物的短暂性迁移。林皋水库除险加固工程占地面积小，基本不占用林地，在施工过程中对地表植被产生的影响可通过生态恢复、环境管理措施等加以修复和保护。

6.5.4 对林皋湖省级水利风景区的保护措施

林皋湖省级水利风景区即为：林皋水库库区及坝址上下游各类建筑物等景观，每年该景区都吸引着众多的游客前往观光游览。但两年施工期对林皋湖省级水利风景区的旅游景观会产生不利影响。因此结合预测提出如下林皋湖省级水利风景区的保护措施：

第一：合理安排施工时间，尽量将施工期选在非旅游季节，如冬季施工；

第二：施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作。

第三：水利风景区内禁止各种污染环境、造成水土流失、破坏生态的行为，禁止存放或倾倒易燃、易爆、有毒、有害物品。

6.5.5 弃渣场水土保持措施

本工程弃渣场区共 2 处。位于大坝下游左岸低洼处，经计算，填平沟口时可容纳渣量 15 万 m^3 ，本工程弃渣量约 8.99 万 m^3 ，本次按平均 4m 高度倾倒。占地面积为 3 hm^2 。

(1) 工程措施

弃渣场施工前对表土进行剥离，集中堆放于弃渣场内较平缓高处，并在堆渣完成后用于植被恢复用土。根据弃渣场占地地表土层情况，剥离量为 1.14 万 m^3 。弃渣场剥离表土平均堆高 2m，堆土边坡坡比 1:2.0，并在弃渣结束后回填至渣场平台及边坡，并进行土地整治，整治面积为 3 hm^2 。

为防止降雨及坡面汇水冲刷渣面，同时排出最终渣面汇水，沿弃渣场四周修建截水沟，两端接入截水沟，末端接沉沙池，其组成的排水系统将汇水平顺引到现有排水沟渠内。根据汇水面积计算洪峰流量，截水沟采用 C25 砼矩形断面，按照明渠均匀流公式计算，断面尺寸为 0.8m(宽)×0.5(高)，侧壁和底厚均为 0.15 m。截水沟长 1.5km，挖土方 1130 m^3 ，C25 砼 500 m^3 。

为沉积弃渣场上游流失的泥沙，防止截排水沟里的泥沙对渣场周边造成不利影响，需要在截水沟末端布设沉沙池，沉沙池采用 M10 浆砌石衬砌，坡比 1: 0.5，衬砌厚度 30cm，长 7.5m，宽 4.5m，高 2m。该弃渣场设沉沙池 2 座，挖土方 160 m^3 ，M10 浆砌石 50 m^3 。

(2) 植物措施

弃渣场覆土后，在弃渣场边坡及渣顶面植乔+灌+草籽恢复植被，绿化面积共计 3 hm^2 ，草籽选用黑麦草草籽，播撒量 100 kg/hm^2 ；乔木选用红枫树，株行距为 4m×4m，灌木选用红叶石楠，株行距为 4m×4m，播撒草籽 3 hm^2 ，红枫树 2375 株，红叶石楠 2375 株。

(3) 临时措施

施工期间弃渣场的剥离表土集中堆放于弃渣场内较平缓高处，堆土边坡坡比为 1:1，平均堆高 2m，为防止水土流失，在剥离表土四周用袋装土进行临时拦挡，袋装土高 1m，底宽 1.5m，顶宽 0.5m，需袋装土 350 m^3 ；采用彩条布进行苫盖，需彩条布 5700 m^2 。

6.5.7 土料场水土保持措施

根据主体工程设计，土料场位于库区左岸黄土塬面，运距 1.5km。

土料场占地面积 3.27hm^2 ，占用土地类型耕地（非基本农田），施工结束后采取绿化措施，恢复部分土地原有功能。

（1）工程措施

取料场施工前对表土进行剥离，集中堆放于取料场内较平缓高处，并在取料完成后用于植被恢复用土。剥离量为 0.98万 m^3 。取料场剥离表土平均堆高 2m ，堆土边坡 $1:2.0$ ，并在取料结束后回填至取料场平台及边坡，并进行土地整治，整治面积为 3.27hm^2 。

（2）植物措施

施工期，在取料场边坡及顶面进行草籽恢复植被，绿化面积共计 3.27hm^2 ，草籽选用黑麦草草籽，播撒量 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ；取料场取料后，在取料场进行土地复耕 3.27hm^2 ，归还给当地农民耕种。

（3）临时措施

对土料场回填表层土进行临时挡护措施，土方堆高小于 2m ，堆土边坡为 $1:1$ 。用袋装土防护，袋高 1m ，底宽 1.5m ，顶宽 0.5m ，需袋装土 310m^3 。彩条布 4900m^2 。施工期，土料场区周边开挖临时排水沟，矩形断面，断面尺寸 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，土质排水沟。排水沟长 1km ，土方开挖 250m^3 。

（4）水土保持要求

为减轻料场开采产生的水土流失，提出水土保持要求如下。

1) 根据地形图及采料数量复核占地面积，按照实际需要的占地面积进行水土保持工程措施的设计；

2) 料场清表容易扩大扰动面积，增加侵蚀历时，使新增水土流失量增加，因此应严格按照工程进度计划进行开挖，减少挖损面面积和裸露时间；

3) 因料场一次性清表容易扩大扰动面积，增加侵蚀历时，使新增水土流失量增加，所以应根据实际的需要分区域分时段进行清表。

4) 确定合理的料场开采边坡，防止边坡失稳和塌方。

6.5.8 施工生产生活区

施工生产生活区包括混凝土拌和系统、钢筋木材加工系统、仓库和生活区等设施。占地面积为 0.73hm^2 。

（1）工程措施

施工结束后，施工单位拆除建筑物并清理占压场地，施工结束后，进行土地平整、坑凹回填，土地平整面积 0.73hm^2 ，同时为有利于后期植被恢复，对待绿化区域进行覆土，覆土选用本区施工前剥离的表层腐殖土，剥离量为 0.22万 m^3 ，本区表土回填量为 0.22万 m^3 。

（2）植物措施

施工结束后，对于施工区，栽植乔灌木恢复植被，草籽选用紫花苜蓿，播撒密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ；乔木选用红枫树，株行距为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，灌木选用红叶石楠，株行距为 $4\text{m} \times \text{m}$ ，播撒草籽 0.73hm^2 ，红枫树 456 株，红叶石楠 456 株。

（3）临时措施

在施工生产生活区四周开挖排水沟，排水沟为矩形断面，断面尺寸 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，土质排水沟。排水沟长 520m ，土方开挖 130m^3 。对剥离表土进行临时挡护措施，袋装土 210m^3 ，彩条布 1100m^2 ，为沉积排水沟的泥沙，防止排水沟的泥沙对周边造成水土流失影响，排水沟每隔 100m 设置 1 个土质沉沙池，断面为 $3\text{m} \times 3\text{m} \times 1\text{m}$ ，沉沙池 4 座。

6.5.9 交通道路区措施设计

交通道路均为施工临时道路，占地 1.4hm^2 。

（1）工程措施

施工前，对道路所在区域进行表土剥离，剥离量为 0.42万 m^3 ，施工完毕后，临时施工道路将被废弃，对临时施工道路进行覆土整治，覆土回填量 0.42万 m^3 土地平整总面积 1.4hm^2 。

（2）植物措施

施工完毕后，对临时道路区栽植红叶石楠恢复植被，株行距按 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 设计，需红叶石楠 875 株。撒播草籽 1.4hm^2 ，草籽选用紫花苜蓿和黑麦草混播，比例为 1:1，播撒密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽 140kg 。

（3）临时措施

施工期，在临时施工道路一侧开挖临时排水沟，矩形断面，断面尺寸 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，土质排水沟。排水沟长 2.34km ，土方开挖 585m^3 ，沉沙池 23 座，沉沙池长 3m ，宽 1.5m ，深 1m ，土方开挖 104m^3 ，对剥离表土进行临时挡护措施，袋装土 300m^3 ，彩条布 2100m^2 。填方路段边坡采用袋装土临时拦挡，长度约 300m ，需袋装土 509m^3 。

6.5.10 人群健康防护措施

根据分析，本工程对人群健康的影响主要在施工期，为保证工程正常进行，保障施工期及运行期施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，需采以下人群健康保护措施：

(1) 建设单位和承包商应加强对施工人员的医疗卫生防护，建立施工区医疗卫生服务机构。应在工程开工前组建工区卫生防疫站，设专职卫生人员 1 人，配备必要的医疗器械，在渭南市、铜川市卫生部门的领导下，开展工区卫生防疫工作，认真执行当地卫生部门制定的疫情管理制度和报送制度，并接受监督。

(2) 开展施工人员体检及工区疫情监测工作。在施工人员进入现场前，进行健康体检，获取健康证明后方可进入工区，施工单位应对施工人员健康状况和疫情建档，每年定期对施工人员疫情抽样检疫；施工期应设立疫情监控站，开展疫情普查，制定防疫预案，防疫重点是新冠、痢疾、麻疹、感染性腹泻、流行性感冒、肺结核和乙肝等疾病。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，组织紧急救治工作，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

(3) 施工营地每年春季定期开展灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭蟑工作，加强施工营地宿舍、食堂消毒及卫生监督管理，在办公室、宿舍区、食堂等地配备灭蝇、灭鼠、灭蚊、灭蟑药物，施工员工棚应选在较平坦的开阔地带，居住条件不宜过于简陋，防止虫媒传染病发生。配备专门清洁工，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作。

(4) 组织卫生防疫宣传、讲座，教育施工人员养成良好的个人饮食起居卫生习惯，改掉陋习，加强个人防护意识。对流行季节前对易感人群进行针对性计划免疫接种工作。

(5) 卫生检疫和健康检查

在各施工营地处设疫情监控点，落实责任人，按当地政府制订的疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群提出预防措施。该项工作由工区卫生防疫机构负责落实。

6.6 现有水库运行存在问题的环保改进措施

6.6.1 坝后生态流量泄放措施

6.6.1.1 工程措施

(1) 方案确定

林皋水库坝址下游存在减水河段，通过对林皋水库总体布置和运行方式综合分析，确定采用工作闸门开放水孔的形式作为永久生态基流下泄装置。

(2) 具体措施

根据生态流量最大 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。本次在工作闸门距底板 1.35m 处开一直径 20cm 圆孔，安装 $\Phi 200$ 钢闸门，用液压杆控制。便于生态流量放水。

水库死水位 823.0m ，工作闸门底板高程 815.0m ，生态放水闸孔水头 6.65m ，根据闸孔出流计算公式 $Q = \sigma_s \mu_0 w \sqrt{2gH_0}$ ， σ_s 淹没系数取 1.0 ， μ_0 流量系数取 0.58 ，当圆形闸门开度为 6.2cm 时，闸孔放水流量为 $0.053\text{m}^3/\text{s}$ 。满足生态放水流量要求。

6.6.1.2 监测措施

为了掌握林皋水库下游河道生态流量实际状况，建立下泄流量自动测报和远程传输系统，确保生态流量数据获取的真实性和完整性，便于工程生态流量泄放调度管理和生态环境主管部门监督。同时在下泄生态流量测报的基础上，根据河道生态保护情况的监测结果，适时优化泄水调度。

林皋水库应建立健全的生态下泄流量监控设施。在工作闸门下游 300m 处设置 1 个监测断面，利用水情在线监测装置对河道生态流量进行固定监测，并与水利、环境保护等相关监测部门联网，实时了解运行期林皋水库下游河道流量情况。通过实时监测，确保林皋水库按规定要求下泄生态基流，杜绝不泄或少泄生态基流事件的发生。及时发现河道生态水量的变化情况。生态流量在线监测系统需在林皋水库正式运行前安装完成，运行期逐日测量生态流量。

6.6.1.3 管理措施

(1) 林皋水库除险加固工程完成运行后，水库管理部门应制定出具体的保证林皋河下游最小生态流量的内部运行管理措施，然后报请水行政主管部门和环境保护行政主管部门审批、备案，并对水库运行期全年的河道来水量、下泄流量进行详细的记录统计、监测和归档，以便于水行政和环境保护主管部门的监督和检查。

(2) 在加强水库下泄生态流量监测措施的同时还要建立水库下泄生态流量的管理措施，制定专门的下泄生态流量工作制度。

(3) 加强下游河道沿岸群众宣传工作，增强群众的生态保护意识，建立群众监督、举报制度。

(4) 水库管理单位要对泄放流量数据与坝下游生态流量监测数据进行有效的比较和验证。

6.6.1 库区现有环保问题改进措施

旅游季节大量的人员进入库区经排放大量生活污水及垃圾，污染库区水质。针对库区存在的问题本次提出如下改进措施：

第一：加强库区环境巡查工作；发现排放废水、生活垃圾、弃土弃渣应立即制止，做好宣传教育工作；

第二：采用成套的污水处理设备收集游客、工作人员产生的生活污水。

6.7 小结

本工程施工期和运行期经采取一系列措施后对环境影响较小，保护措施可行。项目施工期和运行期主要环境保护措施一览表见下表。

表 6.7-1 项目施工期和运行期主要环境保护措施一览表

阶段	治理项目名称	环保措施	处理要求	实施期限
施工期	废气	施工期废气主要是施工扬尘、机械燃油废气，采取围挡、喷淋、密闭运输等措施，加强施工管理	减轻对周边水域的影响，降低扬尘量	整个施工期间
	废水	施工期废水主要是施工人员生活污水、砼生产废水、机械设备冲洗废水及基坑排水。生活污水临时经化粪池收集定期清挖施肥，砼生产废水经平流式沉砂池处理后回用，机械设备冲洗废水经隔油沉淀池沉淀后回用，基坑排水排入集水坑，积水经沉淀澄清处理后再抽排用于施工生产或场地洒水抑尘。	严禁污水乱排，污染周边水环境	
	噪声	施工期噪声主要来源于施工机械设备和运输车辆。做好机械设备和车辆的维护保养，保持机械润滑，避开休息时间，车辆严禁乱鸣喇叭	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
	固废	施工期固废主要是弃渣、建筑垃圾、围堰拆除土石方及施工人员生活垃圾，弃渣与围堰拆除土石方堆置在弃渣场；建筑垃圾能够回收利用的可回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场；挖的淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理；生活垃圾收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置。	合理处置	
	生态	尽量减少施工材料堆放面积，减少压占区域，对于破坏的植被及时进行复种，施工完毕后及时拆除施工设施，迹地恢复。加强施工管理，加大生态保护宣传，增强施工人员环保意识	/	
运行	废气	本工程无废气产生	/	整个运行
	废水	水库管理所职工产生的生活污水由化粪池处理后	严禁生活污水乱排，通过径流或	

期		定期清运	渗漏方式进入周边水域	期
	噪声	水库配套设施产生的噪声加强隔声、减震、消声措施	水库周边满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，周边村庄满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类功能区	
	固废	水库管理所产生的生活垃圾由环卫部门清理	满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中的有关要求	
	生态	严禁无关人员进入项目区域内，加强周边植被保护，控制水库周边农田化肥及农药的使用，严禁滥捕滥杀动物，加大绿化面积，防止水土流失	/	
以新带老	生态流量	本次设计采用工作闸门开放水孔的形式，用于生态流量放水	设置生态基流下泄孔1处	
	库区环境问题	定期采用专用清漂船打捞水面垃圾及浪渣，所有打捞上来的废弃物用专车送至当地政府部门要求的处置点进行处置。加强环境管理。	加强库区环境巡查工作；发现排放废水、生活垃圾、弃土弃渣应立即制止，做好宣传教育工作	

第七章 环境经济损益分析

由于本项目为生态建设项目，其环境经济损益分析无法用常规工业项目的排污费核算方法进行分析。因此，本章节将主要以定性的方式进行分析。本项目以灌溉供水为主，属于公益性的非污染类项目，具有较好的经济效益。

7.1 经济效益分析

林皋水库是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。水库主要承担城关镇、西固镇、雷牙镇、杜康镇等 4 个镇 11.23 万亩的灌溉任务，现状有效面积 6 万亩，属自流灌区。

根据灌区的作物种植比例，灌溉增产调查资料及 2020 年农产品影子价格，经分析计算，正常运行期所产生的灌溉净效益为 1143.84 万元，水利灌溉效益分摊系数采用 0.4，间接效益按 15% 计算为 171.58 万元。计算详见表 7.1-1。

表 7.1-1 正常运行期灌溉效益计算表

农作物名称	小麦	玉米	苹果	其他	合计
种植比例 (%)	40	10	60	10	120
种植面积 (亩)	24000	6000	36000	6000	72000
亩增产量 (kg/亩)	100	120	300	50	
增产量 (万/kg)	240.00	72	1080	30.00	1422.00
价格 (元/kg)	2	1.8	2	3	
增产效益 (万元)	480.00	129.60	2160.00	90.00	2859.60
灌溉净效益 (万元)	192.00	51.84	864.00	36.00	1143.84
间接效益 (万元)	28.80	7.78	129.60	5.40	171.58

7.2 社会效益分析

1、林皋水库库容 3300 万 m^3 ，水库承担着 4 个镇 11.23 万亩土地灌溉，同时保障下游白水河川道内的 38 个自然村、0.83 万亩耕地、7 个国营厂、1 所学校、4 座煤矿和两座渭北环形铁路桥、总共 0.71 万人的防洪保安任务。本水库一旦失事，后果不堪设想，造成上述地区人民生命安全威胁、直接与间接经济财产损失及社会、政治影响十分巨大的后果。

本次除险加固后，消除了影响水库安全运行的隐患，使灌区农业生产可以持续、稳定发展。同时，工程实施后，威胁水库溃坝的隐患可以完全消除，强化灌区农业基础，有效地改善农业生产条件，促进农、林、牧、副业的全面发展，为农业的适度发

展和集约化经营创出一条新路。此次除险加固后，将有效地改善水库的运行条件，避免水库发生溃坝事故。

2、本工程实施后，可增加现有耕地的灌溉保证率，将有效地改善项目区农业生产条件，加快了项目区传统农业向节水农业、设施农业、生态农业发展的速度，促进了项目区农、林、牧、副业的全面发展，为该区实现节水增效、农民增收的经济发展创造了坚实的基础。本工程实施后，灌区灌溉调蓄能力增强，为逐步实现水资源统一调配水方案创造了有利条件，同时灌区内实行计划用水、节约用水，减少了水事纠纷发生，为灌区农业生产和农村生活创造了良好的社会环境。

7.3 生态环境效益分析

在本工程施工完毕后，尽快地对施工临时占用地进行恢复、采取土地整平和地表处理措施，不仅有效地减少水土流失，减少植被损失，恢复工程对生态环境的不利影响。此外，在工程施工完成后，通过对水库区域进行植被恢复、营造绿地，相应的管理所办公生活区做好景观设计 & 环境绿化，美化环境后，可一定程度上改善区域生态环境。本工程还有保障维护林皋湖湿地公园、水利风景区生态系统安全 & 功能完整性的作用。

由于林皋水库建造时期的历史原因，未设置生态下泄设施，林皋水库下游存在河道减水、断流现象。工程建成后通过设置生态基流下泄装置确保向坝址下游下泄生态用水，防止减水河段枯水期断流，确保下游河道生态环境不受影响。

7.4 环境损益分析

以减免工程对环境不利影响和恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程损失大小的尺度。环境保护投资见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境保护投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	说明
一	施工期环境监测				43.00	
1	大气监测	点·次	60.00	2000.00	12.00	5 点共监测 10 次
2	噪声监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
3	卫生防疫监测	人	200.00	200.00	4.00	
4	施工区水体水质监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
5	生产生活污水监测	点·次	60.00	1500.00	9.00	5 点共监测 10 次
二	施工期污染防治费				39.90	

1	水质污染防治	m ³	600.00	150.00	9.00	沉淀池
2	大气污染防治	天	260.00	500.00	13.00	扬尘洒水防治
3	噪声污染防治				4.40	
	隔噪板等防治措施	m	200.00	200.00	4.00	
	施工人员耳罩防护	个	200.00	20.00	0.40	
4	人群健康保护				13.50	
	临时厕所	座	5.00	5000.00	2.50	
	卫生防护	人	200.00	300.00	6.00	
	生活垃圾收集并外运	处	10.00	5000.00	5.00	
	一~二项合计				82.90	
三	其他费用				20.39	
1	建设管理费				4.15	
	环境管理经常费				2.49	取一~二项之和的 3%
	环境保护设施竣工验收费					不计列
	环境保护宣传及技术培训费				1.66	取一~二项之和的 2%
2	可研勘测设计咨询费				14.17	
	环境保护科学研究试验费					不计列
	环境影响评价费				7.70	计价格《2002》125 号
	环境保护勘测设计费				4.97	取一~二项之和的 6%
	技术咨询费				1.50	
3	工程质量监督费					不计列
四	预备费				10.33	
	基本预备费 (P=10%)				10.33	取一~三项之和的 10%
	价差预备费					
	静态总投资				111.55	
	总投资				111.55	

本工程生态环境保护投资 111.55 万元。环境损失采用影子工程法估算，即认为环保恢复工程的费用与环境损失的费用相当，则本工程环境损失费为 111.55 万元。

7.5 结论

林皋水库工程为非污染生态工程，具有运行年限长，环境损失补偿大多为一次性投入的特点。本工程除险加固完成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。工程的经济效益主要表现为防洪效益、灌溉效益，根据分析林皋水库除险加固工程可以避免溃坝损失，灌区灌溉调蓄能力增强。水库工程的生态效益主要体现保护和改善下游生态。水库建设期预计将吸引当地大量剩余劳力投工，促进就业，并带动当地建材、运输、餐饮服务等相关产业

的发展。可极大地拉动内需，促进地方经济发展，增加当地人民收入。

由此可见，工程产生正效益要大于负效益，工程建设后对国民经济其它产业的带动以及精神文明建设的贡献还无法用货币形式来体现，随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，短期受破坏的生态环境将得到较大限度的恢复和改善，使工程的社会效益、经济效益远大于环境损失。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理体系

环境管理分为外部管理和内部管理两部分。外部管理由国家及地方环境保护行政部门实施，以国家相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，负责工程各阶段环境保护工作不定期监督、检查。内部管理工作分施工期和运行期。施工期由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行组织和实施，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。施工期内部环境管理体系由建设单位和施工单位分别成立专职环境管理机构，进行分级管理。运营期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，对工程运行期的环境保护规划、保护措施进行组织和实施。

8.1.2 管理机构

白水县林皋水库灌溉管理处隶属白水县水务局管理，下设林皋水库大坝管理站。管理站现有管理人员 20 名，站长 1 名，技术人员 6 名，管理人员 13 名。

林皋水库除险加固工程由白水县水务局统一领导并全面负责，成立林皋水库除险加固工程项目实施办公室，设立管理人员 13 人，负责工程建设的管理、配合、协调工作。

表 8.1-1 管理岗位人员编制（人）

岗位名称	负责岗位	工程技术管理岗位	财务与资产管理	工程运行与维护	辅助类
岗位定员	2	6	2	8	2

8.1.3 管理任务

8.1.3.1 施工期环境管理

建设单位负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作：

- （1）根据有关法规和标准，制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- （2）制定环境保护工作年度计划，并组织实施；
- （3）负责年度环境保护工作经费的审核和安排，监督环境保护投资执行情况；
- （4）监督承包商的环保措施执行情况，负责环保措施和环保工程的监督、检查和验收工作。

(5) 组织开展施工区环境监理工作以及工区环境质量分析与评价工作, 落实环境影响报告书提出的环保措施, 将生态不利影响降低到最小程度;

(6) 组织推广环境保护先进技术和经验, 依法处理本工程环境污染事故和污染纠纷, 并及时向有关主管部门报告情况;

(7) 组织开展环保宣传、普及教育和培训, 提高有关人员的环保意识;

(8) 编写年度环保工作报告及上报月、季、年报表。

8.1.3.2 运行期环境管理

工程运行期管理单位的环境保护工作主要有以下几个方面:

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策;

(2) 落实工程运行期环保措施;

(3) 负责落实运行期的环境监测, 并对结果进行统计分析;

(4) 调查监测流域内污染源发展变化情况, 提出水质预测分析, 监督周围环境变化对工程的影响, 并向有关部门反映, 督促有关部门解决问题;

(5) 加强环境保护的监督管理, 特别是对水库在运行期坝下游下泄生态基流的保证情况要进行必要的监管。

8.1.4 污染物排放清单

林皋水库除险加固工程污染物排放清单如表 8.1-2 所示。

表 8.1-2 污染物排放清单

污染物名称	类别	排放规律	处理方式	源强	总量	是否外排
砼生产废水	施工期	间歇	经平流式沉砂池处理后回用	12.8 m ³ /d	1134 m ³	否
机械设备冲洗废水			沉淀后回用	0.288m ³ /d	207.36m ³	否
基坑排水			排入集水坑, 积水经沉淀澄清处理后再抽排用于施工生产或场地洒水抑尘	/	/	否
生活污水			临时化粪池, 定期清掏施肥	1.2m ³ /d	864m ³	否
机械噪声			隔声、减振、消声	65~100 db(A)	/	否
弃渣			堆放至弃渣场	/	7.8 万 m ³	否
围堰拆除土石方				/	1.19 万 m ³	否
挖淤泥			袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放, 施工结束后不再清理。	/	77965 m ³	否
建筑垃圾			能够回收利用的可回收利用, 不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾	/	6t	否

			堆放场			
生活垃圾			收集后送林皋镇生活垃圾收集池由环卫部门清运处置	15kg/d	72t	否
生活污水	运行期	间歇	经化粪池处理后定期清运	0.432 m ³ /d	157.68 m ³ /a	否
生活垃圾			集中收集环卫部门清理	6.8kg/d	2.482t/a	否

8.2 环境监测

8.2.1 监测目的

环境监测是环境管理的重要基础工作，为做好本工程的环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期和运行期环境污染控制和环境管理以及水资源开发的环境保护提供科学依据，有必要开展环境监测工作，及时掌握工程施工期及运行后生态的变化情况。

8.2.2 监测点布设原则

（1）与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化，以及环境的变化对工程施工和运行的影响。监测范围应与工程影响区域相适应。

（2）针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

（3）经济性与可操作性原则

按照相关技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足监测系统主要任务为前提，监测点位布设应尽量利用已有监测站、点，新设点位的设置要做到可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

8.2.3 施工期环境监测计划

施工期环境监测主要是为了了解掌握其对环境的影响范围和影响程度，通过环境监测调查可以及时发现存在的问题，并提出相应的整改措施。

根据工程施工期环境影响分析，本工程施工期施工废水回用不外排，因此，施工期环境监测主要是对地表水以及大气、噪声监测。

8.2.3.1 施工区河段水质监测

(1) 监测点布设

在施工期为反映林皋河进、出施工区的水环境质量，了解工程建设对该河段水质的影响，在施工区河段上、下游各设 1 个水质监测断面。

(2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中规定的方法进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工区河段水质监测方案表

断面	监测参数	监测频率及时间	备注
水库回水末端上游 500m、林皋水库取水口	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 和表 2 中的监测项目	在 2 个断面按照施工期每年丰平枯各监测一次	对监测数据及时分析，发现问题及时处理

8.2.3.2 施工区大气及噪声监测

表 8.2-2 施工期监测计划一览表

监测内容	监测点位	监测指标	监测时间与频率
噪声	施工营地场界	等效连续 A 声级	每季度监测 1 次，每次监测 2 个昼夜
大气	施工营地场界	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	每季度监测 1 次，每次连续监测 7 天

8.2.4 运行期环境监测计划

本工程运行期环境污染较小，工程影响环境因素主要为地表水环境、生态等，为掌握运行期项目区水库及坝址下游减水河段水质变化和库区及坝址下游减水河段生态变化情况，便于采取相应对策，因此应对水库及坝址下游减水河段水质、生态进行监测。

8.2.4.1 河道水质监测

(1) 监测点布设

在林皋水库取水口、主要入库断面、坝前、库中心水域分别布设监测断面。

(2) 监测因子与频次

监测因子：根据水库库区污染源分析，监测因子为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 和表 2 中的监测项目，即：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、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；硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。

监测频次：每年平水期一次。

(3) 控制标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(4) 监测技术要求

水样采集和分析按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定方法执行。

(5) 水质监测方案

林皋水库除险加固工程运行期的水质监测方案见表 8.2-4。

表 8.2-4 水库运行期水质监测方案

监测对象	监测点位	监测因子	监测时段与频次
林皋水库水质	取水口、主要入库断面、坝前、库中心水域	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 和表 2 中的监测项目	运行期每年监测一次

8.2.4.2 生态流量监测

为保证林皋水库坝下游河道行汛安全，对林皋河河道进行汛期泄水提前预警和提示，同时监督检查水库在运行期内按照有关规定下泄生态水量情况，需要在放水设施下游 300m 处设置生态流量监测及林皋河水情在线监测警示系统。

8.2.4.3 生态监测

生态监测主要包含项目施工期、运行期的资源、环境监测内容。针对于本项目环境资源监测主要包括施工期区域内鱼类资源量以及种群结构变化，早期资源变化，饵料生物变化以及鱼类重要生境变化。及时发现因工程兴建而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，为鱼类资源进一步保护恢复措施提供依据。

(1) 监测断面设置

为掌握工程建成后对生态的影响及其变化趋势，验证预测结果，拟在库区及下游河段进行水生生物资源的调查，监测调查断面设置三个，分别位于库尾、库区以及下游河道 300m 处。

(2) 监测指标与频次

生态监测指标要体现生态的整体性和系统性，其中生物指标包括叶绿素 a、浮游植物、大肠菌群、底栖动物、水生鱼类种群结构等；监测频次为林皋水库除险加固工程施工期两年，每年一次，工程运行期监测两年，每年一次，根据各具体控导实际建设情况，在每年春节鱼类集中产卵期的 4-6 月监测。

(3) 监测技术要求

按生物调查有关规范的规定执行。

8.3 环保竣工验收

拟建项目建成运营时，应对环保设施进行验收，验收清单见表 8.3-1。

表 8.3-1 建设项目环境保护“三同时”措施验收一览表

项目	内容	要求
生态	临时施工营地临时构筑物拆除	实施生态恢复措施，达到恢复目标要求
	施工区迹地平整和生态恢复	
固体废物	施工弃渣、建筑垃圾是否按要求进行处置	施工弃渣堆放至弃渣场，按照水土保持方案有关要求对弃渣场弃渣进行堆放和防护；建筑垃圾分类收集，对于可回用的联系物资回收单位及时回收利用，零星建筑垃圾应实行袋装清运，最终运至指定地点处置
	施工生活垃圾是否按要求进行集中收集和清运至指定地点	集中分类收集，及时清运，统一处理，纳入当地垃圾收集系统
环境管理台账	生态环境监测、环境管理台账、环境管理制度、环境管理应急预案等	制定生态环境监测、环境管理台账、环境管理制度、环境管理应急预案等
生态水量保证措施及设施	监理、监测生态基流泄放装置的质量及运行情况	监测生态基流泄放装置的质量及运行情况。现场监测下泄最小生态流量自动控制闸阀的型号，检查设备性能和质量。现场跟踪检查其运行情况。

第九章 环境影响评价结论

9.1 工程概况

(1) 项目名称：渭南市白水县林皋水库除险加固工程

(2) 建设单位：白水县林皋水库除险加固工程建设办公室

(3) 项目背景：白水县林皋水库位于北洛河一级支流白水河中游的林皋河汇入口下游 200m 处，坝址位于白水县林皋镇林皋村西南 1.0km。林皋水库 1968 年 10 月动工兴建，1971 年初竣工并投入运行。是一座以灌溉为主，兼有防洪功能的中型水库。林皋水库建成运行多年后存在诸多的问题，为确保工程安全运行以及下游人民群众生命财产安全和重要设施的安全，使水库发挥正常的经济效益，拟对林皋水库进行除险加固。

(4) 建设任务：根据《渭南市白水县林皋水库除险加固工程可行性研究报告》，本次除险加固工程任务为：①大坝加固；②左坝肩防渗加固；③右坝肩防渗；④溢洪道改造；⑤放水设施改造；⑥重建大坝安全监测设施；⑦改善水库管理站房建及管理设施；⑧库尾测流堰改造。

(5) 建设内容：本次除险加固工程包括大坝加固防渗、溢洪道加固防渗、放水设施改造、水库管理站改造及库尾测流堰改造等。

(6) 工程投资：工程总投资为 11670 万元。

(7) 总工期：24 个月，从 2021 年 8 月至 2023 年 7 月。

9.2 环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室公布的《环保快报 2020 年 12 月及 1~12 月全省环境质量状况》(2021.4)，白水县 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度均、PM₁₀ 年均质量浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类标准限值的要求外，PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类标准限值。铜川市印台区 SO₂ 年均质量浓度、NO₂ 年均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位浓度、O₃ 最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类标准限值的要求外，PM₁₀ 年均质量浓度、PM_{2.5} 年均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二类标准限值。因此，本项目所在区域属于不达标区域。

（2）地表水质量现状

根据监测结果，林皋水库的总磷、总氮、溶解氧超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，水质未达标，总体来说，项目区水质现状不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。林皋水库位于白水河干游中流林皋河汇入口下游约 200m 处，由于历史原因，白水河上游因一五三厂、徐家沟、鸭口、东坡、凉水泉、南桥等 5 个大、中型煤矿，及白水县化肥厂、八一陶瓷厂、文化陶瓷厂、县水泥厂、城郊水泥厂、县磷肥厂等厂矿排出的污水，流入白水河造成水质污染严重，此外，县内的污水收集系统尚未完全覆盖，部分居民的生活污水排入林皋河。因此，林皋水库总磷、总氮超标变化原因主要是林皋河沿途过程中受到农业面源或者沿途村庄生活污水污染及历史原因造成。水中溶解氧不达标，主要是水中生物呼吸影响、有机物的分解和无机物的氧化导致，以及目前水流流动性差，光照强度较弱，水中植物光合作用强度也较弱。为改善河流水质，相关政府部门已投资整治白水河流域生态综合治理，水质环境有所改善。

（3）地下水环境质量现状

本工程地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。根据本次环评地下水环境质量现状监测，项目地上游、项目地附近、项目地下游地下水环境质量现状监测均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（4）声环境质量现状

根据监测结果，项目所在地声环境质量较好，昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的要求。

（5）土壤环境质量现状

本工程土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中用地标准。环境监测期间，监测点位的各项监测因子均不超标，均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 中用地标准， $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ ，未出现酸化、碱化， $1 \text{ g/kg} \leq \text{全盐量} < 2 \text{ g/kg}$ ，发生盐化现象，属于轻度盐化。

（6）生态环境质量现状

陆生生态环境现状：本工程调查区植被类型可分为阔叶林植被、农田栽培植被、灌草丛植被、无植被，调查范围内未发现国家及陕西省保护植物分布。评价范围内现

有野生动物主要为小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类，未见重点保护物种。

水生生态环境现状：林皋水库鱼类均为常见种，无珍稀濒危野生保护物种。

9.3 环境影响预测评价

9.3.1 地表水环境影响预测评价

（1）施工期环境影响预测评价

工程施工期废水主要包括施工生产废水和生活污水两部分，废水量较小，污染物种类简单，易于处理，在采取措施处理达标后回用。

（2）运行期环境影响预测评价

运行期产生的废水主要为管理站工作人员产生的生活污水，经化粪池处理后定期清掏施肥。但原水库坝址处未设置生态下泄设施，导致坝址处下游林皋河河道出现断流情况，对林皋河河道生态造成一定影响，应采取措施，保障生态基流。由于本次除险加固改造专门在坝下游增设生态基流下泄设施，运行期间维持生态基流下泄后，河流水深增加，改善下游河段的水环境现状、避免出现断流现象，该河段水生生物生境改善。

9.3.2 地下水环境影响预测评价

工程施工期地下水环境影响主要为工程施工废水及施工人员生活污水处置不当、随意排放对地下水水质的影响，由于生产、生活污水产生较集中，废水量较小，污染物浓度较高、污染物类型简单，在采取施工期生产生活废水处理措施后，施工期所产生的生产、生活污水不会污染地表水进而影响项目区地下水水质。因此，工程施工对工程区地下水环境影响较小。环评建议，生产废水及生活污水的处理设施应提前建设，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工阶段的生产废水和生活污水处理达标回用。

9.3.3 大气环境影响预测评价

本项目对环境空气的影响主要在施工期。施工期对环境空气的影响主要来自施工扬尘、燃油废气和交通扬尘等。待施工期结束后影响随之消失。项目本身为蓄水工程，项目区及管理区不设置锅炉等采暖设施，动力及采暖采用电力，因此项目运行期内无废气产生。

9.3.4 声环境影响预测评价

本项目噪声影响主要发生在施工期。60m、120m 处施工期噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间标准,不满足夜间标准,当噪声衰减到200m 处时施工噪声满足夜间标准。

根据调查,丁家河村距水库边界 350m,施工噪声对居民产生的影响不大,同时尽量避免夜间在离村庄较近的区域进行施工,使用高噪声设备,合理安排施工时间,缩短施工工期,降低噪声影响。工程施工噪声的影响范围比较局限并且是暂时及可逆的。工程施工结束后噪声影响即消除。

运行期主要是水泵等配套设施运行产生的噪声,经隔声、减振和消声后对环境的影响较小。

9.3.5 固体废物环境影响预测评价

(1) 施工期环境影响预测评价

本次工程总挖方量 15.45 万 m^3 (挖方 7.65 万 m^3 , 挖淤泥 7.80 万 m^3), 总填方量 17.37 万 m^3 , 需借运土方 18.71 万 m^3 (其中, 围堰填筑 1.19 万 m^3), 最终弃渣 8.99 万 m^3 , 挖淤泥 7.80 万 m^3 原地处置。其中, 挖淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放, 施工结束后不再清理。故可堆至弃渣场的弃渣量为 8.99 万 m^3 。

工程共设置两个弃渣场, 1#弃渣场位于坝址右岸下游末端区域, 占地面积 20 亩, 2#弃渣场位于左坝肩下游沟道处, 占地面积 25 亩, 设计堆渣 15.0 万 m^3 。可满足本工程坝址弃渣 8.99 万 m^3 弃渣堆置要求。挖淤泥产生量为 77965 m^3 , 袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放, 施工结束后不再清理。本项目建筑垃圾产生量约为 6t, 建筑垃圾堆放于临时堆场, 能够回收利用的可回收利用, 不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场。施工期产生生活垃圾 72t, 在采取集中收集、定期清运等措施后, 对周围环境影响较小。

(2) 运行期环境影响预测评价

本项目产生的固体废物主要为管理人员产生的生活垃圾, 产生量为 2.482t/a。

9.3.6 生态环境影响预测评价

(1) 对陆生生态的影响预测评价

施工期由于施工运输、工程占地也将会使施工区植被受到破坏, 造成生物量减少;

由于栖息地受到人类施工活动、噪声等影响，野生动物在评价区域内的出没频率相对降低。从区域植物组成种类分析，评价范围内植物物种多为本地区常见绿化树种、野外常见种类，没有生态敏感种类，施工占地不会影响区域的物种组成。

(2) 对水生生态的影响预测评价

本工程对水生生物的影响主要集中在施工期，对施工范围内分布水生生物有一定的影响，但上述影响非常有限，随着施工结束，工程建设对水生生物产生的不利影响将逐渐减弱。运行期维持下泄生态基流，会改善坝下游河段的水生生态环境。

(3) 对林皋湖国家湿地公园的影响

本工程位于林皋湖国家湿地公园范围内，且施工噪声对动物造成惊扰，引起动物的短暂性迁移，施工结束后将进行整治恢复。

(4) 对林皋湖省级水利风景区的影响

本次水库除险加固工程施工期对林皋湖省级水利风景区的影响包括工程占地以及施工活动对周围景观协调性产生的不利影响；碎石、砖块、施工残留物等影响美观的杂物对景区景观斑块间连通性的破坏。

在施工期间应对产生的碎石、砖块、施工残留物等杂物，采取临时措施避免产生更大的破坏，施工结束后清理完毕恢复风景区原有景观。

9.4 环境保护措施

9.4.1 地表水环境保护措施

工程施工期产生的生产废水经沉淀池沉淀处理后回用，生活污水经临时化粪池处理后定期清掏施肥，对地表水环境影响较小。

9.4.2 大气环境保护措施

施工期对环境空气的影响主要来自工程基础开挖、施工运输车辆扬尘、施工机械车辆废气等环节，工程基础开挖提倡湿法作业，降低粉尘量；利用施工围堰抽排水对产生粉尘区域进行洒水降尘，非雨日的早、中、晚巡回洒水，减少扬尘，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围；场内交通道路进行定期养护、维护、清扫；设置限速牌和警示宣传牌，严格限制施工区内各类施工车辆的行驶速度；安排人员专门负责监督施工区内各类运输车辆封闭情况进行监督；对施工人员发放防尘口罩。以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可

接受的程度。

9.4.3 声环境保护措施

施工期尽可能选用低噪声施工机械，保持设备处于良好运转状态，降低设备运行噪声；施工期禁止夜间进行打桩、振捣、切割等高噪声作业；施工期在居民区道路沿途设置禁鸣牌并对场外道路及运渣道路两侧受影响居民住房加装隔声门窗；对高噪声作业区的施工人员采取个人防护措施，做好劳动保护。

9.4.4 固体废物处置措施

弃渣堆放至弃渣场；挖淤泥袋装后围绕放水塔及库区右岸施工区堆放，施工结束后不再清理；建筑垃圾堆放于临时堆场，能够回收利用的可回收利用，不能回收的应运往城乡规划部门指定的建筑垃圾堆放场；生活垃圾在采取集中收集、定期清运等措施后，对周围环境影响较小。

工程坝址设计了2处弃渣场。在坝址弃渣场修建挡渣墙，墙高3~5m高，并设置排水设施。渣场堆渣完毕后，采取植草、植树等植物措施，使工程建设对环境造成的破坏减少到最小程度；施工区垃圾采用垃圾桶收集，垃圾储运车外运。

9.4.5 生态保护措施

对生态环境，加大施工人员的宣传教育；施工后期，及时实施植被恢复、水土保持绿化等生态恢复措施。

施工过程中，建筑垃圾应及时清理。生产废水按环保要求落实达标排放或回用，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

9.4.6 对林皋湖国家湿地公园的保护措施

加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员在施工营地区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。施工营地尽量选用荒地，以减少对营地及周围土壤和植被的破坏。施工结束后，对开挖及占用地表制定植被修复方案，选用适宜的植物物种进行绿化，弥补生物量损失。植被恢复应尽可能根据地带性植被的代表种进行选种。在施工时若发现树龄较长的植物，应及时通报林业与环境保护部门，并要将其妥善移植。禁止排干湿地，向湿地公园排放废污水、倾倒固体废物、取土弃渣等。

9.4.7 对林皋湖省级水利风景区的保护措施

合理安排施工时间，尽量将施工期选在非旅游季节，如冬季施工；施工期严控旅游人数进入景区，做好旅游人员防护工作。

9.4.8 运行期坝址下游河道环境保护措施

本次设计采用工作闸门开放水孔的形式，用于生态流量放水。通过在工作闸门距底板 1.35m 处开一直径 20cm 圆孔，安装Φ200 钢闸门，用液压杆控制。便于生态流量放水。通过计算确定泄放流量 $0.053 \text{ m}^3/\text{s}$ ，从而保证生态流量的泄放。

9.5 公众意见采纳情况

建设单位于 2021 年 1 月 26 日至 2021 年 2 月 8 日（共 10 个工作日）在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/thread-409373-1-1.html>）进行网上第一次公示；于 2021 年 3 月 11 日至 2021 年 3 月 25 日（共 10 个工作日），在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/thread-422692-1-1.html>）进行网上第二次公示及在项目所在地进行现场公示，并在当地主流报纸“三秦都市报”发布二次公告，使项目周边区域群众知情，进而收集周围公众对本项目态度及想法。两次环境信息公示，自公示之日起的 10 个工作日之内，环评单位或建设单位未收到公众反馈意见。

9.6 环境经济影响损益分析

环境影响报告书针对工程施工期及运行期所产生的废水、废气、噪声及固体废物对环境造成的污染以及工程对生态的不利影响，采取了相应的环境保护措施，经估算工程环境保护投资总投资为 111.55 万元。

本工程采取的环保措施技术上可行、经济性上合理。环保投资占工程总投资的 0.97%。工程环保措施发挥了良好的生态、社会环境效益，把工程的不利影响降至最低，有显著的环境正效应。

9.7 环境管理与监测计划

本项目施工期间，建设单位应监督施工方是否严格执行本报告书提出的施工期环境保护措施和要求，以及施工期环保设施建设等方面情况，应将日常环境工作情况记录在案，并以书面形式定期向当地环保行政主管部门提交项目施工期环境监督管理总结报告。施工期、运行期的环境监测可委托当地有资质环境监测站承担。同时，建设

单位应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

9.8 评价结论

工程对环境的不利影响主要集中在施工期，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到较大程度的减缓，使不利环境影响降低到最低可接受的程度。运行期下泄生态基流后可改善坝下游河道生态环境现状。从环境保护的角度看，在落实环境影响报告书中提出的各项环保措施的前提下，本工程是可行的。