

四川省升钟水库灌区二期工程

竣工环境保护验收调查报告

建设单位：四川省升钟水利工程运管中心
编制单位：四川十安环保工程有限公司
编制日期：2026 年 9 月

目 录

前 言	1
1 综述	4
1.1 编制依据	4
1.2 调查目的及原则	7
1.3 验收调查时段和方法	8
1.4 验收标准	9
1.5 环境敏感目标和调查重点	11
1.6 验收调查技术方法	16
1.7 验收调查工作程序	17
2 工程调查	19
2.1 流域概况	19
2.2 工程设计及建设过程	20
2.3 工程概况	25
2.4 工程变更情况说明及合规性分析	83
2.5 工程环保投资情况	88
2.6 灌区调度运行原则及规程	90
2.7 验收工况	91
3 环境影响报告书回顾	93
3.1 环境影响报告书主要内容回顾	93
3.2 环境报告书审批意见	125
4 环境保护措施落实情况调查	130
4.1 环评制度和环境保护“三同时”制度执行情况	130
4.2 工程运行期水环境保护措施落实情况调查	132
4.3 生态保护措施落实情况调查	140
4.4 生态流量泄放措施落实情况调查	147
4.5 施工期环境保护措施落实情况调查	148
4.6 水土保持措施落实情况调查	155

4.7 移民安置环保措施落实情况调查	161
4.8 人群健康保护措施落实情况调查	162
4.9 文物保护措施落实情况调查	165
4.10 地下水保护措施落实情况调查	165
4.11 环境保护措施落实情况调查总结	167
5 环境影响调查	177
5.1 生态影响调查	177
5.2 污染影响调查	210
5.3 社会环境影响调查	239
6 环境风险事故防范及应急措施调查	254
6.1 环境风险因素调查	254
6.2 环境风险防范措施落实情况调查	254
6.3 环境风险应急和组织管理机构设置	255
6.4 环境风险防范及应急措施的有效性分析	259
7 环境管理与监测计划落实情况调查	260
7.1 环境管理	260
7.2 环境监理	263
7.3 环境监测	266
8 公众参与调查	270
8.1 公众参与目的和意义	270
8.2 公众参与范围及对象	270
8.3 公众参与方式	270
8.4 调查结果统计	272
8.5 公众参与结果评价	274
8.6 公众关心问题的处理	274
8.7 公众参与结论	274
9 结论	276
9.1 工程调查	276
9.2 环境保护措施落实情况调查	278

9.3 环境影响调查	282
9.4 环境风险事故防范及应急措施调查	286
9.5 环境管理及监测计划落实情况调查	286
9.6 公众参与	286
9.7 调查结论	287
9.8 建议	287

附 图

附图 1 升钟水库灌区水系图

附图 2 升钟水库灌区范围示意图

附图 3 升中水库灌区二期工程渠系直线示意图

附图 4 赵子河水库平面布置图

附图 5 应家沟水库平面布置图

附图 6 监测布点图

附 件

附件 1-1 项目建议书批复

附件 1-2 项目可行性研究报告批复

附件 1-3 项目初步设计报告批复

附件 1-4 项目设计变更报告行政许可

附件 2 赵子河移民设计变更审查批复

附件 3 项目环评批复

附件 4 项目水保批复

附件 5 赵子河水库饮用水水源保护区批复

附件 6 饮用水源地突发环境事件应急预案专家评审意见

附件 7 升钟水库灌区二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知

附件 8 升钟水库灌区二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知

附件 9 关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建
(构)筑物清理工作的报告

附件 10 武胜县水务局关于应家沟水库工程蓄水验收范围库底清理工作的报告

附件 11 监测报告

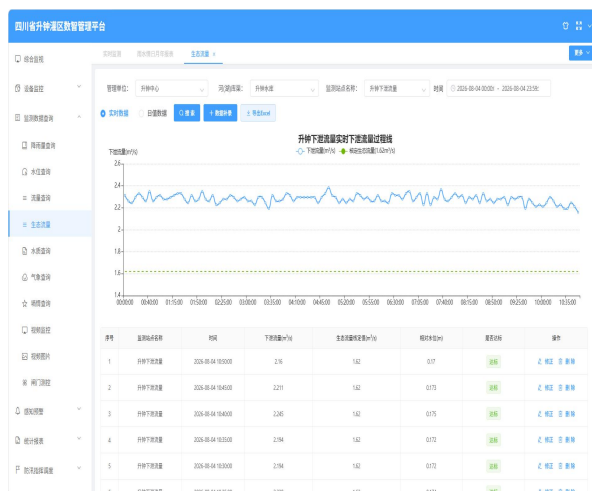
附件 12 公参调查表



凤鸣渡槽



凤鸣渡槽下泄渠



生态流量在线监测截图



生态流量监测设备



袁家嘴分水闸



赵子河水库鸡公嘴黏土防渗料料场（已淹没）



应家沟水库狮子湾料场



南充干渠一标段 1-1#渣场



南充干渠一标段 1-2#渣场



南充干渠二标段 1-5#渣场



南充干渠三标段 1-6#渣场



南充干渠三标段 2-1#渣场



南充干渠四标段 2-2#渣场



南充干渠四标段 2-4#渣场



南充干渠五标段 2-5-1#渣场



南充干渠五标段 2-6#渣场



南充干渠六标段 2-7-2#渣场



南充干渠六标段 2-8#渣场



南充干渠七标段 2-10-1#渣场



南充干渠七标段 2-10-2#渣场



南充干渠八标段 8-1#渣场



南充干渠八标段 8-3#渣场



南充干渠九标段 9-2#渣场



南充干渠九标段 9-3#渣场



徐家山隧洞出口渣场



耳子山隧洞进口渣场



四方碑出口渣场



狗屎坪隧洞进口渣场



应家沟水库取水口与放空洞



赵子河水库



赵子河水库取水塔



赵子河水库放空洞



盐溪分干渠明渠



五龙支渠四方碑隧洞进口



狗屎坪隧洞进口



刘家山隧洞出口

前 言

升钟水库灌区位于嘉陵江中游右岸，总幅员面积 5556km²，涉及四川省的南充、广元、遂宁、广安四个地级市的九个县（市、区），设计灌溉面积 211.74 万亩。升钟水库灌区规划分两期建设，其中一期工程已于 1998 年建成，主要包括水库枢纽工程、右总干渠、西充干渠，分干渠 3 条，支渠和分支渠 8 条，斗渠 44 条，农渠 769 条。

升钟水库灌区二期工程（以下简称“本工程”）建设内容包括赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、南充干渠和中小型骨干渠系。其中赵子河囤蓄水库正常蓄水位下库容 2065 万 m³，兴利库容 1367 万 m³，最大坝高 62m；应家沟囤蓄水库正常蓄水位下库容 1163 万 m³，兴利库容 986 万 m³，最大坝高 58.8m；南充干渠渠线全长 51.78km，中小型骨干渠系共有 13 条渠道，总长度 203.93km。

2008 年，四川省人民政府以“川府发[2008]40 号”文将本工程列为四川省农业发展上台阶建设项目规划的重点项目。四川省水利水电勘测设计研究院于 2009 年 8 月完成了《四川升钟水库灌区二期工程项目建议书》，中国国际工程咨询公司组织了对该报告的审查，经审查，基本同意该项目建议书。2009 年 12 月水利部以水规计〔2008〕644 号文上报国家发展和改革委员会。2011 年 5 月，国家发改委以发改农经〔2011〕1043 号文批复了项目建议书。

2012 年 5 月，南充市升钟水库管理局委托中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》；2012 年 10 月 25 日原中华人民共和国环境保护部出具《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》（环审[2012]286 号）。

2012 年 12 月 31 日，国家发改委以发改农经[2012]4124 号文批复了该项目可行性研究报告；2013 年 12 月 17 日，四川省发展和改革委员会、四川省水利厅以川发改农经[2013]1328 号文批复了该工程初步设计报告。

2020 年 5 月水利部水利水电规划设计总院以水总函[2020]146 号文出具了《关于印送四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水阶段建设征地移民安置相关设计变更报告审查意见的函》，同意赵子河水库蓄水阶段搬迁安置方案以集中建房安置为主分散安置为辅的方案调整为货币安置为主分散安置为辅的方案。2020 年 10 月南充市嘉陵区扶贫开发局以嘉扶开〔2020〕37 号文出具了《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建（构）筑物清理工作的报告》，报告中明确赵子河水库

蓄水水位以下库底林木及建（构）筑物清理工作已按既定方案实施，符合库底清理相关技术规范，已全面完成本次赵子河水库库底清理工作，满足了蓄水条件。2021年12月四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（川水函[2022]475号）。

2023年4月，四川省水利厅以川水函[2023]696号文出具了《四川省人民政府办公厅办公文通知（WB[2023]0828-1号）》办理情况的复函，同意通过四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置验收，并形成了《四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置终验委员会报告》。2023年11月，武胜县水务局出具了《武胜县水务局关于应家沟水库工程蓄水验收范围库底清理工作的报告》，报告中明确应家沟水库蓄水水位以下库底林木及建（构）筑物清理工作已按既定方案实施，符合库底清理相关技术规范，已全面完成本次应家沟水库库底清理工作，满足了蓄水条件。2025年6月，四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（川水函[2025]723号文）。

本工程于2014年12月开工，2023年12月工程全面建成，赵子河水库分层取水设施、应家沟水库分层取水设施、生态流量下泄在线监测系统、灌渠工程等环保设施工程质量均验收合格。

根据该工程环境影响报告书批复的要求“工程建成后，必须按规定程序申请竣工环境保护验收，验收合格后，项目方能正式投入使用”，2026年5月，四川省升钟水利工程运管中心委托四川十安环保工程有限公司开展《升钟湖水库灌区工程竣工环境保护验收报告》的调查及编制工作，根据《水电建设项目验收现场检查及审查要点》（环办[2015]113号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》（HJ464-2009），本次验收调查的重点为主体工程变更情况、环境保护设施及措施的落实情况、项目施工期临时占地的生态恢复情况、移民安置专项环保验收落实情况、环境敏感目标的变化情况、工程建设对环境的影响情况、固废处置情况等，验收范围包括水利枢纽工程与灌区工程的所有建设内容。

接收委托后，我单位立即对工程内容及相应工作内容进行梳理，并于 2026 年 6 月编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程竣工环境保护验收调查实施方案》。按照实施方案，在 2026 年 7 月我单位成立项目组，并组织相关技术人员，在建设单位的大力配合下，对该工程的环境现状进行了实地踏勘，对环境影响报告书及其批复中所提出环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、水土保持情况、工程的污染源分布及其防治措施等方面进行了详细调查，收集并研阅了本工程的环评文件、工程设计资料、工程环境监理报告及工程施工期间环境监测数据等有关资料，详细调查并掌握了项目的工程概况、环境现状、环境保护要求、环保设施及措施落实情况、环境监理与环境监测情况等，同时对项目区域内的群众进行了公众意见调查。

成都市华测检测技术有限公司对工程所在区域的环境质量、污染物排放浓度进行了监测；四川恒得复生态科技有限公司对水生生态、陆生生态进行了调查，在上述工作的基础上编制完成《四川省升钟水库灌区二期工程验收生态调查监测报告》。

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月修订）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月修订）；
- (8) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月）。

1.1.2 行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月修订）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月修订）；
- (8) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 10 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月修订）。

1.1.3 部门规章及规范性

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）；
- (2) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办〔2015〕113 号）；
- (3) 《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)；

(4)《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(环发〔2000〕38 号)；

(5)《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发〔2007〕37 号)；

(6)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号)。

1.1.4 地方性法规

(1)《四川省生态环境影响评价条例》(2026 年 7 月 29 日修订)；

(2)《四川省〈中华人民共和国水法〉实施办法》(2012 年 7 月 27 日)；

(3)《四川省饮用水水源保护管理条例》(2026 年 7 月 29 日修订)；

(5)《四川省自然保护区管理条例》(2018 年 9 月 30 日修订)；

(6)《四川省天然林保护条例》(2009 年 3 月 27 日修订)；

(7)《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2023 年 9 月 27 日)；

(9)《四川省土壤污染防治条例》(2026 年 7 月 29 日修订)；

(10)《四川省固体废物污染防治条例》(2026 年 7 月 29 日修订)。

1.1.5 技术规范及导则

(1)《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范生态影响类》(HJ/T394-2007)；

(2)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)；

(3)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；

(4)《水利水电建设工程验收规程》(SL223-2008)；

(5)《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)〉的函》(环评函[2006]4 号)。

1.1.6 技术文件及相关资料

(1)《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》(中国水电顾问集团成都勘测设计研究院, 2012 年 5 月)；

(2)《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》(中华人民共和国环境保护部, 2012 年 10 月 25 日)；

(3)《四川升钟水库灌区二期工程初步设计报告(审定本)》(四川省水利水电

勘测设计研究院与南充市水利水电建筑设计院，2013 年 6 月）；

（4）《四川省发展和改革委员会四川省水利厅关于升钟水库灌区二期工程初步设计报告的批复》（四川省发展和改革委员会，2013 年 12 月 17 日）；

（5）《升钟水库灌区二期工程重大设计变更报告》（四川省水利水电勘测设计研究院，2020 年 8 月）；

（6）《四川省升钟水库灌区二期重大设计变更报告变更评审意见》（四川省工程咨询研究院，2021 年 5 月）；

（7）《关于升钟水库灌区二期工程重大设计变更报告的行政许可决定》（四川省水利厅，2023 年 12 月）；

（8）《南充市嘉陵区乡镇饮用水水源地突发环境事件应急预案》（南充市嘉陵区人民政府，2021 年 2 月）；

（9）《关于四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案的批复》（中华人民共和国水利部，2012 年 3 月）；

（10）《四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水阶段建设征地移民安置相关设计变更报告审查意见》（水利部水利水电规划设计总院，2020 年 5 月）；

（11）《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建(构)筑物清理工作的报告》（南充市嘉陵区扶贫开发局，2020 年 10 月）；

（12）《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底卫生清理自验报告》（南充市嘉陵区卫生健康局，2020 年 11 月）；

（13）《关于印发升钟水库灌区二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（四川省水利厅，2022 年 4 月）；

（14）《关于升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水移民安置验收办理情况的函》（川扶贫函(2021)41 号）；

（15）《关于应家沟水库工程蓄水验收范围库底清理工作的报告》（武胜县水务局，2023 年 11 月）；

（16）《关于印发升钟水库灌区二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（四川省水利厅，2025 年 6 月）；

（17）《升钟水库灌区二期工程 2019-2023 年施工期环境监测报告》（成都市华测检测技术有限公司）；

(18) 《升钟水库灌区二期工程 2024-2026 年试运行期环境监测报告》（成都市华测检测技术有限公司）；

(19) 《四川省升钟水库灌区二期工程 2020-2023 年施工期水生、陆生生态监测报告》（成都市华测检测技术有限公司）；

(20) 《四川省升钟水库灌区二期工程 2024 年试运行期水生、陆生生态监测报告》（成都市华测检测技术有限公司，2024 年 12 月）；

(21) 《四川省升钟水库灌区二期工程验收生态调查监测报告》（四川恒得复生态科技有限公司，2026 年 7 月）。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

(1) 调查工程竣工阶段对环境影响报告书及其批复文件、工程设计文件中环境保护措施、专项环境保护措施的落实情况；

(2) 调查工程施工期和竣工阶段已采取的环境保护措施，并结合工程所在区域环境状况，分析已采取环保措施的有效性；

(3) 调查工程施工期间环境要素变化情况，初步验证环评结论的有效性；

(4) 调查分析工程建设内容变更情况，工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施但尚不完善的措施提出改进意见；

(5) 总结工程环保经验与教训，为工程运行期间环境保护及环境管理工作提出意见和建议；

(6) 根据调查结果，从技术角度客观公正地为工程竣工阶段环境保护验收提供验收决策依据和建议；

(7) 分析工程建设对环境的影响。

1.2.2 调查原则

(1) 客观公正、实事求是

在编制项目竣工环境保护验收调查报告时，严格按照环评报告及批复文件的要求，逐条进行对照核查；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况 and 运行效果；如实反映建设项目对环境的污染和对生态的实际影响；如实反映建设项目对环境和

环境敏感目标的实际影响；对存在问题或不符合验收条件情况的提出可行的改进意见。

(2) 系统全面、方法科学

严格按照有关技术规范的要求，全面系统地进行验收调查工作，通过实地勘查、资料收集、公众参与及现场监测相结合的途径，采用资料整编分析、统计分析、对比分析、核查表等成熟可靠的技术方法。

(3) 重点突出、抓住核心

根据四川省升钟水库灌区二期工程环评文件及其批复，调查工程设计变更及导致的环境问题；建设项目的实际影响范围、影响程度；工程在施工过程中环评文件及其批复要求的各项环保设施、措施落实情况，包括施工期污水处理、弃渣处理、水生、陆生生态保护等；工程建成后植被恢复情况、对环境影响敏感区域和环境敏感目标的影响情况。

1.3 验收调查时段和方法

1.3.1 验收调查时段

升钟湖水库灌区二期工程已建设完成，本次验收为竣工环保验收，根据水利水电建设项目特点，验收时段包括工程前期、施工期、试运行期三个阶段。

1.3.2 调查范围

验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致，当工程实际建设内容发生变更或环境影响评价文件未能全面反映出项目建设的实际生态影响或其他环境影响时，应根据工程实际变更和实际环境影响情况，结合现场踏勘对调查范围进行适当调整。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009），结合《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》及批复文件要求，初步确定本项目调查范围如下：

(1) 水环境影响评价范围

①地表水

升钟灌区二期工程的所有渠系，赵子河和应家沟围蓄水库以及回归水涉及的嘉陵江水系，重点包括二期灌区内较大支流柜子河、曲水河、吉安河。

②地下水

赵子河水库、应家沟水库枢纽区，渠系隧道隧址区以及二期 67.48 万亩灌区。

(2) 大气环境影响评价范围

以各施工工区为中心，半径为 200m 的区域，以及渠线、施工道路两侧各 200m 范围。

(3) 声环境评价范围

调查工程各施工区、渠线、施工道路周边 200m 范围，重点在赵子河水库、应家沟水库开挖爆破工作面及渣场、料场、施工公路沿线和工区附近居民点。

(4) 生态环境影响评价范围

陆生生态：整个灌区及工程涉及的敏感区。

水生生态：嘉陵江一级支流桓子河、曲水河、吉安河及回归水涉及的嘉陵江干流。

(5) 社会环境影响评价范围

工程建设和运行所涉及的南充市嘉陵区、顺庆区、西充县，遂宁市蓬溪县，广安市武胜县。

1.4 验收标准

本次验收调查采用《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》的评价标准进行评价，对已修订重新颁布的标准则采用替代后的标准进行校核。

1.4.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

区内各河流和升钟灌区二期工程干、支渠执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准。回顾评价部分，升钟水库、右总干渠取水口、左分支渠取水口执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅱ类标准，升钟灌区一期工程干、支渠执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准。

(2) 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的Ⅲ类标准。

(3) 环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中的二级标准。

(4) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准。

(5) 土壤环境质量标准

执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 中的二级标

准。

(6) 水土流失评价标准

采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

表1.4-1 升钟灌区二期工程环境影响评价环境质量执行标准表

水环境					
水环境《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）					
项目	II类（mg/L）	III类（mg/L）	项目	II类（mg/L）	III（mg/L）
pH	6~9	6~9	砷	≤0.05	≤0.05
溶解氧	≥6	≥5	汞	≤0.00005	≤0.0001
CODcr	≤15	≤20	镉	≤0.005	≤0.005
BOD5	≤3	≤4	铬(六价)	≤0.05	≤0.05
氨氮	≤0.5	≤1.0	铅	≤0.01	≤0.05
总磷（以P计）	≤0.1	≤0.2、0.025	氰化物	≤0.05	≤0.2
总氮（湖、库，以N计）	≤0.5	≤1.0	挥发酚	≤0.002	≤0.005
铜	≤1.0	≤1.0	石油类	≤0.05	≤0.05
锌	≤1.0	≤1.0	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
氟化物（以F-计）	≤1.0	≤1.0	硫化物	≤0.1	≤0.2
硒	≤0.01	≤0.01	粪大肠菌群（个/L）	≤2000	≤10000
环境空气《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准					
项目	年平均	日平均	1小时平均		单位
TSP	200	300	/		ug/m³
声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准					
项目	标准值				单位
昼间	55				dB（A）
夜间	45				

1.4.2 污染物排放标准

（1）废水：II类水域禁排，III类水域《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

（2）废气：施工期执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 1.4-2 中无组织浓度限值。

（3）噪声：建筑施工场界噪声限值执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2025）规定的噪声限值。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

污染物排放执行标准见表 1.4-2。

表1.4-2 升钟灌区二期工程环境影响评价执行污染物排放标准表

《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 一级 (mg/L)		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) (mg/m ³)		《建筑施工场界噪声 排放标准》 (GB12523-2025) (dB (A))		工业企业厂界环境噪 声排放标准 (GB12348-2008) (dB (A))	
项目	标准值	项目	无组织排放监控浓 度限值	昼间	夜间	昼间	夜间
pH (无量纲)	6~9	颗粒物	1.0	75	55	55	45
SS	70						
BOD ₅	20						
COD	100						
石油类	5						

1.4.3 生态环境

以本工程所在地及区域生态环境的背景值或本底值作为参照标准，以不减少区域内濒危动植物和不破坏生态环境系统完整性为标准；水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

1.5 环境敏感目标和调查重点

1.5.1 环境敏感目标

水环境敏感：升钟水库水源地、赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、嘉陵江武胜饮用水水源保护区；

生态敏感：升钟湖省级风景名胜区、嘉陵区太和鹭鸟市级自然保护区；国家Ⅱ级保护鸟类普通鵟、雀鹰、领角鸮、长耳鸮；省级保护动物豹猫、小鸕鷀、鹰鹃；

人居敏感：两座囤蓄水库、南充干渠、1分3支9分支沿线村镇居民、移民安置小区；

基础设施：达成铁路、沪蓉高速、G318 国道交叉区段。

具体详见表 1.5-1。

1.5.2 调查重点

(1) 工程变更核查：对比环评阶段赵子河/应家沟囤蓄水库、南充干渠、1条分干渠、3条支渠、9条分支渠、渣场、占地规模，核查变更内容与环保备案完备性；

(2) 水环境调查：水库分层取水运行效果、施工废水处置、库底清理、各断面水质达标情况；

(3) 生态调查：弃渣场、临时占地植被恢复、太和鹭鸟保护区、陆生/水生生物现状；

(4) 施工大气、噪声遗留治理现状；

(6) 移民安置污水、垃圾、水土配套落实；

(7) 逐条核对环评报告书、环审[2012]286 号全部环保要求落实台账；

(8) 沿线公众环境诉求收集与闭环处置情况。

具体详见表 1.5-2。

表 1.5-1 竣工验收阶段与环评阶段主要环境保护对象对比一览表

环境类别		环评阶段		竣工环保验收阶段		备注
		敏感对象	与影响源相对位置关系	敏感对象	与影响源相对位置关系	
水环境		升钟水库、赵子河水库、应家沟水库、武胜县嘉陵江饮用水水源保护区；灌区地表水、地下水	为水源区、灌区回归水汇流河段、废水事故排放河段	与环评一致	与环评一致	
声环境 和 环境 空气	赵子河水库	大通镇石佛寺村、赵子河村	距施工区 1500m 以上	与环评一致	与环评一致	
	应家沟水库	赛马镇：应家沟村、七拱桥村	距施工区约 110~500m	与环评一致	与环评一致	
	南充干渠 西充县	杨家沟居民点、枝梓村居民点、窑湾头居民点	距渠道约 0~200m	与环评一致	与环评一致	
		书垭子居民点、杜家沟居民点、河马沟居民点、魏家河居民点、寨子沟居民点、李家沟居民点、罗家坝居民点、胥家湾居民点、烈溪庙沟居民点	距渠道约 50~200m	与环评一致	与环评一致	
		赵家坪居民点、田家户居民点、石角湾何家坪居民点、庞家庙居民点、袁家户居民点、草树垭居民点	距渠道约 100~250m	与环评一致	与环评一致	
		冯家沟居民点、羊虑桥双和公社居民点、吴家户居民点、林月庙居民点	距渠道约 100~300m	与环评一致	与环评一致	
	南充干渠 蓬溪县	新星乡新隆街居民点	距渠道约 0~200m	与环评一致	与环评一致	
		陡子沟居民点、草房湾居民点	距渠道约 50~200m	与环评一致	与环评一致	
	南充干渠 嘉陵区	楼房上居民点、黄连垭居民点、瓦厂湾居民点	距渠道约 0~200m	与环评一致	与环评一致	
		老湾头居民点、何家湾居民点、大堰沟居民点	距渠道约 50~150m	与环评一致	与环评一致	
		石岩湾居民点、翻水沟居民点、堰沟头居民点、磨芋山居民点、金家岩居民点、赵家岩居民点	距渠道约 100~200m	与环评一致	与环评一致	
		陈武沟居民点、周家沟居民点、唐家沟居民点、许家山居民点、何家山居民点、胡家坡居民点	距渠道约 100~300m	与环评一致	与环评一致	
		何家沟居民点、凤冠寨居民点、小湾子居民点、高坎子居民点	距渠道约 150~250m	与环评一致	与环评一致	
	中小骨干工程 沿线嘉陵区	明家沟居民点	距渠道约 0~100m	与环评一致	与环评一致	
		罗家祠堂居民点、半边街居民点、水竹湾居民点、猫儿沟居民点	距渠道约 50~200m	与环评一致	与环评一致	
		张家祠堂居民点	距渠道约 100~200m	与环评一致	与环评一致	

环境类别		环评阶段		竣工环保验收阶段		备注
		敏感对象	与影响源相对位置关系	敏感对象	与影响源相对位置关系	
中小骨干工程沿线武胜县		何家坝居民点、狮子湾居民点、大冲沟居民点	距渠道约 0~150m	与环评一致	与环评一致	
		观音坝子居民点、日子沟居民点、杜家湾居民点、杨家湾居民点	距渠道约 50~150m	与环评一致	与环评一致	
		角淘湾居民点、驷马坎隧洞附近居民点	距渠道约 150~250m	与环评一致	与环评一致	
生态环境		升钟风景名胜区	施工期不涉及，但运行期受水库调蓄影响，间接影响景区景观	与环评一致	与环评一致	
		嘉陵区太和鹭鸟自然保护区	二期工程距离该保护区较近的渠系工程为三元分支渠，其与自然保护区实验区外边界的最近距离水平直线距离约 2km。	与环评一致	与环评一致	
		普通鵯、雀鹰、领角鸮、长耳鸮	普通鵯、雀鹰在一二期灌区内均有分布；领角鸮、长耳鸮仅在一期灌区内分布	与环评一致	与环评一致	
		豹猫、小鵯鵯、鹰鹃	在一、二期灌区内均有分布	与环评一致	与环评一致	
社会环境		达成铁路、沪蓉高速、国道 318	南充干渠与其交叉	与环评一致	与环评一致	
		搬迁移民及安置区原有移民	库区、移民安置区	/	/	货币安置

表 1.5-2 调查内容和调查重点一览表

序号	调查类别	调查项目	重点调查内容
1	工程调查	工程基本情况及变更	水库、引水系统、滑坡、渠系建筑物、生态建设、施工布置、工程投资及总投资
2	环保措施落实情况	环保措施落实情况	①水库及灌区工程施工期水环境、大气及声环境保护措施、固体废物处理措施等；②分层取水措施落实情况；③库底清理及移民安置落实情况；④水源保护区划定及水源保护规划落实情况；⑤生态流量泄放管设计、建设情况，生态流量在线监控系统建设情况、生态流量下泄情况；⑥生态恢复措施
		环保措施运行情况	①污水处理设施监测及效果评估；②粉尘及噪声防治系统监测及效果评估；③生态流量下泄效果评估；④植被恢复调查及效果评估
3	环境影响情况	施工期间环境影响	①施工生产废水、生活污水的影响；②施工期粉尘、噪声影响；③施工期固体废物影响
		对水文情势影响	①施工期和截流期、初期蓄水、运行期对水文情势的影响；②泥沙变化趋势
		对水环境影响	水质、水温影响
		对水生生态的影响	①水生生境；②水生生物；③鱼类资源变化情况；④鱼类三场及变化情况
		对陆生生态的影响	①植被类型，工程占地区、库周、灌区植被现状；②景观生态体系；③陆生动物现状；④生态环境质量
		对社会环境的影响	①社会经济；②人群健康及饮用水安全；③文物古迹
4	环境管理及监测计划	对环境敏感目标的影响	①敏感保护目标现状情况；②受影响性质和程度
		环境管理	①三同时制度执行情况；②环保规章制度落实情况
		环境监理	环境监理执行情况及其效果
5	公众参与	环境监测	环境监测计划执行情况及其效果
		公众意见调查	公众强烈反应的环境问题、环境投诉及其处理情况

1.6 验收调查技术方法

1.6.1 资料收集与查阅

向建设单位、设计单位、监理单位、施工单位收集工程主环评文件、移民安置专项文件及其验收文件，查阅收集工程设计和变更资料，向监理单位收集和查阅监理月、季、年和总结报告，向建设单位收集各级环保行政主管部门关于升钟湖水库及灌渠环境保护监督的资料和文件，向环保措施运行管理单位收集运行管理资料。

1.6.2 现场调查

对工程建设及运行情况、工程所在区域环境现状及工程实际环境影响进行现场调查。重点调查项目建设过程中对环境的实际影响范围、区域环境的变化状况以及对主要环境敏感目标的影响程度；调查施工期污染排放的实际情况和污染防治措施及生态保护措施实施情况及有效性。现场调查应重点关注：

- （1）核查实际工程内容及方案设计变更情况；
- （2）环境敏感目标基本情况及变更情况；
- （3）实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况；
- （4）环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果；
- （5）工程占地区、库周、灌区植被现状及生态恢复情况；
- （6）其它需要关注的。

1.6.3 环境现状监测调查

在充分收集监测调查资料的基础上，开展必要的环境监测及陆生生态、水生生态调查，进一步验证环保措施的运行效果。根据工程的特点，主要针对工程建设期生活污水、生产废水、地表水、地下水、环境空气、环境噪声监测监测情况进行调查。

1.6.4 咨询走访

向当地环境保护主管部门了解环境影响及投诉情况。

1.6.5 公众意见调查

走访施工影响区居民和移民，了解工程施工期间环境影响情况；采取发放调查问卷结合工作人员解释的方式，征求受影响区公众对工程环保问题意见和建议。

1.7 验收调查工作程序

本项目竣工环境保护验收技术工作分为准备、验收调查、现场验收三个阶段，各阶段主要工作内容如下。

（1）准备阶段

①收集分析工程的基础信息和资料，了解和研读建设项目环境影响评价文件、初步设计环保篇章、环境影响评价文件技术评估报告和环境影响评价审批文件等；

②初步调查建设项目工程概况和配套环保设施运行情况、设计变更情况、环境敏感目标以及主要环境问题等；

③确定验收调查执行标准、调查时段、调查范围、调查内容和重点、采用的技术手段和方法，调查工作进度安排，编制验收调查实施方案。

（2）验收调查阶段

①根据验收调查实施方案，主要调查工程施工期和运行期的实际环境影响，环境影响评价文件、环境影响评价审批文件和初步设计文件提出的环保措施落实情况，环保设施运行情况及治理效果，环境监测，公众意见调查等；

②针对调查中发现的问题，提出整改和补救措施，明确验收调查结论，编制验收调查报告。

（3）现场验收阶段

为建设项目竣工环境保护验收现场检查提供技术支持，包括汇报验收调查情况等。

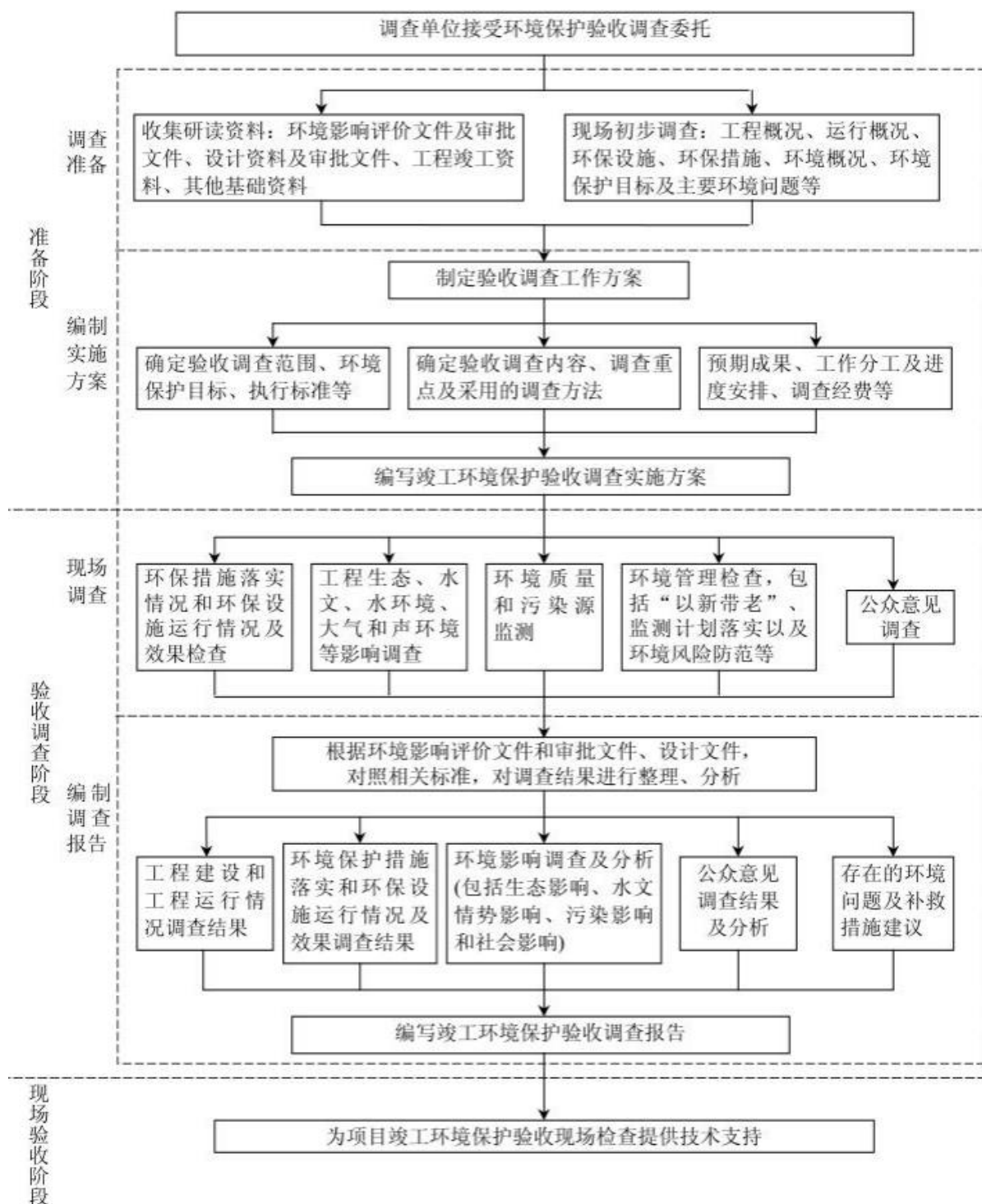


图 1.7-1 竣工环保验收调查工作程序

2 工程调查

2.1 流域概况

升钟水库灌区属四川省嘉（嘉陵江）、涪（涪江）区域规划的一个组成部分，位于嘉陵江中游右岸，介于东经 $105^{\circ}36' \sim 106^{\circ}35'$ ，北纬 $30^{\circ}18' \sim 31^{\circ}47'$ 之间，北起阆中市的白溪濠，东沿嘉陵江至武胜南溪乡，南接合川县境，西靠嘉陵江与涪江分水岭，上下窄，中部宽，灌区呈长条形。灌区幅员面积 5556km^2 ，水库灌溉剑阁、阆中、南部、西充、仪陇、顺庆、嘉陵、蓬安、武胜等 3 市 9 县（市、区）204.74 万亩耕地。

升钟二期工程属升钟水库灌区配套建设的续建工程项目，本阶段二期工程建设内容为南充干渠、盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡分支渠，9 条分支渠及赵子河、应家沟 2 座中型围蓄水库。

赵子河水库是南充干渠上的一座中型围蓄水库，有效库容 1367万 m^3 ，水库位于南充市嘉陵区大通镇境内，坝址位于嘉陵江支流曲水河上游，地理坐标为东经 $105^{\circ}49'35''$ ，北纬 $30^{\circ}44'30''$ 。坝址以上集雨面积 8.34km^2 。本水库主要是调节干渠设计流量，保证灌区供水及时、可靠。水库多年平均天然来水量为 244.4万 m^3 ，占水库有效库容的 17.9%。

应家沟水库是武胜支渠上的一座中型围蓄水库，有效库容 986万 m^3 ，水库位于广安市武胜县赛马镇境内，坝址位于嘉陵江支流吉安河上游，坝址以上集雨面积 0.93km^2 。本水库主要是调节武胜支渠设计流量，保证灌区供水及时、可靠。水库多年平均天然来水量为 27.2万 m^3 ，占水库有效库容的 2.76%。

升钟水库灌区内河流水系发育，为数众多，均位于嘉陵江右岸，境内主要为嘉陵江水系的右岸支流，除西河以外，右岸主要一级支流从上至下有白溪濠河、紫岩河、芦溪河、濞溪河、桓子河、曲水河、吉安河皆发源并流经升钟灌区；其中升钟二期灌区内主要较大河流有桓子河、曲水河及吉安河。

桓子河又名西充河，古称西溪，有两源：一源出于西充县中岭乡刘家沟，另一源出自于西充县青狮子苦竹垭，流向由西北往东南，于西充县西阳寺汇合后在流入南充市嘉陵区，于南充市城边汇入嘉陵江。桓子河河道长 107km ，流域面积 804km^2 ，平均比降 1.25‰，主要支流有虹溪河、象溪河、宏桥河、群德河等，多年平均径流量为 2.36亿 m^3 。

曲水河发源于南辖区龙蟠镇西缘的天台山，经大通、大观、世阳至曲水镇场坝下游

1.1km 汇入嘉陵江，曲水河主河道长 63km，控制流域面积 470km²。平均比降 1.83‰，多年平均径流量为 1.38 亿 m³。

吉安河一名李子溪，又名烈面溪，在本灌区的南部。分南北两支，北支有两源，一源为柴井溪，发源于蓬溪县寒坡岭，另一源为流溪，发源于嘉陵区。两源在嘉陵区龙岭汇合，经安福、华兴后与北支相汇，经双店、吉安在临江寺汇入嘉陵江。吉安河河道长 65km，控制流域面积为 696km²。平均比降 3.39‰，主要支流有走马河、太平河。多年平均径流量 2.04 亿 m³。

灌区内的河流短小，呈树枝形状，河道调蓄能力差。

灌区内的土壤属红壤，丘陵山包为紫红色砂岩，区内从沟底到山丘都开垦为田、土，农耕发达，但是灌区内植被较差，水土流失较严重。

本灌区内无大型水库，仅有一中型水库和一些小型水库及山湾堰塘。

2.2 工程设计及建设过程

2.2.1 工程设计过程

四川省水利水电勘测设计研究院于 2000 年 12 月编制完成了《四川升钟水库灌区二期工程项目建议书》。2001 年 5 月 13~18 日，水利部水规总院对该项目建议书进行了审查。2001 年 11 月 6~7 日水规总院对该项目建议书进行了复审。四川省水利水电勘测设计研究院按照水规总院的审查意见及国家现行有关政策对设计报告作了进一步的补充和调整，在此基础上，重新编制了《四川升钟水库灌区二期工程项目建议书》。

2008 年 12 月，因价格水平年的调整变化，依据水总设〔2001〕63 号文审查意见确定的工程规模、工程量、施工组织设计、移民占地实物量等设计内容不变的原则，对工程部分、水库移民、工程占地、环境保护、水土保持等投资估算按 2008 年 4 季度价格水平和现行的政策法规等进行调整，重新编制项目建议书投资估算及经济评价报告。2008 年 12 月 13 日水规总院对报告进行了复审，以水总造〔2008〕992 号文签发该报告的审查意见。2008 年 12 月水利部以水规计〔2008〕644 号文上报国家发展和改革委员会。

2009 年 8 月 25~31 日，中国国际工程咨询公司组织专家组在南充市对《四川升钟水库灌区二期工程项目建议书》进行评估。根据专家评估意见，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《四川升钟水库灌区二期工程项目建议书评估审定本》。

2011 年 5 月 20 日国家发展和改革委员会以发改农经〔2011〕1043 号文对《四川省升钟水库灌区二期工程项目建议书》进行了批复。

2011 年 10 月 16~17 日，中华人民共和国水利部水利水电规划设计总院在成都召开会议，对南充市升钟水库管理局报送的《四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案报告书》（升水管[2011]68 号）进行审查，并于 2012 年 4 月 11 日对四川省水利水电勘测设计研究院修改后的文件进行批复（水保函[2012]79 号）。

从 2011 年 4 月开始，按照水规总院的审查意见及国家现行有关政策、规程、规范四川省水利水电勘测设计研究院与市院开始了四川升钟水库灌区二期工程可行性研究设计，2011 年 9 月共同编制完成《四川升钟水库灌区二期工程可行性研究报告》。

2011 年 10 月 16~18 日，水利部水利水电规划设计总院在成都召开会议，对《四川升钟水库灌区二期工程可行性研究报告》进行了审查。根据专家审查意见，四川省水利水电勘测设计研究院于 2012 年 4 月编制完成本报告。

2012 年 5 月，南充市升钟水库管理局委托中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》，2012 年 10 月 25 日原中华人民共和国环境保护部出具《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》（环审[2012]286 号）。

2012 年 8 月受国家发展和改革委员会委托，中国国家投资项目评估中心组织专家组于 2012 年 8 月对《可研报告》进行了评估，会后出具了评估意见。

2012 年 12 月国家发展和改革委员会以发改农经〔2012〕4124 号文对《四川省升钟水库灌区二期工程可行性研究报告》进行了批复。

2013 年 1 月四川省水利水电勘测设计研究院编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程初步设计报告》。

2013 年 3 月 25~29 日，水利部水利水电规划设计总院在南充召开会议，对《四川升钟水库灌区二期工程初步设计报告》进行了审查。根据专家审查意见，四川省水利水电勘测设计研究院于 2013 年 6 月编制完成设计报告。

2020 年 5 月水利部水利水电规划设计总院以水总函[2020]146 号文出具了《关于印送四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水阶段建设征地移民安置相关设计变更报告审查意见的函》，同意赵子河水库蓄水阶段搬迁安置方案以集中建房安置为主分散安置为辅的方案调整为货币安置为主分散安置为辅的方案。

2020 年 10 月南充市嘉陵区扶贫开发局以嘉扶开〔2020〕37 号文出具了《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建（构）筑物清理工作的

报告》，报告中明确赵子河水库蓄水水位以下库底林木及建（构）筑物清理工作已按既定方案实施，符合库底清理相关技术规范，已全面完成本次赵子河水库库底清理工作，满足了蓄水条件。

2021 年 12 月四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（川水函[2022]475 号）。

2023 年 4 月，四川省水利厅以川水函[2023]696 号文出具了《四川省人民政府办公厅办公文通知（WB[2023]0828-1 号）》办理情况的复函，同意通过四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置验收，并形成了《四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置终验委员会报告》。

2023 年 11 月，武胜县水务局出具了《武胜县水务局关于应家沟水库工程蓄水验收范围库底清理工作的报告》，报告中明确应家沟水库蓄水水位以下库底林木及建（构）筑物清理工作已按既定方案实施，符合库底清理相关技术规范，已全面完成本次应家沟水库库底清理工作，满足了蓄水条件。

2025 年 6 月，四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（川水函[2025]723 号文）。

2.2.2 工程建设过程

1. 水库工程

升钟二期工程设计新建水库工程 2 座，即赵子河水库和应家沟水库。2015 年 4 月 10 日赵子河水库开工，9 月 19 日应家沟水库开工，2018 年 12 月赵子河水库完工，2021 年 12 月完成下闸蓄水验收，2020 年 9 月应家沟水库完工，2025 年 6 月完成下闸蓄水验收。

施工单位：葛洲坝集团第二工程有限公司（赵子河水库），宁夏回族自治区水利水电工程局（应家沟水库）；

监理单位：四川腾信工程建设监理有限公司（赵子河水库），四川腾越建设监理有限公司（应家沟水库）；

设计单位：四川省水利水电勘测设计研究院（现更名为四川水发勘测设计研究有限公司）。

2.南充干渠

2014年8月20日，南充干渠二标段开工。2015年11月南充干渠七、八、九标开工，12月南充干渠一、三、六标开工。2016年1月南充干渠四、五标开工。2020年10月南充干渠八标完工；2021年2月南充干渠六标完工，8月南充干渠一标完工，10月南充干渠九标完工，12月南充干渠四标；2022年3月南充干渠二、三、五标完工。2022年12月南充干渠完成通水验收。

施工单位：水利部长江水利委员会陆水枢纽工程局（干渠一标段），中国水利水电第八工程局有限公司（干渠二标段），北京金河水务建设集团有限公司（干渠三标段），绵阳佳成建设有限公司（干渠四标段），湖北大禹水利水电建设有限责任公司（干渠五标段），河南水建集团有限公司（干渠六标段），新疆北方建设集团有限公司（干渠七标段、八标段），河南省中原水利水电工程集团有限公司（干渠九标段）；

监理单位：四川精良建设工程项目管理有限公司（干渠一标段、三标段、六标段），四川腾升建设工程项目管理有限公司（干渠二标段），四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司（干渠四标段、五标段），四川腾信工程建设监理有限公司（干渠七标段），四川腾越建设监理有限公司（干渠八标段、九标段）；

设计单位：四川省水利水电勘测设计研究院（现更名为四川水发勘测设计研究有限公司）（负责南充干渠第一、二流量段），四川南充水利电力建筑勘察设计院（南充干渠第三、四流量段）。

3.盐溪分干渠

2016年4月盐溪分干渠开工，2020年9月盐溪分干渠完工，2022年12月完成通水验收。

施工单位：北京金河水务建设集团有限公司；

监理单位：四川大桥水电咨询监理有限责任公司；

设计单位：四川南充水利电力建筑勘察设计院。

4.支渠工程

2016年6月五龙支渠开工，12月李渡支渠开工。2017年4月武胜支渠段开工。2021年12月五龙支渠完工；2022年6月李渡支渠完工；截至目前武胜支渠段扫尾中，预计

2025 年 12 月完工。2023 年 12 月五龙支渠完成通水验收。

施工单位：湖北大禹建设股份有限公司（武胜支渠），福建省水利水电工程局有限公司（五龙支渠），长江岩土工程总公司（武汉）（李渡支渠）；

监理单位：四川精良建设工程项目管理有限公司（五龙支渠），四川腾升建设工程项目管理有限公司（李渡支渠），四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司（武胜支渠）；

设计单位：四川南充水利电力建筑勘察设计院。

5.分支渠工程

2017 年 4 月南溪分支渠开工，6 月复兴、大河坝、木老、三元、大观、石楼、西兴分支渠开工，11 月高农分支渠开工。2020 年 9 月复兴、大河坝、三元、大观分支渠完工，11 月木老、石楼、西兴分支渠完工；2022 年 6 月南溪分支渠完工；2023 年 6 月高农分支渠完工。2023 年 12 月南溪、复兴、大河坝、木老、石楼、西兴、三元、大观分支渠完成通水验收。

施工单位：北京金河水务建设集团有限公司（三元分支渠、大观分支渠），绵阳佳成建设有限公司（南溪分支渠），河南水建集团有限公司（高农分支渠），新疆北方建设集团有限公司（复兴分支渠、大河坝分支渠），四川洲桥水电工程有限公司（石楼分支渠、西兴分支渠），四川信德建设有限公司（木老分支渠）；

监理单位：四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司（南溪分支渠），四川大桥水电咨询监理有限责任公司（石楼分支渠、西兴分支渠、木老分支渠），北京中冠水利工程监理工程有限公司（三元分支渠、大观分支渠），四川创江水利工程技术有限公司（复兴分支渠、大河坝分支渠），四川新永一集团有限公司（高农分支渠）；

设计单位：四川南充水利电力建筑勘察设计院。

2.2.3 工程实际建设内容

（1）围蓄水库

①赵子河围蓄水库：总库容 2189 万 m^3 ，正常蓄水位 367.5m，最大坝高 62m，泥岩心墙石渣坝，配套四层分层取水构筑物；淹没占地 1869.62 亩，搬迁 997 人。

②应家沟围蓄水库：总库容 1190 万 m^3 ，正常蓄水位 325m，最大坝高 58.8m，设主坝+混凝土副坝，配套五层分层取水构筑物；淹没占地 517.40 亩，搬迁 737 人。

（2）渠系工程

南充干渠全长 51.78km，渠首设计流量 16.5 m^3/s ；配套中小型骨干渠系（1 条分干渠、

3 条支渠、9 条分支渠），中小型渠总长 201.54km；全线渠总长度 253.32km；配套隧洞 269 座、渡槽 64 座、倒虹管 13 座、各类闸、放水建筑物 1017 处。

（3）配套工程

全域田间灌溉管网、88 处弃渣场、沿线管理道路、输变电、广电通信复建。

（4）环保专项工程

两座水库分层取水构筑物、施工废水处理系统、全线弃渣场拦挡截排水、灌区生态拦截沟渠、移民安置污水垃圾配套、环境监测站点；环保总投资 3396.7 万元，水土保持投资 4884.04 万元。

2.3 工程概况

升钟水库灌区二期工程包括南充干渠、盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡支渠，9 条 $q \geq 1\text{m}^3/\text{s}$ 的分支渠及赵子河、应家沟两座中型囤蓄水库。其中南充干渠从在一期工程完成的西充县鸣龙斗沟子右总干渠末端分水，由北向南沿嘉涪分水岭东侧布置，途经西充的双河、东岱、会龙等乡镇，穿过顺天寨隧洞进入蓬溪县内，再经青家寨隧洞进入嘉陵区，又经三会、新庙两镇，至永兴乡砖石孔止。其余中小型骨干渠系工程分别位于西充、嘉陵、顺庆、蓬溪、武胜等市县境内。

2.3.1 工程规模

升钟水库灌区二期工程主要开发任务是农业灌溉、城镇和农村生活供水，兼顾工业用水。升钟水库灌区二期工程灌溉面积为 67.48 万亩，主要包括赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、南充干渠、中小型骨干渠系。工程主要特性指标见表 2.3-1。

表2.3-1 升钟水库灌区二期工程主要特性表

项目		单位	环评阶段	实施阶段	备注
升钟水库多年平均径流量		亿 m³	5.11	5.11	
升钟灌区灌溉面积					
总土地面积		万亩	833	833	
总耕地面积		万亩	284	284	
渠系					
渠首设计引水流量		m³/s	16.5	16.5	
渠首设计水位		m	390.81	390.81	
渠线总长		km	255.71	253.32	
其中	明渠	km	112.2	98.8	
	暗渠	km	6.3	10.83	
	隧洞	km/座	115.79/315	126.33/269	
	渡槽	km/座	15.48/77	9.84/64	

项目	单位	环评阶段	实施阶段	备注
倒虹管	km/座	6.13/13	5.963/13	
各类渠系建筑物	座、处	986	1017	
赵子河围蓄水库				
水文				
工程地址以上集雨面积	km ²	8.34	8.34	
正常运用（设计）洪水及标准	m ³ /s	109	109	
非常运用（校核）洪水及标准	m ³ /s	195	195	
悬移质多年平均含沙量	kg/m ³	2.72	2.72	
规模				
校核洪水位	m	368.20	368.20	
设计洪水位	m	367.0	367.0	
正常蓄水位	m	367.5	367.5	
汛限制水位	m	365.0	365.0	
死水位	m	349	349	
总库容	万 m ³	2189	2189	
兴利库容	万 m ³	1367	1367	
死库容	万 m ³	698	698	
工程特性				
坝型		泥岩心墙石渣坝	泥岩心墙石渣坝	
坝顶高程	m	369	368.90	
最大坝高	m	62	58.60	
坝顶长	m	380	380	
坝顶宽	m	7	7	
上游坝坡		1:2.0、1:2.5	1:2、1:3	
下游坝坡		1: 2	1:2.0	
导流放空洞				
底板高程	m	331.50	331.50	
孔口尺寸	m	φ2×2	φ2×2	
底坡		i=1/40	i=1/40	
洞长	m	436	436	
灌溉取水口				
取水流量	m ³ /s	9.6	9.6	
进口底板高程	m	345.96	345.96	
闸室孔口尺寸	m	2×2	2×2	
隧洞型式：园拱直墙				
应家沟围蓄水库				
水文				
工程地址以上集雨面积	km ²	0.93	0.93	
正常运用（设计）洪水及标准	m ³ /s	17.2	17.2	
非常运用（校核）洪水及标准	m ³ /s	29.4	29.4	
悬移质多年平均含沙量	kg/m ³	2.72	2.72	
规模				
校核洪水位	m	325.49	325.49	
设计洪水位	m	325.3	325.3	
正常蓄水位	m	325	325	

项目	单位	环评阶段	实施阶段	备注
死水位	m	300	300	
总库容	万 m ³	1190	1190	
兴利库容	万 m ³	986	986	
死库容	万 m ³	177	177	
工程特性				
主坝				
坝型		泥岩心墙石渣坝	泥岩心墙石渣坝	
坝顶高程	m	326.8	327.3	
最大坝高	m	58.8	57.3	
坝顶长	m	306	306	
坝顶宽	m	7	7	
上游坝坡		1: 2	1: 2	
下游坝坡		1: 2	1: 2	
副坝				
坝型		沥青混凝土心墙石渣坝	沥青混凝土心墙石渣坝	
坝顶高程	m	326.8	326.8	
最大坝高	m	57.3	57.3	
坝顶长	m	105	105	
坝顶宽	m	2.5	2.5	
导流放空洞				
底板高程	m	285	285	
孔口尺寸	m	φ2×2	φ2×2	
底坡		i=1/58.5	i=1/58.5	
洞长	m	184	184	
灌溉取水口				
取水流量	m ³ /s	3.8	3.8	
进口底板高程	m	298.15	298.15	
闸室孔口尺寸	m	2×2	2×2	
隧洞型式		园拱直墙	园拱直墙	
占地及搬迁				
赵子河水库				
占地	亩	1869.62	1587.70	减少 281.92 亩
搬迁人口	人	977	969	减少 8 人
拆迁房屋	m ²	29302.84	28685.24	减少 617.6 m ²
应家沟水库				
占地	亩	517.4	517.4	
搬迁人口	人	737	737	
拆迁房屋	m ²	18707.33	18707.33	

2.3.3 工程项目组成

升钟灌区二期工程主要项目包括 2 座围蓄水库及灌区工程两大组成部分，施工临时工程包括导流工程、施工辅助工程、办公生活设施及储运工程；淹没及占地处理包括库底卫生清理、移民安置、迁建及专项设施复建等。工程项目组成见表 2.3-2。

表 2.3-2 升钟水库灌区二期工程项目组成表

工程项目		项目组成		调整情况说明
		环评阶段	验收阶段	
主体工程	围蓄水库工程	赵子河围蓄水库总库容 2189 万 m ³ ，正常蓄水位 367.5m，相应库容 2065 万 m ³ ，兴利库容 1367 万 m ³ ，死库容 698 万 m ³ 。枢纽建筑物的布置从左至右依次为：导流放空洞、大坝（泥岩心墙石渣坝）、灌溉取水口。	赵子河围蓄水库总库容 2189 万 m ³ ，正常蓄水位 367.5m，相应库容 2065 万 m ³ ，兴利库容 1367 万 m ³ ，死库容 698 万 m ³ 。枢纽建筑物的布置从左至右依次为：导流放空洞、大坝（泥岩心墙石渣坝）、灌溉取水口。	与环评一致
		应家沟围蓄水库总库容 1190 万 m ³ ，正常蓄水位 325m，相应库容 1163 万 m ³ ，兴利库容 986 万 m ³ ，死库容 177 万 m ³ 。枢纽建筑物从左至右依次为：灌溉取水口、放空洞、大坝（泥岩心墙石渣坝）、副坝（混凝土重力坝）。	应家沟围蓄水库总库容 1190 万 m ³ ，正常蓄水位 325m，相应库容 1163 万 m ³ ，兴利库容 986 万 m ³ ，死库容 177 万 m ³ 。枢纽建筑物从左至右依次为：灌溉取水口、放空洞、大坝（泥岩心墙石渣坝）、副坝（混凝土重力坝）。	与环评一致
	渠系工程	南充干渠全长 51.78km(西充段长 22.14km，蓬溪段长 4.4km，嘉陵区长 25.24km)，其中隧洞 57 座，长 34.14km；渡槽 3 座，长 445m；暗渠 716m；明渠 16.48km(含渐变段 2.01km)。共设置 6 处节制闸、4 处泄水闸、6 处分水闸，54 个放水洞；公路桥 3 座，人行桥 28 座；山溪渡槽 22 处、山溪涵洞 10 处；检修梯步 40 座。	南充干渠全长 51.78km(西充段长 22.14km，蓬溪段长 4.4km，嘉陵区长 25.24km)，其中隧洞 57 座，长 34.14km；渡槽 3 座，长 445m；暗渠 716m；明渠 16.48km(含渐变段 2.01km)。共设置 6 处节制闸、4 处泄水闸、6 处分水闸，54 个放水洞；公路桥 3 座，人行桥 28 座；山溪渡槽 22 处、山溪涵洞 10 处；检修梯步 40 座。	与环评一致
		中小型骨干渠系包括 13 条渠道，其中 1 条分干渠，3 条支渠，9 条骨干斗渠。分别是盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡支渠和三元、大观、木老、西兴、石楼、大河坝、复兴、高农及南溪斗渠。总长度 203.93km，其中盐溪分干渠长 22.81km，支渠、分支渠总长度 78.62km，骨干斗渠总长度 102.50km。	中小型骨干渠系包括 13 条渠道，其中 1 条分干渠，2 条支渠，1 条分支渠，分支渠 9 条，分别是盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡支渠和三元、大观、木老、西兴、石楼、大河坝、复兴、高农及南溪支渠。总长度 201.54km，其中盐溪分干渠长 24.01km，支渠总长度 77.61km，骨干支渠总长 99.92km。	盐溪分干渠增长 1.2km，支渠总长度缩短 2.39km，斗渠调整为总长 99.92km 的分支渠
辅助工程	导流工程	赵子河围蓄水库	采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式，导流建筑物包括导流隧洞（永久放空洞）和上下游粘土心墙土石围堰。	与环评一致
		应家沟围蓄水库	大坝采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式，导流建筑物包括	与环评一致

工程项目		项目组成		调整情况说明
		环评阶段	验收阶段	
			流方式，导流建筑物包括导流隧洞(永久放空洞)和上下游粘土心墙土石围堰。副坝不需填筑围堰，坝体上游水流通过导流明渠引流。	
		南充干渠	渡槽为拱跨方式横跨小溪沟，不需填筑围堰，只需采取排水措施降低基坑地下水位即可。渠道雨季施工采用挖排水沟、修建小围堰挡水并集中引排方式，进入渠槽的雨水采用底部预留排水孔或埋管方式排水，后期封孔。	与环评一致
		中小型骨干渠系	跨越溪沟的倒虹管、渡槽采用岸边土石围堰导流，明渠及其它项目均不需进行施工导流。	与环评一致
	施工	赵子河围蓄水库	坝址区设一座小型砂岩人工骨料加工厂、2座砼拌和站、6座空压站、6座供水系统、5座变电站及备用柴油发电机。	与环评一致
		应家沟围蓄水库	坝址区未设砂石加工系统，砂石骨料等由沙溪中坝料场购买，设2座砼拌和站、4座空压站、4座供水系统、4座变电站及备用柴油发电机。	与环评一致
		南充干渠	布置一座砂石骨料加工系统(供应南充干渠第一至第四流量段及赵子河水库的砼骨料)、26座砼拌和站、63座供风系统、40座供水系统、27个降压站及备用柴油发电机。各工区分散设置小型	与环评一致

工程项目		项目组成		调整情况说明
		环评阶段	验收阶段	
			机修、汽修站，钢筋、木材等综合加工厂。	
		中小型骨干渠系	分散布置 88 座砼拌和系统，采用固定式和移动式空压机供风，分段设置抽水站和水池，架设 10kV 输电线路及备用柴油发电机，各工区设置小型机修、汽修站和钢筋、木材综合加工厂。	与环评一致

2.3.4 枢纽布置及主要建筑物

2.3.4.1 水库工程

1、赵子河水库

赵子河水库坝址位于南充干渠 55km 处的三清观隧洞出口，坝型为泥岩心墙石渣坝。根据地形、地质条件，枢纽建筑物的布置从左至右依次为：导流放空洞、大坝、灌溉取水口。

2、应家沟水库

应家沟水库坝址位于嘉陵江支流吉安河上游应家沟李子湾处，地处武胜县赛马镇境内，武胜支渠杨家湾隧洞出口附近。坝型为泥岩心墙石渣坝。枢纽建筑物的布置从左至右包括放空洞、灌溉取水口、大坝及副坝。

2.3.4.2 渠系工程

1、南充干渠

南充干渠经已修建完成的首段 9.6km 后，进入大鹏山隧洞，穿米丹山、鹅西、老坪山、空顶山、天生桥、黑背山、烈溪庙等隧洞，渠线进入蓬溪县境内，然后穿顺天寨隧洞、王家坪、城壁山、青家寨等隧洞后，干渠进入嘉陵区境内。渠线再穿白石埡、许家埡等隧洞，跨三会渡槽、刘家沟渡槽，穿店子山、分水坝等隧洞后，修建五龙支渠在干渠分水，分水流量为 $6\text{m}^3/\text{s}$ 。五龙节制闸后，干渠穿胥家嘴、马鞍山、大岩嘴、火石嘴、何家嘴等隧洞，走暗渠穿 318 国道，再穿跃进棚、集佛庵、君子坎、三清观隧洞进入赵子河水库。干渠在指路沟设置取水口，进入与达成铁路相交的万山寺隧洞，再穿大窝山隧洞，跨青龙嘴渡槽，穿渣石口、明兴寺隧洞，走 1.77km 明渠到干渠终点砖石孔止。

环评阶段：渠线全长 51.78km。其中隧洞 57 座，长 34.14km，占渠线总长的 65.9%；渡槽 3 座，长 445m，占渠线总长的 0.86%；暗渠 716m，占渠线总长的 1.38%；明渠 16.48km（含渐变段 2.01km），占渠线总长的 31.83%。南充干渠西充段长 22.14km，蓬溪段长 4.4km，嘉陵区长 25.24km。

验收阶段通过实地考察，实际建设内容与环评一致。

2、盐溪分干渠

盐溪分干渠从南充干渠末端砖石孔分水，沿嘉~涪分水岭由北向南布置，至

嘉陵区安福镇大垭口止，灌溉嘉陵区 28.6 万亩耕地。

环评阶段：渠道全长 22.81km，其中明渠长 7.51km；隧洞 27 座，洞长 10755.0m；暗渠 50 段，长 1417.0m；进出口渐变段长 423.0m；渡槽 8 座，长 842.3m；进出口渐变段长 171m；倒虹管 5 座；管长 1536.8m，进出口渐变段长 153.8m；渠系各类小建 183 处。渠首水位 344.50m，渠末水位 329.60m，在左侧设大河坝斗渠，右侧设武胜支渠。

验收阶段：因初步设计阶段进一步优化设计，对灌区灌溉渠系布置进行了调整，实际建设阶段，老关嘴倒虹管跨沟管桥改沟埋型式，渠道总长由 22.81km 调整至 24.01km。

3、支渠及分支渠

环评阶段：升钟水库灌区二期工程共有 3 条支渠、9 条分支渠，总长 181.12km。其中，五龙支渠长 19.24km，武胜支渠长 36.94km，李渡支渠长 22.44km，九条分支渠总长 102.5km。

验收阶段：因初步设计阶段进一步优化设计，对灌区灌溉渠系布置进行了调整，实际建设阶段，五龙支渠长 19.15km，武胜支渠长 35.97km，九条分支渠长 99.92km，总长 155.04km。

表 2.3-3 升钟水库灌区二期工程项目实际建设情况特征指标表

渠系名称 项 目		南充 干渠	盐溪分 干渠	五龙支渠	武胜支渠	李渡支渠	分支渠 q > 1m ³ /s	合计
条数		1	1	1	1	1	9	15
灌溉面积（万亩）		67.48	28.60	16.85	19.62	8.98	30.8	
渠首设计流量 (m ³ /s)		16.5	6.5	6	3.2	2.6		
水位（m）	渠首	390.81	344.50	373.48	329.06	344.5		
	渠末	344.61	329.06	362.82	286.97	332.01		
渠线长度（km）		51.78	24.01	19.15	35.97	22.49	99.92	253.32
其中	明渠（km）	15.97	8.25	2.134	15.59	8.23	48.63	98.80
	暗渠（km）	1.227	2.44	0.64	0.74	0.68	5.1	10.83
	隧洞（km）/座	36.91/54	11.06/27	15.74/17	13.72/43	13.58/17	38.09/11 1	126.33/26 9
	渡槽（km）/座	0.45/3	0.78/8	0.64/3	4.82/26	/	3.14/24	9.838/64
	倒虹管（km）/ 座	/	1.52/5	/		/	4.44/8	5.96/13
	渠系小建（座）	173	169	72	129	91	383	1017

2.3.5 工程施工组织设计

2.3.5.1 料场选择与开采

1、囤蓄水库

(1) 赵子河水库

①混凝土骨料

赵子河水库是南充干渠上的囤蓄水库，采用泥岩心墙石渣坝，混凝土浇筑约 2.39 万 m^3 。赵子河水库混凝土骨料由青居 1#料场砂石加工厂供应。

②反滤过渡料、垫层料及排水带料

工程选择在鸡公嘴料场开采新鲜砂岩加工生产反滤过渡料、垫层料及排水带料。经计算，在料场开采新鲜砂岩 18.5 万 m^3 ，开采区域为：I、II区的第 3 层新鲜砂岩，无弃料。

③石渣填筑料

水库坝体石渣填筑料设计工程量 88.06 万 m^3 ，渣填筑料开采区域：I、II、III、IV四个区的第 1、3 层砂岩，第 2、4 层泥岩，无弃料。

④泥岩心墙料

水库坝体泥岩心墙设计工程量 17.72 万 m^3 ，泥岩心墙料只开采麻沟头泥岩料场第III区的泥岩即满足要求，无弃料。

(2) 应家沟水库

①混凝土骨料

应家沟水库混凝土工程量为 2.41 万 m^3 ，混凝土骨料在沙溪中坝天然砂砾石料场购买。

②反滤过渡料、垫层料及排水带料

水库需反滤过渡料、垫层料及排水带料共计 14.25 万 m^3 ，规划均在沙溪中坝天然砂砾石料场购买。

③石渣填筑料

水库需石渣填筑料 71.62 万 m^3 ，以狮子湾料场作为主要料场，洞子岩料场作为备用料场。

在料场开采 69 万 m^3 （自然方）砂岩，其中：在狮子湾料场开采 66.6 万 m^3 （自然方）砂岩，并利用刺梁子泥岩料场开采泥岩心墙料时剥离的 2.4 万 m^3 （自

然方)砂岩。根据料场的分区储量计算,在狮子湾料场开采第I、II、III/2 三个区。

④泥岩心墙料

水库坝体需泥岩心墙 16.29 万 m^3 , 需要在刺梁子泥岩料场开采泥岩心墙料 15.1 万 m^3 (自然方), 根据料场的分区储量计算, 开采刺梁子泥岩料场第VI区、V区、部分IV区的泥岩共 15.1 万 m^3 (自然方), 剥离无用料 4.4 万 m^3 (其中: 剥离层料 1.3 万 m^3 , 砂岩 3.1 万 m^3)。将剥离砂岩中的 2.4 万 m^3 上坝用于坝体石渣料填筑。该料场剥采比为 0.11。

2、渠系工程

(1) 南充干渠

①混凝土骨料

升钟二期灌区南充干渠混凝土量为 19.40 万 m^3 , 赵子河水库工程混凝土量为 2.39 万 m^3 , 混凝土总量为 21.79 万 m^3 。将其纳入南充干渠砂石加工系统一并考虑。

将青居 1#砾石料场作为南充干渠、赵子河水库砂石骨料主料场, 其余料场作备用料场。在青居 1#料场附近集中设置一座砂石系统。

②块石料

块石料约 7.3 万 m^3 , 工程量不大且分散, 于渠系沿线的开挖料中人工选捡、就近堆存, 由 5t 农用车运至工作面。

③土石方填筑料

南充干渠工程需要的土石方填筑料总量约 54.20 万 m^3 , 干渠工程的土石方开挖总量约 228.37 万 m^3 , 利用开挖料作为土石方填筑料的料源, 不另外选择填筑料料源。

(2) 分干渠、支渠及斗渠

①砂石骨料规划

各渠道沿线附近均有砂石加工场, 中小型渠系骨料拟采用外购方式。

②条、块石料

由于块石料用量较小, 拟从开挖料中选捡、就近堆存, 以节省工程投资。

2.3.5.2 施工导截流

经调查, 灌区工程实际建设阶段主体工程施工方法与环评阶段基本一致。

1、围蓄水库施工导流

(1) 赵子河水库

①导流方式

本工程采用“断流围堰全年挡水+隧洞导流”的方式。

②具体导流程序

一枯前（第一年 2~第二年 2 月），施工导流放空洞，具备泄流条件。导流标准 10 年一遇，导流时段为全年，设计流量为 $65.8\text{m}^3/\text{s}$ 。导流放空洞进出口不需围堰保护即可施工。

一枯、一汛、二枯（第二年 3 月~第三年 5 月），利用断流围堰挡水，施工大坝。导流标准为 10 年一遇，导流时段为全年，设计流量 $65.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

二汛（第三年 5 月底），坝体临时断面填筑至 345.0m 高程，坝体临时断面挡水，导流放空洞泄流，大坝继续施工。坝体临时断面度汛标准为 50 年一遇，度汛设计流量为 $109\text{m}^3/\text{s}$ ，相应度汛水位为 335.38m。

三汛（第三年 6 月~第四年 1 月），坝体继续施工，至第四年 1 月坝体填筑至坝顶高程 369.0m。

第四年 2 月底，坝体完建。第四年 2 月初水库下闸蓄水。

③导流建筑物

导流隧洞：本工程在左岸布置有一条导流放空洞，为节省导流临建工程量及临建投资，本阶段推荐导流隧洞与永久放空隧洞完全结合方式导流，即提前在准备期内将导流放空洞建好，在大坝施工期，利用导流放空洞作施工导流洞。

围堰工程：围堰采用土石结构型式，上下游边坡 1: 1.5，堰顶宽 8m，采用粘土心墙防渗。

(2) 应家沟水库

①导流方式

本工程采用“断流围堰全年挡水+隧洞导流”的方式。

②具体导流程序

一枯前（第一年 7~第二年 4 月）：施工导流放空洞，到第二年 3 月底具备泄流条件。导流标准 10 年一遇，导流时段为全年，设计流量为 $10.9\text{m}^3/\text{s}$ 。导流放空洞进出口不需围堰保护即可施工。

一枯、一汛、二枯（第二年 5 月~第三年 5 月）：利用断流围堰挡水，导流放空洞泄流，施工大坝。导流标准为 10 年一遇，导流时段为全年，设计流量 $10.9\text{m}^3/\text{s}$ 。到第三年 5 月底，坝体填筑到 304m 高程，已超过坝体临时断面度汛高程 289.2m。

二汛（第三年 6~9 月）：二汛利用坝体临时断面挡水，导流放空洞泄流，继续施工大坝。

三枯（第三年 10 月~第四年 1 月）：利用坝体临时断面挡水，导流放空洞泄流，大坝继续施工。到第三年 12 月底坝体填筑至坝顶高程。

到第四年 1 月底，坝体完建。第四年 2 月中旬水库下闸蓄水。

③导流建筑物

导流隧洞：利用永久放空洞作导流隧洞。本工程在左岸布置有一条导流放空隧洞，为节省导流临建工程量及临建投资，本阶段推荐导流隧洞与永久放空隧洞完全结合方式导流，即提前在准备期内将导流放空洞建好，在大坝施工期，利用导流放空洞作施工导流洞。

围堰工程：上游围堰一堰顶高程取为 287.0m，围堰高 4.0m，围堰上下游坡面坡比统一取为 1: 1.5，堰顶宽为 5.0m。由于坝址上游右侧处有一冲沟，流量约为 $2.5\sim 3.0\text{m}^3/\text{s}$ 。因此，主体工程设计中考虑在坝址上游右侧设置围堰。上游围堰二的挡水标准、挡水水位、结构形式跟上游围堰一相同，上游围堰二高 3.0m。下游围堰堰顶高程 281.2m，围堰高 2.0m，上下游坡比统一取为 1: 1.5，堰顶宽为 8.0m。

2、渠系工程施工导流

（1）南充干渠

①渡槽工程施工导流

三会渡槽、刘家沟渡槽、青龙嘴渡槽都是采用拱跨方式横跨小溪沟，拱跨基础墩位于溪沟边，存在施工期基坑排水问题。由于基础墩的施工期短且枯期流量很小，设计选用导流标准为 5 年，导流时段为 10~4 月，设计流量分别为 $0.844\text{m}^3/\text{s}$ （三会）、 $0.143\text{m}^3/\text{s}$ （刘家沟）、 $1.73\text{m}^3/\text{s}$ （青龙嘴），水深仅 0.2~0.4m。由于地面高程高于水面，不须填筑围堰，只须于开挖基坑外挖坑、强排水，降低地下水位即可满足施工要求。

②干渠工程施工导流

干渠工程共有 330 块集水块，由于集水块的洪水汇流时间短，洪水陡涨陡落，干渠工程在施工期的雨季存在施工排水问题。

根据类似工程经验，设计选用导流标准为 3 年。施工采用挖排水沟、修建小围堰挡水并集中引排至低洼地带的方式导流，对于进入渠槽的洪水采用在堤底部预留排水孔或埋管方式排水，后期封孔。

（2）分干渠、支渠及斗渠

升钟二期中小型渠系工程中跨越沟溪的倒虹管及渡槽需考虑施工导流，明渠及其它小建均不需要进行施工导流。

①倒虹管工程施工导流

中小型渠系工程有倒虹管 13 座，总长 5.96km，倒虹管施工围堰采用土石围堰，施工导流标准为 3 年。位于盐溪分干渠上的太佛嘴倒虹管过流量 $6.50\text{m}^3/\text{s}$ ，管径为 $2\times 1.60\text{m}$ ，长度为 285m。本工程其他倒虹管施工导流即以该倒虹管为例进行施工导流设计。

太佛嘴倒虹管结构形式主要采用镇支墩敷设混凝土管、跨沟或软基地段采用管桥，桥上架设混凝土管，建筑物的级别为 5 级，相应导流建筑物为 V 级。设计推荐一枯导流方案，导流时段选用 11~3 月，相应设计流量为 $Q_p=0.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

由于河流枯期流量较小，加之基础开挖量及混凝土浇筑量均较小，初步考虑用土石围堰结构形式对栈桥开挖基坑进行围护，围堰最大高度约 1.4m，采用塑料彩条布进行防渗。

②渡槽工程施工导流

中小型渠系渡槽主要采用肋拱式与排架式渡槽，肋拱式渡槽采用拱跨方式横跨小溪沟，拱跨基础墩均距溪沟边较远，大多处于旱地施工，部分基础墩位于沟溪边处，拟采用岸边低围堰挡水，水泵抽排基坑积水。排架式渡槽由于部分排架基础位于沟溪附近，存在施工期基坑排水问题。位于武胜支渠上的德河坝渡槽长 1099m，设计过流量 $3.2\text{m}^3/\text{s}$ ，共 14 跨。本工程其他渡槽施工导流即以该渡槽为例进行施工导流设计。

德河坝渡槽建筑物级别为 5 级，施工导流标准为 3 年，相应导流建筑物为 V 级。考虑到施工工程量不大，设计推荐一枯导流方案，导流时段选用第一年 12

月～次年3月，相应设计流量为 $Q_p=0.356\text{m}^3/\text{s}$ 。

德河坝渡槽13号墩位于沟溪边，需进行修筑岸边围堰挡水，围堰采用土石围堰，围堰最大高度约1.5m，采用塑料彩条布进行防渗。其余槽墩导流可采用拟开挖基坑外挖坑、强排水，降低地下水位即可满足施工要求。

2.3.5.3 主体工程施工

1、围蓄水库工程施工方法

(1) 土方开挖

1.6m³ 液压反铲挖装 15t 自卸汽车运输弃料。

(2) 石方明挖

一般部位采用 YQ100 型潜孔钻和 YT-28 型手风钻打孔，毫秒电雷管，梯段预裂爆破，梯段高度为 7-9m，沟槽和坝基基础预留保护层开挖，采用 YT-28 型手风钻打孔，火雷管控制爆破，石渣选用 120KW 推土机集渣，1.6m³ 反铲挖装 15~20t 自卸汽车运输出渣。

导流放空洞、灌溉取水口采用手风钻钻孔，周边预裂，非电雷管，浅孔爆破，推土机集渣，1.6m³ 液压反铲装 15T 自卸汽车运输至渣场。

(3) 石方洞挖

大坝石方洞挖主要指灌浆平洞施工，采用全断面钻爆法施工，YT-28 型手风钻打孔，毫秒电雷管光面爆破，1m³ 装岩机运输至洞外，转 10T 自卸汽车运输出渣。

导流放空洞采用手风钻钻孔，人工装药，光面爆破，0.6m³ 小型装载机装 1m³ 机动斗车洞内运输至洞口，洞外转由 1.6m³ 液压反铲装 15T 自卸汽车运输出渣。

(4) 石渣回填

石渣回填料源：利用开挖料。1.6m³ 液压反铲装 15T 自卸汽车运输至工作面，推土机推平压实。

(5) 上下游坝壳石碴料

上下游坝壳石碴料由料场开采砂岩、泥岩，采用 YQ100 型潜孔钻打孔，毫秒电雷管梯段预裂爆破，超径料采用 YT-28 型手风钻打孔，火雷管爆破解小。石渣料采用 1.6m³ 反铲挖装，15-20t 自卸汽车运输至现场，120KW 推土机铺料，边角部分采用 0.8t 振动碾辅以人工夯实。

（6）反滤过渡料

反滤过渡料在料场开采新鲜砂岩，100 型潜空钻钻孔，梯段爆破。1.6m³ 液压反铲装 15~20T 自卸汽车运输至加工厂破碎后，由 3m³ 装载机级配料掺和并装 15~20T 自卸汽车运输上坝。15T 振动碾碾压。

（7）泥岩心墙料

泥岩心墙料在料场开采，100 型潜空钻钻孔，梯段爆破，1.6m³ 液压反铲装 15~20T 自卸汽车运输上坝，220 马力推土机铺料，15T 振动凸块碾进退错距法碾压。

（8）排水带料

排水带料在料场开采新鲜砂岩，100 型潜空钻钻孔，梯段爆破。由 1.6m³ 液压反铲装 15~20T 自卸汽车运输上坝。220 马力推土机铺料，15T 振动碾碾压。

（9）粘土垫层

粘土在库区粘土料场开采，采用 1.6m³ 反铲装 10~15T 自卸汽车运输至作业面，人工铺料，13.5T 凸块碾碾压。

（11）砂岩垫层

砂岩垫层在料场开采新鲜砂岩，100 型潜空钻钻孔，梯段爆破。1.6m³ 液压反铲装 10~15T 自卸汽车运输，转拌和场由砂石加工系统破碎后，由 3m³ 装载机级配料掺和并装 10~15T 自卸汽车运输上坝。

（12）混凝土浇筑

混凝土采用 2×0.5m³ 混凝土搅拌机拌制。5T 自卸汽车运输至工作面，混凝土路面直接入仓；梯步、排水沟、量水堰由胶轮车运输，转人工提运入仓；平洞衬砌混凝土由 5T 农用自卸汽车运输至洞口，混凝土泵送入仓，先边顶拱后底板；其余转溜槽入仓，组合钢模，插入式振捣器振捣或平板式振捣器振捣，洒水养护。

钢筋在加工厂内制作，5T 自卸车运输，人工安装。

（13）干砌块石

由坝壳料场拣选，1.6m³ 装载机配 15t 自卸汽车运至工作面，人工抬运，人工安砌。

（14）灌浆

帷幕灌浆采用 XY—2PC 地质钻机钻孔，最大钻孔深度约 40m，平均深度约

为 25m，孔距 2.0m。固结灌浆、回填灌浆采用手风钻孔。水泥浆采用 400L 高速搅拌机制浆，采用 SGB6-10 型灌浆泵。

导流放空洞固结、回填灌浆：手风钻孔，水泥浆采用 400L 高速搅拌机制浆，采用 SGB6-10 型灌浆泵灌注。

（15）喷 C20 混凝土

喷 C20 混凝土：湿喷法施工，0.5m³ 拌和机拌制，5T 自卸汽车运输至工作面。

（16）锚杆：手风钻钻孔，砂浆锚杆。

2、明渠工程施工

（1）土石方开挖

明渠土石方开挖采用台阶式分层开挖方式。

渠道平台以上部位的土方开挖采用 120KW 推土机集料；平台以上部位的石方采用手风钻造孔，梯段微差爆破；渠道平台以下部位的土石方开挖首先形成先锋槽，再扩挖，采用手风钻造孔，毫秒电雷管起爆，周边预裂。

土石方开挖出渣选用 120KW 推土机集料，1.6m³ 反铲挖装 8~10t 自卸汽车运输出渣。

（2）土石方填筑

土石方填筑全部利用开挖料，采用 1.6m³ 反铲在渣场挖装，8~10t 自卸汽车运输至作业面，向后卸料方式，120KW 推土机分层铺料，13.5t 振动碾碾压，8t 斜坡振动碾碾压修坡。

（3）混凝土浇筑

混凝土衬砌部位为底板和边坡，衬厚 10cm。混凝土采用 0.8m³ 移动式搅拌机拌制，1t 农用车运输，转溜槽入仓，组合钢模板浇筑坡面，附着式振捣器振捣密实，人工抹面。

底板混凝土采用拖模施工，附着式振捣器振捣密实。

（4）浆砌石

块石料采用人工于开挖料中选捡堆放，5~8t 自卸汽车运输至施工作业面，机制砂浆，人工安砌。

（5）喷锚支护

喷混凝土采用 0.4m³ 移动式搅拌机拌制，1T 农用车运输，由 PH-30 型混凝土

土喷射泵采用湿喷法施工。

锚杆于加工厂制作，采用 5t 自卸汽车运至现场，YT-28 型手风钻钻孔，人工安装，机械注浆。

挂网钢筋于加工厂制作，5t 自卸汽车运输至现场，人工绑扎安装。

3、隧洞工程施工

南充干渠工程的隧洞有 57 座，总长 34.14km，最长的隧洞为鹅西隧洞（全长 2.55km）。

为使干渠第一、二流量段早建成、早受益，在鹅西隧洞桩号 14+340.00 处设置一条施工支洞，洞长 121m，主洞断面和结构形式与一致。

（1）进出口土石方开挖

施工方法同明渠。

（2）隧洞洞身石方开挖

隧洞长度小于 500m 安排一个工作面施工；长度大于 500m 的隧洞安排进、出口两个工作面。

隧洞开挖出渣采用无轨运输方案。为了减少开挖和混凝土浇筑平行作业的相互干扰，隧洞施工采用顺序作业方式，即开挖贯通后再进行洞身混凝土的浇筑。

洞挖采用全断面正台阶开挖，气腿式手风钻造孔，周边光面爆破，人工装药，毫秒电雷管爆破。采用 2.0m³ 侧卸式装岩机挖装 5t 自卸汽车运出渣。

隧洞的边顶拱部位均采用喷锚支护方式，局部软弱及破碎地段增加采用挂钢筋网、钢支撑。喷混凝土由 0.8m³ 移动式搅拌机拌制，自卸汽车水平运输，由 PH-30 型混凝土喷射泵喷射，采用湿喷法施工。锚杆采用 5~8t 自卸汽车运至现场，YT-28 型手风钻钻孔，人工安装，机械注浆。

在隧洞的一侧布置排水沟，每隔 100~150m 设一个集水坑，收集渗水及施工废水，沉淀后用潜水泵排水至洞外。

（3）混凝土浇筑

隧洞进出口渐变段混凝土采用 0.8m³ 移动式搅拌机拌制，1t 农用车水平运输，渐变段边墙混凝土采用组合钢模，溜槽入仓，渠底混凝土用拖模施工，机械振捣，人工抹面。

隧洞洞身混凝土浇筑顺序采用：先边顶拱、后底板。底板用拉模施工，边顶

拱采用自制简易钢模台车进行浇筑。

（4）回填灌浆

采用手风钻造孔或者预埋管方式，400L 灰浆搅拌机制浆，TBW-50/15 型灌浆泵灌注。

（5）钢筋制安

钢筋于加工厂制作，5t 自卸汽车运至现场堆放，人工现场绑扎焊接。

（6）进出口的浆砌石、喷混凝土、锚杆、挂网、土石填筑施工方法同明渠。

4、渡槽工程施工

（1）土石方开挖

渡槽工程的排架及拱跨段基础均采用板式结构，土方开挖采用 1.6m³ 反铲挖装 5~8t 自卸汽车运出渣。石方开挖采用手风钻造孔，浅孔松动爆破，1.6m³ 反铲辅以人工挖装 5~8t 自卸汽车运出渣。

（2）混凝土工程

渡槽基础混凝土采用 0.8m³ 移动式搅拌机拌制混凝土。5t 自卸汽车运输，转 1.0m³ 履带吊吊运入仓，组合钢模，插入式振捣器捣实。

于排架四周搭设钢管脚手架，分节浇筑。混凝土采用 0.8m³ 移动式搅拌机拌制混凝土。5t 自卸汽车运输再转双胶轮车运输，转 2t 井架式卷扬机提升，再转双脚轮车水平运输，经溜筒入仓，组合钢模，机械振捣。钢筋于加工厂加工，汽车运输，人工现场绑扎。

拱跨钢筋混凝土浇筑推荐现浇拱跨方案。混凝土采用 0.8m³ 拌和机拌制，5t 自卸汽车运输再转双胶轮车运输，转 2t 井架式卷扬机提升，再转双脚轮车水平运输，经溜筒入仓，组合钢模，机械振捣。钢筋于加工厂加工，汽车运输，人工现场绑扎。

槽身混凝土现浇在排架上浇筑牛腿，利用卷扬机提升并搭设纵、横钢桁架来支撑模板，槽身混凝土整体现浇。混凝土由 0.8m³ 拌和机拌制，5t 自卸汽车运输，转 2t 井架式卷扬机提升，再转双脚轮车水平运入仓，组合钢模，机械振捣。

钢筋由加工厂加工，汽车运输，人工现场绑扎。

（3）石渣回填

1.6m³ 反铲在堆渣场挖装 8t 自卸汽车运输至工作面，120KW 推土机推平压

实。

(4) 浆砌石

块石料采用人工于开挖料中选捡堆放，5t 自卸汽车运输至施工作业面，机制砂浆，人工安砌。

5、倒虹管工程施工

二期渠系工程共有倒虹管 13 座，总长 5.96km。倒虹管由进出口水池、栈桥、管道基础和管身四部分组成。

(1) 进出口水池、栈桥、管道基础的施工

①土石方工程：土方采用人力开挖，手推车或挑运出渣。石方采用预裂爆破，小型挖掘机配合人工装渣，1~2t 农用汽车或手推车出渣。

②混凝土工程：现浇混凝土主要用于栈桥和镇（支）墩，施工中拟采用 0.4m³ 的搅拌机和双胶轮车配合溜槽入仓，插入式振捣器振捣。钢筋可就近设置简易加工房，机械加工成型后运到施工现场，人工绑扎安装就位。

(2) 管道施工

倒虹管采用预应力钢筋混凝土输水管，除弯管外，直管每根长为 5m。施工中考考虑水平管的安装以人工手动葫芦吊运安装，斜坡段采取在管轴一侧设置坡道并埋设轻轨，在进、出口坡顶设置卷扬机，管子置于专用斗车上从坡脚或坡顶通过卷扬机牵引到安装高度，再用人力推抬就位，安装固定。

2.3.5.4 施工交通及施工总布置

1、施工交通

(1) 场外交通

沿渠系有国道、省道、县道与渠线相交，渠线附近有乡村公路相通，重点建筑物也有公路直达，工程对外交通条件较好。其中主要的进场公路有四条：

①从西充县至射洪县的 X131 县道，与第一流量段干渠相交，交点桩号约为“19+398.12”；

②从盐亭县至蓬溪县的县道，从干渠第二流量段右侧附近经过，在文井镇、新华村境内与乡道相连，通过乡道分别与干渠相交，交点桩号分别为“27+291.01”和“35+787”；

③318 国道经南充市至射洪县，在射洪县里坝镇境内与干渠第三流量段相交，

交点桩号为“48+446.22”；

④沪蓉（成南）高在大通镇境内与第四流量段干渠相交，交点桩号约为“57+361.4”。

由于本工程战线长且施工期不集中，外来物资运输量较分散，利用现有的对外交通主干线完全能够满足工程需要。

（2）场内交通

灌区渠道渠线多位于山坡脚，场内交通结合考虑工程建成后渠道的管理，沿渠道一侧平行布置施工道路做为建成后管理的永久道路，各灌区施工场地内施工道路与对外公路相连接。

环评阶段，设计灌区工程新建 40.496km、改建 69.748km 道路。因初步设计的调整，实施阶段灌区共布置场内交通道路总长为 108.18km，其中新建交通道路 94.02km，改建乡村道路 14.16km。

表 2.3-4 应家沟工程施工公路特性表

序号	项目名称	改建长度 (km)	新建长度 (km)	等级	路面材料	备注
1	赵子河水库工程	0.5	9.23	四级	泥结石路面	
2	应家沟工程	2.36	5.89	四级	泥结石路面	
3	南充干渠	24	3.3	四级	泥结石路面	
4	分干渠及支渠	7.8	54.9	四级	泥结石路面	
合计		14.16	94.02			

2、施工工区规划

（1）施工区布置

环评阶段，设计灌区工程布设 69 个施工区，具体布置为：赵子河水库共规划 2 个工区；应家沟水库规划 1 个工区；南充干渠规划 6 个施工生产生活工区，其中沿渠规划了 5 个工区，青居 1#砂石加工厂规划 1 个工区；分干渠、支渠布置施工区 60 个。经调查，实际建设阶段与环评阶段施工区数量及位置一致，不同之处在于施工场地未设置机械及汽车停放保养厂，工程车辆均利用当地社会机修厂进行维修保养。竣工验收调查期间，施工营地已随施工期结束而拆除，施工迹地已恢复。

（2）施工工厂

1) 砂石加工厂

根据天然砂石料场的分布及工程用料分布状况，本工程在青居 1#砂卵石料场设置了一座加工系统，主要供应南充干渠第一至第四流量段及赵子河水库的混凝土骨料需要。

在赵子河水库坝址区设有 1 座小型的砂岩人工骨料加工厂，只生产砂岩垫层料、反滤过渡料。

2) 混凝土加工厂

根据施工总布置分区规划及施工进度安排，按各工区混凝土施工强度的大小，分别设置不同的混凝土加工厂。其中赵子河水库枢纽在 1#、2#工区分别布置 $2\times 0.5\text{m}^3$ 和 $2\times 0.35\text{m}^3$ 混凝土拌和站；应家沟水库枢纽在施工工区和放空洞进口分别布置 $2\times 0.5\text{m}^3$ 和 $2\times 0.35\text{m}^3$ 混凝土拌和站；南充干渠混凝土拌和系统采用分散布置方式，共设有 26 座，混凝土量较集中的建筑物附近配置 0.8m^3 拌和机，其余部位配置 0.4m^3 移动式拌和机；分干渠、支渠、分支渠工程混凝土拌和系统采用分散布置方式，共设 88 座，混凝土量较集中的建筑物附近配置 0.8m^3 拌和机，其余部位配置 0.4m^3 移动式拌和机。

3) 风、水、电及通信系统

①施工供风

采用固定式和移动式空压机供风两种形式。重点建筑物采用固定式空压机供风，其余采用移动式空压机供风。共需设置 264 座空压站。

②施工供水

分段设置抽水站和水池，利用工程区分布的江河、围蓄水库和堰塘为水源点，另外考虑局部地段就近利用井水或汽车拉水予以辅助。本工程设置的水池容量为 $50\sim 150\text{m}^3$ ，共需设置 154 座供水系统。各系统根据工程进展分期建设实施。

③施工供电

根据地方电力系统现状，在干渠附近电源点架设 10kV 输电线路至各施工工区，以满足施工期用电需要。各系统根据工程进展分期建设实施。

4) 机修、汽修系统

工程机修、汽修系统以施工生产、生活区为中心，设小型机修、汽修站，负责机械设备和汽车的小修以及定期保养，设备的大修则依托附近城镇的修配力量。

5) 综合加工厂

在各施工生产、生活区设置钢筋、木材综合加工厂，承担各工区的钢筋、木材加工任务。

（3）弃渣场

环评阶段：根据施工组织设计，工程区共选定了 146 处弃渣场（其中赵子河水库 2 个、应家沟水库 3 个、南充干渠 35 个、盐溪分干渠 14 个、支渠 38 个、分支渠 54 个），占地总面积 159.67hm²，最终堆渣量 762.47 万 m³（自然方）。

实施阶段：由于主体设计变更、地方建设先行占用、避让基本农田和地质灾害点等原因，导致新增或调整了部分弃渣场，最终设置 88 个弃渣场（其中赵子河水库 3 个、应家沟水库 3 个、南充干渠 36 个、盐溪分干渠 7 个、支渠 22 个、分支渠 17 个），占地总面积 79.35hm²（库内 12.02hm²，库外 66.81hm²），实际总弃渣量 507.87 万 m³（松方），折算成自然方为 93.04 万 m³。本工程施工弃渣场布置详见表 2.3-5。渣场现状见表 2.3-6。

表 2.3-5 升钟水库灌区二期工程渣场布置一览表

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
赵子河水库	赵子河水库 1# 渣场	大坝上游 700m 右岸	32.2	18.27	2.48	耕地、河滩地	1#	大坝上游右岸	34.21	33.35	耕地、住宅用地
	赵子河水库 2# 渣场	大坝上游 600m 右岸	47.1	26.72	3.27	耕地、河滩地	2#	大坝上游右岸	12.74	11.69	耕地
	赵子河水库 3# 渣场	大坝上游 600 左岸, 原规划的麻沟头泥岩防渗料场附近	23.2	13.16	2.43	耕地、河滩地	3#	大坝上游左岸	13.64	13.3	耕地、林地
应家沟水库	应家沟水库 1# 渣场	大坝上游左岸 310m	12.50	8.19	1.60	耕地、林地	1#	大坝上游左岸	10.12	9.07	耕地、林地、住宅用地
	应家沟水库 2# 渣场	大坝上游右岸 400m	15.80	10.64	2.24	耕地、林地	2#	大坝下游左岸	8.52	8.06	耕地、林地
	应家沟水库 3# 渣场	大坝下游左侧 400m	12.50	8.19	1.66	耕地	3-1#	大坝下游左岸	3.28	3.1	耕地、林地
							3-2#	大坝下游左岸	11.25	11.24	耕地、林地
南充干渠一标段							4#	库内左岸坡地	1.48	1.19	耕地、林地
	1-1#渣场	9+560 左侧、临大鵬山隧洞进口	2.80	1.90	0.78	耕地、林地	1-1#	9+560 附近左侧	1.92	1.69	耕地
	1-2#渣场	11+870 附近、临米丹山隧洞进口	10.50	6.93	2.81	耕地、林地	1-2#	11+600 附近左侧	13.22	12.82	耕地
南充干渠二标段	1-3#渣场	13+150 左侧、临米丹山隧洞出口	7.20	4.81	0.87	耕地、林地	1-3#	13+150 附近左侧	4.93	4.54	耕地、林地
	1-4#渣场	14+600 附近左侧	7.80	5.16	1.04	耕地	1-4#	14+600 附近左侧	5.58	4.98	耕地、林地
	1-5#渣场	17+580 左侧、临罗花冠暗涵	10.30	7.57	1.84	耕地	1-5#	17+5800 附近左侧	11.49	10.87	耕地、林地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m³)	实际堆渣自然方 (万 m³)	占地 (hm²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m³)	堆渣量 (万 m³)	占地类型
南充干渠三标段	1-6#渣场	19+530 左侧、临罗罗寨隧洞出口	26.00	22.18	5.61	耕地, 林地	1-6#	19+530 左侧	24.92	24.42	耕地
	2-1#渣场	21+420 左侧、临空顶山隧道出一糠鼓隧洞进	7.61	5.55	1.92	耕地	2-1#	21+320 附近左侧	7.54	7.25	坡耕地
	2-2#渣场	22+829 左侧	8.90	5.94	2.20	林地	2-2#	23+301 左侧	8.93	8.6	耕地
南充干渠四标段	2-3 渣场	24+598 左侧	12.00	6.62	2.30	耕地, 林地	2-3#	24+660 左侧	21.11	20.58	耕地
	2-4 渣场	25+738 左侧、临紫金山隧洞进口	7.50	5.04	1.84	林地, 林地	2-4#	25+720 附近左侧	9.27	8.32	耕地、林地
	2-4-1#渣场	26+488 左侧、临黑背山隧道进口	2.75	1.96	0.83	耕地, 林地					
	2-5-1#渣场	27+420 左侧	3.50	2.59	1.30	耕地					
南充干渠五标段	2-5#渣场	27+656 左侧、临蜜洞山隧洞进口	3.00	2.19	1.00	耕地	2-5#	27+900 附近左侧	7.48	6.93	耕地、林地
	2-5-2#渣场	28+550 附近左侧	3.10	2.25	0.84	耕地					
	2-6#渣场	29+680 左侧、临烈溪庙隧洞I进口	10.00	7.30	1.06	耕地、林地	2-6#	29+280 附近左侧	19.12	18.48	耕地、林地
	2-6-1 渣场	30+480 左侧、临烈溪庙隧洞II进口	1.60	1.17	0.83	林地	2-7#	30+480 附近左侧	5.29	5.2	耕地、林地
南充干渠六标段	2-7-2#渣场	31+255 右侧附近	3.60	2.36	0.87	耕地					
	2-8#渣场	32+870 附近临王家湾隧洞	4.89	3.21	0.97	耕地、林地	2-8#	32+870 附近左侧	4.89	4.51	耕地、林地
	2-9#渣场	34+638 附近	4.85	3.18	1.43	耕地、林地	2-9#	34+600 附近左侧	6.11	5.7	耕地、林地
	2-10-1#渣场	35+799 附近	3.78	2.48	0.57	耕地					
南充干渠	2-10-2#渣场	36+899 左侧	3.86	1.98	0.86	耕地	2-10#	36+080 附近左侧	11.21	10.4	耕地、林地
	2-11-1#渣场	38+200 左侧、临白石垭隧洞出口	7.65	4.38	0.31	耕地	2-11#	38+200 附近左侧	6.68	6.14	耕地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
渠七标段	2-11-2#渣场	39+096 左侧、临贾家垭隧洞进口	1.23	0.90	0.37	耕地					
	2-12#渣场	40+760 附近右侧半坡山隧洞出一小山隧洞进	4.65	3.0	0.89	耕地, 林地	2-12#	40+760 附近右侧	4.65	3.69	耕地、林地
	2-13#渣场	42+700 附近左侧	9.24	6.0	1.43	耕地	2-13#	42+700 附近左侧	9.24	8.52	耕地、林地
	2-14#渣场	44+200 附近左侧	5.88	3.26	0.63	耕地, 林地	2-14#	44+200 附近右侧	2.98	2.91	耕地
	2-15#渣场	45+312 附近	4.67	2.99	0.59	林地	2-15#	45+312 附近	3.99	3.91	荒地
南充干渠八标段	8-1#渣场	46+520 左侧	5.50	3.51	0.69	耕地	3-1 #	干渠 46+520	2.82	2.15	耕地、林地
	8-2#渣场	47+855 左侧、临打石咀隧洞出	4.96	2.58	0.72	耕地	3-2 #	干渠 47+855	6.67	5.93	耕地、林地、荒地
	8-3#渣场	49+090 右侧、临集佛庵隧洞进口	8.13	5.52	0.84	耕地, 林地	3-3 #	干渠 49+090	4.77	3.74	耕地、林地
	8-4#渣场	51+535 左侧	2.80	1.89	0.90	耕地	3-4 #	干渠 51+535	4.32	3.62	耕地、林地、荒地
	8-5#渣场	52+850 左侧	6.52	4.33	0.60	林地, 林地	3-5 #	干渠 52+850	5.38	3.77	耕地、林地
南充干渠九标段	9-1#渣场	56+446 左侧、临大窝山隧洞进口	8.50	5.63	1.27	林地, 林地	4-1 #	干渠 56+446	7.4	6.6	耕地、林地
	9-2#渣场	58+380 左侧、临渣石口隧洞	8.20	5.47	0.90	耕地, 林地	4-2 #	干渠 58+380	6.25	5.63	耕地、林地
	9-3#渣场	60+005 左侧、钻石孔隧洞进口	10.33	3.25	1.45	耕地	4-3 #	干渠 60+005	4.09	3.56	耕地、林地
	9-4#渣场	60+670 左侧	5.60	3.70	0.53	耕地, 林地					
盐溪分干渠							1#	盐 0+020 右侧	3.73	3.15	耕地、林地、荒地
	徐家山隧洞出口渣场	盐 1+110 左侧	4.2	1.34	0.95	耕地、林地	2#	盐 1+110 左侧	5.02	4.08	耕地、林地、荒地
	耳子山隧洞进口渣场	1+800 左侧	2.05	1.38	0.71	耕地, 林地					
							3#	盐 3+330 左侧	6.82	6.82	耕地、林地、荒地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m³)	实际堆渣自然方 (万 m³)	占地 (hm²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m³)	堆渣量 (万 m³)	占地类型
	观音崖隧进渣场	盐 5+730 左侧	5.52	3.58	0.39	林地	4#	盐 5+730 左侧	8.23	7.08	耕地、林地、荒地
							5#	盐 7+440 左侧	9.04	5.63	耕地、林地、荒地
	铁仓坡进口渣场	盐 8+450 左侧	5.21	3.02	0.65	耕地	6#	盐 8+800 右侧	7.33	7.33	耕地、林地、荒地
	铁仓坡出口渣场	盐 11+220 左侧	5.66	2.89	0.65	耕地, 林地	7#	盐 11+220 左侧	12.88	11.73	耕地、林地、荒地
							8#	盐 13+170 左侧	10.15	7.94	耕地、林地、荒地
							9#	盐 14+460 左侧	8.46	7.83	耕地、林地、荒地
							10#	盐 15+600 右侧	11.23	7.88	耕地、林地、荒地
	崩崖坡进口渣场	盐 17+480 右侧	4.34	1.72	0.58	林地	11#	盐 17+280 右侧	10.12	7.73	耕地、林地、荒地
							12#	盐 18+650 左侧	6.33	5.14	耕地、林地、荒地
							13#	盐 21+420 左侧	4.02	3.75	耕地、林地、荒地
	邓家湾隧洞进口渣场	盐 22+520 左侧	2.55	1.64	0.27	耕地, 林地	14#	盐 22+530 左侧	2.89	2.89	耕地、林地、荒地
五龙支渠							1#	五龙 0+800 左侧	5.68	4.93	耕地、林地、荒地
	四方碑进口渣场	五龙 1+362 左侧	3.95	2.54	0.4	耕地、林地					
	四方碑出口渣场	五龙 3+200 右侧	2.4	0.63	0.42	林地					
	狗屎坪隧洞进口渣场	五龙 4+865 左侧	2.13	0.76	0.36	林地、草地	2#	五龙 4+150 右侧	6.13	6.13	林地、荒地
	狗屎坪隧洞出口渣场	五龙 6+772 左侧	2.44	0.68	0.36	耕地	3#	五龙 6+670 左侧	6.9	6.84	林地、荒地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m³)	实际堆渣自然方 (万 m³)	占地 (hm²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m³)	堆渣量 (万 m³)	占地类型
							4#	五龙 9+300 右侧	5.33	4.75	耕地、林地、荒地
	罗壁山隧洞出口渣场	五龙 10+430 左侧	1.2	0.63	0.48	林地、草地	5#	五龙 11+700 左侧	8.6	5.98	耕地、林地、荒地
	青杠林隧洞出口渣场	五龙 12+997 右侧	3.5	1.91	0.73	耕地、草地					
	刘家山隧洞出口渣场	五龙 14+600 右侧	4.95	3.31	0.80	耕地	6#	五龙 14+650 右侧	7.56	7.33	耕地、林地、荒地
	凉水井隧洞出口渣场	五龙 16+550 右侧	2.2	0.87	0.59	耕地、林地	7#	五龙 17+500 右侧	10.14	8.16	耕地、林地、荒地
李渡支渠							1#	李 0+800 左侧	5.09	5.09	耕地、林地、荒地
	白庙子隧洞出口渣场	李 2+300 左侧	4	2.65	0.25	耕地、林地	2#	李 2+325 左侧	6.73	6.66	耕地、林地、荒地
	高家咀进口渣场	李 4+805 右侧	1.35	0.90	0.37	耕地、林地	3#	李 4+805 右侧	2.22	2.05	耕地、林地、荒地
	兔儿包进口渣场	李 6+490 右侧	2.6	1.70	0.43	林地、草地	4#	李 6+490 右侧	2.48	2.09	耕地、林地、荒地
							5#	李 7+630 右侧	3.27	3.17	耕地、荒地
							6#	李 9+800 左侧	5.34	5.34	耕地、林地、荒地
							7#	李 11+500 右侧	4.06	3.52	耕地、林地、荒地
							8#	李 12+525 右侧	2.41	1.07	耕地、林地、荒地
							9#	李 14+254 右侧	1.52	1.13	耕地、林地、荒地
							10#	李 15+150 右侧	4.4	4.31	耕地、林地、荒地
	小寨子进口渣场	李 17+186 左侧	2.7	1.8	0.35	林地、草地	11#	李 17+30 左侧	2.64	2.64	耕地、林地、荒地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
武胜支渠							12#	李 18+600 右侧	5.39	5.11	耕地、林地、荒地
							13#	李 20+760 左侧	5.64	5.6	耕地、草地、荒地
							14#	李 21+748 左侧	5.53	3.69	耕地、林地、荒地
							1#	武胜 1+750 右侧	4.61	4.43	耕地、林地、荒地
							2#	武胜 3+850 左侧	4.13	4.04	耕地、林地、荒地
							3#	武胜 6+000 左侧	6.06	6.06	耕地、林地、荒地
							4#	武胜 8+050 左侧	6.4	6.37	耕地、林地、荒地
							5#	武胜 11+350 右侧	5.36	4.39	耕地、林地、荒地
	三大炮隧洞进口渣场	武胜 11+900 右侧	3.89	2.60	0.71	耕地、林地	6#	武胜 11+900 右侧	3.89	3.56	耕地、林地、荒地
	天星桥渡槽出口渣场	武胜 13+330 右侧	3.92	1.75	0.52	耕地	7#	武胜 14+200 右侧	6.02	5.18	耕地、林地、荒地
	龟窝梁隧洞进口渣场	武胜 16+200 右侧	4.68	3.13	1.23	耕地、林地	8#	武胜 16+200 右侧	4.68	4.29	耕地、林地、荒地
							9#	武胜 18+200 右侧	7.83	7.36	耕地、林地、荒地
	土地坡隧洞出口渣场	武胜 18+615 左侧	6.86	3.96	0.66	林地、草地	10#	武胜 21+800 右侧	8.2	7.29	耕地、林地、荒地
	望乡坪隧洞出口渣场	武胜 22+650 右侧	3.25	2.15	1.06	耕地、林地	11#	武胜 23+050 右侧	5.49	4.05	耕地、林地、荒地
							12#	武胜 24+150 左侧	3.93	3.36	耕地、林地、荒地
							13#	武胜 26+200 左侧	2.9	2.72	耕地、林地、荒地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
	雷打崖隧洞进口渣场	武胜 29+833 右侧	2.73	1.99	0.74	耕地、林地	14#	武胜 28+950 右侧	3.25	2.42	耕地、林地、荒地
							15#	武胜 32+300 右侧	4.28	3.03	耕地、林地、荒地
	姚家寨隧洞支洞渣场	武胜 32+460 右侧	3.18	2.31	0.87	耕地					
	姚家寨隧洞出口渣场	武胜 33+900 右侧	2.51	1.65	0.53	林地、耕地	16#	武胜 33+900 右侧	1.53	1.53	耕地、林地、荒地
	彭家龙隧洞出口渣场	武胜 34+680 右侧	2.59	1.89	0.62	耕地					
	七佛堂隧洞进口渣场	武胜 35+640 右侧	1.28	0.93	0.37	耕地、林地	17#	武胜 35+640 右侧	1.28	1.28	耕地、林地、荒地
三元分支渠	荒坡隧洞出口渣场	三元 1+450 右侧	7.0	4.74	0.26	耕地、林地	1#	三元 1+450 右侧	5.56	4.8	耕地、林地
							2#	三元 3+100 右侧	4.59	4.4	耕地、林地、荒地
							3#	三元 5+200 右侧	6.35	6.19	林地、荒地
大观分支渠	朱家山隧洞进口渣场	大观 0+230 左侧	1.55	0.80	0.43	耕地，林地	1#	0+230 附近	3.22	2.44	耕地、林地
	朱家山隧洞出口渣场	大观 2+05 右侧	0.86	0.63	0.37	林地	2#	2+480 附近	4.16	3.48	耕地、林地、荒地
	跑马坪隧洞出口渣场	大观 3+265 右侧	1.25	0.91	0.23	林地	3#	5+900 附近	4.35	4.22	耕地、林地、荒地
石楼分支渠							1#	0+450 附近	3.26	3.19	林地、荒地
	鱼池山进口渣场	石楼 1+642 左侧	1.61	0.89	0.21	耕地、林地					
	鱼池山出口渣场	石楼 2+595 右侧	1.56	0.94	0.11	草地、林地					
	滴水岩进口渣场	石楼 5+240 右侧	1.2	0.79	0.25	耕地	2#	4+200 附近	4.49	3.93	林地、荒地

标段	实施阶段弃渣场							环评阶段弃渣场			
	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
西兴分支渠	八角铺进口渣场	西兴 0+000 左侧	1.26	0.92	0.24	林地	1#	1+000 附近	6.58	6.19	耕地、林地
	太阳山至大方山渣场	西兴 3+500 右侧	1.33	0.97	0.46	耕地					
	大方山出口渣场	西兴 4+430 右侧	0.52	0.38	0.14	耕地	2#	5+500 附近	5.64	5.08	耕地、林地
木老分支渠							1#	木老 1+200	9.07	8.69	耕地、林地、宅基地、荒地
							2#	木老 1+201	10.6	9.38	林地、荒地
							3#	木老 7+600	9.24	8.53	林地、荒地
							4#	木老 10+100	6.55	6.36	耕地、林地
	双土地隧洞进口渣场	木老 12+120 左侧	1.32	0.89	0.36	耕地、林地	5#	木老 11+900	4.62	4.23	林地、荒地
复兴分支渠							1#	1+870 附近	4.54	4.07	耕地、林地
							2#	4+945 附近	3.74	3.65	耕地、林地、荒地
							3#	6+645 附近	4.05	3.85	耕地、林地
大河坝分支渠							1#	1+430 附近	5	4.83	耕地、林地
							2#	4+720 附近	5.49	5.13	耕地、林地、荒地
							3#	6+610 附近	4.96	4.79	耕地、林地
南溪分支渠							1#	1+134 左侧附近	4.24	4.06	耕地、林地
	杨家堡隧洞进口渣场	南溪 2+312 右侧	0.65	0.47	0.17	耕地					
							2#	3+812 右侧附近	8.61	7.95	耕地、林地、荒地

实施阶段弃渣场								环评阶段弃渣场			
标段	渣场名称	位置	堆渣容量 (万 m ³)	实际堆渣自然方 (万 m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	渣场	位置	堆渣容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地类型
	曹家堰隧洞进口渣场	南溪 8+111 右侧	1.86	1.36	0.24	耕地、林地					
	黄梁堡隧洞出口渣场	南溪 12+120 右侧	1.03	0.87	0.15	耕地					
高农分支渠							1#	1+030 附近	3.49	3.08	耕地、林地
							2#	3+900 附近	4.59	4.24	耕地、林地、荒地
							3#	6+230 附近	5.47	5.2	耕地、塘
	林家湾隧洞进口 2#渣场	高农 9+750 右侧	1.28	0.87	0.15	林地	4#	9+050 附近	3.94	3.74	耕地、林地
	林家湾隧洞出口 3#渣场	高农 10+680 右侧	0.73	0.53	0.18	耕地、林地					
							5#	12+100 附近	5.26	4.6	塘、林地、荒地
							6#	15+900 附近	3.7	3.57	耕地、林地
	胡家坝隧洞进口 4#渣场	高农 16+420 左侧	1.26	0.79	0.26	耕地					
							7#	18+900 附近	2.92	2.71	耕地、林地
合计			507.87	318.01	79.35 (库内 12.02、库外 66.81)				776.00	706.26	

表 2.3-6 渣场现状

	
名称: 1-1#渣场 现状: 弃渣量 1.9 万 m³, 扰动面积 0.78hm², 已完成堆渣, 建有挡墙、排水沟, 已复耕。	名称: 1-2#渣场 现状: 弃渣量 6.93 万 m³, 扰动面积 2.32hm², 已完成堆渣, 建有挡墙、排水沟, 已复耕。
	
名称: 1-3#渣场 现状: 弃渣量 4.81 万 m³, 扰动面积 0.87hm², 已完成堆渣, 建有挡墙、排水沟, 已复耕, 整体植被恢复较好	名称: 1-4#渣场 现状: 弃渣量 5.16 万 m³, 扰动面积 1.04hm², 已完成堆渣, 建有挡墙、排水沟, 已复耕
	
名称: 1-5#渣场 现状: 弃渣量 7.57 万 m³, 扰动面积 1.84hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及部分排水沟, 已复耕, 边坡植被恢复较好	名称: 1-6#渣场 现状: 弃渣量 22.18 万 m³, 扰动面积 4.11hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及部分排水沟, 已局部复耕

	
名称: 2-1#渣场 现状: 弃渣量 5.55 万 m³, 扰动面积 1.74hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已复垦	名称: 2-2#渣场 现状: 弃渣量 5.94 万 m³, 扰动面积 1.85hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 临近渠道侧借用渠道排水沟, 整体植被恢复较好, 已复垦
	
名称: 2-3#渣场 现状: 弃渣量 6.62 万 m³, 扰动面积 1.13hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已复垦, 植被恢复较好。	名称: 2-4#渣场 现状: 弃渣量 5.04 万 m³, 扰动面积 1.51hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及部分排水沟, 已复垦
	
名称: 2-4-1#渣场 现状: 弃渣量 1.96 万 m³, 扰动面积 0.83hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已复垦	名称: 2-5#渣场 现状: 弃渣量 2.19 万 m³, 扰动面积 0.7hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已复垦

	
名称: 2-5-1#渣场 现状: 弃渣量 2.59 万 m³, 扰动面积 0.95hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 边坡修建棱形护坡, 已复垦	名称: 2-5-2#渣场 现状: 弃渣量 2.25 万 m³, 扰动面积 0.45hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已复垦, 边坡植被恢复。
	
名称: 2-6#渣场 现状: 弃渣量 7.3 万 m³, 扰动面积 0.75hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及排水沟, 已有植被恢复	名称: 2-6-1#渣场 现状: 弃渣量 1.17 万 m³, 扰动面积 0.76hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟, 整体植被恢复较好
	
名称: 2-7-2#渣场 现状: 弃渣量 2.36 万 m³, 扰动面积 1.01hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟, 已复垦, 边坡植被恢复较好	名称: 2-8#渣场 现状: 弃渣量 3.21 万 m³, 扰动面积 0.91hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟, 已复垦, 边坡进行绿化。

	
名称: 2-9#渣场 现状: 弃渣量 3.18 万 m³, 扰动面积 0.91hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟	名称: 2-10-1#渣场 现状: 弃渣量 2.48 万 m³, 扰动面积 0.57hm², 已完成堆渣, 按照局部预制排水沟, 已复垦
	
名称: 2-10-2#渣场 现状: 弃渣量 1.98 万 m³, 扰动面积 0.86hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟, 边坡已绿化。	名称: 2-11-1#渣场 现状: 弃渣量 4.38 万 m³, 扰动面积 0.31hm², 已完成堆渣, 建有挡墙, 植被恢复较好
	
名称: 2-11-2#渣场 现状: 弃渣量 0.9 万 m³, 扰动面积 0.66hm², 已完成堆渣, 建有挡墙及局部排水沟, 已复垦, 植被恢复较好进行调整。	名称: 2-12#渣场 现状: 弃渣量 3 万 m³, 扰动面积 0.89hm², 已完成堆渣, 建有挡墙, 已复垦, 植被恢复较好

	
名称：2-13#渣场 现状：弃渣量 6 万 m³，扰动面积 1.99hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好	名称：2-14#渣场 现状：弃渣量 3.26 万 m³，扰动面积 0.63hm²，已完成堆渣，建有挡墙，整体植被恢复较好
	
名称：2-15#渣场 现状：弃渣量 2.99 万 m³，扰动面积 0.69hm²，已完成堆渣，建有挡墙，整体植被恢复较好	名称：8-1#渣场 现状：弃渣量 3.51 万 m³，扰动面积 0.69hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好
	
名称：8-2#渣场 现状：弃渣量 2.58 万 m³，扰动面积 1.04hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好。	名称：8-3#渣场 现状：弃渣量 5.52 万 m³，扰动面积 0.84hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好

	
名称：8-4#渣场 现状：弃渣量 1.89 万 m³，扰动面积 0.9hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好	名称：8-5#渣场 现状：弃渣量 4.33 万 m³，扰动面积 0.6hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好
	
名称：9-1#渣场 现状：弃渣量 5.63 万 m³，扰动面积 1.27hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好	名称：9-2#渣场 现状：弃渣量 5.47 万 m³，扰动面积 1.1hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好
	
名称：9-3#渣场 现状：弃渣量 3.25 万 m³，扰动面积 1.45hm²，已完成堆渣，建有挡墙，坡脚以放水渠为排水沟，渣顶复耕，边坡植被恢复较好	名称：9-4#渣场 现状：弃渣量 3.7 万 m³，扰动面积 0.53hm²，已完成堆渣，建有挡墙，局部复垦，植被恢复较好

	
名称：徐家山隧洞出口渣场 现状：弃渣量 1.34 万 m³，扰动面积 0.78hm²，已完成堆渣，建有挡墙，部分植被恢复	名称：耳子山隧洞进口渣场 现状：弃渣量 1.38 万 m³，扰动面积 0.71hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好
	
名称：观音崖隧进渣场 现状：弃渣量 3.58 万 m³，扰动面积 0.39hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好	名称：铁仓坡进口渣场 现状：弃渣量 3.02 万 m³，扰动面积 0.58hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好
	
名称：铁仓坡出口渣场 现状：弃渣量 2.89 万 m³，扰动面积 0.65hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好	名称：崩崖坡进口渣场 现状：弃渣量 1.72 万 m³，扰动面积 0.62hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好

	
名称：邓家湾隧洞进口渣场 现状：弃渣量 1.64 万 m³，扰动面积 0.34hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好，右下角有居民点	名称：四方碑进口渣场 现状：弃渣量 2.54 万 m³，扰动面积 0.4hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦，植被恢复较好
	
名称：四方碑出口渣场 现状：弃渣量 0.63 万 m³，扰动面积 0.42hm²，已完成堆渣，建有挡墙	名称：狗屎坪隧洞进口渣场 现状：弃渣量 0.76 万 m³，扰动面积 0.36hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，植被恢复较好
	
名称：狗屎坪隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.68 万 m³，扰动面积 0.36hm²，已完成堆渣，建有挡墙，顶部已复垦	名称：罗壁山隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.63 万 m³，扰动面积 0.48hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好

	
名称：青杠林隧洞出口渣场 现状：弃渣量 1.91 万 m³，扰动面积 0.73hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦	名称：刘家山隧洞出口渣场 现状：弃渣量 3.31 万 m³，扰动面积 0.8hm²，已完成堆渣，建有挡墙，局部复垦
	
名称：凉水井隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.87 万 m³，扰动面积 0.82hm²，已完成堆渣，建有挡墙及临时排水沟	名称：白庙子隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.83 万 m³，扰动面积 0.25hm²，已完成堆渣，植被恢复较好
	
名称：高家咀进口渣场 现状：弃渣量 0.9 万 m³，扰动面积 0.26hm²，已完成堆渣，建有挡墙，顶部复垦	名称：兔儿包进口渣场 现状：弃渣量 1.7 万 m³，扰动面积 0.58hm²，已完成堆渣，有植被恢复

	
名称：小寨子进口渣场 现状：弃渣量 1.8 万 m³，扰动面积 0.35hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好	名称：三大炮隧洞进口渣场 现状：弃渣量 0.56 万 m³，扰动面积 0.26hm²，已复垦
	
名称：天星桥渡槽出口渣场 现状：弃渣量 3.16 万 m³，扰动面积 0.52hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟	名称：龟窝梁隧洞进口渣场 现状：弃渣量 1.58 万 m³，扰动面积 0.36hm²，未完成堆渣，建有挡墙，部分植被恢复
	
名称：土地坡隧洞出口渣场 现状：弃渣量 3.96 万 m³，扰动面积 0.66hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟	名称：望乡坪隧洞出口渣场 现状：弃渣量 2.15 万 m³，扰动面积 1.06hm²，未完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好

	
名称：雷打崖隧洞进口渣场 现状：弃渣量 1.99 万 m³，扰动面积 0.32hm²， 左下方有居民点	名称：姚家寨隧洞支洞渣场 现状：弃渣量 2.31 万 m³，扰动面积 0.87hm²， 已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦
	
名称：姚家寨隧洞出口渣场 现状：弃渣量 1.65 万 m³，扰动面积 0.53hm²， 已完成堆渣，建有挡墙，顶部局部复垦	名称：彭家龙隧洞出口渣场 现状：弃渣量 1.89 万 m³，扰动面积 0.62hm²， 建有挡墙
	
名称：应家沟水库 2#渣场 现状：弃渣量 10.64 万 m³，扰动面积 2.24hm²， 已完成堆渣，局部已淹没	名称：应家沟水库 3#渣场 现状：弃渣量 8.19 万 m³，扰动面积 1.66hm²， 已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦

	
名称：老荒坡隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.8 万 m³，扰动面积 0.26hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，植被恢复较好	名称：朱家山隧洞进口渣场 现状：弃渣量 0.8 万 m³，扰动面积 0.43hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦、绿化，顶部修建有房屋
	
名称：朱家山隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.63 万 m³，扰动面积 0.37hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好	名称：跑马坪隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.91 万 m³，扰动面积 0.34hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好
	
名称：鱼池山进口渣场 现状：弃渣量 0.89 万 m³，扰动面积 0.21hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦、绿化	名称：鱼池山出口渣场 现状：弃渣量 0.94 万 m³，扰动面积 0.11hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好

	
名称：滴水岩进口渣场 现状：弃渣量 0.79 万 m³，扰动面积 0.25hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦、绿化	名称：八角铺进口渣场 现状：弃渣量 0.92 万 m³，扰动面积 0.24hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好
	
名称：太阳山至大方山渣场 现状：弃渣量 0.97 万 m³，扰动面积 0.46hm²，已完成堆渣，建有挡墙及局部排水沟，上部利用渠道排水沟，植被恢复较好	名称：大方山出口渣场 现状：弃渣量 0.38 万 m³，扰动面积 0.14hm²，已完成堆渣，建有挡墙，顶部已复垦，利用渠道作排水沟
	
名称：双土地隧洞进口渣场 现状：弃渣量 0.89 万 m³，扰动面积 0.36hm²，已完成堆渣，建有挡墙，已复垦、绿化，利用渠道作排水沟	名称：杨家堡隧洞进口渣场 现状：弃渣量 0.47 万 m³，扰动面积 0.11hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦

	
名称：曹家堰隧洞进口渣场 现状：弃渣量 1.36 万 m³，扰动面积 0.24hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦	名称：黄梁堡隧洞出口渣场 现状：弃渣量 0.87 万 m³，扰动面积 0.15hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦
	
名称：林家湾隧洞进口 2#渣场 现状：弃渣量 0.87 万 m³，扰动面积 0.15hm²，已完成堆渣，建有挡墙，植被恢复较好	名称：林家湾隧洞出口 3#渣场 现状：弃渣量 0.53 万 m³，扰动面积 0.18hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟，已复垦
	
名称：胡家坝隧洞进口 4#渣场 现状：弃渣量 0.79 万 m³，扰动面积 0.16hm²，已完成堆渣，建有挡墙及排水沟	

(4) 施工临时占地

根据施工总布置规划，本工程施工临时占地包括施工临时公路占地、临时生产设施占地、临时生活办公设施占地、弃渣场占地等，部分临时公路、渣场、临时设施等布置在永久征地范围内，其占地面积计入永久占地中。本工程施工临时占地为 194.49hm²。各部位施工临时占地汇总见表 2.3-7。

表 2.3-7 施工临时占地汇总一览表 单位: hm^2

分部工程	施工公路		施工工区		料场、堆料场占地		渣场占地		合计	
	占地	库内	占地	库内	占地	库内	占地	库内	占地	库内
赵子河水库	12.63	5.23	1.47	0.26	9.34	1.81		8.18	23.44	15.48
应家沟水库	6.74	3.19	1.2		6.72	0.05	3.9	1.6	18.56	4.84
南充干渠	23.88		8.2		11.4		43.89		87.37	
盐溪分干渠	1.40		1.66				4.2		7.26	
武胜支渠	7.50		1.66				7.31		16.47	
五龙支渠	3.46		1.21				4.14		8.81	
李渡支渠	3.34		1.38				1.4		6.12	
9条分支渠	17.46		4.8				4.2		26.46	
合计	76.41	8.42	21.58	0.26	27.46	1.86	69.04	9.78	194.49	20.32

2.3.6 工程建设征地与移民安置

2.3.6.1 工程建设征地实物指标

经汇总,升钟水库灌区二期工程建设征地共涉及南充市的西充县、嘉陵区、顺庆区,广安市的武胜县,遂宁市的蓬溪县共计 50 个乡(镇)、212 个村、588 个组。

建设征地总面积 692.63hm^2 ,其中永久占地面积 413.52hm^2 ,临时占地面积 279.11hm^2 (不含库区内 16.7hm^2)。其中:

永久占地区:征收耕地 322.94hm^2 、园地 5.06hm^2 、林地 53.7hm^2 、其他草地 0.8hm^2 、住宅用地 14.13hm^2 、特殊用地 0.33hm^2 、交通运输用地 6.92hm^2 、公共管理与公共服务用地 0.18hm^2 、水域及水利设施用地 8.53hm^2 、其他土地 0.93hm^2 ;涉及人口 3230 人、拆迁各类房屋 105210.83m^2 、影响零星林木 591126 株(笼);穿越高速公路 2 处、穿越铁路 1 处,影响等级道路 1.58km 。涉及文物点 3 处。

临时用地区:征用耕地 209.49hm^2 、园地 3.07hm^2 、林地 45.35hm^2 、其他草地 0.7hm^2 、住宅用地 0.3hm^2 、特殊用地 0.25hm^2 、交通运输用地 3.61hm^2 、水域及水利设施用地 15.33hm^2 、其他土地 1.01hm^2 ;涉及人口 26 人、拆迁各类房屋 938.75m^2 、影响零星林木 320739 株(笼)。工程建设征地实物指标汇总见表 2.3-8。

表2.3-8 升钟水库灌区二期工程建设征地处理范围实物指标汇总表（水库、干渠）

序号	项目	单位	合计			围蓄水						干渠					
						赵子河水库（嘉陵区）			应家沟水库（武胜县）			南充干渠					
			小计	永久	临时	淹没	枢纽		淹没	枢纽		西充县		蓬溪县		嘉陵区	
						永久	永久	临时	永久	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
一	农村部分																
1	土地	hm ²	692.63	413.52	279.11	81.89	23.84	18.09	45.03	18.51	14.46	18.93	54.83	2.32	2.29	24.74	47.56
1.1	耕地	hm ²	532.43	322.94	209.49	66.00	20.66	12.50	32.95	14.27	12.23	13.21	41.15	1.91	1.00	20.29	26.45
	水田	hm ²	113.18	72.42	40.76	18.95	5.93	0.14	11.09	5.15	1.72	1.51	4.38	0.55	0.17	3.43	5.57
	旱地	hm ²	419.25	250.52	168.73	47.05	14.73	12.36	21.86	9.12	10.51	11.69	36.76	1.35	0.83	16.86	20.88
1.2	园地	hm ²	8.13	5.06	3.07	0.73			0.19	0.13		0.27	0.74				0.69
	果园	hm ²	6.02	4.08	1.94	0.73			0.19	0.11		0.16	0.44				0.51
	茶园	hm ²	0.29	0.21	0.08												0.04
	桑园	hm ²	0.98	0.20	0.78					0.01		0.11	0.29				0.02
	其它园地	hm ²	0.85	0.58	0.27							0.00	0.01				0.12
1.3	林地	hm ²	99.05	53.70	45.35	5.73	1.61	5.34	6.70	2.04	1.74	4.22	11.55	0.38	1.29	3.06	7.38
	其中：退耕还林	hm ²	17.01	17.01		0.21	0.23					0.05				1.99	
	有林地	hm ²	93.30	52.44	40.87	5.73	1.61	5.34	6.67	2.04	1.74	3.97	10.85	0.38	0.60	3.06	7.28
	灌木林地	hm ²	5.19	1.11	4.08				0.03			0.11	0.30		0.69		0.11
	其他林地	hm ²	0.55	0.15	0.40							0.15	0.40				
1.4	草地	hm ²	1.50	0.80	0.70				0.20	0.00		0.03	0.08				0.08
	其它草地	hm ²	1.50	0.80	0.70				0.20	0.00		0.03	0.08				0.08
1.5	住宅用地	hm ²	14.43	14.13	0.30	4.45	1.02	0.01	1.64	1.14	0.29	0.75		0.00		0.67	
	农村宅基地	hm ²	14.43	14.13	0.30	4.45	1.02	0.01	1.64	1.14	0.29	0.75		0.00		0.67	
1.6	特殊用地	hm ²	0.58	0.33	0.25							0.05	0.13				0.06
	殡葬用地	hm ²	0.57	0.33	0.24							0.05	0.13				0.04
1.7	交通运输用地	hm ²	10.53	6.92	3.61	0.90	0.32	0.00	1.18	0.57	0.07	0.28	0.81	0.02		0.37	0.56
	公路用地	hm ²	1.86	1.14	0.72							0.13	0.38			0.05	0.08

序号	项目	单位	合计			围蓄水						干渠					
						赵子河水库（嘉陵区）			应家沟水库（武胜县）			南充干渠					
			小计	永久	临时	淹没	枢纽		淹没	枢纽		西充县		蓬溪县		嘉陵区	
						永久	永久	临时	永久	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
	农村道路	hm ²	8.67	5.79	2.88	0.90	0.32	0.00	1.18	0.57	0.07	0.15	0.43	0.02		0.32	0.47
1.8	水域及水利设施用地	hm ²	23.87	8.53	15.33	4.03	0.23	0.24	2.04	0.36		0.02	0.07	0.01		0.25	12.26
	河流水面	hm ²	11.86	0.32	11.55												11.48
	坑塘水面	hm ²	5.07	3.81	1.26	0.96	0.04	0.02	2.02	0.36		0.02	0.07	0.01		0.15	0.18
	沟渠	hm ²	6.93	4.40	2.53	3.07	0.19	0.22	0.02							0.09	0.61
1.9	其他土地	hm ²	1.94	0.93	1.01				0.12		0.13	0.11	0.31				0.08
	空闲地	hm ²	0.42	0.21	0.21							0.06	0.18				0.02
	设施农用地	hm ²	0.36	0.19	0.17							0.05	0.13				0.02
	裸地	hm ²	1.16	0.53	0.63				0.12		0.13						0.04
1.10	公共管理与公共服务	hm ²	0.18	0.18		0.06										0.10	
	科教用地	hm ²	0.18	0.18		0.06										0.10	
2	人口	人	3256	3230	26	854	96	26	451	276		158				164	
2.1	农业人口	人	3235	3209	26	842	96	26	451	276		157				160	
2.2	非农业人口	人	21	21		12						1				4	
3	房屋	m ²	106149.58	105210.83	938.75	24161.85	4202.24	938.75	11266.32	7441.01		5838.415		36.80		6017.01	
3.1	框架结构	m ²	287.84	287.84													
3.2	砖混结构	m ²	19423.085	19423.085		193.9			757.96	257.57		1010.195				1771.05	
3.3	砖木结构	m ²	73718.715	72913.095	805.62	20451.45	3648.58	805.62	9475.355	6200.62		2705.81		36.80		3565.1	
3.4	土木结构	m ²	2048.94	2048.94		27.72			422.08	836.67		32.72				88.98	
3.5	木结构	m ²	2799.54	2799.54		185.9				24.51		2068.63				171.41	
3.6	杂房	m ²	7871.46	7738.33	133.13	3302.88	553.66	133.13	610.92	121.64		21.06				420.47	
二	专业项目																
1	交通设施																

序号	项目	单位	合计			围蓄水						干渠					
						赵子河水库（嘉陵区）			应家沟水库（武胜县）			南充干渠					
			小计	永久	临时	淹没	枢纽		淹没	枢纽		西充县		蓬溪县		嘉陵区	
						永久	永久	临时	永久	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
1.1	铁路	km/处	0.05/1	0.05/1												0.05/1	
1.2	公路	km/处															
1.2.1	高速公路	km/处	0.10/2	0.10/2												0.05/1	
1.2.2	二级公路	km/处	0.05/1	0.05/1												0.05/1	
1.2.3	四级公路	km/处	1.53/15	1.53/15										0.04/1		0.12/2	
2	输变电设施																
2.1	10kv线路	km/处	6.66/11	6.66/11		1.04/1			1.06/1								
2.2	0.4KV线路	km/处	8.62/4	8.62/4					7.49/1							1.13/3	
2.3	220v线路	km/处	42.61/75	42.61/75		14.14/1										12.59/27	
2.4	变压器	kVA/台	130/3	130/3		80/2											
3	电信设施																
3.1	光缆	km/处	12.46/34	12.46/34		5.74/2										2.30/12	
3.2	电缆	km/处	0.80/1	0.80/1								0.80/1					
4	广播电视设施																
4.1	传输线路	km/处	28.39/40	28.39/40		16.36/4			5.40/1							1.85/9	
5	文物古迹	处	3	3		2			1								

表 2.3-9 升钟水库灌区二期工程建设征地处理范围实物指标汇总表（分干渠、支渠）

序号	项目	单位	分干渠		支 渠									
			盐溪分干		五龙支渠		李渡支渠		武胜支渠					
			嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		蓬溪县		武胜县	
			永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
一	农村部分													
1	土地	hm ²	34.59	25.77	6.97	14.00	21.05	19.94	9.82	8.04	1.08		31.40	23.47
1.1	耕地	hm ²	26.93	21.43	4.59	10.87	15.31	17.38	8.11	5.35	0.53		27.89	20.28
	水田	hm ²	4.96	5.24	0.52	2.16	3.11	5.45	0.22	1.87	0.04		7.44	5.41
	旱地	hm ²	21.96	16.19	4.08	8.71	12.19	11.93	7.89	3.48	0.49		20.45	14.87
1.2	园地	hm ²	0.17	0.28		0.22	0.85	0.16	0.03	0.09			0.04	0.17
	果园	hm ²	0.17	0.21		0.16	0.64	0.12	0.01	0.07			0.04	
	茶园	hm ²		0.02		0.02	0.19							
	桑园	hm ²		0.01			0.01		0.02					0.17
	其它园地	hm ²		0.05		0.04		0.04		0.02				
1.3	林地	hm ²	5.59	3.01	2.20	2.32	2.41	1.71	1.26	2.41	0.44		1.13	2.00
	其中：退耕还林	hm ²	4.22		0.61		0.20		0.41				0.06	
	有林地	hm ²	5.59	2.97	2.16	2.29	2.31	1.69	1.09	1.73			1.13	
	灌木林地	hm ²		0.04	0.04	0.03	0.11	0.03	0.16	0.68	0.44			2.00
	其他林地	hm ²												
1.4	草地	hm ²		0.05		0.03	0.30	0.04	0.09	0.01				0.04
	其它草地	hm ²		0.05		0.03	0.30	0.04	0.09	0.01				0.04
1.5	住宅用地	hm ²	0.90		0.03		0.72		0.09				1.38	
	农村宅基地	hm ²	0.90		0.03		0.72		0.09				1.38	
1.6	特殊用地	hm ²		0.02	0.08	0.02	0.19	0.01	0.01	0.01				
	殡葬用地	hm ²		0.02	0.08	0.02	0.19	0.01	0.01	0.01				
1.7	交通运输用地	hm ²	0.48	0.37	0.03	0.22	0.50	0.26	0.06	0.07	0.01		0.65	0.46
	公路用地	hm ²	0.03	0.06		0.03		0.04	0.01	0.01			0.37	0.06
	农村道路	hm ²	0.45	0.32	0.03	0.18	0.50	0.22	0.05	0.06	0.01		0.29	0.40
1.8	水域及水利设施用地	hm ²	0.43	0.53	0.02	0.30	0.47	0.38	0.07	0.10	0.01		0.31	0.50

序号	项目	单位	分干渠		支 渠									
			盐溪分干		五龙支渠		李渡支渠		武胜支渠					
			嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		蓬溪县		武胜县	
			永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
	河流水面	hm ²		0.01				0.00	0.03		0.01		0.13	0.04
	坑塘水面	hm ²		0.12		0.07		0.08	0.04	0.02			0.14	0.44
	沟渠	hm ²	0.43	0.41	0.02	0.24	0.47	0.29		0.08			0.03	0.01
1.9	其他土地	hm ²	0.09	0.05	0.01	0.02	0.30		0.10		0.09			0.02
	空闲地	hm ²	0.02	0.01			0.07		0.01					
	设施农用地	hm ²		0.01	0.01	0.01			0.09					
	裸地	hm ²	0.07	0.03		0.02	0.23				0.09			0.02
1.10	公共管理与公共服务	hm ²												
	科教用地	hm ²												
2	人口	人	215		29		224		84				214	
2.1	农业人口	人	214		29		224		83				214	
2.2	非农业人口	人	1						1					
3	房屋	m ²	7898.56		1161.35		5700.74		3153.23				9297.08	
3.1	框架结构	m ²	133.5				154.34							
3.2	砖混结构	m ²	397.88		174.85		1115.43		2176.52				3380.5	
3.3	砖木结构	m ²	7106.29		938.68		3853.57		906.55				4405.39	
3.4	土木结构	m ²							44.8				296.02	
3.5	木结构	m ²	51.8				61.92							
3.6	杂房	m ²	209.09		47.82		515.48		25.36				1215.17	
二	专业项目													
1	交通设施													
1.1	铁路	km/处												
1.2	公路	km/处												
1.2.1	高速公路	km/处												
1.2.2	二级公路	km/处												
1.2.3	四级公路	km/处	0.55/2						0.52/7					

序号	项目	单位	分干渠		支 渠									
			盐溪分干		五龙支渠		李渡支渠		武胜支渠					
			嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		嘉陵区		蓬溪县		武胜县	
			永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时
2	输变电设施													
2.1	10kv线路	km/处					0.31/1		1.97/2				1.56/5	
2.2	0.4KV线路	km/处												
2.3	220v线路	km/处	3.61/8		3.45/12		3.12/7		1.44/3					
2.4	变压器	kVA/台												
3	电信设施													
3.1	光缆	km/处	1.50/7						1.00/4					
3.2	电缆	km/处												
4	广播电视设施													
4.1	传输线路	km/处	0.93/7		0.50/2				0.30/1					
5	文物古迹	处												

2.3.6.2 农村移民安置

2020 年 5 月水利部水利水电规划设计总院以水总函[2020]146 号文出具了《关于印送四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水阶段建设征地移民安置相关设计变更报告审查意见的函》，同意赵子河水库蓄水阶段搬迁安置方案以集中建房安置为主分散安置为辅的方案调整为货币安置为主分散安置为辅的方案。

2020 年 12 月 14 日，赵子河水库蓄水前移民安置和库底清理工作已通过当地政府的自验和初验；同年 12 月 27 日上报省政府申请蓄水阶段的移民验收。

2021 年 2 月 8 日，四川省扶贫开发局组织成立了赵子河水库移民安置终验委员会，制定了验收工作方案，开展了验收现场检查，采用视频会议的方式召开了验收会议，会议同意通过赵子河水库蓄水移民安置验收。并于同年 3 月 5 日向省政府办公厅报送了《关于升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水移民安置验收办理情况的函》(川扶贫函〔2021〕41 号)。

2023 年 5 月 12 日，四川省水利厅以川水函〔2023〕669 号复函向省政府办公厅报告应家沟水库工程通过了截流移民安置终验。

征地补偿和移民安置：下闸蓄水验收范围内的移民搬迁和库底清理工作已全面完成。2025 年 1 月 23 日，四川省水利厅以川水函〔2025〕107 号复函向省政府办公厅报告应家沟水库工程通过了蓄水移民安置终验。

2.3.6.3 专业项目复建规划

1、铁路及等级公路交叉处理

南充干渠第三流量段在里坝镇与国道 318 线斜交，相交段干渠桩号为 48+380.57~48+518.37，渠道水位高程约为 372.35m，交叉段道路路面高程为 375.50m，宽度 9m。为不影响国道 318 公路交通，干渠至此设计为混凝土箱型结构的暗涵方案穿越公路。暗涵净宽 2.9m，净高 3.7m，混凝土厚度 40cm，暗涵顶高程 373.71m，距路面顶高程 1.79m。

南充干渠经赵子河水库，下段在指路沟取水，通过南北方向的万山寺隧洞向下游输水，渠道桩号为 55+034.33~55+148.23 段与已建成的东西方向的达成铁路原线（已拆除铁轨）和复线（高铁）隧洞相交，采用箱形倒虹管穿过铁路隧洞的设计方案。倒虹管长 114m，进口桩号 55+034.33，进口底板高程为 345.677m，

与达成铁路复线隧洞水平距离大于 60m，出口桩号 55+148.23，出口底板高程为 345.367m，与达成铁路原线隧洞水平距离大于 60m。管身采用管径 2.6m 方形混凝土管，混凝土厚度为 40cm。水平段长度 79m，管底高程为 324.96m，通过 1:1 斜坡段与进出口相接，管顶高程为 335.24m，与铁路隧洞最低点垂直距离 15m。

南充干渠下段大窝山隧洞出口段与已建成的沪蓉高速公路横穿而过，南北方向的大窝山隧洞（隧洞进口 IP 点坐标 3400275.9，35579284.4，出口 IP 点坐标 3399559.1，35579412.4）与东西方向的沪蓉高速公路轴线交角 96°，干渠至此设计为混凝土箱型结构的暗涵方案穿越沪蓉高速公路。暗涵净宽 3.4m，净高 4.25m，混凝土厚度 40cm，暗涵顶高程 348.02m，距沪蓉高速公路路面高程 2.08m。

2、库周交通恢复公路

（1）赵子河水库

①库周交通现状

赵子河水库建设征地区内涉及的村组农村居民绝大部分居住在水库底部，现状交通以大通镇至石佛寺村级公路为主干，利用机耕道连接各居民集聚点，呈树状分布，水库建设征地涉及公路 5 条，长约 4.0km。

②库周交通恢复方案

麻湾头以上左库岸正常蓄水位 367.5m 以上至山顶基本为陡岩，现状无人居住，且无居民移民安置点，山顶水库另一侧有大通至新庙乡公路，故水库左岸不需要恢复交通；水库右岸正常蓄水位 367.5m 以上地势较缓，有部分原住民和大量耕地分布，指路沟上部规划 3 个移民安置点，规划安置移民 159 人，水库蓄水后，原有对外交通全部中断，需恢复重建。

经嘉陵区交通局、移民局、二期办、大通镇政府、四川院等单位多次现场查勘，结合移民安置规划，拟定了右岸库周交通恢复方案。新建公路以大坝右岸上坝公路为起点，经石佛寺村 4 组移民安置点，再到石佛寺村 2、3 组移民安置点，在水库库尾与新庙乡麻杆坝村村道公路连接，路线全长 4.413km。

新建公路与现有小路全部连接，不需要修建人行便道。

（2）应家沟水库

①库周交通现状

应家沟水库建设征地区内交通以赛马镇至应家沟村 9 组村级公路为主干，呈

树状连接有应家沟村 3、4、5、6、8 组机耕道，水库蓄水后，将应家沟村上述道路全部淹没或中断。

②库周交通恢复方案

应家沟水库蓄水后，两岸有未搬迁人口 535 人，分布有大量的耕地；左岸规划了墩子垭口、黄角树垭口 2 个移民安置点，右岸规划有新庙子、高石梯、8 组安置点共 3 个移民安置点，规划安置移民 267 人。

经武胜县交通、局移民局、二期办、赛马镇政府、四川院等单位多次现场查勘，结合移民安置规划，拟定了环库周交通恢复方案。新建公路以副坝施工公路为起点，经新庙子移民安置点，至应家沟村 8 组安置点，再到应家沟村 9 组高石梯安置点，在水库库尾与现状村道公路连接后，进入水库左岸，穿垭口安置点，绕大坝左坝肩与原进村公路连接，路线全长 4.836km。

新建环库公路与现有小路全部连接，不需要再修建人行便道。

3、电信广电设施

升钟水库灌区二期工程建设征地涉及电信通讯线路共计 35 处 13.26km，广播电视线路共计 40 处 28.39km，10kv 及 10kv 以下低压输电线路。

依据“三原原则”及电信线路建设规范，结合移民安置点规划进行复建。

2.3.6.4 库底清理

为保证水库运行安全，保护库周下游人群健康，并为水库水域开发创造条件，在水库蓄水前必须按库底清理技术要求进行库底清理。

1、库底清理原则

(1) 水库库底清理设计应保证枢纽工程及水库运行安全，保护水库环境卫生，控制水传染疾病，防止水质污染，给水库防洪、供水、旅游等综合开发利用创造有利条件。

(2) 库底清理设计任务是根据水利水电工程水库淹没影响范围、淹没特点以及水库运行方式，确定清理范围，提出清理项目和技术要求，计算清理工程量和清理费用。

(3) 库底清理设计及实施应符合卫生、环保、劳动安全等行业部门的相关要求。

(4) 坚持依法清理；按照先搬迁、后清理、再拆除的步骤；明确对象，突

出重点，分类处理；应与固体废物清理、建筑物清理统筹安排；坚持清理与无害化处理相结合，应符合相应标准的要求，防止二次污染。

2、库底清理范围

赵子河蓄水验收阶段库底清理的范围：居民迁移线以下的建筑物的拆除与清理，防止水质污染的卫生防疫清理；正常蓄水位以下的林木砍伐与迹地清理；居民迁移线至死水位以下 3m 范围内大体积构筑物残留体等清理。清理涉及 1 个镇 3 个村 11 个组，具体是嘉陵区原大通镇赵子河村 1、2 组，石佛寺村 1、2、3、4、5、6、7、8 组，新庙乡油村坝村组 9 组。

应家沟水库蓄水验收阶段库底涉及水库蓄水水位线以下范围内的林木清理、卫生清理，清理范围涉及赛马镇应家沟村 3、4、5、6、7、8、9 组，七拱桥村 9、13 组。

3、清理工作任务

赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建（构）筑物清理任务是：清理成片林地 72.56 亩，园地 6.23 亩，清理零星林木 98487 株（笼），拆除房屋 24464.51m²（附属物若干），同时清理各种易漂浮物。

应家沟水库工程蓄水验收阶段库底林木及卫生清理任务：清理林木 203 亩、零星树木砍伐 98245 株，卫生清理（灭鼠）5700 处。

4、清理完成情况

经核实，赵子河水库已清理成片林地 72.56 亩，园地 6.23 亩，清理零星林木 98487 株（笼），拆除房屋 24464.51m² 及附属物若干，同时完全清理了各种易漂浮物。应家沟水库已清理成片林木 203 亩、零星树木砍伐 98245 株，卫生清理（灭鼠）5700 处。

2.3.8 灌区调度运行原则及规程

2.3.8.1 调度运行原则

1、灌区渠道调度

统一调度，分级管理。各级升钟水利工程管理单位每年底编制下一年度灌溉、城镇供水用水分配调度计划，工程运行维护年度计划，做到径流、囤蓄水库等水量的科学调度。

汛期应服从防洪要求，枯期应服从干流和灌区综合用水要求。

按供定需，电调服从水调，以防洪、灌溉调水为主，兼顾发电，以水资源的综合平衡和有效使用为目标。

2、升钟水库调度

汛期8月31日前不超过427.40m水位运行,9月1日至10月15日不超过428.80m水位运行。升钟水库具有多年调节性能，建成运行以来，仅少数年份汛期泄洪，大部分时段坝址无下泄流量。升钟水库水量通过右总干渠和左分干渠下泄，其中二期灌区所需水量通过右总干渠经南充干渠输送，本阶段升钟水库调度应首先满足经右总干渠凤鸣渡槽泄流闸泄放 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量（亭子口补水前，在升钟水库上游来水小于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ 时，按实际来流量下泄），然后再满足升钟一期、二期灌区各项用水要求。

3、赵子河水库调度

赵子河水库为南充干渠上的囤蓄水库，升钟水利工程输送水渠线长，为了农时错峰供水，本水库在非灌区用水时段，保持在汛限水位运行，确保在农灌用水时节下游灌区用水。

4、应家沟水库调度

应家沟水库为武胜支渠上的囤蓄水库，由于升钟水利工程输送水渠线长，为了农时错峰供水，确保武胜县尾灌区用水不务农时，本水库非灌区用水时段，保持在正常高水位运行，确保在农灌用水时节下游灌区用水。

2.3.8.2 调度规程

（1）充分考虑西河当年来水量及全灌区综合用水要求，在全局综合用水指导下，以供升钟全灌区的需水。

（2）在管理局指挥调度中心的统一调度下，遵循“上、下游兼顾、送水出境、全灌区均衡受益”的原则，在满足生态流量下泄的前提下，按照“先下游后上游，先提灌后自流，先农业后工业，先生活后其他”的顺序进行调度。

（3）充分考虑总干渠的引水量、工程状况、运行特点以及灌区各县（区）需水、雨情雨量等情况，做到计划用水，计量供水。

（4）根据灌区各县（区）需水和渠道运行情况下达调度指令，要求调度人员、值班人员和站点人员必须认真执行市局调度指令，互通信息，协调用水。

（5）渠道各段专人守护必须到位，不得出现水位骤升骤降现象，适时适量

调控渠道水量，确保渠道安全运行。

(6) 严格用水计划的执行，在供水调度安排时，首先安排好计划内用水，保证计划内供水足量，不打折扣，其次对计划外用水，要周密安排，坚持“先申请后用水，余水调剂，控制用量”的总原则。

(7) 实行用水、停水申请制度，以利水量科学调配、统筹平衡。各放水洞、支斗渠、分支渠用水及停水必须提前 1 天申请，分干渠必须提前 2 天申请。

2.3.9 工程管理区设置

(1) 升钟水利工程建设管理局

设在南充市顺庆区城市近郊。与南充干渠管理所和调度中心一起，占地 10 亩、房建面积房屋 3600m²。

(2) 南充干渠管理所

设在南充市顺庆区城市近郊。与升钟水利工程建设管理局和调度中心一起，机关占地 6 亩、房建面积 1265m²。下辖 5 个管理站沿渠设置，占地 8 亩、房建面积 1650m²。

(3) 赵子河管理所

设在赵子河水库枢纽。占地 10 亩、房建面积 2090m²。

(4) 盐溪分干渠管理所

设在南充市嘉陵区李渡镇。机关占地 3 亩、房建面积 660m²。下辖 3 个管理站沿渠设置，占地 5 亩、房建面积 990m²。

(5) 升钟水利工程指挥调度中心

中心地点设在南充市顺庆区城市近郊。与南充干渠管理所和局机关迁建地点一起，中心占地 5 亩、拟定房屋 990m²。

(6) 嘉陵区升钟水库灌区管理局

设在南充市嘉陵区火花镇。机关占地 4 亩、房建面积 880m²。下辖 3 个管理站沿渠设置，占地 7 亩、房建面积 1485m²。

(7) 武胜县升钟水库灌区管理局

设在武胜县烈面镇。机关占地 3 亩、房建面积 495m²。下辖 2 个管理站沿渠设置，占地 4 亩、房建面积 550m²，应家沟水库管理所，设在应家沟水库枢纽。占地 7 亩、房建面积 1430m²。

2.3.10 工程投资

升钟水库灌区二期工程可研阶段静态总投资为 309887 万元（不含田间工程，总投资 313312 万元。其中：赵子河水库工程静态总投资 31771 万元；应家沟水库工程静态总投资 25797 万元；干渠工程静态总投资 93206 万元；灌区工程静态总投资 128957 万元。

2.4 工程变更情况说明及合规性分析

2.4.1 工程变动内容汇总

表 2.4-1 升钟湖水库及灌区工程重大变更情况统计表

项目组成	变更范围	变更内容	变更规模
南充干渠	17+929.3~18+137.2（兔儿嘴）	初设阶段渠线因滑坡局部改线并处理滑坡	207.9m
	21+332.9~21+860.3（空顶山-糠鼓）	初设阶段渠线因滑坡局部改线并处理滑坡	527.4m
	27+373~27+766（玉凤山脚）	初设阶段渠线因征地移民、填筑渠道高度过大等问题改线并新建一段临时公路	393m
	40+252.992~40+494.992	渡槽中部三连拱调整为二连拱	242m
	41+065.307~41+221.307	梯形填方明渠调整为渡槽方案	156m
盐溪分干渠	18+080.00~18+445.00（老关嘴）	倒虹管跨沟型式由管桥改沟埋	365.00m
武胜支渠	19+220.00~19+949.93 （田家湾隧洞进口~望乡坪隧洞进口）	由于兰渝铁路修建对渠道轴线进行调整	729.93m
木老分支渠	7+114.95~16+195.00 （王家湾隧洞进口~渠末）	由于嘉陵区城市建设发展需要对渠道轴线进行调整	9080.05m
高农分支渠	6+594.18~7+852.74 （黑山湾隧洞进口~高石寺隧洞出口）	由于遂广高速修建对渠道轴线进行调整	1258.56m
合计			12959.84m

2.4.2 主体工程重大变更情况说明及合规性分析

灌区主体工程的变更主要是灌区渠系布置及渠系建筑物的变动。具体如下：

环评阶段，南充干渠渠线全长 51.78km，蓬溪段长 4.4km，嘉陵区长 25.24km，其中隧洞 57 座，长 34.14km；渡槽 3 座，长 445m；暗渠 716m；明渠 16.48km。

中小型骨干渠系共有 13 条渠道，总长度 203.93km。其中 1 条分干渠，2 条支渠，1 条分支渠，9 条骨干斗渠。分别是盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡支渠和三元、大观、木老、西兴、石楼、大河坝、复兴、高农及南溪斗渠。总长度 203.93km，其中盐溪分干渠长 22.81km，支渠、分支渠总长度 78.62km，骨干斗渠总长度 102.50km。

实施阶段，南充干渠全长 51.78km，西充段长 22.14km，蓬溪段长 4.4km，嘉陵区长 25.24km，其中隧洞 57 座，长 34.14km；渡槽 3 座，长 445m；暗渠 716m；明渠 16.48km。中小型骨干渠系包括 13 条渠道，其中 1 条分干渠，3 条支渠，分支渠 9 条，分别是盐溪分干渠、五龙支渠、武胜支渠、李渡支渠和三元、大观、木老、西兴、石楼、大河坝、复兴、高农及南溪分支渠。总长度 201.54km，其中盐溪分干渠长 24.01km，支渠总长度 77.61km，骨干支渠总长 99.92km。

与环评阶段相比，因初设阶段优化渠系工程布局而导致渠系布置有所调整，分干渠长度增加 1.2km，斗渠调整为分支渠，骨干支渠减小 2.58km，但总长度变化不大，整体施工扰动减小，对环境的影响程度降低。

2.4.3 临时工程变更情况说明及合规性分析

环评阶段：根据施工组织设计，工程区共选定了 146 处弃渣场（其中赵子河水库 2 个、应家沟水库 3 个、南充干渠 35 个、盐溪分干渠 14 个、支渠 38 个、分支渠 54 个），占地总面积 159.67hm²，最终堆渣量 762.47 万 m³（自然方）。

实施阶段：由于主体设计变更、地方建设先行占用、避让基本农田和地质灾害点等原因，导致新增或调整了部分弃渣场，最终设置 88 个弃渣场（其中赵子河水库 3 个、应家沟水库 3 个、南充干渠 36 个、盐溪分干渠 7 个、支渠 22 个、分支渠 17 个），占地总面积 79.35hm²，实际总弃渣量 507.87 万 m³（松方），折算成自然方为 93.04 万 m³。弃渣场对比情况见表 2.3-8。

实施阶段较环评阶段，主要变化在渣场数量减少了 58 个，占地面积减少了 80.32hm²，对地表植被破坏较小，且对渣场采取了浆砌石挡墙、浆砌石截排水沟及护坡，未对周围环境产生污染。

2.4.4 工程变更情况判定

对照“环办[2015]52 号”《水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）》、《水电建设项目重大变动清单（试行）》的规定，从性质、规模、地点、生产工艺、环境保护措施五个方面来说明工程变动情况及变动性质判定，具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 升钟水库灌区二期工程主体及环保工程变更情况一览表

项目			可研设计阶段	实施阶段成果	是否变更	是否属于重大变更
性质	开发任务		农业灌溉、城镇和农村生活供水，兼顾工业用水	农业灌溉、城镇和农村生活供水，兼顾工业用水	否	否
	灌溉水源		升钟湖	升钟湖	否	否
	灌溉范围		嘉陵区、顺庆区、西充县、武胜县	嘉陵区、顺庆区、西充县、武胜县	否	否
	供水水源		升钟湖、赵子河及应家沟水库	升钟湖、赵子河及应家沟水库	否	否
	供水对象		嘉陵区、顺庆区、西充县、武胜县境内的农业、城镇和工业用水	嘉陵区、顺庆区、西充县、武胜县境内的农业、城镇和工业用水	否	否
规模	渠系工程	总干渠长度	51.78km	51.78km	否	否
		分干渠长度	22.81km	24.01km	增加1.2km	否
	枢纽工程	赵子河水库	赵子河囤蓄水库总库容 2189 万 m³，正常蓄水位 367.5m，兴利库容 1367 万 m³，死库容 698 万 m³。	赵子河囤蓄水库总库容 2189 万 m³，正常蓄水位 367.5m，兴利库容 1367 万 m³，死库容 698 万 m³。	否	否
		应家沟水库	应家沟囤蓄水库总库容 1190 万 m³，正常蓄水位 325m，兴利库容 986 万 m³，死库容 177 万 m³。	应家沟囤蓄水库总库容 1190 万 m³，正常蓄水位 325m，兴利库容 986 万 m³，死库容 177 万 m³。。	否	否
地点	坝址	赵子河水库	南充干渠 55km 处的三清观隧洞出	南充干渠 55km 处的三清观隧洞出	否	否
		应家沟水	嘉陵江支流吉安河上游应家沟李子湾	嘉陵江支流吉安河上游应家沟李子湾	否	否

项目			可研设计阶段		实施阶段成果	是否变更	是否属于重大变更
		库					
	引调水路线		由西充境内袁家嘴分水闸沿嘉陵江和涪江的分水岭布置		由西充境内袁家嘴分水闸沿嘉陵江和涪江的分水岭布置	否	否
生产工艺	枢纽工程	坝型	泥岩心墙石渣坝		泥岩心墙石渣坝	否	否
		施工方案	赵子河水库	采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式,导流建筑物包括导流隧洞和上下游粘土心墙土石围堰。	采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式,导流建筑物包括导流隧洞和上下游粘土心墙土石围堰。	否	否
			应家沟水库	大坝采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式,导流建筑物包括导流隧洞和上下游粘土心墙土石围堰。副坝不需填筑围堰,坝体上游水流通过导流明渠引流。	大坝采用断流围堰全年挡水+隧洞导流方式,导流建筑物包括导流隧洞和上下游粘土心墙土石围堰。副坝不需填筑围堰,坝体上游水流通过导流明渠引流。	否	否
	灌区	供水方式	水库作为供水水源下放至灌溉渠道进供水		水库作为供水水源下放至灌溉渠道进供水	否	否
		施工方案	南充干渠布置一座砂石骨料加工系统、26座砼拌和站、63座供风系统、40座供水系统、27个降压站及备用柴油发电机。各工区分散设置小型机修、汽修站,钢筋、木材等综合加工厂。中小型骨干渠系分散布置88座砼拌和系统,采用固定式和移动式空压机供风,分段设置抽水站和水池,架设10kV输电线路及备用柴油发电机,各工区设置小型机修、汽修站和钢筋、木材综合加工厂。		南充干渠布置一座砂石骨料加工系统、26座砼拌和站、63座供风系统、40座供水系统、27个降压站及备用柴油发电机。各工区分散设置小型机修、汽修站,钢筋、木材等综合加工厂。中小型骨干渠系分散布置88座砼拌和系统,采用固定式和移动式空压机供风,分段设置抽水站和水池,架设10kV输电线路及备用柴油发电机,各工区设置小型机修、汽修站和钢筋、木材综合加工厂。	否	否
环境	生态流量下泄		右总干渠凤鸣渡槽泄流闸泄放1.62m ³ /s生态流量		右总干渠凤鸣渡槽泄流闸泄放1.62m ³ /s生态流量	否	否

项目			可研设计阶段	实施阶段成果	是否变更	是否属于重大变更
保护措施	分层取水设施	赵子河水库	取水口采用塔式单向分层取水口，共布置三层取水闸门，采用圆筒式（浮筒式）分层取水方式。取水口闸室长 17.61m、宽 9.04m，底板高程 345.96m，闸墩顶 368.60m，设交通桥（22m）接公路；取水底孔 2m×2m；圆筒式取水闸门由喇叭口（内径 3.6m）及 5 节钢管（内径 2.8m 递减至 2m）组成，底槛 349.96m；事故检修闸与平板工作闸底高程 345.96m，孔口 2m×2m；闸后渐变段长 6m，消力池深 1.5m、长 20m。	采用圆筒式（浮筒式）分层取水方式。取水口闸室长 17.61m、宽 9.04m，底板高程 345.96m，闸墩顶 368.60m，设交通桥（22m）接公路；取水底孔 2m×2m；圆筒式取水闸门由喇叭口（内径 3.6m）及 5 节钢管（内径 2.8m 递减至 2m）组成，底槛 349.96m；事故检修闸与平板工作闸底高程 345.96m，孔口 2m×2m；闸后渐变段长 6m，消力池深 1.5m、长 20m。	否	否
		应家沟水库	分层取水口布置为三层取水，共设三孔平板闸门，能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水。取水闸的底高程分别为 371.25m、307.70m、298.15m，取水孔口高度均为 4m，取水孔口宽度均为 1.5m，单面取水。平板门工作闸底高程为 298.15m，上游胸墙止水，闸门孔口尺寸为 1.5m×1.5m（高×宽）。分层取水闸门除了控制取水高程外，可以兼作平板工作闸门的检修门使用。	采用多层取水口（分层取水闸）方式，三层取水、三孔平板闸，底高程 371.25m、307.70m、298.15m，孔口 4m×1.5m，单面取水；平板工作闸底 298.15m，孔口 1.5m×1.5m，分层闸兼作检修门；闸室长 13.64m、宽 6.5m，底板 298.15m，建基面 296.15m，闸墩顶 326.80m，设交通桥（长 30m）；闸后渐变段长 4.8m，消力池深 1.2m、水平段 15m、总长 15.5m。	否	否

由上表可知，升钟湖水库灌区二期工程实际建设内容与环评阶段相比，建设性质中主要开发任务、灌溉水源、灌溉范围、供水水源、供水对象无变化。

建设规模中灌区面积、灌溉及供水引水量、灌溉引水流量、总库容、正常蓄水位、死水位、汛限水位均未发生变化，分干渠长度增加 5.2%，均不属于《水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）》中“供水量增加 20%及以上；引调水线路长度增加 30%及以上”等内容。项目建设地点、生产工艺和环境保护措施均未发生改变。

综上，本工程在实施过程中的变动不涉及“环办[2015]52 号”《水利建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）》、《水电建设项目重大变动清单（试行）》的规定中的重大变动，一般变动全部纳入验收管理范围内。

2.5 工程环保投资情况

升钟水库灌区二期工程可研阶段环境保护投资 3206.50 万元，其中水库工程部分投资 1544.04 万元，渠道工程 1662.46 万元。

实际建设过程中，由于对初设方案进行调整完善，实际环境保护投资 3396.7 万元，其中水库工程部分投资 1785.1 万元，渠道工程 1611.6 万元。

表2.5-1 四川升钟水库灌区二期工程环境保护投资表（万元）

序号	项 目	环评估算投资			实际环保投资		
		水库工程	渠道工程	合计	水库工程	渠道工程	合计
	第一部分 环境保护措施	701.70	206.30	908.00	674.1	127	801.1
一	生态保护措施	260.00	100.00	360.00	267	104.8	371.8
1	生态预防保护措施	40.00	100.00	140.00	41	104.8	145.8
1.1	生态保护宣传教育	40.00	40.00	80.00	41	40.6	81.6
1.2	太和鹭鸟自然保护区保护措施		60.00	60.00	/	64.2	64.2
2	生态恢复与补偿措施	220.00	0.00	220.00	226	0	226
2.1	生态放流措施	220.00	0.00	220.00	226	0	226
二	水环境保护措施	381.20	4.80	386.00	404.1	5	409.1
1	水源保护标识牌	1.20	4.80	6.00	1.1	5	6.1
2	升钟水库水源保护	230.00	/	230.00	240	/	240
3	囤蓄水库水源保护	150.00	/	1580.00	163	/	163
三	生活垃圾处理	0.50	11.50	12.00	3	17.2	20.2
1	供水工程管理处生活垃圾处理	1.30	8.00	9.30	1.3	8.2	9.5
1.1	垃圾桶	0.30	3.00	3.30	0.5	4	4.5
1.2	垃圾收集站	1.00	5.00	6.00	1.2	5	6.2

序号	项 目	环评估算投资			实际环保投资		
		水库工程	渠道工程	合计	水库工程	渠道工程	合计
四	移民安置环境保护措施	60.00	90.00	150.00	/	/	/
第二部分 环境监测措施		94.40	97.20	191.60	191.7	197.2	388.9
一	施工期环境监测	94.40	97.20	191.60	96	100	196
1	地表水水质监测	4.80	7.20	12.00	5	7.2	12.2
2	施工生产废水监测	4.00	25.00	29.00	4.2	25	29.2
3	施工生活污水监测	2.00	25.00	27.00	2.5	25	27.5
4	施工大气、噪声监测	3.60	40.00	43.60	4	40	44
5	水生生物监测	80.00	0.00	80	80	0	80
第三部分 环境保护仪器设备及安装		278.80	345.20	624.00	290	350	640
一	砂石加工废水处理系统	200.00	200.00	400.00	210	200	410
二	成套生活污水处理设备	30.00	30.00	60.00	30	30	60
三	环保移动厕所	8.80	35.20	44.00	10	40	50
四	洒水车	20.00	40.00	60.00	20	40	60
五	垃圾车	20.00	40.00	60.00	20	40	60
第四部分 环境保护临时措施		182.50	393.90	576.40	196.3	437.4	633.7
一	施工废水处理	170.80	194.40	365.20	172	194.4	366.4
1	砂石加工废水处理系统	150.00	150.00	300.00	150	150	300
2	混凝土拌和冲洗废水处理	0.80	24.00	24.80	1	25	26
3	机修含油废水处理	2.00	0.00	2.00	2	0	2
4	成套生活污水处理设备	17.20	17.20	34.40	17	17	34
5	环保移动厕所	0.80	3.20	4.00	1	3	4
二	施工期生活垃圾处理	3.00	18.00	21.00	3	16	19
1	垃圾收集站	2.40	12.00	14.40	2.5	10	12.5
2	垃圾桶	0.60	6.00	6.60	0.5	6	6.5
三	大气环境保护费	0.80	48.00	48.80	0.8	49	49.8
1	人工洒水降尘费	0.40	24.00	24.40	0.4	24	24.4
2	路面、场地清理	0.40	24.00	24.40	0.4	25	25.4
四	交通安全保护措施	0.90	6.00	6.90	0.9	6	6.9
1	交通警示标志牌	0.90	6.00	6.90	0.9	6	6.9
五	人群健康保护	7.00	127.50	134.50	19.6	172	191.6
1	施工区的清理与消毒	1.00	79.50	80.50	6	100	106
2	施工期疫情检查与建档	1.00	4.00	5.00	3.6	10	13.6
3	施工期疫情抽查	1.00	4.00	5.00	5	10	15
4	工区医疗点设置及药品购置	4.00	40.00	44.00	5	52	57
第一至四部分合计		1118.60	1181.40	2300.00	1352.1	1111.6	2463.7
第五部分 环境保护独立费用		338.05	386.95	725.00	345	400	925.3
一	环境建设管理费	85.93	99.07	185.00	86	100	186
1	环境管理经常费	33.56	35.44	69.00	32	36	68
2	环保设施竣工验收费	30.00	40.00	70.00	25	39	64
3	环保宣传及技术培训费	22.37	23.63	46.00	22	26.3	48.3
二	环境监理费	85.00	97.00	182.00	84	100	184
三	科研勘测设计咨询费	167.12	190.88	358.00	175	200	375

序号	项 目	环评估算投资			实际环保投资		
		水库工程	渠道工程	合计	水库工程	渠道工程	合计
	第一至五部分合计	1456.65	1568.35	3025.00	1697.1	1511.6	3208.7
	基本预备费	87.40	94.10	181.5	88	100	188
	环境保护静态总投资	1544.04	1662.46	3206.5	1785.1	1611.6	3396.7

2.6 灌区调度运行原则及规程

2.6.1 调度运行原则

2.6.1.1 灌区渠道调度

统一调度,分级管理。各级升钟水利工程管理单位每年底编制下一年度灌溉、城镇供水用水分配调度计划,工程运行维护年度计划,做到径流、围蓄水库等水量的科学调度。

汛期应服从防洪要求,枯期应服从干流和灌区综合用水要求。

按供定需,电调服从水调,以防洪、灌溉调水为主,兼顾发电,以水资源的综合平衡和有效使用为目标。

2.6.1.2 升钟水库调度

汛期 8 月 31 日前不超过 427.40m 水位运行,9 月 1 日至 10 月 15 日不超过 428.80 m 水位运行。升钟水库具有多年调节性能,建成运行以来,仅少数年份汛期泄洪,大部分时段坝址无下泄流量。升钟水库水量通过右总干渠和左分干渠下泄,其中二期灌区所需水量通过右总干渠经南充干渠输送,本阶段升钟水库调度应首先满足经右总干渠凤鸣渡槽泄流闸泄放 1.62m³/s 生态流量(亭子口补水前,在升钟水库上游来水小于 1.62m³/s 时,按实际来流量下泄),然后再满足升钟一期、二期灌区各项用水要求。

2.6.1.3 赵子河水库调度

赵子河水库为南充干渠上的围蓄水库,升钟水利工程输送水渠线长,为了农时错峰供水,本水库在非灌区用水时段,保持在汛限水位运行,确保在农灌用水时节下游灌区用水。

2.6.1.4 应家沟水库调度

应家沟水库为武胜支渠上的围蓄水库,由于升钟水利工程输送水渠线长,为了

农时错峰供水，确保武胜县尾灌区用水不务农时，本水库非灌区用水时段，保持在正常高水位运行，确保在农灌用水时节下游灌区用水。

2.6.2 调度规程

（1）充分考虑西河当年来水量及全灌区综合用水要求，在全局综合用水指导下，以供升钟全灌区的需水。

（2）在管理局指挥调度中心的统一调度下，遵循“上、下游兼顾、送水出境、全灌区均衡受益”的原则，在满足生态流量下泄的前提下，按照“先下游后上游，先提灌后自流，先农业后工业，先生活后其他”的顺序进行调度。

（3）充分考虑总干渠的引水量、工程状况、运行特点以及灌区各县（区）需水、雨情雨量等情况，做到计划用水，计量供水。

（4）根据灌区各县（区）需水和渠道运行情况下达调度指令，要求调度人员、值班人员和站点人员必须认真执行市局调度指令，互通信息，协调用水。

（5）渠道各段专人守护必须到位，不得出现水位骤升骤降现象，适时适量调控渠道水量，确保渠道安全运行。

（6）严格用水计划的执行，在供水调度安排时，首先安排好计划内用水，保证计划内供水足量，不打折扣，其次对计划外用水，要周密安排，坚持“先申请后用水，余水调剂，控制用量”的总原则。

（7）实行用水、停水申请制度，以利水量科学调配、统筹平衡。各放水洞、支斗渠、分支渠用水及停水必须提前 1 天申请，分干渠必须提前 2 天申请。

2.7 验收工况

四川省南充市升钟水库灌区二期工程，2021 年 12 月四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程赵子河水库下闸蓄水阶段验收鉴定书的通知》（川水函[2022]475 号）。2025 年 6 月，四川省水利厅会同四川省质安中心站、南充市水务局、嘉陵区人民政府等单位组成升钟水库二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收委员会，会议通过了工程下闸蓄水阶段验收，并出具了《四川省水利厅关于印发升钟水库灌区二期工程应家沟水库下闸蓄水阶段验收

鉴定书的通知》（川水函[2025]723 号文），标志着升钟水库二期工程全面竣工。

四川省南充市升钟水库灌区二期工程建设过程中，建设单位按照国家环境保护政策、法律法规、《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》及《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》（环审[2012]286 号）的要求，总体落实了“三同时”原则，并开展了技施阶段的环境保护设计、环境监理、环境监测、水生、陆生生态监测、水土保持监测等工作；现阶段工程的生态环境保护、环境污染防治和社会环境保护措施已全部落实；移民安置工作总体已完成，2020 年 5 月水利部水利水电规划设计总院以水总函[2020]146 号文出具了《关于印送四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水阶段建设征地移民安置相关设计变更报告审查意见的函》，同意赵子河水库蓄水阶段搬迁安置方案以集中建房安置为主分散安置为辅的方案调整为货币安置为主分散安置为辅的方案。因此，本工程达到竣工环保验收条件。

3 环境影响报告书回顾

3.1 环境影响报告书主要内容回顾

3.1.1 环境影响预测评价主要结论

3.1.1.1 水资源配置

升钟水库坝址多年平均径流量 5.11 亿 m^3 ($16.2\text{m}^3/\text{s}$)，径流年内分配不均，主要集中在 5~9 月，其水量占年水量的 90%，最枯期 12 月至翌年 3 月仅占年 3%。升钟水库总库容 13.39 亿 m^3 ，有效库容 6.72 亿 m^3 ，具有多年调节性能。升钟水库所在的西河河口多年平均径流量 8.17 亿 m^3 。目前，由于升钟水库蓄水且一期灌区工程运行，其坝下河道除少数年份丰水期泄洪外，大部分时段坝址处无下泄流量。一期灌区大部分处于西河流域内，其农田灌溉回归水大多汇入升钟水库下游的西河河道，此外升钟坝址下游西河有区间支流汇入，因此升钟水库坝址下游河段减水程度得到一定程度的缓解，可基本维持河流生态环境的基本稳定及沿岸区域社会用水。经调查，现状水平年下西河河口多年平均径流量为 3.43 亿 m^3 ，占径流总量的 42%。

根据对二期灌区工程建成后生态流量的确定和保障措施研究成果，工程建成后，升钟水库坝下河道将保证 10%多年平均流量 ($1.62\text{m}^3/\text{s}$) 的生态基流（特枯年枯水期按上游来流下泄生态流量），可保障西河河流生态系统的最小需水量和流域水资源可持续利用。在此基础上，才从升钟水库引水用于农业灌溉、农村人畜、城镇工业及生活、城市工业及生活用水。

近期设计水平年（2020 年），全灌区需升钟水库供水 3.72 亿 m^3 ，其中，一期灌区供水 2.22 亿 m^3 ，二期灌区供水 1.50 亿 m^3 ，占坝址处径流总量的 72.8%，水库坝下河道尚余水 1.39 亿 m^3 ，从总量上分析，水量可满足河流生态基流要求（0.51 亿 m^3 ）。一期灌区大部分灌溉回归水又汇入西河河道，二期灌区新增升钟水库调出水量所占的比例为 40.4%，该部分调出水量不再以退水形式汇入西河，占西河径流量的比例为 29.4%。因此二期灌区工程实施后，升钟水库坝下游水资源总量减少 29.4%。从年内分配来看，水库常年下泄 10%的生态基流，可保障河道内水生生态基本需水量和下游现有的各类用水要求，但在优先保障生态流量后，在遇连续枯水年和特枯年时，水库水量无法完全保障灌区各项用水要求，对枯水

期灌区用水保证率造成一定程度的破坏。

远期设计水平年以后（2030 年），全灌区需升钟水库供水 4.02 亿 m^3 ，其中，一期灌区供水 2.43 亿 m^3 ，二期灌区供水 1.59 亿 m^3 ，占坝址处径流总量的 78.7%，水库坝下河道尚余水 1.09 亿 m^3 ，总量仍可满足 0.51 亿 m^3 河流生态基流的要求。在遇特枯年时，枯水期 11 月~翌年 2 月水库水位已降至接近死水位，在此时段内（约 3 个月），生态流量只能按照上游来水流量下泄，且同时段内无法向灌区供水。分析结果表明，按照远期设计水平年灌区供水要求，虽然大部分时段水量可满足生态流量和灌区用水要求，但在遭遇连续枯水年或特枯年时，水库水量仅能维持最小程度的生态流量下泄，对灌区用水保证率的破坏程度进一步加剧。

鉴于升钟水库上游来水量有限，且来水过程的年际变化较大，为在保障下泄生态流量的前提下满足包括一、二期灌区在内的整个升钟灌区各类用水要求，有必要尽快通过亭子口水库向升钟水库补水。经初步计算，2020 水平年亭子口水库多年平均向升钟水库净补水 0.93 亿 m^3 ，2030 水平年亭子口水库多年平均向升钟水库净补水 1.32 亿 m^3 后，升钟水库水量可完全满足各时段的各项用水要求。

综上，升钟水库灌区引水量是在满足下游生态环境及现有各项用水需求的前提下拟定的，在升钟水库合理调度的情况下，二期灌区工程实施新增引水量在大部分时段对取水水库及下游的水生生态、水资源利用的影响较小，但当遭遇连续枯水年或特枯年时，升钟水库现有水量不足，不能完全保障各项用水要求。针对上述问题，需加快亭子口灌区嘉右干渠前期工作，尽早实现由亭子口水库向升钟水库补水。

从整体上看，本工程实施后将进一步增加灌区水资源量，其水资源时空分布发生一定的变化。灌区径流主要由降雨形成，并受降雨的支配变化，年径流深在 270~310mm 之间，径流的时空分布和降雨量的时空分布特点基本一致，存在着年内和年际分配不均。丰、枯年的径流倍比达 6.7 倍，6~9 月径流占年径流的 80%，枯期 12 月至翌年 3 月仅占年 4.2%，部分月份因久旱无雨，河流干枯。灌区工程实施后，按照农作物生长需要供水，灌区水资源在时段和量级上改变了靠天然来水分配不平衡的时空分布。

3.1.1.2 水文情势

1、施工期

根据可研设计报告，南充干渠工程的渡槽（三会渡槽、刘家沟渡槽、青龙嘴渡槽）都横跨小溪沟，拱跨基础墩距离溪沟较远，由于基础墩的施工期短且枯期流量很小，且建基面远高于沟溪，不须填筑围堰，不存在导流问题。因此，对跨域河流的水文情势基本无影响。

赵子河水库坝址集水面积小，仅 8.34km^2 ，河长 5.5km ，多年平均径流量 $0.078\text{m}^3/\text{s}$ ，流量很小，枯期几乎无流量。应家沟水库坝址集水面积小，仅 0.93km^2 ，河长 1.6km ，多年平均径流量 $0.0086\text{m}^3/\text{s}$ ，流量很小，枯期几乎无流量。两工程推荐导流隧洞与永久放空隧洞完全结合方式导流，即提前在准备期内将左岸导流放空洞建好，在大坝施工期，利用导流放空洞作施工导流洞。在施工围堰处河流存在断流，因放空洞先期建好，施工围堰建成后流量即可由放空洞进入下游，对下游的水文情势影响极小。

中小型骨干工程没有跨越河流的倒虹管 13 座，建筑物主要由进出口水池、栈桥、管道基础和管身四部分组成。施工考虑采用围堰导流方式，仅围堰处局部造成河流分流，但不影响整条河流的连通性，即施工期间水流通过岸边修建导流洞放入下游。从工程布置上看，跨越河流水系均为灌区内小河流，施工时段选择枯期，此时河流流量非常小，因此施工对当地小河流水文情势的影响将很小。

2、运行期

根据水资源配置及利用分析结果，升钟水库全灌区多年平均灌溉回归水量为 1.9 亿 m^3 ，其中一期灌区多年平均灌溉回归水量为 1.2 亿 m^3 ，二期灌区多年平均灌溉回归水量为 0.7 亿 m^3 。依据灌区工程水系分布情况，大部分一期灌区回归水将汇流于西河；二期灌区回归水将通过灌区内的桓子河、曲水河、吉安河等小河流，并最终汇流于嘉陵江。升钟二期工程灌区年地表径流总量为 16.39 亿 m^3 ，灌区回归水量仅占区域径流总量的 4.3%，水库供水期为 3~8 月，该期间引水输入，对区域小支流的水量有一定程度的补充，有利于河流水环境改善。特别是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，能较好地缓减干旱对其水文情势带来的负面影响。

3.1.1.3 生态环境

工程水库淹没和占地区主要为农耕区，植被以灌草地和农田植被为主。所涉及林地亦均为人工林地，由于区域植被类型和植物种类广泛分布，因此工程占地

总体上不会影响陆生植物的多样性和分布现状。

施工结束后临时占地将进行复耕和植被恢复，且所选树种和灌草种均为当地适生种类，植被恢复后总体不会影响区域植被格局。此外，由于升钟水库灌区干旱频繁，目前农作物以旱地作物为主；灌区形成后，灌区农业种植结构将有所变化，对水量依赖性强的水稻种植面积将增加，成为灌区重要的农田植被。

评价区有两栖类动物 5 种，共有 3 种分布型；其中东洋型 2 种：泽陆蛙、饰纹姬蛙；季风型 2 种：中华蟾蜍指名亚种和黑斑侧褶蛙；南中国型 1 种：沼水蛙。有爬行类动物 7 种，共有 3 种分布型，其中季风型物种 2 种：北草蜥和赤链蛇；南中国型物种有 2 种：蹼趾壁虎和翠青蛇；东洋型的物种有 3 种：黑眉锦蛇、乌梢蛇和铜蜓蜥。以下分别分析工程建设及运行对其的影响。

（1）对两栖、爬行动物的影响

评价区有两栖类动物 5 种，共有 3 种分布型；其中东洋型 2 种：泽陆蛙、饰纹姬蛙；季风型 2 种：中华蟾蜍指名亚种和黑斑侧褶蛙；南中国型 1 种：沼水蛙。有爬行类动物 7 种，共有 3 种分布型，其中季风型物种 2 种：北草蜥和赤链蛇；南中国型物种有 2 种：蹼趾壁虎和翠青蛇；东洋型的物种有 3 种：黑眉锦蛇、乌梢蛇和铜蜓蜥。以下分别分析工程建设及运行对其的影响。

①施工期的影响

以下分别分析工程施工占地、水体污染、水库淹没及渠道阻隔对其的影响。

栖息地占用：水利灌溉工程施工主要集中于水库和渠道沿线，工程施工期间由于施工人员、机械的进场，施工永久及临时占地和施工干扰等将使得生活在施工区域附近的两栖、爬行动物被迫迁移它处，个别未及时迁出的个体或处于休眠期的个体将可能死亡。水库坝体修建、库区开挖和清理，灌渠开挖和修建、施工道路、生活营地、渣场、料场、移民安置等，都会造出两栖爬行动物栖息地缩小或直接碾压导致死亡。

水体污染：施工人员的生活垃圾、生活废水和粪便，施工机械产生的废水，特别是燃油泄漏，以及施工引起的水土流失，如果对水体造成污染，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。对生活于河谷水域附近的爬行类也会造成影响。

捕捉及食用：施工人员可能会捕食部分两栖、爬行类动物，威胁个体生存。

总体上，由于升钟水库灌区二期工程灌区为丘陵地区，工程区沿线及周边适合两栖爬行类动物栖息的环境广泛分布，且受影响物种在区域广泛分布，迁出施工区域的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，施工区周围两栖爬行类的数量会有一定减少，但不会造成整个区域物种种群下降或消失。由于本工程施工线路较长，全部完工时间较长，因此，相对于局部区域来说，施工影响期较为短暂，工程施工仅对施工区的两栖爬行动物种群数量和分布产生短暂不利影响，施工结束后，部分两栖、爬行动物种类和数量在施工区域将逐渐恢复到原来水平。

②运营期的影响

升钟灌区二期工程永久占地面积 413.43hm²。工程建成后，永久征地区域内的两栖、爬行动物栖息地将被永久占用。

工程建成运行后，赵子河水库、应家沟水库的水库水位涨落，将迫使区内两栖、爬行动物远迁和上迁，若迁徙不及时则将受害。

明渠的阻隔影响将持续存在：明渠的宽度在 2-3m 左右，流量较大，流速较快，会对局部区段两栖爬行类形成阻隔，影响物种之间的交流，但本工程隧道和渡槽比例较高，因此对两栖爬行动物的阻隔十分有限。

由于整个灌区适合两栖爬行类动物栖息的环境广泛分布，因此迁出的物种在临近区域可得到很好的栖息和繁衍，不会造成物种种群下降或消失的可能。赵子河水库、应家沟水库及其它干支渠建成后，将形成宽阔的水库水面和其他灌渠水面，同时灌区水田、水塘等水域面积也将随之增加，从而会在水库库周、渠系周边、灌区形成大量潮湿的小环境，这些区域将利于两栖、爬行动物的栖息。

（2）对鸟类的影响

工程区域（包括水库主体工程和引水渠等）鸟类主要以一些水域鸟类、农田-农居区和河谷灌丛鸟类为主，其中有隼形目和鸮形目的国家二级重点保护鸟类 4 种，四川省重点保护鸟类 2 种。以下分别分析工程施工及运行对其的影响。

①施工期的影响

工程施工期间，由于大量施工机械及施工人员的进场，施工临时占地、施工活动的干扰将对本地区鸟类的觅食、栖息和繁殖有一定影响，侵占部分栖息地，使得施工区鸟类物种出现暂时性减少。施工期的噪音、粉尘污染以及对部分鸟类栖息地的破坏，将使一些原在此栖息、觅食的鸟类迁往别处。同时，可能会出现

施工人员捕捉和赏玩灰胸竹鸡、雉鸡、白鹭、小鸊鷉、绿翅鸭、绿头鸭等常见的体型较大雉类、水禽和水鸟的现象，若对施工人员的管理不善，将对这些物种造成一定伤害。

工程施工期间，由于整个灌区内鸟类栖息环境分布广泛，且施工区常见鸟类活动范围较广，加之鸟类自身的迁移能力，会使鸟类在受到干扰时及时避让到临近区域栖息、觅食和繁衍。施工结束后，施工区域鸟类数量将逐年恢复到原来水平。

②运营期的影响

升钟水库灌区二期工程永久占地面积 413.43hm²。工程完建后，上述区域内的鸟类栖息地将被永久占压。

赵子河水库和应家沟水库蓄水期间，位于淹没区的鸟巢及鸟巢中的雏鸟和未孵化的鸟蛋将被冲毁。但受淹没影响的鸟类种群和数量仅占工程区域内常见鸟类的一小部分，因此总体上不会造成这些物种种群消失的可能。

鸟类都有主动适应外界环境条件的能力，而且活动范围大，迁移能力比较强，因此升钟水库灌区二期工程建成后，受施工期影响的鸟类将逐步在工程永久占地区附近找回新的栖息或觅食场所，种群数量将逐步恢复。赵子河水库、应家沟水库蓄水后都会形成开阔水面，一些迁徙和停歇的水禽可能被吸引过来，一些水禽（如小鸊鷉、绿翅鸭、绿头鸭）的种群数量会有一定增加。水域鸟类如红尾水鸊、普通翠鸟、白顶溪鸊、绿头鸭、绿翅鸭、白鹭等种群的数量将会增加，水域鸟类多样性可能增加。

此外，灌区灌溉水量的增加，将提高土地生产力，鸟类在灌区觅食范围也将增加。

③对珍稀保护及特有鸟类的影响

评价区域分布有国家Ⅱ级重点保护鸟类 4 种，它们是隼形目的雀鹰（一、二期灌区）和普通鵟（一、二期灌区），鸮形目的领角鸮（一期灌区）和长耳鸮（一期灌区）。有四川省重点保护鸟类 2 种：小鸊鷉和鹰鸮。

工程施工期间对上述珍稀保护及特有鸟类的干扰，主要表现在施工期各种噪声，如放炮、机械运行、车辆及施工人员活动等造成的影响。由于这些保护动物主要栖息于评价区内植被覆盖度相对较好、人为干扰相对较小、海拔相对较高的

山坡及山顶的森林或林缘中，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，工程对上述 4 种国家 II 级重点保护的猛禽类赖以栖息的森林环境的直接破坏和侵占较少，影响也较小。对于小鸊鷉这种在水域生活的四川省重点保护鸟类，则主要是受人为惊吓和捕捉以及水体污染对其食物和活动环境的影响。但由于水库工程大坝施工范围较小、灌区渠系为线形延伸，对水体影响区域有限。此外，可能出现人为捕捉等伤害鸟类个体的行为。对于鹰鹃这类小型雀形目鸟类，因不易被发现和捕捉，且适于其栖息的生境较多，工程建设对其影响很小。对于评价区中的中国特有鸟类灰胸竹鸡，由于它的栖息地离人居较近，在农田周围、竹灌丛比较常见，施工期内可能出现施工人员捡鸟蛋、掏幼鸟和捕捉成体等现象。

（3）对兽类的影响

据野外实地调查和资料记载，评价区有兽类 5 目 8 科 15 种，以鼠科占优势，在评价区域及周边有四川省重点保护兽类豹猫活动。

①施工期的影响

工程施工期间，由于大量施工机械及施工人员的进场，施工临时占地、开挖、爆破等将引起兽类向周边地区迁移。其中对半地下生活的中小型兽类影响相对较大，如草兔、黑线姬鼠、鼬獾等。它们一般在山林、田野中地面活动觅食，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，开挖和爆破引起地面震动，将迫使它们远迁。施工期造成的植被局部破坏也将对工程区内的小型兽类产生一定影响。

由于工程区小型兽类分布较广泛，繁殖力也较强，且均具有较强的适应环境变化能力，工程施工期不会对它们造成明显的影响，施工结束后向外迁移的兽类会逐步返回到原栖息地。

②营运期的影响

升钟水库灌区二期工程永久占地面积 413.43hm²。工程完建后，上述区域内的兽类栖息地将被永久占压。赵子河水库、应家沟水库蓄水前在库区清理期间，由于树木的砍伐，大部分兽类已提前迁徙，仅有部分留守鼠类将受水库蓄水而被迫上迁。由于水库蓄水期间水位上涨缓慢，因此受水库蓄水淹没致死的兽类极少。水库蓄水完毕后库周可能形成鼠类高密度区。

总体而言，评价区内兽类的分布范围较广、活动范围较大，繁殖能力较强，迁移能力较强，因此升钟水库灌区二期工程建成后，工程影响地区的兽类种群数量将逐步恢复。此外，灌区灌溉水量的增加，将提高土地生产力，啮齿类动物在灌区觅食范围也将增加。

③对珍稀保护及特有兽类的影响

经调查，评价区内分布有四川省省级保护兽类豹猫及微尾鼯和黄胸鼠等两种中国特有兽类。

豹猫在评价区广泛分布，但种群数量较小，工程施工噪声、人为活动、栖息地侵占等都会迫使它们暂时远离施工区域，工程结束后又会逐步回到原来的栖息地，工程施工及运行对它们的影响较小。

微尾鼯多栖息于农田、灌丛等环境，营地下及地面生活，黄胸鼠多在天花板内或屋顶活动，亦有屋项鼠之称。工程施工对黄胸鼠基本没有影响，对行动缓慢微尾鼯可能会造成伤害；在运行期围蓄水库蓄水期间和水位涨落期间，库区内部分个体会被淹死。但该物种适宜生境广泛，且有一定种群数量，工程施工及运行对其影响较小。

3.1.1.4 土地资源

根据升钟水库灌区二期工程涉及的各区、县土地年报资料和统计年鉴，灌区内总土地面积 117040hm²，土地利用类型包括耕地、园地、林地、城乡建设用地、交通水利用地、水域、未利用地等。灌区土地利用详见表 3-1。

统计数据表明，灌区土地利用以耕地、林地为主，分别占总面积的47.3%和20.6%。灌区耕地土质较好，适宜多种农作物生长，农业生产潜力大，但由于干旱缺水，且灌区内水利化程度不高，制约了当地农业经济的发展。

表3-1 升钟水库灌区二期工程土地利用现状统计表 单位：hm²

区县	幅员面积	耕 地		园地	其他农用地	林草地	城镇村及工矿用地	交通用地	水域	未利用土地
		小计	水田							
嘉陵	117033.33	52426.67	18540	1633.33	25160	19673.33	10240	1646.67	3326.67	2933.33
顺庆	54546.67	22880		933.33	11406.67	8266.67	6553.33	1153.33	2246.67	1106.67
西充	110853.33	44653.33	15066.67	5346.67	17026.67	26273.33	10780	1253.33	1380	4146.67
武胜	95586.67	55833.33	30206.67	913.33	16793.33	5126.67	10353.33	1326.67	4860	380
蓬溪	125060	62273.33	15593.33	/	/	44386.67	8200	1200.00	4680	4313.33
合计	503080	238066.67	79406.67	8826.67	70386.67	103726.67	46126.67	6580.00	16493.33	12880

3.1.1.5 地下水环境

本工程地下水环境影响评价范围为赵子河水库、应家沟水库枢纽区，渠系隧道隧址区，以及二期 67.48 万亩灌区。

3.1.1.6 局地气候

水库形成后水库周边地区小气候将进一步改善，空气湿度增加，利于植物生长。

3.1.1.7 环境地质

水库蓄水后不存在向相邻沟谷或流域产生永久性渗漏的可能，发生大规模岸坡坍塌的可能性较小，水库蓄水对滑坡的稳定性影响不大。

3.1.1.8 施工环境

1、环境空气

升钟水库灌区二期工程为线型工程，工程对环境空气质量的影响仅存在于工程施工期，主要来源于露天炸药爆破、开挖填筑、砂石加工、混凝土拌和、弃渣倾倒及车辆运输等环节产生的扬尘等，废气中主要污染物为 TSP。其影响对象主要为工程沿线居民点和工程施工人员。

（1）爆破影响分析

本工程露天爆破主要集中在南充干渠深挖部位和各隧洞洞脸部位，此外在赵子河水库、应家沟水库和中小工程施工中也有零星露天爆破。由于工程选择风钻钻孔、毫秒电雷管爆破，单次爆破用药量小，爆破产生的粉尘量较少，且粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降；同时工程区平均风速较小，且爆破粉尘属于间歇式排放，因此施工爆破活动所造成的粉尘污染影响的范围和程度均不大。类比一期灌区工程施工期间监测数据，工程爆破产生的 TSP 影响范围一般小于 100m，由于受工程直接影响的居民均已征地搬迁，因此工程爆破扬尘主要对现场施工管理人员造成一定影响。

（2）交通扬尘影响分析

工程施工期的场内公路多为泥结碎石路面，在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘。施工期间，车流量的增大将使道路两侧颗粒物含量增加，将对道路沿线环境空气质量造成一定影响，影响对象主要为工程施工人员和沿线居民。

值得注意的是，赵子河水库和应家沟水库为点状工程，工程施工期较长，赵

子河水库附近分布的嘉陵区大通镇石佛寺村、赵子河村离施工区 1500m 以上，基本不受施工影响；应家沟水库附近的武胜县赛马镇应家沟村和七拱桥村居民点由于距施工区较近，工程施工对其附近环境空气影响较大。工程施工期间应加强道路维护，加强洒水降尘。

（3）其他施工活动影响分析

工程料场开挖、砂石加工、渠系挖填、土石料装卸、弃渣倾倒、混凝土拌和等施工活动对工程沿线、弃渣场及施工工区的环境空气质量将造成一定影响。由于工程选线、选址基本避让了大的居民点，少数受工程占地直接影响的居民点均将征地搬迁，因此受影响对象主要为工程施工及管理人员。

上述工程建设对环境空气的影响只集中在施工期，施工结束后，影响随之消失。

2、声环境

本工程对声环境造成的影响时段主要为施工期，运行期无噪声产生。工程施工噪声主要来自开挖、钻孔、爆破、砂石加工、混凝土拌和、填筑等施工活动以及施工机械运行、车辆运输等。经类比，露天爆破为瞬时噪声源，强度较大，可达 130~140dB（A），其他施工噪声（如砂石加工、混凝土拌和等）强度在 90dB（A）左右；工程施工运输车辆以大型载重汽车为主，噪声最高大达 90dB（A），声源呈线形分布。

由于升钟水库二期灌区工程所在区域为浅丘地貌，因此区内农村居民点基本为散状分布；为避开工程建设对集中居民点的占压和干扰，工程在渠系走线规划和施工布置期间均对集中居民点进行了主动避让。经调查，赵子河水库枢纽区及施工区附近分布有嘉陵区大通镇石佛寺村及赵子河村的部分农村居民点；应家沟水库枢纽区及施工区附近分布有武胜县赛马镇的应家沟村及七拱桥村的部分农村居民点；南充干渠沿线分布有西充县冯家沟居民点、吴家户居民点、羊虑桥双和公社居民点等 22 个农村居民点，蓬溪县陡子沟居民点、草房湾居民点和新星乡新隆街居民点以及嘉陵区何家沟居民点、周家沟居民点、老湾头居民点等 22 个农村居民点；此外，中小型渠系工程沿线分布有嘉陵区明家沟居民点、张家祠堂居民点、等 6 个农村居民点，武胜县杜家湾居民点、角淘湾居民点等 9 个农村居民点。

按照施工规划，南充干渠工程区在青居 1#砂卵石料场设置了一座加工系统；

在赵子河水库坝址区设有一座小型的砂岩人工骨料加工厂，只生产砂岩垫层料、反滤过渡料。上述砂石加工厂场界外 200m 内无居民点分布，因此砂石加工噪声不会造成对周围居民的影响，主要影响对象为工程施工人员。

工程爆破主要集中于南充干渠深挖段、隧洞洞脸部位和赵子河水库、应家沟水库坝肩部位，爆破噪声具有瞬时性，根据同类工程类比结果，爆破噪声强度可达 130~140dB（A）。应家沟水库坝址距离附近居民点最近直线距离 110m 左右；赵子河水库坝址距离大通镇石佛寺村 6 组最近直线距离为 1500m，距离大通镇赵子河村 2 组最近直线距离大约为 5000m，按照点源噪声衰减模式计算，爆破噪声衰减至应家沟水库附近居民点约 89.2dB（A），衰减至石佛寺村 6 组约 66.5dB（A），衰减至赵子河村 2 组约 56dB（A）。因此会给施工区周围居民带来瞬时不利影响，但随着爆破逐步转入地下和结束，这种影响也将逐渐消失。

升钟水库灌区二期工程在渠道施工期间对渠道沿线 200m 范围内分散分布的农户产生影响，影响人群约 2150 人。总体上，由于本工程渠系直接影响的部分居民点均已征地搬迁，未搬迁的居民点距离施工作业面距离基本大于 50m，且由于施工战线较长，施工布置分散，施工噪声分散，化整为零后施工规模小，在某点施工的时间较短，因此在对受影响居民点采取措施后，施工噪声影响总体较轻，且较为短暂。赵子河水库附近分布的嘉陵区大通镇石佛寺村、赵子河村离施工区 1500m 以上，基本不受施工影响。对于应家沟水库附近的武胜县赛马镇应家沟村和七拱桥村居民点，由于距施工区较近，工程施工对其附近居民点声环境影响较大，需加强施工期交通噪声控制。

3、固体废弃物

工程施工产生的固体废弃物主要包括施工弃渣和生活垃圾。弃渣对环境的影响主要表现为新增水土流失和对自然景观的影响。

通过类比调查，工程施工期间生活垃圾组成较为单一，约 60% 左右为无机建筑垃圾，40% 左右为有机垃圾。本工程施工高峰月人数约 5600 人，工程施工总工日 440.07 万工日，以每人每天产生生活垃圾 0.5kg，垃圾容重 0.6t/m³ 计算，工程施工期间产生生活垃圾的总量约 2200.4t（合 3667.3m³），平均 4.68m³/d。干渠工程、支渠、赵子河水库在施工期垃圾的产生量见表 6-12，若不采取有效的卫生清理工作及垃圾处理措施，将可能影响工区卫生和施工人员的健康，也将污染周围环境，

影响景观。

表3-2 施工期生活垃圾产生量预测表

工程部位	集中生活区	施工高峰 人数(人)	生活垃圾日产生量 (m ³ /d)	工日 (万工日)	生活垃圾总产生量 (t)
南充干渠	1#工区	300	0.25	27.88	139.41
	2#工区	300	0.25	27.88	139.41
	3#工区	300	0.25	27.88	139.41
	4#工区	300	0.25	27.88	139.41
	5#工区	300	0.25	27.88	139.41
	青居 1#砂石加工工区	200	0.17	18.59	92.94
分干渠、支渠	每 3.0~4.0km 设置一个工区	2800	2.34	233.86	1169.35
应家沟水库	1#工区	500	0.42	22.66	113.3
赵子河水库	1#工区	300	0.25	12	60
	2#工区	300	0.25	13.55	67.75
合计		5600	4.68	440.07	2200.4

3.1.1.6 移民安置

至规划水平年，本工程需生产安置人口 3519 人，搬迁安置人口 3338 人。为使移民安置后生产生活水平不低于移民安置前水平，调地安置标准按水库淹没区和枢纽工程建设区本村组后靠人均耕地面积不少于规划水平年征地前人均耕地面积的 80%；接收远迁农村移民的村组调地影响率不超过 20%；渠道占地区本村组后靠人均耕地面积不少于规划水平年征地前人均耕地面积的 90%。移民建房安置人均宅基地按 30m²/人控制（3 人及 3 人以下户按 90m²/户控制，4 人户按 120m²/户控制，5 人及 5 人以上户按 150m²/户控制）。

升钟灌区二期工程建设征地涉及的南充市嘉陵区、顺庆区、西充县，遂宁市蓬溪县，广安市武胜县等 3 市 5 县（区）农民收入的主要来源之一是种植业和养殖业，因此，本阶段工程移民安置主要通过农业途径安置。

本工程结合灌区实际情况，对移民安置区进行了详实的环境容量分析。通过对农业环境容量分析，升钟水库灌区二期工程建设征地规划生产安置人口 3516 人，根据环境容量分析，所选安置地总容量为 26183 人，是规划生产安置人口的 7.4 倍。其中调剂土地安置容 25646 人，占总安置容量的 97.9%，其他安置方式容量 537 人，占总安置容量的 2.1%。各村民小组安置容量均大于规划生产安置人口，能够满足移民安置的需要。

至规划水平年，本工程需生产安置人口 3519 人，搬迁安置人口 3338 人。本工程移民安置以农业安置为主，局部农业环境容量较小的区域辅以养老保险和自谋职业安置。经调查，本工程移民安置区域内不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区、重点文物保护单位等，后靠安置尽量少占耕地，并通过土地调整解决移民的生产问题，因此，移民安置总体不存在环境保护敏感问题。

工程区为传统的农耕区，光热条件较好，种植的粮食作物和经济作物较多。根据移民安置规划，移民主要采取调整耕地和后靠安置，少量外迁安置，移民安置区各村庄现有基础设施基本能够满足移民生产生活的需求，并将在移民安置过程中进一步修葺完善。

类比升钟一期工程，在升钟水库灌区二期工程建成后，灌区供水条件和其它基础设施将进一步得到改善，生活、灌溉水源水质、水量能够满足要求，工农业生产水平将产生质的飞跃。此外，依据本工程移民安置规划，本工程还将对移民进行发展养殖业和政策性优惠和扶持，工程建设不会降低移民生产生活水平。因此总体来看，工程涉及区域各方面条件能够满足移民后靠安置需求。

本工程绝大部分移民安置方式为农业安置，又以后靠调整土地安置为主，移民的日常生活及圈养牲畜将会产生一定量的粪便和生活污水，但各户均修建有厕所和化粪池，生活污水及人畜粪便不外排，全部用做农家肥，对周边水环境基本没有影响。移民生活垃圾产生量较小，可回田垃圾均堆肥回田，不可降解垃圾利用各村庄原有的垃圾堆放点，对周围环境影响不大。对于部分养老保险和自谋职业的移民，其安置点也将按照规划修筑完善的卫生及基础设施，移民生活产生的污染物将得到妥善处置。

在工程移民安置点建设、专业设施复建、土地开垦的过程中，施工期不可避免的将造成植被破坏和一定水土流失，随着安置点、专业设施建设和土地开垦完成后，随着挡护设置和迹地恢复、四旁绿化的逐步完善，上述影响将逐步得到控制。

本工程绝大部分移民安置方式为农业安置，又以后靠调整土地安置为主，移民的日常生活及圈养牲畜将会产生一定量的粪便和生活污水，但各户均修建有厕所和化粪池，生活污水及人畜粪便不外排，全部用做农家肥，对周边水环境基本没有影响。移民生活垃圾产生量较小，可回田垃圾均堆肥回田，不可降解垃圾利用各村庄原有的垃圾堆放点，对周围环境影响不大。对于部分养老保险和自

谋职业的移民，其安置点也将按照规划修筑完善的卫生及基础设施，移民生活产生的污染物将得到妥善处置。

在工程移民安置点建设、专业设施复建、土地开垦的过程中，施工期不可避免的将造成植被破坏和一定水土流失，随着安置点、专业设施建设和土地开垦完成后，随着挡护设置和迹地恢复、四旁绿化的逐步完善，上述影响将逐步得到控制。

按照建设征地及移民安置规划方案，升钟灌区二期工程南充干渠穿越达成铁路 1 处；渠系工程建设征地区穿越沪蓉高速公路 2 处、穿越国道 318 线 1 处，穿越四级公路 15 处；另外还包含部分输电、通信线路以及水利设施。

在南充干渠管线穿越国道 318 线、沪蓉高速公路、达成铁路 3 项专项设施的处理上，工程设计中采用的是通过暗涵和倒虹管主动避让的措施。工程施工过程中应严格按照施工方法和工艺施工，避免对上述专项设施造成安全隐患。在其他专项设施改复建过程中，将扰动地表，产生新的弃渣和开挖面，若不采取有效的工程防护措施和施工迹地恢复措施，会加剧当地水土流失，对生态环境造成一定影响；同时施工噪声、施工粉尘等也会对工程区附近居民点及野生动物产生一定影响。同时，若复建选线不当，改线公路营运期的交通噪声影响将较为突出。因此，在专项设施复建过程中，应合理选址选线，加强施工管理，规范施工程序和施工工艺，使工程建设对环境的影响范围最小、时间最短。

3.1.1.7 社会经济

升钟二期灌区属四川省内的老旱区，一遇干旱，灌区内的农业灌溉用水、城镇生活与工业用水以及农村人畜用水均会发生困难，水资源短缺已成为了制约灌区经济发展最重要的因素之一。升钟二期灌区工程建成运行后，至预测水平年（2020 年），可通过升钟水库向灌区多年平均提供净水量 9545 万 m^3 ，其中灌溉净供水 7052 万 m^3 ，城镇工业、生活净供水 1641 万 m^3 ，农村人畜净供水 852 万 m^3 ，可实现灌溉面积 67.48 万亩。因此，本灌区工程对社会经济的影响很大程度上表现为通过解决灌区用水问题，消除干旱威胁，从而促进社会经济的发展。

升钟一期灌区工程自 1989 年起陆续投入运行以来，对受益区农业和经济发展起到了巨大的作用。随着灌溉能力的提高，土地生产潜力得以发挥，粮食单产水平提高，农业生产结构优化，发展空间扩宽，增强了农产品的竞争能力，促进

了农村经济的发展，增加了农民的收入。根据有无升钟一期灌区工程前后的对比测算，每增加 1m^3 灌溉供水可使农业增加值提高 1.56 元，使灌区乡镇 GDP 增加 2.76 亿元。

升钟二期灌区与一期灌区有很好的可比性。根据上述升钟一期灌区工程对农业产生带来的各种效益和影响情况，结合升钟二期灌区的灌溉面积、作物组成规划、有无水利工程的单位面积产量指标和作物价格以及各种作物的水利分摊系数等具体情况进行类比分析，升钟二期灌区工程可实现灌溉总效益 32399 万元，再加上城镇生活工业供水及农村人畜供水带来的效益，可实现灌溉总效益 44453 万元。

同时，升钟二期灌区工程建成后，还可为区内工矿企业发展提供充足的水源，并解决灌区城镇及农村人畜饮水安全问题，有利于解决“三农”问题，对提高灌区居民生活水平，促进农民致富奔小康，保障灌区工业经济和农村经济可持续发展，改善基础设施条件和促进相关产业发展均将起到推进作用。

3.1.1.8 人群健康

工程施工高峰人数为 5600 人，因工程区人口密度增加，可能使传染病的发病率上升。

3.1.1.9 文物古迹

二期灌区内有市、县级文物 18 处，灌区渠系及水库工程均不涉及上述文物。

根据实物指标调查结果并且当地文物主管部门确认，转山梁子崖墓群、赵家老房子和赵子河石桥位于拟建的囤蓄水库内，但均属于没有保护级别的文物。考虑到这 3 项文物具有一定的保护价值，本工程设计中已考虑分别采取考古发掘、测绘并提取资料、异地搬迁保护的保护措施。

3.1.2 环境保护措施

3.1.2.1 水环境保护措施

1、施工期地表水环境保护措施

砂石骨料加工废水：采用 DH 高效（旋流）污水净化器处理后生产回用。

混凝土拌和系统废水：采用间歇式絮凝沉淀法处理后回用于混凝土拌和用水。

含油废水：采用隔油沉淀池处理后回用于汽车冲洗与洒水降尘。

施工生活污水：采用旱厕处理后用于农、林灌溉。

2、运行期水环境保护措施

（1）升钟水库水源水质保护

升钟水库为整个灌区主要水源地，保证水库水质是实现整个灌区水环境功能的关键。也同时关系到灌区场镇及乡村人畜用水安全，故应加强水源水质的保护。根据《南充市水利发展“十二五”规划报告》，南充市正在投资 3.4 亿元建设升钟水库水源区保护项目。为确保升钟水库水质达到 I 类水质标准，并有效降低水库富营养化水平，建议按照《南充市水利发展“十二五”规划报告》全面实施升钟水库水源区保护项目。

（2）赵子河和应家沟水库水质保护

1) 库底卫生清理

按规范规定，为保证水利水电工程运行安全，防止新增淹没范围内的树木、杂物及人畜粪便等对库区水质造成污染，保护库周及下游人群的健康，在赵子河水库和应家沟水库蓄水之前必须对库底进行清理，经检查验收合格后方可蓄水。

A) 库底清理对象

- ①建筑物与构筑物的清理；
- ②卫生清理；
- ③林木砍伐和迹地清理。

B) 库底清理技术要求

①建筑物与构筑物的清理

对淹没区内的所有房屋、输电线路等地面建筑物及其附属设施进行拆除，墙壁应推到摊平，不能利用又易于漂浮的废旧料应运出库外。

②卫生清理

对库区内的圈舍、粪池等污染源应进行卫生清理，将其污物结合积肥运出库外，同时对其坑穴用生石灰消毒处理，污水坑须用净土填塞。

③林木清理

对淹没区的疏林、灌木林及零星林木应尽可能齐地面砍伐并将砍伐后残余的枯木等易漂浮物清理运出库外，残留树桩不超过地面 0.3m。

2) 库区水质保护

为保护赵子河水库和应家沟水库库周环境及水库水质，保证供水区域的饮用

水安全，建议地方政府加强库周污染控制，削减入库污染物总量。包括以下几个方面：

①结合水库集水区社会经济特点，应禁止发展污染型企业。

②推广生态农业，控制库周及水库上游流域的农药、化肥施用量，增施有机肥；加强畜禽养殖废水的治理，禁止畜禽粪便直接下河入库；控制库区渔业养殖的发展，禁止网箱养鱼，有效控制水库集水区农业面污染源。

③加强集水区各居民点生活污水和生活垃圾的处理，禁止生活污水不经处理直接排入库区，禁止向库区倾倒垃圾。

④加大库周生态保护力度，保护库周植被，不得对库周灌木林地、林地随意砍伐；结合施工区植被恢复及生态环境建设，开展库周防护林建设，涵养水源；做好水土保持治理，对于大于 25°的坡耕地必须退耕还林，减少泥沙入库和面源污染。

（3）灌区水质保护措施

1）加强水政及环保法规宣传教育，使渠道沿线居民依法保护渠道水质。

2）二期灌区建成受益后，加强沿线乡镇企业的取水及废水排放控制，不得随意在渠道内提取生产用水，严禁将工业废水排入渠道。

3）对灌区敷设的明渠部分渠段采取加盖防护、完善截、排水沟等措施，防止废（污）水及固体废弃物倾泻入内而影响水质。

4）严格控制水库库周发展污染型工矿企业，加强监督执法力度，禁止库周污染源入库影响库区水质。

5）在水库周边及饮用水源保护区周边营造水源涵养林、水土保持林、护岸林、经济林等为主的生态公益林。

6）灌区大力推广生态农业，减少化肥农药的施用量，禁止使用剧毒农药，以减少面污染的发生。

7）通过水土保持措施的实施，进行渠堤绿化，避免灌区小流域汇流增加渠道内污染物及泥沙含量。

8）定期进行水质监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据。

（4）划分饮用水水源保护区

建议按照《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对升钟水库及输水线路、囤蓄水库进行饮用水水源保护区

的划分，划分范围应统一纳入升钟水库及一期、二期输配水系统。根据国家环境保护部《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007），饮用水水源地保护区一般划分为一、二级保护区和准保护区。

划分保护区后，应认真贯彻落实《保护区饮用水水源保护污染防治管理规定》，采取积极的水源保护措施，突出重点，加强监督与管理。在饮用水地表水源保护区内，禁止向生活饮用水地表水源一级保护区的水体排放污水；禁止在生活饮用水地表水源一级保护区内从事旅游、游泳和其他可能污染生活饮用水水体的活动；禁止在生活饮用水地表水源一级保护区内新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；在生活饮用水地表水源二级保护区内改建项目，必须削减污染物排放量；禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内超过国家规定的或地方规定的污染物排放标准排放污染物；禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内设立装卸垃圾、油类及其它有毒有害物品的码头。

在水源一级保护区界设置水源保护区警示牌、防护栏等，与水源无关的人员不得进入。此外，对于渠道与道路交叉、村庄附近等受人类活动影响较大的输水渠道，加盖防护盖或防护网，设置必要的物理隔离措施，加强输水水质保护。

此外，为协调升钟水库水源地保护与升钟水库省级风景名胜区景观资源开发利用的关系，南充市人民政府以“南府函[2011]271 号文”明确将“以发挥升钟水利工程综合效益为前提，积极申请建立升钟水库水源保护区，加强水源地污染防治，协调好水源保护与景观资源开发利用的关系，实现升钟水库二期工程建设与库区景观资源后续开发利用协调发展。”

3.1.2.2 陆生生态保护措施

（1）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；加强对施工营地、生活区的管理，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。

（2）拟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，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。

（3）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栖息环境的破坏。

(4) 对施工废水、生活废水和生活垃圾、固体废物进行集中、快速处理、无害化处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境，尽量降低对野生动物特别是两栖爬行类动物、水域鸟类的影响。

(5) 在枯水季节要按国家环保局规定释放足够的生态用水，以保证库区大坝（闸）下河段的基本水量，保护区域内的两栖爬行动物和水域鸟类的水域环境。

(6) 施工期由当地林业局、施工方组成野生动植物保护管理队伍，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，随时进行巡逻和检查，通过制度化坚决禁止和打击猎捕和贸易包括蛙类、蛇类、鸟类、兽类等野生动物，特别是国家重点保护动物、特有动物，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。

(7) 在施工完成后，应对施工区的植被进行恢复，尽量为陆生动物营造一个较为稳定的栖息环境。

(8) 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。

(9) 施工期和植被恢复期间，采取措施，防止生态入侵，避免森林火灾等重大事故的发生，避免对野生动物栖息环境造成巨大影响。

3.1.2.3 水生生态保护措施

(1) 树立环境保护意识，在工程施工和运行等各环节都应认真考虑和正确对待资源环境因素，坚持工程建设与资源保护措施“三同时”原则。

(2) 施工期间应减少和避免在河道中挖沙、取石、倾倒建设垃圾、改变水流流向和加重泥沙含量等行为，这些行为将直接对鱼类生长繁殖、活动场所造成很大影响。尤其在鱼类繁殖季节，应尽量减少爆破、向河道倾倒建设垃圾、从河挖沙取石等严重破坏自然环境，影响鱼类产卵繁殖的行为。

(3) 通过“以新带老”的改造措施，通过右总干渠凤鸣水电站下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河，保证升钟水库下游 10%的生态基流量，改善水生生态系统。

(4) 严格控制升钟水库集水区及所控灌区农药和化肥的施用量，禁止使用

高毒、高残留农药，并加强畜禽养殖废水的治理力度，有效控制农业面源污染。

(5) 加快灌区乡镇污水处理系统的建设，并加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和生产废水禁止排入饮用水源保护区及其它敏感性水体，对允许排污的水体，严格落实达标排放，防止影响水生生物生境污染事故的发生。

(6) 对破坏的植被尽快恢复，建立生态防护林和防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙和有害物质进入河流和库区，影响水域环境和渔业生产。

(7) 加强渔政管理。工程环境管理部门应积极协助当地渔政管理部门做好灌区鱼类的保护及宣传工作。加大执法力度，加强巡逻和检查，加强对施工人员的管理，严禁炸、电、毒鱼事件发生。

3.1.2.4 太和鹭鸟自然保护区保护措施

(1) 本着避让为主的原则，合理规划农渠及田间工程，最大程度减缓对保护对象及其栖息环境等造成不利影响；

(2) 合理规划施工时序，避免在鸟类繁殖期进行施工；

(3) 加强施工管理和环境保护宣传，严格执行自然保护区保护和管理的有关规定。

3.1.2.5 水土保持即景观恢复措施

1、防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，开发建设项目水土流失防治标准按项目所处水土流失防治分区和区域水土保持生态功能重要性划分。按照水利部公告 2006 年第 2 号，本工程涉及的遂宁市蓬溪县为国家级重点治理区根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，水土流失防治标准执行一级标准；按照《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（1998 年 12 月），南充市嘉陵区、顺庆区、西充县，广安市武胜县属于四川省重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，水土流失防治标准执行二级标准。但“同一项目所处区域出现两个标准时，采用高一级标准。”因此，本工程总体上执行水土流失一级防治标准。结合区域地形地貌条件和自然环境，确定本工程水土流失防治采用标准值，详见下表 3-4。

表 3-4 升种水库灌区二期工程水土流失防治标准

防治指标	一级标准规定	按降雨量修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
1 扰动土地整治率 (%)	95				95
2 水土流失总治理度 (%)	95	+2			97
3 土壤流失控制比 (%)	0.8		+0.1		0.9
4 拦渣率 (%)	95				95
5 林草植被恢复率 (%)	97	+2			99
6 林草覆盖率 (%)	25	+2			27
备注	由于林草植被恢复措施滞后于主体工程，只按竣工验收期防治目标值进行控制；扰动土地治理率：责任范围内扰动土地治理面积占扰动面积的百分比；水土流失总治理度：防治面积占责任面积的百分比；土壤流失控制比：项目治理后平均侵蚀模数与容许土壤侵蚀模数的比；拦渣率：实际拦挡弃渣量与弃渣总量的百分比；植被恢复系数：植被恢复面积占可恢复植被面积的百分比；林草覆盖率：林草面积占防治责任区面积的百分比。				

2、水土流失防治措施总体布局

(1) 防治措施分区

根据工程布置和施工布局，本工程防治措施总体布局按二级分区拟定，即围蓄水库工程区、渠系工程区、施工生产生活区、堆渣场区、料场区、施工道路区和移民安置区。

(2) 分区防治措施布局

1) 围蓄水库工程区

该区主要包括赵子河、应家沟两个围蓄水库闸坝建筑物。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中已采取坝肩填方边坡浆砌石挡护和防护、防洪堤背坡干砌卵石护坡等具有水土保持功能的措施。

因此，本区水土保持措施主要为枢纽管理范围的绿化措施。

2) 渠系工程区

该区主要包括干渠、分干渠和支渠中的明渠、隧洞、渡槽、倒虹管等建筑物。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中明渠工程区已采取过水断面全断面衬砌、填方渠段渠顶 20cm 厚混凝土压顶等具有水土保持功能的措施，隧洞工程区已采取洞脸顶部设挡土墙、墙后设排水沟、局部开挖段喷锚或钢筋网支护等具有水土保持功能的措施，渡槽工程区已采取连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙、编织袋装土临时围堰挡水等具有水土保持功能的措施，倒虹管工程区已采取连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙、涉水施工临时围堰挡护等具有水土保持功能的措施。

因此，本区明渠工程区需对挖方渠道过水断面以上未衬砌断面、填方渠道外边坡和渠道外侧管理范围等实施植物措施，倒虹管工程区需对上下游岸坡地埋式布置开挖回填施工区等实施植物措施。

3) 施工生产生活区

根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程施工组织设计中已采取周边临时排水沟等具有水土保持功能的措施。施工结束后，移民安置规划将对占用耕地的施工生产生活区进行复耕。

因此，本区需对施工结束后的迹地实施恢复措施。

4) 堆渣场区

根据主体工程水土保持分析与评价，移民安置规划将对渣场顶面进行复耕。

因此，堆渣场区需根据渣场类型、堆渣高度等新增挡渣墙、截（排）水沟等工程措施。施工结束后，需对渣体坡面实施植被恢复措施。另外，由于本工程弃渣为土夹石，堆渣场立地条件较差，为了保证后期植物措施效果，拟对渣场占地范围内的表层土进行剥离，用于后期渣体坡面覆土，表层土集中堆放在渣场占地范围内，采取临时措施进行挡护。

5) 料场

本工程料场主要为石渣料场和泥岩料场。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计将对无用层进行剥离，施工结束后回填到取料坑。应家沟水库的料场剥离无用层堆放在料场附近的渣场内。

6) 施工道路区

本工程需新建连接渠道的永久道路和场内临时道路。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中永久道路已采取路基、路堑防护和道路排水等具有水土保持功能的措施，临时道路也设计了临时排水沟等具有水土保持功能的措施。施工结束后，移民安置规划将对临时道路占用耕地进行复耕。

因此，本区需对永久道路边坡绿化及行道树绿化、施工道路施工结束后实施迹地恢复。

7) 移民建房安置区

根据移民安置初步规划，本工程农村移民安置采取集中安置和分散建房安置相结合的方式，拟采取管理措施和植物措施相结合进行综合防治。

复建道路等专项设施复建区需补充绿化措施。

水土保持措施总体布局详见表 3-5。

表 3-5 水土保持措施总体布局

二级分区	三级分区	措施类型	水土保持措施	资金来源
围蓄水库工程区	闸坝工程区	工程措施	上游坡面采用 0.2m 厚预制混凝土块护坡，下游坝坡采用 C20 混凝土框格梁草皮护坡，马道排水	主体工程
		植物措施	管理范围绿化	水保工程
渠系工程区	明渠工程区	工程措施	过水断面全断面衬砌	主体工程
			浆砌石排水沟	主体工程
		植物措施	挖方渠道过水断面以上未衬砌断面绿化	水保工程
			填方渠道外边坡绿化	水保工程
			渠道外侧管护范围绿化	水保工程
	隧洞工程区	工程措施	洞脸顶部设挡土墙	主体工程
			洞脸顶部设挡土墙后设排水沟	主体工程
			进出口段采取暗渠或护坡	主体工程
	渡槽工程区	工程措施	连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙	主体工程
		临时措施	编织袋装粘土围堰挡水	主体工程
	倒虹管工程区	工程措施	连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙	主体工程
		植物措施	上下游岸坡地埋式布置开挖回填施工区绿化	水保工程
		临时措施	涉水施工围堰防护	主体工程
	施工生产生活区		工程措施	耕地表土回铺、复耕
周边临时排水沟				主体工程
植物措施			土地整理	水保工程
			施工结束后绿化	水保工程
堆渣场防治区	弃渣堆放区	工程措施	挡渣墙、截（排）水沟	水保工程
			渣场绿化用表层土剥离	水保工程
			渣场表面覆土	水保工程
			渣场顶面复耕	移民安置工程
		植物措施	渣体边坡绿化	水保工程
		临时措施	表土层集中堆放、临时措施挡护	水保工程
料场防治区	石渣料场 泥岩料场	工程措施	无用层剥离	主体工程
		工程措施	防护网、排水沟	水保工程
		植物措施	施工结束后绿化	水保工程
		临时措施	表土临时挡护	水保工程
施工道路区	永久道路	工程措施	永久道路路基路堑防护	主体工程
			排水措施	主体工程
		植物措施	永久道路边坡绿化及行道树绿化	水保工程
	临时道路	工程措施	临时排水沟	主体工程
			临时道路占用耕地复耕	移民安置工程
移民安置区及专项设施复建区		植物措施	临时道路施工结束后迹地恢复	水保工程
			提出水土保持要求 安置点绿化 复建道路种植行道树 其他专项迹地绿化	水保工程

3.1.2.6 社会环境保护措施

1、风景名胜区及旅游业影响减免措施

本工程对升钟风景名胜区的不良影响主要是二期灌区建成后引走部分水量，对景区的景观、旅游开发项目造成一定影响。在采取下述措施后，能有效减免对景区的影响。

(1) 结合景区规划，在保证下游农业灌溉、生产生活的需要前提下，严格控制水库输水量。

(2) 实施田间节水措施，采用节水灌溉技术，提高灌溉水利用率，节约水量；

(3) 灌区农毛渠采用“U”型槽和低压管输水，减少渗漏损失；

(4) 带动一期灌溉工程现有配套设施改造和节水技术推广，使节水、开源同步发展，在满足灌溉的要求基础上，尽量减免对库区景观的影响。

(5) 为避免库水位降幅太大对景区景观不利，根据升钟水库工程特性，建议二期工程运行后充分发挥二期灌区内囤蓄水库的作用，优化调度，升钟水库水位在不低于原设计的最低工作水位 410.20m 运行。

2、交通影响减免措施

(1) 干渠与公路国道 318 线的交叉

南充干渠第三流量段在里坝镇与国道 318 线斜交，为不影响国道 318 公路交通，主体工程设计中已考虑干渠至此设计为混凝土箱型结构的暗涵方案穿越公路，暗涵顶高程 373.71m，距路面顶高程 1.79m。

在施工期应严格按照施工方案和施工工艺实施，作好国道 318 半幅通行，并设置示警设施，确保公路通畅。

(2) 干渠下段与沪蓉高速交叉

南充干渠下段大窝山隧洞出口段与已建成的沪蓉高速公路横穿而过，为不影响沪蓉高速公路交通，主体工程设计中已考虑干渠至此设计为混凝土箱型结构的暗涵方案穿越沪蓉高速公路。暗涵距路面顶高程 1.79m。

在施工期应严格按照施工方案和施工工艺（施工组织设计中提出采用顶进法施工）实施，并设置示警设施，确保公路通畅。

(3) 干渠下段与达成铁路交叉

南充干渠万山寺隧洞渠道 55+034.33~55+148.23 段与已建成达成铁路原线

（已拆除铁轨）和复线（高铁）隧洞相交。为了不影响铁路的正常运行，主体工程设计中已考虑拟采用箱形倒虹管穿过铁路隧洞的设计方案。倒虹管与达成铁路原线隧洞水平距离大于 60m，与铁路隧洞最低点垂直距离 15m，并已得到铁路部门的认可。

考虑到铁路交通的重要性，建议由铁道部门承担设计及其施工任务。在施工期施工方应与达成铁路调度部门协调，尽量避免事故发生。

此外，工程南充干渠、盐溪分干渠、武胜支渠、三元斗渠、木老斗渠、复兴斗渠多处与四级公路交叉，共涉及 15 处 1.56km，建设过程中均需通过工程措施合理处理，确保施工及运行期区段交通通畅。

3、文物古迹保护措施

在库淹没区内有 3 处文物古迹，为避免库淹没对起造成不可弥补的损失，在库蓄水前应对转山梁子崖墓进行考古发掘，以保留其研究价值；对赵家老房子进行测绘，提取相关资料，以保留其史料价值；对赵子河石桥实施异地搬迁保护措施，以保留实证价值。

4、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

在施工生活区每年定期灭杀蚊虫、苍蝇、老鼠和蟑螂等害虫。做好施工区生活用水规划，定期对饮用水水源进行监测。加强工区内食堂、餐馆的卫生管理。加强生活垃圾清理和公共厕所的环境卫生管理，定期消毒、清运。

（2）环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对各施工区饮用水源、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。

施工区公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

（3）卫生防疫及疫情监控措施

疫情检查及建档：施工人员进场前由各施工单位对施工人员进行一次疫情调查建档，体检合格的健康人员方能进场作业。

疫情抽查及医疗点的设置：根据施工工期安排，在施工期内定期抽样健康检查，发现病情及时治疗。根据工程实际情况设置医疗点，医疗点配置常见病的处理药品和器材，发放防疫药品以保护施工人群健康。

建立疫情报告制度：各施工单位应明确卫生防疫责任人，建立疫情报告制度和应急处理措施。

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，对饮用水源为溪河水及地下水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。

应家沟 1#和 2#渣场周围 200m 范围内分布有武胜县赛马镇的应家沟村的几户农村居民，为切实保护居民人身健康且避免施工干扰，建议在渣场投入使用前予以搬迁。

3.1.2.7 囤蓄水库蓄水初期环境保护措施

（1）为保证囤蓄水库下闸蓄水初期下游灌溉取水需要，灌溉时期应保证下泄当月多年平均流量作为生态流量。

（2）加强环境保护宣传和与当地周围居民的沟通。

3.1.2.8 移民安置环境保护措施

四川省升钟水库灌区二期工程生产安置人口为 3519 人，搬迁安置人口为 3338 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，少部分采取养老保险和自谋职业的安置方式。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，可能会对环境造成一定影响。由此，本次环评对移民安置提出如下环境保护要求：

（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。

(5) 因属于后靠分散安置，安置点居民的生活垃圾数量较少，主要为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，则收集后送往邻近村镇的垃圾站堆放；移民的生活污水分散，规划采取居民自建小型沼气池或化粪池进行处理后浇灌农田。

(6) 妥善解决移民搬迁后的生产生活问题，加强后期扶持，确保其生活质量不因工程建设而下降。

3.1.3 环境监测计划

为做好工程地区环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，制定详细的环境保护措施实施计划，有必要开展施工期和运行期的环境监测工作。实施环境监测，也可为工程施工期和运行期环境污染控制、工程环境管理以及区域的环境保护工作提供科学依据。

3.1.3.1 施工期环境监测计划

根据本工程施工期环境影响特点，确定本工程环境监测项目为施工生活用水、废（污）水、地下水、环境空气、噪声和人群健康 6 项。

1、施工生活饮用水监测

(1) 监测点布设

在满足《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求的基础上，选择施工生活区生活用水水源地水体设置监测点。

(2) 监测技术要求

根据施工生活区生活用水水源地水体特性确定的监测项目、监测周期、监测

时段及频率详见表 3-6。

表 3-6 施工生活饮用水水质监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
施工生活区生活用水源地水体水质	南充干渠1#-5#施工区及青居1#砂石加工工区、赵子河、应家沟囤蓄水库施工营地水源取水口	按《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）规定的常规水质指标：pH、色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、总硬度（以碳酸钙计）、铁、锰、铜、锌、挥发酚（以苯酚计）、阴离子合成洗涤剂、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物、氰化物、砷、硒、镉、汞、铬（六价）、铝、铅、氨氮（以氮计）、硝酸盐、耗氧量（高锰酸钾法）、菌落总数、总大肠菌群、肠道致病菌、霍乱弧菌，共31项	施工期每年丰、平、枯水期各监测1次

（3）监测方法

水样采集及样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的有关规定执行。

（4）结果处理

每次监测任务完成后，监测承担单位均需编制监测报告，内容包括监测成果表及水质状况的分析结果。监测报告由本工程环境管理机构统一管理。

2、施工废（污）水监测

（1）监测点布设

在满足《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）要求的基础上，选择具有代表性的生产废水和生活污水的主要排放口设置监测点。

根据施工期污染源分析结果，确定施工期废（污）水监测对象为砂石加工废水、混凝土拌和冲洗废水、机修废水和施工期生活污水。具体的监测点布设数量及位置详见表 3-7。

（2）监测技术要求

根据不同施工废（污）水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率详见表 3-7。

表 3-7 施工废（污）水监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
砂石骨料加工废水	青居1#砂卵石料场砂石加工厂、赵子河水库坝址砂石加工厂废水处理系统进水口和出水口	SS、pH、废水流量	施工期各年每季监测1次，青居1#砂卵石料场施工
混凝土拌和冲洗废水	赵子河、应家沟囤蓄水库、南充干渠各选一处混凝土拌和站冲洗	SS、pH、废水流量	高峰期增加2次临时监测

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
	废水处理系统进水口和排放口		
修理系统含油污水	赵子河、应家沟围蓄水库、南充干渠各选一处机修系统含油污水处理系统进水口和排放口	CODcr、挥发酚、石油类、污水流量	
生活污水	南充干渠1#-5#施工区及青居1#砂石加工工区、赵子河、应家沟围蓄水库施工营地生活污水处理系统进水口和排放口	CODcr、BOD5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量	

(3) 监测方法

水样采集及样品分析方法均按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的有关规定执行。

(4) 结果处理

每次监测任务完成后，监测承担单位均需编制监测报告，内容包括监测成果表（附监测方法）及水质状况的分析结果。监测报告由本工程环境管理机构统一管理。

3、施工期地下水监测

(1) 监测布点

在满足《地下水监测规范》(SL183-2005)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-93)要求的基础上，选择能够反应工程建设期间整个工程区域地下水水位、水质等综合变化情况的具有代表性的点位进行监测。结合地下水环境现状监测点，共设置7个地下水监测点位，详见表3-8。

(2) 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表3-8。

表 3-8 施工期地下水监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
马坪山隧洞（南充干渠桩号1+649.6~2+604.1）附近人和镇地下取水井	pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、铬（六价）、高锰酸盐指数、氯化物、粪大肠菌群等参数，并同步观测地下水位	施工期每季监测1次，每次监测3d
顺天寨II隧洞（南充干渠桩号31+525.8~32+805.9）附近地下水取水井		
铁仓坡隧洞（盐溪分干渠桩号8+924~10+803）附近地下水取水井		

(3) 监测方法

采样及分析方法，均按照《地下水监测规范》(SL183-2005)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的有关规定执行。

4、环境空气和噪声监测

(1) 监测点布设

为监控工程施工对工程区域环境空气和声环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对南充干渠、赵子河水库、应家沟水库施工区及其附近集中居民区的环境空气和声环境分别进行监测。

(2) 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 3-9。

表 3-9 施工期环境空气监测技术要求一览表

监测对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
环境空气	南充干渠1#-5#施工区及青居1#砂石加工工区附近的集中居民点	TSP	施工期每年冬季和夏季各监测一次，每次连续监测5天，每天按照《环境空气质量标准》（GB3095-1996）具体要求，监测日均值
	应家沟水库渡槽附近的集中居民点		
	赵子河水库黄檗垭附近的集中居民点		
噪声	南充干渠1#-5#施工区及青居1#砂石加工工区附近的集中居民点	等效A声级	施工期每季度监测一次，每次连续监测3天，每天监测时段8：00~10：00、14：00~16：00、20：00~22：00
	应家沟水库渡槽附近的集中居民点		
	赵子河水库黄檗垭附近的集中居民点		

(3) 监测方法

分别按照《环境监测技术规范》大气部分和噪声部分中规定的方法执行。

(4) 结果处理

每次监测任务完成后，监测承担单位均需编制监测报告，内容包括监测成果表（附监测方法）、标准指数表及环境空气和声环境状况的评价结果。监测报告由本工程环境管理机构统一管理。

5、施工期人群健康调查

(1) 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。

普查项目为：结核病、传染性肝炎、细菌性痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

调查和建档人数按施工高峰人数 5600 人计。

（2）疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地重点防控的肝炎、痢疾等消化道传染病，结核病等呼吸道疾病，发现病情应立即采取隔离措施并及时进行治疗。

按施工期每年春季检疫一次，检疫人数按施工高峰期施工人员的 10%计，为 560 人。

3.1.3.2 运行期环境监测计划

1、运行期地表水水质监测

（1）监测断面布设

在拟建的升钟水库、赵子河水库、应家沟水库水源保护区的取水口、一级保护区分界线、二级保护区分界线各布设 1 个监测断面，小计 9 个；在曲水河、吉安河、桓子河上布设农灌回归水水质监测点各 1 个，小计 3 个；在武胜县嘉陵江饮用水源保护区的取水口、一级保护区分界线、二级保护区分界线各布设 1 个农灌回归水水质监测点，小计 3 个。运行期地表水水质监测点合计 15 个。

（2）监测技术要求

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的要求，选取监测项目 8 项，包括：pH、DO、BOD₅、COD_{Cr}、SS、NH₃-N、挥发酚、氟化物、粪大肠菌群等。分析方法按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关规定进行。农灌回归水测点在观测流量的同时进行水质监测。

上述监测应由具有资质的环境监测单位承担，监测操作程序、分析方法，应按《环境监测技术规范》和相应专业技术规范要求要求进行。

（3）监测方法

灌区渠系水质监测在放水期 5~8 月监测采样两次。赵子河水库运行期连续三年每年丰、平、枯水期各监测一次，三年以后纳入地方例行监测范围。运行期农灌回归水测点在水库放水灌溉前进行观测（要求水质、测流同步进行），水库放水后的 3~5 天内观测流量的同时进行水质监测。

3.1.3.3 运行期地下水监测

(1) 监测布点

在满足《地下水监测规范》（SL183-2005）以及《地下水质量标准》（GB/T14848-93）要求的基础上，选择能够反应工程建设前后整个工程区域地下水水位、水质及综合变化情况的具有代表性的点位进行监测。结合地下水环境现状监测点，共设置2个地下水监测点位，详见表3-8。

(2) 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表3-8。

表 3-8 运行期地下水监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
二期灌区嘉陵区世阳附近地下水	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、粪大肠菌群，共计20个参数，并同步观测地下水位	工程运行初期监测3年，每年灌溉期间（丰期）和非灌溉期间（枯期）各监测1次，每次监测3d
类比工程西充关文地下水		

(3) 监测方法

采样及分析方法，均按照《地下水监测规范》（SL183-2005）以及《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的有关规定执行。

3、水温观测

(1) 断面布设

根据断面布设原则，共设置9个水温观测断面：升钟水库、赵子河、应家沟3个水库库尾、取水口；右总干渠取水口、南充干渠袁家户分水闸、武胜支渠渠尾。

(2) 观测垂线和测点布设

分别在已建的升钟水库和拟建的赵子河水库、应家沟水库库尾设2条观测垂线；在上述水库取水口设1条观测垂线，测点按表层、0.5m、1m、2m、3m、5m、10m、20m、30m.....的深度观测，直至等温层，温跃层附近应加密观测点，等温层可加大测距；在各渠系水面下0.5m处各设1个监测点；灌溉放水直接观测放水水温。

(3) 技术要求

水温观测周期和频次见表3-11。

表 3-11 水库及渠线水温观测技术要求一览表

观测周期	监测时段及频率
三个水库均运行后同时观测1年	每年3~8月逐月观测，每月观测1天，每天8：00~9：00、14：00~15：00、20：00~21：00进行连续观测

4、生态环境调查

(1) 调查范围

为掌握工程建成后对生态环境的影响，拟对升钟水库灌区二期工程所涉及灌区进行陆生生态调查；在升钟水库及其下游西河、赵子河水库、应家沟水库，灌区桓子河、吉安河、曲水河及嘉陵江进行水生生态调查。

(2) 技术要求

陆生生态在工程建成当年和工程运行后第3年和5年分别调查一次，调查陆生植物、陆生动物、土壤质量指示生物以及土壤次生潜育化等情况，重点调查评价区内受保护的野生鸟类、兽类的分布情况及种群数量的变化情况，每次调查时段为每年的4~6月及8~10月。

水生生态在围蓄水库蓄水前和工程运行第3年及第5年分别调查一次，并根据调查情况，结合灌区水生生物保护措施开展长期跟踪监测。调查水生生物及鱼类的分布情况及资源量的变化情况，鱼类与水生生物监测地点的断面设置主要根据水体污染程度、水体变化动态等综合考虑。初步考虑在升钟水库及其下游西河、赵子河水库、应家沟水库，灌区桓子河、吉安河、曲水河及嘉陵江设置监测断面，监测鱼类资源种群的变化，鱼类组成及变化，浮游生物定性、定量监测等。每年的调查时段为5月和12月。

(3) 调查方法

按生物调查有关规范规定执行。

3.2 环境报告书审批意见

2012年5月，中国水电顾问集团成都勘测设计研究院编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》；2012年10月25日，中华人民共和国环境保护部以“环审[2012]289号”文《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》予以批复，批复意见如下：

一、该项目涉及四川省南充、广安、遂宁3市5县（区），升钟水库一期工

程基础上进行建设，灌区水源升钟水库位于嘉陵江中游右岸一级支流西河上，水库总库容 13.39 亿立方米，兴利库容 6.72 亿立方米，具有多年调节性能，已于 1990 年投入使用。本工程通过已建的灌区一期工程右总干渠从升钟水库取水，由右总干渠末端袁家嘴分水闸分水至南充干渠向升钟水库二期灌区供水，工程主要开发任务为农业灌溉、城镇和农村生活供水，兼顾工业用水，设计灌溉面积 67.48 万亩，至 2020 年多年平均引水量达到 15036 万立方米。工程建设内容包括赵子河围蓄水库、应家沟围蓄水库、南充干渠和中小型骨干渠系。赵子河围蓄水库枢纽建筑物由泥岩心墙石渣坝、导流放空洞、灌溉取水口等组成，最大坝高 62 米，正常蓄水位下库容 2065 万立方米，兴利库容 1367 万立方米，取水流量为 9.6 立方米/秒；应家沟围蓄水库枢纽建筑物由泥岩心墙石渣坝、混凝土重力副坝、灌溉取水口、放空洞等组成，最大坝高 58.8 米，正常蓄水位下库容 1163 万立方米，兴利库容 986 万立方米，取水流量 3.8 立方米/秒；南充干渠渠线全长 51.78 公里，中小型骨干渠系共有 13 条渠道，总长度 203.93 公里。工程总工期 40 个月，总投资 30.99 亿元。

该项目建设符合国家产业政策、《四川省农业发展上台阶建设项目规划》和《四川省水资源开发总体规划》等要求。工程建设涉及省级升钟风景名胜区和市级太和鹭鸟自然保护区，均取得相关许可文件。在全面落实各项污染防治及生态保护措施后，不利环境影响可得到一定程度缓解。我部原则同意你局按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施进行项目建设。

二、项目建设与运行管理应重点做好的工作

（一）做好水资源保护工作。应结合区域水资源需求进一步优化水资源配置和引水调度方案，加强用水调度监督管理。二期工程实施后，遇连续枯水年或特枯年份升钟水库由亭子口水利枢纽补水时，应统筹协调亭子口水库各项供水任务，补水期间不得影响亭子口水库下泄的生态流量。制定工程引水和运行调度环保方案，通过改造凤鸣渡槽生态泄流闸下泄不低于 1.62 立方米/秒的生态流量，建立生态流量在线监测系统，进行实时监控，同时确保已建水磨河电站回水至升钟水库坝下。进一步核实区域农业灌溉、生活和工业用水水量，节省的水资源量应优先用于增加西河河道生态用水。

加快实施已建成灌区一期的节水改造工作，结合灌区二期工程大力发展节约

环保型生态农业，适当降低灌溉定额，建设节水减排型灌区，落实好工程节水灌溉措施，逐步建立滴灌体系，减少农田灌溉退水量，提高水资源利用率。调整和优化农作物种类，推广使用测土配方施肥和保护性耕作技术，做好秸秆、农膜等农业废弃物的处理和综合利用。

（二）加强水污染防治工作。建设单位应尽快编制升钟水库、赵子河水库、应家沟水库、输水干渠等饮用水源保护区划分方案，提请地方政府划定饮用水源保护区。配合地方政府有关部门制定并严格落实供水水源安全保障及区域水污染防治方案，加快实施工程涉及区域城镇污水处理厂及污水配套管网等相关治污工程建设，确保河流水质达到水环境功能要求。加强工程取水口、输水干渠及围蓄水库的水质动态监测，确保水源地水质安全。根据区域水质安全保障需求，开展本工程水资源运行调度、水质保护、水质风险对策联动的关键技术研究。

（三）严格落实水库水温分层取水措施。已建的升钟水库为稳定分层型水库，必须利用已有的分层取水措施严格取用表层水。赵子河、应家沟围蓄水库应采取浮筒式分层取水措施，及时建立供水水源水库、围蓄水库以及渠系水温联动监测体系，加强水温动态观测，根据监测情况调整取水调度方案，避免低温水对灌区作物和生态环境产生不利影响。下阶段应结合水工模型试验，开展围蓄水库分层取水措施专项设计工作。

（四）加强隧洞施工地下水文地质勘测，按照“以堵为主，控制排放”的原则，及时采取衬砌、防渗处理及动态监控等措施，隧洞施工设立地下水应急封堵方案。灌区地下水水源地集水范围内禁止施用农药化肥，落实地下水监测工作，保障灌区和渠系沿线居民对地下水的需要。

（五）做好陆生生态和景观保护工作。严格控制施工活动范围，采取永临结合方式减少地表扰动和生态破坏，重点对渣场、料场、施工临时占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区等进行水土流失防治。收集和存放施工区表土，严格弃渣管理，渣场应做到先挡后弃，道路工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向河道弃渣。施工结束后应根据不同区域的用地功能和立地条件，采取切实可行的工程或植物措施对施工迹地进行整治、恢复。强化对施工人员的生态保护宣传和教育，增强施工人员的环保意识。

工程建设过程中应加强与升钟风景名胜区、太和鹭鸟自然保护区管理部门沟

通协调，严格控制施工作业范围，避免在鹭鸟繁殖

期进行施工，禁止在自然保护区和风景名胜区内设置渣场、料场、施工营地等施工场地。应开展景观专项设计工作，使围蓄水库相关构筑物、输水渠道、输水隧洞进出口与周围景观相协调。

（六）加强施工期环境管理，落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。施工营地尽量租用当地民房，污、废水经处理达标后应循环利用或回用，不得外排。选用低噪声设备和环保炸药，合理安排施工作业时间，对赛马镇应家沟村和七拱桥村等声环境敏感点，应采取设立隔声屏或移动式声屏障等措施，防止噪声扰民。加强施工道路降尘工作，水泥、弃土等粉状材料运输、堆存必须采用封闭和遮盖的方式。生活垃圾应集中收集堆放，并委托当地环卫部门定期清运，统一运至垃圾填埋场处置。在工程渠系施工期间，不得在武胜县嘉陵江饮用水源保护区建设与水源保护无关的项目，不得向保护区排放生活和生产废（污）水。落实施工区人群健康保护措施。

（七）制定围蓄水库库底清理环境保护方案，规范库底清理环境标准和蓄水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。工程占地需生产安置人口 3519 人、搬迁安置人口 3338 人，要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，同时加强水土流失防治、污水处理与水环境保护、垃圾处理等措施。下阶段应单独编制移民集中安置点环境影响报告书，报地方环境保护部门审批。加强施工过程中的文物保护工作。

（八）强化环境风险防范管理。应结合饮用水水源保护区的划分工作，制定环境风险防范措施和应急预案，确保饮用水安全。加强与工程涉及市、县（区）风险防范体系的联动，强化风险防范管理与应急能力建设，一旦出现异常或事故时，应及时关闭取水口，启用备用水源。加强危险品储运管理，危险品运输不得经过水源保护区。建立群众报告制度和部门联动制度，发现取水水质出现问题及时报告，并采取相关应急措施。

（九）在工程施工和运营过程中，加强与工程涉及区域公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

（十）鉴于升钟水库一期工程建设时间较早，当时未开展环境影响评价工作，应尽快组织完成一期工程环境影响后评价，及时提出补救措施，制定环境管理方

案和生态保护计划，并优化、完善本工程的环境保护措施。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。

（一）落实业主内部的环境管理部门、人员和管理制度，进一步明确有关方面的环境保护责任。根据批复的环境保护措施重新核定投资概算。落实环境保护设计合同，同步进行环境保护总体设计、招标设计和技术施工设计。开展环境保护招标，将环境保护措施纳入施工承包合同中。开展工程环境监理，定期向当地环境保护行政主管部门提交工程环境监理报告。

（二）工程蓄水前，应开展围蓄水库清库工作并完成蓄水阶段环保验收，验收合格后方可蓄水，生态流量下泄措施、引水和运行调度环保方案、分层取水措施、水源保护区方案及划定、移民安置环境保护措施、风险应急预案、部分枢纽施工环保措施等作为阶段验收主要内容。工程建成后，必须按规定程序申请竣工环境保护验收，经验收合格后，项目方能正式投入使用。

（三）若工程或环保措施发生重大变更必须重新报批环境影响报告书。工程运营3至5年，统筹升钟水库一期工程和灌区二期工程开展环境影响后评价工作，重点关注工程建设对水资源、水质、生态环境产生的影响，及时补充、完善相关环保措施。

四、我部委委托西南环境保护督查中心、四川省环境保护厅，分别组织开展该项目的“三同时”监督检查和日常监督管理工作。

五、你局应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告书分送我部西南环境保护督查中心、四川省环境保护厅和南充市、广安市、遂宁市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环评制度和环境保护“三同时”制度执行情况

4.1.1 环境影响评价制度执行情况

2011 年南充市升钟水库管理局委托中国水电顾问集团成都勘测设计研究院承担了本项目环境影响评价工作，2012 年 5 月中国水电顾问集团成都勘测设计研究院根据预审意见及专家组评审意见，完成《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》，2012 年 10 月 25 日原中华人民共和国环境保护部对本项目进行批复，并出具《关于四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书的批复》（环审[2012]286 号）。

2026 年 5 月，四川省升钟水利工程运管中心委托四川十安环保工程有限公司开展《升钟湖水库灌区工程竣工环境保护验收报告》的调查及编制工作，根据《水电建设项目验收现场检查及审查要点》（环办[2015]113 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009），本次验收调查的重点为主体工程变更情况、环境保护设施及措施的落实情况、项目施工期临时占地的生态恢复情况、移民安置专项环保验收落实情况、环境敏感目标的变化情况、工程建设对环境的影响情况、固废处置情况等，验收范围包括水利枢纽工程与灌区工程的所有建设内容。

4.1.2 环境保护设计执行情况

2013 年 1 月，四川省水利水电勘测设计研究院与南充市水利水电建筑设计院完成升钟水库灌区二期工程初步设计报告，初设报告中，对工程采取的环境保护措施和设施进行了布置和设计。2013 年 3 月 25~29 日，水利部水利水电规划设计总院在四川省南充市召开会议，对《初设报告》进行了审查，根据水规总院审查意见，于 2013 年 6 月完成《四川升钟水库灌区二期工程初步设计报告（审定本）》。

2020 年 8 月，四川省水利水电勘测设计研究院编制了《升钟水库灌区二期工程重大设计变更报告》，分别对南充干渠、盐溪分干渠、武胜支渠、木老分支渠和高农分支渠等九个场地进行变更设计，于 2023 年 12 月 29 日取得《四川省

水利厅关于升钟水库灌区二期工程重大设计变更报告的行政许可决定》（川水许可决定[2023]291号）。

4.1.3 “三同时”制度执行情况

四川升钟湖水库灌区二期工程于2014年12月3日正式开工，南充干渠、盐溪分干渠部分于2015年12月开工，各片区灌区支渠、分支渠工程于2018年7月开工，随着主体工程设计及建设的推进，工程专项环保措施及设施也同步设计、建成并投入使用。

（1）渠系工程

施工期间，升钟水库灌区二期渠系工程共设置9个施工段，其中南充干渠片区4个，盐溪分干渠片区2个，武胜支渠片区3个；每个施工段内集中布置施工管理及生活福利区、材料仓库、综合砂石加工厂、机械维修停放区等临建设施，各施工工区配套建设生产及生活污水处理设施，污水处理设施与施工区生产生活设施同步设计、同步建设，并同时投入使用；目前全线渠道施工营地均已拆除，全部施工场地统一采取土地平整、本土乔灌草植被恢复措施。

渠系沿线共设置82个弃渣场，所有弃渣场均为水土保持方案专项规划确定的合规弃渣场；各弃渣场坡脚配套修建浆砌石块拦渣堤、截排水沟，堆渣严格按照设计坡比分层碾压堆放；弃渣场防护工程与渠道主体工程同步设计、同步施工，水土保持防护设施同步投入使用，目前全部渠系弃渣场均已完成堆渣作业，并开展覆土绿化恢复。

渠道施工全过程同步落实洒水降尘、拌合站全封闭围挡、运输车辆限速禁鸣、生产生活垃圾分区收集转运等废气、噪声、固体废物污染防治措施。

渠系工程施工期间同步落实陆生生态保护专项措施，持续开展渠道沿线陆生植物资源现状监测与跟踪调查，依据监测结果动态优化施工生态管控方案；各渠段项目部均同步设置专职生态环境管理人员，建立环保日常巡查、月度台账、年度报告管理制度。

渠道施工全过程，通过现场公告牌、发放生态保护宣传手册、进场安全教育培训等形式，常态化开展施工人员生态环境保护宣传教育；严格管控施工行为，严禁施工人员随意砍伐林木、破坏地表植被。

（2）围蓄水库

施工期间，赵子河、应家沟两座围蓄水库共设置 5 个施工段，其中赵子河围蓄水库片区 2 个，应家沟围蓄水库片区 3 个；每个水库施工段内独立设置施工管理生活区、设备仓库、砂石骨料加工场、机械停放维修区等临建设施，水库工区配套旱厕生活污水处理设施，污水设施与水库枢纽土建工程同步设计、同步施工、同步投入运行；2 座水库施工结束后，所有枢纽施工营地全部拆除，库区临时占地完成土地平整、边坡植被恢复。

2 座水库库区共设置 6 个弃渣场，均纳入水保方案规划点位；渣场配套浆砌拦渣堤、截排水系统，堆渣分层碾压，水土保持防护构筑物与大坝、放空洞等枢纽主体同步设计施工，防护设施同步投运，目前所有水库弃渣场堆渣作业全部完工，覆土复绿工程实施到位。

水库枢纽施工全过程同步实施洒水降尘、封闭骨料加工、施工运输限速降噪、固废分类收集转运等废气、噪声、固体废物管控措施。

水库施工期间同步落实水生、陆生双重生态保护措施，定期开展库区陆生植被、河道鱼类资源监测调查；水库项目部配置专职生态环境管理员，配套环保巡查、台账记录、年度生态评估制度。赵子河水库、应家沟水库分别配套分层取水设施，均与大坝主体同步建成投运。赵子河水库配套圆筒式（浮筒式）分层取水闸门、应家沟水库配套多层取水口（三层三孔平板闸门），两座水库分层取水设施均与大坝主体同步建成投运。

生态流量在线监测系统及监控摄像头已安装完成，现已与主体工程同时投入使用。

水库建设期间通过现场公示、发放生态宣传手册、岗前培训开展环保宣教，严格禁止施工人员采伐库区林木、捕捞河道野生鱼类。

4.1.4 小结

总体上，本项目在建设过程中较好地落实了工程环境保护的“三同时”制度，基本上做到了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的要求，在工程运行过程中，需加强环保设施的维护和保养，进一步落实各项环境保护措施。

4.2 工程运行期水环境保护措施落实情况调查

4.2.1 库周污染源控制措施落实情况调查

4.2.1.1 环境影响评价报告书中对库周污染源控制的要求

严格控制水库库周发展污染型工矿企业，加强监督执法力度，禁止库周污染源入库影响库区水质。政府有关部门及升钟水库管理机构应加强对水库及灌区的执法力度，彻底清理库周污染源，加强监督管理，禁止在库区、库周规划建设污染类项目，防止水库水质富营养化。

4.2.1.2 环评批复中对库周污染源控制的要求

环评批复中要求“建设单位应尽快编制升钟水库、赵子河水库、应家沟水库、输水干渠等饮用水源保护区划分方案，提请地方政府划定饮用水源保护区。配合地方政府有关部门制定并严格落实供水水源安全保障及区域水污染防治方案，加快实施工程涉及区域城镇污水处理厂及污水配套管网等相关治污工程建设，确保河流水质达到水环境功能要求。加强工程取水口、输水干渠及围蓄水库的水质动态监测，确保水源地水质安全。根据区域水质安全保障需求，开展本工程水资源运行调度、水质保护、水质风险对策联动的关键技术研究。”

4.2.1.3 环保措施落实情况

2019 年南充市人民政府同意嘉陵区按照《南充市嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区划分技术报告》、《南充市嘉陵区六方碑水库饮用水水源保护区划分技术报告》和《南充市嘉陵区雷火观水库饮用水水源保护区划分技术报告》，划定大通镇等 34 个乡镇作为饮用水水源保护区，以及六方碑水库饮用水水源和雷火观水库饮用水水源保护区，作为乡镇供水备用水源，并出具《南充市人民政府关于同意划定嘉陵区赵子河水库等饮用水水源保护区的批复》。2025 年，南充市人民政府同意南部县按照《南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，划定南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区。

4.2.2 库底清理措施落实情况调查

4.2.2.1 环境影响评价报告书中对库底清理措施的要求

为保证水库运行安全，保护库周下游人群健康，并为水库水域开发创造条件，在水库蓄水前必须按库底清理技术要求进行库底清理。

按照规范确定的清理范围，赵子河水库、应家沟水库库底清理的主要任务包括：园林地附着物 178.01 亩、零星树木 19.67 万株（笼）、各类房屋 3.54 万 m²、砖围墙 411.67m²、粮仓 1456.47m³、洗衣台 260.48m²、食品加工台 327.41m²、灶 649 眼、粪池 3994.11m³、沼气池 364.19m³、坟墓 843 座、生活垃圾 381.06（人均垃圾 0.8kg/人天，按一年计算）、漂浮物 1551.21 亩、小平桥 1 座、各类输电线路、广播电视线路、通讯线路 51.23km，变压器 2 台等，以及灭鼠、灭蝇 1.99 万处（房屋灭鼠按每 15m² 投放毒饵 2 处，耕作区灭鼠每亩投放毒饵 10 堆，灭蝇（蚊）每亩投放灭蝇（蚊）药 2 处）。

4.2.2.2 环评批复中对库底清理的要求

制定围蓄水水库库底清理环境保护方案，规范库底清理环境标准和蓄水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。工程占地需生产安置人口 3519 人、搬迁安置人口 3338 人，要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，同时加强水土流失防治、污水处理与水环境保护、垃圾处理等措施。下阶段应单独编制移民集中安置点环境影响报告书，报地方环境保护部门审批。加强施工过程中的文物保护工作。

4.2.2.3 环保措施落实情况

本项目库底清理工作属于移民安置的工程内容，库底清理工作在下闸蓄水阶段（正常蓄水位）之前已完成，并随着移民安置工程同步进行了专项验收，具体如下：

（1）赵子河水库

四川省南充水利电力建筑勘察设计研究院于 2020 年 11 月完成了该工程蓄水安全鉴定，并提交了《四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水安全鉴定报告》。鉴定结论为：赵子河水库已经具备下闸蓄水条件，可下闸蓄水，早日发挥工程效益。

2020 年 10 月 18 日，南充市嘉陵区扶贫开发局出具了《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底林木及建（构）筑物清理工作的报告》（嘉扶开〔2020〕37 号）；2020 年 11 月 30 日，南充市嘉陵区卫生健康局出具了《关于四川省升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水验收阶段库底卫生清理自验报告》（嘉卫健〔2020〕54 号）；2020 年 12 月 14 日，赵子河水库蓄水前

移民安置和库底清理工作已通过当地政府的自验和初验；12月27日上报省政府申请蓄水阶段的移民验收。

2021年2月8日，四川省扶贫开发局组织成立了赵子河水库移民安置终验，制定了验收工作方案，开展了验收现场检查，采用视频会议的方式召开了验收会议，会议同意通过赵子河水库蓄水移民安置验收。并于3月5日向省政府办公厅报送了《关于升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水移民安置验收办理情况的函》（川扶贫函〔2021〕41号）。

2020年12月9-10日，水利厅组织专家组对赵子河水库蓄水进行了技术预验收。专家组一致同意赵子河水库工程达到蓄水验收条件。

（2）应家沟水库

中国水利水电第五工程局有限公司单位受武胜县升钟水库灌区管理处委托，对应家沟水库工程进行了蓄水安全鉴定，于2022年6月提交了蓄水安全鉴定报告，2025年根据最新整改情况，再次进行了复核，重新完善了报告。安全鉴定结论意见为：应家沟水库枢纽工程基本具备下闸蓄水条件。

2023年11月完成了蓄水验收范围内库底清理工作，武胜县水务局出具了《关于应家沟水库工程蓄水验收范围库底清理工作的报告》，武胜县疾病预防控制中心出具了《关于应家沟水库库底卫生清理工作报告》。

2025年1月21日，四川省水利厅组织成立了应家沟水库工程蓄水移民安置终验委员会，开展了验收现场检查，召开了验收会议，会议同意通过应家沟水库蓄水移民安置验收。并于2025年1月23日向省政府办公厅报送了《关于省政府办公厅WB〔2024〕3217-1号办文通知办理情况的复函》（川水函〔2025〕107号）。

2022年11月25日，四川省水利厅委托四川省水利规划研究院对应家沟水库蓄水进行了技术预验收，专家组查看现场和查阅资料后，形成了验收意见（初稿），2025年3月6日至3月7日，专家组针对验收意见（初稿）提出的问题再次到现场进行了复核。经复核，专家组一致认为应家沟水库工程达到蓄水验收条件。

4.2.3 分层取水措施落实情况调查

4.2.3.1 环境影响评价报告书中对分层取水的要求

（1）赵子河水库

分层取水口布置为四层取水，共设四孔平板闸门，能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水。取水闸的底高程分别为 363.51m、357.66m、351.81m、345.96m，取水孔口高度均为 4m，取水孔口宽度均为 2.3m，单面取水。平板门工作闸底高程为 345.96m，上游胸墙止水，闸门孔口尺寸为 2.3m×2.3m（高×宽）。分层取水闸采用一台移动式启闭机，平板工作门采用一台固定式启闭机进行启闭。

（2）应家沟水库

分层取水口布置为五层取水，共设五孔平板闸门，能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水。取水闸的底高程分别为 321.15m、315.40m、309.65m、303.90m、298.15m，取水孔口高度均为 4m，取水孔口宽度均为 1.5m，单面取水。平板门工作闸底高程为 296.15m，上游胸墙止水，闸门孔口尺寸为 1.5m×1.5m（高×宽）。分层取水闸采用一台移动式启闭机。平板工作门采用一台固定式启闭机进行启闭。

4.2.3.2 环评批复中对分层取水措施的要求

严格落实水库水温分层取水措施。已建的升钟水库为稳定分层型水库，必须利用已有的分层取水措施严格取用表层水。赵子河、应家沟围蓄水库应采取浮筒式分层取水措施，及时建立供水水源水库、围蓄水库以及渠系水温联动监测体系，加强水温动态观测，根据监测情况调整取水调度方案，避免低温水对灌区作物和生态环境产生不利影响。下阶段应结合水工模型试验，开展围蓄水库分层取水措施专项设计工作。

4.2.3.3 环保措施落实情况

（1）赵子河水库

赵子河水库采用圆筒式（浮筒式）分层取水方式，未采用叠梁门方案（环评报告书要求为四层四孔平板闸门），可取用库表层水。目前，已完成赵子河水库分层取水口取水闸门安装的全部工作。取水口闸室位于库内，布置塔式取水结构，取水口包括进口明渠、圆筒式分层取水闸室、消力池及万山寺隧洞。

进口明渠布置为梯形，底宽 2m，采用 20cm 厚的 C20 砼衬护至原地面高程。

取水口闸室顺水流方向长度为 17.61m，宽度为 9.04m，闸室底板高程为 345.96m，建基面高程为 343.46m，闸墩顶高程为 368.60m，闸墩顶部设检修平台和启闭平台，取水底孔采用电葫芦进行启闭，圆筒式闸门、事故检修闸门和工作闸门分别采用一台固定式启闭机进行启闭。闸墩顶部通过交通桥与岸边的公路相接，交通桥长 22m。

圆筒式分层取水闸室由取水底孔、圆筒式取水闸、事故检修闸门和工作闸门组成。

取水底孔底板高程 345.96m，闸门孔口尺寸 2m×2m（高×宽），能够满足在水位降至圆筒式闸门底部时取用表层水。

圆筒式取水闸门由顶部喇叭口和 5 节钢管组成，喇叭口内径 3.6m，钢管内径由上至下按 20cm 差值递减，最上节钢管内径 2.8m，最下节钢管内径 2m。闸门底槛高程 349.96m，能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水。

事故检修闸门和平板门工作闸通过砼胸墙与圆筒式取水闸门分隔，闸门底高程为 345.96m，上游胸墙止水，闸门孔口尺寸为 2m×2m（高×宽）。

闸室后通过渐变段接入消力池进行消能，渐变段长 6m，消力池池深 1.5m，池长 20m。消力池后接万山寺隧洞，然后进入南充干渠的下段渠道。

（2）应家沟水库

目前，应家沟水库取水闸室建设已全部完成。取水口位于库内，布置塔式取水结构，进水塔前布置为进口明渠段，明渠布置为梯形，方便死水位时的取水要求，开挖衬护至原地面高程。

应家沟水库采用多层取水口（分层取水闸）方式，未采用叠梁门方案（环评报告书要求为五层五孔平板闸门，实际实施为三层三孔平板闸门）。为满足水库在各种水位变化条件下均能取用表层水的需要，设置了分层取水闸室。分层取水闸与平板门工作闸通过砼胸墙分隔，前部为进水闸室，后部为平板门工作闸室。分层取水口布置为三层取水，共设三孔平板闸门，能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水。取水闸的底高程分别为 371.25m、307.70m、298.15m，取水孔口高度均为 4m，取水孔口宽度均为 1.5m，单面取水。平板门工作闸底高程为 298.15m，上游胸墙止水，闸门孔口尺寸为 1.5m×1.5m（高×宽）。分层取

水闸门除了控制取水高程外，可以兼作平板工作闸门的检修门使用。

取水口闸室顺水流方向长度为 13.64m，宽度为 6.5m，闸室底板高程为 298.15m，建基面高程为 296.15m，闸墩顶高程为 326.80m，闸墩顶部设检修平台和启闭平台，分层取水闸采用一台移动式启闭机，平板工作门采用一台固定式启闭机进行启闭；闸墩顶部通过交通桥与岸边的公路相接，交通桥长 30m。

闸室后通过渐变段接入消力池进行消能，渐变段长 4.8m，消力池池深 1.2m，水平段长 15m，消力池总长 15.5m。消力池后接黄角垭隧洞，然后进入武胜支渠的下段渠道。

4.2.4 灌区水质保护措施落实情况调查

4.2.4.1 环境影响评价报告书中对灌区水质保护的要求

- (1) 加强水政及环保法规宣传教育，使渠道沿线居民依法保护渠道水质。
- (2) 二期灌区建成受益后，加强沿线乡镇企业的取水及废水排放控制，不得随意在渠道内提取生产用水，严禁将工业废水排入渠道。
- (3) 对灌区敷设的明渠部分渠段采取加盖防护、完善截、排水沟等措施，防止废（污）水及固体废弃物倾泻入内而影响水质。
- (4) 严格控制水库库周发展污染型工矿企业，加强监督执法力度，禁止库周污染源入库影响库区水质。
- (5) 在水库周边及饮用水源保护区周边营造水源涵养林、水土保持林、护岸林、经济林等为主的生态公益林。
- (6) 灌区大力推广生态农业，减少化肥农药的施用量，禁止使用剧毒农药，以减少面污染的发生。
- (7) 通过水土保持措施的实施，进行渠堤绿化，避免灌区小流域汇流增加渠道内污染物及泥沙含量。
- (8) 定期进行水质监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据。

4.2.4.2 环评批复中对灌区水质保护的要求

- (1) 编制升钟水库、两座囤蓄水库、输水干渠水源保护区划定方案。
- (2) 升钟水库取用表层水，赵子河、应家沟水库配套浮筒式分层取水设施，建立渠库水温监测体系，避免低温水影响水体与灌区。
- (3) 编制两座囤蓄水库库底清理环保方案，蓄水前完成库底清理并通过蓄

水环保验收，验收合格才能蓄水。

4.2.4.3 环保措施落实情况

(1) 已编制围蓄水库水源保护区划定方案。2019 年南充市人民政府同意嘉陵区按照《南充市嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区划分技术报告》，划定大通镇等 34 个乡镇作为饮用水水源保护区，并出具《南充市人民政府关于同意划定嘉陵区赵子河水库等饮用水水源保护区的批复》。

(2) 两座围蓄水库分层取水设施均已建成投运：赵子河水库采用圆筒式（浮筒式）分层取水闸门，应家沟水库采用三层三孔平板闸门的多层取水口（均未采用叠梁门方案），均能满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水的要求，详见 4.2.3 章节。

(3) 建设单位已制定详细的监测计划，运行期加强河、沟等地面水和地下水水质的监测，加强了灌区输水渠道水质保护管理和宣传教育工作，不得在渠道内淘洗、抛弃有毒有害和污秽物品，渠道沿线设置“节水”、“保护水利设施”、“禁止倒垃圾”等标牌，同时，将供水渠系沿线划入水资源保护区加以保护，严禁在渠系沿线堆放垃圾。

4.2.5 灌区节水措施落实情况调查

4.2.5.1 环境影响评价报告书中对灌区节水要求

(1) 工程措施

各级渠道（干、分干、支、斗、农渠）实施混凝土全断面防渗衬砌，隧洞、渡槽、倒虹管等渠系建筑物设置防渗止水构造，减少输水渗漏损耗。

渠全线配套节制闸、泄水闸、分水闸、放水洞等控水构筑物，同步布设分段水量计量监测设施，实现精准定额输水管控。

赵子河、应家沟两座围蓄水库配套完整水量调度设施，依托水库调蓄实现错峰供水，缩短长距离输水时长，降低蒸发、渗漏损失。

分层取水、生态下泄控水设施与渠库调度工程一体化建设，兼顾节水调度与河道生态基流保障。

(2) 管理节水措施

统筹升钟一、二期灌区水资源分配，推进一期灌区续建配套节水改造，依靠一期节水余量供给二期，不增加西河取水总量；特枯期亭子口补水不得挤占河道

生态用水。

严格执行灌区用水总量控制与灌溉定额管理制度，优化作物种植结构，压缩高耗水农作物种植规模，推广浅湿灌、滴灌、喷灌等高效农灌模式，取缔大水漫灌。

推行测土配方施肥、保护性耕作生态种植方式，在节水同时降低灌溉回归水面源污染。

富余调度水量优先供给乡镇生活、工业用水，替代地下水开采，实现区域水资源统筹节约利用。

建立长期用水、渗漏、灌溉退水监测体系，依据监测数据动态优化灌区配水调度方案。

常态化开展农户节水、生态农业宣传培训，建立灌区用水考核机制，以节水管控同步削减入库、入河氮磷污染。

节水相关工程、监测设施全部纳入竣工环保验收核查范围，运行期持续监督节水措施落地执行。

4.2.5.2 环评批复中对灌区节水的要求

环评批复要求：“加快实施已建成灌区一期的节水改造工作，结合灌区二期工程大力发展节约环保型生态农业，适当降低灌溉定额，建设节水减排型灌区，落实好工程节水灌溉措施，逐步建立滴灌体系，减少农田灌溉退水量，提高水资源利用率。调整和优化农作物种类，推广使用测土配方施肥和保护性耕作技术，做好秸秆、农膜等农业废弃物的处理和综合利用。”

4.2.5.3 环保措施落实情况

本工程灌区主要采取的节水灌溉措施有工程节水措施和管理节水措施。工程节水措施主要包括渠道衬砌、管道输水灌溉、低压管道灌溉等。管理节水灌溉措施主要包括灌溉管理环节上对用水计划、配水计划、渠道工作制度和工作顺序等方面通过科学管理、合理调度达到减少损失、节约用水的目的。

4.3 生态保护措施落实情况调查

4.3.1 陆生生态保护措施落实情况调查

4.3.1.1 环境影响报告书中对陆生生态保护措施的要求

(1) 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；加强对施工营地、生活区的管理，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。

(2) 拟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，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。

(3) 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栖息环境的破坏。

(4) 对施工废水、生活废水和生活垃圾、固体废物进行集中、快速处理、无害化处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境，尽量降低对野生动物特别是两栖爬行类动物、水域鸟类的影响。

(5) 在枯水季节要按国家环保局规定释放足够的生态用水，以保证库区大坝（闸）下河段的基本水量，保护区域内的两栖爬行动物和水域鸟类的水域环境。

(6) 施工期由当地林业局、施工方组成野生动植物保护管理队伍，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，随时进行巡逻和检查，通过制度化坚决禁止和打击猎捕和贸易包括蛙类、蛇类、鸟类、兽类等野生动物，特别是国家重点保护动物、特有动物，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。

(7) 在施工完成后，应对施工区的植被进行恢复，尽量为陆生动物营造一个较为稳定的栖息环境。

(8) 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。

(9) 施工期和植被恢复期间，采取措施，防止生态入侵，避免森林火灾等重大事故的发生，避免对野生动物栖息环境造成巨大影响。

4.3.1.2 环评批复中对陆生生态保护措施的要求

环评批复要求如下：

做好陆生生态和景观保护工作。严格控制施工活动范围，采取永临结合方式减少地表扰动和生态破坏，重点对渣场、料场、施工临时占地区、施工道路及其影响区和枢纽建筑物占地区等进行水土流失防治。收集和存放施工区表土，严格弃渣管理，渣场应做到先挡后弃，道路工程弃渣应运至规定的弃渣场，不得向河道弃渣。施工结束后应根据不同区域的用地功能和立地条件，采取切实可行的工程或植物措施对施工迹地进行整治、恢复。强化对施工人员的生态保护宣传和教育，增强施工人员的环保意识。

工程建设过程中应加强与升钟风景名胜区、太和鹭鸟自然保护区管理部门沟通协调，严格控制施工作业范围，避免在鹭鸟繁殖期进行施工，禁止在自然保护区和风景名胜区内设置渣场、料场、施工营地等施工场地。应开展景观专项设计工作，使囤蓄水库相关构筑物、输水渠道、输水隧洞进出口与周围景观相协调。

4.3.1.3 环保措施落实情况

根据《四川省升钟水库灌区二期工程验收生态监测报告》（四川恒得复生态科技有限公司，2026年7月）的监测评价结果，陆生生态环保措施落实情况如下：

（1）施工占地与植被避让措施落实

工程建设过程中已按照环评要求尽量减少了施工占地面积和扰动面积，施工营地和生活区均在指定位置布置。现场调查显示，施工活动基本限制在预先划定区域内，未发现超出征地范围的植被破坏行为。

（2）表土剥离与保存利用措施落实

施工过程中对表土进行了剥离、单独存放，用于后期受损区域的回填覆盖和植被恢复。各堆渣场均实施了表土层集中堆放和临时挡护措施，为后期覆土植被恢复提供了条件。

（3）施工迹地植被恢复效果

根据运行期现场调查结果，工程永久占地区、边坡绿化区、弃渣场及施工便道恢复区植被恢复总体良好。人工恢复植被长势正常，与周边自然植被衔接较好，区域植被覆盖度较高。未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象。对比环评阶段调查资料，本次运行期监测表明评价区植被类型与环评阶段调查结果基本一致，各植被类型分布格局总体稳定，未发现因工程运行导致植被类型发生明

显变化。评价区共记录 12 个群系，地表生物蓄积量约 520 万吨，年植被生产力约 38.9 万吨。总体来看，工程运行期间植被恢复效果良好，生态恢复目标基本达到。

（4）水土保持措施落实

工程按水土保持方案要求实施了分区防治措施，包括挡渣墙、截排水沟、边坡防护、表土回铺复耕等工程和植物措施。工程已完成主体工程建设并通过竣工环境保护验收，水土流失得到有效控制。运行期调查未发现新增水土流失或弃渣场失稳现象。

（5）野生动物资源现状

本次运行期调查共记录陆生脊椎动物 85 种，其中哺乳动物 15 种、鸟类 58 种、两栖动物 5 种、爬行动物 7 种。记录国家二级重点保护野生动物 4 种（普通鵟、雀鹰、领角鸮、长耳鸮），四川省重点保护野生动物 5 种（小鸮、黑水鸡、董鸡、普通夜鹰、豹猫）。

（6）保护措施落实效果

调查期间各类野生动物均能够在评价区正常活动，森林、灌丛、湿地及农田等典型生境保持连续分布。国家及四川省重点保护野生动物均有记录，未发现异常死亡、非法猎捕及栖息地明显退化现象。说明工程运行期间野生动物保护措施落实较好，区域野生动物资源总体保持稳定。与环评阶段调查结果相比，评价区陆生动物组成及优势类群未发生明显变化，哺乳动物、鸟类、两栖动物及爬行动物均能在评价区正常活动，各类生境能够满足野生动物觅食、繁殖及栖息需求。

（7）自然保护区影响控制

工程建设过程中已按照环评及批复要求，避免了在太和鹭鸟自然保护区核心区和缓冲区内布设渣场、料场及施工营地。运行期调查表明保护区景观、植被及主要保护对象栖息环境总体正常。

4.3.2 水生生态措施落实情况调查

4.3.2.1 环境影响报告书中对水生生态保护措施的要求

（1）树立环境保护意识，在工程施工和运行等各环节都应认真考虑和正确对待资源环境因素，坚持工程建设与资源保护措施“三同时”原则。

（2）施工期间应减少和避免在河道中挖沙、取石、倾倒建设垃圾、改变水

流流向和加重泥沙含量等行为，这些行为将直接对鱼类生长繁殖、活动场所造成很大影响。尤其在鱼类繁殖季节，应尽量减少爆破、向河道倾倒建设垃圾、从河中挖沙取石等严重破坏自然环境，影响鱼类产卵繁殖的行为。

(3) 通过“以新带老”的改造措施，通过右总干渠凤鸣水电站下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河，保证升钟水库下游 10% 的生态基流量，改善水生生态系统。

(4) 严格控制升钟水库集水区及所控灌区农药和化肥的施用量，禁止使用高毒、高残留农药，并加强畜禽养殖废水的治理力度，有效控制农业面源污染。

(5) 加快灌区乡镇污水处理系统的建设，并加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和生产废水禁止排入饮用水源保护区及其它敏感性水体，对允许排污的水体，严格落实达标排放，防止影响水生生物生境污染事故的发生。

(6) 对破坏的植被尽快恢复，建立生态防护林和防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙和有害物质进入河流和库区，影响水域环境和渔业生产。

(7) 加强渔政管理。工程环境管理部门应积极协助当地渔政管理部门做好灌区鱼类的保护及宣传工作。加大执法力度，加强巡逻和检查，加强对施工人员的管理，严禁炸、电、毒鱼事件发生。

4.3.2.2 环评批复中对水生生态保护措施的要求

环评批复要求：进一步优化水资源配置与引水调度方案，强化用水调度监督管理，遇连续枯水年或特枯年份补水期间不得影响亭子口水库下泄生态流量，改造凤鸣渡槽生态泄流闸确保下泄流量不低于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ ，并建立生态流量在线监测系统实施实时监控；同步保障已建水磨河电站回水至升钟水库坝下，维持河段水动力条件。

4.3.2.3 环保措施落实情况

(1) 施工期保护措施

施工期各项水生生态保护措施已按环评报告书及批复（环审〔2012〕286 号）要求落实，主要措施有：

河道作业管控：施工期间减少和避免在河道中挖沙、取石、倾倒建设垃圾、改变水流流向及加重泥沙含量等行为；在鱼类繁殖季节，尽量避免爆破、向河道倾倒建设垃圾、从河中挖沙取石等影响鱼类产卵繁殖的活动；

废污水管理：加快灌区乡镇污水处理系统建设并加强监管，严格按环保要求施工；生活污水和生产废水禁止排入饮用水源保护区及其他敏感性水体，对允许排污的水体严格落实达标排放，防止污染事故发生；

渔政管理与禁捕：工程环境管理部门协助当地渔政主管部门做好灌区鱼类保护及宣传工作；加大执法力度，加强巡逻检查，严禁炸、电、毒鱼等违法行为发生。

在施工期间，建设单位委托成都华测检测技术有限公司主要对升钟水库灌区二期工程进行生态调查与监测，成都华测检测技术有限公司按照环评报告的要求，开展了陆生与水生生态调查与观测，并编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程 2020-2023 年施工期水生、陆生生态监测报告》。其中，水生生物监测设应家沟水库、赵子河水库、嘉陵江龙女镇、天星桥村天星桥渡槽、曲水河世阳镇、吉安河吉安镇、桓子河石楼乡、西河铁佛塘镇、升钟水库升水镇共 9 个断面，具体的调查监测内容及结果详见施工阶段生态环境调查报告。

（2）运行期保护措施

运行期管理单位已加强对赵子河水库、应家沟水库等围蓄型水库的水源保护工作，饮用水水源或备用水源保护区已划定。禁止在库区及周边倾倒垃圾、排放污水，控制库区网箱养殖及施肥养鱼，保障水库供水水质安全。

升钟水库灌区二期工程施工完工后，建设单位委托四川恒得复生态科技有限公司对整个工程区进行生态调查与监测，四川恒得复生态科技有限公司于 2026 年 7 月开展了陆生与水生生态调查与监测，并编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程验收生态调查报告》。其中，水生生物调查设应家沟水库、赵子河水库、嘉陵江龙女镇、天星桥村天星桥渡槽、曲水河世阳镇、吉安河吉安镇、桓子河石楼乡、西河铁佛塘镇共 8 个断面。

具体的调查监测内容及结果详见 5.1 小节。

（3）生态流量保障措施

通过"以新带老"改造措施，凤鸣渡槽生态泄流闸已实施改造，可保证不低于 $1.62 \text{ m}^3/\text{s}$ 的生态流量下泄。凤鸣水电站下泄水流经菜子河在升钟镇汇入西河，维持了下游河道的基本水量。生态流量在线监测系统已建立并投入运行，实现了实时监控。

（4）水温分层取水措施

升钟水库作为已建的稳定分层型水库，已利用已有的分层取水措施取用表层水。赵子河水库已建成圆筒式（浮筒式）分层取水闸门，应家沟水库已建成三层三孔平板闸门的多层取水口，两座围蓄水库分层取水设施均已随枢纽主体工程同步建成投运，可取用库表层水，有效缓解低温水对下游水生生态的不利影响。

（5）渔政管理与鱼类资源保护

工程运行期强化了渔政管理工作，有效保护了鱼类资源。主要落实情况有：

运行管理单位联合当地渔业主管部门制定了水生生态环境保护制度，在涉水管理河段设置了水生生物保护警示牌；对管理人员开展了水生生态环保知识宣传，严禁捕捞、垂钓等行为；在禁渔期、禁渔区全面配合开展禁渔执法行动，对重点水域经常进行巡回检查；对库区出现的长江上游特有鱼类、重点保护鱼类进行了严格保护，配合渔政主管部门放流至适宜河段（嘉陵江、西河等）；未在围蓄水库内放流外来物种；对已入侵库区的蓝鳃太阳鱼，建设单位积极配合渔业主管部门采取措施予以清除。

（6）水生生态监测

本次运行期水生生态监测于 2026 年 7 月开展，共设置 8 个调查断面（应家沟、嘉陵江龙女镇、吉安河、天星桥、曲水河、赵子河、桓子河、西河），覆盖升钟水库坝下西河河段、赵子河水库、应家沟水库、嘉陵江干流及桓子河等主要支流，监测内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管植物及鱼类资源调查。各断面 CEWI（水质生物综合评价指数）值介于 4.163~4.870 之间，平均值为 4.514，均达到清洁等级，说明调查区域水生态系统结构较为稳定，整体水生态环境质量较好。

（7）水生生物现状与变化分析

调查结果表明：①工程运行后区域鱼类资源较环评阶段出现一定变化，但未发现运行期水质异常或突发性生态影响；②部分原有鱼类种类未再监测到，物种丰富度有所降低；③监测到外来物种蓝鳃太阳鱼且种群数量相对较大；④鱼类个体结构呈现一定程度的小型化、低龄化趋势。综合分析认为，鱼类群落结构变化主要与区域干旱导致的水位下降及外来物种扩散有关，同时工程运行对局部鱼类生境及鱼类资源组成产生了一定影响，但现阶段尚未发现工程运行导致区域鱼类

资源整体明显退化的情况。

4.4 生态流量泄放措施落实情况调查

4.4.1 环境影响报告书中对生态流量泄放措施的要求

为确保生态流量正常下泄，结合升钟水库现有构筑物布置特点，经水工、施工、动能、环保专业对泄水措施进行综合研究，并经升钟水库管理局同意，推荐生态流量通过右总干渠凤鸣水电站下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河。该方案可行，且不需任何工程改造。为保证生态流量的下泄，拟在凤鸣电站尾水处设置流量监控断面，建议环境保护行政主管部门加强监督。

4.4.2 环评批复中对生态流量泄放措施的要求

环评批复要求：二期工程实施后，连续枯水年或特枯年份升钟水库由亭子口水利枢纽补水时，应统筹协调亭子口水库各项供水任务，补水期间不得影响亭子口水库下泄的生态流量。制定工程引水和运行调度环保方案，通过改造凤鸣渡槽生态泄流闸下泄不低于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，建立生态流量在线监测系统，进行实时监控，同时确保已建水磨河电站回水至升钟水库坝下。进一步核实区域农业灌溉、生活和工业用水量，节省的水资源量应优先用于增加西河河道生态用水。

4.4.3 环保措施的落实情况

升钟水库凤鸣电站是利用该水库配套期间的灌溉余水发电，该电站总装机容量为 $1\times 4000\text{kW}$ ，设计引用发电流量为 $13.50\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 37.50m ，从右总干渠凤鸣渡槽前的明渠引水，由前池、压力隧洞、厂房、尾水明渠和高压开关室组成，现已建成发电。生态流量通过右总干渠凤鸣水电站处的凤鸣渡槽泄流闸下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河。

根据现场调查及业主单位提供的水情统计资料，改造后的凤鸣渡槽生态泄流闸下泄流量不小于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态流量下泄控制要求。泄流闸处已布设生态流量在线监测系统，对下泄流量实施连续实时监测，监测数据同步接入四川省水资源管理与调配系统，接受水行政主管部门的在线监管。据该系统“数据满足率统计”成果，2025 年 8 月 1 日 2026 年至 8 月 31 日 23 时 59 分统计时段内（计算方式为“最小下泄”），升钟水库凤鸣渡槽生态流量监测断面（属嘉陵江流域，

监管单位为南部县水利局)最小下泄流量控制值为 1.62m³/s、保证率为 90%;共监测 9474 测次,其中满足 9368 测次、未满足 106 测次,总满足率达 98.88%,数据接驳率为 99.68%;按日统计,日均满足指标 1 个、未满足指标 0 个、缺报 0 个,日均满足率达 99.75%。上述监测统计结果表明,凤鸣渡槽生态泄流闸下泄流量总体稳定并持续优于 1.62m³/s 的控制下限,生态流量下泄保障程度较高,在线监测数据传输完整、可靠,能够满足生态流量日常监管与考核要求。



图 4.4-1 2025.08.01-2026.08.31 生态流量监测数据

4.5 施工期环境保护措施落实情况调查

4.5.1 污废水处理措施落实情况

4.5.1.1 环境影响报告书中对污废水处理的要求

(1) 生活污水

工程各施工生活区、枢纽管理区配套对应污水处理设施。赵子河、应家沟两座囤蓄水库集中生活区成套安装一体化生活污水处理设备;渠线分散小型施工点统一布设标准化旱厕。生活污水、粪污经处理后就近用于周边农田消纳灌溉,严禁直接排入渠道、水库及天然溪沟;武胜嘉陵江饮用水水源保护区内禁止设置生活营地,杜绝生活污水进入水源水体。生活污水处理设施与临建设施同步设计、施工、投运,纳入环保“三同时”管理。

(2) 生产污水

机修区、车辆冲洗点配套隔油沉淀池,含油生产废水经隔油、沉淀处理后循环回用,不得外排;灌区沿线场镇生活管网需完善,运行期生活污水达标后禁止入库入渠;库区、渠道沿线养殖废水不得直排,需沉淀净化后再排放;所有生产污水处置设施同步建设、同步运维,建立设备日常清理检修台账,定期开展水质监测。

（3）砂石料冲洗废水

全线各砂石加工场配套平流式沉淀池+多介质过滤器成套处理系统，砂石冲洗产生的高浊废水经沉淀过滤后全部循环回用，不外排河道、沟渠；砂石加工系统与废水处理构筑物同步建设，施工结束后拆除加工设备，渣池平整覆土恢复植被，消除废水污染源。

（4）倒虹管、渡槽施工对水环境影响

枢纽、渡槽、倒虹管基坑积水统一收集沉淀，去除泥沙悬浮物，水质达标后方可排放；基坑周边设置截排水沟，阻断地表径流裹挟泥沙汇入基坑，减少废水量与悬浮物浓度，严控泥沙随废水进入周边水体。

4.5.1.2 环评批复中对污水处理措施的要求

环评批复中要求：加强施工期环境管理，落实水质保护、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。施工营地尽量租用当地民房，污、废水经处理达标后应循环利用或回用，不得外排。

4.5.1.3 环保措施落实情况

施工期污水主要为生产废水和生活污水两部分。生产废水主要来源于骨料加工废水、混凝土拌合冲洗废水、机械车辆含油污水、基坑废水以及隧洞开挖涌水；生活污水来源于施工营地人员生活用水。

施工期废水处理设施按照环评及设计要求统一布设、施工建设，由项目各标段施工单位完成沉淀池、集排水渠、隔油设施等土建施工，各类废水处理设施全程稳定正常运行。本项目在施工期间，委托成都市华测检测技术有限公司开展例行水质监测，每季度监测一次，主要对混凝土拌合冲洗废水开展指标监测。

（1）砂石骨料加工系统废水处理

施工期赵子河、应家沟料场均采用“三级平流式沉淀池+絮凝药剂投加”工艺处理砂石料冲洗废水，单座沉淀池尺寸长 12m×宽 5m×深 4m，有效容积 240m³，配套 PAC 絮凝剂投加罐、底部淤泥淤积仓；处理后上清液通过回流水泵回用于砂石料循环冲洗，回用率达 93%，生产污水全程不外排；池底淤泥每 7 天清挖一次，单次清淤量约 12m³，统一转运至规划弃渣场分区干化堆存。

根据调查，施工期砂石料冲洗废水处理全部进行回用，未进行外排，满足环评要求。

（2）施工生产区废水处理

1）混凝土拌合冲洗废水

①处理设施建设情况

水库工程区及灌区工程区每个施工区集中布置施工管理及生活区，仓库、综合加工厂和机械停放区等设施，施工区配套建设有生产废水处理设施，生产废水主要有混凝土拌和冲洗废水，混凝土拌和冲洗废水中主要污染物为 SS，且废水呈碱性，pH 值在 9~12 之间，pH 值对固体悬浮物沉淀及絮凝作用都有影响。无机高分子絮凝剂沉淀试验结果表明，当水体的 pH 值在 5.5~7.5 的范围内时，絮凝剂沉淀效果为最佳。混凝土拌和冲洗碱性废水处理采用先中和后絮凝沉淀的处理方案。

施工建设阶段每座拌合站配备建设 1 座三级沉淀池处理混凝土拌合冲洗碱性废水，采用先中和后絮凝沉淀再回用的处理方案，废水处理后上清液用于洒水降尘或场地清洁，污水不外排。

②处理效果

根据施工期例行监测报告，施工区混凝土拌合碱性废水监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 施工期混凝土拌和站生产废水监测结果

监测时间	监测点位	指标	监测结果	标准值 (mg/L)
2019.09.05	南充干渠 8#混凝土拌和站进口	pH (无指标)	9.52	6~9
		悬浮物	50	70
2019.09.05	南充干渠 8#混凝土拌和站出口	pH (无指标)	9.15	6~9
		悬浮物	58	70

根据施工期监测结果，混凝土拌合冲洗废水处理系统的处理效果良好，根据调查，施工期混凝土拌合冲洗废水处理后全部进行回用，未进行外排，满足环评要求。

2）机械维修系统含油污水

根据现场调查，工程施工区施工车辆维修送当地汽修厂，不在场地内进行维修冲洗，无含油废水产生。

（3）施工营地生活污水

根据现场调查，工程共设置 69 处施工营地，采用化粪池处理生活污水，化粪池定期清掏，污水不外排。

4.5.2 环境空气保护措施

4.5.2.1 环境影响报告书中对环境空气保护措施的要求

(1) 施工区开挖、爆破粉尘的削减与控制

工程爆破方式应优先选择凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术等，从源头上减少粉尘产生量。凿裂、钻孔以及爆破尽量采取湿法作业，尽量用草袋覆盖爆破面，降低粉尘量。

渠道深挖段、隧洞段及水库坝肩部位等开挖采用湿钻工艺，开挖钻机选用带除尘袋的型号。土石方开挖应进行适当加湿处理。

(2) 砂石骨料及混凝土系统粉尘消减与控制

砂石骨料加工采取分级破碎、逐级筛选分级的加工工艺，可以减少粉尘的产生量；混凝土拌和系统尽量采用具有除尘设备的装置。水泥运输采用封闭运输，保证运输容器密闭良好，以避免运输过程中的粉尘污染。

(3) 施工单位应选用符合国家卫生标准的施工机械和运输工具，以减少燃油废气产生量。同时，由于施工期间往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

(4) 永久施工道路须尽早硬化，成立公路养护、维修、清扫专业队伍，对公路进行定期养护、维护、清扫；尤其对泥结碎石路面的临时施工公路应加强养护工作，防止路面破碎起尘，保持道路运行正常；严禁超载，提倡遮盖运输，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。

4.5.2.2 环评批复中对环境空气保护措施的要求

环评批复中要求“加强施工道路降尘工作，水泥、弃土等粉状材料运输、堆存必须采用封闭和遮盖的方式。”

4.5.2.3 环保措施落实情况

根据现场调查，施工过程中，建设单位按照环评及批复要求，已落实下列环保措施：

(1) 在开挖、爆破高度集区域进行定期洒水；非雨日各施工场地、路面每天例行洒水降尘。各隧洞施工进行洒水降尘，同时隧洞工程设通风设施，加强通风，保持空气畅通。

(2) 定期清扫施工场地，保持场地的清洁，并充分地向多尘工地洒水，以

避免施工场地在作业过程中产生扬尘。施工区配备洒水车，施工现场在非雨日每天至少洒水 3~4 次。在各粉尘产生量较大的工作面上注意进行喷水，降低作业点粉尘浓度。

(3) 混凝土拌合站内混凝土均采用封闭式拌合楼生产，料仓自带袋式除尘器；施工中使用的水泥均采用罐车运输、密闭管路卸货；水泥、砂石等原料运输过程中进行车辆苫盖，密闭装载；砂石堆料场采取三面围挡措施，减少了粉尘排放量。

(4) 施工车辆配置尾气净化装置。

(5) 施工区及施工生活区附近应设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，危害人体健康。

4.5.3 声环境保护措施

4.5.3.1 环境影响报告书中对声环境保护措施的要求

1.交通噪声控制措施

(1) 尽量避免在夜间进行施工运输作业。

(2) 加强道路的养护和车辆的维护保养，严禁车辆超载行驶，降低噪声源。

(3) 使用的施工运输车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996) 和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆。

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

2.爆破噪声控制措施

(1) 严格控制爆破时间，尽量定时爆破，夜间 22:00~次日 7:00 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)。

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

3.施工机械噪声控制措施

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选择低噪声设

备和工艺，降低源强。

(2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。

(3) 振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。

(4) 工程供风站的空压机配备消声器，改善施工人员的工业卫生条件。

(5) 中小工程沿线施工时，尽量采用小型人工机械，不采用大型机械，以减小噪声。

4.敏感点声环境保护措施

由于升钟二期灌区工程所在区域为浅丘地貌，因此区内农村居民点基本为散状分布；为避开工程建设对集中居民点的占压和干扰，工程在渠系走线规划和施工布置期间均对集中居民点进行了主动避让。经调查，赵子河水库枢纽区及施工区附近分布有嘉陵区大通镇石佛寺村及赵子河村的部分农村居民点；应家沟水库枢纽区及施工区附近分布有武胜县赛马镇的应家沟村及七拱桥村的部分农村居民点；南充干渠沿线分布有西充县冯家沟居民点、吴家户居民点、羊虑桥双和公社居民点等 22 个农村居民点，蓬溪县陡子沟居民点、草房湾居民点和新星乡新隆街居民点以及嘉陵区何家沟居民点、周家沟居民点、老湾头居民点等 22 个农村居民点；此外，中小型渠系工程沿线分布有嘉陵区明家沟居民点、张家祠堂居民点、等 6 个农村居民点，武胜县杜家湾居民点、角淘湾居民点等 9 个农村居民点。

为维护工程区附近敏感点声环境质量，禁止夜间爆破；尽量使用低噪声设备；武胜县赛马镇的应家沟村和七拱桥村居民点附近受应家沟水库工程施工噪声影响较大，需加强施工期交通噪声控制，材料运输车辆在经过道路沿线的村庄时，速度不应超过 40km/h；运输车辆行驶时，不得鸣笛；加强运输车辆管理，禁止运输车辆随意空载运行；同时加强与敏感点单位和个人的沟通，在施工前首先在工程影响范围内以广播、报纸或其他方式对施工情况发布公告，然后具体到每一渠段施工时，应在该渠段沿线的相关居民区和单位内张贴公示，争取获得居民谅解。

4.5.3.2 环评批复中对声环境保护措施的要求

环评批复中要求“选用低噪声设备和环保炸药，合理安排施工作业时间，对赛马镇应家沟村和七拱桥村等声环境敏感点，应采取设立隔声屏或移动式声屏障

等措施，防止噪声扰民。”

4.5.3.3 环保措施落实情况

根据现场勘查，施工过程中，建设单位按照环评及批复要求，已落实下列环保措施：

（1）尽可能选用低噪声设备，对噪声排放不符合国家标准的机械，进行修理或调换，直至达到要求。

（2）加强了机械设备的日常维护和保养，降低施工噪声对周边环境的影响。

（3）加强了交通噪声的控制和管理。合理安排车辆运输时间，限制车速，禁鸣高音喇叭，避免交通噪声污染对敏感区的影响，夜间（22：00~6：00）禁止施工。

（4）根据现场调查，已对灌区受施工区噪声影响的居民点进行声环境监测，详见 5.3.4 章节。监测结果表明，声环境质量总体较好，仅 2020 年第三季度和第四季度南充干渠部分施工区出现不达标。2020 年第三季度，南充干渠 6#、7#、8#施工区昼间噪声均为 58dB（A），超标 3dB（A）；南充干渠 9#施工区昼间噪声为 57dB（A），超标 2dB（A）；南充干渠 6#施工区昼间噪声最高达 59dB（A），超标 4dB（A），8#施工区为 58dB（A），超标 3dB（A）。2020 年第四季度，南充干渠 1#施工区昼间噪声为 56dB（A），超标 1dB（A）。超标时段集中在 2020 年下半年，超标点位涉及南充干渠 1#、6#、7#、8#、9#施工区，超标范围为 56~59dB（A），超标倍数为 1~4dB（A），其余监测时段和点位均达标。超标原因主要与施工高峰期土方开挖、混凝土浇筑及重型运输车辆运行等施工活动叠加有关。随着施工推进，部分点位完工后取消噪声监测，后期监测均达标。

4.5.4 固体废物处理措施

4.5.4.1 环境影响报告书中对生活垃圾处理措施的要求

工程施工期所产生的固体废物包括工程弃渣和施工人员生活垃圾，其中工程弃渣处理纳入水土保持措施，本部分仅对施工期生活垃圾提出处理处置措施。

本工程施工战线长，工区布置分散，因此规划分区域、分类别进行生活垃圾处理。

对于分干渠、支渠、斗渠工程的施工工区，由于工区分布分散，垃圾产生量较少，规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集。残余饭菜、厨余等免费供给附近农村

居民喂猪，其它有机垃圾送给农民沤肥处理；无机垃圾就近运至渣场堆存。

对于南充干渠及应家沟水库、赵子河水库的施工工区，工区分布相对集中，规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集，并将残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其余垃圾由垃圾车定期清运至周边的生活垃圾卫生填埋场统一处理。

此外，对于有回收价值的生活垃圾、废弃建材等，尽量予以回收或出售。

4.5.4.2 环评批复对固体废物处理措施的要求

环评批复中要求“生活垃圾应集中收集堆放，并委托当地环卫部门定期清运，统一运至垃圾填埋场处置”。

4.5.4.3 环保措施落实情况

(1) 对于分干渠、支渠、斗渠工程的施工工区，由于工区分布分散，垃圾产生量较少，配备垃圾桶进行生活垃圾收集。残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其它有机垃圾送给农民沤肥处理；无机垃圾就近运至渣场堆存。

(2) 对于南充干渠及应家沟水库、赵子河水库的施工工区，工区分布相对集中，配备垃圾桶进行生活垃圾收集，并将残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其余垃圾由垃圾车定期清运至周边的生活垃圾卫生填埋场统一处理。

(3) 对于生活垃圾的处理，纳入各施工区的统一管理，并对各垃圾桶存放处经常喷洒灭害灵等药水，以防止蚊蝇等孳生，减免施工生活垃圾对施工区环境卫生产生不利影响。

4.6 水土保持措施落实情况调查

4.6.1 环境影响报告中对水土保持措施的要求

(1) 围蓄水库工程区

该区主要包括赵子河、应家沟两个围蓄水库闸坝建筑物。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中已采取坝肩填方边坡浆砌石挡护和防护、防洪堤背坡干砌卵石护坡等具有水土保持功能的措施。因此，本区水土保持措施主要为枢纽管理范围的绿化措施。

(2) 渠系工程区

该区主要包括干渠、分干渠和支渠中的明渠、隧洞、渡槽、倒虹管等建筑物。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中明渠工程区已采取过水断面

全断面衬砌、填方渠段渠顶 20cm 厚混凝土压顶等具有水土保持功能的措施，隧洞工程区已采取洞脸顶部设挡土墙、墙后设排水沟、局部开挖段喷锚或钢筋网支护等具有水土保持功能的措施，渡槽工程区已采取连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙、编织袋装土临时围堰挡水等具有水土保持功能的措施，倒虹管工程区已采取连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙、涉水施工临时围堰挡护等具有水土保持功能的措施。因此，本区明渠工程区需对挖方渠道过水断面以上未衬砌断面、填方渠道外边坡和渠道外侧管理范围等实施植物措施，倒虹管工程区需对上下游岸坡地埋式布置开挖回填施工区等实施植物措施。

（3）施工生产生活区

根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程施工组织设计中已采取周边临时排水沟等具有水土保持功能的措施。施工结束后，移民安置规划将对占用耕地的施工生产生活区进行复耕。因此，本区需对施工结束后的迹地实施恢复措施。

（4）堆渣场区

根据主体工程水土保持分析与评价，移民安置规划将对渣场顶面进行复耕。因此，堆渣场区需根据渣场类型、堆渣高度等新增挡渣墙、截（排）水沟等工程措施。施工结束后，需对渣体坡面实施植被恢复措施。另外，由于本工程弃渣为土夹石，堆渣场立地条件较差，为了保证后期植物措施效果，拟对渣场占地范围内的表层土进行剥离，用于后期渣体坡面覆土，表层土集中堆放在渣场占地范围内，采取临时措施进行挡护。

（5）料场

本工程料场主要为石渣料场和泥岩料场。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计将对无用层进行剥离，施工结束后回填到取料坑。应家沟水库的料场剥离无用层堆放在料场附近的渣场内。

（6）施工道路区

本工程需新建连接渠道的永久道路和场内临时道路。根据主体工程水土保持分析与评价，主体工程设计中永久道路已采取路基、路堑防护和道路排水等具有水土保持功能的措施，临时道路也设计了临时排水沟等具有水土保持功能的措施。施工结束后，移民安置规划将对临时道路占用耕地进行复耕。

（7）移民建房安置区

根据移民安置初步规划,本工程农村移民安置采取集中安置和分散建房安置相结合的方式,拟采取管理措施和植物措施相结合进行综合防治。复建道路等专项设施复建区需补充绿化措施。

环评要求的水土流失防治措施总体布局详见表 4.6-1。

表 4.6-1 水土保持措施总体布局

二级分区	三级分区	措施类型	水土保持措施
围蓄水工程区	闸坝工程区	工程措施	上游坡面采用 0.2m厚预制混凝土块护坡,下游坝坡采用C20 混凝土框格梁草皮护坡, 马道排水
		植物措施	管理范围绿化
渠系工程区	明渠工程区	工程措施	过水断面全断面衬砌
			浆砌石排水沟
		植物措施	挖方渠道过水断面以上未衬砌断面绿化
			填方渠道外边坡绿化
			渠道外侧管护范围绿化
	隧洞工程区	工程措施	洞脸顶部设挡土墙
			洞脸顶部设挡土墙后设排水沟
			进出口段采取暗渠或护坡
	渡槽工程区	工程措施	连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙
		临时措施	编织袋装粘土围堰挡水
	倒虹管工程区	工程措施	连接端填方边坡坡脚浆砌石挡墙
		植物措施	上下游岸坡地埋式布置开挖回填施工区绿化
临时措施		涉水施工围堰防护	
施工生 产生活区		工程措施	耕地表土回铺、复耕
			周边临时排水沟
		植物措施	土地整理
			施工结束后绿化
堆渣场防治区	弃渣堆放区	工程措施	挡渣墙、截（排）水沟
			渣场绿化用表层土剥离
			渣场表面覆土
			渣场顶面复耕
		植物措施	渣体边坡绿化
		临时措施	表土层集中堆放、临时措施挡护
料场防治区	石渣料场 泥岩料场	工程措施	无用层剥离
		工程措施	防护网、排水沟
		植物措施	施工结束后绿化
		临时措施	表土临时挡护
施工道路区	永久道路	工程措施	永久道路路基路堑防护
			排水措施
	临时道路	植物措施	永久道路边坡绿化及行道树绿化
		工程措施	临时排水沟
			临时道路占用耕地复耕
		植物措施	临时道路施工结束后迹地恢复
移民安置区及专项		植物措施	提出水土保持要求

二级分区	三级分区	措施类型	水土保持措施
设施复建区			安置点绿化 复建道路种植行道树 其他专项迹地绿化

4.6.2 水土保持措施落实情况调查

4.6.2.1 水土保持设计执行情况

2012 年 3 月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2012 年 4 月，中华人民共和国水利部以“水保函〔2012〕79 号”《水利部关于四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案的批复》正式批复了四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案。2025 年 12 月，长江勘测规划设计研究有限责任公司编制完成了《西藏拉洛水利枢纽及配套灌区工程水土保持方案（弃渣场补充）报告》，并已取得水规院技术审查函。

4.6.2.2 水土保持措施实施情况

根据本工程水土保持方案报告书及环评报告书要求，本工程水土流失治理措施体系由工程措施、植物措施和临时措施构成。根据现场调查，目前已对灌区渠系工程区 2 个一级水土保持防治区下设的所有亚防治区采取了水土保持措施，具体如下：

1. 植物措施

各渣场的工程防护措施在弃渣堆放过程中得到实施后，渣场的整体安全性与稳定可得到有效保证。本工程所规划各渣场，大多渣体坡面坡度较陡，不适合耕种，为了进一步防止渣体表面流失，本方案拟对渣体坡面采取植物措施进行防护。

根据区域适生的树草种，结合渣体坡度、立地条件，为尽快发挥植物措施保持水土的功能，宜撒播灌草种进行绿化，灌草种选用当地适生灌草种黄荆、马桑、狗牙根和弯叶画眉草等进行绿化。

覆土后采取灌、草相结合的绿化方式。灌木选择黄荆、马桑，草种选择狗牙根、弯叶画眉草，灌草种以 1：1：1：1 的方式混播，播种量 80kg/hm²。

根据现场调查，灌区渠系工程防治区水土保持植物措施实施情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 水土保持植物措施实施情况

部位	坡面面积 (hm ²)	植物措施工程量	
		黄荆/马桑 (kg)	狗牙根/弯叶画眉草 (kg)

水库工程区	赵子河水库	0	0	0
	应家沟水库	1.09	87.2	87.2
	小计	1.09	87.2	87.2
南充干渠	第一、二流量段	11.75	940	940
	第三、四流量段	1.48	118.4	118.4
	小计	13.23	1058.4	1058.4
分干渠及支渠	盐溪分干渠	4.14	331.2	331.2
	五龙支渠	2.17	173.6	173.6
	武胜支渠	4.20	336	336
	李渡支渠	4.65	372	372
	小计	15.16	1212.8	1212.8
分支渠	三元分支渠	0.70	56	56
	大观分支渠	0.74	59.2	59.2
	木老分支渠	2.33	186.4	186.4
	西兴分支渠	1.22	97.6	97.6
	石楼分支渠	0.93	74.4	74.4
	复兴分支渠	0.54	43.2	43.2
	大河坝分支渠	0.48	38.4	38.4
	高农分支渠	1.29	103.2	103.2
	南溪分支渠	0.55	44	44
	小计	8.77	701.6	701.6
合计		38.25	3060	3060

2.工程措施

(1) 赵子河水库

赵子河水库共规划 3 个渣场，均为库区型。3 个渣场总占地 8.18hm²，渣场总容量 102.5 万 m³，实际堆放弃渣 58.15 万 m³。赵子河水库渣场工程措施工程量如表 4.6-3。

表 4.6-3 赵子河水库渣场工程措施工程量统计表 单位：m³

单位工程	项目名称	1#渣场		2#渣场		3#渣场	
		工程量	实施量	工程量	实施量	工程量	实施量
挡渣墙	土石方开挖	3906	3906	359	359	2603	2603
	格宾网挡墙	4646	4646	342	342	2480	2480
	无纺土工布反滤层	2302	2302	205	205	1488	1488
	砂卵石碾压填筑	2937	2937	356	356	2579	2579
截水沟	土石方开挖	1039	1039	702	702	552	552
	M7.5 浆砌块石	276	276	319	319	251	251
	M7.5 浆砌块石衬砌	359	359				

(2) 应家沟水库

应家沟水库共规划 3 个渣场，1#渣场为库区型渣场，2#和 3#渣场为坡地型渣场。3 个渣场总占地 5.28hm²，渣场总容量 40.8 万 m³，实际堆放弃渣 27.02 万 m³。应家沟水库渣场工程措施工程量如表 4.6-4。

表 4.6-3 应家沟水库渣场工程措施工程量统计表 单位：m³

单位工程	项目名称	1#渣场		2#渣场		3#渣场	
		工程量	实施量	工程量	实施量	工程量	实施量
挡渣墙	土石方开挖	479	479	224	224	497	497
	M7.5 浆砌块石			323	323	743	743
	沥青木板（厚 2cm）			1.95	1.95	0.62	0.62
	φ100mmPVC 排水管			107	107	230	230
	复合土工布反滤			53	53	89	89
	大块石回填			156	156	49	49
	格宾网挡墙	456	456				
	无纺土工布反滤层	274	274				
	砂卵石碾压填筑	474	474				
截水沟	土石方开挖	602	602	3896	3896	2182	2182
	M7.5 浆砌块石	274	274	1521	1521	691	691

3.临时措施

工程渣场表土平衡分析及临时防护措施量见下表所示。

表 4.6-3 渣场覆土量及土量平衡分析和临时堆存表土防护措施表

项目			弃渣场位置					
			囤蓄水库工程区	实施面积	南充干渠	实施面积	分干渠、支渠、分支渠	实施面积
覆土部位	覆土面积 (hm ²)	顶面复耕	3.05	3.05	35.64	35.64	63.94	63.94
		斜面绿化	1.09	1.09	13.23	13.23	23.93	23.93
		小计	4.14	4.14	48.87	48.87	87.87	87.87
	覆土厚 (cm)	顶面复耕	50	50	50	50	50	50
		斜面绿化	30	30	30	30	30	30
	覆土量 (万 m ³)	顶面复耕	1.53	1.53	17.82	17.82	31.97	31.97
		斜面绿化	0.33	0.33	3.97	3.97	7.18	7.18
		小计	1.85	1.85	21.79	21.79	39.15	39.15
土源部位	渣场可剥离表土面积(hm ²)	耕地/园地	3.82	3.82	47.42	47.42	86.49	86.49
		林地/草地	0.49	0.49	1.95	1.95	4.6	4.6
		小计	4.31	4.31	49.37	49.37	91.09	91.09
	剥离表层土平均厚 (cm)	耕地/园地	50	50	50	50	50	50
		林地/草地	30	30	30	30	30	30
	剥离土量 (万 m ³)	耕地/园地	1.91	1.91	23.71	23.71	43.25	43.25
		林地/草地	0.15	0.15	0.59	0.59	1.38	1.38
		小计	2.06	2.06	24.30	24.30	44.63	44.63

临时	土袋挡护 (m ³)	表层土坡脚	274	274	1964	1964	2717	2717
防护	防雨布(万 m ²)	表层土	0.68	0.68	7.61	7.61	14.55	14.55

4.7 移民安置环保措施落实情况调查

4.7.1 环境影响报告中对移民安置环保措施的要求

四川省升钟水库灌区二期工程生产安置人口为 3519 人，搬迁安置人口为 3338 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，少部分采取养老保险和自谋职业的安置方式。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，可能会对环境造成一定影响。由此，本次环评对移民安置提出如下环境保护要求：

（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。

（5）因属于后靠分散安置，安置点居民的生活垃圾数量较少，主要为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，则收集后送往邻近村镇的垃圾站堆放；移民的生活污水分散，规划采取居民自建小型沼气池或化粪池进行处理后浇灌农田。

（6）妥善解决移民搬迁后的生产生活问题，加强后期扶持，确保其生活质量不因工程建设而下降。

4.7.2 环评批复中对移民安置的要求

环评批复中要求“制定囤蓄水库库底清理环境保护方案，规范库底清理环境标准和蓄水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。工程占地需生产安置人口 3519 人、搬迁安置人口 3338 人，要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，同时加强水土流失防治、污水处理与水环境保护、垃圾处理等措施。下阶段应单独编制移民集中安置点环境影响报告书，报地方环境保护部门审批。加强施工过程中的文物保护工作。”

4.7.3 移民安置环保措施落实情况

2021 年 2 月 8 日，四川省扶贫开发局组织成立了赵子河水库移民安置终验委员会，制定了验收工作方案，开展了验收现场检查，采用视频会议的方式召开了验收会议，会议同意通过赵子河水库蓄水移民安置验收。并于 3 月 5 日向省政府办公厅报送了《关于升钟水库灌区二期工程赵子河水库蓄水移民安置验收办理情况的函》（川扶贫函〔2021〕41 号）。

2023 年 4 月，四川省水利厅以川水函[2023]696 号文出具了《四川省人民政府办公厅办公文通知（WB[2023]0828-1 号）》办理情况的复函，同意通过四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置验收，并形成了《四川省升钟水库灌区二期工程应家沟水库工程截流移民安置终验委员会报告》。并于 2025 年 1 月，四川省水利厅组织成立了应家沟水库工程蓄水移民安置终验委员会，开展了验收现场检查，召开了验收会议，会议同意通过应家沟水库蓄水移民安置验收。并于 2025 年 1 月 23 日向省政府办公厅报送了《关于省政府办公厅 WB(2024)3217-1 号办公文通知办理情况的复函》（川水函〔2025〕107 号）。

4.8 人群健康保护措施落实情况调查

4.8.1 环境影响报告书中对人群健康保护措施的要求

1. 施工期人群保护措施

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

在施工生活区每年定期灭杀蚊虫、苍蝇、老鼠和蟑螂等害虫。做好施工区生

活用水规划，定期对饮用水水源进行监测。加强工区内食堂、餐馆的卫生管理。加强生活垃圾清理和公共厕所的环境卫生管理，定期消毒、清运。

（2）环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对各施工区饮用水源、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。

施工区公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

（3）卫生防疫及疫情监控措施

疫情检查及建档：施工人员进场前由各施工单位对施工人员进行一次疫情调查建档，体检合格的健康人员方能进场作业。

疫情抽查及医疗点的设置：根据施工工期安排，在施工期内定期抽样健康检查，发现病情及时治疗。根据工程实际情况设置医疗点，医疗点配置常见病的处理药品和器材，发放防疫药品以保护施工人群健康。

建立疫情报告制度：各施工单位应明确卫生防疫责任人，建立疫情报告制度和应急处理措施。

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，对饮用水源为溪河水及地下水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。

3.其他措施

应家沟 1#和 2#渣场周围 200m 范围内分布有武胜县赛马镇的应家沟村的几户农村居民，为切实保护居民人身健康且避免施工干扰，建议在渣场投入使用前予以搬迁。

4.8.2 环保措施落实情况

(1) 卫生清理

在施工生活区每年定期灭杀蚊虫、苍蝇、老鼠和蟑螂等害虫。做好施工区生活用水规划，定期对饮用水水源进行监测。加强工区内食堂、餐馆的卫生管理。加强生活垃圾清理和公共厕所的环境卫生管理，定期消毒、清运。

(2) 施工期生活饮用水监测

建设单位委托成都市华测检测技术有限公司对施工期生活饮用水进行定期监测，根据 2019 年~2023 年施工饮用水生活取水口水质监测成果：

1) 南充干渠 7#施工区附近居民点

超标时段：2020.03.13；超标指标：总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群。

2) 南充干渠 8#施工区取水/营地

超标时段：2020.03.13、2020.07.23、2020.12.16、2021.01.26；超标指标：总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群。

3) 南充干渠 5# 施工区营地

超标时段：2020.07.23、2020.12.16、2021.01.26、2021.07.08；超标指标：硝酸盐、硫酸盐（2020.12）、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群

4) 南充干渠 1#、2#、3#、4#、9#施工区

全监测周期各次采样均超标；超标指标：菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群。

5) 大石坎集中安置点超标时段：2020.03.13、2020.07.23、2020.12.16；超标指标：总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群。

6) 应家沟点位超标时段：2021.07.08、2021.09.30、2021.12.02；超标指标：耗氧量（2021.07 轻微超常规限值）、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌。

本次监测共 11 个监测区，总硬度、硫酸盐、溶解性总固体的超标主要涉及南充干渠 7#、8#、大石坎安置点等区域，其超标根源在于四川红层地区含膏盐地层的地下水溶滤作用，属于区域性的天然水质特征，与工程施工本身没有直接因果关系。菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌。1#—4#、9#

施工区、应家沟点位、以及各施工营地附近的微生物超标，核心原因是生活污水和化粪池渗漏。2019 年~2023 年其余监测点及时段饮用水水质指标均达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求。具体监测结果见 5.4.2.2。

（3）施工人员卫生防疫

施工人员进场前由各施工单位对施工人员进行一次疫情调查建档，体检合格的健康人员方能进场作业。

根据施工工期安排，在施工期内定期抽样健康检查，发现病情及时治疗。根据工程实际情况设置医疗点，医疗点配置常见病的处理药品和器材，发放防疫药品以保护施工人群健康。各施工单位应明确卫生防疫责任人，建立疫情报告制度和应急处理措施。

4.9 文物保护措施落实情况调查

4.9.1 环境影响报告书中对文物保护措施的要求

二期灌区内有市、县级文物 18 处，灌区渠系及水库工程均不涉及上述文物。

根据实物指标调查结果并且当地文物主管部门确认，转山梁子崖墓群、赵家老房子和赵子河石桥位于拟建的囤蓄水库内，但均属于没有保护级别的文物。考虑到这 3 项文物具有一定的保护价值，本工程设计中已考虑分别采取考古发掘、测绘并提取资料、异地搬迁保护的保护措施。

4.9.2 环保措施落实情况

在水库蓄水前应对转山梁子崖墓进行考古发掘；对赵家老房子进行测绘，提取相关资料；对赵子河石桥实施异地搬迁保护措施。

4.10 地下水保护措施落实情况调查

4.10.1 环境影响报告书中对地下水保护措施的要求

1. 隧道施工常规地下水环境保护措施

在隧道施工过程中，施工单位需要按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工。根据影响评价，马坪山隧洞（南充干渠桩号 1+649.6~2+604.1）、顺天寨Ⅱ隧洞（南充干渠桩号 31+525.8~32+805.9）、铁仓坡隧洞（盐溪分干渠桩号 8+924~10+803）3 段隧洞穿越冲沟或向斜地下水汇水

区,可能存在一定的施工涌水问题,施工中需要及时全断面衬砌并注意地下水涌水预报,为此在上述隧洞施工过程中,应实时监测地下水变化情况。

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,尺寸4m×3m×2m。根据项目大隧道规模及隧道开挖施工工艺,拟规划进出口各设置沉淀池1处,进行处理后回用,避免直接排放,可以将生产废水排放对环境的污染影响降到最低。

2.隧道漏水时水环境保护措施

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) 应成立专门的地质超前预报班子,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;应制订强有力的奖惩条例,使注浆人员的经济效益与堵水成效挂钩,力求每一处注浆达到堵水要求;并且建设单位预留一定数量的漏水情况下的经济补偿费用。

(5) 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，并采取补偿的方式加以解决。考虑到本工程隧洞较多，本环评考虑设立用水户地下水漏失补偿基金 800 万元。

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。

4.10.2 环保措施落实情况

(1) 隧洞施工过程中，施工单位已按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工，同时在各隧洞进出口及各支洞洞口均设有沉淀池，洞内涌水经充分沉淀后回用于施工场地洒水降尘。

(2) 建设单位委托成都市华测检测技术有限公司在工程施工期对灌区地下水进行监测，根据 2019 年~2023 年的地下水水质监测结果，灌区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB5749-2017）中表 1 的 III 类标准限值要求。

4.11 环境保护措施落实情况调查总结

根据现场勘查及查阅监理报告、施工期例行监测报告、水保监测报告等其它相关的施工过程资料，在施工过程中已严格按照环评文件及其批复文件的要求落实了相关环保措施，根据验收阶段环境质量现状监测及陆生生态、水生生态的调查，现状环境质量良好，施工过程对周围环境造成的影响随着施工结束已逐渐恢复，项目施工期对生态的影响较小，灌区工程区按照水保方案的要求采取了各项水土保持措施。项目竣工阶段各项环保措施落实情况见表 4.11-1。

表 4.11-1 竣工环境保护措施落实情况一览表

措施	环评报告要求	环评批复要求	现场落实情况	是否满足验收要求
库周污染源控制措施	严格控制水库库周发展污染型工矿企业，加强监督执法力度，禁止库周污染源入库影响库区水质。政府有关部门及升钟水库管理机构应加强对水库及灌区的执法力度，彻底清理库周污染源，加强监督管理，禁止在库区、库周规划建设污染类项目，防止水库水质富营养化。	建设单位应尽快编制升钟、赵子河、应家沟水库及输水干渠饮用水源保护区划分方案，提请地方政府划定保护区；配合制定供水安全保障及水污染防治方案，加快城镇污水处理厂及配套管网建设；加强取水口、输水干渠及水库水质动态监测，保障水源地安全；开展水资源调度、水质保护与风险对策联动关键技术研究	2019 年南充市人民政府同意嘉陵区按照《南充市嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区划分技术报告》、《南充市嘉陵区六方碑水库饮用水水源保护区划分技术报告》和《南充市嘉陵区雷火观水库饮用水水源保护区划分技术报告》，划定大通镇等 34 个乡镇作为饮用水水源保护区，以及六方碑水库饮用水水源和雷火观水库饮用水水源保护区，作为乡镇供水备用水源，并出具《南充市人民政府关于同意划定嘉陵区赵子河水库等饮用水水源保护区的批复》。2025 年，南充市人民政府同意南部县按照《南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，划定南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区。	满足
库底清理措施	赵子河、应家沟水库库底清理任务包括：园林地附着物 178.01 亩、零星树木 19.67 万株；房屋 3.54 万 m ² 及砖围墙、粮仓、灶、粪池、沼气池等附属设施；坟墓 843 座；生活垃圾 381.06t、漂浮物 1551.21 亩；小平桥 1 座；输电及通讯线路 51.23km、变压器 2 台；灭鼠灭蝇 1.99 万处。	制定囤蓄水库库底清理环境保护方案，规范库底清理环境标准和蓄水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择移民安置区及生产方式，同时加强水土流失防治、污水处理与环境保护、垃圾处理等措施。下阶段应单独编制移民集中安置点环境影响报告书，报地方环保部门审批。	赵子河水库：2020 年 10-12 月完成库底林木及卫生清理（嘉扶开〔2020〕37 号、嘉卫健〔2020〕54 号），通过自验初验并上报省政府；2021 年 2 月省扶贫开发局终验同意通过蓄水移民安置验收（川扶贫函〔2021〕41 号）；2020 年 12 月省水利厅技术预验收同意达到蓄水条件。 应家沟水库：2023 年 11 月完成库底及卫生清理（武胜县水务局、疾控中心分别出具报告）；2025 年 1 月省水利厅终验同意通过蓄水移民安置验收（川水函〔2025〕107 号）；2022 年 11 月技术预验收形成意见初稿，2025 年 3 月现场复核后一致认为达到蓄水条件。	满足
分层	赵子河水库分层取水口布置为四层取水，共设四孔平板闸门。取水闸底高程	严格落实水库水温分层取水措施。已建的升钟水库为稳定分层型水库，必	赵子河水库：采用圆筒式（浮筒式）分层取水方式。取水口闸室长 17.61m、宽 9.04m，底板高程 345.96m，闸墩顶 368.60m，设交通	满足

取水措施	分别为 363.51m、357.66m、351.81m、345.96m，孔口高度均为 4m、宽度均为 2.3m，单面取水。平板工作闸底高程 345.96m，上游胸墙止水，孔口尺寸 2.3m×2.3m。分层取水闸采用一台移动式启闭机，平板工作门采用一台固定式启闭机进行启闭。 应家沟水库分层取水口布置为五层取水，共设五孔平板闸门。取水闸底高程分别为 321.15m、315.40m、309.65m、303.90m、298.15m，孔口高度均为 4m、宽度均为 1.5m，单面取水。平板工作闸底高程 296.15m，上游胸墙止水，孔口尺寸 1.5m×1.5m。	须利用已有的分层取水措施严格取用表层水。赵子河、应家沟围蓄水库应采取浮筒式分层取水措施，及时建立供水水源水库、围蓄水库以及渠系水温联动监测体系，加强水温动态观测，根据监测情况调整取水调度方案，避免低温水对灌区作物和生态环境产生不利影响。下阶段应结合水工模型试验，开展围蓄水库分层取水措施专项设计工作。	桥（22m）接公路。取水底孔 2m×2m，圆筒式取水闸门可取表层水，由喇叭口（内径 3.6m）及 5 节钢管（内径 2.8m 递减至 2m）组成，底槛 349.96m；事故检修闸与平板工作闸底高程 345.96m，孔口 2m×2m。闸后渐变段长 6m，消力池深 1.5m、长 20m。 应家沟水库：采用多层取水口（分层取水闸）方式，布置三层取水，三孔平板闸，底高程 371.25m、307.70m、298.15m，孔口 4m×1.5m，单面取水；平板工作闸底 298.15m，孔口 1.5m×1.5m，分层闸兼作检修门。闸室长 13.64m、宽 6.5m，底板 298.15m，建基面 296.15m，闸墩顶 326.80m，设检修及启闭平台，移动式启闭机+固定式启闭机，交通桥长 30m。闸后渐变段长 4.8m，消力池深 1.2m、水平段 15m、总长 15.5m，后接黄角垭隧洞入武胜支渠下段。	
灌区水质保护措施	加强沿线居民环保宣传教育，保护渠道水质；强化乡镇企业取水及废水排放管控，严禁工业废水排入渠道；明渠段采取加盖、截排水沟等防护措施。严控水库周边污染型工矿企业，禁止污染源入库；库周及水源保护区周边营造水源涵养林、护岸林等生态公益林。灌区推广生态农业，减少化肥农药，禁用剧毒农药，控制面源污染。	编制升钟水库、两座围蓄水库、输水干渠水源保护区划定方案。升钟水库取用表层水，赵子河、应家沟水库配套浮筒式分层取水设施，建立渠库水温监测体系，避免低温水影响水体与灌区。编制两座围蓄水库库底清理环保方案，蓄水前完成库底清理并通过蓄水环保验收，验收合格才能蓄水。	已编制升钟水库、两座围蓄水库及输水干渠水源保护区划定方案。2019 年，南充市人民政府出具批复，同意嘉陵区依据相关技术报告，划定赵子河水库、六方碑水库、雷火观水库等饮用水水源保护区，覆盖大通镇等 34 个乡镇，其中六方碑、雷火观水库作为乡镇供水备用水源。2025 年，南充市人民政府批复同意南部县划定满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区。两座围蓄水库已建成分层取水闸室，编制了库底清理环保方案，蓄水前完成库底清理并通过蓄水环保验收，验收合格。	满足
灌区	渠道实施全断面防渗衬砌，配套节制闸、分水闸等控水构筑物；围蓄水库配套水	加快实施已建成灌区一期的节水改造工作，结合灌区二期工程大力发展节	本工程灌区主要采取的节水灌溉措施有工程节水措施和管理节水措施。工程节水措施主要包括渠道衬砌、管道输水灌溉、低压管道	满足

节水措施	量调度设施,错峰供水,降低输水损失。渠系监测计量及防渗工程落实环保“三同时”,同步设计、施工、投运。统筹升钟一、二期灌区水资源分配,执行用水总量控制与灌溉定额管理,推行测土配方施肥、保护性耕作等生态种植方式。建立长期用水、渗漏、退水监测体系,常态化开展节水与生态农业宣传培训。	约环保型生态农业,适当降低灌溉定额,建设节水减排型灌区,落实好工程节水灌溉措施,逐步建立滴灌体系,减少农田灌溉退水量,提高水资源利用率。调整和优化农作物种类,推广使用测土配方施肥和保护性耕作技术,做好秸秆、农膜等农业废弃物的处理和综合利用。	灌溉、喷灌、微喷灌等。管理节水灌溉措施主要包括灌溉管理环节上对用水计划、配水计划、渠道工作制度和工作顺序等方面通过科学管理、合理调度达到减少损失、节约用水的目的。	
陆生生态保护	施工期间严格控制施工作业范围,施工营地及生活设施在指定位置布设,严禁破坏征地外植被及古树名木;施工前对表土剥离单独存放,用于后期覆土恢复;废水、固废集中无害化处理,降低噪声和火灾风险。施工完成后采用乡土树种进行植被恢复,遵循混合种植、密度适宜原则,防止生态入侵。施工前对施工人员开展宣传教育,严禁猎捕野生动物;太和鹭鸟自然保护区以避让为主,避开鸟类繁殖期施工,禁止在保护区内设置渣场、料场及营地,开展景观专项设计使构筑物与周边景观协调。施工期及运行期开展陆生动植物监测,设专职环保管理人员,建立管理制度。	施工期间严格控制作业范围,采取永临结合方式减少地表扰动,对渣场、料场、临时占地、施工道路及枢纽区等重点区域实施水土流失防治;施工表土全部剥离收集并单独存放,弃渣严格管理,做到先挡后弃,道路弃渣全部运至指定渣场,不得向河道倾倒;施工结束后分区分类采取工程和植物措施对施工迹地进行整治恢复。工程建设过程中加强与升钟风景名胜区、太和鹭鸟自然保护区管理部门的沟通协调,严格控制施工作业范围,避开鹭鸟繁殖期施工,严禁在保护区内设置渣场、料场及施工营地;对囤蓄水库构筑物、输水渠道及隧洞进出口开展景观专项设计,与周边景观相协调。施工期间持续开展环保宣传教育。	工程建设过程中已按环评要求严格控制施工占地和扰动范围,施工活动基本限于划定区域,未破坏征地外植被;施工期对表土进行了剥离、单独存放,堆渣场实施了临时挡护。运行期调查表明,永久占地区、边坡绿化区、弃渣场及施工便道恢复区植被恢复总体良好,人工恢复植被长势正常,与周边自然植被衔接较好,未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象,评价区共记录 12 个群系,地表生物蓄积量约 520 万吨,年植被生产力约 45 万吨,生态恢复目标基本达到。水土保持方面已按方案要求实施挡渣墙、截排水沟、边坡防护、表土回铺等工程和植物措施,水土流失得到有效控制。野生动物方面,运行期共记录陆生脊椎动物 85 种,其中国家二级重点保护野生动物 4 种、四川省重点保护野生动物 5 种,各类动物均能正常活动,与环评阶段相比动物组成及优势类群未发生明显变化,未发现异常死亡、非法猎捕及栖息地明显退化现象。自然保护区方面,已避免在太和鹭鸟自然保护区核心区和缓冲区内布设渣场、料场及施工营地,专题评价认为工程对保护区整体生态功能及主要保护对象影响较小,运行期保护区景观、植被及栖息环境总体正常。	满足

水生生态保护	施工期协助渔政部门加强鱼类保护宣传和执法，设置警示牌，严禁炸电毒鱼；减少河道挖沙取石和倾倒垃圾，鱼类繁殖季节控制爆破等干扰；废污水禁止排入敏感水体，达标排放。运行期通过改造凤鸣渡槽保障下泄不低于 1.62m³/s 生态流量，建立在线监测系统；升钟水库利用既有分层取水设施取表层水，赵子河、应家沟采取浮筒式分层取水，建立水温联动监测体系；严控农药化肥施用量，禁止高毒农药，加强畜禽养殖废水治理；加强渔政管理，开展运行期 10 年内水生生态长期监测。	优化水资源配置与调度方案，确保枯水年不影响亭子口水库下泄生态流量；改造凤鸣渡槽保障下泄不低于 1.62m³/s，建立生态流量在线监测系统；保障水磨河电站回水至坝下，维持水动力条件。推进一期节水改造，发展生态农业，降低灌溉定额、配套滴灌，减少取水扰动。严格落实分层取水，升钟水库取表层水，赵子河、应家沟采用浮筒式分层取水，建立水温联动监测体系。加强取水口、输水干渠及水库水质动态监测，保障水源地水质安全。	施工期已落实河道作业管控、废污水达标排放及渔政禁捕措施；运行期加强囤蓄水库水源保护，划定保护区并控制污染。凤鸣渡槽改造后保障下泄不低于 1.62m³/s 生态流量，在线监测系统已投运。升钟水库利用既有设施取表层水，赵子河、应家沟分层取水设施已纳入设计并落实。渔政管理强化，联合执法、禁渔巡查、警示牌设置等工作有效实施，外来种蓝鳃太阳鱼积极配合清除。2026 年 7 月监测设置 8 个断面，各断面 CEWI 均值 4.505 达清洁等级，水生态质量较好。鱼类种类较环评下降、出现外来种及个体小型化趋势，主要与干旱及外来种扩散有关，工程影响总体可控。	满足
生态流量泄放措施	为确保生态流量正常下泄，结合升钟水库现有构筑物布置特点，经水工、施工、动能、环保专业对泄水措施进行综合研究，并经升钟水库管理局同意，推荐生态流量通过右总干渠凤鸣水电站下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河。该方案可行，且不需任何工程改造。为保证生态流量的下泄，拟在凤鸣电站尾水处设置流量监控断面，建议环境保护行政主管部门加强监督。	工程实施后，连续枯水年或特枯年份升钟水库由亭子口水利枢纽补水时，统筹协调亭子口水库各项供水任务，补水期间不得影响亭子口水库下泄的生态流量。制定引水和运行调度环保方案，通过改造凤鸣渡槽生态泄流闸下泄不低于 1.62 立方米/秒的生态流量，建立生态流量在线监测系统，进行实时监控，同时确保已建水磨河电站回水至升钟水库坝下。进一步核实区域用水量，节省的水资源量应优先用于增加西河河道生态用水。	升钟水库凤鸣电站是利用该水库配套期间的灌溉余水发电，该电站总装机容量为 1×4000kw，设计引用发电流量为 13.50m³/s，设计水头 37.50m，从右总干渠凤鸣渡槽前的明渠引水，由前池、压力隧洞、厂房、尾水明渠和高压开关室组成，现已建成发电。生态流量通过右总干渠凤鸣水电站处的凤鸣渡槽泄流闸下泄，并经由菜子河在升钟镇汇入西河。 根据现场调查以及业主单位提供的水情统计数据，改造后的凤鸣渡槽生态泄流闸下泄流量大于等于 1.62 立方米每秒，并布设有生态流量在线监测系统，实时监控下泄流量。	满足

污 废 水 处 理 措 施	集中生活区配套一体化生活污水处理设备，分散施工点布设标准化旱厕，生活污水经处理后就近农田消纳，严禁直排渠道、水库及溪沟；武胜嘉陵江饮用水源保护区内禁止设生活营地，生活污水处理纳入环保“三同时”管理。 机修区、车辆冲洗点配套隔油沉淀池，废水不外排；完善沿线场镇生活管网；库区及渠道沿线养殖废水不得直排；砂石冲洗废水不外排，砂石加工系统与废水处理设施同步建设。基坑积水统一收集沉淀，周边设截排水沟，严控泥沙进入水体。	建设单位编制饮用水源保护区划分方案，地方政府划定饮用水源保护区。配合地方政府有关部门制定并严格落实供水水源安全保障及区域水污染防治方案，加快实施工程涉及区域城镇污水处理厂及污水配套管网等相关治污工程建设，确保河流水质达到水环境功能要求。加强工程取水口、输水干渠及围蓄水库的水质动态监测，确保水源地水质安全。开展本工程水资源运行调度、水质保护、水质风险对策联动的关键技术研究。	所有混凝土拌和站点统一采用防渗沉淀池处理拌合冲洗废水，池底水泥淤渣每 10 天人工清挖一次，单次清淤量 6.5m³，转运至规划弃渣场；处理后的清水循环回用至拌合生产、场地洒水降尘，回用率 100%，实现拌合废水零外排。枢纽工程及灌区工程施工区施工车辆维修送当地汽修厂，不在场地内进行维修冲洗，无含油废水产生。 所有混凝土拌和站点统一采用防渗沉淀池处理拌合冲洗废水，池底水泥淤渣每 10 天人工清挖一次，单次清淤量 6.5m³，转运至规划弃渣场；处理后的清水循环回用至拌合生产、场地洒水降尘，回用率 100%，实现拌合废水零外排。在倒虹管基础开挖过程中，可产生少量基坑废水，施工工艺要求这些废水需沉淀后抽排至围堰外，对环境影响较小。	满足
环 境 空 气 保 护 措 施	爆破方式优先选用凿裂爆破、预裂爆破、光面爆破和缓冲爆破技术，从源头减少粉尘产生；凿裂、钻孔及爆破采取湿法作业，爆破面用草袋覆盖降尘。砂石骨料加工采用分级破碎、逐级筛选工艺减少粉尘，混凝土拌和系统配备除尘设备。水泥采用封闭运输，确保容器密闭良好。施工单位选用符合国家卫生标准的施工机械和运输工具，大型燃柴油运输车辆安装尾气净化器，确保尾气达标排放。永久施工道路尽早硬化，成立养护、维修、清扫专业队伍，定期维护；临时泥	加强施工道路降尘工作，水泥、弃土等粉状材料运输、堆存必须采用封闭和遮盖的方式。	在开挖、爆破高度集区域进行定期洒水；非雨日各施工场地、路面每天例行洒水降尘，加速粉尘沉降，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。各隧洞施工进行洒水降尘，可大幅度降低洞内爆破粉尘的浓度；同时隧洞工程需增设通风设施，加强通风，保持空气畅通，降低废气浓度；也可在各工作面喷水或装补尘器等，降低作业面的粉尘。对各加工系统附近采取洒水降尘的方法，加强砂石骨料加工厂的洒水降尘，并结合水保措施在各加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新。并注意机械及运输车辆的定时保养，调整到最佳状态运行。施工区及施工生活区附近应设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，危害人体健康。无雨日在主要施	

	结碎石路面加强养护，防止路面起尘；严禁超载，提倡遮盖运输，减少弃渣、砂土外泄造成的扬尘污染。		工道路洒水降尘，在干燥大风天气要求一天洒水 4~5 次，减轻施工粉尘和车辆扬尘影响；结合水保措施，在公路两旁进行绿化，栽种树木，降低粉尘。	
声环境保护措施	避免夜间施工运输，加强道路养护及车辆维护，严禁超载，选用符合国家噪声标准的低噪声车辆；集中施工区交通管制，设标志限速禁鸣，避免夜间跨区运输。爆破定时进行，夜间（22：00—次日 7：00）禁止爆破，优先采用微差爆破等降噪技术，爆破前落实安全防范措施。选用低噪声设备及工艺，加强维护保养；中小工程尽量采用小型人工机械；运输车辆禁鸣，禁止随意空载运行。	选用低噪声设备和环保炸药，合理安排施工作业时间，对赛马镇应家沟村和七拱桥村等声环境敏感点，应采取设立隔声屏或移动式声屏障等措施，防止噪声扰民	选用低噪声设备，加强了机械设备的日常维护和保养，降低施工噪声对周边环境的影响，加强了交通噪声的控制和管理。合理安排车辆运输时间，限制车速，禁鸣高音喇叭，避免交通噪声污染对敏感区的影响，夜间（22：00~6：00）禁止施工。混凝土拌和站操作人员、运输车辆、推土机、风钻等施工操作人员实行轮班制，每人每天工作时间不超过 6h，配发噪声防护用具，在招标合同中明确施工人员有关噪声防护的劳动保护条款，承包商需给受影响大的人员配发噪声防护用具，如防噪耳塞、头盔、耳罩等设备。根据现场调查，已对灌区受施工区噪声影响的居民点进行声环境监测，行监测，根据监测结果，仅在 2020 年 3 月-11 月轻微超标，影响不大。	满足
固体废物防治措施	施工期间施工生活垃圾的处理处置率达 100%，本工程施工高峰月人数约 5600 人，以每人每天产生生活垃圾 0.5kg，垃圾容重 0.6t/m ³ 计算，本工程施工期平均日产垃圾 4.68m ³ /d，施工期生活垃圾总量约 2200.4t（3667.3m ³ ）。	生活垃圾应集中收集堆放，并委托当地环卫部门定期清运，统一运至垃圾填埋场处置。在工程渠系施工期间，不得在武胜县嘉陵江饮用水源保护区建设与水源保护无关的项目，不得向保护区排放生活和生产废（污）水。落实施工区人群健康保护措施。	（1）对于分干渠、支渠、斗渠工程的施工工区，由于工区分布分散，垃圾产生量较少，规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集。残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其它有机垃圾送给农民沤肥处理；无机垃圾就近运至渣场堆存。 （2）对于南充干渠及应家沟水库、赵子河水库的施工工区，工区分布相对集中，规划配备垃圾桶进行生活垃圾收集，并将残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其余垃圾由垃圾车定期清运至周边的生活垃圾卫生填埋场统一处理。 （3）对于生活垃圾的处理，纳入各施工区的统一管理，并对各垃圾桶存放处经常喷洒灭害灵等药水，以防止蚊蝇等孳生，减免施工生活垃圾对施工区环境卫生产生不利影响。	满足
水	水库水土保持措施：枢纽管理范围实施	/	2012 年 3 月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成了《四川省	满足

土保持措施	绿化措施；渠系工程区对挖方渠道过水断面以上未衬砌断面、填方渠道外边坡及渠道外侧管理范围实施植物措施；倒虹管工程区对上下游岸坡开挖回填施工区实施植物措施；施工生产生活区施工结束后实施迹地恢复措施；堆渣场区表层土集中堆放在渣场占地范围内，采取临时挡护措施；应家沟水库料场剥离无用层堆放在料场附近渣场内；移民安置规划对临时道路占用耕地进行复耕，复建道路等专项设施复建区补充绿化措施。		升钟水库灌区二期工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2012年4月，中华人民共和国水利部以“水保函〔2012〕79号”《水利部关于四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案的批复》正式批复了四川省升钟水库灌区二期工程水土保持方案。本工程所规划各渣场，大多渣体坡面坡度较陡，不适合耕种，为了进一步防止渣体表面流失，本方案拟对渣体坡面采取植物措施进行防护。根据区域适生的树草种，结合渣体坡度、立地条件，为尽快发挥植物措施保持水土的功能，宜撒播灌草种进行绿化，灌草种选用当地适生灌草种黄荆、马桑、狗牙根和弯叶画眉草等进行绿化。覆土后采取灌、草相结合的绿化方式。灌木选择黄荆、马桑，草种选择狗牙根、弯叶画眉草，灌草种以1:1:1:1的方式混播，播种量80kg/hm ² 。	
移民安置环保措施	搬迁占地少占耕地；建房选平缓地段，土石方不得随意倾倒，弃渣尽量用于场坝平整及围墙建设；四周设排截水沟（浆砌衬砌），填方边坡设保坎，投资纳入拆迁安置费用；建房后“四旁”绿化，选用适生经济林或常绿树种，费用计入安置补偿。后靠分散安置，有机垃圾作饲料或沤肥，无机垃圾收集后送村镇垃圾站；生活污水经小型沼气池或化粪池处理后浇灌农田。妥善解决移民生产生活问题，加强后期扶持，确保生活水平不因工程下降。	制定围蓄水库库底清理环境保护方案，规范库底清理环境标准和蓄水环境保护要求，做好蓄水初期水质保护。工程占地需生产安置人口3519人、搬迁安置人口3338人，要结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择具体的移民安置区及生产方式，同时加强水土流失防治、污水处理与水环境保护、垃圾处理等措施。下阶段应单独编制移民集中安置点环境影响报告书，报地方环境保护部门审批。加强施工过程中的文物保护工作。	赵子河水库：2021年2月8日，省扶贫开发局终验同意通过蓄水移民安置验收，3月5日报送川扶贫函〔2021〕41号。 应家沟水库：2023年4月，省水利厅以川水函〔2023〕696号同意通过截流移民安置验收；2025年1月，省水利厅终验同意通过蓄水移民安置验收，1月23日报送川水函〔2025〕107号。	满足
文	二期灌区内有市、县级文物18处，灌区	/	在水库淹没区内有3处文物古迹，为避免水库淹没对起造成不可弥	满足

物 保 护 措 施	渠系及水库工程均不涉及上述文物。根据实物指标调查结果并且当地文物主管部门确认，转山梁子崖墓群、赵家老房子和赵子河石桥位于拟建的囤蓄水库内，但均属于没有保护级别的文物。考虑到这3项文物具有一定的保护价值，本工程设计中已考虑分别采取考古发掘、测绘并提取资料、异地搬迁保护的保护措施。		补的损失，在水库蓄水前应对转山梁子崖墓进行考古发掘，以保留其研究价值；对赵家老房子进行测绘，提取相关资料，以保留其史料价值；对赵子河石桥实施异地搬迁保护措施，以保留实证价值。	
人 群 健 康 保 护 措 施	施工生活区每年定期灭杀蚊蝇鼠蟑；做好生活用水规划，定期监测饮用水源；加强食堂卫生管理，从业人员持证上岗；生活垃圾和公厕定期消毒清运，每月集中清理不少于2次。 人员进场前完成疫情调查建档，体检合格方可进场；施工期内定期抽检健康，设置医疗点，配备药品器材，发放防疫药品；明确防疫责任人，建立疫情报告制度和应急措施。	/	施工生活区定期灭杀蚊蝇鼠蟑；定期监测饮用水源；加强食堂卫生管理；生活垃圾和公厕定期消毒清运。 2019—2023年施工期生活饮用水监测：南充干渠1#、2#、3#、4#、9#施工区全周期超标（菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群）；7#、8#施工区及大石坎安置点阶段性超标（总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群等）；应家沟点位阶段性超标（耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、大肠埃希氏菌）。其余点位及时段达标。 人员进场前疫情调查建档，体检合格方可进场；施工期内定期抽检健康，设置医疗点、配药品器材、发防疫药品；明确防疫责任人，建立疫情报告制度和应急措施。	满足
地 下 水 环 境	隧道施工遵循“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则。马坪山、顺天寨II、铁仓坡3段隧洞穿越冲沟或向斜汇水区，存在涌水风险，需及时衬砌并实时监测地下水变化。	/	隧洞施工过程中，施工单位已按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工，同时在各隧洞进出口及各支洞洞口均设有沉淀池，洞内涌水经充分沉淀后回用于施工场地洒水降尘。建设单位委托成都市华测检测技术有限公司在工程试运行期对灌区地下水进行监测，根据2019年-2023年的地下水水质监测结果，	满足

保护措施	施工废水 SS 浓度 800~10000mg/L，隧道进出口设沉淀池，上清液循环利用，弃渣集中堆存。针对不同地质采取差异化注浆（全断面深孔/部分断面深孔/周边/局部注浆），防止地下水漏失。施工期加强监控及应急措施。		灌区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB5749-2017）中表 1 的 III 类标准限值要求。	
公众参与	在工程施工和运营过程中，加强与工程涉及区域公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	/		

5 环境影响调查

5.1 生态影响调查

5.1.1 生态保护目标

经调查，工程区范围内主要环境敏感目标见表 5.1-1

表 5.1-1 工程主要环境敏感目标一览表

环境要素	敏感点类型	敏感对象		与工程区位关系
陆生生态	自然保护区	嘉陵区太和鹭鸟市级自然保护区	白鹭、苍鹭等鹭鸟及其栖息地	与实验区外边界最近水平直线距离约 1.5km
	重点保护植物	国家重点保护植物	苏铁、银杏、水杉（Ⅰ级），香樟、旱莲木（Ⅱ级）等	零星分布于公路旁、居民院落及退耕还林地；
	重点保护动物	国家Ⅱ级重点保护野生动物、四川省重点保护动物	雀鹰、普通鵟、领角鸮、长耳鸮、豹猫、小鸮等	评价区森林、灌丛、湿地及农田等典型生境连续分布
水生生态	水生生物	珍稀保护及特有鱼类	胭脂鱼（国Ⅱ）、岩原鲤（省保）、短体副鳅、峨眉鲃、短鳍近红鮰、等 7 种长江上游特有鱼类	西河、赵子河水库、应家沟水库、嘉陵江干流及桓子河等主要支流
		鱼类“三场”	产卵场、索饵场、越冬场	升钟水库、西河及嘉陵江

5.1.2 工程建设前区域生态概况

5.1.2.1 陆生生态概况

环评阶段，四川省林业科学研究院于 2011 年 9 月~10 月对升钟水库灌区及周边区域开展了陆生生态调查工作，同时对升钟水库一期灌区陆生生态进行了回顾调查。

（1）植被分布情况

评价区自然植被的地理分区属四川省亚热带常绿阔叶林区、四川盆地及川西南山地常绿阔叶林带。由于长期人类活动影响，目前天然林已基本不存在，森林植被多为 20 世纪 70 年代以后人工栽培形成；灌区相对高差小，植被类型较为简单。

评价区植被类型划分采用《四川植被》分类系统，将植被类型共分为 5 个植被型组、6 个植被型、8 个群系组和 12 个群系，具体为：I.阔叶林（杨树林、桉木林、桉树林），II.针叶林（马尾松林、川柏木林），III.竹林，IV.灌丛（落叶阔叶灌丛），V.稀树草丛（禾草草丛）。

（2）陆生植物

环评阶段调查表明，评价区常见维管植物共计 151 科 527 属 824 种（含栽培种），其中蕨类植物 23 科 36 属 73 种，种子植物 128 科 491 属 751 种（裸子植物 8 科 16 属 21 种，被子植物 120 科 475 属 730 种）。在科级区系组成上，种子植物 128 科共分为 11 个分布区类型，世界分布 28 科，热带分布科（2~7 型）66 科（占 66%）、温带分布科（8~14 型）32 科（占 32%），区系成分具明显热带性质并向温带过渡；在属级区系组成上，491 属分为 15 个分布区类型，世界分布属 46 属，热带分布属 206 属（占 46.29%）、温带分布属 227 属（占 51.01%），中国特有属 12 属（银杏属、杉木属、水杉属、台湾杉属、大血藤属、蜡梅属、杜仲属、旱莲属、地构叶属、盾果草属、巴山竹属、慈竹属），热带属与温带属比例大致相当。

区域内分布的国家重点保护植物均为栽培种、无野生种分布，共 7 科 7 属 7 种，其中国家Ⅰ级重点保护植物 3 种（苏铁、水杉、银杏），国家Ⅱ级重点保护植物 2 种（香樟、旱莲木），按《中国植物红皮书》列为渐危种 1 种（胡桃）、稀有种 3 种（银杏、水杉、杜仲）；中国特有科有银杏科和杜仲科，均为栽培植物。工程建设占地范围内无野生国家重点保护植物及古树名木分布。

（3）陆生动物

环评阶段调查表明，评价区动物区系属东洋界华中区西部山地亚区农田、亚热带林灌动物群范围，因受人类长期活动影响，原始森林残存极少，区内野生动物多为中、小型动物。经现场调查并结合历史文献，确认评价区内共有脊椎动物 4 纲 21 目 48 科 85 种，其中哺乳动物 5 目 8 科 15 种、鸟类 14 目 33 科 58 种、两栖类 1 目 3 科 5 种、爬行类 1 目 4 科 7 种；灌区地处丘陵地带，海拔相差很小、无明显地理隔断，不同区域动物多样性相差不大。

两栖动物 1 目 3 科 5 种，全为无尾目、全部为东洋界分布；爬行动物 1 目 4 科 7 种，全部为东洋界物种；鸟类 14 目 33 科 58 种，以东洋界鸟类（32 种，占

55.16%) 占优势, 留鸟 28 种 (占 48.28%) 为绝对优势; 兽类 5 目 8 科 15 种, 以东洋界物种 (9 种, 占 60%) 占绝对优势。国家重点保护野生动物方面, 评价区及周边有分布的国家重点保护动物仅国家Ⅱ级重点保护鸟类 4 种 (隼形目的雀鹰、普通鵟, 鸱形目的领角鸮、长耳鸮); 四川省重点保护动物 3 种 (兽类豹猫, 鸟类小鸊鷉、鹰鹃)。

5.1.2.2 水生生态概况

工程涉及水体主要包括升钟水库 (一期已建)、赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、西河、嘉陵江干流及桓子河、吉安河、曲水河等支流。环评阶段对上述水体开展了水生生物调查。

(1) 浮游植物

环评阶段 (2011 年, 四川省水产研究所) 调查结果表明, 升钟水库浮游植物组成较为丰富, 共记录浮游植物 5 门 55 属。其中绿藻门 22 属 (40.0%)、硅藻门 15 属 (27.3%)、蓝藻门 12 属 (21.8%), 以硅藻门和绿藻门为优势类群。各断面优势种主要为直链藻、小环藻、针杆藻、脆杆藻等硅藻类。浮游植物平均密度为 $2.75 \times 10^5 \text{ ind./L}$, 平均生物量为 0.4137 mg/L 。Shannon-Wiener 指数介于 2.38~2.68 之间, 水体总体处于轻度营养化水平。

(2) 浮游动物

升钟水库 3 个代表断面共检出浮游动物 4 类 15 科 25 属 41 种 (原生动物 5 科 6 属 13 种、轮虫 4 科 8 属 11 种、枝角类 3 科 4 属 8 种、桡足类 3 科 7 属 9 种), 平均数量 261.58 个/L、平均生物量 0.0633 mg/L ; 西河 3 个断面共采集浮游动物 3 类 10 种。灌区桓子河、曲水河、吉安河共采集浮游动物 3 类 15 种 (原生动物 3 种、轮虫 8 种、枝角类 4 种); 嘉陵江 3 个断面检出浮游动物平均密度 23 ind./L 、平均生物量 0.0028 mg/L 。

(3) 底栖动物

升钟水库 3 个采样断面共采集底栖动物三大类 10 种 (水生昆虫 5 种、软体动物 3 种、甲壳动物 2 种), 平均密度 67.67 ind./m^2 、平均生物量 7.40 g/m^2 ; 西河 3 个断面共采集底栖无脊椎动物 5 目 9 种 (昆虫纲 3 目 7 种、甲壳纲和蛭纲各 1 目 1 种), 平均密度 9.00 个/m^2 、平均生物量 0.0867 g/m^2 。灌区桓子河、曲水河、吉安河底栖动物共 5 目 12 种 (蜉蝣目 6 种、双翅目 3 种、毛翅目/端足目/

石蛭目各 1 种），平均密度 12.00 个/m²、平均生物量 0.152g/m²；嘉陵江 3 个断面共采集底栖动物 4 门 15 种，平均密度 22ind/m²、生物量 9.64g/m²。

（4）鱼类资源

环评阶段调查结合现场采样及历史文献资料，工程涉及水域共记录鱼类 82 种（含亚种），分隶 7 目 11 科 50 属，其中鲤科 34 属 65 种（占 79.27%）占绝对优势，其次鲮科 3 属 7 种（占 8.54%）、鳅科 3 属 5 种（占 6.10%），平鳍鳅科、鲃科、鰕虎鱼科等科种类较少。珍稀保护及特有鱼类方面，升钟水库、西河及灌区河流内未发现国家重点保护鱼类，仅嘉陵江分布有国家Ⅱ级重点保护鱼类胭脂鱼 1 种、四川省重点保护鱼类岩原鲤 1 种，二者均列入《中国濒危动物红皮书》；嘉陵江及支流分布有长江上游特有鱼类 12 种（短体副鳅、宽体沙鳅、四川鲴、峨眉鲮、高体近红鲃、短鳍近红鲃、黑尾近红鲃、半鲮、厚颌鲂、钝吻棒花鱼、华鲮、岩原鲤）。

（5）鱼类“三场”

产卵场：西河受已建梯级水利工程影响，未发现规模较大的天然产卵场。升钟水库局部库湾零星分布粘性卵鱼类产卵场（鲤、鲫等）。嘉陵江干流部分回水湾、河漫滩及缓流水域亦有天然产卵场分布。索饵场：主要分布于静水或缓流水域（水深 0.5~1.0m 的砂砾质浅滩），升钟水库沿岸、西河及嘉陵江局部回水区域均具备索饵功能。越冬场：主要分布于水面较宽、水深较大、水流缓慢的河段或库湾区域。升钟水库库区具备较好的越冬条件。

5.1.3 工程建设后生态影响调查

升钟水库灌区二期工程施工完工后，竣工环保验收阶段，建设单位委托四川恒得复生态科技有限公司于 2026 年 7 月开展了运行期陆生生态调查和水生生态调查，并编制完成了《四川省升钟水库灌区二期工程验收生态调查报告》。

5.1.3.1 陆生生态影响调查

1、调查内容和范围

（1）调查范围

调查评价范围以工程运行影响范围内的陆生生态系统为对象，重点调查工程永久占地区、生态恢复区域及周边自然生态系统。范围以南充干渠渠首至南溪分

支渠渠尾全线工程建设影响区域为基准，外延至渠道沿线第一层可视山脊。以项目规划的工程占地区、引水干支渠为重点，统筹考虑枢纽工程区（赵子河水库、应家沟水库库区及坝址周边）和渠系工程区（南充干渠沿线及支渠、分干渠、分支渠占地及两侧范围）。

（2）调查路线

沿南北方向贯穿评价区的北总干渠设置 1 条调查主样线贯穿评价区，沿北总干渠沿途通乡镇通村公路及支沟设置分样线，使调查能达到较高的海拔区域。主样线经过了工程建设的所有渠道工程，分样线贯穿评价区不同海拔段的典型生境区。

（3）调查内容

主要调查了工程区内植被恢复状况、植物群落组成结构、物种的多样性变化、野生动物资源现状、国家重点保护野生动植物的活动痕迹以及变化、景观生态格局变化等情况。

（4）调查时间

2026 年 7 月（主要野外调查时段）、辅以历史文献资料对比分析。

2、调查方法

利用野外调查和收集资料对比分析的方法。

（1）基础资料文献收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括涉及区域内统计年鉴、林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料。并参考多篇已经正式发表的相关科研论文。

（2）植被调查方法

采用典型抽样法布设垂直样线，沿样线自低海拔向高海拔开展调查，调查海拔上限为评价区内海拔 1200m 处。依据群落类型进行样方随机设点：乔木层样方面积 10m×10m 或 20m×20m，灌木层样方面积 10m×10m，草本层样方面积 0.25m×0.25m。样方具体布设于：①样线的起点、终点位置；②植物群落类型（划分到群系一级）发生变化的位置；③每一种群落类型的典型地段。每个样方用 GPS 精确定位，记录样方所处地理位置、坡形、坡向、坡度，乔木层总郁闭度、树种组成、株数、平均胸径、平均株高等数据。

（3）动物调查方法

动物野外调查以样线法为主，辅以样方法。大型兽类、鸟类、爬行类和两栖类主要采用路线法调查，依据生境差异差异化布设样线，大型兽类和鸟类共用同一条样线同步调查。具体为：

兽类：大、中型兽类采用样线法，沿海拔梯度由低至高布设全覆盖样线，记录实体、活动痕迹（食迹、足迹、粪便、抓痕）及残骸，并采集 GPS 坐标；小型兽类（啮齿类、食虫类、鼠兔类）采用鼠铗日法，以花生米为诱饵，布设鼠铗（12cm×6.5cm）、埋桶（内径 17cm、深 14cm）、捕鼠笼，每点连续调查不少于 2 个完整工作日；翼手类开展洞穴专项调查，日间探查并鉴定、拍照、采集标本。

鸟类：样线法野外实体观察，每条样线长 3~5km，调查小组 2~3 人，使用 10×35 倍 Nikon 双筒望远镜以 2~3km/h 速度行进，观察记录两侧鸟类物种、数量、生境和分布，同步利用摄像机、照相机、GPS 完善档案。

两栖类：沿调查区域河道布设专项样线，结合标本采集、数据记录与文献资料完成物种甄别。

爬行类：在河谷地带、居民区周边、农田等典型生境布设样线，通过标本采集、实地观测并辅以文献核查确定物种组成与分布。

（4）植物群落生物量（地上部分）计量方法

开展典型植被调查同步统计各样方乔木层、灌木层、草本层地上生物量。乔木层不采用收割法，通过维量分析法推算乔木层地上生物量；灌木、草本层采用样方全株收割法直接测定。乔木调查起测胸径≥4cm，选用中南林业调查规划院生物量模型测算。主要计算公式如下：

$$\text{树种总生物量: } B = V \times \text{BEF}$$

式中：B——树种的总生物量，V——树种的总蓄积量，BEF——树种的生物量转换因子。

$$\text{单丛总生物量: } B = (W_t + W_r) \times N$$

$$\begin{aligned} \text{式中：} D & \text{——竹株胸径，} N \text{——样方内株数，其中 } W_t = 0.6439 \times D^{1.5373}, \\ W_r & = 0.3404 \times D^{1.1899} + 0.3087 \times D^{1.2892} \end{aligned}$$

（5）调查过程

运行期陆生生态调查主要时间段为 2026 年 7 月。调查人员分为植物组、动物组两个小组，配备长焦相机 1 台、短焦相机 2 台、气候仪 1 部、GPS 导航系统 2 部、对讲机 2 台、动物解剖工具 1 套，以及卷尺、记录本等野外调查工具。调查以工程运行影响范围内的陆生生态系统为对象，重点调查工程永久占地区、生态恢复区域及周边自然生态系统，结合环评阶段调查成果，对植物组成、植被恢复、野生动物资源及重点保护物种变化情况进行对比分析。

3、陆生植物调查结果

（一）现状调查结果

（1）植物区系组成及多样性

根据《中国种子植物区系地理》，评价区属于Ⅲ东亚植物区—ⅢD 中国-日本森林植物亚区—ⅢD10 华中地区—ⅢD10b 四川盆地亚地区。评价区位于四川盆地南部，地势北高南低，地貌以丘陵为主，间有平坝，海拔 300~1600m。区域属亚热带湿润季风气候，水热条件优越，植物区系以温带性质为主体，同时赋存较为丰富的热带植物区系成分，区系组成兼具过渡性特征。

经 2026 年 7 月实地调查并结合历史资料统计，评价区域维管植物共有 152 科、530 属、830 种（包括栽培种）。其中，蕨类植物 22 科、34 属、68 种；种子植物 130 科、496 属、762 种，其中裸子植物 8 科、16 属、21 种，被子植物 122 科、480 属、741 种。被子植物数量最大，占该区维管植物科总数的 80.26%、属总数的 90.57%、种总数的 89.28%。评价区种子植物属可划分为 15 个分布区类型，以北温带分布为主。本次运行期调查结果较环评阶段略有增加、总体保持稳定，未发现因工程运行导致植物种类明显减少的现象。

（2）植被类型

根据《中国植被》和《四川植被》的分区系统，评价区隶属于亚热带常绿阔叶林区域—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—盆地底部丘陵低山植被地区—长江上游低山丘陵植被小区。经外业实地调查并查阅历史资料，运行期监测评价区共划分 5 个植被型组、6 个植被型、8 个群系组和 12 个群系。主要群系类型包括杨树林、桉木林、桉树林、马尾松林、柏木林、桉柏混交林、竹林、落叶

阔叶灌丛、禾草草丛及农业植被等，各群系特征分述如下：

杨树林群落结构简单、外貌整齐，海拔分布主要在 650~800m 之间，杨树高 6~10m，郁闭度 70%~80%，伴生种主要有山合欢、四川黄栌、盐肤木、青麸杨、铁仔、槲木、油桐等，因栽植密度较大，林下草本物种稀少。桉木林主要包括桉木和台湾桉木，平均树高约 6~7m，平均胸径约 5cm，林冠郁闭度约 0.4，林下灌木有平枝栒子、胡枝子、马桑、黄荆、铁仔等。桉树林是评价区域内分布最广、面积最大的植被类型之一，林分高度 12m 左右，郁闭度达 80%以上，林下灌木层缺失，草本层盖度多在 30%~60%。马尾松林多是在地带性植被被破坏后发展起来的次生性森林类型，群落高度 8~10m，林相层次明显，第Ⅱ林层混生青冈栎、白栎、麻栎、枫香等常绿阔叶林成分。柏木林是四川东部地区的主要森林植被之一，多见于低山丘陵，分布海拔 300~1000m，因人为干扰大，林下草本以旱生性为绝对优势。桉柏混交林为 20 世纪 70~80 年代营造的长江防护林，林龄普遍 20~30 年，林分高度 7~9m，郁闭度 60%~70%。竹林为农家种植的四旁竹林，常散生在房前屋后或水塘四周，竹种以慈竹、毛竹为主，常为一个竹种形成纯林，郁闭度可达 0.8~0.9。落叶阔叶灌丛以马桑、蔷薇、悬钩子等为优势种，是森林采伐或弃耕地形成的次生灌丛，群落高度多在 1.5~2m 之间。禾草草丛以五节芒为优势种，主要分布在河漫滩地带，群落盖度高达 100%。农业植被以水稻、小麦、玉米、油菜为主，另有柑橘、桃、李等果园，评价区农田面积 19645hm²，占评价区面积的 30.17%。

本次调查选择工程运行影响范围内典型植被群落开展样方调查，分别对杨树林、桉木林、桉树林、柏木林、慈竹林、马桑灌丛、五节芒草丛及农业植被等设置了样方，对植物组成、群落结构及生长状况进行了分析。样方调查汇总见表 5.1-2。从分布特征看，评价区植被可分为农业人工植被带、落叶阔叶灌丛及灌草丛带、亚热带常绿针叶林带和亚热带常绿落叶阔叶林带。利用 GIS 统计分析，评价区各类型植被斑块总数 54443 块，其中马尾松林斑块数最多（13369 块）；各类型植被总面积 64875hm²，其中农业人工植被 28026hm²、占比 43.2%为最高，桉木林 1375hm²、占比 2.12%为最低，各类型植被分布面积排序为农业人工植被 > 落叶阔叶灌丛 > 马尾松林 > 竹林 > 禾草草丛 > 柏木林 > 杨树林 > 桉树林 > 桉木+柏树混交林 > 桉木林，详见表 5.1-3。

表 5.1-2 典型植被群落样方调查汇总

植被类型 (群系)	建群/优势种	经度	纬度	样方规格	群落层次	样方 株数	平均胸径 (cm)	平均树高 (m)	郁闭度/盖度	调查时间
杨树林	杨树	106.175566	31.31601	10m×10m	乔木层	39	6.1	7.2	70~80%	2026.7.14
桤木林	桤木	105.826205	30.740578	10m×10m	乔木层	18	9.7	7.3	约 40%	2026.7.13
桉树林	桉树	105.986714	30.839726	10m×10m	乔木层	24	11.2	11.3	80%以上	2026.7.14
柏木林	柏木	105.822316	30.736673	10m×10m	乔木层	42	7.5	7.9	约 20%	2026.7.13
竹林	慈竹	105.973318	30.685178	10m×10m	乔木层（竹层）	268	3.8	7.6	80~90%	2026.7.13
落叶阔叶灌丛	马桑	106.027794	30.468558	5m×5m	灌木层	47	—	1.6	55%	2026.7.13
禾草草丛	五节芒	105.98674	30.839718	5m×5m	草本层	—	—	1.5~1.8	100%	2026.7.14

注：样方规格为森林群落内分层调查标准，乔木与竹林样方株数为样方总株数，表中平均胸径、平均树高为随机选取 10 株测定值的平均值；灌木及草本群落样方以优势种株数与盖度表征。

表 5.1-3 运行期监测评价区植被组成及分布信息表

植被类型	斑块数量	分布面积 (hm ²)	排序	占评价区比例%
杨树林	9312	2809	7	4.33
桉木林	1554	1375	10	2.12
桉树林	4637	2524	8	3.89
马尾松林	13369	6241	3	9.62
柏木林	7852	3095	6	4.77
桉木+柏树林	1856	1589	9	2.45
竹林	6822	5638	4	8.69
落叶阔叶灌丛	4568	7986	2	12.31
禾草草丛	3521	5592	5	8.62
农业人工植被	952	28026	1	43.2
总计	54443	64875	/	100

对比工程施工前历史植被调查资料，本次运行期监测结果表明，评价区植被类型与环评阶段调查结果基本一致，各植被类型分布格局总体稳定，未发现因工程运行导致植被类型发生明显变化。

（3）重点保护植物及古树名木

依据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书》，结合对运行期工程评价区的实地调查，评价区内未发现天然原生的国家重点保护野生植物。运行期评价区植物名录中列入《国家重点保护野生植物名录（第一批）》的物种有苏铁、银杏、水杉、香樟、胡桃、杜仲、旱莲木等，这些物种均为人工栽培种，多零散分布于村落院落、农田田埂、道路沿线等人为活动区域：水杉主要为行道树；银杏为房前屋后栽种的观赏树；苏铁和香樟零星栽种于公路两旁及单位院落；胡桃为当地主要经济干果树种；杜仲在退耕还林地中有少量栽种；旱莲木在农田旁和退耕还林地中较为常见。工程周围分布的保护植物种类见表 5.1-4。

表 5.1-4 工程区域分布的重点保护植物种类表

科	物种	红皮书	名录	是否野生种
苏铁科 Cycadaceae	苏铁 <i>Cycas revoluta</i>		I	否
银杏科 Ginkgoaceae	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	稀有种	I	否
杉科 Taxodiaceae	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	稀有种	I	否
樟科 Lauraceae	香樟 <i>Cinnamomum camphora</i>		II	否
胡桃科 Juglandaceae	胡桃 <i>Juglans regia</i>	渐危种		否
杜仲科 Eucommiaceae	杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	稀有种		否
蓝果树科 Nyssaceae	旱莲木 <i>Camptotheca acuminata</i>		II	否

(4) 重要工程区植被现状

四川省升钟水库灌区二期工程现已全部完工，施工期间渠道开挖、临时施工场地搭建等活动曾永久及临时占用地表植被。本次调查结合实测资料，针对工程施工扰动范围内植被开展实地复查，系统统计占地范围内植被现状、植物群落结构，并梳理施工迹地植被自然恢复情况。调查结果表明，工程永久占地区、弃渣场、施工便道恢复区及边坡绿化区域植被恢复总体良好，人工恢复植被长势正常，自然恢复植被与周边植被衔接较好，植被覆盖度较高，群落结构趋于稳定，未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象。与环评阶段相比，区域植被组成及群落结构总体保持稳定，生态恢复效果较好。

(二) 影响分析

通过实地调查发现，工程水库淹没和占地区主要为农耕区，植被以灌草地和农田植被为主，所涉及林地亦均为人工林地。由于区域植被类型和植物种类广泛分布，工程占地总体上不会影响陆生植物的多样性和分布现状。施工期主要施工活动区域为渠道施工区域，各施工占地区直接侵占的植物群落主要为马尾松林、桉木林、柏木林、桉木+柏树林、桉树林、竹林、落叶阔叶灌丛、禾草草丛及农业人工植被，上述群落均为评价区内的常见群落，受影响的优势物种在评价区内广泛分布。

从受影响点位来看，施工期工程占地影响集中于渠道施工，赵子河水库和应家沟水库在监测进行前已施工完毕未受影响。经叠加分析统计，施工期侵占植被总面积 16.23hm²，其中受影响最大的是农业人工植被（4.97hm²，占其总面积的 0.018%），受影响最小的是桉木+柏树混交林（0.12hm²），详见表 5.1-6。施工期植被生物量总损失量为 1024.44t，生产力总损失量为 80.86t/a，其中针叶林生物量损失最大（523.38t），农耕地生产力下降最多（39.43t/a），详见表 5.1-7。

表 5.1-6 项目施工监测期植被减少面积及减少比例统计表

植被类型	建设前面积 (hm ²)	建成后面积 (hm ²)	面积变化值 (hm ²)	面积变化比例 (%)
杨树林	2871.69	2871.13	0.56	0.020
桉木林	1328.66	1328.48	0.18	0.014
桉树林	2621.54	2620.5	1.04	0.040
马尾松林	6200.12	6199.89	0.23	0.004
柏木林	3216.12	3214.45	1.67	0.052
桉木+柏树林	1487.66	1487.54	0.12	0.008
竹林	5652.39	5652.14	0.25	0.004
落叶阔叶灌丛	8011.67	8007.51	4.16	0.052
禾草草丛	5673.14	5670.09	3.05	0.054
农业人工植被	28041.16	28036.19	4.97	0.018
总计	65104.15	65087.92	16.23	/

表 5.1-7 施工期植被损失生物量及生产力统计表

植被类型	代表植物	损失面积(hm2)	损失生物量(t)	损失生产力 (t/a)
针叶林	柏木、马尾松、杉木	2.02	523.38	10.71
阔叶林	青冈、栓皮栎、短柄枹栎、水青冈、慈竹	2.03	186.35	15.83
经济林	胡桃、板栗、桃、樱桃、柑橘、油	0.73	102.57	2.63

	桐、杜仲、厚朴			
灌草丛	黄荆、马桑、蔷薇、火棘、盐肤木、白茅、黄茅、五节芒、蒿、鬼针草	7.21	191.79	12.26
农耕地	水稻、玉米、油菜、小麦、红薯	4.24	20.35	39.43
合计	----	16.23	1024.44	80.86

施工结束后，临时占地已进行复耕和植被恢复，所选树种和灌草种均为当地适生种类，植被恢复后未影响区域植被格局。此外，由于升钟水库灌区干旱频繁，目前农作物以旱地作物为主；灌区形成后，灌区农业种植结构有所变化，对水量依赖性强的水稻种植面积增加，成为灌区重要的农田植被。

本次运行期监测对评价区典型植物群落进行了调查，并与环评阶段及前期监测成果进行了对比分析。调查结果表明，各监测样地植物群落组成总体稳定，乔木层、灌木层及草本层优势种均未发生明显变化，群落结构保持完整；灌木层和草本层盖度受植物季节性生长影响有所提高，属于植被正常季节演替现象。调查共记录国家重点保护植物苏铁、水杉、银杏、香樟及早莲木等物种，均为人工栽培个体，各重点保护植物生长状况良好，未发现因工程运行导致植株受损、生境退化或数量减少等情况。综合分析认为，工程运行对评价区陆生植物及植被影响较小。

4、陆生动物调查结果

（一）现状调查结果

（1）物种组成

结合野外调查记录与文献资料统计，评价区内共有脊椎动物 4 纲 21 目 48 科 85 种，其中哺乳动物 5 目 8 科 15 种，鸟类 14 目 33 科 58 种，两栖类 1 目 3 科 5 种，爬行类 1 目 4 科 7 种。本次运行期调查结果表明，评价区陆生脊椎动物区系组成与环评阶段调查结果基本一致，未发现工程运行导致区域陆生脊椎动物组成发生明显变化，区域动物多样性总体保持稳定。评价区陆生脊椎动物组成见表 5.1-8。

表 5.1-8 调查区陆生脊椎动物组成

纲	目	科	种	占总数%	区系特征
哺乳纲	5	8	15	17.6%	东洋界占 60%，古北界 20%，广布种 20%
鸟纲	14	33	58	68.2%	东洋界占 55.16%（留鸟 48.28%）

两栖纲	1	3	5	5.9%	全为东洋界物种
爬行纲	1	4	7	8.2%	全为有鳞目，东洋界物种
合计	21	48	85	100%	—

(2) 兽类

调查及评价区域的兽类共有 5 目 8 科 15 种，以鼠科占优势（6 种），鼯鼯科、鼬科次之。从目级物种组成来看，啮齿目物种占绝对优势，占区域兽类总种数的 40.00%，食肉目次之（26.66%）。评价区兽类区系以东洋界物种为主，共记录东洋界兽类 9 种，占 60%；古北界物种 3 种，占 20%；广布种 3 种，占 20%。分布型方面，东洋型 7 种、南中国型 2 种、古北型 3 种、广布种 3 种。按生态类型可划分为农田—村落区、溪流水域河滩区、灌丛区、森林区四种类型，以适应农田与村落人居环境的鼠类为优势类群，偶见黄鼬、鼬獾、花面狸和豹猫活动。本次运行期调查期间，评价区兽类组成及分布情况与环评阶段调查结果总体一致，未发现工程运行对兽类栖息地造成明显破坏，区域兽类群落保持相对稳定。

(3) 鸟类

调查及评价区域分布有鸟类 14 目 33 科 58 种，其中非雀形目鸟类 22 种（占 37.93%），雀形目 36 种（占 62.07%），雀形目为优势类群。从居留类型上分析，留鸟 28 种（占 48.28%）、夏候鸟 19 种（占 32.76%）、冬候鸟 8 种（占 13.79%）、旅鸟 3 种（占 5.17%），以留鸟占绝对优势。从区系组成看，东洋界鸟类 32 种（占 55.16%）、古北界鸟类 22 种（占 37.92%）、广布种 4 种（占 6.90%），东洋界鸟类占优势；分布型以东洋型为主（23 种）。按生态类型可划分为农田-村落、灌丛、森林、湿地四类生态系统鸟类，各生态系统均记录到典型鸟类活动。与环评阶段相比，鸟类组成及优势种未发生明显变化，评价区森林、农田及湿地等生境能够满足区域鸟类正常觅食、繁殖及栖息需求。

(4) 两栖类

评价区有两栖类动物 1 目 3 科 5 种，全部隶属于无尾目，科级组成上蛙科物种占绝对优势（占总物种数 66.66%）。区系组成方面，5 种两栖动物均属东洋界物种，可划分为东洋型 2 种（泽陆蛙、饰纹姬蛙）、季风型 2 种（中华蟾蜍指名亚种、黑斑侧褶蛙）、南中国型 1 种（沼水蛙）。生态类型包括稻田水塘、旱地、灌草丛 3 种类型。调查发现中华蟾蜍指名亚种、沼水蛙和泽陆蛙广泛分布于调查及评价区域内。与环评阶段调查结果相比，两栖动物种类组成未发生明显变化，

未发现工程运行对两栖动物栖息环境造成明显影响。

（5）爬行类

评价区爬行类有 1 目 4 科 7 种，均为有鳞目种类，其中游蛇科 4 种，占总种数 57.13%，占绝对优势。按分布型划分，季风型 2 种（北草蜥、赤链蛇）、南中国型 2 种（蹼趾壁虎、翠青蛇）、东洋型 3 种（黑眉锦蛇、乌梢蛇、铜蜓蜥）。按生态类型可划分为农耕地居民区类型和森林灌丛类型 2 类。铜蜓蜥、黑眉锦蛇、乌梢蛇在整个调查及评价区域都有分布。本次调查记录的爬行动物主要分布于林地、灌丛、农田及居民点周边，种类组成与环评阶段基本一致，未发现明显栖息地退化现象。

（6）国家及四川重点保护动物

本次共记录国家二级重点保护野生动物 4 种，均列入 2021 年修订发布的《国家重点保护野生动物名录》，分别为：雀鹰、普通鵟、领角鸮、长耳鸮，主要分布于森林、湿地及农林交错带。评价区内共记录四川省重点保护野生动物 5 种，分别为：小鸕鷀、黑水鸡、董鸡、普通夜鹰、豹猫，主要分布于评价区森林、湿地及农田生态系统。现场调查期间未发现异常死亡、非法猎捕及明显人为干扰现象，其栖息环境总体保持良好。

（二）影响分析

四川省升钟水库灌区二期工程施工期建设内容为渠道工程，工程已完成建设并进入正常运行阶段，施工活动、爆破作业、施工运输及施工机械噪声等影响因素已消除。本次运行期监测结果表明，评价区陆生动物资源总体保持稳定，哺乳动物、鸟类、两栖动物及爬行动物均能够在评价区正常活动，各类生境保持连续分布，能够满足野生动物觅食、繁殖及栖息需求。

两栖动物方面，本次调查记录的中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等物种均保持正常分布，未发现工程运行造成水域污染、水体阻隔或繁殖场所明显减少等情况；爬行动物方面，北草蜥、铜蜓蜥、翠青蛇、乌梢蛇、黑眉锦蛇等物种均能够正常活动，林地、灌丛、农田及居民点周边生境保持连续分布；鸟类方面，各类鸟类活动正常，工程运行期间渠道、水库及附属建筑物运行稳定，未形成新的生态阻隔；兽类方面，豹猫、黄鼬、鼬獾等兽类仍有活动记录，未发现明显人为干扰增加、栖息地破碎化加剧或兽类迁移受阻等情况。

重点保护动物方面，本次运行期调查共记录国家二级重点保护野生动物 4 种、四川省重点保护野生动物 5 种，各重点保护野生动物均保持正常活动，未发现异常死亡、非法猎捕及栖息地明显退化现象。与环评阶段调查结果相比，评价区陆生动物组成及优势类群未发生明显变化，国家及四川省重点保护野生动物均有记录，未发现明显种群衰退、异常迁移及集中死亡等现象。总体来看，工程运行对区域陆生动物资源影响较小，陆生动物恢复情况良好。

5、景观影响调查

（一）现状调查结果

调查区景观类型主要包括森林景观、灌丛草地景观、农田景观、河流水域景观、居民点及交通设施景观等类型。其中森林景观和灌丛草地景观为区域主要自然景观，农田及居民点景观为人工景观，河流水域景观主要由河流、水库及沟渠组成。结合现场调查结果，调查区景观类型组成较为完整，自然景观面积仍占主体，人工景观主要沿居民点、道路及农田区域分布，各类景观之间衔接自然，整体景观格局保持稳定。

景观组成特征方面，调查区景观以森林、灌丛和农田镶嵌分布为主要特征：森林景观主要分布于山地及坡地，灌丛景观主要分布于林缘、坡地及局部裸露区域，农田景观主要集中于河谷、居民点周边及缓坡区域；河流水域贯穿整个调查区域，形成连续的生态廊道，对区域物质循环、生物迁移及生态连通性具有重要作用。景观连通性方面，评价区森林与灌丛景观之间保持较好的空间连续性，河流廊道未受到明显阻断，区域生态廊道总体完整，工程运行期间道路、公路桥梁及配套设施未造成区域景观明显分割。景观完整性方面，调查区自然景观仍占优势，各类景观斑块分布相对稳定，未发现大面积植被退化、土地裸露或景观破碎化加剧等现象。景观异质性方面，森林、灌丛、农田、水域及居民点共同构成了区域景观镶嵌格局，各类景观空间分布具有一定差异性，形成了较丰富的景观异质性。

（二）影响分析

调查结果表明，评价区自然景观仍占主体，其中森林景观和灌丛景观构成区域主要生态基质，在维持区域生态系统稳定、保持生物多样性及水土保持等方面发挥重要作用。工程进入运行期后，施工临时占地区已完成恢复治理，道路边坡

绿化及植被恢复措施基本落实，区域景观未发生明显变化。运行期内各项生态恢复措施总体落实到位，施工扰动区域均已完成生态恢复，边坡植被覆盖较好，整体景观完整性较施工结束时进一步提高，各景观类型组成基本保持稳定，区域景观异质性总体维持稳定。综合分析认为，工程运行期间调查区景观格局保持稳定，自然景观仍占主导地位，生态廊道连续，景观连通性和完整性较好，区域景观生态体系具有较好的稳定性，工程运行对区域景观生态系统影响较小。

6、生态系统影响调查

（一）现状调查结果

评价区生态系统以农田生态系统和森林生态系统为主，兼有灌丛草地生态系统、河流水域生态系统及村镇生态系统等类型。农田生态系统分布于河谷、居民点周边及缓坡区域，农耕地单位时间初级生产力在各生态系统中最高，生产力占比达 39.82%；森林生态系统以马尾松林、柏木林、桉树林、杨树林等为主，生物量蓄积占比最大（针叶林占 47.08%）；河流水域生态系统由西河、嘉陵江及灌区渠系组成，形成连续的生态廊道。评价区植被地表生物蓄积量达 5203833t，每年植被生产力为 389401t，生态系统结构完整、功能正常。

（二）影响分析

对农田生态系统的影响：工程占地区主要为农耕区，施工占用的农田植被在施工结束后已进行复耕，农田生态系统结构未发生明显变化。灌区形成后，农业灌溉水量保障程度提高，灌区农业种植结构有所优化，对水量依赖性强的水稻种植面积增加，农田生态系统的生产力较工程建成前有所提升，工程运行对农田生态系统总体表现为有利影响。

生态系统变化分析：与环评阶段相比，运行期调查评价区各类型生态系统的组成、面积及空间格局总体保持稳定。施工期造成的局部植被损失已通过复耕和生态恢复得到补偿，各类生态系统之间的物流、能流联系保持畅通，生态系统完整性未受到明显破坏，未发现生态系统功能发生明显退化的现象。综合分析认为，工程运行对评价区生态系统影响较小。

7、对太和鹭鸟自然保护区的影响

（一）保护区概况

升钟水库灌区二期工程所在区域分布有太和鹭鸟自然保护区。根据保护区功

能区划成果，太和鹭鸟自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区，核心区和缓冲区均位于西充河（桓子河）左岸，未涉及升钟水库灌区二期工程主体建设范围。

（二）影响分析

根据升钟水库灌区二期工程与太和鹭鸟自然保护区的区位关系分析，工程主要渠系及水库工程均未进入该保护区范围，二期工程中个别农渠及田间工程位于保护区实验区内，占地面积约 25hm²。二期工程距离保护区实验区外边界最近的渠系（三元斗渠、金宝斗渠）水平距离约 1.5km，主体渠系已避让保护区核心区及缓冲区。经回访，施工期间严格控制施工作业范围，未在鹭鸟繁殖期进入太和鹭鸟自然保护区缓冲区，也未收到相关投诉。

现场调查表明，该自然保护区实验区内本身存在一定农业耕作活动，季节性人类活动较为常见，鹭鸟等水鸟对一定强度的人类活动已具有适应性。结合一期灌区工程运行情况回顾分析，一期工程建成运行后，虽对区域生态环境产生一定扰动，但同时改善了区域供水条件，促进了农田及湿地植被生长，增加了浅水湿地和农田湿生环境面积，为鹭鸟等涉禽提供了更为丰富的觅食资源。运行期工程活动强度较低，未新增占地及高强度干扰源，工程运行未改变保护区整体生态格局，未对白鹭、苍鹭等主要保护对象的栖息、繁殖及觅食造成明显不利影响。此外，南充市林业调查规划设计队曾就工程涉及保护区实验区情况开展专题影响评价，评价结论认为工程对保护区景观、植被及主要保护对象及其栖息地的不利影响较小，在加强运行管理和生态保护措施的前提下，总体影响可控。

5.1.3.2 陆生生态保护措施及效果

1、陆生植物保护措施及效果

工程建设完成后，对临时占地的各类施工设施进行了拆除，开展了场地平整、覆土等工作，对永久占地区实施了全面的绿化处理，尽量保持了区域生态环境质量。施工结束后，对渠首及枢纽建筑物区、施工临时占地区、渠道沿线和弃渣场等可以恢复植被的迹地进行了植被恢复，人工恢复植被与周边自然植被衔接良好。根据运行期调查结果，目前各迹地恢复区植被覆盖度较高，长势正常，未发现明显裸露地、植被退化及严重水土流失现象。通过绿化及植被恢复工作，有效控制了工程区的水土流失，为区内生态环境的可持续发展奠定了基础。

总体上，在工程建设期间，建设单位高度重视生态保护工作，在植被保护和生态恢复方面做了较多的工作，对环境影响报告书及工程设计方案中的各项环保措施进行了认真的落实，取得了较好的效果，没有造成明显的生态环境问题。与环评阶段相比，评价区植物种类组成、植被类型及优势种未发生明显变化。建议建设单位在运营阶段继续做好生态恢复与水土保持工作，对植被退化区域及时补植补播，并加强外来入侵植物监测。

2、陆生动物保护措施及效果

通过查看施工记录和走访工程涉及的林业、环保等主管部门，调查了解到工程施工期间基本按照设计方案施工，尽量减少对陆生动物生境的破坏，合理安排施工时段，施工结束后对迹地实施了有效的植被恢复措施，为动物创造了较好的栖息环境。运行期调查共记录陆生脊椎动物 85 种，其中国家重点保护野生动物 4 种、四川省重点保护野生动物 5 种，各类野生动物均能在评价区正常活动，未发现重点保护野生动物异常死亡、非法猎捕及明显栖息地退化现象。工程建设期，各级主管部门未接到相关施工人员猎杀野生动物的投诉事件。

5.1.3.3 水生生态影响调查

1、调查范围与内容

（一）调查范围

水生生态调查于 2026 年 7 月开展。根据工程涉及河流水文条件、水体类型及水生生物分布特点，在充分考虑监测断面代表性、可比性和连续性的基础上，结合环评阶段施工期水生生态监测断面及二期工程运行特征进行优化调整，共设置 8 个水生生态调查断面：应家沟水库（1 号）、赵子河水库（2 号）、嘉陵江龙女镇（3 号）、天星桥村天星桥渡槽（4 号）、曲水河世阳镇（5 号）、吉安河吉安镇（6 号）、桓子河石楼乡（7 号）、西河铁佛塘镇（8 号）。各调查断面基本情况见表 5.1-9。

表 5.1-9 水生生态调查断面表

断面编号	所属区域	采样断面	经度 (E)	纬度 (N)	海拔 (m)
1	二期囤蓄型水库	应家沟水库	105°59'20.26"	30°28'25.76"	306
2		赵子河水库	105°49'25.89"	30°44'25.29"	335
3	嘉陵江断面	嘉陵江龙女镇	106°03'22.15"	30°36'01.97"	225
4		天星桥村天星桥渡槽	106°00'23.73"	30°26'50.31"	254

5	嘉陵江支流	曲水河世阳镇	105°58'23.74"	30°41'07.79"	274
6		吉安河吉安镇	106°01'55.53"	30°31'34.07"	263
7		杠子河石楼乡	105°59'11.11"	30°50'22.59"	281
8	升钟水库坝下河道	西河铁佛塘镇	106°10'36.62"	31°12'57.90"	320

(二) 调查内容

(1) 水生生物调查内容

调查各监测水域浮游植物、浮游动物、底栖动物及水生维管束植物等水生生物群落组成、种类数量、资源现状及群落结构特征，评价运行期水生生态环境现状；

分析不同水体类型（水库、干流、支流）之间水生生物群落组成及多样性特征，对比不同区域水生生物群落结构差异，并结合历年监测成果分析变化趋势；

调查监测区域内重点保护水生生物及珍稀濒危物种分布情况，分析其栖息环境、资源现状及工程运行对其可能产生的影响；

调查监测区域外来水生生物种类、分布范围及资源状况，分析其对区域水生生态系统可能造成的影响。

(2) 鱼类调查内容

调查评价区域鱼类种类组成、区系组成、生态类型及生活习性，重点调查国家重点保护鱼类、四川省重点保护鱼类、长江上游特有鱼类及外来鱼类资源现状；

调查鱼类资源组成及数量变化，分析干流与支流、库区与河流不同生境鱼类群落结构特征，并结合历史调查资料评价鱼类资源变化趋势；

结合本次监测成果及历年调查资料，分析工程运行后对珍稀保护鱼类、长江上游特有鱼类及主要经济鱼类种群数量、分布格局和栖息生境的影响；

调查鱼类“三场”（产卵场、索饵场、越冬场）分布现状，评价现有鱼类资源保护措施实施效果。

2、调查方法

(1) 浮游植物（藻类）调查方法

定性样品：用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20~30cm 的速度作"∞"字形循环缓慢拖网约 4min 采样，样品用 4%福尔马林液固定。定量样品：用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 水层采 1000mL，加鲁哥氏液 15mL 固定，带回实验室后置分液漏斗静置 36~48h，虹吸浓缩至 30mL 备用；在 10×40 倍显微镜下计数，按公式换算每升水体浮游植物数量。

（2）浮游动物调查方法

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，每采样点采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶加 15mL 鲁哥氏液固定；另用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处缓慢作∞形循环拖动 2~3min 采集定性样品。原生动物和轮虫加鲁哥氏液固定，甲壳动物加 5%甲醛液固定。

（3）底栖无脊椎动物调查方法

采用彼得逊采泥器（1m²）采集底质样品，经 40 目筛网筛洗后挑拣底栖动物，标本用 75%酒精固定并鉴定。因应家沟、赵子河水库建成尚处初期蓄水阶段、底栖生境尚未稳定，本次未在 2 个库区开展底栖采样，河流断面按灌区上、中、下游 3 个区域统计分析。

（4）水生维管束植物调查方法

定性采集水深 2m 以内的物种及优势种，挺水植物和漂浮植物直接用手采集，浮叶植物和沉水植物用钉耙连根拔起制成腊叶标本，按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》鉴定。本次调查在 8 个采样点均未发现大面积水生维管束植物群落，沿岸带浅水中维管束植物种类不多、种群数量密度低，故未做定量分析。

（5）鱼类调查方法

在调查站点聘请当地捕鱼爱好者采用网捕和钩钓方式捕捞标本，结合访问沿岸居民、市场采购等方法，并请捕鱼爱好者作向导沿河对鱼类"三场"进行实地考察。调查内容包括鱼类区系组成、种群特点、生物量及优势种分布、"三场"分布、种群数量、渔业现状和渔获物组成等。

3、调查结果

（1）浮游植物

1) 浮游植物的种类

本次调查共设置 8 个采样断面，经实验室鉴定，共记录浮游植物 8 门 10 纲 17 目 30 科 57 属 99 种。其中，绿藻门种类最为丰富，共 36 种，占总种数的 36.36%；硅藻门 34 种，占 34.34%；蓝藻门 15 种，占 15.15%；裸藻门 6 种，占 6.06%；隐藻门 3 种，占 3.03%；黄藻门和甲藻门各 2 种，各占 2.02%；金藻门 1 种，占 1.01%。调查区域浮游植物群落以绿藻门和硅藻门为主，两者种类数占全部种类

的 70%以上,符合四川盆地河流及水库水体浮游植物组成的一般特征。调查水域浮游植物门类分布见表 5.1-10。

表 5.1-10 调查水域浮游植物门类分布表

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
蓝藻门 Cyanophyta	4	10	15	15.15
隐藻门 Cryptophyta	1	2	3	3.03
甲藻门 Pyrrophyta	1	2	2	2.02
黄藻门 Xanthophyta	1	1	2	2.02
金藻门 Chrysophyta	1	1	1	1.01
硅藻门 Bacillariophyta	8	16	34	34.34
裸藻门 Euglenophyta	1	4	6	6.06
绿藻门 Chlorophyta	13	21	36	36.36
合计	30	57	99	100.00

种类分布方面,各调查断面浮游植物种类数介于 45~64 种之间:赵子河水库最多(64 种),嘉陵江龙女镇 57 种,应家沟水库 56 种,桓子河 53 种,吉安河 50 种,天星桥渡槽 48 种,曲水河 47 种,西河最少(45 种)。库区及缓流水域浮游植物种类较丰富,天然河流断面由于水流速度较快、水体交换频繁,种类组成相对较少。优势种方面,硅藻门主要包括颗粒直链藻、具星小环藻、中型脆杆藻、尖针杆藻、近缘针杆藻、双头舟形藻、新月桥弯藻及线状菱形藻等;绿藻门主要包括戴氏衣藻、湖生卵囊藻、对双栅藻、普通水绵及中型新月藻等;蓝藻门主要包括美丽颤藻、湖泊鞘丝藻等。两座围蓄水库水流较缓,部分静水性及富营养型藻类占比较高;嘉陵江干流及各天然支流以耐流水种类占优势。各断面未发现异常优势种暴发或藻类异常增殖现象。

2) 浮游植物现存量

定量分析结果表明,各调查断面浮游植物生物密度介于 $0.875 \times 10^6 \sim 6.421 \times 10^6$ cells/L 之间,平均为 2.353×10^6 cells/L,其中赵子河水库最高(6.421×10^6 cells/L),应家沟水库次之(3.413×10^6 cells/L),天星桥渡槽最低(0.875×10^6 cells/L)。浮游植物生物量介于 0.678~1.611mg/L 之间,平均值为 1.006mg/L,其中赵子河水库最高(1.611mg/L),应家沟水库最低(0.678mg/L)。总体来看,库区断面浮游植物密度高于天然河流断面,主要与库区流速较缓、水体停留时间较长及营养盐积累程度相对较高有关;各断面生物量处于四川盆地河流及中小型水库常见水平,初级生产力总体适中。调查水域浮游植物生物密度及生物量分布见表 5.1-11。

表 5.1-11 调查水域浮游植物生物密度及生物量分布表

采样点位	应家沟水库	嘉陵江龙女镇	吉安河	天星桥渡槽	曲水河	赵子河水库	桓子河	西河	均值
密度 (10^6 cell/L)	3.413	0.986	2.768	0.875	2.065	6.421	1.162	1.133	2.353
生物量 (mg/L)	0.678	0.791	0.812	0.712	1.211	1.611	1.012	1.217	1.006

3) 浮游植物综合分析

Margalef 丰富度指数能够反映群落物种丰富程度。根据各调查断面浮游植物种类组成及生物密度计算, 各断面 Margalef 丰富度指数介于 3.759~4.870 之间, 平均值为 4.242, 各断面指数均大于 3, 说明调查区域浮游植物群落物种组成较丰富、群落结构较稳定, 依据相关评价标准均可判定为清洁水体, 未表现出明显的富营养化或生态退化特征。各调查点位浮游植物丰富度指数分布见表 5.1-12。

表 5.1-12 各调查点位浮游植物丰富度指数分布表

采样点位	应家沟水库	嘉陵江龙女镇	吉安河	天星桥村天星桥渡槽	曲水河	赵子河水库	桓子河	西河	均值
丰富度指数	4.317	4.870	3.910	4.130	3.759	4.711	4.459	3.781	4.242

(2) 浮游动物

种类组成方面, 本次调查共记录浮游动物 4 大类 46 种 (含无节幼体), 其中轮虫类 17 种, 占总种数的 36.96%; 原生动物 13 种, 占 28.26%; 枝角类 8 种, 占 17.39%; 桡足类 (含无节幼体) 8 种, 占 17.39%。群落以轮虫类和原生动物为主体, 占总种数的 65%以上, 符合四川盆地河流—水库复合水体浮游动物群落组成特征。各断面种类数介于 15~28 种之间, 应家沟水库和赵子河水库均为 28 种, 西河最少 (15 种)。优势种以普通表壳虫、球形砂壳虫、曲腿龟甲轮虫、螺形龟甲轮虫、前节晶囊轮虫等原生动物和轮虫类为主, 两座围蓄水库还记录到壶状臂尾轮虫、多刺裸腹溞、白色大剑水蚤等静水性种类。调查水域浮游动物各门类分布见表 5.1-13。

表 5.1-13 浮游动物各门类分布

门类	种数	种数百分比 (%)
原生动物 Protozoa	13	28.26%
轮虫 Rotifera	17	36.96%
枝角类 Cladocera	8	17.39%
桡足类 Copepoda	8	17.39%
合计	46	100.00%

现存量方面, 各调查断面浮游动物生物密度介于 101~219ind/L 之间, 平均为 170ind/L, 表现为赵子河水库 (219ind/L) > 应家沟水库 (216ind/L) > 嘉陵江龙女镇 (203ind/L) > 天星桥渡槽 (188ind/L) > 吉安河 (169ind/L) > 曲水河 (143ind/L) > 桓子河 (124ind/L) > 西河 (101ind/L); 生物量介于 0.075~0.305mg/L 之间, 平均为 0.156mg/L, 以应家沟水库最高 (0.305mg/L), 桓子河最低 (0.075mg/L)。总体来看, 蓄水型水库浮游动物密度相对较高, 河流水域密度相对较低, 各断面生物量处于较低水平。各调查点浮游动物生物密度及生物量分布见表 5.1-14。

表 5.1-14 各调查点浮游动物生物密度及生物量分布表

调查点位	应家沟水库	嘉陵江龙女镇	吉安河	天星桥村天星桥渡槽	曲水河	赵子河水库	桓子河	西河	均值
生物密度 (ind/L)	216	203	169	188	143	219	124	101	170
生物量 (mg/L)	0.305	0.174	0.105	0.160	0.095	0.144	0.075	0.188	0.156

综合分析方面, 依据浮游动物种类组成及数量计算 Shannon-Wiener 多样性指数, 各调查断面 H'指数介于 3.089~4.195 之间, 平均值为 3.734, 其中应家沟水库最高 (4.195), 赵子河水库 3.988, 其余断面均大于 3.0。依据浮游动物多样性指数评价标准, 各调查断面均属于清洁水体等级, 表明调查区域浮游动物群落结构较为稳定、生物多样性水平较高, 与浮游植物评价结果一致。各调查点浮游动物多样性指数对比见表 5.1-15。

表 5.1-15 各调查点浮游动物多样性指数对比表

调查点位	应家沟水库	嘉陵江龙女镇	吉安河	天星桥村天星桥渡槽	曲水河	赵子河水库	桓子河	西河	均值
多样性指数	4.195	3.089	3.779	3.798	3.482	3.988	3.974	3.563	3.734

(3) 水生维管束植物

本次调查对各调查断面水生维管束植物进行了调查。调查结果表明,各调查断面沿岸带浅水区域水生维管束植物分布较为零散,未发现大面积集中分布的水生维管束植物群落,整体种类较少、种群密度较低,未形成明显优势群落。结合现场调查情况,调查区域水生维管束植物总体处于正常分布状态,未发现因工程运行导致的大面积水生维管束植物群落退化或异常扩张现象。

(4) 底栖无脊椎动物

由于应家沟水库、赵子河水库建成后尚处于初期蓄水阶段,水体尚未形成稳定的底栖生境,本次调查未在两库区开展底栖动物采样,按灌区上游、中游及下游3个区域进行统计分析。经实验室鉴定,共记录底栖无脊椎动物3门16科22属25种,其中节肢动物门14种,占总种数的56.00%;软体动物门9种,占36.00%;环节动物门2种,占8.00%。群落以昆虫纲幼虫等节肢动物类群为主,符合四川盆地河流型水体底栖动物群落组成特征。各区域种类数介于11~16种,灌区中游最多(16种);优势种以摇蚊幼虫、小蜉幼虫等耐流水环境昆虫幼虫为主。调查水域底栖无脊椎动物类群组成见表5.1-16。

表 5.1-16 底栖无脊椎动物类群组成

门类	科	属	种	种数百分比(%)
环节动物门 Annelida	1	2	2	8%
软体动物门 Mollusca	6	6	9	36%
节肢动物门 Arthropoda	9	14	14	56.00%
合计	16	22	25	100%

现存量方面,各调查区域底栖无脊椎动物生物密度介于10.80~15.40ind/m²之间,平均为12.48ind/m²,表现为灌区中游(15.40ind/m²)>灌区上游(11.25ind/m²)>灌区下游(10.80ind/m²);生物量介于4.06~5.22g/m²之间,平均为4.61g/m²,以灌区上游最高(5.22g/m²)。各区域生物量差异较小,底栖动物群落结构总体较稳定。各调查点底栖无脊椎动物生物密度及生物量分布见表5.1-17。

表 5.1-17 各调查点底栖无脊椎动物生物密度及生物量分布表

调查点位	灌区上游	灌区中游	灌区下游	均值
生物密度 (ind/m ²)	11.25	15.4	10.8	12.48
生物量	5.22	4.06	4.55	4.61

(g/m ²)				
---------------------	--	--	--	--

采用 Beck 生物指数 ($B=2nA+nB$) 评价, 各调查区域 Beck 生物指数介于 16.25~28.59 之间, 平均值为 22.59, 均大于 10, 依据 Beck 生物指数评价标准, 各调查区域均达到清洁水体等级, 表明调查区域底栖无脊椎动物群落结构较稳定, 水生态环境质量较好, 与浮游植物和浮游动物评价结果一致。底栖无脊椎动物 Beck 生物指数分布见表 5.1-18。

表 5.1-18 底栖无脊椎动物 Beck 生物指数分布表

调查点位	灌区上游	灌区中游	灌区下游	均值
生物指数	16.25	28.59	22.94	22.59

(5) 水质生物综合评价

为综合评价调查区域水生态环境质量, 采用浮游植物 Margalef 丰富度指数 (d)、浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 及底栖无脊椎动物 Beck 生物指数 (B) 计算综合生物评价指数, 依据公式 $CEWI=0.71 \times d + 0.17 \times H' + 0.12 \times B \times (3/10)$ 计算各调查断面水质生物综合评价指数。结果表明, 各调查断面 CEWI 值介于 4.163~4.870 之间, 平均值为 4.514, 均大于 3.0, 依据水质生物综合评价标准, 各调查水域均属于清洁水体, 说明调查区域水生态系统结构较为稳定, 整体水生态环境质量较好, 能够满足区域水生生物生存和繁衍需求。调查水域水质生物综合评价见表 5.1-19。

表 5.1-19 调查水域水质生物综合评价

采样点位	d	H'	B	CEWI	清洁度
应家沟水库	4.317	4.195	22.940	4.604	清洁
嘉陵江龙女镇	4.870	3.089	16.250	4.568	清洁
吉安河	3.910	3.779	28.590	4.448	清洁
天星桥村天星桥渡槽	4.130	3.798	16.250	4.163	清洁
曲水河	3.759	3.482	28.590	4.290	清洁
赵子河水库	4.711	3.988	22.940	4.849	清洁
桓子河	4.459	3.974	28.590	4.870	清洁
西河	3.781	3.563	28.590	4.319	清洁
均值	4.242	3.734	24.093	4.514	清洁

(6) 鱼类

1) 鱼类种类组成

本次鱼类调查将调查区域划分为嘉陵江干流、嘉陵江支流及升钟水库坝下河道 3 类水域。调查期间共采集鱼类 1328 尾, 总重量 62101.92g, 共记录鱼类 44

种，隶属于 5 目 12 科 33 属（另有 1 种未鉴定至种）。其中鲤形目 29 种，占调查鱼类总种数的 65.91%；鲈形目 7 种，占 15.91%；鲇形目 6 种，占 13.64%；鲢形目和合鳃鱼目各 1 种，各占 2.27%。调查水域鱼类组成仍保持典型长江上游河流鱼类区系特征，以鲤科鱼类占优势。渔获鱼类种类组成见表 5.1-20。

表 5.1-20 渔获鱼类种类组成

目	科	属	种	种数百分比(%)
鲤形目	3	23	29	65.91
鲇形目	2	3	6	13.64
鲢形目	1	1	1	2.27
合鳃鱼目	1	1	1	2.27
鲈形目	5	5	7	15.91
合计	12	33	44	100.00

2) 特有及保护鱼类

历史资料记载，调查区域曾分布有国家二级重点保护野生动物胭脂鱼和岩原鲤，以及短体副鳅、宽体沙鳅、四川鲴、峨眉鲮等 12 种长江上游特有鱼类。本次调查未发现国家重点保护鱼类，仅记录到短体副鳅、峨眉鲮和黑尾鲮 3 种长江上游特有鱼类，且数量较少；经济鱼类及小型杂鱼仍为调查水域的主要组成。

3) 区系特征与生态类型

按生态类型划分，本次调查鱼类可分为流水吸附、流水底层、流水底层乱石底栖、流水洞穴缝隙、流水中下层、缓流水及静水、流水中上层和静水洞穴 8 类生态类群；按产卵类型可分为产漂流性卵、产黏性卵、静水产浮性卵、筑巢繁殖和产卵于软体动物体内 5 种类型；按食性可分为藻食性、浮游生物食性、底栖动物食性、鱼食性及杂食性 5 类，鱼类生态类型较为丰富。

4) 渔获信息

嘉陵江干流、嘉陵江支流、升钟水库坝下水域渔获各不相同。从渔获统计结果看，嘉陵江干流渔获尾数和种数最多，升钟水库坝下水域渔获重量最大，优势种组成也存在明显差异，反映出不同水域鱼类群落结构的差别。各水域渔获统计结果见表 5.1-21。

表 5.1-21 各水域渔获统计

水域	渔获尾数	重量(g)	种数	目/科/属	主要优势种(按重量)
嘉陵江干流	508	21935.32	35	4/9/28	鲤、瓦氏黄颡鱼、斑

					鳊、鳊、光泽黄颡鱼
嘉陵江支流	361	16824.60	32	5/10/26	光泽黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、鳊、鲤
升钟水库坝下	459	23342.00	28	5/11/25	鲢、蒙古红鲂、鳊、翘嘴红鲂、蓝鳃太阳鱼

与环评阶段相比，鱼类种数有所下降。历史上记载的国家Ⅱ级保护鱼类胭脂鱼和岩原鲤本次未监测到；长江上游特有鱼类仅记录到短体副鳊、峨眉鲮和黑尾鲮 3 种，且数量较少。值得关注的是，外来入侵物种蓝鳃太阳鱼在升钟水库坝下河道渔获中数量占比高达 36.82%（169 尾），种群数量相对较大，已在该水域形成一定规模。鱼类个体结构呈现一定程度的小型化、低龄化趋势。

4、鱼类“三场”现状

产卵场：工程影响区内不同类型水域均具备一定的鱼类繁殖条件，但受河道整治、水利工程建设及梯级开发等因素影响，天然产卵场规模较历史时期有所减少。西河受梯级电站建设影响，调查期间未发现集中分布的大型天然产卵场，仅局部分布少量产黏性卵鱼类产卵区域；升钟水库坝下河道及水草分布区域为鲤、鲫、棒花鱼等产黏性卵鱼类提供了适宜产卵场所；嘉陵江干流部分倒濠、缓流区及凹岸静水区域主要分布鲤、鲫、鲂等鱼类产卵活动；桓子河河床完整、滩沱交错、水质较好，且位于太和鹭鸟自然保护区范围内，为部分漂流性卵鱼类提供了较适宜的天然繁殖生境。

幼鱼索饵场：工程影响区域鱼类索饵场主要分布于浅水缓流区、水草分布区及河湾湿地区域。升钟水库坝下河道、水草带以及西河缓流区饵料生物资源较丰富，是重要的鱼类索饵场；吉安河、桓子河及曲水河等支流浅滩及缓流水域较多，可为幼鱼提供良好的避敌和摄食环境；应家沟水库和赵子河水库蓄水运行后形成的消落区有机质积累较多，也为部分鱼类提供了新的索饵生境。

越冬场：升钟水库坝下河道依托水库底层泄水，冬季水温稳定，河道内深槽、缓流河湾发育充分，是调查区域内最重要的越冬场；嘉陵江干流水深较大，部分缓流深槽及回水区域同样具备良好的越冬条件；吉安河、曲水河等支流鱼类冬季可迁移至入嘉陵江河口或深水缓流区域越冬。

5、工程建设前后水生生态对比

本次运行期水生生态调查结果与环评阶段水生生态调查资料进行对比分析，

重点从浮游植物、浮游动物、底栖无脊椎动物及鱼类资源等方面分析工程蓄水运行前后水生生物群落组成及鱼类资源变化情况，并结合环评阶段对工程建设及运行可能产生的水生生态影响预测，对实际调查结果进行验证。

需要说明的是，环评阶段与本次运行期调查在调查时间、调查范围、调查断面（点位）、水文条件及调查方法等方面存在一定差异，因此不同阶段调查结果主要用于反映水生生物群落和鱼类资源的总体变化趋势。对于种类数、资源量等指标的变化，应结合调查条件及区域水文情势综合分析，不宜将不同阶段调查结果之间的差异全部归因于工程建设及运行。

（1）水文情势变化影响验证

现场调查结果表明，赵子河水库、应家沟水库、南充干渠等工程的大部分涉水及临河施工已基本完成，施工期开挖、桥墩施工、围堰及拦河等可能改变河流水文情势的施工活动均已结束，不再对区域水文情势产生持续影响。工程建成后的渡槽、倒虹管及管桥等跨河建筑物主要以桥墩形式跨越河道，涉水范围较小，且所跨河流多为集水面积较小的山区溪沟，对河流水文条件影响有限。总体来看，工程施工及建成运行对调查区域水文情势影响较小，区域河流水文过程基本保持稳定。

（2）对水质生物的影响

与环评阶段调查资料对比，调查水域浮游植物群落组成总体变化不大，优势种仍以硅藻门和绿藻门种类为主，喜富营养静水环境的种类有所增加，喜流水贫营养环境的种类相对减少，浮游植物生物密度和生物量总体高于环评阶段；浮游动物及底栖无脊椎动物群落变化趋势与浮游植物基本一致，调查中发现了剑水蚤、臂尾轮虫、中华颤蚓等喜富营养化环境的种类，其生物密度及生物量高于环评阶段调查结果。综合各类水质生物监测指标分析，调查区域水质生物群落表现出一定的营养水平升高趋势，但各项生物学评价指标仍达到清洁或轻度营养水平水体标准，未出现异常增殖或水华暴发等现象，区域水生态环境总体保持稳定。工程运行后水动力条件的改变是水质生物群落结构发生适应性调整的重要背景因素，同时近年区域气候条件变化及水位波动等自然因素亦对群落结构产生一定影响。

表 5.1-22 蓄水前后水生生物群落调查结果对比

类群	环评阶段调查结果	运行期调查结果	变化情况
浮游植物	5 门 55 属	8 门 57 属	运行期调查记录的浮游植物分类单元较环评阶段有所增加
浮游动物	4 类 41 种	4 类 46 种	两阶段均调查到较丰富的浮游动物类群，运行期调查种类组成有所变化
底栖动物	10 种	25 种	运行期调查记录的底栖动物种类较环评阶段增加
鱼类	82 种	44 种	运行期调查记录的鱼类种类数低于环评阶段资料

由表 5.1-22 可见，工程运行期调查区域水生生物群落组成总体较为稳定，浮游植物、浮游动物和底栖动物均有一定数量的分类单元被检出。与环评阶段调查资料相比，运行期浮游植物、底栖动物调查记录的分类单元有所增加，鱼类调查记录的种类数有所减少，表明工程蓄水运行后区域水生生物群落组成较环评阶段存在一定变化。总体来看，运行期调查未发现水生生物群落发生明显单一化现象，调查区域水生生物群落仍具有一定的物种多样性。

(3) 对鱼类的影响

表 5.1-23 蓄水前后鱼类资源调查结果对比

指标	环评阶段调查结果	运行期调查结果
鱼类种类	82 种	44 种
鱼类分类组成	以鲤形目等鱼类为主	共 5 目 12 科 33 属 44 种
国家重点保护鱼类	胭脂鱼、岩原鲤等历史记录	本次调查未检出
长江上游特有鱼类	历史记录 12 种	检出短体副鳅、峨眉鲃、黑尾鲮 3 种
外来鱼类	环评阶段资料中未作为主要优势类群	调查发现蓝鳃太阳鱼
鱼类资源特征	鱼类组成较为丰富	鱼类种类有所减少，部分历史记录鱼类本次未检出

由表 5.1-23 可知，与环评阶段调查资料相比，运行期调查鱼类种类数有所下降，部分环评阶段及历史记录鱼类在本次调查中未检出。

保护鱼类方面，环评阶段资料记载有胭脂鱼、岩原鲤等国家重点保护鱼类，运行期调查中未检出上述国家重点保护鱼类；长江上游特有鱼类方面，环评阶段记录 12 种，本次运行期调查检出短体副鳅、峨眉鲃和黑尾鲮 3 种。

综合分析，工程运行后调查区域鱼类资源组成较环评阶段存在一定变化，主要表现为鱼类种类数减少、部分历史记录鱼类未检出以及外来鱼类出现等特征。

鱼类群落变化可能与水文情势变化、库区生境由流水向缓流或静水转变、水位波动、区域干旱以及外来鱼类扩散等因素共同有关。由于环评阶段与运行期调查在调查时间、调查范围、调查方法及水文条件等方面存在差异，因此不能仅依据鱼类种类数的变化判断工程运行造成了鱼类资源的直接损失。

从本次调查结果来看，工程运行后区域鱼类群落仍以鲤形目鱼类为主，鱼类群落基本组成未发生根本性改变，但部分历史记录鱼类未在本次调查中检出，说明工程运行及区域水文、生境变化对鱼类资源组成产生了一定影响，应结合后续运行期监测进一步观察其变化趋势。

工程建设对鱼类的影响主要集中在四个方面：①囤蓄型水库及渠道运行改变原有水文情势，部分河段由流水环境转为缓流/静水环境，对偏好急流的鱼类产生一定影响；②水体连通性变化可能对鱼类种群交流产生影响；③增殖放流若管理不当可能引发遗传混杂或病害传播风险；④库区静水环境利于外来物种建立种群。从可比指标看，调查水域鱼类仍以鲤科为绝对优势，主要优势种组成与环评阶段基本一致，同时监测到外来物种蓝鳃太阳鱼且其在坝下水域渔获中占比较高，鱼类个体呈小型化、低龄化趋势。综合分析认为，上述变化主要与区域持续性干旱导致水位下降、栖息生境压缩及蓝鳃太阳鱼等外来种扩散等区域因素有关，工程运行形成的静水/缓流生境客观上为外来种定植提供了一定条件；在已落实增殖放流、渔政管理及外来物种防控等措施的情况下，工程运行对鱼类资源的影响总体可控，评价区鱼类群落结构未发生根本性变化，未发现因工程运行引发突发性生态风险。建议运行期持续开展鱼类及外来物种监测，及时掌握群落动态。

（4）对鱼类“三场”的影响

原有的鱼类产卵场和索饵场受近年来区域持续干旱、水位下降影响出现不同程度的衰减或功能减弱。工程已进入运行期，未涉及新增占压河道或改变“三场”所在河段岸线形态的活动。工程运行未对现有越冬场产生明显不利影响，对产卵场和索饵场的影响也未表现出持续加剧趋势。总体判断，调查区域鱼类“三场”中产卵场、索饵场功能较环评阶段明显减弱（规模缩减），该变化主要受区域持续干旱、水位下降等气候及水文条件变化驱动，工程运行未进一步加剧；现有越冬场未受明显不利影响。

与环评阶段调查情况相比，本次运行期调查表明，调查区域部分鱼类产卵场、

索饵场等生境功能存在一定变化。受工程蓄水后水文情势、水位变化以及局部生境条件变化影响，部分流水型鱼类适宜生境面积有所减少，鱼类产卵和索饵活动可能受到一定影响。但结合本次调查结果，调查区域仍具有一定的鱼类栖息、索饵及越冬生境，未发现鱼类“三场”功能整体消失的情况。鱼类“三场”变化与区域水文情势、气候条件、水位变化及河道生境条件等因素有关，工程运行可能通过改变局部水文条件和生境类型对鱼类“三场”产生一定影响。

总体来看，环评阶段关于工程建设可能造成局部水文情势及鱼类生境变化的预测，在运行期调查中得到一定程度体现，但实际影响程度还受到区域水文年景、自然气候条件及外来鱼类等多种因素共同影响。

(5) 对太和鹭鸟自然保护区的影响

工程主要渠系及水库均未进入太和鹭鸟自然保护区范围。个别农渠位于实验区内，占地面积约 25hm²。主体渠系已避让核心区和缓冲区，运行期工程活动强度较低。综合分析认为：工程运行未改变保护区整体生态格局，未对主要保护对象（白鹭、苍鹭等）造成明显不利影响；区域供水条件改善在一定程度上有利于湿地维持及食物资源补充。专题评价结论认为影响较小，总体可控。

6、水生生态保护措施落实情况

根据调查可知，工程建设单位在工程施工及运行过程中积极按照环评阶段的要求落实了水生生态保护措施。建设单位已落实生态下泄流量保障、水生生态监测及渔政管理等相关措施，缓解了工程建设对水生生态的不利影响。

施工期水生生态保护措施（河道作业管控、废污水达标排放、渔政管理与禁捕等）已按环评及批复要求落实；生态流量保障措施已落实，凤鸣渡槽改造完成，可实现不低于 1.62m³/s 的下泄，在线监测系统已投运；分层取水措施方面，升钟水库利用已有设施取表层水，赵子河、应家沟分层取水设施已纳入设计并持续落实；渔政管理加强，禁渔执法常态化开展，警示牌设立、保护宣传等工作有效实施；水生生态环境质量总体较好，CEWI 指数显示各断面达清洁等级。

5.1.3.4 环评水生生态影响预测结论验证

结合环评阶段水生生态调查资料和本次运行期调查结果，对环评阶段水生生态影响预测结论进行验证。

（1）对水文情势及水生生境的影响

环评阶段预测工程建设及运行可能对局部水文情势及水生生境产生一定影响。运行期调查表明，工程施工活动结束后，跨河建筑物对河道水文过程的影响总体较小，区域主要河流水文过程基本保持稳定；同时，赵子河水库、应家沟水库蓄水运行后，库区水体由原有河流型流水生境转变为以缓流、静水生境为主的水体类型，局部水生生境条件发生相应变化。总体来看，环评阶段关于工程运行可能改变局部水生生境条件的预测与运行期实际调查情况基本一致。

（2）对浮游生物群落的影响

环评阶段预测工程运行后水体水文条件及营养条件变化可能对浮游生物群落产生一定影响。本次运行期调查共检出浮游植物 8 门 10 纲 17 目 30 科 57 属 99 种，浮游动物 4 类 46 种，浮游生物群落具有一定的物种多样性。与环评阶段调查资料相比，运行期浮游植物和浮游动物群落组成存在一定变化，但未发现水体出现明显的藻类暴发等异常现象。因此，环评阶段关于工程运行可能对浮游生物群落产生一定影响的预测基本得到验证，但目前尚无证据表明工程运行导致浮游生物群落发生明显退化。

（3）对底栖动物群落的影响

环评阶段调查记录底栖动物 10 种，本次运行期调查共检出底栖无脊椎动物 3 门 16 科 22 属 25 种。运行期调查区域仍具有一定的底栖动物多样性，未表现出底栖动物群落整体消失或明显退化的现象。由于两阶段调查在调查点位、水文条件及调查方法等方面存在差异，因此种类数量变化主要用于反映群落变化趋势。总体而言，环评阶段关于工程运行可能对底栖动物生境产生影响的预测在一定程度上得到体现。

（4）对鱼类资源的影响

环评阶段资料记录调查区域鱼类 82 种，本次运行期调查共记录鱼类 44 种。运行期调查中未检出环评阶段历史记录胭脂鱼、岩原鲤等国家重点保护鱼类，长江上游特有鱼类由环评阶段记录的 12 种，本次调查检出短体副鳅、峨眉鲮和黑尾鲮 3 种。同时，本次调查发现蓝鳃太阳鱼等外来鱼类。

上述调查结果表明，工程运行后调查区域鱼类资源组成较环评阶段存在一定变化，主要表现为鱼类种类数减少、部分历史记录鱼类未检出以及外来鱼类出现

等。环评阶段关于工程运行可能改变鱼类栖息环境、对部分鱼类资源产生影响的预测与运行期调查结果总体具有一定一致性。但由于不同阶段调查条件存在差异，鱼类种类数量变化不能全部归因于工程运行，实际变化还受到水文情势、区域干旱、水位波动、生境变化以及外来鱼类扩散等因素影响。

（5）对鱼类“三场”的影响

环评阶段预测工程运行可能对鱼类产卵场、索饵场和越冬场等重要生境产生一定影响。本次运行期调查表明，部分鱼类产卵及索饵生境受到水文情势及水位变化影响，局部流水型鱼类适宜生境有所变化，但调查区域仍保留一定的鱼类栖息、索饵及越冬生境，未发现鱼类“三场”功能整体丧失。因此，环评阶段关于工程运行可能对鱼类“三场”产生影响的预测在一定程度上得到验证，但实际影响程度未表现为鱼类“三场”整体消失。

综上，工程运行后水生生态系统较环评阶段存在一定变化，主要体现在局部水文生境变化、浮游生物群落组成变化、鱼类资源组成变化以及鱼类“三场”生境变化等方面。总体上，环评阶段关于工程建设及运行可能对水生生态环境产生一定影响的预测与本次运行期调查结果基本相符，但实际水生生态变化具有多因素共同作用特征，工程运行并非唯一影响因素。

5.2 污染影响调查

5.2.1 地表水水环境影响调查

5.2.1.1 水温影响调查

地表水环境水温影响主要为水库下泄水温对灌溉和下游鱼类生境的影响。

1.环评报告书水温预测结论

（1）水库水温预测结论

环评报告书预测，赵子河水库和应家沟水库水温结构属于分层型，预计二期灌区工程产生的水温影响小，不会产生因灌溉水温变化影响灌区各种作物生长和农业生产的问题。

（2）工程试运行期水温调查

成都市华测检测技术有限公司在试运行后对灌区进行了水温监测，监测方法为温度计或颠倒温度计测定法，测量仪器为 EDD19JL23053 表层温度计，监测

结果如表 5.2-1。

表 5.2-1 试运行期间水温监测结果 温度：℃

监测点位	日期	时间	水温	监测点位	日期	时间	水温
赵子河水库 库尾	2024.03.14	8: 32	14.4	赵子河水库 取水口	2024.03.14	8: 54	14.1
		14: 13	16.5			14: 28	16.2
		20: 06	12.8			20: 26	12.3
应家沟水库 取水口	2024.03.15	8: 29	11.4	应家沟水库 库尾	2024.03.15	8: 25	11.1
		14: 11	12.8			14: 11	12.5
		20: 06	12.0			20: 08	11.7
水库坝前 N1	2024.03.16	8: 05	12.2	库区 N3	2024.03.16	8: 05	12.4
		14: 02	13.1			14: 36	13.3
		20: 36	12.6			20: 04	12.4
右总干渠渠首	2024.03.17	8: 47	11.2	右总干渠 取水口前 N7	2024.03.17	8: 20	11.5
		14: 23	11.8			14: 34	12.0
		20: 20	11.5			20: 00	11.5
升钟水库坝前 N1	2024.04.25	8: 08	22.4	库区 N3	2024.04.25	8: 40	22.5
		14: 09	23.5			14: 34	23.3
		20: 34	21.9			20: 00	22.2
右总干渠 取水口前 N7	2024.04.26	8: 46	22.5	赵子河水库 库尾	2024.04.26	8: 11	18.8
		14: 34	23.8			14: 05	19.2
		20: 00	22.3			20: 19	18.3
赵子河水库 取水口	2024.04.24	8: 32	18.6	右总干渠渠首	2024.04.26	8: 28	22.9
		14: 33	18.9			14: 25	24.0
		20: 00	18.1			20: 02	22.1
应家沟水库 库尾	2024.04.23	8: 28	21.4	应家沟水库 取水口	2024.04.23	8: 05	21.2
		14: 25	23.0			14: 06	22.8
		20: 02	20.5			20: 25	20.6
赵子河水库 库尾	2024.05.27	8: 16	22.3	赵子河水库 取水口	2024.05.27	8: 31	23.4
		14: 23	25.2			14: 40	126.0
		20: 18	23.8			20: 02	24.1
应家沟水库 取水口	2024.05.27	8: 17	22.1	应家沟水库 库尾	2024.05.27	8: 32	23.0
		14: 24	25.0			14: 06	25.8
		20: 27	23.2			20: 04	23.9
水库坝前 N1	2024.05.24	8: 13	19.6	库区 N3	2024.05.24	8: 44	20.8
		14: 43	24.2			14: 10	25.7
		20: 44	22.8			20: 12	23.1
右总干渠渠首	2024.05.23	8: 18	22.6	右总干渠 取水口前 N7	2024.03.17	8: 30	22.2
		14: 18	27.4			14: 32	26.8
		20: 18	24.9			20: 04	24.3
袁家嘴分水闸	2024.05.25	8: 25	21.3	升钟水库坝前 N1	2024.06.20	8: 02	23.1
		14: 04	23.9			14: 47	26.2

监测点位	日期	时间	水温	监测点位	日期	时间	水温
		20: 00	22.7			20: 34	25.5
库区 N3	2024.06.20	8: 38	23.5	右总干渠 N7	2024.6.20	8: 57	22.9
		14: 18	26.8			14: 10	27.5
		20: 04	26.0			20: 00	26.2
赵子河水库 库尾	2024.06.18	8: 10	23.4	赵子河水库 取水口	2024.06.18	8: 26	23.2
		14: 29	25.1			14: 45	25.0
		20: 15	24.9			20: 03	24.7
应家沟水库 库尾	2024.06.18	8: 26	23.7	应家沟水库 取水口	2024.06.18	8: 44	23.2
		14: 52	25.4			14: 25	25.3
		20: 01	25.1			20: 13	25.1
升钟水库坝前 N1	2024.07.26	8: 30	25.6	库区 N3	2024.07.26	8: 05	26.1
		14: 00	29.3			14: 25	28.8
		20: 25	31.6			20: 00	31.2
右总干渠 取水口前 N7	2024.07.25	8: 8	24.9	赵子河水库 库尾	2024.07.24	8: 37	27.6
		14: 27	29.3			14: 16	33.7
		20: 00	27.8			20: 00	32.6
赵子河水库 取水口	2024.07.24	8: 24	28.3	右总干渠渠首	2024.07.25	8: 27	24.6
		14: 04	34.2			14: 42	28.9
		20: 11	30.7			20: 10	27.3
应家沟水库 库尾	2024.07.23	8: 30	29.1	应家沟水库 取水口	2024.07.23	8: 03	28.7
		14: 02	34.7			14: 15	33.4
		20: 02	32.7			20: 10	31.9
升钟水库坝前 N1	2024.08.21	8: 01	28.6	库区 N3	2024.08.21	8: 33	29.2
		14: 29	31.4			14: 02	31.6
		20: 39	31.0			20: 04	31.2
右总干渠 取水口前 N7	2024.08.21	8: 47	24.9	赵子河水库 库尾	2024.08.20	8: 04	29.4
		14: 17	27.3			14: 03	32.8
		20: 49	26.8			20: 01	32.6
赵子河水库 取水口	2024.08.20	8: 23	30.2	右总干渠渠首	2024.08.21	8: 31	25.6
		14: 14	32.4			14: 00	28.5
		20: 13	32.2			20: 28	25.3
应家沟水库 库尾	2024.08.20	8: 43	29.1	应家沟水库 取水口	2024.08.20	8: 23	29.7
		14: 37	28.6			14: 02	30.2
		20: 18	29.7			20: 01	28.8

由上表可知，赵子河水库包含库尾、取水口两个监测点位，全年水温区间为 12.3℃~34.2℃，最低水温出现在 3 月夜间取水口点位，最高水温出现在 7 月午后取水口点位；其中春季 3-4 月水温 12.3~19.2℃，夏季 5-8 月水温 22.3~34.2℃，夏季升温幅度显著；应家沟水库设置库尾、取水口监测点位，全年水温区间为 11.1℃~34.7℃，全区域最低水温 11.1℃出现在 3 月清晨库尾，全年最高水温

34.7℃出现在7月午后库尾；春季3-4月水温11.1~23.0℃，夏季5-8月水温22.1~34.7℃，是所有监测区域水温极值差值最大的水库；升钟水库监测坝前N1、库区N3点位，全年水温区间为12.2℃~31.6℃，最低水温为3月清晨坝前12.2℃，最高水温31.6℃出现在7月夜间坝前及8月午后库区；春季3-4月水温12.2~23.5℃，夏季5-8月水温19.6~31.6℃，整体最高水温低于赵子河、应家沟两座水库，水温变化更平；右总干渠含渠首、取水口前N7点位，全年水温区间11.2℃~29.3℃，最低水温11.2℃为3月清晨渠首监测值，最高29.3℃出现在7月午后取水口前；春季3-4月水温11.2~24.0℃，夏季5-8月水温22.2~29.3℃，整体最高水温低于各水库；整体来看，赵子河水库、应家沟水库水体夏季升温更快，高温峰值明显高于升钟水库；升钟水库库区水体容量更大，水温变化幅度最小；渠系水体水温整体偏低，全年最高温度显著低于水库，与环评预测结果一致。

5.2.1.2 水质影响调查

1. 地表水水质敏感目标及污染源

竣工验收调查阶段地表水水质敏感目标与环评阶段一致，具体为：确保升钟水库水质达到Ⅰ类水质标，保护赵子河水库和应家沟水库库周环境及水库水质，保证供水区域的饮用水安全。

工程施工期间，水污染源主要包括生产废水和生活污水两部分。生产废水主要来源于砂石骨料加工废水、混凝土拌和冲洗废水、基坑废水以及隧洞开挖废水；生活污水来源于施工人员生活用水。

2. 工程建设前水质状况

环评阶段，南充市环境监测中心站于2011年8月和9月对评价区有关的地表水质现状进行了监测，监测结果表明：升钟水库（1[#]）和灌溉工程右总干渠（2[#]）取水口水样除总氮、总磷、粪大肠菌群超标外，其余参数值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准；南充干渠取水口水质除总氮超标外，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。灌区曲水河、吉安河及其它小支流，大部分水质指标满足地面水《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，但是有部分承担西充市城市及乡镇的排水任务的河流，受集镇污水排污影响，纳污河段水质存在不同程度超标，其中，以杠子河下游段（拉拉渡）最为突出，水质指标中溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生

化需氧量、氨氮、总氮、粪大肠菌群均超标，其超标倍数在 1.15~4.77 之间。而其他地表水监测断面，总氮均超标，粪大肠菌群也部分超标。结合区域污染源现状分析，本次监测各断面总氮和大肠菌群超标主要原因为生活污水排放及集水面积内农田面源污染所致。

3.施工期废水处理情况

砂石骨料加工废水：采用 DH 高效（旋流）污水净化器处理后生产回用。

混凝土拌和系统废水：采用间歇式絮凝沉淀法处理后回用于混凝土拌和用水。

含油废水：采用隔油沉淀池处理后回用于汽车冲洗与洒水降尘。

施工生活污水：采用旱厕处理后用于农、林灌溉。

4.运行期水质调查结果

试运行以来，成都市华测检测技术有限公司于 2024 年至今，每个季度都对灌区进行水质监测，监测断面包括：吉安河、曲水河、武胜县嘉陵江饮用水源保护区取水口吉保护区分界线、桓子河、升钟水库取水口及保护区分界线、应家沟水库、赵子河水库取水口及保护区分界线，监测结果见表 5.2-2。

根据监测结果可知，试运行期初期应家沟水库三处监测点中化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮存在超标，可能是由于周围活污水和农业面源污染所致，2026 年 3 月所有监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；灌区河流（吉安河、曲水河、桓子河）在 2025 年夏季出现集中超标，粪大肠菌群超标尤为严重；赵子河水库水质呈明显改善趋势，超标主要集中在运行初期；升钟水库水质相对稳定，仅个别时段存在轻微超标。

5.2.1.3 保护措施有效性分析

本工程在施工期及试运行期均严格按照环境影响报告书及批复以及相关环保设计文件，对灌区施工场地及施工区的生活污水进行了收集、处理及回收措施，保护了灌区生态的良好运行，预防了了极端情况下可能出现的水不利影响。

5.2-2 试运行期间地表水水质监测结果 （mg/L）

赵子河水库取水口							
监测因子	2024.3.5	2024.7.2	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.6	8.3	8.1	8	8.3	8.5	6~9
溶解氧	9.74	6.59	8.56	7.6	7.38	8.5	≥5
悬浮物	14	4	5	4	8	ND	—

化学需氧量	31	20	16	8	9	15	≤20
五日生化需氧量	9.3	2.4	3.4	1.4	1.6	2.9	≤4
氨氮	0.108	0.135	0.099	0.116	0.248	0.135	≤1.0
总磷	0.06	0.04	0.04	0.09	0.05	0.05	≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	0.81	0.6	0.76	0.62	0.88	0.78	湖库≤1.0
氟化物	0.245	0.234	0.314	0.304	0.257	0.313	≤1.0
硝酸盐氮	0.057	0.037	0.252	0.31	0.042	0.367	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	ND	7.0×10 ²	1.1×10 ³	ND	50	ND	≤10000
叶绿素 a	0.03	ND	ND	ND	0.004	0.01	—
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	达标	—

赵子河水库以及保护区分界线

监测因子	2024.3.5	2024.7.2	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.6	8.6	8.2	7.9	8.4	8.4	6~9
溶解氧	10.37	6.8	8.4	6.7	7.75	8.7	≥5
悬浮物	17	6	6	4	9	ND	—
化学需氧量	28	19	19	10	12	12	≤20
五日生化需氧量	8.2	2.3	3.8	1.7	2	2.4	≤4
氨氮	0.103	0.118	0.162	0.09	0.086	0.158	≤1.0
总磷	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	0.8	1.06	0.86	0.63	0.66	0.56	湖库≤1.0
氟化物	0.271	0.218	0.283	0.342	0.256	0.293	≤1.0
硝酸盐氮	0.059	0.035	0.264	0.314	0.027	0.378	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	ND	2.3×10 ²	2.3×10 ²	ND	1.3×10 ²	ND	≤10000
叶绿素 a	0.021	ND	ND	ND	0.005	—	—
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	达标	—

赵子河水库二级保护区分界线

监测因子	2024.3.5	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5		标准
pH	8.5	8.1	8	8.4	8.4		6~9
溶解氧	10.31	8.56	7.5	7.83	8.4		≥5
悬浮物	19	5	5	6	ND		—
化学需氧量	31	20	9	9	9		≤20
五日生化需氧量	8.9	6.4	1.8	1.5	1.7		≤4
氨氮	0.128	0.099	0.068	0.127	0.145		≤1.0
总磷	0.07	0.05	0.03	0.06	0.07		≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	1.05	0.84	0.59	0.8	0.56		湖库≤1.0
氟化物	0.284	0.276	0.323	0.249	0.299		≤1.0
硝酸盐氮	0.074	0.253	0.303	0.033	0.368		10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND		≤0.005
粪大肠菌群	ND	2.3×10 ²	ND	2.2×10 ²	ND		≤10000
叶绿素 a	0.013	0.003	ND	0.006	0.008		—
达标情况	不达标	不达标	达标	达标	达标		—

应家沟水库 1#							
监测因子	2024.3.5	2024.7.2	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.6	8.8	7.4	8.7	8.6	8.6	6~9
溶解氧	9.72	7.74	6.75	8.62	6.49	8.6	≥5
悬浮物	12	8	6	8	7	6	—
化学需氧量	29	23	23	12	26	18	≤20
五日生化需氧量	8.6	2	7.1	2.1	4	3.6	≤4
氨氮	0.166	0.221	0.211	0.039	0.164	0.268	≤1.0
总磷	0.1	0.06	0.05	0.08	0.06	0.12	≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	0.96	1.19	0.82	0.87	1.02	0.58	湖库≤1.0
氟化物	0.341	0.252	0.357	0.767	0.287	0.342	≤1.0
硝酸盐氮	0.058	0.107	ND	0.443	0.02	0.058	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	ND	2.3×10 ²	2.3×10 ²	ND	ND	ND	≤10000
叶绿素 a	0.024	ND	ND	0.006	0.006	0.016	—
达标情况	不达标	不达标	不达标	达标	不达标	达标	—
应家沟水库 2#							
监测因子	2024.3.5	2024.7.2	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.6	8.6	7.7	8.7	8.7	8.8	6~9
溶解氧	9.97	7.93	6.66	8.76	6.75	8.6	≥5
悬浮物	14	5	6	7	ND	5	—
化学需氧量	23	22	26	13	24	19	≤20
五日生化需氧量	6.8	2.5	8.1	2	3.9	3.8	≤4
氨氮	0.166	0.226	0.266	0.051	0.177	0.265	≤1.0
总磷	0.1	0.06	0.05	0.08	0.04	0.09	≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	1.02	1.28	0.84	0.8	1.16	0.93	湖库≤1.0
氟化物	0.275	0.268	0.374	0.455	0.302	0.453	≤1.0
硝酸盐氮	0.06	0.109	ND	0.078	0.03	0.094	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	ND	1.3×10 ²	3.3×10 ²	ND	ND	ND	≤10000
叶绿素 a	0.031	ND	0.007	0.024	0.007	0.034	—
达标情况	不达标	不达标	不达标	达标	不达标	达标	—
应家沟水库 3#							
监测因子	2024.3.5	2024.7.2	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.6	8.7	7.7	8.9	8.7	8.7	6~9
溶解氧	9.69	7.61	6.77	8.97	6.33	8.6	≥5
悬浮物	21	7	6	10	5	6	—
化学需氧量	27	21	22	16	28	18	≤20
五日生化需氧量	7.5	2.8	6.8	2.7	3.7	3.4	≤4
氨氮	0.16	0.112	0.233	0.045	0.169	0.327	≤1.0
总磷	0.13	0.05	0.06	0.1	0.12	0.12	≤0.2（湖库≤0.05）
总氮	0.81	1.33	0.96	1.31	1	0.64	湖库≤1.0
氟化物	0.273	0.279	0.333	0.673	0.28	0.339	≤1.0

硝酸盐氮	0.063	0.126	ND	0.343	0.009	0.049	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	ND	50	1.7×10 ²	20	ND	ND	≤10000
叶绿素 a	0.021	ND	0.005	0.022	0.006	0.024	—
达标情况	不达标	不达标	不达标	不达标	不达标	达标	—

升钟水库取水口

监测因子	2024.3.5	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.4	8	8.2	7.9	7.9	6~9
溶解氧	9.09	7.41	8.12	6.31	8.8	≥5
悬浮物	12	5	ND	ND	—	—
化学需氧量	19	4	11	6	18	≤20
五日生化需氧量	4.9	0.8	1.8	1.1	3.4	≤4
氨氮	0.16	0.137	0.127	0.186	0.154	≤1.0
氟化物	0.2	0.267	0.353	0.243	0.277	≤1.0
硝酸盐氮	0.228	1.36	0.833	0.266	1.08	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	50	4.9×10 ²	ND	20	ND	≤10000
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	—

升钟水库一级保护区分界线

监测因子	2024.3.5	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.3	7.8	8.2	7.2	8.2	6~9
溶解氧	9.02	7.22	8.07	8.3	7.7	≥5
悬浮物	24	6	8	14	—	—
化学需氧量	18	8	11	10	19	≤20
五日生化需氧量	4.6	1.6	1.6	0.7	3.8	≤4
氨氮	0.178	0.118	0.186	0.327	0.127	≤1.0
氟化物	0.203	0.287	0.34	0.27	0.275	≤1.0
硝酸盐氮	0.215	1.31	0.838	0.023	1.01	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	1.7×10 ²	4.9×10 ²	20	50	20	≤10000
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	—

升钟水库二级保护区分界线

监测因子	2024.3.5	2024.11.13	2025.3.3	2025.7.4	2026.3.5	标准
pH	8.3	7.2	8.1	7.9	7.9	6~9
溶解氧	9.76	6.79	7.99	6.93	8.6	≥5
悬浮物	4	7	ND	8	4	—
化学需氧量	17	7	10	9	14	≤20
五日生化需氧量	4.3	1.4	1.4	1.2	2.9	≤4
氨氮	0.2	0.148	0.127	0.214	0.166	≤1.0
氟化物	0.189	0.302	0.363	0.245	0.276	≤1.0
硝酸盐氮	0.224	1.24	0.824	0.149	1.03	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005

粪大肠菌群	80	3.3×10 ²	3.3×10 ²	3.3×10 ²	1.3×10 ³	≤10000
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	—
武胜县嘉陵江饮用水源保护区取水口						
监测因子	2024.7.2	2024.8.30	2025.7.4	2025.8.19	标准	
pH	8.2	7.9	7.8	7.6	6~9	
溶解氧	8.7	8.67	6.37	5.8	≥5	
悬浮物	12	13	ND	10	—	
化学需氧量	19	9	10	16	≤20	
五日生化需氧量	3.8	1.9	1.3	2.9	≤4	
氨氮	0.174	0.16	0.099	0.093	≤1.0	
氟化物	0.235	0.226	0.199	0.099	≤1.0	
硝酸盐氮	0.709	1.14	0.711	0.875	10	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	≤0.005	
粪大肠菌群	1.4×10 ³	4.9×10 ³	80	4.6×10 ⁴	≤10000	
达标情况	达标	达标	达标	不达标	—	
吉安河						
监测因子	2024.7.2	2024.8.30	2025.7.4	2025.8.19	标准	
pH	8.8	8.5	8.8	8	6~9	
溶解氧	8.06	7.65	8.21	7.2	≥5	
悬浮物	13	13	7	27	—	
化学需氧量	41	17	26	22	≤20	
五日生化需氧量	7.4	3.7	4.1	4	≤4	
氨氮	0.797	0.281	0.285	0.652	≤1.0	
氟化物	0.356	0.439	0.303	0.275	≤1.0	
硝酸盐氮	0.309	1.1	0.037	2.2	10	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	≤0.005	
粪大肠菌群	7.9×10 ³	20	2.3×10 ²	4.9×10 ⁴	≤10000	
达标情况	不达标	达标	不达标	不达标	—	
曲水河						
监测因子	2024.7.2	2024.8.30	2025.7.4	2025.8.19	标准	
pH	7.8	8.2	8.6	7.6	6~9	
溶解氧	6.56	8.13	8.71	5.3	≥5	
悬浮物	19	6	8	27	—	
化学需氧量	20	17	34	24	≤20	
五日生化需氧量	2.9	3.4	4.6	4.3	≤4	
氨氮	0.315	0.264	0.228	0.553	≤1.0	
氟化物	0.253	0.292	0.245	0.196	≤1.0	
硝酸盐氮	0.637	0.998	4.27	1.72	10	
挥发酚	ND	ND	ND	ND	≤0.005	
粪大肠菌群	3.3×10 ³	1.1×10 ³	2.8×10 ³	1.3×10 ⁵	≤10000	
达标情况	达标	达标	不达标	不达标	—	
梣子河						
监测因子	2024.7.2	2024.8.30	2025.7.4	2025.08.19	标准	

pH	8.3	8.4	8.5	7.5	6~9
溶解氧	8.22	7.57	6.82	5.7	≥5
悬浮物	18	6	7	15	—
化学需氧量	18	18	13	23	≤20
五日生化需氧量	2.8	3.6	1.9	4.1	≤4
氨氮	0.624	0.383	0.366	0.373	≤1.0
氟化物	0.351	0.359	0.355	0.275	≤1.0
硝酸盐氮	1.55	0.98	0.173	0.153	10
挥发酚	ND	ND	ND	ND	≤0.005
粪大肠菌群	4.9×10 ³	80	1.3×10 ³	1.3×10 ⁵	≤10000
达标情况	达标	达标	达标	不达标	—

5.2.2 地下水环境影响调查

5.2.2.1 地下水环境敏感目标及污染源

竣工验收调查阶段地表水水质敏感目标与环评阶段一致，本工程的地下水境敏感目标主要为对灌区地下水的影响，施工期地下水可能的污染源为工程施工过程中产生的 SS 可能会进入地下水水体，增加地下水水体的浑浊度。本工程施工期间及其运行期间，砂石料冲洗废水、混凝土拌和系统冲洗废水以及含油废水、生活污水等如果不处理直接排放，将对地下水水质产生影响。运行期灌区的地下水水质主要受以下几方面影响，包括灌溉水质、农药化肥的施用和土壤中污染物的含量等。

5.2.2.2 工程建设前地下水环境质量状况

南充市环境监测中心站于 2011 年 8 月和 9 月对灌区地下水水质现状进行了监测，监测结果表明：两个区域地下水水质无明显差异；除总大肠菌群及一期灌区地下水细菌总数超标外，整个区域地下水水质指标均满足《地下水水质标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类水质标准。经分析，总大肠菌群及细菌总数超标主要原因为农村生活污水及农业面源污染所致，但总体来看区域地下水水环境质量良好，可满足目前供水功能要求。

5.2.2.3 施工期地下水环境质量状况

施工期间，成都市华测检测技术有限公司对灌区地下水水质进行监测，主要监测点为：铁仓坡隧洞、马龙山隧洞和顺天寨Ⅱ隧洞，监测结果如表 5.2-3 所示。

监测结果表明，铁仓坡隧洞、马龙山隧洞和顺天寨Ⅱ隧洞三个点位的地下水水质均满足《地下水水质标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类水质标准，不存在超标现象。

表 5.2-3 施工期地下水水质监测结果 (mg/L)

采样日期	点位	pH	氨氮	挥发酚	六价铬	耗氧量	粪大肠菌群	是否达标
2019.09.03	马龙山隧洞	7.73	ND	ND	ND	0.4	2.2×10 ³	达标
2019.09.03	顺天寨II隧洞	7.75	ND	ND	ND	0.48	ND	达标
2019.09.03	铁仓坡隧洞	7.81	0.029	ND	ND	0.35	7.9×10 ²	达标
2019.11.12	马龙山隧洞	7.38	ND	ND	ND	0.52	ND	达标
2019.11.12	顺天寨II隧洞	7.05	ND	0.0016	ND	0.6	ND	达标
2019.11.12	铁仓坡隧洞	7.61	ND	ND	ND	0.79	ND	达标
2020.03.12	马龙山隧洞	7.42	ND	ND	ND	0.2	ND	达标
2020.03.12	铁仓坡隧洞	7.31	0.044	ND	ND	0.45	ND	达标
2020.06.19	马龙山隧洞	7.23	ND	ND	ND	0.3	7.9×10 ³	达标
2020.06.19	顺天寨II隧洞	7.11	0.057	ND	ND	0.68	4.9×10 ³	达标
2020.06.19	铁仓坡隧洞	7.49	0.074	ND	ND	1.54	2.3×10 ³	达标
2020.08.24	马龙山隧洞	7.34	0.052	ND	ND	0.94	2.2×10 ³	达标
2020.08.24	顺天寨II隧洞	7.63	0.035	ND	ND	0.52	4.9×10 ²	达标
2020.08.25	铁仓坡隧洞	7.58	0.035	ND	ND	1.18	1.4×10 ⁴	达标
2020.11.28	马龙山隧洞	8.11	0.032	ND	ND	0.7	ND	达标
2020.11.28	铁仓坡隧洞	7.21	0.047	ND	ND	0.9	4.9×10 ³	达标
2021.01.11	马龙山隧洞	7.69	0.062	ND	ND	0.5	80	达标
2021.01.11	顺天寨II隧洞	7.47	0.068	ND	ND	0.6	ND	达标
2021.01.11	铁仓坡隧洞	7.25	0.071	ND	ND	ND ³	50	达标
2021.06.23	顺天寨II隧洞	7.3	ND	ND	ND	0.6	1.3×10 ³	达标
2021.06.23	马龙山隧洞	7.2	ND	ND	ND	0.8	7.9×10 ²	达标
2021.06.23	铁仓坡隧洞	7.1	ND	ND	ND	0.7	2.3×10 ²	达标
2021.09.07	马龙山隧洞	7.2	ND	ND	ND	0.8	2.3×10 ²	达标
2021.09.07	顺天寨II隧洞	7.3	ND	ND	ND	0.6	2.3×10 ²	达标
2021.09.07	铁仓坡隧洞	7.4	0.043	ND	ND	1	4.9×10 ²	达标
2021.11.10	马龙山隧洞	7.8	0.033	ND	ND	0.8	1.3×10 ²	达标
2021.11.10	顺天寨II隧洞	7	0.027	ND	ND	0.6	5.4×10 ³	达标

2021.11.10	铁仓坡隧洞	7.7	ND	ND	ND	0.6	4.9×10 ²	达标
2022.02.25	马龙山隧洞	6.7	ND	ND	ND	0.7	ND	达标
2022.02.25	顺天寨II隧洞	6.6	ND	ND	ND	0.6	ND	达标
2022.02.25	铁仓坡隧洞	7.4	ND	ND	ND	0.5	ND	达标
2022.06.23	马龙山隧洞	7.5	0.119	ND	ND	1.5	1.3×10 ⁴	达标
2022.06.23	顺天寨II隧洞	7.1	0.119	ND	ND	0.8	ND	达标
2022.06.23	铁仓坡隧洞	6.9	0.096	ND	ND	1.3	7.9×10 ³	达标
2022.08.12	马龙山隧洞	7.6	0.082	ND	ND	1.9	ND	达标
2022.08.12	顺天寨II隧洞	7.5	0.093	ND	ND	0.8	ND	达标
2022.08.12	铁仓坡隧洞	7.5	0.18	ND	ND	0.8	ND	达标
2022.11.25	顺天寨II隧洞	6.8	0.028	ND	ND	0.6	ND	达标
2022.11.25	铁仓坡隧洞	7.5	ND	ND	ND	0.7	50	达标
2023.03.16	顺天寨II隧洞	7.2	0.256	ND	ND	2.7	ND	达标
2023.06.01	顺天寨II隧洞	7.3	0.109	ND	ND	0.9	ND	达标

5.2.2.4 试运行期地下水环境调查结果

试运行以来，成都市华测检测技术有限公司对灌区地下水水质进行监测，监测结果见表 5.2-4 所示。

试运行以来，成都市华测检测技术有限公司对灌区地下水水质进行监测，监测结果见表 5.2-4 所示。

根据监测结果，世阳镇 4 个地下水监测井水质不达标情况如下：A 点在 2025 年第二季度耗氧量不达标，其余季度均达标，可能原因为丰水期降雨入渗携带地表有机污染物进入地下水；B 点在 2024 年第二季度耗氧量不达标，2025 年第二季度耗氧量不达标，耗氧量超标表明生活污水入渗也是重要污染途径；C 点在 2025 年第二季度耗氧量不达标；D 点在 2024 年第二季度耗氧量不达标，2025 年第二季度耗氧量不达标。

表 5.2-4 地下水水质监测结果（mg/L）

采样日期	点位	pH	氨氮	挥发酚	六价铬	耗氧量	粪大肠菌群	是否达标
2023.12.25	世阳镇 A	7.1	0.143	ND	ND	0.9	20	达标

2023.12.25	世阳镇 B	8	ND	ND	ND	0.7	80	达标
2023.12.25	世阳镇 C	7.5	0.05	ND	ND	1.5	4.9×10^2	达标
2023.12.25	世阳镇 D	7.2	0.116	ND	ND	0.8	80	达标
2023.12.26	世阳镇 A	7.2	0.059	ND	ND	0.9	50	达标
2023.12.26	世阳镇 B	8.1	0.051	ND	ND	0.8	ND	达标
2023.12.26	世阳镇 C	7.5	0.048	ND	ND	1.3	ND	达标
2023.12.26	世阳镇 D	7.3	0.048	ND	ND	0.9	20	达标
2023.12.27	世阳镇 A	7.2	0.278	ND	ND	0.8	80	达标
2023.12.27	世阳镇 B	8	0.053	ND	ND	0.7	50	达标
2023.12.27	世阳镇 C	7.6	0.093	ND	ND	1.1	7.0×10^2	达标
2023.12.27	世阳镇 D	7.3	0.143	ND	ND	0.7	80	达标
2024.02.19	世阳镇 A	7.4	0.203	ND	ND	0.9	4.6×10^2	达标
2024.02.19	世阳镇 B	8.1	0.12	ND	ND	0.7	50	达标
2024.02.19	世阳镇 C	7.5	0.165	ND	ND	1	ND	达标
2024.02.19	世阳镇 D	7.6	0.08	ND	ND	0.9	50	达标
2024.02.20	世阳镇 A	7.5	0.151	ND	ND	0.8	80	达标
2024.02.20	世阳镇 B	8.1	0.16	ND	ND	0.7	1.7×10^2	达标
2024.02.20	世阳镇 C	7.5	0.146	ND	ND	1	ND	达标
2024.02.20	世阳镇 D	7.5	0.132	ND	ND	0.9	ND	达标
2024.02.21	世阳镇 A	7.6	0.129	ND	ND	0.7	1.7×10^2	达标
2024.02.21	世阳镇 B	8.2	0.135	ND	ND	0.6	80	达标
2024.02.21	世阳镇 C	7.6	0.123	ND	ND	0.8	ND	达标
2024.02.21	世阳镇 D	7.5	0.138	ND	ND	0.8	80	达标
2024.06.17	世阳镇 A	6.9	0.109	ND	ND	1.2	1.7×10^5	达标
2024.06.17	世阳镇 B	7.5	0.097	ND	ND	1.6	1.3×10^5	达标
2024.06.17	世阳镇 C	7	0.079	ND	ND	1.7	3.3×10^4	达标
2024.06.17	世阳镇 D	6.8	0.212	ND	ND	3.1	2.2×10^3	达标
2024.06.18	世阳镇 A	6.9	0.071	ND	ND	1.1	4.9×10^4	达标
2024.06.18	世阳镇 B	7.7	0.088	ND	ND	2	7.9×10^4	达标

2024.06.18	世阳镇 C	7.1	0.071	ND	ND	1.1	4.6×10 ²	达标
2024.06.18	世阳镇 D	6.9	0.186	ND	ND	1	2.8×10 ³	达标
2024.06.19	世阳镇 A	7.1	0.1	ND	ND	1.2	7.9×10 ⁴	达标
2024.06.19	世阳镇 B	7.7	0.274	ND	ND	3.4	2.3×10 ⁵	达标
2024.06.19	世阳镇 C	7.2	0.082	ND	ND	1.3	2.3×10 ⁵	达标
2024.06.19	世阳镇 D	7	0.3	ND	ND	3.3	2.8×10 ⁵	达标
2024.11.25	世阳镇 A	7.2	0.145	ND	ND	1.5	1.7×10 ³	达标
2024.11.25	世阳镇 B	7.8	0.173	ND	ND	2.8	1.1×10 ³	达标
2024.11.25	世阳镇 C	7.1	0.099	ND	ND	1.7	7.9×10 ²	达标
2024.11.25	世阳镇 D	7	0.115	ND	ND	1.1	4.9×10 ²	达标
2024.11.26	世阳镇 A	7.1	0.114	ND	ND	1	7.9×10 ²	达标
2024.11.26	世阳镇 B	7.9	0.082	ND	ND	2.1	1.4×10 ³	达标
2024.11.26	世阳镇 C	7.2	0.096	ND	ND	1.1	3.3×10 ²	达标
2024.11.26	世阳镇 D	7	ND	ND	ND	1	4.9×10 ²	达标
2024.11.27	世阳镇 A	7	0.1	ND	ND	0.9	7.9×10 ²	达标
2024.11.27	世阳镇 B	7.9	0.101	ND	ND	1	1.1×10 ³	达标
2024.11.27	世阳镇 C	7.2	0.227	ND	ND	1.1	2.7×10 ²	达标
2024.11.27	世阳镇 D	7.1	0.219	ND	ND	1.2	4.9×10 ²	达标
2025.02.18	世阳镇 A	7.1	ND	ND	ND	0.7	3.1×10 ²	达标
2025.02.18	世阳镇 B	7.8	ND	ND	ND	0.6	1.3×10 ²	达标
2025.02.18	世阳镇 C	7.3	ND	ND	ND	0.8	ND	达标
2025.02.18	世阳镇 D	7.1	ND	ND	ND	0.9	2.3×10 ²	达标
2025.02.19	世阳镇 A	7.1	ND	ND	ND	0.8	2.3×10 ²	达标
2025.02.19	世阳镇 B	7.9	ND	ND	ND	0.7	1.7×10 ²	达标
2025.02.19	世阳镇 C	7.1	ND	ND	ND	0.9	ND	达标
2025.02.19	世阳镇 D	6.9	ND	ND	ND	0.8	2.3×10 ²	达标
2025.02.20	世阳镇 A	7.3	ND	ND	ND	0.7	ND	达标
2025.02.20	世阳镇 B	8.1	ND	ND	ND	0.6	3.3×10 ²	达标
2025.02.20	世阳镇 C	7.3	ND	ND	ND	0.8	ND	达标

2025.02.20	世阳镇 D	7.2	ND	ND	ND	0.8	3.3×10^2	达标
2025.06.25	世阳镇 A	6.9	0.289	ND	ND	14	9.2×10^3	不达标
2025.06.25	世阳镇 B	7.1	0.237	ND	ND	7.9	1.3×10^5	不达标
2025.06.25	世阳镇 C	7.1	0.169	ND	ND	3.4	2.4×10^3	不达标
2025.06.25	世阳镇 D	7.1	0.172	ND	ND	6.3	9.2×10^3	不达标
2025.06.26	世阳镇 A	7.2	0.234	ND	ND	13.9	4.9×10^3	不达标
2025.06.26	世阳镇 B	7.4	0.079	ND	ND	5	1.3×10^3	不达标
2025.06.26	世阳镇 C	7.1	0.076	ND	ND	3.1	7.9×10^3	不达标
2025.06.26	世阳镇 D	7.2	0.087	ND	ND	5.5	1.3×10^4	不达标
2025.06.27	世阳镇 A	7.3	0.231	ND	ND	12.2	9.2×10^3	不达标
2025.06.27	世阳镇 B	7.5	0.135	ND	ND	4.1	1.3×10^5	不达标
2025.06.27	世阳镇 C	7.1	0.152	ND	ND	3.2	1.7×10^3	不达标
2025.06.27	世阳镇 D	7.2	0.262	ND	ND	5.5	2.4×10^3	不达标
2025.11.25	世阳镇 D	7.2	0.089	ND	ND	0.8	1.3×10^2	达标
2025.11.25	世阳镇 C	7.2	0.128	ND	ND	1	50	达标
2025.11.25	世阳镇 B	7.7	0.069	ND	ND	0.9	1.1×10^2	达标
2025.11.25	世阳镇 A	7.3	0.142	ND	ND	1.5	1.7×10^2	达标
2025.11.26	世阳镇 D	7.2	0.061	ND	ND	0.9	80	达标
2025.11.26	世阳镇 C	7.2	0.081	ND	ND	1.1	ND	达标
2025.11.26	世阳镇 B	7.7	0.116	ND	ND	0.7	3.3×10^2	达标
2025.11.26	世阳镇 A	7.1	0.064	ND	ND	1.7	7.0×10^2	达标
2025.11.27	世阳镇 D	7.1	0.072	ND	ND	1	1.4×10^2	达标
2025.11.27	世阳镇 C	7.2	0.119	ND	ND	1.2	50	达标
2025.11.27	世阳镇 B	7.7	0.225	ND	ND	0.8	2.3×10^2	达标
2025.11.27	世阳镇 A	7.2	0.084	ND	ND	1.6	1.1×10^3	达标
2026.02.25	世阳镇 D	7.6	0.087	ND	ND	1.4	20	达标
2026.02.25	世阳镇 C	7.4	0.045	ND	ND	1.8	ND	达标
2026.02.25	世阳镇 B	7.7	0.083	ND	ND	—	80	达标
2026.02.25	世阳镇 A	7	0.028	ND	ND	—	ND	达标

2026.02.26	世阳镇 D	7	0.037	ND	ND	0.9	ND	达标
2026.02.26	世阳镇 C	7.4	0.068	ND	ND	1.3	ND	达标
2026.02.26	世阳镇 B	8	0.037	ND	ND	—	6.3×10^2	达标
2026.02.26	世阳镇 A	7.2	0.045	ND	ND	1	50	达标
2026.02.27	世阳镇 D	7.2	0.203	ND	ND	1.2	50	达标
2026.02.27	世阳镇 C	7.5	0.158	ND	ND	1.2	3.3×10^2	达标
2026.02.27	世阳镇 B	7.8	0.13	ND	ND	0.6	3.3×10^2	达标
2026.02.27	世阳镇 A	7.1	—	ND	ND	—	50	达标
2026.06.08	世阳镇 D	7	0.08	ND	ND	2.7	2.3×10^3	达标
2026.06.08	世阳镇 C	7.1	0.057	ND	ND	1.2	1.7×10^2	达标
2026.06.08	世阳镇 B	7.4	0.063	ND	ND	3.7	2.3×10^3	不达标
2026.06.08	世阳镇 A	7	0.086	ND	ND	4.6	2.4×10^3	不达标
2026.06.09	世阳镇 D	7.1	0.077	ND	ND	2.8	3.3×10^3	达标
2026.06.09	世阳镇 C	7.1	0.071	ND	ND	1	3.3×10^3	达标
2026.06.09	世阳镇 B	7.4	0.084	ND	ND	2.3	2.3×10^3	不达标
2026.06.09	世阳镇 A	7.2	0.106	ND	ND	3.9	7.9×10^3	不达标
2026.06.10	世阳镇 D	7.1	0.069	ND	ND	2.6	7.9×10^3	达标
2026.06.10	世阳镇 C	7.1	0.052	ND	ND	1.1	3.3×10^3	达标
2026.06.10	世阳镇 B	7.3	0.134	ND	ND	2	1.1×10^4	达标
2026.06.10	世阳镇 A	7.2	0.111	ND	ND	2.9	7.9×10^3	达标

5.2.2.4 保护措施有效性分析

本工程在施工期及试运行期均严格按照环境影响报告书及批复、以及相关设计文件，落实了地下水环境保护措施，确保了工程区域地下水环境未由于工程建设受到明显影响。但在试运行期可能由于农业污染，造成部分地下水水质不达标，建议相关监管部分加大监管力度，保护灌区地下水水质。

5.2.3 环境空气影响调查

5.2.3.1 环境空气敏感目标及污染源

施工期空气污染源主要为砂石加工、露天爆破、机械开挖、废土堆放和装卸、

混凝土拌和以及交通运输产生的粉尘，此外，施工期燃油也将产生一些废气，废气中主要污染物为 TSP。

升钟水库二期灌区工程施工期共使用燃油 15407.5t、炸药 5152t，施工期露天爆破以及施工燃油废气排放将产生的 TSP 总量较大，其中以露天爆破 TSP 的产生量及影响程度最大。

5.2.3.2 工程建设前环境空气状况

南充市环境监测中心站于 2011 年 9 月对区域环境空气质量现状进行了监测，监测项目为总悬浮颗粒物（TSP），结果表明，各监测点 TSP 监测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准限值，表明工程所在区域环境空气质量总体良好。

5.2.3.3 施工期环境空气影响调查

成都市华测检测技术有限公司在施工期对灌区内多个地点进行环境空气 TSP 监测，具体监测结果见表 5.2-5，监测结果表明，施工期环境空气质量可以满足环境空气二级标准。

5.2.3.4 环境影响及措施有效性分析

粉尘通过安装降尘设备、采取洒水降尘、道路清扫等大气污染防治措施。根据走访调查，工程施工期未发生因环境空气质量下降而带来的投诉事件。施工期环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。由此可知，工程施工期间所采取的环境空气保护措施较好地确保了工程施工所在地环境空气质量不受工程建设影响。

表 5.2-5 TSP 监测结果 单位: mg/m³

采样日期	南充干渠 1#	南充干渠 2#	南充干渠 3#	南充干渠 4#	南充干渠 5#	南充干渠 6#	南充干渠 7#	南充干渠 8#	南充干渠 9#	赵子河水 库	应家沟水 库
2019.08.31	0.031	0.048	0.039	0.035	0.042	0.044	0.047	0.045	0.037	0.086	0.085
2019.09.01	0.039	0.06	0.031	0.044	0.054	0.039	0.051	0.049	0.044	0.092	0.083
2019.09.02	0.036	0.067	0.049	0.058	0.086	0.061	0.054	0.035	0.04	0.072	0.066
2019.09.03	0.031	0.042	0.039	0.035	0.088	0.037	0.054	0.045	0.047	0.082	0.062
2019.09.04	0.029	0.042	0.037	0.045	0.06	0.033	0.049	0.064	0.037	0.066	0.063
2019.11.08	0.079	0.057	0.061	0.069	0.111	0.065	0.046	0.041	0.053	0.068	0.144
2019.11.09	0.071	0.055	0.052	0.071	0.07	0.071	0.069	0.064	0.06	0.07	0.117
2019.11.10	0.084	0.048	0.056	0.079	0.094	0.069	0.068	0.053	0.06	0.081	0.175
2019.11.11	0.094	0.083	0.057	0.069	0.087	0.066	0.075	0.06	0.093	0.064	0.061
2019.11.12	0.064	0.063	0.046	0.063	0.071	0.044	0.043	0.044	0.098	0.038	0.042
2020.03.11	0.08	0.078	0.079	0.072	0.118	0.072	0.07	0.034	0.254	0.084	0.082
2020.03.12	0.137	0.078	0.072	0.06	0.108	0.073	0.07	0.037	0.38	0.092	0.073
2020.03.13	0.098	0.082	0.071	0.088	0.085	0.068	0.053	0.024	0.239	0.072	0.064
2020.03.14	0.078	0.127	0.086	0.084	0.096	0.078	0.083	0.035	0.711	0.094	0.078
2020.03.15	0.234	0.127	0.106	0.075	0.093	0.085	0.079	0.041	0.137	0.096	0.095
2020.06.18	0.073	0.038	0.055	0.061	0.065	0.056	0.047	0.049	0.12	/	0.051
2020.06.19	0.119	0.034	0.043	0.098	0.065	0.047	0.037	0.042	0.238	/	0.038
2020.06.20	0.088	0.033	0.044	0.026	0.04	0.032	0.029	0.032	0.107	/	0.03
2020.06.21	0.127	0.025	0.038	0.073	0.083	0.029	0.028	0.031	0.035	/	0.036
2020.06.22	0.047	0.017	0.031	0.082	0.104	0.029	0.032	0.031	0.151	/	0.03
2020.08.24	0.024	0.03	0.036	0.027	0.05	0.044	0.027	0.075	0.084	/	0.026

采样日期	南充干渠 1#	南充干渠 2#	南充干渠 3#	南充干渠 4#	南充干渠 5#	南充干渠 6#	南充干渠 7#	南充干渠 8#	南充干渠 9#	赵子河水 库	应家沟水 库
2020.08.25	0.04	0.027	0.047	0.043	0.057	0.038	0.037	0.267	0.075	/	0.056
2020.08.26	0.05	0.031	0.045	0.045	0.036	0.047	0.038	0.132	0.152	/	0.049
2020.08.27	0.096	0.045	0.066	0.101	0.064	0.08	0.055	0.108	0.158	/	0.028
2020.08.28	0.098	0.05	0.066	0.043	0.043	0.033	0.05	0.101	0.172	/	0.049
2020.11.25	0.033	0.025	0.03	0.023	0.027	0.021	0.026	0.028	0.049	0.042	0.045
2020.11.26	0.04	0.036	0.045	0.028	0.04	0.027	0.028	0.029	0.046	0.033	0.027
2020.11.27	0.04	0.022	0.073	0.063	0.032	0.026	0.024	0.024	0.053	0.029	0.03
2020.11.28	0.035	0.024	0.029	0.079	0.029	0.031	0.018	0.028	0.068	0.046	0.042
2020.11.29	0.065	0.04	0.044	0.08	0.029	0.036	0.042	0.04	0.091	0.047	0.049
2021.01.07	0.027	0.046	0.032	0.036	0.165	0.033	0.04	0.038	0.102	0.063	0.071
2021.01.08	0.045	0.049	0.049	0.048	0.09	0.047	0.048	0.06	0.047	0.04	0.067
2021.01.09	0.074	0.063	0.055	0.06	0.091	0.056	0.08	0.053	0.066	0.071	0.05
2021.01.10	0.078	0.199	0.074	0.104	0.102	0.075	0.099	0.059	0.058	0.069	0.062
2021.01.11	0.088	0.068	0.093	0.106	0.104	0.096	0.127	0.042	0.091	0.096	0.1
2021.06.22	/	0.038	0.033	0.097	0.036	/	0.034	/	0.478	/	0.034
2021.06.23	/	0.051	0.043	0.082	0.029	/	0.034	/	0.259	/	0.04
2021.06.24	/	0.031	0.022	0.03	0.022	/	0.021	/	0.031	/	0.029
2021.06.25	/	0.024	0.019	0.036	0.022	/	0.018	/	0.028	/	0.054
2021.06.26	/	0.028	0.019	0.028	0.017	/	0.012	/	0.092	/	0.068
2021.09.06	/	0.029	0.03	/	0.022	/	/	/	0.082	/	0.014
2021.09.07	/	0.031	0.112	/	0.023	/	/	/	0.133	/	0.033
2021.09.08	/	0.032	0.026	/	0.033	/	/	/	0.215	/	0.033

采样日期	南充干渠 1#	南充干渠 2#	南充干渠 3#	南充干渠 4#	南充干渠 5#	南充干渠 6#	南充干渠 7#	南充干渠 8#	南充干渠 9#	赵子河水 库	应家沟水 库
2021.09.09	/	0.036	0.043	/	0.036	/	/	/	0.19	/	0.055
2021.09.10	/	0.044	0.072	/	0.052	/	/	/	0.165	/	0.04
2021.11.08	/	0.063	0.073	/	0.103	/	/	/	0.103	/	0.091
2021.11.09	/	0.056	0.06	/	0.112	/	/	/	0.18	/	0.091
2021.11.10	/	0.076	0.138	/	0.162	/	/	/	0.172	/	0.12
2021.11.11	/	0.098	0.107	/	0.087	/	/	/	0.176	/	0.287
2021.11.12	/	0.1	0.067	/	0.224	/	/	/	0.255	/	0.288
2022.02.22	/	0.042	0.036	/	0.034	/	/	/	0.053	/	0.049
2022.02.23	/	0.05	0.055	/	0.042	/	/	/	0.056	/	0.071
2022.02.24	/	0.06	0.089	/	0.051	/	/	/	0.053	/	0.064
2022.02.25	/	0.083	0.11	/	0.073	/	/	/	0.092	/	0.083
2022.02.26	/	0.081	0.042	/	0.049	/	/	/	0.083	/	0.078
2022.06.20	/	0.029	/	/	/	/	/	/	0.061	/	/
2022.06.21	/	0.03	/	/	/	/	/	/	0.047	/	/
2022.06.22	/	0.022	/	/	/	/	/	/	0.045	/	/
2022.06.23	/	0.024	/	/	/	/	/	/	0.038	/	/
2022.06.24	/	0.029	/	/	/	/	/	/	0.04	/	/
2022.08.09	/	/	/	/	0.024	/	/	/	/	/	/
2022.08.10	/	/	/	/	0.033	/	/	/	/	/	/
2022.08.11	/	/	/	/	0.027	/	/	/	/	/	/
2022.08.12	/	/	/	/	0.021	/	/	/	/	/	/
2022.08.13	/	/	/	/	0.026	/	/	/	/	/	/

采样日期	南充干渠 1#	南充干渠 2#	南充干渠 3#	南充干渠 4#	南充干渠 5#	南充干渠 6#	南充干渠 7#	南充干渠 8#	南充干渠 9#	赵子河水 库	应家沟水 库
2022.11.22	/	/	/	/	0.087	/	/	/	/	/	/
2022.11.23	/	/	/	/	0.04	/	/	/	/	/	/
2022.11.24	/	/	/	/	0.039	/	/	/	/	/	/
2022.11.25	/	/	/	/	0.044	/	/	/	/	/	/
2022.11.26	/	/	/	/	0.054	/	/	/	/	/	/
2023.03.13	/	/	/	/	0.048	/	/	/	/	/	/
2023.03.14	/	/	/	/	0.084	/	/	/	/	/	/
2023.03.15	/	/	/	/	0.093	/	/	/	/	/	/
2023.03.16	/	/	/	/	0.033	/	/	/	/	/	/
2023.03.17	/	/	/	/	0.027	/	/	/	/	/	/
2023.05.29	/	/	/	/	0.024	/	/	/	/	/	/
2023.05.30	/	/	/	/	0.022	/	/	/	/	/	/
2023.05.31	/	/	/	/	0.036	/	/	/	/	/	/
2023.06.01	/	/	/	/	0.03	/	/	/	/	/	/
2023.06.02	/	/	/	/	0.026	/	/	/	/	/	/
标准限值	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

5.2.4 声环境影响调查

5.2.4.1 声环境敏感目标及污染源

工程施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、爆破、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动以及施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等。

5.2.4.2 工程建设前声环境状况

南充市环境监测中心站于 2011 年 9 月对该区域声环境进行了监测。监测点布设于赵子河水库黄桷垭附近的集中居民点和应家沟水库渡槽附近的集中居民点。监测指标为连续等效 A 声级，连续监测 3 天，昼间监测 2 次，夜间监测 1 次。监测数据表明，升钟灌区二期工程所在区域声环境质量现状良好，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

5.2.4.3 施工期声环境影响调查

成都市华测检测技术有限公司在施工期对声环境进行了监测，监测结果如表 5.2-6 所示，监测结果显示，施工期声环境质量监测共开展昼间噪声监测，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A））。监测结果表明，声环境质量总体较好，仅 2020 年第三季度和第四季度南充干渠部分施工区出现不达标。2020 年第三季度，南充干渠 6#、7#、8#施工区昼间噪声均为 58dB（A），超标 3dB（A）；南充干渠 9#施工区昼间噪声为 57dB（A），超标 2dB（A）；南充干渠 6#施工区昼间噪声最高达 59dB（A），超标 4dB（A），8#施工区为 58dB（A），超标 3dB（A）。2020 年第四季度，南充干渠 1#施工区昼间噪声为 56dB（A），超标 1dB（A）。超标时段集中在 2020 年下半年，超标点位涉及南充干渠 1#、6#、7#、8#、9#施工区，超标范围为 56~59dB（A），超标倍数为 1~4dB（A），其余监测时段和点位均达标。超标原因主要与施工高峰期土方开挖、混凝土浇筑及重型运输车辆运行等施工活动叠加有关。随着施工推进，部分点位完工后取消噪声监测，后期监测均达标。

5.2.4.4 环境影响及措施有效性分析

本工程在施工过程中，对于砂石料加工、交通运输施工过程中产生的噪声，施工期通过调整施工布置、减速慢行等措施予以防治，经监测，施工区附近敏感

点偶有超标现象，超标幅度在居民可接受范围内，而且此区域施工时间较短，施工后噪声影响也很快随之消失，并未发生因施工噪声而带来的投诉事件。

表 5.2-6 施工期声环境监测结果

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2019.08.31	赵子河水库	昼间	49.7	55	达标
2019.08.31	应家沟水库	昼间	48.4	55	达标
2019.08.31	南充干渠 1#	昼间	51.8	55	达标
2019.08.31	南充干渠 2#	昼间	51.9	55	达标
2019.08.31	南充干渠 3#	昼间	52.5	55	达标
2019.08.31	南充干渠 4#	昼间	50.9	55	达标
2019.08.31	南充干渠 5#	昼间	50.5	55	达标
2019.08.31	南充干渠 6#	昼间	52.7	55	达标
2019.08.31	南充干渠 7#	昼间	50.2	55	达标
2019.08.31	南充干渠 8#	昼间	52.1	55	达标
2019.08.31	南充干渠 9#	昼间	50.1	55	达标
2019.09.02	赵子河水库	昼间	49.1	55	达标
2019.09.02	应家沟水库	昼间	49.3	55	达标
2019.09.02	南充干渠 1#	昼间	51.6	55	达标
2019.09.02	南充干渠 2#	昼间	51.4	55	达标
2019.09.02	南充干渠 3#	昼间	50.1	55	达标
2019.09.02	南充干渠 4#	昼间	52.1	55	达标
2019.09.02	南充干渠 5#	昼间	50.5	55	达标
2019.09.02	南充干渠 6#	昼间	51.2	55	达标
2019.09.02	南充干渠 7#	昼间	51.1	55	达标
2019.09.02	南充干渠 8#	昼间	50.5	55	达标
2019.09.02	南充干渠 9#	昼间	51	55	达标
2019.09.03	南充干渠 1#	昼间	51.3	55	达标
2019.09.03	南充干渠 2#	昼间	51.9	55	达标
2019.09.03	南充干渠 3#	昼间	51.1	55	达标
2019.09.03	南充干渠 4#	昼间	50.9	55	达标
2019.09.03	南充干渠 5#	昼间	50.5	55	达标
2019.09.03	南充干渠 6#	昼间	52.7	55	达标
2019.09.03	南充干渠 7#	昼间	48.4	55	达标
2019.09.03	南充干渠 8#	昼间	48	55	达标
2019.09.03	南充干渠 9#	昼间	48	55	达标
2019.11.09	南充干渠 1#	昼间	52	55	达标
2019.11.09	南充干渠 2#	昼间	55	55	达标
2019.11.09	南充干渠 3#	昼间	44	55	达标
2019.11.09	南充干渠 4#	昼间	45	55	达标
2019.11.09	南充干渠 6#	昼间	50	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2019.11.09	南充干渠 7#	昼间	49	55	达标
2019.11.09	南充干渠 8#	昼间	44	55	达标
2019.11.12	南充干渠 1#	昼间	54	55	达标
2019.11.12	南充干渠 2#	昼间	52	55	达标
2019.11.12	南充干渠 3#	昼间	52	55	达标
2019.11.12	南充干渠 4#	昼间	51	55	达标
2019.11.12	南充干渠 6#	昼间	49	55	达标
2019.11.12	南充干渠 7#	昼间	47	55	达标
2019.11.12	南充干渠 8#	昼间	44	55	达标
2019.11.12	南充干渠 9#	昼间	53	55	达标
2019.11.12	赵子河水库	昼间	48	55	达标
2019.11.12	应家沟水库	昼间	45	55	达标
2019.11.13	9#施工区附近居民点	昼间	49	55	达标
2019.11.13	应家沟水库	昼间	42	55	达标
2019.11.14	应家沟水库	昼间	45	55	达标
2020.03.12	南充干渠 1#	昼间	50	55	达标
2020.03.12	南充干渠 2#	昼间	51	55	达标
2020.03.12	南充干渠 3#	昼间	48	55	达标
2020.03.12	南充干渠 4#	昼间	49	55	达标
2020.03.12	南充干渠 5#	昼间	46	55	达标
2020.03.12	南充干渠 6#	昼间	53	55	达标
2020.03.12	南充干渠 7#	昼间	50	55	达标
2020.03.12	南充干渠 8#	昼间	54	55	达标
2020.03.12	南充干渠 9#	昼间	50	55	达标
2020.03.13	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2020.03.13	南充干渠 6#	昼间	46	55	达标
2020.03.13	南充干渠 7#	昼间	54	55	达标
2020.03.13	南充干渠 8#	昼间	51	55	达标
2020.03.14	南充干渠 1#	昼间	42	55	达标
2020.03.14	南充干渠 2#	昼间	44	55	达标
2020.03.14	南充干渠 3#	昼间	43	55	达标
2020.03.14	南充干渠 4#	昼间	46	55	达标
2020.03.14	南充干渠 5#	昼间	40	55	达标
2020.03.14	南充干渠 7#	昼间	49	55	达标
2020.03.14	南充干渠 8#	昼间	52	55	达标
2020.03.14	南充干渠 9#	昼间	50	55	达标
2020.03.14	应家沟水库	昼间	48	55	达标
2020.03.14	赵子河水库	昼间	34	55	达标
2020.03.15	南充干渠 5#	昼间	46	55	达标
2020.03.15	赵子河水库	昼间	37	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2020.06.19	南充干渠 1#	昼间	50	55	达标
2020.06.19	南充干渠 2#	昼间	47	55	达标
2020.06.19	南充干渠 3#	昼间	49	55	达标
2020.06.19	南充干渠 4#	昼间	50	55	达标
2020.06.19	南充干渠 5#	昼间	42	55	达标
2020.06.19	南充干渠 6#	昼间	49	55	达标
2020.06.19	南充干渠 7#	昼间	48	55	达标
2020.06.19	南充干渠 8#	昼间	46	55	达标
2020.06.19	9#施工区附近居民点	昼间	47	55	达标
2020.06.19	应家沟水库	昼间	47	55	达标
2020.06.20	南充干渠 1#	昼间	49	55	达标
2020.06.20	南充干渠 2#	昼间	45	55	达标
2020.06.20	南充干渠 3#	昼间	52	55	达标
2020.06.20	南充干渠 4#	昼间	46	55	达标
2020.06.20	南充干渠 5#	昼间	43	55	达标
2020.06.20	南充干渠 6#	昼间	48	55	达标
2020.06.20	南充干渠 7#	昼间	46	55	达标
2020.06.20	南充干渠 8#	昼间	45	55	达标
2020.06.20	南充干渠 9#	昼间	43	55	达标
2020.08.25	南充干渠 1#	昼间	49	55	达标
2020.08.25	南充干渠 2#	昼间	53	55	达标
2020.08.25	南充干渠 3#	昼间	55	55	达标
2020.08.25	南充干渠 4#	昼间	50	55	达标
2020.08.25	南充干渠 5#	昼间	53	55	达标
2020.08.25	南充干渠 6#	昼间	58	55	不达标
2020.08.25	南充干渠 7#	昼间	58	55	不达标
2020.08.25	南充干渠 8#	昼间	58	55	不达标
2020.08.25	南充干渠 9#	昼间	53	55	达标
2020.08.25	应家沟水库	昼间	49	55	达标
2020.08.26	南充干渠 1#	昼间	49	55	达标
2020.08.26	南充干渠 2#	昼间	51	55	达标
2020.08.26	南充干渠 3#	昼间	52	55	达标
2020.08.26	南充干渠 4#	昼间	50	55	达标
2020.08.26	南充干渠 5#	昼间	50	55	达标
2020.08.26	南充干渠 6#	昼间	47	55	达标
2020.08.26	南充干渠 7#	昼间	55	55	达标
2020.08.26	南充干渠 8#	昼间	55	55	达标
2020.08.26	南充干渠 9#	昼间	57	55	不达标
2020.08.26	应家沟水库	昼间	49	55	达标
2020.08.27	南充干渠 1#	昼间	49	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2020.08.27	南充干渠 2#	昼间	54	55	达标
2020.08.27	南充干渠 3#	昼间	51	55	达标
2020.08.27	南充干渠 4#	昼间	51	55	达标
2020.08.27	南充干渠 5#	昼间	55	55	达标
2020.08.27	南充干渠 6#	昼间	59	55	不达标
2020.08.27	南充干渠 7#	昼间	55	55	达标
2020.08.27	南充干渠 8#	昼间	58	55	不达标
2020.08.27	南充干渠 9#	昼间	52	55	达标
2020.08.27	南充干渠 10#	昼间	52	55	达标
2020.08.27	应家沟水库	昼间	49	55	达标
2020.11.26	南充干渠 1#	昼间	56	55	不达标
2020.11.26	南充干渠 2#	昼间	53	55	达标
2020.11.26	南充干渠 3#	昼间	50	55	达标
2020.11.26	南充干渠 4#	昼间	53	55	达标
2020.11.26	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2020.11.26	南充干渠 6#	昼间	48	55	达标
2020.11.26	南充干渠 7#	昼间	50	55	达标
2020.11.26	南充干渠 8#	昼间	38	55	达标
2020.11.26	南充干渠 9#	昼间	41	55	达标
2020.11.26	应家沟水库	昼间	44	55	达标
2020.11.26	赵子河水库	昼间	43	55	达标
2020.11.27	南充干渠 1#	昼间	50	55	达标
2020.11.27	南充干渠 2#	昼间	51	55	达标
2020.11.27	南充干渠 3#	昼间	52	55	达标
2020.11.27	南充干渠 4#	昼间	52	55	达标
2020.11.27	南充干渠 5#	昼间	54	55	达标
2020.11.27	南充干渠 6#	昼间	46	55	达标
2020.11.27	南充干渠 7#	昼间	46	55	达标
2020.11.27	南充干渠 8#	昼间	43	55	达标
2020.11.27	南充干渠 9#	昼间	43	55	达标
2020.11.28	南充干渠 1#	昼间	56	55	不达标
2020.11.28	南充干渠 2#	昼间	54	55	达标
2020.11.28	南充干渠 3#	昼间	55	55	达标
2020.11.28	南充干渠 4#	昼间	51	55	达标
2020.11.28	南充干渠 5#	昼间	42	55	达标
2020.11.28	南充干渠 6#	昼间	46	55	达标
2020.11.28	南充干渠 7#	昼间	46	55	达标
2020.11.28	南充干渠 8#	昼间	36	55	达标
2020.11.28	南充干渠 9#	昼间	45	55	达标
2021.01.08	南充干渠 1#	昼间	44	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2021.01.08	南充干渠 2#	昼间	44	55	达标
2021.01.08	南充干渠 3#	昼间	48	55	达标
2021.01.08	南充干渠 4#	昼间	46	55	达标
2021.01.08	南充干渠 5#	昼间	37	55	达标
2021.01.08	南充干渠 6#	昼间	43	55	达标
2021.01.08	南充干渠 7#	昼间	48	55	达标
2021.01.08	南充干渠 8#	昼间	41	55	达标
2021.01.08	南充干渠 9#	昼间	46	55	达标
2021.01.08	应家沟水库	昼间	42	55	达标
2021.01.08	赵子河水库	昼间	45	55	达标
2021.01.09	南充干渠 1#	昼间	43	55	达标
2021.01.09	南充干渠 2#	昼间	43	55	达标
2021.01.09	南充干渠 3#	昼间	46	55	达标
2021.01.09	南充干渠 4#	昼间	44	55	达标
2021.01.09	南充干渠 5#	昼间	41	55	达标
2021.01.09	南充干渠 7#	昼间	47	55	达标
2021.01.09	南充干渠 8#	昼间	41	55	达标
2021.01.10	南充干渠 1#	昼间	43	55	达标
2021.01.10	南充干渠 2#	昼间	43	55	达标
2021.01.10	南充干渠 3#	昼间	45	55	达标
2021.01.10	南充干渠 4#	昼间	46	55	达标
2021.01.10	南充干渠 5#	昼间	38	55	达标
2021.01.10	南充干渠 6#	昼间	43	55	达标
2021.01.10	南充干渠 7#	昼间	44	55	达标
2021.01.10	南充干渠 8#	昼间	41	55	达标
2021.01.10	南充干渠 9#	昼间	47	55	达标
2021.01.10	应家沟水库	昼间	41	55	达标
2021.01.10	赵子河水库	昼间	45	55	达标
2021.06.23	南充干渠 2#	昼间	46	55	达标
2021.06.23	南充干渠 3#	昼间	44	55	达标
2021.06.23	南充干渠 4#	昼间	51	55	达标
2021.06.23	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2021.06.23	南充干渠 7#	昼间	49	55	达标
2021.06.23	南充干渠 9#	昼间	47	55	达标
2021.06.23	应家沟水库	昼间	46	55	达标
2021.06.24	南充干渠 2#	昼间	44	55	达标
2021.06.24	南充干渠 3#	昼间	48	55	达标
2021.06.24	南充干渠 4#	昼间	49	55	达标
2021.06.24	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2021.06.24	南充干渠 7#	昼间	51	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2021.06.24	南充干渠 9#	昼间	45	55	达标
2021.06.24	应家沟水库	昼间	44	55	达标
2021.06.25	南充干渠 2#	昼间	52	55	达标
2021.06.25	南充干渠 3#	昼间	47	55	达标
2021.06.25	南充干渠 4#	昼间	44	55	达标
2021.06.25	南充干渠 5#	昼间	47	55	达标
2021.06.25	南充干渠 7#	昼间	48	55	达标
2021.06.25	南充干渠 9#	昼间	43	55	达标
2021.06.25	应家沟水库	昼间	45	55	达标
2021.09.07	南充干渠 5#	昼间	52	55	达标
2021.09.07	南充干渠 2#	昼间	51	55	达标
2021.09.07	南充干渠 3#	昼间	44	55	达标
2021.09.07	南充干渠 9#	昼间	55	55	达标
2021.09.07	应家沟水库	昼间	52	55	达标
2021.09.08	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2021.09.08	南充干渠 2#	昼间	49	55	达标
2021.09.08	南充干渠 3#	昼间	46	55	达标
2021.09.08	南充干渠 9#	昼间	54	55	达标
2021.09.08	应家沟水库	昼间	52	55	达标
2021.09.09	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2021.09.09	南充干渠 2#	昼间	47	55	达标
2021.09.09	南充干渠 3#	昼间	49	55	达标
2021.09.09	南充干渠 9#	昼间	52	55	达标
2021.09.09	应家沟水库	昼间	53	55	达标
2021.11.09	南充干渠 2#	昼间	48	55	达标
2021.11.09	南充干渠 3#	昼间	47	55	达标
2021.11.09	南充干渠 5#	昼间	51	55	达标
2021.11.10	南充干渠 9#	昼间	46	55	达标
2021.11.10	应家沟水库	昼间	44	55	达标
2021.11.10	南充干渠 2#	昼间	49	55	达标
2021.11.10	南充干渠 3#	昼间	47	55	达标
2021.11.10	南充干渠 5#	昼间	50	55	达标
2021.11.10	南充干渠 9#	昼间	47	55	达标
2021.11.11	南充干渠 2#	昼间	47	55	达标
2021.11.11	南充干渠 3#	昼间	46	55	达标
2021.11.11	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2021.11.11	南充干渠 9#	昼间	45	55	达标
2021.11.11	应家沟水库	昼间	43	55	达标
2022.02.23	南充干渠 2#	昼间	48	55	达标
2022.02.23	南充干渠 3#	昼间	49	55	达标

监测时间	监测点位	监测时段	(dB(A))	标准值	达标情况
2022.02.23	南充干渠 5#	昼间	42	55	达标
2022.02.23	南充干渠 9#	昼间	52	55	达标
2022.02.23	应家沟水库	昼间	36	55	达标
2022.02.25	南充干渠 2#	昼间	43	55	达标
2022.02.25	南充干渠 3#	昼间	42	55	达标
2022.02.25	南充干渠 5#	昼间	44	55	达标
2022.02.25	南充干渠 9#	昼间	52	55	达标
2022.02.25	应家沟水库	昼间	37	55	达标
2022.06.21	南充干渠 2#	昼间	44	55	达标
2022.06.22	南充干渠 2#	昼间	44	55	达标
2022.06.22	南充干渠 9#	昼间	49	55	达标
2022.06.23	南充干渠 2#	昼间	45	55	达标
2022.06.23	南充干渠 9#	昼间	51	55	达标
2022.08.10	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2022.08.11	南充干渠 5#	昼间	50	55	达标
2022.08.12	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2022.11.23	南充干渠 5#	昼间	51	55	达标
2022.11.24	南充干渠 5#	昼间	53	55	达标
2022.11.25	南充干渠 5#	昼间	54	55	达标
2023.03.14	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2023.03.15	南充干渠 5#	昼间	50	55	达标
2023.03.16	南充干渠 5#	昼间	49	55	达标
2023.05.30	南充干渠 5#	昼间	45	55	达标
2023.05.31	南充干渠 5#	昼间	48	55	达标
2023.06.01	南充干渠 5#	昼间	46	55	达标

5.2.5 固体废弃物影响调查

工程施工期所产生的固体废物包括工程弃渣和施工人员生活垃圾。

本工程土石方开挖总量为 624.19 万 m³ (自然方)，土石方利用总量为 129.32 万 m³ (自然方)，经土石方平衡计算，弃渣总量为 499.34 万 m³ (自然方，折合松方 757.39 万 m³)。工程施工高峰人数为 5600 人，共计施工工日 440.07 万工日，以每人每天产生生活垃圾 0.5kg，垃圾容重 0.6t/m³ 计算，工程施工期间产生生活垃圾的总量约 2200.4t (3667.3m³)，平均 4.68m³/d。

5.2.6 小结

(1) 工程试运行期间，灌区水温监测结果与环评预测结果基本一致，运行

过程中，按照环评要求建设了赵子河水库圆筒式（浮筒式）取水口、应家沟水库多层取水口（三层三孔平板闸门）等分层取水控制设施，保护了下游生态系统的良性循环，预防极端情况下可能出现的低温水不利影响。但部分位置水温监测数据较少，建议在工程后评价工作中进一步开展系统的水温监测工作，以得出工程运行期水温变化的明确结论。

（2）工程施工期对灌区地表水水质有一定的影响，主要体现在一般化学指标在部分点位存在耗氧量（南充干渠 5#、6#、7#施工区）、浑浊度（南充干渠 5#、8#施工区及大石坎集中安置点）、铁（大石坎集中安置点）、锰（赵子河水库、应家沟水库、南充干渠 9#施工区）超标；毒理学指标在个别点位存在硝酸盐（南充干渠 4#、5#施工区）、氟化物（南充干渠 8#、应家沟水库）超标；总硬度和溶解性总固体在特定区域（大石坎集中安置点）严重超标。超标原因主要为施工营地及周边生活污水直排、农业面源污染、取水口缺乏保护及消毒设施，以及局部区域特殊水文地质条件等综合因素所致。

（3）工程在建设过程中，认真执行了环境影响报告书提出的各项大气环境保护措施，有效减轻了工程建设对环境空气的影响。监测结果表明，施工期环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。工程运行期无集中废气排放。

（4）工程施工期，对于砂石料加工、交通运输施工过程中产生的噪声，施工期通过调整施工布置、减速慢行等措施予以防治，经监测，施工区附近敏感点偶有超标现象，超标幅度在居民可接受范围内，而且此区域施工时间较短，施工后噪声影响也很快随之消失，并未发生因施工噪声而带来的投诉事件。

（5）工程建设及运行过程中，产生的弃渣和生活垃圾均及时清运、定期外运处理，不存在生活垃圾、生产垃圾乱堆、乱放现象。工程各施工作业面、生活营地、施工道路等处环境卫生情况良好，未对环境造成不利影响。

5.3 社会环境影响调查

5.3.1 社会经济影响调查

根据调查，施工期间使用的大量材料需要大量从南充、西充、武胜等地采购，

较大地促进了这些地区的原材料加工业、运输业等各相关产业的发展。工程建设期间，施工人员的大量进驻，促进了当地肉类、蔬菜等副食品的生产和销售，促进了当地服务业等第三产业的发展，各类临时设施的施工也为当地居民创造了大量的就业机会，不仅有利于搞活当地的乡村经济，增加群众经济收入，提高当地人民群众的生活质量，还可以增强工程附近当地群众的商品意识，对当地社会经济产生深远影响。工程的建设也极大地改善当地的交通、通讯、电力等基础设施条件，对当地人民群众脱贫致富具有较大的促进作用。

5.3.2 人群健康影响调查

5.3.2.1 人群健康影响调查

据调查，在工程施工期，施工单位对施工人员进行了健康调查和疫情建档，并定期对施工人员进行体检，调查结果表明，施工区人群健康状况较好，未发生主要传染病和流行病蔓延流行情况。

在灌区工程建成投入运行后，区内人口较多的村镇及居民点使用消毒后的自来水。灌区通水后清除低洼积水及沟边杂草，并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。

5.3.2.2 饮用水安全调查

（1）施工期

2019 年以来，成都市华测检测技术有限公司对施工区域的取水口进行监测，监测结果如表 5.3-1 所示。

南充干渠 1#~9#施工区取水口各项理化指标（pH、总硬度、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、氨氮、耗氧量、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、溶解性总固体及重金属等）均满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）标准限值，但总大肠菌群、耐热大肠菌群、菌落总数等微生物指标在 2019 年 9 月至 2020 年 8 月期间普遍严重超标，其中南充干渠 1#施工区总大肠菌群最高达 3.3×10^3 MPN/100mL（标准为不得检出），菌落总数最高达 2.8×10^4 CFU/mL（标准为 100 CFU/mL），超标 279 倍；南充干渠 5#施工区菌落总数最高达 2.6×10^4 CFU/mL，超标 259 倍；南充干渠 8#施工区总大肠菌群最高达

1.3×10⁴MPN/100mL；南充干渠 9#施工区菌落总数最高达 2.4×10⁵CFU/mL，超标 2399 倍，为全线微生物污染最严重重点位。

赵子河水库和应家沟水库除微生物指标超标外，部分时段存在一般化学指标和毒理学指标超标。赵子河水库取水口 2019 年 11 月锰含量达 0.411mg/L，超标 3.11 倍（标准 0.1mg/L）；应家沟水库取水口 2021 年 7 月锰含量达 0.457mg/L，超标 3.57 倍，氨氮达 0.44mg/L，接近标准限值（0.5 mg/L），2020 年 9 月氟化物达 1.2mg/L，超标 0.2 倍（标准 1.0mg/L）。

总体而言，施工期生活饮用水源采用当地自来水，水质问题以微生物指标超标最为突出且涉及全部监测点位，与施工前水质监测结果基本一致，说明所在区域村民饮用水本身存在超标现象。

表 5.3-1 2019-2023 年施工期饮用水监测结果 单位: mg/L

南充干渠 1#													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.72	ND	425	0.119	0.0005	ND	0.3	24.8	595	0.03	0.44	1.2×10 ⁴	490
2019.9.5	7.73	ND	423	0.115	0.0004	ND	0.3	25.1	635	0.03	0.42	1.0×10 ⁴	490
2019.11.12	7.63	1.2	413	0.0554	0.00066	ND	0.3	27.7	511	0.03	0.67	84	79
2019.11.13	7.48	1.1	406	0.0602	0.00042	ND	0.3	27.3	487	ND	0.48	189	74
2020.3.12	7.7	ND	390	0.0686	0.00106	ND	0.4	23	586	ND	0.32	160	3.3×10 ³
2020.3.13	7.44	ND	389	0.0703	0.00026	ND	0.2	21.4	483	0.02	0.45	220	2.3×10 ³
2020.6.19	7.21	ND	361	0.0862	0.00071	ND	0.3	24.7	516	0.03	0.88	5.7×10 ³	490
2020.6.20	7.16	0.7	361	0.121	0.00068	ND	0.3	26.6	545	ND	0.86	2.1×10 ³	2.3×10 ³
2020.8.24	7.76	ND	346	0.0492	0.00046	ND	0.2	29.4	484	0.06	0.86	1.3×10 ⁴	790
2020.8.25	7.83	ND	334	0.0456	0.00096	ND	0.2	29.8	458	0.05	0.78	2.8×10 ⁴	490
2020.11.29	7.68	ND	335	0.0518	0.0002	ND	0.2	26	529	0.02	0.46	38	ND
2020.11.30	7.68	ND	397	0.0525	0.00096	ND	0.2	28.8	537	0.03	0.71	20	ND
2021.1.11	7.83	ND	379	0.04	0.0158	ND	0.2	22.5	514	0.04	0.48	92	ND
2021.1.12	7.85	ND	362	0.0374	0.0105	ND	0.2	24.4	525	ND	0.44	92	ND
南充干渠 2#													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.65	ND	400	0.123	0.00503	ND	0.4	13.5	593	0.05	1.03	2.8×10 ³	330
2019.9.5	7.68	ND	399	0.126	0.00714	ND	0.4	12.8	555	0.05	1.02	4.0×10 ³	170
2019.11.12	6.79	0.7	375	0.0415	0.00018	ND	0.2	20.5	466	0.03	0.7	970	74
2019.11.13	7.03	1	411	0.0741	0.0214	ND	0.2	12.4	581	ND	1.57	224	33
2020.3.12	7.16	ND	326	0.0689	0.00101	ND	0.3	13.9	511	ND	0.4	53	ND

2020.3.13	7.01	ND	385	0.0734	0.00092	ND	0.3	12.9	448	ND	0.47	37	ND
2020.6.19	7.08	ND	396	0.0859	0.00068	ND	0.2	10.5	588	0.03	2.12	6.3×10 ³	1.7×10 ³
2020.6.20	7.13	0.6	404	0.126	0.00226	ND	0.3	10.3	617	0.02	1.78	330	130
2020.8.24	7.48	ND	388	0.034	0.0047	ND	0.1	16.9	494	0.06	1.04	8.0×10 ³	717
2020.8.25	7.34	ND	388	0.0368	0.012	ND	0.1	16.5	448	0.05	1.04	6.4×10 ³	331
2020.11.29	7.92	ND	244	0.0566	0.00554	ND	0.2	14.7	504	0.04	0.7	20	11
2020.11.30	8.03	ND	336	0.0863	0.00524	ND	0.2	14.6	507	0.04	0.96	165	ND
2021.1.11	7.42	ND	382	0.0366	0.0122	ND	0.2	12.3	464	0.05	0.64	80	ND
2021.1.12	7.4	ND	379	0.0318	0.00782	ND	0.2	12.3	476	0.04	0.79	48	8
2021.6.23	7.18	ND	286	0.0732	0.0052	ND	0.3	2.96	352	ND	0.34	2.6×10 ⁴	79
2021.6.24	7.16	ND	288	0.0605	0.00053	ND	0.3	2.4	360	ND	0.36	2.5×10 ⁴	1.7×10 ²
2021.9.7	7.33	ND	419	0.0677	0.00396	ND	0.2	16.2	541	0.05	2	5.6×10 ³	40
2021.9.8	7.32	ND	419	0.0674	0.0339	ND	0.3	16.3	499	0.03	1.9	1.5×10 ⁴	1.3×10 ²
2021.11.11	7.3	ND	427	0.0326	0.00038	ND	0.2	18.6	546	0.036	0.67	4.0×10 ³	22
2021.11.12	6.8	ND	439	0.0321	0.00081	ND	0.2	18.5	520	0.034	0.57	4.3×10 ³	22
2022.2.25	7.3	ND	218	0.0189	0.00013	ND	0.2	12.6	483	ND	0.56	1.3×10 ²	ND
2022.2.26	7.3	ND	226	0.0207	0.0003	ND	0.2	13.1	495	ND	0.44	1.9×10 ²	ND
2022.6.23	7.04	0.8	321	0.0544	0.00084	ND	0.3	3.03	421	0.19	0.52	1.0×10 ³	3.3×10 ²
2022.6.24	7.08	ND	328	0.0846	0.00176	ND	0.3	3.09	448	0.18	0.47	1.2×10 ⁴	4.9×10 ³

南充干渠 3#

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.63	ND	354	0.0917	0.00199	ND	0.4	4.6	494	0.03	0.61	4.0×10 ³	79
2019.9.5	7.62	ND	354	0.0937	0.0013	ND	0.3	4	509	0.03	0.6	4.0×10 ³	11
2019.11.12	7.04	1.2	372	0.0517	0.00035	ND	0.2	4.07	442	0.05	0.8	30	33

2019.11.13	7.11	1.2	365	0.0464	0.00348	ND	0.2	3.68	466	0.03	0.59	118	30
2020.3.12	7.04	ND	284	0.0556	0.00071	ND	0.3	7.76	501	ND	0.63	37	ND
2020.3.13	7.15	ND	349	0.0593	0.00028	ND	0.3	4.04	400	0.02	0.73	43	ND
2020.6.19	7.15	ND	279	0.106	0.00066	ND	0.2	2.63	391	0.07	2.62	140	22
2020.6.20	7.24	0.8	293	0.111	0.00042	ND	0.3	2.69	364	ND	2.29	370	2
2020.8.24	7.58	ND	358	0.0277	0.00116	ND	0.1	7.92	466	0.03	0.42	2.6×10 ⁴	30
2020.8.25	7.6	ND	346	0.0264	0.00297	ND	0.1	7.46	424	0.03	0.42	2.6×10 ⁴	0
2020.11.29	7.6	ND	158	0.0649	0.002	ND	0.3	3.03	418	0.07	0.72	33	11
2020.11.30	7.74	ND	210	0.0626	0.00193	ND	0.2	3.15	418	0.05	0.78	100	ND
2021.1.11	7.86	0.83	346	0.0464	0.00437	ND	0.1	3.25	421	0.05	0.71	88	ND
2021.1.12	7.85	0.78	349	0.0769	0.00531	ND	0.2	3.46	423	0.05	0.87	38	5
2021.6.23	7.2	0.6	322	0.0974	0.00352	ND	0.3	4.64	386	ND	1.14	2.4×10 ⁴	13
2021.6.24	7.19	0.8	319	0.0981	0.00117	ND	0.3	3.38	383	0.02	1.09	2.0×10 ⁴	23
2021.9.7	7.42	ND	357	0.0627	0.00091	ND	0.2	7.57	418	0.02	0.6	6.2×10 ⁴	234
2021.9.8	7.44	ND	361	0.0618	0.0064	ND	0.3	16.2	438	ND	0.6	2.9×10 ⁴	98
2021.11.11	7.5	ND	358	0.0361	0.00023	ND	0.2	6.07	382	0.033	0.57	5.1×10 ³	8
2021.11.12	7.6	ND	361	0.0344	0.00024	ND	0.2	4.13	420	0.054	0.61	4.2×10 ³	5
2022.2.25	7.2	ND	322	0.0974	0.00352	ND	0.3	12.6	484	ND	0.47	2.2×10 ²	ND
2022.2.26	7.23	ND	319	0.0981	0.00117	ND	0.3	12.7	478	ND	0.49	2.2×10 ²	ND

南充干渠 4#

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.69	ND	374	0.0892	0.00019	ND	0.4	9.48	590	ND	0.56	1.2×10 ⁴	220
2019.9.5	7.68	ND	373	0.0857	0.00013	ND	0.4	9.86	565	0.03	0.69	1.5×10 ⁴	170
2019.11.12	6.92	ND	375	0.0481	0.00026	ND	0.3	9.83	460	ND	0.79	123	79

2019.11.13	6.84	ND	374	0.0482	0.00124	ND	0.3	10.3	492	ND	0.74	155	11
2020.3.12	6.85	ND	274	0.0907	0.00157	ND	0.3	10.8	479	0.06	1.27	120	130
2020.3.13	6.95	ND	391	0.0955	0.00113	ND	0.3	10.1	442	0.02	1.37	100	110
2020.6.19	6.78	ND	440	0.053	0.00114	ND	0.2	22.8	592	ND	0.51	1.0×10 ³	490
2020.6.20	6.85	0.5	434	0.0855	0.00105	ND	0.3	22.3	662	0.02	0.69	9.9×10 ³	1.7×10 ³
2020.8.24	7.62	ND	401	0.032	0.00255	ND	0.2	24.4	496	0.03	0.74	2.5×10 ³	350
2020.8.25	7.2	ND	400	0.0388	0.00129	ND	0.2	25.1	532	0.03	0.69	1.0×10 ⁴	1.3×10 ³
2020.11.29	7.73	ND	388	0.0482	0.00079	ND	0.2	23.7	612	0.02	0.56	64	11
2020.11.30	7.92	ND	433	0.0506	0.00081	ND	0.2	23	617	0.02	0.79	70	11
2021.1.11	7.36	ND	440	0.0375	0.00306	ND	0.2	19.7	535	0.03	0.58	94	ND
2021.1.12	7.39	ND	438	0.0369	0.0015	ND	0.2	20.8	541	ND	0.55	74	ND
2021.6.23	7.16	ND	434	0.116	0.00358	ND	0.4	27.4	598	0.03	0.68	2.1×10 ⁴	1.3×10 ²
2021.6.24	7.14	ND	444	0.119	0.00063	ND	0.3	24.5	608	0.03	0.63	1.7×10 ⁴	1.3×10 ²

南充干渠 5#

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.58	ND	557	0.133	0.00047	ND	0.3	66.8	905	0.02	0.56	2.8×10 ³	497
2019.9.5	7.55	ND	555	0.136	0.00042	ND	0.3	66.8	889	0.03	0.6	3.6×10 ³	958
2019.11.12	7.16	6.1	1.21×10 ³	0.56	0.0143	ND	0.1	4.75	1.94×10 ³	0.02	0.62	541	ND
2019.11.13	7.47	8	1.18×10 ³	0.666	0.0142	ND	0.1	4.72	1.97×10 ³	0.03	0.64	2780	ND
2020.3.12	7.24	ND	518	0.0836	0.00055	ND	0.3	84.2	1.01×10 ³	ND	0.41	290	2
2020.3.13	7.48	ND	604	0.102	0.00054	ND	0.2	84.2	1.16×10 ³	0.02	0.59	240	ND
2020.6.19	7.36	ND	249	0.0964	0.00063	ND	0.4	24.7	398	0.15	5.87	1.8×10 ³	490
2020.6.20	7.42	0.5	256	0.112	0.00078	ND	0.4	23.8	400	0.05	5.37	9.5×10 ³	170
2020.8.24	8.12	0.9	281	0.101	0.00772	ND	0.2	11.9	346	0.04	1.24	1.7×10 ⁴	790

2020.8.25	8.15	0.6	288	0.0387	0.00448	ND	0.2	12	371	0.04	1.12	2.6×10 ⁴	790
2020.11.29	6.84	ND	358	0.0723	0.00128	ND	0.2	64.7	923	0.05	0.63	3.2×10 ³	1.1×10 ³
2020.11.30	6.86	ND	392	0.0833	0.00281	ND	0.2	58.8	704	0.08	0.96	112	ND
2021.1.11	6.92	ND	530	0.0569	0.00316	ND	0.2	59.5	970	0.03	0.72	220	5
2021.1.12	7.03	ND	469	0.0428	0.00288	ND	0.2	48.6	980	0.04	0.63	250	ND
2021.6.23	7.21	ND	297	0.0843	0.00229	ND	0.4	38.3	456	0.1	4.1	2.1×10 ⁴	79
2021.6.24	7.41	ND	311	0.0837	0.00157	ND	0.4	33.8	457	0.11	4.05	2.0×10 ⁴	13
2021.9.7	7.48	ND	420	0.132	0.00124	ND	0.2	35.6	721	0.02	0.9	1.6×10 ⁴	234
2021.9.8	7.44	ND	417	0.12	0.00384	ND	0.2	38.6	750	0.03	0.9	3.6×10 ³	98
2021.11.11	7.9	ND	320	0.0303	0.00096	ND	0.3	14.7	420	0.02	2.36	8.3×10 ³	8
2021.11.12	7.5	ND	315	0.0374	0.00154	ND	0.2	17.3	390	0.03	2.44	2.9×10 ⁴	23
2022.2.25	7.3	ND	478	0.0903	0.0844	ND	0.4	13.1	582	0.03	2.82	42	ND
2022.2.26	7.3	ND	463	0.0806	0.0819	ND	0.4	13	594	0.03	2.73	32	ND
2022.8.12	7.8	ND	231	0.0514	0.00093	ND	0.3	13.1	452	0.16	2.02	7.9×10 ³	ND
2022.8.13	7.9	ND	231	0.0485	0.00094	ND	0.3	13	404	0.12	1.54	2.5×10 ⁴	8
2022.11.26	7.12	0.6	196	0.0592	0.0182	ND	0.3	43.3	693	0.06	0.86	5	3.5×10 ²
2022.11.27	7.09	ND	430	0.0815	0.0107	ND	0.3	40.8	1.35×10 ³	0.05	0.78	270	79
2023.3.16	7.9	0.6	175	0.0642	0.00325	ND	0.3	8.91	250	0.2	2.57	89	ND
2023.3.17	7.7	0.5	168	0.0498	0.00348	ND	0.3	8.88	250	0.21	2.61	91	ND
2023.6.2	7.68	ND	376	0.0642	0.0182	ND	0.3	20.6	496	0.02	0.86	4.0×10 ³	23
2023.6.3	7.69	ND	392	0.0498	0.0107	ND	0.3	24.5	500	0.03	0.78	9.6×10 ²	17
南充干渠 6#													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.78	ND	158	0.0356	0.00046	ND	0.3	10.6	195	0.08	3.54	2.0×10 ³	58

2019.9.5	7.79	ND	150	0.0372	0.00048	ND	0.3	9.86	193	0.09	3.47	2.2×10 ³	58
2019.11.12	7.83	1.1	410	0.0488	0.00146	ND	0.3	22.3	587	0.06	0.5	284	1.7×10 ³
2019.11.13	7.92	0.9	397	0.0548	0.00149	ND	0.2	22	627	ND	0.36	100	790
2020.3.12	7.85	ND	186	0.0315	0.00058	ND	0.3	12.6	333	0.05	3.41	190	2
2020.3.13	7.88	ND	390	0.037	0.00054	ND	0.4	13.4	289	ND	3.58	220	2
2020.6.19	7.18	ND	153	0.0846	0.00083	ND	0.3	15.7	196	0.02	2.89	2.2×10 ³	75
2020.6.20	7.16	0.5	145	0.0771	0.00113	ND	0.3	15.2	298	0.02	3.03	9.4×10 ³	75
2020.8.24	8.02	ND	174	0.0134	0.00035	ND	0.1	10.9	210	0.09	3.16	52	ND
2020.8.25	8.03	ND	169	0.0132	0.00034	ND	0.2	10.2	220	0.1	3.14	91	ND
2020.11.29	6.72	ND	192	0.0225	0.00056	ND	0.1	10.9	249	0.08	3.58	200	ND
2020.11.30	6.74	ND	190	0.0225	0.00078	ND	0.2	10.9	273	0.11	3.6	20	ND
2021.1.11	7.36	ND	190	0.0286	0.0012	ND	0.1	12.6	269	0.06	3.52	80	ND
2021.1.12	7.41	ND	183	0.0201	0.00108	ND	0.2	13.1	256	ND	3.45	40	ND

南充干渠 7#

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.64	ND	409	0.101	0.00056	ND	0.4	22.4	597	ND	0.39	5.4×10 ³	280
2019.9.5	7.63	ND	406	0.0983	0.00045	ND	0.3	23	600	0.03	0.4	4.5×10 ³	170
2019.11.12	7.56	0.5	191	0.025	0.00046	ND	0.2	10.7	424	0.05	4.02	94	ND
2019.11.13	7.63	0.7	185	0.0216	0.00082	ND	0.2	10.5	377	0.06	3.61	274	ND
2020.3.12	7.58	ND	411	0.059	0.00051	ND	0.2	34.4	463	ND	0.3	390	79
2020.3.13	7.63	ND	448	0.0731	0.0002	ND	0.3	38.5	719	ND	0.44	320	34
2020.6.19	7.02	ND	428	0.116	0.00069	ND	0.2	31.7	584	0.03	0.35	600	230
2020.6.20	7.05	0.7	426	0.113	0.00058	ND	0.2	31.3	661	ND	0.4	2.8×10 ⁴	49
2020.8.24	7.48	ND	393	0.0295	0.00041	ND	0.2	23.1	525	0.03	0.6	2.0×10 ⁴	177

2020.8.25	7.42	ND	394	0.0312	0.00046	ND	0.2	24.4	505	0.04	0.38	2.3×10 ⁴	955
2020.11.29	6.95	ND	339	0.0493	0.0024	ND	0.2	30.4	578	ND	0.46	20	ND
2020.11.30	6.83	ND	346	0.0503	0.00258	ND	0.2	32.1	637	ND	0.39	46	11
2021.1.11	7.32	ND	411	0.0316	0.00124	ND	0.2	27.3	594	0.03	0.4	74	85
2021.1.12	7.3	ND	407	0.0298	0.001	ND	0.2	25.1	580	0.03	0.4	36	ND
2021.6.23	7.11	1	403	0.11	0.00147	ND	0.3	38.1	564	ND	0.47	2.5×10 ⁴	1.3×10 ²
2021.6.24	7.22	1.1	425	0.111	0.0008	ND	0.3	34.5	558	0.03	0.63	1.3×10 ⁴	27

南充干渠 8#

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.5	2.9	1.26×10 ³	0.058	0.0546	ND	0.9	6.38	1.98×10 ³	0.03	0.78	172	1.3×10 ⁴
2019.9.5	7.53	2.6	1.28×10 ³	0.0804	0.0509	ND	1	5.31	2.01×10 ³	0.03	0.57	4.1×10 ⁵	3.3×10 ³
2019.11.12	7.92	1.7	292	0.0537	0.00416	ND	0.3	15	437	0.05	3.25	20	11
2019.11.13	7.17	1.5	291	0.0511	0.00367	ND	0.4	16.9	414	0.04	2.8	17	2
2020.3.12	7.79	ND	667	0.33	0.0151	ND	0.2	12.3	1.31×10 ³	0.08	0.4	416	ND
2020.3.13	7.64	ND	414	0.0762	0.00409	ND	0.2	14.8	568	ND	0.59	140	579
2020.6.19	7.28	ND	1.22×10 ³	0.123	0.00208	ND	ND	5.02	1.96×10 ³	0.03	0.5	207	ND
2020.6.20	7.16	0.5	1.18×10 ³	0.0939	0.00072	ND	ND	5.2	2.08×10 ³	ND	0.56	8.4×10 ³	ND
2020.8.24	7.5	2.9	1.26×10 ³	0.058	0.0546	ND	0.9	6.38	1.98×10 ³	0.03	0.78	172	1.3×10 ⁴
2020.8.25	7.53	2.6	1.28×10 ³	0.0804	0.0509	ND	1	5.31	2.01×10 ³	0.03	0.57	4.1×10 ⁵	3.3×10 ³
2020.11.29	6.88	ND	382	0.05	0.00286	ND	0.2	29.7	570	ND	0.46	4	ND
2020.11.30	6.76	ND	374	0.0502	0.00278	ND	0.2	32.6	551	ND	0.46	68	ND
2021.1.11	6.88	4.88	1.15×10 ³	0.267	0.012	ND	0.2	5.56	2.05×10 ³	0.03	0.68	7	ND
2021.1.12	6.93	5.32	1.14×10 ³	0.121	0.0131	ND	0.2	5.66	2.04×10 ³	0.04	0.59	43	ND

南充干渠 9#													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.75	ND	481	0.138	0.188	ND	0.3	22.8	704	0.05	0.73	3.9×10 ³	490
2019.9.5	7.72	ND	481	0.135	0.226	ND	0.3	23.2	654	0.04	0.69	5.1×10 ³	490
2019.11.12	7.42	2	506	0.0597	0.00139	ND	0.4	23.3	706	0.05	1.04	105	490
2019.11.13	7.51	1.9	487	0.0963	0.00075	ND	0.2	24.9	740	0.03	0.78	100	490
2020.3.12	6.92	ND	269	0.175	0.0731	ND	0.2	18.9	495	0.09	0.79	120	49
2020.3.13	6.92	ND	452	0.129	0.0539	ND	0.2	21.5	570	0.02	0.85	100	49
2020.6.19	7.39	ND	419	0.0597	0.00139	ND	0.4	26.8	662	0.05	1.35	5.1×10 ³	4.9×10 ³
2020.6.20	9.38	0.5	448	0.0963	0.00075	ND	0.2	27.2	704	0.03	0.71	5.1×10 ³	490
2020.8.25	7.63	1.8	131	0.0221	0.00297	ND	0.2	21.8	549	ND	1.73	2.4×10 ⁵	/
2020.8.26	7.58	1.3	425	0.131	0.00385	ND	0.2	23.7	600	0.03	1.6	100	/
2020.11.29	7.34	ND	357	0.0522	0.00241	ND	0.2	21.3	609	0.03	0.68	112	ND
2020.11.30	7.31	ND	392	0.0562	0.0022	ND	0.2	21.1	639	ND	0.79	80	ND
2021.1.11	7.27	ND	442	0.0392	0.00622	ND	0.1	23.4	646	0.04	0.84	66	13
2021.1.12	7.31	ND	449	0.0623	0.00353	ND	0.2	18.9	652	ND	0.63	10	13
2021.6.23	7.04	ND	476	0.109	0.00258	ND	0.2	32.8	638	ND	0.86	9.0×10 ³	2.3×10 ²
2021.6.24	7.11	ND	464	0.108	0.00076	ND	0.2	24.3	617	ND	0.76	6.6×10 ³	1.3×10 ²
2021.9.7	7.71	1.2	424	0.12	0.00253	ND	0.2	22.8	601	0.02	1.2	2.1×10 ³	7.9×10 ²
2021.9.8	7.43	ND	420	0.0726	0.0028	ND	0.2	20.7	587	0.04	1.2	1.7×10 ³	7.9×10 ²
2021.11.11	7.4	ND	447	0.0354	0.00153	ND	0.2	24.1	578	0.042	0.72	6.8×10 ²	1.1×10 ³
2021.11.12	7.4	ND	449	0.0444	0.00236	ND	0.2	25.2	530	0.038	0.81	8.0×10 ²	1.1×10 ³
2022.2.25	7.4	ND	447	0.0354	0.00153	ND	0.2	24.1	578	0.042	0.72	6.8×10 ²	1.1×10 ³
2022.2.26	7.4	ND	449	0.0444	0.00236	ND	0.2	25.2	530	0.038	0.81	8.0×10 ²	1.1×10 ³

2022.6.23	6.76	0.5	431	0.0609	0.00184	ND	0.2	23.2	680	0.16	0.67	3.6×10 ²	2.3×10 ²
2022.6.24	7.02	0.6	434	0.076	0.00119	ND	0.2	22.1	603	0.17	0.73	99	7.0×10 ²

大石坎

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.55	ND	1.15×10 ³	0.308	0.0387	ND	0.3	184	2.62×10 ³	0.11	0.48	690	ND
2019.9.5	7.52	ND	1.14×10 ³	0.291	0.0359	ND	0.3	184	2.68×10 ³	0.07	0.44	290	ND
2019.11.12	7.93	1.4	1.10×10 ³	0.214	0.042	ND	0.2	155	3.74×10 ³	0.05	0.99	1.1×10 ³	ND
2019.11.13	7.97	1.8	1.20×10 ³	0.184	0.0426	ND	0.2	163	3.69×10 ³	0.02	0.74	184	ND
2020.3.12	7.13	ND	99	0.138	0.0131	ND	0.2	142	2.86×10 ³	0.05	0.34	100	ND
2020.3.13	7.09	ND	393	0.166	0.0209	ND	0.2	156	2.82×10 ³	0.02	0.48	27	ND
2020.6.19	7.21	ND	449	0.0387	0.00043	ND	0.2	7.09	690	0.02	0.48	449	ND
2020.6.20	7.28	ND	436	0.0486	0.00086	ND	0.2	6.92	705	0.02	0.31	33	ND
2020.8.25	7.84	ND	159	0.0113	0.00372	ND	0.2	31.4	249	0.03	0.7	4.0×10 ³	ND
2020.8.26	7.96	ND	162	0.0162	0.00225	ND	0.2	29.5	250	0.03	0.75	88	ND
2020.11.29	7.21	ND	679	0.0984	0.00625	ND	0.2	80.2	1.78×10 ³	0.16	2.46	132	ND
2020.11.30	7.16	ND	664	0.101	0.0066	ND	0.2	92.8	1.80×10 ³	0.15	2.18	112	ND
2021.1.11	7.21	ND	449	0.0387	0.00043	ND	0.2	7.09	690	0.02	0.48	449	ND
2021.1.12	7.28	ND	436	0.0486	0.00086	ND	0.2	6.92	705	0.02	0.31	33	ND
2021.6.23	7.22	ND	368	0.0998	0.00317	ND	0.2	19.9	531	ND	0.71	1.5×10 ⁴	79
2021.6.24	7.25	ND	376	0.102	0.00572	ND	0.3	16.7	542	ND	0.8	1.4×10 ⁴	1.3×10 ²

应家沟

采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.82	ND	147	0.0304	0.0163	ND	0.2	11	234	0.02	1.05	58	ND
2019.9.5	7.81	ND	146	0.0322	0.00498	ND	0.2	10.5	216	0.02	1.08	68	ND

2019.11.12	7.42	0.5	294	0.0297	0.00256	ND	0.2	9.91	551	ND	0.74	113	ND
2019.11.13	7.51	ND	296	0.0302	0.00176	ND	0.2	10.4	614	ND	0.58	70	ND
2020.3.12	7.08	ND	927	0.12	0.00806	ND	0.2	18.8	490	ND	0.67	140	79
2020.3.13	7.31	ND	732	0.0627	0.06	ND	0.3	21.1	474	ND	0.46	150	34
2020.6.19	7.44	ND	181	0.0818	0.00108	ND	0.2	13.4	193	ND	0.7	3.9×10 ³	ND
2020.6.20	7.44	0.6	183	0.0683	0.00104	ND	0.2	13.3	288	ND	0.73	2.9×10 ³	ND
2020.8.25	7.84	ND	159	0.0113	0.00372	ND	0.2	31.4	249	0.03	0.7	4.0×10 ³	ND
2020.8.26	7.96	ND	162	0.0162	0.00225	ND	0.2	29.5	250	0.03	0.75	88	ND
2020.11.29	7.19	ND	187	0.0165	0.00057	ND	0.1	13.5	238	0.03	0.86	100	ND
2020.11.30	7.23	ND	178	0.0166	0.00051	ND	0.2	13.4	244	0.03	0.86	100	ND
2021.1.11	7.19	ND	451	0.0357	0.00032	ND	0.2	7.92	747	0.03	0.4	48	ND
2021.1.12	7.22	ND	445	0.0476	0.00226	ND	0.2	7.45	731	0.03	0.4	41	ND
2021.6.23	7.13	1.1	298	0.0909	0.402	ND	0.2	14.2	587	0.25	3.22	2.6×10 ⁴	2.3×10 ³
2021.6.24	7.17	1.6	310	0.0977	0.457	ND	0.2	14.2	576	0.44	3.22	2.8×10 ⁴	2.3×10 ³
2021.9.7	7.63	ND	154	0.0267	0.00256	ND	0.2	15.2	196	0.03	1	1.0×10 ²	5
2021.9.8	7.58	ND	149	0.0202	0.00175	ND	0.2	14.8	239	ND	1	1.0×10 ²	3
2021.11.11	7.6	ND	364	0.0351	0.00042	ND	0.2	6.85	354	0.033	0.53	8.6×10 ²	13
2021.11.12	7.6	ND	359	0.0376	0.00172	ND	0.2	4.16	380	0.045	0.55	8.3×10 ²	23
2022.2.25	7.4	ND	218	0.0189	0.00013	ND	0.2	17.5	246	ND	0.71	42	2
2022.2.26	7.3	ND	226	0.0207	0.0003	ND	0.2	17.5	244	ND	0.68	32	ND
2022.6.23	7.54	ND	174	0.0237	0.00056	ND	0.2	15.5	330	0.21	0.82	24	13
2022.6.24	7.67	ND	178	0.0425	0.00048	ND	0.2	15.6	326	0.19	0.82	ND	ND
2022.8.12	7.8	ND	231	0.0903	0.0844	ND	0.3	13.1	452	0.16	2.82	7.9×10 ³	ND
2022.8.13	7.9	ND	231	0.0806	0.0819	ND	0.3	13	404	0.12	2.73	2.5×10 ⁴	8

赵子河													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2019.9.4	7.67	0.7	401	0.11	0.00034	ND	0.2	11	603	0.04	0.39	1.2×10 ³	27
2019.9.5	7.68	0.6	400	0.11	0.00053	ND	0.2	10.7	577	0.07	0.42	1.3×10 ³	70
2019.11.12	7.42	0.5	294	0.0297	0.00256	ND	0.2	9.91	551	ND	0.74	113	ND
2019.11.13	7.51	ND	296	0.0302	0.00176	ND	0.2	10.4	614	ND	0.58	70	ND
2020.3.12	6.99	ND	327	0.0277	0.00075	ND	0.2	10.4	447	ND	0.48	16	72
2020.3.13	7.02	ND	286	0.0338	0.00928	ND	0.2	11.6	407	0.02	0.73	130	ND
新庙子集中安置点													
采样日期	pH	浑浊度	总硬度	铁	锰	挥发酚	氟化物	氯化物	溶解性总固体	氨氮	耗氧量	菌落总数	总大肠菌群
2021.6.23	7.2	ND	847	0.227	0.0113	ND	0.3	206	2.59×10 ³	ND	0.61	1.2×10 ⁴	97
2021.6.24	7.23	ND	882	0.24	0.0158	ND	0.3	147	2.54×10 ³	0.04	0.65	1.2×10 ⁴	2.3×10 ³

5.3.3 文物古迹影响调查

二期灌区内有市、县级文物 18 处，灌区渠系及水库工程均不涉及上述文物。

根据实物指标调查结果并且当地文物主管部门确认，转山梁子崖墓群、赵家老房子和赵子河石桥位于拟建的囤蓄水库内，但均属于没有保护级别的文物。考虑到这 3 项文物具有一定的保护价值，本工程设计中已考虑分别采取考古发掘、测绘并提取资料、异地搬迁保护的保护措施。

5.3.4 社会环境保护措施有效性分析

本工程的建设促进了工程涉及区域社会经济的发展，工程区建设期间，对涉及的社会经济、人群健康、文物保护等方面问题均按照环评报告及批复文件要求采取了相关保护措施。

6 环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险因素调查

根据工程组成内容,结合环境特征及区域水源地保护区划定情况,识别本工程存在的环境风险因素主要为:施工开挖爆破、污水排放引起的水质污染、生态环境退化等风险。本工程涉及嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区、六方碑水库饮用水水源保护区(赵子河水库备用水源)、雷火观水库饮用水水源保护区(赵子河水库备用水源)以及大兴乡张家沟水库、双店乡、双桂镇等饮用水水源保护区。嘉陵区赵子河水库饮用水水源地为湖库型水源地,有效库容 2065 万 m^3 ,供水范围涵盖大通镇、安平镇、金凤镇等 34 个乡镇,其一级保护区为取水口半径 300m 范围的水域及水域边界以外 200m 的陆域,二级保护区为坝址上游库区全部水域及整个流域陆域。工程区主要风险源包括:穿越二级保护区内无名乡道及小桥的流动源(车辆交通事故导致的燃油或危险品泄漏),二级保护区内散居农户生活污水、少量农田种植及分散畜禽养殖等非点源,以及水库水体富营养化可能引发的水华灾害。根据风险评估结论,本工程水源地固定源风险评分为 0,流动源风险评分为 3,非点源风险评分介于 0~5 之间,整体环境风险处于可接受至需采取防范措施程度,其中流动源风险排序居首,为重点防控对象。

6.2 环境风险防范措施落实情况调查

6.2.1 水质污染风险防范措施调查

根据调查,项目水质污染风险防范主要措施如下:施工期通过加强废水管理,加强污染源的源头控制,避免了可能出现的废水外排;在事故情况下,立即停止混凝土搅拌等各施工生产设施,从源头上控制污废水的产生;污水处理系统运行管理人员针对废水处理系统和生活污水处理系统进行定期检修和维护,发现问题及时启动应急预案,并通知环保部门及可能受影响用水户等。另外,根据调查,施工期定期对项目区内各污水处理单元的出水口的地表水、地下水、饮用水水源等进行采样检测,发现水质超标情况及时采取了应对措施,根据施工期水质检测报告及环境监理日志等资料,项目施工期未发生过水质污染事件。

6.2.2 施工开挖爆破风险防范措施调查

根据调查，项目施工开挖爆破风险防范主要措施如下：控制炸药用量，小范围局部爆破；爆破作业采用乳化炸药；限定爆破时段，禁止夜间爆破；爆破时安排专人进行巡逻，防止附近居民误入爆破现场，根据环境监理日志及现场调查，本项目施工期未发生施工开挖爆破风险事故。

6.2.3 生态环境退化风险防范措施落实情况

根据调查，升钟水库灌区二期工程高度重视工程影响区的生态环境保护与建设，委托专业单位开展了陆生生态及水生生态的监测调查工作，调查范围覆盖赵子河水库、应家沟水库及四周沿岸、嘉陵江干流、武胜支渠末端、主要受影响支流（曲水河、吉安河、桓子河）及升钟水库坝下河道等。工程施工期尽可能减少了渣场和施工场地的数量，将弃土、弃渣堆放到汇水面积较小的弃渣场，并采取了围挡等适宜的防护措施；施工结束后，对施工场地和渣场采取了绿化等水保措施；对于项目区内受施工影响的裸露地表，做好了地表植被的保护与恢复，对自然条件较好的地段，选择了适合当地生长的树种、草种，尽最大可能恢复地表植被；生态流量保障措施已落实，凤鸣渡槽改造完成，可实现不低于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ 的下泄，在线监测系统已投运；分层取水措施方面，升钟水库利用已有设施取表层水，赵子河、应家沟分层取水设施已纳入设计并持续落实；渔政管理加强，禁渔执法常态化开展，警示牌设立、保护宣传等工作有效实施。运行期调查表明，工程永久占地区、弃渣场、施工便道恢复区及边坡绿化区域植被恢复总体良好，未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象；各类野生动物栖息环境总体保持良好，未发现异常死亡、非法猎捕等现象；水生生态环境质量总体较好，CEWI 指数显示各断面达清洁等级；太和鹭鸟自然保护区相关保护措施已落实，未在保护区内设置施工场地，鸟类繁殖期避让要求得到执行。总体来看，建设单位在植被保护和生态恢复、水生生态保护等方面对环评报告书及工程设计方案中的各项环保措施进行了认真落实，取得了较好效果，缓解和减免了工程建设对环境造成的不利影响。

6.3 环境风险应急和组织管理机构设置

根据调查，建设单位已编制了《升钟湖水库灌区管理局突发事件应急救援预

案》，根据该预案，本项目环境风险和组织管理机构设置如下：

6.3.1 应急组织机构

本项目建设指挥部下设安全环保处为环境应急组织管理机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；对环境应急机构的专职人员进行专业培训，并且进行有规划的环境应急演练。

应急处理领导小组由项目建设指挥部负责人担任组长，成员由项目建设指挥部各部门负责人担任。事故应急处理领导小组下设办公室，负责协调和重大突发事件的信息处理，办公室设在项目建设指挥部安全环保处。

项目设立重大环境污染事故应急值班室，办公地点设在项目建设指挥部安全环保处，实行每天 24 小时不间断值班。

各监理单位负责所监理各施工单位应急工作的指导和监督落实工作。

6.3.2 应急通讯联络方式

项目通讯系统完善，应急处理领导小组所有人员 24 小时开机待命，平时即与地方环保、林业、水利、消防、疾控中心、医疗机构等建立良好的通讯联系，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）可以第一时间向电站应急处理领导小组及行政主管部门汇报。

6.3.3 应急防护措施和器材

项目应急处理办公室储备了必要的机械设备、车辆、消防设施、常见疾病药品等，同时要求各施工单位应急组织机构也储备相应的消防器材、药品等。此外，根据重大环境污染突发事件应急处理的需要，应急处理领导机构有权紧急调集非领导小组或办公室的人员、储备的物资、交通工具以及相关设施、设备。

6.3.4 应急环境监测方案

针对本工程可能产生的环境风险事故，建设单位制订了地表水、环境空气质量及施工人员发病率的监测方案，一旦发现环境风险事故，则立即启动应急环境监测方案，并请专业的监测单位及时进行监测，同时请当地监测站给予协助。

6.3.5 预防与预警

（1）环境污染事故的预防措施主要有：

①做好重要环境因素的控制。通过开展环境因素的识别、评价，全面辨识出重要环境因素，并制定管理方案、应急预案等控制措施，对重要环境因素实施可靠的控制，使重要环境因素处于可控状态；②做好环境隐患的排查治理。定期组织开展检查，及时找出环境隐患，并落实整改措施，将环境污染事故消除在萌芽状态；③加强对环保知识的培训和宣传，提高环保意识。

(2) 预警行动主要包括以下措施：

①事发单位现场人员立即采取相应措施，防止事态扩大，并及时将环境污染情况报告应急领导小组；②应急领导小组进入应急状态，随时掌握事态进展情况，启动相应级别的应急预案；③参建各方组织转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；④参建各方针对环境污染事故可能造成的危害，封闭、隔离或者限制有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动；⑤参建各方调集应急处置所需物资和设备，做好其他应急保障工作。

6.3.6 信息报告

(1) 信息报告内容：环境污染事件发生后，事件现场有关人员立即将事件情况报告本单位负责人，报告内容包括：

①发生的单位及事件发生的时间、地点及污染源、主要污染物质等事件现场情况；②简要经过和已采取的措施；③人员状态，人员伤亡、撤离情况、直接经济损失的初步估计；④原因、性质的初步判断；⑤人姓名、职务、联系电话等。

(2) 信息报告程序：环境污染事件发生后，公司环境污染应急指挥中心应及时向环境污染事件应急指挥部报告，便于采取适当防范措施与协助应急响应。

6.3.7 应急响应

突发环境事件应急响应坚持部门为主的原则。按突发环境事件的严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、内部控制事态的能力以及需要调动的资源，将突发环境事件分为不同的等级，响应程序如图 6.3-1 所示。

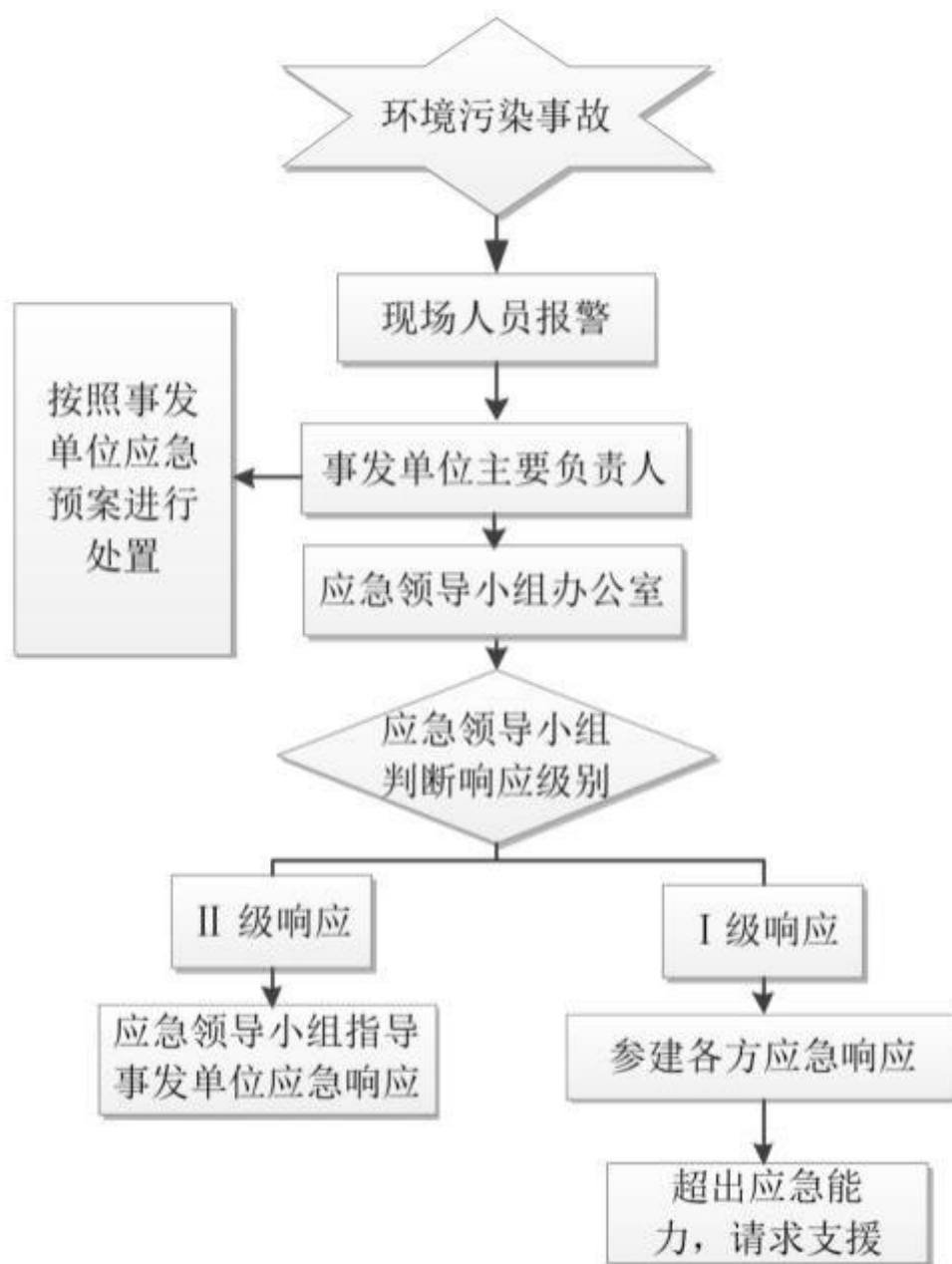


图 6.3-1 突发环境事件应急响应程序

响应分级：按照环境污染事件的可控性、严重程度和影响范围，应急响应分为 I 级响应、II 级响应。

处置措施：当环境污染事件发生时，根据需要疏散现场人员，通知环保中心开展应急监测；当有伤员时，通知急救中心；环境污染物质扩散时，应及时通知可能受到影响的人员、单位或部门，采取相应处置措施：①生活废水泄漏处置措施，立即切断泄漏源，防止污水继续泄漏，将泄漏区域的废水筑堤进行封堵，尽量将废水抽回废水处理池中；②固体废弃物污染处置措施，对于生产垃圾，因防卫不当使固废进入江中而造成的污染时，应立即采取措施进行封堵。

应急结束：现场应急指挥组确认环境污染现场得以控制，环境符合有关标准，次生、衍生事件隐患消除后，向应急指挥中心报告，环境污染事件应急指挥中心按程序确定并宣布现场应急处置工作结束。应急结束后，环境污染事件应急指挥中心对应急处置过程中的不足之处进行总结。

6.3.8 后期处置

恢复现场：在施工安全事故应急救援处置完成之后，事发单位负责对事故现场进行恢复，并公司检查确认。

工作总结：环境污染事件应急处置结束后，应组织有关部门，分析污染事件发生的原因，评估事件后果，对应急处置工作进行全面客观地评价，总结经验教训，提出改进工作的要求和建议，并监督落实整改措施。

6.3.9 培训和演练

各单位应组织对本单位员工进行施工安全事故现场处置知识的培训。各单位应做好本单位施工重点部位的现场处置方案的演练工作。

培训演练内容包括事故预防、避险、抢险、自救、互救等知识，以及应急指挥、应急处置、岗位操作规程、应急处置知识培训，以提高各单位或部门应对施工突发事件的知识和能力。

6.4 环境风险防范及应急措施的有效性分析

建设单位对本项目建设的环境风险事故防范工作十分重视，已按照环境影响报告书及批复等文件的要求，制定环境风险防范措施及突发事件应急救援预案，环境风险事故防范组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，经调查，工程建设期间未出现风险事故，本项目环境风险防范及应急措施合理有效。

7 环境管理与监测计划落实情况调查

7.1 环境管理

7.1.1 施工期环境管理

7.1.1.1 环境管理体系及组织结构

升钟水库灌区二期工程建成后,将原设置于西充境内的四川省南充升钟水利工程建设管理局搬迁至南充市顺庆区。

四川省南充升钟水利工程建设管理局除了升钟一期原 8 个所(站)之外,根据升钟水库灌区二期工程项目实际情况,拟曾设置 3 个管理所和 1 个指挥中心,分别为:南充干渠管理所、赵子河水库管理管理所、盐溪分干渠管理所、升钟水利工程调度指挥中心,均为事业单位性质。

县市级管理局:新增 2 个管理局,即广安市的武胜县升钟水库灌区管理局、南充市的嘉陵区升钟水库灌区管理局,也为事业单位。与一期已形成的 6 县(市、区)升管局同性质。

综上,升钟水利工程的管理机构为:四川省南充升钟水利工程建设管理局下设 12 管理所(市、区),即:渠首工程管理所、枢纽工程管理所、右总干渠管理所、左分干渠管理所、三干渠管理所、西蓬分干渠管理所、升钟水库渔政站、升钟水库港监站、南充干渠管理所、赵子河水库管理所、盐溪分干渠管理所、升钟水利工程调度指挥中心,均为事业单位。

各县(市、区)升钟水库灌区管理单位共计 8 个,即阆中市升钟水库灌区管理局、南部县升钟水库灌区管理局、西充县升钟水库灌区管理局、顺庆区升钟水库灌区管理局、蓬安县升钟水库灌区管理局、仪陇县升钟水库灌区管理局、武胜县升钟水库灌区管理局、南充市的嘉陵区升钟水库灌区管理局。管理本行政区域灌区内属国家投资的中小型骨干渠道和应家沟水库。

县级管理单位与四川省南充升钟水利工程建设管理局是买卖水的关系;用水户协会,管理田间工程和小型渠道,与县(市、区)升钟水库灌区管理局是买卖水的关系。管理体系如图 7.1-1 所示。

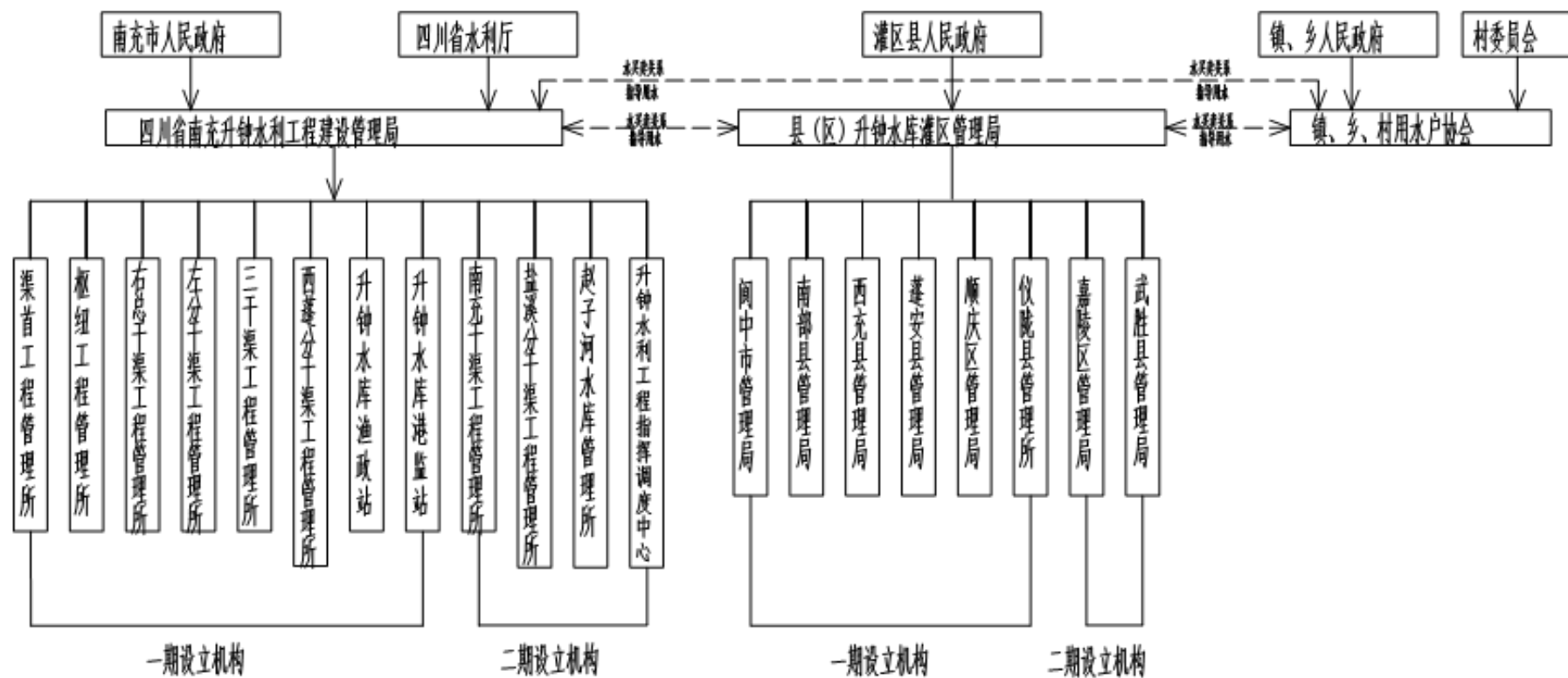


图 7.1-1 升钟水库管理体

7.1.1.2 环境保护管理制度执行情况

(1) 工地巡查制度

环境保护领导小组对各施工单位环保工作进行不定期抽查，每月进行一次联合检查，对发生严重污染环境或施工扰民严重的单位，视其情节，根据环保考核细则，给予一定经济处罚，并限期治理。各施工单位对所属施工现场的环保工作应经常进行月检，同时将月检情况上报环境保护领导小组。

(2) 报告制度

施工承包商定期向工程建设管理局环保管理中心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管理局环保管理中心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管理局环保管理中心提交环境监测报告，环保管理中心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。

(3) 检查考评奖罚制度

每月由监理部组织指挥部、设计、施工单位环保责任人组成的联合检查考核小组，对各施工单位环境保护和水土保持工作落实情况进行月度检查。

(4) 环境保护宣传教育及培训制度

在施工期间，建设单位多次召开环境保护专题会议，研究部署各项环境保护工作的实施和落实。印发环环保宣传标语，开展环保工作会议，组织环保教育培训、策划主题宣传活动以及设立宣传牌等方式开展环境保护宣传教育。

(5) 施工现场管理制度

施工期间，加强对施工区域的施工便道管理，要求施工单位的施工车辆按照设计规划中的行驶路线行驶，严禁私自开辟行驶路线，杜绝非施工因素对周围场地的压踏，每月定期不定期在施工区内进行针对野生动物保护的工作巡检，严禁捕猎野生动物，杜绝一切捕猎野生动物的行为。

7.1.2 运行期环境管理

运行期环境管理机构为四川省升钟水利工程运管中心，运行期间环境管理的主要任务有：落实运行期环境保护措施，执行国家和地方有关部门的环保要求与规定，对工程库区及坝下河段水质、灌区水质、下泄生态流量、灌区及枢纽区陆

生生态、水生生态环境等进行监测。

7.1.3 环境保护相关档案资料情况

经调查，四川省升钟水利工程运管中心制定了严格的《总做制度汇编》，并设专人管理档案，与工程有关的环境保护资料、档案均由运管中心档案室统一收存、管理，并按照《档案法》的有关规定，制定了完备的档案保管与库房管理制度、保密制度、借阅制度、更改制度及鉴定销毁制度，经现场核查，项目环境保护相关档案资料较齐备。

7.2 环境监理

7.2.1 监理服务范围及主要内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

- (1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。
- (2) 负责审核施工招投标文件中环保条款内容。
- (3) 对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对农田、野生动植物的破坏行为，同时防止火灾发生。
- (4) 结合调查监测资料，全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。
- (5) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等。
- (6) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、环境空气、噪声等监测结果，对灌区工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。
- (7) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

7.2.2 监理工作制度

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面函件形式予以确认。

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案，下发给承包商实施。

7.2.3 管理机构与工作方式

环境监理既是环境管理的重要组成部分，又具有相对的独立性，因此应成立独立的环境监理机构。由具有监理资质的单位承担，依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况；及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。

工作机构设置及工作程序见图 7.2-1。

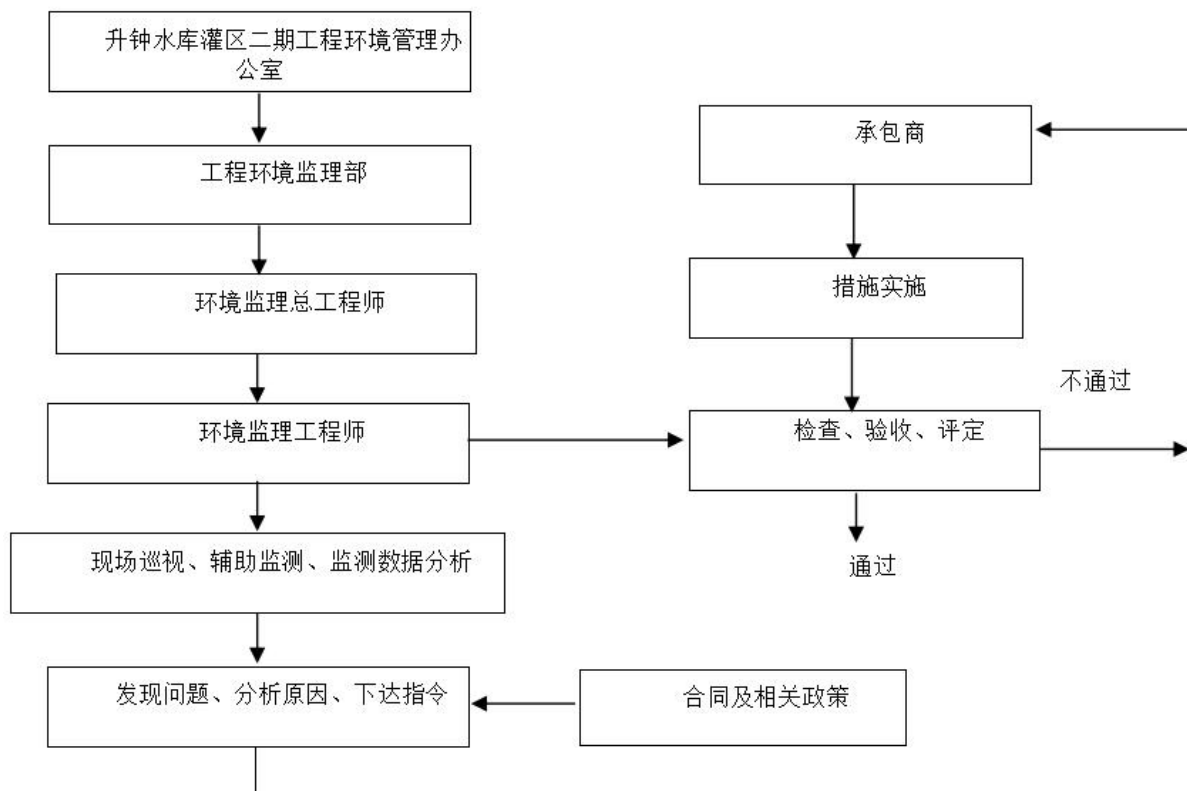


图 7.2-1 工作机构设置及工作程序

7.2.4 环境监理主要工作方法

巡视检查：环保监理根据环保报告书及相关批复文件要求，定期对工区进行巡视检查，督查承包人执行设计文件中的有关环境保护的实施方案，按照批准的施工组织设计文件中的环境保护措施进行施工。

跟踪检查：对监理发出的有关环保问题整改通知落实情况进行复查确认，签署整改意见。

发布文件：指令性文件是现场管理的最重要手段，也是处理合同问题的重要依据。监理工程师采用报告、通知、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

现场记录：监理对施工过程中发现的环境保护问题进行拍照、记录，同时做好监理巡视记录。

组织或参与环境保护专项工程验收。

考核评比：环保监理每月联合工程监理定期对各参建单位进行考核。

报告制度：及时编制环保监理月报、年报上报建设单位，按期报送相关环境

保护主管部门。

7.2.5 环境监理结论

根据本次现场调查并结合环境监理日志、环境监理月报、环境监理季报、环境监理年报等过程资料，自监理单位入场以来，监理人员认真落实职责，依据国家建设项目环境保护法律、法规及监理合同文件，积极开展监理工作，加强过程控制，认真履行了环保监理的服务和监督职责。按照四川省升钟水库灌区二期工程环境影响报告书及其批复意见确定的各项环境保护措施及设计要求，各项环境保护措施基本与主体工程建设实现了“三同时”，四川省升钟水库灌区二期工程环境保护总体处于“在控、可控”状态，工程区未发生环境污染事故。

7.3 环境监测

7.3.1 环境质量监测

根据环评报告书及其批复意见的要求，结合本工程建设和区域环境特点，本项目委托成都市华测检测技术有限公司开展了施工期环境质量现状监测（包括水环境、大气环境和声环境）。施工期环境环境监测计划落实情况见表 7.3-1。

根据对比可知，四川省升钟水库灌区二期工程环境监测基本按照环境影响报告书提出的监测因子、监测点位、监测频次开展监测，总体满足环境影响报告书中要求。

7.3.2 生态监测

施工期及运行期生态调查落实情况一览表见 7.3-2。

根据监测结果可知，四川省升钟水库灌区二期工程运行期开展的陆生生态、水生生态调查监测基本按照环境影响报告书提出的调查范围、调查内容等要求进行，满足了环境影响报告书的要求。

7.3.3 施工区人群健康监测

四川省升钟水库灌区二期工程建设期间，每年春季检疫一次，检疫人数按施工高峰期施工人员的 10%计，为 560 人。

表 7.3-1 施工期环境环境监测计划落实情况

检测类型		监测断面/点位置		监测项目		监测周期、时段及频次	
		环评报告书	实际及变更	环评报告书	实际及变更	环评报告书	实际及变更
水环境	生活用水	南充干渠 1#-5#施工区及青居 1#砂石加工工区、赵子河、应家沟囤蓄水库施工营地水源取水口	同环评	pH、色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、总硬度、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物、氰化物、砷、硒、镉、汞、铬、铝、铅、氨氮、硝酸盐、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、肠道致病菌、霍乱弧菌	同环评	施工期每年丰、平、枯水期各监测 1 次	同环评
	砂石骨料加工废水	青居 1#砂卵石料场砂石加工厂、赵子河水库坝址砂石加工厂废水处理系统进水口和出水口	赵子河水库坝址砂石加工厂废水处理系统出水口	SS、pH、废水流量	SS、pH	施工期各年每季监测 1 次，青居 1#砂卵石料场施工高峰期增加 2 次临时监测	2019.09.05
	混凝土拌和冲洗废水	赵子河、应家沟囤蓄水库、南充干渠各选一处混凝土拌和站冲洗废水处理系统进水口和排放口	南充干渠 8#混凝土拌和站进口、南充干渠 8#混凝土拌和站出口	SS、pH、废水流量	SS、pH		
大气环境		南充干渠 1#-5#施工区及青居 1#砂石加工工区附近的集中居民点、应家沟水库渡槽附近的集中居民点、赵子河水库黄桷垭附近的集中居民点	南充干渠 1#-9#施工区、应家沟水库渡槽附近的集中居民点、赵子河水库黄桷垭附近的集中居民点	TSP	同环评	施工期每年冬季和夏季各监测一次，每次连续监测 5 天，每天按照《环境空气质量标准》	同环评

检测类型	监测断面/点位置		监测项目		监测周期、时段及频次	
	环评报告书	实际及变更	环评报告书	实际及变更	环评报告书	实际及变更
					(GB3095-1996) 具体要求, 监测日 均值	
声环境	南充干渠 1#-5#施工区及青居 1#砂石加工工区附近的集中居民点、应家沟水库渡槽附近的集中居民点、赵子河水库黄桷垭附近的集中居民点	南充干渠 1#-9#施工区、应家沟水库渡槽附近的集中居民点、赵子河水库黄桷垭附近的集中居民点	等效 A 声级	同环评	施工期每季度监测一次, 每次连续监测 3 天, 每天监测时段 8: 00~10: 00、14: 00~16: 00、20: 00~22: 00	同环评

表 7.3-2 升钟水库灌区二期工程施工期生态调查落实情况一览表

调查项目		环评报告要求	运行阶段调查
陆生生物调查	调查范围	升钟水库灌区二期工程所涉及灌区	同环评
	观测点布设	评价区不同海拔、不同区域设置样线，在代表性植物群落中随机抽取样方	同环评
	时间与频次	陆生生态在工程建成当年和运行后第 3 年、第 5 年分别调查一次	验收阶段（2026 年 7 月）监测 1 次
	调查内容	陆生植物、陆生动物、土壤质量指示生物以及土壤次生潜育化等；重点调查评价区内受保护的野生鸟类、兽类分布及种群数量变化	同环评
水生生物监测	监测范围	升钟水库及其下游西河、赵子河水库、应家沟水库，灌区桓子河、吉安河、曲水河及嘉陵江	升钟水库坝下西河、赵子河水库、应家沟水库，灌区桓子河、吉安河、曲水河及嘉陵江
	监测点布设	升钟水库神坝镇、升水镇、金仙镇 3 个断面，升钟水库下游西河万年镇、铁佛塘镇、西河汇口 3 个断面，嘉陵江曲水镇、李渡镇、安吉镇 3 个断面，桓子河双桂、新复 2 个断面，曲水河天星、世阳 2 个断面，吉安河龙岭、吉安 2 个断面共 15 个断面	布设 8 个断面，为突出二期工程直接影响区域，运行期监测未单独设置升钟水库库区断面，仅在坝下西河铁佛塘镇等处布设 8 个断面，反映坝下河段影响
	监测时间	水生生态在囤蓄水库蓄水前和工程运行第 3 年及第 5 年分别调查一次	验收阶段监测 1 次，后续将按环评要求结合长期跟踪监测持续开展
	监测内容	水生生物及鱼类的分布情况及资源量的变化情况，监测鱼类资源种群的变化、鱼类组成及变化，浮游生物定性、定量监测等	浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类、水生维管束植物等；同步调查鱼类“三场”及外来入侵物种。
监测指标		物种种类、数量、分布、资源量及变化趋势	已按环评要求完成定性、定量监测：浮游植物 99 种、浮游动物 46 种、底栖动物 25 种、鱼类 44 种；CEWI、Margalef 丰富度指数、Shannon-Wiener 多样性指数、Beck 生物指数等

8 公众参与调查

8.1 公众参与目的和意义

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）的有关要求，在本次升钟水库灌区二期工程环境保护竣工验收调查期间同步开展了公众意见调查工作。通过公众参与目的是实事求是地反映工程所在地公众对工程建设的意见，了解工程建设对其生产生活产生的有利与不利影响，征询公众的意见、要求和愿望。了解公众较为关注的环保问题及其倾向的解决方式，确认环保措施的全面性、针对性和可操作性，优化现有环保措施。

8.2 公众参与范围及对象

公众参与的范围包括升钟水库灌区二期工程建设征地涉及武胜县和嘉陵区两大区域，从调查目标的代表性和需要性出发，本次调查包括水库淹没区与工程占地区、施工区附近、移民安置迁建区、灌区施工区以及其他间接影响区。

为了全面的了解社会各阶层人士对工程建设的态度和看法，钟水库灌区二期工程程公众参与的对象主要有受灌区影响的当地群众，具体为武胜县和嘉陵区部分乡镇的农民、公务员、企事业单位工作人员及个体工商户。

8.3 公众参与方式

当地群众因长期生活在工程区域附近，对周边的地理环境、水环境，生态环境自然资源都十分清楚，工程建设将会影响到他们以后的生活、生产活动。同时他们更能从切身体会中权衡工程效益和所产生不利影响之间的关系。所以本次公众参与针对参与对象的不同，主要采用的是实地抽样、入户访谈并让调查对象填写公众意见调查表来了解公众的意见。

调查表内容见表 8.3-1。

表 8.3-1 公众意见调查表

姓名		性别		年龄		民族	
文化程度	☐ 小学及以下 ☐ 初中 ☐ 高中/中专 ☐ 大专/本科及以上						
职业	☐ 农民 ☐ 工人 ☐ 个体工商户 ☐ 公务员 ☐ 企事业单位 ☐ 其他						
联系方式			住址				
四川升钟水库灌区二期工程属升钟水库灌区配套建设的续建工程项目，主要开发任务是农业灌溉、城镇和农村生活供水，兼顾工业用水。工程建设内容包括赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、南充干渠、中小型骨干渠系（1 条分干渠、3 条支渠、9 条分支渠）。本主体工程于 2014 年 12 月开工建设，2023 年 12 月完工，现已进入运行期，工程总投资 33.35 亿元。 本工程在施工期与运行期采取了较完善的环保措施，为了能更全面的了解工程施工和运行对区域环境的实际影响，充分考虑和尊重公众意见，特请您发表宝贵意见。本调查仅作为工程竣工环境保护验收的参考，谢谢合作！							
调查内容（在您认为合适选项的□中打√）							
1.您对四川省升钟水库灌区二期工程是否了解？ ☐了解 ☐听说过 ☐不了解 2.您认为本工程是否有利于本地区社会经济发展？ ☐有利 ☐不利 ☐不确定 3.本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件？ ☐有 ☐没有 ☐不清楚 4.在本工程施工过程中，您认为最大的环境影响是？（可多选） ☐废污水 ☐噪声 ☐施工扬尘 ☐工程弃渣 ☐水土流失 ☐生态影响 ☐阻碍交通运输 ☐施工人员带来外源性疾病 ☐无明显影响 ☐其它_____ 5.您认为工程建设过程采取的环境保护措施中，较重要的是：（可多选） ☐环境空气保护措施 ☐噪声控制措施 ☐水环境保护措施 ☐生活垃圾处理措施 ☐水土保持防治措施 ☐植被恢复措施 ☐其它_____ 6.您对本工程施工期采取的环境保护措施效果是否满意？ ☐满意 ☐不满意 ☐无所谓 7.您认为工程采取的环保措施哪些方面需要改善？ ☐生态保护 ☐水质保护措施 ☐景观恢复 ☐其它_____ 8.您对本工程环境保护工作的总体评价？ ☐满意 ☐基本满意 ☐不满意							
您对本工程建设环境保护方面的其他意见和建议：							

8.4 调查结果统计

本次调查共回收到个人调查表份 57 份，其中有效率 100%。经统计，参与调查的人员组成情况见表 8.4-1，公众参与调查表的统计结果见表 8.4-2。

表 8.4-1 公众参与调查个人情况统计表

项目	类别	人数（人）	比例（%）
性别	男	36	63.16
	女	21	36.84
年龄	20 岁以下	0	0.00
	20~29	2	3.51
	30~39	5	8.77
	40~49	12	21.05
	50~59	20	35.09
	60 岁以上	18	31.58
文化程度	大专/本科及以上学历	6	10.53
	高中/中专	13	22.81
	初中	22	38.60
	小学及以下	15	26.32
	未注明	1	1.75
职业	农民	39	68.42
	工人	0	0.00
	个体工商户	5	8.77
	公务员	1	1.75
	企事业单位	4	7.02
	其他	5	8.77
	未注明	3	5.26

表 8.4-2 公众参与调查个人部分调查结果统计表

调查项目	调查选项	人数（人）	比例（%）
您对四川省升钟水库灌区二期工程是否了解？	了解	41	71.93
	听说过	15	26.32
	不了解	1	1.75
您认为本工程是否有利于本地区社会经济发展？	有利	57	100.00
	不利	0	0.00
	不确定	0	0.00
本工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件？	有	3	5.26
	没有	45	78.95
	不清楚	9	15.79
	废污水	1	1.75
在本工程施工过程中，您认为最	噪声	7	12.28

大的环境影响是？（可多选）	施工扬尘	6	10.53
	工程弃渣	11	19.30
	水土流失	0	0.00
	生态影响	2	3.51
	阻碍交通运输	1	1.75
	施工人员带来外源性疾病	0	0.00
	无明显影响	33	57.89
	其它	1	1.75
您认为工程建设过程采取的环境保护措施中，较重要的是（可多选）	环境空气保护措施	16	28.07
	噪声控制措施	12	21.05
	水环境保护措施	21	36.84
	生活垃圾处理措施	12	21.05
	水土保持防治措施	26	45.61
	植被恢复措施	14	24.56
	其他	1	1.75
您对本工程施工期采取的环境保护措施效果是否满意？	满意	52	91.23
	不满意	0	0.00
	无所谓	5	8.77
您认为工程采取的环保措施哪些方面需要改善？	生态保护	11	19.30
	水质保护措施	27	47.37
	景观恢复	10	17.54
	其他	9	15.79
您对本工程环境保护工作的总体评价？	满意	43	75.44
	基本满意	14	24.56
	不满意	0	0.00

统计结果表明，有 98.25%的受访公众表示知道本工程，有 91.23%的受访公众对该工程建设过程中环保工作比较满意。所有的受访公众认为本工程建设对当地社会经济发展有利，，有 78.95%的受访公众表示在施工期未发生污染事件或扰民事件。

公众对工程建设带来的环境影响最关心的环境影响依次为工程弃渣（19.3%）、噪声（12.28%）、施工扬尘（10.53%）、生态影响（3.51%）、阻碍交通运输（1.75%）、其他（1.75%），57.89%的公众认为工程建设对当地的环境无明显影响。与此同时，认为较重要的环境保护措施依次为水土保持防治措施（45.61%）、水环境保护措施（36.84%）、环境空气保护措施（28.07%）、植被恢复措施（24.56%）、生活垃圾处理措施（21.05%）、噪声控制措施（21.05%）、其他（1.75%）。

有 91.23%的受访公众对施工期采取的环保措施表示满意，受访公众表示需要改善的环保措施依次为水质保护措施（47.37%）、生态保护措施（19.3%）、

景观恢复（17.54%）和其他措施（15.79%）。

有 75.44%的受访公众对本工程环境保护措施的总体评价为满意。

8.5 公众参与结果评价

8.5.1 形式有效性

公众参与形式有效可行，主要采用问卷调查，问卷调查采用实地抽样调查、入户访谈式调查等多种方式，问题设置简单明确、通俗易懂。调查内容包括公众对项目的了解程度，对项目所在地环境现状的看法，对项目建设的环境影响以及环保措施的意见和建议，同时允许公众就其关心的其它问题发表看法。

8.5.2 对象代表性

本次公众参与调查对象力求做到了具有广泛的代表性，选择的对象综合考虑地域、职业、年龄、性别、文化水平及受影响程度等因素。调查对象包括职业有农民占比 68.42%、公务员占比 1.75%、个体工商户占比 8.77%，未注明职业的占比 5.26%，企事业单位 7.02%，年龄构成包括青年、中年和老年。

8.5.3 结果真实性

公众参与结果真实可信，问卷调查均采取自愿原则，不存在对公众具有诱导性的问题，并对公众提出的意见和建议的处理结果及时反馈。

8.6 公众关心问题的处理

根据调查结果，公众对于本工程建设带来的环境问题比较关心的依次为工程弃渣（19.3%）、噪声（12.28%）、施工扬尘（10.53%）、生态影响（3.51%）、阻碍交通运输（1.75%）。其它环境影响也有部分公众比较关心，但占比相对较少，且根据现场调查，本项目已经施工结束，施工期的环境影响也已消失。

8.7 公众参与结论

通过公众参与，了解了公众对本工程建设过程中造成的环境问题的关注程度及主要意见和建议。调查结果显示，大部分公众了解工程建设，对环境保护工作较满意，认为工程建设前本区域的环境质量状况良好，施工期采取的环境保护措施

施有利于环境问题的减缓；公众关心的环境影响主要集中在工程弃渣、噪声、施工扬尘等问题；公众认为较重要的环保措施为水土保持防治措施、水环境保护措施、环境空气保护措施和植被恢复措施等；公众较满意的环境保护措施主要有水土保持防治措施、生活垃圾处理和噪声控制措施等；关于工程建设造成的环境影响，对公众普遍关心的弃渣、噪声、和施工扬尘等问题，建设单位将通过采取各项措施后达到保护和恢复效果。

9 结论

9.1 工程调查

9.1.1 建设规模及主要建设内容

升钟水库灌区二期工程灌溉面积为 67.48 万亩，主要包括赵子河囤蓄水库、应家沟囤蓄水库、南充干渠、中小型骨干渠系。主要建设内容如下：

(1) 囤蓄水库：①赵子河囤蓄水库：总库容 2189 万 m^3 ，正常蓄水位 367.5m，最大坝高 58.60m，泥岩心墙石渣坝，配套圆筒式（浮筒式）分层取水构筑物；淹没占地 1587.70 亩，搬迁 969 人；②应家沟囤蓄水库：总库容 1190 万 m^3 ，正常蓄水位 325m，最大坝高 57.3m，设主坝+混凝土副坝，配套三层分层取水构筑物；淹没占地 517.40 亩，搬迁 737 人。

(2) 渠系工程：南充干渠全长 51.78km，渠首设计流量 16.5 m^3/s ；配套中小型骨干渠系（1 条分干渠、3 条支渠、9 条分支渠），中小型渠总长 201.54km；全线渠总长度 253.32km；配套隧洞 269 座、渡槽 64 座、倒虹管 13 座、各类闸、放水建筑物 1017 处；

(3) 配套工程：全域田间灌溉管网、88 处弃渣场、沿线管理道路、输变电、广电通信复建、移民安置点

9.1.2 工程建设过程

2014 年 8 月，南充干渠二标段开工。12 月，升钟水库灌区二期控制性工程鹅背山隧洞开工，工程正式进入实体施工阶段。

2015 年 4 月 10 日，赵子河水库主体工程正式开工；同年 9 月 19 日，应家沟水库开工。11 月，南充干渠七、八、九标段陆续进场施工；12 月，南充干渠一、三、六标段开工。

2016 年 1 月，南充干渠四、五标段开工；4 月，盐溪分干渠开工；6 月，五龙支渠开工；12 月，李渡支渠开工。

2017 年 4 月，武胜支渠及南溪分支渠开工；6 月，复兴、大河坝、木老、三元、大观、石楼、西兴等 7 条分支渠开工；11 月，高农分支渠开工。

2018 年 12 月，赵子河水库完工。

2020 年 9 月，应家沟水库完工，盐溪分干渠完工，复兴、大河坝、三元、大观 4 条分支渠完工；10 月，南充干渠八标完工；11 月，木老、石楼、西兴 3 条分支渠完工。

2021 年 2 月，南充干渠六标完工；8 月，南充干渠一标完工；10 月，南充干渠九标完工；同年 12 月，南充干渠四标完工，五龙支渠完工，赵子河水库完成下闸蓄水验收。

2022 年 3 月，南充干渠二、三、五标完工；6 月，李渡支渠及南溪分支渠完工；12 月，南充干渠及盐溪分干渠完成通水验收。

2023 年 6 月，高农分支渠完工；12 月，五龙支渠及南溪、复兴、大河坝、木老、石楼、西兴、三元、大观 8 条分支渠完成通水验收。

2025 年 6 月 6 日，四川省水利厅组织应家沟水库下闸蓄水阶段验收，应家沟水库满足蓄水调蓄要求，升钟水库灌区二期全部枢纽、渠系工程全面竣工。

9.1.3 工程变更情况

根据实际调查，升钟水库灌区二期工程的实际建设内容与环评阶段相比，建设性质中主要开发任务、灌溉水源、供水对象无变化；建设规模中渠线总长度未发生重大调整，各分段改线长度占渠线总长比例较小，不属于“引调水线路长度增加 30%及以上”；建设地点中部分渠段因滑坡治理、征地移民、城镇发展等因素进行局部改线，渡槽结构及倒虹管型式也有优化调整，但未涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区；生产工艺中砂石料生产系统、混凝土拌和系统、料场、弃渣场及场内道路虽根据施工实际发生局部调整，但未新增重大环境影响；主要环保措施未发生重大变化，环保投资总体可控。

对照“环办[2015]52 号”建设项目（枢纽类和引调水工程）重大变动清单（试行）》及《水电建设项目重大变动清单（试行）》的规定，工程实际建设过程不涉及重大变更。

9.1.4 环保投资

升钟水库灌区二期工程建设 2 座水库分层取水构筑物、施工废水处理系统、全线弃渣场拦挡截排水、灌区生态拦截沟渠、环境监测站点等，实际环境保护总投资 3396.7 万元。

9.2 环境保护措施落实情况调查

根据现场调查及收集到的资料，各项环保措施的落实情况如下：

1.库周污染源控制措施

2019 年南充市人民政府同意嘉陵区按照《南充市嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区划分技术报告》、《南充市嘉陵区六方碑水库饮用水水源保护区划分技术报告》和《南充市嘉陵区雷火观水库饮用水水源保护区划分技术报告》，划定大通镇等 34 个乡镇作为饮用水水源保护区，以及六方碑水库饮用水水源和雷火观水库饮用水水源保护区，作为乡镇供水备用水源，并出具《南充市人民政府关于同意划定嘉陵区赵子河水库等饮用水水源保护区的批复》。2025 年，南充市人民政府同意南部县按照《南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，划定南部县满福街道嘉陵江环江寺村集中式饮用水水源保护区。

2.库底清理措施

根据实际调查，升钟水库灌区二期工程赵子河水库和应家沟水库的蓄水验收工作均已按程序分阶段完成。

赵子河水库方面，四川省南充水利电力建筑勘察设计院完成蓄水安全鉴定，结论为已具备下闸蓄水条件。库底清理及移民安置工作方面，南充市嘉陵区扶贫开发局出具了库底林木及建（构）筑物清理工作报告（嘉扶开〔2020〕37 号），嘉陵区卫生健康局出具了库底卫生清理自验报告（嘉卫健〔2020〕54 号），当地政府已完成自验和初验。四川省扶贫开发局组织终验并通过验收，向省政府办公厅报送了验收办理情况函件（川扶贫函〔2021〕41 号）。省水利厅组织专家组完成技术预验收，一致同意达到蓄水验收条件。

应家沟水库方面，蓄水安全鉴定报告已提交，经复核完善后结论为基本具备下闸蓄水条件。库底清理工作已完成，武胜县水务局出具了库底清理工作报告，武胜县疾病预防控制中心出具了库底卫生清理工作报告。四川省水利厅组织完成移民安置终验并通过验收，向省政府办公厅报送了复函（川水函〔2025〕107 号）。四川省水利厅委托开展技术预验收，经专家组现场复核，一致认为达到蓄水验收条件

3.分层取水措施

目前，已完成赵子河水库采用圆筒式（浮筒式）分层取水闸门，应家沟水库采用三层三孔平板闸门的多层取水口。

4.灌区水质保护措施

（1）已编制囤蓄水库水源保护区划定方案。2019 年南充市人民政府同意嘉陵区按照《南充市嘉陵区赵子河水库饮用水水源保护区划分技术报告》，划定大通镇等 34 个乡镇作为饮用水水源保护区，并出具《南充市人民政府关于同意划定嘉陵区赵子河水库等饮用水水源保护区的批复》。

（2）两座囤蓄水库分层取水设施均已建成投运，赵子河水库采用圆筒式（浮筒式）分层取水闸门，应家沟水库采用三层三孔平板闸门的多层取水口。

（3）已编制两座囤蓄水库库底清理环保方案，蓄水前完成库底清理并通过蓄水环保验收，验收合格。

（4）建设单位已制定详细的监测计划，运行期加强河、沟等地面水和地下水水质的监测，加强了灌区输水渠道水质保护管理和宣传教育工作，不得在渠道内淘洗、抛弃有毒有害和污秽物品，渠道沿线设置“节水”、“保护水利设施”、“禁止倒垃圾”等标牌，同时，将供水渠系沿线划入水资源保护区加以保护，严禁在渠系沿线堆放垃圾。

5.灌区节水措施

本工程灌区主要采取的节水灌溉措施有工程节水措施和管理节水措施。工程节水措施主要包括渠道衬砌、管道输水灌溉、低压管道灌溉、喷灌、微喷灌等。管理节水灌溉措施主要包括灌溉管理环节上对用水计划、配水计划、渠道工作制度和工作顺序等方面通过科学管理、合理调度达到减少损失、节约用水的目的。

6.陆生生态保护措施

工程建设中已按环评及批复要求严格控制施工占地和扰动范围，施工营地在规定位置布设，施工活动基本限于划定区域，未发现破坏征地外植被及古树名木；施工期间对表土进行了剥离、单独存放，并用于后期回填和植被恢复，堆渣场均实施了临时挡护；运行期调查表明，永久占地区、边坡绿化区、弃渣场及施工便道恢复区植被恢复总体良好，人工恢复植被长势正常，与周边自然植被衔接较好，未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象，评价区植被类型与环评阶段基本一致，共记录 12 个群系，地表生物蓄积量约 520 万吨，年植被生产力约 38.9

万吨，生态恢复目标基本达到；水土保持方面，已实施挡渣墙、截排水沟、边坡防护、表土回铺等工程和植物措施，水土流失得到有效控制；野生动物方面，运行期共记录陆生脊椎动物 85 种（哺乳动物 15 种、鸟类 58 种、两栖动物 5 种、爬行动物 7 种），其中国家二级重点保护野生动物 4 种、四川省重点保护野生动物 5 种，各类动物均能正常活动，森林、灌丛、湿地及农田等典型生境保持连续分布，未发现异常死亡、非法猎捕及栖息地明显退化现象，与环评阶段相比动物组成及优势类群未发生明显变化；自然保护区影响方面，已避免在太和鹭鸟自然保护区核心区和缓冲区内布设渣场、料场及施工营地，专题评价认为工程对保护区整体生态功能及主要保护对象影响较小，运行期保护区景观、植被及栖息环境总体正常。

7.水生生态保护措施

施工期已落实河道作业管控，减少挖沙取石和倾倒垃圾，鱼类繁殖季节尽量避免爆破等干扰；施工废水经处理后回用或达标排放至附近冲沟，未对水生生物生境造成影响；运行期通过改造凤鸣渡槽生态泄流闸，保证下泄不低于 $1.62 \text{ m}^3/\text{s}$ 的生态流量，经菜子河汇入西河维持下游基本水量，并已建立生态流量在线监测系统实现实时监控；水温分层取水方面，升钟水库已利用既有分层取水设施取表层水；赵子河水库已建成圆筒式（浮筒式）分层取水闸门，应家沟水库已建成三层三孔平板闸门的多层取水口，两座围蓄水库分层取水设施均已建成投运并取得表层水，同时已建立渠库水温联动监测体系；；渔政管理方面，运行管理单位联合渔业主管部门制定保护制度，设置警示牌，严禁捕捞垂钓，配合禁渔执法，对长江上游特有鱼类及重点保护鱼类严格保护并配合放流至适宜河段，未放流外来物种，对已入侵的蓝鳃太阳鱼积极配合清除；运行期水生生态监测于 2026 年 7 月开展，共设置 8 个调查断面，覆盖西河、赵子河水库、应家沟水库、嘉陵江干流及桓子河等主要支流，各断面 CEWI 值介于 4.163~4.870 之间，平均 4.514，均达到清洁等级，水生态系统结构较为稳定，整体水生态环境质量较好；调查亦发现区域鱼类资源较环评阶段有一定变化，表现为部分种类未再监测到、物种丰富度降低、外来蓝鳃太阳鱼数量较大以及鱼类个体小型化、低龄化等特征。综合分析认为，上述变化与调查期间区域干旱、水位下降及外来物种扩散等因素密切相关，工程运行对局部鱼类生境及鱼类资源组成产生了一定影响，但现阶段尚未

发现工程运行导致区域鱼类资源整体明显退化的情况。

8.生态流量泄放措施

按照环评及批复要求，已对凤鸣渡槽进行改造，改造后的凤鸣渡槽生态泄流闸下泄流量大于等于 $1.62\text{m}^3/\text{s}$ ，并布设有生态流量在线监测系统，实时监测下泄流量。

9.施工期废水处理措施

施工期废水处理设施按照环评及设计要求统一布设、施工建设，由项目各标段施工单位完成沉淀池、集排水渠、隔油设施等土建施工，各类废水处理设施全程稳定正常运行。本项目在施工期间，委托成都市华测检测技术有限公司开展例行水质监测，每季度监测一次，主要对地表水、基坑碱性废水、骨料加工废水、施工生活废水开展指标监测。

10.施工期废弃防治措施

施工区配备洒水；混凝土拌合站内混凝土均采用封闭式拌合楼生产，料仓自带袋式除尘器；施工中使用的水泥均采用罐车运输、密闭管路卸货；水泥、砂石等原料运输过程中进行车辆苫盖，密闭装载；砂石堆料场采取三面围挡；环保监理联合工程监理定期对燃油车辆进行检查。

11.施工期噪声防治措施

施工期间选用低噪声设备；加强机械设备的日常维护和保养；合理安排车辆运输时间，限制车速，禁鸣高音喇叭；工程合理安排施工、爆破时间。

12.施工期固体废物处理措施

施工期间生产废水处理系统废渣产生的废渣经人工挖掘清理后，由运渣车运至弃渣场堆存，生活垃圾中的残余饭菜、厨余等免费供给附近农村居民喂猪，其它有机垃圾送给农民沤肥处理；无机垃圾就近运至渣场堆存。对于有回收价值的生活垃圾、废弃建材等，尽量予以回收或出售。

13.移民安置环保措施

赵子河水库蓄水移民安置终验由四川省扶贫开发局组织成立终验委员会，通过现场检查和视频会议方式完成验收，会议同意通过验收，并向省政府办公厅报送了验收办理情况函件（川扶贫函〔2021〕41号）。应家沟水库截流移民安置验收由四川省水利厅出具复函（川水函〔2023〕696号）同意通过，并形成终验

委员会报告；应家沟水库蓄水移民安置终验由四川省水利厅组织成立终验委员会，通过现场检查及会议方式完成验收，会议同意通过验收，并向省政府办公厅报送了复函（川水函〔2025〕107号）。

14.人群健康保护措施

卫生清理计划已落实；成都市华测检测技术有限公司对施工期生活饮用水进行定期监测，各监测点水质监测结果部分指标不满足卫生标准，但和施工前的水质监测结果差异不大；定期对施工人员进行定期体检，检疫人数按施工高峰期施工人员的10%计，为560人，调查结果表明，施工区人群健康状况较好。

15.文物保护措施

在水库蓄水前应对转山梁子崖墓进行考古发掘；对赵家老房子进行测绘，提取相关资料；对赵子河石桥实施异地搬迁保护措施。

16.地下水环境保护措施

（1）隧洞施工过程中，施工单位已按照“超前预报、提前支护、以堵为主、限制排放”原则开展施工，同时在各隧洞进出口及各支洞洞口均设有沉淀池，洞内涌水经充分沉淀后回用于施工场地洒水降尘。

（2）建设单位委托成都市华测检测技术有限公司在工程施工期对灌区地下水进行监测，根据2019年-2023年的地下水水质监测结果，灌区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB5749-2017）中表1的III类标准限值要求。

9.3 环境影响调查

9.3.1 生态影响调查

（1）陆生生态影响调查

工程建设对工程区动植物造成一定影响，但不影响区域生态的动植物类型和结构。运行期调查共记录蕨类植物6科11属31种、种子植物129科528属874种，与环评阶段（151科527属824种）相比植物区系组成基本一致，未发现因工程运行导致植物种类明显减少的现象，占地范围内及评价区均未发现国家重点保护野生植物；评价区共有5个植被型组、6个植被型、8个群系组和12个群系，陆生植被分布面积排序为人工农业植被>落叶阔叶灌丛>马尾松林>竹林>禾草草丛>柏木林>杨树林>桉树林>桉柏混交林>桉木林，地表生物蓄积量约

520 万 t，年植被生产力约 28.9 万 t。

工程永久占地区、弃渣场、施工便道恢复区及边坡绿化区域植被恢复总体良好，人工恢复植被长势正常，与周边自然植被衔接较好，未发现明显裸露地、严重水土流失及植被退化现象；野生动物方面，运行期共记录陆生脊椎动物 85 种（哺乳动物 15 种、鸟类 58 种、两栖动物 5 种、爬行动物 7 种），其中国家Ⅱ级重点保护野生动物 4 种（普通鵟、雀鹰、领角鸮、长耳鸮）、四川省重点保护野生动物 5 种，各类动物均能正常活动，森林、灌丛、湿地及农田等典型生境保持连续分布，未发现异常死亡、非法猎捕及栖息地明显退化现象，与环评阶段相比动物组成及优势类群未发生明显变化；景观生态体系方面，自然景观面积仍占主体，河流廊道贯穿整个调查区域形成连续生态廊道，施工临时占地区已完成恢复治理，区域景观格局保持稳定；太和鹭鸟自然保护区方面，工程主要渠系及水库均未进入保护区范围，个别农渠位于实验区内（约 25hm²），主体渠系已避让核心区 and 缓冲区，运行期未改变保护区整体生态格局，未对主要保护对象造成明显不利影响。

总体来看，建设单位在植被保护和生态恢复方面对环评报告书及工程设计方案中的各项环保措施进行了认真落实，取得了较好效果，没有造成明显的生态环境问题。

（2）水生生态影响调查

工程建设对工程河段水生生态造成一定影响，但与环评阶段预测结果基本相符。浮游植物方面，本次调查共记录 8 门 10 纲 17 目 30 科 57 属 99 种，以绿藻门(36 种)和硅藻门(34 种)为优势类群，各断面 Margalef 丰富度指数介于 3.759~4.870 之间（平均 4.224），均大于 3，达到清洁水体标准，与环评阶段相比群落组成总体变化不大，部分喜富营养静水环境种类有所增加，但整体未出现异常增殖现象。

浮游动物共记录 4 大类 46 种（轮虫 17 种、原生动物 13 种、枝角类 8 种、桡足类 8 种），Shannon-Wiener 指数介于 3.089~4.195 之间（平均 3.783），各断面均达到清洁水体标准；底栖无脊椎动物共记录 3 门 16 科 22 属 25 种，以节肢动物（14 种）为主，Beck 生物指数介于 16.25~28.59 之间（平均 22.59），均大于 10，达到清洁水体标准；CEWI 综合指数介于 4.163~4.870 之间（平均 4.514），

各断面均达到清洁等级，水生态系统结构较为稳定，整体水生态环境质量较好，但饵料生物量总体高于环评阶段，群落已发生适应性调整，表现出一定营养水平升高趋势；鱼类资源方面，本次调查共采集鱼类 1328 尾（总重 62101.92g），记录鱼类 44 种（隶属于 5 目 12 科 33 属，另有 1 种未鉴定至种），以鲤形目为主体（29 种，65.91%），与环评阶段（82 种）相比鱼类种数有所下降，历史记载的国家Ⅱ级保护鱼类胭脂鱼和岩原鲤本次未监测到，长江上游特有鱼类仅记录到短体副鳅、峨眉鱖和黑尾鲮 3 种且数量较少，外来入侵物种蓝鳃太阳鱼在升钟水库坝下河道渔获中数量占比高达 36.82%（169 尾），种群数量相对较大，已在该水域形成一定规模，鱼类个体结构呈现一定程度的小型化、低龄化趋势；鱼类“三场”方面，受西河梯级电站建设及近年持续干旱影响，天然产卵场规模缩减，西河未发现大型集中产卵场，索饵场受水位波动影响部分历史面积有所缩减，越冬场条件良好未受明显不利影响。

综合分析认为，鱼类群落结构变化（种类下降、个体小型化、外来种入侵主导）主要由区域持续干旱致水位下降、栖息生境压缩及蓝鳃太阳鱼等外来种扩散共同驱动，工程运行形成的静水/缓水生境为外来种定植与群落转变提供了条件，工程对鱼类资源存在可识别影响，但结合已落实的增殖放流、渔政管理与入侵种防控，总体处于可控范围，未引发突发性生态风险。

9.3.2 污染影响调查

1.地表水环境

（1）水温

赵子河水库、应家沟水库水体夏季升温更快，高温峰值明显高于升钟水库；升钟水库库区水体容量更大，水温变化幅度最小；渠系水体水温整体偏低，全年最高温度显著低于水库，与环评预测结果一致。

（2）水质

根据监测结果可知，试运行期初期应家沟水库水源保护区不达标问题最为突出，化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮等指标超标严重；灌区河流（吉安河、曲水河、桓子河）在 2025 年夏季出现集中超标，粪大肠菌群超标尤为严重；赵子河水库水质呈明显改善趋势，超标主要集中在运行初期；升钟水库水质相对稳定，仅个别时段存在轻微超标。

2.地下水环境

施工期存在水质超标现象，尤其是菌群数量超标，但环评阶段的水质监测同样存在菌群超标现象，因此由于施工造成的水质超标只有浑浊度和硝酸盐超标。

二期建设灌区监测结果表明，应家沟水库水源保护区不达标问题最为突出，化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮等指标超标严重；灌区河流（吉安河、曲水河、桓子河）在 2025 年夏季出现集中超标，粪大肠菌群超标尤为严重；赵子河水库水质呈明显改善趋势，超标主要集中在运行初期；武胜县嘉陵江饮用水源保护区粪大肠菌群超标问题突出；升钟水库水质相对稳定，仅个别时段存在轻微超标。

3.环境空气

工程在建设过程中，认真执行了环境影响报告书提出的各项大气环境保护措施，有效减轻了工程建设对环境空气的影响。监测结果表明，施工期环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。工程运行期无集中废气排放。

4.声环境

工程施工期，对于砂石料加工、交通运输施工过程中产生的噪声，施工期通过调整施工布置、减速慢行等措施予以防治。根据监测结果，施工期间噪声除 2020 年第三季度和第四季度外，其余时间段均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，但超标幅度在居民可接受范围内，而且靠近敏感点区域施工时间较短，施工后噪声影响也很快随之消失，并未发生因施工噪声而带来的投诉事件。

5.固体废物

工程建设及运行过程中，产生的弃渣和生活垃圾均及时清运、定期外运处理，不存在生活垃圾、生产垃圾乱堆、乱放现象。工程各施工作业面、生活营地、施工道路等处环境卫生情况良好，未对环境造成不利影响。

9.3.4 社会环境影响调查

本工程的建设促进了工程涉及区域社会经济的发展，缓解了当地电网电力供应紧张状况。工程区建设期间，对涉及的社会经济、人群健康、文物保护等方面问题均按照环评报告及批复文件要求采取了相关保护措施，未对社会环境产生不

利影响。

9.4 环境风险事故防范及应急措施调查

建设单位对四川省升钟水库灌区二期工程的环境风险事故防范工作十分重视，按照环境影响报告书及批复等文件的要求，结合工程施工及运行特点，落实了环境风险防范及应急措施，取得了良好的效果。环境风险事故防范的组织机构的设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度。工程施工期及试运行期未发生重大环境风险事故。

9.5 环境管理及监测计划落实情况调查

四川省升钟水库灌区二期工程成立了环境保护领导小组，环境保护领导小组制定了环境管理体系，管理体系涵盖了各工程参建单位，通过制定一系列环保水保规章制度规范了施工单位行为，施工期环境管理有利的推动了环保水保工作，对施工期环境问题进行管理起到了良好的效果。

在施工期间，监理单位严格按照环评报告书及批复意见确定的各项环境保护措施及设计要求四川省升钟水库灌区二期工程施工，施工期环境保护总体处于“在控、可控”状态，及时有效地落实了环保监理制度。

施工期委托成都市华测检测技术有限公司开展了施工期水环境、大气环境、声环境质量现状监测及蓄水前及工程完工后的水生生态和陆生生态调查工作；各项环境监测工作总体上满足环境影响报告书及监测方案要求。

9.6 公众参与

本次公众参与针对参与对象的不同，主要采用的是实地抽样、入户访谈并让调查对象填写公众意见调查表来了解公众的意见。

调查结果显示，大部分公众了解工程建设，对环境保护工作较满意，认为工程建设前本区域的环境质量状况良好，施工期采取的环境保护措施有利于环境问题的减缓；公众关心的环境影响主要集中在工程弃渣、噪声和施工扬尘；公众认为较重要的环保措施为水土保持防治措施、水环境保护措施、环境空气保护措施和植被恢复措施等；公众较满意的环境保护措施主要有水土保持防治措施、生活

垃圾处理和噪声控制措施等；关于工程建设造成的环境影响，对公众普遍关心的水质保护、生态保护和景观恢复，建设单位将通过采取各项措施后达到保护和恢复效果。

9.7 调查结论

根据本次竣工环境保护验收调查结果，四川省升钟水库灌区二期工程程技术资料完备、环保手续齐全，项目在建设过程中基本按照建设项目环境保护管理“三同时”制度的要求落实了各项环境保护工作，在建设过程中制定并执行了各项环境保护规章制度，严格落实了环评及批复文件要求的各项环保措施，施工和运行过程采取的污染防治措施与生态保护措施总体有效，施工期间未发生环境污染影响事故，项目建成后水、气、声环境质量基本符合所在环境功能区要求，项目建设也没有对工程区河段沿岸及灌区渠系建筑物附近的动植物产生明显的不利影响。通过采取工程措施、植物措施及临时措施，有效地防治了新增水土流失。

综合以上调查分析认为，四川省升钟水库灌区二期工程基本具备了竣工环境保护验收的条件。

9.8 建议

1.通过各种类型的宣传工具，向工程区域居民大力宣传相关法令及保护珍稀水生生物的重要意义，增加公众对生物多样性的认识，加强公众行动的主动性和能力。

2.加强库区及灌区防治工作，杜绝水污染事件的发生，库区城镇生活污水及其它废水应达标排放。

3.持续开展水生生态的监测。建议建设单位在后期工程运行过程中，按照环评的要求定期持续开展水生生态及陆生生态监测，

4.加强已建环保设施的运行维护，确保达标稳定运行。

5.建议在工程后评价工作中进一步开展系统的水温监测工作，以得出工程运行期水温变化的明确结论。