

亭子口灌区一期工程水土保持监测年度报告 (2022 年度)



四川院·四川水建·水电七局联合体
亭子口灌区一期工程设计-采购-施工总承包(EPC)第1标项目部
四川水发勘测设计研究院有限公司
二〇二三年一月



批 准： 杨小林

审 查： 邹 航

校 核： 李 文

编 写： 刘 睿

前 言

亭子口灌区工程是四川省腹部地区的一项大（1）型水利工程，也是四川省水资源配置总体布局“五横六纵”的重要骨干工程，主要功能为灌溉和城乡供水。灌区范围为：北起苍溪县浙水乡，南抵重庆合川区界，西至嘉陵江、东以仪陇河、流江河、渠江为界；以及嘉陵江右岸白溪河与引水渠线之间的部分区域及剑阁县白溪浩白龙镇—金仙镇河段两岸台地提灌区域。灌区涉及广元市、南充市、广安市、达州市共四个市的 13 个县（市区），幅员面积 8489.5km²。灌区共涵盖 278 个乡镇灌面，设计灌溉面积 371.47 万亩，补充供水乡镇 159 个，供水县城 4 座，供水人口 400.26 万人（其中农村人口 188.99 万人），并向升钟水库补水。

亭子口灌区工程主要由渠系工程、围蓄水库工程、提灌工程等组成。左右岸取水建筑物已与亭子口水利枢纽同步建成。总干渠自水库枢纽左岸取水，渠首设计流量 76.2m³/s，引水入灌区；嘉右干渠自水库枢纽右岸取水，渠道设计流量 9.2m³/s，主要向升钟水库补水。渠系工程包括总干渠 1 条、干渠 3 条、分干渠 7 条、充水渠 19 条、支渠 42 条，共计 72 条渠道，合计总长度 1043.174km；围蓄水库工程包括新建蒋家沟、甘家沟、文昌寨、龙孔寨 4 座中型水库，改扩建磨儿滩、回龙、花桥、红星、九龙等 5 座水库，总库容 1.56 亿 m³；提灌工程包括回龙、浸水、七一、全民、南风寺、龙水等 6 座提灌泵站，总装机容量 13.19MW。

亭子口灌区一期工程包括总干渠及东干渠、西干渠；可尽快获得效益的已成水库有解元水库、三元水库、大深沟水库、万家沟水库、磨儿滩水库；为仪陇县老县城供水的观音支渠；为营山县城供水的营山分干渠及幸福水库充水渠；为岳池县供水的回龙水库提灌站及回龙水库充水渠、响水滩水库充水渠；为广安区供水的全民水库提灌站及全民水库充水渠；共计 17 条渠道，渠道总长 383.81km。灌溉面积 135.94 万亩，供水人口 256.23 万人，其中城市人口 125.90 万人，乡镇人口 49.90 万人，供水量 4.05 亿 m³，其中城镇供水量 1.92 亿 m³（占比 47%）。

亭子口灌区一期工程主要建筑物包括总干渠、东干渠、西干渠、营山分干渠、文昌寨分干渠、观音支渠、新市支渠、10 条充水泄水渠、2 座泵站以及控制建筑物、排水建筑物等组成，共计 17 条渠道，合计总长 375.59km，其中总干渠长 144.57km，东干渠长 62.22km，西干渠长 58.24km，营山分干渠长 13.34km，文昌寨分干渠长 17.58km（其中引渠段长 5.19km），观音支渠长 22.25km，新市支渠长

25.52km，充水泄水渠共计长31.87km。建筑物共计1067座，其中泵站2座，泵站总装机容量为7060kW，隧洞157座，渡槽71座，倒虹吸23座，暗渠186座，检修隧洞21座，节制、分水、泄水、放水建筑物266座，排水建筑物61座，机耕桥、人行桥、救生踏步、入渠引道等建筑物280座。

亭子口灌区一期工程位于四川盆地中部，嘉陵江以东，渠江及流江河以西的狭长地带，地貌特征为北部低山区、南部丘陵区；嘉陵江、渠江、东河沿河两岸阶地、漫滩较为发育，是典型的侵蚀堆积地貌。流经灌区的河流主要有嘉陵江、渠江及其支流。灌区属中亚热带湿润季风气候区，区内多年平均气温 15.6 ~ 17.6℃，区内无霜期为 285 ~ 330d，多年平均日照 1135 ~ 1530h，多年平均蒸发量 966.6 ~ 1290.6mm，多年平均相对湿度 74% ~ 84%；灌区内多年平均年降水量在 970 ~ 1094mm 之间，雨量丰沛，但分布不均。区域主要土壤类型为水稻土、紫色土、潮土、黄壤等 4 个土类。地带性植被属于亚热带常绿阔叶林带，植被类型以次生柏木林、山地灌草丛和栽培植被为主；渠系所经区县林草覆盖率为 26.5%~45.9%。

项目区位于《全国水土保持区划》中的西南紫色土区，容许土壤流失量 500t/km²·a；项目区水土流失以中度和轻度水力侵蚀为主；项目涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。涉及水土保持敏感区有构溪河国家湿地公园、构溪河国家种质资源保护区、蓬安国家森林公园、白云湖国家湿地公园、清水湖国家湿地公园、白云省级风景名胜区分区等。

由于本项目涉及的苍溪县、阆中市、仪陇县、营山县和渠县位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，涉及的广安区、高坪区、武胜县、岳池县、南部县、蓬安县属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

路线经过区域均属低山、丘陵地貌，根据已批复的《亭子口一期工程水土保持方案报告书》，按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将责任范围划分为主体建筑物区、工程管理设施区、施工道路区、施工生产生活区、弃渣场及表土堆存场区、专项设施复建区等 6 个一级防治区进行水土保持措施布置。同时根据主体

工程建筑物布局的特点，将主体建筑物区细化为明渠工程区、暗渠工程区、隧洞工程区、渡槽工程区、倒虹管工程区等 5 个二级分区。

根据《亭子口灌区一期工程水土保持方案报告书》，亭子口灌区一期工程占地总面积 1174.28hm²，其中永久占地 319.28hm²，临时占地 855.00hm²。

主体工程土石方开挖 1858.36 万 m³（自然方，下同）；土石方回填、填筑利用 382.79 万 m³；土石方平衡后，工程弃渣 1475.57 万 m³（合松方 2124.43 万 m³），共设置 215 个弃渣场用于集中堆放工程弃渣。

在水土流失预测年限内，项目水土流失预测总量 28.76 万 t，其中背景流失量 3.20 万 t，新增水土流失量 25.56 万 t。弃渣场及表土堆存场区新增流失量占总新增流失量的 91.25%，是产生水土流失重点部位，施工期是水土流失发生的主要时段。

为做好亭子口灌区一期工程的水土保持工作，项目业主委托四川省水利水电勘测设计研究院于 2020 年 1 月编制完成《亭子口灌区一期工程水土保持方案报告书》（批复文件：川水函〔2020〕674 号）。

根据我单位与四川省亭子口灌区建设开发有限责任公司签订的水土保持监测合同的要求，我单位 2022 年度于 7~12 月多次赶赴项目区对本项目的水土保持监测工作进行了现场调查，本报告主要反映了 2022 年度项目建设过程中水土流失治理情况、水保设施落实情况、弃渣场使用情况、扰动土地面积变化情况等。

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作概况	15
1.3 监测工作实施情况	16
2 重点部位水土流失动态监测结果	28
2.1 防治责任范围监测结果	28
2.2 取土（石、料）监测结果	30
2.3 弃土监测结果	30
3 水土流失防治措施监测结果	34
3.1 工程措施监测结果	34
3.2 植物措施监测结果	37
3.3 临时措施监测结果	40
3.4 水土保持措施防治效果	41
4 土壤流失情况动态监测	43
4.1 土壤流失面积监测	43
4.2 土壤流失量监测结果	43
4.3 潜在土壤流失量监测结果	44
5 存在问题与建议	46
5.1 问题	46
5.2 建议	46
6 下一年工作计划	48
6.1 工作安排	48
6.2 重点监测内容	48
附件 1 亭子口灌区一期工程I标实施情况	58
附件 2 亭子口灌区一期工程II标实施情况	62
附件 3 亭子口灌区一期工程III标实施情况	66
附件 4 亭子口灌区一期工程IV标实施情况	69
附表：三色评价表	74

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程建设进度

总干渠、东干渠、西干渠、营山分干渠、文昌寨分干渠、观音支渠、新市支渠、10条充水泄水渠、2座泵站以及控制建筑物、排水建筑物等组成，共计17条渠道，合计总长375.59km。工程于2022年9月1日正式开工建设。

1.1.1.1 总干渠

总干渠布置从亭子口大坝枢纽左岸取水隧洞出口开始，渠首设计水位436.00m，设计流量76.20m³/s。渠道向东以渡槽跨过三岔溪后，接李家咀隧洞（洞长4834m），在总1+004.07处从兰渝铁路隧洞下方穿过，隧洞出口前渠线折为东南向，通过严家咀渡槽跨过桥沟，穿何家梁隧洞、小梁咀隧洞，在总12+020处右侧为二期苍阆分干渠；渠道继续沿东南向经范家山隧洞、罐儿山隧洞，以观音寺渡槽跨过东河，进入阆中境内，穿蔡家山隧洞、跨母家沟渡槽后接大奎山隧洞（洞长4647m），为避开构溪河自然保护区及国家湿地公园，隧洞在总23+520处设置拐点，渠线折向东面绕行，在总24+922右侧利用大奎山隧洞施工支洞二期分出白石崖支渠，在总26+607大奎山隧洞出口左侧为二期老观白庙支渠，右侧分出解元水库充水渠；隧洞出口接沙坝堂倒虹管、长岗岭隧洞，从解元水库、石滩水库库尾绕过，再经乱石窖渡槽、青龙咀隧洞，渠线折为南向，然后通过构溪河渡槽跨过河流后，穿园包山隧洞、马鞍山隧洞，跨汪家沟渡槽后接二郎山隧洞（洞长8140m），进入仪陇境内，在总45+119处二郎山隧洞左侧分出观音支渠；隧洞出口接席家坪渡槽，经包儿梁隧洞、瓦窑坪隧洞、曹家山隧洞，在总59+487处右侧为二期金垭分干渠；渠道沿南穿育皇寨隧洞、尖包梁隧洞、元宝山隧洞，接陈家坝渡槽，在总65+578处右侧为二期罗寂寺支渠；渠道沿南部、仪陇的县界前行，穿琵琶寨隧洞、高家湾隧洞、荆竹湾隧洞、大尖包隧洞，跨胡家湾渡槽，在总68+068处右侧为二期三清支渠，后接骑龙山隧洞，在隧洞出口总69+389处左侧为二期赛金支渠；然后渠道经檬树垭隧洞、中子山隧洞，在南部五灵总76+142处以大渠湾渡槽跨越S2成巴高速，再接青杠寨隧洞、大寨子隧洞（洞长7129m），在隧洞出口总83+088处右侧为二期新政支渠；渠道再经牛

头山隧洞、严家山隧洞、母猪寨隧洞到仪陇的老谭家店，在总 88+460 处左侧分出营山分干渠；根据总干渠线路比较的成果，渠道略折向西，沿推荐的西线方案前行，经王家梁隧洞进入蓬安的诸家，穿袁包梁隧洞，后接老吴坝渡槽（长 1140m，最大架空 60m）跨越支沟，渠道沿南向经卢家沟隧洞、蒋家沟隧洞、观音岩隧洞，进入蓬安的徐家，在总 98+108.60 处右侧为二期蒋家沟水库充水渠；然后渠道接龙凤寺隧洞、尖包梁隧洞、亮垭子渡槽，进入骑龙乡，再经西阳山隧洞，渠道折向东南，以唐家坝渡槽（长 588m，最大架空高度 90m）跨越支沟，进入金甲乡，渠道再经黄岭垭隧洞、马头坎隧洞，以桐子坝渡槽（长 1890m，最大架空高度 90m）跨越大泥溪，在何家湾隧洞出口总 113+124 处右侧为二期周口支渠；渠道经金甲坪渡槽、余家湾隧洞后进入营山境内，在总 116+911 处左侧为二期甘家沟水库充水渠；渠道再经金鸡梁隧洞，接火山梁隧洞，在洞内总 122+185 处上跨达成铁路隧洞，平面交叉角度 70°，高差约 38m；渠道经营山录井，接栗家庙渡槽（长 2265m，最大架空高度 80m），在总 124+511.60 处跨越顺蓬营一级公路，在总 124+731.60 处与拟建的成南达万铁路相交，在总 124+831.6 处跨越 G5515 张南高速，平面基本为正交，高差约 54m，然后渠道沿东南向进入蓬安县石孔，穿亮垭子隧洞、葛麻山隧洞、跨唐家沟渡槽、穿大星寨隧洞，在总 131+935 处左侧分出茶盘分干渠；分水后渠道接狮子山隧洞，在出口左侧分水三元水库充水渠，接改河坝渡槽跨过支沟，然后渠线折为南向，穿小寨子隧洞（洞长 9142m）至总干渠终点蓬安县朱家院子（总 144+573.31）。总干渠末端水位 385.33m，分水东干渠、西干渠。

总干渠全长 144.573km，其中：明暗渠 16.658km，占 11.52%，其中暗渠长 684m；隧洞 51 座，长 115.784km，占 80.09%；渡槽 21 座，长 12.047km，占 8.33%；倒虹管 1 座，长 0.09km，占 0.06%。明渠纵坡采用 1/4400，隧洞及渡槽纵坡均采用 1/3000。

总干渠道于 2022 年 9 月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工。

1.1.1.2 西干渠

西干渠从总干渠末端高桥分水，渠首设计水位 385.15m，设计流量 19.30m³/s。根据灌区地形地势特点，渠线呈西南向，基本沿嘉渠分水岭岳广高台地的西侧布置。

渠道分水后经 568m 长的明渠，接狮子岩隧洞（洞长 6463m），在隧洞出口西 7+195 处右侧分出杜家支渠，再经夜花坪隧洞、胡家院子隧洞、正沟渡槽、大深沟隧洞；在大深沟水库下游以龚家坝渡槽跨过河舒河后接 592m 长的明渠，在西 9+673 处左侧分出大深沟水库充水渠，经李家沟隧洞、先生沟隧洞，在西 11+148 处左侧分出回龙水库提灌充水渠，然后经腾家坡隧洞、天平丘隧洞、西屋场隧洞、老虎沟隧洞、钟家庙隧洞，在张家沟以渡槽跨过支沟，在渡槽出口西 15+660.89 处右侧分出兴隆支渠；渠道再经文家梁隧洞、千佛寺隧洞，进入南充高坪境内，隧洞出口以断颈岩渡槽跨过冲沟，后接四方岩隧洞，在隧洞出口后接蒋家沟倒虹吸（长 603m，最大水压差 52m）下穿 G42 沪蓉高速桥，再接唐家沟渡槽，经 510m 长的明渠，接观音寺隧洞，再经观音寺渡槽、汪家梁隧洞、轿顶山隧洞、杨柳坝渡槽、连山湾隧洞，在西 31+392.51 处右侧分出磨儿滩水库充水渠；分水后接金锁桥渡槽跨过支沟，渠线略为呈东西向经羊林寺隧洞、猫儿石隧洞，进入岳池境内，渠道在隧洞出口西 41+233 处右侧分出浸水提灌支渠；分水后渠道经田家沟倒虹吸（长 775m，最大水压差 50m）下穿兰渝铁路高架桥，并在出口分出万家沟水库充水渠；然后再经玉皇庙隧洞、石朝门渡槽、耳子山隧洞、四方寨隧洞（洞长 5015m）、花碑坡隧洞、漆家堰隧洞、马鞍山隧洞、毛安石隧洞、自生桥渡槽、背后龙隧洞、八角庙隧洞至西干渠终点黄牛坡，渠末水位 360.02m，最后分出石圭和西桥板支渠。

西干渠全长 58.235km，其中明暗渠 2.972km，占 5.1%，其中暗渠长 396.00m；隧洞 30 座，长 51411.1km（单洞最长 6583m），占 88.28%；渡槽 10 座，长 2.078km，占 3.57%；倒虹吸 2 座，长 1.378km（最大水头压差 52m），占 2.37%。明渠及隧洞纵坡采用 1/2800，渡槽纵坡采用 1/2000。

渠道于 2022 年 9 月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工

1.1.1.3 东干渠

东干渠从总干渠末端朱家院子分水，渠首设计水位 385.15m，设计流量 20.40m³/s。根据灌区地形地势特点，呈南北向沿岳武广高台地东侧边缘布置。

渠道分水后经 44m 长的明渠，以渡槽跨过拖木沟，再经观音庙隧洞、黄泥巴隧洞从蓬安白云寨保护区东侧边缘穿过山脊，在隧洞出口东 7+469 处布置分水枢纽，左侧分出新市支渠、花桥水库充水渠；然后经梳子梁隧洞（洞长 7576m）进入广安区境内，在隧洞出口明渠东 15+108 处布置节制闸，保证二期七一水库

提水泵站（七一水库提灌充水渠）的取水，然后接双河口渡槽下穿 G85 银昆高速桥，并跨过丁家沟，再经骑子寨隧洞（洞长 6613m）、狮子梁隧洞，再以麻柳桥倒虹吸穿过肖溪河及 X158 县道，再经大岭上隧洞、干桥倒虹吸，然后渠线折向东南，接唐家梁隧洞、撞鱼滩渡槽、盘龙寨隧洞、五通庙隧洞、油渣沟渡槽，沿高台地东侧边缘前行，在油渣沟渡槽出口明渠东 30+627 处设置节制闸，确保二期左侧大安分干渠的分水；渠线略为折向西南，接龙王寨隧洞，在隧洞出口东 35+692 处左侧为二期苏溪支渠；渠道再折为东向，穿四方寨隧洞后，接观音岩隧洞，渠线折为南向，以桅东桥渡槽跨过支沟，为避免渠道对广安小平故居保护区的影响，按前述线路比较的成果，渠线以三星寨隧洞沿西南向穿过 G85 高速至板山沟，出口东 45+203 处布置全民提水泵站引渠，在右侧板山沟提灌站提水充入全民水库，然后渠线沿南向经龙顶山隧洞穿过山脊至龙顶村，以东山桥渡槽跨过西溪河，接东山寨隧洞穿过龙安村、革新村至罗家包，在出口东 50+761 处右侧为二期南峰寺提灌支渠，出隧洞后渠线以洗布塘倒虹吸穿过低洼地，经望子山隧洞南下进入岳池境内（洞长 11263m），望子山隧洞分别在东 53+815、56+648 处下穿 G42 沪蓉高速、兰渝铁路，再折西南向避开广安市拟建普安机场及空港经济开发区，望子山隧洞在香亭寺出洞接入二期拟文昌寨水库库尾。渠道终点水位 360.36m，渠末水位高于二期拟建文昌寨水库正常水位 349.00m，满足充水要求。

东干渠全长 62.224km，其中明暗渠 2.016km，占 3.24%，其中暗渠长 332m；隧洞 16 座，长 58.681km（单洞最长 11263m），占 94.3%；渡槽 6 座，长 1.054km，占 1.69%；倒虹吸 3 座，长 0.474km（最大水头压差 10m），占 0.76%。明渠纵坡采用 1/3200，隧洞纵坡采用 1/3000，渡槽纵坡采用 1/2000。

渠道于 2022 年 9 月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工。

1.1.1.4 营山分干渠

营山分干渠在总干渠总 88+460 处分水，渠道设计流量 6.65m³/s，加大流量 7.0 m³/s（幸福水库充蓄流量 5.5m³/s 不作加大考虑），起始水位 404.41m。渠线总体走向为东偏南，渠首布置分水闸分水，然后穿云雾寨隧洞进入蓬安诸家乡，渠道沿等高线前行至青云村，再以吴家湾渡槽、陈家沟渡槽跨过支沟，再穿庙儿梁隧洞至龙神庙，以倒虹吸跨过支沟后渠道沿等高线布置，再接高二梁隧洞、天

玉寨隧洞，渠线折为东向，然后连续穿土塘坪隧洞、肖家隧洞至渠道终点黄角坝。渠末左侧为二期茶亭支渠、右侧分水幸福水库充水渠。渠道终点水位 398.32m，远高于幸福水库正常水位 373.11m，可满足充水要求。营山分干渠全长 13.343km，其中：明暗渠长 3.455km，占全长的 25.90%，隧洞 7 座，长 8.620km，占全长的 64.60%，渡槽 3 座，长 0.240km，倒虹吸 2 座，长 1.028km。明渠纵坡为 1/5000，隧洞纵坡为 1/2800，渡槽纵坡采用 1/2000。

渠道于2022年9月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工。

1.1.1.5 文昌寨分干渠

本阶段考虑设置引水渠从东干渠末端取水，向文昌寨分干渠直接供水。引水渠采用压力管道输水，为满足文昌寨分干渠直灌要求，引水渠设计流量 1.50m³/s（不做加大考虑），起始水位即东干渠末点水位为 360.361m，渠线总体走向为南偏西向，渠道沿文昌寨河两岸阶地布置，依次穿过新庙子村、陈家湾、吴家沟村后折向东南，经偏岩洞、吴家大沟后最终进入文昌寨分干渠。引水渠末端水位即文昌寨分干渠起点水位为 339.50m（与二期水位相同）。起止点水头差 19.07m，满足引水要求。引水渠桩号引 0+008.00 设置进口分别设置分水闸及泄水闸一处，桩号引 5+181.00 处设置锥形阀一处，引水渠轴线全长 5191.95m。

从引水渠取水后，分干渠渠线总体走向为南偏西向，渠道依次横穿吴家大沟、猫儿沟、普光寺、陈家院子、乌龟桥、庙子、向家坪、雷家沟等 8 座隧洞后，沿等高线布置，设王家桥渡槽跨沟，接王家桥倒虹管跨越新民河、碉楼渡槽跨越小碉楼水库大坝下游河沟、墙东岩倒虹管跨越友谊桥河，渠道继续沿等高线布置，设石佛寺渡槽跨胡家大湾沟，接兴华倒虹管跨越大石坝河沟，经杜家梁子至终点高房子。渠末左右侧分出乐善、街子支渠。渠末水位 329.400m。

文昌寨分干渠全长 12387.62m，其中：明渠 33 段总长度 5.501km，占全长的 44.45%，隧洞 9 座总长度 3.798km，占全长的 30.66%，暗渠 35 段总长度 1.383km，占全长的 11.16%，倒虹管 3 座总长度 1.254km，占全长的 10.12%，渡槽 3 座总长度 0.4462km，占全长的 3.6%。

渠道于2022年9月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工

1.1.1.6 观音支渠

观音支渠在总干渠总 45+119 处分水，渠道设计流量 1.35m³/s，加大流量

1.76m³/s，起始水位 417.00m。支渠通过长 255m 的二郎村隧洞与总干渠二郎山隧洞相接，施工期二郎村隧洞作为施工支洞，建成后作为观音支渠的分水洞。

渠线总体走向大致呈东南向，渠道从支洞分水后，沿等高线布置，经仪陇先峰镇的花家坡、何家湾，然后以白庙子短隧洞穿过山脊，接黄家湾渡槽跨过洼地，再接倒虹吸跨过肖家河后连续以渡槽跨过陈家湾、土地湾、荒沟湾，至仪陇的大仪镇，再穿贾家寨隧洞，在群力村以九女坟渡槽跨过低洼段，再穿张家庙隧洞，然后以新田湾渡槽跨过马家坝低洼地，接跑马梁隧洞至何家湾，以渡槽跨过山湾，经大顶山隧洞、天井湾渡槽、望龙贯隧洞至龙台村，渠线折为东向，以龙台渡槽跨过支沟，再穿新庙子隧洞至虎咀村付家坝，以倒虹吸从 S101 省道下方穿过，接观紫寺隧洞至龙头桥，以祠堂坝倒虹吸穿过洼地，最后渠线折为东北向，穿云盘隧洞至碧泉乡北部油房沟水库库尾，充水入库。

观音支渠全长 22.249km，其中：明暗渠长 2.703km，占全长的 12.15%，其中暗渠 0.273km，隧洞 10 座，长 15.282km，占全长的 68.69%，渡槽 10 座，长 2.897km，占全长的 13.02%，倒虹吸 3 座，轴线长 1.367km。明渠纵坡采用 1/3500，隧洞纵坡采用 1/3000，渡槽纵坡采用 1/2500。

渠道于2022年9月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工

1.1.1.7 新市支渠工程布置

新市支渠在东干渠东 7+469 处左侧分水，渠首位于广安区蒲莲乡太阳沟，渠道设计流量 4.80m³/s，加大流量 5.88m³/s（九龙水库充蓄流量 1.2m³/s 不作加大考虑），起始水位 380.80m。

渠线总体为东偏南向，渠道自首部分水枢纽分水后穿杨家岩隧洞至段家沟，接倒虹吸穿过支沟低洼段，并在新 3+190 处与 G85 银昆高速垂直交叉，倒虹吸下穿高速公路桥后，进入广安区大有乡，布置明渠沿等高线前行 529m 后接马鞍山隧洞穿过山咀，渠道沿等高线顺东南向前行，经蒋家坝槽、高山沟渡槽，进入渠县新市乡，渠道经大沙沟渡槽跨过低洼段后，穿小神山隧洞、老神山隧洞至大有乡蒋家沟，渠道在隧洞出口后沿等高线向南前行，在新 10+381 处布置跌水，水位由 372.10m 跌至 366.00m，然后穿捕鸽山隧洞至渠县宝城镇蒋家店，再经伍家沟渡槽、王家湾渡槽、肥子沟渡槽跨过支沟及低洼段，渠道沿等高线布置，经曾家沟渡槽、文家店子渡槽赖家渡槽，进入渠县定远乡，根据地形地势特点，在新 16+050 处设置跌水 1 处，水位由 361.73m 跌至 353.50m，然后渠线跨铁门坎

渡槽，穿铁门坎隧洞，隧洞从嘉定水库西侧穿过团狮寨至张家沟，以倒虹吸穿过支沟进入渠县嘉禾乡，渠道跨作坊沟渡槽后，在新 20+941 处左侧布置泄水渠并兼作二期九龙水库充水渠，分水点水位 349.44；渠道再经张家桥渡槽、朱家沟渡槽跨过支沟后，继续沿等高线布置，经丁家渡槽、熊家渡槽、石油坝渡槽从九龙水库的西南侧绕过，渠道折为南向，跨李家湾渡槽、穿知青场隧洞，止于嘉禾乡獠牙沟。新市支渠全长 25.520km，其中：明暗渠长 9.941km，占全长的 38.95%，其中暗渠长 2.285km；隧洞 7 座，长 10.950km，占全长的 42.91%；渡槽 16 座，长 2.985km，占全长的 11.70%；倒虹吸 2 座，长 1.643km，占全长的 6.44%。明渠纵坡为 1/2500，隧洞纵坡为 1/1500，渡槽纵坡采用 1/1000。

渠道于 2022 年 9 月开工，正在进行隧洞、明渠、渡槽施工

1.1.1.8 各充水渠工程布置

1) 解元水库充水渠（兼泄水渠）

解元水库充水渠在总干渠总 26+607 处分水，充水流量 0.6m³/s，起始水位 426.44m。为节省工程投资，方便渠道运行管理，解元水库充水渠兼作总干渠泄水渠，泄水设计流量 73.2m³/s（按总干渠设计流量考虑）。

总干渠总 26+615 沙坝堂倒虹管前设置节制闸，用以控制水位及流量。解元水库充水渠（泄水渠）与总干渠夹角 60°，沿东南向充水（泄）入水库库尾支沟。在充水渠首段设置分水闸（泄水闸），渠道轴线长 74.0m，采用底宽 5m，高 5.5m 的矩形钢筋砼断面，纵剖面上渠道为 1:4 的陡坡，渠末经消力池后，泄水入水库库区。由于充水流量较小，闸门控制不易，因此考虑水库充水采用放水洞型式，在充水渠进口的总干渠下游侧埋设φ外 500mm 的 PE 放水管，出口设放水阀控制，管长 19m，出口与泄水渠泄槽相接，充水入解元水库。水库正常蓄水位 416.81m，满足充水要求。

2) 幸福水库充水渠（兼退水渠）

充水渠在营山分干渠渠末分水，充水流量 5.5 m³/s，起始水位 398.09m。为节省工程投资，方便渠道运行管理，充水渠兼营山分干渠泄（退）水渠，泄（退）水设计流量 6.65m³/s。渠线为南北向，渠首设分水闸，分水后穿郭家垭隧洞，在隧洞出口布置明渠沿陡坡充水至幸福水库库区。充水渠末水位 373.47m，高于幸福水库正常蓄水位 373.11m，满足充水要求。幸福水库充水渠总长 2.482km，其中：明渠长 181m，隧洞 1 座，长 2.301km。明渠及隧洞纵坡均采用 1/500，陡坡

段明渠长 119.07m，根据实际地形坡度为 1:4.5，设置砼台阶消能，末端接 20.5m 长消力池，池末引水入库。

3) 三元水库充水渠（兼泄水渠）

充水渠在总干渠总 135+200 处分水，充水流量 0.50m³/s，起始水位 388.57m。为节省工程投资，方便渠道运行管理，三元水库充水渠兼作总干渠泄水渠，泄水设计流量 20.6m³/s（按总干渠设计流量 50%考虑）。

总干渠改河坝渡槽前总 135+210 处设置节制闸，用以控制水位及流量。三元水库充水渠（泄水渠）与总干渠夹角 90°，沿西南向充水（泄）入水库库尾。在充（泄）水渠首段设置分水闸（泄水闸），渠道轴线长 102.25m，采用底宽 5m，高 4.0m 的矩形钢筋砼断面，纵剖面上渠道为 1:1.15 的陡坡，泄槽设置台阶段消能，渠末经消力池后，泄水入水库库区。由于充水流量较小，闸门控制不易，因此考虑水库充水采用放水洞型式，在充水渠进口的总干渠下游侧埋设φ外 500mm 的 PE 放水管，出口设放水阀控制，管长 19m，出口与泄水渠泄槽相接，充水入三元水库。水库正常蓄水位 343.80m，满足充水要求。

4) 大深沟水库充水渠

大深沟水库充水渠在西干渠西 9+673 处分水，充水流量 0.2m³/s，起始水位 381.50m（西干渠设计水位）。采用φ外 500mm 的 PE 放水管给水库充水，由于渠线同国道 318 交叉，所以采用倒虹吸型式输水，管长 513m（平面轴线）。水库正常蓄水位 369.10m，满足充水要求。

5) 回龙水库提灌充水渠

回龙水库为已建中型水库，正常蓄水位 419.00m。根据工程规模及总体布置专题报告的内容，二期对枢纽进行扩建，正常蓄水位 424.00m。为满足一期灌区的用水要求，并满足水库近远期的充水要求，在西干渠西 11+148 处布置回龙水库充水提灌站，设计提水流量 7.8m³/s，设计扬程 51.0m。充水渠渠首与提灌站出水池相接，出水池水位 430.00m。渠线总体走向为西北折向东南，渠道在提灌泵站出水池取水后向东南绕明渠后，穿檬子垭隧洞、芭茅沱隧洞、文子垭隧洞、新屋山隧洞、石马村隧洞、姚家山隧洞，在李子沟绕明渠后，充水入回龙水库库区，终点水位 425.146m。

回龙水库提灌充水渠全长 9.80km，其中：明暗渠长 1.738km；隧洞 6 座，长 8.035km；跌水消能池一处，长 27m。明暗渠、隧洞纵坡均采用 1/2000。

6) 磨儿滩水库充水渠（兼泄水渠）

充水渠在西干渠西 31+392 处分水，充水流量 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，起始水位 370.08m。根据西干渠的总体布置，磨儿滩水库兼作干渠泄水渠，泄水流量 $9.2\text{m}^3/\text{s}$ 。因此，充水渠按泄水要求的流量 $9.2\text{m}^3/\text{s}$ 设计。

西干渠西 31+415.00 金锁桥渡槽前设置节制闸，用以控制水位及流量。磨儿滩水库充水渠（泄水渠）与西干渠夹角 45° ，沿西北向充水（泄）入水库库尾。在充（泄）水渠首段设置分水闸（泄水闸），渠道轴线长 350.00m，采用底宽 2.0m，高 2.0m 的矩形钢筋砼断面，纵剖面上渠道为 1:12.5 的陡坡，渠末经消力池后，泄水入水库库区。水库正常蓄水位 350.00m（二期改建后），满足充水要求。

7) 万家沟水库充水渠

充水渠在西干渠西 42+051 处分水，充水流量 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ ，起始水位 365.88m。采用 ϕ 外 315mm 的 PE 放水管型式给水库充水。放水管长 294m，直接充水入万家沟水库库区，水库正常蓄水位 306.87m，满足充水要求。

8) 花桥水库充水渠（兼泄水渠）

充水渠在东干渠东 7+469 处分水，充水流量 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ ，起始水位 382.57m。为节省工程投资，方便渠道运行管理，花桥水库充水渠兼作东干渠泄水渠，泄水设计流量 $20.4\text{m}^3/\text{s}$ （按东干渠设计流量考虑）。因此，充水渠按 $20.4\text{m}^3/\text{s}$ 设计。

花桥水库充水渠及新市支渠均在此处分水，鉴于分水建筑物比较集中，因此对两取水渠首统一进行设计考虑。在东干渠梳子梁隧洞前东 7+474.67 处设置节制闸，用以控制水位及流量。东干渠黄泥巴隧洞出口至梳子梁隧洞进口间有一天然支沟，根据水文计算其 30 年一遇的洪峰流量为 $67.9\text{m}^3/\text{s}$ ，为保证原支沟的行洪及渠系建筑物的运行安全，东干渠该段采用暗渠，从支沟底部穿过，并对交叉段的支沟进行整治恢复。花桥水库充水渠（泄水渠）与东干渠暗渠夹角 20° ，新市支渠轴线与东干渠暗渠夹角 90° ，干渠节制闸、花桥分水闸及新市分水闸平面紧凑布置，闸室间迎水面采用鱼嘴相接。花桥水库充水渠分水后，呈东南向沿支沟左侧充水（泄）入水库库尾。分水闸室长 6.0m，后接 77.21m 的暗渠，暗渠采用底宽 2.5m，高 2.5m 的矩形钢筋砼箱涵，纵剖面上暗渠为 1:100 的缓坡，渠末设长 10m 的消力池后，泄水入水库库区。水库正常蓄水位 379.00m（二期扩建后），满足充水要求。

9) 全民水库提灌充水渠

全民水库为已建中型水库，正常蓄水位 372.16m，为满足水库充水要求，在东干渠东 45+203 处分水布置引渠接入全民水库提灌站，设计提水流量 2.5m³/s，设计扬程 13.0m。充水渠渠首利用唐家咀隧洞与提灌站出水池相接，出水池水位 375.00m。唐家咀隧洞穿过山脊，出口接暗渠至雷打石充水入全民水库。渠末水位 374.27m，高于水库正常蓄水位 2.0m，满足充水要求。全民水库充水渠总长 1.082km，其中隧洞 1 座，长 1.076km，出口连接段暗渠长 6m。暗渠及隧洞纵坡均采用 1/1500。

10) 响水滩水库充水渠

响水滩水库充水渠在回龙水库右坝肩放水洞出口取水。设计流量 2.2m³/s，起始水位 409.800m。渠线总体走向为南西方向，渠道在回龙水库取水后向西南穿罗家沟隧洞、金龙庙隧洞后沿等高线向西南穿老屋湾隧洞、中间院子隧洞，而后渠道穿过卯梁坡隧洞前行至杨家堂村处经龙王滩倒虹管跨沟，其后渠道穿等高线经牛撒尿山后穿龙王滩隧洞、大坡锣隧洞、吴家院子隧洞、胡家坪隧洞，而后渠道沿等高线前行到土地沟村卫生站附近经渡槽跨沟后继续沿等高线前行，其后穿过立石庙隧洞到点点院子跨周家湾渡槽到周家湾再穿木厂沟隧洞到郭成沟，经倒虹管跨沟后渠道沿等高线继续向西南方向前行穿罗家坪隧洞到干坝子村的一碗水，渠道穿王家沟隧洞，再经三块石隧洞（下穿 G42 沪蓉高速），然后经乔家沟倒虹管，后接北乔河渡槽跨过了北桥河再到尹家沟附近沿等高线后折向南方穿过大坡盖隧洞至渠末，后接入库段充水入响水滩水库库区。入库段水位 395.209m，满足充水要求。

响水滩充水渠全长 17.059km，其中：明暗渠长 4.331km（含渐变段）；隧洞 19 座，长 10.392 km；渡槽 2 座，长 180m；倒虹吸 5 座，长 2156m。明渠、隧洞纵坡均采用 1/1500，渡槽纵坡采用 1/100。

1.1.1.9 提灌站工程布置

1) 回龙提灌站工程布置

回龙提灌站位于西干渠西 11+147.20 处，主要承担向回龙水库补水任务，设计流量 7.80m³/s，设计提水扬程 57.0m，装机 4 台卧式单级双吸泵，单机容量 1600kW，总装机 6400kW，泵房面积 801m²。

回龙提灌站布置于西干渠先生沟隧洞与腾家坡隧洞之间的阶地，主要建筑物

由引水渠、进水池、主泵房、出水管道、出水池、管理房等建筑物组成。进水池与上下游明渠相接，与西干渠轴线交角为 14° ，底高程375.00m，长37.50m，宽19.16m，沿长度方向设置沉降横缝，将进水池分为两段，分别长17.28m、20.200m，池内布置梁柱，其上布置电气设备及中控室。

主泵房呈“一”字型紧靠进水池布置，长53.40m，宽15.00m，水泵层地坪高程为376.20m，布置4台卧式单级双吸泵，在2#水泵与3#水泵间设置沉降缝，1#、2#水泵及安装间为一段，长31.38m，3#~4#水泵为一段，长22.00m，在安装间布置板梁作为安装层，高程384.02m，主泵房跨度12m，为方便机组检修，设置一台LD-20t电动单梁桥式起重机。在主泵房右上角水泵层下设置渗漏集水井，井底高程370.50m。主泵房底板厚1.5m，建基高程374.70m，置于新鲜的砂岩。

泵站出水管由4根DN900mm的球墨铸铁管组成，出泵房后右侧2根出水管合并为一根DN1400mm的主管，左侧2根出水管合并为一根DN1400mm的主管，按地形坡度布置至出水池。出水管均采用球墨铸铁管，等级采用C25，单根主管长192.0m；出水池布置于泵房后侧山顶，水池长18.00m，宽13.00m，水位430.00m，与回龙水库充水渠相接，引水入库区。

进厂公路布置于进水池右侧，沿进水池右边墙至先生沟隧洞进口，跨过西干渠后至泵房安装间回车场。

回龙泵站管理房布置在先生沟出口侧，管理房平面尺寸为 $6.6\times 13.3\text{m}$ 。

2) 全民提灌站工程布置

全民提灌站在东干渠东45+203m处设置分水闸，通过引渠引水至板山沟右侧支沟前缘主泵房，全民提灌站主要承担向全民水库补水任务，设计流量 $2.50\text{m}^3/\text{s}$ ，设计提水扬程13.0m，装机3台立式混流泵，单机容量220kW，总装机660kW，泵房面积242 m^2 。

泵站主要建筑物由引水渠、进水池、主泵房、出水管道、出水池、管理房等建筑物组成。泵站采用引水渠从三星寨隧洞出口明渠引水，引水渠位于三星寨出口板山沟内，长226.10m。引渠将水引至泵站进水池，进水池长15.2m，宽5m，池底高程361.469m，深7.031m。

主泵房布置呈“一”字布置在进水池上部，长24.22m，宽10.00m，水泵层高程为368.50m，布置3台立式混流泵，在水泵层左侧设安装层，高程368.50m，主泵房跨度8.00m，为方便机组检修，设置一台LD-16t电动单梁桥式起重机。主泵房

底板厚1.0m，建基高程360.469m，置于弱风化的粉砂质泥岩。

泵站出水管由3根DN1000mm（C25）的球墨铸铁管组成，出泵房后，垂直于泵房轴线在靠近出水池处以竖向20°沿后坡至出水池，单根出水球墨铸铁管长42.0m；出水池位于坡洪积覆盖层内，覆盖层不能满足承载力要求，基础采用C15砼回填，水池长12.80m，宽10.0m，水位375.00m，池底高程372.4m；出水池直接与唐家咀隧洞相接，引水入全民水库库区。

全民泵站副厂房及管理房紧邻主泵房，布置在引渠右边靠山侧，一层用于布置电气设备及中控室，二层作为泵站管理房，平面尺寸为9.6×31.4m。

进厂公路布置于引渠右侧，经板山沟沿现有道路布置，经厂区后至主泵房安装间回车场

1.1.2 年度水土流失因子变化情况

工程区以低山、丘陵地貌为主，坡耕地比例大；降雨集中，强度大，土壤易受暴雨冲蚀；成土母质中粘土和砂质粘土岩占绝大部分，夹紫棕色砂岩，易风化，且植被覆盖率低，抗蚀能力弱。

1.1.2.1 降雨

亭子口灌区属中亚热带湿润季风气候区，气候温和，湿润多雨，蒸发量大。由于受季风活动及盆地特殊自然地理环境的影响，形成四季分明、春季少雨多旱、夏季炎热降水集中、秋多绵雨日照少、冬无严寒降水量小、全年无霜期长的气候特点。

根据灌区内主要气象代表站实测资料统计，区内多年平均气温 15.6 ~ 17.6℃，最冷为 1 月，平均气温 5.1 ~ 6.8℃，极端最低气温 -3.6 ~ -2.2℃，最热 7 ~ 8 月，平均气温 25.5 ~ 27.4℃，极端最高气温 36.8 ~ 42.7℃。由于灌区地形狭长，南北纬度相差 1°49′，气温由北向南递增。区内无霜期为 285 ~ 330d，多年平均日照 1135 ~ 1530h，多年平均蒸发量 966.6 ~ 1290.6mm，多年平均相对湿度 74% ~ 84%。

灌区内多年平均年降水量在 970 ~ 1094mm 之间，雨量丰沛，但分布不均。西部的南部县、阆中市年水量在 1000mm 以下，东部的仪陇县、渠县年降水量在 1080mm 以上。全灌区降水量分布总的趋势是自西向东逐渐增大。降水量年际变化较大，如苍溪、阆中、武胜最大年降水量分别为 1605.1mm(1981 年)、1698.3mm

(1981 年)、1391.1mm (1952 年)，最小年降雨量分别为 712.7mm (1959 年)、622.2mm (1979 年)、734.3mm (1966 年)，实测最大最小年降水量之比为 1.9 ~ 2.7 倍。由于受季风活动的影响，灌区降水在年内分布不均，降水量集中的 5 ~ 9 月降水量达 700 ~ 750mm，占全年降水量的 68 ~ 75 %，其中 7 ~ 9 月降水量占全年的 50 % 左右，且多以暴雨形式出现。枯期 12 ~ 2 月降水量仅占年降水量的 3 ~ 5 %。春季 3 ~ 5 月降水量占全年降水量的 6.5 %。另在 8 月由于太平洋副热带高压的影响，常出现高温少雨天气，易产生伏旱。

工程灌区各县（市）气象站气候特征值详见表

表 1-1 项目区各市区县气象特征值表

气象因子	单位	苍溪县	阆中市	仪陇县	南部县	蓬安县	营山县	渠县	高坪区	广安区	岳池县	武胜县
多年平均气温	°C	16.7	16.9	15.6	16.8	17.2	17.0	17.6	17.3	17.4	17.0	17.5
≥10°C 的积温	°C							5750.1				5679.5
多年平均蒸发量	mm	1290.6	1206.7	1187.4	1124.3	1020.5	1097.4	1016.2	1008.1	970.4	966.6	1097.2
多年平均降雨量	mm	1026.9	979.5	1081.6	969.9	1016.6	1064.1	1093.5	1006	1087.9	1065	1048.5
多年平均无霜期	d	342	290	299		311	290	305		337	341	329
多年平均日照时数	h	1495.6	1260.8	1530.3	1293.2	1259.6	1290.1	1308.9	1135.3	1173.8	1193	1256.1
多年平均空气相对湿度	%	74	77	76	80	81	84	81	80	84	84	83
多年平均风速	m/s	1.88	1.1	2.2	1.2	1.2	1.0	1.6	1.0	1.2	1.2	1.5
主导风向		N	N	N	N	N	N	N	N	E	E	NE
雨季时段	月	5~9	5~9	5~9	5~9	5~9	5~9	5~10	5~9	5~10	5~9	5~9
风季时段	月	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8	7~8
最大冻土深度	cm	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

1.1.2.2 地形地貌

亭子口灌区一期工程位于四川盆地中部，嘉陵江以东，渠江及流江河以西的狭长地带。渠线总体上由北向南延伸，地势北高南低。灌区总干渠沿线大致以北纬 31°30′（仪陇县城）为界，经过北部低山区（苍溪县—阆中县—仪陇县）和南部川中丘陵区（南部—营山县—蓬安县—南充—岳池县—广安区—武胜县）。

北部低山区：分布于北纬 31°30′以北，总干渠长岗岭隧洞以前和嘉右干渠一带，由仪陇—巴中莲花状构造第三、四束背斜组成的山脉，延伸方向 NW—NNE，组成地层为侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）层，两翼多为白垩系下统苍溪组（K1c）、白龙组（K1b）和七曲寺组（K1q）地层，海拔高程多为 500 ~ 800m，相对高差

一般 200~450m，最大 615m。地貌上多形成槽谷方山、深谷梁状山、深丘洼地等岭谷纵横的低山地貌形态。

南部丘陵区：分布于北纬 31°30'以南，总干渠长岗岭隧洞以后一带，为本工程的主要灌区，大部分总干渠和东、西干渠均位于该区。山丘海拔高程多为 300~500m，相对高差 50~150m。地形特征为侏罗系下统蓬莱镇组（J3p）、遂宁组（J3sn）和沙溪庙组（J2s）地层组成的浑园状、长条状平顶山丘、山梁与平坦的侵蚀洼地或冲沟相间。区内沿嘉陵江与渠江分水岭一线分布有绵延山岭、挺拔的条带状宽谷驼背峰列低山，突兀于丘陵中。

除此之外，嘉陵江、渠江、东河沿河两岸阶地、漫滩较为发育，是典型的侵蚀堆积地貌。

1.1.2.3 土壤

项目区主要土壤类型为水稻土、紫色土、潮土、黄壤等 4 个土类。在气候、植被的直接影响下，其垂直分异现象十分明显。

水稻土：主要分布于沿线低山河谷，由潮土、紫色土、黄壤等发育而成。水稻土有着特殊的成土条件和过程，分化层次明显，水气状况较稳定，pH 值趋向中性，有机质积累较多，营养元素的有效性增强。耕作层养分平均含量：有机质 2.54%，全氮 0.141%，全磷 0.119%，全钾 2.271%，碱解氮 147PPM，速效磷 9.6PPM，速效钾 123PPM。质地粘沙均有，河谷水稻土宜水旱轮作。由于水稻土所处地形相对平坦，多为水田，以种植作物水稻为主，水田的保水保土能力较好，故水土流失较轻。

紫色土：主要分布于海拔 1000m 以下的低山河谷地区，母质为白垩系、侏罗系以及三迭系紫色砂页岩风化残坡积物，富含铁质，侵蚀严重，风化程度低，发育层次不明显，铁锰等物质淀积弱，胶体品质好，酸碱度较高，宜种度广，多为一年两熟。耕作层有机质平均含量为 1.78%，全氮 0.120%，全磷 0.110%，全钾 2.101%，碱解氮 123PPM，速效磷 4.5PPM，速效钾 116PPM。

潮土：潮土发育于第四系近代河流冲积物，分布于河流两岸阶地，一般厚度在 80cm 以上，母质成分复杂，土壤疏松，矿物养分丰富，耕性良好，自然肥力较高，宜种度广，生产力高。耕作层有机质平均含量为 2.16%，全氮 0.132%，全磷 0.114%，全钾 2.183%，碱解氮 135PPM，速效磷 8.8PPM，速效钾 119PPM。

黄壤：分布于海拔 1000~1750m 以下的低、中山区，其成土母质多为砂页岩及灰岩、玄武岩、黄色粘土岩风化物，黄化为其特征。有机质含量平均为 3.328%，全氮 0.194%，全磷 0.178%，碱解氮 209PM，速效磷 4.7PPM，速效钾 241PPM。多数具粘酸瘦性质，尤缺磷，但水热成分较稳定。

1.1.2.4 植被

在四川省植被区划中，项目区属于亚热带常绿阔叶林带，植被类型以次生柏木林、山地灌草丛和栽培植被为主。

项目区植被分布的特点：自然植被组合单纯，林地主要是次生柏木林和少量的马尾松林、桉木林、栎类林、竹林；灌丛为次生灌丛，主要由马桑、黄荆、火棘、小果蔷薇等组成；草丛属山地草丛，主要为亚热带低山禾草草丛。由于位于丘陵地区，植被水平和垂直分布规律不明显。柏木林分布在钙质紫色土上；桉木林、栎类林多分布于林缘，枫杨、杨树等多分布于江河、沟谷两岸及农村道路两侧；竹林常分布于农户房前屋后，呈斑块状、带状稀疏分布；次生灌丛分布于向阳山坡，而禾草草丛广布于评价区。栽培植被主要是核桃、梨、猕猴桃、水稻、玉米、桑、番薯、马铃薯等。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 水土流失防治工作

2020 年 1 月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成《亭子口灌区一期工程水土保持方案报告书》（报批稿）；

2020 年 6 月 3 日，四川省水利厅下发了《关于亭子口灌区一期工程水土保持方案的批复》（川水函〔2020〕674 号）；

2021年8月，四川省水利水电勘测设计研究院编制完成本工程初步设计文件，对水土保持专项设计进行了了深化设计。

2022年5月，我公司接受建设单位委托开展水土保持监测工作，同年7月水土保持监测人员进场开展工作。

根据工程布置和施工布局，在防治责任范围界定的基础上，按照地貌类型相似，新增水土流失类型和形式相近，水土保持措施相同的原则，进行水土流失防治分区。主体建筑物区、工程管理设施区、施工道路区、施工生产生活区、弃渣场及表土堆存场区、专项设施复建区等6个一级防治区进行水土保持措施布置。同时根据主体工程建筑物布局的特点，将主体建筑物区细化为明渠工程区、暗渠工程区、隧洞工程区、渡槽工程区、倒虹管工程区等5个二级分区。各防治分区采取了表土剥离、截排水沟、永久沉砂池、挡土墙、草皮护坡、临时苫盖、临时排水、临时沉砂、临时挡护等防治措施，各项水土保持措施正在实施之中，已建成的水土保持设施均发挥防护效益，水土流失防治工作总体情况良好。

1.2.2 水土保持措施的实施情况

2022年本项目主体工程进展顺利，同时水土保持工程也在有条不紊的进行，工程按照批复的水保方案进行了相应的水土保持措施建设。

工程施工前进行了表土剥离，并对剥离表土进行了防护；大部分弃渣场已经按照批复的水保方案要求修建了挡墙、实施了排水措施；对于主体开挖区域实施了喷护防护，并且在喷护边缘修建了截排水沟；施工生产生活区已硬化处理并修建了排水系统，边坡采取了防护措施；施工临时道路已经按照设计要求实施了临时排水、临时遮盖等措施。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作年度开展情况

2022年5月，建设单位委托我公司对工程开展水土保持监测工作。进场后，为使水土保持工程和主体工程能够顺利衔接配合并有效开展工作，水保项目部与现场各施工单位负责人进行了对接，建立了联络方式和来往邮箱，向施工单位宣

传讲解了水土保持工程的主要作用、与水工保护工程的区别和本工程的水土保持工程类型；对施工过程中需要注重的水土保持工程重点和容易忽略的临时水土保持工程（防尘网、挡土袋等）进行了重点强调。要求施工单位报送相关的水土保持工程资料。就生产建设项目开展水土保持工作的法律依据、重要性及水土保持防治范围和防治标准进行了讲解，通过培训，使各参建单位的水土保持意识大大提高，增强了水土保持工作的积极性和主动性。

2022 年 7 月 4 日至 10 日，7 月 25 日至 31 日，8 月 15 日至 19 日，9 月 20 日至 10 月 3 日，10 月 24 日至 28 日，10 月 31 日至 11 月 4 日，11 月 8 日至 12 日，12 月 5 日至 11 日，12 月 19 日至 24 日，我公司水土保持监测人员利用无人机、现场量测、资料分析等监测手段收集现场资料，根据水土保持方案的要求，在工程现场布设监测点位，对工程水土保持水土流失情况进行统计，汛期对工程现场进行多次监测，记录水土流失情况并对可能产生较大水土流失区域进行重点巡查。

1.3.2 技术人员配备

由于亭子口灌区一期工程项目建设规模大，扰动范围广，实际监测工作量十分巨大，因此为了有效的开展本项目水土保持监测工作，真实、准确的反映本项目水土流失情况，为建设部门提供确实有效的监测成果及数据。根据亭子口灌区一期工程水土保持监测工作实际需要，我公司成立“亭子口灌区一期工程水土保持监测部”根据本项目监测工作要求及特点，考虑方便工作，交通便捷，且有利于监测管理和控制，单位将组建亭子口灌区一期工程第三方监测现场项目部，监测项目部共7人，包括总监测工程师1人、监测工程师2人、监测员4名。

总监测工程师由具有监测经验及有分析能力的技术人员担任，同时也是本监测项目负责人，项目负责人全面负责整个监测项目的总指挥工作；组织、协调、实施开展监测工作，确保监测质量。

监测工程师负责数据采集及内业数据的处理，汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等工作。

监测员负责协助监测工程师资料收集齐全、现场量测，并要保管好所有原始记录资料及文档、图件、成果的管理，重要文件复印后及时交至档案资料室存档。

人员组成名单见下表:

表 1-2 监测项目部成员名单

	职务	成员名单	专业	职称
监测项目部	总监测工程师	湛春	环境工程	高级工程师
	监测工程师	刘睿	水文学及水资源	高级工程师
	监测工程师	徐雄才	水土保持	工程师
	监测员	蔡艳蓉	水土保持	工程师
	监测员	栗琦东	水土保持	工程师
	监测员	林子伊	水土保持	工程师
	监测员	马田田	水土保持	工程师
	监测员	马田田	水土保持	工程师

我公司将把监测项目部全力打造成为一个完善的、系统的技术管理机构。

该机构侧重于技术方面的管理,实行专事专管制。涉及监测工作的每个环节都任命一个专项负责人,各环节的技术工作由该环节负责人统筹安排。所有负责人再由项目部技术负责人统一领导,组成以技术负责人为核心的技术管理机构,

环节负责人在完成自己负责的事务之后向下一环节的负责人做好技术交接工作,遇到技术难题,由技术负责人召集各环节负责人开会共同研究解决。各环节负责人在监测过程中行使各自职能。

1.3.3 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》,为保证监测数据的科学性,提高监测工作效率,本工程水土保持监测主要采用地面观测和调查监测并结合遥感监测的方法。

1.3.3.1 地面观测

主要用于水土流失量的观测。通过设置定位观测点获得,监测方法包括:

(1) 简易土壤侵蚀观测场: 在汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎,根据坡面面积,按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排,共 9 根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面,钉帽与坡面齐平,并应在钉帽上涂上红漆,编号登记入册。

每次大暴雨之后和汛期终了,观测钉帽距地面高度,计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

计算公式如下:

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A — 土壤侵蚀量(m^3)；

Z — 侵蚀厚度(mm)；

S — 侵蚀面积(m^2)；

θ — 斜坡坡度($^\circ$)。

有人为扰动的地方，钢钎在汛期末收回，来年再用，布设数量可适当增加。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z=Z_0-f$$

式中：Z — 实际侵蚀厚度（mm）；

Z_0 — 观测值（mm）；

f — 沉降高度（mm）。



		
测针 1	测针 2	测针 3
		
测针 4	测针 5	测针 6
		
测针 7	测针 8	测针 9

(2) 侵蚀沟样法：量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨，在每次降雨或多次降雨后量测侵蚀沟的体积，得出

沟蚀量。

具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m²）的侵蚀沟数量、深度、宽度、长度进行量算土壤流失体积，或用皮尺在全坡面等间距取若干个断面，量测每一断面侵蚀沟的断面积，然后计算调查区侵蚀总体积，再利用土壤容重换算土壤流失量。

（3）沉砂池法

选取工程区典型断面，在断面下方布置集水系统及沉砂池，每个季度通过沉砂池的土壤侵蚀控制面积、泥沙量和侵蚀时间推求土壤侵蚀模数。沉砂池材质选用 C15 混凝土，尺寸根据渣场具体情况设置，沉砂池须视淤积情况进行定期清理，对沉砂池淤积的泥沙进行烘干称重，以推求工程区水土流失侵蚀模数。

	
坡面径流小区	沉砂池清淤
	
侵蚀泥沙收集	烘干泥沙称重

1.3.3.2 调查监测

主要用于扰动土地情况监测、弃土石渣量监测、水土流失量监测、水土保持

措施监测、造成的水土流失危害及影响情况监测。

(1) 实地量测：采用便携式 GPS 定位仪结合 1：5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行简易的测量和定位，对不同的分区测定，记录调查点名称、单位工程名称、扰动类型、面积和监测数据编号等。根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。

(2) 询问调查：向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头询问并记录的方式，调查本工程的实际开、完工时间，施工中对地面实际扰动情况，水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

(3) 查阅资料分析：资料的查阅是进行相关数据收集的重要依据，通过对施工图设计资料、建设管理档案、质检资料及监理资料、竣工结算资料的查阅核定工程建设内容、各类措施实施情况及工程防护效果等。

(4) 样方调查：主要用于植被监测，选有代表性的地块作为调查样地，标准地的面积为投影面积，要求林地 5m×5m、草地（坪）2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。调查样地的水土保持工程实施情况和林草植被情况。

计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m²；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²。

f——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行，标准判定详表 3-3。

1.3.3.3 遥感监测

主要用于扰动范围监测、土石方流失数据监测、施工破坏情况监测。

(1) 卫星影像获取

通过 google earth、天地图等图像技术软件获取直观的各建设期的宏观图像资料，对施工扰动破坏情况及其施工进度有一个全面直观的了解。

(2) 无人机技术

利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，能够实现自动化、智能化、专用化快速获取各种空间遥感信息，且完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。包括前期准备和遥感信息处理、遥感图像解译、数据统计汇总成果等，是一个先进、有效且全面、准确的监测方式。

1.3.4 监测频次

扰动土地情况监测：实地量测监测每季度 1 次，遥感监测：施工前开展 1 次，施工中 1 年 2 次（建议旱季一次雨季一次）；使用中的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场每月遥感监测 1 次，记录监测 2 次；临时堆放场监测每月 1 次。

水土流失情况监测：流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测每月 1 次，发生强降雨后及时加测。

水土保持措施及水土流失防治成效监测：工程措施及防治效果每月监测记录 1 次；植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每月监测记录 1 次。

水土流失危害结合上述监测内容一并开展，若发生危害事件，应现场通知建设单位并填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

1.3.5 监测设施设备

本年度已投入本项目的监测设施设备包括：无人机、坡度仪、罗盘仪、皮尺、卷尺、激光测距仪、数字手持风速仪、相机、电脑、打印机、对讲机、简易观测场、泥沙采样器、全站仪、雨量筒、天平等。无人机主要用于监测弃渣场和取料场等大型开挖扰动地表的高空俯瞰影像图。

1.3.6 监测点布设情况

本工程监测布局主要通过无人机遥感监测及在重点监测区段设置监测

点位和观测断面，其他区域进行调查监测，能有效、完整地监测工程水土流失状况为主。

本工程水土保持监测以调查监测、实地量测、地面观测结合遥感监测的方式，将工程的弃渣场及表土堆存场区、主体建筑物区、施工道路作为重点监测对象，在这些监测分区选择有代表性的地段设置固定监测点和断面，对其余各区采用调查监测方式布设临时调查监测点进行监测。

表 2-1 本工程监测点布设

监测时段	监测区域	序号	监测点位	代表性说明	监测方法
施工准备期	项目征地范围	/	/	/	实地量测、遥感监测法
施工期	施工扰动范围				遥感监测法
	明渠	1	总 11+776.020	半挖半填渠段	实地量测法
		2	总 63+266.305	全挖渠段	简易坡面量测法
		3	东 15+115.987	全填渠段	简易坡面量测法
		4	东 52+315.988	全挖渠段	实地量测法
		5	新 0+007.60	全挖渠段	实地量测法
		6	新 23+552.54	半挖半填渠段	实地量测法
		7	观 4+119.09	全填渠段	简易水土流失观测场法
		8	观 9+520.00	半挖半填渠段	实地量测法
		9	幸 2+309.406	半挖半填渠段	实地量测法
		10	营 11+475.681	半挖半填渠段	实地量测法
		11	文 3+002.00	半挖半填渠段	遥感监测法
		12	回 1+595.000	半挖半填渠段	实地量测法
		13	响 6+616.50	半挖半填渠段	简易水土流失观测场法
		14	响 13+278.500	全挖渠段	实地量测法
		15	西 51+011.00	全挖渠段	实地量测法
	暗渠	16	总 15+648.202	全挖渠段	简易水土流失观测场法
		17	新 15+555.90	全填渠段	简易坡面量测法
		18	新 23+432.82	半挖半填渠段	实地量测法
		19	观 2+000.85	全填渠段	简易水土流失观测场法
		20	观 22+393.86	半挖半填渠段	简易坡面量测法
		21	回 4+350.00	全挖渠段	简易水土流失观测场法
		22	文 12+000.00	全挖渠段	实地量测法
		23	响 8+108.500	半挖半填渠段	实地量测法
		24	西 24+011.00	全挖渠段	遥感监测法

监测时段	监测区域	序号	监测点位	代表性说明	监测方法
	隧洞	25	总 81+243.042 大寨子隧洞	布置较多施工支洞	实地量测法\遥感监测法
		26	东 62+797.010 望子山隧洞	布置较多施工支洞	实地量测法 遥感监测法
		27	观 6+863.89 潭 家湾隧洞	连续隧洞	实地量测法 遥感监测法
		28	文 3+002.00 庙 子隧洞	连续隧洞	实地量测法 遥感监测法
		29	西 34+551.80 羊林寺隧洞	布置较多施工支洞	实地量测法 遥感监测法
	渡槽	30	总 37+478.526	涉水渡槽，规模较大	实地量测法
		31	总 128+354.761	涉水渡槽，规模较大	实地量测法 遥感监测法
		32	新 24+060.00	规模较大	实地量测法
		33	东 8+593.089	规模较大	实地量测法 遥感监测法
		34	响 6+118.500	规模较大	实地量测法
		35	文 9+801.50	规模较大	实地量测法
		36	西 27+630.00	规模较大	实地量测法 遥感监测法
	倒虹管	37	东 22+700.391	规模较大	实地量测法
		38	新 19+967.47	规模较大	遥感监测法
		39	文 8+918.70	规模较大	实地量测法
		40	观 1+767.75	规模较大	简易水土流失观测场 法
		41	西 41+240.00	规模较大	实地量测法
	工程管理设施 区	42	总干渠	选择典型管理设施区 2 处	实地量测法、简易水土 流失观测场法
	施工道路区	43	总干渠	选择典型施工道路	简易水土流失观测场 法
		44	东干渠	选择典型施工道路	实地量测法
		45	西干渠	选择典型施工道路	简易水土流失观测场 法
	施工生产生活 设施区	46	总干渠	选择典型施工生产生活设施区	实地量测法
		47	东干渠	选择典型施工生产生活设施区	简易水土流失观测场 法
		48	西干渠	选择典型施工生产生活设施区	简易水土流失观测场 法
		49	响水滩水库充 水渠	选择典型施工生产生活设施区	实地量测法

监测时段	监测区域	序号	监测点位	代表性说明	监测方法
	弃渣场及表土临时堆存场区	50	总干 2-1#渣场	沟道型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		51	总干 5-3#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法
		52	总干 6-4#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	简易水土流失观测场法
		53	总干 9-4#渣场	沟道型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法
		54	总干 10-6#渣场	平地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		55	东干 2-1#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		56	东干 2-9#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		57	新支 2#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		58	新支 8#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	简易水土流失观测场法
		59	观支-1#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		60	观支-8#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		61	营分干-2#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		62	营分干-5#	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法
		63	回 4#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	简易水土流失观测场法
		64	文 2#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法 遥感监测法
		65	响 1#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法
		66	响 10#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	简易水土流失观测场法
		67	西 1-1#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	实地量测法
		68	西 2-2#渣场	坡地型弃渣场, 弃渣量较大	简易水土流失观测场法
自然恢复期	同施工期				实地量测法 资料分析法 遥感监测法

注：工程才开工，此表为已批复的初设报告设置的监测点位及相应监测方法，后期根据实际情况对监测点位及其监测方法进行适当调整。

1.3.7 阶段成果及报送

按照批复的水土保持方案报告书及水土保持监测技术规程并结合本项目实际建设情况，2022 年共完成水土保持监测实施方案 1 份、水土保持监测季报 1 份、监测意见书 7 份，并及时上报至建设单位、全国水土保持监管系统，并在建设单位官网进行公示。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持防治责任范围

2.1.1.1 防治责任范围监测方法

根据项目实际建设情况，我单位在实际监测过程中主要采用两种方法对本项目水土保持防治责任范围进行测量，一种是地面直接测量法，一种是地图勾绘法。

对于地面上人可到达的区域采用地面测量法，测量中用到的仪器设备主要有皮尺、手持 GPS、激光测距仪等，对于大面积扰动区域采用手持 GPS 进行测量，在测量区域的周围选择具有代表性的拐点进行打点，当打点数量达到 3 个以上时，即可形成一个闭合的多边形区域，通过 GPS 上面的软件分析，即可获取测量区域的实际扰动面积。

对于测量面积即扰动面积比较小的区域利用 GPS 测量会存在比较大的误差，此时应该利用激光测距仪或者皮尺进行测量，具体方法为首先根据测量地形的现场观察情况，在测绘板上勾画出测量对象的大概轮廓，然后利用激光测距仪和皮尺分别测量对象的边长等，标注在勾画图纸上，最后形成测量对象的实际面积图，从而求出该扰动面积的实际面积。

如果遇到山区无卫星信号或人无法到达的区域的情况下，则需要利用卫星地图来进行实际勾画，通过 GPS 坐标找到项目区在卫星地图上面的点位，然后根据现场监测情况，结合地图上面观测到的扰动情况，进行勾画，但是此方法实际测量误差较大，需要多次矫正和对比结合地面测量进行。目前常用的卫星地图主要有 Googleearth 和 Bigemap 等。

2.1.1.2 防治责任范围设计情况

根据已批复水土保持方案，本工程防治责任范围总面积 1174.28hm²，其中永久占地 319.28hm²，临时占地 855.00hm²。

(1) 永久占地：项目永久占地包括主体建筑物区、工程管理设施区。

(2) 临时占地：项目临时占地包括施工道路区、施工生产生活区、弃渣场及表土堆存场区、专项设施复建区。

表 2-1 已批复水土保持方案中项目区防治责任范围统计表。

防治分区		防治责任范围 (hm ²)	占地性质
一级分区	二级分区		
主体建筑物区	明渠工程区	115.19	永久占地
	暗渠工程区	15.71	永久占地 (7.90hm ²)、临时占地 (7.81hm ²)
	隧洞工程区	27.27	永久占地
	渡槽工程区	72.63	永久占地
	倒虹管工程区	22.91	永久占地
工程管理设施区		73.13	永久占地
施工道路区		200.84	临时占地
施工生产生活区		85.52	临时占地
弃渣场及表土堆存场区		558.17	临时占地
专项设施复建区		2.61	永久占地 (0.25hm ²)、临时占地 (2.36hm ²)
合计		1174.28	

2.1.1.3 本年度扰动土地范围监测结果

根据我单位现场监测，截至 2022 年本工程防治责任范围总面积为 171.81hm²。

工程项目区目前实际实施的包括，主体建筑物区（明渠工程区、暗渠工程区、隧洞工程区、渡槽工程区、倒虹管工程区）、施工道路区、施工生产生活区、弃渣场及表土堆存场区。

2.1.2 扰动土地监测结果

监测方法：监测方法与防治责任范围监测方法一致。目前工程刚开工建设，2022 年工程项目区目前实际扰动范围面积为 171.81hm²，明渠工程区 21.8hm²、暗渠工程区 0.13hm²、隧洞工程区 17.33hm²、渡槽工程区 15.1hm²、施工道路区 28.4hm²、施工生产生活区 26.61hm²、弃渣场及表土堆存场区 62.44hm²。

2.2 取土（石、料）监测结果

由于渠系线路较长，建筑物较为分散，各渠道骨料用量相对较小，集中设置砂石加工系统临时设施费用较大，且需进行料场征地。各渠道沿线附近已有的砂石加工场，且外购骨料较为经济，故骨料采用外购方式。

2.3 弃土监测结果

2.3.1 设计弃渣场情况

工程由于施工战线长、工程点多、弃渣分散。因此沿渠道分散设置弃渣场，隧洞、渡槽等建筑物弃渣在建筑物附近设置弃渣场，明渠工程分段在沿线附近低洼地带集中设置弃渣场，弃渣量较小的渠段在渠道两侧布置弃渣场，弃渣场采用180HP推土机平整，后期需还耕或保护。弃渣时应避免渣料进入各支沟，不允许恶化环境。

亭子口灌区一期工程初步设计中共设置215个弃渣场，堆渣量总计1352.82万 m^3 （合松方1954.26万 m^3 ），占地面积368.56 hm^2 。

2.3.2 弃渣场监测结果

根据现场监测情况，截至2022年12月底，工程共扰动弃渣场33座，其中正式启用弃渣场总计26座，共占地面积为62.44 hm^2 ，实际弃渣量65.95万 m^3 。

表2-3 已扰动弃渣场特性表

序号	弃渣场名称	坐标	占地面积 (hm ²)	渣场等级	设计容量(万m ³)	堆渣量(万 m ³)	堆渣高度(m)	是否涉及 重大变更	是否正式启 用	备注
1	总干2-2#	X = 602342.2370, Y = 3516101.5218	1.29	5	8.40	2.58	377-414	否	是	挡墙滞后
2	总干3-2#	X = 605317.465, Y = 3514212.345	2.263	4	22		488 ~ 540	是	否	正在填筑渣场道路及表土剥 离
3	总干3-3#	X = 613636.523, Y = 3509540.0962	4.37	4	51.55		379.5-435	是	否	正在填筑渣场道路及表土剥 离
4	总干3-8#	X = 613699.1267, Y = 3505067.9674	0.7669	4	5.58		423 ~ 447	是	否	正在填筑渣场道路及表土剥 离
5	总干4-1#	X = 620202.1310, Y = 3494257.8190	2.47	4	22.00	2.28	400~437	是	是	位置变化, 下游房屋未拆除
6	总干6-1#	X = 626009.4933, Y = 3479152.4692	1.94	5	19.20	0.77	391~410	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%,
7	总干6-3#	X = 627843.9595, Y = 3474916.6697	2.53	5	19.20	1.41	389~403	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%,
8	总干6-5-1#	X = 626829.5000, Y = 3471537.8697	1.15	5	5.20	0.69	356.00 ~ 370.00	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%, 挡墙 滞后
9	总干6-7#	X = 630502.6862, Y = 3467384.5839	1.02	5	7.00	1.01	404~423	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量减少
10	总干8-3#	X = 632539.4671, Y = 3459734.0775	3.36	4	25.00	1.85	357~381	是	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化超过20%
11	总干8-9#	X = 630328.7788, Y = 3451326.1833	2.02	5	14.50	3.40	338~355	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%,
12	营山-2#	X = 634664.1322 Y = 3460070.9058	2.45	5	15.96	0.44	386.5~401	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%,
13	营山-5#	X = 636995.9256 Y = 3458238.3915	1.73	5	11.40	0.29	368~383	否	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化不超过20%,
14	总干8-13#	X = 634642, Y = 3445756	2.04	4	19.00	9.07	314.45~344.00	是	是	初设位置, 堆高及容量变化, 容量变化超过20%
15	总干8-20#	X = 638080.3062, Y =	0.62	4		4.50	354~382	是	是	初设位置, 堆高及容量变化,

序号	弃渣场名称	坐标	占地面积 (hm ²)	渣场等级	设计容量(万m ³)	堆渣量(万 m ³)	堆渣高度(m)	是否涉及 重大变更	是否正式启 用	备注
		3442718.0841								容量变化超过20%，正在走 变更程序，挡墙滞后
16	总干8-21#	X=638368, Y=3442373	0.99	4	6.65	6	351.40~376.00	是	是	初设位置，堆高及容量变化， 容量变化超过20%，正在走 变更程序，
17	总干8-24-1#	X=639312, Y=3441559	1.30	4	14.74	12.00	349.35~376.00	是	是	初设位置，堆高及容量变化， 容量变化不超过20%，
18	总干9-3#	X=641411, Y=3439669	1.49	5	5.94	0.20	335.30~345.00	否	是	初设位置，堆高及容量变化， 容量减少
19	总干9-9#	X=646408, Y=3432957	2.10	4	25.72	5.00	337.5~372.5	是	是	初设位置，堆高及容量变化， 容量变化超过20%
20	总干10-5#	X=651012.924, Y =3424272.537,	2.37	4	26.18	0.84	362.8~389.5	是	是	位置变化，挡墙滞后
21	总干10-6#	X=654616, Y=3421360	2.63	4	21.68	1.70	375.5~411.5	是	是	位置变化，挡墙滞后
22	西干1-1#	X=653714, Y=3419468	2.12	5	18.26	0.34	365~375	否	否	正在填筑渣场道路及表土剥 离
23	西干1-2#	X=649695, Y=3418617	2.65	4	14.05	0.41	455~485	否	否	正在填筑渣场道路及表土剥 离
24	西干1-3#	X=648060.7985, Y =3416190.3904	1.28	5	7.52	0.70	395.5~414.5	否	否	初设位置，堆高及容量变化
25	西干2-3#	X=645906, Y=3414476	4.81	4	49.79	4.35	356.8~392.8	是	是	初设位置，堆高及容量变化， 容量变化超过20%
26	回龙-3#	X=648169, Y=3408616	1.32	5	7.90	0.50	431.5~448.5	是	否	位置变化，正在填筑渣场道 路及表土剥离
27	东干2-4-1#渣场	X=658499.89, Y=3401482.395	2.02	5	3.50	0.45	376.7~378	是	是	位置变化
28	东干2-6渣场	X=657539.2853 Y=3397216.5452	0.97	5	9.90	1.10	378~395	否	是	
29	东干3-1-2渣场	X=660910.4038 Y=3392066.0218	0.97	5	2.50	0.50	367~372	是	是	位置变化
30	东干3-2#渣场	X=661104.3990 Y=3389576.4747	1.34	5	8.69	0.90	430~440	否	是	

序号	弃渣场名称	坐标	占地面积 (hm ²)	渣场等级	设计容量(万m ³)	堆渣量(万 m ³)	堆渣高度(m)	是否涉及 重大变更	是否正式启 用	备注
31	东干3-4#渣场	X=656030.0791 Y=3387576.9756	2.04	5	0.60	1.50	375~394	否	是	挡墙滞后
32	文昌寨2#渣场	X=641252.360 Y=3365158.503	1.09	5	5.30	0.37	343.7-345	是	是	位置变化
33	新市支渠3#渣场	X=665344.537 Y=3413840.756	0.93	5	2.50	0.80	372.2~383	是	是	位置变化

3 水土流失防治措施监测结果

3.1 工程措施监测结果

3.1.1 监测方法

亭子口灌区一期工程措施主要包括表土剥离、土地整治、主体工程截水沟、C20 砼框格梁护坡、工程管理设施区排水沟、弃渣场浆砌石挡墙、弃渣场沉砂池、弃渣场截排水沟、弃渣场排水涵管、钢筋石笼措施。对于工程措施的监测主要通过现场测量法和收集资料法进行，对于线性工程主要通过皮尺、激光测距仪等仪器设备进行测量，同时根据工程措施所处的水土保持防治分区进行分类记录，对于片状工程措施的监测，主要通过手持 GPS 或者 RTK 和实际测量的方式进行，同样将取得的数据进行分类记录，为了更加准确的获取工程措施工程量，我单位定期收集施工单位和监理单位的工程月报及影像资料，将取得的数据和现场监测的数据进行对比，如发现出入较大的数据则进行现场复核，确保监测数据的准确性。

3.1.2 设计情况

水土保持方案在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行新增措施布局。按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合，临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全

表 3-1 水土保持工程措施体系表

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施归属
主体建筑物区	明渠工程区	工程措施	设置排水沟、截水沟	主体工程
			在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水土保持专项
	暗渠工程区	工程措施	修建 C15 砼排水沟	主体工程
			在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水土保持专项
	隧洞工程区	工程措施	设置截排水沟	主体工程
			在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水土保持专项
	渡槽工程区	工程措施	渡槽进出口开挖坡面上部设置排水沟	主体工程

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施归属
	程区		在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水保专项
	倒虹管工程区	工程措施	在开挖边坡上部设置排水沟	主体工程
			在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水保专项
工程管理设施区		工程措施	设置公路排水沟	主体工程
			在渠系管理站内设置排水沟	水保专项
弃渣场及表土堆存区		工程措施	在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水保专项
			渣场坡脚修建挡渣墙	水保专项
			截（排）水沟、沉沙池	水保专项
施工道路区		工程措施	在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水保专项
施工生产生活设施区		工程措施	在占用耕地、园地、林地内表土剥离	水保专项
			土地整治	水保专项
专项设施复建区		工程措施	表土剥离、弃渣拦挡	水保专项

设计水土保持工程措施工程量见下表

表 3-2 水土保持工程措施设计情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量	初设工程量
主体建筑物区	提灌泵站工程区	表土剥离	万 m³		0.95
	明渠工程区	C15 砼截排水沟	m³	32917	32917
		C20 砼框格梁	m³	5751.6	5751.6
		表土剥离	万 m³	35.66	42.75
	暗渠工程区	表土剥离	万 m³	4.66	7.69
	隧洞工程区	表土剥离	万 m³	8.85	0.20
		C15 砼截排水沟	m³	2987.5	2987.5
		C20 砼框格梁	m³	1563.09	1563.09
	渡槽工程区	表土剥离	万 m³	21.62	19.17
		C15 砼截排水沟	m³	2987.5	2987.5
		C20 砼框格梁	m³	377	377
	倒虹管工程区	表土剥离	万 m³	8.05	6.52
		C15 砼截排水沟	m³	528	528
		C20 砼框格梁	m³	233	233
工程管理设施区		表土剥离	万 m³	20.78	13.96
		排水沟	m	1600	1600
弃渣场及表土堆存场区		表土剥离	万 m³	202.68	108.27
		挡渣墙 C15 砼	m³	127300	153932
		沉砂池	m³	2080	1723
		截排水沟	m³	98402	53264
		排水涵管	m³	7203	8412
		C15 混凝土基础换填	m³		23657
		石渣回填基础换填	m³		21291
		消力池	m³		401
施工道路区		表土剥离	万 m³	58.01	62.16

防治措施及工程量	措施	单位	方案工程量	初设工程量
施工生产生活设施区	表土剥离	万 m ³	30.95	34.63
	土地整治	hm ²	85.52	
专项设施复建区	钢筋石笼	m ³	32	

3.1.3 实施情况

根据我单位现场监测及查阅施工单位和监理单位资料,工程施工前进行了表土剥离,并对剥离表土进行了防护;大部分弃渣场已经按照批复的水保方案要求修建了挡墙、实施了排水措施;对于主体开挖区域实施了喷护防护,并且在喷护边缘修建了截排水沟。截止本年度末,项目区水土保持工程措施实施情况见下表。

表 3-3 2022 年水土保持工程措施实施情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量	初设工程量	本年度实施
主体建筑物区	提灌泵站工程区	表土剥离	万 m³		0.95	
	明渠工程区	C15 砼截排水沟	m³	32917	32917	316
		C20 砼框格梁	m³	5751.6	5751.6	
		表土剥离	万 m³	35.66	42.75	5.34
	暗渠工程区	表土剥离	万 m³	4.66	7.69	0.12
	隧洞工程区	表土剥离	万 m³	8.85	0.20	0.05
		C15 砼截排水沟	m³	2987.5	2987.5	1571
		C20 砼框格梁	m³	1563.09	1563.09	438.7
	渡槽工程区	表土剥离	万 m³	21.62	19.17	3.74
		C15 砼截排水沟	m³	2987.5	2987.5	222.7
		C20 砼框格梁	m³	377	377	
	倒虹管工程区	表土剥离	万 m³	8.05	6.52	
		C15 砼截排水沟	m³	528	528	
		C20 砼框格梁	m³	233	233	
工程管理设施区		表土剥离	万 m³	20.78	13.96	
		排水沟	m	1600	1600	
弃渣场及表土堆存场区		表土剥离	万 m³	202.68	108.27	12.53
		挡渣墙 C15 砼	m³	127300	153932	3564.06
		沉砂池	m³	2080	1723	220
		截排水沟	m³	98402	53264	1050.46
		排水涵管	m³	7203	8412	144
		C15 混凝土基础换填	m³		23657	
		石渣回填基础换填	m³		21291	
		消力池	m³		401	
施工道路区		表土剥离	万 m³	58.01	62.16	10.36
施工生产生活设施区		表土剥离	万 m³	30.95	34.63	6.74
		土地整治	hm²	85.52		
专项设施复建区		钢筋石笼	m³	32		

3.1.3 监测结果

根据现场监测及施工监理单位影像资料，截止 2022 年底，本项目按照水保方案进行了工程措施的实施，主要为表土剥离、弃渣场挡墙、弃渣场截（排）水措施、主体工程截（排）水措施、主体工程框格梁护坡。

3.2 植物措施监测结果

3.2.1 监测方法

对植物措施的监测主要包括两方面，一是监测植物措施的生长指标，包括覆盖度、成活率、郁闭度等，另一方面是监测植物措施的实施面积，前者主要通过布置植物样方的方式实现，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并用下列公式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_d$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按下式计算类型区林草的植被覆盖度：

$$C = f / F$$

式中：C——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行

3.2.2 设计情况

水土保持方案在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行新增措施布局。按照“预防为主、保护优先、全面规

划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导、土地整治与植物措施相结合，临时防护措施相配套的水土流失防治体系。

既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全

表 3-4 水土保持植物措施设计情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量	初设工程量
主体建筑物区	提灌泵站工程区	草皮护坡	hm ²		0.38
		生态喷砼	m ²		7210
		栽植小叶榕	株		482
		栽植小叶女贞	株		964
	明渠工程区	生态喷砼	m ²	428218	428218
		草皮护坡	hm ²	7.57	7.57
		土质边坡绿化	hm ²	5.51	5.51
	暗渠工程区	迹地绿化	hm ²	4.45	8.98
		客土	万 m ³	0.89	1.8
	隧洞工程区	生态喷砼	m ²	83036.9	83036.9
		草皮护坡	hm ²	2.05	2.05
		土质边坡绿化	hm ²	3.32	3.32
	渡槽工程区	生态喷砼	m ²	20027	20027
		草皮护坡	m ²	858	858
		迹地绿化	hm ²	4.90	17.70
		客土	万 m ³		3.54
	倒虹管工程区	生态喷砼	m ²	500	500
		迹地绿化	hm ²	5.33	5.33
		客土	万 m ³		1.07
工程管理设施区		绿化面积	hm ²	0.20	1.10
		坡面绿化	hm ²		97.89
弃渣场及表土堆存场区		坡面绿化	hm ²	172.52	157.21
		坡面覆土	万 m ³	34.5	31.44
施工道路区		迹地恢复绿化面积	hm ²	58.80	93.9
		表土回铺	万 m ³	11.76	14.36
施工生产生活设施区		迹地恢复绿化面积	hm ²	8.20	12.78
		表土回铺	万 m ³	1.08	2.56
专项设施复建区		绿化面积	hm ²	0.05	

3.2.3 监测结果

通过现场监测,结合施工单位和监理单位提供的资料,截止 2022 年 12 月底,本项目仅施工生产生活区边坡、施工道路边坡实施了绿化措施,其他分区尚未实施绿化措施。具体实施情况见下表

表 3-5 水土保持植物措施实施情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量	初设工程量	2022 年实施
主体建筑物区	提灌泵站工程区	草皮护坡	hm ²		0.38	
		生态喷砼	m ²		7210	
		栽植小叶榕	株		482	
		栽植小叶女贞	株		964	
	明渠工程区	生态喷砼	m ²	428218	428218	
		草皮护坡	hm ²	7.57	7.57	
		土质边坡绿化	hm ²	5.51	5.51	
	暗渠工程区	迹地绿化	hm ²	4.45	8.98	
		客土	万 m ³	0.89	1.8	
	隧洞工程区	生态喷砼	m ²	83036.9	83036.9	22143
		草皮护坡	hm ²	2.05	2.05	0.11
		土质边坡绿化	hm ²	3.32	3.32	
	渡槽工程区	生态喷砼	m ²	20027	20027	
		草皮护坡	m ²	858	858	
		迹地绿化	hm ²	4.90	17.70	
		客土	万 m ³		3.54	
	倒虹管工程区	生态喷砼	m ²	500	500	
		迹地绿化	hm ²	5.33	5.33	
		客土	万 m ³		1.07	
工程管理设施区		绿化面积	hm ²	0.20	1.10	
		坡面绿化	hm ²		97.89	
弃渣场及表土堆存场区		坡面绿化	hm ²	172.52	157.21	
		坡面覆土	万 m ³	34.5	31.44	
施工道路区		迹地恢复绿化面积	hm ²	58.80	93.9	3.95
		表土回铺	万 m ³	11.76	14.36	
施工生产生活设施区		迹地恢复绿化面积	hm ²	8.20	12.78	0.69
		表土回铺	万 m ³	1.08	2.56	
专项设施复建区		绿化面积	hm ²	0.05		

3.3 临时措施监测结果

3.3.1 监测方法:

对于临时措施的监测主要通过调查监测、实地量测、无人机遥感测量。调查监测主要为全线巡查,对各个防治区临时措施的实施情况进行巡查;实地量测主要使用测距仪和皮尺等进行实地测量,将测量数据分区进行归类;无人机遥感对各个防治区临时措施的效果进行监测。

3.3.2 设计情况:

根据防治措施总体布局,围蓄水库工程区及渠系工程区防治措施主要采用工程措施、植物措施进行防护治理;弃渣场防治区、料场防治区等将增加临时措施进行防治。

表 3-4 水土保持临时措施设计情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量		初设工程量
主体建筑物区	提灌泵站工程区	拦挡土袋	m³			184
		临时遮盖	万 m²			0.33
	明渠工程区	拦挡土袋	m³	11821		10543
	暗渠工程区	临时截水沟	m	7584		7610
		临时沉砂池	座	40		43
		拦挡土袋	m³	500		1550
		无纺布	万 m²			3.07
	隧洞工程区	拦挡土袋	m³	13280		12800
		无纺布	万 m²			
	渡槽工程区	拦挡土袋	m3	1056		1954
		无纺布	万 m²			7.67
	倒虹管工程区	拦挡土袋	m³	680		1378
		无纺布	万 m²			3.22
工程管理设施区		拦挡土袋	m³	2687		17404
弃渣场及表土堆存场区		拦挡土袋	m³	19369		5767
		无纺布	万 m²	67.56		36.09
施工道路区		拦挡土袋	m³	9159		4283
		无纺布	万 m²	21.3		27.25
		临时排水沟	km	197.34		146.43
		临时沉砂池	座	2112		590
施工生产生活设施区		拦挡土袋	m³	3548		2854
		无纺布	万 m²	12.38		12.52
		排水沟	m	18254		16849
		沉砂池	座	81		74

3.3.3 实施情况:

根据现场监测调查及查阅施工单位和监理单位提供的过程资料,升在修建的过程中按照水保方案设计要求,实施了临时遮盖、临时截排水、临时挡护措施等,这些措施一定程度上减少了水土流失。

3.3.4 监测结果:

根据监测,截止 2022 年 12 月,工程临时措施实施情况见下表所示。

表 3-6 水土保持植物措施实施情况

防治措施及工程量		措施	单位	方案工程量	初设工程量	2022 年实施
主体建筑物区	提灌泵站工程区	拦挡土袋	m ³		184	
		临时遮盖	万 m ²		0.33	
	明渠工程区	拦挡土袋	m ³	11821	10543	1550
	暗渠工程区	临时截水沟	m	7584	7610	
		临时沉砂池	座	40	43	
		拦挡土袋	m ³	500	1550	
		无纺布	万 m ²		3.07	0.15
	隧洞工程区	拦挡土袋	m ³	13280	12800	4150
		无纺布	万 m ²			1.31
	渡槽工程区	拦挡土袋	m3	1056	1954	390.8
		无纺布	万 m ²		7.67	0.55
	倒虹管工程区	拦挡土袋	m ³	680	1378	
		无纺布	万 m ²		3.22	
工程管理设施区		拦挡土袋	m ³	2687	17404	
弃渣场及表土堆存场区		拦挡土袋	m ³	19369	5767	1441.75
		无纺布	万 m ²	67.56	36.09	7.22
施工道路区		拦挡土袋	m ³	9159	4283	1006.85
		无纺布	万 m ²	21.3	27.25	5.45
		临时排水沟	km	197.34	146.43	3.03
		临时沉砂池	座	2112	590	32
施工生产生活设施区		拦挡土袋	m ³	3548	2854	570.8
		无纺布	万 m ²	12.38	12.52	3.56
		排水沟	m	18254	16849	0.56
		沉砂池	座	81	74	8

3.4 水土保持措施防治效果

在本项目工程建设过程中,施工单位根据批复的水土保持方案报告书及初设报告,实施了一定的水土保持措施,这些措施在一定程度上减少了水土流失的产生,已经实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施等。

主体建筑物施工前进行了表土剥离，施工期间修建了截排水沟及框格梁设置了临时遮盖、临时挡护措施，并对边坡进行了生态喷砼和铺设草皮；弃渣场及表土堆存场区施工前进行了表土剥离，修建了挡土墙及截排水措施，施工期间设置了临时遮盖、临时挡护措施；施工道路施工前进行了表土剥离，施工期间设置了临时遮盖、临时挡护、临时遮盖措施，并对边坡进行了撒草绿化；施工生产生活区施工前进行了表土剥离，施工期间设置了临时遮盖、临时挡护、临时遮盖措施，并对边坡进行了撒草绿化。

目前整个工程区域实施的水土保持措施，运行效果好，发挥了其相应的水土保持功能。

4 土壤流失情况动态监测

4.1 土壤流失面积监测

亭子口灌区一期工程工程产生水土流失的主要部位为施工造成的开挖边坡，例如主体工程边坡开挖、道路边坡开挖、施工生产生活区边坡开挖等，弃渣场扰动面积也是水土流失主要区域，由于在建设过程中部分扰动面积进行了硬化或喷护等工程措施的处理，因此水土流失面积相对于扰动面积有所减少。截止 2022 年 12 月现场监测情况，当前本项目扰动土地面积为 171.81hm²，水土流失面积共 114.28hm²，详细情况见下表。

表 4-1 亭子口灌区一期工程水土流失面积监测表 单位 hm²

防治分区		方案批复	初设批复	已扰动面积	硬化面积	水土流失面积
主体工程区	提灌泵站工程区		2.73			
	明渠工程区	115.19	129.82	21.8	2.2	19.6
	暗渠工程区	15.71	23.76	0.13		
	隧洞工程区	27.27	27.74	17.33	13.86	3.47
	渡槽工程区	72.63	57.08	15.1	1.81	13.29
	倒虹管工程区	22.91	20.53	0		
工程管理设施区		73.13	67.06	0		
施工道路区		200.84	214.9	28.4	17.04	11.36
施工生产生活区		85.52	100.95	26.61	22.62	3.99
弃渣场及表土堆存场区		558.17	368.56	62.44		62.44
专项设施复建区		2.61		0		
小计		1174.28	1013.13	171.81	57.53	114.28

通过监测，2022 年工程水土流失主要产生的部位为弃渣场及表土堆存场区、明渠工程区，由于本项目施工生产生活区和永久道路工程区的部分区域进行了地面硬化，因此本区域的水土流失较少，另外部分场内开挖边坡也进行了防尘网遮盖，这部分区域水土流失也有所减少。

4.2 土壤流失量监测结果

通过 2022 年度现场监测方式获取了水土保持监测的部分数据可知，工程区水土流失面积共 123.55hm²，其中明渠工程区 19.6hm²，隧洞工程区 3.47hm²，渡

槽工程区 13.29hm²，施工道路区 11.36hm²，施工生产生活区 3.99hm²，弃渣场及表土堆存场区 62.44hm²。

通过汇总分析，2022 年度工程土壤流失总量为 1593.73t，流出工程区约 280m³，其中明渠工程区和弃渣场及表土堆存场区防治区水土流失量分别为 88.2t 和 1326.85t，为土壤侵蚀模数最高的两个分区，说明这两个区域是本年度水土流失的主要区域，因为这两个区域在本年度开挖扰动面积较大，且硬化面积较小，因此土壤侵蚀模数大于其他区域，施工生产生活区土壤流失量最小，一方面是因为该区域水土流失面积较小，另一方面是由于该区域采取了较高标准的水土保持措施，因此土壤侵蚀模数较小。

同时通过对监测数据的分析比对，可以得知，降雨是造成本项目水土流失的主要因子，所以做好截排水措施和临时遮盖措施，可有效的降低水土流失。

表 4-3：2022 年度工程区水土流失量监测表

防治分区		水土流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	时间 (a)	流失量 (t)
主体工程 区	提灌泵站工程区				
	明渠工程区	19.6	1800	0.25	88.2
	暗渠工程区		1800		
	隧洞工程区	3.47	1200	0.25	10.41
	渡槽工程区	13.29	2200	0.25	73.09
	倒虹管工程区				
工程管理服务区					
施工道路区		11.36	3000	0.25	85.2
施工生产生活区		3.99	1000	0.25	9.98
弃渣场及表土堆存场区		62.44	8500	0.25	1326.85
专项设施复建区					
小计		114.81			1593.73

4.3 潜在土壤流失量监测结果

潜在水土流失量为项目区整个区域因人为活动或自然因素的情况下，在不采取任何防治措施的情况下可能发生的水土流失量。 根据监测，截止 2022 年底，本项目正式启动弃渣场 26 处，未修建挡墙渣场共计 6 处。

总干 2-2#弃渣场, 地理坐标 $X = 602342.2370$, $Y = 3516101.5218$, 根据该年度水保监测情况, 本弃渣场弃渣来源主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $8825\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 1.29hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 113.84t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

总干 6-5-1#弃渣场, 地理坐标 $X=626829.5000$, $Y=3471537.8697$, 根据监测本弃渣场本年度弃渣主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $9150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 1.15hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 79.56t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

总干 8-20#弃渣场, 地理坐标 $X = 638080.3062$, $Y = 3442718.0841$, 根据监测本弃渣场本年度弃渣主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $9270\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 0.62hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 57.47t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

总干 10-5#弃渣场, 地理坐标 $X=3424272.537$, $Y=651012.924$ 根据监测本弃渣场本年度弃渣主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $8780\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 2.37hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 208.09t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

总干 10-6#弃渣场, 地理坐标 $X = 654695.464$, $Y = 3421398.4143$, 根据监测本弃渣场本年度弃渣主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $9130\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 2.63hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 240.12t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

东干 3-4#弃渣场, 地理坐标 $X=656030.0791$ $Y=3387576.9756$, 根据监测本弃渣场本年度弃渣主要为主体开挖弃渣, 未采取防治措施的侵蚀模数约为 $9250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 扰动土地面积为 2.65hm^2 , 因此潜在土壤流失量为 245.13t , 潜在土壤流失的主要时段间是 5 至 10 月份, 潜在土壤流失的部位主要为弃渣场坡面。

5 存在问题与建议

5.1 问题

通过 2022 年我单位现场水土保持监测工作的开展，我单位获取了本年度项目建设过程中存在的水土保持问题，现将其进行汇总。

1、项目区部分弃渣场较原水保方案存在变化，大部分完成到地方水行政部分备案，目前已启用的总干 8-20#渣场、总干 8-21#渣场尚未完成备案手续。

2、未完全按照批复方案实施水保措施，主要是临时措施，实施内容、种类及工程量均需完善；

3、现场存在部分裸露区域未实施措施；

4、总干 2-2#渣场、总干 6-5-1#渣场、总干 8-20#渣场、总干 10-5#渣场、总干 10-6#渣场、东干 3-4#渣场永久挡墙修建不够及时，先采用临时挡护措施对渣土进行挡护，后期应先修建永久挡墙再进行倒渣；

5、总干 4-1 渣场未按渣场设计蓝图对下游房屋进行拆除，总干 8-20#渣场堆渣超出渣场范围，总干 8-21 渣场边坡未进行削坡；

6、部分渣场内存在少量积水，应做好施工期渣场的排水措施。

5.2 建议

为了有效的落实水土保持方案中的设计要求，减少项目区水土流失的产生，减少安全隐患，为项目后期竣工验收提供良好的前提条件，我单位针对本项目当前存在的水土保持问题，提出以下建议。

1、已启用的弃渣场尽快按照设计要求完善挡护措施和截排水措施，对渣体裸露的边坡采取密闭网临时遮盖措施，对于已经完成堆渣的弃渣场，及时对渣场进行整治复垦；

2、已经变更的渣场且尚未取得变更手续的渣场，应根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水

保〔2016〕65 号文）的要求及时到当地水行政部门进行渣场备案，并取得当地水行政部门的批准。

3、后期涉及到变更的渣场，应根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号文）及时完成渣场变更手续。

4、对于扰动面积最大的两个分区，渣场区和主体工程区及时按照水保方案要求以及后续的水保设计，尽快落实好相应的水保措施，有效的控制水土流失。

5、对开挖和回填的裸露面加强临时防护措施。

6 下一年工作计划

6.1 工作安排

2022 年监测工作已经完毕，为了更好的服务业主，更加科学合理的反映本项目建设过程中的水土流失情况，减少水土流失，保护工程安全，促进项目后期专项验收顺利完成，我单位在总结了本年水土保持监测过程中的经验和不足后，对 2023 年水土保持监测工作进行部署。

2023 年随着工程的展开，我单位将根据工程建设的实际情况，继续在施工扰动地表布置监测点位，增加监测点位数量，重点用于观测新扰动土地面积水土流失情况。

2023 年我单位将完成监测季报 3 份，监测年报 1 份，这些过程资料和监测成果，将报送给业主单位以及各级水行政主管部门，其中季报将在下个季度的第一个月提交，年报在 2024 年 1 月份提交。

计划在 2023 年分 4 次，向业主和水行政主管部门汇报介绍本项目水土保持监测情况，重点介绍项目在建设过程中，产生的水土流失问题及原因、已经落实的水土保持措施，下一步需要尽快落实的水土保持措施、需要尽快整改的水土保持问题以及我单位监测工作开展情况。

6.2 重点监测内容

根据批复的水土保持方案报告书并结合项目建设实际情况及 2022 年取得的监测数据，本项目弃渣场和料场为水土流失的重点区域。因此 2023 年我们将继续对工程区的弃渣场进行重点监测，主要监测弃渣场的水保措施落实情况、弃渣场扰动地表面积变化情况、存在的水土保持问题等。

由于本项目属于生产建设项目，因此造成水土流失的主要时段是工程建设期间，工程在建设过程中产生的大型的开挖坡面是本项目可能产生水土流失的重点区域，因此主体工程开挖边坡、以及修建场内道路的开挖边坡也是下阶段的水土保持监测的重点内容。

附件 1：2022 年第三季度亭子口灌区一期工程水土保持监测日志

2022.7.4 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达阆中市，到达后，监测小组与总包水保负责人李工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.7.5 天气：晴

早上监测小组赶赴 1 标段，对项目区已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.7.6 天气：晴

早上监测小组继续对 1 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.7 天气：阴

早上监测小组赶赴 2 标段，对 2 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.8 天气：多云

早上监测小组赶赴 3 标段，对 3 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.9 天气：阴

早上监测小组赶赴 4 标段，对 4 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.10 天气：晴

监测单位对本次监测结果进行了统计分类，并与各个总包单位进行了沟通，下午返回成都。

2022.7.25 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴南充市接受水利部专家对亭子口灌区一期工程监测工作计划、监测人员的咨询。

2022.7.26 天气：晴

监测小组就亭子口灌区一期工程监测工作计划、监测人员对水利部相关专家进行了一一解答。

2022.7.27 天气：晴

早上，监测小组从南充市出发赶赴 2 标段，对 2 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.28 天气：阴

早上，监测小组继续对 2 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.29 天气：晴

早上，监测小组从赶赴 1 标段，对 1 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.30 天气：晴

早上，监测小组继续对 1 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.7.31 天气：阴

监测单位对本次监测结果进行了统计分类，并与各个总包单位进行了沟通，下午返回成都。

2022.8.15 天气：小雨

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达仪陇县，到达后，监测小组与总包水保负责人吕工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.8.16 天气：晴

早上监测小组赶赴 2 标段，对项目区已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.8.17 天气：晴

早上监测小组继续对 2 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.8.18 天气：阴

早上监测小组赶赴 1 标段，对 1 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.8.19 天气：多云

早上监测小组继续对 1 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测，下午返回成都。

2022.9.20 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达阆中市，到达后，监测小组与总包水保负责人李工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.9.21 天气：晴

早上监测小组赶赴 1 标段，对项目区已开工的工作面（水电七局负责）进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.9.22 天气：晴

早上监测小组继续对 1 标段项目区已开工的工作面（四川水发建设公司 4 分公司负责）进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.9.23 天气：阴

早上监测小组继续对 1 标段项目区已开工的工作面(四川水发建设公司 3 分公司负责)进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后,监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类,总结了 1 标段监测意见并发送给 1 标总部项目部。

2022.9.24 天气:多云

早上监测小组赶赴 2 标段,对 2 标段已开工的工作面进行了无人机遥感监测,晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.9.25 天气:阴

早上监测小组继续对 2 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后,监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类,总结了 2 标段监测意见并发送给 2 标总部项目部。

2022.9.26 天气:晴

早上监测小组赶赴 3 标段,对 3 标段已确定渣场原始地貌进行了无人机遥感监测,晚上监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.9.27 天气:晴

早上监测小组继续对 3 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。就施工过程中应注意的水保问题对施工单位进行了宣讲,并总结了 3 标段监测意见并发送给 3 标总部项目部。晚上赶赴 4 标段。

2022.9.28 天气:晴

早上监测小组对 4 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。就施工过程中应注意的水保问题对施工单位进行了宣讲。

2022.9.29 天气:晴

监测单位总结了 4 标段监测意见并发送给 4 标总部项目部,下午返回 1 标。

2022.9.30 天气:晴

监测单位对 1 标的整改情况进行了现场复核,就施工过程中应注意的水保问题对施工单位进行了宣讲。

2022.10.1 天气:晴

上午监测单位对 1 标的整改情况进行了现场复核。下午监测单位赶赴 2 标，就施工过程中应注意的水保问题对施工单位进行了宣讲。

2022.10.2 天气：晴

监测单位继续对 2 标的整改情况进行了现场复核。

2022.10.3 天气：晴

监测单位继续对本次监测的数据和影像资料进行了归类，下午返回成都。

2022 年第四季度亭子口灌区一期工程水土保持监测日志

2022.10.24 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达阆中市，到达后，监测小组与总包水保负责人李工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.10.25 天气：晴

早上监测小组赶赴 1 标段，对项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.10.26 天气：晴

早上监测小组继续对 1 标段项目区已开工的工作面（进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.10.27 天气：阴

早上监测小组赶赴 2 标，对 2 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.10.28 天气：多云

早上监测小组继续对 2 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.10.31 天气：阴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达广安区，到达后，监测小组与 4 标现场管理里部陈工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.11.1 天气：晴

监测小组对 4 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。

2022.11.2 天气：晴

监测小组继续对 4 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测，并总结了 4 标段监测意见并发送给 4 标现场管理部。下午赶赴 3 标。

2022.11.3 天气：晴

监测小组对 3 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。

2022.11.4 天气：晴

监测小组继续对 3 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。

2022.11.8 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴仪陇县。

2022.11.9 天气：阴

监测小组接受建设单位对监测工作开展情况的咨询，并介绍了监测工作接下来的开展情况

2022.11.10 天气：晴

监测小组陪同建设单位对 2 标段已开工的工作面进行了行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。

2022.11.11 天气：晴

监测小组陪同建设单位对 3 标段已开工的工作面进行了行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。

2022.11.12 天气：晴

建设单位对本次环水保检查开了总结会，各参建单位依次对施工过程中的环水保问题进行了发言。监测小组对本次搜集到的数据和影像资料进行了归类，形成了监测意见，并发放给 2、3 标段总包单位。

2022.12.5 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达阆中市，到达后，监测小组与总包水保负责人李工进行了本次监测工作的沟通交流工作，并介绍了本次监测工作的开展计划。

2022.12.6 天气：晴

早上监测小组赶赴 1 标段，对项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.12.7 天气：晴

早上监测小组继续对 1 标段项目区已开工的工作面（进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.12.8 天气：阴

早上监测小组赶赴 2 标，对 2 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.12.9 天气：多云

早上监测小组继续对 2 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.12.10 天气：阴

早上监测小组继续对 2 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.12.11 天气：阴

监测小组就本次监测结果与 1、2 标水保负责人进行了交流。

2022.12.19 天气：晴

监测小组从成都出发，赶赴项目区，下午到达南充市。

2022.12.20 天气：晴

早上监测小组对 3 标已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.12.21 天气：晴

早上监测小组继续对 3 标段项目区已开工的工作面（进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类，同时对第二天的工作进行了安排。

2022.12.22 天气：阴

早上监测小组赶赴 4 标，对 4 标段项目区已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.12.23 天气：多云

早上监测小组继续对 4 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

2022.12.24 天气：阴

早上监测小组继续对 4 标段已开工的工作面进行了调查监测、实地量测、无人机遥感监测。晚饭后，监测小组对白天搜集到的数据和影像资料进行了归类。

附件 1 亭子口灌区一期工程I标实施情况

根据主体资料，截止 2022 年 12 月，1 标实施的水土保持措施有剥离表土、主体截排水沟、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙，目前正式启用的弃渣场有总干 2-2#渣场，其余渣场正在进行表土剥离和渣场道路填筑。

亭子口灌区一期工程 1 标现场照片

	
蔡家山隧洞出口临时遮盖、截排水沟	蔡家山隧洞出口表土临时堆放
	
大奎山隧洞出口施工生产生活区	大奎山隧洞出口施工生产生活区



大奎山隧洞出口施工生产生活区



观音寺渡槽表土临时堆放



观音寺渡槽施工生产生活区



何家梁隧洞入口截排水沟



李家咀隧洞出口截排水沟



李家咀隧洞出口表土临时堆放



李家咀隧洞出口边坡防护



李家咀隧洞出口施工生产生活区



李家咀隧洞出口施工生产生活区



李家咀支洞



李家咀支洞表土堆放及防护



小梁咀支洞



小梁咀支洞施工生产生活区



长岗岭隧洞出口



长岗岭隧洞出口边坡临时防护



长岗岭隧洞出口边坡临时防护



长岗岭隧洞出口施工生活区



渣场（只剥离表土）

附件 2 亭子口灌区一期工程II标实施情况

根据主体资料，截止 2022 年 12 月，2 标实施的水土保持措施有剥离表土、主体截排水沟、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙，目前正式启用的弃渣场有总干 4-1、总干 6-1、总干 6-3、总干 6-5-1、总干 6-7、总干 8-3、总干 8-9、YS-2、YS-5。

亭子口灌区一期工程II标现场照片

	
包二梁隧洞入口表土堆放及防护	包二梁隧洞入口截排水沟
	
大寨子 1#施工支洞截排水沟	二郎山隧洞出口表土临时堆放



高家湾隧洞入口截排水沟



高家湾隧洞入口临时遮盖



尖咀梁隧洞入口截排水沟



龙凤寺隧洞出口截排水沟



龙凤寺隧洞出口表土堆放及防护



龙凤寺隧洞出口施工生产生活区



西阳山隧洞入口施工生产生活区



西阳山隧洞入口表土堆放及防护



总干 6-1 渣场



总干 6-3 渣场



总干 6-3 渣场



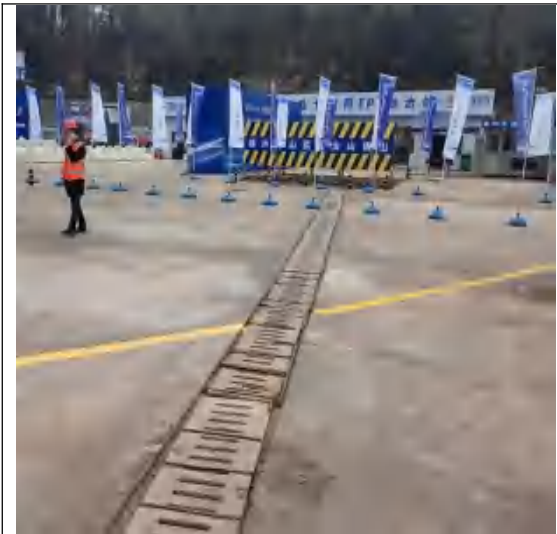
总干 6-7 渣场

	
总干 6-7 渣场	总干 8-3 渣场
	
总干 8-3 渣场	YS-2 渣场
	
YS-2 渣场	YS-2 渣场

附件 3 亭子口灌区一期工程III标实施情况

根据主体资料，截止 2022 年 12 月，3 标实施的水土保持措施有剥离表土、主体截排水沟、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙，目前正式启用的弃渣场有总干 8-13 渣场、总干 8-20 渣场、总干 8-21#、总干 8-23#、总干 8-24-1#、总干 9-9#、总干 10-5#、总干 10-6#、西干 2-3#渣场等，其余渣场正在进行表土剥离及渣场道路填筑。

亭子口灌区一期工程III标现场照片

	
栗家庙渡槽施工生产生活区	黄岭垭隧洞出口截排水水沟
	
金甲坪渡槽生活区临时排水、临时遮盖	狮子岩隧洞表土临时堆放



桐子坝施工生产生活区



小寨子 2#支洞截排水沟



金鸡梁支洞截排水沟



狮子岩隧洞检修支洞



总干 8-13 渣场



总干 8-13 渣场

	
总干 8-21 渣场	总干 8-21 渣场
	
总干 8-24-1 渣场	总干 8-24-1 渣场
	
总干 9-9 渣场	总干 9-9 渣场

附件 4 亭子口灌区一期工程IV标实施情况

根据主体资料，截止 2022 年 12 月，4 标实施的水土保持措施有剥离表土、主体截排水沟、临时排水沟、临时遮盖、临时挡护、临时沉沙，目前正式启用的弃渣场有东干 2-4-1 渣场、东干 2-6#、东干 3-1-2#、东干 3-2#、东干 3-4#、文昌 2#、新支 3#，其余渣场正在进行表土剥离及渣场道路填筑。

亭子口灌区一期工程IV标现场照片

	
梳子梁隧洞出口截排水沟	梳子梁隧洞出口表土临时堆放
	
双河口渡槽排水沟	双河口渡槽临时遮盖、临时挡护

	
骑子寨隧洞入口截排水沟	骑子寨隧洞生活区临时排水沟
	
梳子梁 2#支洞临时遮盖	梳子梁 2#支洞截水沟
	
千佛寺隧洞出口临时遮盖	五通庙隧洞出口



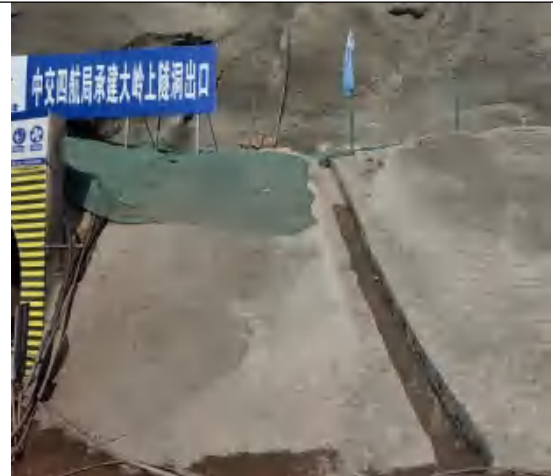
五通庙隧洞出口表土临时堆放



龙王寨支洞截排水沟、临时排水沟



龙王寨支洞边坡临时遮盖、沉砂池



大岭山隧洞出口截排水沟



唐家梁隧洞入口截排水沟



普光寺隧洞入口临时遮盖、截排水沟

	
猫儿沟隧洞出口截排水沟	施工道路临时排水沟
	
东干 2-4-1 渣场	东干 2-4-1 渣场
	
东干 2-6 渣场	东干 2-6 渣场

	
东干 3-2 渣场	东干 3-2 渣场
	
文昌 2#渣场	文昌 2#渣场
	
新支 3#渣场	新支 3#渣场

附表：三色评价表

项目名称		亭子口灌区一期工程		
监测时段和防治责任范围		2022 年 年度		
三色评价结论		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	13	扩大用地超过 1000m ² 两处
	表土剥离保护	5	5	已按要求剥离表土
	弃土（石、渣）堆放	15	14	个别施工道路填方未实施防护措施，存在顺坡溜渣风险
水土流失状况		15	13	水土流失总量每 100m ³ 扣 1 分，未超 100m ³ 部分不扣分，流出工程区约 280m ³
水土流失防治成效	工程措施	20	8	浆砌石挡墙、排水沟存在滞后现象
	植物措施	15	15	植物措施效果较好
	临时措施	10	8	抽查点位存在 2 处临时措施不完善的情况，扣 2 分
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害事件
合计		100	81	