

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称：旺苍县小王沟水库工程

建设单位（盖章）：旺苍县水务建设发展有限公司

编制日期：2024 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	旺苍县小王沟水库工程			
项目代码	2019-510821-76-01-376844			
建设单位联系人	杨莉	联系方式	18980154079	
建设地点	四川省（自治区）广元市（州）旺苍县（区）普济镇、木门镇（街道）			
地理坐标	库区：（106度29分43.507秒，32度10分40.992秒）			
建设项目行业类别	五十一、水利 124 水库	用地（用海）面积 （m ² ）/长度（km）	85585.2m ²	
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）	旺苍县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	旺发改[2023]616号	
总投资（万元）	18167.26	环保投资（万元）	247.51	
环保投资占比（%）	1.36%	施工工期	34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	专项评价 类别	涉及项目类别	本项目情况	是否设置 专项
	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	本项目为水库建设工程，需开展地表水专项评价。	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	本项目建设内容不涉及石油和天然气开采、地下水开采等项目。	否
	生态	涉及环境敏感区的（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	本项目建设不涉及环境敏感区。	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、	本项目建设内容不涉及油气、液体化工码	否	

	通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	头、干散货等项目。	
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）； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目建设内容不涉及交通运输业及城市道路。	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	本项目建设内容不涉及石油和天然气开采、油气管线、化工码头等项目。	否

综合以上分析，本项目需设置地表水专项评价。

规 划 情 况	<p>1、规划名称：《西南五省（市、区）重点水源工程建设规划报告》 审批机关：四川省水利厅 审批文件名称及文号：水总规〔2010〕1089号</p> <p>2、规划名称：《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》 审批机关：四川省水利厅</p> <p>3、规划名称：《嘉陵江流域综合规划》</p> <p>4、规划名称：《广元市“十三五”水利发展规划》 审批机关：广元市人民政府 审批文件名称及文号：广元市人民政府关于印发《广元市“十三五”水利发展规划》的通知（广府办发〔2017〕76号）</p> <p>5、规划名称：《广元市水资源综合规划》 审批机关：广元市人民政府 审批文件名称及文号：广元市人民政府关于《广元市水资源综合规划》的批复（广府函〔2019〕75号）</p> <p>6、规划名称：《旺苍县水资源综合规划》 审批机关：广元市水利局 审批文件名称及文号：广元市水利局关于印发《旺苍县水资源综合规划审查意见》的通知（广水函〔2019〕107号）</p> <p>7、规划名称：《旺苍县“十四五”水安全保障规划》 审批机关：旺苍县人民政府 审批文件名称及文号：旺苍县人民政府关于印发《旺苍县“十四五”水安全保障规</p>
------------------	--

	划》的通知（旺府函〔2022〕88号）
规划环境影响评价情况	无
规划及环境影响评价符合性分析	<p>一、本项目与《西南五省（市、区）重点水源工程建设规划报告》的符合性分析</p> <p>根据《西南五省（自治区、直辖市）重点水源工程近期建设规划报告》及其批复（水总规〔2010〕1089号），水利部于2010年4月1日专题部署西南五省（区、市）重点水源工程近期建设规划编制工作。</p> <p>小王沟水库工程属于其中规划建设的小型水利工程，项目建设符合规划要求。</p> <p>二、本项目与《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》的符合性分析</p> <p>水利部于2010年4月1日专题部署西南五省（区、市）重点水源工程近期建设规划编制工作。四川省水利水电勘测设计研究院等单位组成的规划编制组在大量调研和深入分析的基础上，结合四川省已有的相关水利规划，编制完成了《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》。规划涉及全省21个市（州）的100多个县。</p> <p>根据规划要求，广元市旺苍县规划建设4座水库，包括小王沟水库、三合水库、龙家河水库、斑竹林水库。通过水库建设，可以解决地方水利基础设施薄弱、抗旱能力差的现实问题，保障区域社会经济稳定发展和广大群众正常生活生产。</p> <p>本项目属于《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》中规划建设的水库，项目建设符合规划要求。</p> <p>三、本项目与《嘉陵江流域综合规划》的符合性分析</p> <p>本项目涉及河流马滩河、姚家河属于嘉陵江流域，汇流关系为姚家河-马滩河-岩白河（清江河）-恩阳河-渠江-嘉陵江-长江。根据水利部长江水利委员会编制的《嘉陵江流域综合规划》，文本中主要针对嘉陵江干流及主要支流（涪江、渠江、白龙江、东河、西河等）进行了规划，并未提及本项目所在的马滩河、姚家</p>

河。

《嘉陵江流域综合规划》中有关嘉陵江流域规划情况如下。

1、灌溉规划

(1) 灌溉保证率

嘉陵江流域农作物主要以水稻为主，是我国的重要产粮区。上游地区，由于灌溉条件相对较差，灌溉以小型工程为主，旱作物的比例相对较大，上游地区灌溉保证率 50~70%；中下游地区是以水稻为主，是主要的灌溉区域，灌溉保证率 70~80%。

(2) 灌溉分区及发展方向

嘉陵江流域 2013 年耕地面积 5363 万亩，有效灌面 1822.8 万亩。根据嘉陵江流域地形地势及河流分布特点以及社会经济发展状况，将嘉陵江流域灌溉分为上游区、涪江右岸区、涪嘉区、嘉渠区、渠江左岸区、重庆区。其中上游区主要包括甘肃、陕西的灌溉区域。

嘉陵江干流上游及涪江、渠江上游，山高岸陡、谷狭水急，两岸耕地少，分布零星，集中自流灌溉条件差，农业灌溉以利用当地径流为主，并适当建一些小型水库、塘堰、提灌站、井灌等灌溉设施，解决灌溉用水问题。

中游广元至合川，由深丘进入浅丘区，河谷开阔，农田集中，是嘉陵江流域的重点灌溉区域。涪江右岸区、涪嘉区、嘉渠区、渠江左岸区均在此区域内。

下游合川至河口，为重庆区域，主要为城区，其间也分布有一定的农田，农田灌溉主要以中小型水库及提水灌溉为主。

符合性分析：根据《嘉陵江流域综合规划》分区，本项目所在地属于嘉陵江“中游广元至合川”，是一座以农业灌溉、乡镇及农村生活供水为主，兼顾下游生态用水等综合利用的小（一）型水库。本工程的建设有助于提高灌溉保证率，符合规划。

2、城乡供水规划

(1) 农村饮水安全现状

农村饮水安全问题涉及四川、重庆、甘肃、陕西，2013 年流域农村总人口 2500.4 万，通过多年农饮工程建设，流域农村人口的饮水困难问题取得明显成效，但尚有一部分农村人口饮水水质不达标，供水保证率低，农村饮水工作的重心已从解决饮水困难向保障饮水安全转移。

(2) 农村饮水安全工程规划

水源有保证，人口居住较集中地区应建设集中供水工程，重点发展农村自来水工程，大幅提高农村自来水普及率；居住分散的山丘区可建设分散式供水工程。通过工程配套、改造、升级及加强工程管理等各方面，实施饮水提质增效工程建设，进一步提高流域农村人口饮水安全保障程度。

符合性分析：本项目主要任务包括场镇生产生活供水，工程建成后可为普济镇、木门镇 2 个镇共 2.08 万人提供集中的生产生活用水，提高流域内农村人口饮水安全，符合规划。

3、防洪总体规划

嘉陵江流域防洪宜采用工程措施和非工程措施相结合的综合防治方案，逐步形成以沿江城区堤防和护岸为基础，干流亭子口、草街等水库蓄洪为骨干，支流中小型水库相配合和河道整治等工程措施及非工程措施构成的总体防洪体系，提高各防护对象的抗洪能力。防洪非工程措施主要有水情测报预报、防洪预案编制、建立健全防汛指挥系统和植树造林，以及加强江河管理等。

符合性分析：本项目所在地属于嘉陵江流域，项目建设规模为小型水库，本工程水库的建设有助于提高区域抗洪能力，符合规划。

综上分析，本项目符合《嘉陵江流域综合规划》相关要求。

四、本项目与《广元市“十三五”水利发展规划》的符合性分析

2017 年 6 月，广元市水利局编制完成了《广元市“十三五”水利发展规划》。根据规划，用水保障率较低仍然是制约广元市经济社会发展的关键因素。由于控制性骨干工程偏少，已成工程渠系配套较差等原因，工程性、季节性、区域性缺水矛盾仍然十分突出，因此，“十三五”水利发展主要目标之一是继续抓好骨干水源工程建设。

本项目与《广元市“十三五”水利发展规划》的符合性分析见下表。

表 1-1 本项目与《广元市“十三五”水利发展规划》的符合性分析

章节	规划目标	本项目	符合性
三、骨干水源工程	小（一）型水库 ——续建小（一）型水库 2 座。包括剑门水库、梅岭关水库。新建小（一）型水库 15 座。包括鹅项颈水库、龙王水库、大沟水库、源溪水库、曾家水库、红庙子水库、东阳水库、后关门水库、冠京水库、禾丰水库、冉家河水库、杨家河水库、 小王沟水库 、龙家河水库、斑竹林水库。	本项目属于规划建设的小王沟水库。	符合

综上所述，本项目建设符合《广元市“十三五”水利发展规划》要求。

五、本项目与《广元市水资源综合规划》的符合性分析

2019年9月，广元市人民政府印发了广元市水资源综合规划的批复（广府函〔2019〕75号），要求牢牢把握“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路和“节约优先、保护优先、自然恢复”的方针，正确处理经济社会发展、水资源开发利用和生态环境保护的关系，实行最严格的水资源管理制度，切实保障供水安全，着力促进水生态文明建设，为全市经济社会可持续发展提供重要支撑。

本项目与《广元市水资源综合规划》的符合性分析见下表。

表 1-2 本项目与《广元市水资源综合规划》的符合性分析

章节	规划目标	本项目	符合性
4.2 水资源配置方案	中期 2025 年，在大力发展节水的基础上，规划新建亭子口灌区（苍溪段）大型灌区，以及渔洞河、万家峡、老鹰嘴、刘家河、窑沟、鹅项颈、小王沟、禾丰等一批中小型水库工程，同时加大过境水利用，并辅以小微型水利设施及非常规水源利用，以满足区域用水。	本项目属于规划建设的小王沟水库。	符合

综上所述，本项目建设符合《广元市水资源综合规划》要求。

六、本项目与《旺苍县水资源综合规划》的符合性分析

2019年5月，广元市水利局印发了旺苍县水资源综合规划审查意见的通知（广水函〔2019〕107号），基本同意该规划。规划工程包括罐子坝大（2）型水库，万家峡中型水库，小王沟、龙家河、三合等3座小（1）型水库以及青沟、岳池岩、八五、沙树湾、烂田湾、活水湾等7座小（2）型水库。

本项目与《旺苍县水资源综合规划》的符合性分析见下表。

表 1-3 本项目与《旺苍县水资源综合规划》的符合性分析

章节	规划目标	本项目	符合性
6.2 供水工程规划	根据旺苍县十三五水利规划，除罐子坝水库和万家峡水库外，本次规划有小（1）型水库3座，分别是小王沟水库、龙家河水库、三合水库，规划总库容1880万m ³ ，兴利库容总共1520万m ³ ，年供水能力1387万m ³ 。小（2）型水库7座，分别是青沟水库、岳池岩水库、八五水库、沙树湾水库、烂田湾水库、活水湾水库，规划总库容123.7万m ³ ，兴利库容总共99万m ³ ，年供水能	本项目属于规划建设的小王沟水库，总库容194万m ³ ，兴利库容161万m ³ ，年供水能力283万m ³ 。	符合

力 87 万 m³。

综上所述，本项目建设符合《旺苍县水资源综合规划》要求。

七、本项目与《旺苍县“十四五”水安全保障规划》的符合性分析

本项目与《旺苍县“十四五”水安全保障规划》的符合性分析见下表。

表 1-4 本项目与《旺苍县“十四五”水安全保障规划》的符合性分析

章节	规划目标	本项目	符合性
第六章 水利工程 补短板	<p>(二) 水库及灌区工程</p> <p>规划大型水库 1 座、中型水库 3 座、小(1)型水库 11 座、小(2)型水库 21 座，规划投资 301.05 亿元。</p> <p>12. 新建小王沟小(1)型水库，规划总库容 350 万立方米，规划投资 1.55 亿元。</p>	<p>本项目属于规划建设的小王沟水库，总库容 194 万 m³，兴利库容 161 万 m³，年供水能力 283 万 m³。</p>	符合

综上所述，本项目建设符合《旺苍县“十四五”水安全保障规划》要求。

其他符合性分析

一、本项目与“三线一单”的符合性

1、本项目与生态保护红线的符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）生态保护红线划定结果：“四川省生态保护红线总面积 14.80 万平方公里，占全省幅员面积的 30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生物生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地”。

本项目水库库区位于广元市旺苍县普济镇横石村，灌区涵盖木门镇、普济镇。根据广元市旺苍生态环境局出具的情况说明，本项目枢纽工程及渠系工程不涉及集中式饮用水水源保护区；根据旺苍县农业农村局出具的情况说明，本项目不涉及重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道；经现场调查及查阅相关资料，本项目不涉及生态保护红线。

项目临时工程主要包括渣场、料场、施工公路、生产生活区等，共计临时占地 236.82 亩，其中耕地 56.60 亩、园地 9.60 亩、林地 170.52 亩、水域及水利设施用地 0.10 亩。本项目施工期临时用地均不涉及占用生态红线。

总体而言，项目建设符合四川省生态保护红线实施意见的相关要求。

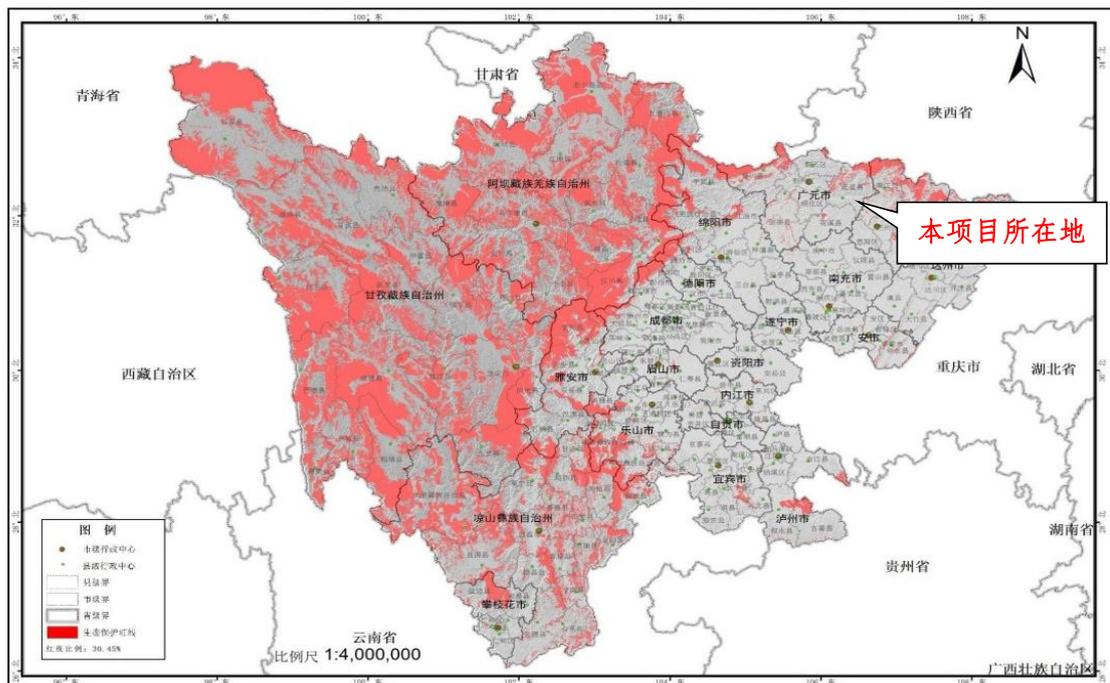


图 1-1 本项目与四川省生态保护红线位置关系图

2、本项目与环境质量底线的符合性分析

水环境保护质量底线：本次评价委托四川蓉诚优创环境科技有限公司对项目所在区域的地表水水质进行监测，根据地表水水质监测结果，本项目所在区域地表水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，为达标区域。

大气环境保护质量底线：根据《2022年旺苍县环境质量公告》数据，2022年旺苍县环境空气各项指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于达标区。

声环境保护质量底线：根据委托四川蓉诚优创环境科技有限公司的噪声监测结果，项目所在区域声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。

综上所述，项目所在区域环境质量较好，未超出环境质量底线。

3、本项目与资源利用上线符合性分析

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提出重要依据。

（1）水资源利用上线

根据《2022年广元市水资源公报》统计结果显示，2022年旺苍县地表水资源总量8.47亿m³，地下水资源量1.84亿m³，2022年旺苍县总供水量9295万m³，当地水资源开发利用约10.97%，水资源开发利用程度低。

根据《四川省实行最严格水资源管理制度考核办法》（川办发〔2014〕27号）的分解指标，广元市用水总量控制目标为：2015年用水控制总量6.40亿m³（其中地下水开采控制量0.40亿m³），2020年用水控制总量8.09亿m³（其中地下水开采控制量为0.44亿m³），2030年用水控制总量为9.28亿m³（其中地下水开采控制量为0.44亿m³以内）。广元市各行政区用水总量控制指标见下表。

表 1-5 广元市水资源利用上线控制性指标

区域	用水总量控制目标（万 m ³ ）			其中地下水开采控制目标（万 m ³ ）		
	基准年	2025 年	2035 年	基准年	2025 年	2035 年
利州区	13800	15400	17300	2193	2300	2300
昭化区	13100	13500	14300	294	280	280
朝天区	2500	4100	4800	417	380	380
旺苍县	9100	9500	10300	320	300	300
青川县	3900	5600	7200	370	350	350
剑阁县	19700	20900	22000	351	400	400
苍溪县	15400	16300	17100	255	390	390
广元市	77500	85300	93000	4200	4400	4400

本项目总库容194万m³，年供水能力283万m³，占旺苍县2025年用水总量指标的2.98%，不会突破旺苍县用水总量指标的要求，未突破水资源利用上线。

（2）土地资源利用上线

根据本项目已取得的建设项目用地预审与选址意见书（用字第510821202400001）号，项目总用地11.3877公顷，实际申请用地4.6596公顷，其中，农用地4.1320公顷（耕地1.0575公顷，其中，水田0.6178公顷，旱地0.4397公顷，不涉及永久基本农田）、建设用地0公顷、未利用地0.5276公顷。

项目建设未突破土地资源利用上线。

（3）能源利用上线

本项目主要消耗的能源为一次能源和二次能源，在建设期内主要消耗的能源为柴油和汽油等；在运行期间主要消耗电力和少量汽油及柴油等。

根据本项目可行性研究报告，本项目枢纽工程施工期消耗柴油1183.8t，汽油5.7t；渠道工程消耗柴油460.2t，汽油3.7t，折算成标准煤2409.30t。工程运行期

间管理人员 13 人,日耗水量 120 升/人,年耗水量为 569.40t;工程管理用房 300m²,照明负荷按每平方 5w 计算,年耗电量 0.66 万 kW·h。按工程设计寿命 30 年计算,共消耗电力 19.71 万 kW·h,柴油 557.28t,折算成标准煤 814.44t。

根据广元市“三线一单”优化完善研究报告,广元市能源利用上线控制性指标见下表。

表 1-6 广元市能利用上线控制性指标

行政区	能源消耗控制		污染物排放控制	
	万元 GDP 能耗下降 (%)	总能耗增加控制量 (万吨标煤)	二氧化硫减排目标 (%)	氮氧化物减排目标 (%)
	2025 年	2025 年	2025 年	2025 年
广元市	13	60	0	15 [#]
利州区	13	21	-18.00	-6.27
昭化区	13	1	2.00	1.80
朝天区	13	1	-10.00	-3.60
旺苍县	13	3	10.00	8.00
青川县	13	27	1.00	0.80
剑阁县	13	5	1.00	0.80
苍溪县	13	1	3.00	2.00

综上所述,本项目建设未突破能源利用上线。

4、本项目与环境准入负面清单符合性分析

(1) 本项目与《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批)(试行)》的符合性分析

本项目与《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批)(试行)》中旺苍县产业准入负面清单禁止类新建建设项目清单符合性分析见下表。

表 1-7 本项目与四川省国家重点生态功能区产业禁止类新建建设项目清单符合性分析

序号	门类	大类	中类	小类	是否属于禁止类
1	A 农、林、牧、渔业	03 畜牧业	033 狩猎和捕捉动物	0330 狩猎和捕捉动物	不属于
2	B 采矿业	06 煤炭开采和洗选业	062 褐煤开采洗选	062 褐煤开采洗选	不属于
3	C 制造业	22 造纸和纸制品业	221 纸浆制造	2211 木竹浆制造	不属于
4		26 化学原料和化学制品制造业	267 炸药、火工及焰火制品制造	2672 焰火、鞭炮产品制造	不属于
5		32 有色金属冶炼	321 常用有色金属	3212 铅锌冶炼	不属于

		和压延加工业	属冶炼		
--	--	--------	-----	--	--

本项目与《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中旺苍县产业准入负面清单限制类新建建设项目清单符合性分析见下表。

表 1-8 本项目与四川省国家重点生态功能区产业限制准入类新建建设项目清单的分析

序号	门类	大类	中类	小类	是否属于限制准入类
1	A 农、林、牧、渔业	01 农业	011 谷物种植	/	不属于
2			012 豆类、油料和薯类种植	/	不属于
3			014 蔬菜、食用菌及园艺作物种植	/	不属于
4			017 中药材种植	0170 中药材种植	不属于
5		02 林业	024 木材和竹材采运	0241 木材采运	不属于
6		03 畜牧业	031 牲畜饲养	/	不属于
7			032 家禽饲养	/	不属于
8	B 采矿业	06 煤炭开采和洗选业	061 烟煤和无烟煤开采洗选	0610 烟煤和无烟煤开采洗选	不属于
9		08 黑色金属矿采选业	081 铁矿采选	0810 铁矿采选	不属于
10		10 非金属矿采选业	101 土砂石开采	1012 建筑装饰用石开采	不属于
11			109 石棉及其他非金属矿采选	1092 石墨、滑石采选	不属于
12	C 制造业	22 造纸和纸制品业	223 纸制品制造	/	不属于
13		25 石油加工、炼焦和核燃料加工业	252 炼焦	2520 炼焦	不属于
14		27 医药制造业	273 中药饮片加工	2730 中药饮片加工	不属于
15		30 非金属矿物制品业	301 水泥、石灰和石膏制造	3011 水泥制造	不属于
16			303 砖瓦、石材等建筑材料制造	3032 建筑陶瓷制品制造	不属于
17			308 耐火材料制品	3089 耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	不属于
18	309 石墨及其他非金属矿物制品制造		/	不属于	

19		31 黑色金属冶炼和压延加工业	311 黑色金属冶炼和压延加工业	3110 炼铁	不属于
20			313 黑色金属铸造	3130 黑色金属铸造	不属于
21	D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	44 电力、热力和供应业	441 电力生产	4412 水力发电	不属于
11	K 房地产业	70 房地产业	701 房地产开发经营	7010 房地产开发经营	不属于

综上所述，本项目不属于《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中禁止类、限制准入类项目。

经分析，本项目不属于《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中的禁止类、限制准入类项目。因此，本项目不在环境准入负面清单内。

综上所述，本项目不在生态保护红线内、未超出资源利用底线及资源利用上线、未列入环境准入负面清单。

5、本项目与“三线一单”管控要求的符合性分析

根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）关于“生态环境分区管控及其要求”的规定，将全省行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护区、重点管控和一般管控三类环境管控单元。生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单，简称“三线一单”。

（1）与《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）符合性分析

2020年6月28日，四川省人民政府办公厅印发《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单（简称“三线一单”），建立生态环境分区管控体系并监督实施提出要求。

根据本项目“三线一单”符合性分析结果，本项目涉及3个环境管控单元，如下图所示。

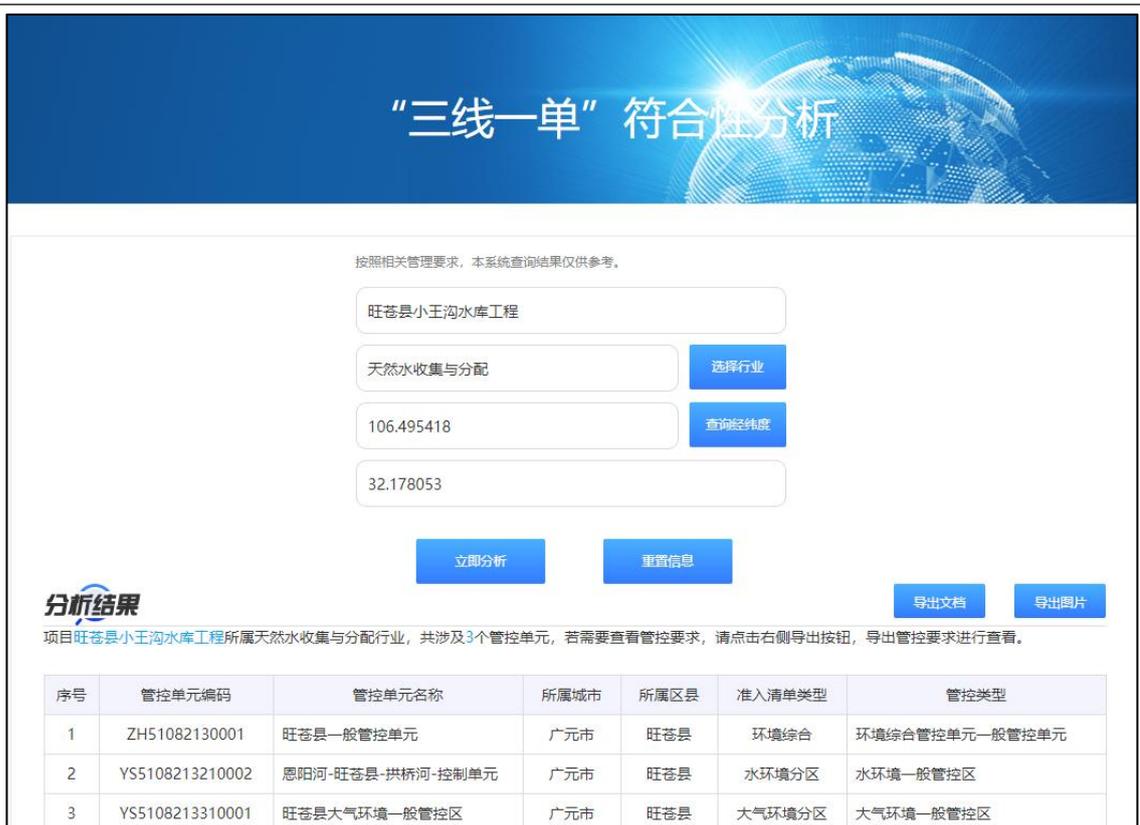


图 1-2 本项目管控单元涉及情况图

本项目库区所在地在四川省“三线一单”数据分析系统中的位置如下图所示。

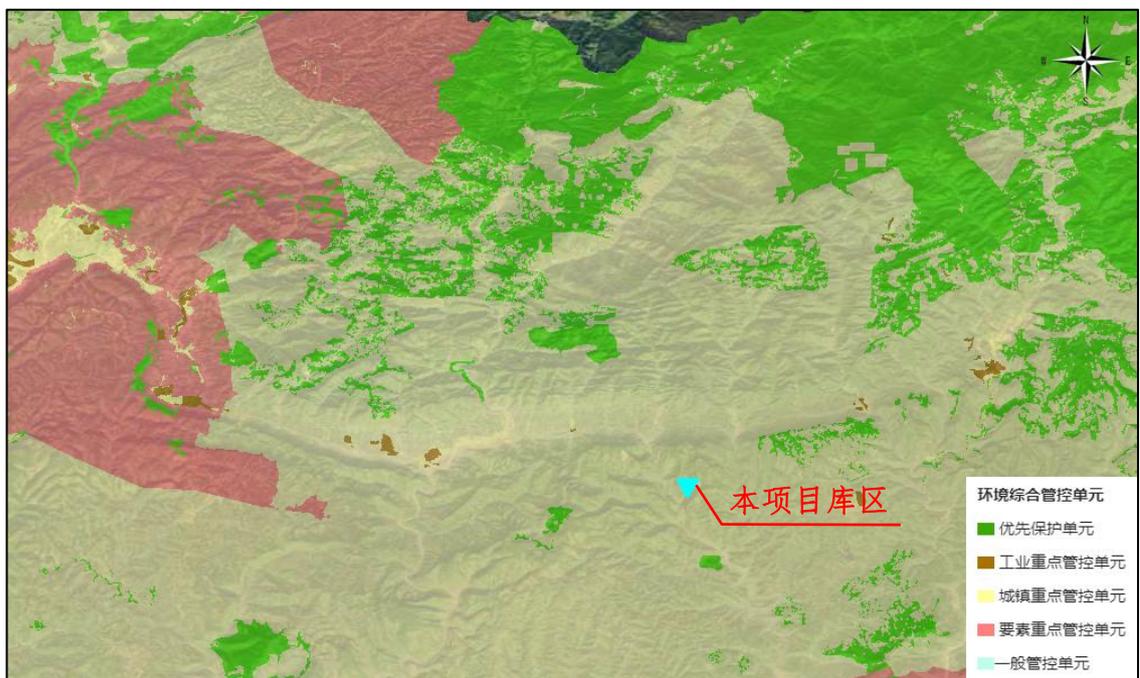


图 1-3 本项目在四川省“三线一单”数据分析系统中的位置
(http://103.203.219.138:8083/gis2/n_index.html)

本项目渠系工程在四川省“三线一单”数据分析系统中的位置如下图所示。

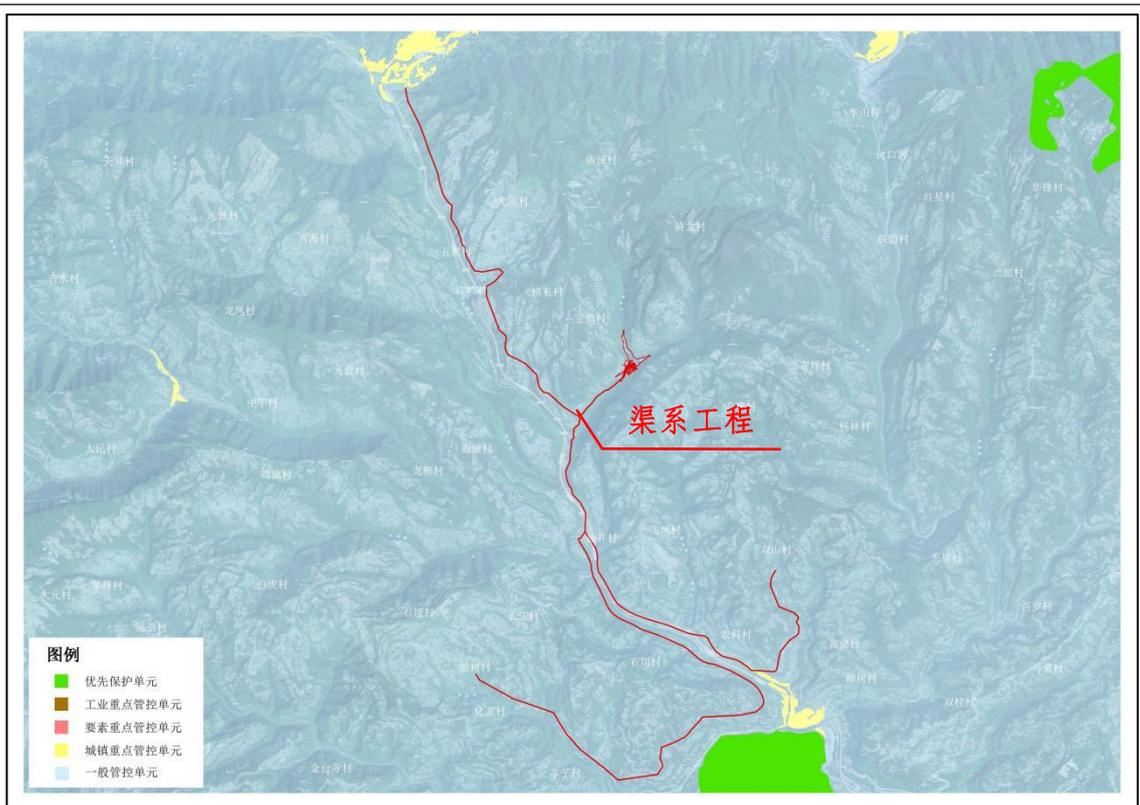


图 1-4 本项目在四川省“三线一单”数据分析系统中的位置

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号）要求，现根据《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》，将本项目与生态环境准入清单管控单元“三线一单”相关要求的符合性分析如下。

表 1-9 本项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求			
广元市	普适性清单管控要求	<p>禁止开发建设活动的要求:</p> <p>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小水电站不再扩容。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。</p> <p>对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）</p> <p>永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）</p> <p>畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。</p> <p>禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>1、本项目不属于新建、扩建的化工园区和化工项目；</p> <p>2、本项目不属于水域养殖项目，本次评价要求建设单位严格执行相关要求，禁止投放外来物种或者其他非本地物种种质资源；本项目不涉及采砂；不属于小型水电项目，不属于已建成的中小水电站；</p> <p>3、本项目建设不涉及基本农田；本项目渠系工程设置的施工场地、弃渣场、拌和站等临时工程均不占用基本农田；</p> <p>4、本项目建设不涉及基本农田，项目建设不属于可能造成土壤污染的建设项目；</p> <p>5、本项目不属于畜禽养殖项目；不涉及矿产开采；</p> <p>6、本项目不属于新建、改建、扩建的尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p>	符合
		<p>限制开发建设活动的要求:</p> <p>对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发。</p>		

“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求		
	<p>配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。</p> <p>现有化工、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法（2004修正）》）。</p> <p>新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在</p>	<p>2、本项目建设不属于配套旅游、基础设施等建设项目；</p> <p>3、本项目不属于现有化工、有色等工业企业；</p> <p>4、本项目不涉及新布局的工业园区；</p> <p>5、本项目建设不涉及永久基本农田；</p> <p>6、本项目库区淹没区含旺苍县普济镇横石村集体耕地17.50亩，建设单位正在办理相关征地手续；</p> <p>7、本项目不属于新建的大中型水电工程、不属于小水电项目；</p> <p>8、本项目不涉及河道采砂；</p> <p>9、本项目拟建地不涉及大气环境布局敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区及水环境农业污染重点管控区。</p>	

“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求		
	<p>重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB512626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p>		
	<p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）</p>	<p>1、本项目不属于已建小水电工程；</p> <p>2、本项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地；</p> <p>3、本项目不属于规模化畜禽养殖场。</p>	符合
	<p>其他空间布局约束要求：</p> <p>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p>	<p>本项目不属于位于城镇空间外的区外工业企业。</p>	符合

“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求		
污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造：</p> <p>水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关规定的的水质标准。（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》）</p> <p>大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）</p>	<p>1、本项目不属于城镇污水处理厂；</p> <p>2、本项目不属于火电、水泥等行业，不涉及燃煤锅炉；</p> <p>3、本项目不属于砖瓦行业。</p>	符合
	<p>新增源等量或倍量替代：</p> <p>-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）</p> <p>-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p>	<p>1、本项目所在地水环境质量、空气质量均属于达标区；</p> <p>2、本项目不涉及 VOCs 排放。</p>	符合
	<p>污染物排放绩效水平准入要求：</p> <p>水环境污染物：</p> <p>-到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）</p> <p>-鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）</p> <p>-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。鼓励新、改扩建白酒酿造企业满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p>	<p>1、本项目不属于污水处理厂建设项目；</p> <p>2、本项目不涉及畜禽粪污还田利用；</p> <p>3、本项目不属于屠宰项目，不属于新、改扩建白酒酿造企业；</p> <p>4、本次评价要求建设单位在施工期严控扬尘，对临时施工道路定期清扫、冲洗；本项目不涉及城市垃圾、落叶露天焚烧；</p> <p>5、本项目生活垃圾由环卫部门定期清运；</p> <p>6、本项目不属于矿山项目。</p>	符合

“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求		
	<p>大气环境： -严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于1次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）</p> <p>固体废物： -到2023年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年））</p> <p>-力争2025年中大型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）。</p>		
	<p>联防联控要求： 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控</p>	本次评价要求建设单位加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	符合
	<p>其他环境风险防控要求： 企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》） -加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》） -严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求： 建设用地： -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、</p>	<p>1、本项目建设不涉及工业企业退出用地，不新增用地； 2、本项目不涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放； 3、本项目用地不属于拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地； 4、本次评价要求建设单位严格落实本报告提出的固废治理措施，严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等</p>	符合

“三线一单”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求			
		<p>学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p> <p>农用地：</p> <p>-到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-严格控制优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p>	<p>可能对土壤造成污染的固体废物；</p> <p>5、本项目不属于新建的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业；不涉及农药使用。</p>	
		<p>水资源利用总量要求：</p> <p>加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）</p>	<p>本项目不涉及大型灌区续建配套和节水改造。</p>	符合
		<p>地下水开采要求：</p> <p>参照现行法律法规执行</p>	<p>本项目建设不涉及地下水开采。</p>	符合
		<p>禁燃区要求：</p> <p>不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p>	<p>本项目不涉及燃煤锅炉建设，不涉及工业窑炉。</p>	符合
旺苍县一般管控单元 环境综合管控单元一般管控单元	单元级清	<p>禁止开发建设活动的要求：</p> <p>同一一般管控单元总体准入要求</p>	<p>本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。</p>	符合
		<p>限制开发建设活动的要求：</p>	<p>本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入</p>	符合

“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析	
类别	对应管控要求			
ZH51082130001	单 管 控 要 求	同一般管控单元总体准入要求	要求。	
		允许开发建设活动的要求： 同一般管控单元总体准入要求	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求： 同一般管控单元总体准入要求	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
	污 染 物 排 放 管 控	现有源提标升级改造： 同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		新增源等量或倍量替代： 同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		污染物排放绩效水平准入要求： 同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		其他污染物排放管控要求： 同一般管控单元总体准入要求。单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
	环 境 风 险 防 控	严格管控类农用地管控要求 同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		安全利用类农用地管控要求 同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合
		污染地块管控要求： 同一般管控单元总体准入要求。单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。	本次评价要求建设单位严格执行一般管控单元总体准入要求。	符合

“三线一单”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析	
类别	对应管控要求				
	资源开发利用效率	水资源利用效率要求： 同广元市、旺苍县总体准入要求。	本次评价要求建设单位广元市、旺苍县总体准入要求。	符合	
恩阳河-旺苍县-拱桥河-控制单元 水环境一般管控区 YS5108213210002	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿	本项目建设不属于新、改扩建的磷矿开采项目。	符合	
	单元级清单管控要求	污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求： 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。	本项目施工期废水经施工营地一体化污水处理设施、简易化粪池处理后用于周边农田施肥，运营期生活污水经化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后委托市政环卫部门采用密闭罐车清运至附近乡镇污水处理厂处置。	符合
			工业废水污染控制措施要求： 1、落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。2、强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。	本项目建设不涉及工业废水排放。	符合
			农业面源水污染控制措施要求： 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。	本项目建设不涉及“农家乐”、种植采摘园等，不涉及水产养殖、畜禽养殖及化肥、农药使用。	符合
			环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和。	本项目建设不属于工业企业和矿山项目。

“三线一单”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性分析
类别	对应管控要求			
	资源开发利用效率	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目不属于种植业，项目施工期生活污水由一体化污水处理设施、化粪池处理后回用于周边绿化，运营期生活污水经化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后委托市政环卫部门采用密闭罐车清运至附近乡镇污水处理厂处置。	/
旺苍县大气环境一般管控区 大气环境一般管控区 YS5108213310001	空间布局约束	/	/	/
	污染物排放管控	大气环境质量执行标准： 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。	符合
		其他大气污染物排放管控要求： 减少工业化、城镇化对大气环境的影响，严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	本次评价要求建设单位严格落实大气污染防治法律法规要求，加强绿色管控，加强绿化建设。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发利用效率	/	/	/

(2) 与《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》(广府发〔2021〕4号)符合性分析

广府发〔2021〕4号结合广元市实际,就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线,制定生态环境准入清单(简称“三线一单”),建立生态环境分区管控体系并监督实施提出如下要求。

①广元市环境管控单元生态环境管控要求

根据《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》(广府发〔2021〕4号)要求,将广元市全市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。

本项目所在地与广元市环境管控单元分区位置关系详见下图。

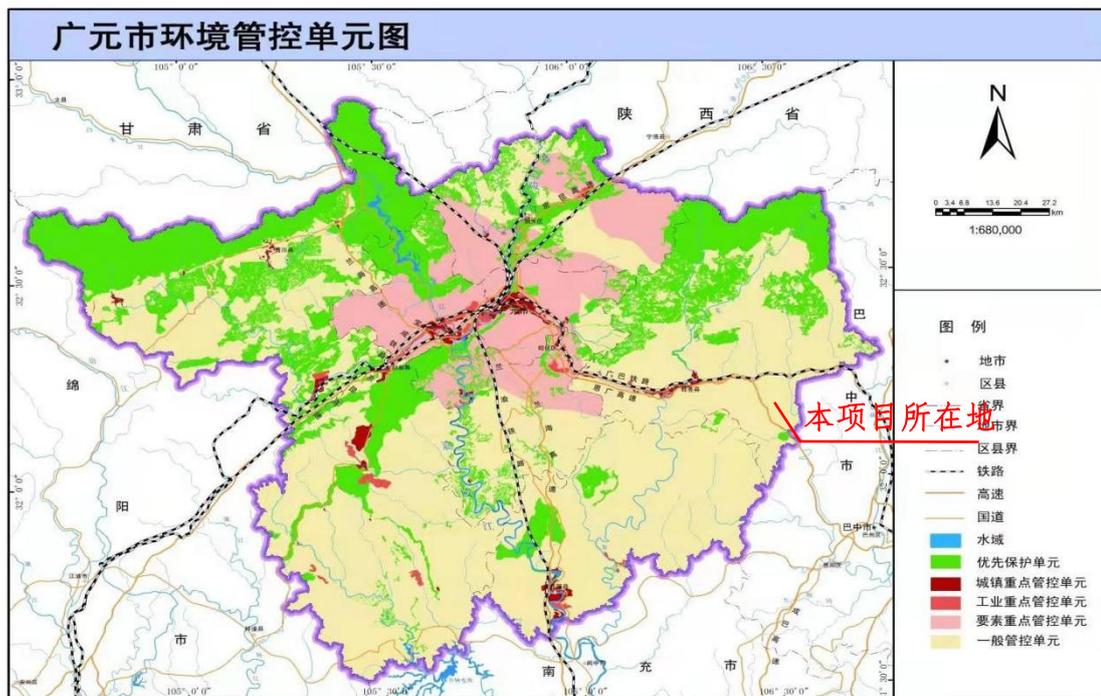


图 1-5 本项目与广元市环境管控单元分区位置关系图

由上图可见,本项目所在地属于“一般管控单元”,本项目建设符合广元市环境管控单元生态环境管控要求。本项目与广元市生态环境管控单元划分情况及管控要求的符合性分析见下表。

表 1-10 本项目与广元市生态环境管控单元划分情况及管控要求分析

环境管控单元	划分依据	生态环境管控要求	本项目	是否属于
优先保	以生态环境保护为主的区域,全市划分优先	以生态环境保护为主,依法禁止或限制大规模、高	本项目所在区域不涉及生态保护红线、	不属

护单元	保护单元 26 个。主要包括生态保护红线、饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等。	强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发的区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。	饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等，不属于优先保护单元。	于
重点管控单元	涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元 33 个。其中：城镇重点单元 7 个，工业重点单元 23 个，环境要素重点单元 3 个。主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区(集聚区)等。	以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。	本项目所在区域不属于人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区(集聚区)，不属于重点管控单元。	不属于
一般管控单元	一般管控单元。除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市划分一般管控单元 7 个。	以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设中应落实生态环境保护基本要求。	本项目所在区域属于一般管控单元。本次评价要求项目生产建设严格执行区域生态环境保护基本要求。	属于

②广元市及各县（市、区）总体生态环境管控要求

根据广元市及各县（市、区）的区域特征、发展定位和突出生态环境问题，明确广元市及各县（市、区）差异化的总体生态环境管控要求。本项目所在地属于广元市旺苍县，本项目建设与广元市全市总体生态环境管控要求及旺苍县生态环境管控要求符合性分析见下表。

表 1-11 本项目与广元市生态环境管控单元划分情况及管控要求分析

行政区划	总体生态环境管控要求	本项目	符合性
广元市	(1) 长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于新建、扩建化工园区和化工项目；不属于新建、改建、扩建的尾矿库。	符合
	(2) 落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重	本次评价要求建设单位严格落实《长江流域重点水域禁捕和建	符合

	点水域实施常年禁捕。	立补偿制度实施方案》。	
	(3) 结合地区资源环境禀赋, 合理布局承接产业, 加强环保基础设施建设, 确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求, 将环境质量底线作为硬约束。	本项目不属于钢铁、电解铝等产业。	符合
	(4) 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	本次评价要求建设单位加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	符合
	(5) 大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划(试行)》要求进行保护、管理。	本项目所在地不涉及大熊猫国家公园。	符合
旺苍县	(1) 旺苍县属于国家层面限制开发区域(重点生态功能区), 严格控制开发强度, 执行《四川省重点生态功能区产业准入负面清单》。	本项目不属于《四川省重点生态功能区产业准入负面清单》中禁止准入和限制准入的产业。	符合
	(2) 强化建材家居行业挥发性有机物控制, 推广使用低(无)VOCs含量的原辅材料和生产工艺、设备。水泥企业实施深度治理。	本项目不属于建材家居行业、不属于水泥企业。	符合
	(3) 有条件的工业园区和产业集群等, 推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等, 加强资源共享, 提高VOCs治理效率。	本项目拟建地不属于工业园区和产业集群, 不涉及VOCs排放。	符合
	(4) 新建矿山要达到绿色矿山相关标准。严格管控矿产资源开发, 加强矿山生态修复和污染防范, 鼓励开展尾矿综合利用。	本项目不属于矿山项目。	符合
	(5) 提升城乡污水收集处理能力, 因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作, 加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案(2021-2023年)》。	本项目不属于城镇生活污水处理设施建设项目。	符合

本项目采取严格的环境保护措施, 废气、废水、噪声经治理后均可实现达标排放, 固废妥善处置, 环境风险可控, 对当地环境没有明显影响。

综上所述, 本项目建设符合《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》(广府发〔2021〕4号)要求。

二、本项目与其他相关文件的符合性分析

(2) 本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

本项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析见下表。

表 1-12 本项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

主要内容	本项目情况	符合性
第三十二条 国务院有关部门和长江流域地方各级人民政府应当采取措施，加快病险水库除险加固，推进堤防和蓄滞洪区建设，提升洪涝灾害防御工程标准，加强水利工程联合调度，开展河道泥沙观测和河势调查，建立与经济社会发展相适应的防洪减灾工程和非工程体系，提高防御水旱灾害的整体能力。	本项目建设完成后为普济镇、木门镇提供生产生活用水，可加强区域水利工程联合调度，提高区域防御水旱灾害的整体能力。	符合
第五十六条 国务院有关部门会同长江流域有关省级人民政府加强对三峡库区、丹江口库区等重点库区消落区的生态环境保护和修复，因地制宜实施退耕还林还草还湿，禁止施用化肥、农药，科学调控水库水位，加强库区水土保持和地质灾害防治工作，保障消落区良好生态功能。	本次评价按要求项目建设完成后因地制宜实施退耕还林还草还湿；建设单位应联合相关部门禁止在库区内施用化肥、农药；水库营运期应科学调控水库水位，降低对消落区以及下游生态影响。	符合
第六十一条 长江流域水土流失重点预防区和重点治理区的县级以上地方人民政府应当采取措施，防治水土流失。生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿；划入自然保护区核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（四川省水利厅，川水函〔2017〕482号），本项目建设地属于国家水土流失重点预防区，不属于“长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域”，本项目通过种植植被，加强绿化等措施进行水土流失防治，以降低水土流失影响。	符合

综上所述，本项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

(3) 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，本项目与其符合性分析见下表。

表 1-13 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》符合性分析

负面清单	本项目情况	是否属于
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头、长江通道项目。	不属于
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线	本项目所在地不属于自然保护	不属于

和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	区核心区、缓冲区、风景名胜区。	
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目所在地不涉及饮用水水源一级、二级保护区。	不属于
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目所在地不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园；不属于围湖造田、围海造地或围填海、挖沙、采矿项目。	不属于
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目建设未占用长江流域河湖岸线，项目所在地不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	不属于
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目建设不涉及排污口新设、改设或扩大。	不属于
7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目建设不开展生产性捕捞。	不属于
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工园区和化工项目；不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	不属于
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于新建、扩建的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不属于
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目建设不涉及国家石化、现代煤化工等产业布局规划。	不属于
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于新建、扩建的法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；不属于不符合要求的高耗能高排放项目。	不属于
由上表可知，本项目不在《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》		

确定的负面清单之列，项目的建设是可行的。

(4) 本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性分析

四川省推动长江经济带发展领导小组办公室、重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年8月25日印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》，本项目与其符合性分析见下表。

表 1-14 本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析

管控内容	本项目情况	是否属于
第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目。	不属于
第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过江通道线位调整的除外。	本项目不属于过江通道项目（含桥梁、隧道）。	不属于
第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目所在地不属于自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内。	不属于
第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目所在地不属于风景名胜区，不属于风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	不属于
第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目所在地不属于饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内。	不属于
第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	本项目所在地不属于饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内；项目建设不属于水产养殖等活动。	不属于
第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目所在地不属于饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内。	不属于
第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目所在地不属于水产种质资源保护区岸线和河段范围内。	不属于

第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，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，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目所在地不属于国家湿地公园的岸线和河段范围内。	不属于
第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目建设未占用长江流域河湖岸线，不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内。	不属于
第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目所在地不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	不属于
第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目建设不涉及排污口新设、改设或扩大。	不属于
第十七条 禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目所在地不属于长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区，项目建设不涉及生产性捕捞。	不属于
第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目建设不属于化工园区和化工项目。	不属于
第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目建设不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不属于
第二十条 禁止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选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目所在地不属于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，项目建设不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不属于
第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于新建、扩建的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不属于
第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 （一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。	本项目建设不属于石化、现代煤化工项目，项目建设不新增炼油产能，不属于新建煤制烯烃、煤制芳烃项目。	不属于

(二)新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。		
第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于《产业结构调整指导目录》中的淘汰类、限制类项目。	不属于
第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目建设不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	不属于
第二十五条 禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）； （四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目建设不属于燃油汽车投资项目。	不属于
第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	不属于

由上表可知，本项目不在《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》确定的管控内容之列，项目的建设是可行的。

(5) 本项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）的符合性分析

四川省人民政府于2022年1月20日印发《四川省“十四五”生态环境保护规划》，本项目与其符合性分析如下。

表 1-15 本项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《规划》要求		本项目情况	符合性
项目	主要内容		
深化面源污染防治	加强扬尘污染治理。完善文明施工和绿色施工管理工作制度，积极探索将建设工程施工工地扬尘排污纳入环境税范围。全面落实建筑施工“六个百分百”，重要工地实现视频监控、PM ₁₀ 在线监测全覆盖。加强铁路、公路、港口等货	本次评价要求建设单位在施工期严格执行本报告提出的各项施工期扬尘治理措施，全面落实建筑施工“六个百分百”，完善文明施工和绿色施工管理工作制度，在施工期严格落实施工工地渣土和粉状	符合

	物运输管理,采取有效的封闭措施减少扬尘污染,无法封闭的应建设防风抑尘设施。逐步提高道路机械化清扫率,鼓励在有条件的地方开展“5G+AI”人工智能清扫作业试点示范。到2025年,地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达到80%,县城达到70%,成都平原地区地级及以上城市达到85%。	物料实现全面封闭运输。	
强化生态保护红线监管	开展生态保护红线勘界定标,充分考虑地理实体边界、自然保护地边界等,将生态保护红线精准落地。因地制宜制定生态保护红线地方性法规。完善生态保护红线监管制度,加强四川省生态保护红线监管信息化建设,及时掌握全省、重点区域、县域生态保护红线面积、性质、功能和管理情况及动态变化趋势。强化对生态红线范围内人为活动的日常监管。开展生态保护修复成效和生态功能变化成效评估。	本项目不涉及城市和乡镇集中式饮用水源保护区,不涉及生态红线保护区。	符合

综上,本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

(6) 本项目与《广元市“十四五”生态环境保护规划》(广府发〔2022〕17号)的符合性分析

广元市人民政府于2022年4月21日印发《广元市“十四五”生态环境保护规划》,本项目与其符合性分析如下。

表 1-16 本项目与《广元市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《规划》要求		本项目情况	符合性
项目	主要内容		
筑牢生态安全格局	加强重要生态系统保护修复。科学布局和分时序组织实施重要生态系统保护修复工程,统筹实施嘉陵江上游山水林田湖草生态保护修复工程、秦巴山脉生态系统保护、嘉陵江生态廊道系统建设等工程。以嘉陵江上游国家级水土流失重点治理区(苍溪县、剑阁县)和嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区(青川县、利州区、朝天区、昭化区、旺苍县)为重点,开展山水林田湖草综合治理,促进植被自然修复。加强坡耕地综合整治,因地制宜配套生产便道和水系,大力发展经果林,保护和合理利用水土资源。巩固嘉陵江上游废弃矿企问题整治成效,实施重点采煤沉陷区综合治理。	本次评价要求建设单位严格落实本报告提出的施工迹地生态恢复措施,控制施工区的植被破坏活动,认真监督落实工程水土保持方案相关要求,避免因水土流失造成施工区山体 and 堆渣体塌滑。	符合

推进面源污染控制	全面加强施工扬尘污染控制，积极开展绿色、文明施工标准化建设，推进城市建成区工地安装扬尘在线监控设备，严格落实各项防尘措施。强化城市泥头车辆管理，大力整治抛洒扬散。推行城市道路清扫标准化作业，提高城市道路机械化清扫率和洒水保洁水平，到2025年，市建成区道路机械化清扫率达到80%。强化餐饮源污染排放监管，大中型餐饮项目安装油烟在线自动监控设施，督促餐饮单位及时对油烟净化设施进行维护保养。推进秸秆资源化利用，全面推广秸秆还田、制肥、饲料化、能源化利用等措施，到2025年，全市秸秆综合利用率达到92%以上。完善市—县—乡—村四级秸秆禁烧责任体系，强化农作物秸秆等生物质露天焚烧管控。深化测土施肥技术，提高化肥利用率，减少农业氨排放。	本次评价要求建设单位在施工期严格执行本报告提出的各项施工期扬尘治理措施，全面落实建筑施工“六个百分百”，完善文明施工和绿色施工管理工作制度，在施工期严格落实施工工地渣土和粉状物料实现全面封闭运输。	符合
----------	--	--	----

综上，本项目建设符合《广元市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

(7) 本项目与《旺苍县“十四五”生态环境保护规划》（旺府发〔2022〕8号）的符合性分析

旺苍县人民政府于2022年11月21日印发《旺苍县“十四五”生态环境保护规划》，本项目与其符合性分析如下。

表 1-17 本项目与《旺苍县“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

《规划》要求		本项目情况	符合性
项目	主要内容		
推进面源污染控制	全面加强施工扬尘污染控制，县城建成区工地须安装监控设备，确保落实施工场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化等防尘措施。强化县城区泥头车辆管理，采用密封式运输车辆或实施车斗严密遮盖，大力整治抛洒扬散现象。改进道路清扫方式，推行城市道路清扫标准化作业，提高城市道路机械化清扫率和洒水保洁水平。持续强化农作物秸秆等生物质露天焚烧，建立秸秆禁烧责任体系，全面推广秸秆还田、秸秆制肥、秸秆饲料化、秸秆能源化利用等措施，推进秸秆资源化利用。深化测土施肥技术应用，减少化肥施用和流失，提高化肥利用率，减少农业氨排放。	本次评价要求建设单位在施工期严格执行本报告提出的各项施工期扬尘治理措施，确保落实施工场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化等防尘措施。	符合
推进脆弱区生态修复	实施国家水土保持重点建设工程，以嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区（旺苍部分）水土流失严重区域为重	本次评价要求建设单位严格落实本报告提出的施工迹地生态恢复措施，控制施工区的	符合

	<p>点，以小流域为单元，将工程措施和生物措施相结合，开展山水田林路综合治理，促进植被自然修复，加强坡耕地综合整治，因地制宜配套生产便道和水系，大力发展经果林，保护和合理利用水土资源，综合发挥生态效益、社会效益和经济效益。健全完善“谁破坏谁治理、谁受益谁补偿”责任机制，同步推进道路、水电、建筑等工程创面植被恢复，加强矿区废弃地、尾矿库、矿区生态治理。增强灾害预警能力，加强地质灾害综合防治体系建设，抓好地质灾害隐患巡查排查、群策群防、监测预警、综合防治和应急能力建设，加强对地质灾害高发易发区域的综合治理和生态脆弱区重大地质灾害点的工程治理，有序推进灾区生态修复。</p>	<p>植被破坏活动。</p>	
<p>综上，本项目建设符合《旺苍县“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。</p> <p>三、产业政策符合性分析</p> <p>本项目为水库工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的 E 4821 水源及供水设施工程建筑，根据国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中的鼓励类第二项“水利”中第 3 条“节水供水工程”中的“灌区及配套设施建设、改造”，因此本项目属于鼓励类，且本项目所用的设备、工艺均不在禁止使用的落后、淘汰生产设备及工艺之列。</p> <p>同时，本项目不属于自然资源部、国家发展和改革委员会《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制、禁止用地项目，符合国家现行产业政策。</p> <p>综上所述，本项目建设符合国家现行产业政策。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>行政区域：四川省广元市旺苍县普济镇横石村，工程中心地理坐标为东经 106°29'43.507"，北纬 32°10'40.992"；</p> <p>干管位置：起点坐标为东经 106°29'38.730"，北纬 32°10'35.761"，终点坐标为东经 106°30'31.947"，北纬 32°7'34.080"</p> <p>流域位置：本项目涉及主要河流为姚家河、马滩河，水系汇流关系为姚家河-马滩河-岩白河（清江河）-恩阳河-渠江-嘉陵江-长江。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目建设内容及规模</p> <p>小王沟水库推荐坝址位于广元市旺苍县普济镇横石村境内马滩河上与姚家河汇口以下 200m 处，坝址距离普济镇约 14km，距离木门镇约 11km，距离旺苍县约 27km，是一座以农业灌溉、乡镇及农村生活供水为主，兼顾下游生态用水等综合利用的小（一）型水库。水库坝址以上集水面积 13.54km²，河长 6.13km，比降 41.4‰，水库正常蓄水位 631m，相应库容 178 万 m³；死水位 599m，相应库容 16.9 万 m³；校核洪水位 632.90m，水库总库容 194 万 m³。灌面范围包括普济镇、木门镇，涉及 1.01 万亩耕园地，其中新增灌面 0.66 万亩，改善灌面 0.35 万亩，保障城镇人口 2.08 万人，农业人口为 0.59 万人，大牲畜 0.45 万头，小牲畜 0.72 万头的供水任务。工程由枢纽工程和渠系工程组成。</p> <p>1、枢纽工程</p> <p>枢纽工程由拦河大坝、溢洪道、取水（放空、导流）隧洞等组成。拦河大坝采用钢筋砼面板堆石坝，坝顶高程 633.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 156m，最大坝高 65m。溢洪道布置于大坝的右坝肩，由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。右岸导流隧洞全长 470.27m，由进口控制段及无压隧洞段组成，后期导流洞改建为取水（放空）隧洞，全长 482.60m。右岸取水隧洞全长 482.60m，包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接段、有压隧洞段、出口渐变段和消力池段，进口底板高程 596.80m，锥形阀出口高程 561.64m，在出口渐变段接钢管取水。</p> <p>2、渠系工程</p> <p>渠系工程由一条干管、3 条支管组成，根据工程布置，管道全长 30.58km，其中干管长 7.48km，普济支管 8.8km，老牛坑支管 11.59km，白庙子支管 2.71km。</p> <p>本次评价仅对枢纽工程及干管进行评价，后续渠系工程中支管建设另行评</p>

价。

二、工程特性

本项目工程特性指标见下表。

表 2-1 本项目工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域面积	km ²		
	水库坝址以上	km ²	13.54	
2	利用的水文资料年限	年	52	1967~2018 年(三川水文站)
3	代表性流量			
	设计洪水标准及流量	m ³ /s	211	P=3.3%
	校核洪水标准及流量	m ³ /s	350	P=0.33%
	年径流量均值	m ³ /s	0.224/0.037	水利年/枯水期
4	洪量			
	设计洪水洪量	万 m ³	420	P=3.3%
	校核洪水洪量	万 m ³	677	P=0.33%
5	多年平均悬沙量	万 t	0.542	
6	多年平均推沙量	万 t	0.108	
二	水库			
1	水位			
	正常蓄水位	m	631.00	
	设计洪水位	m	632.35	
	校核洪水位	m	632.90	
	死水位	m	599	
2	库容			
	总库容	万 m ³	194	
	正常蓄水位时相应库容	万 m ³	178	
	调节库容	万 m ³	161.1	
	死库容	万 m ³	16.9	
三	工程效益指标			
1	灌溉面积	万亩	1.01	
2	多年平均供水量	万 m ³	283	
四	淹没及工程永久占地			
1	永久征收土地	亩	224.47	

2	临时征用土地	亩	236.82	
五	主要建筑物			
1	枢纽工程			
(1)	拦河大坝			
	型式	钢筋砼面板堆石坝		
	地基特性	砂岩、泥岩互层		
	地震动峰值加速度	g	0.05	
	坝顶高程	m	633.50	
	最大坝高	m	65	
	坝顶长度	m	156	
(2)	溢洪道			
	型式	开敞式溢洪道		
	堰顶高程	m	631	
	堰长	m	60	
	长度	m	341.95	
	消能型式	挑流消能		
(3)	取水隧洞			
	设计流量	m ³ /s	0.4	
	进口底板高程	m	596.80	
	洞身尺寸（宽×高）	m×m	1.8×2.2	城门洞型
	取水洞长度	m	482.60	
	导流洞全长	m	471.27	
六	施工			
1	主要工程量			
	导流标准			10年一遇
	导流方式			导流洞
2	施工工期			
	枢纽施工期	月	31	
	渠道施工期	月	22	
七	工程投资			
	工程总投资	万元	18167.29	
	工程部分投资	万元	14293.05	
	移民部分投资	万元	3348.12	
	环境保护部分投资	万元	247.51	
	水土保持部分投资	万元	278.61	

三、项目组成

本项目组成情况及主要环境问题见下表。

表 2-2 项目组成及主要环境问题一览表

项目	项目内容及规模		可能产生环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	枢纽工程	主坝枢纽由拦河大坝、开敞式溢洪道、取水放空（导流）隧洞组成。拦河大坝采用钢筋砼面板堆石坝，开敞式溢洪道、取水放空（导流）隧洞布置在右坝肩。	施工废水、施工扬尘、施工噪声、施工固废、生态影响、植被破坏、水土流失、生活垃圾、生活污水	生态影响
	其中			
	拦河大坝	拦河大坝坝顶高程 633.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 156m，最大坝高 65m，河床段趾板建基面挖至弱风化砂岩上部，大坝迎水面设厚度 $t=0.4m$ 的钢筋混凝土面板防渗，坡度 1:1.4，面板下部设水平宽度分别为 3.00m 和 4.00m 的垫层和过渡层，过渡层敷设水平宽度为 4m 的排水带。大坝面板底部与趾板连接，趾板下设 1 排灌浆帷幕及 4 排固结灌浆；上游面板 599.00 高程以下分别设顶宽 2m、面坡分别为 1:1.4、1:2.5 的铺盖区及盖重区。大坝上、下游边坡分别为 1:1.4 和 1:2.25，坝体内设主堆石区和次堆石区，主堆石区位于上游，采用新鲜和弱风化岩料，下游次堆石区采用弱风化的泥质粉砂岩填筑，主堆石料 576.5m 高程以下为排水带。大坝下游坝坡三级马道，马道宽 3.0m，高程分别是 613.50m、593.50 和 576.50m，坝坡采用框格草皮护坡。		
	开敞式溢洪道	开敞式溢洪道由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。 侧堰段： 采用开敞式实用堰，堰长布 60.00m，堰顶高程 631.00m，底宽 8.0m，高 7.5m； 明渠段： 侧槽段尾端接控制明渠段（泄 0+060.00~泄 0+100.00），长 40.00m，进口底板高程 625.40m，边墙高 7.5m，后接泄槽段。 泄槽段： （泄 0+100.00~泄 0+310.40）总长 210.40m，底宽 8.0m，边墙高 7.5~3.0m，底板高程 625.00~590.41m。 出口挑流段： （泄 0+310.40~泄 0+327.82）长 17.42m，采用挑流消能，消反弧段半径为 20.0m，鼻坎高程 593.66m，挑角 30°，挑流消能底部布置 $\phi 20, L=4.5m$ 锚杆，间排距 3m，呈梅花形布置。		
	导流隧洞	导流隧洞： 右岸导流隧洞全长 470.27m，由进口控制段及无压隧洞段组成，后期导流洞改建为取水（放空）隧洞，全长 482.60m。导流隧洞由进口段、隧洞段组成，前期完成		

		<p>导流任务后，实施封堵。导流隧洞进口底高程 584.00m，隧洞坡比 1: 20.46，出口高程 560.00m，过流宽度 3m，直墙高 2.5m，顶拱半径 1.5m；进口设置 1 座临时封堵闸，底高程 584.0m，后期封堵使用。</p> <p>取水隧洞：后期改建成取水隧洞全长 482.60m，包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接段、有压隧洞段、锥形阀和出口消力池段。进水渠长 5m，底板高程 596.80m，底宽 1.8m；有压隧洞段长 73.5m，其中渐变段长 6m，底宽 1.8m，高 2.20m，底板高程 596.79~596.74m；闸室竖井段底板高程 596.74m，顺水流方向长 4.8m，宽 5.8m，孔口尺寸 1.8m×2.10m（宽×高），竖井顶高程 633.50m，布置启闭排架和闸房；闸室后接 6m 长渐变段，渐变段后接 10m 长隧洞，隧洞后采用连接段接导流洞，隧洞连接段长 23.26m，坡比 1:1，净宽 1.8m，直墙高度 1.3m，净高 2.2m，洞身段长 330.28m，坡比 1:19.6，出口 10m 渐变段末端设消力池。</p>	
	渠系工程	<p>根据工程布置，干管长 7.48km。</p> <p>渠系自水库取水后沿马滩河布置干管，在干溪子咀处（桩号干管 1+257.00）分出普济支管，在长乐大桥处（桩号干管 3+806.00）分出老牛坑支管，在干管末端处的柳树咀（桩号干管 7+477.00）分出白庙子支管，普济支管向北控灌普济镇片区，老牛坑支管向西南方向控灌木门镇化龙片区，白庙子支管向东北方向控灌木门镇片区。</p>	生态影响
临时工程	施工便道	<p>枢纽工程：场外交通公路扩建共分为三条，分别为右岸通村公路、库内通村公路和石料场通村公路，共计 3800m。通村公路路面由 3.5m 宽度扩建 5.0m，混凝土路面。</p> <p>枢纽布置四座贝雷钢架桥并改建一座交通桥，公路桥涵荷载等级为公路-II级，其中跨马滩河的钢架桥桥面宽 4.5m，跨姚家河的两座钢架桥桥面宽 3.5m。</p> <p>渠系工程：新建场内公路路基宽 4.0m，路面宽 3.5m，铺 20cm 厚碎石；每 100m 设错车道，错车道宽 2.0m，长 10.0m。</p>	/
	施工场地	<p>枢纽工程：一工区（枢纽施工区）枢纽右岸集中布置主要生产区和生活区，负责拦河大坝、溢洪道和导流（取水）隧洞等主体工程施工。生产区主要布置强制式混凝土拌和站、机械修理、汽车保养站、修钎站、金属结构加工安装厂、钢筋木材加工厂等；生活区主要布置生活办公及职工用房；以现有通村公路和上坝公路为依托，修建 1#~12#公路以满足各种坝料、弃渣料、混凝土等的运输要求和生产生活区运输要求。二工区（灰岩</p>	/

		<p>骨料加工区)在龙台山灰岩料场下游公路侧布置加工系统,主要布置给料系统、粗碎系统、中碎系统、细碎系统、制砂系统、筛分系统、洗砂系统、输送系统等;以现有 149 乡道(普天路)为依托,修建 13#公路以满足场内运输要求。</p> <p>渠系工程:施工区结合沿线村庄、村民聚居点分布情况分散与集中布置。本次根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件、结合当地乡村的分布等条件,将灌区划分为两大工区,主要施工临时设施如办公、生活区、钢筋加工场、木材加工场、机修、汽修场、施工机械停放场、仓库等在干管 1+400 附近集中布置。根据建筑物分布,结合地形条件和施工总进度安排,渠系工程沿线每 2000~3000m 布置 0.8m³ 移动混凝土拌和机,小建工程布置 0.4m³ 移动混凝土拌和机拌制混凝土。</p>		
	骨料场	在工区以北的龙台村设置龙台山灰岩料场,距离坝址约 22km,料场面积约 3.7 万 m ² 。		/
	混凝土拌和站	<p>枢纽工程:在枢纽右岸一工区布置 1 套 2×0.5m³ 强制式混凝土拌和站,占地面积 1200m²,另备用 1 台 0.8m³ 移动拌和机。混凝土拌和站内主要设水泥罐、粉煤灰罐、空压站和其它配套设施。水泥罐储存量 2×200t,粉煤灰罐储量 200t。混凝土骨料采用 20t 自卸汽车从龙台山人工骨料加工站运输至拌和站堆料场;水泥采用散装水泥,20t 罐车运输至拌和站储料罐。</p> <p>渠系工程:渠系工程沿线每 2000~3000m 布置 0.8m³ 移动混凝土拌和机,共布置 12 台移动混凝土拌和机,小建工程布置 1 台 0.4m³ 移动混凝土拌和机拌制混凝土。</p>		/
	钢筋、木材加工工厂	在枢纽右岸一工区布置 1 个钢筋、木材加工厂,占地面积 200m ² ,木材设计加工能力 0.2m ³ /班,一班生产;钢筋设计加工能力 5t/班,两班生产。		/
	灰岩骨料加工区	在龙台山灰岩料场下游公路侧布置加工系统,主要布置给料系统、粗碎系统、中碎系统、细碎系统、制砂系统、筛分系统、洗砂系统、输送系统等,占地面积 5000m ² 。		/
	机械修配、汽车保养站	施工期机械及汽车的大修以当地修理厂为依托,枢纽右岸一工区设置简易的机械修配站和汽车保养站,占地面积 400m ² 。		/
	施工营地	<p>枢纽工程:生活区主要布置在枢纽一工区,设置生活办公及职工用房,占地 3.15 亩;</p> <p>渠系工程:占地 0.9 亩,在干管 1+400 渠系施工区附近集中布置。</p>		/

		弃渣场	<p>枢纽工程：枢纽开挖全部弃渣料堆放于大坝下游至溢洪道出口之间，堆放高程 590~600m，最大堆渣高度 35.0m，平均堆渣高度 30.0m。灰岩料场弃渣场位于龙台山灰岩料场下游，占地 9.75 亩；</p> <p>渠系工程：在原普济干管 6+600m 对岸布置一个弃渣场，弃渣占地 10.65 亩，容渣量 3.5 万 m³。</p>		/
征地及移民安置		建设征地	小王沟水库工程建设征地征收（用）各类 461.29 亩，其中永久征收 224.47 亩（耕地 17.50 亩、林地 177.06 亩、交通运输用地 2.70 亩、水域及水利设施用地 27.21 亩），临时征用 236.82 亩（耕地 56.60 亩、园地 9.60 亩、林地 170.52 亩、水域及水利设施用地 0.10 亩）。专业项目涉及混凝土机耕道 0.40km。建设征地区不涉及永久基本农田和 25°以上坡耕地，不涉及文物古迹和压覆矿产。		/
		移民安置	本工程不涉及房屋拆迁，因此无搬迁安置任务。		/
		专项复建	水库建设征地影响混凝土机耕道 0.40km，路基宽度 4~4.5m，混凝土路面，权属旺苍县普济镇横石村，主要连接建设征地区组内各院落，是当地村民内部通行的主要通道，需结合淹没区外居民分布情况复建。		/
公用工程		施工供水	<p>枢纽工程：施工用水就近取用马滩河河水；生活用水接当地居民自来水；</p> <p>渠系工程：施工用水沿线就近取用岩白河河水；生活用水沿线就近取用当地溪沟水。</p>		/
		施工通讯	<p>枢纽工程：采用有线、无线通讯相结合的方式。</p> <p>渠系工程：采用有线、无线通讯相结合的方式。</p>		/
		施工供电	<p>枢纽工程：全部来自电网供电，备用 1 台 50kW 和 1 台 150kW 柴油发电机，以保证施工安全和防洪抢险，作业面照明，基坑排水等需要；</p> <p>渠系工程：采用柴油发电机供电。</p>		/
环保工程	废水	施工期	<p>设备冲洗废水：在施工现场设置简易沉淀池（30m³）进行沉淀处理，处理后的设备冲洗废水应回用于施工洒水、降尘、周边区域绿化等过程，不得外排；</p> <p>混凝土拌和废水：枢纽工程混凝土拌和废水通过沉淀池（50m³）沉淀，渠系工程混凝土拌和废水在拌和站附近设置简易沉淀池（5m³）处理，废水回用不外排。</p> <p>施工含油废水：设置简易隔油沉淀池（3m³），废水处理后循环使用，不外排；</p> <p>基坑排水：在基坑地势低洼处开挖沉淀池</p>	/	/

		<p>(5m³), 沉淀后回用于洒水降尘, 不外排;</p> <p>管道试压水: 在管道末端设置简易沉淀池 (5m³) 沉淀后回用于管道施工覆土过程, 不外排;</p> <p>生活污水: 在枢纽工程施工营地配备一套处理能力为 60m³/d 的一体化污水处理设施处理, 在渠系工程施工区设置 1 个化粪池 (40m³), 生活污水经达标处理后用于周边农田施肥。</p>		
	运营期	<p>①在水库蓄水前必须对库底进行清理, 验收合格后方可进行水库蓄水;</p> <p>②控制工业污染、农村面源污染;</p> <p>③库区划定饮用水水源保护区范围, 制定水污染防治规划;</p> <p>④管理用房生活污水, 在管理用房设置化粪池, 通过密闭罐车运至附近污水处理厂处置。</p> <p>⑤拆迁安置居民生活污水, 设置旱厕处置, 处理后用于附近农田施肥。</p>	/	/
废气	施工期	<p>取料场及弃渣场扬尘: 弃渣场剥离表土及库区清理固废堆存过程中采取边堆存边恢复生态的措施, 堆存面临时覆盖并洒水降尘;</p> <p>车辆运输扬尘: 运输车辆尽可能冲洗轮胎, 限速行驶, 并定期清扫运输路段及配备专用洒水车洒水降尘, 以减少运输沿途的粉尘污染;</p> <p>混凝土拌和站废气: 呼吸粉尘通过粉料筒仓仓顶均设置 1 台布袋除尘器处理后无组织排放; 搅拌粉尘通过拌和机布袋除尘器处理后无组织排放;</p> <p>施工扬尘: 施工开挖作业时选用具有降尘功能和湿法作业的施工机械、施工场地洒水降尘; 原材料堆场洒水防尘, 采取覆盖防尘等措施; 汽车封闭、遮盖运输, 及时清扫道路沿线遗洒物料; 敏感点附近设置围挡;</p> <p>施工机械尾气: 在施工过程中应选择符合国家尾气排放标准的施工机械, 强化机械设备的维护、保养, 加强管理、合理施工, 同时禁止设备超负荷运行; 建立施工期非道路移动机械进出场台账和用油台账, 禁止使用不符合环保检验要求的施工机械; 加强设备的维护和检修, 使用合格油品, 减少燃油机械、设备及车辆燃油废气的产生;</p> <p>工程爆破粉尘: 选择粉尘产生量较少的工艺进行, 并提前向预爆体表面洒水, 在预爆区钻孔采用高压注水, 同时, 针对料场开挖作业, 在各个易产生扬尘的开挖、装卸作业面在非雨日采取洒水措施, 加速粉尘沉降。</p>	/	/
噪	施工期	合理布置施工场地、打围施工、高噪声源设	/	/

声		置围护型构筑物、施工场地设置围墙，合理安排施工时间，禁止午间、夜间休息时间施工。			
	固废	施工期	<p>建筑垃圾：主要包括工程下脚料、碎砖瓦、废弃混凝土料、废旧的钢管、钢筋、包装袋、木材等。能利用的尽可能重新利用，不能利用的清运至政府指定的弃渣场。</p> <p>废弃土石方：弃方中地表耕植土、腐殖土等可用于后期的绿化工程植被复垦用土的堆放在施工场地的临时堆场；不能利用的弃方运输至弃土场。堆渣完毕后应进行迹地恢复，种植当地植被。</p> <p>库底垃圾：运至指定的建筑垃圾堆放场处置。</p> <p>生活垃圾：在施工区设置垃圾收集站 2 个、垃圾桶 15 个，收集的生活垃圾运至生活垃圾集中填埋场。</p>	/	/
		运营期	生活垃圾： 委托环卫部门进行定期清运。	/	/
生态保护措施	施工期	<p>①加强环境保护宣传教育；设置宣传牌及标语；加强制度建设和基础设施建设；严控施工占地范围，减少对植被的破坏；加强各项管理工作，规避生态风险。</p> <p>②主要水土流失防治措施：路基工程区主要采用临时排水沟、沉砂池以及密目网覆盖等措施；弃土场主要采用截排水沟、挡渣墙、临时覆盖、临时拦挡以及排水沟末端的沉沙等措施；施工临时工程区主要采用临时排水及沉沙、表土回铺、复耕措施。</p> <p>③优化施工组织设计，减少对鱼类资源的影响。河流鱼类繁殖期主要集中在 4~7 月，为减少对鱼类的影响，应调整施工进度，在鱼类繁殖期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。</p> <p>④开展施工期水生生态监测。通过对河流水生生态因子（水环境、浮游生物、底栖动物、水生维管束植物）、鱼类种群动态和重要生境等进行监测，及时反映评价河段水生生态环境的变化趋势，针对发现的问题及时采取补救措施，为鱼类和水生生物多样性保护提供科学依据。</p>	/	/	
	运营期	<p>①设置 1 根生态流量钢管及下泄流量在线监控设施确保下泄生态流量。</p> <p>②严格执行《中华人民共和国渔业法》，加强渔政管理，严禁休渔期和一定范围的禁渔区进行天然捕鱼；严禁毒鱼、电鱼、炸鱼和用小目密网捕捞。</p> <p>③禁止在库区进行网箱养鱼及其他可能对库区水环境造成污染的产业。</p>	/	/	

四、开发任务和设计水平年

1、工程建设任务

拟建的小王沟水库位于清江河左岸一级支流马滩河中游，水库是《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》和《旺苍县水资源综合规划报告》提出的水利项目，纳入了国家层面的《西南五省（市、区）重点水源工程建设规划报告》。根据水库所处地理位置和工程建设条件，针对灌区用水现状，确定水库工程开发任务是以**农业灌溉、乡镇及农村生活供水**为主，兼顾下游河道生态补水等综合利用，水库供水对象为灌区内普济镇和木门镇的耕地、乡镇与农村人畜生产生活用水。

2、设计水平年

根据灌区经济社会发展要求，结合水库拟建工期安排，与国民经济发展计划水平年一致，本阶段确定工程的设计水平年为2030年，现状水平年为2023年。

3、设计保证率

根据区域水资源条件分析，本区内水资源时空分布不均，年际变化大，工程性缺水严重，属水资源紧缺地区。根据当地耕作习惯分析，耕地面积以种植水稻为主。根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018），工程区作物以水稻为主，灌溉供水保证率采用70%~80%。考虑水库灌区缺水较为严重，为了充分发挥水库工程效益，灌溉设计保证率不宜取高值，结合邻近旺苍县已完成前期工作的三合水库（小（1）型）灌溉设计保证率的选取（75%），本项目与区域工程协调，灌溉设计保证率取75%。

根据《镇规划标准》（GB50188-2007）10.2.5条镇地表水源供水枯期供水保证率不低于90%，本次结合供区需水情况和场镇发展规划，确定乡镇供水保证率采用95%。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2004）及水利部、卫生部联合下发的《关于印发农村饮用水安全卫生评价指标体系的通知》（水农〔2004〕547号），灌区农村人畜供水保证率采用95%。

4、综合利用要求

（1）灌溉用水

小王沟水库位于清江河支流马滩河中游，根据灌区地形条件和灌面分布高程，配合当地水利设施的运用，作为骨干水利工程调度，工程宜最大程度发挥调节能力。为充分合理的利用水资源，充分发挥小王沟水库建成后有利的优势条件，

本阶段根据本区地形、地貌条件，拟定小王沟水库的灌区范围为：自大坝向下游，沿清江河分别向南北拓展，西以清江河为界，东以高程 600m 控制，北抵普济长镇，南至木门镇。经分析预测，规划水平年灌区涉及 1.01 万亩耕园地，其中新增灌面 0.66 万亩，改善灌面 0.35 万亩，在总灌面中，田地 0.35 万亩，土地 0.44 万亩，经果林 0.22 万亩，灌区多年平均灌溉净需水量 147 万 m³。

(2) 农村人畜用水

灌区涉及普济镇和木门镇 2 个镇 15 个村，规划水平年 2030 年灌区内农业人口为 0.59 万人，大牲畜 0.45 万头，小牲畜 0.72 万头。

随着旺苍县农村人饮安全工程的实施，目前已基本解决农村不安全引水，但人均供水标准较低，仅为 50L/人·d，属保障基本生存的低标准供水。考虑未来社会经济发展和人民生活水平的提高，灌区 2030 年农村人饮标准达到 110L/人·d 的用水标准。本次考虑向灌区农村补足定额的供水方式计算需水量，为 12.7 万 m³。

(3) 乡镇综合用水

小王沟水库供水场镇包括普济场镇、木门场镇，2030 年场镇人口达 2.1 万人，规划 2030 年，供区场镇需水量达 252 万 m³。目前供区场镇用水水源主要为羊牧滩水库、清江河及地下水的利用。其中羊牧滩水库和地下水作为生活水源，相对稳定，预计多年平均供水量约 110 万 m³，则规划年场镇净需水缺口为 142 万 m³，需要由小王沟水库解决。

(4) 河道生态环境补水

小王沟水库所在的马滩河流域无重要野生动植物资源，水库坝址控制集水面积 13.54km²，为保证下游生活、生产和生态保护以及河流基本的生态与资源功能，需下泄适当生态流量。马滩河流域水量年内丰枯变化大，水量时空分布不均，下游河道生态环境历年改变较大。根据水库坝址 51 年径流系列计算，丰水期旬平均流量小于年均流量的 30%的旬有 169 个，占比 37%；枯水期旬平均流量小于年均流量的 10%的旬有 258 个，占比 56%。小王沟水库建成后，丰期下泄生态流量为年均流量的 30%，枯期按 10%下泄，年均下泄生态水量 139 万 m³，较水库兴建前年均增加 31.4 万 m³，极大的改善了下游河道水量时空分配，河道水量由骤增骤减变为更平顺稳定，有利于下游生态环境改善。

五、工程运行方式

1、运行原则

小王沟水库工程主要任务为灌溉和供水，其调度运行基本原则为：

(1) 水库调度规则应依据和遵守《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《水库大坝安全管理条例》和水库规划、设计等有关批准文件。

(2) 保证水库工程安全的前提下，充分发挥水库蓄水兴利作用，在遵循计划用水、节约用水的原则下，最大程度满足各部门用水需求。

(3) 当水库水位消落至死水位时，水库应停止供水，原则不能动用死库容，防止下一年供水遭破坏。

2、水库运行方式

根据水库来水和蓄水状况，在优先下泄河道内生态用水的条件下，按照水库开发任务，水库供水次序由各用水部门供水设计保证率决定，依次为农村集镇、农村人口及牲畜用水、灌溉。

正常情况下，水库应按需水过程供水，当来水大于供水，水库蓄水，库水位上升；当水库来水小于供水，水库动用兴利库容供水，库水位消落。当水库水位达到正常蓄水位 631m 时，水库按防洪运行方式运行；在枯水时段，当来水量小于供水要求时，按需求供水，库水位降低，逐渐降落至死水位 599m。

3、水库防洪调度

小王沟水库工程下游无防洪要求，工程不设汛期限制水位，调洪时拟从正常蓄水位 631m 起调。

本工程为开敞式溢流堰泄洪，在涨水段，随来水增大，水库泄洪，水位上涨；在退水段，当来水大于该水位下的泄流能力时，库水位继续升高，当来水与泄流能力相等时，库水位达到最高，其后随来水减小，库水位降低，直至水位降至正常蓄水位，停止溢流。由于小王沟水库邻近米仓山-大巴山暴雨区，洪水量级较大，加之水库调蓄库容较小，几乎没有削峰作用。

4、水库生态流量调度

由于修建小王沟水库后，为满足下游脱水段生态用水的要求，需从上游库区导引生态流量至下游河道，按照要求，水库丰水期（5-10 月）按多年平均流量的 30% 下泄，即 $0.067\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期（11-4 月）按多年平均流量的 10% 下泄，即 $0.0224\text{m}^3/\text{s}$ 。

六、工程布置及主要建筑物

1、工程等别及建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《灌溉与排水

工程设计规范》（GB50288-2018）有关规定，本工程总库容为 194 万 m³，总库容小于 1000 万 m³，属小（1）型水库，IV等工程。主要建筑物水库大坝、溢洪道、取水（放空）洞的级别为 4 级，次要建筑物为 5 级，临时建筑物为 5 级；渠系建筑物为 5 级。根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007），本工程边坡级别为 5 级。

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014），本工程为IV等工程，大坝合理使用年限为 50 年，闸、阀合理使用年限为 30 年。根据气象资料及《中国季节性冻土标准冻深线图》，工程区处于温和地区，所有混凝土抗冻级别为 F50。本工程为IV等工程，合理使用年限为 50 年。

2、枢纽工程总体布置

主坝枢纽由拦河大坝、开敞式溢洪道、取水放空（导流）隧洞组成。拦河大坝采用钢筋砼面板堆石坝，开敞式溢洪道、取水放空（导流）隧洞布置在右坝肩。

（1）拦河大坝

拦河大坝坝顶高程 633.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 156m，最大坝高 65m，河床段趾板建基面挖至弱风化砂岩上部，大坝迎水面设厚度 $t=0.4\text{m}$ 的钢筋混凝土面板防渗，坡度 1: 1.4，面板下部设水平宽度分别为 3.00m 和 4.00m 的垫层和过渡层，过渡层敷设水平宽度为 4m 的排水带。大坝面板底部与趾板连接，趾板下设 1 排灌浆帷幕及 4 排固结灌浆；上游面板 599.00 高程以下分别设顶宽 2m、面坡分别为 1:1.4、1:2.5 的铺盖区及盖重区。大坝上、下游边坡分别为 1: 1.4 和 1: 2.25，坝体内设主堆石区和次堆石区，主堆石区位于上游，采用新鲜和弱风化岩料，下游次堆石区采用弱风化的泥质粉砂岩填筑，主堆石料 576.5m 高程以下为排水带。大坝下游坝坡三级马道，马道宽 3.0m，高程分别是 613.50m、593.50 和 576.50m，坝坡采用框格草皮护坡。

工程钢筋砼面板基础趾板置于弱风化泥质粉砂岩上，趾板基础底部高程为 568.50m；为了适应坝体均匀沉降，坝体堆石料区基础范围内对河床覆盖层进行挖除，坝壳置于基岩上。面板趾板设 4 排固结灌浆，内侧两排深度为 10m，间距 2m，外侧两排深度为 5m，间距 2m。帷幕灌浆深度按深入 10Lu 线以下 5m。

（2）开敞式溢洪道

开敞式溢洪道由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。侧堰段采用开敞式实用堰，堰长布置为 60.00m，堰顶高程 631.00m，侧槽明渠横断面为梯形断面，内边坡 1: 0.5。侧槽段底坡坡度为 1:100，底宽为

8.0m，外边墙垂直，高 7.5m，明渠采用 0.50m 厚 C25 钢筋砼衬砌。

侧槽段尾端接控制明渠段（泄 0+060.00~泄 0+100.00），长 40.00m，进口底板高程 625.40m，边墙高 7.5m，进口明渠段底板及边墙采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼，后接泄槽段。

泄槽段（泄 0+100.00~泄 0+310.40）总长 210.40m，泄槽段为矩形，坡比 1:6，底宽 8.0m，边墙高 7.5~3.0m，边墙及底板采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼，底板高程 625.00~590.41m。

出口挑流段（泄 0+310.40~泄 0+327.82）长 17.42m，采用挑流消能，消反弧段半径为 20.0m，鼻坎高程 593.66m，挑角 300，采用 C35 钢筋砼结构，挑流消能底部布置 $\phi 20$ ， $L=4.5m$ 锚杆，间排距 3m，呈梅花形布置。

（3）取水放空（导流）隧洞

右岸导流隧洞全长 470.27m，由进口控制段及无压隧洞段组成，后期导流洞改建为取水（放空）隧洞，全长 482.60m。

导流隧洞由进口段、隧洞段组成，前期完成导流任务后，实施封堵。导流隧洞进口底高程 584.00m，隧洞坡比 1: 20.46，出口高程 560.00m，采用圆拱直墙型断面（3m×4m），过流宽度 3m，直墙高 2.5m，顶拱半径 1.5m，圆心角 180°；洞身段均为现浇 C25 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 0.5m。顶拱 90 度范围内进行回填灌浆处理，回填灌浆孔深入基岩 0.1m，顶拱设固结灌浆，深 3.0m，见排距 3.0m。隧洞进出、口开挖坡比 1:0.5，采用锚喷支护，锚杆采用 $\Phi 25@2m$ 、 $L=4.5m$ ，挂 $\phi 6.5@200$ 钢筋网，喷砼厚 15cm。进口设置 1 座临时封堵闸，底高程 584.0m，后期封堵使用。

后期改建成取水隧洞全长 482.60m，包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接段、有压隧洞段、锥形阀和出口消力池段。

进水渠长 5m，底板高程 596.80m，底宽 1.8m，边坡开挖坡比采用 1:0.75， $\Phi 25$ ， $L=4.5m@2m$ 锚杆及喷 C25 砼 10cm 厚进行支护。

有压隧洞段长 73.5m，其中渐变段长 6m，断面形式为城门洞型断面，底宽 1.8m，高 2.20m，底坡 $i=1/1000$ ，底板高程 596.79~596.74m，采用 30cm 厚 C25 混凝土衬砌。

闸室竖井段底板高程 596.74m，顺水流方向长 4.8m，宽 5.8m，竖井采用 C25 砼浇筑，底板厚 1.4m，井内设一拦污栅和一孔事故检修门，孔口尺寸 1.8m×2.10m（宽×高），竖井顶高程 633.50m，布置启闭排架和闸房。

闸室后接 6m 长渐变段，渐变段后接 10m 长隧洞，隧洞后采用连接段接导流洞，隧洞连接段长 23.26m，隧洞坡比 1:1，隧洞为城门型断面，净宽 1.8m，直墙高度 1.3m，净高 2.2m，顶拱中心角 180°，30cm 厚 C25 钢筋混凝土衬砌，与导流洞相接处采用 C35 钢筋砼封堵，隧洞洞身段长 330.28m，洞身坡比 1:19.6，出口 10m 渐变段设φ1.2m 锥形阀，末端设消力池，渐变段内埋设φ600mm 钢管取水。

(4) 生态放水

为满足下游脱水段生态用水的要求，需从上游库区导引生态流量至下游河道，按照要求，水库丰水期（5-10 月）按多年平均流量的 30%下泄，即 0.067m³/s，枯水期（11-4 月）按多年平均流量的 10%下泄，即 0.0224m³/s。生态流量通过在取水（放空）洞出口埋设放水管来实现，管末设阀门，放水管为Φ300mm 钢管，通过局部开启阀门放水可满足要求。

2、渠系工程

根据工程布置，干管长 7.48km，总布置建筑物统计表见下表。

表 2-3 渠系工程主要参数统计表

序号	名称	设计流量 (m ³ /s)	长度 (km)
1	干管 0+000.00~1+257.00	0.4	1.26
2	干管 1+257.00~3+806.00	0.2	2.55

小王沟干管取水于取水放空隧洞，干管作为普济镇及木门镇控灌方向的控制性管道，管道首部流量为 0.4m³/s，干管取水后，斜穿等高线到达桩号干管 0+060.57 处，后输水干管经 45°转角后沿着等高线行进至干溪子咀，到达干管与普济支管分水处，桩号为干管 1+257.00，管径 DN600，环刚度 SN10000，压力等级 1.0Mpa；干管在干溪子咀分水后，管道沿着坡面跨越姚家河溪沟，桩号干管 1+740.61，管道沿着道路边沟外侧等高线平缓行进至老先铺（大桥），桩号 3+806.00，在该处分出老牛坑支管后，管道继续沿着道路边沟外行进至桩号干管 6+697.83，管道穿越道路上坡至干管设计终点处桩号干管 7+477.00，在干管末端设置 200m³蓄水池，用于调节后期木门供水的水压，在水池出水管处分出白庙子支管。经工程总体平面布置，干管总长度 7.48km，桩号干管 0+000.00~干管 1+257.00，管径 DN600，环刚度 SN10000，压力等级 1.0Mpa；桩号干管 1+257.00~干管 3+806.00，管材为钢管，管径为 DN400，壁厚 10mm，桩号干管 3+806.00~干管 7+477.00，管径 DN300，壁厚 10mm。

表 2-4 灌区管道布置统计表

序号	管段	管径 (mm)	管材	压力等级 (mpa)	环刚度	壁厚 (mm)
----	----	---------	----	------------	-----	---------

1	干管 0+000.00~1+257.00	600	玻璃钢夹砂管	1	SN10000	
2	干管 1+257.00~3+806.00	400	无缝钢管			10
3	干管 3+806.00~7+477.00	300	无缝钢管			10

七、施工期原辅材料和主要设备

1、施工期原辅材料

本项目施工期主要原辅材料及能耗情况见下表。

表 2-5 主要原辅材料及能耗情况一览表

序号	类别	名称	单位	消耗量	来源
1	原料	水泥	t	1015.95	外购
2		钢筋及型材	t	35.21	外购
3		板枋材	m ³	1.95	外购
4		砂石料	m ³	10059.5	外购
5		沥青	t	0.4836	外购
6		炸药	t	18.65	外购
7		汽油、柴油	t	1653.4	外购
8	能耗	施工用电	kW·h	13776	电网
9		施工用水	m ³	4268.5	市政供水

2、施工期主要设备

本项目施工期主要设备见下表。

表 2-6 施工期主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一、土石方施工机械					
1	挖掘机	2.0m ³	台	2	
2	挖掘机	1.6m ³	台	4	
3	长臂挖掘机	0.4m ³	台	1	
4	装载机	2.0m ³	辆	2	
5	装载机	1.0m ³	辆	2	
6	扒渣机	/	台	2	结合使用
7	推土机	88kW	台	2	
8	振动碾	18t	台	2	
9	振动碾	25t	台	1	
10	蛙式夯机	HW60	台	6	
11	自行式潜孔钻	/	台	3	
12	手风钻	YT28	台	20	

13	风镐	/	台	5	
二、起重运输设备					
1	载重汽车	10~15t	辆	10	
2	自卸汽车	5~8t	辆	5	
3	自卸汽车	10~15t	辆	20	
4	自卸汽车	8~10t	辆	10	另备用 6 台
5	机动翻斗车	1t	辆	10	
6	洒水车	10t	辆	1	
7	消防车	10t	辆	1	
8	汽车起重机	20t	辆	2	结合使用
9	胶轮车	/	辆	20	
10	油罐车	10t	辆	1	
11	卷扬机	5t/10t/20t	台	2/4/6	
三、钻灌设备					
1	地质钻	150 型	台	5	
2	双层搅拌机	400L	台	5	
3	高速搅拌机	1000L	台	3	
4	灌浆泵	3SNS250/10	台	5	
四、混凝土施工机械					
1	强制式混凝土拌和站	2×0.5m ³	台	1	
2	混凝土移动式拌和机	0.8m ³	台	14	
3	混凝土泵	HBT60	台	2	结合使用
4	插入式振捣器	2.2kW/4.5kW	台	20/10	
5	附着式振捣器	/	台	4	
6	平板振捣器	ZF20	台	2	
7	风水枪	6m ³ /min	台	4	
8	混凝土喷射机	QPJ	台	2	
9	混凝土运输车	3~6m ³	台	8	
五、施工动力机械					
1	空压机	YV6/7（电动）	台	2	
2	空压机	LGY-10/7G（电动）	台	2	
3	空压机	LGY-10/7G（油动）	台	1	
4	变压器	S315/10、S500/10	台	1/1	
5	发电机	50kW	台	1	
6	发电机	150kW	台	1	结合使用

六、修理加工设备

1	修钎机	421-90	台	2	
2	断筋机	GQ40	台	1	
3	弯筋机	GW40	台	1	
4	调直机	/	台	1	
5	对焊机	75kVA	台	1	
6	点焊机	30kVA	台	5	

七、其它机械

1	离心泵排水泵	IS65-40-250	台	2	另备用 1 台
2	离心泵排水泵	IS100-65-315	台	1	
3	液下排潜水泵	YW865-25-15-2.2	台	3	另备用 1 台
4	污水泵	5kW/10kW	台	2/2	结合使用
5	管道泵	YG 型	台	2	
6	通风机	小型轴流式	台	2	

八、土石方平衡**1、枢纽工程****(1) 主体工程量**

大坝工程：土方开挖 42787m³，石方开挖 70583m³，石方洞挖 1040m³，耕植土回填 3204m³，土石回填 30018m³。

溢洪道工程：土方开挖 21671m³，石方开挖 57857m³，石方洞挖 3929m³，耕植土回填 1032m³，土石回填 5985m³。

导流(取水)隧洞工程：土方开挖 770m³，石方开挖 4023m³，石方洞挖 8226m³，土石回填 160m³。

龙台山灰岩料场：覆盖层剥离料 56477m³。

(2) 土石方平衡计算

枢纽工程覆盖层全部作弃渣处理，优质土料作为围堰防渗料，质量稍差的用于耕植土回填；左、右岸坡开挖石料为强风化砂岩用于围堰填筑，弱风化砂岩用于次堆石区填筑；由于石方洞挖料采用钻爆法施工细碎料较多拟用于土石回填。溢洪道工程覆盖层、土料全部作为弃渣料，开挖区表层强风化砂岩用于围堰填筑，弱风化砂岩用于次堆石区填筑。导流（取水）隧洞工程进、出口覆盖层、土料全部作弃渣处理，石料开挖料用于次堆石区填筑，由于隧洞和竖井开挖料采用钻爆法施工细碎料较多拟用于土石回填。

枢纽工程土方开挖总量 12.17 万 m³（自然方），石方开挖料 13.25 万 m³（自然方），石方洞挖料 1.32 万 m³（自然方），耕植土回填 0.42 万 m³（压实方），土石回填 3.62 万 m³（压实方），土石填筑 16.80 万 m³（自然方），灰岩料场剥离料 5.65 万 m³（自然方）；经土石方平衡计算，本工程共产生弃渣 6.76 万 m³（松方）。

表 2-7 枢纽工程土石方平衡计算表

项目		单位	枢纽大坝	溢洪道	导流取水隧洞	灰岩料场	合计	备注
开挖料	土方开挖	m ³	42787	21671	770	56477	121705	自然方
	石方开挖	m ³	70583	57857	4023		132463	自然方
	石方洞（井）挖	m ³	1040	3929	8226		13195	自然方
需用料	耕植土回填	m ³	3204	1032			4236	压实方
	土石回填	m ³	30018	5985	160		36163	压实方
	石渣填筑	m ³	167964				167964	压实方
弃渣料合计		m ³	-112477	96249	16599	67208	67579	堆方

2、渠系工程

渠系工程土石方开挖和混凝土拆除总量 3.57 万 m³（自然方），土石回填利用开挖料 1.71 万 m³（压实方）。经土石方平衡计算，弃渣总量 2.73 万 m³（松方）。

表 2-8 渠系工程土石方平衡计算表

序号	桩号	长度(m)	单位	开挖料			利用料	弃渣
				混凝土拆除	土方开挖	石方开挖	土石回填	
1	干管	7477	m ³	1800	16907	17009	17065	27328

总平面及现场布置

一、工程布局情况

小王沟水库推荐坝址位于广元市旺苍县普济镇横石村境内马滩河上与姚家河汇口以下 100m 处，坝址距离普济镇约 14km，距离木门镇约 11km，距离旺苍县约 27km，以一座农业灌溉、乡村供水等综合利用的小（一）型水库。水库坝址以上集水面积 13.54km²，河长 6.13km，比降 41.4%，水库正常蓄水位 631m，相应库容 178 万 m³；死水位 599m，相应库容 16.9 万 m³；校核洪水位 632.90m，水库总库容 194 万 m³。工程由枢纽工程和渠系工程组成，枢纽工程由拦河大坝、溢洪道、取水（放空、导流）隧洞等组成。

拦河大坝推荐采用钢筋砼面板堆石坝，坝顶高程 633.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 156m，最大坝高 65m。溢洪道布置于大坝的右坝肩，由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。右岸导流隧洞全长 470.27m，由

进口控制段及无压隧洞段组成，后期导流洞改建为取水（放空）隧洞，全长482.60m。右岸取水隧洞全长482.60m，包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接段、有压隧洞段、出口渐变段和消力池段，进口底板高程596.80m，锥形阀出口高程561.64m，在出口渐变段接钢管取水。

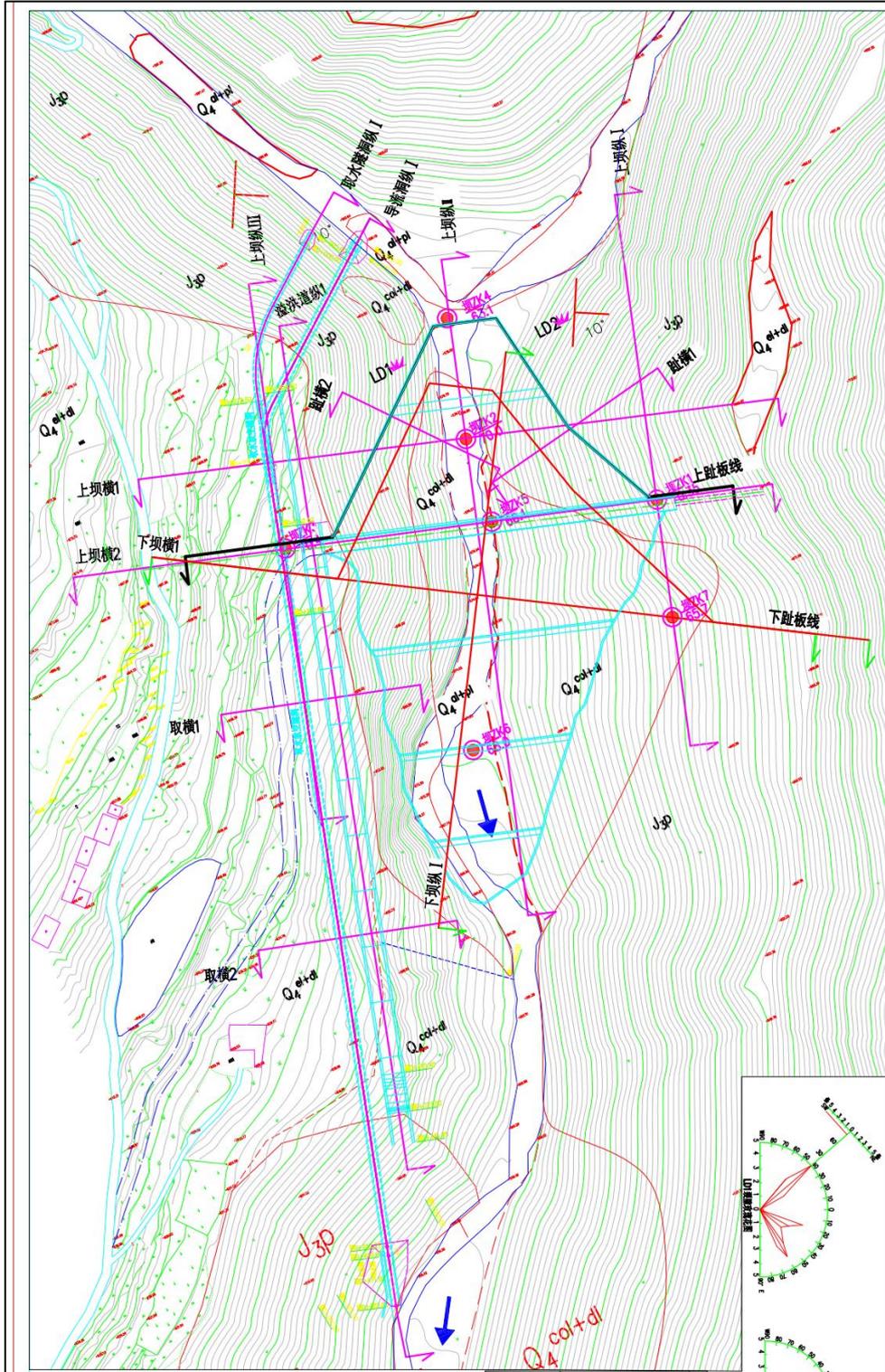


图 2-1 枢纽工程总体布置图

渠系工程干管长 7.48km。

二、施工期临时工程布置

1、枢纽工程施工总布置

枢纽工程集中与分散结合布置的原则将枢纽工程区划分为两大工区：

一工区为枢纽施工区：枢纽右岸集中布置主要生产区和生活区，负责拦河大坝、溢洪道和导流（取水）隧洞等主体工程施工。生产区主要布置强制式混凝土拌和站、机械修理、汽车保养站、修钎站、金属结构加工安装厂、钢筋木材加工厂等；生活区主要布置生活办公及职工用房；以现有通村公路和上坝公路为依托，修建 1#~12#公路以满足各种坝料、弃渣料、混凝土等的运输要求和生产生活区运输要求。

二工区为灰岩骨料加工区：在龙台山灰岩料场下游公路侧布置加工系统，主要布置给料系统、粗碎系统、中碎系统、细碎系统、制砂系统、筛分系统、洗砂系统、输送系统等；以现有 149 乡道（普天路）为依托，修建 13#公路以满足场内运输要求。

小王沟水库枢纽工程占地面积总计 193.72 亩，其中 24.79 亩位于库内正常蓄水位以下，168.92 亩分别位于枢纽下游左、右岸和龙台山村。枢纽工程施工临时占地情况见下表。

表 2-9 枢纽工程施工临时占地情况表

序号	项目	单位	建筑面积	占地面积	备注
一、生产建筑及占地					
1	枢纽利用料临时堆放场	m ²		34600	
2	人工骨料加工场	m ²		5000	
3	金属结构制安及堆放场	m ²	200	400	
4	强制式混凝土拌和站	m ²	400	1200	
5	压气站	m ²	100	200	
6	抽水站	m ²	40	80	
7	钢筋、木材加工厂	m ²	100	200	
8	修钎站	m ²	60	120	
9	机修、汽车保养站	m ²	200	400	
11	变压器房	m ²	40	112	
12	其它	m ²	100	200	
	小计	m ²	1240	42512	63.74 亩
二、仓库房屋建筑及占地					
1	水泥库	m ²	50	100	

2	油料库	m ²	50	100	
3	材料库	m ²	50	100	
4	工具库	m ²	50	100	
5	劳保库	m ²	50	100	
6	其它	m ²	50	100	
	小计	m ²	300	600	0.90 亩
三、生活福利用房建筑及占地					
1	职工宿舍	m ²	1000	1500	租用 1200m ²
2	办公管理	m ²	200	300	
3	生活福利设施	m ²	200	300	
	小计	m ²	1400	2100	3.15 亩
四、其他					
1	灰岩料场				57.42 亩
2	弃渣场				9.75 亩
3	施工道路				58.6 亩
合计					193.72 亩

2、渠系工程施工总布置

渠系通过地带地形起伏不大，大多通过斜坡，施工总布置每件差。渠系工程施工区结合沿线村庄、村民聚居点分布情况分散与集中布置。本次根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件、结合当地乡村的分布等条件，将渠系划分为一个大工区，主要施工临时设施如办公、生活区、钢筋加工场、木材加工场、机修、汽修场、施工机械停放场、仓库等在工区集中布置。

渠系工程临时占地面积 69.90 亩，其中管线临时占地 29.85 亩，施工临时占地 40.05 亩。渠系工程施工临时占地情况见下表。

表 2-10 渠系工程施工临时占地情况表

序号	项目	单位	建筑面积	占地面积	备注
一、生产建筑及占地					
1	渠系施工一工区	m ²	1000	3000	4.50 亩
二、仓库房屋建筑及占地					
1	渠系施工一工区	m ²	300/500	900	1.35 亩
三、生活福利用房建筑及占地					
1	渠系施工一工区	m ²	200/800	600	0.90 亩
四、其他					
1	弃渣场				19.15 亩

2	施工道路				14.15 亩
3	管线临时占地				29.85 亩
合计					69.90 亩

3、料场布置

龙台山灰岩料场位于工程区以北的龙台山村，该料场位于龙台村附近，距离坝址约 22km，有公路与坝址相连，开采、运输较方便。料场为一东西走向的条形山脊，山体两面临空，山顶高程 670m~690m，坡度一般 35~65°。开采范围内基岩大多出露，岩性为三叠系中统雷口坡组 (T₂l) 的灰岩。山体中溶蚀现象较明显，钻探岩心中溶蚀不明显，仅见少量溶孔，直径 0.1~0.4cm，钻探中未见掉钻现象，岩心较完整。

料场面积约 3.7 万 m²，储量计算采用平行断面法。无用层为覆盖层、强风化岩体，有用层为弱风化~新鲜灰岩。由于料场上有大量的树木，树木以矮小青冈树为主，根系层考虑为 1.0m，扣除强风化上部 1.0m 为储量计算上界，以山边公路高程 624.2m 为开采底界线。有用层储量 93.44×10⁴m³，无用层体积 1.04×10⁴m³。

枢纽坝体石渣料、过渡料、垫层料、排水带料、混凝土骨料（含渠系混凝土骨料）全部在龙台山灰岩料场开采，开采占地 57.42 亩，开采底高程 718.00m，最大开采厚度 90.00m，开采总量 637250m³；其中无用料为表层覆盖层共 16205m³，有用料为强、弱及新鲜灰岩料工 621045m³，剥采比 1：38。

料场覆盖层采用 2.0m³ 反铲挖装 15~20t 自卸汽车运输至弃渣场堆放；覆盖层及强风化层、弱及新鲜灰岩料自上而下分层，自行式潜孔钻钻孔，松动爆破，88kW 推土机集渣，2.0m³ 挖掘机装 15~20t 自卸汽车运输 0.50km 至加工区。

4、弃渣场布置

(1) 枢纽工程

枢纽大坝、溢洪道、导流（取水）隧洞产生弃渣共计 372m³，拟结合场内道路、施工设施等临时占地复耕进行铺填处理。

灰岩料场开采共产生弃渣 67208m³（堆方），拟堆放于料场下游临时堆场，待料场开采结束后运回至料场开采平台集中堆放（综合运距 500m）。

表 2-11 渣场特性表

渣场编号	位置	渣场容量 (万 m ³)	堆渣量(万 m ³)	占地面积 (亩)	堆渣高度 (m)	占地类型
1#临时堆场	右坝肩	4.00	3.44	25.84	6.0	荒地
2#临时堆场	水库库尾	6.00	5.96	44.71	6.0	荒地

渣场临时堆场	龙台山灰岩料场下游	6.73	6.72	16.85	6.0	林地
合计			6.72	87.40		

(2) 渠系工程

渠系工程战线长，工程点多且分散。根据现场调查，渠系沿线可用作弃渣场的位置极少；零星空地均为当地居民的耕地，且利用价值不大。通过和建设单位协商，渠系沿线分布的部分沟谷林地可布置弃渣场。弃渣时注意避免滥弃和乱占耕地，并尽可能还耕。

表 2-12 渣场特性表

渣场编号	位置	占地类型	占地面积 (亩)	渣料来源	渣场容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	堆渣高度 (m)
干管弃渣场	原普济支管 6+600m 对岸	林地	10.65	干渠开挖全部弃渣料	5.6	4.1	8

二、施工交通

1、枢纽工程

(1) 场外交通

①场外交通现状

旺苍县隶属四川省广元市，东邻巴中市南江县，西接朝天区、利州区和昭化区，南与苍溪县毗邻，北和陕西省的南郑县、宁强县接壤。县城距广元市 66.0km，成都市 404.0km。境内有广巴高铁到达广元站，G5012 广巴高速和 S202 省道从城区经过，枢纽工程对外交通条件良好。

小王沟水库坝址位于普济镇横石村，坝址距普济镇 13.0km，距旺苍县城区 32.0km。坝址至下游马滩河和清江河汇口处右岸的通村公路为 3.5m 宽的混凝土公路，坝址下游马滩河和清江河汇口处至普济镇之间的 150 乡道(普龙路)为 5.0m 宽的混凝土路面，普济镇至旺苍县之间的 S202 省道为 7.0m 宽的沥青混凝土路面。

枢纽堆石料料场位于库内右岸，通过扩建通村公路和新建场内临时公路解决场内运输问题；灰岩料料场位于普济镇以北的龙台山村，现有 149 乡道(普天路，5.0m 宽混凝土路面)与普济镇相接。

枢纽对外交通运输路线为：厂家→成都→广元市→旺苍县→普济镇→坝址。

②场外交通扩建

场外交通公路扩建共分为三条，分别为右岸通村公路、库内通村公路和石料场通村公路，共计 3800m。通村公路路面由 3.5m 宽度扩建 5.0m，混凝土路面。

表 2-13 扩建场外交通道路主要设计标准

道路编号	道路等级	设计车速 (km/h)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	最大允许纵坡 (%)	汽车荷载 等级	路面
扩建进场公路	单车道	20	5.0	6.0	9~12	公路-II级	混凝土路面
扩建堆石料场公路	单车道	20	5.0	6.0	9~12	公路-II级	混凝土路面

扩建场外交通道路主要特性见下表:

表 2-14 扩建场外交通道路主要特性表

道路编号	起点高程	终点高程	起点	终点	扩建公路 (扩 1.5m)	平均纵坡 (%)
右岸通村公路	450	630	现有通村公路	马滩河、姚家河 汇口	1500	12.0
库内通村公路	595	728	马滩河、姚家河 汇口	现有通村公路	900	3.7
石料场公路	680	810	右岸通村公路	料场 810 高程	1400	9.3
合计					3800	

(2) 场内交通

为保证工程的顺利实施,场内交通必须畅通,按照《水利水电工程施工组织设计规范》的要求,结合施工总进度计划和各条场内公路的运输强度及最大行车密度指标,枢纽场内主要交通道路等级、路面标准、路面宽度如下。

表 2-15 场内交通道路主要设计标准

道路编号	道路等级	设计车速 (km/h)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	最大允许 纵坡 (%)	汽车荷载 等级	路面
1#公路	单车道	15	5.0	6.0	9	公路-II级	泥结碎石
2#公路	单车道	15	5.0	6.0	9	公路-II级	泥结碎石
3#公路	单车道	15	3.5	4.0	9	公路-II级	泥结碎石
4#公路	单车道	15	5.0	6.0	9	公路-II级	泥结碎石
5#公路	单车道	15	5.0	6.0	9	公路-II级	泥结碎石
6#公路	单车道	15	3.5	4.0	9	公路-II级	泥结碎石
7#公路	单车道	15	4.5	5.0	9	公路-II级	泥结碎石
8#公路	单车道	15	4.5	5.0	9	公路-II级	泥结碎石
9#公路	单车道	15	4.5	5.0	9	公路-II级	泥结碎石
10#公路	单车道	15	4.5	5.0	9	公路-II级	泥结碎石
11#公路	单车道	15	3.5	4.0	9	公路-II级	泥结碎石
12#公路	单车道	15	3.5	4.0	9	公路-II级	泥结碎石
13#公路	单车道	15	5.0	6.0	9	公路-II级	泥结碎石

枢纽布置四座贝雷钢架桥并改建一座交通桥,公路桥涵荷载等级为公路-II

级，其中跨马滩河的钢架桥桥面宽 4.5m，跨姚家河的两座钢架桥桥面宽 3.5m。

表 2-16 场内桥涵主要设计标准

序号	道路编号	设计荷载	桥面宽度	跨度 (m)	桥涵结构形式	备注
1	1#交通桥 (改建公路桥)	公路-II级	5.0	1×10	贝雷钢架桥	
2	2#交通桥	公路-II级	3.5	1×10	贝雷钢架桥	
3	3#交通桥	公路-II级	3.5	1×8	贝雷钢架桥	

③场内临时公路布置

场内临时公路主要特性见下表：

表 2-17 新建场内交通道路主要特性表

道路编号	起点高程	终点高程	起点	终点	新建公路 (m)	平均纵坡 (%)
1#公路	635	601	左岸通村公路	右岸下游交通桥	950	-3.6%
2#公路	690	630	库内通村公路	左岸	520	-11.5%
3#公路	656	635	1#公路	右坝肩 635 填筑高程	220	-9.5%
4#公路	655	620	1#公路	右坝肩 620 填筑高程	370	-9.5%
5#公路	610	597	1#公路	取水隧洞进口	135	-9.6%
6#公路	600	584	5#公路	导流隧洞进口	150	-10.7%
7#公路	633	633	8#公路	左坝肩 635 填筑高程	230	0.0%
8#公路	635	610	2#公路	左坝肩 610 填筑高程	360	-6.9%
9#公路	630	575	2#公路	左坝肩 575 填筑高程	470	-11.7%
10#公路	630	570	左岸通村公路	右坝肩下游 570 高程	990	-6.1%
11#公路	580	560	10#公路	导流隧洞出口	360	-5.6%
12#公路	728	730	库内通村公路	临时堆渣场	240	0.8%
13#公路	628	650	149 乡道	灰岩料场	600	3.7%
合计					5595	

场内桥涵主要特性见下表：

表 2-18 场内桥涵特性表

序号	道路编号	布置位置	布置高程	备注
1	1#交通桥 (改建公路桥)	库内跨马滩河连接左、右岸	605.00	20%洪水位 603.70m
2	2#交通桥	库内跨姚家河连接左、右岸	630.00	20%洪水位 628.00m
3	3#交通桥	库内跨姚家河连接左、右岸	615.00	20%洪水位 613.00m

2、渠系工程

(1) 场外交通

小王沟水库坝址位于普济镇横石村，渠系干管道接枢纽右岸取水隧洞出口。

渠系干管附近的通村公路 3.5m 宽的混凝土路面；渠系工程干管前段场内交通运输条件较差，均需通过新建临时公路与各施工区相接。

渠系工程对外交通运输路线为：厂家→成都→广元市→旺苍县→木门镇→灌区各施工。

(2) 场内交通

渠系工程新建的场内公路路基宽 4.0m，路面宽 3.5m，铺 20cm 厚碎石；每 100m 设错车道，错车道宽 2.0m，长 10.0m。

表 2-19 场内交通道路主要设计标准

道路编号	道路等级	设计车速 (km/h)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	最大允许纵坡 (%)	汽车荷载等级	路面
渠系公路	单车道	15	3.5	4.0	9	公路-II级	泥结碎石

渠系工程场内临时公路布置见下表：

表 2-20 场内交通道路主要特性表

部位	道路编号	起点位置	终点位置	起点高程	终点高程	长度 (m)	平均纵坡 (%)
干管	渠系 1-1#公路	通村公路	干管进口	597	569	1340	2.1
	渠系 1-2#公路	通村公路	干管进口	511	452	250	7.6
	渠系 1-3#公路	通村公路	干管 0+470	448	447	520	0.2
	渠系 1-4#公路	通村公路	干管 7+477	421	450	650	4.5
合计						2760	

三、施工工厂设施

1、枢纽工程混凝土拌和系统

枢纽工程混凝土高峰月均浇筑强度 0.35 万 m³。根据枢纽建筑物布置特点和现场布置条件，在建筑物相对集中的枢纽右岸布置 1 套 2×0.5m³ 强制式混凝土拌和站，满足大坝枢纽面板、溢洪道和导流（取水）隧洞工程混凝土浇筑需要；另备用 1 台 0.8m³ 移动拌和机，灵活移动，以满足工程特殊部位及小体积混凝土浇筑工作需要。

混凝土拌和站内主要设水泥罐、粉煤灰罐、空压站和其他配套设施。水泥罐储存量按高峰月浇筑强度 5d 的用量布置两座，存量 2×200t，粉煤灰罐布置一座，存量 200t。混凝土骨料采用 20t 自卸汽车从龙台山人工骨料加工站运输至拌和站堆料场；水泥采用散装水泥，20t 罐车运输至拌和站储料罐。

砂石骨料由底层净料廊道内的皮带机送至拌和站配料机，储罐中的水泥、粉煤灰由搅拌站配套的螺旋机输送到计量系统。原材料计量采用电气自动控制，并

按试验配合比生产各级配、各品种混凝土。

2、渠系工程混凝土拌和系统

根据建筑物分布，结合地形条件和施工总进度安排，渠系工程沿线每2000~3000m布置0.8m³移动混凝土拌和机，小建工程布置0.4m³移动混凝土拌和机拌制混凝土。

表 2-21 渠系混凝土生产系统规划表

项目	布置部位	混凝土生产设备规格	数量（座）	施工规划
混凝土生产系统	干渠	移动式 0.8m ³	11	水池、镇支墩混凝土拌制
	小建	移动式 0.4m ³	2	小建混凝土拌制

3、供风、供水、供电及通讯

（1）施工供风

枢纽工程主要采用移动式空压机供风。

表 2-22 枢纽工程施工供风规划

项目	位置	型号	数量（台）	供风量（m ³ /min）	配套设施	功率（kW）	备注
左坝枢纽施工供风	坝体开挖	LGY-10/7	1	1×20	潜孔钻和手风钻	1×75	移动式、电动
	溢洪道开挖	LGY-10/7	1	1×20	潜孔钻和手风钻	1×75	移动式、电动
	隧洞开挖	LGY-10/7	1	1×20	手风钻	1×75	移动式、油动
	堆石料场	自带空压机	/		自行式潜孔钻		
	灰岩料场	自带空压机	/		自行式潜孔钻		
	大坝枢纽备用	YV6/7	2	2×12	YT28 手风钻	2×22	备用

渠系工程石方集中开挖区布置6m³/min供风，零星开挖区布置3m³/min供风。

表 2-23 渠系工程施工供风规划

项目	布置部位	型号	数量（台）	供风量 m ³ /min	配套设施
施工供风	埋管段	YV6/8（移动、油动）	4	4×6	YT28 风钻
	小建	YV3/5（移动、油动）	6	6×3	YT28 风钻

（2）施工供水

根据枢纽水源条件，采用集中和分散相结合的方式，拟建泵站抽取河水，用于石料场洒水、作业面清洗、混凝土拌制、浇筑、养护及消防等用水，高峰用水量约80m³/h。生活用水接用当地村民的生活用水。

表 2-24 枢纽工程施工供水规划

项目	位置	水源	型号	数量（台）	备用（台）	功率（kW）	供水量（m ³ /h）	扬程（m）	水池容积（m ³ ）
----	----	----	----	-------	-------	--------	------------------------	-------	-----------------------

施工供水	枢纽左、右坝肩	马滩河	IS65-40-250	2	1	15	2×25	80	2×25
	灰岩料场	马滩河	IS100-65-315	1	1	11	1×50	32	1×50

渠系工程沿线经过的支沟枯水期基本断流，施工期主要在岩白河布置泵站抽取河水，3.5t 载重汽车载 3.0m³ 水箱运输至各施工区蓄水池存储，软管连接各用水设备。生活饮用水取用当地溪沟水。

表 2-25 渠系工程施工供水规划

项目	施工工区	供水方式	水源	高峰用水量 (m ³ /d)	水池容量 (m ³)	备注
施工供水	管道	3.5~5t 载重汽车载 3m ³ 水箱运输	岩白河	3×10	3×10	移动水箱

(3) 施工供电

枢纽工程施工供电包括动力用电和照明用电，施工用电全部来自电网供电。根据现场调查，枢纽右岸坝肩鱼池附近有 10kV 下线点，安设有 100kVA 变压器。枢纽主要生产生活区布置在右岸，施工期更换一台 S500/10 变压器后可直接引出 400V 线路至各施工点使用。另备用 1 台 50kW 和 1 台 150kW 柴油发电机，以保证施工安全和防洪抢险，作业面照明，基坑排水等需要。龙台山人工骨料料场从代池村“T”接 10kV 线路 4.2km 至骨料加工区降压后使用。

表 2-26 枢纽工程施工供电规划

项目	起点	终点	10kV 线路长度 (m)	高峰用电负荷	变压器设置		备注
					规格型号	数量 (台)	
施工供电	枢纽右岸下线点	右岸生产区	0	280	S500/11/0.4	1	
	代池村下线点	骨料加工区	4200	220	S315/11/0.4	1	
	柴油发电机				150kW/50kW	1/1	备用
线路长合计			4200				

根据现场调查，干管进口 200m 范围和出口 500m 范围内有 400V 电源接入点；除此以外，渠系沿线 1.5km 内无 10KV 线路下线点。

根据灌区水工建设物设计，渠系主要采用管道引流；土开挖及场内运输采用柴油动力机械施工，石方爆破采用柴油空压机供风，施工区内主要用电设备有混凝土拌和系统、钢筋下料、制作等设备，施工现场只有管道焊接和混凝土振捣等小型用电设备。

渠系各施工区内布置钢筋制作加工车间和混凝土拌和系统，主要布置断筋机 (3.0kW)、弯筋机 (11.0kW) 和调直机 (3.0kW)，钢筋焊接采用 BX1-315 型

交流焊机（22.0kW）；JDC350 型混凝土拌和机最大功率（15.0kW+3.5kW）。

根据渠系沿线 10kV 线路下线点分布情况，本阶段通过 10kV 线路架设，接入费等和布置柴油发电机施工进行投资比较后，拟定的供电方案为：渠系沿线可就近接入 400V 和 220V 电源的，主要以电网供电为主；各施工区内主要布置 2 台 150kW 柴油发电机组供电；渠系沿线布置 3 台 50kW 柴油发电机组供电。柴油机供电和电网供电比例约为 95%：5%。

（4）施工通讯

枢纽工程区及渠系工程区均已全面覆盖电信、联通和移动信号，施工现场手机和对讲机进行信息联系。

4、机修、汽修及综合加工系统

旺苍县普济镇和木门镇有良好的机械修配能力。施工期机械及汽车的大修以当地修理厂为依托，各个施工区内布置简单的检修车间负责施工机械的维护和小型维修等，机械设备进场前完成大修和保养，以保证性能良好。

枢纽工程建筑物较集中，辅助企业规模相对较小，拟在枢纽右岸设置综合加工系统。根据施工强度，木材加工厂设计加工能力为：0.2m³/班，一班生产；钢筋加工厂设计加工能力为：5t/班，两班制生产。

渠系主要工区集中设置钢筋、木材加工厂，加工能力各为 1.0t/班和 0.1m³/班；一班制生产。

施
工
方
案

一、枢纽工程施工方案

1、拦水大坝工程

枢纽工程按先下游次堆石区，再上游主堆石区、排水带区、过渡料区、垫层料区平起填筑的原则填筑，依次进行运输、卸料、铺料、洒水、压实、检查各工序施工。

主要施工程序为：场地清理→土石方开挖→坝体填筑→挤压边墙→混凝土面板浇筑→固结灌浆→其他混凝土施工→土石方回填→完工。

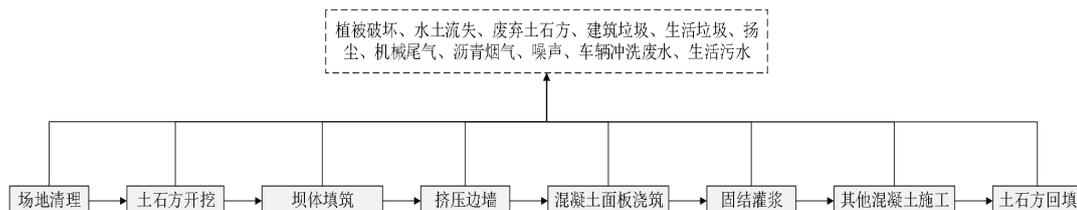


图 2-2 施工期拦水大坝施工工艺流程及产污环节图

（1）场地清理

使用推土机、铲土机等设备，对项目施工区内的植物、石块等进行清理。此过程主要产生扬尘、机械废气、噪声、植被破坏、水土流失等。

(2) 土石方开挖

土石方开挖于第一年 7~11 月完成。人工清除岸坡及坝肩树根杂草表面覆盖层后，土方 1.6m³ 反铲自上而下梯段开挖，装 10~15t 自卸汽车运输；石方开挖自行式潜孔钻钻孔，毫秒微差爆破；左、右岸坡开挖预留 50~80cm 保护层，保护层手风钻钻孔，10m³ 移动式空压机供风，浅孔松动爆破，1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车运输 400m 至枢纽临时堆渣场，后期采用 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车转运 3.0km 至坝后堆放。

(3) 坝体填筑

1) 主堆石区填筑

主堆石料在龙台山灰岩料场开采，2.0m³ 挖掘机装 15~20t 自卸汽车运输 22.0km 至坝面，顺坝轴线方向进占法铺料，与过渡层料相邻的堆石料后退法铺料。88kW 推土机平料，坝料经人工洒水湿润后，25t 自行式光面振动碾顺坝轴线方向进退错距骑缝碾压。坝面布置 1 台反铲，剔除与过渡层相接部位坡面上大于 30cm 的离散石块，靠近岸坡 3m 部位按最大粒径不大于 30cm 的过渡料铺筑，以防止出现架空、分离现象。

顺水流方向预留施工缝时高差控制在层厚范围以内；新填筑堆石料时，利用反铲对先前填筑形成的堆石施工缝水平向里挖除 1m 距离使露出新的坡面，清除接缝边较大石块，逐层填筑并跨缝碾压。

2) 次堆石区填筑

次堆石料除利用大坝、溢洪道和导流（取水）隧洞合格石料外，不足部分在廖家梁石料场开采，2.0m³ 挖掘机装 15~20t 自卸汽车运输 1.5km 至坝面，顺坝轴线方向进占法铺料，与过渡层料相邻的堆石料后退法铺料。88kW 推土机平料，18t 自行式光面振动碾顺坝轴线方向进退错距骑缝碾压。坝面布置 1 台反铲，剔除与过渡层相接部位坡面上大于 30cm 的离散石块，靠近岸坡 3m 部位按最大粒径不大于 30cm 的过渡料铺筑，以防止出现架空、分离现象。

顺水流方向预留施工缝时高差控制在层厚范围以内；新填筑堆石料时，利用反铲对先前填筑形成的堆石施工缝水平向里挖除 1m 距离使露出新的坡面，清除接缝边较大石块，逐层填筑并跨缝碾压。

3) 垫层料、特殊垫层料、过渡料填筑

特殊垫层、垫层、过渡层与相邻堆石料区平起填筑，按一层主堆石、二层过渡层和垫层，同一平面上按主堆石→过渡层→垫层的先后顺序填筑。

在填筑前时，同一层垫层料面略高于下游面，防止雨水冲刷上游垫层料坡面，岸坡部位雨季采取引排措施，防止两岸坡集水冲刷破坏垫层料。垫层料铺筑前剔除过渡层与垫层料接触面上大于 20cm 的离散石块，填筑料运输至坝面，经堆石料区垂直于坝轴线方向每车卸料 2~3 堆（先两边、后中间），1.0m³ 挖掘机摊平，洒水车少量均匀洒水，13.5t 自行式振动平碾顺坝轴线方向碾压，碾压行走速度为 1.5~2.5km/h，过渡层与垫层交界处骑缝碾压。垫层料上游边缘 20cm 宽度范围平板台式振动器碾压，边坡部位小型专用振动碾碾压，特殊要求部位蛙式打夯机夯实。

混凝土趾板、坝内埋设有仪器、仪器线或其他结构的特殊部位，采用直径 150~250cm、高 150cm、一侧带缺口的防护铁筒将该部位和大面积的机械化施工区隔离，人工、小型专用机具薄层填筑、逐层碾压。

（4）挤压边墙

挤压边墙和大坝填筑同步施工，与垫层料平起升高。挤压墙混凝土挤压机施工，行走速度 40~60m/h。坝体上游坡面的平整度允许偏差 -8~+5cm。混凝土挤压成型后，相应垫层区料填筑、碾压时，上游面挤压墙可能沿垂直坝轴线方向上移，为保证混凝土挤压墙的平整度满足要求，每层挤压墙施工时向内预留一定的距离以抵消碾压引起的挤压墙的变形位移。预留距离通过试验确定。

（5）混凝土面板浇筑

坝体填筑完成预留 5 个月沉降期后开始面板浇筑。

面板混凝土主要施工程序：挤压边墙修补→挤压边墙刻槽→刻槽回填（砂浆条带施工）→坝面喷涂乳化沥青→钢筋加工与安装→止水安装→模板安装→溜槽安装→混凝土拌和、运输→混凝土浇筑→混凝土表面处理→混凝土养护与防护→表面检查及裂缝处理等。

1) 挤压边墙处理

挤压边墙超过设计线的部分凿除修整，以确保面板偏差为 +5~-8cm 范围。挤压边墙人工持小手钎和手锤凿刻修整成型，刻槽深度 0.5~5cm，底宽 50cm。周边缝砂浆标号 M10，现场拌制，人工铺设。

2) 坝面喷涂乳化沥青

乳化沥青人工辅以沥青喷射机喷射，沿坝坡从上而下喷射或涂刷。

3) 止水安装

面板止水包括底止水、表面止水两种形式，首先安装底止水。止水铜片采用纯铜卷材，现场加工成型，搭接不少于 20mm 围焊，自然冷却。焊后进行煤油渗漏检查，补焊。垂直缝止水铜片尽量延长压制成型，侧模安装时，止水片放入侧模预留的止水鼻腔。

4) 面板混凝土浇筑

滑模宽 14.0m，后期拆成两台 7.0m 宽；钢筋在加工厂制作，现场焊接。面板浇筑以坝顶作为施工平台，先施工中间两幅 14.0m 宽面板，再施工两侧 7.0m 宽面板。混凝土由布置在右岸的 $2 \times 0.5\text{m}^3$ 拌和站集中拌制， 6.0m^3 罐车水平运输，经收料斗进入溜槽垂直运输，人工摆动溜槽水平布料。

施工缝处理：对混凝土面凿毛、冲洗、清除杂物、排除表面积水；浇筑前在湿润的缝面上均匀摊铺一层厚 2~3cm 的 M30 水泥砂浆，再浇面板混凝土。

三角区混凝土浇筑：两岸面板三角块，首先将滑模最大角度倾斜，然后滑模单边滑升至水平位置，最后人工将剩余三角部分浇筑抹平。

面板混凝土浇筑：面板混凝土按 25~30cm 分层布料，仓面中部 $\Phi 70 \sim \Phi 100\text{mm}$ 的插入式振捣器振捣，靠近侧模和止水片的部位， $\Phi 50\text{mm}$ 软轴振捣器振捣，间距不大于振捣器有效半径的 1.5 倍，深度达到新浇混凝土层底部以下 5cm，以混凝土不再显著下沉、不出现气泡并开始泛浆时为准。

模板滑升时，两端提升平衡、匀速、同步。每浇完一层混凝土滑升高度约 25~30cm。滑升速度取决于脱模时混凝土坍落度、凝固状态和气温等因素，一般平均滑行速度为 1.0~2.0m/h，拉升间隔时间一般为 10~15min，最大不超过 30min。

混凝土表面处理：脱模后人工采用木模和钢模及时实施第一次收面，面板平整度用 2m 靠尺检查，平整度不大于 5mm。面板混凝土一次抹面后混凝土终凝前，对混凝土表面实施第二次压面抹光，确保混凝土表面密实、平整，避免面板表面形成微通道或早期裂缝。

二次压面后的混凝土，覆盖塑料薄膜，不间断养护至达到设计强度。

(6) 固结灌浆

趾板设四排固结灌浆，灌浆深度分别为 5.0m 和 10.0m；坝轴线设单排帷幕灌浆孔最大灌浆深度 17.0m。灌浆遵循先固结后帷幕，先下游排，后上游排，孔口封闭，孔内循环，自上而下分段灌浆的原则；其工艺流程为：测量定位→钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔。灌浆预埋孔口管，150 型地质钻机分 3 个工作面

同时施工，1000L 高速制浆机制浆，3SNS250/10 三缸泵灌注，固结灌浆质量检查孔不少于总孔数的 5%；帷幕灌浆质量检查孔不少于总孔数的 10%。钻灌循环水采用软管接高位蓄水池水管至各工作面，需水量 45m³/h。

(7) 其他混凝土施工

1) 坝顶防浪墙及公路

坝顶防浪墙及公路由强制式混凝土拌和站集中拌制，5~8t 自卸汽车运输 1.0km 至工作面，人工辅以机械入仓，组合钢模板成型，插入式振捣器振捣密实，人工洒水养护。

2) 排水沟及框格梁等小积混凝土施工

排水沟混凝土二级配，1t 机动翻斗车运输混凝土至各工作面，人工入仓，钢模板成型，插入式振捣器捣实。框格梁等小体积混凝土 1t 机动翻斗车运输至工作面附近，人工辅以溜槽入仓，木模板成型，插入式振捣器捣实。机动翻斗车综合运距 1.0km，人工推胶轮车综合运距 50m。

(8) 土石方回填

1) 壤土回填

坝坡下游框格梁内铺填 30cm 厚壤土回填。壤土利用坝体开挖的根植土料，5~8t 自卸汽车运输 4.0km 至工作面，人工回填，打夯机轻微夯实。

2) 石渣回填

上游坝脚土石回填利用大坝开挖弃渣料，2.0m³ 反铲挖装 15~10t 自卸汽车运输 0.50km 至填筑区，利用推土机平场和汽车行走碾压即可。

2、溢洪道工程

溢洪道主要施工程序为：覆盖层及土层剥离→石方开挖（合格开挖料运输上坝）→边坡支护（基础灌浆）→混凝土浇筑→完工。

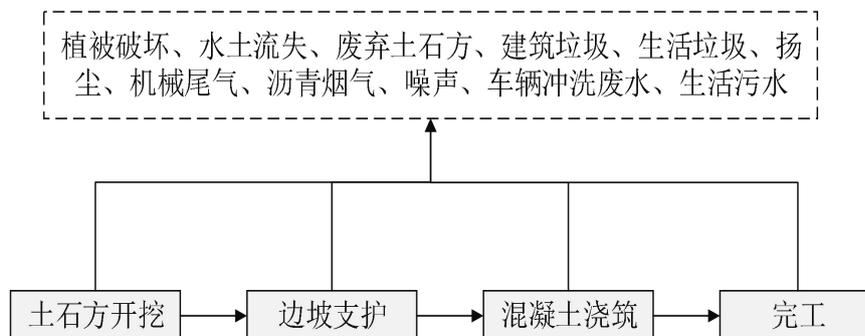


图 2-3 施工期溢洪道施工工艺流程及产污环节图

(1) 土石方开挖

溢洪道工程于第一年 9 月完成表层覆盖层和土方剥除，10~12 完成石方开挖，开挖过程中，合格石渣料直接上坝填筑；溢洪道进水渠、闸室、泄槽最大开挖深 23.44m，石方开挖预留 50~80cm 保护层，与大坝填筑同步进行。溢洪道覆盖层、无用层及砂岩全~强风化料采用 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15t 自卸汽车运输 1.0km 至枢纽库内临时堆渣场堆放；弱~微风化料采用自行式潜孔钻钻孔，LGY-20/7G 移动式空压机供风，预裂松动爆破，88kW 推土机集渣，2.0m³ 反铲挖装 15~20 自卸汽车直接运输 0.50km 至填筑区填筑。后期采用 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车转运 3.0km 至坝后堆放。

(2) 边坡支护

喷锚支护锚杆采用Φ25Ⅲ级螺纹钢筋，长度 4.50m，喷混凝土标号为 C25，厚 10cm。锚杆采用气腿式手风钻钻孔，锚杆孔轴线垂直于开挖面，局部加固锚杆的孔轴方向尽可能滑动面的倾向相反，其与滑动面的交角大于 45°。

(3) 混凝土浇筑

溢洪道边墙、底板混凝土采用三级配，溢流面混凝土采用二级配；混凝土由 2×0.5m³ 强制式混凝土拌和站 10~15t 自卸汽车运输 500m 至工作面，溜槽入仓，两侧边墙组合钢模板成型，底板滑模板分段施工，插入式与平板振捣器浇筑，人工收面抹光。

3、导流隧洞工程

导流隧洞主要施工程序为：进、出口明渠段土石方开挖→洞身开挖→混凝土衬砌→回填灌浆→完工。

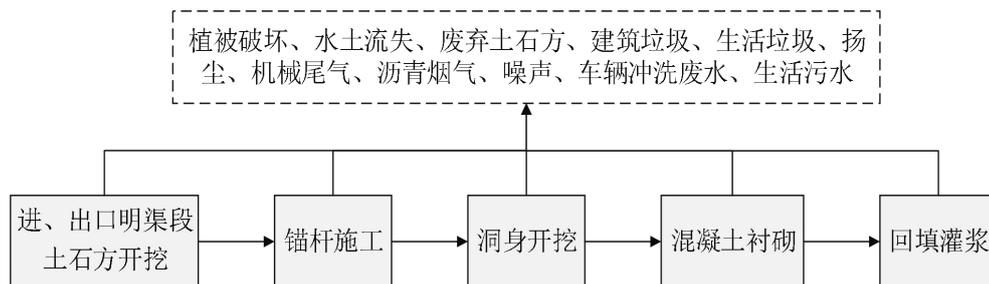


图 2-4 施工期导流隧洞施工工艺流程及产污环节图

(1) 进、出口明渠段土石方开挖

导流隧洞进、出口覆盖层及土方 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车运输至弃渣场堆放，综合运距 4.0km；石方手风钻钻孔，10m³ 卧式空压机供风，电雷管浅孔松动爆破，人工撬挖松渣，1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车运输 400m 至枢纽临时堆渣场，后期采用 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车转运 3.0km 至坝后堆放。

(2) 锚杆施工

进、出口边坡锚杆采用 $\Phi 25$ III级螺纹钢筋，长度4.5m，水泥砂浆标号M20；锚杆气腿式手风钻钻孔，孔轴线垂直于开挖面，局部加固锚杆的孔轴方向尽可能滑动面的倾向相反，其与滑动面的交角大于 45° 。锚杆施工的工艺流程为：测量定位→造孔→清除锚孔粉尘（高压风）→拌和砂浆→注浆→安装锚杆→检测。钢筋网在锚杆作业之后实施，采用直径6.5mm钢筋绑扎或焊接编织。混凝土强制式搅拌机拌制，5~8t自卸汽车运输1.0km至工作面，QPJ型混凝土喷射机分两次喷射，终凝2h后喷水养护。

(3) 洞身开挖

洞挖施工前测放出开挖轮廓线、中心线、高程腰线，并施放出钻孔孔位；YT-28型气腿风钻钻孔，孔径 $\Phi 32$ mm，洞口的 10m^3 移动空压机供风；III类围岩每循环钻孔深度3.0~3.3m，进尺2.0~2.5m；IV类围岩每循环钻孔深度2.0~2.5m，进尺1.5~2.0m；V类围岩每循环钻孔深度1.5m，进尺1.2m；人工装乳化炸药及铵梯油炸药，非电塑料导爆管微差爆破，遇水洞段使用乳化炸药。每茬炮爆破后，立即通风排烟30min，通风排烟后，恢复并加强掌子面的照明，清撬开挖面上残留的松动岩块后， 1.0m^3 装载机装8~10t自卸式汽车运输弃渣至枢纽临时堆料堆放，洞内综合运距100m，洞外综合运距300m。

(4) 洞身 C25 混凝土衬砌

导流隧洞于第一年9月贯通，10月完成底板混凝土浇筑，11月初隧洞过流，10年一遇洪水标准下洞内水深0.31m，流速5.83m/s。12月10年一遇洪水标准下洞内水深0.03m，流速1.08m/s。因此，建议第一年11月暂停隧洞衬砌施工。

隧洞混凝土二级配，按先底板、后边顶拱的施工顺序实施。钢模台车支撑钢模板成型，钢筋人工绑扎；混凝土由强制式混凝土拌和站拌制， 6m^3 混凝土运输车运输2.0km至洞内衬砌工作面，HBT60输送泵送入仓，插入式振捣器捣实，边顶拱附着式振捣器振捣；底板混凝土拉模施工，8~10t自卸汽车运输混凝土1.0km直接入仓，人工摊平，平板振捣器浇筑，人工收面抹光。

隧洞边、顶拱混凝土及按规范要求掺加泵送剂。隧洞混凝土衬砌设计月浇筑进尺：边顶拱150m；底板350m。

(5) 临时支护措施

导流隧洞和取水隧洞部分隧洞轴线重叠，采用斜井相接。导流隧洞临时支护措施如下：

1) **进口段:** 进口导 0+002.00~导 0+020.00 挂口段超前固结灌浆处理, 固结灌浆孔垂直于挂口面, 排、孔间距 1.5m, 共布置 50 孔, 孔深 18m。

2) **龙抬头隧洞段:** 洞身段导 0+086.80~0+109.80m 段 I20 工字钢全断面支撑加固, 间距 0.5m, $\Phi 25$ mm 螺纹钢连接, 间距 1.0m; 工字钢锁脚锚杆采用普通砂浆锚杆, 每环 8 根, $\Phi 22$ 三级钢筋, 孔深 1.6m, 锚筋长 2.0m。

3) **其他隧洞段:** 导流隧洞施工过程中, 主要采用锚喷临时支护。

III类围岩素喷 8cm 厚 C25 混凝土, 随机水泥砂浆锚杆长 3.0m, $\Phi 25$ 三级钢筋;

IV类围岩挂 $\Phi 6.5@20\times 20$ 钢筋网, 系统水泥砂浆锚杆长 3.0m, $\Phi 25$ 三级钢筋, 间距 1.5m \times 1.5m; 喷 10cm 厚 C25 混凝土;

V类围岩挂 $\Phi 6.5@15\times 15$ 筋网, 系统水泥砂浆锚杆长 3.0m, $\Phi 25$ 三级钢筋, 间距 0.8m~1.5m; 喷 12cm 厚 C25 混凝土。

V类围岩中局部采用 $\Phi 50$ 注浆导管辅以钢拱架支撑。

4) **隧洞临时工程施工:** 隧洞临时支护中, IV、V类围岩应首先完成一期临时喷护, 再施工砂浆锚杆和网筋, 最后施工工字钢和二期喷护。

钢拱架: 钢拱架采用 I14 工字钢, 在机械加工厂预制成拱圈弧度, 螺栓连接, 两榀钢拱架之间 $\Phi 25$ 三级钢筋焊接, 环向间距 1.0m。

管棚: $\Phi 50$ 注浆管棚间距 50cm, 单榀长度 6.0m, 外插角度 5°~8°, 尾部预留 50cm, 并与钢拱架焊连。

喷混凝土分段、分片、依次实施, 边墙从左到右, 右到左逐步从下至上、拱部按从左边墙到右边墙, 从一端到另一端进行, 一次喷射厚度: 边墙 5~7cm, 拱顶 3~5cm, 喷射混凝土终凝 2h 后喷水养护。

(6) 回填灌浆

混凝土衬砌隧洞拱顶外围 120°范围回填灌浆, 钢筋混凝土衬砌段预埋灌浆管, 管径 50mm, 深入基岩 10cm, 分序加密的原则, 从低端向高端推进; 3SNS250/10 型灌浆泵水泥浆灌注, 顶部空腔较大地段采用水泥砂浆, 砂灰比不大于 200。灌浆压力宜为 0.5Mpa。灌浆 14 天后质量检查, 检查孔数量按灌浆总数的 5%抽取, 用水灰比 2: 1 的浆液压入 10min 的水泥浆不超过 10L 即为合格, 灌浆孔用砂浆封堵抹平。

4、取水放空隧洞工程

取水隧洞全长 482.60m, 包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接

段、有压隧洞段、锥形阀和出口消力池段。主要施工程序为：隧洞进、出口及竖井平台开挖→竖井前段洞身开挖、通风散烟、出渣→洞身混凝土浇筑→竖井开挖→竖井混凝土浇筑→斜井开挖→斜井混凝土浇筑→闸门安装调试→回填、固结灌浆→完工。

由于导流隧洞和取水隧洞在平面上轴线接近，为保证施工安全，取水隧洞在导流隧洞完成混凝土衬砌后进行爆破开挖作业。

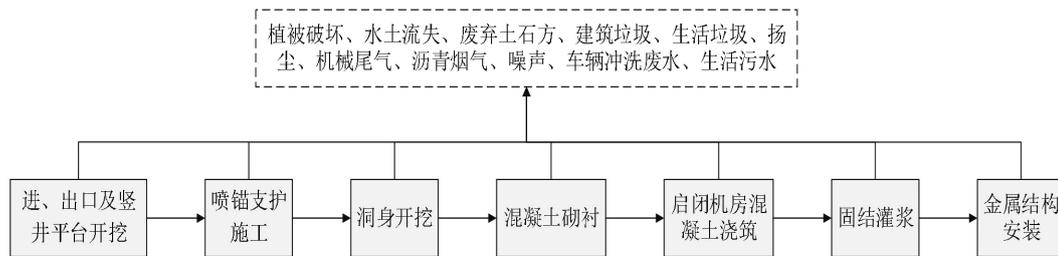


图 2-5 施工期取水隧洞施工工艺流程及产污环节图

(1) 进、出口及竖井平台开挖

隧洞进、出口覆盖层及土方 1.6m³ 挖掘机开挖，石方手风钻钻孔，电雷管浅孔松动爆破，人工撬挖松渣，1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车运输 400m 至枢纽临时堆渣场，后期采用 1.6m³ 挖掘机挖装 10~15 自卸汽车转运 3.0km 至坝后堆放。

(2) 喷锚支护施工

喷锚支护锚杆采用Φ25III级螺纹钢筋，长度 4.5m，喷混凝土标号 C25，厚 10cm。锚杆施工的工艺流程为：测量定位→造孔→清除锚孔粉尘（高压风）→拌和砂浆→注浆→安装锚杆→检测。混凝土由 JW-375 型强制式搅拌机拌制，QPJ 型混凝土喷射机湿喷法喷射。

(3) 洞身开挖

1) 隧洞开挖

洞挖施工前测放出开挖轮廓线、中心线、高程腰线，并施放出钻孔孔位；隧洞钻孔 YT-28 型气腿风钻钻进，孔径Φ32mm，由布置在洞口的 10m³ 移动空压机供风；III、IV类围岩每循环钻孔深度 3.0~3.3m，进尺 2.0~2.5m；V 类围岩每循环钻孔深度 1.5m，进尺 1.2m；人工装乳化炸药及铵梯油炸药，非电塑料导爆管微差爆破，遇水洞段使用乳化炸药。每茬炮爆破后，立即通风排烟 30min，通风排烟后，恢复并加强掌子面的照明，清撬开挖面上残留的松动岩块后，扒渣机装 1t 机动翻斗车运输弃渣至枢纽临时堆渣场，洞内综合运距 0.2km，洞外综合运距 1.0km。为方便汽车会车，隧洞上、下游各布置一个会车洞，会车洞尺寸为

5×1.4×3.4m。

灌溉取水隧洞设计掘进指标：III类围岩 120m/月；IV类围岩 85m/月；V类围岩 50m/月。

2) 闸室竖井开挖

竖井进口布置井字形桁架和两台 10t 卷扬机，挂 1×3.0m³ 吊篮；竖井自上而下分层，YT28 手风钻钻孔，浅孔光面爆破，人工装渣吊运 25m 至竖井平台转 8~10t 自卸式汽车运输渣料至渣场堆放。

3) 斜井开挖

斜井井身段全长 23.26m。根据施工总进度规划，斜井在导流隧洞混凝土衬砌后施工，推荐自上而下人工持手风钻钻孔，周边浅孔光面爆破；竖井上平段布置 10t 卷扬机牵引 2.0m³ 斗车有轨运输 40m 至进口转 8~10t 自卸式汽车运输渣料至临时堆料场堆放。洞内综合运距 0.10km，洞外综合运距 0.3km。竖井于第一年 12 月底贯通，贯通前，对导流隧洞底板铺设 5mm 厚钢板保护。

(4) 临时支护措施

1) 进、出口段：进口取 0+000.00~导 0+010.00 挂口段超前固结灌浆处理，固结灌浆孔垂直于挂口面，排、孔间距 1.5m，共布置 25 孔，孔深 10.0~15.0m。

2) 隧洞临时支护措施

III类围岩随机锚杆结合喷 5cm 厚 C25 混凝土支护。

IV类围岩系统锚杆挂网喷混凝土进行临时支护，钢筋网Φ6.5@20×20，锚杆采用Φ22 三级钢筋，长度 2.0m，间、排距 1.5m，喷混凝土标号为 C25，厚 10cm。

V类围岩系统锚杆挂网喷混凝土进行临时支护，钢筋网Φ6.5@15×15，锚杆采用Φ22 三级钢筋，长度 2.0m，间、排距 1.0~1.5m，喷混凝土标号为 C25，喷混凝土厚 12cm。

V类围岩中局部 I12 工字钢支护，间距 0.5~1.0m。隧洞开挖过程中遇大塌方等特殊洞段，Φ50mm 小管棚支护。

3) 竖井超前固结灌浆：闸室竖井开挖前采用竖向固结灌浆改善竖井中上部围岩的力学性能，恢复围岩的整体性，提高围岩的自稳能力。竖井周边布置固结灌浆孔，单孔孔深 17m (633.50m~623.50m) 共布置 66 孔。固结灌浆孔地质钻机钻进，高速制浆机制浆，三缸泵自上而下、孔口封闭，孔内循环灌注。其工艺流程为：测量定位→钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔。

4) 临时支护施工

临时支护中，IV、V类围岩应首先完成一期临时喷护，再施工砂浆锚杆和网筋，最后施工工字钢和二期喷护。

喷混凝土分段、分片、依次实施，边墙从左到右，右到左逐步从下至上、拱部按从左边墙到右边墙，从一端到另一端进行，初期喷护厚度3~5cm；单次喷护厚度边墙5~7cm，拱顶3~5cm，喷射混凝土终凝2h后喷水养护。

(5) 混凝土衬砌

1) 隧洞混凝土衬砌

隧洞混凝土二级配，衬砌按先底板、后边顶拱的施工顺序实施。钢模台车支撑钢模板成型，钢筋人工绑扎。右岸的强制式混凝土拌和站拌制混凝土，3.0~6.0m³运输车运输0.60km至洞口，HTB60混凝土泵送入仓、插入式振捣器捣实；底板混凝土滑模施工，1t机动翻斗车运输混凝土直接入仓，人工摊平，平板振捣器浇筑，人工收面抹光。

隧洞边、顶拱混凝土及按规范要求掺加泵送剂。由于取水隧洞最大流速达到28m/s，施工过程中应对混凝土平整度严格控制。

隧洞混凝土及岸塔混凝土按规范要求掺加泵送剂。隧洞混凝土浇筑设计指标：边顶拱150m；底板350m；喷混凝土500m。

2) 竖井（斜井）混凝土衬砌

竖井（斜井）混凝土定型钢模板成型，混凝土二级配，由强制式拌和站拌制，3~6m³混凝土运输车运输，溜管入仓；井筒浇筑至井筒顶部时，HBT60型混凝土泵入仓；电动软轴插入式振捣器捣实，以表面泛浆、不再下沉、不冒气泡为宜。混凝土滑升后立即洒水养护，养护不少于14天。

(6) 启闭机房混凝土浇筑

启闭机房混凝土采用5t井架卷扬机吊运1.0m³吊罐10m入仓，钢筋人工绑扎，钢模板成型，插入式振捣器捣实。

(7) 固结灌浆

回填灌浆范围为拱顶120°，预埋灌浆管，管径Φ50mm，孔距2.0m，采取分序加密的原则，从低端向高端推进。灌注浆液采用水泥浆，顶部空腔较大地段采用水泥砂浆，砂灰质量比不大于2。选用3SNS-250/10型灌浆泵灌注，灌浆压力按0.3MPa~0.5MPa控制或现场实验确定灌浆压力，灌浆孔用砂浆封堵抹平。

取水隧洞有压段固结灌浆孔深入基岩1.5m，YV3/5型移动式空压机供风，气腿式手风钻从预埋钢管造孔，孔径Φ42mm。灌浆按环间分序，环内加密的原则实

施，其工艺流程为：测量定位→钻孔→冲洗→压水试验→灌浆→封孔。1000L 高速制浆机布置在洞口拌制纯水泥浆，3SNS250/10 三缸泵灌注，灌浆压力 0.5MPa 或现场实验确定。取水隧洞施工单头进尺 200m，小型轴流式风机或自然通风；为进一步改善洞内工作条件、减少装渣及运输时的扬尘，隧洞湿钻法钻孔，爆破后水幕降尘。

(8) 金属结构安装

闸门及启闭机均由专业厂家制造，经检验合格后，采用 20t 载重汽车运输到工地 30t 汽车起重机吊运安装。

二、渠系工程施工方案

1、管道工程

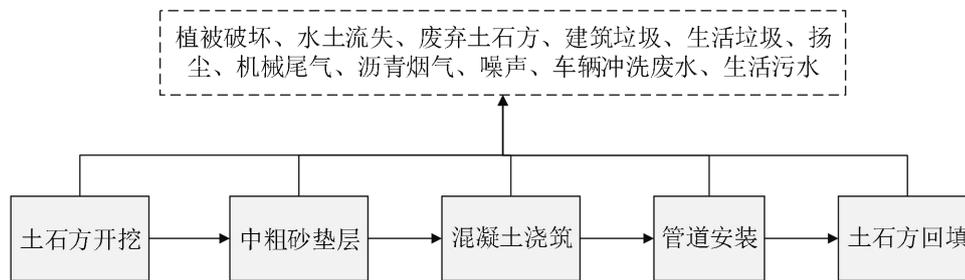


图 2-6 施工期管道工程施工工艺流程及产污环节图

(1) 土石方开挖

埋管段土石方开挖以强风化岩体为主，深度 2.0~4.35m 不等；土方在各工程区由远及近退挖；石方 6m³ 移动式空压机供风，YT28 型手风钻钻孔，浅孔松动爆破，0.5m³ 装载机集渣，0.5m³ 反铲挖机装 5~8t 自卸汽车运输 2.0km 至渣场堆放。

(2) 中粗砂垫层

螺旋钢管底部的中粗砂垫层料采用人工骨料，5~8t 自卸汽车运输至工程区后转 1t 机动翻斗车运输 500m 至各施工区最里端卸料，后退法铺填，80 型蛙式打夯机夯实；管道两侧的中粗砂 1t 机动翻斗车运输 500m 至各施工区最外端卸料，进占法铺填，人工辅以 80 型蛙式打夯机夯实。

(3) 镇、支墩混凝土浇筑

镇、支墩混凝土采用 0.8m³ 拌和机拌制二级配，1t 机动翻斗车运输 0.50km 至各施工区最里端卸入料斗，人工入仓，钢模板成型，2.2kW 插入式振捣器捣实，混凝土养护在砌筑结束后 12 小时内实施，保持混凝土表面湿润，并覆盖草席。镇、支墩混凝土由各施工区由里向外后退法浇筑。

(4) 管道安装

螺旋钢管和玻璃夹砂管委托成都专业生产厂家定制，单根长度 6.0m~9.0m，个别地段根据渠道轴线布置，采用 3.0m~6.0m。管道 10~15t 载重汽车运输到各工区存放，平板汽车运输 500m 至分段工区的最里端，1t 机动翻斗车改装的桅杆式起重机后退法吊装至渠内，螺旋钢管人工安装就位后焊接。玻璃夹砂管承口迎向水流方向，插口与水流方向一致布置；将橡胶圈套入插口上的凹槽内，沿橡胶圈四周依次向外适当用力拉离凹槽并慢慢放回凹槽，以保证橡胶圈在凹槽内受力均匀，没有扭曲；在插口上做好安装限位标记，在承口前衬填厚木板，前置沟槽的挖掘机沿着管轴方向推动管节，使插口部分的橡胶圈到达插口内，用倒链慢慢紧固承插口，直至插口达到预定的连接位置。

(5) 土石方回填

支渠螺旋钢管和玻璃夹砂管上部土石回填料土石混合料回填，土石混合比 1:8；土石回填料 0.5m³ 反挖装 1t 机动翻斗车从弃渣场回采 2.0km 至各施工区最外侧，进占法铺筑，挖掘机平整，利用自卸汽车和挖掘机行走碾压即可。

2、小型建筑物施工

小型建筑物主要以分水闸、节制闸、阀门井和放水洞。

(1) 土石方开挖

土方 0.5m³ 反铲挖掘机装 5~8t 自卸汽车运输；石方 3m³ 移动式空压机供风，YT28 型手风钻钻孔，0.5m³ 反铲挖机装 5~8t 自卸汽车运输 2.0km 至渣场堆放。

(2) 闸室混凝土浇筑

闸室混凝土采用 0.8m³ 移动式拌和机拌制二级配，1t 机动翻斗车运输 0.50km 至工程区卸入料斗，0.8m³ 长臂挖掘机运输入仓，2.2kW 振捣器捣实；二期混凝土一级配，门槽安装完成后浇筑，附着式联合插入式振捣器捣实。

启闭机房排架混凝土采用钢管架支撑钢模板成型，钢筋人工绑扎，10t 汽车吊吊运 0.5m³ 吊罐 10m 入仓，钢模板成型，插入式振捣器捣实。

(3) M10 浆砌块石

浆砌石在龙台山灰岩料场开采块石料，8~10t 自卸汽车运输至工程区后转 1t 机动翻斗车运输 1.0km 至各施工区；砌筑水泥砂浆标号 M10。

砌体挤浆法砌筑，砌筑应先在基础面上铺一层 3~5cm 厚的稠砂浆，然后安放石块，且将大面朝下，尽量使石缝间隙最小，再用灰浆填满空隙的 1/3~1/2，并放入合适的石块，用锤轻轻敲击，使石块挤入灰缝中，不得先摆碎石块后填砂浆或干填碎石块的施工方法，石块间不得相互接触，要求平整、稳定、密实、错缝、

内外搭接；坐浆及竖缝砂浆填塞应饱满密实，铺浆均匀；砌体每天砌筑高度不应超过 1.2m。勾缝在砌筑完成 24h 以后实施，缝宽不小于砌缝宽度，缝深不小于缝宽的 2 倍，勾缝前必须将槽缝冲洗干净，不得残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。勾缝的砂浆必须单独拌制，严禁与砌体砂浆混用，勾缝砂浆采用细砂和较小的水灰比，其灰砂比控制在 1: 1~1: 2。砌筑完成后 12~18h 及时养护，养护时间一般不少于 14d。

(4) MU10 砖砌体

砌体采用 240mm×115mm×53mm 过火砖，在普济镇和木门镇个体经营企业购买，5~8t 载重汽车运输至各工程堆放，人工砌筑；砖砌体施工前先清除混凝土板上的灰土等杂物，皮数杆设置转角及纵横墙交接处，钉于木桩上保证垂直度和牢固程度；砌墙先从墙角开始，先砌砖盘角，盘角完成挂小线，挂线时两端应固定拴牢、绷紧；砌砖优先采用“三一”法，砌砖时砂浆要饱满，砖要放平，并“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”；砖与砂浆要挤、压紧密、黏结牢固。砌砖采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30°C 时，铺浆长度不得超过 500mm；墙体分段砌筑留斜槎，砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝；灰缝的宽度在过梁底面不应小于 5mm；每层砌体最上一皮砖应整砖丁砌；砖砌体施工临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

三、施工时序

1、枢纽工程

(1) 建设总工期

枢纽工程施工总工期 34 个月，即自第一年 1 月~第三年 10 月；工程建设分为四期，即工程筹建期，工程准备期，主体工程施工期和完建期；主要工程准备期 6 个月（即第一年 1~6 月），主体工程施工期 26 个月（即第一年 7 月~第三年 8 月），完建期 2 个月（即第三年 9~10 月）。

(2) 工程筹建期

工程正式开工前由建设单位负责完成项目前期的征地、移民以及业主工程的招投标、工程管理人员的组建，以及资金的筹备等工作。

(3) 工程准备期

工程准备期 6 个月，即第一年 1~6 月；主要结合枢纽永久公路完成上坝公路、场内公路和导流隧洞施工；准备期内临时房屋、进场及场内公路、场地平整、辅

助生产设施、工程备料随工程的实施陆续完成。

灰岩料场于第一年 8 月完成覆盖层及强风化灰岩剥除，同期完成骨料加工设备的安装及调试工作，9 月初生产备料。

(4) 主体工程施工期

主体工程施工期内主要完成拦河大坝、溢洪道和导流（取水）隧洞工程的施工。主要完成工程量：土石方开挖 21.09 万 m³，土石方回填 4.04 万 m³，坝体填筑 57.78 万 m³，混凝土 2.78 万 m³，灌浆工程 1.43 万 m；锚杆 1614 根，钢筋制安 1853.2t。

(5) 工程完建期

工程完建期要完成工程的验收、场地的清理及队伍的撤出工作。

(6) 工程施工进度形象

①导流隧洞工程

导流（取水）隧洞施工安排在第一年 5 月~第三年 7 月完成。其中导流隧洞于第一年 10 月底具备过流条件。主要项目高峰强度：土石方开挖 0.48 万 m³/月；石方洞挖 0.24 万 m³/月；混凝土浇筑 0.13 万 m³/月。

②大坝工程

大坝工程施工安排在第一年 7 月~第三年 8 月完成，其中大坝填筑安排在第一年 12 月~第二年 9 月完成，面板浇筑安排在第三年 3~6 月完成。主要项目高峰强度：土石方开挖 2.27 万 m³/月，混凝土浇筑 0.10 万 m³/月，灌浆工程 0.40 万 m³/月，排水带填筑 0.66 万 m³/月，反滤过渡料填筑 0.29 万 m³/月，垫层料 0.18m³/月，坝体堆石料填筑 5.79 万 m³/月，沉降期 4 个月，面板混凝土浇筑 0.09 万 m³/月。

③溢洪道工程

溢洪道工程施工安排在第一年 12 月~第三年 3 月完成。第一年 12 月~第二年 5 月完成表层覆盖层和土石方开挖，合格石料上坝填筑，第二年 6~9 月完成除出口消力池外的混凝土浇筑，第三年 1 月完成出口消力池施工。

④取水隧洞工程

取水隧洞分两期施工，一期于第一年 12 月~第二年 4 月竖井前段隧洞开挖、衬砌和竖井固结灌浆施工。二期于第二年 10~11 月完成竖井开挖，第二年 12~第三年 1 月完成竖井混凝土浇筑，第三年 2 月完成斜井开挖，3 月完成混凝土衬砌，4 月完成闸门安装。

2、渠系工程

(1) 建设总工期

渠系工程施工总工期为 22 个月，从第二年 1 月开始施工准备，至第三年 10 月工程竣工。其中工程准备期为 5 个月（第二年 1~5 月）；主体工程施工期为 15 个月（第二年 6 月~第三年 8 月），工程完建期 2 个月（第三年 9~10 月）。

根据 SL303-2017《水利水电工程施工组织设计规范》规定，渠系工程建设分为四个时期，即工程筹建期，工程准备期，主体工程施工期和完建期。

(2) 工程筹建期

工程正式开工前由业主单位负责完成项目前期的征地、移民以及业主工程的招投标、工程管理人员的组建，以及资金的筹备等工作。

(3) 工程准备期

工程主要准备期 5 个月，为第二年 1~5 月，准备期内主要完成进场公路、柴油发电机组安装等；临时房屋、场地平整、辅助生产设施、工程备料等工作随工程开工陆续完成。

(4) 主体工程

施工期 15 个月，为第二年 6 月~第三年 8 月。主体工程施工期内主要完成管道埋设的土石方开挖、中粗砂垫层、混凝土镇、支墩、管道埋设和土石方回填等工作。

(5) 工程完建期

工程完建期安排 2 个月，为第三年的 9~10 月，主要完成工程的验收、场地的清理及队伍的撤出工作。

表 2-27 施工进度表

序号	项目类别	第一年				第二年				第三年			
		1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月
1	前期踏勘划线工作	■											
2	场地清表		■										
3	大坝工程			■									
4	导流隧洞工程		■										
5	溢洪道工程			■									
6	取水隧洞				■								

	工程													
7	渠系工程施工													
10	工程验收													

其他

一、坝址选择

1、坝址河段选择

(1) 流域概况

马滩河系清江河左岸一级支流，发源于旺苍县境内祝家湾，自北向南流，经王朝洞，过唐家院子后，左纳其最大支流姚家河，转向西南行进，过红瓦房，在庙坪上游左汇入清江河。马滩河全流域面积 15.95km²，河长 10.84km，比降 51.5‰。马滩河流域为典型山区河流，两岸山体雄厚，河谷狭窄呈 V 型，坡陡流急，基本处于天然状态，下游河道两岸阶地上有少量人口和耕地分布。拟建小王沟水库上坝址位于姚家河汇口以下 200m 处，控制流域面积 13.54km²，河长 6.13km，比降 41.4‰；下坝址位于姚家河汇口以下 1.0km 处，控制流域面积 14.18km²，河长 6.91km，比降 42.4‰。

马滩河河床高程 570~581m，枯水期水面高程 578m；河面宽约 12~36m，两岸为斜坡，左岸山顶高程 890~900m，坡高 320~330m，平均坡度 30°~50°，局部为陡崖；高程 740m 及 900m 附近为缓坡台地，以耕地为主，有残坡积堆积的粉质粘土夹块碎石覆盖，其他主要为林地，基岩普遍裸露。右岸山顶高程 800~832m，坡高 230~260m，平均坡度 30°~50°，局部为陡崖；高程 640m 及 740m 附近为缓坡台地，以耕地为主，有残坡积堆积的粉质粘土夹块碎石覆盖，其他主要为林地，基岩普遍裸露。河床表层覆盖第四系冲洪积堆积的漂卵石层，厚 0.5~5.2m。河床基岩为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_{3p}) 泥质粉砂岩、砂岩。

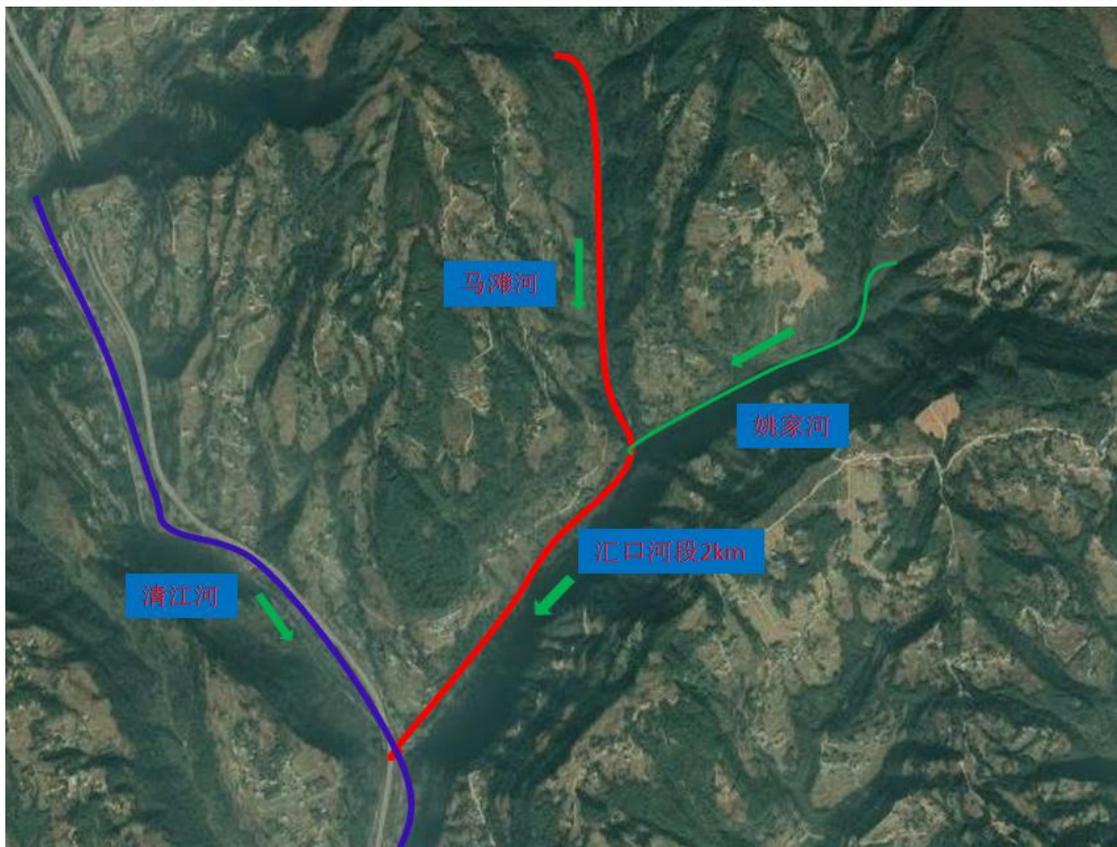


图 2-7 河道位置示意图

(2) 坝址河段选择

水库工程坝址拟定的原则是：有良好的蓄水条件和建坝地形地质条件，工程位置高，控制灌溉面积大，淹没损失相对小和工程投资省：

- ①坝址要求有足够的集水面积；
- ②为了放水的方便，坝址在平面位置上应该靠近干渠和灌区；
- ③坝址能够充分利用灌区耕地的分布特点，利于渠系布置；
- ④各坝址水库有效库容应相同或相近；
- ⑤坝址水库死水位高程基本一致，以免影响下段渠道的比降和断面；
- ⑥施工布置及施工交通可行，投资最省。

为尽可能降低工程投资，减少运行成本，小王沟水库灌区、乡镇供水方式主要以自流灌溉为主，个别场镇供水提水。从初步拟定的灌溉范围看普济镇、木门镇供水、灌区耕地高程较低，主要分布在 430~570m 之间，水库出水高程不宜太低。

从地形条件看，马滩河主流在与姚家河汇口以上河段集雨面积较小，河道比降大，地形陡峭，坝肩至河底高程近 300m，且无公路相通，若在汇口以上河段选择坝址，相同库容条件下，不仅大坝较高，且施工布置困难，临时投资占比较

高，工程投资较高。故本阶段坝址河段选择应控制在马滩河与姚家河汇口以下，马滩河在汇口以下 2km 处汇入清江河，清江河沿线为广巴高速，不具备筑坝条件及控灌条件。故本阶段选择马滩河与姚家河汇口以下~清江河汇口 2km 河段作为坝址选择河段。

1) 从来水条件看：工程流域设计多年平均径流深 522mm。马滩河与姚家河汇口处集雨面积 13.54km²，来水量能满足建库要求，因此，从来水条件看，河段选择满足建库要求。

2) 从地形地质条件看：该河段相对上游河段右坝肩分布阶地，较为平缓，表层为覆盖层覆盖，河床及坝肩基岩出露，分布砂岩及泥质粉砂岩，石渣料也较为丰富，开采条件好，工程布置较为简单，单从地形地质条件，本河段不存在影响工程成立的制约性因素。

3) 从库区淹没影响看：由于库区地势较为陡峭，且多为林地，基本不存在移民，投资较小。

4) 从施工条件看：河段右岸有公路相通，距离普济镇约 14km，距离木门镇约 11km，距离旺苍县约 27km，交通较为便利，风、水、电供应条件较为方便。河段沿线地形地质条件均能够满足施工导流、施工场地布置的相关要求，对坝址选择无制约性影响。

5) 从坝址动能条件上看：本工程灌区耕地主要集中分布在高程 570m 以下，其中以灌区尾部灌面居多，为满足需水区用水量要求，同时实现灌溉效益的最大化，并结合当地建坝地形地质条件，选取该河段进行坝段研究是合适的。

综上所述，本阶段选择马滩河与姚家河汇口以下~清江河汇口 2km 河段作为坝址选择河段，从来水条件、地形地质条件以及库区淹没影响等因素综合考虑，往上游或向下游选择已无较好的建库、建坝条件。结合地形地质情况，在河段内又初选了上、下两处坝址进行比选，相距约 0.8km。

2、坝址比较选择

(1) 上坝址枢纽布置

①上坝址地形地质条件

上坝位于马滩河与姚家河汇口下游约 200m 处，从地形地质条件看，左岸坝肩段地面高程 578~658m，地貌为斜坡地形，天然边坡约 40°~45°，局部为陡坎。局部地表覆盖少量为坡残积粉质粘土，厚 0.5~1.5m，大部分基岩裸露，下伏基岩为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_{3p})，岩性为泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩。河床坝

基段现代河床位于河谷中部，地面高程 577.3 左右，宽 17m 左右，河流汇口部位河床基岩裸露，其余部位河床表层覆盖第四系冲洪积堆积的漂卵石层，厚 0.5~5.19m。河床基岩为侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩，河床岩体强风化带垂直厚 3~4.5m，弱风化带厚度为 8~10m。钻孔压水试验表明：透水带铅直厚度（ $q>5Lu$ ）为地面以下 40.8m。右岸斜坡坝基段地面高程 577.5~650m，地貌为斜坡地形，高程 645 以下天然边坡为 40°~46°，地形较陡，高程 645 以上总体坡度约 15°，地形较缓，坡脚地表为崩坡积块碎石土，厚 2~4m，坡顶地表为残坡积的粉质粘土夹块碎石，厚 0.5~4.0m，其余地段基岩大部分裸露，岩性为侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）泥质粉砂岩夹砂岩、粉砂质泥岩，强风化带垂直厚 6~8m，弱风化带垂直厚 10~12m。钻孔压水试验表明：透水带厚度（ $q>5Lu$ ）铅直厚度为 40~59m，水平厚度为 225m。

②枢纽建筑物布置

拦河大坝推荐采用钢筋砼面板堆石坝，坝顶高程 633.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 156m，最大坝高 65m，河床段趾板建基面挖至弱风化砂岩上部，大坝迎水面设厚度 $t=0.4m$ 的钢筋混凝土面板防渗，坡度 1: 1.4，面板下部设水平宽度分别为 3.00m 和 4.00m 的垫层和过渡层，过渡层敷设水平宽度为 4m 的排水带。大坝面板底部与趾板连接，趾板下设 1 排灌浆帷幕及 4 排固结灌浆；上游面板 599.00 高程以下分别设顶宽 2m、面坡分别为 1:1.4、1:2.5 的铺盖区及盖重区。大坝上、下游边坡分别为 1: 1.4 和 1:2.25，坝体内设主堆石区和次堆石区，主堆石区位于上游，采用新鲜和弱风化灰岩料，下游次堆石区采用混合石渣料填筑，主堆石料 576.5m 高程以下为排水带。大坝下游坝坡三级马道，马道宽 3.0m，高程分别是 613.50m、593.50 和 576.50m，坝坡采用框格草皮护坡。

防渗趾板基础按趾板宽度开挖至基岩弱风化下部，趾板灌浆线与左右岸坝轴线封闭连接，根据地质资料和大坝基础防渗帷幕灌浆设计要求，趾板设 4 排固结灌浆，内侧两排深度为 10m，间距 2m，外侧两排深度为 5m，间距 2m。帷幕灌浆深度按深入 10Lu 线以下 5m 控制，左岸向山体延伸 22.4m，右岸向山体延伸 107m。

溢洪道布置于大坝的右坝肩，由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。

取水（放空）洞布置在右岸，穿过右岸山体，由导流隧洞改建，长 482.60m，由进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞段和出口消力池段，进口底板高程

596.80m，出口消力池底板高程 559.93m，在出口接埋设钢管取水。

(2) 下坝址枢纽布置

①下坝址地形地质条件

下坝位于马滩河与姚家河汇口下游约 1.0km 处，河床坝基段地面高程 547 左右，宽 11m 左右，河流汇口部位河床基岩裸露，其余部位河床表层覆盖第四系冲洪积堆积的漂卵石层，厚 0.5~5.23m。河床基岩为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_{3p}) 泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩。河床岩体强风化带垂直厚 3~4.9m，弱风化带厚度为 10~12m。钻孔压水试验表明：透水带铅直厚度 (q>5Lu) 为地面以下 42.3m。

左岸坝肩段地面高程 547~620m，地貌为斜坡地形，天然边坡约 40°~45°，局部为陡坎。局部地表覆盖少量为坡残积粉质粘土，厚 0.5~1.5m，大部分基岩裸露，下伏基岩为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_{3p})，岩性为泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩。岩体强风化带垂直厚 8~18m，弱风化带垂直厚 10~12m。钻孔压水试验表明：透水带厚度 (q>5Lu) 铅直厚度为 48m，水平厚度为 43m。

右岸斜坡坝基段地面高程 547.2~620m，地貌为斜坡地形，坡脚地表为坡残积块碎石土，厚 2~4.9m，坡顶地表为残坡积的粉质粘土夹块碎石，厚 0.5~4.0m，下伏基岩为侏罗系上统蓬莱镇组 (J_{3p}) 泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩，强风化带垂直厚 8~10m，弱风化带垂直厚 10~14m。钻孔压水试验表明：透水带厚度 (q>5Lu) 铅直厚度为 40~45m，水平厚度为 263m。

②枢纽建筑物布置

拦河大坝推荐采用钢筋砼面板堆石坝，坝顶高程 604.50m，坝顶宽 6m，坝轴线长 184m，最大坝高 65m，河床段趾板建基面挖至弱风化砂岩上部，大坝迎水面设厚度 t=0.4m 的钢筋混凝土面板防渗，坡度 1: 1.4，面板下部设水平宽度分别为 3.00m 和 4.00m 的垫层和过渡层，过渡层厚设水平宽度为 4m 的排水带。大坝面板底部与趾板连接，趾板下设 1 排灌浆帷幕及 4 排固结灌浆；上游面板 570.00 高程以下分别设顶宽 2m、面坡分别为 1:1.4、1:2.5 的铺盖区及盖重区。大坝上、下游边坡为 1: 1.5，坝体内设主堆石区和次堆石区，主堆石区位于上游，采用新鲜和弱风化砂岩料，下游次堆石区采用混合石渣料填筑，主堆石料 547.5m 高程以下为排水带。大坝下游坝坡三级马道，马道宽 3.0m，高程分别是 584.50m、564.50 和 547.50m，坝坡采用框格草皮护坡。

防渗趾板基础按趾板宽度开挖至基岩弱风化下部，趾板灌浆线与左右岸坝轴线封闭连接，根据地质资料和大坝基础防渗帷幕灌浆设计要求，趾板设 4 排固结

灌浆，内侧两排深度为 10m，间距 2m，外侧两排深度为 5m，间距 2m。帷幕灌浆深度按深入 10Lu 线以下 5m 控制，左岸向山体延伸 34m，右岸向山体延伸 110.5m。

溢洪道布置于大坝的右坝肩，由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 278.95m。

取水（放空）洞布置在右岸，穿过右岸山体，由导流隧洞改建，长 644.8m，由进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞段和出口消力池段，进口底板高程 567.80m，出口消力池底板高程 499.24m，在出口埋设钢管取水。

（3）坝址比较

根据上下坝址代表坝型和主要建筑物布置，从地形地质条件、水库条件、水库淹没指标、工程布置条件、施工条件和经济指标等各方面对枢纽坝址方案进行比较选择，各指标详见下表。

表 2-28 上、下坝址主要技术经济指标比较表

项目	单位	上坝址	下坝址
一地形地质条件			
1 河谷形状		较对称“V”形	“V”形
2 谷底宽度	m	17	11
3 枢纽基岩特性		泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩不等厚互层	
4 覆盖层厚度	m	2.0-5.19	2-5.23
5 覆盖层特性		冲洪积、崩坡积层	
6 强风化带厚度	m	3-4.5	3-4.9
二水库条件			
1 正常蓄水位	m	631	602
2 正常蓄水位库容	万 m ³	178	176
3 死水位	m	599	570
4 死库容	万 m ³	16.9	17
5 调节库容	万 m ³	161	159
三枢纽建筑物			
（一）挡水建筑物			
1 坝型		钢筋砼面板坝	钢筋砼面板坝
2 坝顶高程	m	633.50	604.5
3 最大坝高	m	65	65
4 坝顶长度	m	156	184

5 基础防渗方式		帷幕灌浆	帷幕灌浆
(二) 溢洪道			
1 泄洪方式		无闸开敞式溢洪道	无闸开敞式溢洪道
2 溢流宽度	m	60	60
3 长度	m	341.95	278.95
(三) 取水(导流)隧洞			
1 取水隧洞长度	m	482.60	644.80
2 导流洞长度	m	470.27	634.62
四主要工程量			
1 土石方开挖	万 m ³	20.11	22.51
2 土石方填筑	万 m ³	47.06	53.24
3 混凝土及钢筋混凝土	万 m ³	1.87	2.2
4 帷幕灌浆	m	5966	12820
5 钢筋制安	t	1409	1490
五工程占地			
补偿费用	万元	3348.41	3748.85
六、经济指标			
1 静态总投资	万元	18167.29	21413.47
2 单位供水投资	元/m ³	67.50	77.55

①地形地质条件

A.地形地貌

上坝址区地貌单元为中等切割的构造剥蚀中低山河谷地貌，岩层走向与河流中等角度相交，倾向下游偏左岸，两岸河谷呈基本对称的“V”形。马滩河由 S10°E 流入坝址区，转向后由 S30°W 流出坝址区，河床高程 574~578m，枯水期水面高程 577m；河面宽约 12~36m，正常蓄水位时谷面宽约 156m。两岸为斜坡，左岸山顶高程 890~900m，坡高 320~330m，平均坡度 40°~45°，局部为陡崖；高程 740m 及 900m 附近为缓坡台地，以耕地为主，有残坡积堆积的粉质粘土夹块碎石覆盖，其他主要为林地，基岩普遍裸露。右岸山顶高程 800~832m，坡高 230~260m，平均坡度 40°~45°，局部为陡崖；高程 640m 及 740m 附近为缓坡台地，以耕地为主，有残坡积堆积的粉质粘土夹块碎石覆盖，其他主要为林地，基岩普遍裸露。

下坝址区地貌单元同为中等切割的构造剥蚀中低山河谷地貌，岩层走向与河流中等角度相交，倾向下游，两岸河谷呈右岸较左岸略缓的“V”形。马滩河由 S38°W 流经坝址区，河床高程 542~553m，枯水期水面高程 547m；河面宽约

10~27m,正常蓄水位时谷面宽约 184m。左岸山顶高程 890~900m,坡高 320~330m,平均坡度 40°~45°,局部为陡崖;高程 740m 及 900m 附近为缓坡台地,以耕地为主,有残坡积堆积的粉质粘土夹碎砾石覆盖,其他主要为林地,基岩普遍裸露。右岸山顶高程 790~820m,坡高 220~250m,平均坡度 35°~40°,局部为陡崖;高程 615m 及 760m 附近为缓坡台地,以耕地为主,有残坡积堆积的粉质粘土夹块碎石覆盖,其他主要为林地,基岩普遍裸露。

B.主要工程地质条件

上、下坝址主要工程地质条件比较见下表。

表 2-29 上、下坝址主要工程地质条件比较表

坝址条件	上坝址	下坝址	评价
地形条件	谷底宽约 17m,河床高程 574.5~578.4m,两岸岸坡为斜坡地形,基本对称,呈“V”型狭谷,自然坡角 40~45°,设计正常蓄水位 631.0m 时,谷宽 156.0m	谷底宽约 11m,河床高程 542.4~553.1m,两岸岸坡为斜坡地形,河谷呈右岸较左岸略缓的“V”形。左岸自然坡角 40°~45°,右岸自然坡度 35°~40°。计正常蓄水位 602.0m 时,谷宽 184.0m	上坝优
岩性及分布	右岸及河床覆盖层为冲洪积、崩坡积层,厚 2.0~5.19m,左岸为基岩岩性为泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩不等厚互层。	右岸及河床覆盖层为冲洪积、崩坡积层,厚 2~5.23m,基岩为泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩不等厚互层。	相同
地质构造	无断层分布,发育两组构造裂隙。	无断层分布,发育两组构造裂隙。	相同
坝顶长度 (m)	156	184	上坝优
最大坝高 (m)	65	65	相同
强风化带 (河床) 厚度 (m)	3~4.5	3~4.9	相近
弱风化带 (河床) 厚度 (m)	8~10	10~12	上坝略优
坝基主要持力层	砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩	砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩	相同
坝基稳定性	坝基内存在一条软弱夹层,埋深较大,对坝基稳定影响较小	坝基内存在三条顺层软弱夹层,对坝基稳定存在影响	上坝优
坝肩稳定性	两坝肩稳定性好	两坝肩稳定性好	相同
坝基、坝肩防渗深度 (m)	坝基深度 46m,左坝肩 22.4m,右坝肩 107m。	坝基深度 47.3m,左坝肩 34m,右坝肩 110.5m。	上坝优

从比较结果来看,两坝址均具建坝的工程地质条件,不存在建坝成库的地质

制约因素。从工程地质条件而言，上、下坝址基本相同，但下坝址坝轴线较长，防渗轴线较长，从工程投资综合比较后推荐上坝址方案。

②枢纽布置比较

从上表可以看出，拟定上、下坝址枢纽布置形式相同，都由拦河大坝、开敞式溢洪道和取水（导流）隧洞组成。上坝址在坝轴线长度、取水（放空）隧洞上长度上都较优，虽溢洪道长度较下坝址长，但总体工程投资较省。同时，由于下坝址水位较低，在灌区布置上也更不利。综上，上坝址较下坝址更合理。

③坝址动能条件比较

两个坝址均能满足需水区用水量要求，即灌溉供水保证率 70%、乡镇供水保证率 95%；本工程灌区耕地主要集中分布在高程 590m 以下，由于下坝址由于取水水位较上坝址低 30m，故对灌区灌溉、供水的影响比上坝址较大。经综合比较：虽然上、下坝址均能满足需水区用水量要求，但上坝址动能条件明显好于下坝址。

④坝址水库淹没条件比较

经现场实物初步调查成果，上、下坝址均不涉及人口、文物古迹和压覆矿产，也不涉及基本农田，实物以农村为主，上、下坝址的比选无制约性影响。上坝址建设征地移民补偿静态投资为 3348.12 万元，下坝址建设征地移民补偿静态投资为 3748.85 万元，从建设征地移民安置角度分析，上坝址优于下坝址。

⑤坝址施工条件比较

A.交通条件

小王沟水库推荐坝址位于广元市旺苍县普济镇横石村境内马滩河上与姚家河口以下 200m 处，坝址距离普济镇约 14km，距离木门镇约 11km，距离旺苍县约 27km，坝址处有水泥硬化乡村道相接，施工车辆可直达大坝附近，就交通条件而言，上、下坝址基本相当。

B.其他施工条件

由于上、下坝址河段地形地质条件相当，施工导流工程的方式，施工场地条件以及风、水、电供应条件基本相当；堆石料场位于龙台堆石料场，石渣料场位于右侧坝肩，下坝址方案堆石料及石渣料的运距比下坝址多 800m，故上坝址优。

⑥经济指标

上坝址方案工程总投资为 18167.29 万元，单位供水量投资 67.50 元；下坝址方案工程总投资为 21413.47 万元，单位供水量投资 77.55 元。从经济指标来看，上坝址方案较优。

⑦上、下坝址比较结论意见

经综合分析比较，上、下坝址均具备建坝条件，建坝条件上坝址略优，来水与水库条件下坝址优，水库淹没及占地上坝址优，工程布置条件上坝址优，施工条件上坝址优，经济指标方面上坝址显著优于下坝址，因此，本次评价阶段推荐上坝址方案。

二、溢洪道选线

本阶段首先对溢洪道左、右岸布置方式进行了比选，上坝址左、右岸地层岩性、地质构造、风化特征等大体相同，均具备修建溢洪道的条件；在右坝肩布置溢洪道能够结合永久上坝公路的修建、管理平台的开挖，减少形成高边坡，建筑物集中运行管理方便、安全可靠；左岸坝肩地形较陡，溢洪道轴线较长，无法与上坝公路、管理平台结合，开挖方量较大，高边坡处理难度较大，工程投资较高，后期管理难度大，存在安全隐患，出口需设置弯道才能使水流较为顺直的汇入河道，工程处理措施较为困难，投资较高。故本阶段经综合比较推荐采用右岸溢洪道布置方案。左、右岸溢洪道布置示意图见下图。

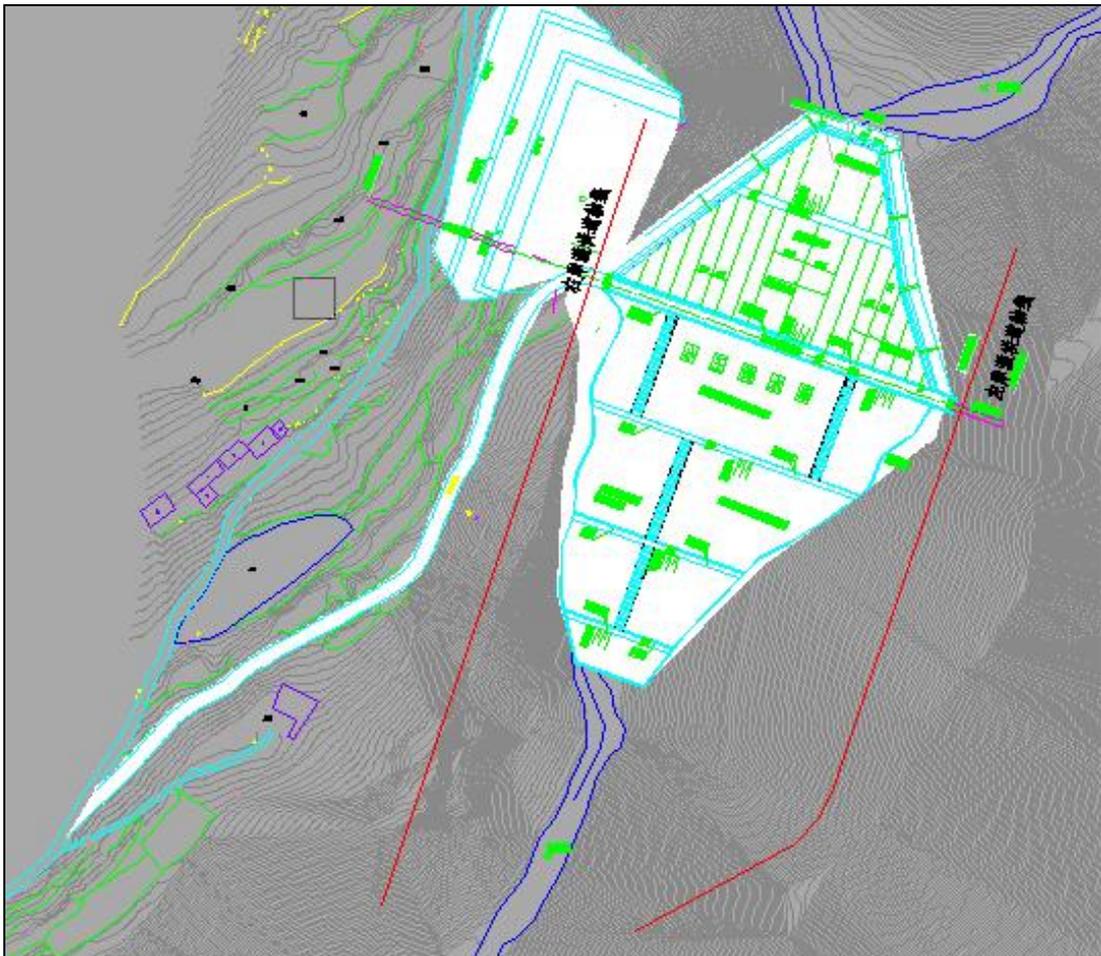


图 2-8 左、右岸溢洪道布置示意图

右岸溢洪道由侧堰段、进口明渠段、泄槽段及挑流消能段组成，全长 341.95m。

水库正常蓄水位 631.00m，设计洪水洪峰流量 $211\text{m}^3/\text{s}$ ($P=3.3\%$)，校核洪水洪峰流量 $350\text{m}^3/\text{s}$ ($P=0.33\%$)。根据本工程的泄洪规模进行调洪计算。经过计算，校核洪水频率 $P=0.33\%$ 时，出库流量 $348\text{m}^3/\text{s}$ ，库内校核洪水位 632.90m；设计洪水频率 $P=3.3\%$ 时，出库流量 $207\text{m}^3/\text{s}$ ，库内设计洪水位为 632.35m。

侧堰段采用开敞式实用堰，堰长布置为 60.00m，堰顶高程 631.00m，侧槽明渠横断面为梯形断面，内边坡 1: 0.5。侧槽段底坡坡度为 1:100，底宽为 8.0m，外边墙垂直，高 7.5m，明渠采用 0.50m 厚 C25 钢筋砼衬砌。

侧槽段尾端接进口明渠段（泄 0+060.00~泄 0+100.00），长 40.00m，进口底板高程 625.40m，进口明渠段采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼衬砌，后接泄槽段。

泄槽段（泄 0+100.00~泄 0+310.40）总长 210.40m，泄槽段为矩形，坡比 1:6，底宽 8.0m，高 7.5~3.0m，边墙及底板采用 1.0m 厚 C25 钢筋砼，底板高程 625.00~590.41m。

出口挑流段（泄 0+310.40~泄 0+327.82）长 17.42m，采用挑流消能，消反弧段半径为 20.0m，鼻坎高程 593.66m，挑角 30° ，采用 C35 钢筋砼结构，挑流消能底部布置 $\phi 20$ ， $L=4.5\text{m}$ 锚杆，间排距 3m，呈梅花形布置。

三、取水（放空）工程线路选择

本阶段首先对取水隧洞左、右岸布置方式进行了比选，上坝址左、右岸地层岩性、地质构造、风化特征等大体相同，均具备修建泄洪隧洞的条件；在右坝肩布置取水隧洞，控制段闸门竖井能够结合永久上坝公路的修建、管理平台的开挖，避免形成高边坡，建筑物集中运行管理方便、安全可靠；左岸坝肩地形较陡，单独开挖控制竖井段无法与上坝公路、管理平台结合，开挖方量较大，高边坡处理难度较大，工程投资较高，后期管理难度大，存在安全隐患；同时，由于左岸地势陡峭，无道路相接，干渠施工难度大，且投资较高。**故本阶段经综合比较推荐采用右岸取水隧洞布置方案。**同时，为节约工程投资，取水放空洞与导流洞同轴线布置，前期施工导流洞，导流完成后实施封堵，后期改建为取水放空隧洞。左、右岸取水隧洞布置示意图见下图。



图 2-9 左、右岸取水隧洞布置示意图

右岸导流隧洞全长 470.27m，由进口控制段及无压隧洞段组成，后期导流洞改建为取水（放空）隧洞，全长 482.60m。

导流隧洞由进口段、隧洞段组成，前期完成导流任务后，实施封堵。导流隧洞进口底高程 584.00m，隧洞坡比 1: 20.46，出口高程 560.00m，采用圆拱直墙型断面（3m×4m），过流宽度 3m，直墙高 2.5m，顶拱半径 1.5m，圆心角 180°；洞身段均为现浇 C25 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 0.5m。顶拱 90 度范围内进行回填灌浆处理，回填灌浆孔深入基岩 0.1m，顶拱设固结灌浆，深 3.0m，见排距 3.0m。隧洞进出、口开挖坡比 1:0.5，采用锚喷支护，锚杆采用 $\Phi 25@2m$ 、 $L=4.5m$ ，挂 $\phi 6.5@200$ 钢筋网，喷砼厚 15cm。进口设置 1 座临时封堵闸，底高程 584.0m，后期封堵使用。

右岸取水隧洞全长 482.60m，包括进口明渠段、有压隧洞段、闸室段、隧洞连接段、有压隧洞段、锥形阀和出口消力池段，进口底板高程 596.80m，出口消力池底高程 559.93m，在出口渐变段接钢管取水，钢管接入渠道。

进水渠长 5m, 底板高程 596.80m, 边坡开挖坡比采用 1:0.7, $\Phi 25$, $L=4.5m@2m$ 锚杆及喷 C25 砼 10cm 厚进行支护。

有压隧洞段长 73.5m, 其中渐变段长 6m, 断面形式为城门洞型断面, 底宽 1.8m, 高 2.20m, 底坡 $i=1/1000$, 底板高程 596.79~596.74m, 采用 30cm 厚 C25 混凝土衬砌。

闸室竖井段底板高程 596.74m, 顺水流方向长 4.8m, 宽 2.0m, 设一孔拦污栅和一孔事故检修门, 检修门孔口尺寸 1.8m \times 2.10m (宽 \times 高), 闸室竖井段混凝土强度为 C25, 闸室底板为 C30, 二期、三期混凝土强度采用 C30, 塔顶高程 633.50m, 布置启闭排架和闸房。

闸室后接 6m 长渐变段, 渐变段后接 10m 长隧洞, 隧洞后采用连接段接导流洞, 隧洞连接段长 23.26m, 隧洞坡比 1:1, 隧洞为城门型断面, 净宽 1.8m, 直墙高度 1.3m, 净高 2.2m, 顶拱中心角 180 $^{\circ}$, 30cm 厚 C25 钢筋混凝土衬砌, 与导流洞相接处采用 C35 钢筋砼封堵, 隧洞洞身段长 330.28m, 洞身坡比 1:19.6, 出口 10m 渐变段内设锥形阀, 末端设消力池, 渐变段内采用钢管取水后接渠道。

四、渠道选线

1、管线布置原则

本工程灌区线路较长, 工程结合灌区分布及沿线地形、地质条件进行总体布置。遵循的主要原则为:

(1) 根据小王沟水库灌区线路布置方案, 布置应符合总体布局的要求, 适当集中, 分段取水与分片灌溉相结合的原则进行。

(2) 线路力求短、直, 避免通过滑坡、透水性强以及土壤沉陷量很大的地区, 尽量减少交叉建筑物, 尽可能避免深挖高填, 为工程施工、管理创造良好的条件。

(3) 力求线路对灌区具有较好的控灌性, 尽可能增大灌区自流灌溉比例, 降低工程运行成本, 照顾主要灌区的灌面。

(4) 尽可能考虑灌区乡镇及乡村人畜饮用水的需要。

(5) 管线布置应尽量短直, 减少水头损失, 后期配套支管等尽可能照顾已成灌区。

2、灌区范围选择

小王沟水库位于岩白河支流马滩河中游, 根据灌区地形条件和灌面分布高程, 配合当地水利设施的运用, 作为骨干水利工程调度, 工程宜最大程度发挥调

节能力。从灌面来看，应以控灌清江河两岸较为肥沃的耕园地为主，两岸以自流高程控制，最大限度的向清江河上下游延伸。从场镇供水来看，区内没有骨干供水工程，普济镇、木门场镇均需要小王沟水库水源。小王沟水库的灌区范围为：自大坝向下游，沿清江河分别向南北拓展，同时由于东西方向距离小王沟水库较远，管线敷设长度较长，本次不考虑东西方向沿线灌面，灌面以高程 600m 控制，北抵普济镇，南至木门镇。规划水平年灌区涉及 1.01 万亩耕园地，其中新增灌面 0.66 万亩，改善灌面 0.35 万亩；保障城镇人口 2.08 万人，农业人口为 0.59 万人，大牲畜 0.45 万头，小牲畜 0.72 万头的供水任务。

3、渠首水位

小王沟水库位于清江河支流马滩河中游，区域耕地主要分布高程在 420~600m 之间，根据取水高程及灌区高程控制，本次设计的灌溉片区为自流灌溉。为保证库区控灌面积最大，经比较，将灌区管道取水压力高程拟定为 598.89m，管道底板高程为 598.12m，由于管首前隧洞为有压隧洞，灌区取水最低水位为 598.89m，正常蓄水位为 631.00m。

经综合比较，取水隧洞位于大坝右岸，全长 320.49m，包括进口明渠段、闸室段和隧洞段，隧洞比降 1/1000，洞底宽 2.0m，进口底板高程 599.00m，出口底板高程 598.71m，出口接干管。根据取水洞布置小王沟渠首水位为 598.89m。

4、渠道选线的条件

(1) 流量分段

小王沟水库位于清江河支流马滩河中游，根据灌区地形条件和灌面分布高程，配合当地水利设施的运用，作为骨干水利工程调度，工程宜最大程度发挥调节能力。工程供区范围涉及普济镇、木门镇。

根据供区需要，灌区渠系总体布局为：渠系自水库取水后沿马滩河布置干管，在干溪子咀处（桩号干管 1+257.00）分出普济支管，在长乐大桥处（桩号干管 3+806.00）分出老牛坑支管，在干管末端处的柳树咀（桩号干管 7+477.00）分出白庙子支管。

表 2-30 小王沟水库各渠段设计流量统计表

渠段	起止桩号		累计灌面 (亩)	设计流量 (m ³ /s)	支管	累计灌面 (亩)	设计流量 (m ³ /s)	备注
干	干管 0+000	干管 1+257	10102	0.40	直灌	459	0.02	

管					普济支管	3613	0.20	含乡镇供水
	干管 1+257	干管 3+806	6030	0.20	直灌	2746	0.10	含乡镇供水

(2) 主要控制点水位及高程特征

小王沟水库渠系在取水洞末端取水，取水后干管在主桩号 1+257.00 处分出普济支管，在长乐大桥处（桩号干管 3+806.00）分出老牛坑支管，在干管末端处的柳树咀（桩号干管 7+477.00）分出白庙子支管。

(3) 灌区地形地貌

管道线路地处四川盆地四川盆地北缘，旺苍~三江以南的低山区，属于构造侵蚀剥蚀低山地貌类型，地形起伏 200~500m，灌区地貌受构造控制，表现为低山及圆顶状丘陵，山前多成台阶状，山顶高程一般在 500~800m。沿线渠线垂直或斜交的溪沟、河流较发育，沟谷纵横分割，谷底多较宽展，与两岸相对高差 100~200m。

工区内出露地层主要有第四系全新统的崩坡积堆积层（ Q_4^{col+dl} ）之块碎石土，分布于坡脚一带，厚 3~8m；冲洪积堆积层（ Q_4^{al+pl} ），分布于马滩河、沽江河河床，厚度一般 3~6m，物质组成主要为卵砾石及漂卵石；残坡积堆积层（ Q_4^{el+dl} ）之粉质粘土夹块碎石，分布于斜坡、坡顶平缓地带，厚度 1~4m；基岩出露地层有侏罗系蓬莱镇组（ J_3p ），主要由泥质粉砂岩、砂岩夹粉砂质泥岩组成。

5、渠系线路大致走向布置

确定一条技术经济最优线路，是本阶段渠道设计的重要任务之一。在测量前，首先在 1:50000 和 1:10000 航测图上对渠道或管道可能经过的每个山头 and 沟谷进行走向分析、研究、比较，选择管道大致走向，然后进行实地踏勘，对所选线路进行核实，再进行地形图和中线测量，在测量时根据现场情况，考虑减少拆迁工程量，还对局部段落进行了调整。

根据灌溉区域高程、取水高程及现场实际地形地质条件，本项目森林覆盖率较大，同时坡高陡峭，故初步考虑采用管道输水的方式，首先在万分之一航测图上进一步进行选择，再通过现场实地踏勘，反复对两侧可经线路进行可行性与合理性选择。又通过实测 1/1000 带状地形图对占地移民、管道线路等进行了复核，确定最优布置线路，作为本阶段推荐方案。

根据灌区地形、地质条件、灌面分布以及渠系布置原则，渠系工程由一条干管、3 条支管组成。根据工程布置，管道全长 30.58km，其中干管长 7.48km，普

济支管 8.8km，老牛坑支管 11.59km，白庙子支管 2.71km。

6、渠系线路比较与选择

小王沟水库位于清江河支流马滩河中游，根据灌区地形条件和灌面分布高程，配合当地水利设施的运用，作为骨干水利工程调度，工程宜最大程度发挥调节能力。从灌面来看，应以控灌清江河两岸较为肥沃的耕园地为主，两岸以自流高程控制，最大限度的向清江河上下游延伸。从场镇供水来看，区内没有骨干供水工程，普济镇、木门镇均需要小王沟水库水源。小王沟水库的灌区范围为：自大坝向下游，沿清江河分别向南北拓展，同时由于东西方向距离小王沟水库较远，管线敷设长度较长，本次不考虑东西方向沿线灌面，灌面以高程 600m 控制，北抵普济镇，南至木门镇。规划水平年灌区涉及 1.01 万亩耕园地，其中新增灌面 0.66 万亩，改善灌面 0.35 万亩；保障城镇人口 2.08 万人，农业人口为 0.59 万人，大牲畜 0.45 万头，小牲畜 0.72 万头的供水任务。

小王沟水库位于清江河支流马滩河中游，坝址处河床高程 576m，灌区耕地主要分布在 420~600m 高程，尤以 440~550m 居多。根据以上分析，小王沟水库灌区范围主要位于清江河两岸耕地，以管道控灌高程、清江河为界线，灌区涉及普济镇、木门镇两个乡镇。

确定的灌溉及供水范围为：库位向沿清江河上游西北方向输水至普济镇，沿清江河下游东南方向输水至木门镇。灌区呈长带状分布，南北最长 15.63km。

小王沟水库渠系工程共布置了 1 条干管，3 条支管向全供区输水，各管道基本沿槽谷的边缘与山坡的接触带傍山而行。由各段管线的具体的地形、地质条件可知：输水管道线路较短，线路全部以有压管道方式输水，由于本次根据基建投资情况，仅考虑干管的建设，3 根支管由后期渠系配套资金解决，现对于干管线路比选分述如下：

在小王沟水库管道总体走向确定后，本工程控灌区分布在清江河上下游地区，包含普济镇、木门镇，木门镇输水管道作为干管，以力求渠系对灌区具有较好的控灌性，尽可能增大灌区自流灌溉比例，降低工程运行成本，照顾主要灌区的灌面为原则，管道傍山而行基本沿等高线布置，走向与灌区分布一致，同时管道线路基本沿着道路布设，根据现场地形条件，森林茂密，坡高较陡，同时各级管道之间落差较大，故基本无条件布置无压输水方式，根据地形地质条件及项目业主建议，本工程全程采用有压管全直线布置，中途无较大转折点，故本工程无大方向性线路选择，仅对局部线路进行优化比选。

干管 1+257.00~干管 1+740.61 管段（桩号均为最后推荐线路桩号，下同）需跨越坝区下溪沟，因此存在采用线路及跨越方式的两条线路的线路方案，根据该地段的地形、地质条件，方案一直接采用现状 T 型桥梁通过将管道固定在桥梁桥面板下层通过，方案二垂直等高线跨越溪沟，溪沟宽度 8m，将管道埋设于冲刷层深度以下的方式跨越。

方案一：管道总长 478.61m，全段为有压管道，管径为 0.4m，管材采用无缝钢管，壁厚 12mm。方案一水头损失为 3.76m。

方案二：管道总长 561.75m，全段为有压管道，管径为 0.4m，管材采用无缝钢管，壁厚 12mm。方案一水头损失为 4.37m。

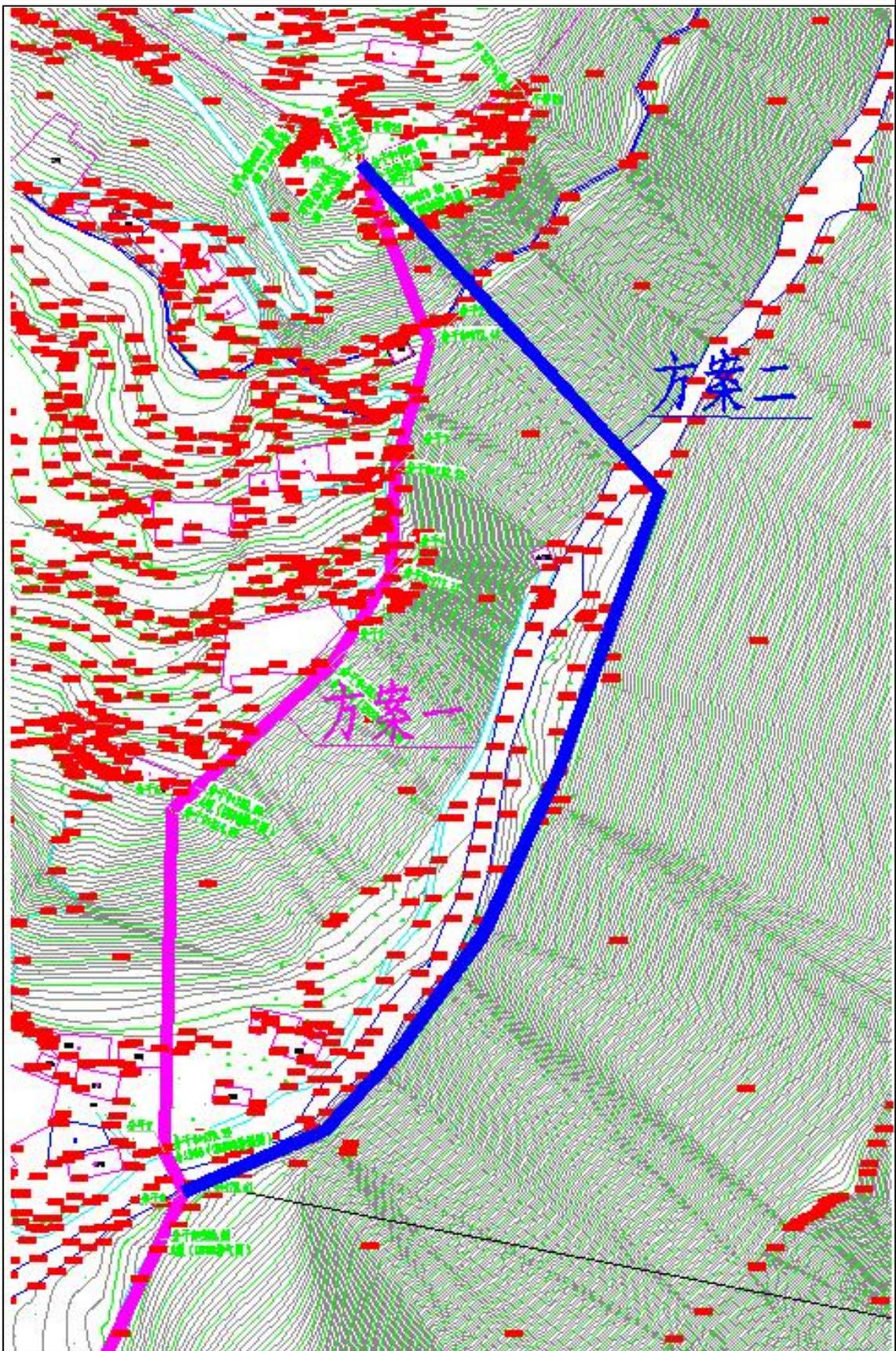


图 2-10 干管 1+257.00~干管 1+740.61 管段示意图

经对两个方案进行线路和结构布置、工程量和投资计算，其主要技术经济指标见下表。

表 2-31 干管 1+257.00~干管 1+740.61 管段方案比较表

序号	项目	单位	方案一	方案二	备注
1	线路长度	m	478.61	561.75	
2	结构型式		直径 0.4m 钢管	直径 0.4m 钢管	
3	断面尺寸	m	0.4	0.4	直径
4	主要工程量				
	土方开挖	m ³	2189	2574	
	石方开挖	m ³	2164	2545	
	土石回填	m ³	1935	2275	
	管道	m ³	319	375	
	混凝土	m ³	3	17	
	钢筋制安	t	0	1	
5	投资	万元	105.29	123.58	
6	临时占地	亩	50	68	

由上图及表可以看出，方案二中的冲刷深度较深，同时溪沟的地质条件不好，对后期施工要求较高，临时工程投资较大等，方案二建筑工程投资为 123.58 万元，比方案一投资多 18.29 万元，由于方案一与方案二水头损失悬殊不大，不作为方案比选的优劣。经经济技术比较，本阶段对干管 1+257.00~干管 1+740.61 管段推荐采用方案一方案。

根据现场实际地形情况及管道地质条件，干管管道布设基本是顺直布置，同时管道基本沿着现状道路内外侧边缘或者溪沟岸边布置，管线基本为直线走线，故无其他局部比较方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、主体功能区划和生态功能区划情况</p> <p>1、主体功能区划</p> <p>本项目位于广元市旺苍县普济镇境内，本项目所在地属于《四川省主体功能区规划》当中：“重点生态功能区（国家层面限制开发区域）”、“秦巴生物多样性生态功能区”。</p> <p>重点生态功能区的主体功能定位是：国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。</p> <p>重点生态功能区以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜开发利用优势特色资源，发展资源环境可承载的适宜产业，加强基本公共服务能力建设，引导超载人口逐步有序转移。发展方向和管制原则：</p> <p>——加强水源涵养。推进天然林资源保护、防沙治沙，重建和修复湿地、森林、草原、荒漠等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等。加强大江大河源头及上游的小流域治理和植树造林，减少面源污染。</p> <p>——治理水土流失。限制陡坡垦殖和超载过牧。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被，治理水土流失。大力推行节水灌溉和雨水集蓄，发展旱作节水农业。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度，提高防洪减灾能力，加强地质灾害风险防治，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。</p> <p>——维护生物多样性。强化生态系统、生物物种和遗传资源保护，科学、合理和有序地利用生物资源。保护自然生态系统与重要物种栖息地。禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群平衡，加强对自然保护区外分布的极小种群野生植物就地保护小区、保护点的建设，开展多种形式的民间生物多样性就地保护。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。</p> <p>——引导人口集中居住。提高县城和重点镇的综合承载能力，增强城镇人口吸纳功能，大力实施生态移民，促进分散人口集中居住，提高基本公共服务能力，</p>
--------	---

降低基本公共服务成本，减少对生态环境的干扰和影响。

——严格控制开发强度。城镇建设与工业开发要依据现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

——因地制宜地发展适宜产业。在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。

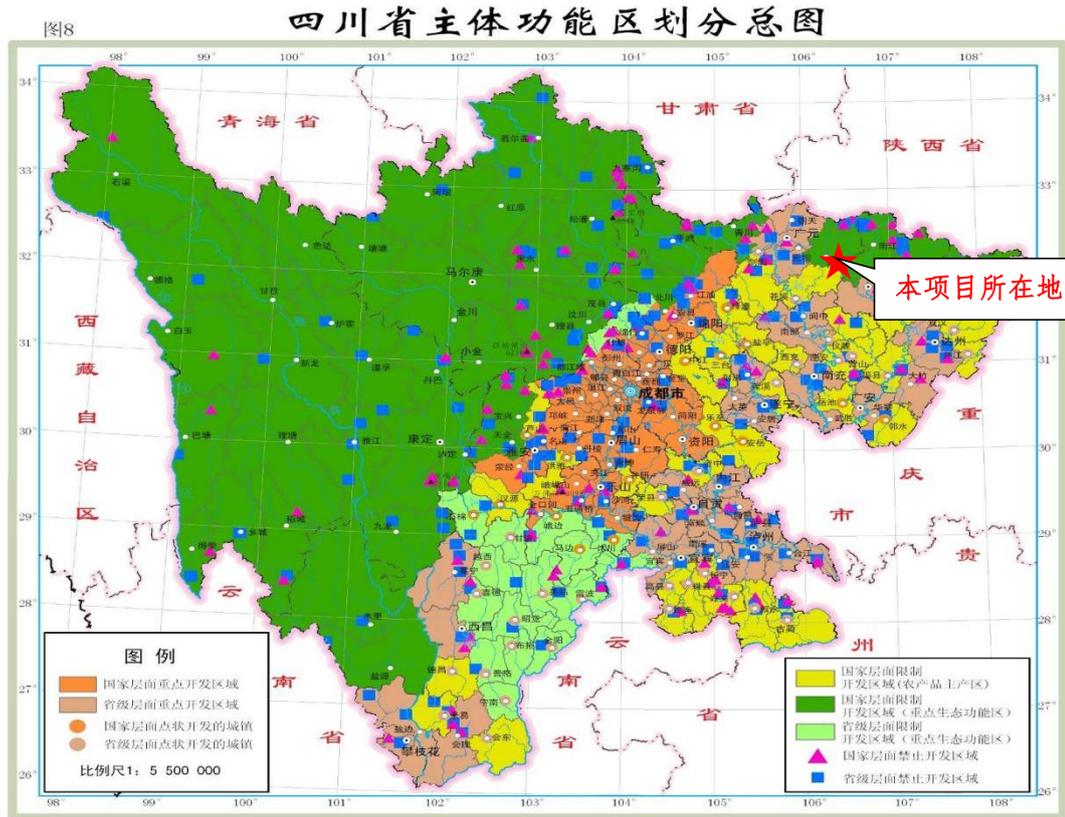


图 3-1 本项目与四川省主体功能区规划位置关系示意图

秦巴生物多样性生态功能区主体功能定位：四川重要的原始森林、野生珍稀物种栖息地与生物多样性保护的关键地区和生态屏障区域；全国生物多样性、涵养水源与土壤保持重要区，最大的天然生物种质的“基因库”，世界同纬度地区重要的绿色宝库。

——重点保护原生森林、流域生态系统，加强造林绿化、野生动植物保护和自然保护区建设、小流域治理、矿山生态恢复等生态工程，提高水源涵养、水土保持和野生动植物保护等生态功能。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。

——建设珍稀、濒危中药资源和动植物资源等指向明确的生态功能保护区，

对现有植被和自然生态系统严加保护，防止生态环境的破坏和生态功能的退化。

——巩固和扩大天然林资源保护成果、扩大保护范围，加强生物物种资源保护，依法禁止一切形式的捕杀、采集濒危野生动植物的活动，保护物种多样性和确保生物安全，强化引进外来物种生物安全管理，防止国外有害物种进入。

——引导人口转移，降低人口密度，停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动，以及产生严重环境污染的工程项目建设，遏制生态环境恶化趋势。

——发展以养殖业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工工业，合理开发旅游文化资源，发展生态旅游，点状开发天然气、水能、矿产资源。

本项目所在区域建设涉及《四川省主体功能区规划》规定的国家层面限制开发区域（重点生态功能区），符合区域生态功能发展的总体要求，与四川省生态功能区划是协调的。同时，区域生态功能定位也进一步明确了本工程在实施过程中必须加强生态环境保护，采取必要的措施开展生态修复和环境保护与治理。

2、生态功能区划

本项目所在地属于《四川省生态功能区划》（2010 四川科技）当中的：

I 四川盆地亚热带湿润气候生态区；

I-3 盆北秦巴山地常绿阔叶林-针阔混交林生态亚区；

I-3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区

米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区在四川东北部边缘，涉及广元、巴中市的 5 个县级行政区。面积 0.68 万平方公里。

主要生态特征：中-低山地貌。年均气温 13~16℃，≥10℃活动积温 5100℃左右，年均降雨量 900~1200 毫米。河流主要属嘉陵江水系。森林植被主要为常绿阔叶林、针—阔混交林和亚高山常绿针叶林。生物多样性丰富。

主要生态问题：多洪灾，滑坡崩塌强烈发育。

生态环境敏感性：土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感。

主要生态服务功能：水源涵养功能，生物多样性保护功能，土壤保持功能。

生态保护与发展方向：保护森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多种经营，发展牛、羊等畜牧产业链。建设优质特色中药材和茶叶生产基地。科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电、生物资源的开发，防止对生态环境和生态系统的不利影响。

本项目为《四川省重点水源工程近期建设规划（2010~2020）》中规划建设的水库，是为了保障区域粮食生产安全、支持区域乡村振兴发展、解决灌区场镇发展供水、改善区域生态环境，项目实施不会影响区域的水源涵养功能，生物多样性保护功能，水土保持功能，依据所处生态功能区划的功能定位及生态保护要求建设过程中需做好区域水源涵养、水土保持和生物多样性保护工作，总体上说项目建设符合 I-3-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区的保护要求。

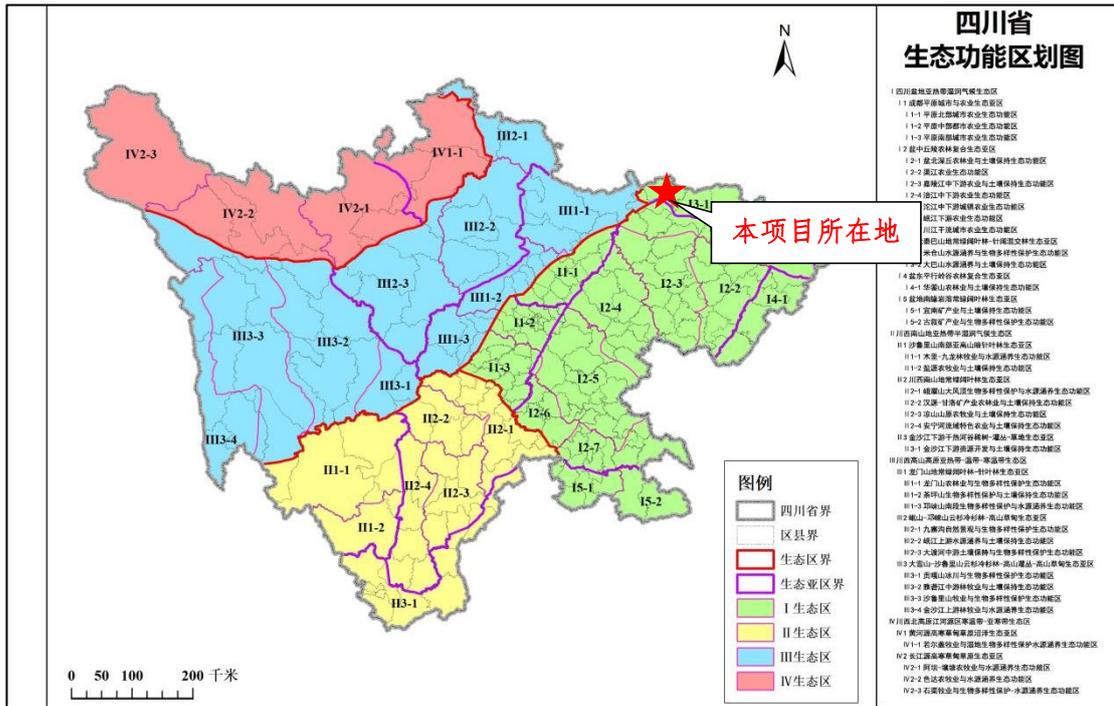


图 3-2 本项目与四川省主体功能区规划位置关系示意图

二、生态环境现状

略。

三、环境空气质量现状监测及评价

本项目位于广元市旺苍县普济镇境内，为了解项目所在区域环境空气质量达标情况，本次评价引用广元市旺苍生态环境局发布的《2022 年旺苍县环境质量公告》（<https://www.scgw.gov.cn/zfxgk/GovOpenShow.aspx?id=20230718155141276>）数据对区域环境空气质量进行评价。

根据《2022 年旺苍县环境质量公告》环境空气质量结果，2022 年，旺苍县环境空气质量良好，空气质量优、良天数达标率为 96.2%，首要污染物为臭氧、细颗粒物和颗粒物，与上年相比环境空气质量变好。

其空气质量指标统计如下。

表 3-1 旺苍县环境空气质量现状评价表 单位：CO 为 mg/m³，其余 μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
-----	-------	------	-----	-----	------

SO ₂	年平均质量浓度	12	60	66.67%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45.00%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51	70	72.86%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.71%	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	0.8	4	20.00%	达标
O ₃	日最大 8 小时均值的第 90 百分位	70	160	43.75%	达标

根据上表，旺苍县 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度、O₃ 日最大 8 小时均值的第 90 百分位数、CO 日均值第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在区域为达标区。

四、地表水环境质量现状监测及评价

1、区域地表水环境质量

根据广元市旺苍生态环境局发布的 2020 年 1 月-2022 年 12 月的《旺苍县地表水水质》，项目所在区域自 2020 年 1 月-2022 年 12 月水质整体向好。

2、地表水环境质量现状补充监测

根据补充监测结论，丰水期、枯水期本项目工程河段各评价因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，满足区域水功能区水质要求。因此评价范围内地表水水质现状良好。

地表水现状调查及评价内容详见地表水专项评价报告。

五、声环境质量现状

1、声环境质量现状监测

为了解项目所在区域的声环境质量，本次评价委托四川蓉诚优创环境科技有限公司对项目枢纽工程及渠系工程沿线进行了监测。

2、声环境现状评价

略。

六、土壤环境质量现状

略。

七、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“A 水利、1 水库、其他”，属于IV类项目，IV类项目不开展地下水环境影响评价。

与项目有

一、环境污染问题

本项目所在地原本用地为林地，项目建设区人烟稀少，生态环境较好，不存

关的原有环境污染和生态破坏问题

在原有污染情况。

二、生态破坏问题

本项目建设地点人烟稀少，生态环境较好，未发现明显的水土流失、生物入侵、地质灾害、植被破坏等生态环境问题。

本次评价要求建设单位在建设期间注意水土保持，尽量做好排水设施，减少水土流失，项目完成后应对施工区域采取相应的复耕和林地植被恢复措施。

生态环境保护目标

一、主要环境保护目标

(1) 大气环境：保护评价区环境空气，保证不因本项目而降低区域环境空气质量现状级别——《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。应确保评价区域内的大气环境质量不受本项目排放大气污染物的明显影响；

(2) 水环境：保护工程河段满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

(3) 声环境：控制项目区内噪声满足《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中 2 类标准，避免对周边区域造成噪声污染。保护本项目建成后区域声环境依旧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区要求。

二、环境敏感目标分布

根据现场踏勘、已有技术资料及相关支持性文件记载，本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和文物古迹保护单位，结合项目外环境关系，本项目枢纽工程环境保护目标见下表。

表 3-2 枢纽工程环境保护目标一览表

环境要素	坐标/m		保护目标	方位	与库区距离	影响规模	标准
	X	Y					
大气环境	3563020	36358250	王家院居民	N	440m	15 户 48 人	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准
	3562647	36358630	散户居民	NE	482m	2 户 6 人	
	3562521	36358706	何家坪居民	E	495m	3 户 10 人	
	3562419	36358439	散户居民	E	260m	2 户 6 人	
	3562299	36358354	散户居民	SE	238m	2 户 6 人	
	3561914	36358413	散户居民	SE	558m	3 户 10 人	

3562155	36357549	张家沟居民	SW	226m	6户20人
3562388	36357809	郭家沟居民	W	88m	10户32人
3562672	36357593	廖家梁居民	NW	330m	10户32人

本项目渠系工程沿线多为林地、耕地，存在少量散户居民，本项目渠系工程环境保护目标见下表。

表 3-3 渠系工程环境保护目标一览表

环境要素	坐标/m		保护目标	方位	与管道距离 (m)	影响规模	标准
	X	Y					
声环境	3568383	36354054	清江村居民	W	30	2户6人	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类区
	3567849	36354099	张家湾居民	W	10	6户20人	
	3566042	36354804	蔡家湾居民	E	10	5户16人	
	3564515	36355566	散户居民	N	紧邻	1户3人	
	3563531	36355588	李家坡居民	W	紧邻	3户10人	
	3562584	36356128	立石塘居民	N	紧邻	6户20人	
	3561509	36357041	横石梁居民	N	27	3户10人	
	3561231	36357042	散户居民	N	紧邻	3户10人	
	3561042	36356942	散户居民	N	11	7户24人	
	3559254	36357168	盐井村居民	W	紧邻	3户10人	
	3558990	36357151	盐井村居民	E	15	20户64人	
	3557050	36358268	罗家塆居民	N	6	10户32人	
	3556777	36358999	农科村居民	SW	12	10户32人	

三、生态保护目标

略。

一、环境质量标准

1、空气

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准，具体执行标准见下表。

表 3-4 环境空气质量标准 单位: CO 为 mg/m³, 其余μg/m³

序号	污染因子	标准值		执行标准
1	SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24小时平均	80	

评价标准

		1 小时平均	200
3	PM ₁₀	年平均	70
		24 小时平均	150
4	PM _{2.5}	年平均	35
		24 小时平均	75
5	CO	1 小时平均	≤10
		24 小时平均	≤4
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160
		1 小时平均	200

2、地表水

本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体执行标准见下表。

表 3-5 地表水环境质量标准 单位：pH 无量纲，其余 mg/L

序号	项目	标准值	执行标准
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
2	高锰酸盐指数	≤6	
3	DO	≥5	
4	COD	≤20	
5	BOD ₅	≤4	
6	NH ₃ -N	≤1.0	
7	TP	≤0.2	
8	TN	≤1.0	
9	铜	≤1.0	
10	锌	≤1.0	
11	氟化物	≤1.0	
12	硒	≤0.01	
13	砷	≤0.05	
14	汞	≤0.0001	
15	镉	≤0.005	
16	六价铬	≤0.05	
17	铅	≤0.05	
18	氰化物	≤0.2	
19	挥发酚	≤0.005	
20	石油类	≤0.05	
21	阴离子表面活性剂	≤0.2	

22	硫化物	≤0.2	
----	-----	------	--

3、声环境

本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，具体执行标准见下表。

表 3-6 声环境标准限值 单位：dB（A）

项目	执行标准类别	标准值	
		昼间	夜间
L _{Aeq}	2类	60	50

二、污染物排放控制标准

1、废气

施工期：扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表1中有关限值标准。

表 3-7 施工期废气执行标准 单位：mg/m³

污染物	区域	施工阶段	最高排放限值
总悬浮颗粒物（TSP）	广元市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600
		其他工程阶段	250

2、噪声

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，见下表。

表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

位置	噪声级：dB（A）		标准
	昼间	夜间	
厂界	70	55	GB12523-2011
夜间最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）			

运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，见下表。

表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别	时段		标准
	昼间	夜间	
2类	60	50	GB12348-2008

3、废水

本项目施工期废水经简单收集处理后回用于道路洒水降尘、项目周边绿化等，不外排。

	<p>运营期生活污水经化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后委托市政环卫部门采用密闭罐车清运至附近乡镇污水处理厂处置。</p> <p>4、固体废物</p> <p>本项目一般固废参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单中的规定标准；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

一、施工期废水

本项目施工期间产生的废水主要为施工废水和生活污水两大类，因其水量较小，不形成规模排放，对地表水基本不造成影响。

1、施工废水

施工废水主要包括设备冲洗废水、混凝土拌合废水、施工含油废水、管道试压废水、基坑排水。

(1) 设备冲洗废水

设备冲洗废水主要包括施工车辆进出冲洗废水、机械冲洗废水，冲洗地面、墙角以及桩基施工中排出的泥浆，这些废水中的主要污染物为 SS，并带有少量油污。参考《环境影响评价技术手册水利水电工程》，车辆冲洗用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，冲洗时间为 $15\text{min}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，每小时冲洗平台可冲洗 4 辆车，冲洗平台用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，每天运行时间为 8h，冲洗平台用水量为 $32\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水按照用水量的 90% 计，则冲洗废水产生量约为 $28.8\text{m}^3/\text{d}$ ，类比同类工程，废水中主要污染物有石油类、COD 和悬浮物，石油类浓度约 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，COD 约 200mg/L ，悬浮物约 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

本次评价要求建设单位在施工场地设置简易沉淀池（ 50m^3 ）对施工过程中产生的设备冲洗废水进行沉淀处理，处理后的设备冲洗废水应回用于施工洒水、降尘、周边区域绿化等过程，不得外排。沉淀池内淤泥应定期清理，运往垃圾填埋场处置。施工材料应集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的施工材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

(2) 混凝土拌和废水

混凝土拌和系统废水主要来源于洗罐过程。混凝土搅拌机一般为每班末冲洗一次，单台混凝土搅拌机每次冲洗废水根据搅拌机大小不同而不同，根据《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）、《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等相关要求，参考省内同类以往工程的实测结果，混凝土搅拌机每次冲洗废水约为 $0.6\sim 0.8\text{m}^3$ ，本项目取 0.8m^3 计算，系统生产采取两班制，则每台搅拌机冲洗废水产生量约 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目枢纽工程布设 2 台拌和机，渠系工程布设 13 台拌和机，拌和废水产生量约 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。类比同类工程项目，废水 pH 一般为 $9\sim 12$ ，并含有较高浓度的悬浮物，其浓度一般为 5000mg/L 。

施工期生态环境影响分析

枢纽工程混凝土拌和废水通过沉淀池（50m³）沉淀，渠系工程混凝土拌和废水在拌和站附近设置简易沉淀池（5m³）处理后上清液回用于洒水降尘过程，不外排。沉淀池内淤泥应定期清理，运往垃圾填埋场处置。

（3）施工含油废水

本项目在施工场地设置小规模的汽车保养站和机修站，满足施工机械设备的小修和保养。类比同类项目，施工含油污水产生量约3m³/d，石油类浓度约50mg/L。

本次评价要求建设单位在施工机械停放场处设置简易废水收集系统，含油废水经隔油池（3m³）处理后回用于场区或周边洒水降尘，不外排。

（4）管道试压废水

在施工过程中需要对项目原水、给水管道进行试压和清管处理。在管道连接好时即进行管道试压，确认压降满足要求后再进行管沟覆土处理；管道施工完毕后需要进行清管处理，在清管过程时清洗时间为24h。项目试压、清管废水主要污染物为SS，浓度约15~40mg/L，该部分废水污染物含量较少。

本次评价要求建设单位在管道末端设置简易沉淀池（5m³）沉淀后回用于管道施工覆土过程，不外排。

（5）基坑排水

项目施工开挖时可能会造成地下水涌出，因此，若开挖时遇地下水，应把地下水水位降到设计构筑物埋深标高以下，降低地下水水位即为基坑降水。同时渠系工程穿越河段施工导流应采用枯期断流围堰挡水，设置导流钢管导流的方式进行施工，围堰设置基坑，由于降雨、渗水造成的基坑积水需要及时导排。根据类比同类工程，基坑废水pH值11~12，悬浮物浓度2000mg/L左右。

本次评价要求建设单位在基坑地势低洼处开挖沉淀池（5m³），沉淀后上清液用于施工洒水、道路降尘等过程中，不外排。根据地质勘探反馈的信息制定各种可能情况的施工技术方案、灾害防治预案；为了降低地下水水位应设置基坑降水，采用基坑防边坡处理；保持作业地段清洁，避免污水进入基坑，防止降水结束、地下水回升后造成地下水水质恶化；地面排水遵循先整治后开挖的施工顺序，施工前先做好地面排水，地面排水随地形坡势沿开挖基坑外侧边缘设高阻水带，再修排水渠排水，以防地表水流入坑内；坑内排水沿基坑横向中线向基坑两侧挖积水坑，用水泵抽水。

2、生活污水

本项目枢纽工程高峰期施工人员400人，渠系工程高峰期施工人员300人，

参照《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8号），施工期施工人员生活用水量按照 130L/人·d 计，产污系数取 0.85，则枢纽工程施工期最大生活污水产生量为 44.2m³/d，渠系工程为 33.15m³/d。

建设单位拟在枢纽工程施工营地配备一套处理能力为 60m³/d 的一体化污水处理设施处理对枢纽工程生活污水进行处理，在渠系工程施工区设置 1 个化粪池（40m³）对渠系工程生活污水进行处理，生活污水经达标处理后用于周边农田施肥，原则上禁止排放，对河流水质无影响。

3、河流水文情势影响

（1）施工导流

本项目在施工前应先建设土石围堰及导流措施导流，导流时段选择为枯水期 11-3 月。施工导流期将一直有导流泄放的流量，下游河道流量仍为天然河道流量，不受施工影响。建设单位拟采取混凝土浇筑建设本项目排洪沟，进行区域防洪。根据《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》（办水保[2013]88 号），旺苍县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，因此建议建设单位在工程开发过程中，尽量减少土石开发方量，采取边坡加固等水土保持措施，减少施工期造成的生态环境影响和水文情势影响。

（2）水库初期蓄水

工程设计拟在施工期第 3 年的 7 月份下闸蓄水，蓄水期 32 天，蓄水期坝址下游河段流量相对现状减少，对库区和坝下水文情势、水生生态将会产生影响。

蓄水期选择在汛期进行，尽量延长蓄水期，在确保下泄生态流量的措施下减少对下游减水河段的影响，工程初期蓄水期蓄水对区域水文情势影响较小。

二、大气环境影响分析

1、取料场及弃渣场扬尘

取料场开采作业面扬尘及弃渣场风蚀扬尘按照下述公式进行计算：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5W}$$

式中：

Q——裸露面起尘量，mg/s；

U——区域平均风速，m/s（区域多年平均风速为 1.6m/s）；

S——裸露区域面积，m²，取料场为 4600m²，渠系弃渣场为 12767m²，枢纽

弃渣场为 6500m²;

W——含水率(8%-12%)，评价区为山区，且施工期湿式洒水作业，取 12%。

根据上式计算结果可知，取料场扬尘产生量为 0.64g/s，渠系弃渣场扬尘产生量为 0.91g/s，枢纽弃渣场扬尘产生量为 0.72g/s。取料场总开采时间为 1 年，渠系弃渣场总堆弃时间为 19 个月，枢纽弃渣场总堆弃时间为 2 个月。取料场扬尘产生量约为 20.17t，渠系弃渣场扬尘产生量约为 44.79t，枢纽弃渣场扬尘产生量约为 3.74t。

工程取料场开采期间喷雾洒水降尘，仅开采初期表土剥离扬尘明显，石料开采均为块状石料，洒水降尘后起尘不明显，控尘率按照 60%计，取料场开采期间扬尘排放量为 8.07t。弃渣场剥离表土及库区清理固废堆存过程中采取边堆存边恢复生态的措施，堆存面临时覆盖并洒水降尘，采取以上控尘措施后，弃渣场扬尘去除率可达 80%，扬尘排放量为 9.71t。

2、车辆运输扬尘

车辆运输扬尘在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_i = 0.0079U \times W^{0.85} \times P^{0.72}$$

$$Q = \sum Q_i$$

式中：

Q_i ——每辆汽车行驶扬尘量，kg/km；

Q ——每辆运输总扬尘量，t/a；

U ——汽车速度，km/h，本项目运输限速 10km/h；

W ——汽车重量，t。满载汽车重 10t，空载 2t；

P ——道路表面粉尘量，kg/m²，取 0.2kg/m²。

经计算，本项目运输车辆满载状况下汽车行驶扬尘产生量为 0.1755kg/km；空载状况下汽车行驶扬尘产生量为 0.0447kg/km。

在路面清洁程度相同的情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。如果对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，为行驶路面洒水抑尘的试验结果见下表。

表 4-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 平均浓	不洒	10.14	2.89	1.15	0.86

度 (mg/m ³)	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
------------------------	----	------	------	------	------

结果表明采取每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

3、混凝土拌和站废气

(1) 筒仓呼吸粉尘

本项目外购水泥经罐车卸料至立式筒仓，筒仓内会产生粉尘。根据设计，粉料均采用密封输送的方式输送至筒仓，气力输送过程中筒仓排气将带走大量的粉尘，进料过程采用气力输送，其筒仓内压力大于大气压，为了保持压力平衡，一般在筒仓顶部设置排气孔，其排气过程将会有粉尘产生，属间断排放。

在粉料装料进筒仓过程中，由于粉料通过管道进入筒仓时，粉料通过气力输送将粉料送至筒仓，此时粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的放空孔中排出。矿粉筒仓呼吸粉尘参照《逸散性工业粉尘控制技术》中“装水泥入搅拌机”，粉尘产生量为 0.02kg/t 物料。

本项目水泥年用量 1015.95t/a，则此工序粉尘产生量共 0.2032t/a，产生速率为 0.0257kg/h。

本项目水泥为筒仓储存，设置 2 个水泥筒仓，每个水泥筒仓仓顶均设置 1 台仓顶布袋除尘器，呼吸粉尘处理后通过除尘器上排口无组织排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《3021、3022、3029 水泥制品制造行业系数手册》中“3021 混凝土制品制造（含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造）”采用“袋式除尘”治理效率为 99.7%。

本项目水泥筒仓顶呼吸粉尘排放情况见下表所示。

表 4-2 筒仓顶呼吸粉尘产生排放情况

污染物	污染物	产生情况		收集方式	处理措施	排放情况（无组织）	
		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
筒仓呼吸粉尘	颗粒物	0.0257	0.2032	密闭收集 (100%)	布袋除尘器 (99.7%)	0.00008	0.0006

(2) 搅拌粉尘

混凝土生产时，搅拌机配料与混合时会产生粉尘。此工序粉尘产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造）”中“混凝土制品——物料混合搅拌”产污系

数确定，为 0.13kg/t-产品。

拌和站生产混凝土 7.2 万吨，则搅拌粉尘产生量 9.36t/a，产生速率为 1.1818kg/h。

本项目共设置 15 台拌和机（枢纽工程 2 台，渠系工程 13 台），搅拌罐为密闭搅拌，环评要求在拌和站设置拌和机布袋除尘器，处理后通过除尘器上排口无组织排放，同时在搅拌过程中加水，阻隔粉尘逸散，袋式除尘器的净化效率为 99.7%。

本项目搅拌粉尘排放情况见下表所示。

表 4-3 搅拌粉尘产生排放情况

污染物	污染物	产生情况		收集方式	处理措施	排放情况（无组织）	
		产生速率（kg/h）	产生量（t/a）			排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
筒仓呼吸粉尘	颗粒物	0.0257	0.2032	密闭收集（100%）	布袋除尘器（99.7%）	0.0036	0.0281

3、施工扬尘

施工期产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，其主要来源于基础施工挖掘过程，建筑材料（钢材、商品混凝土、少量的砂、石水泥等）运输进场、装卸及堆放工序及场地。各工序产生的扬尘，具有量多、点多、面广的特点，为项目施工期的主要环境影响因素之一。

露天堆场扬尘：露天堆场扬尘主要是项目露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘，在气候干燥且有风的情况下可能会产生扬尘，其主要影响范围是扬尘点下风向近距离的地点，其扬尘可按堆放处起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：

Q ——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W ——尘粒含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此减少建材露天堆放时间、保证建材中一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与本身的沉降速度有关，不同尘粒的沉降速度见下表。

表 4-4 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147	0.158	0.170	0.182
粒径 (mm)	150	200	250	300	450	550	650	750	850	950
沉降速度 (m/s)	0.239	0.804	1.005	1.829	2.211	2.14	3.016	3.418	3.820	4.222

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250mm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是些微小尘粒。根据施工作业现场气候的不同情况，扬尘影响范围也有所不同。

本次要求建设单位施工时应注意在施工区的裸露地面覆盖防尘布或防尘网，同时在施工现场设置施工围挡、洒水降尘装置等措施对扬尘进行治理。采取以上措施后，本项目的露天堆场扬尘影响将降至最低。

施工扬尘：施工扬尘主要来源于建设工程中的表土清理、施工道路建设及土石方开挖、回填等工序。本次评价要求建设单位在施工场地外围采取建立施工围挡、设置洒水降尘装置、选用具有降尘功能和湿法作业的施工机械等措施。采取以上措施后，本项目的施工扬尘影响将降至最低。

4、施工机械尾气

施工期间产生的施工机械尾气主要来源于施工机械和运输车辆。施工机械和运输车辆产生的施工机械尾气产生量较小，且属于间断性、分散性排放，主要污染因子以 CO、THC 和 NO_x 为主，在施工期间会对施工作业点和交通道路附近的大气环境造成一定的污染。由于产生的机械尾气具有暂时性、偶然性、局域性，同时施工区域较为开阔，空气流通性好，因此产生的施工机械尾气能在短时间内扩散，这些影响会随着施工期的结束而消失。本次评价要求建设单位在施工过程中应选择符合国家尾气排放标准的施工机械，强化机械设备的维护、保养，加强管理、合理施工，同时禁止设备超负荷运行；建立施工期非道路移动机械进出场台账和用油台账，禁止使用不符合环保检验要求的施工机械；加强设备的维护和检修，使用合格油品，减少燃油机械、设备及车辆燃油废气的产生，减轻对周围环境的不利影响。

5、工程爆破粉尘

炸药爆破过程中产生的主要污染物是 TSP、CO、NO_x，根据同类工程实测数据，炸药爆破产污系数 TSP 为 206.13kg/t、CO 为 41.75kg/t、NO_x 为 15.27kg/t。

工程施工期炸药消耗总量为 18.65t，爆破过程 TSP 产生量为 3.84t、CO 产生量为 0.78t、NO_x 产生量为 0.28t。爆破烟尘属于瞬时排放，主要影响爆破源区域，爆破结束后及时洒水降尘，减少烟尘对周围环境的影响。

爆破粉尘对周边居民点可能造成影响，为了减轻粉尘对其影响，报告要求选择粉尘产生量较少的工艺进行，并提前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水，同时，针对料场开挖作业，在各个易产生扬尘的开挖、装卸作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降。

综上所述，只要建设单位严格执行本评价提出的各项环保措施，本项目施工期各类废气均会得到有效处置，对周边大气环境的影响将降低至可接受范围，环境影响较小。

三、噪声环境影响分析

1、交通噪声

交通运输主要包括土石方、混凝土的运输，以及其他施工材料和物资（如水泥、钢筋、金属结构、机电设备、施工机械等）的场内运输。本工程土石方运输量主要包括开挖弃渣、开挖土石方等材料的运输。施工场内道路主要来往车辆为载重量 10-15t 级自卸汽车，车辆运输会产生交通噪声。交通噪声声源呈线性分布，属流动声源，源强与行车速度和车流量密切相关，一般在 70~90dB（A）之间。

2、爆破作业

爆破噪声强度与爆破点岩性、爆破方法及单孔装药量密切相关，最高爆破噪声强度可达到 125~132dB（A）。类比同类工程，工程爆破噪声源强将达到 125dB（A）。为了减轻噪声及振动影响，报告要求爆破需在昼间进行，夜间禁止爆破，采用控制爆破方式，以浅孔爆破为主，辅以预裂爆破、定向爆破、静态爆破等方案同时需征得周边村民同意后方可进行爆破。

3、工程施工噪声

工程施工噪声主要来自隧洞、渠道的开挖、混凝土浇筑等施工活动。开挖过程中使用的各种钻机产生的噪声为阵发性噪声，音频高，传播距离远，噪声强度均大于 85dB(A)。爆破噪声为瞬时噪声，声强大，主要与爆破的单响药量、炮孔深度、填埋方式、爆心距离等因素有关。施工单位应尽量选择低噪声设备，严格控制施工时间，同时可设置简易隔声墙等降低噪声对周边环境的影响。

各声源源强、采取的噪声防治措施及治理后噪声声源强度一览表见下表。

表 4-5 主要施工机械噪声声级单位：dB（A）

施工区域	噪声源	数量	声源强度	降噪措施	降噪后声源强度
土石方阶段	挖掘机	7 台	90	选用低噪声设备；施工围挡、合理布局、设备及时维护保养等	75
	蛙式夯机	6 台	95		80
	推土机	2 台	90		75
	装载机	4 台	90		75
	扒渣机	2 台	90		75
	潜孔钻	3 台	95		80
	风镐	5 台	90		75
	手风钻	6 台	90		75
	振动碾	3 台	80		65
	爆破	/	120	瞬时噪声，设置 300m 安全范围	/
混凝土工程	搅拌机	15 台	90	选用低噪声设备；混凝土拌合场密闭设置，减低搅拌设备噪声；移动及户外设备合理布局及时维护保养	75
	振捣器	36 台	95		80
	混凝土泵	2 台	90		75
	风水枪	4 台	80		65
	灌浆泵	5 台	90		75
	钻机	5 台	90		75
钢筋木材加工	断筋机	1 台	85	选用低噪声设备，密闭设置，及时维护保养	70
	修钎机	2 台	95		80
	调直机	1 台	80		65
	焊机	6 台	80		65
	弯筋机	1 台	85		70
其他辅助设备	卷扬机	12 台	90	选用低噪声设备、设置减震基础、密闭隔声、设备维护保养等	75
	泵类	12 台	95		80
	空压机	5 台	95		80
	发电机	2 台	95		80
交通运输	运输车辆	55 辆	85	车辆维护保养、限载限速等	70

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此必须采取严格的管理措施。

四、施工固废

工程施工期产生的固废主要为建筑垃圾、废弃土石方、库底垃圾、施工人员生活垃圾。

建筑垃圾：在土方开挖、房屋建设、物料运输等工程阶段，会产生一定数量的废弃建筑物料，如砂石、钢材、木材等。建筑垃圾中可回收利用的钢材、木材等进行回收利用，不能利用的应集中堆放，定期清运至政府规划的渣场进行堆放。

废弃土石方：经土石方平衡计算，枢纽工程共产生弃渣 6.76 万 m³（松方）；渠系工程弃渣总量 2.73 万 m³（松方）。弃渣堆放至规划的渣场，堆渣完毕后应进行迹地恢复，种植当地植被。

库底垃圾：根据《水库库底清理办法》的有关规定，结合本工程任务和运行要求，确定库底清理范围与对象为一般清理。①正常蓄水位高程以下全部水域内各项建筑物拆除，森林砍伐和卫生清理；②正常蓄水位至死水位（含极限死水位）以下 2m 高程之间范围内，各项大体积建筑残留物（如道路、线杆、牌坊）和林地、耕地等清理。库底清理废弃物应运至指定的建筑垃圾堆放场处置。

施工人员垃圾：生活垃圾主要产生于施工营地区域，项目施工人员高峰期约 700 人，生活垃圾产生量按每人 1.0kg/d 计，施工人员生活垃圾产生量约为 0.7t/d。建设单位拟在施工区设置垃圾收集站 2 个、垃圾桶 15 个，收集的生活垃圾运至生活垃圾集中填埋场。

在采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物能够得到较妥善处置，环境影响可降至最低。

五、施工风险

工程建设期间，存在潜在的事故风险和環境风险，主要包括油库柴油泄漏和爆炸事故风险、施工危险品运输事故风险、森林火灾风险、生物入侵风险等。

六、施工期生态环境影响

1、施工期对植被的影响

物种种类数量、种群个体数、植物植被类型：工程施工占地、开挖、机械施工等活动都将不同程度对原地表造成占压和扰动、破坏沿线植被，造成植物种类数量的减少；但因项目涉及区域受影响的植物为常见树种柏木、马尾松、桉木等常见乔木树。不会因工程建设而造成植物种类的消失，仅仅是数量上的局部减少。

抗病虫害等能力、群落稳定性：因施工开挖等产生的飞石、弃渣、扬尘、噪音等，砸伤施工区周边林木，降低环境质量，导致乔灌木的对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折。但严格的防护措施和施工制度能有效降低施工对环境质量影响，减弱乔灌木抵抗能力的下降程度。

外来物种入侵：施工中运输、人员进入等可能携带外来物种入侵，对当地生

物多样性造成潜在威胁；应加强对外来物种的检疫、检查和监督等，尽早发现并清除入侵物种，能最大限度降低入侵风险。

珍稀物种：工程占地范围内调查未发现珍稀保护植物。

总之，工程占用林地不会因工程建设而造成植物种类消失，仅仅是数量上的局部减少，对植物生物多样性影响不大。

2、施工期对动物的影响

物种种类数量、动物种群数量：占用林地期间，因施工影响，动物将进行迁移和回避，从而导致施工区动物的数量减少，但对整个项目区动物的种群数量的影响有限，不会导致物种数量、种类的减少。

栖息环境：占用林地期间，施工人员的施工、生活等活动对施工地及附近动物栖息地生境产生干扰和破坏，如施工噪声、扬尘等对施工周边动物形成惊吓，使其离开现有栖息地；施工中挖填方将对两栖和爬行类小生境形成破坏；施工砍伐和清除占地范围内的植被，使栖息于附近的野生动物的隐蔽性降低，甚至丧失其原有栖息地；运输车辆等夜间作业，灯光将惊吓影响区域内的野生动物，而使其离开原有栖息地。但受影响动物在当地或其他地区是广泛分布的物种，迁移能力强，对其种群结构和栖息地影响不大。

人为扑杀等干扰：占用林地期间，施工中机械和人员入场、材料堆放、施工等会直接伤害到两栖动物；人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种；工程建设的开挖造成部分生境破坏。但制定和落实严格的保护措施，严禁随意捕猎，加大保护宣传等最大限度降低人为主观干扰。

工程施工期间增加的较强人为干扰可能会促使工程区域动物远离施工场所，不会对它们的种群或个体造成危害。水库施工期，由于施工活动的影响，鸟类可能往工程建设区以外的区域迁徙，其他动物会直接远撤，工程建设对其影响不大。水库施工建设对动物的影响是在可承受的范围内的，不会造成物种的灭绝和生态链的断裂。

3、对水生生物的影响

主体工程施工期间，将产生悬浮物。若不采取有效措施，将导致枯水季节工程影响河段水体浑浊度进一步增大，部分近岸缓流坑凼可能在局部呈现富营养化，而缓流水滩之砾石也将被灰色污泥覆盖，直接影响浮游动物、浮游植物、底栖动物的生存和繁衍。同时各种机械设备可能对底栖动物造成直接伤害。施工期间的生产生活废水经过严格处理后达标排放，固体废弃物等也集中收集和处置，

	<p>对工程河段水质影响较小。因此可以将施工对水生动物的不利影响减到最小，施工结束后，水生生物的资源会逐步恢复。</p> <p>施工期间的生产废水排入河流中，对水域生态环境带来不利影响，最终造成清洁水体的硅藻、蜉蝣等鱼类饵料生物减少。同时，受污染的水体也可能导致鱼类不能适应或中毒，造成鱼类死亡，导致区域内鱼类种群数量减少。此外，尽管施工噪声不会对鱼类造成直接的生命危险，但会使鱼类受到惊吓和干扰而逃离作业水域，将影响到鱼类的正常洄游习性。但上述影响是暂时的，随着施工结束而消失。施工期要严格按照国家环保要求达标排放和采取优化施工方案或施工时序等措施，对鱼类等水生生物产生的影响降到最小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>一、区域水资源影响分析</p> <p>1、对水资源总量的影响</p> <p>旺苍县降水年际变化较大，大部分地区最大年降水量与最小年降水量之比在 2.0 以上，一般在 2.1~5.5 之间，年降水变差系数 C_v 值一般在 0.16~0.24。根据《2022 年广元市水资源公报》统计结果显示，2022 年旺苍县地表水资源总量 8.47 亿 m^3，地下水资源量 1.84 亿 m^3。旺苍县过境河流主要有盐井河、宽滩河、清江河、东河、西河和渠江，多年平均过境水总量约为 102.6 亿 m^3。总体来说，工程取水后对流域水资源总量影响较小。</p> <p>2、对水资源时空分布的影响</p> <p>水库建成后，灌区水资源条件及生态状况将得到改善，提高灌区供水保证率，解决农村饮水不安全人口。工程实施后，对区域及流域水量的时空分配与水文情势的有利影响是主要的，不利影响甚微。</p> <p>二、水文情势影响分析</p> <p>1、下泄生态流量分析</p> <p>由于水库大坝的建成，形成了一定的减水河段，因此工程考虑下泄一定生态流量将对其减水河段的水生生态环境有一定的改善作用。</p> <p>依据《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）和《水利水电工程建设项目水资源论证导则》（SL525-2011），结合此工程实际情况，为了尽量减少小王沟水库修建后对下游河道生态环境的影响，将向坝址下游处提供多年平均流量的 10% 作为生态流量维持下游河道生态需要，即下泄流量为 $0.0224m^3/s$，合计年下泄水量为 70.64 万 m^3。</p> <p>根据水工设计和施工布置等情况，生态放水管为 $\Phi 300mm$ 钢管，并置入取水</p>

(放空)隧洞混凝土中,放水管进口位于隧洞闸室,保证在小流量来水时生态放水管也能满足放水流量要求,放水管出口末端设置阀门,通过局部开启阀门放水,能够满足自由出流的条件。经径流调节计算,小王沟水库多年平均向坝址下游下泄水量 70.64 万 m^3 ,将更好的改善下游河道枯期生态环境。生态放水管采用混凝土包管,并在放水管设置末端设置阀门,通过局部开启阀门放水,能够满足自由出流的条件。生态流量下泄方式简单、管理方便、方法得当,工程布置合理,取水可靠。

2、初期蓄水水文情势影响分析

经径流计算,本工程取水枢纽在枯水期最小流量时,扣除取水流量后下泄水量仍能满足下游河道生态用水要求,但为安全起见,建议在认真核算各取水口各时段需水量后,采取工程措施将余水量全部下泄到坝下游河段,以满足坝下河段鱼类及其他水生生物需要。为防止特枯流量时下泄生态流量不能满足取水枢纽下游生态河道用水需求,本工程应严格落实在取水枢纽处设置生态放水管,在下泄流量不足多年平均来水量的 10%时进行放水。

综上所述,本工程在采取上述下泄生态流量措施后,可消除蓄水初期对下游河道生态的影响,不影响坝址下游水文情势。

3、运行期水文情势影响分析

(1) 库区水文情势影响分析

按《水电水利工程泥沙设计规范》(DL/T5089-1999)确定水库淤积水平年为 30 年。水库建成后,泥沙大部分会淤积在库内,考虑小王沟水库所在的马滩河流域水沙特点,本阶段按 30 年达到冲淤平衡考虑。由于水库是带状淤积,可近似按锥体形态进行淤积计算。水库为多年调节水库,调节性能较好,水库建成后,泥沙大部分会淤积在库内,考虑小王沟水库所在的流域推移量较大,本阶段按 30 年时间考虑。则水库泥沙淤积总量为 13.5 万 m^3 ,其中入库悬移质淤积量 11.7 万 m^3 ,推移质淤积量 1.8 万 m^3 。

在水库纵剖面图上,由最高库水位与原库底线的水平交点得距坝里程 L_0 ,选取淤积上延系数 k ,按公式 $L=k \cdot L_0$ 求出淤积末端位置,由该位置及沙总量,用“试摆法”求得坝前淤积高程 595.74m,淤积平衡比降 20.4‰。

经计算,泥沙淤积对小王沟水库的库容影响较小,水库死库容 17 万 m^3 ,远大于淤积库容 13.5 万 m^3 ,泥沙淤积对水库兴利库容无影响。

(2) 灌区水文情势影响分析

灌区运行期间回归水排放对区域地表径流水文情势的影响极为有限，且影响时段主要为稻田落干时段。对于灌区部分因干旱而间断干涸的支沟，由于回归水的补给，还可以在在一定程度上减缓干旱对其水文情势带来的负面影响。

(3) 减水河段水环境影响分析

根据现状调查和社会经济发展规划，减水河段两岸目前主要是耕地，未规划工矿企业和集中场镇。故远期减水河段污染源主要为减水河段两岸分散农村居民生活污水和耕地回归水。

根据现状监测资料，减水河段下泄水质满足Ⅲ类水质要求。同时对坝下减水河段水文情势的分析结果可知，小王沟水库为多年调节水库，对下游河道水量有较大的调节作用。虽然小王沟水库承担向灌溉引水任务，下泄水量较全年有所减少，但经过水库调节，将全年来水均化，在枯水期下泄水量较天然还有所增大，因此预计下游水质较天然情况变化不大。

(4) 灌溉退水影响分析

小王沟水库灌区补水灌溉过程中，灌溉退水会引起河道水体营养物浓度增高，水质变差。丰水期较平水期和枯水期影响更明显，灌溉退水水质变化与灌溉水量有密切关系，农业面源污染对水环境的影响是不可忽略的。灌溉退水水量水质平衡模型能定量反映农田灌溉退水回归河流会使河流水体中氮、磷浓度变化规律，能用来分析灌溉退水对灌区水环境的影响。

三、水温影响分析

1、库区水温预测

小王沟水库属多年调节水库，具有较强的调节能力。水库除 11、12、1、2 月外，在 3 月~10 月基本属于稳定分层状态；11 月~次年 2 月水温较低，坝前垂向上水库水体基本属同温分布；3 月份表层水温开始增大，但中下层仍然为同温分布；4 月份开始，其余月份出现明显水温分层，分层现象主要出现在水库表面至水下 8m，8m 以下水温变化较小。汛期水库入流较大，下泄流量也较大，气温和太阳辐射也较大，各种影响水库水温的主要因素均在汛期出现峰值，汛期各月份出现水温分层情况。但水库库底水温变幅较小，全年在 6℃~12℃之间变化，坝前水温 1 月份最低。11、12 月天然来流变小，气温下降，导致表层水温下降，冷水下沉，水温混合作用明显，水温从分层型转向混合型，坝前水体上下层温差约 5℃，分层现象不明显。

2、水温变化对灌溉的影响

小王沟水库灌区气候温和，光热条件充足，土地肥沃，主要粮食作物有水稻、红苕、玉米、小麦、薯类等，主要经济作物有油菜、蔬菜等。根据取水口水温预测成果，并综合对比农作物各生育期对水温的要求可以看出，小王沟水库灌溉水温均能达到作物最低需求水温。灌溉用水流量较小，在太阳辐射的作用下，水温沿程回复也将降低低温水对农作物生长的负面影响。因此小王沟水库灌溉水温对当地农作物生长影响较小。

3、水温变化对下游水生态的影响

水库蓄水后，下泄流量使下游河道水温 3 月~10 月比天然河道水温低，11 月~次年 2 月比天然河道水温高，这一变化会对下游水生生物产生一定影响。水库下泄水流使下游河道的水温季节性变化变弱，给某些水生生物的繁殖带来滞育影响，对水生生物的自然发育产生不利影响。但水库库底水温变幅较小，因水温分层造成的库底溶解氧减少程度不高，水库深层泄流时下游河道中溶氧量变化不大，下游河道的浮游动物及底栖动物受影响程度不高。

四、生态环境影响分析

1、对陆生植物的影响

(1) 工程占地对植被的影响

小王沟水库及灌区建设的影响主要集中在水库淹没及灌区干管、分干管和支管的修建等永久或临时占地工程，表现为侵占地表植被。其中施工期永久占地和运行期库区淹没将导致大量植株死亡，导致植被类型消失；临时占地可通过绿化、复垦等措施恢复植被。工程总体上对区域植被生产力的影响相对较小。

(2) 蓄水期对植被的影响

水库对淹没区内的植物将造成较大的影响。水库淹没范围内的植株将被砍伐，一些原生植被将受淹没而死亡。水库蓄水后，局部小气候将发生变化，有利于库区周边一些喜阴植物的恢复。而一些喜阳偏中生的植物，则会因为环境的不适应而减少，原来的针叶林群落适应能力较强，受水库影响不大。

(3) 运营期对植被的影响

水库建成后，除永久占地外，其它区域均将进行植被恢复，对陆生植物的影响将会减弱，部分地区也将恢复到建设前的水平。仅对库区的植物造成较大的影响，淹没范围内的植株将被砍伐，一些原生植物将受淹没而死亡。受淹没范围面积很小，且受淹没的植被均为一般常见种，淹没线以上地带可见到相似的群落，在不同海拔地区均有分布，其受淹没影响的物种适应性强，不存在因局部植被淹

没而导致种群消失或灭迹。减水河段由于河流水位的下降，陆地面积增加，有利于河段两侧陆生植物生长，陆生植物种类有所增加。但河岸两侧植被会因为湿度减小，对植物生长略有影响。

2、对陆生动物的影响

(1) 蓄水期对动物的影响

在水库形成的过程中，一些小型鼠类、爬行类动物可能被直接淹死。淹没后形成的库区范围内，兽类、鸟类、两栖爬行类的觅食或繁殖的场所将被永久的侵占，这是水库蓄水主要的不利的影响。

此外，水库的形成对以水域为主要栖息地的鸟类有正面影响，它们的种群数量会增加，还可能会使一些原来不在此栖息的水鸟也会迁徙过来，从而使鸟类种类增加。

(2) 运营期对动物的影响

随着施工期的结束，人为干扰大为降低，部分动物会回到原来的区域，但由于该区以栽培植被为主，森林植被本来就以小面积带状分布，动物数量不多，对动物影响不大。

对两栖、爬行动物的影响：由于整个灌区适合两栖、爬行类动物栖息的环境广泛分布，因此施工期间迁出的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，不会造成物种种群下降或消失的可能，水库及其他干支渠建成后，将形成宽阔的水库水面及其他灌区水面，从而在水库库周、渠系周围、灌区形成大量潮湿的小环境，这些区域将利于两栖、爬行动物栖息。

对鸟类的影响：运行期，水库及渠道内的鸟类栖息地将被永久占压，部分灌丛鸟类可能失去取食地和繁殖场所，迁往其它适合生存的环境栖息，另一方面，水库的形成将使水域面积增大，在库周可能出现浅水带，成为水生生物、无脊椎动物、鱼类、两栖动物的理想生境，从而为部分游禽、涉禽等水域鸟类提供良好的食物来源和栖息环境。水库蓄水后，水库水面增加以及消落带食物量的增加，可吸引大量水禽来此栖息。因此，工程建设对鸟类的影响不大。

人对兽类的影响：工程河段两岸人类活动较为频繁，河谷区基本无大型兽类出没，沿河两岸活动的野生动物以小型啮齿类动物为主，工程建设对其造成的不利影响主要为水库蓄水、工程占地和施工扰动。水库蓄水将迫使栖息于此的小型兽类远迁至工程影响区之外；但运营期随着工程施工的结束，对其的干扰也会停止。工程建设对其影响较小。

水生无脊椎动物和鱼类的影响：水库及灌区工程建成后，因水库蓄水和灌区供水量增加，水域面积将大大增加，水域面积扩大后，会有更多适合浮游动物和底栖动物觅食、栖息地场所形成。马滩河河口流量减少后将对这些鱼类产生一定的影响，由于马滩河流量较小，也基本没有鱼类，马边河的鱼类只有洪水期才有可能上溯至马滩河，因此，工程建设对鱼类的影响不大。

另一方面，由于库区的形成，对众多水鸟、游禽、两栖类动物有利。如鸭科等水禽会从远处迁徙来栖居于此，游禽的数量和种类将会增加。本来生活于此处的水禽，它们的种群数量亦会增加。由于河流被截去大部分水后，形成的水流较小、较静，比修建前更利于两栖类的繁殖，有利于两栖类种群的扩大。

3、对景观生态体系的影响

工程的修建，库区的形成、坝址以下减水河段的形成、坝址对河流生态系统的阻断等施工活动的发生，都势必会影响原有景观生态体系的格局，使景观生态体系动态发生变化，如造成景观拼块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，景观整体连通性的降低，造成生态系统功能的变化和类型的变化，影响和改变物质和能量的流动等。

4、对消落带的影响

本项目库区的死水位为 599m，校核洪水位 632.90m，正常蓄水位为 631m，工程建成后进入稳定运行期间，水库形成约 34m“消落带”的变化。

运行期对消落带产生影响主要体现在以下几方面：

(1) 对消落带物理因子的影响

水位变化将改变湖泊的地形学和沉积学特征，进而影响消落带的侵蚀、物质输送和沉积特性，并有可能在根本上改变消落带的生物地球化学特性。长期的水位变化将改变湖岸线，对生物没有影响；短期的水位变化不改变湖岸，但对湖滨区生物和沉积物表层非生物部分都有影响，湖滨、海岸的地形和沉积粒度分布就是短期—长期水位变化的结果，前者为侵蚀提供能量，后者决定了被侵蚀的部位。水位下降时，降水溅击、坡面汇流冲刷、水库水位涨退和风浪等外营力直接作用于坡面土壤，导致表土很快流失，坡面沟壑丛生；水位上升后，水体的浸泡、扰动对消落带坡面植物和土壤结构进一步破坏，将加剧消落带土壤的重力侵蚀和冲刷作用。

(2) 对消落带植物的影响

按植物分布的地理特征，小王沟水库消落带植物可分为四种基本类型：森林、

灌丛、沼生植物、水生植物，其中沼生植物很大程度上是水位变化的产物，受水位变化特征控制。淹水的深度、持续时间、频度影响着植物群落的组成，每次洪水的持续时间在分开不同的植物群落显得非常重要。持续的水位升高会导致一些植物落叶、死亡，而水位下降之后其他的植物种类就有机会扩张生长，引起植物组合的改变，最终还会引起一系列其他相关生物群体变化。太大和太小的水位变化都会引起生物多样性的减少，因此消落带少有多年生植物存活，优势种群绝大多数都是一年生的植物。水位降低时，滨岸藻类由于丧失合适的栖息地（如：岩石和植物的表面）而减少，大型植物覆盖度下降了 1/3；水位恢复后，植物开始恢复，但其物种类型发生了变化，苔属植物几乎绝迹，水池草的生物量和数量都有增加。

(3) 对消落带动物的影响

大型无脊椎动物对水位变化敏感，是消落带研究最多的动物。小王沟水库大型无脊椎动物以消落带某些植物为栖息地、产卵场所和食物来源，因此水位的任何变化都会使无脊椎动物的数量大量减少。通常经过任何异常的水位变化的湖泊，无脊椎动物的数量都会发生部分减少甚至灭绝，之后需要很多年才能恢复，而且恢复后其种群组合也往往发生变化。由于大型无脊椎动物的移动性，而移动性又不如鱼类那么迅速，因而其对水位变化相对于大型植物更为敏感，更重要的是无脊椎动物是鱼类、鸟类、两栖类的食物来源，他们最终通过食物链对很多物种都有潜在的影响，大型无脊椎动物群落结构和丰度应该作为研究水位变化对环境影响的一项重要指标。

(4) 对消落带生物地球化学的影响

小王沟水库消落带可以通过植物吸收营养物质、沉积作用截留营养物质以及减少沉积物的二次悬浮来提高水质。水位降低改变了营养元素的循环机制，营养元素从水泥界面的释放以及有机质矿化作用增加了。高水位时期，洪水淹没至湖岸区，淹没植物，引起植物死亡分解释放甲烷气体。洪水冲刷湖岸，改变湖岸的物理特征，冲刷出新的沟壑，改变有机质、沉积物和水生动物的分配。这种改变同时会引起 COD 浓度的变化，COD 的浓度与许多的控制湖泊水质的生物地球化学过程紧密相关（如金属离子的吸附、污染物的生物利用率、营养循环），同时还改变光线透过率。对于小王沟水库，物理化学过程（干燥，氧化）显得更为重要。而自然湖泊消落带大型植物提供了大量的有机质，其有机磷的吸收和释放过程非常明显。外源磷的加入将大大增加消落带土壤释放磷的风险。

5、对水生植物的影响

水库坝址建成后蓄水区域水流速度减缓，泥沙沉降水体透明度降低，被淹没区域土壤内营养物质渗出，水中有机物质及矿物质增加，这些条件的变化均有利于水生植物的生长繁殖。预计蓄水区域浮游植物生物量会有一定程度的增加，硅藻门种类将会一定程度地降低但仍将是坝上的优势种类。

取水工程建成后藻类植物总生物量将会减少，同时硅藻门等流水种类将可能减少，蓝藻中半气生性种类也会有一定程度的增加。浮游藻类的生物量和种群密度不会受到河水减水的影响，其区系组成与种类组成基本不会改变。

6、对水生动物的影响

水库建成后，坝上至库尾河段由原有的急流生态将变成河道型缓流水库生态，有利于浮游生物的生长繁殖。在蓄水区域较短水域内原有急流生境丧失，底栖动物的种类组成和种群密度将会受到一定程度的影响。与此同时，减水河段内水流变缓、水面变浅等因素的变化，将会导致该区域的水生无脊椎动物的区系组成发生一定的变化，种类组成趋于简单。

小王沟水库修建后对鱼类的影响主要包括坝址对鱼类产生的阻隔效应、坝址下游的减水河段内水文形势发生的变化和坝址上游形成回水区等方面。大坝将破坏河道原急流生态系统的连续性和完整性，导致坝址上、下游水生环境片段化，使坝下的鱼类难以洄游到坝上，在一定程度上影响鱼类生长、繁殖、基因交流。当水库建成蓄水后，浮游动植物数量的增加，为鱼类提供了丰富的饵料资源，最终会增加鱼产量，同时，在库湾地带出现了静水区域，为喜缓流和静水生活的鱼类提供了较好的栖息地，可提供良好的越冬场所。减水河段形成后河道水流量变小，流速变缓，导致其原来的水生生态功能大幅度丧失，鱼类资源量将受到较大影响，资源类型向小型化方向演替。枯水期下泄流量完全满足最小生态流量需求，可改善下游水生态条件，基本保证减水河段鱼类主要的索饵、繁殖和越冬场。

五、移民安置影响分析

1、生产安置的环境影响分析

本工程移民全部采取为农业安置，在土地开垦的过程中可能造成植被破坏和水土流失，同时移民的日常生活及圈养牲畜将会产生一定量的粪便和生活污水，但各户均修建有厕所和化粪池，生活污水及人畜粪便不外排，全部用作农家肥，对周边水环境基本没有影响。移民生活垃圾产生量较小，不可降解垃圾利用各村庄原有的垃圾堆放点，对周围环境影响不大。

	<p>2、对人群健康的影响</p> <p>水库建成后浅水区增加，水坑、水塘增多，有利于蚊虫滋生，再加上鼠类迁向高处的居民集中区，病菌感染人群概率增多。施工区和移民安置区人员流动大，疾病传播概率增多。特别是由于用水、饮食卫生条件控制不好，居住区环境潮湿，通过水传播，伤寒、感染性肝炎的发病率可能会增加。</p> <p>3、专业项目复（迁）建的环境影响</p> <p>小王沟水库工程专项设施复建仅有交通设施。根据现场调查，交通设施复建占地不涉及生态环境敏感目标。交通设施复建工程规模小，工程永久占地面积较小，而临时占地施工结束后可立即进行植被恢复，工程区内未发现有国家重点保护和珍稀濒危野生植物，因此，对当地的植被影响较小。专项设施工程施工过程中产生的“三废一噪”影响范围局限在工程占地区附近，影响的时间有限，施工结束后，这种不利影响将消失。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>一、工程选址合理性分析</p> <p>本项目属于国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，建设符合国家现行发展政策，符合区域相关总体规划。</p> <p>本工程选择马滩河与姚家河汇口以下~清江河汇口 2km 河段作为坝址选择河段，从来水条件、地形地质条件以及库区淹没影响等因素综合考虑，往上游或向下游选择已无较好的建库、建坝条件。</p> <p>本项目选址结合灌区分布及沿线地形、地质条件进行总体布置，施工难度较小，项目建设符合国家和当地发展政策，本项目选址从环境保护角度较为合理。</p> <p>二、临时用地选址合理性分析</p> <p>本项目施工临时用地包括施工营地、施工场地、施工便道、弃渣场等。</p> <p>1、施工营地选址合理性分析</p> <p>本项目于项目建筑区东南侧设置一处施工营地，主要用于施工人员的住宿与办公，此区域靠近道路，地势平坦。在施工营地设置生活垃圾桶及环保厕所对施工人员产生的生活垃圾和生活污水进行收集处理，生活垃圾定期清运至附近垃圾中转站，生活污水经临时化粪池处理后回用于周边林地施肥，不外排。临时设施待施工结束拆除后进行迹地恢复。总体而言，本项目施工营地布设对环境影响较小，选址合理，无明显制约因素。</p> <p>2、施工便道选址合理性分析</p>

项目建设区东侧有已建道路，可进入场地，交通运输方便。本项目交通运输等利用现有道路，减少施工中的扰动范围，同时项目区域内施工便道使用项目建设区内规划道路，施工便道在完工后进行永久道路建设，不新增占地。施工期拟采取道路清扫、洒水降尘等措施降低施工便道扬尘，环境影响较小。总体而言，本项目施工便道选址合理，无明显制约因素。

3、施工场地选址合理性分析

施工场地布置结合坝址区可利用的场地条件，采用分区集中布置方案。分区布置的施工辅助设施紧邻施工作业点，施工总体布置基本合理。本次评价要求建设单位在施工场地外围设置围挡、洒水降尘装置、隔音措施，降低施工期产生的废水、废气、噪声对外界产生的影响。总体而言，本项目施工场地选址无明显制约因素，采取相应的环保措施后施工场地产生的废气、废水、噪声等可以得到有效治理，环境影响较小，选址合理。

4、弃渣场选址合理性分析

根据工程建筑物的分布，本工程枢纽工程共设置 2 个弃渣场，全部为坡地型渣场，共堆放弃渣 20.25 万 m³；渠系工程布设 1 个弃渣场。

根据主体工程施工组织布置，枢纽渣场和工区、料场之间交通较为便利，运距较短，可减少土、石料运输过程中的沿途散落。渠系工程所经线路地形为低山~丘陵区，堆渣条件较好，灌区沿线地类多为林地和耕地。虽然弃渣场周边有部分居民点，但居民点所在高程均高于堆渣高程，因此不存在敏感保护对象。渠系工程渣场通过一定的工程防护措施，可减少渣场布设对周边环境的影响，同时做好后期的复耕、植被恢复及运行期的管护监督工作。

综合以上分析，本项目施工营地、施工场地、施工便道、弃渣场等临时工程选址布局清晰、合理，不会产生新增占地，临时工程占地范围内未发现珍稀动、植物，无明显的环境制约因素，在建设单位采取相应的环境保护措施、生态恢复措施后其影响可降至最低，因此项目临时用地选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

一、施工期废水

本项目施工期间产生的废水主要为施工废水和生活污水两大类，因其水量较小，不形成规模排放，对地表水基本不造成影响。

1、施工废水

施工废水主要包括设备冲洗废水、混凝土拌合废水、施工含油废水、管道试压废水、基坑排水。

(1) 设备冲洗废水

源强分析：设备冲洗废水主要包括施工车辆进出冲洗废水、机械冲洗废水，冲洗地面、墙角以及桩基施工中排出的泥浆，这些废水中的主要污染物为 SS，并带有少量油污。参考《环境影响评价技术手册水利水电工程》，车辆冲洗用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，冲洗时间为 $15\text{min}/\text{辆}\cdot\text{次}$ ，每小时冲洗平台可冲洗 4 辆车，冲洗平台用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，每天运行时间为 8h，冲洗平台用水量为 $32\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水按照用水量的 90% 计，则冲洗废水产生量约为 $28.8\text{m}^3/\text{d}$ ，类比同类工程，废水中主要污染物有石油类、COD 和悬浮物，石油类浓度约 $10\sim 30\text{mg/L}$ ，COD 约 200mg/L ，悬浮物约 $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

治理措施及可行性分析：本次评价要求建设单位在施工场地设置简易沉淀池（ 50m^3 ）对施工过程中产生的设备冲洗废水进行沉淀处理，处理后的设备冲洗废水应回用于施工洒水、降尘、周边区域绿化等过程，不得外排。沉淀池内淤泥应定期清理，运往垃圾填埋场处置。施工材料应集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的施工材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

(2) 混凝土拌和废水

源强分析：混凝土拌和系统废水主要来源于洗罐过程。混凝土搅拌机一般为每班末冲洗一次，单台混凝土搅拌机每次冲洗废水根据搅拌机大小不同而不同，根据《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）、《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等相关要求，参考省内同类以往工程的实测结果，混凝土搅拌机每次冲洗废水约为 $0.6\sim 0.8\text{m}^3$ ，本项目取 0.8m^3 计算，系统生产采取两班制，则每台搅拌机冲洗废水产生量约 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目枢纽工程布设 2 台拌和机，渠系工程布设 13 台拌和机，拌和废水产生量约 $24\text{m}^3/\text{d}$ 。类比

同类工程项目，废水 pH 一般为 9~12，并含有较高浓度的悬浮物，其浓度一般为 5000mg/L。

治理措施及可行性分析：枢纽工程混凝土拌和废水通过沉淀池（50m³）沉淀，渠系工程混凝土拌和废水在拌和站附近设置简易沉淀池（5m³）处理后上清液回用于洒水降尘过程，不外排。沉淀池内淤泥应定期清理，运往垃圾填埋场处置。

（3）施工含油废水

源强分析：本项目在施工场地设置小规模的汽车保养站和机修站，满足施工机械设备的小修和保养。类比同类项目，施工含油污水产生量约 3m³/d，石油类浓度约 50mg/L。

治理措施及可行性分析：本次评价要求建设单位在施工机械停放场处设置简易废水收集系统，含油废水经隔油池（3m³）处理后回用于场区或周边洒水降尘，不外排。

（4）管道试压废水

源强分析：在施工过程中需要对项目原水、给水管道进行试压和清管处理。在管道连接好时即进行管道试压，确认压降满足要求后再进行管沟覆土处理；管道施工完毕后需要进行清管处理，清管过程清洗时间为 24h。项目试压、清管废水主要污染物为 SS，浓度约 15~40mg/L，该部分废水污染物含量较少。

治理措施及可行性分析：本次评价要求建设单位在管道末端设置简易沉淀池（5m³）沉淀后回用于管道施工覆土过程，不外排。

（5）基坑排水

源强分析：项目施工开挖时可能会造成地下水涌出，因此，若开挖时遇地下水，应把地下水位降到设计构筑物埋深标高以下，降低地下水位即为基坑降水。同时渠系工程穿越河段施工导流应采用枯期断流围堰挡水，设置导流钢管导流的方式进行施工，围堰设置基坑，由于降雨、渗水造成的基坑积水需要及时导排。根据类比同类工程，基坑废水 pH 值 11~12，悬浮物浓度 2000mg/L 左右。

治理措施及可行性分析：本次评价要求建设单位在基坑地势低洼处开挖沉淀池（5m³），沉淀后上清液用于施工洒水、道路降尘等过程中，不外排。根据地质勘探反馈的信息制定各种可能情况的施工技术方案、灾害防治预案；为了降低地下水位应设置基坑降水，采用基坑防边坡处理；保持作业地段清洁，避免污水进入基坑，防止降水结束、地下水回升后造成地下水水质恶化；地面排水遵循先整治后开挖的施工顺序，施工前先做好地面排水，地面排水随地形坡势沿开挖基

坑外侧边缘设高阻水带，再修排水渠排水，以防地表水流入坑内；坑内排水沿基坑横向中线向基坑两侧挖积水坑，用水泵抽水。

2、生活污水

源强分析：本项目枢纽工程高峰期施工人员 400 人，渠系工程高峰期施工人员 300 人，参照《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），施工期施工人员生活用水量按照 130L/人·d 计，产污系数取 0.85，则枢纽工程施工期最大生活污水产生量为 44.2m³/d，渠系工程为 33.15m³/d。

治理措施及可行性分析：建设单位拟在枢纽工程施工营地配备一套处理能力为 60m³/d 的一体化污水处理设施处理对枢纽工程生活污水进行处理，在渠系工程施工区设置 1 个化粪池（40m³）对渠系工程生活污水进行处理，生活污水经达标处理后用于周边农田施肥，原则上禁止排放，对河流水质无影响。

二、地下水环境保护措施

1、隧洞施工常规地下水保护措施

在隧道施工过程中，施工单位需按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。施工可能存在一定的地下水渗漏甚至施工涌水问题，施工中需要预防为主，及时全断面衬砌并注意地下水涌水预报，应实时监测地下水变化情况；如地下水漏失影响居民用水，应立即封堵地下水漏水点，并可采取修建拦蓄工程或租用运水车辆就近运输饮用水等措施。

隧道施工废水中污染物成分简单，主要为泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 800~10000mg/L 之间，该类污染物比重大，施工期应在上述隧道进出口设沉淀池处理，沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理。施工期应根据隧道废水发生量采取设置沉淀池、蓄水池等设施，进行处理后回用。

2、隧洞漏水时地下水环境保护措施

隧道在通过大型洞软塑充填物或厚度较大的软塑状断层破碎带时采用全断面深孔预注浆；隧道掘进中，经物探勘测及超落钻孔发现前方某方位可能存在岩溶、洞穴或管道，向可能的洞穴或管道进行强注浆，采用部分断面深孔预注浆；当地层裂隙水较大，而围岩类别在IV类以上者（含IV类），采用开挖后周边注浆；当隧道开掘到砂岩大型裂隙及管道涌水时，采用隧道开挖后局部注浆，防止隧址区地下水大量漏失。

同时要加强施工期的监控及应急措施：

（1）为了确保施工顺利进行，并较为准确地掌握施工过程中围岩的稳定状

态，检测各项支护手段的效果，指导施工和变更设计，应按要求进行施工监控测量工作，遇到可能漏水情况，及时采取防漏水措施；

(2) 洞口施工应在做好洞顶排水设施后方可开挖边仰坡，洞口开挖后应及时按设计做好边仰坡防护；洞口衬砌应及早施工，明洞应及时回填，并随时修建洞门墙，以确保洞口山体稳定；

(3) 应建立专门的地质超前预报机制，调配足够的仪器设备对地勘报告揭示的地下水可能集中涌入突水的段落，在施工中进行地质预探、预报，进一步从微观上查明水文、地质形态及分布等，为顺利施工创造条件，杜绝漏报、错报；

(4) 应成立专门的注浆堵水队伍，配备足够的技术工人和熟练工人以及必要的打孔、注浆机具，专门负责注浆堵水。

3、灌区地下水保护措施

完善灌区退水设施建设；大力推广生态农业，减少化肥农药的施用量，禁止使用剧毒农药，以减少农药、化肥对地下水的污染。定期进行灌区地下水水质监测，为掌握水质状况及制定环保政策提供依据。

三、大气环境保护措施

施工区环境空气污染防治主要从取料场及弃渣场扬尘、混凝土拌和站废气、工程爆破粉尘、施工扬尘、施工机械尾气等方面进行防治。

1、取料场及弃渣场扬尘防治措施

工程取料场开采期间喷雾洒水降尘，仅开采初期表土剥离扬尘明显，石料开采均为块状石料，洒水降尘后起尘不明显，控尘率按照 60%计，取料场开采期间扬尘排放量为 8.07t。弃渣场剥离表土及库区清理固废堆存过程中采取边堆存边恢复生态的措施，堆存面临时覆盖并洒水降尘，采取以上控尘措施后，弃渣场扬尘去除率可达 80%，扬尘排放量为 9.71t。

2、混凝土拌和系统粉尘防治措施

混凝土拌和站粉尘防治措施如下所示：

(1) 原料堆放区应建为全封闭式，并做好水泥地面硬化等防渗措施，建设彩钢围挡+顶棚遮盖，做到防风防雨，日常应对原料加抑尘网遮盖，同时进行洒水降尘；

(2) 优化集料投料时序。合理设计集料投料顺序，进行交叉投料，可有效降低粉尘产生量。

(3) 拌和机外设置彩钢板整体包装拌和机楼，形成全封闭拌和机楼。

(4) 优化拌和机盖布水管结构及进水方式。选择加压投水、拌和机设置高压清洗装置、优化设计盖布水管结构、改善布水管喷嘴结构等方式，提供卸水压力，卸水时形成水模，从而对搅拌机集料斗落料时产生的粉尘起到压实作用。

(5) 水泥筒仓、拌和机安装布袋除尘器，对密闭拌和机顶部进行整体抽气进行处理。

(6) 对原料输送廊道进行封闭；料斗、卸料口与输送皮带设置彩钢罩封闭。

(7) 粉状材料如水泥、石灰等应灌装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘散落，储存时应用篷布覆盖。

另外，应加强拌和站的管理，定期检查除尘装置的运行情况，及时更换及修理无法运行的除尘设备。在水泥装卸过程中，保持良好的密封状态，定期检修保养混凝土拌和机械。

3、施工扬尘防治措施

(1) 工程建设期间，应在工地边界设置围挡，围挡还应视施工地点与保护目标距离而适当增加，围挡底端设置防溢座，针对场镇特性，施工围挡高度可适当调高，同时设置冲洗设施、设备，注意洒水降尘，配齐保洁人员定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆超载，不准高空抛洒建渣，不准现场搅拌混凝土；

(2) 为避免扬尘，建筑垃圾应及时清运，运至指定的建筑垃圾处理厂集中处置，并在运输过程中严禁沿途抛、漏、撒，不能及时清运的，应在施工工地设置临时密闭性堆场进行保存，并适时采取洒水措施，使其保持湿润状态，减少扬尘产生；

(3) 工程建设期间，物料、渣土运输车辆的出入口内侧应设置洗车平台，设施应符合下列要求：洗车平台四周应设置防溢座或其他防治设施，防止洗车废水溢出工地；设置废水收集坑及沉淀池。车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。物料、渣土运输车辆装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗以防止散落；

(4) 认真做好施工场地管理工作，对施工现场及周边采取专人管理，每天定时洒水清扫，对绿化区域的花草树木定期洒水冲洗尘土；禁止在风天进行渣土堆放作业；

(5) 施工现场架设 2.5-3m 高墙，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，

先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘；使用混凝土、胶合板等搭设的简易封闭棚、对于松散或粉状材料等采取砌墙围挡，表面用塑料薄膜覆盖，防止刮风时粉尘弥漫，另设喷淋系统，使堆放材料保持湿润，从而减少粉尘的产生；

(6) 加强对施工人员的环保教育，增强全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期间的大气污染。

(7) 在原料堆场设置篷布遮盖，并且在堆场周边设置不低于堆存高度的围挡，并在围挡上方设置喷雾洒水装置降尘。

4、车辆运输扬尘防治措施

对于车辆运输粉尘而言，最有效的方法是提高公路路面等级、及时清扫路面粉尘，定时进行洒水降尘工作。特别是布置在施工生活营地附近的公路，其洒水降尘及清扫路面的力度应加大。对于施工区场内道路，建议成立公路养护专业队伍，对路面状况、清洁状况等进行管理和维护。同时，结合水土保持和生态修复措施，做好公路的绿化，使栽植的行道树等不但起到美化景观、生态修复的效果，也达到降噪防尘隔离等效果。工程区配备洒水车 2 辆，进行两班倒，洒水时间在施工高峰期无雨天每天至少 6 次。同时，建议成立公路养护专业队伍，对路面状况、清洁状况等进行管理和维护。

施工场地对施工车辆必须实施限速行驶。同时对场地内道路采取铺设钢板、铺设混凝土或铺设其他功能相当的材料等措施之一，防止机动车扬尘，进出施工现场临时道路应定期施洒粉尘抑制剂，以保持路面低尘负荷状态。其他裸露土地进行临时绿化或用塑料薄膜覆盖，减少扬尘起尘量

5、施工机械尾气防治措施

(1) 施工期间应选择符合国家尾气排放标准的施工机械，强化机械设备的维护、保养，尽可能降低尾气排放，加强管理、合理施工，禁止机械设备超负荷运行。由于施工期间往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。(2) 严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新。

(3) 定时维护、保养机械及运输车辆，调整到最佳状态运行。

由于施工区场地开阔，空气流通性好，废气中的各项污染物能够很快扩散。

6、工程爆破粉尘防治措施

根据初步设计报告，项目采用梯段爆破、浅孔爆破、钻孔爆破、预裂爆破、

定向爆破、静态爆破等方案，从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业，尽量用草袋覆盖爆破面，降低粉尘量。

在开挖、爆破高度集中区域配置洒水车进行定期洒水；非雨日各施工场地、路面每天增加洒水次数，加速粉尘沉降。特别是在施工、爆破前后应增加洒水降尘频次，可起到防止粉尘扬起和加速粉尘沉降的作用，以缩小粉尘影响的时间与范围。缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

四、噪声防治措施

1、交通运输噪声

(1) 避免在夜间进行施工运输作业。

(2) 加强道路的养护和车辆的维护保养，严禁车辆超载行驶，降低噪声源。

(3) 使用的施工运输车辆必须符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB 1495-2002），并尽量选用低噪声车辆。

(4) 采取施工集中区段采取交通管制措施，施工区设立标志牌，限制车速，并在路牌上标明禁鸣；同时尽量避免夜间跨区位运输作业，把道路噪声影响降低到最低限度。

2、工程施工噪声治理措施

为降低混凝土拌和系统和施工机械噪声的影响，应采取以下措施：

(1) 优先选用低噪声的施工设备，对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修和养护；

(2) 合理安排运输路线和运输时间，夜间禁止运输；

(3) 加强施工管理，合理安排作业时间，不在夜间施工，高噪声设备错峰作业，避免同时作业；

(4) 合理布局施工场地，避免在同一地点安装大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(5) 对搅拌机、破碎机、提升机等机械设备，安装减震装置，在设备安装及设备与管路连接处可采用减震垫或柔性接头等措施；拌和站进、排风口加消声器；拌和站、空压机等车间尽可能采用多孔性吸声材料建立隔声间。

3、爆破噪声控制

为减少爆破对环境噪声的影响，采取以下措施：

(1) 严格控制爆破时间，尽量定时爆破，夜间 22:00~次日 6:00 禁止爆破；

(2) 采用先进的爆破技术；

(3) 在岩石爆破前采取安全防范措施，避免爆破时产生的各种效应如振动、噪声、冲击破碎飞散物对过往人群、生物的伤害；

(4) 推荐采用无声爆破剂；

(5) 减少单孔最大炸药量，减少预裂或光面爆破导爆索的用量。

4、其他施工区域

施工区噪声污染源点多且分散，根据声环境预测结果，声环境保护措施应主要从交通源、施工工艺、阻断传声途径和保护敏感对象等多方面着手：

(1) 噪声源控制

①选用低噪声的设备、工艺和车型，降低噪声源强。

②加强设备和车辆的维护和保养，保持机械润滑，限制车辆超载，减少运行噪声。

③振动大的机械设备使用减振垫降低噪声。

④混凝土生产系统的空压机出管道端设置消声器，其型号与空压机配套使用，消声量可达 20dB（A）左右。

⑤合理安排施工时间，统一爆破时间，夜间 22：00~次日 6：00 尽量避免露天爆破。

(2) 传播途径控制

①在施工场地周边种植乔木等高大植物，做好绿化工作，降低噪声，尽量结合水土保持植物措施，对施工道路两侧进行绿化。

②拌和站、空压机等车间尽可能采用多孔性吸声材料建立隔声间，采用 GPS 系列隔声屏等；

(3) 对敏感点的防护

针对敏感点附近管线施工，可在居民点一侧设置施工围挡，受影响居民安装隔音窗，在夜间 20：00~次日 8：00 禁止临近道路通行大型运输车辆，夜间严禁施工等方式降低噪声对其影响。

五、固废防治措施及可行性分析

施工期的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾、库底垃圾、弃渣及施工人员生活垃圾。

建筑垃圾：在土方开挖、房屋建设、物料运输等工程阶段，会产生一定数量的废弃建筑物料，如砂石、钢材、木材等。建筑垃圾中可回收利用的钢材、木材

等进行回收利用，不能利用的应集中堆放，定期清运至政府规划的渣场进行堆放。

废弃土石方：本工程枢纽工程土石方开挖总量 33.36 万 m³，利用料总量 22.37 万 m³，经土石方平衡计算，枢纽工程共产生弃渣 20.25 万 m³（松方）；渠系工程土石方开挖和混凝土拆除总量 14.61 万 m³（自然方），土石回填利用开挖料 6.99 万 m³（压实方），经土石方平衡计算，弃渣总量 7.62 万 m³（松方）。弃渣堆放至规划的渣场，堆渣完毕后应进行迹地恢复，种植当地植被。

库底垃圾：根据《水库库底清理办法》的有关规定，结合本工程任务和运行要求，确定库底清理范围与对象为一般清理。①正常蓄水位高程以下全部水域内各项建筑物拆除，森林砍伐和卫生清理；②正常蓄水位至死水位（含极限死水位）以下 2m 高程之间范围内，各项大体积建筑残留物（如道路、线杆、牌坊）和林地、耕地等清理。库底清理废弃物应运至指定的建筑垃圾堆放场处置。

施工人员垃圾：生活垃圾主要产生于施工营地区域，项目施工人员高峰期约 700 人，生活垃圾产生量按每人 1.0kg/d 计，施工人员生活垃圾产生量约为 0.7t/d。建设单位拟在施工区设置垃圾收集站 2 个、垃圾桶 15 个，收集的生活垃圾运至生活垃圾集中填埋场。

在采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物能够得到较妥善处置，环境影响可降至最低。

六、陆生生态保护措施

（1）生态影响避让措施

施工活动保证在征地范围内进行，施工便道和临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和农田的占用。尽量减少对珍稀动物及其栖息地的破坏，施工中尽量避免破坏野生动物集中的洞穴、窝巢等，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。防止爆破噪声对野生动物的惊扰。尽量根据动物生物节律安排施工时间和施工方式。

合理安排施工时间，尽量避开动物活动的高峰期。野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少施工建设噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

严格落实各项污染防治措施，避免污染物对周边动植物产生影响。施工现场施工产生的建筑垃圾，能利用的尽可能重新利用和回收，不能利用的应集中堆置，并清运至政府规划的渣场进行堆放，施工人员生活垃圾设置垃圾收集桶，收集后

暂存于垃圾收集点为交由环卫部门清运处理，避免废弃物被鼠类等疫源性兽类接触，引起鼠疫等病害的发生。对项目生产废物要进行快速、集中处理，坚持集中和实时处理生活污染，以减少对环境的污染，保护水体的清洁，减少环境污染对生物个体、种群、群落、生态系统的影响。

(2) 生态影响减缓措施

施工过程中，对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施；对施工车辆应采取遮挡措施，尽量避免对周围农业土壤和灌溉水体的不利影响。临时用地在施工活动结束后，应尽快进行植被恢复。

对施工人员开展生态保护教育，禁止伤害对人类有益的野生动物。采取有效措施，抑制鼠类危害；保护鼠类天敌，如蛇、鹰等。保护水禽及其他鸟类资源，同时可采取措施，保护、招引有益鸟类。

采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季、初夏），减少噪音、施工强度和范围。

对施工人员开展生态保护教育，增强施工人员环境保护意识。禁止伤害、捕捉野生动物，禁止采挖珍稀野生植物。降低由于项目施工人员活动对区内生态环境的影响。

加大保护巡护力度，实施严格监管监控，可在一些动物可能跨越道路的通道处，设立减速、禁止鸣笛等标牌，以减小施工运输对动物迁移的阻隔作用，若在施工过程中发现珍稀动植物，应第一时间上报相关部门，并咨询专业人士采取适宜的保护措施。

项目虽然为水库建设项目，但建设区域内植被茂盛，应做好森林防火相关的各项准备工作，做好施工期防火宣传，严格落实各项森林防火措施，避免森林火灾的发生，对区内生态环境造成破坏。

(3) 陆生植被恢复与补偿措施

陆生植被修复措施应遵循保护原有生态系统的原则，保护生物多样性，保护耕地资源。弃渣场生态修复，可选用碎石覆盖土壤表面，再用保水剂处理土壤，使其含水力增大；利用植物营养法、生态袋等方法修复边坡。同时需要做好生态恢复初期的养护管理。同时根据水土保持方案，从水土流失防治分区与措施总体布局等方面做好水土流失防治工作。在进行植被恢复时，植被选择当地本土物种，如桉木、柏木等，避免外来物种入侵风险。

根据《旺苍县林业局关于核实旺苍县小王沟水库工程周边天然林、公益林、

重要湿地分布情况的复函》，本项目灰岩料场涉及国家二级公益林 0.7379 公顷，库区淹没区涉及国家二级公益林 0.0053 公顷。经核实，目前本项目灰岩料场选址已进行调整，不再占用国家二级公益林，相关林地手续正在办理。建设单位目前正在办理使用林地审核同意书，本次评价要求建设单位在未取得相关林地用地审批手续前不得开工建设。

七、水生生态环境保护措施

(1) 优化工程设计及施工工艺

合理调整施工进度和施工期，工程影响水域鱼类繁殖期大多数在 3~9 月，同时涉水工程应避免广元禁渔期时段，以减少工程施工对鱼类繁殖活动的影响，并严格控制夜间施工时间。

涉水施工对下游河段的饵料生物，产卵场会产生较大的影响，为此，要优化涉水施工期，应选择在枯水期施工，并避开鱼类繁殖期。同时，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳弃渣地点，以减少施工作业对水质及浑浊度的影响。

(2) 加强鱼类保护管理

打击违法捕鱼，如电捕鱼、炸鱼、毒鱼等，加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔明捕鱼，发动群众参与鱼类资源的保护。繁殖季节禁止采卵捞苗，确保常规品种鲤、鲫及其他鱼类的自然繁殖。

八、社会环境减免措施

1、施工区卫生清理

在施工前期，做好施工营地清理和消毒工作，结合场地平整，对施工营地原有的厕所、畜圈、垃圾堆等进行消毒，同时清理固体废物。

加强在施工区的卫生管理和卫生宣传教育，普及卫生常识。定期检查和消灭与传播疾病有关的媒介生物，如蚊虫、鼠、苍蝇等。特别要加强灭鼠工作，每季度进行一次，选用灭害灵灭蚊、灭蝇，每年两次。施工区的厕所应经常清扫，定期清运到处理场所，并用杀虫剂喷洒，进行灭蚊灭蝇，避免传染病流行。

2、环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对各施工人员生活区、办公区饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次。定期对各生活区的饮用水供水水质进行监测，以保证饮用水水质达标。成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活区的清扫工作，并根据办公生活区的布置，分设垃圾桶（箱）。公共卫生设施应达到国家卫生标准

和要求。

3、施工人员疾病防治

施工人员进场前必须进行卫生检疫，如发现新入境传染病患者，须对患者隔离治疗，切断传播途径；对 10% 的施工人员进行体检，在工程施工高峰年对 10% 的施工作业人群抽查检疫，以了解施工人员健康状况，预防疾病流行；在施工人员相对集中的地点设立医疗点，配备常用的治疗药品，开展简单治疗和工伤事故紧急处理。

施工区各施工单位和工程管理部门应明确卫生防疫责任人，负责管理范围内的卫生防疫工作并通过广播、墙报、印发宣传手册等多种形式，对施工人员进行饮食卫生宣传教育，提高施工人员自我预防疾病的健康意识。

九、移民安置环境保护措施

1、生态环境保护

本工程农村移民规划生产安置 17 人，在本组内后靠安置，无搬迁安置人口。

对于移民安置中新开垦耕地，以及配套建设的水利工程、交通道路等进行植被保护措施，当地政府要争取更多的国家有关生态工程的投入，加大营造和保护移民安置区周边天然林的力度，以逐步改善其生态环境；在移民安置区大力开展生态环境保护宣传工作，重点加强野生动物保护法规、条例的宣传和执行，防止随意捕杀野生动物的行为发生。一方面加强宣传教育，禁止人为捕杀，另一方面，控制农药化肥的使用量，减少对其生境的影响，防止安置区的生态环境破坏。

2、专项设施复（迁）建

（1）生态环境保护措施

- ①优化工程设计方案，成立生态环境保护管理小组，制定生态保护管理办法；
- ②加强施工期火源管理；
- ③划定最小施工范围，减小植被受影响面积等；
- ④施工结束后采取当地适生树种乔木柏木、马桑、黄荆、狗牙根、白喜草等对施工临时占用迹地进行恢复；
- ⑤加强宣传教育，禁止人为猎捕及人为捕鱼；
- ⑥施工单位应优化施工工艺和施工时序，尽量减少施工开挖和降低施工噪声，减少对动物的惊扰。

（2）生活垃圾处理措施

由于专项设施复建生活垃圾产生量较小，因此在施工工区设垃圾桶，经收集

后纳入就近乡镇、村的垃圾收集点统一进行处理。

(3) 生活污水处理措施

由于专项设施重建工程人员较分散，因此，可在较集中的工区设旱厕。其他施工人员生活污水均纳入其居住的乡镇、村统一处理。

(4) 大气及声环境保护措施

对交通噪声采取如下措施：尽量避免夜间施工、设置限速标志及选用低噪声车辆等措施。对施工企业噪声采取：尽量选择低噪声设备和工艺、加强设备的维护和养护等措施。

对施工期开挖粉尘及混凝土系统粉尘分别采取降尘措施、施工人员防护措施等。对交通粉尘主要采取：设置限速标志、洒水降尘、实施道路绿化等措施。

八、施工期风险防范措施

(1) 环境风险防范措施

①加强施工废水处理，按照环评要求建设废水处理设施，废水回用不外排，加强施工管理，设置专人负责施工废水处理设施的日常管理、监督和维护。

②涉水工程一旦出现施工废水事故排放事件，应立即停止相关生产设施的运行，停止废水处理和排放，从源头控制废水产生，并尽快找出事故原因，检修事故设备，尽快恢复废水处理设备运行。同时，应立即向地方政府和当地环保部门汇报出现的事故情况，并对事故发生后的上、下游水质进行监测分析，进行事故评价。

(2) 生态风险防范措施

①防火措施

施工期间加强森林火灾建设系统建设，建立施工森林防火、火警警报管理制度，做好施工人员火源管理，没有许可的情况下严禁一切野外用火，以避免森林火灾的发生和及时发现森林火灾。

②生态入侵防范措施

a.加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

b.做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入项目区内饲养和种植。

c.加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在项目建设区内及其周边地区开

	<p>展外来物种的野外放生活动。</p> <p>d.做好项目工程植被恢复物种的选择工作，尽量使用当地分布的常见物种或本地培育的树苗，选用常见景观用植物，如高羊茅、黑麦草、草地早熟禾等，禁止携带放生当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。</p> <p>③强化水生态环境的风险应对措施</p> <p>项目建设单位应当具备应对突发危险品事故的技术、人力和物料基础，拥有应对一般危险品事故的能力。为更好应对突发事故，降低事故损失，建设单位还应落实如下措施：</p> <p>a.工程建设过程中，严格落实重大事故及时上报制度，切实发挥重大事故协同救援优势，缩短事故救援时间，最大限度降低事故损失。</p> <p>b.施工作业期间发生燃烧、爆炸、污染、中毒等事故时，事故救援小组应立即采取相应紧急措施，防止事态扩大，并及时向当地生态环境部门报告，共同采取措施消除危害。</p> <p>c.工程建设过程中，应严防施工废水或其他危险品进入水体，一旦发生此类事件，除采取上述措施以外，应立即协调所在地政府部门派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要措施。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、库区水环境保护措施</p> <p>1、蓄水前库底清理</p> <p>根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的规定，为了防止淹没于水库内的树木、杂物等对水体水质和水库运行造成影响，在水库蓄水前必须对库底进行清理，清理工作完成后，由建设单位、设计单位、市（区、县）人民政府及其他相关单位的领导与专家组成验收工作组对库区进行验收，验收合格后方可进行水库蓄水。</p> <p>根据水库运行方式和库区社会经济发展的要求，确定一般清理范围为：居民迁移线以下的建、构筑物的拆除与清理；正常蓄水位以下的林木砍伐与迹地清理，防止水质污染的卫生防疫清理；正常蓄水位以下大体积建、构筑物残留体等清理。</p> <p>2、农村面源污染控制措施</p> <p>库区及支流农村居民的生产和生活活动会产生较大的面源污染。对于面源污染，根据国家水污染防治行动计划，建议采取以下措施进行控制：</p> <p>（1）对于有条件采取小型污水处理设备进行生活污水处理的集镇，建议由各级政府按一定比例拨付一定的款项进行建设。同时大力提倡并扶持建设沼气</p>

池，既减少了森林资源的消耗，又分解了农村很大一部分有机物，防止这部分有机物最终进入水体变成水中的营养物质。

(2) 加强流域内农民的环保意识，指导农民科学合理地施用化肥和农药。推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。实行测土配方施肥，推广精准施肥技术和机具。

(3) 坚决实施退耕还林，有条件的让农民营造一部分经济林，既增加农民收入又保护了区域河流水质。

(4) 针对水库集雨区范围内，制定《水污染防治行动规划》，从而进一步消减周边面源污染。

3、饮用水源地保护

鉴于小王沟水库具有乡镇及农村供水功能，本阶段对于水源地水质保护提出以下具体的措施和要求：

(1) 划分保护区后，认真贯彻落实《保护区饮用水水源保护污染防治管理规定》、《广元市城市饮用水水源保护条例》，采取积极的水源保护措施，突出重点，加强监督与管理；

(2) 在城市饮用水水源准保护区内，禁止新建、改建、扩建产生有毒有害物质或者对水体污染严重的项目和设施；禁止将可溶性剧毒废渣和废液废水向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站；禁止从事可能严重影响城市饮用水水源地水质的矿产勘查、开采活动。

(3) 在城市饮用水水源二级保护区内，禁止设置排污口；禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止填库、围库、拦截水库支流；禁止从事经营性取土、采石（砂）等行为；禁止肥水养鱼、建设畜禽养殖场、养殖小区等。已建成的排放污染物的建设项目，由市或者县级人民政府依法责令拆除或者关闭。

(4) 在城市饮用水水源一级保护区禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；禁止使用农药和化肥；禁止机械清洗、焚烧垃圾、洗涤、放养畜禽、旅游、游泳、垂钓或者从事其他可能污染饮用水水体等行为。已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由市或县级人民政府依法责令拆除或者关闭。

(5) 市、县级人民政府应当在城市饮用水水源保护区的边界设置明确的地理界标和明显的警示标志等标识，并且符合国家有关图形标志规范。禁止任何单

位和个人擅自改变、破坏城市饮用水水源保护区内的地理界标、警示标识、隔离防护设施和应急处理设施。

(6) 市、县级人民政府应当加强城市饮用水水源保护区上游沿河、沿库的城镇生活污水集中处理设施及配套管网规划和建设，确保正常运转。城市饮用水水源二级保护区内的城镇生活污水经收集后引到保护区外处理排放，或者全部收集到污水处理厂（设施），处理后引到保护区下游排放。

4、管理用房生活污水

本项目设置管理用房（主要用于办公），水库运行期间在当地招聘 7 个管理人员协调管理。建设单位拟在管理用房设置化粪池一个（有效容积 5m³），生活污水通过化粪池收集处理后定期通过密闭罐车运至附近污水处理厂进行处置。

5、库区及上游区域污染源治理

建议加大力度宣传水源保护相关要求，重点宣传对象为水库范围内农户。并要求生活洗衣等所有生活污水一律进入农户粪坑内，采取农地浇灌，禁止向水库排污。生活垃圾通过环卫垃圾箱等设施收集后，定期清运，垃圾箱贮放场所应设置于水库保护区外，防止地面渗漏液随雨水进入水库。

6、库区水质富营养化预防

建议当地政府禁止使用含磷的合成洗涤剂，可有效减少磷排放，降低富营养化水体 TP 含量。结合广元市农业生态与环保工作要求，对农村化肥农药、畜禽粪污、农作物秸秆、废弃农膜等农业面源污染全面治理。大力推广农作物测土配方施肥技术，减少化肥农药使用量；大力引导养殖企业、大户配套粪污处理设施，发展循环经济，实现畜禽粪污资源化利用。合理种植农作物，减少土壤侵蚀、水土流失与肥料流失。

建议地方政府加强库周含排污口项目的审批管理工作，合理论证排污口选址，排污口应尽量安排在流速较大且方向单一的部位，尽可能避开水动力交换弱、自净能力差的区域，科学利用水域的自然水动力条件减少营养盐扩散。

利用放空构筑物、提水泵站优化调度达到改善库区水质。用工程调度动态调节进出库水量，加快水体更换速度，调整清出污时机，以有效减少库区污染物。

加强库区富营养化的巡查工作，制定富营养化处理应急预案；对有可能发生富营养化的局部区域开展生物生态性措施、物理工程性措施、化学方法等措施的实验研究工作。

7、库内漂浮物清理

水库管理单位配置打捞船一艘，对库内漂浮物定期进行清理。每年汛期后，应加大清理力度。打捞上来的漂浮物等与管理区生活垃圾一并处理。

8、加强水质监测

为及时了解库区水质变化情况，为有关部门及时采取防治措施提供科学依据。工程建设后，需对取水点的水质开展相关水质监测工作，严防水质污染，以满足乡镇供水和农村人畜用水的要求。

二、固废防治措施及可行性分析

运行期主要固体废弃物为枢纽管理人员的生活垃圾、机械维修产生的废旧机械零件。

(1) 生活垃圾

管理区设置垃圾桶进行垃圾收集，生活垃圾清运至管理区的垃圾池暂存，定期清运至附近的垃圾填埋场处置。同时对垃圾池及时清理，经常喷洒灭害灵等药水，以防止苍蝇等害虫的滋生。

(2) 废旧机修零部件

废旧机修零部件大多为废旧金属配件和塑料配件，这部分固废可以回收利用，在管理上设置专门的临时堆存点，统一出售给废旧物质回收站。

三、生态保护措施

1、下泄生态流量

由于水库大坝的建成，形成了一定的减水河段，因此工程考虑下泄一定生态流量将对其减水河段的水生生态环境有一定的改善作用。

依据《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）和《水利水电工程建设项目水资源论证导则》（SL525-2011），结合此工程实际情况，为了尽量减少小王沟水库修建后对下游河道生态环境的影响，将向坝址下游处提供多年平均流量的 10%作为生态流量维持下游河道生态需要，即下泄流量为 $0.0224\text{m}^3/\text{s}$ ，合计年下泄水量为 70.64 万 m^3 。

根据水工设计和施工布置等情况，生态放水管为 $\Phi 300\text{mm}$ 钢管，并置入取水（放空）隧洞混凝土中，放水管进口位于隧洞闸室，保证在小流量来水时生态放水管也能满足放水流量要求，放水管出口末端设置阀门，通过局部开启阀门放水，能够满足自由出流的条件。经径流调节计算，小王沟水库多年平均向坝址下游下泄水量 70.64 万 m^3 ，将更好的改善下游河道枯期生态环境。生态放水管采用混凝土包管，并在放水管设置末端设置阀门，通过局部开启阀门放水，能够满足自由

出流的条件。生态流量下泄方式简单、管理方便、方法得当，工程布置合理，取水可靠。

为保证下游河道生态用水量，需在下泄流量设施处设置一套在线监控设施，拟选择 SULN-200F 型超声波流量计。该流量计采用非接触式超声波进行流量的测量，适用于水、海水等可均匀传导超声波、流速在 0~30m/s 的液体，可测量 15mm~6000mm 的钢、铸铁、水泥等管道，可分别安装于放水管和放水渠处。该流量计具有自动数据储存功能，并可与电脑连接进行流量检测原始数据的长期备份和储存。

在线监控设施与大坝同时建设，初期蓄水前完成。由小王沟水库运行调度人员负责监控初期蓄水和运行期的流量下泄情况，并负责数据的存储、分析、统计和整理，定期向环保部门上报。

2、陆生生物保护措施

设置宣传牌，加强过往人员的生态保护意识，通过宣传法律法规等内容警示相关人员禁止捕猎野生鸟类、兽类、两栖类、鱼类等动物、禁止滥砍滥伐树木，以此降低工程运行期对区域陆生生态环境的影响。

3、水生生物及鱼类保护措施

小王沟水库及渠系工程投入运行后水生生态环境发生巨大变化，进而给在此水域内生存的水生生物带来一系列的影响。为尽量减小该工程建设对水生生态环境的影响，建设单位应加强水库工程建设和运行期的管理，在工程影响区域加大宣传力度，设立宣传和警示牌，专门设立监管支出项目，并加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。本工程总工期较长，因此建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强施工期和营运期对影响区域的管理，为确保各项监督管理工作的顺利开展，业主应提供一定的经费以宣传渔业法律法规。

四、土壤环境保护措施

1、加强灌溉水水质管理，开展灌溉水水质监测。灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准，对因长期使用污水灌溉导致土壤污染严重、威胁农产品质量安全的，要及时调整种植结构。

2、合理收集处理固废、废水。对运行期工作人员产生的生活废水及生活垃圾统一收集处理、确保其达标后排放。

3、增强周边住户保护意识。对水库灌区范围内住户进行土壤环境保护宣传，推广物理防治和生物防治技术，减少高毒、高残留化学农药的使用，禁止乱丢弃

	<p>生活垃圾、农药等残留品，减小对灌区周边土壤的影响。</p> <p>五、社会环境减免措施</p> <p>在水库工程建成投入运行后，对区内人口较多的村镇及居民点应大力推广和普及使用消毒后的自来水。灌区通水后注意清除低洼积水及沟边杂草，防止蚊虫滋生和预防疾病传播。由当地卫生防疫部门对主要饮用水源进行例行水质监测，以确保饮用水卫生和人群健康。</p> <p>六、减水河段预警措施</p> <p>在工程河段，特别是坝下建立减水河段安全警示标记及预告管理制度是非常必要的，以防止河水突然变化带来的人、畜伤亡和财产损失。</p> <p>项目实施后将形成减水河段长约 1.5km，坝下减水段水量减小，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，为当地村民下河创造了条件。但水库的调节冲砂运行可能在部分时段使河道水量发生陡涨的现象，河道水位的迅速变化，可能威胁到下游的生命安全。因此，在脱减水河段设立警示牌 4 个，避免安全事故的发生。同时在水库建设过程中，对当地村民进行安全教育，使其对水库运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。</p>
其他	<p>环境管理与环境监测计划：</p> <p>一、环境管理</p> <p>1、环境管理机构设置的目的</p> <p>环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调环保主管部门的工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对建设项目的具体情况，为加强严格管理，建设单位应设置相应的环境管理机构，并履行相应的职责。</p> <p>2、机构的设置</p> <p>根据本建设项目的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。建设项目投入运营后，建立环境管理专门机构，纳入企业发展计划，建立、健全环保岗位，实行主要领导负责制，对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及环保部门的监督和指导。</p> <p>3、机构的职责</p> <p>(1) 施工期</p>

	<p>加强项目施工期的环境管理，建设单位应设置施工期环保部，组织和协调施工期各项环境管理制度和减缓环境影响措施的落实，使之与工程建设紧密结合，将环境管理工作融入整个工程实施过程中，有效控制工程施工期的环境破坏问题。</p> <p>a. 对施工单位提出要求、明确目标，督促施工单位采取有效措施减少施工过程的扬尘、建筑扬尘和施工机械尾气对环境空气的污染；</p> <p>b. 要求和监督施工单位对施工噪声进行控制；</p> <p>c. 组织协调建筑垃圾存放和处理，合理安排交通运输；</p> <p>d. 组织实施施工期水土流失减缓措施；</p> <p>e. 监督和检查施工现场环境恢复；</p> <p>f. 监督环保工程的设计与施工是否按照有关规范实施。</p> <p>(2) 营运期</p> <p>a. 贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。</p> <p>b. 制定本单位的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。</p> <p>c. 监督检查本项目执行“三同时”规定的情况，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。</p> <p>d. 定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。</p> <p>e. 负责本项目环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。</p> <p>f. 负责对本单位职工进行环境保护教育，不断增强职工的环境意识和环保人员的业务素质。</p> <p>二、环境监测</p> <p>略。</p>
环 保 投 资	<p>本项目总投资 18167.29 万元，环保投资约 247.51 万元，占总投资的 1.36%。其中，水库枢纽工程环境保护投资估算为 158.08 万元，渠系工程环境保护投资估算为 89.43 万元。</p> <p>投资估算略。</p>

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	1、加强环境保护宣传教育，在施工区内设置宣传牌和标语； 2、加强施工期巡护工作； 3、严控施工占地范围，减少对植被的影响破坏。	及时恢复施工区绿化和植被	1、加强项目区内绿化建设； 2、严禁施工人员进入林地对林地造成危害。	项目区绿化和植被种植情况较好
水生生态	1、合理调整施工进度和施工期，减小工程施工对鱼类繁殖活动的影响，并严格控制夜间施工时间； 2、打击违法捕鱼，发动群众参与鱼类资源的保护。	水生生态无明显影响	1、采取适当的鱼类增殖保护措施； 2、加强水库工程建设和运行期的管理，设立宣传和警示牌，加强鱼类保护。	水生生态无明显影响
地表水环境	1、在施工场地建设沉淀池、隔油池处理施工废水； 2、生活污水经收集并简单处理后用于施工现场及道路喷淋。 3、施工材料集中堆放，并采取一定的防雨措施，避免有害物质随雨水冲刷污染附近水体。	废水不外排，区域地表水水质无明显变化	①设置 1 根生态流量钢管及下泄流量在线监控设施确保下泄生态流量； ②设专员负责控制流量下泄； ③区域常见鱼种增殖放流。	生态流量钢管及在线监测设施
地下水及土壤环境	/	/	定期开展地下水水质监测。	地下水水质无明显变化
声环境	1、合理布置施工场地、打围施工； 2、尽量采用低噪声设备，高噪声源设置围护型构筑物； 3、合理安排施工时间，禁止午间、夜间休息时间施工。	施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB1252)	1、选用低噪声设备，基础减震，隔声； 2、设置限速标识、禁止鸣笛标识牌。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
振动	/	/	/	/
大气环境	1、施工区注意洒水降尘，加盖防尘网； 2、材料密封运输； 3、车轮冲洗，敏感范围设置围挡。 4、选用环保装饰涂料，强化通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	/	/
固体	1、建筑垃圾能利用的尽	固体废物妥善	生活垃圾委托环卫部门	固体废物妥善处

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
废物	可能重新利用，不能利用的定期清运； 2、沉淀池污泥不能利用的定期清运至指定堆放场； 3、施工人员生活垃圾统一进行收集后及时清运至附近垃圾中转站； 4、弃渣清运至指定渣场。	处理，不造成二次污染	清运。	理，不造成二次污染
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	1、安装火灾设备检测仪表、消防自控设施； 2、制定出供正常、异常或紧急状态下的操作和维修计划，并对操作和维修人员进行岗前培训，避免因严重操作失误而造成人为事故； 3、对操作人员定期进行防火安全教育或应急演练，增强职工的安全意识； 4、设备、管道均做好防烫绝热设计，有高温辐射而又不能绝热的设备增设护板、围栏、护网或喷水降温，并悬挂醒目的警示标牌。	环境风险管理措施得当	建立值班保卫制度，防止人为蓄意破坏；制定应急操作规程，详细说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故影响。对重要的仪器设备有完善的检查和维护记录；对操作人员定期进行防火安全教育或应急演练，增强职工的安全意识，提高识别异常状态的能力。	环境风险管理措施得当
环境监测	定期对项目区周围的地表水、地下水、声、生态进行监测。	由第三方资质监测机构开展监测；项目区环境质量无明显变化	定期对项目区周围的地表水、地下水、生态进行监测。	由第三方资质监测机构开展监测；项目区环境质量无明显变化
其他	组建环境保护小组，督促落实各项环境保护措施	环保措施督促落实	/	/

七、结论

本项目建设符合国家产业政策，并与全国及四川省主体功能区规划、生态功能区规划，国家及地方规划、流域综合规划等相关规划协调一致。工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程建成后，可保障普济镇和木门镇农村供水。但工程建设也带来了一些不利影响，其主要影响表现在水库淹没及施工占地破坏植被及动植物资源、移民安置环境影响、施工期“三废”及噪声污染、施工扰动地表产生的水土流失影响等方面。

针对上述各方面的不利影响，环境保护设计规划了植被补偿恢复措施、野生动植物的保护管理措施，尽可能地减小工程对生态环境产生的各种不利环境影响；设计了施工期“三废”及噪声污染防治措施，施工期污染物能按排放标准达标排放，有效减免了对居民点和周边环境的影响。

小王沟水库建设选址和施工“三场”布置基本合理，工程建设产生的负面影响是可以控制的，只要切实落实好各项环境保护措施及建议，工程建设对环境的不利影响能够减到最低程度。从环境影响的角度分析，小王沟水库工程的建设是可行的。