

阿旺镇长岭子村自然能提水工程项目
地表水环境影响专项评价

建设单位：昆明市东川区阿旺镇人民政府

编制单位：云南境清环保咨询有限公司

二〇二四年八月

目 录

1、总则	1
1.1 项目背景	1
1.2 编制依据	2
1.3 评价目的	2
1.4 评价区域功能区区划	2
1.5 评价标准	3
1.6 评价工作等级	4
1.6 评价范围	5
1.7 评价时期	6
1.8 水环境保护目标	6
1.9 环境影响识别与评价因子筛选	7
2、工程概况	8
2.1 工程地理位置	8
2.2 工程概况	8
2.4 工程任务、工程规模及等级	14
2.6 建设内容及布置情况	15
2.7 施工组织设计	32
2.8 工程管理	34
3、水污染源分析	35
3.1 施工期水污染源分析	35
3.2 运营期水污染源分析	36
4、地表水环境现状调查与评价	37
4.1 项目现状	37
4.2 地表水环境质量现状	37
4.3 取水水体水生态环境现状	39
5、地表水环境影响预测及评价	42
5.1 施工期对地表水环境影响	42
5.2 运营期对地表水环境影响	44
6、地表水环境影响评价结论	47
6.1 环境保护措施	47
6.2 环境现状评价结论	48
6.3 环境影响评价结论	48
6.4 评价结论	50

1、总则

1.1 项目背景

阿旺镇长岭子村自然能提水工程项目位于云南省东川区阿旺镇长岭子村，目前项目区由于地理条件、气候条件的影响，大部分村庄及农业生产用地海拔较高，水源匮乏，生产农业用水主要依靠自然降水，致使农业产值得不到提高，同时，本地旅游业、种植业、畜牧业的发展，皆因生产用水匮乏的问题制约发展。通过本项目的实施，能解决为阿旺镇长岭子村农业生产用水问题，能改变目前的灌溉条件，改善提升农村农业用水条件，提高农民生活质量，保障广大农民群众身体健康和生命安全。

项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水，设计灌溉面积为 705 亩。总占地面积 29.43 亩，其中永久占地 20.54 亩，临时占地 8.89 亩。项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水，设计灌溉面积为 1300 亩。总占地面积 12.4 亩，其中永久占地 9.39 亩，临时占地 3.01 亩。

项目自然能片区水源点确定为腰子洞大沟，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村腰子洞大沟（位置具体见附图）（提水位置：东经 103°14'39.492"，北纬 25°47'46.605"）；自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁（位置具体见附图）（提水位置：东经 103°13'12.039"，北纬 25°49'38.926"）。

项目总投资 953.76 万元，项目主要建设内容如下：

项目自然能片区新建 1 座取水坝，1 座 8m³ 的沉砂池，1 座 32m³ 的取水池，1 间 130m² 的设备房。新建取水管道 662m（DN100 热镀锌钢管），动力管道 177m（Φ478×6mm 螺旋钢管），提水管道 2736m（Φ108×4、5、6mm 热镀锌钢管），输水管道 3539m（D32 热镀锌钢管）、输水管道 3944m（D50 热镀锌钢管）、输水管道 4751m（D80 热镀锌钢管）。新建 500m³ 的高位水池 1 座（1#），50m³ 的水池 3 座（2#、3#、9#），100m³ 的水池 5 座（4#~8#）。

项目自流片区新建 1 座挡水坝，1 座 8m³ 的沉砂池。新建输水管道 4200m（D100 热镀锌钢管），配水管道 2860m（DN50 热镀锌钢管）。新建 100m³ 的水池 1 座（1#），500m³ 的水池 1 座（2#）。

项目基本情况详见报告表表二。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行），本项目属于引水工程，应开展地表水环境影响专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（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日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修订实施）；
- (4) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月第四次修正）；
- (5) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2022）；
- (6) 《泵站设计规范》（GB50265-2022）；
- (7) 《关于修改建设项目环境保护管理条例的决定》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (9) 《云南省环境保护条例》（云南省人民代表大会常务委员会，2004年6月29日修正，自公布之日起施行）。

1.2.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《全国重要江河湖泊水功能区划》（国函[2011]167号）；
- (4) 《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030年）》。

1.3 评价目的

在调查和分析评价范围地表水环境质量现状与水环境保护目标的基础上，评价建设项目对地表水环境质量、水环境功能区或水环境保护目标的影响范围与影响程度，提出相应的环境保护措施、环境管理要求与监测计划，明确给出地表水环境影响是否可接受的结论。

1.4 评价区域功能区划

项目自然能片区水源点确定为腰子洞大沟，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村腰子洞大沟；自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁。

腰子洞大沟及小平箐为区域的主要地表水体，腰子洞大沟及小平箐为大白河支流，大白河为小江上游，属于金沙江水系。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030年）》，项目区段为“小江寻甸-东川保留区”，清水海坝址至入金沙江口，

河长 133.2km，该河下游段多处于泥石流多发区，河流泥沙含量大，沿岸分布多家矿场，对水体有一定污染，下游水体浑浊，由于地质条件限制，水资源开发利用程度不高。河段现状水质为III~V类，规划水平年水质保护目标III类，执行《地表水环境质量标准》中 III 类标准要求。

1.5 评价标准

该项目属于引水工程项目，项目自然能片区取水水源为腰子洞大沟；自流片区取水水源为小平箐。腰子洞大沟及小平箐为区域的主要地表水体，腰子洞大沟及小平箐为大白河支流，大白河为小江上游，属于金沙江水系。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030年）》，项目区段为“小江寻甸-东川保留区”，清水海坝址至入金沙江口，河长 133.2km，该河下游段多处于泥石流多发区，河流泥沙含量大，沿岸分布多家矿场，对水体有一定污染，下游水体浑浊，由于地质条件限制，水资源开发利用程度不高。河段现状水质为III~V类，规划水平年水质保护目标III类，执行《地表水环境质量标准》中 III 类标准要求。

标准限值详见下表。项目施工期产生的施工废水回用于洒水抑尘，不外排，故无污染物排放标准。

表 1.5-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	III类标准值	标准来源
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大水温≤1，周平均最大温降≤2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
2	pH（无量纲）	6~9	
3	COD	≤20	
4	BOD ₅	≤5	
5	总氮	≤1.0	
6	溶解氧	≥5	
7	氨氮	≤1.0	
8	总磷	≤0.2	
9	石油类	≤0.05	
10	挥发酚	≤0.005	
11	硫化物	≤0.2	
12	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.0	
13	氰化物	≤0.2	
14	阴离子表面活性剂	≤0.2	
15	粪大肠菌群（个/L）	≤10000	

16	高锰酸钾指数	≤ 6	
17	铜	≤ 1.0	
18	锌	≤ 1.0	
19	硒	≤ 0.01	
20	砷	≤ 0.05	
21	汞	≤ 0.0001	
22	镉	≤ 0.005	
23	铬（六价）	≤ 0.05	
24	铅	≤ 0.05	

1.6 评价工作等级

本项目主要为引水工程，项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水；项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关规定，水文要素影响型建设项目划分评价等级见下表。

表 1.6-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域			
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	河流	湖库	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$		$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	入海河口、近岸海域 $A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$		$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ； 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$		$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。
注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
注 5: 允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水，设计灌溉面积为 705 亩；总占地面积 29.26 亩，其中其中永久占地 20.35 亩，临时占地 8.91 亩。项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水，设计灌溉面积为 1300 亩；总占地面积 12.39 亩，其中其中永久占地 9.39 亩，临时占地 3 亩。

根据本项目的工程特征，项目自然能片区灌溉面积为 705 亩，项目取水水源为腰子洞大沟取水，提水流量为 $0.0119\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.35 万 m^3 ，占多年平均径流量 1789 万 m^3 的比例较小，自然能片区取水量占多年平均径流量百分比低于 $\gamma=73500/17890000=0.004\%\leq 10\%$ ；项目自流片区灌溉面积为 1300 亩，项目取水水源为小平箐取水，提水流量为 $0.0138\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.34 万 m^3 ，占多年平均径流量 80.2 万 m^3 的比例较小，自流片区取水量占多年平均径流量百分比低于 $\gamma=73400/802000=0.09\%\leq 10\%$ 。因此判定本项目地表水环境评价等级为三级。

1.6 评价范围

本项目地表水环境影响评价等级为三级评价，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价范围，应根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定，评价范围应符合以下要求：

（1）水温要素影响评价范围为建设项目形成水温分层水域，以及下游未恢复到天然（或建设项目建设前）水温的水域。

（2）径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。

（3）地表水域影响评价范围为相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）水位（潮位）变化幅度超过+5%的水域。

（4）建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。

（5）存在多类水文要素影响的建设项目，应分别确定各水文要素影响评价范围，

取各水文要素评价范围的外包线作为水文要素的评价范围。

根据本项目的工程特征，本次评价将径流影响作为水文要素的影响类型，评价范围设置为腰子洞大沟取水坝上游 200m 和取水坝下游 350m(腰子洞大沟与大白河交汇处)；小平箐挡水坝上游 200m 和下游 1000m（小平箐与木多小河交汇处）。

1.7 评价时期

建设项目地表水环境影响评价时期根据受影响地表水体类型、评价等级等确定，具体判定见下表。

表 1.7-1 评价时期确定表

受影响地表水体类型	评价等级		
	一级	二级	水污染影响型（三级A）/ 水文要素影响型（三级）
河流、湖库	丰水期、平水期、枯水期； 至少丰水期和枯水期	丰水期和枯水期；至少枯水期	至少枯水期
入海河口（感潮河段）	河流：丰水期、平水期和枯水期； 河口：春季、夏季和秋季； 至少丰水期和枯水期，春季和秋季	河流：丰水期和枯水期； 河口：春季、秋季2个季节； 至少枯水期或1个季节	至少枯水期或1个季节
近岸海域	春季、夏季和秋季； 至少春季、秋季2个季节	春季或秋季；至少1个季节	至少1次调查

注1：感潮河段、入海河口、近岸海域在丰、枯水期（或春夏秋冬四季）均应选择大潮期或小潮期中一个潮期开展评价（无特殊要求时，可不考虑一个潮期内高潮期、低潮期的差别）。选择原则为：依据调查监测海域的环境特征，以影响范围较大或影响程度较重为目标，定性判别和选择大潮期或小潮期作为调查潮期。

注2：冰封期较长且作为生活饮用水与食品加工用水的水源或有渔业用水需求的水域，应将冰封期纳入评价时期。

注3：具有季节性排水特点的建设项目，根据建设项目排水期对应的水期或季节确定评价时期。

注4：水文要素影响型建设项目对评价范围内的水生生物生长、繁殖与洄游有明显影响的时期，需将对应的时期作为评价时期。

注5：复合影响型建设项目分别确定评价时期，按照覆盖所有评价时期的原则综合确定。

本项目受影响地表水体类型为河流，评级等级为水文要素影响型（三级），评价时期为枯水期。

1.8 水环境保护目标

项目涉及地表水主要为腰子洞大沟及小平箐，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030年）》，功能区划为III类水体，按III类水功能区进行保护。

根据现场调查，项目地表水评价范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，风景名胜保护区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

因此，项目地表水环境保护目标如下表所示。

表 1.8-1 项目地表水环境保护目标一览表

类别	保护目标	保护级别
地表水	腰子洞大沟	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
	小平箐	

1.9 环境影响识别与评价因子筛选

1.9.1 环境影响要素识别

项目地表水环境影响要素识别见下表。

表 1.9.1-1 地表水环境影响要素识别表

环境组成与环境要素		施工期	运营期
地表水环境	河流水文情势	▲S	△/▲L
	水质	▲S	▲L
	水资源利用	▲S	○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;

空白表示影响其微或没有影响; S 表示短期影响, L 表示长期影响; “◆”表示“影响累积”。

从上表可知，项目的建设对地表水环境的影响既有有利方面也有不利方面，工程产生的不利影响多集中在施工期，有利影响在运行期有所体现。

1.9.2 评价因子

项目地表水环境影响评价因子见下表。

表 1.9.2-1 地表水环境影响要素识别表

环境要素	评价类型	评价因子
施工期	工程污染源	混凝土砂浆拌和用水、设备清洗废水、雨天地表径流
	地表水	影响分析
运营期	地表水	对河道水文情势、水质影响

2、工程概况

2.1 工程地理位置

项目位于云南省东川区阿旺镇长岭子村，项目自然能片区设计灌溉面积为 705 亩，自流片区设计灌溉面积为 1300 亩，工程为提水灌溉工程。根据《阿旺镇长岭子村自然能提水工程项目实施方案（代可行性研究报告）》，项目灌区附近无自流灌溉水源供给，只能采用提水灌溉。

项目自然能片区水源点确定为腰子洞大沟，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村腰子洞大沟（位置具体见附图）（提水位置：东经 103°14'39.492"，北纬 25°47'46.605"）；自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁（位置具体见附图）（提水位置：东经 103°13'12.039"，北纬 25°49'38.926"）。

2.2 工程概况

（1）自然能片区

项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水，新建 1 座取水坝，1 座 8m³ 的沉砂池，1 座 32m³ 的取水池；新建 500m³ 的高位水池 1 座（1#），50m³ 的水池 3 座（2#、3#、9#），100m³ 的水池 5 座（4#~8#）；自然能片区新建取水管道 662m、动力管道 177m、提水管道 2736m；新建输水管道共 15809m，其中 DN32 输水管道 3539m、DN50 输水管道 3944m、DN80 输水管道 4751m。

起点为自然能片区取水坝（东经 103°14'39.492"，北纬 25°47'46.605"），大致呈西北走向，途径虹鳟鱼养殖基地、小坡箐、坡箐、长岭子、水井、马驮子、新房子、响水河村、凹子田、长岭子村、转发村、水塘，终点至丰子尾巴的 9#丰子尾巴水池（东经 103°15'18.755"，北纬 25°50'3.510"）。

项目自然能片区从腰子洞大沟取水坝取水后汇入取水池，经通过动力管道进入设备房内，经设备房设备提水后，通过提水管道至小坡箐旁的 1#高位水池，分别经 1#、2#输水管道至 2#小坡箐水池及已建的大脑壳水池；经已建的大脑壳水池分别通过 3#输水管、4#输水管至已建的大麦地水池及 3#长岭子水池；经 3#长岭子水池通过 5#输水管至已建的大尖山水池；在 5#输水管上设分水口，分别通过 6#、7#、8#、9#、10#、11#输水管分别至 4#长岭子水池、5#新房子水池、已建的响水河水池、8#转发组水池、两个已建的转发组水池、6#凹子田水池及 7#转发组水池；经已建的大尖山水池通过 12#输水管至 9#丰子尾巴水池；在 12#输水管上设分水口，通过 13#输水管至已建的水塘水池。

(2) 自流片区

项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水，新建 1 座档水坝，1 座 8m³ 的沉砂池；新建 100m³ 的蓄水池 1 座（1#），500m³ 的蓄水池 1 座（2#）；新建 DN100 输水管道共 4200m，其中 1#输水管道 1918m、2#输水管道 1719m、3#输水管道 563m；新建 DN50 配水管道共 2860m，其中 1#配水管道 1160m、2#配水管道 750m、3#配水管道 550m、4#配水管道 400m。

起点为自流片区挡水坝（东经 103°13'12.039"，北纬 25°49'38.926"），大致呈东南走向，途径草海子、大园子、燕麦地、马场坪，终点至 2#水池（东经 103°13'59.190"，北纬 25°48'55.030"）。

项目自流片区从小平箐挡水坝取水后分别通过 1#、2#、3#输水管道至 1#水池、已建水池及 2#水池；经 1#水池、已建水池及 2#水池分别通过 1#、2#、3#配水管道至各村灌溉

2.3 水资源开发利用现状

2.3.1 区域水资源开发利用现状

根据项目《实施方案》，项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水，设计灌溉面积为 705 亩。自然能片区水源点确定为腰子洞大沟。

腰子洞大沟发源于小石岩村后山，河流自河源向东南流，在腰子洞村下方折向东北流，在响水河村附近汇入大白河（小江上游）。腰子洞大沟流域面积 24.30km²，河长 10.88km，为小江左岸小支流；腰子洞大沟范围内建有一家虹鳟鱼养殖基地，虹鳟鱼养殖基地从腰子洞大沟取水，出流量年内变化不大。根据调查，项目评价范围内腰子洞大沟下游除了虹鳟鱼养殖基地外，无其他取水设施或取水口。

(2) 自流片区

根据项目《实施方案》，项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水，设计灌溉面积为 1300 亩。自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁。

小平箐河所属麦地沟河发源于槽子山后山，河流自河源向西南流，在于槽子山下方折向东流，在马场坪村下方折向东北流，在葫芦山村下方汇入大白河（小江上游）。麦地沟河流域面积 33km²，河长 12.45km，为小江左岸小支流。自流片区取水水源小平箐为麦地沟河小支流，挡水坝以上流域面积 1.05km²，河长 2.01km。根据调查，项目评价

范围内小平箐下游无其他取水设施或取水口。

2.3.2 项目径流分析

(1) 腰子洞大沟及小平箐径流计算

根据小江站实测的 1957—1991 年（水文年）共 42 年的径流系列为样本，作频率分析，用数学期望公式计算经验频率，以 P—III 型曲线为线型，适线法确定年径流量的统计参数见下表。

表 2.3.2-1 小江水文站径流统计参数一览表

站名	径流面积 (km ²)	多年平均流量 (m ³ /s)	统计参数			设计值 (万 m ³)			
			均值 (万 m ³)	Cv	Cv/Cs	25%	50%	75%	95%
小江	2241	35.0	110376	0.22	2	39.84	34.44	29.55	23.37

项目径流水文比拟法以小江站为参证站，考虑到小江站流域与腰子洞大沟、小平箐河流域的差异均大于 10%。根据《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020），在现有资料条件下，以邻近的小江站为多年平均流量推求的参证站，采用面积比加平均径流深修正的水文比拟法推求工程断面多年平均径流量。

表 2.3.2-2 项目取水断面年径流一览表

名称	径流面积 (km ²)	径流深 (mm)	多年平均径流量 (万 m ³)
腰子洞大沟	24.26	737	1789.0
小平箐河	1.05	764	80.2

根据资料，小江水文站的 Cv 值为 0.22，根据“云南省 1956—2000 年多年平均径流深 Cv 等值线图”阿旺镇区域为 0.25。腰子洞大沟流域的径流面积相对较小，植被覆盖度较高且高程较高，降雨量相对较大，径流变化也不激烈，腰子洞大沟流域 Cv 取 0.25；小平箐河流域的径流面积最小，植被覆盖度最高且高程最高，降雨量相对较大，小平箐流域 Cv 取 0.28。根据取水流域得到多年平均径流量、年径流 Cv 值，取 Cs 为常规的 2Cv，可计算得到腰子洞大沟及小平箐河流域取水坝址不同保证率的设计年径流量。

表 2.3.2-3 项目取水断面年径流一览表

名称	面积 (km ²)	径流量 (万 m ³)	Cv	Cs/Cv	25%	50%	75%	95%
腰子洞大沟取水坝	24.26	1789	0.25	2	2067	1752	1471	1122
小平箐取水坝	1.05	80.2	0.28	2	94.0	78.1	76.5	47.0

(2) 腰子洞大沟径流的年内分配

腰子洞大沟及小平箐径流的年内分配见下表。

表 2.3.2-4 腰子洞大沟取水坝年径流分配成果表（单位：万 m³）

频率 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年值
25%	98.0	70.0	41.7	29.4	45.1	98.7	320	257	372	450	169	117	2067
50%	58.8	58.6	45.7	37.9	71.8	127	137	311	234	403	153	113	1752
75%	54.3	56.3	62.3	53.4	46.7	203	281	150	217	184	100	70.3	1471
95%	63.1	36.5	36.0	30.1	53.7	167	115	142	112	113	160	92.7	1122

由上表可以看出，当 P=75%保证率下腰子洞大沟来水枯期较少，在每月按多年平均径流量的 10%下放生态流量后，特别是五月份下放了 15.2 万 m³生态流量后，可用水量仅有 24.9 万 m³，而自然能提水达到日径流量为 400m³/d（五月提水量为 1.24 万 m³），同期动力管道流量需动力流量为 53.6 万 m³。根据项目可研报告，4 月份为一年中最枯月份，水量与一般年份相比偏小，与汛期相比也差别不是很大，为此，腰子洞大沟流域径流分析还应加入地下水补给部分水量，腰子洞大沟取水口以上流域设计年径流月分配过程具体见下表。

表 2.3.3-5 腰子洞大沟 P=75%保证率项目总水量月分配过程一览表

项目	逐月平均径流量 万 m ³												径流 总量
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
地表水	54.3	56.3	62.3	53.4	40.1	203	281	150	217	184	100	70.3	1471
补给	48.2	43.5	48.2	46.7	48.2	46.7	48.2	48.2	46.7	48.2	46.7	48.2	568
合计	102	100	111	100	88	249	329	198	264	232	147	119	2039

由上表可知，项目自然能片区供水能满足供给。

(3) 小平管径流的年内分配

小平管径流的年内分配见下表。

表 2.3.2-6 小平管取水坝年径流分配成果表（单位：万 m³）

频率 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年值
25%	4.46	3.18	1.90	1.34	2.05	4.49	14.5	11.7	16.9	20.4	7.68	5.33	94.0
50%	2.62	2.61	2.04	1.69	3.20	5.67	6.09	13.9	10.4	18.0	6.84	5.03	78.1
75%	2.37	2.46	2.72	2.33	1.75	8.85	12.3	6.55	9.47	8.01	4.37	3.07	64.2
95%	2.65	1.53	1.51	1.26	2.26	7.03	4.84	5.96	4.69	4.76	6.71	3.89	47.1

由上表得知，小平管当 P=75%保证率时按多年平均径流量的 10%下放生态流量。

2.3.3 供水量

(1) 自然能片区

根据项目《实施方案》，项目自然能片区主要种植大春作物为玉米、薯类、大豆；小春作物为小麦、蚕豆、豌豆；常年作物为核桃、板栗、花椒、蔬菜等。灌溉方式采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水。自然能片区腰子洞大沟取水坝取水后汇入取水池，经通过动力管道进入设备房内，经设备房设备提水后，通过布设提水管道至项目区新建的高位水池，再通过输水管分至各灌溉区域的新建或已建水池后，由农户自行接管灌溉。

项目自然能片区采用管道输水，灌溉水利用系数为 0.85，项目自然能片区万亩综合净定额为 98.21 万 m³/万亩，自然能片区灌区 705 亩灌溉用水量为 7.35 万 m³，灌区水平年万亩综合用水过程见下表。

表 2.3.3-1 自然能片区作物万亩综合净用水过程线 单位：万 m³

名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
万亩灌溉净用水量	10.7	10.8	12.8	16.4	17.0	2.79	0	0	0	12.4	5.02	10.3	98.21
705 亩灌溉用水量	0.78	0.79	1.03	1.2	1.12	0.40	0	0	0	0.91	0.37	0.75	7.35

(2) 自流片区

根据项目《实施方案》，项目自流片区主要种植作物为花椒。灌溉方式采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水。自流片区小平箐挡水坝取水后，通过布设输水管道分至新建或已建的水池后，经配水管道至各村灌溉区域，由农户自行接管灌溉。

项目自流片区采用管道输水，灌溉水利用系数为 0.85，项目自流片区万亩综合净用水量为 48 万 m³/万亩，自流片区灌区 1300 亩灌溉用水量为 7.34 万 m³，灌区水平年万亩综合用水过程见下表。

表 2.3.3-2 自流片区作物万亩综合净用水过程线 单位：万 m³

名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
万亩灌溉净用水量	7	7	7	7	7	0	0	0	0	7	0	6	48
1300 亩灌溉用水量	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	0	0	0	0	1.07	0	0.92	7.34

2.3.4 水资源供需平衡

(1) 自然能片区

①河道生态用水

根据《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）的有关规定，下游河道生态用水按坝址断面天然多年平均来水量的 10%下放。其中项目取水坝以上断面多年平均径流量 1789 万 m³（0.5677m³/s），生态用水扣除原则为：当日平均流量大于生态流量 0.0568m³/s 时，按 0.0568m³/s 扣除，反之流量将全部泄入原河道；腰子洞大沟出流流量较为稳定，本次生态流量下放以 0.018m³/s 进行计算，本次自然能提水取水断面生态用水下放过程详见下表。

表 2.3.4-1 腰子洞大沟流域生态用水下放过程表 单位：万 m³

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
地表水	20.0	18.1	20.0	19.4	20.0	19.4	20.0	20.0	19.4	20.0	19.4	20.0	236

②自然能片区水量供需平衡

项目自然能片区灌溉面积为 705 亩，项目取水水源为腰子洞大沟取水，提水流量为 0.0119m³/s，年取水量 7.35 万 m³，占多年平均径流量 1789 万 m³ 的比例较小，通过水量盈亏分析，腰子洞大沟的水量水源充足，满足项目自然能片区的需水要求。具体见下表。

表 2.3.4-2 自然能片区水量平衡分析表 单位：万 m³

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
P=75%出流过程	48.2	43.5	48.2	46.7	48.2	46.7	48.2	48.2	46.7	48.2	46.7	48.2	567.7
鲟鱼养殖用水	42.6	38.4	42.5	40.8	42.1	41.8	43.4	43.4	42.0	42.5	41.6	42.6	503.7
下放生态用水	4.82	4.35	4.82	4.67	4.82	4.67	4.82	4.82	4.67	4.82	4.67	4.82	56.77
705 亩灌溉用水	0.78	0.79	1.03	1.20	1.12	0.40	0.00	0.00	0.00	0.91	0.37	0.75	7.35
水量盈亏(可供水量-需水量)	4.04	3.56	3.79	3.47	3.70	4.27	4.82	4.82	4.67	3.91	4.30	4.07	49.42

由上表可以看出，在满足本项目动力管道引水后各月均有大量水量剩余，本项目动力管道取水是有保障的。

(2) 自流片区

根据以上分析，小平箐 P=75%保证率时按多年平均径流量的 10%下放生态流量。腰子洞大沟生态流量下放以 0.0025m³/s 进行计算。

项目自流片区灌溉面积为 1300 亩，项目取水水源为小平箐取水，提水流量为

0.0138m³/s, 年取水量 7.34 万 m³, 占多年平均径流量 80.2 万 m³ 的比例较小, 通过水量盈亏分析, 小平箐的水量水源充足, 满足项目自流片区的需水要求。具体见下表。

表 2.3.4-3 自流片区水量平衡分析表 单位: 万 m³

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
P=75%泉点出流过程	2.3 7	2.4 6	2.7 2	2.3 3	1.7 5	8.8 5	12. 3	6.5 5	9.5	8.01	4.37	3.07	64.2 8
下放生态用水	0.6 8	0.6 2	0.6 8	0.6 6	0.6 8	0.6 6	0.6 8	0.6 8	0.6 6	0.68	0.66	0.6	7.94
可引水量	1.6 9	1.8 4	2.0 4	1.6 7	1.0 7	8.1 9	11. 6	5.8 7	8.8	7.33	3.71	2.39	56.2
1300 亩灌溉用水	1.0 7	1.0 7	1.0 7	1.0 7	1.0 7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.07	0.0	0.92	7.34
水量盈亏 (可供水量-需水量)	0.6 2	0.7 7	0.9 7	0.6 0	0.0 0	8.1 9	11. 6	5.8 7	8.8 0	6.26	3.71	1.47	48.8 6

由上表可以看出, 在满足本项目供水后河道还有 48.8 万 m³/a 可用水量剩余, 本项目的供水是有保障的。

2.4 工程任务、工程规模及等级

2.4.1 工程任务

项目工程任务为: 项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水, 设计灌溉面积为 705 亩; 项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水, 设计灌溉面积为 1300 亩。能解决为阿旺镇长岭子村农业生产用水问题, 能改变目前的灌溉条件, 改善提升农村农业用水条件, 提高农民生活质量, 保障广大农民群众身体健康和生命安全。

2.4.2 工程规模及等级

(1) 供水规模

项目自然能片区取水水源为腰子洞大沟取水, 提水流量为 0.0119m³/s, 年取水量 7.35 万 m³, 占多年平均径流量 1789 万 m³ 的比例较小, 通过水量盈亏分析, 腰子洞大沟的水量水源充足, 满足项目自然能片区的需水要求。

项目自流片区取水水源为小平箐取水, 提水流量为 0.0138m³/s, 年取水量 7.34 万 m³, 占多年平均径流量 80.2 万 m³ 的比例较小, 通过水量盈亏分析, 小平箐的水量水源充足, 满足项目自流片区的需水要求。

(2) 防洪标准

项目取水坝设计洪水标准根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)和《防洪标准》(GB50201-2014)得,取水坝设计洪水标准为10年一遇,校核洪水标准为20年一遇。本项目取水坝为滚水坝,滚水坝上、下游无耕地及村庄分布,取水坝的设计时仅需考虑洪水对坝本身的作用。

2.6 建设内容及布置情况

项目建设内容如下:

(1) 自然能片区

项目自然能片区采用“取水坝+动力管道+提水设备+水池”的模式为自然能片区灌区供水,设计灌溉面积为705亩。总占地面积29.26亩,其中其中永久占地20.35亩,临时占地8.91亩。

建设内容如下:

①新建1座取水坝,1座8m³的沉砂池,1座32m³的取水池,1间130m²的设备房。

②新建取水管道662m(DN100热镀锌钢管),动力管道177m(Φ478×6mm螺旋钢管),提水管道2736m(Φ108×4、5、6mm热镀锌钢管),输水管道3539m(D32热镀锌钢管)、输水管道3944m(D50热镀锌钢管)、输水管道4751m(D80热镀锌钢管)。

③新建500m³的高位水池1座(1#),50m³的水池3座(2#、3#、9#),100m³的水池5座(4#~8#)。

(2) 自流片区

项目自流片区采用“挡水坝+输水管道+水池”的模式为自流片区灌区供水,设计灌溉面积为1300亩。总占地面积12.39亩,其中其中永久占地9.39亩,临时占地3亩。

建设内容如下:

①新建1座挡水坝,1座8m³的沉砂池。

②新建输水管道4200m(D100热镀锌钢管),配水管道2860m(DN50热镀锌钢管)。

③新建100m³的水池1座(1#),500m³的水池1座(2#)。

表 2.6-1 项目建设内容组成一览表

类别	工程内容		建筑内容及规模	备注
主体工程	自然能片区	取水坝	根据设计,项目自然能片区新建1座取水坝,取水坝位于东川区阿旺镇长岭子村,水源点确定为腰子洞大沟。 取水坝整体采用溢流坝型式,坝体主体结构采用“金包银”结构(C25钢筋混凝土包C20毛石砼),坝体上游、下游设铺盖和防冲槽,坝	新建

		体两侧为浆砌石岸墙和翼墙；取水管道采用岸边穿墙布置，淹没水深不小于 0.5m，管材为热镀锌钢管，管端焊接拦污栅。挡水高度为 1.5m，岸墙单侧长度 6.7m；翼墙长度 2.3m。取水坝溢流坝顶高程为 1807.50m，岸墙顶高程为 1807.90m。	
	沉砂池	根据设计，项目自然能片区新建 1 座 8m ³ 的沉砂池，位于取水坝背后，长 3.4m，宽 1.5m，高 1.5m，采用钢筋混凝土浇筑，池中用 0.2m 厚的 C25 钢筋混凝土隔墙将其分成 3 个区域，沉砂池分为三格，分别为沉淀池、过滤池、调压池，宽度分别为 0.8m、1.0m、0.8m。池沉砂过滤池前端预留进水口，从取水坝引水布置引水管道通过进水口进入沉砂池过滤。	新建
	取水池	根据设计，项目自然能片区新建 1 座 32m ³ 的取水池，位于取水坝东侧，主要为河道取水汇集，取水池长 3.64m，宽 3.64m，高 2.47m，采用钢筋混凝土浇筑。	新建
	设备房	根据设计，项目自然能片区新建 1 间设备房，占地面积 130m ² ，长 16.25m，宽 8m，地面高程为 1785.5m，框架式结构。 项目设备房内拟设置 1 套提水设备及 2 台机组设备，设计扬程 600m，提水设备每天工作 24 小时。提水设备机组并排一行式布置在设备房内，设备房内外设排水沟。	新建
	管道	根据设计，项目自然能片区共设置 6 类管道，共 15809m。分别为取水管道 662m，动力管道 177m，提水管道 2736m，输水管道 3539m（D32 热镀锌钢管）、输水管道 3944m（D50 热镀锌钢管）、输水管道 4751m（D80 热镀锌钢管）。 其中腰子洞大沟取水坝至取水池布置取水管道 662m（DN100 热镀锌钢管，壁厚 4mm）；取水池至设备房布置动力管道 177m（Φ478×6mm 螺旋钢管）；设备房至 1#高位水池布置提水管道 2736m（Φ108×4、5、6mm 热镀锌钢管）；1#高位水池至 2#小坡管水池布置 1#输水管 495m（D32 热镀锌钢管，壁厚 3.25mm）；1#高位水池至已建的大脑壳水池布置 2#输水管 1353m（D80 热镀锌钢管，壁厚 4mm）；已建的大脑壳水池至已建的大麦地水池布置 3#输水管 495m（D32 热镀锌钢管，壁厚 3.25mm）；已建的大脑壳水池至 3#长岭子水池布置 4#输水管 309m（D80 热镀锌钢管，壁厚 4mm）；3#长岭子水池至已建的大尖山水池布置 5#输水管 2442m（D80 热镀锌钢管，壁厚 4mm）。在 5#输水管上设分水口，至 4#长岭子水池布置 6#输水管 647m（D32 热镀锌钢管，壁厚 3.25mm）；至 5#新房子水池布置 7#输水管 541m（D32 热镀锌钢管，壁厚 3.25mm）；至 8#转发组水池、两个已建的转发组水池布置 9#输水管 996m（D50 热镀锌钢管，壁厚 3.25mm）。5#新房子水池至已建的响水河水池布置 8#输水管 891m（D32 热镀锌钢管，壁厚	新建

		<p>3.25mm)。在 9#输水管上设分水口,至 6#凹子田水池布置 10#输水管 534m (D32 热镀锌钢管,壁厚 3.25mm)。6#凹子田水池至 7#转发组水池布置 11#输水管 451m (D32 热镀锌钢管,壁厚 3.25mm)。已建的大尖山水池至 9#丰子尾巴水池布置 12#输水管 2948m (D50 热镀锌钢管,壁厚 3.5mm)。在 12#输水管上设分水口,至已建的水塘水池布置 13 输水管 132m (D32 热镀锌钢管,壁厚 3.25mm)。</p> <p>自然能片区每隔 100m 设置一个镇墩,遇有转弯地形时,即可采用以上相应镇墩,镇墩弧度可根据弯角大小而调节;管道布置时,每隔 12m 设置一个支墩,遇有转弯地形时,可根据实际情况适当调整。自然能片区共设计镇墩 158 个,支墩 1317 个。</p> <p>具体详见自然能片区总平面布置图。</p>	
	水池	<p>根据设计,项目自然能片区新建水池 9 座,其中,新建 500m³ 的 1#高位水池 1 座(圆形结构,内径 14m,净高 3.5m 钢筋混凝土结构);50m³ 的水池 3 座,编号分别为 2#、3#、9#(圆形结构,内径 5m,净高 2.5m 钢筋混凝土结构);100m³ 的水池 5 座,编号 4#~8#(圆形结构,内径 6m,净高 3.5m 钢筋混凝土结构)。分别位于各个村子蓄水点。具体详见自然能片区总平面布置图。</p>	新建
自流 片区	挡水坝	<p>根据设计,项目自流片区新建 1 座挡水坝,挡水坝位于东川区阿旺镇长岭子村草海子旁,水源点确定为小平箐。取水方式采用挡水坝挡水后引至坝后沉砂过滤池取水,设计取水流量为 0.0016m³/s。</p> <p>挡水坝长 10m,挡水坝整体采用溢流坝型式,坝体主体结构采用“金包银”结构(C25 钢筋混凝土包 C20 毛石砼),坝体上游、下游设铺盖和防冲槽,坝体两侧为浆砌石岸墙和翼墙;坝体挡水高度 1.5m,顶宽 0.5m,下游坡面坡度按 1:0.8 设置;岸墙和翼墙高 2.4m,顶宽 0.35m,挡土侧坡度按照 1:0.3 设置。输水管道采用岸边穿墙布置,淹没水深不小于 0.5m,管端焊接拦污栅。</p>	新建
	沉砂池	<p>根据设计,项目自流片区新建 1 座 8m³ 的沉砂池,位于挡水坝背后,长 3.4m,宽 1.5m,高 1.5m,采用钢筋混凝土浇筑,池中用 0.2m 厚的 C25 钢筋混凝土隔墙将其分成 3 个区域,沉砂池分为三格,分别为沉淀池、过滤池、调压池,宽度分别为 0.8m、1.0m、0.8m。池沉砂过滤池前端预留进水口,从挡水坝引水布置引水管道通过进水口进入沉砂池过滤。</p>	新建
	管道	<p>根据设计,项目自流片区新建输水管道 4200m,配水管道 2860m,共 7060m。</p> <p>其中小平箐挡水坝至 1#水池布置 1#输水管道 1918m (DN100 热镀锌钢管,壁厚 4mm);挡水坝至已建水池布置 2#输水管道 1719m (DN100 热镀锌钢管,壁厚 4mm);从 2#输水管道至 2#水池布置</p>	新建

		<p>3#输水管道 563m (DN100 热镀锌钢管, 壁厚 4mm)。通过 1#水池布置 1#配水管道 1160m (D50 热镀锌钢管, 壁厚 3.5mm) 至灌溉片区; 通过已建水池布置 2#配水管道 750m (D50 热镀锌钢管, 壁厚 3.5mm) 至灌溉片区; 通过 2#水池布置 3#配水管道 950m (D50 热镀锌钢管, 壁厚 3.5mm) 至灌溉片区。</p> <p>自流片区每隔 100m 设置一个镇墩, 遇有转弯地形时, 即可采用以上相应镇墩, 镇墩弧度可根据弯角大小而调节; 管道布置时, 每隔 12m 设置一个支墩, 遇有转弯地形时, 可根基实际情况适当调整。自流片区共设计镇墩 70 个, 支墩 588 个。</p> <p>具体详见自流片区总平面布置图。</p>	
	水池	<p>根据设计, 项目自流片区新建水池 2 座, 其中, 100m³ 的 1#水池 1 座 (圆形结构, 内径 6m, 净高 3.5m 钢筋混凝土结构); 500m³ 的 2#水池 1 座 (圆形结构, 内径 14m, 净高 3.5m 钢筋混凝土结构)。分别位于各个村子蓄水点。具体详见自流片区总平面布置图。</p>	新建
公用工程	给水工程	施工生产用水可从附近村庄引接。	新建
	供电工程	施工生产用电可从附近村庄引接; 运营期用电可从附近村庄引接。	新建
	施工道路	项目自然能片区及自流片区均管道沿乡村道路铺设, 对外交通方便, 现有公路基本满足施工要求。	依托
临时工程	临时施工生产区	<p>项目自然能片区生活区租用附近居民住房, 施工人员以当地居民为主, 生活设施依托当地居民现有生活设施, 项目自然能片区不设置施工生活区。</p> <p>自然能片区布置施工生产区 3 个, 1#~3#施工生产区占地面积均为 800m², 分别位于设备房旁 1#施工生产区、长岭子村旁 2#施工生产区、已建的大尖山水池旁 3#施工生产区。每个施工生产区设置 100m² 的临时工棚、50m² 的材料加工区、50m² 机械停置区、100m² 的仓库、50m² 的供水系统区域及 450m² 的临时表土堆场等。</p> <p>3 个施工生产区占地范围内不涉及自然保护区、基本农田保护区等, 且施工生产区布置于旱地及坡地平坦处, 施工生产区周边区域无塌方等不良地质情况。</p> <p>具体详见自然能片区总平面布置图。</p>	新建
	自流片区	<p>项目自流片区生活区租用附近居民住房, 施工人员以当地居民为主, 生活设施依托当地居民现有生活设施, 项目自流片区不设置施工生活区。</p> <p>自流片区布置施工生产区 2 个, 1#、2#施工生产区占地面积均为 600m², 分别位于项目挡水坝旁 1#施工生产区、已建的水池旁 2#施工生产区。每个施工生产区设置 50m² 的临时工棚、50m² 的材料</p>	新建

			<p>加工区、100m²机械停置区、100m²的仓库、20m²的供水系统区域及280m²的临时表土堆场等。</p> <p>2个施工生产区占地范围内不涉及自然保护区、基本农田保护区等，且施工生产区布置于旱地及坡地平坦处，施工生产区周边区域无塌方等不良地质情况。</p> <p>具体详见自流片区总平面布置图。</p>	
临时混凝土系统	自然能片区	<p>根据设计，该自然能片区施工期间，在施工生产区布置0.35m³移动式混凝土搅拌机3台及0.20m³移动式砂浆搅拌机3台，该混凝土搅拌机为人工加料，无水泥的物料储罐。</p> <p>混凝土系统使用的砂石料均外购成品，施工生产区内不再设置砂石料加工系统。主要用于取水坝、镇墩、水池及设备房的混净土浇筑的需要。</p>	新建	
	自流片区	<p>根据设计，该自流片区施工期间，在施工生产区布置0.35m³移动式混凝土搅拌机2台及0.20m³移动式砂浆搅拌机2台，该混凝土搅拌机为人工加料，无水泥的物料储罐。</p> <p>混凝土系统使用的砂石料均外购成品，施工生产区内不再设置砂石料加工系统。主要用于挡水坝、镇墩、水池的混净土浇筑的需要。</p>	新建	
临时表土堆场	自然能片区	<p>根据设计，项目自然能片区拟设置3个临时表土堆场，占地面积均为450m²，最大堆高为3m，每个临时表土堆场设计堆土量0.135万m³。1#~3#临时表土堆场均位于各个1#~3#施工生产区内。在临时堆土坡脚采用编织袋装土挡护，编织袋挡护用土使用剥离的土壤，待使用完毕后拆除作为后续的植复耕覆土。</p>	新建	
	自流片区	<p>根据设计，项目自流片区拟设置2个临时表土堆场，占地面积均为280m²，最大堆高为3m，每个临时表土堆场设计堆土量0.084万m³。1#~2#临时表土堆场均位于各个1#~2#施工生产区内。在临时堆土坡脚采用编织袋装土挡护，编织袋挡护用土使用剥离的土壤，待使用完毕后拆除作为后续的植复耕覆土。</p>	新建	
临时堆料场	自然能片区	<p>根据设计，项目自然能片区施工期间，沿管道布设临时堆料场用于临时堆存管道等材料，占地面积共为3000m²，分别在沿管道设置6个500m²的临时堆料场，其中每个临时堆料场约100m²为土石方堆存区。</p>	新建	
	自流片区	<p>根据设计，项目自流片区施工期间，沿管道布设临时堆料场用于临时堆存管道等材料，占地面积共为600m²，分别在沿管道设置4个150m²的临时堆料场，其中每个临时堆料场约50m²为土石方堆存区。</p>	新建	
临时弃渣场	自然能片区	<p>根据设计，项目自然能片区拟设置1个临时弃渣场，弃渣场位于9#丰子尾巴水池旁的凹地处，主要临时堆放自然能片区产生的弃渣，占地面积500m²，渣场对高7m，设计堆渣容量3500m³。</p>	新建	

		自流片区	根据设计，项目自流片区拟设置1个临时弃渣场，弃渣场位于3#配水管道旁的凹地处，主要临时堆放自流片区产生的弃渣，占地面积200m ² ，渣场对高7m，设计堆渣容量1400m ³ 。	新建	
环保工程	废水	施工期	临时沉淀池	根据设计，项目自然能片区施工期分别在3个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为4m ³ /个临时沉淀池；自流片区施工期分别在2个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为3m ³ /个临时沉淀池。 主要用于施工机械设备清洗废水的沉淀，沉淀后回用于施工生产区洒水降尘，不外排。	设计提出
			临时沉砂池、截排水沟	根据设计，项目在自然能片区1#~3#施工生产区分别设置0.6m ³ 的临时沉砂池及420m的截排水沟；在自流片区1#~2#施工生产区分别设置0.5m ³ 的临时沉砂池及截排水沟310m。 在自然能片区1#~6#临时堆料场分别设置1个0.4m ³ 的临时沉砂池，并设置截排水沟；在自流片区1#~4#临时堆料场分别设置1个0.2m ³ 的临时沉砂池，并设置截排水沟。 在自然能片区临时弃渣场四周设置截排水沟110m；在自流片区临时弃渣场四周设置截排水沟85m。 沉砂池对初期雨水进行收集沉淀后回用于临时施工生产区级各临时区域洒水降尘，不外排。在施工生产区及各临时区域设置临时截洪沟及临时沉砂池，引排施工场地雨天产生的地表径流水，降低其带来的水土流失。	设计提出

表 2.6-2 主要工程量一览表

序号	名称	单位	数量
I	自然能片区		
一	取水坝1座（1.5m坝高）		
1	土方开挖	m ³	41.40
2	石方开挖	m ³	10.35
3	开挖料回填	m ³	20.70
4	C25混凝土	m ³	10.87
5	C20埋石混凝土（埋石率不大于20%）	m ³	23.43
6	M10浆砌石	m ³	44.82
7	钢筋制安	t	0.63
8	普通钢模板	m ²	84.00
9	粘土铺盖（30cm）	m ²	13.50

10	DN150 热镀锌钢管(壁厚 4.5mm, 含管件、焊接、内防腐)	m	10.00
11	管口拦污栅	t	0.01
二	沉砂池 1 座 (I 型沉砂池)		
1	土方开挖	m ³	15.90
2	石方开挖	m ³	1.59
3	开挖料回填	m ³	8.30
4	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	0.60
5	C25 混凝土	m ³	3.90
6	M10 浆砌石	m ³	0.40
7	中粗砂	m ³	0.22
8	卵石	m ³	0.44
9	钢筋制安	t	0.44
10	普通钢模板	m ²	35.28
11	DN150 闸阀 (1.0Mpa)	套	4.00
12	DN150 热镀锌钢管(壁厚 4.5mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	193.00
三	取水池 1 座		
1	土方开挖	m ³	235.20
2	石方开挖	m ³	58.80
3	土石方回填	m ³	294.00
4	C20 混凝土垫层	m ³	1.39
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	3.43
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	1.86
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	6.68
8	钢筋	t	2.24
9	M10 砂浆抹面	m ²	96.22
10	模板	m ²	74.54
11	DN150 热镀锌钢管 (溢流管、冲砂管)	m	10.00
12	DN150 球阀 (1.0Mpa)	套	1.00
13	刚性防水套管 DN150	个	3.00
14	刚性防水套管 DN450	个	1.00
四	动力管道		

1	土方开挖	m ³	16.40
2	石方开挖	m ³	4.10
3	开挖料回填	m ³	20.50
4	φ478 螺旋钢管（壁厚 6mm，含内外防腐）	m	177.00
5	C20 混凝土镇墩	m ³	14.69
6	钢筋制安	t	0.88
7	普通钢模板	m ²	88.13
8	DN450 控制阀（1.0Mpa）	套	1.00
五	动力管闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	1.75
2	C15 混凝土垫层（10cm）	m ³	0.30
3	C25 砼预制盖板	m ³	0.24
4	普通钢模板	m ²	19.78
六	取水管道		
1	土方开挖	m ³	38.72
2	石方开挖	m ³	9.68
3	开挖料回填	m ³	48.41
4	DN100 热镀锌钢管(壁厚 4mm，含管件、焊接、内外防腐)	m	662.00
5	C20 混凝土镇墩	m ³	40.41
6	钢筋制安	t	2.42
7	普通钢模板	m ²	242.43
8	DN100 控制阀（1.0Mpa）	套	1.00
9	DN100 排泥阀（1.0Mpa）	套	1.00
10	DN25 排气阀（1.0Mpa）	套	1.00
七	取水管闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	5.26
2	C15 混凝土垫层（10cm）	m ³	0.91
3	C25 砼预制盖板	m ³	0.72
4	普通钢模板	m ²	59.35
八	设备房		
1	土方开挖	m ³	216.88

2	石方开挖	m ³	24.10
3	开挖料回填	m ³	72.29
4	C25 混凝土（拓展基础）	m ³	4.50
5	C25 混凝土（柱）	m ³	25.73
6	C25 混凝土（屋面）	m ³	17.01
7	C25 混凝土（梁）	m ³	24.05
8	C25 混凝土（底板）	m ³	61.92
9	C25 混凝土	m ³	22.50
10	C25 混凝土（垫层）	m ³	1.54
11	钢筋制安	t	12.46
12	普通钢模板	m ²	389.25
13	M10 砖砌体	m ³	97.20
14	块石换填	m ³	100.00
15	4.5m 高*4.9m 宽	道	2.00
16	1.8m*2.1m 铝合金窗	道	6.00
17	灭火器	套	1.00
18	基础预埋件	套	2.00
19	设备房避雷接地设施	套	1.00
20	DN100 止回阀（6.0Mpa）	套	2.00
九	提水管道		
1	土方开挖	m ³	119.83
2	石方开挖	m ³	29.96
3	开挖料回填	m ³	149.78
4	φ108 无缝钢管（壁厚 6mm，含内外防腐）	m	1368.00
5	φ108 无缝钢管（壁厚 5mm，含内外防腐）	m	912.00
6	φ108 无缝钢管（壁厚 4mm，含内外防腐）	m	456.00
7	C20 混凝土镇墩	m ³	90.23
8	钢筋制安	t	5.41
9	普通钢模板	m ²	360.91
10	DN100 控制阀（6.0Mpa）	套	3.00
11	DN100 排泥阀（6.0Mpa）	套	2.00

12	DN25 排气阀 (6.0Mpa)	套	3.00
十	动力设备输水管闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	14.03
2	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	2.44
3	C25 砼预制盖板	m ³	1.93
4	普通钢模板	m ²	158.26
十一	输水管道		
1	土方开挖	m ³	4184.23
2	石方开挖	m ³	1046.06
3	开挖料回填	m ³	5230.29
4	砂垫层	m ³	493.7625
5	C20 混凝土镇墩	m ³	315.80
6	钢筋制安	t	18.95
7	普通钢模板	m ²	1263.18
8	DN32 热镀锌钢管防腐 (外涂环氧沥青)	m ²	148.85
9	DN50 热镀锌钢管防腐 (外涂环氧沥青)	m ²	37.87
10	DN80 热镀锌钢管防腐 (外涂环氧沥青)	m ²	507.21
11	DN32 热镀锌钢管 (壁厚 3.25mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	3539.00
12	DN50 热镀锌钢管 (壁厚 3.5mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	3944.00
13	DN80 热镀锌钢管 (壁厚 4mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	4751.00
14	DN80 控制阀 (2.0Mpa)	套	9.00
15	DN80 排泥阀 (2.0Mpa)	套	10.00
16	DN50 控制阀 (2.0Mpa)	套	8.00
17	DN50 排泥阀 (2.0Mpa)	套	8.00
18	DN32 控制阀 (2.0Mpa)	套	8.00
19	DN32 排泥阀 (2.0Mpa)	套	8.00
20	DN25 排气阀 (2.0Mpa)	套	22.00
十二	配水管道闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	136.77
2	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	23.75
3	C25 砼预制盖板	m ³	18.84

4	普通钢模板	m ²	1543.00
十三	50m ³ 水池（3座）		
1	土方开挖	m ³	315.00
2	石方开挖	m ³	37.20
3	开挖料回填	m ³	85.41
4	C20 砼垫层	m ³	12.45
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	14.76
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	11.85
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	36.54
8	M7.5 砖砌体	m ³	11.67
9	M7.5 浆砌块石（基础）	m ³	4.20
10	铁门（800mm×1800mm）	道	3.00
11	止水钢板（400×3mm）	m	52.75
12	刚性防水套管 DN50	个	12.00
13	DN50 镀锌钢管（溢流管、排污管）	m	30.00
14	DN100 热镀锌钢管（通风管）	m	6.00
15	DN50 球阀（1.0Mpa）	套	6.00
16	检修孔（0.8*0.8m）	个	3.00
17	移动式挂梯	套	3.00
18	预埋件	套	3.00
19	钢筋制安	t	3.43
20	普通钢模板	m ²	387.21
十四	100m ³ 水池（5座）		
1	土方开挖	m ³	975.00
2	石方开挖	m ³	315.00
3	开挖料回填	m ³	397.50
4	C20 砼垫层	m ³	40.75
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	60.00
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	25.40
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	90.65
8	M7.5 砖砌体	m ³	24.55

9	M7.5 浆砌块石（基础）	m ³	7.00
10	铁门（800mm×1800mm）	道	5.00
11	止水钢板（400×3mm）	m	115.40
12	刚性防水套管 DN100	个	20.00
13	DN100 镀锌钢管（溢流管、排污管）	m	50.00
14	DN100 热镀锌钢管（通风管）	m	10.00
15	DN100 球阀（1.0Mpa）	套	10.0
16	检修孔（0.8*0.8m）	个	5.00
17	移动式挂梯	套	5.00
18	预埋件	套	5.00
19	钢筋制安	t	11.39
20	普通钢模板	m ²	1079.85
十五	500 方水池（1 座）		
1	土方开挖	m ³	1913.52
2	石方开挖	m ³	478.38
3	开挖料回填	m ³	956.76
4	C20 砼垫层	m ³	36.24
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	88.32
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	64.50
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	8242
8	C25 现筋混凝土立柱	m ³	10.62
9	M7.5 砖砌体	m ³	10.34
10	M7.5 浆砌块石（基础）	m ³	2.80
11	铁门（800mm×1800mm）	道	2.00
12	止水钢板（400×3mm）	m	94.20
13	刚性防水套管 DN150	个	8.00
14	DN150 镀锌钢管（溢流管、排污管）	m	20.00
15	DN100 热镀锌钢管（通风管）	m	8.00
16	DN150 球阀（1.0Mpa）	套	4.00
17	检修孔（1.0*1.0m）	个	4.00
18	移动式挂梯	套	4.00

19	预埋件	套	2.00
20	钢筋制安	t	18.62
21	普通钢模板	m ²	1208.76
II	自流片区		
一	挡水坝 1 座 (1.5m 坝高, 16m)		
1	土方开挖	m ³	31.20
2	石方开挖	m ³	7.80
3	开挖料回填	m ³	15.60
4	C25 混凝土	m ³	9.45
5	C20 埋石混凝土 (埋石率不大于 20%)	m ³	20.37
6	M10 浆砌石	m ³	38.24
7	钢筋制安	t	0.52
8	普通钢模板	m ²	70.00
9	粘土铺盖 (30cm)	m ³	3.00
10	DN200 直缝钢管(含内外防腐, 壁厚 6mm)	m	15.00
11	管口拦污栅	t	0.01
二	沉砂池 1 座 (I 型沉砂池)		
1	土方开挖	m ³	15.90
2	石方开挖	m ³	1.59
3	开挖料回填	m ³	8.30
4	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	0.60
5	C25 混凝土	m ³	3.90
6	M10 浆砌石	m ³	0.40
7	中粗砂	m ³	0.22
8	卵石	m ³	0.44
9	钢筋制安	t	0.4
10	普通钢模板	m ²	35.28
11	DN100 闸阀 (1.0Mpa)	套	4.00
12	DN100 热镀锌钢管(壁厚 4mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	5.00
三	输水管道		
1	土方开挖	m ³	368.70

2	石方开挖	m ³	92.17
3	开挖料回填	m ³	460.87
4	砂垫层	m ³	33.08
5	C20 混凝土镇墩	m ³	134.64
6	钢筋制安	t	8.08
7	普通钢模板	m ²	538.56
8	DN100 热镀锌钢管(壁厚 4mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	4200.00
9	DN100 热镀锌钢管防腐 (外涂环氧沥青)	m ²	75.37
10	DN100 控制阀 (3.0Mpa)	套	6.00
11	DN50 排气阀 (3.0Mpa)	套	3.00
四	输水管道闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	10.52
2	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	1.83
3	C25 混凝土预制盖板	m ³	1.45
4	普通钢模板	m ²	118.69
五	100m ³ 水池 (1 座)		
1	土方开挖	m ³	195.00
2	石方开挖	m ³	63.00
3	开挖料回填	m ³	79.50
4	C20 砼垫层	m ³	8.15
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	12.00
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	5.08
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	18.13
8	M7.5 砖砌体	m ³	4.91
9	M7.5 浆砌块石 (基础)	m ³	1.40
10	铁门 (800mm×1800mm)	道	1.00
11	止水钢板 (400×3mm)	m	21.98
12	刚防水套管 DN100	个	4.00
13	DN100 镀锌钢管 (溢流管、排污管)	m	10.00
14	DN100 热镀锌钢管 (通风管)	m	2.00
15	DN100 球阀 (1.0Mpa)	套	2.00

16	检修孔 (0.8*0.8m)	个	1.00
17	移动式挂梯	套	1.00
18	预埋件	套	1.00
19	钢筋制安	t	2.28
20	普通钢模板	m ²	215.97
六	500m ³ 水池 (1座)		
1	土方开挖	m ³	956.76
2	石方开挖	m ³	239.19
3	开料回填	m ³	478.38
4	C20 砼垫层	m ³	18.12
5	C25 钢筋混凝土底板	m ³	44.16
6	C25 钢筋混凝土顶板	m ³	32.25
7	C25 现筋混凝土池壁	m ³	41.21
8	C25 现筋混凝土立柱	m ³	5.31
9	M7.5 砖砌体	m ³	5.07
10	M7.5 浆砌块石 (基础)	m ³	1.40
11	铁门 (800mm×1800mm)	道	1.00
12	止水钢板 (400×3mm)	m	47.10
13	刚性防水套管 DN150	个	4.00
14	DN150 镀锌钢管 (溢流管、排污管)	m	10.00
15	DN100 热镀锌钢管 (通风管)	m	4.00
16	DN150 球阀 (1.0Mpa)	套	2.00
17	检修孔 (1.0*1.0m)	个	2.00
18	移动式挂梯	套	2.00
19	预埋件	套	1.00
20	钢筋制安	t	9.31
21	普通钢模板	m ²	604.38
七	管道过混凝土路段 (单段, 道路 3m*3m)		
1	土方开挖	m ³	2.08
2	开挖料回填	m ³	3.46
3	砂垫层	m ³	0.26

4	C20 混凝土回填	m ³	1.68
5	支墩 C15 混凝土	m ³	0.28
6	混凝土路面拆除	m ³	3.60
7	C25 混凝土路面恢复 (20cm)	m ²	18.00
8	DN150 钢套管	m	10.00
八	管道过土路段 (单段, 道路 2m*3m)		
1	土方开挖	m ³	14.40
2	开挖料回填	m ³	15.64
3	C20 混凝土镇墩	m ³	3.08
4	普通钢模板	m ²	16.64
九	配水管道		
1	土方明挖	m ³	1269.72
2	石方明挖	m ³	148.51
3	开挖料回填	m ³	1418.23
4	砂垫层	m ³	180.18
5	DN50 热镀锌钢管 (壁厚 3.5mm, 含管件、焊接、内外防腐)	m	2860.00
6	DN50 热镀锌钢管防腐 (外涂环氧沥青)	m ²	162.46
7	DN50 控制阀 (2.0Mpa)	套	5.00
8	DN25 排气阀 (2.0Mpa)	套	4.00
十	配水管闸阀井		
1	C25 混凝土井壁	m ³	15.78
2	C15 混凝土垫层 (10cm)	m ³	2.74
3	C25 混凝土预制盖板	m ³	2.17
4	普通钢模板	m ²	18.04
十一	授水口		
1	土方明挖	m ³	11.25
2	开挖料回填	m ³	1.50
3	C25 混凝土	m ³	12.00
4	普通钢模板	m ²	57.50
5	钢制闸阀箱	个	25.00
6	DN50 蝶阀 (1.0Mpa)	套	25.00

表 2.6-3 项目自然能片区管道水利计算一览表

编号	长度 m	流量 m ³ /s	内径 mm	壁厚 mm	沿程水头损失 m	局部水头损失 m	总水头损失 m	几何落差 m	富余水头 m
取水管道	662	/	/	4	/	/	/	/	/
动力管道	177	0.18	478	6	0.4	0.04	0.43	16	15.57
提水管道	2736	16.67	108	4、5、6	15.52	1.55	17.07	528.56	511.49

表 2.6-4 项目自然能片区输水管道水利计算一览表

管道	管长 Lm	前点高程 m	后点高程 m	地形高差 m	管道起点水头 m	管道设计流量 m ³ /h	计算流速 m/s	单位管长水头损失 i (m/m)	沿程水头损失 m	局部水头损失 h _j (m)	总水头损失 m	管道末端水头 m
1#输水管	495	2314.063	2265.883	48.18	0.00	4.17	1.15	0.053	25.99	2.60	8.59	19.59
2#输水管	135	2314.063	2233.596	80.47	0.00	25.00	1.37	0.028	37.66	3.77	41.43	39.04
3#输水管	495	2233.596	2144.470	89.13	0.00	4.17	1.15	0.052	25.82	2.58	28.40	60.73
4#输水管	309	2236	2190.371	45.63	0.00	25.00	1.37	0.028	8.60	0.86	9.46	36.16
5#输水管	244	2190.371	2130.399	59.97	36.16	25.00	1.37	0.028	67.98	6.80	74.78	21.36
6#输水管	647	2170	2155.808	14.19	21.36	3.33	0.92	0.035	22.32	2.23	24.55	11.00
7#输水管	541	2143	1994.405	148.60	0.00	8.33	2.30	0.188	101.90	10.19	112.09	36.51
8#输水管	891	1994.405	1865.150	129.26	0.00	4.17	1.15	0.052	46.47	4.65	51.12	78.14
9#输水管	996	2128.000	2076.701	51.30	0.00	4.17	0.52	0.008	7.68	0.77	8.45	42.85
10#输水管	534	2128	2011.016	116.98	0.00	5.56	1.53	0.089	47.41	4.74	52.15	64.84

11#输水管	451	2011.0 16	2048.0 01	-36.9 9	64.8 4	2.78	0.7 7	0.025	11.10	1.11	12.21	15.6 4
12#输水管	294 8	2130.3 99	2110.4 58	19.94	11.0 0	4.17	0.5 2	0.008	22.75	2.28	25.03	5.92
13#输水管	132	2163	2145.6 66	17.33	5.92	3.33	0.9 2	0.035	4.55	0.46	5.01	18.2 4

表 2.6-5 项目自流片区输水管道水利计算一览表

段号	管道长度 m	供水量 m ³ /h	管径 mm	起点高程 m	末点高程 m	高差 m	总水头损失 m	流速 m/s
1#输水管道	1918	58.00	DN100	2479.30	2220.48	258.8 2	27.08	0.31
2#输水管道	1719	49.03	DN100	2435.20	2240.08	195.1 2	9.87	0.46
3#输水管道	563	35.96	DN100	2327.50	2241.89	85.61	22.06	1.27

2.7 施工组织设计

2.7.1 施工三场

(1) 临时堆料场

施工所需的水泥、钢材、钢筋、木材从东川购买，柴油、汽油由阿旺镇镇加油站供应；施工所需的砂石料、混凝土骨料、垫层料全部从东川合法采石场购买成品料，不在自行开采料场。因此项目不设置砂石料场。

根据设计，项目自然能片区施工期间，沿管道布设临时堆料场用于临时堆存管道等材料，占地面积共为 3000m²，分别在沿管道设置 6 个 500m² 的临时堆料场，其中每个临时堆料场约 100m² 为土石方堆存区。

根据设计，项目自流片区施工期间，沿管道布设临时堆料场用于临时堆存管道等材料，占地面积共为 600m²，分别在沿管道设置 4 个 150m² 的临时堆料场，其中每个临时堆料场约 50m² 为土石方堆存区。

(2) 临时表土堆场

①自然能片区临时表土堆场

根据设计，项目自然能片区拟设置 3 个临时表土堆场，占地面积均为 450m²，最大堆高为 3m，每个临时表土堆场设计堆土量 0.135 万 m³。1#~3#临时表土堆场均位于各个 1#~3#施工生产区内。在临时堆土坡脚采用编织袋装土挡护，编织袋挡护用土使用剥离的土壤，待使用完毕后拆除作为后续的植复耕覆土。

②自流片区临时表土堆场

根据设计，项目自流片区拟设置 2 个临时表土堆场，占地面积均为 280m²，最大堆高为 3m，每个临时表土堆场设计堆土量 0.084 万 m³。1#~2#临时表土堆场均位于各个 1#~2#施工生产区内。在临时堆土坡脚采用编织袋装土挡护，编织袋挡护用土使用剥离的土壤，待使用完毕后拆除作为后续的植复耕覆土。

(3) 临时弃渣场

①自然能片区临时弃渣场

根据设计，项目自然能片区拟设置 1 个临时弃渣场，弃渣场位于 9#丰子尾巴水池旁的凹地处，主要临时堆放自然能片区产生的弃渣，占地面积 500m²，渣场对高 7m，设计堆渣容量 3500m³。

②自流片区临时弃渣场

根据设计，项目自流片区拟设置 1 个临时弃渣场，弃渣场位于 3#配水管道旁的凹地处，主要临时堆放自流片区产生的弃渣，占地面积 200m²，渣场对高 7m，设计堆渣容量 1400m³。

项目采取边开挖边回填，项目自然能片区土石方开挖量 10087.3m³，回填量 7283.94m³，弃渣量 2803.36m³；自流片区土石方开挖量 3420.73m³，回填量 2481.48m³，弃渣量 939.25m³。此外，拟建自然能片区及自流片区临时弃渣场占地类型为荒地，不涉及基本农田、生态红线等敏感区，且弃渣场下游无居民点、河流等，由于本工程为凹地形弃渣场，无开口，因此不再设置挡墙工程。且临时弃渣场上部外围设计截排水沟。综上，通过采取以上措施后，从环境保护的角度，弃渣场的设置是合理的。

2.7.2 施工布置

根据设计，项目自然能片区主要新建取水坝、设备房、管道、水池等，管道沿路铺设，水池建设点位于各个村庄内；自流片区主要新建挡水坝、管道、水池等，管道沿路铺设，水池建设点位于各个村庄内。项目自然能片区及自流片区生活区租用附近居民住房，施工人员以当地居民为主，施工高峰期最高劳动定员 40 人，生活设施依托当地居民现有生活设施，项目自然能片区及自流片区不设施工生活区。

(1) 自然能片区施工布置

项目取水坝、水池、设备房、管道等工程较为分散，结合工程管道及建筑物布置的特点，共布置施工生产区 3 个，其中 1#、2#、3#施工生产区占地面积均为 800m²，分别位于设备房旁 1#施工生产区、长岭子村旁 2#施工生产区、已建的大尖山水池旁 3#施工

生产区。每个施工生产区设置 100m² 的临时工棚、50m² 的材料加工区、200m² 机械停置区、100m² 的仓库、50m² 的供水系统区域及 450m² 的临时表土堆场等，1#~3#临时表土堆场均位于各个 1#~3#施工生产区内。施工用水、用电都可从附近村庄引接。

由于项目工程较为分散，混凝土拌和设施采用分散布置、分散拌和、分散供料。混凝土拌合站及相应的骨料堆放场均布置在公路边，根据管道长度，均衡布置，采用简易式混凝土搅拌站，配套 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机 3 台及 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机 3 台，随着施工进度而移动。

具体详见自然能片区总平面布置图。

(2) 自流片区施工布置

项目挡水坝、水池、管道等工程较为分散，结合工程管道及建筑物布置的特点，共布置施工生产区 2 个，1#、2#施工生产区占地面积均为 600m²，分别位于项目挡水坝旁 1#施工生产区、已建的水池旁 2#施工生产区。每个施工生产区设置 50m² 的临时工棚、50m² 的材料加工区、100m² 机械停置区、100m² 的仓库、20m² 的供水系统区域及 280m² 的临时表土堆场等，1#~2#临时表土堆场均位于各个 1#~2#施工生产区内。施工用水、用电都可从附近村庄引接。

由于项目工程较为分散，混凝土拌和设施采用分散布置、分散拌和、分散供料。混凝土拌合站及相应的骨料堆放场均布置在公路边，根据管道长度，均衡布置，采用简易式混凝土搅拌站，配套 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机 2 台及 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机 2 台，随着施工进度而移动。

2.8 工程管理

在工程建成后，由用水管理协会对灌区进行运行管理。灌溉期间，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。

3、水污染源分析

3.1 施工期水污染源分析

(1) 混凝土砂浆拌和用水环境影响分析

根据设计，项目自然能片区施工混凝土总用量约为 1337m³，用水量约为混凝土砂浆总量的 60%，则混凝土砂浆拌和用水量约为 802.2m³，该水全部进入混凝土内，无废水产生；项目自流片区施工混凝土总用量约为 400m³，用水量约为混凝土砂浆总量的 60%，则混凝土砂浆拌和用水量约为 240m³，该水全部进入混凝土内，无废水产生。对地表水体影响较小。

(2) 设备清洗废水环境影响分析

根据设计，项目施工期主要对混凝土搅拌机和砂浆搅拌机等设备进行清洗。在自然能片区工程布置 3 台 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机及 3 台 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机，以每天冲洗一次，按照搅拌机容量考虑，设备冲洗用水量约为 0.55m³/次计，则搅拌机冲洗废水量约为 3.3m³/d，792m³/a。设备清洗废水参照资料 pH 值 9-12、COD_{Cr} 约 11.4mg/L、氨氮约 30mg/L、石油类约 35mg/L、悬浮物浓度 1250mg/L；则 COD_{Cr} 产生量约 0.009t/a、氨氮产生量约 0.024t/a、石油类产生量约 0.028t/a、悬浮物产生量约 0.99t/a。

在自流片区工程布置 2 台 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机及 2 台 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机，以每天冲洗一次，按照搅拌机容量考虑，设备冲洗用水量约为 0.55m³/次计，则搅拌机冲洗废水量约为 2.2m³/d，528m³/a。设备清洗废水参照资料 pH 值 9-12、COD_{Cr} 约 11.4mg/L、氨氮约 30mg/L、石油类约 35mg/L、悬浮物浓度 1250mg/L；则 COD_{Cr} 产生量约 0.006t/a、氨氮产生量约 0.016t/a、石油类产生量约 0.018t/a、悬浮物产生量约 0.66t/a。

由于混凝土搅拌机和砂浆搅拌机均为移动式设备，因此项目自然能片区分别在 3 个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 4m³/个临时沉淀池；在自流片区分别在 2 个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 3m³/个临时沉淀池。设备清洗废水进行收集沉淀处理后回用于施工场地及道路洒水抑尘，不外排。

(3) 雨天地表径流环境影响分析

项目自然能片区 1#、2#、3#施工生产区占地面积均为 800m²，分别位于设备房旁 1#施工生产区、3#长岭子旁 2#施工生产区、已建的大尖山水池旁 3#施工生产区，并在四周设置截排水沟；项目自然能片区场沿管道分别设置 6 个 500m² 的临时堆料场，并在

四周设置截排水沟。

项目自流片区 1#、2#施工生产区占地面积均为 600m²，分别位于挡水坝旁 1#施工生产区、已建水池旁 2#施工生产区，并在四周设置截排水沟；项目自流片区场沿管道分别设置 4 个 150m²的临时堆料场，并在四周设置截排水沟。

根据东川区多年气象资料统计，项目区所在区域多年日最大降雨量为 153.3mm，径流系数按《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中的推荐值，本项目径流系数取 0.1。地表径流量估算公式如下：

$$Q_m=10^{-3}C \times Q \times A$$

式中：Q_m——降雨产生的路面水量，m³/d；

C——集中区径流系数；

Q——集水区多年日最大降雨量，mm（本项目多年日最大降雨量取值为 153.3mm）；

A——集水区地表面积，m²。

根据上述公式计算，项目自然能片区 1#~3#施工生产区地表径流量为 12.264m³/d，0.511m³/h；自流片区 1#~2#施工生产区地表径流量为 9.198m³/d，0.383m³/h。项目自然能片区在 1#~3#施工生产区分别设置 0.6m³的临时沉砂池；在自流片区 1#~2#施工生产区分别设置 0.5m³的临时沉砂池。

项目自然能片区 1#~6#每个临时堆料场地表径流量为 7.665m³/d，0.319m³/h，项目自然能片区在 1#~6#临时堆料场分别设置 1 个 0.4m³的临时沉砂池；自流片区 1#~4#每个临时堆料场地表径流量为 2.300m³/d，0.100m³/h，在自流片区 1#~4#临时堆料场分别设置 1 个 0.2m³的临时沉砂池。

自然能片区及自流片区施工生产区、临时堆料场雨天地表径流经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

项目在雨季施工时容易造成局部水土流失，该部分废水含有泥沙，施工期拟在施工生产区内设置临时截洪沟，引排施工生产区、临时堆料场雨天产生的地表径流水，降低其带来的水土流失，从而减少径流水对项目区域地表水体水质的污染。因此项目采取以上措施后，施工期雨天地表径流对地表水体影响较小。

3.2 运营期水污染源分析

项目建成后交由用水管理协会进行管理，主要为周边村庄管理人员管理，不在项目区食宿，不产生生活生产废污水等。

4、地表水环境现状调查与评价

4.1 项目现状

目前项目区由于地理条件、气候条件的影响，水资源匮乏。致使土地难以发挥最大经济效益，长期以来均属靠天吃饭，主要以传统的农耕为主，生产力低下，投入和产出严重失衡，急需进行整理改造。该村区域地理位置特殊，山地起伏较大，大部分村庄及农业生产用地海拔较高，水源匮乏。生产农业用水主要依靠自然降水，致使农业产值得不到提高。同时，本地旅游业、种植业、畜牧业的发展，皆因生产用水匮乏的问题制约发展。

项目自然能片区设计总灌溉面积 705 亩，自流片区设计总灌溉面积 1300 亩。通过本项目的实施，能解决为阿旺镇长岭子村农业生产用水问题，能改变目前的灌溉条件，改善提升农村农业用水条件，提高农民生活质量，保障广大农民群众身体健康和生命安全。

4.2 地表水环境质量现状

项目自然能片区取水水源为腰子洞大沟；自流片区取水水源为小平箐。腰子洞大沟及小平箐为区域的主要地表水体，腰子洞大沟及小平箐为大白河支流，大白河为小江上游，属于金沙江水系。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011-2030 年）》，项目区段为“小江寻甸-东川保留区”，清水海坝址至入金沙江口，河长 133.2km，该河下游段多处于泥石流多发区，河流泥沙含量大，沿岸分布多家矿场，对水体有一定污染，下游水体浑浊，由于地质条件限制，水资源开发利用程度不高。河段现状水质为Ⅲ~Ⅴ类，规划水平年水质保护目标Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准要求。

根据昆明市生态环境局发布的《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，小江与 2022 年相比，四级站断面、阿旺（姑海）断面水质类别保持Ⅱ类不变。本次评价建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于 2024 年 6 月 27 日-29 日对自然能片区腰子洞大沟取水坝上游 200m 和取水坝下游 350m（腰子洞大沟与大白河交汇处），自流片区小平箐挡水坝上游 200m 和下游 1000m（小平箐与木多小河交汇处）进行监测，具体监测概况如下：

表 4.2-1 地表水质量现状监测情况一览表

数据来源	监测点	监测因子	监测频次
现状监测	腰子洞大沟：取水坝上游 200m 和取水坝下游 350m（腰子洞大沟	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、	2024 年 6 月 27 日-29 日，连续检

	与大白河交汇处)，共 2 个点位； 小平箐：挡水坝上游 200m 和下游 1000m（小平箐与木多小河交汇处），共 2 个点位。	总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、水面宽、水深、流速、流量、水温。	测 3 天，每天 1 次。
--	---	--	---------------

表 4.2-2 腰子洞大沟监测结果一览表 单位：mg/L（pH 值：无量纲）

项目	III 标准值	腰子洞大沟取水坝上游 200m	最大标准指数	达标情况	腰子洞大沟取水坝下游 350m	最大标准指数	达标情况
水温	/	16.8~17.4℃	/	/	15.4~17.2℃	/	/
pH	6-9	7.2	0.100	达标	7.2~7.3	0.150	达标
溶解氧	≥5	6.0~6.8	0.604	达标	6.2~6.7	0.630	达标
高锰酸钾指数	≤6	1.0~1.4	0.233	达标	2.0~2.5	0.417	达标
COD _{Cr}	≤20	4L	/	/	6~8	0.400	达标
BOD ₅	≤4	0.6~0.8	0.200	达标	1.2~1.9	0.475	达标
氨氮	≤1.0	0.135~0.147	0.147	达标	0.085~0.092	0.092	达标
总磷	≤0.2	0.02~0.03	0.150	达标	0.12~0.14	0.700	达标
总氮	≤1.0	0.53~0.57	0.570	达标	0.42~0.44	0.440	达标
铜	≤1.0	0.006L	/	/	0.006L	/	/
锌	≤1.0	0.004L	/	/	0.004L	/	/
氟化物	≤1.0	0.07~0.09	0.09	达标	0.11~0.14	0.140	达标
硒	≤0.01	0.0004L	/	/	0.0004L	/	/
砷	≤0.05	0.0003L	/	/	0.0004	0.008	达标
汞	≤0.0001	0.00004~0.00006	0.600	达标	0.00005	0.500	达标
镉	≤0.005	0.001L	/	/	0.001L	/	/
六价铬	≤0.05	0.004L	/	/	0.004L	/	/
铅	≤0.05	0.01L	/	/	0.01L	/	/
氰化物	≤0.2	0.004L	/	/	0.004L	/	/
挥发酚	≤0.005	0.0003L	/	/	0.0003L	/	/
石油类	≤0.05	0.01L	/	/	0.01~0.02	0.400	达标
阴离子表面活性剂	≤0.2	0.05L	/	/	0.05L	/	/
硫化物	≤0.2	0.01L	/	/	0.01L	/	/
粪大肠菌群（个/L）	≤10000	5.3~6.0×10 ²	0.060	达标	4.5~4.8×10 ²	0.048	达标

表 4.2-3 小平箐监测结果一览表 单位：mg/L（pH 值：无量纲）

项目	III 标准	小平箐挡水坝上	最大标准	达标	小平箐挡水坝下	最大标	达标
----	--------	---------	------	----	---------	-----	----

	值	游 200m	指数	情况	游 1000m	准指数	情况
水温	/	16.2~16.8℃	/	/	16.4~17.4℃	/	/
pH	6-9	7.4~7.5	0.250	达标	7.5~7.6	0.300	达标
溶解氧	≥5	6.1~6.4	0.700	达标	6.0~6.3	0.714	达标
高锰酸钾指数	≤6	1.4~1.7	0.283	达标	1.9~2.2	0.367	达标
COD _{Cr}	≤20	4	/	/	5~7	0.350	达标
BOD ₅	≤4	0.6~1.1	0.275	达标	1.0~1.6	0.400	达标
氨氮	≤1.0	0.037~0.045	0.045	达标	0.042~0.057	0.057	达标
总磷	≤0.2	0.02~0.03	0.150	达标	0.03~0.05	0.250	达标
总氮	≤1.0	0.38~0.42	0.420	达标	0.31~0.37	0.370	达标
铜	≤1.0	0.006L	/	/	0.006L	/	/
锌	≤1.0	0.004L	/	/	0.004L	/	/
氟化物	≤1.0	0.19~0.22	0.220	达标	0.05L	/	达标
硒	≤0.01	0.0004L	/	/	0.0004L	/	/
砷	≤0.05	0.0003L	/	/	0.0003	0.006	达标
汞	≤0.0001	0.00006~0.00007	0.700	达标	0.00009	0.900	达标
镉	≤0.005	0.001L	/	/	0.001L	/	/
六价铬	≤0.05	0.004L	/	/	0.004L	/	/
铅	≤0.05	0.01L	/	/	0.01L	/	/
氰化物	≤0.2	0.004L	/	/	0.004L	/	/
挥发酚	≤0.005	0.0003L	/	/	0.0003L	/	/
石油类	≤0.05	0.01L	/	/	0.01	0.200	达标
阴离子表面活性剂	≤0.2	0.05L	/	/	0.05L	/	/
硫化物	≤0.2	0.01L	/	/	0.01L	/	/
粪大肠菌群 (个/L)	≤10000	4.3~4.9×10 ²	0.049	达标	5.4~6.2×10 ²	0.062	达标

根据以上监测结果可知，项目区域腰子洞大沟、小平箐监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准。

4.3 取水水体水生态环境现状

评价区共有鱼类 12 种，隶属 6 目 8 科 12 属，以鲤形目的种类为主，共有 6 种，占总种数 50%。其次是鲈形目有 2 种，占总数的 16.67%，余下鲟形目、合鳃鱼目、鲑形目、鲑形目各 1 种，各占总数的 8.33%。评价区 12 种鱼类中，分布在小江流域内有 10 种，腰子洞大沟的有 9 种。具体见下表。

表 4.3-1 项目评价区鱼类名录和分布一览表

目科种		引入种	特有种	保护等级	腰子洞大沟	小江
O1	鲤形目 CYPRINIFORMES					
F1	鲤科 Cyprinidae					
SF1	[鱼丹]亚科 Danioninae					
1	宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>				√	√
SF2	鲤亚科 Cyprininae					
2	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>				√	√
3	鲫 <i>Carassius auratus</i>					√
SF3	鮑亚科 Gobioninae					
4	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>					√
5	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>				√	√
F2	鳅科 Cobitidae					
SF1	花鳅亚科 cobitinae					
6	泥鳅 <i>Lyisgunus anguillicaudatus</i>				√	√
O2	鲟形目 ACIPENSIFORMES					
F3	鲟科 Acipenseridae					
7	*鲟鱼 <i>Acipenser sinensis</i>				√	
O3	合鱼 SYNBRANCHIFORMES					
F4	合鳃鱼科 Synbranchidae					
8	黄鳝 <i>Monopterus albus</i>					√
O4	鲑形目 SALMONIFORMES					
F5	鲑科 Salmonidae					
9	*虹鳟 <i>Oncorhynchus mykiss</i>				√	
O5	鲇形目 SILURIFORMES					
F6	鲇科 Siluridae					
10	鲇 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus				√	√
O6	鲈形目 PERCIFORMES					
F7	沙塘鳢科 Odontobutidae					
11	小黄黝鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>				√	√
F8	鮡虎鱼科 Gobiidae					

12	子陵吻虾虎鱼 Rhinogobius giurinus				√	√
注释：O：目；F：科；*为养殖类。						

(2) 生态类群

鱼类的行为习性与自然环境相适应，评价区大多数鱼类为流水性鱼类，具有适应山溪河流环境的形态结构和生活习性的特点，按环境和习性，可将鱼类分为三类。

底端急流型鱼类：适应该环境的鱼类，一般个体较小，身体平扁或口部、腹部具吸附器官，如小黄黝鱼、子陵吻虾虎鱼等。由于本区连续急流河段已较少，所以未见类似上述急流型的鱼类分布。

底端缓流型鱼类：这些鱼类一般口呈下位，体略侧扁或稍长，如棒花鱼、鲤、鲫、黄鱼幼等。泥鳅、黄鳝也属于这个类型，由于它们具有特殊是副呼吸器，所以对流水条件要求不高。

中上层微流水鱼类：适应该环境的鱼类，一般身体略侧扁，口呈上位或前位，如麦穗鱼、鲃等。

(3) 保护动物及珍惜濒危动物

分布于项目评价区的 12 种鱼类中，项目治理河段无特殊鱼类，没有国家级和省级重点保护鱼类。

(4) 被列入《中国濒危动物红皮书》的重类

评价区 12 种鱼类中，10 种为金沙江流域的一著种，但不属于评价区的特有种，没有被列入《中国濒危动物红皮书》的种类。未发现大型鱼类产卵场、越冬场存在，没有形成集中的索饵场。

(5) 鱼类现状结论

根据现场踏勘，项目取水水域区域内无特殊鱼类，没有国家级和省级重点保护鱼类。经过现场调查，在自然能片区范围内有一处虹鳟鱼养殖基地，该基地为人工养殖，不属于产卵场，因此在评价区未发现鱼类索饵场、越冬场、产卵场。该项目区域类河流的浮游动物种类较为单一，主要为各种蚤类，无珍稀和保护种类；浮游植物均为常见的藻类，无珍稀和保护种类；底栖动物种类相对较为单一，主要为线虫等，无珍稀和保护种类。

5、地表水环境影响预测及评价

5.1 施工期对地表水环境影响

5.1.1 施工期对地表水环境影响

项目自然能片区新建1座取水坝，自流片区新建1座挡水坝，施工时开挖基坑、堆筑围堰会短时间内造成附近河段的水体浑浊，将对涉及水体产生一定扰动，导致局部施工河段水体SS上升。考虑到取水坝及挡水坝控制径流面积较小（径流面积分别为24.26km²及1.05km²），由于工程在涉水施工考虑采用堆筑围堰导流方式，枯水期施工时河流水量非常小，流速也很小，浑浊水体在向下游流动过程中大部分泥沙很快会沉降下来，项目浑浊水体除泥沙外不含其他污染物，围堰填筑和拆除的工程量都很小，浑水时间不长，在向下游流动过程中大部分会沉降下来，对水体水质影响较小。

5.1.2 施工期废污水影响

(1) 混凝土砂浆拌和用水环境影响分析

根据设计，项目自然能片区施工混凝土总用量约为 1337m³，用水量约为混凝土砂浆总量的 60%，则混凝土砂浆拌和用水量约为 802.2m³，该水全部进入混凝土内，无废水产生；项目自流片区施工混凝土总用量约为 400m³，用水量约为混凝土砂浆总量的 60%，则混凝土砂浆拌和用水量约为 240m³，该水全部进入混凝土内，无废水产生。对地表水体影响较小。

(2) 设备清洗废水环境影响分析

根据设计，项目施工期主要对混凝土搅拌机和砂浆搅拌机等设备进行清洗。在自然能片区工程布置 3 台 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机及 3 台 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机，以每天冲洗一次，按照搅拌机容量考虑，设备冲洗用水量约为 0.55m³/次计，则搅拌机冲洗废水量约为 3.3m³/d, 792m³/a。设备清洗废水参照资料 pH 值 9-12、COD_{Cr} 约 11.4mg/L、氨氮约 30mg/L、石油类约 35mg/L、悬浮物浓度 1250mg/L；则 COD_{Cr} 产生量约 0.009t/a、氨氮产生量约 0.024t/a、石油类产生量约 0.028t/a、悬浮物产生量约 0.99t/a。

在自流片区工程布置 2 台 0.35m³ 移动式混凝土搅拌机及 2 台 0.20m³ 移动式砂浆搅拌机，以每天冲洗一次，按照搅拌机容量考虑，设备冲洗用水量约为 0.55m³/次计，则搅拌机冲洗废水量约为 2.2m³/d, 528m³/a。设备清洗废水参照资料 pH 值 9-12、COD_{Cr} 约 11.4mg/L、氨氮约 30mg/L、石油类约 35mg/L、悬浮物浓度 1250mg/L；则 COD_{Cr} 产生量约 0.006t/a、氨氮产生量约 0.016t/a、石油类产生量约 0.018t/a、悬浮物产生量约 0.66t/a。

设备清洗废水排放量小，排放具有间断性和分散性的特点，但泥沙悬浮物含量较大，pH 值偏高。直接排入水体后会增加水体的浊度，使 pH 值升高，影响水体的感官性状以及水生生物的生存栖息。类比同类工程此类废水处理经验，由于混凝土搅拌机和砂浆搅拌机均为移动式设备，因此项目自然能片区分别在 3 个施工生产区设置清洗场地，并分别每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 4m^3 /个临时沉淀池；在自流片区分别在 2 个施工生产区设置清洗场地，并分别每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 3m^3 /个临时沉淀池。设备清洗废水进行收集沉淀处理后回用于施工场地及道路洒水抑尘，不外排。在落实上述措施后，废水基本不会对地表水环境产生不利影响。

(3) 雨天地表径流环境影响分析

项目自然能片区 1#~3#施工生产区地表径流量为 $12.264\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.511\text{m}^3/\text{h}$ ；自流片区 1#~2#施工生产区地表径流量为 $9.198\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.383\text{m}^3/\text{h}$ 。项目自然能片区在 1#~3#施工生产区分别设置 0.6m^3 的临时沉砂池；在自流片区 1#~2#施工生产区分别设置 0.5m^3 的临时沉砂池。

项目自然能片区 1#~6#每个临时堆料场地表径流量为 $7.665\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.319\text{m}^3/\text{h}$ ，项目自然能片区在 1#~6#临时堆料场分别设置 1 个 0.4m^3 的临时沉砂池；自流片区 1#~4#每个临时堆料场地表径流量为 $2.300\text{m}^3/\text{d}$ ， $0.100\text{m}^3/\text{h}$ ，在自流片区 1#~4#临时堆料场分别设置 1 个 0.2m^3 的临时沉砂池。

自然能片区及自流片区施工生产区、临时堆料场雨天地表径流经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

项目在雨季施工时容易造成局部水土流失，该部分废水含有泥沙，施工期拟在施工生产区内设置临时截洪沟，引排施工生产区、临时堆料场雨天产生的地表径流水，降低其带来的水土流失，从而减少径流水对项目区域地表水体水质的污染。因此项目采取以上措施后，施工期雨天地表径流对地表水体影响较小。

5.1.3 项目施工期对河道影响分析

(1) 对河道流向的影响分析

项目为引水工程，项目的实施不会改变河道原有流向。

(2) 对下游水文情势的影响分析

该河道为较窄河床，所以施工时分岸分段分别进行施工导流，以保证基础干地施工，施工设置的取水坝/挡水坝、围堰会造成河道下游短暂无水，但持续时间较短，项目建设后，拆除临时施工围堰，对河道的过流能力，对下游水文情势影

响是短暂的。

(3) 对河流水质的影响分析

项目引水工程，项目建设取水坝/挡水坝、围堰等会扰动河水，造成局部河段悬浮物增加，使河水混浊；项目施工可能导致局部塌方，威胁施工安全，遇暴雨或洪水，大量流失土石方可能导致河道堵塞，抬高河床，影响行洪安全。

工程施工期间，项目通过围堰等措施使河道无水，施工结束后，围堰拆除，河道内残留的少量泥沙等会掺杂到河流中，造成轻微浑浊，但对河道水质影响较小，经短距离自流后河道水流即恢复清澈；此外，工程施工过程不产生有毒、有害物质，对河道的水质影响较小。且影响仅限于施工期，影响时间较短，范围较小，仅限于施工区局部，影响较小，对下游河道水质影响较小。项目建设时应针对河道进行防治措施，防治措施如下：

①严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面。

②在河流的两堤内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油，将其收集待施工结束后统一清运处理。

③施工生产废水均不得随意排放，需经处理达标后回用于降尘。

④根据其功能注意避开雨季。

⑤施工结束后，各类临时占地恢复植被，减少水土流失。

5.2 运营期对地表水环境影响

5.2.1 运营期取水对河流的影响分析

(1) 自然能片区

项目自然能片区水源点确定为腰子洞大沟，灌溉面积为 705 亩，项目取水水源为腰子洞大沟取水，提水流量为 $0.0119\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.35 万 m^3 ，占多年平均径流量 1789 万 m^3 的比例较小，通过水量盈亏分析，腰子洞大沟的水量水源充足，满足项目自然能片区的需水要求。因此项目自然能片区取水对腰子洞大沟水量影响甚微。

(2) 自流片区

项目自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁。自流片区灌溉面积为 1300 亩，项目取水水源为小平箐取水，提水流量为 $0.0138\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.34 万 m^3 ，占多年平均径流量 80.2 万 m^3 的比例较小，通过水量盈亏分析，小平箐的水量水源充足，满足项目自流片区的需水要求。因此项目自流片区取水对小平箐

水量影响甚微。

5.2.2 项目取水对下游河道的生态影响

(1) 自然能片区

项目自然能片区水源点确定为腰子洞大沟，腰子洞大沟发源于小石岩村后山，河流自河源向东南流，在腰子洞村下方折向东北流，在响水河村附近汇入大白河（小江上游）。

根据 2.3.2 项目径流分析章节，腰子洞大沟当 $P=75\%$ 保证率下，每月按多年平均径流量的 10% 下放生态流量；根据 2.3.4 水资源供需平衡章节，腰子洞大沟生态流量下放以 $0.018\text{m}^3/\text{s}$ 进行计算。

腰子洞大沟流域面积 24.30km^2 ，河长 10.88km ，为小江左岸小支流。当 $P=75\%$ 保证率下腰子洞大沟来水枯期较少，在每月按多年平均径流量的 10% 下放生态流量后，特别是 5 月下放了 15.2 万 m^3 生态流量后，可用水量仅有 24.9 万 m^3 ，而自然能提水达到日径流量为 $400\text{m}^3/\text{d}$ （5 月提水量为 1.24 万 m^3 ），同期动力管道流量需动力流量为 53.6 万 m^3 。因此，项目取水量较小，在一定程度上可以减少取水对下游河道的影响，经调查，河段内无珍稀保护的水生动植物，因此，项目自然能片区取水对下游河道生态影响不大。

(2) 自流片区

根据 2.3.2 项目径流分析章节，小平箐当 $P=75\%$ 保证率时按多年平均径流量的 10% 下放生态流量。根据 2.3.4 水资源供需平衡章节，小平箐生态流量下放以 $0.0025\text{m}^3/\text{s}$ 进行计算。根据 2.3.4 水资源供需平衡章节，在满足项目自流片区供水后河道还有 48.8 万 m^3 可用水量剩余，因此，项目自流片区的供水是有保障的。经调查，河段内无珍稀保护的水生动植物，因此，项目自流片区取水对下游河道生态影响不大。

综上所述，项目自然能片区通过水量盈亏分析，腰子洞大沟的水量水源充足，满足项目自然能片区的需水要求。因此项目自然能片区取水对腰子洞大沟水量影响甚微。自流片区通过水量盈亏分析，小平箐的水量水源充足，满足项目自流片区的需水要求。因此项目自流片区取水对小平箐水量影响甚微。

为减少取水对河道下游水生态环境的影响，腰子洞大沟及小平箐将多年平均径流量的 10% 作为最小生态流量，经分析，项目自然能片区及自流片区建成后平水及丰水年各月下泄流量过程均能满足下游生态用水的要求，各月流量均大于用水需求，因此项目自然能片区及自流片区的实施基本不影响生态用水。

项目在生态放水管上安装在线监控设施，取水坝/挡水坝的生态泄水孔略低于取水口

高程，以保证优先泄放河道生态水量，取水时优先保证了生态泄放水量，对下游鱼类资源的影响很小，因此运营期对下游河道水生态的影响较小。

5.2.3 项目输水管道线路对水资源利用的影响分析

项目自然能片区及自流片区输水管道线路沿线区域不涉及水资源利用对象，项目管道线路沿公路及乡村道路铺设，不涉及河流内施工。

根据调查，项目评价范围内腰子洞大沟下游除了虹鳟鱼养殖基地外，无其他取水设施或取水口；项目评价范围内小平箐下游无其他取水设施或取水口。因此，项目自然能片区及自流片区输水管道线路对水资源利用对象影响不大。

5.2.4 项目对下游水文情势的影响分析

项目为引水工程，由于项目的实施后，原河流基本水文特征会发生变化。项目通过工程调节改变了径流的天然状态，把丰水期富余水储存起来补充枯水期用水，也就是说改变水资源的时间分布，使来水过程适应需水要求，调配水资源，提高了水资源的利用率。由于项目取水量占取水河段径流比例较小，流量、水位均变幅不大，对取水段下游水文情势影响较小。

5.2.5 项目对地表水环境影响分析

由于各种原因，项目输水管线可能出现裂缝导致渗漏，如区域地下水刚好被污染，则可能渗入输水管线，污染输送的原水水质。本工程输提水管道采用无缝钢管，其防渗能力强，且该区域大部分为山体和农村区域，该区域没有污染较大的工业企业存在，地下水被污染的可能性小，在日常巡管中注意管道的巡查并及时检修，对水质污染的可能性小。

根据以上分析，项目的实施及取水水质基本能够满足灌区灌溉用水的水质要求，同时，项目引水对水文情势影响较小，本工程本身无污染因素，不改变当地的污染源强。在水质现状、水质目标既定的情况下，运营期项目对地表水环境影响较小。

6、地表水环境影响评价结论

6.1 环境保护措施

6.1.1 施工期环境保护措施

(1) 项目自然能片区施工期分别在 3 个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 4m^3 /个临时沉淀池；自流片区施工期分别在 2 个施工生产区设置清洗场地，并分别在每个清洗场地区域配套设置有效容积均为 3m^3 /个临时沉淀池。主要用于施工机械设备清洗废水的沉淀，沉淀后回用于施工生产区洒水降尘，不外排。

(2) 项目在自然能片区 1#~3#施工生产区分别设置 0.6m^3 的临时沉砂池及 420m 的截排水沟；在自流片区 1#~2#施工生产区分别设置 0.5m^3 的临时沉砂池及截排水沟 310m。施工生产区雨天地表径流经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工生产区洒水降尘，不外排。

项目自然能片区 1#~6#每个临时堆料场地表径流量为 $7.665\text{m}^3/\text{d}$, $0.319\text{m}^3/\text{h}$ ，项目自然能片区在 1#~6#临时堆料场分别设置 1 个 0.4m^3 的临时沉砂池；自流片区 1#~4#每个临时堆料场地表径流量为 $2.300\text{m}^3/\text{d}$, $0.100\text{m}^3/\text{h}$ ，在自流片区 1#~4#临时堆料场分别设置 1 个 0.2m^3 的临时沉砂池。

自然能片区及自流片区施工生产区、临时堆料场雨天地表径流经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。在施工生产区等设置临时截洪沟及临时沉砂池，引排施工场地雨天产生的地表径流水，降低其带来的水土流失。

(3) 施工期临时施工场地应尽量远离河流，设置防尘网并严禁废水排放污染地表水。

6.1.2 运营期环境保护措施

(1) 严格按水环境功能要求，加强对入水污染物控制。

(2) 建设单位应在取水口安装流量在线监控系统，监测实时流量及逐日水量，配水量年内总量控制。要求相关单位兼顾防洪、供水、河网配水和生态环境等综合功能，确保工程社会综合效益最大化。在连续枯水的极端情况下，应当对受水区用水进行一定的限制，减少其他用水量，以保证下游生态环境用水，以减缓水文情势影响。

(3) 建设单位应当加强对提水管道的规范化建设和管理，根据提水管道所在地的环境条件、水质状况、水质安全保护需要，在提水管道外围划定一定区域的保护管理范围，并设立警示标志。在提水管道保护管理范围内，禁止下列行为：擅自从提水管道中

取水；堆放、倾倒、排放有毒有害物质；进行爆破、挖沟、挖塘、取土、采石、采砂、采矿等危害提水管道安全的行为；在提水管道上方地面种植深根植物；损坏提水管道设施和设备；其他可能危害提水管道安全的行为。

6.2 环境现状评价结论

根据昆明市生态环境局发布的《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，小江与 2022 年相比，四级站断面、阿旺（姑海）断面水质类别保持 II 类不变。

根据监测结果，项目区域腰子洞大沟、小平箐监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水体标准。

6.3 环境影响评价结论

6.3.1 施工期影响评价结论

项目施工期产生的混凝土砂浆拌和用水、设备清洗废水、雨天地表径流等生产废水沉淀处理后基本全部回用，对项目河流影响较小。

项目为引水灌溉工程，项目的实施不会改变河道原有流向。施工设置的取水坝/挡水坝、围堰会造成河道下游短暂无水，但持续时间较短，项目建设后，拆除临时施工围堰，对河道的过流能力，对下游水文情势影响是短暂的。

项目引水灌溉工程，项目建设取水坝/挡水坝、围堰等会扰动河水，造成局部河段悬浮物增加，使河水混浊；项目施工可能导致局部塌方，威胁施工安全，遇暴雨或洪水，大量流失土石方可能导致河道堵塞，抬高河床，影响行洪安全。工程施工期间，项目通过围堰等措施使河道无水，施工结束后，围堰拆除，河道内残留的少量泥沙等会掺杂到河流中，造成轻微浑浊，但对河道水质影响较小，经短距离自流后河道水流即恢复清澈；此外，工程施工过程不产生有毒、有害物质，对河道的水质影响较小。

6.3.2 运营期影响评价结论

(1) 运营期取水对河流的影响分析

项目自然能片区灌溉面积为 705 亩，项目取水水源为腰子洞大沟取水，提水流量为 $0.0119\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.35 万 m^3 ，占多年平均径流量 1789 万 m^3 的比例较小，通过水量盈亏分析，腰子洞大沟的水量水源充足，满足项目自然能片区的需水要求。因此项目自然能片区取水对腰子洞大沟水量影响甚微。

项目自流片区水源点确定为小平箐，提水位置为东川区阿旺镇长岭子村草海子旁。自流片区灌溉面积为 1300 亩，项目取水水源为小平箐取水，提水流量为 $0.0138\text{m}^3/\text{s}$ ，年取水量 7.34 万 m^3 ，占多年平均径流量 80.2 万 m^3 的比例较小，通过水量盈亏分析，小

平管的水量水源充足，满足项目自流片区的需水要求。因此项目自流片区取水对小平管水量影响甚微。

(2) 项目取水对下游河道的生态影响

根据分析，腰子洞大沟当 $P=75\%$ 保证率下，每月按多年平均径流量的10%下放生态流量，生态流量下放以 $0.018\text{m}^3/\text{s}$ 进行计算。项目自然能片区通过水量盈亏分析，腰子洞大沟的水量水源充足，满足项目自然能片区的需水要求。因此项目自然能片区取水对腰子洞大沟水量影响甚微。

根据分析，小平管当 $P=75\%$ 保证率时按多年平均径流量的10%下放生态流量，生态流量下放以 $0.0025\text{m}^3/\text{s}$ 进行计算。自流片区通过水量盈亏分析，小平管的水量水源充足，满足项目自流片区的需水要求。因此项目自流片区取水对小平管水量影响甚微。

为减少取水对河道下游水生态环境的影响，腰子洞大沟及小平管将多年平均径流量的10%作为最小生态流量，经分析，项目自然能片区及自流片区建成后平水及丰水年各月下泄流量过程均能满足下游生态用水的要求，各月流量均大于用水需求，因此项目自然能片区及自流片区的实施基本不影响生态用水。

项目在生态放水管上安装在线监控设施，取水坝/挡水坝的生态泄水孔略低于取水口高程，以保证优先泄放河道生态水量，取水时优先保证了生态泄放水量，对下游鱼类资源的影响很小，因此运营期对下游河道水生态的影响较小。

(3) 项目输水管道线路对水资源利用的影响分析

项目自然能片区及自流片区输水管道线路沿线区域不涉及水资源利用对象，项目管道线路沿公路及乡村道路铺设，不涉及河流内施工。根据调查，项目评价范围内腰子洞大沟下游除了虹鳟鱼养殖基地外，无其他取水设施或取水口；项目评价范围内小平管下游无其他取水设施或取水口。因此，项目自然能片区及自流片区输水管道线路对水资源利用对象影响不大。

(4) 项目对下游水文情势的影响分析

项目实施后，原河流基本水文特征会发生变化。项目通过工程调节改变了径流的天然状态，把丰水期富余水储存起来补充枯水期用水，也就是说改变水资源的时间分布，使来水过程适应需水要求，调配水资源，提高了水资源的利用率。由于项目取水量占取水河段径流比例较小，流量、水位均变幅不大，对取水段下游水文情势影响较小。

(5) 对地表水环境影响

由于各种原因，输水管线可能出现裂缝导致渗漏，如区域地下水刚好被污染，则可

能渗入输水管线，污染输送的原水水质。本工程输提水管道采用无缝钢管，其防渗能力强，且该区域大部分为山体和农村区域，该区域没有污染较大的工业企业存在，地下水被污染的可能性小，在日常巡管中注意管道的巡查并及时检修，对水质污染的可能性小。

根据以上分析，项目的实施及取水水质基本能够满足灌区灌溉用水的水质要求，同时，项目引水对水文情势影响较小，本工程本身无污染因素，不改变当地的污染源强。在水质现状、水质目标既定的情况下，运营期项目对地表水环境影响较小。

6.4 评价结论

由于本工程引水水源为腰子洞大沟、小平箐，项目取水量占取水河段径流比例较小，对取水段下游水文情势影响较小，流量、水位均变幅不大，改变水资源的时间分布，调配水资源，提高了水资源的利用率，且采取的水环境影响减缓措施有效可行。因此本次评价认为项目建设对地表水的环境影响可以接受。