**元谋县姜驿中型灌区续建配套与**

**节水改造项目**

**环境影响报告书**

**（报批稿）**

**建设单位：元谋县灌区管理局**

**评价单位：云南水工源工程设计有限公司**

**编制日期：二零二四年五月**

**现场照片**

|  |  |
| --- | --- |
| DJI_0095  2023/12/11 | DJI_0093  2023/12/11 |
| 管首高位水池 | 华峰村 |
| DJI_0069  2023/12/11 | DJI_0075  2023/12/11 |
| 干海子村 | 阿洒姑村 |
| IMG_20231129_155331  2023/12/11 | IMG_20231129_161909  2023/12/11 |
| 平坦村泵站 | 白秧树村泵站 |
| DJI_0098  2023/12/11 | IMG_20231129_164119  2023/12/11 |
| 界牌箐水库（界牌箐水库） | 水平石水库 |
| IMG_20231129_152826  2023/12/11 | DJI_0097  2023/12/11 |
| 弃渣场现状 | 管首高位水池周边山体植被 |
| DJI_0072  2023/12/11 | DJI_0077  2023/12/11 |
| 金马分干管位置 | 金马分干管周边河道现状 |
| DJI_0085  2023/12/11 | DJI_0081  2023/12/11 |
| 金马分干管周边农田 | 金马分干管周边山体植被 |
| IMG_20231129_171107  2023/12/11 | IMG_20231129_155108  2023/12/11 |
| 管道穿越河道处 | 平坦管材堆放场 |
| IMG_20231129_162045  2023/12/11 | DJI_0102  2023/12/11 |
| 白秧树村管材堆放场 | 白秧树村泵站提水管道（沿路） |
| 1bc61ea6eb319830984ad2c602a6c41  2023/12/11 | 289ed3a98f3321e969f06edeb22d4d2  2023/12/11 |
| 现场踏勘照片1 | 现场踏勘照片2 |
| 2023/12/11 | 2023/12/11 |
| 评价区干热河谷灌丛 | 评价区暖温性针叶林 |
| 2023/12/11 | 2023/12/11 |
| 评价区干热河谷灌丛1 | 评价区干热河谷灌丛2 |
| 2023/12/11 | 2023/12/11 |
| 评价区干热性稀树灌木草丛 | 评价区暖温性针叶林 |

目录

[概述 I](#_Toc11028)

[1 总则 1](#_Toc10348)

[1.1 评价目的与评价原则 1](#_Toc16512)

[1.2 编制依据 1](#_Toc4957)

[1.3 评价执行标准 5](#_Toc10019)

[1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选 10](#_Toc28075)

[1.5 评价工作等级、评价范围 12](#_Toc24504)

[1.6 评价内容及重点 18](#_Toc5907)

[1.7 环境保护目标 19](#_Toc27949)

[1.8 评价时段及评价方法 21](#_Toc18508)

[1.9 评价工作程序 21](#_Toc26841)

[2 建设项目概况 23](#_Toc21221)

[2.1 流域概况及灌区规划 23](#_Toc19800)

[2.2 工程概况 26](#_Toc8492)

[2.3 建设项目概况 32](#_Toc21851)

[2.4 总平面布置 43](#_Toc32319)

[2.5 工程占地及拆迁安置 43](#_Toc30192)

[2.6 土石方平衡 46](#_Toc12213)

[2.7 工程特性表 47](#_Toc30731)

[2.8 施工组织设计 48](#_Toc30084)

[2.9 工程运行管理 53](#_Toc4955)

[3 工程分析 55](#_Toc27141)

[3.1 施工工艺流程及产物节点分析 55](#_Toc15527)

[3.2 影响源分析 57](#_Toc19282)

[4 环境现状调查与评价 70](#_Toc11343)

[4.1 自然环境概况 70](#_Toc16460)

[4.2 环境质量现状 76](#_Toc1448)

[5 环境影响预测与评价 134](#_Toc32520)

[5.1 施工期环境影响评价 134](#_Toc3650)

[5.2 运营期环境影响评价 154](#_Toc10102)

[5.3 对环境敏感区的影响分析 194](#_Toc7263)

[6 环境保护措施及可行性分析 216](#_Toc31877)

[6.1 地表水环境保护措施 216](#_Toc24098)

[6.2 地下水及土壤环境保护措施 219](#_Toc14091)

[6.3 生态环境保护措施及可行性 220](#_Toc26435)

[6.4 敏感区影响避让及减缓措施 225](#_Toc18739)

[6.5 大气污染防治措施及可行性 226](#_Toc8519)

[6.6 噪声污染控制措施及可行性 227](#_Toc24147)

[6.7 固体废弃物处理处置措施及可行性 228](#_Toc23178)

[7 环保投资及经济损益分析 230](#_Toc581)

[7.1 环保投资估算 230](#_Toc21158)

[7.2 环境影响经济效益分析 231](#_Toc29885)

[7.3 环境影响经济损失分析 232](#_Toc22262)

[7.4 环境经济损益分析 232](#_Toc4156)

[8 环境管理与监测计划 233](#_Toc22599)

[8.1 环境管理 233](#_Toc10625)

[8.2 环境管理原则 233](#_Toc27378)

[8.3 环境管理机构设置与职责 233](#_Toc27897)

[8.4 环境管理内容 234](#_Toc5765)

[8.5 施工期环境监理 234](#_Toc10717)

[8.6 环境监测计划 235](#_Toc20301)

[8.7 竣工环保验收 238](#_Toc21060)

[9 相关政策及规划符合性分析 240](#_Toc31358)

[9.1 与产业政策符合性分析 240](#_Toc3494)

[9.2 与相关法律、法规的符合性分析 240](#_Toc4892)

[9.3 与相关政策的符合性分析 242](#_Toc24223)

[9.4 与“三线一单”符合性分析 250](#_Toc24151)

[9.5 选址环境合理性分析 255](#_Toc5785)

[10 结论与建议 258](#_Toc27907)

[10.1 与产业政策、规划、法规的符合性及选址合理性 258](#_Toc15331)

[10.2 环境质量现状 258](#_Toc10710)

[10.3 环境影响评价结论 259](#_Toc7544)

[10.4 公众参与评价结论 264](#_Toc27136)

[10.5 综合评价结论 264](#_Toc27517)

[10.6 建议 265](#_Toc3022)

**附表：**

附表1 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附表2 地表水环境影响评价自查表

附表3 声环境影响评价自查表

附表4 生态影响评价自查表

**附录：**

附录1 维管束植物名录

附录2 动物名录

附录3 鱼类名录

附录4 评价区样地调查表

附录5 现场调查样方一览表

附录6 植物线路调查记录表

**附图：**

附图1 地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3 元谋县姜驿中型灌区总体平面布置图

附图4 施工总平面布置图

附图5 大气、噪声、土壤评价范围及保护目标图

附图6 项目区水文地质及地下水评价范围图

附图7 项目与云南省生物多样性保护优先区位置关系图

附图8 项目与云南省主体功能区划位置关系图

附图9 项目与云南省生态功能区划位置关系图

附图10 评价区生态系统类型图

附图11 评价区土地利用现状图

附图12 评价区景观类型分布图

附图13 评价区植被类型图

附图14 评价区植被覆盖度分布示意图

附图15 评价区样方样线布设示意图

附图16 评价区重要物种分布图

附图17 普通鵟适宜生境分布图

附图18 红隼适宜生境分布图

附图21-1 现状监测点位图

附图21-2 补充监测布点图

附图22 本项目与环境敏感区的位置关系图

附图23 与饮用水源保护区的位置关系图

**附件：**

附件1 委托书

附件2 关于项目实施方案代初步设计的情况说明

附件3 元谋县水务局关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案》的批复

附件4 姜驿中型灌区三区三线查询情况

附件5 元谋县人民政府关于项目占用生态红线的认定意见

附件6 项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见

附件7 现状检测报告

附件8 项目进度管理表及质量审核表

附件9 环境影响评价技术咨询合同

附件10 组织结构代码证及法人身份证

附件11 关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目》水量的情况说明

附件12 补充检测报告

附件13 金沙江乌东德水电站水资源综合利用-元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告审查意见

# 概述

**1、项目由来**

元谋县地处金沙江流域干热河谷地带，属南亚热带季风气候，气候干燥炎热，是全省主要干旱区，具有降雨少、蒸发量大、严重干旱的特征，但其干热河谷区具有非常良好的自然地理条件，具有适合多种作物生长的光热、土壤条件，江北地区是元谋县农业开发的重要区域，除已耕种土地外，海拔 2000m 高程以下还有大量适宜耕作的荒地，缺水问题严重制约了该片区土地开发，严重制约当地社会及国民经济发展，因此，迫切需要新建水源工程以解决元谋县姜驿片区干旱缺水的状况。

本次水源为金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程2040m³高位水池，该工程已委托昆明阳光恒业环境工程有限公司进行了环境影响评价。并于2023年5月26日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2023〕54 号），目前已开工建设，预计2025年竣工。该工程建成后，可以利用金沙江的水解决该片区的生产、生活用水。该工程从金沙江乌东德水库库区（乌东德水库死水位945m，正常蓄水位975m）提水至1909.8m的2040m³高位水池作为水源。该工程灌区共包括姜中、贡茶和金河三个灌片，其中姜中片区由北干管供水，贡茶和金河片区由提水管和东干管供水。东干管已纳入元谋县姜驿乡提水工程中，但是姜驿河、金沙江以北，川滇省界以南的灌片由于没有配套工程，以致从金沙江提上来的水无法供给姜驿中型灌区西片区。因此，本次配套建设北干管、金马分干管及其支管是非常必要的。

根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告：该项目灌区面积为9.94万亩，其中姜中片区4.4万亩、贡茶片区2.41万亩、金河片区3.13万亩，本项目为该项目中定义的“姜中片区”，预留水量为911.4万m3（集镇生活用水3.4万m3，农村生活用水12.5万m3，高效农灌用水895.5万m3）。本项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³（该工程已取得水资源论证报告审查意见，不违背“高水高用”、“低水低用”原则），因此小于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程预留的水量。关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目》水量的情况说明见附件11。

根据《灌排发展中心关于编制2023年-2025年中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案有关技术要求的函》（中灌节水函[2022]39号）、《2023 年-2025 年中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案编制技术指南》中编制深度的要求：“项目实施方案应当由具有相应水利专业设计资质的单位编制，达到初步设计深度”。因此，建设单位委托楚雄欣源水利电力勘察设计有限责任公司编制了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案》，并于2023年6月17日取得“元谋县水务局关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案》的批复（元水复〔2023〕20号），该实施方案已达到初步设计的深度，项目不再单独进行初步设计，本次按照实施方案内容进行编制。（以实施方案代初设的情况说明见附件2）。

根据本项目实施方案批复，本工程采用管道输水，能满足自流的灌区耕地采用自流输水，不能满足的则采用泵站提水。本工程水源为《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》在建的2040m³高位水池。主要建设内容包括：管首3.9万m³高位调节水池1座、引水管道42m、输水干管2条分（北干管、金马分干管），支管4条（金马1#、2#、3#、4#支管），新建提水泵站2座（平坦提水泵站、白秧树提水泵站）并配套3条提水管道，（平坦泵站提水管道、白秧树1#泵站提水管道、白秧树2#泵站提水管道）。新建1座建筑面积464.58m²管理房及灌区信息化系统。

项目实施完成后，项目区内水利工程总供水量为885.2万m³，保证灌溉面积3.49万亩，改善姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村灌溉缺水现状。

**2、项目特点**

（1）本项目主要建设灌区工程，属于生态影响型项目，主要影响在施工期，主要表现为对涉及水体水文情势、水资源利用、生态环境的影响。

（2）本项目建设目的主要为解决姜驿乡农业灌溉缺水的问题，产生的环境正效益大于负效益。

**3、环境影响评价工作过程**

本项目属于灌区工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于名录中“第五十一水利”的“125灌区工程（不含水源工程的）”；涉及环境敏感区（元谋风景名胜区金沙江景区、生态保护红线及基本农田）需编制环境影响报告书；由于本项目从金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程2040m³高位水池引水作为水源、从本项目管首调节池引水至四个受水区水库，同时判定为引水工程。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中“第五十一水利”的“12引水工程”；涉及环境敏感区（元谋风景名胜区金沙江景区、生态保护红线及基本农田）需编制环境影响报告书。

具体工作过程如下：

（1）2023年7月30日，元谋县灌区管理局委托我单位（云南水工源工程设计有限公司）承担《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目环境影响报告书》编制工作；接受委托后，由于工程高位水池及北干管管首段涉及元谋风景名胜区金沙江景区的一般景区，需编制《项目涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》、《项目涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》，因此环评编制工作暂缓；

（3）2023年12月14日，建设单位根据项目涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》、《项目涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》工作进度，委托我公司正式开展环评工作，同时在元谋县人民政府进行了第一次环评公示（网址：<http://www.yncxym.gov.cn/info/2222/53407.htm）。>

（2）2023年12月11日~17日，我单位组织项目组专业技术人员进行了项目相关资料的收集，以及生态环境现状调查。

（4）2023年12月25日建设单位委托云南天倪检测有限公司进行了环境质量现状监测；

（5）我单位通过结合现场调查、资料收集及现状监测结果，根据相关的法律、法规、部门规章、技术导则等要求于2024年1月15日编制完成了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目环境影响报告书（征求意见稿）》，交于建设单位。

（6）征求意见完成后，建设单位建设单位采用三种方式进行第二次公示：①2024年1月17日~1月31日在元谋县人民政府网（http://yncxym.gov.cn/info/1041/53938.htm）进行网络第二次公示；②在元谋县姜驿乡人民政府公示栏进行了征求意见稿环评公示（公示内容为：征求意见稿全文网络链接及纸质报告查阅方式、征求公众意见的范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间）；③分别于2024年1月22日、2024年1月23日在《环球时报》进行了征求意见稿公示。公示期间未收到公众反馈意见。

通过以上现场调查、资料收集、现状监测，以及公众意见征求的基础上，项目组根据相关的法律、法规、部门规章、技术导则等要求，编制完成了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目环境影响报告书（送审稿）》，供建设单位上报审查。

**4、分析判定相关情况**

本项目属于新建灌区工程，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“二、水利”中“2、节水供水工程”中的“灌区及配套设施建设、改造”，符合国家产业政策。

项目位于元谋县姜驿乡，地处农村地区，距离元谋县城较远，不在城市规划范围区内；项目未开展过规划环评；符合《云南省主体功能区划》和《云南省生态功能区划》、《云南省楚雄州元谋县饮用水水源地环境保护规划》、《元谋县水利十三五重点专项规划中期评估报告》、《楚雄州“十四五”水安全保障规划的通知》的有关要求。本项目符合《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030年）》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》、《云南省生物多样性保护条例》、《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区条例（2021年修正）》、《元谋风景名胜区总体规划（2015-2030）》、《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求。

**5、主要环境问题及环境影响**

（1）项目涉及基本农田、生态保护红线、元谋风景名胜区金沙江景区、公益林的选址可行性、合理性及影响；

（2）灌区供水对受水水库水文情势、水质的影响；农业退水对地表水的影响；

（3）项目施工期主体工程、渣场、施工生产生活区、临时道路等建设对生态环境的影响。

**6、环境影响评价的主要结论**

工程符合国家产业政策及相关水资源及生态规划要求。项目高位水池、北干管涉及元谋县风景名胜区；输水管道涉及云南省生态保护红线、公益林；输水管道、临时施工便道临时占用基本农田。经论证无法避让，项目已于2024年2月26日取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）、于2024年3月8日取得了元谋县人民政府出具的关于项目为有限人为活动的认定（附件5）。委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告；元谋县自然资源局已出具占用基本农田的函。项目无重大环境制约因素，在采取本环评所提环保措施及建议，对风景名胜区、生态保护红线的生态环境及景观环境影响有限；不影响基本农田的耕种；污染物均可达标排放或得以合理处置，总体不会改变区域环境功能，公众参与未提出反对意见。因此，认真贯彻执行国家的环保法律、法规，认真落实本环评提出的污染防治对策，从环保的角度看，元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目是可行的。

# 总则

## 评价目的与评价原则

### 评价目的

通过对工程评价范围内的自然、生态、社会环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对项目建设带来的各种影响做定性或定量的影响分析，以期达到如下目的：

（1）完善本项目的决策，确保本项目在环境方面的合理性和可行性；

（2）对工程在施工期和运营期对周围环境的影响进行分析和评价，针对工程建设对环境的影响程度提出优化环境和切实可行的环保措施和环保对策，以减少由于工程建设而产生的环境负面影响，达到工程建设与环境保护协调发展。

### 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境问题予以重点分析和评价。

## 编制依据

### 国家相关法律、法规和政策

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，2015年1月1日施行；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日通过，2018年12月29日起施行；
3. 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
6. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021年12月24日发布，2022年6月5日施行；
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日施行；
8. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日公布，2019年1月1日施行；
9. 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日颁布，2020年1月1日起施行；
10. 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修订；
11. 《产业结构调整目录》（2024年本），2024年2月1日施行；
12. 中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》2017年10月；
13. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日起实施；
14. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日起施行；
15. 《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）；
16. 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日修订；
17. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订；
18. 《国家重点保护野生植物名录》，2021年9月；
19. 《国家重点保护野生动物名录》，2021年2月；
20. 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月；
21. 基本农田保护条例（2011年修订）
22. 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）
23. 《重点管理外来入侵物种名录》（2023年1月1日起施行）

### 地方法规、规章

（1）《云南省重点保护陆生野生动物名录（征求意见稿）》；

（2）《关于印发云南省古树名木名录的通知》云林保护字[1996]第65号；

（3）《云南省风景名胜区条例》（2021年9月29日实施）；

（4）《云南省建设项目环境保护管理规定》云南省人民政府令第105号；

（5）《云南省林地管理条例》（2010年10月1日实施）；

（6）《云南省自然保护区管理条例》（2018年11月29日起实行）；

（7）《云南省水功能区划（2014修订）》（云南省水利厅，2014年5月）；

（8）《云南省生态功能区划》（2009年9月7日施行）；

（9）《云南省主体功能区规划》(2014年1月6日起施行)；

（10）《全国主体功能区划》（2010年12月21日）；

（11）《云南省农业环境保护条例》（1997年6月5日施行）；

（12）《云南省地质环境保护条例》（2002年1月1日）；

（13）《云南省土地管理条例》（1999年9月24日施行）；

（14）《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018]32号），2018年6月29日；

（15）《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日施行）；

（16）《云南省林草局等8部门《关于线性工程以生态环境无害化方式穿(跨)越省级及以下自然保护地的通知》（云林联发〔2021]18号）；

（17）《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通[2021]22号），2021年8月11日；

（18）《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“十四五”水安全保障规划的通知》（楚政通[2022]39号，2022年7月12日）；

（19）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017]88号，2017年7月13日）；

（20）《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》（长江办[2022]7号，2022年1月19日）；

（21）《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》（云政发〔2021]23号，2021年5月）；

（22）《云南省外来入侵物种名录(2019版)》

（23）《金沙江干流综合规划报告（2010年9月）》；

（24）《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》；

（25）《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》（楚雄彝族自治州人民政府，2022年6月）；

（26）《元谋县“十四五”生态环境保护规划》（2021-2025年）（元谋县人民政府，2022年10月）。

### 相关技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），2017年01月01日实施；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），2018年12月1日实施；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），2019年3月1日起实施；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），2016年1月7日实施；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），2022年7月1日实施；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），2022年7月1日实施；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），2019年7月1日实施；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），2019年3月1日实施。

### 相关技术文件、规划及资料

（1）环境影响报告书编制委托书；

（2）《元谋县发展和改革局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目建议书》及批复（元发改字〔2023]106号），2023年5月24日；

（3）《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案报告》及“元谋县水务局关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案》的批复”（元水复〔2023]20号），2023年6月17日；

（4）昆明阳光恒业环境工程有限公司编制的《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目环境影响报告书》及环评批复：楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2023〕54 号）；

（5）《金沙江乌东德水电站水资源综合利用元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告》(报批稿)

（6）现状监测报告。

## 评价执行标准

### 环境质量标准

#### 环境空气质量标准

本项目涉及元谋风景名胜区和一般农村地区，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准和二级标准。具体标准限值详见下表。

表1.3.1-1 环境空气质量标准限值 单位：μg/m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物名称** | | **TSP** | **SO2** | **NO2** | **CO（mg/m3）** | **O3** | **PM10** | **PM2.5** |
| 一级标  准浓度  限值 | 年平均 | 80 | 20 | 40 | / | / | 40 | 15 |
| 24小时平均（O3为  日最大8小时平均） | 120 | 50 | 80 | 4 | 100 | 50 | 35 |
| 1小时平均 | / | 150 | 200 | 10 | 160 | / | / |
| 二级标  准  浓度限  值 | 年平均 | 200 | 60 | 40 | / | / | 70 | 35 |
| 日平均（O3为日最大  8小时平均） | 300 | 150 | 80 | 4000 | 160 | 150 | 75 |
| 1小时平均 | / | 500 | 200 | 10000 | 200 | / | / |

#### 1.3.1.2地表水环境质量标准

本项目涉及地表水分为受水区的水库、输水线路及退水区的河流。

**受水区：**本次工程的受水区为4座已建水库，分别为界牌箐水库、水平石水库、姜中水库、李官坟水库。其中姜中水库和李官坟水库为预留分水口。受水区水库对照《云南省水功能区划（2014 年修订）》与《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017.3）均未对水环境功能进行划分，但根据元谋县水务局水系功能规划，4座已建受水水库主要水环境功能为农业灌溉。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

**输水线路及退水区：**本工程输水线路及退水涉及的姜驿河、沙沟箐2条季节性河流，为金沙江支流，位于元谋县大湾子下游。对照《云南省水功能区划（2014年修订）》金沙江元谋保留区：由元谋县大湾子至出省境前 5km，全长50.7km，现状水质为Ⅱ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。因此，姜驿河、沙沟箐参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。

受、退水区地表水体水环境功能区划见表1.3.1-2，地表水环境质量具体标准限值见表1.3.1-3。

表1.3.1-2 评价区地表水体水环境功能区划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价  区域 | 涉及水体名称 | 所属水系 | 所属区域 | 水质类别 | 备注 |
| 受水区 | 界牌箐水库 | 金沙江 | 金沙江滇川3号缓冲区、滇川4号缓冲区 | Ⅲ | 本项目补水的受水区 |
| 水平石水库 | 金沙江 | Ⅲ |
| 姜中水库 | 金沙江 | Ⅲ |
| 李官坟水库 | 金沙江 | Ⅲ |
| 退水区 | 姜驿河 | 金沙江 | Ⅱ | 本项目灌溉的退水区 |
| 沙沟箐 | 金沙江 | Ⅱ |

表1.3.1-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH | COD | Cu | BOD5 | NH3-N | TP | Pb | DO |
| Ⅱ类标准值 | 6～9 | 15 | 1.0 | 3 | 0.5 | 0.1  0.025（湖库） | 0.01 | ≥6 |
| Ⅲ类标准值 | 6～9 | 20 | 1.0 | 4 | 1.0 | 0.2  0.05（湖库） | 0.05 | ≥5 |
| 项目 | Zn | Hg | Cd | As | 六价铬 | 硫化物 | 氟化  物 | 氰化物 |
| Ⅱ类标准值 | 1.0 | 0.00005 | 0.005 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 1.0 | 0.05 |
| Ⅲ类标准值 | 1.0 | 0.0001 | 0.005 | 0.05 | 0.05 | 0.2 | 1.0 | 0.2 |
| 项目 | LAS | 石油类 | 挥发酚 | Zn | 硒 | 粪大肠菌群 | TN | 高锰酸盐指数 |
| Ⅱ类标准值 | 0.2 | 0.05 | 0.002 | 1.0 | 0.01 | 2000个/L | 0.5 | 4 |
| Ⅲ类标准值 | 0.2 | 0.05 | 0.005 | 1.0 | 0.01 | 10000个/L | 1.0 | 6 |

#### 地下水质量标准

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值详见下表。

表1.3.1-4 评价区地下水质量标准 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **指标** | **Ⅲ类** | **序号** | **指标** | **Ⅲ类** |
| 1 | pH（无量纲） | 6.5-8.5 | 12 | 镉 | ≤0.005 |
| 2 | 氨氮 | ≤0.5 | 13 | 铁 | ≤0.3 |
| 3 | 硝酸盐 | ≤20 | 14 | 锰 | ≤0.1 |
| 4 | 亚硝酸盐 | ≤1.0 | 15 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 5 | 挥发性酚类 | ≤0.002 | 16 | 耗氧量 | ≤3.0 |
| 6 | 氰化物 | ≤0.05 | 17 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 7 | 砷 | ≤0.01 | 18 | 氯化物 | ≤250 |
| 8 | 汞 | ≤0.001 | 19 | 总大肠菌（MPN/100mL） | ≤3.0 |
| 9 | 六价铬 | ≤0.05 | 20 | 菌落总数(CFU/mL) | ≤100 |
| 10 | 总硬度 | ≤450 | 21 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 11 | 铅 | ≤0.01 | -- | -- | -- |

#### 1.3.1.4声环境质量标准

项目区所处区域为农村地区，属于1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。标准值详见下表。

表1.3.1-5 声环境质量标准值 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **昼间** | **夜间** |
| 1类 | 55 | 45 |

#### 土壤环境质量标准

项目占地范围内为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准限制，具体标见表1.6-5。

**表 1.3.1-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值一览表 单位：mg/kg**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）（mg/kg） | | | | |
| 序号 | 污染物项目 | CAS编号 | 筛选值 | 管制值 |
| 第二类用地 | 第二类用地 |
| 重金属和无机物 | | | | |
| 1 | 砷 | 7440-38-2 | 60 | 140 |
| 2 | 镉 | 7440-43-9 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 18540-29-9 | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 7440-50-8 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 7439-92-1 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 7439-97-6 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 7440-02-0 | 900 | 2000 |
| 挥发性有机污染物 | | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 56-23-5 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 67-66-3 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 74-87-3 | 37 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 75-34-3 | 9 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 107-06-2 | 5 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 75-35-4 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 156-59-2 | 596 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 156-60-5 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 75-09-2 | 616 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 78-87-5 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6 | 10 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 127-18-4 | 53 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 71-55-6 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 79-00-5 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 79-01-6 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 96-18-4 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 75-01-4 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 270 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 106-46-7 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3，106-42-3 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | | |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 151 | 1500 |
| 42 | 䓛 | 218-01-9 | 1293 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 53-70-3 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 70 | 700 |
| 多氯联苯、多溴苯和二噁英类 | | | | |
| 46 | 二噁英类（总毒性当量） | - | 4×10-5 | 4×10-4 |

项目区主要为农村地区，周围土壤主要为林地、耕地，按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中污染风险筛选值要求执行，标准见下表。

**表1.3.1-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（筛选值和管制值） 单位：mg/kg**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物**  **pH** | | **5.5＜pH≤6.5** | | **6.5＜pH≤7.5** | | **pH>7.5** | |
| **风险筛**  **选值** | **风险管制值** | **风险筛**  **选值** | **风险管制值** | **风险筛**  **选值** | **风险管制值** |
| 镉≤ | 水田 | 0.4 | 2.0 | 0.6 | 3.0 | 0.8 | 4.0 |
| 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 汞≤ | 水田 | 0.5 | 2.5 | 0.6 | 4.0 | 1.0 | 6.0 |
| 其他 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 砷≤ | 水田 | 30 | 150 | 25 | 120 | 20 | 100 |
| 其他 | 40 | 30 | 25 |
| 铅≤ | 水田 | 100 | 500 | 140 | 700 | 240 | 1000 |
| 其他 | 90 | 120 | 170 |
| 铬≤ | 水田 | 250 | 850 | 300 | 1000 | 350 | 1300 |
| 其他 | 150 | 200 | 250 |
| 铜≤ | 果园 | 150 | / | 200 | / | 200 | / |
| 其他 | 50 | 100 | 100 |
| 镍≤ | | 70 | / | 100 | / | 190 | / |
| 锌≤ | | 200 | / | 250 | / | 300 | / |

### 污染物排放标准

#### 大气污染物排放标准

项目运营期无废气排放，不设置大气排放标准；施工期产生的大气污染物主要为颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，具体限值详见下表。

表1.3.2-1 施工期大气污染物综合排放标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **污染物名称** | **无组织排放监控浓度限值（mg/m3）** | |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

#### 水污染物排放标准

项目施工期产生的生产废水处理后全部回用于施工场地洒水降尘及施工生产用水，不外排；生活污水经处理后回用于洒水降尘，不外排，不设置废水排放标准。

根据云南省生态环境厅发布的《农村生活污水治理技术指南》(DB53/T·1163-2023 )，本项目运营期管理人员生活污水经隔油池、化粪池处理后委托当地村民定期清掏用于农田施肥。符合该指南中简单模式的处理技术工艺及去向。生活污水不外排，不设置废水排放标准。

#### 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，具体标准限值详见下表。

表1.3.2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

|  |  |
| --- | --- |
| **昼间** | **夜间** |
| 70 | 55 |

运营期噪声主要为泵站水泵运行噪声，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准，具体标准限值详见下表。

表1.3.2-3 《工业企业厂界环境噪声排放标准》标准限值 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 55 | 45 |

#### 固体废弃物

一般固体废物的贮存参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。危险废物《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关规定。

## 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 环境影响因素识别

本工程对周围环境的影响涉及到区域内的水生及陆生生物、环境地质、水环境、环境空气、声环境、土壤、土地资源、交通运输、社会经济等多个环境要素。对这些环境影响关键问题的识别采用矩阵识别分析，识别结果详见下表。

表1.4.1-1 项目环境影响因子识别矩阵表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域范围 | 环境组成与环境要素 | | | | | 施工期 | 运行期 |
| 工程区 | 生态环境 | 陆生生态系统 | | | | ■S |  |
| 陆生生物 | | | 植被、植物 | ■S |  |
| 陆生脊椎动物 | ■S |  |
| 水生生物 | | | | ■S |  |
| 水土保持 | | | | ■S | □L |
| 土地利用 | | | | ▲S | ■L |
| 地表水环境 | 河流水文情势 | | | | ▲S | ▲L |
| 水质 | | | | ▲S | ▲L |
| 水资源利用 | | | 河流生态用水 |  | ▲L |
| 生产生活用水 | ▲S | ◎L |
| 地下水环境 | 地下水质、水位 | | | | ▲S |  |
| 空气环境、声环境、固体废弃物 | | | | | ▲S |  |
| 土壤环境 | | | | | ▲S |  |
| 受水区 | 生态环境 | 陆地生态系统 | | | |  | □L/▲L |
| 水生生态系统 | | | |  | □L/▲L |
| 地表水环境 | 水质 | | | |  | □L |
| 水资源利用 | | 河流生态用水 | |  | □L |
| 生产生活用水 | |  | ◎L |
| 社会环境 | 社会经济发展 | | | |  | ◎L |
| 人民生活水平 | | | |  | ◎L |
| 土壤环境 | | | | |  | □L/▲L |
| 退水区 | 水环境 | | 水文情势 | | | ▲S | ▲L |
| 水质 | | |  | △/▲L |
| 水温 | | |  | ▲L |
| 生产用水 | | |  | □L |
| 生态环境 | | 水生生态系统 | | |  | △/▲L |

注：表中“◎/●”表示“有利/不利”较大程度影响；“□/■”表示“有利/不利”中等程度影响；“△/▲”表示“有利/不利”轻微程度影响；空白表示影响甚微或没有影响；S 表示短期影响，L 表示长期影响。表中影响程度系根据规划的性质和特点、评价区域环境状况判定。

从上表可以看出，工程建设对环境的影响有有利的方面，也有不利的方面。

对于受水区则在水环境、生态环境方面，有利影响较为突出。工程的不利影响多集中在施工期，主要表现为生态环境和水环境影响，项目竣工后其影响即逐步消失。有利影响多在运行期有所表现，主要表现受水区内生产生活用水保障率提高。对区域经济、生活质量的影响是正面的。

### 评价因子筛选

根据项目的建设内容和工程特征，确定评价因子如下表所示。

**表1.4.2-1 工程影响的评价因子识别分类**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | | 现状评价因子 | 影响评价因子 |
| 大气 | | SO2、NO2、CO、PM10、PM2.5、O3、TSP | TSP |
| 地表水 | 受水区 | 水温、PH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素a、透明度。 | 水文情势：流量  水质：COD；水温：温度（℃）  富营养化：总磷、总氮、氨氮、高锰酸盐指数、叶绿素a  水资源：生产用水、生活用水 |
| 退水区 | pH、水温、DO、COD、BOD5、氟化物、NH3-N、TP、TN、Pb、Cu、Zn、六价铬、Cd、As、Hg、Se、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、高锰酸盐指数、石油类、粪大肠菌群。 | COD、TP、氨氮 |
| 地下水 | | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、氟化物等21项基础项，K+、Na+、Ca2+、Mg+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42- | - |
| 声环境 | | 等效连续A声级 | 等效连续A声级 |
| 固体废物 | | 土石方、生活垃圾 | 一般固体废物 |
| 泵站检修废机油 | 危险废物 |
| 土壤环境 | | 铜、镉、铬（六价）、砷、汞、铅、镍、总铬、锌、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、pH | - |
| 生态环境 | | 陆地生态环境 | 陆生动植物物种、生态系统（植被）的分布及其生长状况、国家和省级保护动植物物种、种群数量及其分布 |
| 水生生态环境 | 水生生境、原产土著鱼：棒花鱼 |
| 土地资源 | 土地利用 |
| 水土流失 | 土壤侵蚀强度 |
| 景观 | 自然景观、人文景观 |
| 环境敏感区 | | 元谋风景名胜区金沙江景区一般景区、基本农田、生态保护红线、公益林 | |

## 评价工作等级、评价范围

### 评价工作等级

#### 大气环境

本工程建成后正常情况下不排放基本污染物和其他污染物；工程施工期主要大气污染物为TSP，为无组织排放，作业面相对分散，具有大气污染物非连续排放，排放量较小的特点，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），施工期大气污染物Pmax低于1%，确定大气环境影响评价等级定为三级。

#### 地表水环境

本项目属于水污染影响、水文要素复合型项目。

**1、水污染影响型等级判定**

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染影响型建设项目评价等级判定如下表。

**表1.5.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价等级 | 判定依据 | |
| 排放方式 | 废水排放量 Q/（m3/d）、水污染物当量数 W |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000 或者 W≥600000 |
| 二级 | 直接排放 | 其它 |
| 三级A | 直接排放 | Q＜200 且 W＜6000 |
| 三级B | 间接排放 | / |

本项目施工期生产生活污水回用；运营期泵站无生产生活废水产生，灌溉退水量131662.87m3/a。由于灌溉退水主要集中在旱季，项目所在区域较干旱，采用高效灌溉后在田间就已蒸发渗漏，不会形成径流。地表水污染影响评价等级根据HJ2.3-2018判定依据确定为三级B。

**2、水文要素型**

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，评价等级划分主要根据水文、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，具体详见下表。

**表1.5.1-2 工程影响的评价因子识别分类**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水域 | | |
| 年径流量与总库容百分比 α/% | 兴利库容与年径流量百分比 β/% | 取水量占多年平均径流量百分比 γ/% | 工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km2；工程扰动水底面积 A2/km2；  过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例  R/% | | 工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km2;工程扰动水底面积A2/km2 |
| 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | α≤10；或稳定分层 | β≥20；或完全年调节与多年调节 | γ≥30 | A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10 | A1≥0.3；  或 A2≥  1.5；或 R  ≥20 | A1≥0.5；或 A2  ≥3 |
| 二级 | 20＞α＞10； 或不稳定分层 | 20＞β＞2；或季调节与不完全调节 | 30＞γ＞  10 | 0.3＞A1＞  0.05；或 1.5  ＞A2＞0.2； 或10＞R＞ 5 | 0.3＞A1＞  0.05；或  1.5＞A2＞  0.2；或 20  ＞R＞5 | 0.5＞A1＞0.15；  或 3＞A2＞0.5 |
| 三级 | α≥20；或混合型 | β≤2；或无调节 | γ≤10 | A1≤0.05；  或A2≤0.2； 或R≤5 | A1≤0.05；  或A2≤  0.2；或R  ≤5 | A1≤0.15；或A2≤0.5 |

本项目水源为“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”，该工程拟从金沙江乌东德电站库区取水至2040m³的高位水池。本工程在该高位水池旁新建3.9万m³管首高位调节水池位取水。本工程水文情势的影响主要体现在本项目引水水量对受水水库水文情势的影响。

本项目通过管道引水至界牌箐水库和水平石水库，预留分水口后期补水至姜中水库和李官坟水库，受水水库接收补水可能对水文情势造成影响，参照上表“取水量占多年平均径流量百分比γ/%”以及“本项目补水及水库年径流量与总库容百分比 α/%”来确定地表水评价等级。

**表1.5.1-3 项目按水文要素型评价过程一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **水库名称** | **总库容（万m³）** | **多年平均径流量**  **（万m³）** | **接受本项目补水量（万m³）** | **补水量占多年平均径流量百分比γ/%** | **年径流量与总库容百分比 α/%** |
| 界牌箐水库 | 10.1 | 8.46 | 2 | 23.64 | 103.56 |
| 水平石水库 | 31.5 | 38.08 | 10.2 | 26.79 | 153.27 |
| 姜中水库 | 11.3 | 17.77 | 4.1 | 23.07 | 193.54 |
| 李官坟水库 | 11.3 | 11 | 3.0 | 27.27 | 123.89 |

根据上表，按照“取水量占多年平均径流量百分比γ/%”判定为二级评价，按照“本项目补水及水库年径流量与总库容百分比α/%”判定地表水评价等级为三级。按最高评价等级，确定地表水评价等级为二级。

综上所述，本项目按水污染影响型判定地表水评价等级为三级B，按水文要素型判定地表水评价等级为二级。

#### 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A本项目属于：“A水利”中的“2灌区工程（不使用再生水灌溉）”为Ⅳ类项目；同时属于“3引水工程（涉及环境敏感区的）”为Ⅲ类项目。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

**表 1.5.1-4 地下水环境影响评价工作等级分级表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目类别  环境敏感程度 | Ⅰ类项目 | Ⅱ类项目 | Ⅲ类项目 |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

本项目同时属于《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A中的Ⅳ、Ⅲ类项目。项目不涉及集中式地下水 供水水源，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区分布，本项目建设区已全部采用自来水作为村民水源，村子水井等只作为灌溉使用，不涉及分散式地下水供水水源。地下水环境敏感程度为不敏感。综合评定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 声环境

建设项目所处声环境功能区为1类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3-5dB（A）以上[含5 dB（A）]，或受影响人口数量增加较多时，按二级评价。本项目位于声环境1类功能区，项目运营期无声环境保护目标，建设前后评价范围内敏感目标噪声级不会增加，且受影响人口数量未增加，确定声环境评价等级为二级。

#### 土壤环境

①土壤影响型判定

本项目运营期不存在土壤污染源，引水灌溉可能引起土壤环境的盐化，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），确定土壤影响型为生态影响型。

②土壤环境影响评价项目类别

对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A本项目属于“农林牧渔业”中的其他，为Ⅳ类项目；同时属于“水利”中的其他，为Ⅲ类项目。

③土壤环境敏感程度

《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》 （HJ 964-2018），生态影响型土壤敏感程度分级见下表。

表1.5.1-5 生态影响型敏感程度分级表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 敏感程度 | 判别依据 | | |
| 盐化 | 酸化 | 碱化 |
| 敏感 | 建设项目所在地干燥度a＞2.5且常年地下水位平均埋深＜1.5m的地势平坦区；或土壤含盐量＞4g/kg的区域 | pH≤4.5 | pH≥9.0 |
| 较敏感 | 建设项目所在地干燥度＞2.5且常年地下水位平均埋深≥1.5m的，或1.8＜干燥度≤2.5且常年地下水位平均埋深＜1.8的地势平坦区；建设项目所在地干燥度＞2.5或常年地下水位平均埋深＜1.5m的地势平原区；或2g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg的区域 | 4.5＜pH≤5.5 | 8.5≤pH＜9.0 |
| 不敏感 | 其他 | 5.5＜pH＜8.5 | |
| a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。 | | | |

根据元谋县气象站 40 多年的实测资料统计、多年平均蒸发量E601：1840.512mm，多年平均降水量 615.8366mm，即项目区多年平均干燥度为2.99，项目所在地干燥度>2.5；地下水埋深约在4.5~15m。判断项目区属于较敏感区域。

④等级判定

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）土壤环境生态影响型项目评价工作等级判别依据详见下表。

**表1.5.1-6 生态影响型评价工作等级划分表**

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

根据上述分析，本项目同时属于《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录A中的Ⅳ类、Ⅲ类项目，土壤生态环境敏感程度为较敏感，综合判定土壤评价等级为三级。

#### 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）——6.1评价等级和评价范围确定判定，本项目涉及到的敏感区为元谋风景名胜区及云南省生态保护红线，项目生态环境影响评价工作等级设为二级，具体判定如下：

表1.5.1-4 生态环境评价工作等级划分表

|  |  |
| --- | --- |
| 判断依据 | 项目情况 |
| 6.2.1按以下原则确定评价等级： |  |
| a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； | 不涉及 |
| b）涉及自然公园时，评价等级为二级； | 不涉及 |
| c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； | 涉及云南省生态保护红线，二级 |
| d）根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 地表水二级，生态影响评价等级不低于二级 |
| e）根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； | 本项目土壤评价范围内分布有公益林。 |
| f）当工程占地规模大于20km2时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新増占地（包括陆域和水域）确定； | 占地范围小于20km2 |
| 6.1.3建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。 | 不涉及 |
| 6.1.5在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河间坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。 | 不涉及 |

综上，综合考虑工程建设规模、特征及影响程度，确定本项目陆生生态环境影响评价等级、水生生态环境影响评价等级均为二级。

#### 环境风险

（1）风险潜势初判

则按照下列公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：



式中：q1，q2，…，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目不设储油罐及炸药库，所需燃油由集镇加油站供给，运营期2座泵站各设置1间危废暂存间储存废机油，储存量为0.005t，HJ169-2018中油类物质临界量为2500t，Q=0.000002，因此确定项目环境风险潜势为I。

（2）评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表1.5-8确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可进行简单分析。

表1.5.1-5 环境风险评价等级判定表

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

### 评价范围

根据《环境影响评价技术导则（总纲、地面水环境、地下水环境、大气环境、声环境、生态影响、环境风险）》中对环境影响评价范围要求，结合工程实际，确定本工程各要素的评价范围如下。工程环境影响评价范围及评价时段详见下表。

表1.5.2-1 工程评价等级范围与评价时段一览表

| 环境要素 | 评价范围 | 评价时段 |
| --- | --- | --- |
| 环境空气 | 不设评价范围，本环评施工期环境空气保护目标调查范围以项目用地外500m范围计。 | 施工期 |
| 地表水环境 | ①调出区：姜驿中型灌区规划灌溉水源为“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”，该工程从金沙江乌东德电站库区取水，水源区的水文情势影响已纳入该项目，不在本次评价范围内。  ②受水区水库及下游河道：受水区水库：界牌箐水库、水平石水库、姜中水库、李官坟水库，及坝下减水河段。  ③输水线路区：输水线路穿越的姜驿河、沙沟箐。  ④退水区：项目对地表水水体的影响主要包括水文情势及农业退水影响，地表水评价范围考虑上述两个影响方式，其中农业退水影响河段主要为姜驿河、沙沟箐，合28.42km。 | 施工期、运营期 |
| 地下水环境 | 地下水评价范围为输水线路沿线边界外延200m的范围；泵站工程、管首调节池周边半径1km范围；本工程供水灌区范围。 | 施工期、运营期 |
| 声环境 | 评价范围为管线、泵站及其施工区占地外扩200m范围，施工道路中心线两侧外延200m范围内。 | 施工期、运营期 |
| 土壤环境 | 工程永久占地外扩1km范围；施工临时占地外扩1km范围；输水线路中心线两侧1km范围；施工道路中心线两侧外延1km范围内；工程灌区范围。 | 施工期、运营期 |
| 生态环境 | 涉及到生态红线、风景名胜区的管段两侧外延1km，线路中心线两侧边缘外扩1km；其他部分输水管道、施工三场等征占地边界外延300m，总面积约4309.52hm²。 | 施工期、运营期 |
| 环境风险 | 简单分析，不设评价范围 | 施工期、运营期 |

## 评价内容及重点

### 评价内容

本评价的主要内容包括工程概况、工程分析、区域环境现状、生态环境影响评价及生态保护措施、环境空气影响分析及污染防治措施、水环境影响分析及污染防治措施、声环境影响分析及污染防治措施、固体废物对环境的影响分析及污染防治措施、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划、结论建议等。

### 评价重点

根据本项目的工程特点及项目所在区域环境特征，确定本次评价重点包括以下几个方面：

（1）项目涉及基本农田、生态保护红线、元谋风景名胜区金沙江景区、公益林的选址可行性、合理性及影响；

（2）灌区供水对受水水库水文情势、水质的影响；农业退水对地表水的影响；

（3）项目施工期主体工程、渣场、施工生产生活区、临时道路等建设对生态环境的影响。

## 环境保护目标

### 生态环境保护目标

工程评价范围内生态环境保护目标详见下表。

表1.7.1-1 生态环境保护目标一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境要素** | **保护对象概况** | **主要保护内容** | **相对位置** | **影响途径** | **保护目标及要求** |
| 环境敏感区 | 元谋风景名胜区-金沙江景区 | 风景名胜区植被、野生动植物（包括珍稀濒危动植物） | 高位调节水池永久占地1.831hm2，北干管临时占地0.98hm2。 | 工程占地，施工废气及噪声。 | 维护生态完整性，保护敏感目标。维护区域生物多样性，不因工程建设而造成当地物种消失和生态功能退化 |
| 云南省生态保护红线 | 生态红线类型为：金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线。 | 管道穿越 | 工程占地 | 维护生态保护红线内的功能不因工程建设而降低 |
| 陆生生态 | 陆生植被 | 暖温性针叶林、干热河谷灌丛、干热性稀树灌木草丛及人工植被。 | 评价区 | 工程施工及运行间接影响、土地利用类型变评价区域评价区化 | 维护生态完整性，维护区域生物多样性，不因工程建设而造成当地物种消失和生态功能退化 |
| 陆生动物 | 国家二级保护动物：红隼、黑翅鸢 |
| 水生生态 | | 土著鱼：棒花鱼。 | 水文情势变化导致鱼类生境发生变化 |
| 基本农田 | | 临时施工便道占用基本农田3967.30m2，管道临时占用基本农田面积为25500m2 | | | 取得逐步按部门意见，施工结束后及时复耕。 |
| 公益林 | | 北干管羊腊席至火焰山段、金马分干管接近沙沟箐段占用省二级公益林5.7437hm2；金马分干管干海梁子~金马村沿路部分管段占用国家二级公益林0.8939hm2。 | | | 依法办理林地审批手续 |

### 水环境保护目标

项目地表水环境保护目标详见表1.7.2-1。

表1.7.2-1 项目地表水环境保护目标一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **名称** | **特征** | **影响方式和途径** | **环境功能** |
| 地表水 | 沙沟箐 | 金沙江支流，灌溉 | 灌溉退水 | GB3838-2002《地表水环  境质量标准》Ⅱ类标准 |
| 姜驿河 | 金沙江支流，灌溉 | 灌溉退水 |
| 界牌箐水库 | 受水水库，主要功能灌溉 | 工程补水 | GB3838-2002《地表水环  境质量标准》Ⅲ类标准 |
| 水平石水库 |
| 姜中水库 |
| 李官坟水库 |

### 声环境保护目标和大气环境保护目标

项目对大气、声环境的影响主要为施工期管道、泵站建设时产生的影响，影响范围约500m。经现场踏勘，项目大气、声环境保护目标详见下表。

表1.7.3-1 项目评价范围内主要环境保护目标一览表（大气环境、声环境）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程区 | 敏感点 | 坐标 | | 与工程位置关系（m） | 受影响人数（人） | 环境执行标准 |
| 经度 | 纬度 |
| 输水管线 | 金马村 | 101°51′21.240″ | 26°0′16.911″ | 管道东侧30 | 1920 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准； |
| 阿洒姑 | 101°52′25.510″ | 26°2′28.850″ | 管道西北侧45 | 528 |
| 华峰村 | 101°54′38.376″ | 26°1′31.841″ | 管道西侧102 | 1344 |
| 羊拉昔 | 101°54′31.739″ | 26°3′6.036″ | 管道东侧5 | 448 |
| 姜驿乡 | 101°54′30.232″ | 26°4′14.863″ | 管道东侧26 | 2000 |
| 红坡村 | 101°53′48.808″ | 26°4′48.234″ | 管道北侧15 | 320 |
| 姜驿大村 | 101°55′18.435″ | 26°4′21.236″ | 管道东侧15 | 1600 |
| 拉黑沟 | 101°55′26.855″ | 26°4′49.895″ | 管道北侧82 | 336 |
| 白秧树村 | 101°55′58.333″ | 26°5′5.808″ | 管道东侧10 | 704 |
| 坝塘边村 | 101°54′36.637″ | 26°1′59.240″ | 管道西侧174 | 28 |
| 红坡村 | 101°53′47.652″ | 26°4′50.015″ | 管道北侧30 | 80 |
| 输水管线 | 金马村 | 101°51′21.240″ | 26°0′16.911″ | 管道东侧30 | 1920 | 涉及风景名胜区的执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；其他地区执行二级标准。 |
| 阿洒姑 | 101°52′25.510″ | 26°2′28.850″ | 管道西北侧45 | 528 |
| 华峰村 | 101°54′38.376″ | 26°1′31.841″ | 管道西侧102 | 1344 |
| 羊拉昔 | 101°54′31.739″ | 26°3′6.036″ | 管道东侧5 | 448 |
| 姜驿乡 | 101°54′30.232″ | 26°4′14.863″ | 管道东侧26 | 2000 |
| 红坡村 | 101°53′48.808″ | 26°4′48.234″ | 管道北侧15 | 320 |
| 姜驿大村 | 101°55′18.435″ | 26°4′21.236″ | 管道东侧51 | 1600 |
| 拉黑沟 | 101°55′26.855″ | 26°4′49.895″ | 管道北侧82 | 336 |
| 白秧树村 | 101°55′58.333″ | 26°5′5.808″ | 管道东侧10 | 704 |
| 坝塘边村 | 101°54′36.637″ | 26°1′59.240″ | 管道西侧174 | 28 |
| 红坡村 | 101°53′47.652″ | 26°4′50.015″ | 管道北侧30 | 80 |
| 白秧树泵站 | 石榴村 | 101°56′16.743″ | 26°5′11.353″ | 380 | 120 |

注：泵站外扩200m范围无声环境保护目标。项目涉及元谋风景名胜区范围内无大气环境、声环境保护目标。

## 评价时段及评价方法

**（1）评价时段**

根据项目的特征，本次环境影响评价时段为施工期、运营期两个时段。

**（2）评价方法**

对项目的污染源及污染物进行调查，核实废气、噪声、废水等污染物的排放量和排放方式，并用类比法和模型预测法进行建设项目环境影响评价。采用的评价方法见下表。

表1.8-1 本项目评价中采用的主要技术和方法

|  |  |
| --- | --- |
| 评价项目 | 现状评价/影响评价 |
| 声环境影响评价 | 现状监测、模型预测 |
| 生态环境影响评价 | 现场调查、访问专家、资料收集 |
| 地表水环境影响评价 | 现状监测和资料收集，类比分析 |
| 地下水环境影响评价 | 现状监测和资料收集，类比分析 |
| 环境空气影响评价 | 资料收集、类比分析 |
| 土壤环境影响评价 | 现状监测和资料收集，类比分析 |

## 评价工作程序

环境影响评价的工作程序见图1.9-1。

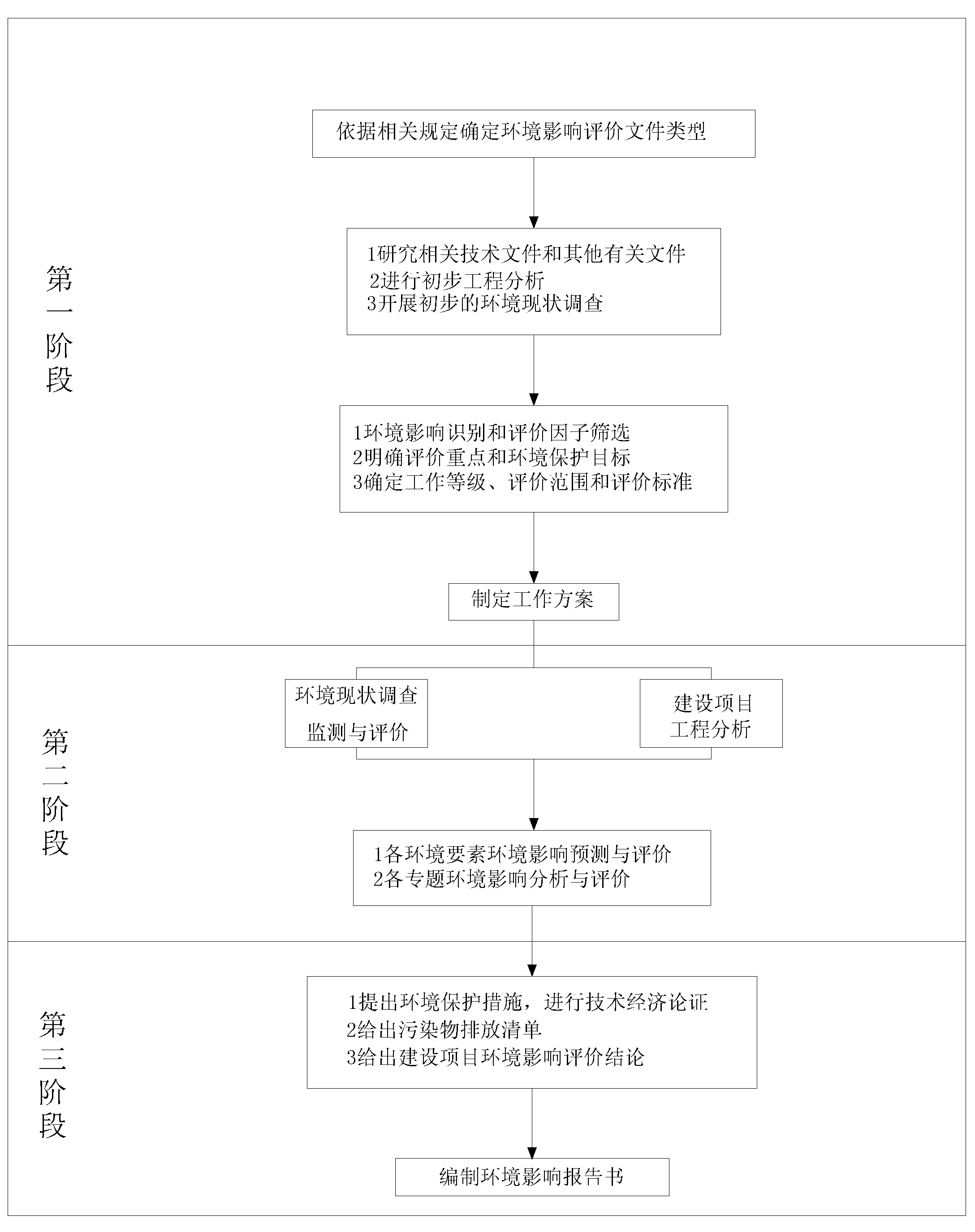
****

图1.9-1 环境影响评价工作程序图

# 建设项目概况

## 流域概况及灌区规划

### 流域及水资源利用概况

**1、工程所在地理位置**

本项目灌区位于云南省楚雄彝族自治州元谋县境内，项目区为元谋县金沙江以北地区，工程区域为金沙江干热河谷地带，涉及姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村。

**2、项目区现有水利工程概况**

项目区现有水利工程主要是5件小（2）型水库及姜驿乡抗旱应急供水工程：①界牌箐水库（界牌箐水库），总库容10.1万m³，兴利库容3.3万m³，供水量2.1万m³；②水平石水库，总库容31.5万m³，兴利库容22.2万m³，供水量15.6万m³；③姜中水库，总库容11.3万m³，兴利库容8.2万m³，供水量7.5万m³；④李官坟水库，总库容11.3万m³，兴利库容3.8万m³，供水量1.4万m³；⑤致富水库，总库容18.3万m³，兴利库容10.3万m³，供水量12.6万m³。5件小（2）型水库总库容81.7万m³，兴利库容38.9万m³，供水量39.2万m³。⑥现状年根据用水需求，姜驿乡抗旱应急供水工程向项目区内集镇、农村生活供水39.1万m³；⑦小坝塘供水45万m³；集雨工程供水1.2万m³。现状年项目区总供水量为124.5万m³，其中：集镇生活供水量4.6万m³，农村生活供水量34.5万m³，农灌供水量85.4万m³，保证灌溉面积0.14万亩。

项目区现有水利工程概况如下表所示：

**表2.1-1 项目区现有水利工程概况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计流域 | 工程规模 | 总库容  （万m³） | 兴利库容  （万m³） | 径流面积  （km²) | 年径流量  （万 m³) | 年供水量  （万 m³) |
| 姜中水库 | 小（2）型 | 11.3 | 8.2 | 2.1 | 17.77 | 7.5 |
| 界牌箐水库 | 小（2）型 | 10.1 | 3.3 | 1.0 | 8.46 | 2.1 |
| 李官坟水库 | 小（2）型 | 11.3 | 3.8 | 0.8 | 11 | 1.4 |
| 水平石水库 | 小（2）型 | 31.5 | 22.2 | 4.5 | 10.2 | 15.6 |
| 致富水库 | 小（2）型 | 18.3 | 10.3 | 4.3 | 34.4 | 12.6 |
| 应急抗旱工程 | | | | | | 39.1 |
| 小坝塘 | | | | | | 45 |
| 集雨工程 | | | | | | 1.2 |
| 合计 | | | | | | 124.5 |

**3、流域概况**

本项目位于元谋县姜驿乡境内，区域内河流主要为金沙江支流。

金沙江发源于唐古拉山主峰格拉丹东雪山姜根迪如冰川，流经青海、西藏、四川、云南四省，全长3486km，约占长江全程的55％，落差5143m，河道平均坡降1.48‰，流域面积473240km2，约占长江流域面积的26%。金沙江地处青藏高原、云贵高原和四川盆地西部边缘，属高原地貌区。由河源至当曲河汇口称沱沱河，河长362.5km，当曲河汇口直至门达称通天河，河长807.5km，直门达以下始称金沙江。玉树巴塘河口至四川省宜宾岷江河口，长约2300km，其中直门达至石鼓为金沙江上段，河长994km；石鼓至攀枝花称金沙江中段，河长563.5km；攀枝花至宜宾称金沙江下段，河长768.4km。

退水区姜驿河发源于元谋县姜驿乡姜驿村委会附近，流经半箐村委会、贡茶村，进入四川省后称为竹鲊河，于四川省会理县江竹乡竹鲊村汇入金沙江，河流全长约24km；沙沟箐发源于元谋县姜驿乡姜驿村委会附近，流经姜驿乡糯拉鲊村、江边乡盐水井村，于元谋县江边乡金沙江大桥上游附近汇入金沙江，河流全长约11km。

项目区水系图见附图2。

### 流域相关规划

1、《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》

①规划概括

《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》提出，“十四五”期间，着力解决水利发展不平衡不充分问题，聚焦滇中城市群、干热河谷、山区半山区等重点缺水区域，以水资源配置工程建设为主要内容，以骨干水源工程为重要支撑，统筹好水的资源功能、环境功能、生态功能，配置好生活、生产和生态用水。实施各类水利工程7000件以上，规划项目投资总规模9250亿元以上，“十四五”期间完成投资5635亿元以上。

规划进一步明确按照“干支并用、以干强支”的开发思路，将大中型水电站水资源综合利用工程作为优化区域水资源配置格局的有效手段，保障滇中城市群近期用水，有效补充城乡生活供水和干热河谷灌溉用水，充分储备长远发展和城市应急备用水量。

2021年5月，云南省人民政府以云政发〔2021]23号文印发了《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》。规划提出“十四五”期间，重点任务是着力解决云南省水利发展不平衡不充分问题，聚焦滇中城市群、干热河谷、山区半山区等重点缺水区域，以水资源配置工程建设为主要内容，以骨干水源工程为重要支撑，统筹好水的资源功能、环境功能、生态功能，配置好生活、生产和生态用水。实施各类水利工程7000件以上，规划项目投资总规模9250亿元以上，“十四五”期间完成投资5635亿元以上。

规划项目中明确提出楚雄州乌东德水电站水资源综合利用一期工程为其中的供水保障能力建设工程。根据规划项目介绍情况，特别说明的是该工程与“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”为同一项目，只是项目名称不一致。而且“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”是金沙江楚雄段乌东德水电站水资源综合利用的子项试点工程。《楚雄州乌东德水电站水资源综合利用二期工程》包含永仁、元谋和武定3个县，工程项目还正在开展前期工作。

本项目属于“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”的配套工程，因此本项目的建设符合《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》。

②规划环评开展情况及主要结论

《云南省“十四五”兴水润滇工程规划报告》为云南省水利专项规划中的指导性规划，依据《中华人民共和国环境影响评价法》第八条，该规划不需要编制环境影响报告书，规划编制过程中同步编制了环境影响评价篇章，篇章环境影响评价主要结论为：“十四五”时期，云南省水安全保障工作处于“补短板、强监管、破瓶颈、促发展、提质量”的关键时期，水利工程建设可能对规划区局部带来一些不利环境影响。本次规划大部分工程所在区域不存在环境敏感区，少量工程涉及小范围自然保护区、饮用水源区等环境敏感区域及生态保护红线，与国土空间规划衔接优化后，不存在重大生态环境制约问题。

2、《长江流域综合规划（2012—2030）》

①规划概括

2012年底，国务院以国函〔2012〕220号批复的《长江流域综合规划（2012~2030年）》中指出：要合理配置和高效利用水资源。加快开展南水北调东、中线后续工程论证及西线项目前期工作，逐步完善全国水资源优化配置格局。在强化节水的基础上，建设一批必要的水源工程，提高流域供水保障能力，解决局部地区工程性缺水问题。加强灌区续建配套和节水改造，在水土资源条件具备的地区适当新建灌区。在保护生态环境和移民合法权益的前提下，合理有序开发水能资源。大力发展航运，完善现代化长江水运格局。

从上述分析可以看出，本项目通过在金沙江乌东德库区取水，能有效解决元谋县江北片区土地开发和发展高效农业的缺水问题。符合《长江流域综合规划（2012~2030年）》的相关要求。

②规划环评开展情况及主要结论

经了解，《长江流域综合规划（2012—2030）》未开展流域规划环境影响评价。

3、《元谋县水利十三五重点专项规划中期评估报告》（2018年7月）

《元谋县水利十三五重点专项规划中期评估报告》（2018年7月）中提出：结合《云南省水网基础设施建设规划》，元谋县“十三五”期间规划实施金沙江提水工程建设项目：启宪片区、姜驿片区、元1区(黄瓜园、元马、老城、凉山)、元2区(平田、物茂)提水工程。同时姜驿乡金沙江提水项目又被列入元谋县抗旱应急水源工程建设项目。乌东德水电站水资源综合利用工程配套工程已列入《元谋县水利十三五重点专项规划中期评估报告》（2016年2月），本项目属于楚雄州乌东德水电站水资源综合利用工程配套工程，因姜驿河、金沙江以北，川滇省界以南的灌片由于没有配套工程，以致从金沙江提上来的水无法供给姜驿中型灌区西片区为满足灌溉需求。因此，本项目在该项目基础上进行细化，配套建设北干管、金马分干管及其支管向灌区供水，符合规划要求。

## 工程概况

### 项目建设的必要性及建设任务

#### 项目建设的必要性

元谋县地处金沙江流域干热河谷地带，属南亚热带季风气候，气候干燥炎热，是全省主要干旱区，具有降雨少、蒸发量大、严重干旱的特征，但其干热河谷区具有非常良好的自然地理条件，具有适合多种作物生长的光热、土壤条件，江北地区是元谋县农业开发的重要区域，除已耕种土地外，海拔2000m高程以下还有大量的适宜耕作荒地，缺水问题严重制约了该片区土地开发，严重制约当地社会及国民经济发展，因此，迫切需要新建水源工程以解决元谋县江北片区干旱缺水的状况。

元谋县姜驿中型灌区涉及姜驿乡全乡7个村委会、江边乡1个村委会，灌区现状总耕地面积6.67万亩。灌区土地、光热资源丰富，农业开发增产潜力大，是楚雄州重要的商品粮生产基地、元谋县特色农产品、林果、烤烟等经济作物的生产基地。元谋县姜驿中型灌区在地方经济社会、粮食生产等方面有着非常重要的地位和作用。灌区16个主要灌溉水库已全部除险加固完成，但是由于水库径流区产水量少，可供水量小，且水库均未配套骨干灌溉渠道，水库供水效益不能充分发挥。

随着金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程建成，可以利用金沙江的水解决该片区的生产、生活用水，为姜驿乡当地人民带来了福音。该工程从金沙江乌东德水库库区（乌东德水库死水位945m，正常蓄水位975m）提水至1909.8m的2040m³高位水池，在从高位水池接出东干管，东干管控制姜驿灌区姜驿河以南金沙江以北的灌片。其中东干管已纳入元谋县姜驿乡提水工程中，但是姜驿河、金沙江以北，川滇省界以南的灌片由于没有配套工程，以致从金沙江提上来的水无法供给姜驿中型灌区西片区。因此，本次配套建设北干管、金马分干管及其支管是非常必要的。

#### 项目建设任务

本项目建设任务是为了解决姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村，3.49万亩耕园地灌溉用水，设计供水规模为760.7万m3。。

### 水源及水资源配置情况

#### 项目水源

本项目从“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”的2040m³高位水池取水，注入本项目3.9万m³管首调节水池作为水源该工程拟从金沙江乌东德电站库区取水，由2040m³高位水池接东干管向东片区供水。本项目由3.9万m³管首调节水池接北干管及金马分干管向西片区供水；本项目由长42m，管径DN800的管道从2040m³高位水池引水至3.9万m³管首调节。

“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”已被元谋县列为重点项目，并于2023年5月26日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2023〕54 号），目前已开工建设，预计2025年竣工，从时间顺序上来看，本项目依托其高位水池作为水源具有可行性。

根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告：该项目灌区面积为9.94万亩，其中姜中片区4.4万亩、贡茶片区2.41万亩、金河片区3.13万亩，本项目为该项目中定义的“姜中片区”，预留水量为911.4万m3（集镇生活用水3.4万m3，农村生活用水12.5万m3，高效农灌用水895.5万m3）。本项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³，因此小于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程预留的水量。

关于《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目》水量的情况说明见附件11。

#### 项目建设前后水资源供需分析及配置情况

**1、灌区现状水量供需分析**

（1）现状供水情况

现状水平年，项目区灌溉面积3.49万亩，均为常规灌溉，灌溉水利用系数仅为0.56。灌区总需水量为1993.8万m³，水利工程总供水量124.5万m³，缺水量1869.3万m³，缺水量占总需水量的93.76%。其中：集镇生活需水量4.6万m³，供水量4.6万m³，供需水平衡，保证0.1009万人集镇人口生活用水；农村生活需水量34.5万m³，供水量34.5万m³，供需水平衡，保证0.6891万人农村人口和1.3046万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量为1993.8万m³，供水量85.4万m³，保证灌溉面积0.14万亩，缺水量1869.3万m³，缺灌面积3.35万亩。由于项目区产水量低、水利工程可供水量少，且大多耕地属于望天田，形成了地多水少的局面，导致灌区现状水平年农灌缺水状况十分严峻。

（2）现状供水水平评价

①工程建设标准低，配套不完善。由于特定的自然条件和历史原因，现有水利工程普遍存在工程总量不足，规模偏小，建设标准低；投入不足，配套不完善，覆盖率低，年久失修，病险严重等问题，导致水资源利用不足，灌溉保证率低，供水不安全等，不能有效地解除旱涝灾害，特别是旱灾的威胁，严重制约了农业生产的发展。

②农田水利工程老化失修严重，水效益衰减。灌区内工程大多建成于上世纪五、八十年代，农田水利工程设施的建设标准偏低，建筑物配套不全，灌溉工程老化失修严重，大多工程虽已达到工程使用年限，但受资金等因素制约，不能及时改建和加固，致使灌区灌溉水利用率低，效益差。

③工程供水能力减弱，供水保证率较低。灌区内水利工程经过多年运行后，考虑水库泥沙淤积、渗漏等的影响，水库实际供水量均比其设计供水量减小，且灌区部分渠道年久失修，田间配套设施不完善，引水工程引水能力也比设计值偏小。

由于以上原因，导致有限的水资源得不到充分地利用，工程型缺水严重，农业供水得不到保证，农业生产不能稳产高产，严重影响了农村产业结构的优化调整和农民增收，也给社会增加了不可忽视的不稳定因素。

姜驿中型灌区西片区现状年水资源供需平衡分析表见表2.2.1-1。

**2、项目实施后灌区水量供需分析**

规划水平年2035年，项目实施后，灌溉水利用系数提高，灌溉需水量减小。灌区总需水量为885.2万m³，现有水利工程供水量124.5万m³，本项目新增供水量760.7万m³，总供水量为885.2万m³，缺水量0万m³。其中：集镇生活需水量6万m³，供水量6万m³，供需水平衡，保证0.1096万人集镇人口生活用水；农村生活需水量43.2万m³，供水量43.2万m³，供需水平衡，保证0.7058万人农村人口和1.4254万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量836万m³，供水量836万m³，缺水量0万m³，保证灌溉面积3.49万亩，其中：常规灌溉0.22万亩，高效灌溉3.27万亩。

姜驿中型灌区西片区规划年水土资源供需平衡分析表见表2.2.1-2。

表2.2.2-1 姜驿中型灌区西片区现状年2021年水资源供需平衡分析表 单位:万m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 过程 | 逐月过程线 | | | | | | | | | | | | 年总量 |
| 项目 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |  |
| 一、可供水量分析 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、蓄水工程 | 5.4 | 5.3 | 2.5 | 1.6 | 1.6 | 7.9 | 8.9 | 8.4 | 7.9 | 4.9 | 16 | 13.8 | 84.2 |
| 界牌箐水库（界牌箐水库） | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 2.1 |
| 水平石水库 | 1.1 | 1.1 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 3.9 | 3.3 | 15.6 |
| 姜中水库 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 1.9 | 1.6 | 7.5 |
| 李官坟水库 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 1.4 |
| 致富水库 | 0.9 | 0.9 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.9 | 1 | 0.9 | 0.9 | 0.6 | 3.2 | 2.5 | 12.6 |
| 15件小坝塘 | 2.7 | 2.5 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 5.2 | 5.8 | 5.7 | 5.1 | 2.9 | 6.1 | 5.6 | 45 |
| 2、姜驿乡抗旱应急工程 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 39.1 |
| 3、集雨工程 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 1.2 |
| **总可供水量** | **8.8** | **8.7** | **5.8** | **4.9** | **4.9** | **11.3** | **12.3** | **11.8** | **11.3** | **8.3** | **19.6** | **17.3** | **124.5** |
| 其中：集镇生活供水 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 4.6 |
| 农村生活供水 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 34.5 |
| 农业灌溉供水 | 5.4 | 5.6 | 2.7 | 1.2 | 1.2 | 5.2 | 5.8 | 5.4 | 5.5 | 3.8 | 19.1 | 15.3 | 85.4 |
| 二、需水量分析 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、集镇生活需水 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 4.6 |
| 2、农村生活需水 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 34.5 |
| 3、农业需水 | 139.2 | 142.7 | 68.3 | 30.6 | 30.6 | 134.5 | 148 | 139.4 | 140.5 | 96.6 | 491 | 393.3 | 1954.7 |
| **总需水量** | **142.4** | **145.9** | **71.5** | **33.9** | **33.9** | **137.8** | **151.2** | **142.7** | **143.7** | **99.9** | **494.3** | **396.5** | **1993.8** |
| 三、水量供需平衡 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **水量盈亏(供水量-需水量)** | **-133.6** | **-137.2** | **-65.7** | **-29** | **-29** | **-126.5** | **-138.9** | **-130.9** | **-132.4** | **-91.6** | **-474.7** | **-379.2** | **-1869.3** |
| 1、集镇生活缺水量 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2、农村生活缺水量 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3、农灌缺水量 | -133.6 | -137.2 | -65.7 | -29 | -29 | -126.5 | -138.9 | -130.9 | -132.4 | -91.6 | -474.7 | -379.2 | -1869.3 |
| 缺灌面积 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.35 |
| 保灌面积 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |

表2.2.2-2 姜驿中型灌区西片区规划年水资源供需平衡分析表 单位:万m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 过程 | 逐月过程线 | | | | | | | | | | | | 年总量 |
| 项目 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |  |
| 一、可供水量分析 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、蓄水工程 | 5.4 | 5.3 | 2.5 | 1.6 | 1.6 | 7.9 | 8.9 | 8.4 | 7.9 | 4.9 | 16 | 13.8 | 84.2 |
| 2、姜驿乡抗旱应急工程 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 39.1 |
| 3、集雨工程 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 1.2 |
| **4、本项目** | **54.7** | **23.3** | **23.3** | **23.3** | **23.3** | **66.9** | **63.8** | **110.2** | **93** | **74.9** | **90.9** | **113.1** | **760.7** |
| **总可供水量** | **63.5** | **32** | **29.1** | **28.2** | **28.2** | **78.2** | **76.1** | **122** | **104.3** | **83.2** | **110.5** | **130.4** | **885.2** |
| 其中：集镇生活供水 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 6.5 |
| 农村生活供水 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 43.12 |
| 农业灌溉供水 | 57.1 | 25.7 | 22.9 | 21.9 | 21.9 | 72 | 73.1 | 119.1 | 101.4 | 80.2 | 110.8 | 129.4 | 835.5 |
| 常规灌溉供水 | 5.5 | 5.7 | 2.9 | 1.9 | 1.9 | 8.3 | 9.4 | 8.8 | 8.4 | 5.3 | 19.9 | 16.3 | 94.1 |
| 高效灌溉供水 | 51.6 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 63.8 | 63.8 | 110.2 | 93 | 74.9 | 90.9 | 113.1 | 741.4 |
| **二、需水量分析** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、集镇生活需水 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 6 |
| 2、农村生活需水 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 43.2 |
| 3、农业需水 | 57.1 | 25.8 | 23 | 22 | 22 | 72.1 | 73.2 | 119 | 101.4 | 80.2 | 110.8 | 129.4 | 836 |
| 常规灌溉需水（0.2187亩） | 5.5 | 5.7 | 2.9 | 1.9 | 1.9 | 8.3 | 9.4 | 8.8 | 8.4 | 5.3 | 19.9 | 16.3 | 94.3 |
| 高效灌溉需水（3.2698亩） | 51.6 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 63.8 | 63.8 | 110.2 | 93 | 74.9 | 90.9 | 113.1 | 741.7 |
| **总需水量** | **61.2** | **29.9** | **27.1** | **26.1** | **26.1** | **76.2** | **77.3** | **123.1** | **105.5** | **84.3** | **114.9** | **133.5** | **885.2** |
| 三、水量供需平衡 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **水量盈亏(供水量-需水量)** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| 1、集镇生活缺水量 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2、农村生活缺水量 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3、农灌缺水量 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 缺灌面积 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 保灌面积 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 | 3.49 |
| 其中：常规保灌面积 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 |
| 高效保灌面积 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 | 3.27 |

## 建设项目概况

### 项目基本情况

项目名称：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目

项目性质：新建

建设单位：元谋县灌区管理局

建设地点：姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村

设计规模：灌溉面积3.49万亩，设计供水量760.7万m3。

总投资：13507.68万元，其中环保投资543.63万元，占总投资的4.02%。

建设内容：根据现场踏勘结合建设单位提供资料，项目实施方案与可研中的建设内容有部分变化，实施方案细化了工程内容及走向，本次报告内容以实施方案建设内容进行评价。实施方案建设内容主要包括：管首3.9万m³高位调节水池1个、输水干管2条（北干管10.158km、金马分干管13.24km），支管4条（金马1#、2#、3#、4#支管，长分别为1.186km、1.968km、1.475km和0.567km），新建提水泵站2座（平坦提水泵站、白秧树提水泵站）并配套3条提水管道，（平坦泵站提水管道、白秧树泵站1#提水管道、白秧树泵站2#提水管道）。新建1座建筑面积464.58m²管理房及灌区信息化系统。

可研与实施方案工程内容对比如下：

**表2.3-1 可研与实施方案工程对比一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **可行性研究报告及批复** | **实施方案及批复** |
| 1 | / | 新建管首3.9万m3高位水池1座。 |
| 2 | 新建输水管道2条，平面管长20.173km。 | 新建1条输水北干管，北干管长10.158km。在北干管K3+160处新建金马分干管，长13.24km.。分别在金马分干管K2+690、K3+158、K10+233、K12+121处新建4条支管，4条支管管长分别为1.186km、1.968km、1.475km和0.567km。 |
| 3 | 新建提水泵站4座并配套4条提水管道，长6.85km。 | 新建提水泵站2座，分别为平坦提水泵站和白秧树提水泵站，并配套3条提水管道。平坦泵站提水管道长4.519km，白秧树泵站1#提水管道长2.166km，白秧树泵站2#提水管道长2.653km。 |
| 4 | 新建管理房450m2及灌区信息化系统。 | 新建1座464.58m2管理房（框架结构）及灌区信息化系统。 |

### 工程组成

工程包括水源工程、输水工程、泵站工程、提水工程、泵站工程、管理房及灌区信息化系。根据各工程功能分为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，各工程组成详见下表。

表2.3.1-1 建设项目工程组成一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **工程组成** | | | **建设内容及规模** |
| 主体工程 | 水源工程 | | 高位水池 | 《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》2040m³高位水池为本次水源，在该高位水池旁新建3.9万m³管首高位调节水池位取水。 |
| 引水管 | 由长42m，管径DN800的引水管，将2040m³高位水池的水引至本项目3.9万m³的管首高位调节水池。 |
| 输水工程区 | | 北干管 | 北干管从3.9万m³高位调节水池取水，管道沿华峰村顺乡村道路布置，途径羊腊席村、姜驿大村、拉黑沟至白杨树村。北干管平面管长10.158km，管首流量Q=0.8638m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN800、DN700。 |
| 金马分干管 | 金马分干管从北干管里程K3+160处搭接，并顺火焰山山脊跨布置跨过沙沟箐到阿洒姑，在途径干海子、他马嘎达到棋盘山高位水池。金马分干管平面管长13.24km，管首流量0.2887m³/s，管材采用Q235B、Q355C螺旋钢管，管径由DN400渐变至DN200。 |
| 金马支管 | ①金马1#支管从金马分干管里程K2+690处搭接，平面管长1.186km，管首流量0.0233m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200；②金马2#支管从金马分干管里程K3+158处搭接，平面管长1.968km，管首流量0.0251m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200；③金马3#支管从金马分干管里程K10+232处搭接，平面管长1.457km，管首流量0.0503m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。④金马4#支管从金马分干管里程K12+121处搭接，平面管长0.567km，管首流量0.0257m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。 |
| 提水工程 | | 泵站 | 根据受水区高程和范围布置，本次新建提水泵站2座，分别为平坦提水泵站、白秧树提水泵站。 |
| 提水管道 | 泵站配建提水管道3条：①平坦泵站提水管道平面长4.519km，管首流量0.1897m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN400。②白秧树泵站1#提水管道平面长2.166km，管首流量0.0617m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN300。③白秧树泵站2#提水管道平面长2.653km，管首流量0.0819m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN300。 |
| 新建管理房450m2及灌区信息化系统 | | | 管理房：共3层，总建筑面积为464.58m2，建筑物总高度11.75m，1层布置2间办事大厅，2层布置4间会客室和4间休息室，3层布置4间会客室和4间休息室。  灌区信息化系统：在管道沿线共设置14个用水量测点，每个量测点各配1套流量计，建设能为灌区提供多维信息融合、全面决策服务支持和可持续可扩展应用信息服务平台。 |
| 辅助工程 | 施工“三场” | 砂石料场 | | 工程区附近无开采砂石料场，工程建设所需天然建筑材料需至大黑山石料场和鑫坤砂料场购买。 |
| 表土堆场 | | 共设置15个临时表土堆土场，占地面积4.089hm2，均位于项目区占地范围内，施工结束后表土用于绿化覆土及复垦覆土。 |
| 弃渣场 | | 弃渣场占地面积为15250m2，弃渣场总容量6.07万m3，占地类型为林地。 |
| 公用工程 | 供电 | 施工期 | | 本工程施工考虑柴油发电机自发电供给。 |
| 运营期 | | 用电来由附近电网接入。 |
| 供水 | 施工期 | | 施工用水可由坝塘和箐沟抽取。 |
| 运营期 | | 生活用水由附近村庄接入。 |
| 环保工程 | 施工期废水处理设施 | | | 生活污水2m3临时沉淀池及无害化厕所2个；  施工车辆冲洗废水设置1个隔油池（容积为4m3）和1个沉淀池（容积为4m3）；  混凝土搅拌系统冲洗废水1座2m3临时移动式沉淀池。 |
| 施工期废气处理设施 | | | 建筑材料加盖防尘网，场地定期洒水。限制车速，保持路面清洁、运输车辆密闭、施工区出口设置洗车台对出场车辆的轮胎进行冲洗；途经村庄段围挡施工。 |
| 施工期固体废物处理设施 | | | 施工营地设置垃圾桶收集生活垃圾，生活垃圾集中收集后运至乡镇集中处置点处置；建筑垃圾按照当地管理部门要求处置；废弃土石方进入弃渣场。 |
| 施工期声环境保护措施 | | | 加强施工管理，合理安排施工作业时间；选用符合国家噪声标准的施工机械；提高施工人员防治噪声扰民的自觉性。施工区外声环境保护目标处设置临时2.5m高围挡，必要时设置移动声屏障、隔声罩和隔声间，进行封闭施工。 |
| 运营期声环境保护措施 | | | 泵站水泵设置在泵房内，减震降噪。 |
| 陆生生态环境保护措施 | | | 施工临时场地恢复原有土地类型，运行期采取生态补偿措施；对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育。 |
| 水生生态环境保护设施 | | | / |
| 运营期固体废物处置设施 | | | ①管理房生活垃圾集中收集后送至最近垃圾收集点；  ②泵站检修废机油：于各泵房内设置占地5㎡的危废暂存间暂存后，委托有资质单位处置。 |
| 地下水影响防  治设施 | 泵站水泵房防渗 | | 地面按照一般防渗区要求，采用防渗系数不低于P6，厚度不低于100mm的抗渗混凝土，等效≥1.5m厚黏土，渗透系数达到10-7cm/s。 |
| 危废间防渗 | | 每个泵站在泵房内设置1个危废暂存间，占地面积约为5㎡。基础防渗设置100mm厚P8抗渗混凝土防渗（等效2mm厚高密度聚乙烯），渗透系数要求为≤10-10cm/s，表面刷防腐漆，采用带盖收集桶收集废机油，同时设置围堰。 |

### 建设内容

#### 依托水源工程

**1、水源工程**

本次水源为《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》在建的2040m³高位水池。本次于高位水池旁新建3.9万m³管首高位调节池（中心坐标为东经101°55′13.323″，北纬26°1′15.954″），利用一根长42m，管径DN800的引水管取水。由供水过程线可知最大月供水量为5月的113.1万m³，金沙江乌东德水电站水资源综合利用元谋县姜驿乡提水工程供电采用采用光伏发电作为电源，该运行方式只在日间有光照时进行，为了提高灌溉供水保证率，日供水能均匀供给。在管首设高位调节水池，水池容积按最大月5月的日供水量确定，新建的3.9万m³调节水池。调节池的建设可更加便利的进行调蓄及调控管理。

管首调节水池布置于姜驿乡华峰村西南约850m处山坡上。水池平面形状近似矩形，因场地受限，局部采用异型。经设计计算水池水面面积为4174m²，周长273m，池壁净高度10m，正常水深9.5m，池底高程1900.00m为了解决运行期间地基不均匀沉降后破坏混凝土结构问题，本工程水池结构设计采用池壁、池底、池顶为分离式结构。池壁采用扶壁式钢筋混凝土挡土墙，并采用30cm厚C30混凝土表层配防裂温度筋防渗，池壁与池底接缝处采用T2型铜片止水。池底每隔10m设一道伸缩缝，缝内填塞聚氨酯弹性密封膏止水。池板上设300×300mm排水沟，间距10m。水池上部设DN800进水管和溢流管，下部设DN800 供水管及放空管，正常水位高程1909.50m。

**2、依托可行性分析**

**（1）建设时序可行性分析**

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程拟从金沙江乌东德电站库区取水，水位变幅23m。元谋县已将该项目列为重点项目，并于2023年5月26日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2023〕54 号），目前已开工建设，预计2025年竣工，从时间顺序上来看，本项目依托其高位水池作为水源具有可行性。

**（2）水量依托可行性分析**

根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告：该项目灌区面积为9.94万亩，其中姜中片区4.4万亩、贡茶片区2.41万亩、金河片区3.13万亩，本项目为该项目中定义的“姜中片区”，预留水量为911.4万m3（集镇生活用水3.4万m3，农村生活用水12.5万m3，高效农灌用水895.5万m3）。本项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³，因此小于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程预留的水量。

综上，本项目供水量已在根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程中进行了预留，且未超过该项目的预留量，水量依托可行。

**（3）运行方式依托可行性分析**

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程全年进行提水，在丰水期向灌区现有及规划新建水库补水以备枯水期使用。该工程中姜中片区分配的水量为895.5万m³。

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程按灌区为本项目预留了水量，项目在实施过程中细化了灌溉方式，全年从该工程高位水池取水通过管道供水灌溉，同时在丰水期向界牌箐水库、李官坟水库、姜中水库、水平石水库补水。

本项目供水过程与金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程中姜中片区水量分配过程如下表所示：

**表2.3.1-2 本项目水量分配及供水对比过程表 单位:万m³**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 合计 |
| 本项目供水过程 | 54.7 | 23.3 | 23.3 | 23.3 | 23.3 | 66.9 | 63.8 | 110.2 | 93.0 | 74.9 | 90.9 | 113.1 | 760.7 |
| 乌东德提水工程-姜中片区水量分配过程 | 65.4 | 26.4 | 23.5 | 23.5 | 23.5 | 67.6 | 64.6 | 129.4 | 122.3 | 97.1 | 115.4 | 136.8 | 895.5 |

项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³，年总量不超过依托水源预留的水量。

根据上表，本项目运行方式与金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程全年进行提水运行方式一致，水量未超过该项目月分配的水量。

#### 输水工程

本项目输水工程主要为管道，主要包括北干管、金马分干管、金马1#、2#、3#、4#支管：

（1）北干管

北干管从3.9万m³高位调节水池取水，管道起点坐标为：东经101°55′8.486″，北纬26°1′15.617″；终点坐标为：东经101°55′57.089″，北纬26°5′42.232″，走向由南向北。沿华峰村顺乡村道路布置，途径羊腊席村、姜驿大村、拉黑沟至白杨树村。北干管平面管长10.158km，管首流量Q=0.8638m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN800 、DN700。北干管K7+845~K7+940管段跨姜驿河，采用镇墩浇筑跨河，其余均采用埋管。

（2）金马分干管

金马分干管从北干管里程 K3+160 处搭接，搭接处坐标（起点坐标）为东经101°54′20.134″，北纬26°2′32.579″；终点坐标为东经101°51′8.366″，北纬25°59′2.485″。顺火焰山山脊跨布置跨过沙沟箐到阿洒姑，在途径干海子、他马嘎达到棋盘山高位水池。金马分干管平面管长13.24km，管首流量0.2887m³/s，管材采用Q235B、Q355C螺旋钢管，管径由DN400渐变至DN200。金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐，采用镇墩浇筑跨河，其余均采用埋管。

（3）金马支管

金马1#支管：从金马分干管里程K2+690处搭接，搭接处坐标（起点坐标）为东经 101°52′46.674″，北纬26°2′16.492″；终点坐标为东经101°52′48.228″，北纬26°1′38.631″，未途径村庄。平面管长1.186km，均采用埋管。管首流量0.0233m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。

金马2#支管：从金马分干管里程K3+158处搭接，搭接处坐标（起点坐标）为东经101°52′39.943″，北纬26°2′28.982″；终点坐标为：东经101°52′6.746″ ，北纬26°1′41.677″。平面管长 1.968km，均采用埋管。管首流量0.0251m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。

金马3#支管：从金马分干管里程K10+232处搭接，搭接处坐标（起点坐标）为东经101°51′12.99614″，北纬26°0′35.95879″，终点坐标为东经101°51′52.557″，北纬26°0′7.976″。平面管长1.457km，管首流量0.0503m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。

金马4#支管：从金马分干管里程K12+121处搭接，搭接处坐标（起点坐标）东经101°51′14.026″，北纬25°59′37.929″；终点坐标：东经101°51′30.490″，北纬25°59′34.964″。平面管长0.567km，均采用埋管。管首流量0.0257m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN200。

#### 提水工程

**（1）泵站**

本次新建提水泵站2座，分别为平坦提水泵站、白秧树提水泵站。

①平坦泵站

平坦泵站位于平坦泵站提水管道与北干管连接处，中心坐标为东经101°54′32.572″，北纬26°3′40.665″。由进水池、泵房组成，设置3台（2用1备）D型多级卧式离心泵，型号为DP-360-40×9。

进水池：进水池为正向进水，进水池为矩形水池，采用整体结构设计。底板高程1863.80m，长6.8m，底坡i=0，底宽8.8m，底板、边墙衬砌厚度为0.4m，采用C30钢筋砼，边墙高4.60m。

泵房：由配电室、水泵室、安装检修间组成。

1）水泵室长10.8m，宽11.20m，高14.2m，下部采用钢筋混凝土剪力墙结构，上部采用钢筋砼框架结构，屋顶为混凝土现浇屋面。水泵中心距3.4m。水泵室分二层布置，从上到下分别为巡视挑台层、水泵层。布置一台5t电动单梁起重机（LK=9.7m），吊车轨道固定于泵房独立柱牛腿上。水泵层层高4.20m，主要布置2台自平衡离心泵及单机为560kW的电动机等电气设备。主机段边墙厚度均为0.6m，底板厚度0.6m，左、右端两侧共有二把楼梯通往水泵层连接厂内交通。水泵房室外地坪高程1863.80m。出水管道采用两机一管的布置形式，

2）检修安装间位于水泵室顺水流方向右侧，紧接水泵室布置。长5.60m，宽11.20m，高10.0m，单层布置；采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面。水泵主机段与安装间之间设缝，缝宽50mm，并设止水铜片及填缝材料。在检修间角落设置2㎡的危废暂存间，对检修废机油进行暂存。

3）配电室位于泵房室左侧，紧接泵房布置。配电室长8.8m，宽11.20，高7.67m，单层布置，与检修安装场高程同高，层高5.47m，采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面。为适应配电室不同地基的沉降，与水泵房间设一条沉降缝，缝宽50mm，并设止水铜片及填缝材料。

②白秧树泵站

白秧树泵站位于白秧树泵站1#提水管道、白秧树泵站2#提水管道起点处，中心地理坐标为东经101°56′4.130″，北纬26°5′26.581″。泵站工程由进水池、泵房组成。设置4台（2用2备）D型多级卧式离心泵，型号为：DP-155-30×5。

进水池：进水池采用现有圆形水池，水池内径5.5m，池壁厚0.3m，池深3.5m。

泵房：由配电室、水泵室、安装检修间组成。

1. 水泵室长17.8m，宽9.70m，高12.7m，下部采用钢筋混凝土剪力墙结构，上部采用钢筋砼框架结构，屋顶为混凝土现浇屋面。水泵中心距3.2m。布置一台2t电动单梁起重机（LK=8.1m），吊车轨道固定于泵房独立柱牛腿上。主要布置4台自平衡离心泵及单机为110kW和75kW的电动机等电气设备。主机段边墙厚度均为0.6m，底板厚度0.6m，左、右端两侧共有二把楼梯通往水泵层连接厂内交通。水泵房室外地坪高程1882.06m。出水管道采用两机一管布置形式。

检修安装间位于水泵室顺水流方向右侧，紧接水泵室布置。长5.20m，宽9.7m，与水泵室同高；采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面。在检修间角落设置2㎡的危废暂存间，对检修废机油进行暂存。

3）配电室位于泵房室左侧，紧接泵房布置。配电室长8.4m，宽9.7，高10.37m，层高5.47m，采用钢筋混凝土框架结构，现浇钢筋混凝土屋面。为适应配电室不同地基的沉降，与水泵房间设一条沉降缝，缝宽 50mm，设止水铜片及填缝材料。

**（2）提水管道**

平坦泵站提水管道起点坐标东经101°54′32.572″，北纬26°3′40.665″，终点坐标东经101°52′48.437″，北纬26°4′31.557″。平面长4.519km，均采用埋管。管首流量0.1897m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN400。通过闸阀预留分水口，后期进入姜中水库、李官坟水库。

白秧树泵站1#提水管道起点为东经101°56′4.130″，北纬26°5′26.581″，终点坐标东经101°55′12.017″，北纬26°6′27.491″。平面长2.166km，均采用埋管。管首流量0.0617m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN300。在库旁通过渠道缓冲进入水平石水库，渠道不包含在本次建设内容中。

白秧树泵站2#提水管道起点为东经101°56′4.130″，北纬26°5′26.581″，终点坐标为东经101°55′2.718″，北纬26°5′40.959″。平面长2.653km，管首流量0.0819m³/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN300。在库旁通过渠道缓冲进入界牌箐水库，渠道不包含在本次建设内容中。

#### 管理房及灌区信息化系统

（1）管理房：在平坦泵站附近，新建1座建筑面积464.58m²管理房（框架结构），共3层，建筑物总高度11.75m，1层布置2间办事大厅，2层布置4间会客室和4间休息室，3层布置4间会客室和4间休息室。

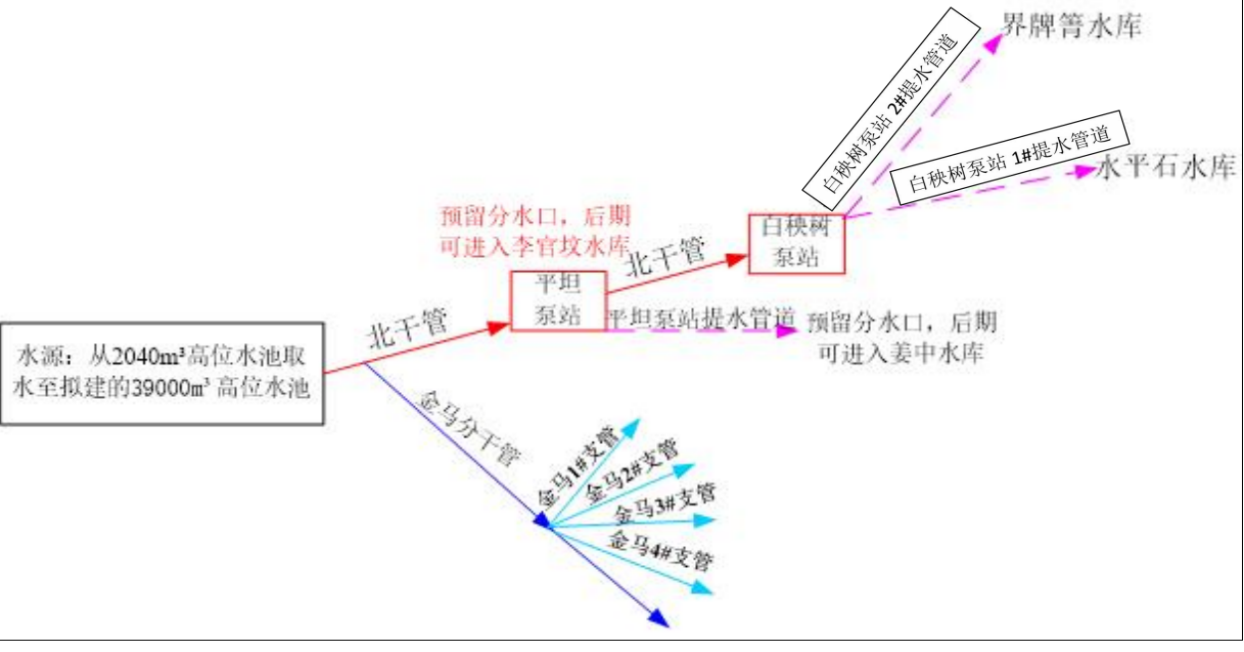
（2）用水量测及信息化：就近分片控制灌溉。为做好水源点取水量、分水口供水量的计量量测和辅助管道系统运行监测，本工程在管道沿线共设置14个用水量测点，每个量测点各配1套流量计。建设灌区管理一张图，可视化展示平台和可持续可扩展的应用信息服务平台。

### 工程运行调度方式

#### 工程运行方式

本工程从在建的《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》2040m³高位水池取水至本次新建的3.9万m³高位调节水池作为水源。由北干管向北输水至平坦提水泵站、白秧树泵站，北干管向西南分为金马干管、金马1#、2#、3#、4#支管输水。

白秧树泵站所在地高程为1883m，通过白秧树泵站1#提水管线提水至平均高程1990.23m处的界牌箐水库；通过白秧树泵站2#提水管线提水至平均高程1951.7m处的水平石水库。平坦泵站通过闸阀预留姜中水库、李官坟水库分水口，工程通过灌区信息化系统远程控制灌溉。运行示意如下图所示：



**图2.3.4-1 工程运行示意图**

#### 工程调度方式

本项目运行方式与金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程一致，均为全年取水（供水）。项目建成后，一部分通过管道向灌区直接供水，另一部分向灌区已建水库进行补水。本次工程的受水区为4座已建水库，分别为界牌箐水库、水平石水库、姜中水库、李官坟水库，以上水库未进行过环境影响评价。其中姜中水库和李官坟水库为预留分水口。项目灌溉供水运行方式主要为：在丰水期向界牌箐水库、水平石水库补水以备枯水期使用，11月、12月、1月、2月、3月、4月不补水；考虑姜中水库、李官坟水库后期补水量，预留分水口；全年通过管道向灌区供水。

本项目项目运行调度水量分配见表2.3.4-1。

受水区水库与本项目关系图如图2.3.4-1所示：

****

**图2.3.4-1 受水区水库与本项目的供水关系图**

**表2.3.4-1 项目调度方式一览表 单位:万m³**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容** | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 合计 |
| 界牌箐水库补水过程 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.33 |  |  |  |  |  |  | 2.0 |
| 水平石水库补水过程 | 1.67 | 1.73 | 1.73 | 1.67 | 1.73 | 1.67 |  |  |  |  |  |  | 10.2 |
| 姜中水库补水过程 | 0.67 | 0.69 | 0.69 | 0.67 | 0.69 | 0.67 |  |  |  |  |  |  | 4.1 |
| 李官坟水库补水过程 | 0.49 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.49 |  |  |  |  |  |  | 3.0 |
| 管道直供灌溉供水过程 | 51.6 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 63.8 | 63.8 | 110.2 | 93 | 74.9 | 90.6 | 113.1 | 741.4 |
| 总供水 | 54.8 | 23.4 | 23.4 | 23.3 | 23.4 | 67.0 | 63.8 | 110.2 | 93.0 | 74.9 | 90.6 | 113.1 | 760.7 |

## 总平面布置

本工程采用管道输水方式，由输水管道工程、提水泵站、提水管道工程和灌区信息化建设组成。北干管从3.9万m³高位调节水池取水，北干管沿华峰村顺乡村道路布置，途径羊腊席村、姜驿大村、拉黑沟至白杨树村。金马分干管从北干管里程K3+160处搭接，并顺火焰山山脊跨布置跨过沙沟箐到阿洒姑，在途径干海子、他马嘎达到棋盘山。平坦提水泵站提水输送至姜驿乡、红坡村、平坦村；平坦泵站位于管理用房内；白秧树村泵站1#提水管道输送至界牌箐水库，白秧树村泵站2#提水管道输送至水平石水库。

项目总平面布置图见附图3。

## 工程占地及拆迁安置

### 工程占地

根据本次实物调查成果，永久征地总面积为36.93亩，其中，耕地7.76亩（旱地1.17亩，园地6.59亩），林地28.14亩（乔木林地0.5亩，灌木林地27.14亩），交通运输用地0.86亩（公路用地0.16亩，农村道路0.7亩），水域及水利设施用地0.17亩（坑塘水面）。

临时占地总面积为709.47亩，耕地352.89亩（水田25.9亩，旱地246.31亩），园地80.68亩（果园），林地320.54亩（乔木林地40.63亩，灌木林地206.37亩，公益林73.54亩），交通运输用地31.31亩（公路用地5.54亩，农村道路25.77亩），水域及水利设施用地4.73亩（河流水面1.89亩，坑塘水面2.68亩，沟渠0.16亩）。

综合考虑地形、地质、高程、提水负担、工程占地、三区三线以及农田分布等条件，工程选址不可避免的占用元谋风景名胜区、生态红线、公益林及基本农田。根据查询及叠图：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区，涉及工程内容有高位调节水池（永久占地1.762hm2）、北干管（临时占地0.91hm2）；输水管道涉及占用元谋县“三区三线”划定的生态保护红线28522.94m2；北干管羊腊席至火焰山段、金马分干管接近沙沟箐段占用省二级公益林5.7437hm2；金马分干管干海梁子~金马村沿路部分管段占用国家二级公益林0.8939hm2。临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，管道临时占用基本农田面积为25500m2。

本项目与环境敏感区的位置关系图见附图22。

元谋县姜驿中型灌区项目占地汇总表及实物指标详见表2.5.2-1。

表2.5.1-1 元谋县姜驿中型灌区建设征地占地汇总表 单位：亩

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用地性质** | **建筑物** | **水田** | **旱地** | **果园** | **乔木林地** | **灌木林地** | **公益林** | **农村道路** | **公路用地** | **河流水面** | **坑塘水面** | **沟渠** | **总计** |
| 永久征地 | 泵站 | / | / | 6.41 | 0.41 | / | / | / | 0.16 | / | 0.17 | / | 7.15 |
| 阀室 | / | 0.65 | 0.18 | 0.09 | 0.5 | / | 0.12 | / | / | / | / | 1.54 |
| 管首高位水池 | / | 0.52 | / | / | 27.14 | / | 0.58 | / | / | / | / | 28.24 |
| **永久征地 汇总** | | **/** | **1.17** | **6.59** | **0.5** | **27.64** | **/** | **0.7** | **0.16** | **0** | **0.17** | **0** | **36.93** |
| 临时用地 | 管道 | 25.9 | 225.41 | 68.59 | 32.53 | 98.19 | 73.54 | 25.36 | 5.32 | 0.89 | 2.68 | 0.16 | 558.57 |
| 弃渣场 | / | 4.18 | / | / | 18.69 | / | / | / | / | / | / | 22.87 |
| 管材堆放场 | / | 2.07 | 11.74 | / | 1.54 | / | 0.04 | 0.14 | / | / | / | 15.53 |
| 施工临时道路及生产生活区 | 0 | 14.65 | 0.35 | 8.1 | 87.95 | 0 | 0.37 | 0.08 | 1 | / | / | 153.36 |
| **临时用地 汇总** | | **25.9** | **246.31** | **80.68** | **40.63** | **206.37** | **73.54** | **25.77** | **5.54** | **1.89** | **2.68** | **0.16** | **709.47** |
| **总计** | | **25.9** | **247.48** | **87.27** | **41.13** | **234.01** | **114.4** | **26.47** | **5.7** | **1.89** | **2.85** | **0.16** | **746.4** |

### 拆迁安置

本项目不涉及占用民宅及其他专用设施，不存在移民及生产安置。本工程建设区征地范围涉及旱地、农民种植果木、经济林及用材林等经济林地，采用同等金额方式进行补偿。不存在移民安置等情况。

## 土石方平衡

经分析计算，在整个施工期间共开挖土石方35.56万m³，回填土石方31.07万m³，产生弃渣4.49万m³，以上均为自然方。弃渣运输至弃渣场堆存。

**表2.6-1 工程土石方平衡表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区/项目区 | | 开挖 | 回填（m³) | 剩余 |
| 弃渣 |
| 开挖土石方 | 数量 | 数量（自然方） |
| （m³) | （m³) | （m³) |
| 输水工程区 | 输水管道 | 162832.59 | 140220.51 | 22612.08 |
| 泵站 | 3148.03 | 953.10 | 2194.92 |
| 阀室 | 3774.55 | 1536.63 | 2237.92 |
| 水池 | 84645.09 | 79701.44 | 4943.65 |
| 交通道路区 | 新修临时施工道路 | 64650 | 51720 | 12930 |
| 扩建临时施工道路 | 36560 | 36560 |  |
| 弃渣场区 | 弃渣场 |  |  |  |
| 合计 | | 355610.26 | 310691.68 | 44918.58 |

## 工程特性表

元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目工程特性表见下表。

表2.7-1 元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目工程特性表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| **一、** | **工程规模** |  |  |  |
| 1、 | 设计灌溉面积 | 万亩 | 3.9 |  |
| 2、 | 北干管管首流量 | m3/s | 0.8638 |  |
| 3、 | 金马分干管管首流量 | m3/s | 0.2887 |  |
| 4、 | 金马1#支管管首流量 | m3/s | 0.0233 |  |
| 5、 | 金马2#支管管首流量 | m3/s | 0.0251 |  |
| 6、 | 金马3#支管管首流量 | m3/s | 0.0503 |  |
| 7、 | 金马4#支管管首流量 | m3/s | 0.0257 |  |
| 8、 | 平坦泵站提水管道 | m3/s | 0.1897 |  |
| 9、 | 白秧树 1#泵站提水管道 | m3/s | 0.0617 |  |
| 10、 | 白秧树 2#泵站提水管道 | m3/s | 0.0819 |  |
| **二、** | **工程征地** |  |  |  |
| 1、 | 永久征地 | 亩 | 36.93 |  |
| 2、 | 临时占地 | 亩 | 709.47 |  |
| **三、** | **主要建筑物及设备** |  |  |  |
| 1、 | 输水管道 |  |  |  |
|  | 北干管长度 | km | 10.158 |  |
|  | 金马输水分干管长度 | km | 13.24 |  |
|  | 金马输水 1#支管长度 | km | 1.186 |  |
|  | 金马输水 2#支管长度 | km | 1.968 |  |
|  | 金马输水 3#支管长度 | km | 1.457 |  |
|  | 金马输水 4#支管长度 | km | 0.567 |  |
|  | 北干管断面尺寸 | mm | DN800、DN700 |  |
|  | 金马输水分干管断面尺寸 | mm | DN400～DN200 |  |
|  | 金马输水1#支管断面尺寸 | mm | DN200 |  |
|  | 金马输水2#支管断面尺寸 | mm | DN200 |  |
|  | 金马输水3#支管断面尺寸 | mm | DN200 |  |
|  | 金马输水4#支管断面尺寸 | mm | DN200 |  |
| 2、 | 提水管道 |  |  |  |
|  | 平坦泵站提水管道长度 | km | 4.519 |  |
|  | 白秧树1#泵站提水管道长度 | km | 2.166 |  |
|  | 白秧树 2#泵站提水管道长度 | km | 2.653 |  |
|  | 平坦泵站提水管道断面尺寸 | mm | DN400 |  |
|  | 白秧树1#泵站提水管道断面尺寸 | mm | DN300 |  |
|  | 白秧树2#泵站提水管道断面尺寸 | mm | DN300 |  |

## 施工组织设计

### 施工交通

#### 对外交通

项目区位于金沙江北岸的姜驿乡，姜驿乡至元谋县城68km，元谋县经110km可达楚雄州，经190km可直达省会昆明，各工程区对外主要交通干道为：G108国道、XE97乡道、S223乡道、XE95乡道、XE54乡道。

#### 场内交通

本工程场内交通主要便于外来物资可以直接运抵使用地点及仓库，连接泵站、管线施工区等。场内道路干线布置选择以满足施工要求为原则，尽量考虑与进场道路协调连接、线路较短、地质条件较好、少占良田、投资节省。经初拟场内交通主要线路规划布置，场内道路需新建临时道路1.92km，改扩建约7.02km，场内道路标准为单车道，路基宽4.5m，路面宽3.5m，泥结石路面。

场内交通分别布置如下：

表2.8.1-1 施工场内道路特性表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 宽度 | 说明 | 涉及环境敏感区情况 |
| 1 | 临时道路 L1 | m | 950 | 4.5 | 扩修 | 不涉及 |
| 2 | 临时道路 L2 | m | 200 | 4.5 | 扩修 | 全部占用基本农田 |
| 3 | 临时道路 L3 | m | 400 | 4.5 | 扩修 | 不涉及 |
| 4 | 临时道路 L4 | m | 200 | 4.5 | 新修 | 不涉及 |
| 5 | 临时道路 L5 | m | 110 | 4.5 | 新修 | 不涉及 |
| 6 | 临时道路 L6 | m | 3500 | 4.5 | 新修 | 不涉及 |
| 7 | 临时道路 L7 | m | 500 | 4.5 | 新修 | 不涉及 |
| 8 | 临时道路 L8 | m | 1200 | 4.5 | 扩修 | 860占用基本农田 |
| 9 | 临时道路 L9 | m | 720 | 4.5 | 扩修 | 180占用基本农田 |
| 10 | 临时道路 L10 | m | 900 | 4.5 | 扩修 | 190m占用基本农田 |
| 11 | 临时道路 L11 | m | 200 | 4.5 | 扩修 | 约59m占用基本农田 |

### 施工“三场”

#### 料场的选择与开采

工程区附近砂石料缺乏，施工砂石料均需外购。经勘察，本工程所需砂料可至元谋县鑫坤砂料场购买灰岩机制砂，外购石料场选择物茂乡大黑山石料场。工程不设置砂石料加工系统。本项目施工期不设置混凝土拌合站，考虑在每个施工生产生活区各设置1台0.5m³的移动式混凝土搅拌机，共设置2台。

料场至各条管线运距统计见下表：

**表 2.8.2-1 天然建材运距统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 线路 | 平均运距（km） | | |
| 大黑山石料场（块石料） | 大黑山石料场（碎石料） | 鑫坤砂料场（砂料） |
| 1 | 北干管 | 65 | 65 | 86 |
| 2 | 平坦泵站提水管道 | 56 | 56 | 78 |
| 3 | 白秧树1#泵站提水管道 | 63 | 63 | 85 |
| 4 | 白秧树2#泵站提水管道 | 64 | 64 | 86 |
| 5 | 金马片输水分干管 | 62 | 62 | 75 |
| 6 | 金马1#支管 | 41 | 41 | 63 |
| 7 | 金马2#支管 | 45 | 45 | 66 |
| 8 | 金马3#支管 | 62 | 62 | 85 |
| 9 | 金马 4#支管 | 65 | 65 | 85 |

#### 弃渣场

本项目在管首调节池北侧月2.2km处贡茶公路旁沟道中设置1个弃渣场。弃渣场设计容量6.07万m³。设计堆渣量5.61万m³，最大堆渣高度17m。在整个施工期间共开挖土石方35.56万m³，回填土石方31.07万m³，产生弃渣4.49万m³，弃渣场可满足堆渣要求。

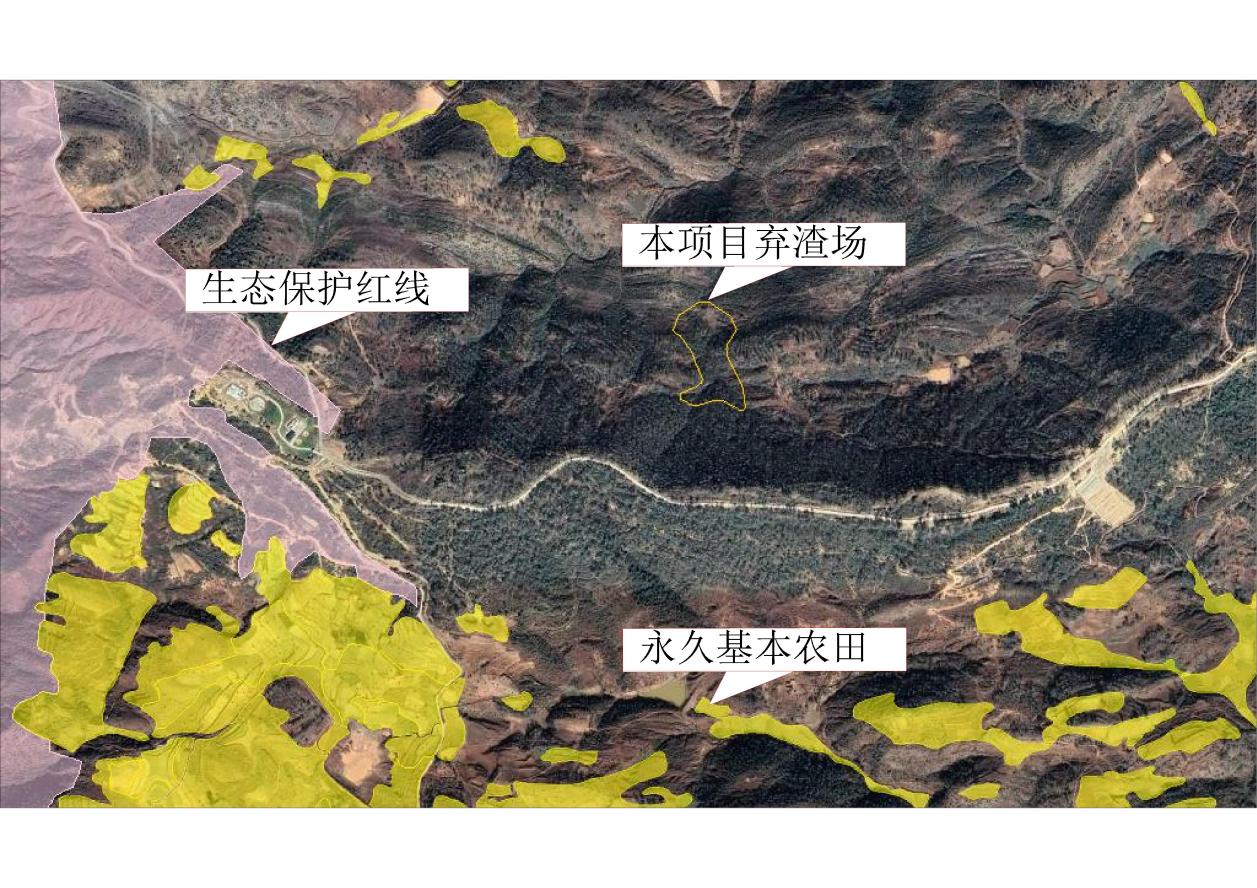
本项目弃渣场布置特性详见表2.8.3-2。

表2.8.2-2 弃渣场特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 渣场类型 | 弃渣场级别 | 占地  (hm2) | 占地  类型 | 设计容量(万m3) | 设计堆渣量(  万m3) | 挡墙高度  (m) | 堆渣范围 | 堆渣坡比 | 最大堆渣高度 | 弃渣来源 |
| k0+100.00-  k0+350箐  沟内 | 沟道型 | 5 | 1.525 | 林地 | 6.07 | 5.61 | 3 | 1845～1861  （m） | 1:2.5 | 17m | 输水工程区、施工临时道路弃渣 |

本项目土地利用现状主要为林地，不涉及生态红线、永久基本农田及公益林；不属于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，不影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全，不在河道管理范围内。

弃渣场与环境敏感区的位置关系如下图所示：



**图2.8.1 本项目弃渣场与敏感区的位置关系图**

#### 表土堆场

该项目共布置15个临时堆土场，均在管道工程施工区域就近临时堆放，不涉及生态红线、永久基本农田及公益林。占地面积4.089hm2，总容量204429.75m3。各弃渣场布置特性详见表2.8.2-3。

表2.8.2-3 表土堆场特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位 置 | 占地(hm2) | 占地类型 | 容积(m3) | 堆存量  (松方m3) | 堆存量  (自然方m3) | 去向 |
| 1#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.257 | 旱地、林地 | 12848.48 | 12236.65 | 9789.32 | 绿化覆土及复垦覆土 |
| 2#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.264 | 13212.89 | 12583.70 | 10066.96 |
| 3#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.259 | 12962.62 | 12345.35 | 9876.28 |
| 4#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.253 | 12650.07 | 12047.69 | 9638.15 |
| 5#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.253 | 12646.29 | 12044.09 | 9635.27 |
| 6#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.323 | 16151.63 | 15382.50 | 12306.00 |
| 7#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.250 | 12504.66 | 11909.20 | 9527.36 |
| 8#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.277 | 13865.42 | 13205.16 | 10564.13 |
| 9#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.248 | 12380.41 | 11790.86 | 9432.69 |
| 10#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.261 | 13030.64 | 12410.14 | 9928.11 |
| 11#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.285 | 14273.77 | 13594.06 | 10875.25 |
| 12#临时堆土场 | 输水干管施工平台一侧适宜位置 | 0.240 | 12023.13 | 11450.60 | 9160.48 |
| 13#临时堆土场 | 施工临时道路一侧适宜位置 | 0.558 | 旱地 | 27913.46 | 26584.25 | 21267.40 |
| 14#临时堆土场 | 施工临时道路一侧适宜位置 | 0.239 | 林地 | 11962.91 | 11393.25 | 9114.60 |
| 15#临时堆土场 | 弃渣场区内堆置 | 0.120 | 林地 | 6003.38 | 5717.50 | 4574.00 |
| 合计 | | 4.089 |  | 204429.75 | 194695.00 | 155756.00 |
| 注：共设置15个临时表土堆土场，占地面积4.089hm2,均位于项目区占地范围内，不新增占地 | | | | | | | |

#### 施工生产生活区

本工程不考虑设专用维修厂，施工用机械和运输车辆，可在元谋县附近的修理厂就近维修。施工生产生活区布置机械设备停放场及综合加工厂。考虑施工需要，本工程布置生产生活区2处。

表2.8.2-4 主要生产生活区规划表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
| 1 | 石榴生产生活区 | m² | 3060 |
| 2 | 阿洒姑生产生活区 | m² | 1150 |

### **施工条件**

（1）施工用水

管道沿线坝塘较多，施工用水可由坝塘抽取。

（2）施工用电

本工程施工考虑柴油发电机自发电供给。

（3）施工通信

工程施工区移动网络已经覆盖，邻近村庄程控电话也已经接通，施工对外通信以移动电话为主，无需架设通讯线路。

### 施工工艺

**（1）施工工序**

根据施工组织方案，本工程管线较长，涉及面广、时间紧、任务重，在工程实施中，可采取全线同时开工、同步管理的措施，本工程的主要施工工序如下：

①首先对施工场地进行“三通一平”、建设生产和生活临时建筑，为全面施工做准备；

②先进行临建生产生活设施建设，首先要解决施工人员的办公、吃、住问题，然后建设临建设施。

③完成项目各工程的土石方开挖回填、管道安装、设备安装、泵站砼（钢筋砼）浇筑、机电设备及金属结构设备安装等工作。

④完成施工场地清理退场，竣工资料整编，组织竣工验收，并安排好投入运行的项目的建后管理。

**（2）施工工艺**

①水池工程

水池土方开挖：自上而下分层进行。土方采用人工配合1.0m³挖掘机直接开挖，石方采用Y26~Y30手风钻钻孔。渣料采用挖掘机装8~10t自卸汽车运至弃渣场。

坑体平整：坑体开挖后，将由人工配合机械进行坑体平整，以便后续浇筑。池壁、池底混凝土浇筑：混凝土由移动式混凝土搅拌机拌制，翻斗车运至工作面，泵送入仓，人工进行平仓，振捣器振捣。池体浇筑完成后进行进出水管安装及满水实验。

土石方回填：利用就近堆放的开挖渣料，人工配合挖掘机运输回填，蛙式打夯机分层夯实。

②管道工程

埋管管线施工工艺：场地清理→管沟开挖→焊接→下管→清管试压→回填→植被恢复→试压投产；

特殊管线（陡坡段）施工工艺：测量放线→修筑临时施工道路→开挖管沟（细土垫层）→管道运送→管道布设→管沟回填→试压投产。

特殊管线（跨河段）施工工艺：本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+940管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。采用DN300钢管跨越。采用高空管架桥架空方式，在河岸岸堤两侧设置支墩，其上设置钢结构支柱，在支柱上方设置钢架，管道沿钢架布设。主要施工工艺为：测量放线→沟槽开挖→镇墩浇筑→管道固定→管道安装→试压投产。

③泵站工程

泵站施工工艺为：场地平整、基础开挖→建筑物构建→场地硬化→设备安装调试→竣工验收。

## 工程运行管理

### 施工进度计划

施工总进度计划主要依据施工规划要求，充分考虑地方工程施工特点，合理安排各项工程施工工期。工程建设全过程可划分为：工程筹建期、工程施工准备期、主体工程施工期和工程完建期，工程施工总工期为后三项工期之和。总施工工期为24个月，跨3个年度。

本工程施工进度关键线路为北干管输水管施工：施工准备（2个月）→土石方明挖（16个月）→混凝土浇筑（16个月占直线工期1个月）→土石方回填（占直线工期1个月）→收尾工程（3个月）。

一、工程筹建期

工程筹建期主要由业主完成三通一平、工程征地以及施工招标、评标、签约等工作，该部分在开工前完成（3个月）。

二、工程施工准备期

准备期施工项目有：场内道路施工、场地平整、供水、场内供电系统及施工通讯，混凝土拌和系统、临时房建的建设，计划工期为2个月。该部分开始于第一年9月初，完成于10月底。

三、主体工程施工期

1、管首工程

第一年11月开始，第二年3月底完成开挖，3月至5月完成混凝土浇筑，6月至8月底完成剩余工程。

2、输水管道工程

（1）北干管输水管

第一年11月开始，第三年1月底完成管道铺设施工，第三年2月至第三年5月底完成闸阀井施工以及灌区信息化设备安装、调试。

（2）金马分干管

第一年11月开始，第二年9月底完成管道铺设施工，第二年9月至12月底完成闸阀井施工以及灌区信息化设备安装、调试。

3、提水泵站及提水管

第二年11月开始，第三年4月底完成管道铺设及泵房建设施工，第三年4月至5月底完成剩余工程。

1. 工程完建期

第三年6月初至第三年8月底完成工程建设施工场地清理退场，竣工资料整编，组织竣工验收，并安排好投入运行的项目的建后管理。

### 劳动定员及工作时间

本工程施工期平均约有50人，每日工作时间为8小时，夜间不施工。灌区现状主要由元谋县姜驿乡水管站负责管理，工作人员有2名。

### 运行管理

成立灌区管理局对项目运行调度进行管控，另外管理所配备2名管理人员实时监控管理灌区。灌区实行用水总量控制与用水定额管理，严格按计划供水，灌区内各用水单位（户）根据具体情况向灌区管理局提出用水申请，与水库管理所签订供用水合同，明确责、权、利关系。每年初由各用水户协会汇总各用水户年度用水量计划，上报供水单位，并与供水单位签订供水合同，明确双方权利和义务，用水户需要灌溉时，按供水计划由协会统一向供水单位提前申请，供水单位向协会开闸放水，再由协会分配给用水户。对超量用水的，水库管理所有权限制供水，直至停止供水；任何单位或个人不得干预或阻挠灌区管理人员履行职责，破坏用水秩序。灌溉期间，灌区管理人员对用水单位（户）进行技 术指导，掌握进度，及时处理水事纠纷。灌溉期间如遇降雨或出现工程重大险情事故，灌区管理单位有权临时决定减水、退水或停水，必要时召开灌区用水单位（户） 代表大会通报情况。

# 工程分析

## 施工工艺流程及产污节点分析

本工程施工项目主要包括水池、泵站、管道，具体施工期工艺流程和产污环节如下所述。

**1、水池施工工艺**

本项目水池的施工工艺主要为：水池土方开挖、坑体平整、池壁池底混凝土浇筑、进行进出水管安装、满水实验、土石方回填等。工艺流程及产污节点示意图如下：

****

**图3.1.1-1 水池施工期工艺流程及产污环节示意图**

**2、泵站施工工艺**

泵站施工工艺为：场地平整、基础开挖→建筑物构建→场地硬化→设备安装调试→竣工验收。工艺流程及产污节点示意图如下：



**图3.1.1-2 泵站施工期工艺流程及产污环节示意图**

**3、管道工程施工工艺**

项目管道主要为埋管敷设，部分设计特殊管段（陡坡段）施工。

**（1）埋管施工工艺**

埋管管线施工工艺包括：场地清理→管沟开挖→焊接→下管→清管试压→回填→植被恢复→投产，具体工艺流程及产污节点图详见下图。



**图3.1.1-3 埋管管线工程施工工艺流程及产污节点图**

**（2）特殊管段施工工艺**

①陡坡管段

本工程中特殊管段（主要是陡坡段）施工工艺流程如下所示：

**图3.1.1-4 陡坡管段工程施工工艺流程及产污节点图**

②跨河管段

本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+855管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。

跨河管段选择枯水期进行施工，施工工艺采用高空管架桥架空方式，在河岸岸堤两侧设置支墩，其上设置钢结构支柱，在支柱上方设置钢架桥，管道沿高架桥布设。施工中跨越段两端需进行河岸岸堤开挖，在河提上设置支墩，跨河管施工过程中不建设水中墩及桥梁。

要施工工艺如下图所示：

**图3.1.1-5 跨河管段工程施工工艺流程及产污节点图**

## 影响源分析

### 施工期影响源分析

工程施工期产生的废气主要为土方开挖、物料堆存装卸、覆土回填等产生的扬尘、施工机械燃油废气。本项目施工人员均为附近居民，施工生活区不设置食堂，无食堂油烟产生。

#### 废气

施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆排放的尾气、施工及运输过程中产生的扬尘、弃渣场扬尘等。

1、机械车辆尾气

工程施工机械及运输车辆所用燃料主要为柴油、汽油，机械车辆排放的尾气主要含有SO2、NOx、CO、碳氢化合物（HC）等污染物。根据项目实施方案，工程施工期共需使用柴油约323.59t（275.05m3），汽油18t（13.5m3）。施工期为24个月，施工天数按720天计。根据《工业污染物产生及排放系数手册》中“机动车污染排放系数”估算施工期间机械车辆尾气排放情况见下表。

**表3.1-2施工期机械车辆尾气排放情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 污染物排放系数（g/L） | | 施工期总排放量（t） | 平均日排放总量（kg/d） |
| 汽油 | 柴油 |
| SO2 | 0.295 | 3.24 | 0.8951 | 1.2433 |
| NOx | 21.1 | 44.4 | 12.4971 | 17.3570 |
| CO | 169 | 27 | 9.7079 | 13.4831 |
| HC | 33.3 | 4.44 | 1.6708 | 2.3205 |

注：①汽油密度按0.75kg/L，柴油密度按0.85kg/L。

2、施工扬尘

施工区粉尘主要由土方开挖回填及弃渣堆放等施工过程产生。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面粉尘浓度可达1.5～30mg/Nm³。粉尘产生量和施工方法、作业面积大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。本工程土方开挖在短时间内产尘量较大，局部空气中的粉尘量将加大，对现场环境空气质量将产生不利影响。施工粉尘属间歇性、暂时性的非点源无组织排放源，由于施工区域都在较为空旷的农村地区，其排放对环境空气质量影响很小，但若不采取有效环境保护措施，会对施工作业人员身体健康造成一定不利影响。

交通运输扬尘污染源主要包括两部分，一是汽车行驶产生的扬尘，二是水泥、土方等多尘物质运输时，因防护不当导致物料失落和飘散。交通运输扬尘将导致进场道路两侧空气中含尘量的增加，对道路两侧区域环境空气质量产生一定影响。基于相关工程资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速下，路面越脏扬尘量越大。总体而言，工程施工区域地势开阔，空气自净能力强，污染物比较容易扩散，不会产生较大环境影响，而且环境空气影响源具有一定临时性，施工结束后将自行消除。

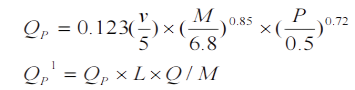
施工扬尘主要来自于土石方开挖、土石方临时堆存、物料运输等，对局部

范围内的空气质量会有影响，会增加空气中悬浮颗粒物的浓度。

施工扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是建材装御的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成扬尘最为严重。

3、车辆运输扬尘

在完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式估算：



式中：Qp——道路扬尘量（kg/km·辆）；

Qp1——总扬尘量（kg）；

V——车辆速度（km/h）；

M——车辆载重（t/辆）；

P——道路灰尘覆盖量（kg/m2）；

L——运输距离（km）；

Q——运输量（t）。

本项目主要采用20t的载重车辆运输，运输车辆时速约10km/h，道路灰尘覆盖量P取0.5kg/m2，则运输起尘量为0.341kg/km·辆。本项目施工期需运输的各类物料总重量31171t（含钢筋、水泥、砂石料、弃渣等），需运输约1559次，进场后平均运距1km，道路总起尘量为1.594t，采取洒水降尘、加强道路维护后，降尘率可达70%，则整个施工期道路总起尘量为0.478t。

4、弃渣场风力扬尘

弃渣场在旱季风大的情况下会产生一定的扬尘，弃渣场压实堆放，排土结束平台及时植被恢复，项目设1个弃渣场，占地面积15400m2。本报告采用西安冶金建筑学院扬尘量计算公式（适用于干灰扬尘、不辗压）：

Qp＝4.23×10-4×U4.9×Ap

其中：

Qp——扬尘量，mg/s；

Ap——灰场的起尘面积，㎡，弃渣场面积为15400㎡；

U——平均风速，m/s，2.9m/s。

经过计算，弃渣场Qp=1201.19mg/s。

项目建设时间约为约720天，起尘天数（堆存天数）旱季堆放天数按300天计，计算得弃渣场起尘量为31.131t，在采取分层压实堆放，洒水抑尘措施的前提下，扬尘可降低80%，则排放量为弃渣场起尘量为6.23t。

#### 废水

工程施工期产生的废水主要混凝土拌合机冲洗废水、车辆冲洗废水、管道试压废水、生活污水。

**1、混凝土拌合机冲洗废水**

项目设置2台移动式混凝土拌合机，移动式混凝土搅拌机冲洗用水以0.5m³/次，废水产生系数0.8，高峰期每天2班，每班冲洗一次。则混凝土拌合机冲洗废水产生量为1.6m³/d，整个施工期产生量约为1152m³。混凝土拌和系统冲洗废水中含有较高的悬浮物且含粉率较高，废水呈碱性，pH 值为 11~12。根据水利工程施工区混凝土拌和系统生产废水悬浮物浓度资料，拌和系统废水悬浮物浓度约5000mg/L。混凝土拌合机冲洗废水设置1个2m³沉淀池处理后，回用于施工。

1. **施工机械冲洗废水**

本工程施工期间，工程区距离元谋县的距离不远，元谋县现有的社会修配企业能够满足本工程施工机械设备的大修要求。施工机械在冲洗过程中将产生一定的含油废水，主要污染物成分为石油类和悬浮物，废水排放方式为间歇性排放。工程清洗的施工机械平均约为10台/天，参照《环境影响评价技术手册 水利水电工程》，汽车冲洗设计用水量为400L/辆•次，则每天冲洗用水量为4m3/d，考虑物料表面吸水、蒸发、渗漏等造成的水量损失，其中80%作为生产废水，施工机械冲洗废水产生量为3.2m3/d，2304m3/工期（24个月，约720天）。环评要求在施工场地设置1个隔油池（容积为4m3）和1个沉淀池（容积为4m3）处理机修含油废水，经处理后用于场地洒水降尘。

**3、管道试压废水**

管道安装完成后，进行闭水试验过程中会产生试验废水。本项目闭水试验主要抽取水源处高位水池中的水进行，产生的试压废水约1000m³，主要污染物为SS，可回用于场地洒水降尘。

**4、生活污水**

工程施工期平均施工人数约为50人，施工人员主要是周边居民，均依托周边农户食宿，不在施工生活区食宿。施工人员生活用水主要为清洗用水，按照15L/人·d计，产污系数按照0.8计，则施工生活污水产生量为0.6m3/d、734.4m3/工期（24个月，约720天）。进行分段施工。粪便污水设置设置2座移动式无害化厕所处理后清掏用于附近农田施肥；其余生活污水2个容积为1m3移动式的沉淀池处理后用于场地洒水降尘。

#### 噪声

工程施工期噪声影响来源于施工机械作业噪声、运输车辆噪声等。均为间歇性噪声源，源强大多在80～90dB(A)之间，噪声影响随施工结束而消失。主要施工机械噪声源强见下表。

表3.2.1-3 项目主要施工机械噪声源强一览表

| 序号 | 名称 | 规格及型号 | 数量 | 单台源强dB（A） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 单斗液压挖掘机 | 2m3 | 8台 | 90 |
| 2 | 装载机 | 2m3 | 4台 | 89 |
| 3 | 推土机 | 88KW | 4台 | 86 |
| 4 | 手持式风钻 | Y-26 | 6台 | 90 |
| 5 | 潜孔钻 | 80型 | 3台 | 90 |
| 6 | 切割机 | -- | 2台 | 90 |
| 7 | 空压机 | -- | 2台 | 85 |
| 8 | 自卸汽车 | -- | 10辆 | 80 |
| 9 | 载重汽车 | -- | 10辆 | 85 |

#### 固废

工程施工期产生的固体废物包括废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾。

**1、废弃土石方**

根据工程设计资料，在整个施工期间共开挖土石方35.56万m³，回填土石方31.07万m³，产生弃渣4.49万m³。弃渣运输至弃渣场堆存。

**2、建筑垃圾**

工程产生的建筑垃圾主要包括施工期间产生的建筑垃圾、施工期完工后施工生产生活区和无害化卫生厕所拆除产生的拆除垃圾，产生量约为5t，主要为废混凝土块、废砖、钢筋、铁丝等。其中废木料、钢筋、铁丝等可回收利用的进行回收利用，废混凝土块、废砖等不可回收的交由施工单位运至建筑垃圾处置场处置。

**3、生活垃圾**

工程施工期平均施工人数为50人，按人均产生生活垃圾0.5kg/d计算，则生活垃圾产生量为25kg/d、18t/工期，经垃圾桶收集后定期清运至附近村寨垃圾收集点。

施工期使用无害化卫生厕所，每人每天产生粪便量按0.4kg/d计，则每天产生20kg，施工期共计粪便产生量约为14.4t。粪便经无害化厕所配套的化粪池处理后定期清掏用于周边耕地农肥。

#### 生态环境

（1）对植被和土地利用现状的影响

本工程占地包括永久占地和工程临时占地。占用各种土地面积共49.78hm²（746.4亩）：永久占用土地2.46hm2（36.93亩），临时占用土地面积为47.32hm²（709.47亩）。占地类型主要为耕地、园地、林地、交通设施用地及水域水利设施用地。永久占地将使现有植被发生不可恢复性的破坏，土地利用形式发生永久性的改变，而临时占地可在施工结束后通过人工措施恢复原有的植被及土地利用方式。

（2）对动植物资源的影响

本工程建设将征占49.78hm²土地，土石方开挖、输水管及施工道路修筑等施工活动，将不可避免地使征地范围内的地表植被、植物资源、土壤等受到破坏，造成征占地范围部分植物个体死亡，少量动物栖息环境破坏。

（3）对水生生物的影响

本项目无涉水工程，可能对水生生物造成影响的主要是北干管K7+845~K7+855管段跨姜驿河、金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐处的施工，以及施工人员可能进行鱼类捕捞等活动。通过严格管理，规范施工，大部分影响是可防、可控和可逆的。

（4）对环境敏感区的影响

综合考虑地形、地质、高程、提水负担、工程占地、“三区三线”以及农田分布等条件，工程选址不可避免的占用元谋风景名胜区、生态红线、公益林及基本农田。根据查询及叠图：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区，涉及工程内容有高位调节水池（永久占地1.762hm2）、北干管（临时占地0.91hm2）；输水管道涉及占用元谋县“三区三线”划定的生态保护红线28522.94m2；北干管羊腊席至火焰山段、金马分干管接近沙沟箐段占用省二级公益林5.7437hm2；金马分干管干海梁子~金马村沿路部分管段占用国家二级公益林0.8939hm2；临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，管道临时占用基本农田面积为25500m2。

以上占用除高位水池对元谋风景名胜区金沙江景区的占用为永久占用外，其余均无临时占用，在施工结束后将进行临时占地的恢复，将基本农田及原有生态环境尽量恢复至施工前。

①占用元谋风景名胜区金沙江景区：

主要影响分析如下：

a、相融性分析：工程影响区位于金沙江北岸的金沙江景区一般影响区边缘山谷区，区内侵蚀作用强烈，谷坡陡峭，整体上呈现为属中高山深切地形，河谷侵蚀地貌。工程视觉影响区集中在高位水池等永久占地，经生态修复、景观绿化等措施，工程对原有景观的影响为轻微影响。

b、稳定性影响分析：工程在风景区新增建设用地1.381hm²,约占金沙江景区面积（12605.26hm²)的0.01%，约占元谋风景名胜区总面积（15859.38hm²)的0.009%。工程建设不会造成风景区内自然景观的范围分布、物种数量变化，仅造成金沙江景区一般影响区边缘山谷地区的视觉影响。因此，项目建设对自然景观稳定性影响轻微。

c、优美性影响分析：工程影响区为金沙江景区一般影响区边缘山谷区，从大尺度上看，对景点的分割、视觉廊道影响轻微。

d、敏感度影响分析：工程涉及风景名胜区的区域生物多样性较低，不涉及重点保护动植物。因此，本项目的建设不会对风景名胜区内景观环境灵敏度的物种及其生境产生影响，对区域指示环境特征的自然景观影响变化轻微。

e、变化率分析：工程为点状基础设施项目，不会引起自然景观单元数量密度和类型的较大变化，影响轻微。

f、项生态服务价值影响分析：目在施工过程中产生的废水随意排放、工程运输、工程开挖等可能会对水体环境、大气环境有一些影响。但项目位于风景名胜区内工程量不大、工程施工工艺成熟、工期较短，不会对风景名胜区内的生态服务价值造成严重的、不可逆转的改变，属于轻微影响。

因此工程占用风景名胜区影响较小，且建设单位委托第三方单位编制了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》、《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》，并于2024年2月26日取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）。根据选址意见：项目工程无法完全避让元谋风景名胜区，目工程在空间上对元谋风景名胜区具有不可避让性和唯一性；工程影响区位于风景名胜区金沙江景区的一般景区，建设项目对风景名胜区生态环境影响整体可控。

②占用生态红线：

a、施工期

根据调查，项目生态红线内的施工区未发现大型陆生野生动物分布，未发现局限分布于项目范围区的特有属、种，也无国家级和云南省重点保护种类。附近的野生动物主要是常见的啮齿类、两栖类、爬行类，以及麻雀等常见鸟类，而且多数种类对人类干扰有一定适应。由于施工的干扰，可能会导致这些动物向邻近地区迁移，远离施工区范围，对动物影响较小。

工程建设会扰动原有地貌、占压土地，破坏植被，会造成一定的水土流失。工程在施工严格限制施工范围、对临时堆土及时进行围挡覆盖，并及时回填进一步减少了水土流失量。

工程中的管道占用生态红线，该部分工程施工期产生的废水主要为管道试压废水及施工人员清洗废水，施工清洗废水采用废水收集桶收集、管道试压废水回用于场地洒水降尘；运营期无废水产生。因此，项目占用生态红线部分工程施工期废水不外排，运营期不产生废水，对生态红线的影响较小。

b、运行期

本项目为灌溉工程，不涉及永久占用生态保护红线。运营期管道临时占用生态红线部分将进行恢复，不会造成物种阻隔，施工扰动的植被植物也将渐渐恢复，因此，工程运行期对生态保护红线的影响较小。

本工程属于允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》；本工程占用生态红线的工程为管线工程，为临时占地，施工完成后经采取土地恢复、植被恢复后对生态红线影响较小，符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的要求。总体来说，多生态保护红线的影响较小。且建设单位于2024年3月8日取得了“元谋县人民政府出具的关于项目为有限人为活动的认定意见”（附件5）：“经核实，项目工程施工内容不涉及新增建设用地，属于《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资(2023】98号)中有限人为活动准入目录中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。”

③占用公益林：

根据查询，本项目占用公益林部分主要为管道，在施工过程中沿线的公益林将会遭到破坏，在施工过程中加强施工管理，尽量不占或少占林地，秉承节约使用林地的原则科学合理施工。按照《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》的规定进行补偿，并由地方林业部门做好生态公益林的占补平衡工作，缴纳森林植被恢复费，做好生态公益林的占补平衡工作的基础上，可减轻工程占地对生态公益林的影响。

根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。建设单位按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续，项目占用公益林不存在制约因素。

④占用基本农田：本项目管道和施工临时便道占用永久基本农田。根据叠图，管道占用基本农田面积为25500m2；施工便道占用基本农田面积为3967.30m2。

工程管道为埋管，主要工艺为场地清理、管沟开挖、管道焊接、下管、清管试压、回填；施工便道场为单车道，路基宽4.5m，路面宽3.5m，为泥结石路面。施工期间用于管道的施工及施工便道的修建、施工。碾压、占用永久基本农田影响了正常耕作。施工结束后，建设单位通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，恢复耕种条件，不影响基本农田的正常耕作。项目建成后向片区农田供水灌溉，有利于改善缺水的现状，对基本农田有利。

### 运营期影响源分析

#### 废气

本项目运营期产生的废气主要是食堂油烟，本项目运营后管理所的管理人员及平均到访人员为10人。管理所内设有1个食堂，平均用餐人数约5人，提供两餐，使用清洁电能。人均用油量以30g/d计，则日耗油量为0.15kg。油的平均挥发量为总耗油量的2%~3%，本次环评取2.83%，则日产生油烟量0.0042kg/d。烹饪时间按4小时/日计，则项目油烟产生速率为0.0011kg/h，产生浓度为0.275mg/m3（风量为4000m3/h）。本项目运营期食堂拟采用抽油烟机处理，处理效率为40%，油烟排放量约为0.0007kg/h，食堂油烟排放浓度约为0.165mg/m3。

#### 地表水

1. **水资源**

规划水平年2035年，项目实施后，灌溉水利用系数提高，灌溉需水量减小。灌区总需水量为885.2万m³，现有水利工程供水量124.5万m³，本项目新增供水量760.7万m³，总供水量为885.2万m³，缺水量0万m³。其中：集镇生活需水量6万m³，供水量6万m³，供需水平衡，保证0.1096万人集镇人口生活用水；农村生活需水量43.2万m³，供水量43.2万m³，供需水平衡，保证0.7058万人农村人口和1.4254万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量836万m³，供水量836万m³，缺水量0万m³，保证灌溉面积3.49万亩，其中：常规灌溉0.22万亩，高效灌溉3.27万亩。项目实施后，灌区水量分配可达到供需平衡。

**2、灌溉退水**

受项目退水水文情势影响的主要为沙沟箐、姜驿河，由于退水区高山溪沟性河流，旱季枯水期基本无水，本项目灌溉退水会使得河道水量增加。

**（1）退水去向**

灌溉退水以面源形式排放。根据受水灌片的排水条件，退水通过田间斗、农、毛沟水流主要汇入沙沟箐、姜驿河。

**（2）退水量计算**

随着元谋县对灌区的科学灌溉，本次预测不考虑早地作物退水，仅考虑水稻田退水影响。

①秧田期用水

水稻育秧泡田水为170m3/亩，一般在2月下旬开始育秧，4月初大量移栽，秧期40天，加上秧田期渗漏、腾发量，合计秧田耗水447m3/亩。按1亩秧田移裁10亩本田计算，则每亩本田分摊秧田期用水量44.7m3/亩。

②本田期用水量

根据土壤调查资料，本片区主要为沙壤土，渗漏量大，结合灌区的实际灌水经验，拟定泡田定额为170m3/亩，泡田延续时间为15天。栽插时间拟定为20天，从4月上旬初开始泡田，4月20日左右栽插基本结束。移栽进度为前5天20%，中旬10天60%，后5天20%。

水稻本田期用水量包括泡田用水量、田间渗漏水量、作物需水量之和再扣除有效降雨。根据灌区气象资料采用联合国粮农组织推荐的彭曼法计算，水稻的灌溉制度采用时历年法1977~2020年确定灌溉制度，根据灌溉定额分析选出1980、1979、1993三个基本符合设计保证率的年份，以其中灌水分配不利的一年为典型年，计算结果以1979年的灌溉制度作为灌溉制度（P=75%）水稻本田灌溉用水定额为621.0m3/亩。

**（3）全生育期用水量**

秧田期用水量和本天期用水量之和即为全生育期用水量。全生育期净需水量为665.7m3/亩。通过查《云南省用水定额》（2019年版经云水发[2019]122号发布）元谋县为干热河谷区（Ⅵ—1区），P=75%水稻用水量为645～685m3/亩（泡田定额为170～180m3/亩，基本用水定额475～505m3/亩），计算成果在定额范围内，说明水稻的用水定额合理。

根据调查，规划水平年水稻将不再本次规划灌片中种植。维持现状9%种值比例。灌区总面积为34900亩，则水稻田面积约3141亩。根据农业部门提供的经验数据，水稻全生育期退水系数取15%，灌区泡田期后插秧前退水量占水田总退水量的55%，由于泡田期水田不施用农药化肥，所以农田退水污染物控制时可以不考虑泡田期退水，只考虑本田期退水，则退水量约131662.87m3/a。主要退水时期为分蘖期、拔节期孕穗期、黄熟期，考虑沟渠拦截、节制和透水潴留作用，每次退水持续时间为20天，合计60天，则计算出退水其平均流量为0.0254m3/s。

（4）灌溉退水污染负荷估算

灌溉退水的水质主要由土壤中原有的氮、磷等可溶性营养物质和农业生产中所使用的农药和化肥来决定。灌溉将使土壤中的养分溶出并随回归水进入地表和地下水体，对水质造成影响。

根据元谋农业局提供的资料，灌区内耕地所施用的农药、化肥种类和用量如下：农田施用化肥的种类主要有（按折纯量计）：氮肥（水稻13kg/亩）；磷肥（水稻5kg/亩）。

对于化肥中氮、磷的流失，采用农田肥料流失系数法对氨氮、总磷进行估算。氮肥流失系数：一般水稻对氮肥的吸收利用率为35％左右，其余的部分将滞留在土壤中。土壤中的氮肥在运输过程中会发生沿程消耗，消耗系数约为70%，则约有30％的氮随田间退水流失。NH3-N流失量按照TN流失量的10%估算。农药为有机物，故其可贡献灌溉退水COD的浓度。

磷肥流失系数：一般作物对磷肥的当季吸收利用率为20％左右，土壤中磷的消耗系数为95%，约5％的磷随田间退水流失。

灌溉退水污染物入河量COD采用“标准农田法”估算，产污系数为COD10kg/亩•a，入河系数根据《长江片水资源综合规划报告》研究成果选取，按19.3%进行估算。

项目实施后，灌区水利条件得到改善。根据工程建设前后灌溉区作物种植结构计算单位面积污染物质相应的流失系数，结合预测原则中提到的高效节水灌溉等原则，从而得出工程建设后灌区范围的COD、氨氮、总磷的流失量，见下表。

**表 3.2.2-1 灌区农业面源污染物负荷估算表 单位：t/a**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 退水量（m3/a） | 流量（m3/s） | 受纳水体 | 设计水平年2035年 | | |
| COD | 氨氮 | 总磷 |
| 131662.87 | 0.0254 | 姜驿河、沙沟箐 | 6.062 | 0.796 | 0.628 |

**3、管理所工作人员生活污水**

灌区管理所工作人及平时到访人员以10人计，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），人均生活用水量以90L/人∙d计，用水量0.9m3/d，污水排放系数为0.8，则水库管理所生活污水产生量为0.72m3/d，262.8m3/a。环评提出设置容积为1m3的隔油池处理食堂废水，设置容积为1.5m3的化粪池收集生活污水（含经隔油池处理的餐饮废水）后委托当地村民定期清掏用于农田施肥，无粪便污水排放。

#### 噪声

灌区工程新建提水泵站2座，即白秧树泵站、平坦泵站，工程运行期噪声主要来自提水泵站，提水泵站噪声一般在75~85dB（A）之间，根据工程总体布置，拟建泵站外延200m范围内无村和居民点分布，因此运行期噪声对外环境基本无影响。

#### 固废

管理所工作人员与平均到访人员以10人计，按照每人每天产生生活垃圾1kg计，生活垃圾，产生量10kg/d，自行清理至集镇集中处置点处置，对外环境影响较小。

泵站水泵在产生故障或例行检修时会产生一定的机修废油，产生量约为0.005t/a，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-214-08，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

#### 生态环境

**1、对陆生生态的影响**

（1）植物植被

随着渣场、施工便道等处植被的恢复，本工程对评价区植物及植被的影响将逐渐降低。同时运行期线路输水，沿线向各灌区供水，对植被的影响主要为水分条件改善。评价区植被类型在评价区及周边还有广泛分布，不会造成某种植被类型在评价区内消失，不会导致景观的单一化，对评价区内的植被影响较小。本工程的建设目的主要在于灌溉，工程运行后，将增加工程农业区域的灌溉用水，提高灌溉效率，改善区域植被干旱缺水的现状，促进植物的生长发育，对区域的植被发育有利。

（2）陆生脊椎动物

项目建成后，泵站、水池等成为永久性的非自然物体，对于善于飞行的鸟类动物而言所产生的阻隔效应不明显。但是对于两栖类、爬行类和哺乳类动物而言，由于活动主要在地面进行，项目的建设对其地面的运动将造成一定的障碍。但项目但占地面积较小，工程主要为提水管线但阻隔，并非无法跨越，因此，本项目运营期对于陆生动物的隔离效应较建设前增加不显著。

1. 水生生态的影响

受水水库内以人工放养的鲢、鲤、鲫、草鱼等喜缓流型常见鱼类为主，河流中多见喜湍流鱼类为主，均未调查到珍稀鱼类、特有鱼类、长距离洄游性鱼类及鱼类“三场”（越冬场、产卵场、索饵场）分布。工程退水对受水区河流水文情势的影响不大，水位不会发生大幅涨落，对受水区鱼类生存环境的影响较为有限。

# 环境现状调查与评价

## 自然环境概况

### 项目区地理位置

本项目位于金沙江元谋县姜驿乡段，工程涉及范围为姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村，姜驿乡隶属于云南省楚雄州彝族自治州元谋县，位于元谋县最北部，与四川省凉山彝族自治州会理市绿水镇相邻，距县城66km。

### 地形地貌

元谋县位于滇中高原北部，东西宽42km，南北长78km，呈南北向长条形展布。境内四周山峦环抱，东南高，西北低，中部为元谋盆地，海拔在898～2835.9m之间，金沙江、龙川江、猛岗河纵穿中部而过。元谋县境属大雪山系，其分支有三台山脉，白草岭山脉和鲁南山脉，三台山自南而北，伸入元谋；白草岭山脉由牟定、大姚延伸入境；鲁南山脉自北而南由四川会理延伸入境。境内旱季和雨界限分明风气候显著，气温随海拔增加而递减，降雨随海拔增加而递，“立体气候”特征明显。海拔2001～2835m区面积272.74km²，为暖温带-温带气候区；海拔1701～2000m区面积314.09km²，为北亚热带气候区；海拔1351～1700m区面积636.70km²，为中亚热带气候区；海拔898～1350m区面积797.51km²，为南亚热带气候区。

本项目位于云南省楚雄彝族自治州元谋县境内，项目区为元谋县金沙江以北地区，工程区域为金沙江干热河谷地带，涉及姜驿乡水平石、半箐、姜驿、糯拉鲊4个村委会32个自然村和江边乡盐水井村委会3个自然村。姜驿乡北高南低，属川西高原边界地貌，境内最高海拔2398米，最低海拔899米，其中在1800-2100米主要为高原地貌，地势相对平坦。输水管线位于金沙江北岸的夷平面上，区内山脉、水系受地质构造控制，大致呈WE、SE向排列，受金沙江及其支流切割，整体地势东部高，西部低。按成因，输水线路区地貌类型包括：河谷侵蚀构造地貌和构造剥蚀地貌。河谷为少量堆积物，为近期仍在下切的侵蚀构造地貌。受地壳上升运动作用，区内构造剥蚀地貌明显，表现为剥离面：剥离面高程1800～2000m，覆盖物少且略有起伏，多为低中山及丘陵或宽缓谷地。

### 地质

#### 地质岩性

工程区域内分布的地层有元古界上昆阳群、中生界侏罗系、白垩系、新生界第四系。早元古代时期堆积了巨厚的类复理式泥质、砂泥质及砂质碎屑物，晋宁运动使该区褶皱上升及花岗岩的侵入，长期遭受剥蚀、冲刷。燕山运动早期内大面积凹陷，形成了以红色为主的碎屑物堆积，致使中生代地层超覆于上昆阳群基底之上，呈不整合接触。燕山晚期运动使区内普遍褶皱、隆起，并伴有断裂活动，基底断裂再度复活，使姜驿阿腊益山、元谋东山强烈上升为高山区，元谋断陷盆地开始形成。新生代早期元谋盆地及周边堆积了数米至上百米第四系砂、砾、粘土。在风化、剥蚀、冲刷的作用下，河床冲积、坡残积堆积相继形成。根据该区内各类地层分布范围、岩性特征、沉积韵律、岩相变化、岩性组合特征，由老到新分述如下：

一、元古界上昆阳群（Pt1kn21）：

厚度大于1400m，分布于工程区南西江边渡口、棋盘山大部：该区称苴林群，外露的是下部地层，即苴林群第一段。上部花岗质片麻岩、云母石英片岩夹石英岩及云母石英片岩；中部石英片岩夹大理岩透镜体，下部片麻岩夹石英片岩，未见底。

二、晋宁期花岗岩（γ21）：

零星出露于工程区北西他马噶西侧，岩体侵入于上昆阳群片麻岩、片岩段所组成的棋盘山背斜中，呈北北东延伸约2.5Km，东西出露宽度约1.5Km，岩体呈北东—北北东向流面产状与上昆阳群的主要构造线基本相同。岩体中有较多长英角岩捕掳体，同时见岩体被华力西期早期超基性岩体—辉长岩所侵入。

三、中生界三叠系上统（T3）：

（1）三叠系上统大箐组（T3dq）：

灰白、黄白色细至中粒石英砂岩、含长石石英砂岩，灰黑、黄绿色泥岩、页岩。厚度190～2700m。分布于工程区阿腊益北西一带。

四、中生界侏罗系（J）：

（1）侏罗系下统冯家河组（J1f）：

上部为棕红、暗紫红色厚层至块状泥岩，灰色、紫红色细至细粒石英砂岩。下部为紫红至斑杂色泥岩为主夹灰白至浅灰白色细至中细粒石英砂岩。层厚 300～1616m。分布在姜驿乡南侧一带。

（2）侏罗系中统张河组（J2z）：

上部紫红、灰紫色粉砂质页岩、粉砂岩夹黄绿色层纹状泥灰岩。下部黄绿色、灰绿色长石砂岩、长石石英砂岩及紫红色页岩。厚250～883m。分布在工程区中部一带。

（3）侏罗系中统蛇店组（J2s）：

暗紫红色泥岩与浅灰、紫红色石英砂岩、长石石英砂岩不等厚互层，砂岩约占40%。厚453～1112m。分布于华峰村南侧工程区大部。

五、中生界白垩系上统（K2）：

（1）白垩系上统马头山组（K2m）：

为浅紫红色中厚层～厚层状中～粗粒长石石英砂岩，局部含铜，底部为3～5m厚的底砾岩，砂、砾岩约75%，厚272m左右。分布于工程区以东依里古小断裂北东盘。

（2）白垩系上统江底河组第一段（K1j1）：

以紫红色泥岩为主夹钙质泥岩及泥灰岩。厚0～770m，分布于依里古东大部。

（3）白垩系上统江底河组第二段（K1j2）：

以暗紫红色中厚层状泥质粉砂岩为主夹泥岩、粉砂质泥岩。厚 0～365m，分布于工程区东部五里谷一带。

（4）白垩系上统江底河组第三段（K1j3）：

上部为紫红色块状灰质泥岩夹灰绿、灰黄色灰质泥岩，中部为紫色块状灰质粉砂岩、泥岩，下部为紫红色灰质页岩夹灰绿、灰黄色灰质泥岩。厚度90～477m。分布于输水管旧村～新海村一带。

（5）白垩系上统江底河组第四段（K1j4）：

上部为紫红色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹少量细泥长石石英砂岩。下部为紫红色泥岩，砂质泥岩、粉砂岩。厚度30～960m。分布于新海村一带。

（6）白垩系上统赵家店组砂岩段（K2z1）：

紫红、暗紫红色厚层至黄细粒长石石英砂岩，夹紫红色粉砂岩，砂质泥岩。厚度大于393m。分布于新海村、贡茶村一带。

六、第四系更新统（Q1-2）：

出露的是该统下部层位，为棕红色、桔红色、棕灰色冲湖积粘土为主夹砾砂土，泥炭及草煤，分布于姜驿及其北东大部及盐水井一带。

七、第四系全新统（Q3-4）：

（1）冲洪积层（Qalp）分布于金沙江、龙川江等河床阶地及盐水井西大箐底部，两岸阶地表层（上部耕植土层）以棕褐色壤土为主，下部及河床以砂、卵、砾、漂石为主，厚1～10m，次级小支流河床混淤泥粉土较多，松散。

（2）残坡积层（Qeld）零星分布于缓坡凹地中，以棕色、棕褐色含砾粉土、粉质粘土为主，厚1～4m，大部与下伏更新统堆积层无明显差别，仅四周基岩出露区界限明显。

#### 地质构造

工程区地处一级构造单元扬子准地台内，属川滇台背斜二级构造单元的武定～石屏隆断束的禄丰拱褶带上。即康滇地轴南端与滇东台褶皱区之间，康滇地轴是自震旦系时形成的大型隆起区，这一单元内发育有更次一级的坳陷—田心～环州台凹。田心～环州台凹西以元谋大断裂为界，其东界及南北两端均延入邻近中生界的小型凹盆地。白垩系地层较发育，在南部马头山一带与中侏罗系呈不整合接触。构造线为北北东～北北西向，断裂较不发育，褶皱开阔平缓，以短轴为主，主要有环州向斜南部的马德平背斜，次为古米达背斜等。环州向斜近南北向，核部由第三系赵家店组组成。两翼倾角10°～18°，为宽缓对称的短轴向斜。从属于向斜构造的次级褶曲有五毒箐向斜。

1、断裂构造：区内主要断裂构造为元谋绿汁江断层、发窝～中干河断裂为逆断层，除此之外主要为北西向小断层，其规模甚小。根据断层性质、特征及分布规律分述如下：

元谋～绿汁江断层：横穿金马片输水干管，南段称绿汁江断裂，断裂北延四川盐边、南至易门与红河断裂相交，全长约300km。断裂分布在东山脚，工程区域南起小黄瓜园，经龙街、江边、跨金沙江、过盐水井，在姜驿出境。工程区域内断裂全长30km，断裂面呈舒缓波状、断裂面倾向东，倾角 74°～90°，断裂破碎带构造岩为糜棱岩透镜体、断层泥，为东盘上升、西盘下降的逆断层，盐水井以北断裂分为两支、断裂东侧派生了一系列北西向分支断层、与主干断裂呈“入”字型相交，根据分支断裂与主干断裂的复合关系判断。元谋断裂为一压扭性断裂、平面上为左行扭动，断裂影响宽度50～200Km。

发窝～中干河断裂为逆断层：走向呈南北向，倾向西，倾角85°，向北至四川汤浪以北，向南经罗茨到易门全长200多千米，控制测区地质构造的主要大断层。沿主干断层有基性岩侵入及一系列的温泉和铜铅锌矿产分布。还发育有一系列“入”字形和帚状分支断裂，如通过区内的贺铭厂断层等。小仓、普渡河断裂组走向北东（0°～35°），倾向南西，倾角70°～80°，仍为区内主要控制性断裂构造之一。

2、褶皱构造：由于构造线呈北北东向、少数为北西向，受中干河断层、元谋绿汁江断层，以及迤纳厂断裂带的影响，褶皱轴南、北端发生了扭曲，呈“S 型”、反“S”展布，褶皱开阔平缓以长轴为主，并伴有次级小褶曲，断裂不发育。主要褶皱如下：

猪槽山向斜：位于北东部猪槽山，轴向近南北、向南延伸转为北西，向北延入四川境内。核部由上白垩统江底河组组成，两翼倾角7°～15°，为一宽缓对称的短轴向斜。西翼有次级平移断层使地层错位。

环州向斜：位于环州东2.0km，轴线弯曲、似“S型”，北段轴向南北、南段北东转南北。核部为上白垩统江底河组，翼部为上白垩统马头山组。两翼倾角10°～18°，枢纽南北两端仰起、形态完好，为一宽缓对称的长轴向斜。

### 气候气象

元谋县地处在金沙江燥热河谷区，属亚热带干燥季风气候，根据元谋县气象站多年资料统计平均气温23℃，极高温达到42℃（1963年5月），极低温仅-0.8℃（1982年12月26日），光热资源丰富；日照充足多年平均达日），光热资源丰富；日照充足多年平均达2662小时，日照率在60%以上；霜期短，多年平均仅两天。境内旱季和雨界限分明风气候显著，气温随海拔增加而递减，降雨随海拔增加而递，“立体气候”特征明显特征明显。海拔2001～2835m区面积272.74km²，为暖温带-温带气候区；海拔1701～2000m区面积314.09km²，为北亚热带气候区；海拔1351～1700m区面积636.70km²，为中亚热带气候区；海拔898～1350m区面积797.51km²，为南亚热带气候区。区域内气侯温和，蒸发随高程增加而递减降雨有少蒸发量大，干旱严重的特征。项目区地处金沙江燥热河谷，属亚带干季风气候，年平均降雨量为628.2mm，多年平均蒸发量（20cm观测值）3034mm，相对湿度54%，多年平均风速2.4m/s，实测最大风速23m/s（风向S），多年平均最大风速14.2m/s。

根据《云南省暴雨洪水查算手册》，项目区20年一遇1h最大降雨量36.5mm，6h最大降雨量57.2mm，24h最大降雨量116.4mm。

### 水文及水资源现状

1、水文现状

（1）受水水库

水平石水库，总库容31.5万m³，兴利库容22.2万m³，供水量15.6万m³；姜中水库，总库容11.3万m³，兴利库容8.2万m³，供水量7.5万m³。

（2）退水河流

本项目灌区位于元谋县金沙江以北地区，主要河流均为金沙江左岸一级支流，包括姜驿河、沙沟箐等。

姜驿河发源于元谋县姜驿乡姜驿村委会附近，流经半箐村委会、贡茶村，进入四川省后称为竹鲊河，于四川省会理县江竹乡竹鲊村汇入金沙江，河流全长约24km。为季节性河流，长期干涸，只在6到9月间有水。

沙沟箐发源于元谋县姜驿乡姜驿村委会附近，流经姜驿乡糯拉鲊村、江边乡盐水井村，于元谋县江边乡金沙江大桥上游附近汇入金沙江，河流全长约11km。为季节性河流，长期干涸，只在6到9月间有水。

2、水资源利用现状

现状水平年，项目区灌溉面积3.49万亩，均为常规灌溉，灌溉水利用系数仅为0.56。灌区总需水量为1993.8万m³，水利工程总供水量124.5万m³，缺水量1869.3万m³，缺水量占总需水量的93.76%。其中：集镇生活需水量4.6万m³，供水量4.6万m³，供需水平衡，保证0.1009万人集镇人口生活用水；农村生活需水量34.5万m³，供水量34.5万m³，供需水平衡，保证0.6891万人农村人口和1.3046万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量为1993.8万m³，供水量85.4万m³，保证灌溉面积0.14万亩，缺水量1869.3万m³，缺灌面积3.35万亩。由于项目区产水量低、水利工程可供水量少，且大多耕地属于望天田，形成了地多水少的局面，导致灌区现状水平年农灌缺水状况十分严峻。

3、调蓄水库生态流量现状

本工程提水后运至灌区当地调蓄水库界牌箐水库（界牌箐水库）、水平石水库，灌区所在地区大部分为农村地区，水库下游无生活用水取水口。调蓄水库均为小型水库，且建设时间较早，建设期间未考虑最小下泄流量，前文及后述兴利调节计算中均按多年平均流量的10%规定最小下泄流量，满足下游生态需要。

4、污染源现状调查

根据《元谋县“十四五”生态环境保护规划》分析，本工程受退水区的污染源主要来源于农业面源污染、农村生活污染、工业污染、移动污染源等组成。

### 土壤

元谋县土壤共分9个土类，14个亚类，25个土属，51个土种，在9个土类中，自然土壤占总面积的85%，农业土壤占15%，海拔2300－2400米的阳坡为紫色土，冲积土分布在河流两岸，水稻土多分布于低海拔地带。

根据外业现场调查，项目区土壤以黄棕壤、燥红壤、紫色土为主。

### 矿产资源

姜驿乡境内已探明地下矿藏主要有铁、铜、褐铁、磁铁等。铁矿储量694万吨，平均品位45%。

## 环境质量现状

### 环境空气质量现状

#### 达标区判定

本项目涉及元谋风景名胜区为一类区，由于在元谋风景名胜区没有例行监测点，本次评价引用《2022年元谋县环境质量状况》并对TSP补充监测说明达标区的情况。

**1、环境质量公报**

采用《2022年元谋县环境质量状况》，从监测指标来看，2022年元谋县可吸入颗粒物(PM10）、细颗粒物（PM2.5）、二氧化硫（SO2）、二氧化氮（NO2)4个监测指标年均值及一氧化碳（CO)95百分位数监测结果均为一级，臭氧（O3-8h)90百分位数监测结果为二级，其中，细颗粒物（PM2.5）年均值为11微克每立方米，满足省、州下达的20微克每立方米的考核目标要求。元谋县各监测指标评价均为二级及以上，空气质量均达标。元谋县2022年环境空气质量状况见下表。

表 4.2.1-1 元谋县环境空气质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 年均浓度(μg/m³) | 达标情况 |
| 1 | SO2 | 9 | 达到年均值一级标准 |
| 2 | NO2 | 10 | 达到年均值一级标准 |
| 3 | PM10 | 22 | 达到年均值一级标准 |
| 4 | PM2.5 | 11 | 达到年均值一级标准 |
| 5 | （CO)95百分位数 | 1.1 | 达到年均值一级标准 |
| 6 | 臭氧（O3-8h)90百分位数 | 107 | 达到年均值二级标准 |

项目涉及元谋风景名胜区，属于一级环境功能区，因此补测元谋风景名胜区内臭氧（O3-8h)和1小时平均监测数据，建设单位委托云南天倪检测有限公司于2023年12月25日~12月31日对元谋风景名胜区金沙江景区内进行了臭氧（O3-8h)和1小时平均的监测。

①监测点位：元谋风景名胜区金沙江景区内（不受人为活动影响的地方）。共1个点位；

②监测频次：连续监测7天，监测日最大8h平均值和1小时平均；

③监测因子：O3；

④监测结果：见下表。

表 4.2.1-2 环境空气质量监测一览表 单位 ug/m3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 监测点位 | 采样日期/接样日期 | 监测结果 | 一类标准 | 达标情况 |
| O3-8h | 元谋风景名胜区金沙江景区内不受人为活动影响的地方 | 2022.12.25/2022.12.26 | 73 | 100 | 达标 |
| 2022.12.26/2022.12.27 | 81 | 100 | 达标 |
| 2022.12.27/2022.12.28 | 76 | 100 | 达标 |
| 2022.12.28/2022.12.29 | 83 | 100 | 达标 |
| 2022.12.29/2022.12.30 | 86 | 100 | 达标 |
| 2022.12.30/2022.12.31 | 87 | 100 | 达标 |
| 2022.12.31/2022.12.31 | 89 | 100 | 达标 |
| O3-1h平均 | 2022.12.25/2022.12.26 | 98~112 | 160 | 达标 |
| 2022.12.26/2022.12.27 | 90~111 | 160 | 达标 |
| 2022.12.27/2022.12.28 | 104~127 | 160 | 达标 |
| 2022.12.28/2022.12.29 | 90~113 | 160 | 达标 |
| 2022.12.29/2022.12.30 | 99~126 | 160 | 达标 |
| 2022.12.30/2022.12.31 | 93~113 | 160 | 达标 |
| 2022.12.31/2022.12.31 | 96~121 | 160 | 达标 |

根据上表可知，元谋风景名胜区臭氧能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

综上，该项目所在区域环境空气质量满足一类区的要求。

**2、 TSP引用监测**

本项目特征污染物为施工期 TSP，运营期无明显大气污染源，项目涉及元谋风景名胜区，本项目引用已经批复的《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程环境影响报告书》中对元谋风景名胜区的监测内容，云南坤发环境科技有限公司于 2022年12月1日~12月8日对元谋风景名胜区金沙江景区内进行了TSP监测。

①监测点位：二级泵站东北侧元谋风景名胜区金沙江景区内（二级泵站下风向，不受人为活动影响的地方）。共1个点位；

②监测频次：连续监测7天，监测日均值；

③监测因子：TSP；

④监测结果：见下表。

**表 4.2.1-3 环境空气质量监测一览表 单位 ug/m3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 监测点位 | 采样日期/接样日期 | 监测结果 | 一类标准 | 达标情况 |
| TSP | 二级泵站 东北侧元 谋风景名 胜区内 | 2022.12.01/2022.12.02 | 87 | 120 | 达标 |
| 2022.12.02/2022.12.03 | 92 | 120 | 达标 |
| 2022.12.03/2022.12.04 | 97 | 120 | 达标 |
| 2022.12.04/2022.12.05 | 85 | 120 | 达标 |
| 2022.12.05/2022.12.06 | 98 | 120 | 达标 |
| 2022.12.06/2022.12.07 | 94 | 120 | 达标 |
| 2022.12.07/2022.12.08 | 96 | 120 | 达标 |

根据上表可知，元谋风景名胜区环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

#### 环境空气现状评价结论

根据元谋县2022年度环境质量公报、元谋风景名胜区内臭氧（O3-8h)和1小时平均监测数据以及TSP引用监测结果表明，项目所在区域环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准项目所在区域属于达标区。

### 声环境质量现状

建设单位委托云南天倪检测有限公司于2023年12月28日~2023年12月29日，对各监测点位进行了为期两天的声环境现状监测。

（1）监测点布置

本次环评共布设9个噪声敏感监测点，分别为：1#金马村；2#阿洒姑村；3#华峰村；4#羊拉昔村；5#姜驿乡；6#红坡村；7#姜驿大村；8#拉黑沟村；9#白秧树村。所布敏感监测点均处于会受到施工影响的位置。

（2）监测因子

等效A声级LAeq。

（3）监测频次

每个监测点连续监测2天，分昼夜两个时段。

（4）监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准中的规定要求对测量点进行监测。

（5）监测结果：见下表。

表4.2.2-1 声环境质量监测结果一览表 单位： dB（A）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 主要  声源 | 检测日期 | 昼间 | 标准值 | 是否达 标 | 夜间 | 标准  值 | 是否  达标 |
| 1#金马村 | 环境 | 2023.12.28 | 52 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 52 | 55 | 达标 | 42 | 45 | 达标 |
| 2#阿洒姑村 | 2023.12.28 | 53 | 55 | 达标 | 42 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 53 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 3#华峰村 | 2023.12.28 | 51 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 54 | 55 | 达标 | 44 | 45 | 达标 |
| 4#羊拉昔村 | 2023.12.28 | 52 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 52 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 5#姜驿乡 | 2023.12.28 | 54 | 55 | 达标 | 42 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 53 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 6#红坡村 | 2023.12.28 | 52 | 55 | 达标 | 44 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 51 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 7#姜驿大村 | 2023.12.28 | 54 | 55 | 达标 | 42 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 53 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 8#拉黑沟村 | 2023.12.28 | 52 | 55 | 达标 | 44 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 52 | 55 | 达标 | 42 | 45 | 达标 |
| 9#白秧树村 | 2023.12.28 | 53 | 55 | 达标 | 43 | 45 | 达标 |
| 2023.12.29 | 53 | 55 | 达标 | 44 | 45 | 达标 |

根据表4.2.2-1，1#金马村；2#阿洒姑村；3#华峰村；4#羊拉昔村；5#姜驿乡；6#红坡村；7#姜驿大村；8#拉黑沟村；9#白秧树村均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。

### 地表水质量现状

#### 污染源调查

本次环评采用实地查勘、资料收集的方式进行了污染源调查。区内现状没有工矿等排污企业，无工业污染源，主要污染源为农村非点源污染源，由于灌区内人口及耕地大多分布零散，农村非点源污染物经过沿途径流、入渗地表和植被吸收，进入工程内的污水量小，其特点是以广域的、分散的、微量的形式进入地表水体，主要包括农业面源污染源、农村生活污染源、畜禽养殖污染源，具体如下所述。

（1）工程所在区域农村基本情况

工程灌区农村基本情况详见下表。

**表4.2.2-2 工程涉及农业农村基本情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 灌区 | 乡、  镇 | 村委会 | 自然村 | 户数（户） | 总人口（人） | 大牲畜（头） | 猪（头） | 耕地面积  （亩） |
| 姜驿中型灌区西片 | 姜驿乡 | 水平石村民委员会 | 白泥湾、界牌箐、锅圈岩、阿拉益、红花箐、大路边、小海子、水平石 | 462 | 1594 | 693 | 859 | 7317 |
| 半箐村民委员会 | 上半箐、中半箐、半箐村、金河 | 306 | 1014 | 459 | 576 | 4374 |
| 姜驿村民委员会 | 石头山、黑皮地、红坡、马桑湾、麻地坡、平坦、梨树塆、尼嘎姑、木格拉、邓家湾、姜驿村、大箐底、羊腊昔、坝塘边、火焰山、华峰 | 839 | 3931 | 1259 | 1198 | 8334 |
| 糯拉乍村民委员会 | 糯拉乍村、阿洒姑、根树、田房 | 214 | 687 | 321 | 394 | 6609 |
| 江边  乡 | 盐水井村民委员会 | 金马、干海子、岔箐口 | 195 | 663 | 293 | 409 | 8251 |
| **总计** |  |  | 2016 | 7889 | 3024 | 3436 | 34885 |

（2）工程所在区域污染负荷

农田生产排污系数据根据《全国水环境容量核算技术指南》给出的排污系数得到，COD产生量按照10kg/（亩·a）计算，氨氮产生量按照0.072 kg/（亩·a）计算，总磷产生量按照0.2kg/（亩·a）计算，总氮产生量按照1.33kg/（亩·a）计算。

由于我国未对县级居民生活污水或污染物产生系数和排放系数进行界定，因此参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册--生活污染源产排污系数手册》中居民生活污水污染物产生系数作为参考，生活污水按照25.37L/（人·d），污染物排放系数按化学需氧量19.57g/（人·d）、氨氮0.62g/（人·d）、总磷0.12g/（人·d）、总氮1.31g/（人·d）。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册--农业污染源产排污系数手册》，考虑汇水区畜禽养殖污染物产生量可参照如下经验系数估算，1头大牲畜折合3头猪，养殖散户按每头猪每日排放量COD 49.4g /头·d、氨氮0.6g /头·d、总磷0.7 g /头·d、总氮4.6g /头·d计，本工程评价区内农业、农村面源污染物产生量详见表4.2.2-3。

**表4.2.2-3 评价区农业农村面源污染物产生量一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程 | 污染源 | 数量 | 产污量 | | | | | | | | | | | |
| COD | | | 氨氮 | | | TP | | | TN | | |
| 产污系数 | | 产生量（t/a） | 产污系数 | | 产生量（t/a） | 产污系数 | | 产生量（t/a） | 产污系数 | | 产生量（t/a） |
| 系数 | 单位 | 系数 | 单位 | 系数 | 单位 | 系数 | 单位 |
| 灌区范围内 | 农田 | 34885 | 10 | kg/（亩·a） | 348.85 | 0.072 | kg/（亩·a） | 2.51 | 0.2 | kg/（亩·a） | 6.98 | 1.33 | kg/（亩·a） | 46.40 |
| 居民 | 7889 | 19.57 | g/（人·d） | 56.35 | 0.62 | g/（人·d） | 1.79 | 0.12 | g/（人·d） | 0.35 | 1.31 | g/（人·d） | 3.77 |
| 猪（折算） | 12508 | 49.4 | g /头·d | 225.53 | 0.6 | g /头·d | 2.74 | 0.7 | g /头·d | 3.20 | 4.6 | g /头·d | 21.00 |
| 合计 | -- | -- | -- | 630.73 |  | -- | 7.04 |  | -- | 10.52 | -- | -- | 71.17 |

根据统计上表估算可知，灌区内面源污染每年共产生COD 630.73 t、氨氮7.04 t、总磷10.52t、总氮71.17t。

#### 地表水质量现状调查

水源区、退水区：本项目水源为“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”，该工程利用一级浮船泵站从金沙江乌东德电站库区取水至2040m³的高位水池，一级浮船泵站西北侧约100m为姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点），水源区水质引用该取水点数据进行说明。同时因退水区沙沟箐、姜驿河为高山季节性溪沟，旱季呈干涸状态，雨季有少量雨水汇流。进行现状调查采样时，姜驿河与沙沟箐无水，故未进行监测。姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点）在退水区下游，引用该点数据进行说明。

受水区：界牌箐（阿拉益）水库、水平石水库、姜中水库、李官坟水库。

本项目受退水区水质来源情况表见4.2.3-1.

**表4.2.3-1 项目现状水质来源**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 区域 | 名称 | 水质来源 |
| 1 | 水源区（依托） | 金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水源 | 姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点） |
| 2 | 退水区 | 沙沟箐、姜驿河 |
| 3 | 受水区 | 界牌箐（阿拉益）水库 | 补充监测 |
| 4 | 水平石水库 |
| 5 | 姜中水库 |
| 6 | 李官坟水库 |

**1、评价方法**

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录D中的水质指数法进行评价，计算公式如下：

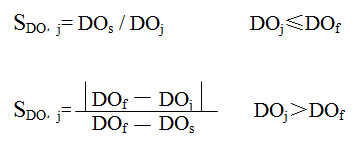


式中：Sij ——评价因子i的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

Cij ——评价因子i在j点的实测统计代表值，mg/L；

Ci ——评价因子i的水质评价标准限值，mg/L。

DO的标准指数：



式中：SDO，j——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf=468/（36.1+T）；

T——水温，℃。

pH的标准指数：

(pH≤7.0)

(pH＞7.0)

式中：SpHj —— pH在j断面的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

pHj —— 在j断面的pH值；

pHsd —— pH的评价标准下限值；

pHsu —— pH的评价标准上限值。

**2、水源区、退水区水质现状**

本项目水源为“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”，该工程利用一级浮船泵站从金沙江乌东德电站库区取水至2040m³的高位水池，一级浮船泵站西北侧约100m为姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点），水源区水质引用该取水点数据进行说明。根据楚雄彝族自治州生态环境局元谋分局生态环境监测站提供的元谋县姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点）2022年上半年、下半年水源地水质监测，如表4.2.3-2。

**表 4.2.3-2 阿咪拉取水点 2022 年上半年、下半年水源地水质监测监测结果一览表 单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采 样 时 间 | 样品 | 水温（℃） | pH 值（无量纲） | 溶解  氧 | 高锰酸 盐指数 | 五日生  化需氧量 | 氨氮 | 总磷 | 总氮 | 铜 | 锌 | 氟化物 | 总硒 | 总砷 | 总汞 | 镉 |
| 4.12 | 数值 | 19.4 | 8.48 | 9.36 | 1.8 | 2.3 | 0.56 | 0.01 | 0.8 | 0.001L | 0.05L | 0.264 | 0.0004L | 0.0003L | 0.00004L | 0.001L |
| 11.7 | 数值 | 19.6 | 7.91 | 8.36 | 1.1 | 2.3 | 0.218 | 0.01 | / | 0.001L | 0.05L | 0.078 | 0.0004L | 0.0003L | 0.00004L | 0.001L |
| 年均值 | | 19.5 | 8.20 | 8.86 | 1.45 | 2.3 | 0.389 | 0.01 | 0.8 | 0.001L | 0.05L | 0.078 | 0.0004L | 0.0003L | 0.00004L | 0.001L |
| 类别 | | / | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅰ类 | Ⅲ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 |
| 采 样 时 间 | 样 品 | 六价  铬 | 铅 | 氰化  物 | 挥发酚 | 石油类 | 阴离子  表面活  性剂 | 硫化  物 | 粪大肠 杆菌 | 硫酸  盐 | 氯化  物 | 硝酸盐 （以 N 计） | 铁 | 锰 | 叶绿素 a | 透明度（cm） |
| 4.12 | 数 值 | 0.004L | 0.001L | 0.004L | 0.0003L | 0.01L | 0.05L | 0.01L | 110 | 45.8 | 43.5 | 0.112 | 0.03L | 0.01L | / | / |
| 11.7 | 数值 | 0.004L | 0.001L | 0.004L | 0.0003L | 0.01L | 0.05L | 0.01L | 330 | 50.5 | 72.5 | 1.89 | 0.03L | 0.01L | / | / |
| 年均值 | | 0.004L | 0.001L | 0.004L | 0.0003L | 0.01L | 0.05L | 0.01L | 220 | 48.15 | 58 | 1.001 | 0.03L | 0.01L | / | / |
| 类别 | | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | Ⅰ类 | / | / | / | / | / | / | / |

根据上述监测结果年均值评价以及云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站出具的《2022 年楚雄州环境质量状况报告》，元谋 县姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水（阿咪拉取水点饮用水水源地）水质监测结果能够满足Ⅱ类水质标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。

**3、受水区水质现状**

项目受水区水库为界牌箐水库、水平石头水库、姜中水库、李官坟水库。受水区水库均无例行监测数据，本次委托云南浩辰环保科技有限公司进行现状检测。

**1、检测方案**

检测点位：界牌箐水库、水平石水库、姜中水库、李官坟水库。

检测因子：水温、PH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素a、透明度。

检测频率：连续测3天，每天1次。

**2、检测结果**

4个受水区水库检测结果如下：

**4.2.3-5界牌箐水库水质检测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 界牌箐水库 | | | 平均值 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 | 标准  指数 | 达标  情况 |
| 样品编号 | 1-1-1 | 2-1-1 | 3-1-1 |
| 采样日期 | 2024.04.11 | 2024.04.12 | 2024.04.13 |
| 样品状态  项目 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 |
| pH | 8.38 | 8.33 | 8.36 | / | 6~9 | / | 达标 |
| 水温 | 22.3 | 21.4 | 20.3 | 21.3 | / | / | / |
| 溶解氧 | 10.8 | 10.7 | 10.8 | 10.8 | ≥5 |  | 0.84 |
| 高锰酸盐指数 | 9.7 | 9.8 | 9.9 | 9.8 | 6 | 0.63 | 超标 |
| 化学需氧量 | 41 | 37 | 43 | 40.3 | 20 | 1.02 | 超标 |
| 五日生化需氧量 | 10.2 | 9.8 | 10.2 | 10.1 | 4 | 1.53 | 超标 |
| 氨氮 | 2.44 | 2.31 | 2.4 | 2.4 | 1 | 1.4 | 超标 |
| 总磷 | 0.25 | 0.26 | 0.22 | 0.24 | 0.2 | 0.2 | 超标 |
| 总氮 | 5.83 | 5.69 | 5.94 | 5.82 | 1 | 4.82 | 超标 |
| 铜 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 1 | 0.025 | 达标 |
| 锌 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 1 | 0.025 | 达标 |
| 氟化物 | 0.72 | 0.93 | 0.86 | 0.84 | 1 | 0.84 | 达标 |
| 硒 | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0002 | 0.01 | 0.02 | 达标 |
| 砷 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0011 | 0.0014 | 0.05 | 0.028 | 达标 |
| 汞 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00002 | 0.0001 | 0.2 | 达标 |
| 镉 | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.005 | 0.02 | 达标 |
| 总铬 | 0.004 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.05 | 0.1 | 达标 |
| 铅 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.05 | 0.02 | 达标 |
| 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.2 | 0.02 | 达标 |
| 挥发酚 | 0.0017 | 0.0015 | 0.0018 | 0.0017 | 0.005 | 0.34 | 达标 |
| 石油类 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.05 | 3 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.2 | 0.8 | 达标 |
| 硫化物 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.005 | 0.2 | 0.025 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | 1100 | 1300 | 1400 | 1266.7 | 10000 | 0.127 | 达标 |
| 叶绿素a | 97 | 101 | 91 | 96.3 | / | / | 达标 |
| 透明度 | 17 | 18 | 20 | 18.3 | / | / | 达标 |

**4.2.3-6水平石水库水质检测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 水平石水库 | | | 平均值 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 | 标准  指数 | 达标  情况 |
| 样品编号 | 1-1-1 | 2-1-1 | 3-1-1 |
| 采样日期 | 2024.04.11 | 2024.04.12 | 2024.04.13 |
| 样品状态  项目 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 |
| pH | 8.26 | 8.18 | 8.27 | / | 6~9 |  | 达标 |
| 水温 | 22.6 | 19.3 | 18.2 | 20.0 | / | / | 达标 |
| 溶解氧 | 7.85 | 7.88 | 7.82 | 7.85 | ≥5 | 0.13 | 达标 |
| 高锰酸盐指数 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 6 | 0.74 | 达标 |
| 化学需氧量 | 21 | 18 | 19 | 19.3 | 20 | 0.97 | 达标 |
| 五日生化需氧量 | 3.6 | 3.8 | 3.7 | 3.7 | 4 | 0.93 | 达标 |
| 氨氮 | 0.406 | 0.437 | 0.448 | 0.430 | 1 | 0.43 | 达标 |
| 总磷 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.2 | 0.15 | 达标 |
| 总氮 | 0.71 | 0.56 | 0.61 | 0.63 | 1 | 0.63 | 达标 |
| 铜 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 锌 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 氟化物 | 0.61 | 0.56 | 0.56 | 0.58 | 1 | 0.58 | 达标 |
| 硒 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.01 | 0.02 | 达标 |
| 砷 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0004 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 汞 | 0.00002 | 0.00002 | 0.00002 | 0.00002 | 0.0001 | 0.20 | 达标 |
| 镉 | 0.00005 | 0.00005 | 0.00005 | 0.00005 | 0.005 | 0.01 | 达标 |
| 总铬 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 铅 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 氰化物 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.2 | 0.01 | 达标 |
| 挥发酚 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 0.005 | 0.03 | 达标 |
| 石油类 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.05 | 0.10 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.2 | 0.13 | 达标 |
| 硫化物 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.2 | 0.03 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | 330 | 490 | 460 | 426.7 | 10000 | 0.04 | 达标 |
| 叶绿素a | 2 | 3 | 2 | 2.3 | / | / | 达标 |
| 透明度 | 57 | 59 | 55 | 57 | / | / | 达标 |

**4.2.3-7 姜中水库水质检测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 姜中水库 | | | 平均值 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 | 标准  指数 | 达标  情况 |
| 样品编号 | 1-1-1 | 2-1-1 | 3-1-1 |
| 采样日期 | 2024.04.11 | 2024.04.12 | 2024.04.13 |
| 样品状态  项目 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 |
| pH | 8.39 | 8.38 | 8.43 | / | 6~9 | / | 达标 |
| 水温 | 22.7 | 19.8 | 18.9 | 20.47 | / | / | 达标 |
| 溶解氧 | 7.32 | 7.29 | 7.35 | 7.32 | ≥5 | 0.39 | 达标 |
| 高锰酸盐指数 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.53 | 6 | 0.09 | 达标 |
| 化学需氧量 | 13 | 14 | 11 | 12.67 | 20 | 0.63 | 达标 |
| 五日生化需氧量 | 2.4 | 2.3 | 2.6 | 2.43 | 4 | 0.61 | 达标 |
| 氨氮 | 0.482 | 0.465 | 0.496 | 0.48 | 1 | 0.48 | 达标 |
| 总磷 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.2 | 0.10 | 达标 |
| 总氮 | 0.8 | 0.88 | 0.75 | 0.81 | 1 | 0.81 | 达标 |
| 铜 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.03 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 锌 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.03 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 氟化物 | 0.66 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 1 | 0.68 | 达标 |
| 硒 | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0002 | 0.01 | 0.02 | 达标 |
| 砷 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 汞 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00002 | 0.0001 | 0.20 | 达标 |
| 镉 | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.00005 | 0.005 | 0.01 | 达标 |
| 总铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 铅 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.0005 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.002 | 0.2 | 0.01 | 达标 |
| 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.00015 | 0.005 | 0.03 | 达标 |
| 石油类 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.47 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.03 | 0.2 | 0.13 | 达标 |
| 硫化物 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01 | 0.2 | 0.03 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | 2.7×102 | 4.9×102 | 3.3×102 | 363.33 | 10000 | 0.04 | 达标 |
| 叶绿素a | 3 | 2 | 2 | 2.33 | / | / | 达标 |
| 透明度 | 68 | 64 | 67 | 66.33 | / | / | 达标 |

**4.2.3-8 李官坟水库水质检测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 李官坟水库 | | | 平均值 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 | 标准  指数 | 达标  情况 |
| 样品编号 | 1-1-1 | 2-1-1 | 3-1-1 |
| 采样日期 | 2024.04.11 | 2024.04.12 | 2024.04.13 |
| 样品状态  项目 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 | 无色、无味、无漂浮物、无浮油 |
| pH | 8.43 | 8.39 | 8.32 | / | 6~9 | / | 达标 |
| 水温 | 22.9 | 19.7 | 19.7 | 20.77 | / | / | 达标 |
| 溶解氧 | 6.69 | 6.65 | 6.73 | 6.69 | ≥5 | 0.43 | 达标 |
| 高锰酸盐指数 | 6.6 | 6.4 | 6.2 | 6.40 | 6 | 1.07 | 达标 |
| 化学需氧量 | 22 | 18 | 20 | 20 | 20 | 1.00 | 达标 |
| 五日生化需氧量 | 3.6 | 3.4 | 3.6 | 3.53 | 4 | 0.88 | 达标 |
| 氨氮 | 0.555 | 0.527 | 0.561 | 0.55 | 1 | 0.55 | 达标 |
| 总磷 | 0.1 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.2 | 0.50 | 达标 |
| 总氮 | 0.89 | 0.98 | 0.96 | 0.94 | 1 | 0.94 | 达标 |
| 铜 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 锌 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 1 | 0.03 | 达标 |
| 氟化物 | 0.58 | 0.51 | 0.58 | 0.56 | 1 | 0.56 | 达标 |
| 硒 | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0002 | 0.01 | 0.02 | 达标 |
| 砷 | 0.0006 | 0.0004 | 0.0006 | 0.0005 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 汞 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00002 | 0.0001 | 0.20 | 达标 |
| 镉 | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.00005 | 0.005 | 0.01 | 达标 |
| 总铬 | 0.009 | 0.01 | 0.009 | 0.009 | 0.05 | 0.19 | 达标 |
| 铅 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.0005 | 0.05 | 0.01 | 达标 |
| 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.002 | 0.2 | 0.01 | 达标 |
| 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.00015 | 0.005 | 0.03 | 达标 |
| 石油类 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.005 | 0.05 | 0.10 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 0.2 | 0.13 | 达标 |
| 硫化物 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.005 | 0.2 | 0.03 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | 7.0×102 | 7.0×102 | 4.9×102 | 630 | 10000 | 0.06 | 达标 |
| 叶绿素a | 3 | 2 | 2 | 2.3 | / | / | 达标 |
| 透明度 | 23 | 25 | 22 | 23.3 | / | / | 达标 |

根据上表，水平石水库、姜中水库、李官坟水库、界牌箐水库（高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮外）水质均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；界牌箐水库高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮超标指数分别为：0.63、1.02、1.52、1.4、0.2、4.82。超标原因可能是农村、农业面源污染造成的。

### 土壤环境质量现状

为了解项目项目区域土壤环境质量现状，本次评价委托云南中科检测技术有限公司对项目区土壤环境进行了采样监测，具体监测内容及监测结果分析如下：

#### 土壤理化特性调查

土壤理化特性调查是指在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重等。监测单位记录了采样点土壤样品的理化性质，包括土壤样品状态、质地、沙粒含量和其他异物等。具体见下表：

**表4.2.4-1 土壤理化性质调查表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点号 | | S1 | S2 | S3 | | |
| 样品编号 | | 2404044TR01-1-1 | 2404044TR02-1-1 | 2404044TR03-1-1 | | |
| 采样日期 | | 2024.04.13 | | | | |
| 经纬度 | | 东经101°55′13.927″  北纬26°1′15.913″ | 东经101°54′34.840″  北纬26°3′38.493″ | | 东经101°56′6.533″  北纬26°5′25.867″ | |
| 层次 | | 0-20cm | 0-20cm | | 0-20cm | |
| 现场记 录 | 颜色 | 黄棕色 | 红棕色 | | 红棕色 | |
| 结构 | 块状 | 块状 | | 块状 | |
| 质地 | 砂壤 | 砂壤 | | 砂壤 | |
| 砂砾含量 | 65% | 72% | | 68% | |
| 其他异物 | 无 | 无 | | 无 | |
| 实验室 测定 | pH 值（无量纲) | 6.73 | 6.97 | | 5.08 | |
| 阳离子交换量(cmolkg) | 13.2 | 5.5 | | 1.3 | |
| 氧化还原电位（mV) | 496 | 515 | | 447 | |
| 饱和导水率（mm/min） | 2.76 | 2.07 | | 2.99 | |
| 土壤容重（g/cm') | 1.28 | 1.36 | | 1.12 | |
| 孔隙度（%） | 50.8 | 50.1 | | 52.6 | |
| 备注： 由于土质过于松散，无法采集环刀样品，故未检测出砂砾含量、孔隙度、容重、渗滤率（饱和导水率） 。 | | | | | | |

#### 土壤环境现状监测与评价

**1、检测方案**

为了解区域土壤环境现状，委托云南浩辰环保科技有限公司于2024年4月13日进行一次采样，检测方案如下：

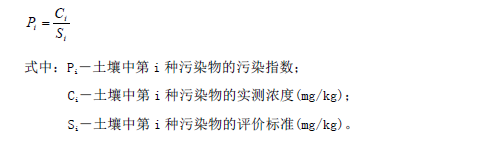
**表4.2.4-2 土壤现状检测方案一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点位 | | | 位置 | 监测因子 | 采样深度 | 执行标准 |
| 占地范围内 | S1 | 表层样 | 高位水池 | 铜、镉、铬（六价）、砷、汞、铅、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、pH和共46项。 | 在0~0.2m取样 | 《土壤环境质量标准-建设用地  土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类项目筛选值 |
| 占地范围外 | S2 | 表层样 | 平坦提水泵站旁农田 | pH、铜、镉、总铬、砷、汞、铅、镍、锌 | 在0~0.2m取样 | 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-218）其他筛选值 |
| S3 | 表层样 | 白秧树提水泵站旁农田 |

**2、评价方法**

采用单因子污染指数法，即将监测结果与评价标准相比较。

污染指数由下式计算：



土壤的污染等级划分如表4.2.4-3。

**表4.2.4-3 土壤污染等级划分表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染级别 | 清洁级 | 轻污染级 | 中污染级 | 重污染级 |
| 污染指数 | *Pi*＜1 | *1≤Pi*＜2 | *2≤Pi*＜3 | *Pi*≥3 |

**3、监测结果分析与评价**

工程占地范围内土壤监测结果如表4.2.4-4所示。

**4.2.4-4 占地范围内土壤表层样点检测结果一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 监测结果 | 标准 | 标准指数 | 达标情况 |
| pH | 6.73 | - | / | -- |
| 砷 | 12.6 | 60 | 0.21 | 达标 |
| 镉 | 0.3 | 65 | 0.0046 | 达标 |
| 六价铬 | 0.5L | 5.7 | 0.04 | 达标 |
| 铜 | 17 | 18000 | 0.0009 | 达标 |
| 铅 | 21.8 | 800 | 0.03 | 达标 |
| 汞 | 0.046 | 38 | 0.00 | 达标 |
| 镍 | 16 | 900 | 0.02 | 达标 |
| 四氯化碳 | ND | 2.8 | / | 达标 |
| 氯仿 | ND | 0.9 | / | 达标 |
| 氯甲烷 | ND | 37 | / | 达标 |
| 1,1-二氯乙烷 | ND | 9 | / | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷 | ND | 5 | / | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | / | 达标 |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | / | 达标 |
| 反-1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | / | 达标 |
| 二氯甲烷 | ND | 616 | / | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷 | ND | 5 | / | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | / | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | / | 达标 |
| 四氯乙烯 | ND | 53 | / | 达标 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | / | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | / | 达标 |
| 三氯乙烯 | ND | 2.8 | / | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 | / | 达标 |
| 氯乙烯 | ND | 0.43 | / | 达标 |
| 苯 | ND | 4 | / | 达标 |
| 氯苯 | ND | 270 | / | 达标 |
| 1,2-二氯苯 | ND | 560 | / | 达标 |
| 1,4-二氯苯 | ND | 20 | / | 达标 |
| 乙苯 | 12.6 | 28 | 0.45 | 达标 |
| 苯乙烯 | 16.8 | 1290 | 0.01 | 达标 |
| 甲苯 | 68.9 | 1200 | 0.06 | 达标 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | 52.8 | 570 | 0.09 | 达标 |
| 邻二甲苯 | 10.7 | 640 | 0.02 | 达标 |
| 硝基苯 | ND | 76 | / | 达标 |
| 苯胺 | ND | 260 | / | 达标 |
| 2-氯酚 | ND | 2256 | / | 达标 |
| 苯并[a]蒽 | ND | 15 | / | 达标 |
| 苯并[a]芘 | ND | 1.5 | / | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽 | ND | 15 | / | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽 | ND | 151 | / | 达标 |
| 䓛 | ND | 1293 | / | 达标 |
| 二苯并[a,h]蒽 | ND | 1.5 | / | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | 15 | / | 达标 |
| 萘 | ND | 70 | / | 达标 |

根据上表可知：工程占地范围内土壤可满足《土壤环境质量标准-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类项目筛选值。

工程占地范围外土壤监测结果如表4.2.4-5所示。

**4.2.4-5 占地范围外土壤表层样点检测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测点位 | 项目 | pH | 铜 | 镉 | 总铬 | 砷 | 汞 | 铅 | 镍 | 锌 |
| 占地范围外S2 | 监测结果 | 6.97 | 67 | 0.28 | 48 | 9.26 | 0.068 | 16 | 13 | 66 |
| 标准 | 6.5~7.5 | 100 | 0.3 | 200 | 30 | 2.4 | 120 | 100 | 250 |
| 标准指数 | -- | 0.67 | 0.93 | 0.24 | 0.31 | 0.03 | 0.13 | 0.13 | 0.26 |
| 达标情况 | -- | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 占地范围外S3 | 监测结果 | 5.08 | 40 | 0.24 | 66 | 8.23 | 0.038 | 11.2 | 16 | 37 |
| 标准 | ≤5.5 | 50 | 0.3 | 150 | 40 | 1.3 | 70 | 60 | 200 |
| 标准指数 | -- | 0.8 | 0.8 | 0.44 | 0.21 | 0.03 | 0.16 | 0.27 | 0.19 |
| 达标情况 | -- | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

根据上表，工程占地范围外两个土壤检测点均可达到《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-218）其他筛选值。

### 地下水环境质量现状

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的地下水质质量分类，本评价区内地下水以人群健康基准值为依据，执行地下水Ⅲ类质量标准。为了解项目所在区域地下水环境质量，引用《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程环境影响报告书》中1#旧村水井、2#阿拉益水井地表水质检测；委托云南浩辰环保科技有限公司于2024年4月11日~13日对沙沟箐村机井地下水水质现状进行了检测。

#### 地下水水位调查

本次评价水位监测主要对评价区泉点进行监测，项目区地下水水位调查结果详见表4.2.5-1。

**表4.2.5-1 评价区水位调查情况一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 编号 | 坐标 | | 水位标高（m） |
| 经度（°） | 纬度（°） |
| 引用1#旧村水井 | | 101.93999 | 26.03097 | 1851 |
| 引用2#阿拉益村水井 | | 101.95758 | 26.05335 | 1832 |
| 现状沙沟箐村水井 | | 101.8827 | 26.0105 | 1120 |

#### 地下水质量监测

**1、检测方案**

根据现场调查及工程特点，本次地下水引用检测2个点，现状监测1个点，具体见下表：

表4.2.5-2 地下水环境现状监测点位

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测点 | 检测时间/频次 | 检测指标 | 功能 | 备注 |
| 引用1#旧村水井 | 2022年12月3日~5日，连续监测3天，每天采样1次 2022.12.05/2 | K+、Na+、Ca+、Mg2+、CO3-、HCO3-、Cl-、SO42-、pH、氨氮、总硬度、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数 | 灌溉、牲畜用水 | 位于项目区侧游 |
| 引用2#阿拉益村水井 | 位于项目区上游 |
| 现状沙沟箐村水井 | 2024年4月11~13日 | pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、K+、Na+、Ca2+、Mg+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42- | 位于项目区下游 |

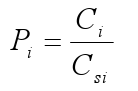
**2、监测结果分析与评价**

**（1）评价标准**

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的地下水质质量分类，本评价区内地下水以人群健康基准值为依据，按地下水Ⅲ类质量标准限值进行评价。

**（2）评价方法及模式**

计算出各评价因子的标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，计算方法：



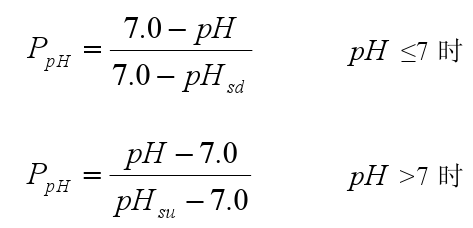
式中：Pi——第i个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第i个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi——第i个水质因子的标准浓度值，mg/L。

由上式可知，Pi>1表示污染物浓度超标，Pi≤1表示污染物浓度不超标。

pH的标准指数：



式中：PpH——pH的标准指数；

pH——pH监测值；

pHsu——标准中pH的上限值；

pHsd——标准中pH的下限值。

由上式可知，PpH>1表示pH值超标，PpH≤1表示pH值不超标。

将各监测点评价因子监测值和相应的标准值代入上述公式，求得污染指数，当标准指数大于1时，表明该工程监测结果超标。

地下水检测结果如下表所示：

**表4.2.5-3 沙沟箐村机井现状地下水检测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位  监测项目 | 现状检测：少沟箐机井 | | | 浓度范围 | Ⅲ类标准 | 标准指数 | 是否达标 |
| 采样日期 | 2024.4.11 | 2024.4.12 | 2024.4.13 |
| pH（无量纲） | 7.82 | 7.85 | 7.73 | 7.73~7.85 | 6.5~8.5 | 0.49~0.57 | 达标 |
| 总硬度（mg/L） | 380 | 383 | 381 | 380~383 | 450 | 0.84~0.85 | 达标 |
| 溶解性总固体（mg/L） | 578 | 568 | 591 | 591~578 | 1000 | 0.591~0.578 | 达标 |
| 硫酸盐（mg/L） | 40 | 39 | 38 | 38~40 | 250 | 0.15~0.16 | 达标 |
| 氯化物（mg/L） | 12 | 13 | 11 | 11~13 | 250 | 0.044~0.048 | 达标 |
| 铁（mg/L） | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.015 | 0.3 | 0.05 | 达标 |
| 锰（mg/L） | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.005 | 0.1 | 0.05 | 达标 |
| 铜（mg/L） | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.025 | 1 | 0.025 | 达标 |
| 锌（mg/L） | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.25 | 1 | 0.25 | 达标 |
| 挥发酚（mg/L） | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.00015 | 0.002 | 0.075 | 达标 |
| 高锰酸盐指数  （以O2计）（mg/L） | 2.56 | 2.58 | 2.54 | 2.54~2.58 | 3 | 0.85~0.86 | 达标 |
| 氨氮（mg/L） | 0.448 | 0.392 | 0.402 | 0.392~0.448 | 0.5 | 0.784~0.896 | 达标 |
| 总大肠菌群（MPN/100mL） | 2 | 2 | 2 | / | 3 | 0.67 | 达标 |
| 亚硝酸盐氮（mg/L） | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.003~0.004 | 1 | 0.003~0.004 | 达标 |
| 硝酸盐氮（mg/L） | 4.45 | 4.37 | 4.51 | 4.37~4.51 | 20 | 0.219~0.226 | 达标 |
| 氰化物（mg/L） | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.002 | 0.06 | 0.033 | 达标 |
| 氟化物v | 0.79 | 0.82 | 0.72 | 0.72~0.82 | 1 | 0.72~0.82 | 达标 |
| 汞（mg/L） | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00002 | 0.001 | 0.02 | 达标 |
| 砷（mg/L） | 0.0003 | 0.0006 | 0.0003 | 0.0003~0.0006 | 0.01 | 0.3~0.6 | 达标 |
| 镉（mg/L） | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001 | 0.00005~0.0001 | 0.005 | 0.01~0.02 | 达标 |
| 六价铬（mg/L） | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.002 | 0.05 | 0.004 | 达标 |
| 铅（mg/L） | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.0005 | 0.01 | 0.05 | 达标 |
| K+ | 4.47 | 2.84 | 2.95 | 2.84~4.47 | / | / |  |
| Na+ | 32.6 | 34.9 | 32.6 | 32.6~34.9 | / | / |  |
| Ca2+ | 75.4 | 75.7 | 75.8 | 75.4~75.8 | / | / |  |
| Mg2+ | 49.8 | 49.9 | 49.7 | 49.7~49.9 | / | / |  |
| CO32- | 5L | 5L | 5L | 2.5 | / | / |  |
| HCO3- | 515 | 511 | 516 | 511~516 | / | / |  |
| Cl- | 10.2 | 10.6 | 9 | 9~10.6 | / | / |  |
| SO42- | 33.4 | 34 | 32.2 | 32.2~34 | / | / |  |
| 注：L为低于检出限，按检出限一半计。 | | | | | | | |

**表4.2.5-3 1#旧村水井引用地下水检测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 引用：1#旧村水井 | | | 浓度范围 | Ⅲ类标准 | 标准指数 | 达标  情况 |
| 采样日期 | 2022.12.03 | 2022.12.03 | 2022.12.03 |
| pH（无量纲） | 7.15 | 7.33 | 7.02 | 7.02~7.33 | 6.5-8.5 | 0.01~0.22 | 达标 |
| 氨氮（mg/L） | 0.116 | 0.132 | 0.105 | 0.105~0.132 | 0.5 | 0.21~0.26 | 达标 |
| 溶解性总固体（mg/L） | 125 | 98 | 102 | 98~125 | 1000 | 0.098~0.125 | 达标 |
| 高锰酸盐指数（mg/L） | 2.9 | 3 | 2.9 | 2.9~3 | 3 | 0.97~1 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂  （mg/L） | ＜0.05 | ＜0.05 | ＜0.05 | 0.025 | 0.3 | 0.0083 | 达标 |
| 氟化物（mg/L） | 0.318 | 0.309 | 0.312 | 0.309~0.318 | 1.0 | 0.309~0.318 | 达标 |
| 砷（mg/L） | 0.00039 | 0.00053 | 0.00056 | 0.00039~0.00056 | 0.01 | 0.039~0.056 | 达标 |
| 汞（mg/L） | ＜4.0×10-5 | ＜4.0×10-5 | ＜4.0×10-5 | 0.00002 | 0.001 | 0.02 | 达标 |
| 镉（mg/L） | ＜1.0×10-4 | ＜1.0×10-4 | ＜1.0×10-4 | 5×10-5 | 0.005 | 0.01 | 达标 |
| 六价铬（mg/L） | ＜0.004 | ＜0.004 | ＜0.004 | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 铅（mg/L） | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | 0.0005 | 0.01 | 0.05 | 达标 |
| 氰化物（mg/L） | ＜0.004 | ＜0.004 | ＜0.004 | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 挥发酚（mg/L） | ＜0.0003 | ＜0.0003 | ＜0.0003 | 0.00015 | 0.002 | 0.075 | 达标 |
| 硫酸盐（mg/L） | ＜8 | ＜8 | ＜8 | 4 | 250 | 0.016 | 达标 |
| 氯化物（mg/L） | ＜10 | ＜10 | ＜10 | 5 | 250 | 0.02 | 达标 |
| 亚硝酸盐（以N计）  （mg/L） | ＜0.003 | ＜0.003 | ＜0.003 | 0.0015 | 1.0 | 0.0015 | 达标 |
| 硝酸盐（以N计）  （mg/L） | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 0.04 | 20.0 | 0.002 | 达标 |
| 铁（mg/L） | 0.021 | 0.02 | 0.019 | 0.019~0.02 | 0.3 | 0.063~0.067 | 达标 |
| 锰（mg/L） | 0.086 | 0.086 | 0.084 | 0.084~0.086 | 0.10 | 0.84~0.86 | 达标 |
| 氯化物（氯离子）（mg/L） | 279 | 276 | 279 | 276~279 | / |  | / |
| 硫酸盐（硫酸根）（mg/L） | 49.7 | 45.5 | 47.6 | 45.5~49.7 | / |  | / |
| 钠（mg/L） | 114 | 118 | 118 | 114~118 | / |  | / |
| 钾（mg/L） | 14.4 | 14.5 | 14.7 | 14.4~14.7 | / |  | / |
| 钙（mg/L） | 142 | 142 | 141 | 141~142 | / |  | / |
| 镁（mg/L） | 67.8 | 68.2 | 67.8 | 67.8~68.2 | / |  | / |
| 重碳酸根（mg/L） | 488 | 492 | 486 | 488~492 | / |  | / |
| 碳酸根（mg/L） | ＜5 | ＜5 | ＜5 | 2.5 | / |  | / |
| 总硬度（以碳酸钙计）（mg/L） | 71.9 | 67.1 | 73.7 | 67.1~73.7 | 450 | 0.149~0.164 | 达标 |
| 总大肠菌群（MPN/L） | 6700 | 8700 | 9100 | 6700~9100 | 300 | 22.33~33.33 | 超标 |
| 菌落总数（MPN/mL） | 80 | 97 | 77 | 77~80 | 100 | 0.77~0.80 | 达标 |
| 注：“<ℽ”为低于检出限，按检出限一半计。 | | | | | | | |

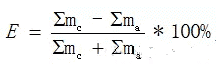
**表4.2.5-4 2#阿拉益村水井引用地下水检测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | | 引用：2#阿拉益村水井 | | | 浓度范围 | Ⅲ类标准 | 标准指数范围 | 达标  情况 |
| 采样日期 | | 2022.12.03 | 2022.12.04 | 2022.12.05 |
| pH（无量纲） | | 7.45 | 7.28 | 6.88 | 6.88~7.45 | 6.5-8.5 | 0.24~0.3 | 达标 |
| 氨氮（mg/L） | | 0.099 | 0.11 | 0.091 | 0.091~0.11 | 0.5 | 0.182~0.22 | 达标 |
| 溶解性总固体（mg/L） | | 113 | 118 | 122 | 113~122 | 1000 | 0.113~0.122 | 达标 |
| 高锰酸盐指数（mg/L） | | 0.8 | 1 | 0.8 | 0.8~1 | 3 | 0.27~0.33 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂（mg/L） | | ＜0.05 | ＜0.05 | ＜0.05 | 0.025 | 0.3 | 0.0083 | 达标 |
| 氟化物（mg/L） | | 0.334 | 0.326 | 0.337 | 0.326~0.337 | 1.0 | 0.326~0.337 | 达标 |
| 砷（mg/L） | | 0.0027 | 0.0026 | 0.0028 | 0.0026~0.0028 | 0.01 | 0.26~0.28 | 达标 |
| 汞（mg/L） | | ＜4.0×10-5 | ＜4.0×10-5 | ＜4.0×10-5 | 0.00002 | 0.001 | 0.02 | 达标 |
| 镉（mg/L） | | ＜1.0×10-4 | ＜1.0×10-4 | ＜1.0×10-4 | 5×10-5 | 0.005 | 0.01 | 达标 |
| 六价铬（mg/L） | | ＜0.004 | ＜0.004 | ＜0.004 | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 铅（mg/L） | | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | 0.0005 | 0.01 | 0.05 | 达标 |
| 氰化物（mg/L） | | ＜0.004 | ＜0.004 | ＜0.004 | 0.002 | 0.05 | 0.04 | 达标 |
| 挥发酚（mg/L） | | ＜0.0003 | ＜0.0003 | ＜0.0003 | 0.00015 | 0.002 | 0.075 | 达标 |
| 硫酸盐（mg/L） | | ＜8 | ＜8 | ＜8 | 4 | 250 | 0.016 | 达标 |
| 氯化物（mg/L） | | ＜10 | ＜10 | ＜10 | 5 | 250 | 0.02 | 达标 |
| 亚硝酸盐（以N计）（mg/L） | | ＜0.003 | ＜0.003 | ＜0.003 | 0.0015 | 1.0 | 0.0015 | 达标 |
| 硝酸盐（以N计）（mg/L） | | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 0.04 | 20.0 | 0.002 | 达标 |
| 铁（mg/L） | | ＜0.01 | ＜0.01 | ＜0.01 | 0.005 | 0.3 | 0.017 | 达标 |
| 锰（mg/L） | | ＜0.004 | ＜0.004 | ＜0.004 | 0.002 | 0.10 | 0.2 | 达标 |
| 氯化物（氯离子）（mg/L） | | 5.21 | 5.2 | 5.22 | 5.21~5.22 | / |  | / |
| 硫酸盐（硫酸根）  （mg/L） | | 18.4 | 18.7 | 18.2 | 18.2~18.7 | / |  | / |
| 钠（mg/L） | | 37.1 | 37.7 | 37.5 | 37.1~37.7 | / |  | / |
| 钾（mg/L） | | 2.16 | 2.23 | 2.27 | 2.16~2.27 | / |  | / |
| 钙（mg/L） | | 39.8 | 39.4 | 37.9 | 37.9~39.8 | / |  | / |
| 镁（mg/L） | | 18.6 | 19 | 19 | 18.6~19 | / |  | / |
| 重碳酸根（mg/L） | | 262 | 270 | 265 | 262~270 | / |  | / |
| 碳酸根（mg/L） | | ＜5 | ＜5 | ＜5 | 2.5 | / |  | / |
| 总硬度（以碳酸钙计）（mg/L） | | 74.3 | 71.5 | 76.8 | 71.5~76.8 | 450 | 0.159~0.171 | 达标 |
| 总大肠菌群（MPN/L） | | 8300 | 5700 | 8700 | 5700~8700 | 300 | 19~29 | 超标 |
| 菌落总数（MPN/mL） | | 68 | 86 | 74 | 68~74 | 100 | 0.68~0.74 | 达标 |
|  | 注：“<ℽ”为低于检出限，按检出限一半计。 | | | | | | | |

**（3）结果分析**

①基础项指标结果分析：根据监测结果可看出，现状检测的沙沟箐村机井能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。引用：1#旧村水井、引用：2#阿拉益村水井除总大肠菌群外，其余均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求，总大肠菌群最大超标倍数分别为：32.33、28倍，超标原因可能是农村生活面源导致。

②八大离子结果分析：地下水导则中增加了对地下水中八大离子检测的要求，其主要作用：一是查明地下水化学类型，二是查验监测结果准确性。一般情况下，按照阴阳离子平衡关系做一般检查。检验方法如下：



其中：E为相对误差，mc和ma分别是阴阳离子的毫克当量浓度（meq/L）。K+、Na+为实测值，E应小于正负5%。

3个地下水检测点的八大离子结果分析如下表所示：

**表4.2.5-5 八大例子结果分析一览表 单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测点位 | 现状检测：沙沟箐机井 | | | 引用检测：1#旧村水井 | | | 引用检测：2#阿拉益村水井 | | |
| 检测日期 | 2024.4.11 | 2024.4.12 | 2024.4.13 | 2022.12.03 | 2022.12.04 | 2022.12.05 | 2022.12.03 | 2022.12.04 | 2022.12.05 |
| 钙 | 75.4 | 75.7 | 75.8 | 142 | 142 | 141 | 39.8 | 39.4 | 37.9 |
| 镁 | 49.8 | 49.9 | 49.7 | 67.8 | 68.2 | 67.8 | 18.6 | 19 | 19 |
| 钠 | 32.6 | 34.9 | 32.6 | 114 | 118 | 118 | 37.1 | 37.7 | 37.5 |
| 钾 | 4.47 | 2.84 | 2.95 | 14.4 | 14.5 | 14.7 | 2.16 | 2.23 | 2.27 |
| 碳酸根 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | ＜5 | ＜5 | ＜5 | ＜5 | ＜5 | ＜5 |
| 碳酸氢根 | 515 | 511 | 516 | 488 | 492 | 486 | 262 | 270 | 265 |
| 氯离子 | 10.2 | 10.6 | 9 | 279 | 276 | 279 | 5.21 | 5.2 | 5.22 |
| 硫酸根离子 | 33.4 | 34 | 32.2 | 49.7 | 45.5 | 47.6 | 18.4 | 18.7 | 18.2 |
| E值 | -0.3012 | 0.3486 | -0.2224 | 3.1319 | 4.0222 | 3.7198 | 2.9645 | 1.9817 | 2.1062 |

根据上表计算，沙沟箐村机井、引用检测：1#旧村水井、引用检测：2#阿拉益村水井E值均小于正负5%，说明地下水监测结果合理。

### 生态环境质量现状

#### 生态现状调查方法

**（1）生态调查方法和时间**

拟建提水工程占用的面积约为54.39hm²，其中永久征地面积3.7hm²，临时用地面积50.69hm²。本次生态现状调查采用样线和样方调查法详细调查和文献资料法相结合的方式进行，调查总面积约4309.52hm²。

①调查时间：

工程调查时间为2023年9月13-17日、11月12-14日，2024年1月1-3日。重点针对输水管线周边等区域进行调查。

②调查人员：

马晨晨，西南林业大学，植物学专业硕士研究生，野外调查、数据整理及报告编制；

杨辉，云南水工源工程设计有限公司，工程师，环境科学，野外调查、报告编制。

**（2）现场调查方法及内容**

植被及维管植物调查依据《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求》（试行）和《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中的相关要求开展。

①调查区域的筛选与确定

为避免遗漏重要植被类型，首先在调查开展前，收集相关的地方植物志、科考报告、文献、高清遥感影像、林业调查数据、国土三调等基础资料，充分掌握评价区域的地理位置、水热条件、地形地貌、植被覆盖等基本情况。其次应用GIS技术判读调查范围内植被分布情况。最后结合高清遥感图像和调查范围实际情况，选取具有代表性的斑块作为实地调查区域。

②样方调查与数据统计

植物群落调查结果统计表参照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中的“表B.1”。

③植被类型的划分

就实地调查得到的群丛样方记录表，按照相应的植被分类方法和体系对其进行划分。云南植被类型广义上分为自然植被和人工植被，其中自然植被主要类型（即植被型和植被亚型）的划分见表4.2.5-4，人工植被的类型则直接采用其群丛名称。根据上述划分结果，进一步梳理出植被分类系统表。

依据《云南植被》中采用的分类系统，并参考《中国植被》和《云南森林》等重要植被专著，遵循群落学-生态学的分类原则。在植被分类过程中主要依据群落的种类组成，群落的生态外貌和结构，群落的动态和生态地理分布等方面特征。根据上述原则，本报告在植被分类过程中采用3个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再根据实际增设亚级或辅助单位。

植被高级分类单位一植被型：以群落生态外貌特征为依据，群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生活型。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似，水热条件要求一致的植物群落联合为植被型。植被型一般与气候带和垂直带相吻合，但由于地形地貌及土壤等因子作用，常常会形成“隐域”植被。

植被中级分类单位一群系；在群落结构和外貌特征相同的前提下，以主要层优势种（建群种）或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志种，采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则，能够简明快速地判定植被类型。因此群系的命名以优势种、建群种和标志种来命名。

植被基本分类单位一群丛；是植被分类中的最基本的分类单位。凡属于同一植物群丛的各个具体植物群落应具有共同生长的植物种类组成和标志群丛的共同植物种类，群落的结构特征，生态特征，层片配置，季相变化和群落生态外貌相同；以及处于相似的生境，在群落动态方面则是处于相同的演替阶段。另外群丛应该具有一定的分布区。

④植物样方、样线设置

调查评价区内植被类型及植物物种，重点关注珍稀濒危保护物种、特有种以及具有重要经济和科研价值的物种。陆生植物和植被采用路线调查和样方统计相结合的办法，采取线路调查方法确定种类，样方法调查植物群落。

样方面积大小不小于群落最小样方面积，一般森林群落的样方中，样方大小阔叶林面积为600m2，针叶林面积为400m2，灌丛、草地、湿地群落的样方面积100m2。根据现场踏查情况，按照调查区域分布的植被类型，选取典型自然群落布设样方，样方设置涵盖调查范围内不同的植被类型及生境类型，其中农田系统较单一，未作样地表述。

本次调查共设置样方12个，包括干热性稀树灌木草丛3个、干热河谷灌丛6个和暖温性针叶林3个（样方设置见植被样方设置明细表），植被调查的同时，记下植物物种的组成、高度、盖度和多度。样方设置数量能够满足导则对生态二级调查相关要求。

**表4.2.5-1 评价区样方设置一览表**

| **样方号** | **植被类型** | **样方照片** | **群系** | **坐标** | **海拔** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样方01 | 干热河谷灌丛 |  | 锥连栎、光叶高山栎灌丛 | 101.92335921°/  26.10996502° | 2004m |
| 样方02 | 暖温性针叶林 |  | 云南松、滇油杉林 | 101.92865502°/  26.09542018° | 1888m |
| 样方03 | 干热河谷灌丛 |  | 锥连栎、光叶高山栎灌丛 | 101.93431354°/  26.09007093° | 1875m |
| 样方04 | 干热性稀树灌木草丛 |  | 含余甘子、扭黄茅的中草草丛 | 101.85242538°/  26.02897605° | 1484m |
| 样方05 | 干热河谷灌丛 |  | 华西小石积、车桑子灌丛 | 101.87551243°/  26.05069371° | 1855m |
| 样方08 | 干热性稀树灌木草丛 |  | 含余甘子、扭黄茅的中草草丛 | 101.86463675°/  26.05762523° | 1878m |
| 样方09 | 干热河谷灌丛 |  | 华西小石积、车桑子灌丛 | 101.90583479°/  26.07495456° | 1913m |
| 样方10 | 暖温性针叶林 |  | 云南松、滇油杉林 | 101.90343183°/  26.04901029° | 1797m |
| 样方11 | 暖温性针叶林 |  | 云南松、滇油杉林 | 101.91780761°/  26.01990884° | 1910m |
| 样方12 | 干热性稀树灌木草丛 |  | 含余甘子、扭黄茅的中草草丛 | 101.88118534°/  26.03520689° | 1578m |
| 样方13 | 干热河谷灌丛 |  | 华西小石积、车桑子灌丛 | 101.8620145°/  26.04141645° | 1690m |
| 样方14 | 干热河谷灌丛 |  | 锥连栎、光叶高山栎灌丛 | 101.91353905°/  26.02158065° | 1861m |

**⑤植物种类调查**

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。在植物生长旺盛的典型地段按照每条样线不少于3km长度预设3条调查线路；同时根据生境类型（不同植被类型等）划分调查类型区，在不同类型区内预设调查线路，实地调查采取样线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。在每条调查线路上随时记录沿途观察到的植物种类、生活型和物候期等信息；野外难以识别的物种，则采集植物标本，拍摄植物及其生境照片，待调查结束后将相关材料带回室内进行鉴定；记录线路起点和终点的地理位置信息（包括经纬度、海拔）；将上述相关信息记录于野生维管植物线路调查记录表（见附录5）。重要物种相关信息调查记录参照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）。

（3）土地利用现状调查

参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据实地踏勘和卫星遥感影像解译，结合收集的项目区国土三调资料，将评价区土地利用划分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等12种类型。本项目评价区土地利用现状见下表。

**表4.2.5-2 评价区土地利用现状统计**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | 二级地类 | 面积（hm²） | 比例（％） |
| 耕地 | 水田 | 69.38 | 1.61 |
| 水浇地 | 4.25 | 0.10 |
| 旱地 | 1056.52 | 24.52 |
| 园地 | 果园 | 287.04 | 6.66 |
| 其他园地 | 6.72 | 0.16 |
| 林地 | 乔木林地 | 678.64 | 15.75 |
| 灌木林地 | 1042.29 | 24.19 |
| 其他林地 | 164.04 | 3.81 |
| 草地 | 其他草地 | 805.93 | 18.70 |
| 商服用地 | 商业服务业设施用地 | 2.44 | 0.06 |
| 工矿仓储用地 | 工业用地 | 0.03 | 0.00 |
| 采矿用地 | 4.81 | 0.11 |
| 住宅用地 | 农村宅基地 | 56.04 | 1.30 |
| 公共管理与公共服务用地 | 机关团体新闻出版用地 | 2.16 | 0.05 |
| 科教文卫用地 | 0.71 | 0.02 |
| 公用设施用地 | 2.47 | 0.06 |
| 特殊用地 | 特殊用地 | 2.01 | 0.05 |
| 交通运输用地 | 公路用地 | 21.76 | 0.50 |
| 城镇村道路用地 | 1.08 | 0.03 |
| 农村道路 | 35.78 | 0.83 |
| 管道运输用地 | 0.24 | 0.01 |
| 水域及水利设施用地 | 河流水面 | 23.44 | 0.54 |
| 水库水面 | 8.55 | 0.20 |
| 坑塘水面 | 19.13 | 0.44 |
| 沟渠 | 2.39 | 0.06 |
| 水工建筑用地 | 2.13 | 0.05 |
| 其它用地 | 设施农用地 | 5.65 | 0.13 |
| 裸土地 | 0.33 | 0.01 |
| 裸岩石砾地 | 3.56 | 0.08 |
| 总计 |  | 4309.52 | 100.00 |

耕地：评价区耕地有水田、水浇地和旱地3种类型，总面积为1130.15hm²，占评价区土地总面积的26.22%。其中旱地面积最大1056.52hm²，占评价区土地总面积的24.53%，呈片状主要分布于评价区村寨周边，主要种植玉米、烟草和蔬菜等；水田面积69.38hm²，占评价区土地总面积的1.61%，呈片状主要分布于评价区村寨周边，主要位于水利条件较好的河沟边，主要种植水稻；水浇地面积很小，仅4.25hm²，占评价区土地总面积的0.1%，在评价区零星分布。

园地：评价区园地有果园和其它园地2种类型，总面积293.76hm²，占评价区土地总面积的6.82%。其中果园287.04hm²，占评价区土地总面积的6.66%，主要种植芒果等经济水果；其它园地6.72hm²，占评价区土地总面积的0.16%，分布面积较小。

林地：评价区的林地主要是乔木林地、灌木林地和其他林地3种，分布于评价区的山坡，面积总计1844.97hm²，占评价区土地面积的43.74%，对水土保持具有极其重要的作用。其中总乔木林地678.64hm²，占评价区土地总面积的15.75%；灌木林地1042.29hm²，占评价区土地总面积的24.19%；其他林地164.04hm²，占评价区土地总面积的3.81%

草地：呈斑块状主要分布于评价区林缘与草坡。面积为805.93hm²，占评价区土地总面积的18.7%，基本为荒草地，生产力较低。

其他各类土地面积均较小，其中商服用地2.44hm²，占评价区土地总面积的0.06%；矿仓储用地4.84hm²，占评价区土地总面积的0.11%；住宅用地56.04hm²，占评价区土地总面积的1.3%；公共管理与公共服务用地5.34hm²，占评价区土地总面积的0.13%；特殊用地2.01hm²，占评价区土地总面积的0.05%；交通运输用地总面积58.86hm²，占评价区土地总面积的0.87%；水域及水利设施用地55.64hm²，占评价区土地总面积的1.29%；其他用地9.54hm²，占评价区土地总面积的0.08%。

#### 植被及植物资源现状

**（1）植被现状**

**1）评价区植被类型**

根据《云南植被》，工程区植被区划属（II）亚热带常绿阔叶林区——（IIA）西部半湿润常绿阔叶林亚区——（IIAii）高原亚热带北部常绿阔叶林地带——（IIAii-1）滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区——（IIAii-1b）滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区，地带性植被是半湿润常绿阔叶林，并伴有常绿硬叶阔叶林分布。从实地调查的情况看，因年雨量少而干季漫长，且受到人为活动的长期影响，评价区绝大多数的原始暖温性针叶林、半湿润常绿阔叶林、硬叶常绿栎林、干热性稀树灌木草丛、干热灌丛己经遭到破坏而消失，多数变为次生的干热性灌丛、暖温性针叶林、干热性稀树灌木草丛等，还有一部分被开垦为耕地活种植人工林，这些次生植被其种类组成趋于简单，次生物种增加，群落高度下降，生物多样性已经明显降低。

根据现场踏勘与调查，依据《中国植被》、《云南植被》等专著中确定的植被分类的依据和原则，实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括3个植被型、3个植被亚型、4个群系。包括了本区主要的植被类型，干热性稀树灌木草丛和干热灌丛植被发育较好，有一定的代表性，具体有干热性稀树灌木草丛、干热河谷灌丛和干热河谷硬叶常绿阔叶林3种植被亚型；植被分类系统详见下表。

表4.2.5-3 评价区植被分类系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 植被型 | 植被亚型 | 群系 | 群落 |
| I.暖性针叶林 | （I）暖温性针叶林 | 1.云南松林 | 云南松、滇油杉林（*Form. Pinus yunnanensis, Keteleeria evelyniana*） |
| II.稀树灌木草丛 | （II）干热性稀树灌木草丛 | 2..含余甘子、扭黄茅的中草草丛 | 余甘子、扭黄茅草丛（*Form. Phyllanthus emblica，Heteropogon contortus*） |
| III.灌丛 | （III）干热性灌丛 | 3.锥连栎灌丛 | 锥连栎、光叶高山栎灌丛（*From.Quercus franchetii，Quercus pseudosemecarpifolia*） |
| 4.华西小石积灌丛 | 华西小石积、车桑子灌丛（*From.Osteomeles schwerinae，Phyllanthus emblica*） |

1. II、III、…植被型；(I)、(II)、(III)、…植被亚型；1.、2.、3.、…群系。

表4.2.5-4 评价区植被类型面积一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 属性 | 植被  亚型 | 群系 | 分布 | 面积 | % |
| 自然植被 | 暖温性针叶林 | 云南松、滇油杉林 | 输水线路两侧受人类活动扰动较大，较湿润的山坡阴面海拔1800m以上。 | 138.22 | 3.21 |
| 干热河谷灌丛 | 锥连栎、光叶高山栎灌丛 | 分布于金沙江河谷两岸山地沟谷处，海拔1400-1800m | 299.21 | 6.94 |
| 华西小石积、车桑子灌丛 | 分布于金沙江河谷两岸山地，海拔范围约为800~1300m | 1190.43 | 27.62 |
| 干热性稀树灌木草丛 | 含余甘子、扭黄茅的中草草丛 | 输水线路两侧受人类活动扰动较大的山体坡地，海拔1600~2100m | 809.82 | 18.79 |
| 小计 | | | 2437.68 | 56.57 |
| 人工植被 | 人工林植被 | 桉树林 | 评价区内呈点状分散分布 | 257.11 | 5.97 |
| 园地植被 | 果园 | 拟建管路的运输路段两侧的村庄栽培 | 293.76 | 6.82 |
| 耕地植被 | 旱地、水田 | 评价区居民点周边 | 1135.8 | 26.36 |
| 小计 | | | 1686.67 | 39.14 |
| 非植被 | | | | 185.17 | 4.30 |
| 合计 | | | | 4309.52 | 100 |

**2）评价区植被分布规律**

①水平地带性分布规律

评价区在植被区划上属滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区，根据现场调查，评价区水平地带性植被是锥连栎林；评价区锥连栎灌丛为次生植被，受人为扰动较大，在海拔较低的河谷区分布有干热河谷灌丛植被，局部区域有暖温性针叶林破坏后发育起来的次生植被和稀树灌木草丛。

②垂直地带性分布规律

评价区的植被类型多样，垂直地带性植被突出和明显，是一地区海拔跨度的基本反映，水平地带性植被不突出。评价区主要的植被类型为干热河谷灌丛，以及在背阴的部位主要是灌丛，分布的海拔范围一直从江边900m到1700m。评价区的暖温性针叶林主要分布在海拔1800m以上，由于海拔的升高，水汽得以聚集，因此在这一海拔段形成了针叶林，但都是以云南松、滇油杉为主要树种的树林，长期以来受人为影响较大，植被次生性比较严重。

③植被演替规律

评价区的植被类型为干热河谷稀树灌草丛、干热河谷灌丛和暖温性针叶林。由于评价区域位于典型的金沙江干热河谷地区，经过长久的演化和适应，形成了独特的干热河谷景观，这些植被类型在评价区均为原生的植被类型。这些植被十分脆弱，在遭遇破坏后是极难恢复的。

**3）主要的群落结构及物种组成**

①自然植被

评价区自然植被包括暖性针叶林、稀树灌木草丛和灌丛3种植被型。

A、暖温性针叶林

暖性针叶林分布的海拔范围一般为800～2800m，垂直幅度达2000m。根据建群种的生态特点，结合群落的结构、种类组成和生境，暖性针叶林可分为两大类：暖温性针叶林和暖热性针叶林，前者以云南松林为代表，后者以思茅松林为代表。云南松是强阳性树种，林冠不郁闭，针叶细而疏散，林内透光良好，乔木层的盖度一般保持在50%～70%之间。群落草本层的组成种类多并且混杂，以阳性耐旱的多年生草本为主，以禾本科草类为优势。

暖温性针叶林本植被亚型主要分布在海拔1500～2800m，喜亚热带偏干的气候，土壤以红壤为主。根据优势种的不同，可分5个群系，即云南松林、华山松林、滇油杉林、冲天柏林、藏柏林。评价区仅调查到云南松、滇油杉林一个群系。

**云南松、滇油杉林：**

群落盖度约65%，高度5-7m，分为乔木层、灌木层、草本层和层间植物4层。乔木层以云南松*Pinus yunnanensis*、滇油杉*Keteleeria evelyniana*为主，偶见盖度一般在40%左右，较稀疏。

灌木层种类较少，常见的有锥连栎*Quercus franchetii*、光叶高山栎*Quercus pseudosemecarpifoli*、沙针*Osyris lanceolata*、铁仔*Myrsine africana*、马桑*Coriaria nepalensis*等。

草本层高0.1m〜0.6m，较低矮，层盖度35%〜45%，常见的种类如：刺芒野古草*Arundinella setosa*、扭黄茅*Heteropogon contortus*、野拔子*Elsholtzia rugulosa*、芸香草*Cymbopogon distans*、矛叶荩草*Arthraxon prionodes*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、拟金茅*Eulaliopsis binata*、牛膝*Achyranthes bidentata*、类雀稗*Paspalidiumflavidum*、三叶鬼针草*Bidens pilosa*、戟叶酸模*Rumex hastatus*、狗尾草*Setaria viridis*等。

B、干热性稀树灌木草丛

在云南省，稀树灌木草丛是一类分布十分广泛的类型。群落以草从为主，其间散生灌木和乔木。灌木一般低矮，有时高度不及草丛。散生的乔木一般生长不良，不规则地在成片草丛上散布着，外观似为“稀树草原”状。稀树灌木草丛为金沙江干热河谷的原始植被类型，乔木、灌木和草丛三者的比例常随地而异。甚至于有灌木而无乔木，或有乔木而少见灌木，或局部地区乔灌木均无而为一片草丛，等等，所以，过去曾给此类植被以不同的名称，诸如“草丛”“灌木草丛”“稀树草丛”“稀树丛”等。评价区的稀树灌木草丛分布较广，但主要是含余甘子、扭黄茅的中草草丛，即包含1个群系：含余甘子、扭黄茅的中草草丛（*Form. Phyllanthus emblica*, *Heteropogon contortus*）。

**含余甘子、扭黄茅的中草草丛：**

含余甘子、扭黄茅的中草草丛是滇川金沙江干热河谷上常见而重要的植被，也是西部偏干性亚热带的典型代表群系，群落总盖度60%~90%，主要是草本层。群落分为乔木层、灌木层和草本层3个结构层，在部分区域只有草本层一层。

乔木层通常不发达，高度通常5-7m，盖度不足5%，部分区域甚至没有乔木植株，常见种类有余甘子*Phyllanthus emblica*、云南松*Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*等。

灌木层种类较少，高度1-3m，盖度约10%，通常可见车桑子*Dodonaea viscosa*、华西小石积*Osteomeles schwerinae*、马桑*Coriaria nepalensis*、滇黔黄檀*Dalbergia yunnanensis*、疏序黄荆*Vitex negundo*等。

草本层发育极好，高度可到1.5m，盖度70%左右，种类较少、保存较为完整，优势种极为明显，扭黄茅*Heteropogon contortu*占绝对优势，其他常见种类有芸香草*Cymbopogon distans*、矛叶荩草*Arthraxon prionodes*、孔颖草*Bothriochloa pertusa*、双花草*Dichanthium annulatu*、牛膝*Achyranthes bidentata*、三叶鬼针草*Bidens pilosa*、刺芒野古草*Arundinella setosa*、狗尾草*Setaria viridis*等。

C、干热河谷灌丛

在云南植被中，灌丛类型多样而且分布较广。评价区分布的干热河谷灌丛是受当地干热气候条件及土壤基质的限制加之受长期人为活动的影响使它得以持久存在而不易恢复成为原来的森林，带有程度不同的次生性质，一般说，它们中的多数是山地的原生植被，而且常常是地区景观组成的重要成分之一。本区此植被亚型记有2个群系：锥连栎、光叶高山栎灌丛（*From.Quercus franchetii，Quercus pseudosemecarpifolia*）和华西小石积、余甘子灌丛（*From.Osteomeles schwerinae，Phyllanthus emblica*）。

**锥连栎、光叶高山栎灌丛：**

主要分布于金沙江河谷两侧海拔2600米以下的坡面上，部分顺河谷下延可分布至1800m左右；群落总盖度50%〜90%，高度不足5m，不能成林。群落分为2个结构层，即灌木层和草本层。灌木层高0.3m~2.7m，层盖度35%~70%；以锥连栎*Quercus franchetii*和光叶高山栎*Quercus pseudosemecarpifolia*为优势，其他还常见冠毛羊蹄甲*Bauhinia comosa*、华西小石积*Osteomeles schwerinae*、云南山蚂蝗*Sunhangia yunnanensis*、滇青冈*Quercus glaucoides*、滇黔黄檀*Dalbergia yunnanensis*、西南笐子稍*Campylotropis delavayi*、云南松*Pinus yunnanensis*、清香木*Pistacia weinmanniifolia*、滇石栎*Lithocarpus dealbatus*、沙针*Osyris lanceolata*、铁仔*Myrsine africana*、马桑*Coriaria nepalensis*等。

草本层高0.1m〜0.6m，较低矮，层盖度35%〜45%，常见的种类如：扭黄茅*Heteropogon contortus*、刺芒野古草*Arundinella setosa*、野拔子*Elsholtzia rugulosa*、芸香草*Cymbopogon distans*、矛叶荩草*Arthraxon prionodes*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、拟金茅*Eulaliopsis binata*、牛膝*Achyranthes bidentata*、类雀稗*Paspalidiumflavidum*、三叶鬼针草*Bidens pilosa*、戟叶酸模*Rumex hastatus*、狗尾草*Setaria viridis*等。

**华西小石积、车桑子灌丛：**

群落较为单一，整体盖度不大，在评价区常分布在河谷山坡阳面，土壤环境极为干燥，群落结构分层不明显，灌木层盖度50%左右。灌木层常见有华西小石积*Osteomeles schwerinae*、车桑子*Dodonaea viscosa*、华西小石积*Osteomeles schwerinae*、马桑*Coriaria nepalensis*、滇黔黄檀*Dalbergia yunnanensis*、疏序黄荆*Vitex negundo*、马桑*Coriaria nepalensis*、锥连栎*Quercus franchetii*、地果*Ficus tikoua*、马鞍叶羊蹄甲*Bauhinia brachycarpa*、清香木等。

草本层种类较多，常见有扭黄茅*Heteropogon contortus*、刺芒野古草*Arundinella setosa*、野拔子*Elsholtzia rugulosa*、芸香草*Cymbopogon distans*、矛叶荩草*Arthraxon prionodes*、灰苞蒿*Artemisia roxburghiana*、拟金茅*Eulaliopsis binata*、牛膝*Achyranthes bidentata*、类雀稗*Paspalidiumflavidum*、三叶鬼针草*Bidens pilosa*、戟叶酸模*Rumex hastatus*、狗尾草*Setaria viridis*等。

②人工植被

评价区的人工植被可以分为人工用材林，经济林和耕地三种类型，人工林由其生产目标的所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度还比较大，林下物种和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种和及数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。

A、人工林植被

评价区的桉树林大部分为人工林，层高度多为20m，盖度达到90%，有一些群落树种单一，只有桉树—种。群落的下层灌木种类稀少，盖度仅为10%左右，仅有野拨子、盐肤木、云南山蚂蝗、毛杭子梢等少数几种。

草本的种类和数量也较少，盖度仅为10%，种类有粘冠草、红腺蕨、芒萁、栗柄金粉蕨、毛轴蕨、短莛飞蓬、香茶菜、香薷等种类。

B、园地植被

评价区经济林包括核桃林、花椒林等类型。其中核桃林，主要分布在低海拔区村寨周围坡度较缓坡耕地；在村寨周围有小范围的花椒林。

C、耕地植被

耕地包括水田、旱地和轮歇地。评价区的农业生产区，具有大量的农田农地。农地农地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。水田作物以水稻为主；农地主要种植玉米、烟草，玉米，小麦，蚕豆等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如蒿、鬼针草、臭灵丹、积雪草、酢浆草等。

（2）植物资源现状

A、物种多样性

经实地调查，记录到影响评价区布的维管植物有90科247属331种；其中：蕨类植物共13科17属21种；裸子植物3科5属7种；被子植物74科225属303种。拟建工程及周边区域维管束植物名录请见附录1。

评价区植物的特点是裸子植物种类较多；在种子植物中，典型的干热河谷特征的植被较多；人工林及经济林占有一定的比例。在野生植物中，不同植物种类在种群数量和个体数量上差别很大，有的种类个体数量很多，常构成单优种群落，如扭黄茅、锥连栎、余甘子、华西小石积、羊蹄甲、西南笐子梢、车桑子、清香木等，常见栽培的种类如荞麦、燕麦、青稞、水稻、玉米、碗豆、花椒、核桃等。具体种类见附录一。

表4.2.5-5 评价区维管植物组成情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植物类群 | | | 统计项目 | | |
| 科 | 属 | 种 |
| 野生植物 | 蕨类植物 | | 13 | 17 | 21 |
| 种子植物 | 裸子植物 | 3 | 5 | 7 |
| 被子植物 | 74 | 225 | 303 |
| 合计 | | | 90 | 247 | 331 |

B、评价区植物区系组成

评价区植物区系属于泛北极植物区中国-喜马拉雅植物亚区云南高原地区的滇中高原小区（李锡文1995）。分析结果表明，评价区内自然分布的种子植物225属，其中绝大部分为灌木和草本种类。从种子植物的地理成分分析这里的区系成分带有明显的热带性质，其中出现在项目区的热带属占属总数（不包括世界分布属）的69.19%，温带分布属占29.8%，中国特有分布属占1.01%。这里的区系成分除了与其所处的滇中高原邻近地区关系很密切外，与印度等地的稀树草原也有联系，表现出了区系成分的古老联系和稀树草原植被的残余性。

表4.2.5-6 评价区域种子植物区系地理成分构成

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地理成分（根据吴征镒，1991） | 属数 | 占总数％ |
| 1，世界分布 | 27 | -- |
| 2.泛热带分布 | 69 | 34.85% |
| 3，热带亚洲和热带美洲间断分布 | 6 | 3.03% |
| 4.旧世界热带分布 | 23 | 11.62% |
| 5.热带亚洲和热带大洋洲分布 | 6 | 3.03% |
| 6.热带亚洲和热带非洲分布 | 18 | 9.09% |
| 7.热带亚洲分布 | 15 | 7.58% |
| 热带属合计（2-7） | 137 | 69.19% |
| 8.北温带分布 | 23 | 11.62% |
| 9.东亚和北美间断分布 | 6 | 3.03% |
| 10.旧世界温带分布 | 13 | 6.57% |
| 11.温带亚洲分布 | 2 | 1.01% |
| 12.地中海、西亚至中亚分布 | 2 | 1.01% |
| 13.中亚分布 | 1 | 0.51% |
| 14.东亚分布 | 12 | 6.06% |
| 温带属合计（8-14） | 59 | 29.80% |
| 15.中国特有分布 | 2 | 1.01% |
| 总计 | 225 |  |

\*仅对种子植物进行分析；各地理成分所占％，世界分布属未计入总数。

世界分布：指遍布世界各大洲而没有特殊分布中心的属，或虽有一个或数个分布中心而包含世界分布种的属。本区属于此分布型的有27属。常见的如悬钩子属、蓼属、铁线莲属等。此类分布型属的植物多数为草本，如千里光属、卫矛属、薹草属、灯心草属等。

泛热带分布及其变型：泛热带分布属指普遍分布于东、西两半球热带，和在全世界热带范围内有一个或数个分布中心，但在其他地区也有一些种类分布的热带属，有不少属广布于热带、亚热带甚至到温带。本区属于此类型及其变型的有69属。评价区域分布型有花椒属、醉鱼草属、牛膝属、薯蓣属、素馨属菝葜属等。

热带亚洲和热带美洲间断分布：指间断分布于美洲和亚洲温暖地区的热带属，在东半球从亚洲可能延伸到澳大利亚东北部或西南太平洋岛屿。本区属于此分布型的有6属。此分布型在本区出现的主要为木本属，以樟属、木姜子属为代表，这些属在评价区出现的种类通常是当地阔叶林或针阔混交林乔、灌木层的主要组成成分。另外还有紫茎泽兰属等入侵植物。

旧世界热带分布及其变型：指分布于亚洲、非洲和大洋洲热带地区及其邻近岛屿的属。评价区属于此类型的有23属。

热带亚洲至热带大洋洲分布：指旧世界热带分布区的东翼，其西端有时可达马达加斯加，但一般不到非洲大陆。本区属于此分布型的有崖豆藤属、崖爬藤属等6属。

热带亚洲至热带非洲分布及其变型：指旧世界热带分布区的西翼，即从热带非洲至印度-马来西亚（特别是其西部），有的属也分布到斐济等南太平洋岛屿，但不见于澳大利亚大陆。评价区出现的此类型属也多为主要分布到温带地区的属如荩草属、沙针属、铁仔属等18属。

热带亚洲（印度-马来西亚）分布及其变型：热带亚洲是旧世界热带的中心部分，热带亚洲分布的范围包括印度、斯里兰卡、中南半岛、印度尼西亚、加里曼丹、菲律宾及新几内亚等，东可达斐济等南太平洋岛屿，但不到澳大利亚大陆，其分布区的北部边缘，到达我国西南、华南及台湾，甚至更北地区。本区出现的此分布型及其变型属有热带亚洲广布的山茶属、青冈属、清香桂属、鸡屎藤属（Paederia）等15属。

北温带分布及其变型：指广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属，由于历史和地理的原因，有些属沿山脉向南延伸到热带山区，甚至到南半球温带，但其原始类型或分布中心仍在北温带。。许多此类型的属往往是该地常绿阔叶林、针阔混交林或针叶林的建群种、优势种或重要成分，本区属此类型及其变型的有桤木属、栎属、槭属、杜鹃花属、蔷薇属、荚蒾属、香青属等23属。

东亚和北美洲间断分布及其变型：指间断分布于东亚和北美洲温带及亚热带地区的属。评价区属于此分布正型的有石栎属、米饭花属、石楠属等6属。

旧世界温带分布及其变型：指广泛分布于欧洲、亚洲中高纬度的温带和寒温带，或最多有个别延伸到北非及亚洲-非洲热带山地或澳大利亚的属。本区属此分布型及其变型的有13属。本分别为栒子属、蜜蜂花属、香薷属、荆芥属、女贞属等。

温带亚洲分布：指分布区主要局限于亚洲温带地区的属，其分布区范围一般包括从中亚至东西伯利亚和东北亚，南部界限至喜马拉雅山区，我国西南、华北至东北，朝鲜和日本北部。也有一些属种分布到亚热带，个别属种到达亚洲热带，甚至到新几内亚。本区属此类型的属有附地菜属、杭子梢属等2属。

地中海区、西亚至中亚分布及其变型：指分布于现代地中海周围，经过西亚和西南亚至中亚和我国新疆、青藏高原及蒙古高原一带的属。本区属于此分布型的属只有黄连木等2属。

中亚分布：指仅分布于中亚，延伸至云南高原的属。本区属此分布型的有2属，这表明本区系与地中海地区的联系十分微弱。

东亚分布：指的是从东喜马拉雅一直分布到日本的属。本区属此分布型及其变型的有12属。常见的有青刺尖属、青荚叶属、粘冠草属、半夏属、莸属、沿阶草属等，这些属的种类往往是当地不同类型群落中草本层的优势或常见成分。

中国特有分布：以云南或西南诸省为分布中心，向东北、东或西北方向辐射并逐渐减少，主要分布于秦岭-山东以南的亚热带和热带地区。评价区仅发现2个中国特有属，即：地涌金莲属和杉木属。

评价区内世界分布、外来物种引种及栽培植物的种类较多。这是由于当地经济开发历史久远、人口密集，尤其是近年来当地经济开发迅猛，人类活动对植被和环境破坏很大，当地生长的植物区系已经受到较为严重的人为干扰。原生植物退缩到一些不可耕种的陡坡、岩石、缺水地区，区系成分较为复杂，植物种类较多。

**C、重点保护植物及名木古树资源**

a、重点保护植物及珍稀濒危植物

根据2次现场调查，参考《国家重点保护野生植物名录（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号）》，《中国生物多样性红色名录一高等植物卷》（2020年），《云南省重点保护野生植物名录》（2023）等资料，评价范围内没有发现国家级及云南省级重点保护植物和各类珍稀濒危植物。

b、名木古树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001]15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家I、II、III级，国家I级古树树龄500年以上，国家Ⅱ级古树300-499年，国家III级古树100-299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

据野外实地调查，评价区未调查到名木古树。

c、地方特有种

评价区没有发现仅分布于元谋县的狭域特有植物。

d、外来入侵植物

经现场调查得知，评价区内分布的入侵植物种类不多，但有一定的数量，主要为紫茎泽兰 *Ageratina* *adenophora、*土荆芥 *Chenopodium* *ambrosioides、*喜旱莲子草 *Alternanthera* *philoxeroides*藿香蓟*Ageratum conyzoides*、三叶鬼针草*Bidens Pilosa*和牛膝菊*Galinsoga parviflora*。以上植物主要分布在耕地附近或灌草丛区域，具有一定数量，尤其是紫茎泽兰、鬼针草危害较大，应注意防范。

#### 野生动物现状调查及评价

**（1）调查方法及调查时间**

1）调查范围

本次调查将本工程的野生动物调查重点为工程引水线路沿线，其次是与评价区相邻的地区。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；调阅了楚雄州、元谋县收集的相关资料；并查阅和参考该区域动物区系方面已发表的相关文献资料。

2）调查时间及人员

实地调查时间为：2023年9月13-17日、11月12-14日，2024年1月1-3日完成，有效调查时间为11天，调查期间包括阴天、多云及晴朗天气。在调查时段上，上午12时之前及下午16：30之后主要进行路线调查，其余时段主要进行访问调查、非线路区调查。重点针对高位水池、输水管线周边等区域进行调查。调查时间包括动物繁殖期，符合生态二级调查规范。

本次调查人员如下：

吴亚萍，西南林业大学，硕士研究生（林学专业），野外调查、数据整理及报告编制；

孟凡胜，云南水工源工程设计有限公司，工程师，环境科学，野外调查、报告编制。

3）调查方法

鉴于各陆生脊椎动物类群的生物学和生态学特点，本次调查主要采用了路线调查、访问调查以及生境判定法。调查期间，除了对调查路线出现的动物进行记录以外，对出现在调查区，但未出现在调查路线和位点的动物也进行记录。此外，对调查区内出现的国家级和云南省省级保护动物发现点进行定位记录。

①路线调查：在调查区内根据不同海拔、不同生境布设调查路线。基于以上前提，主要利用调查区内现有的公路、小路、便道、机耕道路作为调查路线，沿途利用卡尔蔡司、尼康等品牌的8x42双筒望远镜进行观察记录路线两侧（视野范围内，不定宽）出现的动物实体和踪迹（粪便、足迹、羽毛等），鉴定其种类，记录个体数量以及生境类型等资料。在调查过程中，对调查路线沿途听到动物鸣声也进行鉴定记录。本次调查共设置调查路线12条，每种生境设置3条调查线路，共23.14km。

②访问调查：由于调查季节、调查时间的限制，且部分动物的警惕性较高，在实地调查过程中难以遇见，故访查调查可有效收集调查区内辨识度较高的动物资料。本次访查对象主要为调查区内的居民和劳作人员等。访查内容主要为：①调查区及周边可见的大中型动物主要有哪些；②当地历史上和现在是否存在狩猎习俗，主要狩猎对象有哪些；③当地是否有毒蛇分布，大概特征是什么；④当地主要的食用蛙类有哪些；在调查区是否有分布；⑤周边是否有秋季夜间上山采用灯光或火光捕鸟的情况；⑥秋季夜间是否有鸟类飞入村舍的现象；⑦秋季夜间是否听到鸟叫声；⑧调查区周边是否有秋季捕鹰场所。

③资料查阅及生境判定：调查人员根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》、《中国爬行动物图鉴》、《中国蛇类》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类观察手册》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《中国兽类野外手册》等书籍记录的动物生境、习性和分布，结合项目区的地理位置、生境类型、人为干扰程度等信息，判定项目调查区可能分布的脊椎动物。此外，还引用调查组成员在项目区周边永仁县、楚雄和攀枝花地区等的历史调查资料。

④分类系统及编目：兽类的名称、分类和排序参照“中国兽类名录（2021版）”（魏辅文等，2021）进行编目。鸟类的名称、分类和排序参照《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）进行编目。爬行类的名称、分类和排序参照“中国两栖、爬行动物更新名录”（王剀等，2020）进行编目。两栖类的名称、分类和排序参照“中国两栖类”信息系统（2022）进行编目。

⑤保护界定：动物的保护级别界定主要依据《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南省省级重点保护野生动物名录》（1988）、《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》（2020）。

**（2）动物资源现状**

工程区域所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、西南山地亚区，在云南陆栖脊椎动物地理三级区划中属于西南山地亚区，滇中高原小区。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布陆生脊椎动物4纲14目36科53属66种，包括两栖类（纲）1目3科4属5种；爬行类（纲）2目3科4属4种；鸟类（纲）8目24科37属47种；哺乳类（纲）3目6科8属9种。

根据实地调查并参考该区域动物区系方面的相关资料，目前评价区分布有陆栖脊椎动物66种，具体分布在各纲中的数量见表4.2.5-7及附录2。

表4.2.5-7 调查区陆生脊椎动物组成情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 纲 | 目 | 科 | 属 | 种 |
| 1 | 两栖纲AMPHIBIAN | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 爬行纲REPTILIA | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 鸟纲AVES | 8 | 24 | 37 | 47 |
| 4 | 哺乳纲MAMMALIA | 3 | 6 | 8 | 9 |
| 合计 | 4纲 | 14 | 36 | 53 | 66 |

1）两栖类

评价区域共计录两栖动物5种，隶属1目3科4属（详见名录）。5种两栖动物均属于东洋界成分，其中西南区的1种，占20%；广布有4种，占80%，说明该地区的两栖动物以东洋界广布的成分为主。

在项目评价区，华西蟾蜍主要在村寨、农耕地、草丛、湖滨带活动，属常见种。沼蛙、泽蛙、云南小狭口蛙主要在农耕地、林地活动，属常见种。详见表4.2.6-7及附录2。

评价区记录5种两栖动物全部为无尾目，其中蟾蜍科Bufonidae记录1种；姬蛙科Microhylida记录到2属2种，蛙科Ranidae记录1属2种。

表4.2.5-8 调查区两栖爬行动物组成表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 目 | 科 | 属数 | 种数 | 种的比例（％） |
| 无尾目Anura | 蟾蜍科Bufonidae | 1 | 1 | 20 |
| 姬蛙科Microhylidae | 2 | 2 | 40 |
| 蛙科Ranidae | 1 | 2 | 40 |
| 1目 | 3科 | 4属 | 5种 | 100 |

2）爬行类

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，影响区及评价区分布有爬行动物4种，隶属2目3科4属。

从区系组成情况看，两栖爬行动物区系的组成主要是西南地区的物种成分。统计各区系成分所占的比例，全部为东洋界成分，其中华南区成分有2种，占所有该类物种数的50%；西南区有1种，占所有该类物种数的25%；东洋界广布有1种，占全部物种的25%。可见，华南成分的物种最多，东洋界广布的物种成分比较少。

评价区分布的4种爬行动物中，以隐耳林虎较为常见，从村寨、田间都有其活动，黑眉锦蛇、斜磷蛇主要在灌丛、田间、草地活动，属少见种各个物种所隶属的动物地理区划情况及相对数量、分布范围等详见附表2。

表4.2.5-9 调查区两栖爬行动物组成表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 目 | 科 | 属数 | 种数 | 种的比例（％） |
| 有鳞目Squamata | 壁虎科Gekkonidae | 1 | 1 | 25 |
| 蜥蜴科Lacertidae | 1 | 1 | 25 |
| 蛇目Serpents | 游蛇科Colubridae | 2 | 2 | 50 |
| 1目 | 3科 | 4属 | 4种 | 100 |

在组成上，爬行类中有鳞目Squamata2科2属2种，分别为蜥蜴科Lacertidae和壁虎科Gekkonidae各记录1属1种；蛇目1科2属2种，即游蛇科Colubridae。

3）鸟类

依据《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017）进行编目，根据本次调查，结合之前的相关文献资料，影响评价区分布鸟类47种，隶属于8目24科37属，具体组成情况见表4.2.5-10，鸟类名录见附录2。

表4.2.5-10 评价区鸟类组成表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 目 | 科 | 属数 | 种数 |
| 鹳形目CICONIFORMES | 鹭科Ardeidae | 2 | 2 |
| 隼形目FALCONIFORMES | 鹰科Accipitridae | 1 | 1 |
| 隼科Falconidae | 1 | 1 |
| 鸻形目CHARADRIIFORMES | 鹬科Scolopacidae | 1 | 1 |
| 鸽形目COLUMBIFORMES | 鸠鸽科Columbidae | 1 | 2 |
| 鹃形目CUCULIFORMEES | 杜鹃科Cuculidae | 1 | 2 |
| 雨燕目APODIFORMES | 雨燕科Apodidae | 1 | 1 |
| 佛法僧目CORACIIFORMES | 翠鸟科Alcedinidae | 1 | 1 |
| 戴胜科Upupidae | 1 | 1 |
| 雀形目PASSERIFORMES | 燕科Hirundinidae | 1 | 1 |
| 鹡鸰科Motacillidae | 1 | 2 |
| 山椒鸟科Campephagidae | 1 | 2 |
| 鹎科Corvidae | 2 | 2 |
| 伯劳科Laniidae | 1 | 1 |
| 鸦科Corvidae | 2 | 2 |
| 鸫科Turdidae | 2 | 2 |
| 画鹛科Timaliidae | 1 | 2 |
| 莺科Sylviidae | 2 | 3 |
| 鹟科Muscicapidae | 6 | 8 |
| 山雀科Paridae | 2 | 2 |
| 鳾科Sittidae | 1 | 2 |
| 文鸟科Ploceidae | 2 | 3 |
| 雀科Fringillidae | 1 | 1 |
| 鹀科Emberizidae | 2 | 2 |
| 合计：8目 | 24科 | 37属 | 47种 |

评价区内记述的47种鸟类中，大部分为留鸟和冬候鸟，分别有32种和7种，少量夏候鸟（8种）；见下表。

表4.2.5-11 影响评价区鸟类居留状况统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 居留状态 | 留鸟 | 冬候鸟 | 夏候鸟 | 合计 |
| 种数 | 32 | 7 | 8 | 47 |
| 百分比（％） | 68.09% | 14.89% | 17.02% | 100 |

在所记录的47种鸟类中，冬候鸟和夏候鸟是非繁殖鸟，不参与区系分析，繁殖鸟有39种，以繁殖鸟进行区系组成分析。东洋界物种最多，共有13种，占全部繁殖鸟的33.33%；其次是东洋-古北两界广布种有24种，占全部繁殖鸟的61.54%；其余2种为古北界种，占全部繁殖鸟的5.13%，详见下表。

表4.2.5-12 影响评价区繁殖鸟类区系成分统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 区系从属 | 东洋界 | 古北界 | 广布种 | 合计 |
| 种数 | 13 | 2 | 24 | 39 |
| 百分比（％） | 33.33% | 5.13% | 61.54% | 33.33% |

影响评价区所处区域在中国动物区划中属于东洋界西南区（西南山地亚区），从记述的影响评价区内分布的鸟类区系特点上，分界特征上与当地在中国动物地理区划中的位置基本相符。

4）兽类

评价区的兽类以小型的啮齿占绝大多数，较大型的兽类和数量都少，与评价区周边乡镇、县城和工业园区、村寨人口多、耕地多、生产活动广泛，环境受人为影响程度较大有关。兽类动物的分布区类型、资源现状及保护情况见附录。

参照“中国兽类名录（2021版）”（魏辅文等，2021）进行编目，评价区记录到兽类3目6科8属9种。从区系成分上看，东洋界物种占绝大多数，达到6种，占影响评价区兽类种数的66.67%；广布种1种，占影响评价区兽类种数的11.11%；其区系特点组成与整个滇中哺乳区系组成总体一致，以东洋界区西南区（西南山地亚区）成分为主。

表4.2.5-13 调查区兽类组成表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 目 | 科 | 属数 | 种数 | 比例% |
| 啮齿目Rodentia | 鼠科Muridae | 3 | 4 | 44.44 |
| 松鼠科Sciuridae | 2 | 2 | 22.22 |
| 翼手目Chiroptera | 菊头蝠科Rhinolophidae | 1 | 1 | 11.11 |
| 蝙蝠科Vespertilionidae | 1 | 1 | 11.11 |
| 食肉目Carnivora | 鼬科Mustelidae | 1 | 1 | 11.11 |
| 合计：3目5科 | | 8 | 9 | 100 |

评价区的兽类以小型的啮齿占绝大多数，较大型的兽类和数量都少，与评价区周边村寨人口多、耕地多、生产活动广泛，环境受人为影响程度较大有关。兽类动物的分布区类型、资源现状及保护情况见附录。

5）陆生脊椎动物区系特点

调查区处于东洋界西南区，若仅从动物地理区划的分界范围界定，则调查区的陆生脊椎动物区系结果与当地在中国动物地理区划中的位置相符合，即当地动物区系属于东洋界西南区，而本次调查所记录的陆栖脊椎动物物种均为东洋界物种或陆界广布种，且以西南区物种或东洋广布种为主。

（3）珍稀、濒危、保护及特有动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《云南省重点保护野生动物名录》（2023年）和《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷》（2020年），调查区共记录珍稀、濒危和保护动物2种，全部为国家二级保护动物，具体见表4.2.5-14。

表4.2.5-14 调查区珍稀、濒危和保护动物一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 中文名 | 拉丁名 | 保护等级 | 受威胁情况 | 特有 | 数据来源 |
| 1 | 红隼 | *Falco tinnunculus* | 国II |  |  | 目击 |
| 2 | 黑翅鸢 | *Elanus caeruleus* | 国II |  |  | 目击 |

注：保护级别：国Ⅱ级：国家Ⅱ级重点保护野生动物。

1）两栖动物

在评价区分布的5种两栖动物中，未调查到国家级和云南省级重点保护野生动物；也未发现珍稀濒危动物分布。调查未发现该地区特有种类分布。

2）爬行动物

在评价区分布的4种爬行动物中，未调查到国家级和云南省级重点保护野生动物分布；也未发现珍稀濒危动物分布；未发现该地区特有种类分布。

3）鸟类

在所记录的47种鸟类中，有2种国家Ⅱ级保护动物：黑翅鸢、红隼，均栖息在附近植被较丰富的区域中，由于人类活动的干扰，动物基本不会进入项目评价区内。对上述种类须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入评价区的保护物种。

①**黑翅鸢*Elanus caeruleus*** 国家Ⅱ级保护

形态特征：小型猛禽，体长约33厘米。上体蓝灰色，下体白色。眼先和眼周具黑斑，肩部亦有黑斑，飞翔时初级飞羽下面黑色，和白色的下体形成鲜明对照。尾较短，平尾，中间稍凹，呈浅叉状。脚黄色，嘴黑色。常在空中翱翔，间或进行滑翔。

生活习性：常单独在早晨和黄昏活动，白天常见停息在大树树梢或电线杆上，当有小鸟和昆虫飞过时，才突然猛冲过去扑食。有时也在空中盘旋、翱翔，并不时地将两翅上举成‘V’字形滑翔。间或也鼓翼飞翔，两翅扇动较轻，显得相当轻盈，发现地面食物时突然直扑而下。

②**红隼*Falco tinnunculus*** 国家Ⅱ级保护动物

形态特征：体长350mm左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。

生活习性：栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

4）哺乳类

在评价区分布的9种哺乳动物中，没有发现评价范围内有国家级保护动物，未发现该地区特有种类分布。

（4）脊椎动物资源现状小结

1）种类少、种群小、无资源优势

评价区目前共记载陆栖脊椎动物66种，但可供直接经济利用的动物资源，如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少，而少数可供直接经济利用的种类，如山斑鸠和云南兔等种类的特点是种群小。资源是以种群数量为基础的，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降，以致处于濒危状态，甚至灭绝。

2）小型有害兽类种群数量大

在拟建工程的评价区周围，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这主要与评价区的生境主要以人为干扰的生境为主有关。该类群有赤腹松鼠、红颊长吻松鼠、褐家鼠、黄胸鼠等种类。

3）保护物种种类一般

本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的I保护或被列入云南省保护动物名单中的两栖动物和爬行动物，哺乳动物中没有被国家列为重点保护动物，鸟类中有2种被国家列为Ⅱ级重点保护动物；但它们己主要在评价范围外活动。

4）缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于项目范围区的特有属、种。

#### 评价区水生生物现状

本项目灌区位于元谋县金沙江以北地区，涉及河流为金沙江左岸一级支流——姜驿河和沙沟箐，2条河流均为季节性河流，长期干涸，只在6到9月间有水。项目涉及水库5个，分别为姜中水库、李官坟水库、致富水库、水平石水库、界牌箐水库。

调查时间：2023年9月13-17日、11月12-14日，2024年1月1-3日期间。

调查期间姜驿河及沙沟箐河现状如下：

|  |  |
| --- | --- |
| IMG_20231129_171046 |  |
| 姜驿河 | 沙沟箐 |

**一、调查方法**

（1）水生植被植物调查方法

①样方调查

挺水植物、浮叶植物、漂浮植物、沉水植物调查：在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样方记录法进行群落调查。根据群落高度、面积，群落样方设为 20\*20m2、10\*10m2或 1×1m2，记录样方内所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分。样方记录采用法瑞学派目测法估计多优度（盖度）和群聚度综合级。

②路线调查

对评价区内的水生植物资源进行路线调查。路线调查时，采用 GPS 跟踪结合卫星影像图对评价区地物类型进行标定，记录各个区域的水生植被类型以及相关的植物种类。

（2）鱼类调查方法

参照《内陆水域渔业资源调查手册》、《生物物种资源监测概论》等进行。主要调查鱼类种类及其资源量，包括种类组成、地理分布、三场分布以及珍稀保护鱼类、洄游鱼类、特有和主要经济鱼类现状。由于评价区位于金沙江流域，正处于10年禁渔期，所以仅采取市场调查、现场访问和生境判定等方法，现场调查采取市场调查、访问渔民及参考已有资料。

（3）浮游生物、底栖动物等的调查方法

本次调查结果中的浮游生物、底栖动物等结果主要采用现场取样鉴定及参考已有资料。因姜驿河和沙沟箐2条河流均为季节性河流，长期干涸，调查时均为干涸状态，仅对项目涉及4个水库（姜中水库、李官坟水库、水平石水库、界牌箐水库）进行取样调查。

**二、鱼类资源现状**

项目组多次前往项目区对评价范围内的2条河流及5个水库进行调查。由于金沙江全面禁渔，鱼类调查采用资料引用、市场调查和访问的方法，经过评价区涉及的河流、水库及附近村镇进行走访调查及市场调查，同时查阅《金沙江流域鱼类》、《长江流域的鱼类资源及其保护对策》《金沙江乌东德水电站水资源综合利用-元谋县姜驿乡提水工程环境影响报告书》等文献资料，本评价区涉及的2条河流及5个水库共访问到鱼类6种，隶属于2目3科6属，鱼类的种类列表如下：

表4.2.5-15 评价区鱼类名录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **学名（中文名、拉丁名）** | **调查方法** | **备注** |
| O1鲤形目CYPRINIFORMES |  |  |
| F1鲤科Cyprinidae |  |  |
| SF1鲤亚科Cyprininae |  |  |
| 1.鲫鱼*Cyprinus auratus* | 访问 | 外来种 |
| 2.鲤鱼*Cyprinus carpio* | 访问 | 外来种 |
| SF2鮑亚科Gobioninae |  |  |
| 3.棒花鱼*Abbottina rivalaris* | 市场调查 | 土著种 |
| 4.麦穗鱼*Pseudorasbora parva* | 市场调查 | 外来种 |
| F2鳅科Cobitidae |  |  |
| 5.泥鳅*Misgurnus anguillicaudatus* | 市场调查 | 外来种 |
| O2合鳃鱼目SYNBRANCHIFORMES |  |  |
| F3合鳃鱼科Synbranchidae |  |  |
| 6.黄鳝*Monopterus albus* | 市场调查 | 外来种 |
| 总计种数：2目3科6属6种 |  |  |

评价区河段分布有鱼类6种，隶属3科6属，其中鲤、鲫鱼、泥鳅和黄鳝为引入养殖种类，而非原产土著种类，原产土著鱼类仅有棒花鱼1种。

在3个科中，以鲤科鱼类的种类最多，有4种，占全部鱼类种数的66.67%；其余科均只有1种，占全部鱼类物种数的16.67%。

表4.2.5-16 评价区域各工作点鱼类分科统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 鲤科 | 鳅科 | 合鳃鱼科 | 合计 |
| 属数 | 4 | 1 | 1 | 6 |
| 种数 | 4 | 1 | 1 | 6 |
| 占总种数％ | 66.67% | 16.67% | 16.67% | 100% |

（2）评价区内的主要经济鱼类

经济鱼类指的是那些在渔获物中占有一定比例，具有一定经济价值的鱼类。评价区鱼类大致分为两个类型，一是个体较大、渔业价值高的种类，如：鲫鱼*Cyprinus auratus*、鲤鱼*Cyprinus carpio*等；二是个体虽小，但数量多，能占有市场的一定份额，如麦穗鱼*Pseudorasbora parva*、棒花鱼*Abbottina rivularis*、泥鳅*Misgurnus anguillicaudatus*等。

（3）保护动物及珍稀濒危动物

评价区水域的6种鱼类中，没有国家级和省级重点保护鱼类。

（4）长距离洄游鱼类

评价区水域的6种鱼类中，没有长距离洄游性鱼类。

（5）评价区内的特有鱼类

评价区水域的6种鱼类中，没有特有鱼类。

1. 鱼类“三场”

根据现场调查，评价区范围内未调查到鱼类“三场”分布。

（7）鱼类现状总结

经过捕捞及市场调查，同时查阅文献资料。经过询问村民及市场调查，同时查阅《金沙江流域鱼类》、《长江流域的鱼类资源及其保护对策》等文献资料，得到本评价区涉及流域和池塘内有3科6属6种鱼类，其中不涉及国家级和省级重点保护鱼类，没有被列入《中国物种红色名录》的受威胁鱼类，没有特有鱼类也没有长距离洄游性鱼类，无鱼类“三场”，因此，项目的建设对鱼类的影响是可以接受的。

三、**浮游植物现状**

（1）种类现状

通过对4个浮游植物定性样品的室内镜检，共检出浮游植物33种，分别隶属于6门8纲13目18科24属。其中蓝藻门4种；金藻门1种；硅藻门14种；隐藻门2种；甲藻门1种；绿藻门11种。从各门的种类数量和所占比例看，浮游植物以硅藻门和绿藻门的种类最多，蓝藻门、隐藻门、甲藻门和金藻门的种类较少。从每个采样断面上看，各个采样点主要以硅藻和绿藻门种类居多。具体见下表：

表 4.2.5-17 工程评价区域浮游植物种类组成及分布

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样断面 | 蓝藻门 | 金藻门 | 硅藻门 | 隐藻门 | 甲藻门 | 绿藻门 | 合计 |
| W1 | 2 | 0 | 10 | 1 | 1 | 4 | 18 |
| W2 | 4 | 1 | 9 | 1 | 1 | 3 | 19 |
| W3 | 2 | 1 | 6 | 1 | 0 | 6 | 16 |
| W4 | 4 | 1 | 14 | 2 | 1 | 11 | 33 |
| W5 | 3 | 1 | 6 | 1 | 0 | 5 | 16 |
| 总计 | 4 | 1 | 14 | 2 | 1 | 11 | 33 |

从上表中可以看出，本次所采集检测到的浮游植物种类组成在5个采样点有一定的区别：断面W1有6个门共计31种；断面W2有6个门共计32种；断面W3有4个门共计23种；断面W4有3个门共计24种；断面W5有6个门共计27种。从上述样点的浮游植物种类组成上可以看出，评价区水体浮游植物组成主要以硅藻门和绿藻门种类居多。

**（2）现存量**

根据对浮游植物4个定量样品的统计结果，评价区内浮游植物的数量为2.53×106cell/L，绿藻2.09×106cell/L，硅藻3.4×106cell/L，隐藻0.54×106cell/L，甲藻0.29×106cell/L，金藻0.25×106cell/L；总生物量为4.86mg/L（湿重），其中绿藻0.58mg/L，硅藻1.49mg/L，隐藻0.07mg/L，甲藻1.54mg/L，金藻0.003mg/L。

从数量上排序为硅藻门>绿藻门>隐藻门>甲藻门>金藻门；从生物量上排序为甲藻门>硅藻门>绿藻门>隐藻门>金藻门。

**（3）**浮游植物的现状评价

根据采样、鉴定和分析，评价区域河段内的浮游植物种类组成复杂，浮游植物以硅藻门和绿藻门的种类最多，蓝藻门、隐藻门、甲藻门和金藻门的种类较少。从每个采样断面上看，各个采样点主要以硅藻门和绿藻门种类居多。

水体中的浮游植物作为初级生产者，在水生生态系统中起着重要作用，可以为浮游动物及鱼类提供饵料来源，会直接影响食物链下端的物种数量和种类；本次采集样品中仅发现藻类植物35种，表明本评价河段内藻类植物种类少。结合种类组成、数量和生物量看，本评价区域五个采样断面的浮游植物在种类数量上硅藻和绿藻为主，蓝藻数量较少。

**四、浮游动物现状**

通过对四个采样断面浮游动物定性、定量样品的室内鉴定，其现状如下：此次调查检测出四个采样断面有浮游动物共28种。其中原生动物门7种，轮虫类15种，枝角类3种，桡足类3种，表明本评价区域河段内浮游动物种类比较丰富。

浮游动物以浮游藻类为食，但同时其也有是部分鱼类的饵料来源；因此其种类的相对丰富，直接影响食物链下端的物种，即鱼类的数量和种类，这使得本评价区域水库内的鱼类种类和数量均相对较多。

**五、底栖动物现状**

通过对四个采样断面底栖动物定性、定量样品的室内鉴定，其现状如下：

此次调查的四个采样断面共检出底栖动物4类8种，其中软体动物2种，占该断面总数的25.00%；水生昆虫2种，占该断面总数的25.00%；甲壳类2种，占该断面总数的25.00%；寡毛类2种，占该断面总数的25.00%；底栖动物种类的稀少。

#### 生态系统现状评价

**一、生态系统结构及其特征**

在自然生态系统中，植被是生物因子与非生物因子长期作用的结果和表征，不同的植被类型代表了流域中各生物与其环境条件的有组合，具有不同的结构，在区域生态系统中发挥着不同的生态功能。根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），结合遥感影像解析和实地调查，采用图形叠置法，得出评价区主要有6种生态系统类型，其类型及特征见下表：

表4.2.5-17 评价区生态系统类型/面积统计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级分类 | 二级分类 | 面积（hm²） | 比例（％） |
| 森林 | 阔叶林生态系统 | 556.32 | 12.91 |
| 针叶林生态系统 | 138.22 | 3.21 |
| 灌丛 | 阔叶灌丛生态系统 | 1190.43 | 27.62 |
| 草地 | 稀疏草地生态系统 | 809.82 | 18.79 |
| 湿地 | 湿地生态系统 | 53.51 | 1.24 |
| 农田 | 耕地生态系统 | 1135.8 | 26.36 |
| 园地生态系统 | 293.76 | 6.82 |
| 城镇 | 居住地生态系统 | 67.99 | 1.58 |
| 工矿交通生态系统 | 63.67 | 1.48 |
| 总计 | | 4309.52 | 100 |

（1）森林生态系统

森林生态系统是评价区内主要的生态系统类型，该生态系统一般具有立木层（乔木层）、下木层（灌木层）和草本地被物层，郁闭度较高，由于受到人为因素干扰，现有森林生态系统多以人工林为主，纯度较高。森林生态系统同时也是野生动物主要栖息场所，一旦生态系统破坏，部分野生动物难以生存，因此森林生态系统是该地区维持生物多样性的重要环节。评价区该类生态系统，总面积694.54hm²，占评价区总面积的16.12%。其中阔叶林生态系统面积556.324hm²，占评价区总面积的12.91%；针叶林生态系统面积138.22hm²，占评价区总面积的3.21%。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统属于草地生态系统和沙地之间的过渡类型，对保持水土起着重要的作用。灌丛为区域内生态耗水最大的系统类型。该类型只有阔叶灌丛生态系统1个二级分类，总面积1190.43hm²，占评价区总面积的27.62%。

（3）草地生态系统

草地生态系统由以黄茅、刺芒野古草和白茅为建群种，多分布在海拔较低的河谷区，由于地区比较干热，降水稀少，难以成林，从而形成草地的景观。该类型只有稀疏草地生态系统1个二级分类，总面积809.82hm²，占评价区总面积的18.79%。

（4）湿地生态系统

相对于其他生态系统，评价区内的河流生态系统是最脆弱的生态系统类型，面临多重威胁。该生态系统由地表水系与河道及周围滩涂构成，具备完整的从浮游植物到高等动物的食物链条，生物多样性丰富。湿地是水生植物唯一生存区，一旦失去极难恢复，而水生植物又是鱼虾青蛙类水生动物赖以生存的环境，是水鸟栖息，觅食的场所，因此湿地生态环境是生物多样性最为重要的环节。该类型生态系统总面积53.51hm²，占评价区总面积的1.24%。

（5）农田生态系统

农田生态系统是区域社会经济稳定的基础。由于地区降水较多，气候适宜，地区生产力水平较高。该类型生态系统面积1429.56hm²，占评价区总面积的33.17%。包括耕地生态系统1135.8hm²，占评价区总面积的26.36%；园地生态系统293.76hm²，占评价区总面积的6.82%。

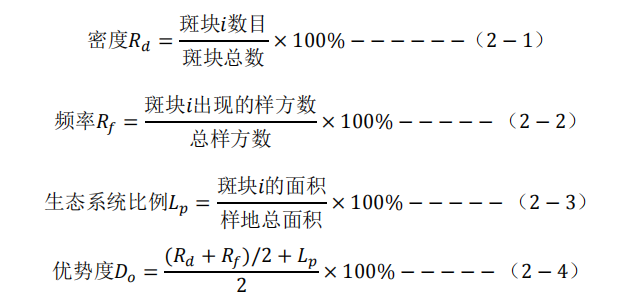
（6）城镇生态系统

农田生态系统是区域社会经济稳定的基础。由于地区降水较多，气候适宜，地区生产力水平较高。该类型总面积136.11hm²，占评价区总面积的3.06%。

**二、生态系统优势度**

生态系统类型的优势度由3个参数计算而来，即密度（Rd）、频率（Rf）和生态系统比例（Lp）。

生态系统优势度计算的数学表达式如下：



分析结果表明，评价区阔叶灌丛生态系统的优势度最高，为26.61；其次是稀疏草地生态系统为20.6；针叶林生态系统，为8.93；阔叶林生态系统，为14.07；河流为2.04，园地为7.31，耕地为15.64，居住地为2.06，工矿交通为1.84。反映了草地生态系统和灌丛生态系统对评价区具有较好的控制能力；评价区生态体系结构和功能的发挥由主要由森林生态系统和灌丛生态系统控制。评价结果见表4.2.5-18。

表4.2.5-18评价区生态系统类型优势度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态系统类型 | 密度Rd | 频率Rf | 生态系统比例Lp | 优势度Do | 排名 |
| 阔叶林生态系统 | 16.08 | 14.37 | 12.91 | 14.07 | 4 |
| 针叶林生态系统 | 18.6 | 10.72 | 3.21 | 8.93 | 5 |
| 阔叶灌丛生态系统 | 22.71 | 28.47 | 27.62 | 26.61 | 1 |
| 稀疏草地生态系统 | 20.31 | 24.5 | 18.79 | 20.60 | 2 |
| 河流生态系统 | 8.59 | 0.67 | 1.24 | 2.94 | 7 |
| 耕地生态系统 | 3.13 | 6.72 | 26.36 | 15.64 | 3 |
| 园地生态系统 | 5.32 | 10.3 | 6.82 | 7.31 | 6 |
| 居住地生态系统 | 2.85 | 2.24 | 1.58 | 2.06 | 8 |
| 工矿交通生态系统 | 2.41 | 2.01 | 1.48 | 1.84 | 9 |

**三、生态质量**

以生态系统生态潜力高低作为评价生态系统生态质量的主要标准，量化各主要生态系统类型的生态潜力，按生态潜力高低将评价区生态质量分为优、良、中、差、劣5个等级。主要依据有：

（1）生态系统类型在地带性生态系统演替阶段中的位置以及在演替过程中的顺序。一般来说，这决定了生态系统类型的生态潜力高低，地带性生态系统类型的生态潜力最大，原生性生态系统类型的生态潜力比次生性的高。

（2）生态系统类型单位面积的生产潜力大小。生物量越高的生态系统，在生态系统恢复和生态重建中的作用也越大，当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言，

乔木群落的生物量要高于灌木群落，灌木要高于草本。见表4.2.5-19。

表4.2.5-19 评价区生态质量分级

|  |  |
| --- | --- |
| **生态质量** | **生态系统类型** |
| 优 | 森林、园地 |
| 良 | 水域、人工林 |
| 中 | 灌丛、草地 |
| 差 | 农田 |
| 劣 | 居民点、道路 |

以上述2点为依据，对评价区生态系统类型的生态潜力进行排序，结果见表4.2.5-19，按照生态系统的质量等级制图，以反映项目区生态环境的综合质量。

结果表明，项目区景观生态质量总体较好，中等以上等级分布面积有3042.06hm²，占评价区的70.59%；生态质量为差的生态系统面积为1135.8hm²，占项目区的26.36%；生态质量为劣的生态系统面积较小，为项目区的3.06%。

表4.2.5-20 评价区生态质量现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 质量等级 | 面积（hm²) | 面积比例％ |
| 优 | 431.98 | 10.02% |
| 良 | 609.83 | 14.15% |
| 中 | 2000.25 | 46.41% |
| 差 | 1135.8 | 26.36% |
| 劣 | 131.66 | 3.06% |
| 合计 | 4309.52 | 100.00% |

**四、生态系统服务功能**

根据自然等级组织理论，上一级系统的功能，不仅取决于构成其系统的下一级系统的组成结构，而且决定于其系统中各种因子的组合规律和相互作用。评价区是由不同生态系统类型构成的区域生态系统，其系统功能主要由区域生态系统的生物量和水土保持功能所决定。

**（1）生物生产力现状与评价**

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年(t/a)”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t(干重)/a.hm2”表示。

参照“季风常绿阔叶林短刺栲群落净第一性生产力的研究”(党承林，吴兆录，1992，云南大学学报(自然科学版)，14(2))，“我国森林植被的生物量和净生产量”(方精云、刘国华、徐嵩林，1996，生态学报，16(5))，“中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力”(李高飞，任海，2004，热带地理，24(4))，以及《生物圈第一性生产力》(H.里思，R.H.惠特克，2001)的相关文献，对我国各地带主要植被类型生产力的计算方法，计算评价区各植被类型(生态系统)的生物生产力。

根据评价区内各种植被类型(生态系统)的面积，以及各植被类型(生态系统)的净生产力(t/a.hm2)，计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和，具体见下表。

表4.2.5-21 评价范围各植被类型的生产力现状

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **植被类型** | **平均生产力t/hm².a** | **面积(hm²)** | **总生产力(t/a)** | **占总比例(%)** |
| 暖温性针叶林 | 11 | 138.22 | 1520.42 | 5.74% |
| 干热性灌丛 | 5 | 1190.43 | 5952.15 | 22.47% |
| 干热性稀树灌木草丛 | 5 | 809.82 | 4049.10 | 15.28% |
| 人工林植被 | 11 | 556.32 | 6119.52 | 23.10% |
| 园地植被 | 5 | 293.76 | 1468.80 | 5.54% |
| 耕地植被 | 6.5 | 1135.8 | 7382.70 | 27.87% |
| 其他 | - | 185.17 | - | - |
| 合计 | 6.15 | 4309.52 | 26492.69 | 100.00% |

计算表明，工程评价区内，每年产生的生物生产力约为2.65万(干重t/a)，平均每年每hm2达到6.15(干重t/a.hm2)，这在云南省各地植被中属于中等水平，年生物生产力最高的前三位是农田、人工林植被、干热性灌丛。

#### 景观多样性

景观是一种视学感知物、时间感知物和心理感知物，是环境的重要组成部分，它是连通工程与其周围景观的综合体系。评价区所在地区主要景观基质为灌丛和云南松林，其次常绿阔叶林、落叶阔叶林、人工林及农田植被景观，以及稀树灌木草丛景观。这两种景观是评价区内面积最大、连通性最好、起控制作用的景观要素。基质中最重要的是云南松林植被和灌丛，也是评价区中最主要的植被类型，在评价区内外均有大面积分布。稀树灌木草丛主要分布在人为活动较频繁的地方。主要廊道为乡村道路、压力管道和输水管道等。主要斑块为库区、村寨、水田、旱地等。

表4.2.5-22 项目区基本景观类型表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 景观资源类型 | | 景观资源名称 | 所在位置 |
| 自然  景观 | 地形地貌 | 山地地貌 | 工程周围的山坡 |
| 植被  水体 | 人工林 | 评价区内水利条件较好的区域 |
| 云南松林 | 评价区内海拔1800m以上的山坡 |
| 灌丛 | 评价区各个海拔段的山坡都有分布 |
| 稀树灌木草丛 | 主要分布在评价区人为影响较严重的区域 |
| 农田植被和经济作物 | 主要分布在评价区水利条件较好的区域 |
| 金沙江及各河流等 | 调水工程各分工程取水点 |
| 人文  景观 | 村寨 | 民居 | 元谋县涉及工程评价区的村寨 |
| 农田 | 水田、旱地 | 评价区内村寨及输水管道周围 |

### 水土流失现状

#### 元谋县水土流失现状

本项目位于元谋县，根据《云南省水土保持公报2020年》，元谋县土地面积1803km²，微度侵蚀面积1297.26km²，占总面积的71.95%，水土流失面积505.74km²，占总面积的28.05%，其中：轻度流失面积390.36km²，占流失面积的77.19%；中度流失面积为77.79km²，占流失面积的15.38%；强烈流失面积23.05km²，占流失面积的4.56%；极强烈流失面积10.44km²，占流失面积的2.06%；剧烈流失面积4.10km²，占流失面积的0.81%，

表4.3-22元谋县水土流失现状单位km²

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 涉及县 | 总面积 | 微度侵蚀 | | 水土流失面积：km²、比例：% | | | | | | | | | | | |
| 面积 | 比例 | 合计 | | 轻度 | | 中度 | | 强烈 | | 极强烈 | | 剧烈 | |
| 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 |
| 元谋县 | 1803 | 1297.26 | 71.95 | 505.74 | 28.05 | 390.36 | 77.19 | 77.79 | 15.38 | 23.05 | 4.56 | 10.44 | 2.06 | 4.10 | 0.81 |

#### 项目区水土流失现状

根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年8月30日），项目所在地元谋县属“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”，根据《全国水土保持区划》（试行），本项目属于水力侵蚀为主的西南岩溶区，水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为500t/km²·a。根据主体设计资料，项目区原地貌占地类型为坡耕地、林地、交通运输用地、其它土地和水域及水利设施用地。经计算项目区域水土流失强度为轻度。

# 环境影响预测与评价

## 施工期环境影响评价

### 大气环境影响分析

本项目对环境空气的影响主要发生在施工期。施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆的燃油废气、施工及运输过程中产生的扬尘、弃渣场扬尘等。

#### 机械车辆尾气影响分析

工程施工机械及运输车辆所用燃料主要为柴油、汽油，机械车辆排放的尾气主要含有SO2、NOx、CO、碳氢化合物（HC）等污染物。根据工程分析计算施

根据工程分析，工程施工期柴油的使用量为323.59t、汽油使用量为18t，各污染物每天的排放量分别为SO2：1.2433kg、CO：13.4831kg、NO2：17.3570kg、CmHn：2.3205kg。本项目为线性工程，施工区较多且分散，具体每个单项工程的排放量很小，且施工场地开阔，污染物扩散能力强，污染物浓度下降较快；因此，施工期机械车辆尾气对保护目标和大气环境影响较小。

#### 扬尘影响分析

**1、施工扬尘**

施工期开挖与填筑及施工结束后临时设施拆除均会造成粉尘、扬尘等环境空气污染；混凝土拌和产生粉尘和扬尘；建筑材料若运输、装卸、存储方式不当，可能造成泄露，产生扬尘和粉尘污染。

根据对类似施工现场及周边的TSP监测，距离施工场地不同距离处空气中的TSP浓度变化见表5.1.1-1。

表5.1.1-1 施工近场空气中TSP浓度监测值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 监测点位置 | 场地不洒水 | 场地洒水 |
| 距离场地不同距离处TSP的浓度值（mg/m3） | 10m | 1.75 | 0.437 |
| 20m | 1.30 | 0.350 |
| 30m | 0.78 | 0.310 |
| 40m | 0.365 | 0.265 |
| 50m | 0.345 | 0.250 |
| 100m | 0.330 | 0.238 |

由监测数据可知，施工场地周边地区TSP浓度值在50m范围内呈明显下降趋势，50m以外，TSP浓度变化基本稳定。采用粉粒物料堆放、运输进行覆盖和遮挡，施工区及道路采取洒水降尘后施工扬尘对环境空气的影响较小，可将扬尘污染基本控制在施工区范围内，对外环境影响较小。

**2、车辆运输粉尘影响分析**

据有关资料，干燥路面在距离路边下风向50m时，TSP浓度约10mg/m3，距离路边下风向150m时，TSP浓度约为5mg/m3。道路若在修建期间，扬尘总量还与开挖及其它施工活动有关，路面扬尘总量大大高于一般路面的扬尘量，路面TSP浓度预计可达到20mg/m3以上，有些路段甚至在车辆经过后的短时间内能见度仅在5m以内。

项目输水线路沿线、永久（临时）道路、生产生活区周边分布有9个村小组。施工期施工机械运作，施工道路开挖建设和运输过程中伴随着粉尘和废气的产生，工程区及施工道路影响范围内的居民将会受到一定的空气污染影响，粉尘和废气的吸入不利于人体健康，可能会引起呼吸道疾病。本工程输水线路沿线、永久（临时）道路、生产生活区周边的大气环境保护目标在输水管线建设、生产生活区搭建、施工道路使用过程中将会受到大气、粉尘的影响，但由于生产生活区仅前期进行搭建，村小组附近输水管线主要采用埋管形式，不涉及大量开挖，且输水线路呈长线形，为非定点施工，位于村寨附近的管线段施工工期相对较短，而周围的环境容量较大，在施工过程中施工机械尽量布置在远离居民点的地方且定期洒水降尘后，对周围居民的影响较小。

**3、弃渣场扬尘影响分析**

项目建设时间约为约720天，起尘天数（堆存天数）旱季堆放天数按300天计，计算得弃渣场起尘量为31.131t，在采取分层压实堆放，洒水抑尘措施的前提下，扬尘可降低80%，则排放量为弃渣场起尘量为6.23t。

减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释和风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关，不同粒径粉尘的沉降速度详见下表。

表5.1.1-2 不同粒径粉尘的沉降速度

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 粉尘粒径（um） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 沉降速度（m/s） | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粉尘粒径（um） | 80 | 90 | 100 | 150 | 200 | 250 | 350 |
| 沉降速度（m/s） | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |
| 粉尘粒径（um） | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 |
| 沉降速度（m/s） | 2.211 | 2.614 | 3.016 | 3.418 | 3.820 | 4.222 | 4.624 |

由上表可见，粉尘的沉降速度随粒径的増大而迅速增大。当粒径为250um时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当粉尘粒径大于250um时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

由于扬尘的源强较低，根据类比调查，扬尘的影响范围主要在施工现场附近，一般情况下，施工工地、道路在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。如果施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘(每天4-5次)，可使扬尘减少70％左右。相关洒水降尘的试验资料如下表所示。

表5.1.1-3 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距施工源的距离/m | | 5 | 20 | 50 | 100 |
| TSP 浓度值  （小时平均）  /mg/m³ | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
| 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |
| 《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准 | 日均值的3倍：0.90 | | | |

结果表明，每天实施洒水，保证渣场表面湿润，可有效地控制弃渣场扬尘，将TSP污染距离缩小至20～50m范围内。

因此，为尽量减少施工扬尘对周围环境的影响，工程施工期间，应及时对建筑材料运输车辆经过的道路路面以及运输车辆表面进行清理；建筑材料不应敞开堆放，且堆体覆盖避免在大风干燥天气条件下进行易起尘作业；非雨日实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量可视具体情况而定。

本工程施工作业场地沿渠道呈线性分布，由于单项工程的作业量不大，对大气环境和大气环境保护目标影响不大。

### 地表水环境影响分析

#### 跨河管段施工对地表水环境的影响分析

本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+855管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。采用DN300钢管跨越。采用高空管架桥架空方式，在河岸岸堤两侧设置支墩，其上设置钢结构支柱，在支柱上方设置钢架，管道沿钢架布设。

施工中跨越段两端需进行河岸岸堤开挖，在河提上设置支墩，跨管施工过程中不建设水中墩及桥梁。因临河施工，该区域施工中易造成开挖土石方、建筑垃圾等落入河流造成污染及阻塞，或遇雨天受雨水冲刷施工区，形成水土流失，从而造成河道受污染。为防止此地段施工对河道的影响，环评提出以下措施：

①河堤开挖因设置临时围挡措施，避免废土石及建筑垃圾等落入河道；

②该地段施工尽可能避让雨天，缩短工期，如遇雨天应采用对临时废土石及细质材料进行遮盖；

③废弃土石方及建筑垃圾远离河道堆置，同时及时清运，减少临时堆存量，减轻水土流失。

采取以上措施的情况下，可避免或减缓因管道跨河施工对沙沟箐、姜驿河造成的影响。总体而言，跨河管道施工不建设水中墩及桥梁，采用架空铺设的方式进行，对河道总体较小。

#### 施工废水影响

**1、混凝土拌合机冲洗废水**

根据工程分析，凝土拌合机冲洗废水产生量为1.6m³/d，整个施工期产生量约为1152m³。设置1个2m³沉淀池处理后，回用于施工，不外排。

**2、施工机械冲洗废水**

施工机械冲洗废水产生量为3.2m3/d，2304m3/工期（24个月，约720天）。环评要求在施工场地设置1个隔油池（容积为4m3）和1个沉淀池（容积为4m3）处理机修含油废水，经处理后用于场地洒水降尘。

**3、管道试压废水**

管道安装完成后，进行闭水试验过程中会产生试验废水。本项目闭水试验主要抽取水源处高位水池中的水进行，产生的试压废水约1000m³，主要污染物为SS，可回场地洒水降尘。

#### 施工期生活污水影响

根据工程分析，施工生活污水产生量为0.6m3/d、734.4m3/工期（24个月，约720天），进行分段施工。粪便污水设置设置2座移动式无害化厕所处理后清掏用于附近农田施肥；其余生活污水2个容积为1m3移动式的沉淀池处理后用于场地洒水降尘。

### 地下水环境影响分析

①工程建设对地下水水质的影响

由于本项目没有隧洞工程，管道埋深较浅，埋深为1m，地下水水位最高为1.5m，不涉及地下水位，施工对地下水的水位影响较小；管线工程建设期场地内不设储油罐或存在地下水污染风险的液体物料，无明显的地下水污染源及风险存在，对地下水水质影响较小，对工程区周边村庄灌溉、牲畜用水无影响。

②弃渣场建设对地下水环境的影响

综上，弃渣场地下水埋深均较深，区域无地下水利用需求，无不良水文地质条件，在采取库底压实措施，做好拦渣坝透排水措施的前提下渣场对区域地下水环境的影响较小。

### 土壤环境影响分析

提水泵站工程较为集中，对土壤影响集中在小区域范围内，输水的管道、等工程主要分布于沿线及灌区范围内，对土壤影响呈线性分布。

输水工程、配套工程以及施工道路、渣场和生产生活区等临时措施的建设可能造成施工期表土扰动，将导致部分地区土壤紧实度、含水量等性质发生改变，表层土壤环境被破坏，从而影响植物的生长。因此，施工期应对扰动区表土采取相应措施，缓解对土壤环境产生的影响。

### 声环境影响分析

#### 施工机械噪声影响预测

**1、施工机械噪声影响公式**

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：



式中：LA（r）——距声源r（m）处的A声级，dB；

LA（ro）——距声源r0处的A声级，dB；

r——测点与声源的距离，m。

**2、预测结果**

工程仅昼间进行施工，在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，点噪声源贡献值预测结果见表5.1.5-1。

表5.1.5-1 施工区主要固定点源噪声源衰减预测表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 数量(台) | 单台源强dB（A） | 总源强 | 与声源不同距离的噪声值dB（A） | | | | | | | | | | | 达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的距离（m） | 达到《声环境质量标准》1类标准的限值的距离（m） |
| 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m | 昼间 | 昼间 |
| 单斗液压挖掘机 | 8 | 90 | 99.0 | 79 | 73 | 69 | 67 | 65 | 61 | 59 | 56 | 53 | 51 | 49 | 28 | 89 |
| 装载机 | 4 | 89 | 95.0 | 75 | 69 | 65 | 63 | 61 | 57 | 55 | 51 | 49 | 47 | 45 | 18 | 56 |
| 推土机 | 4 | 86 | 92.0 | 72 | 66 | 62 | 60 | 58 | 54 | 52 | 48 | 46 | 44 | 42 | 13 | 40 |
| 手持式风钻 | 6 | 90 | 97.8 | 78 | 72 | 68 | 66 | 64 | 60 | 58 | 54 | 52 | 50 | 48 | 24 | 77 |
| 潜孔钻 | 3 | 90 | 94.8 | 75 | 69 | 65 | 63 | 61 | 57 | 55 | 51 | 49 | 47 | 45 | 17 | 55 |
| 切割机 | 2 | 90 | 93.0 | 73 | 67 | 63 | 61 | 59 | 55 | 53 | 49 | 47 | 45 | 43 | 14 | 45 |
| 空压机 | 2 | 85 | 88.0 | 68 | 62 | 58 | 56 | 54 | 50 | 48 | 44 | 42 | 40 | 38 | 8 | 25 |

计算最不利情况，即所有声源同时作用工下在距离处的噪贡献值预测结果见表5.1.5-2。

表5.1.5-2 不同施工机械噪声叠加预测值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总源强 | 与声源不同距离的噪声值dB（A） | | | | | | | | | | | 达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的距离（m） | 达到《声环境质量标准》1类标准的距离（m） |
| 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m | 昼间 | 昼间 |
| 103.87 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 66 | 64 | 60 | 58 | 56 | 54 | 49 | 300 |

根据上述两表计算结果分析，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》，各施工机械昼间最远达标距离为28m、夜间最远达标距离为159m；如果机械同时施工，则昼间最远达标距离为49m、夜间最远达标距离为278m。

**3、声环境敏感点影响分析**

本工程沿线涉及村庄区域均为管线建设区，包括金马村、阿洒姑、华峰村、羊拉昔、姜驿乡、红坡村、姜驿大村、拉黑沟、白秧树村、坝塘边村、红坡村等，本次环评选取有代表性的敏感目标进行施工期的声环境影响进行预测。

本次工程为分散式施工，临近村庄的施工机械及其噪声源如下表所示：

表5.1.5-3 邻近声环境保护目标的施工机械源强

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 地点数量(台) | 源强dB（A） | 治理措施 | 治理后的叠加源强dB（A） |
| 推土机 | 1 | 86 | 66 |
| 手持式风钻 | 1 | 90 | 70 |
| 切割机 | 1 | 90 | 70 |
| 空压机 | 1 | 85 | 65 |
| 采取降噪措施后联合作业源强 | | | | 74.34 |

本项目仅昼间施工。施工期对敏感点的影响预测表如下表所示：

表5.1.5-3 施工机械叠加噪声对敏感点影响计算结果表 单位：dB（A）

| 名称 | 相对工程方位 | 相对工程距离（m） | 噪声贡献值  dB（A） | 现状值dB（A） | 噪声预测值  dB（A） | 超标分析 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 昼间 | 昼间 | 昼间 | 昼间 |
| 金马村 | 管道东侧 | 30m | 44.8 | 52 | 52.8 | 达标 |
| 阿洒姑 | 管道西北侧 | 45m | 41.3 | 53 | 53.3 | 达标 |
| 华峰村 | 管道西侧 | 102m | 34.2 | 54 | 54.1 | 达标 |
| 羊拉昔 | 管道东侧 | 15m | 50.8 | 52 | 54.5 | 达标 |
| 姜驿乡 | 管道东侧 | 26m | 46.0 | 54 | 54.6 | 达标 |
| 红坡村 | 管道北侧 | 15m | 50.8 | 52 | 54.5 | 达标 |
| 姜驿大村 | 管道东侧 | 51m | 38.6 | 54 | 54.1 | 达标 |
| 拉黑沟 | 管道北侧 | 82m | 36.1 | 52 | 52.2 | 达标 |
| 白秧树村 | 管道东侧 | 10m | 54.34 | 53 | 56.7 | 超标 |

根据上述预测结果，除白秧树村外，其余村庄噪声背景值叠加预测值后均可达标。本次评价提出施工过程中应提前张贴施工告知声明，确实落实在施工区靠近敏感点一侧设置隔声挡板，同时应避开昼间午休和夜间时段施工等措施后。由于本项目施工过程是临时的，在施工期结束后这部分影响将随之消失。

#### 流动线源噪声影响预测

交通流动噪声主要发生在施工区内外交通道路沿线，其噪声源强的大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关。本次环评拟根据施工道路两侧敏感目标性质及分布状况、地面声障物分布情况等，结合施工运输车辆行驶方式和流量，预测施工交通流动噪声对道路两侧声环境的影响。

机动车辆产生的噪声，距行驶路面中心7.5m处的平均辐射噪声级，可按下列各式计算：

小型车（3.5t以下）：LS=12.60+34.73 lgVL

中型车（3.5-12.0t）：LM=8.80+40.48lgVM

大型车（12.0t以上）：LH=22.0+36.32lgVH

施工区以大型车辆为主（主要为15t~25t），选择单车种（15t）进行预测。交通噪声预测范围在距道路中心线200m内。预测点接受到的交通噪声值为：



式中：

— 第i类车的小时等效声级，dB（A）；

— 第i类车速度为Vi，km/h；水平距离为7.5米处的能量平均A声级，dB(A)；

Ni— 昼间，夜间通过某个预测点的第i类车平均小时车流量，辆/h；

r — 从车道中心线到预测点的距离，m；（A12）适用于r＞7.5m预测点的噪声预测。

Vi — 第i类车的平均车速，km/h；

T — 计算等效声级的时间，1h；

Ψ1、Ψ2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；式中取Ψ1=Ψ2=π/2；

△L—由其他因素引起的修正量，dB(A)。

本次预测忽略△L的影响，按最不利条件（即最靠近公路最近距离、且未采取任何措施时）预测各路段交通噪声影响程度。

场内施工道路，按四级路设计，为泥结碎石、水泥路面，道路路宽为3.5m。按照最高时段车流量进行预测，影响范围预测详见表5.1.5-4。

表5.1.5-4 道路高峰时段噪声预测值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间段 | 车流量  （辆/单向·小时） | 车速（km/h） | 与声源不同距离的噪预测值 dB （A） | | | | | | | |
| 10m | 20m | 50m | 70m | 80m | 100m | 150m | 200m |
| 昼间 | 30 | 15 | 53 | 50 | 46 | 45 | 44 | 43 | 41 | 40 |
| 夜间 | 20 | 10 | 46 | 43 | 39 | 38 | 37 | 36 | 34 | 33 |

由上表可知，工程施工交通流动噪声源昼间和夜间影响范围均小于10m。据现有施工道路两侧居民点距离道路中心线距离50～60m，因此昼夜间对其均有一定影响。但由于运输车辆少、运输时间短，且施工噪声对声环境的影响属于暂时、短期行为，随着工程竣工，施工噪声影响将不复存在，因此本工程施工交通流动噪声源产生的影响不大，但仍需采取有效措施进一步减免影响。

### 固体废物环境影响分析

#### 施工期土石方

①表土剥离

经计算，工程建设区可剥离、收集表土面积为51.919hm2，可剥离收集厚度为20~35cm，共剥离、收集表土15.58万m3，均用于工程后期绿化及复耕覆土。

②表土回覆

所有的表土均用于工程后期绿化及复耕覆土。

③土石方平衡及流向

经分析计算，在整个施工期间共开挖土石方35.56万m³,回填土石方31.07万m³,产生弃渣4.49万m³,以上均为自然方。弃渣运输至弃渣场堆存。

表5.1.6-1 工程土石方平衡表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区/项目区 | | 开挖 | 回填（m³) | 剩余 |
| 弃 渣 |
| 开挖土石方 | 数量 | 数量（自然方） |
| （m³) | （m³) | （m³) |
| 输水工程区 | 输水管道 | 162832.59 | 140220.51 | 22612.08 |
| 泵站 | 3148.03 | 953.10 | 2194.92 |
| 阀室 | 3774.55 | 1536.63 | 2237.92 |
| 水池 | 84645.09 | 79701.44 | 4943.65 |
| 交通道路区 | 新修临时施工道路 | 64650.00 | 51720.00 | 12930.00 |
| 扩建临时施工道路 | 36560.00 | 36560.00 |  |
| 弃渣场区 | 弃渣场 |  |  |  |
| 合计 | | 355610.26 | 310691.68 | 44918.58 |

#### 建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程中产生的废砼及建材边角料等，产生量5万t。

建筑垃圾及各种杂物堆放在施工区，影响施工区环境卫生，且影响周边空气质量，破坏景观等不利影响。建筑垃圾中的砼垃圾通过处理后作为管道沿线浆砌石挡土墙填料使用，钢筋边角料、废木材可以回收再利用等；无法进行利用的按当地管理部门要求运至指定地点。采取上述措施后，建筑垃圾可得以合理处置，对环境影响小。

#### 施工人员生活垃圾

根据工程分析，施工期共产生生活垃圾18t，施工生活垃圾集中收集运到各乡镇生活垃圾收集点后由当地环卫部门统一清运。

### 生态环境影响分析

#### 对土地资源的影响

根据实地踏勘和卫星遥感影像解译，将评价区土地利用划分为旱地、水田、林地、草地、交通设施用地、建设用地、水域及水利设施用地等8种类型。根据项目初设等资料，本工程总占地面积746.4亩，永久征地总面积为36.93亩：耕地7.76亩、林地28.14亩、交通运输用地0.86亩、水域及水利设施用地0.17亩（坑塘水面）；临时占地总面积为709.47亩：耕地352.89亩、林地320.54亩、交通运输用地31.31亩、水域及水利设施用地4.73亩。

从整个区域来讲，占地影响不大，但对局部点来讲，其影响可能较大。在施工期，要开挖管沟、建设站场等，施工活动将占用土地，并造成土壤结构、植被的破坏，直接影响到农业生产的正常运作，从而对该区域农业生态系统的功能造成一定的影响，并使当地农民的收入受到一定的损失。

临时占用耕地采取管道深埋以及复垦的方式，恢复原有利用；临时占用林地采取植被恢复；临时用交通设施用地恢复原有交通使用功能，永久占用的区域主要影响路肩及边缘区域。随着施工结束，恢复措施完成后，对土地利用功能的影响大部分得以恢复，永久用地等地通过补偿等方式替代其原有价值。

总体而言，本项目工程建设将一定程度上改变评价区土地利用格局，使耕地、园地和林地等地类面积减少，对灌区内林业、农业生产和生态效益造成一定影响，但本项目占地面积较小，影响较小且短暂。本项目属于农业生产区域，地势相对平缓、土壤较肥沃，工程竣工后可保障灌溉水源，具备良好的复垦条件。对占用最多的耕地，在施工前进行表土剥离，运行期及时进行耕地复垦和植被恢复，工程占地影响将逐渐缓解。因此，工程建设对评价区土地格局影响有限。

#### 对植被的影响分析

提水工程建设对植被的影响主要为施工占地影响。施工影响又根据施工占地性质分为永久影响和临时影响两类。工程建设影响的植被涉及自然植被和人工植被两大类。

根据最新设计资料及现场调查，工程对林地总占地面积中分为永久占地和临时占地，永久占地2.46hm2，临时占地47.32hm²。根据现场勘察结合主体设计资料分析，本工程中泵站建筑物、输水管道占地为永久占地，其余各区均为临时占地。

**1、永久占地对植被的影响预测评价**

工程施工永久占用面积共2.46hm2，主要是泵站建筑物、闸室、水池。

（1）对自然植被的影响

项目永久占用自然植被2.46hm2，这部份自然植被将因为泵站、输水管道和压力管道建设而永久消失，影响是不可逆的，但评价区耕种历史悠久，项目占用的干热性河谷灌丛及干热性稀树灌木草丛均为受人为影响强烈的次生植被，生物多样性及低，且占用的面积极小，占评价区同类植被比例均不足1%，这2种植被在项目评价区，乃至该区域还有大面积分布，工程的建设不会造成这2种植被消失，因此本项目永久占地对评价区自然植被影响有限。

（2）对人工植被的影响

项目永久占用人工植被1.12hm²，占评价区人工植被中的0.07%，包括人工林植被0.03hm²，占评价区该类植被总面积的0.01%；园地植被0.52hm²，占评价区该类植被总面积的0.18%；耕地植被0.57hm²，占评价区该类植被总面积的0.05%；工程永久占用人工植被面积，均不足评价区同类植被的1%，占用比例极小，因此工程占用对评价区人工植被影响不大。

表5.1.7-1 工程建设永久占用植被一览表 单位：hm²

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性** | **植被类型** | **评价区面积** | **永久占地面积** | **占评价区%** |
| 自然植被 | 暖温性针叶林 | 138.22 | 0 | 0.00% |
| 干热性灌丛 | 1489.64 | 2.12 | 0.14% |
| 干热性稀树灌木草丛 | 809.82 | 0.40 | 0.05% |
| 小计 | 2437.68 | 2.52 | 0.10% |
| 人工植被 | 人工林植被 | 257.11 | 0.03 | 0.01% |
| 园地植被 | 293.76 | 0.52 | 0.18% |
| 耕地植被 | 1135.8 | 0.57 | 0.05% |
| 小计 | 1686.67 | 1.12 | 0.07% |
| 非植被 | | 185.17 | 0.07 | 0.04% |
| **合计** | | 4309.52 | 3.70 | 0.09% |

**2、临时占地对植被的影响预测评价**

根据最新资料及现场调查，项目临时占地47.32hm²，包括自然植被和人工植被。

施工临时占用的自然植被面积较小，而且工程竣工后，所形成的施工迹地要进行植被恢复措施，通过人工恢复和自然恢复，这部分临时影响的植被逐渐恢复起来。因此，施工临时占地对当地的自然植被会产生一定的不良影响，但是影响面积较小，可以逐渐恢复，影响程度不大。在受影响的人工植被类型中，临时占用较少，这部分植被在工程竣工后，通过人工植被恢复可减少对其影响。

总的来看，本工程建设所占用的这几种自然植被类型的绝对面积很小，而且在本评价区周边的地区还有较多同类植被类型分布，仅从拟建调水工程建设对这几类植被造成的影响来看，影响是十分有限的。受工程建设影响到的人工植被，主要是耕地植被。拟建调水工程主要以施工营地和进场公路，对地表植被影响较少，其临时占地非常少，这部分人工植被，工程竣工后，可以逐步恢复耕地。上述人工植被均为单优人工群落，加之不断的除草、翻土、施肥等经济管理，其生物多样性贫乏。工程建设虽然使其面积有所减少，但是对评价区的生物多样性基本没有影响。

因此，拟建工程建设对评价区植被，包括自然植被和耕地植被的影响很小，由此造成的生态影响也很小。

#### 对植物的影响预测

**1、对保护植物的影响**

根据现场调查，并没有在评价区内发现国家重点保护植物以及区域特有种，因此，工程的建设不会对它们造成影响。

**2、对一般植物的影响**

项目区域内见到的物种都是一些常见种和广布种，在工程区的植物群落构成与非工程区构成几乎完全相同，因此，工程的建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。

提水工程的管道区将完全损毁原有的植被类型，其上生活着的植物将全部死亡。施工期间的运输路段、人员生活、住宿区域内的植物也将受到很大破坏，施工人员将会践踏施工沿线周围的草本植物、丢弃生活垃圾。但施工结束后生活区域及施工人员的践踏问题也将消失。施工区气候干旱，人口密度小，较平缓河谷地区多己开垦为农田和果园，水土流失严重。但干渠地区夏季气温高，降雨量较多，植物生长速度快，植被恢复力强。施工区邻近区域的植被也将受到一定程度的损毁，如施工道路的建设等。随着工程的结束，这些影响将逐步减弱。

工程区内无珍稀野生植物及名木古树。管道所占用的区域的植物在山体其他地方均有分布，故项目的建设对区域陆生植物数量有所减少，但不会造成该区植物种类的减少；管道的施工的过程中可能会带来外来物种的入侵。目前已有的资料证明噪声不会对施工区域的植物及生境造成影响，灰尘对公路沿途植物及其生境造成的影响也很小，几乎不会造成明显的影响，待工程结束后便会消失。由于沿线目前已有公路存在，外来物种入侵问题不会在现有基础上显著增加。

**3、对可能引入外来物种的影响**

经现场调查得知，评价区内分布的外来入侵植物种类不多，但有一定的数量，主要紫茎泽兰、土荆芥、喜旱莲子草、藿香蓟、鬼针草和牛膝菊。工程建设时公路沿途的人员走动和汽车运输可能会带来的外来物种的入侵。由于本项目所在地目前己有乡村公路存在，以上外来物种由于具有较高的传播性，在评价区域内入侵己经比较严重，项目的实施不会导致外来物种入侵问题在现有基础上显著增加，但仍应注意防范，避免外来物种入侵。

综上，项目对植物影响较小。

#### 对动物影响分析

工程建设占地包括永久占地和临时占地两部分。项目的实施对各类脊椎动物的影响最大的是永久占地，这些被占用地部分减少和改变了各类动物的生存生境，在这些区域生活的动物只能通过迁移来避免这种不可逆的影响。临时占地范围包括生产生活区、输水管道布设、弃渣场、料场以及施工临时道路。施工结束后，会逐渐恢复原有的生态环境，陆生脊椎动物还可能逐渐迁回，种群数量会得到恢复。对不同类型陆生脊椎动物影响如下：

**1、对两栖爬行类的影响**

评价区记录到两栖动物1目4科5属6种、爬行动物1目3科5属7种。在评价区，沼蛙、泽蛙、斜磷蛇和赤链蛇较常见。其他的种类较少见。

两栖动物活动能力有限，对水和湿地的依赖性大，分布仅限于有水的湿地环境。而爬行动物（蛇类）主要以两栖动物和鼠类为食，其分布也常常与它们的捕食对象重叠。施工期对两栖爬行动物的影响主要表现在工程将会占用部分生境，影响少数两栖爬行动物的活动空间，如施工中对原有渠道的清淤工程和清淤堆存，将对其中生活的两栖爬行动物，特别是对两栖动物的小生境造成破坏；灌区开挖作业，施工车辆运输，均有可能直接碾压两栖类和爬行类动物，造成部分个体死亡，尤其是在两栖类和爬行类繁殖交配季节和幼体变态时期。少数未能及时迁出的个体，可能被施工机械和汽车碾压致死，处于休眠期的个体可能因施工机械挖掘丧命。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，有可能造成水体污染，污染水体将对两栖类的繁殖和幼体成长，造成直接不利影响，导致其难以顺利繁衍和正常生长，亦可能因此导致部分个体死亡。水体污染对生活于湿地水域附近的爬行类也会造成影响。施工人员可能会捕捉部分两栖类和爬行类动物，对其造成危害。

总之，该工程建设项目的实施，会占据两栖爬行动物的部分生境和栖息地，造成其栖息和捕食生境的丧失，特别是对处于繁殖期的两栖动物有一定影响。

**2、对鸟类的影响**

鸟类是运动能力最强的动物，对环境的变化非常敏感，它们可以通过飞行，及时逃离不利环境，寻找适于栖息的生境。评价区可能出没的97种鸟类主要为水体、水田沟渠、阔叶林、针叶林和农田灌丛等地带。其中，在农耕地、村落栖息的鸠鸽科、燕科、鸦科、雀科和鹀科鸟类最常见；在水环境及其附近栖息的鸭科、鹭科、秧鸡科和翠鸟科鸟类较常见；在灌丛、林地栖息的杜鹃科、鸫科、鹟科、䴓科和雀鸟科鸟类少见。

工程施工活动中对鸟类的干扰和原生境的破坏是明显的，如在临近水体周边施工，会影响在水边活动的鸭科、鹭科、翠鸟科和鹡鸰科鸟类；新挖管道，新建临时施工道路，会干扰在农田和灌丛活动的鸠鸽科、燕科、鹟科和雀科鸟类；施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶，特别是对处于繁殖期的鸟类影响较大；施工中对鸟类栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；施工人员的生活活动对鸟类栖息地生境的直接和间接干扰和破坏；施工人员对鸟类的捕捉等。对鸟类的影响，主要表现为鸟类会因栖息地的部分丧失而飞离评价区；部分鸟类会因巢穴被破坏而减少，特别是对正在繁殖季节中时鸟类，结果是评价区范围内现有鸟类的种类和数量将减少。由于本项目不新增永久占地，临时工程仅占用小面积林地，竣工后立即进行植被恢复，鸟类种群和数量将逐步得到恢复。且由于灌区工程的修建和完善，在运行期随着灌区范围内灌溉条件的优化，鸟类栖息地生境将明显改善。

由于整个影响评价区和周边地区同类型的栖息生境面积广阔，鸟类迁移能力强，活动范围广，受到干扰时会主动避让到周边同类型生境栖息活动，因此，灌区施工建设如果能避开重点保护鸟类的迁徙期和越冬期，不会造成评价区某个鸟类物种消失，种群数量明显减少的不利影响。

**3、对兽类的影响**

评价区记录到哺乳动物3目6科8属9种，总的说来，项目区生境以农耕地为主，缺乏大型兽类的栖息活动环境，大型兽类已经很难见到，区域的兽类以在农耕地和村落周边活动的鼠科为主；在灌区边缘的栓皮栎林、构树灌丛活动的松鼠科的种类较常见。其余在评价区均属少见物种。

该工程施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在管线工程占地及临时施工道路的施工等，这些区域的施工将不可避免地对动物的生境造成破坏，施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶，施工人员对兽类的捕杀。评价区多为小型兽类，运动能力相对较弱，活动范围相对较小，且主要生活于灌区的农田村落等生境中，工程施工可能使其部分生境散失，使得它们在评价区范围内种群数量将有所减少，但这些小型兽类的分布很广，繁殖能力很强，本工程建设对它们造成的影响不会导致这些小型兽类在评价区消失，不会影响到它们在评价区的种群繁衍。

总的来看，施工造成的植被消失，将对工程区内的小型兽类产生一定影响。这些对兽类的不利影响，可以通过加强施工管理和减缓措施得以缓解。

**4、对重点保护动物的影响**

经现场调查和查阅资料评价区附近林地和灌丛可能会经查阅资料在评价区有2种国家Ⅱ级保护动物为鸟类：分别为黑翅鸢、红隼。未发现该地区特有种类分布。

黑翅鸢、红隼主要活动于林缘、灌丛区域。活动范围较大，迁移和主动避让干扰能力强，项目建设区对这类生境的占用较少，且这些动物具备较强的迁移能力，所以受到项目干扰后能主动迁移至适宜区域，不会造成这些物种在区域内消亡，所以影响是可以接受的。

综上，这些珍稀保护动物数量较少，属少见或罕见物种；其活动能力较强，能主动、有效的避让规划项目的干扰；周边均有可替代的生境如农田、灌草丛、林地等。所以，项目的规划建设对珍稀濒危保护动物的影响是可以接受的。具体见下表。

表5.1.7-2 工程建设对保护动物的影响预测

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物种 | 保护级别 | 栖息地 | 影响预测 |
| 1 | 黑翅鸢 | II | 常绿阔叶林和农田周围 | 其活动范围较大，影响小 |
| 2 | 红隼 | II | 山地森林、旷野、灌丛和开垦耕地 | 其活动范围较大，影响小 |

**5、对重点保护动物的栖息地连通性有一定的影响**

开工建设后，由于车辆的不断通行，一定程度上影响该区域野生动物在山的两侧之间的往来活动，对该区域生境的连通性有一定影响。施工将对Ⅱ级重点保护野生动物种产生一定的影响。

拟建工程对评价区内重点保护动物栖境的破坏虽然不大，更不会造成某一类群或物种在评价区内大量消失，但可能造成少数物种的短期迁移和部分狭栖生境的丧失。同时，项目施工产生噪声和突增的人为活动会直接或间接影响到重点保护物种的种群数量下降。但由于这2种保护动物具有较强的环境适应特性和活动能力，工程建设将极少影响到其的种群数量骤减。因此，对重要物种的食物网/链结构的影响较小。

综合分析，施工期间或多或少会对重要物种迁移、散布、繁衍，造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍；管道使用期间对两栖、爬行类的迁移和散布几乎没有影响。由于该工程的施工多为分段进行，并不会完全阻断动物迁移、散布的途径，且工程完工后，潜在的影响会进一步降低。同时，考虑到原有道路的存在业己对物种的迁移、散布、繁衍产生一定影响的事实，拟建项目的实施对重要动物的迁移、散布、繁衍的影响较小。由于工程建设减少的植被面积较小，对野生动物栖息地的影响不大，但会对评价区景观的清洁性、完整性、协调性，产生一定影响，但不会显著降低其美学价值。综合考虑受工程的影响方式和范围，总体判断，建设项目对主要保护动物的总体影响为“较小影响”。

#### 对鱼类的影响

本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+940管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。跨河建筑物施工应严格按照施工组织计划，选择枯季施工，枯季姜驿河和沙沟箐无水，施工生活污水、生产废水等全部就地处理后回用或利用，不外排，对地表水环境以及水生生态的影响较小。施工期如管理不善，可能会出现施工废水、弃渣、垃圾等未经收集处理而直接排放入河、库的情况，对河流水质及水生生境产生不利影响，不利于水生生物的保护。故施工期应做好施工废水、固废收集处理和清运措施，施工废水全部回用，避免在河道中挖沙、取石，改变水流流向和加重泥沙含量等行为，禁止向工程附近的河道倾倒固体废物。在采取相应措施后，施工期为枯季，枯季河流无水，对鱼类影响较小。

工程建设施工期涉水工程建设产生的影响因子粉尘，水土流失土壤、颗粒随雨水进入河流中，以及施工区域的初期雨水将造成受纳水体SS含量的升高，其沉积和覆盖将导致施工水域下游近距离范围河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等生物量的减少，造成一定区域内浮游动植物、底栖动物以及水生维管束植物生物多样性的降低，鱼类饵料生物的减少，进而影响到鱼类的索饵等活动，造成一定时期内相应局部水域鱼类物种多样性的降低。

但是上述的影响都是局部小范围的、暂时的影响，且灌区内水系有较强的自我净化能力。同时，浮游动、植物等适应环境的能力很强，施工建设可能会降低施工点周边局部小范围的浮游动、植物的生物量，但不会对评价区域内浮游动、植物的整体种类、结构组成造成影响，只是对局部的数量有一定的影响，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐得到恢复。

#### 景观生态影响分析

评价区包括稀树灌木草丛、灌丛、暖性针叶林、耕地、交通用地、水域、建筑用地等7种拼块类型。

景观生态系统的质量现状由生态评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，基质是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价范围基质主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是基质，优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下3种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。密度Rd=嵌块I的数目/嵌块总数x100%；

频度Rf=嵌块I出现的样方数/总样方数x100%

景观比例（Lp）=嵌块I的面积/样地总面积x100°%

优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2+Lp}/2x100%

运用上述参数计算生态评价区工程实施前后主要拼块类型优势度值，其结果见下表：

表5.1.7-3 工程实施前后主要拼块类型优势度值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态系统类型 | 密度Rd | | 频率Rf | | 生态系统比例Lp | | 优势度Do | |
| 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 | 实施前 | 实施后 |
| 阔叶林生态系统 | 16.08 | 15.34 | 14.37 | 14.32 | 12.91 | 9.92 | 14.07 | 12.38 |
| 针叶林生态系统 | 18.60 | 17.50 | 10.72 | 10.21 | 3.21 | 3.13 | 8.93 | 8.49 |
| 阔叶灌丛生态系统 | 22.71 | 21.09 | 28.47 | 25.44 | 27.62 | 26.33 | 26.61 | 24.80 |
| 稀疏草地生态系统 | 20.31 | 19.88 | 24.50 | 22.36 | 18.79 | 18.53 | 20.60 | 19.83 |
| 河流生态系统 | 8.59 | 8.21 | 0.67 | 1.75 | 1.24 | 1.26 | 2.94 | 3.12 |
| 耕地生态系统 | 3.13 | 3.02 | 6.72 | 8.53 | 26.36 | 26.48 | 15.64 | 16.13 |
| 园地生态系统 | 5.32 | 4.99 | 10.30 | 11.08 | 6.82 | 6.91 | 7.31 | 7.47 |
| 居住地生态系统 | 2.85 | 3.44 | 2.24 | 2.33 | 1.58 | 2.11 | 2.06 | 2.50 |
| 工矿交通生态系统 | 2.41 | 6.53 | 2.01 | 3.98 | 1.48 | 5.33 | 1.84 | 5.29 |

从上表可见：项目建成后输水管道经过的土地利用格局发生了变化，各地类的密度、频度、景观比例和优势度值都发生了变化，原先是评价区模地的稀树灌木草丛优势度值由20.6%降低为19.83%，减少了0.77%，其次是灌丛优势度值由26.61%变为24.8%，减少了1.81%；水域的优势度值由15.64%上升为16.13%，增加了0.18%，但评价区的模地仍为稀树灌木草丛，可见工程实施和运行没有改变评价区自然体系的景观格局。

主体工程区占用的面积将是永久改变土地属性的面积，约3.7hm²，占评价区面积的0.09%。这些将要永久消失的自然植被包括稀树灌木草丛、暖性针叶林和灌丛。其中占用面积最大的稀树灌木草丛，但项目建设后评价区的模式仍为稀树灌木草丛，没有对评价区景观生态造成明显影响。

综上所述，工程建设造成枢纽区和库区的土地利用格局的变化，将对评价区自然体系产生影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化工程，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

#### 对生态系统稳定性分析

**1、对生态系统生物量的影响**

本项目生态评价区面积4309.52hm²，其生态系统累积的生物量大约是619804.90t（干重）。由于拟建项目占用植被，将减少评价区生态系统的生物量，但项目建设将增加水域面积对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定积极的影响，最终拟建项目将减少评价区的生物量大约是6790.47t（干重），约占评价区生物量的1.1%。

**表 5.1.7-4 生态系统每年永久变化的生产量表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 生物量t/hm² | 评价区面积(hm²) | 总生物量(t) | 占用面积(hm²) | 损失的生物量(t) | 占总生物量% |
| 暖温性针叶林 | 250 | 138.22 | 34555 | 0.00 | 0 | 0.00% |
| 干热性灌丛 | 270 | 1190.43 | 321416.1 | 15.87 | 4285.8 | 1.33% |
| 干热性稀树灌木草丛 | 130 | 809.82 | 105276.6 | 8.69 | 1129.26 | 1.07% |
| 小计 | - | 2138.47 | 461247.70 | 24.56 | 5415.07 | 1.17% |
| 人工林植被 | 200 | 556.32 | 111264 | 2.74 | 548.4 | 0.49% |
| 园地植被 | 45 | 293.76 | 13219.2 | 5.90 | 265.5 | 2.01% |
| 耕地植被 | 30 | 1135.8 | 34074 | 18.72 | 561.5 | 1.65% |
| 小计 | - | 1985.88 | 158557.20 | 27.36 | 1375.40 | 0.87% |
| 其他 | - | 185.17 | 0 | 2.47 | 0 | 0.00% |
| 合计 | - | 4309.52 | 619804.90 | 54.39 | 6790.47 | 1.10% |

**2、对生态系统生产力的影响**

评价区面积4309.52hm²，其生态系统总的生产力约为26492.69t/a（干重）。由于拟建项目占用植被，将减少评价区生态系统的生产力，但项目建设将增加水域面积对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定积极的影响；由此使评价区生态系统生物生产力减少约304.12t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的变化率为1.15%。

**表5.1.7-5 生态系统每年永久变化的生产量表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 平均生产力t/hm².a | 面积(hm²) | 总生产力(t/a) | 占用面积 | 损失的生产力(t/a) | 占总生产力% |
| 暖温性针叶林 | 11 | 138.22 | 1520.42 | 0.00 | 0 | 0.00% |
| 灌丛 | 5 | 1190.43 | 5952.15 | 15.87 | 79.37 | 1.33% |
| 稀树灌木草丛 | 5 | 809.82 | 4049.10 | 8.69 | 43.43 | 1.07% |
| 小计 | - | 2138.47 | 11521.67 | 24.56 | 122.80 | 1.07% |
| 人工林植被 | 11 | 556.32 | 6119.52 | 2.74 | 30.16 | 0.49% |
| 园地植被 | 5 | 293.76 | 1468.80 | 5.90 | 29.5 | 2.01% |
| 耕地植被 | 6.5 | 1135.80 | 7382.70 | 18.72 | 121.66 | 1.65% |
| 小计 | - | 1985.88 | 14971.02 | 27.36 | 181.32 | 1.21% |
| 其他 | - | 185.17 | - | 2.47 | 0 | 0.00% |
| 合计 | 6.15 | 4309.52 | 26492.69 | 54.39 | 304.12 | 1.15% |

恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切。工程建成后，各种土地类型发生变化，林地、草地、耕地等面积减少，水域面积增加，这将使评价区生态系统生物量减少。工程建设后，将造成评价区植被生物量减少约6790.47t，植被生产力减少304.12t/a。因此，工程引起的干扰是可以承受的，生态系统的完整性和稳定性没有发生大的改变。

## 运营期环境影响评价

### 大气环境影响分析

管理所油烟产生速率为0.0011kg/h，产生浓度为0.275mg/m3（风量为4000m3/h）。本项目运营期食堂拟采用抽油烟机处理，处理效率为40%，油烟排放量约为0.0007kg/h，食堂油烟排放浓度约为0.165mg/m3。

### 地表水环境影响分析

#### 水资源及水文情势影响分析

**1、水资源利用影响分析**

**（1）取水水资源利用影响分析**

“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”在建的2040m³高位水池为本次水源，该工程拟从金沙江乌东德电站库区取水，由2040m³高位水池接东干管向东片区供水。本项目由3.9万m³管首调节水池接北干管及金马分干管向西片区供水；本项目由长42m，管径DN800的管道从2040m³高位水池引水至3.9万m³管首调节。

根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告：该项目灌区面积为9.94万亩，其中姜中片区4.4万亩、贡茶片区2.41万亩、金河片区3.13万亩，本项目为该项目中定义的“姜中片区”，预留水量为911.4万m3（集镇生活用水3.4万m3，农村生活用水12.5万m3，高效农灌用水895.5万m3）。本项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³，因此小于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程预留的水量。

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程已委托昆明阳光恒业环境工程有限公司进行了环境影响评价。并于2023年5月26日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2023〕54 号），目前已开工，预计2025年竣工，从时间顺序上来看，本项目依托其高位水池作为水源具有可行性。该工程取水水源为乌东德水电站，已进行的环境影响评价结论为：“乌东德水电站坝址多年平均流量3850m³/s，多年平均径流量为1210亿m³，电站装机容量10200MW，具有日调节性能，多年平均年发电量389.3亿kW•h。本工程设计提水量为1984.6万m³，占乌东德水电站多年平均来水量的0.016%，本工程提水对乌东德水电站发电影响也仅为622.88万kW•h（仅为多年平均发电量的0.016%）。由此可见，本提水工程对乌东德水电站发电的影响不大。本工程的建设不会对库区水资源利用造成不利影响。”

因此，该工程为本灌区分配的水量为911.4万m³，本工程建成后仅从该工程高位水池取水，设计（取水）供水量为760.7万m3，未突破金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程已批复的水量。已考虑在金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程取水水资源利用影响内，不新增用水量，本工程不再进行评价。

**（2）灌区水资源利用影响分析**

现状水平年，项目区灌溉面积3.49万亩，均为常规灌溉，灌溉水利用系数仅为0.56。灌区总需水量为1993.8万m³，水利工程总供水量124.5万m³，缺水量1869.3万m³，缺水量占总需水量的93.76%。其中：集镇生活需水量4.6万m³，供水量4.6万m³，供需水平衡，保证0.1009万人集镇人口生活用水；农村生活需水量34.5万m³，供水量34.5万m³，供需水平衡，保证0.6891万人农村人口和1.3046万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量为1993.8万m³，供水量85.4万m³，保证灌溉面积0.14万亩，缺水量1869.3万m³，缺灌面积3.35万亩。由于项目区产水量低、水利工程可供水量少，且大多耕地属于望天田，形成了地多水少的局面，导致灌区现状水平年农灌缺水状况十分严峻。

规划水平年2035年，项目实施后，灌溉水利用系数提高，灌溉需水量减小。灌区总需水量为885.2万m³，现有水利工程供水量124.5万m³，本项目新增供水量760.7万m³，总供水量为885.2万m³，缺水量0万m³。其中：集镇生活需水量6万m³，供水量6万m³，供需水平衡，保证0.1096万人集镇人口生活用水；农村生活需水量43.2万m³，供水量43.2万m³，供需水平衡，保证0.7058万人农村人口和1.4254万头大小牲畜生活用水；农业灌溉需水量836万m³，供水量836万m³，缺水量0万m³，保证灌溉面积3.49万亩，其中：常规灌溉0.22万亩，高效灌溉3.27万亩。

**2、水文情势影响分析**

**（1）取水水文情势影响分析**

《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》在建的2040m³高位水池为本次水源，本工程在该高位水池旁新建3.9万m³管首高位调节水池位取水。

根据金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水资源论证报告：该项目灌区面积为9.94万亩，其中姜中片区4.4万亩、贡茶片区2.41万亩、金河片区3.13万亩，本项目为该项目中定义的“姜中片区”，预留水量为911.4万m3（集镇生活用水3.4万m3，农村生活用水12.5万m3，高效农灌用水895.5万m3）。本项目规划实施阶段复核后的灌溉面积为3.49万亩，且片区已有姜驿乡抗旱应急供水工程提供生活用水，无生活用水需求。仅考虑灌溉用水量为760.7万m³，因此小于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程预留的水量。

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程取水水源为乌东德水电站，该工程已进行的环境影响评价结论为：“取水金沙江乌东德库区多年平均径流量为1210亿m³，1902.587m³/s。项目年取水1984.6万m³，仅占取水金沙江乌东德库区流量的0.016%。取水流量较小，对下游河段水文情势影响很小。综上所述，本工程引水对乌东德库区及坝后金沙江河段水文情势的影响很小”。

本工程建成后仅从该工程高位水池取水，设计（取水）供水量为760.7万m3，未突破金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程已批复水量，已考虑在该工程工程水文情势影响内，本工程不再评价。

**（2）受水区水文情势影响分析**

工程实施后对受水区水文情势的影响主要是受水区内充蓄水库水文情势变化。本工程建成后一部分通过受水区水库供水，一部分直接供水，受水区水库分别为界牌箐水库、水平石水库以及预留分水口的姜中水库、李官坟水库。

**①水量**

根据工程总体布置，本工程从金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程在建的2040m³高位水池取水。北干管向北输水至平坦提水泵站、白秧树泵站，经平坦泵站提水管线、白秧树泵站1#提水管线、白秧树泵站2#提水管线输水。平坦泵站预留姜中水库、李官坟水库分水口，白秧树泵站1#提水管线输水至界牌箐水库，白秧树泵站2#提水管线输水至水平石水库；北干管向西南分为金马干管、金马1#、2#、3#、4#支管输水。

本工程输水的方式及运行调度情况见表2.3.4-1；受水区水库水量分配情况见表5.2-1。

**表5.2.2-1 本工程受水区水量平衡表 单位：万**m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **规模** | **总库容** | **兴利库容** | **现状供水量** | **本工程补水量** | **补水后供水量** | **增加供水量** | **备注** |
| 界牌箐水库 | 小（2）型 | 10.1 | 3.3 | 2.1 | 2 | 4.1 | 2 | 白秧树泵站1#提水管线 |
| 水平石水库 | 31.5 | 22.2 | 15.6 | 10.2 | 25.8 | 10.2 | 白秧树泵站2#提水管线 |
| 姜中水库 | 11.3 | 8.2 | 7.5 | 4.1 | 11.6 | 4.1 | 通过闸阀预留分水口 |
| 李官坟水库 | 11.3 | 3.8 | 1.4 | 3 | 4.4 | 3 |
| 小计 | | 64.2 | 37.5 | 26.6 | 19.3 | 45.9 | 19.3 |  |
| 本工程新增 | | | | | **741.4** |  | **741.4** | 管道直供 |
| 合计供水量 | | | | | **760.7** |  |  |  |

90％、75％保证率下，通过本工程供水进入界牌箐、水平石水库、姜中水库、李官坟水库的水量过程和对水库的水文情势影响分析详见表5.2-2、表5.2-3。

**表5.2.2-2 90％保证率下本工程对受水水库供水水文情势变化表单位：万m³**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水库 | 总库容 | 兴利库容 | 过程 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
| 界牌箐水库 | 10.1 | 3.3 | 入库径流 | 0.23 | 1.31 | 1.45 | 1.07 | 0.39 | 0.21 | 0.15 | 0.37 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.09 |
| 本工程入库量 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 0.56 | 1.65 | 1.79 | 1.4 | 0.73 | 0.54 | 0.15 | 0.37 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.09 |
| 生态流量 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 出库流量 | 0.5597 | 1.6497 | 1.7897 | 1.3997 | 0.7297 | 0.5397 | 0.1497 | 0.3697 | 0.1697 | 0.1297 | 0.1397 | 0.0897 |
| 水量变幅（％） | 58.93% | 20.61% | 18.99% | 23.57% | 46.58% | 61.11% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 水平石水库 | 31.5 | 22.2 | 入库径流 | 1.03 | 5.91 | 6.53 | 4.83 | 1.77 | 0.93 | 0.67 | 1.67 | 0.77 | 0.57 | 0.64 | 0.39 |
| 本工程入库量 | 1.67 | 1.73 | 1.73 | 1.67 | 1.73 | 1.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 2.7 | 7.64 | 8.26 | 6.5 | 3.5 | 2.6 | 0.67 | 1.67 | 0.77 | 0.57 | 0.64 | 0.39 |
| 生态流量 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 出库流量 | 2.6997 | 7.6397 | 8.2597 | 6.4997 | 3.4997 | 2.5997 | 0.6697 | 1.6697 | 0.7697 | 0.5697 | 0.6397 | 0.3897 |
| 水量变幅（％） | 61.85% | 22.64% | 20.94% | 25.69% | 49.43% | 64.23% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 姜中水库 | 11.3 | 8.2 | 入库径流 | 0.48 | 2.76 | 3.05 | 2.26 | 0.83 | 0.43 | 0.31 | 0.78 | 0.36 | 0.26 | 0.3 | 0.18 |
| 本工程入库量 | 0.67 | 0.69 | 0.69 | 0.67 | 0.69 | 0.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 1.15 | 3.45 | 3.74 | 2.93 | 1.52 | 1.1 | 0.31 | 0.78 | 0.36 | 0.26 | 0.3 | 0.18 |
| 生态流量 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 出库流量 | 1.1494 | 3.4494 | 3.7394 | 2.9294 | 1.5194 | 1.0994 | 0.3094 | 0.7794 | 0.3594 | 0.2594 | 0.2994 | 0.1794 |
| 水量变幅（％） | 58.26% | 20.00% | 18.45% | 22.87% | 45.39% | 60.91% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 李官坟水库 | 11.3 | 3.8 | 入库径流 | 0.51 | 1.09 | 2.74 | 1.07 | 0.78 | 0.28 | 0.22 | 0.22 | 0.16 | 0.12 | 0.04 | 0.18 |
| 本工程入库量 | 0.49 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 1 | 1.6 | 3.25 | 1.56 | 1.29 | 0.77 | 0.22 | 0.22 | 0.16 | 0.12 | 0.04 | 0.18 |
| 生态流量 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 出库流量 | 0.9994 | 1.5994 | 3.2494 | 1.5594 | 1.2894 | 0.7694 | 0.2194 | 0.2194 | 0.1594 | 0.1194 | 0.0394 | 0.1794 |
| 水量变幅（％） | 49.00% | 31.88% | 15.69% | 31.41% | 39.53% | 63.64% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注：项目在丰水期向现有水库补水以备枯水期使用。故未计算12月、1月、2月、3月、4月、5月受水水库供水水文情势。

从表5.2.2-2可以看出，90％保证率下本工程供水量入库后界牌箐水库水量变幅为18.99％~61.11％；水平石水库水量变幅为20.94％~64.23％；姜中水库水量变幅为18.45％~60.91％；李官坟水库水量变幅为15.69%~63.64%。

**表5.2.2-3 75％保证率下本工程对受水水库供水水文情势变化表单位：万 m³**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水库 | 总库容 | 兴利库容 | 过程 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
| 界牌箐水库 | 10.1 | 3.3 | 入库径流 | 1.28 | 1.65 | 1.76 | 1.68 | 0.81 | 0.31 | 0.27 | 0.25 | 0.14 | 0.19 | 0.06 | 0.05 |
| 本工程入库量 | 0.33 | 0.34 | 0.34 | 0.33 | 0.34 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 1.61 | 1.99 | 2.1 | 2.01 | 1.15 | 0.64 | 0.27 | 0.25 | 0.14 | 0.19 | 0.06 | 0.05 |
| 生态流量 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 出库流量 | 1.6097 | 1.9897 | 2.0997 | 2.0097 | 1.1497 | 0.6397 | 0.2697 | 0.2497 | 0.1397 | 0.1897 | 0.0597 | 0.0497 |
| 水量变幅（％） | 20.50% | 17.09% | 16.19% | 16.42% | 29.57% | 51.56% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 水平石水库 | 31.5 | 22.2 | 入库径流 | 5.75 | 7.43 | 7.92 | 7.58 | 3.66 | 1.41 | 1.22 | 1.1 | 0.65 | 0.84 | 0.27 | 0.23 |
| 本工程入库量 | 1.67 | 1.73 | 1.73 | 1.67 | 1.73 | 1.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 7.42 | 9.16 | 9.65 | 9.25 | 5.39 | 3.08 | 1.22 | 1.1 | 0.65 | 0.84 | 0.27 | 0.23 |
| 生态流量 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 出库流量 | 7.4197 | 9.1597 | 9.6497 | 9.2497 | 5.3897 | 3.0797 | 1.2197 | 1.0997 | 0.6497 | 0.8397 | 0.2697 | 0.2297 |
| 水量变幅（％） | 22.51% | 18.89% | 17.93% | 18.05% | 32.10% | 54.22% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 姜中水库 | 11.3 | 8.2 | 入库径流 | 2.68 | 3.47 | 3.7 | 3.54 | 1.71 | 0.66 | 0.57 | 0.52 | 0.3 | 0.39 | 0.12 | 0.11 |
| 本工程入库量 | 0.67 | 0.69 | 0.69 | 0.67 | 0.69 | 0.67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 3.35 | 4.16 | 4.39 | 4.21 | 2.4 | 1.33 | 0.57 | 0.52 | 0.3 | 0.39 | 0.12 | 0.11 |
| 生态流量 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 |
| 出库流量 | 3.3494 | 4.1594 | 4.3894 | 4.2094 | 2.3994 | 1.3294 | 0.5694 | 0.5194 | 0.2994 | 0.3894 | 0.1194 | 0.1094 |
| 水量变幅（％） | 20.00% | 16.59% | 15.72% | 15.91% | 28.75% | 50.38% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 李官坟水库 | 11.3 | 3.8 | 入库径流 | 0.76 | 1.62 | 4.06 | 1.59 | 1.16 | 0.42 | 0.32 | 0.32 | 0.24 | 0.18 | 0.06 | 0.27 |
| 本工程入库量 | 0.49 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 总入库量 | 1.25 | 2.13 | 4.57 | 2.08 | 1.67 | 0.91 | 0.32 | 0.32 | 0.24 | 0.18 | 0.06 | 0.27 |
| 生态流量 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| 出库流量 | 1.2497 | 2.1297 | 4.5697 | 2.0797 | 1.6697 | 0.9097 | 0.3197 | 0.3197 | 0.2397 | 0.1797 | 0.0597 | 0.2697 |
| 水量变幅（％） | 39.20% | 23.94% | 11.16% | 23.56% | 30.54% | 53.85% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注：项目在丰水期向现有水库补水以备枯水期使用。故未计算12月、1月、2月、3月、4月、5月受水水库供水水文情势。

从表5.2.2-2可以看出，75％保证率下本工程供水量入库后界牌箐水库水量变幅为18.99％~61.11％；水平石水库水量变幅为20.94％~64.23％；姜中水库水量变幅为18.45％~60.91％；李官坟水库水量变幅为15.69%~63.64%。

**②水位**

本项目北干管向北输水至平坦提水泵站、白秧树泵站，经平坦泵站提水管线、白秧树泵站1#提水管线、白秧树泵站2#提水管线输水。平坦泵站通过闸阀预留姜中水库、李官坟水库分水口，白秧树泵站1#提水管线输水通过渠道进入界牌箐水库，白秧树泵站2#提水管线输水通过渠道进入水平石水库。

受水区四座水库库容及接受补水量相差不大，选取界牌箐水库补水前后的运行水位进行分析。界牌箐水库总库容为10.1万m³，正常蓄水位为1905.6m，自然年逐月运行水位及水深如表5.2.2-4所示。

**表5.2.2-4 界牌箐水库自然年逐月运行水位及水深**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
| 运行水位（m） | 1902.77 | 1903.43 | 1903.63 | 1903.48 | 1902.17 | 1900.76 | 1900.65 | 1900.59 | 1900.26 | 1900.44 | 1900.03 | 1900 |
| 水深（m） | 3.77 | 4.34 | 4.63 | 4.38 | 3.17 | 1.76 | 1.65 | 1.59 | 1.26 | 1.44 | 1.03 | 1.0 |
| 库容  （万m³） | 6.26 | 6.63 | 6.74 | 6.66 | 5.79 | 5.29 | 5.25 | 5.23 | 5.12 | 5.18 | 5.04 | 5.03 |

界牌箐水库在丰水期向接受补水以备枯水期使用，接受补水后逐月运行水位及水深如表表5.2.2-4所示。

**表5.2.2-5 界牌箐水库自然年接受本项目补水后逐月运行水位及水深**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
| 运行水位（m） | 1903.36 | 1903.89 | 1904.06 | 1903.92 | 1902.54 | 1901.54 | 1900.65 | 1900.59 | 1900.26 | 1900.44 | 1900.03 | 1900 |
| 水深（m） | 4.36 | 4.89 | 5.06 | 4.92 | 3.54 | 2.54 | 1.65 | 1.59 | 1.26 | 1.44 | 1.03 | 1.0 |
| 库容  （万m³） | 6.59 | 6.97 | 7.08 | 6.99 | 6.13 | 5.62 | 5.25 | 5.23 | 5.12 | 5.18 | 5.04 | 5.03 |

界牌箐水库接受本项目补水前后水位对比图如下所示：

**图5.2.2-1 本项目补水前后界牌箐水库水位对比图**

根据表5.2.2-5及图5.2.2-1可知界牌箐水库接收本项目补水后年度最高运行水位为1904.06m，低于正常蓄水位1905.6m，不会造成水库溢流、漫流等。对其水文情势影响较小。

因此，项目运营对受水区水库水位的影响可以接受。

**③受水区水库坝后河段水文情势影响分析**

本项目受水区为界牌箐水库、李官坟水库、姜中水库、水平石水库4座已建水库，仅向其进行补水，不改其水库运行模式。

参照《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》国家环境保护总局办公厅环办函(2006)11 号中维持水生生态系统稳定所需最小水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的 10%的要求；及Tennant法：要求河道生态流量一般情况下不小于河道多年平均流量的10%。

本项目生态用水量计算见下表，下泄断面位于水库坝后。

**表5.2.2-6 受水区水库坝后生态流量计算表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **受水区水库** | **坝址处多年平均径流量（万m³/a）** | **生态需水量（万m³/a）** | **生态流量（m³/s）** |
| 姜中水库 | 17.77 | 1.777 | 0.0006 |
| 界牌箐水库 | 8.46 | 0.846 | 0.0003 |
| 李官坟水库 | 11 | 1.1 | 0.0003 |
| 水平石水库 | 10.2 | 1.02 | 0.0003 |

根据现场踏勘，受水区水库水资源有限，为进行生态流量下放。本次环评提出受水区水库按坝址处多年平均径流量10％下泄生态流量。本项目运行后，受水区水资源量增加，更有利益保障下游生态用水。

（3）**管首调蓄池水文情势影响分析**

**①降雨径流量**

管首调节水池布置于姜驿乡华峰村西南约850m处山坡上。水池平面形状近似矩形，因场地受限，局部采用异型。经设计计算水池水面面积为4174m²。由于水池为敞开式，收雨水的同时也会汇集径流面积内的降雨径流，雨季对下游水文情势造成一定影响。

根据元谋县气象局提供的气象资料，多年平均降水量615.8366mm。管首调节池以上范围汇水面积约为33084m2。降雨径流量=降雨量×（汇水面积中的陆面面积33084m2×径流系数+水池水面面积4174m2×1.0），陆面汇流径流系数取0.6。由此计算出降雨径流量为1.4795万m³/a，0.00047m³/s。

**②下游生态流量**

根据调查，管首调节池下游主要为高山沟箐，雨季有少量雨水汇流，无特殊用水需求。本次选用Tennant计算水池下游所需生态流量，该法是根据水文资料以年平均流量百分数来描述河道内流量状态，适用于河流进行最初目标管理及战略性管理的方法。该方法要求根据不同区域、不同需水类型、不同保护对象对水文资料系列进行分析，按照水生生物对流量的要求在不同季节有所不同的特点，确定河段合适的生态流量。Tennant法要求生态流量一般情况下不小于多年平均流量的10%。根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》，采用Tennant法估算结果，管首高位水池需下泄0.00005m3/s的流量。

主体设计在管首调节水池下部设DN800放空管，在检修时将水进行放空，平时下放生态流量。采取以上措施后，项目建设不仅保证了片区的农灌用水，在旱季还可保证下游的基本生态用水，对水文情势产生了有利的影响。

1. **退水区水文情势影响**

受项目退水水文情势影响的主要为姜驿河、沙沟箐，姜驿河、沙沟箐属于姜中灌片退水影响区，由于姜驿河、沙沟箐属于高山溪沟性河流，全河段旱季基本无水，本项目灌溉退水会使得河道水量增加。由于农灌用水流经灌区，温度已升至正常地表水体温度，对退水受水河流水温基本无影响。

根据工程分析，本项目灌片按照比例计算得退水量131662.87m3/a，平均流量0.0254m3/s，退水区的姜驿河及沙沟箐河旱季基本处于干涸状态。灌区退水呈现出时间、地点分散的特点，可增加灌区内姜驿河、沙沟箐水量，但因为水量增加不大，且河道内无可能受此影响的保护目标，项目引水灌溉对上述河流的水文情势影响较小。

**（4）取水水温对农作物的影响**

受水区4座水库规模相差不大，本次选取界牌箐水库进行水温影响分析。

白鱼洞水库为年调节水库，根据《水利水电工程水文计算规范》（SL/T 278－2020）中的水库水温分布类型，用 α—β 判别法判别水温结构。

水库水温是水环境的一项重要指标。水库蓄水运行后，天然径流蓄存于水库内，是否满足农作物对水温的需要，因此需进行水温分析。水库的水温分布受太阳辐射、水库容积、入出库水量和水温、水库形状、水库调度运用方式等多种因素的影响。库内水温是否因滞留而分层，目前国内一般采用α—β判别法大致对水库水温结构进行判别，即：

α＝多年平均径流量/总库容

β=一次洪水量/水库总库容

当α<10时水库为分层型；α>10时水库为混合型；10<α<20时水库为过渡型。分层型水库如遇β＞1的大洪水，则成为临时的混合型状态；而β＜0.5的洪水，一般对水库的水温结构没有大的影响。

界牌箐水库的水温判别结果见下表5.2.2-7：

**表5.2.2-7 界牌箐水库水温分布α—β判别表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水库名称 | 多年平均径流量（万m3） | 总库容（万m3） | 一次洪水量（万m3，P=3.33%） | α | β |
| 界牌箐水库 | 8.46 | 10.1 | 6.76 | 0.84 | 0.669 |

根据判别结果，界牌箐水库为水温分层型水库，水库的水温可能存在的影响很小。

本项目受水水库已建成，无法实施分层取水措施，同时根据现有灌溉情况，未调查到明显的低温水影响，说明在长距离输水过程中，受水区水温与来水水温差别不大。

元谋县受显著金沙江干热河谷气象影响而年平均气温显著偏高，灌溉水在输送沿程将增温，根据类似工程水温实测资料，灌区主要灌溉季节5月管道沿程增温约0.2℃，预计水流最后到达田间水温能增温2℃以上，水温基本能满足作物要求温度，不影响作物正常生长。

#### 水质影响分析

**1、水源水质分析**

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程在建的2040m³高位水池为本次水源，本工程在该高位水池旁新建3.9万m³管首高位调节水池位取水。

金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程水源为乌东德水电站库区，根据引用姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水取水点（阿咪拉取水点）水质监测结果，水质监测结果能够满足Ⅱ类水质标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。本工程从高位水池取水，对水源水质无影响。

**2、受水区水质影响预测**

**（1）受水区水质现状**

项目受水区水库为界牌箐水库、水平石头水库、姜中水库、李官坟水库，云南浩辰环保科技有限公司于2024年4月11日-2024年4月13日对受水区水库水质进行了检测。

水平石水库、姜中水库、李官坟水库、界牌箐水库均可满足及《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；除界牌箐水库（高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮）外，其余水质指标均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；界牌箐水库高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮超标指数分别为：0.63、1.02、1.53、1.4、0.2、4.82。超标原因可能是农村、农业面源污染造成的。

**（2）受水区水库水质预测**

受水区水库主要包括界牌箐水库、水平石水库、李官坟水库及姜中水库。污染物混合后浓度根据《环境影响评价技术导则•地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中推荐的预测公式计算，公式如下：



式中：Ch——初始断面的污染物浓度（mg/L）；

Cp——排放的废污水污染物浓度（mg/L）；

Qh——初始断面的河流流量（m3/s）；

Qp——废污水排放量（m3/s）。

根据水源2022年4月12日、2022年11月7日两次不同时期水质现状监测报告以及受水区最不利情况下（枯水期）的水质监测来进行水库水质预测。2022年4月12日（枯水期）水源现状COD、氨氮、总磷和总氮浓度分别为1.8mg/L、0.56mg/L、0.01mg/L和0.8mg/L；2022年11月7日（丰水期）未对总氮进行检测，COD、氨氮、总磷浓度分别为1.1mg/L、0.218mg/L、0.01mg/L。

根据预测，接受补水后受水区水库COD、氨氮、总磷和总氮的预测浓度见表5.2.2-8。

**表5.2.2-8 不同时期受水区水库混合浓度计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水库名称 | 污染物 | | Ch（mg/L） | Cp（mg/L） | Qh（m3/s） | Qp（m3/s） | C0（mg/L） | Ⅲ类标准 | 是否达标 |
| 界牌箐水库 | COD | 枯期 | 40.3 | 1.8 | 0.0018 | 0.0006 | 30.68 | 20 | 超标0.53倍 |
| 汛期 | 40.3 | 1.1 | 0.0027 | 0.0006 | 33.17 | 超标0.66倍 |
| 氨氮 | 枯期 | 2.4 | 0.56 | 0.0018 | 0.0006 | 1.94 | 1 | 超标0.94倍 |
| 汛期 | 2.4 | 0.218 | 0.0027 | 0.0006 | 2.00 | 超标1倍 |
| 总磷 | 枯期 | 0.24 | 0.01 | 0.0018 | 0.0006 | 0.18 | 0.2 | 达标 |
| 汛期 | 0.24 | 0.01 | 0.0027 | 0.0006 | 0.20 | 达标 |
| 总氮 | 枯期 | 5.82 | 0.8 | 0.0018 | 0.0006 | 4.57 | 1 | 超标3.57倍 |
| 汛期 | 5.82 | / | 0.0027 | 0.0006 | / | / |
| 水平石水库 | COD | 枯期 | 19.3 | 1.8 | 0.0082 | 0.0032 | 14.39 | 20 | 达标 |
| 汛期 | 19.3 | 1.1 | 0.0121 | 0.0032 | 15.49 | 达标 |
| 氨氮 | 枯期 | 0.430 | 0.56 | 0.0082 | 0.0032 | 0.47 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.430 | 0.218 | 0.0121 | 0.0032 | 0.39 | 达标 |
| 总磷 | 枯期 | 0.03 | 0.01 | 0.0082 | 0.0032 | 0.02 | 0.2 | 达标 |
| 汛期 | 0.03 | 0.01 | 0.0121 | 0.0032 | 0.03 | 达标 |
| 总氮 | 枯期 | 0.63 | 0.8 | 0.0082 | 0.0032 | 0.68 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.63 | / | 0.0121 | 0.0032 | / | / |
| 姜中水库 | COD | 枯期 | 12.67 | 1.8 | 0.0038 | 0.0013 | 9.90 | 20 | 达标 |
| 汛期 | 12.67 | 1.1 | 0.0056 | 0.0013 | 10.49 | 达标 |
| 氨氮 | 枯期 | 0.48 | 0.56 | 0.0038 | 0.0013 | 0.50 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.48 | 0.218 | 0.0056 | 0.0013 | 0.43 | 达标 |
| 总磷 | 枯期 | 0.02 | 0.01 | 0.0038 | 0.0013 | 0.02 | 0.2 | 达标 |
| 汛期 | 0.02 | 0.01 | 0.0056 | 0.0013 | 0.02 | 达标 |
| 总氮 | 枯期 | 0.81 | 0.8 | 0.0038 | 0.0013 | 0.81 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.81 | / | 0.0056 | 0.0013 | / | / |
| 李官坟水库 | COD | 枯期 | 20 | 1.8 | 0.0023 | 0.001 | 14.48 | 20 | 达标 |
| 汛期 | 20 | 1.1 | 0.0035 | 0.001 | 15.80 | 达标 |
| 氨氮 | 枯期 | 0.55 | 0.56 | 0.0023 | 0.001 | 0.55 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.55 | 0.218 | 0.0035 | 0.001 | 0.48 | 达标 |
| 总磷 | 枯期 | 0.1 | 0.01 | 0.0023 | 0.001 | 0.07 | 0.2 | 达标 |
| 汛期 | 0.1 | 0.01 | 0.0035 | 0.001 | 0.08 | 达标 |
| 总氮 | 枯期 | 0.94 | 0.8 | 0.0023 | 0.001 | 0.90 | 1 | 达标 |
| 汛期 | 0.94 | / | 0.0035 | 0.001 | / | / |

由上表可知：本项目补水混合后，水平石水库、姜中水库、李官坟水库化学需氧量、氨氮、总磷、总氮均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求；界牌箐水库化学需氧量枯期超标0.53倍，汛期超标0.66倍；氨氮枯期超标0.94倍，汛期超标1倍；总氮枯期超标倍数为3.57倍。对比混合前，超标倍数降低。

综上，本项目补水对受水区水库水质影响为有利的。

**（3）受水区水体富营养化评价**

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办[2011]22 号），湖库营养状态评价采用综合营养指数法（TLI（∑）评价。

①综合营养状态指数计算公式

综合营养状态指数采用卡尔森指数方法，计算公式如下：



式中：TLI（∑）—综合营养状态指数；

Wj—第j种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI（j）—代表第j种参数的营养状态指数。

以chla作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式为：



式中：rij—第j种参数与基准参数chla的相关系数；

m—评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的chla与其它参数之间的相关关系rij及rij2见下表。

表5.2.2-9 中国湖泊（水库）部分参数与chla的相关关系rij及rij2值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | Chla | TP | TN | SD | CODMn |
| rij | 1 | 0.84 | 0.82 | -0.83 | 0.83 |
| rij2 | 1 | 0.7056 | 0.6724 | 0.6889 | 0.6889 |

②单个项目营养状态指数计算公式

TLI（chla）=10（2.5+1.086lnchla）

TLI（TP）=10（9.436+1.624lnTP）

TLI（TN）=10（5.453+1.694lnTN）

TLI（SD）=10（5.118-1.94lnSD）

TLI（CODMn）=10（0.109+2.661lnCODMn）

式中：chla单位为mg/m3，SD单位为m；其它项目单位均为mg/L。

③湖泊水库营养状态分级

采用0～100的一系列连续数字对湖泊营养状态进行分级，包括：贫营养、中营养、富营养、轻度富营养、中度富营养和重度富营养，与污染程度关系详见下表。

表5.2.2-10 水质类别与评分值对应表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 营养状态分级 | 评分值TLI（∑） | 定性评价 |
| 贫营养 | 0＜TLI（∑）≤30 | 优 |
| 中营养 | 30＜TLI（∑）≤50 | 良好 |
| （轻度）富营养 | 50＜TLI（∑）≤60 | 轻度污染 |
| （中度）富营养 | 60＜TLI（∑）≤70 | 中度污染 |
| （重度）富营养 | 70＜TLI（∑）≤100 | 重度污染 |

根据上述公式，选取受水区现状水质监测及接受补水后枯期水质数据进行水库的富营养化状况评价，详见下表。

**表5.2.2-11 水库富营养化状况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水库名称 | 污染物 | 补水前污染物浓度 | 补水前-富营养化指数 | 补水前-富营养化评价 | 补水后污染物浓度 | 补水后-富营养化指数 | 补水后-富营养化评价 |
| 界牌箐水库 | 叶绿素（mg/m3） | 96.3 | 77.33 | （重度）富营养 | 96.3 | 73.79 | （重度）富营养 |
| COD（mg/L） | 40.3 | 30.68 |
| TN（mg/L） | 5.82 | 4.57 |
| 透明度（m） | 18.3 | 18.3 |
| TP（mg/L） | 0.24 | 0.18 |
| 水平石水库 | 叶绿素（mg/m3） | 2.3 | 51.3 | （轻度）富营养 | 2.3 | 48.38 | 中营养 |
| COD（mg/L） | 19.3 | 14.39 |
| TN（mg/L） | 0.63 | 0.68 |
| 透明度（m） | 57 | 57 |
| TP（mg/L） | 0.03 | 0.02 |
| 姜中水库 | 叶绿素（mg/m3） | 2.33 | 48.97 | 中营养 | 2.33 | 47.52 | 中营养 |
| COD（mg/L） | 12,67 | 9.9 |
| TN（mg/L） | 0.81 | 0.81 |
| 透明度（m） | 66.33 | 66.33 |
| TP（mg/L） | 0.02 | 0.02 |
| 李官坟水库 | 叶绿素（mg/m3） | 2.3 | 53.53 | （轻度）富营养 | 2.3 | 50.17 | （轻度）富营养 |
| COD（mg/L） | 20 | 14.48 |
| TN（mg/L） | 0.94 | 0.9 |
| 透明度（m） | 23.3 | 23.3 |
| TP（mg/L） | 0.1 | 0.07 |

根据上表，本项目补水前，受水区界牌箐水库处于（重度）富营养、水平石水库处于（轻度）富营养、姜中水库处于中营养、李官坟水库处于（轻度）富营养；接受本项目补水后，受水区界牌箐水库处于（重度）富营养、水平石水库处于中营养、姜中水库处于中营养、李官坟水库处于（轻度）富营养。

本项目运营后，受水区水库富营养化指数有所降低，不会造成富营养化程度加重。

运行期，应定期做好水库清沙、清淤及水面漂浮物的清理工作，重视库区清洁卫生，并对水质进行定期监测，控制有机物和氮磷、营养盐等污染源进入库区水体，以确保水质稳定达到III类水质标准要求。

**3、灌区退水影响**

**（1）灌溉退水去向**

本项目灌溉面积3.49万亩，每年将向灌区提供灌溉用水为760.7万m3，经过渗漏、作物吸收、田间损失后预计约有131662.87m3/a水量通过农田退水回归到退水区姜驿河、沙沟箐等天然河段，退水过程为本月用水下月回归退水量的四成，再下月回归退水量的六成，退水高峰期发生于每年灌溉用水需求集中枯水期。

灌溉回归水中的主要污染成分是氮、磷等有机物，汇入河道后，可能使河水富营养化。根据工程总平面布置及灌区规划，退水主要进入姜驿河、沙沟箐，最终进入金沙江。由于灌溉退水主要集中在旱季，项目所在区域较干旱，采用高效灌溉后在田间就已蒸发渗漏，不会形成径流，因此对沙沟箐、姜驿河影响较小，且姜驿河、沙沟箐属于高山溪沟性河流，全河段旱季基本无水，雨季有少量雨水汇流。故以2条季节性河流废水退入干流金沙江作为影响预测对象。

1. **灌区退水对金沙江的影响**

预测模式如下：



式中：Ch——初始断面的污染物浓度（mg/L）；

Cp——排放的废污水污染物浓度（mg/L）；

Qh——初始断面的河流流量（m3/s）；

Qp——废污水排放量（m3/s）

预测枯期最不利情况，即典型枯水年水文条件下的变化过程。预测因子选取氨氮、总磷。

根据工程分析，本项目灌片按照比例计算得退水量131662.87m3/a，平均流量0.0254m3/s。灌溉退水污染负荷为：化学需氧量：6.062t/a；氨氮：0.796t/a；总磷：0.628t/a；

本次预测污染源采用灌区2035污染物排放量，见下表。

**表 5.2.2-4 灌区农业面源污染物负荷估算表 单位：t/a**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **退水量（m3/a）** | **流量**  **（m³/s）** | **受纳水体** | **规划水平年2035年** | | |
| **氨氮（t/a）** | **总磷（t/a）** | **化学需氧量（t/a）** |
| 131662.87 | 0.0254 | 姜驿河、沙沟箐 | 0.796 | 0.628 | 6.062 |

金沙江大湾子省控断面位于工程区上游约3km处，阿咪拉取水点位于工程区下游。本次评价采用完全混合模型用于预测完全混合的污染物浓度分析对金沙江大湾子省控断面及下游阿咪拉取水点的影响。

游预测浓度如下：

**表5.2.2-5 灌溉退水混合浓度计算表 单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **流量m³/s** | **氨氮** | 总磷 | 化学需氧量 |
| 灌溉退水 | 0.0254 | 6.05 | 4.77 | 46.04 |
| 金沙江大湾子省控断面初始浓度 | 622 | 0.04 | 0.03 | 4.7 |
| 灌溉退水-金沙江大湾子省控断面混合 | / | 0.04 | 0.03 | 4.7 |
| 阿咪拉取水点断面初始浓度 | 622 | 0.56 | 0.01 | 1.8 |
| 灌溉退水-阿咪拉取水点断面混合 | / | 0.56 | 0.01 | 1.80 |

注：采用例行监测的金沙江（省控大湾子断面）2022 年 1 至 12 月监测数据平均值及2022年4月阿咪拉取水点监测数据。

根据上表，本项目灌溉退水退入金沙江乌东德库区污染物的浓度为：氨氮6.05mg/L、总磷4.77mg/L、化学需氧量46.04mg/L。经混合后，上游大湾子断面及阿咪拉取水点水质均为受到明显影响。

根据《楚雄州水资源保护规划》（报批稿）（楚雄州水务局），规划灌区设计年退水污染物总量与楚雄境内金沙江限制排污总量符合性见下表。

**表 5.2.2-6 设计 2035 年退水污染物总量与限制排污量对比表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **设计水平年2035年** | | |
| **化学需氧量（t/a）** | **氨氮（t/a）** | 总磷**（t/a）** |
| 整个灌区 | 6.062 | 0.796 | 0.628 |
| 楚雄境内金沙江限制排污总量 | 12048.9 | 1013.5 | 24.6 |
| 灌区退水污染物占比（％） | 0.05 | 0.08 | 2.55 |

根据上表可知，本项目建成后设计年2035年规划灌区退水污染物排放总量未超过《楚雄州水资源保护规划》（报批稿）（楚雄州水务局）中楚雄境内金沙江限制排污总量控制，其中退水污染物总量中化学需氧量、氨氮及总磷分别占流域限制排污量的0.05％、0.08%、2.55%。

综上，项目区退水对水环境现状的影响较小，项目的建设，有助于优化了水资源的利用，在很大程度上节约了水资源，使灌区农业用水趋于合理，推进农作物种植结构调整，降低耗水作物的种植比例，使得设计年2035年，在水源水库供水量不变的前提下，灌区农业退水量及污染物将降低。

**4、区域水功能区限制纳污总量符合性分析**

根据《楚雄州水资源保护规划》（报批稿）（楚雄州水务局）中纳污能力意见如下所述：

元谋县2015年化学需氧量限制排污总量为3202.5t，氨氮限制排污总量314.2t；水库水功能区总磷限制排污总量为8.9t，总氮限制排污总量为178.1t；2020 年氨氮限制排污总量286.7t，化学需氧量、总磷、总氮限制排污总量与现状相同，2030年氨氮限制排污总量255.2t，化学需氧量、总磷、总氮限制排污总量为与2020年相同。规划灌区设计年退水污染物总量与区域水功能区限制排污总量符合性见下表。

**表5.2.2-7 设计 2035 年退水污染物总量与限制排污量对比表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **设计水平年2035年** | | |
| **化学需氧量（t/a）** | **氨氮（t/a）** | 总磷**（t/a）** |
| 整个灌区 | 6.062 | 0.796 | 0.628 |
| 楚雄境内金沙江限制排污总量 | 3202.5 | 255.2 | 8.9 |
| 灌区退水污染物占比（％） | 0.19 | 0.31 | 7.06 |

根据上表可知，本项目建成后设计年 2035 年规划灌区退水污染物排放总量未超过《楚雄州水资源保护规划》（报批稿）（楚雄州水务局）中元谋县限制排污总量控制，其中退水污染物总量中化学需氧量、氨氮及总磷分别占元谋县限制排污量的0.19％、0.31%及7.06%。

**5、受水水库水温对农作物的影响**

元谋县主要粮食作物为小麦、玉米和水稻，小麦为耐寒耐旱作物，玉米为喜温作物，水稻为喜温喜湿作物。受水水库高温水下泄时段为年内 4~8 月期间，元谋县主要种植小麦和水稻，小麦耐寒性较强，低温水灌溉对其影响不明显，而水稻受低温水灌溉的不利影响较大。根据《刘仲桂.水库水温与水稻丰产灌溉[M]北京:水利电力出版社，1985》、《陈先根，陈小荣，黄国红，等.灌溉水温对二季晚稻产量影响的探讨[J].江西农业学报，2008，20(7)》等文献开展的大量灌溉水温与水稻生长关系的试验研究表明，低温水灌溉严重影响稻株的生长发育和产量，低温条件会造成稻株的光合作用、呼吸作用、矿物质营养吸收、体内有机物运转等生理活动过程变缓,稻株生理生长过程中各种不良影响不断累积的最终结果必然是稻谷产量降低，而且灌溉水温越低对稻株生长和稻谷产量的影响也越大。同时，灌溉水温过低还会影响到土壤温度，降低土壤肥力，增大稻田病虫害风险等。

根据前文计算出受水水库为稳定分层型。本工程由管道向水库补水，不会直接改变4座水库的水温分层结构，因此对4座调蓄水库的水温可能存在的影响很小。因此，实际低温水影响较小。由于本项目受水水库已建成，无法实施分层取水措施，同时根据现有灌溉情况，未调查到明显的低温水影响，说明在长距离输水过程中，受水区水温与来水水温差别不大。

元谋县受显著金沙江干热河谷气象影响而年平均气温显著偏高，灌溉水在输送沿程将增温，根据类似工程水温实测资料：“灌区主要灌溉季节5月总干渠沿程24km 增温约0.2℃，斗渠3.5km增温约0.2℃，干支渠水温增幅不大，毛渠水温增幅相对干支渠较明显”。预计水流最后到达田间水温能增温 2℃以上，水温基本能满足作物要求温度，不影响作物正常生长。

**6、管理所生活污水的影响**

灌区管理所工作人及平时到访人员以10人计，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），人均生活用水量以90L/人∙d计，用水量0.9m3/d，污水排放系数为0.8，则水库管理所生活污水产生量为0.72m3/d，262.8m3/a。环评提出设置容积为1m3的隔油池处理食堂废水，设置容积为1.5m3的化粪池收集生活污水（含经隔油池处理的餐饮废水）后委托当地村民定期清掏用于农田施肥，无粪便污水排放。

#### 地表水环境预测分析结论

工程建设对水源水质无影响；运营期供水将使得受水区水库下游河道水文情势的持续改变，河段内无渔业用水取用水需求，本项目引调水不会导致渔业、农业和生活用水受影响；本项目水库受水后，对水质有一定影响，但仍可达到功能区要求，满足灌溉要求；运营期灌区退水后，金沙江水质维持现状，影响较小。项目的建设有助于优化了水资源的利用，在很大程度上节约了水资源，使灌区农业用水趋于合理，推进农作物种植结构调整，降低耗水作物的种植比例，使得设计年2035年，在水源河流供水量不变的前提下，灌区农业退水量及污染物的降低。本项目建成后设计年2035年规划灌区退水污染物排放总量未超过《楚雄州水资源保护规划》（报批稿）（楚雄州水务局）中元谋县境内金沙江限制排污总量控制。

### 地下水环境影响分析

#### 水文地质条件

工程区区水文地质条件较简单，地下水分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水两大类，其特征分述如下：

第四系孔隙潜水：主要赋存于河床沿线的冲洪积层中，富水性中等，主要受大气降水及河水补给，与河水之间存在密切的水力联系，远离河床，水量逐渐减小，涌水量100～500m³/d。此外，局部赋存于第四系残坡积层中，主要受大气降水补给，受季节控制，为季节性富水，涌水量小于 100m³/d。

基岩裂隙水：赋存于基岩裂隙中，主要受大气降水补给，富水性与裂隙发育程度密切相关，地下水类型以重碳酸钙型水为主，泉流量 0.1～1.0L/s，局部可达 20L/s，在姜驿河、沙沟箐排泄，最终汇入金沙江。

#### 地下水补给、径流、排泄

工程区内地下水主要接受大气降水和地表径流补给，大气降水是地下水最主要的补给来源，碎屑岩、变质岩分布区地下水的补给，主要是大气降水通过地表的强风化带渗入裂隙而补给地下水。地下水的径流多通过裂隙、孔隙、溶隙等通道径流，补给区和径流区多无明显界线，其运动速度和方向受地质构造和岩性影响明显。金沙江为工程区内最低侵蚀基准面，各类地下水最终均以不同形式向金沙江排泄。

#### 运营期工程对地下水的影响分析

（1）灌溉对受水区地下水水位的影响至规划水平年2035年，考虑本工程及其它供水水源的情况下，规划灌区供受水760.7万m³，根据上述分析，灌溉退水量为131662.87m3/a，灌区耕地面积为3.49万亩，回归水量约为5.7mm。假设白垩系松散沉积物的孔隙度为0.3，在不考虑地下水排泄条件的前提下，引起地下水水位升高平均1.7mm，在季节变动范围之内，变化趋势很小。

项目灌溉受水区多位于金沙江流域的山区坡耕地，坡度相对较大，具有良好的地下水排泄条件，灌溉对地下水水位的抬高作用不明显。

综上所述，从灌溉水量以及受水区地下水排泄条件分析，项目受水区农业灌溉对地下水水位的影响较小。

（2）灌溉对地下水水质的影响

灌区工程实施后，虽然灌溉会在一定程度上改变地下水流态，但影响不大。不过由于下渗水富含营养物质及农药等，有可能对地下水水质产生不良影响，特别是总磷、总氨等营养物质浓度将逐渐增加，局部将存在地下水污染的情况。

项目灌溉受水区灌区主要农田渗流污染物来自种植业，除传统的主要农作物水稻、玉米、烤烟、小麦、蚕豆、大豆、薯类等。农业灌溉对地下水环境的影响主要是由大气降水和灌溉回归水溶解一部分化肥和农药进入地下水造成。农田过量施用化学氮肥后，未被植物吸收利用的氮素（主要以 NH4 +形式存在），一部分转化为 NH3（排入大气）或被土壤所吸附、交换，余下部分在地下水好氧带（主要是表层土），被硝化为NO3-。由于NO3-带负电荷，难于被土壤颗粒吸附，因而其在地下水环境中具有高度的流动性和稳定性，除少量NO3-被脱氮菌转化为氮气外，大量NO3 -进入地下水可能造成地下水水质的污染。其次农药经过喷洒之后，一部分挥发进入大气，一部分被土壤颗粒吸附，一部分随水分渗入进入地下水中，其毒性、高残留特性便会发生效应，造成水体及土壤的污染。

综上，农业灌溉会引起地下水中氮和磷含量的增加，与农肥、农药使用方式及量有较大关系。从现有阶段看，项目水源多年引水灌溉并未出现灌区地下水出现大面积恶化的报道或记录。本引水工程的建设，对合理分配水资源，推进节水灌溉技术的发展，对现有大水漫灌形成的回归水污染起到遏制作用，总体可缓解灌区灌溉对地下水的污染。

减缓灌区地下水水质影响的措施主要为：①科学高效施肥，严格控制氮肥、磷肥等化肥过量使用，推广有机肥的使用；②推广低残留、低度农药的使用，严格控制毒性及残留性较高农药的用量，禁止使用国家淘汰的农药及成分；③推广节水灌溉技术，逐步淘汰大水漫灌等落后的灌溉方式，减小农田退水量。

（3）提水泵站对地下水的影响分析

提水泵站机械跑冒滴漏以及废机油间泄露可能造成机油下渗污染地下水，泵站水泵房应按照一般防渗区要求进行地面防渗，危废暂存间按照重点防渗区要求进行地面防渗，可有效杜绝废机油泄露对下水的影响。防渗措施详见地下水污染防治措施章节。

（4）管首调节池对地下水的影响分析

根据地勘资料：管首高位蓄水池位于山脊，地表大部基岩出露，冲沟一侧零星分布第四系残坡积层（Qeld），根据沿线钻孔揭露，厚度一般0.5～1.5m，残坡积层岩性以含碎石、砾石粉质粘土为主，碎石含量约占20%，碎石成分为砂岩、泥岩，结构疏松，透水性中等，基本承载力108～124kpa左右。地表出露基岩为中生界侏罗系上统张河组（J2z），岩性为灰、灰白色砂岩夹粉砂岩、紫红色泥岩，岩层产状 116°∠26°，地表岩体呈强风化状态，地下水总体埋深较深。水池基础开挖后可置于强～弱风化基岩上，基础稳定性较好，边坡为斜向坡，自然边坡稳定。局部凹箐第四系土层边坡稳定性稍差，除岩体风化强烈外，其他不良物理地质现象不发育，水池基础高于地下水位。

因此，施工期管首调蓄池的开挖不会对地下水造成影响；管首调蓄池结构设计采用池壁、池底、池顶为分离式结构。池壁采用扶壁式钢筋混凝土挡土墙，并采用30cm厚C30混凝土表层配防裂温度筋防渗，蓄水后不会渗漏对地下水造成影响。

（5）对地下水保护目标的影响

根据现场调查，地下水评价区内村镇饮用水源多来自自来水供水。经调查，评价区地下水无集中式开发利用，也未划定过集中式地下水水源地。无地下水环境保护目标。

#### 地下水影响分析小结

工程建设对对工程区周边村庄灌溉、牲畜用水地下水水源无影响；建设产生的导水裂隙带不会导通地表，对地表植被生长用水产生的影响较小，地表可维持原有生境及景观；在采取防渗措施的前提下，可防止泵站及废机油间跑冒滴漏或泄露污染地下水；从灌溉水量以及受水区地下水排泄条件分析，项目受水区农业灌溉对地下水水位的影响较小；农业灌溉会引起地下水中氮和磷含量的增加，与农肥、农药使用方式及量有较大关系，可通过合理施肥及规范农药使用的措施减缓其影响，同时本引调水工程的建设对现有大水漫灌形成的归回水污染起到遏制作用，总体可缓解灌区灌溉对地下水的污染。

### 土壤环境影响分析

本工程对土壤环境的影响主要集中在运行期的农业灌溉，对于新增和改善的灌区，对土壤的可能的影响包括盐渍化、潜育化和浸没等。

根据国内外研究表明，土壤如果长期受污水灌溉，会对土壤环境产生影响。会增加土壤容重，堵塞土壤孔隙，破坏土壤结构，使土壤出现板结现象等，使土壤肥力降低。污水在带来营养物质的同时，有些还带来重金属离子及盐分，对土壤质量造成巨大的威胁，并进一步威胁着人类健康。

本工程取水水质很好，满足灌溉用水要求，不会对土壤造成威胁，但为保护土壤环境，需要确保灌溉水质，避免灌溉水在输送过程中受到污染。本工程运行期提水灌溉可能对土壤的影响包括土壤盐渍化、潜育化和浸没影响。

#### 对土壤的盐渍化影响

耕作土壤的次生盐渍化主要与大气蒸发力、地下水埋深、土壤特性、矿化度和人为灌溉、施肥和种植方式有着直接的关系。根据调查，本工程受水区主要的土壤类型为红壤、赤红壤等，土壤的渗透性能较好。灌区现状灌区不存在盐渍化现象。通过对灌溉土壤pH值的测定，其值在6.51～6.80。从目前灌区灌溉状况

看，地下水位没有明显升高。本工程实施后，受水区的灌区灌溉主要采用节水灌溉的方式，如滴灌、微灌等，灌区地下水位提升有限，同时由于节水灌溉退水量少，灌区排泄条件好，水位升高不大。针对工程运行期可能引起的盐化影响，采用《环境影响评价技术导则土壤环境导则（试行）》（HJ964－2018）中的附

录F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。

计算土壤演化综合评分值（Sa），具体如下：



式中：n—影响因素指标数目；

Wxi—影响因素i指标评分；

Ixi—影响因素i指标权重。

土壤盐化因素赋值情况见下表：

表5.2.4-1 土壤盐化影响因素赋值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响因素 | 分值 | | | | 权重 |
| 0 分 | 2分 | 4分 | 6分 |
| 地下水位埋深（GWD)/(m) | GWD>2.5 | 1.5<GWD<2.5 | 1.0<GWD<1.5 | GW<1.0 | 0.35 |
| 干燥度（蒸降比值） (EPR） | EPR<1.2 | 1.2≤EPR<2.5 | 2.5<EPR<6 | EPR≥6 | 0.25 |
| 土壤本底含盐量(Ssc)/(g/kg) | ssc<1 | 1<Ssc<2 | 2<ssC<4 | ssC24 | 0.15 |
| 地下水溶解性总固体（TDS)/  (g/L) | TDS<1 | 1≤TDS<2 | 2≤TDS<5 | TDS>5 | 0.15 |
| 土壤质地 | 黏土 | 砂土 | 壤土 | 沙壤、粉土、 砂粉土 | 0.10 |

本项目引用《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程环境影响报告书》中姜驿灌区土壤监测理化特性资料，并结合其他专题的相关资料，对灌区的盐化进行预测评价，详见下表：

表5.2.4-2 工程盐化预测评价表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 采样点位 | 地下水埋深GWD(m) | | 干燥度（蒸降比值）EPR | | 土壤本地含盐量ssc/(g/kg) | | 地下水溶性总 固体TDS/(g/L) | | 土壤质地 | | 综合  评分  Sa |
| 数值 | 分值 | 数值 | 分值 | 数值 | 分值 | 数值 | 分值 | 数值 | 分值 |
| 1 | 姜驿灌区 | >5 | 0 | 2.99 | 4 | 3.9 | 4 | <1 | 0 | 壤土 | 4 | 2.0 |

从表中可以看出，土壤监测点的盐化综合评分值Sa大于等于2且小于3，根据导则中的土壤盐化预测表，本项目建成后，灌区土壤可能存在中度盐化的现象。

#### 对土壤的潜育化影响

土壤潜育化是指土壤长期滞水，严重缺氧，产生较多还原物质，使高价铁、锰化合物转化为低价状态，使土壤变成蓝灰色或青灰色的现象。潜育化土壤较非潜育化土壤还原性有害物质较多，土性冷，土壤的生物活动较弱，有机物矿化作用受抑制。易导致稻田僵苗不发，迟熟低产。

本工程所在的灌区所在区表层土层透水性较好，区域耕地土壤普遍缺硼、锰、钼和硫等元素，灌溉水利条件较好，且排泄条件好使其灌溉时间短而排水快，因此工程实施后不存在对土壤潜育化影响。

#### 对土壤的浸没影响

本工程的管道位于地下水位之上，工程运行时，提水、输水管道不存在漏水的情况下，不会产生对周边土壤的浸没现象。退水区的灌区内残积土壤区及坡积土壤区主要分布于低山丘陵区的山坡及山顶地带，地下水位埋深较大，基本不会产生灌溉引起的浸没问题。河流冲积土壤区地下水位埋深浅，工程运行后，分布在坝区和坝区边缘的丘陵地区，灌区推行高效节水灌溉，不存在大面积漫灌形式，不会产生浸没影响。

#### 对土壤质量的影响

本项目灌区土壤类型以红壤、赤红壤为主，土壤肥力较低。土壤是一种多孔体，土壤水分和土壤空气共存于土壤孔隙中，土壤中的水分，直接制约着通气状况。水分过多及由之引起的地下水位抬升，土壤渍涝和沼泽化均可恶化土壤的通气状况。灌溉后将促进作物对土壤养分的吸收能力，对土壤微生物活动有提高作用。但灌水过多，将导致有效养分流失，同时土壤在腐殖质化的同时，积累大量的有机酸、硫化氢、甲烷等物质，对作物和微生物产生毒害作用。在通气不良的土壤中，速效性的硝态氨也容易收到反硝化细菌的作用变成游离氨消失在大气中。

为减小对灌区土壤质量的影响，应从灌溉方式、灌区化肥、农药的种类和施用量等方面进行优化。

#### 对土壤肥力的影响

在农业生产中，化肥施用后不能被植物吸收的氮、磷等营养元素流失到土壤之中，将改变原有土壤的结构和抗性，造成土壤板结、有机质减少、地力下降。工程实施后，灌区建议推广科学施肥等措施，根据不同土壤肥力水平实施测土配方施肥，可以有计划、有针对性的向土壤增施氮、磷、钾配比化肥和微肥，增加复合肥、有机肥等施用量，最大限度地减少化肥对土壤环境的影响。

灌溉被认为是最具固炭潜力的管理措施。灌溉能够改变土壤碳输入、输出及土壤C储量。与旱地耕作相比，灌溉能够增加碳的输入和SOC储量，灌溉土壤残留碳输入是旱地的2.5倍，灌溉后农田土壤有机碳含量比旱地高。灌溉不仅能促进土壤有机碳积累，也可提高粮食产量。灌溉还能改变土壤无机碳动态，灌溉会造成成土CaCO3以及可溶营养物质向下淋溶，引起土壤C的重新分布。一方面灌溉水中有一定量的CO2，在碱性土壤环境下将导致CaCO3沉淀，灌溉水排气作用会向大气排放CO2；另一方面，灌溉可促进根呼吸，进而促进Ca2+、HCO3-

垂向迁移，土壤深层无机碳将明显增加。

#### 土壤影响分析小结

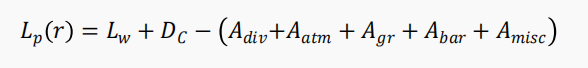
由于项目灌溉的灌区大部分地处山区，存在一定的地形高差，一般情况下，灌溉时间短、而排水快，经初步分析对于灌区内的地下水水位影响不大，不会产生盐渍化、沼泽化等环境地质问题；本项目灌溉的灌区所在区地形高差使其灌溉时间短而蒸发快，因此不存在对土壤潜育化影响；本项目实施将改善了土壤的理化性质，使土壤水、肥、气、热综合肥力水平平均会得到明显改善，为粮食和经济作物的生产提供优越的土壤条件；建议推广科学施肥等措施，本项目引水灌溉对灌区肥力起到正向作用。经过预测分析，本项目建成后，灌区土壤可能存在轻度盐化的现象。故后期灌区灌溉过程中需要：①科学高效施肥，严格控制氮肥、磷肥等化肥过量使用，推广有机肥的使用；②推广低残留、低度农药的使用，严格控制毒性及残留性较高农药的用量，禁止使用国家淘汰的农药及成分；③推广节水灌溉技术，逐步淘汰大水漫灌等落后的灌溉方式，减小农田退水量。

### 声环境影响分析

#### 声环境影响模式

本项目噪声预测选用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）中的工业噪声预测计算模型。

（1）噪声户外传播声级衰减计算模式：



式中：Lp（r）—预测点处声压级，dB；

Lw — 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级

Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

Adiv —几何发散引起的衰减，dB；

Aatm —大气吸收引起的衰减，dB；

Agr —地面效应引起的衰减，dB；

Abar —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

Amisc —其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）室外倍频带声压级

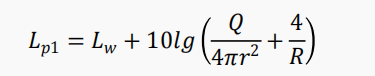


式中：Lp2 —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Lp1 —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（3）室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级



式中：Lp1 —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

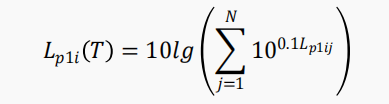
Lw—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数：R=S/(1-α)，S为房间内表面面积，m2；α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

（4）所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级



式中：Lp1i（T）—靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1ij —室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

（5）靠近室外围护结构处的声压级



式中：Lp2i（T）—靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1i（T）—靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

TLi — 围护结构i倍频带的隔声量，dB。

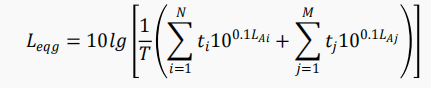
（6）声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级



式中：Lw — 中心位置位于透声面积（s）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

Lp2（T） —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

（7）拟建工程声源对预测点产生的贡献值



式中：Leqg —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

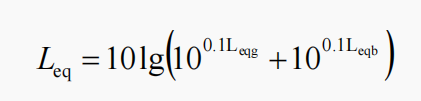
ti—在T时间内i声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

tj—在T时间内i声源工作时间，s。

（8）噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。



式中：Leq—预测点的噪声预测值，dB:

Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB:

Leqb—预测点的背景噪声值，dB。

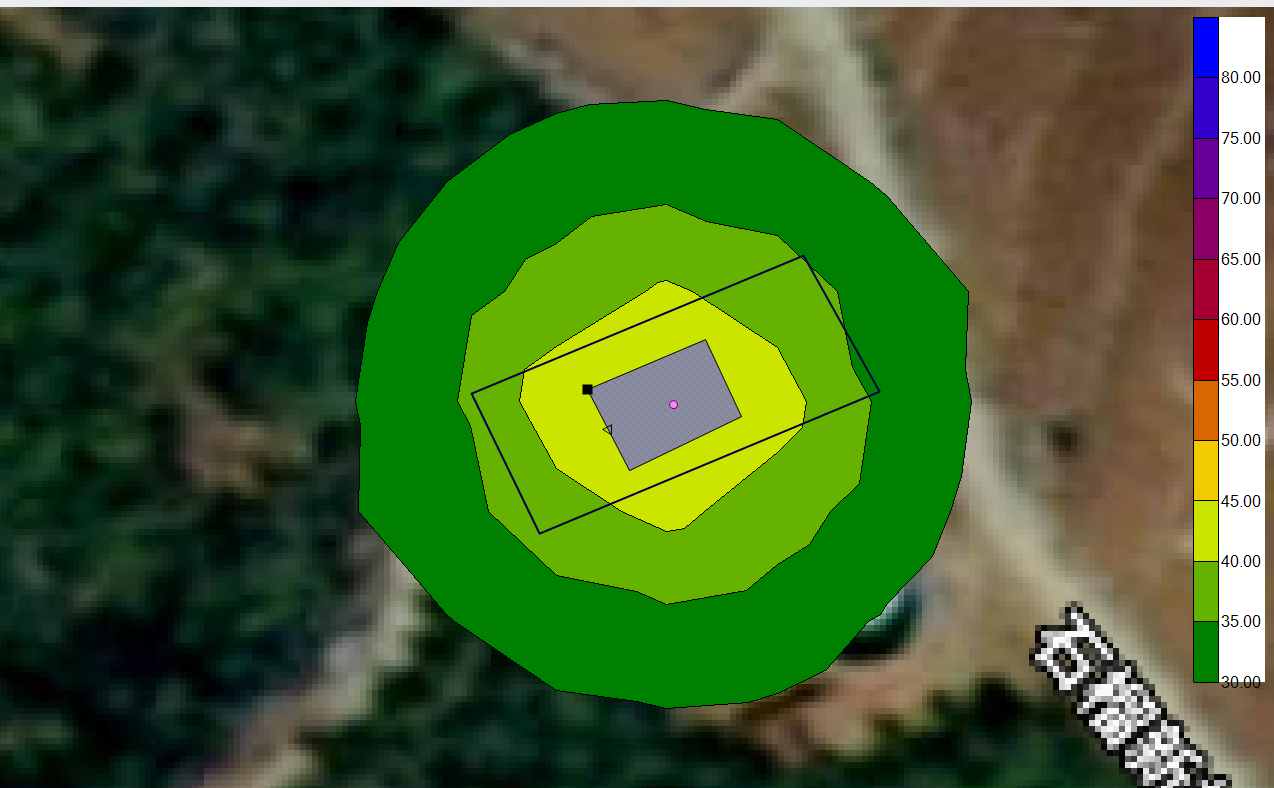
#### 预测结果

本项目共设置2个本站，白秧树泵站设置4台泵（2用2备），平坦泵站设置3台泵（2用1备），本次选取白秧树泵站进行预测。噪声预测软件采用环安科技有限公司开发的 NoiseSystemV4 噪声预测软件，该软件以《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求和推荐模型为编制依据，满足导则要求。预测结果详见下表。

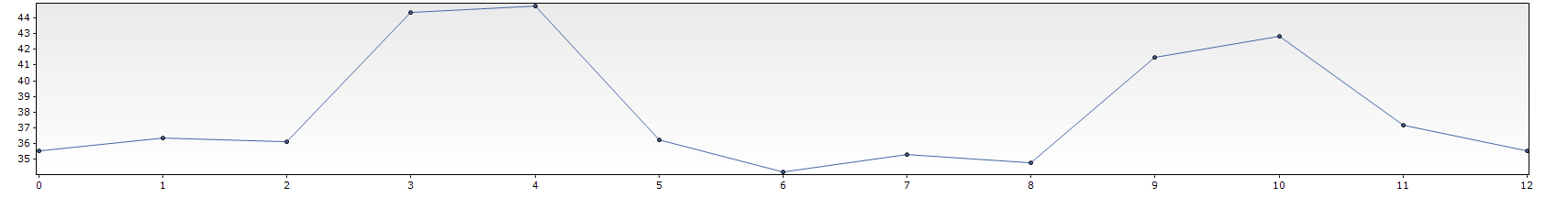
表5.2.5-1 泵站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

| 预测点 | 昼 间 | | | 夜 间 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 贡献值 | 标准值 | 超标值 | 贡献值 | 标准值 | 超标值 |
| 贡献最值最大值 | 44.7 | 55 | 0 | 44.7 | 45 | 0 |

由上表可知，项目四周厂界昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。噪声贡献值等值线分布图如下所示。



**图5.2.5-1 噪声昼间、夜间贡献值等值线分布图**

图5.2.5-2 厂界昼间、夜间噪声贡献值曲线图

#### **噪声环境影响分析结论**

根据预测结果表明，项目运营后，泵站厂界噪声昼间、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。项目周边200m范围内无敏感点，对周围环境的影响较小。本环评建议厂区加强厂界周围绿化，以进一步减少项目噪声对外环境的影响。

### 固体废物环境影响分析

运营期固体废物为管理所工作人员生活垃圾，产生量10kg/d，自行清理至集镇集中处置点处置，对外环境影响较小。

泵站水泵在产生故障或例行检修时会产生一定的机修废油，产生量约为0.005t/a，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-214-08，于两个泵站各设置1个5㎡的危废暂存间，废矿物油暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

### 生态环境影响分析

#### 对陆生生态的影响

**1、对植物植被的影响**

根据调查，评价区布的维管植物有90科247属331种；其中：蕨类植物共13科17属21种；裸子植物3科5属7种；被子植物74科225属303种。参考《国家重点保护野生植物名录（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号）》，《中国生物多样性红色名录一高等植物卷》（2020年），《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（2010）等资料，评价范围内没有发现国家级及云南省级重点保护植物和各类珍稀濒危植物；未发现名木古树及元谋县的狭域特有植物。

本工程营运期不会新增占地，随着渣场、施工便道等处植被的恢复，本工程对评价区植物及植被的影响将逐渐降低。同时运行期线路输水，沿线向各灌区供水，对植被的影响主要为水分条件改善。评价区植被类型在评价区及周边还有广泛分布，不会造成某种植被类型在评价区内消失，不会导致景观的单一化，对评价区内的植被影响较小。

此外，本工程的建设目的主要在于灌溉，工程运行后，将增加工程农业区域的灌溉用水，提高灌溉效率，改善区域植被干旱缺水的现状，促进植物的生长发育，对区域的植被发育有利。

**2、对陆生脊椎动物的影响**

根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布陆生脊椎动物4纲14目36科53属66种，包括两栖类（纲）1目3科4属5种；爬行类（纲）2目3科4属4种；鸟类（纲）8目24科37属47种；哺乳类（纲）3目6科8属9种。

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《云南省省级重点保护野生动物名录》（1988年）和《中国生物多样性红色名录一脊椎动物卷》（2020年），调查区共记录珍稀、濒危和保护动物2种：红隼、黑翅鸢均为国家二级保护动物。

评价区内人类的开发程度高，生境类型简单，交通与人为生产活动频繁，原生的植被己被人为活动严重干扰，植被结构呈现人工农田植被和次生自然植被交错镶嵌格局，不合适大中型野生动物生存。此外，受人工干扰较大，导致评价区内野生动物的种类和数量均较少。

项目建成后，泵站、水池等虽为永久性构筑物，但对于善于飞行的鸟类动物而言所产生的阻隔效应不明显。但是对于两栖类、爬行类和哺乳类动物而言，由于活动主要在地面进行，项目的建设对其地面的运动将造成一定的障碍。但项目但占地面积较小，工程主要为提水管线但阻隔，并非无法跨越，因此，本项目运营期对于陆生动物的隔离效应较建设前增加不显著。

项目建成后，施工人员和设备将退出该区域，将不会再有施工噪声产生，运营期管道为埋管，几乎无噪声产生。水泵运行噪声仅集中在泵房周边，该区域主要为农田，陆生动物分布种类及数量较少且均有趋避能力。

上述不良影响对于陆生动物在长期来看不会造成种群数量的下降，其影响的性质并不严重，不会造成动物种类的灭绝，也不会使动物在这一区域绝迹。不利的影响也可以通过采取有针对性的措施而加以减缓、消除。从整体上说，工程建设将使动物的栖息和活动场所不同程度减小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，但不会导致任何物种的消失。两栖类动物会受到一定影响，种群在一段时间内将会有大的波动，最后随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得以恢复。整个工程的实施对野生动物影响以间接影响为主，对这些动物产生的影响不会导致其在当地的灭绝和种群密度大幅下降。

#### **水生生态环境影响**

**1、受水区水生态环境影响**

就目前调查情况，项目区水资源开发历史悠久，水库建设较密集，多建于山间溪流上，旱季因水库闭闸基本呈脱水或少量流水状态，基本无鱼类分布。评价区调查到有3科8属9种鱼类，主要分布于受水区水库库区及退水区域河流范围内，受水水库内以人工放养的鲢、鲤、鲫、草鱼等喜缓流型常见鱼类为主，河流中多见喜湍流鱼类为主，均未调查到珍稀鱼类、特有鱼类、长距离洄游性鱼类及鱼类“三场”（越冬场、产卵场、索饵场）分布。工程退水对受水区河流水文情势的影响不大，对受水区鱼类生存环境的影响较为有限。

运行期对河道的水文情势影响（如水深、水位）不明显，所以对生物种类和资源量影响也较小；相反由于下泄生态流量的增加，使枯水年、特枯水年的原脱水、减水河段不再断流，对沿线河道水生态环境起到较好的保护作用，可以大大减少河道沿岸带生长的挺水植物、沉水植物生物量的损失，对水生生物多样性带来有利影响。

**2、跨河段水文情势影响分析**

本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+855管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。根据施工计划：北干管于第一年11月开始施工，第三年1月底完成管道铺设施工；金马分干管于第一年11月开始施工，第二年9月底完成管道铺设施工。北干管整个施工期为枯期，金马分干管跨一个枯期及训期，但跨河段施工选择在枯期进行。根据现场踏勘，枯期沙沟箐、姜驿河呈干涸状态，枯期施工后不影响汛期河道水文情势。

#### 对土地利用的影响

工程建设总占地面积为49.7848hm²，其中永久占地2.4632hm²，临时占地47.3216hm²。具体占用土地类型数据见下表。

**表 5.2.7-1 工程占用土地利用类型情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级类 | 二级类 | 永久征地汇总 | 临时用地汇总 |
|
| 耕地 | 水田 | 0 | 1.7275 |
| 旱地 | 0.0780 | 16.4289 |
| 果园 | 0.4396 | 5.3814 |
| 林地 | 乔木林地 | 0.0334 | 2.7100 |
| 灌木林地 | 1.8436 | 13.7649 |
| 公益林 | 0 | 4.9051 |
| 交通运输用地 | 农村道路 | 0.0467 | 1.7189 |
| 公路用地 | 0.0107 | 0.3695 |
| 水域及水利  设施用地 | 河流水面 | 0 | 0.1261 |
| 坑塘水面 | 0.0113 | 0.1788 |
| 沟渠 | 0 | 0.0107 |
| 总计 | | 2.4632 | 47.3216 |

工程建成后，永久占地区土地利用类型发生变化。临时占地区将进行植被恢复，区域土地资源的影响将得到恢复。工程建设前后土地利用类型变化情况见下表：

**表 5.2.7-2 工程建设前后土地利用类型变化情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级类 | 二级类 | 建设前 | | 建设后 | | 变化 | |
| 面积（hm2） | 比例（％） | 面积（hm2） | 比例（％） | 面积（hm2） | 比例 |
| 耕地 | 水田 | 69.38 | 1.61 | 69.38 | 1.61 | 0 | 0 |
| 旱地 | 1056.52 | 24.52 | 1056.44 | 24.52 | -0.08 | -0.0018 |
| 果园 | 287.04 | 6.66 | 286.60 | 6.65 | -0.44 | -0.0102 |
| 林地 | 乔木林地 | 678.64 | 15.75 | 678.61 | 15.75 | -0.03 | -0.0008 |
| 灌木林地 | 1042.29 | 24.19 | 1040.45 | 24.15 | -1.84 | -0.0428 |
| 其他林地 | 164.04 | 3.81 | 164.04 | 3.81 | 0 | 0 |
| 交通运输用地 | 农村道路 | 35.78 | 0.83 | 35.73 | 0.83 | -0.05 | -0.0011 |
| 公路用地 | 21.76 | 0.5 | 21.75 | 0.50 | -0.01 | -0.0002 |
| 水域及水利设施用地 | 河流水面 | 23.44 | 0.54 | 23.44 | 0.54 | 0 | 0 |
| 坑塘水面 | 19.13 | 0.44 | 19.12 | 0.44 | -0.01 | -0.0003 |
|  | 沟渠 | 2.39 | 0.06 | 2.39 | 0.06 | 0 | 0 |

由上表可知，项目建成后区域各土地类型面积及比例变化较小，因此，工程建设对土地利用格局的影响较小。

#### 生物多样性影响评价

**1、生物多样性现状**

（1）群落/栖息地类型多样性

属亚热带常绿阔叶林区（II）西部半湿润常绿阔叶林亚区（IIA）高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii）滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1）滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区（IIAii-1b），地带性植被是半湿润常绿阔叶林，并伴有常绿硬叶阔叶林分布。从实地调查的情况看，因年雨量少而干季漫长，且大部分地区受到人为活动的长期影响，干热性稀树灌木草丛、干热灌丛和暖温性针叶林形成的灌木草丛植被发达。实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括3个植被型、3个植被亚型、3个群系、4个群系。包括了本区主要的植被类型，干热性稀树灌木草丛和干热灌丛植被发育较好，有一定的代表性，具体有干热性稀树灌木草丛、干热河谷灌丛和暖温性针叶林3种植被亚型，评价区的人工植被包括桉树林、花椒园、水田和旱地等多种类型。

（2）植物种类多样性

评价区共记录到影响评价区布的维管植物有90科247属331种；其中：蕨类植物共13科17属21种；裸子植物3科5属7种；被子植物74科225属303种。。根据现场调查，本项目评价区范围内未发现国家级重点保护植物

（3）动物种类多样性

评价区及附近地区分布有陆生脊椎动物4纲14目36科53属66种，包括两栖类（纲）1目3科4属5种；爬行类（纲）2目3科4属4种；鸟类（纲）8目24科37属47种；哺乳类（纲）3目6科8属9种。根据现场调查和资料查阅，评价区记录了国家Ⅱ级重点保护动物2种，均为鸟类，分别为红隼、黑翅鸢。

**2、生物多样性影响分析**

**（1）对生物群落的影响**

①受影响群落（栖息地）类型的特有性

评价区只涉及3种植被亚型：稀树灌木草丛植被发育较好，有一定的代表性，云南松、滇油杉林，含余甘子、牛黄麻的中草草丛，锥连栎、光叶高山栎灌丛，华西小石积、车桑子灌丛4个群系。这几个植被类型在本区分布的群落类型除在项目区的元谋县有广泛分布外，在整个金沙江流域以及其他干热河谷地区也广泛分布，为非特有植被类型。

②对生物群落（栖息地）面积的影响

因工程永久占用而消失的自然植被的面积与评价区该植被类型相比，减少的面积极小。综合评定工程建设对评价区生物群落面积的影响很小。

③对栖息地连通性的影响

维持植被的连通性有利于野生动物种群的迁移、扩散和繁衍。当栖息地连通性好时，动物的生存和繁衍顺畅，受到阻力小；反之，运动阻力大，不利于其生存和繁衍。因此保持栖息地的连通性对生物多样性保护意义重大。

本工程建设对栖息地的影响主要是工程开挖对自然生境的破坏。由于评价区所处长期受人为影响大，气候炎热干旱，动物种类较为贫乏，且多为环境适应能力强的物种，在评价区及其周边地区分布较广，而工程项目对动物栖息地的分割程度小，因此对动物栖息地连通性的影响不大。

④对生物群落关键种类的影响

对植物而言，评价区的生物群落重要种类即为群落的建群（优势）种：锥连栎、疏序黄荆、多种羊蹄甲、余甘子、狭叶山黄麻、车桑子、马桑、牛角瓜、余甘子、滇刺枣、黄茅、丛毛羊胡子草、滇油杉、西南笐子稍、华西小石积等。这些物种在评价区及云南干热河谷地区都有广泛分布，且工程建设只占用评价区天然植被面积的2.58%，因此对评价区而言，工程建设对这3种植被类亚型重要种类的构成及丰富度影响都极小。

动物群落中的关键物种主要为处于食物链顶端的猛禽。由于猛禽活动范围较大，而本项目建设对这些关键群落栖息地造成的影响较少，工程的开发可能会减少红隼、黑翅鸢的觅食地面积，但对其种类和数量的影响较小。

⑤生物群落结构的影响

本工程建设在开挖、淹没地段局部会造成植物群落物种及结构的变化，甚至会导致群落的消失，但一方面是工程建设占用评价区植被面积极小，二是占用的植被类型在评价区及云南广泛分布，所以对于这3种植被亚型及在本区分布的4种群落而言，工程建设不会对其群落结构和物种组成产生影响。

植被面积的减少在一定程度上压缩了依赖该类型植被生存的动物的栖息地面积，使得原本分布于该区域的动物的分布面积减少，甚至减少该区域的动物种类。但是由于受影响的植被类型在评价区内分布广泛且受影响面积较小，加之动物群落结构较为简单，且为人为活动高度干扰的伴生群落，多为适应能力较强的物种，跨生境分布的现象明显，因此该工程建设对评价区生物群落中动物的群落结构影响不大。

**（2）对景观生态体系的影响分析**

评价范围内景观结构以林地景观为主体，景观类型较单一。可能受到拟建项目影响的景观/生态系统类型为草地景观，也是评价区的地带性植被类型。由于评价区地处干热河谷地区，评价区内的草地原本的物种多样性较低，群落结构也较为简单。该景观在当地较普遍，从全球分布范围来看，非本区和中国特有，不属于特有景观类型。且项目建设直接占用评价区景观面积较小，项目建设对评价区内自然景观美学价值和景观类型的连续性产生一定影响，并可能加剧土壤侵蚀，增加滑坡、泥石流等地质灾害的风险；对自然植被覆盖率局部造成直接影响，但不会导致某种天然生物群落在评价区或保护区内消失，对生物群落结构和关键种类的影响轻微。因此，工程建设对评价区景观生态体系的影响较小。

#### 生态环境影响分析小结

从整个区域来讲，占地影响不大，临时占用耕地采取管道深埋以及复垦的方式，恢复原有利用；临时占用林地采取植被恢复；临时用交通设施用地恢复原有交通使用功能，永久占用的区域主要影响路肩及边缘区域。随着施工结束，恢复措施完成后，对土地利用功能的影响大部分得以恢复，永久用地等地通过补偿等方式替代其原有价值。总体而言，采取补偿措施的前提下，项目对土地利用的影响有限；鉴于管道沿线地区土壤与气候利于农田植物生长，被施工直接扰动区域若非冬季将很快被浅根系植物覆盖，生物量虽然比建设前有一定程度减少，但从整体来看对区域生态环境的影响不大；工程施工将对陆生动物生存造成一定不利影响，不会导致其物种灭绝.临时征地区域的植被恢复后，陆生动物生活栖息等活动将不会受到干扰。

### 环境风险影响分析

#### 环境风险评价目的

环境风险评价是对项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害提出防范，应急与减缓措施。

本项目尽管设计上采取了若干保护措施，采用成熟、先进的工艺，设备运行可靠，最大限度地避免了工艺上灾难性突发事件的发生，但是，由于运营时间的长期性、风险源项的多样性及管理的复杂性，仍有可能发生灾难性突发事故。本章就其影响程度进行简要分析，有针对性地提出预防和应急措施，将风险的可能性和危害性降低到可接受水平。

#### **风险调查**

运行期环境风险主要为工程输水线路发生破裂、损坏，以及油料运输车辆途径工程充蓄水库等水体时发生事故，造成有毒有害物质泄漏污染水体。其次为废机油，储存量0.005t，泄露对泄露区域局部地表水及地下水产生影响。

#### 风险源分析

运行期风险源为废机油，储存量0.005t，泄露对泄露区域局部地表水及地下水产生影响。

本工程提水、输水线路较长，但大部分输水管道为封闭式输水管线，因此在输水过程中的水污染风险较小，但在运行期间，有可能由于雨季山洪、突发公共卫生事件或气温等自然灾害原因，导致供本工程水源出现局部污染或大量面源污染的爆发而影响供水水质。

#### 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“1.5.6环境风险评价等级与评价范围”判定，本项目环境风险评价工作等级为简单分析，不设风险评价范围。

#### 风险防范措施及应急要求

（1）加强管理，加强宣传教育，在取水口设置警示牌；

（2）制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

（3）建设单位应制定事故风险溃坝应急计划，并按计划中的步骤执行；

（4）加强雨季挡渣墙和排水沟巡视，发现问题及时处置。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），编制主要风险源的应急预案并加强演练，应急预案应包括的内容见下表。

表5.2.8-1 事故应急预案内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
| 1 | 应急计划区 | 下游区域，弃渣场。 |
| 2 | 应急组织机构及职责 | 事故应急指挥部、应急抢险前线指挥部组成人员和职责划分。 |
| 3 | 预案分级响应程序 | 规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。 |
| 4 | 应急设施、设备与材料 | 救援车、应急处理的相关工作服、防护用品等。 |
| 5 | 应急通讯、通知和交通 | 规定应急状态下的通讯方式、通知方式、交通保障及管制。 |
| 6 | 应急环境监测及事故后 评估 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参 数与后果进行评估， 为指挥部门提供决策依据。 |
| 7 | 应急防护措施、清除泄 漏措施方法和器材 | 控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，  降低危害，清除相应的设施器材配备。 |
| 8 | 应急撤离组织计划、医 疗救护与公众健康 | 现场及临近区域人员疏散的方式、方法。 |
| 9 | 应急状态终止与恢复措 施 | 规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 |
| 10 | 人员培训与演练 | 救援队伍经常进行业务教育，定期训练。 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对沿线邻近区域开展公众教育、培训和发布有关信息。 |
| 12 | 记录和报告 | 设置应急事故专门记录，建立档案管理和专门报告制度，单 独设立部门负责管理。 |

建设项目环境风险简单分析内容见表表5.2.8-2。

表5.2.8-2 建设项目环境风险简单分析表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | 元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目 | | | | | |
| 建设地点 | （云南）省 | | （楚雄）州 | （元谋）县 | | （/）园区 |
| 地理坐标 | 起点经纬度 | 东经101°55′8.444″，  北纬26°1′15.619″ | | 终点经纬度 | 东经101°55′12.036″，  北纬26°6′27.526″ | |
| 主要危险物质及分布 | 废机油（危废暂存间） | | | | | |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、  地下水等） | 具体见“风险识内容” | | | | | |
| 风险防范措施要求 | 具体详见“风险防范措施及应急要求” | | | | | |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：  项目Q值小于1，故环境风险潜势为Ⅰ只进行简单分析 | | | | | | |

#### 分析结论

本项目潜在的主要风险事故类型为水源局部污染或大量面源污染的爆发而影响供水水质。工程需制定详细的风险事故防范措施、风险应急预案、事故应急处理措施、环境风险监测，建立与相关部门的应急联动机制，可有效减少风险事故发生的概率，风险在可接受水平。

## 对环境敏感区的影响分析

### 对元谋风景名胜区的影响分析

#### 元谋风景名胜区简介

1993年，云南省人民政府以“云政发〔1993〕199号”文件发布《云南省人民政府关于审定公布云南省第二批省级风景名胜区的通知》批准设立元谋风景名胜区为云南省省级风景名胜区。

2015年，云南省人民政府以“云政复〔2015〕9号”文件批复实施《元谋风景名胜区总体规划(2015-2030)》(以下简称《总规(2015-2030)》)。该规划确定元谋风景名胜区由金沙江景区、物茂景区、班果景区和浪巴铺土林景区四个景区组成，景区总面积约15930.00hm²。

《总规(2015-2030)》明确元谋风景名胜区分两级保护，即核心景区、一般景区：

核心景区面积25.6km²，核心景区管理导则：核心景区的建设项目应按《风景名胜区条例》进行管理。土林地貌景观是元谋风景区的显箸外形特征，外界环境特别是人工建设活动极易对其外部形态特征构成较大威胁，加强对区内地形地貌景观的本体保护，区内可以设置必须的步行游赏道路和旅游的厕所，导游标识，单个小卖部等相关服务设施，但应严格注意不得对地形、地貌环境景观造成破坏。区内禁止建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其它建筑物。旅游机动车辆禁止进入本区域。禁止在本区域砍伐植被，开采沙石等活动，加强区内道路沿线及居民点的绿化和环境整治。

一般景区面积133.7km²，管理政策为：加强对区内地形地貌景观的保护，如山体、土林、河流、瀑布等景观形象及保护区内植被；禁止砍伐破坏植被、禁止开山采石，区内可以建设与旅游相关的建筑设施，可以根据环境容量安排旅宿设施，但必须限制与风景游赏无关的建设，景区的建设项目应按《风景名胜区条例》进行管理。景区设施必须与周围景观环境协调，严格审批，避免建设性破坏。对进入本区域的机动交通应严格管制，不得对景区产生干扰，对区内的居民点应控制发展，并协调其与景区环境的关系，减少对景区的破坏。对进入本区域的机动交通应严格管制，不得对景区产生干扰，对区内的居民点应控制发展，并协调其与景区环境的关系，减少对景区的破坏。

2021年5月，按照国家林业和草原局印发《自然保护区等自然保护地勘界立标工作规范》，自然保护地管理司《关于加强和规范自然保护地整合优化预案数据上报工作的函》,元谋县林业和草原局对元谋风景名胜区进行勘界立标，并上报国家林业和草原局。勘界立标总面积15859.38hm²。

2022年1月，元谋县启动《总规(2015-2030)》实施评估和修编工作。《总规(2015-2030)》实施评估于7月5日，通过楚雄州州级审查；于8月5日，由楚雄州林草原局上报省林草局备案。《元谋风景名胜区总体规划修编(2022-2035)》成果已编制完成。

2023年1月，云南省林业和草原局印发《云南省林业和草原局关于规范整合优化过度期内地方级自然保护地调整与总体规划报批有关工作的通知》，该通知明确“过渡期内各自然保护地的面积、范围和功能区仍以现有设立或总体规划批复文件明确的为准，在新的法律法规施行前，仍按照现行法律法规管理。”

综上所述，《总规（2015-2030）》为本报告的法定规划依据，元谋风景名胜区范围采用实际矢量边界范围，面积为15859.38hm²。

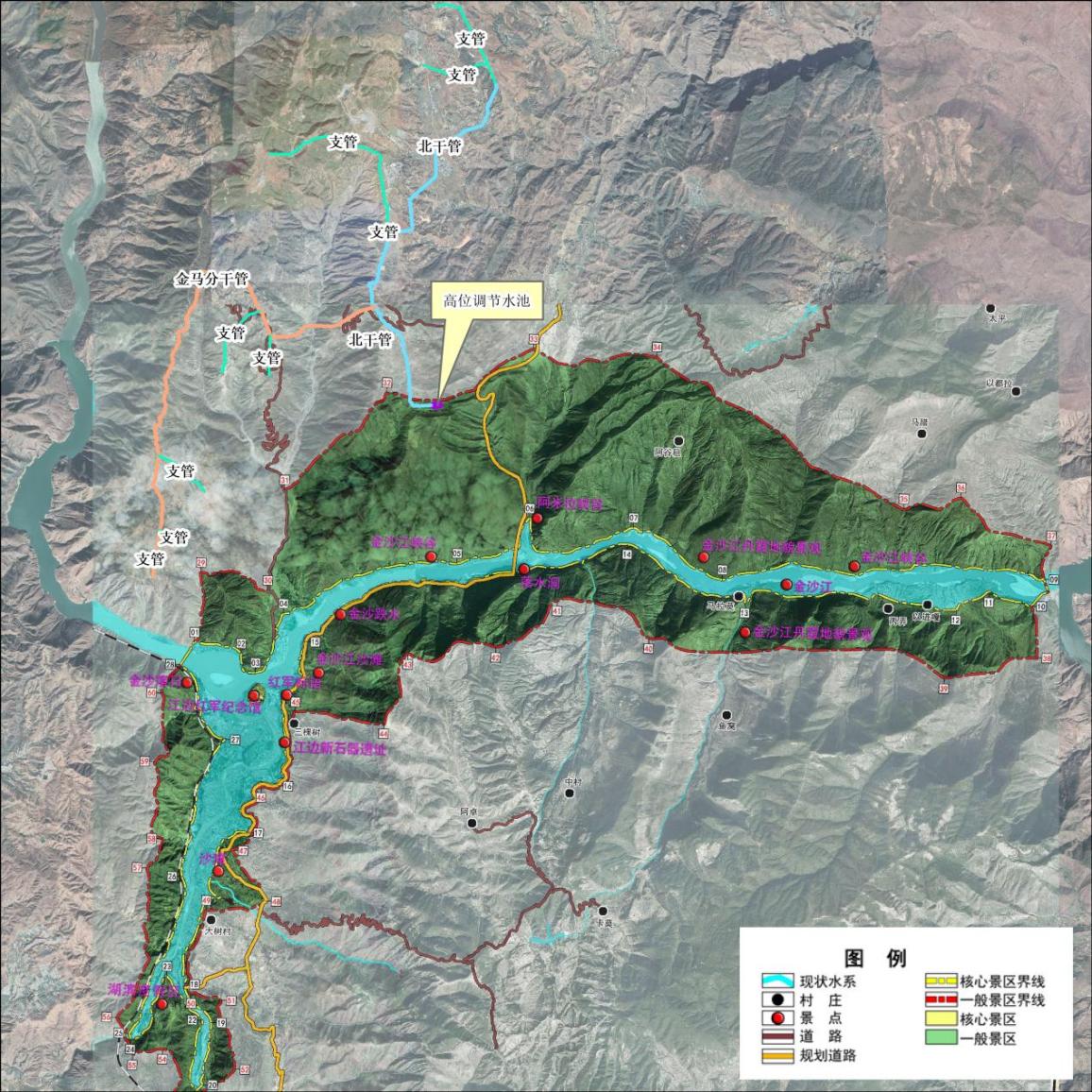
#### 项目与元谋风景名胜区的位置关系

建设单位委托第三方单位编制了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》、《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》，并于2024年2月26日取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）。根据选址意见：项目工程无法完全避让元谋风景名胜区，目工程在空间上对元谋风景名胜区具有不可避让性和唯一性；工程影响区位于风景名胜区金沙江景区的一般景区，建设项目对风景名胜区生态环境影整体可控。

以下分析引用不可避让论证报告及方案选址影响评价报告。

**1、项目与元谋风景名胜区的位置关系**

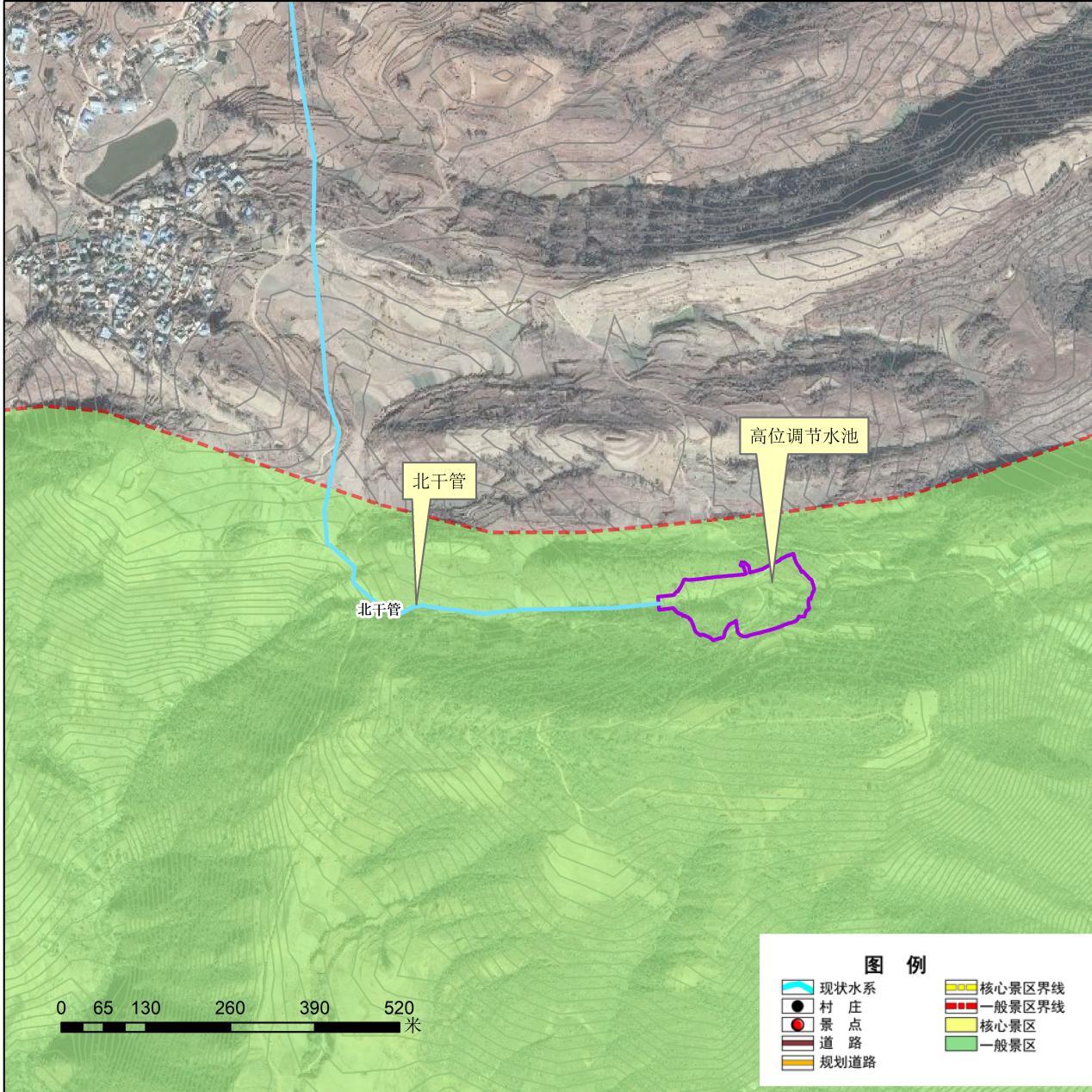
元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区一般景区，涉及的工程内容有高位调节水池、北干管，高位调节水池为永久占地，北干管为埋管，为临时占地。工程在风景内永久占地1.762hm2，临时占地0.91hm2。工程与元谋风景名胜区金沙江景区的位置关系见图5.3.1-1、工程在金沙江景区总体布局见图5.3.1-2。



**图5.3.1-1 工程与金沙江景区位置关系图**

**表5.3.1-1 姜驿提水工程与元谋风景名胜区位置关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程类型 | 涉及长度或数量 | 永久占地(hm²) | 临时占地(hm²) |
| 1 | 高位调节水池 | 占地面积1.831hm²，容积3.9万m³，与姜驿乡提水工程重叠且已审批的部分占地0.105hm2。 | 1.726 | / |
| 2 | 北干管 | 657m，采用螺旋钢管，管径DN800，占地0.98hm2。与姜驿乡提水工程重叠且已审批的部分占地0.07hm2 | / | 0.91 |



**图5.3.1-2 工程在金沙江景区总体布局图**

1. **工程在元谋风景名胜区内的建设内容**

**（1）高位调节水池**

水池布置于姜驿乡华峰村西南约850m处山坡上，姜驿乡提水工程2040m3高位水池旁。水池平面形状近似矩形，因场地受限，局部采用异形。池底高程1900.00m，正常水位高程1909.50m。

本工程水池结构设计采用池壁、池底、池顶为分离式结构。池壁采用扶壁式钢筋混凝土挡土墙，池底采用30cm厚C30混凝土表层配防裂温度筋防渗，池壁与池底接缝处采用T2型铜片止水。池底每隔10m设一道伸缩缝，缝内填塞聚氨酯弹性密封膏止水。池板上设300×300mm排水沟，间距10m。水池上部设DN800进水管和溢流管，下部设DN800供水管及放空管。

**（2）北干管**

北干管从3.9万m3高位调节水池取水，管道沿华峰村顺乡村道路布置，管首流量Q=0.8638m3/s，管材采用Q235B螺旋钢管，管径DN800，在风景名胜区内长度为657m，为埋管敷设。

#### 项目选址的唯一性和不可避让性

本项目高位调节水池、北干管涉及元谋风景名胜区金沙江景区的一般景区，该部分工程选址具有唯一性和不可避让性，具体如下：

**1、与引水水源的位置**

本项目从“金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程”的2040m³高位水池取水，该高位水池位于本项目管首调节池北侧，由长42m的DN800管道引水注入本项目管首调节水池作为水源。按目前的工程布置方案，管首调蓄水池紧邻高位水池，可更加便利的进行调蓄及调控管理，且管首调节池位置高程较高，大部分可通过管道自流进入灌区，减少了提水的负担及工程占地。水可进行自流流且距离最短。若将管首高位水池及北干管向东北或西北侧调整，可调出元谋风景名胜区，但无法进行直流，需借助泵站，且管线距离增长。

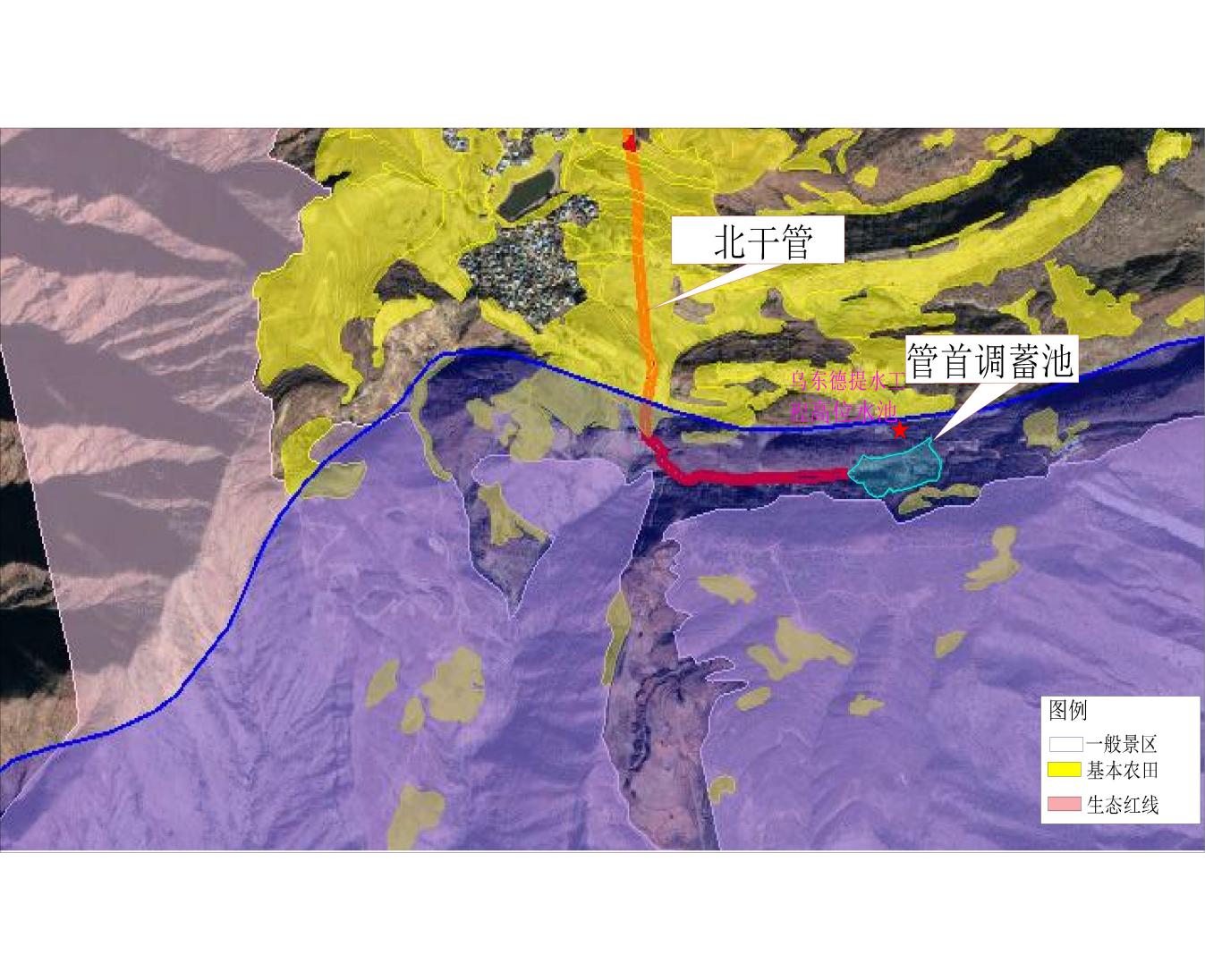
**2、项目区地形地质**

灌区属川西高原与滇中高原接触带的金沙江由北向南流转由西向东流的三角形地带，南至元谋县城约45km（平距）。大致以金沙江为界，江北属川西中高山地，江南属滇中红色高原，属高山深切割地形，河谷侵蚀地貌。地势总体呈南北两侧向中部（金沙江）倾斜，北部距金沙江13km左右的阿腊益山高程2398.1m，南部14km处的鸡冠山顶2498m。

区内侵蚀作用强烈，谷坡陡峭，远离河谷的分水岭及河间地块剥蚀作用为主。山顶浑圆平缓，高差较小。工程区位于金沙江北岸，靠江边地形陡峭，往上逐渐变缓。因此下部陡坡小型崩塌、危石坠落现象较普遍，上部浅层第四系滑坡、蠕动、雨裂较不发育，水土流失严重。水池所处位置为山顶，地质条件较好，基岩出露。地表出露基岩为中生界侏罗系上统张河组（J2z），岩性为灰、灰白色砂岩夹粉砂岩、紫红色泥岩，岩层产状116°∠26°，地表岩体呈强风化状态，地下水总体埋深较深。水池基础开挖后可置于强～弱风化基岩上，基础稳定性较好，边坡为斜向坡，自然边坡稳定。局部凹箐第四系土层边坡稳定性稍差，除岩体风化强烈外，其他不良物理地质现象不发育，水池基础高于地下水位，地基承载力满足要求，不存在地基变形和不均匀沉降问题。

**3、与三区三线的位置**

本项目高位调节水池、北干管涉及元谋风景名胜区金沙江景区的一般景区，该部分工程与金沙江景区及元谋县三区三线的位置关系如图：



**图5.3.1-2 工程设涉及风景名胜区处与元谋县三区三线的位置关系图**

由上图所知：涉及元谋风景名胜区金沙江景区的管首调节水池不占用元谋县生态红线及永久基本农田；管首段北干约有80m临时占用永久基本农田。

由于灌区范围较大，高程范围约为1301m～2197m，项目管首调蓄水池于元谋县姜驿乡提水工程1909.8m的2040m3高位水池接出，管首调蓄水池可设置范围为高位水池至北干管与金马干分管交汇处，高程范围为1873m～1909.8m，经叠图分析，除陡峭地势及山体外，风景名胜区外大部分处于生态保护红线及基本农田范围内。

综上，综合考虑地形、地质、高程、提水负担、工程占地、三区三线等条件，于在建的《金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程》1915m高程的2040m3高位水池旁边新建的3.9万m3调蓄水池，该地基础稳定性较好，边坡为斜向坡，自然边坡稳定，地基承载力满足要求，不存在地基变形和不均匀沉降问题。水池不占用生态红线，不占用基本农田及公益林，由于管首调蓄水池紧邻高位水池，可更加便利的进行调蓄及调控管理，且所在位置高程较高，大部分可通过管道自流进入灌区，减少了提水的负担及工程占地。故元谋县姜驿中型灌区选址在空间上对元谋风景名胜区具有唯一性。

#### 项目对元谋风景名胜区的环境影响分析

**1、对环境风景名胜区的影响程度**

本项目属于输水工程，不进行生产行为，对环境敏感区的影响主要体现在生态影响方面。本项目对环境敏感区的生态环境影响见下表。

表5.3.1-2 项目对环境敏感区的生态环境影响

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 受影响对象 | 阶段 | 评价因子 | 影响源及影响方式 | 影响性质 | 影响  程度 |
| 物种 | 施工期 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 强 |
| 生境 | 生境面积、质量、连通性等 | 高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 中 |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 进高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 中 |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、完整性、变化趋势、稳定性等 | 高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 中 |
| 生物多样性 | 物种丰富度、香农-维纳指数、皮洛均匀度指数和辛普  森指数 | 进高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 弱 |
| 生态敏感区 | 主要保护对象、生态功能等 | 高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 弱 |
| 自然景观 | 班块、廊道、基质、景观多样性、整体性  等 | 高位水池、输水管道等永久占地；直接、间接、累积生态影响 | 短期 | 弱 |
| 注1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。  注2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。  注3：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响，可依据以下内容进行判断：  a）直接生态影响：临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；物种迁徙（或洄游）、扩散、种群交流受到阻隔；施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰；工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等；  b）间接生态影响：水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化；地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低；资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化；因阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致小种群灭绝风险增加；滞后效应（例如，由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化）等；  c）累积生态影响：整个区域生境的逐渐丧失和破碎化；在景观尺度上生境的多样性减少；不可逆转的生物多样性下降；生态系统持续退化等。  注4：影响程度可分为强、中、弱、无四个等级，可依据以下原则进行初步判断：  a）强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观、自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大；  b）中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰； 自然景观、自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般；  c）弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观、自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复；  d）无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖） 未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观、自然遗迹未受到破坏。 | | | | | |

**2、对风景名胜区资源生态的影响**

根据调查，本项目涉及元谋风景名胜区内的植被类型主要是干热河谷灌丛，有代表性的群系是华西小石积、车桑子灌丛，土壤以燥红土和紫色土为主。

根据评价区陆生动物资料收集，结合实地观察和调查访问，本工程评价区常见两栖动物有泽蛙、沼蛙；爬行动物有多疣壁虎、螟蜓、黑眉锦蛇；鸟类有小云雀；哺乳动物有普通田鼠、棕色田鼠等。

根据实地调查和资料收集，涉及风景名胜区工程的生态评价范围内未发现国家重点保护动植物和古树名木。

综上，项目建设对风景名胜区的资源生态价值影响较小，施工结束后可恢复。

**3、对风景名胜区景观的影响**

本项目对风景名胜区景观的影响主要为地表建设段，即输水管道、高位水池等一般景区，主要景观类型为元谋风景名胜区干热河谷景观。

（1）项目对沿线景观影响分析

参考《风景名胜区项目评价方法》住房和城乡建设部标准定额研究所编制，在单项指标评价基础上，各单项评价指标的分级评分按权重累加形成一个综合得

分。对自然景观综合评价的模型如下：

Ai=Vi×Wi A=∑Vi×WiA为某一风景名胜项目的各评价单元综合评价得分，是各单项评价指标的评价值与其权重乘积的总和。Ai是第i个评价因素的综合评价分值，Wi则是第i个评价因素的权重。具体参考表5.3.1-3“自然景观影响评价指标分级表”和表5.3.1-4“自然景 观影响评价等级表”。

表5.3.1-3 自然景观影响评价指标分级表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价指标（Li） | 权重值（Wi） | 严重影响（V1） | 显著影响（V2） | 中度影响（V3） | 轻微影响（V4） | 正向影响或无影响（V4） |
| 相融特征（L1） | 0.20（W1） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |
| 稳定特征（L2） | 0.20（W2） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |
| 优美特征（L3） | 0.15（W3） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |
| 敏感特征（L4） | 0.10（W4） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |
| 变化特征（L5） | 0.15（W5） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |
| 生态服务特征（L6） | 0.20（W6） | 10～9 | 8～6 | 5～3 | 2～1 | 0 |

表5.3.1-4 自然景观影响评价指标表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价指标 | 单项指标评价得分（Ai） | 综合评价得分（A） | 综合分值范围 | 综合评价分级 | 评价结论 |
| 相融性、稳定性、优美性、敏感度、变化率、生态服务  价值 | Ai=Vi×W | A=∑Vi×W | ﹥7.8 | 严重影响 | 严格禁止实施 |
| 7.7～6.0 | 显著影响 | 不可以继续实施 |
| 5.9～3.0 | 中度影响 | 重新调整技术方案并报主管部门 |
| 2.9～1.0 | 轻微影响 | 制定和实施专项景观保护措施 |
| 0 | 正向影响或无影响 | 可以通过，按原项目方案实施 |

（2）相融性分析

重在分析项目建设形成的新增景观与原有整体景观相融程度，或与周边环境协调性的保持程度。工程影响区位于金沙江北岸的金沙江景区一般影响区边缘山谷区，区内侵蚀作用强烈，谷坡陡峭，整体上呈现为属中高山深切地形，河谷侵蚀地貌。工程视觉影响区集中在高位水池等永久占地，经生态修复、景观绿化等措施，工程对原有景观的影响为轻微影响。

（3）稳定性影响分析

旨在分析项目建设是否造成自然景观的分布范围、面积、物种数及利用价值等产生变化，以及变化的性质、程度和导致的效应。工程在风景区新增建设用地1.381hm²,约占金沙江景区面积（12605.26hm²)的0.01%，约占元谋风景名胜区总面积（15859.38hm²)的0.009%。工程建设不会造成风景区内自然景观的范围分布、物种数量变化，仅造成金沙江景区一般影响区边缘山谷地区的视觉影响。因此，项目建设对自然景观稳定性影响轻微。

（4）优美性影响分析

旨在分析项目建设是否造成原有景观及其环境所具有的愉悦性、宜人性等美学特征及体验感受出现变化，以及变化的性质、程度和导致的效应。工程影响区为金沙江景区一般影响区边缘山谷区，从大尺度上看，对景点的分割、视觉廊道影响轻微。

（5）敏感度影响分析

旨在分析项目建设是否造成指示景观环境灵敏度的物种（指示种、伞盖种、关键种）及其生境，或特殊意义地区是否出现变化，及变化的性质、程度和所导致的效应。通过对沿线植被情况的收资调查和实地踏勘，工程涉及风景名胜区的区域生物多样性较低，不涉及重点保护动植物。因此，本项目的建设不会对风景名胜区内景观环境灵敏度的物种及其生境产生影响，对区域指示环境特征的自然景观影响变化轻微。

（6）变化率分析

重在分析项目建设是否会造成风景区内不同类型的景观单元的数量密度和类型结构发生变化。工程为点状基础设施项目，不会引起自然景观单元数量密度和类型的较大变化，影响轻微。

（7）生态服务价值影响分析

旨在分析项目建设是否造成风景区内景观资源的生产力状况及保护大气与水环境、土壤保持、净化空气、动植物生境保护等多方面生态服务功能所产生的变化。项目在施工过程中产生的废水随意排放、工程运输、工程开挖等可能会对水体环境、大气环境有一些影响。但项目位于风景名胜区内工程量不大、工程施工工艺成熟、工期较短，不会对风景名胜区内的生态服务价值造成严重的、不可逆转的改变，属于轻微影响。

表5.3.1-5 工程建设对景区自然景观影响评价指标表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价指标 | 特征指标现状 | 影响分析 | 评价得分 | 指标权重 | 加权重  评价得  分 | 综合评价得分 |
| 相融特征（L1） | 新增景观与原有整体景观相融程度，或与周边环境协调性的保持程度 | 工程影响区位于金沙江北岸的金沙江景区一般影响区边缘山谷区，区内侵蚀作用强烈，谷坡陡峭，整体上呈现为属中高山深切地形，河谷侵蚀地貌。工程视觉影响区集中在高位水池等永久占地，经生态修复、景观绿化等措施，工程对原有景观的影响为轻微影响。 | 2 | 0.20 | 0.40 | 1.80 |
| 稳定特征（L2） | 是否造成自然景观的分布范围、面积、物种数及利用价值等产生变化，以及变化的性质、程度和导致的效应。 | 工程在风景区新增建设用地1.381hm²,约占金沙江景区面积（12605.26hm²)的0.01%，约占元谋风景名胜区总面积（15859.38hm²)的0.009%。工程建设不会造成风景区内自然景观的范围分布、物种数量变化，仅造成金沙江景区一般影响区边缘山谷地区的视觉影响。因此，项目建设对自然景观稳定性影响轻微。 | 2 | 0.20 | 0.40 |
| 优美特征（L3） | 是否造成原有景观及其环境所具有的愉悦性、宜人性等美学特征及体验感受出现变化，以及变化的性质、程度和导致的效应。 | 工程影响区为金沙江景区一般影响区边缘山谷区，从大尺度上看，对景点的分割、视觉廊道影响轻微。 | 2 | 0.15 | 0.30 |
| 敏感特征（L4） | 旨在分析项目建设是否造成指示景观环境灵敏度的物种及其境，或特殊意义地区是否出现变化，及变化的性质、程度和所导致的效应。 | 工程建设区不涉及敏感度  较高的物种，影响变化轻微。 | 2 | 0.10 | 0.20 |
| 变化特征（L5） | 项目区内不同类型的景观单元的数量密度和类型结构的变化。 | 工程为点状基础设施项目，不会引起自然景观单元数量密度和类型的较大变化，影响轻微。 | 2 | 0.15 | 0.30 |
| 生态服务特征（L6） | 主要反映景观资源的生产力状况及保护大气与水环境、土壤保持、净化空气、动植物生境保护等变化 | 工程建设对环境影响轻微。 | 1 | 0.20 | 0.20 |

通过上述项目建设对风景区内自然景观的影响评价得出，本项目对自然景观影响评分为1.80，总体评价结果是“轻微影响”。

**4、工程施工对景观影响评价**

（1）敷埋式管道工程

施工过程将破坏用地范围内的部分地表植被，形成与施工场地周围环境不相融的裸地景观，从而对施工场地周围人群的视觉产生较大影响。同时，由于对地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。

根据环境现状调查可知，施工结束后对于山林景观的不和谐因素将消失。

（2）施工过程对景观环境的影响

本项目在金沙江景区内施工依托现有的道路。施工期易产生扬尘污染；辅助企业施工期间排放出的废水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量。

根据环境现状调查可知，现有道路周边植被较为茂密，产生扬尘将会及时被植被所阻断，不会产生大范围逸散。施工期间排放出的废水均设置有沉淀池回用，

不外排。不会影响水体景观环境质量。

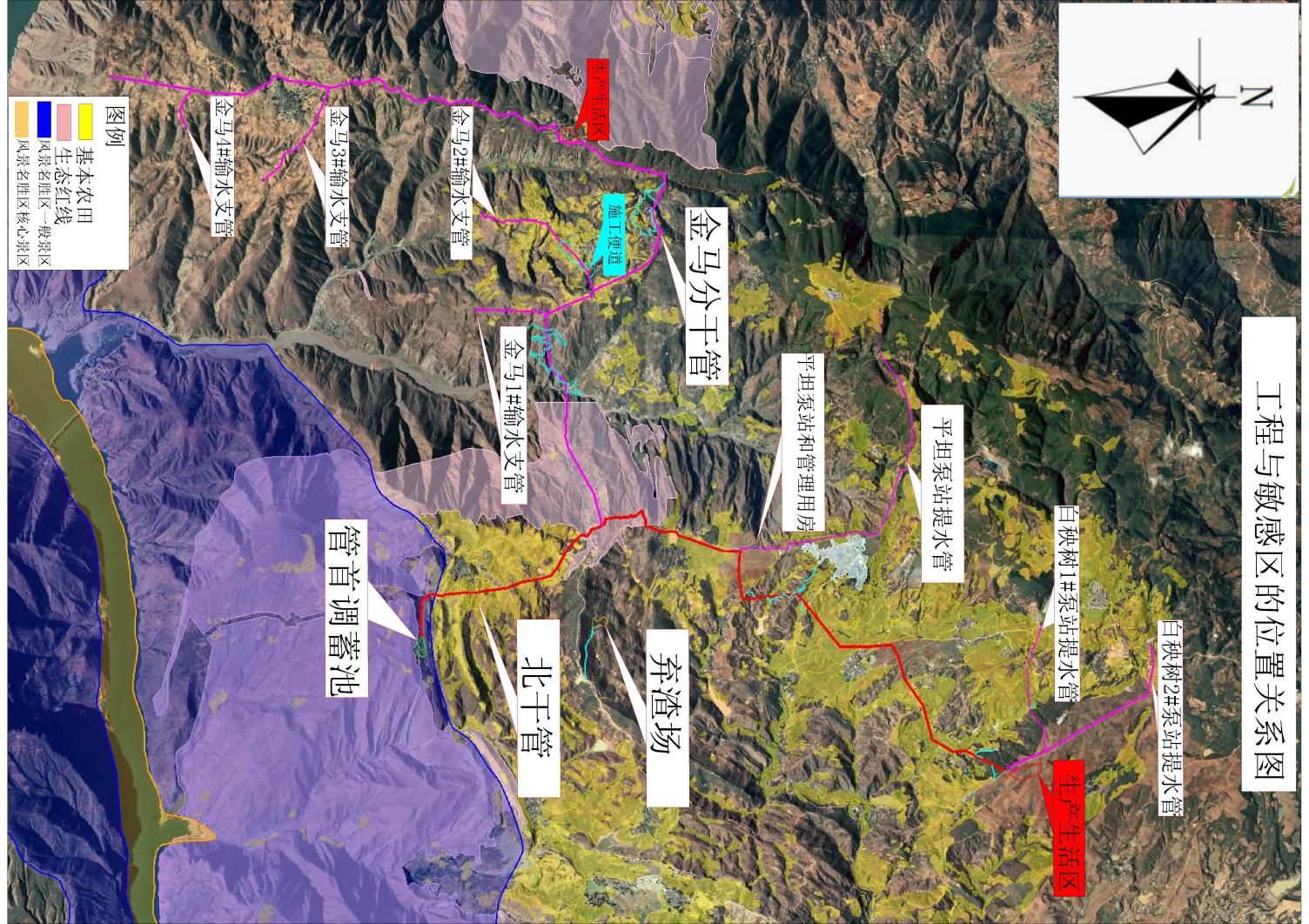
**5、工程运行对景观影响评价**

本项目输水管均位于一般景区内，采用地埋方式进行暗敷。项目施工结束后，后期在管道开挖区域景观绿化，此举还可增加景区的绿化面积。对景观环境的影响是能接受的。

### 对元谋县“三区三线”的影响分析

#### 项目与元谋县“三区三线”的位置关系

本次评价根据实施方案设计的建设方案与元谋县“三区三线”进行了叠图，叠图结果如下图所示：



**图5.3.1-3 工程设计方案与敏感区的位置关系图**

根据上图，本项目部分工程建设涉及元谋县“三区三线”中的生态保护红线及永久基本农田，具体占用情况如下：

**1、生态红线占用情况**

根据“元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目三区三线查询情况说明”：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目输水管道涉及占用元谋县“三区三线”划定的生态保护红线。根据叠图，项目涉及生态保护红线的面积为28522.94m2，主要集中在北干管与金马分干管交叉处附近。涉及到的北干管、金马干管均进行埋管敷设，为临时占用。涉及的生态保护红线类型为金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线，植被以干热河谷稀树灌木草丛、干热河谷灌丛等为代表。

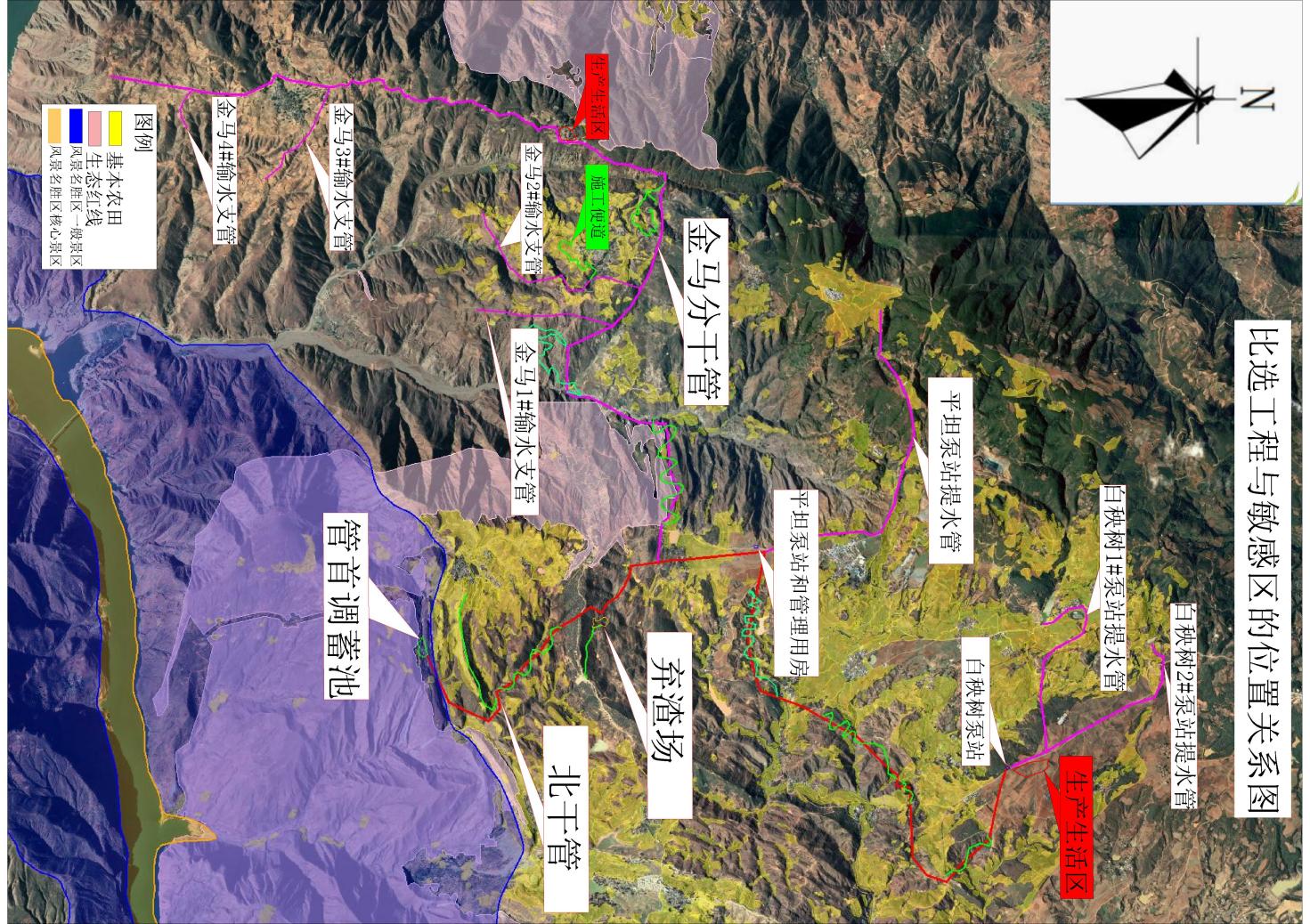
**2、基本农田的占用情况**

根据“元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目三区三线查询情况说明”：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目输水管道、临时施工便道涉及占用元谋县“三区三线”划定的永久基本农田。根据叠图，临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，主要集中在。管道占用基本农田主要为北干管部分管段、白秧树1#、2#提水管道部分管段，占用长度约8.5km。均为埋管敷设，管道临时占用基本农田面积为25500m2；临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，为泥结石路面，施工结束后将进行恢复。

#### 方案环境比选及选址选线合理性分析

**1、建设方案的不可避让性分析**

因项目实施方案中设计的工程建设方案涉及元谋县“三区三线”中的生态保护红线、永久基本农田，本次环评提出避让或减少占用的环境比选方案，该方案与元谋县“三区三线”位置关系如下图所示：



**图5.3.1-4 工程比选方案与元谋县敏感区的位置关系图**

根据上图，环评提出的比选方案可完全避让生态保护红线，但仍不可避免占用永久基本农田。设计方案与比选方案各环境要素影响情况对比如下：

表5.3.2-1 不同工程方案对环境影响比较表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 比选因素 | | 设计方案 | 比选方案 | 推荐 |
| 生态环境 | 各构筑物规模 | 管首高位调节池：3.9万m³；引水管：42m；北干管10.158km；金马分干管13.24km），金马1#、2#、3#、4#支管，长分别为1.186km、1.968km、1.475km和0.567km；平坦泵站提水管长4.519km；白秧树泵站1#提水管长2.166km；白秧树泵站2#提水管长2.653km。 | 管首高位调节池：3.9万m³；引水管：42m；北干管13.038km；金马分干管14.378km），金马1#、2#、3#、4#支管，长分别为1.817km、2.734km、1.475km和0.567km；平坦泵站提水管长4.602km；白秧树泵站1#提水管长2.803km；白秧树泵站2#提水管长2.675km。 | 设计方案 |
| 工程占地 | 永久占用2.46hm2，临时占地47.32hm²； | 永久占地2.46hm2，临时占地面积为65.35hm²；。 | 设计方案 |
| 生态保护红线 | 管道占用生态保护红线28522.94m2 | 工程不涉及生态保护红线，但施工便道占用生态红线约3680㎡。 | 比选方案 |
| 基本农田 | 管道临时占用基本农田面积约为25500m2；临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2。总占用面积29467.3m2。 | 管道占用永久基本农田约约12600㎡，但因为施工难度大，临时施工便道用永久基本农田面积约16920㎡。总占用面积29520m2。 | 设计方案略优 |
| 地质环境 | | 基本一致 | 基本一致 | 基本一致 |
| 地表水环境 | | 跨越沙沟箐、姜驿河各一次 | 跨越沙沟箐、姜驿河各一次 | 基本一致 |
| 涉及元谋风景名胜区情况 | | 基本一致 | 基本一致 | 基本一致 |
| 地下水环境 | | 一般 | 一般 | 基本一致 |
| 声、大气环境敏感点 | | 声环境保护目标11个，大气环境保护目标12个 | 声环境保护目标8个，大气环境保护目标9个 | 比选方案优 |
| 社会环境 | | 更方便灌溉 | 为避开敏感区，管道距离农田稍远，不便于灌溉 | 设计方案 |
| 施工难度 | | 一般 | 较大 | 设计方案 |

根据比较，比选方案方案虽工程不占生态保护红线、声环境及大气环境保护目标较少、管道占用永久基本农田较少。但施工便道占用生态保护红线、施工便道较设计方案增加占用基本农田面积，总占用面积约29467.3m2，略多于设计方案。

相比之下，设计方案管道临时占用生态红线，但是施工占地少18.03hm2，管长少占地6.157hm2，对土地的扰动更小。为更方便服务于农业灌溉，且更易于施工。设计方案施工虽不可避免的穿越基本农田、生态红线，但不修建永久性建（构）筑物，拟施工道路采用泥结石，施工结束后该材质道路易于恢复为基本农田；农灌管道采用埋管，完工后将进行进行覆土、复耕，运营期不影响农田正常耕种，生态功能不会降低。

因此，从环保的角度分析，设计方案施工扰动面积较小、施工难度小。对环境的影响更小。本次环评同意实施方案提出的工程建设方案。

**2、建设方案与相关政策的符合性分析**

**（1）占用生态保护红线与相关政策符合性分析**

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中要求：（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。其中有限人为活动包括必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。

根据“三区三线”查询结果，本项目涉及生态保护红线。主要集中在北干管与金马分干管交叉处附近。由于地势、施工难度、灌区农田的分布等原因，管道不可不免占用生态红线。根据2024年3月8日元谋县人民政府出具的关于项目为有限人为活动的认定（附件5）：“经核实，项目工程施工内容不涉及新增建设用地，属于《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资(2023）98号)中有限人为活动准入目录中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。”

因此，本项目占用生态保护红线符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资(2023）98号)等文件的要求。

**（2）占用永久基本农田与相关政策符合性分析**

2011年1月18日，国务院通过的《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”

本工程管道、临时施工道路占用永久基本农田，其中管道占用基本农田面积为25500m2；施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，管道为埋管敷设，施工临时道路为泥结石路面，均为临时占用。环评要求建设单位须落实占用基本农田管段为埋管敷设、施工结束后对施工便道进行恢复，减少对基本农田的影响。

根据自然资源部 农业农村部文件《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号），“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”

建设单位按照上述要求办理用地审批文件，并对占地采取措施及时恢复后对基本农田影响较小；本工程建成后能够本工程建成后能够完善灌溉供水管网、提高供水普及率。因此，本工程与《基本农田保护条例》的有关规定是不冲突的。

#### 项目对元谋县三区三线的影响分析

**1、对生态红线的影响分析**

本项目对生态红线的影响主要表现为：

（1）施工期

根据调查，项目生态红线内的施工区未发现大型陆生野生动物分布，未发现局限分布于项目范围区的特有属、种，也无国家级和云南省重点保护种类。附近的野生动物主要是常见的啮齿类、两栖类、爬行类，以及麻雀等常见鸟类，而且多数种类对人类干扰有一定适应。由于施工的干扰，可能会导致这些动物向邻近地区迁移，远离施工区范围，对动物影响较小。

工程建设会扰动原有地貌、占压土地，破坏植被，会造成一定的水土流失。工程在施工严格限制施工范围、对临时堆土及时进行围挡覆盖，并及时回填进一步减少了水土流失量。

工程中的管道占用生态红线，该部分工程施工期产生的废水主要为管道试压废水及施工人员清洗废水，施工清洗废水采用废水收集桶收集、管道试压废水回用于场地洒水降尘；运营期无废水产生。因此，项目占用生态红线部分工程施工期废水不外排，运营期不产生废水，对生态红线的影响较小。

（2）运行期

本项目为灌溉工程，不涉及永久占用生态保护红线。运营期管道临时占用生态红线部分将进行恢复，不会造成物种阻隔，施工扰动的植被植物也将渐渐恢复，因此，工程运行期对生态保护红线的影响较小。

本工程属于允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》；本工程占用生态红线的工程为管线工程，为临时占地，施工完成后经采取土地恢复、植被恢复后对生态红线影响较小，符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的要求。总体来说，多生态保护红线的影响较小。

**2、对永久基本农田的影响**

根据“三区三线”查询结果，本项目管道和施工临时便道占用永久基本农田。根据叠图，管道占用基本农田面积为25500m2；施工便道占用基本农田面积为3967.30m2。工程对基本农田的影响分析如下：

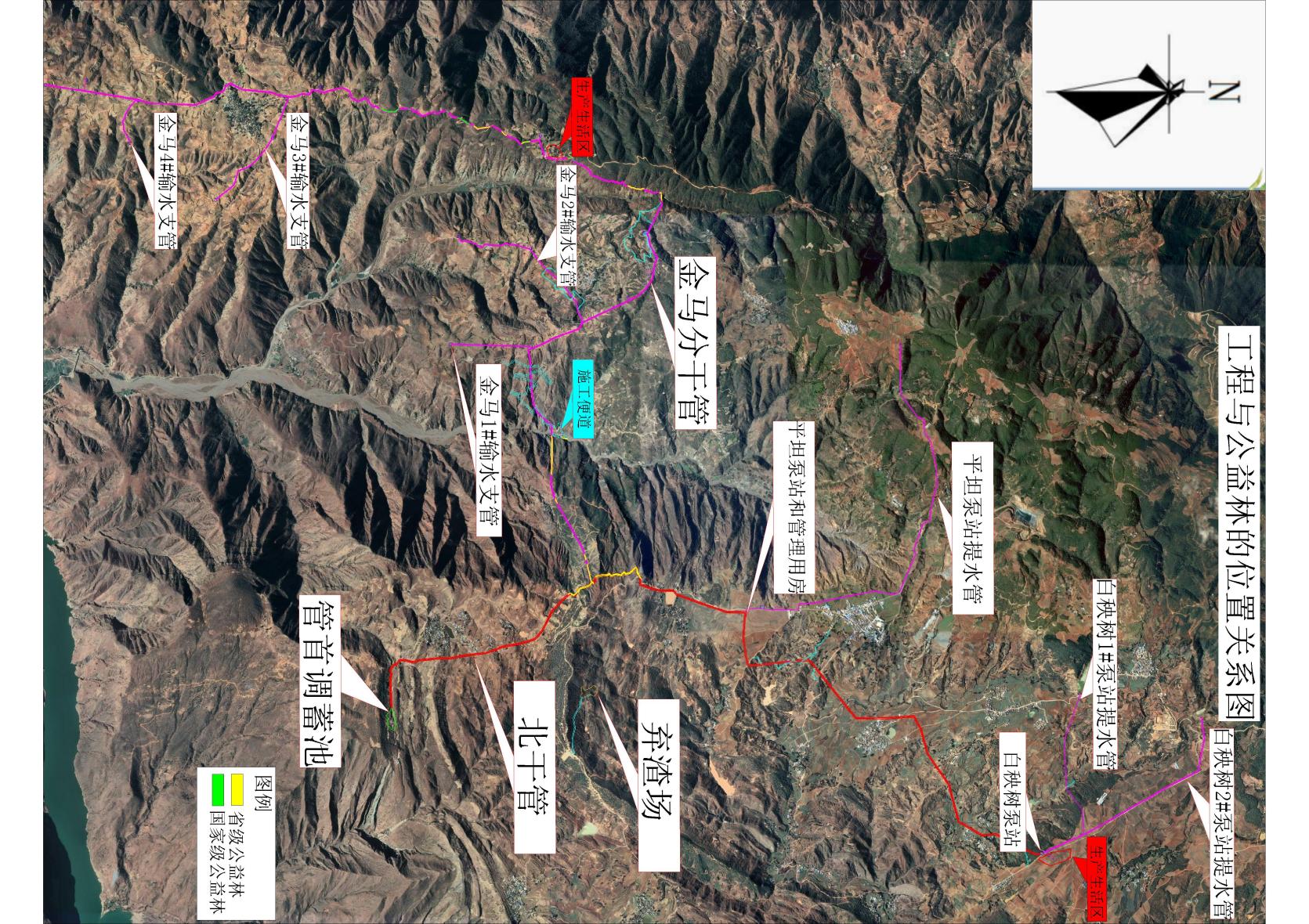
工程管道为埋管，主要工艺为场地清理、管沟开挖、管道焊接、下管、清管试压、回填；施工便道场为单车道，路基宽4.5m，路面宽3.5m，为泥结石路面。施工期间用于管道的施工及施工便道的修建、施工。碾压、占用永久基本农田影响了正常耕作。施工结束后，建设单位通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏，恢复耕种条件，不影响基本农田的正常耕作。项目建成后向片区农田供水灌溉，有利于改善缺水的现状，对基本农田有利。

### 对公益林的影响

#### 占用公益林的情况

建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。根据林勘单位提供资料，北干管羊腊席至火焰山段、金马分干管接近沙沟箐段占用省二级公益林5.7437hm2；金马分干管干海梁子~金马村沿路部分管段占用国家二级公益林0.8939hm2。

本项目与公益林的位置关系图如下所示：



**图5.3.1-5 工程与公益林的位置关系图**

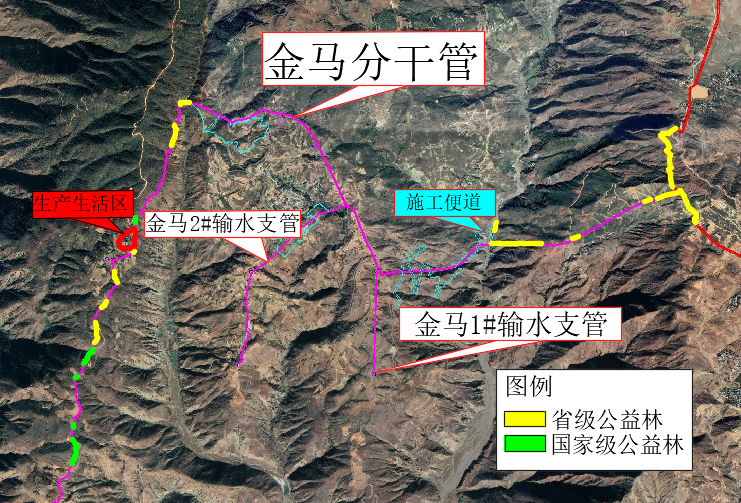


图5.3.1-5 工程与公益林位置关系的局部放大图

#### 占用公益林的相关符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

根据《云南省地方公益林管理办法》，未经批准，不得在地方公益林内进行开垦、采矿、采石、采砂、取土、筑坟等破坏森林资源的活动。因建设工程需要占用征用公益林林地的，县级以上林业行政主管部门应当进行核查，确需占用征用公益林林地的，必须依法办理用地审核、林木采伐审批手续。县级以上林业行政主管部门和财政部门根据占用征用情况适时调整公益林林地面积和补偿金。

根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。建设单位按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续，项目占用公益林不存在制约因素。

因此，本项目占用公益林符合《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》等文件要求。

#### 占用公益林的影响分析

根据查询，本项目占用公益林部分主要为管道，在施工过程中沿线的公益林将会遭到破坏，在施工过程中加强施工管理，尽量不占或少占林地，秉承节约使用林地的原则科学合理施工。按照《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》的规定进行补偿，并由地方林业部门做好生态公益林的占补平衡工作，缴纳森林植被恢复费，做好生态公益林的占补平衡工作的基础上，可减轻工程占地对生态公益林的影响。

根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。建设单位按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续，项目占用公益林不存在制约因素。本次环评要求，建设单位应尽快落实公益林审批手续，未取得；林业部门的许可，不得开工建设。

# 环境保护措施及可行性分析

## 地表水环境保护措施

### 施工期水环境保护措施

#### 施工人员生活污水处理措施

进行分段施工。粪便污水设置设置2座移动式无害化厕所处理后清掏用于附近农田施肥；其余生活污水2个容积为1m3移动式的沉淀池处理后用于场地洒水降尘。

#### 施工废水处理措施

（1）混凝土搅拌机冲洗废水

施工期2台移动式混凝土搅拌机冲洗废水可就地采用移动式沉淀池收集，移动式沉淀池大小为2m3，沉淀后回用于施工，不外排。

（2）施工机械冲洗废水

施工机械冲洗废水产生量为3.2m3/d，2304m3/工期（24个月，约720天）。环评要求在施工场地设置1个隔油池（容积为4m3）和1个沉淀池（容积为4m3）处理机修含油废水，经处理后用于场地洒水降尘。

（3）管道试压废水

管道安装完成后，进行闭水试验过程中会产生试验废水。本项目闭水试验主要抽取水源处高位水池中的水进行，产生的试压废水约1000m³，主要污染物为SS，可回场地洒水降尘。

#### 跨河建筑物施工水污染防治措施

本本项目管道共有2处跨越河流：北干管K7+845~K7+855管段跨姜驿河；金马分干管K1+711~K1+720段跨沙沟箐。采用DN300钢管跨越。采用高空管架桥架空方式，在河岸岸堤两侧设置支墩，其上设置钢结构支柱，在支柱上方设置钢架，管道沿钢架布设。

为防止此地段施工对河道的影响，环评提出以下措施：

①河堤开挖因设置临时围挡措施，避免废土石及建筑垃圾等落入河道；

②该地段施工尽可能避让雨天，缩短工期，如遇雨天应采用布对临时废土石及细质材料进行遮盖；

③废弃土石方及建筑垃圾远离河道堆置，同时及时清运，减少临时堆存量，减轻水土流失。

采取以上措施的情况下，可避免或减缓因管道跨河施工对勐甸河造成的影响。总体而言，跨河管道施工不建设水中墩及桥梁，采用架空铺设的方式进行，对河道总体较小。

### 运行期水环境保护措施及可行性

#### 灌区水环境保护措施

为保护纳污水体水质，在地方有关的水污染治理规划基础上，具体提出本项目灌区实施的污染治理和防范措施，包括区域面源为主的污染源控制措施及针对纳污水体的灌溉回归水影响控制措施。

（1）推动农村环境综合治理

制定实施姜驿乡、江边乡农业面源污染综合防止方案。推广使用高效、低毒、低残留农药，构建病虫监测预警与防控体系，推进农作物病虫害绿色防控和统防统治。实行测土配方施肥，推广精准施肥技术和机具，推广更环保的生物粪肥。完善高标准农田建设、土地开发整理等标准规范，明确环保要求，续建高标准农田要达到相关环保要求。在化肥施用强度较大的地区开展农田排水及地表径流氨磷含量监测。敏感区域和大中型灌区，要利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。

（2）调整种植业结构与布局

在缺水地区鼓励发展节水栽培技术。在地下水易受污染地区，优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物。

（3）灌溉退水处理措施

灌区规划灌溉退水仍按照现有退水形式退水，灌区退水就近排放至天然河沟。根据就近排水的原则，灌溉退水在经过干支渠、斗、农沟及农沟以下的田间沟道的自然净化后排入天然河沟汇入相应的承排泄河流，正常情况下灌溉退水不会对承排泄河流水质造成明显不利影响，但在雨洪期可能会对河流水质造成一定的不利影响，但本项目退水区没有水环境敏感保护目标，故对退水区的水体影响将降低。

#### 管理所生活污水污染控制

灌区管理所工作人及平时到访人员以10人计，环评提出设置容积为1m3的隔油池处理食堂废水、1.5m³的化粪池收集生活污水，产生的生活污水经过化粪池处理后回用于农田灌溉，产生的废水不外排。

#### 灌区面源污染控制

（1）农药和农膜治理对策

科学使用和减少农药用量，推广使用高效低残留农药新品种，替代中高毒农药，提高生物农药使用比例，提倡综合防治。具体措施主要包括：利用耕作、栽培、育种等农事措施来防治农作物病虫害；利用生物技术和基因技术防治农业有害生物；应用光、电、微波、超声波、辐射等物理措施来控制病虫害。促进地膜回收利用，积极推广可降解地膜，减少塑料薄膜的生产和使用，研究开发废旧地

膜资源化利用技术，减少白色污染。

（2）养殖业的污染治理对策

相关部门应加强对畜牧业进行合理布局，将分散养殖转化为集中养殖，使面源污染降到最低。对畜牧粪便进行必要的处理，与家庭养殖相结合，推广农村沼气工程；与农村厕所改造相结合，净化家庭生活环境。对规模化养殖场的畜禽粪便，实现资源化利用、减量化处置，最大限度地将畜禽粪便等有机肥料用于农业生产，并实现以沼气为纽带的畜禽粪便的多样化综合利用。另外，对规模化养殖业制定相应的法律法规，提倡“清污分流，粪尿分离”的处理方法。严禁无粪尿处理设施的养殖业存在，在粪便利用和污染治理以前，采取各种措施削减污染物的排放总量。

（4）农业退水影响减缓措施

推进作物种植结构调整，减少耗水量大的作物（水稻等）种植面积，节约作物用水，推进节水型灌溉技术的发展，避免大水大田漫灌的落后灌溉方式，以减小农田退水量。

#### 生态流量下泄保障措施

1、管首调节池生态流量下泄措施

根据计算，管首高位水池需下泄0.00005m3/s的生态流量。主体设计在管首调节水池下部设DN800放空管，在检修时将水进行放空，平时下放生态流量。采取以上措施后，项目建设不仅保证了片区的农灌用水，在旱季还可保证下游的基本生态用水，对水文情势产生了有利的影响。措施可行。

2、受水区水库生态流量下泄措施

本项目受水区为4个已建水库，根据调查，受水区水库尚未采取生态放流措施。本次环评提出下泄生态流量，作为“以新带老措施”措施。在实际运行过程中，如枯期水库供水与生态需水不能同时满足，需优先保证保证下放生态用水，剩余供给灌溉用水，以维持下游河段最低生态需水要求。

项目受水水库应请专业人员设置生态放流管，同时设置在线流量计以确定合理开启高度，在线流量计应与相关管理部门联网，确保常年下泄生态流量。本环评考虑受水水库生态流量按照其水库坝址断面多年平均径流量的10%计，其中界牌箐水库、李官坟水库、水平石水库下泄生态流量为0.0003m³/s，姜中水库下泄生态流量为0.0006m³/s。

项目拟采取的生态放流措施已考虑在分配设计中，不影响灌溉供水，同时措施易于建设，对下游河道生态系统维持可起到改善作用，措施总体可行。

## 地下水及土壤环境保护措施

（1）危险废物暂存间基础防渗设置100mm厚P8抗渗混凝土防渗（等效2mm厚高密度聚乙烯），渗透系数要求为≤10-10cm/s，表面刷防腐漆，采用带盖收集桶收集废机油，同时设置围堰。

（2）泵站及水泵房地面按照一般防渗区要求，采用防渗系数不低于P6，厚度不低于100mm的抗渗混凝土，等效≥1.5m厚黏土，渗透系数达到10-7cm/s。

（3）减缓灌区地下水水质及土壤盐化影响的措施主要为：①科学高效施肥，严格控制氮肥、磷肥等化肥过量使用，推广有机肥的使用；②推广低残留、低度农药的使用，严格控制毒性及残留性较高农药的用量，禁止使用国家淘汰的农药及成分；③推广节水灌溉技术，逐步淘汰大水漫灌等落后的灌溉方式，减小农田退水量。

## 生态环境保护措施及可行性

### 生态避让措施

1、植物植被保护措施

（1）宣传教育，遵纪守法

对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。要让施工人员明确知道生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任。

（2）挂牌标记，明确告示

在人员活动较多和较集中的施工生产生活区，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒人们依法保护自然环境和生物多样性。项目施工涉及基本农田、公益林、元谋风景名胜区、生态保护红线区域或靠近以上区域边界时，应在工程位于敏感区内或距离敏感区较近区域严格控制作业范围并设置警示牌和宣传幅，禁止施工人员跨越作业带进入生态敏感区内或扩大施工范围。

（3）优化工程布置，减少临时占地

施工营地、堆料场只能建盖在空旷、植物植被稀少的环境中，不能破坏天然植物植被。施工方要对工地上的工人强调生活、生产用火安全，严禁由于用火不当引发森林火灾。

（4）加强防火宣传，预防森林火灾。

在工程建设期，应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，开展巡回检查、做好消防队伍及设施的建设工作等，以预防和杜绝森林火灾发生。在项目施工期严格管理，避免可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，严禁一切野外用火。

2、陆生脊椎动物保护措施

（1）对项目划定占用范围以外的生境，尽量保持原状，不得人为破坏，尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

（2）评价区中的乔木林地、灌木林地是动物的重要小生境，一定要坚持“先防护，后施工”的原则；施工中要杜绝对溪流水体的污染，以保证两栖动物的栖息地不受或少受影响，在加强水域质量监测的同时，要求施工建设单位或个人及时发现、上报污染源，预防和减少机械用油、施工耗材、生活污水对水体的污染。此外，对施工、生活垃圾实行定点堆放，科学处理。

（3）施工前期对施工人员进行野生动物保护宣传教育，施工期加强施工管理，避免对野生动物个体及栖息生境造成不必要的破坏，具体如下：

1）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，对在施工中遇到的幼兽，一定要交给林业局的专业人员，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵（蛋）一定要交林草局的专业人员妥善处置。

2）施工中要有保护动物的专门规定，禁止捕捉保护动物，在改建工程区和管线工程区等动物的重要生境地设置保护动物的告示牌，警告牌等，并安排专门人员负责评价区施工中的动物多样性保护的监督和管理工作。

3、水生态影响的管理及繁殖期避让措施

施工期和运行期渔业主管部门应加强对建设项目的监管，并提出有针对性的水生态保护方案，规范施工单位的施工行为，大限度的减少对水生生物及鱼类资源的损害，大程度的保护水生生态系统。

加强渔政监督和执法，增强渔政管理能力建设，增加执法监管装备，建立健全渔业捕捞检查和监测制度。加强渔政巡视，严格杜绝私捕滥捞等行为，查处各类非法捕鱼、损害水生生物的活动。

针对水生生物繁殖期避让的原则，制订出涉水建筑的时间表，避开4~7月评价区域鱼类的繁殖期，不进行高强度的施工，禁止污废水直接排入南捧河等水体。

建设单位需加大水生生物养护和保护的相关法律、法规的宣传力度，制定水生生物保护制度，强化管理。积极配合当地环保、渔政机构严厉打击破坏水生生物资源的行为。尤其是施工方应该加强自我宣传，坚决贯彻执行云南省关于在渔业资源保护和国家水生珍稀濒危动物保护的各项法律法规。

### 生态环境减缓措施

1、施工减缓措施

（1）施工前应先对附近动物进行驱赶，以尽量减少对动物的直接伤害，部分行动较慢的动物可捕捉后再迁至其他环境中放生。

（2）严格划定施工范围，禁止施工扩大进入划定以外的区域，除征占区域外，尽可能保持现有陆生生态的完整。项目施工期尽可能地保留原有的自然生态环境，减少对植被、农田的破坏，尽量利用原有的道路作为施工道路，避免对动物生境造成更大的破坏。

（3）加强施工单位和施工人员的宣传教育，通过环境保护法律知识普及、在施工区设置保护动物的告示牌及警告牌等措施进行宣传，树立施工人员的模范环保意识。以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员。

（4）尽可能不在动物的繁殖季节中（如春季和夏季）施工等发出大噪声的施工。对施工人员明确规定严禁猎杀、购买和食用野生动物，建立与环境保护有关的奖励惩罚制度，对积极举报违法活动人员给以奖励和隐私保护，对于证据确凿的违法活动者给以严厉惩罚。

2、对保护动物的保护措施

（1）加强施工单位和施工人员的宣传教育，通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，严禁猎杀野生动物，并通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动。对于评价区内的4种国家级保护动物，严禁施工人员捕猎，并以展板形式对施工人员进行宣传教育；施工时要合理安排施工作业的时间，尽量缩短工期。

（2）保护野生动物的栖息地，施工完毕后及时进行生态恢复，使之有利于动物适应新的生境。对施工单位及施工人员制定规章，并认真进行巡查，禁止在施工人员非法偷猎野生动物、盗采珍稀保护植物、取食鸟蛋、幼鸟等活动；加强对施工器材的管理。对在施工中遇到的幼兽，一定要交给林业局的专业人员，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵（蛋）一定要交林业局的专业人员妥善处置；安排专门人员负责

3、生态公益林保护措施

依法办理用地审核、林木采伐审批手续。设计阶段优化方案，尽量避让生态效益较高的公益林，加强施工管理，科学合理施工，主动并配合做好森林“三防”工作——即防止森林火灾、防止盗伐滥伐林木、防止森林病虫害，保护好野生动植物及其栖息环境。占用的国家级公益林需按照《国家级公益林管理办法》依法办理用地审核、林地征占审批手续，并报国家林业局进行审核。未经批准，不得开工建设。工程临时占地中临时道路、施工堆料平台临时占用国家二级公益林，建议主体优化设计，尽量避免或减少占用国家二级公益林。同时按照《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》的规定进行补偿，并由地方林业部门做好生态公益林的占补平衡工作。工程建设涉及的林地应符合国务院颁布的《全国林地保护利用规划纲要》的相关规定，工程占地应严格保护林地、节约集约利用林地、

优化林地资源配置，提高林地保护利用效率。

4、水生态影响的减缓措施

（1）开展有针对性的生态调度，本工程运行后，根据供水对象的用水需求，进一步优化不同水平年的引水过程和引水规模，制定科学合理的运行调度规程，合理制定引水方案，尽量避免在鱼类繁殖季节大量引水；在鱼类主要产卵期间，应尽可能保持水位稳定，避免大幅、剧烈调整引水量。在鱼类产卵期，保持河道水位相对稳定，将会有较好的效果。

（2）对破坏的植被要尽快恢复，建立生态防护体系，防止水土流失，避免和减少泥沙和有害物质进入河道，影响水域环境和渔业生产。

（3）在施工区域附近河段，加强施工管理，设置明显的标识牌，并划定施工区域，减少人为活动的影响范围和时间；严禁施工人员下河捕鱼；防止废弃土石方随意堆放直接进入河道或被雨水冲刷后流入河道对水体产生不利影响；利用拦河网、声响、脉冲电流等多种方式，把施工区域内的鱼向上、下游驱逐，使鱼类在施工期内远离施工区，减少施工对鱼类的影响；合理设计施工方案，尽可能减少在基础开挖时泥沙、石块及混凝土等固体废弃物进入河道，减轻由此对鱼类造成的不利影响。

（4）建立风险事故应急预案和响应机制，进行环境风险事故应急响应培训和演练，将可能发生的环境风险事故对水生生物及鱼类资源的损害减小到低。

### 水土保持及生态恢复措施

水土保持及生态恢复措施主要参考《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目实施方案》，综合如下。

1、输水工程区

工程措施：本方案新增输水工程区的表土收集、绿化整地、绿化覆土措施设计，同时提出施工期间的水土保持防治要求。共收集表土120800.0m3，绿化整地14.385hm2，绿化覆土43154.0m3。

植物措施：输水工程区主体工程设计了复耕措施， 能够满足运行期间的水土保持防治要求。本方案设计采用灌草结合的方式恢复植被，具体为：撒播狗牙根及车桑子各14.385hm2，抚育管理14.385hm2，同时提出施工期间的水土保持防治要求。

临时措施：输水工程区收集表土堆存在1#~12#临时表土堆场内，本方案新增1#~12#临时表土 堆场的临时挡护及覆盖措施，共设置临时生态土袋挡墙2184.5m，密目网覆盖47565.0m2，生态土袋装土及拆除2402.9m3。

2、交通道路区

工程措施：本方案新增交通道路区的表土收集、绿化整地、绿化覆土措施设计，同时提出施工期间的水土保持防治要求。共收集表土30382.0m3，绿化整地9.127hm2，绿化覆土27382.0m3。

植物措施：交通道路区均为临时施工道路，主体工程设计了复耕措施，能够满足运行期间的水土保持防治要求。本方案设计采用灌草结合的方式恢复植被，具体为：撒播狗牙根及车桑子各9.127hm2，抚育管理9.127hm2，同时提出施工期间的水土保持防治要求。

临时措施：交通道路区收集表土堆存在13#~14#临时表土堆场内，本方案新增13#~14#临时表土堆场的临时挡护及覆盖措施，共设置临时生态土袋挡墙438.2m，密目网覆盖11962.9m2，生态土袋装土及拆除482.0m3。

3、弃渣场区

工程措施：本方案新增施工生产生活区的表土收集、绿化整地、绿化覆土措施设计，同时提出施工期间的水土保持防治要求。共收集表土4574.0m3，绿化整地1.246hm2，绿化覆土3738.0m3。

植物措施：施工生产生活区主体工程设计了复耕措施，能够满足运行期间的水土保持防治要求。本方案设计采用乔灌草结合的方式恢复植被，具体为：栽植旱冬瓜1666株，撒播狗牙根及车桑子各1.246hm2，抚育管理1.246hm2，同时提出施工期间的水土保持防治要求。

临时措施：施工生产生活区收集表土堆存在15#临时表土堆场内，本方案新增15#临时表土堆场的临时挡护及覆盖措施，共设置临时生态土袋挡墙122.8m，密目网覆盖1801.0m2，生态土袋装土及拆除135.1m3。

4、生态恢复措施时限及效果

生态恢复措施要求在每个管段施工结束后立即实施，不超过各管段竣工时间

1年内。

效果要求植被恢复幼苗成活率达到95%，覆盖率达到或接近原有覆盖率，不达标者需要进行补植或加强抚育措施，直至到达预定效果。

生态恢复措施实施单位为施工单位，监督责任单位为元谋县水务局。

### 措施可行性分析

上述施工期及运营期生态环境保护措施易于落实，措施投资在总投资中已预留，资金有保障，采取上述措施可将本项目对生态环境的影响降至最低，措施可行。

## 敏感区影响避让及减缓措施

### 涉敏感区影响减缓措施措施

1、工程涉及环境敏感区的减缓措施

项目施工涉及基本农田、公益林、元谋风景名胜区、生态保护红线区域，采取以下减缓措施：

（1）下阶段进一步优化施工布置，尽量减少施工占地，施工临时占地尽量避让自然保护区等环境敏感区。

（2）工程占地涉及的敏感区需征得保护区主管部门的行政许可决定方可开工建设，施工过程中严格控制在所批准的范围内进行工程施工活动。

（3）加强施工管理，严格控制施工范围；

（4）加强施工期环保教育，严禁工作人员进行电鱼、毒鱼、捕猎等非法行为。施工时不得随意砍伐保护区内的树木，工程竣工后，及时清理场地，及时恢复植被。

（5）工程管理机构中应设专职环境保护部门，制定涉及保护区区域的管理计划，加强对这些区域的有效管理；

（6）施工结束后，及时对涉及保护区的施工临时占地进行生态恢复。

### 涉敏感区的工程避让措施

项目施工靠近基本农田、公益林、元谋风景名胜区、生态保护红线区域边界时，应在工程位于距离敏感区较近区域严格控制作业范围并设置警示牌和宣传幅，禁止施工人员跨越作业带进入生态敏感区内。

### 加强施工期间人员管理

1、加强对施工人员的宣传教育。施工单位应加强对施工人员的生态保护教育、法律法规的学习和培训，让施工人员了解保护区的范围、保护对象、保护区的有关管理规定，保护法律法规及环境污染控制等。施工单位应制作保护生态、环境和野生动植物的宣传牌、警示牌，并安置在施工区域的显眼位置。

2、施工单位应加强施工管理，做到文明施工。严禁盗猎动物；严格控制野外用火，防止火灾发生；严禁随意砍伐林木和采挖植物；施工期间保护区管理部门应派专职人员进驻施工现场，加强巡护和监督。

3、施工单位应合理安排施工期，尽量避免在动物繁殖高峰期（4-6月）施工作业，尽量降低施工期间产生的噪声。

## 大气污染防治措施及可行性

### 施工期

**1、施工扬尘废气治理措施**

（1）配置洒水车在非雨日进行洒水降尘，每日洒水2次；可起到防止粉尘扬起和加速粉尘沉降的作用，以缩小粉尘影响的时间与范围；

（2）工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布、抑尘网等措施；

（3）易洒落物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全过程中，必须采取蓬盖密闭等措施；

（4）途经居民区的管段施工采用围挡施工；

**2、燃油废气的削减与控制**

（1）选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其废气达标排放。

（2）由于施工运输车辆多为燃柴油的大型车辆，非电力驱动机械也多为柴油驱动，尾气排放量与污染物含量较高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

（3）严格执行《机动车强制报废标准规定》（商务部、发改委、公安部、环境保护部令2012年第12号），不得使用达到报废标准的车辆；使用车辆要达到规定的排放标准。

（4）交通扬尘削减与控制

①成立公路养护、维修、清扫专业队伍，及时清除路面洒落物体和浮土，保持道路清洁、运行状态良好；

②严禁车辆超载，遮盖运输；

③配置洒水车在无雨日进行洒水降尘，每天洒水次数应不低于2次；

**3、措施可行性**

上述大气污染治理措施主要针对施工粉尘，降尘措施易于实施，投资小，管理方便，是这对施工扬尘污染的可行措施。

### 运营期

油烟产生速率为0.0011kg/h，产生浓度为0.275mg/m3（风量为4000m3/h）。本项目运营期食堂拟采用抽油烟机处理，处理效率为40%，油烟排放量约为0.0007kg/h，食堂油烟排放浓度约为0.165mg/m3。

## 噪声污染控制措施及可行性

### 施工机械噪声控制

（1）选用低噪声设备和工艺，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）合理统筹安排施工时间，禁止夜间施工。

### 交通噪声控制

（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）采取交通管制措施，施工区设立标志牌，限制车速（昼间小于24km/h，夜间小于11km/h），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。

### 敏感点噪声防护措施

（1）施工前及时告知受影响居民，做好宣传工作，取得其理解和支持；

（2）合理安排施工强度，合理布置机械设备，避免在同一地点集中布置过

多强噪声设备，高噪设备远离居民区；

（3）禁止夜间运输；

（4）严格控制施工时段，挖掘机、振捣器等机械作业时间，夜间（22:00~次日 8:00）禁止施工；

（5）在进入声环境敏感点工段前50m处设置限速牌，车速不得超过20km/h，

并禁止鸣笛，以减轻交通噪声的影响；

（6）管线途经的金马村、阿洒姑村、华峰村、羊拉昔村、姜驿乡、红坡村、姜驿大村、拉黑沟村、白秧树村共9个村庄采取围挡施工；

（7）在施工区外声环境保护目标处设置临时2.5m高围挡。

### 运行期泵站噪声控制

（1）应选用低噪声机械设备，同时加强施工设备的维护和保养；

（2）采用设备减振进行降噪；

（3）泵房位于室内，泵房采用隔声性能好的建筑材料。

### 措施可行性

上述降噪措施主易于实施，投资小，管理方便，是降低噪声影响的可行措施。

## 固体废弃物处理处置措施及可行性

### 施工期固废处置措施

工程施工期所产生的固体废物包括工程弃渣、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。施工期不设施机修厂，不产生含油废物。

（1）工程弃渣

根据《实施方案》，在整个施工期间共开挖土石方35.56万m³,回填土石方31.07万m³,产生弃渣4.49万m³,以上均为自然方。弃渣运输至弃渣场堆存，并按照水保设施设置截排水沟及拦渣坝；车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、覆盖篷布，不得沿途散落。

工程弃渣处理纳入水土保持措施，应结合水土保持方案进行，渣场的后期管理应以植物措施为主。尽快进行土地复垦或植被恢复。

（2）建筑垃圾

砼垃圾通过处理后作为管道沿线浆砌石挡土墙填料使用；建筑垃圾中的钢筋边角料可以回收再利用；一部分用于施工道路垫层填筑；无法进行利用的按当地管理部门要求运至指定地点。

（3）生活垃圾

生活垃圾要做到“集中收集，分类堆放，及时清运”。在施工区各设一处垃圾集中堆放点，每个营地配备2个垃圾桶和一个垃圾堆放池，并派专人负责管理、打扫和收集。生活垃圾统一由垃圾车定期清运至乡镇生活垃圾收集点统一处理。

工程结束后，拆除施工生活营区等临建设施将产生建筑垃圾，应及时清理至邻近的垃圾场掩埋。对施工营区必须清理平整，并用生石灰等进行消毒，做好整个场区的迹地恢复工作。

上述固体废物处置措施符合工程实际，弃渣场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）选址规范，措施实施容易且投资低，是可行措施。

### 运营期固废处置措施

（1）废机油

泵站废机油暂存于危废暂存间后，委托有资质单位定期处置。

（2）生活垃圾

运营期固体废物为管理所工作人员生活垃圾，产生量0.2kg/d，自行清理至集镇集中处置点处置。

# 环保投资及经济损益分析

## 环保投资估算

工程总投资15461.79万元，环境保护工程总投资543.63万元，占3.5%，环境保护工程投资估算总表见下表7.1-1。

表7.1-1 环境保护工程投资估算总表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环保设施 | | 名称 | 单位 | 数量 | 单价  （万  元） | 合计（万 元） |
| 施工期  环保工  程 | 废水处理设 施 | 2个容积为1m3移动式的沉淀池 | 个 | 2 | 0.35 | 0.7 |
| 2座移动式无害化厕所 | 个 | 2 | 0.2 | 0.4 |
| 混凝土搅拌系统冲洗废水1座2m3 移动式沉淀池 | 套 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 固废治理设 施 | 生活垃圾收集 | 个 | 2 | 0.05 | 0.1 |
| 建筑垃圾收集处理 | —— | —— | —— | 0.2 |
| 废气处理设 施 | 网状材料覆盖遮挡 | 项 | 2 | 0.4 | 0.8 |
| 施工区和施工道路洒水降尘洒水车 | 辆 | 2 | 7 | 14 |
| 在进场道路路口设噪声禁鸣标志， 减速慢行 | 项目 | 3 | 0.01 | 0.03 |
| 对距离居民点较近的工区进行围挡 | 处（米） | 360 | 0.21 | 75.6 |
| 生态保护设施 | 施工迹地生态恢复 | / | / | 343 | 343 |
| 保护植物围挡+立牌 | / | / | 0.5 | 3.5 |
| 噪声防治措 施 | 施工区外声环境保护目标处设置临  时围挡，必要时设置移动声屏障、隔声罩和隔声间，进行封闭施工 | / | / | 12 | 12 |
| 运行期环保工程 | 陆生生态保 护措施 | 宣传教育：宣传教育、宣传栏、警示牌。 | —— | —— | 0.3 | 0.3 |
| 水环境护  措施 | 1m3隔油池、1.5m3化粪池 | 套 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 噪声污染防治措施 | 泵站噪声：设置在泵房内，减震降 噪 | —— | —— | 5.0 | 5.0 |
| 危废收集 | 在2个泵站内各设置1间危废暂存间。基础防渗设置100mm厚P8抗渗混凝土防渗（等效2mm厚高密度聚乙烯），渗透系数要求为≤10-10cm/s，表面刷防腐漆，采用带盖收集桶收集废机油，同时设置围堰。 | 间 | 2 | 2 | 4 |
| 环境管理 | | 环境监理费 | 人·年 | 2 | 4 | 8 |
| 环保设计咨询费 | 项 | 1 | 40 | 40 |
| 环境保护措施竣工验收费 | 项 | 1 | 15 | 15 |
| 环境影响评价费 | 项 | 1 | 20 | 20 |
| 合计 | | 环境保护总投资 | —— | —— | —— | 543.63 |

## 环境影响经济效益分析

### 社会效益

（1）促进全面建成小康社会

目前我国已进入全面建成小康社会的最后冲刺阶段，农业水价综合改革贯穿了“农业、农民、农村”发展的全过程，通过改革，化解灌溉水事纠纷，促进村民自治和农村社会和谐，同时促进农村社会和谐及解放农村劳动力，使更多农民工进城务工，增加农村、农民收入，提高广大农民群众的生活水平和质量。

（2）促进农业现代化发展

农业水价综合改革实施后，灌溉工程体系逐步完善，工程管护水平逐步提高，同时将充分利用市场调节机制，促使农业生产更加注重质量和效益，农业种植结构得以持续优化，农业生产新技术得以广泛应用，从而促进农业不断向现代化迈

进。

（3）受益区群众对水价改革的接受度

农业水价综合改革并不是让农民不用水，而是做到科学用水，让水发挥出最大效能，使农民珍惜水资源，杜绝浪费现象。节约的水资源也能够让农民得实惠，其一，建立农业水权制度，节约下来的水量可以进入水权市场进行流转。其二，实行农业水价改革对用水主体定额内的用水给予补贴和节水奖励。

（4）促进农业结构调整，增加农民收入

项目实施后，将形成完善的灌排系统，一方面有利于推进规模化和专业化经营，项目所在地的区位优势得到了充分发挥，促进了农业结构调整。另一方面，项目实施后，农民可充分利用完善的农业生产设施，发展多种经营，降低生产成本和风险，从而增加收入。同时，低压管道灌溉设施的建设，还可降低灌溉劳动强度，节省劳动时间，使当地农民有更多的时间从事第三产业的发展，可提高农

民的收入水平。

### 生态效益

工程建设在满足社会经济发展的同时，也改善了当地的生态环境。

项目实施后，可以扩大灌溉面积，种植更多农作物，增强调节气候和净化水体的能力，增加了该地区大气湿润度，调节了区域小气候，改善了当地的生态环境，提高了当地生活质量。

项目实施后，使原有非充分灌溉发展为充分灌溉，缓解了当地的水资源供需矛盾，增加了农作物产量；减少了局部地下水开采，有利于维持当地地下水的采补平衡，使地下水资源能够持续开发利用。

### 经济效益

根据工程特点和实际情况，本工程产生的经济效益主要包括节地效益、增产效益和省工效益。

## 环境影响经济损失分析

本项目属于非污染生态型项目， 其建设对环境的影响主要来自于施工期，施工期主要的污染物为扬尘、机械车辆尾气、施工人员生活污水、施工生产废水、施工噪声、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等，但是，本项目不利环境影响的范围较小、时间较短、程度较低，可以通过采取污染防治措施和生态保护措施得到减缓和避免。本项目环境保护措施投资约902.88万元。

## 环境经济损益分析

根据以上分析，工程具有一定的抗风险能力，再加上显著的社会效益和生态效益，本工程环境效益显著。

# 环境管理与监测计划

## 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于保证各项环境保护措施的顺利实施，使工程的兴建对环境的不利影响得以减免，维护区域生态稳定，促进工程建设区域的社会经济与生态环境相互协调和良性发展。

本工程环境管理的目标是：确保施工期所有环保措施的落实；加强施工期环境监理；严防施工时污染扩大扩散；确保施工期环保目标的实现。

## 环境管理原则

（1）预防为主，防治结合的原则

工程在施工和运行的过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

（2）分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理，层次负责，责任明确。

（3）相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求，但同时环境管理又具有一定的独立性，即必须根据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

（4）针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理结构和管理制度，针对性地解决出现的问题。

## 环境管理机构设置与职责

根据国家环境保护管理的规定，应设置工程环境保护管理机构，分管本工程的环境保护工作。环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分，在工程筹建期即开始组建，作为公司的职能部门，在业务上接受当地环境保护部门的指导。该机构的具体职责是：

（1）根据各施工段的施工内容和当地环境保护要求，制定本工程环境管理制度和章程，制定详细的施工期污染防治措施计划和应急计划；

（2）负责对施工人员进行环境保护培训，明确施工应采取的环境保护措施及注意事项；

（3）施工中全过程跟踪检查、监督环境管理制度和环保措施执行情况，是否符合当地环境保护的要求，及时反馈与传达当地环保部门意见和要求；

（4）负责开展施工期环境监测工作，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；

（5）及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题，负责处理各类污染事故和善后处理等。

## 环境管理内容

根据工程环境影响评价中提出的施工期和运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施，协调政府环境管理与工程环境管理之间的关系。用技术手段对工程建设所影响的主要环境因子进行系统的监测。通过定量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程，为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。环境管理工作应贯穿工程建设前期、建设期和运行期的全过程，根据各阶段对环保工作的不同要求，不同时期环境管理工作的具体内容也分别有所侧重。

## 施工期环境监理

环境监理目的是按照环保要求，在本项目施工期，根据环境保护设计要求开展环境监理。全面监督和检查环境保护措施的实施情况，及时处理和解决临时出现的环境污染问题，确保项目环境影响报告书中提出的环境保护措施得到落实。

施工期环境监理计划见下表。

表8.5-1 施工期环境监理计划

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境问题 | 减缓措施 | 实施单位 | 负责单位 |
| 施工期 | | | |
| 空气污染 | 施工区及主要运输道路进行洒水降尘，临时堆土区用 绿网覆盖并定期喷水；运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落；加强对燃油机械设备的维护保养，发动机应在正常、良好状态下工作，提高燃烧效率；穿越村庄的管道施工区进行围挡施工。 | 施工单位 | 监理单位 |
| 水污染 | ①跨河建筑物施工应严格按照施工组织计划，选择枯季施工，减少水土流失。并对跨河管道施工会产生的少量混凝土养护废水，通过铺设稻草或其他物品用于吸纳养护废水，禁止废水排入河流水体。  ②严禁在河道内清洗施工机械和车辆；施工材料并应备有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体；施工期使用临时旱厕，粪便用于周边农田施肥，其余生活废水设置4m3的临时沉淀池沉淀处理后，用于洒水降尘，不外排。  ③施工期移动式混凝土搅拌车冲洗废水可就地采用临时沉淀池收集，临时沉淀池大小为2m3，位置根据实际需要设置，沉淀后回用或洒水降尘，不外排。  ④施工区施工机械及车辆冲洗废水通过在施工生产区集中各设车辆冲洗设备1套及1m3沉淀池1个，冲洗废水经沉淀后重复使用或洒水降尘，不外排。  ⑤设置临时水土保持设施，做好施工生活区、施工便道等临时设施的水保工作。 | 施工单位 | 监理单位 |
| 噪声 | 采取严格措施控制夜间施工，严禁夜间打桩作业，工 程需要进行夜间作业时须经当地环保部门同意后方可进行施工；加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声；在施工场地紧邻村庄两侧以及施工区域紧邻村庄一侧设置临时声屏障，减轻施工噪声对周围居民的影响。 | 施工单位 | 监理单位 |
| 固体废物 | 施工生活垃圾收集至乡镇集中处置点处理；  工程弃渣运至指定渣场处置，禁止随意弃渣。 | 施工单位 | 监理单位 |
| 生态资源保护 | 对临时占地，应将原有表层土推在一旁堆放，待施工 完毕将其推平，恢复土地表层以利于生物的多样化； 杜绝任意从路边农田取土，应严格按照设计方案取土；对工人加强教育，禁止滥砍乱伐和破坏国家保护野生植物；按照设计施工，不得在风景名胜区范围内建设渣场、生产生活区等；保护地内建设工程严格按照已审批要求建设，不得随意更改。 | 承包商 | 监理单位 |
| 景观保护 | 严格按设计操作恢复景观质量；弃渣场施工结束后应进行植被恢复，采用本地物种。 | 施工单位 | 监理单位 |
| 环境监测 | 按环境监测计划进行。 | 环境监测单 位 | 建设单位 |
| 工程环境监理 | 按施工期工程环境监理计划进行，纳入工程监理范畴。 | 监理单位 | 建设单位 |
| 防渗设施 | 防渗设施应进行施工影像资料的保存 | 施工单位 | 监理单位 |

## 环境监测计划

环境监测是本项目环境管理体系的重要组成部分。环境监测计划的制定和执行，将保证环境管理措施的实施和落实，及时发现环境管理措施本身的不足和实施中存在的问题，并据此及时修正和改进。

### 环境监测机构

环境监测必须委托有环境质量认证资质的环境监测机构承担。

### 监测项目

监测主要针对施工期、竣工验收时开展。

### 环境监测方案

根据工程特征，所制定的环境监测方案如下。

**1、施工期监测方案**

（1）地表水监测方案

监测断面：管道跨沙沟箐、姜驿河处。

监测项目：pH、SS、石油类、COD、BOD5、TP、NH3-N等7项。

监测频次：施工期高峰期监测一次。

施工期地表水质监测计划详见下表。

**表8.6.3-1 施工期地表水质监测计划一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测点位 | 监测因子 | 监测时间及频率 | 监测方法 |
| 沙沟箐、姜驿河 | 管道跨沙沟箐、姜驿河处 | pH、SS、石油类、COD、BOD5、TP、NH3-N | 施工期高峰期监测一次 | 《环境监测技术规范》 |

（2）环境空气、噪声环境

为了解工程施工期对环境空气和声环境的影响，结合工程施工总布置及敏感点分布，大气设置9个点位、声环境设8个监测点位，详见表 8.1-5。

**表 8.6.3-2 施工期大气和声环境监测计划**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测点位 | 监测参数 | 监测频率及时间 |
| 环境空气 | 金马村、阿洒姑村、华峰村、羊拉昔村、姜驿乡、红坡村、姜驿大村、拉黑沟村、白秧树村 | TSP | 施工期高峰期监测1次 |
| 噪声 | 金马村、阿洒姑村、华峰村、羊拉昔村、姜驿乡、红坡村、姜驿大村、白秧树村 | 等效A声级 | 施工期高峰期监测1次 |

**2、运营期环境监测方案**

（1）地表水监测方案

①监测断面：退水区沙沟箐、姜驿河跨河段下游100m处；4个受水区水库。

②监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD5）、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素a。

③监测频次：运营期每年丰、枯水期各一次，每次连续监测3天。

运营期地表水质监测计划详见下表。

**表 8.6.3-3 运营期地表水质监测计划一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测因子 | 监测时间及频率 | 监测方法 |
| 退水区沙沟箐、姜驿河、4个受水区水库 | 水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD5）、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素a | 运营期每年丰、枯水期各一次，每次连续监测3天 | 《环境监测技术规范》 |
|

（2）噪声环境监测

**运营期：**

①监测点位：泵站厂界噪声。

②监测项目：Leq（A）

③监测频次：每年一次，每次2天，每天昼夜各一次。

**表 8.6.3-4 运营期噪声监测计划表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 监测点位 | 监测参数 | 监测频率 | 监测方法 |
| 声环境 | 泵站厂界噪声 | Leq（A） | 每年一次，每次2天，每天昼夜各一次 | 按国家标准方法进行 |

**3、生态监测**

**（1）监测范围**

根据区域生态环境情况，生态监测范围包含工程影响区域，重点监测区域为项目涉及的保护区范围及其外延1000m区域。设置生物多样性监测区，分别为管首调节池附近、输水管道沿线。重点监测本项目涉及的暖温性针叶林、干热河谷灌丛、干热性稀树灌木草丛等，每个植被类型至少选取一个点。

**（2）监测单位**

生物多样性的监测单位须在生态方面有深度研究，如科研院所（如中国科学院昆明动物研究所、中国科学院昆明植物研究所等）、高校（如云南大学、西南林业大学等）、林业勘察设计部门等，以具备农林水利类环境影响评价资质单位为最佳。

**（3）监测技术、方法**

①样线调查

各点位设置固定调查样线2～3条，沿着选定的样线调查植物的垂直和水平分布、植物物种，统计兽类、鸟类、两栖类和爬行类的物种及出现频率。

②样方/线调查

在样线上选择代表性地段设置10m×10m或20m×20m样方进行植被调查，样线上样方数目根据样线长度、生态环境异质性确定，原则上每条样线设置样方不少于3个。

植物样方：调查植物种类、郁闭度、冠幅、胸径、枝下高、物候相、盖度、多度、生殖苗高度、叶层高度等。

③动物调查：进行野外调查，统计监测区域能见到的所有哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类和鱼类的物种及其数量。野外调查方法包括观察（活体、尸体、活动痕迹）、诱捕和访问调查。观察时间不少于3天。

两栖类样线：采用抓捕方式调查两栖类动物种类、数量、分布特征等。小型兽类样线：采用日铗法调查小型兽类动物种类、数量、分布特征等。鱼类采取捕捞和市场调查相结合的方式。

④加强入侵物种的监测

项目建设或运营单位应委托保护区管理机构进行监测，每年7~8月份监测1次，共监测5年，若发现外来物种应立即清除并向上级主管部门报告，防止继续扩散。项目区绿化过程中应禁止使用银合欢、银荆树、黑荆树、桉树、波斯菊等容易扩散、传播的外来绿化物种。

## 竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

工程正式投入运行前，必须进行竣工环保验收，各项环境保护措施经验收合格后，工程方可投入运行。本工程“三同时”竣工环境保护验收项目一览表见下表。

**表 8.7-1** “三同时”竣工环境保护验收项目一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 环境  要素 | 治理对象 | 措施内容 | 处理措施需达到的效果 | 验收内容及重点 |
| 施工  期 | 地表水 环境 | 混凝土拌合冲洗废水 | 2m3沉淀 | 处理后回用于混凝土拌合。 | 混泥土拌合沉淀池 |
| 机械车辆冲洗废水 | 1m3沉淀池+冲洗设备处理 | 处理达标后回用于施工场地洒水降尘。 | 施工营地设置车  辆冲洗废水隔油  池 |
| 施工生活污水 | 2座移动式无害化厕所；2个容积为1m3移动式的沉淀池 | 无害化厕所处理后清掏用于附近农田施肥；移动式的沉淀池处理后用于场地洒水降尘。 | 临时沉淀池、无害化厕所 |
| 大气环 境 | 施工和交通扬尘 | 网状材料覆盖遮挡，施工区和施工道路洒水降尘  较近居民点围挡施工 | 大气污染物排放不对周边空气质量造成严  重影响 | 防尘措施按要求落实，洒水防尘措  施按要求落实 |
| 声环境 | 施工和交通噪声 | 定期保养施工设备；在进场道路路口设噪声禁鸣标志，减速慢行；施工区外声环境保护目标处设置临时围挡，必要时设置移动声屏障、隔声罩和隔声间，进行封闭施工 | 施工和交通噪声不影 响附近居民。 | 噪声控制及管理 措施按要求落实 |
| 固体废 弃物 | 生活垃圾 | 生活区配备垃圾桶生活垃圾统一运至当地生活垃圾填埋场集中处理。 | 及时清运，保持该区清洁卫生。 | 固体废弃物处理  措施按环评要求落实。 |
| 弃土弃渣 | 拦挡措施、及时回填、及时复垦、弃渣场植被恢复。 | 水土流失得到有效理。 | 按水保方案处理， |
| 运营期 | 地表水环境 | 管理人员生活污水 | 1m3隔油池、1.5m3化粪池 | 委托附近村民定期清掏 | 不外排。 |
| 声环  境 | 泵站噪声 | 设置在泵房内，减震降噪 | 泵站噪声不影响附近居民 | 噪声控制及管理措施按要求落实 |
| 地下水 环境 | 污染物渗漏 | 弃渣场底部压实，拦渣坝设涵管疏排水 | / | 施工期影像资料 及记录 |
| 泵站水泵房一般防渗区要求，采用100mm的P6抗渗混凝土防渗 | 等效≥1.5m 厚黏土，渗透系数达到10-7cm/s | 施工期防渗影像资料及记录 |
| 固体废 弃物 | 废机油 | 在两个泵站内各设置危废暂存间1间，占地面积5m2。 | 渗透系数要求为≤10-10cm/s，表面刷防腐漆，采用带盖收集桶收集废机油，同时设置围堰。 | 委托有资质单位处置 |
| 陆生生 态 | 宣传教育 | 宣传教育、宣传栏、警示牌。 | 减少植被破坏，保护陆生动植物 | 宣传教育材料，宣 传栏、警示牌设置 记录及影像资料 |
| 水土流失 | 渠线及建构筑物区、渣场 区、施工道路区、施工生产生活区复建区的水土保持措施。 | 扰动土地整治率95%，水土流失总治理97%，土壤流失控制比0.8，拦渣率90%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率 27%。 | 水保专项验收 |

# 相关政策及规划符合性分析

## 与产业政策符合性分析

项目为灌区输水工程，对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“二、水利”中“灌区及配套设施建设、改造”的规定。因此，本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》的要求。

## 与相关法律、法规的符合性分析

### 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》提出：“污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。”本工程属于非污染生态影响型建设项目，项目建成对保障区域农业灌溉供水安全，提高供水保障有着积极作用。

本工程建设带来的污染影响主要是施工期施工活动影响及运行期退水污染影响。本次环评针对施工期产生的生产生活废水进行收集处理后回用于生产，从源头上预防工程施工对水环境的影响，同时要求施工过程中尽量减少对生态环境的破坏。

综上所述，在做好和落实施工期环保措施的前提下，本工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》是相符的。

### 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》中第三条“长江流域经济社会发展，应当坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护、不搞大开发；……”；第二十一条“国务院水行政主管部门统筹长江流域水资源合理配置、统一调度和高效利用，组织实施取用水总量控制和消耗强度控制管理制度。国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施”；第二十九条“长江流域水资源保护与利用，应当根据流域综合规划，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业用水以及航运等需要。”

本工程建设任务为是农业灌溉，为巩固区域脱贫攻坚提供水资源条件。工程供水范围均属长江流域内。本工程为灌区输水工程，是区域内水资源配置工程，工程施工及运行期间不会对区域环境产生大的不利影响，不属于大开发项目。

综上所述，本工程的建设与《中华人民共和国长江保护法》是相符的。

### 与《中国生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》符合性分析

《中国生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》中，明确我国生物多样性保护的战略目标为：到2020年，努力使生物多样性的丧失与流失得到基本控制；到2030年，使生物多样性得到切实保护。制定了完善生物多样性保护相关政策、法规和制度，推动生物多样性保护纳入相关规划，加强生物多样性保护能力建设，强化生物多样性就地保护、合理开展迁地保护，促进生物资源可持续开发利用，推进生物遗传资源及相关传统知识惠益共享等8大生物多样性保护战略任务；在目标和任务的基础上提出了我国生物多样性保护的优先领域及优先行动计划，其中优先领域共10个，包括完善生物多样性保护与可持续利用的政策与法律体系、加强生物多样性就地保护、提高应对气候变化能力等方面的内容。在加强生物多样性就地保护部分，行动计划对全国确定了划定了35个生物多样性保护优先区域，包括32个内陆陆地及水域生物多样性保护优先区域及3个海洋与海岸生物多样性保护优先区域。其中云南省涉及到4个国家层面优先保护区域：1、横断山南段生物多样性优先保护区域，涉及云南迪庆州、怒江州、大理州、保山市的部分县（区、市）；2、西双版纳生物多样性优先保护区域，涉及西双版纳州、普洱市、红河州、文山州的部分县（区、市）；3、桂西黔南石灰岩生物多样性优先保护区域，涉及文山州部分县（区、市）；4、桂西南山地生物多样性优先保护区域，涉及文山州部分县（区、市）。

经核实，本项目工程区不涉及国家层面优先保护区域，与国家层面的生物多样性保护战略无冲突之处，工程多为线性开发建设，占地范围和影响程度有限，本环评也对项目产生的生态环境影响制定了针对性的保护措施，因此工程符合同中国生物多样性保护战略与行动计划。

### 与《云南省生物多样性保护条例》符合性

在《云南省生物多样性保护条例》（2018年）中，有关规定如下：

第二十八条 省人民政府应当按照权限和程序划定生物多样性保护优先区域、生态保护红线，并向社会公布。生物多样性保护优先区域、生态保护红线的调整应当以加强保护为目的，并按规定报批。

第二十九条 新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

经核实，本项目为线性开发建设，占地范围和影响程度有限，对风景名胜区等采取无害化穿越方式，本环评也对项目产生的生态环境影响制定了针对性的保护措施，因此工程符合《云南省生物多样性保护条例》（2018年）。

## 与相关政策的符合性分析

### 与《省林草局等 8 部门 关于线性工程以生态环境无害化方式穿（跨）越省级及以下自然保护地的通知(云林联发〔2021〕18 号)》符合性

元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目选线经论证无法完全避让风景名胜区，金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程已被列入《云南省长江大保护水环境综合治理和生态修复实施规划（2020—2023年）》中金沙江流域水环境综合治理与生态修复石漠化治理与生态修复中的重点项目，之后被云南省人民政府列入《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》中楚雄州主要建设内容项目，属于省级重点基础设施项目，本项目属于金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程配套工程；本项目现已编制《选址影响评价报告》、《选址唯一性和不可避让性论证报告》，并于2024年2月26日取得由楚雄州林业和草原局下发的《关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》，同意本项目选址。涉及保护地生物多样性影响评价已作为一个章节在本报告中进行了分析。

本项目目前已按照《省林草局等8部门关于线性工程以生态环境无害化方式穿（跨）越省级及以下自然保护地的通知(云林联发〔2021〕18号)》中“重点基础设施线性工程以生态无害化方式穿越省级以下自然保护地”的要求办理相关手续及意见中。

表9.3.1-1 云林联发〔2021〕18号规定及本项目执行情况表

|  |  |
| --- | --- |
| （云林联发〔2021〕18 号)相关内容 | 本项目相关或执行情况 |
| 一、省级及以下自然保护地是指云南省行政区域内、管理权限为省级及以下的自然保护区、风景名胜区、森林公园、草原自然公园和水产种质资源保护区 | 本项目涉及元谋县元谋风景名胜区，属于“自 然保护地”范畴。 |
| 二、本通知所指的线性工程是指纳入国家或省级重大项目清单的重点基础设施线性工程建设项目，含公路、铁路、水利、大型水电工程、油气管线、输电线路等。 | 项目被云南省人民政府列入《云南省“十四  五”兴水润滇工程规划》中楚雄州主要建设内 容项目，属于省级重点基础设施项目。 |
| 三、坚持节约集约用地的原则，科学布局，项目选址应当优先避让生态红线、各类自然保护地等生态环境敏感区。因受自然条件限制，确需穿（跨）越省级及以下自然保护地的线性工程，在通过项目选址唯一性、不可避让性和生态环境无害化穿（跨）越方式的确认以及开展生物多样性影响评价报告后，经省级林草部门出具审查意见，可以以生态环境无害化方式穿（跨）越省级及以下自然保护地。 | 本项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区，属于自然保护地范畴，经论证无法避让。根据《云南省风景名胜区条例》（2021年9月29日实施）：“在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省风景名胜区主管部门核准，其他建设项目的选址方案，应当报州（市）风景名胜区主管部门核准；省级风景名胜区内的建设项目选址方案，应当报州（市）风景名胜区主管部门核准”。  本项目为省级风景名胜区内见色号的其他项目。根据《云南省风景名胜区条例》，建设单位已委托编制《涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》、《涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》。目前已取得楚雄州林草局意见。生物多样性影响评价已作为一个章节在本报告中进行了分析。 |
| 四、项目建设主管部门应当在项目选址阶段 组织对线路方案进行比选，出具项目穿（跨） 越自然保护地不可避让性和唯一性的确认意 见；建设单位应当编制《建设项目对自然保  护地生物多样性影响评价报告》。相关部门应当依据职能职责配合做好相关工作。 | 项目已进行线路方案比选，已编制《涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》、《涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》，目前已取得楚雄州林草局意见。生物多样性影响评价已作为一个章节在本报告中进行了分析。 |
| 五、重点基础设施线性工程项目申请以生态环境无害化方式穿（跨）越自然保护地的，应当提交以下申报材料，按程序逐级报省级林草主管部门审核（可与使用林地手续一并报送）。（一）列为国家、省级重点基础设施项目的相关规划或文件；（二）选址唯一性和不可避让性论证报告；（三）项目建设主管部门出具的选址唯一性和不可避让性的确认意见；（四）生物多样性影响评价报告。 | 本项目已纳入《云南省“十四五”兴水润滇工 程规划》，属于省级重点基础设施项目，已编制《涉及元谋风景名胜区方案选址影响评  价报告》、《涉及元谋风景名胜区方案选址  唯一性和不可避让性论证报告》，目前已取  得楚雄州林草局意见。生物多样性影响评价  已作为一个章节在本报告中进行了分析。 |

### 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条红线的指导意见》符合性

根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，三条红线指生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界。该文件指出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程”。

2023年12月28日，根据《元谋县自然资源局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目生态保护红线查询结果》结果可知“元谋县自然资源局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目范围线与云南省“三区三线”划定生态保护红线矢量数据叠加分析，本项目敷埋式管道占用生态红线，占用面积为28522.94m2。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022]142号）要求，本项目属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施和供水设施，且管道属于敷埋式，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，因此本项目建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022]142号）的要求。

根据《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023]98号）要求，本项目属于有限人为活动准入目录中第6条符合县级以上国土空间规划的线性基础设施和供水设施，且管道属于敷埋式，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023]98号）。

2024年3月8日元谋县人民政府出具《元谋县人民政府关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见》（见附件5），经核实，项目工程施工内容不涉及新增建设用地，属于《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023]98号）中有限人为活动准入目录中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。

因此，本项目建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条红线的指导意见》的要求符合。

### 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924号）符合性

根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知，本项目取水点依托金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程高位水池，本项目与细则有关条款的相符性分析见下表。

表9.3.3-1 与云发改基础〔2019〕924号符合性分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 云发改基础〔2019〕924 号相关 要求 | 本环评情况 | 符合  性 |
| 二、各类保护区 | （八）禁止风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。 | 本项目在元谋风景名胜区内建设高位水池及输水管线。不建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。不进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等活动，也不修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。 | 符合 |

因此，本项目建设与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924号）的要求符合。

### 与《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》（长江办〔2022〕7 号）符合性分析

根据推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》的通知，本项目取水点依托金沙江乌东德水电站水资源综合利用—元谋县姜驿乡提水工程高位水池，本项目与细则有关条款的相符性分析见下表。

表9.3.4-1 与长江办〔2022〕7号符合性分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 长江办〔2022〕7号相关要求 | 本环评情况 | 符合性 |
| 1 | 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线 和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 | 本项目取水口涉及元谋风景名胜区一般景区，占地仅0.1275hm², 项目区为金沙江及峡谷沿线的局部区域，不属于金沙江及峡谷的典型景观，视域影响范围相对于整个金沙江、金沙江峡谷景观影响较小。本项目为水利民生项目，不属于旅游和生产经营项目。不会破坏风景名胜内资源。同时楚雄州林草局已同意 项目选址方案。 | 符合 |
| 2 | 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 本项目不设置排污口 | 符合 |

因此，本项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》（长江办〔2022〕7 号）的要求。

### 与《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017]88号）符合性分析

①规划概括

长江经济带覆盖上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南等11省市(以下简称11省市)，面积约205万平方公里，人口和生产总值均超过全国的40%，是我国经济重心所在、活力所在，也是中华民族永续发展的重要支撑。历经多年开发建设，传统的经济发展方式仍未根本转变，生态环境状况形势严峻。随着长江经济带发展战略全面实施和生态文明建设加快推进，要把生态环境保护摆上优先地位，用改革创新的办法抓长江生态保护，确保一江清水绵延后世。

统筹流域水资源开发利用。重庆、贵州、云南等省市水利基础设施建设要与生态环境保护相协调，落实生态环境保护措施，加快水资源配置工程建设，解决部分地区工程型缺水问题，提升城乡供水保障。努力恢复长江下游地区百湖千田万沟塘的容水纳水能力，加强污水深度处理，加大再生水开发利用力度，促进解决长江口、平原河网等局部地区缺水问题。

通过本工程的建设可改善元谋县姜驿3.49万亩现有耕园地的灌溉用水问题，新增灌溉面积3.49万亩，改善姜驿乡13549人的人居生活条件，提高城乡生活供水保证率至95%，提高高效节水灌区农业供水保证率至90%。能有效解决元谋县江北片区土地开发和发展高效农业的缺水问题。

符合《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017]88号）的相关要求。

②规划环评开展情况及主要结论

经了解，《长江经济带生态环境保护规划》未开展流域规划环境影响评价。

### 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》符合性分析

为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。2013年2月5日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》。经省政府同意，省环保厅印发了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》通知（云环通[2013]73号），作为我省未来20年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。

本项目不涉及云南生物多样性保护的6个优先区域区划范围，工程建设不会对划定的生物多样性保护优先区域造成不利影响。本工程属于灌区输水工程，采取输水管道输水，占地范围有限，对动植物及其生境的影响相对较小，不会对生物多样性造成直接影响，因此本工程的建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》是相符的。

### 云南省“十四五”兴水润滇工程规划的符合性分析

本项目与“云南省“十四五”兴水润滇工程规划”主要目标的符合性分析如下：

表9.3.4-2 与云南省“十四五”兴水润滇工程规划目标符合性分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 主要目标 | | 本项目情况 | 是否符合 |
| 水资源节约集约目标 | 水资源刚性约束作用明显增强，节水型社会建设取得明显进展，水资源与人口经济均衡协调发展的格局进一步完善。全省用水总量控制在215亿立方米以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较2020年下降15%，农田灌溉水有效利用系数达到0.52。 | 本项目的建设可解决3.49万亩耕园地灌溉用水，设计供水规模为760.7万m3。有利于提高农田灌溉有效利用系数。 | 符合 |
| 供水安全保障目标 | 全省水资源优化配置能力不断提升，城乡供水保障和抗旱应急能力明显增强，基本消除工程性缺水瓶颈，基本消除区域性、大面积干旱。新增蓄水库容23亿立方米、新增供水能力28亿立方米，人均供水能力提高到450立方米以上，供水安全系数达到1.3，农村集中供水率达到97%，农村自来水普及率达到88%，农田有效灌溉率达到45%。 | 本项目建成后设计供水规模为760.7万m3，农业抗行应急能力有所提升，可优秀奥减缓区域干旱现状，提高农田有效灌溉率。 | 符合 |
| 防洪减灾目标 | 大江大河干流及重要支流重点防洪保护区、中小河流重要河段达到规划确定的防洪标准，县级以上城市和重点经济区防洪排涝能力明显提高，5级及以上江河堤防达标率提高到70%，全面消除现有病险水库安全隐患，山洪灾害防治区监测预警系统和群测群防体系更加完善。 | 本项目为灌区工程，通过管首调蓄池输水至灌区及受水区4座已建水库。仅向受水区供水不改变水库运行方式，且4座水库不属于病险水库。 | 符合 |
| 水生态保护与修复目标 | 涉水空间管控制度基本建立，流域面积50平方公里及以上河流和水面面积1平方公里以上湖泊管理范围基本划定。高原湖泊及饮用水水源地等重点区域水源涵养功能明显提升，九大高原湖泊水质稳定向好，赤水河流域（云南段）水生态环境明显改善，实现水清、河畅、岸绿。人为水土流失得到有效控制，重点水土流失区得到有效治理，水土保持率提高到75%以上。 | 本项目不在流域面积50平方公里及以上河流和水面面积1平方公里以上湖泊管理范围内，不涉及引用水源保护区。 | 符合 |
| 涉水事务监管目标。 | 逐步健全监管体制机制，涉水事务监管能力明显提升。河（湖）长制深入推进，主要河湖水岸线得到有效管控，重要河湖水域岸线监管率达到80%以上。强化最严格水资源管理考核，水资源节约、开发、利用、保护、配置、调度等各环节得到全面监管，基本实现大中型水利工程安全监测全覆盖，水工程安全风险防控能力明显提升。 | 本项目配套建设灌区信息化系统，为灌区提供多维信息融合、全面决策服务支持和可持续可扩展的应用信息服务平台，有效监控项目运行。 | 符合 |
| 水利改革创新目标。 | 建立政府支持、市场运作的水利发展模式。涉水法律法规体系不断完善。全面明晰水利工程产权，全面实施农村供水工程水费收缴，全面推广农田水利水价改革试点经验。水权水市场改革取得突破。通过水务一体化、水利管理体制等方面的改革，全面实行水利工程“投融建管营”一体化。水利创新能力明显增强。 | 本项目为政府支持，建  立“水管单位＋用水户协会＋用水户”的新型管理模式。 | 符合 |

### 与《云南省主体功能区划》符合性分析

本项目位于《云南省主体功能区规划》规定的限制开发区-云南省重点生态功能区以及省级禁止开发区域中的省级风景名胜区。

云南省重点生态功能区功能定位为在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。其相关开发和管制原则为：对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。

禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。其中风景名胜区管制原则为：依据《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区条例》、本规划及风景名胜区规划进行管理。严格保护风景名胜区内一切景物和自然环境，不得破坏和随意改变。严格控制人工景观建设，减少人为包装。禁止开山、采石、开矿、开荒等破坏景观、植被和地形地貌的启动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、疗养院以及与风景名胜区无关的其他建筑物，已经建设的，应逐步迁出。在风景名胜区开展旅游启动，必须根据资源状况和环境容量进行，不得对景观、水体、植被及其他野生动植物资源等造成损害。

本项目选址选线已尽可能减少对自然生态系统的干扰，经分析项目对生态环境影响可控，同时涉风景名胜区已编制《选址影响评价报告》、《选址唯一性和不可避让性论证报告》，生物多样性影响评价已作为一个章节在本报告中进行了分析，采取无害化穿越方式，符合《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区条例》以及《元谋风景名胜区总体规划（2015-2030）》要求（详见本章相关分析），其主管部门楚雄州林草局已出具选址意见同意项目建设。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》相关要求相符。

### 与《云南省生态功能区划》的符合性

根据《云南省生态功能区划》，元谋县属于Ⅲ2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区。生态功能区发展方向：农产品提供生态功能区主要指以提供农产品为主的长期从事农业生产的地区，包括省商品粮基地和集中联片的农业用地。该类型区包括11个三级生态功能区，面积共计6.01万平方公里，占全省国土面积的15.71%，集中分布在滇西南、滇中和滇东北的低山丘陵生态区，这些地区地势较为缓和、水热条件配合较好，农业生产较为发达，是我省粮食和经济作物的主产区。

本项目在做好施工期生态保护、水土保持措施的前提下，工程运行可有利于保护农田生态环境、增加农田灌溉面积，从而增加我省粮食和经济作物的产量。

因此，本项目建设与《云南省生态功能区划》是相符的。

### 与《元谋县城市总体规划》符合性分析

本项目位于元谋县农村及集镇地区，距离元谋县城较远，不在《元谋县城市总体规划》范围区内。

### 与《楚雄州“十四五”水安全保障规划》（楚雄州水务局，2022年7月）符合性分析

《楚雄州“十四五”水安全保障规划》（楚雄州水务局，2022年7月）中提出：立足流域整体和水资源空间配置，遵循确有需要、生态安全、可以持续的原则，“引水上山”筑牢生活生产生态“水屏障”，建设沿江绿色经济走廊，走生态优先绿色发展之路，推动干热河谷地区经济社会跨越发展。重点是持续推进金沙江、礼社江水土流失和小流域综合治理，抓好龙川江元谋段等生态修复与治理，实施观音岩、乌东德大型水电站（楚雄州）水资源综合利用工程，建设一批抗旱水源工程，合理开发干热河谷。同时楚雄州乌东德水电站水资源综合利用工程又被列入楚雄州“十四五”水安全保障规划重大项目。本项目属于楚雄州乌东德水电站水资源综合利用工程配套工程，因此符合规划要求。

## 与“三线一单”符合性分析

根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）及本项目用地红线，本项目涉及的管控单元为：元谋县一般管控单元，环境管控单元编码ZH53232830001；元谋县一般生态空间优先保护单元，环境管控单元编码ZH53232810002；元谋县生态保护红线优先保护单元，环境管控单元编码ZH53232810001。

本项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）的符合性分析如下表：

表9.4-1与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 相关要求及内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
| 生态保护红线和一般生态空间 | 执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。 | | 2023年12月28日，根据《元谋县自然资源局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目生态保护红线查询结果》可知该项目部分敷埋式管道占用生态保护红线。  项目占用生态保护红线符合《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022]142号）和《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023]98号）的要求，本项目属于允许占用生态保护红线的情况。 | 符合 |
| 环境质量底线 | 1.水环境质量底线。到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。 | | 本项目本身不排放水污染物，运营期灌溉退水经预测分析对地表水影响小，对水环境功能影响较小，满足水环境质量底线。 | 符合 |
| 2.大气环境质量底线。到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。 | | 本项目施工期采取洒水抑尘防治扬尘污染，运营期无明显大气污染源，满足大气环境质量底线。 | 符合 |
| 3.土壤环境风险防控底线。到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 | | 本项目对土壤污染的影响小，不存在土壤环境风险源，满足土壤环境风险防控底线。 | 符合 |
| 资源利用上线 | 1.水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025年，各县市用水总量、用水效率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。 | | 本项目实施的灌区输水工程将有效改善农田灌溉水源利用效率。 | 符合 |
| 2.土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。 | | 本项目不永久占用耕地，管道均采用埋管敷设，施工结束后将进行恢复，不影响耕种条件。 | 符合 |
| 3.能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源 利用上线的管控要求。 | | 本项目泵站能耗相对较低，满足能源利用上线。 | 符合 |
| 楚雄州生态环境管控总体要求 | 空间布局约束 | 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点， 禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。 | 对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“二、水利”中“灌区及配套设施建设、改造”的规定。符合国家产业政策，不属于生产类项目。 | 符合 |
| 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。 | 本项目部分管道及施工便道临时占用永久基本农田，施工结束后将恢复耕种条件。按照《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）文件有关要求，项目业主应做好临时用地复垦，落实耕地耕作层剥离再利用工作，保护优质耕地土壤资源，促进土壤资源的科学利用。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。 | 本项目不涉及饮用水源保护区，不会饮水安全造成影响。 | 符合 |
| 资源利用效率 | 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 | 本项目的实施将有效改善农田灌溉水源利用效率；涉耕地段均采取深埋管线布置，避免对耕地产生影响。 | 符合 |
| 实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 | 本项目为灌区项目，灌溉面积3.49万亩，设计供水量760.7万m3。项目建成后可提高灌区水资源利用率。 | 符合 |
| 坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 | 本项目不永久占用耕地，管道均采用埋管敷设，施工结束后将进行恢复，不影响耕种条件。 | 符合 |
| 优先保护单元生态环境准入清单 | 生态保护红线优先保护单元 | 原则上按照禁止开发区进行管理，生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。 | 本项目属于灌区项目，涉及生态红线，取得了“元谋县人民政府出具的关于项目为有限人为活动的认定意见”（附件5）；涉及元谋风景名胜区金沙江景区，已取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）；在后续施工过程中环评要求避让优先，不得扩大施工范围。 | 符合 |
| 一般生态空间优先保护单元 | （1）执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。  （2）未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号） 等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。 | （1）对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“二、水利”中“灌区及配套设施建设、改造”的规定。符合国家产业政策。不会影响区域主体功能定位；  （2）本项目涉及生态保护红线外的自然保护地（元谋县风景名胜区金沙江景区），已取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）；项目不涉及湿地；项目输水管道设计公益林，建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。建设单位按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续，项目占用公益林不存在制约因素。 | 符合 |
| 饮用水源地优先保护单元 | 依据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。 | 根据附图23，本项目不涉及饮用水源保护区。 | 符合 |
| 一般管控单元生态环境准入清单 | 空间布局约束 | 落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 | 对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“二、水利”中“灌区及配套设施建设、改造”的规定。符合国家产业政策，不属于生产类项目。  项目运行后不向环境排放重大污染物。 | 符合 |

综上，本项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）中环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单等相关要求。

## 选址环境合理性分析

### 选址合理性分析

#### “三场”选址合理性分析

（1）弃渣场选址合理性分析

根据工程实施方案，本工程渣场总的占地面积1.525hm²，均为临时占地，规划容积7.33万m³，本工程共弃渣产生5.61万m³（松方），能够满足弃渣的堆放。

表9.5.1-1 弃渣场选址合理性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 渣场选址原则 | | | | | |
| 不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全 | 涉及河道的，应符  合治导规划及防洪行洪的规定，不  得在河道、湖泊管  理范围内设施弃渣场 | 禁止在对重要基础  设施、人民群众生  命财产安全及行洪  安全有重大影响的  区域布设弃渣场 | 不宜布设在流  量较大的沟道，否则应进行防洪论证 | 在山丘宜选择荒沟、凹地、支毛  沟 | 基本农田 |
| 满足 | 不涉及 | 不涉及 | 不涉及 | 满足 | 不涉及 |
| 生态合理性 | | | | | |
| 公益林 | 生态保护红线 | 水源保护区 | 风景名胜区 | 占用植被 | |
| 不涉及 | 不涉及，距离生态 保护红线583m | 不涉及，距离二级保护区5.04km | 不涉及，距  离一般景区  2.1km | 林地 | |

经现场查勘及遥感制图判别，占用植被类型主要为林地。渣场占地会造成一定植被资源的损失，但占地不涉及基本农田、公益林和生态敏感区；根据元谋县自然资源局出具的本工程生态保护红线查询结果，本工程弃渣场不涉及生态保护红线。本工程弃渣场占地为临时占地，弃渣结束后采用复垦及植被恢复措施后不会造成植被及耕地资源的减少，不会对当地居民的生活水平及陆生生态造成明显影响。经现场调查，弃渣场占地范围内未发现珍稀濒危保护动、植物及古树名木，占地范围内弃渣的堆放对生态的影响较小。渣场也不涉及风景名胜区和水源保护区，对生态保护红线、风景名胜区和水源保护区的影响较小。

综上所述，本工程弃渣场从环保的角度看选址是合理的。

（2）表土堆存场选址合理性分析

为了有利于对工程扰动地表进行植被恢复，在施工准备期对各临时占地区进行表土剥离，各区表土临时堆存于各工程区内，不另设临时堆土场，用于各区的植被恢复措施覆土，共设置15个临时表土堆土场，占地面积4.089hm2，均位于项目区占地范围内，表土临时堆存不新增临时占地，主要环境影响为新增水土流失，因此，对临时堆放的表土应采取临时拦挡措施，有效减免新增水土流失。综上所述，从环境保护的角度出发，本工程采取表土堆放方式在落实水保措施后是合理的。

（3）料场选址的合理性分析

本工程输水线路较长，用料较为分散，工程所需的砂石骨料和块石料从周边砂石料场购买。

#### 施工便道选址合理性分析

经统计，输水工程施工需修建临时道路16条，新建临时道路总长1920m，需扩建临时道路7条，扩建临时道路总长7020m，道路宽度4.5m。

根据工程实际情况，输水工程施工过程临时交通部分直接利用原有道路，部分改造原有道路，部分区段沿管道轴线旁新修临时道路，结合连接管线施工区和原有道路的临时道路，形成路网系统，可以最大程度满足施工要求和不新增占地。同时输水工程施工便道多为沿管线施工区布置，汽车运输等行为不可避免的会对周边村庄产生粉尘和噪声影响。运输粉尘属于流动源，村庄周边的施工便道均已硬化，产生的粉尘较小，且位于村寨附近的管线段施工工期相对较短，而周围的环境容量较大，大气扩散条件较好，经过定期洒水降尘后，对周围居民的影响较小。

#### 生产生活区选址环境合理性分析

本项目共设置两处生产生活区，分别是石榴生产生活区、阿洒姑生产生活区，总体而言，两处生产生活区的选择无环境制约因素，没有涉及到重要植被类型，没有涉及到国家级、云南省级重点保护植物。生产生活区的选择基本满足环境保护的要求。

#### 选址合理性小结

元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区，涉及工程内容有高位调节水池、北干管，高位调节水池为永久占地，北干管为埋管，为临时占地。工程在风景内永久占地1.831hm2，临时占地0.98hm2。经论证项目选址选线方案不可避让风景名胜区。

本项目输水管道采取浅埋的方式无害化穿越。不占用元谋风景名胜区植被。同时也不占用元谋风景名胜区动物过境通道。施工期较短，对周边生态环境的影响范围及程度方式较小，本方案最大程度保护了元谋风景名胜区的生态环境。总体属于无害化穿越。

经分析，本项目涉保护地段建设符合《元谋县元谋风景名胜区总体规划》及《元谋风景名胜区总体规划（2015-2030）》相关要求。目前本项目选址已取得

楚雄州林草局《选址意见》，明确同意项目涉风景名胜区段建设。

综上，从实际生态影响分析、法律法规及规划符合性分析、主管部门选址意见以及涉保护地项目审批要求规定等，本项目的选址是合理可行的。

# 结论与建议

## 与产业政策、规划、法规的符合性及选址合理性

本项目建设性质属新建引水工程项目，对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021修改），项目属于鼓励类“ 高效输配水、节水灌溉技术推广应用”，符合国家产业政策。项目位于元谋县姜驿乡、江边乡，地处农村地区，距离元谋县城较远，不在城市规划范围区内；项目符合《云南省主体功能区划》和《云南省生态功能区划》、《元谋县水利十三五重点专项规划中期评估报告》的有关要求。本项目符合《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030 年）》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》、《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区条例（2021年修正）》、《元谋风景名胜区总体规划（2015-2030 年）》、《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资(2023）98号)、《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求。

## 环境质量现状

（1）环境空气

根据2022年元谋县环境空气年报表以及补充监测结果表明，评价区环境空气质量均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。根据引用的TSP监测，项目位于元谋风景名胜区内的工程环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

（2）声环境

根据云南天倪检测有限公司2023年12月28日~2023年12月29日的现状检测结果：1#金马村；2#阿洒姑村；3#华峰村；4#羊拉昔村；5#姜驿乡；6#红坡村；7#姜驿大村；8#拉黑沟村；9#白秧树村均可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

（3）地表水环境

根据云南浩辰环保科技有限公司2024年4月11日-13日现状检测结果：水平石水库、姜中水库、李官坟水库、界牌箐水库（高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮外）水质均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；界牌箐水库高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮超标指数分别为：0.63、1.02、1.52、1.4、0.2、4.82。超标原因可能是农村、农业面源污染造成的。

云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站出具的《2022 年楚雄州环境质量状况报告》，元谋 县姜驿乡抗旱应急供水工程饮用水（阿咪拉取水点饮用水水源地）水质监测结果能够满足Ⅱ类水质标准及集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值。

1. 地下水环境

根据监测结果可看出，现状检测的沙沟箐村机井能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。引用：1#旧村水井、引用：2#阿拉益村水井除总大肠菌群外，其余均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求，总大肠菌群最大超标倍数分别为：32.33、28倍，超标原因可能是农村生活面源导致。

八大离子结果分析：沙沟箐村机井、引用检测：1#旧村水井、引用检测：2#阿拉益村水井E值均小于正负5%，说明地下水监测结果合理。

（3）土壤环境

为了解区域土壤环境现状，委托云南浩辰环保科技有限公司于2024年4月13日进行一次采样：

工程占地范围内土壤指标可满足《土壤环境质量标准-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类项目筛选值。

工程占地范围外两个土壤检测点pH、铜、镉、总铬、砷、汞、铅、镍、锌、均可达到《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-218）其他筛选值。

## 环境影响评价结论

### 地表水环境影响分析结论

**1、施工期**

粪便污水设置设置2座移动式无害化厕所处理后清掏用于附近农田施肥；其余生活污水2个容积为1m3移动式的沉淀池处理后用于场地洒水降尘；施工期移动式混凝土搅拌机冲洗废水可就地采用移动式沉淀池收集，移动式沉淀池大小为2m3，沉淀后回用于施工；施工机械冲洗废水产生量为3.2m3/d，2304m3/工期（24个月，约720天）。环评要求在施工场地设置1个隔油池（容积为4m3）和1个沉淀池（容积为4m3）处理机修含油废水，经处理后用于场地洒水降尘；管道试压废水约1000m³，主要污染物为SS，可回用于场地洒水降尘。施工期无废水外排，对水环境影响较小。

1. **运营期**

90％保证率下本工程供水量入库后界牌箐水库水量变幅为18.99％~61.11％；水平石水库水量变幅为20.94％~64.23％；姜中水库水量变幅为18.45％~60.91％；李官坟水库水量变幅为15.69%~63.64%。75％保证率下本工程供水量入库后界牌箐水库水量变幅为18.99％~61.11％；水平石水库水量变幅为20.94％~64.23％；姜中水库水量变幅为18.45％~60.91％；李官坟水库水量变幅为15.69%~63.64%。

受水区水库水资源有限，为进行生态流量下放。本次环评提出受水区水库按坝址处多年平均径流量10％下泄生态流量。本项目运行后，受水区水资源量增加，更有利益保障下游生态用水。

灌区管理所工作人及平时到访人员以10人计，环评提出设置容积为1m3的隔油池处理食堂废水，设置容积为1.5m3的化粪池收集生活污水（含经隔油池处理的餐饮废水）后委托当地村民定期清掏用于农田施肥。

### 大气环境影响分析结论

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具；采取洒水降尘、篷布遮盖等措施后，施工期扬尘、汽车尾气对大气环境的影响较小。

运营期管理所食堂油烟采用抽油烟机处理，处理效率为40%，油烟产生速率为0.0011kg/h，产生浓度为0.275mg/m3（风量为4000m3/h）。本项目运营期食堂拟采用抽油烟机处理，处理效率为40%，油烟排放量约为0.0007kg/h，食堂油烟排放浓度约为0.165mg/m3。油烟浓度排放较低，对大气环境影响较小。

### 声环境影响分析结论

**1、施工期**

施工过程中对施工区管道两侧的敏感点敏感居民点的影响较大，本次评价提出施工过程中应提前张贴施工告知声明，在施工区靠近敏感点一侧设置隔声挡板，同时应避开昼间午休和夜间时段施工。由于本项目施工过程是临时的，在施工期结束后这部分影响将随之消失。

工程施工交通流动噪声源昼间和夜间影响范围均小于10m。据现有施工道路两侧居民点距离道路中心线距离50～60m，因此昼夜间对其均有一定影响。但由于运输车辆少、运输时间短，且施工噪声对声环境的影响属于暂时、短期行为，随着工程竣工，施工噪声影响将不复存在，因此本工程施工交通流动噪声源产生的影响不大。

**2、运营期**

根据预测结果表明，项目运营后，泵站厂界噪声昼间、夜间噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准要求。项目周边200m范围内无敏感点，对周围环境的影响较小。本环评建议厂区加强厂界周围绿化，可进一步减少项目噪声对外环境的影响。

### 固体废物影响分析结论

1. **施工期**

施工期间共开挖土石方35.56万m³,回填土石方31.07万m³,产生弃渣4.49万m³,以上均为自然方。弃渣运输至弃渣场堆存。

筑垃圾及各种杂物堆放在施工区，影响施工区环境卫生，且影响周边空气质量，破坏景观等不利影响。建筑垃圾中的砼垃圾通过处理后作为管道沿线浆砌石挡土墙填料使用，钢筋边角料、废木材可以回收再利用等；无法进行利用的按当地管理部门要求运至指定地点。

根据工程分析，施工期共产生生活垃圾18t，施工生活垃圾集中收集运到各乡镇生活垃圾收集点后由当地环卫部门统一清运。

施工期固废处置率100％，不会对外环境造成影响。

1. **运营期**

运营期固体废物为管理所工作人员生活垃圾，产生量10kg/d，自行清理至集镇集中处置点处置，对外环境影响较小。

泵站水泵在产生故障或例行检修时会产生一定的机修废油，产生量约为0.005t/a，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-214-08，于两个泵站各设置1个5㎡的危废暂存间，废矿物油暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

运营期固废处置率100％，不会对外环境造成影响。

### 生态环境影响分析结论

从整个区域来讲，占地影响不大，临时占用耕地采取管道深埋以及复垦的方式，恢复原有利用；临时占用林地采取植被恢复；临时用交通设施用地恢复原有交通使用功能，永久占用的区域主要影响路肩及边缘区域。随着施工结束，恢复措施完成后，对土地利用功能的影响大部分得以恢复，永久用地等地通过补偿等方式替代其原有价值。总体而言，采取补偿措施的前提下，项目对土地利用的影响有限；鉴于管道沿线地区土壤与气候利于农田植物生长，被施工直接扰动区域若非冬季将很快被浅根系植物覆盖，生物量虽然比建设前有一定程度减少，但从整体来看对区域生态环境的影响不大；工程施工将对陆生动物生存造成一定不利影响，不会导致其物种灭绝.临时征地区域的植被恢复后，陆生动物生活栖息等活动将不会受到干扰。

### 地下水及土壤环境影响分析结论

工程建设对对工程区周边村庄灌溉、牲畜用水地下水水源无影响；建设产生的导水裂隙带不会导通地表，对地表植被生长用水产生的影响较小，地表可维持原有生境及景观；在采取防渗措施的前提下，可防止泵站及废机油间跑冒滴漏或泄露污染地下水；从灌溉水量以及受水区地下水排泄条件分析，项目受水区农业灌溉对地下水水位的影响较小；农业灌溉会引起地下水中氮和磷含量的增加，与农肥、农药使用方式及量有较大关系，可通过合理施肥及规范农药使用的措施减缓其影响，同时本引调水工程的建设对现有大水漫灌形成的归回水污染起到遏制作用，总体可缓解灌区灌溉对地下水的污染。

由于项目灌溉的灌区大部分地处山区，存在一定的地形高差，一般情况下，灌溉时间短、而排水快，经初步分析对于灌区内的地下水水位影响不大，不会产生盐渍化、沼泽化等环境地质问题；本项目灌溉的灌区所在区地形高差使其灌溉时间短而蒸发快，因此不存在对土壤潜育化影响；本项目实施将改善了土壤的理化性质，使土壤水、肥、气、热综合肥力水平平均会得到明显改善，为粮食和经济作物的生产提供优越的土壤条件；建议推广科学施肥等措施，本项目引水灌溉对灌区肥力起到正向作用。经过预测分析，本项目建成后，灌区土壤可能存在轻度盐化的现象。故后期灌区灌溉过程中需要：①科学高效施肥，严格控制氮肥、磷肥等化肥过量使用，推广有机肥的使用；②推广低残留、低度农药的使用，严格控制毒性及残留性较高农药的用量，禁止使用国家淘汰的农药及成分；③推广节水灌溉技术，逐步淘汰大水漫灌等落后的灌溉方式，减小农田退水量。

### 对环境敏感区的影响分析结论

（4）对环境敏感区的影响

综合考虑地形、地质、高程、提水负担、工程占地、“三区三线”以及农田分布等条件，工程选址不可避免的占用元谋风景名胜区、生态红线、公益林及基本农田。根据查询及叠图：元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区金沙江景区，涉及工程内容有高位调节水池（永久占地1.762hm2）、北干管（临时占地0.91hm2）；输水管道涉及占用元谋县“三区三线”划定的生态保护红线28522.94m2；北干管羊腊席至火焰山段、金马分干管接近沙沟箐段占用省二级公益林5.7437hm2；金马分干管干海梁子~金马村沿路部分管段占用国家二级公益林0.8939hm2；临时施工便道占用基本农田面积为3967.30m2，管道临时占用基本农田面积为25500m2。

以上占用除高位水池对元谋风景名胜区金沙江景区的占用为永久占用外，其余均无临时占用，在施工结束后将进行临时占地的恢复，将基本农田及原有生态环境尽量恢复至施工前。

①占用元谋风景名胜区金沙江景区：建设单位委托第三方单位编制了《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址唯一性和不可避让性论证报告》、《元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址影响评价报告》，并于2024年2月26日取得了《楚雄州林业和草原局关于元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目涉及元谋风景名胜区方案选址的意见》（附件6）。根据选址意见：项目工程无法完全避让元谋风景名胜区，目工程在空间上对元谋风景名胜区具有不可避让性和唯一性；工程影响区位于风景名胜区金沙江景区的一般景区，建设项目对风景名胜区生态环境影整体可控。

②占用生态红线：建设单位于2024年3月8日取得了元谋县人民政府出具的关于项目为有限人为活动的认定（附件5）：“经核实，项目工程施工内容不涉及新增建设用地，属于《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资(2023】98号)中有限人为活动准入目录中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。”

③占用公益林：根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，建设单位已委托云南木嵘林业勘察设计有限公司编制林勘报告，目前正组织报送至楚雄州林业和草原局中。建设单位按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续，项目占用公益林就不存在制约因素。

④占用基本农田：管道与施工临时道路占用基本农田均为临时占用，环评要求建设单位须落实占用基本农田管段埋管敷设，施工结束后恢复耕种条件，可减少对基本农田的影响。

综上，本项目建设对敏感区的影响整体可控。

## 公众参与评价结论

建设单位于2023年12月14日在元谋县人民政府进行了第一次环评公示（网址；征求意见完成后，建设单位建设单位采用三种方式进行第二次公示：①2024年1月17日~1月31日在元谋县人民政府网（http://yncxym.gov.cn/info/1041/53938.htm）进行网络第二次公示；②在元谋县姜驿乡人民政府公示栏进行了征求意见稿环评公示（公示内容为：征求意见稿全文网络链接及纸质报告查阅方式、征求公众意见的范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间）；③分别于2024年1月22日、2024年1月23日在《环球时报》进行了征求意见稿公示。公示期间未收到公众反馈意见。

## 综合评价结论

本次环评报告书主要结论如下：工程符合国家产业政策及相关水资源及生态规划要求，项目建设涉及元谋县风景名胜区和云南省生态保护红线，经论证无法避让，目前已取得林草部门和元谋县人民政府同意，经采取本环评所提环保措施及建议，对风景名胜区、生态红线等区域的生态环境、景观环境影响有限，污染物均可达标排放或得以合理处置，总体不会改变区域环境功能，公众参与未提出反对意见。因此，在贯彻执行国家的环保法律、法规，认真落实本环评提出的污染防治对策，从环保的角度看，元谋县姜驿中型灌区续建配套与节水改造项目是可行的。

## 建议

（1）工程运行期，进一步优化和制定引水调度方案；

（2）建议结合工程实际进度及时开展环保措施总体设计及专项设计工作，对环保措施进行进一步深入研究和细化设计，严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，减免不利影响，确保各项环保措施得以有效实施。

（3）工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作，加强施工期环境管理，落实环境专项监理和环境监测。