

# 广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

## 环境影响报告书

（公示稿）



建设单位：广元市朝天区水库事务中心

环评单位：汉中市环境工程规划设计集团有限公司

2021年7月



## 概述

### 1、项目由来

广元市朝天区双峡湖水库工程位于四川省广元市朝天区中子镇转斗乡蒿地村境内，是在嘉陵江左岸一级支流——潜溪河右岸双叉河上兴建的一座以供水和灌溉为主的中型水利工程。工程的主要任务以农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源。工程包括双峡湖水库工程和灌区工程两部分。

2012年11月，双峡湖水库工程取得四川省环境保护厅批复（川环审批[2012]674号），随后工程开工建设，并于2020年5月完成其中的水库枢纽工程。随着朝天区经济社会发展，为实现灌区工程效益最大化，经朝天区区委区政府研究，拟对灌区渠系线路布置及相应建设内容进行变更，由沿潜溪河右岸傍山布置高线方案变更为沿潜溪河河岸布置低线方案。

2018年5月，四川省水利厅专家组对双峡湖灌区工程渠线布置方案调整进行了实地踏勘，专家组结合朝天区当前经济社会发展现状，一致认为灌区工程由高线布置调整为低线布置，取消隧洞、倒虹管和明渠，采用供水管道供水的方案更优，能减少山体开挖造成的水土流失，生态环境破坏减小，施工难度减小，投资减小，效益进一步提升，能实现效益最大化，技术方案可行。

2018年7月，在综合考虑环境影响、社会发展实际需求、施工难度等多方面因素后，建设单位广元市朝天区水库事务中心（原“广元市朝天区双峡湖水库管理局”）组织相关设计单位开展灌区工程设计的调整、变更工作。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条：“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件”。对比《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号）当中的《水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）》，本项目变动属于其中的“引调水线路重新选线”、“施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区”。因此，本报告按照重新报批相关要求对广元市朝天区双峡湖水库工程开展环境影响评

价。

## 目 录

1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的及原则.....	3
1.3 评价重点及评价时段.....	4
1.4 评价因子.....	5
1.5 评价工作等级.....	5
1.6 评价范围.....	9
1.7 外环境关系及主要环境保护目标.....	10
1.8 评价标准.....	12
1.9 工程与相关政策、法律法规及规划的符合性分析.....	14
2 工程概况.....	35
2.1 流域（河段）规划情况.....	35
2.2 原工程回顾性评价.....	37
2.3 灌区工程变更必要性.....	56
2.4 工程变化情况.....	57
2.5 本工程概况.....	60
3 工程分析.....	100
3.1 工程方案的合理性分析.....	100
3.2 工程施工期环境影响因素分析.....	105
3.3 工程运行期环境影响因素分析.....	113
4 建设项目区域环境概况.....	117
4.1 自然环境.....	117
4.2 保护区情况.....	128
4.3 环境质量现状.....	134
4.4 生态环境现状.....	141
5 环境影响分析.....	156
5.1 水资源开发利用影响预测与评价.....	156
5.2 水文情势影响预测与评价.....	157

5.3	对地表水影响预测与评价.....	160
5.4	对地下水环境影响预测与评价.....	174
5.5	土壤影响.....	175
5.6	大气环境影响分析.....	176
5.7	噪声环境影响分析.....	178
5.8	固体废物环境影响分析.....	180
5.9	生态环境影响分析.....	181
5.10	对水磨沟自然保护区影响分析.....	192
5.11	对剑门蜀道风景名胜区影响分析.....	195
6	环境风险分析.....	197
6.1	评价原则.....	197
6.2	风险调查.....	197
6.3	环境风险评价等级确定.....	198
6.4	风险识别.....	199
6.5	环境风险分析.....	202
6.6	环境风险防范措施.....	203
6.7	风险应急预案.....	211
6.8	评价结论.....	214
7	环境保护措施及其可行性论证.....	216
7.1	水环境保护措施.....	216
7.2	地下水环境保护措施.....	222
7.3	大气环境保护措施.....	223
7.4	噪声防治措施及可行性分析.....	225
7.5	固废防治措施及可行性分析.....	227
7.6	生态保护措施.....	227
7.7	社会环境减免措施.....	234
7.8	移民安置环境保护措施.....	235
8	环境管理与监测计划.....	237
8.1	环境管理.....	237
8.2	环境监理.....	243

---

8.3 环境监测.....	244
9 环保投资概算及经济损益分析.....	245
9.1 环境保护投资估算.....	245
9.2 环境经济损益分析.....	245
9.3 环境影响损益分析.....	247
10 结论与建议.....	249
10.1 结论.....	249
10.2 要求与建议.....	257





# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律法规及相关文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年修订版；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日施行；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年09月1日施行；
- 7、《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日施行；
- 8、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日）；
- 9、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日）；
- 10、《中华人民共和国水法》，2016年07月02日施行；
- 11、《产业结构调整指导目录》，2019年本；
- 12、《风景名胜区条例》，2016修订；
- 13、《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月07日施行；
- 14、《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26施行；
- 15、《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.07施行；
- 16、《中华人民共和国长江保护法》，2021.03.01施行；

### 1.1.2 地方性法律法规、相关文件

- 1、《四川省环境保护条例》（2017年修订本），2018年1月1日施行；
- 2、《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》，2018年修订；
- 3、《四川省主体功能区规划》，2013年4月16日；
- 4、《四川省生态功能区划》及其批复（川府函〔2006〕100号）；
- 5、《四川省“十三五”环境保护规划》，2017年2月；
- 6、《四川省“十三五”生态保护与建设规划》，2017年4月；
- 7、《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》（川办发

[2013]32号）；

- 8、《四川省灰霾污染防治办法》，2015年5月1日。
- 9、《四川省固体废物污染环境防治条例》，2014年1月1日施行；
- 10、《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月修订）；
- 11、《四川省自然保护区管理条例》，2018年修订；
- 12、《四川省风景名胜区管理条例》，2010年8月1日起施行；

### 1.1.3 技术规范及导则

- 1、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）
- 2、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）；
- 6、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2009）；
- 7、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2011）；
- 8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 10、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- 11、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 12、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 13、《水电水利工程环境保护设计规范》（DL/T 5402-2007）；
- 14、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- 15、《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z 712-2014）；
- 16、关于印发《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）的函》（国家环境保护总局环评函[2006]4号）；
- 17、《全国生态保护“十三五”规划纲要》；
- 18、《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）；

### 1.1.4 项目文件

- 1、《四川省广元市双峡湖水库工程初步设计报告》（二〇一三年四月）；
- 2、《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究调整报告》（修订本，二〇二〇年三月）；

- 3、《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程（灌区工程）初步设计调整报告》（二〇二〇年七月）；
- 4、《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程环境影响报告书》（报批件，二〇一二年十月）；
- 5、《广元市朝天区双峡湖水库工程水生生物影响评价专题报告》（2012年5月）；
- 6、《广元市朝天区双峡湖水库工程（渠系变更）对剑门蜀道风景名胜区影响评估论证报告》（；
- 7、《广元市朝天区双峡湖水库工程对四川水磨沟省级自然保护区自然资源、自然生态系统与主要保护对象的影响评价报告》（2012年9月）；
- 8、《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程水土保持方案报告书》（报批稿，2012年7月）；
- 9、《四川省发展和改革委员会关于广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究报告的批复》（川发改农经[2013]269号）；
- 10、《四川省水利厅关于广元市朝天区双峡湖水库工程初步设计报告的批复》（川水函[2013]613号）；
- 11、《四川省发展和改革委员会关于调整广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究报告的函》（川发改农经函[2020]464号）；
- 12、相关水源地划分技术报告；
- 13、与项目有关的其他资料 and 文件。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“以防为主，防治结合”的环境管理方针。根据《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国环境影响评价法》规定，为加强建设项目环境保护管理，严格控制新污染，保护和改善环境，一切新建、扩建和技改工程都需开展环境影响评价工作。本项目评价目的如下：

- 1、本项目环境影响评价工作，应全面考虑工程对嘉陵江流域相关地区环境的各种影响，定性或定量地对项目周围社会、经济、环境现状和未来环境影响的范围及程度进行分析、预测与评价，从环境影响角度对工程建设进行论证，为主

管部门决策提供依据。

2、明确环境保护目标，论证该项目工程布置在环境保护方面的符合性。

3、评价工程施工过程对周边环境的产生的影响，施工期对库区、施工区、坝址下游区等区域的自然环境和社会环境可能产生的各种影响，并提出切实可行的环保措施和对策，反馈于工程设计和施工，最大限度地减缓工程建设造成的负面环境影响。

4、对项目在营运期的环境管理提出实施计划，以便为当地环境规划和环境保护管理提供辅助信息和科学依据。

### 1.2.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求。

## 1.3 评价重点及评价时段

### 1.3.1 评价重点

针对本工程特点和区域环境特征及敏感保护目标，在深入进行工程分析的基础上，结合项目与区域各种环境因素制约条件、环境质量现状等，确定评价工作重点为：

**1、生态影响：**重点说明工程施工期、运行期对陆生生态和水生生态的影响，特别是对水生生物的影响，提出合理的生态保护措施。

**2、水环境影响：**根据工程所在河段水文情势的变化，重点论证工程建成后对库区、及下游水文情势的变化、水质的影响。

**3、水土流失影响：**分析工程弃渣流向，论证水土保持方案的环境可行性及弃渣场选址的环保合理性，并做好渣场处理、防护、施工迹地和施工道路生态恢复，达到水土流失方案防治目标，并满足区域生态协调性环境保护要求。

**4、社会环境影响：**重点评价水库淹没及工程占地、移民安置工程对当地社会环境的影响。

**5、环保措施论证：**将环境保护“三同时”贯穿工程建设和运行，主要评价其技术经济可行性和可操作性。

**6、工程变更情况介绍：**对比分析项目变更前、变更后的工程方案。

### 1.3.2 评价时段

本次环境影响评价时段主要包括水库枢纽施工期进行回顾性分析，重点对营运期进行评价。灌区工程评价时段包括施工期、营运期。

## 1.4 评价因子

### 1.4.1 现状评价因子

本项目现状评价因子如下：

表 1-1 现状评价因子一览表

环境要素	现状评价因子
地表水	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
地下水	$K^+$ $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 及 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、六价铬、总硬度、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌群、细菌总数
环境空气	$SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $O_3$ 、CO
声环境	等效连续 A 声级 $Leq(A)$
土壤	土壤含盐量 (SSC)、pH 值
生态环境	陆生生态：工程涉及区内的动植物的分布、种类和数量
	水生生态：浮游植物的密度和生物量；水生植物的区系组成和分布特点；工程区鱼类的越冬场、产卵场和索饵场的分布
	水土流失：工程区的水土流失模数、水土流失面积和水土流失量
	沿线饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区
社会环境	综合用水现状、土地资源现状、农业生产现状

### 1.4.2 影响预测因子

本项目影响预测评价因子如下：

表 1-2 影响预测因子一览表

环境要素	影响预测因子
地表水	水温、总磷、总氮、 $BOD_5$ 、COD、氨氮
地下水	水位
环境空气	TSP
声环境	等效连续 A 声级 $Leq(A)$
生态环境	陆生生态、水生生态
社会环境	地方经济、社会稳定、水资源利用、人群健康

## 1.5 评价工作等级

### 1.5.1 大气环境

本工程产生的大气污染主要来源于施工过程中混凝土拌合、土石方开挖、填筑、弃渣、爆破等施工活动，主要污染物为 TSP。本工程的大气污染源具有污染源分布较分散、源强小、无组织排放、间断性、移动排放等特性。工程施工区域空旷、污染物稀释扩散条件较好，大气污染物的影响范围和程度有限。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中估算模式计算，施工期间 TSP 最大地面浓度占标率  $P_{max} < 1\%$ ，运行期对环境空气基本无影响，确定本工程大气环境影响评价工作等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）的评价分级原则，本次环评工作大气环境评价等级为三级。

### 1.5.2 地表水环境

施工期：本工程废水产生量大，污染物主要是 SS、pH，施工期及运行期产生的生产、生活废水处理后综合利用，不外排。对照导则，按三级 B 评价。

运行期：本项目水库位于嘉陵江水系潜溪河支流两叉河中游，涉及河流为两叉河，河流规模属于小型河流，地表水水域功能要求为 II 类。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）本项目为水文要素影响型建设项目。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定。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），依据水文要素影响型建设项目评价等级判定表，双峡湖水库工程地表水环境影响评价等级为一级。

### 1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 确定本项目所属地下水环境影响类别。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分如下：

表 1-3 建设项目评价工作等级分级表

敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目水库、灌区引水工程属于 III 类项目。本项目灌区工程穿越宣河乡集中式饮用水源地、朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源地，属于敏感区域因此，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

### 1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009），声环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量。

表 1-4 声环境影响评价等级划分依据

序号	评价工作等级	判定依据
1	一级	GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB (A) 以上（不含 5dB (A)），或受影响人口数量显著增多
2	二级	GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB (A) ~5dB (A)（含 5dB (A)），或受噪声影响人口数量增加较多
3	三级	GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以下（不含 3dB (A)），且受影响人口数量变化不大

本工程的噪声主要为施工期生产机械设备噪声，经采取措施后，上述噪声对环境敏感点的影响不大，项目建设前后评价区敏感目标噪声级增高量在 3~5dB (A)、且场界外声学环境受影响人口很少，本项目噪声评价等级情况见下表：

表 1-5 本项目噪声评价等级参数

名称	环境功能区	敏感点噪声变化量	受影响人数	评价等级
本项目	2 类	<3dB (A)	较少	二级

因此，本工程声环境评价工作等级为二级。

### 1.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2011），生态环境影响评价工作等级的划分是依据影响区域的生态敏感性和工程占地（含水域）范围，具体见下表所示。

表 1-6 生态环境影响评价等级划分依据

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2~20km <sup>2</sup> 或长度 50~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

双峡湖水库工程淹没区、枢纽区涉及水磨沟省级自然保护区的实验区，渠道工程涉及剑门蜀道国家级风景名胜区。自然保护区属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19—2011）当中的特殊生态敏感区；风景名胜区属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2011）当中的重要生态敏感区。

因此，确定双峡湖水库工程生态环境影响评价工作等级为一级。

### 1.5.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表

确定评价工作等级：

表 1-7 风险评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

项目施工期各个施工机械挖掘机、装载机、自卸汽车等设备均会使用柴油、汽油，施工高峰期汽、柴油年用总量为 315t，施工场地内最大存储量约为 35t。

项目突发环境事件风险物质及其临界量情况如下：

表 1-8 项目突发环境事件风险物质及临界量

序号	名称	最大存储量	临界量
1	柴油、汽油	35t	2500

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算可知， $Q = 35/2500 = 0.014$ ，即  $Q < 1$ 。则本项目环境风险潜势为 I。因此，本项目环境风险评价等级为简单分析。

### 1.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为生态影响型项目，评价工作等级由土壤环境敏感程度和项目类别确定。

根据朝天区气象局统计资料，朝天区多年平均水面蒸发量为 1480.2mm，多年平均降水量为 973.3mm，干燥度(EPR)为 1.52。另外，根据土壤环境质量监测结果，本项目库区淹没区农田土壤含盐量为 0.2 g/kg ~0.5g/kg，pH 为 5.8 左右。因此，本项目所在地土壤环境敏感程度如下表。

表 1-9 生态影响型敏感程度分级表

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



不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$
a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。		

本项目土壤环境评价工作等级如下。

表 1-10 生态环境型评价工作等级划分表

评价工 作等级  敏感程度	项目类别	I 类	II 类	III 类
	敏感		一级	二级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		三级	三级	/
注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作。				

根据监测数据分析，本项目土壤属于不敏感，本项目属于 III 类项目。因此，可不开展土壤环境影响评价工作。

## 1.6 评价范围

### 1.6.1 大气评价范围

评价范围以主要施工区为中心周边 500m 范围，以及施工道路两侧各 200m 范围。

### 1.6.2 噪声评价范围

评价范围为工程各施工区、施工营地周边及运输道路两侧各 200m 范围，重点评价灌区渠系隧洞等开挖爆破工作面以及施工道路沿线、渣场、料场、施工区等周围居民点。

### 1.6.3 地表水评价范围

**灌区工程：**评价范围为受工程施工和运营影响的潜溪河与双叉河水系。

**水库枢纽工程：**评价范围包括干渠、坝址上游回水河段、坝下至双叉河潜溪河汇合口处。

### 1.6.4 地下水评价范围

**水库枢纽工程：**评价范围为水库淹没区至第一重山脊线的集水区域，以及大坝下游 200m 至第一重山脊线。

**灌区工程：**渠系两侧 200m，以及宣河饮用水水源保护区、潜溪河龙洞背水电站饮用水水源保护区的全部范围。

### 1.6.5 生态环境评价范围

**陆生生态：**依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的要求，

陆生生态影响评价范围充分考虑了生态完整性、区域敏感目标，并需涵盖水库及输水工程的直接和间接影响区域。同时，评价范围参考《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T 2242-2014）中“表 1 评价范围确定标准”中“水库”、“管线”的方法。本项目陆生生态影响评价范围为：水库大坝、淹没区占地外扩 1000m（或第一重山脊线），灌区渠系工程和施工期临时占地外扩的 200m 范围。以上陆生生态评价区面积约为 4571.21hm<sup>2</sup>。

**水生生态：**同地表水评级范围。

**水土流失：**本工程水土保持方案拟定的水土流失防治责任范围包括工程建设和工程直接影响区。总计面积约 124.21hm<sup>2</sup>。

## 1.7 外环境关系及主要环境保护目标

### 1.7.1 环境敏感区

据调查，双峡湖水库涉及的敏感区包括水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、宣河乡水源保护区、朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源地。具体如下表所示：

双峡湖水库环境敏感区如下表所示：

表 1-11 主要环境敏感区

敏感区类型	敏感区名称	级别	保护对象	与工程位置关系	占用情况	本次变更情况
自然保护区	水磨沟省级自然保护区	省级	保护区的重点保护对象是以林麝、扭角羚、兰科植物为主的珍稀野生动植物及其栖息地与自然生态系统。	双峡湖水库位于水磨沟自然保护区西南侧，位于保护区实验区	永久占自然保护区土地面积 43.61hm <sup>2</sup>	与原环评一致
风景名胜区	剑门蜀道国家级风景名胜区	国家级	风景区内的核心资源，包括保存完好的古蜀道本体、文物保护单位、景观价值突出的自然山体等资源本体	渠系工程位于剑门蜀道风景名胜区一级保护区（核心景区）、二级保护区、三级保护区内	以地埋式管道、隧洞形式穿越剑门蜀道风景名胜区	变更后风景名胜区内新增占地
水源地	朝天区宣河乡集中式饮用水水源保护区	乡级	地下水水质	渠系工程穿越一级保护区、二级保护区	施工期临时占用	原环评干渠不穿越，本次调整新增穿越
	朝天区潜溪河龙洞背水	县级	地表水水质	渠系工程穿越二级保护区	施工期临时占用	新增穿越距离

敏感区类型	敏感区名称	级别	保护对象	与工程位置关系	占用情况	本次变更情况
	电站集中式饮用水水源保护区					
	中子镇集中式饮用水水源保护区	镇级	地下水水质	位于本项目灌区范围内	/	与原环评一致
	转斗乡集中式饮用水水源保护区	乡级	地下水水质	位于本项目灌区范围内	/	与原环评一致

## 1.7.2 保护目标及保护内容

### 1.7.2.1 生态环境保护目标

保护水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区周边水体等自然生态环境内野生动、植物，周边农田植被，维护生态完整性、生物多样性，不因工程建设而造成当地物种消失和生态功能退化。

### 1.7.2.2 地表水保护目标

维护工程河段现有水域功能，工程涉及的水磨沟省级自然保护区内地表水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区、宣河乡水源保护区、中子镇水源保护区、转斗乡水源保护区、潜溪河水体水质达到III类标准。

### 1.7.2.3 地下水保护目标

项目地下水保护目标详见纸质报告。

### 1.7.2.4 环境空气保护目标

水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区内保证空气环境质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准限值要求，其他地区保证空气环境质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值要求。

表 1-12 环境空气保护目标

工区	保护对象	保护内容（规模）	相对工程方向	保护要求
水库枢纽工程	水磨沟省级自然保护区	自然保护区内环境空气	位于水磨沟省级自然保护区西南侧实验区内	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准
灌区（干渠）工程	剑门蜀道国家级风景名胜区	风景名胜区环境空气	干渠穿越风景名胜区一级、二级、三级保护区	
	韩家梁居民	4户16人	渠系右侧5m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	陈家沟居民	6户20人	渠系左侧146m	
	小沟居民	23户76人	渠系左侧2m	

工区	保护对象	保护内容（规模）	相对工程方向	保护要求
	大沟头居民	36户 120人	渠系左侧 5m	
	五里村居民	31户 100人	渠系左侧 25m	
	吴家岩居民	9户 30人	渠系左侧 7m	
	纸坊铺居民	57户 180人	渠系左侧 15m	
	小地坡居民	29户 96人	渠系右侧 10m	
	邱家坪居民	8户 25人	渠系左侧 30m	

### 1.7.2.5 声环境保护目标

营运期和施工期保证周边声环境质量不因本项目实施而改变，做到噪声不扰民，使沿线居民满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准限值要求。

具体的声环境保护目标情况如下表所示：

表 1-13 声环境保护目标一览表

工区	保护对象	保护内容（规模）	相对工程方向	保护要求
灌区（干渠）工程	韩家梁居民	4户 16人	渠系右侧 5m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准
	陈家沟居民	6户 20人	渠系左侧 146m	
	小沟居民	23户 76人	渠系左侧 2m	
	大沟头居民	36户 120人	渠系左侧 5m	
	五里村居民	31户 100人	渠系左侧 25m	
	吴家岩居民	9户 30人	渠系左侧 7m	
	纸坊铺居民	57户 180人	渠系左侧 15m	
	小地坡居民	29户 96人	渠系右侧 10m	
	邱家坪居民	8户 25人	渠系左侧 30m	

## 1.8 评价标准

### 1.8.1 环境质量标准

#### 1、环境空气

本项目水库枢纽工程位于水磨沟省级自然保护区实验区，部分渠系工程位于剑门蜀道国家级风景名胜区。水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区内区域环境空气质量功能区为一类区，应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区内工程涉及区域环境空气功能区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。环境空气质量标准值见下表：

表 1-14 环境空气质量标准限值 单位:  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , pH 无量纲

项目	取值时间	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	
		一级标准	二级标准
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60
	24h 平均	50	150
	小时平均	150	500
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40
	24h 平均	80	80
	小时平均	200	200
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70
	24h 平均	50	150
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35
	24h 平均	35	75
CO	24h 平均	4000	4000
	小时平均	10000	10000
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	160
	小时平均	160	200
TSP	年平均	80	200
	24h 平均	120	300

## 2、地表水环境

根据，《广元市地表水水域环境功能划类管理规定》水库淹没区所在的四川水磨沟省级自然保护区执行地表水 II 类水域水质标准。

因此，本工程所在水磨沟省级自然保护区内地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的 II 类水域标准，其他区域地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的 III 类水域标准。

## 3、声环境

居民等区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）的 2 类。

## 4、地下水环境

工程所在地地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

### 1.8.2 污染物排放标准

#### 1、废水

施工废水通过处理后达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化水质标准后回用于绿化和道路洒水降尘。运行期少量生活污水通过化粪池处理后用于周边农田、林地施肥，不外排。

#### 2、废气

施工期：TSP 执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。

### 3、噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关限值，适用于建设项目的施工期，见下表：

表 1-15 建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
施工期	70	55

4、**固体废物**：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）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》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定。

5、**生态环境**：①以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为标准；②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

## 1.9 工程与相关政策、法律法规及规划的符合性分析

### 1.9.1 与国家政策符合性分析

#### 1、与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目主要是以灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源，属于《目录》中的鼓励类第二类“水利”中第 3 小类“城乡供水水源工程”以及第 14 小类中“灌区及配套设施建设、改造”。因此，本项目符合国家现行产业政策要求。

#### 2、与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》于 2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过。《中华人民共和国长江保护法》的有关内容如下：

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。

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。

**第五十九条** 国务院林业和草原、农业农村主管部门应当对长江流域数量急剧下降或者极度濒危的野生动植物和受到严重破坏的栖息地、天然集中分布区、破碎化的典型生态系统制定修复方案和行动计划，修建迁地保护设施，建立野生动植物遗传资源基因库，进行抢救性修复。

在长江流域水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地应当实施生态环境修复和其他保护措施。对鱼类等水生生物洄游产生阻隔的涉水工程应当结合实际采取建设过鱼设施、河湖连通、生态调度、灌江纳苗、基因保存、增殖放流、人工繁育等多种措施，充分满足水生生物的生态需求。

#### **符合性分析：**

①与第三十二条符合性：本项目建设完成后为朝天镇、宣河乡、中子镇、转斗乡提供生产生活用水，可加强区域水工程联合调度，提高区域防御水旱灾害的整体能力。

②与第五十六条符合性：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。

③与第五十九条符合性：本次评价要求双峡湖水库营运期科学调度生态流量，并在库区开展增殖放流等鱼类保护措施，以降低对水生生物的影响。

### **3、与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性分析**

《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）的相关要求如下：

**第三十二条** 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

**符合性分析：**本工程水库淹没区位于水磨沟省级自然保护区实验区。本工程不属于污染类建设项目，工程建设完成后基本不会对自然保护区造成污染，采取补偿措施后对涉及的水磨沟省级自然保护区景观资源影响较小。因此，本项目符合《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）的相关要求。

### **4、与《四川省饮用水水源保护管理条例（2019修正）》的符合性分析**

《四川省饮用水水源保护管理条例（2019 修正）》的相关要求如下：

第三章 地表水饮用水水源的保护：

**第十六条** 在地表水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

**第十七条** 地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；

（二）禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液；

（三）禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器；

（四）禁止向水体排放、倾倒废水、含病原体的污水、放射性固体废物；

（五）禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；

（六）禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；

（七）禁止船舶向水体倾倒垃圾或者排放含油污水、生活污水；

（八）禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；

（九）禁止通行装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆。装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入饮用水水源保护区内的，应当在驶入该区域的二十四小时前向当地海事管理机构或者公安机关交通管理部门报告，配备防止污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，指定专人保障危险品运输安全；

（十）禁止进行可能严重影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采等活动；

（十一）禁止非更新性、非抚育性采伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被。

**第十八条** 地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十七条规定外，还应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；

（二）禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；

（三）禁止围水造田；

（四）禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；限制



使用化肥；

（五）禁止修建墓地；

（六）禁止丢弃及掩埋动物尸体；

（七）禁止从事网箱养殖、施肥养鱼和超标准养殖等污染饮用水水体的活动；

（八）从事旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体；

（九）道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施。

**第十九条** 地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十七条和第十八条规定外，还应当遵守下列规定：

（一）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；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；

（二）禁止使用化肥；

（三）禁止设置畜禽养殖场；

（四）禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；

（五）禁止在水体清洗机动车辆；

（六）禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。

第四章 地下水饮用水水源的保护：

**第二十条** 在地下水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

**第二十一条** 地下水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；

（二）禁止利用渗井、渗坑、裂隙或者溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体污水或者其他废弃物；

（三）禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞和废弃矿坑储存油类、放射性物质、有毒有害化工物品、农药等；

（四）禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施。

人工回灌补给地下水，不得低于国家规定的环境质量标准。地质钻探、隧道

挖掘、地下施工等作业中，应当采取防护措施，防止破坏和污染地下饮用水水源。

**第二十二条** 地下水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第二十一条规定外，还应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

（二）禁止铺设输送有毒有害物品的管道；生活污水、油类输送管道及贮存设施应当采取防护措施；

（三）禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；

（四）禁止修建墓地；

（五）禁止丢弃及掩埋动物尸体

**第二十三条** 地下水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第二十一条和第二十二条规定外，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；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

**符合性分析：**本工程干渠、5#供水支管工程穿越宣河乡地下水一级和二级饮用水水源保护区，干渠穿越广元市朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区二级保护区和一级保护区，本项目主要供水功能为生活和灌溉用水，工程建成后双峡湖水库拟规划为饮用水水源保护区，因此本工程属于与供水设施有关的建设项目。本次评价要求灌区渠系工程施工过程中遵守水源地的相关条例，水源保护区内禁止使用炸药、毒药等捕杀各种水生动物；禁止在地表水、地下水饮用水源保护区内设置渣场、料场、堆场，禁止在水源保护区内排放生活污水、施工生产废水、固体废物。落实以上措施的情况下符合《四川省饮用水水源保护管理条例（2019修正）》相关要求。

## 5、与《广元市饮用水水源地保护条例》的符合性分析

《广元市饮用水水源地保护条例》要求如下：

**第十八条** 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

**第十九条** 地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：

（一）禁止新建和扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量；

（二）禁止破坏湿地、毁林开荒以及非更新性、非抚育性砍伐和破坏饮用水

水源涵养林、护岸林和其他植被；

- （三）禁止使用动植物、畜禽粪便等窝料诱饵进行垂钓活动；
- （四）禁止使用炸药、毒药、电具等捕杀各种水生动物；
- （五）禁止使用农药；
- （六）禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；
- （七）禁止建设规模化畜禽养殖场（小区）；
- （八）法律、法规禁止的其他行为。

第二十条 地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十九条规定外，还应当遵守下列规定：

- （一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目由市、县区人民政府责令拆除或者关闭；
- （二）禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；
- （三）法律、法规禁止的其他行为。

第二十一条 地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十九条和第二十条规定外，还应当遵守下列规定：

- （一）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，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由市、县区人民政府责令拆除或者关闭；
- （二）禁止爆破；
- （三）禁止焚烧垃圾和秸秆；
- （四）禁止畜禽养殖；
- （五）禁止从事旅游、餐饮、野炊、露营、游泳、垂钓、洗涤或者其他污染饮用水水体的活动；
- （六）法律、法规禁止的其他行为。

市、县区人民政府应当依法组织饮用水水源一级保护区内的常住人口搬迁，原有宅基地复垦后用于生态涵养林建设。

第二十二条 地下水饮用水水源保护区内，应当遵守下列规定：

- （一）禁止使用农药；
- （二）禁止建设规模化的畜禽养殖场（小区）；
- （三）法律、法规禁止的其他行为。

**符合性分析：**本项目调整后的干渠、5#供水支管工程穿越宣河乡地下水一级和二级饮用水水源保护区，干渠穿越广元市朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区二级保护区和一级保护区，本项目主要供水功能为生活和灌溉用水，属于与供水设施有关的建设项目，本次评价要求灌区渠系工程施工过程中遵守水源地的相关条例，水源保护区内禁止使用炸药、毒药、电具等捕杀各种水生动物。落实以上措施的情况下符合《广元市饮用水水源地保护条例》。

## 6、与《中华人民共和国野生动物保护法》等的符合性

《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）当中野生动物保护要求如下：

第六条 任何组织和个人都有保护野生动物及其栖息地的义务。禁止违法猎捕野生动物、破坏野生动物栖息地。任何组织和个人都有权向有关部门和机关举报或者控告违反本法的行为。野生动物保护主管部门和其他有关部门、机关对举报或者控告，应当及时依法处理。

第十二条 禁止或者限制在相关自然保护区域内引入外来物种、营造单一纯林、过量施洒农药等人为干扰、威胁野生动物生息繁衍的行为。

第十三条 县级以上人民政府及其有关部门在编制有关开发利用规划时，应当充分考虑野生动物及其栖息地保护的需要，分析、预测和评估规划实施可能对野生动物及其栖息地保护产生的整体影响，避免或者减少规划实施可能造成的不利后果。

禁止在相关自然保护区域建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、水利水电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。

第二十条 在相关自然保护区域和禁猎（渔）区、禁猎（渔）期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。

第二十一条 禁止猎捕、杀害国家重点保护野生动物。

**符合性分析：**本次评价要求禁止采用任何形式捕猎、捕鱼，特别是水磨沟自然保护区、剑门蜀道风景名胜区内施工时还应当注意保护野生动物栖息地，优化施工工艺以降低对野生动物的影响。本报告要求水库运行后落实鱼类增殖放流措施，保护珍稀鱼类。因此，本项目符合《中华人民共和国野生动物保护法》（2018

年 10 月 26 日修正）相关要求。

## 7、与《四川省风景名胜区条例》符合性分析

《四川省风景名胜区条例》（2010.08.01 施行）中有关内容如下：

表 1-16 本项目建设与四川省风景名胜区条例符合性分析

四川省风景名胜区条例		本项目情况	符合性
第二十二 条	禁止在风景名胜区内设立各类开发区，禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物、构筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步拆除或者迁出，应当给予补偿的，依法补偿。 禁止出租、出让风景名胜资源和风景名胜区。	本项目为水源工程项目，在风景名胜区的二级、三级保护区，一级保护区以隧洞的形式穿越，不涉及核心景区。	符合
第二十五 条	风景名胜区内林木属于特种用途林。名胜古迹的林木严禁采伐；风景林确需进行抚育和更新性质采伐的，地方人民政府林业行政主管部门在批准前，应当征求风景名胜区管理机构的意见，并按照国家相关法律法规的规定办理。	本项目为线性工程，不会采伐景区成片林木，不会采伐名胜古迹周边林木，部分区域按照相关法规办理采伐手续采伐林木，施工完毕后，渠系占地将栽植浅根系灌草，施工便道等临时占地将进行植被恢复原状，不会对区域林木和名胜古迹造成不良影响。	符合
第二十七 条	在风景名胜区内禁止进行下列活动： （一）超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客； （二）非法占用风景名胜区土地； （三）从事开山、采石、挖砂取土、围湖造田、掘矿开荒、修坟立碑等改变地貌和破坏环境、景观的活动； （四）采伐、毁坏古树名木； （五）在景观景物及公共设施上擅自涂写刻画； （六）在禁火区域内吸烟、生火； （七）猎捕、伤害各类野生动物； （八）攀折树、竹、花、草； （九）向水域或者陆地乱扔废弃物； （十）敞放牲畜，违法放牧； （十一）其他损坏景观、生态和环境卫生等行为。	本项目建筑材料全部外购。本次评价要求：严禁在风景名胜区内采石、挖砂，严禁损坏景观、生态和环境卫生等行为；严禁改变地貌和破坏环境行为；严禁采伐、毁坏古树名木；严禁在景观景物及公共设施上擅自涂写刻画；严禁在禁火区域内吸烟、生火；严禁猎捕、伤害各类野生动物；严禁攀折树、竹、花、草；严禁向水域或者陆地乱扔废弃物等。	符合
第二十八 条	风景名胜区内河溪、湖泊应当按风景名胜区规划要求进行保护、整修，禁止任何单位和个人擅自改变水系自然环境现状。	本项目是以修建的渠系是采用管道供水，埋于地下，不会与自然河流、湖泊等水系汇合，另外埋设的管道与	符合

		自然河流有一定距离，不会改变水系的自然景观。项目建成后不会改变水系自然环境现状。	
第二十九条	保护风景名胜区生物物种资源，维护风景名胜区生物多样性和特有性，不得向风景名胜区引进外来生物物种和转基因物种。确需引进的，应当经检疫部门检验同意，并经有关主管部门批准。	本项目环境影响主要集中在施工期，施工期间严禁向风景名胜区引进外来生物物种和转基因物种。	符合
第三十条	风景名胜区内禁止修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。	本项目为重点水源工程项目，不属于禁止修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施。项目建成后也不会破坏景观、污染环境、妨碍游览、危害风景名胜区生态。	符合

### 1.9.2 规划符合性分析

#### 1、与《水利改革发展“十三五”规划》符合性分析

《水利改革发展“十三五”规划》中指出：水利改革发展重点任务包括 8 个方面：一是全面推进节水型社会建设；二是改革创新水利发展体制机制；三是加快完善水利基础设施网络；四是提高城市防洪排涝和供水能力；五是进一步夯实农村水利基础；六是加强水生态治理与保护；七是优化流域区域水利发展布局；八是全面强化依法治水、科技兴水。

本项目水库工程主要任务是以农业灌溉、乡村供水等为主，并作为朝天城区应急备用水源，因此本项目符合水利改革发展“十三五”规划。

#### 2、与《西南五省重点水源工程近期建设规划》的符合性分析

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。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，结合我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。列入本次规划的重点水源工程包括大型水库、中型水库、小（1）型水库、引提水工程、连通工程和具有一定规模的集中供水的水井工程。其中大型水库10座，中型水库55座、小型水库272座。工程总投资533.88亿元，新增供水能力39.64亿m<sup>3</sup>，发展灌溉面积478.99万亩，

改善灌溉面积 386.69 万亩，用以解决四川省水资源年际和年内分布不均及大中型骨干工程缺乏是造成我省干旱频繁、季节性缺水的问题。

广元市朝天区双峡湖水库工程即为该报告中四川省规划实施的水利工程之一，是一座具有农业灌溉、城镇生产生活、农村人畜供水、生态环境用水等综合利用的中型水利工程，并作为朝天城区应急备用水源，符合相关规划内容要求。

《四川省重点水源工程近期建设规划环境影响报告书》中提出的水质保护目标包括防止水库富营养化，规划涉及河流水质达到相应水功能区的水质要求等；提出的生态保护目标主要包括维持水库所在流域水生态系统的稳定性和生物多样性，维护长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区实验区水生态系统的结构和功能，维持水库所在流域现有陆生生态系统的结构、功能和完整性、维持陆生生态生物多样性，保持生态平衡。双峡湖水库工程按照《四川省重点水源工程近期建设规划环境影响报告书》中所提出的规划的保护目标，对工程施工期的噪声、大气、粉尘、废水及人群健康等提出了相关措施，对运行期的水库水质保护提出了要求；对陆生生态环境和水生生态环境分别做了调查报告并提出了相应的生态保护措施。

### 3、与《四川省“十三五”水利发展规划》符合性分析

四川省“十三五”水利发展规划的主要目标指出①防洪抗旱减灾。健全防汛抗旱指挥决策体系；域镇防洪排涝设施建设明显加强，主要江河和重点中小河流重要河段的防洪能力显著提升，完善山洪灾害综合防御体系；重点区域和城乡抗旱能力明显增强；全省洪涝灾害年均直接经济损失占同期地区生产总值的比重控制在 1.1%以内。②节约用水。全省用水总量控制在 322 亿立方米以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年降低 23%，灌溉水有效利用系数提高到 0.48。③城乡供水，全省新和恢复蓄引提水能力 50 亿立方米，新增供水能力 40 亿立方米；域镇应急供水能力进一步提高，推动域镇供水设施向农村延伸；农村集中式供水工程供水率达到 85%以上，自来水普及率达到 75%以上，水质达标率和供水保证率进一步提高。全面解决建档立卡贫困人口存在的饮水问题。④水生态环境保护。县级以上饮用水水源地水质全面达标，重要江河湖泊水功能区水质达标率达到 83%以上；河湖生态环境水量基本保障，水生态环境状况明显改善；新增水土流失综合治理面积 2.35 万平方公里，人为水土流失得到有效遏制。⑤水利改革和管理。水价改革取得重要进展，水价形成机制进一

步完善，基本形成水利工程良性运行机制；依法治水全面加强，水利创新能力明显增强，水利工程管理水平显著提升；健全最严格水资源管理制度，基本建立水生态文明制度体系。

本工程的开发任务主要以城乡供水和农业灌溉为主，属于农村集中供水工程，工程建成后使得供水水质达标率和供水保证率进一步提高，因此本工程建设符合《四川省水利发展“十三五”规划》要求。

#### 4、与《广元市“十二五”水利发展规划》符合性分析

根据《四川省水利发展“十二五”规划报告》确定的革命老区水利建设布局为：“‘十二五’期间续建完成嘉陵江亭子口水利枢纽工程、牛角坑、二郎庙、双桥等水库工程；新建红鱼洞水库、亭子口灌区一期等大型骨干工程和天星桥、湾潭河、望京、雷家河、**双峡湖**、大寨、乐园、官房沟、干沟河等 9 座中型水库工程，提高供水能力，以促进当地社会经济的持续发展。对分散的山区旱片死角，积极发展小、微型工程，解决农村居民饮水安全，加强水土流失治理和农村水利建设力度”。

由上可见，双峡湖水库工程建设符合四川省水利发展第十二个五年规划目标，是“十二五”期间重点规划建设的水利项目。因此，本工程与四川省水利发展“十二五”规划是协调的。

因此，本项目的建设符合广元市“十二五”水利发展规划。

#### 5、与《广元市水资源综合规划报告》(广水[2018]85 号)符合性分析

根据《广元市水资源综合规划报告》(广水[2018]85 号)，其中与本工程有关的内容如下：

##### 4.2 水资源配置方案

近期 2020 年，在节水挖潜、病险整治及武引等灌区续建配套的基础上，规划新（续）建完成乐园、曲河、**双峡湖**、大寨、雷家河、剑门、二郎关等一批中小型水库及灌区工程水库工程，并辅以小微型水利设施，满足区域用水需求。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。远期 2030 年，进一步节水挖潜和加大非常规水源利用，通过建设罐子坝水库灌区（旺苍、苍溪段）大型灌区，以及大店沟、子华桥、磨



滩、三岔河、伏家沟、龙王、红庙子等一批中小微型水利设施，保障区域未来经济社会用水要求。

#### 4.3.3 新（续）建大中型水库工程

新建罐子坝水库及灌区工程、雷家河水库、大寨水库、双峡湖水库、曲河水库、乐园水库、渔洞河水库等。其中本工程双峡湖水库的规划内容为：

#### 4、双峡湖水库

双峡湖水库位于四川省广元市朝天区中子镇转斗乡蒿地村境内，是在嘉陵江左岸一级支流——潜溪河右岸双叉河上兴建的一座以供水和灌溉为主的中型水利工程。大坝地理位置北纬  $32^{\circ} 43' 31''$ 、东经  $106^{\circ} 03' 56''$ ，距朝天区 25km，距广元市 55km。有 G108 国道和 G5 京昆高速公路通过工区，交通方便。

双叉河系嘉陵江二级支流，于转斗乡右岸汇入潜溪河。河道全长 53.8km，全流域面积  $326 \text{ km}^2$ 。水库坝址以上控制集水面积  $19.4 \text{ km}^2$ ，河道长 7.51km。

水库正常水位库容为  $1081 \text{ 万 m}^3$ ，干渠总长 18.46km，设计引用流量为  $1.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ，接 4 条供水管道分别供水给转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇，满足该地区的农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水的要求。水库设计灌区涉及总人口为 6.1 万人，其中农村人口 3.83 万人，农村饮水不安全人口为 1.02 万人，多年平均可向该区提供毛水量  $743 \text{ 万 m}^3$ ，可控灌溉面积为 4.32 万亩，其中耕地面积为 2.26 万亩，园地面积为 2.06 万亩。

双峡湖水库工程开发任务：农业灌溉、乡村供水等综合利用，并作为朝天城区应急备用水源。

工程包括双峡湖水库工程和灌区工程这两部分。双峡湖水库正常蓄水位 750.00m，设计洪水位 750.00m，校核洪水位 750.44m。大坝为沥青砼心墙石渣坝，坝顶长 183.74m，坝顶宽 6.00m，最大坝高 75m。水库总库容  $1104 \text{ 万 m}^3$ ，设计洪水位库容  $1081 \text{ 万 m}^3$ ，正常水位库容  $1081 \text{ 万 m}^3$ ，兴利库容  $901 \text{ 万 m}^3$ ，死库容  $180 \text{ 万 m}^3$ 。水库枢纽由挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）、右岸开敞式溢洪道、左岸放空洞及右岸取水建筑物组成。灌区工程由一条干渠和四条供水管道（至转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇）组成。干渠总长 18.46km，设计引用流量  $1.1 \sim 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ 。四条供水管道分别于干渠桩号 0+960.01m、4+172.61m、10+928.75m 和末端 18+455.51m 处分水，以满足转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇的供水要求。

**符合性分析：**本项目建设内容、工程开发任务与规划基本一致，工程的建成

后为区域灌溉和生活生产用水提供保障，满足区域用水需求，与《广元市水资源综合规划报告》(广水[2018]85号)规划内容基本一致。

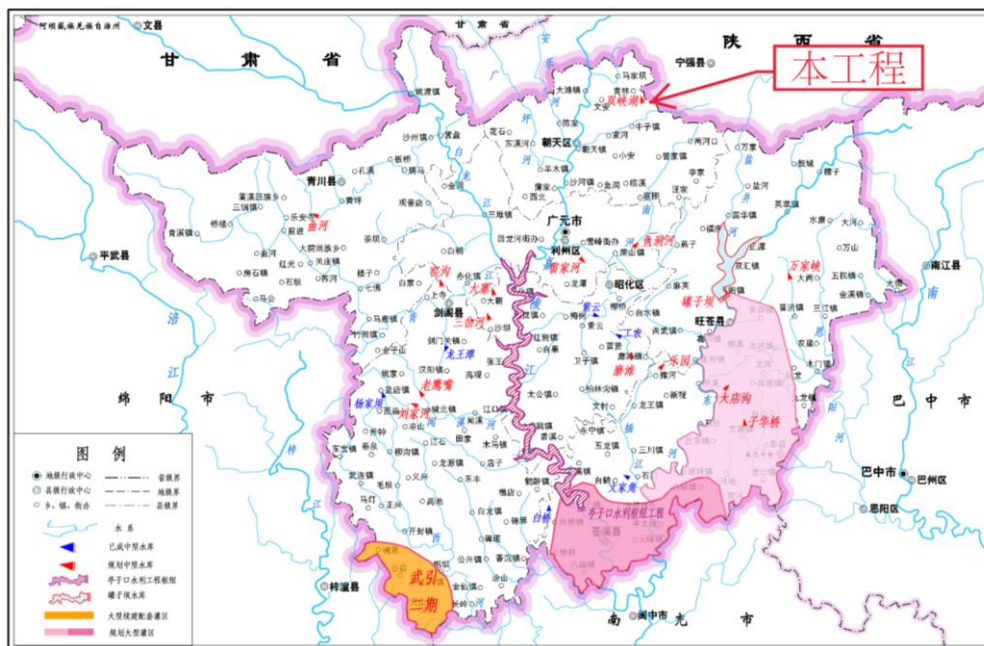


图 1-1 本工程与广元市水资源综合规划位置关系示意图

## 6、与《剑门蜀道风景名胜区总体规划》符合性分析

本项目占地区域涉及风景名胜区的三级、二级保护区，以隧洞的形式穿越一级保护区。

根据《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017-2030）》，资源保护规划为：

**三级保护区的保护要求：**“①尽量保持原有生产生活状况和土地使用性质，区内的旅游城、旅游镇、居民镇、村、点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施；②建设风貌必须与风景环境和历史文脉相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范 and 满足环保要求，不得安排工矿企业，景观环境整治在已有设施的基础上采取拆除、整饬或保留的措施。③区内应编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动；严格履行风景名胜区法定的审批程序，严格控制村镇建设规模，建筑风格应体现地方特色，并与周边自然和文化景观风貌相协调”。

**二级保护区的保护要求：**“①区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目。所有的重大规划建设项目必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方实施。②以植被恢复为主，保护有价值的风景资源。③严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产活动。④区内的接待设施和村庄的发展，要严格控制人口规模和建设规模”。

**一级保护区保护要求：**“①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；②除资源保护、生态修复、观景休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施外，禁止其他与风景保护和风景游赏无关的建设与活动进入；控制区内居民人数和生产活动；③景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经规定程序批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经规定程序批准方可实施。区内不得安排重大建设项目。④本风景区的核心景观资源剑门蜀道，是历史上的交通通道，目前遗存的景观遗迹仍然延续了历史上的交通功能，因此，风景区需重点保护的景观对象也具有交通功能，基于其特殊性，在划定的一级保护区中，特许存在作为景观存在的现有机动交通，包括部分的国道 108 线、成昆铁路等”。

**符合性分析：**本项目占地区域涉及风景名胜区的三级、二级保护区，其中三级保护区内占地面积 13.3050hm<sup>2</sup>，二级保护区占地面积 2.0103hm<sup>2</sup>，一级保护区不占地（隧洞形式穿越，无建筑及施工活动暴露）。本项目属于水利基础设施和民生工程，建设该项目的目的是以农业灌溉、乡村供水等综合利用，以及作为朝天城区应急备用水源的基础设施建设项目，项目建设不属于总规中禁止建设的项目。工程在风景名胜区内永久建筑物（管道、隧洞口、蓄水池）运行期间均隐蔽于地下，临时设施（降压站、空压站、水池、施工便道等）在完工后，将恢复至原有风貌，另外工程遵循相关技术规范和环保要求，亦不会破坏风景名胜的人文、自然景观风貌。工程应当根据总规中关于二级保护区的保护要求中的第 1 条即“区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目。所有的重大规划建设项目必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方可实施下”。本项目按照水利设施建设的规程规范设计，制定了切实有效的环保措施，并按照风景名胜区的相关管理办法办理进入许可手续，四川省林业和草原局以“《关于在剑门蜀道风景名胜区实施广元市朝天区双峡湖水库工程（灌区工程调整）的批复》（川林护函[2021]657号）”文件同意本项目建设，且本项目为该风景名胜区详规的一部分，符合风景名胜区管控要求。

## 7、与《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》的符合性分析

《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》第七章专项规划的

7.10 基础工程设施规划中 4、给水水源提到“此外，双峡湖为朝天区二级备用水源，景区范围内建设双峡湖水库渠系工程，应进行对景区影响的评估，符合风景名胜区内相关规范要求，且符合详细规划提出的相关管控要求。”以及在“剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划——给水工程规划图”对项目做了路径规划。

**符合性分析：**明月峡景区详规于 2019 年 11 月 18 日取得四川省林业和草原局的批复，详规中渠系工程规划的线路是穿越了一级、二级保护区。广元市朝天区双峡湖水库工程（渠系变更）是 2020 年 6 月 15 日取得四川省发展和改革委员会的批复（川发改农经〔2020〕464 号）和 2020 年 5 月 11 日省水利厅关于广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究调整报告审查意见的函（川水函〔2020〕547 号）。根据 2020 年 11 月 25 日批复的调整初步设计，与详规中的线路规划略有变化，但走向基本一致，是详规的优化和具体化。同时，四川省林业和草原局以“《关于在剑门蜀道风景名胜区实施广元市朝天区双峡湖水库工程（灌区工程调整）的批复》（川林护函[2021]657 号）”文件同意本项目建设。因此，本项目建设符合《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》。

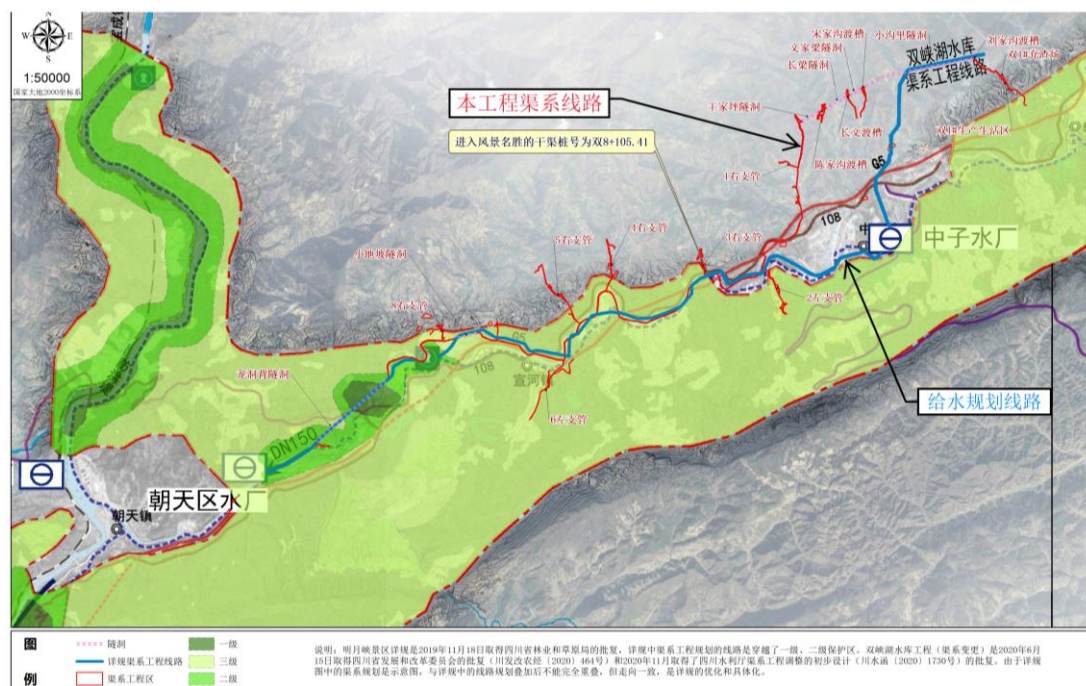


图 1-2 本项目与《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》给水规划关系图  
8、与《四川水磨沟省级自然保护区（2012-2020）总体规划》（川林规函[2012]429 号）符合性分析

根据《四川水磨沟省级自然保护区（2012-2020）总体规划》（川林规函

[2012]429 号)。四川水磨沟省级自然保护区位于四川盆地北缘，地处广元市朝天区东北部的青林乡、马家坝乡和转斗乡境内，行政隶属于四川省广元市朝天区。北与陕西省宁强县黄坝驿镇、竹坝镇接壤，西与朝天区大滩镇相邻，东与朝天区中子镇为界，南与朝天区转斗乡转北村交接。地理位置处于 E105°59'36"~106°06'08"，N32°43'35"~32°52'17"之间，面积 7337hm<sup>2</sup>。

《四川水磨沟省级自然保护区（2012-2020）总体规划》（川林规函[2012]429号）当中与本工程有关内容如下：

### 1.3 规划原因

#### 1.3.3 解决当地居民用水困难和农田灌溉用水的需要

广元市朝天区双峡湖水库被纳入该《西南五省重点水源工程规划》和《四川省“十二五”大中型水库建设规划项目》序列，并全面启动前期工作。该水库位于嘉陵江左岸一级支流潜溪河右岸，地处朝天区转斗乡境内，距朝天县城 25km，设计最大坝高 73.7m，总库容 1225 万 m<sup>3</sup>，正常蓄水位 750m 高程，干渠渠首流量 1.0m<sup>3</sup>/s。水库建成后可解决转斗、中子、宣河、朝天等 4 个乡镇近 2 万亩农田灌溉和 6.1 万人的饮水安全问题，是一座具有灌溉和供水等综合利用功能的中型水利工程。目前该工程已完成坝址（渠线）选择、正常蓄水位选择及施工总布置规划等三专题报告，并于 2011 年 10 月 30 日-10 月 31 日通过省水利厅审查。

水库的淹没区范围在保护区的两叉河流域，属于保护区的核心区。该区域人口分布密集，人类活动频繁，植被为人工次生为主，水库淹没线以下无国家重点保护动植物。因此为了支持地方经济建设，有效解决区域灌溉矛盾，增强区域内饮水安全和粮食生产安全性，提升朝天城区应急供水能力，保障双峡湖水库工程建设能顺利实施，对保护区内双峡湖水库淹没区及影响区域（保护区内两叉河流域）进行功能分区的调整有其特殊的意义。

**符合性分析：**本项目属于其规划的双峡湖水库工程，目前水磨沟省级自然保护区功能分区调整已完成，调整后本工程淹没区属于该自然保护区的实验区，符合《中华人民共和国自然保护区条例》当中实验区的保护要求。因此，本项目符合《四川水磨沟省级自然保护区（2012-2020）总体规划》（川林规函[2012]429号）相关内容。

## 9、与四川省主体功能区划符合性分析

根据 2013 年批复实施的《四川省主体功能区规划》，规划将四川省国土空

间分为以下主体功能区：按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准划分的。

根据四川实际，有 89 个县作为重点开发区，并将与重点开发区相连的农产品主产区以及省级重点生态功能区 50 个县的县城镇及重点镇纳入重点开发区域范围（点状开发城镇面积共 0.22 万 km<sup>2</sup>），重点开发区面积占全省总面积的 21.2%。有 35 个县作为农产品主产区，占全省总面积的 13.4%。有 57 个县作为重点生态功能区，占全省总面积的 65.4%。全省重点开发区域包括成都平原、川南、川东北和攀西地区 19 市（州）中的 89 个县（市、区），以及与之相连的 50 个点状开发城镇，该区域面积 10.3 万 km<sup>2</sup>，占全省幅员面积 21.2%。

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。

禁止开发区域范围：禁止开发区域点状分布于城市化地区、农产品主产区、重点生态地区。国家级禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家重要湿地、国家湿地公园和国家地质公园；省级禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要饮用水水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

全省禁止开发区域的主体功能定位：我省保护自然文化资源的重要区域，森林、湿地生态、生物多样性和珍稀动植物基因资源保护地，重要水土保持区域与重要饮用水水源保护地。在严格保护生态环境的前提下，合理开发优势旅游资源，发展生态旅游产业。

禁止开发区域要严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能区定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量，提高可持续发展能力。自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园，要逐步达到各类区域规定执行标准。

本项目水库枢纽工程涉及四川水磨沟省级自然保护区，灌区干渠及支渠涉及剑门蜀道国家级风景名胜区、朝天区境内的重要饮用水水源地，以上区域均为禁止开发区域。

自然保护区、风景名胜区、重要饮用水水源地按照《四川省主体功能区规划》要求，严格进行科学论证，合理比选，并严格按照法律法规的要求，通过编制环境影响报告书、水土保持方案报告书以及其他相关专题报告，预测可能产生的环境问题，提出有效的减免和补偿措施，把各种环境损失特别是生态环境损失降到最低，将对水源保护区的影响降到最低，在严格采取措施的情况下，满足《四川省主体功能区规划》要求。

## 10、与生态功能区划符合性分析

2006年6月，四川省环境保护局编制完成“四川省生态功能区划”，四川省人民政府以“川府函[2006]100号”文进行了批复。按照“四川省生态功能区划”，

在四川省生态功能区划中，一级区（生态区）4个，二级区（生态亚区）13个，三级区（生态功能区）36个。根据《四川省生态功能区划》和《四川省生态功能区划三级区特征一览表》，本项目区所处生态功能区划是：

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

根据《四川省生态功能区划》，本项目区属米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，该生态功能区：

**（1）主要生态特征为：**中—低山地貌；年平均气温 13~16℃，≥10℃的活动积温 5100℃左右，年平均降水量 900~1200mm；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；

**（2）主要生态问题是：**多洪灾、滑坡崩塌强烈发育；

**（3）生态环境敏感性：**土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感；

**（4）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；

**（5）生态保护及发展方向：**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，发挥山区资源优势，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。

本项目双峡湖水库工程为水利建设项目，开发任务主要以城乡供水和农业灌溉为主，符合生态功能区划中涉及分区的生态建设与发展方向。同时工程的建设

已开展相关科学论证，合理比选，并严格按照法律法规的要求，通过编制环境影响报告书、水土保持方案报告书以及其它相关专题报告，预测可能产生的环境问题，提出有效的减免和补偿措施，把各种环境损失特别是生态环境损失降到最低。工程建成后，可有效提供农业生态功能区的供水、灌溉保障能力，有利于发展地区生态农业。因此，本项目符合《四川省生态功能区划》相关内容。

因此，总体来看，双峡湖水库工程与“四川省生态功能区划”总体战略目标是一致的，暂时、局部环境影响可通过切实有效的措施加以减免，通过后期恢复和运行期养护，工程区生态功能不会降低。

### 11、 与地方其他规划的符合性分析

根据《朝天区潜溪河流域水资源规划报告》、《广元市朝天区国民经济和社会第十二个五年规划纲要》、《广元区朝天区水利发展十二五规划》，双峡湖水库工程均是规划中所列重点建设的水利项目。双峡湖水库工程的建设符合以上规划。

#### 1.9.3 与生态红线符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态服务功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

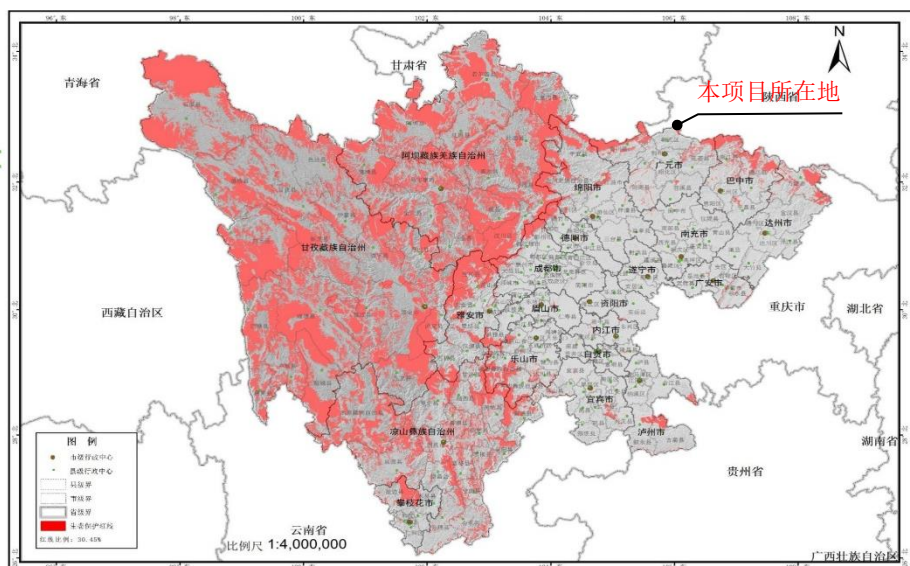


图 1-3 本项目与四川省生态保护红线位置关系

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），本项目区域的生态保护红线类型分布如下：



## 11. 大巴山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线。

**地理分布：**该区位于四川盆地北部边缘，属于秦岭—大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区，行政区涉及广元市利州区、广元市朝天区、旺苍县、宣汉县、万源市、通江县、南江县，总面积 0.36 万平方公里，占生态保护红线总面积的 2.46%，占全省幅员面积的 0.75%。

**生态功能：**区内森林资源丰富，森林植被空间垂直地带性分布特征明显，生态系统类型有常绿阔叶林、针—阔混交林和亚高山常绿针叶林，代表性物种有巴山水青冈、红豆杉、大鲵、猕猴、林麝等国家重点保护珍稀动植物，是我国乃至东南亚地区暖温带与北亚热带地区生物多样性最丰富的地区之一。该区还是嘉陵江、渠江和汉江流域的上游源区，是四川盆地水资源的重要补给区，水源涵养功能十分重要。

**重要保护地：**本区域分布有 3 个国家级自然保护区、8 个省级自然保护区、4 个国家级风景名胜区、3 个省级风景名胜区、2 个国家地质公园、1 个省级地质公园、3 个国家级水产种质资源保护区、3 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

**保护重点：**保护森林生态系统、野生动植物及其栖息地，维护生物多样性保护和水源涵养功能；加强已有自然保护区管理和能力建设；加强退化生态系统恢复、地质灾害防治和水土流失治理。

项目位于水库枢纽工程位于水磨沟省级自然保护区实验区、剑门蜀道国家级风景名胜区范围内、宣河饮用水水源地、潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源地，属于《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）划定的生态红线。本工程建设过程中对水磨沟自然保护区、剑门蜀道风景名胜区的自然资源、自然生态系统与主要保护对象均会带来一定程度的影响，但与工程完成后的生态效益、社会效益相比较，建设期影响是较小的，短暂的与可控制的。建设单位需严格按照国家和四川省有关法律法规以及《广元市朝天区双峡湖水库工程对水磨沟省级自然保护区自然资源、自然生态系统与主要保护对象的影响评价报告》、《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程环境影响报告书》和《关于新建广元市朝天区双峡湖水库工程占用水磨沟省级自然保护区的补偿协议》、《广元市朝天区双峡湖水库工程（渠系变更）对剑门蜀道风景名胜区影响评估论证报告》的相关要求，采取积极有效的自然生态保护措施，做好水库

建设及影响区域的自然资源和自然生态系统保护工作，及时恢复原生植被，采取有限环保措施的情况下可降低对水磨沟省级自然保护区、剑门蜀道风景名胜区的影 响。本工程选址建设取得了四川省林业和草原局“《关于在剑门蜀道风景名胜区实施广元市朝天区双峡湖水库工程（灌区工程调整）的批复》（川林护函[2021]657号）”、四川省林业厅《关于同意在四川水磨沟省级自然保护区实验区内设朝天区双峡湖水库的批复》（川林审批函[2012]202号）。

## 2 工程概况

### 2.1 流域（河段）规划情况

#### 2.1.1 流域概况

双峡湖水库位于四川省广元市朝天区转斗乡蒿地村境内的双叉河上，双叉河为潜溪河支流，潜溪河为嘉陵江左岸一级支流。

潜溪河是嘉陵江左岸一级支流，发源于陕西省宁强县茅坪乡的石观垭，经川陕交界处的何家坟进入朝天区境内，途经七盘关、转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇，于朝天城区朱家坝左岸汇入嘉陵江。潜溪河流域呈带状型，河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>，平均宽度 5.7km，海拔高程 490~1625m。地层由北向南逐渐变新，主要有二迭系的页岩、灰岩。河谷阶地多为第四系冲积物，地貌类型为：侵蚀堆积河谷地形、构造侵蚀中山地形、侵蚀溶蚀中山地形，但经构造侵蚀中山地形为主，约占 70%。流域地质构造复杂，成因母质繁多，尤以黄壤土分布最广，占总面积的 70%，PH 值在 6.2~8.1 之间，有机质在 1.78~2.71%，宜种性广。

双叉河是潜溪河右岸一级支流，位于四川省广元市东北部，紧邻川陕交界处，地理坐标为 106° 0' ~106° 10' ，北纬 32° 40' ~31° 50' 。双叉河流域呈树枝状发育，得名于主流为两条支流，当地人称为大峡和小峡，主源大峡发源于转斗乡蒿地村并涉及陕西省宁强县黄坝驿乡少量面积，河源海拔高程 1700m 左右，于转斗乡右岸汇入潜溪河。河道全长 53.8km，全流域面积 326 km<sup>2</sup>。水库坝址以上控制集水面积 19.4km<sup>2</sup>，河道长 7.51km。

#### 2.1.2 流域规划及符合性

本项目涉及河流潜溪河属于嘉陵江流域，属于嘉陵江左岸支流。根据水利部长江水利委员会编制的《嘉陵江流域综合规划》（征求意见稿，2016 年 7 月版），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潜溪河。

《嘉陵江流域综合规划》（征求意见稿，2016 年 7 月版）中有关嘉陵江流域规划情况如下。

##### 2.1.2.1 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”，工程建设的主要任务是农业灌溉、乡村供水以及作为朝天城区应急备用水源。本工程的建设有助于提高灌溉保证率，符合规划。

### 2.1.2.2 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，工程建成后可为朝天

镇、转斗镇、中子镇、宣河镇 4 个镇 6.44 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。

### 2.1.2.3 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支流潜溪河，项目建设规模为中型水库，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》（征求意见稿，2016 年 7 月版）相关要求。

## 2.2 原工程回顾性评价

### 2.2.1 原工程历史沿革及环保手续办理情况

建设单位于 2013 年投资 44327 万元，在广元市朝天区建设双峡湖水库工程，该工程由水库枢纽和灌区工程两部分组成，工程任务是以灌溉和乡村供水为主，并作为朝天区城区应急备用水源。双峡湖水库工程正常水位为 750.0m，相应库容 1176 万  $m^3$ ，总库容 1199 万  $m^3$ ，多年平均供水量为 745 万  $m^3$ ，供水范围为产田区的转斗、中子、宣河和朝天等 4 个乡（镇）共 22 个村，设计灌溉面积 4.32 万亩，并为灌区乡村 6.36 万人供水。

建设单位于 2012 年 5 月委托四川省水利水电勘测设计研究院编制《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程环境影响报告书》，并于 2012 年 11 月 2 日取得原四川省环境保护厅批复（川环审批[2012] 674 号）。

2013 年 6 月底，双峡湖水库工程正式开工建设。

2018 年 2 月，建设单位完成水库枢纽工程的建设，灌区工程仅建设完成第一座隧洞（大坟垭隧洞）。为进一步优化双峡湖水库灌区工程建设方案，实现灌区工程效益最大化，经朝天区委区政府研究，在不改变原批复灌区工程开发建设任务前提下，拟对灌区渠系线路布置及相应建设内容进行变更，由沿潜溪河右岸傍山布置高线方案变更为沿潜溪河河岸布置低线方案。

2018 年 5 月，四川省水利厅专家组对双峡湖灌区工程渠线布置方案调整进

行了实地踏勘，专家组结合朝天区当前经济社会发展现状，一致认为灌区工程由高线布置调整为低线布置，取消隧洞、倒虹管和明渠，采用供水管道供水的方案更优，能减少山体开挖造成的水土流失，生态环境破坏减小，施工难度减小，投资减小，效益进一步提升，能实现效益最大化，技术方案可行。

2020年3月，建设单位委托四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究调整报告（修订本）》，并于2020年6月以“川发改农经函[2020]464号”文件取得了四川省发展和改革委员会批复。

2020年7月，建设单位委托四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程(灌区工程)初步设计调整报告》。

## 2.2.2 原工程任务、规模及工程特性

### 2.2.2.1 工程简况

**工程名称：**广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

**建设单位：**广元市朝天区水库事务中心（原“广元市朝天区双峡湖水库管理局”）

**水库建设等级：**中型水库（总库容 1199 万  $m^3$ ）

**地理位置：**广元市朝天区朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡

**投资：**44327 万元；

### 2.2.2.2 工程任务

综合区域社会经济发展现状及规划，区域水资源配置对双峡湖水库的要求，拟定双峡湖水库工程的开发任务是：以农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源。

#### （1）农业灌溉

灌区内没有一座中型骨干水源工程，区内现有水利设施均属小、微型水利工程。根据灌区地形条件和灌面分布高程，双峡湖水库工程可解决朝天区 4 个乡镇 4.32 万亩耕园地的农业灌溉。

经计算，灌区多年平均灌溉净需水量为 445 万  $m^3$ ，灌区设计典型年（按灌区水量平衡后毛需水排频相当于  $P=75\%$  选取）灌溉净需水量 462 万  $m^3$ 。

#### （2）乡镇生产生活供水

到 2020 年双峡湖水库可解决灌区内的朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡 4

个乡镇 3.52 万人的乡镇生活用水及生产用水。

灌区的乡镇生活生产需水量逐步增加，从 2010 年的 135 万  $m^3$ ，到 2020 年增加到 238 万  $m^3$ ，其中乡镇生活需水为 142 万  $m^3$ ；第二产业需水为 50 万  $m^3$ ；第三产业需水量 46 万  $m^3$ ，合计需水量 238 万  $m^3$ 。

### （3）农村人畜供水

双峡湖水库灌区内目前共有农村人口 3.83 万人，其中属于饮水不安全人口 1.02 万人，共有小牲畜 5.79 万头，大牲畜 0.62 万头。双峡湖水库建成后，可向灌区农村人畜进行补水，提高用水标准。经计算，双峡湖水库灌区农村人畜需水量合计 147 万  $m^3$ 。

### （4）朝天城区应急备用水源

朝天城区规划 2020 年总人口为 2 万人，现状水源为潜溪河，规划的水厂取水水源为嘉陵江，拟于 2012 年建成并投入使用。规划水厂建成后，将停止使用潜溪河龙洞背电站引水渠。但若只从嘉陵江取水，取水水源单一，在突发污染事故情况下，存在供水安全隐患。

双峡湖水库工程距离城区仅约 25km，水源为嘉陵江二级支流双叉河地表水，供水高程较朝天城区高近 200m，淤积后有死库容 206 万  $m^3$ ，满足城区备用 30d 城市供水要求。

#### 2.2.2.3 工程规模

双峡湖水库正常蓄水位 750.00m，设计洪水位 750.00m，校核洪水位 750.43m。水库总库容 1199 万  $m^3$ ，设计洪水位库容 1176 万  $m^3$ ，正常水位库容 1176 万  $m^3$ ，兴利库容 963 万  $m^3$ ，死库容 213 万  $m^3$ ，调节库容 963 万  $m^3$ 。水库枢纽由挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）、左岸开敞式溢洪道、放空洞（内设生态放水管）、右岸取水建筑物等组成，最大坝高 73.7m。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，本工程水库枢纽为 III 等工程，工程规模为中型，主要建筑物大坝、溢洪道和放空洞的建筑物级别为 2 级，大坝右岸取水口建筑物级别为 4 级，次要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。大坝、溢洪道和放空洞工程设计洪水重现期为 50 年一遇，校核洪水重现期为 1000 年一遇。取水建筑物工程设计洪水重现期为 10 年一遇，校核洪水重现期为 30 年一遇。

灌区工程由一条干渠和四条供水管道组成，其中干渠总长 18.49km，设计引用流量 1.1~0.3 $m^3/s$ ；四条供水管道长度分别为 2.99km、2.60km、2.77km、2.36km，

设计引用流量分别为  $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。本工程灌区工程仅包含一条干渠和四条供水管道，其后各斗渠作为田间工程另行设计，不包含在本次设计中。灌区干渠渠系建筑设计洪水重现期为 10 年一遇。

双峡湖灌区范围涉及朝天镇、宣河乡、朝天镇、转斗乡共 4 个乡镇。设计灌溉面积 4.32 万亩，其中耕地面积 2.26 万亩（田 0.73 万亩，土 1.53 万亩），林果地面积 2.06 万亩。供水总人口 6.1 万人，其中农村人口 3.83 万人，城镇人口 2.27 万人。

#### 2.2.2.4 工程特性表

双峡湖水库原工程特性见下表。

表 2-1 双峡湖水库原工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文	/	/	/
1	流域面积	/	/	/
	全流域	$\text{km}^2$	20.7	双叉河
	工程地址（坝址、闸址）以上	$\text{km}^2$	19.4	
2	利用的水文系列年限	年	29	1981~2009 年
3	多年平均年径流量	亿 $\text{m}^3$	0.106	/
4	代表性流量			
	多年平均流量	$\text{m}^3/\text{s}$	0.335	工程坝址
	多年平均年径流深	mm	552	工程坝址
5	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	万 t	0.883	
	多年平均悬移质输沙率	kg/s	0.280	
	多年平均悬移质含沙量	$\text{kg}/\text{m}^3$	0.797	
	多年平均推移质输沙量	万 t	0.088	
	多年平均入库泥沙总量	万 t	0.971	
二	工程规模			
1	水库			
	校核洪水位	m	750.43	P=0.1%
	设计洪水位	m	750.00	P=2%
	正常蓄水位	m	750.00	
	死水位	m	720	
	总库容（校核水位以下库容）	万 $\text{m}^3$	1199	



广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
	正常水位库容	万 m <sup>3</sup>	1176	
	调节库容（正常蓄水位至死水位）	万 m <sup>3</sup>	963	
	死库容（死水位以下）	万 m <sup>3</sup>	213	
	正常蓄水位时水库面积	m <sup>2</sup>	532436	
	回水长度	km	7.48	双叉河干流 3.20km、罐罐窑支沟 1.96km、小峡溪支沟 2.32km
	库容系数		0.91	
	调节特性		多年	
2	灌溉工程			
	设计灌溉面积	万亩	4.32	
	灌溉保证率	%	75	
	实际供水量	万 m <sup>3</sup>	741	
	设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	1.1	干渠
三	<b>淹没损失及工程永久占地</b>			
(一)	<b>水库枢纽工程区</b>			
1	淹没土地	亩	763.65	
	其中：耕地	亩	66.0	
2	淹没区搬迁人口	人	29	规划年
2	工程永久占地	亩	205.35	
	其中：耕地	亩	45.9	
3	施工临时占地	亩	449.25	
	其中：耕地	亩	194.7	
4	枢纽工程区搬迁人口	人	46	规划年
(二)	<b>灌区工程区</b>			
1	永久工程占地	亩	53.7	
	其中：耕地	亩	15.75	
2	施工临时占地	亩	237.45	
	其中：耕地	亩	148.8	
3	搬迁人口	人	18	
四	<b>主要建筑物及设备</b>			
(一)	<b>水库枢纽工程</b>			
1	挡水建筑物（坝）			

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
	型式			沥青砼心墙坝
	地基特性			页 岩
	地震基本烈度		VII 度	
	坝顶高程	m	751.10	
	防浪墙顶高程	m	752.30	
	最大坝高	m	73.7	
	顶部长度	m	253.62	
2	溢洪道			
	型式		开敞式	
	堰顶高程	m	743.50	宽顶堰
	孔口尺寸	m	10×6.5	
	最大泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	284	
	消能方式		底 流	
	工作门型式、尺寸		10×6.5	平面闸门
3	放空洞			
	型式		潜 孔	有压洞
	围岩特性		页 岩	
	进水口底板高程	m	697.50	
	洞室尺寸	m	3.5×4.2	城门洞型
	长度	m	530.90	
	最大泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	33.6	
	检修门尺寸		3×4	
	工作门尺寸		3×4	
	出口锥形阀（直径-水头）		φ2.2m-75m	
4	取水口			
	型式		潜 孔	塔 式
	地基特性		页 岩	
	进水口底板高程	m	716.60	
	洞室尺寸（直径）	m	1.8	圆 形
	长度	m	918.547	
	闸门尺寸		1.8×1.8	4 扇
	出口锥形阀（直径-水头）		φ1.8m-35m	
	设计取水流量	m <sup>3</sup> /s	1.1	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
	生态流量放水管	m	1.0×1.0	下泄流量 0.0335 m <sup>3</sup> /s
(二)	灌区工程			
	干渠长度	km	18.49	
	干渠隧洞	座	18	
	干渠明渠	座	25	
	干渠倒虹管	座	4	
	小型建筑物	座	27	
	钢管	m	11350	
五	施工			
(一)	水库枢纽工程			水库枢纽工程
1	主体工程数量			
	明挖土石方	万 m <sup>3</sup>	14.26	
	岩石开挖	万 m <sup>3</sup>	92.30	
	洞挖石方	万 m <sup>3</sup>	0.46	
	钢筋	t	2170.68	
	砼和钢砼	万 m <sup>3</sup>	3.05	
	心墙沥青砼	m <sup>3</sup>	8168.3	
	过渡料填筑	m <sup>3</sup>	59517	
	坝壳填筑料	万 m <sup>3</sup>	165.06	
	反滤料填筑	m <sup>3</sup>	20106.1	
	砂卵石垫层	m <sup>3</sup>	10047.5	
	大卵石护坡	m <sup>3</sup>	64530.1	
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	2968	
	帷幕灌浆	m	6128	
	固结灌浆	m	2768	
2	主要建筑材料数量			
	钢筋	t	2129	
	水泥	t	20142	
	汽、柴油	t	4807	
	炸药	t	998	
3	所需劳动力			
	总工日（时）	万工日	56.25	
	高峰工人数	人	400	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注	
4	施工动力及来源				
	施工高峰用电	kW	1900		
5	对外交通				
	工区-广元市城距离	km	55		
	广元市-成都市距离	km	286		
6	施工导流方式		断流围堰、隧洞导流方式		
7	施工期限				
	准备工期	月	16		
	主体工程施工工期	月	20		
	完建期	月	3		
	总工期	月	39		
(二)	<b>灌区工程</b>				灌区工程
1	主体工程数量				
	明挖土方	万 m <sup>3</sup>	1.95		
	明挖石方	万 m <sup>3</sup>	1.55		
	洞挖石方	万 m <sup>3</sup>	6.73		
	填筑土石方	万 m <sup>3</sup>	0.93		
	钢筋	t	1617		
	砼和钢砼	万 m <sup>3</sup>	3.07		
	回填灌浆	万 m <sup>2</sup>	4.14		
2	主要建筑材料数量				
	钢筋	t	1642		
	水泥	t	16264		
	汽、柴油	t	141		
	炸药	t	122		
3	所需劳动力				
	总工日（时）	万工日	18.86		
	高峰工人数	人	300		
	主体工程施工工期	月	20		
	总工期	月	39		
六	<b>经济指标</b>				
	静态总投资	万元	53424.45		
	枢纽分投资	万元	28756.3		

序号	名称	单位	数量	备注
	灌区分投资	万元	24668.15	

### 2.2.3 原工程组成

双峡湖水库工程由水库枢纽工程和灌区工程两部分组成。

双峡湖水库枢纽主要建筑物由挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）、左岸开敞式溢洪道、放空洞（内设生态放水管）、右岸取水建筑物等组成，最大坝高 73.7m。

双峡湖水库灌区工程由一条干渠和四条供水管道组成，灌溉面积为 4.32 万亩，涉及朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡等 4 个乡镇。其中干渠总长 18.49km，设计引用流量 1.1~0.3m<sup>3</sup>/s，设计灌面 2.97 万亩；四条供水管道分别为转斗供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.99km，设计灌面 0.38 万亩；中子供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.60km，设计灌面 0.39 万亩；宣河供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.77km，设计灌面 0.45 万亩；朝天供水管道设计引用流量 0.05m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.30m，管道总长 2.36km，设计灌面 0.13 万亩。原工程环评阶段只包含一条干渠和四条供水管道设计，田间工程在以后另行设计。

根据建设单位提供资料以及现场踏勘情况，原工程项目组成及实际建设情况详见表 2-2。

表 2-2 原工程双峡湖水库项目组成表及实际建设情况一览表

工程项目		工程组成	实际建设情况
主体工程	水库枢纽	挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）；开敞式溢洪道、放空洞、取水建筑物、永久上坝公路；	已建成，与原环评一致；
	灌区工程	右干渠（隧洞18座，倒虹管4座，明渠25段），控制灌面2.97万亩 供水管道4条，控制灌面1.35万亩	仅建设完成大坟垭隧洞，其余灌区工程未建。灌区管线整体走向由高山傍坡走线调整为潜溪河河岸低线方案；
施工辅助工程	施工场地	枢纽区：1处砂石骨料加工系统、4处混凝土拌和站、1处综合加工厂 灌区：13处混凝土拌和站	枢纽区施工辅助企业与原环评一致。 灌区工程混凝土拌和站拟调整；
	办公及生活设施	水库管理所1个和灌区工程管理站1个	水库管理所已建成

工程项目		工程组成	实际建设情况
	施工交通	枢纽区：新建5.68km，改建1.13km 灌区：新建12.1km，改建15.7km	枢纽区施工交通：与原环评一致，已进行植被恢复； 灌区施工交通：拟调整
	渣场料场	枢纽区：3处料场、9处渣场 灌区：13处渣场	枢纽区实际建设3处料场、3处渣场； 灌区渣场拟调整
征地及移民安置	建设征地	枢纽工程：永久征地189.97亩，临时征地476.27亩 渠系工程：永久征地51.83亩，临时征地225.72	已完成征地
	移民安置	生产安置人口143人；搬迁安置人口99人	已完成水库枢纽区移民安置
公用及环保工程	工程管理	枢纽区：办公生活福利房屋4200m <sup>2</sup> 灌区：办公生活福利房屋4200 m <sup>2</sup>	枢纽区办公生活福利房屋基本一致； 灌区办公生活福利房屋拟调整；
	生态流量放水渠	放空洞内壁设置1根生态流量钢管，钢管直径30cm，钢管上游进口高程为697.50m。生态流量钢管由设置在出口的锥形阀控制流量，设计放水流量为0.0335m <sup>3</sup> /s	已建成，与原环评基本一致

## 2.2.4 原工程总布置及主要建筑物

### 2.2.4.1 水库枢纽工程

水库枢纽主要由沥青混凝土心墙石渣坝、左岸开敞式溢洪道、放空洞、取水建筑物组成。

#### (1) 沥青混凝土心墙石渣坝

本工程挡水建筑物为沥青混凝土心墙石渣坝挡水坝段，坝顶轴线长 255.10m，坝顶高程 751.10m，防浪墙高 1.2m，最大坝高 73.7m，坝顶宽度 6.0m。正常蓄水位 750.00m，设计洪水位 750.00m，校核洪水位 750.43 m。上游坝坡为 1:2.0，下游坝坡为 1:2.0。

#### (2) 左岸开敞式溢洪道

溢洪道布置在左岸，轴线与坝轴线呈 77.05° 夹角，由进口段、控制段、泄槽段、消力池及出水渠组成，全长 387.034m。

溢洪道进口渐变段长 19.12m，由口门宽 16.32m 渐变至 10m 进入控制段，建筑物由左、右导墙及底板组成，底板高程 743.50m，右导墙墙顶高程 752.30m，左导墙为岩质边坡，按 1:1 的永久坡度进行开挖，每 10m 高设置 2m 宽的马道。边坡采用喷锚加随机锚索支护。

控制段全长 15.00m，单孔，底宽 10.00m，高 12.30m。闸室内设孔口（宽×

高)  $10 \times 6.5\text{m}$  的平面检修闸门及工作闸门各一扇。控制段建筑物由左、右闸墩及溢流堰组成, 墩顶高程  $752.30\text{m}$ , 堰顶高程  $743.50\text{m}$ , 闸墩厚  $3\text{m}$ , 底板厚  $3.5\text{m}$ , 左、右闸墩及溢流堰采用整体钢筋混凝土结构。

泄槽段分三部分, 第一部分(溢  $0+005.59 \sim$  溢  $0+29.569$ ) 为矩形断面, 底宽  $10\text{m}$ , 泄槽深  $10.8 \sim 4.6\text{m}$ , 底坡  $1:0.20$ ; 第二部分(溢  $0+29.569 \sim$  溢  $0+147.792$ ) 为矩形断面, 底宽  $10\text{m}$ , 泄槽深  $3.9\text{m}$ , 底坡为  $1:0.45$ , 第三部分(溢  $0+147.792 \sim$  溢  $0+172.812$ ) 为矩形渐变断面, 底宽  $10\text{m}$  变至  $15\text{m}$ , 泄槽深  $3.9\text{m}$ , 底坡为  $1:0.45$ , 后面通过一段圆弧段( $R=25\text{m}$ ,  $a=24.23^\circ$ ) 与消力池相接。泄槽结构为整体式。

出口消能段的消能方式采用底流消能, 即在泄槽出口段后采用半径  $25\text{m}$  段圆弧段连接消力池。消力池底高程  $672.00\text{m}$ 。

出水渠段为使得水流顺利回归原河道, 消力池后设出水渠, 并对原河道  $50\text{m}$  范围进行整治。

### (3) 右岸取水建筑物

双峡湖水库右岸取水建筑物包括进口明渠、进口分层取水闸室、有压隧洞、出口取水控制闸室、消力池以及消力池出口渐变段。消力池出口接干渠。干渠总长  $18.49\text{km}$ , 取水流量为  $1.1 \text{ m}^3/\text{s}$ , 取水口采用塔式分层取水, 进水塔建基高程  $714.60\text{m}$ , 塔顶高程  $752.30\text{m}$ 。采用长  $25\text{m}$  的工作桥与岸边公路连接。在进水方向沿高度分别设五个取水孔口, 孔口尺寸  $1.5 \text{ m} * 1.8\text{m}$  (宽\*高), 取水高程分别为  $716.60\text{m}$ ,  $723.90\text{m}$ ,  $731.20\text{m}$ ,  $738.50\text{m}$ ,  $744.00\text{m}$ 。每个孔口设一道平板闸门, 在取水塔前部设置拦污栅槽, 可防止水库中污物进入取水隧洞堵塞出口处锥形阀。塔顶设置启闭机房, 内部设置启闭机可以对分层取水闸门进行启闭。取水塔后部通过一段  $3.6\text{m}$  长的渐变段(方变圆)和取水隧洞相接。

取水隧洞位于坝址右岸, 为有压洞, 圆形断面, 尺寸按施工最小断面控制, 取水隧洞洞身直径为  $1.8\text{m}$ , 长度  $918.547\text{m}$ , 进口底板高程  $716.60\text{m}$ , 出口底板高程  $715.66\text{m}$ , 底板坡度  $i=0.001$ 。隧洞直径  $1.8\text{m}$ , III类围岩隧洞衬砌厚度为  $30\text{cm}$ , IV类围岩隧洞衬砌厚度为  $40\text{cm}$ 。隧洞顶部  $120^\circ$  范围内进行回填灌浆处理。

隧洞出口设直径为  $\phi 1.8\text{m}$  的锥形阀以控制放水, 取水流量为  $1.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 。经计算, 出口消力池长  $5\text{m}$ 、深  $4.05\text{m}$ 、宽  $4\text{m}$ , 满足消能要求。

消力池出口接干渠。干渠总长  $18.49\text{km}$ , 接 4 条支渠分别供水给转斗乡、中子铺、宣和乡、朝天镇, 满足该地区的灌溉和人蓄用水的要求。

#### （4）放空洞

放空洞由导流隧洞改造而成。隧洞穿左坝肩山体，进口位于大坝轴线上游大峡与小峡汇口处左岸，出口位于下坝址左岸附近。隧洞全长 530.90m，进口段为龙抬头形式，进口底高程为 697.50m，隧洞断面采用 3.5m×4.2m 的城门洞型，事故闸门室设置在桩号放 0+393.83m 处，竖井式结构，闸室建基底高程为 677.10m，顶部高程为 765.00m，高 87.9m，闸室过流断面尺寸为 3.5×4.2m，闸室段平面尺寸为 7×7m。闸室上部设启闭平台及排架。设事故闸门 1 扇，固定卷扬机启闭。隧洞出口设置锥形阀，锥形阀直径 2.2m，阀后接消力池，水流畅消能后由明渠归入下游邓家沟。

#### （5）生态放水管

由于修建双峡湖水库后，为满足下游减水河段生态用水的要求，需从上游库区导引生态流量至下游河道，生态流量为 0.0335m<sup>3</sup>/s。

由于生态流量较小，拟放空洞底板底部设置 1 根生态流量钢管，钢管直径 30cm，钢管上游进口高程为 697.50m。生态流量钢管由设置在出口的锥形阀控制流量，设计放水流量为 0.0335m<sup>3</sup>/s。

双峡湖水库工程生态流量泄放布置示意图见附图 31。

### 2.2.4.2 灌区工程

双峡湖水库灌区工程由一条干渠和四条供水管道组成，灌溉面积为 4.32 万亩，涉及朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡等 4 个乡镇。其中干渠总长 18.49km，设计引用流量 1.1~0.3m<sup>3</sup>/s，设计灌面 2.97 万亩；四条供水管道分别为转斗供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.99km，设计灌面 0.38 万亩；中子供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.60km，设计灌面 0.39 万亩；宣河供水管道设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.40m，管道总长 2.77km，设计灌面 0.45 万亩；朝天供水管道设计引用流量 0.05m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.30m，管道总长 2.36km，设计灌面 0.13 万亩。原环评阶段只包含一条干渠和四条供水管道设计，田间工程在以后另行设计。

#### （1）干渠

干渠渠首于上坝址上游约 180m 右岸取水，至干渠终点杨家梁隧洞出口止，渠线全长 18.49km。其中，隧洞总长 15.98km，占渠线总长的 86.4%；倒虹管总长 0.82km，占渠线总长的 4.4%；明渠总长 1.69km，占渠线总长的 9.1%。



干渠从大坟垭取水隧洞出口处以明渠相接，沿潜溪河右岸傍山布置，在设计桩号 0+979.563m 处设转斗节制闸和泄水闸。渠道西南行通过小沟里隧洞、穿明渠、进峡沟隧洞、穿明渠、进响水沟隧洞、穿明渠、进刘家沟隧洞、穿明渠、进宋家隧洞、穿明渠、过宋家沟倒虹吸，穿明渠、进许家梁隧洞、穿明渠，在设计桩号 4+233.472m 处设中子节制闸和泄水闸。渠道西南行通过陈家沟倒虹吸，穿明渠、进陈家隧洞、穿明渠、过何家沟倒虹吸，穿明渠、进钟家梁隧洞，穿明渠、过钟家沟倒虹吸，穿明渠、进阴湾沟隧洞，穿明渠、进谢家梁隧洞，穿明渠、进孙家庙隧洞，穿明渠、进阴天梁隧洞，穿明渠、进方家沟隧洞，穿明渠，在设计桩号 10+944.906m 处设宣河节制闸和泄水闸。渠道西南行通过杨家梁隧洞，穿明渠，进陈家田隧洞，穿明渠，进吴家隧洞，穿明渠，进青包上隧洞，穿明渠，在设计桩号 18+487.338m 处设朝天节制闸和泄水闸，干渠结束，结束点桩号为 18+487.338。干渠渠道全长 18.49km。其中：明渠 25 段，隧洞 18 座，倒虹管 4 座。

### 1) 明渠

干渠工程明渠 25 段，总长 1.69km，占干渠总长的 9.1%。设计流量为 0.3~1.1m<sup>3</sup>/s，加大流量 0.39~1.375m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.12~0.44m<sup>3</sup>/s。

由于大部分渠道为傍山渠，考虑到渠基的稳定性，渠道系按稳定边坡开挖岸坡形成，根据渠道沿线的地形、地质条件，为减少渠道衬砌工程量，明渠采用梯形断面，石渠边坡系数 1:0.75，土渠边坡系数 1:1.5，过水断面按加大流量设计，设计纵坡 1/2500，经计算：加大流量时水深为 0.64m~1.0m，加大流速为 0.60~0.82m/s；设计流速为 0.56~0.78m/s；最小流速为 0.44~0.68m/s；

明渠边墙为 C15 砼，厚度 10cm，边坡 1:0.75 或 1:1.5，边墙顶宽一侧为 1m，另一侧为 2.5m，兼作人行、检修通道，平台内设排水沟，断面尺寸 0.5×0.5m。渠道底板采用 C15 砼浇筑，厚度 0.1m，以减小综合糙率，增大过水能力。

为排除渠道内侧坡面洪水，渠道每间隔 300~1000m 设山溪涵洞，涵洞直径 1~2m，随坡面洪水流量变换而变化。

### 2) 倒虹管

干渠共设计倒虹管 4 座，总长 0.82km，占渠线总长的 4.4%。设计流量 0.7~1.0m<sup>3</sup>/s，相应管中流速为 1.82~1.99m/s。加大流速 2.37~2.49m<sup>3</sup>/s，最小流速 0.73~0.80m<sup>3</sup>/s。

### 3) 隧洞

干渠共设计隧洞 18 座，隧洞总长 15.98km，占渠线总长的 86.4%。长隧洞有孙家庙隧洞、杨家梁隧洞、吴家隧洞、青包上隧洞 4 座，其余 14 座为短隧洞。原工程灌区干渠布置见**错误!未找到引用源。**。

#### (2) 供水管道

根据左岸灌区及乡镇供水要求，四条供水管道分别于干渠桩号 0+979.563m、4+233.472m、10+944.906m 和末端 18+487.338m 处分水，以满足转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇的供水要求，各供水管道长度分别为 2.99km、2.60km、2.77km、2.36km，设计引用流量分别为 0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.05m<sup>3</sup>/s，管道直径分别为 0.40m、0.40m、0.40m、0.30m。

##### 1) 转斗乡供水管道

转斗乡供水管道在干渠桩号 0+979.563m 处分水，沿刘家沟向下游延伸，穿 G5 高速公路和 G108 国道后，跨潜溪河至转斗乡，总体向南东方向延伸。管道沿地面敷设，在穿 G5 高速公路和 G108 国道时，顺交叉道口公路穿过，过潜溪河时沿原来交通桥桥穿越。

供水管道采用钢管材料，管道直径 0.40m，最大水头 60m，设计引用流量 0.1m<sup>3</sup>/s。管道总长 2.99km。

##### 2) 中子镇供水管道

中子镇供水管道在干渠桩号 4+233.472m 处分水，沿陈家沟左岸坡向下游延伸，穿 G5 高速公路和 G108 国道后，跨潜溪河至中子镇，总体向南东方向延伸。管道沿地面敷设，在穿 G5 高速公路和 G108 国道时，顺交叉道口公路穿过，过潜溪河时沿原来交通桥穿越。

供水管道采用钢管材料，管道直径 0.40m，最大水头 60m，设计引用流量 0.10m<sup>3</sup>/s。管道总长 2.60km。

##### 3) 宣河乡供水管道

宣河乡供水管道在干渠桩号 10+944.906m 处分水，沿方家沟右岸坡向下游延伸，穿 G5 高速公路和 G108 国道后，跨潜溪河至宣河乡，总体向东南方向延伸。管道沿地面敷设，在穿 G5 高速公路和 G108 国道时，顺交叉道口公路穿过，过潜溪河时沿原来交通桥穿越。

供水管道采用钢管材料，管道直径 0.40m，最大水头 80m，设计引用流量

0.1m<sup>3</sup>/s。管道总长 2.77km。

#### 4) 朝天镇供水管道

朝天镇供水管道在干渠末端 18+487.338m 处分水，顺坡而下至朝天镇，跨潜溪河至左岸坡下部，管道沿地面敷设，过潜溪河时沿原来交通桥穿越。

供水管道采用钢管材料，管道直径 0.30m，最大水头 200m，设计引用流量 0.05m<sup>3</sup>/s。管道总长 2.36km。

### 2.2.5 原工程施工组织

#### 2.2.5.1 水库枢纽工程

经现场勘查，目前水库枢纽工程已经建成，本次对水库枢纽工程施工方案进行回顾性分析。

##### 2.2.5.1.1 施工条件

本工程主要外来材料包括水泥、粉煤灰、钢筋、钢材、木材、汽柴油、火工材料等。

根据回顾分析，枢纽工程粉煤灰（沥青砼石粉）、水泥、钢筋、钢材等均在广元、成都等地采购，木材、汽柴油在广元市采购。

施工期生产用水直接从双叉河与潜溪河中取水，生活用水就近取用双叉河水净化处理。

水库枢纽施工用电来自于转北村二组附近有 10kV 中马路，并新架设约 7km10kV 线路，施工通讯采用有线、无线通讯相结合的方式。

##### 2.2.5.1.2 料场

根据建设单位回顾，枢纽工程砼骨料总使用量 17.35 万 m<sup>3</sup>；石渣填筑料总用量为 99.4 万 m<sup>3</sup>，围堰防渗土料总用量为 1687m<sup>3</sup>。

施工阶段选择了寨子包人工骨料场作为双峡湖水库工程的混凝土骨料料源，选择大园包石渣料场做为石渣料源，粘土料场来源于庙坪土料场，与规划设计一致。

##### 2.2.5.1.3 施工导流

根据回顾，枢纽工程施工导流如下：

###### (1) 导流标准

本工程为III等中型工程，临时建筑物为 5 级。参照类似工程，本阶段导流标

准采用 10~20 年一遇重现期洪水。水库枢纽坝体施工推荐采用全年断流围堰挡水，导流放空洞过流的导流方式，相应 10 年和 20 年一遇导流设计流量分别为  $113 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $142 \text{ m}^3/\text{s}$ ，相应水位分别为 693.9m、704m。

## （2）导流方式

本工程水库枢纽大坝推荐断流围堰结合改造后的放空洞导流，全年施工的导流方案。即一枯由全年围堰挡水，导流隧洞导流；一汛由全年围堰挡水，导流放空洞过流。

## （3）导流建筑物布置

导流建筑物包括导流放空洞、土石围堰。导流洞布置在坝左岸，与放空隧洞结合，后期按“龙抬头”方式改建为放空洞。进口高程 687m，出口高程 679m，全长 530.9m。

## （4）土石围堰

### ①导流隧洞进出口围堰

导流洞进口围堰采用土石围堰，于第一年 7 月中旬开始填筑，7 月底完成。

导流洞进口围堰：土石围堰迎水面边坡为 1:1.5，背水面边坡为 1:1.5，堰顶高程 691.5m，顶宽 4.0m，最大堰高 4.5m，轴线长 56m，导流洞进口围堰底部采用 1m 深的粘土槽防渗，上下游边坡均为 1:0.5，顶宽为 1.5m；堰身采用土工膜防渗。

导流洞出口围堰：土石围堰迎水面边坡为 1:1.5，背水面边坡为 1:1.5，堰顶高程 677.5m，顶宽 4.0m，最大堰高 3m，轴线长 56m，导流洞出口围堰底部采用 1m 深的粘土槽防渗，上下游边坡均为 1:0.5，顶宽为 1m；堰身采用土工膜防渗。

### ②大坝全年围堰

大坝全年围堰为土石围堰，土工膜与粘土齿槽联合防渗。

上游断流围堰的上下游填筑边坡为 1:1.5，堰顶高程 694.5m，顶宽 8.0m，最大堰高 9.5m，轴线长 29m。采用土工膜防渗，底部采用粘土槽相结合。

下游断流围堰的上下游填筑边坡为 1:1.5，堰顶高程 677.5m，顶宽 8.0m，最大堰高 3m，轴线长 44m。采用土工膜防渗，底部采用粘土槽相结合。

## 2.2.5.1.4 施工交通

### （1）对外交通运输

双峡湖水库枢纽工程坝址区位于转斗乡以北 2km 处潜溪河右岸支沟——双

叉河上，距朝天区 25km，距广元市 55km。经下游 8.9km 通乡公路可接 G108 国道，经下游 8.5km 通乡公路至 G5 京昆高速公路，对外交通较方便。

本工程对外交通运输方式通过公路运输。

为改善至双峡湖水库坝址的交通状况，需整治至坝底该段约 6.8km 通乡公路作为永久对外交通（宽度为 6.5m），新建约 3km 至坝顶的公路作为永久对外交通，以满足本工程对外交通需要。

## （2）场内交通运输

本工程新建及改建场内公路全长 7.31km，公路等级均为四级双车道，泥结石路面。根据回顾，大坝枢纽区场内施工公路特性见表 2-3。

表 2-3 场内主要施工公路统计表

名称	起止点高程		新建 (m)	改建 (m)	路面 宽 (m)	坡度	占地 面积 (m <sup>2</sup> )	公路等级	位置
	起 点	终 点							
1#公路	665	675		650	6.5	2%	1950	四级双车道，泥结石	进场
2#公路	675	750	1200	/	6.5	6%	18000	四级双车道，泥结石	坝左下游接水工上坝公路上坝
3#公路	675	752.3	1100	/	6.5	7.0%	16500	四级双车道，泥结石	坝右下游上坝
4#公路	726	705	600	/	6.5	-4%	9000	四级双车道，泥结石	料场至坝右坝底部
4#-1 公路	715	730	210	/	6.5	7%	3150	四级双车道，泥结石	坝右上坝至坝中部
4#-2 公路	715	752.3	1000	/	6.5	-7%	15000	四级双车道，泥结石	坝右上坝至坝顶部
5#公路	710	826	1200	480	4	7%	19400	四级单车道，泥结石	上料场
5#-1 公路	780	760	370	/	4	-5%	5550	四级单车道，泥结石	接上料场公路至料场中部
6#公路	830	820	210	/	4	5%	2520	四级单车道，泥结石	右坝肩开挖
6#-1 公路	828	790	450	/	4	8%	5400	四级单车道，泥结石	右坝肩开挖
7#公路	832	848	300	/	4	5%	3600	四级单车道，泥结石	左坝肩开挖
7#-1 公路	825	820	320	/	4	2%	3840	四级单车道，泥结石	左坝肩开挖
7#-2 公路	815	790	350	/	4	7%	4200	四级单车道，泥结石	左坝肩开挖

合计（施工临时）	7310	1130	/	/	108110	/
----------	------	------	---	---	--------	---

### 2.2.5.1.5 施工总设置

#### （1）施工工区布置

根据回顾性分析，施工总布置以大坝工程施工为中心，在导流洞、溢洪道出口附近、大坝附近分别布置 1#、2#、3#施工生产生活区，各区内布置综合加工车间、机修等辅企设施、施工生活设施等。

**1#导流洞工区：**位于导流洞附近，包含导流洞标段的风水电及通讯工程、简易施工机械停放场、简易机械设备修理厂、仓库、办公生活设施等。

**2#大坝工区：**位于大坝附近，包含大坝标段渣场、风水电及通讯工程、简易施工机械停放场、简易机械设备修理厂、仓库、办公生活设施等。

**3#砂石系统工区：**位于砂石系统附近，包含砂石系统标段的渣场、风水电及通讯工程、简易施工机械停放场、简易机械设备修理厂、仓库、办公生活设施等。

#### （2）砂石加工系统

根据本工程实际情况，采用自建砂石加工厂，生产满足工程需要的砂石骨料。砂石加工系统设置在坝下游附近，砂石加工系统处理能力为 180t/h。

#### （3）混凝土拌和系统

根据水工建筑物布置特点及地形条件限制，砼拌和系统分散布置以减小砼运距，降低成本，水库枢纽部分共设 2 座砼拌和站。

分别在导流洞进口、导流洞出口、取水口、1#施工生产生活区各设置 1 座混凝土拌和站，其中 1#施工生产生活区设置  $2 \times 1.0\text{m}^3$  的砼拌合站，其余为  $2 \times 0.5\text{m}^3$  的砼拌和站。

#### （4）综合加工厂

枢纽工程，建筑物较集中，但施工强度指标不大，需要的辅助企业规模相应较小，结合本工程的施工场地布置条件和交通情况，设计推荐在对外交通相对方便的大坝下游左岸 1#施工生产生活区内设置综合加工系统，枢纽工程的木材加工厂生产规模为  $5\text{m}^3/\text{班}$ 。

#### （5）机械修配及汽车保养站

本工程距广元市 57km，工地的机械修配设备配置宜从简，施工现场不设大型机械修配厂，施工机械及设备大修由承包人采用委托等方式解决，大坝枢纽工程为设置机械修配站和汽车保养站。

## （6）施工占地

根据回顾性分析，本工程枢纽区施工占地包括水工建筑物（扣除水库部分 50.91hm<sup>2</sup>）、施工设施、料场、弃渣场、施工道路，表土堆场等，施工总占地面积约 36.16hm<sup>2</sup>，其中永久占地 13.69hm<sup>2</sup>，临时占地 22.47hm<sup>2</sup>。施工占地汇总详见下表。

目前，施工临时占地部分已进行迹地恢复，土地复垦，大部分临时占地如施工枢纽区办公生活福利房屋、砂石骨料加工系统、综合加工厂未及时进行迹地恢复。

### 2.2.5.2 灌区工程

原工程灌区工程仅建设第一条大坟垭隧洞，其余工程未建。因此，配套的施工区工程基本未建，详细情况见纸质报告。

### 2.2.6 原工程土石方平衡及弃渣情况

#### 2.2.6.1 原工程水库枢纽区土石方平衡及弃渣情况

由于枢纽工程已建成，因此土石方平衡及弃渣场以回顾性分析为主。

##### （1）枢纽区土石方平衡

根据现场勘查及建设单位回顾，水库枢纽土石方开挖量为 137.84 万 m<sup>3</sup>（自然方），土石方回填利用量为 63.01 万 m<sup>3</sup>（自然方），弃渣 74.83 万 m<sup>3</sup>（自然方，合 99.43 万 m<sup>3</sup> 松方）；施工公路弃渣 2.04 万 m<sup>3</sup>（松方），表土剥离 6.75 万 m<sup>3</sup>（松方），经平衡计算，弃渣总量为 108.52 万 m<sup>3</sup>，其中永久弃渣 101.77 万 m<sup>3</sup>，临时弃渣 6.75 万 m<sup>3</sup>。

##### （2）枢纽区弃渣场规划

根据原项目土石方调配规划，原项目在整个水库工程枢纽区规划 9 个弃渣场，堆渣容量 104.02 万 m<sup>3</sup>，根据现场勘查及建设单位回顾，枢纽工程实际建设 3 个渣场，堆渣容量 58.65 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.2.6.2 原工程灌区工程土石方平衡及渣场规划

灌区工程目前仅建成第一座干渠隧洞（大坟垭隧洞），其余段未建设，因此原项目灌区工程土石方平衡和弃渣规划根据原环评施工组织设计报告得出。

##### （1）灌区工程土石方平衡

根据施工组织设计报告，灌区工程渠系土石方开挖量为 8.94 万 m<sup>3</sup>（自然方），土石方回填利用量为 0.96 万 m<sup>3</sup>（自然方），弃渣 8.18 万 m<sup>3</sup>（自然方，合 10.88

万 m<sup>3</sup> 松方)；导流围堰弃渣 0.5 万 m<sup>3</sup> (松方)，施工公路弃渣 3.03 万 m<sup>3</sup> (松方)，表土剥离 2.01 万 m<sup>3</sup> (松方)，经平衡计算，弃渣总量为 16.56 万 m<sup>3</sup> (松方)，其中永久 14.55 万 m<sup>3</sup> (松方)，临时 2.01 万 m<sup>3</sup> (松方)。

## (2) 灌区工程弃渣场规划

本工程施工战线长、工程点多、弃渣分散。因此沿渠道分散设置弃渣场，隧洞、倒虹管等建筑物弃渣在附近弃渣场，明暗渠工程分段在沿线段附近山坡荒地、小型冲沟或低洼地带设置堆渣场，弃渣量较小的渠段在渠道两侧布置弃渣场，弃渣场采用 80~120HP 推土机平整。弃渣时应避免渣料进入各支沟，不允许恶化环境。

经统计，原工程主体工程设置弃渣场总计 13 个，占地面积 4.29hm<sup>2</sup>。

## 2.3 灌区工程变更必要性

### 1、是高效节水和水安全保障的需要

按照中央关于全面深化改革和经济转型升级的总体部署，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水新思路。根据《四川水利发展“十三五”规划思路报告》中提到基本原则及节水目标：“落实节水优先，始终坚持并严格落实节水优先方针……加快推进节水型社会建设，提高水资源利用效率和效益，保障水资源的可持续利用。……水资源开发利用首先要考虑节约用水，……农业节水方面主要措施有实施管道输水灌溉、喷灌和微灌等高效节水灌溉工程，大力发展高效节水灌溉面积……全面推广渠道节水技术”。另随着乡村振兴战略的实施，以及《广元市朝天区“十三五”水利发展规划》中“农村安全饮水提质增效”等规划的推进，对区域城乡用水安全保障提出了更高的要求。

本次灌区工程设计渠系取消大部分隧洞、倒虹管和明渠，改为采用供水管道供水的方案，避免了明渠水源污染等用水安全隐患，可为灌区城乡供水提供更加坚实的水安全保障。另管道输水较渠道输水灌溉综合利用系数高，可提高水资源的利用效率。

### 2、是节约土地资源的需要

灌区工程设计变更后取消了明渠及部分隧洞。由于管道输水方案的管线布置一般在地面以下 1m~1.5m，在完成管道铺设后，将会进行回填、复耕。因此，管线对土地的征用多为施工期临时占地，永久占地面积将大幅减少，降低了征地移民难度，同时节约了渠道沿线土地。与原设计方案（51.83 亩）相比永久占地将



减少 42.80 亩，降幅达 83%。

### 3、是景区基础设施建设的需要

2019 年 11 月 18 日四川省林业和草原局批复了《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》。经分析《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》，明月峡景区拟分区设置七盘险关景观区、栈道之都景观区、清风山水景观区、蜀道胜迹景观区，4 个景观区局应当设置必要的市政基础设施，其中就包括应当设置给水设施。同时，《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》当中规划了一条“双峡湖水库渠系工程”，该工程规划起点接双峡湖水库，在中子镇下山沿着潜溪河沿岸布置，终点处接潜溪河龙洞背水厂。

经对比分析，变更后的渠系线路走向与《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》给水规划线路走向基本一致，同时调整后的灌区渠系可作为七盘险关景观区、栈道之都景观区的市政基础设施（给水设施），也能满足区域乡镇生活用水及生产用水。

因此，本工程的建设是《剑门蜀道风景名胜区（广元段）明月峡景区详细规划》给水规划的需要。

### 4、是提高减灾能力的需要

朝天城区位于朝天区腹地地带，是全区政治、经济、文化中心。现状建成区面积约 3km<sup>2</sup>，常住居民约 3 万人。根据《广元市朝天区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》及城市总体规划成果，规划 2025 年朝天城区总人口为 6 万人，城市建设用地约 5km<sup>2</sup>。目前，城区生活生产用水主要由大中坝水厂供水，取水水源为嘉陵江，设计供水规模为 1.2 万 t/d。目前朝天城区用水只从嘉陵江取水，取水水源单一，在突发污染事故情况下，存在供水安全隐患。

双峡湖水库建成后，可保证朝天城区在特枯年、连续干旱及水污染突发事件发生时供水，加强城区供水应急能力建设，提高城区应对涉水突发事件的保障水平和处理能力，确保突发事件时的社会安定。

## 2.4 工程变化情况

### 2.4.1 工程建设内容变化情况

对比原环评（2012 年 10 月）、原《初步设计报告》（2013 年 4 月），本工程建设内容与原工程（环评阶段）建设内容对比情况如下。

表 2-4 原工程与本工程对比情况一览表

类别	原工程（原环评/原初设）	本工程	变化情况	
主体工程	水库枢纽	挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）；右岸开敞式溢洪道、放空洞、取水建筑物、永久上坝公路；	基本一致。 原初设将原环评阶段左岸溢洪道改为右岸溢洪道，施工难度降低、开挖量显著减少	
	灌区工程	①右干渠（隧洞 6 座，渡槽 4 座，矩形渠道 9 段（75.6m），直径 1m 的管道长 8.88km，直径 0.6m 的管道长 6.10km），控制灌面 1.65 万亩；干渠总长 18.45km； ②供水支管道 8 条，控制灌面 2.54 万亩；	①大坟垭隧洞已建成，本次沿用。 ②拟建，由高山傍坡走线调整为潜溪河河岸低线方案；干渠总长由干渠总长 18.49km 缩短至干渠总长 18.45km； ③隧洞总长度由 15.98km 缩短至 5.928km；隧洞数量原来的 18 座降低至 7 座； ④供水支管由 4 条增加至 8 条；	
施工辅助工程	施工场地	枢纽区：1 处砂石骨料加工系统、4 处混凝土拌和站、1 处综合加工厂 灌区：13 处混凝土拌和站	①枢纽区：已完工，不再设置辅助施工工程； ②灌区： 设置 5 个施工营地，分为主要工区（2 个）、次要工区（3 个）。各工区设置包括施工区、生产生活区（仓储系统、施工工厂、生活办公区）、混凝土拌和站、管道临时堆放场及渣场等区域。主要工区设置综合加工厂、机械修配站和油库等；次要工区内建筑物相对简单，不设置综合加工厂、机械修配站和油库；	
	办公及生活设施	水库管理所 1 个和灌区工程管理站 1 个	一致	
	施工交通	枢纽区：新建 5.68km，改建 1.13km 灌区：新建 12.1km，改建 15.7km	枢纽区：新建 5.68km，改建 1.13km 灌区：施工公路共计 19.01km。其中新建 17.99km，改建 1.02km；	灌区新建施工公路 17.99km，长度增加；改建施工公路 1.02km，长度减少；
	渣场料场	枢纽区：3 处料场、9 处渣场 灌区：13 处渣场	枢纽区：3 处料场、3 处渣场 灌区：外购人工骨料场（2 处）；渣场 7 处；	枢纽区渣场减少至 3 处； 灌区渣场调整至 7 处，数量减少；
征地及移民安置	建设征地	枢纽工程：永久征地 205.35 亩，临时征地 476.27 亩 渠系工程：277.55 亩（永久 51.83 亩，临时 225.72 亩）	①枢纽工程临时征地减少； ②渠系工程征占地面积发生较大变化，大面积为临时征地，永久占地由 51.83 亩减少至 8.13 亩；	
	移民安置	生产安置人口 143 人，全部采用自谋职业方式； 搬迁安置人口 99 人（其中灌区：4 户 18 人），“转斗乡集中安置+分散安置”	①枢纽工程区安置人数减少； ②灌区渠系调整后不需要移民安置； ③搬迁安置由原环评的“转斗乡集中安置+分散安置”变更为现状的分散安置	

### 2.4.2 工程重大变动情况

《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程环境影响报告书》已于 2012 年 12 月获四川省环境保护厅批复（川环审批[2012]674 号），因项目施工建设较原环评批复内容发生重大变动，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正）和《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）当中附件《水电等九个行业建设项目重大变动清单（试行）》等有关法规要求，建设单位应重新报批环境影响评价。工程重大变动清单如下表。

表 2-5 原工程变动情况清单

序号	类型		原工程情况	本工程	变动内容	是否属于重大变动
1	性质	主要开发任务发生变化；	以农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源	以农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源	无	不属于
2		引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化；	供水水源为双叉河；供水对象为附近农业灌溉，以及转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇共 4 个乡镇生活需水	供水水源为双叉河；供水对象为附近农业灌溉，以及转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇共 4 个乡镇生活需水	无	不属于
3	规模	供水量、引调水量增加 20%及以上；	实际供水量 741 万 m <sup>3</sup>	实际供水量 745 万 m <sup>3</sup>	未达到 20%比例	不属于
4		引调水线路长度增加 30%及以上；	干渠总长 18.49km	干渠渠线总长 18.45km	未达到 30%比例	不属于
5		水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化；	正常蓄水位 750.00m、死水位 720.00 m、汛限水位 750.00 m，水库调节性能为多年调节	正常蓄水位 750.00m、死水位 720.00 m、汛限水位 750.00 m，水库调节性能为多年调节	无	不属于
6	地点	坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标；	坝顶高程 751.10m，顶部长度 253.62 m	坝顶高程 751.10m，顶部长度 253.62 m	无	不属于

7		引调水线路重新选线；	傍山高线明渠（隧洞）线路布置方案	沿潜溪河河岸低线布置方案，	距离相差约 1 km	属于
8		枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加	枢纽工程坝型为混凝土实心坝，采用高线明渠方式输水	枢纽工程坝型为混凝土实心坝，输水方式为明渠+有压地埋涵管组合方式	枢纽坝型无变化，输水方式由明渠变更为明渠+有压地埋涵管组合方式，环境风险降低	不属于
9	生产工艺	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区；	施工方案永久占地、临时占地中约 1.62hm <sup>2</sup> 位于剑门蜀道国家级风景名胜区内，永久和临时占地约 1.6hm <sup>2</sup> 占用朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源二级保护区，不涉及宣河乡集中式饮用水水源保护区	引调水线路导致施工方案发生变化，在朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源永久+临时占 0.2hm <sup>2</sup> ，宣河乡集中式饮用水水源保护区内永久+临时占地面积 0.088 hm <sup>2</sup> ，剑门蜀道国家级风景名胜区内占地面积 15.32 hm <sup>2</sup> 。	剑门蜀道国家级风景名胜区内占地面积增加 13.7 hm <sup>2</sup> ，朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源区内占地面积减小 1.4 hm <sup>2</sup> 。 新增涉及的水源保护区：宣河乡集中式饮用水水源保护区，在该保护区内占地面积增加 0.088 hm <sup>2</sup>	属于
10	环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施；	设置生态流量下泄保障措施，分层取水水温减缓措施，未设置过鱼措施	设置生态流量下泄保障措施，分层取水水温减缓措施，未设置过鱼措施	无	不属于

综合以上分析，本项目重大变动的主要类型为“引调水线路重新选线”以及“施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区”，应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法规要求重新报批环境影响评价文件。

## 2.5 本工程概况

### 2.5.1 本工程任务、规模及工程特性

#### 2.5.1.1 本工程任务

根据《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程(灌区工程)初步设计调整报告》、原《初步设计报告》，本工程的开发任务仍是农业灌溉、乡村供水等综合利用，

并作为朝天城区应急备用水源。

### （1）农业灌溉

双峡湖水库灌区的范围为南、北以潜溪河流域界为边界，东以转斗镇为界，西至嘉陵江。灌区涉及沿潜溪河两岸分布的转斗镇、中子镇、宣河镇、朝天镇等 4 个镇，设计灌溉面积 4.32 万亩，其中新增灌溉面积 3.62 万亩，改善灌溉面积 0.7 万亩。

### （2）场镇生产生活

到 2025 年双峡湖水库可解决灌区内的朝天镇、转斗镇、中子镇、宣河镇 4 个镇 6.44 万人的场镇生活用水及生产用水。

### （3）农村人畜用水

双峡湖水库灌区内目前共有农村人 3.64 万人，大小牲畜 5.92 万头。到规划水平年 2025 年，随着城镇化率的提高，农村人口减少到 2.68 万人，大小牲畜的数量为 6.14 万头，双峡湖水库建成后，可向灌区农村人畜进行补水，提高用水标准。

### （4）朝天城区应急供水

朝天城区现状水厂供水水源为嘉陵江，取水水源单一，在突发污染事故情况下，存在供水安全隐患。双峡湖水库工程距离城区仅约 25km，水源为嘉陵江二级支流双叉河地表水，干渠末端出水高程较水厂高近 186m，淤积后有死库容 173 万  $m^3$ ，满足城区备用 45d 城市供水要求。

## 2.5.1.2 工程规模

双峡湖水库工程是一项具有农业灌溉、城镇生产生活、农村人畜供水、生态环境用水等综合利用的中型水利工程，并作为朝天城区应急备用水源。水库位于嘉陵江左岸一级支流潜溪河的右岸支流——双叉河上，坝址位于朝天区转斗镇蒿地村境内，距下游朝天区 25km，距广元市城区约 55km。

### 1、水库规模

根据灌区水量平衡成果，本次双峡湖水库灌区多年平均需水库毛供水量为 786 万  $m^3$ ，其中农业灌溉需水量为 509 万  $m^3$ ，与原设计成果中灌区水量平衡成果基本一致；而由于水库枢纽部分目前已经建成，因此，本次对水库规模、泥沙淤积及回水计算、运行调度方式等不再进行复核论证，成果与原设计成果保持一致。双峡湖水库正常蓄水位为 750.00m，相应库容 1081 万  $m^3$ ，死水位 720.00m，

相应死库容 180 万  $m^3$ 。水库设计洪水重现期为 50 年一遇，洪峰流量为  $182m^3/s$ ；校核洪水重现期为 1000 年一遇，洪峰流量为  $321m^3/s$ ；水库设计洪水位即正常蓄水位 750.00m，校核洪水位 750.44m。

## 2、灌区规模

灌区工程设计共布置了一条干渠和 8 条供水支管。干渠主要建筑物为隧洞、渡槽和管道，渠线总长 18.45km。8 条有压供水管道分别于干渠桩号双 4+364.91、双 6+771.45、双 8+084.63、双 10+646.65、双 11+533.14、双 12+346.28、双 13+707.71、双 14+780.82 分水，供中子镇、宣河乡等的生活和灌溉用水，各供水管道长度 294.22~1369.0m，设计引用流量 0.05~0.10  $m^3/s$ ，管道直径 0.25~0.35m。在支管末端设置蓄水池，控灌灌区 2.54 亩灌面。

### 2.5.1.3 工程特性表

本工程特性指标见下表。

表 2-6 本工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	$km^2$	20.7	双叉河
	工程地址（坝址、闸址）以上	$km^2$	19.4	
2	利用的水文系列年限	年	37	1981~2017 年
3	多年平均年径流量	亿 $m^3$	0.110	
4	代表性流量			
	多年平均流量	$m^3/s$	0.348	工程坝址
	多年平均年径流深	mm	566	工程坝址
	正常运用（设计）洪水标准及流量	P（%） $m^3/s$	P=2%	Q=182 $m^3/s$
	非常运用（校核）洪水标准及流量	P（%） $m^3/s$	P=0.1%	Q=321 $m^3/s$
	施工导流标准及流量	P（%） $m^3/s$	P=10%	Q=113 $m^3/s$
5	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	万 t	0.836	
	多年平均悬移质输沙率	kg/s	0.280	
	多年平均悬移质含沙量	kg/ $m^3$	0.797	
	多年平均推移质输沙量	万 t	0.088	
	多年平均入库泥沙总量	万 t	0.971	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
二	工程规模			
1	水库			
	校核洪水位	m	750.44	P=0.1%
	设计洪水位	m	750.00	P=2%
	正常蓄水位	m	750.00	
	死水位	m	720	
	总库容（校核水位以下库容）	万 m <sup>3</sup>	1104	
	正常水位库容	万 m <sup>3</sup>	1081	
	调节库容（正常蓄水位至死水位）	万 m <sup>3</sup>	901	
	死库容（死水位以下）	万 m <sup>3</sup>	180	
	正常蓄水位时水库面积	m <sup>2</sup>	506850	
	回水长度	km	3.1	
	库容系数		0.82	
	调节特性		多年	
2	灌溉工程			
	设计灌溉面积	万亩	4.32	
	灌溉保证率	%	75	
	年引水总量	万 m <sup>3</sup>	745	
	设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	1.1	
三	淹没损失及工程永久占地			
(一)	水库枢纽工程			
1	淹没土地	亩	763.55	变更前 763.65
	其中：耕田	亩	66.01	
	林地	亩	642.14	
	农村住宅地	亩	2.42	
2	迁移人口	人	29	
3	淹没区零星林果木	株	1882	
4	淹没区房屋	m <sup>2</sup>	2754.05	
5	工程占地	亩	189.97	
	其中：耕田	亩	42.45	
	林地	亩	120.25	
6	施工临时占地	亩	476.27	
	其中：耕田	亩	194.66	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
	林地	亩	196.64	
(二)	<b>渠道工程</b>	<b>亩</b>	<b>654.11</b>	<b>变更前 277.55 亩</b>
1	永久占地	亩	8.13	变更前 51.83 亩
2	临时占地	亩	645.98	变更前 225.72 亩
<b>四</b>	<b>主要建筑物及设备</b>			
(一)	<b>水库枢纽工程</b>			
1	挡水建筑物（坝）			
	型式			沥青砼心墙坝
	地基特性			页 岩
	地震基本烈度		VII 度	
	坝顶高程	m	752.30	
	最大坝高	m	75	
	顶部长度	m	190.685	
2	溢洪道			
	型式		开敞式	
	堰顶高程	m	743.50	宽顶堰
	孔口尺寸	m	10×6.5	
	最大泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	284	
	消能方式		底 流	
	工作门型式、尺寸		10×6.5	平面闸门
3	放空洞			
	型式		潜 孔	有压洞
	围岩特性		页 岩	
	进水口底板高程	m	686.60	
	洞室尺寸	m	3.5×4.2	城门洞型
	长度	m	447.998	
	最大泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	33.6	
	事故门尺寸	m	3×4	
	出口锥形阀（直径-水头）		Φ1.2m-75m	
4	取水口			
	型式		潜孔	塔 式
	地基特性		页岩	
	进水口底板高程	m	716.60	
	洞室尺寸（直径）	m	1.5×1.8	城门洞型



广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
	长度	m	949.90	
	分层取水工作门闸门尺寸		1.5×1.8	4扇
	取水口事故门		1.5×1.8	1扇
	取水口工作门		1.5×1.8	1扇
	设计取水流量	m <sup>3</sup> /s	1.1	
5	生态放水管			
	生态流量	m <sup>3</sup> /s	0.04	
	进口底板高程	m	686.60	
	管道尺寸（直径）	m	0.3	圆形
	出口锥形阀（直径-水头）		φ0.3m-75m	
(二)	<b>灌区工程</b>			
1	渠首设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	1.1	
2	渠线总长	km	18.45	
	其中：暗渠	m/段	75.6/9	
	隧洞	km/座	5.01/6	
	渡槽	m/座	222/4	
3	球墨铸铁管（D=1m）	km/段	5.23/1	
	PCCP管（D=1m）	km/段	3.70/1	
	球墨铸铁管（D=0.6m）	km/段	1.93/1	
	PCCP管（D=0.6m）	km/段	4.17/1	
4	调节池			
	尺寸（B×H）	m	5×20	
	拦污栅尺寸	m	5×6-2	
五	<b>施工</b>			
(一)	<b>枢纽工程</b>			
1	主体工程数量			
	明挖土石方	万 m <sup>3</sup>	6.24	
	岩石开挖	万 m <sup>3</sup>	27.53	
	洞挖石方	万 m <sup>3</sup>	10.19	
	钢筋	t	3947	
	砼和钢砼	万 m <sup>3</sup>	8.39	
	心墙沥青砼	m <sup>3</sup>	5673	
	坝壳填筑料	万 m <sup>3</sup>	92.01	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
	过渡料、反滤料填筑	m <sup>3</sup>	84840	
	砂卵石垫层	m <sup>3</sup>	3100	
	回填灌浆	m <sup>2</sup>	39480	
	帷幕灌浆	m	5286	
	固结灌浆	m	4744	
2	主要建筑材料			
	钢筋	t	1563	
	水泥	t	14420	
	汽、柴油	t	1669	
	炸药	t	1563	
3	所需劳动力			
	总工时	万工时	192	
	高峰工人数	人	490	枢纽
4	施工动力及来源			
	施工高峰用电	kW	1980	
5	对外交通			
	工区-广元市城距离	km	55	
	广元市-成都市距离	km	286	
6	施工导游方式		断流围堰、 隧洞导流方式	
7	施工期限		(枢纽)	
	准备工期	月	14	
	主体工程施工工期	月	17	
	完建期	月	1	
	总工期	月	32	
(二)	<b>灌区工程</b>			
1	主体工程数量			
	土方开挖	万 m <sup>3</sup>	12.69	
	石方开挖	万 m <sup>3</sup>	8.78	
	石方洞挖	万 m <sup>3</sup>	2.49	
	土石回填	万 m <sup>3</sup>	18.86	
	砼浇筑	万 m <sup>3</sup>	1.94	
	钢筋	t	1089	
	球墨铸铁管	km	14.04	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
	PCCP管	km	8.34	
	回填灌浆	万 m <sup>2</sup>	1.23	
2	主要建筑材料数量			
	钢筋	t	1756.92	
	水泥	t	13523.21	
	汽、柴油	t	456.42	
	炸药	t	26.97	
3	所需劳动力			
	总工日（时）	万工日	12.78	
	高峰工人数	人	300	灌区
4	施工动力及来源			
	施工用电	万 kW.h	48.40	
5	对外交通			
	工区-广元市城区距离	km	30	灌区平均
	广元市-成都市距离	km	280	
6	施工导流方式		断流围堰、 钢管导流方式	
7	施工期限		（灌区）	
	准备工期	月	1	
	主体工程施工工期	月	25	
	完建期	月	1	
	总工期	月	27	
六	<b>经济指标</b>			
1	枢纽部分			
1)	工程部分			
	建筑工程投资	万元	15097.12	
	机电设备及安装工程	万元	757.13	
	金属结构及安装工程	万元	945.58	
	临时工程	万元	1397.56	
	独立费用	万元	3184.26	
	基本预备费	万元	1069.08	
	静态总投资	万元	22450.73	
2)	水库移民征地补偿			
	静态总投资	万元	4469.67	

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

序号	名称	单位	数量	备注
3)	水土保持工程			
	静态总投资	万元	268.98	
4)	环境保护工程			
	静态总投资	万元	602.75	
5)	投资合计			
	静态总投资	万元	27792.13	
2	灌区部分			
1)	工程部分			
	建筑工程投资	万元	8301.62	
	机电设备及安装工程	万元	339.81	
	金属结构及安装工程	万元	29.83	
	临时工程	万元	2878.50	
	独立费用	万元	1985.11	
	基本预备费	万元	676.74	
	静态总投资	万元	14211.61	
2)	水库移民征地补偿			
	静态总投资	万元	1090.89	
3)	水土保持工程			
	静态总投资	万元	617.38	
4)	环境保护工程			
	静态总投资	万元	213.77	
5)	投资合计			
	静态总投资	万元	16133.65	
6	综合利用经济指标			
	灌区单位灌溉面积投资	元/亩	8102	
	单位供水量投资	元/m <sup>3</sup>	59.1	
	农业灌溉及农村人畜水价	元/m <sup>3</sup>	0.35	
	乡镇生产生活供水水价	元/m <sup>3</sup>	2.5	
	经济内部收益率	%	7.16	
	效益费用比		1.14	
	经济净现值	万元	7538	

### 2.5.2 本工程组成

根据《四川省广元市朝天区双峡湖水库工程(灌区工程)初步设计调整报告》、

原《初步设计报告》，结合实地踏勘情况。本工程组成及可能产生的环境问题如下。

表 2-7 本工程组成及可能产生的环境问题

工程项目		工程组成	可能存在的环境问题	
			施工期	运行期
主体工程	水库枢纽	挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）；开敞式溢洪道、放空洞、取水建筑物、永久上坝公路；	废水、扬尘、噪声、固废、生态影响、水土流失	生态影响
	灌区工程	①右干渠（隧洞6座，渡槽4座，明渠9段（75.6m），直径1m的管道长8.88km，直径0.6m的管道长6.10km）； ②供水支管道8条，控制灌面2.54万亩；		生态影响
施工辅助工程	施工场地	①枢纽区：已完工，不再设置辅助施工工程； ②灌区： 设置5个施工营地，分为主要工区（2个）、次要工区（3个）。各工区设置包括施工区、生产生活区（仓储系统、施工工厂、生活办公区）、混凝土拌合站、管道临时堆放场及渣场等区域。主要工区设置综合加工厂、机械修配站和油库等；次要工区内建筑物相对简单，不设置综合加工厂、机械修配站和油库；		/
	办公及生活设施	灌区：共设置5处生活办公区		/
	施工交通	灌区：施工公路共计19.01km。其中新建17.99km，改建1.02km；		/
	渣场料场	灌区：外购人工骨料场（2处）；渣场7处；		/
征地及移民安置	建设征地	水库枢纽：永久占地189.97亩 渠系工程：654.11亩（永久8.13亩、临时645.98亩）		/
	移民安置	2020年6月以“川扶贫函〔2020〕83号”通过双峡湖水库工程蓄水阶段移民安置验收；灌区工程不需要移民安置；		生活垃圾、生活污水
公用工程	施工供电	沿线供电主要有转斗、中子、宣河和朝天变电站，电压和容量均满足施工需要。另外自备30kW柴油发电机组作备用电源，备用率5%。		/
	施工供水	施工期生产用水可直接从线路附近堰塘、溪沟和潜溪河中取水，生活用水由当地自来水供水公司提供。		/
	施工通讯	灌区工程施工通讯采用有线、无线通讯相结合的方式。	/	
	施工修配	现场不设大型机械修配厂，施工机械及设备大修由承包人采用委托等方式解决，在主要生产生活区内设置简易的机械修配站。	/	

工程项目		工程组成		可能存在的环境问题	
				施工期	运行期
环保工程	地表水	施工期	①混凝土拌和冲洗废水：在拌和站附近修建沉淀池进行自然沉淀处理，废水回用不外排； ②施工含油废水：设置简易隔油沉淀，废水处理后循环使用，不外排； ③基坑废水：基坑地势低洼处开挖沉淀池，沉淀后上清液用于洒水降尘，不外排； ④管道试压水：在管道末端设置简易沉淀池沉淀后回用于施工覆土过程，不外排； ⑤生活污水：施工区建设化粪池，化粪池废水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；	/	/
		运行期	①在水库蓄水前必须对库底进行清理，验收合格后方能进行水库蓄水； ②控制工业污染、农村面源污染； ③库区划定饮用水水源保护区范围，制定水污染防治规划；		
	废气	施工期	①选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具； ②工程露天爆破时，尽量采用草袋覆盖爆破面； ③采用湿法破碎的低尘工艺； ④密闭式运输，减少粉尘传播途径； ⑤加工系统附近洒水降尘； ⑥施工场地出入车辆进行清洗，特别是渣场； ⑦加强道路维护，选择学校假期施工；		
		运行期	①选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具； ②工程露天爆破时，爆破前向预爆体表面洒水，尽量采用草袋覆盖爆破面，采用低尘爆破工艺； ③采用湿法破碎的低尘工艺； ④密闭式运输，减少粉尘传播途径； ⑤加工系统附近洒水降尘； ⑥施工场地出入车辆进行清洗，特别是渣场； ⑦加强道路维护，选择学校假期施工； ⑧原料篷布遮盖；	/	/

工程项目	工程组成		可能存在的环境问题	
			施工期	运行期
噪声	施工期	①选用环保的施工机械或工艺； ②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声； ③振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声； ④在施工爆破中，尽量避免放大炮和禁止夜间爆破； ⑤每晚10点至次日6点禁止施工； ⑥加强道路的养护； ⑦穿过或靠近居民路段，采取交通管制措施；	/	/
固体废物	施工期	①施工生活区设置垃圾收集站和垃圾桶，生活垃圾处置规划定期清运至朝天镇生活垃圾处理场处理。 ②建筑垃圾和生产废料堆放在指定的位置。 ③定期对交通干道路面进行清理。	/	/
	运行期	①水库运行管理区设置垃圾收集站和垃圾桶，生活垃圾处置规划定期清运至朝天镇生活垃圾处理场处理。		
生态保护	施工期	①在工程施工区设置警示牌标明施工活动区； ②尽量减少施工占地面积和扰动面积，加强对施工生活营地的管理； ③恢复地表植被，尽量采用当地树种、草种； ④对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育；	/	/
	运行期	①设置1根生态流量钢管，下泄生态流量； ②设置一套下泄流量在线监控设施； ③设专员负责控制流量下泄； ④中华沙鳅、草鱼、鲢、鳙、中华倒刺鲃、白甲鱼增殖放流；	/	/

### 2.5.3 本工程水库工程总布置及主要建筑物

#### 2.5.3.1 枢纽工程总体布置

双峡湖水库工程坝址枢纽由挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）、右岸溢洪道、左岸放空洞、大坝右岸取水洞组成。

##### （1）沥青混凝土心墙石渣坝

本工程挡水建筑物为沥青混凝土心墙石渣坝挡水坝段，坝顶轴线长190.685m，坝顶高程为752.30m，顶宽8.0m，最大坝高75m，上游设2级马道，宽度分别为3.0m、5.0m，高程分别为730.00m，717.00m，717.00m以上坝坡为

1:2.0, 717.00m 以下坝坡为 1:2.5, 下游设 2 级马道。宽度为 3.0m, 高程分别为 730.00m、705.00m, 坝坡为 1:2.0, 下游坝体在高层 690.00m 与基础岩石顶面之间设置水平排水带, 在心墙过渡料下游设置竖向排水带, 厚 3m, 顶部高程 725.00m, 与下游坝壳溢洪道石渣开挖料填筑体顶部齐平, 并与水平排水带呈“L”型。排水体与坝料之间设 100cm 的反滤层。正常蓄水位 750.00m, 设计洪水位 750.00m, 校核洪水位 750.44 m。

## （2）右岸开敞式溢洪道

溢洪道布置在右岸。根据溢洪道轴线的地形情况, 溢洪道采用一级消能。由进口段、交通桥段、控制段、泄槽段、消力池及出水渠组成, 全长 351.979m。

溢洪道进口渐变段（溢 0-035.04~溢 0-15.04）：长 20.00m, 由口门宽 16m 渐变至 10m 进入交通桥段, 建筑物由左、右导墙及底板组成, 底板高程 743.50m, 右导墙墙顶高程 752.30m, 右导墙为岩质边坡, 按 1:0.5 的永久坡度进行开挖, 每 15m 高设置 2m 宽的马道。边坡采用喷锚加随机锚索支护。

交通桥段（溢 0-015.02~溢 0+000.00）：该段全长 15.02m, 为连接坝肩与场外的交通桥, 矩形断面, 底宽 10m, 边墙顶部高程同坝顶高程为 752.30m, 泄槽深 8.8m, 平底。

控制段（溢 0+000.00~溢 0+010.50）：该段全长 10.50m, 单孔, 底宽 10.00m, 高 10.80m。闸室内设孔口（宽×高）10×6.5m 的平面工作闸门一扇。控制段建筑物由左、右闸墩及溢流堰组成, 墩顶高程 752.30m, 堰顶高程 743.50m, 闸墩厚 2m, 底板厚 2m, 左、右闸墩及溢流堰采用整体钢筋混凝土结构。

泄槽段（溢 0+010.52~溢 0+153.609）：该段分二部分, 第一部分（溢 0+010.52~溢 0+037.036）为矩形断面, 底宽 10m, 泄槽深 6.8m~3.75m, 底坡为 1:0.10, 后面接圆弧连接段（ $R=25m$ ,  $a=23.98^\circ$ ），底坡由 1:0.10 圆弧连接到 1:0.57029, 第二部分（溢 0+37.036~溢 0+153.609），矩形断面, 底宽 10m, 泄槽深 3.75m~12.10m, 底坡为 1:0.57029, 直接与消力池相接。泄槽结构为整体式。

消能段（溢 0+153.609~溢 0+213.629）：消能方式采用底流消能。消力池底高程 672.20m。矩形断面, 底宽 10m, 边墙高 12.10m。

出水渠段：为使得水流顺利回归原河道, 消力池后设出水渠, 并对原河道 103.31m 范围进行整治。



### （3）右岸取水建筑物

双峡湖水库引水干渠沿右岸布置，故取水建筑物也布置在右岸。取水建筑物包括进口分层取水闸室、取水隧洞。干渠总长 18.46km，接 4 条支渠分别供水给转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇，满足该地区的灌溉和人畜用水的要求。

本工程取水流量为  $1.1\text{m}^3/\text{s}$ ，取水口采用塔式分层取水口，取水塔顺水流方向长 16.60m，宽 6.0m。建基高程 714.60m，闸室基础置于强风化的页岩上。水库正常蓄水位为 750.00m，取水塔闸室的底坎高程为 716.60m，底板厚 2.0m，塔顶启闭平台高程 752.30m，取水塔闸室高 37.70m。闸顶采用宽 5m、长 25m 的工作桥与岸边公路连接。

取水口设在竖井内的墙壁上。闸室分五层取水，高程分别是 745.80m、738.50m、731.20m、723.90m、和 716.60m，第一层不设分层取水工作门，其余四层孔口尺寸（宽×高）为  $1.5\text{m}\times 1.8\text{m}$ 。闸室后缘分别设置一道取水口事故门、取水口工作门，孔口尺寸（宽×高）为  $1.5\text{m}\times 1.8\text{m}$ ，后接消力池和取水隧洞。经计算，消力池斜坡段长 3.0m，水平段长 10m，总长 13m，深 0.5m，宽 1.5m。取水隧洞位于坝址右岸，为无压隧洞，城门洞型断面，洞身底宽 1.5m，直墙段高 1.05m，长度 949.90m，进口底板高程 716.60m，出口底板高程 716.10m，底板坡度  $i=1:2000$ 。

### （4）左岸放空洞

放空洞由导流隧洞改造而成。隧洞穿左坝肩山体，进口位于大坝轴线上游大峡与小峡汇口处左岸，出口位于坝体下游右岸约 150m 处。隧洞全长 447.998m，进口段为进口竖井，竖井底高程为 686.60m，顶高程为 697.90m，导流完成后将导流口用叠梁门封堵，水自竖井顶高程进入，隧洞断面采用  $3.5\times 4.2\text{m}$  的城门洞型，事故闸门室设置在桩号放 0+108.40m 处，竖井式结构，闸室建基底高程为 682.80m，顶部高程为 752.30m，高 69.5m，闸室过流断面尺寸为  $3.5\times 4.2\text{m}$ ，闸室段平面尺寸为  $7\times 7\text{m}$ 。闸室上部设启闭平台及排架。设事故闸门 1 扇，固定卷扬机启闭。隧洞出口设置锥形阀，锥形阀直径 1.2m，阀后接消力池，水历经消能后由明渠归入下游邓家沟。

### （5）生态放水管

由于修建双峡湖水库后，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，生态流量为  $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

由于生态流量较小，拟放空洞底板底部设置 1 根生态流量钢管，钢管直径

30cm，钢管上游进口高程为 686.60m。生态流量钢管由设置在出口的锥形阀控制流量，设计放水流量为  $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 2.5.3.2 灌区工程总体布置

灌区工程的主要任务是灌溉和城镇供水，设计共布置了一条干渠和 8 条供水支管。干渠输水的末端调整为龙洞背水厂。

#### ①干渠布置

干渠于大坝右岸取水后，沿 SW 方向顺潜溪河右岸向下游延伸至朝天区龙洞背，干渠渠线总长 18.45km，设计引用流量  $1.1\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$ 。干渠分别在桩号双 0+000.00、双 5+228.12、双 12+346.28 处分水，供转斗乡、中子镇、宣河乡等的生活和灌溉用水。而转斗分水、宋家沟放水洞及干渠直灌一段渠线布置与原设计高线方案一致。

双峡湖干渠渠系全长 18.45km。其中：矩形渠道 9 段（75.6m），渡槽 4 座（222m），隧洞 6 座（5.01km），直径 1m 的管道长 8.88km，直径 0.6m 的管道长 6.10km。

渠线开始于取水隧洞大坟垭隧洞出口处，为无压明渠。在设计桩号 0+000.00m 处设置转斗分水，渠线向西南方向接刘家沟渡槽（26m），过小沟里隧洞（2117m），在桩号 2+148.10m 处设置宋家沟放水洞，穿宋家沟渡槽（40m），过文家梁隧洞（257m），穿长文渡槽（39m），过长梁隧洞（446m），穿陈家沟渡槽（117m），过王家坪隧洞（363m），出口设置管道进口调节池，池后均为有压管道输水。

双峡湖干渠在双 3+462.71m 挂口出王家坪隧洞。王家坪隧洞出口设置有压管道进口调节前池之后接有压管道。进口前池由前池、溢流侧堰及压力墙组成。前池段长 20m，净宽 5m，设拦污栅一扇，前池底板、边墙厚 1.0m，采用 C25 钢筋砼整体结构，前池末端为 C25 压力墙，墙顶宽 2m。前池出口接直径 1m 的管道。

管道沿何家沟向南下至潜溪河沿岸布置，管道通过何家沟至设计桩号双 5+228.12m 处接中子分水阀。管线继续向西南走向沿潜溪河至设计桩号 12+346.28m 处接宣河分水阀，在宣河分水后， $Q=0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，管道直径变为 0.6m。

管线布置原则上尽量不与已建房屋产生交叉。管道材质采用为内径 1.0m~0.6m 的管道，由于管线临时占地多为现有耕地，为满足后期复耕的要求，

故管道的设计埋深为 1.0m~1.5m。管道开挖底宽为 2.4m~2.0m，基岩地基底部铺设 0.2m 厚的砂垫层后铺设管道，在管道铺设完成后采用土石回填至原地面高程，压实度不小于 90%。

管道沿线较大交叉建筑物为京昆高速，穿越京昆高速时是从桥下穿越，避开桥墩。穿越乡村公路时按施工期的临时变道处理，施工完后都进行了恢复。管线在双 6+455.39~双 6+483.05、双 12+370.21~双 12+400.00 两处来回横跨潜溪河。跨河处河床宽度约 20m，采用埋管跨河的结构形式。管线岸坡埋管段，采用框格梁植草皮护坡，框格梁尺寸为 0.3×0.3m，间距 3.0m。管道转折处设镇墩。为满足跨河段管道抗外压、抗浮和抗冲要求，跨河段管道采用 K9 球墨铸铁管，管壁厚度为 14.4mm，同时管道外包最小厚度为 0.5m 的 C25 钢筋砼。顶部采用大于 1m 厚的钢丝石笼铺砌。

双峡湖干渠在双 14+122.95m 挂口进入小地坡隧洞，为洞内明敷有压管道，隧洞断面为城门洞型，底宽 1.5m，设计纵坡 1/2000，侧墙高度 1.05m，洞顶采用 1/2 圆弧形拱。洞内布置 C25 钢筋混凝土支墩以固定管道，支墩间距 3m，高 0.25m，底宽 0.8m，厚 0.45m，支墩顶部铺设 0.05m 厚的橡胶垫层，固定管道的不锈钢条间距 3m，厚度 4mm。隧洞在双 14+536.44m 挂口出洞。

双峡湖干渠在双 16+714.44m 挂口进入龙洞背隧洞，为洞内明敷有压管道，隧洞断面为城门洞型，底宽 1.5m，设计纵坡 1/2000，侧墙高度 1.05m，洞顶采用 1/2 圆弧形拱。洞内布置 C25 钢筋混凝土支墩以固定管道，支墩间距 3m，高 0.25m，底宽 0.8m，厚 0.45m，支墩顶部铺设 0.05m 厚的橡胶垫层，固定管道的不锈钢条间距 3m，厚度 4mm。隧洞在双 18+129.21m 挂口出洞。

出口控制阀门设置在双 18+453.49m 管道末端，与龙洞背水厂（水池）相接，管道中心高程 607.56m（按项目业主提供的龙洞背水厂资料确定）。

## ②支管布置

压力管道调节池前可设置放水洞直接灌溉，管线布置高程降低后则需增加支管及蓄水池补充不能直灌部分。根据控灌面积的大小和位置，干管沿线共布置 8 条支管，每条支管设计量为 0.05~0.1m<sup>3</sup>/s，在支管末端设置蓄水池，然后从蓄水池取水，通过斗渠、农渠、毛渠对灌面进行自流灌溉，对局部不能进行自流灌溉的灌面，采用提水后再灌溉。

8 条供水管道分别于干渠桩号双 4+364.91、双 6+701.25、双 8+084.63、双

10+646.65、双 11+533.14、双 12+346.28、双 13+707.71、双 14+780.82 处分水，供中子镇、宣河乡等的生活和灌溉用水，各供水管道长度 294.22~1369.0m，设计引用流量 0.05~0.10 m<sup>3</sup>/s，管道直径 0.25~0.35m。在支管末端设置蓄水池，控灌灌区 2.54 万亩灌面，其中由渠道或蓄水池通过斗、农、毛渠输水进行自流灌溉 1.85 万亩灌面，对于不能进行自流灌溉的 0.69 万亩灌面，通过提水方式进行灌溉。干管一段（中子分水阀前）布置 1 条支管，干管二段（宣河分水阀前）布置 4 条支管，干管三段（宣河分水阀后）布置 3 条支管，蓄水池高程分别位于 690.00~700.00m 不等。

### 2.5.3.3 灌区需水设计

根据调整后初步设计成果，本工程灌区范围及工程任务与原设计成果保持一致。双峡湖水库开发任务是农业灌溉、乡村供水等综合利用，并作为朝天城区应急备用水源。水库综合用水包括灌区农业灌溉用水、城镇生活生产用水以及农村人畜用水。

#### 2.5.3.3.1 农业灌溉需水

##### 1、灌区范围及规划灌面

经《调整后初步设计》复核，本次双峡湖水库灌区范围与原设计成果保持一致。

双峡湖水库工灌区位于潜溪河流域；潜溪河流域呈带状型，由东北向西南延伸，无大的迂回和转折，沿途支流繁多，呈羽毛状对称排列。灌区属于四川盆周山地地区，以中山地貌为主，山间河谷地带分布之大小不等的平坝、槽坝；灌区耕地主要沿潜溪河两岸分布。根据灌区高程面积围量分析可知，区域 780m 以上地形较陡，分布的耕地较少；区域耕地主要分布在 500m~780m 之间，其中 720m 以下耕地面积递增趋势较为明显，约占区域总耕地面积的 75%左右。

针对灌区水源条件、地形地貌、耕地分布以及控灌条件等进行综合分析研究后，拟定双峡湖水库灌区的范围为南、北以潜溪河流域界为边界，东以转斗镇为界，西至嘉陵江。本次双峡湖水库灌区范围初步考虑为沿潜溪河两岸分布的转斗镇、中子镇、宣河镇、朝天镇等 4 个镇 22 个村，规划灌面面积合计 4.32 万亩。

##### 2、田土规划及作物组成

双峡湖水库灌区内气候温和，光热条件充足。区内粮食作物主要是水稻、小麦、玉米、薯类、豆类、洋芋，主要经济作物有油菜籽、花生、蔬菜、瓜果类、

烟草和药材等，林果地主要以核桃为主。

表 2-8 灌区农作物种植结构表

水 平 年		现 状		规 划		
		面积（亩）	比例（%）	面积（亩）	比例（%）	
耕地	面积		22555	100%	22555	100%
	田		7290	32%	7290	32%
	土		15265	68%	15265	68%
田	大春	水 稻	6025	83%	6926	95%
		蔬 菜	1266	17%	365	5%
	小春	小 麦	2777	38%	2187	30%
		油 菜	2388	33%	2552	35%
		蔬 菜	2138	29%	2916	40%
土	大春	玉 米	8376	55%	9159	60%
		红 苕	7902	52%	8396	55%
		蔬 菜	2234	15%	3053	20%
		其他经济作物	2833	18%	3511	23%
土	小春	小 麦	5739	38%	5343	35%
		油 菜	2633	17%	3053	20%
		蔬 菜	3636	24%	4579	30%
		其他经济作物	3329	22%	4122	27%
田复种指数			200%		205%	
土复种指数			240%		270%	
田土综合复种指数			227%		249%	

### 3、灌溉制度设计

结合灌区已有基本资料和自然条件的特点，在综合分析灌区内的降雨量、蒸发资料基础上，选择广元站作为代表站。

按照灌区种植制度规划、单项作物的灌水过程，考虑各种节水灌溉方式的节水效果，进行灌区田综合与土综合灌溉定额计算及田土综合与耕园综合定额计算。

全灌区多年平均田定额 281m<sup>3</sup>/亩，土定额 107m<sup>3</sup>/亩，田土综合定额 164m<sup>3</sup>/亩，耕园综合定额 102m<sup>3</sup>/亩；设计代表年（p=75%）田定额 338m<sup>3</sup>/亩，土定额 122m<sup>3</sup>/亩，田土综合定额 178m<sup>3</sup>/亩，耕园综合定额 108m<sup>3</sup>/亩。

### 4、灌溉净需水

灌溉净需水由灌溉面积乘综合灌溉过程线推求。为满足双峡湖水库调节计算要求，考虑水库来水和灌区用水特点，灌溉需水过程均按水利年度 5~6 月统计。

经计算，灌区多年平均灌溉净需水量为 440 万 m<sup>3</sup>，灌区中等干旱代表年（结

合水库径流调节来用水综合分析选取）灌溉净需水量 462 万 m<sup>3</sup>，灌区灌溉净需水详见表 2-9。

表 2-9 灌区灌溉净需水（水利年）汇总表 单位：万 m<sup>3</sup>

设计年型	多年平均	P=75%
灌溉净需水	440	462

### 2.5.3.3.2 城镇生产生活需水

#### 1、社会经济发展预测

##### 1) 人口预测

根据《广元市朝天区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，结合区域城镇空间体系布局、功能区定位及各镇发展总体规划，预测到 2025 年，灌区总人口将发展到 6.44 万人，其中城镇人口 3.76 万人，城镇化率达到 58%。双峡湖水库灌区人口发展预测详见表 2-10。

表 2-10 双峡湖水库灌区不同水平年人口发展预测汇总表 单位：万人

镇名称	2017 年			2025 年		
	总人口	#城镇	#农村	总人口	#城镇	#农村
转斗镇	0.74	0.30	0.44	0.77	0.47	0.30
中子镇	1.25	0.55	0.70	1.30	0.67	0.62
宣河镇	1.19	0.31	0.87	1.23	0.54	0.69
朝天镇	3.02	1.39	1.63	3.14	2.07	1.07
全灌区	6.19	2.55	3.64	6.44	3.76	2.68

##### 2) 第二、三产业发展预测

按照《朝天区国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、工业发展规划及城镇发展总体规划，在未来 5~10 年间，第二（工业）及第三产业发展概况如下：朝天区着力发展建材、能源、农副产品加工、医药和医疗器械、有色金属（含矿产品加工）等支柱产业；大力发展旅游产业，围绕将朝天建成秦巴山地生态养生休闲度假旅游目的地和剑门蜀道三国文化旅游线上的重要品牌和旅游目的地。

根据《广元市朝天区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》及区域产业规划，分析确定各水平年第二、三产业增加值发展速度。经预测，从 2017 年至 2025 年，双峡湖水库灌区第二、三产业增加值年均增长率分别为 7.5%、8.5%，到 2025 年全灌区二、三产业增加值由 2017 年的 2.51 亿元增加到 4.71 亿元。

#### (2) 生活生产需水指标

本次城镇生活需水主要为城镇居民生活需水，服务业用水纳入第三产业需水。

结合区内经济社会发展实际情况，在现状调查的基础上，参考 GB50282-2016《城市给水工程规划规范》、GB/T50331 - 2002《城市居民生活用水量标准》以及《四川省地方标准用水定额》，灌区城镇生活现状需水指标为 110L/d·人，预测到 2025 年灌区城镇生活需水定额按 120L/d·人考虑。

表 2-11 双峡湖水库灌区城镇生活生产需水定额预测成果表

项 目	单 位	2017 年	2025 年
城镇生活	L/d·人	110	120
二 产	m <sup>3</sup> /万元	40	30
三 产	m <sup>3</sup> /万元	20	15

### (3) 生活生产需水量

根据前述社会经济发展指标及需水指标预测成果，2017 年双峡湖水库灌区城镇生活需水量为 102 万 m<sup>3</sup>，随着城镇化率和居民生活水平的不断提高，需水量逐渐增加，到 2025 年增长为 165 万 m<sup>3</sup>。灌区城镇生产需水量由 2017 年的 69 万 m<sup>3</sup>，到 2025 年增加到 96 万 m<sup>3</sup>。双峡湖水库灌区城镇生活生产需水量成果见表 2-12。

表 2-12 双峡湖水库灌区城镇生活生产需水量成果表 单位：万 m<sup>3</sup>

镇名称	2017 年				2025 年			
	城镇生活	第二产业	第三产业	合 计	城镇生活	第二产业	第三产业	合 计
转斗镇	12	7	8	28	21	10	12	42
中子镇	22	9	7	38	29	12	10	51
宣河镇	12	4	3	20	24	6	5	34
朝天镇	56	17	13	86	91	23	19	133
全灌区	102	38	32	171	165	50	46	260

#### 2.5.3.3.3 农村人畜需水

双峡湖水库灌区涉及转斗镇、中子镇、宣河镇、朝天镇共 4 个镇。2017 年灌区农村人口 3.64 万人，随着灌区内城镇化水平的提高，农村人口向城镇转移，以及第三产业的快速发展，灌区内农业人口将逐年减少，到 2025 年灌区农村人口减少到 2.68 万人，2017 年~2025 年间灌区农村人口年均减少 3.8%。

经调查 2017 年灌区牲畜总数为 5.92 万头，其中大牲畜主要是牛，总数为 0.51 万头，小牲畜主要为猪、羊，总数为 5.4 万头。根据朝天区农业发展规划及畜牧业发展规划，随着总人口增加和生活水平的提高，社会对畜产品的需求量必

然增加，这将推动畜牧业的发展，预测灌区牲畜数量呈递增趋势。预测到 2025 年灌区牲畜将发展到 6.14 万头，其中大牲畜 0.53 万头，小牲畜 5.61 万头，年均增长率 0.47%。双峡湖水库灌区农村社会经济发展预测成果见表 2-13。

表 2-13 双峡湖水库灌区农村社会经济发展预测成果表 单位：万人、万头

镇名称	2017 年				2025 年			
	农村人口	牲畜	#大牲畜	#小牲畜	农村人口	牲畜	#大牲畜	#小牲畜
转斗镇	0.44	1.37	0.12	1.25	0.30	1.42	0.13	1.29
中子镇	0.70	2.31	0.21	2.10	0.62	2.40	0.22	2.18
宣河镇	0.87	1.52	0.11	1.41	0.69	1.58	0.12	1.46
朝天镇	1.63	0.71	0.07	0.65	1.07	0.74	0.07	0.67
全灌区	3.64	5.92	0.51	5.40	2.68	6.14	0.53	5.61

### (2) 农村人畜需水指标

农村生活综合需水指标主要是指生活用水，其公共设施用水所占比重极小。根据调查，2017 年灌区内农村生活需水指标为 80L/d·人。预测 2025 年农村生活需水指标为 100L/d·人。

牲畜需水指标主要决定于饲养牲畜种类、养殖规模和方法等因素，根据现状调查，2017 年灌区内农村大牲畜需水指标为 35L/d·头，小牲畜为 15L/d·头。拟定灌区 2025 年大、小牲畜需水定额分别为 40L/d·头、20L/d·头。灌区农村人畜需水定额预测详见表 2-14。

表 2-14 双峡湖水库灌区农村人畜需水定额预测表

项 目	单 位	2017 年	2025 年
农村人口	L/d·人	80	100
小 牲 畜	L/d·头	35	40
大 牲 畜	L/d·头	15	20

### (3) 农村人畜需水量

根据上述农村人口和大、小牲畜发展数量及需水指标，2017 年灌区农村人畜需水量为 142 万 m<sup>3</sup>，其中农村人口生活需水量为 106 万 m<sup>3</sup>，牲畜需水量为 36 万 m<sup>3</sup>。随着农村生活水平的不断提高及养殖业的发展，需水量逐渐增加，到 2025 年灌区农村人畜需水量达到 147 万 m<sup>3</sup>，其中农村人口生活需水量为 98 万 m<sup>3</sup>，牲畜需水量为 49 万 m<sup>3</sup>。而随着城镇化进程的推进，农村人口向城镇机械转移，灌区内农村人逐渐减少，致使虽然农村生活水平在不断提高，但农村生活需水略



有减少。双峡湖水库灌区农村人畜需水量详见表 2-15。

表 2-15 双峡湖水库灌区农村人畜净需水量表 单位：万 m<sup>3</sup>

镇名称	2017 年					2025 年				
	合计	农村	牲畜	#大牲畜	#小牲畜	合计	农村	牲畜	#大牲畜	#小牲畜
		人口					人口			
转斗镇	21	13	8	2	7	22	11	11	2	9
中子镇	35	20	14	3	12	42	23	19	3	16
宣河镇	35	26	9	1	8	38	25	12	2	11
朝天镇	52	48	4	1	4	45	39	6	1	5
全灌区	142	106	36	7	30	147	98	49	8	41

#### 2.5.3.3.4 综合需水预测成果

双峡湖水库工程综合需水包括灌区内灌溉用水、城镇生产生活用水以及农村人畜用水。按照上述分析预测，2025 年双峡湖水库灌区总净需水量多年平均为 847 万 m<sup>3</sup>，中等干旱代表年（P=75%）灌区总净需水量为 869 万 m<sup>3</sup>。双峡湖水库灌区综合需水量成果汇总见表 2-16。

表 2-16 2020 年双峡湖水库灌区综合需水量预测成果汇总表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	生活			生产				需水量
	小计	城镇	农村	小计	灌溉	二、三产业	牲畜	
多年平均	263	165	98	584	440	96	49	847
P=75% %	263	165	98	606	462	96	49	869

#### 2.5.3.4 朝天城区城市应急供水

朝天城区位于朝天区腹地地带，是全区政治、经济、文化中心。现状建成区面积约 3km<sup>2</sup>，常住居民约 3 万人。根据《广元市朝天区国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》及城市总体规划成果，规划 2025 年朝天城区总人口为 6 万人，城市建设用地约 5km<sup>2</sup>。

目前，城区生活生产用水主要由大中坝水厂供水，取水水源为嘉陵江，设计供水规模为 1.2 万 t/d。目前朝天城区用水只从嘉陵江取水，取水水源单一，在突发污染事故情况下，存在供水安全隐患。应按照城市饮用水水源地安全应急控制预案，提出城市应急饮用水水源工程建设项目，在出现紧急情况时供给城市综合生活用水。

双峡湖水库工程距离城区仅约 25km，水源为嘉陵江二级支流双叉河地表水。

朝天区大中坝自来水厂位于潜溪河与嘉陵江汇口上游约 1km 处，水厂高程 509m。而双峡湖干渠末端出水高程为 695.01m，较水厂高近 186m，因此，双峡湖水库具备作为朝天城区应急备用水源的有利条件，且其供水高程能够满足水厂的用水要求。

2025 年，朝天城区人口规划发展到 6 万人，应急情况只考虑基本生活用水要求，根据 GB 50282-2016《城市给水工程规划规范》，城市应急供水期间，居民生活用水指标不宜低于 80L/d·人，则朝天区需应急供水 0.48 万 m<sup>3</sup>/d；按城市备用 45d 考虑，则需水量为 21.6 万 m<sup>3</sup>；双峡湖水库死水位 720.00m，死库容 180 万 m<sup>3</sup>，扣除 30 年淤积库 7 万 m<sup>3</sup>，尚有 173 万 m<sup>3</sup>，满足应急备用要求，因此双峡湖水库可不预留应急备用库容。

#### **2.5.4 本工程施工组织设计**

##### **2.5.4.1 水库枢纽工程**

库枢纽工程施工组织设计基本按照原设计方案进行建设，同时水库枢纽工程已于 2018 年建设完成，因此此处不再赘述，以下重点介绍灌区工程施工组织设计。

##### **2.5.4.2 灌区工程**

###### **2.5.4.2.1 工区规划**

灌区渠道通过地带大多为低山地貌，地形起伏较大，明渠大多通过斜坡、平台及冲沟，覆盖层不厚，利于施工安排和布置。灌区工程施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则，根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式。

整个灌区工程采用分区布置的方式，各工区临时设施又尽量相对集中。工区划分根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件、分段渠道土石方开挖与利用平衡等多方面综合考虑，在分工区进行施工规划后进行本工程的施工总体布置。本工程共设置 5 个工区，各工区设置包括施工区、生产生活区（仓储系统、施工工厂、生活办公区）、管道临时堆放场及渣场等区域。施工工区按所辖建筑物不同，设置不同大小工区。本工程在隧洞等重点建筑物附近设置为主要工区，主要工区设置综合加工厂、机械修配站和油库等；次要工区内建筑物相对简单，不设置综合加工厂、机械修配站和油库等。

生活办公区位于施工生产生活区内，主要布置办公用房、生活用房、食堂、浴室、医务室等设施，经计算，双峡湖灌区工程施工高峰人数为 300 人。结合本工程实际规模及施工条件，人均建筑面积按  $10\text{m}^2$  计算，办公及生活福利设施共计  $3000\text{m}^2$ 。

#### 2.5.4.2.2 料场规划

本阶段全部采用外购人工骨料场。

根据地质调查周边的朝天区广元海螺水泥厂（运距距干渠起点 20km）和陕西省宁强县黄坝驿亢家洞（运距距干渠起点 50km）等地均有人工骨料所用的灰岩，储量丰富，根据四川省南充市水利地方电力基本建设工程质量检测站依据《水工混凝土施工规范》对混凝土粗、细骨料所作的试验，质量符合规范要求。

#### 2.5.4.2.3 施工条件

##### 1、地理位置及交通概况

双峡湖水库位于四川省广元市朝天区中子镇转斗乡蒿地村境内，是在嘉陵江左岸一级支流——潜溪河右岸双叉河上兴建的一座以供水和灌溉为主的中型水利工程。双峡湖水库枢纽工程坝址区位于转斗乡以北 2km 处潜溪河右岸支沟——双叉河上，距朝天区 25km，距广元市 55km。经下游 2.0km 通乡公路可接 G108 国道，经 G108 国道 4.5km 至 G5 京昆高速公路七盘关收费站。

双峡湖灌区工程输水线路于大坝右岸大坟垭隧洞取水，沿南西方向大体沿潜溪河向下游延伸至朝天区后山坡，全长 18.45km。输水线路沿线有国道 G108、老 108 线、乡道、村道纵横交错，对外交通较为方便，灌区工程对外交通运输以公路为主。

##### 2、施工布置条件

双峡湖灌区渠道沿线通过地带大多为低山、丘陵和河滩地貌，地形起伏较大。渠线沿南西方向大体沿潜溪河向下游延伸至朝天区后山坡，沿线有较为宽阔场地可供施工布置利用。部分渠线穿越、靠近现有居民居住区、场镇，对外交通运输较方便，但输水管道多次与现有各等级道路交叉，对当地居民生产生活及出行有一定影响。

总体来看，灌区工程总布置区域内地形条件简单、区域地质稳定，施工区域附近无崩坡积体、滑坡、泥石流等地质灾害，地形、地质条件对工程施工用地无制约因素。渠道管线周边居民区及工农业设施较多，存在一定施工干扰，但有利

于施工交通及生产生活设施布置。

### 3、市场供应条件

#### （1）外来物资供应

灌区工程主要外来材料包括水泥、钢筋、钢材、木材、汽柴油、火工材料等。

枢纽工程建设所需外来材料工区附近县、市均可购买，目前枢纽主体工程已基本完工，工区周边外来材料市场供应条件较成熟。本阶段结合枢纽建设经验推荐灌区所需水泥、钢筋、钢材等均可在工区附近广元、成都等地采购，火工材料可在广元市民爆公司采购，木材、汽柴油在广元市采购。

#### （2）供水、供电、通讯及当地修配条件

施工供水：施工期生产用水可直接从线路附近堰塘、溪沟和潜溪河中取水，生活用水由当地自来水供水公司提供。

施工供电：渠道沿线附近 10kV 输电线路能基本满足施工用电要求，只需改造少量线路以满足渠道施工用电与永久用电的需要。

施工通讯：灌区工程施工通讯采用有线、无线通讯相结合的方式。

施工修配：灌区沿线中子镇、朝天区修配条件较好，且距离广元城区仅 30km，故施工现场的机械修配设备配置宜从简，现场不设大型机械修配厂，施工机械及设备大修由承包人采用委托等方式解决，在主要生产生活区内设置简易的机械修配站。

#### （3）劳动力及生活物资供应

朝天区物产丰富，且工程区距离广元市、陕西省宁强县、巴中市和绵阳市等城镇均在 30km~150km 范围交通圈内，交通较为方便，可以为本工程提供足够的劳动力和良好的生活物资供应和医疗服务。

#### （4）天然建筑材料

本阶段骨料全部外购。

外购人工骨料场：工区周边的朝天区广元海螺水泥厂（运距距干渠起点 20km），陕西省宁强县黄坝驿亢家洞人工骨料场（运距距干渠起点 50km）等地均可购买到人工骨料，质量符合规程要求。其中广元海螺水泥厂为目前枢纽工程人工骨料外购料场，储量丰富，市场供应稳定。

### 2.5.4.2.4 施工导截流

#### 1、导流标准及导流时段

根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）有关规定，结合本工程特点，确定各级渠道工程建筑物级别与防洪标准。双峡湖灌区建筑物级别为5级，临时性建筑物为5级，土石围堰导流设计洪水标准为5~10年洪水重现期。由于本工程规模较小，失事后影响较小，导流标准选择5年洪水重现期。

### （1）管道穿河段

渠线分别于桩号双6+449~双6+489、三0+000~三0+027、四0+040~四0+068、五0+031~五0+061和双12+366~双12+406以管线方式下穿潜溪河，存在施工导流的问题。潜溪河汛期流量大，枯期流量小，下穿潜溪河段管道工程量不大，施工程序简单，故管道穿河段导流时段采用特枯期时段，导流时段选择为12月~2月，五处穿河段相应导流设计流量分别为 $2.42\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.49\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.59\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.66\text{m}^3/\text{s}$ 和 $2.76\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 2、渡槽工程

陈家沟渡槽为三联拱跨结构，槽身架空高度34m，拟采用钢管柱+贝雷梁支撑系统施工，上部拱跨施工期间位于5年一遇全年洪水位以上，拱圈施工期间沟床正常过流，因此仅需对渡槽基础进行施工导流，由于渡槽基础工程量不大，拟安排于枯期施工，导流时段为11~4月；其余三座渡槽均为简支渡槽，长度、架空高度和工程量较小，均安排于枯期施工，导流时段为11~4月。

### （3）其他建筑物

明渠和管道等建筑物所跨冲（溪）沟集水面积较小，枯期流量较小，根据类似工程经验，跨冲（溪）沟段明渠和管道等建筑物施工所需施工期较短，宜安排在枯期进行，导流时段选择为11月~4月。

## 2、导流方式

### （1）管道穿河段

管道五处穿河段主河床水面宽度约20~26m，河床左（右）岸均分布有平坦河滩地，河滩地宽度约为18~37m。五处穿河段施工导流推荐采用枯期断流围堰挡水，本阶段比选了管道导流和明渠道流的方式进行比较。

#### 1) 管道导流（推荐方案）

推荐的施工导流方案为：导流标准为5年洪水重现期，导流时段为12月~2月，断流围堰挡水，管道导流的方式，导流管道经计算选取直径为1m，具体施工导流程序如下：

第一年 12 月上旬，完成上下游围堰填筑和导流管道的安装，导流管道过流。

第一年 12 月中旬，开始穿河段管道施工，第二年 2 月下旬完工。

第二年 2 月底，拆除上下游围堰及导流管道，恢复原河床过流。

## 2) 明渠导流（比较方案）

导流标准、导流时段以及施工导流程序与管道方案一致。

第一年 12 月上半月，完成上下游围堰填筑和导流明渠开挖和防渗处理。

第一年 12 月下半月，开始穿河段管道施工，第二年 2 月下旬完工。

第二年 2 月底，拆除上下游围堰和明渠回填，恢复原河床过流。

经对穿河段 5（双 12+366~双 12+406）进行两种导流方案投资比较，管道方案投资约 17.5 万元，明渠方案投资约 19.7 万元。两方案施工程序、工期基本一致，投资管道方案较小。管道方案导流管道安装简便，防渗效果好，临时占地范围小，投资更少；明渠方案临时占地较多，导流明渠施工时段相对较长。经综合比较，考虑管道导流方案施工相对简单、临时占地少，防渗效果好、实施难度不大，本阶段推荐管道导流方案。

为平衡干渠与支管穿河段的施工，干渠和支管穿河段施工拟分别安排于第一年 12 月~第二年 2 月和第二年 12 月~第三年 2 月实施。

表 2-17 双峡湖灌区管道穿河处水力学计算成果表

序号	穿河处管道桩号	导流流量 (m <sup>3</sup> /s)	上下游水位 (m)		备注
			上游	下游	
1	双 6+449~双 6+489	2.42	634.8	634.56	管道直径 1.0m
2	三 0+000~三 0+027	2.49	632.0	631.85	管道直径 1.0m
3	四 0+040~四 0+068	2.59	626.9	626.72	管道直径 1.0m
4	五 0+031~五 0+061	2.66	625.3	625.1	管道直径 1.0m
5	双 12+366~双 12+406	2.76	623.0	622.75	管道直径 1.0m

## (2) 其他建筑物

灌区四座渡槽基础、明渠和管道等建筑物所跨冲（溪）沟段导流方式施工期可采用修筑分期围堰、顺岸围堰挡水，开挖小明渠或埋涵管等导流方式，同时加强排水，降低地下水位即可满足施工要求。

## 3、导流建筑物设计

渠线分别于桩号双 6+449~双 6+489、三 0+000~三 0+027、四 0+040~四 0+068、五 0+031~五 0+061 和双 12+366~双 12+406 以管线方式下穿潜溪河，五处穿河段

均推荐采用枯期断流围堰挡水、管道导流的方式导流，导流建筑物设计如下：

### （1）围堰设计

围堰基础下伏砂卵石层厚 6~13m，渗流允许坡降 0.15~0.2，卵砾石层较厚，透水性较强，采用加深黏土心墙埋深和加大上下游围堰距离以延长渗径，同时施工时应加强管道基坑施工排水，确保管道基坑稳定和施工安全。

围堰采用土石围堰结构形式，围堰顶宽 3m，迎水面边坡 1: 1.5，背水面边坡 1: 1.5；堰体防渗采用土工膜加黏土心墙防渗，黏土心墙底宽 1m，高 2.5m，土工膜“之”字形布置。导流管道布置于主河床中部（顺水流方向），直径  $\phi 100\text{cm}$ 。各穿河处导流围堰特性表及高程见下表 2-18 所示。

表 2-18 双峡湖灌区管道穿河处导流围堰特性表

序号	穿河处管道桩号	围堰顶高程（m）		围堰长度（m）	
		上游围堰	下游围堰	上游围堰	下游围堰
1	双 6+449~双 6+489	635.3	635.06	45.4	42.3
2	三 0+000~三 0+027	632.5	632.35	44.7	26.5
3	四 0+040~四 0+068	627.4	627.22	38.8	33.5
4	五 0+031~五 0+061	625.8	625.6	45.5	38.3
5	双 12+366~双 12+406	623.5	623.25	42.2	68.9

#### 2.5.4.2.5 施工交通

##### 1、对外交通

双峡湖水库灌区工程位于广元市朝天区境内。朝天区距广元市约 30km，距绵阳市约 175km。成都经 G5 京昆高速可至广元市朝天区，距离约 280km。从朝天区可依托 G108 国道、老 108 线转双 1#施工公路至双峡湖灌区干渠起点——大坟垭隧洞出口。灌区线路沿线有国道 G108、老 108 线和乡村道等纵横交错，现有公路路网较发达，对外交通较为方便。乡村道路多为机耕道和村村通公路，路面宽度 2.5m~4.5m，部分道路已硬化，对部分宽度不足的需对其进行整治加宽。

渠线工程战线长且施工分散，外来物资运输量相应分散，利用现有的场内外干线公路，并新修或改扩建现有乡村公路与相应干线公路连接作为进场公路，能够满足工程对外交通运输需要。

##### 2、场内交通

双峡湖灌区工程为线性工程，场内交通采用公路运输。在隧洞进出口、渡槽、明渠、生产生活区和渣场等工作面至少布置有一条施工公路与对外公路连通，在

干渠管道沿线布置有一条沿渠施工道路，以满足管道工程施工需要。根据场内的运输流量及流向的分析，确定了场内交通干线的运输强度及等级标准为：四级单车道，路面宽 3.5m，泥结碎石路面。

考虑灌区建筑物较分散、场内施工公路通行主要为工程车辆，结合当地地形条件，为保证行车通畅和安全，施工公路每隔 150~250m 设置错车道，错车道有效长度为 20m，两端过渡段长度为 10m，错车道路基宽按 7m 设计。

#### 2.5.4.2.6 施工工厂设施

##### 1、混凝土生产系统

根据水工建筑物布置特点及地形条件限制，砼拌和系统分散布置以减小砼运距，降低成本，在隧洞等重点建筑物附近设置混凝土生产系统。灌区工程混凝土总工程量 1.94 万 m<sup>3</sup>，根据施工总进度计划，双峡湖灌区工程混凝土浇筑高峰强度为 0.22 万 m<sup>3</sup>/月，本工程共设置 5 个工区，每个工区内布置一座混凝土生产系统，系统内设置 0.5m<sup>3</sup> 砼拌和机，可以满足施工需要。拌和系统不设制冷设施，可采用水冷等其他冷却方式满足砼拌和要求。当地冬季气温一般可满足混凝土自然拌和要求，少数低温天气采用热水拌制混凝土。

##### 2、机械修配与保养系统

灌区沿线经过中子、宣河等乡镇，且距朝天区、广元市城区较近，当地机械修配和保养能力较好。因此工地的机械修配设备配置宜从简，施工机械及设备大修由承包人采用委托等方式解决，暂不考虑设置大型机械修配和汽车保养站，只在主要施工工区设置简单机械修配站和汽车保养站，共设 2 个，每个修配与保养站占地 300m<sup>2</sup>，建筑面积 100m<sup>2</sup>，其中主要工区为双 2#和双 4#工区。

##### 3、综合加工厂

灌区工程金属结构拼装工程量较小，在隧洞等重点建筑物附近主要施工工区内设置小型综合加工厂，主要满足工程施工中钢筋制安、启闭设备安装及闸门等金属结构的制安需要。综合加工厂共设 2 座，每个加工厂占地 800m<sup>2</sup>，建筑面积 200m<sup>2</sup>，其中主要工区为双 2#和双 4#工区。

##### 4、风、水、电供应及施工通信

###### （1）施工供风

灌区工程的石方开挖部位主要分布在隧洞洞挖和管道明挖。拟在长隧洞进出口各设置一台 20m<sup>3</sup> 空压机，短隧洞在一头设置 20m<sup>3</sup> 空压机；石方开挖工程量较



分散的管道设移动式 12m<sup>3</sup> 空压机。根据工区规划，灌区共设置独立的供风系统 6 座。

### （2）施工供水

灌区工程施工供水系统在工区内根据需要采用集中和分散相结合的方式，拟在长隧洞进出口、短隧洞一头设置一座 20m<sup>3</sup> 水池。本工程共设置 8 座独立供水系统。

本工程的施工供水主要用于砼拌制、浇筑、养护及消防、生活用水等。

表 2-19 双峡湖灌区施工供水系统特性表

编号	水池容量 (m <sup>3</sup> )	取水水源	取水高程 (m)	水池建基高程 (m)	设备配置	供水范围
双-1#水池	20	塘	668	690	IS80-65-160, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 32m, p=7.5kW/台	1#生产生活区、小沟里隧进
双-2#水池	20	冲沟	705	720	IS80-65-160, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 32m, p=7.5kW/台	小沟里隧出
双-3#水池	20	冲沟	680	720	IS80-50-200, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m, p=15kW/台	陈家沟渡槽
双-4#水池	20	溪流	657	670	IS80-65-160, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 32m, p=7.5kW/台	2#生产生活区
双-5#水池	20	潜溪河	628	650	IS80-65-160, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 32m, p=7.5kW/台	3#生产生活区
双-6#水池	20	潜溪河	617	650	IS80-50-200, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m, p=15kW/台	小坡地隧出、4#生产生活区
双-7#水池	20	潜溪河	612	650	IS80-50-200, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m, p=15kW/台	龙洞背隧进
双-8#水池	20	潜溪河	540	652	IS80-50-315, 1 台, Q=50m <sup>3</sup> /h, 扬程 120m, p=37kW/台	龙洞背隧出、5#生产生活区

### （3）施工供电

为达到节约投资的目的，本工程供电考虑永临结合的方案。渠道沿线有电网通过，沿线供电主要有转斗、中子、宣河和朝天变电站，电压和容量均满足施工需要，施工供电选择直接从主干线路上“T”接 10kV 线路，然后架设场内输电

线路至各施工作业点即可满足要求。另外为保证施工，还考虑了自备 30kW 柴油发电机组作备用电源，备用率 5%。灌区工程施工供电特性详见表 2-20。

表 2-20 双峡湖灌区施工供电特性表

编号	所属工区	计算负荷 (kW)	配电变压器型号 (kVA kV/ kV)	台数	供电范围
双 1#降压站	双 1#工区	329	S10-500 10/0.4	1	明渠、刘家沟渡槽、明渠、小沟里隧进、1#生产生活区
双 2#降压站	双 2#工区	491	S10-750 10/0.4	1	小沟里隧出、宋家沟渡槽、文家梁隧洞、长文渡槽
双 3#降压站	双 2#工区	491	S10-750 10/0.4	1	长梁隧洞、陈家沟渡槽、王家坪隧洞
双 4#降压站	双 2#工区	200	S10-315 10/0.4	1	2#生产生活区
双 5#降压站	双 3#工区	200	S10-315 10/0.4	1	3#生产生活区
双 6#降压站	双 4#工区	329	S10-500 10/0.4	1	小坡地隧出、4#生产生活区
双 7#降压站	双 4#工区	200	S10-315 10/0.4	1	龙洞背隧进
双 8#降压站	双 5#工区	329	S10-500 10/0.4	1	龙洞背隧出、5#生产生活区

#### (4) 施工通讯

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

#### 2.5.4.2.7 施工总布置

##### 1、工区规划

灌区渠道通过地带大多为低山地貌，地形起伏较大，明渠大多通过斜坡、平台及冲沟，覆盖层不厚，利于施工安排和布置。灌区工程施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则，根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式。

整个灌区工程采用分区布置的方式，各工区临时设施又尽量相对集中。工区划分根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件、分段渠道土石方开挖与利用平衡等多方面综合考虑，在分工区进行施工规划后进行本工程的施工总体布置。本工程共设置 5 个工区，各工区设置包括施工区、生产生活区（仓储系统、施工

工厂、生活办公区）、管道临时堆放场及渣场等区域。施工工区按所辖建筑物不同，设置不同大小工区。本工程在隧洞等重点建筑物附近设置为主要工区，主要工区设置综合加工厂、机械修配站和油库等；次要工区内建筑物相对简单，不设置综合加工厂、机械修配站和油库等。

生活办公区位于施工生产生活区内，主要布置办公用房、生活用房、食堂、浴室、医务室等设施。

表 2-21 双峡湖灌区临时占地统计表

编号	项 目	单 位	数 量
1	施工公路	hm <sup>2</sup>	22.23
2	施工生产生活区	hm <sup>2</sup>	1.65
3	渣 场	hm <sup>2</sup>	4.21
4	管道临时堆放场	hm <sup>2</sup>	0.20
5	合 计	hm <sup>2</sup>	28.29

施工期临时工程工程量表如下。

表 2-22 双峡湖灌区临建工程量表

序号	工程名称	单 位	数 量	备 注
一	<b>交通工程</b>			
1	施工公路新建	km	17.99	泥结碎石路面，路面宽 3.5m
2	施工公路改扩建	km	1.02	泥结碎石路面，路面宽 3.5m
3	利用村道恢复	km	11.75	
4	公共交通保通			
4.1	村道	km	1.05	泥结碎石路面，路面宽 3.5m
4.2	乡道	km	0.5	
4.3	G108 国道	km	0.1	
5	桥涵涵管			
5.1	涵管（DN1000）	m	72	预制钢筋混凝土涵管
5.2	涵管（DN500）	m	80	预制钢筋混凝土涵管
6	8kg/m 轻轨	对.km	4.32	
二	<b>风水电及通讯工程</b>			
1	施工供风			
1.1	固定空压站	座	6	两座配置两台 4L-20/8，其余均为一台
2	施工供水			
2.1	水池	座	8	20m <sup>3</sup>
3	施工供电			
3.1	降压站	座	8	
3.2	10kv 线路	km	7.6	电一提供
4	施工通讯			
4.1	对讲机	对	20	
三	<b>房建工程</b>			
1	仓储系统			
1.1	综合仓库	m <sup>2</sup>	700	板房结构

序号	工程名称	单位	数量	备注
1.2	油库	m <sup>2</sup>	240	砖混结构
1.3	水泥库	m <sup>2</sup>	350	砖混结构
2	施工工厂设施			
2.1	个数	座	5	
2.2	总占地面积	m <sup>2</sup>	1310	棚架结构，设置施工工厂 5 个
3	办公及生活福利设施	m <sup>2</sup>	3000	板房结构
四	施工生产设施			
1	砼拌和站	座	5	0.5m <sup>3</sup> 拌合机，占地面积计入施工工厂
2	综合加工厂	座	2	占地面积计入施工工厂

## 2.5.5 本工程土石方平衡及渣场设置

### 2.5.5.1 灌区工程土石方平衡

灌区工程土石方开挖总量为 25.39 万 m<sup>3</sup>（自然方），其中土方开挖总量 13.48 万 m<sup>3</sup>（自然方），石方开挖总量 9.42 万 m<sup>3</sup>（自然方），石方洞挖总量 2.49 万 m<sup>3</sup>（自然方）；土石方回填料总量为 18.86 万 m<sup>3</sup>（实方），石渣填筑料 0.05 万 m<sup>3</sup>。经土石方平衡计算，整个工程弃渣总量为 10.94 万 m<sup>3</sup>（松方）。沿渠共设置 7 个渣场。

### 2.5.5.2 渣场设置

#### （1）枢纽工程渣场设置情况回顾

根据现场踏勘分析，枢纽工程实际建设渣场 3 处，其中 4#、6#渣场建设规模及内容与原环评一直；7#渣场相较原环评位置有所迁移，整体向东南迁移 35m；其余的 1#、2#、3#、5#、8#、9#渣场未建设。相较原环评规划 9 处渣场减少 6 处。

#### （2）灌区工程渣场规划

调整后双峡湖水库灌区工程渣场共设置 7 处，相较原环评 13 处渣场减少 6 处。调整后灌区工程渣场特性表详见纸质报告。

## 2.5.6 本工程施工进度安排

### 2.5.6.1 施工分期

本工程施工工期分为工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期四个阶段。

（1）**筹建期：**安排在第一年 7 月以前。是在工程正式开工前由业主负责筹建的工作，不计入总工期。

（2）**工程准备期：**施工准备期为第一年 8 月，共 1 个月。主要进行场内公路整修和一些施工临建设施的建设。

**(3) 主体工程施工期：**第一年的 9 月～第三年的 9 月为主体工程施工期，共 25 个月。

**(4) 工程完建期：**第三年的 10 月为工程完建期，共 1 个月。

本工程施工总工期 27 个月，即第一年 8 月～第三年 10 月。

### 2.5.6.2 施工总进度

#### (1) 工程筹建期

工程正式动工以前即第一年 7 月以前为工程筹建期，按规定不计入总工期，在筹建期内，由建设单位完成以下工作：

- 1) 征地和移民安置。
- 2) 工程招投标、签约等工作。

#### (2) 工程准备期

施工准备期为第一年 8 月，共 1 个月。主要进行场内公路整修、新修，临时房屋修建及风水电系统建设等。

#### (3) 主体工程施工期

根据小沟里隧洞和龙洞背隧洞进行斜线进度分析：小沟里隧洞长 2116.91m，IV 类围岩 1969.53m，占比 93%，其余为 V 类围岩 147.38m，隧洞埋深大，围岩新鲜，规划的小沟里隧洞施工总工期为 25 个月。小沟里隧洞前段山体雄厚，有条件布置施工支洞桩号位于桩号双 1+1750 附近，支洞长度约 110m，支洞上下游控制洞段长度为 1840m 和 500m，设置施工支洞后规划的小沟里隧洞施工总工期约为 23 个月，较不设置支洞工期缩短约 2 个月，设置施工支洞缩短工期不明显，增加投资较大，故本阶段不考虑设置施工支洞。

龙洞背隧洞长 1414.77m，其中 III 类围岩 360m，IV 类围岩 546.77m，V 类围岩 508m，龙洞背隧洞洞身分布 F3 和 F4 断层破碎带及影响带，围岩受断层挤压错动影响强烈，岩体破碎，为 V 类围岩，规划的龙洞背隧洞施工总工期为 22 个月，故小沟里隧洞为本工程关键线路。

#### ①小沟里隧洞施工

小沟里隧洞长 2216.91m，IV 类围岩 1969.53m，V 类围岩 147.38m。分进出口两个工作面进行施工，于第一年 9 月完成进出口明挖及挂口等工作，10 月开始洞挖施工，第二年 11 月中贯通。第二年 12 月～第三年 8 月完成砼衬砌。第三年 1 月～第三年 9 月，完成洞内回填灌浆，小沟里隧洞完工。小沟里隧洞主体工

工程施工期为第一年的9月~第三年的9月，共25个月。

### ②管线工程施工

双峡湖灌区工程明挖埋管段安装总长20.44km（不含隧洞内管道长度1.95km），管线基本沿潜溪河岸边布置，管线线路较长具备多点施工的条件，且施工工程量较小，管线的施工时段安排在第一年11月~第三年7月。

### ③其他建筑物施工

小建工程穿插在主体建筑物施工期间完成，第一年10月开始，于第三年7月底完工。

双峡湖水库灌区工程从第一年9月~第三年9月进行主体工程施工，其土方开挖高峰强度为0.79万m<sup>3</sup>/月，石方开挖高峰强度0.72万m<sup>3</sup>，石方洞挖高峰强度为0.27万m<sup>3</sup>/月，土石方回填高峰强度为1.04万m<sup>3</sup>/月，砼浇筑高峰强度为0.22万m<sup>3</sup>/月。

### （4）工程完建期

双峡湖灌区工程完建期为第三年的10月，共1个月，完成工程收尾和施工队伍的撤场等。

## 2.5.7 本工程建设征地和移民安置

### 2.5.7.1 建设征地

建设征地范围，包括永久占地和临时用地2部分。建设征地范围又包括水库枢纽、灌区工程2部分。

#### （1）水库枢纽建设征地

枢纽建设区占地包括永久占地区、临时用地区。由于项目水库枢纽已完工，此处仅介绍永久占地。

永久占地区：包括大坝、溢洪道及灌溉取水口等建筑物和管理区占地。

枢纽工程建设区永久征地总面积为189.97亩。

表 2-23 本工程水库枢纽工程永久占地统计

功能分区		调整前面积对比（亩）		
		原规划面积①	本项目面积②	变化值②-①
1、水工建筑物		146.49	146.49	0
其中	挡水建筑物	98.2	98.2	0
	溢洪道	31.87	31.87	0

	取水建筑物	16.42	16.42	0
2、永久管理用地		13.11	13.11	0
3、上坝公路		30.36	30.36	0
合计		189.97	189.97	0

## （2）灌区工程建设征地

### 1) 干渠

干渠建设征地范围根据主体工程设计总布置征地范围确定，包括永久占地和临时用地两部分。

#### ①永久占地

永久占地范围依据主体工程设计提供的渠道总布置图，按渠道各流量段断面开挖宽度和长度综合确定，包括渡槽、隧洞进出口以及埋深小于 1m 的暗渠等建筑物占地及其外边两侧的管理用地等。经统计，干渠永久占地面积为 6.77 亩。

#### ②临时用地

对于埋深大于 1m 的暗渠及埋管占地，施工结束后按规定复垦恢复原生产条件，交还原权属或生产单位继续使用，均按临时用地处理。

施工临时用地范围包括弃渣场、料场、生产生活区、施工临时公路等临时占地。施工临时用地的确定原则：堆渣场根据主体工程土石方开挖、填筑、临时堆料场和相应的地形地质条件确定；料场根据料场规划确定；施工临时公路根据施工时运输强度确定公路宽度，根据工作部位确定公路长度；生产生活区根据施工分区布置确定。

### 2) 供水管线

供水管线占地主要为埋管施工期临时用地，施工结束后按规定复垦恢复原生产条件，交还原权属或生产单位继续使用，故全部按临时用地处理；各管线规划的高位水池占地全部按永久占地处理，其管理范围为管线占地边线外延 1.0m。则供水管线永久占地面积为 1.36 亩。

变更后，由于取消了原明渠、倒虹吸等永久工程设施征地，改为以隧洞、地理输水管道等形式，永久占地大幅减少，管道施工等临时用地相应增加。变更前土地总面积为 277.56 亩，其中永久用地 51.83 亩，临时用地 225.73 亩。变更后土地总面积为 654.11 亩，其中永久 8.13 亩、临时用地 645.98 亩。

### 2.5.7.2 水库淹没影响区

双峡湖水库正常蓄水位为 750.0m，淹没土地 763.55，其中耕地 66.01 亩，林地 642.14 亩，农村住宅地 2.42 亩。

水库淹没处理范围：水库淹没范围内耕园地、人口房屋及一般专项设施处理范围按坝址以上 P=20%和 P=5%分期洪水（汛期、非汛期）回水和正常蓄水位加安全超高值组成的外包线以下范围；林地及其他土地按正常蓄水位调查。

### 2.5.7.3 移民安置

#### 1、水库枢纽及淹没影响区

根据四川省扶贫开发局“川扶贫函〔2020〕83 号”文件，双峡湖水库枢纽蓄水阶段移民安置工作通过验收。

双峡湖水库枢纽及淹没影响区实际搬迁安置 16 户 62 人（蒿地村 8 户 36 人，转北村 8 户 26 人），全部采用分散安置方式。

生产安置人口 133 人（中子镇转斗乡转北村 86 人、蒿地村 47 人），全部采用自谋职业安置。

涉及专项设施包括广播电视线路 1.0 杆 km，10kV 输电线路 0.73 杆 km，50kVA 变压器 1 台，机耕道 1.5km，乡村公路 1.2km，小平桥 1 处。

目前，已全部完成搬迁安置、生产安置工作，完成 10kV 输电线路 0.75km、1 台变压器(50kVA)的复建工作，其他安置、复建工程目前施工中。

#### 2、渠系工程建设区

##### ①变更前

双峡湖水库渠系工程建设区共涉及人口 4 户 18 人；各类结构房屋总面积 2160.44 m<sup>2</sup>；土地总面积 277.55 亩，其中耕地 164.71 亩，林地 104.91 亩，草地 1.3 亩，住宅用地 4.63 亩，水域及水利设施用地 2 亩；零星树木 1528 株（笼）

##### ②变更后

双峡湖水库渠系工程建设征地涉及广元市朝天区中子镇、朝天镇共 2 个乡镇（镇）11 个村 44 个村民小组。不涉及移民搬迁，各类土地面积 654.11 亩（永久 8.13 亩、临时 645.98 亩），其中耕地 276.57 亩，园地 35.7 亩，林地 196.29 亩，住宅用地 5.46 亩，交通运输用地 21.23 亩，水域及水利设施用地 74.87 亩；涉及附属房屋面积 275.2m<sup>2</sup>及附属设施；零星树木 3381 株（笼），坟墓 56 座。涉及专项设施包括等级公路 0.42km，农村道路 0.88km。



变更后渠系工程以埋管输水为主，取消了明渠及部分渡槽等永久设施，施工期间埋管作业临时用地面积较原《初步设计报告》225.72 亩增加 420.26 亩，永久占地面积较原方案的 51.83 减少 43.70 亩；另因线路布设避让了沿线农户，原规划搬迁的 4 户 18 人不需搬迁，房屋及附属设施等实物相应减少。

#### 4、征地移民补偿投资概算

本项目水库枢纽、淹没区征地移民工作已完成，因此这两部分不进行计算，仅计算灌区渠系工程。

按照 2013 年原《初步设计报告》计算，双峡湖水库渠系工程建设区建设征地移民补偿投资 835.82 万元。

按 2020 年价格水平计算，变更后双峡湖水库渠系工程区建设征地移民补偿投资为 1090.89 万元，其中农村部分 805.72 万元、占总投资的 73.86%，其他费用 106.2 万元、占总投资的 9.74%，预备费 64.45 万元、占总投资的 5.91%，有关税费 114.52 万元、占总投资的 10.5%。

渠系工程方案变更后渠系工程建设区征地补偿投资增加 218.72 万元、增幅为 25.08%。

#### 2.5.8 水库初期蓄水

根据总进度安排，双峡湖水库下闸蓄水时间选在 2021 年 6 月初，闸前天然水位 681.2m，下闸流量选用该月 10 年一遇月平均流量 1.24m<sup>3</sup>/s。工程正常蓄水位 750m，相应库容 1176 万 m<sup>3</sup>，蓄水计算中考虑下泄生态用水流量 0.0348m<sup>3</sup>/s，蓄水保证率按 75% 计算，从天然水位（681.2m）约 2 天即可充至生态流量放水管高程（697.50m），22 天即可充至死水位（720m），需约 114 天时间可蓄到正常水位。

#### 2.5.9 本工程管理及调度方式

##### 2.5.9.1 管理机构及人员设置

根据广元市朝天区政府的初步计划，在双峡湖水库开始建设前，朝天区人民政府成立广元市朝天区水库事务中心（原广元市朝天区双峡湖水库管理局）隶属于广元市朝天区水利局（朝天区水务局）的二级机构，由朝天区水利局负责组织项目前期工作，由广元市朝天区水库事务中心作为项目业主负责本工程的建设、管理及运营。

### 2.5.9.2 水库调度方式

依据《广元市朝天区双峡湖水库工程下闸蓄水阶段验收鉴定书》（2020年8月），水库调度方式如下：

#### 1、水库兴利调度

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，依次为乡镇生产生活、农村人畜和灌区农业灌溉，非常情况下为城区应急供水。

正常情况下，水库按需水过程供水，当来水大于供水，水库蓄水，库水位上升，当水库水位达到正常蓄水位时，水库开闸按防洪运用方式运行；当来水小于供水，则动用水库库容，库水位下降。双峡湖水库为多年调节水库。当库水位降落至死水位 720.00m 时，供水开始破坏。

非常情况下，当朝天城区水源出现事故时，启用双峡湖水库水源，水库按 0.48 万 t/d 向城区供水，当水库水位高于死水位 720.00m 时，自流供水；当库水位低于 720.00m 时，使用泵站提水，动用死库容；供水时间不超过 45 天。

#### 2、水库防洪调度

双峡湖水库下游对水库无防洪要求，调洪时拟从正常蓄水位起调，当洪水来临，天然入库流量小于此时水库泄流能力，控制溢洪道下泄流量，使下泄流量等于天然入库流量，维持库水位不变；随着洪峰的到来，入库流量逐渐增大，当入库流量大于水库泄流能力时溢洪道敞泄，库水位进一步抬高；洪峰过后入库流量逐渐减小，当入库流量等于溢洪道泄流能力时库水位达到最大值；随着入库流量的进一步减小，入库流量小于溢洪道泄流能力，库水位开始消落；当库水位消落至正常蓄水位后，控制溢洪道下泄流量，维持正常蓄水位运行。

50 年设计洪水天然入库流量小于水库泄流能力，控制溢洪道下泄流量，使下泄流量等于天然入库流量，库水位维持不变；50 年设计洪水洪峰流量 182m<sup>3</sup>/s，最大下泄流量为 182m<sup>3</sup>/s，水库设计洪水位 750.00m。1000 年校核洪水洪峰流量 321m<sup>3</sup>/s 削减为 284m<sup>3</sup>/s，校核洪水位 750.44m。

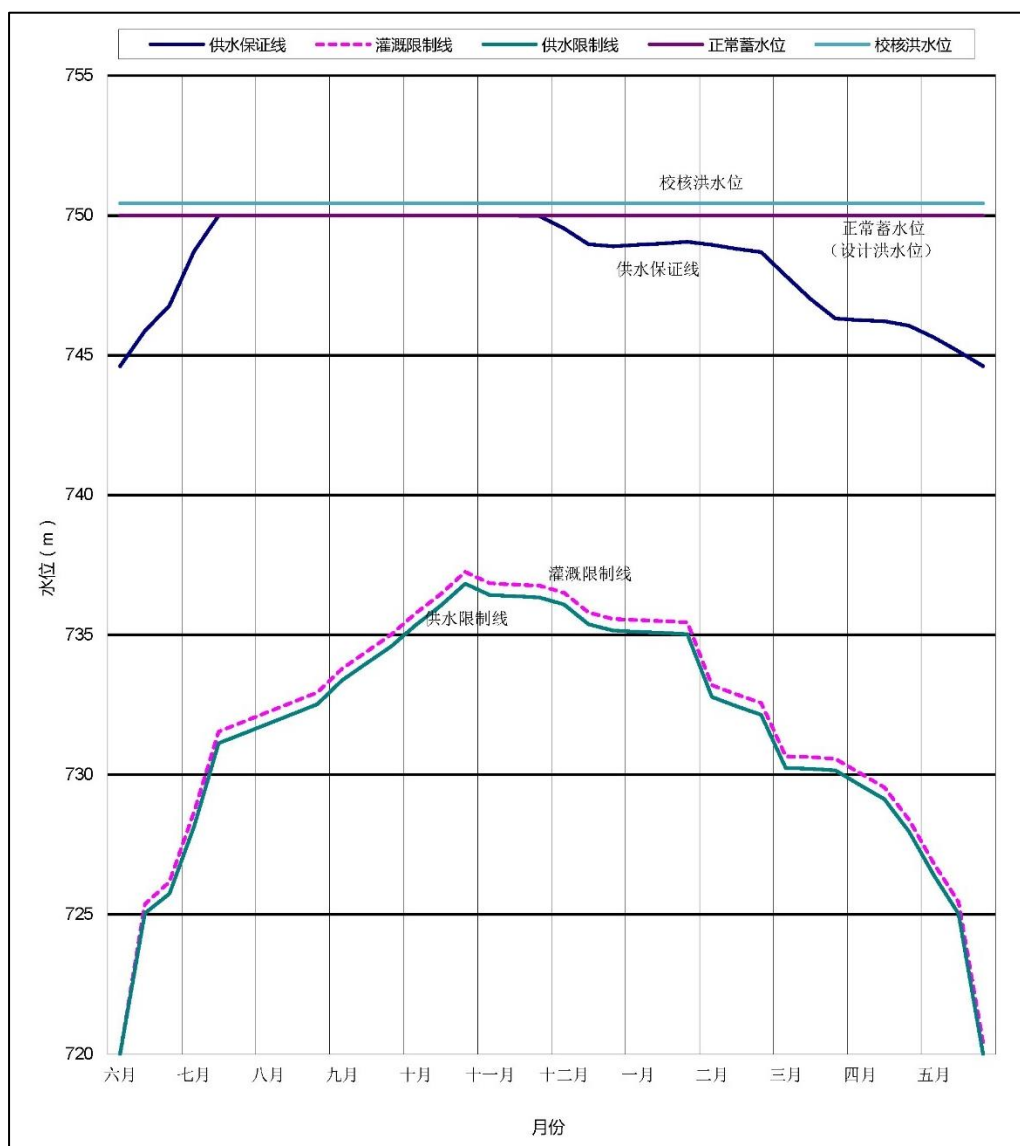


图 2-1 双峡湖水库调度图

### 2.5.9.3 生态下泄水量运行调度

双峡湖水库运行期因保障下游河道一定的生态流量：即应当保障坝址处下泄的生态基流应不低于  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ 。

- (1) 水库蓄水及来水条件好时，水库应保障下泄一定的生态水量。
- (2) 当水库消落至死水位时，水库按来水情况优先满足基本生活用水，生态下泄流量允许破坏。

### 3 工程分析

#### 3.1 工程方案的合理性分析

由于本项目水库枢纽工程目前已建成，本项目主要变更工程为灌区工程渠道的走向，因此，工程方案、施工布置以变更后的灌区工程为主。

##### 3.1.1 灌区渠系线路比选及环境合理性分析

在充分考虑转斗、中子及宣河镇的土地使用规划图的基础上，设计拟定了2个方案，其中包括原环评（原可研阶段）高线方案、本工程低线方案：

①原环评方案：即高山沿潜溪河右岸傍山布置高线明渠方案。

②潜溪河沿岸低线方案。

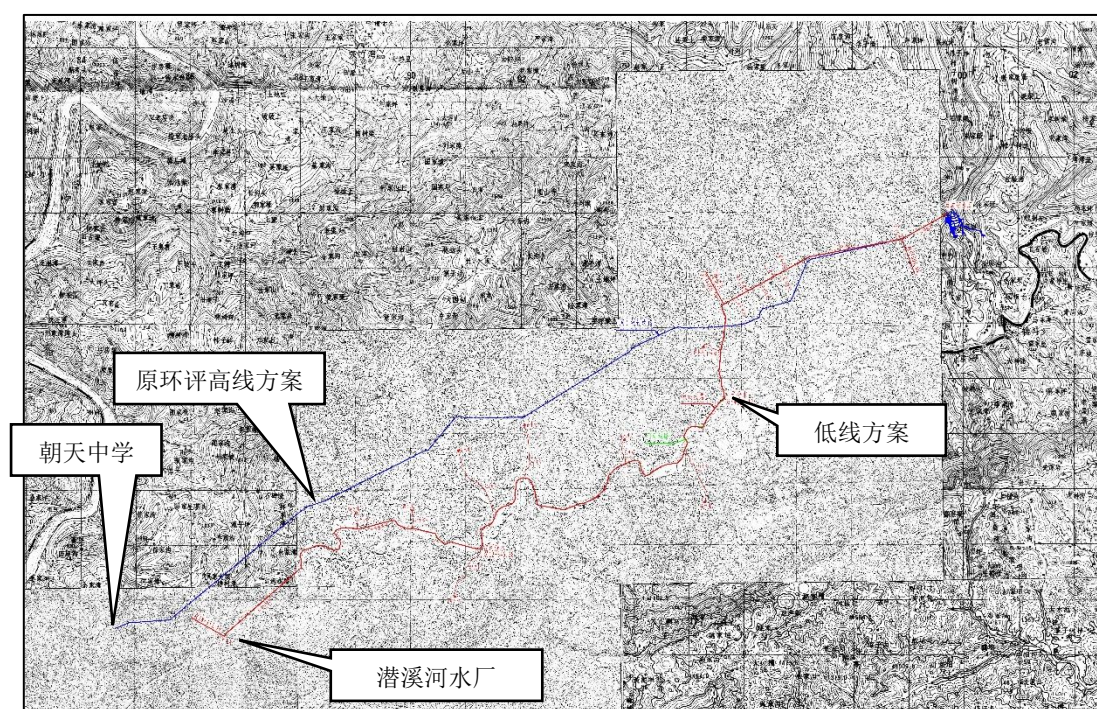


图 3-1 线路比选示意图

①原环评高线方案：

原环评方案 Y 即潜溪河右岸傍山布置高线方案，该方案除大坟垭隧洞外均为无压明渠输水方式，在设计桩号 0+979.563m 处设转斗节制闸和泄水闸。渠道西南行通过小沟里隧洞、穿明渠、进峡沟隧洞、穿明渠、进响水沟隧洞、穿明渠、进刘家沟隧洞、穿明渠、进宋家隧洞、穿明渠、过宋家沟倒虹吸，穿明渠、进许家梁隧洞、穿明渠，在设计桩号 4+233.472m 处设中子节制闸和泄水闸。渠道西南行通过陈家沟倒虹吸，穿明渠、进陈家隧洞、穿明渠、过何家沟倒虹吸，穿明渠、进钟家梁隧洞，穿明渠、过钟家沟倒虹吸，穿明渠、进阴湾沟隧洞，穿明渠、进谢家梁隧洞，穿明渠、进孙家庙隧洞，穿明渠、进阴天梁隧洞，穿明渠、进方

家沟隧洞，穿明渠，在设计桩号 10+944.906m 处设宣河节制闸和泄水闸。渠道西南行通过杨家梁隧洞，穿明渠，进陈家田隧洞，穿明渠，进吴家隧洞，穿明渠，进青包上隧洞，穿明渠，在设计桩号 18+487.338m 处设朝天节制闸和泄水闸，干渠结束，结束点桩号为 18+487.338。干渠渠道全长 18.49km。其中：明渠 25 段，隧洞 18 座，倒虹管 4 座。

### ②潜溪河低线方案：

该方案在中子镇王家坪隧洞出口前为明渠无压输水，在隧洞出口设置调节池，过渡为有压管道输水方案。

渠线开始于取水隧洞大坟垭隧洞出口处，在设计桩号 0+000.00m 处设置转斗分水，渠线向西南方向接刘家沟渡槽（15m），过小沟里隧洞（2117m），在桩号 2+148.10m 处设置宋家沟放水洞，穿宋家沟渡槽（45m），过文家梁隧洞（257m），穿长文渡槽（45m），过长梁隧洞（446m），穿陈家沟渡槽（117m），过王家坪隧洞（363m），后段均采用管道布置。王家坪隧洞出口设置调节池，然后向南走向接直径 1.0m 的管道通过何家沟至设计桩号双 5+323.19m 处接中子分水阀。管线继续向西南走向沿潜溪河至设计桩号 12+412.45m 处接宣河分水阀，在宣河分水后， $Q=0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，管道直径变为 0.6m，之后向西南至设计桩号 18+508.79m 处龙洞背水厂，中间管线穿过两个隧洞，小地坡隧洞（414m）和龙洞背隧洞（1753m）。管线主要沿潜溪河左、右岸漫滩和阶地布置，干渠渠道全长 18.51km。其中：渡槽 4 座，隧洞 6 座，直径 1m 的管道长 8.93km，直径 0.6m 的管道长 6.10km。

具体比选内容见纸质报告。

### 3.1.2 灌区施工工区布置合理性分析

灌区渠道通过地带大多为低山地貌，地形起伏较大，明渠大多通过斜坡、平台及冲沟，覆盖层不厚，利于施工安排和布置。灌区工程施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理、节约用地、施工临时设施尽可能与永久设施相结合的原则，根据工程特点和施工需要，采用集中与分散相结合的布置方式。

整个灌区工程采用分区布置的方式，各工区临时设施又尽量相对集中。工区划分根据重大建筑物的分布特点、现有进场交通条件、分段渠道土石方开挖与利用平衡等多方面综合考虑，在分工区进行施工规划后进行本工程的施工总体布置。

本工程共设置 5 个工区，各工区设置包括施工区、生产生活区（仓储系统、施工工厂、生活办公区）、管道临时堆放场及渣场等区域。施工工区按所辖建筑物不同，设置不同大小工区。本工程在隧洞等重点建筑物附近设置为主要工区，主要工区设置拌合站、仓库、施工车辆停放场、综合加工厂、机械修配站和油库等；次要工区内建筑物相对简单，主要设置拌合站、仓库、施工车辆停放场等。

整体来说，本项目灌区工程变更后，建设单位只要完全落实论证报告以及本报告提出的环境保护措施，项目建设所产生的不利影响可以得到减缓或消除。

### 3.1.3 灌区施工道路布置的合理性分析

根据永久建筑物的布置特点和施工总布置的规划方案，在考虑现有交通和永久交通运输的基础上，对本工程场内交通干线进行了规划，以满足场内交通运输的需要。按照《公路工程技术标准》和《水利水电工程施工组织设计规范》的要求，根据各条场内公路的运输强度及最大行车密度指标，初步拟定场内各条交通干线的道路等级、路面标准、路面宽度等。

双峡湖灌区工程为线性工程，场内交通采用公路运输。在隧洞进出口、渡槽、明渠、生产生活区和渣场等工作面至少布置有一条施工公路与对外公路连通，在干渠管道沿线布置有一条沿渠施工道路，以满足管道工程施工需要。根据场内的运输流量及流向的分析，确定了场内交通干线的运输强度及等级标准为：四级单车道，路面宽 3.5m，泥结碎石路面，灌区工程总共需新建、改扩建 33 处施工公路，总长度 19.01km。

从环境影响角度分析，对外交通主要利用原有道路，避免了由于新建道路而造成的水土流失、土地资源和植被破坏。部分需要新建及拓宽路段工程量及施工占地较小，只要给予适当防护，不会造成大的水土流失。并且，场内道路规划设计时已经考虑施工道路一路多用、尽量少占耕地和林地和减少拆迁，远离环境敏感区等因素，体现了环保理念。根据现场踏勘调查，灌区施工便道主要占用的土地类型为耕地和林地，不占用基本农田，不涉及自然保护区、湿地公园、森林公园、水源保护区等环境敏感区，采取了尽量少占剑门蜀道风景名胜区的策略，因此，本项目道路选址较为合理。

### 3.1.4 灌区施工渣场布置的合理性分析

经本方案土石方平衡复核分析，本工程弃土弃渣主要来自渠系开挖弃渣、施工道路开挖弃渣和施工围堰拆除弃渣。本工程土石方开挖总量为 25.39 万  $m^3$ （自

然方），其中土方开挖总量 13.48 万 m<sup>3</sup>（自然方），石方开挖总量 9.42 万 m<sup>3</sup>（自然方），石方挖方总量 2.49 万 m<sup>3</sup>（自然方）；土石方回填料总量为 18.86 万 m<sup>3</sup>（实方），石渣填筑料 0.05 万 m<sup>3</sup>。

**主体工程渣场的布置原则主要是：**沿渠道分散设置弃渣场，其中隧洞等建筑物弃渣在建筑物附近设置弃渣场，管道工程分段在沿线段附近低洼地带集中设置堆渣场，弃渣量较小的渠段在渠道两侧布置弃渣场。从水土保持角度来看渣场布置原则基本可行。但对隧洞等建筑物弃渣在建筑物附近设置弃渣场，应从工程量分别考虑，对于长隧洞弃渣可在建筑物附近设置弃渣场，对于较短隧洞弃渣应结合两端明渠断面综合利用后在明渠开挖段设置渣场集中弃渣；同时为防止渣体崩塌影响渠道运行，渣场应布置在渠道下侧，并避开泥石流沟、滑坡体、崩塌等不良地质地段。

在遵循上述细化后原则的基础上，灌区工程区渣场设置由水土保持专业协调施工专业根据施工组织设计成果，结合工程推荐方案和项目区地形地貌条件进行布置。本工程灌区共规划 7 个弃渣场，弃渣场总计占地 4.21hm<sup>2</sup>，堆渣量 10.94 万 m<sup>3</sup>（松方）。渣场设置详见纸质报告。

从环保角度分析，本次评价要求更改施工方案设计，不得在剑门蜀道风景名胜区内、饮用水水源保护区内设置渣场。

综上所述，按照本报告提出的要求落实后，灌区工程渣场是可行的。

### 3.1.5 料场的选择及开采的合理性分析

双峡湖天然建筑材料主要为混凝土骨料、管道铺砂、石渣填筑料、土石回填料、抛填大块石和围堰填筑料等类型。

根据初步设计估算，本工程所需土石方回填料总量为 19.38 万 m<sup>3</sup>，管道铺砂总量约 0.19 万 m<sup>3</sup>，围堰填筑量为 0.33 万 m<sup>3</sup>，砣总量约 1.94 万 m<sup>3</sup>。

根据《四川省风景名胜区条例》第二十七条：“在风景名胜区内禁止从事开山、采石、挖砂取土、围湖造田、掘矿开荒、修坟立碑等改变地貌和破坏环境、景观的活动”。因此，本次评价要求不得在剑门蜀道风景名胜区内设置人工骨料场。

### 3.1.6 水资源配置的环境合理性分析

根据《双峡湖水库工程水资源论证报告书》、《广元市水资源综合规划报告》等水资源配置成果，在双叉河上兴建双峡湖水库以解决区域内水资源分布不均的

问题，为城镇生产生活用水提供保障。

双叉河多年平均径流量为 0.110 亿  $m^3$ ，潜溪河多年平均径流量为 9940 万  $m^3$ 。潜溪河径流量年内分配严重不均，主要集中在 7~9 月，占全年的 68.13%。双峡湖水资源配置应优先考虑双叉河生态用水，在充分考虑生态用水的情况下对水资源进行合理配置。具体分析如下。

### 3.1.6.1 生态用水量

依据《双峡湖水库工程水资源论证报告书》分析成果：库区上游人烟稀少，人类活动对用水基本无要求，无规划用水；按照环保和水利部门的相关要求，坝址下游河道生态下泄流量按相应坝址处多年平均流量的 10% 下泄，其中双峡湖水库坝址处多年平均流量  $0.348m^3/s$ ，下泄生态流量  $0.0348m^3/s$ 。下泄生态流量直接从天然径流中扣除。经计算，年均生态下泄流量最少为 110 万  $m^3$ 。

在工程实施后工程下游双叉河两岸范围内的乡镇居民生产生活用水、农业灌溉用水直接由双叉河供给，不直接从双叉河河道取水。

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，按照来水情况，供水优先顺序进行供水、灌溉。

### 3.1.6.2 水量损失

水库水量损失由水库蒸发损失和渗漏损失两部分组成。蒸发资料采用广元市气象局所提供资料，渗漏损失根据库区地质条件按水库旬平均蓄水量的 0.3% 考虑。蒸发损失按旬平均水库水面积乘以该旬的蒸发损失强度求得，蒸发损失强度根据县气象站实测水面蒸发量和多年平均降水量及径流量换算求得。

### 3.1.6.3 水库来水

双峡湖水库坝址以上集雨面积  $19.4km^2$ 。双峡湖水库坝址多年平均流量为  $0.340m^3/s$ ，多年平均径流量为 0.107 亿  $m^3$ 。最丰水年（1992 年）年平均流量为  $0.598m^3/s$ ，最枯水年（1986 年）年平均流量为  $0.120m^3/s$ ，分别为多年平均流量的 1.76 倍和 0.352 倍，年径流变差系数  $C_v$  为 0.44。根据水文分析计算，双峡湖水库坝址处 1981 年 6 月至 2009 年 5 月多年平均来水量为 1059 万  $m^3$ 。据双峡湖水库坝址径流资料统计，径流年内分配不均，5~10 月为丰水期，其多年平均水量占全年水量的 84.8%，11~4 月为少水期，多年平均水量占全年水量的 15.2%，枯季 12~3 月仅占全年水量的 6.7%。年内最枯月径流一般出现在 1 月。



### 3.1.6.4 综合需水

双峡湖水库工程综合需水包括灌区内灌溉用水、城镇生产生活用水以及农村人畜用水。按照上述分析预测，2025 年双峡湖水库灌区总净需水量多年平均为 847 万 m<sup>3</sup>，中等干旱代表年（P=75%）灌区总净需水量为 869 万 m<sup>3</sup>。

### 3.1.6.5 灌区供需平衡分析

根据本区水源条件及灌区综合需水要求，本次水库调节计算采用时历法进行平衡，从 1981 年 6 月至 2009 年 5 月共 28 年来、用水系列逐旬操作。本阶段考虑到双峡湖水库各供水保证率不同，在供水不足时，首先考虑灌溉用水平衡。经平衡分析计算，在扣除生态用水情况下，水库供水可满足乡镇生产生活用水、节水后灌溉用水需求，因此，设计的供水范围合理，水资源配置合理。

## 3.2 工程施工期环境影响因素分析

双峡湖水库枢纽工程已于 2020 年 6 月份施工完毕，目前具备蓄水条件，准备蓄水，灌区工程除了已建大坟亚取水涵洞，其余工程仍未建设，根据调查，自施工以来未接到相关环保投诉。

目前建设状况如下图所示：




	
<p>水库枢纽工程蓄水现状</p>	<p>沥青混凝土实心坝体</p>
	
<p>枢纽工程取水闸</p>	<p>泄洪道及闸门</p>



图 3-2 工程建设现状照片

### 3.2.1 施工期废水

本项目水库枢纽工程已建设完毕，报告主要针对枢纽工程已施工内容进行回顾性分析，提出遗留环境问题及整改措施，并针对后续施工内容给出建议。

本项目主要针对未施工的灌区工程重新设计，变更线路和设计方案，因此施工期水质分析主要针对灌区渠道工程。渠道工程施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要包括混凝土搅拌系统冲洗碱性废水、施工含油废水、基坑开挖基坑废水以及管道试压废水等，生活污水来自施工人员生活污水。

#### 1、混凝土搅拌废水

##### （1）枢纽工程混凝土搅拌废水回顾分析

**已采取处置措施：**目前水库枢纽工程已建成，根据现场勘查，枢纽工程建设 2 处搅拌站（包括冷拌合和沥青混凝土拌合），根据回顾分析，混凝土搅拌废水通过设置沉淀池沉淀后上清液回用于施工过程中，不外排，沉淀池沉渣进入枢纽工程弃渣场填埋。

**存在问题及整改措施：**热拌站、冷拌站未及时进行拆除，并进行植被恢复。报告要求建设单位及时对热拌站、冷拌站进行拆除，并进行植被恢复。

##### （2）灌区混凝土搅拌废水分析

**产生情况：**项目灌区工程拟设置 5 个施工工区，每个施工工区均设置混凝土搅拌站，混凝土拌和系统废水主要来源于洗罐过程。混凝土搅拌机一般是每班末冲洗一次，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 0.6~0.8m<sup>3</sup>，系统生产采用两班制，则每台搅拌机冲

洗废水产生量约 1.2~1.6m<sup>3</sup>，废水中主要含悬浮物，pH 值也较高，悬浮物浓度在 5000mg/L 左右，pH 值在 11 左右。本工程灌区工程搅拌洗罐废水产生量取 1.4m<sup>3</sup>/d。

表 3-1 混凝土拌合系统废水产生情况表

拌合站位置	拌和站个数	班次	冲洗废水量 (m <sup>3</sup> /d)	高峰废水量 (m <sup>3</sup> /月)
双 1#工区	1	2	1.4	42
双 2#工区	1	2	1.4	42
双 3#工区	1	2	1.4	42
双 4#工区	1	2	1.4	42
双 5#工区	1	2	1.4	42

**拟采取治理措施：**各个工区混凝土拌合废水通过沉淀池（有效容积 10m<sup>3</sup>）沉淀后上清液回用于洒水降尘过程，不外排。沉淀池泥沙每隔 5d 清掏一次，作为固废进入规划弃渣场填埋。

## 2、施工含油废水

### （1）枢纽工程施工车辆冲洗水回顾分析

**已采取处置措施：**目前水库枢纽工程已建成，根据回顾分析，施工车辆冲洗水通过设置沉淀池沉淀后上清液回用于施工过程中，不外排，经勘察，现场施工车辆冲洗装置已拆除，沉淀池已回填。

**存在问题及整改措施：**拆除的施工迹地未及时进行植被恢复。

### （2）灌区施工含油废水分析

**产生情况：**工程施工期机修汽修废水主要来自于机械、汽车的冲洗及修理废水，参照《环境影响评价技术手册水利水电工程》，汽车冲洗设计用水量为 400L/辆·次，冲洗时间为 15min/辆·次，1h 每冲洗台可冲洗 4 辆汽车，则施工场地小时高峰用水量约为 1.6m<sup>3</sup>/h，主施工工区按一天高峰冲洗时间 4h 计，日最大用水量约 6.4m<sup>3</sup>，产污率取 90%，则废水量为 5.76m<sup>3</sup>/d；其他施工工区按照一天高峰冲洗时间 2h，则废水量为 2.88m<sup>3</sup>/d。废水中主要污染物有石油类、COD 和悬浮物。一般情况下，石油类浓度约 10~30mg/L，COD 约 2~200mg/L，悬浮物约 500~4000mg/L。

**拟采取治理措施：**各个施工工区车辆冲洗水通过施工场地隔油装置隔油后，通过沉淀池（有效容积 10m<sup>3</sup>）处理后回用于施工过程洒水降尘。

## 3、基坑排水

### （1）枢纽工程基坑排水回顾分析

**已采取处置措施回顾：**经回顾，枢纽工程围堰基坑排水通过沉淀池沉淀后回用于施工过程洒水降尘。

### （2）灌区工程基坑排水分析

**产生情况：**灌区工程分别于桩号双 6+449~双 6+489、三 0+000~三 0+027、四 0+040~四 0+068、五 0+031~五 0+061 和双 12+366~双 12+406 以管线方式下穿潜溪河，存在施工导流的问题。这 5 处穿越河段施工导流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。

**拟采取治理措施：**基坑内的水排至沉淀池经沉淀后回用于施工洒水、道路降尘等过程中，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在进行管沟覆土处理；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。

**拟采取治理措施：**在管道末端设置简易沉淀池沉淀后回用于管道覆土过程中，不外排。

### 5、生活污水

**产生情况：**项目的施工高峰期施工人员可以达到 300 人/d，参照《四川省地方标准-用水定额》（DB51/T2138-2021），本项目施工工区较为分散，施工人员大部分均为附近居民，宿舍就近回家解决，技术人员租用附近居民民房。生活污水量以每人每天 80L 计，则生活用水量为 24m<sup>3</sup>/d，排放系数按 0.8 计算，则生活污水产生量为 19.2m<sup>3</sup>/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。

**拟采取治理措施：**建设单位拟在灌区工程每个施工区建设 1 座化粪池（总共 5 座），化粪池尺寸为 5m×4m×1m（长×宽×高），生活污水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。

### 3.2.2 施工废气

经回顾，枢纽工程施工废气均已采取相应治理措施，无环境遗留问题，未接到周边居民投诉，在此不再累述。

本项目主要分析即将施工的灌区工程施工废气。灌区工程施工期对大气环境影响的主要来自燃油产生的废气、混凝土拌和系统、工程开挖与爆破、交通运输等产生的粉尘、扬尘。

#### 1、油料废气

工程施工过程中需使用大量的大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$  等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。根据《环境保护实用数据手册》，柴油发动机大气污染物排放系数  $\text{NO}_x$  为  $21.9\text{g/L}$ 、 $\text{CO}$  为  $33.3\text{g/L}$ 。工程耗油量约  $1669\text{t}$ ，基本上为柴油，则  $\text{NO}_x$  排放量为  $36.55\text{t}$ 、 $\text{CO}$  排放量为  $55.58\text{t}$ 。

#### 2、混凝土拌和系统粉尘

混凝土拌和系统产生的大气污染物主要是粉尘，粉尘主要产生在水泥、骨料的运输、装卸及进料过程中。本工程水泥用量  $13523.21\text{t}$ 、混凝土骨料用量  $1.94$  万  $\text{t}$ ，在无防尘措施的情况下，粉尘排放系数约  $0.77\text{kg/t}$ 。

**治理措施：**在袋装水泥（粉煤灰）仓库和贮罐顶部装设有脉冲袋式除尘器作为除尘设备；全密闭搅拌机，搅拌机安装布袋除尘器，对密闭搅拌机顶部进行整体抽气进行处理；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，采取措施后的粉尘排放系数约  $0.005\text{kg/t}$ ，施工期共排放粉尘约  $0.1646\text{t}$ 。

#### 3、工程爆破与开挖粉尘

炸药爆破过程中产生的主要污染物是粉尘（ $\text{TSP}$ ）和  $\text{NO}_x$ ，根据同类工程实测数据，炸药爆破产生的粉尘（ $\text{TSP}$ ）约为  $200\text{kg/t}$ ，产生的  $\text{NO}_x$  约为  $15\text{kg/t}$ 。本工程施工期消耗炸药  $26.97\text{t}$ ，炸药爆破产生的粉尘（ $\text{TSP}$ ）为  $5.3940\text{t}$ ， $\text{NO}_x$  为  $0.4046\text{t}$ 。爆破属于瞬间源，影响范围主要集中在爆破源附近。

工程土石方明挖约  $22.9$  万  $\text{m}^3$ ，开挖产生的污染物主要是粉尘，粉尘产生量根据有关工程类比约为  $0.7\text{t/万 m}^3$ ，估算出在未采取降尘措施情况下土石方明挖粉尘排放量为  $16.03\text{t}$ ，在采取洒水等降尘措施的情况下，粉尘排放量会大幅降低，估计可减少约  $95\%$  以上的粉尘，粉尘排放量降为约  $0.8015\text{t}$ 。

**拟采取治理措施：**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。

#### 4、原料堆存粉尘

本项目容易产尘的原料主要为开挖石料、粘土、外购骨料等。开挖石料、粘土以及外购骨料均在各个施工场地原料堆场内进行堆存。

**拟采取治理措施：**报告要求建设单位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。

#### 5、交通运输扬尘

施工期施工车辆运输产生的污染物主要是扬尘，扬尘排放与车辆的行驶速度、载重量、路面形式、清洁程度等因素有关。

根据《建设单位环境工程学》（冶金出版社）中有关露天建设单位载重车辆扬尘排放的数据，在建设单位每辆载重（载重量一般为 30t）汽车扬尘的排放系数为 620~3650mg/s。本工程施工区料场主要运输公路为硬质路面，运输条件好于建设单位，路面的积尘远少于建设单位，车辆载重量均小于 30t，车速与建设单位车速基本一致（不大于 60km/h），估算施工运输扬尘排放系数约 500mg/s。根据相关工程经验，在采取路面洒水降尘、道路清扫干净的情况下，运输扬尘的去除率可达 90%，即为 50mg/s。

### 3.2.3 施工噪声

经回顾，枢纽工程施工均已采取相应治理措施，无环境遗留问题，未接到周边居民投诉，在此不再累述。

本项目主要分析即将施工的灌区工程施工噪声。工程施工期使用的主要施工机械有土石方机械、起重机械、运输机械、混凝土机械等。施工开挖、钻孔、爆破、混凝土拌和与浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输等将产生不同种类的噪声。

#### 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约 25.39 万 t，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 10t、15t、20t 级自卸汽车，车辆运输会产生交通噪声。

交通噪声声源呈线形分布，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。

根据施工规划，项目交通大部分沿用已建道路进行运输，仅新建部分施工便道到各个施工作业区。

## 2、爆破作业

本工程需要进行爆破作业主要是隧洞开挖过程，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）。

拟采取治理措施：为了减轻噪声及振动其影响，报告要求爆破需在昼间进行，夜间禁止爆破，同时需征得周边村民同意后方可进行爆破。

## 3、主体工程施工噪声

主体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。参照已建工程搅拌机噪声实测资料，混凝土拌和系统噪声源强约为 104dB(A)，混凝土浇筑中振动碾的噪声大于 90dB(A)。

## 4、料场开挖噪声

工程土料采用 1.0m<sup>3</sup> 液压反铲挖装，推土机辅助集料，配 10~15t 自卸汽车运输上坝，主要涉及推土机、挖掘机等产噪设备，根据资料以上设备噪声均大于 85dB(A)。

### 3.2.4 施工固废

#### 1、枢纽工程施工固废回顾分析

**弃渣：**经回顾，枢纽工程施工弃渣均堆至相应的弃渣场，弃渣场目前已堆渣完毕，已进行迹地恢复，种植当地植被，无遗留环境问题。

枢纽工程渣场现状照片如下图所示：



图 3-3 水库枢纽工程渣场现场照片

**建筑垃圾：**目前库底清理已经完成，主要根据《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。根据建设单位介绍，项目库底清理产生的建筑垃圾约为 20t。

根据与建设单位核实库底清理废弃物已运至指定的建筑垃圾堆放场处置。

**生活垃圾：**枢纽工程施工人员生活垃圾通过垃圾桶进行收集，收集后运至指定地点再由当地环卫系统清运，未发现乱堆乱放的情况，无环境遗留问题。

## 2、灌区该工程施工固废分析

### (1) 弃渣

本着少占耕地，保护环境，节约资源的原则，布置弃渣场，鉴于本工程的具



体情况和现场条件，根据渠系工程各建筑物的土石方开挖、回填利用平衡分析，水源工程弃渣总量 10.94 万  $m^3$ （松方）。

**治理措施：**根据施工组织设计，弃渣直接运至规划的 7 处弃渣场进行填埋，各个弃渣场总占地面积  $4.21\text{hm}^2$ ，堆渣容量 12.14 万  $m^3$ ，能够满足堆渣要求。

## （2）生活垃圾

**产生情况：**项目的施工高峰期施工人员可以达到 300 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  $0.35\text{kg/d}\cdot\text{人}$ ，则生活垃圾产生量为  $105\text{kg/d}$ 。

**拟采取处置措施：**在每个施工场地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。

### 3.2.5 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、森林火灾风险等。

### 3.2.6 施工对生态环境影响

本项目变更灌区工程施工期临时占地共计  $28.29\text{hm}^2$ ，占地类型主要为耕地、林地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。对陆域生态环境的影响主要是临时占地对植被及植物资源造成影响、水土流失的影响；对陆生动物的影响主要表现为施工噪声造成的惊扰，施工占地、土石方开挖、弃渣堆放等造成的生境占用和破坏以及可能发生的施工人员非法捕猎等，评价范围分布的鸟类飞行、迁徙能力较强，工程建设对其影响很小。

## 3.3 工程运行期环境影响因素分析

### 3.3.1 水资源与下泄生态流量

#### 1、水资源变化

双峡湖水库位于潜溪河支流双叉河上，双峡湖水库的建设，对双叉河坝址断面的水资源量有一定的影响，对潜溪河流域的水资源量影响很小。

#### 2、下泄生态流量

双峡湖水库蓄水初期及运行期应优先保障下游河道生态流量： $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ 。根据现场勘查，目前大坝已在放空洞底板底部设置 1 根生态流量钢管，钢管直径 30cm，钢管上游进口高程为 697.50m。生态流量钢管由设置在出口的锥形阀控制流量，水位蓄至死水位之后及整个运行期均通过该钢管下泄生态流量。

### 3.3.2 水文情势的影响

#### 1、库区水文情势变化影响

水库建成后，库区水域形态发生变化，库区水面面积较天然河道水面变宽，也对库区水位影响较大，水库水位在正常蓄水位 750m 和死水位 720m 之间变动，正常蓄水位高 30m，水位发生变化；另外，与水库建成前相比，双峡湖水库建成后，库区近坝段和库中段的水位抬高较大，库尾段水位变化较小，水库大坝的近坝段和库中段库区流速减少较大，库尾段水位变化较小。

#### 2、坝下游水文情势变化影响

水库初期蓄水期间、水库运行期间坝址下游河流量通过拦河坝拦截，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。

初期蓄水期间，从枯水期末水库开始蓄水，直至正常蓄水位 750m。在水库初期蓄水阶段，势必会对下游河段造成减水。本项目大坝坝址至潜溪河入河口长 2.49km，坝址处多年平均径流量为  $0.348\text{m}^3/\text{s}$ ，双峡湖水库建成运行后，考虑到供水和灌溉，多年平均径流量减少至  $0.31\text{m}^3/\text{s}$ ，径流减少 10.92%，因此水库运行对下游径流有一定影响。

### 3.3.3 地表水污染源

#### 1、生活污水排放

##### （1）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 3 个管理人员协调管理，管理人员食宿均在自家解决，参考《四川省地方标准-用水定额》（DB51/T2138-2021），生活污水量以每天 80L 计，则生活用水量为  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，排放系数按 0.8 计算，则生活污水产生量为  $0.192\text{m}^3/\text{d}$ ，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。

建设单位拟在管理用房设置化粪池一个（有效容积  $5\text{m}^3$ ），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。

##### （2）拆迁安置居民生活污水

目前大坝枢纽工程拆迁安置、补偿已完成，本项目仅针对灌区工程进行拆迁安置。

根据初步设计，本项目渠系工程不涉及拆迁安置。

## 2、蓄水初期对水库水质的影响

当水库正常蓄水位时，淹没各类土地总面积为 763.55 亩，即将被淹没的植被是清库后留下的植物地下部生物量（根系和茎头）和所淹没的土壤会释放出有机物和营养物等有害物质，将引起水库库区水质下降。

## 3、集雨区地表水污染源强

库区集雨区内主要为农村面源污染，COD、NH<sub>3</sub>-N、TP、TN 的均有一定的负荷，另外，灌区工程也有一定的污染负荷，详见第 5 章；在水污染防治措施实施后，污染负荷有所降低。

### 3.3.4 水库水温情况

根据水库水温分层初步判断，水库属于分层型水库，水温有一定影响。

### 3.3.5 生态环境影响分析

#### 1、水库淹没及工程建设区占地影响

工程建设后各土地利用类型面积发生了变化，主要是坝枢区建设和库区蓄水淹没原来的园地、林地、耕地、居住用地等转换为水域。

#### 2、水库运行对陆生生物的影响

本工程淹没区为永久占地，占地类型以耕地、林地为主，其次为交通运输用地和水域，工程蓄水会造成淹没区植被生物量减少。

#### 3、工程运行对水生态环境的影响

由于水库大坝带来的阻隔影响、水文情势和水温变化导致的生境条件改变等，会对双叉河生态环境带来一定影响。

#### 4、对鱼类的影响

工程建成后，将阻隔库区与坝下的鱼类交流，库区鱼类组成将由流水性鱼类为主转变为缓流和静水性鱼类为主，喜流水生境鱼类将向其他河段迁移。下泄流量减少、低温水下泄等，将对坝下产粘沉性卵鱼类繁殖和生长产生不利影响。

按照本报告要求的生态下泄流量按时按量合理下放，设置鱼类栖息地保护，改善鱼类的栖息生境。

#### 5、局地气候

双峡湖水库建库后改变原有下垫面性质，将对库区及周边地区的局地气候产生一定的影响。水库对小气候影响较为明显，但范围不大、程度不稳定，蓄水后在周围近库一带年温差有所缩小，但不会给生活和生产带来危害。



## 4 建设项目区域环境概况

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 项目地理位置

朝天区位于四川省东北部，广元市北，嘉陵江上游，川陕甘三省交界的边陲地带。地处东经  $105^{\circ} 35' \sim 106^{\circ} 17'$ ，北纬  $32^{\circ} 31' \sim 32^{\circ} 51'$ ；南北相距 43 公里，东西相距 63 公里；北邻陕西宁强县，西接青川县，东毗旺苍县，南壤利州区，幅员 1620 平方公里。

双峡湖水库枢纽布置在朝天区转斗乡蒿地村，嘉陵江左岸一级支流潜溪河的右岸支流——双叉河上。地理位置北纬  $32^{\circ} 43' 31''$ ，东经  $106^{\circ} 03' 56''$ ，距下游朝天区 25km，距广元市城区约 55km。通过外接 8.9km 通乡公路可接 G108 国道，外接 8.5km 通乡公路至 G5 京昆高速公路，对外交通较方便。

#### 4.1.2 地形地貌

本区位于四川盆地北部，总体地势北西高南东低，山顶海拔 1000~2000m 左右，嘉陵江河床海拔 470~500m，相对高差一般 500~1000m。地形多为岭谷相间平行分布，地貌类型属构造剥蚀中低山。

双峡湖水库坝址位于潜溪河右岸支流——双叉河上，其源头河流分左、右两源。左源为小峡，河道全长 13km；右源为大峡，河道全长 9km。大峡与小峡在坝址上游汇合后称为双叉河，于转斗乡汇入潜溪河。

##### （1）枢纽工程区

坝址位于峡谷河段。正常蓄水位时河谷宽度 210m，谷底宽度 15~30m，河床高程 681~684m，两岸阶地不发育。左岸坡顶高程 800~850m，坡高 120~170m，坡度  $35^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；右岸坡顶高程 830~885m，坡高 150~200m，坡度  $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

坝基覆盖层为第四系全新统冲洪积（Q4al+pl）和坡积（Q4dl）堆积层。其中 Q4al+pl 为卵砾石土，分布于河床，据钻孔揭示，厚度为 2.8~3.9m；Q4dl 为块碎石土，分布于右岸坡高程 725m 以下，厚度 0~5m。

##### （2）灌区工程区

灌区属构造剥蚀低山地貌，由长条形山脊与沟谷相间组成。山顶高程一般 750~850m，最高位于后段吴家隧洞一带，为 1000m；沟底高程一般 670~710m，最低位于潜溪河口，为 492m。地形相对高差多为 50~150m。干渠沿线覆盖层主

要为第四系全新统坡洪积堆积层（ $Q_{4dl+pl}$ ），零星分布于各倒虹管冲沟部位，由块碎石土组成，厚度 0~5m，沟底常见基岩露头。转斗、中子、宣河各支渠跨潜溪河河床及 I 级阶地部位，分布第四系全新统冲积堆积层（ $Q_{4al}$ ）之砂卵砾石层，厚度 0~7m。

### 4.1.3 地层、地质

#### 4.1.3.1 区域地质

工程场地在大地构造上位于龙门山一大巴山前陆逆冲楔内。综合研究结果表明，区域范围内的迭部—舟曲断裂、哈南—稻娃子—毛坡里断裂带和塔藏断裂等均表现为左旋剪切运动为主；岷江断裂、虎牙断裂和龙门山构造带主要表现为走滑—挤压冲断性质，这些断裂均具有比较明显的晚更新世—全新世活动性，存在晚第四纪以来活动的地质地貌及地震活动证据，具有发生 7 级左右地震的潜在地震能力，将不同程度地对本工程场地的地震安全性产生影响。区内其余断裂规模较小或活动性较弱，对工程场地的影响较小。

据《广元市朝天区双峡湖水库工程场地地震安全性评价报告》，工程场地 50 年超越概率 10% 的基岩水平峰值加速度为  $116\text{cm/s}^2$ ，对应的地震烈度为 7.2 度，区域构造属基本稳定。

#### 4.1.3.2 工程地质

##### 1、水库库区工程地质

##### （1）水库区

水库区各支沟沟床均较狭窄，为“V”型谷，谷坡坡度一般  $30^\circ \sim 40^\circ$ ，谷底宽度 10~30m，正常蓄水位时库宽 50~150m。库岸山顶高程 900~1000m，相对高差 300~400m。库区主要由小峡、大峡和罐罐窑沟三条近平行的支沟组成，总体流向南。库区各支沟沟床大多为基岩浅滩。库岸除下部零星分布有崩坡积块碎石土外，一般基岩裸露，为志留系中统罗惹坪群（ $S_{2lr}$ ）页岩和砂质页岩组成，局部夹砂岩、灰岩薄层。岩体强、弱风化带厚度分别为 5~15m 和 15~30m。

##### （2）坝址区

坝址位于峡谷河段。正常蓄水位时河谷宽度 210m，谷底宽度 15~30m，河床高程 681~684m，两岸阶地不发育。左岸坡顶高程 800~850m，坡高 120~170m，坡度  $35^\circ \sim 40^\circ$ ；右岸坡顶高程 830~885m，坡高 150~200m，坡度  $30^\circ \sim 45^\circ$ 。

坝基覆盖层为第四系全新统冲洪积（ $Q_{4al+pl}$ ）和坡积（ $Q_{4dl}$ ）堆积层。其中  $Q_{4al+pl}$

为卵砾石土，分布于河床，据钻孔揭示，厚度为 2.8~3.9m； $Q_4^{dl}$  为块碎石土，分布于右岸坡高程 725m 以下，厚度 0~5m。

## 2、灌区工程地质

### (1) 输水干渠

#### A、隧洞

渠道 6 座隧洞 III 类围岩累计长度 415.2m，占隧洞总长的 8%；IV 类围岩累计长度 3621.8km，占隧洞总长的 68%；V 类围岩累计长度 1312.84m，占隧洞总长的 24%。隧洞围岩类别主要为 IV、V 类，洞室极不稳定~不稳定，易产生坍塌、脱层等现象，施工中应及时支护处理并衬砌成洞。

龙洞背隧洞山体高大宽厚，并发育有 F3~F4 断层，地下水活动较强烈，断层破碎带及影响带页岩挤压错动变形严重，开挖后可能存在较大范围坍塌和涌水等现象，施工中应予以注意，并采取相应的工程处理措施。灰岩洞段也可能存在突泥、突水等问题，施工过程中应加强相应措施的预案。

#### B、渡槽

渡槽两岸整体稳定性好，沟底覆盖层冲洪积粉质粘土夹孤块碎石，存在不均匀变形等问题，强风化上部页岩岩体强度低，存在不均匀变形等问题。建议将槽墩置于强风化下部岩体，并对置于冲沟槽墩进行抗冲刷处理措施。

#### C、管道

管线大部沿洼地或潜溪河阶地，场地整体稳定性好，管基稳定性好。管线通过斜坡地段，除个别地段稳定性较差外，绝大部份场地稳定性较好，管基稳定性较好。管道镇、支墩大部位于卵砾石夹砂和基岩，少部位于粉质粘土层，其承载力满足设计。

### (2) 供水支管工程地质

#### A、支管工程地质

各支管通过区场地整体稳定性好，管道镇、支墩持力层满足设计要求，但潜溪河左岸的 2 号、6 号支管局部为顺向坡，管道镇、支墩及开挖边坡稳定性差，建议尽量减少基岩的开挖深度。其它支管管道镇、支墩及开挖边坡稳定性好。

#### B、水池工程地质

支管末端所布置的八个水池，其场地整体稳定性好，池基均位于风化基岩中，承载力满足设计要求，但风化岩体属中等~强透水层，存在渗漏问题，应采取全

断面衬砌措施。开挖边坡岩体稳定性较好，但页岩易风化，建议采取护坡措施。

#### 4.1.3.3 地层岩性

渠线覆盖层主要为第四系全新统坡残积（ $Q_4^{dl+cl}$ ）、坡洪积（ $Q_4^{dl+pl}$ ）、洪积（ $Q_4^{pl}$ ）、冲积（ $Q_4^{al}$ ）、人工堆积（ $Q_4^s$ ）和第四系上更新统冲积堆积层（ $Q_3^{al}$ ），基岩为志留系中统罗惹坪群（ $S_{2lr}$ ）、二迭系下统（ $P_1$ ）。现从老至新将各地层岩性叙述于下：

##### 1、志留系中统罗惹坪群（ $S_{2lr}$ ）

根据岩性特征，工区将其分为两层（ $S_{2lr}^{①}$ 和  $S_{2lr}^{②}$ ）。

$S_{2lr}^{①}$ ：主要由灰色、深灰色砂质页岩组成，新鲜岩体结构致密，岩芯呈长柱状，页理面结合紧密；风化后呈黄绿色，片状开裂。局部夹灰白色粉砂岩和页岩薄层，顶部为厚约 5~15m 的粉砂岩。其中砂质页岩属中硬岩类，砂岩属坚硬岩类。该层分布于大坟垭取水隧洞及枢纽区，厚度大于 100m。地貌上河谷狭窄，在谷坡下部多形成陡崖。

$S_{2lr}^{②}$ ：由灰黑、灰紫色页岩组成，属软岩类，局部含砂质条带或团块，风化后呈灰黄、黄绿色，干燥失水后易沿页理面开裂成薄片状或碎块状。在该层下部夹少量灰白色砂岩薄层，单层厚度 0.3~0.7m。输水干渠接触的主要地层，线路广泛分布，厚度大于 100m。地貌上河谷相对较开阔，谷坡为斜坡或陡坡。

##### 2、二迭系下统（ $P_1$ ）

由灰、深灰色灰岩夹泥质条带组成，底部为较薄的灰色铝土岩、铝铁岩、耐火粘土及煤线夹透镜体铝土矿。总厚度 170~350m，分布于渠道末端龙洞背隧洞附近。

##### 3、第四系全新统人工堆积层（ $Q_4^s$ ）

主要由附近修建高铁隧洞和建筑基坑开挖形成弃料，物质主要为块碎土所组成，结构松散，成份混杂。主要分布于潜溪河左岸中子镇下游的染房坝、文家坝和余林铺等地，厚度 7~16m。

##### 4、第四系全新统坡洪积堆积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）

由粉质粘土及块碎石土组成，零星分布于渠道沿线各支沟、冲沟部位，厚度一般 3~6m。

##### 5、第四系全新统坡残积堆积层（ $Q_4^{dl+cl}$ ）

主要由粉质粘土组成，褐黄色，硬塑~可塑状，夹少量风化页岩碎块、角砾。分布于两岸缓坡地带。厚度 1~4m。



## 6、第四系全新统洪积堆积层（ $Q_4^{pl}$ ）

由漂块卵砾石土组成。厚 3~5m，表层以结构以松散主要。以下以中密~密实为主。分布于潜溪河支沟。卵砾石土粗粒物质主要为砂岩，次棱角状，磨园度、球度及分选性均较差，粒径多为 20~100cm。

## 7、第四系全新统冲积堆积层（ $Q_4^{al}$ ）

由粉质粘土和卵砾石土组成。I 级阶地上部为壤土，该层厚约 0.5~1.5m。下部和河床为卵砾石夹砂，厚 7~13m，据超重型动力触探，可分为两层，①层结构稍密~中密，主要为稍密，厚度 1~6m；②层以松散结构为主，夹稍密透镜体，总厚度 10~15m，透镜体厚度 1~2m。卵砾石土粗粒物质主要为页岩，少量白云质灰岩、砂岩等，次棱角状，磨园度、球度及分选性均较差，粒径多为 5~15cm，少量大可达 20cm 以上，主要分布于潜溪河河床及两岸漫滩、I 级阶地。

## 8、第四系上更新统冲积堆积层（ $Q_3^{al}$ ）

由粘土和卵砾石土组成。上部为粘土，该层厚约 10~20m，可塑~坚硬，质纯。下部为卵砾石夹砂，厚度大于 1m。分布于潜溪河两岸 II、III 级阶地。

### 4.1.4 气象气候

双叉河流域属亚热带季风湿润气候，四季分明，温差变化较小，降雨量集中，时空分布不均，春夏多旱，秋雨绵绵，冬无严寒。广元气象站位于广元市，距双峡湖水库坝址约 55km。

据广元市气象站资料统计，多年平均气温 16.1℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -8.1℃，多年平均降水量 973.3mm，多年平均相对湿度 69%，多年平均蒸发量 1480.2mm，多年平均日照时数 1397.3h，多年平均霜日数 32.0d，多年平均雷暴日数 30.8d，多年平均雾日数 6.6d，多年平均风速 1.7m/s，最大风速 14.3m/s，最多风向 NNE。

### 4.1.5 水文

#### 4.1.5.1 径流

##### 1、双峡湖库区径流

原可研、初设阶段利用青川站 1981~2011 年的流量系列，本次补充收集了 2012-2017 年流量资料，按年（水利年）及枯期时段分别进行统计后，用数学期望公式计算系列各项的经验频率，以矩法计算统计参数的初值，采用 P-III 型理论频率曲线适线，确定出统计参数及设计值，计算成果见下表：

表 4-1 青川水文站径流特征值表

时 段	均值	Cv	Cs/Cv	各 频 率 设 计 值 X <sub>p</sub>				
				p=5.0%	p=30.0%	p=50.0%	p=70.0%	p=95.0%
年（水利年）	1.58	0.44	2.0	2.87	1.86	1.48	1.16	0.634
11月~翌年3月	0.358	0.48	2.0	0.679	0.425	0.331	0.252	0.129

双峡湖水库坝址位于嘉陵江二级支流双叉河上，而青川水文站位于嘉陵江右岸二级支流乔庄河上。双峡湖水库设计径流计算，选择青川站为设计依据站，按水文比拟法移用青川水文站的径流成果。根据《水文计算规范》，引用径流资料按面积比改正的同时，需考虑降雨的差异。

计算中以青川、大院两站同期 1982~2011 年多年平均降雨资料代表青川水文站以上面雨量，按算术平均计算青川水文站以上面雨量为 953.4mm。

双峡湖水库上坝址 19.4km<sup>2</sup>，下坝址 19.8km<sup>2</sup>。坝址附近有大滩场雨量站，由于水库控制集水面积不到 20km<sup>2</sup>，因此本次以大滩场单站 1982-2011 年多年平均降雨资料代表双峡湖坝址以上面雨量，其多年平均降雨量为 863.8mm。

由此将青川水文站的径流成果按面积和雨量修正至双峡湖水库坝址处，成果见下表。

表 4-2 双峡湖水库各时段径流频率计算成果表

计算时段	均值 (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s)				
		p=5.0%	p=30.0%	p=50.0%	p=70.0%	p=95.0%
年（水利年）	0.348	0.632	0.410	0.326	0.256	0.140
11月~翌年3月	0.0789	0.150	0.0936	0.0729	0.0555	0.0284

## 2、双峡湖灌区径流

双峡湖水库工程灌区位于四川盆周山地地区，灌区范围位于朝天区，在对灌区水源条件、耕地分布、控灌条件等进行综合分析研究后，拟定双峡湖水库灌区的供水范围为南、北分别以潜溪河流域界为边界，东以转斗乡为界，西至嘉陵江。本次双峡湖水库灌区范围初步考虑为沿潜溪河两岸分布的转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇等 4 个乡镇 28 个村。

本次设计收集了 2005 年出的四川省多年平均（1956~2000 年）年降水量等值线图（已审），从图中可以看出，双峡湖水库灌区的年降雨量与双峡湖水库坝址以上的年降雨量基本一致，根据灌区的自然地理概况及水文气象特性，灌区径流仍采用双峡湖水库的径流成果，双峡湖水库灌区多年平均径流深为 566mm。双峡湖灌区幅员面积 116km<sup>2</sup>，灌区多年平均地表径流量为 0.64 亿 m<sup>3</sup>。

### 4.1.5.2 河流水系

#### 1、双叉河

双叉河是潜溪河右岸一级支流，位于四川省广元市东北部，紧邻川陕交界处。双叉河得名于主流为两条支流，当地人称为大峡和小峡，主源大峡发源于转斗乡蒿地村并涉及陕西省宁强县黄坝驿乡少量面积，河源海拔高程 1700m 左右，主源大峡由北向南流，经葛家山、黄家坡、赵家沟后，于瓦场里右揽发源于梁后头的支流，继续向南流，经蔡帽湾、燕子坪、宋家砣后，与发源于郭家湾的支流罐罐窑沟相汇，至此河流转向西南流约两公里后，和发源于青林乡庙垭村的小峡汇合，河谷逐渐开阔，河流再向南流，经邓家沟、徐家沟后于转斗乡右岸汇入潜溪河。河道全长约 10km，全流域面积 20.7km<sup>2</sup>。

双叉河的径流主要是由降雨补给，径流量的年际年内变化与降水相应。据双峡湖水库坝址径流资料统计，径流年内分配不均，5~10 月为丰水期，其多年平均水量占全年水量的 84.8%，11~4 月为少水期，多年平均水量占全年水量的 15.2%，枯季 12~3 月仅占全年水量的 6.7%。年内最枯月径流一般出现在 1 月。

双峡湖水库坝址多年平均流量（水利年）为 0.348m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 0.110 亿 m<sup>3</sup>。最丰水年（2010~2011 年）年平均流量为 0.564m<sup>3</sup>/s，最枯水年（1986~1987 年）年平均流量为 0.103m<sup>3</sup>/s，分别为多年平均流量的 1.62 倍和 0.30 倍，年径流变差系数 Cv 为 0.44。

#### 2、潜溪河

潜溪河为嘉陵江左岸一级支流，发源于陕西省宁强县茅坪乡的石观垭，经川陕交界处的何家坟进入朝天区境内，途经七盘关、转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇，于朝天城区朱家坝左岸汇入嘉陵江。河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>，汇流处多年平均流量 7.96m<sup>3</sup>/s，河口高程 490m，河道总落差 195m，理论蕴藏量 1.21 万 kW。

潜溪河进入朝天区境内后基本成一直线由东北向西南延伸，无大的迂回和转折，沿途支流繁多，呈羽毛状对称排列，除双叉河、柏树沟、方家沟、文昌河等几条主要支流外，其余均为季节性小溪沟，雨季山洪暴发，旱季断流干涸。

#### 3、嘉陵江

嘉陵江为长江上游一级支流，发源于陕西省秦岭山地，来自陕西省凤县的东源与甘肃天水的西汉水汇合后，西南流经略阳，穿大巴山，至四川省广元市昭化

纳白龙江，南流经南充到合川先后与涪江、渠江汇合，到重庆市注入长江。河道全长 1119km，全流域面积近 16 万 km<sup>2</sup>，多年平均流量 2166m<sup>3</sup>/s，是长江支流中流域面积最大，长度仅次于汉水，流量仅次于岷江的大河。

#### 4.1.5.3 洪水

##### 1、设计洪水

双叉河流域地处四川盆地东北边缘，洪水由暴雨形成，洪水发生的时间与暴雨相应。据青川站 1981~2011 年暴雨资料分析，年最大暴雨多集中在 5~9 月。

双叉河流域地处米仓山暴雨区，其特点是年内暴雨集中，暴雨量和暴雨强度大，暴雨年际变化也大。据中子、大滩场站暴雨资料分析，年最大暴雨多集中在 5~9 月。

双叉河洪水由暴雨形成，由于暴雨以上特点，加之流域地形陡峻，河道坡度大，汇流迅速，洪水具有陡涨陡落的特点，峰高量小，涨洪历时很短，一般 1 小时左右，洪水过程呈单峰或多峰，一次洪水过程多为 1~2 天。

根据初步设计报告，双峡湖水库设计洪水计算成果见下表所示：

表 4-3 双峡湖水库坝址设计洪水成果表

P (%)	h24	n	sp	$\tau_0$	$\mu$	$\Psi$	$\tau$	Qp	m'
0.1	367.1	0.68279	125	2.6329	4.0534	0.9363	2.68564	321	0.50754
0.2	337	0.68212	114.6	2.7022	3.8668	0.9326	2.75965	288	0.50754
0.33	315.2	0.68158	107.1	2.7577	3.7292	0.9294	2.8192	265	0.50754
0.5	297	0.68108	100.8	2.8078	3.6128	0.9264	2.87322	245	0.50754
1	266.5	0.68012	90.3	2.9016	3.4136	0.9206	2.97474	214	0.50754
2	235.8	0.67898	79.7	3.0112	3.2067	0.9134	3.09451	182	0.50754
3.33	213	0.67798	71.9	3.1053	3.0481	0.9068	3.19818	160	0.50754
5	194.7	0.67706	65.6	3.1909	2.9167	0.9004	3.2933	142	0.50754
10	163.2	0.67514	54.8	3.3665	2.6794	0.8863	3.49098	113	0.50754
20	130.9	0.67261	43.8	3.5988	2.4167	0.8654	3.75854	83.8	0.50754
50	85.9	0.66777	28.5	4.0866	1.9868	0.8138	4.3473	46.8	0.50754

##### 2、分期洪水

分期洪水计算移用青川站资料，按照该站 1981~2011 年月最大流量随季节变化规律，5~9 月为主汛期，4 月为汛前过渡期，10 月为汛后过渡期，12~3 月为枯水期。根据施工需要，计算时段划除主汛期 5~9 月外，分为 1 月、2 月、3 月、4 月、10 月、11 月、12 月、10~4 月共计 8 个分期。对青川水文站各分期最大流量作频率计算，确定统计参数并计算出各频率设计值，将青川站分期洪水成

果，按面积比的  $n$  次方移至双峡湖水库坝址，得到双峡湖水库坝址分期设计洪水。面积指数  $n$  随洪水季节性变化而变，主汛期 5~9 月采用设计洪水成果，其中汛前过渡期 4 月、汛后过渡期 10 月、10-4 月的面积修正指数采用 0.8，其余各月的面积修正指数均采用 1.0。双峡湖水库分期洪水成果见下表。

表 4-4 双峡湖水库分期洪水成果表

时 段	各频率设计流量 ( $m^3/s$ )				
	p=1.0%	p=2.0%	p=5.0%	p=10.0%	p=20.0%
1 月	0.197	0.172	0.138	0.113	0.0880
2 月	0.761	0.605	0.413	0.282	0.169
3 月	4.74	3.82	2.65	1.81	1.07
4 月	13.0	12.0	10.6	9.48	8.26
10 月	31.6	25.7	18.1	12.7	7.94
11 月	3.70	2.99	2.11	1.48	0.902
12 月	0.335	0.292	0.231	0.185	0.141
10-4 月	32.3	27.3	20.7	15.8	11.2

### 3、渠系沿渠坡面洪水

本工程开发的主要任务是灌溉和城镇供水，设计共布置了一条干渠和八条供水支管，干渠主要建筑物为隧洞、渡槽和管道。干渠于大坝右岸取水后，沿 SW 方向顺潜溪河右岸向下游延伸至朝天区龙洞背，渠线总长 18.45km。其中渡槽 4 座，分水闸以及供水管道穿过支流及潜溪河干流 12 处，因此需要计算相应支沟和潜溪河干流设计洪水。

潜溪河流域无资料地区，本次计算主要建筑物设计洪水采用推理公式法计算。

表 4-5 渠道主要建筑物设计洪水成果表

序号	断面	面积	河长	比降	设计洪峰		
					P=5%	P=10%	P=20%
1	CS1 刘家沟渡槽	1.55	3.08	168.1	17.6	13.9	10.3
2	CS2 宋家沟渡槽	1.11	2.74	191.8	13.2	10.4	7.7
3	CS3 文长渡槽	0.43			5.07	3.99	2.97
4	CS4 陈家沟渡槽	7.08	3.67	92.7	83.5	66.4	49.6
5	CS5 王家坪隧出	0.45			5.41	4.26	3.17
6	CS6 支管 1 分水闸	2.02	2.63	99.2	23.9	18.9	14.1
7	CS7 里程 4+655.02	0.82			9.76	7.69	5.71
8	CS8 中子分水	5.92	4.88	82.7	53.3	42.1	31.3
9	CS9 (IP29)	222.0	36.06	14.1	609	479	352
10	CS10 右支管 3	229.0			621	489	359
11	CS11 (IP59)	237.3			636	500	368
12	CS12 (IP67)	237.8			637	501	368
13	CS13 (IP76)	244.1			648	509	374
14	CS14 (IP83 宣河跨河)	252.5	41.94	11.0	663	521	383
15	CS15 (宣河分管)	0.62			7.41	5.84	4.34

#### 4.1.5.4 泥沙

设计流域无泥沙资料，青川水文站也无泥沙资料，因此本次设计根据《四川省水文手册》多年平均悬移质输沙模数等值线图，查得双峡湖水库多年平均悬移质输沙模数为  $455\text{t}/\text{km}^2$ ，由此计算得到双峡湖水库推荐坝址上坝址处输沙量为 0.836 万 t，多年平均悬移质含沙量为  $0.797\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均悬移质输沙率  $0.280\text{kg}/\text{s}$ 。根据设计流域的地质、地形、地貌及河床组成情况，推移质输沙量按悬移质沙量的 10%估算，由此计算得到双峡湖水库推荐坝址上坝址处多年平均输沙量为 0.084 万 t，多年平均入库泥沙总量为 0.971 万 t。

双峡湖水库推荐坝址上坝址处入库泥沙特征值计算成果见下表：

表 4-6 双峡湖水库推荐坝址（上坝址）处泥沙特征值表

项 目	特征值	单 位
多年平均流量	0.351	$\text{m}^3/\text{s}$
坝址处控制流域面积	19.4	$\text{km}^2$
多年平均输沙模数	455	$\text{t}/\text{km}^2$
多年平均悬移质输沙量	0.836	万 t
多年平均悬移质输沙率	0.280	$\text{kg}/\text{s}$
多年平均悬移质含沙量	0.797	$\text{kg}/\text{m}^3$
多年平均推移质输沙量	0.088	万 t
多年平均入库泥沙总量	0.971	万 t

#### 4.1.6 水土流失

#### 4.1.7 区域水土流失现状

根据水利部 2 号公告《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本工程所在的广元市朝天区属嘉陵江上中游国家级和四川省水土流失重点治理区。广元市朝天区地处四川山地丘陵区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）关于全国土壤侵蚀类型区的划分，该区属西南土石山区，容许土壤流失量 500 t/km<sup>2</sup>·a。

根据《广元市朝天区水土保持生态环境总体规划（2000 年—2020 年）》，全县水土流失面积 1169.25km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀 215.15km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 18.40%，分布在 5 度以下坡耕地和海拔 1000m 以上林草茂密处；中度侵蚀 304.62km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 26.05%，分布在疏幼林及自然生长的草地中；强烈侵蚀 643.47 km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 55.03%，主要分布在 5 度以上坡耕地和荒山荒坡中；极强烈侵蚀 4.57 km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 0.39%，主要分布在 25 度以上的坡耕地中；剧烈侵蚀 1.44 km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 0.12%，主要分布在李家乡的 25 度以上的坡耕地中；区域水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀形式以面蚀、沟蚀为主。

项目区水土流失现状详见下表。

表 4-7 区域水土流失现状表

行政区域	境内总面积	各级强度土壤侵蚀面积及所占百分比									
		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面	%	面	%
朝天区	1169.25	215.15	18.40	304.62	26.05	643.47	55.03	4.57	0.39	1.44	0.12

#### 4.1.8 工程区水土流失现状

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同利用类型下土壤侵蚀强度，然后参考当地相关水土保持资料最终确定各工程单元的土壤侵蚀模数背景值。

根据上述推求过程，枢纽工程区内平均土壤侵蚀模数为 2011t/km<sup>2</sup>·a，灌区工程区内平均土壤侵蚀模数为 2152t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.1.9 水文地质

#### 4.1.9.1 区域水文地质情况

工程所在的区域地下水类型主要为 I 第四系松散堆积层孔隙水、II 碎屑岩层间裂隙水、III 基岩裂隙水和 IV 碳酸岩裂隙溶洞水四类。其中 I 第四系松散堆积层孔隙水富水性较强，单井涌水量 1000~5000t/d；II 碎屑岩层间裂隙水单位涌水量 1~15 t/d；III 基岩裂隙水泉流量 0.05~0.5L/s；IV 碳酸岩裂隙溶洞水泉流量 1~10L/s。

区域地下水水质总硬度为 25 度，硫酸负离子含量超过 400mg/L，氯离子含量超过 300mg/L，微咸水。

#### 4.1.9.2 工程区水文地质情况

##### 1、枢纽工程区

库区、坝址区地下水稳定水位为 671.14m，类型主要为基岩裂隙水，赋存于风化岩体裂隙中，接受大气降水的补给，排泄于沟谷，季节变化较大。调查表明，库岸泉点出露甚少，仅零星见有浸水或滴水沿岩体裂隙中渗出。

##### 2、灌区工程区

输水干渠地下水按赋存条件可分为基岩裂隙水、孔隙潜水和岩溶水。基岩裂隙水赋存于风化岩体裂隙中，线路区主要为页岩，其富水性和透水性均较差，地下水一般不活跃，接受大气降水的补给，排泄于沟谷，季节变化较大。孔隙潜水主要赋存于潜溪河及支沟河床砂卵石层中，受河水补给。岩溶水主要赋存于输水干渠后段龙洞背隧洞一带，主要分布于 P1 灰岩地层。

## 4.2 保护区情况

### 4.2.1 四川水磨沟省级自然保护区

#### 4.2.1.1 保护区基本情况

**保护区名称：**四川水磨沟省级自然保护区

**保护区位置及面积：**位于四川盆地北缘，地处广元市朝天区东北部的青林乡、马家坝乡和转斗乡境内，行政隶属于四川省广元市朝天区。北与陕西省宁强县黄坝驿镇、竹坝镇接壤，西与朝天区大滩镇相邻，东与朝天区中子镇为界，南与朝天区转斗乡转北村交接。地理位置处于东经 105°59'36"~106°06'08"，北纬 32°43'35"~32°52'17"之间，面积 7337hm<sup>2</sup>。

**保护区类型及主要保护对象：**保护区是以保护林麝、红腹锦鸡以及红豆杉、珙桐等珍稀野生动植物及自然生态系统为主要保护对象的“森林与野生动植物类型自然保护区”。



**成立时间及批准机构：**四川水磨沟省级自然保护区是 2003 年四川省人民政府以川府函[2003]96 号《四川省人民政府关于建立毛寨等 11 个省级自然保护区的通知》批准建立的省级自然保护区之一。

#### 4.2.1.2 主要保护对象及分布

##### (1) 主要保护对象

**国家重点保护野生动物：**现已知保护区内属国家 I、II 级重点保护动物有 28 种，其中国家 I 级保护动物有林麝 (*Moschus berezovskii*)、豹 (*Panthera pardus*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、扭角羚 (*Budorcas taxicolor*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*) 5 种，II 级保护动物有白冠长尾雉 (*Syrnaticus reevesii*)、黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、猕猴 (*Macaca mulatta*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、红腹锦鸡 (*Chrysolohus pictus*) 等 23 种。

**国家重点保护野生植物：**现已知保护区内属国家 I、II 级重点保护野生植物有 20 种，其中属国家 I 级保护植物有光叶珙桐 (*Davidia involucrata* var. *Vimoriniana*)、银杏 (*Ginkgo biloba*)、红豆杉 (*Taxus chinensis*) 3 种，属国家 II 级保护植物有蕈子三尖杉 (*C. oliveri mast*)、巴山榧 (*T. fargesii franch*)、连香树 (*Cercidiphyllum japonicum*)、香樟 (*Cinnamomum camphora presl*)、厚朴 (*Magnolia officinalis*)、水青树 (*Tetracentron sinense*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*)、独花兰 (*Changnienia amoena hien*)、金佛山兰 (*Tangtsinia nanchuanica*)、流苏虾脊兰 (*Calanthe fimbriata*)、大叶火烧兰 (*Epipactis mairei*)、虎头兰 (*Cymbidium hookerianum*)、香果树 (*Emmenopterys henryi*) 等 17 种。

##### (2) 主要保护对象分布

在保护区内的红豆杉、银杏、珙桐 3 种国家 I 级保护植物中，红豆杉是古老的孑遗植物，因发现含有抗癌特效成分—紫杉醇，野生株数急剧减少，而在保护区的沟谷地带分布并得到了较好地保护，未见盗伐。银杏是银杏科唯一的保存种，是我国特产的单科单属植物，系第三纪古热带植物的孑遗种，在保护区分布于 1300m 以下，呈单株分布。珙桐是世界珍稀、古老的孑遗植物，植物学家称它为“林海中的珍珠”、“植物活化石”和“绿色熊猫”，珙桐为珙桐科，仅有珙桐一属，仅有 1 种和 1 个变种，即珙桐和光叶珙桐。珙桐既是重要的物种基因库，又是植物学、森林学研究的重要树种。珙桐在保护区有零星分布，主要分布在滴水岩附近，呈单株分布。

在保护区内分布的 5 种国家 I 级保护动物中，林麝主要分布在青林乡境内的道东坪—草坝子一带与马家坝乡境内斜台子、龙洞河、松坪子、白石窑、燕子岩等区域，海拔跨度 1200~1600m，主要植被为针叶林或针阔混交林内；通过访问当地老猎人，说保护区的核心区域内曾见过豹，在青林乡境内的唐家山——小峨眉一带及马家坝乡境内的龙洞河、猴地湾及毛坪山——迷地山一带，海拔 1100~1600m；云豹经访问得知过去曾有分布，在马家坝乡境内的猴地湾、龙洞河及何家坝一带，海拔在 1100~1600m；扭角羚经访问调查得知该区分布较少，在马家坝乡境内的月亮峡、龙洞河及何家坝一带；金雕在保护区核心区域内有分布，主要分布地点有青林乡境内的白岩湾、唐家山、草坝子及马家坝乡境内的毛坪山——迷地山、斜台子一带。

本项目水库枢纽工程位于水磨沟省级自然保护区西南侧实验区内。

#### 4.2.1.3 本工程与四川水磨沟省级自然保护区的区位关系

双峡湖水库枢纽布置位于水磨沟省级自然保护区的南部边界处，依据《四川省双峡湖水库工程施工总布置专题报告》以及《四川水磨沟省级自然保护区总体规划（2012-2020）》相关测算，双峡湖水库工程建设涉及在水磨沟省级自然保护区内所占地功能区划为实验区。

#### 4.2.2 剑门蜀道风景名胜区总概况

##### 4.2.2.1 风景区范围与面积

剑门蜀道风景名胜区规划面积 790.0km<sup>2</sup>，地理坐标东经 106°06'—106°45'，北纬 32°43'—31°27'。核心景区总面积 43.2 km<sup>2</sup>，占风景总面积的 5.5%。

##### 4.2.2.2 风景名胜性质与资源特色

剑门蜀道是以古蜀道为轴线，剑门天下雄的自然景观为特色，以蜀道历史文化的人文风情为内容，以蜀道遗址遗迹保护、文化怀古、观光揽胜、度假休闲等为功能的综合型国家级风景名胜区。

剑门蜀道风景区风景名胜资源类型由二大类六中类十三小类构成。景点共计 104 个，其中人文景点 65 个，自然景点 39 个。特级景点 16 个，占 15.4%；一级景点 18 个，占 17.3%；二级景点 22 个，占 21.2%；三级景点 48 个，占 46.1%。

剑门蜀道风景名胜区景观资源类型如下。

表 4-8 风景名胜资源类型表

大类	中类	小类	代表景观
自然景	地景	山景	(1) 牛头山、(2) 鹤鸣山、(3) 云台山、(4) 火焰山、(5)

观			赵家山、（6）尖子山、（7）汉阳山、（8）富乐山、（9）尖峰山、（10）龙台山、（11）主峰、（12）后山、（13）天马山
		奇峰	（1）剑门关、（2）大小剑山、（3）小剑门关、（4）朝天关、（5）棋盘关、（6）飞仙关、（7）天雄关、（8）窠圖山、（9）骆驼峰、（10）江油关、（11）白马关、（12）绵竹关、（13）十八台
		峡谷	（1）明月峡、（2）清风峡、（3）凉水沟、（4）涪江六峡、
		洞府	（1）白云洞、（2）二郎洞、
	水景	湖泊	（1）剑雄湖、（2）龙洞水库、（3）石牛湖、
	生景	古树古木	（1）翠云廊、（2）拦马墙古柏、（3）石洞沟古柏、（4）阆剑道古柏
人为景观	园景	陵园墓园	（1）姜维墓、（2）庞统祠、（3）宋哲元墓、（4）张任墓
	建筑	风景建筑	（1）望水亭
		民居宗祠	（1）李白故居、（2）诸葛双忠祠
		宗教建筑	（1）皇泽寺、（2）昭化古城、（3）觉苑寺、（4）志公寺、（5）梁山寺、（6）仙峰观、（7）姜维庙、（8）云台观、（9）七曲山大庙、（10）云岩寺
		纪念建筑	（1）富乐堂
	胜迹	遗址遗迹	（1）剑门金牛道、（2）明月峡栈道、（3）嘉陵云栈、（4）龙洞背栈道、（5）清风峡栈道、（6）石洞沟古道、（7）拦马墙古道、（8）武功桥、（9）新民驿道桥、（10）桔柏渡、（11）桥沟里桥、（12）松宁桥、（13）水沟湾桥、（14）龙井泉、（15）石塔堰桥、（16）剑泉桥、（17）神宣驿、（18）龙门栈阁、（19）清风飞阁、（20）石柜阁古桥、（21）接官厅、（22）大朝驿、（23）双龙桥、（24）铁门子桥、（25）寡妇桥、（26）高庙铺、（27）姜维井、（28）志公寺铺、（29）剑门驿、（30）钟会故垒、（31）抄手铺、（32）剑州驿、（33）清凉桥、（34）剑溪桥、（35）阴平古道、（36）古登山道、（37）水观音、（38）上亭铺、（39）射箭坪、（40）七星坛、（41）天马山古道、（42）古雒城、（43）点将台、（44）落凤坡、（45）换马沟、（46）绵竹城
摩崖题刻		（1）千佛崖	

#### 4.2.2.3 风景区资源分级保护规划

划分为一级、二级和三级三个层次，实施分级控制保护。

##### A、一级保护区（核心景区一严格禁止建设范围）

**范围：**将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积 43.2 km<sup>2</sup>，占总面积的 5.5%。

### **保护要求：**

- ①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；
- ②除资源保护、生态修复、观景休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施外，禁止其他与风景保护和风景游赏无关的建设与活动进入；控制区内居民人数和生产活动；
- ③景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经规定程序批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经规定程序批准方可实施。区内不得安排重大建设项目。
- ④本风景区的核心景观资源剑门蜀道，是历史上的交通通道，目前遗存的景观遗迹仍然延续了历史上的交通功能，因此，风景区需重点保护的景观对象也具有交通功能，基于其特殊性，在划定的一级保护区中，特许存在作为景观存在的现有机动交通，包括部分的国道 108 线、成昆铁路等。

### **B、二级保护区（严格限制建设范围）**

**范围：**将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的成部分纳入二级保护区，面积 152.8 km<sup>2</sup>，占总面积的 19.3%。

### **保护要求：**

- ①区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目。所有的重大规划建设项目必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方实施。
- ②以植被恢复为主，保护有价值的风景资源。
- ③严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产活动
- ④区内的接待设施和村庄的发展，要严格控制人口规模和建设规模。

### **C、三级保护区（控制建设范围）**

**范围：**将游览设施集中建设的区域、城镇分布的区域以及其它背景区 域作为三级保护区，面积 594.0 km<sup>2</sup>，占总面积的 75.2%。

### **保护要求：**

- ①尽量保持原有生产生活状况和土地使用性质，区内的旅游城、旅游镇、居民镇、村、点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施；
- ②建设风貌必须与风景环境和历史文脉相协调，基础工程设施必须符合相关

技术规范和满足环保要求，不得安排工矿企业，景观环境整治对已有设施的基础上采取拆除、整饬或保留的措施。

③区内应编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动；严格履行风景名胜区法定的审批程序，严格控制村镇建设规模，建筑风格应体现地方特色，并与周边自然和文化景观风貌相协调。

#### 4.2.2.4 风景区景区规划

**明月峡景区：**以棋盘关—明月峡一线的区域为景区范围，主要以古栈道和峡谷景观为特色，以明月峡为景观代表，景区面积 119.0 km<sup>2</sup>。开展明月峡谷及古栈道景观为观光、揽胜。

**昭化古城景区：**该景区以昭化古城为中心，以剑门关至接官厅一线的金牛道两侧相关景观区域为景区范围，景区面积 86.7 km<sup>2</sup>。开展古城风貌及滨江景观观光、休闲；天雄关古战场及大朝驿段金牛道观光、体验。

**剑门关景区：**该景区以剑门关为中心，范围包括了南北向完整的大剑溪、小剑河流域，东西向完整的大剑山、小剑山山体区域，景区面积 146.0 km<sup>2</sup>。开展剑门雄关关口及山崖绝壁景观观光、揽胜。

**翠云廊景区：**该景区范围为北接剑门关景区，南至普安镇一线古驿道带状景观集中区域，景区面积 140.5km<sup>2</sup>。开展古道及古柏景观观光、体验。

**七曲山景区：**景区范围为演武铺至七曲山大庙一线古蜀道及其周边山林地带区域，景区面积 109.3km<sup>2</sup>。开展文昌文化体验与休闲。

**富乐山景区：**景区以富乐山山体区域为景区范围，景区面积 16.7km<sup>2</sup>。开展蜀道文化体验与休闲。

**白马关景区：**景区以白马关为中心的周边山林区域为景区范围，面积 27.87km<sup>2</sup>。开展蜀道文化体验、休闲养生。

**江油关景区：**景区以二郎洞至南坝一线涪江峡谷区域及江油关山体为景区范围，面积 94.4 km<sup>2</sup>。开展古关隘遗址观光、体验。

**窦圉山景区：**景区以武都至二郎洞一线涪江峡谷区域及窦圉山体为景区范围，面积 49.6 km<sup>2</sup>。开展奇峰观光和宗教文化体验。

#### 4.2.2.5 风景区动植物资源

结合风景名胜区同区域自然保护区自然科学综合考察报告，以及风景名胜区周边县域县志等资料确定风景名胜区区域有高等植物 4 门 154 科 448 属 711 种，

其中苔藓植物 15 科 30 属 31 种，蕨类植物 23 科 40 属 80 种，裸子植物 7 科 14 属 14 种，被子植物 109 科 364 属 586 种。有野生脊椎动物 4 纲 26 目 75 科 222 种，其中哺乳动物 6 目 18 科 40 种；鸟类 16 目 44 科 147 种；爬行动物 2 目 8 科 22 种；两栖动物 2 目 5 科 13 种。

本项目渠系工程以地埋式管道、隧洞形式穿越剑门蜀道风景名胜区。

#### 4.2.2.6 本工程与剑门蜀道风景名胜区位置关系及建设内容

根据 2020 年 10 月四川省林业勘察设计研究院编制的《广元市朝天区双峡湖水库工程（渠系变更）对剑门蜀道风景名胜区影响评估论证报告》，双峡湖水库拟建工程位于广元市转斗乡、中子镇、宣河镇，工程在风景名胜区内的建设内容有：4 座降压站、3 座空压站、4 座水池、2 条隧洞、7 条支管（除 6 支管完全在风景区内外，2-8 支管部分在）、2 个蓄水池以及部分干渠和施工道路。干渠在风景名胜区的桩号为双 8+105.41~双 18+508.79（终点）。

#### 4.2.3 水源保护区

本项目供水干渠和 5#供水支管穿越宣河乡地下水一级和二级饮用水水源保护区，干渠穿越广元市朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区二级保护区以及一级保护区，两个水源地保护区划分情况详见纸质件。

### 4.3 环境质量现状

#### 4.3.1 环境空气质量现状与评价

本项目所在地位于四川省广元市朝天区，本次评价引用广元市生态环境局发布的《2020 年度广元市环境质量公告》（2020 年 1 月发布）。根据公告，广元市环境质量现状情况如下表所示：

表 4-9 广元市环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	9.9	60	16.50	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	29.6	40	74.00	达标
CO	年平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
O <sub>3</sub>	第 98 百分位数日 平均质量浓度	122	160	76.25	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44.3	70	63.29	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24.7	35	70.57	达标



表 4-10 广元市 2020 年度环境状况公报截图

公示网址：<http://hbj.cngy.gov.cn/News/show/20210121051332486.html>

由上表可知，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

### 4.3.2 地表水环境质量现状与评价

#### 4.3.2.1 污染源现状

##### (1) 工业污染源

根据现场调查等资料，双峡湖库区内未发现工业污水排放点。灌区工程周边主要工业污染源集中在广元朝天经济开发区-七盘关片区内。

##### (2) 生活污染源

双峡湖水库工程所在地范围内生活污染源涉及朝天区朝天镇、宣河乡、中子镇、转斗乡四个乡镇。

##### (3) 农业污染源

工程河段岸农业面源污染主要来源于两岸农田径流。河段两岸化肥的施用以氮肥和磷肥为主。库区主要涉及广元市朝天区朝天镇、宣河乡、中子镇、转斗乡。

#### 4.3.2.2 地表水水质现状

##### 1、地表水水质现状监测方案

评价河段无有国控、省控、市控断面。本次评价委托四川蓉诚优创环境科技

有限公司于2021年4月7日~9日对项目评价区地表水开展补充监测。地表水补充监测方案见下表。

表 4-11 地表水补充监测方案

序号	监测断面	坐标 (BJ54)		监测因子	监测频次	调查时期
		经度	纬度			
W1	双叉河主库库尾	106.068342	32.747743	pH、水温、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、总氮、透明度、叶绿素 a	连续 3 天，每天 1 次	枯水期
W2	罐罐窑支沟支库库尾	106.063790	32.747994			
W3	小峡溪支沟支库库尾	106.058499	32.740397			
W4	双峡湖水库坝址	106.064888	32.727208			
W5	潜溪河双叉河汇口上游 100m	106.076632	32.709035			

## 2、地表水水质评价

### (1) 评价因子

地表水评价因子为：pH、水温、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、总氮、透明度、叶绿素 a。

### (2) 评价标准

工程涉及的水磨沟省级自然保护区内地表水环境质量评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的Ⅱ类水域标准，其他区域地表水环境质量评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的Ⅲ类水域标准。

### (3) 评价方法

工程河段水质现状评价采用标准指数法。

①一般性水质因子的指数计算公式为：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{Si}$$

式中： $S_{ij}$ ——单项水质参数  $i$  在  $j$  点的标准指数；

$C_{ij}$ ——评价因子  $i$  在监测点  $j$  的浓度值（mg/L）；

$C_{Si}$ ——评价因子  $i$  的地表水质标准限值（mg/L）。



②pH 值标准指数的计算公式为：

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad (\text{pH}_j \leq 7)$$

$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad (\text{pH}_j > 7)$$

式中： $S_{\text{pH},j}$ ——单项水质参数 pH 在  $j$  点的标准指数；

$\text{pH}_j$  ——水质参数 pH 在  $j$  点的实测值；

$\text{pH}_{\text{su}}$ 、 $\text{pH}_{\text{sd}}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 的上、下限值（mg/L）。

③溶解氧 DO 标准指数的计算公式为：

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j \geq DO_s)$$

$$S_{\text{DO},j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ ——单项水质参数 DO 在  $j$  点的标准指数；

$DO_j$  ——水质参数 DO 在  $j$  点的浓度（mg/L）；

$DO_f$  ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度（mg/L），其计算公式为：

$$DO_f = 468 / (31.6 + T);$$

$DO_s$ ——溶解氧的地表水水质标准限值（mg/L）。

当各项参数的标准指数 $\leq 1$ 时，表明该水质要素满足规定的水质标准要求；  
当各项参数的标准指数 $> 1$ 时，则表明该水质要素不能满足水质标准要求。

#### （4）地表水水质评价结果

本次评价委托检测地表水环境质量监测结果详见纸质报告。

由监测结果可知，库区内除总磷、总氮、氨氮、五日生化需氧量、高锰酸盐指数超标外，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的II类标准。总磷、总氮、氨氮、高锰酸盐指数超标的主要原因是上游农灌回水引起。库区下游的 W5#点位监测水质各项指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准。

#### 4.3.3 地下水环境质量现状与评价

本次评价委托四川蓉诚优创环境科技有限公司于 2021 年 4 月 8 日~10 日对项目评价区地下水环境质量现状开展监测。

##### 1、地下水环境质量监测方法

委托监测共设置 7 个地下水环境质量现状监测点位。地下水监测方案如下。

表 4-12 地下水监测方案

序号	监测位置	监测因子			监测频次	坐标	
		水化学因子	基本水质因子	特征因子		经度	纬度
UW1	石咀子	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ;	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；	石油烃	连续 2 天，每天 1 次	106.065234	32.701825
UW2	五里村					106.014607	32.68360
UW3	松树坪					105.985415	32.689930
UW4	李家沟					105.961139	32.677456
UW5	水库下游					106.066651	32.722615
UW6	石家梁					106.067407	32.742266
UW7	燕子坪					106.063074	32.752784

## 2、地下水环境质量评价

### (1) 评价因子

评价因子主要为水化学因子、基本水质因子、特征因子。

**水化学因子：**K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>3-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>；

**基本水质因子：**pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；

**特征因子：**石油烃。

### (2) 评价标准

地下水质量评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准。

### (3) 评价方法

根据导则，本次地下水水质现状评价采用标准指数法。单项指数法数学模式如下：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：S<sub>i, j</sub>—i 污染物指数；

$C_{i,j}$ — $i$  污染物的监测值，mg/L；

$C_{si}$ — $i$  污染物的评价标准；mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值)，其标准指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7)$$

式中： $S_{pH,j}$ ——单项水质参数 pH 在  $j$  点的标准指数；

$pH_j$  ——水质参数 pH 在  $j$  点的实测值；

$pH_{su}$ 、 $pH_{sd}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 的上、下限值（mg/L）。

水质参数的标准指数 $>1$ ，表明该项水质参数超过了规定的指数水质指标，不能满足使用要求；水质参数的标准指数 $\leq 1$ ，表明该项水质参数到达或优于规定的水质，完全符合国家标准，可以满足使用要求。

#### (4) 评价结果

根据单项指数法，计算得出各监测点位各监测指标的最大指数值，对其作出水质达标情况的评价，详见纸质报告。由分析可知，库区各监测因子都能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

### 4.3.4 声环境质量现状与评价

#### 1、声环境监测方案

##### (1) 监测点位

项目噪声监测点位见下表。

表 4-13 噪声监测点位

序号	监测位置	坐标		监测频次	监测项目	备注
		经度 (°)	纬度 (°)			
N1	枣树村居民 1m	106.020244	32.701820	连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。 昼间监测时段为 6:00~22:00，夜间监测时段为 22:00~6:00	等效连续 A 声级	敏感目标
N2	中子镇居民 1m	106.020992	32.696805			敏感目标
N3	五里村居民 1m	106.013676	32.686993			敏感目标
N4	吴家岩居民 1m	106.002394	32.686237			敏感目标
N5	纸坊铺居民 1m	105.994046	32.679840			敏感目标
N6	宣河村居民 1m	105.960234	32.677497			敏感

序号	监测位置	坐标		监测频次	监测项目	备注
		经度 (°)	纬度 (°)			
						目标
N7	朝天城区潜溪河水厂附近居民 1m	105.924649	32.659000			敏感目标

## (2) 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的规定进行监测。

## (3) 监测内容

测定各点位等效连续 A 声级。

## (4) 监测时间

2021 年 4 月 8 日~9 日，检测 2 天，昼间、夜间各监测 1 次，昼间为 06:00—22:00，夜间为：22:00—06:00。

## 2、声环境评价

### (1) 评价标准

环境噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准。

### (2) 评价方法

采用实测值与评价标准相对比，再分析评价。

### (3) 评价结果

声环境现状监测结果见纸质报告。

由监测结果可知，项目区域噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

## 4.3.5 土壤、底泥环境质量现状与评价

### 1、土壤、底泥环境质量监测方法

土壤及底泥环境质量监测共设置 4 个监测点位，其中库区内土壤环境质量监测点位 3 个，库区内底泥监测点位 1 个。

表 4-14 土壤、底泥环境质量监测方法

序号	监测位置	坐标		采样位置	监测项目	
		经度	纬度		基本项	特征项
S1	库区淹没区	106.064108	32.728009	表层样	/	pH、含盐量
S2	库区外林地	106.058427	32.729447	表层样	8 项	pH、含盐量
S3	库区外耕地	106.066325	32.721834	表层样	8 项	pH、含盐量
S4	库区淹没区底泥	106.064815	32.727509	表层样	8 项	/

### 2、土壤、底泥环境质量评价

### （1）评价因子

评价因子：pH、土壤含盐量、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌。

### （2）评价标准

土壤、底泥环境质量评价标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）相关标准。

### （3）评价方法

土壤、底泥环境质量固定数值的评价方法采用标准指数法。

土壤盐化、酸化、碱化对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）进行评价。

### （4）评价结果

根据评价方法计算，土壤、底泥环境质量评价结果详见纸质报告。

根据监测数据分析可知，土壤、底泥各因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）标准要求。

## 4.4 生态环境现状

### 4.4.1 生态环境现状调查方法

#### 4.4.1.1 陆生生态调查方法

##### 1、调查时间

2020年9月4日~14日对项目水库枢纽工程开展第一次陆生生态调查，2021年3月18日~25日对水库枢纽工程、渠系工程开展第二次补充调查。

##### 2、调查范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）、《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T 2242-2014）的相关要求，本项目陆生生态调查与评价范围界定如下：

（1）**枢纽工程：**水库大坝、淹没区占地外扩 1000m（或至第一重山脊线）范围，大坝下游至双叉河、潜溪河汇合处河段两侧 1000m（或至第一重山脊线）范围。

（2）**灌区工程：**渠系工程、施工期临时占地外扩的 200m 范围。

#### 4.4.1.2 水生生态调查方法

##### 1、调查范围、时间、采样点布置

水生生物调查的内容主要包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束

植物以及鱼类的种类组成和分布等。水生生物调查方法，依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》、《淡水浮游生物研究方法》，并参照 SL219—98《水环境监测规范》进行。

根据评价需要，在双峡湖水库及灌区工程影响水域设置了 3 个水生生物采样断面，分别代表库区河段、减水河段和灌区河段。鱼类调查涉及双叉河、潜溪河。水生生物采样断面布设、水体物理特性见表 4-15。

表 4-15 水生生物采样断面及水体物理特性

断面序号	位置	水温 (°C)	气温 (°C)	底质
断面 1	大峡沟洄水末端上游 500 米	22	28	砾石
断面 2	小峡沟汇口下游 500m	22	28	砾石
断面 3	双叉沟入潜溪河汇口	22	28	砾石

## 2、调查方法

水生生物调查方法，依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》(SL167-96)、《淡水浮游生物研究方法》，并参照《水环境监测规范》和《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ/T19-2011)进行。

### 4.4.2 景观生态体系现状评价

#### 4.4.2.1 土地利用现状

评价区内土地利用分类为公路用地、农村居民点用地、农村道路、园地、坑塘水面、城镇用地、旱地、林地、水工建筑用地、水田、河流水面、滩涂、自然保留地、设施农用地、采矿用地、风景名胜设施用地共计 16 类。

#### 4.4.2.2 景观生态体系的组成

评价区自然生态系统由森林、灌丛和湿地生态系统共计 2 类构成，人工生态系统包括农业生态系统、城镇生态系统和公路生态系统 4 类。通过 2011、2020 年 TM 卫片解译（精度 30m）。

从上表可知，上述各类生态系统中，森林生态系统和城镇生态系统面积最大，分别占评价区总面积的 54.60%和 31.45%，在评价区广泛分布，城镇生态系统主要是评价区供水干渠沿线的宣河乡、中子镇、转斗乡的场镇范围；农业生态系统和湿地生态系统的面积次之，其面积分别为评价区总面积的 8.56%和 2.21%，湿地生态系统主要包括河滩地、河流和坑塘等湿地内容；灌丛生态系统零星分布在耕地、村落和河谷湿地边，分布较散，占评价区总面积的 1.18%；公路生态系统和湿地生态系统面积总和不足评价区总面积的 1.91%，公路生态系统包括评价区内的各级硬化路段；工业生态系统占评价区总面积的 0.09%，主要包括工业采矿

区，零星分布在城镇周边。湿地生态系统、公路生态系统、灌丛生态系统、工业生态系统这 4 类生态系统在评价区内面积比例很小，其面积总和不足评价区总面积的 5.39%。

从评价区的生态系统稳定性来看，农业生态系统、城镇生态系统和森林生态系统是控制性生态系统类型，三者面积之和占评价区总面积的比例超过了 94.61%。其中森林、耕地生态系统群落结构相对稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域生态环境质量的稳定提供了保障。

#### 4.4.2.3 景观生态体系结构

##### （1）斑块

斑块代表景观类型的多样化。可将本评价区内的斑块类型划分森林林地、灌丛林地、水体、农业用地、城镇用地和交通用地 7 类。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

评价区森林林地斑块在斑块总面积、斑块平均面积指标中均为最高，其分布面积占总面积比例达到 54.60%，说明评价区内森林连通性最好；从斑块数来看，城镇用地斑块数量最多，占评价区内总斑块数的 66.94%，说明评价区内城镇的城镇分布较散。因此，城镇用地和森林是评价区景观类型的主体。

##### （2）景观廊道分析

本次评价内的道路廊道为等级公路和乡村道路等。第一类路段车流量大，车流噪声较大，公路的阻隔作用较强；后一种公路较窄且车流量小，对两侧动植物的阻隔作用较弱。

评价区内的河流廊道是潜溪河及其右岸的各级支流河沟段，包括这些河沟以及沿河沟分布的不同于周围其它基质的植被带，为两栖动物、喜水鸟类和河谷灌丛、耕地植物的生存提供了条件。由于评价区内河流廊道的特点是河道窄且水流量小，常年流速缓慢，动物容易到达彼岸，因此河流对这两类动物的阻隔作用很小。同时由于水流量小和流速缓慢，目前河流的净化能力、物种和能量交换能力都处于较低水平。

#### 4.4.3 陆生生态现状评价

##### 4.4.3.1 陆生植物及多样性

###### 1、植物与植物区系

###### （1）植物多样性组成

## 1) 植物物种组成

经过对评价区内的实地调查和查阅文献资料，整理出工程影响评价区维管束植物名录(含部分栽培种)，统计结果显示，评价区有蕨类植物 11 科、12 属、15 种；种子植物 64 科、159 属、225 种，其中：裸子植物 5 科、6 属、7 种，被子植物 58 科、153 属、218 种。

### (2) 种子植物区系分析

#### 1) 科、属的区系分析

评价区内有种子植物 78 科、212 属。根据李锡文对中国种子植物科所划分的分布区类型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表。

该区种子植物的科可划分为 4 个主要的分布型：世界广布型的科有 21 科，评价区域内的 3 个多种科（禾本科、蔷薇科和菊科）属于这种类型；热带分布型共有 29 个科，占种子植物非世界分布总科数的 50.88%，评价区域内的多种科中的蝶形花科属于这种类型；温带分布型有 27 个科，占种子植物总科数的 47.37%，评价区域内的无多种科属于这种类型；中国特有分布型仅银杏科，为单种科，占种子植物总科数的 1.75%。在种子植物属的分布 4 大分布类型中，世界分布属有 28 属，其中蓼属(Polygonum)、悬钩子属(Rubus)、茄属(Solanum)、莎草属(Cyperus)和苔草属(Carex)在评价区常见；热带分布属有 77 属，占非世界分布总属数(184 属)的 41.85%；温带分布类型有 106 属，占非世界分布总属数的 57.61%，其中蔷薇属(Rosa)、蒿属(Artemisia)和韭属(Allium)在评价区有较多物种分布；中国特有分布属仅有 1 属，即银杏属(Ginkgo)，占 0.54%。由此可见，评价区种子植物区系结构为以温带分布类型占主体，热带分布和世界广布类型为重要组成部分的亚热带结构体系。

#### 2) 植物区系特征

评价区植物区系的基本特征归纳如下：

①评价区面积较小，海拔跨度小，区内生长维管束植物种类较少，所隶属科与属的数量较多。草本的种类相对丰富，而乔木、灌木的种类相对明显较少，藤本植物仅有数种。

②种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布类型为主、热带分布类型和世界广布类型为重要组成部分的格局，这与评价区所处的中亚热带常绿阔叶林北部亚地带的植被大环境相符合，因此其植物区系定性为温带分布为主体的亚热带



区系性质。

### （3）国家重点保护植物及古树名木

根据野外调查和评价区国家重点保护植物资料查证，按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中所列物种，评价区内发现仅有人工栽植的银杏（*Ginkgo biloba*）。但未发现评价区内分布有国家重点保护野生植物。

同时，经收集资料和实地调查核实，评价区内无古树名木分布。

### （4）评价区域植被类型

#### 1) 植被类型概述

广元市朝天区双峡湖水库工程是一座兼顾农业灌溉和城乡居民生活供水的水利工程，其影响评价区海拔跨度为 475m，即 475-950m，植被垂直带谱的两极无显著差别，主要由暖性常绿针叶林、山地与河岸落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛等自然植被以及人工栽植植被组成。自然植被中的乔木树林主要分布于山坡和河谷的河边，灌丛多分布于树林林缘和耕地边或较陡峭山坡地带，而人工栽植植被大多分布于地势平坦且土壤肥沃的河谷与近河谷地带，在评价区内占据面积大于自然植被。

总体而言，广元市朝天区双峡湖水库工程影响评价区地处秦岭以南，其地理位置和气候条件较秦岭以北好，降雨充足、温度适宜，植被生长、演替迅速，因而适合多种植物生长；但本区长期以来人为活动非常强烈，原分布于平坦河谷地带的森林被利用开垦为耕地，成片的天然树林在评价区已难以见到。据实地调查评价区内天然植被已没有分布，其生态价值低于天然林分布较丰富地区。

#### 2) 评价区植被类型

评价区植被类型隶属于亚热带常绿阔叶林植被区域，细化为中亚热带常绿阔叶林北部亚地带北缘。

依据《中国植被》(1980)的分类原则、单位及方法，对工程影响评价区植被进行分类，评价区的自然植被可分为 3 个植被型，即针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛；4 个植被亚型，即暖性常绿针叶林、典型落叶阔叶林、河岸落叶阔叶林、暖性落叶阔叶灌丛和 6 个群系。

### （5）项目影响区林地植被生物量与生产力估算

评价区植被的生物量和生产力与组成植被的类别和所占比例密切相关。从整

体上定性分析，本区植被多为结构较简单之类型且以低矮次生所占比例较大，所以本评价区植被的总生物量和生产力远小于相同面积的天然植被份额较大的地区。此次评价只对大豆工程占地区内全部植被的生物量和生产力进行了测算。详见纸质件。

#### （6）影响区林地植被生物量与生产力估算

评价区植被的生物量和生产力与组成植被的类别和所占比例密切相关。从整体上定性分析，本区植被多为结构较简单之类型且以低矮次生所占比例较大，所以本评价区植被的总生物量和生产力远小于相同面积的天然植被份额较大的地区。

已建水库枢纽区和灌区水渠体系对占地植被的影响采用生物量指标来评价。

依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量的研究结果。具体详见纸质件。

#### （7）项目沿线植物多样性及植被资源综合评价

综上所述，评价范围内的植物多样性和植被有以下特点：

评价面积较大但维管束植物物种数量相对较少；以温带分布类型为主体的亚热带性质是双峡湖水库库区和灌溉影响评价区种子植物的区系特征。

评价范围内原生植被受人为改变较剧烈，天然植被已被次生植被代替，植被类型及各植被类型的组成和结构都非常简单。本区植被主要类型有马毛松林、柏木林、栎林、枫杨林、盐肤木灌丛、马桑灌丛等自然植被和农耕地、经济林地等栽植植被。林地大部分是人工种植和原生植被遭破坏后所形成的次生树林以及灌丛。

规划建设的双峡湖水库淹没区和灌溉区域，是朝天区境内较发达的农业耕作地区，以马尾松林、柏木林和栎林为最常见类型的树林是评价区森林植被最主要的组成成分，而灌丛仅零散地生长在本区域。评价区内农耕区水田在夏季作物种植中稻，冬春季种植小麦、油菜、蚕豆；旱地大春作物以玉米、番薯、大豆为主，小春作物以油菜、小麦、豌豆、蚕豆为主，均为一年两熟类型。经济林木以核桃最为多见。评价区内无珍稀重点保护植物分布。

#### 4.4.3.2 陆生动物及多样性

原环评委托四川省林业科学研究院于2012年6月下旬~7月上旬对双峡湖水库工程河段陆生动物进行了野外调查。调查范围为双峡湖水库以干渠和各支线供水管道中心线向两侧水平延伸500m（或至第一重山脊）的带状区域。本次调查

主要采用样线法，辅以样方进行。大型兽类、鸟类、爬行类和两栖类都用路线法进行调查，但由于不同类群栖息地生境有差别，样线的选择有所不同。兽类和鸟类在一条样线中同时调查，兽类主要观察地面上的痕迹，如：巢穴、食迹、足迹、粪便、皮毛等和入户访问以及铗日法；鸟类主要观察实体结合访问；爬行类的样线布设主要在水库灌溉渠道两侧地带和聚居地周围；两栖类与水有很大关系，样线的布设沿河道和水塘设置。样方设置位置、调查发现珍稀保护、特有动物实体和痕迹位置均用 GPS 定点并记录分布生境、海拔等信息。

## 1、两栖类

### （1）评价区两栖类物种组成及分布

根据野外调查和文献，以及原环评的调查记录资料，确认在评价区域内共分布有两栖动物 1 目 2 科 4 种。

### （2）评价区域内两栖类的生态类型

评价区的生境主要以柏木林和栎木林为主，其他植被类型为山地灌丛和灌草丛和农耕区，两栖类的生态类型也就分为了 3 种。

**灌草丛生境：**主要包括山地灌丛和灌草丛，分布的两栖类主要为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）。

**森林生境：**包括柏木林、栎木林及其混交林，分布的两栖动物主要有中国林蛙（*Rana chensinensis*）等。

**农耕区：**评价区内灌区涉及较多的农田和耕地，较易发现中华蟾蜍和泽陆蛙。

## 2、爬行动物

### （1）物种组成及分布

根据野外调查和文献，以及原环评的调查记录资料，确认在评价区域内共分布有 6 种爬行动物，隶属于 1 目 4 科。

### （2）评价区域爬行类的生态类型

爬行类的生境和两栖类类似。

**灌草丛生境：**主要包括山地灌丛和灌草丛。分布的爬行类主要是蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*），常栖息于墙壁缝隙内、山野草堆或石缝处；北草蜥（*Takydromus septentrionalis*），栖息于杂草灌丛中；

**森林生境：**主要包括柏木林和栎木林及其混交林。分布的爬行动物主要有黄纹石龙子（*Eumeces capito*），黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）、翠青蛇（*Cyclophiops*

*major*) 常在林区边缘、植被茂密的林中空地等处活动;

**农耕区:** 评价区内灌区涉及较多的农田和耕地, 容易见到乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*) 和黑眉锦蛇。

### 3、鸟类

#### (1) 评价区鸟类物种组成

根据野外调查和文献, 以及原环评的调查记录资料, 确认评价区域内鸟类 71 种, 。其中非雀形目 15 种, 占 19.23%; 雀形目 63 种, 占 80.77%。

从区系及分布型来看, 古北界 29 种, 占 37.18%; 东洋界 39 种, 占 50%; 广布种 10 种, 占 12.82%。其中种类较多的有东洋型 22 种, 古北型 12 种, 南中国型 11 种, 广布型 10 种, 喜马拉雅-横断山型 5 种。

从居留类型看, 有留鸟 45 种, 占该区调查发现的 78 种鸟类总种数的 57.69%; 夏候鸟 15 种, 占 19.23%; 冬候鸟 12 种, 仅占 15.38%; 旅鸟 6 种, 占 7.69%。

由分析结果可知, 在目层面分析, 评价区内鸟类雀形目科数最多, 为 12 科; 其次为夜鹰目, 有 2 科; 其余的啄木鸟目、鸮形目、鹰形目、鹃形目、佛法僧目、鸛鷓目、鸛形目、雁形目、鹤形目、鸽形目、鸡形目各占 1 科。从科层面分析, 评价区内雀科种数最多, 为 11 种, 占总种数的 15.49%; 其次为鸭科 7 种, 占总种数的 9.86%; 鹁科 5 种, 占总种数的 7.04%; 鹭科 5 种, 占总种数的 7.04%; 雉科 4 种, 占总种数的 5.63%。有以上分析可知, 评价区内优势鸟类为雀形目, 常见鸟类雁形目。

#### (2) 评价区鸟类的生态分布

评价区的生境主要有柏木林和栎木林和其它杂木混交林, 以及山地灌丛和灌草丛。

### 4、兽类

#### (1) 评价区兽类物种组成

根据野外调查和文献, 以及原环评的调查记录资料, 确认评价区兽类 6 目 8 科 18 种。

#### (2) 评价区兽类的生态分布

评价区的生境主要以柏木林和栎木林为主, 在部分地段这两种林型形成桫欏混交林, 其他植被类型为山地灌丛和灌草丛。根据调查区植被分布的特点, 将调查区兽类分布的生境划分为以下 3 种类型: **灌丛区、森林区、农作区。**

#### 4.4.4 水生生态现状评价

#### 4.4.4.1 浮游植物

##### （1）浮游植物的种类组成区系特点

对双峡湖水库及灌区工程影响水域 3 个采样断面的浮游植物定性水样进行定性镜检，在 3 个采样断面均检出蓝藻门、绿藻门的种类，共观察到浮游植物 2 门 6 科 10 属 18 种（包括变种）。其中硅藻门最多，优势藻类主要是舟形藻科的种类，如偏肿桥弯藻、双生双楔藻；曲壳藻科的扁圆卵形藻。从种类组成上看，硅藻门占绝对优势，有 17 种，占种类总数的 94.44%；绿藻门仅 1 种，占种类总数的 5.56%。

表 4-16 广元市双峡湖水库影响水域浮游植物种类分布

种类	断面 1	断面 2	断面 3
<b>一、硅藻门 Bacillariophyta</b>			
<b>（一）舟形藻科 Naviculaceae</b>			
<b>1.舟形藻属 <i>Navicula</i> Bory</b>			
（1）隐头舟形藻 <i>Navicula cryptocephala</i>	+	-	-
（2）系带舟形藻 <i>Navicula cincta</i> (Ehr) Kutz.	+	-	-
（3）系带舟形藻细头变种 <i>Navicula cincta</i> var. <i>leptocephala</i> (Breb.) Cl.	-	-	-
（4）线形舟形藻 <i>Navicula graciloides</i>	+	-	-
（5）短小舟形藻 <i>Navicula exigua</i> (Greg.) MULL.	+	-	-
<b>2.辐节藻属 <i>Stauroneis</i> Ehr.</b>			
（6）双头辐节藻线形变型 <i>Stauroneis anceps</i> f. <i>linearis</i>	+	++	++
<b>（二）桥弯藻科 Cymbellaceae</b>			
<b>3.桥弯藻属 <i>Cymbella</i> Ag.</b>			
（7）偏肿桥弯藻 <i>Cymbella ventricosa</i> KUTz.	++	+	+
（8）优美桥弯藻 <i>Cymbella delicatula</i> KUTz.	-	-	-
（9）澳大利亚桥弯藻 <i>Cymbella austriaca</i> Grun.	-	--	
<b>（三）异极藻科 Gomphonemaceae</b>			
<b>4.异极藻属 <i>Gomphonema</i></b>			
（10）缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.	+	+	+
（11）中间异极藻 <i>Gomphonema intricatum</i> KUTz.	-	-	-
<b>5.双楔藻属 <i>Didymosphenia</i> Schmidt</b>			

(12) 双生双楔藻 <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngby.)Schmidt	++	+	++
<b>(四) 四脆杆藻科 Fragilariaceae</b>			
<b>6.脆杆藻属 <i>Fragilaria</i> Lyngby</b>			
(13) 变异脆杆藻 <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	-	-	-
<b>7.蛾眉藻属 <i>Ceratoneis</i> Ehr.</b>			
(14) 弧形蛾眉藻 <i>Ceratoneis arcas</i> Kutz.	++	+	++
(15) 弧形蛾眉藻直变种 <i>Ceratoneis arcas</i> var. <i>recta</i> Cl.	-	+	+
<b>8.针杆藻属 <i>Synedra</i> Her.</b>			
(16) 双头针杆藻 <i>Synedra amphicephala</i> KUtz.	-	-	-
<b>(五) 曲壳藻科 Achnanthaceae</b>			
<b>9.卵形藻属 <i>Cocconeis</i> Her.</b>			
(17) 扁圆卵形藻 <i>Cocconis placentula</i> (Her.) Hust.	+	++	++
<b>二、绿藻门 Chlorophyta</b>			
<b>10.盘星藻属 <i>Pediastrum</i> Mey.</b>			
(18) 单角盘星藻具孔变种 <i>Pediastrum simplex</i> var. <i>duodenarium</i> (Bail.)Rabenh.	- -	- -	- -

注：“+++”多、“++”较多、“+”一般、“-”较少、“- -”罕见

#### 4.4.4.2 浮游动物

对双峡湖水库影响水域的3个断面进行浮游动物定性水样镜检，共观察到浮游动物4类8种，其中原生动物2种，轮虫3种，枝角类2种，桡足类1种。详见表4-17。

表4-17 双峡湖水库影响水域浮游动物种类分布

种类	断面1	断面2	断面3
<b>一、原生动物 Protozoa</b>			
(1) 多变斜板虫 <i>Plagiocampa mutabilis</i>	-	-	-
(2) 圆钵砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i>	-	-	-
<b>二、轮虫 Rotifera</b>			
(3) 壶状臂尾轮虫 <i>B.urceus</i>	-	-	-
(4) 萼花臂尾轮虫 <i>Brachiomus calyciflorus</i>	-	-	-
(5) 四角平甲轮虫 <i>Platyias quadricorni</i>	-	-	-
<b>三、枝角类 Cladocera</b>			
(6) 圆形盘肠溇 <i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	+
(7) 网纹溇 <i>Ceriodaphnia</i>	-	-	-
<b>四、桡足类 Copepoda</b>			

种类	断面 1	断面 2	断面 3
(8) 猛水蚤 <i>Harpacticoida</i>	-	-	-

注：“+”一般、“-”较少、“--”罕见。

#### 4.4.4.3 水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者之一，可作鱼类的饵料和繁殖生活场所，是水生生态系统中的基本环节。在双峡湖水库及灌区影响水域采集到的水生维管束植物的种类和数量较多，主要种类有水花生（*Alternanthera philoxeroides*）、水车前（*Ottelia alismoides*）、水麦冬（*Triglochin palustre*）、牛毛毡（*Eleocharis yokoscensis*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、千屈菜（*Lythrum salicaria*）、宽叶香蒲（*Typha latifolia*）、水烛（*Typha angustifolia*）、石龙芮（*Ranunculus sceleratus*）等。

#### 4.4.4.4 底栖动物

双峡湖水库工程影响水域底栖动物的区系由 3 门、9 科、10 种组成。节肢动物门的种类最多，共有 8 种；其次，软体动物门有 1 种，环节动物门有 1 种。

表 4-18 评价区底栖动物种类组成

种类	断面 1	断面 2	断面 3
一、节肢动物门 Arthropoda			
（一）摇蚊科 Chironomidae			
1、内摇蚊 <i>tendens</i>			
2、拟长跗摇蚊 <i>Paratanytarsus parthenogeneticu</i>			
（二）蜉蝣科 Ephemeraidae			
3、蜉蝣 <i>Macrocylops albidus</i>			
（三）小裳蜉科 Leptophebidae			
4、小裳蜉 <i>Leptophebia sp.</i>			
（四）箭蜓科 Gomphodae			
5、箭蜓 <i>Ophiogomphus spinicorne</i>			
（五）原石蛾科 hyacophilidae			
6、原石蚕幼虫 <i>Rhyacophila</i>			
（六）华溪蟹科 Sinopotamidae			
7、锯齿华溪蟹 <i>Sinopotamon denticulatum denticulatum</i>			
（七）钩虾科 Gammaridae			
8、钩虾 <i>gammarid</i>			
二、环节动物门 Annelida			

(八) 石蛭科 <i>Herpobdelliadae</i>			
9、巴蛭 <i>Barbronia weberi</i>			
三、软体动物门 <i>Mollusca</i>			
(九) 椎实螺科 <i>Lymnaeidae</i>			
10、椭圆萝卜螺 <i>Radix swinhoei</i>			

注释：“+++”很多；“++”较多；“+”一般；“-”较少。

#### 4.4.4.5 鱼类

##### (1) 评价区鱼类种类组成

根据现场采集，结合访问渔民，查阅相关资料统计，双叉河有鱼类 7 种，隶属于 1 目 3 科 7 属 7 种，均为鲤形目的种类，其中鲤科 5 属 5 种，鳅科 1 属 1 种，平鳍鳅科 1 属 1 种。

潜溪河有鱼类 30 种，隶属于 4 目 9 科 29 属，其中鲤形目 3 科 22 属 22 种，鲇形目 3 科 4 属 5 种，鲈形目 2 科 2 属 2 种，合鳃目 1 科 1 属 1 种。潜溪河中的草鱼、鲢、鳙并不是该水域的土著鱼类，是人工放流的品种。

表 4-19 双叉河鱼类名录统计表

目	科	属	鱼名	拉丁名	长江上游特有鱼类	地方名	采集种
鲤形目	鲤科	鱮属	1.宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>		桃花鱼	
		鳊属	2.黑鳍鳊	<i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>		秋子	
		鳊属	3.洛氏鳊	<i>Phoxinus lagowskii</i>			+
		铲颌鱼属	4.多鳞铲颌鱼	<i>Scnphesthes macrolepis</i>			+
		颌须鲃属	5.短须颌须鲃	<i>Gnathopogon imberbis</i>			
	平鳍鳅科	爬岩鳅属	6.四川爬岩鳅	<i>Beaufortia szechuanensis</i>	●		+
	鳅科	副鳅属	7.红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i>			+

注：表中“调查捕获”栏中标注“+”表示在调查中采集到样本，“●”表示长江上游特有种。

表 4-20 潜溪河鱼类名录统计表

目	科	属	鱼名	拉丁名	长江上游特有鱼类	地方名	采集种
鲤形目	鲤科	鲤属	鲤鱼	<i>Discogobio yunnanensis</i> (Regan)		鲤拐子	+
		鲫属	鲫鱼	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)		鲫壳	+
		倒刺鲃属	中华倒刺鲃	<i>Spinibarbus sinensis</i> (Bleeker)		青波	—



广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

目	科	属	鱼名	拉丁名	长江上游特有鱼类	地方名	采集种
		白甲鱼属	白甲鱼	<i>Onychostoma sima</i> (Sauvage et Dabry)		齐头、白甲	—
		鲃属	翘嘴红鲃	<i>Erythroculter ilishaeformis</i> (Bleeker)		翘壳	—
		蛇鮈属	蛇鮈	<i>Saurogobio dabryi</i> Bleeker		船丁子	—
		鱖属	宽鳍鱖	<i>Zacco platypus</i> (Temminck et Schlegel)		桃花鱼	+
		鲢属	洛氏鲢	<i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski			+
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)			+
		鲮属	花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i> Bleeker			+
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i> Gunther		桃花鱼	+
		棒花鱼属	棒花鱼	<i>Abbottinarwularis</i> (Basilewsky)			+
		鳊属	黑鳍鳊	<i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>		秋子	+
		铲颌鱼属	多鳞铲颌鱼	<i>Scnphesthes macrolepis</i> (Bleeker)			+
		颌须鮈属	短须颌须鮈	<i>Gnathopogon imberbis</i> (Sauvage et Dabry)			+
		草鱼属	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier et Valenciennes)			—
		鲢属	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes)			—
		鳙属	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)			—
鳅科	泥鳅属	泥鳅	<i>Misgurnus amguillicaudatus</i> (Cantor)			—	
	副鳅属	红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i>			+	
	沙鳅属	中华沙鳅	<i>Botia superciliaris</i>			—	
平鳍鳅科	爬岩鳅属	四川爬岩鳅	<i>Beaufortia szechuanensis</i> (Fang)	●		+	
鲇形目	鲇科	鲇属	鲇	<i>Silurus asotus</i> Linnaeus		土鲶	+
			南方鲇	<i>S. meridionalis</i> Chen		连巴朗	—
	鲿科	黄颡鱼属	光泽黄颡鱼	<i>Pelteobagrus nitidus</i> (Sauvage et Dabry)		黄腊丁	—
		鲮属	大鳍鲮	<i>Mystus macropterus</i> (Bleeker)		石胡子	+
鮡科	纹胸鮡属	中华纹胸鮡	<i>Glyptothorax sinense</i> (Regan)			—	
鲈形目	鱼旨科	鳊属	鳊鱼	<i>Siniperca chuatsi</i>		母猪壳	—
	虾虎鱼科	栉鰕虎鱼属	子陵栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius giurinus</i>		吻虾虎	+
合鳃目	合鳃鱼科	黄鳝属	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>			—

注：表中“调查捕获”栏中标注“+”表示在调查中采集到样本，标注“-”表示调查中

未能采集到样本，“●”表示长江上游特有种。

## （2）鱼类区系组成

如果按动物地理学上时鱼类区系的划分，在潜溪河、双叉河流域内查获的主要鱼类，可划分为以下几个类群。

- ①中国平原复合体
- ②古代新第三纪复合体
- ③印度平原复合体
- ④南方平原复合体
- ⑤中亚山地复合体

## （3）鱼类生态类群

潜溪河和双叉河是双峡湖水库及灌区工程涉及水域，共有鱼类 30 种，现场渔获物 16 种（见表 4-19 和表 4-20）。按其生活习性及其生活环境，将生活在该水域的 30 种鱼类分为：中、下层类群；中、上层类群；水底吸着类群；底层类群；洞缝隙类群等五种生态类群。

- ①中、下层类群
- ②中、上层类群
- ③水底吸着类群
- ④底层类群
- ⑤洞缝隙类群

## （4）渔业资源现状

潜溪河属嘉陵江水系，河水年平均流量不大，生境多样，有一定的渔业资源量。水流急缓不一，底质以石砾为主，水生生物种类较为丰富；双叉河是潜溪河的一级支流同属嘉陵江水系，为嘉陵江的二级支流。河道比降较大，河道时宽时窄，滩、沱、深潭相间，水流急缓不一，弯多。河两岸竹木丛生，植被覆盖良好，水土流失甚微，河水清澈。

鱼类资源的变动原因是多方面的，除受鱼类本身种群数量变动规律的支配外，还与鱼类生活环境改变，人类的生活活动有着密切关系。国内外大量资料表明，人为因素使生态平衡受破坏是影响鱼类资源下降的主要原因。

## （5）珍稀、特有鱼类和主要经济鱼类

### 1) 珍稀特有鱼类

潜溪河与双叉河水域内无国家级保护鱼类，无四川省级重点保护鱼类，有长

江上游特有鱼类 1 种，即四川爬岩鳅（*Beaufortia szechuanensis* (Fang)）。

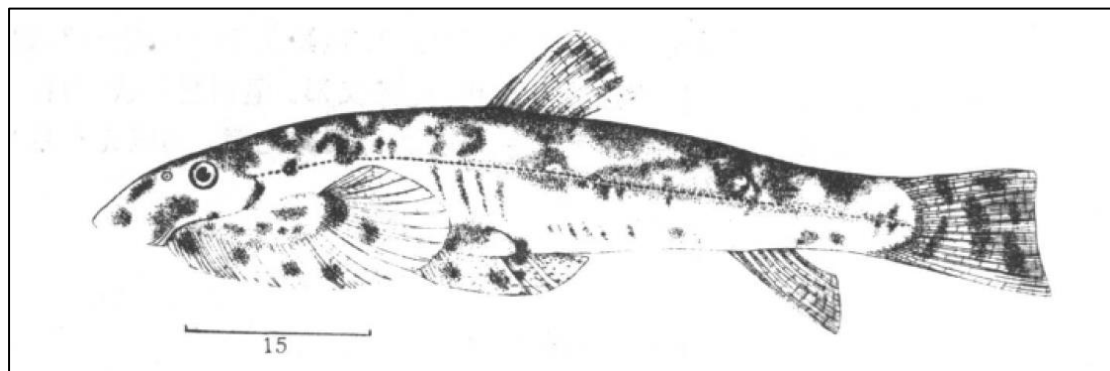


图 4-1 四川爬岩鳅示意图

## 2) 主要经济鱼类

主要经济鱼类有白甲鱼、中华倒刺鲃、大鳍鱮、马口鱼、光泽黄颡鱼、宽鳍鱮。

### (6) 鱼类“三场”分布

调查中，依据调查资料反馈，潜溪河的多数鱼类会在涨水季节上溯到双叉河索饵，洪水退后，即随洪水退回到潜溪河。部分潜溪河鱼类会在双叉河口产卵，但产卵规模不大。

#### ①产卵场

根据调查，潜溪河与双叉河的大多数鱼类是在流水中繁殖，少数在缓流水中繁殖。多数鱼类繁殖要求的最低水温为 16~18℃，有些鱼类繁殖水温在 18~25℃。鱼类的繁殖季节随种类不同而不同，如鲤在 3 月中旬开始繁殖；红鲃类在 5 月份才开始繁殖；而大多数种类是在 4~6 月间繁殖。

根据鱼类产卵的生态环境，繁殖习性可划分为漂流性产卵类型、石砾、缝隙、浅滩产卵类型、水草及附着产卵类型和营巢产卵类型四大类，双叉河和潜溪河水域的鱼类主要以石砾、缝隙、浅滩产卵类型、水草及附着产卵类型和营巢产卵类型为主。

#### ②索饵场

鱼类的索饵场与鱼类的摄食方式、类型以及鱼类个体有关。

成鱼和较大个体幼鱼的索饵场，一般与它们活动的水域一致，只是觅食水层的深浅会随着水体透明度大小而改变。从生物的习性上分析，以游泳动物为食的鱼类索饵场主要在潜溪河的缓流区域。

#### ③越冬场

鱼类越冬场基本特性是水体较宽而深，多为河沱，洄水、微流水或流水，底

质多为乱石或礁石，凹凸不平。

总的说来，调查水域的水生生物资源丰富，鱼类资源类群多样。

## 5 环境影响分析

### 5.1 水资源开发利用影响预测与评价

#### 5.1.1 对水资源总量及时空分布影响分析

潜溪河河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>，汇流处多年平均流量 7.96m<sup>3</sup>/s；双叉河多年平均入流潜溪河流量为 0.358m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 1130 万 m<sup>3</sup>，占潜溪河天然流量的 4.5%，双叉河流量的减少对潜溪河径流无明显影响，因此双峡湖水库取水对潜溪河的水量及水环境基本无影响。

通过调节计算可得到双峡湖水库坝址处多年月平均径流量。双峡湖水库工程实施前坝址处月平均流量为 0.041m<sup>3</sup>/s~0.868m<sup>3</sup>/s，工程实施后坝址处月平均流量为 0.034m<sup>3</sup>/s~0.188m<sup>3</sup>/s。工程实施后主要减小了汛期（4-10 月）的天然流量，其中 7 月为天然流量减小最大，减小到 0.115m<sup>3</sup>/s，是天然径流量的 13.2%；同时工程实施后也在一定程度上减小了其他月份的双叉河径流，但逐月平均流量均大于最小下泄生态流量，能够保证枯期河道生态用水。

综上所述，双峡湖水库在保证坝址下游生态环境需水条件下，将水资源合理配置，使水资源得到了有效利用；水库拦蓄作用使得河道内水量年内分布变得均匀。因此，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。

#### 5.1.2 对取水的影响

##### （1）对饮用水源取水口的影响

双峡湖水库工程涉及转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇 4 个乡镇，各乡镇均划定有饮用水源保护区，并分别设有一个集中式饮用水源取水口。转斗乡、中子镇、宣河乡取水水源为潜溪河边取水井，朝天镇取水水源为直接抽取潜溪河地表水，水质符合 III 类水质标准，取水后由管道输送至各乡镇供水站，净化处理后作为各乡镇人口生活用水。

根据工程布置，本项目供水干渠和 5#供水支管穿越宣和乡地下水一级和二级饮用水水源保护区，干渠穿越广元市朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区二级保护区以及一级保护区，穿越保护区过程段施工过程中会对水源保护区水质造成一定的影响，但本工程穿越段均穿越保护区陆域，不涉水施工，且

干渠穿越地下水保护区时埋深较浅，未接触到地下水含水层，采取严格的施工期保护措施，严格禁止施工废水外排，尽量缩短保护区内施工工期，并且在水源保护区内施工时采取采用备用水源供水或者对水源地水质进行在线监测等方式，可以最大限度的减少对饮用水水源取水口的影响；同时，本项目施工期影响是暂时的，短暂的，待施工期结束后，则不会的水源保护区水质造成影响。

另外，本项目施工道路、各个施工工区均不在饮用水水源保护区范围内，可最大程度减少对水源地取水的影响。

### （2）对减水河段及灌区内取用水影响

工程建成后，由于灌区取水，将使坝址下游形成 2.49km 的减水河段。根据调查，工程减水河段主要涉及转斗乡转北村 3 组、4 组共 70 户 350 人。其主要生活用水取水工程有小机电井 6 口，引水管道 2 条；主要生产用水由 2 条自流引水灌溉渠道解决。本工程建成过程中，涉及居民生活用水问题，根据场镇总体规划已纳入场镇供水工程解决范畴进行解决；涉及农田灌溉用水，可采用临时取水措施取水或进行水田改旱进行调整农业产业方式进行解决。

本工程建成后，坝址下游属于双峡湖水库灌区范围，下游用水由双峡湖水库供水解决。

### （3）对龙洞背水电站的影响

龙洞背水电站位于朝天镇青云村境内的潜溪河上，于上世纪 90 年代建成运行，电站装机 2000kW，两台发电机组，设计引水流量为  $1\text{m}^3/\text{s}$ 。电站目前运行状况为汛期满额运行，枯期单台机组运行，如遇最枯状况，来水流量不能满足运行条件则停机待发。

经计算，双峡湖水库坝址~龙洞背水电站区间集雨面积为  $86\text{km}^2$ ，同时本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量的 10%，即  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。本工程建成后龙洞背水电站处多年平均流量为  $1.03\text{m}^3/\text{s}$ ，11-4 月平均流量为  $0.24\text{m}^3/\text{s}$ 。由于本工程的兴建，龙洞背水电站的枯期电量将有所减少。但根据目前该电站的运行状况，枯期单台机组运行，如遇最枯状况，来水流量不能满足运行条件则停机待发。所以本工程的兴建，对其不造成损失。

## 5.2 水文情势影响预测与评价

双峡湖水库工程涉及水系主要为双叉河、潜溪河及其部分小支沟。工程对灌区径流水文情势的影响主要为水库工程导流、截流，灌区工程施工期部分跨河工

程。同时，运行期灌区回归水排放至各级径流也会对区域水文情势造成影响。

### 5.2.1 施工期水文情势影响分析

#### （1）水库枢纽工程施工导流对水文情势的影响回顾分析

目前水库大坝目前已建成，根据建设单位回顾，大坝采用全年断流围堰挡水，导流放空洞过流的导流方式。导流程序为：一枯第二年 10 月截流，由导流隧洞过流，全年围堰挡水形成的基坑保护下进行施工。一汛导流放空洞过流，在全年围堰保护下大坝继续上升，二枯大坝继续上升，第四年 4 月底大坝填筑完成。

施工期采用隧洞导流，仅造成导流围堰间局部河段断流，对下游水文情势基本无影响。

#### （2）灌区工程施工对灌区径流水文情势的影响

灌区工程分别于桩号双 6+449~双 6+489、三 0+000~三 0+027、四 0+040~四 0+068、五 0+031~五 0+061 和双 12+366~双 12+406 以管线方式下穿潜溪河，存在施工导流的问题。这 5 处穿越河段施工导流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，施工过程只需在临时小围堰保护下施工，不会造成下游河段脱减水。

灌区四座渡槽基础、明渠和管道等建筑物所跨冲（溪）沟段导流方式施工期采用修筑分期围堰、顺岸围堰挡水，开挖小明渠或埋涵管等导流方式，同时加强排水，降低地下水水位的方式满足施工要求，不会造成下游河段脱减水。

### 5.2.2 水库初期蓄水影响分析

工程正常蓄水位 750m，相应库容 1081 万  $m^3$ ，蓄水计算中考虑下泄生态用水流量  $0.0348m^3/s$ ，蓄水保证率按 75%计算，从天然水位（681.2m）约 2 天即可充至生态流量放水管高程（697.50m），22 天即可充至死水位（720m），需约 114 天时间可蓄到正常水位。

因此，存在初期蓄水期间的短历时（2d）脱水。为了减缓双峡湖水库初期蓄水对下游水文情势的影响，初期蓄水期间需考虑采取相应的措施保证生态流量的下泄。

### 5.2.3 运行期水文情势影响分析

#### 1、双峡湖水库库区水文情势预测分析

双峡湖水库为多年调节水库，水库形成后，将使库区水位抬升，水体体积和水面面积均将增加，库区内的流速将减缓，库区河段转变为缓流河道，从上游至坝前流速逐渐减小。

双峡湖水库建成后，水库水文情势变化显著，根据库区 20 年一遇（ $P=5\%$ ）洪水和 5 年一遇（ $P=20\%$ ）洪水的回水水面线（含天然水面线）计算，正常蓄水位 750.00m 时，库区平均水面宽 120m。

由于河道内沙量少，水库运行 30 年后坝前淤积高度为 9.51m 左右，泥沙淤积总量约 21.84 万  $m^3$ ，其中死库容淤积量 7.05 万  $m^3$ ，死库容损失率 3.31%；调节库容淤积量 14.79 万  $m^3$ ，损失率 1.54%。水库运行 100 年后坝前淤积高度为 17.71m 左右，泥沙淤积总量约 72.81 万  $m^3$ ，其中死库容淤积量 30.14 万  $m^3$ ，死库容损失率 14.15%；调节库容淤积量 42.67 万  $m^3$ ，损失率 4.43%。可见，泥沙淤积对水库兴利调节影响很小，泥沙问题不严重。

从回水计算成果可以看出，水库形成后，正常蓄水位时，坝前壅水 68m，库区水文情势变化较大。

## 2、双峡湖水库坝址下游河段水文情势预测分析

运行期，由于灌区取水，使坝址至双叉河河口形成长约 2.49km 的减水河段，减水河段内的水量主要由坝址下泄的生态流量、水库弃水、区间坡面来水组成，其中本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量 10% 的生态流量，即 0.0348  $m^3/s$ ，取水后坝址处多年平均余水量 103 万  $m^3$ ，折合流量为 0.0327  $m^3/s$ ；坝址~双叉河河口区间集水面积 1.3  $km^2$ ，由面积比拟法计算可得区间坡面来水多年平均流量为 0.0225  $m^3/s$ ，多年平均来水量 71 万  $m^3$ ，由于减水河段沿程有坡面来水汇入，在一定程度上也补充了减水河段的水量。将来水累计可得双叉河河口多年平均来水量为 283 万  $m^3$ ，多年平均流量可达 0.090  $m^3/s$ ，占工程取水前径流总量的 26.7%。

综上所述，在工程运行期，河段内的环境需水量及未利用水量可以保证各河段不断流和满足水资源开发利用程度处于河流生态健康开发范围内，对坝下水文情势影响较小。

## 3、灌区回归水对地表径流的影响

根据水资源配置及利用分析结果，双峡湖水库工程灌溉、乡镇生产生活、农村人畜用水年平均回归水量为 222.1 万  $m^3$ ，双峡湖水库工程灌溉回归水将主要汇入潜溪河，根据灌区的自然地理概况及水文气象特点，双峡湖水库灌区多年平均径流深 552.00mm，灌区多年平均径流量 9940 万  $m^3$ 。灌区回归水量仅占区域径流总量的 2.2%，因此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，且影响时段主要为灌溉高峰期的 4~7 月。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缓减干旱对其水文情势带来的负面影响。因此，灌区回归水对地表径流的影响较小。

## 5.3 对地表水影响预测与评价

### 5.3.1 水温预测

#### 5.3.1.1 库区水温结构类型判别

##### （1）预测方法

双峡湖水库为多年调节水库。

库内水温是否因滞留而分层，我国现行的水库环境影响评价中普遍采用库水交换数法( $\alpha$ - $\beta$  指数法)来判断。还有其它不常用的方法，如叶守泽、陈小红等提出水温分层的模式判别预测方法，蔡为武考虑到水库调节性能、年内泄水状况、泄水孔口相对位置而提出的水库水温分层判别方法。本节采用库水交换次数法对双峡湖水库水温结构进行初步判断。

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年入库径流量}}{\text{总库容}}$$

$$\beta = \frac{\text{一次洪水总量}}{\text{水库总库容}}$$

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。分层型水库如遇  $\beta > 1$  的大洪水，也往往成为临时的混合型；而  $\beta < 0.5$  的洪水，一般对水库的水温结构没有大的影响。

##### （2）预测结论

本工程坝址多年平均径流量 1097 万  $\text{m}^3$ ，水库总库容 1104 万  $\text{m}^3$ ，一次洪水总量 429.711 万  $\text{m}^3$ （ $P=2\%$ ），采用库水替换系数指标  $\alpha$  和  $\beta$  初步判断。经计算水库  $\alpha$  值为 0.99， $\beta$  值为 0.39。因此，本工程水库为分层型水库，当遇到  $P=2\%$  的洪水对水库的水温结构无大的影响。

#### 5.3.1.2 库区水温预测评价

##### （1）库区垂向水温预测模型

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》，采用东勘院计算公式对双峡湖水库库区水温进行预测。

##### （2）库表年平均水温 $T_0$

采用东勘院计算公式，只需确定水库库表及库底月平均水温。根据广元市气



象站气象要素统计表可知，工程区年平均气温为 16.1℃。本工程的库表月平均水温根据工程区多年平均气温统计结果，类比同类水库进行估算。工程区多年平均气温统计结果及双峡湖水库库表面月均水温统估算结果见下表。

表 5-1 双峡湖水库工程区月均气温及库表月平均水温统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11	6.7	16.1
库表水温	7.7	8.1	11.2	16.2	21.6	26.2	28.5	28.1	25.0	20.0	14.6	10.0	18.1

### (3) 库底年平均水温 $T_b$

采用东勘院计算公式时，对于分层型水库各月库底水温与年平均值差别很小，可用年平均值代替。大量实测资料表明，在一般地区，库底年平均水温  $T_b$  与最低 3 个月的平均气温相近，故可按下式估算：

$$T_b \approx (T_{12} + T_1 + T_2) / 3$$

本工程中库底年平均气温根据气温统计结果按照上式进行估算。

### (4) 典型年选择

根据双峡湖水库的来水、需水调度平衡，考虑库区年内各月水位的变化对库区水温进行预测。典型年选择综合考虑来水和需水量，分别选择了来水为丰水年（1991 年 6 月~1992 年 5 月）、平水年（1982 年 6 月~1983 年 5 月）、枯水年（1995 年 6 月~1996 年 5 月）的年份三个工况进行预测。典型年各月的来供水平衡及水位变化情况见表 5-2~表 5-4。

表 5-2 双峡湖水库丰水年各月供水量及水位变化情况表

月份	天然来水量（万 $m^3$ ）	实际供水（万 $m^3$ ）	水库库容（万 $m^3$ ）	水库水位（m）
6	66.87	63.59	401.61	729.37
7	369.62	110.96	489.76	732.53
8	383.01	37.85	792.97	741.56
9	225.51	23.94	1053.38	747.51
10	130.97	24.24	1177.67	749.86
11	21.12	79.59	1136.74	749.21
12	13.58	113.43	1047.32	747.38
1	10.01	0	972.69	745.86
2	7.72	95.26	891.02	744.02
3	15.93	101.24	788.36	741.54
4	69.72	40.18	767.20	741.03
5	33.76	146.41	707.48	739.41

表 5-3 双峡湖水库平水年各月供水量及水位变化情况表

月份	天然来水量（万 m <sup>3</sup> ）	实际供水（万 m <sup>3</sup> ）	水库库容（万 m <sup>3</sup> ）	水库水位（m）
6	17.70	98.66	642.96	737.58
7	79.02	58.03	579.00	735.70
8	76.07	60.4	587.89	735.96
9	378.42	23.94	757.90	740.65
10	79.55	58.98	937.90	745.15
11	39.93	57.72	909.62	744.50
12	11.81	87.99	845.69	742.94
1	10.01	0	794.35	741.69
2	9.58	59.07	746.05	740.51
3	35.35	98.05	685.30	738.83
4	135.81	69.47	679.05	738.64
5	184.54	87.85	728.54	740.05

表 5-4 双峡湖水库枯水年各月供水量及水位变化情况表

月份	天然来水量（万 m <sup>3</sup> ）	实际供水（万 m <sup>3</sup> ）	水库库容（万 m <sup>3</sup> ）	水库水位（m）
6	42.24	30.04	742.43	740.42
7	17.70	38.48	714.60	739.68
8	36.70	24.24	695.40	739.12
9	84.51	23.94	714.60	739.68
10	150.53	68.10	775.88	741.24
11	17.13	32.69	785.12	741.46
12	9.43	49.50	732.25	740.16
1	3.53	0	705.95	739.44
2	7.72	51.73	660.88	738.11
3	28.92	61.50	608.07	736.55
4	65.07	38.54	599.02	736.29
5	259.00	86.04	676.53	738.54

### （5）预测结果

双峡湖水库从预测结果来看，双峡湖水库为分层型水库。就坝前平均水温而言：丰水平年坝前水温最低月份为2月份，约为6.8℃，坝前水温最高为7月份，温度约为13.4℃，年内变化为6.6℃；平水平年坝前水温最低月份为2月份，约为6.9℃，坝前水温最高为8月份，温度约为13.6℃，年内变化为6.7℃；枯水平年坝前水温最低月份为2月份，约为6.9℃，坝前水温最高为8月份，温度约为13.1℃，年内变化为6.4℃。各水平年坝前水温现象的规律相同，3月开始，由于气温的迅速升高，表层水温增长迅速，水库形成非常明显的温跃层，至7月表、底层温差最大达22.3℃。7~9月，气温维持在全年最高水平，水库表层逐渐达到全年最高。10月~次年2月，随着气温的降低，库区水温整体下降，直至2月平

均水温最低。由于水库坝前水深较大，死水位区域的水温约为 10℃左右。根据上述综合分析，双峡湖水库需采用分层取水的取水方式。

### 5.3.1.3 各取水口水温分析

双峡湖水库采用分层取水的方式，为更清楚地分析水库调节作用对灌溉取水的影响，表 5-5~表 5-7 给出了各水平年取水口水温、库表水温、库底水温及气温的年内变化过程。

表 5-5 双峡湖水库丰水年各取水口水温、库表水温、库底水温及气温对比表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均	
气温	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11	6.7	16.1	
丰水年	库表水温	7.7	8.1	11.2	16.2	21.6	26.2	28.5	28.1	25.0	20.0	14.6	10.0	18.1
	1#取水口	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2#取水口	*	*	*	*	*	22.9	*	*	*	*	*	*	
	3#取水口	*	*	*	*	*	-	28.3	*	*	*	*	*	
	4#取水口	*	*	11	15.2	21.5	-	-	27.7	*	*	*	*	
	5#取水口	7.7	8.1	-	-	-	-	-	-	24.9	19.8	14.6	10	
	生态取水口	6.2	6.2	6.2	6.3	6.6	7.6	7.2	6.4	6.2	6.2	6.2	6.2	6.5
	库底水温	6.2	6.2	6.2	6.3	6.4	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

注：1#、2#、3#、4#、5#、生态取水口分别代表高程为 716.60m、723.90m、731.20m、738.50m、744.00m、697.5m 的取水口；表中“—”表示水位已经降至该取水口高程以下，“\*”表示该取水口未启用。

表 5-6 双峡湖水库平水年各取水口水温、库表水温、库底水温及气温对比表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均	
气温	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11	6.7	16.1	
平水年	库表水温	7.7	8.1	11.2	16.2	21.6	26.2	28.5	28.1	25.0	20.0	14.6	10.0	18.1
	1#取水口	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2#取水口	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3#取水口	*	*	*	*	*	22	26.8	26.9	*	*	*	*	
	4#取水口	7.7	8.1	11.2	16.2	20.5	-	-	-	25	*	*	10	
	5#取水口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	14.6	-	
	生态取水口	6.3	6.2	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	6.7	6.3	6.2	6.2	6.2	6.4
	库底水温	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

注：1#、2#、3#、4#、5#、生态取水口分别代表高程为 716.60m、723.90m、731.20m、738.50m、744.00m、697.5m 的取水口；表中“—”表示水位已经降至该取水口高程以下，“\*”表示该取水口未启用。

表 5-7 双峡湖水库枯水年各取水口水温、库表水温、库底水温及气温对比表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均	
气温	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11	6.7	16.1	
枯水年	库表水温	7.7	8.1	11.2	16.2	21.6	26.2	28.5	28.1	25.0	20.0	14.6	10.0	18.1

广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）

1#取水口	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2#取水口	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3#取水口	*	8.1	10.7	14.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4#取水口	7.7	-	-	-	21.6	25.3	28.3	28.1	25	20	14.6	10		
5#取水口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生态取水口	6.2	6.2	6.3	6.4	6.6	6.6	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.4	
库底水温	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2

注：1#、2#、3#、4#、5#、生态取水口分别代表高程为716.60m、723.90m、731.20m、738.50m、744.00m、697.5m的取水口；表中“-”表示水位已经降至该取水口高程以下，“\*”表示该取水口未启用。

根据表 5-5~表 5-7 的对比结果，灌溉取水口处水温变化规律与气温及库表水温相似。丰水年灌溉取水口水温 1 月份最低，水温仅为 7.7℃，随着气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，7 月达到最大，最大值为 28.3℃，灌溉取水口水温年均值为 17.6℃，与库表水温相比，灌溉取水口水温与库表水温相差不大，其年均值仅比库表水温年均值 18.1℃低 0.5℃；平水年灌溉取水口水温 1 月份最低，水温仅为 7.7℃，随着气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，8 月达到最大，最大值为 26.9℃，灌溉取水口水温年均值为 17.4℃，与库表水温相比，灌溉取水口水温与库表水温相差不大，其年均值仅比库表水温年均值 18.1℃低 0.7℃；枯水年灌溉取水口水温 1 月份最低，水温仅为 7.7℃，随着气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，到了 8 月达到最大，最大值为 28.3℃，灌溉取水口水温年均值为 17.8℃，与库表水温相比，灌溉取水口水温与库表水温相差不大，其年均值仅比库表水温年均值 18.1℃低 0.3℃。生态取水口因取水口高程较低，仅为 697.5m，故丰水年年均水温为 6.5℃，平水年年均水温为 6.4℃，枯水年年均水温为 6.4℃。

#### 5.3.1.4 生态放水孔水温分析

为满足下游 2.49km 长的减水河段生态用水要求，需从上游库区导引生态流量至下游河道，设计生态放水流量为 0.0348m<sup>3</sup>/s，以满足大坝下游脱水河段的用水要求。由于生态流量较小，拟放空洞底板底部设置 1 根生态流量钢管，钢管直径 30cm，钢管上游进口高程为 697.50m。表 5-5~表 5-7 可以看出，生态取水口水温较天然河流水温偏低，其年平均温度为 6.4℃~6.5℃。由于减水河段仅为 2.49km，水库下泄的低温水在短时间能汇入潜溪河，且潜溪河多年平均流量 7.96m<sup>3</sup>/s，双峡湖水库下泄的低温水仅占潜溪河多年平均径流量的 0.4%，因此双峡湖水库的低温下泄水汇入到潜溪河后在短时间内就将恢复到正常水温。同时，

由于减水河段鱼类量较少，多为野杂鱼及少量经济鱼类，更无国家级、省级保护鱼类存在，基本不存在大规模鱼类“三场”，且减水河段的鱼类资源在潜溪河也存在。故减水河段生态用水主要是维持水生生态系统稳定所需水量和景观需水量，生态放水水温对下游减水河段基本无影响。

### 5.3.1.5 灌渠水温对农作物灌溉影响评价

双峡湖水库灌区工程由 1 条干渠和 8 条供水管道（至转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇）组成，干渠渠首设计引用流量  $1.1\sim 0.3\text{m}^3/\text{s}$ 。干渠渠首于上坝址上游约 180m 右岸取水，至干渠终点龙洞背隧洞出口止，渠线全长 18.45km，设计灌溉面积 4.32 万亩。双峡湖干渠灌区工程一共有隧洞 6 座，总长 5.01km，占渠线总长的 28.9%。由于灌区工程隧洞较多，线路较长，因此本工程不考虑沿程增温对各支渠入口水温的影响，即将水库下泄水温作为灌溉水温。双峡湖干渠灌溉水温预测结果详见表 5-8。

表 5-8 双峡湖水库灌溉水温预测表

典型年	月份							
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
丰水年	11.0	15.2	21.5	22.9	28.3	27.7	24.9	19.8
平水年	11.2	16.2	20.5	22.0	26.8	26.9	25.0	20.0
枯水年	11.3	15.5	21.2	23.2	28.0	27.4	24.6	19.5

由表 5-8 可知，灌溉水温变化规律与气温相似。在丰水年的 3 月至 10 月：灌溉取水口水温 3 月份水温仅为  $11.0^{\circ}\text{C}$ ，随着气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，7 月达到最大，最大值为  $28.3^{\circ}\text{C}$ 。在平水年的 3 月至 10 月：取水口水温 3 月份水温仅为  $11.2^{\circ}\text{C}$ ，之后由于气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，8 月达到最大，最大值为  $26.9^{\circ}\text{C}$ 。在枯水年的 3 月至 10 月：灌溉取水口水温 3 月份水温仅为  $11.3^{\circ}\text{C}$ ，之后由于气温的升高，灌溉取水口处水温也随之升高，到了 7 月达到最大，最大值为  $28.0^{\circ}\text{C}$ 。

双峡湖水库工程灌区种植的主要作物包括水稻、玉米、红苕、油菜等。在现有种植的主要农作物中，水稻种植面积最大，单位面积水稻灌溉需水量最大，水稻生长发育受水温影响最大，水温较低时会影响水稻根部的吸水能力、水稻的光合作用和水稻穗粒的结构，从而降低水稻的产量。水稻插秧期 4~5 月要求灌溉水温高于  $12^{\circ}\text{C}$ ，在水稻的生长期 6~8 月要求水温高于  $20^{\circ}\text{C}$ 。

根据双峡湖水库灌溉水温预测成果可知，4~5 月左干渠沿程水温在  $15.2\sim 21.5^{\circ}\text{C}$  之间，高于水稻插秧期  $12^{\circ}\text{C}$  的水温要求；6~8 月左干渠沿程水温在  $22.0^{\circ}\text{C}\sim 28.3^{\circ}\text{C}$

之间，高于水稻生长期 20℃的水温要求。由此可知，双峡湖灌溉水温对农作物灌溉基本无影响。

因此，灌溉期各月水温均能满足灌溉要求，对农作物生长发育无负面影响。

同时结合灌溉水温需求以及双峡湖坝前水温预测结果，以平水年为例，双峡湖水库分层取水运行调度过程在平水年应满足以下原则和要求：

（1）在水稻插秧期的 4~5 月，灌溉水温要求高于 12℃。因而在 4 月份分层取水时只能开启高程在 732.03m 以上的闸门，5 月份分层取水时只能开启高程在 724.41m 以上的闸门。分层取水运行调度过程应尽量遵循取表层水的原则。

（2）在水稻的生长期 6~8 月，灌溉水温要求高于 20℃。因而在 6 月份分层取水时只能开启高程在 729.58m 以上的闸门，7 月份分层取水时只能开启高程在 723.8m 以上的闸门，8 月份分层取水时只能开启高程在 722.01m 以上的闸门。分层取水运行调度过程应尽量遵循取表层水的原则。

### 5.3.2 施工期水质影响分析

本项目水库枢纽工程已建设完毕，经现场勘查及回顾分析，水库枢纽工程施工中混凝土搅拌废水、施工含油废水、基坑开挖基坑废水均未外排，对区域地表水水质影响不大。

本项目主要针对未施工的灌区工程重新设计，变更线路和设计方案，因此施工期水质分析主要针对灌区渠道工程。

灌区渠道工程施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要包括混凝土搅拌系统冲洗碱性废水、施工含油废水、基坑开挖基坑废水以及管道试压废水等，生活污水来自施工人员生活污水。

#### 1、混凝土搅拌废水

混凝土拌和系统废水主要来源于拌合系统洗罐过程，根据工程分析，每个施工工区搅拌废水产生量 1.4 m<sup>3</sup>/d，废水中主要含悬浮物，pH 值也较高，悬浮物浓度在 5000mg/L 左右，pH 值在 11 左右。

各个工区混凝土拌合废水通过沉淀池（有效容积 10m<sup>3</sup>）沉淀后上清液回用于洒水降尘过程，不外排。沉淀池泥沙每隔 5d 清掏一次，作为固废进入规划弃渣场填埋。

在正常情况下不外排，对区域河流水质无影响，在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响很轻微。

#### 2、施工含油废水

工程施工期机修汽修废水主要来自于机械、汽车的冲洗及修理废水，根据工程分析，主施工工区冲洗废水产生量  $5.76\text{m}^3/\text{d}$  其他施工工区车辆车轮冲洗废水产生量  $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物有石油类、COD 和悬浮物，一般情况下，石油类浓度约  $10\sim 30\text{mg/L}$ ，COD 约  $2\sim 200\text{mg/L}$ ，悬浮物约  $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

正常情况下，在每个施工场地内设置隔油装置，冲洗水经隔油，再经过各个施工场地内沉淀池（有效容积  $10\text{m}^3$ ）沉淀处理后回用于车辆冲洗过程中或者洒水降尘，在正常情况下不外排，对河流水质无影响，在处理设施非正常运行导致废水外排的情况下，由于废水量很少，对工程河段水域环境的影响很轻微。

### 3、基坑排水

灌区工程分别于桩号双 6+449~双 6+489、三 0+000~三 0+027、四 0+040~四 0+068、五 0+031~五 0+061 和双 12+366~双 12+406 以管线方式下穿潜溪河，存在施工导流的问题。这 5 处穿越河段施工导流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。根据同类工程实测数据，经常性基坑积水 SS 浓度一般约为  $2000\text{mg/L}$ ，pH 值为  $11\sim 12$ 。

各个区域围堰基坑内的水排至沉淀池经沉淀后回用于施工洒水、道路降尘等过程中，不外排。

### 4、管道试压废水

项目试压、清管废水主要污染物为 SS，浓度约  $15\sim 40\text{mg/L}$ ，报告要求建设单位在管道末端设置简易沉淀池沉淀后回用于施工覆土过程中，不外排。

### 5、生活污水

针对各个施工工区生活人员生活污水，建设单位拟在灌区工程每个施工用去建设 1 座化粪池（总共 5 座），化粪池尺寸为  $5\text{m}\times 4\text{m}\times 1\text{m}$ （长×宽×高），化粪池废水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。

施工人员生活污水合理处置，对区域河流水质影响较小。

### 6、施工期对水源保护区水质影响分析

根据工程布置，本项目供水干渠和 5#供水支管穿越宣和乡地下水一级和二级饮用水水源保护区，干渠穿越广元市朝天区潜溪河龙洞背水电站集中式饮用水水源保护区二级保护区以及一级保护区，穿越保护区过程段施工过程中会对水源保护区水质造成一定的影响，但本工程穿越段均穿越保护区陆域，不涉水施工，且

干渠穿越地下水保护区时埋深较浅，未接触到地下水含水层，采取严格的施工期保护措施，严格禁止施工废水外排，尽量缩短保护区内施工工期，并且在水源保护区内施工时采取采用备用水源供水或者对水源地水质进行在线监测等方式，可以最大限度的减少对饮用水水源取水口的影响；同时，本项目施工期影响是暂时的，短暂的，待施工期结束后，则不会的水源保护区水质造成影响。

### 5.3.3 水库初期蓄水对水库水质的影响

**污染物产生情况：**水库蓄水初期被淹没的植被和土壤会释放出有机物和营养物等有害物质，将引起水库水质下降。当水库正常蓄水位时，经调查，本工程正常蓄水位 750m，水库淹没区淹没各类土地总面积为 763.55 亩，将被淹没的植被是清库后留下的植物地下部生物量（根系和茎头）。故在认真进行库底清理的前提下，按上述两种来源计，该水库蓄水初期被淹没的植被和土壤两者所释放的各类污染物质较少，若不进行库底清理，则该水库蓄水初期被淹没的植被和土壤两者所释放的有机物和营养物等有害物质将会更多。

**治理措施及影响分析：**目前库底清理已经完成，并已经取得《广元市朝天区双峡湖水库工程下闸蓄水阶段验收鉴定书》及批复（广水函〔2020〕308 号）。因此，初期蓄水水质影响可降到最低。

### 5.3.4 水库库区总体水质预测

#### 1、库区污染源负荷

根据水污染源调查，库区集雨区内主要为农业污染源和生活污染源，集雨区及库区无工业污染源，库区污染源 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP、TN 的负荷分别为 0.49t/a、0.027t/a、0.02/a、0.01t/a。

#### 2、水库水质预测

##### ① 预测模型

考虑到双峡湖水库为狭长型水库，对双峡湖库区的 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 三个水质因子的预测选用一维水质模型。模型方程如下：

$$C = C_0 \exp\left(-k_{l(T)} \frac{x}{u}\right)$$

式中：C——预测点浓度值，mg/L；

C<sub>0</sub>——河段入流浓度，mg/L；

k<sub>l(T)</sub>——污染物降解系数，s<sup>-1</sup>，T 代表水温，本项目中取 T=20℃；

x——预测点距河段起始断面距离，m；



$u$ ——河段平均流速，m/s。

### ② 预测工况及边界条件

由水质现状调查的结果可知，双峡湖水库库区水体中  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  主要来上游来流。预计双峡湖水库蓄水时，上游来流中的  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度与现状水平相当。因此，以本次监测的污染负荷为最不利情况，受现状水质监测资料的限制，本次仅对枯水期进行预测。

双峡湖库尾入流断面的浓度采用本次双峡湖双叉河主库库尾、双峡湖水库罐罐窑支沟支库库尾和双峡湖水库小峡溪支沟支库库尾三个断面的水质现状监测值。根据监测结果，双峡湖双叉河主库库尾处  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  的入流浓度分别为 0.97mg/L、13.4mg/L、0.11mg/L；双峡湖水库罐罐窑支沟支库库尾处  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  的入流浓度分别为 0.90mg/L、12.67mg/L、0.11mg/L；双峡湖水库小峡溪支沟支库库尾处  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  的入流浓度分别为 1.03mg/L、12.67mg/L、0.12mg/L。

根据前面的污染源预测结果，将转斗乡的生活、农业污水排放口简化为 1 个，则计算工况下初始条件见表 5-9，边界条件详见表 5-10。

表 5-9 计算工况下初始条件

水期	河流	初始条件			
		来流流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	来流浓度 (mg/L)		
			COD	$\text{BOD}_5$	$\text{NH}_3\text{-N}$
枯	双叉河	0.035	13.40	0.97	0.11
	罐罐窑支沟	0.013	12.67	0.90	0.11
	小峡溪支沟	0.032	12.67	1.03	0.12

表 5-10 计算工况下边界条件

排污口	距双峡湖水库坝址的 距离 (km)	流量	污染物浓度 (mg/L)		
		( $\text{m}^3/\text{s}$ )	COD	$\text{BOD}_5$	$\text{NH}_3\text{-N}$
转斗乡	0.9	0.00004	400	20	150

### ③ 降解系数的确定

污染物的降解系数与污染物性质、浓度、流速、水深、温度等相关。流速和水深是影响降解系数的重要因素，降解系数与流速成正比，而与水深成反比。双峡湖水库建库后枯水期流量小，流速小，因此其降解系数很小。本次水质预测各水质因子降解系数参照同类工程  $0.0163\text{d}^{-1}$ 。

### ④ 库区 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{cr}}$ 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 预测结果

采用河流一维水质模型及上述边界条件和确定的模型参数,对枯水期 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>cr</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 的浓度进行了预测。

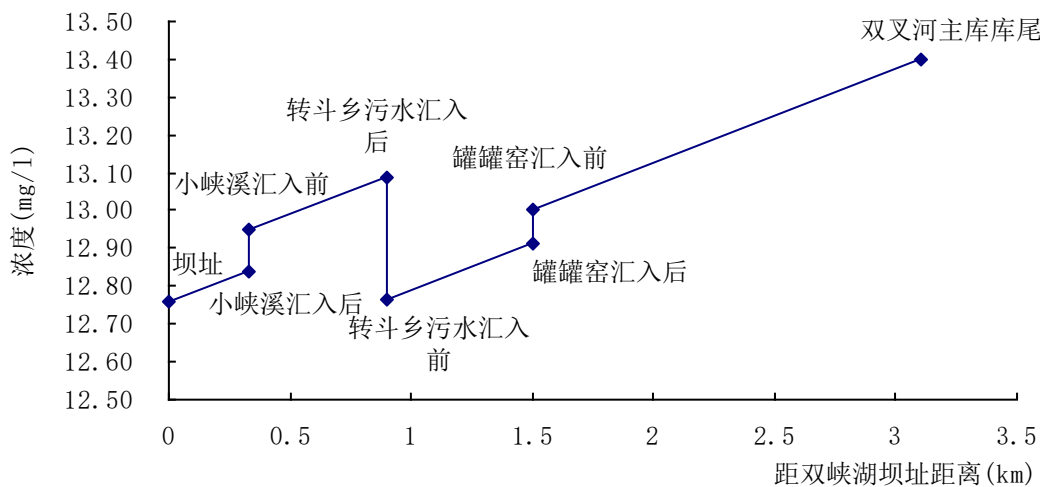


图 5-1 枯水期 COD<sub>cr</sub> 浓度沿程分布图

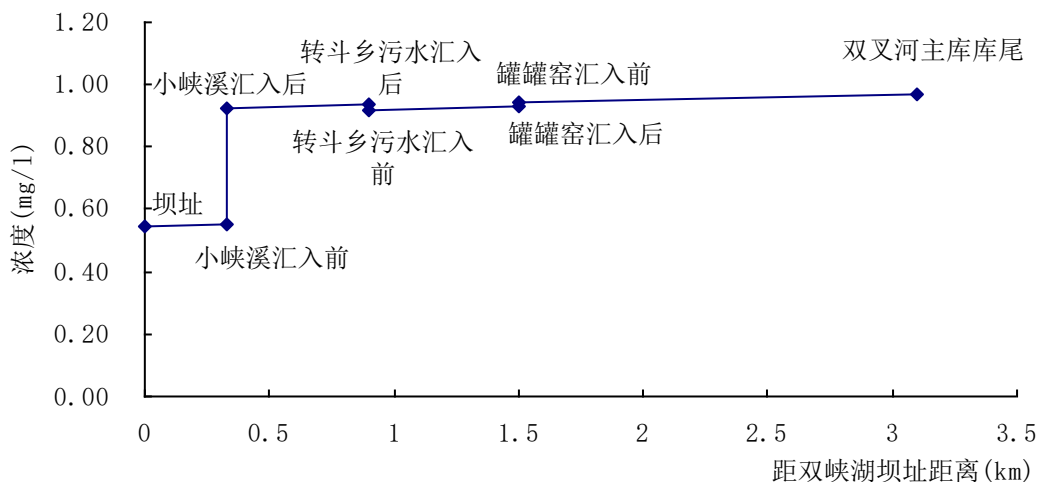


图 5-2 枯水期 BOD<sub>5</sub> 浓度沿程分布图

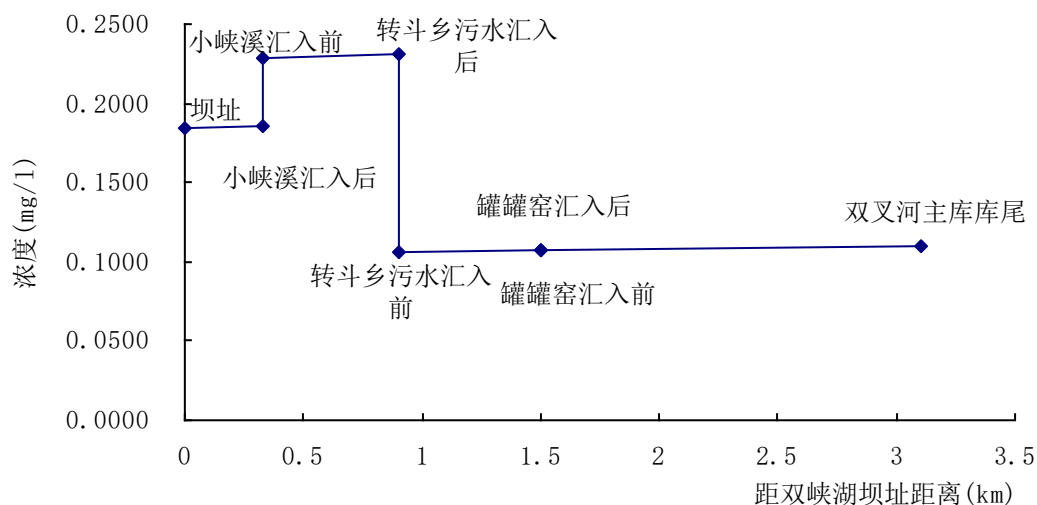


图 5-3 枯水期 NH<sub>3</sub>-N 浓度沿程分布图

根据预测结果,库区 COD、BOD<sub>5</sub> 以及 NH<sub>3</sub>-N 浓度在枯水期均能满足《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。库区 COD、BOD<sub>5</sub> 随着沿程的降解作用，浓度沿程逐渐减小，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。库区 NH<sub>3</sub>-N 在罐罐窑支沟和小峡溪支沟的由于汇入的 NH<sub>3</sub>-N 浓度相对较大，显现两个较大的趋势点，但随着沿程降解的作用，仍然满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

### 5.3.5 工程河段富营养化评价

#### 1、预测模型

采用 Dillon 模型对水库水体中的总磷和总氮浓度进行预测。模型数学表达式如下：

$$P = \frac{L(1-R)}{Hq}$$

式中，L——单位面积总磷(氮)年负荷量， $L=Q_i C_i/A$ ， $g/m^2 \cdot a$ ；

q——库水年替换率， $q=Q/V(a)$ ；

Q——一年出库水量， $m^3/a$ ；

V——水库水体积， $m^3$ ；

H——水库平均水深(m)；

R——滞留系数，与单位面积负荷有关。计算公式为： $R=0.426\exp(-0.27qs)+0.574\exp(-0.00949qs)$ ， $qs=Q/A$ (Q为年出库水量)。

#### (2) 预测工况

受监测资料限制，本次双峡湖水库富营养化预测过程中，上游来流中磷、氮、叶绿素 a 浓度浓度、采用本次双峡湖双叉河主库库尾、双峡湖水库罐罐窑支沟支库库尾和双峡湖水库小峡溪支沟支库库尾三个断面的水质现状监测值。即双峡湖双叉河主库库尾处 TP、TN 和叶绿素 a 浓度的入流浓度分别为 0.02mg/L、1.33mg/L、1.63 mg/m<sup>3</sup>，双峡湖水库罐罐窑支沟支库库尾处 TP、TN 和叶绿素 a 浓度的入流浓度分别为 0.03mg/L、1.34mg/L、1.80 mg/m<sup>3</sup>；双峡湖水库小峡溪支沟支库库尾处 TP、TN 和叶绿素 a 浓度的入流浓度分别为 0.02mg/L、1.41mg/L、1.63 mg/m<sup>3</sup>。

#### (3) 水库富营养化评价标准

目前，富营养化的评价标准很多。结合水质预测因子，水库富营养化状态指数参照《中国水资源公报（水质部分）》和《水域纳污能力计算规程》。

#### (4) 预测结果分析

采用 Dillon 模型预测建库后库区水质总氮、总磷和叶绿素 a 的浓度，预测双峡湖水库富营养化指数处于中营养状态。同时随着水库的建成，水库将设立水源保护区，并对库周合理规划，加强污染源控制，库区氮、磷浓度将进一步降低。因此，双峡湖水库基本不存在总体爆发水华现象的可能性。

### 5.3.6 渠道输水对水质的影响

本项目工程渠系走向总体上工程渠系走线避开了较大城镇和村庄，不存在大型污染源汇入渠道的可能。

水体在长距离的渠道输送过程中，将增加渠道水体水质污染的机会，除隧洞外，明渠段遭受牲畜粪便、生活污水和雨水等污染的机会较大。由于渠道所经之处大多为单面坡，为防止雨水从山坡内侧漫过渠道，工程在设计中修建了内侧截排水沟，并每隔一定距离都设置有排水涵洞，避免雨水夹带冲刷物对渠道水质的污染。此外，渠道在居民较为集中的居民点和道路交叉口处多采用管道通过，局部设有盖板或人行桥，居民点排水沟排水规划不汇入渠道，可有效避免生活污水和人牲畜粪便对渠道水质的污染。

总体来看，由于工程采取措施后，渠道输水过程中的污染风险很小，但也需按饮用水源和灌溉水的相关保护要求，加强管理。

### 5.3.7 坝下减水河段水质预测与评价

水库运行后，由于灌区取水，使坝址至河口形成长约 2.49km 的减水河段。本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量的 10%，即  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。

根据现状调查和社会经济发展规划，目前，工程减水河段主要涉及转斗乡转北村 3 组、4 组共 70 户 350 人，减水河段两岸主要是耕地。并且，该河段两岸未规划工矿企业和集中场镇，故远期污染源不会明显增加，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。

### 5.3.8 灌区回归水的影响评价

在运行期，灌区回归水主要包括以下几个部分：

#### （1）农田灌溉回归水

根据灌区水量平衡计算，设计水平年双峡湖水库工程向全灌区提供农业灌溉水量（毛水量） $440\text{万 m}^3$ 。根据已建成灌区回归水类比调查结果，灌区回归水量按灌溉水量的 20% 计，则双峡湖水库灌区年平均灌溉回归水量为  $488\text{万 m}^3$ 。以渗漏的形式补给当地地下水或直接进入当地地表水体。双峡湖水库工程灌区回归

水将主要汇流于农田附近的一些小溪沟，并最终汇流于潜溪河。双峡湖水库工程灌区回归水将主要汇流于双叉河及灌区的一些小支沟，并最终汇流于潜溪河。

农田灌溉回归水在每年灌溉高峰期 4~7 月为主要集中排放期，水体主要污染物为化肥、农药、农家肥残余，特别以秧苗栽植期为最大污染物排放期，根据现状监测结果预测，回归水在此期间，化肥、农药的大量施用可能会造成总氮，总磷在局部河段超标，农家肥的大量施用可能会造成类大肠杆菌在局部河段超标。但由于农田灌溉回归水的受纳水体较多，并最终汇流于潜溪河，河流污染物分散于不同的河流中，沿程稀释降解作用强，水质受影响程度总体很小。

### （2）乡镇生产生活回归水

至设计水平年，双峡湖水库工程可向灌区分布的 4 个乡镇提供 263 万  $m^3$  的乡镇生活、人畜用水。根据四川省水资源综合规划成果及类似工程经验，双峡湖水库灌区乡镇生产生活用水排污系数取 0.8 计，则乡镇生产生活年平均回归水量为 210.4 万  $m^3$ ，生活污水污染物主要为  $BOD_5$ 、COD，生产废水主要污染物为 COD、氨氮、挥发性酚等。

### （3）农村牲畜回归水

至设计水平年，双峡湖水库工程向灌区提供农村人畜用水 49 万  $m^3$ 。农村生活用水退水以非常分散的形式排放进入当地水体中，排放量相对较小。根据《四川省水资源及其开发利用调查评价报告》相应分区分析结论，农村人畜用水绝大部分已经被消耗，回归水按照供水量的 10% 计，则灌区农村人畜年平均回归水量为 4.9 万  $m^3$ 。

农村人畜回归水主要污染物为油污，化学合成物，人畜排泄物等，排放规律为间歇式分散排放。人畜退水基本上收集用于农林灌溉，对水环境影响较小。

### （4）灌渠回归水对饮用水源取水口的水质影响

双峡湖水库工程涉及转斗乡、中子镇、宣河乡和朝天镇 4 个乡镇，各乡镇均划定有饮用水源保护区，并分别设有一个集中式饮用水源取水口，取水水源为潜溪河地表水，水质符合 III 类水质标准，取水后由管道输送至各乡镇供水站，净化处理后作为各乡镇人口生活用水。

双峡湖水库兴建后，水库每年可为灌区提供 440 万  $m^3$  的供水量，根据水资源配置及利用分析结果可知，双峡湖水库每年提供的 440 万  $m^3$  的供水量将形成 222.1 万  $m^3$  退水量。依据灌区水系分布情况，双峡湖水库工程灌区回归水将主要

汇流于双叉河及灌区的一些小支沟，并最终汇流于潜溪河，灌渠年回归水总量与潜溪河年水资源总量之比为 2.2%。由于接纳水体较多，且污染物分散于不同的河流中，沿程稀释降解作用强，同时人畜退水基本上都收集用于农林灌溉，因而灌渠回归水对水环境影响较小，对各饮用水源取水口水质基本没有影响。

## 5.4 对地下水环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期生产废水影响分析

详见纸质报告。

### 5.4.2 典型隧洞施工期对地下水的影响

详见纸质报告。

### 5.4.3 运行期对地下水影响分析

#### 5.4.3.1 水库运行对地下水影响分析

双峡湖水库为峡谷型水库，水库两岸大部分河段岸坡基岩裸露，阶地不发育，岸坡坡度较大，排水条件好。水库正常蓄水后，对上游地下水水位影响较小，对下游地下水水位变化影响较大。水库下游坝肩绕坝渗流现象不明显。

水库回水区范围内地下水抬升幅度较大，地下水位最大变化高度为 40m，位于水库坝址处附近。750m 正常蓄水位以上地下水位变幅为 10m 左右，地下水水位影响较大，对浸润线附近的宋家砭居民点地下水有一定影响。建议加强水库南侧防渗措施，减小水库渗漏量。

#### 5.4.3.2 灌区工程对地下水影响分析

运行期灌区的地下水水质主要受以下几方面的影响，包括灌溉水质、农药化肥的施用和土壤中污染物的含量等，而最有可能受影响的地下水类型是松散堆积层孔隙潜水。

一般而言，灌区内地下水位将一定程度的受灌溉影响。灌溉后地下水位上升，停灌后下降；灌水量多，则上升幅度高；灌水量少，则上升幅度低。而灌区内排水对灌溉起到反调节作用，如排水及时，灌溉时间短，则地下水位的上升幅度较小。由于双峡湖灌区总体存在一定地形高差，一般情况下，由于灌溉时间段、排水快，初步分析对地下水位影响不大。

#### 5.4.3.3 灌区工程对饮用水源保护区的影响分析

灌区主干渠压力输水管道建成后穿越宣河乡饮用水水源保护区，穿越桩号范围为 10+849.12~11~724.10，穿越长度约 874.98m。预测输水管道破裂情况下有可能对宣河乡饮用水水源保护区水质产生影响。通过加强工程管理可降低对水源保

护区的影响。具体影响分析见纸质报告。

## 5.5 土壤影响

### 5.5.1 施工期对土壤影响

工程施工期各类污水处理后回用，生活垃圾运至垃圾填埋场处置，危险废物运送至危险废物处置中心处置，在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动、弃渣等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

### 5.5.2 营运期对土壤影响

#### 5.5.2.1 对土壤质量的影响

双峡湖水库项目区所在的双叉河、潜溪河流域内土壤主要为水稻土和紫色土，工程区土壤以沙质黄壤为主，由洪水冲积而成，土壤结构松散，颗粒易流失。土壤是一种多孔体，土壤水分和土壤空气共存于土壤孔隙中，土壤中的水分，直接制约着通气状况。水分过多及由之引起的地下水位抬高，土壤渍涝和沼泽化均可恶化土壤的透气状况。灌溉后将促进作物对土壤养分的吸收能力，对土壤微生物活动有提高作用。但灌水过多，将导致有效养分流失，同时土壤在腐殖质化的同时，积累大量的有机酸、硫化氢、甲烷等物质，对作物和微生物产生毒害作用。在透气不良的土壤中，速效性的硝态氮也容易受到反硝化细菌的作用变成游离氮消失在大气中。

灌区工程实施后，将实现灌溉面积 3.19 万亩。在农业生产中，化肥、农药的使用量相对灌溉有一定程度的增加，如果耕种、灌溉的方式不科学，将增加灌区内的农业面源污染物的残留，对土壤质量有一定的不利影响。由于工程区土壤中有机质和氮、磷含量在水稻土中属于中等水平，耕作的作物类型以水稻为主，灌溉回归水较多，因此对土壤质量影响相对不大。为减小对灌区土壤质量的影响，可从灌区灌溉方式、化肥、农药的科学使用等方面进行优化。

### 5.5.3 对土壤盐渍化的影响

#### 1、办公生活区对土壤盐渍化的影响

工程运行期主要污染物为营地生活污水和厂房油污水，经处理达标后回用或外排，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

## 2、灌区对土壤盐渍化的影响

本工程耕作土壤的次生盐渍化主要与大气蒸发力、地下水埋深、土壤特性、矿化度和人为灌溉、施肥和种植方式有着直接的关系。在干旱、半干旱和部分半湿润地区灌区，在灌溉过程中直接影响土壤的水盐状况，由于灌溉携带的盐分在灌溉土壤中累积，同时灌溉后地下水位升高，土壤蒸发量增大，也使表层土壤的盐分增大。合理灌溉可以调节土壤水、肥、气、热状况，改善作物的土壤环境条件，改良土壤。反之，则可能破坏土壤结构，形成沼泽化、盐碱化，恶化土壤环境。

根据本项目土壤盐化影响因素赋值及权重，本项目的土壤盐化综合评分值  $Sa=2 \times 0.25=0.5 < 1$ 。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 F 中的土壤盐化预测表，本项目建成后灌区土壤不会发生盐化现象。

## 5.6 大气环境影响分析

本工程建设过程中，对环境空气的影响主要集中在工程施工期，运行期管理站不设食堂，主要为坝上道路汽车扬尘、尾气，无其他大气污染物排放。施工期影响范围主要为施工征地范围内，施工期大气污染物主要来自燃油、炸药产生的废气及混凝土拌和系统、开挖与爆破等产生的粉尘和交通扬尘，主要污染物为 TSP 等。施工期大气污染物的排放将造成施工区及施工公路沿线局部大气污染。

### 5.6.1 施工期大气环境影响分析

#### 1、油料废气和车辆尾气

工程施工过程中需使用大量的大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生  $NO_x$ 、CO 等废气，采用先进的机械设备，并定期维修保养后，油料废气和汽车尾气产生量很小，加之项目所在施工区域大部分位于农村，地势开阔，废气能够得到很好的扩散，对周边环境影响较小。

#### 2、混凝土拌合粉尘

混凝土拌和系统产生的大气污染物主要是粉尘，粉尘主要产生在水泥、骨料的运输、装卸及进料过程中，混凝土搅拌系统粉尘粒径较大，易于沉降，污染范围有限。根据调查，各个施工场地内搅拌系统距离最近的居民点距离在 65m 左右。

类比同类工程，在不采取措施抑尘时，施工区 TSP 浓度可达  $100mg/m^3$  以上，将对施工区附近的居民点产生一定影响。

在混凝土生产系统运行过程中需在袋装水泥（粉煤灰）仓库和贮罐顶部装设



有脉冲袋式除尘器作为除尘设备，全密闭搅拌机，搅拌机安装布袋除尘器，对密闭搅拌机顶部进行整体抽气进行处理，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，并辅以洒水降尘，以降低现场粉尘。

### 3、开挖、爆破粉尘

灌区工程隧洞开挖爆破过程中会产生爆破粉尘，各类土石方开挖的过程会产生粉尘，为了进一步减少粉尘的产生，报告要求爆破、开挖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，同时在各个易产生扬尘的开挖作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降。

由于爆破粉尘是在施工期内分时段排放，炸药引爆后瞬时集中排放，不会对施工区域环境空气质量产生长期的影响。开挖过程采取洒水降尘措施后，对周边环境影响影响较小。

### 4、原料堆存粉尘

本项目容易产尘的原料主要为开挖石料、粘土、外购骨料等。开挖石料、粘土以及外购骨料均在施工场地原料堆场内进行堆存。报告要求建设单位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。采取措施后，原料堆存对周边环境影响影响较小。

### 5、施工交通运输扬尘

据经验，车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。根据资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上，一辆载重30t的汽车，在时速小于60km的情况下，估算其扬尘排放强度约为1500mg/s。

本工程运输道路沿线分布着居民点，交通运输扬尘将对居民点产生一定影响。可通过限制车速、配比洒水车路面洒水等临时措施减轻扬尘不利影响。

综上，只要严格按照上面提出的扬尘控制措施，则项目施工期产生的扬尘对环境空气质量影响较小。但是由于本项目施工区域、施工道路周边存在着零散居民敏感点，本环评要求建设方应根据《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2019年1月1日实施）做好施工期扬尘的防治措施，本项目在接下来施工过程中，应进一步采取以下扬尘防治措施，以尽可能地降低扬尘的污染。

①在施工现场出入口公示施工负责人、扬尘污染控制措施、主管部门以及举报电话等信息，接受社会监督；

②施工工地设置围墙或者硬质密闭围挡，并对围挡进行维护；

③对施工现场进出口通道、场内道路，以及材料存放区、加工区等场所地坪硬化，对其他场地进行覆盖或者临时绿化，对土方集中堆放并按照规定覆盖或者固化；

④运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密；出入现场各种车辆（应保持车况良好，车体整洁，并在出场地出口设置车轮冲洗设施，施工及运输车辆经除泥、冲洗后方可驶出工地，不得带泥上路；

综上所述，在施工过程中，施工单位必须严格落实本环评提出的扬尘控制措施，有效控制扬尘，使其对周围环境的影响降至最低。本项目在做到以上扬尘控制措施后，不会对项目周围的农户造成过大影响，且施工期大气环境影响是暂时的，该影响将随着施工的完成而结束。

### 5.6.2 营运期大气环境影响分析

本项目营运期道路扬尘和汽车排放的尾气是公路运行期环境空气污染的主要来源。其主要污染物为 TSP、CO 和 NO<sub>x</sub>。拟建道路等级低，行车量小，汽车尾气排放量也较少，且污染源为流动型、较分散，加之大气扩散作用，道路扬尘和汽车尾气对周边环境空气的影响较小。由于工程是对原有道路的恢复建设，其运营过程中的扬尘和尾气污染原本就存在，随着经济发展和日益增长的生产生活需求，交通往来将比现状频繁，若采取相应措施，道路运营对环境空气的影响相比现状不会加剧。

## 5.7 噪声环境影响分析

施工期噪声源主要来源于各种施工机械和机具、装载机、运输车辆等、砼拌和系统，噪声源强为 85~104dB(A)，爆破噪声具有短时、定时、定点的特点，噪声强度可达 125~132dB（A），噪声强度如表 5-11 所示。

表 5-11 施工区噪声源分布 dB（A）

噪声源	噪声源类型	源强范围	计算源强
交通噪声	线声源	85~104	90
混凝土拌和系统噪声	点声源		100
施工机械	点声源		95
爆破噪声	点声源	125~132	128

### 1、线声源影响预测

运输车辆主要功能为运输物资于各工区间，混凝土拌和站所用车辆主要运输砂石料至各混凝土拌和站。采用流动（机动车）声源预测模式对本工程施工交通

噪声进行预测，对于各施工公路两侧若要达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，昼间[60dB(A)]的车速应控制在20km/h以内，夜间达标[50dB(A)]车速为15km/h。

为减缓和防止工程施工交通噪声对沿线居民造成的影响，必须在敏感路段或区域限制车辆通行车速，禁止鸣笛，合理安排运输时间禁止夜间运输等方式，以减轻噪声对周边居民敏感点的影响。

## 2、点声源影响预测

在所有设备同时运转的最不利条件下，通过预测模型预测各噪声源衰减至达标时的距离，并明确该距离范围内敏感点的相对位置和受影响程度。

点声源噪声属于相对固定噪声源，预测中根据施工布置与周围敏感目标的相对位置，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的无指向性点源几何发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，声源处于自由声场，预测对敏感点的影响。预测公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中：

$r_2$ 、 $r_1$ ：距离声源的距离（m）。

$L_2$ 、 $L_1$ ： $r_2$ 、 $r_1$ 距离出的噪声值 dB(A)。

由上式预测单个噪声源在评价点的贡献值，再将不同声源在该点的贡献值用对数法叠加，得出多个噪声源对该点噪声的贡献值，采用的模式如下：

$$L = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L——评价点噪声的预测值，dB/；

$L_i$ ——第*i*个声源在评价点产生的噪声贡献值，dB；

*n*——点声源数。

各种施工设备在施工时随距离的衰减后的声级值见下表。

表 5-12 主要施工机械在不同距离的噪声值

序号	施工机械设备名称	离施工点不同距离的噪声值					
		10m	50m	100m	150m	200m	250m
1	施工机械	75	61	55	51.5	48.97	47
2	拌合系统	80	66	60	56.5	53.97	52.0

由上表可以看出，昼间单台机械施工时，距施工场界100m时可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）的2类标准。但在施工过程中，这些施工机械

往往是同时作业，噪声源辐射量的相互叠加，叠加后声级值较高，辐射范围影响较大。由于建设过程采用露天作业方式，难以采取降噪措施，噪声影响范围较远。

本项目施工区周边居民点较少，较为零散，但为最大程度减轻项目施工对区域声环境的影响，环评提出以下噪声防治措施：

（1）选用低噪声的设备、工艺和车型，降低噪声源强，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；拌合站进、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。

（6）在施工临近居民点一侧设置施工围挡，受影响居民安装隔音窗；

（7）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。

在采取上述措施后，施工噪声对周边居民点的影响将降到最低。

### 3、爆破噪声影响分析

爆破噪声具有短时、定时、定点的特点，噪声强度可达 116dB（A），本工程爆破点主要在隧道以及料场的开挖过程中。

为了减轻爆破噪声影响，报告要求建设单位在爆破施工时要采取一定措施减少其环境影响。比如合理安排工作时间，尤其是爆破作业工作时间，尽量安排在非休息日昼间进行，夜间 22：00～8：00 严格禁止进行爆破。

## 5.8 固体废物环境影响分析

项目营运期主要固废为管理人员生活垃圾，收集后送往环卫部门统一清运，固废主要来源于施工过程。目前水库枢纽工程已建成，施工固废得到处置，本项目主要分析灌区工程施工过程固废，主要包括弃渣和生活垃圾。

**弃渣：**弃渣直接运至规划的 7 处弃渣场进行填埋，各个弃渣场总占地面积 4.21hm<sup>2</sup>，堆渣容量 12.14 万 m<sup>3</sup>，能够满足堆渣要求。

**生活垃圾：**在每个施工场地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。

整体说来，本项目施工期固体废弃物均得到妥善处理，不会环境造成二次污染。

## 5.9 生态环境影响分析

### 5.9.1 对陆生生态影响

#### 5.9.1.1 对陆生植被的影响

##### 5.9.1.1.1 施工期

##### （1）水库枢纽区和淹没区

本项目永久占地 961.65 公顷，从占地的土地利用构成看，林地、耕地减少的面积最大，生产力每年减少 1311.02t，生物量减少 2981.32t，分别占建库前的 0.75% 和 0.61%。从净减少量看，水库建设对评价区域生产力和生物量的影响较小。

表 5-13 对陆生植物多样性和植被的影响类型分析

影响类型	施工类型	影响结果
开挖地表	新建水库大坝、灌溉渠道、公路改道处	植物物种破坏消失，物种植株数量减少；施工区内植被将消失，施工区周边植被受到干扰破坏。
填埋地表	改道公路和临时便道路基堆填	植物物种被填埋而死亡，植株数量减少；堆填区植被消失，不可恢复。
永久占地	水库淹没区、改道公路路面、新建拦水大坝、新修灌溉渠道处	植物物种死亡，植被消失不可恢复；施工区周围植被可缓慢恢复。
临时占地	施工便道、营地，临时运渣道路、堆料场、土石料场、堆渣场	植物物种破坏消失，植株数量减少；植被被临时侵占，可缓慢恢复
水库淹没	大坝建成后关闸蓄水	永久侵占库区原有植被和植物个体，导致其中分布的个体永久消失且无法恢复。
永久占地	坝址及附属永久建筑物，移民安置区，引水隧洞洞口	原有植被被永久侵占，不可恢复；植物物种死亡，不可恢复
临时占地	临时施工便道，临时施工辅助设施	原有植被临时侵占，可恢复；植物物种破坏消失，植株数量减少，可缓慢恢复

**直接影响：**以上所列是双峡湖水库淹没区、大坝工程区、灌溉渠系建设区和各渣场料场内的植物物种和植被类型，在施工期间这些占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，被破坏并被永久侵占；而工程临时占地区域的植被将因材料、器械堆放，施工人员践踏等干扰被破坏，施工将产生大量扬尘污染周围植被环境，对周边植株的生长发育直接造成不良影响。

**间接影响：**工程开始施工后，各工程区内人为活动程度加剧，车辆机械在施

工过程中产生的废气、废水、粉尘和废渣以及生活垃圾除了对工程区内植物物种和植被有影响外，对工程区外的植物物种和植被也会有影响。首先，废气的排放会改变区域气候小环境，从而改变敏感植物的分布地带，使区域植被的结构组成有所变化，这种影响效果最明显但持续时间最短；废水的排出主要是对各施工点下游河道及附近地带的植被带来影响；施工及车辆经过时的扬尘及废气排放会影响周边植物生长；工程废渣的堆放将造成原地表植物植被的消失，且影响持续时间也最长。此外，工作人员在营地区的活动产生的垃圾也会给植物和植被带来负面影响。

#### 5.9.1.1.2 运行期

工程各项施工活动结束后以后，对植被、植物的干扰将大大降低，在采取科学的管理措施下，评价区内河流的水质、大气质量指数等将会得到好转，因水库大坝和渠道修建遭到破坏的植被、植物物种开始进入恢复期。运行期的影响主要体现在工程维护工作人员及部分通行车辆对沿途植物和植被的作用。

进入运行期后，水库大坝的上游将形成一面积达数百亩的湖面，淹没区内原有的森林、耕地、灌草丛以及核桃园地被水体所取代，被淹没的部分乡村道路也将完成改道，从总体而言，该区域人的活动影响程度有所减弱，最大的威胁来自于双叉河上游居民的生活废弃物；陆生生物被水生生物代替。在大坝下游的双叉河河段内水流量比建库前略有下降，水体净化能力也将有所下降。灌溉区仅留下引水渠道和供水管道，但由于灌溉区用水条件得到改善，其生态环境质量预期比目前有较大提高。

#### 5.9.1.2 对陆生动物的影响

##### 5.9.1.2.1 两栖动物

###### （1）施工期的影响

评价区有 4 种两栖动物，分布广泛。施工期可能出现的影响有栖息地占用，环境污染，施工人员偷猎，这三个方面的因素都可能使两栖动物物种多样性下降。以下对各因素进行分别叙述：

**栖息地占用：**水库大坝施工、库区清理，灌渠的修建、临时道路、施工营地、渣场、料场、移民安置等，都会造成两栖动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡。

**水体污染：**施工机械产生的废水，特别是燃油泄漏，施工人员的生活垃圾、粪便和生活废水，以及施工引起的水土流失，如果对评价区的潜溪河、双叉河及其支流的水体造成污染，将对两栖类的繁殖和幼体成长造成直接影响，导致其难

以繁衍，亦可能导致部分个体死亡。

**捕捉和食用：**施工人员可能会捕捉中国林蛙、泽陆蛙等经济两栖动物，影响比较严重。

综上，施工期的栖息地占用和机械碾压导致个体死亡不可避免，但水体污染和人为食用可以控制。另外，两栖动物有一定的活动能力，部分个体会逃避到邻近区域的相似生境，工程不会造成两栖类物种的消失。

### （2）水库蓄水和运行的影响

**蓄水期：**主要是库区的淹没影响。淹没时，两栖类将会从淹没区慢慢迁走。但冬季蓄水，会使处于冬眠中的两栖类个体淹死，库区两栖类种群数量骤减。而蓄水完成后，将形成一个平缓且更大面积的水面，有利两栖动物在库区周围繁衍，使两栖类种群数量逐渐恢复或略有增加。

**运行期：**水库运行期对两栖动物的影响主要在于水库水位的涨落。水库正常蓄水位与最低水位之间的变化将严重影响两栖动物的繁殖。处于产卵繁殖期的两栖动物，将随水位的下降向下寻找合适水体抱对、产卵、受精，水位的较大变化将使两栖动物觅食困难，进而影响它们的体质，影响精子和卵子的形成，或产出的卵块或卵带可能因水位下降干涸而死亡。孵出的蝌蚪因来不及随水位下降而搁浅至干死，这些是水位消涨期的重要的不利影响。

### （3）明渠的阻隔影响

本工程隧洞总长 15.98km，占渠线总长的 86.4%，明渠仅长 1.69km，占渠线总长的 9.1%，且明渠和隧洞为分段式交替布置，每段明渠长度都较短，各明渠与隧洞交汇进出口处均可作为渠道两侧两栖类的连通通道，因此，明渠对两栖类的阻隔较少，不会影响物种交流。

## 5.9.1.2.2 爬行动物

### （1）施工期的影响

评价区爬行类种类较多，多见于灌草丛、森林环境及农耕区，繁殖期大都在春夏之际。工程对其影响主要是各直接施工占地区域破坏植被，将使爬行类的部分生境丧失。

施工期由于库区的大坝构筑、灌区的渠道及隧洞开挖、移民安置等，涉及工程多、范围广，施工区人数增多，影响区人类活动范围、强度及频率增大，将会导致爬行类远离直接施工区，以致很难再在施工区附近见到蛇类动物。同时部分

个体也将因堆渣、挖掘、弃土、爆破等施工活动而死亡。

人类有食用蛇类（如：黑眉锦蛇和乌梢蛇肉可食用）的习惯，捕捉将直接威胁蛇类的生存，引起局部种群数量下降。但爬行类对人类威胁的感知能力和迅速逃避能力较强，可以有效避免直接伤害。它们将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，施工期对其影响是暂时的。

### （2）蓄水期

水库蓄水将淹没爬行动物的部分栖息地，迫使其逐步迁移至海拔较高的地带，河谷区的爬行类的数量和密度会有所下降。

### （3）运行期

水库运行期间水位的涨落会使涨落区域植物物种数量比过去少，导致爬行动物的隐蔽场所和食物都大大减少，爬行动物不再到涨落区活动。库区主要影响的种类是北草蜥、黄纹石龙子。

本工程明渠和隧洞为分段式交替布置，每段明渠长度都较短，各明渠与隧洞交汇进出口处均可作为渠道两侧爬行类的连通通道，因此，明渠对爬行类的阻隔较少，不会影响物种交流。

## 5.9.1.2.3 鸟类

### （1）施工期

工程区域（包括水库主体工程和引水渠等）的鸟类主要以一些河谷灌丛鸟类、农田、农居鸟类为主。施工期施工人员及机械运作，对鸟类的影响表现在以下三个方面：

一是在施工区的农业植被和灌丛、草丛、森林等植被类型覆盖度降低，鸟类适宜栖息地面积有所缩小，迫使原来生活在该区域的水禽、灌丛、地栖鸟类等不得不离开原来的栖息地。

二是开挖和施工爆破、机器震动、汽车运行等产生的噪声和人类活动，影响鸟类在施工区域内的觅食活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类栖息地功能。也有部分适应能力较强的种类会在人类活动区域附近栖息，如白鹡鸰、灰林鸮、红尾水鸱、麻雀、珠颈斑鸠、棕头鸦雀等。

三是施工人员捕食和赏玩，主要是灰胸竹鸡、雉鸡、红腹锦鸡、红嘴蓝鹊等常见的体型较大鸟类的食用，以及画眉、白颊噪鹛、红嘴相思、红头长尾山雀等观赏鸟类的网捕等。

总体看来，鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅、饮水的获得，工程



建设对它们都没有太大的影响。

## （2）蓄水期

水库蓄水，将使水体生态系统面积扩大，深度增加。开始蓄水时，大多数鸟类可以有足够多的时间逃离淹没区，但一些鸟类的鸟巢在蓄水过程中可能会遭到破坏，造成雏鸟、卵的死亡。

蓄水期间对鸟类的影响是短暂的，其后对于气候和植物群落的影响将对鸟类的栖息产生长期影响。

## （3）运行期

运行期在库尾和水库周边地区形成浅水带。浅水带是水生植物、无脊椎动物、鱼类、两栖动物的理想生境，可以为水域鸟类提供了良好的栖息地和食物，因此水域鸟类如红尾水鸊、蓝额红尾鸊、白鹡鸰、红胁蓝尾鸊等种群的数量将会增加，水域鸟类多样性可能增加。

灌区的明渠在工程结束后将由之前的农田、灌丛生境转变为水域环境，也会吸引红尾水鸊、白鹡鸰等种类到此活动。

## （4）对珍稀、保护鸟类的影响

评价区域分布有国家Ⅱ级重点保护鸟类4种，它们是猛禽类的黑鸢、普通鵟、领角鸮和鸡形目的红腹锦鸡。

水库及灌区的建设对它们的干扰，主要表现在施工期各种噪声，如开山放炮、机械运行、车辆及施工人员活动等的直接影响。

由于白天活动的猛禽黑鸢、普通鵟和夜行性猛禽领角鸮在评价区主要分布于植被覆盖度相对较好、海拔相对较高的森林中，而库区和灌区的海拔相对较低，多以农田植被为主，少见猛禽栖息，因此，工程对保护鸟类的直接影响较小。

在建设的高峰时期，施工人数较多且分散，不易于管理，可能会发生施工工人偷猎红腹锦鸡、灰胸竹鸡和雉鸡的现象。需要加强严管，禁止猎捕。

总之，在工程施工期、蓄水期和运行期，鸟类的物种组成和数量都将发生程度不同的变化：地栖、灌草丛鸟类种类和数量局部减少，但工程不会造成鸟种从评价区域内消失。对珍稀保护鸟类主要是加强管理，禁止捕猎，则影响很小。

### 5.9.1.2.4 兽类

#### （1）施工期

评价区植被类型相对简单，人类活动极强，未发现大型兽类，以中小型兽类

为主。

在水库大坝及各引水渠的修建过程中，对半地下生活的中小型兽类影响相对较大，如草兔、黑腹绒鼠、高山姬鼠、猪獾和黄鼬等。它们一般在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。施工期间会占用这些小型兽类的部分栖息地，开挖和放炮引起地面震动，迫使它们离开。但中小型兽类的分布都较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此工程施工对其影响也有限。

施工期短时间内施工人员增加，生活垃圾污染环境，可能为某些物种种群爆发提供条件，因此要注意环境卫生，避免流行病爆发。

### （2）蓄水期

库区内的大多数种类的活动范围广、适宜的生境较多，蓄水对它们产生的影响不大，主要表现为其栖息地被淹没，使原来在这些环境栖息的兽类，向较高海拔生境迁移，部分以这些动物作为食物的中型食肉目动物物种（如、黄鼬、鼬獾等）被迫迁居它处。

### （3）运行期

运行期间，库区水位频繁涨落，涨落区几乎不会有兽类生存。

灌区明渠可能造成小型兽类阻隔和被淹死。

### （4）对珍稀、保护兽类的影响

评价区域内有四川省省级保护兽类豹猫 1 种。在工程区及评价区广泛分布，但种群数量较小，工程施工会迫使它们暂时远离施工区域，工程结束后又会慢慢回到原来的栖息地。施工和运行对它们的影响都较小。

## 5.9.2 对景观生态体系的影响

评价区内自然生态系统 3 种类型和人工生态系统 3 种类型。根据工程规划水库工程主要占用地为农业生态系统和森林生态系统，而较少占用公路、湿地和灌丛生态系统类型。

### 5.9.2.1 生态系统的变化

#### （1）施工期

评价区内除城镇生态系统外的 5 种生态系统类型都会受到不同程度的影响，水库建设占地将改变评价区各类生态系统的组成面积及景观类型的面积。工程占地必然导致这些施工占地内的生态系统发生改变，导致部分生态系统斑块消失，生态系统面积缩小；生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径中断。施工过程中的干扰导致各个生态系统内动物多样性分布格局发生变化，

一些动物迁出生态系统，一些动物重新迁入生态系统，这还将导致生态系统内部食物链发生变化。

工程建设主要影响到农业、森林、灌草丛、湿地 4 类生态系统，它们的受影响面积占总受影响面积的 98.16%，其中森林和农业生态系统受影响面积分别占总受影响面积 38.38%和 42.84%。

## （2）运行期

施工结束后的运营初期，首先会因蓄水在评价区内形成一面积超过千亩的水面；在采取人工植树和植草措施下，临时占用的林地和耕地将得到恢复，此后水库和灌溉渠道对耕地和森林的影响程度将会很低；从总体上预测，因此湿地生态系统的面积将较施工前有明显增加，施工结束后水体污染源消失，水体可通过自净能力缓慢恢复，而耕地面积将比目前减少最大，公路生态系统的面积和对环境的影响力度与目前相比变化很小。

从上表统计分析，预期到运行期湿地生态系统的面积变化最大，占评价区总面积的比例增加 1.91 个百分点，增加部分主要是水库面积和灌溉渠系面积；森林生态系统的面积比目前水平减少量最大，主要包括被淹没的森林和修建水库大坝与渠系所占用的森林林地；灌丛生态系统的减少面积主要包括淹没的灌丛和渠道占用的灌丛；农业生态系统的减少主要是淹没区的耕地和永久占地区的耕地；预期公路生态系统的面积与目前相比有一定的增加，主要体现在施工公路将被继续利用于地方交通运输；工程区和淹没区几乎不涉及县城城区和乡镇场镇地，因此评价区内城镇生态系统的面积在施工前、施工期和运行期无变化。

### 5.9.2.2 生物生产力的变化

双峡湖水库工程对评价区生物生产力的影响主要来自两个方面：一方面，由于工程占地、水库淹没改变原有植被情况，总体上使评价区内的整体生物生产力降低；另一方面，在灌区工程运行期灌溉条件得到改善，灌溉水量增加，原有水田灌溉保证率提高，部分旱地的用水得以保障并可将平地处的旱地改造为生产力较高的水田，从而使区内平均生物生产力有较大幅度的升高。

#### （1）工程建设造成的生产力变化

双峡湖水库工程水库淹没、枢纽工程占地和施工临时用地涉及植被（耕地、园地、林地和草地）面积 113.96hm<sup>2</sup>。

从上表可以看出，由于水库淹没和工程占地，评价区损失的生物量为 13907t，

整个评价区平均生产力减少值为 787.67 t/a，仅降低了 3.37%。由此可见，整个评价区因工程占地和水库淹没等造成的生物生产力变化很小，工程建设对灌区生态体系生产能力的影响是自然体系可以承受的。

## （2）运行期生产力变化

双峡湖水库灌区灌溉面积 4.32 万亩，其中新增灌面 3.62 万亩，改善灌面 0.7 万亩。灌区规划田土比为 73：153，复种指数为 227%。灌区内作物组成见表 5-14。

表 5-14 双峡湖水库灌区主要农作物种植结构表 单位：%

水平年	田					土									
	大春		小春			大春					小春				
	水稻	蔬菜	小麦	油菜	蔬菜	玉米	大豆	番薯	蔬菜	其他	小麦	土豆	油菜	蔬菜	其他
现状	83	17	38	33	29	55	6	52	15	12	38	16	17	24	6
规划	95	5	30	35	40	60	8	55	20	15	35	20	20	30	7

根据双峡湖水库灌区的灌溉面积与作物组成规划，工程建成后，灌溉条件的改善和水量的增加，使原灌区范围内的田土作物的生产力增加；另一方面，促进了灌区作物组成的优化，也将提高灌区的平均生物生产力。

工程建成后，双峡湖水库灌区范围内的作物生产量由现状的 1605.33 万 kg 增加到 2415.03 万 kg，生产量增加值为 809.70 万 kg；平均灌区作物平均生产力由现状的  $5548.5\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$  增加到  $7562.3\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ，生产力增加值为  $2013.8\text{kg}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

因此，工程建成后，灌区耕地生物量增加值为 8097t/a，工程占地和水库淹没等造成的耕地生物量减少值为 342 t/a，整个评价区耕地净增生物量 7755 t/a，总体生物量有所上升，且单位面积平均生产力因灌溉系统的建立有所提高。由此可见，工程建成后，灌区范围内的耕地生物量和平均生产力将有所提高，工程具有一定的环境正效益。

### 5.9.2.3 对景观资源量的影响

详见纸质件。

## 5.9.3 对水生生态影响

### 5.9.3.1 工程施工的影响

工程施工对鱼类的影响主要表现在水库枢纽工程施工和灌区施工。各种机械在水中作业，声、光、电等物理因素对施工河段鱼类栖息、生长、繁殖和迁移有不利影响；同时在涉水施工的局部河段由于水体混浊，透明度下降，水质下降，对鱼类，特别是仔幼鱼的栖息不利。

此外，施工期施工人员多，施工人员下河捕捞和对水产品的需求，将会对大大增加对鱼类资源的利用，甚至导致酷渔滥捕的泛滥。但总体影响的范围和程度有限，只要加强管理和救护，就能有效缓解其不利影响。

### 5.9.3.2 饵料生物的变化

双峡湖水库建成蓄水后，必然引起河流水文情势、泥沙含量及淤积等一系列变化，将对水生生态环境敏感的饵料生物引起一系列影响和改变。

对库区河段而言，水面积增大，库区周围将淹没一些农田，使库区的有机质增加，水流平缓，为水生生物带来良好的生长条件。原有大部分藻类都会保留下来，在沿岸的“滞水区”以及营养物相对丰富的库湾，绿藻门和蓝藻门等静水喜温喜肥种类的种群和数量会有所增加，而硅藻门中的典型河流型种类减少，但在水库上游区仍以其为优势种。随着水体中的微生物、有机碎屑和浮游藻类增加，浮游动物种群更丰富。原生动物和轮虫的种群数量在建库初期可较原河流有所增加，库区的枝角类和桡足类都会有一定程度的增加。水生维管束植物在库区的沿岸带有所增加，由于水位和水温的季节性变化，有可能发育成大型植物密丛。由于泥沙和有机物淤积增多，对喜缓流生境的水生寡毛类将产生有利的影响，由于库区水位的加深，喜流水的种类在库区将有所减少。水库建成后，库区淹没的农田、荒地，这为底栖动物的生长、繁衍提供了良好条件。预计无论在种类、数量上，底栖动物都将增加。

水库洄水上游河段，因水文情势无变化，其饵料生物较建库前无大的变化。

双叉河减水河段，浮游生物的种类由于受下泄水的影响，变动趋势与库区相适应，但生物量会有所下降；水生维管束植物会由于上游来水量的减少，沿岸浅水区的种类和数量会增加；坝下减水河段因水量的减少，软体动物和种类和数量将有所减少，对缓流和污水适应能力较强的水生寡毛类的种类和数量将有大的增加。

### 5.9.3.3 闸坝阻隔的影响

由于工程的修建，将阻隔该流域之间物种的遗传交流，缩小一些鱼类栖息的空间。对于定居在双叉河水域的现有鱼类的生存水域而言，工程修建后，将使原有连续的河流生态系统被分隔成不连续 2 个环境单元，将阻隔该流域之间物种的遗传交流，缩小这些鱼类栖息的空间，鱼类资源会受到一定程度的影响。

#### 5.9.3.4 水文情势变化的影响

双峡湖水库工程建成后,将使双叉河原有连续的河流生态系统被分隔成不连续环境单元,将阻隔该流域之间物种的遗传交流,将缩小一些鱼类栖息的空间。水库运行后,库区水流变缓、水深增加、水体体积增加、流水生境萎缩,水动力过程发生较大变化。库区河段原有喜流水、高氧耗鱼类将减少并向上游水域迁移。洛氏鲮、宽鳍鱲、鲤、鲫等适应能力较强,可以在库区内生存并繁殖。水库运行后,原有水面扩大,饵料生物得以发展,各种浮游动植物、水生维管束植物、底栖动物等的种群数量将会明显增加,给一些敞水性鱼类和静水生活的鱼类创造良好的生活环境。

根据双叉河现年均流量及拟建水库方案,坝下虽有生态流量的下泄,但流量、流速、水位等较天然状况均大幅变化,且受到水库运行影响,其波动幅度较大。工程建成后,将在坝址下游一定范围内形成减水河段,减水河段内没有支沟水的汇入,水量主要由坝址下泄的生态流量组成。上游来水量的减少,加上水位的频繁涨落,将不利于坝下游减水河段消落区周丛生物、底栖生物、水生维管束植物等水生生物的生长,影响鱼类索饵肥育。由于诸多不稳定因素的影响,坝下游河道不会形成较大的渔业资源量。

#### 5.9.3.5 下泄低温水的影响

根据双峡湖水库下泄水温预测,水库下泄水温明显低于气温,特别是4-8月,水温与气温的差异显著,且明显低于自然河流水温。但由于水库下泄生态流量(0.0348m<sup>3</sup>/s)较小,水库减水河段水面较宽,且有多处石河堰的拦水作用,随着沿程升温和沿程较大支沟的汇入,河道水温略低于同期气温。因此下泄低温水不会对减水河段水温造成大的变化,基本不会对鱼类及其他水生生物造成影响。

#### 5.9.3.6 鱼类种类组成及资源量变化

双峡湖水库运行后,库区水流变缓、水深增加、水体体积增加、流水生境萎缩,水动力过程发生较大变化。因此库区河段的鱼类组成会发生如下变化。一是:原有喜流水、高氧耗鱼类将减少,如鳅科、平鳍鳅科等鱼类。它们都是小型鱼类,其生境可以上迁水库洄水上游水域。二是:原有喜静水缓流的鱼类可以在库区内生存并繁殖。如鲤鱼、鲫鱼、洛氏鲮、宽鳍鱲、鲃亚科中的各种鲃类,这些鱼类的将成为库区的优势种群。坝下水域因上游来水量的减少,下泄生态流量后,可保证减水河段的生态用水,故对减水河段的鱼类种类有一定影响,并且其资源量会显著下降。

### （1）水温变化影响

根据双峡湖水库下泄水温预测，水库下泄水温明显低于气温，特别是4-8月，水温与气温的差异显著，且明显低于自然河流水温。但由于水库下泄生态流量（ $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ ）较小，水库减水河段水面较宽，且有多处石河堰的拦水作用，随着沿程升温和沿程较大支沟的汇入，河道水温略低于同期气温。因此下泄低温水不会对减水河段水温造成大的变化，基本不会对鱼类及其他水生生物造成影响。

### （2）河道阻断对鱼类资源的影响

由于工程的修建，将阻隔该流域之间物种的遗传交流，缩小一些鱼类栖息的空间。对于定居在双叉河水域的现有鱼类的生存水域而言，工程修建后，将使原有连续的河流生态系统被分隔成不连续2个环境单元，将阻隔该流域之间物种的遗传交流，缩小这些鱼类栖息的空间，鱼类资源会受到一定程度的影响。

### （3）对鱼类“三场”的影响

不同鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是长期自然选择和鱼类适应环境的结果，往往在同一河段会有不同地形的栖息活动场所。

双叉河坝址上游的天然河道基本可以满足双叉河定居鱼类繁殖、越冬、索饵的需要，库区将成为鱼类新的索饵场和越冬场；水库大坝以下产卵场、索饵场、越冬场随水库的运行会缩小或消失并向潜溪河迁移。同时，因双峡水库运行对潜溪河干流水文情势影响较小，水库运行对潜溪河鱼类“三场”影响较小。

### （4）水环境变化对鱼类资源的影响

双峡湖水库运行后，库区水流变缓、水深增加、水体体积增加、流水生境萎缩，水动力过程发生较大变化。因此库区河段的鱼类组成会发生如下变化。一是：原有喜流水、高氧耗鱼类将减少，如鳅科、平鳍鳅科等鱼类。它们都是小型鱼类，其生境可以上迁水库洄水上游水域。二是：原有喜静水缓流的鱼类可以在库区内生存并繁殖。如鲤鱼、鲫鱼、洛氏鲮、宽鳍鱮、鲃亚科中的各种鲃类，这些鱼类的将成为库区的优势种群。坝下水域因上游来水量的减少，下泄生态流量后，可保证减水河段的生态用水，故对减水河段的鱼类种类有一定影响，并且其资源量会显著下降。

## 5.9.4 对农业生态的影响

### 5.9.4.1 工程征占地对农业生态的影响

双峡湖水库工程征占地对农业生态的影响主要表现在工程施工占地和工程

区土地利用方式发生了改变,使工程占地区农田数量减少,平均生物生产力下降。但总体来看,双峡湖水库工程由于水库淹没和工程占地,评价区损失的生物量为13907t,整个评价区平均生产力减少值为787.67 t/a,仅降低了3.37%。因此,工程占地造成的区域生物生产力变化不大。

#### 5.9.4.2 工程运行对农业生态的影响

根据可研设计报告及灌区内土地利用现状、田土组成,并结合灌区种植结构调整方向、水利改善后的可能情况综合分析,在确保粮食产量的同时缩减低产田土,以市场经济为导向发展各类经济作物及养殖业来增加农民收入,灌区规划田土比为73:153,复种指数为227%。因此规划其田面积与现状基本持平,适当调整冬水田比例。由于灌溉条件的改善,灌溉水量增加,原有水田灌溉保证率提高,部分旱地经土改田成为生产力较高的水田,其余大部分旱地的浇灌条件亦得到明显改善,从而使区内平均生物生产力有较大幅度的升高,平均灌区作物平均生产力由现状的 $5548.5\text{kg}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 增加到 $7562.3\text{kg}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ,生产力增加值为 $2013.8\text{kg}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

经调查访问,灌区目前病虫害较多,其中对农作物危害较大的有16种,特别是在干旱发生时及发生后对农作物产量影响较大。灌区工程建成后水田面积增加,农作物品种结构发生一定变化,将改变病虫害发生频率及强度。经武引一期灌区类比调查,灌区运行后病虫害发生情况较原有情况有所增加。因此,在发展灌溉的同时,也应注意病虫害的变化情况,及时加以预防。

### 5.10 对水磨沟自然保护区影响分析

#### 5.10.1 对保护区生态系统的影响

##### 5.10.1.1 对保护区土地利用的影响

双峡湖水库建设在保护区内的永久占地占水磨沟省级自然保护区实验区面积的1.22%,占水磨沟省级自然保护区总面积的0.59%。临时占地占水磨沟省级自然保护区实验区面积的0.14%,占水磨沟省级自然保护区总面积的0.07%。综上所述,双峡湖水库的建设对水磨沟省级自然保护区土地资源的影响较小。

##### 5.10.1.2 对保护区景观格局的影响

###### 1、施工期对景观格局的影响

双峡湖水库的建设,使评价区内的景观多样性有一定的增加,景观离散程度降低。



### 5.10.1.3 对保护区森林生态系统的影响

#### 1、施工期对保护区森林生态系统的影响

根据 2012 年 9 月四川省林业勘察设计研究院编制的《广元市朝天区双峡湖水库工程对四川水磨沟省级自然保护区自然资源、自然生态系统与主要保护对象的影响评价报告》，双峡湖水库建设对水磨沟省级自然保护区森林生态系统的影响有：

①由于工程建设，将使保护区内森林面积减少  $19.80\text{hm}^2$ ，从而影响保护区内森林生态系统局部区域能量流动和物质循环能力的降低，也会使野生动物的栖息范围发生量的变化。

②粉尘、废气污染造成环境质量降低，植物的生长与繁殖受到干扰，森林生产力下降。主要表现在施工过程中的人为活动、施工机械、车辆运输产生的粉尘会附着在植物叶、茎的表面，影响其正常的光合作用，进而影响植物生长。

③大坝成型过程中将使用混凝土，其中的碱性废水可能渗入附近土壤，进而影响土壤理化性质，影响植物生长。

④外来施工人员的进入、火工产品的使用、电力线路穿越林区等使评价区内森林火灾隐患增加，将危及森林生态系统的安全。

但双峡湖水库建设占用森林面积较小，且占地区域仅分布在河谷流域，原森林覆盖率降低，因此对评价区水磨沟自然保护区森林生态系统的影响较小。

#### 2、运行期对保护区森林生态系统的影响

工程在运行期，工程临时征用的  $1.49\text{hm}^2$  森林将逐步得到恢复。且随着水库蓄水量的增加，库区范围内的空气湿度也相应增加，从而调节周边小气候、促进水循环，改善局部生态环境，提高森林生态系统的生产力。因此，双峡湖水库运行期对评价区水磨沟自然保护区森林生态系统的影响较小。

### 5.10.1.4 对保护区灌丛生态系统的影响

#### 1、施工期对保护区灌丛生态系统的影响

##### (1) 造成灌木资源减少

工程建设会占用和破坏少量小团状分布的灌丛地  $13.18\text{hm}^2$ 。经调查，占用的植被主要是黄荆、火棘、马桑、蔷薇、悬钩子、绣线菊等优势种的灌木丛和车前、狗尾草等草丛，该类灌草丛在评价区内以及保护区分布广泛，一定面积临时使用，不会对评价区灌丛生态系统带来危险性影响。

## （2）生产力降低

施工过程中产生大量的 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、BOD<sub>5</sub> 等有毒有害物质，排入大气、水体和土壤后，对工程附近的生境造成一定的污染，从而对工程区域附近的生态环境造成一定污染，从而对工程区域灌丛生态系统的生产力、繁殖力等造成影响，但由于工程建设的重点施工区分布在河流区域，因此对上游的水体和土壤的污染较小。

### 2、运行期对灌丛生态系统的影响

双峡湖水库运行期，工程征用的临时灌木地将逐步得到恢复。其次水库运行期间，随着水库蓄水量的增减，区域空气湿度增加，促进灌丛植被的生长，可提高灌丛的生产力。

#### 5.10.1.5 对保护区湿地生态系统的影响

##### 1、施工期对湿地生态系统的影响

工程施工期，受影响的湿地生态系统内分布有水生浮游生物、鱼类、两栖类以及爬行类等动物。由于施工产生的废气、粉尘、噪声等，使湿地生态系统内的鱼类、两栖类爬行类的生存环境遭到破坏。且由于工期长，鱼类的产卵场、索饵场以及越冬场将被破坏，这可能导致一部分有固定“三场”且对外界环境适应性较差的鱼类死亡。导致湿地生态系统平衡被打破。

##### 2、运行期对湿地生态系统的影响

由于工程任务以农业灌溉、乡镇生产生活以及农村人蓄供水为主，兼顾生态环境用水，不涉及旅游、养殖等用途。因此，工程运行期对湿地生态系统的影响主要是湿地生物种类和数量的变化。首先，工程建成后，库区河段原有喜流水、高氧量鱼类将减少或向上游水域迁移。而对于静水生活的鱼类，由于水域面积的增加，饵料生物得以发展，为其提供了良好的生活环境。其次，对于水禽、水生生物以及两栖类来说，由于水域面积的增加，为其提供了良好的栖息环境。

#### 5.10.2 对保护区主要保护对象的影响

##### 5.10.2.1 对红腹锦鸡的影响

###### 1、施工期对红腹锦鸡的影响回顾

评价区内分布有国家 II 级保护鸟类红腹锦鸡。双峡湖水库施工期对红腹锦鸡的影响主要阶段是主体工程施工区，红腹锦鸡的繁殖季节一般在 4~7 月，孵化期 22~24 天。由于第一年施工是在 11 月份，分布在间接影响区范围内的红腹锦鸡将从能感知人为活动的区域向影响较弱区或无影响区域迁移，这在一定程度上避

免了对种群数量的影响。

## **2、运行期对红腹锦鸡的影响**

双峡湖水库的任务是以灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源。没有防洪和发电要求，因此运行期除了人为活动干扰外，水库自身对红腹锦鸡的栖息地及生存环境没有影响。但由于工程运行期间，所有的施工人员均已撤离，只剩水库管理站工作人员负责水库的运行和日常监测，因此，运行期双峡湖水库对红腹锦鸡的影响较小。

此外，建设单位可加大宣传和教育，确保降低外来人员以及保护区内其他人员对珍稀野生动物的影响。

### **5.10.2.2 对其他重点保护动植物的影响**

详见纸质报告。

## **5.11 对剑门蜀道风景名胜区影响分析**

详见纸质报告。



## 6 环境风险分析

### 6.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 6.2 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险调查包括建设项目风险源调查和环境敏感目标调查。

#### 6.2.1 建设项目风险源调查

工程施工期爆破作业委托专业的爆破公司进行，各个施工机械挖掘机、装载机、自卸汽车等设备均会使用柴油，本项目柴油不在施工场地内储存，但单台机械设备油缸会对柴油进行储存，经计算，各个机械油缸柴油最大存储量为 35t。

#### 6.2.2 敏感目标调查

本项目环境风险评价范围内调查的环境敏感目标主要见下表。

表 6-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
	工区	序号	敏感目标名称	相对方向	距离/m	属性	人口数
	/	/	/	/	/	/	/
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计						
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						
灌区工程输水干渠 管段周边 200m 范围内							
	工区	序号	敏感目标名称	相对方向	距离/m	属性	人口数
环境 空气	右岸 输水 干渠	1	韩家梁居民	渠系右侧	5	居民	4 户 16 人
		2	陈家沟居民	渠系左侧	146	居民	6 户 20 人
		3	小沟居民	渠系左侧	2	居民	23 户 76 人
		4	大沟头居民	渠系左侧	5	居民	36 户 120 人
		5	五里村居民	渠系左侧	25	居民	31 户 100 人
		6	吴家岩居民	渠系左侧	7	居民	9 户 30 人
		7	纸坊铺居民	渠系左侧	15	居民	57 户

						180人	
		8	小地坡居民	渠系右侧	10	居民	29户 96人
		9	邱家坪居民	渠系左侧	30	居民	8户 25人
		10	剑门蜀道国家级 风景名胜区	穿越风景 名胜区	/	风景名 胜区	/
	水库 枢纽 工程	11	水磨沟省级自然 保护区	水库回水 区位于自 然保护区 实验区内	/	自然保 护区	/
	每公里管段人口数（最大）						500人
大气环境敏感程度 E 值						E3	
地表 水	受纳水体						
	工区	受纳水体名称		排放点水域环境功 能	24h 内流经范围/km		
	水库 枢纽 工程	双叉河		II类水功能区	34		
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内 敏感目标						
	序号	敏感目标 名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离 /m	
	1	潜溪河	F2	《地表水环境质量标 准》（GB3838-2002）中 III类标准		0.5	
	2	朝天区潜 溪河龙洞 背水电站 集中式饮 用水水源 保护区	S1			0.1	
	地表水环境敏感程度 E 值						E1
地下 水	序号	敏感目标 名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污 性能	与下游厂界距 离/m	
	1	库区潜水 含水层	G1	《地下水 质量标 准》 （GB/T 14848- 2017）中 III类标准	D1	/	
	2	朝天区宣 河乡集中 式饮用水 水源保护 区	G1		D1	/	
	3	灌区潜水 含水层、 地下水环 境敏感区	G1		D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E1

### 6.3 环境风险评价等级确定

#### 6.3.1 环境风险潜势初判

## 1、危险物质数量与临界量比值（Q）

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C：计算本项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质为柴油等油类物质，危险物质具体存量详见下表。

表 6-2 建设项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	/	35	2500	0.014

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值  $Q = 0.014 < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

### 6.3.2 风险评价等级判定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势确定评价工作等级。

表 6-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据环境风险潜势判定结果，本项目环境风险潜势为 I，因此，本项目环境风险进行简单分析。

### 6.3.3 风险评价范围

本项目风险评价等级低于三级，评价范围参照三级评价，距建设项目边界外延 3km。

## 6.4 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

### 6.4.1 施工期

### 6.4.1.1 物质危险性识别

本项目施工过程中主要涉及易燃易爆的物质为柴油，机械设备事故时可能存在储存在设备内的柴油燃烧爆炸，柴油物质理化性质及基本特征如下表所示：

表 6-4 柴油的理化性质

标识	中文名	柴油		危险货物编号	/	
	英文名	diesel oil		UN 编号	/	
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体				
	熔点(°C)	<29.56	相对密度(水=1)		0.87~0.90	
	沸点(°C)	180~370	饱和蒸汽压 (kPa)		/	
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> ; LC <sub>50</sub>				
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点(°C)	≥55	爆炸上限(v%)		6.5	
	引燃温度(°C)	350~380	爆炸下限(v%)		0.6	
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素				
灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。					

### 6.4.1.2 生产系统危险识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。本项目主要建设水库及输水管线，施工、运行过程中主要存在的风险如下：

#### 1、施工废水事故排放

施工期废水主要包括混凝土搅拌系统冲洗碱性废水、施工车辆冲洗及检修时



的含油废水以及基坑开挖基坑废水等，施工废水事故排放的可能原因主要有隔油设备故障、沉淀池内水未及时回用溢流等导致施工废水事故外排。施工废水中 SS、pH 值以及石油类等污染物浓度较高，可能对河流水体造成一定的影响。

## 2、施工期油库泄漏、火灾事故

项目设置 2 处油库，柴油、汽油贮存可能发生泄露和火灾事故，泄露事故将污染周边土壤和地表水环境，火灾事故可能威胁生命、财产安全。

## 3、危险品运输事故

施工期工程区现有乡村道路连接，当运输危险品时料，存在因事故原因危险品倾倒入河的可能性，危险品倾倒入河对周边地表水水质、土壤环境将直接带来影响。运行期水库坝上公路、水库上游集雨区内乡村道路运输危险化学品的车辆发生事故时，危险化学品可能直接进入河流，从而导致突发的水库污染事故。

在对途经库区公路车辆尤其是运输易燃易爆有毒有害危险化学品的车辆进行严格管理，在临河路段安装限速标志及超速抓拍设施，对临河路段进行工程措施处置，确保公路运行安全等措施后，水库污染事故风险较小。

## 4、外来物种（陆生和水生）入侵的生态风险

施工过程中施工人员大量进驻，食用鱼类，一旦厨房管理不善可能导致一些非本地鱼类入侵当地水生态环境，对本地鱼类生存造成压力；另外，若对施工人员宣传教育不力，施工人员的大量进驻，或者生态修复时候植被选择不当，可能将其它地方非本土的动植物带到工地，进行饲养或种植，可能导致生态入侵风险。

## 5、水体富营养化风险

水体富营养化导致“水华”现象的发生主要与水体中氮磷等营养盐水平、水力条件、气候条件等因素有关。一般发生富营养化的水域要同时具备以下特征：氮磷营养物水平达到湖泊富营养化标准水平；水深不超过 10m，平均流速小于 0.05m/s；水温在 10~25℃ 之间，气候温暖、日照充足等。目前国际上一般认为水体中总磷和总氮浓度分别达到 0.02mg/L 和 0.2mg/L 时，从营养盐单因子考虑，就有可能发生藻类暴长的“水华”现象。

### 6.4.2 营运期

（1）库区周边复建道路和对外道路存在运输危化品车辆事故时对库区水质的污染风险。

（2）本工程输水管线无明渠，主要为管道和隧洞，管线内水质受外环境污

染风险影响很小。

（3）双峡湖水库上游没有工业污染源存在，主要是生活及农业面源，但处理不当也对库区水质有一定的污染风险。

## 6.5 环境风险分析

### 6.5.1 施工期

#### 1、油料储运风险

双峡湖水库工程施工区这是临时油料库，暂存量比较小，因此主要环境风险来自于油料运输至施工区时发生的泄漏对潜溪河水质的污染风险，发生环境污染事故。由于本工程跨河交通桥和左、右岸公路只是提供本工程施工期间的物资运输，运输量较小，发生危险品运输事故的可能性也较小。

#### 2、大气环境风险分析

油料储运柴油发生燃烧爆炸，伴生/次生的一氧化碳废气，造成大气环境污染事故。

#### 3、地表水环境风险分析

（1）油库柴油发生火灾、爆炸过程，扑救火灾使用大量的消防废水，消防废水地表漫流进入地表水体，造成区域地表水环境污染事故。

（2）施工废水隔油装置故障或沉淀池漫流，不能及时回用，导致施工废水中 SS、石油类直排，从而造成地表水环境污染事故。

（3）施工期工程区现有乡村道路连接，当运输危险物品时，存在因事故原因危险品倾倒入河的可能性，从而造成地表水环境污染事故。

（4）施工期生产废水当中砂石料加工系统废水量最大，产生量为 50m<sup>3</sup>/h，其污染物悬浮物浓度较高，为 15000mg/L。工程正常情况下不对外排放废污水，事故情况下废水若未经处理排至团滩河，将会对其水质产生不良影响。

砂石料加工系统附近的潜溪河多年平均流量 7.96m<sup>3</sup>/s，水域规模为小河，简化为矩形平直河流，采用河流完全混合模式计算事故排放下地表水中污染物浓度。

$$c = (cpQp + hQh)/(p + Qh)$$

根据潜溪河断面环境现状监测数据，平水期 SS 浓度为 28.4mg/L，砂石料加工在处理设施事故情况下全部进入团滩河，排放量为 50m<sup>3</sup>/h，浓度按 15000mg/L 进行计算，则事故排放下潜溪河下游 SS 浓度为 141mg/L，对下游水质影响较大，为避免事故发生，须采取事故防范措施。

#### 4、地下水环境风险分析

机械设备内柴油发生火灾过程，扑救火灾使用大量的消防废水，由于地面防渗漏设施不完善，渗入地下，造成区域地下水环境污染事故。

#### 5、土壤环境风险分析

机械设备内柴油发生火灾、爆炸过程，扑救火灾使用大量的消防废水，由于地面防渗漏设施不完善，渗入地下，造成区域土壤环境污染事故。

#### 6、外来物种（陆生和水生）入侵的生态风险分析

##### （1）水生动物

随着施工人员的大量进驻，施工人员大多以汉族为主，食用常见鱼类。若厨房管理不善，将一些非本河段土生土长的鱼类放生至双叉河，会对双叉河鱼类造成生存压力。

##### （2）陆生动植物

若对施工人员宣传教育不力，施工人员的大量进驻，可能将其它地方非本土的动植物带到工地，进行饲养或种植。施工迹地绿化美化，也有可能引进外来种进行绿化，同样增加了当地生态系统的风险。

#### 6.5.2 运行期

双峡湖水库周边存在转斗乡蒿地村村民进出城区的乡道，这些乡道分布在库区范围、坝上道路等，运行期将会对这些乡道进行复建，如果复建乡道桥段发生危险化学品（如农药）运输车辆安全事故，则泄漏的污染物将可能经库周乡道、坝上乡道进入到双叉河或者双峡湖水库中，进而影响库区水质。

### 6.6 环境风险防范措施

#### 6.6.1 环境风险管理机构

##### （1）管理机构设置

依据《中华人民共和国安全生产法》、《国家安全生产事故灾难应急预案》和《城市供水条例》、《城市供水水质标准》、环境保护部《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等法律法规及有关预案的规定，建议成立包括相关政府机构的双峡湖水库工程环境保护委员会（包括安全、水利、环保、发展改革、公安等部门），作为工程环境风险管

理、风险预警、风险控制以及水污染控制等的协调机构，明确相关各方的责任和义务、制定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应明确职责与权限，清楚风险事故发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力。

建议管理部门设置环境风险应急管理指挥部，成员由主管安全、环保、生产、调度等部门主管人员组成。指挥部下设管理办公室，设专人负责日常风险防范生产管理和应急预案管理，设值班电话和日常工作联系电话。对员工进行经常性的应急处理常识教育，落实岗位责任制。

### （2）管理目标

为保护双峡湖水库工程水质安全和供水安全，建议建设单位协调成立相关政府机构，作为环境风险管理、风险预警、风险控制以及水污染控制等协调机构。工程风险管理将由环境管理机构统一进行管理，以确保项目符合有关安全生产、环境保护法规的要求，以及环境风险防范措施和应急措施得到有效实施，各项防范和应急措施的投资得到落实，实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

### （3）管理内容

制订工程安全运行规程及环境风险管理制度，强化安全生产管理。组织开展安全运行、环境保护的宣传教育、专业讲座和技术培训等。进行运行管理、监测和总结汇报，确保工程安全运行，符合各项规定，并重视信息反馈，随时鉴别和纠正遗留问题。

发生事故时，启动应急预案，组织人员采取紧急措施妥善处理事故，进行救护和监测，按最大安全半径和最短时间疏散人群。影响较大波及周围环境时，应上报当地政府，配合政府实施应急预案；及时通知相关单位，采取相关防护措施。掌握引发事件危险化学品的类别和特性，受污染区域及可能涉及范围等，控制污染事故现场、划定紧急隔离区域、设置警告标志；对已发生污染危害的污染源应采取一切可能措施，予以消除，并防止扩散、蔓延；指令环境应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作；统一协调相关部门的联动应急，确保应急处置工作有序进行。

事故得到控制后,对事故原因进行分析、总结和评价,提出今后的工作建议,并纳入未来管理工作中。

## 6.6.2 施工期环境风险防范措施

### 6.6.2.1 施工废水事故排放风险防范措施

为防范施工废水事故排放,应加强施工废水的处理和管理工作,加强对隔油装置检修,加强对沉淀池使用状态检查。污水处理系统运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控,及时发现问题,立即查清事故排放源,并启动应急预案。

①按照“三同时”要求,为保证废水处理系统的有效运行,建设单位应把废水处理系统的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同。

②环境监理单位应定期对废水处理系统的管理运行进行监督检查,及时掌握废水处理系统的运行情况,对不良情况提出口头或书面的整改意见。

③组织废水处理站的管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训,以保证各项废水处理设施的良好运行。

④在正式运行前进行调试,确定混凝剂的最佳投加量,确保出水水质达标和运行费用的优化。

⑤沉砂和污泥的及时处理是废水处理系统正常运行的关键。因此在运行管理中一定要特别重视泥渣的及时清运。

⑥废水处理系统的运行、管理费应专款专用,以保证废水处理系统的正常运行。

⑦一旦发生事故,应立即停止砂石料加工系统的施工生产,从源头上控制污水废水的产生,待环保设施恢复正常后才可进行施工。

⑧施工生存过程中,若出现施工废水事故排放,应立即停止生产,停止废水的排放,尽快找出事故原因,使处理设施正常运转。

### 6.6.2.2 油库管理措施

对于工程使用的易燃易爆危险品(油库),除应按照国家关于易燃易爆危险品管理规定做好管理以外,还需加强危险品、易燃易爆物品运输管理等规定。运输必须严格履行审批登记手续,符合安全管理规定要求,运输中必须认真执行有关安全规定。

装卸爆炸物品、油料应当在白天进行，要有专人负责组织指挥。装卸人员必须懂得装卸爆炸物品、油料安全常识；装卸现场应设置警戒，禁止无关人员进入。装卸时严禁摩擦、撞击、抛掷、拖拽。装载高度不得超过车厢，车厢与爆炸物品之间必须铺设软垫。包装要牢固、严密，车辆要有帆布覆盖并设有明显标志。

设计中针对油库在生产中各种不安全因素，采取必要的措施，平面布置距离符合现行规范的要求，在油库罐区周围设防火堤，在罐区设有控制系统、消防监控系统、火灾报警系统。防爆区内电气设备严格按防爆等级选型，建筑防火按规范要求设计。油库的布置应满足《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）、《水利水电工程施工总布置设计规范》（SL487-2010）等相关安全生产规范要求，与居民点和施工生活区保持必要的安全防护距离，并严防闲杂人员进入或在周围活动。

油库必须严格管理制度，设立醒目的物品存放标志和禁烟、禁火标志，其建筑结构应隔热防潮并设有安全警报系统。装卸和搬运中，严禁滚动、摩擦、拖拉等危及安全的操作。作业时禁止使用易发生火花的铁制工具及穿带铁钉的鞋。

油料库油罐，应按设计规定装油，不能混装。油料库必须至少有如下制度：

①油库安全管理制度、用火管理制度、外来人员登记制度。

②油库油罐区域设置防火堤，一旦发生事故，油料外泄，泄漏油料和含油消防水可有效控制在储存区域内，不会外排到环境中。

③油库区域要悬挂或张贴相应的安全标志和警示牌。地面爆破器材仓库（工棚）、油库应有防雷措施。露天存放的桶装油料，要尽量隐蔽、遮盖，垛位四周应设排水沟。

④油罐装置安全容量，油罐内壁涂防锈漆，定期清洗；夏季露天装轻质油料的油罐要设法降温；油罐、复土卧式油罐在油温基本稳定后，应采用密封储油等措施，改善保管条件，减少自然损耗，延缓质量变化。

⑤油库区域要配备相应的消防器材，消防设备属于灭火专用，不准移作它用。

⑥建立出入库检查、登记制度，收存和发放民用爆炸物品必须进行登记，做到账目清楚，账物相符。

⑦库内必须整洁、防潮和通风良好，要杜绝鼠害。

⑧库内严禁烟火和明火照明，严禁用灯泡烘烤爆破器材；做好防火、防盗、防爆炸工作，配备好消防器材。

⑨仓库应当指定专人管理、看护，严禁无关人员进入仓库区内，严禁在仓库区内吸烟和用火，严禁把其他容易引起燃烧、爆炸的物品带入仓库区内，严禁在库区内住宿和进行其他活动。

⑩在雨水排放口、大门等位置设置应急拦截的沙袋等设施，一旦发现有油料溢出可以进行拦截，有效地防止其流入周边水体。

⑪为阻断事故泄漏油料和消防水进入环境，合理设置符合水量要求的事故消防应急池。

当储罐区发生泄漏事故时，应立即启动相应应急处理措施。在泄漏储罐区外围设置隔离警戒线，坚决杜绝外部火源进入警戒区，调集收集器材和设备，佩戴防护器具的专业抢维修人员进入泄漏罐区，实施泄漏封堵和泄漏物质收集；进行泄漏罐区的善后清理。

冲洗受污染的泄漏罐区围堰内地面，开启连通泄漏事故罐区的污水管网阀门，将冲洗污水输送到污水处理场，避免泄漏介质排入水环境，产生次生环境污染事故。

#### 6.6.2.3 危险品运输事故风险防范措施

虽然发生危险品运输事故的概率很小，但一旦发生事故将对下游水质造成严重影响，因此必须加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养，调整到最佳运行状态，避免发生交通事故而造成对水体的污染。

#### 6.6.2.4 施工作业管理措施

加强施工设备维护，配备备用电源，一旦发生事故，废水处理设施不能正常运转时，应立即停止施工，进行设备修理，待设备恢复正常后，方可开始施工。施工期间注意水情预报与当地气象预报，要发生强暴雨时，不能麻痹大意，必须做好预防工作。

工程施工安全方面，应加强施工安全管理，严格遵守《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL398-2007)、《水利水电工程土建施工安全技术规程》(SL399-2007)、《水利工程建设安全生产管理规定》(水利部令第26号)等相关规定，施工单位、业主、监理单位等在施工过程安全管理中，需统筹兼顾，不留死角，集中力量抓好重点；工程监理单位和施工单位做好现场施工技术管理工作，确保现场建立起正常的安全文明施工秩序，并协调解决工程建设中有关安全文明施工

的重大问题；重视施工高峰期的施工安全，注意其它施工期间各个安全环节；严格控制关键工序安全操作规程，全面抓好一般工序施工的安全要求；抓好关键部位施工对象的施工安全，保证全部施工对象的安全生产，通过要求施工单位实行标准化作业，规范施工行为，以及建立安全监理日常巡视、例会等制度，落实安全生产管理。只要严格做好施工安全管理，施工事故风险是可以防范和避免的。

### 6.6.3 运行期环境风险防范措施

#### 6.6.3.1 外来物种（陆生和水生）入侵的生态风险防范措施

##### （1）水生生态系统

水库建设过程要保护好双叉河、潜溪河干流及支流的水生生态环境，加强对当地村民和施工人员的宣传教育，加强施工人员对非本土鱼类的管理，饲养池等由专人负责管理，避免鱼类的丢失或逃脱，防止其进行当地水域。加强对河段或施工营地的巡视，确保外来鱼种不进入工程所处的水域。

##### （2）陆生生态系统

水库建设过程要保护好受水库建设影响的陆生生态系统，保护好工程区外尚存的同类植被。施工迹地要按生态恢复和水土保持要求，尽可能按原生态系统类型进行人工恢复或培育措施进行管护。在施工区植恢复中应采用当地植物进行迹地恢复。加强对施工迹地和营地绿化美化的巡视，确保外来动植物不得在工程所在地进行饲养或种植。禁止使用外来的绿化、观赏物种用作本项目的植被恢复。

总之，为了杜绝外来物种入侵事件的发生，应该做到：

- 1) 园林绿化和植被恢复只使用本地种。
- 2) 禁止施工人员带入外地植物和宠物。
- 3) 建立外来物种进入报警机制，一旦发现外来动植物物种，立即对外来植物采取销毁措施，外来动物应送回原地。

#### 6.6.3.2 水体富营养化风险防范措施

为防范双峡湖水库库区水体富营养化，当地有关部门应该制定有效的管理方案，加强库区农业面源的控制；采取强有力的保护措施，并制定《双峡湖水库水污染防治规划》，划定饮用水水源保护区等措施，可有效控制流入水库污染物质，同时，在水库在运行过程中，应设富营养化监测点，并根据监测结果，采取生物措施或化学方法控制水体富营养化。



### 6.6.3.3 水库清库措施

鉴于双峡湖水库工程投入运行后，将形成一定回水区域，库区回水长度约3.1km，合计回水长度13.4km），为保证回水区域的水质安全，需要根据《中华人民共和国环境保护法》、《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）、《水电工程水库库底清理设计规范》（DL/T 5381-2007）等法律、法规等规章，蓄水前对双峡湖水库回水淹没范围进行库底清理，包括卫生清理；建筑物和构筑物清理、林地清理；特殊清理对象等。清理实施须强化各级政府领导、组织、监督职能，有目的、有计划的进行，清理时间过早、过晚都达不到预期的目的。

库底清理应当由当地政府及工程建设管理部门组织实施。组织由卫生、环保、市政、城建、交通、林业、水务等部门成立的库底清理小组，在专业负责与群众参与相结合的原则下，库底清理工作实行岗位责任制。明确清理责任人和专业验收责任人的岗位责任，对库底清理的工作人员进行专业培训。

截至2019年7月底，水库库底清理工作已全部完成，符合相关技术规范要求，朝天区疾控中心对清理过程进行了跟踪监测，并出具了《广元市朝天区疾病预防控制中心关于双峡湖水库工程蓄水阶段库底卫生清理情况的报告》（广朝疾控发〔2019〕99号）。

### 6.6.3.4 交通事故污染防范措施

#### （1）落实水质监测措施，建立保障措施

鉴于修建后坝顶道路、库周乡道是区域重要的交通要道，环境风险较大。需要在双峡湖水库库尾设置水质自动检测设备，运输酸液、碱液、毒性液体、有机溶剂、油类、农药、化肥以及其他可能污染水源的物质，必须采取防溢、防渗、防漏措施和事故应急措施。

有关道路管理部门应加强桥梁段附近的交通管理，尤其在雨雪灾害天气等事故易发状态下，加强巡检和管理，减少发生事故几率；地方政府应加强道路运输安全管理，尤其是危险运输品的运输安全管理，严格禁止危险运输品的无照、超载等违规运输。

#### （2）强化管理，降低污染风险

建议地方政府加强交通、环境保护、水行政等主管部门的协调工作，全面实施水源保护区的交通保护措施，降低交通运输产生的环境污染事故。需严格遵守相关规定，尤其是危险运输品的运输安全管理，严格禁止危险运输品的无照、超

载等违规运输。

### （3）全面协调，落实相关措施职责

为预防区域交通道路的环境污染事故，主要采取的措施如下：

首先，应成立地方政府应急办建立危险化学品运输联席会议制度和通报制度。组织安监、公安、消防、交通、质监、环保、卫生等有关监管部门参加的危险化学品运输联席会议制度，定期通报危险化学品运输管理情况。同时，建立危险化学品道路运输通报制度，危险化学品道路运输转移联单由所在地和接收地的公安部门核准后，将道路运输转移联单连同详细路线图和运行时间表，移送安监、交通运管、环保部门等有关部门采取必要的防范应对措施。

其次，加强职责部门的监管职责，有效预防危化品运输事故。一是公安交警部门要严把危险化学品运输车辆的新车上户关和车辆年检审验关，严禁不合格车辆非法上路；三是质量监督部门要严把槽罐容器检验关。对于槽罐车的载质量、容积和外形尺寸按介质实际密度进行核定，坚决杜绝“大罐小标”私自改装行为；

四是交通运管部门要严把运输市场准入关，进一步强化运输危险化学品企业责任，加强对挂靠经营行为的管理。

五是交通部门在水库上游主要河流道路设置危险化学品运输车辆禁行标志，通过的涉危车辆应由交警部门对通过时间、路线、承运的危险货物、重量等进行审批，并由交警部门通报沿线安监、公安、消防、环保等相关部门做好应对工作。

#### 6.6.3.5 水质风险预警监控监测方案

为应对突发性环境污染事件的影响，避免或减轻水库遭受污染而影响水质，提高突发污染事件的应对能力，及时、有效地处置各种环境污染事件，保障供水安全，维护政治、经济和社会稳定，制定水库水质预警监控监测方案。

**监测点位：**监测内容有双峡湖水库水质、小峡沟库尾入流水质、大峡沟库尾入流水质、罐罐窑沟尾入流水质、附近污染源排污情况、双峡湖水库下泄水质等。

**监测指标：**《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 24 项常规水质检测指标，以及叶绿素 A、藻类总密度。

**监测频次：**根据事件级别确定监测频次，水环境预警分为特别重大（I 级）、重大（II 级）、较大（III 级）和一般（IV）四级，事件分级规定参见《国家突发环境事件应急预案》。

表 6-5 水质风险常规监测频次

序号	事件级别	监测频次
1	一般（IV）	每月 1 次，（其中取水口 4 月起每天一次）
2	较大（III 级）	每月 2 次，（其中取水口 4 月起每天一次）
3	重大（II 级）	每周 1-2 次，其中取水口 4 月起每天一次
4	特别重大（I 级）	每天 1 次，可根据事态加密监测

**入库河流监测项目和频次：**原则上监测频次为每月监测一次，如发生预警时，相关区域入湖河流进行加密监测。

**自动监测项目和频次：**根据自动监测仪器的实际状况确定。

### 6.6.3.6 水库水质风险的应急水源替代措施

鉴于水库上游水质达标存在不确定性和上游的主要污染源风险，在双峡湖水库来水水质不满足水质标准时，需要停止向供水对象的进行供水，利用供水对象区域已有的水库进行应急供水；供水对象区域的水库水量难以满足需求时，需要利用供水对象的其他水源进行应急替代，降低水库水质不达标对供水区域的供水安全影响。

供水区域人民政府制定城市供水安全保障应急预案，形成有效的预警和应急机制，在紧急情况下，开展地表水与地下水联合调度，合理调度应急储备水源；制定特殊情况下的区域水资源配置和供水联合调度方案。

## 6.7 风险应急预案

应急预案一般包括几个部分：应急指挥机构的确定；应急救援保障；报警和通讯设施；应急环境监测、抢救、救援及控制措施；应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材、人员紧急撤离组织计划；事故应急救援关闭程序与恢复措施；应急培训计划；公众教育信息。

### 6.7.1 应急计划区

大坝库区、输水工程区。

### 6.7.2 组织体系及相关机构职责

#### 1、组织体系

建设单位环境安全、生产事故灾难应急救援组织体系由建设打完主要领导、办公室、应急救援队伍和其它生产经营部门组成。由建设单位领导的统一指挥，综合协调指挥机构为办公室，应急救援队具体承担安全生产事故灾难应急救援，

人事科主要负责后勤工作，财务、饭堂等其它部门均应积极配合。

## 2、现场应急救援指挥部及职责

现场应急救援指挥以值班领导为主，组织成立现场应急救援指挥部。现场应急救援指挥部负责指挥所有参与应急救援的队伍和人员，及时向朝天区人民政府报告事故灾难事态发展及救援情况，同时抄送朝天区人民政府及朝天区安监局。

### 6.7.3 保障措施

#### 1、通信与信息保障

建设单位全体各部门与职工应保证个人手机、固定电话的畅通，不得无故关/停机，保证事故发生后，事故信息能迅速传达。办公信息网络应确保正常，如有问题，向有关技术人员/部门申请，及时修复。

#### 2、应急支援与保障

##### (1) 救援装备保障

建设单位应急救援队根据实际情况和需要配备必要的应急救援装备。建设单位划拨足够的装备资金投入。

救援队伍保障挑选建设单位一定数量的、技术过硬的、责任心强的职工，进行安全救援培训，合格后组建救援队。

##### (2) 交通运输保障

事故期间，建设单位的所有车辆，全部听从现场救援指挥部的一调度。司机应确保车况良好。

##### (3) 医疗卫生保障

建设单位急救队伍的建设，配备相应的医疗救治药物、技术、设备和人员，努力提高建设单位内部急救人员应对安全生产事故灾难的救治能力，并与急救中心建立良好的沟通，在事故发生时确保急救中心能准确抵到事故现场。

##### (4) 物资保障

建设单位建立应急救援设施、设备、救治药品和医疗器械等储备制度，储备必要的应急物资和装备，并保证专项资金。应急队伍应根据实际情况，负责监督应急物资的储备情况、掌握应急物资供应单位的储备情况。

##### (5) 资金保障

生产经营单位应当做好事故应急救援必要的资金准备。环境安全、生产事故灾难的应急救援资金首先由事故责任单位承担，事故责任单位暂时无力承担的，

由当地政府协调解决。国家处置安全生产事故灾难所需工作经费按照《财政应急保障预案》的规定解决。

#### **(6) 预警预防机制**

##### **A. 事故监控与信息报告**

建设单位所有班长、职工有责任对可能引发安全生产事故的险情，或者已经发生的安全生产事故及时上报办公室。由办公室直接向值班领导报告，与此同时应当立即报告人民政府、环保局和安监局。

##### **B. 预警行动**

值班领导接到可能导致(或已经发生)环境安全、生产事故灾难的信息后，按照应急预案及时研究确定应对方案，并通知建设单位各部门协调采取相应行动。

##### **C. 应急响应**

各部门的响应响应时，建设单位各部门启动并实施本部门相关的应急预案，组织应急救援，并及时向值班领导或办公室报告救援工作进展情况。需要其他部门应急力量支援时，及时提出请求。

##### **D. 值班室的响应**

①值班室及时向值班领导报告安全生产事故灾难基本情况、事态发展和救援进展情况。

②开通与现场应急救援指挥部、专业应急救援队、各后勤部门的通信联系，随时掌握事态发展情况。

③根据其它部门和建设单位总工(或其他专家)的建议，通知应急救援队随时待命，奔赴现场实施救援。

④协调落实其他有关事项。

##### **E. 指挥和协调**

进入响应后，建设单位现场应急救援指挥部立即组织应急救援队实施应急救援。办公室协调后勤保障、物资供应、救援资金、人员安排等工作。

#### **6.7.4 应急环境监测及控制措施**

##### **1、 应急环境监测**

现场应急救援指挥部组织安全技术人员、环境专家等成立事故现场检测、鉴定与评估小组，综合分析和评价检测数据，查找事故原因，评估事故发展趋势，预测事故后果，为指挥部门提供决策依据，而制订现场抢救方案和事故调查提供

参考。检测与评估报告要及时上报。

## 2、应急结束

应急预案结束与否必须经朝天区人民政府环境保护主管部门、安全监督部门现场应急救援指挥部进行环境监测和安全评估，确认事故隐患得到消除、环境污染得到控制并符合当地的环境区划要求，此时，现场应急处置工作方可结束，应急救援队撤离现场。由值班领导宣布应急结束。

## 3、应急培训与公众教育

### (1) 培训

建设单位办公室、水库运行部门组织建设单位应急救援队人员进行相关岗前培训和业务培训。

### (2) 演习

建设单位每年组织两次环境安全、生产事故灾难应急救援演习。各部门演习结束后应及时进行总结。

### (3) 公众教育与信息交流

在水库临近地区，公司办公室、生产部门组织开展应急法律法规和事故预防、避险、避灾、自救、互救常识的宣传工作，提高周围公众与职工的环保安全意识。

## 6.8 评价结论

本项目在采取上述有针对性的风险防范及应急措施后，可将风险事故降至可接受水平。项目拟采取的风险防范措施及应急预案从环境保护角度可行。

表 6-6 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称		广元市朝天区双峡湖水库工程（重新报批）			
建设地点	（四川）省	（广元）市	（朝天）区	转斗乡	
地理坐标	经度	E 106.0694360	纬度	N32.7232891	
主要危险物质及分布	施工机械设备内柴油属于易燃物质，存储量 35t				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	油料运输至施工区时发生的泄漏对潜溪河水质的污染风险，发生环境污染事故。 油库柴油发生燃烧爆炸，伴生/次生的一氧化碳废气，造成大气环境污染事故。 油库柴油发生火灾、爆炸过程，扑救火灾使用大量的消防废水，消防废水地表漫流进入地表水体，造成区域地表水环境污染事故；消防废水由于地面消防设施不完善，深入地下，造成地下水和土壤污染事故。 施工废水隔油装置、砂石料加工系统故障或沉淀池漫流，不能及时回用，导致施工废水中 SS、石油类，从而造成地表水环境污染事故。 施工期工程区现有乡村道路连接，当运输危险物品时，存在因事故原因危险品倾倒入河的可能性，从而造成地表水环境污染事故。 施工过程中施工人员大量进驻，食用鱼类，一旦厨房管理不善可能导致一些非本地鱼类排入双叉河，可能对鱼类生存造成压力；另外，若对施工人员宣传教育				

	<p>不力，施工人员的大量进驻，可能将其它地方非本土的动植物带到工地，进行饲养或种植，可能导致生态系统风险。</p> <p>运行期水库坝体上方道路运输危险化学品（如农药等）的车辆通过库区及上游河岸段道路发生事故时，危险化学品可能直接进入河流，从而导致突发的水库污染事故。</p>
<p>风险防范措施要求</p>	<p>为防范施工废水事故排放，应加强施工废水的处理和管理工作，加强对隔油装置检修，加强对沉淀池使用状态检查；</p> <p>加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养，调整到最佳运行状态，避免发生交通事故；</p> <p>加强对河段或施工营地的巡视，确保外来鱼种不进入工程所处的水域；加强对施工迹地和营地绿化美化的巡视，确保外来动植物不得在工程所在地进行饲养或种植。禁止使用外来的绿化、观赏物种用作本项目的植被恢复。</p> <p>为防范水库库区水体富营养化，当地有关部门应该制定有效的管理方案，加强库区农业面源的控制；采取强有力的保护措施，并制定《双峡湖水库水污染防治规划》，划定饮用水水源保护区等措施，可有效控制流入水库污染物质，同时，在水库在运行过程中，应设富营养化监测点，并根据监测结果，采取生物措施或化学方法控制水体富营养化。</p> <p>成立的库底清理小组，蓄水前对双峡湖水库回水淹没范围进行库底清理，包括卫生清理；</p> <p>在双峡湖水库库尾设置水质自动检测设备；</p> <p>为应对突发性环境污染事件的影响，需制定水库水质预警监控监测方案。</p> <p>制定城市供水安全保障应急预案，制定应急水源替代措施</p>
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：无</p>	

## 7 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 水环境保护措施

#### 7.1.1 施工期废水环境保护措施

施工期水环境保护措施主要是施工废水的处理措施。根据施工分区布置及施工区附近地表水功能、施工废污水主要污染物特征，对各区不同的废污水采取因地制宜、分别处理的方式。

##### 1、混凝土拌合系统废水处理措施

###### （1）废水特点

双峡湖灌区干渠工程混凝土浇筑高峰强度为 0.15 万  $m^3$ /月，一共设置 5 座混凝土生产系统，系统内设置 0.5 $m^3$  砼拌和机，可以满足施工需要。砼拌合机采用 3 班制工作，拌和砼冲洗废水均以 1.5 $m^3$ /次计，则拌和系统冲洗废水排放量 22.5 $m^3$ /d。SS 浓度达 5000mg/L，pH 值一般为 11。

###### （2）处理目标

处理目标按 SS 出水浓度控制在 200mg/L 以下，pH 控制在 6~9 范围内，处理后废水循环用于混凝土拌和楼冲洗，不外排。

###### （3）处理工艺

**方案 1：**竖流式沉淀池，其占地面积小，但是沉淀池要求较深，施工难度大，对冲击负荷适应性较差，造价较高。

**方案 2：**平流矩形沉淀池。每台班末的冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一班末回用于混凝土搅拌。池的出水端设置为活动式，便于清运和调节水位。

对比以上 2 个方案，方案 2 土建施工简单，造价低，泥渣可定期人工清理；方案 1 施工难度大，对冲击负荷适应性较差，造价较高，所以本工程推荐方案 2。

针对混凝土冲洗废水特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。该处理方法的特点是构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，暂不考虑 pH 中和措施，采用统一形式和规模的矩形处理池，每台班末的冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末回用于混凝土搅拌。

###### （4）构筑物设计

沉淀池蓄水量考虑一次排水的 2 倍以上，并考虑一定淤积量，每个蓄水量容积设计为 3.6 $m^3$ ，尺寸为 2m×1m×1.8m（长×宽×深），池内采用 20cm 厚 M7.5



浆砌块石进行衬砌。冲洗废水排入池内，静置沉淀后排放，沉淀时间达 6h 以上，池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。

为了便于混凝土拌和系统冲洗废水的循环利用，在沉淀池一侧修建一个清水池，容纳经过处理的混凝土拌和系统冲废水，为混凝土拌和系统供给水源；蓄水池容积满足单个系统一班的废水量，并且具有一定余度。每个清水池蓄水量容积设计为  $2.4\text{m}^3$ ，尺寸为  $2\text{m}\times 1\text{m}\times 1.2\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），池内采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石进行衬砌。

### （5）废水循环利用可行性分析

根据混凝土拌和废水处理设备性能，废水经过处理后，SS 浓度能够降低到  $100\text{mg/L}$  以下，不含有影响混凝土质量的物质，完全满足混凝土拌和系统冲洗用水循环利用要求。

灌区工程混凝土拌合系统布置在各个施工工区内，每个工区施工废水产生量  $1.4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水处理系统的处理能力考虑一定的预留空间，设计处理能力为  $10\text{m}^3/\text{d}$ 。根据处理后的废水水质、水量及废水容纳空间分析，混凝土拌和系统废水循环利用是可行的。

### （6）运行管理与维护

该废水处理系统运行管理的主要内容包括：废水处理系统中水泵等相关设备的检修；及时清理预沉调节池内的砂石以及平流沉淀池中的污泥，清理出来的砂石可以回用，污泥经干化后运至项目渣场填埋。应该加强废水处理和程序管理，增强废水处理、循环（综合）利用过程的抗冲击能力。

组织处理设备管理维护人员上岗前接受专项技术操作培训，以便对电器仪表设备进行正确、规范的操作与维护，并严格制订操作规程，保证废水处理设备的良好运行。

## 2、含油废水处理措施

### （1）废水特点

渠系变更主要施工工区设置简单机械修配站和汽车保养站，共设置 2 个，分别位于双-2#和双-4#工区。单个机械修配及汽车保养站系统废水排放量约  $5\text{m}^3/\text{d}$ ，石油类浓度约  $40\text{mg/L}$ 。废水中主要污染物有石油类、COD 和悬浮物，一般情况下，石油类浓度约  $10\sim 30\text{mg/L}$ ，COD 约  $2\sim 200\text{mg/L}$ ，悬浮物约  $500\sim 4000\text{mg/L}$ 。

### （2）处理目标

为减轻施工过程中对水环境的影响，要求含油废水经过处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）（其中石油类浓度小于 5.0mg/L）后回用于汽车冲洗用水及道路降尘洒水。

### （3）处理工艺

废水采用简易隔油沉淀法对含油废水（机械修配厂废水、汽车保养站废水和汽车冲洗废水）进行处理，简易隔油沉淀适用于场地狭窄、处理规模小的车辆冲洗水，设置简易隔油装置及沉淀池（沉淀池合混凝土拌和系统合建）处理后循环使用。在施工区车辆停放场，可在洗车平台下布置排水沟，车辆停放场和混凝土拌合站之间布置沉淀池，收集排水沟内的机械清洗废水，在集水池末端设隔油板，集水池出口处设薄壁堰溢流水，回用于混凝土拌和或回用于施工场地、道路洒水工程。定时清除隔油板壁聚积的废油，并清理沟底淤泥。

隔油板分离出来的高浓度含油水委托有资质的单位外运处置。

### （4）处理构筑物设计

每座隔池设计为一池两格，设计参数水平流速 0.005m/s，停留时间 10min，有效水深 1.3m，排油出泥周期为 7d，有效容积为 2.23m<sup>3</sup>，每格的尺寸为 3.0m×0.3m×1.6m（长×宽×高）。沉淀池设计尺寸为 2m×2m×1.5m，清水池设计尺寸为 2m×2m×1.5m。

### （5）废水循环利用可行性分析

施工期含油废水经过隔油沉淀后可大幅降低废水含油浓度，一般情况下出水石油类浓度可达 5mg/L 以下，其余指标符合《城市杂用水水质标准》，可就近回用于车辆冲洗场地道路抑尘洒水。

### （6）运行管理

该废水处理系统管理的主要内容包括：废水处理系统中水泵等设备的检修；及时清理沉淀池内沉淀物，并将清理出来的沉渣运至渣场堆放。刮油版分离出的废油定期委外处置。

## 3、基坑废水处理

### （1）废水特点

灌区工程分别于桩号双 6+449~双 6+489、三 0+000~三 0+027、四 0+040~四 0+068、五 0+031~五 0+061 和双 12+366~双 12+406 以管线方式下穿潜溪河，存在施工导流的问题。这 5 处穿越河段施工导流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。

## （2）处理方案

根据水利枢纽及其他大量水电项目对基坑废水的处理经验，基坑废水经沉淀后可使 SS 浓度可降至 100mg/L 以下。

因此，对基坑废水不采用另外的处理设施，在基坑地势低洼处开挖沉淀池，收集基坑排水，沉淀后上清液用于洒水降尘，剩余污泥定时人工清理干化后填埋处置即可。基坑沉淀后排出的水回用于混凝土养护、道路等对水质要求不高用水。

## 4、管道试压水处理

### （1）水质特点

项目试压、清管废水主要污染物为 SS，浓度约 15~40mg/L，该部分水污染物含量较低。

### （2）处置方式

在管道末端设置简易沉淀池沉淀后回用于施工覆土过程中，不外排。

## 5、生活污水处理

### （1）废水特点

生活污水主要来自于施工人员的生活污水排放，渠系施工高峰人数 300 人，分散于各个工区内，按生活用水 0.12m<sup>3</sup>/d 人计，则施工高峰期用水量为 30.0m<sup>3</sup>/d，取污水排放系数 0.8，取小时变化系数 2，则施工高峰期最大小时排污量为 2.4m<sup>3</sup>/h。生活污水中主要污染物 BOD<sub>5</sub>、COD 的排放浓度分别为 200mg/L、400mg/L。

### （2）处理目标

废水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准，回用于营地内的景观绿化用水、营地内外公路两侧绿化用水、施工区周边农田的浇灌，不外排。

### （3）治理措施比选

**方案 1：**采用化粪池。化粪池具有造价低，运行费用低，便于管理等优点，适用于污水量较小，排放标准要求不高的工程。

**方案 2：**生活污水净化沼气池。根据有关生活污水净化沼气池的监测结果，处理效果较好，出水水质可达《污水综合排放标准》一级排放标准，但是占地面

积较大，施工技术要求较高。

**方案 3:** 生活污水处理成套设备。其优点是可埋入地下，不占地表面积，但设备采购投资较高，适合大型集中生活区。

**方案 4:** 在灌区工程每个施工区建设 1 座化粪池（总共 5 座），化粪池尺寸为 5m×4m×1m（长×宽×高），化粪池废水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。

**比选结果:** 方案 2 虽然处理效果可达到排放标准要求，但占地面积较大；方案 3 虽然运行管理方便，处理效果较好，但设备采购投资较高，适合大型集中生活区；考虑渠系工区及各工区人员较分散，且处理量较小，选择方案 1 造价低，运行管理方便，处理量相对较小，处理后污水可用于农灌，排放要求不高。方案 4 处理效果可达到排放标准要求，同时对环境影响相对最小，但处理措施投资较高。本次评价推荐选择方案 4。

#### （4）方案设计

渠系工程段共规划了设置了 5 个施工工区，因此渠系工程拟在各区内配备 2 个旱厕。并利用双峡湖枢纽工区已配备的吸粪车及时清理旱厕的污水用于周边农田灌溉。

#### （5）运行管理与维护

化粪池运行过程中注意定期清掏和灭菌消毒，清掏周期为 3 个月。

#### （6）废水治理措施可行性分析

本项目主要采用化粪池对生活污水进行预处理。

**化粪池原理:** 化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。生活污水中含有大量粪便、纸屑、悬浮物固体浓度为 100~350mg/L，有机物浓度 COD 在 100~400mg/L 之间，其中悬浮性的有机物浓度 BOD<sub>5</sub> 为 50~200mg/L。污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物，30%~60% 的 COD、10%~20% 的 BOD<sub>5</sub>。沉淀下来的污泥经过 3 个月以上的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物，易腐败的生污泥转化为稳定的熟污泥，改变了污泥的结构，降低了污泥的含水率，能够更好地用于施肥，废水治理措施合理可行。

### 7.1.2 运行期废水环境保护措施

#### 1、库区水环境保护措施

### （1）蓄水前库底清理

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。

截至 2019 年 7 月底，水库库底清理工作已全部完成，符合相关技术规范要求，朝天区疾控中心对清理过程进行了跟踪监测，出具了《广元市朝天区疾病预防控制中心关于双峡湖水库工程蓄水阶段库底卫生清理情况的报告》（广朝疾控发〔2019〕99 号），并已经取得《广元市朝天区双峡湖水库工程下闸蓄水阶段验收鉴定书》及批复（广水函〔2020〕308 号）。

### 2、农村面源污染控制措施

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《水污染防治行动计划》，建议采取以下措施进行控制：

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

工程建成后，鉴于本工程具有城镇供水功能，建议要求按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《四川省饮用水水源保护管理条例》、《广元市饮用水水源地保护条例》的相关要求，组织相关部门尽快开展水源保护区规划。对于该项要求，广元市朝天区人民政府已作出回应，出具了“广

元市朝天区人民政府关于划定双峡湖水库饮用水水源保护区的承诺”函，承诺将严格按照《四川省饮用水水源保护管理条例》规定，划定饮用水水源保护区范围，制定水污染防治规划。切实加强日常监督管理，扎实做好饮用水水源地保护工作，确保库区饮用水水源水质达标。

## 7.2 地下水环境保护措施

### 7.2.1 隧洞施工常规地下水环境保护措施

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。

### 7.2.2 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。

### 7.2.3 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订环保政策提供依据。

## 7.3 大气环境保护措施

### 7.3.1 防治措施

施工区环境空气污染防治主要从混凝土拌和系统产生的扬尘、爆破及施工开挖等产生的粉尘污染、车辆运输产生的扬尘及尾气、机械燃油废气等方面进行防治。

#### 1、混凝土拌和系统粉尘防治措施

混凝土拌合站粉尘防治措施如下所示：

a、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；

b、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。

c、搅拌机外设置彩钢板整体包装搅拌机楼，形成全封闭搅拌机楼。

d、优化搅拌机盖布水管结构及进水方式。选择加压投水、搅拌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，卸水时形成水幕，从而对搅拌机集料斗落料时产生的粉尘起到压制作用。

e、搅拌机安装布袋除尘器，对密闭搅拌机顶部进行整体抽气进行处理。

f、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。

g、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，应加强拌合站的管理，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。

## 2、爆破开挖、钻孔及其他施工作业面粉尘防治措施

①**选用低尘施工工艺：**爆破工艺优先选择粉尘产生量较少的工艺进行，如：凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破等爆破工艺，凿裂、钻孔、爆破提倡湿法作业，降低粉尘产生量。

②**降尘防护措施：**爆破前向预爆体表面洒水，在预爆区钻孔采用高压注水；爆破应尽量采用草袋覆盖爆破面，加强通风，降低废气浓度；各易产生扬尘的开挖、装卸等施工作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降；在石料开挖作业面、施工场地内破碎机周边设置喷雾洒水装置降尘（水雾雾流有效射程和张角越大越好），对粉尘进行喷雾降尘。

## 3、原料堆存粉尘防治措施

报告要求建设单位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、交通扬尘、尾气与机械燃油废气防治

①**交通粉尘：**对于交通粉尘而言，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。

②**车辆尾气：**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比燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放；确保执行汽车报废标准，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、尾气排放严重超标的老、旧车辆，及时更新。

③**燃油机械废气：**在下一阶段进一步优化工艺，减少油料量；同时定期维修、保养机械设备，排污量大的燃油设备需配置尾气净化装置。

### 7.3.2 措施效果分析



混凝土搅拌系统选用袋式除尘器进行除尘，含尘烟气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用。袋式除尘器负荷适用性强，稳定可靠，对粉尘去除效率能够达到 99%，能够最大程度降低拌和过程中粉尘污染。

通过重点控制燃油量、对排污量大的机械及车辆配置尾气净化器，可有效降低施工机械尾气中的污染物排放量。同时，污染物在空气中会发生干沉降及湿沉降，从而使空气中的污染物浓度大大降低，空气质量转好。

工程采取湿式爆破或新低尘爆破技术，配合采用无尘钻孔等工艺，爆破过程粉尘去除率可达 92%左右。对开挖、场地平整、弃渣场等作业面及作业点及时进行洒水降尘，对路面进行清扫并洒水是减小施工作业粉尘及交通运输扬尘的最有效的措施之一。根据类比同类交通运输的监测资料，仅在采取路面洒水降尘、保证路面清扫干净等措施后，运输扬尘的去除率可达 90%，防治措施合理可行。

## 7.4 噪声防治措施及可行性分析

### 7.4.1 噪声防治措施

#### 1、交通运输噪声

为减缓和防止工程施工交通噪声对沿线居民造成的影响，必须在敏感路段或区域限制车辆通行车速，禁止鸣笛，以达到降噪的目的。

#### 2、混凝土拌合和机械设备治理措施

为降低混凝土拌合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；拌合站进、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。

（6）鉴于爆破噪声、振动对周边居民点会造成影响，最近居民点距离石料

场 160m。为了减轻噪声及振动其影响，报告要求爆破需在昼间进行，夜间禁止爆破，同时需征得周边村民同意后方可进行爆破。

### 3、爆破噪声控制

为减低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，在昼间 12:30~14:30、夜间 22:00~次日 6:00 禁止爆破。

②采用先进的爆破技术。如采用微差爆破技术，可使爆破噪声降低 3~10dB(A)。

### 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。

### 7.4.2 噪声防治措施效果分析

施工噪声源强的控制是降低施工区噪声影响的关键，因此，需重点加强对施工噪声源的控制措施，如在空压机管道安装消声器使能消声量达 20dB(A)左右；采用隔声间、隔声屏等措施，能使噪声降低 5dB(A)~15dB(A)。对受影响的居民，通过安装隔声窗，能够降低噪声值 15dB（A）以上，有效减轻对居民的影响。

## 7.5 固废防治措施及可行性分析

项目营运期主要固废为管理人员生活垃圾，收集后沿用现有村落垃圾清运系统统一清运，固废主要来源于施工期。

灌区水源工程弃渣总量 10.94 万 m<sup>3</sup>（松方），根据施工组织设计，弃渣直接运至规划的 7 处弃渣场进行填埋，各个弃渣场总占地面积 4.21hm<sup>2</sup>，堆渣容量 12.14 万 m<sup>3</sup>，能够满足堆渣要求。

建筑垃圾主要是施工期地面拆除、库底清理产生的砖瓦、混凝土等，施工临时工程拆除时的建筑垃圾等。报告要求施工单位规范处理，首先将建筑垃圾分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值以及不能回填的废弃物应妥善堆放、及时运至指定地点处置。根据《广元市朝天区双峡湖水库工程下闸蓄水阶段验收鉴定书》及批复（广水函〔2020〕308 号），库底清理工作已完成，库底垃圾已转运至政府指定渣场。

另外，对于施工生活垃圾，沿用现有村落垃圾清运系统，收集至指定的垃圾收集点由环卫部门统一清运。

整体说来，本项目固体废弃物能得到妥善处理，不会对环境造成二次污染。

## 7.6 生态保护措施

### 7.6.1 下泄生态流量

工程建成后，由于灌区取水，使坝址至河口形成长约 2.49km 的减水河段。减水河段内的水量主要由坝址下泄的生态流量、水库弃水和区间坡面来水组成。本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量的 10%，双峡湖水库坝址多年平均流量（水利年）为 0.348m<sup>3</sup>/s，即下泄生态流量为 0.0348m<sup>3</sup>/s。本次评价主要对下泄生态流量的合理性进行分析。

#### （1）生态下泄流量的合理性分析

##### 1) 减水河段生态流量组成

根据双叉河水生生物及鱼类资源分布，双叉河仅有鱼类 7 种，均为灌区范围内的库塘中广泛分布的常见定居性经济鱼类，无珍稀保护鱼类，仅有长江上游特

有鱼类一种，即四川爬岩鳅。

另外，减水河段作为灌区回归水汇流水体和灌区无组织排放的农村生活污水、农田径流的受纳水体，需考虑维持河流水环境质量的 $Q_{min}$ 稀释净化水量。

因此，减水河段生态流量主要为保证河道不断流，满足维持河流水环境质量的 $Q_{min}$ 稀释净化水量和水生生态系统稳定所需的水量。

## 2) 生态流量复核

根据《广元市朝天区双峡湖水库工程水资源论证报告》和《广元市朝天区双峡湖水库工程可行性研究报告》，本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量的 10%，即  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。现根据有关规定，对生态流量进行复核分析。

根据国家环境保护总局环发[2005]13 号文和环办函[2006]11 号“关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函”（以下简称“纪要”）的要求，不同地区、不同规模、不同类型河流、同一河流不同河段的生态用水要求存在差异，应针对具体情况采取合适计算方法予以确定。对维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、组合法、生境模拟法、组合法、生态水力学法；对维持河流水环境质量的 $Q_{min}$ 稀释净化水量的计算方法有 7Q10 法、稳态水质模型法、环境功能设定法。

双峡湖水库工程坝址处多年平均流量  $0.348\text{m}^3/\text{s}$ ，地面水域规模属小型河流，针对该河段的生态流量需求，本次评价重点复核维持河流水环境质量的 $Q_{min}$ 稀释净化水量。

根据《制定地方水污染物排放标准的技术原则和方法》（GB3839-83）中规定的“一般河流采用近 10 年最枯月平均流量或 90%保证率最枯月平均流量作为为达到水质目标所需要的水量”，双叉河双峡湖水库坝址处 90%保证率年份为 1987 年，年平均流量  $0.103\text{m}^3/\text{s}$ ，最枯月平均流量  $0.0247\text{m}^3/\text{s}$ （2 月）。

本工程下泄生态流量为  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ ，远大于 7Q10 法确定的最小流量。因此，本次评价认为本工程下泄生态流量  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$  能满足维持河流水环境质量的 $Q_{min}$ 稀释净化水量。

## (2) 生态流量下泄方式

根据水库枢纽建筑物布置，综合分析后拟放空洞底板底部设置 1 根生态流量钢管，钢管直径 30cm，钢管上游进口高程为 697.50m。生态流量钢管由设置在出口的锥形阀控制流量，设计放水流量为  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ 。

### （3）下泄流量控制

可通过双峡湖水库运行控制室实现下泄流量控制，由双峡湖水库运行调度人员负责控制流量下泄，同时可实现在线监控和运行管理。

### （4）在线监控设备

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。由双峡湖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。

## 7.6.2 陆生生态保护措施

### 1、施工期保护措施

（1）在工程施工区设置警示牌标明施工活动区，将施工活动限制在预先划定的区域内。严禁施工人员到非施工区域活动，避免对施工区域外植被造成破坏，禁止破坏可能出现的古树名木和施工征地范围以外的植被。

（2）施工中场内交通公路的修整、渣场堆渣、料场开挖取料、施工生活区的建设都不可避免的要破坏植被，因此，为减免工程施工对工程区及影响区植被造成的不利影响，工程施工设计中应尽量减少施工占地面积和扰动面积；加强对施工生活营地的管理，在指定位置搭建办公及生活福利设施，尽量减少对植被的侵占面积。

（3）施工完成后，在施工营地、料场与渣场留下裸地，因此必须迅速恢复地表植被，尽量为陆生动物营造一个较为稳定的栖息环境。施工迹地的绿化恢复过程中应尽量采用当地树种、草种，最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。具体植被恢复措施见水土保持措施。

（4）加强施工管理，降低施工机械噪声，预防因施工爆破引起火灾，尽量降低工程施工对陆生动植物的破坏。

(5) 在施工期对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员，通过制度化禁止捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动物的影响，并采取有效措施抑制鼠类的危害。

## 2、运行期保护措施

在进出水磨沟自然保护区、剑门蜀道风景名胜区的關鍵路口处设置宣传牌，目的用于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。

### 7.6.3 水生生物及鱼类保护措施

双峡湖水库及灌区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，提出以下减免措施：

#### (1) 增殖放流

水利工程建设不仅阻隔了鱼类通道，对非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。大坝的建设将河流分割，鱼类种群间的基因交流受阻甚至不能交流，使各个群体的遗传多样性降低，增加了鱼类种群间的灭绝概率。

根据《中华人民共和国渔业法》第四章第三十二条规定，“在鱼、虾、蟹洄游通道建闸筑坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应当建造过鱼设施或者采取其它补救措施”。根据对双峡湖水库涉及水域的鱼类生态习性分析，修建过鱼设施过鱼的成本高、效果差，对鱼类资源的增殖效果甚微，所以建议采取人工增殖放流措施，减免对该水域鱼类资源及水环境的影响。

#### 1) 增殖放流对象

理论上，所有受影响的鱼类均应作为保护对象，但其涉及的工程量很大，投入的物力和人力也很高；同时，由于项目建设运行后，水域生态环境条件会发生很大变化，并不存在让所有土著鱼类均能形成自然种群的条件；再加上受某些鱼类本身资源量和驯养繁殖技术等限制，暂时缺乏保护的可能性，因此，需要根据实际情况，从可操作性和实用性出发，根据对双峡湖水库影响水域（双叉河与潜溪河）的鱼类种类组成特点及库区水质保护的需要，采取对双峡湖水库影响水域放流鲢、鳙、中华倒刺鲃、白甲鱼比较合适。主要理由为：

①中华倒刺鲃、白甲鱼的人工繁殖技术已获成功，苗种培育、成鱼养殖技术

较成熟。

②中华倒刺鲃、白甲鱼是该区域重要经济鱼类。

③鲢、鳙人工繁殖技术、苗种培育、成鱼养殖技术都很成熟。同时可改良水质，防止水库富营养化。

## 2) 放流标准

放流苗种的种质应满足《水生生物增殖放流管理规定》（农业部 20 号令）要求：“用于增殖放流的亲体、苗种等水生生物应当是本地种。苗种应当是本地种的原种或者子一代，用于增殖放流的水生生物应当依法经检验检疫合格，确保健康无病害、无禁用药物残留。”

本次评价要求放流幼鱼应当来自于农业部认定的、具有苗种生产许可证的原、良种场，放流苗种必须无伤残疾病、体格健壮。同时要求，放流幼鱼必须是由潜溪河或嘉陵江野生亲本人工繁殖的子一代。

## 3) 放流鱼种选择

放流种类的选择原则是：根据实际情况，坚持统筹兼顾、突出重点的原则，合理确定保护对象，优先保护顺序。从重要性的角度考虑，通常按照以下顺序进行选择：①列入国家级或省级保护动物名录的鱼类、列入濒危动物红皮书的鱼类、地域性特有鱼类、水域生态系统中的关键物种、重要经济鱼类；②从受工程影响程度考虑，分布区域狭窄、抗逆能力差、生境受损程度高、与工程影响水域生态环境适应性强的鱼类优先选择；依鱼类资源现状考虑，可按濒危、易危、稀有、依赖保护的顺序选择；③从鱼类生活史考虑，生活史复杂、洄游距离长、繁殖条件要求高、生长繁育缓慢、性成熟年龄和繁殖周期、繁殖力低的鱼类优先考虑。

根据现场调查，本项目评价区内双叉河有鱼类 7 种，潜溪河有鱼类 30 种，未发现国家级保护鱼类，其中有长江上游特有种四川爬岩鳅 1 种，主要经济鱼类有白甲鱼、中华倒刺鲃、大鳍鱮、马口鱼、光泽黄颡鱼、宽鳍鱮。

由于四川爬岩鳅人工养殖技术未成熟，因此本次评价四川爬岩鳅不作为增殖放流对象。目前，鲢、鳙、中华倒刺鲃、白甲鱼人工繁殖已获得成功，增殖放流过程中选择以上种类有稳定的种苗来源；同时，选择以上种类可以补充因双峡湖水库建设造成的鱼类资源下降群体；放流种类及规格可以适应水库建成后变化的水域环境。

综合以上原因，本次评价建议增殖放流对象选择：鲢、鳙、中华倒刺鲃、白

甲鱼。

#### 4) 放流苗种的数量和规格

增殖放流数量的多少，至今没有统一的规格标准。一般与增殖放流的目标，放流水体自然环境、水文气候、理化性质、饵料生物资源、鱼类资源现状和种群结构特点以及放流对象生物学特性、规格大小与质量、放流频次和时间等相关联。放流须选择合适的河段进行增殖放流。放流鱼种规格及数量见表 7-1。

表 7-1 双峡湖水库及灌区工程增殖放流鱼种统计表

鱼种	规格 (cm)	数量 (尾/年)	单价 (元/尾)	金额 (元)	放流期限
鲢	15	10000	0.4	4000	2 年
鳙	15	2000	1	2000	2 年
中华倒刺鲃	6-8	30000	1.0	30000	2 年
白甲鱼	6-8	30000	1.0	30000	2 年
合计	/	72000	/	66000	/

#### 5) 放流地点

为了避免在同地点放流后遭遇极端情况，为了分担风险，保障放流的有效性，推荐采用多点放流方案。

放流地点的选择应满足以下要求：

- ①交通方便；
- ②水流平缓，水域较开阔的库湾或河道中回水湾；
- ③水深 5m 以内，凶猛性鱼类少；
- ④饵料生物相对丰富。

综合以上因素，本次评价放流地点确定为：鲢、鳙投放于水库库区水域；中华倒刺鲃、白甲鱼全部投放到潜溪河。

### (2) 水生生物监测

#### 1) 监测点位布设

为掌握工程兴建对河道水生生物的影响，工程运行期和建设期需设水生生态的调查和监测断面，结合工程开发方式，拟在大峡沟回水区上游河段、库区、双叉河河口、潜溪河汇口下游 2km 处潜溪河干流河段设置 4 个监测断面。

#### 2) 监测技术要求

水库施工期第二年、运行后的第三年各做一次监测调查，共监测 2 次，调查时段为每年 4~9 月。业主应按相关规范的规定进行。



### （3）鱼类栖息地保护

潜溪河为嘉陵江左岸一级支流，河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>，沿途支流繁多。根据调查结果，潜溪河中有 30 种鱼类，双叉河中定居性的 7 种鱼类在潜溪河中均有分布，特别是潜溪河中也有长江上游特有鱼类——四川爬岩鳅完整的“三场”分布，并且目前潜溪河无电站开发利用，因此潜溪河具有相当的保护价值，建议将该河段作为鱼类的栖息地加以保护。进行栖息地保护的具体措施如下：

#### 1) 建立管理机构

栖息地保护的管理机构是栖息地保护开展资源保护、以及日常管理的常设机构，是执行国家保护政策的职能部门。在潜溪河鱼类栖息地范围内建立 1 个管理站，同时落实人员配置。建议由当地渔业主管部门选拔有一定专业技术和管理能力的人才进入管理站，并配备通讯、交通工具，切实履行其保护职责，加强对捕捞、科学考察、教学旅游等各类人员的管理。

#### 2) 划定禁渔区

建议将栖息地范围内的水域设为常年禁捕区，设立标志区界，禁止在该区域进行任何形式的捕捞作业。

#### 3) 加强宣传和管理工作

依法管理是对栖息地实行有效管理的关键。利用广播、电视、报刊等传播媒体对《野生动物保护法》、《渔业法》、《环境保护法》、《水污染防治法》等广为宣传，通过宣传教育，提高全民素质，提高广大群众爱护自然、珍爱野生动物的自觉性。发布栖息地的管理条例和布告，定期宣传保护法规，加强对沿河居民的宣传教育，让广大群众知法懂法、自觉地遵守法律法规，积极协助保护管理，执行鱼类栖息地保护工作，为此，本报告特列支鱼类栖息地保护专项工作经费 15 万元整。

### （4）加强渔政管理

加强渔政管理，打击违法捕鱼，如电捕鱼、炸鱼、毒鱼等，加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔期捕鱼，发动群众参与鱼类资源的保护。同时加强双峡湖水库及灌区工程建设和运行期对工程影响水域的管理，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度，达到经济效益、社会效益和生态效益的统一。

## 7.7 社会环境减免措施

### 7.7.1 人群健康保护措施

#### （1）施工期人群健康保护措施

为保护施工人员及当地居民人群健康，防止外来疾病的输入以及因环境卫生条件等因素引发传染病流行，在工程施工区必须进行人群健康保护。

##### 1) 环境卫生清理

在各施工、生活营地每年定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物，以减少传染病的传染媒介。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用喷洒灭害灵等方法灭蚊、蝇、蟑螂等。

##### 2) 环境卫生及食品卫生管理

施工期加强各施工区等区域饮用水源、公共餐饮场所、垃圾桶、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。

加强工区内食堂的卫生管理，每季度进行一次卫生检查，取得卫生许可证的人员方可从事餐饮工作。

定期对各施工区的饮用水源进行监测，以保证饮用水水质安全、良好。

成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶。

##### 3) 卫生防疫及疫情监控措施

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

#### （2）运行期人群健康保护措施

在灌区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，对饮用水源为潜溪河的分散农户加强卫生用水宣传。灌区通水后注意清除低洼积水及沟边杂草，防止蚊虫孳生和预防疾病传播。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。

### 7.7.2 减水河段预警措施

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。

项目实施后将形成减水河段长约 2.49km，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。但双峡湖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，避免事故的发生。同时在双峡湖水库建设过程中，对当地村民进行安全教育，使其对双峡湖水库运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免事故的发生。

### 7.7.3 交通保障措施

#### （1）优化渠道设计

针对灌溉渠系多处与公路相交的情况，在下阶段工程设计中应优化渠道穿越公路的方案设计，尽量避免对交通运输造成不良影响。

#### （2）施工期交通疏导措施

1) 各施工道路修建过程中尽量作好与外界道路的衔接工作，对主要影响路段进行疏导，避免不利影响；

2) 在渠线与交通道路相交渠段的施工过程中，应加强施工防护，杜绝施工过程中的石块等物体坠落到道路上，对道路交通安全构成威胁；

3) 设立交通标志，加强工程区交通运输的管理，及时疏导拥挤路段；

4) 在水库、倒虹管等重点工程以及邻近集中居民点的渠道沿线主要路段配备交通管理人员，对施工期间的车辆进行疏导，保证施工道路的畅通；

5) 针对可能出现的交通拥堵情况，制定应急措施，保证交通畅通与安全。

## 7.8 移民安置环境保护措施

至规划水平年，双峡湖水库工程生产安置人口 143 人；搬迁安置人口 99 人。移民安置大部分采用采取在本乡本村内调剂耕地后靠的大农业安置方式。总体上，调剂耕地的生产安置方式新开垦土地极少，基本不会对生态环境造成影响。而搬迁安置则需另寻宅基地，本次环评对其提出如下环境保护要求：

#### （1）集中安置点生活污水处理

安置区周围建立地理式一体化污水处理设施，生活污水经处理后首先灌溉利

用，剩余废水由车辆运输至县城污水处理厂处置。

### （2）分散安置点生活污水处理

可利用旱厕，污水不外排。旱厕在运行过程中注意定期清掏和灭菌消毒，清掏周期为3个月，通过吸粪车运至附近农田作为农肥。

### （3）生活垃圾处理

生活垃圾处置采用在集中安置点建设垃圾池，废弃的菜叶等有机垃圾，尽量用作饲料或集中至积粪坑内沤肥，对于无法消化和利用的塑料袋等无机垃圾，集中收集后运至县城填埋场；分散安置的移民产生的垃圾旱厕处理。

### （4）大气和噪声防治措施

针对受道路噪声和扬尘影响的移民安置点，对安置点进行优化布局，加强施工管理，并在安置点与道路中间栽种树林带进行防尘降噪，对临近道路的房屋安装移动声屏障以降低对安置移民的影响。

### （5）水土保持措施

①移民搬迁占地应尽量少占耕地。搬迁过程中要重视水土保持，建房时尽可能选择地势平缓地段，房屋基础开挖土石方不能随意倾倒，防止产生新的水土流失。

②在拆迁建房中应加强监督管理，尽量减少对植被的损坏，做好拆除后的清理工作，建房弃渣尽可能充分利用，用于场坝平整，围墙建设等，以减轻对周围环境的影响。

③拟在迁建房屋四周开挖排、截水沟，并采用浆砌块石、片石衬砌。填方边坡须设置保坎，该措施由移民户在房屋建设过程中实施，其投资纳入主体工程拆迁安置费用中。

④建房结束后及时作好“四旁”绿化，树种选用适生经济林木或常绿树种，其苗木及种植费用计入拆迁安置补偿费用中。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。双峡湖水库工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

#### 8.1.2 环境管理原则

##### （1）预防为主、防治结合的原则

工程在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

##### （2）分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制，层层负责，责任明确。

##### （3）相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

##### （4）针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理结构和管理制度，有针对性地解决出现的问题。

#### 8.1.3 环境管理目标

保证工程各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境功能区划要求的标准。

水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病爆发和蔓延。

理顺工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进工区环境美化，争创环保优秀工程。

#### 8.1.4 环境管理体系

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指国家及地方环境保护行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对工程各建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。

内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

#### 8.1.5 环境管理职责

##### 1、施工期

##### （1）建设单位

工程开工前建设单位应设置“环境保护领导小组”和“环境保护办公室”。

“环境保护领导小组”成员由建设单位、监理单位、设计单位及施工单位等各有关单位的主要领导组成，其中建设单位主要领导任主要负责人，负责确定工程环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项和投资投入报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境保护意识等工作。

“环境保护办公室”为工程施工期“环境保护领导小组”的常设办事机构，设专职人员 1 人。具体负责和落实工程建设过程中环境保护管理工作，其主要职责包括：

①通过开展调查研究，确定适合本工程的环境保护方针和经济技术政策，确立环境保护目标，并结合工程施工方案予以分解；

②制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③委托进行环保专项设计，检查设计进度，组织设计成果的验收和审查，并保证各项环境保护措施的有效实施；

④依照法律、规定和方法，对整个工程各项环境保护措施的实施情况进行监督和管理，实施环境质量一票否决制；

⑤协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

⑥督促承包商环境管理机构的工作，内部处理环境违法、违规行为，表彰先进事迹；

⑦检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，作好档案、资料收集、整理等工作。

## （2）施工单位

施工期的废污水处理、声环境保护、环境空气保护、固体废物处理、生态环境保护等环境保护费用应由施工单位承担，并在招标文件中明确。施工单位应确保措施到位，落实相关费用。

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职人员 1~2 人，实施工程招标文件中或设计文件中规定的环境保护对策措施，及时处理施工过程中出现的环境问题，接受有关部门对环保工作的监督和管理。主要包括以下工作内容：

①制定环境保护年度工作计划和编写环境保护工作月、季及年度工作报告；

②检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

③核算年度环境保护经费的使用情况；

④接受环保管理办公室和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

## （3）监理单位

为了更加有效地实施工程环境保护管理，成立工程环境监理部，参与工程环境管理。环境监理部的机构组织、监理内容和监理制度见“8.2 环境监理”。

#### （4）设计单位

根据国家法律法规、环境保护主管部门要求、环境影响报告书和批复等有关文件，从环境保护角度优化工程设计，选用对环境影响小的设计方案，反馈于建设单位和施工单位。

### 2、运行期

工程建成运行后，在工程管理部门中设置“环境保护办公室”，设兼职人员1人，具体负责和落实工程建成运行后的环境保护管理工作，其主要职责包括：

（1）根据相关的环境保护法律、法规及技术标准，确定工程运行期环境保护方针和环境保护目标，制定运行期环境保护管理办法；

（2）负责与当地政府或渔政主管部门进行沟通协调，落实宣传措施及经费；

（3）负责落实环保经费及环境监测工作的正常实施；特别是做好环境信息统计；

（4）协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题。

### 8.1.6 环境管理制度

#### 1、环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

#### 2、分级管理制度

建立环境保护责任制，将环境保护列入施工招标，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与环境保护措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，由环境监理部门负责定期检查，并将检查结果上报建设单位环境保护办公室及环境保护领导小组，并对检查中所发现的问题督促施工单位整改。

#### 3、监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监测计划要求进行定期监测。并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境监测成果，对环保措施进行



相应调整，以确保环境质量符合国家标准和地方确定的功能区划要求。

#### 4、“三同时”制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，项目建设与环境保护应实行“三同时”，本项目竣工环境保护验收汇总见下表。

表 8-1 工程竣工环境保护验收主要内容一览表

项目	措施内容	完成时段	达到的效果	
废水	生活污水	不单独设置施工营地,施工人员依托周边民房已建旱厕进行处理,处理后用于水源保护区外农田、林地施肥	施工期	废水不外排
		营运期管理用房人员生活污水通过新建化粪池处理后用于水源保护外农田、林地施肥	运行期	
	生产废水	混凝土拌和系统废水、含油废水、基坑废水、试压废水处理回用或综合利用	施工期	
废气	爆破、开挖、装卸粉尘	爆破过程中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,针对石料场和粘土料场开挖作业,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	施工期	执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020),无组织
	拌合站粉尘	在袋装水泥(粉煤灰)仓库和贮罐顶部装设有脉冲袋式除尘器作为除尘设备;全密闭搅拌机,搅拌机安装布袋除尘器,对密闭搅拌机顶部进行整体抽气进行处理;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,并辅以洒水降尘		
	破碎粉尘	在石料开挖作业面、施工场地内破碎机周边设置喷雾洒水装置降尘(水雾雾流有效射程和张角越大越好)		
	原料堆存粉尘	报告要求建设单位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		
	道路扬尘、燃油废气、车辆尾气	配备洒水车在无雨天气进行洒水;针对燃油废气和车辆尾气,定期维修保养设备		
噪声	施工噪声	施工期选用低噪声的设备和机械、设立警示牌、搅拌楼、空压机设置临时隔声间;设备设置减震垫和吸声器;做好施工场地附近绿化;合理安排施工时间;合理布置施工场地内机械设备;在施工	施工期	居民点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准

项目	措施内容	完成时段	达到的效果
	临近居民点一侧设置施工围挡,受影响居民安装隔音窗		施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	爆破尽量在昼间进行,夜间不允许爆破,同时爆破需征得周边村村民同意		
固体废物 废弃物	生活垃圾	施工期	及时清运,保持区域清洁卫生
	弃渣		
水质保护	划定水源保护区、物理隔离措施、库区集水区污染物消减和治理	运行期	保护库区水质,保证饮用水源安全
生态	施工迹地生态恢复	运行期	尽量减少破坏植被
	鱼类增殖放流措施	运行期	双叉河鱼类资源恢复良好状态
生态流量保障措施	水库生态流量放水涵管、生态流量在线监控系统	水库蓄水前	下泄生态流量
环境管理及监测	落实环境影响报告书中的管理要求,配备专职的环境管理人员,环境监理制度,按报告提出的监测方案实施环境监测;		
环境风险防范措施	制定环境风险应急预案,加强上游流域污染源管理		

#### 4、突发事故处理制度

工程施工期间,如发生污染事故及其它突发性环境事件,除应立即启动应急预案,采取补救措施外,施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民,并报建设单位环保部门与地方环境保护行政主管部门,接受调查处理。同时,要调查事故原因、责任单位和责任人,对有关单位和个人给予行政或经济处罚,触犯国家有关法律者,移交司法部门处理。并防止以后类似事故的发生。

#### 5、报告制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等,均采用书面文件或函件形式来往。施工承包商定期向工程建设环境保护办公室和环境监理部提交环境月、半年及年报,涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果,阶段性总结。环境监理部定期向工程建设环境保护办公室报告施工区环境保护状况和监理工作进展,提交监理月、半年及年报。环境监测单位定期向工程建设环境保护办公室提交环境监测报告,环保管理办公室应委托有关技术单位对工程施工期进行环境评估,提出评估季报和年报。

#### 6、环境影响后评价

建设单位根据枢纽实际运行情况和需要,针对工程运行中出现的问题,按照

《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）、《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环办[2014]54号）、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》等要求及时开展环境影响后评价工作。

## 8.2 环境监理

工程施工期应实施环境监理制度，以便对各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

### 8.2.1 机构设置与工作方式

建设单位应当在建设项目开工建设前，通过招投标等方式委托环境监理机构开展环境监理。

根据工程规模和施工规划，施工期环境保护监理部门拟设专职监理人员2人、兼职人员1~2人。环境监理人员常驻工地，对施工区环境保护工作进行动态管理。监理方式以现场监督管理为主，并随时检查各项环境监测数据，发现问题后，立即要求承包商限期治理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。

环境保护行政主管部门按照审批权限，对其审批的建设项目环境监理进行监督管理。本项目环境监理由四川省环境保护厅进行监督管理。

### 8.2.2 工作内容

环境监理包括建设项目设计文件环保核查、施工期环境监理。

#### （1）设计文件环保核查

设计文件环保核查是对建设项目的的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。在项目开工建设前环境监理需完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；建设单位应当在建设项目开工建设时，向环境保护行政主管部门报告并提交环境监理机构关于建设项目设计文件环保核查报告。

#### （2）施工期环境监理

施工期环境监理的工作范围包括施工场地、料场、弃渣场及所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域。施工环境监理的主要职责为：

①依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督、检查承包商或环保措施实施单位对施工区环保措施的实施进度、质量及效果。

②指导、检查、督促各施工承包单位环境保护办公室的设立和正常运行。

③根据实际情况，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出清洁生产等环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求。

④审查承包商提出的环境保护措施的工艺流程、施工方法、设备清单及各项环保指标。

⑤加强现场的监控，重点监督检查生产废水、生活污水收集和处理系统的施工质量、运行情况。对在监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位进行限期处理改进。

⑥对承包商施工过程及施工结束后的现场，依据环境保护要求进行检查和质量评定。

### 8.2.3 监理工作制度

环境监理工程师每天根据工作情况作出监理记录；每月编制环境监理月报，每半年编制一份环境保护工作总结报告，进行阶段性总结。在建设项目开工、试生产和竣工环境保护验收前分别向项目建设单位提交阶段环境监理报告。在建设项目通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。

## 8.3 环境监测

详见纸质件。

## 9 环保投资概算及经济损益分析

### 9.1 环境保护投资估算

详见纸质件。

### 9.2 环境经济损益分析

从保护工程建设区域生态环境、促进区域社会经济发展的角度，双峡湖水库工程建设的环境效益由经济效益、社会效益和生态效益构成。其中，经济效益主要表现为灌溉和供水效益；社会效益为工程建设对当地社会经济的贡献；生态效益包括生态水量保障所需的环境保护投资。

#### 9.2.1 环境影响经济损益分析原则

双峡湖水库工程的环境影响经济损益分析依照以下原则：

##### (1) 终极影响原则

鉴于生态与环境因子之间的关系十分复杂，在进行经济损益分析，重点考虑与人类经济活动或生态环境直接相关的最终影响后果。

##### (2) 重点突出，兼顾一般原则

由于水库工程对生态与环境的影响复杂，涉及面广，因此需突出对环境影响较大的影响因素，对一般影响因素进行了适当归并综合。

##### (3) 一次性估价原则

为使进行经济损益分析的各环境因子的经济量之间有可比性，统一以 2020 年第 4 季度现价为计算标准，不考虑价格上涨因素，进行一次性估价。

##### (4) 减免不利影响的补偿投资原则

对生态与环境的不利影响，着眼于预防、保护和挽救，以减免不利影响。在环境经济损益分析中，尽量采用补救措施和防护措施的费用，作为反映工程环境影响效应大小的尺度，而不是消极地计算损失值（生物资源有时是不能用价值来衡量的）。

#### 9.2.2 环境影响经济损益分析方法

双峡湖水库工程环境经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用~效益分析方法对环境效益和损失进行分析。按照等效、替代原则，采用“影子工程法”计算环境效益，参与环境影响损益的比较分析。环境损失采用“恢复费用法”，以减缓不利环境影响或达到恢复、补偿效果所需费用进

行计算。项目经济评价的计算期包括工程建设期和运行期，双峡湖水库灌区工程建设期为 27 个月，运行期统一取 50 年。

采用按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

### 9.2.3 环境正效益分析

双峡湖水库是一座以城乡供水和农业灌溉为主，为当地乡村振兴创造条件的水利工程。因此工程环境效益主要体现在供水、灌溉等方面。

#### 9.2.3.1 经济效益

根据双峡湖水库工程经济评价，双峡湖水库工程终期建成后灌溉面积 4.32 万亩，指标较优。多年平均向灌区提净供水量 741 万  $m^3$ ，其中农业灌溉 482 万  $m^3$ ，农村人畜 111 万  $m^3$ ，乡镇生产生活 147 万  $m^3$ ，最大取水流量 1.1 $m^3/s$ 。P=75%设计年供水量为 802 万  $m^3$ ，其中农业灌溉 538 万  $m^3$ ，农村人畜 151 万  $m^3$ ，乡镇生活生产 113 万  $m^3$ 。

根据工程经济评价，工程建成后，每年农作物产量增加 580kg/亩，主要粮食作物（水稻、小麦、玉米、红薯）年增产 383 万 kg，单方水增产粮食 1.02kg/ $m^3$ ；各类农作物和经济作物平均年产值提高到 2301 元/亩，增加农业产值 3086 万元，单方水增加产值 4.16 元/ $m^3$ 。

因此，新建双峡湖水库工程经济效益显著。

#### 9.2.3.2 社会效益

双峡湖水库工程属社会公益性项目，工程无贷款能力，工程建设资金需由国家和工程受益区自筹解决。因此，建设双峡湖水库灌区将加强农村基础设施建设，帮助灌区人民战胜干旱，保障农业可持续发展；保持地区国民经济平稳较快增长和社会稳定的重要基础；解决“三农”问题，实现农村稳定、农业增产、农民增收，实现区域经济的持续发展键；确保建设社会主义新农村建设的重要物质基础。双峡湖水库建成后，远期将解决灌区内 3.52 万人的饮水问题。工程新建将推动川东渝西经济合作，实现基础设施带动经济战略。

工程的上述社会效益十分显著，但因其效益难于货币化，在此暂不计列。此外，施工期大量施工人员的生活需求将主要由当地农产品及服务满足，仅此一项，采用市场调查法，以施工人员每人每月平均消费 200 元计，施工期间，平均每年可使当地消费额增加 100 万元以上。

#### 9.2.3.3 环境效益

本工程环境保护方案实施后，工程永久及临时占地区植被恢复面积为 43.60 $hm^2$ ，工程建设可能造成的新增水土流失基本可以得到控制，水土流失的控

制、地表植被覆盖度的增加为项目区及当地生态环境的改善创造了有利条件，同时也使施工迹地尽量恢复自然景观，促进生态系统的良性循环。

灌溉条件的改善，将有效提高灌区土地利用率和复种指数。

总体上，本工程具有较好的环境效益。

### 9.3 环境影响损益分析

工程环境损失包括水库淹没、永久占地和工程建设对区域环境影响所造成的损失，为恢复当地的社会环境、生态，工程分别进行了移民安置规划和环境保护措施规划，并列出了相应投资，可采用“恢复费用法”将其投资估算为环境损失。

#### 9.3.1 环境影响损失分析

本工程采用环境资源价值评估中的防护费用法与恢复或重置费用法来计算工程影响的环境损失值，即以减免工程对环境的不利影响或恢复环境功能所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程影响环境损失大小的尺度。在双峡湖水库工程环境损失中，可以货币化体现的主要体现为环境保护措施与补偿费用。

根据双峡湖水库工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期环境保护措施、生态影响消减与恢复措施以及社会环境影响减免措施等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用估算，本工程新增环境保护和水土保持工程总投资为 2306.4 万元，可近似作为本工程环境影响的损失值。

#### 9.3.2 环境损益分析

根据以上分析，双峡湖水库工程具有较好的经济、社会及环境正效益，为减免不利环境影响所采取的新增环境保护和水土保持工程总投资为 2306.4 万元。在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程产生的环境损失。因此从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

同时，因工程建设所带来的上述环境正效益是长期的，而所采取的环保措施投入（即计算的环境损失）是短期的，因此从长远来看，本工程的环境效益更加显著。





## 10 结论与建议

### 10.1 结论

#### 10.1.1 流域概况

双峡湖水库位于四川省广元市朝天区转斗乡蒿地村境内的双叉河上，双叉河为潜溪河支流，潜溪河为嘉陵江左岸一级支流。

双叉河是潜溪河右岸一级支流，位于四川省广元市东北部，紧邻川陕交界处。主源大峡发源于转斗乡蒿地村并涉及陕西省宁强县黄坝驿乡少量面积，河源海拔高程 1700m 左右，于转斗乡右岸汇入潜溪河。河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>。水库坝址以上控制集水面积 19.4km<sup>2</sup>，河道长 7.51km。

潜溪河是嘉陵江左岸一级支流，发源于陕西省宁强县茅坪乡的石观垭，经川陕交界处的何家坟进入朝天区境内，途经七盘关、转斗乡、中子镇、宣河乡、朝天镇，于朝天城区朱家坝左岸汇入嘉陵江。潜溪河流域流域呈带状型，河道全长 53.8km，全流域面积 326km<sup>2</sup>，平均宽度 5.7km，海拔高程 490~1625m。

#### 10.1.2 工程概况

双峡湖水库位于四川省广元市朝天区中子镇转斗乡转北村境内，是在嘉陵江左岸一级支流——潜溪河右岸双叉河上兴建的一座以农业灌溉及乡镇生产生活、农村人畜供水为主，兼顾生态环境用水，并作为朝天城区应急备用水源的中型水利工程。枢纽区距朝天区 25km，距广元市 55km。工程包括双峡湖水库工程和灌区工程两部分。水库正常蓄水位 750.00m，设计洪水位 750.00m，校核洪水位 750.44m。水库总库容 1104 万 m<sup>3</sup>，正常水位库容 1081 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 901 万 m<sup>3</sup>，死库容 180 万 m<sup>3</sup>。水库枢纽由挡水坝（沥青混凝土心墙石渣坝）、左岸开敞式溢洪道、放空洞、右岸取水建筑物及生态放水管等组成，最大坝高 75m。灌区工程由 1 条干渠和 8 条供水支管组成，设计灌溉面积为 4.32 万亩，涉及朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡等 4 个乡镇，年引水总量 745 万 m<sup>3</sup>。其中干渠总长 18.45km，设计引用流量 1.1~0.3m<sup>3</sup>/s；8 条供水支管长度分别为 396.44m、1048.34m、473.34m、1011.47m、1383.93m、1082.67m、341.04m、294.22m，设计引用流量分别为 0.05m<sup>3</sup>/s、0.05m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s、0.1m<sup>3</sup>/s。

本工程建设共扰动破坏原地表面积共计 138.157hm<sup>2</sup>，其中枢纽工程扰动原地表面积 94.55hm<sup>2</sup>，灌区工程扰动破坏原地表面积 43.607hm<sup>2</sup>。工程总弃渣量为

125.08 万 m<sup>3</sup>（松方，下同），其中枢纽工程弃渣总量为 108.52 万 m<sup>3</sup>，其中永久弃渣 101.77 万 m<sup>3</sup>，临时弃渣 6.75 万 m<sup>3</sup>；灌区工程弃渣总量 11.28 万 m<sup>3</sup>，其中永久弃渣 10.94 万 m<sup>3</sup>，临时弃渣 0.34 万 m<sup>3</sup>。

至规划水平年，本工程水库淹没和工程占地需生产安置 143 人，搬迁安置 99 人。本次灌区工程建设方案调整后渠系工程不涉及搬迁安置。

双峡湖水库静态总投资为 43925.78 万元。静态投资中，枢纽工程 27792.13 万元，灌区工程 16133.65 万元。枢纽工程总工期 39 个月，目前已完工；灌区工程总工期 27 个月。

### 10.1.3 工程区环境质量现状

#### 1、环境空气

根据广元市生态环境局公布的《2020 年度广元市环境质量公告》，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

#### 2、地表水环境

为了解项目所在区域环境空气达标情况，本次评价委托四川蓉诚优创环境科技有限公司于 2021 年 4 月 7 日~9 日对项目评价区地表水开展补充监测。

根据监测，本项目所在库区内双叉河水质除总磷、总氮、氨氮、五日生化需氧量、高锰酸盐指数超标外，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 II 类标准。大坝以下的双叉河水质能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类标准。

#### 2、地下水环境

本次评价委托四川蓉诚优创环境科技有限公司于 2021 年 4 月 8 日~10 日对项目评价区地下水环境质量现状开展监测。

根据地下水水质现状监测结果可以看出，监测点位的全部监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

#### 3、声环境

根据监测结果，工程区声环境质量良好，所有监测点位噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

#### 4、生态环境

根据资料及现场勘查统计，评价区有维管束植物 74 科 171 属 240 种，其中有蕨类植物 11 科、12 属、15 种；种子植物 64 科、159 属、225 种，其中：裸子

植物 5 科、6 属、7 种，被子植物 58 科、153 属、218 种。评价区域内未发现野生保护植物物种；同时，在项目占地范围内未发现古树名木分布。工程涉及区域内生态体系可分为森林生态系统、灌草丛生态系统、农业生态系统、村落生态系统、道路生态系统、河流湿地生态系统。

通过现场勘查、资料查阅及访问，评价区域共有陆生脊椎动物 20 目 39 科 99 种。其中，兽类 6 目 8 科 18 种，鸟类 12 目 25 科 71 种，两栖动物 1 目 2 科 4 种，爬行动物 1 目 4 科 6 种，陆生野生动物物种种类和数量较少。评价区共记录到国家 II 级重点保护野生动物 5 种，四川省重点保护野生动物 4 种。其中，评价区分布有国家 II 级重点保护鸟类 4 种（黑鸢、普通鵟、红腹锦鸡和领角鸮），四川省重点保护鸟类 3 种（鹰鹃、小鸬鹚、凤头鸬鹚）；国家 II 级重点保护兽类 1 种（豹猫）；四川省重点保护野生两栖类 1 种（中国林蛙）。

根据野外调查、访问和查阅科考等资料，评价区域内共采集到浮游植物 2 门 6 科 10 属 18 种，从种类组成上看，硅藻门占绝对优势；浮游动物 4 类 8 种，其中原生动物 2 种，轮虫 3 种，枝角类 2 种，桡足类 1 种；底栖动物由 3 门、9 科、10 种组成，其中原石蚕幼虫和蜉蝣为该水域双叉河优势种；双叉河水域有水生维管束植物 9 种；着生藻类 2 门 6 种，分别为绿藻门和蓝藻门的种类，其中以绿藻门胶毛藻科的小毛枝藻和丝藻科的细丝藻为主。根据现场采集，结合访问渔民，查阅相关资料统计，潜溪河、双叉河流域有鱼类 30 种，隶属 4 目 9 科 29 属 30 种。根据调查分析，评价区内潜溪河与双叉河水域内无国家级保护鱼类，无四川省重点保护鱼类，有长江上游特有鱼类 1 种，即四川爬岩鳅（*Beaufortia szechuanensis* (Fang)）。

#### 10.1.4 环境影响评价结论

##### 1、水环境影响

###### (1) 水文情势

###### A、库区水文情势影响

双峡湖水库为多年调节水库，水库形成后，将使库区水位抬升，水体体积和水面面积均将增加，库区内的流速将减缓，库区河段转变为缓流河道，从上游至坝前流速逐渐减小。

从回水计算成果可以看出，水库形成后，正常蓄水位时，坝前壅水 68m，库区水文情势变化较大。

## B、坝下水文情势影响

运行期，由于灌区取水，使坝址至双叉河河口形成长约 2.49km 的减水河段，减水河段内的水量主要由坝址下泄的生态流量、水库弃水、区间坡面来水组成，其中本工程已考虑下泄坝址处多年平均流量 10% 的生态流量，即  $0.0348\text{m}^3/\text{s}$ ；坝址～双叉河河口区间集水面积  $1.3\text{km}^2$ 。

在工程运行期，河段内的环境需水量及未利用水量可以保证各河段不断流和满足水资源开发利用程度处于河流生态健康开发范围内，对坝下水文情势影响较小。

## C、灌区回归水对地表径流的影响

灌区回归水量仅占区域径流总量的 2.2%，因此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，且影响时段主要为灌溉高峰期的 4~7 月。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缓减干旱对其水文情势带来的负面影响。因此，灌区回归水对地表径流的影响较小。

### (2) 水质

#### A、施工期水质影响

施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要包括混凝土搅拌系统冲洗碱性废水、施工车辆冲洗以及以及基坑开挖基坑废水、管道试压废水等，生活污水来自施工和管理人员生活污水，枢纽工程混凝土拌合站废水和经过隔油装置隔油后的车轮冲洗水一起通过施工场地沉淀池（ $20\text{m}^3$ ）处理后回用于混凝土搅拌或用于洒水降尘，其他各个场地车轮冲洗水通过隔油装置隔油后，通过沉淀池（每个施工场地  $10\text{m}^3$ ）沉淀后回用于洒水降尘；针对基坑排水，建设单位已在地势低洼处修建沉淀池，基坑积水经导排沟到排至沉淀池，经沉淀后回用于施工洒水、过程中，对外环境无影响；针对管道试压水，在管道末端设置简易沉淀池沉淀后回用于施工覆土过程中，不外排；对于生活污水，租赁民房旱厕处理后用于周边耕地和林地施肥，不外排。整体来说，项目施工生产生活废水均不外排，对地表水水质影响较小，同样对下游取水工程水质影响较小。

#### B、初期蓄水水质影响

水库蓄水初期被淹没的植被和土壤会释放出有机物和营养物等有害物质，将引起水库水质下降。报告要求在在该水库蓄水前一年应严格按照《水电工程水库

淹没处理规划设计规范》(DL/T5064-1996)等有关规定对水库盆底进行彻底清理,对可能有感染性和传染性的污染物必须在地方卫生防疫部门指导下进行卫生防疫专门清理,在严格进行清理工作后,初期蓄水水质影响将降到最低。

### (3) 库区水质

根据预测结果,库区 COD、BOD<sub>5</sub> 以及 NH<sub>3</sub>-N 浓度在枯水期均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准。库区 COD、BOD<sub>5</sub> 随着沿程的降解作用,浓度沿程逐渐减小,满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准。库区 NH<sub>3</sub>-N 在罐罐窑支沟和小峡溪支沟的由于汇入的 NH<sub>3</sub>-N 浓度相对较大,显现两个较大的趋势点,但随着沿程降解的作用,仍然满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准。

### (4) 富营养化

根据预测结果,双峡湖水库富营养化指数为 36.7,处于中营养状态。同时随着水库的建成,水库将设立水源保护区,并对库周合理规划,加强污染源控制,库区氮、磷浓度将进一步降低。因此,双峡湖水库基本不存在总体爆发水华现象的可能性。

### (5) 水温

从预测结果来看,双峡湖水库为分层型水库。就坝前平均水温而言:丰水平年坝前水温最低月份为 2 月份,约为 6.8℃,坝前水温最高为 7 月份,温度约为 13.4℃,年内变化为 6.6℃;平水平年坝前水温最低月份为 2 月份,约为 6.9℃。各水平年坝前水温现象的规律相同,3 月开始,由于气温的迅速升高,表层水温增长迅速,水库形成非常明显的温跃层,至 7 月表、底层温差最大达 22.3℃。7~9 月,气温维持在全年最高水平,水库表层逐渐达到全年最高。10 月~次年 2 月,随着气温的降低,库区水温整体下降,直至 2 月平均水温最低。由于水库坝前水深较大,死水位区域的水温约为 10℃左右。根据上述综合分析,双峡湖水库需采用分层取水的取水方式。采用分层取水的取水方式后项目对下游水体及水生生物影响较小。

## 2、地下水环境影响

### (1) 水库枢纽工程对地下水影响

施工期各类污废水均不外排,可以削弱对地下水环境的影响。且水库施工期总体周期相对较短,施工时要求复核地下水位,并采取有效的截水、排水措施。

因此，项目施工期对地下水水位及水质变化的影响甚微。输水工程基坑施工对地下水水质有一定影响，但地下水净化速度快，影响周期短。

根据类比同类规模水库，水库正常蓄水后，对上游地下水水位影响较小，对下游地下水水位变化影响较小，水库下游坝肩绕坝渗流现象不很明显。

## （2）输水工程对地下水影响

沿线灌区输水管道、饮用水输水管道施工时，可能会导致坡体局部变形失稳，需及时采取支护措施，以防影响坡体整体稳定。在满足设计要求的前提下，尽量避免对坡体的扰动，少开挖。基坑的施工可能引起的地下水水位下降将会引起一系列的环境水文地质问题。施工对地下水水质有一定影响，但地下水净化速度快，影响周期短。

## （3）灌区对地下水影响

**水位：**一般而言，灌区内地下水水位将一定程度的受灌溉影响。灌溉后地下水位上升，停灌后下降；灌水量多，则上升幅度高；灌水量少，则上升幅度低。而灌区内排水对灌溉起到反调节作用，如排水及时，灌溉时间短，则地下水位的上升幅度较小。由于双峡湖灌区总体存在一定地形高差，一般情况下，由于灌溉时间段、排水快，初步分析对地下水位影响不大。

**水质：**根据预测结果显示，因氮肥磷肥的施放，项目运行期灌溉会对灌区周边小范围内地下水水质造成轻微影响，但污染物运移距离相对较短。随着灌溉行为的停止，通过地下水的自净作用及动态循环，污染浓度逐渐降低，因此不会对地下水产生污染。

## 3、环境空气环影响评价结论

### （1）施工期

针对燃油废气和车辆尾气，采用先进机械设备，定期维修保养设备。针对混凝土搅拌，在混凝土生产系统运行过程中需在袋装水泥（粉煤灰）仓库和贮罐顶部装设有脉冲袋式除尘器作为除尘设备，全密闭搅拌机，搅拌机安装布袋除尘器，对密闭搅拌机顶部进行整体抽气进行处理，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，并辅以洒水降尘，以降低现场粉尘；针对破碎粉尘，在石料开挖作业面、施工场地内破碎机周边设置喷雾洒水装置降尘，对粉尘进行喷雾降尘；针对爆破，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，同时在各个易产生扬尘的开挖、装卸施

工作业面在非雨日采取洒水措施，加速粉尘沉降；针对原料堆存粉尘，报告要求建设单位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；针对交通扬尘，配备洒水车在无雨天气进行洒水。

## （2）运行期

本项目会建设坝上道路代替被淹没的乡村公路，道路扬尘和汽车排放的尾气是公路运行期环境空气污染的主要来源。其主要污染物为 TSP、CO 和 NO<sub>x</sub>。拟建道路等级低，行车量小，汽车尾气排放量也较少，且污染源为流动型、较分散，加之大气扩散作用，道路扬尘和汽车尾气对周边环境空气的影响较小。

## 4、声环影响评价结论

### （1）施工期

针对施工车辆交通运输噪声，通过在敏感路段或区域限制车辆通行车速，禁止鸣笛，合理安排运输实际，禁止夜间原，从而达到降噪的目的；针对机械噪声影响，通过在拌和站、空压机等车间尽可能采用多孔性吸声材料建立隔声间，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；拌合站进、排风口加消声器；在施工场地周边种植乔木等高大植物，做好绿化工作；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；合理安排施工时间，统一爆破时间；选用低噪声的设备、工艺和车型；在施工临近居民点一侧设置施工围挡，受影响居民安装隔音窗；加强设备和车辆的维护和保养等一系列措施降低噪声影响。采取措施后，施工期对周边声环境影响降到最低。

### （2）运行期

本项目会建设坝上道路代替被淹没的乡村公路，拟改复建的道路现有交通量较少，通行车辆基本为小型客车和农用车辆，拟建项目主要是对原有道路的恢复，建成后仍主要承担原有交通量，因此道路交通情况不会发生太大变化，改复建后交通噪声对周边环境的影响较现状不会明显加剧。

## 5、固废环影响评价结论

项目营运期主要固废为管理人员生活垃圾，收集后沿用现有附近村镇垃圾清运系统统一清运，固废主要来源于施工期。

工程基建期其中主要来源于大坝、施工道路路基、输水工程等基础开挖，根据工程分析，水源工程弃渣总量 10.94 万 m<sup>3</sup>（松方），直接运至规划 7 处渣场进

行填埋。针对管道工程，对于开挖量较小的沟槽段，采用人工开挖，就近堆放与开挖管道两侧，用于回填施工。对于开挖量比较大的渠段，采用 0.6~1.0m<sup>3</sup> 挖掘机挖装辅以自卸汽车出渣，运到大坝渣场。

建筑垃圾主要是施工期地面拆除、库底清理产生的砖瓦、混凝土等，施工临时工程拆除时的建筑垃圾等。报告要求施工单位规范处理，首先将建筑垃圾分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值以及不能回填的废弃物应妥善堆放、及时运至指定地点处置。

另外，对于生活垃圾，沿用附近村镇现有垃圾清运系统，收集至指定垃圾堆放点由环卫部门统一清运。

整体说来，本项目施工期固体废弃物均得到妥善处理，不会环境造成二次污染。

### 10.1.5 公众参与结论

从调查结果分析可以得出，本项目公众反应是良好的，项目的建设是得到当地有关部门和多数群众的拥护和支持的。大多数居民认为本项目的建设对其生产、工作、周围居民和当地的环境无影响，项目建成后对当地的经济的发展起到了积极推动作用。建设单位在建设及营运过程中必须做好污染治理，将对周边环境的影响降到最低。

### 10.1.6 环境风险结论

环评报告书认为本项目风险防范措施及应急预案可靠且可行，通过严格的风险防范措施，可将风险事故对环境的影响降至可接受水平。

### 10.1.7 综合结论

经分析，环评结论如下：

①**政策规划**：本工程的开发任务主要以城乡供水和农业灌溉为主，属于农村集中供水工程，工程建成后是的供水水质达标率和供水保证率进一步提高，是《西南五省重点水源工程近期建设规划》、《广元市“十二五”水利发展规划》建设的骨干水源工程，项目建设符合《四川省水利发展“十三五”规划》、《水利改革发展“十三五”规划》，符合国家产业政策，并与四川省主体功能区规划、生态功能区划等相关规划协调一致。

②**区域环境质量**：本项目所在朝天区环境空气质量达标，属于达标区。根据监测，项目所在地双叉河、潜溪河水质能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-



2002)的III类标准；根据地下水水质现状监测结果可以看出，监测点位的全部监测因子均小于1，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；根据监测结果，工程区声环境质量良好，所有监测点位噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准要求。

**③环境影响：**工程建成后，可解决朝天镇、转斗乡、中子镇、宣河乡城乡供水和农业灌溉问题，但工程建设也带来了一些不利影响，其主要影响表现在对水文情势和水温的影响、水库淹没及灌区施工占地破坏植被及动植物资源、灌区施工对水源保护区、剑门蜀道风景名胜区的环境影响、施工期“三废”及噪声污染等方面。针对上述各方面的不利影响，环境保护设计规划了下泄生态流量、植被补偿恢复措施、野生动植物和鱼类的保护、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，施工期废污水能处理后全部回用，其他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。

综上所述，工程建设选址和施工“三场”布置按本报告要求整改后基本合理，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免到最小程度。从环境影响的角度分析，双峡湖水库工程的建设是可行的。

## 10.2 要求与建议

- 1、项目建设应保证足够的环保资金，落实实施各项污染治理及生态保护措施，严格执行项目建设“三同时”。
- 2、加强机械车辆的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。
- 3、严格落实水土保持方案内相关工作和土地复垦的有关规定及要求；