

恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：恩平市水利工程建设服务中心

编制单位：江门市昊立生态环境科技有限公司

2021 年 02 月

恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：恩平市水利工程建设服务中心

编制单位：江门市鼎立生态环境科技有限公司

2021年02月



统一社会信用代码
91440703MA4X19R06E

营业执照
(副本)⁽¹⁻¹⁾

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 江门市昊立生态环境科技有限公司 注册资本 人民币伍佰万元

类型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成立日期 2017年08月22日

法定代表人 陈金兰 营业期限 长期

经营范围 环保技术研发;生态恢复及生态保护服务;环保信息咨询;检测服务;工程勘察服务;工程管理服务;绿化养护服务;灭鼠服务;白蚁防治服务;普通货物道路运输服务;装卸服务;国内船舶管理业务;物业管理;环境卫生管理;车辆、机械设备租赁;土壤污染治理与修复;大气环境污染防治服务;水土流失防治服务;固体废物处理(不含危险废物经营);水质检测;环境保护监测;林业有害生物防治服务;城市生活垃圾经营性清扫、收集、运输服务;承接:园林工程、市政工程、环保工程。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 江门市蓬江区簞庄大道西16号11幢四楼

登记机关 江门市蓬江区市场监督管理局

2022 年 05 月 31 日

http://www.gsxt.gov.cn 国家企业信用信息公示系统网址:
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告 国家市场监督管理总局监制

监测单位: 江门市昊立生态环境科技有限公司

单位地址: 江门市蓬江区簞庄大道西 16 号 11 幢四楼

联系人: 陈金兰

联系电话: 13702286405

恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程
水土保持监测总结报告

责任页

(江门市昊立生态环境科技有限公司)



批准： 陈金兰 （董事长）

陈金兰

核定： 牛振江 （高工）

牛振江

审查： 任卫辉 （高工）

任卫辉

校核： 许翰丹 （工程师）

许翰丹

项目负责人： 吕永涛 （18260366338）

吕永涛

编写：

杨金鹤 参编第 1、3、5、7 章节及附图

杨金鹤

杨小明 参编第 2、4、6、8 章节

杨小明

目 录

| | |
|------------------------------|-----------|
| 前 言 | 1 |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 | 5 |
| 1.1 建设项目概况 | 5 |
| 1.2 水土保持工作概况 | 20 |
| 1.3 监测工作实施情况 | 20 |
| 2 监测内容与方法 | 25 |
| 2.1 扰动地表情况 | 25 |
| 2.2 监测内容 | 26 |
| 2.3 监测方法 | 26 |
| 3 重点对象水土流失动态监测 | 28 |
| 3.1 防治责任范围监测结果 | 28 |
| 3.2 取土（石、料）监测结果 | 30 |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果 | 30 |
| 3.4 土石方流向情况监测结果 | 30 |
| 3.5 其他重点部位监测结果 | 31 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 | 32 |
| 4.1 工程措施监测情况 | 32 |
| 4.2 植物措施监测情况 | 32 |
| 4.3 临时措施监测情况 | 34 |
| 4.4 水土保持措施防护效果 | 35 |
| 5 土壤流失情况监测 | 37 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.1 水土流失面积 | 37 |
| 5.2 土壤侵蚀强度 | 38 |
| 5.3 各阶段土壤流失量分析 | 39 |
| 5.4 水土流失危害 | 41 |
| 6 水土流失防治效果监测结果 | 42 |
| 6.1 扰动土地整治率 | 42 |
| 6.2 水土流失总治理度 | 42 |
| 6.3 土壤流失控制比 | 43 |
| 6.4 拦渣率 | 43 |
| 6.5 林草植被恢复率 | 43 |
| 6.6 林草覆盖率 | 44 |
| 6.7 水土保持监测三色评价 | 45 |
| 7 结论 | 47 |
| 7.1 水土流失动态变化 | 47 |
| 7.2 水土保持措施评价 | 47 |
| 7.3 存在问题及建议 | 48 |
| 7.4 综合结论 | 48 |
| 8 附图及有关资料 | 49 |
| 8.1 附件 | 49 |
| 8.2 附图 | 63 |

前 言

恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程位于恩平市中部，渠线沿途经过大田镇、大槐镇、恩城街道、横陂镇、东成镇、圣堂镇、君堂镇、良西镇等 8 个镇街。本工程改造渠道总长 95.93km，其中江南干渠 62.73km，江北干渠 23km，横陂支渠 10.20km。改造渠系建筑物 319 座，其中渡槽 9 座，倒虹吸 4 座，排洪闸 28 座，渠首闸 5 座，支渠进水闸 11 座，节制闸 6 座，分水、联合节制闸 5 座，底涵 29 座，溢流堰、跌水 14 座，交通桥、人行桥 97 座，干斗分水闸 111 座。改造管理站 17 处，将原管理站内建筑物拆除重建。

项目总占地面积 193.45hm²，其中永久占地面积 191.95hm²，临时占地面积 1.50hm²。占地土地利用类型为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通运输用地，水土流失防治责任范围面积为 193.45hm²。项目土石方挖方 83.89 万 m³，填方 65.60 万 m³，无借方，弃方 18.29 万 m³。项目总投资约 23410.86 万元，其中土建投资约 22133.17 万元，资金来源为恩平市财政局。项目于 2016 年 10 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 46 个月。

2012 年 2 月，建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原名：江门市水利水电勘测设计院有限公司）进行水土保持方案编制工作，2012 年 4 月，编制单位根据专家评审意见修改完成了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2012 年 4 月 25 日，江门市水务局以《关于恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案的批复》（江水保〔2012〕12 号）批复了该项目的水土保持方案。

2016 年 10 月，建设单位委托江门市昊立生态环境科技有限公司对恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程项目进行水土保持监测。2016 年 10 月~2020 年 12 月，监测人员深入项目现场进行实地调查监测，编制了项目的水土保持监测实施方案，2016 年第四季度至 2020 年第四季度水土保持监测报告，共完成 17 期监测季度报告。根据现场调查，综合前期监测资料，认真分析主体工程施工和监理等资料，于 2021 年 2 月完成《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持监测总结报告》。工程监测总结报告主要结论为：工程占地面积 193.45hm²，建设过程中实际扰动地表面积

185.67hm²。工程完成的水土保持工程措施为截、排水沟长 11844m³、M7.5 浆砌石挡墙 2240m³、C20 砼基础 1076m³、C20 砼压顶 63m³、全面整地 15.50hm²、表土剥离 46400m³；植物措施为草皮护坡 271597m²、植物绿化 32.45hm²、撒播草籽 32.17hm²、植灌木 1020 株、铺草皮 2760m²；临时措施为临时拦挡 850m、临时排水沟 4072m、临时沉沙池 17 座、临时苫盖 800m²。水土保持监测三色评价为“绿”色。

目前，项目已完工，2021 年 2 月，我公司监测工作小组经综合分析，编写完成了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持监测总结报告》。总的看来，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。至试运行期，水土保持六项防治指标分别为：项目区扰动土地整治率 99%，水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 29%，各项指标均达到水土保持方案确定的目标值。

本工程施工过程中，建设单位较为认真地落实了各项水土保持措施，要求施工单位按照水土保持方案提出的要求进行水土保持工程施工，通过水土保持措施的实施，有效地防治了项目建设过程中的人为水土流失。

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | |
|------------------|--|---------------------|--|-----|-----------------------------------|---|-----------|---------------------|----------------------------------|------------|
| 项 目 名称 | | 恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程 | | | | | | | | |
| 建 设 规 模 | 本项目改造渠道总长 95.93km，其中江南干渠 62.73km，江北干渠 23km，横陂支渠 10.20km。 | 建设单位、联系人 | | | 恩平市水利工程建设服务中心 吴皓良/ 13824055209 | | | | | |
| | | 建设地点 | | | 广东省江门市恩平市 | | | | | |
| | | 流域管理机构 | | | 珠江水利委员会 | | | | | |
| | | 工程总投资 | | | 23410.86 万元 | | | | | |
| | | 工程总工期 | | | 2016 年 10 月至 2020 年 7 月 | | | | | |
| 水土保持监测指标 | | | | | | | | | | |
| 监测单位 | | 江门市昊立生态环境 科技有限公司 | | | 联系人及电话 | | | 陈金兰 /13702286405 | | |
| 自然地理类型 | | 亚热带季风气候 | | | 防治标准 | | | 建设类项目二级 标准 | | |
| 监 测 内 容 | 监测指标 | | 监测方法（设施） | | | 监测指标 | | | 监测方法（设施） | |
| | 1.水土流失状况监测 | | 沉沙池法、调查法 | | | 2.防治责任范围监测 | | | 调查法、无人机 | |
| | 3.水土保持措施情况 监测 | | 调查法 | | | 4.防治措施效果监测 | | | 调查法 | |
| | 5.水土流失危害监测 | | 调查法 | | | 水土流失背景值 | | | 500t/km²•a | |
| 方案设计防治责任范围 | | 230.74hm² | | | 容许土壤流失量 | | | 500t/km²•a | | |
| 方案设计水土保持投资 | | 954.68 万元 | | | 水土流失目标值 | | | ≤500t/km²•a | | |
| 防 治 措 施 | 防治分区 | | 工程措施 | | | 植物措施 | | | 临时措施 | |
| | 主 体 工 程 区 | 渠道工程区 | 截排水沟土方开挖 11844m³、M7.5 浆砌石挡墙 2240m³、C20 砼基础 1076m³、C20 砼压顶 63m³ | | | 草皮护坡 266272m²、植物绿化 15.17hm²、撒播草籽 15.17hm² | | | 临时拦挡 850m、临时排水沟 1622m、临时沉沙池 10 座 | |
| | | 渠系建筑物 | 全面整地 1.54hm² | | | 草皮护坡 5325m²、植物绿化 1.54hm²、撒播草籽 1.54hm² | | | 临时排水沟 1500m、临时沉沙池 5 座 | |
| | | 管理站 | / | | | 植物绿化 0.28hm²、植灌木 700 株、铺草皮 2760m² | | | 彩条布遮盖 800m² | |
| | | 渠系建筑物管理用地 | 建设过程中未扰动 | | | | | | | |
| | 土料场 | | / | | | / | | | / | |
| | 弃渣场 | | 表土剥离 4500m³ | | | 植物绿化 1.50hm²、植灌木 320 株、撒播草籽 1.50hm² | | | 临时排水沟 320m | |
| | 施工道路 | | 表土剥离 41900m³、全面整地 13.96hm² | | | 植物绿化 13.96hm²、撒播草籽 13.96hm² | | | 临时排水沟 630m、沉沙池 2 座 | |
| | 施工工区 | | / | | | / | | | / | |
| | 监 测 结 论 | 防 治 效 果 | 分类指标 | 目标值 | 达到值 | 实际监测数量 | | | | |
| 扰动土地整治率 | | | 95% | 99% | 防治措施面积 | 57.82 hm² | 道路及硬化地、其他 | 124.21 hm² | 扰动土地总面积 | 185.67 hm² |
| 水土流失总治理度 | | | 87% | 99% | 防治责任范围面积 | 193.45 hm² | 水土流失总面积 | 185.67hm² | | |

| | | | | | | | |
|--|------------|---|-----|-----------|-----------------------|----------|-------------------------|
| | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 工程措施面积 | 1.85hm ² | 容许土壤流失量 | 500t/km ² •a |
| | 林草覆盖率 | 22% | 29% | 植物措施面积 | 57.82hm ² | 监测土壤流失情况 | 500t/km ² •a |
| | 林草植被恢复率 | 97% | 97% | 可恢复林草植被面积 | 59.61hm ² | 林草类植被面积 | 57.82hm ² |
| | 拦渣率 | 95% | 99% | 实际拦挡临时堆土量 | 18.24万 m ³ | 总弃渣量 | 18.29 万 m ³ |
| | 水土保持治理达标评价 | 项目各项水土保持措施布局合理，对防治责任范围内的水土流失进行了较好的治理，各项防治指标均达到建设项目所要求的水土流失的防治任务。 | | | | | |
| | 总体结论 | 本项目各项措施运行良好，各项防治指标达标，土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局基本合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任基本落实到位。建设单位在水土流失防治责任范围内，认真履行了防治责任，水土保持设施基本具备正常运行条件，基本满足水土保持要求。 | | | | | |
| | 主要建议 | 应加强水土保持设施的管理和维护 | | | | | |

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目名称、建设单位及项目性质等

项目名称：恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程

建设单位：恩平市水利工程建设服务中心

项目性质：新建

建设工期：本工程于 2016 年 10 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 48 个月。

地理位置：恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程项目位于恩平市中部，渠线沿途经过大田镇、大槐镇、恩城街道、横陂镇、东成镇、圣堂镇、君堂镇、良西镇等 8 个镇街。地理位置图见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

1.1.1.2 项目规模及组成

本次灌区技改工程主要内容有：渠道全段清淤、防渗衬砌，局部渠堤防塌、外堤脚加固，为了便于管理巡查，考虑一侧渠岸修建护渠道路以及外边坡草皮护坡等，另外改造渠系建筑物共计 319 座，大部分拆除重建，部分加固改造；改建渠道管养站，新建管理房 2800m²。

1、渠道工程

(1) 渠道全段清淤、防渗衬砌

江南干渠和江北干渠引水枢纽在初建时均没有考虑冲砂设施，江北水陂于上世纪 90 年代将左段 92m 长的粘土心墙硬壳水陂拆除，改建为 9 孔单孔净宽 7m 的排洪冲沙闸，但没有进行过渠道清淤治理。江北、江南两条干渠随着渠系运行时间加长，干渠淤积、水草茂盛，渠道输水能力大大降低。

本次设计对两条干渠全段和横陂支渠上游长 10.2 公里的渠道进行清淤，清淤厚度 0.3m，两岸按照各段渠道设计边坡修整削坡，护砌高程以上与自然地形相连，种植草皮护坡。渠道防渗衬砌采用混凝土三面光衬砌。混凝土强度 C20，边坡厚 10cm，底厚 8cm，渠底设水泥石粉垫层，水泥掺入量 10%，垫层厚度 10cm。砼衬砌现场浇筑，每隔 5m 设一道横向伸缩缝，底宽较大的渠段设纵向伸缩缝，各段错缝布置，伸缩缝宽度 1.5cm，内填聚乙烯低发泡泡沫板。位于山体基岩或风化岩的内渠墙的砼衬砌，则采用喷射法施工。

对于坡度缓于 1:1 的渠道内边坡采用 C20 砼衬砌，厚度为 100mm，对于坡度陡于 1:1 的渠道内边坡采用 M7.5 浆砌块石衬砌，厚度为 400mm，渠道底板均采用 C20 砼衬砌，厚度为 80mm。

(2) 局部渠堤防塌、外堤脚加固

江南干渠蓝坑陂以上渠段和江北干渠马草塘电站以上渠段多数是傍山而建的渠道，一岸山坡高陡，另一岸农田地势较低，根据渠道运行多年管理情况，发现以下两个问题较为严重：

1) 部分渠段之上山坡高陡，岩石破碎，遇到汛期暴雨，经常会有山石泥土随山洪落入渠道，有些地段渠道内坡塌坡，在灌区建成运行期间，管理单位利用每年的岁修维护资金，在比较危险的渠段修建了部分浆砌石防塌挡墙，但由于资金限制，未能从整体上解决根本问题。

2) 由于渠道漏水,造成渠道外坡出现边坡湿润、牛皮胀、坡角积水等现象,危及渠道堤防稳定。

针对已建和需要新建防塌工程的渠段以及需要外堤脚加固的渠段位置桩号进行了统计,具体见表 1.1-1。

针对已建防塌工程,结合上下游断面衬砌,在原浆砌石墙外包一层 C20 砼,厚度为 0.15m;新建防塌工程与已建防塌工程形式统一,采用 M7.5 浆砌石挡墙,表层外包 C20 砼,厚度为 0.15m。

针对渠道外堤脚出现深水现象的渠段,增设贴破排水,将渗水顺利导出,具体增设贴破排水渠段见表 1.1-2,贴破排水尺寸见大样图。另外加固本次采用砼衬砌渠道,将会大大减少渠道渗漏量,通过采取以上两项措施,渠道外堤脚出现牛皮胀、坡脚积水现象基本可以消除。

针对渠道上部山坡高陡。岩石破碎的地段结合水土保持设计,在山坳处设置干砌石谷坊,拦截山石过滤山水,在山坡较陡部位设置截排水沟,防止山水冲刷渠道,将水拦截收集至合适部位进入渠道。经过现场调查,需要设置截排水沟的部位见表 1.1-3,截排水沟采用浆砌石梯形断面,底宽 0.5m,边坡 1:1,厚度 0.4m。

表 1.1-1 江北、江南干渠石墙防塌段位置统计表

| 渠道部位 | 现状浆砌石防塌段 | | | | 新增浆砌石防塌段 | | | |
|------|----------|--------|-----|--------|----------|--------|-----|--------|
| | 桩号 | | 岸别 | 长度 (m) | 桩号 | | 岸别 | 长度 (m) |
| | 起 | 止 | | | 起 | 止 | | |
| 江北干渠 | 0+750 | 0+850 | 右 | 100 | 9+586 | 9+700 | 右 | 114 |
| | 2+450 | 2+550 | 左 | 100 | 9+700 | 9+800 | 左+右 | 100 |
| | 2+750 | 3+250 | 右 | 500 | 9+800 | 9+950 | 左+右 | 150 |
| | 6+675 | 6+725 | 右 | 50 | 10+150 | 10+250 | 左+右 | 100 |
| | 6+975 | 7+025 | 右 | 50 | 10+250 | 10+350 | 左 | 100 |
| | 8+150 | 8+250 | 左 | 100 | 14+950 | 15+050 | 左 | 100 |
| | 9+350 | 9+450 | 左 | 100 | | | | |
| | 10+250 | 10+350 | 右 | 100 | | | | |
| | 11+350 | 11+650 | 左 | 300 | | | | |
| | 14+850 | 14+950 | 左+右 | 200 | | | | |
| | 15+550 | 15+650 | 右 | 100 | | | | |
| | 15+650 | 15+750 | 右 | 100 | | | | |
| | 17+950 | 18+250 | 左 | 300 | | | | |
| | 18+550 | 18+650 | 右 | 100 | | | | |
| | 22+150 | 22+250 | 左 | 100 | | | | |
| | 合计 | | | 2300 | 合计 | | | 664 |
| 江南干渠 | 0+200 | 0+300 | 左 | 100 | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|---|-----|--|--|--|--|
| 凤子山～ 蓝坑陂 | 0+500 | 0+600 | 左 | 100 | | | | |
| | 2+300 | 2+400 | 左 | 150 | | | | |
| | 25+300 | 25+600 | 左 | 300 | | | | |
| | 合计 | | | 650 | | | | |

表 1.1-2 贴坡排水统计表

| 序号 | 渠段 | 起始桩号 | 终止桩号 | 岸别 | 长度(m) | 总长(m) |
|----|---------|--------|--------|----|-------|-------|
| 1 | 凤子山～蓝坑陂 | 0+400 | 0+800 | 左 | 400 | 1400 |
| 2 | 凤子山～蓝坑陂 | 1+400 | 1+600 | 左 | 200 | |
| 3 | 凤子山～蓝坑陂 | 5+200 | 5+400 | 左 | 200 | |
| 4 | 凤子山～蓝坑陂 | 8+600 | 8+800 | 右 | 200 | |
| 5 | 凤子山～蓝坑陂 | 13+800 | 14+200 | 左 | 400 | |

表 1.1-3 截坡排水沟统计表

| 截坡排水沟一览表 | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|----|-------|-------|
| 序号 | 渠段 | 起始桩号 | 终止桩号 | 岸别 | 长度(m) | 总长(m) |
| 1 | 水占陂～凤子山 | 0+700 | 2+000 | 右 | 1300 | 1500 |
| 2 | 水占陂～凤子山 | 3+700 | 3+900 | 右 | 200 | |
| 3 | 凤子山～蓝坑陂 | 0+200 | 0+400 | 右 | 200 | 4500 |
| 4 | 凤子山～蓝坑陂 | 2+200 | 2+600 | 右 | 400 | |
| 5 | 凤子山～蓝坑陂 | 2+800 | 3+000 | 右 | 200 | |
| 6 | 凤子山～蓝坑陂 | 3+500 | 3+700 | 右 | 200 | |
| 7 | 凤子山～蓝坑陂 | 4+500 | 4+700 | 右 | 200 | |
| 8 | 凤子山～蓝坑陂 | 8+900 | 9+100 | 右 | 200 | |
| 9 | 凤子山～蓝坑陂 | 10+000 | 10+200 | 右 | 200 | |
| 10 | 凤子山～蓝坑陂 | 10+700 | 11+700 | 右 | 1000 | |
| 11 | 凤子山～蓝坑陂 | 14+000 | 14+200 | 右 | 200 | |
| 12 | 凤子山～蓝坑陂 | 21+100 | 21+300 | 右 | 200 | |
| 13 | 凤子山～蓝坑陂 | 22+900 | 23+100 | 左 | 200 | |
| 14 | 凤子山～蓝坑陂 | 23+900 | 24+900 | 左 | 1000 | |
| 15 | 凤子山～蓝坑陂 | 25+300 | 25+500 | 左 | 200 | |
| 16 | 凤子山～蓝坑陂 | 25+800 | 26+000 | 左 | 100 | |

(3) 护渠道路

本灌区江南、江北两条干渠原设计堤顶宽度各段不同，只有局部堤段可以通车，大部分渠段只能步行查看，个别渠段两岸灌木植物茂盛，渠道管护人员根本无法靠近。为了方便工程管护人员巡查渠道，遇到紧急情况及时有效的采取处理措施，本次设计拟将一侧渠堤加宽，修建护渠道路，南干渠水占陂至凤子山渠段设计采用 0.2m 厚泥结石路面宽 4.0m，南干渠其余渠段和北干渠设计采用 0.2m 厚泥结石路面宽 3.0m。路两侧视情况设置 C15 砼路缘石，尺寸（宽×高）0.2m×0.4m，路面高程根据现状堤顶结合本次设计堤顶选定。对于非临山段，南干渠和北干渠不设护渠道路侧渠顶宽度不

小于 2m。

(4) 踏步

为了确保工程建设得到灌区群众的支持配合，本着“以人为本，想民所想，解民所忧”的原则，为了方便沿途村庄用水要求，江南、江北干渠和横陂支渠每隔 500m 设置一座取水、洗衣踏步，可以从堤顶下至渠底。踏步宽度 2m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，表面为 2cm 厚的砂浆抹面。

(5) 渠道里程碑

一般线性工程均需要设置里程碑。本次设计在两条干渠沿程结合路缘石设置里程碑，里程碑形式分为两种，整公里桩号里程碑尺寸为（宽×高）0.4m×0.75m，厚 0.25m，埋入土深 0.4m；整百米桩号里程碑尺寸为（长×宽×高）0.15m×0.12m×0.55m，埋入土深 0.3m。

2、渠系建筑物

本工程渠系建筑物主要有：渡槽、倒虹吸、排水底涵、节制闸、排洪闸、支渠分水闸、斗门、溢流堰、进水堰、交通桥、人行桥等，共计 11 种。由于渠道规模复核结果与原设计规模基本一致，根据灌区运行情况，本次节水改造，渠系建筑物或拆除重建或防渗、加固，基本维持现有规模，各类建筑物需要定型设计的，规模尺寸稍有调整。

(1) 渡槽

江南、江北两条干渠上的渡槽共计 9 座，其中江南干渠 8 座，江北干渠 1 座。江南干渠渠首至凤子山渠段上 4 座，分别为民国渡槽、谷塘渡槽、单竹河渡槽和凤子山渡槽，民国渡槽为钢筋砼梁式，谷塘渡槽为浆砌石石腹拱式，单竹河与凤子山渡槽均为下部砼双曲拱、上部浆砌石渡槽；凤子山至蓝坑陂渠段有 2 座，分别为伍塘渡槽和平乐渡槽，伍塘渡槽为钢筋砼梁式结构，平乐渡槽为钢筋砼悬臂梁式渡槽；青南角至君堂渠段有 2 座，分别为青南角水库第一渡槽和第二渡槽，均为钢筋砼梁式结构。江北干渠上有 1 座，为新楼渡槽，也是钢筋砼梁式结构。经过现场安全检查，总结归纳各渡槽主要存在问题如下：全部渡槽上、下游连接段与槽身连接处理不当，存在较大漏水通道；砼渡槽槽身分缝处漏水严重，伸缩缝止水工作失效；部分建筑物结构老化，砼碳化，钢筋外露，影响结构安全。

对渡槽上、下游连接段渠底及两岸堤防进行充填灌浆，堵塞漏水通道，翻砌渡槽

两端破损严重的浆砌石挡墙；对于谷塘、单竹河、凤子山三座渡槽，浆砌石槽身漏水的，进行槽身防渗处理，砼主拱圈个别部位有细小裂缝的用钢板进行加固；民国渡槽维修进出口连接部位；对于平乐渡槽和新楼渡槽因建筑物结构老化、砼碳化严重，将其拆除重建；伍塘渡槽由于距河底高差较小，阻挡山沟洪水宣泄，将其拆除改建为倒虹吸。对于青南角水库第一渡槽和第二渡槽，上、下游连接段填充灌浆，进出口及接缝处更换止水，槽身防渗处理。

（2）倒虹吸

本工程现有倒虹吸共 4 座，两座位于江南干渠的凤子山至蓝坑陂渠段，两座位于横陂支渠，本次设计将现有 4 座倒虹吸拆除重建。另外位于江南干渠的凤子山至蓝坑陂渠段 19+900 处的伍塘渡槽需要拆除，改建为倒虹吸。

根据现状地形，5 座倒虹吸均采用浅埋式钢筋砼箱涵结构，结合渠道、河道实际地形，进行工程布置，两岸斜管边坡采用 1:2。整个倒虹吸工程由进口渐变段、泥沙池段、进口栏污栅、控制闸段、管身段、出口消力池渐变段组成。各段长度、尺寸根据计算确定。

（3）水闸

渠系建筑物的水闸种类有渠首闸、干渠排洪闸、节制闸、支渠分水闸、干渠放水斗门、节制闸与支渠分水闸联合建筑物等几种，共计 173 座。各种水闸组成部分大致相同，主要由进口段、闸室段、出口消能段组成，按《水闸设计规范》（SL265—2001）进行水力计算和闸室稳定验算。

由于本工程属于现有灌区技术改造，各水闸根据现状情况及存在问题，分别确定其改造措施。对于拆除重建的水闸，其重建规模尺寸根据计算结果，结合水闸现状，分别确定其设计要素。除渠首水闸采用平板钢闸门外，为了便于管理，其余水闸均采用 C30 钢筋砼闸门。本次改造加固、重建水闸共计 166 座（包括斗门）。

（4）底涵

江南干渠有渠下涵洞 19 座，涵洞式暗渠 2 座，江北干渠有渠下涵洞 9 座，横陂支渠有渠下涵洞 1 座，本工程共计 32 座。现状涵洞形式有浆砌石盖板涵、钢筋砼箱涵、浆砌石拱形涵洞，这些涵洞多数目前运行状况良好，个别涵洞进出口损坏，需要维修。本次技改由于要修建护渠道路，绝大多数涵洞需要加长，本着经济实用的原则，根据堤顶护渠道路的设计，拆除原进口或出口，基本按照原过水断面面积接长涵洞，

接长段按钢筋砼箱涵式横断面，重建进口或出口八字翼墙及护底或消力池。

（5）进水堰与溢流堰

由于江南、江北两条干渠基本是依山而建，每到雨季，大量山水进入渠道，为了保证渠道及渠系建筑物的安全，顺利将山上洪水导入或排出，根据地形情况需要修建部分进水堰和溢流堰。现状渠道进水堰、溢流堰共计 17 座，另外有两座排洪闸需改建为溢流堰，根据灌区运行情况来看，溢流堰规模合理，本次技改仅在现有建筑物上进行，不改变其原有规模，需要定性设计的，尺寸稍有调整，新建或重建的溢流堰堰顶采用 C20 砼现浇，出口消能设施采用 M7.5 浆砌石砌筑。

（6）陡坡和跌水

江南干渠青南角至君堂段现状有 3 座跌水，分别位于桩号 8+150、13+462、14+850 处；江北干渠现状有 1 处陡坡，位于在 19+130 桩号处。由于工程建成年代久远，期间缺乏维修养护，现状建筑物老化严重，局部渠道冲刷严重。本次将其拆除重建。进出口连接段采用 M7.5 浆砌石圆弧翼墙，消力池采用 C25 钢筋砼。

（7）交通桥与人行桥

江南、江北两条干渠和横陂支渠上桥梁均较多，本次技改主要针对区内农用交通桥（可通行农用机车）和人行桥（通行行人和牲畜），县乡级道路上的桥梁归属交通部门管理，本次不予考虑。依据现行《桥梁设计规范》，重建交通桥设计采用荷载标准为汽—20，人行桥设计采用荷载标准为 300kg/m²，重建交通桥采用现浇钢筋砼空心板结构，人行桥采用“π”形桥板的板梁式结构。经过实地调查，需要重建的交通桥共计 16 座，人行桥共计 81 座。

（8）拦河水陂

锦江灌区工程拦河水陂共有 4 座，分别为水占陂、江北陂、蓝坑陂、石联拦水坝，本次技术改造列入水占陂、蓝坑陂、石联拦水坝 3 座，江北陂因左段改建为江北水闸，目前运行正常，暂不列入。

水占陂和蓝坑陂均为江南干渠上建筑物，为浆砌石坝体砼外壳折线型实用堰，因建筑物老化、消能防冲设施损坏严重，本次拟对其进行加固改造。措施如下：将溢流坝面砼凿除 0.3m 厚，按照克—奥曲线重新浇筑一层钢筋砼溢流面，两岸局部侧墙加高，导水墙表层外包砼；下游消力池延长，表层采用砼护面；海漫段拆除重建，采用浆砌石海漫加干砌石防冲槽，土坝段采用 C20 砼护坡。由于坝基为砂性地基，漏水

较强，拟在土坝段和溢流坝段坝基进行高喷灌浆防渗，土坝段坝体进行充填灌浆。

石联拦水坝位于江北干渠桩号 11+090 处，坝体为均质土坝。本次技改按照小型水库加固标准治理，坝顶宽 5.0m，两侧加设路缘石，上下游坝坡修整边坡，上游坝坡 1:3，下游坝坡 1:2.5，上游坡采用 C20 砼护坡，下游坡采用草皮护坡，下游坝脚采用干砌石贴坡反滤排水。

3、管理站

经统计，锦江灌区现有管理站 17 处，总占地面积 0.72hm²。由于这些管理站均在灌区建设初期进行兴建，已运行多年，多数管理站站内建筑物破旧，墙体开裂成为危房，部分建筑物坍塌破坏，失去使用功能。本工程设计将原管理站站内建筑全部拆除重建。

根据广东省水利厅相关规定，管理站站内建筑物拆除重建按照管理人员 40m²/人的标准进行建设，整个灌区共计 2800m²，全部利用原管理站用地进行重建，施工结束后对站内空地进行绿化美化。

4、渠系建筑物管理用地

根据《广东省水利工程管理条例》，工程管理范围包括：主要建筑物占地范围及周边，大型工程五十到三百米，中型工程三十到五十米。结合本工程实际情况，本工程建筑物均为小型，按建筑物周边 5m 确定管理范围。

经统计，本工程渠系建筑物管理用地面积约 7.78hm²，用地现状包括耕地、园地、林地等，项目建设过程中该区域不进行扰动破坏，施工结束后对区域内杂物进行清理，保持其原土地利用功能。

1.1.1.3 施工组织及工期

(1) 参建单位

本工程原建设单位为恩平市凤子山水库工程管理处，2015 年 9 月 18 日，恩平市人民政府办公室出具《关于同意成立恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程项目管理部的复函》（恩府办函[2015]665 号）文，建设单位改为恩平市水利工程建设服务中心，设计单位江门市科禹水利规划设计咨询有限公司，主体监理单位为广东粤源工程咨询有限公司，水土保持方案编制单位为江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原名：江门市水利水电勘测设计院有限公司），施工单位为广东省水利水电第三工程局有限公司、广东省源天工程有限公司、茂名市鉴江流域水利水电建筑安装工程有

限公司、广东金松建设工程有限公司和广东省化州市水电建筑安装工程公司。各参建单位详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程参建单位

| 序号 | 参建单位 | 单位名称 |
|----|------|--|
| 1 | 建设单位 | 恩平市水利工程建设服务中心 |
| 2 | 设计单位 | 江门市科禹水利规划设计咨询有限公司 |
| 3 | 监理单位 | 广东粤源工程咨询有限公司 |
| 4 | 施工单位 | 广东省水利水电第三工程局有限公司、广东省源天工程有限公司、茂名市鉴江流域水利水电建筑安装工程公司、广东金松建设工程有限公司和广东省化州市水电建筑安装工程公司 |

(2) 施工临建区

本工程施工临建区采用在外租赁厂房和民房方式，未新增临时占地。

(3) 施工交通

本工程灌区范围内公路网四通八达，开阳高速、325 国道斜贯恩平市，各镇之间道路畅通，加上村间道路等，各段渠道均有道路到达，地方材料运输可就近上路，运输条件好。施工便道沿渠道工程区堤顶红线范围内布设，面积 13.96hm²，不再重复计列。

(4) 弃渣场

实际产生弃方 18.29 万 m³，其中 10.58 万 m³ 弃土平铺于渠道外保护范围内用于堤脚反压，7.71 万 m³ 作为永久弃渣设置弃渣场集中堆填。弃渣场堆放弃渣总量 7.71 万 m³，设置弃渣场 1 处，位于江南干渠草坑管养房隔离空地。本工程选定弃渣场位于渠线中部附近的山凹或凹地中，渣场总面积 1.50hm²，堆渣前在堆渣区域四周设置排水沟，堆渣结束后对渣面进行整治绿化，恢复地表植被。弃渣场分布情况详见表 1.1-5。

表 1.1.5 本工程弃渣场一览表

| 序号 | 名称 | 所在渠道 | 占地面积 (hm ²) | 堆渣量 (万 m ³) | 堆渣标高 (m) | 堆渣高度 (m) |
|----|-----|------|-------------------------|-------------------------|--------------|----------|
| 01 | 弃渣场 | 江南干渠 | 1.50 | 7.71 | +13.5~+19.50 | 6.00 |
| | 合计 | | 1.50 | 7.71 | | |

(5) 土料场

本工程实际施工时，填方均来源于自身挖方，无借方，不需设置取土场。

(6) 施工工期

本工程于 2016 年 10 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 48 个月。

1.1.1.4 工程占地

本工程总占地面积 193.45hm²，其中永久占地面积 191.95hm²，临时占地面积 1.50hm²。其中主体工程区 191.95hm²（主体工程区包含渠道工程区面积 180.03hm²、渠系建筑物 3.42hm²、管理站 0.72hm²、渠系建筑物管理用地 7.78hm²），弃渣场 1.50hm²。占地土地利用类型为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通运输用地。工程占地情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 工程占地统计表 单位：hm²

| 项目分区 | | 占地面积 | 占地类型 | | | | | | | 占地性质 | |
|-------|-----------|--------|------|------|------|------|-----------|------|--------|--------|------|
| | | | 耕地 | 园地 | 林地 | 草地 | 水域及水利设施用地 | 住宅用地 | 交通运输用地 | 永久 | 临时 |
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 180.03 | / | / | / | / | 180.03 | / | / | 180.03 | / |
| | 渠系建筑物 | 3.42 | / | / | / | / | 3.42 | / | / | 3.42 | / |
| | 管理站 | 0.72 | / | / | / | / | / | 0.72 | / | 0.72 | / |
| | 渠系建筑物管理用地 | 7.78 | 2.15 | 1.89 | 1.17 | 1.22 | 1.35 | / | / | 7.78 | / |
| | 小计 | 191.95 | 2.15 | 1.89 | 1.17 | 1.22 | 184.80 | / | / | 191.95 | / |
| 弃渣场 | | 1.50 | / | / | / | 1.50 | / | / | / | / | 1.50 |
| 施工道路 | | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | / | 0 | / | 0 |
| 施工工区 | | 0 | 0 | / | / | 0 | / | / | / | / | 0 |
| 合计 | | 193.45 | 2.15 | 1.89 | 8.01 | 1.50 | 184.80 | 0.72 | 0 | 191.95 | 1.50 |

1.1.1.5 土石方情况

1、表土利用情况

工程布设的弃渣场和施工道路施工前进行表土剥离，弃渣场剥离表土量 0.45 万 m³，施工道路剥离表土量 4.19 万 m³，剥离表土总量 4.64 万 m³，表土用于主体工程-渠道工程区绿化覆土。

2、土石方情况

(1) 渠道工程区

根据现场调查结合竣工图和监理统计资料，渠道工程区产生挖方 64.75 万 m³，填方 52.32 万 m³，调入 5.19 万 m³，来源于渠系建筑物挖方，弃方 17.62 万 m³。

(2) 渠系建筑物

根据现场调查结合竣工图和监理统计资料，渠系建筑物产生挖方 17.12 万 m³，填方 11.93 万 m³，余方 5.19 万 m³ 调入渠道工程区回填。

(3) 管理站

根据现场调查结合竣工图和监理统计资料，管理站产生挖方 0.20 万 m³，填方 0.20 万 m³，挖方用于自身回填。

(4) 施工道路

根据现场调查结合竣工图和监理统计资料，施工道路产生挖方 1.82 万 m³，填方 1.15 万 m³，弃方 0.67 万 m³。

本工程产生挖方总量为 83.89 万 m³，填方总量 65.60 万 m³，无借方，弃方 18.29 万 m³。施工期土石方详见表 1.1-7，土石方流向框图见图 1-2。

表 1.1-7 土石方平衡统计表 单位：万 m³

| 工程类型 | | 挖方 | 填方 | 调入 | 调出 | 外借 | 弃方 |
|-------|---------------|-------|-------|------|------|----|-------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 64.75 | 52.32 | 5.19 | / | / | 17.62 |
| | 渠系建筑物 | 17.12 | 11.93 | / | 5.19 | / | 0.00 |
| | 管理站 | 0.2 | 0.2 | / | / | / | / |
| | 渠系建筑物 管理用地 | / | / | / | / | / | / |
| 弃渣场 | | / | / | / | / | / | / |
| 施工道路 | | 1.82 | 1.15 | / | / | / | 0.67 |
| 施工工区 | | / | / | / | / | / | / |
| 合计 | | 83.89 | 65.60 | 5.19 | 5.19 | / | 18.29 |

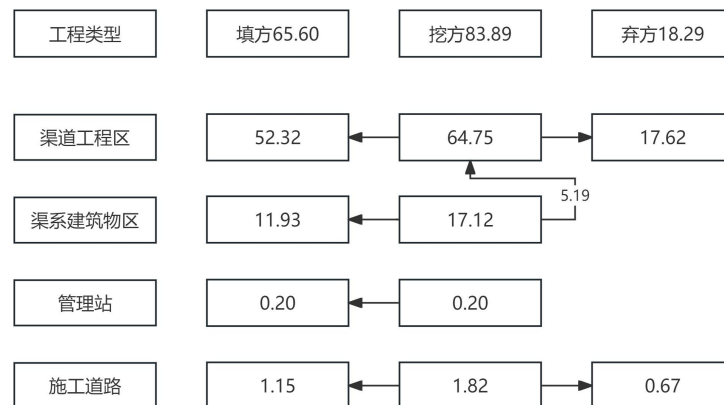


图 1-2 土石方平衡流向框图

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

恩平境内多为低山丘陵，最高山峰为西南部的烂头岭山，海拔 1014.6m，境内其余海拔 800m 以上的山峰有七座，分布于西北部，东部为丘陵平原区，东南临镇海湾。锦江灌区地处恩平中部，为低山丘陵区地形，地势西高东低，干渠上游为傍山渠道，渠道两侧多为峻陡山坡，耕地较少，干渠中下游沿线一般地形起伏不大，坡度较平缓，植被良好，耕地范围较广，灌区内人口稠密。

1.1.2.2 气候特征

据统计恩平地区年平均无霜期达 363 天，年平均气温 22.9℃，历年最高气温 39.2℃（1956 年 8 月 1 日），历年最低气温 -0.7℃（1958 年 1 月 7 日）；多年平均相对湿度 81%。区内降雨受锋面及台风影响，暴雨多，属粤西沿海暴雨高区，年降雨量集中在 4 月至 9 月，易发洪涝灾害。根据凤子山水库雨量站的降雨观测记录，平均年降雨量 2460mm。常年主导风向为东北风，由于亚热带季风影响，每年 6 月至 10 月为强台风季节，风力一般为 6 级至 9 级，历年最大风速 34m/s（1975 年 10 月 6 日）。

1.1.2.3 河流水系

恩平市境内集雨面积大于 100 km² 的河流还有朗底水、莲塘水、那吉河、倒流河。朗底水和莲塘水为锦江的支流，属珠三角水系；那吉河、倒流河为那龙河支流，属粤西水系。与本工程有关的河流为锦江河。

区域内主要水系为锦江河，为潭江的上游部分，属珠三角水系，发源于阳江市阳东县牛围岭，自西向东流经恩平、开平、台山、鹤山、新会等，在新会区环城镇附近折向南流，从崖门口出海。锦江河自西向东穿过恩平市，恩平市内集雨面积 1273km²。

1.1.2.4 土壤植被

恩平市内土壤多为赤红壤、水稻土等。成土母质分布错综复杂，锦江河及其支流沿岸是河流冲积物，而丘陵区成土母质则是岩石风化物的残积、坡积、洪积或宽谷冲积物。母质以水成岩、变质岩居多。不同类型成土母质发育的土壤，性质上有很大的差异，河流冲积物发育的土壤肥力较高，宽谷、峡谷冲积则次之，山坡残积、坡积较差，晶粗花岗岩发育的土壤砂粒粗。有花岗岩母质发育的土壤主要分布在丘陵山地较多的地带，水稻土则主要分布在沿河两岸，尤其以锦江河两岸的平原地带居多。区内

雨水调匀，春旱不多，雨季和台风带来的暴雨，容易造成冲刷和内涝，上游山地丘陵地区易产生水土流失，下游受浸。恩平市植被覆盖率大约在 30~40%左右，江南干渠周边植被覆盖较好，因水源充足，周边山地、林地植物生长茂盛。

灌区内主要为赤红壤和水稻土，干渠周边原生植被数量极少，较多的为人工种植用材林和经济林，用材林主要有巨尾桉、尾叶桉、马尾松、撑篙竹等树种，经济林主要有荔枝、龙眼、芒果、香蕉等。灌区内农作物主要种植水稻、蔬菜、番薯、玉米、木薯、花生以及瓜果类蔬菜。

1.1.2.5 区域水土流失概况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；项目区水土流失的类型主要是水力侵蚀，其次为重力侵蚀，水力侵蚀的主要表现形式是坡面面蚀。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本工程所在地恩平市不属于国家级、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区。

1.1.2.6 项目区水土流失

本工程为改建项目，项目建设区占地主要为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通运输用地，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据施工资料、监理资料等调查分析，本工程建设造成水土流失的主要为渠道清基、土方开挖回填等施工以及弃渣堆放和土料场取土，损坏或占压地表植被、破坏土壤结构，形成新的挖损地貌，在雨水等外营力作用下产生面蚀现象。

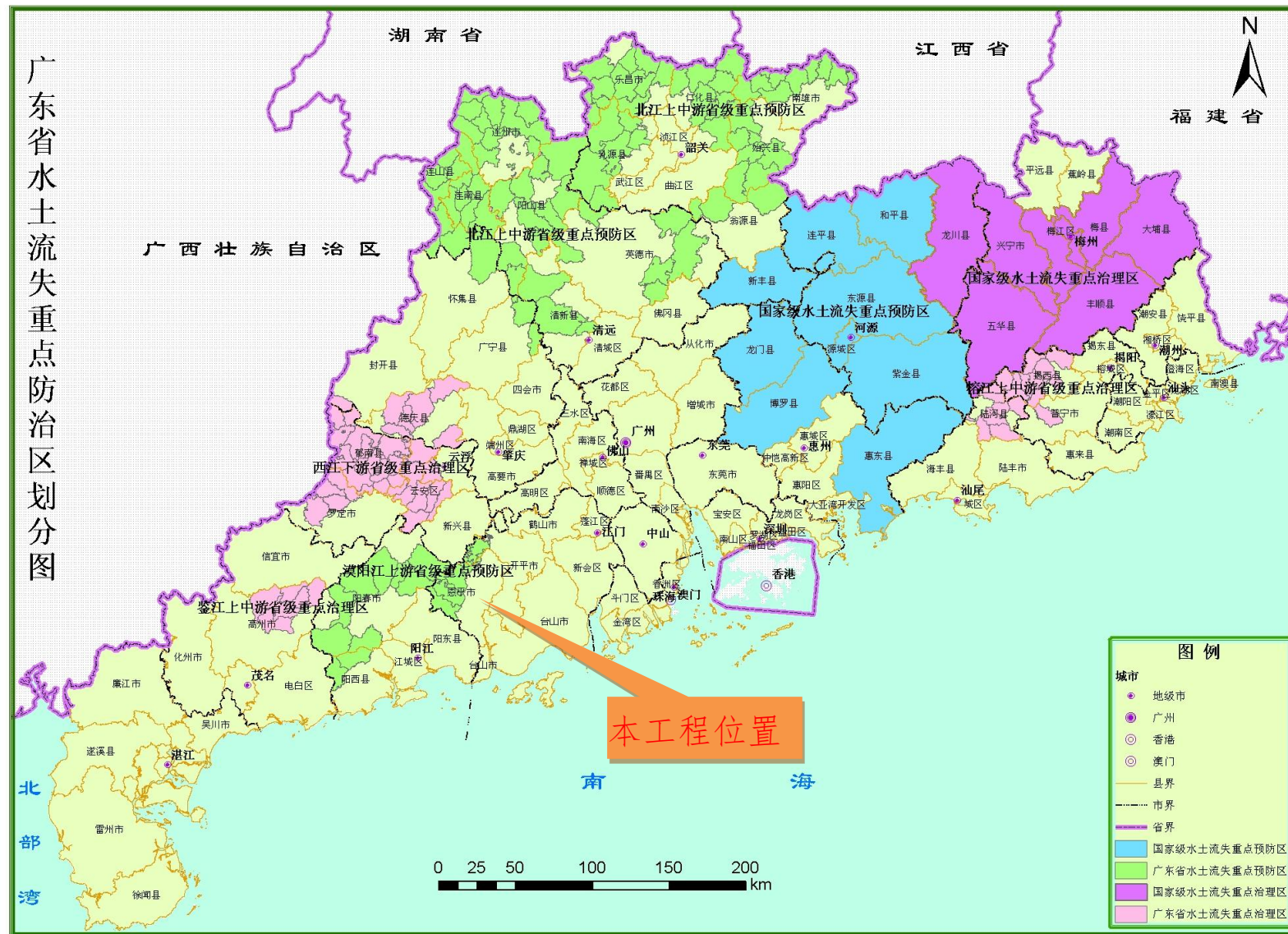


图 1-3 广东省水土流失重点防治区划分图

1.2 水土保持工作概况

2012 年 2 月，建设单位委托江门市科禹水利规划设计咨询有限公司（原名：江门市水利水电勘测设计院有限公司）进行水土保持方案编制工作；

2012 年 4 月，编制单位完成了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书》（送审稿）；

2012 年 4 月 16 日，本工程通过了江门市水务局组织主持的《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会；

2012 年 4 月下旬，编制单位根据专家评审意见修改完成了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书》（报批稿）；

2012 年 4 月 25 日，江门市水务局以《关于恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案的批复》（江水保〔2012〕12 号）批复了该项目的水土保持方案。

水土保持方案根据工程建设特点，对工程建设区域可能产生的水土流失情况进行分析、评价，并提出了完善的水土流失防治措施体系，为工程建设过程中实施水土流失防治工作提供了重要的依据。对此，建设单位强化了水土保持方案的组织实施管理，全面实行项目法人责任制、工程招投标制、工程监理制和合同管理制，保障了水土保持方案的落实。

设计单位江门市科禹水利规划设计咨询有限公司将排水工程、绿化工程以及其他临时排水等水土保持设施纳入主体工程。

施工单位在工程实际施工建设过程中，基本按照方案设计布设了较为完善的水土流失防治措施。

总体来说，在工程实际施工建设过程中，建设单位及施工单位根据批复的水土保持方案报告书并结合现场实际情况，布设了相对完善的水土流失防护措施，使项目区因工程建设的水土流失得到了有效控制。工程完工后，本工程占地范围内植被恢复良好，生态环境得到了很大改善，水土流失得到有效控制。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2016 年 9 月，建设单位委托江门市昊立生态环境科技有限公司对本工程进

行水土保持监测，接受委托后，监测单位对现场进行勘察，通过现场调查以及查阅相关资料，于 2016 年 10 月编制了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持监测实施方案》。

本工程监测时段为 2016 年 10 月到 2020 年 12 月。根据批复的水土保持方案，结合主体工程建设特点及建设进度，本工程监测方法主要为地面观测、调查监测和无人机监测法。对各水土流失敏感位置采用地面观测和影像对比分析法进行监测，对工程扰动区域内其他一些易发生水土流失的区域进行随机调查监测，对主体工程中具有水土保持功能的措施种类及数量、项目建设扰动区域的治理情况，水保措施运行情况采用调查监测。

2021 年 2 月，监测工作小组依据批复的水土保持方案和工程实际情况，查阅工程设计、施工图、监理报告和建设过程中的影像照片等，并勘察了现场，重点勘察了项目区水土流失治理情况，经综合分析编写完成了《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

2016 年 9 月，我单位接受监测任务后，组织专人负责整个项目水土保持监测工作，明确了项目负责人、参加人员及各自分工，配备了 3 名监测人员。

监测项目部设置监测负责人和监测员等岗位，监测负责人对项目实施计划、成果进行具体负责，组织编制或汇编项目成果报告；监测员负责现场调查和资料收集等工作。项目部监测人员情况表见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目测人员情况表

| 姓名 | 在整个项目中分工 |
|-----|----------------|
| 吕永涛 | 项目负责人，现场监测 |
| 杨金鹤 | 现场监测、数据记录、报告编写 |
| 杨小明 | 现场监测、数据记录、报告编写 |

1.3.3 监测点布设

本工程共布设 15 个监测点位，分别位于渠道工程区、渠系建筑物、管理站、弃渣场和施工道路，主要进行防治责任范围、水土保持措施实施情况、水土流失情况、林草植被恢复率、覆盖率、水土保持措施防治效果和水土流失危害情况的监测。监测点位详见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测点位一览表

| 监测时段 | 监测点位 | 监测内容 | 监测方法 | 监测期 | 监测频次 |
|---------|---------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|---|
| 背景值监测 | 项目区 | 整个项目区植被现状、水土流失现状等 | 侵蚀沟量测、调查监测法 | 2016.10~2020.7 | 1 次 |
| 施工期监测 | 渠道工程区 (1#、5#、7#、8#、9#、11#、13#、15#) | 水土保持措施实施情况、水土流失量、水保设施数量 | 钢钎与侵蚀沟量测、沉砂池法、调查监测法 | 2016.10~2020.7 | 建设期每 10 天监测一次，扰动地表面积、水保措施防护效果等每月监测一次，水土流失危害每季度监测一次，雨季加测 1 次。遇暴雨时加测 1 次。 |
| | 渠系建筑物 (2#、10#) | 水土流失面积、流失量、水保设施实施情况及数量 | 沉砂池法、调查监测法 | 2016.10~2020.6 | |
| | 管理站 (6#) | 水土流失面积、流失量、水保设施实施情况及数量 | 侵蚀沟量测、调查监测法 | 2016.10~2020.7 | |
| | 渠系建筑物管理用地 | 扰动土地面积、损坏水保设施面积 | 调查监测法 | 2016.10~2020.7 | |
| | 弃渣场 (3#、12#) | 水土流失量、水保措施实施情况及效果、周边区域水土流失危害 | 侵蚀沟量测、沉砂池法、调查监测法 | 2016.10~2020.6 | |
| | 施工道路 (4#、14#) | 水土流失面积、流失量、周边区域水土流失危害 | 沉砂池法、调查监测法 | 2016.10~2020.6 | |
| 自然恢复期监测 | 渠道工程区 | 水土流失量、植物措施数量、植物成活率等 | 简易坡面量测、调查监测法 | 2020..6~2020.12 | 每季度 1 次，雨季加测 1 次，遇暴雨时加测 1 次。 |
| | 渠系建筑物 | 水土流失量、植物措施数量、植物成活率等 | 调查监测法 | 2020..6~2020.12 | |
| | 弃渣场 | 水土流失量、坡面稳定性、植被恢复情况等 | 简易坡面量测、调查监测法 | 2020..6~2020.12 | |
| | 施工道路 | 水土流失量、植被恢复情况等 | 简易坡面量测、调查监测法 | 2020..6~2020.12 | |
| | 施工工区 | 水土流失量，植被恢复情况等 | 调查监测法 | 2020..6~2020.12 | |

1.3.4 监测设施设备

本工程监测主要采用调查监测和影像对比分析监测，监测设备主要有无人机、GPS 定位仪、照相机、尺子、电脑等设备。

1.3.5 监测技术方法

根据实际情况，我单位采用重点抽样调查、施工影像对比和咨询建设相关人员相结合的方法。

(1) 调查监测

1) 水土流失现状调查

通过对项目区现有水土保持措施调查,查阅施工和监理相关影像资料,咨询沿线群众,了解工程建设的水土流失量。

2) 扰动面积和防治责任范围监测

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实,首先对调查点按扰动类型进行分类,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型等,按不同防治分区抽样测定不同地表扰动类型的面积,然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

3) 水土流失防治措施

①防治措施实施情况

包括措施的实施数量、进度和完成情况。通过查阅主体工程施工图、监理资料、工程量签证单、施工中影像等,监测和验证防治措施实施数量。

②防治效果情况

在工程措施布设区,主要调查措施的完好程度和运行情况。通过查看截、排水沟是否淤塞、对防治效果进行评价,提出存在的问题和改进建议。

对于实施植物措施的防治区,选择具有代表性的样地。要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m,测定林草的成活率、覆盖度、生长势等,评价植物防治措施效果。

(2) 影像对比监测法

在进行水土流失防治监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测,采用影像对比作为辅助的监测方法。主要是查阅工程监理资料、施工资料等相关资料中的工程施工过程图片,对相应地点进行现场监测、核实,通过施工时期影像的对比,监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等;通过对比施工过程中的图片,可以了解施工期间施工的扰动情况。

(3) 咨询调查

通过咨询参建相关单位、周边群众,了解建设过程中有无土方(泥浆)侵占道路、周边水系等现象。

1.3.5 监测成果及提交情况

2016年10月,我公司接受建设单位委托后,对恩平市锦江灌区续建配套与

节水改造工程进行水土保持监测工作。我公司于 2016 年 10 月~2020 年 12 月期间，根据现场监测和相关资料编制了本工程的水土保持监测实施方案，2016 年第 4 季度至 2020 年第 4 季度水土保持监测报告，共 17 期监测季度报告，均及时向建设单位提交。2021 年 2 月，本工程完成了水土保持监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 扰动地表情况

本工程主要采用全面调查与重点普查的方式，利用无人机、GPS 定位仪、照相机、尺子等设备，实地监测项目的土地扰动情况；结合奥维卫星地图及项目地形图量算主体工程与临建设施扰动土地范围、面积及变化情况、占地性质与土地利用类型等内容，提出切实可行的意见与建议。具体监测内容、频次与方法详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容、频次和方法一览表

| 序号 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 | 备注 |
|----|-------------------------------|----------------------------------|---|------------|
| 1 | 扰动土地范围与面积 | 每季度监测一次 | 采用无人机、GPS 定位仪、照相机、尺子等设备现场监测，结合奥维卫星图、项目区地形图量算确定。 | 项目施工期 |
| 2 | 施工占地性质 | 监测一次 | 通过资料汇总，项目区地形图确定。 | 项目施工期 |
| 3 | 土地利用类型及其变化情况 | 监测一次 | 通过现场监测与项目征地红线图纸、项目区地形图确定。 | 项目施工期 |
| 4 | 施工期水土流失现状，包括土壤侵蚀型式、土壤流失量与流失强度 | 每季度监测二次 | 无人机、调查资料监测、地面观测等监测 | 项目施工期 |
| 5 | 施工期水土流失危害与隐患 | 每季度监测二次 | 无人机、调查监测与地面观测测、咨询监测 | 项目施工期 |
| 6 | 林草措施成活率、生长状况、郁闭度与覆盖 | 每季度监测一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查与巡查等监测 | 项目施工期及试运行期 |
| 7 | 工程措施的稳定性与完好程度 | 每季度监测一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查与巡查等监测 | 项目施工期及试运行期 |
| 8 | 水土保持措施实施类型与工程量汇总 | 每季度监测一次 | 资料收集与现场调查 | 项目施工期及试运行期 |
| 9 | 试运行期水土保持措施运行状况与防护效果 | 不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 无人机、调查监测、巡查监测等定位监测 | 项目试运行期 |
| 10 | 试运行期土壤侵蚀型式、流失量与强度等 | 不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查监测与巡查监测等定位监测 | 项目试运行期 |

| 序号 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 | 备注 |
|----|---------------|----------------------------------|----------------|--------|
| 11 | 试运行期水土流失危害与隐患 | 不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查监测与巡查监测等定位监测 | 项目试运行期 |

2.2 监测内容

（1）扰动地表情况监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程是一个动态过程，随着工程进展逐步进行的，对该项内容的监测是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。施工扰动地表主要包括主体工程扰动、破坏地表和植被的面积、强度、类型的监测；挖方、填方数量，弃土（渣）量及堆放位置，是否位于指定地点等。

（2）土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段的土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判断与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，必须认真调查扰动的实际情况并进行适当归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

（3）弃土弃渣监测

监测土石方堆放情况（面积、高度、坡长、坡度等）、防护措施，根据调查数据，计算工程渣土防护率。

（4）水土流失危害

通过收集资料结合调查分析监测项目区内的水土流失对周边生态环境及群众生产生活的影响。

（5）水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施主要监测实施数量、完好程度、运行情况、拦渣保土效果等。林草措施主要监测林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

2.3 监测方法

（1）调查监测

调查监测是通过现场实地勘测，采用测量尺、大比例地形图、数码照相机、GPS 定位仪等工具和卫星地图测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。调

查监测也包括搜集查阅相关资料,例如查阅工程监理报告、施工报告等,然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

(2) 扰动面积和防治责任范围监测

主要是对工程建设开挖和占压的土地面积进行调查核实,首先对调查点按扰动类型进行分类,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型等,按不同防治分区抽样测定不同地表扰动类型的面积,然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

(3) 水土流失防治措施监测

①防治措施实施情况

包括措施的实施数量、进度和完成情况。通过查阅主体工程施工图、监理资料、工程量签证单、施工中影像等,实地抽样调查防治措施数量和保存情况,监测和验证防治措施实施数量。

②防治效果情况

在工程措施布设区,主要调查措施的完好程度和运行情况。通过查看是否存在坡面侵蚀沟等项目建设区的水土流失隐患,排水、沉沙设施质量情况、规格外观,是否存在淤塞,并对措施的防治效果进行分析评价。

对于实施植物措施的防治区,选择具有代表性的样地。要求灌木林 5m×5m、草地 2m×2m,测定林草的成活率、覆盖度、生长势等,评价植物防治措施效果。

(4) 咨询调查

通过咨询建设相关单位、周边群众,了解建设过程中有无土方(泥浆)侵占周边环境 and 污染河道等现象。各项水土保持监测内容对应的监测方法见表 2-2。

表 2-2 监测内容及监测方法表

| 监测时段 | 监测范围 | 监测内容 | 监测方法 |
|------|------------|-----------------|------------------|
| 施工期 | 水土流失防治责任范围 | 工程建设扰动地表情况监测 | 无人机、实地调查、量测用地红线图 |
| | | 弃土弃渣监测 | 调查法 |
| | | 水土流失危害监测 | 无人机、调查法、咨询调查 |
| | | 水土流失防治措施及防治效果监测 | 实地抽样调查法、无人机 |

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书》(报批稿)及其批复,水土保持方案中的防治责任范围面积为 230.74hm²,项目建设区面积 215.13hm²,直接影响区面积 15.61hm²。

(2) 实际防治责任范围监测结果

通过调查,本工程实际水土流失防治责任范围面积为 193.45hm²,均为建设区面积,无直接影响区。防治责任范围变化对比情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围变化情况对比表 单位: hm²

| 防治分区 | | 方案设计防治责任范围 | | | 建设期实际防治责任范围 | | 防治责任范围增(+)减(一)变化 | |
|-------|-----------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------|------------------|---------------|
| | | 小计 | 建设区 | 直接影响区 | 建设区 | 直接影响区 | 建设区 | 直接影响区 |
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 191.28 | 180.03 | 11.25 | 180.03 | 0.00 | 0.00 | -11.25 |
| | 渠系建筑物 | 3.42 | 3.42 | / | 3.42 | 0.00 | 0.00 | 0 |
| | 管理站 | 1.03 | 0.72 | 0.31 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | -0.31 |
| | 渠系建筑物管理范围 | 7.78 | 7.78 | / | 7.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 土料场 | | 4.57 | 4.36 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | -4.36 | -0.21 |
| 弃渣场 | | 9.84 | 9.48 | 0.36 | 1.50 | 0.00 | -7.98 | -0.36 |
| 施工道路 | | 9.00 | 6.00 | 3.00 | 0 | 0.00 | -6.00 | -3.00 |
| 施工工区 | | 3.82 | 3.34 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | -3.34 | -0.48 |
| 合计 | | 230.74 | 215.13 | 15.61 | 193.45 | 0.00 | -21.68 | -15.61 |

经分析,本次验收实际防治责任范围比方案批复的面积减少 37.29hm²,主要为原批复方案直接影响区面积 15.61hm²,实际防治责任范围中无直接影响区;土料场面积比批复方案减少 4.36hm²、弃渣场减少 7.98hm²、施工道路减少 6hm²、施工工区减少 3.34hm²。

3.1.2 背景值监测

通过调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中面蚀（片蚀）分级标准（见表 3-2），确定原地貌土壤侵蚀模数。

表 3.1-2 面蚀（片蚀）分级指标表

| 坡度 | | 5~8° | 8~15° | 15~25° | 25~35° | >35° |
|--|-------|------|-------|--------|--------|------|
| 地类 | | | | | | |
| 非耕地林草覆盖度(%) | 60~75 | | | | | |
| | 45~60 | 轻 | 度 | | | 强烈 |
| | 30~45 | | 中 | 度 | 强度 | 极强烈 |
| | <30 | | | 强度 | 极强度 | 剧烈 |
| 坡耕地 | | 轻度 | 中度 | | | |
| 注：土壤侵蚀模数 $t/km^2 \cdot a$ ：轻度 500、中度 2500~5000、强度 5000~8000、极强度 8000~15000、剧烈>15000。低于轻度指标时称为微度，不计入水土流失面积。 | | | | | | |

本工程主要用地为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通运输用地，区内无明显水土流失，土壤侵蚀模数背景值 $500t/km^2 \cdot a$ 。

3.1.3 建设期扰动地表面积

本工程于 2016 年 10 月开工，2020 年 7 月完工，总工期 48 个月。

根据工程建设进度，通过资料分析得出本工程扰动土地面积的动态变化情况。

通过资料汇总、现场监测与地形图量算，本工程建设累计扰动地表 $185.67hm^2$ 。

目前，工程已建成并投入运行，水土保持措施基本落实，建设区内渠道工程、渠系建筑物和管理站等已建成，植被恢复良好，植物生长旺盛，水土流失得到有效控制。具体的扰动类型及面积见表 3.1-3。

表 3.1-3 各防治分区扰动土地面积、类型统计表 单位： hm^2

| 防治分区 | | 扰动类型 | 扰动面积 | 备注 |
|-------|-----------|---------|--------|------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 土质开挖 | 180.03 | 永久占地 |
| | 渠系建筑物 | 土质开挖 | 3.42 | 永久占地 |
| | 管理站 | 土质开挖、占压 | 0.72 | 永久占地 |
| | 渠系建筑物管理用地 | / | 0 | / |
| 弃渣场 | | 土质开挖、占压 | 1.50 | 临时占地 |
| 施工道路 | | 土质开挖平整 | 0 | / |
| 施工工区 | | / | 0 | / |
| 合计 | | | 185.67 | |

2020 年 7 月，恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程已全部完工，水土保持措施实施完成，项目区植被覆盖率较高，主体工程已硬化、建筑物占压，弃渣场和施

工道路已实施的林草植物措施生长旺盛。项目区有危害扰动面积基本转化为已治理扰动，无水土流失危害。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据已批复的水土保持方案，本工程需外借土方填筑量 16.03 万 m^3 。因渠线较长，江南干渠、江北干渠及横陂支渠总长度 93.37km，考虑到交通、运距、回填方量等方面的原因，各渠段需要分别设置土料场。根据现场调查，共选择 5 个土料场，其中江南干渠渠首水占陂至蓝坑水陂段设置 1#、2#土料场，青南角至君堂段设置 3#土料场，江北干渠设置 4#土料场，横陂支渠设置 5#土料场。

3.2.2 取土（石、料）量场监测结果

本工程实际施工时，填方均来源于自身挖方，无借方，不需设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据已批复的水土保持方案，本工程建设过程中产生的弃土 49.64 万 m^3 ，其中 9.10 万 m^3 弃土平铺于渠道外保护范围内用于外堤脚反压；36.73 万 m^3 作为永久弃渣设置弃渣场集中堆填。渠系建筑物拆除重建产生的建筑垃圾 3.81 万 m^3 ，运至弃渣场集中堆填。弃渣场堆放弃渣总量 40.54 万 m^3 ，计划设置弃渣场 8 处，其中江南干渠设 5 处，江北干渠设 2 处，横陂支渠设 1 处。

3.3.2 弃土（石、渣）量场监测结果

根据现场调查，项目实际产生弃方 18.29 万 m^3 ，其中 10.58 万 m^3 弃土平铺于渠道外保护范围内用于堤脚反压，7.71 万 m^3 作为永久弃渣设置弃渣场集中堆填。弃渣场堆放弃渣总量 7.71 万 m^3 ，设置弃渣场 1 处，位于江南干渠草坑管养房隔离空地。本工程选定弃渣场位于渠线中部附近的山凹或凹地中，渣场总面积 1.50 hm^2 ，堆渣前在堆渣区域四周设置排水沟，堆渣结束后对渣面进行整治绿化，恢复地表植被。

3.4 土石方流向情况监测结果

经资料汇总与现场监测，本工程实际挖方总量为 83.89 万 m^3 ，填方总量 65.60 万 m^3 ，无借方，弃方 18.29 万 m^3 。建设期土石方情况，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期土石方流向情况表 单位：万 m³

| 工程类型 | | 挖方 | 填方 | 调入 | 调出 | 外借 | 弃方 |
|-------|---------------|-------|-------|------|------|----|-------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 64.75 | 52.32 | 5.19 | / | / | 17.62 |
| | 渠系建筑物 | 17.12 | 11.93 | / | 5.19 | / | 0.00 |
| | 管理站 | 0.2 | 0.2 | / | / | / | / |
| | 渠系建筑物 管理用地 | / | / | / | / | / | / |
| 弃渣场 | | / | / | / | / | / | / |
| 施工道路 | | 1.82 | 1.15 | / | / | / | 0.67 |
| 施工工区 | | / | / | / | / | / | / |
| 合计 | | 83.89 | 65.60 | 5.19 | 5.19 | / | 18.29 |

3.5 其他重点部位监测结果

本工程各项水土保持措施均已发挥作用，工程建设扰动地表得到了治理，运行中造成的水土流失基本上得到了有效控制。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测情况

(1) 设计情况

根据《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，工程措施设计情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计水土保持工程措施量

| 防治分区 | | 工程措施名称 | 单位 | 方案计列工程量 |
|-------|-------|-------------|-----------------|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 截、排水沟土方开挖 | m ³ | 11844 |
| | | M7.5 浆砌石挡墙 | m ³ | 2240 |
| | | C20 砼基础 | m ³ | 1076 |
| | | C20 砼压顶 | m ³ | 63 |
| | 渠系建筑物 | 全面整地 | hm ² | 1.54 |
| 土料场 | | 截水沟 | m | 1634 |
| | | M7.5 浆砌石排水沟 | m | 3797.60 |
| | | 边坡拦挡 | m | 420 |
| | | 表土剥离 | m ³ | 10560 |
| | | 土地整治 | hm ² | 2.64 |
| 弃渣场 | | 表土剥离 | m ³ | 21200 |
| | | 截水沟 | m | 2162 |
| | | 挡渣墙 | m | 209 |
| | | 沉沙池 | 座 | 16 |
| 施工道路 | | 表土剥离 | m ³ | 14730 |
| | | 全面整地 | hm ² | 4.91 |
| 施工工区 | | 表土剥离 | m ³ | 10000 |
| | | 全面整地 | hm ² | 3.34 |

(2) 监测结果

通过工程资料整理统计以及现场调查核查，工程措施完成情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 实际完成水土保持工程措施量

| 防治分区 | | 工程措施名称 | 单位 | 实际完成工程量 |
|-------|-------|------------|-----------------|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 截、排水沟土方开挖 | m ³ | 11844 |
| | | M7.5 浆砌石挡墙 | m ³ | 2240 |
| | | C20 砼基础 | m ³ | 1076 |
| | | C20 砼压顶 | m ³ | 63 |
| | 渠系建筑物 | 全面整地 | hm ² | 1.54 |
| 土料场 | | 截水沟 | m | 0 |

| | | | |
|------|-------------|-----------------|-------|
| | M7.5 浆砌石排水沟 | m | 0 |
| | 边坡拦挡 | m | 0 |
| | 表土剥离 | m ³ | 0 |
| | 土地整治 | hm ² | 0 |
| 弃渣场 | 表土剥离 | m ³ | 4500 |
| | 截水沟 | m | 0 |
| | 挡渣墙 | m | 0 |
| | 沉沙池 | 座 | 0 |
| 施工道路 | 表土剥离 | m ³ | 41900 |
| | 全面整地 | hm ² | 13.96 |
| 施工工区 | 表土剥离 | m ³ | 0 |
| | 全面整地 | hm ² | 0 |

4.2 植物措施监测情况

(1) 设计情况

根据批复的《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程植物措施设计情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计水土保持植物措施量

| 防治分区 | | 植物措施名称 | 单位 | 方案计列工程量 |
|-------|-------|--------|-----------------|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 草皮护坡 | m ² | 266272 |
| | | 植物绿化 | hm ² | 15.17 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 15.17 |
| | 渠系建筑物 | 草皮护坡 | m ² | 5325 |
| | | 植物绿化 | hm ² | 1.54 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 1.54 |
| | 管理站 | 植物绿化 | hm ² | 0.28 |
| | | 植灌木 | 株 | 700 |
| | | 铺草皮 | m ² | 2760 |
| 土料场 | | 边坡绿化 | hm ² | 1.72 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 4.66 |
| | | 平台绿化 | hm ² | 0.42 |
| | | 植灌木 | 株 | 2934 |
| | | 底板绿化 | hm ² | 2.22 |
| 弃渣场 | | 植物绿化 | hm ² | 9.48 |
| | | 植灌木 | 株 | 23700 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 9.48 |
| 施工道路 | | 植物绿化 | hm ² | 4.04 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 4.04 |
| 施工工区 | | 植物绿化 | hm ² | 1.34 |
| | | 植灌木 | 株 | 3350 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 1.34 |

(2) 监测结果

通过工程资料整理统计以及现场调查核查，本工程植物措施完成情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 实际完成水土保持植物措施量

| 防治分区 | | 植物措施名称 | 单位 | 实际实施工程量 |
|-------|-------|--------|-----------------|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 草皮护坡 | m ² | 266272 |
| | | 植物绿化 | hm ² | 15.17 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 15.17 |
| | 渠系建筑物 | 草皮护坡 | m ² | 5325 |
| | | 植物绿化 | hm ² | 1.54 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 1.54 |
| | 管理站 | 植物绿化 | hm ² | 0.28 |
| | | 植灌木 | 株 | 700 |
| | | 铺草皮 | m ² | 2760 |
| 土料场 | | 边坡绿化 | hm ² | 0 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 0 |
| | | 平台绿化 | hm ² | 0 |
| | | 植灌木 | 株 | 0 |
| | | 底板绿化 | hm ² | 0 |
| 弃渣场 | | 植物绿化 | hm ² | 1.50 |
| | | 植灌木 | 株 | 320 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 1.50 |
| 施工道路 | | 植物绿化 | hm ² | 13.96 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 13.96 |
| 施工工区 | | 植物绿化 | hm ² | 0 |
| | | 植灌木 | 株 | 0 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 0 |

4.3 临时措施监测情况

(1) 设计情况

根据《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程临时措施设计情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计水土保持临时措施量

| 防治分区 | | 临时措施名称 | 单位 | 方案计列工程量 |
|-------|-------|--------|----|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 临时拦挡 | m | 3710 |
| | | 临时排水沟 | m | 3710 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 36 |
| | 渠系建筑物 | 临时拦挡 | m | 5280 |
| | | 临时排水沟 | m | 5280 |

| | | | | |
|------|-----|-------|----|---------|
| | | 沉沙池 | 座 | 52 |
| | 管理站 | 临时拦挡 | m | 1400 |
| | | 彩条布遮盖 | m² | 600 |
| 土料场 | | 临时拦挡 | m | 750 |
| | | 沉沙池 | 座 | 10 |
| 弃渣场 | | 临时拦挡 | m | 1558.40 |
| 施工道路 | | 临时拦挡 | m | 2536 |
| | | 临时排水沟 | m | 9600 |
| | | 沉沙池 | 座 | 56 |
| 施工工区 | | 临时拦挡 | m | 1305.60 |
| | | 临时排水沟 | m | 2924 |

(3) 监测结果

通过工程资料整理统计以及现场调查监测，本工程临时措施完成情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 临时措施实际完成量汇总表

| 防治分区 | | 临时措施名称 | 单位 | 实际完成工程量 |
|-------|-------|--------|----|---------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 临时拦挡 | m | 850 |
| | | 临时排水沟 | m | 1622 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 10 |
| | 渠系建筑物 | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 临时排水沟 | m | 1500 |
| | | 沉沙池 | 座 | 5 |
| | 管理站 | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 彩条布遮盖 | m² | 800 |
| 土料场 | | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 沉沙池 | 座 | 0 |
| 弃渣场 | | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 临时排水沟 | m | 320 |
| 施工道路 | | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 临时排水沟 | m | 630 |
| | | 沉沙池 | 座 | 2 |
| 施工工区 | | 临时拦挡 | m | 0 |
| | | 临时排水沟 | m | 0 |

4.4 水土保持措施防护效果

总的看来，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。至试运行期，水土保持六项防治指标分别为：项目区扰动土地整治率 99%，水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 99%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 29%，各项指标均达到水土保持方案批复的目标值。

建设单位较为重视建设区的水土流失防治工作,工程建设过程中采取大量的水土保持设施进行防护,水土保持措施布局基本合理、防护效果显著,基本符合水土保持方案设计要求。目前,各防治区的水土流失得到有效控制,场地内无水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

本工程施工准备期主要是进行接通水源、电源、场内外交通道路，工程原占地类型为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、住宅用地和交通运输用地，水土流失面积为 0.05hm^2 。

(2) 施工期

施工期间，建设区内用地均进行了扰动，主要是渠道清基、基础开挖回填、弃渣场堆置弃土等扰动，造成水土流失面积为 185.67hm^2 。

(3) 试运行期

进入试运行期时，项目区内地面已硬化，绿化区域已实施植物措施，场地基本无裸露区域，水土流失得到治理，水土保持治理效果较好，运行期水土流失在容许土壤流失量内。

各阶段水土流失面积统计情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积统计表

| 防治分区 | | 扰动类型 | 施工准备期 水土流失面 积(hm^2) | 施工期水 土流失面 积(hm^2) | 试运行期水土 流失面积 (hm^2) |
|-------|-----------|---------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 土质开挖 | 0.05 | 180.03 | 53.97 |
| | 渠系建筑物 | 土质开挖 | / | 3.42 | 2.07 |
| | 管理站 | 土质开挖、占压 | / | 0.72 | 0.28 |
| | 渠系建筑物管理用地 | / | / | / | / |
| 弃渣场 | | 土质开挖、占压 | / | 1.50 | 1.50 |
| 施工道路 | | 土质开挖平整 | / | 0 | / |
| 施工工区 | | / | / | 0 | / |
| 合计 | | | 0.05 | 185.67 | 57.82 |

本工程的水土流失主要发生在施工期阶段，施工期间各防治区的扰动面积达到最大值，建设过程中渠道清基、基础开挖回填、土料场开挖、弃渣场堆置弃土等，使得地表扰动面积增加，遇到强降雨，土壤侵蚀强度大，后期，随着道路硬化占压，裸露地表面积减少，水土流失减少；项目建成后，主体工程建设完毕，

人为扰动停止，场地内被硬化地面和植被绿化覆盖，水土流失得到有效治理，土壤流失量降低至可容许的范围值，场地内基本无水土流失。

5.2 土壤侵蚀强度

土壤侵蚀强度是土壤流失的速度指标，即单位时间单位面积的土壤流失量，用侵蚀模数表示，时间单位为年，也就是单位面积的年流失量。由于降雨的年际、年内变化，侵蚀模数往往需要通过多年监测才能确定。

生产建设类项目的水土保持监测，重点是施工期的监测，要通过多年监测才能获得某种扰动类型的侵蚀模数。但是直接应用自然土壤的侵蚀模数也存在一定的困难，因为对自然土壤来说，地表状况是相对稳定的，流失速度的年内变化只取决于降雨及地表植被等的变化；而生产建设类项目在施工过程中对地表扰动的程度和范围是不断变化的，项目区某一区域的地表扰动类型在一年内的不同时段往往是不一样的，因此，其流失速度主要是由降雨和地表状况两方面因素决定的。另一方面，扰动后的地表状况与自然土壤明显不同，其流失速度也与自然土壤存在很大差异。

本工程施工期为 2016 年 10 月开工，2020 年 7 月完工。监测单位接受项目水土保持监测时间为 2016 年 10 月，监测时段为 2016 年 10 月~2020 年 12 月，期间对工程施工期土壤流失情况进行监测，另外根据批复的水土保持方案、施工现场照片及参考同类工程进行分析得出土壤侵蚀强度。

5.2.1 土壤流失背景值

土壤侵蚀背景值是通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子。根据批复的《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书》（报批稿）中的调查值，本工程的土壤侵蚀模数背景值为 $500(t/km^2.a)$ 。

表 5.2-1 面蚀分级指标

| 地类 \ 坡度 (°) | | 5~8 | 8~15 | 15~25 | 25~35 | >35 |
|-------------|-------|-----|------|-------|-------|-------|
| 非耕地林草盖度 (%) | 60~75 | 轻 度 | | | 中 度 | |
| | 45~60 | | | | | |
| | 30~45 | 中 度 | | | 强 烈 | 极 强 烈 |
| | <30 | | | | 强 烈 | 极 强 烈 |

表 5.2-2 水力侵蚀强度分级

| 级别 | 平均侵蚀模数[t/(km ² .a)] | 平均流失厚度 (mm/a) |
|--|--------------------------------|---------------------------|
| 微度 | <200, <500, <1000 | <0.138, <0.345, <0.690 |
| 轻度 | 200, 500, 1000~2500 | 0.138, 0.345, 0.690~1.724 |
| 中度 | 2500~5000 | 1.724~3.448 |
| 强烈 | 5000~8000 | 3.448~5.517 |
| 极强烈 | 8000~15000 | 5.517~10.345 |
| 剧烈 | >15000 | >10.345 |
| 注：本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干容重 1.45g/cm ³ 折算。 | | |

5.2.3 自然恢复期土壤侵蚀强度

本工程于 2020 年 7 月完工，区内空闲地已全部实施绿化措施和地面硬化措施，基本无裸露地表，绿化植被长势良好，覆盖度较高。总的来说，建设区内的水土流失得到有效控制，区内水土保持情况良好，水土流失属微度级。

5.3 各阶段土壤流失量分析

(1) 施工期

本工程于 2016 年 10 月开工建设，2020 年 7 月完工。监测单位接到项目进场通知后立即开展水土保持监测工作，本工程施工期监测时段为 2016 年 10 月至 2020 年 7 月。根据工程建设实际情况，结合降雨、现场监测时收集监测点数据及相关工程资料计算统计，本工程施工期监测时段土壤流失量为 50760t。项目建设区施工期土壤流失量详见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程施工期土壤流失量统计表

| 时段 | 施工期（季度） | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|
| | 2016 年 | 2017 年 | | | | 2018 年 | | | | 2029 年 | | | | 2020 年 | | | |
| | 四 | 一 | 二 | 三 | 四 | 一 | 二 | 三 | 四 | 一 | 二 | 三 | 四 | 一 | 二 | 三 | 四 |
| 土壤侵蚀量（t） | 673 | 705 | 1860 | 2150 | 6450 | 6350 | 6250 | 5836 | 5622 | 4953 | 4612 | 2860 | 1350 | 316 | 294 | 49 | 16 |
| 比例（%） | 1.34 | 1.40 | 3.69 | 4.27 | 12.81 | 12.61 | 12.41 | 11.17 | 11.17 | 9.84 | 9.16 | 5.68 | 2.68 | 0.63 | 0.58 | 0.10 | 0.03 |



图 5-1 工程监测期土壤流失量折线图

(2) 自然恢复期

2020 年 7 月工程完工后，实施的植物措施进入自然恢复期，并且逐步发挥水土保持作用，绝大部分扰动区域逐渐转为无危害扰动类型。根据现场调查，本工程完工后试运行至今，自然恢复期的土壤流失量为 65t。目前，建设区的水土流失得到有效控制，水土保持情况良好。

5.4 水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，本工程建设过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

经查阅资料及现场抽样调查,对本工程的水土保持效果各项防治指标进行了分析计算。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比,其中扰动土地面积为项目生产建设活动中形成的各类挖掘、占压堆弃用地,以垂直投影面积计,不扰动的土地面积不计入,扰动土地整治面积指对扰动土地采取各类整治措施的面积,包括永久建筑面积。

根据查阅资料和调查结果,本工程实际水土流失面积 185.67hm^2 ,截至目前,完成水土流失治理达标面积 183.88hm^2 ,扰动土地整治率为 99%,达到批复方案的目标值。详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表 单位: hm^2

| 分区名称 | | 占地面积 (hm^2) | 扰动面积 (hm^2) | 硬化面积 (hm^2) | 扰动土地治理达 标面积 (hm^2) | | 扰动土 地治理 度 (%) |
|-------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|---------------------|
| | | | | | 工程 措施 | 植物 措施 | |
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 180.03 | 180.03 | 122.42 | 1.85 | 53.97 | 99 |
| | 渠系建筑物 | 3.42 | 3.42 | 1.35 | / | 2.07 | 100 |
| | 管理站 | 0.72 | 0.72 | 0.44 | / | 0.28 | 100 |
| | 渠系建筑物管理用地 | 7.78 | 0 | / | / | / | / |
| 土料场 | | / | / | / | / | / | / |
| 弃渣场 | | 1.50 | 1.50 | / | / | 1.50 | 100 |
| 施工道路 | | / | / | / | / | / | / |
| 施工工区 | | / | / | / | / | / | / |
| 合计 | | 193.45 | 185.67 | 124.21 | 1.85 | 57.82 | 99 |

注:施工道路位于渠道堤顶红线范围内,绿化面积 13.96hm^2 计入渠道工程区。

6.2 水土流失总治理度

指项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比,其中水土流失面积包括因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积,不含水域、硬化及建筑物占地;水土流失

防治面积指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失或以下的面积。

本工程水土流失面积 185.67hm²,水土流失治理达标面积 183.88hm²,水土流失总治理度 99%。详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理度计算表

| 分区名称 | | 占地面积(hm ²) | 扰动面积(hm ²) | 硬化面积(hm ²) | 水土流失治理达标面积(hm ²) | | 水土流失治理度(%) |
|-------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-------|------------|
| | | | | | 工程措施 | 植物措施 | |
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 180.03 | 180.03 | 122.42 | 1.85 | 53.97 | 99 |
| | 渠系建筑物 | 3.42 | 3.42 | 1.35 | / | 2.07 | 100 |
| | 管理站 | 0.72 | 0.72 | 0.44 | / | 0.28 | 100 |
| | 渠系建筑物管理用地 | 7.78 | 0 | / | / | / | / |
| 土料场 | | / | / | / | / | / | / |
| 弃渣场 | | 1.50 | 1.50 | / | / | 1.50 | 100 |
| 施工道路 | | / | / | / | / | / | / |
| 施工工区 | | / | / | / | / | / | / |
| 合计 | | 193.45 | 185.67 | 124.21 | 1.85 | 57.82 | 99 |

注:施工道路位于渠道堤顶红线范围内,绿化面积 13.96hm²计入渠道工程区。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量(侵蚀模数)÷方案实施后土壤侵蚀强度×100%。

本工程的土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。随着各项植物措施发挥效益,防治责任范围内的水土流失得到有效控制,完工后的侵蚀模数可降低至 500t/(km²·a)及以下,土壤流失控制比为 1.0。达到批复方案的目标值。

6.4 拦渣率

拦渣率指项目建设区采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量占工程弃土(石、渣)总量的百分比,其中弃渣总量包括临时弃土弃渣量。

本工程弃渣量 18.29 万 m³,其中 10.58 万 m³弃土平铺于渠道外保护范围内用于堤脚反压,7.71 万 m³作为永久弃渣设置弃渣场集中堆填。考虑堆放期雨水冲刷流失部分约 0.05 万 m³,拦渣率达 99%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内,采取植物措施面积在目前经济、技术条件

下适宜恢复林草植被面积的百分比,其中可恢复林草植被面积不包括应恢复农耕的面积。

本工程建设区面积 193.45hm²,可恢复植被面积 59.61hm²,至设计水平年末,实现绿化面积 57.82hm²,林草植被恢复率 97%。详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表 单位: hm²

| 分区名称 | | 林草植被面积 (hm ²) | 可恢复林草植被面积 (hm ²) | 林草植被恢复率 (%) |
|-------|-----------|------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 53.97 | 55.76 | 96 |
| | 渠系建筑物 | 2.07 | 2.07 | 100 |
| | 管理站 | 0.28 | 0.28 | 100 |
| | 渠系建筑物管理用地 | / | / | / |
| 土料场 | | / | / | 100 |
| 弃渣场 | | 1.50 | 1.50 | 100 |
| 施工道路 | | / | / | / |
| 施工工区 | | / | / | / |
| 合计 | | 57.82 | 59.61 | 97 |

注: 施工道路位于渠道堤顶红线范围内,绿化面积 13.96hm²计入渠道工程区。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指林草类植被面积占建设区面积的百分比。根据调查,项目区林草植被面积为 57.82hm²,项目防治责任范围面积为 193.45hm²。经计算,林草覆盖率为 29%。详见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率 单位: hm²

| 分区名称 | | 水土流失防治责任范围面积 (hm ²) | 项目建设区林草植被面积(hm ²) | 林草覆盖率(%) |
|-------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 主体工程区 | 渠道工程区 | 180.03 | 53.97 | 29.98 |
| | 渠系建筑物 | 3.42 | 2.07 | 60.53 |
| | 管理站 | 0.72 | 0.28 | 38.89 |
| | 渠系建筑物管理用地 | 7.78 | / | / |
| 土料场 | | / | / | / |
| 弃渣场 | | 1.50 | 1.50 | 100 |
| 施工道路 | | 0 | / | / |
| 施工工区 | | 0 | / | / |
| 合计 | | 193.45 | 57.82 | 29 |

综上,本工程各项指标均达到了水土保持方案确定的防治目标值,详见表 6.6-2。

表 6.6-2 水土流失防治指标对比分析表

| 水土流失防治目标 | 方案防治目标值 | 实际达到值 | 达标情况 |
|----------|---------|-------|------|
| 扰动土地整治率 | 95% | 99% | 达标 |
| 水土流失总治理度 | 87% | 99% | 达标 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 拦渣率 | 95% | 99% | 达标 |
| 林草植被恢复率 | 97% | 97% | 达标 |
| 林草覆盖率 | 22% | 29% | 达标 |

6.7 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号，2020年7月28日），生产建设项目水土保持监测应实行三色评价。生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监督的重要依据。

三色评价采用评分法，满分100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

监测总结报告三色评价得分为已实施三色评价监测季报得分的平均值。经查阅恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程2016年第4季度至2020年第4季度水土保持监测季度报告表，本工程水土保持监测总结报告三色评价得分为90分，三色评价结论为“绿”色。详见表6.7-1。

表 6.7-1 生产建设项目水土保持监测三色评价及赋分表

| 项目名称 | | 恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程 | | |
|--------------|-------------|-------------------------|----|---|
| 监测时段和防治责任范围 | | 2020 年第 4 季度, 193.45 公顷 | | |
| 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 | 15 | 擅自扩大施工扰动范围达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣扣分 (不足 1000 平方米的部分不扣分), 本季度未超过控制范围面积, 不存在扣分项。 |
| | 表土剥离保护 | 5 | 5 | 表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分; 不存在扣分项。 |
| | 弃土 (石、渣) 堆放 | 15 | 15 | 在水土保持方案确定的专门存放地以外新设弃渣场且未按规定履行手续的, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分; 工程无新增。 |
| 水土流失状况 | | 15 | 15 | 根据土壤流失总量扣分, 每 100 立方米扣 1 分, 不足 100 立方米的部分不扣分, 扣完为止; 本季度土壤流失量约 16 立方米, 不存在扣分项。 |
| 水土流失 防治效果 | 工程措施 | 20 | 15 | 根据工程建设进度, 工程已实施水土保持工程措施包括截排水沟、浆砌石挡墙、全面整地、表土剥离和边坡拦挡等。 |
| | 植物措施 | 15 | 13 | 根据工程建设进度, 项目区内已实施草皮护坡、植物绿化、撒播草籽、植灌木、底板绿化和平台绿化。 |
| | 临时措施 | 10 | 7 | 项目已实施水土保持临时防护措施包括临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布遮盖。 |
| 水土流失危害 | | 5 | 5 | 项目区裸露区域已实施硬化、绿化措施, 基本无水土流失危害。 |
| 合计 | | 100 | 90 | 本季度评价结论为“绿色”。 |

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程主要采用调查法、无人机等进行监测，调查显示：工程建设过程中水土流失呈动态变化，过程呈线性变化。施工前地貌主要以草地为主，地表无明显裸露，土壤流失相对较轻度；建设过程渠道清基、渠系建筑物、管理站和弃渣场堆置施工等，增加了地表起伏，植被覆盖度基本降为零，遇到强降雨，土壤侵蚀强度大，土壤流失量剧增，但是随着渠道、渠系建筑物、管理站等建成、地面硬化等，建设区内土壤侵蚀强度明显下降，土壤流失量减少；施工收尾阶段，项目区已基本按照施工图纸设计施工完成，项目区裸露区域已基本实施了绿化恢复，建设区内土壤侵蚀强度明显下降，土壤流失量减少。项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量降低至可容许的范围值，属于微度侵蚀，各项防治指标均达到方案设计的防治目标值。

7.2 水土保持措施评价

工程实施的绿化恢复措施较为合理，目前项目区植被生长情况良好，植被覆盖度较高，发挥了良好的水土保持效益。

1、工程措施

本工程涉及的工程措施主要为截、排水沟、M7.5 浆砌石挡墙、C20 砼基础、C20 砼压顶、全面整地、边坡拦挡和表土剥离等。

通过调查，截排水沟可以疏导区内地表水汇流至就近的排水系统，保证项目排水通畅，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，具有很好的水土保持功能，基本满足水土保持要求。

2、植物措施

水土保持植物措施主要为草皮护坡、植物绿化、撒播草籽、植灌木、底板绿化和平台绿化。

通过现场核实以及典型样地调查，施工扰动土地内可绿化的区域基本进行了绿化恢复，项目区的植物的成活率和覆盖率较高，场地内基本没有裸露地表，水

土流失得到有效控制，水土保持效果明显。

3、临时措施

水土保持临时措施主要为临时措施为临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池和彩条布遮盖。

通过调查，临时排水沟可以疏导区内地表水流至排水系统保证项目排水通畅，临时苫盖降低雨水对堆土冲刷，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，具有很好的水土保持功能，基本满足水土保持要求。

4、整体评价

本工程水土保持措施布局基本合理、措施体系较为完善、外型美观，具备水土保持功能，满足水土保持要求。

7.3 存在问题及建议

目前，本工程的水土保持措施相对完善，无水土流失，但应加强水土保持设施的管理和维护，在运行管护过程中，应认真做好运行期的植被管养工作，发现枯死、病死植株应及时采取措施，补植补种，防病治虫。

7.4 综合结论

本工程各项措施运行良好，各项防治指标达标，土壤流失量控制在允许范围内，水土保持措施布局基本合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任基本落实到位。建设单位在水土流失防治责任范围内，认真履行了防治责任，水土保持设施基本具备正常运行条件，基本满足水土保持要求。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1：水土保持方案批复

附件 2：监测影像图

附件 3：其他资料

附件 1： 水保方案批复

| | | | |
|---------|------|----|----|
| 水保农水科档案 | | | |
| 年度 | 2012 | 类别 | A |
| 期限 | 25 年 | 件号 | 56 |

江门市水务局文件

江水保〔2012〕12 号

关于恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程
水土保持方案的批复

恩平市凤子山水库工程管理处：

你单位报来《恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》及有关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程位于恩平市中部，属现有灌区技术改造项目，渠线沿途经过大田镇、大槐镇、恩城街道、横陂镇、东成镇、圣堂镇、君堂镇、良西镇共 8 个镇街。本次改造内容包括渠道 93.37km，渠系建筑物 319 座，管理站 17 处。工程总占地面积 215.13hm²，其中永久占地 191.95hm²，临时占地 23.18hm²。工程土石方挖方总量 87.82 万 m³，填方总量

47.85 万 m^3 ，各渠段调配使用 6.70 万 m^3 ，外借土方 16.03 万 m^3 ，弃方总量 56.00 万 m^3 。工程估算总投资 27886.84 万元，其中土建投资约 19256.44 万元。工程计划于 2012 年 10 月动工，2015 年 10 月改造完成，总工期 36 个月。项目所在地恩平市属广东省水土流失重点监督区。

二、该报告书编制依据充分，水土流失防治目标 and 责任范围明确，水土保持措施总体布局及防治措施基本可行，同意该方案作为项目开展水土保持工作的主要依据。

三、基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价结论。

四、同意水土流失防治责任范围为 230.74 hm^2 ，其中项目建设区 215.13 hm^2 ，直接影响区 15.61 hm^2 。

四、基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动原地貌面积 207.35 hm^2 ，其中损坏水土保持设施面积 12.27 hm^2 （需全额征缴水土保持补偿费）；可能产生水土流失预测总量 56607.2t，其中新增水土流失量 54192.7t。

五、同意水土流失防治执行建设类项目二级标准，并按二级标准确定本项目水土流失防治目标，作为本项目水土保持监督管理及水保设施竣工验收的依据。

六、基本同意本工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局，建议在初设阶段进一步优化防治措施的设计。对于渠道工程区，主体工程应进一步优化施工组织设计，充分利用区内的挖、填土土方量，尽可能在一定范围的渠道工程区内进行土方平衡，减少另外取土和废弃的方量。

七、基本同意水土保持监测的内容和方法，特别需做好有关影响锦江河的水土流失监测点的监测工作。

八、经核，本工程水土保持估算总投资为 954.68 万元（其中主体工程已列投资 476.28 万元，本方案新增投资 478.40 万元），其中水土保持补偿费 6.14 万元。详见附件。

九、建设单位在工程建设和日常管理中应重点做好以下工作：

（一）加强水土保持工作的日常管理，做好水土保持初步设计，将水土保持方案落实到主体工程设计、施工图设计中。工程招、投标文件和施工合同中应有水土保持的内容，将水土流失防治责任落实到各施工单位。

（二）落实水土保持专项资金，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（三）委托具有水土保持甲级监测资质的机构承担水土保持监测任务，并按规定向我局及恩平市水务局提交监测实施方案和监测报告。

（四）本工程水土保持监理工作可结合主体工程施工监理同步进行，落实水土保持工程的监理任务，并将水土保持设施建设监理情况纳入主体工程监理月报中，以保证水土保持工程的施工进度与质量。

（五）定期向有关水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况，接受水行政主管部门的监督和检查。

（六）项目建设涉及河道其他方面的问题，需按规定报有关

水行政主管部门审批。

(七)项目建设地点、工程规模、性质或布局等发生较大变化时,须修编水土保持方案报我局审批。

(八)在本项目动工之日起 15 日内向我局指定的财政收费专户缴纳水土保持设施补偿费 6.14 万元。

十、按照水土保持“三同时”制度及水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,项目主体工程竣工验收前,建设单位应及时向我局申请水土保持设施专项验收,并做好验收的相关工作。

附件:恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程水土保持专项投资估算表

二〇一二年四月二十五日



主题词: 锦江 灌区 水土保持 批复

报送:省水利厅、恩平市水务局、江门市水利水电勘测设计院有限公司。

江门市水务局办公室

2012 年 4 月 25 日印发

附件 2：监测影像图

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>说明：二标水沾至石夹桥渠道清基施工 (2016.10)</p> | <p>说明：二标水沾至石夹桥渠道清基施工 (2016.10)</p> |
|  |  |
| <p>说明：二标水沾至石夹桥渠道清基施工 (2016.10)</p> | <p>说明：二标水沾至石夹桥渠道清基施工 (2016.10)</p> |
|  |  |
| <p>说明：黄朗段渠道施工 (2016.10)</p> | <p>说明：黄朗段渠道施工 (2016.10)</p> |



说明：一标段水沾水闸施工现状
(2017.9)



说明：一标段渠道工程施工现状
(2017.9)



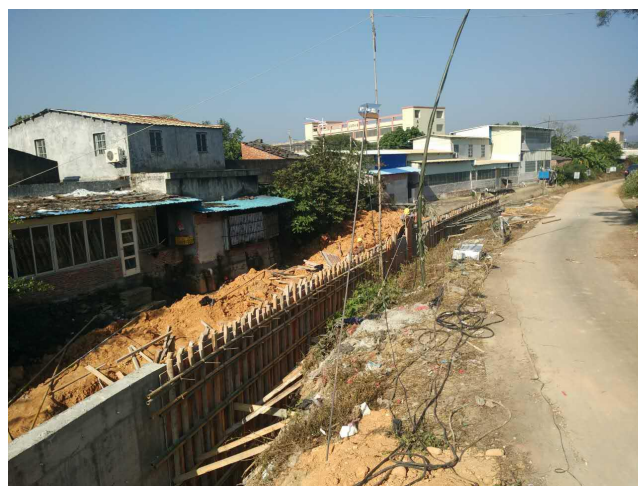
说明：二标段水沾至石夹桥段施工现状
(2017.9)



说明：二标段水沾至石夹桥段施工现状
(2017.9)



说明：三标尾段挡墙施工现状
(2017.9)



说明：三标尾段挡墙施工现状
(2017.9)



说明：一标段水沾水闸施工现状
(2018.6)



说明：一标段水沾水闸施工现状
(2018.6)



说明：二标段水沾至石夹桥段渠道工程施工现状
(2018.6)



说明：二标段水沾至石夹桥段渠道工程施工现状
(2018.6)



说明：三标段渠道工程施工现状
(2018.6)



说明：三标段渠道工程施工现状
(2018.6)

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>说明：一标段渠道工程区现状 (2019.2)</p> | <p>说明：一标段渠道工程区现状 (2019.2)</p> |
|  |  |
| <p>说明：二标段渠道工程区现状 (2019.2)</p> | <p>说明：二标段渠道工程区排水沟现状 (2019.2)</p> |
|  |  |
| <p>说明：一标段渠道工程区现状 (2020.12)</p> | <p>说明：一标段渠道工程区现状 (2020.12)</p> |

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>说明：二标段渠道工程区现状 (2020.12)</p> | <p>说明：二标段渠道工程区排水沟现状 (2020.12)</p> |
|  |  |
| <p>说明：江南干渠段弃土场现状 (2020.12)</p> | <p>说明：江南干渠段弃土场现状 (2020.12)</p> |
|  |  |
| <p>说明：四标段实施排水沟现状 (2020.12)</p> | <p>说明：四标段渠道工程区施工现状 (2020.12)</p> |

| | |
|--|---|
|  |  |
| 说明：五标段渠道工程区施工现状 (2020.12) | 说明：五标段排水沟现状 (2020.12) |
|  |  |
| 说明：六标段涵洞施工现状 (2020.12) | 说明：六标段渠道工程区施工现状 (2020.12) |

附件 3：其他资料

恩平市人民政府办公室

恩府办函〔2015〕665 号

关于同意成立恩平市锦江灌区续建配套 与节水改造工程项目管理部的复函

市水务局：

《关于成立恩平市锦江灌区续建配套与节水改造工程项目管理部的请示》（恩水字〔2015〕115 号）收悉。经市政府研究，同意成立恩平市锦江水库灌区续建配套与节水改造工程项目管理部。管理部下设工程部、财务部、后勤部，人员由你局负责抽调。

工程名称：恩平市锦江水库灌区续建配套与节水改造工程。

项目法人：恩平市水利工程建设服务中心。

法定代表人：梁登科（恩平市马山水库工程管理处工程师）。

技术负责人：吴国维（恩平市水务局工程师）。

管理部不纳入市级议事协调机构管理，工作完成后自行撤销。

— 1 —

092

此复

恩平市人民政府办公室

2015年9月18日

办公室

409.1

公开方式：依申请公开

抄送：市水利工程建设服务中心、马山水库工程管理处。

— 2 —

093

8.2 附图

附图 1：锦江灌区总平图

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 十一 | 十二 | 十三 | 十四 | 十五 | 十六 | 十七 | 十八 | 十九 | 二十 | 二十一 | 二十二 | 二十三 | 二十四 | 二十五 | 二十六 | 二十七 | 二十八 | 二十九 | 三十 | 三十一 | 三十二 | 三十三 | 三十四 | 三十五 | 三十六 | 三十七 | 三十八 | 三十九 | 四十 | 四十一 | 四十二 | 四十三 | 四十四 | 四十五 | 四十六 | 四十七 | 四十八 | 四十九 | 五十 | 五十一 | 五十二 | 五十三 | 五十四 | 五十五 | 五十六 | 五十七 | 五十八 | 五十九 | 六十 | 六十一 | 六十二 | 六十三 | 六十四 | 六十五 | 六十六 | 六十七 | 六十八 | 六十九 | 七十 | 七十一 | 七十二 | 七十三 | 七十四 | 七十五 | 七十六 | 七十七 | 七十八 | 七十九 | 八十 | 八十一 | 八十二 | 八十三 | 八十四 | 八十五 | 八十六 | 八十七 | 八十八 | 八十九 | 九十 | 九十一 | 九十二 | 九十三 | 九十四 | 九十五 | 九十六 | 九十七 | 九十八 | 九十九 | 一百 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|

