

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目
水土保持方案报告书
(报批稿)

建设单位：廉江市卫生职业技术学校

编制单位：广东铭方工程咨询有限公司

2026年7月



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App



照执业营

(副本)(1-1)

统一社会信用代码
91440882MAC931890T

名称 广东铭方工程咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 崔柳超

经营范围

许可项目：建设工程施工；住宅室内装饰装修；建设工程设计；建设工程监理；建设工程项目管理；建设工程勘察；建设工程咨询；建设工程检测；建设工程监测；建设工程安全评价；建设工程风险评估；建设工程保险；建设工程担保；建设工程融资；建设工程租赁；建设工程销售；建设工程代理；建设工程中介服务；建设工程其他服务。（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）

注册资本 人民币伍佰万元

成立日期 2023年02月20日

雷州市西湖街道西湖大道水库路农电站宿舍第五所

幢301房（仅限办公）



登记机关 2023 年 06 月 27 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过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

方案编制单位地址:雷州市西湖街道西湖大道水库路农电站宿舍

第五幢 301 房 (仅限办公)

项目联系人：黄康腾

联系电话：18319406996

电子邮箱: 332122641@qq.com

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目
水土保持方案报告书
(报批稿)

责任页

(广东铭方工程咨询有限公司)

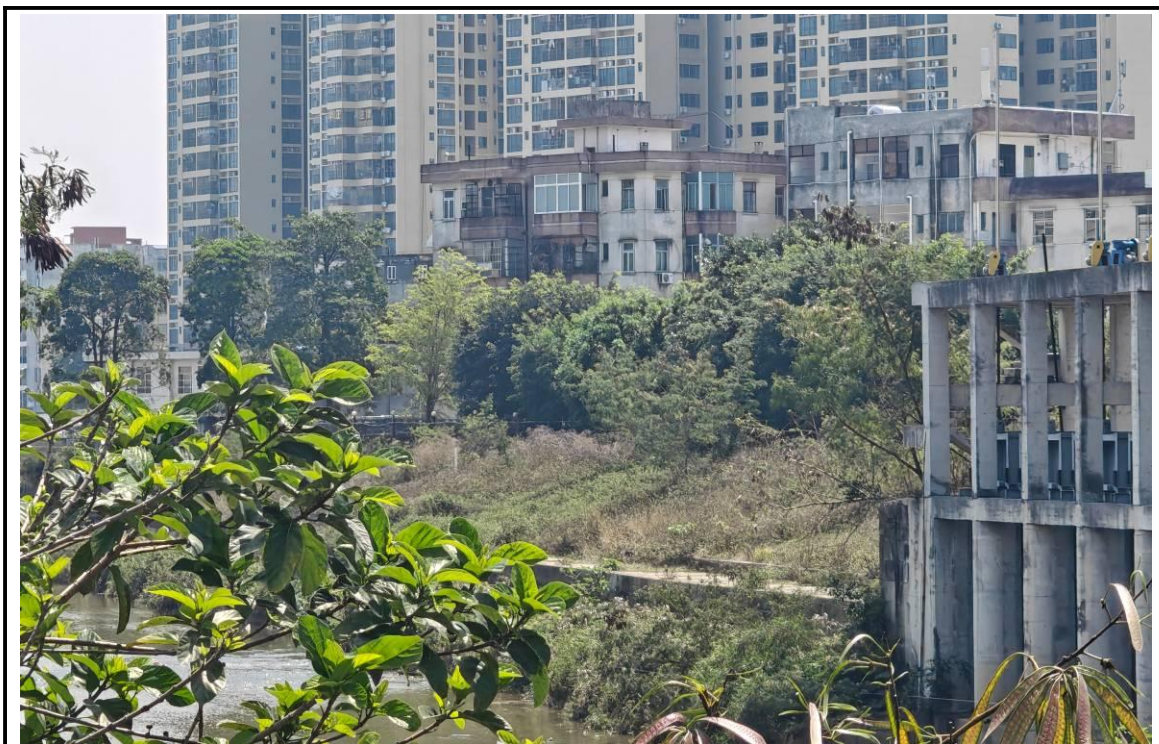
批	准:	崔柳超	崔柳超	总经理	
核	定:	孙培弟	孙培弟	高级工程师	
审	查:	陈家建	陈家建	工程师	
校	核:	林明亮	林明亮	工程师	
项目	负责	人:	黄康腾	黄康腾	工程师
编	写:	崔应坤	崔应坤	工程师	(第 2~6 章及第 9 章)
		徐海余	徐海余	工程师	(第 1、7~8、11 章及附图)



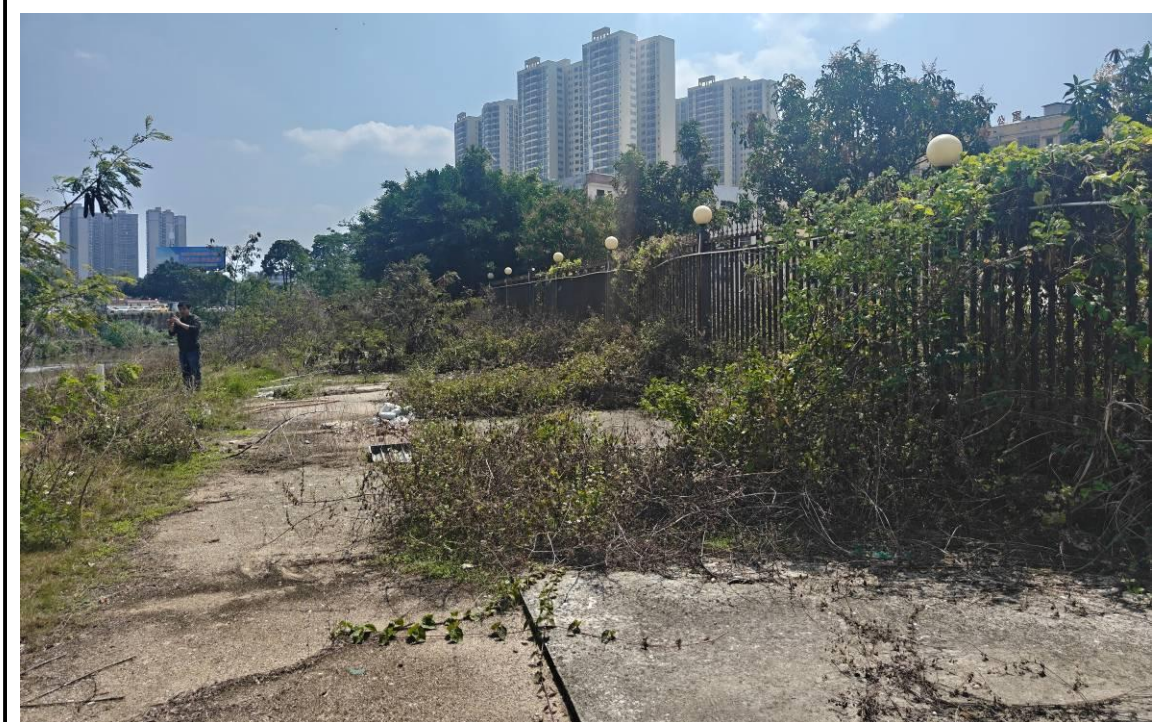
项目鸟瞰效果图



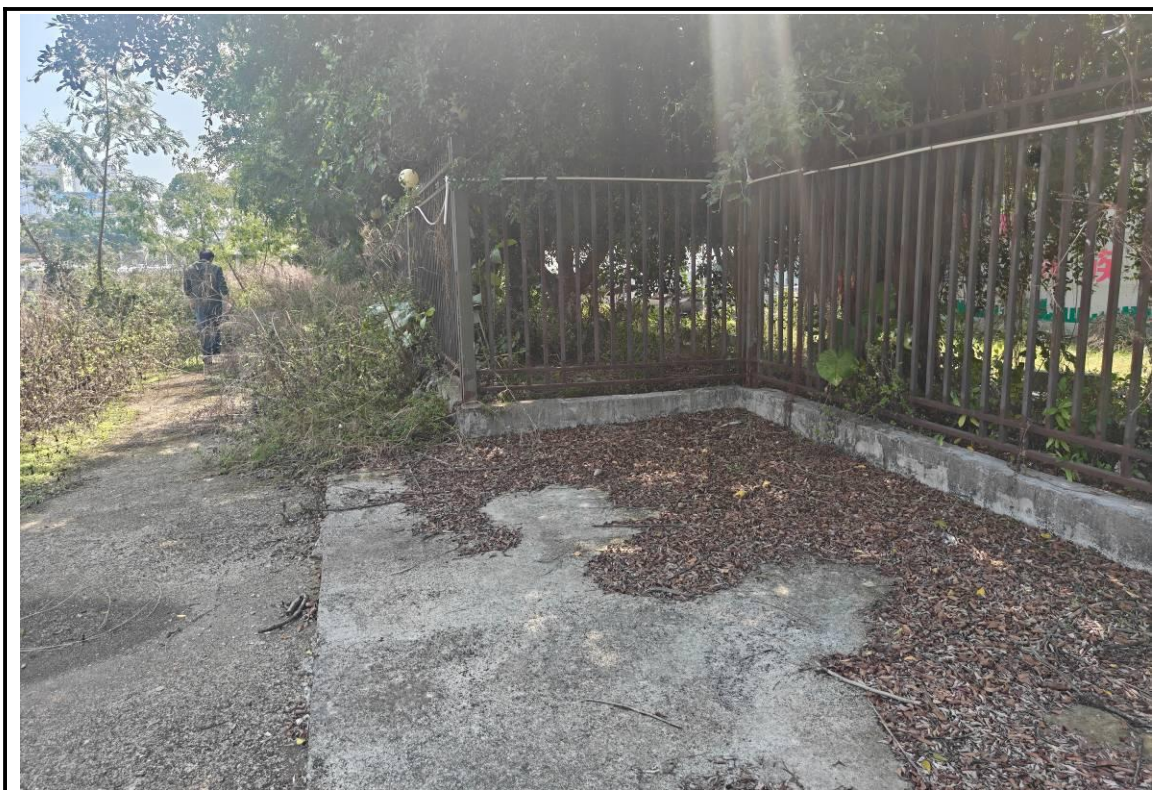
项目建设区照片



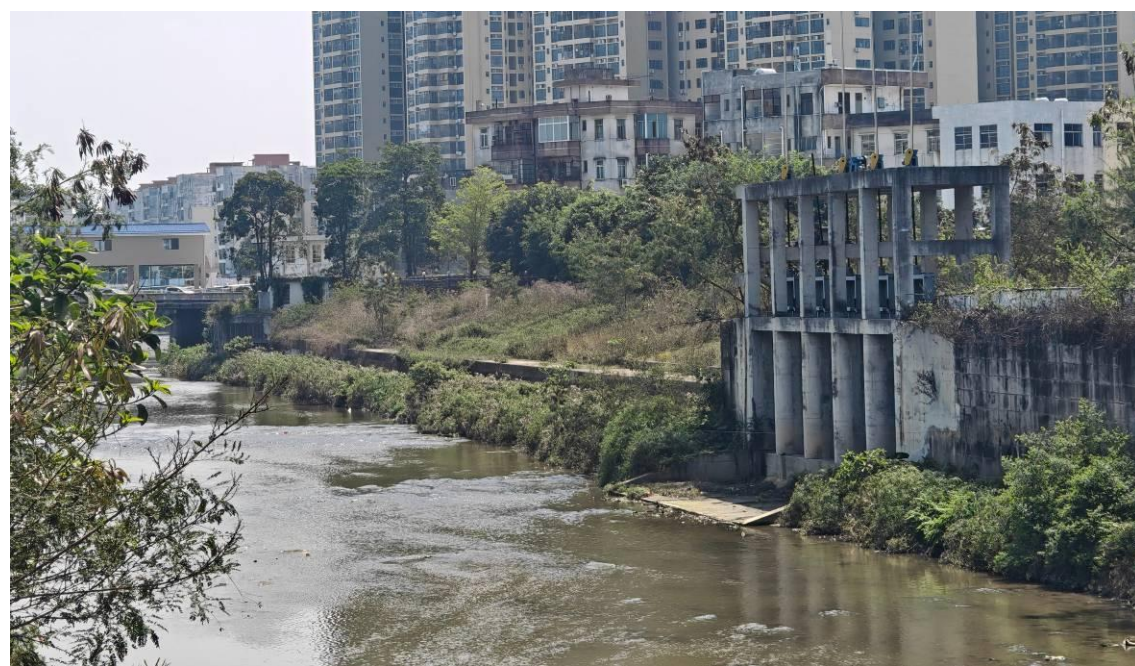
南地块项目建设区现状（一期）



南地块项目建设区现状（一期）



南地块项目建设区现状（一期）



两地块之间-廉江河



北地块项目建设区现状（二期）



北地块项目建设区现状（二期）



北地块项目建设区现状（二期）



北地块项目建设区现状（二期）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 项目水土保持评价结论	6
1.3 表土资源保护与利用	7
1.4 弃渣场选址与堆置	7
1.5 水土流失预测结果	7
1.6 水土流失防治	8
1.7 水土保持监测方案	12
1.8 水土保持投资及效益分析成果	13
1.9 结论	14
2 项目概况	18
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织	26
2.3 工程占地	35
2.4 土石方平衡	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	41
2.6 施工进度	41
2.7 自然概况	44
3 项目水土保持评价	50
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	50

3.2 建设方案与布局水土保持评价	50
3.3 工程占地评价	52
3.4 土石方平衡评价	53
3.5 施工方法与工艺评价	55
3.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价	57
4 表土资源保护与利用	63
4.1 表土资源调查与评价	63
4.2 表土保护方案	67
4.3 表土堆存与养护	67
4.4 表土利用	67
5 弃渣场选址与堆置	69
6 水土流失分析与预测	70
6.1 水土流失现状	70
6.2 水土流失影响因素分析	71
6.3 水土流失量预测	72
6.4 水土流失危害分析	80
7 水土流失防治	83
7.1 水土流失防治责任范围	83
7.2 设计水平年	83
7.3 水土流失防治目标	83
7.4 防治区划分	84

7.5 措施总体布局	86
7.6 工程级别与设计标准	90
7.7 分区措施布设	93
7.8 施工组织	101
8 水土保持监测	107
8.1 监测范围和时段	107
8.2 内容、方法与频次	108
8.3 点位布设与监测设施	112
8.4 实施条件和成果	113
9 水土保持投资概算及效益分析	119
9.1 投资概算	119
9.2 效益分析	132
10 水土保持管理	136
10.1 组织管理	136
10.2 后续设计	136
10.3 水土保持监测	137
10.4 水土保持监理	137
10.5 水土保持施工	138
10.6 水土保持设施验收	138
11 附表、附件与附图	139
11.1 附表	139

11.2 附件	152
11.3 附图	185

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目背景

职业教育是国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分，肩负着培养多样化人才、传承技术技能、促进就业创业的重要职责。建立中国特色世界先进水平的优质教育体系，是建立在社会对技能型人才的强烈需求之上，也是我国实现高质量、可持续发展的必由之路。本项目建设的必要性主要体现在以下几个方面：①本项目的实施能够改善教学和培训所需的硬件设施，从而培训出更多的技能型人才，实现职业教育供给与经济社会发展需求的高度匹配，为全面建设社会主义现代化国家提供有力技能和人才支撑。②本项目的建设是响应各部门对于职业学校办学条件达标要求的举措，是实施方案的具体落实。③廉江市卫生职业技术学校，校内建筑建成于上世纪 70 年代到 90 年代，现状建筑抗震措施、抗震承载力、综合抗震能力均不满足抗震要求，存在安全隐患，且学校用地面积、建筑面积缺口大，严重影响了学校的发展，本项目建设是学校发展的需要。因此，本项目建设符合职业教育发展规划，能够改善学校办学条件，消除安全隐患，促进当地教育发展，其建设是必要且迫切的。

1.1.1.2 前期工作进展情况

（1）工程设计情况

2025 年 4 月，永道工程咨询有限公司编制完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告》。

2025 年 4 月 30 日，取得廉江市发展和改革局印发的《廉江市发展和改革局关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告的批复》（湛廉发改投审〔2025〕29 号），项目代码：2504-440881-05-01-620820，详见附件-2。

2025 年 4 月 30 日，取得廉江市自然资源局印发的《关于征求廉江市卫生职业技术学校改扩建项目用地选址意见的复函》，详见附件-3。

2025 年 6 月 6 日，取得廉江市住房和城乡建设局印发的《关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计审查的批复》（廉住建函[2025]255 号），详见附件-4。

2025 年 9 月，岩土工程勘测单位中交第四航务工程勘察设计院有限公司完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目岩土工程勘察报告》。

2025 年 9 月，主体设计单位广东桦建道建筑设计有限公司完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目》建筑施工图。

2025 年 9 月，基坑支护工程设计单位广东桦建道建筑设计有限公司完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目基坑支护设计图》。

（2）水土保持方案编制过程

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等法律法规有关规定，2026 年 1 月，廉江市卫生职业技术学校委托广东铭方工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持方案报告的编制工作，详见附件 1。

我公司接受委托后，成立了项目编制组，对项目区自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持现状进行了专项调查，收集了项目区有关社会经济、水土保持等方面的资料，在进行分析研究的基础上，依据建设单位提供的可研报告，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，于 2026 年 3 月编制完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2026 年 5 月 11 日，廉江市水务局在廉江市组织召开了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》（送审稿）专家评审会，会后形成专家评审意见（见附件 09）。本方案编制组根据水利部办公厅印发《生产建设项目水土保持方案编制模板的通知》（办水保函〔2026〕232 号）和评审意见进行逐一修改，于 2026 年 7 月完成《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.1.3 项目基本情况

（1）项目地理位置

本项目位于廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，建设范围分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨河平台衔接，工程分两期建设。其中：一期为南侧

地块，用地北邻规划河南三街、南邻人民大道，西邻创业路，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。二期为北侧地块，用地北邻西街路、南邻规划道路，西邻规划道路，东邻廉江市人民医院，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。

（2）建设性质及建设单位

本项目属于改扩建项目，建设单位为廉江市卫生职业技术学校（以下简称“建设单位”）。

（3）项目组成及建设规模

本项目规划用地面积为 40199.14m^2 ，总建筑面积 65370.45m^2 ，计容建筑面积为 45628.17m^2 ，不计容建筑面积 19742.28m^2 ，容积率 1.135，建筑基底占地面积 10047.43m^2 ，建筑密度 24.99%，绿地率 35.02%，停车位 349 个。主要建设内容为：建设教学实训楼、宿舍、食堂、风雨操场、地下室停车场、连接南北地块的跨河平台及道路管线和景观绿化等配套工程。

工程分两期建设，具体如下：

一期项目规划用地面积为 16815.52m^2 ，总建筑面积 33155.65m^2 ，计容建筑面积为 28394.03m^2 ，不计容建筑面积 4761.62m^2 ，容积率 1.69，建筑基底占地面积 6250.63m^2 ，建筑密度 37%，绿地率 35%，停车位 85 个。主要建设内容为：建设 1 栋 6 层的新型多功能建筑体（含教学实训楼、行政办公室、科研室、图书阅览室、心理咨询室、报告厅、宿舍、食堂、风雨操场等）、地下室停车场及道路管线和景观绿化等配套工程。

二期项目规划用地面积为 23383.62m^2 ，总建筑面积 32214.80m^2 ，计容建筑面积为 17234.14m^2 ，不计容建筑面积 14980.66m^2 ，容积率 0.81，建筑基底占地面积 3796.80m^2 ，建筑密度 18.30%，绿地率 25.03%，停车位 264 个。主要建设内容为：建设 4 栋 5 层教学实训楼，1 栋 6 层宿舍楼，1 栋 2 层食堂、风雨操场，1 栋 1 层门卫室，半地下室停车场及道路管线和景观绿化等配套工程。

（5）工程占地

本项目总用地面积为 4.30hm^2 ，其中永久占地 4.02hm^2 ，临时占地 0.28hm^2 ，占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、

水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地）。

（6）工程投资

建设总投资 34113.29 万元，其中土建投资 23805.28 万元，工程建设所需资金申请上级专项资金、超长期国债、地方政府专项债券、银行融资及自筹资金等多渠道解决。

（7）项目工期

本项目建设总工期为 40 个月，工程分两期建设。

一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。

二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。

（8）土石方平衡情况及挖方利用率

本项目挖填方总量为 13.71 万 m^3 ；挖方为 8.62 万 m^3 ；填方为 5.09 万 m^3 ，全部取自工程自身挖方；余方为 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用；挖方利用率为 59.05%。

（9）拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目涉及征地迁移等问题，征地迁移补偿全部由相关部门统一解决，用地补偿费用约 3500 万元；用地由相关部门完成土地征收，再划拨给学校使用，本方案不涉及征地迁移及安置工作。

（10）施工场地及相关场地布设情况

1）施工场地

根据施工资料，一期施工期施工营造区计划布设在用地西北角，利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表。二期计划在用地东南角搭建施工临时板房，作为施工营造区，该区域为二期预留用地，工程后期进行景观绿化建设。

2）施工便道

本项目周边有人民大道、创业路及西街路等市政道路，均为混凝土路面，现状道路路面完整，通车条件较好，工程对外运输可利用现有道路，无需在场外修建施工临时道路。项目一期施工出入口布设在用地南侧，与人民大道衔接；二期施工出入口计划布设在用地北侧，与西街路衔接。

3) 取土场

本工程不设取土场。

4) 弃土场

本工程不设弃土场。

5) 临时堆土场

本项目无可剥离表土，无需设置表土堆放区；地下室基坑施工，场内无临时堆土条件，基坑回填土方及工程后期绿化覆土，临时存放于弃土受纳点，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护，工程后期运回利用；建筑物基础及管沟施工回填土方沿线堆放，并配合彩条布苫盖进行防护，工序完成后直接回填利用，不设置临时堆土区。

1.1.2 自然简况

本项目建设用地原始地貌属冲积平原地貌单元，经历多次堆填平整，沿河两岸地块原始地势平缓，实测地表标高介于 15.44~20.39m，最大高差为 4.95m。

廉江地处南亚热带和北热带的过渡带，属南亚热带、北热带、亚湿润季风气候，夏长冬暖，雨热同季，降水分布不均匀，干湿季明显，冬季寒潮入侵偶有严寒，夏秋期间，台风、暴雨频繁。多年平均温度为 23.3℃，一年中 6~8 月份气温最高，1 月份最冷；全市多年平均降雨量为 1724mm，主要集中在 4~9 月，约占全年的 83%。项目建设区土壤类型以赤红壤为主，地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，以人工林为主，有桉树、马尾、湿地松、木麻花、竹、橡胶林、龙眼林、荔枝林等。项目建设区现状林草覆盖率约为 22.09%。

项目建设区周边的主要河流水系为廉江河，本项目分南北两个地块，中间由廉江河分隔，项目须跨越廉江河修建跨河平台衔接南北两地块。施工期场内雨水经排水沟汇集沉淀后排至用地南侧或北侧市政雨水管网。

本项目位于湛江市廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，属于土壤侵蚀类型区划里的南方红壤区，水土流失主要为水力侵蚀，水土流失轻微，侵蚀类型主要为水蚀，容许流失量为 500t/(km²·a)。项目所在地不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区、重点治理区。

经现场调查，工程也不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等其他水土保持敏感区域。

1.2 项目水土保持评价结论

1.2.1 主体工程选址评价

主体工程选址避让了水土流失重点预防区、重点治理区，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引发严重水土流失和生态恶化区的地区；避开了全国水土保持网络中的水土保持监测点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。综上所述，从水土保持角度分析，主体工程选址是可行的。

1.2.2 建设方案与布局评价

（1）根据主体工程总体布置，各功能区布置格局紧凑，既满足工程建设的需要，又充分利用了现有道路、通讯等设施，尽量减少了工程的土地占压和破坏，减少对原地貌扰动。主体工程在建筑物周边及道路地下设计了雨水管网，空地设计了绿化工程。从水土保持角度考虑，本项目建设方案符合水土保持要求。

（2）本工程未占用耕地，征地规划用地性质为教育用地及医疗卫生用地，并取得廉江市自然资源局印发的《项目用地选址意见的复函》，项目用地符合廉江市总体用地规划；施工过程严格控制占地，施工活动均控制在用地红线范围内；临时占地为跨河平台用地，占地能满足施工要求；从水土保持角度分析，工程占地基本合理，不存在水土保持绝对限制性约束，基本符合水土保持要求。

（3）本项目土石方主要来源于旧建筑拆除、场地平整、地下室基坑、建筑物基础、施工围堰、管线工程和绿化工程施工，无缺项漏项。项目场地内无临时堆土条件，工程自身开挖合格的利用土方全部运至弃土受纳点临时堆放，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护并做好水保防护措施，待基坑回填土方时再运回建筑物区回填，不设临时堆土场，其余土方全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司联合石场环保砖厂综合利用，无乱弃乱填现象。

本项目填方全部取自工程自身挖方，减少了余方量；不可避免产生的多余土方，已明确去向。从水土保持角度分析，本项目土石方平衡基本符合水土保持要求。

(4) 主体工程采用的施工工艺与方法和施工组织在一定程度上体现了水土保持的要求，土方调运过程中采用随填、随压的施工方法，避免重复开挖和多次倒运造成水土流失，对施工过程中保持水土，减少水土流失的发生起到了一定的作用。

(5) 主体工程已设计了雨水管网、雨水沟、景观绿化、坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池沉沙池等措施。本方案针对现场防护不足，予以补充设计。

从水土保持角度分析，项目建设将会对项目区生态环境造成一定的影响，但影响是局部的、暂时的，通过采取合理有效的水土保持防治措施后，可有效防治水土流失，不存在水土保持方面的制约因素，工程建设合理可行。

1.3 表土资源保护与利用

本项目为改扩建项目，根据现场勘查，结合工程地勘报告，本项目表层为素填土，主要组成黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物，场地内不存在具肥力的表层腐质土，无可剥离的表土。

1.4 弃渣场选址与堆置

本项目余方全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用，不设置弃渣场。

地下室基坑施工，场内无临时堆土条件，基坑回填土方及工程后期绿化覆土，临时存放于弃土受纳点，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护，工程后期运回利用；建筑物基础及管沟施工回填土方沿线堆放，并配合彩条布苫盖进行防护，工序完成后直接回填利用，不设置临时堆土区。

1.5 水土流失预测结果

本项目建设过程扰动地表面积 4.30hm^2 ；损毁植被面积 0.95hm^2 ，类型为草地(其他草地)；需缴纳水土保持补偿费面积为 43001m^2 ，但本项目为学校建设项目，属公益性工程项目，可免交水土保持补偿费。

根据工程建设特点，经分析预测，本项目施工可能造成水土流失总量为 513t ，

其中施工期 485t，自然恢复期 28t。新增水土流失总量约 466t，其中施工期 452t，自然恢复期 14t。从预测结果看，新增水土流失时段主要集中在施工期，重点流失区域集中在一期工程区和二期工程区。

本项目余方为 3.53 万 m³，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

本工程建设可能会对周边市政道路、市政雨水管网、周边已建区及廉江河等敏感区域造成不利影响。

1.6 水土流失防治

1.6.1 水土流失防治责任范围及目标

1.6.1.1 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本项目水土流失防治责任范围面积为 4.30hm²，其中永久占地 4.02hm²，临时占地 0.28hm²。防治责任范围主要控制拐点坐标，详见附表-02。

根据“谁造成水土流失，谁负责治理”的界定原则，本项目水土流失防治责任主体为廉江市卫生职业技术学校。

1.6.1.2 水土流失防治标准执行等级

本项目所在地为湛江市廉江市，根据《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《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》（广东省水利厅 2015 年 10 月 13 日公告）和《湛江市水土保持规划》（2018~2030 年），项目所在的区域不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目位于湛江市廉江市廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”的规定，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

1.6.1.3 防治目标值

本方案确定的水土流失防治目标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比

1.0, 渣土防护率 99%, 林草植被恢复率 98%, 林草覆盖率 27%, 场内无可剥离表土, 不设置表土保护率指标值。

1.6.2 水土流失防治分区及措施

1.6.2.1 水土保持方案设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。工程计划于 2029 年 12 月完工, 本方案设计水平年为主体工程完工后的后一年, 即 2030 年。

1.6.2.2 防治分区

根据工程建设时序、工程布局和可能造成的水土流失特点, 一期施工期本方案将项目建设区划分为一期工程区和一期营造区 2 个一级分区, 其中一期工程区又划分为一期建筑物区、一期道路广场区和一期景观绿化区 3 个二级分区; 二期施工期将项目建设区划分为二期工程区、二期营造区和跨河平台区 3 个一级分区, 其中二期工程区又划分为二期建筑物区、二期道路广场区和二期景观绿化区 3 个二级分区。

1.6.2.3 水土保持措施总体布局

一、水土保持措施布局

根据水土流失防治分区, 在主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价及水土流失预测结果的基础上, 针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度, 采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合, 并把已有的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中, 建立完整有效的水土流失防护体系, 合理确定水土保持方案总体布局, 以形成完整的、科学的水土流失防治体系。具体项目水土流失防治措施总体布局如下:

1、一期施工期

1) 一期工程区

(1) 一期建筑物区

根据施工设计资料, 主设已在项目施工出入口设置洗车池对进出施工车辆进行冲洗; 地下室基坑施工阶段, 主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟, 沿排水沟途中

设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案根据施工布设情况，在场内施工区四周增设临时排水沟，排导场内汇水；排水沟途中增设一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙；针对场内裸露地表及临时堆放施工材料增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

（2）一期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

（3）一期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

2）一期营造区

该区布设在用地西北角，利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表，场内水土保持良好。

工程后期拆除现有建筑，进行道路广场及景观绿化建设。

2、二期施工期

1）二期工程区

（1）二期建筑物区

根据施工设计资料，地下室基坑施工阶段，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案在施工过程中增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

（2）二期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

（3）二期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

2) 二期营造区

该区布设在二期用地东南角，本方案在场内增设临时排水沟排导场内汇水，临时排水沟接入坑顶排水沟外排。

该区临时占用景观绿化用地，工程后期拆除临时建筑，恢复景观绿化建设。

3) 跨河平台区

该区施工期间，针对施工产生的裸露地表及施工围堰，本方案增设彩条布苫盖进行防护。

二、水土保持措施主要工程量

1、一期施工期

1) 一期工程区

(1) 一期建筑物区

临时措施：主体已列坑顶排水沟 385m，坑顶集水井 8m，三级沉沙池 1 座；方案新增临时排水沟 510m，一级沉沙池 7 座，彩条布苫盖 4000m²。

(2) 一期道路广场区

工程措施：主体已列雨水管网 775m。

临时措施：方案新增彩条布苫盖 500m²。

(3) 一期景观绿化区

植物措施：主体已列景观绿化 0.54hm²。

临时措施：方案新增彩条布苫盖 500m²。

2) 一期营造区

植物措施：主体已列景观绿化 0.05hm²。

2、二期施工期

1) 二期工程区

(1) 二期建筑物区

临时措施：主体已列坑顶排水沟 520m，坑顶集水井 11m，三级沉沙池 1 座；方案新增彩条布苫盖 5000m²。

(2) 二期道路广场区

工程措施：主体已列雨水管网 935m，雨水沟 255m。

临时措施：方案新增彩条布苫盖 500m²。

(3) 二期景观绿化区

植物措施：主体已列景观绿化 0.62hm²。

临时措施：方案新增彩条布苫盖 500m²。

2) 二期营造区

植物措施：主体已列景观绿化 0.20hm²。

临时措施：方案新增临时排水沟 245m。

3) 跨河平台区

临时措施：方案新增彩条布苫盖 1000m²。

1.7 水土保持监测方案

本项目挖填土石方总量为 13.71 万 m³，总用地面积 4.30hm²，根据要求，本项目属于鼓励监测的项目，建设单位可自行或者委托第三方进行水土保持监测。

(1) 监测范围及内容

水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域，监测范围总面积 4.30hm²；监测内容包括项目建设扰动土地面积、土石方量、防治责任范围、水土流失危害、各项防治措施建设情况、水土流失防治效果等。

(2) 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目一期计划于 2026 年 5 月开工，于 2027 年 12 月完工。因此，一期水土保持监测时段为 2026 年 5 月至 2028 年 12 月，共计 32 个月。

本项目二期计划于 2028 年 5 月开工，于 2029 年 12 月完工。因此，二期水土保持监测时段为 2028 年 5 月至 2030 年 12 月，共计 32 个月。

(3) 监测方法及频次

本项目采用调查监测、沉沙池法、无人机监测及卫星遥感监测相结合的监测方法。扰动土地情况采用实地量测，监测频次应不少于每季度 1 次。水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；正在实施表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；临

时堆土场监测频次不少于每月监测记录 1 次。土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次；遇暴雨、大风等应加测。工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

（4）监测点位布设及重点监测区域

本方案共布设了 9 个监测点，其中：一期施工期共布设 4 个监测点，其中：在用地南侧排水出口三级沉沙池布设 1#监测点；基坑东北角坑顶集水井处布设 2#监测点；北侧中部一级沉沙池处布设 3#监测点；西南角绿地处布设 4#监测点；二期施工期本方案共布设 5 个监测点，其中：在北侧排水出口三级沉沙池布设 5#监测点；东侧中部坑顶集水井布设 6#监测点；西侧中部坑顶集水井布设 7#监测点；3#实训楼东北侧绿地处布设 8#监测点；在跨江平台西侧北侧陆域布设 9#监测点；试运行期不布设定位监测点，采用调查监测法监测绿化区域植被恢复情况。

本项目水土保持重点监测区域为一期工程区和二期工程区。

（5）监测成果报送制度及要求

①开展监测工作前，应报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；②工程建设期间，每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；③水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；④监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。监测成果均需报送至湛江市廉江市水务局。

1.8 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 501.80 万元，其中主体已列投资 389.05 万元和方案新增水土保持设施投资 112.75 万元。

新增投资中包括工程措施费 0.00 万元，植物措施费 0.00 万元，监测措施费 40.22 万元，临时措施费 18.99 万元，独立费用 40.94 万元（其中建设管理费 19.78 万元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 17.18 万元，工程建设监理费 1.48 万元，工程造价咨询服务费 0.00 万元，科研勘测设计费 2.50 万元），预备费 10.02 万元和水土保持补偿费 2.58 万元（25800.60 元）。

根据关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综(2014)8 号)

第十一条，本项目属于“建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”的建设项目，可免征水土保持补偿费。

本方案实施后，防治责任范围内因工程建设而新增的水土流失均得到有效控制，可治理水土流失面积 4.30hm²、林草植被建设面积 1.41hm²，挡护渣土 8.60 万 m³，减少水土流失量 399t。至方案设定水平年，水土流失治理度达到 100%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率 99.77%、林草植被恢复率达到 100%、林草覆盖率达到 32.79%。项目建设区内无可剥离的表土，因此不设置表土保护率指标值。水土流失防治各项指标均达到本方案确定的目标值，可减轻或控制施施工期及自然恢复期的水土流失。

表 1.8-1 防治目标达标情况分析表

指标	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
方案确定综合指标	98	1.0	99	/	98	27
效果分析综合指标	100	≥1.0	99.77	/	100	32.79
分析与方案确定值比较	达标	达标	达标	/	达标	达标

1.9 结论

1.9.1 结论

本项目选址兼顾了水土保持要求，工程区无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的区域。工程区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。工程区不属于国家、广东省和湛江市划定的水土流失重点预防区和重点治理区。从水土保持角度出发，对主体工程的建设无制约因素；项目建设方案与工程布局、工程占地、施工组织设计、施工方法等基本符合水土保持要求；主体工程设计的水土保持措施不完善，需进一步完善。

本项目水土保持方案实施后，水土保持各项防治指标均达到或超过方案设定防治目标。生态效益、社会效益和经济效益等均能达到水土流失防治指标要求。

综上所述，从水土保持角度分析，无限制本项目建设的水土保持制约因素，在

采取一定水土流失防治措施情况下，工程建设可行。

1.9.2 下一步工作安排

（1）对后续设计单位的要求

①方案批复后，将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程施工图纸设计文件，并单独成章。

②本工程的设计单位应对主体工程中具有水土保持功能的措施进行全面、细致的分析，将主体工程设计与本水土保持方案紧密衔接，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土流失防治体系，提高水土保持措施功效，尽量节省工程投资。

（2）对施工单位的要求

①严格按照水土保持方案及主体工程设计要求，落实各项水土保持措施，加强施工过程管理，规范施工行为，减少地表扰动。

②合理安排施工进度，土石方开挖、填筑尽量避开雨季，若难以避开，应及时采取临时防护措施（如覆盖、临时排水），缩短裸露时段。

③严格控制占地和开挖范围，严禁乱挖、乱采和地面随意硬化，控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意扩大对地表的扰动范围。

④在施工过程中要坚决贯彻防治结合，以防为主的方针，落实“三同时”制度，在施工过程中明确施工界限，避免随意扩大扰动范围。进一步优化施工组织、施工工艺和方法，避免大雨和大风天气施工。

⑤运输车辆应保证车身清洁，符合相关运土车辆上路标准后，方可进入市政道路；沙石运输过程中应采取封闭式运输，避免在行驶过程中尘土飞扬或泥土洒落路面，装运车厢不能过满超载，并用篷布遮盖严实。

4）对建设管理的要求

①建立健全水土保持管理制度，明确责任分工，加强对施工单位的监督管理，定期开展水土保持专项检查，及时发现并整改施工过程中存在的问题。

②加强水土保持监理工作，委托监理单位对水土保持措施的实施进度、质量进行全过程监理，确保措施按设计要求落实到位。

③认真落实本方案确定的各项水土保持措施和水土保持要求，如工程规模或者建设地点等发生重大变更时，应向原方案批复的水行政主管部门重新申请变更手续。在施工阶段按要求落实水土保持监测、监理及验收工作。

工程完工后，建设单位应在竣工验收和交付使用前组织相关单位开展水土保持设施自主验收，并报廉江市水务局备案，验收通过后主体工程方可投入运行。

本项目水土保持方案特性表详见表1.9-1。

表 1.9-1 廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案工程特性表

项目名称		廉江市卫生职业技术学校改扩建项目		项目代码		2504-440881-05-01-620820	
涉及流域管理机构		珠江水利委员会		涉及省（自治区、直辖市）		广东省	
涉及地市和数量		湛江市/1 个		涉及县和数量		廉江市/1 个	
项目规模		规划用地红线面积 40199.14m² 总建筑面积 65370.45m²	总投资（万元）		34113.29	土建投资（万元）	23805.28
开工时间		2026 年 5 月	完工时间		2029 年 12 月	设计水平年	2030 年
工程占地（hm²）		4.30	永久占地（hm²）		4.02	临时程占地（hm²）	0.28
土石方（万 m³）			挖方/表土	填方/表土	借方	项目自身建材利用方	弃方
			8.62/0	5.09/0	0.00	0	3.53
涉及的水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失严重、生态脆弱区名称			不属于国家、广东省和湛江市水土流失重点预防区、重点治理区；不涉及水土流失严重、生态脆弱区				
地貌类型			冲积平原地貌单元		涉及水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型			水力侵蚀		土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm²）			4.30		容许土壤流失量（t/km²·a）		500
土壤流失预测总量（t）			513		新增土壤流失量（t）		466
可减少土壤流失量（t）			27		水土流失防治标准执行等级		南方红壤区一级标准
防治目标	水土流失治理度（%）		98		土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）		99		表土保护率（%）		/
	林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）		27
防治措施及数量	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施
	一期施工期	一期工程区	一期建筑物区				主体已列：坑顶排水沟 385m，坑顶集水井 8 座，三级沉沙池 1 座 方案新增：临时排水沟 510m，一级沉沙池 7 座，彩条布苫盖 4000m²
			一期道路广场区		主体已有：雨水管网 775m		方案新增：彩条布苫盖 500m²
			一期景观绿化区		主体已有: 景观绿化 0.54hm²		方案新增：彩条布苫盖 500m²
		一期营造区		/		主体已有: 景观绿化 0.05hm²	
	二期施工期	二期工程区	二期建筑物区				主体已有：坑顶排水沟 520m，坑顶集水井 11 座，三级沉沙池 1 座 方案新增：彩条布苫盖 5000m²
			二期道路广场区		主体已有：雨水管网 935m，雨水沟 255m		方案新增：彩条布苫盖 500m²
			二期景观绿化区		主体已有: 景观绿化 0.62hm²		方案新增：彩条布苫盖 500m²
		二期营造区				主体已有: 景观绿化 0.20hm²	
		跨河平台区				方案新增：彩条布苫盖 1000m²	
	投资（万元）		90.22（新增 0）		281.52（新增 0）		36.30（新增 18.99）
	水土保持总投资（万元）		501.82（新增 112.77）		监测措施费（万元）		40.22
	独立费用（万元）		40.94	监理费（万元）	1.48	补偿费（万元）	2.58（25800.60 元）
	分省措施费（万元）		/		分省补偿费（万元）		/
	方案编制单位		广东铭方工程咨询有限公司		建设单位		廉江市卫生职业技术学校
	法定代表人		崔柳超		法定代表人		林敏
	统一社会信用代码		91441900MA4W3GQP32		统一社会信用代码		N2441900618327224L
	地址		雷州市西湖街道西湖大道水库路农电站宿舍第五幢 301 房 (仅限办公)		地址/邮编		廉江市人民大道西 164 号
	邮编		524000		邮编		524400
	联系人及电话		黄康腾，18319406996		联系人及电话		戴卓钊，19128587670
	电子信箱		332122641@qq.com		电子信箱		zsqd001@126.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程基本情况

项目名称：廉江市卫生职业技术学校改扩建项目

建设单位：廉江市卫生职业技术学校

建设性质：改扩建项目

建设位置：位于湛江市廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，建设范围分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨河平台衔接，工程分两期建设。其中：一期为南侧地块，用地北邻规划河南三街、南邻人民大道，西邻创业路，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。二期为北侧地块，用地北邻西街路、南邻规划道路，西邻规划道路，东邻廉江市人民医院，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。项目地理位置详见图 2.1-1。

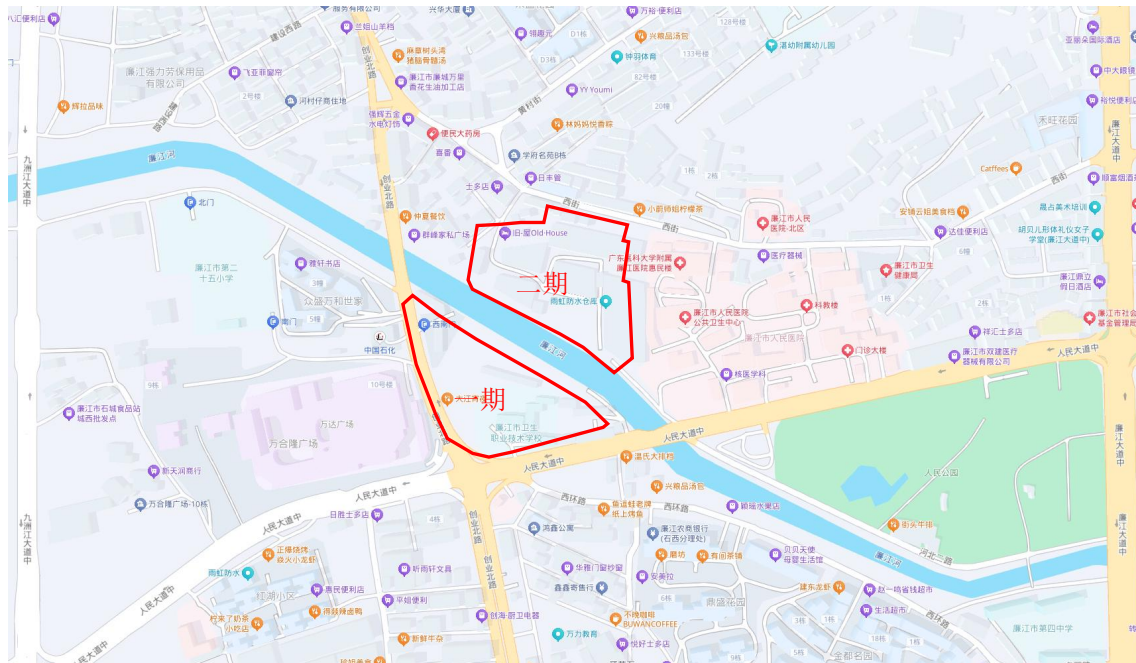


图 2.1-1 项目地理位置图

建设规模：本项目规划用地面积为 40199.14m^2 ，总建筑面积 65370.45m^2 ，计容建筑面积为 45628.17m^2 ，不计容建筑面积 19742.28m^2 ，容积率 1.135，建筑基底占

地面积 10047.43m²，建筑密度 24.99%，绿地率 35.02%，停车位 349 个。工程分两期建设，具体如下：

一期项目规划用地面积为 16815.52m²，总建筑面积 33155.65m²，计容建筑面积为 28394.03m²，不计容建筑面积 4761.62m²，容积率 1.69，建筑基底占地面积 6250.63m²，建筑密度 37%，绿地率 35%，停车位 85 个。

二期项目规划用地面积为 23383.62m²，总建筑面积 32214.80m²，计容建筑面积为 17234.14m²，不计容建筑面积 14980.66m²，容积率 0.81，建筑基底占地面积 3796.80m²，建筑密度 18.30%，绿地率 25.03%，停车位 264 个。

建设内容：建设教学实训楼、宿舍、食堂、风雨操场、地下室停车场、连接南北地块的跨河平台及道路管线和景观绿化等配套工程。

工程投资：总投资 34113.29 万元，土建投资 23805.28 万元。

建设工期：本项目建设总工期为 40 个月，工程分两期建设。一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。

2.1.2 工程特性表

表 2.1-2 工程特性表

一、项目基本情况					
1	项目名称	廉江市卫生职业技术学校改扩建项目			
2	建设地点	湛江市廉江市		所在流域	珠江流域
3	工程类型	社会事业类项目		工程性质	改扩建工程
4	建设单位	廉江市卫生职业技术学校			
5	规划用地	总用地（m ² ）	40199.14	建设用地（m ² ）	40199.14
6	建设内容	建设教学实训楼、宿舍、食堂、风雨操场、地下室停车场、连接南北地块的跨河平台及道路管线和景观绿化等配套工程			
7	建筑面积	总建筑面积（m ² ）	65370.45	建筑基底面积（m ² ）	10047.43
		计容建筑面积（m ² ）	45628.17	总建筑密度（%）	24.99
		不计容建筑面积(m ² ）	19742.28	绿地面积（m ² ）	14075.84
		容积率	1.135	绿地率（%）	35.02
8	车位数	地面泊位数（个）	0	地下泊位数（个）	349

9	总投资	34113.29 万元		土建投资	23805.28 万元
10	建设期	总工期 40 个月；一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工；二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工。			
二、占地情况					
组成		占地面积（hm ² ）			
		合计	永久占地	临时占地	备注
建筑物		1.00	1.00		建筑物
道路硬地		1.61	1.61		道路、硬地铺装及停车位
景观绿化		1.41	1.41		绿地
跨河平台		0.28		0.28	两地块之间跨河平台
合计		4.30	4.02	0.28	
三、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ，自然方）					
项目		开挖	回填	借方	余方
项目建设区		8.62	5.09	/	3.53

2.1.3 项目周边情况

本项目分南北两个地块，中间由廉江河分隔，其中：南侧地块北侧为规划路及廉江河，南侧为人民大道，西侧为创业路；北侧地块东侧为廉江市人民医院，南侧为规划路及廉江河，西侧为规划道路，北侧为西街路。

南侧地块北侧规划路，宽 14m，双向两车道，设计标高基本与建成后校区齐平，外侧为廉江河；南侧人民大道，宽 23m，双向六车道，为水泥路面，已埋设有雨污管网，道路（项目段）现状标高为 18.50~19.60m；西侧创业路，宽 16m，双向四车道，为水泥路面，已埋设有雨污管网，道路（项目段）现状标高为 19.00~19.98m。

北侧地块东侧廉江市人民医院，为已建成院区，现状地表标高为 19.13~20.91m；南侧规划路，宽 13m，双向两车道，设计标高基本与建成后校区齐平，外侧为廉江河；西侧规划道路，宽 13m，双向两车道，设计标高基本与建成后校区齐平，外侧为居民区；北侧西街路，宽 8m，双向两车道，为水泥路面，已埋设有雨污管网，道路（项目段）现状标高为 19.03~20.45m，外侧为居民区。

2.1.4 项目组成及建设内容

本项目规划用地面积为 40199.14m²，主要建设内容包括建筑物工程、道路管线

工程、景观绿化工程和跨河平台。

各组成建设内容如下：

（1）建筑物工程

本项目 1 栋 6 层的新型多功能建筑体（含教学实训楼、行政办公室、科研室、图书阅览室、心理咨询室、报告厅、宿舍、食堂、风雨操场等），4 栋 5 层教学实训楼，1 栋 6 层宿舍楼，1 栋 2 层食堂、风雨操场，1 栋 1 层门卫室，建筑基底占地面积 10047.43m²，建筑密度 24.99%。规划总建筑面积 65370.45m²，计容建筑面积为 45628.17m²，不计容建筑面积 19742.28m²，容积率 1.135。

本项目一期设负一层地下室，地下室建筑面积 3825m²；二期设半地下室，地下室建筑面积 10785m²。

（2）道路管线工程

本项目道路及硬地面积 16075.87m²，主要包括校区内部道路、广场、铺装等硬化地。

（3）绿化工程

主体工程设计在场内道路两侧、建筑四周、集中绿地等区域设计了景观绿化，绿化面积为 14075.84m²，绿地率 35.02%。

通过绿地达到区内保水、调节小气候、涵蓄雨水、降低污染、隔绝噪声等目的，为项目提供亲近自然的室外空间，同时满足场内生态环境功能、景观文化功能的需要，利用植物和园林小品等构成有特色的绿地开放空间。

建筑物和道路旁绿化以观赏花木、草皮互相衬托。运动场绿化以草坪为主；道路绿化以栽植高大的行道树为主，并结合灌木或绿篱造型设计。树种选择按三季有花，四季常青进行设计，可选用一些形态美、色彩美、气味好的中小型乔木和树形美的灌木、花草等。

（4）跨河平台

本项目分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨河平台衔接南北地块，保证两个地块间的联系性与通达性；同时为了不影响廉江河两岸的车行交通，车行道之上需预留净空 ≥ 5m，跨河平台建筑面积约 3000m²。

项目主要经济技术指标，见表 2.1-2。

表 2.1-3 本项目主要经济技术指标表

综合技术经济指标（总）				
项目		单位	数值	备注
规划总用地面积		m ²	40199.14	
总建筑面积		m ²	65370.45	
其中	计容建筑面积	m ²	45628.17	
	不计容建筑面积	m ²	19742.28	
半地下室建筑面积		m ²	14610	
容积率		%	1.135	
建筑基底面积		m ²	10047.43	
建筑密度		%	24.99	
绿地面积		m ²	14075.84	
绿地率		%	35.02	
总停车位		个	349	
其中	地上停车位	个	0	
	地下停车位	个	349	

2.1.5 工程布局

2.1.5.1 平面布置

本项目分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨河平台衔接南北地块。

南地块作为一期建设目标，将教学、生活、运动集约建设在一起，有效地保障了一期工程完工后学生上学所需的全部功能。运动场放置在楼顶有效地节约了土地利用，宿舍放置在远离城市干道的一侧有效地隔绝了嘈杂的路边，给学生一个安静的休息环境。

廉江河穿流而过，周边绿地环绕，构建出自然与建筑和谐共生的景致。河流与绿地不仅美化环境，还能调节微气候，带来清新空气与舒适氛围，为师生创造宜人的学习生活环境，同时提供了休闲散步、放松身心的空间。

北侧地块作为项目二期建设，教学实训楼分布有序，通过合理的朝向与间距设计，极大提升了采光和通风效果，营造出明亮舒适的教学空间；宿舍围绕操场或绿化区域布局，优化了居住体验，促进学生课余时间的户外活动与交流，增添校园生活活力。

两大区域隔河而设又彼此呼应，既保持相对独立性，便于分区管理，又通过科学规划形成有机整体，增强了空间的层次感与功能性。这种布局可根据不同区域需求独立运营管理，又能实现资源共享互补，提高整体使用效率。

校区独立的人行主入口（校门）、车行入口与出口设计，实现严格人车分流，既保障行人安全，又减少交通拥堵，提升通行效率。车行次入口等细节规划，进一步优化车辆进出路径，满足多元交通需求，使区域内交通流动更顺畅有序。校区内部设置路宽不小于 4.0m 的环形车道，转弯半径不小于 12m，消防登高场地符合消防场地需求。

校区停车通过采用地下停车的方式解决，校区内共配套停车位 349 个，其中南侧地块停车位 85 个，北侧地块停车位 264 个。

项目总平面布置图，见图 2.1-2。

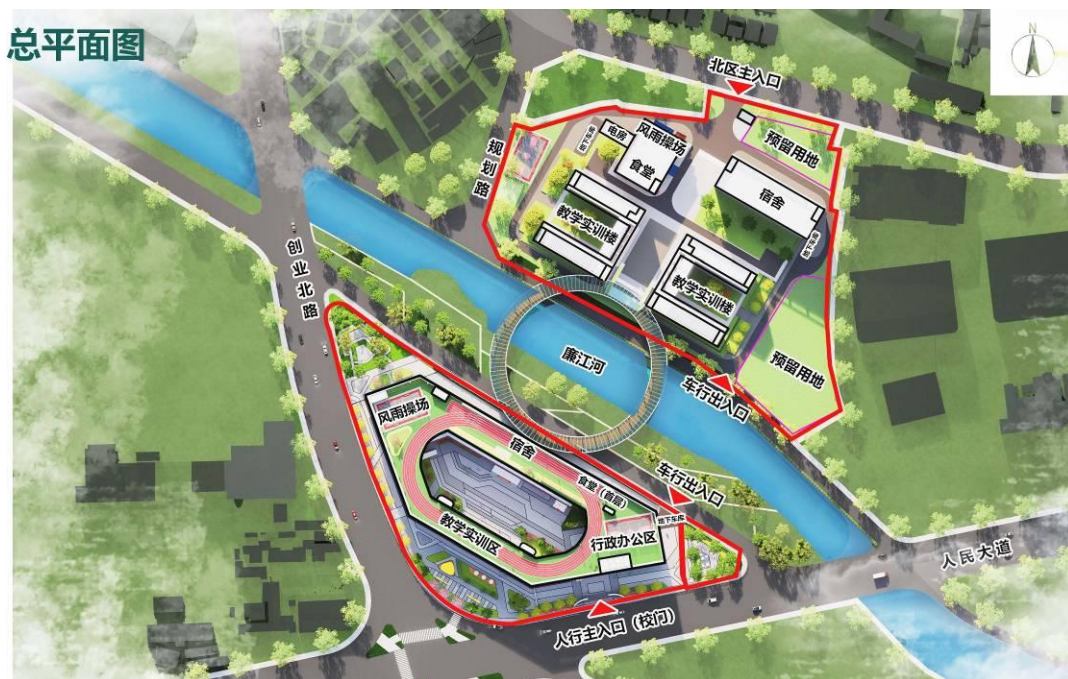


图 2.1-2 项目总平面布置图

2.1.5.2 竖向布置

通过对现状地形的合理利用，选择合理的设计标高，以满足规划区内的用地与建筑、道路交通、地面排水、工程管线敷设的建设要求，达到减少土石方工程量和各种工程构筑物的工程量、造价经济、景观优美。

场地现状标高：项目建设区实测地表标高介于 15.44~20.39m，最大高差为

4.95m。

设计标高：根据主体设计资料，项目一期建筑首层设计标高为 20.30m，室外地坪设计标高为 19.80~20.00m；二期建筑首层设计标高为 21.90m；室外地坪设计标高为 19.85~22.70m。

基坑设计：本项目一期设负一层地下室，地下室占地面积 0.35hm²，地下室顶板设计标高为 18.90m，底板设计标高为 15.10m，基坑底设计标高 14.50m，基坑采用放坡+支护桩支护方式，基坑开挖深度约 4.0m，基坑开挖面积 0.65hm²。二期设负一层半地下室，地下室占地面积 1.08hm²，地下室顶板设计标高为 21.40m，底板设计标高为 17.80m，基坑底设计标高 17.00m，基坑采用放坡+支护桩支护方式，基坑开挖深度约 2.8m，基坑开挖面积 1.44hm²。

与周边场地衔接情况：南侧地块北侧规划路设计标高基本与建成后校区齐平；南侧人民大道（项目段）现状标高为 18.50~19.60m；西侧创业路（项目段）现状标高为 19.00~19.98m。北侧地块东侧廉江市人民医院现状地表标高为 19.13~20.91m；南侧规划路设计标高基本与建成后校区齐平；西侧规划道路设计标高基本与建成后校区齐平；北侧西街路（项目段）现状标高为 19.03~20.45m，外侧为居民区。项目建成后通过道路及绿化与周边自然衔接，不形成边坡，校区四周修建了围墙阻隔外部环境。

2.1.6 建筑物基础型式

项目结构含有 1 栋 6 层的新型多功能建筑体，4 栋 5 层教学实训楼，1 栋 6 层宿舍楼，1 栋 2 层食堂、风雨操场，1 栋 1 层门卫室和负一层地下室。

结构体系：地上建筑采用框架-剪力墙，剪力墙结构；地下建筑采用框架结构。

建筑物基础：采用预应力管桩基础，静压法施工。

楼盖体系：采用普通现浇钢筋混凝土梁板结构。

基坑支护：本项目一期设负一层地下室，地下室占地面积 0.35hm²，地下室顶板设计标高为 18.90m，底板设计标高为 15.10m，基坑底设计标高 14.50m，基坑采用放坡+支护桩支护方式。二期设负一层半地下室，地下室占地面积 1.08hm²，地下室顶板设计标高为 21.40m，底板设计标高为 17.80m，基坑底设计标高 17.00m，基

坑采用放坡+支护桩支护方式。

2.1.7 给排水规划

(1) 给水规划

本项目的水源为城市自来水，市政水压为 0.20MPa，一期从南侧人民大道及北侧规划河南三街各引入 1 条 DN150 给水管（设总水表和倒流防止器）；二期从南侧规划路及北侧西街路各引入 1 条 DN150 给水管（设总水表和倒流防止器），在院区内形成环状管网，以供室内外消防和生活用水。经统计，本项目生活给水管 4015m（一期 2115m、二期 1900m）。

校区室外生活给水管道采用 PP-R 给水管，公称压力为 1.0MPa，工作压力为 0.2Mpa，试验压力为 0.90MPa。室外消火栓给水管采用 HDPE 给水管公称压力 1.0MPa，工作压力为 0.32Mpa，试验压力为 0.90MPa。PP-R 给水管和 HDPE 给水管采用热熔连接，热浸镀锌钢管采用卡箍连接。

(2) 排水规划

小室外采用雨污分流的排水方式。

屋面雨水采用重力流雨水系统。屋面雨水经雨水管道系统排至室外雨水井；空调冷凝水排水、阳台排水与屋面排水分开单独设置，且间接排至雨水口或雨水明沟。

一期雨水根据地形设雨水管就近排入用地北侧规划河南三街市政雨水管网中，二期雨水就近排入用地南侧规划路市政雨水管网中；校区道路的雨水管管径为 DN300~DN800，坡降控制不小于 3‰，起点井埋深控制不小于 1.5m。校区道路每隔 30m 左右的间距和排水的需要布置一雨水口及检查井，此外，在管道改变管径、方向、坡度、支管接入处和管道交汇处都设检查井。

污水经化粪池处理后排入校区市政预留污水井与废水一起接入市政污水管网中，一期污水就近从用地西北角接入规划河南三街市政污水管网，二期污水就近从用地东南角接入规划路市政污水管网；校区设计污、废水管管径为 D300。沿校区道路或路侧绿化带设置污水干管，直线管段 30m 左右和在转弯处设置排水检查井。并在各建筑污水排出井处设置接户井，以方便建筑污水排入。

污、废水管采用 PVC 双壁波纹管，环刚度 S2（SN8），橡胶圈承插连接；雨

水管采用 II 级钢筋混凝土管，橡胶圈承插连接。

化粪池通气管采用机制球墨铸铁排水管，承插连接。污、废水出户管至检查井距离超出规范要求的距离后，需增设清扫口。

单体建筑排出管至第一个检查井采用承压 UPVC 排水管，粘结连接。

根据主体设计资料，主设在校区内设计了雨水管网 1710m（一期 775m、二期 935m），雨水沟 605m；污水管网 990m（一期 875m、二期 115m）；废水管网 1515m（一期 970m、二期 545m）。

2.2 施工组织

2.2.1 施工营造区

根据施工资料，一期施工期施工营造区计划布设在用地西北角，利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表，场内水土保持良好。

二期计划在用地东南角搭建施工临时板房，作为施工营造区，该区域为二期预留用地，工程后期进行景观绿化建设。

2.2.2 施工道路

本项目周边有人民大道、创业路及西街路等市政道路，均为混凝土路面，现状道路路面完整，通车条件较好，工程对外运输可利用现有道路，无需在场外修建施工临时道路。

项目一期施工出入口布设在用地南侧，与人民大道衔接；二期施工出入口计划布设在用地北侧，与西街路衔接；出入口设置洗车池，所有出场车辆均需冲洗干净并由门卫登记后再放行。

2.2.3 施工用水、用电

施工期水源直接就近由附近自来水接引，以此供作施工期施工及生活用水。

施工用电拟引自附近用电系统。

2.2.4 施工期排水规划

1) 施工前排水

本项目为改扩建工程，场地现状基本为已建成区，场地原有排水，主要通过场内已敷设的管网排向周边道路市政管网。项目建设前完成场内管网拆除及封堵。

2) 施工期排水设计

一期施工期，根据基坑设计资料，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟；排水沟途中设置坑顶集水井；本方案根据布设情况，在场内施工区四周增设临时排水沟，排导场内汇水；排水沟途中增设一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙；排水沟与市政排水管网的接驳口处设置三级沉沙池，场内汇水经过多级沉沙后排入地块南侧人民大道市政雨水管网中。一期施工期共设置 1 个临时排水出口。

二期施工期，根据基坑设计资料，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟；排水沟途中设置坑顶集水井；排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，场内汇水经过多级沉沙后排入地块北侧西街路市政雨水管网中。二期施工期共设置 1 个临时排水出口。

本方案在二期营造区场内增设临时排水沟排导场内汇水，临时排水沟接入坑顶排水沟外排。

2.2.5 施工围堰

本项目须跨越廉江河修建跨河平台链接南北地块，跨河平台采用钢板桩围堰施工方案。围堰布设情况如下：

1、节点平台沿围堰边线打设钢板桩，围堰内部清除淤泥后用好土回填、压实。在此基础上进行打桩及平台结构的施工。桩长 12m，需引孔 4~8m 长，引孔直径 500mm，打钢板桩前孔内先压满粘性土。

2、平台结构施工结束后，拔除钢板桩，挖除围堰及回填土方，恢复规划河道

3、围堰外侧打设防撞木桩，避免过往船只对围堰冲撞造成的围堰安全事故。

跨河平台围堰断面图，详见图 2.2-1。

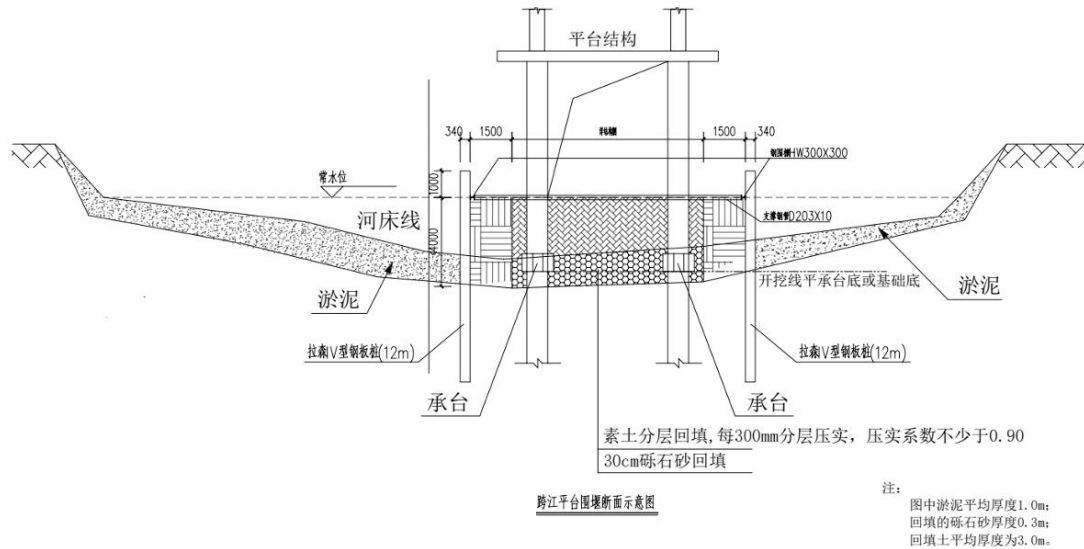


图 2.2-1 跨河平台围堰断面示意图

2.2.6 施工工艺及方法

根据工程特点和施工条件，拟采用机械化施工为主，适当配合人力的施工方案，以确保工程质量，加快施工进度，降低工程造价。

2.2.6.1 土石方施工准备

场地平整施工工程量较大，施工单位开工前应根据施工进度要求配备相应的机械设备。在整个施工期间，认真贯彻政府有关规定，统一规划，合理布置，创建一个文明施工环境。

①现场施工出入口设1座洗车池和1座沉沙池，集中车辆冲洗污水，统一集中、处理、排放。

②运土车辆在出门前洗车池边由专人修铲在车边、车轮上的积土，并用高压水枪冲洗车轮、车身。

③车辆出门时做最后检查，防止车辆挡土板脱落，避免土方滴漏造成污染。

④挖土期间场内、场外道路保洁工作由专人负责，及时清理卡车上滴漏的土方等杂物。

2.2.6.2 场地平整施工

依据项目地形等高线平面图，用方格网计算出具体挖方及填方的详细土方量，按就近调配的原则进行切坡、回填，减少土方运距，尽量避免土方二次运输。回填土应依照施工规程进行，分层填压，确保填土密实度达到规范标准。挖方及填方后

要及时防护，道路要硬化，房建要限时完成，避免长期土壤裸露造成水土流失。

①挖方施工

施工前应做好场地清理，挖好排除地面水和雨水的排水沟，对地下管网交底，定位放线后，按施工图和方案图进行挖掘。

采用反铲开挖，推土机推运至施工区域外的土方堆置场；或采用挖掘机开挖，汽车运输至指定受纳场消纳处理。机械开挖后由人工依设计边坡坡度进行修整。施工时避开大风、暴雨天气。

②填方施工

回填前必须将低洼处积水、淤泥、杂质等清理干净。回填时采用推土机平土，由最底部位开始，由一端向另一端自下而上分层铺填，每层厚度不大于 300mm。

2.2.6.3 建筑物基础施工

本项目建筑物采用混凝土框架结构，采用预应力管桩基础，静压法施工。

静压预制桩的施工一般采用分段压入、逐段接长的方法。其施工工艺为：测量定位—压桩机就位—吊装喂桩—桩身对中调直—压桩—接桩—再压桩—（送桩）—终止压桩—切割桩头。

经选定的压桩机进行安装调试就位后，行至桩位处，使桩机夹持钳口中心（可挂中心线陀）与地面上的样桩基本对准，调平压桩机后，再次校核无误，将长步履（长船）落地受力。静压预制桩桩节长度一般在 12m 以内，可直接用压桩机上的工作调机自行吊装喂桩，也可以配备专门调机进行吊装喂桩。第一节桩（底桩）应用带桩尖的桩，当桩被运到压桩机附近后，一般采用单点吊法起吊，采用双千斤（吊索）加小便担（小横梁）的起吊法可使桩身竖直进入夹桩的钳口中。当接桩采用硫磺胶泥接桩法时，起吊前应检查浆锚孔的深度并将孔内的夹物和积水清理干净。

2.2.6.4 基坑支护施工

本项目一期设负一层地下室，地下室占地面积 0.35hm²，地下室顶板设计标高为 18.90m，底板设计标高为 15.10m，基坑底设计标高 14.50m，基坑采用放坡+支护桩支护方式，基坑开挖深度约 4.0m，基坑开挖面积 0.65hm²。二期设负一层半地下室，地下室占地面积 1.08hm²，地下室顶板设计标高为 21.40m，底板设计标高为

17.80m，基坑底设计标高 17.00m，基坑采用放坡+支护桩支护方式，基坑开挖深度约 2.8m，基坑开挖面积 1.44hm²。

1、混凝土单轴搅拌桩施工

1) 测量放线及桩位的定位。

2) 桩机必须端正，稳固，水平，保证其垂直度，深搅桩桩位偏差不应大于 50mm，垂直度偏差不宜大于 0.5%。

3) 搅拌桩施工应满足设计的搭接要求，每一施工段应连续施工，相邻桩体的施工间隔时间不超过 24 小时。

4) 进场设备必须配备性能良好的能显示钻杆钻进时电流变化的电流表，显示管道压力的压力表和计量水泥喷入量的电子秤或流量计。

5) 搅拌桩水灰比为 0.45~0.55，水泥掺入比 15%~18%，采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，同时外掺水泥用量 0.2%木质素磺酸钙早强剂和 0.03%三乙醇胺外加剂。

6) 为保证水泥土搅拌均匀，必须控制好下沉和提升速度.下沉速度不大于 1.5m/min，提升速度不大于 0.8m/min，搅拌速度约 30 转/min，复搅与提升时管道压力 0.1Mpa~0.2Mpa，送浆压力 0.4~0.6MPa。若出现堵管、断浆等现象。应立即停泵，查找原因进行处理。

7) 因故搁置超过 2h 以上的拌制浆液，应作为废浆处理，严禁再用。施工时应保证前后台密切配合禁止断浆，如因故停浆，应在恢复压浆前将搅拌机下沉 0.5m 后再注浆搅拌施工，以保证搅拌桩的连续性。相邻桩施工间隔不得超过 12h，若因故超时，搭接施工中必须放慢搅拌速度保证搭接质量。因时间过长无法搭接或搭接不良，应作为施工冷接头记录在案，并经监理和设计单位确认后，采取在搭接处补做搅拌桩或旋喷桩等技术措施，确保搅拌桩的施工质量。

2、放坡施工

1) 基坑土方的开挖必须分段、分层施工。同时需配合锚索，挖一层，喷锚一层，每层开挖底面位于各层支护结构下 300mm。土方开挖后须及时支护，不许暴露时间太久，所有土方应分段开挖，每段长度不宜大于 30m，分层厚度不宜大于 2m。

2) 开挖过程中，挖斗严禁碰撞支护结构，严禁超挖或欠挖，确保施工安全。

3) 合理安排开挖顺序，使基坑坡面暴露时间最短，基坑开挖完成后应及时浇

注垫层封闭基坑减少地基土暴露时间。

4) 土方的出土坡道及出土口可根据现场实际情况确定，原则为方便出土。土方开挖应遵循“分层、分段、对称、平衡、限时”，的原则进行挖土施工，灵活运用“时空效应法”。采用分块、分层出土，每层挖土均先分层开挖坡道附近土方，然后分向四周掏土，直至支护桩或基坑放坡边。

5) 土方开挖过程中，应在基坑内分级设置排水沟，利用集水井将地下水及时排出坑外

6) 当采用机械开挖时，应在基坑底及护壁留 300~500mm 厚土层用人工挖掘修整，开挖至底板面标高时应复核建筑、结构图纸，无误后方可继续开挖至基坑底标高。

7) 土方开挖过程中，严禁碰撞工程桩。若遇工程桩露出坑底过高，应截桩后再继续开挖。

8) 土方开挖至设计标高后，应及时浇捣垫层，作到坑底满封闭，并及时进行地下结构施工。

9) 基坑土方开挖过程中，特别是冬季、雨季、汛期施工时，若发生异常情况，应立即采取处理措施。

10) 地下结构施工过程中，应及时回填地下室墙外土方，回填土应分层夯实。

11) 基坑开挖过程中，若遇基岩或老基础需进行爆破作业时，应按有关规定进行。

12) 采取信息化施工，以每层土方及支撑施工阶段围护结构的变形控制值为依据，以每天和前期分阶段的监测数据作参考调整制定本层及其以下各层土方的时间和措施，确保基坑及周边环境变形量在计划的范围内

3、喷射混凝土施工

1) 材料: a、挂网钢筋采用 HPB300 (1 级)，钢材均应符合规范要求，不得采用改制材。b、喷射砼采用 42.5R 普通硅酸盐水泥，根据施工时天气情况考虑是否加入适量的速凝剂。喷射混凝土配合比宜为水泥: 石子: 砂=1: 2: 2 细石混凝土 (重量比)。c、混凝土强度等级不低于 C20，3 天强度不低于 10MPa。d、干净的中粗砂，含水量 5%~7%，干净的砾石或碎石，粒径不大于 15mm。

2) 喷射作业: a、喷射作业应分段分片依次进行, 一次喷射厚度不宜过厚。b、喷射时, 喷头与受喷面垂直, 并保持 0.6~1.0m 的距离。c、保持砼表面平整, 无干斑或滑移流淌现象。

3) 铺设钢筋网: a、钢筋使用前清除污锈。b、喷射一层砼后铺设钢筋网, 并与坡面的间隙大于 20mm。c、钢筋网与坡面连结牢固, 喷射砼时钢筋不得晃动。

4、放坡施工

放坡坡率 1: 0.5~1: 0.6, 坡面挂钢筋网片, 喷射 C20 混凝土, 喷射厚度 80mm。面层混凝土喷射作业应分段依次进行, 同一分段内应自下而上均匀喷射, 第一次喷射厚度为 50mm 后, 挂钢筋网片并牢固后, 再进行第二次喷射, 喷射厚度为 30mm。钢筋网片采用绑扎固定, 钢筋连接采用搭接焊, 焊缝长度不少于 100mm, 钢筋网上下搭接长度不少于 300mm。

坡面宜设置泄水孔倾斜度不小于 5%, 泄水孔设计水平间距 2000mm。

5、挂网喷射混凝土施工工艺

① 钢筋网钢筋网: 双向 $\square 6.5@200 \times 200$, 设插筋 $\square 12@2000 \times 2000$ 加强筋; 钢筋网筋采用绑扎方式连接, 加强筋及加强筋与锚杆的连接采用焊接;

② 加强筋采用焊接, 单面焊接 10d, 双面焊接 5d。网筋采用搭接, 则搭接长度为 40d;

③ 喷层采用细石混凝土, 喷射砼层厚为 80mm, 细石砼强度等级为 C20;

④ 插筋采用插入式施工, 要求插筋与钢筋网采用有效连接, 保证坡体与喷层的有效接触;

⑤ 喷射作业应分段分片依次进行, 同一分段内喷射顺序应自下而上, 初喷 30~50mm 后, 挂网喷射第二层;

⑥ 喷射终凝 2h 后, 应喷水养护, 养护时间, 根据气温环境确定, 一般为 7 天;

⑦ 钢筋使用前应调直, 并清除污锈。

⑧ 锚杆杆体钢筋采用焊接, 焊接长度双面 5d, 单面 10d。若采用搭接, 则搭接长度为 40d。

⑨ 土钉注浆采用纯水泥浆, 注浆体强度不低于 20MPa, 注浆压力为 0.5~1.0MPa, 水泥标号为 42.5R 普通硅酸盐水泥; 水灰比为 0.50~0.55。

⑩ 要求土方在土钉施工完成 7 天后方可进行下一土层开挖。

6、基坑排水系统

① 设坡顶及坡底排水沟，排水沟过水断面尺寸为 400mm (B) × 400mm (H)；

② 排水沟每间距 40~50m 设置砖砌方形集水井，集水井一般布置于坑底拐角处，集水井尺寸 1000 × 1000 × 1000 (深)。基坑积水通过集水井抽排至坑顶排水沟排走；

③ 坑顶排水沟在排入市政管线前，先排至三级沙淀池过滤。

7、基坑土方开挖

①施工工艺

基坑土方开挖槽 → 基坑支护喷浆施工 → 土方挖至基坑底设计标高 → 静压桩 → 检测合格 → 开挖承台土方 → 人工清基 → 截桩头 → 混凝土垫层 → 砖砌胎模。

②土方开挖施工方法

a、土方应分层分段开挖，每次挖深不宜超过 2.0 米，分层进行基坑边坡土壁及面层喷砼浆施工，做到分段开挖分段喷砼。严禁超深超长开挖土方，开挖后作业面暴露时间不得超过 36 小时。

b、在土方开挖前，对场地进行测量放线，并清场内障碍物和现有的地表水应先要排除干净，方能进行土方开挖。

c、挖土方法：先用挖土机械一次性挖至比设计承台面标高后严格控制标高，整平压实并能具备达到静压桩机正常施工，以及施工道路能满足各种材料进场使用，使得施工流水顺畅进行，最终能严格按照施工总进度安排进行。

承台部位基坑的土方开挖，单桩承台采用人工进行开挖，双桩及双桩以上的承台采用小型挖土机械进行开挖，承台四周边坡按 1: 0.5 的坡度进行放坡。在电梯井部位的承台基坑开挖，除承台四周边坡按 1: 0.5 的坡度。

对于管桩埋入土中，开挖时为避免管桩不被破坏，在土方开挖时应对埋入土中的管桩进行定位，采用洒白石灰粉标记，以示警戒。

2.2.6.5 土方填筑

土方填筑主要为基坑回填、绿地填筑、道路广场区填筑等，填筑时，选择比较干燥的粘性土或砂料，分层填筑、分层压实，下层应选用水稳定性较好的砂砾填筑。

采用 3m³装载机自开挖区挖装 15t 自卸汽车运输，人工摊铺，2.8kW 蛙式打夯机夯实。

基坑土方回填：地下室结构施工完成至 ±0.00 后进行基坑土方回填，回填土方全部来自外购，所有基坑回填步骤应在主体结构强度达到设计强度 70% 时方可开始，回填土要分层压实，分层厚度不大于 30cm，密实度要大于 93%。

绿地、道路广场区回填：景观绿化区回填土方全部采用外购方式，路基范围内填土应满足道路工程相关要求，并分层压实。

2.2.6.6 围堰施工

施工围堰整体采用 12m 拉森 IV 型钢板桩+草包筑坝组成，具体采用以下施工流程：

施工准备→测量放线→河道清淤→钢板桩施工→堆码草包筑坝→作业平台填筑→平台桩基施工→施工钢支撑→平台下部施工→围堰清理。

1、围堰施工工艺

为减小围堰施工对河道的影响，遂采取封闭半幅河面，两个方向填筑平台的作业方式，半幅平台施工完成通水后再封闭另半幅河面作业。

①钢板桩施工：本项目钢板桩采用屏风法施工，施工工艺流程：板桩准备→围檩支架安装→板桩打设→偏差纠正→拔桩。

2、土方工程

a、土方回填前，安排长臂挖掘机应对河底淤泥进行清理，并提前堆码草包筑坝，草包筑坝宽度 1.5m。

b、回填土方采用素土分层填筑，每 30cm 分层压实，压实系数不小于 0.9。

c、土方开挖土方每层高度不得大于 1.5m，每段开挖长度不得大于 15m，挖至基础底板底标高，再开挖地梁，承台和局部深坑的土方。当存在坑内地基处理时，应挖至垫层厚度以下。

d、最后 300mm 土方宜人工开挖，严禁超挖，应尽量减少对坑底土的扰动，挖土至坑底 24 小时内须施工完成混凝土垫层，并抓紧施工承台。

e、土方开挖过程中，24 小时应有专人观察有无渗漏水现象；若发现有渗漏水现象，应立即采取有效措施引水，堵水，并应及时通知有关各方。

f、应控制每层的开挖深度不超过 1.2m，防止工程桩产生较大的侧向变形。采用机械挖土方式时，严禁挖土机械碰撞工程桩、围护桩以及冠梁、支撑。

2.2.6.7 管线布设

项目建设区内各种管线较多，需统一规划，综合布设，主要结合路网规划进行。本项目规划管线主要分为给水、雨水、污水、电力、通信等专业的管线，尽量同步建设，避免重复开挖、敷设，减少地表扰动，加快施工进度。管沟开挖采用挖掘机开挖，管线的最小覆土深度为 0.7m，各种工程管线之间的水平、垂直净距应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-98）中的规定。管线开挖的土方先堆于管沟一侧，管道敷设结束后，多余土方在项目场地内就地平整回填。管沟开挖一般采用分段施工，上一段建设结束才开展下一段的施工，减少一次性开挖量。管线施工易产生水土流失的环节为管槽开挖、临时堆土、管槽覆土等，施工中尤其在雨季极易产生水土流失，因此工期尽量安排在非雨季，最大程度避免水土流失的发生。

2.2.6.8 绿化工程

绿地建设一般均在各工程中后期进行，通过整地、扩穴、施肥后先植乔、灌木形成绿化图案骨架和形态后再植草。绿地建设的滞后不利于水土保持，要根据各期工程施工的进度安排穿插进行，尽量减少各期绿化空地的裸露时间。

2.3 工程占地

根据主体设计单位提供的设计资料，本项目用地全部隶属湛江市廉江市管辖。本项目总占地面积为 4.30hm²，其中永久占地 4.02hm²，临时占地 0.28hm²，占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地），工程用地类型及面积详见表 2.3-1。

表 2.3-1

工程占地面积表

单位: hm^2

项目组成	占地面积	占地类型					占地性质		备注
		公共管理与公共服务用地（教育用地）	工矿仓储用地（工业用地）	水域及水利设施用地（河流水面）	草地（其他草地）	其他土地（空闲地）	永久占地	临时占地	
建筑物	1.00	0.26	0.37		0.24	0.13	1.00		
道路硬地	1.61	0.20	0.96		0.29	0.16	1.61		
景观绿化	1.41	0.24	0.71		0.28	0.18	1.41		
跨河平台	0.28			0.10	0.14	0.04		0.28	
合计	4.30	0.70	2.04	0.10	0.95	0.51	4.02	0.28	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土分析

本项目为改扩建项目，根据现场勘查，结合工程地勘报告，本项目表层为素填土，主要组成黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物，场地内不存在具肥力的表层腐质土，无可剥离的表土，因此本项目不进行表土剥离。

2.4.2 一般土石方挖填情况

一、工程挖方

根据场地现状地形、项目总体规划情况，本项目挖方包括：旧建筑拆除、场地平整、建筑物基础施工、地下室工程、跨河平台施工围堰及管线工程等，共计总挖方 8.62 万 m^3 （自然方，下同），具体如下：

1、一期工程：工程挖方总量 3.59 万 m^3 。

1) 旧建筑拆除：本项目一期地块须拆除建筑面积 12500m^2 ，产生建筑废渣约 0.44 万 m^3 ，全部运至余方受纳项目综合利用。

2) 建筑物基础工程：本项目采用管桩基础，基坑外建筑物基础挖方约 0.20 万 m^3 。

3) 地下室工程：本项目一期设负一层地下室，地下室占地面积 0.35hm^2 ，地下室顶板设计标高为 18.90m ，底板设计标高为 15.10m ，基坑底设计标高 14.50m ，基

坑采用放坡+搅拌桩支护方式，基坑平均开挖深度约 4.5m，基坑开挖面积 0.65hm²。其中：

①垂直开挖面积 0.55hm²，平均开挖深度约 4.5m，挖方 2.48 万 m³；

②边坡开挖面积 0.10hm²，开挖深度为 1.0~4.5m，挖方 0.12 万 m³。

综上，一期地下室工程挖方共计 2.60 万 m³。

4) 管线工程：地下室范围外管线沟槽施工，开挖深 0.9m~1.7m，开挖面 0.6m~1.5m，共需开挖土方约 0.35 万 m³。

2、二期工程：工程挖方总量 5.03 万 m³。

1) 旧建筑拆除：本项目二期地块须拆除建筑面积 17500m²，产生建筑废渣约 0.61 万 m³，全部运至余方受纳项目综合利用。

2) 地下室工程：本项目二期设负一层半地下室，地下室占地面积 1.08hm²，地下室顶板设计标高为 21.40m，底板设计标高为 17.80m，基坑底设计标高 17.00m，基坑采用放坡+支护桩支护方式，基坑开挖深度约 2.8m，基坑开挖面积 1.44hm²。其中：

①垂直开挖面积 1.27hm²，平均开挖深度约 2.80m，挖方 3.56 万 m³；

②边坡开挖面积 0.17hm²，挖方 0.31 万 m³。

综上，二期地下室工程挖方共计 3.87 万 m³。

3) 施工围堰拆除：本项目须建设跨河平台链接南北地块，跨河平台采用钢板桩围堰施工方案，围堰内部须填土进行平台及结构施工，平施工结束后挖除围堰及回填土方，恢复规划河道，拆除围堰产生土方约 0.30 万 m³。

4) 管线工程：地下室范围外管线沟槽施工，开挖深 0.9m~1.7m，开挖面 0.6m~1.5m，共需开挖土方约 0.25 万 m³。

二、工程填方

工程填方包括：工程填方包括：场地平整、建筑基础自身回填、地下室工程、跨河平台施工围堰填筑、管沟自身回填及绿化覆土，共计回填方 5.09 万 m³。具体如下：

1、一期工程：工程填方总量 2.48 万 m³。

1) 场地平整：一期地块地表高程在 15.44~20.39m 之间；一期建筑首层设计标

高为 20.30m，室外地坪设计标高为 19.80~20.00m；基坑外区域场地平整至设计标高需回填土方约 0.45 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方。

2) 建筑物基础：项目基坑外建筑物基础自身及建筑底板抬高填方约 0.20 万 m^3 。

3) 地下室回填：①基坑侧壁回填面积 0.30 hm^2 ，回填深度约 4.50m，回填土方量 0.95 万 m^3 。②地下室顶板覆土厚度 1.1m，回填土方量 0.35 万 m^3 ；合计 1.30 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方，临时存放于弃土受纳点，地下室完工后运回利用。

4) 管线工程：管沟自身回填 0.35 万 m^3 ，其中：0.15 万 m^3 ，用于沟槽自身回填，剩余的 0.20 万 m^3 ，结合场地填筑就地平铺。

5) 绿化覆土：本项目景观绿化面积 0.59 hm^2 ，绿化覆土厚度 30cm，覆土量 0.18 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方，临时存放于弃土受纳点，工程后期运回利用。

2、二期工程：工程填方总量 2.61 万 m^3 。

1) 地下室回填：①基坑侧壁回填面积 0.36 hm^2 ，回填深度约 2.0~3.6m，回填土方量 0.85 万 m^3 。②地下室顶板建筑物以外覆土面积约 0.74 hm^2 ，回填土厚 1.3m，回填土方量 0.96 万 m^3 ；合计 1.81 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方，临时存放于弃土受纳点，地下室完工后运回利用。

2、施工围堰填筑：本项目跨河平台采用钢板桩围堰施工方案，围堰内部须填土进行平台及结构施工，围堰需填筑土方约 0.30 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方。

3) 管线工程：管沟自身回填 0.25 万 m^3 ，其中：0.10 万 m^3 ，用于沟槽自身回填，剩余的 0.15 万 m^3 ，结合场地填筑就地平铺。

4) 绿化覆土：本项目景观绿化面积 0.82 hm^2 ，绿化覆土厚度 30cm，覆土量 0.25 万 m^3 ，全部取自地下室工程挖方，临时存放于弃土受纳点，工程后期运回利用。

2.4.3 土石方汇总

综上，本项目挖填方总量为 13.71 万 m^3 ；挖方为 8.62 万 m^3 ；填方为 5.09 万 m^3 ，全部取自工程自身挖方；余方为 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

工程土石方平衡见表 2.4-1，土石方平衡图 2.4-1。

表 2.4-1

土石方平衡表

单位: 万 m³ (自然方)

工期	序号	项目	开挖	填方	调入		调出		借方		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
一期工程	1	旧建筑拆除	0.44								0.44	全部运至余方受纳项目综合利用
	2	场地平整		0.45	0.45	4						
	3	建筑物基础	0.20	0.20								
	4	地下室工程	2.60	1.30			0.45 0.18	2 6			0.67	
	5	管线工程	0.35	0.35								
	6	绿化覆土		0.18	0.18	4						
小计			3.59	2.48	0.63		0.63				1.11	
二期工程	7	旧建筑拆除	0.61								0.61	
	8	地下室工程	3.87	1.81			0.30 0.25	9 12			1.51	
	9	围堰填筑	0.30		0.30	8						
	10	围堰拆除		0.30							0.30	
	11	管线工程	0.25	0.25								
	12	绿化覆土		0.25	0.25	8						
小计			5.03	2.61	0.55		0.55				2.42	
合计			8.62	5.09	1.18		1.18				3.53	

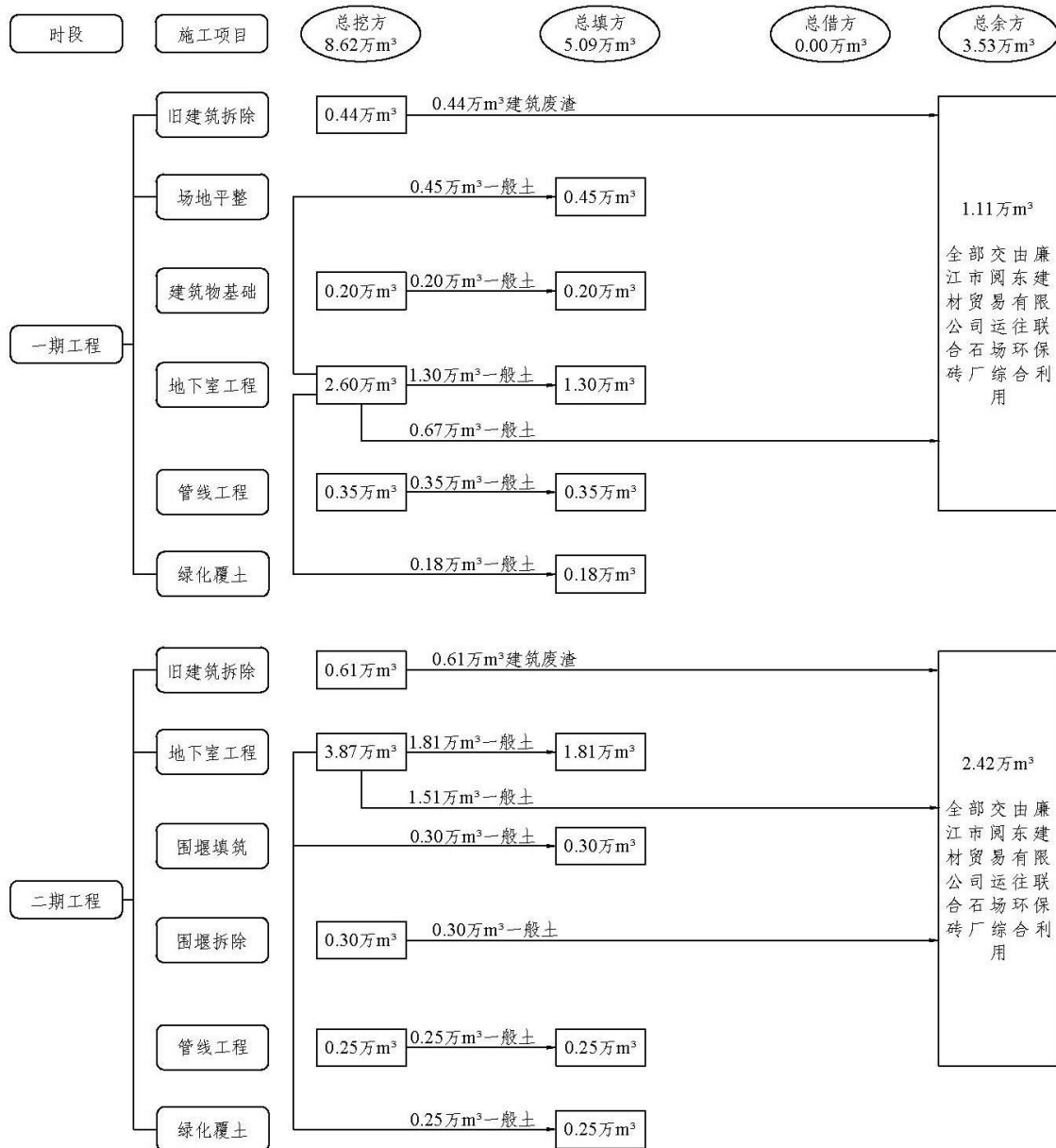


图 2.4-1 项目土石方流向平衡图

2.4.4 余方处置

本项目已于 2026 年 5 月 15 日办理了建筑垃圾排放证（排放证号：廉城综（市容）[2026]33 号），项目余方 3.53 万 m³，主要为旧建筑拆除及地下室工程开挖土石方，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

联合石场环保砖厂位于廉江市石岭镇思义垌村黄坭坎豹虎石，地理位置中心坐标为：北纬 21° 41′ 0.81″，东经 110° 6′ 55.69″，所接收的土方主要用作场地回填和环保砖制作，可接纳本项目所有余方。详见附件 06-弃土协议。

弃土（渣）由廉江市阅东建材贸易有限公司负责组织车队运输，并承担运输过程的水土流失防治责任，运输过程中须做好车辆清洗、土方拦挡与遮盖措施，防止沿途散溢。余方综合利用过程的的水土流失防治责任亦由廉江市阅东建材贸易有限公司负责，利用过程中应落实相关水土保持防护措施，避免新增水土流失。

余方受纳场与本项目相距约 22.9km，运土线路为：本项目→人民大道→北部湾大道→G325→S287→余方受纳场。本项目余方运输路线，详见图 2.4-2。

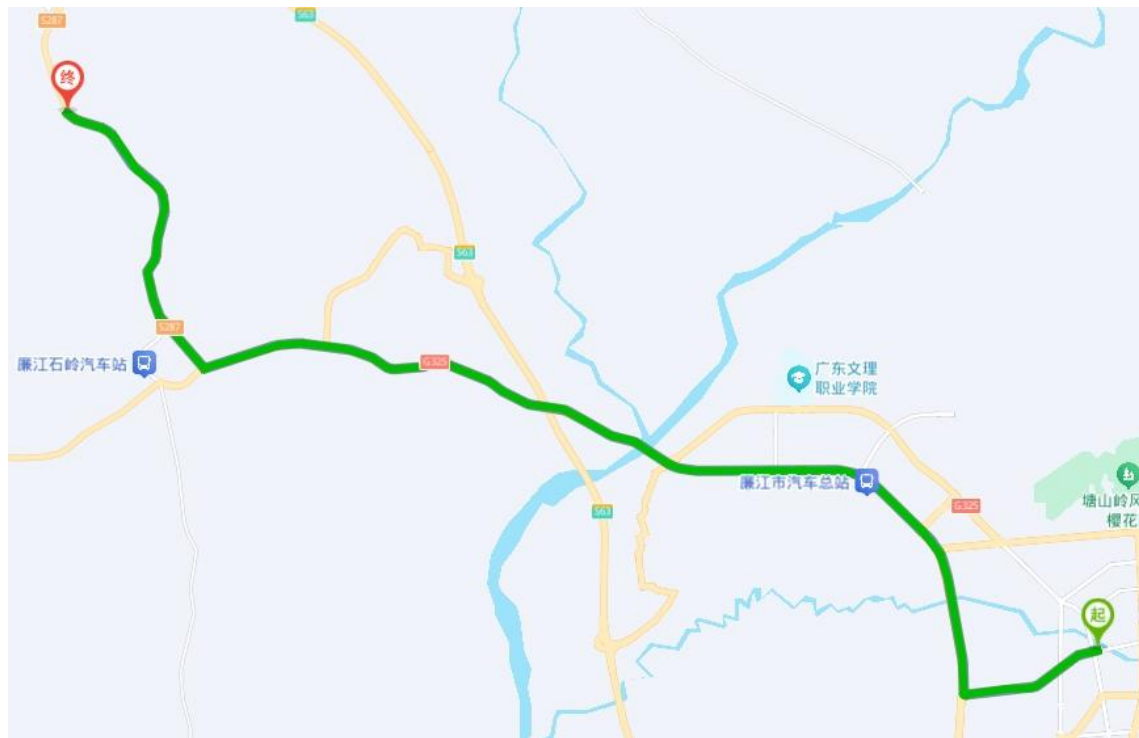


图 2.4-2 本项目余方运输路线图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目涉及征地迁移等问题，征地迁移补偿全部由相关部门统一解决，用地补偿费用约 3500 万元；用地由相关部门完成土地征收，再划拨给学校使用，本方案不涉及征地迁移及安置工作。

2.6 施工进度

本项目建设总工期为 40 个月，工程分两期建设，其中：一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月；二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。项目施工进度安排见图 2.6-1~图 2.6-2。

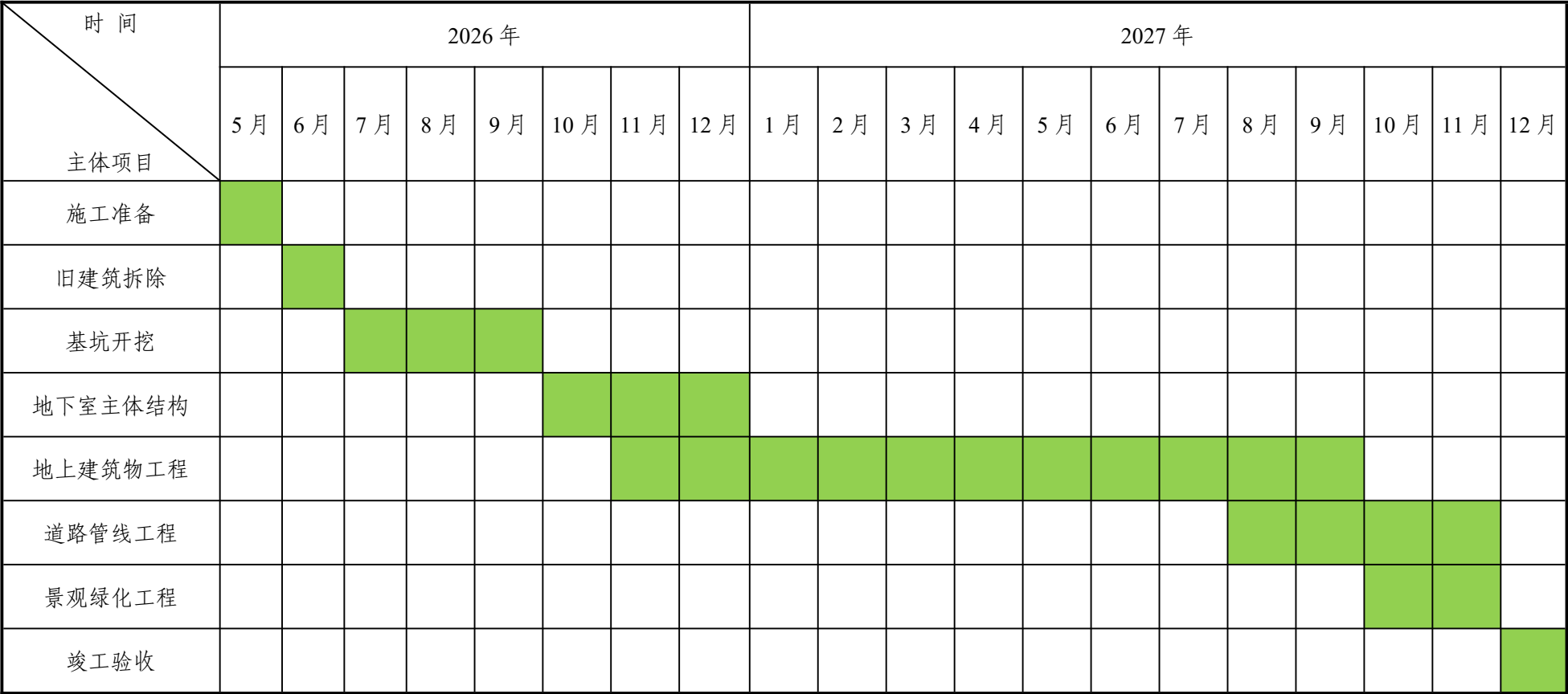


图 2.6-1 一期工程施工进度横道图

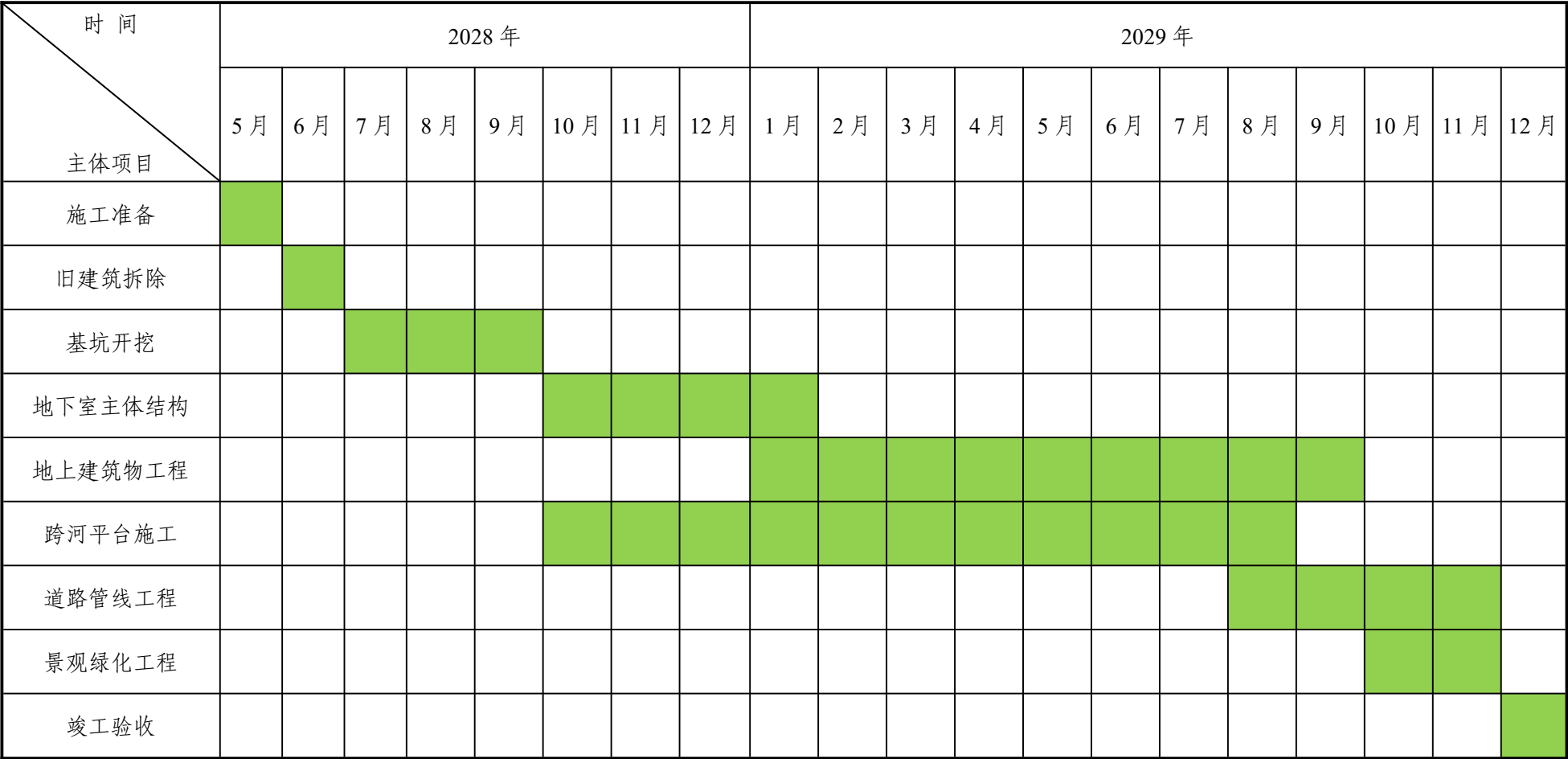


图 2.6-2 二期工程施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

经查阅地震活动断层探索数据中心资料和现场地质调查，工程区距离区域性的深大断裂大于 20km 以上，场地内及附近未发现全新活动断裂及发震断裂，本次勘察工程于钻探深度内未发现和揭示断层活动等构造形迹，场区在区域构造上是相对稳定的。

2.7.1.2 抗震烈度及地震动参数

本项目地理位置位于广东省廉江市区，查《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）附录 C 可知本地区 II 类场地的地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.35s，参照《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）2.2.2 条，本地区对应的基本地震烈度为 7 度，设计地震分组为第一组。设计时应按有关规定确定各建筑物抗震措施。

2.7.1.3 地层岩性

根据《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目岩土工程勘察报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司，2025 年 9 月）资料可知，本项目场地分布的土和岩石为：第四系全新统人工堆填（ Q_4^{ml} ）地层、冲积相（ Q_4^{al} ）地层，第四系晚新统冲洪积相（ Q_3^{al+pl} ）地层，下伏基岩为泥盆系天子岭组（ D_3t ）地层。按成因类型及岩土工程特性划分为 4 个主层及岩土单元及其附属 8 个岩土单元亚层。各岩土单元岩土野外特征及其工程特性分述如下：

第<1-1>层素填土：灰褐色等杂色，主要组成为黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，稍湿~饱和，欠压实，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物等，堆填时间一般大于 10 年，属于老填土，揭示层厚 0.7~6.5m，层顶标高 15.08~19.68m，层底标高 12.43~17.83m。

第<1-2>层杂填土：灰褐色等杂色，主要组成为黏性土，夹较多碎砂、碎砖石等建筑垃圾，局部夹生活垃圾，硬质 10%~55%，硬质块径最大约 10xm，稍湿-饱和，欠压实，堆填物主要来源为建筑余泥等，堆填时间一般大于 10 年，属于老填土，

揭示层厚 1.0~8.2m，层顶标高 18.35~20.39m，层底标高 11.8~17.7m。

第<2-1>层淤泥质土：灰黑色，灰褐色，饱和，流塑，土质不均，局部含较多砂粒，夹少量生活垃圾，稍有臭味，层厚 0.5~4.6m，层顶埋深 1.8~6m（标高 13.69~16.55m），层底埋深 4.1~7.5m（标高 11.95~14.42m）。

第<2-2>层粉细砂：米黄色，饱和，稍密，石英质，含少量黏粒，级配不良。仅 ZK92 孔揭示，厚度 1.1m，层顶埋深 5.4m（标高 13.19m），层底埋深 6.5m（标高 12.09m）。

第<3-1>层粉质黏土：褐黄色，局部间灰白色，可塑为主。局部软塑，含少量粉细砂，切面稍光滑，黏性强，层厚 0.5~4.65m，层顶埋深 0.7~8.2m（标高 11.8~17.83m），层底埋深 4~8.7m（标高 11.3~14.84m）。

第<3-2>层黏性土混砂（泥化带）：褐黄色，黄灰色，饱和，流塑为主，局部软塑，土质不均，以黏性土为主，混较多粉细砂，夹少量灰岩质角砾、碎石，局部以松散状砂土为主，层厚 0.5~4.2m，层顶埋深 1.4~8.7m（标高 11.3~17.02m），层底埋深 4.4~12.4m（标高 7.28~14.34m）。

第<4-1>层中风化灰岩（较破碎）：灰色，较硬岩，主要矿物成分为方解石，隐晶结构，层状构造，溶蚀裂隙很发育，岩芯呈碎块状为主，TCR=60%~90%，RQD=0；本层岩体基本质量等级划分为 IV 类，层厚 0.1~9.6m，层顶埋深 4.2~7.5m（标高 12.43~14.63m），层底埋深 5.2~17.3m（标高 1.6~13.64m）。

第<4>层中风化灰岩：灰色，较硬岩，主要矿物成分为方解石，隐晶结构，层状构造，裂隙发育，多为方解石脉充填，裂隙面偶见泥染，岩芯呈柱状为主，节长 10-40cm，少量碎块状，TCR>90%，RQD 一般>70%，本层岩体基本质量等级划分为 III 类。各钻孔均有揭示，均为钻穿，揭示厚度 5.1~9.15m，层顶埋深 4~14m（标高 6.39~14.4m）。

土洞：本次勘察在 ZK78 孔揭示，揭示洞高 1.3m，充填物为黏性土，流塑状，钻具缓慢自沉，有漏浆现象。

溶洞：在 ZK79、ZK79、ZK97、ZK107 孔揭示，洞高 0.4~3.0m，孔内均为全充填，充填物为黏性土、砂土，流塑状，钻具缓慢自沉，轻微漏浆。

2.7.1.4 水文地质

1、地表水

工程区地处亚热带，气温高、湿度大、雨量偏少，沿线水系主要为九洲江一级支流廉江河。廉江河从本项目两地块之间通过，两岸有堤防，勘察期间观测到河道截面宽约 34m，水深约 0.5~1.0m，地表水与地下水交替条件强烈，地貌类型以河谷地貌为主，地形平缓，有利于大气降水的渗入补给。

2、地下水

本项目下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水和岩溶水，松散层孔隙水主要赋存于砂层、人工填土层中，透水性弱~中等，接受大气降水及周边地表水（廉江河）补给，水量中等-贫乏，以蒸发和侧向迳流排泄为主要的排泄方式，水位变幅主要受大气降雨影响及河水水位变化影响，往往与河水呈互补关系，据地区经验常年变幅在 1~3m。岩溶水主要赋存于溶蚀裂隙和溶洞中，具有规律性差的特点，以侧向迳流、地下岩溶通道方式排泄。

勘察期间测得地下水稳定水位埋深度在 1.10~3.78m（标高 16.38~17.68m），地下水位均高于基岩面。

场地及邻近未发现化学污染源，水、土遭未遭受化学污染影响。

2.7.1.5 地下水、土的腐蚀性

本次勘察在场区取得 2 组地下水混合水样进行工程水质简分析试验，在地基土上部取 6 组土样进行腐蚀性分析试验，根据试验成果按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009 年版）第 12 章规定进行腐蚀性评价：本场地环境水对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋具微腐蚀性。地下水上部地基土对砼结构具微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.7.1.6 场地稳定性与适宜性评价

拟建场地无全新活动性断裂通过，区域稳定性较好。场地属于隐伏岩溶中等发育场地，属于建筑抗震的不利地段，综合评定拟建场地划分稳定性差场地。

拟建场地为稳定差场地，本场地不良的地质作用主要有隐伏岩溶，岩溶中等发育，预测属易塌陷区，场地适宜性较差，但可以工程措施治理，采用适宜的方式进行处理后，即可确保地基稳定，适宜进行本工程建设。

2.7.2 地貌

廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5km，南北相距 60.2km²。海岸线长 108km，土地总面积 2867km²。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势北高南低，从丘陵到台地呈阶梯状分布，并且延伸到海。北部山峦起伏，若高远之画境，双峰嶂顶海拔 382m，为廉江市（也是湛江市）的最高点。九洲江从北东向西南斜贯市境流入北部湾，沿河两岸及其下游三角洲有较大的冲积平原分布，南部宽阔平坦。全市地形大致分为三类：北及西北部为丘陵区，东南部及中部属缓坡低丘陵地带，南及西南濒海地带。

本项目建设用地原始地貌属冲积平原地貌单元，经历多次堆填平整，沿河两岸地块原始地势平缓，实测地表标高介于 15.44~20.39m，最大高差为 4.95m。

2.7.3 气候气象

根据廉江气象站统计资料，廉江地处南亚热带和北热带的过渡带，属南亚热带、北热带、亚湿润季风气候，夏长冬暖，雨热同季，降水分布不均匀，干湿季明显，冬季寒潮入侵偶有严寒，夏秋期间，台风、暴雨频繁。

气温：廉江年平均温度分布大体上是：北低南高，河唇—武陵水库—长青水库一线以南气温稍低，以北偏高；最低是石角镇，最高是良垌镇和安铺镇，南北差异 0.6℃。廉江境内多年平均气温 23.3℃；极端最高气温 38℃（出现在 2005 年 7 月），极端最低气温 -2.2℃（出现在 1955 年 1 月）。最冷月份是 1 月，月平均最低温一般在长山、塘蓬一带；最热月份是 6、7、8 月，月平均最高温一般在良垌一带。

降雨：廉江境内多年平均年降雨量为 1724mm。年降雨量最多的是 1985 年，达到 2539.7mm，最少的是 1977 年，仅有 929.7mm。降雨量季节和地理分布不均匀，4 月至 9 月份是雨季，降雨量占全年的 83%；1 月、2 月、11 月、12 月为干旱季节，4 个月降雨量只有全年的 8%。降雨量地理分布大体分为三类：一类地区为相对多雨区，包括长山、塘蓬、罗洲、良垌一带；三类地区是常旱区，包括青平、高桥、车板和营仔西部地区；其余地区是二类地区，表现为缺水地区。

日照：廉江日照充足，多年平均年日照时数 1714 小时，但年际间变化较大。在一年中，一般是 7 月的日照时数最多，3 月最少。

蒸发量：廉江境内多年平均年蒸发量 1526mm。

2.7.4 水文

廉江市境内河流纵横交错，水源丰富。全市有大小河流 342 条，集雨面积 2867 km²，其中集雨面积在 100 km² 以上的河流有 10 条，分别为：九洲江、沙铲河、塘蓬河、武陵河、陀村河、廉江河、良田河、良垌河、高桥河、名教河。

廉江河古称罗江，发源于石城镇流沙埔，经那良、五里、廉城，至新民平塘入九洲江。全长 31km，集雨面积 176km²，属九洲江一级支流。

项目建设区周边的主要河流水系为廉江河。

本项目分南北两个地块，中间由廉江河分隔，项目须跨越廉江河修建跨河平台衔接南北两地块。

本项目施工期雨水经排水沟汇集沉淀后排至用地南侧或北侧市政雨水管网，基本不会对周边水系造成不良影响。

2.7.5 土壤

廉江市境内土壤随地形分布有所不同，北部、中部为丘陵，南部为台地、沿海为围田。土壤类型的分布随地形、气候、成土母质的变化表现出一定的规律。

廉江境内土壤分为水稻土、赤红壤、砖红壤、潮汐泥土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、滨海沙土共 7 个土类、11 个亚类、38 个土属、107 个土种。统一归纳为水稻土、旱坡地、自然土三个大类。

（1）水稻土

境内水稻土面积 46494.2 公顷，占耕地总面积的 76.4%。分为淹育型、潜育型、渗育型、潜育型、盐渍型五个亚类。

（2）旱坡地

境内共有旱坡地 14345 公顷，占总耕地面积的 23.57%。分布在各镇，横山、河堤、营仔、新民等镇较多。有耕型赤红壤、耕型砖红壤及潮汐泥地 3 个类型。

（3）自然土

境内共有自然土面积 134316.9 公顷，占全市总面积 47.29%。根据生物气候划分为赤红壤和砖红壤两大类。此外，还有面积较少的潮汐泥土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土及滨海沙土 4 个土类。

赤红壤面积 59222 公顷，占自然土面积的 44.09%。分布在廉江市北部山区，东起石角、河唇，西至青平、高桥，基本上在廉江至合浦公路的北面，分 2 个土属，13 个土种。

根据调查，项目占地范围内土壤以赤红壤为主。

2.7.6 植被

廉江市植被以亚热带常绿阔叶林为主，按科分类主要有樟科、桃金娘科、大戟科、桑科、榆科、番荔枝科、芸香科、含羞草科、杜英科、冬青科、红树科等等。按种类分：有土生土长乔木 28 种、杂灌木种，果类 26 种，竹类 18 种，藤本 15 种，草本 52 种，花类 30 多种。目前为次生植被，以农业和人工林为主，主要有桉树、木麻黄、相思、香蕉等。

目前全市被发现的植物类属还有 100 多个科，上千个品种。林木品种 705 个，珍稀树种 10 余个；1995 年末，境内有林面积 137 万亩，森林覆盖率达到 37.9%。

根据调查，本项目占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地），现状地貌植被覆盖率约为 22.09%。

2.7.7 水土流失敏感区及其他敏感区

本工程位于湛江市廉江市，项目所在的区域不涉及国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区；不涉及水土流失严重、生态脆弱区域等水土保持重点区域。

经现场调查和对比，并查询“广东省饮用水源保护区及地表水环境功能区划图”等资料可知，本项目占地未在饮用水源保护区和生态环境保护区划分的范围内。工程也不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等其他水土保持敏感区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》中的规定内容、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，将本项目的对比情况列表分析，具体分析结果见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》制约性因素对比分析表

中华人民共和国水土保持法	本项目情况	相符性
第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不在左述区域从事取土、挖砂、取石等活动。	符合
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	不涉及左述区域。	符合
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	不属于国家、广东和湛江市的水土流失重点预防区、重点治理区。	提高防治标准

表 3.1-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定对比分析表

要求内容	本项目情况	相符性
选址应避让水土流失重点预防区和水土流失重点预防区	不属于国家、广东和湛江市的水土流失重点预防区、重点治理区。	提高防治标准
选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不涉及植物保护带。	符合
选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不涉及	符合

由上表分析可知，项目不涉及国家、广东省和湛江市水土流失重点预防区，在设计上充分考虑了环境保护和水土保持的要求，基本符合《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

（1）平面布置

本项目在满足建设用地规划要求及建设需要的前提下，尽可能布设了绿化措施，同时在建筑物周边及道路地下设计了完善的永久排水措施，满足水土保持要求。项目总体布置较紧凑，无闲置地块，施工时沿地块四周修筑围蔽，既可减少项目建设区水土流失对周边环境的影响，也可控制工程占地范围。从总体布局上看，项目扰动土地面积相对集中，有利于施工期水土流失的防治。

（2）竖向布置

项目建设用地原始地貌属冲积平原地貌单元，经历多次堆填平整，沿河两岸地块原始地势平缓，实测地表标高介于 15.44~20.39m，最大高差为 4.95m。

根据主体设计资料，项目一期建筑首层设计标高为 20.30m，室外地坪设计标高为 19.80~20.00m，地下室顶板设计标高为 18.90m，底板设计标高为 15.10m；二期建筑首层设计标高为 21.90m，室外地坪设计标高为 19.85~22.70m，地下室顶板设计标高为 21.40m，底板设计标高为 17.80m。

根据地形特征，本项目竖向设计中考虑尽量处理好场地与周围道路场地的衔接关系，场内适当抬高校区设计标高，降低成本，减弱外部干扰，同时尽量减少挖填土石方量，有利于水土流失的控制。

本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定对本项目建设方案的水土保持评价，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案的水土保持分析评价表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 规定	本工程情况	相符性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护工程或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目为社会事业类项目，不涉及左述情况。	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	项目位于廉江市，主体已有排水工程设计，且已最大化的考虑了景观绿化措施。	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目为社会事业类项目，不涉及左述情况。	符合

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 规定	本工程情况	相符性
4	对无法避让水土流失重点预防区、重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： (1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量。公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程应压缩作业带宽度，穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。(2) 截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准应提高一级。(3) 宜布设雨洪集蓄，沉沙设施。(4) 提高植物措施标准林草覆盖率应提高 1~2 百分点。	项目所在的区域不属于国家、广东省和湛江市的重点防治区和重点治理区。	符合

本项目平面布局紧凑，施工尽可能减少地表的扰动，场内适当抬高校区设计标高，减弱外部干扰，同时减少挖填土石方量。主体设计在项目建设区内布设了铺种草皮、种植乔灌木等植物措施，可满足城市景观及水土保持要求；主体设计有高标准专项排水工程，可满足道路建成后的排水需求。

从水土保持角度分析，工程建设方案满足水土保持要求。

3.3 工程占地评价

本项目用地已获得相关部门批准，用地范围全部隶属湛江市廉江市管辖。项目总用地面积为 4.30hm²，其中永久占地 4.02hm²，临时占地 0.28 hm²，占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地）。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 4.3.5 条进行分析评价，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程占地评价表

约束性规定	本工程情况	相符性
(1) 工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求。	施工期按能满足施工需求为标准，严格控制临时占地范围，充分考虑了节约用地和减少扰动面积。	符合
(2) 临时占地应满足施工要求。	本项目临时占地主要为跨河平台施工用地，临时占地满足施工要求。	符合

从占地性质方面分析，本项目征地规划用地性质为教育用地及医疗卫生用地，并取得廉江市自然资源局印发的《项目用地选址意见的复函》，项目

用地符合廉江市总体用地规划；临时占地为跨河平台用地，占地能满足施工要求；从水土保持角度分析，工程占地基本合理，不存在水土保持绝对限制性约束，基本符合水土保持要求。

从占地类型方面分析，本项目占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地），用地范围内无特殊保护类植物，没有占用农田。施工结束后所有区域均为建（构）筑物覆盖或进行了绿化、硬化，水土流失轻微。因此从占地类型和水土流失控制分析，本项目符合水土保持要求

总的来说，主体工程占地符合土地利用规划和水土保持要求。

3.4 土石方平衡评价

经分析，本项目挖填方总量为 13.71 万 m^3 ；挖方为 8.62 万 m^3 ；填方为 5.09 万 m^3 ，全部取自工程自身挖方；余方为 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

3.4.1 土石方挖、填、借、余量合理性分析

本项目土石方主要来源于旧建筑拆除、地下室基坑、建筑物基础、施工围堰、管线工程和绿化工程施工等，无缺项漏项。经核算，本项目土石方挖填数量合理。同时，项目根据周边地块规划高程及周边道路高程，合理设计场内建筑物高程，并与周边道路高程协调，合理设计场内道路平纵断面，减少土石方开挖、回填，有利于水土保持，符合土石方挖填数量最优化原则。

3.4.2 土石方调运分析

本项目采用基坑大开挖方式，项目场地平整、基坑回填、地下室顶板覆土、管沟回填及绿化覆土等土方全部采用项目自身开挖土方，其中场地平整、管沟回填，采用即挖即填方式；基坑回填、地下室顶板覆土和绿化覆土，全部运至弃土受纳点临时堆放，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护并做好水保防护措施，待基坑回填土方时再运回回填，不单独布设临时堆土区，充分考虑了对工程挖方的综合利用。土石方运输过程中采取拦挡苫盖措施，运输工程中产生的水土流失责任由土方运输单位承担。经方案复核，工程土

石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。

3.4.3 弃方处置合理性分析

本项目开挖土方优先用于本项目的回填，最大限度地减少土石方的外弃，做到土石方的综合利用。经统计，本项目填方为 5.09 万 m^3 ，全部取自工程自身挖方，挖方利用率=用于项目自身填筑的挖方数量÷挖方总量×100%=5.09 万 m^3 ÷8.62 万 m^3 ×100%≈59.05%。

本项目无法利用的余方为 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

联合石场环保砖厂位于廉江市石岭镇思义垌村黄坭坎豹虎石，该厂为环保砖制作厂区，采用边收纳边利用方式，所接收的土方主要用作场地回填和环保砖制作，可满足本项目弃土需求，本项目施工单位已与廉江市阅东建材贸易有限公司签订弃土协议，并办理了建筑垃圾排放证（排放证号：廉城综（市容）[2026]33 号）。

土方运输过程中采取拦挡苫盖措施，减少水土流失，本项目土方开挖期间水土流失责任由本项目建设单位负责，土方运输过程中产生的水土流失责任由廉江市阅东建材贸易有限公司承担。

综上所述，本项目弃方处置基本满足水土保持要求，但在运输过程中采用封闭式运输车辆，并采取临时苫盖进行防护。

3.4.4 土石方平衡综合评价

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.3.6 条对土石方平衡进行分析评价，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目土方平衡与水土保持 GB50433-2018 的规定分析评价表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 （GB50433-2018）规定	本项目情况	相符性
1	土石方挖填数量应符合最优化原则	本项目挖方已最大化利用。	符合
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	主体施工已考虑。	符合
3	余方应首先考虑综合利用	项目挖方已尽量考虑综合利用。	符合
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	填方均取自工程自身挖方，无外借土方量	符合

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 规定	本项目情况	相符性
5	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目未划分标段	符合

本项目土石方挖方总量 8.62 万 m³，挖方随挖随运；填方 5.09 万 m³，全部取自工程自身挖方，减少了余方量；余方 3.53 万 m³，已明确去向，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用，可杜绝乱弃乱填现象，余方采用封闭式运输车辆或加盖帆布防护，防止土方撒落。

从水土保持角度分析，本项目土石方平衡基本符合水土保持要求。

3.5 施工方法与工艺评价

1、施工组织

(1) 施工交通：本项目交通可依托周边现有市政道路直接到达项目建设区，无需新建临时施工道路，符合水土保持要求。

(2) 施工用水、电：施工用水、电由项目周边的市政供水管网、电网引接。利用现有条件布设，有效利用现有资源，减少了水、电管线布设占地，有利于减少地表扰动。

(3) 施工材料：工程所需建材及土方就近从项目区周边外购，水土流失防治责任在供需合同中明确由供货商落实，运输过程中要加强水土流失防治，符合水土保持要求。

(4) 施工期排水：本项目施工期排水主要利用临时排水沟汇集雨水，经三级沉沙池沉淀后排入用地周边市政管网。施工期排水基本采用明沟排水，沉沙池充分沉淀后出水的形式，可将工程建设可能产生的水土流失影响减到最低。

(5) 施工时序：本项目一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月；二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。项目施工跨雨季施工，不利于水土保持，但由于项目施工工期紧，雨季施工将无法避免，施工期应做好有效的排水、沉沙措施，避免产生大量积水；土方开挖回填时应随挖，随填，随压，同时应避免在大雨或暴雨天气进行土石方工程施工。从水土保持角度考虑，主体设计的临时排水措施尚不完善，本方案结合主体已列措施，进一步完善地面临时排水、苫盖等

措施，进一步减轻产生的水土流失。

综上所述，本工程施工交通条件较好，施工场地布设、施工材料安排基本合理，可以满足水土保持要求。

2、施工方法和工艺

主体基坑设计考虑了较为完善的临时排水和沉沙；土方做到随挖、随填、随压；砂料运输过程中将采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。从水土保持角度分析，本工程施工方法符合水土保持相关规范要求，主体工程施工基本合理。

主体工程设计采用的施工工艺都是成熟的施工工艺，土石方开挖以机械和人力施工为主，建筑施工以机械为主，土方开挖从上往下分层依次进行，有利于开挖方的控制，减少多余土石方的产生。机械化施工有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。施工时，在确保安全和质量的前提下，尽量减小对地表的深层扰动，避免不必要的开挖破坏原状土及避免二次开挖。

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.7 条及第 4.3.9 条对工程施工方法和工艺进行分析评价，详见表 3.5-1。

表 3.5-1 施工方法与工艺评价表

约束性规定	评价意见	解决办法
(1) 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目未占用植被良好的区域及基本农田区。	符合要求
(2) 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	工程土方全部随挖，随运，不存在重复开挖和多次倒运。	符合要求
(3) 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及	符合要求
(4) 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	余方全部运至联合石场环保砖厂综合利用，无需分类。	符合要求
(5) 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目填方全部取自工程自身挖方，无外借土方。	符合要求
(6) 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和	本项目填方全部取自工程自身挖方，无外借土方。	符合要求

爆破范围。		
(7) 工程标段划分应考虑合理调配土石方、减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	本项目不分标段。	符合要求

综上所述，主体工程通过合理安排施工时序，充分利用自身挖方，移挖作填；尽量安排交叉施工，以缩短施工工期。从水土保持的角度来评价，有利于减少施工过程中的水土流失；施工组织、施工方法及施工工艺等尽量从减少水土流失及保护生态环境等方面考虑，满足水土保持要求。

3.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价

3.6.1 不界定为水土保持工程的措施

(1) 地面硬化措施

地下结构施工完成后，对地表路面和广场进行硬化，可有效防止降雨对土壤的侵蚀，减少地面裸露造成的水土流失，具有一定的水土保持功能，但以确保主体设计功能发挥为主，因此不界定为水土保持工程。

(2) 施工围蔽

根据现场勘察，项目场地用地四周已使用彩钢板进行围挡，围挡可以保证工程施工安全，也能有效防止施工过程中人为扩大扰动面积，减小水土流失对项目区周边的影响。施工围挡具有水土保持功能，但其主要功能是保护项目建设区施工安全，因此不计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

(3) 洗车池

根据安全文明施工要求及认真贯彻政府有关规定，在整个施工期间，土方采取随挖随运的方式进行，考虑到土方运输车辆的保洁措施，在出入口设置了洗车池，车辆冲洗后的泥水则通过沉沙池进行沉淀而后再排入施工临时排水管网内。洗车池有利于水土保持，但以文明施工为主，不列入水土保持工程。

(4) 坑底排水沟、坑底集水井

主体工程设计的基坑底排水沟和坑底集水井主要用于收集基坑底汇水，及时疏排基坑雨水及地下水，其主要作用是保持基坑底部土体干燥，防止基坑被水浸泡，避免造成土壁塌方，影响地基的承载力，因此不列入水土保持工程。

3.6.2 界定为水土保持工程的措施

一、一期施工期

1、一期建筑物区

1) 临时措施

(1) 坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池

根据主设资料，主体设计在一期基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池。

临时排水沟规格：宽 400mm*深 400mm，共设计临时排水沟 385m；集水井规格：长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m，共设置 8 座；三级沉沙池规格：长 3.0m*宽 1.5m*深 1.5m，共设置 1 座。

水土保持评价：基坑施工期间，土石方开挖量较大。主体工程设计的坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池等措施不仅可满足基坑开挖面场地排水，疏导水流，减少雨水和径流对地表的冲刷，同时，也避免了因降雨径流可能造成水土流失带来的危害，有利于水土保持。

2、一期道路广场区

1) 工程措施

(1) 雨水管网

本项目主体工程在一期场内设计了雨水管网 775m，管径 DN300~DN700；雨水汇集后排入北侧规划河南三路市政雨水管网中。排水系统由雨水管网、检查井、雨水口等组成。工程设计上尽可能利用地形坡度，以减少管道铺设深度。

水土保持评价：主体设计的排水系统，能较好地起到排出项目内地表水的作用，保证项目排水畅通，有效避免由于排水不畅造成的水土流失，符合水土保持要求，应纳入水土保持措施体系。

3、一期景观绿化区

1) 植物措施

(1) 景观绿化

本项目主体设计的绿化措施主要为景观绿化，一期工程区绿地总面积为 0.54hm²。采用在场地周边种相应的灌木、乔木，建筑物周边种相应的花卉、

草地、铺地等手法。绿化树种选择适宜当地气候和土壤条件的乡土植物，且采用包含乔、灌木的复层绿化。绿化与建筑物、构筑物、道路和管线之间的距离按有关规定执行，并采取措施防止树根对地下管线、地下建筑防水层的破坏。

水土保持功能评价：项目建设区景观绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖，有利于减轻水土流失和改善环境，可满足水土保持的要求，同时也提供了一个舒适的生活环境。

4、一期营造区

1) 植物措施

(1) 景观绿化

该区临时占用道路硬地及景观绿化用地，工程后期恢复道路硬地及景观绿化建设，景观绿化面积 0.05hm²，主要包括铺种草皮及种植乔灌木。

水土保持功能评价：景观绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖，有利于减轻水土流失和改善环境，可满足水土保持的要求，同时也提供了一个舒适的生活环境。

二、二期施工期

1、二期建筑物区

1) 临时措施

(1) 坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池

根据主设资料，主体设计在二期基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池。

临时排水沟规格：宽 400mm*深 400mm，共设计临时排水沟 520m；集水井规格：长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m，共设置 11 座；三级沉沙池规格：长 3.0m*宽 1.5m*深 1.5m，共设置 1 座。

水土保持评价：基坑施工期间，土石方开挖量较大。主体工程设计的坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池等措施不仅可满足基坑开挖面场地排水，疏导水流，减少雨水和径流对地表的冲刷，同时，也避免了因降雨径流可能造成水土流失带来的危害，有利于水土保持。

2、二期道路广场区

1) 工程措施

(1) 雨水管网、雨水沟

本项目主体工程在二期场内设计了雨水管网 935m, 管径 DN300~DN800; 雨水沟 255m, 宽 300mm*深 300mm; 雨水汇集后排入南侧规划路市政雨水管网中。排水系统由雨水管网、检查井、雨水口等组成。工程设计上尽可能利用地形坡度, 以减少管道铺设深度。

水土保持评价: 主体设计的排水系统, 能较好地起到排出项目内地表水的作用, 保证项目排水畅通, 有效避免由于排水不畅造成的水土流失, 符合水土保持要求, 应纳入水土保持措施体系。

3、二期景观绿化区

1) 植物措施

(1) 景观绿化

本项目主体设计的绿化措施主要为景观绿化, 二期绿地总面积为 0.62hm²。采用在场地周边种相应的灌木、乔木, 建筑物周边种相应的花卉、草地、铺地等手法。绿化树种选择适宜当地气候和土壤条件的乡土植物, 且采用包含乔、灌木的复层绿化。绿化与建筑物、构筑物、道路和管线之间的距离按有关规定执行、并采取措施防止树根对地下管线、地下建筑防水层的破坏。

水土保持功能评价: 项目建设区景观绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖, 有利于减轻水土流失和改善环境, 可满足水土保持的要求, 同时也提供了一个舒适的生活环境。

4、二期营造区

1) 植物措施

(1) 景观绿化

该区布设在用地东南角预留用地上, 工程后期拆除临时建筑恢复景观绿化建设, 景观绿化面积 0.20hm², 主要包括铺种草皮及种植乔灌木。

水土保持功能评价: 景观绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖, 有利于减轻水土流失和改善环境, 可满足水土保持的要求, 同时也提供了一个舒适的生活环境。

3.6.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.6.3.1 界定原则

根据水土保持技术规范要求，本方案水土保持工程界定原则如下：

（1）以防治水土流失为主要目标的防护工程，界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可提出的补充措施，纳入水土流失防治措施体系。

（2）对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.6.3.2 界定结果

通过对主体设计的分析，主体工程设计已列的水土保持措施主要包括：雨水管网、雨水沟、景观绿化、坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池。主体工程设计中界定为水土保持工程的工程量及投资状况如下表 3.6-1。

表 3.6-1 主体工程已有水土保持措施工程量及投资概算表

措施类型	措施名称	单位	工程量									单价（元）	投资（万元）
			一期 建筑 物区	一期 道路 广场 区	一期景 观绿化 区	一期 营造 区	二期 建筑 物区	二期 道路 广场 区	二期景 观绿化 区	二期 营造 区	小计		
工程措施	雨水管网	m		775				935			1710	500	85.50
	雨水沟	m						255			255	185	4.72
植物措施	景观绿化	m ²			5385.45	500			6190.39	2000	14075.84	200	281.52
临时措施	坑顶排水沟	m	385				520				905	155	14.03
	坑顶集水井	座	8				11				19	1200	2.28
	三级沉沙池	座	1				1				2	5000	1.00
合计													389.05

4 表土资源保护与利用

4.1 表土资源调查与评价

4.1.1 表土资料调查

本项目表土资源调查范围为项目征占地范围内所有扰动区域，即项目征占地总面积 4.30hm²，其中永久用地 4.02hm²，临时用地 0.28hm²。

根据现场调查，本项目为改扩建工程，项目地表大部分区域均被建筑物和水泥硬化地面覆盖。

根据现场勘察，结合《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目岩土工程勘察报告》，场地开挖后表层为素填土，主要组成为黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物，场地内无符合剥离条件的表土资源。

调查方法与内容：

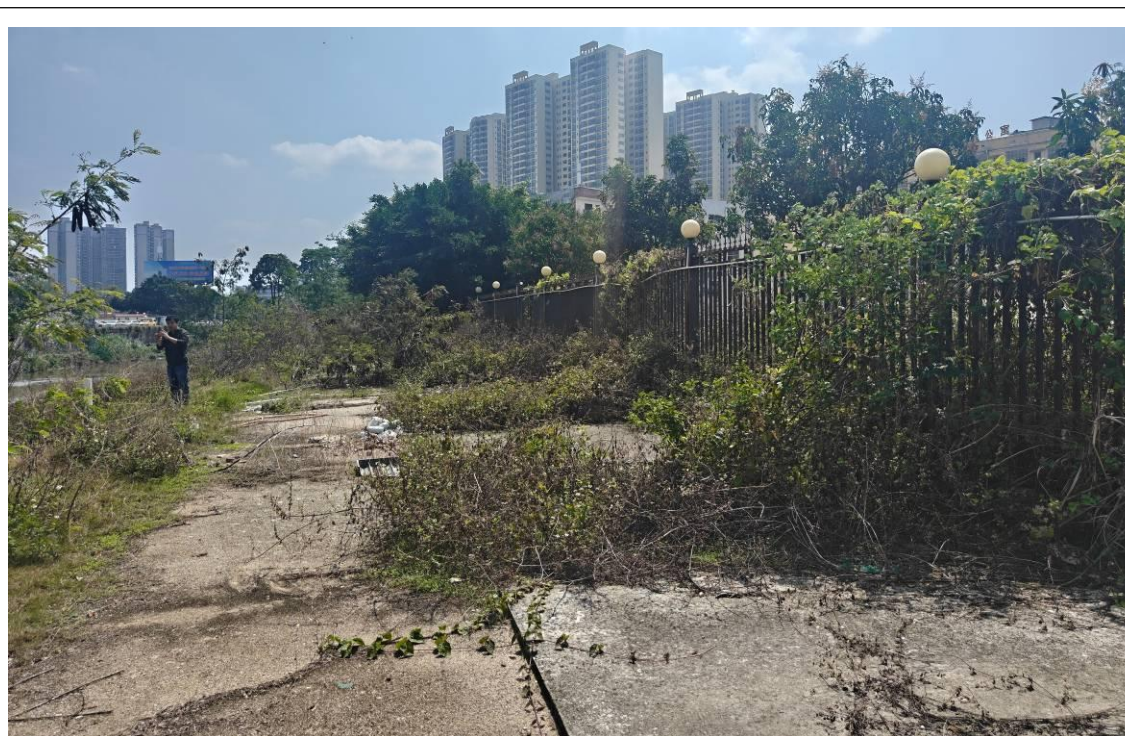
1、调查范围：项目征占地红线范围内全部区域，包括一期工程区和二期工程区。

2、调查方法：调查工作采用现场实地调查的方法。

3、调查点位布设：一期工程区和二期工程区各布设 1 个调查点，共布设 2 个调查点。

4、调查内容：土壤类型及分布情况、表土层厚度及腐殖质层发育情况、土壤质地、结构及紧实度、植被覆盖、植被情况、土地利用现状及历史沿革。

5、调查结论：本项目为改扩建工程，占地类型占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地），不涉及耕地、林地、园地等具有表土层的用地类型，占地范围内植被主要为杂草，大部分地表为硬化地面，开挖后表层为素填土，场地内无腐殖质层，平均表土厚度为 0cm，不具备表土剥离条件。



一期工程区



二期工程区

图 4.1-1 项目建设区场地现状

表 4.1-2 表土资源情况调查表

序号	现场调查项目		实际情况描述/测定/记录	
1	土源位置		一期工程区	二期工程区
2	调查点		1#调查点	2#调查点
3	地形坡度/坡向		平坡 < 2° /阳坡	
4	土壤侵蚀类型/程度		水力侵蚀/轻度	
5	地面平整度		地表平整无积水	
6	土地利用类型	现状	教育用地	医疗卫生用地
		历史	教育用地	工业工地
7	地表概况	植物长势	覆盖的约 22.09%，以杂草为主，涨势茂盛	
		地表水	无	
8	表土可剥离厚度/cm		0cm	0cm
9	成土母质		黏质土	黏质土
10	地下水埋深/m		地下水位埋深 1.10~3.78m	
11	可视杂物（量的多少及清除难度）		含砂粒、砾粒等可视杂物，均匀性差，清除难度大	
12	砾石含量（量的多少及清除难度）		主要为砂粒、砾粒等，整体清除难度大	
13	其他		无	

4.1.2 表土资源评价

根据现场调查，项目场地内表层土壤为素填土，有机质含量低，土壤结构差，不具备表土资源利用价值，无需进行表土剥离。

评价依据：《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)。

评价结论：

表土质量评价：场地内无符合《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)的表土资源，土壤有机质含量低于 1%，不满足绿化种植用土标准。

剥离可行性评价：无可剥离表土层，不具备表土剥离的技术可行性和经济合理性。

特殊保护土壤评价：不涉及永久基本农田、黑土资源等需特殊保护的土壤资源。

解决方案：本项目绿化覆土取自场地内开挖土方，筛选基坑开挖优质土壤，进行土壤改良，从而满足绿化种植的要求。土方根据实际情况，按一定的比例加有机肥改良后可以满足绿化覆土的要求，例如有机肥（腐熟的农家肥）、纤维含量高的有机肥（草炭土）、磷肥，有机肥和土的比例控制在 1:10 左右，均匀搅拌，从而改良土壤性状，提高土壤肥力，同时将石灰、沙子施入粘土土壤中，可以中和土壤的酸性，并改善土壤的结构，提高排水能力。

4.2 表土保护方案

本项目场地内无可剥离的表土资源，不涉及表土剥离保护工作。

4.3 表土堆存与养护

本项目场地内无可剥离的表土资源，不涉及表土堆存与养护工作。

4.4 表土利用

4.4.1 表土需求分析

根据项目绿化设计方案，本项目植被恢复面积为 1.41hm^2 ，种植土覆土厚度为 30cm，本项目需回填种植土约 0.43 万 m^3 。

4.4.2 表土回覆

4.4.2.1 表土来源

本项目绿化覆土取自项目自身开挖土方，筛选基坑开挖优质土壤，进行土壤改良，从而满足绿化种植的要求。

土源质量要求：优质红壤或赤红壤，有机质含量 $>2\%$ 。

质地：壤土或砂壤土，无石块、建筑垃圾等杂质，无重金属污染，符合土壤环境质量标准。

4.4.2.2 土壤改良方案

为确保绿化植物生长良好，针对项目区气候特点，对场内筛选优质土方进行改良处理：

1、有机肥添加：

施用腐熟有机肥（羊粪、牛粪或商品有机肥）

用量： $5\text{kg}/\text{m}^2$

作用：提高土壤肥力，改善土壤结构

施用方法：均匀撒施后翻耕混匀

2、保水剂施用：

选用高分子树脂保水剂

用量：20g/m²

作用：适应夏季高温干旱气候，提高土壤保水能力

施用方法：与表土混合均匀

3、土壤消毒：

必要时采用多菌灵或甲基托布津进行土壤消毒

用量：按产品说明书执行。

作用：防治土传病虫害

4.4.2.3 表土回覆施工

根据表土需求分析、施工进度安排，表土回覆应严格遵循“先回覆、后绿化”“分层回覆、均匀压实”的原则。本项目表土回覆范围、面积、厚度、数量及时序、工艺方法如下：

1、回覆范围及面积：种植土回覆范围为景观绿化区域，种植土回覆面积1.41hm²。

2、回覆厚度及数量：种植土覆土厚度30cm，本项目需回填种植土约0.43万m³。

3、回覆时序：表土回覆时序与主体工程施工进度、植被恢复进度紧密衔接，本项目后期进行绿化施工，表土回覆时间为2026年10月~2026年11月及2029年10月~2029年11月。

4、回覆工艺及方法：采用“机械转运+人工平整”的回覆工艺，先用装载机将堆存表土转运至复耕区域，均匀摊铺，摊铺厚度控制在0.3m，摊铺完成后采用小型压路机轻度压实，压实度控制在85%~90%，避免表土松散。

4.4.3 表土再利用

本项目场地内无可剥离的表土资源，不涉及表土再利用。

5 弃渣场选址与堆置

本项目余方为 3.53 万 m³，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用，不设置弃渣场；本方案不涉及弃渣场选址与堆置。

本项目无可剥离表土，无需设置表土堆放区；地下室基坑施工，场内无临时堆土条件，基坑回填土方及工程后期绿化覆土，临时存放于弃土受纳点，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护，工程后期运回利用；建筑物基础及管沟施工回填土方沿线堆放，并配合彩条布苫盖进行防护，工序完成后直接回填利用，不设置临时堆土区。

6 水土流失分析与预测

6.1 水土流失现状

6.1.1 项目区水土流失现状

本工程位于湛江市廉江市，属于土壤侵蚀类型区划里的南方红壤区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。就外营力作用来看，项目区水土流失主要为水力侵蚀，侵蚀类型主要为面蚀。项目所在的区域不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区。

广东省水土流失重点防治区规划见附图 03。

根据《2025 年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》（广东省水利厅）统计，廉江市土地总面积 2543km^2 ，土壤侵蚀强度主要为微度侵蚀，面积 2472.8km^2 ，占土地总面积的 97.24%；土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，面积 70.2km^2 ，占土地总面积的 2.76%；水力侵蚀中主要为轻度侵蚀，面积 61.88km^2 ，占水力侵蚀面积的 88.15%。

廉江市土壤侵蚀类型及面积详见表 6.1-1~表 6.1-2；廉江市土壤侵蚀强度分布图见附图 4。

表 6.1-1 廉江市土壤侵蚀类型及面积分布表

湛江市	土地面积 km^2	水土保持率 (%)	微度侵蚀		水力侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀	
			面积 km^2	占土地总面积比例 (%)	面积 km^2	占土地总面积比例 (%)	面积 km^2	占水力侵蚀面积比例 (%)	面积 km^2	占水力侵蚀面积比例 (%)
廉江市	2543	97.24	2472.8	97.24	70.2	2.76	61.88	88.15	6.75	9.62

表 6.1-2 (续上) 廉江市土壤侵蚀类型及面积分布表

湛江市	土地面积 (km^2)	水土保持率 (%)	强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
			面积 (km^2)	占水力侵蚀面积比例 (%)	面积 (km^2)	占水力侵蚀面积比例 (%)	面积 (km^2)	占水力侵蚀面积比例 (%)
廉江市	2543	97.24	1.35	1.92	0.22	0.31	0	0

6.1.2 项目建设区水土流失现状及调查

2026 年 4 月~2026 年 5 月，我公司技术人员对项目建设区进行了水土流失状况调查。

项目建设区水土流失类型主要是降水面蚀和地表径流冲刷引起的水力侵蚀，主要表现为面蚀和细沟状侵蚀。项目建设区属冲积平原地貌单元，占地类型主要公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地），无明显水土流失现象。

本项目为改扩建工程，场内的大部分区域均为硬化地表，现状地貌林草覆盖率约为 22.09%。这些硬化地表及植被覆盖能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，减轻了项目区的土壤流失。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区现状地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

6.2 水土流失影响因素分析

6.2.1 水土流失成因分析

结合工程区的自然环境状况分析，影响该项目区新增水土流失的主要因素为自然因素和人为因素。

自然因素包括气候、地形地貌、地质构造、土壤、植被等因子。项目区降雨强度大、暴雨集中，为土壤侵蚀提供了强大的原动力；项目区地表主要是滨海沙土，土壤抗蚀比较弱，极易形成水土流失。

人为因素包括工程场地的开挖，土料的运输及填埋等原因破坏原地貌和植被，扰动地表，导致土壤抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，导致水土流失增加。

本项目建设过程中场地平整、路基开挖、施工机械碾压地面等施工活动，将大大加剧扰动范围内的土壤侵蚀。

工程施工时序安排对项目防治效果影响很大，应先修建排水系统。如果施工时序安排不当，则不能有效预防施工中产生的水土流失，从而在施工过程中造成水土流失。

6.2.2 扰动地表、损毁植被面积调查

扰动地表面积的测算是通过查阅主体的设计图纸、有关技术资料，结合野外实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行测算，而且对项目全过程中引起的扰动地表的面积等按照不同地类进行测算、统计。经过调查，项目总占地面积 4.30hm^2 ，其中永久占地 4.02hm^2 ，临时占地 0.28hm^2 。工程扰动原地貌、破坏土地面积 4.30hm^2 ；损毁植被面积 0.95hm^2 ，类型为草地草地（其他草地）。项目扰动地表、损毁植被面积详见表 5.2-1。

表 6.2-1 工程扰动地表、损毁植被面积总表 单位 hm^2

项目组成	占地面积	扰动地表面积					损毁植被面积
		公共管理与公共服务用地（教育用地）	工矿仓储用地（工业用地）	水域及水利设施用地（河流水面）	草地（其他草地）	其他土地（空闲地）	草地（其他草地）
建筑物	1.00	0.26	0.37		0.24	0.13	0.24
道路硬地	1.61	0.20	0.96		0.29	0.16	0.29
景观绿化	1.41	0.24	0.71		0.28	0.18	0.28
跨河平台	0.28			0.10	0.14	0.04	0.14
合计	4.30	0.70	2.04	0.10	0.95	0.51	0.95

6.2.3 需缴纳水土保持补偿费面积调查

按粤发改价格〔2021〕231号《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》第二项，第一条：对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1m^2 的按 1m^2 ）。

本项目征占土地面积为 43000.65m^2 ，因此需缴纳水土保持补偿费面积为 43001m^2 （不足 1m^2 的按 1m^2 计）。

6.2.4 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量分析

本项目建设将产生余方总量 3.53万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

6.3 水土流失量预测

本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围，通过预测工程建设过程中可能造成的新增水土流失数量和危害，确定新增水土流失的时空分布，明确方案编制重点，为方案编制提供真实可靠的依据，然后按照生产建设项目水土保持方案编制的有关规范要求，编制出科学合理、切实可行的水土保持方案。

根据本工程建设所产生水土流失特点，水土流失预测的原则如下：

(1) 本工程属建设类项目，可能产生的水土流失量应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行预测，每个预测单元的时段按最不利的情况进行考虑，超过雨季长度的按年计算，不超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

(2) 本方案所有的预测方法、预测内容和预测结果等，均是以“按照开发建设项目正常的设计功能，无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量与危害”为前提进行的预测分析。

(3) 项目建设水土流失预测将根据项目特点进行综合分析。本方案将主要对因项目建设而扰动破坏原地表可能造成水土流失，结合土壤侵蚀原理进行定量分析。

6.3.1 预测单元

本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围 4.30hm^2 ；预测分区与水土流失防治分区保持一致，一期施工期划分为一期工程区和一期营造区 2 个一级分区，其中一期工程区又划分为一期建筑物区、一期道路广场区及一期景观绿化区 3 个二级分区；二期施工期划分为二期工程区、二期营造区和跨河平台区 3 个一级分区，其中二期工程区又划分为二期建筑物区、二期道路广场区及二期景观绿化区 3 个二级分区。

(1) 一期施工期

一期建筑物区：占地面积 0.62hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.62hm^2 ，预测面积为 0.62hm^2 。

一期道路广场区：占地面积 0.42hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.42hm^2 ，预测面积为 0.42hm^2 。

一期景观绿化区：占地面积 0.54hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.54hm^2 ，预测面

积为 0.54hm^2 。

一期营造区：占地面积 0.10hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.10hm^2 ，预测面积为 0.10hm^2 。

综上，一期施工期预测总面积为 1.68hm^2 。

（2）二期施工期

二期建筑物区：占地面积 0.38hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.38hm^2 ，预测面积为 0.38hm^2 。

二期道路广场区：占地面积 1.14hm^2 ，施工可能扰动地表面积 1.14hm^2 ，预测面积为 1.14hm^2 。

二期景观绿化区：占地面积 0.62hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.62hm^2 ，预测面积为 0.54hm^2 。

二期营造区：占地面积 0.20hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.20hm^2 ，预测面积为 0.20hm^2 。

跨河平台区：占地面积 0.28hm^2 ，施工可能扰动地表面积 0.28hm^2 ，预测面积为 0.28hm^2 。

综上，二期施工期预测总面积为 2.62hm^2 。

（3）自然恢复期

一期景观绿化区：由于植被未完全恢复仍会产生水土流失，预测面积 0.54hm^2 。

一期营造区：由于植被未完全恢复仍会产生水土流失，预测面积 0.05hm^2 。

二期景观绿化区：由于植被未完全恢复仍会产生水土流失，预测面积 0.62hm^2 。

二期营造区：由于植被未完全恢复仍会产生水土流失，预测面积 0.20hm^2 。

综上，自然恢复期预测为面积 1.41hm^2 。

本项目水土流失预测范围详见表 6.3-1。

6.3.2 预测时段

根据工程的性质、特点以及工程建设对水土流失的影响程度，工程可能造成新增水土流失主要集中在工程建设期和自然恢复期，工程建成后无开挖、弃土等建设活动，各区域采取相应水土保持措施后恢复其原有功能，使得因工程建设而造成

的水土流失影响将逐步消失，因此在工程建成运行后基本不产生水土流失。本方案主要对工程施工期（包含施工准备期）和自然恢复期两个阶段进行预测。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》：水土流失预测时间按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季（湛江市 4~9 月为雨季）长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。为便于计算，本项目各水土流失预测单元的预测时段取 0.5 年的整数倍，不足 0.5 年的按 0.5 年计；大于 0.5 年的，小于 1.0 年的，按 1.0 年计。

1、一期施工期

1) 一期工程区：水土流失主要发生在基坑开挖、基础施工、道路、广场、管线、绿化工程施工过程中。其中：建筑物区主要扰动时段为开工日起至地下室主体完成，地下室主体完成后建筑底板基本完成硬化处理，基本无扰动。因此，建筑物区预测时段按 1.0 年计；道路广场区及景观绿化区的扰动时段为整个施工期，因此预测时段按 2.0 年计。

2) 一期营造区：本区利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表，前期基本扰动，主要扰动时段为后期拆除现有建筑，进行道路硬地及景观绿化施工，预测时段按 0.50 年计。

2、二期施工期

1) 二期工程区：水土流失主要发生在基坑开挖、基础施工、道路、广场、管线、绿化工程施工过程中。其中：建筑物区主要扰动时段为开工日起至地下室主体完成，地下室主体完成后建筑底板基本完成硬化处理，基本无扰动。因此，建筑物区预测时段按 1.0 年计；道路广场区及景观绿化区的扰动时段为整个施工期，因此预测时段按 2.0 年计。

2) 二期营造区：本区施工期间地表已硬化，主要扰动时段为前期临时板房搭建及后期恢复景观绿化施工，预测时段按 0.50 年计。

3) 跨河平台区：本区主要扰动时段为施工围堰、基础及机构施工时段，预测时段按 1.0 年计。

(3) 自然恢复期

自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面

逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。考虑到项目区全年阳光充足，降雨充沛，属亚热带季风气候区，利于植被的恢复和生长，自然恢复期按 2.0 年计算。

预测时段及预测范围划分见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土流失预测时段及预测范围表

预测单元			预测范围(hm ²)	预测时段(a)	施工时间
一期施工期	一期工程区	一期建筑物区	0.62	1.0	2026.5~2026.12
		一期道路广场区	0.42	2.0	2026.5~2027.12
		一期景观绿化区	0.54	2.0	2026.5~2027.12
	一期营造区		0.10	0.5	2027.9~2027.12
	小计		1.68		
二期施工期	二期工程区	二期建筑物区	0.38	1.0	2028.5~2028.12
		二期道路广场区	1.14	2.0	2028.5~2029.12
		二期景观绿化区	0.62	2.0	2028.5~2029.12
	二期营造区		0.20	0.5	2028.5~2028.6 2029.11~2019.12
	跨河平台区		0.28	1.0	2028.10~2029.8
	小计		2.62		
自然恢复期	一期景观绿化区		0.54	2.0	2028.1~2029.12
	一期营造区		0.05	2.0	2028.1~2029.12
	二期景观绿化区		0.62	2.0	2030.1~2031.12
	二期营造区		0.20	2.0	2030.1~2031.12
	小计		1.41		

6.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 土壤侵蚀背景值

原生地表的侵蚀模数主要根据项目建设区植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，确定不同分区的水土流失强度，实际操作时取项目建设区土壤侵蚀平均值作为背景值。项目建设区现状土壤侵蚀模数背景值为 500 t/(km²·a)。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

根据对已建类似工程与本工程之间的特性、工艺、项目区气候、地形地貌、土

壤、植被、水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定“湛江廉江健康驿站项目”作为类比项目进行土壤侵蚀模数修正。该工程水土保持监测工作由湛江市规划勘测设计院、湛江市骏博科技有限公司完成，并于2023年4月通过水土保持设施验收，其侵蚀模数成果见表6.3-2。

表 6.3-2 类比工程侵蚀模数成果表

分区	施工期	自然恢复期
主体建筑区	11397	/
道路广场区	7893	/
绿化区	4183	1000
施工营造区	/	/

类比工程与本项目工程特性对照见表6.3-3。

表 6.3-3 本工程和类比工程基本情况比较表

项目	类比工程	本工程	对比结论
工程名称	湛江廉江健康驿站项目	廉江市卫生职业技术学校改扩建项目	基本一致
地理位置	湛江市廉江市	湛江市廉江市	一致
地形地貌	丘陵坡地	冲积平原地貌单元	基本一致
气候条件	属于亚热带季风性气候，多年平均气温 23.3℃，多年平均降雨量 1724mm，均集中在 4-9 月。	属于亚热带季风性气候，多年平均气温 23.3℃，多年平均降雨量 1724mm，均集中在 4-9 月。	一致
土壤	赤红壤	赤红壤	一致
植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林	一致
水土保持状况	以水水力侵蚀为主，不属于国家级及广东省的防治区和治理区，执行水土流失防治一级标准。	以水水力侵蚀为主，不属于国家级及广东省的防治区和治理区，执行水土流失防治一级标准。	一致
工程可能造成水土流失的主要环节	地下室开挖、建筑物基础施工、覆土、管线施工	地下室开挖、建筑物基础施工、覆土、管线施工	一致

从上表中可看出两个工程地貌特征、土壤组成等自然地理特性十分相似，侵蚀模数同类比区类比值，作为本项目各防治分区施工期预测单元的土壤侵蚀模数预测值。

本项目施工期各预测单元土壤侵蚀模数预测值见表 6.3-4 所示。

表 6.3-4 本项目各预测防治分区土壤侵蚀模数类比结果

水土流失防治分区			调查	预测		取值依据
			土壤侵蚀背景值	施工期	自然恢复期	
一期 施工 期	一期工 程区	一期建筑物区	500	11397		(1) 调查: 查阅 施工前现场资料 及照片。 (2) 预测: 结合 目前施工水土流 失概况, 并参考 类比工程各分区 施工期和自然恢 复期侵蚀模数监 测值进行修正。
		一期道路广场区	500	7893		
		一期景观绿化区	500	4183	1000	
	一期营造区		500	4183	1000	
二期 施工 期	二期工 程区	二期建筑物区	500	11397		
		二期道路广场区	500	7893		
		二期景观绿化区	500	4183	1000	
	二期营造区		500	4183	1000	
	跨河平台区		500	7893	/	

6.3.4 预测内容和预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 结合本工程建设特点, 预测内容主要包括土壤流失量预测、水土流失危害分析等。

(1) 土壤流失量预测

采用以下公式计算, 当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时, 不再计算:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中: W——土壤流失量, t;

i——预测单元 (1, 2, 3, ..., n-1, n);

j——预测时段, j=1, 2, 指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期;

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km²;

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, t/(km²·a);

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长, a。

(2) 水土流失危害分析

根据工程布局和施工工艺、项目区地形地貌等因素，结合实际调查及水土流失敏感性分析，确定可能产生的水土流失危害。

6.3.5 预测结果

根据以上确定的预测时段、预测分区及预测方法，对本项目各防治分区进行水土流失量的预测。

项目建设区水土流失量预测结果详见表 6.3-5。

表 6.3-5 土壤流失量计算表

预测单元		预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动面积 (hm ²)	预测时间 (a)	背景水土流失量(t)	预测水土流失总量 (t)	新增水土流失量(t)
一期 施工 期	一期建筑物区	施工期	500	11397	0.62	1.0	3	71	68
		自然恢复期	500	0	0	0	-	-	-
		小计					3	71	68
	一期道路广场区	施工期	500	7893	0.42	2.0	4	66	62
		自然恢复期	500	0	0	0	-	-	-
		小计					4	66	62
	一期景观绿化区	施工期	500	4183	0.54	2.0	5	45	40
		自然恢复期	500	1000	0.54	2.0	5	11	6
		小计					10	56	46
	一期营造区	施工期	500	4183	0.10	0.5	0	2	2
		自然恢复期	500	1000	0.05	2.0	1	1	0
		小计					1	3	2
二期 施工 期	二期建筑物区	施工期	500	11397	0.38	1.0	2	43	41
		自然恢复期	500	0	0	0	-	-	-
		小计					2	43	41
	二期道路广场区	施工期	500	7893	1.14	2.0	11	180	169
		自然恢复期	500	0	0	0	-	-	-
		小计					11	180	169
	二期景观	施工期	500	4183	0.62	2.0	6	52	46

	观绿化区	自然恢复期	500	1000	0.62	2.0	6	12	6
		小计					12	64	52
	二期营造区	施工期	500	4183	0.20	0.5	1	4	3
		自然恢复期	500	1000	0.20	2.0	2	4	2
		小计					3	8	5
	跨江平台区	施工期	500	7893	0.28	1.0	1	22	21
		自然恢复期	/	/	/	/	/	/	/
		小计					1	22	21
	合计	施工期			4.30		33	485	452
		自然恢复期			1.41		14	28	14
		小计					47	513	466

经分析预测，本项目施工可能造成水土流失总量为 513t，其中施工期 485t，自然恢复期 28t。新增水土流失总量约 466t，其中施工期 452t，自然恢复期 14t。从预测结果看，新增水土流失时段主要集中在施工期，重点流失区域集中在一期工程区和二期工程区。因此一期工程区和二期工程区施工是本项目水土流失重点区域，应对以上区域重点预防。施工期是重点水土流失时段。

6.4 水土流失危害分析

6.4.1 可能造成水土流失危害

本项目施工建设内容较简单，但若不注意施工过程中的水土保持工作，也可能造成一定的水土流失危害。具体表现：

（1）对主体工程的影响

从工程自身建设情况分析，本工程基坑施工期间裸露地表与基坑壁在雨水冲刷作用下，极有可能形成沟蚀、塌方等危害，将会对地下室正常施工以及基坑安全稳定造成影响，含沙径流在项目建设区内形成乱流，极易造成项目建设区内涝、淤积等现象，不利于工程作业正常施工，进而影响工程进度。

因此，基坑开挖前应做好场内排水、沉沙措施；施工过程中做好基坑防护及基坑监测工作。

（2）现状道路及市政雨水管

项目建设区周边交通路网发达，车辆通行状况良好，项目建设过程中，车辆进

出项目建设区时，携带泥沙可能散落到路面，也会对道路造成直接影响，散落泥沙更可能淤积堵塞雨水管道。

因此，项目施工车辆进出项目建设区时应经过洗车池，清洗干净后在进入市政道路；土方运输过程中，采用封闭、遮盖的运输方式，防止泥沙因沿途散溢而造成水土流失。

（3）廉江河

本项目两地块之间为廉江河，工程需跨越河道修建跨河平台衔接南北地块，若施工期无相应的拦挡、排导措施，场内的黄泥水将极易直接漫流至河道，造成河道淤堵。

因此，项目施工过程中应落实好排水、沉沙等防护措施，防止雨水无组织漫流；并加强管理，及时修补被碾压损坏的防护措施；定期清理排水、沉沙措施内沉积的泥沙，保持排水通畅；同时跨河平台施工过程中应加强防护，平台施工结束后，及时挖除围堰及回填土方，恢复规划河道。

（4）周边已建区

项目周边多为已建成区，施工过程中基坑开挖、回填、碾压等建设活动，对现状地表造成不同程度的破坏，同时施工裸地面积增加，扰动原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件，如果不做好项目建设区施工期的临时排水、沉沙等防治措施，暴雨对裸露地表冲刷引起的黄泥水可能从项目建设区直接流入周边已建区，影响周边居民正常出行，更可能淤积堵塞已建区内雨水管道，引发内涝灾害。晴天土方施工及车辆碾压极易产生扬尘对周边小区产生环境影响。

因此，项目施工过程中应落实好排水、沉沙等防护措施；同时，施工过程中应及时清扫场内及周边散落的泥沙，并定期洒水降尘，防止扬尘对周边造成环境影响。

6.4.2 水土流失的重点区域和时段

从水土流失预测结果可知，本项目一期工程区和二期工程区是主要的水土流失地段；从流失时段进行分析，施工期是主要的水土流失时段。因此，本工程水土流失重点防治区为一期工程区和二期工程区，项目水土流失重点防治时段为施工时

段。

6.4.3 防治措施布置建议

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，降水是造成水土流失的主因，水土保持防护措施布置应提前落实好区域的排水系统，修筑排水沟和沉沙池，使降雨能尽快排出本区域，避免积水加剧水土流失危害；此外，尽可能地增大空闲地的林草覆盖度，采取植物措施防治可能产生的水土流失，改善项目区生态环境。水土保持的各项措施同主体工程的施工期相应，防护措施先行，措施安排原则上应先实施临时措施，后工程措施和植物措施。主体工程施工进度应紧凑安排，并尽量避免雨季土方施工，可缩短水土流失时段，减少水土流失。

因此，在施工前应落实好场内临时排水、沉沙措施，排导场内汇水；施工过程中加强覆盖防护措施；同时，应定期清理场内排水沟、沉沙池内沉积的泥沙，确保排水通畅；绿化工程完成后，需做好植被养护工作，巩固成活率，争取将水土流失影响降到最低。

6.4.4 水土保持监测的安排

本项目属鼓励开展监测项目，建议建设单位在施工过程中落实水土保持监测工作。

根据预测结果，本项目水土流失监测的重点区域为一期工程区和二期工程区。

7 水土流失防治

7.1 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本项目水土流失防治责任范围面积为 4.30hm²，其中永久占地 4.02hm²，临时占地 0.28hm²。

根据“谁造成水土流失，谁负责治理”的界定原则，本项目水土流失防治责任主体为廉江市卫生职业技术学校。

7.2 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。工程计划于 2029 年 12 月完工，本方案设计水平年为主体工程完工后的后一年，即 2030 年。

7.3 水土流失防治目标

7.3.1 执行标准等级

本项目所在地为湛江市廉江市，根据《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《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》（广东省水利厅 2015 年 10 月 13 日公告）和《湛江市水土保持规划》（2018~2030 年），项目所在区域不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目位于湛江市廉江市廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”的规定，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

7.3.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），南方红壤区

一级标准六项防治目标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.7 条“土壤流失控制比在轻微侵蚀为主的区域不应小于 1.0”，本项目所在区域平均水土流失强度以微度为主，确定土壤流失控制比为 1.0；

由于项目位于城市区域，执行的渣土防护率和林草覆盖率提高 2%；

本项目为改扩建项目，根据现场勘查，结合工程地勘报告，本项目表层为素填土，主要组成黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物，场地内不存在具肥力的表层腐质土，无可利用表土资源，因此本方案不对表土保护率提出防治目标要求。

因此本方案确定的六项防治目标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%，场内无可剥离表土，不设置表土保护率指标值。

具体防治目标如下：

表 7.3-1 防治目标

防治目标	一级标准		调整情况		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	98	-	-	-	98
土壤流失控制比	-	0.9	-	+0.1	-	1.0
渣土防护率（%）	95	97	+2.0	+2.0	97	99
表土保护率（%）	92	92	-	-	-	-
林草植被恢复率（%）	-	98	-	-	-	98
林草覆盖率（%）	-	25	+2	-	-	27

7.4 防治区划分

7.4.1 分区依据

本工程根据主体工程各分项单位工程施工建设活动类别，建设时序，各施工区施工扰动的特点，水土流失及防治方法的相似性，防治责任范围等主导因素，进行水土流失防治分区。

7.4.2 分区原则

划分过程主要遵循的原则为：区内侵蚀营力和抗蚀性相似；造成水土流失的原因特点相似；区内建设时序同一性；区内利用方向具有一致性；区内主导性防治措施选择具有同一性。

7.4.3 分区结果

一期施工期本方案将项目建设区划分为一期工程区和一期营造区 2 个一级分区，其中一期工程区又划分为一期建筑物区、一期道路广场区和一期景观绿化区 3 个二级分区；二期施工期将项目建设区划分为二期工程区、二期营造区和跨河平台区 3 个一级分区，其中二期工程区又划分为二期建筑物区、二期道路广场区和二期景观绿化区 3 个二级分区。工程各防治分区占地情况详见表 7.4-1。

表 7.4-1 水土流失防治分区表

防治分区			占地面积 (hm ²)	建设内容	水土流失特征
一期 施 工 期	一期 工 程 区	一期建筑 物区	0.62	建筑	基坑开挖，产生临时裸露地面，人员活 动及机械碾压容易造成严重水土流失。
		一期道路 广场区	0.42	道路	道路路基及管线沟槽开挖，产生临时边 坡和裸露地面，容易造成严重水土流失。
		一期景观 绿化区	0.54	绿地	植被措施尚未恢复，未能充分发挥水土 保持功能，可能产生部分的水土流失。
	一期营造区		0.10	施工生活办 公区	占压、扰动地表，降低原有的水土保持 功能。
小计			1.68		
二期 施 工 期	二期 工 程 区	二期建筑 物区	0.38	建筑	基坑开挖，产生临时裸露地面，人员活 动及机械碾压容易造成严重水土流失。
		二期道路 广场区	1.14	道路	道路路基及管线沟槽开挖，产生临时边 坡和裸露地面，容易造成严重水土流失。
		二期景观 绿化区	0.62	绿地	植被措施尚未恢复，未能充分发挥水土 保持功能，可能产生部分的水土流失。
	二期营造区		0.20	施工生活办 公区	占压、扰动地表，降低原有的水土保持 功能。
	跨河平台区		0.28	跨河平台	施工围堰、平台基础施工容易造成严重 水土流失。
小计			2.62		
合计			4.30		

7.5 措施总体布局

7.5.1 措施布设原则

结合项目所在地及项目建设的特点，突出以下防治原则：

(1) 因害设防、防治结合、全面布局、科学配置、分区治理、重点突出、绿化美化、可操作性的原则。

(2) 人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，保护生态环境，布设临时性防护措施，减少建设过程中的水土流失。

(3) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系，比与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

(4) 工程措施要使防治区内水流排泄通畅，坡面、坡度、排水设施等满足植被恢复基本条件，水土流失得到基本控制；做到技术上可靠、经济上合理。

(5) 植物措施要“适地、适树、适草、因害设防”，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物；在发挥保持水土的前提下，考虑绿化美化效果。

(6) 树草种的配置采用乔、灌、草相结合，深根性与浅根性相结合，禾本科草与豆科草相结合，以充分利用光热资源和水资源；避免同时使用有种间拮抗的树草种。

(7) 临时措施与永久措施相结合，节约投资。

7.5.2 防治措施体系

根据水土流失防治分区，在主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价及水土流失预测结果的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把已有的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土流失防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土流失防治体系。具体项目水土流失防治措施总体布局如下：

1、一期施工期

1) 一期工程区

（1）一期建筑物区

根据施工设计资料，主设已在项目施工出入口设置洗车池对进出施工车辆进行冲洗；地下室基坑施工阶段，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案根据施工布设情况，在场内施工区四周增设临时排水沟，排导场内汇水；排水沟途中增设一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙；针对场内裸露地表及临时堆放施工材料增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

（2）一期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

（3）一期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

2）一期营造区

该区布设在用地西北角，利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表，场内水土保持良好。

工程后期拆除现有建筑，进行道路广场及景观绿化建设。

2、二期施工期

1）二期工程区

（1）二期建筑物区

根据施工设计资料，地下室基坑施工阶段，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案在施工过程中增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

（2）二期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

(3) 二期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

2) 二期营造区

该区布设在二期用地东南角，本方案在场内增设临时排水沟排导场内汇水，临时排水沟接入坑顶排水沟外排。

该区临时占用景观绿化用地，工程后期拆除临时建筑，恢复景观绿化建设。

3) 跨河平台区

该区施工期间，针对施工产生的裸露地表及施工围堰，本方案增设彩条布苫盖进行防护。

本项目水土流失防治措施布设具体见表 7.5-1，水土流失防治措施体系框图，详见图 7.5-1~7.5-2。

表 7.5-1 水土流失防治措施体系表

防治分区	防治措施			布设位置
	措施类型	主体设计	方案新增	
一期建筑物区	临时措施	坑顶排水沟 385m	\	基坑顶部四周
		坑顶集水井 8 座	\	坑顶排水沟途中
		三级沉沙池 1 座	\	临时排水出口
		\	临时排水沟 510m	一期建设区四周
		\	一级沉沙池 7 座	临时排水沟途中
		\	彩条布苫盖 4000m ²	裸露地表、临时堆土
一期道路广场区	工程措施	雨水管网 775m	\	建筑物周边及道路地下
	临时措施	/	彩条布苫盖 500m ²	裸露地表、临时堆土
一期景观绿化区	植物措施	景观绿化 0.54hm ²	\	场内绿地
	临时措施	/	彩条布苫盖 500m ²	裸露地表、临时堆土
一期营造区	植物措施	景观绿化 0.05hm ²	\	占用景观绿化区域
二期建筑物区	临时措施	坑顶排水沟 520m	\	基坑顶部四周
		坑顶集水井 11 座	\	坑顶排水沟途中
		三级沉沙池 1 座	\	临时排水出口

		\	彩条布苫盖 5000m ²	裸露地表、临时堆土
二期道路广场区	工程措施	雨水管网 935m	\	建筑物周边及道路地下
		雨水沟 255m	\	地下室顶部
	临时措施		彩条布苫盖 500m ²	裸露地表、临时堆土
二期景观绿化区	植物措施	景观绿化 0.62hm ²	\	场内绿地
	临时措施		彩条布苫盖 500m ²	裸露地表、临时堆土
二期营造区	植物措施	景观绿化 0.05hm ²	\	占用景观绿化区域
	植物措施	\	临时排水沟 245m	二期营造区内部
跨河平台区	临时措施	\	彩条布苫盖 1000m ²	施工围堰、裸露地表

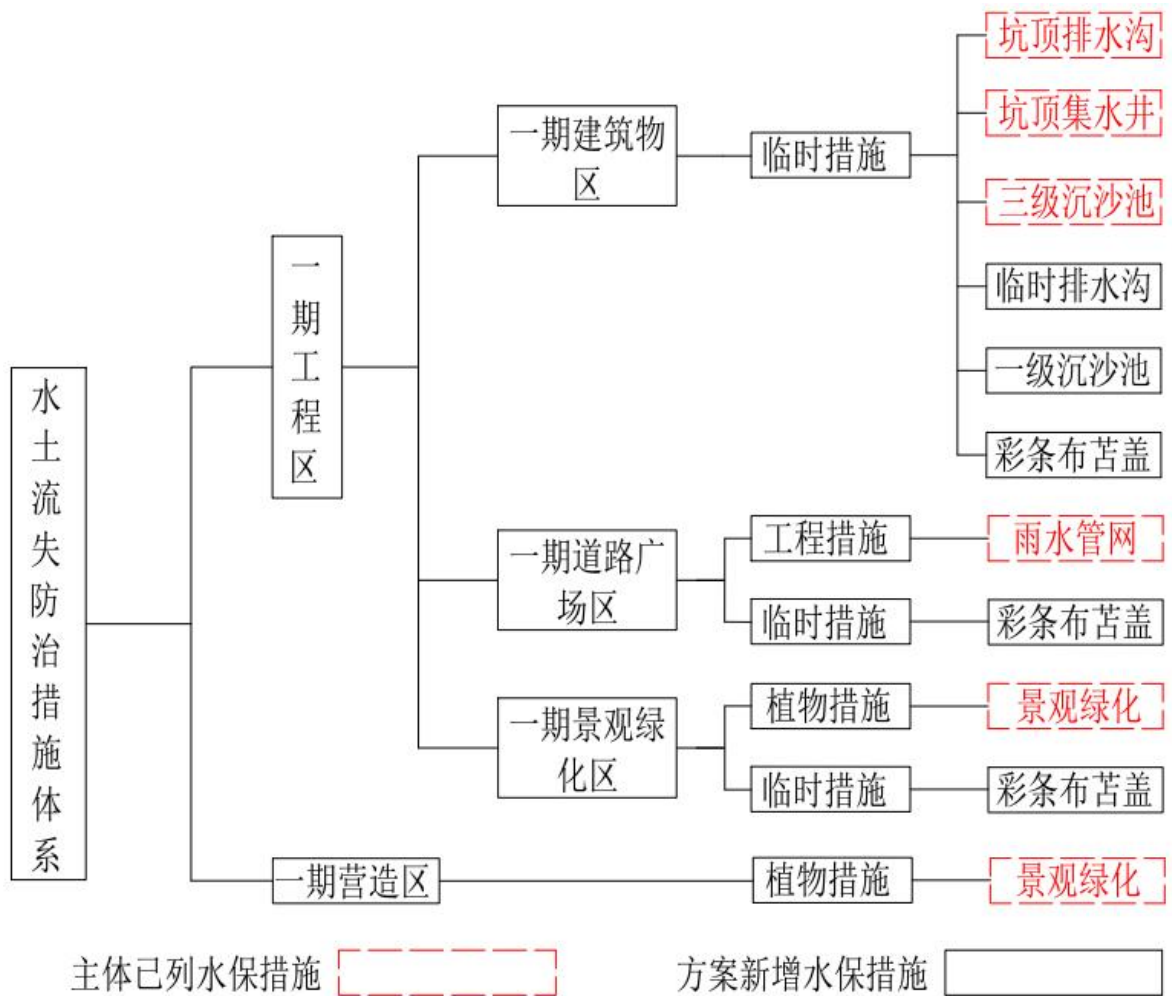


图 7.5-1 一期水土流失防治措施体系框图

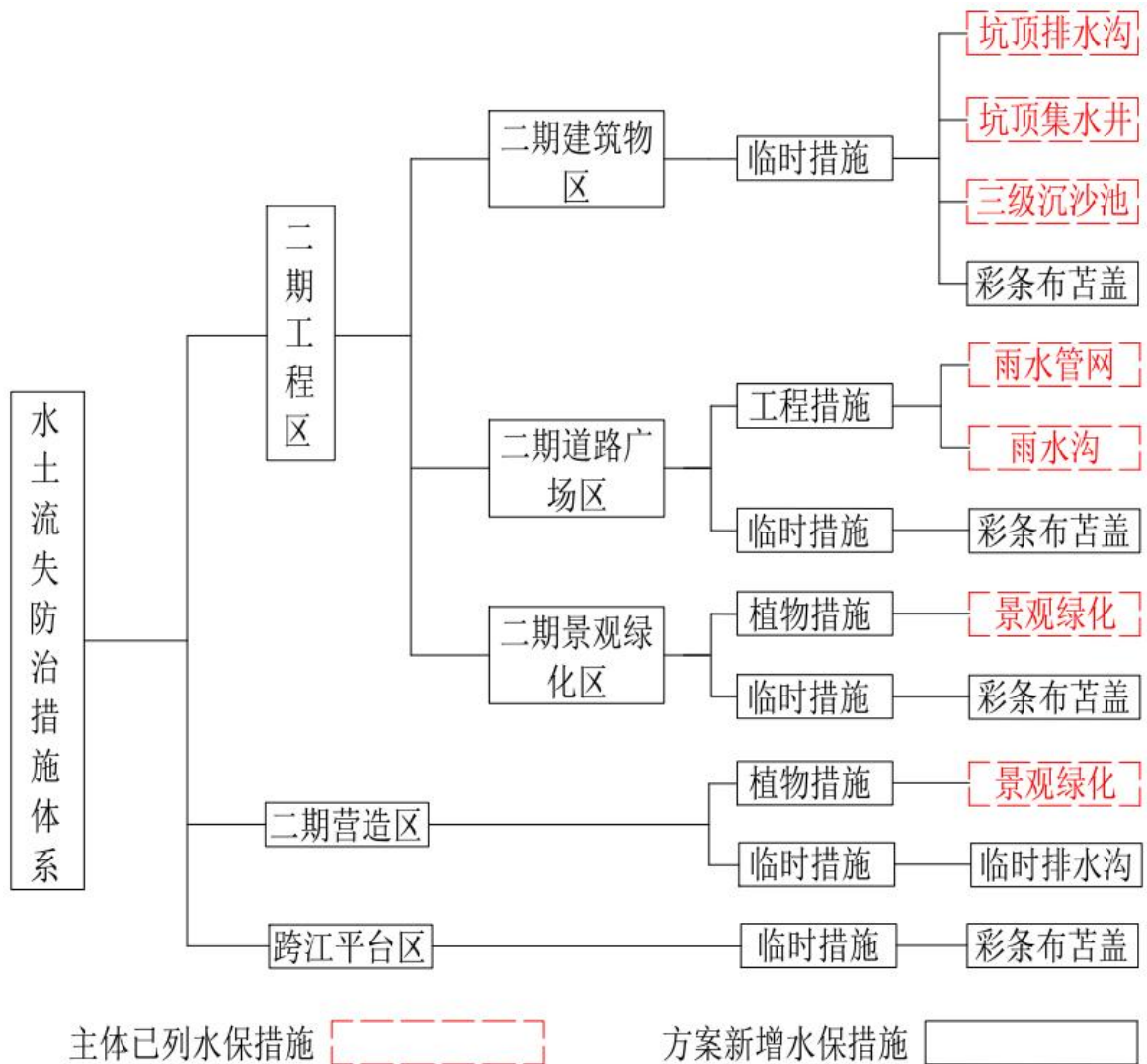


图 7.5-2 二期水土流失防治措施体系框图

7.6 工程级别与设计标准

本项目水土保持工程设计标准主要依据以下规范确定：

- （1）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- （2）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）。

7.6.1 工程措施设计标准

本项目工程措施主要为雨水管网和雨水沟，根据主体设计资料，设计标准为 5 年一遇 10min 最大降雨量。

7.6.2 植物措施设计标准

本项目植物措施主要为景观绿化及植草砖绿化，据项目区气候、土壤条件以及工程建设要求，主体工程已进行了植物措施设计，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），按 1 级植被建设工程建设，执行园林绿化工程标准。

7.6.3 临时措施设计标准

（1）临时苫盖措施：执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于“临时防护工程”的规定，遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

（2）临时排水沟：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），确定项目区排水措施的排水设计标准采用 3 年一遇~5 年一遇 1h 最大降雨量，本项目排水设计标准取 5 年一遇 1h 最大降雨量。

1) 排水沟设计

a、洪峰流量确定

排水沟规模根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定，工程区洪峰流量按公式 7-1 计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (7-1)$$

式中： Q_m —设计洪峰流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，平原草地取 0.60；

q —设计重现期和降雨历时的平均降雨强度（ mm/min ）；

F —汇水面积（ km^2 ）。

设计重现期和降雨历时的平均降雨强度，利用标准降雨强度和有关转换系数，按下式计算：

$$q = C_p C_t q_{5, 10} \quad (7-2)$$

式中： $q_{5, 10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（ mm/min ），查中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图，本工程所在区域取 3.00 mm/min ；

C_p —重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值（ q_p/q_5 ），根据本工程所在区域广东省湛江市廉江市、设计重现期 5 年一遇，查“重现期转换系数”表得 $C_p=1.00$ ；

C_t —降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值 (q_t/q_{10})，按工程所在地区的 60min 转换系数 (C_{60}) 查表取值，本方案采用 60min 的降雨历时，查“降雨历时转换系数 (C_t) 表”得 $C_t=0.45$ 。

因此，本项目 $q=1.00 \times 0.45 \times 3.00=1.35/\text{min}$ 。

根据公式 7-1 计算，5 年一遇 1h 洪峰流量见表 7.6-1。

表 7.6-1 洪峰流量计算表

名称	Q_m (m^3/s)	F (km^2)	φ (径流系数)	q (mm/min)
一期工程区	0.1080	0.008	0.60	1.35
二期工程区	0.1215	0.009	0.60	1.35

b、排水沟过流能力校核

本项目主设排水沟采用矩形断面，砖砌体，水泥砂浆抹面，底板砼垫层。

按公式 7-3 及 7-4 计算确定和校核排水沟断面尺寸。

$$Q = AV \quad (\text{式 7-3})$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (\text{式 7-4})$$

式中：

Q —最大洪峰流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ， $A = bh + mh^2$ ；

V —流速， m/s ；

$$R = \frac{A}{b + 2h\sqrt{1+m^2}};$$

R —水力半径， m ，

i —沟道比降；

n —沟道糙率，水泥砂浆抹面，取值 0.015；

h —沟深， m ；

b —底宽， m ；

m —沟道边坡比。

经计算，本项目临时排水沟过流能力见表 7.6-2。

表 7.6-2 临时排水沟过流能力验算表

项目	断面尺寸			沟底 比降 i	沟道糙率 n	排水沟过 流能力 (m ³ /s)	设计洪峰 流量 (m ³ /s)	校核结 果
	底宽 (m)	高度 (m)	边坡 系数					
坑顶排水沟	0.40	0.40	0	0.003	0.015	0.1525	0.1080	满足
临时排水沟	0.40	0.40	0	0.003	0.015	0.1525	0.1215	满足

经验算，本方案新增临时排水沟和主体工程设计的坑顶排水沟，均可满足项目建设区临时排水需求。

c、管护要求施工中应加强巡查维护，发现排水沟损坏应及时修补。

7.7 分区措施布设

7.7.1 各分区水土保持措施布设

一、一期施工期

1、一期工程区

(1) 一期建筑物区

根据施工设计资料，主设已在项目施工出入口设置洗车池对进出施工车辆进行冲洗；地下室基坑施工阶段，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案根据施工布设情况，在场内施工区四周增设临时排水沟，排导场内汇水；排水沟途中增设一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙；针对场内裸露地表及临时堆放施工材料增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

1) 临时措施

① 施工临时排水

根据主设资料，主体设计在一期基坑坡顶设置了坑顶排水沟，排导场内汇水，坑顶排水沟规格：底宽 0.4m、深 0.4m，共设计坑顶排水沟 385m。

本方案根据施工布设情况，在场内施工区四周增设临时排水沟，排导场内汇水。排水沟采用矩形断面：底宽 0.4m、深 0.4m，采用砖砌，C15 素砼垫层，M10 水泥

砂浆抹面。经统计共设计临时排水沟 510m，需土方开挖 321.30m³，砼垫层 22.95m³，砌砖 48.96m³，砂浆抹面 612.00m²。

②施工临时沉沙

根据主设资料，主体设计沿坑顶排水沟途中设置集水井；排水沟与市政排水管的接驳口处设置了三级沉沙池。集水井规格：长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m，共设置 8 座；三级沉沙池规格：长 3.0m*宽 1.5m*深 1.5m，共设置 1 座。

本方案在临时排水沟途中增设一级沉沙池，对汇水进行初步沉沙。沉沙池设计尺寸为：长 1.5m、宽 1.2m、深 1.2m，采用砖砌，C15 素砼垫层，M10 水泥砂浆抹面，共设计一级沉沙池 7 座，需土方开挖 48.51m³，砼垫层 1.67m³，砌砖 12.46m³，砂浆抹面 52.15m²。

③彩条布苫盖

地下室基坑施工过程中，为防止发生水土流失，针对开挖坡面及裸露地表设置彩条布苫盖防护，考虑重复利用，增设彩条布约 4000m²。

（2）一期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

1) 工程措施

①雨水管网

主体工程设计施工后期沿建筑物周边及道路地下埋设雨水管网，长度 775m，管径 DN300~DN700。

2) 临时措施

①彩条布苫盖

管线开挖期间，针对临时堆放土方及裸露地表设置彩条布苫盖防护，增设塑料彩条约 500m²。

（3）一期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

1) 植物措施

①景观绿化

主体工程设计施工后期在空地实施景观绿化，面积 0.54hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

2) 临时措施

①彩条布苫盖

绿化回填土期间，针对裸露地表设置彩条布苫盖防护，增设塑料彩条约 500m²。

一期工程区水土保持措施工程量，详见表 7.7-1。

表 7.7-1 一期工程区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量			小计	阶段系数
			一期建筑物区	一期道路广场区	一期景观绿化区		
工程措施	雨水管网（主设）	m		775		775	1.05
植物措施	景观绿化（主设）	hm ²			0.54	0.54	1.05
临时措施	坑顶排水沟（主设）	m	385			385	1.05
	坑顶集水井（主设）	座	8			8	1.05
	三级沉沙池（主设）	座	1			1	1.05
	临时排水沟（新增）	m	510			510	1.05
	土方开挖	m ³	321.30			321.30	
	砼垫层	m ³	22.95			22.95	
	砌砖	m ³	48.96			48.96	
	砂浆抹面	m ²	612.00			612.00	
	一级沉沙池（新增）	座	7			7	1.05
	土方开挖	m ³	48.51			48.51	
	砼垫层	m ³	1.67			1.67	
	砌砖	m ³	12.46			12.46	
	砂浆抹面	m ²	52.15			52.15	
	彩条布苫盖（新增）	m ²	5000			5000	1.05

2、一期营造区

该区布设在用地西北角，利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，现状为硬化地表，场内水土保持良好。

工程后期拆除现有建筑，进行道路广场及景观绿化建设。

1) 植物措施

① 景观绿化

该区临时占用道路广场及景观绿化面积，工程后期拆除临时建筑，恢复道路广场及景观绿化建设，景观绿化面积 0.05hm^2 ，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

一期营造区水土保持措施工程量，详见表 7.7-2。

表 7.7-2 一期营造区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量	小计	阶段系数
			一期营造区		
植物措施	景观绿化（主设）	hm^2	0.05	0.05	1.05

二、二期施工期

1、二期工程区

(1) 二期建筑物区

根据施工设计资料，地下室基坑施工阶段，主设已在基坑坡顶设置了坑顶排水沟，沿排水沟途中设置坑顶集水井，排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池，沉沙池起沉淀作用，避免项目建设区内的泥沙随雨水流进市政管网中造成淤堵。本方案在施工过程中增设彩条布苫盖防护，完善水土流失防治系统。

1) 临时措施

① 施工临时排水

根据主设资料，主体设计在二期基坑坡顶设置了坑顶排水沟，排导场内汇水，坑顶排水沟规格：底宽 0.4m 、深 0.4m ，共设计临时排水沟 520m 。

② 施工临时沉沙

根据主设资料，主体设计沿坑顶排水沟途中设置集水井；排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了三级沉沙池。集水井规格：长 1.0m *宽 1.0m *深 1.0m ，共设置 11 座；三级沉沙池规格：长 3.0m *宽 1.5m *深 1.5m ，共设置 1 座。

③ 彩条布苫盖

地下室基坑施工过程中，为防止发生水土流失，针对开挖坡面及裸露地表设置彩条布苫盖防护，考虑重复利用，增设彩条布约 5000m^2 。

(2) 二期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

1) 工程措施

①雨水管网

主体工程设计施工后期沿建筑物周边及道路地下埋设雨水管网，长度 775m，管径 DN300~DN800。

2) 临时措施

①彩条布苫盖

管线开挖期间，针对临时堆放土方及裸露地表设置彩条布苫盖防护，增设塑料彩条约 500m²。

(3) 二期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化。回填土期间，本方案增设彩条布苫盖，完善水土流失防治系统。

1) 植物措施

①景观绿化

主体工程设计施工后期在空地实施景观绿化，面积 0.62hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

2) 临时措施

①彩条布苫盖

绿化回填土期间，针对裸露地表设置彩条布苫盖防护，增设塑料彩条约 500m²。

二期工程区水土保持措施工程量，详见表 7.7-3。

表 7.7-3 二期工程区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量			小计	阶段系数
			二期建筑物区	二期道路广场区	二期景观绿化区		
工程措施	雨水管网（主设）	m		935		935	1.05
	雨水沟（主设）	m		255		255	1.05
植物措施	景观绿化（主设）	hm ²			0.62	0.62	1.05
临时措施	坑顶排水沟（主设）	m	520			520	1.05
	坑顶集水井（主设）	座	11			11	1.05
	三级沉沙池（主设）	座	1			1	1.05
	彩条布苫盖（新增）	m ²	6000			6000	1.05

2、二期营造区

该区布设在二期用地东南角，本方案在场内增设临时排水沟排导场内汇水，临时排水沟接入坑顶排水沟外排。

该区临时占用景观绿化用地，工程后期拆除临时建筑，恢复景观绿化建设。

1) 植物措施

①景观绿化

该区临时占用景观绿化面积，工程后期拆除临时建筑，恢复景观绿化建设，景观绿化面积 0.20hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

2) 临时措施

①临时排水沟

本方案根据施工布设情况，在营造区场内增设临时排水沟，排导场内汇水。排水沟采用矩形断面：底宽 0.4m、深 0.4m，采用砖砌，C15 素砼垫层，M10 水泥砂浆抹面。经统计共设计临时排水沟 245m，需土方开挖 154.35m³，砼垫层 11.03m³，砌砖 23.52m³，砂浆抹面 294.00m²。

二期营造区水土保持措施工程量，详见表 7.7-4。

表 7.7-4 二期营造区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量	小计	阶段系数
			二期营造区		
植物措施	景观绿化（主设）	hm ²	0.20	0.20	1.05
临时措施	临时排水沟（新增）	m	245	755	1.05
	土方开挖	m ³	154.35	475.65	
	砼垫层	m ³	11.03	33.98	
	砌砖	m ³	23.52	72.48	
	砂浆抹面	m ²	294.00	906.00	
	彩条布苫盖（新增）	m ²		12000	1.05

3、跨河平台区

该区施工期间，针对施工产生的裸露地表及施工围堰，本方案增设彩条布苫盖进行防护。

1) 临时措施

①彩条布苫盖

跨河平台施工过程中，为防止发生水土流失，针对河道施工围堰及裸露地表设置彩条布苫盖防护，考虑重复利用，增设彩条布约 1000m²。

跨河平台区水土保持措施工程量，详见表 7.7-5。

表 7.7-5 跨河平台区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	工程量	小计	阶段系数
			跨河平台区		
临时措施	彩条布苫盖（新增）	m ²	1000	1000	1.05

7.7.2 本项目水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量汇总，见表 7.7-6。

表 7.7-6 本项目水土保持防治措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	工程量									小计
			一期建筑物区	一期道路广场区	一期景观绿化区	一期营造区	二期建筑物区	二期道路广场区	二期景观绿化区	二期营造区	跨河平台区	
工程措施	雨水管网（主设）	m		775				935				1710
	雨水沟（主设）	m						255				255
植物措施	景观绿化（主设）	hm ²			0.54	0.05			0.62	0.20		1.41
临时措施	坑顶排水沟(主设)	m	385				520					905
	坑顶集水井(主设)	座	8				11					19
	三级沉沙池(主设)	座	1				1					2
	临时排水沟(新增)	m	510							245		755
	土方开挖	m ³	321.30							154.35		475.65
	砼垫层	m ³	22.95							11.03		33.98
	砌砖	m ³	48.96							23.52		72.48
	砂浆抹面	m ²	612.00							294.00		906.00
	一级沉沙池(新增)	座	7									3
	土方开挖	m ³	48.51									20.79
	砼垫层	m ³	1.67									0.71
	砌砖	m ³	12.46									5.34
	砂浆抹面	m ²	52.15									22.35
	彩条布苫盖(新增)	m ²	5000				6000				1000	12000

7.8 施工组织

7.8.1 施工条件

水土保持工程都是在施工扰动的区域实施的，其施工时间略滞后于主体工程，因而水土保持工程施工可借助主体工程施工的对外，对内交通道路，所有外来材料，乔灌木，草籽草皮等均可通过现有公路运输至施工场地，主体工程交通道路满足水土保持工程施工交通要求。

水土保持措施施工所需的水，电，路等尽可能利用主体工程已有的施工条件，所需草种等在市场上统一择优采购。采取招标方式确定施工单位，保证质量，进度和资金使用得到全面落实。

7.8.2 施工组织形式

本方案水土保持措施是对主体工程设计中，对可能产生水土流失的区域采取水保措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的制度。水土流失防治措施均纳入主体工程，形成水土保持专章，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，补充的水土流失防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

7.8.3 施工工艺

（1）工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

施工迹地等需进行全面整地的区域，在施工结束时需完成场地清理和全面整地。对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。

（2）植物措施

主要包括各区的植物保护、植被恢复。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证草的成活率。

种植后，注重草的成活率检查，决定补植（成活率 41—85%）或重新播植（成活率在 40%以下）与合格验收（成活率在 85%以上，且分布均匀），补植应根据检查结果拟定补植措施。

（1）铺植草皮工艺及方法：

1）草皮选种：

- ①草块应选择无杂草、生长势好的草源；
- ②草块无枯黄，每小块为整块，散碎草块不超过本次到货草块总数的；
- ③草块无明显的干枯及脱水，无病虫害；
- ④草块的品种及数量，必须与采购单上规定的品种、数量相符合。

2）铺设技术要求：

- ①密铺草坪留缝 10-15mm；

②密铺草坪与地被间接口处留间隙缝不大于 50mm，要求草坪边沿线型流，靠灌木一侧的土壤向灌木靠拢，连接处下凹 50mm 左右，要求与道路、路沿 20mm，确保线型一致，无凸凹现象；

- ③散铺细种植土 50mm 厚，20mm，二周内严禁上人。

（3）临时工程

要做好临时拦挡防护及覆盖措施，施工结束后及时实施场地清理和绿化措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

1）临时排水沟、沉沙池施工工艺主要包括土方开挖、回填和砌砖等。

①土方开挖：采用人工开挖沟槽的方法。先挂线，使用镐锹挖槽，开挖土方堆置在沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实。

②土方回填：采用土料填筑、人工夯实的方法。将堆置在管道基坑一侧的土方采用人工回填至沟（池）体内，平土、并分层夯实，同时清理杂物并平整。

③砌砖：采用人工砌砖，并进行砂浆抹面，工程结束后，拆除砌砖，平整沉沙池场地。

2）排水沟、沉沙池清淤

为降低外排汇水的含砂量，施工单位应定期安排人员对场内排水沟、沉沙池进行清淤，确保场内排水沟、沉沙池正常运作，发挥出其应有的防护作用。

采用人工清淤的方法，将排水沟、沉沙池内沉积的淤泥，使用镐锹清理至沟槽0.5m以外。

7.8.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《水土保持综合治理验收规范》及《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》等相关规定要求。水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟要求能有效地控制地表径流，减少水土流失，排水去处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良草种，当年出苗率与成活率在80%以上，三年保存率在70%以上。

7.8.5 主要材料供应

水土保持措施施工所需的水、电、路等施工条件尽可能利用主体工程已有的施工条件。所需的砂、石等施工材料均与主体工程相同，采用外购成品料。所需苗木、草种等在市场上统一择优采购，要求所选树、草种的生物学特性与本项目建设区的立地条件和生态条件相适应，并具有较好的水土保持功能。

7.8.6 水土保持措施进度安排

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，施工进度安排布设原则如下：

（1）与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；

（2）临时措施应与主体工程施工同步实施；施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；

(3) 弃土(石、渣)场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施;

(4) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

本项目建设总工期为 40 个月,工程分两期建设。

一期计划于 2026 年 5 月开工,2027 年 12 月完工,建设工期为 20 个月。

二期计划于 2028 年 5 月开工,2029 年 12 月完工,建设工期为 20 个月。

水土保持防治措施实施进度安排遵循先工程措施后植物措施,拦挡工程先于土石回填的原则。方案实施进度与主体工程同步进行。本方案水土保持措施施工进度详见图 7.8-1 及图 7.8-2。

7 水土流失防治

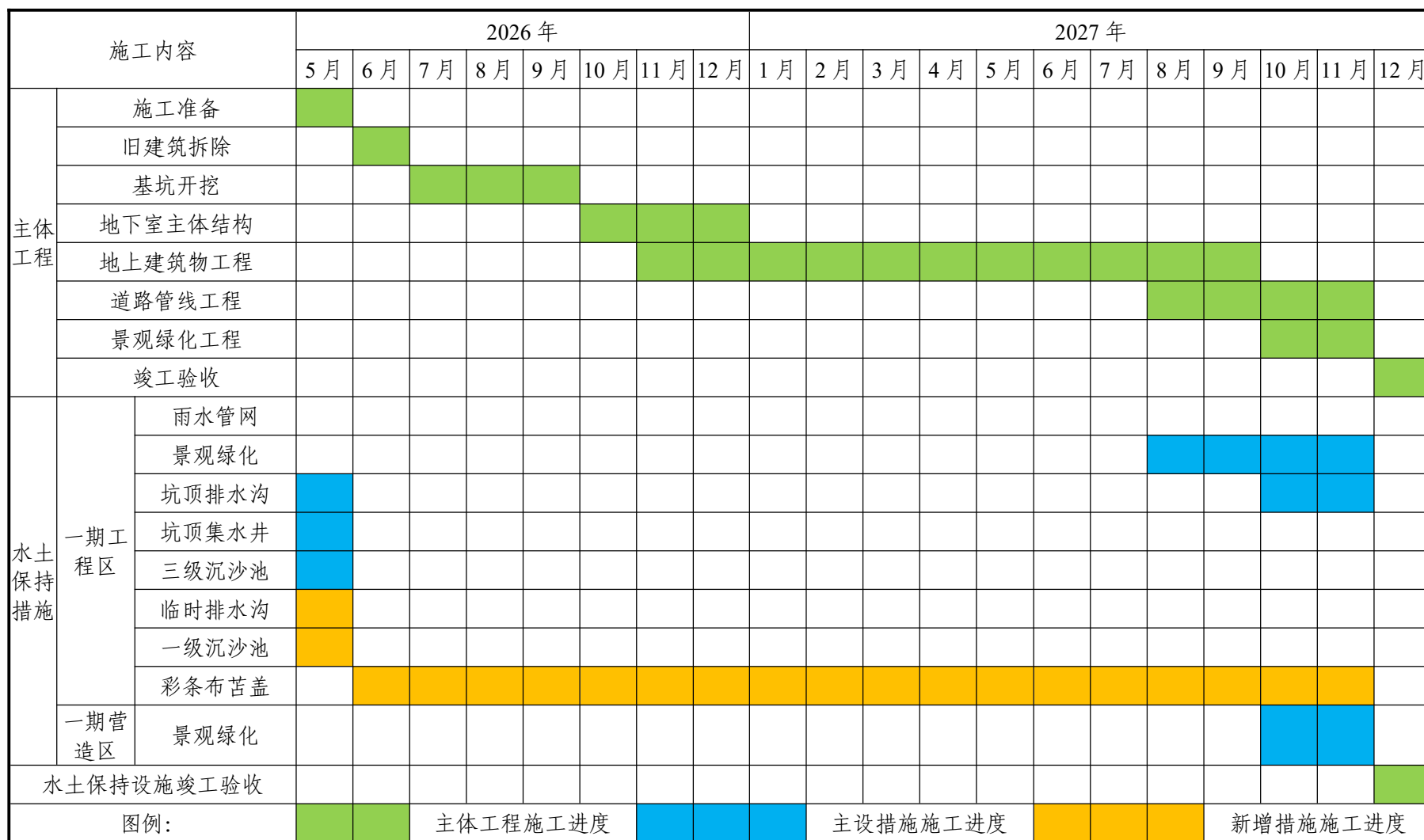


图 7.8-1 一期水土保持措施实施进度横道图

施工内容		2028 年								2029 年											
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主体工程	施工准备																				
	旧建筑拆除																				
	基坑开挖																				
	地下室主体结构																				
	地上建筑物工程																				
	跨河平台施工																				
	道路管线工程																				
	景观绿化工程																				
	竣工验收																				
水土保持措施	二期工程区	雨水管网																			
		雨水沟																			
		景观绿化																			
		坑顶排水沟																			
		坑顶集水井																			
		三级沉沙池																			
		彩条布苫盖																			
	二期营造区	景观绿化																			
		临时排水沟																			
	跨河平台区	彩条布苫盖																			
水土保持设施竣工验收																					
图例				主体工程施工进度						主设措施施工进度						新增措施施工进度					

图 7.8-2 二期水土保持措施实施进度横道图

8 水土保持监测

水土保持监测的目的是从保护水土资源和维护生态环境出发,运用多种手段和方法,对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土流失工程的实施效果等进行动态观测和分析,及时反映项目存在的水土流失问题与隐患,由建设单位通过设计、施工、监理等单位对水土保持方案的实施做出必要的补充、调整,保证水土保持方案得到认真落实,新增水土流失得到有效控制,保证生态环境逐步恢复和改善,水土保持监测成果也是工程验收的重要依据。

实施水土保持监测,掌握项目区域水土流失现状及施工过程中的水土流失动态,使新增水土流失得到及时、有效治理;同时可掌握工程运行初期水土流失状况,并对水土保持措施防治效果做出客观、科学的评价。

8.1 监测范围和时段

8.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)规定,生产建设项目水土流失监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围,以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围,面积 4.30hm²,其中永久占地 4.02hm²,临时占地 0.28hm²。

8.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束,包括施工准备期、施工期和试运行期。

本项目一期计划于 2026 年 5 月开工,于 2027 年 12 月完工。因此,一期水土保持监测时段为 2026 年 5 月至 2028 年 12 月,共计 32 个月。

本项目二期计划于 2028 年 5 月开工,计划于 2029 年 12 月完工。因此,二期水土保持监测时段为 2028 年 5 月至 2030 年 12 月,共计 32 个月。

8.2 内容、方法与频次

8.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项目的水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。水土保持监测的重点内容主要包括：项目区本底值情况、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。

（1）水土流失影响因素监测包括：

- 1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- 2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- 3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- 4）项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；
- 5）项目取土（石、渣）的扰动面积及取料方式。

（2）水土流失状况监测包括：

- 1）水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- 2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害监测包括：

- 1）水流流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- 2）水土流失淹埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- 3）对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；
- 4）生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- 5）对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

（4）水土保持措施监测包括：

- 1）植物措施的种类、面积、分布、生长情况、成活率、保存率和林草植被覆盖率；
- 2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

- 3) 临时措施的类型、数量和分布;
- 4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- 5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- 6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

8.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)规定,水土保持监测应采取调查监测与定位观测相结合的方法,大面积、长距离的项目尚应增加遥感监测。

本项目水土保持监测主要采取调查监测、沉沙池法、无人机监测及卫星遥感监测等方法。具体监测方法如下:

(1) 调查监测

调查监测指定期采取全线调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合 1: 1000 地形图、无人机、标杆、尺子等工具,测定不同地表扰动类型的面积,填表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。

1) 面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区,如临时堆土面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界进行巡查,在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状(边界坐标),然后将监测结果转入计算机,通过计算机软件显示监测区域的图形和面积(如果是实时差分技术的 GPS 接收仪,当场即可显示面积)。对弃渣量测量,把堆积物近似为多面体,通过测一些特征点的坐标,再模拟原地面形态,即可求出堆积物的面积。

2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求草地 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。计算公式为:

$$D = f_e / f_d \quad C = f / F$$

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， m^2 ；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。

关于草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（2）沉沙池法

适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水的土壤流失量监测。通过量测沉沙池泥沙厚度（在沉沙池的四个角及中心分别量测）和容重（密度），计算汇水面积内的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$S_T = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) / 5 \times S \times \rho_s \times 10^4$$

式中：

S_T ——汇水区土壤流失量，kg；

h_i ——沉沙池四角及中心的泥沙厚度，m；

S ——沉沙池底面面积， m^2 ；

ρ_s ——泥沙密度， kg/m^3 。

（3）无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在土壤流失量等重要信息。

（4）卫星遥感监测

卫星遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。通过卫星影像，对不同时段遥感资料的对比判读项目建设引起水土流失情况，

获得及时准确的监测资料。

8.2.3 监测频次

水土保持监测频次按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的要求，并结合本项目实际情况制定，具体监测规划见表 7.2-1。

表 8.2-1 水土保持监测规划表

监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失自然影响因素	气象水文	调查法	每月统计 1 次
	地形地貌	调查法	整个监测期应监测 1 次
	地表组成物资	调查法	施工准备期和试运行期各监测 1 次
	植被状况	调查法	施工准备前测定 1 次
	项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	调查法、卫星遥感监测、无人机监测等	每月监测 1 次
	项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	调查法、卫星遥感监测、无人机监测等	每月监测 1 次
	项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式	调查法、卫星遥感监测、无人机监测等	正在使用的应每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测不少于 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	调查法、无人机监测	每年不应少于 1 次
	水土流失面积	调查法、无人机监测	每季度不应少于 1 次
	土壤侵蚀强度	调查法	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每季度不应少于 1 次
	土壤流失量	定位观测	每月监测 1 次
水土流失危害	水土流失危害面积	调查法、无人机监测	危害发生后 1 周内应完成监测
	水土流失危害的其他指标和危害程度	调查法、无人机监测	危害发生后 1 周内应完成监测
水土保持措施	植物措施的种类、面积及分布	调查法	每季度监测 1 次
	植物措施的成活率、保存率及生长状况	调查法（抽样调查）	栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率生长状况
	植物措施的郁闭度与盖度	调查法（样线法、针刺	应每年在植被生长最茂

		法、网格法、照相机法)	盛的季节监测 1 次
	工程措施的类型、数量、分布和完好程度	调查法	重点区域每月监测 1 次, 整体状况应每季度 1 次
	临时措施的类型、数量和分布	调查法	每月监测 1 次
	主体工程和各水土保持措施的实施情况进度情况	调查法	应每季度统计 1 次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	调查法	每年汛期前后和暴雨后进行调查
	水土保持措施对周边生态发挥的作用	调查法	每年汛期前后和暴雨后进行调查

8.3 点位布设与监测设施

8.3.1 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定,监测点布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则。

施工期本方案初步设定 9 个监测点,具体为:

一期施工期共布设 4 个监测点,其中:在用地南侧排水出口三级沉沙池布设 1#监测点;基坑东北角坑顶集水井处布设 2#监测点;北侧中部一级沉沙池处布设 3#监测点;西南角绿地处布设 4#监测点,采用沉沙池法及调查法监测水土流失情况;其他区域不设置定位观测点,采用调查巡查法监测水土流失及水土保持措施实施情况。

二期施工期本方案共布设 5 个监测点,其中:在北侧排水出口三级沉沙池布设 5#监测点;东侧中部坑顶集水井布设 6#监测点;西侧中部坑顶集水井布设 7#监测点;3#实训楼东北侧绿地处布设 8#监测点;在跨江平台西侧北侧陆域布设 9#监测点;采用沉沙池法及调查法监测水土流失情况;其他区域不设置定位观测点,采用调查巡查法监测水土流失及水土保持措施实施情况。。

试运行期不布设定位监测点,采用调查监测法监测绿化区域植被恢复情况。

本项目监测点具体布置情况详见表 8.3-1。监测点定位图见附图 17、附图 19。

表 8.3-1 本项目水土保持监测规划表

监测时段	分区	监测点序号	监测方法	监测点坐标	监测内容	监测频次
施工期	一期工程区	1#	沉沙池法	X=37424512.975 Y=2390406.997	挖填方数量，扰动地表面积，损坏水土保持措施数量，水土流失面积及流失量，水土保持实施情况	扰动土地情况监测应不少于每季度 1 次；正在实施弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录一次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月一次，遇暴雨、大风等应加测；工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，临时措施不少于每月监测记录 1 次。
		2#	沉沙池法	X=37424434.692 Y=2390503.946		
		3#	沉沙池法	X=37424480.134 Y=2390491.398		
		4#	调查监测及巡查法	X=37424428.010 Y=2390415.963		
	二期施工期	5#	沉沙池法	X=37424593.731 Y=2390669.206		
		6#	沉沙池法	X=37424620.909 Y=2390567.611		
		7#	沉沙池法	X=37424482.406 Y=2390640.047		
		8#	调查监测及巡查法	X=37424524.584 Y=2390601.359		
		9#	调查监测及巡查法	X=37424495.732 Y=2390569.634		
试运行期	绿地	/	调查监测及巡查法		植被恢复状况，水土流失防治效果	植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。

8.3.2 监测设施

本项目在开展水土保持监测时，可充分利用主体工程或水土保持方案中设计的一部分设施（如沉沙池、排水沟等）进行监测，不需修建建设设施。

8.4 实施条件和成果

8.4.1 监测实施条件

8.4.1.1 监测机构

根据《广东省水土保持条例》第三十一条的规定：

“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。”

本项目挖填土石方总量为 13.71 万 m³，总用地面积 4.30hm²，挖填土方量及征占地面积均未达到强制监测规模，属于鼓励监测类型，建设单位可自行或者委托相应机构对本项目水土流失进行监测。

8.4.1.2 监测人员

监测工作应由从事水土保持监测的专业技术人员承担。本项目水土保持监测配备监测人员 3 人，总监测工程师 1 人、监测工程师 1 人、监测员 1 人，各人职责为：

①总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、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。

③监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

8.4.1.3 监测设备

监测设备包括消耗性和损耗性两类，其中消耗性材料包括 50m 皮尺、钢卷尺、集水桶、泥沙测量仪器、取样玻璃仪器、采样工具、铝盒等；损耗性设备包括 GPS 定位仪、无人机、计算机、烘箱、天平、植被测量仪器等。

本项目具体监测设施设备及材料统计见下表。

表 8.4-1 项目水土保持监测设施设备及材料表

类型	设备名称	单位	数量	单价（元）	折旧费 （万元）	采购费 （万元）	合计 （万元）
一	土建设备						
二	设备及安装						2.07
损耗 性设备	无人机	台	1	7000	0.40		0.40
	数码相机	台	1	2500	0.15		0.15
	笔记本电脑	台	1	6000	0.30		0.30
	烘箱	台	1	2000	0.10		0.10
	电子天平	台	2	600	0.03		0.03
消耗 性材料	量筒	个	10	20		0.02	0.02
	烧杯	个	30	15		0.05	0.05
	计算器	台	3	50		0.02	0.02
	泥沙取样器	个	80	25		0.20	0.20
	铝盒	个	150	10		0.15	0.15
	办公耗材	套	1	4000		0.40	0.40
	皮尺, 钢卷尺等其他消耗性材料	套	1	2500		0.25	0.25
总计					0.98	1.09	2.07

8.4.2 监测成果

1、监测制度

本工程建设单位可自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。承担水土保持监测的单位在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》，根据工程建设进度合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位。

承担项目监测的机构应定期向湛江市廉江市水务局报送监测成果。监测资料要加盖相关单位印章。项目建设期间，在每季度第一个月报送上一季度水土保持监测季度报告表；监测任务完成后三个月内报送水土保持监测总报告。如发现施工过程中弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

2、监测成果

该工程的水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测阶段报告、水

水土保持监测报告、监测数据、影像资料及相关附图附件等。图件应包括项目建设区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

（1）区域水土保持监测实施方案：为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统地进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展伊始，应根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《水土流失动态监测优化技术方案》和本方案监测编制切实可行的《水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

（2）水土保持监测季度报告表：在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表，并上报至廉江市水务局。季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等），特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、取弃土场情况、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等内容。

（3）生产建设项目水土保持监测总结报告：监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失量分析、水土流失防治效果监测结果及监测结论等。

（4）严重水土流失危害事件报告：因降雨、大风或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

（5）监测数据资料：主要包含监测人员现场记录、监测仪器保存的监测数据，监测数据是后期监测总结报告和设施验收报告编写的重要数据来源，应注意保证监测数据的真实性、有消息、完整性。

（6）影像资料：影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。影像资料包括项目重要位置、建设期间临时防护措施、监测过程、监测设

施等影像资料。

(7) 附图与附件：图件应包括项目建设区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表，附件主要包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复等。

3、监测成果要求

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件规定：监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季度）；在水土保持设施验收前应编制监测总报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

水土保持监测采用“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为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。

4、监测成果报送制度

(1) 本方案批复后，应尽快向廉江市水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(2) 工程建设期间，应于每季度的第一个月底前报送上一季度的水土保持监测季度报告，每年度的1月底前报送上一年度的水土保持监测年度报告，同时提供重要位置的照片、录像等影像资料。

(3) 因降雨或人为原因发生重大水土流失危害事件的，应于事件发生后1周

内报告有关情况。

(4) 水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

(5) 由建设单位向廉江市水务局报送上述报告和报告表。报送的报告和报告表要加盖建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

9 水土保持投资概算及效益分析

9.1 投资概算

9.1.1 编制原则及依据

9.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，概算价格水平年与主体工程相一致；

(2) 对主体工程兼有水土保持功能的措施费用，未计入本工程水土保持方案新增投资概算中；

(3) 编制格式及要求按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37号）为准；

(4) 苗木、草籽等植物措施依据当地价格水平确定。

9.1.1.2 概算水平年

本方案投资概算价格水平年与主体工程相一致。

9.1.1.3 编制依据

(1) 《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》，国家发展改革委、建设部〔2006〕1352号；

(2) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，发改价格〔2007〕670号；

(3) 《财政部国家发展和改革委员会关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知》，财综〔2008〕78号文；

(4) 《财政部国家发展改革委水利部中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》，财综〔2014〕8号；

(5) 《财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》，财税〔2016〕36号；

(6) 《关于营业税改征增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》，粤建市函〔2016〕1113号；

(7) 《广东省水利厅关于印发<广东省水利水电工程营业税改征增值税后计价

依据调整实施意见>的通知》，粤水建管〔2016〕40 号；

（8）广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知，粤水建管〔2017〕37 号；

（9）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，广东省水利厅，2017 年 5 月 18 日发布，2017 年 7 月 1 日实施；

（10）《关于我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的勘误及补充说明》，粤水造价函[2018]3 号；

（11）广东省发展改革委广东省财政厅《广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》，粤发改价格〔2021〕231 号；

（12）《广东省水利厅关于公布 2025 年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》；

（13）《广东省水利厅 广东省发展改革委 广东省财政厅 关于规范水土保持补偿费征收工作的通知》（粤水规范字[2026]1 号）。

9.1.2 编制说明与概算成果

9.1.2.1 基础单价

（1）人工预算单价

根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37 号），本项目位于湛江市，属于广东省人工单价地区类别表的四类区。普工人工预算单价为 65.1 元/工日，技工人工预算单价为 90.9 元/工日。

（2）主要材料价格

与主体工程一致，不足部分参照近期广东省建设工程造价管理总站发布的“广东工程造价信息”及综合实地调查所得到的当地市场价。材料预算价格根据其组成内容，按材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。

（3）施工用电、水、风价格

施工用水、电价格和主体工程施工用水、电价格一致。施工用水、用风价格中的机械组（台）时总费用应按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价

格计算。

(4) 施工机械使用费

按广东省水利厅 2017 年颁发的《广发的东省水利水电施工机械台班费定额》（粤水建管[2017]37 号）计算。按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。

9.1.2.2 费用取费标准

根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37 号）和《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总〔2016〕132 号文）计取。本项目属于其他行业工程。

1、直接工程费

(1) 直接费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）；

材料费=定额材料用量×材料预算单价；

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费；

(2) 其它直接费：以基本直接费为基础，工程措施取 5.0%，植物措施取 1.0%。

2、间接费：包括企业管理费、财务费及施工机械转移费，按直接工程费乘以间接费费率计算。间接费中的企业管理费在工程措施和植物措施费用构成的原组成内容基础上，增加城市维护建设税、教育费附加以及地方教育附加。以直接工程费为计算基础，土方开挖工程取 9.5%、土方填筑工程取 10.5%、植物措施取 8.5%。

3、利润：工程措施按直接费与间接费之和的 7.0%计算。植物措施按直接费与间接费之和的 5.0%计算。

4、税金税率：本工程综合税率为直接工程费、间接费、企业利润之和的增值税税率，取值 9.0%。

9.1.2.3 项目投资组成

根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管[2017]37号）水土保持工程划分为水利水电工程、水土保持生态建设工程、其他行业工程三大类。本项目属于其他行业工程，水土保持工程概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

第一部分：工程措施

指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、防洪排导工程、土地整治工程、降水蓄渗工程、坡耕地治理工程、设备及安装工程等。

第二部分：植物措施

指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程、绿化美化工程及抚育工程等。根据设计工程量及植物种植单价进行编列。其中，植物价格参照工程所在地县级以上建设造价管理部门公布的价格计算；种植单价执行《广东省水利水电建筑工程概算定额》有关子目进行编制，费用标准参照工程部分中植物措施工程类别相应费用标准进行计算。

第三部分：监测措施

指项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而修建的土建设施、配置的设施设备（如通过无人机等手段、方式进行观测），以及建设期间的观测费用等，共计监测设备及安装费 2.07 万元。

建设期监测人工费：参照《关于发布广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管[2017]37 号）计算，本项目水土保持监测人工费，共计 38.15 万元。

综上，共计本项目监测措施费约 40.22 万元。

第四部分：施工临时工程

包括临时防护工程和其他临时工程。

（1）临时防护工程：指为防止施工期水土流失而采取的各项防护措施。

（2）其他临时工程：指施工期的临时仓库、生活用房、架设输电线路、施工道路等。其他临时工程费按工程措施、植物措施投资合计的 2.0% 计算。

第五部分：独立费用

独立费用包括建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费、工程造价咨询服务费、科研勘测设计费等六项组成。

（1）建设管理费：包括建设单位开办费、建设单位人员费、项目管理费（包括专项验收费）三项组成。

①建设管理费：按工程措施、植物施工、监测措施与施工临时工程四部分之和的 3%计算。

②水土保持设施验收咨询费：参照工程实际情况结合市场行情，取 18.00 万元。

(2) 招标业务费：包括招标代理费及场地使用费。本项目由业主直接询价委托，无需招标。

(3) 经济技术咨询费：包括勘测设计成果咨询、评审和评估费用、方案编制费。本项目方案编制费为 16.00 万元。

(4) 工程建设监理费：指监理人接受发包人的委托，提供建设工程水土保持项目施工阶段的质量、进度、费用控制管理和安全生产监督管理、合同、信息等方面协调管理服务，以及勘察、设计、保修等阶段的相关工程服务。按【2007】670号) 计列。

(5) 工程造价咨询服务费：包括编制招标工程量清单、编制招标控制价、变更管理及结算审核等。本项目不计列此项费用。

(6) 科研勘测设计费：包括项目建议书、可行性研究、初步设计、招标设计及施工图设计等阶段设计所发生的科学研究试验费、勘测费、设计费。按[2002]10号文及[2006]1352号文计列。

第六部分：预备费

包括基本预备费和价差预备费。

基本预备费：按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程及独立费用之和的 10%计算。

价差预备费：按“计投资〔1999〕1340号文”，投资价格指数按零计算，不计差价预备费。

第七部分：水土保持补偿费

根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）和《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号），对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。

本项目征占用土地面积为 43000.65m²，需缴纳水土保持补偿费面积为 43001m²

(不足 1 平方米的按 1 平方米计)，水土保持补偿费为 25800.60 元。

根据关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综(2014)8 号)第十一条，本项目属于“建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”的建设项目，可免征水土保持补偿费。

9.1.2.4 水土保持投资概述

本项目水土保持总投资 501.80 万元，其中主体已列投资 389.05 万元和方案新增水土保持设施投资 112.75 万元。

新增投资中包括工程措施费 0.00 万元，植物措施费 0.00 万元，监测措施费 40.22 万元，临时措施费 18.99 万元，独立费用 40.94 万元（其中建设管理费 19.78 万元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 17.18 万元，工程建设监理费 1.48 万元，工程造价咨询服务费 0.00 万元，科研勘测设计费 2.50 万元），预备费 10.02 万元和水土保持补偿费 2.58 万元（25800.60 元）。

水土保持投资概算总表见表 9.1-1；新增水土保持工程投资概算总表见表 9.1-2；主体工程已列水土保持工程投资概算表见表 9.1-3；新增水土保持措施（工程措施、植物措施和施工临时措施）投资计算见表 9.1-4；监测措施费计算表见表 9.1-5；独立费用及预备费计算见表 9.1-6；水土保持补偿费计算表见表 9.1-7；水土保持措施分年度投资计划见表 9.1-8。

表 9.1-1 水土保持工程投资概算总表

编号	工程或费用名称	新增措施					主体已 列投资	合计 (万元)
		建安工程 费	设备 费	植物措 施费	独立费	小计		
1	第一部分 工程措施						90.22	90.22
1.1	一期工程区						38.75	38.75
1.2	二期工程区						51.47	51.47
2	第二部分 植物措施						281.52	281.52
2.1	一期工程区						107.71	107.71
2.2	一期营造区						10.00	10.00
2.3	二期工程区						123.81	123.81
2.1	二期营造区						40.00	40.00
3	第三部分 监测措施	38.15	2.07			40.22		40.22
3.1	土建设施							
3.2	设备及安装		2.07			2.07		2.07
3.3	观测人工费	38.15				38.15		38.15
4	第四部分 临时措施	18.99				18.99	17.31	36.30
4.1	一期工程区	11.17				11.17	7.43	18.60
4.2	二期工程区	3.88				3.88	9.88	13.76
4.3	二期营造区	3.29				3.29		
4.4	跨江平台区	0.65				0.65		
4.5	其他临时工程							
5	第五部分 独立费用				40.94	40.94		40.94
5.1	建设管理费				19.78	19.78		19.78
5.2	招标业务费							
5.3	经济技术咨询费				17.18	17.18		17.18
5.4	工程建设监理费				1.48	1.48		1.48
5.5	工程造价咨询服务费							
5.6	科研勘测设计费				2.50	2.50		2.50
6	预备费				10.02	10.02		10.02
7	水土保持补偿费				2.58	2.58		2.58
水保总投资						112.75	389.05	501.80

表 9.1-2 新增水土保持工程投资概算总表

编号	工程或费用名称	建安 工程费	设备费	植物 措施费	独立费	水保投资
1	第一部分 工程措施					0.00
2	第二部分 植物措施					0.00
3	第三部分 监测措施	38.15	2.07			40.22
3.1	土建设施					
3.2	设备及安装		2.07			2.07
3.3	观测人工费	38.15				38.15
4	第四部分 临时措施	18.99				18.99
4.1	一期工程区	11.17				11.17
4.2	二期工程区	3.88				3.88
4.3	二期营造区	3.29				3.29
4.4	跨江平台区	0.65				0.65
4.5	其他临时工程	0.00				0.00
5	第五部分 独立费用				40.94	40.94
5.1	建设管理费				19.78	19.78
5.2	招标业务费					
5.3	经济技术咨询费				17.18	17.18
5.4	工程建设监理费				1.48	1.48
5.5	工程造价咨询服务费					
5.6	科研勘测设计费				2.50	2.50
6	预备费				10.02	10.02
7	水土保持补偿费				2.58	2.58
新增水保总投资						112.75

表 9.1-3 主体工程已列水土保持工程投资概算表

措施类型	措施名称	单位	工程量									单价（元）	投资（万元）
			一期 建筑 物区	一期 道路 广场 区	一期景观 绿化区	一期 营造 区	二期 建筑 物区	二期 道路 广场 区	二期景观 绿化区	二期 营造 区	小计		
工程措施	雨水管网	m		775				935			1710	500	85.50
	雨水沟	m						255			255	185	4.72
植物措施	景观绿化	m ²			5385.45	500			6190.39	2000	14075.84	200	281.52
临时措施	坑顶排水沟	m	385				520				905	155	14.03
	坑顶集水井	座	8				11				19	1200	2.28
	三级沉沙池	座	1				1				2	5000	1.00
合计													389.05

表 9.1-4 本方案新增水保措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价 (元)	合价 (万元)
第一部分工程措施					0.00
第二部分植物措施					0.00
第四部分 施工临时工程					18.99
1	一期工程区				11.17
1)	一期建筑物区				10.53
1.1	临时排水沟	m	510		6.84
	挖方	m ³	321.30	28.36	0.91
	砼垫层	m ³	22.95	606.48	1.39
	砌砖	m ³	48.96	571.89	2.80
	砂浆抹面	m ²	612.00	28.47	1.74
1.2	一级沉沙池	座	7		1.10
	挖方	m ³	48.51	28.36	0.14
	砼垫层	m ³	1.67	606.48	0.10
	砌砖	m ³	12.46	571.89	0.71
	砂浆抹面	m ²	52.15	28.47	0.15
1.3	彩条布覆盖	m ²	4000	6.48	2.59
2)	一期道路广场区				0.32
2.1	彩条布覆盖	m ²	500	6.48	0.32
3)	一期道路广场区				0.32
3.1	彩条布覆盖	m ²	500	6.48	0.32
2	二期工程区				3.88
1)	二期建筑物区				3.24
1.1	彩条布覆盖	m ²	5000	6.48	3.24
2)	二期道路广场区				0.32
2.1	彩条布覆盖	m ²	500	6.48	0.32
3)	二期景观绿化区				0.32
3.1	彩条布覆盖	m ²	500	6.48	0.32
3	二期营造区				3.29
3.1	临时排水沟	m	245		3.29
	挖方	m ³	154.35	28.36	0.44
	砼垫层	m ³	11.03	606.48	0.67
	砌砖	m ³	23.52	571.89	1.34
	砂浆抹面	m ²	294.00	28.47	0.84
4	跨江平台区				0.65
4.1	彩条布覆盖	m ²	1000	6.48	0.65
5	其他临时工程	%	2	0.00	0.00
合计					18.99

表 9.1-5 监测措施费计算表

分类	监测设施和设备	单位	数量	单价(元)	合价(万元)	监测损耗计费
一	土建设施				0	
1	观测场地	项	1	0	0	利用现场布置
二	设备及安装				2.07	
设备	无人机	台	1	7000	0.35	折旧计算
	手持式 GPS	台	1	4000	0.16	
	数码相机	台	1	2500	0.1	
	笔记本电脑	台	1	6000	0.24	
	烘箱	台	1	2000	0.08	
	电子天平	台	2	600	0.05	
消耗性材料	量筒	个	10	20	0.02	
	塑料沉淀杯	个	30	15	0.05	
	计算器	台	3	50	0.02	
	泥沙取样器	个	80	25	0.2	
	铝盒	个	150	10	0.15	
	办公耗材	套	1	4000	0.4	
	皮尺, 钢卷尺, 钢钎等其它	套	1	2500	0.25	
	消耗性材料					
三	观测人工费				38.15	
1	观测人工费	项	1	381500	38.15	
合 计 (一+二+三)					40.22	

表 9.1-6 独立费用及预备费概算表

序号	项目		费率或计费基数	单价（万元）	合价（万元）
第五部分 独立费用					40.94
1	建设管理费	建设单位管理费	按一至四部分投资之和，费率取 3%	59.21	1.78
		验收报告编制费	按市场价计列	18.00	18.00
2	招标业务费		直接询价		
3	经济技术咨询费	技术咨询费	按一至四部分投资之和，费率取 2%	59.21	1.18
		方案编制费	按合同价计列	16.00	16.00
4	工程建设监理费		按一至四部分投资之和，费率取 2.5%	59.21	1.48
5	工程造价咨询服务费		本项目不计列此项费用		
6	科研勘测设计费		按[2002]10 号文及[2006]1352 号文计列	2.50	2.50
预备费					10.02
第一至五部分合计					100.17
1	基本预备费		10%	100.17	10.02
2	价差预备费				

表 9.1-7 水土保持补偿费计算表

涉及地市	单位	需缴纳补偿费面积	单价 (元)	小计 (元)
廉江市	m ²	43001.00	0.6	25800.60
合计		43001.00		25800.60

表 9.1-8

水土保持措施分年度投资概算表

单位: 万元

工程名称		合计					
			2026	2027	2028	2029	2030
第一部分 工程措施		90.22		38.75		51.47	
1	一期工程区	38.75		38.75			
1.1	雨水管网	38.75		38.75			
2	二期工程区	51.47				51.47	
2.1	雨水管网	46.75				46.75	
2.2	雨水沟	4.72				4.72	
第二部分 植物措施		281.52		117.71		163.81	
1	一期工程区	107.71		107.71			
1.1	景观绿化	107.71		107.71			
2	二期营造区	10.00		10.00			
2.1	景观绿化	10.00		10.00			
3	二期工程区	123.81				123.81	
3.1	景观绿化	123.81				123.81	
4	二期营造区	40.00				40.00	
4.4	景观绿化	40.00				40.00	
第三部分 监测措施		40.22	8.22	8.00	8.00	8.00	8.00
1	设备及安装	2.07	2.07				
2	观测人工费	38.15	6.15	8.00	8.00	8.00	8.00
第四部分 临时措施		36.30	16.45	2.15	15.12	2.58	
1	一期工程区	18.60	16.45	2.15			
1.1	坑顶排水沟	5.97	5.97				
1.2	坑顶集水井	0.96	0.96				
1.3	三级沉沙池	0.50	0.50				
1.4	临时排水沟	6.84	6.84				
1.5	一级沉沙池	1.10	1.10				
1.6	彩条布覆盖	3.23	1.08	2.15			
2	二期工程区	13.76			11.18	2.58	
2.1	坑顶排水沟	8.06			8.06		
2.2	坑顶集水井	1.32			1.32		
2.3	三级沉沙池	0.50			0.50		

2.5	彩条布覆盖	3.88			1.30	2.58	
3	二期营造区	3.29			3.29		
3.1	临时排水沟	3.29			3.29		
4	跨江平台区	0.65			0.65		
4.1	彩条布覆盖	0.65			0.65		
5	其他临时工程	0.00					
第五部分 独立费用		40.94	20.21	10.10	0.53	10.10	
1	建设管理费	19.78	0.29	9.60	0.29	9.60	
2	招标业务费						
3	经济技术咨询费	17.18	17.18				
4	工程建设监理费	1.48	0.24	0.50	0.24	0.50	
5	工程造价咨询服务费						
6	科研勘测设计费	2.50	2.50				
预备费		10.02	10.02				
水土保持补偿费		2.58	2.58				
水土保持总投资		501.80	57.48	176.71	23.65	235.96	8.00

9.2 效益分析

9.2.1 基础效益

水土流失控制情况依据方案编制提出的各项目标，重点计算以下项目：水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。本工程水土保持基础效益六项目基础数据及达到值详见附表 3。

1、水土流失治理度

(1) 计算公式：水土流失治理度 (%) = (项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%。

(2) 预测结果：经统计，本项目水土流失防治责任范围面积为 4.30hm²，可能造成水土流失面积为 4.30hm²。预计后期完工后，永久建筑物、硬化和水域占地 2.89hm²，景观绿化面积可达 1.41hm²，共计项目水土流失治理面积为 4.30hm²，项目水土流失治理度预测计算值为 100%

2、水土流失控制比

(1) 计算公式：土壤流失控制比=项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。

(2) 预测结果：经预测，项目水土保持措施实施后，项目土壤侵蚀模数降到 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，因此，水土流失模数的控制比限制在 1.0。

3、渣土防护率

(1) 计算公式：渣土防护率(%)=项目水土流失防治责任范围内采取措施实际防护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$ 。

(2) 预测结果：本项目施工期间开挖土方 8.62 万 m^3 ，其中 5.09 万 m^3 用于自身工程回填利用；余方总量 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用；经预测，拦渣率可达 99.77%，达到目标值。

4、表土保护率

本项目为改扩建项目，根据现场勘查，结合工程地勘报告，本项目表层为素填土，主要组成黏性土、粉土，局部含砂粒、砾粒等，堆填物主要来源为附近冲洪积物、残积物，场地内不存在具肥力的表层腐质土，无可剥离的表土，因此本方案不设置表土保护率指标值。

5、林草植被恢复率

(1) 计算公式：林草植被恢复率(%)=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$ 。

(2) 预测结果：经预测，项目防治责任范围内规划植物措施面积为 $1.41hm^2$ ，预计实际绿化措施面积为 $1.41hm^2$ ，林草植被恢复率预测计算值为 100%。

6、林草覆盖率

(1) 计算公式：林草覆盖率(%)=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积 $\times 100\%$ 。

(2) 预测结果：经预测，项目扰动范围内林草植被恢复面积约 $1.41hm^2$ ，项目水土流失防治责任范围为 $4.30hm^2$ ，林草覆盖率预测计算值为 32.79%。

表 9.2-1 本项目水土流失防治指标分析计算表

项目		工程量
项目建设区面积(hm ²)	建筑、硬化和水域面积	2.89
	绿地面积	1.41
	小计	4.30
水土流失面积(hm ²)		4.30
可恢复植被面积(hm ²)		1.41
水土流失治理面积(hm ²)	工程措施	/
	植物措施	1.41
	小计	1.41
渣土量+临时堆土量(万 m ³)		8.62
渣土挡护量(万 m ³)		8.60
表土剥离量(万 m ³)		0
表土保护量(万 m ³)		0
指标计算	水土流失治理度(%)	100
	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)	99.77
	表土保护率(%)	/
	林草植被恢复率(%)	100
	林草覆盖率(%)	32.79

综上分析,本项目水土保持效益指标均达到或超过方案制定的目标值,满足防治目标要求。表土保护率,因项目建设区内已无可以剥离的表土,因此本方案不设置表土保护率指标值。

9.2.2 生态效益

通过防治效果分析可知:方案各防治措施实施后,水土流失治理度达 100%、土壤流失控制比达 1.0、渣土防护率 99.77%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 32.79%,达到方案制定的目标要求。方案的实施,可以起到控制工程建设产生的土壤流失量、最大限度降低水土流失对周边环境带来的危害、促使项目建设区同周边地区实现生态融合与协调发展的作用。

9.2.3 社会效益

方案设计的临时措施、工程措施与植物相结合的综合治理措施，可有效拦蓄地表径流和泥沙，保证了在进行项目建设的同时周围群众生产生活及交通安全。本方案实施后，一是将减少工程建设对环境的破坏，使项目建设区得到绿化、美化，生态环境得到了有效保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与开发建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目。二是项目建设区及周边地区的排水能力增强，抵御自然灾害的能力提高，使当地群众受益。三是项目建设区水土流失得到有效控制，保障主体工程的安全运营。

9.2.4 效益分析

水土保持效益分析方法按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行计算分析。

通过实施本方案，按照方案设计的目标和要求，对工程建设引起的水土流失得到有效控制，完工后裸露面得到及时、有效的防护。

（1）对土地资源及环境承载力的影响

项目建设区植被长势良好，通过水土保持措施的实施，因工程建设形成的裸露土地得以恢复林草植被，可有效减少水土流失现象的发生，使土壤养分流失得到有效缓解。另一方面，方案的实施可使工程建设区的自然景观得到最大程度的恢复，将项目建设造成的水土流失控制在最小的程度，提高环境容量。

（2）对项目建设区水土保持功能的影响

工程施工破坏的水土保持设施中无工程设施，主要为草地，项目区气候温暖湿润，降雨充沛，植物生长的基质条件好，植被可恢复性好，对项目建设区整体的水土保持功能无实质性影响；但需加强工程完工后的植被恢复力度。

10 水土保持管理

10.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量的实施，组织领导和措施是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意。

目前，建设单位已委托我公司开展本工程水土保持方案编制工作，并已安排专职人员跟进水保方案的具体实施工作。建设单位后续仍需做好如下管理工作：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施，加强对施工单位管理。
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求。
- (3) 负责资金和筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位。
- (4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督。
- (5) 切实加强新水土保持法的学习，增加宣传力度，在工程开工前夕，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增加参与者的水保意识。

10.2 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，由建设单位委托具有相应设计资质的单位完成水土保持工程后续设计，审查通过后报水行政主管部门备案，同时建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中，按国家基本建设程序进行管理。水土保持方案和工程设计如有变更，按规定程序进行报批。主体工程的初步设计，应当依据水土保持技术标准和经批准的水土保持方案，编制水土保持篇章，具体落实水土流失防治措施和投资概算，投资要控制在可研阶段方案的投资概算之内。初步设计审查时应当有水土保持方案审批机关参加。在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容。

水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保

持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

10.3 水土保持监测

建设单位可按照要求自行开展水土保持监测工作，也可以委托有关单位进行监测。监测单位应根据有关法律法规以及水土保持方案中有关水土保持监测章节要求，制定详细的水土保持监测方案与实施细则，并在监测期间按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求及时报送监测成果，接受地方水行政部门的监督和技术指导，及时落实水行政主管部门对水土保持监测工作的整改意见，以便有效控制施工过程中的水土流失。工程竣工时监测单位须向建设单位提交水土保持监测总结报告，以便水行政主管部门组织项目水土保持工程竣工验收。

10.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），第三条，第二点“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。”

经统计，本项目挖填土石方总量13.71万 m^3 ，占地面积4.30 hm^2 ，本项目无需单独委托水土保持监理单位，水土保持工程监理工作可由主体工程监理单位负责。工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计，监理单位应配备监理工程师，进行水土保持工程监理工作，形成以项目法人（业主），承包商（施工单位），监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到节约投资，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

水土保持监理过程中，应建立临时施工措施影像等档案资料，水土保持建立和监测报告作为水土保持设施验收的依据。日常工作中需及时整理，归档有关水土保持资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，负责编写季

度，年度水土保持监理报告。

10.5 水土保持施工

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理，在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

10.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号），“生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收”。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

11 附表、附件与附图

11.1 附表

附表 1: 防治责任范围表

附表 2: 防治责任范围主要控制拐点坐标表

附表 3: 防治标准指标计算表

附表 4: 概算附表

(1) 人工、材料单价汇总表

(2) 施工机械台时费汇总表

(3) 工程单价汇总表

(4) 工程单价分析表

附表 1、防治责任范围表

防治分区			占地面积 (hm ²)	建设内容	水土流失特征
一期 施 工 期	一期 工 程 区	一期建筑 物区	0.62	建筑	基坑开挖,产生临时裸露地面,人员活 动及机械碾压容易造成严重水土流失。
		一期道路 广场区	0.42	道路	道路路基及管线沟槽开挖,产生临时边 坡和裸露地面,容易造成严重水土流失。
		一期景观 绿化区	0.54	绿地	植被措施尚未恢复,未能充分发挥水土 保持功能,可能产生部分的水土流失。
	一期营造区		0.10	施工生活办 公区	占压、扰动地表,降低原有的水土保持 功能。
小计			1.68		
二期 施 工 期	二期 工 程 区	二期建筑 物区	0.38	建筑	基坑开挖,产生临时裸露地面,人员活 动及机械碾压容易造成严重水土流失。
		二期道路 广场区	1.14	道路	道路路基及管线沟槽开挖,产生临时边 坡和裸露地面,容易造成严重水土流失。
		二期景观 绿化区	0.62	绿地	植被措施尚未恢复,未能充分发挥水土 保持功能,可能产生部分的水土流失。
	二期营造区		0.20	施工生活办 公区	占压、扰动地表,降低原有的水土保持 功能。
	跨河平台区		0.28	跨河平台	施工围堰、平台基础施工容易造成严重 水土流失。
小计			2.62		
合计			4.30		

附表 2、防治责任范围主要控制拐点坐标表

占地性质	分区	采用 2000 坐标系					
		编号	X	Y	编号	X	Y
永久占地	一期工程	D1	2390556.420	37424370.532	D4	2390414.169	37424577.420
		D2	2390455.022	37424400.281	D5	2390433.123	37424581.089
		D3	2390393.253	37424476.575	D6	2390562.185	37424379.855
	二期工程	D7	2390611.723	37424455.004	D16	2390679.970	37424576.733
		D8	2390597.603	37424460.962	D17	2390668.964	37424575.749
		D9	2390490.408	3742625.095	D18	2390676.649	37424529.829
		D10	2390505.095	37424649.322	D19	2390675.813	37424529.722
		D11	2390612.664	37424646.806	D20	2390675.066	37424514.435
		D12	2390613.846	37424643.300	D21	2390675.646	37424515.094
		D13	2390645.897	37424649.345	D22	2390663.799	37424475.845
		D14	2390647.590	37424642.546	D23	2390664.965	37424471.572
		D15	2390660.776	27434646.375	D7	2390611.723	37424455.004
临时占地	跨河平台	D24	2390509.116	37424457.353	D28	2390558.281	37424529.392
		D25	2390477.014	37424510.961	D29	2390564.247	37424519.022
		D26	2390499.775	37424548.708	D30	2390579.200	37424492.994
		D27	2390543.338	37424555.420	D31	2390552.301	37424459.162

附表 3、防治标准指标计算表

项目		工程量
项目建设区面积 (hm ²)	建筑、硬化和水域面积	2.89
	绿地面积	1.41
	小计	4.30
水土流失面积 (hm ²)		4.30
可恢复植被面积 (hm ²)		1.41
水土流失治理面积 (hm ²)	工程措施	/
	植物措施	1.41
	小计	1.41
渣土量+临时堆土量 (万 m ³)		8.62
渣土挡护量 (万 m ³)		8.60
表土剥离量 (万 m ³)		0
表土保护量 (万 m ³)		0
指标计算	水土流失治理度 (%)	100
	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	99.77
	表土保护率 (%)	/
	林草植被恢复率 (%)	100
	林草覆盖率 (%)	32.79

附表 4、概算附表

附表 4-1: 材料价格表

材料编号	材料名称	单位	价格 (元)
1	技工	元/工日	90.9
2	普工	元/工日	65.1
3	柴油	kg	8.05
4	水泥 32.5 (袋装)	t	445.94
5	砖	千块	359.58
6	块石	t	130.50
7	碎石	m ³	154.47
8	砂	m ³	218.45
9	水	m ³	4.42
10	电	kw.h	0.64
11	风	m ³	0.15
12	有机肥	m ³	335
13	彩条布	hm ²	25000
14	混凝土	m ³	547.53

附表 4-2: 取费标准表

序号	项目名称	计费基础	费率	备注
1	其他直接费			
	工程措施	基本直接费	5.0%	
	植物措施	基本直接费	1.0%	
2	间接费			
	土方开挖工程	直接费	10.5%	
	土石方填筑工程	直接费	10.5%	
	植物措施工程	直接费	8.5%	
	其他工程	直接费	10.5%	
3	企业利润			
	工程措施	直接费+间接费	7.0%	
	植物措施		5.0%	
4	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9.0%	
5	其他临时工程	工程措施+植物措施	2.0%	

附表 4-3: 施工机械台时费单价表

名称及规格	台时 费	第一 类 费用	第二 类 费用	人工 (90.90 元/日)		电 0.64 元/(kw·h)		风 0.15 元		柴油 8.05 元/L		水 4.42 元/m ³	
				数量 (工日)	总价	数量	总价	数量	总价	数量 (kg)	总价	数量	总价
灰浆搅拌机 0.4m ³	132.10	19.44	112.66	1	90.90	34.00	21.76						
胶轮车	4.32	4.32											
拖拉机 37kw	324.99	32.84	292.15	1	90.90					25	201.25		
混凝土搅拌机 0.40m ³	154.43	36.01	118.42	1	90.90	43.00	27.52						
振捣器 1.1kW	9.69	8.15	1.54			2.4	1.54						
风 (砂) 水枪	256.28	3.58	250.70					1070.2	160.53			20.4	90.17

附表 4-4: 砂浆配比表

编号	砂浆强度等级	水泥标号	砂子粒度	水灰比	砂浆材料用量				材料价差	总计
					水泥(kg)	砂(m³)	碎石(m³)	水(m³)		
					0.44594	218.45	154.47	4.42		
1	M7.5	32.5	中	1.08	292	1.11		0.289	16.65	391.66
2	C15 砼	32.5	20(mm)	0.57	309	0.53	0.75	0.172	0.00	370.80

附表 4-5: 单价汇总表

定额编号	项目名称	单位	直接工程费	间接费	企业利润	税金	材料价差	扩大系数	综合单价
G01030	人工挖沟槽土方	m³ 自然方	2000.36	210.04	154.73	212.86		257.8	28.36
G01038	人工挖柱坑土方(沉沙池挖土)	m³ 自然方	2003.42	210.36	154.96	213.19		258.19	28.40
G04019	砼垫层	m³	42856.58	4464.6	3288.92	4524.62		60648.19	606.48
G03108	其他砖砌体	m³ 砌体方	40025.96	4202.73	3096.01	4259.22	406.33	5199.03	571.89
G03111	砂浆抹面(厚 2cm)	m²	1976.13	207.49	152.85	210.28	40.99	258.77	28.47
G03069	浆砌石(排水沟)	m³ 砌体方	42582.04	4471.11	3293.72	4531.22	10759.80	5487.81	711.26
G10017	彩条布覆盖	m²	457.07	47.99	35.35	48.64		58.91	6.48

附表 4-6: 单价分析表

Q					
定额编号：G01030				定额单位：100m³ 自然方	
工作内容：挖土、抛土到槽边两侧 0.50m 以外，修边底等					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2000.36
（一）	直接费				1905.10
1	人工费				1849.61
	技工	工日	0.56	90.9	50.90
	普工	工日	27.63	65.1	1798.71
	合计	工日	28.19		1849.61
2	材料费				55.49
	零星材料费	%	3.0%	1849.61	55.49
（二）	其他直接费	%	5.0%	1905.10	95.26
二	间接费	%	10.5%	2000.36	210.04
三	企业利润	%	7.0%	2210.40	154.73
四	税金	%	9.0%	2365.13	212.86
五	扩大系数	%	10.0%	2577.99	257.80
六	合计				2835.79

人工挖柱坑土方（沉沙池挖土）					
定额编号：G01038				定额单位：100m ² 自然方	
工作内容：挖土、抛土到坑边 0.50m 以外，修边底等					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2003.42
（一）	直接费				1908.02
1	人工费				1879.82
	技工	工日	0.57	90.9	51.81
	普工	工日	28.08	65.1	1828.01
	合计	工日	28.65		1879.82
2	材料费				28.20
	零星材料费	%	1.5	1879.8	28.20
（二）	其他直接费	%	5.0%	1908.02	95.40
二	间接费	%	10.5%	2003.42	210.36
三	企业利润	%	7.0%	2213.78	154.96
四	税金	%	9.0%	2368.74	213.19
五	扩大系数	%	10.0%	2581.93	258.19
六	合计				2840.12

砼垫层					
定额编号：[G04019]			单位：100m ²		
运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖					
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			42856.58
1.1	直接费	元			40831.82
1.1.1	人工费	元			3658.01
	技工	工日	27.24	90.9	2476.12
	普工	工日	18.155	65.1	1181.89
1.1.2	材料费	元			36437.98
	混凝土	m ³	66.00	547.53	36136.98
	水	m ³	86.00	3.50	301.00
1.1.3	其他材料费	%	0.5	36437.98	182.19
1.1.4	机械费				537.51
	平板振动器 2.2kw	台班	3.695	12.87	47.55
	风水枪	台班	2.685	256.28	489.96
1.1.5	其他机械费	%	3	537.51	16.13
1.2	其他直接费	%	5	40831.82	2024.76
2	间接费	%	10.5	42856.58	4464.60
3	利润	%	7	47321.18	3288.92
4	税金	%	9	50610.10	4524.62
合计		%	110	55134.72	60648.19

其他砖砌体					
定额编号：G03108				定额单位：100m³ 砌体方	
工作内容：运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				40025.96
（一）	直接费				38119.96
1	人工费				8884.82
	技工	工日	53.29	90.9	4844.06
	普工	工日	62.07	65.1	4040.76
	合计	工日	115.36		8884.82
2	材料费				28915.22
	标准砖	千块	54.00	359.6	19418.40
	水泥砂浆	m³	22.80	391.66	8929.85
	其他材料费	%	2.00%	28348.25	566.97
3	机械使用费				319.92
	混凝土搅拌机 0.25m3	台班	2.32	125.36	290.84
	其他机械费	%	10.0%	290.84	29.08
（二）	其他直接费	%	5.0%	38119.96	1906.00
二	间接费	%	10.5%	40025.96	4202.73
三	企业利润	%	7.0%	44228.69	3096.01
四	税金	%	9.0%	47324.70	4259.22
五	材料价差	(材料价-基价)*(1+0.10)*材料量 *(1+0.10)			406.33
六	扩大系数	%	10.0%	51990.25	5199.03
七	合 计				57189.28

砂浆抹面（厚 2cm）					
定额编号：G03111				定额单位：100m²	
工作内容：冲洗、抹灰、压光。					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1976.13
（一）	直接费				1882.03
1	人工费				895.92
	技工	工日	5.38	90.9	489.04
	普工	工日	6.25	65.1	406.88
	合计	工日	11.63		895.92
2	材料费				972.89
	砂浆	m³	2.3	391.66	900.82
	其他材料费	%	8%	900.82	72.07
3	机械使用费				13.22
	砂浆搅拌机 0.4m3	台班	0.07	132.10	9.25
	胶轮车	台班	0.92	4.32	3.97
（二）	其他直接费	%	5.0%	1882.03	94.10
二	间接费	%	10.5%	1976.13	207.49
三	企业利润	%	7.0%	2183.62	152.85
四	税金	%	9.0%	2336.47	210.28
五	材料价差	(材料价-基价)*(1+0.10)*材料量 *(1+0.10)			40.99
六	扩大系数	%	10.0%	2587.74	258.77
七	合计				2846.51

彩条布覆盖					
定额编号：G10017（边坡 1：1.5）				定额单位：100m ²	
工作内容：铺设、搭接。					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				457.07
（一）	直接费				435.30
1	人工费				132.30
	技工	工日	0.46	90.9	41.81
	普工	工日	1.39	65.1	90.49
	合计	工日	1.85		132.30
2	材料费				303.00
	塑料薄膜	m2	120	2.50	300.00
	其他材料费	%	1.0%	300.0	3.00
（二）	其他直接费	%	5.0%	435.30	21.77
二	间接费	%	10.5%	457.07	47.99
三	企业利润	%	7.0%	505.06	35.35
四	税金	%	9.0%	540.41	48.64
五	扩大系数	%	10.0%	589.05	58.91
六	合计				647.96

11.2 附件

附件 01: 水土保持方案编制委托函

附件 02: 廉江市发展和改革局关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告的批复（湛廉发改投审〔2025〕29 号）

附件 03: 关于征求廉江市卫生职业技术学校改扩建项目用地选址意见的复函

附件 04: 《关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计审查的批复》（廉住建函[2025]255 号）

附件 05: 事业单位法人证书

附件 06: 建筑垃圾排放证（排放证号：廉城综（市容）[2026]33 号）

附件 07: 弃土协议

附件 08: 会议签到表

附件 09: 专家签名表

附件 10: 专家评审意见

附件 11: 专家评审意见修改情况对照表

附件 12: 技术审查意见

附件01：水土保持方案编制委托函

关于委托编制《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》的函

广东铭方工程咨询有限公司：

我单位报建的廉江市卫生职业技术学校改扩建项目位于廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，项目总用地面积为 4.30hm^2 ，其中永久占地 4.02hm^2 ，临时占地 0.28hm^2 。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等相关法律法规，廉江市卫生职业技术学校改扩建项目需编报水土保持方案报告书，特委托贵公司编报《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》，对委托单位在办理上述事项过程中所签署的相关文件，我单位均予以认可，并承担相应的法律责任。

特此函之！

廉江市卫生职业技术学校
2026年1月28日

附件02：廉江市发展和改革局关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告的批复（湛廉发改投审〔2025〕29号）

廉江市发展和改革局文件

湛廉发改投审〔2025〕29号

廉江市发展和改革局关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告的批复

廉江市卫生职业技术学校：

你校报来《关于审批廉江市卫生职业技术学校改扩建项目可行性研究报告的函》及有关材料收悉。经研究，现就项目可行性研究报告函复如下：

一、根据市委工作会议纪要〔2025〕7号要求，我局同意批准该项目可行性研究报告。

二、项目代码：2504-440881-05-01-620820。

三、项目建设地点为：一期位于学校原址及周边地块（湛江市廉江市人民大道西164号CN10-14-01地块。北邻规划河南三街、南邻人民大道，西邻创业路）；二期位于北侧YS-03-16地块内西侧区域

— 1 —

（北邻西街路、南邻规划道路，西邻规划道路，东邻廉江市人民医院）。

四、项目建设规模及内容：用地面积约40048平方米，拆除建筑面积约30000平方米，新建建筑面积 61745.28 平方米。其中：

第一期工程用地面积约16141平方米，拆除建筑面积约12500平方米，新建一栋6层的新型多功能建筑体，总建筑面积约为30049.28 平方米。包括1栋宿舍楼，建筑面积约9444平方米；一层食堂，建筑面积约1368平方米；1栋教学实训楼，建筑面积约14972平方米（含教室、实验室、教研室、图书阅览室、心理咨询室等）；1个风雨操场，面积约1260平方米；1层半地下室停车场，面积约3005.28平方米，设置机动车位100泊；建设1个840平方米的篮球场及300米跑道；建设室外场地、环境提升、智慧校园等配套工程。购置教学设施设备600套。

第二期工程用地面积约23907平方米，拆除建筑面积约17500平方米，新建建筑面积约31696平方米。包括1栋5层宿舍楼，建筑面积约6296平方米；1个风雨操场，建筑面积约840平方米；1层食堂，建筑面积约912平方米；1栋5层教学实训楼，建筑面积约8648平方米（含教室、实验室、教研室、图书阅览室、心理咨询室等）；1层半地下室停车场，面积约12000平方米，设置机动车位400泊；建设约连接南北地块的跨江平台，约3000平方米；建设1个840平方米的篮球场；建设室外场地、环境提升、智慧校园等配套工程。购置教学设施设备400套。

五、项目拟建设工期：24个月。

六、项目估算总投资34113.29万元，其中：工程费23805.28万元、工程建设其他费用9033.56万元、预备费1274.45万元。项目建设所需资金申请上级专项资金、超长期国债、地方政府专项债券、银行融资及自筹资金等多渠道解决。

七、项目的招标范围、招标组织形式及招标方式须按审批部门招标核准意见执行（见附件）。

附：广东省工程招标核准意见表



公开方式：主动公开

抄送：廉江市卫生健康局、市住房和城乡建设局，市财政局，市自然资源局，市审计局，市统计局

附件

广东省工程招标核准意见表

项目名称： 廉江市卫生职业技术学校改扩建项目

项目代码： 2504-440881-05-01-620820

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
主要设备	核准			核准	核准		
重要材料							
其他							

核准意见：
根据《中华人民共和国招标投标法》、中华人民共和国国家发展和改革委员会2018年第16号令、《广东省实施<中华人民共和国招标投标法>办法》和《广东省发展改革委关于贯彻落实<必须招标的工程项目规定>有关事宜的通知》(粤发改稽察[2018]266号)的有关规定，核准该项目勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、主要设备采用全部委托招标的组织形式和公开招标的方式实行招标投标。



核准部门盖章
2025年4月30日

附件03：关于征求廉江市卫生职业技术学校改扩建项目用地选址意见的复函

廉江市自然资源局

关于征求廉江市卫生职业技术学校改扩建 项目用地选址意见的复函

廉江市卫生职业技术学校：

发来的《关于征求廉江市卫生职业技术学校改扩建项目用地选址意见的函》收悉。经我局研究，意见回复如下：

一、根据来文，廉江市卫生职业技术学校改扩建项目位于廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，项目总用地面积约40048平方米，分两期建设：一期在学校原址改扩建，用地面积约16141平方米；二期拟选址在廉江河北侧、人民医院西侧，用地面积约23907平方米。

二、根据《廉江市国土空间总体规划（2021-2035年）》，该项目一期拟选址地块规划用地性质为教育用地，二期拟选址地块规划用地性质为医疗卫生用地。根据《廉江市糖厂及其周边地块控制性详细规划》，该项目一期拟选址地块规划用地性质为高等院校用地；根据《〈廉江市湛江幼师片区控制性详细规划〉局部修改》，该项目二期拟选址地块规划用地性质为医疗卫生用地。

三、我局原则同意你校用地选址，同时建议你校根据我市相关会议精神进一步核准具体用地范围，待该片区控制性详细

规划调整完成后，再依法依规办理相关手续方可开工建设。



附件 04: 《关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计审查的批复》(廉住建函[2025]255 号)

廉江市住房和城乡建设局

廉住建函〔2025〕255 号

关于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目 初步设计审查的批复

廉江市卫生职业技术学校:

你单位报来《关于审批廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计的函》及相关资料收悉。根据《广东省建设厅大中型建设工程初步设计审查管理办法》、《广东省住房和城乡建设厅关于开展大中型房屋建筑和市政基础设施工程项目初步设计审查改革的通知》等有关要求,经我局研究,批复如下:

一、项目名称

该项目名称为廉江市卫生职业技术学校改扩建项目,项目代码为:2504-440881-05-01-620820。

二、项目基本情况

该工程勘察单位、设计单位均为中联合创设计有限公司,项目建设地点为一期位于学校原址及周边地块,二期位于北侧YS-03-16 地块内西侧区域。项目设计概算总投资 34110.97 万元,设计规模及内容主要如下:

用地面积约 40048 平方米,拆除建筑面积约 30000 平方米,新建建筑面积 61745.28 平方米。其中一期工程用地面积约 16141 平方米,拆除建筑面积约 12500 平方米,新建一栋 6 层的新型多

功能建筑体，总建筑面积约 30049.28 平方米；二期工程用地面积约 23907 平方米，拆除建筑面积约 17500 平方米，新建建筑面积约 31696 平方米。

三、批复结论及有关要求

根据《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计及概算专家评审会专家组评审意见》(见附件)，我局原则上同意中联合创设计有限公司编制及修改完善后的初步设计。本工程施工图应依据初步设计文件进行设计，施工图设计应严格执行现行国家和省相关建筑节能设计标准，落实装配式建筑要求。除应满足现行相关技术标准要求外，同时应符合发展改革、自然资源、消防、人防、通信、环保、卫生防疫等方面规定。施工图设计完成后，应依法定程序送有相应资格的施工图审查机构进行审查。

特此批复。

附件：廉江市卫生职业技术学校改扩建项目初步设计及概算
专家评审会专家组评审意见



附件05：事业单位法人证书



事业单位法人证书

统一社会信用代码 124408814562552982

名	称	廉江市卫生职业技术学校	法定代表人	林敏
宗 旨	和负责全日制卫生成人中等专业教育 经费来源 财政补助一类工作。			
业 务 范 围	开办资金 ¥317万元			
住 所	廉江市人民大道西164号 举办单位 廉江市卫生健康局			

登记机关





有效期

自2021年05月21日至2026年05月20日

请于每年3月31日前向登记机关报送上一年度的年度报告

国家事业单位登记管理局监制

附件06: 建筑垃圾排放证 (排放证号: 廉城综 (市容) [2026]33号)

建筑垃圾排放证

排放证号: 廉城综 (市容) (2026) 33 号

中铁二十局集团第四工程有限公司

根据《城市建筑垃圾管理规定》和《广东省建筑垃圾管理条例》, 你单位位于 廉江市人民大道西 146 号 CN10-14-01 地块 建设 廉江市卫生职业技术学院改扩建项目 (一期)。

工程项目, 经审核, 准予在工程项目建设期限内排放的建筑垃圾运往 廉江市阅东建材贸易有限公司。(依法须经其他行政许可事项的项目, 经相应部门批准后方可开展排放活动)。

特发此证

发证机关: (盖章)
2026 年 05 月 15 日

HUAWEI Mate60 Pro | XIMAGE

附件07：弃土协议

弃土协议

甲方：廉江市阅东建材贸易有限公司

乙方：中铁二十局集团第四工程有限公司廉江市卫生职业技术学校改扩建项目

根据相关法律法规和规定，甲乙双方本着平等、自愿、公平的原则，就甲方项目区内废弃土方的处置事宜达成如下协议：

一、弃土来源及接收地址

甲方场地内产生的废弃土方来源于廉江市卫生职业技术学校改扩建项目项目施工过程中的挖掘、填埋、搬运等环节，总量约 4 万立方米。甲方同意接收乙方场地内符合要求的废弃土方，并按照本协议约定处理。本项目弃土接收地址：廉江市石岭镇思义垌村黄坭坎豹虎石，所接收的土方用作场地回填和环保砖制作。

二、弃土处置方式

1. 甲方应按照《开发建设项目水土保持技术规范》及《水土保持工程设计规范》要求，将废弃土方进行分类、整理、存放，并负责安排运输车辆将废弃土方运至指定的堆放地点，所接收的土方用作场地回填和环保砖制作。

2. 甲方应按照《开发建设项目水土保持技术规范》及《水土保持工程设计规范》要求，在弃土处置过程中采取水土保持措施，防止废弃土方发生流失并对环境造成污染。

3. 乙方应按照甲方的要求，支付废弃土方的处置费用。

三、甲乙双方权利和义务

1. 乙方应提供符合要求的废弃土方，并保证土方量准确无误。

2. 甲方应提供必要的场地和设施，协助乙方进行弃土处置工作。

3. 甲方应按照乙方的要求进行弃土处置，不得擅自改变弃土的用途和处理方式。

4. 乙方应保证弃土处置过程中的环境保护措施落实到位，防止对环境造成污染。

5. 甲乙双方应共同遵守本协议约定，确保弃土处置工作的顺利进行。

四、违约责任及解决方式

1. 若甲方未按照本协议约定进行弃土处置或处置不当，乙方有权要求甲方承担相应的违约责任。
2. 若甲乙双方在本协议履行过程中发生其他违约行为，应当承担相应的违约责任。
3. 若甲乙双方在本协议履行过程中发生争议，应当友好协商解决；协商不成的，可以向当地人民法院提起诉讼。

五、其他事项

1. 本协议一式两份，甲乙双方各执一份。
2. 本协议自双方签字盖章之日起生效。
3. 本协议未尽事宜，可由双方协商补充。

甲方：廉江市阅东建材贸易有限公司

甲方代表： 吴江江



乙方：中铁二十局集团第四工程有限公司廉江市卫生职业技术学校改扩建项目（一期）施工（微利）项目经理部

乙方代表： 王晓驰



日期：2026年5月17日

附件 08: 会议签到表

会议签到表

会议名称: 廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书(送审稿)技术评审会

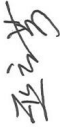
日期: 2026 年 5 月 11 日

序号	姓名	单位	职称/职务	联系电话
1	梁军	廉江市水务局	股长	13827126151
2	刘品碧	廉江市水务局	副股长	15360737536
3	林红	廉江市卫生职业技术学校	副校长	18934026968
4	王丽芳	廉江市农村供水和排灌服务中心	副	13827128388
5	刘昌华	廉江市水利综合服务中心	高工	18665756176
6	李维强	廉江市水利电力局管理站	高工	13827121589
7	王立芳	廉江市水利电力勘测设计室	高工	13531138588
8	王立芳	廉江市水利电力勘测设计室	高工	13542015222
9	蔡文	廉江市卫生职业技术学校	教师	19128587670
10	蔡文	广东铭方工程咨询有限公司	高工	178 17346649
11	袁时钦	廉江市水土保持站	站长	15767620413
12	陈治松	廉江市水土保持站	工程师	15913596097
13	陈治松	廉江市水土保持站	高工	13729133366
14	黄伟	广东辉建建筑设计有限公司	副院长	18929583000
15	黄伟	广东辉建建筑设计有限公司	高工	13590288661
16	陆土泉	廉江市水务局		15113575312

附件 09：专家签名表

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书（送审稿）
技术评审会专家签名表

2026 年 5 月 11 日

姓 名	工作单位	职称（职务）	电 话	签 名
巫云芳	廉江市水利水电勘测设计室（退休）	高工	13531138588	
苏 永	廉江市水利水电勘测设计室	高工	13542012522	
何伟贤	廉江市农村供水和排灌服务中心	高工	13827128388	
莫华碧	廉江市武陵水库管理处	高工	13827121589	
刘罗养	廉江市水利综合服务中心	高工	18665756176	

附件 10: 专家评审意见

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书 专家技术评审意见

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目属于改扩建项目，本项目位于廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，建设范围分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨江平台衔接，工程分两期建设。其中：一期为南侧地块，用地北邻规划河南三街、南邻人民大道，西邻创业路，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。二期为北侧地块，用地北邻西街路、南邻规划道路，西邻规划道路，东邻廉江市人民医院，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。

本项目规划用地面积为 40199.14m^2 ，总建筑面积 65370.45m^2 ，计容建筑面积为 45628.17m^2 ，不计容建筑面积 19742.28m^2 ，容积率 1.135，建筑基底占地面积 10047.43m^2 ，建筑密度 24.99%，绿地率 35.02%，停车位 349 个。主要建设内容为：建设教学实训楼、宿舍、食堂、风雨操场、地下室停车场、连接南北地块的跨江平台及道路管线和景观绿化等配套工程。

本项目总用地面积为 4.30hm^2 ，其中永久占地 4.02hm^2 ，临时占地 0.28hm^2 ，占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地）。本项目挖填方总量为 13.71 万 m^3 ；挖方为 8.62 万 m^3 ；填方为 5.09 万 m^3 ，

全部取自工程自身挖方；余方为 3.53 万 m³，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

本工程总投资 34113.29 万元，其中土建投资 23805.28 万元，工程建设所需资金申请上级专项资金、超长期国债、地方政府专项债券、银行融资及自筹资金等多渠道解决。工程建设总工期为 40 个月，工程分两期建设。其中：一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。

项目建设区原始地貌属冲积平原地貌单元，经历多次堆填平整，沿河两岸地块原始地势平缓。项目区属亚热带、北热带、亚湿润季风气候，多年平均气温 23℃，多年平均降雨量 1724mm，土壤类型主要为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。项目所在地属于轻度水力侵蚀为主的南方红壤区，容许土壤流失量 500t/(km²·a)。项目所在地不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区，因项目位于廉江市城市区域，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

2026 年 5 月 11 日，廉江市水务局在廉江市主持召开了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称“报告书”）技术评审会，参加会议的有：建设单位廉江市卫生职业技术学校、主体设计单位广东桦建道建筑设计有限公司、《水保方案》编制单位广东铭方工程咨询有限公司等单位的代表和邀请专家 5 名（名单附后）。与会代表和专家查勘了项目现场，听取了建设单位关于项目情况的介绍、《水保

方案》编制单位关于编制成果的汇报，并进行了讨论，提出评审意见如下：

一、报告书综合说明内容较全面。建议：完善编制依据，复核方案特性表内容。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：

（一）完善施工组织内容介绍。

（二）复核土石方挖填量，完善土石方平衡表及流向框图；完善余方处置方案及相关手续。

三、项目水土保持评价基本合理。建议：

（一）完善土石方平衡的分析与评价；

（二）完善主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价，复核工程量和投资。

四、水土流失分析与预测基本合理，预测方法基本可行。建议：

（一）优化类比工程和类比工程侵蚀模数取值，复核水土流失预测成果；

（二）完善水土流失危害分析。

五、水土保持措施布设基本合理。建议：

（一）优化项目水土流失防治分区，完善各分区防治措施总体布局及防治措施体系框图；

（二）复核各分区防治措施及工程量。

六、水土保持监测内容较全面，监测方法基本可行。建议优化监测点布置。

七、水土保持投资概算编制依据较充分，编制方法基本合理。

建议；

（一）复核材料单价、独立费用等，完善投资估算表；

（二）复核六项指标计算分析。

八、水土保持管理基本合理。

九、完善相关附表、附件及附图。

综上所述，报告书基本符合建设项目水土保持方案有关技术规范的规定和要求，同意通过评审，经补充、修改、完善后可上报审批。

专家组组长（签名）：

2026年5月11日

附件 11: 专家评审意见修改情况对照表

**廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告
书（送审稿）专家评审意见修改情况对照表**

评审意见		修改情况	专家审核
一、报告书综合说明内容较全面。建议：			
1	复核方案特性表内容。	已复核，详见 P17	☒ 已修改 ☐ 未修改
二、项目概况介绍基本清楚。建议：			
1	完善施工组织内容介绍。	已完善，详见 P26~P35	☒ 已修改 ☐ 未修改
2	复核土石方挖填量，完善土石方平衡表及流向框图；完善余方处置方案及相关手续。	已复核完善，详见 P36~P41；附件 6~附件 7	☒ 已修改 ☐ 未修改
三、项目水土保持评价基本合理。建议：			
	1、完善土石方平衡的分析与评价。	已完善，详见 P53~P55	☒ 已修改 ☐ 未修改
	2、完善主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价，复核工程量和投资。	已复核完善，详见 P57~P62	☒ 已修改 ☐ 未修改
四、水土流失分析与预测基本合理，预测方法基本可行。建议：			
	1、优化类比工程和类比工程侵蚀模数取值；复核水土流失预测成果。	已优化及复核，详见 P73~P80	☒ 已修改 ☐ 未修改
	2、完善水土流失危害分析。	已完善，详见 P80~P81	☒ 已修改 ☐ 未修改
五、水土保持措施布设基本合理。建议：			
	1、优化水土流失防治分区划分；完善各分区防治措施总体布局及防治措施体系框图。	已优化及完善，详见 P84~P90	☒ 已修改 ☐ 未修改
	2、复核各分区防治措施及工程量。	已复核，详见 P93~P100	☒ 已修改 ☐ 未修改
六、水土保持监测内容较全面，监测方法基本可行。建议：			
	1、优化监测点位布设。	已优化，详见 P112~P113	☒ 已修改 ☐ 未修改

七、水土保持投资概算编制依据较充分，编制方法基本合理。建议：		
1、复核材料单价、独立费用等，完善投资估算表。	已复核完善，详见 P120~P132 及附表 4	☒ 已修改 ☐ 未修改
2、复核六项防治指标分析计算。	已复核，详见 P132~P134	☒ 已修改 ☐ 未修改
八、水土保持管理内容基本可行。		
九、完善相关附表、附件及附图		
1、完善相关附表。	已完善，详见附表 1、附表 4	☒ 已修改 ☐ 未修改
1、完善相关附件。	已完善，详见附件 4~附件 7	☒ 已修改 ☐ 未修改
2、完善相关附图。	已完善，详见附图 4、附图 11~附图 19 及附图 22	☒ 已修改 ☐ 未修改
编制单位（盖章）：广东铭方工程咨询有限公司 专家组长签名：王立芳 2026 年 7 月 24 日		

附件 12: 技术审查意见

《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》

技术评审意见

廉江市卫生职业技术学校改扩建项目属于改扩建项目，本项目位于廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧，建设范围分南北两个地块，中间由廉江河分隔，通过跨江平台衔接，工程分两期建设。其中：一期为南侧地块，用地北邻规划河南三街、南邻人民大道，西邻创业路，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。二期为北侧地块，用地北邻西街路、南邻规划道路，西邻规划道路，东邻廉江市人民医院，地理中心位置经纬度为：北纬 $22^{\circ} 11' 17.35''$ ，东经 $111^{\circ} 47' 44.86''$ 。

本项目规划用地面积为 40199.14m^2 ，总建筑面积 65370.45m^2 ，计容建筑面积为 45628.17m^2 ，不计容建筑面积 19742.28m^2 ，容积率 1.135，建筑基底占地面积 10047.43m^2 ，建筑密度 24.99%，绿地率 35.02%，停车位 349 个。主要建设内容为：建设教学实训楼、宿舍、食堂、风雨操场、地下室停车场、连接南北地块的跨江平台及道路管线和景观绿化等配套工程。

本项目总用地面积为 4.30hm^2 ，其中永久占地 4.02hm^2 ，临时占地 0.28hm^2 ，占地类型主要为公共管理与公共服务用地（教育用地）、工矿仓储用地（工业用地）、水域及水利设施用地（河流水面）、草地（其他草地）和其他土地（空闲地）。本项目挖填方总量为 13.71 万 m^3 ；挖方为 8.62 万 m^3 ；填方为 5.09 万 m^3 ，

全部取自工程自身挖方；余方为 3.53 万 m^3 ，全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用。

本工程总投资 34113.29 万元，其中土建投资 23805.28 万元，工程建设所需资金申请上级专项资金、超长期国债、地方政府专项债券、银行融资及自筹资金等多渠道解决。工程建设总工期为 40 个月，工程分两期建设。其中：一期计划于 2026 年 5 月开工，2027 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。二期计划于 2028 年 5 月开工，2029 年 12 月完工，建设工期为 20 个月。

项目建设区原始地貌属冲积平原地貌单元，经历多次堆填平整，沿河两岸地块原始地势平缓。项目区属亚热带、北热带、亚湿润季风气候，多年平均气温 23°C ，多年平均降雨量 1724mm，土壤类型主要为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。项目所在地属于轻度水力侵蚀为主的南方红壤区，容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目所在地不属于国家、广东省和湛江市的水土流失重点预防区和重点治理区，因项目位于廉江市城市区域，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

2026 年 5 月 11 日，廉江市水务局在廉江市主持召开了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称“报告书”）技术评审会，参加会议的有：建设单位廉江市卫生职业技术学校、主体设计单位广东桦建道建筑设计有限公司、《水保方案》编制单位广东铭方工程咨询有限公司等单位的代表和特邀专家 5 名（名单附后）。与会代表和专家查勘了项目现场，听取了建设单位关于项目情况的介绍、《水保

方案》编制单位关于编制成果的汇报，并进行了讨论，形成评审意见，编制单位根据水利部办公厅印发《生产建设项目水土保持方案编制模板的通知》（办水保函〔2026〕232 号）和评审意见对《水保方案》送审稿进行了逐一修改完善，于 2026 年 7 月编制完成了《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

经审查，该水土保持方案（报批稿）基本达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持方案编制模板的通知》（办水保函〔2026〕232 号）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求。主要审查意见如下：

一、综合说明

（一）同意本项目的自然简况。

（二）同意本项目的水土保持评价结论。

（三）同意本项目的表土资源保护与利用。

（四）同意本项目弃渣场选址与堆置。

（五）同意本项目水土流失预测结果。

（六）同意本项目水土流失防治责任范围的界定。根据编制单位测算，本项目水土流失防治责任范围 4.30hm²。

（七）同意本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

(八) 同意本项目的水土流失防治目标值。项目设计水平年防治目标值为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%，场内无可剥离表土，不设置表土保护率指标值。

(九) 同意本项目的水土流失防治分区及措施布设，同意设计水平年为 2030 年。

(十) 同意水土保持监测方案。

(十一) 同意水土保持投资及效益分析成果。

二、项目概况

(一) 同意本项目概况介绍。项目基本情况、项目周边情况、项目组成及建设内容、工程布局、施工组织、工程占地、土石方平衡、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建、施工进度安排和自然概况等介绍比较清晰。

(二) 基本同意本项目的表土分析和土石方挖填数量。

三、项目水土保持评价

(一) 同意本项目的主体工程选址（线）、建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、主体工程设计中具有水土保持功能等在水土保持方面的评价结论。从水土保持角度分析，本工程建设不存在绝对制约性因素，工程建设可行。

(二)同意主体工程设计中具有水土保持功能工程界定分析与评价。主体工程实施考虑了雨水管网、雨水沟、景观绿化坑顶排水沟、坑顶集水井和三级沉沙池等措施。

四、表土资源保护与利用

(一)同意本项目的表土资源调查方法、内容及调查结论，同意表土资源评价结论。

(二)同意本项目的表土保护方案。

(三)同意本项目的表土堆存与养护。

(四)基本同意本项目的表土利用方案。本项目绿化覆土取自项目自身开挖的土方，筛选基坑开挖优质土壤，进行土壤改良方案。

五、弃渣场选址与堆置

(一)同意本项目余方全部交由廉江市阅东建材贸易有限公司运往联合石场环保砖厂综合利用，不设置弃渣场。

(二)同意本项目无可剥离表土，无需设置表土堆放区。地下室基坑施工，场内无临时堆土条件，基坑回填土方及工程后期绿化覆土，临时存放于弃土受纳点，由廉江市阅东建材贸易有限公司负责管护，工程后期运回利用；建筑物基础及管沟施工回填土方沿线堆放，并配合彩条布苫盖进行防护，工序完成后直接回填利用，不设置临时堆土区。

六、水土流失分析与预测

(一) 同意项目区水土流失现状分析, 同意项目建设区水土流失现状及调查结果。

(二) 同意本项目水土流失影响因素的分析。项目总占地面积 4.30hm^2 , 其中永久占地 4.02hm^2 , 临时占地 0.28hm^2 。工程扰动原地貌、破坏土地面积 4.30hm^2 , 损毁植被面积 0.95hm^2 。

(三) 同意本项目的水土流失预测范围、预测时段、预测内容和预测方法。

(四) 同意本项目的水土流失预测结果及其水土流失危害分析结论。本项目施工可能造成水土流失总量为 513t , 其中施工期 485t , 自然恢复期 28t 。新增水土流失总量约 466t , 其中施工期 452t , 自然恢复期 14t 。新增水土流失时段主要集中在施工期, 重点流失区域集中在一期工程区和二期工程区, 项目水土流失重点防治时段为施工时段。

七、水土流失防治

(一) 同意本项目的水土流失防治责任范围的界定。本项目水土流失防治责任范围面积为 4.30hm^2 , 其中永久占地 4.02hm^2 , 临时占地 0.28hm^2 。

(二) 同意本项目的设计水平年为 2030 年。

(三) 同意本项目的水土流失执行标准等级和防治目标。本项目位于湛江市廉江市廉江市人民大道与创业路交汇处东北侧, 属县级及以上城市区域的, 水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准; 本方案确定的六项防治目标值为: 水土流失

治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%，场内无可剥离表土，不设置表土保护率指标值。

（四）同意本项目防治区划分的原则和结果。项目划分为 5 个一级分区：一期工程区、一期营造区、二期工程区、二期营造区和跨河平台区；一期工程区划分为 3 个二级分区：即是一期建筑物区、一期道路广场区和一期景观绿化区；二期工程区分为 3 个二级分区：即是二期建筑物区、二期道路广场区、二期景观绿化区。

（五）同意本项目的工程级别与设计标准。雨水管网和雨水沟的设计标准为 5 年一遇 10min 最大降雨量；植物措施设计标准按 1 级植被建设工程建设，执行园林绿化工程标准；临时排水沟按取 5 年一遇 1h 最大降雨量。

（六）同意本项目水土流失防治措施布设原则、防治措施体系和总体布局。

1、一期施工期

（1）一期建筑物区

1) 一期建筑物区

主体设计已在项目施工出入口设置洗车池对进出施工车辆进行冲洗，在地下室基坑坡顶设置了 385m 坑顶排水沟，沿排水沟途中设置 8 座坑顶集水井，在排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了 1 座三级沉沙池。坑顶排水沟规格为：底宽

0.4m、深 0.4m；集水井规格为：长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m；三级沉沙池规格为：长 3.0m*宽 1.5m*深 1.5m。

本方案在场内施工区四周增设临时排水沟，总长 510m，排水沟途中增设一级沉沙池共 7 座，在场内裸露地表及临时堆放施工材料增设彩条布苫盖约 4000m² 防护。临时排水沟采用矩形断面设计：底宽 0.4m、深 0.4m，采用砖砌，C₁₅ 素砼垫层，M₁₀ 水泥砂浆抹面；一级沉沙池设计尺寸为：长 1.5m、宽 1.2m、深 1.2m，采用砖砌，C₁₅ 素砼垫层，M₁₀ 水泥砂浆抹面。

2) 一期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网，总长度 775m，管径 DN300~DN700。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖约 500m² 防护。

3) 一期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化，景观绿化面积 0.54hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀，回填土期间，本方案增设彩条布苫盖约 500m² 防护。

(2) 一期营造区

利用廉江市城建卫生监察大队现有建筑作为施工生活办公区，工程后期拆除现有建筑，进行道路广场及景观绿化建设，本方案景观绿化面积 0.05hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

2、二期施工期

(1) 二期工程区

1) 二期建筑物区

主体设计已在二期地下室基坑坡顶设置了 520m 坑顶排水沟，沿排水沟途中设置 11 座坑顶集水井，在排水沟与市政排水管网的接驳口处设置了 1 座三级沉沙池。坑顶排水沟规格为：底宽 0.4m、深 0.4m；集水井规格为：长 1.0m*宽 1.0m*深 1.0m；三级沉沙池规格为：长 3.0m*宽 1.5m*深 1.5m。

本方案在二期地下室基坑开挖坡面及裸露地表增设彩条布苫盖约 5000m² 防护。

2) 二期道路广场区

主体工程已设计了完善的雨水管网，总长度 775m，管径 DN300~DN800。本方案增设管线开挖增设彩条布苫盖约 500m² 防护。

3) 二期景观绿化区

主体工程已设计景观绿化，景观绿化面积 0.62hm²，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀，绿化回填土期间，本方案增设塑料彩条布苫盖约 500m² 防护。

(2) 二期营造区

本方案在场内增设临时排水沟，总长 245m，临时排水沟采用矩形断面设计：底宽 0.4m、深 0.4m，采用砖砌，C₁₅ 素砼垫层，M₁₀ 水泥砂浆抹面，临时排水沟接入坑顶排水沟外排；工

程后期拆除临时建筑，恢复景观绿化建设，本方案恢复景观绿化面积 0.20hm^2 ，植被以草皮为主，辅以乔、灌木点缀。

（3）跨河平台区

针对施工产生的裸露地表及施工围堰，本方案增设彩条布苫盖约 1000m^2 防护。

（七）同意施工组织条件、形式、施工工艺、施工质量要求、主要材料供应和施工进度安排。施工过程应加强组织与管理，各类施工活动要严格控制在用地范围内，禁止随意占压、扰动地表和损坏植被及水土保持设施。

八、水土保持监测

（一）同意水土保持监测范围、监测时段、监测内容、监测方法和监测频次，重点做好施工期的监测工作；

（二）同意初定的监测点位布设。下阶段应根据施工组织设计，进一步优化监测点布设和监测方法；

（三）同意监测实施条件和成果。

九、投资概算及效益分析

（一）同意投资概算的编制原则、编制依据和方法。

（二）经审核，本项目水土保持概算总投资 501.80 万元（其中主体已列投资 389.05 万元，方案新增水土保持设施投资 112.75 万元）。方案新增投资中包括工程措施费 0.00 万元、植物措施费 0.00 万元、监测措施费 40.22 万元、临时措施费 18.99 万元，独立费用 40.94 万元（其中建设管理费 19.78 万

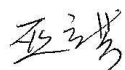
元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 17.18 万元，工程建设监理费 1.48 万元，工程造价咨询服务费 0.00 万元，科研勘测设计费 2.50 万元），预备费 10.02 万元和水土保持补偿费 2.58 万元（25800.60 元）。

（三）同意水土保持效益分析方法和内容。本方案各项防治措施实施后，设计水平年水土保持效益指标均达到或超过方案制定的目标值。

八、水土保持管理

同意编制单位拟定的本《水保方案》水土保持管理措施。

综上所述，经审查，《廉江市卫生职业技术学校改扩建项目水土保持方案报告书》的编制满足有关技术规范和要求，同意通过评审，可上报审批。

专家组组长（签名）：

2026 年 7 月 24 日

11.3 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 广东省水土流失重点防治区划分图

附图 4: 廉江市土壤侵蚀现状图

附图 5: 项目原始地形地貌图

附图 6.1: 一期项目总平面布置图

附图 6.2: 二期项目总平面布置图

附图 7.1: 一期室外排水总平面图

附图 7.2: 二期室外排水总平面图

附图 8.1: 一期绿化工程总平面图

附图 8.2: 二期绿化工程总平面图

附图 9.1: 一期基坑支护总平面图

附图 9.2: 二期基坑支护总平面图

附图 10.1: 一期基坑支护剖面图

附图 10.2: 二期基坑支护剖面图

附图 11: 跨河平台围堰断面示意图

附图 12: 跨河平台围堰大洋图 1~2

附图 13: 防治责任范围内林草植被分布图

附图 14: 表土资源调查点位布设图

附图 15: 水土流失防治责任范围图

附图 16: 一期施工期防治分区图

附图 17: 一期施工期水土保持措施总体布局及监测点位图

附图 18: 二期施工期防治分区图

附图 19: 二期施工期水土保持措施总体布局及监测点位图

附图 20: 坑顶排水沟、坑顶集水井、三级沉沙池典型设计图

附图 21: 临时排水沟、一级沉沙池、临时苫盖典型设计图

附图 22: 植物措施典型设计图