

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称：龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程

建设单位(盖章)：广元市利州区利远水务投资有限公司

编制日期：2019 年 9 月

国家生态环境部

四川省生态环境厅印

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字母作一个汉字）。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

(表一)

工程名称	龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程				
建设单位	广元市利州区利远水务投资有限公司				
法人代表	冉*	联系人	李*刚		
通讯地址	广元市利州区下河街 78 号				
联系电话	181****5758	传真	—	邮政编码	628000
建设地点	广元市利州区龙潭乡建设村 7 组杨家河 (经度 105.868195; 纬度 32.362989)				
立项审批部门	广元市利州区发展和改革委员会	批准文号	广利发改发[2018]152 号		
建设性质	新建		行业类别及代码	N7630 天然水收集与分配	
占地面积 (m ²)	28580		建筑面积 (m ²)	/	
总投资 (万元)	4328.08	其中：环保投资 (万元)	115.4	环保投资占总投资比例	2.67%
评价经费 (万元)		预计竣工日期	2020 年 8 月		
<p>工程内容及规模：</p> <p>一、项目由来</p> <p>龙潭乡旅游发展在充分研究广元市旅游发展定位与战略基础上，拟定建设南山农业公园生态旅游区，该旅游区以建设 AAAA 景区为目标，以康体养生、花卉香化彩化、特色小镇、旅游、文化体验为一体的农业旅游综合。2018 年 10 月四川澳维集团与利州区人民政府正式签约，计划投资 50 亿元，在龙潭乡建设村、和平村、元山村建设“澳维鲲鹏小镇”项目，主要打造集居住、游玩、颐养身心一体的复合型、全业态康养小镇。</p> <p>“澳维鲲鹏小镇”项目由于需要种植经济及观赏作物，但该区域内灌溉用水不足，为此，广元市利州区利远水务投资有限公司拟利用利州区财政资金，投资 4328.08 万元，在广元市利州区龙潭乡建设村 7 组杨家河上新建“龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程”。水库建成后，可新增灌溉耕地面积 1200 亩，服务范围主要在龙潭乡建设村、和平村、元山村，对于促进当地群众脱贫致富奔小康和农业经济的健康发展，促进社会的稳定乃至实现全县国民经济的</p>					

发展目标及远景规划，都具有十分重要的意义。

按照《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）、国务院令 682号《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月）以及《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月），应对该建设项目进行环境影响评价。根据环境保护部令 44号及生态环境部第1号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》，龙潭4A景区目前未正式申报，因此不属于风景名胜区，本项目库容为22.92万 m^3 ，属于四十六、水利；141、水库，其他类，环境影响评价形式为编制环境影响报告表。受广元市利州区利远水务投资有限公司的委托，我公司承担了本项目环境影响评价工作。根据环评技术导则的要求，我公司组织人员进行了现场踏勘调查和相关资料的收集分析，编制了《龙潭4A景区骨干水源（杨家河水库）工程》，以供建设单位上报审批，作为环境保护的依据。

二、流域概况

杨家河属嘉陵江左岸二级支流，石板河右岸一级支流，行政区划属广元市利州区的龙潭乡，流域最高点为龙潭乡建设村的庙梁891m，最低点石板河汇口550m，高差341m，沟道为山区小型冲沟，沟道内除下雨外常年基本无水。杨家河流域集雨面积1.8 km^2 ，河道总长2.56km，平均比降107.4‰。坝址以上集雨面积0.48 km^2 ，河道总长0.89km，平均比降136.95‰。

杨家河水库枢纽位于杨家河上游100米河段的峡谷河口，拦河大坝采用混凝土重力坝，坝顶高程751.00m，坝顶宽5.00m，坝顶轴线长156m，最大坝高28.4m。泄洪方式采用开敞式溢洪道，溢洪道布置在坝中部，堰顶高程749.00m，堰顶宽度4m，采用宽顶堰型，无闸控制，出口采用消力池消能。

杨家河水库建成后的主要任务是灌溉。根据《防洪标准》（GB50201-2014）与《水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，杨家河水库属小（2）型水库，工程等级为V等，主要建筑物级别为5级。水库校核洪水标准为200年一遇，校核洪水位为750.67m，相应库容22.92万 m^3 ；设计洪水标准为20年一遇，设计洪水位为750.19m，相应库容21.56万 m^3 ；正常蓄水位749.00m，相应库容18.60万 m^3 ；死水位735.45m，死库容1.31万 m^3 ；兴利库容17.29万 m^3 。

三、产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“N7630天然

水收集与分配”。根据《产业结构调整指导目录 2011 本（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会第 21 号令）的有关规定，本项目属于国家“鼓励类”第二条“水利”第 5 款“蓄滞洪区建设”。

同时，广元市利州区发展和改革局会出具了《关于龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程可行性研究报告的批复》“广利发改发[2018]152 号”，同意本项目建设。

综上所述，项目建设符合国家产业政策。

四、规划符合性分析

1、与《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》规划符合性

根据《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》，新增水利设施项目主要有荣山、盘龙、龙潭等乡镇水库……规划期间规划安排水利设施用地 40.00 公顷。根据广元市国土资源局利州区分局出具的《关于杨家河水库工程项目用地预审意见的复函》广国土资利区函[2018]221 号，本项目申请用地面积为 46.85 亩（3.12 公顷），已被列入《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》，因此，本项目的建设符合《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》中相关要求。

2、与广元市龙潭乡镇规划符合性分析

根据广元市城乡规划局利州分局出具的《关于杨家河水库工程项目规划选址的函》广规利函[2018]46 号，本项目位于广元市利州区龙潭乡建设村，同意该项目的选址，因此，本项目的建设符合广元市龙潭乡镇规划。

3、与“澳维鲲鹏小镇”控制性总体规划符合性分析

目前，“澳维鲲鹏小镇”控制性总体规划已初步完成，目前处于评审阶段。根据《澳维鲲鹏小镇控制性总体规划图》，本项目杨家河水库北侧、西侧紧邻水库淹没区域均规划为中央公园（百花园、爱情花海和婚纱摄影基地），西侧隔着公园规划为商业区，东侧规划为禅意山顶公园，北侧隔着公园规划为住宅区（详见附图）。

由于水库周边均规划为公园，公园需种植经济及观赏植物，需大量灌溉用水，因此，本项目的修建可以解决鲲鹏小镇后续发展灌溉用水问题，从而带动周边旅游、经济和农业发展，符合规划。

4、“三线一单”规划符合性分析

根据关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环评[2016]150号）规定，建设项目“三线一单”相符性分析如下：

表 1-1“三线一单”符合性分析

要求	本项目	结论
生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行严格保护的区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件	项目用地不涉及风景名胜区、自然保护区等特殊环境敏感目标。本项目不涉及生态保护红线。	符合
项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求	本项目施工期在采取报告中提出的各项污染防治措施后，不会导致项目所在区域大气、水、声等环境质量现状发生明显变化，项目运营期间无污染物产生，经过分析对生态环境影响较小。	符合
资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”	本项目所用资源为土地资源，广元市国土资源局已出具了该项目用地预审意见，本项目的建设不涉及土地利用上限。	符合
环境准入负面清单基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	项目不在《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）》规定的禁止开发区域和四川省生态红线范围内	符合

五、选址合理性分析

1、坝址比选

根据主体工程可行性研究报告，杨家河水库坝址的选择采用上坝址和下坝址方案进行比较。可研推荐的是下坝址方案。

表 1-2 坝址比选情况表

项目	上坝址		下坝址		比较结果
位置	位于下坝址上游约 20m 处		位于杨家河上游 100 米坝址河段		-
坝轴线 (m)	156		156		一致
最大坝高 (m)	28.2		28.4		上坝址优
正常蓄水位对应库容 (万 m ³)	18.16		18.60		下坝址优
工程地质	坝肩整体稳定		两坝肩整体稳定		均能够建坝，下坝址略优
施工条件	良好		良好		一致
永久占地 (亩)	耕地	19.63	耕地	19.60	下坝址占用耕地小

	林地	23.30	林地	23.30	一致
	合计	42.90	合计	42.87	下坝址永久占地面积更小
建设征地及移民安置	水库及坝址区无搬迁人口		水库及坝址区无搬迁人口		一致
工程投资（万元）	2090.16		2071.91		下坝址较优

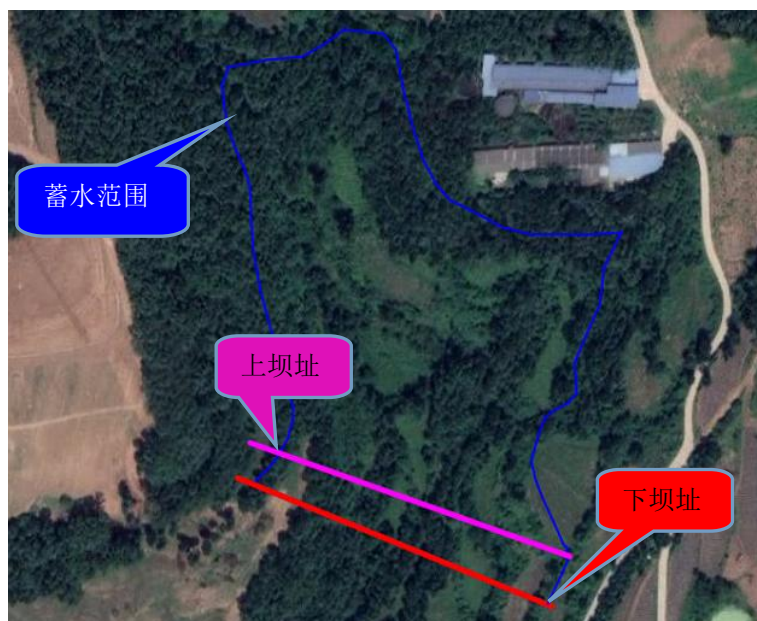


图 1-1 坝址比选图

根据上表可知，上、下坝址均不存在影响方案成立的重大工程地质问题，均具备修建混凝土重力坝的工程地质条件，但下坝址永久占地面积更小，同时正常蓄水位对应的库容更大，从环保角度讲，下坝址较优，选择下坝址是合理的。

2、外环境合理性分析

项目所选坝址，对生态的破坏较小，周围亦无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区，所在地动植物、流域内水生生物均为普通种类，故对生态影响较小。坝址周围最近的居民点为坝址西侧 91m 处的居民，该处居民处于海拔较高的位置，距离主施工区较远。故工程施工时大气和噪声的影响较小。水库营运后也不会对居民点造成较大影响。

根据现场调查，杨家河水库坝址东北侧有一养殖场（标高 755~770m），养殖场内的废水未经处理直接排入杨家河，根据 2019 年 1 月的现状监测结果，杨家河内水质已经收到严重污染，目前该养殖场已搬迁，所在地为废弃厂

房，目前集雨区内已无其他养殖场以及其他散户养殖，不会存在养殖废水污染。

另外，目前鲲鹏小镇已规划建设 5 座污水处理站（详见附图），处理水库集雨区范围内规划的商业、住宅等居民生活污水，待污水处理站建成后，周边生活污染源进入杨家河的将进一步消减，水质将进一步得到改善。

综上所述，从环保的角度看，坝址的选址是合理的。

六、项目概况

1、项目基本情况

- (1) 项目名称：龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程；
- (2) 建设单位：广元市利州区利远水务投资有限公司；
- (3) 建设地点：广元市利州区龙潭乡建设村 7 组杨家河；
- (4) 建设性质：新建；
- (5) 项目投资：4328.08 万元；
- (6) 施工进度：根据业主提供的资料，项目施工总工期 11 个月。

2、工程组成及主要环境问题

根据四川蜀剑投资咨询有限公司编制的《龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河）水库工程》可行性研究报告，本项目主要由挡水建筑物、泄水建筑物、放水建筑物及上坝公路及安全监测等，项目具体组成及可能存在的主要环境问题见下表。

表 1-3 项目组成表及主要环境问题

项目名称	项目内容及规模		主要环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	挡水建筑物	采用混凝土重力坝，大坝坝顶长 156m，坝顶宽度 5.0m，坝顶高程 751.00m，防浪墙顶高程 751.80m，墙高 0.8m，最大坝高 28.4m。坝上游边坡比 1: 0.2，折坡点高程 743.00m；坝下游边坡比 1:0.8，折坡点高程 749.00m；大坝最低建基面高程 723.17m。河床部分建基于弱风化基岩上，坝肩部分建基于强风化基岩上，混凝土重力坝采用 C25 砼。	废气 废水 噪声 弃渣 生态	生态
	泄水建筑物	采用坝顶开敞式溢洪道，布置在坝轴线桩号坝 0+080~0+084 坝段上，长 4m。堰型为宽顶堰，堰底高程 749.00m，溢洪方式为无闸开敞式自由溢洪，设计洪水(P=5%)时最大下泄流量 7.75m ³ /s，相应单宽流量为 1.94m ³ /s。校核洪水(P=0.5%)时最大下泄流量 12.97m ³ /s，相应单宽流量为 3.24m ³ /s。 在泄洪道南侧设置消力池，消力池长 10m、深		

		1.6m，池底高程 723.10m，消力池边墙顶高程 726.60m；消力池底板厚 0.5m，设计标准按 10 年一遇洪水设计，相应洪水位和下泄流量分别为 750.02m 和 6.22m ³ /s。		
	放水建筑物	左岸布置 1 处放空设施，采用折悬臂斜拉闸结构，放水卧管为 C25 钢筋砼，坡度为 1:2.2，断面净空尺寸为 0.7m×1.5m，壁厚 0.2 米，设 5 级圆形放水孔，孔径 0.5 米，闸门采用折悬臂闸门控制。放水涵管断面净空尺寸为 0.6m×0.6m，管长 70m。		
辅助工程	上坝公路	公路路面宽 3.5 米，路基宽 4.5 米，路面为 0.2 米厚 C20 砼路面。道路一侧布置 C20 砼矩形排水沟 0.3m×0.3m。		生态
	安全监测系统	大坝安全监测采用人工监测，大坝水文气象监测在库区集雨区安装雨量计测试该区域的降雨量。		/
	施工场地	施工场地位于大坝西南侧，占地面积 0.18hm ² ，施工场地内主要设置块石料堆场区、钢筋加工区、车辆停放区等。	废水 废气 噪声 固废 生态	/
	施工营地	项目不设置施工营地，施工工人就近招聘，技术人员租用附近居民住房	/	/
	砂石料场	项目使用商品混凝土，仅需要块石料，从利州区宝轮镇砂石料场集中购买。	/	/
	弃渣场	由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，故本工程不再设置弃渣场。	弃渣	/
	表土临时堆场	表土临时堆场位于右坝基间西南侧 20m 处，占地面积 0.14hm ² ，表土临时堆存量为 0.31 万 m ³ 。	废气	/
公用工程	供水	施工用水在河道内抽取，生活用水就近采用村自来水供应。	/	/
	供电	就近从 10kV 线路供电，在临时用地处设置一台变压器。	/	/
	通讯	工程区移动通讯网络已覆盖整个工程区，程控电话已覆盖到周边乡镇，施工通讯条件较好。	/	/
环保工程	废水治理	混凝土养护废水：修建沉淀池（容积不小于 10m ³ ），混凝土养护废水集中收集，经过沉淀后用于洒水降尘使用。	废水	/
		生活污水：设置简易化粪池，生活污水经过化粪池处理后用于周边耕地和林地施肥。		
		车辆冲洗废水：在车辆冲洗区侧修建约 20m ³ 沉淀池，车辆冲洗废水全部进入沉淀池处理后回用于车辆冲洗使用		
	废气治理	扬尘：移动喷水管，边开挖边洒水降尘；开挖裸露面及临时堆土遮盖防尘网、道路限速、加强道路清扫，晴天对施工路面进行洒水降尘，洒水保持每天 4~5 次	废气	/
燃油废气：淘汰落后机械，选用环保机械加强管理、车辆限速等				

噪声治理	合理安排工期；设备禁止夜间施工；采用优质、低噪声机械设备；场内控制车速和禁鸣措施	噪声	/
固废治理	弃渣：由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，其位于本项目西侧约 300m 处。	固废	/
	生活垃圾：收集后由当地环卫系统清运		

3、工程特性表

根据可行性研究报告，本项目的工程特性见下表所示：

表 1-4 本项目工程特性表

序号	名称	单位	数量
一	水文		
1	流域面积		
	全流域	km ²	1.8
	坝址以上	km ²	0.48
2	利用的水文系列年限	年	
3	多年平均流量	10 ⁸ m ³	
4	代表性流量		
	多年平均流量	m ³ /s	
	实测最大流量	m ³ /s	
	调查历史最大流量	m ³ /s	
	正常运用（设计）洪水标准	P（%）	2
	正常运用（设计）洪水流量	m ³ /s	11.75
	非正常运用（校核）洪水标准	P（%）	0.2
	非正常运用（校核）洪水流量	m ³ /s	18.68
	施工导流标准	P（%）	5
	施工导流（汛期）	m ³ /s	7.59
	施工导流（枯期）	m ³ /s	
5	洪量		
	实测最大洪量	10 ⁸ m ³	
	设计洪水洪量	10 ⁸ m ³	0.00093
	校核洪水洪量	10 ⁸ m ³	0.00147
6	泥沙		
	多年平均悬移质输沙量	万 t	0.018
	多年平均含沙量	Kg/m ³	
	实测最大含沙量	Kg/m ³	
	多年平均推移质输沙量	万 t	0.0028
7	天然水位		
	多年平均水位相应流量	m ³ /s	
	实测最低水位相应流量	m ³ /s	
	实测最高水位相应流量	m ³ /s	
	调查最低水位相应流量	m ³ /s	
	调查最高洪水位相应流量	m ³ /s	
二	工程规模		
1	水库		
	校核洪水位（P=0.5%）	m	750.67
	设计洪水位（P=5%）	m	750.19
	正常蓄水位	m	749.00

	防洪高水位 (P=5%)	m	749.00
	汛期限制水位	m	
	死水位	m	735.45
	总库容 (最高洪水位以下库容)	10 ⁸ m ³	0.00229
	防洪库容 (防洪高水位至汛期限制水位)	10 ⁸ m ³	
	调节库容 (正常蓄水位至死水位)	10 ⁸ m ³	0.001728
	死库容 (死水位以下)	10 ⁸ m ³	0.000131
	正常蓄水位时水库面积	Km ²	0.023
	回水长度	Km	0.21
	库容系数		
	调节特性		多年调节
	校核洪水位时最大泄量 相应下游水位	m ³ /s m	12.97 1.67
	设计洪水位时最大泄量 相应下游水位	m ³ /s m	7.75 1.19
	最小下泄流量 相应下游水位	m ³ /s m	
2	灌溉工程		
	设计灌溉面积		1200 亩
	灌溉设计保证率 P	%	80
	泵站总装机容量	万 kw	
	总扬程	m	
	年抽水用电量	万 kw.h	
三	淹没损失及工程建设永久征地		
1	淹没土地 (P=20%)	亩	35.44
	水田	亩	
	旱地	亩	18.11
2	迁移人口 (P=5%)	人	
3	淹没区房屋	m ²	
4	淹没区林木	亩	17.33
5	淹没影响重要专项措施		
6	工程建设征地		15.97
	水田	亩	
	旱地	亩	4.16
7	管理耕地		
	水田	亩	
	旱地	亩	7.25
四	主要建筑物及设备		
1	大坝		
	坝型		混凝土重力坝
	地基特性		砂岩、泥岩
	地震动参数设计值	g	0.1
	地震基本烈度		
	抗震设计烈度		
	坝顶高程	m	751.00
	最大坝高	m	28.4
	坝顶宽度	m	5
	坝顶长度	m	156
2	溢洪道		
	型式		开敞式宽顶堰
	地基特性		
	堰顶净宽	m	4

	堰顶高程	m	749.00
	溢洪道长度	m	45
	设计泄洪流量	m ³ /s	7.75
	校核泄洪流量	m ³ /s	12.97
3	放水设施		
	放水型式		/
	放水孔孔径	m	Φ0.5
	闸门型式	m	/
	断面	m	/
	涵管长度	m	70
	涵管断面	m	0.6*0.6
	最大放水流量	m ³ /s	0.1
五	施工		
1	主体工程量		
明挖	土方	万 m ³	1.23
	石方	万 m ³	0.85
	洞挖石方	万 m ³	
填筑	土方	万 m ³	0.33
	石方	万 m ³	
	干砌石方	万 m ³	
	浆砌石方	万 m ³	
	混凝土和钢筋混凝土	万 m ³	3.94
	金属结构安装	t	1
	帷幕灌浆	m	780
	固结灌浆	m	1320
2	主要建筑材料数量		
	水泥	t	12460.03
	钢筋	t	11.27
3	所需劳动力		
	总工日	万日工	13.19
	高峰工人数	人	
4	施工动力及来源		
	供电	kw	
5	对外交通（公路）		
	距离	km	
	运量	万 t	
6	施工导流		
	导流方式		分期导流
	围堰形式		土石围堰
7	施工期限		
	准备工期	月	2
	投产工期	月	9
	总工期	月	11

七、工程施工设计方案

杨家河水库为龙潭 4A 景区骨干水源工程，以保证规划灌区龙潭乡建设村、和平村共 1200 亩耕地用水。枢纽区包括大坝、溢洪道、放空洞和上坝公

路等主要建筑物，本方案仅设计水源工程（水库），不涉及后期灌溉工程。

杨家河水库水库枢纽位于杨家河上游 100 米河段的峡谷河口，拦河大坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 751.00m，坝顶宽 5.00m，坝顶轴线长 156m，最大坝高 28.4m。泄洪方式采用开敞式溢洪道，溢洪道布置在坝中部，堰顶高程 749.00m，堰顶宽度 4 m，采用宽顶堰型，无闸控制，出口采用消力池消能。

在左岸布置 1 处放空设施，采用折悬臂斜拉闸结构，放水卧管为 C25 钢筋砼，坡度为 1:2.2，断面净空尺寸为 0.7m×1.5m，壁厚 0.2 米，设 5 级圆形放水孔，孔径 0.5 米，闸门采用折悬臂闸门控制。放水涵管断面净空尺寸为 0.6m×0.6m，管长 70m。

沿水库右岸新建上坝公路 0.4Km，路面宽 3.5 米，路面为 0.2 米厚 C20 砼路面。道路一侧布置 C20 砼矩形排水沟 0.3m×0.3m。

1、挡水建筑物

（1）坝体布置

杨家河水库工程挡水建筑物为混凝土重力坝。大坝坝顶长 156m，坝顶宽度 5.0m，坝顶高程 751.00m，防浪墙顶高程 751.80m，墙高 0.8m，最大坝高 28.4m。坝上游边坡比 1: 0.2，折坡点高程 743.00m；坝下游边坡比 1:0.8，折坡点高程 749.00m；大坝最低建基面高程 723.17m。河床部分建基于弱风化基岩上，坝肩部分建基于强风化基岩上，混凝土重力坝采用 C25 砼。

混凝土重力坝分为溢流坝段和非溢流坝段。溢流坝段布置在坝体桩号 0+080~0+084m，长 4m；非溢流坝段长 152m。

（2）坝基处理

混凝土重力坝基础建于弱风化基岩上。大坝坝底坝基主要持力层为侏罗系沙溪庙组（J2s）泥岩、砂岩：褐黄色，中厚层状，泥、钙质胶结，层状构造，基岩中裂隙稍发育，中风化带厚度 2~6m。为较硬岩，岩层产状 $213^{\circ}\angle 9^{\circ}$ ，节理裂隙较发育，其力学指标相对较高，能满足承载力、抗滑稳定要求。

坝基为弱透水层，设计对坝基进行防渗处理。基础采用先固结灌浆后帷幕灌浆防渗，与左、右岸坝肩帷幕灌浆相接，与坝体共同形成闭合的防渗体系。帷幕灌浆孔为单排，孔距 2.0m，帷幕伸入基岩相对不透水层（ $q\leq 5Lu$ ）以下 5m。左坝肩地势相对较平，帷幕灌浆向山体内延伸 10m；右坝肩地势相对较高，帷幕灌浆向山体内延伸 10m。

2、泄水建筑物

本工程挡水主坝推荐坝型为混凝土重力坝，根据《混凝土重力坝设计规范》和《溢洪道设计规范》规定，本工程采用坝顶开敞式溢洪道，溢洪道泄洪能力按照 20 年一遇洪水标准设计，200 年一遇洪水标准校核。消能防冲按 10 年一遇洪水标准设计。经调洪计算，设计洪水(P=5%)最大下泄流量 7.75m³/s 时，上游洪水位 751.17m；校核洪水(P=0.5%)最大下泄流量 12.97m³/s 时，上游洪水位 751.65m。

溢洪道布置在坝轴线桩号坝 0+080~0+084 坝段上，长 4m。堰型为宽顶堰，堰顶高程 749.00m，溢洪方式为无闸开敞式自由溢洪，计洪水(P=5%)时最大下泄流量 7.75m³/s，相应单宽流量为 1.94m³/s。校核洪水(P=0.5%)时最大下泄流量 12.97m³/s，相应单宽流量为 3.24m³/s。

消能防冲方式为底流消能，消能防冲设计标准按 10 年一遇洪水设计，相应洪水位和下泄流量分别为 750.02m 和 6.22m³/s。经计算，消力池长 10m、深 1.6m，池底高程 723.10m，消力池边墙顶高程 726.60m；消力池底板厚 0.5m；边墙顶宽 1.0m，基础底宽 2.075m；在消力池底板布置排水孔，间距 1.5 米，呈梅花形布置。

溢流面采用钢筋混凝土面板防渗(混凝土强度等级为 C25、防渗等级为 W6)，面板厚 0.5m；消力池底板采用 C25 钢筋混凝土结构，边墙采用 C25 混凝土。

3、放水建筑物

在左岸布置 1 处放空设施，采用折悬臂斜拉闸结构，放水卧管为 C25 钢筋砼，坡度为 1:2.2，断面净空尺寸为 0.7m×1.5m，壁厚 0.2 米，设 5 级圆形放水孔，孔径 0.5 米，闸门采用折悬臂闸门控制。放水涵管断面净空尺寸为 0.6m×0.6m，管长 70m。

4、交通建筑物

沿水库左岸新建上坝公路 0.4Km，路面宽 3.5 米，路基宽 4.5 米，路面为 0.2 米厚 C20 砼路面。道路一侧布置 C20 砼矩形排水沟 0.3m×0.3m。

5、工程安全监测

本工程大坝安全监测自动化系统设计范围包括：大坝安全监测自动化系统；大坝水文气象环境监测系统；

(1) 大坝安全监测自动化系统

大坝安全监测自动化系统包括坝前水位监测、大坝表面变形监测、坝体内部变形和渗流监测。

①坝前水位监测

坝前水位监测采用人工监测和自动化监测两种方式：人工监测为在大坝上游面板设水尺 2 座进行目测。

②大坝表面变形监测设计

大坝表面变形监测包括坝顶和坝坡的位移监测，采用视准线法观测。视准线平行于坝轴线，共设有 3 条视准线，坝顶 1 条，下游坝面 2 条。每条视准线在坝面设置若干个位移标点，共计 8 个。在两岸岩基稳定处分别设置工作基点和校核基点各一个。

坝体应力应变观测选择 4 块板进行，河床中部 2 块，左右岸各 1 块，共布置了 4 个测点，埋设应力计和无应力计。为了观测面板纵缝的张开度，在两岸的缝中布置了 2 支测缝计。为了观测周边缝的变形情况，在周边缝上布置了 3 个测点，其中河床设 1 点，左、右岸各设 1 点，埋设测缝计，对裂缝的观测在裂缝初期每天观测一次，以后逐渐减少次数，在气温和水位发生较大变化或裂缝有显著发展时均应增加观测次数。

③坝体内部变形和渗流监测设计

坝体内部变形观测采用在坝 0+080m 断面中体内埋设水平位移计和水管式沉降仪、在垫层料内埋设土压力计，通过光缆接至坝下游面观测房内进行观测。

渗流监测包括坝内渗流监测，绕坝渗流和渗流量监测三部分。

坝内渗流观测采用在坝 0+080m 断面中坝基和基础埋设渗压计来观测。

绕坝渗流观测采用在两岸坝端帷幕后，帷幕端部及岸坡处布置 4 绕渗孔进行监测；渗流量观测采用在下游坝体后设置三角量水堰对坝体渗流量进行观测。

(2) 大坝水文气象环境监测系统

大坝水文气象监测系统是大坝安全监测自动化系统的重要组成部分。

大坝的水文信息主要包括水情信息和雨情信息，水情信息的测点分别为水库水位、溢洪道出口水位，雨情信息的测点就是在库区集雨区安装雨量计测试

该区域的降雨量。

八、施工材料及主要施工设备

1、施工期主要设备

根据业主提供资料，本项目施工期主要设备列表见下表。

表 1-5 主要设备一览表

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	地质钻机	XY-300	台	1
2	钢筋切割机	Z1E-KP01-110	台	3
3	农用车	2t	辆	4
4	装载机	山工 332	辆	2
5	推土机	59kW	辆	2
6	挖掘机	KOMATSUPC450	台	2
7	自卸汽车	10t	辆	3
8	洒水车	CLW5040GPSB2	台	1
9	反铲挖机	1.0m ³	台	2
10	水泵	QS10-QS250	台	2
11	小型打夯机	2.8kW	台	1

2、施工期主要原辅材料及动力供给

本项目施工期主要原材料及动力供给见下表。

表 1-6 主要原辅材料及动力供给

分类	名称	单位	数量	备注
原辅材料 消耗量	商品混凝土	m ³	39377.21	外购
	钢筋	t	11.27	外购
	块石料	t	5200	利州区宝轮镇砂石料场场集中购买
动力供给	电	kW.h/a	1256	农村电网供给
	水	m ³	1200	施工用水在河道内抽取，生活用水就近采用村自来水供应。
	柴油	t/a	20.4	场镇购买

九、工程施工布置

1、工程施工布置情况

(1) 施工道路

根据现场调查，项目坝址附近目前并无进场道路，最近的道路为四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇新建的道路，与其连接需要新建400m 的上坝公路。上坝公里占地类型主要为林地和耕地。上坝公路路面宽 3.5 米，路基宽 4.5 米，路面为 0.2 米厚 C20 砼路面。道路一侧布置 C20 砼矩形排水沟 0.3m×0.3m。施工道路前期硬化后，后期作为施工道路，施工完成后为永

久道路工程。

(2) 施工场地

为了满足主体工程建设需要，右坝肩布置了一个临时施工场地，施工场地占地面积为 0.18hm²，占地类型为林地。施工场地内主要设置块石料堆场区、钢筋加工区、车辆停放区等。施工营地施工完成后拆除，并用表土进行迹地恢复。

(3) 表土临时堆场

根据项目的施工时序和地形情况，施工道路、大坝、施工区域等剥离的表土，堆放在表土临时堆场内，待施工完毕，再运至施工区域回填绿化。本项目共设置 1 个临时堆料场地，工程施工期间，临时堆放场地布设在右坝肩向西 20m 处，占地面积为 0.14hm²，地面坡度约为 6°，较为平缓，主要用于堆存表土及临时堆料等，容量 0.42 万 m³。

2、施工场地布置合理性分析

(1) 工程占地合理性分析

项目总占地面积 3.9m²，其中永久占地面积 3.57hm²，临时占地面积 0.33hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地、其他土地、水域及水利设施用地。工程占地分析情况详见下表：

表 1-7 工程占地情况表 单位 hm²

分区	永久占地	临时占地	合计	占地类型					
				耕地	林地	草地	其他土地	水域及水利设施用地	
枢纽工程	枢纽大坝工程	1.06	0	1.06	0.76	0.28			0.02
	上坝道路	0.14		0.14				0.14	
水库淹没区		2.37	0	2.37	1.21	1.16			
施工临时设施区		0	0.18	0.18			0.18		
临时堆场区		0	0.14	0.14		0.14			
施工围堰区		0	0.01	0.01					0.01
合计		3.57	0.33	3.9	1.97	1.58	0.18	0.14	0.03

根据上表，工程占地面积尽量控制工程永久占地，以永久占地为主，临时占地为辅。占地类型主要以林草地为主，尽量减小生产能力较高的旱地的占用。项目工程在利州区内，利州区政府支持本项目建设，在范围的征地等都给予项目支持。综上所述本项目工程占地是合理的。

(2) 土石方平衡的合理性分析

本工程土方开挖共 3.76 万 m³ (含表土剥离 0.31 万 m³ 为自然方)，回填量 2.01 万 m³ (含表土回铺 0.31 万 m³ 为自然方)，产生永久弃渣 1.75 万 m³ 由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，故本工程不再设置弃渣场。“美丽广元 凤凰小镇”项目位于龙潭乡建设村、和平村、元山村，总投资 50 亿元，主要打造集居住、游玩、颐养身心一体的复合型、全业态康养小镇，能够全部利用本工程产生的弃渣。

表土剥离：在施工前对工程占用的部分林草地等进行表土剥离，剥离厚度为 20cm，剥离量共计 0.31 万 m³。根据工程覆土的需要和工程建设的特点，将其临时堆放在临时堆场一角。后期用于绿化覆土，覆土量为 0.31 万 m³。

工程土石方平衡表见表 1-8、表土平衡表见表 1-9。

表 1-8 工程土石方平衡表

项目	开挖 (万 m ³)			回填 (万 m ³)			调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		弃土 (万 m ³) 数量
	土石方	表土	合计	土石方	表土	合计	数量	来源	数量	去向	
枢纽大坝	2.55	0.21	2.76	0.33	0.21	0.54			0.57	上坝道路	1.65
上坝道路	0.45	0.03	0.48	1.02	0.03	1.05	0.57	枢纽大坝			0
水库淹没区	0.1	0	0.1								0.1
小计	3.1	0.24	3.34	1.35	0.24	1.59	0.57		0.57		1.75
施工临时设施	0.25	0.04	0.29	0.25	0.04	0.29					0
临时堆场	0.1	0.03	0.13	0.1	0.03	0.13					0
小计	0.35	0.07	0.42	0.35	0.07	0.42					0
总计	3.45	0.31	3.76	1.7	0.31	2.01	0.57		0.57		1.75

表 1-9 表土平衡分析表

分区	开挖 (万 m ³)	回填 (万 m ³)	调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		弃土 (万 m ³)	备注
	表土	表土	数量	来源	数量	去向	数量	
枢纽大坝	0.21	0.21						临时堆场
上坝道路	0.03	0.03						
施工临时设施	0.04	0.04						
临时堆场	0.03	0.03						
总计	0.31	0.31						

工程建设考虑到土石方工程，减小工程土石方的开挖量。开挖的土石方以挖作填，尽量将开挖土石方进行利用，减小工程弃土。针对工程的特点，合理进行安排，对于枢纽点形工程则采取集中堆放进行处理。工程填筑所需的石渣料场在周边料场进行购买获得，不随意取料，不随意弃土。工程土石方取调合

理。

项目施工期间，将表土就近堆放在临时堆场一角。施工完毕后用于枢纽工程、上坝公路、临时堆场的绿化回填利用。在右坝肩附近设置一处临时堆场区，在不影响工程施工施工时序及进度的情况下，节约工程占地面积，从而减小工程建设的扰动地表面积。因此表土处置措施合理。

(3) 表土临时堆场布置的合理性分析

表土临时堆场主要用于堆存表土。根据表土剥离量共计 0.31 万 m³。

表 1-10 枢纽工程区临时堆场区设置情况表

表土临时堆场位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	设计堆土量 (万 m ³)	实际堆土量 (万 m ³)	平均堆放高度 (m)	堆放边坡比	堆土来源	备注
右坝肩附近	0.14	林地	0.42	0.31	2.2	1.5	表土层	临时占地，后退还
合计	0.14		0.42	0.31				

表土临时堆场的合理性分析如下：

①选址分析：堆场地质稳定，不在崩塌、滑坡、泥石流等水保敏感区域内。选址均不再影响周边公共设施，堆场下游无工业企业、居民点安全的位置布设，堆场设置考虑运输距离、堆放量、地形、施工时序进行布设，尽量减小工程投资和资源。符合水土保持的一般要求。

②地形情况分析：堆场均位于阶地上，占地类型为林地，堆场地形坡度为 6°，临时堆场均不受洪水的影响。

将层表层土进行集中堆放，雨水冲刷易产生水土流失。因此，在堆渣前应遵循“先拦后弃”原则，应先在堆场下游修筑拦挡工程及相关的排水措施。施工完毕后，在工程建设完毕后应对堆场进行绿化，表土临时堆场距离周边的居民最近点位 159m，表土临时堆场布置符合环保要求。

(4) 施工场地合理性分析

为满足主体工程建设需要，在枢纽工程布置 1 个施工区。在施工区域内布置块石料堆场区、钢筋加工区、车辆停放区等设施。施工临建场地占地面积共计 0.18hm²，施工场地布设位置场地平坦、交通便利，便于施工运输。施工场地内不设置施工营地，尽量少占用耕地，在施工完成后及时进行迹地恢复。施工场地周边 160m 范围无当地居民居住，施工对周边的影响很小，施工场地的布置是合理的。

十、施工组织

(1) 交通运输

工程所在地乡村公路发达，对外交通较方便，本次需要新建公路400m，公路修建完成后可以直接和乡村公路想通。

(2) 主要材料供应

项目所需的块石料从利州区宝轮镇砂石料场集中购买，混凝土从广元混凝土站购买，钢筋、钢材等直接从广元市场购买后，在施工现场进行加工。

(3) 水、电、施工通讯条件

①供水

根据本项目施工区的地形条件和永久、临时建筑物的布置情况，施工用水在河道内抽取，生活用水就近采用村自来水供应。

②供电

水库用电负荷为一类负荷，计算负荷为 75kW。本水库用电需就近从 10kV 线路供电，在临时用地处设置一台降压变，选型号均为 S11-M-125/10。本工程变压器，高压侧为线路变压器组接线，采用电缆连接。低压侧均为单母线接线。电源引接处根据供电局的要求设置相应的保护和计量装置。在水库降压变压器的高压侧装设跌落保险进行保护，低压侧选用塑壳式断路器保护，项目不设置发电机。

③通讯

工程区移动通讯网络已覆盖整个工程区，程控电话已覆盖到周边乡镇，施工通讯条件较好。

十一、拆迁安置

本工程水库淹没区及工程施工占地都未涉及到村庄居民点，不存在搬迁安置人口。项目临时占用的土地在施工期直接采取赔偿方式，施工完成后及时进行迹地恢复，恢复类型和施工前保持一致。水库永久占地（主要为耕地和林地）采取本村、邻村调剂土地的方式进行安置。

十二、劳动定员

施工期平均施工人数约为30人，施工期间每天工作时间为8小时，夜间不施工。

运行期总定员人数为1人，运营期间不设置管理用房，管理人员就近招

聘。

十三、施工进度安排

项目分为工程准备期，主体工程施工期以及验收竣工期。施工进度安排如下表所示。

表 1-11 项目建设进度计划一览表

序号	时间进度 工作内容	2019 年		2020 年							
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1	工程准备期	■									
2	大坝基础开挖		■								
	坝基灌浆			■							
	混凝土浇筑					■					
3	竣工验收										■

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建水库工程项目，原有主要污染问题主要有上游农业、工业源、及生活污染源。

一、污染源情况

1、农业污染源

据调查，评价区内农业污染物主要为农业生产使用的化肥、农药，化肥一般使用尿素、碳铵、磷肥等，农药一般为百草枯、草甘膦异丙胺盐等除草剂，另外，根据调查，杨家河水库坝址东北侧有一养殖场（标高 755~770m），养殖场内的废水未经处理直接排入杨家河，根据 2019 年 1 月的现状监测结果，杨家河内水质已经收到严重污染，但目前该养殖场已搬迁，所在地为废弃厂房，目前集雨区内已无其他养殖场以及其他散户养殖，不会存在养殖废水污染。

2、工业污染源

项目处于农村地区，根据调查，杨家河水库汇水范围内大型无工业企业存在，无工业污染源存在。

3、生活污染源

根据调查，杨家河水库汇水范围内住户主要污染为生活污水、生活垃圾、粪便，生活污水就近排放或者浇洒院落场地等；生活垃圾集中存放，产生污染较小，粪便均采用粪池存储，作为农家肥使用。

二、整改措施

1、“鲲鹏小镇”建成后，经济作物、植物种植尽量减少化肥的使用量，推广使用有机肥。

2、在水库建成之前，加快推进集雨区范围内污水处理站的建设，从而减少生活污染源的排放。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

(表二)

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)

1、地理位置

利州区位于东经 105 °27'至 106 °04'，北纬 32 °19'至 32 °37'之间，东邻旺苍县，南连剑阁县、昭化区（原元坝区），西接青川县，北界利州区，地处四川盆地北部边缘，清江河上游，四川、陕西、甘肃三省交汇处，处于广元市腹心，四川省的北大门。辖区幅员 1538.53km²，有耕地面积 12.3 万亩，有水域面积 10 万亩。

本项目广元市利州区龙潭乡建设村 7 组杨家河，项目地理位置见附图 1。

2、地形、地貌

利州区地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境，全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917m，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454m。境域被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、良台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。利州区山脊海拔由北至南从 3045m（轿子顶）降到 1200m，山顶尖削，坡面一般在 25 度以上；河谷深切，相对高差在 600—800m 间。米仓山居利州区全境旺苍县城至广元一线以北，山脊海拔从北向南由 2276 m（光头山）下降到 1368m（石家梁），坡面多在 25 度以上，山顶浑圆。河谷深切相对高差一般在 500—800m 间。川北弧形山脉居元坝区、旺苍县城以南，及苍溪、剑阁两县全境，海拔从北而南由 1200 余 m 下降到 600m。河谷切割亦深，多呈“V”形，相对高差在 200—500m 间，山顶平缓，多呈台梁状。

工程区位于广元市利州区南部，大南山南麓，总体地势北高南低。杨家河属嘉陵江左岸二级支流，石板河右岸一级支流，自北向南流入石板河，流域最高点为龙潭乡建设村的庙梁 891m，最低点石板河汇口 550m，高差 341m，河道总长 2.56km，平均比降 107.4‰。河谷深切，沟谷呈近对称的“V”形，左岸较缓而右岸陡。

3、地质条件

(1) 地层岩性

区内覆盖层主要为第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{pd} ）及第四系全新统坡积层（ Q_4^{dl} ）、下伏基岩为侏罗系沙溪庙组（ J_{2s} ）。现将各地层岩性分述如下：

①第四系全系统人工堆积层（ Q_4^{pd} ）：

耕土：褐黄色，稍湿，松散，以粉质粘土为主，含少量植物根系，层厚0.5m。

②第四系全系统坡积层（ Q_4^{dl} ）：

粉质粘土：棕黄色，稍湿，土的韧性及干强度中等，稍有光泽，无摇振反应，可塑状。土体中夹砂岩碎石，直径一般为3~10cm，含量10~20%；最大厚度2.5m，含风化砂岩碎块。

③侏罗系沙溪庙组（ J_{2s} ）：

砂岩：褐红色，中厚层状，层状构造，基岩中裂隙稍发育，强风化带厚度2~4m。岩层产状为 $213 \angle 9^\circ$ ；工程区均有分布，不整合接触于覆盖层以下。根据钻探揭示，中风化层厚度 2.00-6.00m，岩体基本质量等级为IV级。岩质较硬，属硬质岩类。

泥岩：褐红色，中厚层状，泥、钙质胶结，层状构造，基岩中裂隙稍发育，岩层产状为 $213 \angle 9^\circ$ ；工程区均有分布，不整合接触于覆盖层以下。根据钻探揭示，中风化层厚度 2-4m，岩体基本质量等级为V级。质较硬，属硬质岩类。

（2）地质构造

工程地区域大地构造上位于扬子准地台四川台坳川北台陷内，工程区在大地构造上位于西北部龙门山北东向构造带，主要有天井山复背斜、仰天窝复向斜和大茅山复背斜构成，褶皱多呈短轴状。坝址区位于新场向斜北东侧，该背斜由南西—北东向的复式倾伏背斜组成，核部为下寒武系地层，两翼依次为奥陶系、志留系、泥盆系和石炭系地层。枢纽区岩层产状 $240^\circ \angle 14^\circ$ ，倾于下游偏于右岸，区内构造裂隙主要发育有两组陡倾角裂隙，第一组： $N20-30^\circ E/NW$ （SN） $\angle 75-85^\circ$ ；第二组： $N30-40^\circ W/NE$ （SW） $\angle 70-80^\circ$ 。裂隙延伸长度一般为 1~5m，个别达十余米，间距 1.0—2m，裂隙大都较为平直，岸坡裂隙张开度 1~20mm，裂隙为泥质充填。

（3）水文地质条件

区域内按地下水含水岩组的岩性和含水特征，按本区地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，地下水可分为以下两大类：

①松散堆积物孔隙水

主要分布区内残坡积及崩塌堆积碎石中。受大气降水和地表水体（溪沟）直接渗入补给，排泄于沟谷或渗入基岩裂隙中。

②基岩裂隙水

全区广布，主要赋存于构造裂隙及风化裂隙带中，富水性一般较差，仅在一些特殊部位水量较丰，如背斜核部及充水量较大的裂隙附近，受大气降水及上覆第四系孔隙水补给，水位随季节变幅较大，常以下降泉的形式排泄于沟谷。

根据水文地质相关资料调查成果：地表水、地下水其水质类型以 HCO_3^- - Ca^{++} Mg^{++} 、 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Ca^{++} K^{++} Mg^{++} 型为主，PH 值为 7.1 左右，侵蚀性 CO_2 含量小于 5mg/L，据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487—2008）判定，工程区地表水、地下水对水泥（硅酸盐类）及其拌制品无腐蚀性；周边无固体废料、污染水源等污染源存在，环境土对混凝土无腐蚀性。

4、气候气象

利州区属亚热带湿润季风气候区，气候温和，光照适宜，四季分明。冬春季节，该区受北方冷空气影响，降水少。年内降水量多集中在夏季，常出现暴雨或大暴雨，引起山洪暴发，河水猛涨，造成洪涝灾害。其余的盛夏时间常为副热带高压控制，出现连晴高温天气，形成盛夏伏旱。进入秋季后，冷空气逐渐加强南下，而高原近地面仍为热低压控制，低压东侧的偏南气流与南下冷空气在盆周相持，因而成云致雨，造成秋涝。境内年均气温 16.0℃，东西两侧山丘地区略低于嘉陵江干流沿岸地带。年内气温最高在 7 月份，月平均气温 26.3℃；最低气温在 1 月份，月平均气温 4.6℃。霜期变化情况由北向南渐减，年平均无霜期 260 天。

年均降雨量 1185.5mm，多年平均年降雨天数为 153.4d，夏、秋季节（6 至 9 月）受暖湿海洋气团控制，水气充足，降水显著增多；约占全年总降水时的 75.6%，月降水以 7 月份最多，其中又以 7 月上旬为最大。冬季（11 至 3 月）降水稀少，仅占全年总降水量的 6%左右。降水年际变化较大，少水年不足丰水年的

三分之一，易造成少水年大旱，丰水年多洪水。区内夏秋季节气候湿润；年平均相对湿度在 70%左右，7 至 10 月份均在 75%以上，最高可达到 76.7%；1 至 3 月份最低为 60.3%，多年平均年蒸发量 1483.6mm(20cm 蒸发皿观测值)。境内雾日在秋末冬初季节出现较多，年均雾日约在 20d 左右，主要发生在西南部的低山河谷地带。境内日照时数 1389.1h，日照百分率为 31%。

区境内大风常出现在每年春秋季节转换交替阶段。多年平均风速 1.7m/s，最大风速 28.7m/s，有时山口河谷达 8~10 级以上。每年 3 月至 5 月和 10 至 11 月，大风日数最多，持续时间一般 16 至 18 小时，最长时间 3 天。每年盛夏，雷雨常伴阵性大风，但持续时间较短。

利州区气象特征值见下表所示。

表2-1 利州区气象特征值统计表

月份项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年	
气温(°C)	平均	4.6	7.4	11.4	16.3	20.8	23.4	26.3	25.5	21.8	16.3	11	6.6	16
	最高	18.3	22.3	30.6	33.2	36.9	38.5	37.5	38.9	35.2	31.3	26	20.1	38.9
	最低	-8.1	-6.8	-1.7	-0.6	7.7	12.2	15.8	15.4	10.3	2.6	-3.1	-8.2	-8.2
相对湿度(%)	平均	60.3	62.1	61.9	64.2	65	68.4	76.7	76.1	76.1	75	69.9	65	68.5
	最小	4	5	5	2	6	7	16	16	19	3	4	8	2
降水量(mm)	平均	5.3	9.3	23.4	59.9	96.5	164.9	310.6	246.2	174.6	66.6	27.1	5	1185.5
	最大	13.3	33.9	58.2	232.3	314.5	824.7	649.6	576	523.3	172.6	93.8	18.9	1808.2
	最小	0	0	4.4	18.6	24.1	19.2	105.3	37.8	46.1	14	0.9	0	754.5
蒸发(mm)	平均	74.8	76.9	126.7	149.4	189	186.9	174.2	160.3	113.2	86.7	76.8	68.8	1483.6
水温(°C)	平均	5.4	7.3	11.6	15.7	17.6	20.1	21.7	21.9	17.9	15.3	10.8	6.9	14.3
	最高	8.4	11.8	17.4	21.5	22.5	29	27.6	27	24.4	20.5	14.5	10.6	29
	最低	2.5	1.3	5.5	10.8	8.5	15	13	17.5	11.5	11	6	3	1.3
风速(m/s)	平均	1.8	1.9	2	2	1.9	1.5	1.3	1.3	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7
	极大	21.3	25.3	26.4	25.4	26.4	28.7	23	23.4	21.2	24.1	21.4	22.9	28.7
	风向	NE	N	N	NNW	NE	NNE	E	NW	NNW	N	NNE	NE	NNE

5、水系水文

广元市境内河流属长江水系，嘉陵江干流自陕西入境后由北向南纵穿市境中部，先后穿过朝天区、利州区、元坝区和苍溪县，嘉陵江在广元市境内主要支流有白龙江、东河、青江河、南河等。嘉陵江干流由苍溪县出境入南充市，境内落差 168m。集域面积在 50km² 以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流

有清江河、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到清江河至重庆注入长江。广元市境内河流以清江河为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河、盘龙河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大，水能蕴藏量为 270 万千瓦。

杨家河属嘉陵江左岸二级支流，石板河右岸一级支流，行政区划属广元市利州区的龙潭乡，流域最高点为龙潭乡建设村的庙梁 891m，最低点石板河汇口 550m，高差 341m，沟道为山区小型冲沟。杨家河流域集雨面积 1.8km²，河道总长 2.56km，平均比降 107.4‰。坝址以上集雨面积 0.48km²，河道总长 0.89km，平均比降 136.95‰。

6、植被、生物多样性

(1) 植物资源

利州区境内有植物 4940 种，其中灌木 408 种，经济林木 17 种，药材 1500 种（可收购 318 种）。名贵药材有天麻、麝香、熊胆等，杜仲、黄柏、厚朴质优量大，1998 年被国家林业局命名为"全国名特优经济林杜仲之乡"。全县森林覆盖率达 53.98%，有面积多达 320 平方公里的原始生态植被，有 7000 余公顷的原始水青冈林，是世界水青冈属植物的起源和现代分布中心。

(2) 动物资源

利州区境内有动物 307 种，具有较大开发价值的有 50 种（野生兽类 46 种），熊、金猫、豹、云豹、林麝、猕猴、大灵猫、斑羚、大鲵、红腹角雉、白尾长冠雉、红腹锦鸡等 14 种属国家二、三类保护动物，光雾臭蛙是全国独有品种。

本项目建设区域位于城市边缘地区，区内人类活动频繁，未发现需保护的珍稀树木和大型野生动物。

环境环境质量状况

(表三)

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、大气环境质量现状及评价

1、项目所在区域达标性

根据《2018年度广元市环境质量公告》，广元市中心城区空气质量见下表。

表 3-1 区域空气质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	19.7	60	32.8	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34.5	40	88.5	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1300	4000	32.5	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	126	160	78.8	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	56.3	70	80.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	27.1	35	77.4	达标

根据上表可知，广元市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度，CO第95百分位数24h平均质量浓度、O₃第90百分位数8h平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此本项目所在城市为达标区域。

2、各污染物的环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）本项目选择《2018 年度广元市环境质量公告》中大气环境质量监测数据进行环境质量现状评价。

表 3-2 区域空气质量现状

点位 名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	超标 倍数	达标 情况
	X	Y							
广元市 中心城 区四个 环境空 气自动 监测站	/	/	SO ₂	年平均质量浓度	19.7	60	32.8	/	达标
	/	/	NO ₂	年平均质量浓度	34.5	40	88.5	/	达标
	/	/	CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1300	4000	32.5	/	达标
	/	/	O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	126	160	78.8	/	达标
	/	/	PM ₁₀	年平均质量浓度	56.3	70	80.4	/	达标
	/	/	PM _{2.5}	年平均质量浓度	27.1	35	77.4	/	达标

根据表3-2可知，广元市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度占标率分

别为32.8%、88.5%、80.4%、77.4%；CO第95百分位数24h平均质量浓度、O₃第90百分位数8h平均质量浓度占标率分别为32.5%、78.8%，均小于100%，项目所在地基本污染能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

二、地表水环境质量现状监测及评价

1、地表水环境质量现状监测

(1) 监测布点

监测布点位置：布设1个，位于坝址处。

(2) 监测项目

监测项目为pH、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群、石油类。

(3) 监测方法

表 3-3 地表水监测方法

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	玻璃电极法	GB 6920-1986	酸度计 JCELD20140002	0.01
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	紫外可见分光光度计 JECLB20180071	0.025 mg/L
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	滴定管 JCELD20140047-2	4mg/L
五日生化需氧量	稀释接种法	HJ505-2009	生化培养箱 JCELC200140007	0.5mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法（试行）	HJ/T347-2007	隔水式恒温培养箱 JCELB20170048 生化培养箱 JCELC20170036	/
石油类	红外分光光度法 试行	JJ637-2012	紫外可见分光光度计 JCELB20180071	0.01mg/L
样品采集	地表水和污水监测技术规范	HJ/T91-2002	/	/

(4) 监测结果

表 3-4 地表水监测结果表

监测项目	监测点 编号	监测结果			单位
		2019.1.14	2019.1.15	2019.1.16	
pH	1#	7.08	7.00	7.05	无量纲
氨氮		122	119	114	mg/L
化学需氧量		294	269	284	mg/L
五日生化需氧量		110	100	108	mg/L
粪大肠菌群		$\geq 2.4 \times 10^5$	1.6×10^5	$\geq 2.4 \times 10^5$	MPN/L

石油类		0.28	0.29	0.27	mg/L
-----	--	------	------	------	------

2、地表水环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 水质指数法。

A、一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：

$S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

B、pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：

$S_{pH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中 pH 值的下降值；

pH_{su} —评价标准中 pH 值的上限值；

当水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

(2) 评价结果

采用上述公式计算得出评价结果见下表：

表 3-5 地表水环境质量现状评价表 单位：mg/L、pH、pi 无量纲

项目	III类标准限值	监测值范围	标准指数范围	最大超标率	超标率 (%)
pH	6~9	7.00~7.08	0~0.04	0.04	0
氨氮	1	114~122	114~122	122	100
化学需氧量	20	269~294	13.45~14.7	14.7	100
五日生化需	4	108~110	27~27.5	27.5	100

氧量					
粪大肠菌群	10000	$1.6 \times 10^5 \sim \geq 2.4 \times 10^5$	1.6~2.4	2.4	100
石油类	0.05	0.27~0.29	5.4~5.8	5.8	100

本项目地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，由上表得知，本项目地表水体杨家河监测因子中，除 pH 达标外，其他监测因子均超标，氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群、石油类的最大占标率分别为 122、14.7、27.5、2.4、5.8，根据调查，杨家河水流量较小，上游有多家养殖场的废水未经处理，直排入杨家河造成的。

本次环评要求本项目的建设必须对上游养殖场进行整治后，经过监测，杨家河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准限值要求后才能够开始动工修建。

3、声环境质量现状

(1) 声环境质量现状监测

①监测布点

本项目于坝址四周各设置 1 个噪声监测点，共设置 4 个。

②监测单位、监测时间

监测单位：四川炯测环保技术有限公司；

监测时间：2019 年 1 月 14 日~15 日。

③评价方法：以等效连续 A 声级作为评价量，对照标准值进行分析。

2、声环境现状评价

(1) 评价方法

以等效连续 A 声级作为评价量，对照标准值进行分析。

(2) 评价结果

声环境监测结果及评价见下表。

表 3-6 噪声监测结果及评价 单位：dB (A)

监测点位	1 月 14 日		1 月 15 日		标准限值	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1#坝址东南侧	47.5	38.2	48.0	37.6	60	50
2#坝址西南侧	48.0	37.7	47.1	38.0		
3#库尾西北侧	49.2	38.6	48.4	38.2		
4#库尾东北侧	50.7	39.4	49.2	37.5		

由表 3-5 可知，项目区周围昼间噪声值均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 2 类标准昼间限值 (60dB (A))，夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准夜间限值 (50dB (A))。

4、生态环境质量现状

(1) 植被现状

本项目周边多为小型山地，区域植被无垂直分布特点，植被类型主要为柏木林，林中零星分布有其他乔木树种，如桉木、青冈、化香树等。林下灌木很少，零星常见有黄荆、马桑、火棘、小果蔷薇等灌木，以白茅、画眉草、金发草等禾本科植物占优势。林下伴生的草本植物有马唐、荩草、淡竹叶、野蒿、过路黄、狗牙根等。经核实，项目区域除无珍稀野生保护植物。

(2) 陆生动物现状

项目区野生动物以鸟类为主，常见鸟类有珠颈斑鸠、棕背伯劳、白颊噪鹛、白鹡鸰、家燕等；两栖动物有泽蛙、黑斑侧褶蛙、中华蟾蜍等常见种类，常见的爬行动物有乌梢蛇、黑眉锦蛇等常见种类。项目区域由于人类活动频繁，无珍稀濒危保护动物存在，无国家级保护动物分布。

(3) 水生生物现状

杨家河属嘉陵江左岸二级支流，石板河右岸一级支流，流域最高点为龙潭乡建设村的庙梁 891m，最低点石板河汇口 550m，高差 341m，河道总长 2.56km，平均比降 107.4‰。坝址以上集雨面积 0.48km²，河道总长 0.89km，平均比降 136.95‰。

经过调查，并访问当地居民，本河段没有国家珍稀鱼类，主要是本土物种。工程区域属典型山区季节性冲沟，河流流量随着降雨的增加而增加，由于河道水量较小、目前水质较差，有机营养物质匮乏，难以提供水生高等植物稳定生长的生境，因而水生高等植物种类稀少，生物量也较小，仅在局部溪流沿岸潮湿地带带有荷尾、水芹、笔管草、豆瓣菜、水蓼、水麻等分布；鱼类资源稀少，仅在雨期暂时性分布有泥鳅、黄鳝等鱼类，无珍稀鱼类、洄游性鱼类，未发现大型集中的产卵场、索饵场等。

(4) 水土流失现状

根据现场查勘，工程区占地范围内，坡耕地及林地比例较高，林地林草覆盖率较高，水土流失强度为轻度，现有的侵蚀类型主要为水力侵蚀。根据建设单位提供的水土保持方案，工程建设征地范围内的水土流失以轻度水力侵蚀为

主，平均水土流失侵蚀模数为 1721.57t/km²a。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

1、外环境关系

根据现场勘查，本项目坝址位于杨家河上游 100 米河段的峡谷河口，坝址两侧杂草丛生，植被覆盖度较高，杨家河从东北方向流向西南方向，杨家河水质由于受到上游养殖场污染，河流水质较差，坝址东北侧最近居民的为 91m，相对高差约 50m 左右，坡度较陡；坝址南侧最近居民点为 180m，相对高差 35m 左右，中间有山体阻隔；坝址西侧最近居民点为 159m，相对高差 40m 左右；坝址北侧 150m 处有一养殖场，北侧最近的居民距离坝址约 503m。坝址周边多为林地及耕地，现场勘查照片见下图所示。



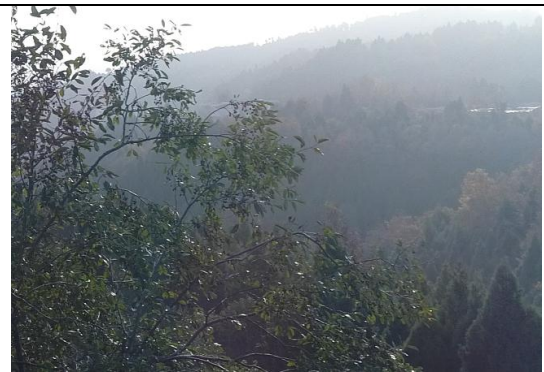
杨家河水库坝址处现状 1



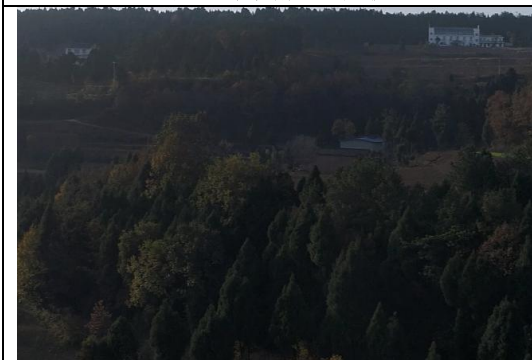
杨家河水库坝址处现状 2



坝址东侧居民现状



坝址南侧现状



坝址西侧居民现状



坝址北侧居民现状

图 3-1 现场勘查照片

2、主要环境保护目标

表 3-7 环境保护目标表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
1#	581708	3581832	居住区	大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准	NE	620
2#	581514	3581270	居住区			NE	91
3#	581439	3581137	居住区			SE	102
4#	581372	3581060	居住区			S	108
5#	580913	3581163	居住区			SW	360
6#	580992	3581237	居住区			SW	267
7#	581077	3581365	居住区			W	159
8#	580852	3581709	居住区			NW	550
9#	581283	3581843	居住区			N	503
1#	581514	3581270	居住区	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值	NE	91
2#	581439	3581137	居住区			SE	102
3#	581372	3581060	居住区			S	108
4#	581077	3581365	居住区			W	159

评价适用标准

(表四)

环 境 质 量 标 准	本项目执行如下标准 1、环境空气 项目所在区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。具体数值见表 4-1。						
	表 4-1 《环境空气质量标准》二级标准 单位：μg/m ³						
	项目	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	
	24 小时平均	150	80	300	150	75	
	1 小时平均	500	200	/	/	/	
	2、地表水环境： 工程设计的杨家河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。具体数值见表 4-2。						
	表 4-2 《地表水环境质量标准》III 类标准						
	项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	总磷	NH ₃ -N	石油类
	标准限值	6~9	≤20mg/L	≤4mg/L	≤0.05	≤1.0mg/L	≤0.05mg/L
	污 染 物 排 放 标 准	3、声环境 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。具体数值见表 4-3。					
表 4-3 《声环境质量标准》标准							
声环境功能类别		昼间		夜间			
2		60		50			
1、废气 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，具体数值见表 4-4；							
表 4-4 《大气污染物综合排放标准》二级标准 单位：mg/m ³							
污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值点 (mg/m ³)			
		二级					
SO ₂	550	2.6		周界外浓度最高点 0.4			
NO _x	240	0.77		周界外浓度最高点 0.12			
颗粒物	120	3.5		周界外浓度最高点 1.0			
2、废水： 执行“零”排放标准 3、噪声： 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中							

标准限值，详见下表。

表 4-6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

时间	昼间	夜间
标准	70	55

运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类，详见表。

表 4-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）单位：dB（A）

标准	昼间	夜间
2 类	60	50

（2）运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。具体数值见表 4-7。

表 4-7 《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	昼 间	夜 间
2 类	60	50

4、固废

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001 及 2013 年修改单）。

总
量
控
制
指
标

项目不设置总量控制指标

建设项目工程分析

(表五)

工艺流程简述 (图示):

一、施工期工程分析

1、施工期工艺流程简述

本工程施工期工艺流程及主要污染物产污节点见图 5-1。

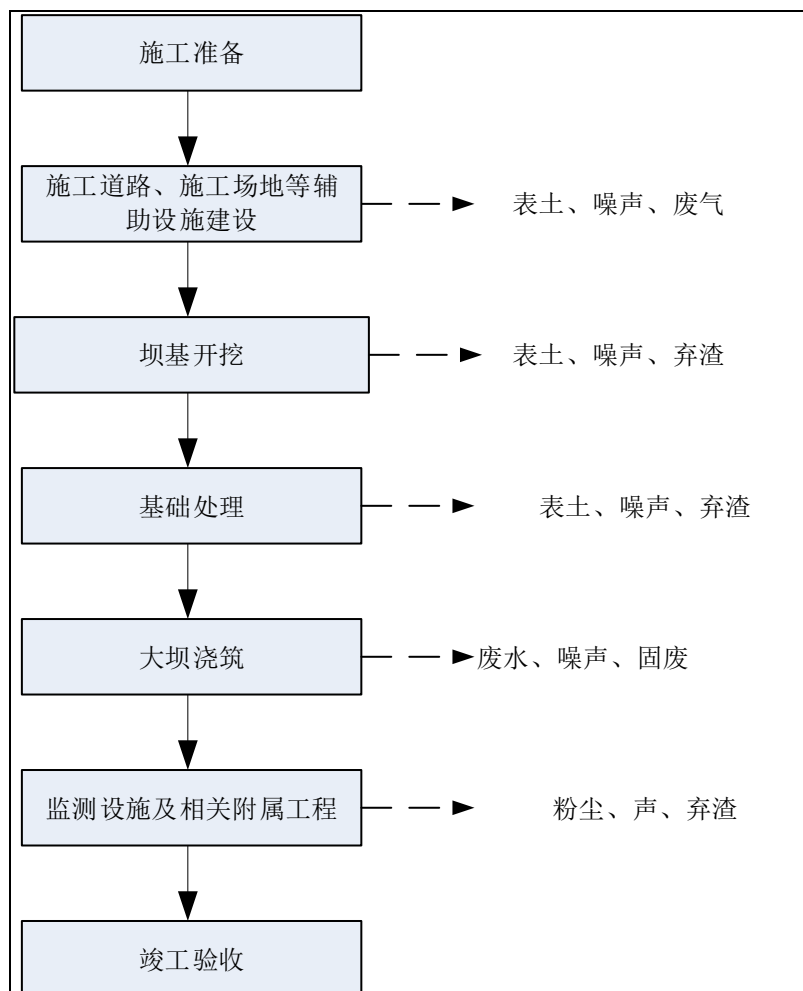


图 5-1 施工期工艺流程图

主要工艺流程:

(1) 施工道路

项目坝址附近目前并无进场道路，最近的道路为四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇新建的道路，与其连接需要新建 400m 的上坝公路。上坝公路路面宽 3.5 米，路基宽 4.5 米，路面为 0.2 米厚 C20 砼路面。道路一侧布置 C20 砼矩形排水沟 0.3m×0.3m。道路施工采用挖机开挖方式，不使用炸药。道路浇筑采取商品混凝土浇筑。施工道路前期硬化后，后期作为施工道路，施工完成后为永久道路工程。

(2) 坝基开挖

①开挖程序

大坝基础开挖程序为先岸坡后河床，自上而下分层开挖。坝基开挖分两期进行，一期开挖两坝肩，二期开挖河床。

(2) 开挖方法

根据左、右坝肩地形情况，主要开挖方法采用薄层开挖，土方开挖、表土层清理等采用1.0m 挖掘机开挖，10t自卸汽车运输出渣，项目不使用爆破作业，开挖的表土运至表土临时堆场堆场，土石方全部由10t的自卸车外运至四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，现场不设置土石方堆场及弃渣场，在靠近底板建基面预留约1.0m厚保护层，采用挖掘机挖机。

(3) 河床开挖

由于河道较窄，水位较低，本工程量围堰采取土石围堰施工，土方采用河岸线以内的基坑开挖土方。围堰填筑用土，由挖掘机在河道两侧上层挖取，直接向河道中推碾填筑。围堰施工完毕后及时拆除。

(4) 基础处理

本工程基础处理包括帷幕灌浆，孔距 2m，单排布置，最大灌浆深度 5m。根据施工进度安排进行帷幕灌浆洞施工，趾板基础固结灌浆，固结灌浆孔距 2m，双排布置，最大灌浆深度 5m。帷幕灌浆滞后一个月开始，然后依此向两岸坡推进，灌浆隧洞内的帷幕灌浆可与趾板基础帷幕灌浆同时进行。

帷幕灌浆采用 XY-300 型回旋地质钻机配备硬质合金钻头进行，钻孔按两序进行施工，先施工一序孔，后施工二序孔。灌浆采用卡栓塞、孔内循环、自下而上分段灌浆方法进行灌浆施工；灌浆在混凝土浇筑 14 天后施工。在灌浆结束后，采用浓浆替换孔内稀浆，当加浆管排出浓浆后，闭浆封孔。

(5) 大坝浇筑

混凝土浇筑分块拟按横缝分块通仓浇筑。坝块浇筑分层，基本分层厚度为 3m，在埋件、钢筋密集的孔口部位或因建筑结构的原因，不便于浇筑 3.0m 层厚的部位，可按一次立模两次浇筑方式施工。根据温控要求，3.0m 层厚混凝土需在层间中部 1.5m 处埋设 HDPE 高强塑料冷却水管。

混凝土仓面浇筑工艺设计主要包括浇筑块单元编码、结构形状、埋件位置、冷却水管埋设、各种混凝土的工程量、浇筑方法（平铺法、层厚、次序、方向等）、浇筑时间、浇筑手段，仓面设备及人员配置、温控措施、浇筑注意事项及有关示意图等内容。仓面工艺设计是混凝土浇筑必要的技术准备，是保证施工质量的关键环节之一。每浇筑一个仓面，均先进行仓面工艺设计做为施工指导。

大坝采取分层分块的方式分仓浇筑。浇筑分块以坝段分缝为单元块，基本分层为 3m；大坝仓面采用缆机入仓，平铺法浇筑（部分仓面采用台阶法），层厚 50cm。从下游往上游推进，或从上游往下游推进，机械平仓振捣。

2、污染物产生工序

本项目施工期间，污染物主要产生的工序主要包括如下：

- （1）废水：主要为混凝土养护废水、施工人员生活污水、车辆冲洗废水。
- （2）废气：主要为施工扬尘、施工机械燃油废气。
- （3）噪声：主要为施工机械噪声。
- （4）固废：主要为施工人员生活垃圾、弃渣。

3、施工期污染物产生及治理

（1）废水

通过和建设单位核实，本项目使用的砂石料为外购，无砂石料加工系统废水产生，本项目混凝土全部使用商品混凝土，无混凝土拌和废水、工地距离广元市较近，施工大修由广元市有关修配企业承担，工程区内只考虑在枢纽区工地设置机械设备停放场，不设置机修车间，故施工期不产生机修废水。根据分析，在施工过程中，产生水污染物的环节主要有以下几个方面：混凝土养护废水、施工人员生活污水、车辆冲洗废水。

①混凝土养护废水

本项目全部使用商品混凝土，在混凝土养护过冲中会产生废水，主要污染物为 SS、pH 过高，类比同类工程，悬浮物浓度为 500~2000mg/L，pH 值 9~12，混凝土废水产生量约为 5m³/d。

治理措施：建设单位拟设置一处 10m³ 的沉淀池，对混凝土养护废水进行收集处理，沉淀之后的上清液用于洒水降尘使用，施工完毕后拆除。

②施工生活污水

项目的施工高峰期施工人员可以达到 30 人/d，根据《四川省地方标准-用水定额》（DB51/T2138-2016），本项目的施工人员均为附近居民，宿舍就近回家解决，生活污水量以每人每天 50L 计，则生活用水量为 1.5m³/d，排放系数按 0.8 计算，则生活污水产生量为 1.2m³/d，生活污水中主要污染物浓度类比污水处理厂进水水质的平均浓度计，即 COD 和氨氮分别为 400mg/L 和 40mg/L。

治理措施：本项目施工期间生活污水通过简易化粪池处理后（化粪池容积不小于 4m³）后用于周边耕地和林地施肥，不外排。施工完毕后拆除。

环评要求，项目施工期间生活污水及生产废水严禁排入地表水体中。

③车辆冲洗废水

项目在场出入口处设置车辆冲洗装置，对出场车辆进行冲洗，车辆冲洗废水产生量约为 10m³/d。

治理措施：在车辆冲洗区侧修建约 20m³ 沉淀池，车辆冲洗废水全部进入沉淀池处理后回用于车辆冲洗使用。施工完毕后拆除。

（2）废气

本项目生产过程中使用商品混凝土，废气主要为施工扬尘、交通运输扬尘、及机械设备燃油废气和发电机废气。

①施工扬尘

A、施工扬尘来源途经分析

施工扬尘将主要来自：

1) 坝体开挖，在土方的搬运、倾倒过程中，将有少量土壤颗粒物从地面、施工机械或土堆飞扬进入空气中。

2) 开挖产生的表土暂堆存于表土临时堆场，在气候干燥有风的情况下，会产生扬尘。

3) 运输车辆行驶过程中也会产生扬尘，其中以车辆运输产生的路面扬尘为主。

B、施工扬尘产生量影响因素分析

影响施工扬尘产生量的因素主要有：

1) 土壤含水量：含水量高的材料不易产生扬尘。

2) 土壤粒径大小: 颗粒粒径越大, 越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为: $>0.1\text{mm}$ 的占 76%, 粒径在 $0.05\sim 0.10\text{mm}$ 的占 15%, 粒径在 $0.03\sim 0.05\text{mm}$ 的占 5%, 粒径 $<0.03\text{mm}$ 的占 4%。在没有风力的作用下, 粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬, 当风速为 $3\sim 5\text{m/s}$ 时, 粒径为 $0.015\sim 0.030\text{mm}$ 的颗粒物会被风吹扬。

3) 气候条件: 风越大、湿度越小, 越易产生扬尘, 当风速大于 3m/s , 就会有风扬尘产生。

4) 运输车辆和施工机械行驶速度: 行驶速度越快, 扬尘产生量越大。

根据上述因素分析, 开挖中以机械施工为主, 开挖土石方粒径较大, 区域降雨丰富土壤湿度大。

C、施工扬尘产生量分析

1) 土石方开挖回填扬尘产生量

根据项目设计资料, 本项目涉及土石方开挖, 其中挖方总量 3.76万 m^3 , 填方量 2.01万 m^3 , 土方的开挖和回填作业产生的 TSP 污染严重程度与气候条件有关, 大风时对下风向的污染影响较大, 一般在距施工现场 $100\sim 150\text{m}$ 范围以外 TSP 浓度可符合有关标准的规定和要求。而本项目在开挖过程中土方开挖以机械开挖, 人工开挖相结合的开挖方式, 由于开挖土石方粒径较大; 同时, 项目区域降雨丰富、土壤湿润, 土石方开挖过程中扬尘产生量较小。根据类比分析类似工程, 其扬尘施工工序下风向 50m 处 TSP 浓度值为 8.90mg/m^3 ; 下风向 100m 处 TSP 浓度值为 1.65mg/m^3 ; 下风向 120m 处 TSP 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放限值 (1.0mg/m^3)。

防治措施: 项目施工期间为土石方开挖回填中扬尘的产生排放, 应采取以下措施:

- 晴天开挖施工做好洒水降尘措施, 采取边开挖边喷水措施;
- 大风天气尽量减少或不进行开挖、回填作业;
- 开挖表土场地及时用防尘网进行遮盖。

2) 表土临时堆场扬尘产生量

施工期间露天的表土临时堆场是施工扬尘的一大来源, 在气候干燥又有风的情况下, 会产生扬尘。

治理措施：项目施工建设期间，做好临时堆土防尘网遮盖、及时回填，加强洒水降尘作业，可大大减少临时堆土及建材堆存区的扬尘产生量。

由于项目表土湿度大等因素，本次环评对临时堆土扬尘产生量仅进行定性分析。

3) 道路扬尘

建筑材料和土石方的运输使车流量增加，加之路面洒落的建筑材料、土壤等，在大风天气下容易起尘，同时运输车辆在行驶过程中也会产生扬尘，其中以车辆运输产生的路面扬尘为主。根据有关调查显示，运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，在完全干燥的情况下，可按照经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘，kg/m³；

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长为 500m 的路面时，在不同表面清洁程度与行驶速度情况下产生的扬尘量，如下表所示。

表 5-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位 kg/km 辆

车速 (km/h)	P (kg/m ³)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可知，在同样路面的情况下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速的情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。一般情况下，施工交通道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内。

治理措施：施工期间车辆的经过居民区和施工现场车辆的行驶速度降至 5km/h 以下，同时加强道路的清扫，通过时在晴天对施工路面进行洒水降尘，洒水保持每天 4~5 次。

通过以上治理措施后，可有效的控制道路扬尘，将使 TSP 污染的影响范围

缩小至 20~50m 范围内。

②施工机械燃油废气

施工机械运行产生的燃油无组织排放废气，排出的主要污染物为 CO、NO_x，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且并不同时施工，尾气排放量较小，其对环境的污染程度相对较轻。

3、噪声源

施工期间，土石方开挖、施工机械运行以及施工材料运输均产生较高声强的噪声，土石方开挖噪声源强度超过 90dB(A)，大型运输机械声源声级多在 85dB(A)以上。施工期间主要噪声源强见下表所示。

表 5-2 施工期主要噪声源强表

声源	设备	噪声源强 dB(A)
固定声源	地质钻机	97
	钢筋切割机	95
移动性声源	农用车	75
	装载机	95
	推土机	97
	挖掘机	100
	自卸汽车	85
	洒水车	80
	反铲挖机	95
	水泵	90
	小型打夯机	85

由上表可知，施工阶段施工机械和运输车辆的噪声源强均偏高，且在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。另外，工程中使用的施工机械大部分为移动声源，噪声源具有一定的移动性，非连续性。

噪声治理措施：

①合理安排施工作业时间，高噪声设备夜间停止施工，同时对高噪声设备采取合理的减震措施。

②选用符合标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入施工区，尽量减少夜间运输量，限制车速。

③避免强噪声机械持续作业，必须严禁夜间施工。如必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地主管部门同意。

④材料运输等汽车进场安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛。

采取上述措施后，施工期间的场界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声

排放标准》（GB12523-2011）限制要求。

4、固体废物

固体废弃物主要是工程弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 弃渣

根据建设单位提供的水土保持方案，本项目。工程共开挖共 3.76 万 m³（含表土剥离 0.31 万 m³，为自然方），回填量 2.01 万 m³（含表土回铺 0.31 万 m³，为自然方），产生永久弃渣 1.75 万 m³，由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，故本工程不再设置弃渣场。项目土石方平衡图见下图所示。

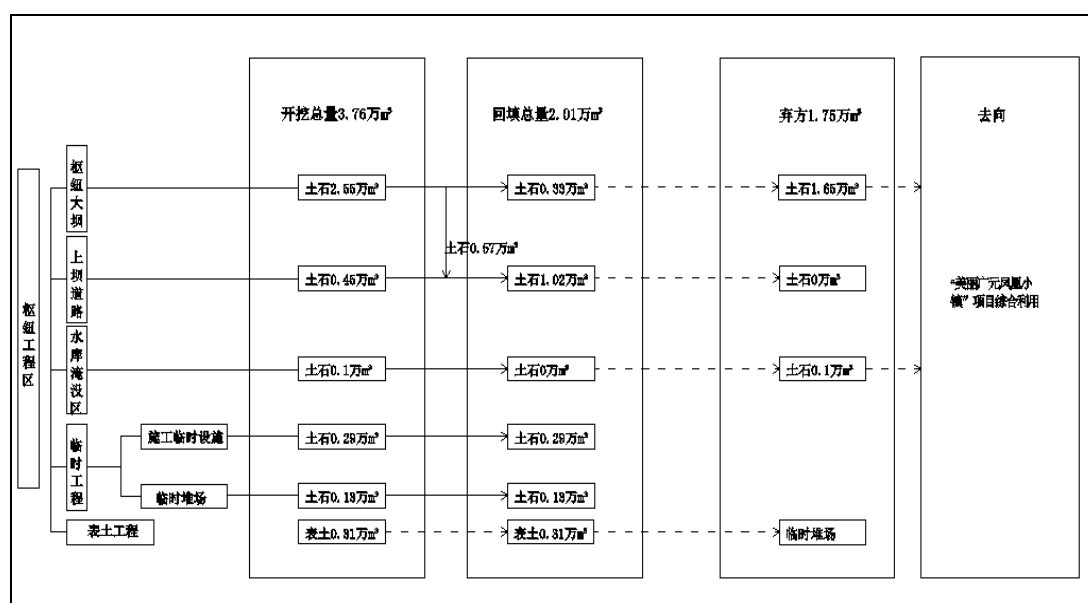


图 5-3 项目土石方平衡图

(2) 生活垃圾

项目的施工高峰期施工人员可以达到30人/d，根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，广元属于四区五类，生活垃圾产生量 0.35kg/d·人，则生活垃圾产生量为10.5kg/d，整个施工期共产生生活整个施工期产生总量为3.17t。

生活垃圾处置措施：在施工现场设置一定数量的垃圾桶进行生活垃圾的收集，垃圾袋装收集后运至指定地点再由当地环卫系统清运。

二、运营期工程分析

本项目不设置管理用房，水库运营期间在当地招聘一个管理人员协调管理，管理人员食宿均在自家解决，因此运营期间无管理人员污染产生。工程运

行期间主要表现为水库蓄水、大坝阻隔、工程运行、退水影响等。

1、水库蓄水

本工程建成蓄水后，水体体积增加，将淹没正常蓄水位以下的自然景观，会对环境产生一系列影响。如：使库区小范围内仅温、湿度等气象因子发生变化改变库区局地气候；部分植被被淹没，使区域生态完整性受受到一定损失；水库蓄水对陆生动物和水生生物的栖息环境均产生一定影响；水文情势和水库水温也发生改变。

2、大坝阻隔

水库蓄水在大坝阻隔作用下，水体体积大幅度增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用力加强，水体悬浮物浓度降低，在不增加污染物排放的前提下，水库水质可能得到改善。水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了丰富的饵料，从而增加了水生生物和鱼类产量。水库蓄水，库区河段由天然激流转变成缓流水库，改变了水生生物和鱼类的生境，喜欢激流生存环境的水生生物和鱼类生物量将减少，而喜欢缓流性水生生物和鱼类将增加，于是改变了水库水生生物和鱼类的群落组成。

3、工程运行

水库初期蓄水将改变水库库区和坝址下游的水文情势，影响水库库岸稳定，坝址下游流量减少，应该下放生态流量，减轻水文情势可能造成的不利环境影响。工程建成运行后，改变坝址上下游河段水文情势。考虑下放生态环境用水后，对下游减水河段环境影响较小。

4、灌溉回归水

水库运行期退水为灌溉回归水。水库建成后，每年将提供灌溉用水 16.64 万 m^3 ，经过蒸发、土壤吸收等各种形式损失（本工程农田灌溉耗水率取 0.80），因此，运行期间约有 3.3 万 m^3 灌溉回归水产生。

5、泥沙情势变化

工程所在流域及其附近的水文站缺乏泥沙资料，其泥沙只能采用间接法进行估算。根据现有泥沙研究成果，采用《输沙模数等值线图》方法进行泥沙估算。根据杨家河水库工程地点的流域位置，从四川省多年悬移质泥沙输沙模数等值线图查出该地区的悬移质泥沙输沙模数 $380t/km^2$ ，计算得到悬移质年输沙

量为 182.4t。本次设计采用 15%作为推移质占悬移质泥沙的百分率，因此设计流域的年输沙总量为悬移质输沙量与推移质输沙量之和为 210t。

6、水库蓄水造成水温变化

采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）中的推荐公式判别水库水温结构：

$$\alpha = \text{多年平均径流量} / \text{总库容}$$

杨家河水库多年平均径流量为 30.96 万 m³，总库容为 22.9 万 m³，计算得到杨家河水库 α 值为 1.35，小于 10，水库的水温分布类型为分层型，水库会出现水温分层和下泄低温水现象。低温水将对下游河段水生生物及农田灌溉产生影响。

7、淹没、占地

水库淹没面积 0.025km²，工程建设征地面积 46.85 亩，林地 24.60 亩，耕地 22.30 亩。根据淹没范围内实物调查结果本工程不存在农业搬迁安置，农业生产安置人口补偿。经过计算，工程现状水平年生产安置人口为 66 人，其中水库淹没区 62 人，枢纽工程区 4 人。

项目主要污染物产生及预计排放情况 (表六)

内容 类型	时期	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
水污 染物	施工期	混凝土养护废水	PH、SS	5m ³ /d	0
		生活污水	COD、NH ₃ -N	1.2m ³ /d	0
		车辆冲洗废水	SS	10m ³ /d	0
	运营期	——	——	——	——
大气 污染物	施工期	施工扬尘	TSP	少量	少量
		道路扬尘	TSP	少量	少量
		机械废气	CO、NO _x	少量	少量
	运营期	——	——	——	——
噪声	施工期	施工设备	设备噪声	85~105 dB(A)	昼间≤70 夜间不施工
	运营期	——	——	——	——
固体 废弃物	施工期	土石方开挖	弃渣	1.75 万 m ³	0
		施工人员	生活垃圾	10.5kg/d	0
	运营期	——	——	——	——

主要生态影响:

1、施工期生态环境影响

(1) 临时占地的影响

本工程施工期间施工场地、表土临时堆场的建设会改变土地的利用类型,在改变评价区地形的同时也会对土壤造成一定的影响。本项目不设置弃渣场,弃渣直接由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用。施工场地及表土临时堆场在施工完毕后,及时进行迹地恢复,原来占用林地的恢复为林地,占用耕地的恢复为耕地,项目施工期严格控制了临时占地的范围,使生态环境破坏将至最小程度。

(2) 对动植物的影响

在施工过程中,大坝开挖及建设、表土堆存、其它临时及永久建筑物等工程设施将占用林地、耕地、灌木林等,对植被造成破坏。工程占地使得栖息在这片土上的生物受到影响,随着林地、耕地、灌丛、灌草丛等植物的消失,栖息在该区域的其他动物、微生物失去栖息场所,使动、植物资源量减少,生物量受到影响。

人员、车辆、机械的进场和各种建设活动亦将给施工区的生态环境造成影响,主要表现在施工人员居住设施临时占地、人员活动产生的废水、废渣、废

气等废弃物对动植物栖息环境的污染，及施工噪声对动物正常生活的影响等方面。

但是由于施工是暂时的，因此除对动植物栖息地的破坏外，其他影响为暂时性的。另外，由于施工区周围动物数量较大，分布广，不会使工程所在区域的种群结构和数量有明显的减少，不会破坏区域生态系统的稳定性。

(3) 对水生生物的影响

工程施工过程中，仅因为开挖、围堰截流时的石料抛投会对施工河段鱼类及水生生物造成惊扰。但由于施工活动具有间断性，影响范围也仅限于坝址上下游范围内，且由于项目所在地河流为季节性冲沟，本身河流内鱼类较少，且施工期时间短，其影响将随着施工结束而消失。工程所在河段现状流量较小，河道内鱼类种类较少，无国家重点保护水生生物及鱼类、亦无珍稀濒危或地方特有鱼类，因此本工程施工期对水生生物的影响很小。

(4) 对自然景观的影响

本工程所在区域主要为乡村地带，主要有山地景观、农业景观等主要景观因素；山地景观中主要有森林景观和灌草丛景观；农业景观主要有旱地、田地、田埂和道路等。本工程的施工永久改变了原有的自然景观，取而代之的是人工景观，加剧了工程所在区域景观的破碎程度。施工期间受干扰的地区位于库区及周边环境；根据环评现场踏勘及资料收集，本工程所在区域主要为荒山、林地和耕地，无珍稀植被、珍稀野生动物分布。施工期的影响是暂时、局部的，只要施工期加强管理，施工结束后及时覆土绿化，施工期对生态环境的影响可以减轻甚至消除。

环评还要求施工方应严格按照国家相关的规定，在施工场地周边设置标准围挡；施工工地要铺设石渣路面；工地出口要设置清除车辆泥土的设备，做到车辆尽量不带泥土驶出工地；对洒落在公路上的泥土、石块等应及时清扫以减少扬尘的产生和污染路面。施工中产生的废水、泥浆不能流入施工场地外；建坝及生活垃圾严禁凌空抛撒，要堆放在指定地点并及时清运；要按规定使用预拌混凝土，使施工期间对四周生态环境的影响可以减至最小。

2、运营期生态环境影响

(1) 占地影响

根据建设单位提供的资料，本项目建设区占地情况如下。

表 6-1 项目建设区面积占地表 单位：hm²

分区		永久 占地	临时 占地	合计	占地类型				
					耕地	林地	草地	其他	水域及水利
枢纽 工程	枢纽大坝	1.06	0	1.06	0.76	0.28			0.02
	上坝道路	0.14		0.14				0.14	
水库淹没区		2.37	0	2.37	1.21	1.16			
施工场地		0	0.18	0.18			0.18		
表土临时堆场		0	0.14	0.14		0.14			
施工围堰区		0	0.01	0.01					0.01
合计		3.57	0.33	3.9	1.97	1.58	0.18	0.14	0.03

根据上表可知，本项目临时占地主要为施工场地、表土临时堆场、施工围堰区，临时占地面积为 0.33hm²，该部分占地施工结束完成后即使进行迹地恢复，不会对占地造成长远影响。

本项目永久占地主要为枢纽大坝工程、上坝道路、水库淹没区，总占地面积为 3.57hm²，占地类型主要为耕地、林地、水域及水利用地。工程占地后，一方面使涉及村组的人均耕地数量减少，生物量减少.在一定程度上影响村民的土地减少，通过本村调剂安置后与原耕种面积减少不大。

(2) 对水生生物的影响

①库区河段

水库蓄水后，库区一定范围环境气候也将发生微弱变化，如空气湿度增加，降雨量增多，年温差减少，这些变化都将有利于库周植物的生长而成为繁茂的植被，能有效地降低水土流失，使水中含沙量将减少，泥沙大部分将沉入库底，水体透明度提高。在大坝阻隔下，水体体积大幅度增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用加强，水体悬浮物浓度降低，在不增加污染物排放的前提下，水库水质可能得到改善。水质的改善，增加了水生生物的种类和生物量，为鱼类提供了丰富的饵料，从而增加了水生生物和鱼类产量。水库蓄水，库区河段由天然激流性河道转变成缓流水库，改变了水生生物和鱼类的生境，喜欢激流生存环境的水生生物和鱼类生物量将减少，而喜欢缓流性水生生物和鱼类将增加，于是改变了水库水生生物和鱼类的群落组成。另外，水库蓄水后，原位于淹没地带的耕地、植物群落的凋落物以及活地被物等都将向水体中提供养分，加上来自库周的外源性营养物质在库内的积存，在一定时间内水库水域的营养物质会明显提高，将有利于浮游动物的生长繁殖。

②减脱水河段

水库建成后，除适应能力很强，广泛分布于各种类型水体中的摇蚊幼虫外，一些适应流水型生活的种类，蓄水后的初期数量上将有减少。水库建成后，下泄水量较天然状态有一定减少，加上清水下泄，对下游河道冲刷作用增强，河道下切，并滩归槽，下游河道水面积有一定萎缩。水体浮游生物总生物量会减少。从种类组成上预测，坝下仍将保持河流特性，无论是浮游植物还是浮游动物，种类组成与现状相似，变化不大。

对于浮游动植物及底栖动物而言，虽然减水会使这一段河流的水面和深度减小会对这些生物产生影响，由于现状调查结果显示其种类和数量均较少，而且这些物种在水生环境中属于常见种类，因此减水不会使这些生物物种减少，对其数量影响很小。

对于水生维管束植物而言，现状调查结果沉水植物及漂浮植物稀少。水库建成运行后将使这一河段的水位变化相对较大，对生活于原河道岸边的湿生植物的生长不利，而这些物种在评价区域内属于常见种类，因此不会造成湿生植物的物种减少，对其数量影响很小。

对于鱼类而言，该河段内的水面和深度减小，水环境的缩减，会造成鱼类之间的竞争增加，疾病增多，数量和种类必然减少;其中一些喜在急流中生活的鱼类将不适宜在这一河段内生存，但不会产生太大的不利影响。由于评价河段内的鱼类资源少，无保护珍稀鱼类和洄游性鱼类，仅有少量的泥鳅、黄鳝等，无珍稀鱼类、徊游性鱼类等温水性鱼类，工程的建设对其影响较小。

③大坝阻隔对水生生物的影响

水库工程建成后，由于库坝的拦蓄作用，造成水位提高，水面扩大，水流变缓，因而导致库区的水文、水质、气候等环境条件都将发生一些改变，此种改变将使库区内原有的河流生态系统改变成为水库生态系统，而生存于本库区的水生生物也将随着环境条件的改变而发生相应的变化。

水库蓄水后，库区一定范围环境气候也将发生变化，如空气湿度增加，降雨量增多，年温差减少，这些变化都将有利于库周植物的生长而成为繁茂的植被，能有效地降低水土流失，使水中含沙量将减少，泥沙大部分将沉入库底，水体透明度提高。水库蓄水后，原位于淹没地带的农田、植物群落的凋落物以

及活地被物等等都将向水体中提供养分，加上来自库周的外源性营养物质在库内的积存，在一定时间内水库水域的营养物质会明显提高，将有利于浮游动物的生长繁殖。建库蓄水后的库区水文条件为浮游动物的生长繁殖提供了一个十分有利的环境，尤其在库湾、库岔和居民点较密集的地带，浮游动物中的原生动物和轮虫的种类和数量将会有增加，群落结构会发生一定的改变。

水库建成后，除适应能力很强，广泛分布于各种类型水体中的摇蚊幼虫外，一些适应流水型生活的种类，蓄水后的初期数量上将有减少；对喜在缓流或静水区生活的如蜻蜓目和蜉蝣目的种类，由于水域环境朝着有利它们生存繁衍的方向改变，故在种群数量上会有所增加，库内现存的蜉蝣目种类，仍将成为水生昆虫的优势类群；一些适应能力很强的动物如水蚯蚓，它们不仅能在高度缺氧的环境下生活，而且繁殖能力也很强，在随着库区水体的环境条件改变过程中，将会得到较大的发展，而成为底层或中、下层鱼类的重要天然饵料之一。

(3) 对陆生植被、植物的影响

① 水库淹没对陆生植物的影响

水库的淹没导致该范围内的植物由于生境的改变而死亡，但因淹没而死亡的植物在水库库区淹没线以上均有分布，因此也基本不会影响植物区系组成的组成。

水库建成蓄水后，由于水位升高、水面扩大，对局部小气候会造成一定影响，由于水的热容性较大，升温、降温缓慢，水库水面水分蒸发，可增加水库围的空气湿度，对生物分布、生境改良等影响趋于有利。在灌区灌溉系统运行后，将使农田、旱地得到灌溉，使水份条件得到改善，当地的作物产量将大大提高，同时极大地改善当地动植物生存的生境。

水体对气候的影响程度主要取决于水体面积、体积，以及水体的形状和周围地形等。一般说来，水体的面积和体积越大，对周围地区气候的影响也越大。水体对其周围气候的影响，涉及气温、风、湿度等气象要素和降水、雾等天气现象。

杨家河库蓄水后，水面面积增大，从而使蒸发量较原天然状态下的水面蒸发量有所增加，可能给库区周边的气象要素带来微小变化，因水体面积不大，

库区仍受大范围天气系统的控制。

②减脱水段对陆生植物的影响

减水河段长度约为 1.6km，水库建成运行后，原河道水域面积将减少，区间河段的蒸发量较原天然状态下的蒸发量少，沿河谷区域湿度有所降低外，但对局部气候总体上影响较小。杨家河水库运行后，坝址下游减水河段对陆生植物会造成一定的影响。由于水位的下降，可能会导致该河段河漫滩植被面积的减少，地势较高的河漫滩植被性质会发生改变，逐步被旱生植被类型所替代。由于减水区域不大，对于区域小气候的影响有限，对旱生植被的影响较小，对其物种的构成不会造成影响。

(4) 对陆生植物的影响

①对库区陆生动物的影响

杨家河水库建成蓄水后，由于水位升高，水面扩大，一些原生活于库区范围内的陆生植物会消失，进而使得该范围内的陆生脊椎动物失去赖以生存的环境，被迫向高处转移，从而增加了淹没线以上生态环境的压力。同时，由于淹没线以下的陆生环境比淹没线以上的陆生环境小得多，迁入的动物种类和数量也很有限，因此，各动物种群可以通过自由扩散等方式在生态系统内部进行自我调节，从而不会使淹没线以上的原来的生态系统结构和功能发生较大的变化。

②对灌区陆生动物的影响

当水库工程完工，灌溉系统运行后，灌区植物生长的水分条件得到改善。首先是作物的正常生长会得到保障，这为灌区植物生长提供充足的水源。同时，整个灌区的水分条件得到了改善，植物个体生长将更快，植物群落趋于完整，这将大大改善动物的栖息生境，使动物种群数量增加，动物个体数量增加。

③减水对陆生动物的影响

通过实地考察访问当地居民，本工程减水段中无重要陆生脊椎动物分布，减少不会对生活在评价区域范围内的陆生脊椎动物的物种丰富的和多度产生影响。

(5) 对工程区景观生态的影响

水库建成后，库区的形成、库区原有植被的淹没、坝址以下减水河段的形成、坝址对河流生态系统的阻断等，都会影响原有的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，降低景观的整体连通性，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。

工程兴建对景观异质性的影响主要表现在工程开挖、施工占地改变了局部区域地面景观拼块类型及拼块连通性和嵌套关系。但施工占地面积较小，工程建设对区域自然体系异质化特性影响范围有限。工程占用植被多为生产力不高的河谷灌草丛，整个评价区因工程占地和水库淹没对生物生产力降低较为有限，并且施工临时占地可通过生态补偿等使景观面貌基本恢复或改善。此外，从区域生产力现状分析，水分条件为自然生产力的制约因素，杨家河水库形成后，将在一定程度上改善库周的水热条件，有利于该区域生物生产力的提高。

工程永久占地形成以人工建筑为主的显著异化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有景观造成永久性的改变。施工活动使部分农田、灌丛生态系统和人工林生态系统改变，水库蓄水后，水景景观有所增加，但从整体来讲，面积有限，对景观多样性的影响不大。

综上所述，评价区景观多样性在工程建设中不会发生明显变化。在评价区小范围内形成的人工拼块类型或临时性改变局部区域拼块比例和镶嵌格局，对整个生态体系的稳定性不致构成显著影响。因此，评价区景观体系仍将维持现状。

(6) 水库消落带的影响

水库消落带是随水库水位涨落不时出沒的岸带，即低水位和正常高水位间的库岸。杨家河水库蓄水后，蓄水位以下坡面植被逐渐消亡，消落带呈裸坡队态。受雨水冲蚀及波浪淘蚀作用，坡面侵蚀严重，土体被层层剥离，甚至经常发生崩塌，造成水库泥沙淤积，库容减少。水位回落后，消落带露出坚硬的底土，瘦瘠又干旱，成为库区生态环境最恶劣的地带。

环境影响分析

(表七)

一、施工期环境影响分析

1、施工废水影响分析

根据工程分析成果，杨家河水库施工废水主要来源于混凝土养护废水、施工人员生活污水、车辆冲洗废水。施工期产生的生产废水。

(1) 混凝土养护废水

施工期间产生的混凝土养护废水通过设置一处 10m^3 的沉淀池处理，上清液用于洒水降尘使用，混凝土养护废水不外排，不会对地表水体造成明显影响。

(2) 施工生活污水

施工期间产生的生活污水产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，通过设置简易化粪池处理后（化粪池容积不小于 4m^3 ）后用于周边耕地和林地施肥，不外排。通过现场调查，项目周边有大量的农田及林地，能够消纳本项目产生的生活污水。不会对地表水体造成明显影响。

(3) 车辆冲洗废水

施工期间产生的车辆冲洗废水通过设置一处 20m^3 沉淀池，车辆冲洗废水经过沉淀后回用于车辆冲洗用水，不外排，不会对地表水体造成明显影响。

综上所述，本项目在施工期间，混凝土养护废水、施工生活污水、车辆冲洗废水均能做到不外排，不会对地表水体杨家河造成明显的影响。

2、施工废气影响分析

本项目施工期间的主要大气污染因子包括施工扬尘和施工机械燃油废气，因此环境影响分析主要以这两方面为主。

(1) 扬尘

根据工程分析，项目施工扬尘主要来自于土石方开挖、表土临时堆场扬尘、道路扬尘，项目开挖中以机械施工为主，开挖土石方粒径较大，区域降雨丰富土壤湿度大，开挖的表土暂存于表土临时堆场并遮盖防尘网且堆高小于 0.5m ，其开挖产生的扬尘量有限。项目施工期施工扬尘来源以道路产生的扬尘为主。

通过采取“晴天开挖施工做好洒水降尘措施，边开挖边洒水降尘；大风天气尽量减少或不进行开挖作业；临时堆土及易起尘材料用防尘网进行遮盖；晴天施工路面必须进行洒水降尘，保持 $4\sim 5$ 次；合理安排施工时间，尽量避开区域夏季大风、炎热时段”等措施，本项目施工期间扬尘对外环境关系影响较小。

(2) 施工机械燃油废气

本工程施工使用燃油（汽油、柴油）量较少，施工产生的废气中含 CO、NO_x 等有害物。由于燃油废气产生量较小，属间断性、分散性排放，尾气排放量较小，其对环境的污染程度相对较轻。

3、施工噪声影响分析

(1) 噪声源强简述

施工过程中，主要产噪施工机械有：钢筋切割机、推土机、打夯机等机械设备发出的噪声。施工设备在作业期间所产生的噪声值具体如表 5-2 所示，约 85~100dB（A）。同时，工程中使用的施工机械大部分为移动声源，噪声源具有一定的移动性、非连续性，所有机械同时同点施工的可能性小；施工期噪声发生主要在水库大坝周边及施工道路两侧。

(2) 噪声预测模式

本项目施工机械多为移动声源（沿施工道路移动），噪声预测中按最大声源进行预测（所有机械设备同时且同点施工），按点声源进行噪声预测。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）的规定，该项目营运期噪声预测采用以下预测模式。

源强叠加公式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：L_总：几个声压级相加后的总声压级，dB（A）；L_i：某一个声压级，dB（A）。

衰减预测公式：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中：

L_p：距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB（A）；L_{p0}：距声源 r₀ 米处的参考声级，dB（A）；r₀：L_{p0} 噪声的测点距离（5m 或 1m），m；ΔL：采取各种措施后的噪声衰减量，dB（A）。

(3) 预测结果及影响分析

本项目涉及大坝施工，施工机械并非严格在一点进行施工，呈现一定的点

线分布。本项目夜间不施工，因此，不存在夜间偶发噪声的最大声级，本次预测对主要施工机械进行能量叠加后进行预测，根据上述预测公式，施工期噪声预测结果见下表：

表 7-1 各种机械设备的噪声值（昼间）

序号	距离 m	噪声贡献值 dB (A)	序号	距离 m	噪声贡献值 dB (A)
1	10	84.0	11	110	63.2
2	20	78.0	12	120	62.4
3	30	74.5	13	130	61.7
4	40	72.0	14	140	61.1
5	50	70.0	15	150	60.5
6	60	68.4	16	160	59.9
7	70	67.1	17	170	59.4
8	80	65.9	18	180	58.9
9	90	64.9	19	190	58.4
10	100	64.0	20	200	58.0

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准：昼间 60 dB (A)、夜间 50 dB (A)

由表 7-3 可得，距离噪声源强 160m 时，昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准的限值要求；同时项目夜间不施工，区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准夜间的限值要求。本项目夜间不施工，因此夜间噪声对附近居民无影响。

根据外环境关系，距离为坝址左侧 94m 处，为进一步降低项目噪声对周边居民影响，环评要求：

➤ 合理安排施工时间

制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工；同时合理安排施工时间，尽量安排在非休息日昼间进行，夜间 22：00～6：00 禁止施工。

➤ 采用优质机械设备

尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生。

➤ 合理布局施工现场

避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高，对产生噪声较大的施工机械避开居民休息时间。材料运输等汽车进场安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛。

采取以上措施后，可使施工期噪声对周围环境的干扰减小到最低程度。同时，本项目施工期较短，随着施工作业结束，噪声影响也随之消失。总体说

来，噪声对周围敏感目标存在短暂影响，大部分时间内均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值，影响较小。

4、施工固体废物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要包括弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 弃渣

根据土石方平衡，水库建设中弃渣量总计 1.75 万 m³（自然方），本项目不设置弃渣场，项目开采的弃渣直接用汽车运至四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，目前建设单位已与四川奥维世纪事业集团有限公司签订了弃土综合利用协议（见附件）。根据调查，四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目位于龙潭乡建设村、和平村、元山村，总投资 50 亿元，主要打造集居住、游玩、颐养身心一体的复合型、全业态康养小镇，在建设过程中对一些坑洼部位需要回填，需要回填量多达 15 万 m³，能够全部利用本工程产生的弃渣。

(2) 生活垃圾

本项目不单独设置集中施工营地，施工人员食宿问题自行回家解决，生活垃圾主要为施工人员零食食品包装、水瓶等，生活垃圾产生量为约 10.5kg/d，垃圾总产生量约为 3.17t。通过设置一定数量的垃圾桶进行生活垃圾的收集，垃圾袋装收集后运至指定地点再由当地环卫系统清运。

环评认为，建设单位拟采取的固体废物处置措施合理，不会对环境造成不利影响。

二、运行期环境影响分析

本项目运营期间，不设置管理用房，因此，运营期间无相关污染物产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运行期间主要为水文要素影响型的建设项目。

1、评价等级确定

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判断，判定标准见下表所示。

表 7-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价	水温	径流	受影响地表水域
----	----	----	---------

等级	年径流量与总库容百分比 α / %	兴利库容与年径流量百分比 β / %	取水量占多年平均径流量百分比 γ / %	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1$ / km ² ; 工程扰动水底面积 $A2$ / km ² ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R / %		工程垂直投影面积及外扩范围 $A1$ / km ² ; 工程扰动水底面积 $A2$ / km ²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$; 或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$0 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$; 或 $1.5 > A2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$; 或 $1.5 > A2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$; 或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$; 或 $A2 \leq 0.5$

注1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。
注2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。
注3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上), 评价等级应不低于二级。
注4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2 km时, 评价等级应不低于二级。
注5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。
注6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

①水温

A、年径流量与总库容百分比 α

杨家河水库多年平均径流量为 30.96 万 m³, 总库容为 22.9 万 m³, 计算得到杨家河水库 α 值为 135。

B、分层类型

采用《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)中的推荐公式判别水库水温结构:

$$b = \text{多年平均径流量} / \text{总库容}$$

当 $b < 10$ 时水库为分层型; $b > 10$ 时水库为混合型; $10 < b < 20$ 时水库为过渡型。

杨家河水库多年平均径流量为 30.96 万 m³, 总库容为 22.9 万 m³, 计算得到杨家河水库 b 值为 1.35, 则水库的水温为分层型。

②径流

A、兴利库容与年径流量百分比 β / %

杨家河水库兴利库容为 17.29 万 m³, 多年平均径流量为 30.96 万 m³, 经过计算, 兴利库容与年径流量百分比为 β 为 56%, 水库为多年调节型。

B、取水量占多年平均径流量百分比 γ / %

根据项目可研资料，杨家河水库为龙潭 4A 景区骨干水源工程，灌溉用水量为 16.64 万 m³，多年平均径流量为 30.96 万 m³，经过计算本项目取水量占多年平均径流量百分比 γ /为 53.7%。

③受影响地表水域

A、工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km²

根据项目可研资料可知，本项目永久占地包括枢纽大坝（占用面积为 1.06hm²）及坝上道路（占用面积为 0.14hm²），占用面积合计为 1.2 hm²。

B、工程扰动水底面积 A2/km²

根据项目可研资料可知，工程建设征地面积 46.85 亩，林地 24.60 亩，耕地 22.30 亩，整个水库淹没面积 0.025km²，工程扰动水底面积 0.025km²。

C、过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%

根据项目可研资料可知，整个工程流域面积 1.8 km²，工程占用水面面积 0.023km²，经过计算本项目占用水域面积比例为 R 为 1.2%。

根据上述参数，评价等级判别如下表所示：

表 7-3 本项目评价等级判定

评价因子	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比 α / %	兴利库容与年径流量百分比 β / %	取水量占多年平均径流量百分比 γ / %	工程垂直投影面积及外扩范围 A1 / km ² ； 工程扰动水底面积 A2 / km ² ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R / %
	$\alpha=135$ ，稳定分层型	B=56，多年调节型	$\gamma =53.7$	A1=0.012 km ² A2=0.025 km ² R=1.2 km ²
评价等级	一级	一级	一级	三级

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水温评价因子评价范围为建设项目形成水温分层水域，以及下游未恢复到天然水温水域；径流要素影响评价范围为水体天然性发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。

本项目主要评价范围为水温和径流评价范围的外包络线作为评价范围。

3、影响分析与预测

(1) 对水文情势的影响分析

修建大坝改变了所截河流上游的一些基本水文特征，如河流流速降低，下泄水的水量（瞬时）、水温、浊度和水质都发生变化。建坝前天然状况下流量的季节变化和洪水过程变成由人工控制，导致下游河道形态、生态环境系统的结构和功能发生一定变化，从而改变原有水生生物的生境，特别是鱼类栖息环境。水库下泄低温水和清水使下游水生生物种类和数量减少，随着距大坝距离的增加，低温水逐步恢复到天然状态，沿程营养物质的汇入，使生物逐渐呈现多样化趋势。

A、初期蓄水对水文情势的影响

根据水库调度运行计划，从枯水期末水库开始蓄水，直至正常蓄水位 749.0m。在水库初期蓄水阶段，势必会对下游河段造成减水，为保证下游减水段沿线的正常灌溉，首先应满足坝址以下减水河段的生态用水 $0.001\text{m}^3/\text{s}$ ，故蓄水流量为 $0.009\text{m}^3/\text{s}$ ，蓄水至正常库容 749.0m^3 ，所需要的时间为 239 天。在水库蓄水阶段，仍保持 $0.001\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄生态流量，下游减水段不会出现断流，对下游河流水生生态的影响较小。

B、运行期水文情势的影响

①库区河段水文情势变化

杨家河水库库区形成后，库区水位明显增高，库内流速将明显减缓，水域环境从急流河道型转为缓流型；当正常蓄水位 749.0m 时，正常蓄水位以下库容达 18.6 万 m^3 ，水库回水长度 0.21km，库区水面面积为 0.023km^2 ，库区水面面积相对于天然河道面积增加了很多倍，库区滞洪能力明显增强；水库调度运行时，水位在正常蓄水位 749.0m 与死水位 735.45m 之间变化，水位变幅为 13.55m，水库水位、水体体积、水面面积均产生相应变化。但这种变化仅限于坝址至库尾全长约 0.21km 的河段。

②坝址下游河段水文情势变化

水库坝址建成后拦蓄上游来水对区域水资源时空分布产生影响，使原有连续的河流生态系统被分割成上下游两段，造成完整的河流生态系统片段化，如不采取生态放流措施，将造成坝址至石板河交汇口处约 1.6km 的河段减脱水。

本项目可研中提出在左岸布置 1 处放空设施，采用折悬臂斜拉闸结构，放水卧管为 C25 钢筋砼，坡度为 1:2.2，断面净空尺寸为 $0.7\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，壁厚 0.2 米，设 5 级圆形放水孔，孔径 0.5 米，闸门采用折悬臂闸门控制。放水涵管断

面净空尺寸为 0.6m×0.6m，管长 70m，根据库区调度过程分析，项目在下放生生态用水和保证供水的条件下，全年无弃水产生。

生态流量保证措施：因此本次环评要求建设单位委托有资质的设计单位对生态放流设施进行设计，在放水闸前方安装单独生态流量下放设施，下放流量不低于 0.001m³/s，安装在线监测设施，保障生态流量不间断下放、不受人为控制，不得影响生态流量正常下放。

C、坝下水文情势变化

水库建成后河流水量通过拦河坝拦截，水库进行调蓄后，由供水工程进行供水，改变了天然径流量的时空分布。根据水库调度运行计划，水库蓄水应首先满足坝址以下减水河段的生态用水 0.001m³/s，3.07 万 m³/a（按多年平均径流量的 10%下泄），枯季由生态用水放水闸保证供给，当来水量不足时，来多少水放多少水。河道在汛期或者枯期均有生态流量用水的下放，河道不会出现断流，坝址下泄流量后对下游河流水生生态的影响较小，因此水文情势变化不大。

D、灌溉回归水对水文情势的影响

根据工程分析，水库运行期间，农灌回归水 3.3 万 m³，一般比灌溉供水过程滞后 1~2 个月，高峰期在每年的 6~7 月，通过田间灌排渠道收集后进入杨家河下游的暗河。由于灌溉回归水产生量不大，回归水高峰期处于汛期，对杨家河和下游石板河水文情势总体影响不大。

(2) 对区域水资源利用的影响

A、设计水平年区域水资源利用影响分析

①区域现状供需水量分析

灌区现状无水利工程灌溉，主要是靠天吃饭，现状年无供水水源，因此，现状年农田灌溉均为缺水。

②设计水平年水量供需平衡分析

设计水平年，灌区充分利用灌区内部可利用水量，不足部分才由新建杨家河水库供给。水库灌区较为分散，仅水库下游的部分耕地可利用水库下游至灌区的来水灌溉，其余耕地由于地处半山区，灌区内无任何水源可供给，只能全部由水库供水。

杨家河水库为龙潭 4A 景区骨干水源工程，规划灌区涉及拟建 4A 景区内的

龙潭乡建设村、和平村共 1200 亩耕地。水库建成后增加抗旱能力 60 天，灌溉保证率为 80%。根据灌区情况灌溉水利用系数取 0.65。

灌区旱地每亩按每天 2m³ 计算灌溉用水量。

旱地灌溉用水量=2×60×1200=14.4 万 m³；

灌溉渠损失量=14.4×0.35=5.04 万 m³；

总灌溉用水量=14.4+5.04=19.44 万 m³；

根据计算成果灌区总需水量 19.44 万 m³，灌区内现有水利工程供水量约 2.8 万 m³，估杨家河水库应满足灌溉用水量的兴利库容为 16.64 万 m³。缺水量由杨家河水库供给后，灌区供需可以平衡。

B、对杨家河水库坝址以下河段取水户的影响

杨家河水库坝址至杨家河河与石板河交汇处 1.6km，在此河道上无工矿企业和电站等工程，也没有直接从河道上取水的用户，水库的建设不会对下游用户用水造成影响，因此水库建设对杨家河河下游取水户没有影响。

C、小结

综合杨家河水库用水总量对区域水资源利用的影响来看，杨家河水库的建设对杨家河流域水资源利用的影响不大，对坝址以下流域区域水资源利用的影响极小。水库建成可解决规划灌区涉及拟建 4A 景区内的龙潭乡建设村、和平村共 1200 亩耕地。实现了水资源优化配置，有力地支撑了区域经济社会发展。

(3) 对泥沙情势变化的影响

项目无泥沙观测资料，根据估算，项目多年平均输沙量为 0.021 万 m³。经水库拦沙后，坝址以上入库的全部推移质及大部分悬移质泥沙均被拦在水库内，平均每年输沙量仅占死库容的 1.6%，比例较小。

由于水库的蓄水，较大程度的加长了水体完成交换的时间，上游来水携大量泥沙和 SS 注入库内后，水流减缓，在经过库体的缓冲和沉降后，泥沙在库内沉积，水体透明度提高，出库水的泥沙含量较上游来水泥沙含量明显降低，建库河流的泥沙沉降作用比建库前有较大改善。

(4) 对水温的影响

A、水库水温结构

采用《水利水电工程水文计算规范》（SDJ214-83）中的推荐公式判别水库

水温结构:

$$\alpha = \text{多年平均径流量} / \text{总库容}$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型; $\alpha > 10$ 时水库为混合型; $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。

杨家河水库多年平均径流量为 30.96 万 m^3 , 总库容为 22.9 万 m^3 , 计算得到杨家河水库 α 值为 1.35, 小于 10, 水库的水温分布类型为分层型, 水库会出现水温分层和下泄低温水现象。低温水将对下游河段水生生物及农田灌溉产生影响。

B、水库水温预测

水库水温分布包括横向水温分布和纵向水温分布。国内水库实测成果表明, 瞬时水温等值线的走向基本上是水平的, 只是在库岸、浅滩附近或有洪水入库扰动时个别情况例外, 即使有波动, 仅仅是局部的和临时的, 且温差很小; 年、月平均水温等值线几乎完全是水平的。故本次只预测水库水温的垂向分布情况, 即水库坝前各深度逐月平均水温。

①预测公式

采用水利部东北勘测设计研究院公式:

$$T_y = (T_{\text{表}} - T_{\text{底}}) \times e^{-(y/c)^n} + T_{\text{底}}$$

在此经验公式中, 因每个月的库表与库底水温的温差不同, 造成水库温跃层的厚度也随之变化。水利部东北院根据国内许多水库的实测资料, 拟合出经验公式各月的 n 、 c 计算公式:

$$n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35} \qquad c = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$$

式中: T_y ——水深 y 处的月平均水温 ($^{\circ}\text{C}$);

$T_{\text{表}}$ ——水库表面月平均水温 ($^{\circ}\text{C}$);

$T_{\text{底}}$ ——水库底部月平均水温 ($^{\circ}\text{C}$), 对于分层型水库各月库底水温与其年平均平均值差别很小, 可用年平均值代替;

y ——水深 (m);

m ——月份, 1, 2, 3,12。

②库表月平均水温

利州区属于亚热湿润季风气候区, 气候温和, 光照适宜, 四季分明, 由于

杨家河无连续水温监测资料，杨家河水库坝址库表水温采用多年平均气温监测值做参考对比，多年平均气温详见下表。

表 7-4 多年平均气温 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
气温	4.6	7.4	11.4	16.3	20.8	23.4	26.3	25.5	21.8	16.3	11	6.6	16

按海拔每上升 100m，温度下降 0.6℃ -0.8℃，考虑对坝址处多年平均气温进行修正，并根据杨家河水库坝址区的自然环境、地理环境、流域特性综合考虑分析得到坝址多年平均气温，详见下表。

表 7-5 杨家河水库坝址多年平均气温 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
气温	4.2	7	11	15.9	20.4	23	25.9	25.1	21.4	15.9	10.6	6.2	15.6

杨家河水库为小型水库，多年平均库表水温与多年平均气温之间具有良好的相关关系，库表水温采用气温-水温相关法进行估算，并采用朱伯芳公式进行修正。坝址处多年平均气温 15.6℃，属于一般地区（指年平均气温 10~20℃的地区），库表水温按下式计算：

$$T_{表} = T_{气} + \Delta b$$

式中：T_表为库表水温，℃；

T_气为当地平均气温，℃；

Δb 温度增量，一般地区Δb=2~4℃，坝址处多年平均气温 15.6℃，本次取值为 3℃。

计算得水库库表逐月水温值详见下表。

表 7-6 杨家河水库库表逐月平均水温 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
库表	7.2	10	14	18.9	23.4	26	28.9	28.1	24.4	18.9	13.6	9.2	18.6

③天然河道水温

杨家河水库所在的杨家河没有实测的河道天然水温，水温变化趋势与气温较接近，只是相对滞后气温变化。根据经验估算及项目坝址区海拔高程与海拔高程对杨家河水库所在的杨家河天然河道水温进行修正，详见下表。

表 7-7 杨家河天然河道水温 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
河道	4.2	6.3	10.3	14.2	16.7	18.3	20.2	19.6	17.4	14.2	10.9	6.5	15.9

④水库库底水温

本工程水库属于稳定分层型水库，根据国家环保部环境工程评估中心文件《水利水电建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》环评函 [2006]4 号中推荐的库底年平均水温估算方法估算库底年平均水温。由于库底水温较库表水温低，故库底水密度也较库表大。对于分层型水库来说，其冬季上游水温度为年内最低，届时水库表层与底层水温相差较小。因此库底水温可以认为近似等于建设前河道来水的最低三个月月平均水温。以此为依据，采用 12 月、1 月和 2 月上游来水的平均值作为库底水温，即

$$T_{\text{底}} = (T_{12} + T_1 + T_2) / 3 ;$$

根据公式计算可得，杨家河水库库底温度为 6.1℃。

⑤运行水深及各月水深

根据本工程可行性研究报告中设计水平年兴利调节计算成果可知本工程全年各月平均运行水位，本工程放水口底板高程为 735.45m，由此可计算出本工程全年各月运行平均水深情况。详见下表。

表 7-8 工程运行水位及放水处水深统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
运行水位	747.92	746.53	745.39	745.02	744.29	743.38
运行水深	12.47	11.08	9.94	9.57	8.84	7.93
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
运行水位	743.02	744.26	747.20	748.47	749.00	748.52
运行水深	7.57	8.81	11.75	13.02	13.55	13.07

⑥水库水温的垂向分布预测结果

预测结果见表 7-9。

表 7-9 坝前垂向水温预测成果表 单位：℃

月份 水深	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0	7.20	10.00	14.00	18.90	23.40	26.00	28.90	28.10	24.40	18.90	13.60	9.20
1	7.20	10.00	13.94	18.13	21.00	21.77	22.64	20.95	17.70	13.78	10.39	7.80
2	7.20	10.00	13.80	17.47	19.90	20.56	21.43	19.95	17.00	13.36	10.18	7.73
3	7.20	10.00	13.62	16.86	19.06	19.74	20.64	19.33	16.56	13.11	10.06	7.68
4	7.20	9.99	13.40	16.30	18.38	19.09	20.05	18.87	16.25	12.93	9.97	7.65
6	7.20	9.97	12.86	15.28	17.27	18.11	19.18	18.89	15.79	12.66	9.84	7.61
8	7.20	9.91	12.24	14.39	16.39	/	/	17.70	15.46	12.47	9.74	7.57

10	7.20	9.80	/	/	/	/	/	/	15.20	12.32	9.67	7.55
12	7.20	/	/	/	/	/	/	/		12.20	9.61	7.53
库底	7.20	9.71	11.60	13.75	16.06	17.39	18.65	17.53	15.01	12.14	9.57	7.52

C、下泄水温预测

本工程建成投入使用后，运行调度过程中会出现库内水温随水深变化分层的情况，由于来水在库内滞留一段时间，实际出口处出水来自该水深上层来水，结合以上的分析，可获得本工程建成投入使用后出水水温，其与本工程建设前河道天然水温对比情况详见表下表。

表 7-10 出库水温和天然河道水温对比表 单位：℃

月份 水温	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
出库 水温	7.20	9.71	11.60	13.75	16.06	17.39	18.65	17.53	15.01	12.14	9.57	7.52
河道 水温	4.2	6.3	10.3	14.2	16.7	18.3	20.2	19.6	17.4	14.2	10.9	6.5
温差	3	3.41	1.3	-0.45	-0.64	-0.91	-1.55	-2.07	-2.39	-2.06	-1.33	1.02

注：+ 表示出库水温大于天然河道水温，不存在低温水下泄现象；

— 表示出库水温小于天然河道水温，存在低温水下泄现象。

由上表预测结果可知，水库存在下泄低温水现象，在 4、5、6、7、8、9、10、11 月月存在低温水下泄现象，最大低温水温差为 2.39℃，最小为 0.64℃，对下游的农灌和生态环境造成的影响较小。

D、下泄低温水影响分析

①下泄低温水对水稻灌溉的影响

稻是灌区主要的粮食作物，灌溉制度按一季中稻进行设计。根据现场调查走访，区内水稻一般在 3 月中旬开始育秧，4 月下旬开始移栽，8 月中旬收割，秧苗期一般在 35 天左右，本田生育期 119 天，泡田定额 200m³/亩。按水稻生育期分为返青、分蘖、拔节、孕穗、担穗扬花、黄熟共 6 个生长期，从灌溉水量上看，在水稻分蘖、拔节和孕穗期灌溉用水量较其它生长期多，也就是说水稻在 5 月至 6 月（分蘖、拔节），7 月至 8 月（孕穗、灌浆）这 4 个月灌溉用水量较大。根据《水稻科学》，在水稻拔节、孕穗和孕穗期灌溉水温不低于 17℃不会对水稻的发育产生影响。经预测，5 月出库水温为 16.06℃，稍微低，6、7、8 月均高于 17℃，不会对水稻分蘖、拔节造成影响；9 至 12 月、次年 1 月至 4 月份水温低于 17℃，而 9 月至次年 2 月份为休耕期，3 月份为秧苗期，因此水库下泄对水稻的生长造成的影响较小，且本工程灌溉供水通过道供水管道运输一定距离后温度有一定回复，因此项目下泄低水温对水稻的发育产

生影响不大。

由于水温预测精确性不高，因此应加强出库水温监测工作，在日常的水稻种植过程中，可以充分利用休耕水田或田间池塘、渠道来使水温回升。

②下泄低温水对旱作物灌溉的影响

根据《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005），农田灌溉水温要求为 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ ，水库灌溉水温可满足要求。根据旱作物灌溉制度，灌溉集中在11月~6月，10月~12月，水库供水经过灌溉渠道管道调节水温后，与天然水温相差很小。同时，旱作物灌溉时采用浅层灌溉，可有效增加水温。因此，下泄低温水对旱作物影响较小。

③下泄低温水对鱼类的影响

水库蓄水后，水库会出现水温分层和下泄低温水现象，水库出库低温水温度和天然水温度的差别最大为2.39℃左右，下泄低温水与天然河道水温差别不是特别大。

此外，水库拦河坝下游河床宽阔，水深较浅，受气温、日照等影响，加之水库拦河坝下游1.6km汇入石板河，水温恢复很快，而杨家河河道中的鱼类均不属于对低水温有明显敏感鱼类，因此水库低温水下泄对下游河道的鱼类影响较小。

且水库具有完全年调节性能，水库运行过程可以人为控制，水温陡涨陡落的现象不会发生，鱼类的生存和繁殖在此种工况下受影响程度相对较小。

（5）对库区水质的影响分析

尽管水库蓄水前将对淹没区进行库区清理，不存在大量有机物质在库内腐烂而导致水库水质恶化的可能。但在水库蓄水初期，淹没区内少量的农田、灌丛、林木等残留设施受淹后，有机营养物质将进入水体，短期内库区水质N、P等有机物含量将明显增高，随着水流流态结构的变化（流速变缓，水深加大）以及被淹没的植被和土壤逐渐释放出有机物和氮磷营养盐，为富营养化发生发展提供有利的水流结构和营养条件，库区水体诱发富营养化的可能性加大。

水库上游村寨距离库区较远，村寨的生活污水有固定的排污渠道排放。但为了防止汇水区内村寨生活污水对水库造成影响，水库运行后，管理局应加强对周边村寨的管理，对村民进行宣传教育，严禁生活污水排入水库，严禁向水库乱扔垃圾，建议回水范围内的村庄进行农村环境综合整治，以保证水库的水

质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水体的要求。

为改善杨家河水库运营后的水质以满足人畜饮用功能的要求，需要保证彻底清库；同时，还应在杨家河水库汇水区内大力推广平衡施肥和生态旱厕，控制有机物和氮磷、营养盐等污染源进入库区水体，采取有效措施控制有机物和氮磷营养盐等污染源进入库区水体；应在水库汇水区内大力推进退耕还林、还草，减少化学肥料的使用，改善来水水质，防止水库富营养化的发生。

（6）建设征地与移民安置影响分析

根据施工占地特点，工程建设区分永久征地和临时占地，因此，建设征地总面积 3.9hm²，其中永久征地面积 3.57hm²，临时占地 0.33hm²。本项目淹没占地 2.37hm²。在淹没线高程以下，没有农户被淹没，不需要搬迁。临时占地在工程结束后及时进行迹地恢复，永久占地中其中耕地面积为 1.97hm²，相关村委会将调配耕地给旱地淹没的这一部分人，故影响人口不需搬迁，可以就地解决生产生活问题。本着以人为本的原则出发，本环评建议项目建设前，业主方应就补偿标准及补偿方式与当地群众进行协商和公示，并按照相关标准对淹地进行补偿。实物调查主要依据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）以及《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》（SL442-2009）进行，并根据本工程的实际情况进行相应的局部调整。经设计单位会同当地政府实物指标调查，杨家河水库工程建设征地实物指标满足本阶段建设征地规划设计要求，同意以此实物指标作为本阶段开展移民安置规划的基本依据。

总的来说，项目应按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院第 471 号令）、《四川省大中型水利水电工程移民工作条例》（NO: SC122711）、《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（国务院令第 511 号）以及《水利水电工程建设征地移民安置设计规范》（SL290-2003）等相关规定的要求，做好占地、移民的补偿和安置。同时，当地政府应对失地、少地农民给予资金扶持和政策扶持，确保其经济状况不低于现状，减小对失地区的社会经济影响。

（7）区域经济影响分析

A、农业经济影响

该水库有调整河道径流的作用，库水具备稳定、可控制的灌溉条件。天然

状态下的河流水资源，由于径流量的季节性变化，不能很好的保证流域内灌溉面积。建设水库后，径流得到充分利用，可保证建设村、和平村、元山村的农灌用水，调整了水库地区原有种植结构，形成了新的农业种植结构，有利于区域农业经济发展；同时减轻水库以下防洪压力，使农业增产增收有了充分保障；其次为发展经济林果提供用水保障。

B、人群健康

水库改善了供水条件。水库可以降低水中的含沙量、色度、氧化度等，使水质净化较为简便；水库使河水水量、水质季节性变化减小，可以保证水量的稳定、均衡；项目的建设对当地居民灌溉用水不但有量的保障，同时也保证了水质的良好，利于当地居民的健康。

三、环境正效益分析

水库建成后，为保证水库水质，区域经济作物、植物种植尽量减少化肥的使用量，推广使用有机肥，同时，随着水库集雨区范围内污水处理站的建设，减少了生活污染源的排放，进一步提高了水库水质，对下游零散居民来说，水库的建设，将能够保证一定的生态流量，确保枯水期的时候河流不断流，从而稳定生产用水。

因此，整体来说，项目建设是呈环境正效益的。

四、工程风险分析

本工程为一新建小（2）型水库，属于水利工程，项目不涉及移民和搬迁安置，不存在城镇、居民点、工矿企业、专项设施的迁移和改建，其运行期存在的风险主要是自然灾害风险，自然灾害风险包括特大洪水风险、大坝崩溃风险、地质灾害风险三大类。

1、特大洪水风险

水库汛期运行，特别是水库长期运行，大坝以上的泥沙淤积，使河床抬高，存在引发、加剧洪灾的风险。项目径流区内易冲刷带走的固体物质主要是全~强风化岩体及第四系松散堆积物，目前项目径流区内植被覆盖较好，汛期冲沟及岸坡（边坡再造）固体径流量不大，只要建设单位在水库周边采取植被保护等措施，减少径流区泥沙冲刷量，加上项目库区定期清砂，水库淤积不严重，项目发生特大洪水风险的可能性不大。

2、大坝崩溃风险

由于坝基破坏、遭遇特大洪水、泄水建筑物泄流能力不足、水流漫顶、地震、管理不善、施工质量等因素引起溃坝，坝体失事导致下游人员伤亡、财产损失和生态破坏。只要项目方注意按照相关要求保证项目工程质量，日常运行注意坝基稳定，保证泄水建筑物正常使用，加强运行管理，项目非自然原因引起溃坝的可能性很小，同时为了降低地震、特大洪水等自然原因引起溃坝造成的损失，项目方应制定风险应急预案，对发生溃坝采取及时的应急措施，降低其影响。

3、地质灾害风险

项目施工过程中，因大坝、道路工程的修建，会使地表的地形地貌发生巨大改变。而对山体的大规模开挖，往往使山坡的自然休止角改变，山坡前缘出现高陡临空面，造成边坡失稳，另外，大坝的构筑以及大量弃渣的堆放，也会因人工加载引起地基变形，这些都极易诱发崩塌、滑坡、泥石流等灾害。只要项目方按照相关要求对水库进行工程管理，施工过程中注意按照相关水土保持要求进行料场、道路的规范开挖，表土堆放过程中注意堆体堆放高度、角度以堆放前核实弃渣场地基承载力，避免弃渣堆放过程中引起地基下沉现象，加强员工安全施工教育，项目诱发崩塌、滑坡、泥石流等灾害的可能性极小。

4、水库诱发地震

库区无断裂构造通过，基岩主要由泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩等泥岩组成，岩体蓄能条件差，水库壅高不大、库容小。故水库建成后，水库难以构成诱发地震的条件。

5、运输环境风险

本工程运营期间库区道路运输车辆发生交通事故或违反危险品运输有关规定，会导致危险品在运输途中突发泄漏、爆炸、燃烧，并泄入库区水体。本工程进库道路为 0.4km，该道路为典型乡村道路，运输车辆少，不涉及危险品车辆的运输，因此，本工程进库道路发生危险品泄漏而影响水质的可能性为零。

五、环保投资估算

本项目总投资 4328.08 万元，其中环保投资 115.4 万元，占总投资的 2.67%，项目环保投资见下表所示。

表 7-11 环境保护投资估算表

项目		内容	投资	
废水治理	施工期	混凝土养护废水	修建沉淀池（容积不小于 10m ³ ），混凝土养护废水集中收集，经过沉淀后用于洒水降尘使用。	1
		生活污水	设置简易化粪池，生活污水经过化粪池处理后用于周边耕地和林地施肥。	1
		车辆冲洗废水	在车辆冲洗区侧修建约 20m ³ 沉淀池，车辆冲洗废水全部进入沉淀池处理后回用于车辆冲洗使用	3
	运营期	无废水产生	/	0
废气治理	施工期	土石方开挖扬尘	移动喷水管，边开挖边洒水降尘；开挖裸露面及临时堆土遮盖防尘网	4.8
		道路扬尘	限速、加强道路清扫，晴天对施工路面进行洒水降尘，洒水保持每天 4~5 次	5
		机械燃油废气	加强管理、维护	2
	运营期	无废气产生	/	0
噪声治理	施工期	机械噪声	对选用低噪声设备，施工场地设置围栏；严格控制施工作业时间；加强车辆管理，控制场区车辆车速	5.6
	运营期	无噪声产生	/	0
固废处置	施工期	弃渣	由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“奥维鲲鹏小镇”项目进行综合利用	20
		生活垃圾	收集后由当地环卫系统清运	1
	运营期	无固废产生	/	0
环境管理		加强环境管理，定期对设备进行维护，提高员工环境保护意识；	2	
生态环境景观绿化		水体流失防治，施工现场清理，迹地恢复等	58	
环境监测		施工期和运营期的环境监测	8	
水土保持		水土保持工程措施、植物措施以及临时措施	计入工程投资	
环保制度及应急预案		制定环境保护管理制度，制定环境风险应急预案	4	
合 计			115.4	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 (表八)

内容类型	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果	
水污染	施工期	混凝土养护废水	SS	修建沉淀池（容积不小于 10m ³ ），混凝土养护废水集中收集，经过沉淀后用于洒水降尘使用。	不外排
		生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	设置简易化粪池，生活污水经过化粪池处理后用于周边耕地和林地施肥。	
		车辆冲洗废水	SS	在车辆冲洗区侧修建约 20m ³ 沉淀池，车辆冲洗废水全部进入沉淀池处理后回用于车辆冲洗使用	
运营期	无	无	无	不会对环境造成影响	
大气污染	施工期	扬尘	TSP	移动喷水管，边开挖边洒水降尘；开挖裸露面及临时堆土遮盖防尘网、道路限速、加强道路清扫，晴天对施工路面进行洒水降尘，洒水保持每天 4~5 次	影响不大
		施工机械	燃油废气	淘汰落后机械，选用环保机械加强管理、车辆限速等	影响不大
	运营期	无	无	无	不对环境造成影响
噪声	施工期	施工机械	机械噪声	合理安排工期；设备禁止夜间施工；采用优质、低噪声机械设备；场内控制车速和禁鸣措施	影响不大
	运营期	无	无	无	不对环境造成影响
固废	施工期	施工场地	生活垃圾	收集后由当地环卫系统清运	影响不大
		弃渣	土石方	由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用	影响不大
	运营期	无	无	无	不对环境造成影响
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>一、施工期生态环境保护措施</p> <p>1、保护目标</p> <p>保护水库库区库周景观生态系统异质性、区域生物多样性和区域生态系统完整性。使库区现状生态环境不因水库兴建受到严重破坏，区域生态环境不致</p>					

因兴建本工程而恶化；保护库区地带性植被，减缓由于水文条件改变对水生生物特别是鱼类的不利影响。

2、保护范围

陆生生物保护的重点范围在库区库周；水生生物的保护范围为库区上游至坝址下游，以及本水库工程库区、灌区所覆盖的河道。

3、施工期陆生植物保护

(1) 生态影响的避免

在施工过程中需避免大量产生水土流失。大坝土石方开始、场地平整、进场公路新建、施工场地、表土临时堆场等工程施工活动易产生水土流失，因此，应做好公路修建时的挖填方平衡、边坡开挖和防护等，表土临时堆放应设置挡渣墙、修建排水沟等措施，减免对生态环境产生的不利影响。

水库建设征地将涉及部分灌木林地、果树林，造成的生物量损失是不可避免的。由于评价区域的森林植被相对较少，因此在工程建设中应该高度重视对森林植被保护，加强对现有森林的有效保护，避免部分人员趁机乱砍森林植被，以充分发挥这部分林地的生态效应，而且也将成为扩大森林的基础。为此有必要采取以下措施：

①施工前印发环境保护宣传单，组织专家对施工人员进行环保意识的宣传教育。

②坚决制止评价区域森林资源的滥砍乱伐、过量采伐，保护和培育现有森林，防止利用水库工程建设之机大肆砍伐林木；在工程施工、公路修建和房屋建筑等人为活动中都应该重视对森林资源的保护。

② 严禁山火，加强森林病虫害防治，强化对现有森林的管理。

④本项目不设置弃渣场，弃渣由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用。

(2) 生态影响的消减

水库工程在施工过程中不可避免对生态环境造成一定的影响，主要表现在水土流失及陆生植物的影响方面，为了将施工活动的生态影响削减至合理的程度，拟采取措施如下：根据施工总平面布置图确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域；非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动；

为消减施工造成的弃土弃渣进入水体，要对施工机械运行方式和施工季节等进行严格设计；施工区表层土壤应单独堆放于表土临时堆场，以便用于临时占地的回填覆盖。

(3) 生态影响的补偿

由于工程建设，施工占地范围内大部分地区的原生地貌将遭到不同程度开挖、占压等形式的破坏，对此需要进行相应补偿。施工过程中及施工结束后应及时清理现场，工程完工后，要及时全而拆除并清除临时施工建筑物，对施工场地进行平整和覆土，对适宜种植的地段应优先发展种植业，不宜种植的地段应适当平整，为植被的自然恢复创造条件。对坝区、交通公路区等新土层种植草皮、绿化树种、培育水保林等，即能起到水土保持的作用，也有一定的经济效益，增加区域绿化率，有助于改善区域生态环境。具体的方法为：将工程占地范围施工生产生活防治区、道路防治区、料场防治区、弃渣场防治区等进行分区水土流失防治，并进行相应的投资概算，为施工区生态环境保护提供资金保障。措施详见建设单位编制的水土保持方案。

对于永久用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要立即报告当地林业或环保部门，立即组织挽救。

4、陆生生态影响的恢复

对枢纽区在施工后期需要对大坝周围，枢纽区的道路等进行绿化，以最大程度恢复由于枢纽区施工造成的生态破坏影响，绿化按园林景观标准进行，苗木以当地植物为主，严禁使用侵入性的外来植物种类。

为了保护水库及其生态环境，应加强防护林建设，大幅度地提高防护林比重。对岩岸采取封山育林的办法，保护和恢复植被，在坡度较为平缓的地段的常年水位线至最高水位线之间，可配置灌木护岸林带，选择耐水湿、耐冲击、根系发达、萌生性强的灌木；在最高水位线以上的较干燥的坡地上，配置以耐水湿耐瘠的乔木。

在森林的培育过程中，应针对区内河道两岸多石山生境干旱、土壤瘠薄、富钙的特点，有针对性的进行选择部分适宜树种进行林相改造，建议人工引进

喜树、板栗、乌桕、火棘、悬钩子、滇杨等经济价值较高的、用途较广的阔叶树种及马尾松、滇油杉、侧柏等针叶树种混合栽种。使其逐渐形成针阔叶混交林，让森林抗病虫害的能力提高，同时又增加森林的经济利用价值。

在工程的施工区范围内可栽种一些园林树种或观赏植物，不但可以起到对植物损失的补偿，还可以起到美化环境的作用，在工程建设施工结束后，可以采用同样的方法对施工场地、表土临时堆放区等受施工影响区域进行处理。

通过实施以上发展措施，将使本区优势植物资源得到充分发挥，并使森林面积得到较大提高，减小因淹没、工程施工及占地等因素对植被的影响使评价区域生态环境得到较大程度的保护和改善。工程建设征用林地森林植被恢复费已列入水库淹没处理费用中，主要为恢复淹没植被造成的生态损失费用。

5、施工期陆生动物保护

根据工程性质及工程影响的范围，工程建设对栖息于该区的陆生脊椎动物影响的范围有限，不会造成毁灭性的影响，因此，陆生脊椎动物的保护主要实施就地保护。

6、施工期广泛开展宣传和教育

加强施工期环境管理。对破坏的地表植被要尽快恢复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙及有害物质进入河内，影响水生生态。防止生活垃圾、土石弃渣进入河道，影响水生生物及鱼类生境。

加强宣传教育，编印施工期环境保护手册，增强施工人员的环境保护意识。建立和完善鱼类保护规章，严禁施工人员捕捞。加强监管，严格按照环保要求施工，避免生产废水、生活污水直接排入水体，避免发生水污染事故，从而避免破坏水生生态。对围堰内鱼类及时进行捕捞、暂养或放归。

在认真做好库区库周及施工区生态环境建设和对动物栖息地很好保护的同时，还必需通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。充分利用当地赶集机会，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车等多种形式，在工程涉及乡镇宣传有关野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物。有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使当地的居民能够自觉地保护当地的重点保护动物。

根据本工程施工人员数量印发环境保护宣传手册，分发给本工程施工人员其具体内容包括：①有关环境保护法律法规；②库区库周可能存在的需要保护的动植物，并且附加彩色图片；③介绍相关的保护措施，包括动植物保护措施、鱼类保护措施、水土保持措施、传染性疾病预防措施、文物保护措施等；④明确当地环境保护、林业、农业、渔业等相关主管部门和杨家河水库工程环境保护部门的负责人，并且注明联系电话。

7、施工期加强动物的生境建设

加强工程区域的护岸林、经果林、用材林的建设，为野生动物营造良好的栖息环境，使越来越多的野生动物于此生存繁衍，这不仅保护了原有生活于该区的动物，也为异地动物迁入提供了好的环境。对淹没区分布的林木，结合库底清理，尽可能移植用于库区库周的植被恢复。

8、施工期水生生物及鱼类的保护措施

(1) 生态环境用水下放

为减小水库初期蓄水过程中对环境的不利影响，采用水泵从水库内提水至坝身取水口通过生态下放管下放环境水，水库最小下泄流量 $0.001\text{m}^3/\text{s}$ ，以保证初期蓄水下河道不断流，减小对坝址下游河道生态环境产生的不利影响。

(2) 严肃认真执法

应组织相关人员对施工人员进行管理，并依据相应的法律、法规，认真严格执法，保护好现存的水体资源。并在库区库周加强植树造林，建立生态防护林，加强对现有植被的保护，防止施工人员对植被的任意破坏，加强水土流失保护措施的建设，将施工期对水生生物及鱼类造成的不良影响降到最低。

(3) 优化布置、较少施工活动的影响

在主体工程设计过程中，应充分考虑本工程对评价区域水生生物的影响，优化布置，减少主体工程土石方开挖量，严格执行“先拦后堆”的水保措施，防止生活垃圾、土石弃渣进入杨家河流域，影响水生生物及鱼类生境。

(4) 加强管理

在工程施工过程中，加强施工人员的管理，禁止到杨家河流域内毒鱼、电鱼，避免对鱼类造成直接的伤害。生产废水和生活污水禁止排入杨家河。工程产生的弃渣，表土、生活垃圾等固体废弃物严禁倒入杨家河流域内。

9、施工迹地恢复措施

(1) 枢纽工程区

在大坝坝肩两侧布设 M7.5 浆砌石截水沟。剥离出来的表土运往施工辅助设施区设立的临时表土堆土场。施工结束后，枢纽工程区所占用耕地需对其进行覆土复耕，所占林地需对其覆土复绿。覆土厚度 0.3m，共需要表土 850m³。

大坝下游植草护坡并种植爬山虎护坡脚，枢纽工程区所占林地采取统一绿化，绿化面积选择乡土树种小叶黄杨，行间播撒狗牙根恢复植被。

(2) 表土临时堆场

本工程设置一个表土临时堆场，用于堆放临时表土，表土临时堆场设置在右坝肩附近处，采用土袋进行临时拦挡 130m，土袋顶宽 0.5m，底宽 1.5m，坡比为 1:0.5，墙高 1.0m，对堆土表面及坡面采用土工布临时苫盖。在临时堆土点的周边布设临时土质排水沟进行排水。施工期间，表土临时堆场表土采用植草覆绿防护，植草面积 0.14hm²。施工完成后对临时堆场覆土复绿。覆土厚度 0.3m，共需要表土 420m³。

(3) 施工场地

本项目设置一个施工场地，占地面积为 0.18hm²，施工结束后，拆除相关临时设施，平整迹地后，对耕地部分进行覆土覆耕，林地进行绿化作业，共需要表土 540m³。

(4) 交通道路区

上坝公路边坡的坡体为斜向坡，自然边坡稳定。在上坝肩公路外侧设置长度为 400m 浆砌石排水沟。在永久道路路基外侧种植行道树进行绿化。施工结束后，对临时道路对其进行植被恢复，根据占地情况，绿化面积的面积为 0.04hm²，覆土厚度 0.3m，共需表土 120m³。

施工期间，为防止临时道路在车辆碾压和水力侵蚀下造成水土流失影响，主体工程已在临时道路靠坡面一侧增设临时排水沟，在施工临时道路外侧设置临时排水沟 400m，为梯形断面，临时排水沟引接至公路排水沟或附近自然沟谷。排水沟出口处增设土质沉沙池，共布置土质沉砂池 2 座，沉砂池为梯形断面，内壁铺设防渗膜防渗。在施工期间定期清除排水沟和沉砂池的沉积物，

(5) 施工迹地恢复要求

竣工后及时拆除工棚、钢筋加工系统等临时设施，并进行迹地恢复。所有废水处理沉淀池均用土石填埋至原高程，其上覆土 30cm。对施工期用于工棚、施工便道等临时占用的耕地，应严格按照占多少还多少的原则，予以全部还耕；对施工区形成的裸地要及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。场地内建筑物垃圾、生活垃圾清扫干净后，施工单位方可退场，防止工程弃渣挤占植被生存空间。

加强对水土流失的综合治理，严格按照水土保持方案做好水土保持工作。对施工场地、表土连堆场做好植被恢复工作，增加区域绿地面积，对上坝道路两侧选用区内主体树种和特点树种进行配置，并间以与此相协调的灌木和地被植物。

(6) 林地恢复的具体措施

根据本工程的可研设计，需对项目区域所占耕地进行覆土复耕，所占林地需对其覆土复绿，覆土厚度均为 0.3m。对枢纽工程区所占林地采取统一绿化，选择播撒狗牙根恢复植被；表土临时堆场、施工场地选用马尾松、松柏进行造林，并铺以种草绿化，边坡坡脚种植爬上虎护坡；永久道路择高大而冠幅较宽、树形美观、花叶艳丽的树种作为行道树，根据当地气候和土壤条件，选用松柏作为永久公路的绿化树种；本项目临时占地占用耕地的，施工结束后对其进行覆土复耕，不布设植物措施。植物措施实施主要涉及选苗、起苗、苗木运输、苗木假植、苗木栽植和抚育管理等几个施工环节。

植物措施实施主要涉及选苗、起苗、苗木运输、苗木假植、苗木栽植和抚育管理等几个施工环节。

①选苗。本工程的绿化苗木均采用 I、II 级壮苗。

绿化苗木选苗按以下标准：根系发达而完整，主根短直，接近根径一定范围内有较多的侧根和须根；苗干粗壮通直（崖爬藤除外），有一定的适合高度，不徒长；主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；无病虫害和机械损伤。

②起苗。起苗时间宜在苗木休眠期，要保证栽植时间与起苗时间紧密配合，做到随起随栽。起苗前 5 天用抗蒸腾剂在苗圃喷施一次，起苗前 1-3 天适当淋水使泥土松软。起苗要保证苗木根系完整，裸根起苗应尽量多保留根系并

留宿土:若掘出后不能及时运走,应埋土假植。

③苗木运输。苗木采用汽车运输,裸根苗为防车板磨损苗木,车箱内先垫上草袋等物。乔木苗装车根系向前,树梢向后,顺序安放。同时,为防止运输期间苗木失水,苗根干燥,同时也避免碰伤,将苗木用绳子捆住,苗木根部用浸水草袋包裹。

④苗木假植。考虑到苗木从起苗到运至现场,当日全部进行栽植绿化可能有困难,则不能及时进行绿化的苗木,进行临时假植处理。在施工区附近,选择排水良好、背风的地方,与主风方向相垂直挖沟,假植沟深宽各 40cm,成捆排列在斜壁上培土即可。

⑤苗木栽植和绿化。选择定植时间的原则一般是以降雨持续>6h,雨量达 20mm~30mm,浸润定植沟内土层深度为 20cm~40cm 时定植,一般在 6 月下旬到 7 月中上旬,灌木及草种直播时期以雨季刚来时为宜。

撒播完成后覆土 2cm。铺草皮采用满铺,地表清理,铺草皮后拍紧,浇水清理。

(7) 耕地恢复具体措施

对本工程施工临时占用的耕地,在施工期根据占用面积给予影响人口相应的补偿,施工结束后进行土地恢复、农业复垦,及时归还农户耕种;对临时占用的林地,采取对林地上的林木进行一次性补偿,待施工结束后再进行林地恢复。土地复垦工作应遵循“谁破坏,谁复垦”的原则,建设单位需严格按照《土地复垦条例》(国务院令第 592 号)的要求,编制项目土地复垦方案,进行土地复垦,使其恢复到可供利用状态,并优先用于农业。

①耕作土剥离。工程开工前,施工单位应先将临时占地范围内涉及耕地的耕作土 50cm 先的规定向所在地县级以上地方人民政府国土资源主管部门申请验收。行剥离,到指定的场地单独堆放,作为后期场地恢复覆土土源。

②场地清理。工程施工完成后,施工单位应负责将施工场地的临时房屋及其它建筑物拆除,同时将硅坪等地面构筑物清除。

③土地开发。场地清理后,首先应进行场地平整,然后在初步平整的场地上回填底层土平整压实,再将原有耕作土回填平整。

④土壤熟化。由于施工期间耕作土长时间堆放,容易造成土壤板结和养分

流失，对于复垦的土地必须施加各类肥料以增强土地肥力。

⑤建设单位按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，按照国务院国土资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府国土资源主管部门申请验收。

二、运行期生态环境保护措施

1、运行期陆生动物保护措施

(1) 加强动物的生境建设

水库运行后，加强库区库周的护岸林、用材林、薪炭林、水源涵养林和水土保持林的建设，为野生动物营造良好的栖息环境，保护好其生境，使越来越多的野生动物能在此生存繁衍，这不仅保护了原有生活于该区的动物，也为异地动物的迁入提供了条件。

(2) 蓄水前搜救措施，加强监测

根据库周动物情况，在水库蓄水淹没前进行拉网查访，加强监测，进行搜救，如遇到幼崽要妥善处理。

2、运行期陆生植物保护措施

(1) 库区植被保护

①大力实施封山育林措施，促进本区域植被的自然恢复。在库周地势陡峭的灌丛和灌草丛成片集中分布的区域划定育林区，设置明显的标志，采取行之有效的封禁措施，并配以人工促进措施（如撒播适宜该地区土壤的树种等），促进灌丛、灌草丛向森林植被的顺向演替。

②土地综合利用和管理，如一些陡坡上的土地可实行退耕还林，栽种有用的林木和果树等，从而恢复和扩大库周的植被环境。

③改变农村生活能源结构，大力推广沼气发酵技术，减少薪柴的消耗，以保护和培育现有森林。

(2) 区域内生态环境保护

①发展本地原有的优势植物。评价范围内的植物种类较多，其中有不少种类是适宜该区生态环境，且生长良好、种群数量较多、有一定经济价值的优势植物，可以充分利用这些分布广泛、适应能力强、且有一定经济价值的优势植物，一方面为扩大区域内森林植被面积，发挥其保持水土、涵养水源、护岸固

沙等方面的生态作用，补偿淹没、占地对植物造成的生态损失；另一方面，还可以促进地方经济发展。

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

③协调好环境保护与资源开发的关系，通过各种方式增加群众的收入，提高群众的生活水平。可以聘请专家对当地居民进行环境保护知识的宣传教育工作，使周围居民自觉地来保护野生动植物及其栖息地。

3、运行期水生生物及鱼类的保护措施

(1) 下放生态流量

按坝址处多年平均天然来水量的 10%下放，需水库下放生态环境水流量 $0.001\text{m}^3/\text{s}$ ，若上游来水量小于 $0.001\text{m}^3/\text{s}$ ，必须保证下放生态环境水流量不低于坝前来水量，当库区蓄水到正常蓄水位 749m 时，则从溢洪道泄水。

(2) 控制化肥及农药的使用，防止水质恶化

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

(3) 加强渔政管理

加强渔政管理是保护水生生物资源的重要手段。水库运行期，制定相应的水库环境保护管理办法，库区应严格执行国家和地方的有关法律法规，在区域内广为宣传，并与渔政部门以及当地政府紧密配合，加强渔政管理，采取有效措施，取缔各类非法捕捞活动，收缴非法渔具，禁止制造、销售、使用禁用渔具，严禁网箱养鱼，严禁毒鱼、电鱼、炸鱼和用小目密网捕捞，违法必究。控制鱼类的过度捕捞，考虑外购滤食性鱼类和经济鱼类适当放养(鳙鱼、鲢鱼、黄鳝等)，每年向水库及杨家河流域内投放鱼苗，保持水库水生生物的生态平衡。

在水库运行期，制定具体的水生生物环境监测方案，不断地进行观测、调查、分析和评估，有效保护杨家河水体及工程区域河段的水生生物及鱼类资源。

(4) 加强渔政管理

尽管本次评价河段内渔业资源匮乏，但在运行期间仍然要关注鱼类的保护和渔业的发展，使水体能最大限度的发挥综合经济效益。中科院水生所在对武汉东湖的富营养化控制研究中发现，放养以浮游生物为食的鲢鱼和鳙鱼可以有效控制水华。在发展库区的渔业方面应该注意以下问题：

水库建成后，浮游动植物、底栖动物、水生植物的种类和数量都将有不同程度的增加，为鱼类的觅食、栖息和繁衍提供有利的条件，渔业有一定的发展潜力，因此水库的渔业发展应以养为主，并应以放养该河段内的现有的鱼类为主，同时应考虑搭配放养水体上层（鲢、鳙等种类为主）、中层资源，（以鲤、鲫等种类为主）、底层（泥鳅、黄鳝、鳊等为主）的种类，以充分利用库区内水生生物扩大其种群数量。

(5) 进行水生生物和鱼类资源监测

生态系统的恢复、形成和保护是一项长期的工作，需要不断地进行观测、调查、分析、评估和保护。因此，为了有效保护水库及流域的水生生物及鱼类资源，应该在水库运行期，制定具体的监测方案并实施。

(6) 严格水生生态保护执法

为充分发挥水体正常功能，在库区周围需加强植树造林，建立生态防护林，加强对现有植被的保护。防止水土流失，减少库周泥沙和有毒物质进入库区。坚决执行《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国环境保护法》的有关规定，做到有法可依.违法必究。

4、消落带保护措施

杨家河水库库区消落带生态保护及恢复工程主要开展库区内消落带的生态恢复工作，选择一些适合本地区气候及环境的草本植物，同时栽种灌木及乔木等植物，拟采用工程与生态措施相结合模式进行建设恢复。

5、水土保持方案

建设单位已委托广元市利州区水利电力勘测设计队编制了《广元市龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程水体保持方案报告书》，根据水保方案，项

目水土保持措施分为工程措施、植物措施和临时措施，主要如下表所示。

表 8-1 水土流失防治体系总体布局表

项目分区		措施类型	措施名称	备注
枢纽工程区	枢纽大坝工程	工程措施	φ50PVC 排水管	主体
			坝肩排水沟	水保
			表土剥离	水保
			全面整地	水保
			表土回铺	水保
		植物措施	乔木、撒播草籽	水保
		临时措施	土工布遮盖	主体
	上坝道路工程	工程措施	C20 排水沟	主体
			全面整地	水保
			表土剥离	水保
			表土回铺	水保
		临时措施	土工布遮盖	水保
			排水沟、沉砂池	水保
		植物措施	乔木林地	水保
水库淹没区	管理措施	水土保持要求	水保	
施工围堰区	临时措施	土工布防渗	水保	
施工临时设施区	工程措施	全面整地	水保	
		表土剥离	水保	
		表土回铺	水保	
	临时措施	排水沟、沉砂池	水保	
		土工布遮盖	水保	
	植物措施	灌木林地	水保	
临时堆场区	工程措施	全面整地	水保	
		表土剥离	水保	
		表土回铺	水保	
	临时措施	土袋挡墙拦挡	水保	
		排水沟、沉砂池	水保	
		土工布遮盖	水保	
	植物措施	灌木林地	水保	

报告认为，只要建设单位严格按照水土保持方案中的措施，可以最大限度的减少水土保持流失量。

6、土壤保护措施

合理利用土地资源，少占用耕地，减少人为因素对土壤造成的破坏。在灌区大力推广生态农业，减少农药化肥的使用量或替代使用新型高效环保类，减少农业面源污染，保护好土壤原有理化性质。

结论与建议

(表九)

一、结论

1、项目基本情况

杨家河水库水库枢纽位于杨家河上游 100 米河段的峡谷河口，拦河大坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 751.00m，坝顶宽 5.00m，坝顶轴线长 156m，最大坝高 28.4m。泄洪方式采用开敞式溢洪道，溢洪道布置在坝中部，堰顶高程 749.00m，堰顶宽度 4m，采用宽顶堰型，无闸控制，出口采用消力池消能。

杨家河水库建成后的主要任务是灌溉。根据《防洪标准》（GB50201-2014）与《水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定，杨家河水库属小（2）型水库，工程等别为 V 等，主要建筑物级别为 5 级。水库校核洪水标准为 200 年一遇，校核洪水位为 750.67m，相应库容 22.92 万 m³；设计洪水标准为 20 年一遇，设计洪水位为 750.19m，相应库容 21.56 万 m³；正常蓄水位 749.00m，相应库容 18.60 万 m³；死水位 735.45m，死库容 1.31 万 m³；兴利库容 17.29 万 m³。

2、项目产业政策符合性

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于“N7630 天然水收集与分配”。根据《产业结构调整指导目录 2011 本（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会第 21 号令）的有关规定，本项目属于国家“鼓励类”第二条“水利”第 5 款“蓄滞洪区建设”。

同时，广元市利州区发展和改革局会出具了《关于龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河水库）工程可行性研究报告的批复》“广利发改发[2018]152 号”，同意本项目建设。

综上所述，项目建设符合国家产业政策。

3、项目规划及选址符合性

根据广元市国土资源局利州区分局出具的《关于杨家河水库工程项目用地预审意见的复函》广国土资利区函[2018]221 号，本项目申请用地面积为 46.85 亩（3.12 公顷），已被列入《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》，因此，本项目的建设符合《广元市利州区土地利用总体规划（2006-2020 年）》中相关要求；广元市城乡规划局利州分局出具的《关于杨家河水库

工程项目规划选址的函》广规利函[2018]46号，本项目位于广元市利州区龙潭乡建设村，同意该项目的选址，因此，本项目的建设符合广元市龙潭乡镇规划。项目符合““三线一单要求”。

项目所选坝址，对生态的破坏较小，周围亦无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区，所在地动植物、流域内水生生物均为普通种类，故对生态影响较小。坝址周围最近的居民点为坝址西侧91m处的居民，该处居民处于海拔较高的位置，距离主施工区较远。故工程施工时大气和噪声的影响较小，水库营运后也不会对居民点造成大的影响。故从环保的角度看，坝址的选址是合理的。

4、环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

广元市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度，CO第95百分位数24h平均质量浓度、O₃第90百分位数8h平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此本项目所在城市为达标区域。

(2) 水环境质量现状

本项目地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，由上表得知，本项目地表水体杨家河监测因子中，除pH达标外，其他监测因子均超标，氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、粪大肠菌群、石油类的最大占标率分别为122、14.7、27.5、2.4、5.8，根据调查，杨家河水流量较小，上游有多家养殖场的废水未经处理，直排入杨家河造成的。

(3) 声环境质量现状

项目区域声学环境质量良好，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求。

(4) 生态环境现状

项目区域为农村区域，所在地区雨量充沛，气候温和，除栽培植物及农作物外，野生植物主要为农田杂草及黄荆、区域植被以马尾松林、桉树林为主；野生动物以鸟类、小型兽类为主。无需特殊保护的珍稀野生保护动植物存在，工程区域属典型山区雨源性河流，由于河道水量较小、目前水质较差，有机营养物质匮乏，难以提供水生高等植物稳定生长的生境，因而水生高等植物种类

稀少，生物量也较小，仅在局部溪流沿岸潮湿地带有荷尾、水芹、笔管草、豆瓣菜、水蓼、水麻等分布；鱼类资源少，主要为泥鳅、黄鳝等，无珍稀鱼类、洄游性鱼类，未发现大型集中的产卵场、索饵场等。

5、环境影响分析结论

(1) 施工期环境影响分析结论

①大气环境影响分析结论

项目施工期间的主要大气污染因子包括施工扬尘和施工机械燃油废气。

通过采取“晴天开挖施工做好洒水降尘措施，边开挖边洒水降尘；大风天气尽量减少或不进行开挖作业；临时堆土及易起尘材料用防尘网进行遮盖；晴天施工路面必须进行洒水降尘，保持4~5次；合理安排施工时间，尽量避开区域夏季大风、炎热时段”等措施，本项目施工期间扬尘对外环境关系影响较小。

因项目施工机械数量少且不同时施工，尾气排放量较小，加之区域环境空气扩散条件良好，在选用环保机械并加强施工机械管理等措施后对大气环境的影响小。

②水环境影响分析结论

本项目废水主要是混凝土养护废水、生活污水和车辆冲洗废水。施工期间产生的混凝土养护废水通过设置一处 10m^3 的沉淀池处理，上清液用于洒水降尘使用，混凝土养护废水不外排，不会对地表水体造成明显影响；施工期间产生的生活污水通过设置简易化粪池处理后（化粪池容积不小于 4m^3 ）后用于周边耕地和林地施肥，不外排。通过现场调查，项目周边有大量的农田及林地，能够消纳本项目产生的生活污水。不会对地表水体造成明显影响；施工期间产生的车辆冲洗废水通过设置一处 20m^3 沉淀池，车辆冲洗废水经过沉淀后回用于车辆冲洗用水，不外排，不会对地表水体造成明显影响。

③声环境影响分析结论

施工过程中，通过合理安排施工时间、选用优质施工设备、合理布局施工现场，避免高噪声施工机械同时同点施工，可使施工期噪声对周围环境的干扰减小到最低程度。同时，本项目施工期较短，随着施工作业结束，噪声影响也随之消失。总体说来，噪声对周围敏感目标存在短暂影响，大部分时间内均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值，影响较小。

④固体废弃物影响分析结论

项目施工期间产生的固体废弃物主要为弃渣及生活垃圾。本项目不设置弃渣场，项目开采的弃渣直接用汽车运至四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用，目前建设单位已与四川奥维世纪事业集团有限公司签订了弃土综合利用协议；生活垃圾通过设置一定数量的垃圾桶进行生活垃圾的收集，垃圾袋装收集后运至指定地点再由当地环卫系统清运。

⑤生态环境

本工程施工期间施工场地、表土临时堆场的建设会改变土地的利用类型，在改变评价区地形的同时也会对土壤造成一定的影响。本项目不设置弃渣场，弃渣直接由四川澳维世纪实业集团有限公司建设的“澳维鲲鹏小镇”项目进行综合利用。施工场地及表土临时堆场在施工完毕后，及时进行迹地恢复，原来占用林地的恢复为林地，占用耕地的恢复为耕地，项目施工期严格控制了临时占地的范围，使生态环境破坏将至最小程度；由于施工是暂时的，因此除对动植物栖息地的破坏外，其他影响为暂时性的。另外，由于施工区周围动物数量较大，分布广，不会使工程所在区域的种群结构和数量有明显的减少，不会破坏区域生态系统的稳定性；工程所在河段现状流量较小，河道内鱼类种类较少，无国家重点保护水生生物及鱼类、亦无珍稀濒危或地方特有鱼类，因此本工程施工期对水生生物的影响很小。

(2) 运营期环境影响分析结论

本项目运营期间，不设置管理用房，因此，无相关污染物产生。

杨家河水库库区形成后，库区水位明显增高，库内流速将明显减缓，水域环境从急流河道型转为缓流型；当正常蓄水位 749.0m 时，正常蓄水位以下库容达 18.6 万 m^3 ，水库回水长度 0.21km，库区水面面积为 0.023 km^2 ，库区水面面积相对于天然河道面积增加了很多倍，库区滞洪能力明显增强；水库调度运行时，水位在正常蓄水位 749.0m 与死水位 735.45m 之间变化，水位变幅为 13.55m，水库水位、水体体积、水面面积均产生相应变化。但这种变化仅限于坝址至库尾全长约 0.21km 的河段。

在采取生态放流措施的前提下，水库的建设对坝址至石板河交汇口处约 1.6km 的河段的影响为：不会造成该河段出现脱水现象，但河段减水量较大，

减水河段长度较短。

②区域水资源利用的影响

杨家河水库的建设对杨家河流域水资源利用的影响不大，对坝址以下流域区域水资源利用的影响极小。水库建成可解决规划灌区涉及拟建 4A 景区内的龙潭乡建设村、和平村共 1200 亩耕地。实现了水资源优化配置，有力地支撑了区域经济社会发展。

③对泥沙情势变化的影响

由于水库的蓄水，较大程度的加长了水体完成交换的时间，上游来水携大量泥沙和SS注入库内后，水流减缓，在经过库体的缓冲和沉降后，泥沙在库内沉积，水体透明度提高，出库水的泥沙含量较上游来水泥沙含量明显降低，建库河流的泥沙沉降作用比建库前有较大改善。

④水温的影响

水库的水温分布类型为分层型，水库会出现水温分层和下泄低温水现象，水库虽出水存在低温水现象，但下泄低温水温差现象不明显，最大低温水温差为 2.39℃，最小低温水温差为 0.64℃，项目下泄低水温对水稻的发育产生影响不大，对下游的农灌和生态环境造成的影响较小。

⑤建设征地与移民安置影响分析

项目应按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院第 471 号令）、《四川省大中型水利水电工程移民工作条例》（NO：SC122711）、《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（国务院令第 511 号）以及《水利水电工程建设征地移民安置设计规范》（SL290-2003）等相关规定的要求，做好占地、移民的补偿和安置。同时，当地政府应对失地、少地农民给予资金扶持和政策扶持，确保其经济状况不低于现状，减小对失地区的社会经济影响。

6、环境风险结论

本次评价认为通过采取严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到可以接受的水平。在采取完善的事态风险防范措施，建立科学完整的应急计划，落实有效的应急救援措施后，本项目的环境风险可以得到有效控制。本项目风险防范措施及应急预案可靠且可行，因此项目从环境风险角度分析是可行

的。

7、环境影响评价结论

龙潭 4A 景区骨干水源（杨家河）水库工程开发任务为灌溉，具有显著的社会效益、经济效益和环境效益，保障集镇和农村生产、农业灌溉用水，解决工程性缺水现状问题，促进区域国民经济社会发展，实现经济、社会和环境的可持续发展。本工程符合国家及地方产业政策，符合当地社会经济发展规划，工程建设区内无制约工程建设的环境制约性因素。工程施工、水库淹没、占地、移民安置等活动会对水环境、生态环境等自然环境产生一定的不利影响，但除水库淹没、占地为不可逆影响外，其它不利影响多为暂时、可逆的，通过采取相应的环境保护措施，大多可以得到预防和削减。水库淹没、占地虽为不可逆影响，但其影响较小，未超过环境承受限值。

总之，杨家河水库工程有利影响时间长、累计效应强，不利影响多为暂时的、可逆的，不存在制约本工程建设的环境敏感要素。从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

二、要求与建议

（1）合理布置施工时间，尽量缩短和调整施工工期，尽量减少施工期扰民影响。

（2）明确各建设单位及施工单位的环境保护责任，项目污染防治措施必须严格落实。

（3）加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为。

（4）建立健全施工管理制度，配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

（5）建立环境监测制度，施工期主要监测（检查）施工扬尘（TSP）、施工噪声和植被恢复绿化情况。

（6）建议建设方在施工和运行过程中优先考虑使用当地的劳动力。

（7）将环境保护工程列入相关文件中，规范施工方的施工活动，要求施工方采用先进的施工工艺，尽量减少对工程区生态环境的破坏。

（8）工程主管部门应积极与地方政府各部门沟通协调，妥善解决工程施工

过程发现的环境问题。

(9)、运行期要特别关注库区水质变化，为其它项目积累基础数据。