

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 陇县粮食沟水库枢纽工程

建设单位: 陇县南峡沟水库管理站

编制日期: 二〇二四年八月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	39
四、生态环境影响分析	51
五、主要生态环境保护措施	65
六、生态环境保护措施监督检查清单	80
七、结论	82

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陇县粮食沟水库枢纽工程			
项目代码	/			
建设单位 联系人	马站长	联系方式	13891795689	
建设地点	陕西省宝鸡市陇县温水镇火烧寨村西约 1.6km 处，渭河水系千河支流北河支沟粮食沟			
地理坐标	东经 106 度 45 分 42.835 秒，北纬 35 度 1 分 11.985 秒			
建设项目行业类别	五十一、水利， 124 水库	用地面积 (m ²)/长度 (m)	364000 (其中永久占地 281200)	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批 (核准/ 备案) 部 门(选填)	/	项目审批 (核准/ 备案) 文号 (选填)	/	
总投资 (万元)	22690.55	环保投资 (万元)	293.6	
环保投资 占比 (%)	1.29	施工工期	26 个月	
是否开工 建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是			
专项评价 设置情况	表 1-1 专项评价设置情况分析表			
	专项 评价 类别	涉及项目的类别	本项目情况	是否 设置
	地表 水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	本项目为水库项目。	是
地下 水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。	本项目为水利项目，但不穿越可溶岩地层隧道工程。	否	

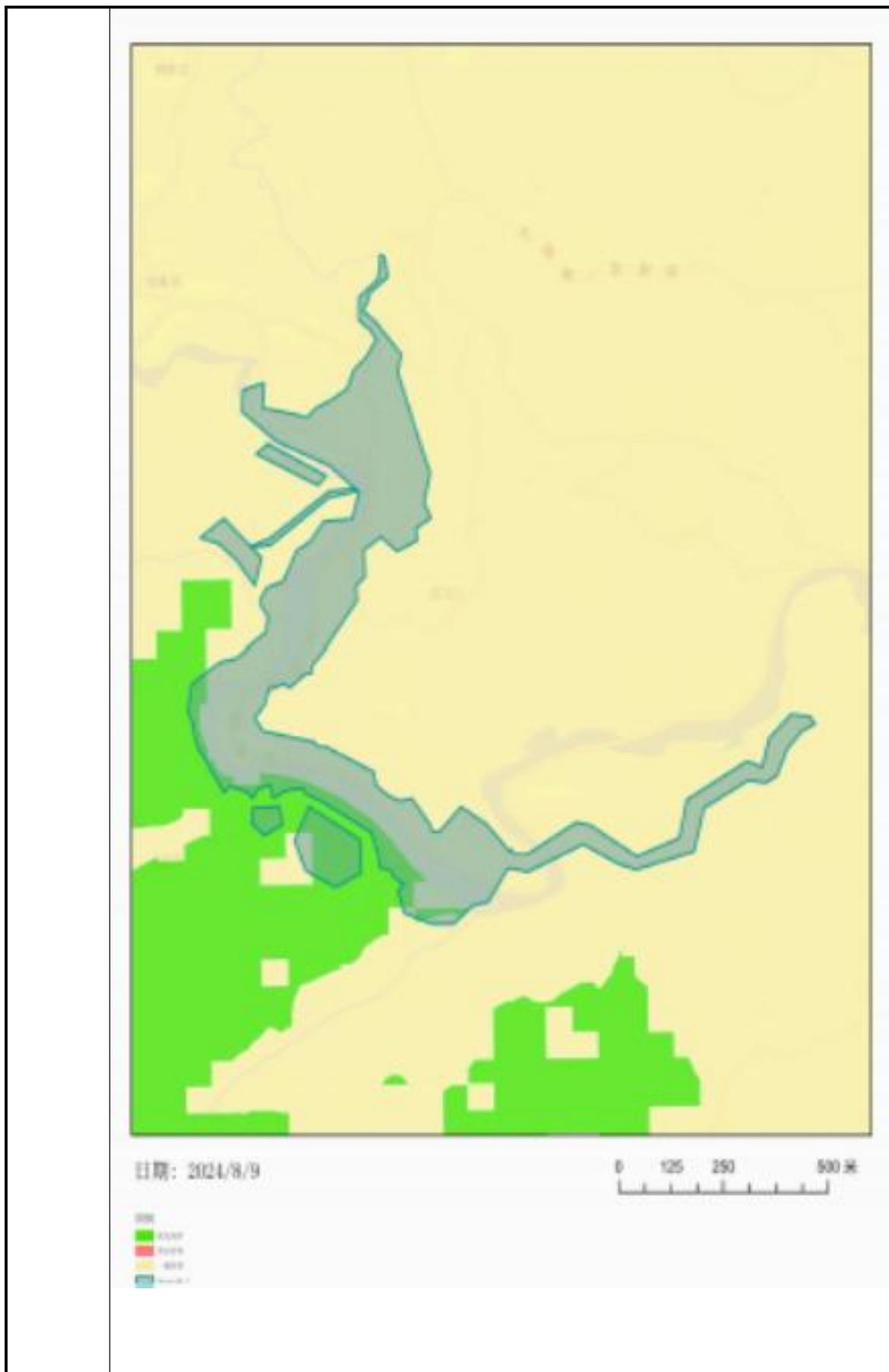
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地以及其他生态保护红线管控范围、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。	否	
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	本项目为水库项目。	否	
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为水库项目。	否	
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为水库项目。	否	
规划情况	《陕西省“十四五”水利发展规划》 《宝鸡市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》 《宝鸡市“十四五”水利发展规划》 《陇县国土空间总体规划（2021-2035）》 《陇县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》				
规划环境影响评价情况	无				
规划及规划环境影响评价符合性分析	表 1-2 规划符合性分析				
	序号	规划名称	规划相关内容	本项目情况	符合性
1	《陕西省“十四五”水利发展规划》	水资源优化配置体系。坚持节水优先和水资源刚性约束，以引汉济渭等重大引调水工程及东庄等重要水库工程建设为重点，加快构建水资源配置工程网，提高水资源调蓄能力，新增供水能力12亿立方米，提高经济社会发展用水保障能力。水资源优化配置：...建设小型水库等水源工程及城市备用水源。	本项目属于小型水库水源工程，可提高区域供水能力和用水保障能力。	符合	

2	《宝鸡市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》	提升生态保护基础设施水平,加快水利基础设施建设。大力推进通关河水库、银洞峡水库、普化水库、冯家山水库两亭供水等项目建设,组织实施一批供水水源和供水网络工程,加快构建供水安全、防洪安全、生态安全保障体系。	本项目属于水利基础设施和供水工程。	符合
3	《宝鸡市“十四五”水利发展规划》	加快水源和调水工程建设,促进水资源空间均衡配置。附表宝鸡市“十四五”水利发展规划重大项目表包含陇县粮食沟水库。	本项目属于水源工程,属于规划重点工程。	符合
4	《陇县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》	加快推进水利设施现代化。强化城乡供水保障,全面开展农村安全饮水巩固提升。实施优质粮食工程,推进高标准农田建设,加大农业水利设施建设力度。	本项目水库兼具城乡供水和农田灌溉供水功能。	符合

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目水源作为温水镇农村居民和规划李家峡矿区生活用水,同时兼顾农田灌溉用水,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展改革委令,2023年第7号)鼓励类中的农村供水工程。</p> <p>因此,项目建设符合国家产业政策要求。</p> <p>2、用地规划符合性分析</p> <p>根据《陇县国土空间总体规划(2021-2035)》,要“推进南峡沟水库、粮食沟水库、木拉石沟水库建设和段家峡水库大坝加高工程”,其中粮食沟水库就是本项目;同时,依据《陇县国土空间总体规划(2021-2035)》中图(详见附件),本项目区域也不涉及生态保护红线,因此项目用地符合规划要求。</p> <p>3、项目与“三线一单”符合性分析</p> <p>表 1-3 项目与《宝鸡市“三线一单”分区管控方案》符合性分析一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>本项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护红线</td> <td>本项目位于陕西省宝鸡市陇县温水镇火烧庵、后庵河,项目建设区域位于《宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案》包括优先保护单元和重点管控单元,但不涉及生态保护</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>			内容	本项目情况	符合性	生态保护红线	本项目位于陕西省宝鸡市陇县温水镇火烧庵、后庵河,项目建设区域位于《宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案》包括优先保护单元和重点管控单元,但不涉及生态保护	符合
	内容	本项目情况	符合性						
生态保护红线	本项目位于陕西省宝鸡市陇县温水镇火烧庵、后庵河,项目建设区域位于《宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案》包括优先保护单元和重点管控单元,但不涉及生态保护	符合							

		红线。	
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线	项目属于生态影响类，项目实施后排放的污染物虽然对外环境造成一定的负面影响，但在采取相应的环保治理设施处理后可达标排放，环境影响程度很小，不会改变环境功能区质量。	符合
资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”	本项目为水库项目，具有农业灌溉、农村供水等综合利用效益，已纳入宝鸡市《宝鸡市“十四五”水利发展规划》《陇县国土空间总体规划（2021-2035）》。项目建设可优化地表水的收集与分配，运行期只消耗少量电能。项目占地为耕地、林地及草地等，采取绿化恢复等措施并依法缴纳补偿费，对区域资源影响较轻。	符合
与“宝鸡市生态环境准入清单”符合性分析			
总体要求空间布局约束	5.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。	本项目为水库项目，不属于高能耗、高污染项目。	符合
	6.淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。	本项目为水库项目，不属于重金属重点行业。	符合
	7.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	本项目为水库项目，不属于有色金属冶炼、焦化等行业企业。	符合
	8.关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；陕南地区严格控制新建、扩建黄姜皂素生产、化学制浆造纸、果汁加工、电镀、印染等高耗水、高污染行业。	本项目为水库项目，位于关中地区，不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工，不属于高耗水、高污染项目。	符合
一般生态空间-国家二级公益林	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林	本项目为水库项目，不属于木质资源开发与利用，仅在项目边缘占用少量林地，采取绿化恢复并依法缴纳森林植被恢复费等减缓措施，不影响整体森林生态系统功能。	符合

	地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。		
污染排放管控	2.调整优化能源结构、打造低碳产业布局，有效控制温室气体排放。新建“两高”项目应以区域环境质量改善为目标，落实区域削减的要求。	本项目为水库项目，不属于“两高”项目。	符合
环境风险防控	1.渭河、嘉陵江等六条主要河流干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，防范环境风险。	本项目为水库项目，不涉及石油加工、化学原料和化学制品制造等项目以及危险化学品仓储、生产。	符合
	2.渭河流域内化工、印染、电镀、冶金、重金属废矿、危险废物堆放填埋场所等土地使用单位，转让或者改变土地用途时，应当对土壤环境调查评估，编制修复和处置方案，报环境保护行政主管部门批准后实施。	本项目用地不涉及化工、印染、电镀、冶金、重金属废矿、危险废物堆放填埋场所。	符合
资源利用效率要求	1.2021 底全市单位 GDP 能耗较 2020 年累计降低 3.3%，2025 年底较 2020 年累计降低 12%。	本项目能耗主要为电能，项目营运期间做好节能降耗。	符合
	2.持续实施煤炭消费总量控制，大力推进以电代煤、以气代煤等清洁替代形式，稳步提高天然气消费比例。有序发展新能源，以太阳能光伏为重点，协同推进地热能、生物质能等多种新能源发展。	本项目为水库，能耗主要为电能，不涉及燃煤，采取节能降耗措施。	符合
<p>根据陕西省生态环境厅文件陕环办发〔2022〕76文件，《陕西省“三线一单”生态环境分区管理应用技术指南》：环境影响评价（试行）通知，进行建设项目与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析，采用一图、一表、一说明的形式表达。本项目采用陕西省“三线一单”数据应用系统平台查询后，具体数据及符合性分析如下：</p> <p style="text-align: center;">(1) 项目与环境管控单元对照分析示意图</p>			



(2) 环境管控单元涉及情况

表 1-3 项目与环境管控单元涉及情况

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	是	47757.55 平方米
重点管控单元	否	0 平方米
一般管控单元	是	308114.09 平方米

5、与相关政策符合性分析

表 1-4 与相关政策符合性分析

序号	政策法规名称	政策法规相关要求	本项目情况	分析结论
1	《中华人民共和国水法》	第四条 开发、利用、节约、保护水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合利用、讲求效益，发挥水资源的多种功能，协调好生活、生产经营和生态环境用水。 第五条 县级以上人民政府应当加强水利基础设施建设，并将其纳入本级国民经济和社会发展规划。 第二十一条 开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要。	本项目为陇县温水镇农村居民和规划李家峡矿区供给生活用水，兼顾农田灌溉用水，属于水利基础设施建设，符合《陇县国民经济和社会发展规划第十四五年规划纲要》中“应加快推进水利设施现代化，强化城乡供水保障，全面开展农村安全饮水巩固提升”的要求，在保障生活用水和农业灌溉用水的同时考虑到坝址下游河道的生态用水，并按照要求下泄生态流量，在水资源开发利用同时符合生态保护的要求。	符合
2	《陕西省发展改革委员会、陕西省水利厅关于加快推进水利基础设施的建设的通知》（陕发改农经〔2022〕58号）	加快水利基础设施建设，要以项目建设为核心，实施项目带动战略，坚持项目跟着规划走、资金和要素跟着项目走。	本项目属于水利基础设施建设。	符合
3	陕西省水利厅《关于加快推进农村规模化供水工程建设的通知》	到 2025 年，全省农村自来水普及率达到 95%以上，规模供水工程覆盖农村人口达到 41%，实现农村供水高质量保障，进一步助力全面乡村振兴，持续提升老百姓的用水体验感和幸福指数。	本项目为农村规模化供水水源工程，为陇县温水镇农村居民供水。	符合
4	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的通知（陕发〔2021〕13号）	加强农村规模化集中供水和小型供水工程规范化改造，提高供水安全保障能力和管理水平。	本项目为农村规模化供水水源工程，为陇县温水镇农村居民供水，有利于提高供水安全保障能力和管理水平。	符合

其他符合性分析

5	《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》（水资管〔2020〕76号）	<p>二、制定河湖生态流量目标、（七）合理确定生态流量目标。应按照河湖水资源条件和生态保护需求，选择合适的方法计算并进行水量平衡和可达性分析，综合确定河湖生态流量目标。</p> <p>三、落实河湖生态流量管理措施、（十）改善水工程生态流量泄放条件。新建、改建和扩建水工程，应按照水利等相关部门审批文件规定，落实生态流量泄放条件。</p>	<p>本项目采用 Tennant 法分析计算确定河道内最小生态流量,汛期生态下泄流量取来水量的 40%，枯期生态下泄流量取来水的 20%，Tennant 法计算出的年均生态流量为 143.36 万 m³，汛期平均下泄流量为 0.099m³/s，枯期平均下泄流量为 0.018m³/s。</p> <p>项目生态基流设置在放空底孔上部，进口处设置固定拦污栅，管径Φ=200mm，进口中心高程 1208.00m，兼做放空闸充水旁通管，出坝体后沿坝坡衔接到放空底孔边墙，顺边墙流向下河道。经计算，在死水位 1209.50m，出口中心高程 1192.00m 时，生态基流管下泄流量满足下游河道生态基流要求。</p>	符合
6	《陕西省水生态环境保护规划》	水库、水电站、闸坝等水工程管理机构应按有关标准，建设完善生态流量监测设施，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台。	本项目建设完善生态流量泄放和监测设施，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台。	符合
7	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	坚持三水统筹、稳步提升水生态环境质量第一节，强化水资源供给保障与刚性约束第 1 条，优化水资源配置，统筹地表水与地下水、天然水与再生水、当地水与外调水、常规水与非常规水，加快宝鸡市银洞峡水库、通关河水库、官村峡水库、麟游县漆水河普化水库等增强水资源调蓄能力的项目建设，实施扶风县石头河水库引水项目、麟游县天堂河水系连通工程等水资源配置工程建设。	本项目粮食沟水库，属于增强水资源调蓄能力的项目。	符合
8	《中华人民共和国森林法》	第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。	本项目为水库工程，仅在边缘占用少量林地，依法办理审批手续，依法缴纳森林植被恢复费。	符合
		第三十八条 需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。	本项目临时使用林地，依法办理审批手续；临时使用林地计划不超过二年，不在临时使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，恢复植被和林业生产条件。	符合

9	《陕西省森林管理条例》	森林公园内不得兴建人造景点，不得开垦、采石、采砂、取土和进行其他有害于生态环境的建设。	陇县的森林公园包括陕西省龙门洞森林公园和关山森林公园，其中关山森林公园位于陇县县城西南，与本项目距离约 30km；陕西省龙门洞森林公园位于陇县北部，与本项目距离约 6km；本项目用地不涉及上述森林公园范围，详见附图。	符合
10	《国家级公益林管理办法》	二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	本项目为水库项目，不属于木质资源开发与利用，仅在项目边缘占用少量林地，采取绿化恢复并依法缴纳补偿费等减缓措施，不影响整体森林生态系统功能。	符合
11	《陕西省主体功能区划》（陕政发〔2013〕15号）	项目区属于限制开发区域（农产品主产区）的渭北西部农牧区。 区域功能定位：优质奶畜产品生产基地、优质小麦生产基地、优质苹果和鲜杂果生产基地、中药材生产基地。适度开发煤炭、石灰石等资源，科学开发和构建生态型工业园区，有序发展建材、陶瓷、缫丝等产业，鼓励发展特色手工艺产业和食品工业。 基础设施布局：加强县城和重点镇道路、供排水、污水处理等基础设施建设，提高综合承载能力，引导农村人口向城镇转移。	本项目为温水镇农村居民和规划李家峡矿区供水，同时兼顾农田灌溉供水，属于供水基础设施建设，也有助于温水镇农牧业的发展。	符合
12	《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号）	项目区处于渭河谷地农业生态一级区，渭河两侧黄土台塬农业生态功能二级区，麟陇水源涵养与土壤保持三级区。 生态功能及主要任务：农业灌溉水源涵养功能，土壤侵蚀中度敏感。保护天然林，发展经济林，提高水源涵养与土壤保持能力。	本项目为温水镇农村居民和矿区供水的同时兼顾农业灌溉，有利于农业生态系统，采取截排水等工程措施和植物绿化等措施涵养水源，保持水土。	符合
13	《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100号）	千河固关至河口段一级功能区为属于千河宝鸡市开发利用区，功能为取水和排污，水质目标为Ⅲ类；其中，固关至冯家山段二级功能区为千河宝鸡市饮用、工业、农业用水区，功能为取水，水质目标为Ⅲ类。本工程所在的北河，属于千河一级支流，在该河段汇入千河。	本项目为生态类项目，涉及取水活动，水用途为饮用和农业等，建成后运行不排污。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>陇县粮食沟水库枢纽工程位于渭河水系千河支流北河支沟粮食沟，坝址位于宝鸡市陇县温水镇火烧寨村以西约 1.6km 处，坝址坐标为东经 106 度 45 分 42.835 秒，北纬 35 度 1 分 11.985 秒，库区东临火烧庵，北临后庵河，西、南面为山区。项目地理位置见附图。</p>
项目组成及规模	<p>1、工程任务</p> <p>陇县水资源丰富，但由于受地理位置、自然环境等因素限制，开发利用程度较低，区域性分布极不均衡。特别是温水镇北部山区，水资源匮乏，饮用水源相对缺乏。遇到干旱季节或特殊年分，区域性、季节性缺水问题比较严重，水源水量不能满足供水需求。同时，该区域大部分村庄仍采用地下水扬水至高水位水池经检测合格后配送至用户饮用，由于监测频次及技术限制，存在水质安全风险，不满足新时期农村安全饮水的“同质同网”的要求；区域耕地类型以旱地为主，农业灌溉方式为靠天吃饭，农民收益及粮食安全难以保障。</p> <p>为解决上述问题，陇县规划建设粮食沟水库工程，作为陇县“十四五”期间规划新建水库，已列入《陇县国土空间总体规划（2021-2035）》中的重点水利工程项目，与《陇县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》“应加快推进水利设施现代化，强化城乡供水保障，全面开展农村安全饮水巩固提升，同时应实施防洪治理工程，推进水旱灾害防御能力建设，构建较为完备的城乡防洪减灾体系”的要求一致。</p> <p>粮食沟水库的工程任务为，以温水镇及李家峡矿区生活供水为主，兼顾农业灌溉功能。项目的主要供水对象为温水镇 4.05 万农村居民生活用水、李家河矿区生活用水，同时满足水库下游 3500 亩农田灌溉用水。</p> <p>粮食沟水库工程主要在粮食沟通过建设水库，实现水资源的高效调度和开发利用，项目建设对于改善陇县温水镇缺水问题，保障农村饮水安全，提升农村供水保证率，筑牢乡村振兴基础重大意义。粮食沟水库建设为打造陇县特色农业及现代农业产业体系提供强有力的水利工程基础和有效的供水保障，对陇县粮食产量的稳步提升及稳住农业基本盘，夯实粮食安全根基意义重大。兴建粮食沟水库工程，可解决温水镇农村居民和规划李家峡矿区生活用水问题，同时兼顾农田灌溉用水，建设粮食沟水库工程已刻不容缓。</p>

2022年8月至9月，陇县水利局委托中国电建集团北京勘测设计院有限公司对水库的选址、地形进行了初步勘察，完成了项目建议书的编制。2023年5月至10月，中国电建集团北京勘测设计院有限公司对项目现场进行进一步的详细踏勘，对坝址方案、枢纽布置方案等组织会议进行深入研究讨论，完成了可行性研究报告的编制。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目总库容255.37万立方米<1000万立方米，且不涉及环境敏感区，属于“五十一、水利”中“124、水库”中的“其他”类别，应编制环境影响报告表。

受陇县水利局委托，我单位承担了本项目的环评工作并对本项目进行现场勘查、研究相关技术文件和政策法规、开展环境现状调查、对建设项目进行工程分析和环境影响评价，编制了《陇县粮食沟水库枢纽工程环境影响报告表》，并上报有关生态环境行政主管部门审批。

2、建设内容

本项目主要建设水库一座，包括拦河坝、溢流堰、取水孔等，总库容255.37万m³，项目建设内容详见下表。

表 2-1 本项目建设内容一览表

类别	名称	建设内容
主体工程	拦河坝	拦河坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 1230.60m，坝顶宽度为 6m，坝顶作为交通道路。坝顶总长 132.60m，最大坝高 49.60m，大坝最大建基面高程为 1181m，坝底最大宽度 44.5m。
	溢流堰	重力坝中部为溢流坝段，坝身溢流表孔布置在主河床坝段，以利于泄洪的顺畅及减少对下游两岸边坡的冲刷。溢流表孔为开敞式溢流堰，孔口净宽 8m，堰顶高程 1225.50m，建基面高程 1181m。溢流堰采用 WES 实用堰型，采用挑流方式消能，挑流鼻坎后接 15.0m 长的钢筋混凝土护坦。
	放空底孔	放空底孔布置于溢流坝段左侧，进口高程 1197.00m，建基面高程 1181m。主要作用为与表孔联合泄洪、水库放空，同时兼顾取水口“门前清”功用。根据河道的冲淤特征、地形地质及取水条件确定孔口底板高程为 1197m，底孔出口尺寸 1.5×2.0m（宽×高），后接直线段，通过挑流进入河槽。
	取水孔	取水孔布置于河床左侧，本次设计取水管采用分层式取水，共设 3 层。进水口中心高程为 1207.00m，中层进水口中心高程为 1215.00m，上层进水口中心线高程为 1223.00m。每个进水口设 1 扇 1.3m×1.3m 的拦污栅，且检修闸门与拦污栅共用启闭设备。
	生态基流	生态基流设置在泄洪冲沙底孔上部，进口处设置固定拦污栅，管径 Φ=200mm，中心高程 1208.00m，兼做放空闸充水旁通管，出坝体后沿坝坡衔接到放空底孔边墙，顺边墙流向下游河道。

辅助工程	管理站	管理站址布置于坝址下游的右侧岸坡上，本工程管理站区平面尺寸为16m×55m，站区内布置有管理房、附属房、传达室、停车位等；其中主要建筑物为管理房，管理房为一座建筑面积为252m ² 的2层钢筋混凝土框架结构房屋，包含办公室、宿舍、控制室、物资仓库等。
	边坡工程	工程枢纽区边坡级别为4级。两岸边坡开挖后均为岩质边坡，采用常规的喷锚支护措施进行处理，采用常规的喷锚支护措施进行处理：系统锚杆（Φ25，3m×3m，L=6m和L=9.0m梅花形间隔布置）、挂网（Φ8，200mm×200mm）、喷混（10cm厚的C25混凝土），排水孔（Φ50，3m×3m，L=5m）。为防止在开挖过程中可能存在的局部掉块或较大块体失稳情况，除采用常规的喷锚支护措施外，还应采用长锚杆、锚索等支护措施。
	交通工程	水库对外连接路（上坝路）位于大坝下游，首段起点接现状农村道路，路面高程1164.00m，经新建跨河小桥（1×10m）后与现状农村道路衔接，路面高程1162.50m，最大纵坡4.1%；利用218.90m现状农村道路，路面高程起于1174.17m，终点接大坝左坝肩，终点高程1230.60m，最大纵坡8.0%。首段线路总长67.24m，其中道路57.24m，小桥长10m；二段线路总长900.72m，其中道路长797.72m，新建1座长100m（5×20m）大桥，1座跨径3.0m过路涵。道路等级为水利四级路，采用沥青砼路面结构，道路为单车道，路基宽度4.5m，路面宽度3.5m。
	安全监测	环境量监测（包括上、下游水位、气温及降水量监测）、变形监测（包括坝体表面位移）、渗流监测（包括渗流量、坝体坝基渗透压力及绕坝渗流监测）、边坡监测等。
	水文自动测报系统	由1个中心站和2个遥测站组成，2个遥测站分别为水库坝前水位雨量站、库区雨量站，中心站负责数据处理，主要测报水位、雨量等信息。
	征地	工程不涉及人口搬迁，永久征地（农村部分）涉及2个行政村火烧寨村、花园村的耕地103.03亩和林地188.75亩。
临时工程	弃渣场	弃渣场位于布置在水库右岸冲沟内，面积12852m ² ，渣场总弃渣量6.38万m ³ （自然方）。
	料场	位于右岸上坝址偏上游侧约300m位置，料场上游侧为一独立山包，下游侧为一山嘴，被冲沟切割开来。石料场长约280m，宽约180m，高程最高约1348m，高差150m，总体坡度40~50°，储量充足。
	砂石加工系统	砂石加工系统布置在坝址上游右岸0.9km处，距离库区石料场0.5km，设计处理能力为67t/h，主要工艺为破碎、筛分等。
	加工厂	设1座综合加工厂，由钢筋加工和木材加工设施组成，供应大坝枢纽区建筑物施工的需要，布置在坝址上游约1.5km处。
	机械修配厂	机械修配厂只负责常规机械维修和保养，大修由陇县的专业修理厂家承担。根据工程总体分区布置规划，布置在坝址上游约1.0km处。
	混凝土生产系统	采用1台HZ75型混凝土拌和楼集中制备混凝土，生产能力75m ³ /h。混凝土拌和楼布置在大坝上游1.1km处左岸。导流隧洞采用0.5m ³ 混凝土搅拌机制备混凝土。
	施工供风	设4个供风点，分别布置于坝址区左岸、坝址区右岸、导流隧洞出口和机械修配厂，用于开挖施工和机修等，各处空压机设计供风量坝址区左岸为40m ³ /min，其余三处为20m ³ /min。
施工供水	施工用水拟从河道抽取到蓄水池后自流供应，生活用水从附近村庄自来水管网接引。	

环保工程	施工供电	枢纽工程施工用电从温水镇变电站,采用 10kV 输电线路“T”接至枢纽施工区砂石加工厂、混凝土拌和站等生产生活区,通过变压器降压后使用,估算工程施工期高峰用电负荷约 1800KVA。在枢纽区、混凝土拌和站、生产生活区各布置 1 台 100kW 的柴油发电机作为备用电源。
	综合仓库	设综合仓库 1 座,建筑面积 600m ² ,用于存放施工期间所需的各种零配件、五金电气、小型机械设备、安全防护装备等物资。
	办公生活区	建筑面积 3500m ² ,用于办公和职工住宿。
	生态保护	水生生态保护措施:严防堵截河道,汛期停止施工,禁止垃圾、污水入河,实施生态流量泄放。
		水土保持:包括表土剥离与利用,边坡防护,渣场、施工道路、施工生产设施区等的截排水、拦挡工程及植物措施,水土保持监测,临时用地覆土绿化等。
		陆生生态保护措施:严格控制施工范围和施工临时占地,优化施工布局,防止超范围林木等植被破坏;保护河道两侧两栖类、鸟类及其生存环境,避免不必要的扰动;施工结束后立即进行土地平整、复耕、绿化等生态恢复措施。
	废水治理	施工废水:砂石料冲洗、混凝土拌和等废水采用沉淀池处理后用于洒水抑尘,车辆、机械产生含油废水采用隔油池处理后用于洒水抑尘。施工期和运行期生活污水经化粪池处理后用于周边耕地、林地施肥,不外排。
	废气治理	施工扬尘:文明施工,洒水抑尘,土方开挖采用湿法作业,物料堆放遮盖等措施;渣土、水泥等车辆密闭运输。 车辆和机械尾气:选用符合国家现行尾气排放标准的机械、车辆,使用符合国家标准的较高质量的燃油。
	噪声治理	施工期夜间不进行高噪声施工,采取减振隔声等降噪措施。 运行期合理布局,采取减振隔声等降噪措施。
	固废治理	建筑垃圾、土石方:表土回覆;工程开挖土石方主要填筑利用;工程弃渣弃土就近运至弃渣场处置。生活垃圾:设垃圾桶收集后由环卫部门清运处置。

3、建设规模及主要工程参数

本项目粮食沟水库兴利库容为 161.79 万 m³,正常蓄水位为 1225.50m,正常水位对应正常库容为 197.21 万 m³。校核频 P=0.5%的校核洪水位为 1228.46m,总库容为 255.37 万 m³。根据《防洪标准》(GB50201-2014)和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)规定确定水库枢纽工程为IV等小(1)型水库工程。

项目主要工程特性参数见下表。

表 2-2 项目主要工程参数

序号	项目	数量/说明
一、水文		
1	流域面积	
	北河全流域/km ²	413
	粮食沟坝址以上/km ²	30.47
2	利用的水文系列年限/年	47

3	多年平均年径流量/万 m ³	525
4	代表性流量	
4.1	多年平均流量 (m ³ /s)	4.88
4.2	设计洪水标准 P/%	3.33%
	相应流量 (m ³ /s)	86
4.3	校核洪水标准 P/%	0.50%
	相应流量 (m ³ /s)	197
4.4	施工导流标准 P/%	10%
	相应流量 (m ³ /s)	36
5	泥沙	
5.1	多年平均悬移质年输沙量/万 t	1.18
5.2	多年平均推移质年输沙量/万 t	0.19
5.3	年输沙总量	1.37
二、水库工程规模		
水库工程参数	校核洪水位 (P=0.5%) /m	1228.46
	设计洪水位 (P=3.33%) /m	1226.86
	正常蓄水位/m	1225.5
	死水位/m	1209.5
	总库容 (校核洪水位以下库容) /万 m ³	255.37
	兴利库容 (正常蓄水位至死水位) /万 m ³	161.79
	死库容 (死水位以下) /万 m ³	35.42
	设计洪水位时最大泄量/ (m ³ /s)	75.27
	校核洪水位时最大泄量/ (m ³ /s)	141.82
生态下泄流量/ (m ³ /s)		汛期 0.099, 枯期 0.018
三、主要建筑物及设备		
1	挡水建筑物	
	型式	混凝土重力坝
	地基特性	硅质灰岩
	地震动参数设计值	0.2g
	顶部高程	1230.6m
	最大坝高	49.6m
	顶部长度	132.6m
2	泄水建筑物	
2.1	型式	开敞式溢流表孔
	地基特性	硅质灰岩
	堰顶高程	1225.5m
	溢流段长度	8.0m
2.2	型式	放空底孔
	地基特性	硅质灰岩
	孔底板高程	1197m
3	孔口尺寸	1.5m×2.0m
	引水建筑物	坝身分层取水
	设计引用流量/ (m ³ /s)	0.52
	最大引用流量/ (m ³ /s)	5.2
4	进水口高程/m	1207/1215/1223
	取水压力钢管管径/m	0.8
4	生态防水建筑物	
	管径/mm	200
四、施工		
1.主体工程数量		

明挖	石方/m ³	55940
	土方/m ³	25146
洞挖石方/m ³		4684
围堰填筑	石渣/m ³	3822
	块石/m ³	185
混凝土和钢筋混凝土/m ³		102297
金属结构安装/t		25.69
帷幕灌浆/m		5556
固结灌浆/m		6499
2.主要建筑材料数量		
水泥/t		25683
钢筋/t		858.91
碎石/t		98650
块石/t		215
汽油/t		22.15
柴油/t		419.18
3、所需劳动力		
总工日/万工日		18.14
4、施工导流		一次拦断河床，隧洞过流
5、施工期限		
筹建期/月		6
总工期/月		26
五、经济指标		
总投资/万元		22690.55
六、综合利用经济指标		
经济内部收益率		7.73%
经济效益费比		1.21
经济净现值/万元		4949.47

4、工程运行方式

(1) 兴利调度

水库兴利调度优先保障水资源开发利用率不超上限，满足下游河道内生态环境用水，再满足供水、灌溉用水要求，多余水量作为弃水下放，当水库蓄满后水位大于正常蓄水位，多余水量经底孔、溢洪道宣泄。

(2) 防洪调度

根据水库控制面积、洪水量及洪水特性，粮食沟水库防洪功能在仅维持自身防洪安全的前提下，通过水库调洪后，调洪设计 30 年一遇洪水、校核 200 年一遇洪水在仅靠底孔、表孔泄流的情况下能安全泄洪，设计、校核洪水坝前雍高分别为 1.36 m、2.96m。

(3) 水库多年运行特性

粮食沟水库正常蓄水位为 1225.50m，相应正常库容为 197.21 万 m³，死水位为 1209.50m，死库容为 35.42 万 m³，兴利库容为 161.79 万 m³。

	<p>粮食沟水库开发任务以生活供水和农业灌溉供水为主，在灌溉设计保证率 50%至供水保证率 90%以内枯水年份，首先满足生活用水和生态用水，适当削减灌溉用水；超过供水保证率 90%的特枯年份，可暂不考虑灌溉优先保障生活用水。</p> <p>5、供配电</p> <p>在管理站设置配电变压器 1 台，电源采用“T”接方式引自附近变电所架空专线。采用 SCB13 系列环氧树脂浇注干式电力变压器，配备低压配电柜、配电箱等，保障工程用电需求。此外，在管理站处设置一台柴油发电机组作为备用电源。当主供电源失电时，利用柴油发电机组供电以保证泄洪闸门安全可靠运行。</p> <p>6、劳动定员</p> <p>工程施工期高峰人数 290 人，运行后拟定人员 10 人。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、工程总平面布置</p> <p>粮食沟水库枢纽工程主要由拦河重力坝、泄洪建筑物以及取水建筑物组成。枢纽建筑物由左至右依次为左侧挡水坝段、坝身取水和泄水放空底孔坝段、泄洪表孔坝段、右侧挡水坝段，左右岸挡水坝段与两岸岸坡相接。在大坝左岸靠下游位置设置管理站址，上坝路沿右岸山坡蜿蜒盘旋至坝顶，长度约 0.851km。</p> <p>拦河坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 1230.60m，坝顶宽度为 6m，坝顶作为交通道路。坝顶总长 132.60m，最大坝高 49.60m，大坝最大建基面高程为 1181m，坝底最大宽度 44.5m。重力坝中部为溢流坝段，采用 WES 堰，堰顶高程为 1225.50m。</p> <p>坝身溢流表孔布置在主河床坝段，以利于泄洪的顺畅及减少对下游两岸边坡的冲刷。溢流表孔为开敞式溢流堰，孔口净宽 8m，堰顶高程 1225.50m，建基面高程 1181m。溢流堰采用 WES 实用堰型，采用挑流方式消能，挑流鼻坎后接 15.0m 长的钢筋混凝土护坦。</p> <p>放空底孔布置于溢流坝段左侧，进口高程 1197.00m，建基面高程 1181m。主要作用为与表孔联合泄洪、水库放空，同时兼顾取水口“门前清”功用。根据河道的冲淤特征、地形地质及取水条件确定孔口底板高程为 1197m，底孔出口尺寸 1.5×2.0m（宽×高），后接直线段，通过挑流进入河槽。</p>

	<p>取水孔布置于河床左侧，本次设计取水管采用分层式取水，共设 3 层。进水口中心高程为 1207.00m，中层进水口中心高程为 1215.00m，上层进水口中心线高程为 1223.00m。每个进水口设 1 扇 1.3m×1.3m 的拦污栅，且检修闸门与拦污栅共用启闭设备。</p> <p>生态基流设置在泄洪冲沙底孔上部，进口处设置固定拦污栅，管径 $\Phi=200\text{mm}$，中心高程 1208.00m，兼做放空闸充水旁通管，出坝体后沿坝坡衔接到放空底孔边墙，顺边墙流向下游河道。</p> <p>管理房布置于坝址下游的右侧岸坡上，管理房至坝顶的上坝路沿右岸山坡蜿蜒盘旋至坝顶，长度约 0.851km。</p> <p>项目总平面布置图见附图。</p> <p>2、施工布置</p> <p>根据坝址区附近用地敏感区分布情况、地形地貌情况及地质条件，枢纽工程生产生活区采取相对集中布置的方式，在库尾及库区主要布置混凝土拌和站、综合加工厂、综合仓库、机械修配厂、砂石加工系统等。</p> <p>混凝土拌和站布置在大坝上游 1.1km 处左岸，综合加工厂（由钢筋加工和木材加工设施组成）布置在坝址上游约 1.5km 处，机械修配厂布置在坝址上游约 1.0km 处，砂石加工系统布置在坝址上游右岸 0.9km 处。施工生活区布置在库尾处。</p> <p>坝址区附近用地敏感区广泛分布，综合考虑枢纽工程采石取土和弃渣量需求、避让用地敏感区等因素，枢纽工程料场布置于水库右岸上坝址偏上游侧约 300m 位置，枢纽工程弃渣场布置在水库右岸冲沟内，另利用部分其中在库尾淹没区平整场地（后期复垦还民）。同时，本工程还有开挖料临时堆存需求，布置 1 个开挖利用料临时堆放场，位于大坝上游库区内，距离大坝约 600m。</p> <p>项目施工总布置图见附图。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>1、施工导流</p> <p>1.1 导流方式</p> <p>本工程枯期时段为 10 月～翌年 5 月，枯期长度为 8 个月。河道截流后有围堰填筑、堰体高喷灌浆、基坑开挖、基坑排水、帷幕灌浆、坝体浇筑等一系列紧后工序。本工程枯洪、期设计洪水相差较大，因此，施工导流选择全年围堰</p>

更安全、更符合工程实际需求，本阶段推荐采用全年围堰的导流方案。

1.2 导流标准

1.2.1 导流建筑物级别及洪水标准

粮食沟水库工程规模为小（1）型，工程等别为IV等，主要建筑物级别为4级，次要建筑物为5级。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，从导流建筑物的保护对象、失事后果、使用年限和围堰工程规模等方面综合考虑，大坝导流建筑物级别为5级。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，5级土石结构导流建筑物洪水标准为10年~5年重现期洪水。由于工期较短，本阶段考虑采用全年5年一遇洪水标准，相应洪水流量为 $18\text{m}^3/\text{s}$ 。

隧洞进、出口施工期间均需采取一定导流措施，隧洞进、出口施工安排在枯期，采用枯水时段（11月~次年3月）5年一遇洪水标准，相应洪水流量为 $0.48\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.2.2 坝体施工期临时度汛洪水标准

当大坝施工高程超过全年围堰堰顶高程时，考虑采用混凝土坝临时挡水度汛。

本工程坝体施工期临时拦洪库容 $<0.1\times 10^8\text{m}^3$ ，坝体施工期临时度汛采用全年10年一遇洪水标准，相应洪水流量为 $36\text{m}^3/\text{s}$ 。

1.2.3 导流方案及导流程序

枢纽工程大坝施工导流方式为：一次断流、全年围堰挡水、导流洞泄流，二汛由坝体挡水，导流隧洞泄流。

结合施工进度安排，拟定导流程序如下：

（1）第二年3月~5月底进行导流洞工程施工，由原河床过流；第二年6月~10月进行管理房场地和左右岸坝肩常水位以上开挖，由原河床和导流隧洞过流。

（2）第二年11月开始围堰清基、戗堤进占并截流、全年围堰填筑、堰体及堰基采用高压喷射灌浆防渗施工，由导流隧洞过流。

（3）第二年12月~第三年5月，由全年围堰挡水，导流洞泄流，进行坝基

开挖、基坑排水、坝基固结灌浆、帷幕灌浆、度汛坝体浇筑等工作，至第三年5月底度汛坝体可浇筑至1202.00m。

(4) 第三年6月~9月汛期由坝体挡水，导流洞泄流，进行上部坝体浇筑，9月底浇筑至1227.00m高程。

(5) 第三年11月大坝封顶，第四年2月进行导流隧洞封堵，大坝开始蓄水，导流结束。

1.2.4 导流建筑物设计

1.2.4.1 导流隧洞

枢纽工程导流隧洞布置在大坝左岸。

(1) 导流隧洞工程布置

根据坝址地形条件，考虑到坝址处于河道弯道处，拟将导流洞布置于左岸。隧洞全长196.32m，由进口明渠、进水塔段、洞身段和出口防护段几部分组成。

(2) 导流洞进出口高程

导流洞进、出口高程主要考虑截流难度，尽量减少导流洞进、出口明挖，结合本工程情况，本阶段导流洞进口底板高程1190.3m，出口高程1177.5m，洞身长175.23m，设计纵坡为7.30%。

(3) 导流隧洞洞径选择

考虑围岩条件和便于施工，选择城门洞型断面型式，导流隧洞断面尺寸设计考虑初期导流上游围堰高度、中期导流坝体挡水水位、洞身最大流速及闸门下闸挡水水头等因素，拟定导流隧洞横断面尺寸为3.0×3.5m（宽×高），顶拱中心角为124°。

导流隧洞洞身围岩完整性较好，以III类围岩为主，IV类围岩洞段约占18%。IV类围岩洞段的支护形式采用锚杆、钢拱架、钢筋网喷射混凝土与全断面钢筋混凝土衬砌二次支护相结合，网喷C20混凝土厚16cm，钢筋网采用φ8mm钢筋，网格间距20cm×20cm，系统锚杆直径22mm，L=2m，梅花型布置，间排距1.0m×1.0m，锁脚锚杆直径25mm，L=2m，双根布置，排距1.0m，C25钢筋混凝土衬砌厚0.4m，系统固结灌浆孔深入岩体1.5m，排距3m，周边排水孔与固结灌浆孔孔位结合，孔深1.5m。顶拱设直径50mm回填灌浆孔，深入岩石0.1m，排距2m，2孔、3孔交替布置。

III类围岩洞段的支护形式采用锚杆、钢筋网喷射混凝土与全断面钢筋混凝土衬砌二次支护相结合，网喷 C20 混凝土厚 10cm，钢筋网采用 $\phi 8\text{mm}$ 钢筋，网格间距 $20\text{cm}\times 20\text{cm}$ ，系统锚杆直径 22mm， $L=2\text{m}$ ，梅花型布置，间排距 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，锁脚锚杆直径 25mm， $L=2\text{m}$ ，双根布置，排距 1.0m，C25 钢筋混凝土衬砌厚 0.3m。

顶拱设直径 50mm 回填灌浆孔，深入岩石 0.1m，排距 2m，2 孔、3 孔交替布置。

(4) 导流洞开挖及结构设计

根据导流洞的布置情况，导流洞基本布置于基岩内，进出口基岩边坡开挖坡比 1:0.75，覆盖层开挖坡比 1:2.2~1:1.25，边坡开挖后进行锚喷支护。

隧洞进口洞脸开挖边坡 1: 1.25，采用厚 30cm 的 C20 混凝土板+锚杆支护，锚杆长 4.5m，间排距 2.5m，坡顶设截水沟。隧洞出口洞脸开挖边坡 1: 0.75，采用挂网喷锚、截水沟和排水孔等工程措施进行边坡支护。

(5) 导流洞闸室设计

为保证导流洞安全封堵，导流洞进口需设闸门挡水。导流洞进口设闸室，闸室底板高程 1190.30m，布置长度为 6.0m，宽 5m，闸底板厚 1.5m。进口设计成喇叭口，其进口曲线按进水口设计规范推荐的椭圆曲线选用。

(6) 封堵设计

为加强堵头稳定安全，设计要求对堵头段底板、顶拱和侧壁衬砌混凝土凿毛，并在堵头段边墙、底板打设砂浆锚杆；顶部预埋回填灌浆管系统，进行回填灌浆；并在堵头混凝土浇筑前，对堵头段围岩进行固结灌浆。

1.2.4.2 拦河坝围堰设计

(1) 上游围堰堰顶高程选择

上游围堰采用 5 年一遇洪水标准，设计流量 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，相应上游设计水位 1192.70m，考虑围堰安全超高及风浪涌高，并考虑安全因素，确定堰顶高程取 1194.70m。

(2) 上游围堰堰型选择

根据枢纽布置、坝型及地形条件，考虑上游围堰与坝体结合及围堰投资等因素，上游围堰采用土石围堰型式。围堰堰顶轴线长 28.10m，堰顶宽 6.0m，

迎水面坡比 1:2, 背水侧 1:1.75, 围堰利用坝基和坝肩开挖弃渣填筑, 围堰堰体及基础防渗均采用 0.6m 厚高压旋喷灌浆进行防渗, 开挖基岩齿槽 0.5m, 围堰采用 1.0m 厚的抛石护坡对堰体进行防护。

(3) 下游围堰

施工导流期间, 导流隧洞的最大下泄流量为 $36\text{m}^3/\text{s}$, 查隧洞出口水位~流量曲线, 出口河道最高水位为 1178.38m, 低于大坝下游河床开挖开口线处高程 1188.50m, 因此下游不需要布置大坝下游围堰。

1.2.5 截流

根据施工总进度安排, 大坝将于第二年 11 月进行截流, 截流标准采用重现期为 10 年 (枯期 11~3 月) 的洪水流量, 截流流量为 $0.99\text{m}^3/\text{s}$ 。截流戗堤与全年围堰结合布置, 戗堤位于围堰的上游侧。采用单戗立堵法截流, 从河道左岸向右岸进展, 龙口设在右岸。

1.2.6 下闸封堵及初期蓄水

下闸蓄水安排在第四年 2 月初进行导流隧洞封堵, 封堵前将进口封堵闸门下闸, 由已建坝体挡水, 进行导流隧洞堵头的施工; 下闸设计流量采用重现期为 5 年 (枯期 11 月~3 月) 的洪水流量, 设计流量为 $0.48\text{m}^3/\text{s}$ 。

隧洞堵头位于导流隧洞桩号 D0+085.00~D0+105.00, 长度为 20m, 采用 C25W8F200 混凝土进行浇筑, 浇筑堵头混凝土前对洞壁进行凿毛处理。

在导流隧洞封堵施工期间, 防洪标准采用 30 年重现期全年洪水, 洪峰流量为 $86\text{m}^3/\text{s}$ 。隧洞封堵主要施工程序为: 进口封堵闸门下闸→闭气→堵头混凝土浇筑→回填灌浆。堵头混凝土施工从大坝下游现有水泥路通行, 跨越河道至河道左岸隧洞出口进入工作面。封堵体分 2 段施工, 每个施工段长度为 10m。

水库蓄水标准采用近 10 年各月平均径流量。从第四年 2 月初隧洞下闸开始蓄水, 至第四年 3 月底可蓄水至死水位 1209.50m, 至第四年 7 月上旬水库可蓄水至坝身溢流表孔堰顶高程 1225.50m

1.2.7 施工期下游供水

本工程截流前上游河水经原河床进入下游河道, 施工导流期间上游河水经导流隧洞进入下游河道, 满足施工期生态流量要求。导流洞下闸后进行封堵, 采用水泵抽水方式进行供应下游生态流量; 蓄水至生态基流管进口底高程后,

由生态基流管供应下游生态流量。

2、主体工程施工

2.1 导流隧洞

(1) 土石方明挖

自上而下进行开挖。土方采用人工配合 2m³ 挖掘机开挖，石方由 Y30 风钻钻孔爆破。开挖土石渣料堆放在洞口附近，用于后期自身回填和围堰填筑。

(2) 石方洞挖

采用 YT28 气腿式风钻钻孔爆破，开挖渣料采用扒渣机装 2~3t 农用车直接运输至砂石加工厂，后期加工成砂石料供本工程使用。

(3) 一次支护

湿喷法施工。采用 0.5m³ 混凝土搅拌机制备混凝土，0.6m³ 机动翻斗车运至工作面附近，HP-30-74 型混凝土喷射机施工。锚杆采用 TY30 型手风钻钻孔，SP-80 型高压泵送水泥砂浆。钢支撑、挂网钢筋由钢筋加工厂加工，人工安装。

(4) 混凝土浇筑

混凝土粗、细骨料由人工砂石加工系统加工供应，采用 0.5m³ 强制式搅拌机拌制混凝土。

平洞洞身及隧洞出口明渠的混凝土采用 2~3t 农用翻斗车运输，经 HB30 型混凝土泵输送入仓。人工绑扎钢筋，组合钢模立模，插入式振捣器振捣密实。

(5) 灌浆

回填灌浆在衬砌混凝土达到 70%设计强度后进行。回填灌浆孔采用预埋灌浆管成孔，灌浆前用风钻扫孔，200L 立式双层浆液搅拌机制备浆液，BW-250 型灌浆泵灌浆。

固结灌浆在回填灌浆结束 7 天后进行。采用一次灌浆法、单孔灌浆，灌浆前采用风钻扫孔，200L 立式双层浆液搅拌机制备浆液，BW-250 型灌浆泵灌浆。

2.2 围堰

(1) 土石方明挖

土石方采用人工配合 2m³ 挖掘机进行开挖，开挖土料由 2.0m³ 挖掘机堆至围堰附近，开挖料用于自身填筑。石方由 Y30 风钻钻孔爆破，部分开挖料用于自身填筑，其余开挖渣料采用 2.0m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车直接运至弃渣场弃置。

(2) 围堰填筑

填筑料利用就近堆放的土方和坝肩开挖石渣料，采用 2.0m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运输，进占法卸料，2m³装载机平料，13~14t 振动平碾压实。与岸坡接触边缘处用 2.5t 夯板夯实。

(3) 高压喷射灌浆

施工前用全站仪测定旋喷桩施工的控制点，埋石标记，钻机就位后，对桩机进行调平、对中，调整桩机的垂直度，保证钻杆应与桩位一致。钻机施工前，应首先在地面进行试喷，在钻孔机械试运转正常后，开始引孔钻进，钻孔采用 YGL-130 钻机，引孔至设计深度后，拔出岩芯管，并换上喷射注浆管插入预定深度，当喷射注浆管插入设计深度后，接通泥浆泵，然后由下向上旋喷，泥浆采用 WJG-80 拌浆机拌制，HB-80 灌浆泵灌浆。喷射时，先应达到预定的喷射压力、喷浆后再逐渐提升旋喷管，以防扭断旋喷管。

2.3 大坝

(1) 土石方开挖

坝肩自上而下分层开挖。土方由 2.0m³ 挖掘机开挖，石方采用 Y30 风钻钻孔爆破。开挖渣料中，部分运至临时堆存场用于自身回填，其余开挖渣料采用 2.0m³ 挖掘机装 10t 自卸汽车直接运至枢纽弃渣场弃置。

(2) 坝体混凝土浇筑

坝体混凝土浇筑量约 9.8 万 m³，主要采用三级配混凝土。高峰月平均浇筑强度 1.22 万 m³/月，混凝土坝浇筑采用 6m³罐车运输至坝址，在大坝上游布设 2 台 MQ540/30 高架门机，在大坝下游配备 1 台 QUY35A 液压履带式起重机，采用吊罐入仓浇筑。

混凝土浇筑采用台阶法，根据坝体横缝设置，河床坝段最大横缝宽度 20m，浇筑最大仓面面积为 20m×21.8m。1193.5m 高程以下，每层浇筑高度 2m；1193.5m 高程以上，每层浇筑高度 3m。混凝土重力坝浇筑运输线路为：混凝土拌合站→上游门机喂料点→浇筑工作面。

混凝土应运输连续、均衡、快速，防止运输中分离、漏浆、泌水现象；初凝的混凝土作废料处理；在气温较高时作好隔热遮阳工作。

混凝土保证在旱地施工，仓面不得有流水，下雨天施工时仓面搭设遮雨蓬

棚，并及时排除积水，不得用混凝土赶水。

混凝土浇筑严格按照规定的分缝尺寸及厚度备好料，检查好机具并有备用，在验仓合格后连续施工，防止冷缝或人为施工缝的发生。

混凝土下料自由高度小于 2m，防止骨料分离，混凝土振捣不得欠振、漏振及振捣过度，禁止用振捣器平仓。

拌制现场浇筑混凝土时，必须严格遵守现场试验室提供并经监理人派批准的混凝土配料单进行配料，严禁擅自更改配料单。

采用固定拌和设备，设备生产率必须满足本工程高峰浇筑强度的要求，所有的称量、指示、记录及控制设备都应有防尘措施，设备称量应准确，其称量偏差不应超过相关的规定。

混凝土的坍落度，根据建筑物的性质、钢筋含量、混凝土运输、浇筑方法和气候条件决定，尽量采用小的坍落度。

混凝土在浇完后 12~18 小时后，及时洒水养护，连续保持混凝土面湿润状态，时间不小于 14 天。

(3) 坝基、坝肩灌浆

帷幕灌浆：采用 150 型地质钻机钻孔，自上而下循环钻灌，200L 卧式浆液搅拌机制备浆液，BW-250 型灌浆机灌浆。

固结灌浆：采用自上而下灌浆法，由 150 型地质钻机钻孔，200L 搅拌机制浆，BW-250 灌浆机灌浆，封孔机封孔。

(4) 灌浆平洞施工

洞挖：采用 YT28 风钻钻孔爆破，开挖渣料采用扒渣机装 2~3t 农用车，可利用部分直接运至砂石加工厂，其它均运送至弃渣场。

混凝土浇筑：混凝土粗、细骨料由人工砂石加工系统生产供应，混凝土拌和站制备混凝土，由 6m³混凝土罐车运输，经 HB30 型混凝土泵输送入仓，组合钢模施工，插入式振捣器振捣密实。

洞身回填灌浆：回填灌浆在衬砌混凝土达到 70%设计强度后进行。灌浆孔采用人工预埋灌浆管（D=50mm），灌浆前用风钻扫孔，200L 立式双层浆液搅拌机制备浆液，BW-250 型灌浆泵灌浆。

3、辅助及临时工程设施

(1) 料场方案

施工料场位于右岸上坝址偏上游侧约 230m 位置，料场上游侧为一独立山包，下游侧为一山嘴，被冲沟切割开来。以此冲沟为界主要分为两个区域，冲沟下游侧为 1 号料场，上游侧为 2 号料场。整个料场长约 280m，宽约 180m，高程最高约 1348m，高差 150m，总体坡度 40~50°，储量充足。

根据工程料场规划开采量为 15.76 万 m³(自然方)。料场的开采采用 YQ-100 型潜孔钻钻孔、深孔梯段爆破，梯段高度 10m~15m。由于此料场顶部较高，大型运输机械难以到达，开采初期拟用 1m³挖掘机将爆破后的石料推至山脚，由 2m³挖掘机装 10t 自卸汽车运至砂石加工厂进行生产加工，剥离料由 2m³挖掘机装 10t 自卸汽车运至弃渣场。

料场属于临时建筑物，料场边坡位于库区且属于永久边坡，根据《水利水电工程边坡设计规范》(SL386-2007)的相关规定，料场边坡的级别定为 5 级，设计洪水标准采用 20 年重现期全年洪水。根据该石料场的工程地质条件，料场开采区表层第四系厚度为 0.5~5m，基岩风化程度为强风化~弱风化，边坡岩体以硅质灰岩为主，料场开采边坡坡比为 1:0.5，在表层第四系内按照 1:1.2~1:1 控制，强风化基岩按照 1:1~1:0.75 控制，弱风化基岩里按照 1:0.75~1:0.5 控制。

(2) 弃渣方案

①土石方平衡

经土石方平衡分析计算(参考本项目可行性研究报告)，本工程总开挖量 101163m³(自然方)，大坝开挖工程的自身回填、围堰填筑和路基回填可回填利用 4166m³(自然方)，砂石加工厂可利用 1322m³(自然方)，围堰基础开挖回填利用 2582m³(自然方)，上坝路回填 29351m³(自然方)，合计总回填利用量 37421m³(自然方)，总弃渣量 63742m³(自然方)。

②弃渣场规划

规划弃渣场布置在水库右岸冲沟内，面积 12852m²，计划堆放弃渣总量约 6.38 万 m³(自然方)。冲沟发育长度大于 400m，平均比降 14.5°，谷底宽度 10~15m，两岸自然坡角 20°~35°，坡高一般 20~30m，弃渣场容量等指标均满足堆渣要求。

③临时堆料场、表土堆料场

本工程施工布置 1 个临时堆料场，用于开挖利用料的临时堆放，位于大坝上游库区内，距离大坝约 600m，占地面积 1800m²。

本工程另设表土堆存区两处，面积分别为 4700m² 和 6200m²，堆存施工剥离表土，用于施工后期植被恢复。

(3) 砂石加工厂

施工砂石加工系统布置在坝址上游右岸 0.9km 处，距离库区料场 0.5km，设计处理能力为 67t/h，主要工艺为破碎、筛分等。

(4) 综合加工厂

设 1 座综合加工厂，由钢筋加工和木材加工设施组成，供应大坝枢纽区建筑物施工的需要，布置在坝址上游约 1.5km 处。

(5) 机械修配厂

机械修配厂只负责常规机械维修和保养，大修由陇县的专业修理厂家承担。根据工程总体分区布置规划，布置在坝址上游约 1.0km 处。

(6) 混凝土生产系统

采用 1 台 HZ75 型混凝土拌和楼集中制备混凝土，生产能力 75m³/h。混凝土拌和楼布置在大坝上游 1.1km 处左岸。导流隧洞采用 0.5m³ 混凝土搅拌机制备混凝土。

(7) 施工供风

设 4 个供风点，分别布置于坝址区左岸、坝址区右岸、导流隧洞出口和机械修配厂，用于开挖施工和机修等，各处空压机设计供风量坝址区左岸为 40m³/min，其余三处为 20m³/min。

(8) 施工供水

施工用水拟从河道抽取到蓄水池后自流供应，生活用水从附近村庄自来水管网接引。

(9) 施工供电

枢纽工程施工用电从温水镇变电站，采用 10kV 输电线路“T”接至枢纽施工区砂石加工厂、混凝土拌和站等生产生活区，通过变压器降压后使用，估算工程施工期高峰用电负荷约 1800KVA。在枢纽区、混凝土拌和站、生产生活区各布置 1 台 100kW 的柴油发电机作为备用电源。

(10) 综合仓库

设施工综合仓库 1 座，建筑面积 600m²，用于存放施工期间所需的各种零配件、五金电气、小型机械设备、安全防护装备等物资。

(11) 办公生活区

设施工期办公生活区，建筑面积 3500m²，用于办公和职工住宿。

4、施工交通

4.1 对外交通

水库位于陇县火烧寨西侧约 1.6km 的粮食沟内，坝址距离陇县县城约 20km，距离宝鸡市约 110km，有通村公路可直达。坝址区与 G344 国道相接，上游有通村公路也可绕行至国道。东侧与 G344 国道、G85 银昆高速及铁路宝中线相临，通村道路直接与 G344 国道相接，北侧有火烧寨火车站，南侧可直接通行 G85 银昆高速，交通较为便利。

工程准备期，机械设备及大宗物资进场均可通过现通村水泥路（导流隧洞进口施工期间，此段可向河道内改道，保证道路畅通），施工期间钢筋、水泥、模板等物资运输主要通过水库上游通村水泥路运输，部分物资可通过现通村水泥路运至大坝下游，或通过上坝路运输至坝顶。施工结束后设备离场均通过水库上游通村水泥路运输，撤场前并对施工期间对路面造成的损伤按原标准修复。

4.2 场内交通

场内交通主要为各施工区、生活区、施工工厂设施、料场及弃渣场之间的连通道路。

大坝混凝土骨料从库区料场开采，该料场位于大坝上游右岸，距离坝址直线距离约 300m，石料场开采运输需跨越河道，施工期建贝雷桥 1 座，长 30m，宽 8m，新修临时道路至料场一；考虑施工期坝肩开挖及坝体混凝土运输，在坝址上游两侧各修 1 条上线至坝顶，在大坝上游右岸利用上游围堰修 1 条临时路作为下线，左岸利用现状水泥路；枢纽生产生活区、混凝土拌和站至坝址利用现有水泥路，施工综合仓库、加工厂及弃渣场需新修一段临时道路与现有水泥路连接；考虑汛期可能会淹没大坝上游部分道路，汛期物料运输还可绕行至下游，将上坝路作为临时施工道路。

考虑到料场、弃渣场、仓库、综合加工厂等运输强度相对较高，因此以上

道路均采用双车道。其他路线工程物资运输强度相对较低，因此考虑使用单车道。场内道路建设标准为场内三等（除大坝上游右岸上线道路，此路仅作为前期坝肩开挖用临时路，路面宽 3.5m，无路面结构），双车道路基宽 6.5m，路面宽 6.0m；单车道路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，路面结构均为 20cm 厚泥结碎石。

根据施工布置规划，枢纽工程场内需新建双车道临时道路 0.78km，新建单车道临时道路 0.45km，另修建 1 条长 0.32km 标准外道路。

5、施工总进度

根据总进度安排，本工程施工总工期 26 个月，其中工程准备期 9 个月，主体工程施工期 15 个月，工程完建期 2 个月。另，工程准备期之前有筹建期 6 个月。

5.1 工程准备期

工程准备期为 9 个月，施工项目有：场内道路施工、场地平整、空气压缩设施、供水系统、场内供电系统、砂石加工系统、混凝土拌和系统、导流工程和截流等。

5.2 主体工程施工期

主体工程施工期为 15 个月，主要施工项目包括坝基土石方开挖、坝体混凝土浇筑，底孔金属结构及表孔金属结构安装等。

5.3 工程完建期

收尾工程安排在第四年 3~4 月底完成，共计 2 个月。

5.4 关键线路

本工程施工进度关键线路施工项目为枢纽大坝，关键线路为：施工准备→导流隧洞洞口开挖（1 个月）→导流隧洞洞挖、洞身衬砌及灌浆（1 个月）→隧洞进口挡水闸门施工（1 个月）→管理房场地和左右岸坝肩常水位以上开挖、工程截流（6 个月）→大坝基坑开挖（1 个月）→坝基固结灌浆、接触灌浆（2 个月）→大坝主体浇筑（10 个月）→金属结构安装、坝顶工程（2 个月）→收尾（2 个月）。

5.5 主要项目施工强度

本工程土石方明挖高峰强度 1.95 万 m^3 /月，混凝土浇筑强度 0.94 万 m^3 /月，土石方填筑高峰强度 1.01 万 m^3 /月。本工程高峰施工人数 290 人，平均施工人

数为 200 人，施工总工日为 20.14 万工日。

1、工程选址及选线

1.1 坝址河段选择

本次工程的主要任务是给温水镇农村供水，次要任务是给规划李家河矿区人饮供水，同时兼顾温水镇部分区域的灌溉用水，水源以北河干支流选取合适的位置作为水源地为宜。以此为目标本次在北河粮食沟段及北河主要支流李家河选取三个相对适宜建坝河段进行比选，其中北河粮食沟河段两段，包括（1）粮食沟出峪口以上河段及（2）粮食沟寺口峡河段；（3）北河支流李家河荒庄河段。



图 2-1 建坝河段比选图

建坝河段主要对比如下：

表 2-3 建坝河段比较表

序号	河段	粮食沟出峪口以上河段（河段 1）	粮食沟寺口峡河段（河段 2）	李家河荒庄河段（河段 3）
1	流域面积	30.47km ²	16.0km ²	41.0km ²
2	河段敏感区分布情况	该河段建坝不涉及拆迁，占用耕地面积较少，涉及敏感因素少	该河段建坝涉及部分居民地，涉及其他敏感因素少	该河段上下游牵扯的耕地，居民地较多，敏感因素较多

其他

3	水资源有效利用情况	集雨面积大，基本满足供水要求；重力流即可沿川塬区有效供给温市镇大部分居民的饮水和灌溉，水资源可有效利用	处于花园沟汇入干流上游，集雨面积小，可供水量不满足供水要求；重力流供水范围大	集雨面积大；向需水区供水需跨区调水；河段耕地及居民分布广，建坝后宜优先供给本河段周围居民生产、生活
4	建坝条件	两坝肩基岩出露，岩性为灰岩，属于峡谷地段，具备建坝条件	两坝肩基岩出露，岩性为灰岩，属于峡谷地段，两侧山体雄厚、高大，适宜建坝	李家河可建坝位置少，推荐建坝河段短；同等条件下建坝坝体长，投资大；建坝河段沟谷开阔，两侧主要为黄土梁塬
5	可开发性分析	敏感性因素少，可供水量及供水条件较好，适宜开发	敏感性因素较少，但集雨面积太小，不宜开发	敏感性因素多，区域调水不经济，不适宜作为本工程的供水水源进行开发利用

通过上表可知，北河粮食沟出峪口以上河段具有敏感性因素少、水资源有效利用效果好、建坝条件相对好、适宜开发等特点，本工程推荐该河段作为工程建设的推荐河段，本工程的坝址选择在该河段展开。

1.2 坝址的选择

根据粮食沟水库的建库规模及地形地质条件，在粮食沟出峪口以上 1.5km 的河段，形成了上、中、下三个坝址进行了地形及地质勘察工作，并开展坝址比选，三条坝址从上游向下游之间的距离约为 240m、320m。

上坝址位于粮食沟峡谷峪口以上约 560m，坝址上游约 200m 河道位置有一处较大的转弯，河流总体由西流向东，河床比降约 3.2%。该段河谷呈“V”型谷，两岸地形不甚对称，左岸较陡，右岸相对较缓，岸坡大部分为基岩裸露。坝址区河谷左侧为交通路，右侧以河漫滩为主，滩面宽度一般为 5.0m~15.0m。坝址两岸有小冲沟，其中右岸上游 90m 处的冲沟规模较大，冲沟长度约 110m，下切深度约 10m-15m，比降较大。



图 2-2 比选坝址位置示意图

中坝址位于峡谷峪口以上 320m，河道在该段基本顺直。该段地貌形态属中低山峡谷地貌谷底宽约 70m，岸坡基本为裸露基岩。左岸为一凸出山嘴，山体单薄,正常蓄水位高程时，山体宽度 63m，地形上陡下缓，1208m 高程以下约 25~30°，1208m 高程以上约 45°，高程最高约 1248m，高差 75m，为逆向坡；右岸边坡高陡，总体坡度 55~60°，高程最高约 1375m，高差 185m 左右，为顺向坡。右侧体山坡度约在 46°，山体较为雄厚，左侧山体坡度 60°。

下坝址位于峡谷出口，河道在该段呈连续的“S”型转弯，坝址附近河床比降较大，约 3.98%。该段河谷呈“V”型谷，谷底宽约 20m，岸坡基本为裸露基岩。下坝址两岸岸坡坡度较为对称，坡度约在 60-70°，两侧山体较为薄弱。工程地质勘查工作中，发现下坝址存在两岸坝肩山体单薄；左、右岸坝肩岩体质量差，风化较强；两岸坝肩地下水位低等问题。经论证，若选用该位置作为建坝坝址，存在防渗范围长、防渗效果难以控制、拆迁面积大、工程投资大等问题，鉴于该坝址成库条件较差，后续主要对上坝址及中坝址进行更为详细的对比。

按照上、中两坝址的地形地质条件、枢纽工程布置、水库淹没影响、施工布置、综合指标及工程投资等方面，进行论证分析。

(1) 坝址地形地质条件

针对上、中两个坝址的工程地质条件和存在的工程地质问题比较见表 2-4。

表 2-4 坝址工程地质条件比较表

对比项目		上坝址	中坝址	评价
基本地质条件	地形条件	右岸坝肩为一小型山包	右岸山体单薄	上坝址略优
	地层岩性	基岩岩性均为寒武系中统组张夏组白云岩化硅质灰岩		一致
	地质构造	坝址区无 I、II、III、IV 结构面发育，以 V 级（节理、裂隙）为主。		一致
	水文地质条件	两岸坝肩地下水埋深 41.2~56.7m，总体上以弱~中等透水为主。	两岸坝肩地下水埋深 19~56m，总体上以微~中等透水为主。	中坝址略优
	岩体质量	RQD 为 10%~36%，平均为 24.2%；岩体平均波速为 4318~4633m/s，岩体完整性为完整性差~较完整。	RQD 为 40%~51%，平均值为 46%；岩体平均波速为 3942~5233m/s，岩体完整性为完整性差~较完整。	中坝址略优
工程地质问题	强风化深度	2~5.5m	2.5~5m	中坝址略优
	卸荷深度	10~18m	10~15m	中坝址略优
	河床覆盖层厚度	2~7.5m	5~7m	相差不大
	岸坡稳定性	三个坝址一致，边坡发生失稳的可能性不大		相差不大
	坝基变形稳定	三个坝址一致，弱风化岩体作为大坝基础，满足变形稳定要求		相差不大
	坝基抗滑稳定	三个坝址一致，均发育中缓倾角裂隙，对坝基抗滑稳定不利。		相差不大
	坝基及绕坝渗流	总渗流量为 26.7 万 m ³ /年	总渗流量为 24 万 m ³	中坝址略优

总体上看，两个坝址无区域构造通过，区域稳定性良好，不存在制约性的工程地质问题，具备建坝条件。从地质条件综合分析，中坝址水文地质条件、岩体质量、物理地质现象、水库渗漏量等方面优于上坝址。

(2) 坝址枢纽布置比选

根据坝址处的地形地质条件、工程规模及运行方式，确定粮食沟水库主要

建筑物由拦河重力坝、泄洪建筑物以及取水建筑物组成。

1) 上坝址

粮食沟水库上坝址设计洪水位 1230.6m，校核洪水位 1231.89m，滞洪库容 58.14 万 m³，水库总库容 260.34 万 m³；正常蓄水位 1228.84m，不设防洪限制水位，兴利库容 161.79 万 m³，死水位为 1214.78m，死库容 39.51 万 m³。

上坝址拦河坝采用重力坝，坝顶高程 1234.00m，坝顶宽 6.00m，最大坝高 48.00m，坝顶总长 121.00m；下游坡比为 1:0.75。重力坝中部为溢流坝段，采用 WES 堰，堰顶高程为 1228.84m，净宽 15m。

放空底孔布置于溢流坝段左侧，进口高程 1220.40m，采用坝身有压方案，进水口段设一扇平板检修钢闸门，闸门孔口尺寸为 1.5m×2.5m（宽×高）；孔身段为矩形断面，断面尺寸为 1.5m×2.5m（宽×高）；有压段尾部顶面设有 2.5m 长的压坡段，压坡坡比 1:5，压坡后设一扇弧形工作钢闸门，闸门孔口尺寸为 1.5×2.0m（宽×高），弧形闸门后为等宽直线段泄槽，泄槽末端与反弧半径 R=20m 的圆弧段相接，采用挑流方式消能，挑射角 $\theta=25^\circ$ ，鼻坎高程为 1204.15m，鼻坎后接 15.0m 长的钢筋混凝土护坦。

取水孔布置于河床左侧，本次设计取水管采用分层式取水，共设 3 层。进水口中心高程为 1212.28m，中层进水口中心高程为 1218.28m，上层进水口中心线高程为 1224.28m。每个进水口设 1 扇 1.3m×1.3m 的拦污栅，三个取水口共用一扇检修闸门，且检修闸门与拦污栅共用启闭设备，设计引流量为 0.52m³/s，最大引流量（校核水位）为 7.08m³/s。

管理房布置于坝址下游的右侧岸坡上，上坝交通路沿右岸上游库位现状公路修建明线及交通洞与坝顶管理站衔接，道路工程改扩建道路长约 300.5m（现此段道路纵坡、转弯半径不满足规范要求），新建道路长约 686.8m，新建交通隧洞 260m。

2) 中坝址

粮食沟水库中坝址设计洪水位 1226.86m，校核洪水位 1228.46m，滞洪库容 58.16 万 m³，水库总库容 255.37 万 m³；正常蓄水位 1225.5m，不设防洪限制水位，兴利库容 161.79 万 m³；死水位为 1209.5m，死库容 35.42 万 m³。

中坝址拦河坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 1230.60m，坝顶宽度为 6m，坝

顶作为交通道路。最大坝高 49.60m，坝顶总长 132.60m。上游面铅直，在底孔以下高程 1205m 坝趾处设置 1:0.15 的折面增强抗滑稳定性，下游坡比为 1:0.75。重力坝中部为溢流坝段，采用 WES 堰，堰顶高程为 1225.50m，净宽 15m。总库容约 255.37 万 m³。

放空底孔布置于溢流坝段左侧，进口高程 1197.00m，采用坝身有压方案，进水口段设一扇平板检修钢闸门，闸门孔口尺寸为 1.5m×2.5m（宽×高）；孔身段为矩形断面，断面尺寸为 1.5m×2.5m（宽×高）；有压段尾部顶面设有 2.5m 长的压坡段，压坡坡比 1:5，压坡后设一扇弧形工作钢闸门，闸门孔口尺寸为 1.5×2.0m（宽×高）；弧形闸门后为等宽直线段泄槽，泄槽末端与反弧半径 R=20m 的圆弧段相接，采用挑流方式消能，挑射角 $\theta=25^\circ$ ，鼻坎高程为 1198.87m，鼻坎后接 15.0m 长的钢筋混凝土护坦。

取水孔布置于河床左侧，本次设计取水管采用分层式取水，共设 3 层。进水口中心高程为 1207.00m，中层进水口中心高程为 1215.00m，上层进水口中心线高程为 1223.00m。每个进水口设 1 扇 1.3m×1.3m 的拦污栅，三个取水口共用一扇检修闸门，且检修闸门与拦污栅共用启闭设备，设计引流量为 0.52m³/s，最大引流量（校核水位）为 7.41m³/s。

管理房布置于坝址下游的右侧岸坡上，管理房至坝顶的上坝路沿右岸山坡蜿蜒盘旋至坝顶，长度约 0.851km。

3) 两坝址枢纽布置比较

两坝址兴利、坝体、底孔及取水等指标对比如下表 2-5。

表 2-5 坝址枢纽布置主要参数对比表

项 目		上坝址	中坝址	
兴利指标	总库容	万 m ³	260.34	255.37
	滞洪库容	万 m ³	59.04	58.16
	兴利库容	万 m ³	161.79	161.79
	死库容	万 m ³	39.51	35.42
坝体主要指标	坝型		混凝土重力坝	
	坝顶宽度	m	6	6
	坝顶长度	m	121.0	132.60
	最大坝高	m	48.00	49.60
泄水放空	进口底板高程	m	1220.40	1197.00

底孔指标	孔口尺寸	m	1.5×2.0	1.5×2.0
坝身取水指标	分层取水高程	m	1212.28/1218.28/1224.28	1207/1215/1223
	管道尺寸	m	0.8	0.8

两坝址枢纽工程建筑物组成相同，主要建筑物的布置及特性参数基本相同，枢纽布置方案也基本一致。主要区别为中坝址较上坝址坝体略长，同时上坝址由于沟谷更加狭窄，两侧边坡陡峭，风化层略深，枢纽布置开挖高度更大。总体比较，中坝址的枢纽布置与上坝址基本相当。

(3) 两坝址枢纽水库淹没

粮食沟水库坝址建设征地实物对比见表 2-6。

表 2-6 粮食沟水库坝址建设征地实物对比表

序号	类型	单位	上坝址	中坝址
1	土地	亩	506	398.33
1.1	耕地	亩	188.44	112.85
1.2	林地	亩	168.96	200.64
1.3	草地	亩	8.07	13.33
1.4	住宅用地	亩	22.09	0
1.5	交通运输用地	亩	21.12	16.01
1.6	水域及水利设施用地	亩	91.02	55.5
1.7	其他土地	亩	16.29	0
2	人口			
2.1	户数	户	10	0
2.2	人口	人	52	0
3	拆迁房屋	m ²	3543	110
4	交通设施	km	3.06	2.2
5	电力设施	km	0.24	0.5
6	通讯设施（两路）	km	1.43	3.9
补偿总投资	合计	万元	6523	4905.11
单方库容补偿投资	合计	元	25.08	19.21

通过比较可知，中坝址较上坝址永久征地总面积少 107.67 亩，占用耕地少 75.59 亩，征地范围内不涉及居民用地，基本不涉及拆迁，移民征地部分总投资较上坝址少 1580.92 万元。综合分析，中坝址占地少、拆迁少、投资少等优点，同时中坝址方案具备耕地资源的占用少、基本不涉及拆迁、社会稳定的风险低

等优势，牵扯的社会敏感性因素少，可实施性更强，因此中坝址方案较优。

(4) 两坝址枢纽施工布置条件

结合以上内容对上、中坝址的施工组织设计进行分析比较。主要从施工导流、交通工程及场地布置条件等方面进行分析。

1) 施工导流

根据初拟方案两坝址枢纽工程建筑物组成相同，主要建筑物的布置及特性参数基本相同，枢纽布置方案也基本一致。工程等级和标准均一致，施工导流标准也相同。

根据地形条件上坝址导流隧洞拟布置于河道右岸，导流隧洞全长 234.93m，主要由进口段、封堵闸门、洞身段、出口段几部分组成，洞身长 213.81m，导流隧洞进口底板高程 1196.0m，出口高程 1190.3m，设计纵坡为 2.67%，导流隧洞横断面尺寸为 3.0×3.5m（宽×高）；经计算上游围堰最大高度为 8.0m，查隧洞出口水位~流量曲线，出口河道最高水位高于大坝下游河床开挖开口线处高程，需布置下游围堰，下游围堰最大高度 2.0m。

下坝址导流隧洞拟布置于河道左岸山梁内，导流隧洞全长 196.32m，由进口段、封堵闸门、洞身段、出口段几部分组成，导流隧洞进口底板高程 1190.3m，出口高程 1177.5m，洞身长 175.23m，设计纵坡为 7.30%，导流隧洞横断面尺寸为 3.0×3.5m（宽×高）；经计算上游围堰最大高度为 6.0m，查隧洞出口水位~流量曲线，出口河道最高水位低于大坝下游河床开挖开口线处高程，因此不需要布置大坝下游围堰。

2) 交通工程

交通工程主要对比分析上坝路的布置，根据上、中坝址位置及上、下游地形条件，经综合考虑上坝址上坝路起点拟从库位东侧接现状水泥路，沿山坡向南至山脚（需避让基本农田），接交通隧洞至左坝肩。线路总长 935.95m，其中道路长 675.90m，隧洞长 260.05m。下坝址上坝路首段起点接现状水泥道路，沿坡地至下坝址右侧山梁后架桥至左坝肩。线路总长 1186.86m，其中利用现状水泥道路 218.90m，新建道路 854.96m，新建桥涵 3 座，总长 113m。

3) 场地布置条件

根据本工程的地形地貌、生态红线、基本农田、公益林等的分布情况，施

工总布置按集中布置与分散布置相结合的原则进行，方便施工及管理，尽量减少干扰。两枢纽坝址区两岸地形陡峭，下游距离村庄较近，平缓地带均为基本农田，基本无场地可利用；水库上游场地条件和下游情况基本一致。根据坝址区附近用地敏感区分布情况、地形地貌情况及地质条件，两坝址均考虑在库尾及库区布置生产生活设施。中坝址方案拟将上坝址右坝肩位置作为本工程砂石料场，生产生活区布置库尾及库区较为适宜；若选用上坝址，本工程就需另选料场或外购商品料，根据调查工程周边砂石骨料场及混凝土拌合站离坝址都较远，经测算混凝土综合单价均高于自采料场，对施工布置影响较大。

4) 两坝址施工组织设计比选

从施工导流方面考虑，两坝址导流措施及难度相当，但上坝址施工导流措施费用较高；交通工程方面，经测算上坝址路线造价约 1050.4 万元，中坝址路线造价约 508.3 万元，投资较小；两坝址场地布置条件基本一致，但上坝址受料源选择影响较大，若在库区以外选定砂石料场，会增大本工程征占地面积，从而影响投资，选择商品料则会直接增大投资。综合以上分析，上坝址施工组织投资费用较高，中坝址方案较优。

(5) 两坝址枢纽工程投资

两坝址主要工程量及投资见表 2-7。

表 2-7 坝址主要工程量及投资比较表

项 目		(1) 上坝址	(2) 中坝址	增减 (2) - (1)	
枢纽建筑 物主要工 程量	土方开挖	m ³	9199	25146	15947
	石方明挖	m ³	82787	55940	-26847
	石方洞挖	m ³	7215	4684	-2531
	混凝土填筑量	m ³	89824	102297	12473
	帷幕灌浆	m	9298	5556	-3742
	固结灌浆	m	6210	6499	289
主要建筑 安装工程 投资	大坝工程	万元	5408.69	6432.06	1023.37
	基础及边坡工程	万元	1774.33	1518.78	-255.55
	帷幕工程	万元	707.32	585.14	-122.18
	交通工程	万元	1043	477	-566.07
	生产管理设施工程	万元	138.88	138.88	0
	机电及金属结构	万元	1028.57	1028.57	0

	施工临时工程	万元	1327.65	1327.65	0
	建筑工程	万元	11428.51	11508.08	79.57
	移民总投资	万元	6523	4905.11	-1617.89
	建筑安装+移民总投资	万元	17951.51	16413.19	-1538.32

上、中坝址工程量基本相当，上坝址较中坝址砼用量少，但土石方开挖量及帷幕等工程量较中坝址多。

上、中坝址建筑工程投资基本相当，上坝址为 11428.51 万元，较中坝址 11508.08 万元少 79.57 万元；中坝址移民费用的投资远远小于上坝址；总体投资方面上坝址 17951.51 万元，较中坝址 16413.19 万元增加 1538.32 万元。综上所述可知，两坝址工程投资方面中坝址优于上坝址。

(6) 两坝址比较选择

从地形地质条件、枢纽总体布置、水库淹没损失、施工布置、工程投资等方面进行综合分析比较，认为在枢纽总体布置方面上坝址与中坝址相较条件基本相当，但考虑到中坝址地形地质条件优于上坝址，施工布置更加方便，水库淹没损失明显小于上坝址，淹没区涉及的征迁、耕地资源损失等社会敏感性因素少，总投资更少，建设条件更优，故推荐中坝址为选择坝址。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、主体功能区划和生态功能区划

(1) 主体功能区划

本项目位于陕西省宝鸡市陇县温水镇，根据《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区规划的通知》（陕政发〔2013〕15号），重点开发和限制开发区域原则上以县级行政区为基本单元，陇县属于限制开发区域（农产品主产区）中的渭北西部农牧区。

(2) 生态功能区划分

对照《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号）及其图件，项目区处于渭河谷地农业生态一级区，渭河两侧黄土台塬农业生态功能二级区，麟陇水源涵养与土壤保持三级区。

2、项目地周边生态系统现状

(1) 陆生生态现状

本项目影响区域陆生生态土地利用类型主要为林地和耕地。本项目用地包括永久用地和施工临时用地，具体包括工程永久占地和临时占地以及淹没区、影响区，涉及耕地、林地、农业设施用地、交通运输用地、水域及水利设施用地共5大类，其中征占用林地比例最大，占总面积53%；其次为耕地，占总面积27%；其他各类土地面积合计占征地总面积的20%。

区域主要植被类型为林地和农业植被，林地包括乔木林、灌木林和宜林地，含部分果树和景观树，部分属于国家二级公益林，农业植被包括粮食作物、大棚蔬菜等。

周边陆生动物主要为猪、鸡、牛、羊等家养畜禽；野生动物极少，主要有野兔、田鼠等。

据调查，项目区周边未发现珍稀、濒危及国家明令保护的陆生动植物物种。

(2) 水生生态现状

本项目位于千河流域北河支流粮食沟，根据工程可行性研究报告水文比拟法结果，粮食沟年径流量仅525万立方米；结合现场调查和资料查询，项目选址在陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区以外，不涉及秦岭细鳞鲑等水生珍稀、濒危及国家明令保护的水生动植物物种。

生态环境现状

参照千河流域水生生物调查资料和本项目水质监测结果，项目周边粮食沟河段污染程度较低，浮游动植物和底栖动物均有一定分布，鱼类主要为鲤科和鳅科等常见种。

3、环境质量现状

3.1、环境空气质量现状

项目位于宝鸡市陇县温水镇，项目所在区域为二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。为了查明建设项目所在地的环境空气质量现状，本项目厂址所在地环境大气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 监测数据引用宝鸡市生态环境局发布的《2023 年 12 月份宝鸡市空气质量状况》2023 年 1-12 月份各县（区）空气质量状况统计表中眉县数据，见表 3-1。

表 3-1 区域环境空气质量现状评价表

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度 (µg/m ³)	标准值 (µg/m ³)	占标率 (%)	达标情况	标准来源
陇县	PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	120.0	达标	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单
	PM ₁₀	年平均质量浓度	68	70	104.3	达标	
	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	16.7	达标	
	NO ₂	年平均质量浓度	20	40	77.5	达标	
	CO	第 95 百分位数 24 小时平均浓度	1400	4000	35.0	达标	
	O ₃	第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度	122	160	103.1	达标	

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由上表可知，宝鸡市陇县环境空气中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度值、CO、O₃ 第 95 百分位数日平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。因此，项目所在区域为达标区域。

3.2、地表水质量现状

本项目位于陇县温水镇千河支流北河粮食沟内，属于千河流域。

根据宝鸡市生态环境局发布的《宝鸡市 2024 年 1 月份地表水环境质量状况》，千河千陇交界（水沟桥）断面在枯水期的现状为 I 类水质，优于水功能区划要求的

(GB3838-2002) III类标准。据《宝鸡市 2023 年环境质量公报》，千河千陇交界（水沟桥）断面 2023 年为 II 类水质，满足水功能区划要求的（GB3838-2002）III类标准要求。

为了解拟建水库河流上下游地表水水质现状，本评价单位委托陕西中研华亿环境检测有限公司于 2024 年 6 月 25 日~6 月 27 日连续三日对地表水水质进行采样监测，监测断面及监测数据详见地表水专项评价。根据水质监测结果，水库粮食沟河流上下游地表水水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准，水质现状良好。

3.3、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关规定开展补充监测。经现场勘查，项目周边主要声环境保护目标为火烧庵和后庵河居民点。因此，本项目委托陕西中研华亿环境检测有限公司于 2024 年 6 月 25 日~6 月 26 日对敏感点声环境进行了监测，昼、夜各监测一次。

表 3-2 声环境现状监测结果表 单位：dB（A）

测点编号	监测点位	6月25日~6月26日	
		昼间（LAeq）	夜间（LAeq）
1#	火烧庵居民点	52	39
2#	后庵河居民点	51	41
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类		55	45

注：本次监测仅昼间和夜间各1次，夜间部分在次日凌晨监测，故日期到次日。

由监测结果可看出，敏感点噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求。

3.4、土壤环境质量现状

本项目为水库项目，库容小于 1000 万立方米，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，土壤环境影响评价项目类别为 III 类项目。本项目属于生态影响型，建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 3-3 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<$	$pH < 4.5$	$pH \geq 9.0$

	1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量 >4g/kg 的区域		
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 ≥1.5m 的，或 1.8 < 干燥度 ≤2.5 且常年地下水位平均埋深 <1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 <1.5m 的平原区；或 2g/kg < 土壤含盐量 ≤4g/kg 的区域	4.5 < pH ≤5.5	8.5 ≤ pH < 9.0
不敏感	其他	5.5 < pH < 8.5	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值

根据陕西省地方志资料，千河流域多年平均降水量为 629 毫米，水面年蒸发量为 1250 毫米，则建设项目所在地干燥度为 1.99；根据本次监测结果，土壤 pH 在 8.14~8.19 范围内，土壤含盐量在 0.9g/kg~1.4g/kg 范围内；项目位于粮食沟河道上，地下水位埋深较浅，综上项目所在区域土壤环境敏感程度较敏感。

根据项目环境影响评价项目类别与敏感程度分级，确定本项目土壤评价等级，具体如下：

表 3-4 生态影响型评价工作等级划分一览表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	I 类	II 类	III 类
	敏感		一级	二级
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。

因此，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

本项目土壤环境影响现状调查评价范围参考下表确定。

表 3-5 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

因此，本项目土壤环境影响现状调查评价范围为占地范围内及占地范围外 1km。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于下表要求。

表 3-6 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一 级	生态影响型	5 个表层样点	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点，2 个表层样点	4 个表层样点
二 级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点

三级	生态影响型	1个表层样点	2个表层样点
	污染影响型	3个表层样点	-

本项目为生态影响型建设项目，评价等级为三级，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，占地范围内设置1个表层样点；占地范围外设置2个表层样点（表层样应在0~0.2m取样）。

故本项目委托陕西中研华亿环境检测有限公司于2024年6月25日对项目周边土壤环境质量进行监测，监测报告详见附件。共布设3个监测点：分别在水库上游占地范围外后庵河村设置1个表层样点，在拟建坝址附近占地范围内农用地设1个表层样点，在水库下游火烧庵临近库区占地范围外农田设置1个表层样点。

(1) 土壤现状监测布点类型、数量、项目及执行标准

表 3-7 土壤现状监测布点类型、数量、项目及执行标准

监测点位	点位位置	点位类型	监测频次	监测项目	执行标准
T1	水库上游占地范围外后庵河村	表层样	1次/天，监测1天	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3,-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、全盐量、土壤理化特性（土壤理化特性包括：土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、植被、地下水溶解性总固体）	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1第一类用地筛选值
T2	拟建坝址附近占地范围内农用地	表层样		pH、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB156182018）中表1风险筛选值

T3	水库 下游 火烧 庵临 近库 区占 地范 围外 农田	表 层 样		
----	--	-------------	--	--

土壤监测结果详见下表。

表 3-8 土壤监测结果

监测项目	单位	T1 水库上游占地范围外后庵河村	标准限值
砷	mg/kg	7.45	20
镉	mg/kg	0.15	20
铬（六价）	mg/kg	0.5ND	3.0
铜	mg/kg	27	2000
铅	mg/kg	28	400
汞	mg/kg	0.102	8
镍	mg/kg	36	150
四氯化碳	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	0.9
氯仿	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	0.3
氯甲烷	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	12
1, 1-二氯乙烷	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	3
1, 2-二氯乙烷	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	0.52
1, 1-二氯乙烯	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	12
顺-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	66
反-1, 2-二氯乙烯	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	10
二氯甲烷	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	94
1, 2-二氯丙烷	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	1.6
四氯乙烯	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	11
1, 1, 1-三氯乙烷	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	701
1, 1, 2-三氯乙烷	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	0.6
三氯乙烯	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	mg/kg	3×10 ⁻³ ND	0.05
氯乙烯	mg/kg	2×10 ⁻³ ND	0.12
苯	mg/kg	1.6×10 ⁻³ ND	1
氯苯	mg/kg	1.1×10 ⁻³ ND	68
1, 2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 ⁻³ ND	560
1, 4-二氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ ND	5.6
乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³ ND	7.2
苯乙烯	mg/kg	1.6×10 ⁻³ ND	1290
甲苯	mg/kg	2.0×10 ⁻³ ND	1200
间, 对-二甲苯	mg/kg	3.6×10 ⁻³ ND	163
邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³ ND	222

硝基苯	mg/kg	0.09ND	34	
苯胺	mg/kg	0.09ND	92	
2-氯苯酚	mg/kg	0.06ND	250	
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1ND	5.5	
苯并[a]芘	mg/kg	0.1ND	0.55	
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2ND	5.5	
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1ND	55	
蒽	mg/kg	0.1ND	490	
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	0.1ND	0.55	
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	0.1ND	5.5	
萘	mg/kg	0.09ND	25	
pH	无量纲	8.19	/	
阳离子交换量	cmol(+)/kg	1.4	/	
氧化还原电位	mV	485	/	
渗滤率	mm/min	0.61	/	
土壤容重	g/cm ³	1.23	/	
孔隙度	%	80.4	/	
水溶性盐总量	g/kg	1.1	/	
监测项目	单位	T2 拟建坝址附近占地范围内农用地	T3 水库下游火烧庵临近库区占地范围外农田	标准限值 (mg/kg)
pH	无量纲	8.18	8.14	>7.5
镉	mg/kg	0.32	0.11	0.6
汞	mg/kg	0.042	0.056	3.4
砷	mg/kg	13.2	13.3	25
铅	mg/kg	37	11	170
总铬	mg/kg	133	161	250
铜	mg/kg	18	11	100
镍	mg/kg	49	61	190
锌	mg/kg	69	65	300
水溶性盐总量	g/kg	0.9	1.4	/
备注	1、监测点位地理坐标：T1 水库上游占地范围外后庵河村，经度：106.7578°，纬度：35.0291°；T2 拟建坝址附近占地范围内农用地，经度：106.7621°，纬度：35.0196°；T3 水库下游火烧庵临近库区占地范围外农田，经度：106.7578°，纬度 35.0291°。 2、监测结果中“ND”表示未检出，“ND”前数字为方法检出限。			

根据上表检测结果可知，后庵河村土壤各项检测指标的检测结果均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的筛选值；坝址及下游农用地土壤各项检测指标的检测结果均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 156182018）中表 1 风险筛选值，项目所在地区土壤环境质量较好。

3.5、地下水环境质量现状

本项目为水库项目，库容小于 1000 万立方米，不涉及环境敏感区，编制报告表，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

	<p>评价行业分类表，地下水环境影响评价项目类别为IV类项目，不需开展地下水环境影响评价，也不需监测地下水现状。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，尚未开工建设，项目区域现状主要为林地、耕地、水域等，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>本项目位于陇县温水镇火烧寨村火烧庵、后庵河，项目及周边无自然保护区、风景名胜区，大气环境保护目标仅涉及农村居民区。</p> <p>2、地表水环境保护目标</p> <p>本项目位于陇县千河支流北河粮食沟上，地表水环境保护目标为粮食沟。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>项目周边主要声环境保护目标为农村居民区火烧庵、后庵河。</p> <p>4、地下水环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水环境影响评价类别为IV类，不开展地下水环境影响评价，因此不设置地下水环境保护目标。</p> <p>5、生态环境保护目标</p> <p>本项目及其周边不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越</p>

冬地以及野生动物迁徙通道等，也未见国家明令保护的珍稀、濒危物种。

综上所述，本项目环境保护目标如表 3-9 所示。

表 3-9 建设项目环境保护目标统计表

环境要素	保护对象	保护内容	环境功能区	相对坝址方位	相对坝址距离	备注
大气环境	火烧庵	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准	东北	970m	距离施工区域较近
	后庵河	居民		西北	1250m	
声环境	火烧庵	居民	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准要求	东北	970m	
	后庵河	居民		西北	1250m	
水环境	粮食沟、北河	取水水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准	本项目水库在此河道上		

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，详见下表。

表 3-10 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值 (µg/m ³)	标准来源
PM ₁₀	1 小时平均值	—	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	24 小时平均值	150	
PM _{2.5}	1 小时平均值	—	
	24 小时平均值	75	
SO ₂	1 小时平均值	500	
	24 小时平均值	150	
NO ₂	1 小时平均值	200	
	24 小时平均值	80	
CO	1 小时平均值	10	
	24 小时平均值	4	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	

2、地表水环境质量标准

本项目执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准要求。

表 3-11 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

污染物名称	III 类标准值
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤1℃；周平均最大温降 ≤2℃
pH	6-9 (无量纲)
溶解氧	≥5mg/L
高锰酸盐指数	≤6
五日生化需氧量	≤4

评价标准

氨氮	≤1.0
化学需氧量	≤20
总磷	≤0.2
氟化物	≤1.0

3、声环境质量标准

项目所在区域应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。具体标准见下表。

表 3-12 声环境质量标准限值

类别	昼间	夜间
1	55dB (A)	45dB (A)

4、土壤环境质量标准

项目周边村庄土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600—2018）筛选值中第一类用地标准，详见下表。

表 3-13 项目所在地土壤环境质量标准限值 单位：mg/kg

项目	标准限值
重金属和无机物	
砷	20
镉	20
铬（六价）	3.0
铜	2000
铅	400
汞	8
镍	150
挥发性有机物	
四氯化碳	0.9
氯仿	0.3
氯甲烷	12
1, 1-二氯乙烷	3
1, 2-二氯乙烷	0.52
1, 1-二氯乙烯	12
顺-1, 2-二氯乙烯	66
反-1, 2-二氯乙烯	10
二氯甲烷	94
1, 2-二氯丙烷	1
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6
四氯乙烯	11
1, 1, 1-三氯乙烷	701
1, 1, 2-三氯乙烷	0.6
三氯乙烯	0.7
1, 2, 3-三氯丙烷	0.05
氯乙烯	0.12
苯	1
氯苯	68
1, 2-二氯苯	560

1, 4-二氯苯	5.6
乙苯	7.2
苯乙烯	1290
甲苯	1200
间二甲苯+对二甲苯	163
邻二甲苯	222
半挥发性有机物	
硝基苯	34
苯胺	92
氯酚	250
苯并[a]蒽	5.5
苯并[a]芘	0.55
苯并[b]荧蒽	5.5
苯并[k]荧蒽	55
蒽	490
二苯并[a, h]蒽	0.55
茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5
萘	25

项目周边农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 风险筛选值，详见下表。

表 3-14 农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	与染物玩日	风险筛选值				
		pH≤5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

二、污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

本项目运营期不产生废气，施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），具体控制指标详见下表。

表 3-15 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)										
1	施工扬尘（即总悬浮颗粒物TSP）	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8										
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7										
*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。														
<p>2、废水排放标准</p> <p>本项目运营期只产生生活污水，不产生生产废水。生活污水经化粪池处理后用于周边施肥，不外排。</p> <p>3、噪声排放标准</p> <p>本项目施工期噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），具体标准值如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 3-16 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。具体标准见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-17 运营期噪声执行标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类</td> <td style="text-align: center;">55dB（A）</td> <td style="text-align: center;">45dB（A）</td> </tr> </tbody> </table> <p>4、固体废物控制标准</p> <p>本项目固体废物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>					昼间	夜间	70	55	类别	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	55dB（A）	45dB（A）
昼间	夜间													
70	55													
类别	昼间	夜间												
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	55dB（A）	45dB（A）												
其他	本工程为生态影响型项目，运营期无生产废水、废气排放，因此本项目不涉及总量控制指标。													

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

本项目施工以大坝等枢纽工程为主，同时包括料场、弃渣场等配套工程，施工总工期时长 26 个月，施工生态环境影响主要包括大气、水、噪声、固体废物、生态环境等方面。

1、施工期大气环境影响分析

施工期环境空气污染物主要来源与施工作业面扬尘和施工车辆运输引起的扬尘、尾气等，其对周围环境的影响与气象条件、施工强度、施工区地形等因素有关。

(1) 施工扬尘

水库枢纽工程等开挖面，料场和弃渣场等施工作业面均会产生扬尘；建筑材料装卸或储存方式不当，也可能造成扬尘，扬尘产生量与天气干燥程度及风力、施工条件、工法及管理水平，以及采取的抑尘措施等诸多因素有关。

类比同类工程，粉尘粒径大部分较大，可在重力作用下，短时间内沉降到地面，影响范围有限，一般污染范围为半径 0~150m 以内，对下风向影响距离稍远一些，在不采取措施抑尘时，施工作业面扬尘将对施工区附近 200m 范围内的居民点产生影响。施工场地周边地区 TSP 浓度值在 50m 范围内呈明显下降趋势；50m 范围以外，TSP 浓度变化基本稳定；采取洒水降尘后，40m 处的 TSP 日均浓度值为 0.27mg/m³，满足满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据现场调查，本项目水库枢纽周围 500m 内没有村庄和学校分布，工程施工不会对周围环境空气敏感目标造成影响。因此，施工期间可以通过采取洒水降尘（非雨天洒水降尘 3~5 次/天），避免大风天气进行土石方开挖等措施，降低施工扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 施工爆破废气

项目在隧洞施工、石方等施工过程中采用炸药爆破。炸药在爆炸过程中产生高温高压膨胀气体（炮烟），其中除含有大量粉尘外，还含有 CO、NO_x、CmHn 等污染物。施工爆破废气影响时间主要为项目施工爆破作业期，影响范围主要为施工爆破区域周围，具有流动性、间歇性的特点。工程大坝周边 500m 内没有村庄居民点分布，距离最近的为东北 970m 的火烧庵居民点，施

工爆破废气对区域环境空气质量影响有限，对环境空气敏感点影响较小。

(3) 施工机械及车辆尾气

本工程施工机械和车辆运行过程中将产生 THC、CO、NO_x、SO₂等大气污染物，污染源排放具有流动性、间歇性的特点。本工程施工区范围较大，施工机械布置也较为分散，且是根据施工进度分时段分区域施工。施工区域主要位于农村地区，村庄等环境空气保护目标距离较远，总体上施工机械及车辆尾气对环境空气的影响仅限于施工现场及邻近区域。

通过使用符合环保标准的机械设备、车辆，并加强对施工机械及车辆的维护保养，使之处于良好的工作状态，此类废气对工程区环境空气质量总体影响较小。

(4) 交通运输扬尘

交通运输扬尘主要来源于施工车辆行驶，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。一般情况下，车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏扬尘量越大。水库枢纽工程区施工对外运输量大，场内交通道路为泥结碎石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，易发生扬尘。

施工车辆交通运输产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，根据类比大型水库资料分析：在车流量高达 58 辆/小时，道路为泥结碎石路面，干燥气候条件下，运输道路外侧 10m 处、50m 处和 100m 处 TSP 浓度分别为 0.45mg/m³、0.13mg/m³、0.02mg/m³，50m 处浓度已不足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准标准值 0.3mg/m³ 的一半，影响范围在道路两侧 50m 内。

本项目场区道路为泥结碎石路面，施工期间租用洒水车及时洒水，车流量不足 30 辆/h，远小于一般公路的车流量，运输距离不足 10km，行驶速度不超过 50km/h，因此道路扬尘影响范围将远小于 50m，主要影响范围仅限道路两侧附近。

(5) 混凝土拌和系统粉尘

混凝土拌和系统粉尘产生在骨料、水泥等的运输、装卸及进料等过程中。本工程布置 1 座混凝土拌和楼，位于坝址上游左岸 1.1km 处；导流隧洞采用

0.5m³混凝土搅拌机制备混凝土，属现场搅拌，在大坝附近进行。

为降低系统粉尘影响，混凝土拌和楼顶部安装袋式除尘设备，并辅以洒水降尘；现场搅拌机为加水搅拌，周围洒水降尘。同时，混凝土拌和楼离最近的北侧后庵河居民点距离大于 300m，大坝距离最近的敏感目标为东北 970m 的火烧庵居民点，因此粉尘对环境空气质量和敏感目标影响较小。

(6) 沥青烟气

本项目上坝路为沥青混凝土路面，沥青的熔融、搅拌、铺设过程中排放沥青烟等污染物，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。

根据项目实际情况，项目上坝路仅约 0.851km，不需设沥青拌合站，沥青混凝土可外购；沥青铺设时作业时间有限，且大部分路段距离大气环境保护目标较远，因此对沿线环境空气的影响较轻。但对操作人员影响较大，应对施工人员采取一定的保护措施。

综上所述，本工程施工期产生扬尘、废气多属间歇性排放，影响范围有限，距离大气环境保护目标较远，施工不会对周围环境空气质量影响较小。

2、施工期地表水环境影响分析

工程施工期采取导流隧洞措施，对水文情势影响较小。施工期生产和生活废水全部处理后回用或综合利用，不外排至施工区河道，对周围地表水水环境影响较小。施工期地表水环境影响分析详见地表水环境影响专项评价。

3、施工期地下水环境影响分析

(1) 对地下水水质的影响

本项目施工期生产、生活废污水污染物类型简单，废污水经处理后进行综合利用，围堰、导流洞等工程以及废水处理设施有混凝土高压旋喷灌浆等防渗措施，废水基本不会进入地下水，对地下水水质影响较小。

(2) 对地下水水位的影响

工程坝址断面河床处地下水水位埋深较浅，地下水受大气降水和河道地表水补给。大坝基础开挖过程中使得坝址区地下水水位下降，项目属于规模较小的IV等小（1）型水库，坝底最大宽度仅 44.5m，对施工区地下水位影响微小，且在坝基础开挖完成后会在短期内逐渐恢复。因此，工程施工对区域

地下水水位影响范围仅限于枢纽区基坑周围，且随着基础施工结束而逐渐恢复。

此外，水库施工导流采用河道一次拦断，导流洞过流的导流方式。根据坝址处地形条件、地质条件，导流洞布置于左岸，导流洞全长 196.32m，导流洞进口底板高程 1190.3m，出口底板高程为 1177.5m，导流洞长度较短，进出口高程与河道谷底高程基本一致，导流洞各段穿越地层岩体存在不同强度的风化，施工过程中会有地下涌水，通过选择在枯水期施工并及时喷锚支护，不会造成区域地下水水位下降，导流洞周围无地下水敏感点，施工结束后对地下水水位的影响也会逐步消除。

综上所述，工程施工期对区域地下水水质、水位产生影响较小。

4、施工期噪声影响分析

本项目施工期噪声主要来源于施工机械噪声、混凝土拌和系统噪声、爆破噪声及车辆交通运输噪声等。根据噪声敏感点的分布情况，对声环境敏感点产生影响主要为车辆交通运输产生的噪声。

(1) 施工机械噪声

①主要施工机械设备

施工区噪声主要来自于机械设备运行和土石方开挖、爆破等施工活动，由于施工机械种类较多，声源复杂，合成噪声值影响较大，施工主要机械设备噪声源范围在 75-110dB (A)。

②砂石加工、混凝土拌和系统

砂石加工系统主要噪声来自破碎、筛分设备，混凝土拌和系统的噪声主要来自于砼拌和楼和搅拌机的拌和作业，噪声主要为连续性的点源。噪声源考虑叠加后 1m 处的声压级约为 85-90dB (A)。由于开工建设后混凝土拌和楼周围 200m 范围内无居民点分布，混凝土拌和系统噪声对周围声环境影响较小。

③综合加工厂

依据施工规划，本工程综合加工厂主要包括钢筋加工厂、木材加工厂，加工厂作业噪声值约为 75-95dB (A)，距离敏感点后庵河较近。评价建议，加工厂尤其是木材加工高噪声设备布置应尽量远离后庵河居民点，选用低噪声设备并采取隔声、减振等降噪措施，设备设于工棚内隔声降噪，夜间必要时

可停止木材加工高噪声设备，避免噪声扰民，在此基础上，加工厂对周围声环境影响可接受。

(2) 交通噪声

交通噪声主要来源于车辆运输，源强大小与行车速度、车流量及路况有关，施工区的车辆主要为载重量 10t~15t 级自卸汽车，车辆行驶时速 20~40km/h。经类比分析，交通噪声一般在 75~85dB (A) 左右。依据现场实际情况，车辆运输经过的通村水泥路附近有居民点分布，交通运输对沿线居民有一定影响。

项目车辆行经沿途居民点时，实行限速行驶，非安全必要不鸣笛，且车流量有限，在此基础上，交通噪声影响较小。

(3) 爆破噪声

本工程爆破噪声主要为导流洞、大坝施工及料场开采中产生，爆破噪声与爆破方式、单响装药量等有关，爆破声具有间歇性、属于瞬时噪声，爆破噪声值一般在 90~130dB (A) 之间，施工爆破噪声源强较大，影响范围较广。

由于本项目主要爆破区域距离敏感点距离均大于 800m，且爆破属于间歇性、瞬时噪声，对声环境影响有限。

综上，本项目施工噪声在严格落实远离敏感点布局、夜间高噪声设备减少运行、选用低噪声设备并采取隔声、减振等降噪措施后，对声环境影响可接受。

5、施工期固体废物影响分析

工程施工期固体废物主要包括工程弃渣、生活垃圾、建筑垃圾及废矿物油。

(1) 弃渣

本工程共产生弃渣 6.38 万 m³ (自然方)，弃渣主要来自枢纽工程、上坝路的土石方开挖和料场剥离的废土石，为一般固体废物。若不进行有效防护，弃渣可能滑落，进入河道，造成水污染；还可能引起河道淤积、堵塞，对生态环境造成更严重影响。

根据工程可研，本工程弃渣优先采用上坝路回填、大坝回填、围堰回填等方式综合利用，剩余弃渣运往弃渣场处置。弃渣场位于水库右岸冲沟内，

另设临时堆料场和表土堆存场（后期表土用于绿化植被恢复）各 1 处，弃渣堆置前先采取拦挡工程，并采取排水和绿化等必要的防护措施，在此条件下，可避免项目弃渣入河，对环境影响较小。

（2）生活垃圾

本工程施工期施工平均人数为 200 人，人均日产生生活垃圾按照 0.5kg 计，则平均每天生活垃圾产生量为 100kg，施工期长 26 个月，施工期生活垃圾产生总量为 78t。

生活垃圾主要是日常生活废弃物、果皮、剩饭菜叶等，设带盖垃圾桶分类收集后，交环卫部门处理，环境影响较小。

（3）建筑垃圾

建筑垃圾主要是临时工程拆除和地面清理产生的砖瓦、混凝土块、木材、钢筋、包装材料等。

钢筋、木材、包装材料和完好砖瓦等可回收物品，集中收集，外售综合利用。混凝土块、砖渣回用于砂石加工系统生产砂石，用于施工，综合利用。如有建筑垃圾仍不能综合利用的，则应运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。落实上述措施后，建筑垃圾对环境的影响较小。

（4）废矿物油

施工期施工机械车辆冲洗废水处理过程中会收集到废矿物油，属于危险废物。

废矿物油如排入河道或随意排弃，可造成水环境和土壤的污染。

采取符合危险废物贮存“四防”要求的隔油池暂存，并交由有危废处理资质单位处理后，废矿物油对环境的影响较小。

6、施工期生态影响分析

（1）陆生生态环境影响分析

本项目施工期工程内容主要包括枢纽工程（含大坝、导流洞和围堰等）、料场、弃渣场以及混凝土生产系统、砂石加工系统、综合加工厂、道路工程等配套工程。

工程建设将占用土地共 36.4hm²，其中永久占地 28.12hm²，临时占地 8.28hm²。永久占地包括水库淹没区 17.46hm²、枢纽工程永久占地 8.40hm²，其余为上坝路、

管理站等配套工程用地，绝大部分为陆域。

项目占地类型涉及耕地、林地、农业设施用地、交通运输用地、水域及水利设施用地共 5 大类，其中占用林地比例最大，占总面积 53%；其次为耕地，占总面积 27%；再次为水域，占总面积 11%；其他各类土地面积合计占征地总面积的 9%。

施工期陆生生态影响主要包括以下方面：

①枢纽工程（含大坝、导流洞和围堰等）、配套工程施工占地及活动扰动地表加剧土壤侵蚀、破坏植被、干扰野生动物栖息地；

②水库淹没区会减少包括公益林在内的陆域植被面积，压缩野生动物生存空间，现有岸边、河谷地带的野生动物生境将被淹没，使得陆生动物的栖息地范围缩小，岸边、河谷地带的两栖类和爬行类动物受到的影响比较明显，以岸边、河谷地带动物为食物来源的野生动物将受到间接影响；

③料场开采将占用土地、破坏植被并剥离表土，减少包括公益林在内的陆域植被面积，压缩野生动物生存空间，干扰野生动物活动，降低土壤肥力，造成土壤侵蚀，影响后期植被恢复的实施；

④弃渣场堆放弃渣将占用土地，减少了包括公益林在内的陆域植被面积，压缩野生动物生存空间，干扰野生动物活动，降低生物量；如果弃渣未做好拦挡和截排水措施，还可能发生滑落，造成更大范围的生态不利影响。

总体来说，项目对陆生生态环境的影响大部分（如水库淹没、枢纽工程等）是不可逆的。但由于水面面积增大，水生生物及水禽类动物数量将增加；同时，项目针对弃渣场、料场等区域采取植被恢复、拦挡和截排水等措施可以减缓或降低其不利影响，这些都可在一定程度上补偿对陆域生态的不利影响。且项目周边未见珍稀、濒危和保护物种，陆域动物可通过迁徙减少对自身的不利影响，项目对区域森林总体影响有限，工程建设不影响周边陆域生态系统的完整性，在严格控制施工范围并采取植被恢复、拦挡和截排水等措施的条件下，工程施工对陆域生态影响可接受。

（2）水生生态环境影响分析

施工期坝基开挖、围堰建设、坝体浇筑、基坑排水及爆破等涉水施工活动将可能会改变河流水文情势，造成水体悬浮物浓度升高，影响施工区域内河段

鱼类及其他水生生物的栖息环境，导致附近的鱼类和水生生物群落和数量减少。

根据工程可研，项目采取导流隧洞方式施工，可有效降低施工对水文情势的影响。围堰等施工活动产生的废水主要污染物为悬浮物，沉淀后回用于施工，禁止排入河道。采取上述措施后，项目施工的短期效应对水生态影响是有限的、可逆的，施工期水生态影响可接受。

（3）景观影响分析

施工期间景观改变的区域主要为枢纽工程（含大坝、导流洞和围堰等）、料场、弃渣场等，施工、开采土石以及弃渣会造成生态景观的破坏。

根据现场踏勘及资料收集，本工程所在区域主要为森林及农业生态环境，无风景名胜区等景观分布。施工期的影响是暂时的、局部的，只要施工期加强管理，严格控制施工范围，施工结束后及时对项目弃渣场、料场等区域采取覆土绿化或复耕的植被恢复措施后，施工期对当地景观的影响可接受。

（4）公益林影响分析

本项目占地不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线管控范围，无水产种质资源保护区，无国家重点保护鱼类，无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，但涉及部分国家二级公益林。

根据《国家级公益林管理办法》：“第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续...第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动...第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。”

本项目水库属于宝鸡市“十四五”水利发展规划重大基础设施建设项目，占用国家二级公益林，项目依据法律法规要求办理使用林地、缴纳森林植被恢复费等相关手续。

	<p>项目占用国家二级公益林位于公益林本片区边缘，相对于本片区而言占用面积较小（详见前文三线一单分析图），对区域公益林整体影响有限。</p> <p>在施工后期，按照乔木与灌木和草本相结合、选择当地优势种、并与周边生态景观协调的原则下，恢复植被，可有效减轻对国家二级公益林的不利影响。</p> <p>综上，在严格控制占用林地范围并严格落实上述各项手续办理和植被恢复措施后，项目施工占用公益林影响可接受。</p> <p>7、施工期土壤影响分析</p> <p>工程占地以林地和耕地为主，占用了部分可耕作土壤的面积，对土地利用和农业生产造成了一定不利影响。其次，有关施工活动对临时占地的土壤表层产生了扰动和破坏，生产活动中的废水、固体废物等污染物若处理不当将对土壤环境产生污染。</p> <p>施工结束后，对弃渣场、料场等区域裸露地表进行植被恢复，将工程占地的不利影响减少到最低，在此基础上，工程施工对当地的土壤层产生影响很小。</p> <p>8、施工期环境风险分析</p> <p>项目施工会使用爆破技术，需要一定量的炸药，炸药的运输和临时储存在一定的环境风险，风险类型为爆炸，受雷电、静电、电气火花和人为因素等的影响，可造生成大气等多要素环境污染。此外，施工车辆和机械设备使用的油料在存储、运输、使用过程中发生泄漏，也存在引起水污染和燃烧爆炸污染大气环境的风险。</p> <p>项目应依照有关法律法规，严格落实炸药、燃油等危险化学品储存、运输和使用过程中的安全管理，尽量将危险物质量控制到最小，配套有关安全管理规程和消防、警报等设施，在此条件下，环境风险可接受。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>一、地表水环境影响分析</p> <p>本项目开展地表水环境影响专项评价，地表水环境影响专项评价分析结果摘录如下：</p> <p>（1）由于水库自身具有一定调节和自净能力，因而库区水体扩散、稀释能力强，富营养化水质的影响较小。但水库蓄水初期淹没土地、建筑等可能</p>

释放到水体中的总氮和总磷较多，因此需要保证彻底清库，采取有效措施控制有机物和氮磷营养盐等污染源进入库区水体，防止富营养化的发生。建库后，对水库集水区现有农田加强管理，控制化肥和农药的使用，有利于库区水质的保护。

(2) 本项目水库为IV等小(1)型水库，采用分层式取水，预测下泄水温与天然水温差别不会太大。

(3) 项目实施后库区和下游减水河段水文情势会发生一定变化，严格按照可研设计落实生态泄流保障措施后，影响可接受。

(4) 库区及下游减水河段主要为农业灌溉用水，没有集中取水口。本工程建成后，下游河段流量减少，但项目保证下泄最小的生态流量，加上区间径流，本水库工程建设对下游减水河段项目区现有水资源利用不利影响较小。同时，项目供水用途包括水库下游 3500 亩农田灌溉用水。项目总体对区域水资源利用和用水户是有利的。

二、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水环境影响评价类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价。同时，本项目围堰、导流洞等工程采用混凝土高压旋喷灌浆防渗措施，生活污水经化粪池处理后用于周边农田施肥，水库蓄水和废水基本不进入地下水，对地下水影响较小。

三、环境空气影响分析

水库在运营期无废气产生，不会对周边大气环境产生明显的影响。

四、声环境影响分析

工程运行期无大型机械及其他噪声源，对周围声环境基本无影响。

五、固体废物影响分析

本项目运营期的固体废弃物主要为员工生活垃圾。

本项目运营期工作人员 10 人，生活垃圾产生量约为 1kg/人 d，年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 10kg/d，3.65t/a。生活垃圾如得不到妥善处置，可能造成环境污染。

生活垃圾设垃圾桶收集后，由环卫部门清运处置，对环境影响较小。

六、生态影响分析

1、陆生生态影响分析

(1) 陆生植物

水库枢纽工程区、上坝路、管理站等永久占地压占和损坏的植被总面积为7.24hm²，其中林地7.21hm²，耕地0.03hm²。工程可研设计对枢纽工程区、上坝路实施乔、灌、草绿化措施，采用当地适生的水杉、紫叶李等树种并播撒草籽进行绿化，共计绿化面积1.44hm²，可一定程度恢复补偿工程永久占压和破坏的植被，减缓工程永久占地造成的植被损失。

水库库区淹没影响区植被面积为13.01hm²，包括耕地6.84hm²和林地6.17hm²，使得该部分面积上的植物个体失去了生长环境，从而对库区植被及植物资源产生一定的不利影响，且影响为不可逆，但由于库区淹没的植物种类均为果树、刺槐、核桃、椿树、菊花、芍药、月季等区域常见种，淹没植物在库区河段分布广泛，加之淹没面积相对较小，淹没区植被损失的生物量有限，不会因局部植物量损失而导致植物物种多样性减少或种群消失，故水库淹没对区域的植物类型数量分布影响较小。

工程施工生产生活区、料场、弃渣场等临时占地总面积为8.28hm²，占压的植被类型主要是灌木林地、农作物等，施工结束后将对临时占地全部清理及时进行复耕或绿化，恢复土地原有使用功能，绿化措施与主体工程施工同步进行，以减少裸露面裸露时间。因此工程临时占地仅仅是在施工期暂时损坏了占地范围内原地貌的植被，通过后期绿化恢复措施，可以恢复损失的植物量，临时占地对当地植被影响较小。

综合分析，工程在建设过程中虽然损坏和压占了一定数量的植被，但总体来说影响的范围和时间有限，不会影响到项目建设区陆生植物种类和数量完整性。

(2) 陆生动物

项目周边陆生动物主要为猪、鸡、牛、羊等家养畜禽；野生动物极少，主要有野兔、田鼠、青蛙、麻雀等，未见国家明令保护的珍稀、濒危保护动物。

水库运营期蓄水将淹没部分林地和耕地，原栖息于此的部分野生动物生

境减少，使其栖息活动受到一定影响。大多数野生动物都会随着水库蓄水水位的逐步抬升，向水库周边的高海拔区域迁移。库区内相似的生境较多，它们会向周围相似生境转移，因此水库蓄水淹没对陆生动物栖息和觅食影响不大。水库建成蓄水后，库区水域面积增加较大，为蛙类等静水型两栖动物提供适宜的生境。库区周边潮湿的环境有利于植物的生长，岸边生境的改善对适应这一区域的动物的栖息和觅食有利，此外对游禽、涉禽等类型的鸟类有一定的吸引作用。爬行类和小型哺乳动物，受水库淹没影响，在蓄水初期向其他合适的生境中迁移，经过一段时间的调节后，其种群密度将达到新的平衡状态。

2、对水生生态的环境影响分析

项目建成后，随着水库蓄水淹没，将改变库区生态景观，陆生生态景观将减少，水体景观将增加，形成 17.46hm² 水库淹没区。水库调节运行将改变库区上下游水文情势，在库区下游形成减水河段，从坝址至下游约 3km 支流汇入处。

工程运行期，水库蓄水在大坝阻隔作用下，水体体积和水深大幅度增加，库区水温将出现分层现象。河流流速减慢，急流生境萎缩，河流的水动力学过程将发生变化。悬浮物沉降作用力加强，水体悬浮物浓度降低，在不增加污染物排放的前提下，水库水质可能得到改善。水文情势、水温和水质的变化可能对库区的水生生境、浮游动植物和底栖动物产生影响。

本项目枢纽工程的建设，引起工程河段及坝下河段流速、泥沙、水深、水位等水文情势的变化，改变了河流原来的河道水生生态环境，鱼类所面临的生境不同于现有状况，会使种群生存状态受到一定影响。此外大坝的建设阻断了鱼类的自然通道，对鱼类的上下游基因交流产生了阻隔影响。

本项目建成后，能有效拦截泥沙及调节雨季洪水流量，使河道常年有水，在坝址上游泥沙逐渐淤积，河床坡度变缓，减小河床冲刷，从而防止流域的水土流失。大坝的建设也可使河流片段水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了丰富的饵料，从而增加了水生生物和鱼类产量。

水库运行后坝下游河段水量减少，水文情势发生改变，坝下受影响河段为坝址至下游约 3km 支流汇入处，该河段水量减少，水位下降，水域面积相

	<p>应减小，裸露的河滩面积会增加。该河段水位及水量变化会对周围分布的动植物产生一定的影响，尤其是对分布在河岸两侧低海拔处及傍水生活的动物。水库运行期通过生态基流放水管方式下泄生态流量，汛期（6月至9月）下泄流量为 0.099m³/s，枯期（10月至次年5月）下泄流量为 0.018m³/s。加上水库弃水以及下游沿线支流水量汇入，因此本项目减水河段水资源情况较为充足，不会出现断流河段，减水对该河段两岸动物的影响也较小。</p> <p>3、运行期景观影响</p> <p>项目建成后，随着水库蓄水淹没，将改变库区生态景观，陆生生态景观将减少，水体景观将增加，形成 17.46hm² 水库淹没区。项目拟建地水库岸线存不规则的波浪形，岸边只有少量的杂草，没有其他的绿化设施，显得粗糙、凌乱。但是随着本项目的实施，库区管理逐步完善，库区环境美化完成，粮食沟水库可以给项目周边居民提供一个不错的休闲观光场所，为当地居民增添更多的美景。</p> <p>根据调查，本工程所在区域主要为农业生态环境，库区、工程影响河段和减水河段均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地以及其他生态保护红线管控范围，无水产种质资源保护区，无国家重点保护鱼类，重无要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，项目运行期库区淹没造成的耕地、林地减少，水库调度运行造成的粮食沟水文情势改变对项目区项目区生态环境影响较小。项目在运行期加强库区和减水段环境管理，确保生态流量泄放，项目区生态环境可以逐渐恢复。</p> <p>七、环境风险影响分析</p> <p>本项目为水库项目，运营期不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的危险物质，主要为极端情况下大坝溃坝、洪水与地质灾害、水污染事故等。大坝按标准设计施工并加强管理条件下，事故发生概率小，环境风险水平较低。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目为粮食沟水库枢纽工程，属于宝鸡市“十四五”水利发展规划重大基础设施建设项目。对比可研重点比较的中坝址和上坝址方案，中坝址占地面积更小，对生态环境影响相对较小，因此，从生态环境保护角度看，工程选择中坝址更合理，与可研分析结果一致。</p>

	<p>项目占用国家二级公益林，占用面积较小，依据法律法规要求办理相关手续，并采取植被恢复措施，占用二级公益林影响可接受。经工程分析，严格落实各项生态环境保护措施的前提下，项目对生态、水环境、大气环境、声环境等各环境要素影响可接受。</p> <p>项目不涉及生态保护红线、集中式饮用水源保护区、基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园，属一般生态空间，水域也不涉及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，满足宝鸡市“三线一单”各项管控要求。</p> <p>因此，从环境保护角度分析，本项目选址合理。</p>
--	---

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

1、施工期大气环境保护措施

1.1 施工扬尘、爆破粉尘控制

(1) 施工工艺

在水库枢纽施工期间土石方开挖等施工过程中，施工单位必须选用符合国家标准施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准；凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，降低粉尘量。

(2) 洒水降尘

在水库枢纽施工进行露天爆破时，尽量采用湿草袋遮盖爆破面，以减少爆破产生的粉尘。在枢纽区租用洒水车，对枢纽施工作业区产生扬尘、粉尘的区域洒水降尘。整个作业过程保持巡回洒水，以减少和控制扬尘产生量，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

(3) 绿色施工

建设工程施工现场严禁敞开式作业，必须设置封闭围挡；施工区实施地面硬化，施工现场的垃圾、渣土、沙石等要及时清运；实施“黄土不露天”工程，暂时不能硬化的地面采取覆盖密网，半年以上不硬化的地面可播撒草籽绿化，减少裸露地面。

(4) 临时堆料防尘

水泥、石灰等易飞散的物料应统一存放，装卸料时采取洒水抑尘措施，在临时存放时必须采取密闭、遮盖等抑尘措施，临时堆放采用防尘网遮盖和挡板封闭。对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。在大风天气或空气干燥易产生扬尘的天气条件下，有专人负责洒水。禁止露天直接焚烧树叶、垃圾等废弃物。

(5) 大风及重污染应急

大风天气状况下，气象预报风速达到四级以上或者发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续 2 天达到严重污染日标准且无改善趋势，应停止土石方等产生扬尘污染的施工作业。

(6) 施工人员防尘

根据施工组织设计，本项目平均施工人数为 200 人，高峰期人数达 290 人。为保护施工人员免受施工扬尘影响，人员配发防尘口罩、眼镜、防尘帽等防尘用品。

1.2 施工机械及车辆尾气控制

施工期间，交通运输车辆与施工机械多为柴油燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。运输车辆尾气排放应达到《重型柴油车污染物排放限值及测量方法》（GB17691）、《轻型汽车的污染物排放限值及测量方法》（GB18352.6）要求，燃油机械排放尾气应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）。对于不能达标排放的车辆机械，需安装尾气净化器，保证尾气排放标准，降低废气污染程度。

1.3 交通运输扬尘控制

（1）路面硬化

对永久路面采用混凝土或水泥硬化，可以减轻车辆运输产生的扬尘污染。

（2）洒水降尘

对施工道路，租用洒水车洒水降尘。施工期运输建筑材料以及挖出石方弃渣的车辆将往来于施工区周边道路，为减少和控制道路运输的抛洒和扬尘，需要及时清扫，无雨天每天定时洒水1次~2次，以减少道路运输扬尘。

（3）限制车速

施工运输车辆途径村庄火烧寨村火烧庵、后庵河等居民点时，严格限制行驶速度，行驶速度不超过20km/h。

（4）密闭运输

建筑材料运输车辆应该密闭、遮盖运输，禁止敞开式运料，切不宜装载过满，保证运输过程不散落，避免抛撒。安排人员负责监督施工区内各类物资、弃渣及垃圾的运输车辆封闭情况进行监督，发现敞开式运输和沿途抛洒的情况要及时纠正。

（5）洗车、绿化

在施工场区出口设置冲洗平台和防尘降噪棚，车辆离开施工区前应冲洗干净，及时实施周边绿化工程，以减少扬尘影响时段与范围。

1.4 混凝土拌和粉尘

混凝土拌和楼搅拌机、水泥筒仓顶部安装袋式除尘设备，骨料上料口、堆场、卸料等处洒水降尘，骨料堆场采取密闭或覆盖措施。

现场搅拌机为加水搅拌，周围洒水降尘。

2、施工期地表水环境保护措施

工程施工期废水主要包括施工生产废水和生活污水。根据工程建设内容与施工组织设计，施工期生产废水主要是混凝土拌和冲洗废水、砂石冲洗废水、机械车辆冲洗废水以及基坑废水；生活污水主要来源于施工营地施工人员生活排污。施工期生产废水采用沉淀、隔油等措施处理后全部综合利用，生活污水经一体化污水处理系统处理后灌溉林地和农田，均不外排。施工期废水治理具体措施详见地表水环境影响专项评价。

3、施工期地下水环境保护措施

施工期采取以下地下水环境保护措施：

(1) 针对坝基或导流洞施工开挖造成的地下水位下降，应优化导流和施工工艺，按照有关标准做好工程防渗，并加强堵截防漏措施，并制定地下水涌水预报和应急措施，尽量减少地下水的漏失。在施工期间严禁开采浅层地下水。

(2) 汽油、柴油、建筑材料的储存、运输、污染处理设施等全过程控制各种有害材料、产品泄漏，定期检查污染源项，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补。

(3) 严格落实施工过程中的废水处理措施，施工期产生的生产废水和生活污水不得随意排放，施工人员产生的固体废物不得随意倾倒和堆置。对废（污）水收集设施、处理设施等周边实施地面硬化防渗措施。避免施工废水影响地下水水质。

(4) 规范人员管理加强地下水监测。制定并严格执行各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，禁止利用渗井、渗坑排弃污水和固体废物。

4、施工期声环境保护措施

工程施工期噪声源主要是施工机械运行、爆破、车辆运输等产生，多数间歇性声源，需要分别从降低噪声源、阻断噪声传播、保护受影响对象等方面入手。

(1) 施工单位必须选用符合国家有关噪声排放标准的施工机具，如运输车辆噪声应符合《汽车定置噪声限值》（GB16170）和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495），其他施工机械符合《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。在满足上述标准的情况下，尽可能选用低噪声施工机械、车辆或工艺。

(2) 加强设备的维护和保养,保持设备良好运转状态,降低运行噪声;对个别噪声较大设备如空压机可加装消音装置,对于振动较大的机械设备可采取基座减振等降噪措施;凿岩钻孔采用打湿钻,可使噪声降低 30 分贝左右。在施工机械设备与基础或联接部之间采用弹簧减振、橡胶减振、管道减振、阻尼减振技术,以达到降噪效果。

(3) 限制砂石加工厂、混凝土拌和楼、综合加工厂夜间工作时间,在 22:00-6:00 时间段内尽量避免进行打桩、振捣、切割、机械破碎等高噪声施工行为。

(4) 禁止夜间爆破作业,昼间爆破可采用小药量松动爆破和微差爆破等爆破新技术,减轻爆破冲击波对环境的影响时间和强度,同时对爆破面采用湿草袋覆盖以减轻爆破噪声的影响。

(5) 合理安排运输路线与时段。运输任务集中在白天进行,夜间 22:00 至次日 6:00 不安排运输任务。为防止交通运输噪声影响沿线居民,应在道路沿途的火烧寨村火烧庵、后庵河等居民点设立警示牌,在警示牌上标明施工车辆应限速行驶、禁止鸣笛,并将经过村庄限速、禁鸣的要求宣贯到每一位运输司机。

(6) 可对上述临近的居民点一侧设置临时隔声屏,一处敏感点附近的工区施工完毕,下一处敏感点可重复使用。

(7) 施工人员防噪。为保护施工人员免受施工机械噪声影响,每人配发防噪耳塞 1 对。

5、施工期固体废物处置措施

(1) 工程弃渣

为减免因弃渣堆置不当造成的水土流失,工程弃渣必须及时运至指定的弃渣场进行堆放,不得沿途随意倾倒,禁止将弃渣倾倒至河道内,运输车辆运渣过程中不得让弃渣散落。

按照工程可研,工程总弃渣量 63742m³(自然方),弃渣优先采用上坝路回填、大坝回填、围堰回填等方式综合利用,剩余弃渣运往弃渣场处置。

工程设 1 处弃渣场,位于水库右岸冲沟内,主要用于堆置工程开挖产生的弃渣,弃渣场容量等指标均满足堆渣要求;另设临时堆料场和表土堆存场(后期表土用于绿化植被恢复)各 1 处。

弃渣在堆置、运输的过程中采取拦挡、苫盖、排水等措施,弃渣堆置完毕还将

栽植乔、灌、草等植物措施进行恢复，可改善其对周围环境产生的影响。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是临时工程拆除和地面清理产生的砖瓦、混凝土块、木材、钢筋、包装材料等。

钢筋、木材、包装材料和完好砖瓦等物料严格按照工程预算量购买，基本不会产生剩余，少量剩余物料集中收集，外售综合利用。混凝土块、砖渣可回用于砂石加工系统生产砂石，用于施工，综合利用。如有建筑垃圾仍不能综合利用的，则应运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场处置。

(3) 生活垃圾

本工程生活垃圾平均产生强度为 100kg/d，拟在办公生活区、枢纽工程区、拌合站等各区域放置垃圾箱收集，定期将垃圾运送至当地政府制定的处理点统一处理。必要时可派专职卫生清洁人员处理垃圾，以保护施工和生活区的环境卫生。

施工现场拟设置移动防渗厕所，并定期清理、消毒，清理出的粪便应及时运走，结合农业生产堆肥沤制肥料，不得向水体排放。

(4) 废油

施工期施工机械车辆冲洗废水处理过程中会收集到废矿物油，属于危险废物。

此类废油禁止排入河道或随意排弃，应暂存在隔油池内，隔油池应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗、防雨、防风、防晒等有关要求，防止发生二次污染。

油池废油运输应委托有危险货物运输资格的单位，处置应交有危险废物处理资质的单位，并履行危险废物转移联单管理制度和管理台账制度。

6、施工期土壤环境保护措施

(1) 施工期产生的各类污废水、固体废物应照相应的保护措施和固体废物处置措施进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

(2) 施工区域表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

(3) 加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

(4) 优化导流和施工工艺，按照有关标准做好工程防渗，并加强堵截防漏措

施，减小水渗漏。

7、施工期环境风险防范措施

项目施工环境风险主要是爆破用炸药和施工车辆和机械设备使用的燃油，在运输、储存和使用过程中的风险，此类风险防范措施主要包括以下内容：

(1) 依照有关法律法规，严格落实炸药、燃油等危险化学品储存、运输和使用过程中的安全管理；在易燃易爆物品的运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，不得将炸药和雷管混装运输；炸药库和油库贮存点要求附近 500m 内无居民点分布，保证符合安全防护距离要求；设置标志牌，并在油库靠公路侧修筑防护墙，以减少风险及危害；炸药及燃料油存储仓库应设专人看管，严禁烟火，防止电火花引起燃烧和爆炸设置避雷设施；实行来访登记制度，提高工作人员安全防范意识；对分散布置的油罐加强管理，设置事故槽，减小燃油泄漏对土壤及地表水质污染的风险；

(2) 加强现场管理，对施工人员进行防火宣传教育，配套有关安全管理规程；做好吸烟和生活用火等火源管理，严禁采用明火取暖，并在炸药库、燃油库等危险场地显眼位置设防火标识牌，确保安全；

(3) 严格按相关规范规定和要求设置消防水源、消防器材、消防配电以及火灾自动报警系统等消防设施；

(4) 关注电气安全，炸药库、油库的电气系统应按照有关国家标准采用防爆设计，采取防雷、接地措施，照明选用防爆用具，选用具有“五防”功能的成套开关柜。高压断路器、隔离开关和接地开关相互之间均设有电气联锁或机械闭锁装置，电气设备外壳和钢构架在正常运行时的最高温升，不同部位均应满足有关标准的规定。

(5) 制定环境应急预案，并定期组织演练，确保发生事故有序应对。

8、施工期生态保护措施

(1) 陆生生态保护措施

1) 生态影响减缓措施

①严格控制施工影响范围，为避免施工人员对植被和土壤的影响，在做好施工组织设计的同时，应严格按照可行性研究报告确定的范围划定征地范围，在施工范围内设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动。

②料场应严格控制开采范围，不得超范围开采，初期剥离表土单独堆存，后期用于植被恢复；采取截排水措施，边开采边进行植被恢复，结合用地现状恢复为耕地或乔、灌、草结合的绿化植被。

弃渣场应控制弃渣范围，不得超范围弃渣；初期场地清理剥离表土单独堆存，后期用于植被恢复；宜按设计自下而上地逐步梯形堆放，分层压实，弃渣前先建设好拦挡和截排水设施并在弃渣过程中不断完善，弃渣完成后因地制宜地复垦为耕地或或乔、灌、草结合的绿化植被。

施工期料场、弃渣场及道路施工中应尽量减少对表土及植被的破坏；临时堆料应采取拦挡，避免占压植被，禁止产生阻水、堵路、堵沟、破坏原有景观等现象。

③对工程施工道路区、施工办公生活区、临时堆料场、弃渣场等临建设施占地区域，结合可研中水土保持措施在施工结束后及时进行复垦、绿化和生态恢复，最大程度减少地表裸露时间，尽可能恢复野生动物的栖息地。禁止随意砍伐征占土地以外林木，重视对现有植被的保护管理。

④临时占地区施工前首先进行表土剥离，施工过程中注意保护好表层土壤，集中堆置，并在土体外侧坡脚用编织袋装土堆砌，以便工程结束后覆土回填使用于生态恢复；施工结束后及时清理场地，对临时占地、裸地进行平整后先行覆表层土 0.3m 恢复土层，然后撒播草种和绿植绿化；植物种类的搭配，以贴近原生植物类型，当地种优先，一年生与多年生植物搭配，乔、灌、草立体搭配等为原则。

2) 林地耕地保护措施

①严格控制公益林等林地占用范围，占用林地应专列林地补偿费、林木补偿费和森林植被恢复费，用以当地林业部门对工程占地中的林木和植被恢复。

②对于征地范围内树龄较长，相对比较繁茂粗壮的树木应采取大苗移植的方式，减少植被的破坏。

③对临时占用的耕地进行地表回覆及复垦，及时恢复原有功能。永久占地应根据相关办法，因压占造成土地破坏的，建设单位应当按照国家规定复垦；没有条件复垦或者复垦不符合要求的，应向该区域的市、县（市）土地行政主管部门缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦，以确保耕地占补平衡的原则。

3) 陆生动物保护措施

①在施工单位及施工人员中加强生态保护和野生动物保护法的宣传教育，通过保护动物宣传牌、图片教育、公告、宣传册发放等形式，使施工人员感性认识本地区生存的各种野生动植物及其习性，做好工程区动物、植物的保护宣传和引导，预防施工过程对其造成破坏，严禁猎杀捕食野生动物。

②强化生态保护的宣传，教育施工人员保护野生动植物。禁止施工人员携带狩猎工具进入施工区域，严禁施工人员非法捕猎野生动物，禁止施工人员食用施工区的鸟类、蛙类和蛇类，以保护当地陆生动物的影响。

③施工过程采用低噪声源爆破技术，减轻对野生动物的影响；施工组织设计要优化施工作业计划流程，避免并禁止夜间爆破，以免影响野生动物觅食、繁殖等重要的生命过程。

④鉴于鸟类等野生动物对噪声和光线特殊要求，料场等施工应在白天进行，傍晚前停工，禁止安排在夜间作业，以免噪声和运输车辆灯光惊扰鸟类等动物栖息、觅食等活动，尽量缩小施工范围，以降低大规模施工对野生动物的影响。

⑤保护野生动物的栖息地。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。

(2) 水生生态保护措施

施工期间，对水生生态的干扰主要指因施工人员进驻和机械挖掘或填筑过程，排放生活污水和施工过程的废水影响湿地水域水质而影响水生生态；另外，因工程施工扰动区可能增大水土流失导致附近河流或湿地泥沙淤积；其次，可能因为人为故意捕获水域水生鱼类、虾类和其它水生生物造成水生物种类和数量的减少。因此针对施工特点，施工过程中宜采取以下环保措施：

1) 应严格防止堵截河道；

2) 汛期应停止施工，或做好施工导流，避免事故的发生；

3) 生活污水和施工废水的排放与处理应严格遵守施工期所提出的水环境保护措施；

4) 施工办公生活区设置应与河流留一定的防护距离，生活垃圾和生活污水不得排入河流。有害的施工材料尤其是散装材料的堆放要远离水体；

5) 严格防止施工人员在施工期间在附近河水域中捕获鱼类、虾类和其它水生生物。对施工人员进行宣传教育和严格管理，施工期不得捕捞鱼类。

6) 工程设计过程中设置必要的生态流量下放措施,保障下游河道内的生态流量。施工截流前上游河水经原河床进入下游河道,施工导流期间上游河水经导流隧洞进入下游河道,满足施工期生态流量要求。导流洞下闸后进行封堵,采用水泵抽水方式进行供应下游生态流量;蓄水至生态基流管进口底高程后,由生态基流管供应下游生态流量。

7) 加强施工及管理人员水生生态保护宣传,制作相关生态环境保护手册,设置水生生物保护警示牌,增强施工人员的生态环境保护意识。建立和完善鱼类资源保护的规章,工程施工期间,严禁施工人员下河捕捞。

8) 从生物学方面考虑采取的措施主要包括: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,应优化施工工艺和进度,尽量避免在河道及周边进行爆破、截流等施工作业,以减少对鱼类繁殖的影响。

9) 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。

10) 为避免人为活动干扰生态环境,应加强施工人员的卫生管理(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。严禁在施工期捕鱼、钓鱼等非法活动,严禁将施工废水、弃渣等排入河道范围内。

11) 加强施工期对保护鱼类的监测工作,重点加强对鱼类食料、活动范围等变化情况进行监测;

12) 制定合理的施工方案,严格按照施工方案施工,严格控制施工范围,尽量减轻对鱼类栖息地的扰动,将对鱼类的影响降到最低。

运营期生态环境保护措施

1、水环境保护措施

本项目运营期水环境保护措施主要包括分层取水、生态放水管、蓄水前清库、控制面源污染、生活污水一体化污水处理设施等,详见项目地表水专项评价。

2、废气污染防治措施

本项目为水库枢纽工程,运行期无废气产生。

3、噪声污染防治措施

本项目为水库枢纽工程,运行期无设备运行噪声。

4、固体废物污染防治措施

本项目运行期主要固体废物为员工生活垃圾，水库运营期人员 10 人，每天生活垃圾产生量为 10kg，设垃圾桶收集后由当地环卫部门统一清运。

5、生态保护措施

5.1 加强宣传教育

建设单位应对库区管理人员、旅游休闲人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育；在人员活动较多和较集中的区域，如坝前库区、水库管理用房附近，粘贴和设置自然保护方面的警示牌，提醒人们依法保护野生动植物。明确生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任。

5.2 库区管理

制定和完善库生态环境制度，强化库区生态环境管理。加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生。

5.3 植被恢复与保护措施

加强库区及周边林草植被特别是施工迹地和渣场恢复区的维护管理；加强防护林建设，大幅度地提高防护林比重；对库区和河道沿岸采取封山育林的办法，保护和恢复植被。植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。

5.4 运行期对动物的保护措施

(1) 两栖爬行动物、鸟类栖息地保护

水库蓄水后，将在在库区及周边防护林带逐步形成湿地、林地生态环境，自然恢复一段时间后，会逐步成为各种两栖类、爬行类、鸟类等动物新的栖息地。在水库库区及周边设置标志及宣传牌，做好野生动物保护的宣传工作，鼓励附近群众和水库管理人员积极主动的保护自然生态系统和动物生境。打击偷猎和野生动物贸易等违法行为。

(2) 水生生态恢复及鱼类保护措施

水库工程的修建将改变原河道的自然生态环境，对鱼类区系组成、生长、栖息及繁殖均造成影响，该影响无法通过直接措施进行全面恢复。为了使该水库的修建对鱼类资源的影响降到最低，运行期应采取以下措施：

①加强管理

为保护水库水生生态和水质安全，必须禁止非法捕捞、垂钓，加强渔业管理力度以保护鱼类资源及其赖以生存的水域环境，以进一步减缓工程对当地水生生态的不利影响，促进生态环境恢复。

①生态流量泄放措施

本项目粮食沟水库生态基流设置在泄洪冲沙底孔上部，进口处设置固定拦污栅，管径 $\Phi=200\text{mm}$ ，中心高程 1208.00m，出坝体后沿坝坡衔接到放空底孔边墙，顺边墙流向下游河道。水库运行期通过生态基流放水管方式下泄生态流量，汛期（6月至9月）下泄流量为 $0.099\text{m}^3/\text{s}$ ，枯期（10月至次年5月）下泄流量为 $0.018\text{m}^3/\text{s}$ 。

6、环境风险防范措施

本项目运行期环境风险较低，主要为极端情况下大坝溃坝、洪水与地质灾害、水污染事故等。

环境风险防范措施主要包括：

（1）工程大坝应严格按照大坝工程质量评价要求进行设计和施工，验收达不到标准的禁止运行；

（2）加强大坝的运行管理，大坝运行管理的各项工作规章制度应按相应的规范结合水库大坝的具体情况制定，并有专人负责实施，定期开展巡查；

（3）加强对灾害性天气的预报，对洪水和强降雨进行预警；

（4）工程竣工验收时，应重点关注水库防洪设施；

（5）库区定期清淤；

（6）结合施工期风险源，制定环境应急预案，并定期组织演练，确保发生事故有序应对。

7、土壤及地下水环境保护措施

（1）植树造林，保持水土

库区应适时开展封山育林，育林上注意林草结合，培育多层次植被群落；造林、采伐、护林职责必须明确，依法治林，库区内严禁乱砍滥伐，任意开荒；防止水土流失，使土不下山，水不乱流，调节气候，涵养水源。

（2）控制农业污染

积极发展生态农业，推广施用高效、低毒、低残留农药，禁止使用剧毒农药。

要尽量施用有机肥、农家肥，严格控制化肥和农药的施用量。

(3) 加强管理

水库管理单位应加强管理，防止水库周边土壤、地下水遭受人为外源污染。

8、环境管理与监测计划

(1) 环境管理计划

环境管理工作由工程建设单位(业主)负责，因此需建立专职的环境保护管理机构，工程设计单位提供技术支持，工程施工单位按建设单位环境保护管理机构要求在施工中实施环境保护措施。

本工程环境保护措施应在政府生态环境主管部门的指导与监督下，由项目建设单位组织实施，建设单位应成立环境管理机构，其总负责人应在项目建设单位领导成员中，可在工程建设现场设环境管理办公室，设专职或兼职人员 1~3 人。

环境管理机构职责包括：

1) 具体负责水库工程从开始施工至投产运行后的一系列有关环境保护管理工作，落实环境保护工作经费，贯彻执行环境保护法规和标准，并负责与政府环境主管部门联系和协调落实环境管理事宜；

2) 负责制定和修改本单位的环境保护管理规章制度、环境管理方案，负责制定环保措施实施规划、计划；

3) 负责招标文件和承包合同中环保条款的编写、审查和监督落实；

4) 按照环境保护“三同时”制度要求，全面负责组织、落实、监督本工程从设计、施工至投产运行后的环境保护措施和环境监测工作，组织开展建设项目竣工环境保护验收，保管环评报告及其批复、项目竣工环保验收、工程设计中环境部保护内容、环境监测报告等有关环境保护的纸质、电子档案和台账；

5) 运行后持续检查本单位环境保护设施的运行，开展环境监测，解决本工程建设中出现的环保问题，依法处理污染事故，确保工程在生态环境保护的条件下进行；

6) 推广应用环境保护先进技术和经验；

7) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质水平；

8) 组织开展本单位的环境保护研究和技术交流。

工程设计单位负责解释该工程设计报告有关生态环境保护措施设计文件。在工程施工阶段，工程设计单位应为建设单位和施工单位提供技术支持。

工程施工单位（承包商）内部应设置环境保护兼职机构和人员，具体负责实施招标文件中规定的环境保护对策和措施，接受建设单位和政府生态环境主管部门的监督管理。

(2) 监测计划

本项目监测计划主要包括施工期噪声、扬尘以及施工和运营期的地表水环境等，具体如表 5-1 所示。

表 5-1 项目环境监测计划一览表

时段	监测类型	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
施工期	施工噪声	坝址处、混凝土拌和楼、综合加工厂	昼间、夜间等效连续 A 声级	每季度监测 1 次，每次监测 1 天	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
	施工期声环境	居民点：火烧庵、后庵河	昼间、夜间等效连续 A 声级	每季度监测 1 次，每次监测 1 天	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
	施工扬尘	坝址处、混凝土拌和楼、综合加工厂	TSP	每季度监测 1 次，每次监测 3 天	陕西省《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
	环境空气	居民点：火烧庵、后庵河	TSP		《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级
	地表水环境	坝址上游 500m 坝址下游 500m	水温(℃)、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、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 共 24 项	1 次/季度，每次连续监测 3 天	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类标准
运行期	地表水环境	水库坝前取水口	水温(℃)、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、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、叶绿素 a、透明度等共计 31 项，设置饮用水源保护区后，按相关要求执行	竣工后运行初 2 年每季度监测 1 次，每次连续监测 3 天；设置饮用水源保护区后，按相关要求执行	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类标准
	生态流量	坝址处	下泄生态流量、水位等，安装在线生态流量监测装置，要求流量监测点配备数据采集处理器 RTU 通	在线实时监测	汛期（6 月至 9 月）不小于 0.099m ³ /s，枯期

			讯模块,将流量下泄监控画面与水位、瞬时流量与累计流量等参数叠加后反馈,与环境、水利部门联网	(10月至次年5月)不小于0.018m ³ /s。
其他	无			
环保投资	项目总投资 22690.55 万元,环保投资为 293.6 万元, 占总投资的 1.29%, 项目环保投资主要为水环境保护、生态保护以及施工期扬尘、噪声防治等生态环境保护投资, 主要环保投资估算见下表。			
	表 5-2 本项目主要环保投资估算			
	序号	项目	环保设施/措施	投资额(万元)
	一	水环境保护		
	1	库周绿化		20
	2	水源保护宣传标识、警示牌		1.0
	3	库区隔离网 6000m		51.0
	4	水库蓄水前和运行期库底定期清淤及周边污染源防治		纳入工程投资
	5	施工期混凝土拌和站废水	沉淀池 1 座, 7.5m ³	1.0
		施工期砂石冲洗废水	沉淀池 1 座, 120m ³	20.0
		施工期机械车辆冲洗废水	混凝沉淀池+隔油池+清水池, 1 套	1.0
		施工期基坑废水	沉淀池 3 座, 每个 20m ³	6.0
		施工期及运行期生活污水	一体化污水处理系统	20.0
	二	施工期扬尘、粉尘	租用洒水车 2 辆	8.0
			凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业, 湿草袋遮盖爆破面, 密网覆盖	
			封闭硬质围挡	1.0
			洗车台、防尘降噪棚、密闭运输	4.0
			混凝土搅拌、水泥仓顶袋式除尘	5.0
	三、施工期噪声	限速警示牌、禁鸣警示牌各 4 个	0.4	
		隔声板 400m	2.8	
四、固体废物	施工期弃渣场	纳入工程投资		
	施工期危废标识、警示牌	0.1		
	垃圾桶 10 个, 施工期及运行期共用	0.5		
五、土壤、地下水环境	(1) 工程水库、导流洞等工程按照有关标准做好工程防渗, 并加强堵截防漏措施; (2) 汽油、柴油、建筑材料的储存、运输、使用过程防止泄漏和渗漏; (3) 加强施工机械设备的维护保养, 防止机械设备油类的跑、冒、滴、漏; (4) 加强管理, 禁止利用渗井、渗坑排弃污水和固体废物, 废水、固废收集处理设施防止泄漏,		纳入工程投资	

		废油按照危废贮存国家标准暂存于防渗隔油池，其他收集处理设施硬化防渗；（5）严格控制化肥和农药的施用量	
	六、环境风险	易燃易爆品警示牌、事故油槽、防护墙、消防系统等	纳入工程投资
七	生态环境保护		
		宣传牌、宣传册、警示牌等	1.0
1	野生动植物保护	加强管理，做好公众宣传教育和施工人员培训，控制施工、料场开采及弃渣场范围，禁止捕猎、捕捞、垂钓野生动物，人员培训教育，禁止夜间噪声、强光干扰动物，采用低噪声源爆破技术，做好施工导流和生态泄流，禁止废水、固废入河等	纳入环境管理投资
2	水土保持	料场、弃渣场等各施工区表土堆存、截排水、拦挡措施	纳入水保投资
3	植被恢复	剥离表土单独存放后期用于植被恢复，耕地复垦，其他绿化，乔灌木结合，包括枢纽工程区、道路、料场、弃渣场等区域	72.8
4	林地补偿费、林木补偿费和森林植被恢复费、土地复垦费		纳入工程投资
	生态放水管	进口处设置固定拦污栅，管径 $\Phi=200\text{mm}$ ，兼做放空闸充水旁通管	纳入主体投资
5	生态流量监控监测系统	在线生态流量监测装置，要求流量监测点配备数据采集处理器 RTU 通讯模块，将流量下泄监控画面与水位、瞬时流量与累计流量等参数叠加后反馈，与环境、水利部门联网	10.00
八	环境管理、宣传、培训费		10.0
九	施工期、运行期环境监测费		24.0
十	环保科研与设计、环评、环保验收、水源保护区划分、环境应急预案费用		32.0
	环保投资估算合计		293.6

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	加强管理，做好公众宣传教育和施工人员培训，设置生态环境保护宣传牌、警示牌；控制施工、料场开采及弃渣场范围；禁止非法捕猎野生动物，禁止夜间噪声、强光干扰动物，采用低噪声源爆破技术；料场、弃渣场等各施工区表土堆存、截排水、拦挡措施；枢纽工程区、道路、料场、弃渣场等区域剥离表土单独存放后期用于植被恢复，耕地复垦，其他绿化，乔灌木结合	不破坏占压占地范围外的植被；不非法捕猎野生动物。占地和影响范围类植被恢复较好。按要求实施水土保持方案。	加强管理，制定和完善环境管理制度，落实环境管理人员，做好公众宣传教育和施工人员培训，设置生态环境保护宣传牌、警示牌，禁止非法捕猎野生动物，防范森林火灾，封山育林	植被良好，无非法捕猎
水生生态	做好施工导流和生态泄流，禁止非法捕捞、垂钓，禁止废水、固废入河等	无河道堵塞，无非法捕捞、垂钓，无废水、固废入河	禁止非法捕捞、垂钓，设置生态放水管，保障生态流量，进口处设置固定拦污栅，管径Φ=200mm，兼做放空闸充水旁通管，配套生态流量监控监测系统	无非法捕捞、垂钓，按要求下放生态流量
地表水环境	施工期混凝土拌和等生产废水采用沉淀、隔油等工艺处理后回用于施工或洒水抑尘，生活污水采用一体化污水处理设施处理后灌溉。	施工期废水全部综合利用，不外排水体	设置水源保护宣传标识、警示牌，库区周边设隔离网，蓄水前库底清理，蓄水后定期清淤，周边污染源治理，水库工作人员生活污水采用一体化污水处理设施处理后灌溉	水质满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）要求
	做好施工导流和生态泄流	无河道堵塞，按要求下放生态流量	做好生态流量保障措施、分层取水	按要求控制泄水温差和生态流量
地下水及土壤环境	工程水库、导流洞等工程按照有关标准做好工程防渗，并加强堵截防漏措施；汽油、柴油、建筑材料的储存、运输、使用过程防止泄漏和渗漏；加强施工机械设备的维护保养，防止机械设备油类的跑、冒、滴、漏；加强管理，禁止利用渗井、渗坑排弃污水和固体废物，废水、固废收集处理设施防止泄漏，废油按照危废贮存国家标准暂存于防渗隔油池，其他收集处理设施硬化防渗；	工程防渗符合国家标准，施工期废水、固废无渗漏污染土壤、地下水	加强管理，禁止利用渗井、渗坑排弃污水和固体废物，严格控制化肥和农药的施用量	废水、固废无渗漏污染地下水，合理使用化肥和农药
声环	运输路过村庄设置限速、禁鸣警	符合《建筑施工厂	/	/

境	示牌和隔声板，禁止夜间爆破和高噪声作业，选用低噪声机械，采取减振、隔声等措施	界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		
振动	/	/	/	/
大气环境	凿裂、钻孔以及爆破采用湿法作业，施工区和道路洒水抑尘，湿草袋遮盖爆破面，密网覆盖裸露地面和建材，封闭硬质围挡，车辆清洗，密闭运输，混凝土搅拌、水泥仓顶袋式除尘	陕西省《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	/	/
固体废物	施工弃渣设弃渣场处置；建筑垃圾综合利用，剩余的送指定的建筑垃圾填埋场处置；生活垃圾设垃圾箱收集，由环卫部门清运；废水隔油池收集的废矿物油，暂存在符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)防渗、防雨、防风、防晒等有关要求的隔油池中，交有资质单位处理	全部综合利用或无害化处置，无二次污染	生活垃圾在站内设垃圾桶集中收集后由环卫部门清运处置	全部综合利用或无害化处置，无二次污染
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	严格落实炸药、燃油等危险化学品储存、运输和使用过程中的安全管理；做好吸烟和生活用火等火源管理；设置消防水源、消防器材、消防配电以及火灾自动报警系统等消防设施；炸药库、油库的电气系统应按照有关国家标准采用防爆设计，采取防雷、接地措施；制定环境应急预案，并定期组织演练	按国家标准规范做好风险防范和应急预案，把环境风险降到可接受水平	工程大坝应严格按照大坝工程质量评价要求进行设计和施工并定期巡查	工程质量达标，环境风险水平可接受
环境监测	施工期按监测计划开展环境监测，分析、整理监测结果，积累监测数据。	监测台账资料齐全	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。	监测台账资料齐全
其他	/	/	/	/

七、结论

在认真落实报告表、工程可研提出的各项生态环境保护措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设和运营是可行的。