

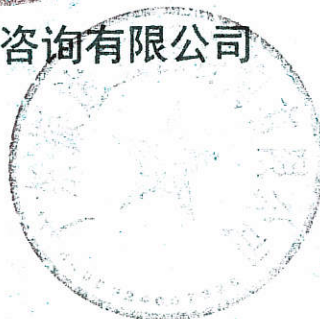
家源生猪标准化养殖（车板）
基地建设项目
水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：广东家源农业发展有限公司

编制单位：广东振达工程咨询有限公司

完成日期：2022年11月



家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目

目

水土保持方案报告书

（报批稿）



建设单位：广东家源农业发展有限公司

编制单位：广东振达工程咨询有限公司

完成时间：2022年11月



核准变更登记通知书

粤湛核变通内字（2021）第44080012100078098号

名称：广东振达工程咨询有限公司

统一社会信用代码：91440802MA4X3D5T5P

以上企业于二〇二一年八月十八日经我局核准变更登记，经核准的变更登记事项如下：

登记事项	变更前内容	变更后内容
注册资本(万元)	300万元	1000万元人民币
名称	湛江振达工程咨询有限公司	广东振达工程咨询有限公司

经核准的备案事项如下：

备案事项	备案前内容	备案后内容
公司章程		章程

特此通知。



二〇二一年八月十八日



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称： 湛江振达工程咨询有限公司

法定代表人： 钟其超

单位等级： ★ (1星)

证书编号： 水保方案(粤)字第0092号

有效期： 自2019年10月01日至2022年09月30日



发证机构： 中国水土保持学会

发证时间： 2019年09月30日



统一社会信用代码
91440802MA4X3D5T5P

营业执照

(副本)(1-1)

扫描二维码
在企业信用信息公示
系统”了解更多登
记、备案、许可、监
管信息



名称 广东聚达工程咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 钟其超

经营范围

工程规划咨询、编制项目建议书、项目申请报告、项目可行性研究报告、节能评估、环境影响评价、水土保持方案编制和监测、水资源论证、海域使用论证、水质影响评价、水工程(海)排污口设置论证、海堤建筑论证、地质灾害治理服务、土壤修复设计施工、建筑工程、市政工程施工、公路交建、水利水电勘测设计、水文地质勘探、测量测绘、工程造价咨询、公路承包、政府采购代理、工程监理、房屋租赁、场地租赁、地产生评估、审计、工程核算服务、物业管理、房屋租赁、场地租赁、(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 人民币壹仟万元

成立日期 2017年09月07日

营业期限 长期

住所 湛江开发区海滨大道北6号荣盛中央广场13号楼

1016号办公室

登记机关

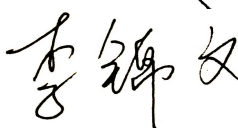
2021年08月18日

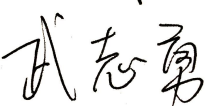


家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目 水土保持方案报告书责任页


编制单位：广东振达工程咨询有限公司


批准：（法人代表、经济师）


核定：（水土保持高级工程师）

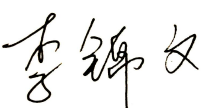
审查：（水利工程高级工程师）

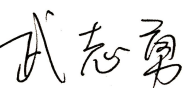
校核：（助理工程师）


项目负责人：（水利工程高级工程师）

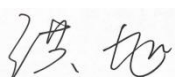
编写：（助理工程师）（第一、二、九章）

（水利工程工程师）（第三、四章）

（水土保持高级工程师）（第五、六章）

（水利工程高级工程师）（第七章）

（水利工程高级工程师）（第八章）

（助理工程师）（第九章）

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失调查与预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	14
2 项目概况	18
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织及施工工艺	24
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡及弃渣处置	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	31
2.6 施工进度	31
2.7 自然概况	32
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址水土保持评价	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价	40
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	44
3.4 水土保持措施实施情况	45
4 水土流失分析与预测	46
4.1 水土流失现状	46
4.2 水土流失影响因素分析	51

4.3 土壤流失量调查与预测	52
4.4 水土流失危害分析	62
4.5 指导性意见	63
5 水土保持措施	66
5.1 防治区划分	66
5.2 措施总体布局	67
5.3 分区措施布设	70
5.4 施工要求	74
6 水土保持监测	78
6.1 范围和时段	78
6.2 内容和方法	78
6.3 点位布设	82
6.4 实施条件和成果	83
7 水土保持投资估算及效益分析	88
7.1 投资估算	88
7.2 效益分析	96
7.3 水土保持损益分析	98
8 水土保持管理	101
8.1 组织管理	101
8.2 后续设计	102
8.3 水土保持监测	103
8.4 水土保持监理	103
8.5 水土保持施工	103
8.6 水土保持设施验收	104
9 附表、附件和附图	105
9.1 附件	105
9.2 附表	105
9.3 附图	105

现场照片（摄于 2022 年 10 月）



项目区现状



项目区现状



项目区现状



项目区现状



项目区现状



项目区现状

1综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目（以下简称“本项目”）位于湛江市廉江市车板镇，本项目总占地面积为 81353.72m²，约 8.14hm²。地理位置中心坐标为 109° 82′ 63.68″ E，21° 49′ 47.92″ N，项目地理位置情况详见附图 1。

随着社会经济的不断发展，人们生活水平不断提高，人们对动物蛋白质特别是猪肉的需求量越来越大，对猪肉质量要求也越来越高，安全、无公害、高瘦肉率的猪肉需求量不断增长。同时，随着城市化进程的推进，大量农村劳动力向城镇转移，传统的家庭（散户）养猪数量正在迅速减少，导致猪肉价格不断上涨，猪肉生产大省的猪肉生产量下滑，使得猪肉供应形势越加严峻。因此，发展标准化、规模化养猪顺应了农业产业化的发展方向，是实现由传统农业向现代化农业转变的根本途径，也是稳定物价，减缓 CPI 上涨的一项重要举措，而发展生态型养殖场则更是符合目前兴起的大力实施绿色 GDP 战略的形势。

发展畜牧业，帮助农民增收致富是我国农业产业的重要内容，而养猪业是高效农业产业，是促进农民增收的重要途径之一，也是吸纳返乡农民工就业或帮助其自主创业的重要途径。该项目有利于促进当地农业产业结构调整，进一步带动标准化规模养猪的发展，相关联的饲料业、食品业等也将得到进一步发展，项目区农民（主要是养猪散户）也由此增加收入。

从省内及周边省市市场分析，随着生猪规模养殖的进一步发展，对优良品种的需求量将会进一步增长，特别是瘦肉型商品猪的需求量逐年增大。

猪肉产、销区对接明显，长江三角洲、珠江三角洲、闽江三角洲和京津沪区域经济圈的形成，每年生猪调入量将增加 1500~1700 万头，以满足沿海发达地区对猪肉的需

求。

目前，市场以品质较差的杂种猪肉为主，猪肉品质低劣已成为猪肉市场急需解决的问题。人们消费水平的提高使得市场对“优质猪肉”的需求出现了较大的供求缺口，发展“优质猪肉”产业，可以提高养猪经济效益，满足人们生活改善对优质、安全肉的需求。

项目建成后，可以通过带动作用引领当地农民致富。在保护了当地农民生活环境的前提下，建立了农民增收的长效机制，有利于当地农村响应上级政府号召，完成农村结构化改革。

综上所述，项目建设的必要性充分，建设规模和标准适合，本项目的建设是可行的。

（2）项目位置

本项目位于湛江市廉江市车板镇车板林队，中心坐标为：东经 109° 82′ 63.68″ E，北纬 21° 49′ 47.92″ N。

（3）建设性质

新建建设类项目。

（4）建设内容及规模

建设规模:年产 3 万头肉猪。

建设内容:按照高效猪场建设标准建设 3 万头肉猪基地，项目引进先进的品种、设备、技术和管理，建设种猪繁育舍、公猪站、配种怀孕舍、分娩舍、保育舍、智能环境监测与控制系统、精准饲喂管理系统、智能测定数据读取系统等建设。

项目总投资 1694.55 万元，其中土建投资为 473.02 万元，设备及技术投资为 973.56 万元。项目资金来源于企业自筹。

（5）拆迁（移民）数量及安置方式

本项目场地位于湛江市廉江市车板镇车板林队，占地类型为林地、其他草地、空闲地，不涉及拆迁安置。

（6）专项设施改（迁）建

本项目不存在专项设施改（迁）建等问题。

（7）建设工期

本工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2023 年 9 月完工，总工期 36 个月。

(8) 工程投资

项目总投资 1694.55 万元，其中土建投资为 473.02 万元，设备及技术投资为 973.56 万元。项目资金来源于企业自筹。

(9) 工程占地

本项目总用地面积为 8.14hm²，全部为永久占地。

(10) 土石方量

本工程土石方主要产生于雨水管沟、雨水管沟、沉沙井（池）开挖等，本项目总挖方 15.19 万 m³，填方 18.08 万 m³，需外借方 2.89 万 m³，因现阶段尚未进行土方回填，建设单位未能确定外购土方途径，因此建议建设单位后期通过合法途径购买土方，并补充购土合同。项目无弃方。

1.1.2 工程建设进展情况

本方案属于补报水保方案。本工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2023 年 9 月完工，总工期 36 个月。

1.1.3 项目前期工作进展情况

(1) 前期工作

2020 年 11 月建设单位取得廉江市发展和改革局出具的《广东省企业投资项目备案证》；

(2) 方案编制情况

为保护生态环境，执行建设项目管理的有关水土保持法律法规，广东家源农业发展有限公司于 2022 年 9 月委托广东振达工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持方案的补编工作。我公司于 2022 年 11 月编制完成《家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.4 自然简况

本项目位于湛江市廉江市车板镇，廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5 公里，南

北相距 60.2 公里。海岸线长 108 公里，土地总面积 2867 平方公里。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势南高北低，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 382 米，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。

廉江市多年平均气温为 22.9℃。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。廉江市日照充足，热量丰富，据气象部门统计资料分析，多年平均年日照时数 1714 小时。常年受冷空气、台风、热带云团、强对流等多种天气过程的影响，造成常年均有降水发生。区内降雨量年内分配不均，雨季主要集中在 4~9 月份，降雨量占全年的 83%左右，多年平均降雨量为 1767.9mm，年降雨量最多的是 1985 年，达到 2539.7 毫米，最少的是 1977 年，仅有 931.8.7 毫米。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010 年 12 月 29 日国务院 138 次常务会议修改，2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号发布）；

(3) 《广东省水土保持条例》（广东省人大，2016 年 9 月 29 日通过，2017 年 1 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，水利部令第 5 号，1995 年 5 月 30 日发布，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号修订；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》，水利部 2000 年第 12 号令，2000 年 1 月 31 日发布，2014 年 8 月 19 日以水利部令第 46 号修改。

1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）；

(2) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）>的通知》（水利部，水保〔2018〕135 号）；

(3) 《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（水利部，办水保〔2018〕133 号）；

(4) 《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》（2015 年 10 月 13 日）；

(5) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（水利部办公厅，办水保〔2016〕65 号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

(7) 《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）；

(8) 《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监管的通知》（粤水水保函〔2019〕712 号）；

(9) 《广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序的通知》（粤水水保函〔2019〕691 号）；

(10) 《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）。

1.2.4 规范、标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (7) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (8) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (10) 《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (11) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (12) 《水土保持工程初步设计报告编制规程》（SL449-2009）。

1.2.5 技术文件及相关资料

- (1) 水土保持方案编制委托书；
- (2) 《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013年8月）；
- (3) 《广东省水土保持生态建设规划（2000~2050）》（省水利厅，2001年8月）；
- (4) 《广东土壤》（广东省土壤普查办公室，1993年4月）；
- (5) 《广东省企业投资项目备案证》（廉江市发展和改革局，2020年11月）
- (6) 其他相关资料。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，根据主体工程设计安排，工程已于2020年10月开工，属于水土保持方案补报项目。计划于2023年9月完工，总工期36个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，方案设计水平年是指水土保持工程全部到位、初具规模并开始发挥作用的时间，建设类项目的方案设计水平年为主体工程完

工后的当年或后一年，因此，确定本方案设计水平年为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目总用地面积为 8.14hm^2 ，全部为永久占地。水土流失防治责任范围确定为 8.14hm^2 。根据项目区不同施工程度、造成水土流失因子相近、整体性等特点及地理位置将项目建设区划分 4 个分区，分别为：I 区—主体工程区，防治面积 3.85hm^2 ；II 区—临时堆土区，防治面积 0.24hm^2 ；III 区—污水处理区，防治面积 1.01hm^2 ；IV 区—施工营造区，防治面积 0.26hm^2 ；V 区—场内通道及绿化区，防治面积 2.78hm^2 。

根据“谁造成水土流失，谁负责治理”的界定原则，本工程水土流失防治责任人为建设单位。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目所在地为湛江市廉江市车板镇，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）和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅 2015 年 10 月 13 日公告），项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区和重点治理区；依照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点，故本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区二级标准。

1.5.2 防治目标

项目区水土流失类型属南方红壤丘陵区，以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据降雨、地形等各因素进行修正，项目区属于轻度侵蚀为主，土壤流失控制比不应小于 1.0。

本项目属于建设类项目，结合工程建设水土流失特点以及防治要求，对六项水土流失防治指标分区、分时段进行了量化，详见表 1-1。

(1) 水土流失治理度

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）二级标准要求，水土流失治理度目标值为 95%。

(2) 土壤流失控制比

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2”，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。

(3) 渣土防护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）二级标准要求，确定渣土防护率目标值为 95%。

(4) 表土保护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）二级标准要求，确定表土保护率目标值为 87%。

(5) 林草植被恢复率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）二级标准要求，确定林草植被恢复率目标值为 95%。

(6) 林草覆盖率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）二级标准要求，确定林草覆盖率目标值为 22%。

为全面响应《中华人民共和国水土保持法》，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目区不属于干旱地区，不位于城市区，所在区域平均水土流失强度以轻度为主，初步确定本项目建设区的土壤流失控制比为 1.0，水土流失治理度、表土保护率、林草植被恢复率指标不做修正，各指标经修正后，本方案要达到的具体目标见表。

综上所述，修正后水土流失总体防治指标值：水土流失治理度 95%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率 95%、表土保护率 87%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 22%。本项目防治指标修正值见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治目标修正表

防治目标	南方红壤区二级标准		按土壤侵蚀强度修正	执行标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1.0
渣土防护率 (%)	90	95		90	95
表土保护率 (%)	87	87		87	87
林草植被恢复率 (%)	-	95		-	95
林草覆盖率 (%)	-	22		-	22

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

通过与《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定进行相符性分析，主体工程基本符合相关规定要求，工程选址避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，项目所在地不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区，选址不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，项目选址兼顾了水土保持要求。本项目主体工程的选址唯一，选线不存在水保[2007]184号文中不予批准的10大情况，并符合水土保持严格限制与普遍限制规定要求。项目主体工程的平面布置方案和竖向设计方案是唯一的，没有比选方案，且项目已开工建设，所以本方案也不进行主体工程方案比选的水土保持分析评价。

1.6.2 建设方案与布局评价

①本工程建设方案从节省投资、节约用地、减少土石方等方面综合考虑，工程建设

方案和布局总体合理，符合水土保持要求。

②本工程不存在工程建设方案布局严格限制与要求的行为，本工程建设方案符合水土保持要求。

③工程占地、土石方平衡、施工工艺、施工组织、工程布局和工程管理等基本满足水土保持要求。

④主体工程设计中已列的排水工程、绿化工程基本满足水土保持需要，但水土保持措施体系尚不完善，缺乏施工临时排水、沉沙、临时苫盖等防护措施，本方案将补充完善，构成完善的水土流失防治体系。

通过从水土保持角度对工程占地、土石方平衡、施工方法及工艺等方面分析评价，本项目建设可行。

1.7 水土流失调查与预测结果

本项目总占地面积为 8.14hm²。

通过调查及预测，项目建设可能造成水土流失总量 3070.34t，新增水土流失总量 2920.44t。其中，施工期调查时段内背景流失量为 81.40t，调查水土流失总量 1559.80t，新增水土流失量为 1478.40t；施工期预测时段内背景流失量为 22.57t，预测水土流失总量 1454.94t，新增水土流失量为 1414.24t；自然恢复期预测时段内背景流失量为 27.80t，预测水土流失总量 55.60t，新增水土流失量为 27.80t。

从调查与预测结果看，新增水土流失时段主要集中在施工期，新增水土流失主要产生在主体建筑区。

1.8 水土保持措施布设成果

项目建设区划分为主体工程区、临时堆土区、施工营造区、污水处理区、场内通道及绿化区 5 个一级水土流失防治分区。

(1) 水土保持措施布设

①主体工程区

根据主体设计资料及现场勘查，已设计的水土保持措施有排水沟、沉沙井等。项目施工期间，项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙井，经沉沙作用后排入场地外植地。

②临时堆土区

根据主体设计资料及现场勘查，没有布设水土保持措施，本方案在临时堆土区新增临时沉沙井、临时排水沟、彩条布临时苫盖、编织土袋拦墙措施。项目施工期间，项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙井，再收集汇集到沉沙池，经沉沙作用后排入场地外植地。

③污水处理区

根据主体设计资料及现场勘查，已设计的水土保持措施有排水沟、沉沙池等水土保持措施。项目施工期间，项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙井，经沉沙作用后排入场地外植地。

④施工营造区

根据主体设计资料及现场勘查，已设计的水土保持措施有排水沟、沉沙井等水土保持措施。项目施工期间，项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙井，经沉沙作用后排入场地外植地。

⑤场内通道及绿化区

根据主体设计资料及现场勘查，已设计的水土保持措施有乔灌景观绿化，本方案在场内通道及绿化区新增排水沟、沉沙井等水土保持措施。项目施工期间，项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙井，经沉沙作用后排入场地外植地。

(2) 水土保持措施工程量

I 区：主体工程区

1、主体工程设计已有的水土保持措施：

工程措施：截排水沟 778m；沉沙井 8 座；

2、本方案在该区新增水土保持措施：无

II 区：临时堆土区

1、主体工程设计已有的水土保持措施：无

2、本方案在该区新增水土保持措施:

临时措施: 临时沉沙井 1 座; 临时排水沟 210m; 编织土袋拦墙 170m; 彩条布苫盖 0.26hm²;

III区: 污水处理区

1、主体工程设计已有的水土保持措施:

工程措施: 排水沟 220m

2、本方案在该区新增水土保持措施:

工程措施: 沉沙池 1 座

IV区: 施工营造区

1、主体工程设计已有的水土保持措施:

工程措施: 排水沟 88m; 沉沙井 1 座;

2、本方案在该区新增水土保持措施: 无

V区: 场内通道及绿化区

1、主体工程设计已有的水土保持措施:

植物措施: 乔灌景观绿化 2.32hm²

2、本方案在该区新增水土保持措施:

工程措施: 排水沟 1109m; 沉沙井 5 座; 沉沙池 1 座

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测范围

水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围, 即 8.14hm²。

(2) 监测时段

本项目从现阶段开始, 至设计水平年结束, 监测时段为 2022 年 11 月~2024 年 12 月。

(3) 监测内容

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况, 弃土情况, 水土流失情况和水土保持实施情况及效果等。

(4) 监测方法

采用定位观测、调查监测、巡查等方法。

(5) 监测点位

本方案拟在工程用地范围内布设 9 个临时监测点，其中 1、2、3 监测点：位于主体建筑区沉沙井处；4#监测点：位于场内通道及绿化区沉沙池处；5#监测点位于临时堆土区临时沉沙井处；6#监测点：位于施工营造区沉沙井处；7#监测点：位于污水处理区沉沙井池；8、9#监测点：位于场内通道及绿化区自然恢复期绿化范围内。

(6) 监测成果

监测成果包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

(7) 报送制度

监测单位应及时向廉江市水务局报送监测情况，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；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程概算总投资为 87.00 万元，其中：主体工程已列 32.65 万元，本方案新 54.36 万元，价格水平年为 2022 年。

本方案新增投资中：工程措施费 18.99 万元，施工临时工程费 5.62 万元，植物措施费 0 万元，监测措施费 8.64 万元，独立费用 12.31 万元（其中建设单位管理费 1.00 万元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 3.84 万元，水土保持监理费 0.83 万元，工程造价咨询服务费 0 万元，科研勘测设计费 6.64 万元），基本预备费 3.91 万元，水土保持补偿费 4.884 万元，实际需缴纳水土保持补偿费 0.4884 万元。

通过实施本方案，至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度达到 95.68%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 96.15%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 97.91%、林草覆盖率达到 28.50%，均可达到方案确定的防治目标值，水土保持效益指标均大多达到或超过了方案制定的目标值，满足防治目标的要求。

1.11 结论

通过水土保持分析，本项目不存在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区和长期定位观测点等，无水土保持制约性因素；在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，有效防止了新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，项目建设基本可行。

建议水土保持方案批复后，水土保持工程因主体工程设计变更和因实际情况需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批。

建设单位应自行或者委托相应机构对水土流失进行监测；生产建设项目竣工验收时，应当同时验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得通过生产建设项目竣工验收。

根据对主体工程布局、施工工艺和水土流失的预测分析，本工程开挖、回填土石方量较大。为使水土保持方案各项防治措施落到实处，有效控制工程建设过程中新增的水土流失，本方案对下阶段工作提出以下水土保持建议。

对主体设计单位的建议

(1) 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，将主体工程设计与水土保持方案紧密衔接，优化图纸设计，对水土保持措施的合理性进行进一步的分析，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土保持防治体系，提高水土保持防治措施功效，尽量节省工程投资；

(2) 不断总结经验，将以往设计中好的防治水土流失的措施，运用到本工程；

(3) 本方案是以主体工程资料为主要依据编制而成，原则上本方案所提出的新增防治措施应在下一阶段的主体工程设计中加以细化和落实。

对建设单位的建议

(1) 建立健全管理机制和监督机制，加强监督管理水土保持方案的实施效果；对水土保持措施的实施进度、质量与资金进行监控管理，保证水土保持措施工程质量；

(2) 在实施水土保持措施前，应选择经验丰富、技术力量强的施工单位，并在合同中明确施工单位应承担的水土保持工作责任；

(3) 若主体工程施工过程中出现设计变更时，水土保持方案也应作出相应的变更设计，并报原审批单位重新审批；

(4) 建设单位应积极主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检查，并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况，落实“三同时”制度；

(5) 建设单位应按照工程招标法规定，选择具有水土保持工程监理资质的监理单位进行水土保持监理；

(6) 建设单位应委托具有水土保持工程监测资质的监测单位，开展本工程的水土保持监测工作；

(7) 在工程建设过程中要加强领导和管理，组建专门的水土保持工程实施领导小组，提高施工人员的水土保持意识，落实水土保持工程资金，确定水土保持方案的有效实施。

对施工单位的建议

(1) 施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位，监理到场，责任到人；

(2) 施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展达到预期的治理目标；

(3) 在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减小施工期间的水土流失；

(4) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(5) 施工单位应严格遵守水土保持“三同时”制度，合理安排施工时序，尽量避免暴雨时段进行土方施工；

(6) 按水保方案中的监测要求及有关规程规范编制监测计划并实施，监测成果定期向水行政主管部门报告。

对地方水行政部门的建议

地方水行政主管部门应加强对施工过程中的监督检查，以保证水土保持方案各项措

施的落实。

对监理单位的建议

(1) 监理单位应对批复的水土保持方案实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落实到实处；监理人员或单位定期向建设管理单位提交水土保持施工进度、质量报告。

(2) 监理单位应在水土保持措施竣工验收时提交监理专项报告，监理报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

对监测单位的建议

(1) 水土保持监测单位应按水土保持方案中的水土保持监测要求编制监测设计与实施计划，并组织实施。

(2) 水土监测单位应定期向建设单位和水行政主管部门报送监测成果，并在水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告，监测报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目		流域管理机构		珠江水利委员会
涉及省（市、区）	广东省	涉及地市或个数	湛江市	涉及县或个数	廉江市
项目规模	建设 3 万头肉猪基地及其配套设施	总投资（万元）	1694.55	土建投资（万元）	473.02
开工时间	2020.10	完工时间	2023.9	方案设计水平年	2024
工程占地（h m ² ）	8.14	永久占地（hm ² ）	8.14	临时占地（h m ² ）	/
土石方量（万 m ³ ）	挖方		填方	借方	余（弃）方
	15.19		18.08	2.89	/
重点防治区名称	不属于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区				
地貌类型	河流冲积平原地貌	水土保持区划		南方红壤区	
土壤侵蚀类型	水蚀	土壤侵蚀强度			轻度
防治责任范围面积（hm ² ）	8.14	容许土壤流失量（t/k m ² ·a）		500	
建设期水土流失调查与预测总量（t）	3070.34	建设期新增水土流失量（t）		2920.44	
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区二级				
防治目标	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）		87
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）		22
防治	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	

1 综合说明

措施 及工 程量	主体建筑区	主体已列: 截排水沟 778m; 沉沙井 8 座 方案新增: 无	主体已列: 无; 方案新增: 无;	主体已列: 无; 方案新增: 无;		
	临时堆土区	主体已列: 无 方案新增: 无;	主体已列: 无 方案新增: 无;	主体已列: 无 方案新增: 临时沉沙井 1 座; 临时排水沟 210m; 编 织土袋拦墙 170; 彩条布临 时苫盖 0.26hm ²		
	污水处理区	主体已列: 排水沟 220m 方案新增: 沉沙池 1 座;	主体已列: 无; 方案新增: 无;	主体已列: 无 方案新增: 无;		
	施工营造区	主体已列: 排水沟 88m; 沉沙井 1 座; 方案新增: 无;	主体已列: 无; 方案新增: 无;	主体已列: 无 方案新增: 无;		
	场内通道及绿化区	主体已列: 排水沟 1109m; 沉沙井 5 座; 沉 沙池 1 座; 方案新增: 无;	主体已列: 乔灌景观 绿化 2.32hm; 方案新增: 无	主体已列: 无; 方案新增: 无;		
	投资 (万元)	37.72 (新增 18.99)	13.92 (新增 0)	5.62 (新增 5.62)		
水土保持总投资 (万元)		87.00 (新增 54.36)	独立费 (万元)	12.31		
监理费 (万元)		0.83	监测费 (万元)	8.64	补偿费 (万元)	4.884
方案编制单位	广东振达工程咨询有限公司		建设单位	广东家源农业发展有限公司		
法人代表人	钟其超		法人代表人	李建文		
地址	湛江开发区海滨大道北 6 号荣盛中 央广场 13 号楼 1012 号办公室		地址	廉江市廉江大道南 239 号翰林苑 五幢 28 号商铺三楼		
邮编	524000		邮编	524000		
联系人及电话	吴信财 13560061947		联系人及电话	罗李兰 13542015663		
传真	0759-2847879		传真			
电子信箱	823688062@qq.com		电子信箱			

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目概况

项目名称：家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目

建设单位：广东家源农业发展有限公司

建设性质：新建

建设地点：家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目位于湛江市廉江市车板镇车板林队，中心坐标为：东经 109° 82' 63.68" E，北纬 21° 49' 47.92" N，项目 700m 处有 673 县道，并与多条乡村道路连接，乡村道路可以直接通往项目东侧并与项目区相连，交通非常便利。本项目建设内容包括按照高效猪场建设标准建设 3 万头肉猪基地，项目引进先进的品种、设备、技术和管理，建设种猪繁育舍、公猪站、配种怀孕舍、分娩舍、保育舍、智能环境监测与控制系统、精准饲喂管理系统、智能测定数据读取系统等建设。本项目用地为广东家源农业发展有限公司租赁用地，没有占用耕地，不涉及征地拆迁问题。地理位置详见附图 01。

建设规模及内容：家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目总占地面积 8.14hm²。建设规模:年产 3 万头肉猪,建设内容:按照高效猪场建设标准建设 3 万头肉猪基地，项目引进先进的品种、设备、技术和管理，建设种猪繁育舍、公猪站、配种怀孕舍、分娩舍、保育舍、智能环境监测与控制系统、精准饲喂管理系统、智能测定数据读取系统等建设。

工程投资：项目总投资 1694.55 万元，其中土建投资为 473.02 万元，设备及技术投资为 973.56 万元。项目资金来源于企业自筹。

建设工期：本工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2023 年 9 月完工，总工期 36 个月。

项目特性表见表 2-1。

表 2-1 项目特性表

一、项目的基本情况									
1	项目名称	家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目							
2	建设地点	湛江市廉江市车板镇车板林队	所在流域	珠江流域					
3	工程类型	建设类工程	工程性质	新建建设类项目					
4	建设单位	广东家源农业发展有限公司							
5	规划用地	红线范围内总用地面积 (hm ²)	8.14						
6	建筑面积	总用地面积 (hm ²)	8.14						
		临时用地面积 (hm ²)							
		绿地率 (%)	28.50	建设用地内总绿地面积 (hm ²)	2.32				
7	总投资	1694.55 万元	土建投资	473.02 万元					
二、占地情况									
项目	占地性质 (hm ²)			占地类型 (hm ²)					
	永久	临时	小计	林地	其他草地	空闲地			
主体建筑区	3.85		3.85	2.40	1.23	0.22			
施工营造区	0.26		0.26	0.17	0.09				
临时堆土区	0.24		0.24	0.24					
污水处理区	1.01		1.01	0.78	0.23				
场内通道及绿化区	2.78		2.78	0.45	2.32				
合计	8.14		8.14	4.04	3.87	0.22			
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³ , 自然方)									
序号	项目	开挖	回填	场内利用 数量	调入方量		调出方量		外借 数量
					数量	来源	数量	去向	
①	表土剥离	1.16					1.16	⑤	
②	场地平整	13.84	16.88	13.99	0.15	③④			2.89
③	管、沟、井池开挖	0.06	0.02	0.02			0.04	②	
④	基础开挖	0.13	0.02	0.02			0.11	②	
⑤	绿化覆土		1.16	1.16	1.16	①			
合计		15.19	18.08	15.19	1.31		1.31		2.89

2.1.2 项目建设及周边情况

(1) 项目建设情况

本工程未建设动工前，项目区场地内占地类型主要为林地、草地、空闲地。本工程已于 2020 年 10 月开工，项目区（总面积 8.14hm²），扰动面积为 8.14hm²。

截至 2022 年 10 月，项目场地的具体情况如下：

项目区内现状仅完成表土剥离，其余工程并未开工。项目周边有多条乡道，施工过程中车辆运输会对其造成污染，建设单位和施工单位应加强管理，将因施工造成的水土流失控制在最小范围内。

（2）项目区内及周边情况

家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目位于湛江市廉江市车板镇车板林队，项目 2km 内有多条村庄，项目 700m 处有 673 县道，并与多条乡村道路相连接，乡村道路可以直接通往项目西侧并与项目区相连，交通非常便利。

家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目，位置优越，交通便利，环境幽静，该地块主要为林地、草地和空闲地，是建设猪场的理想之地。建址附近的道路、强弱电系统已完成，这给家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目的建设提供了完善的配套设施并节省了相应投资。据了解，本项目按照“三高一低”（高标准、高投入、高效率、低成本）建设生猪养殖项目，并在周边配套种植用地，因地制宜，选用适合项目地的水果、经济作物发展种植，养殖环节产生的沼液还田，粪肥灌溉土壤，改善土质，打造种养一体化高效生态农牧示范园，实现农业可持续发展。

2.1.3 项目组成及建设内容

本项目主要建设内容为：按照高效猪场建设标准建设 3 万头肉猪基地，项目引进先进的品种、设备、技术和管理，建设种猪繁育舍、公猪站、配种怀孕舍、分娩舍、保育舍、智能环境监测与控制系统、精准饲喂管理系统、智能测定数据读取系统等建设。

一、建筑物

主要建设种猪繁育舍、公猪站、配种怀孕舍、分娩舍、保育舍。

二、附属设施

生产附属用房、沼气池、办公用房等配套设施。

1、供电

(1) 供电电源：由附近市政电网接入，公用电网引来的 10KV 架空线路至终端杆。

(2) 电压等级：为了减少电压层次，根据我国现行的电压标准，按二个电压层次考虑，高压供电电压为 10KV，低压配电为 0.4KV/0.23KV。

(3) 变配电所及主变容量的确定：根据用电负荷的预测及分布情况，考虑到供电半径，进出线条件等因素，合理地进行 10KV 变配电所的设置，1 个 10KV 变配电所，变电所的设置采用户内附设式。

变电所的设置应考虑建设序列、规模，合理配置，但变电所的规模须按终期容量预留，设计时应满足防火、通风、防潮、防尘、防小动物和防噪音等各项要求。

2、给水

(1) 水源

本项目选址未有城市供水管网铺设，主要生活用水水源为井水。

(2) 给水系统

场内设生产、生活给水系统，在项目所在地打水井，采取的地下水贮存于项目自建的蓄水池中，然后由场区内环状供水管网供给场区使用。本项目用水实行计量管理制度，节约用水。

(3) 管材及阀门

水管：PP-R 管材，S4 系列，管材与管件连接采用热熔连接，与金属管件或卫生洁具五金配件采用金属嵌件的过度接头丝扣连接。污水管采用 UPVC 排水管，直接排入饲养车间。阀门：给水管 $DN \leq 50$ 采用截止阀； $DN > 50$ mm，采用闸阀；热水管道上的阀门采用铜截止阀。排水管的管件应采用带检查口的三通和弯头。所有地漏均设有存水弯，存水弯水封高度不小于 50mm，地漏材质应与排水管材相匹配，地漏蓖子表面应低于该处地面 5mm。

3、排水系统

场区采用雨污分流、清浊分离的排污体系。本项目养殖废水及生活废水经处理后，部分回用于猪舍冲洗、除臭墙循环水系统、猪舍喷雾降温，其余作为农肥综合利用，不外排。项目场地内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙池，经沉沙作用后排入场地外北侧植

地。

(1) 管材

给水管：PP-R 管材，S4 系列，管材与管件连接采用热熔连接，与金属管件或卫生洁具五金配件采用金属嵌件的过度接头丝扣连接。其管材和管件应符合国家质量检测标准的要求。除特殊标明外，均为公称直径，且塑料管不得在 0 摄氏度以下施工。污水管采用 UPVC 排水管，直接排入饲养车间。

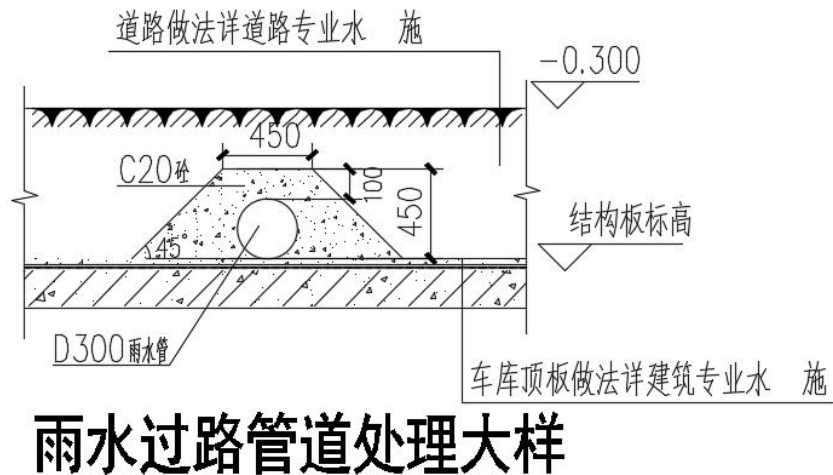
(2) 雨水排放系统

1) 雨水设计重现期取 2 年，降雨历时为 5 分钟。暴雨强度：

$$q = \frac{2657.304}{(t + 87.49)^{0.643}} \quad (\text{L/s} \cdot 100 \text{ m}^2)$$

2) 屋面雨水采用无组织排水方式，自由散排。

3) 室内雨水管材，采用 UPVC 管，室外雨水排水管材采用高密度聚乙烯双壁波纹管 (HDPE) 排水管材。



注：车库顶板上过路雨水管均需按此大样加固。

图 2-1 雨水过路管道处理大样图

4、绿化

场区绿化可净化空气，美化环境，改善生产和生活条件，能体现绿化养猪场风貌。项目将在场区空地内进行绿化。场区的生产、辅助和施工营造区的绿化应有所侧重，施工营造区应以美化、观赏植物为主，生产和辅助区应以抗污染性能强，净化空气性好的植物为主，场区主干道两旁应以阔叶、乔木为主，次干道路两旁和饲料区的隔离带地

区，应以乔、灌植物结合绿化，达到防风、防尘、防污染的目的。饲养区以草坪、花卉为主进行绿化。

2.1.4 工程布置

2.1.4.1 平面布置

从平面布局上来看，本项目用地地势比较平坦，场区总体分为两部分，西部为生活区，东部为养殖区。各区之间充分考虑生产、防疫要求，结合周边道路交通状况，对生产和生活的区域进行了划分，共划分为育肥舍、生活中心、洗消办公房、门卫房、猪进出房等区域，这几个区域独立设置，减少相互干扰。厂房间距及道路满足物流及消防规范的相关要求，育肥舍、猪进出房区域设置独立的赶猪通道，形成封闭。

2.1.4.2 竖向布置

本项目场地位于湛江市廉江市车板镇车板林队，整个场地呈不规则的多边形，南高北低。根据现场勘查，项目区原来主要为林地、草地及空闲地，现已进行表土剥离，现场地地面较平缓。北部与南部相对高差约 3m-4m。

2.1.4.3 交通布局

项目区西侧出入口处建设一条 4m 宽的道路向外沿着西边一直与 673 县道相连，在项目区红线范围内四周建设一条 4m 宽的饲料车道，道路采用混凝土整体路面，饲料车道路转弯半径大于等于 9m（6m），其他道路转弯半径是 1 至 3m，均采用单坡路面，为车辆运输材料及饲料进出项目区提供便利。

2.1.4.4 管线布局

管线综合是以单项管线工程规划为依据，进行总体布置。各管线与道路中心平行，严格依照管线间与管线与建筑物设施的最小水平间距、垂直间距等有关规范埋设。管线综合冲突时处理原则如下：小管让大管；压力管让重力流管；可弯曲管线让不可弯曲管线；工程量小的让工程量大的；检修次数小、方便的让检修次数多、不方便的。

本项目采用雨、污分流系统。本项目养殖废水及生活废水经处理后，部分回用于猪舍冲洗、除臭墙循环水系统、猪舍喷雾降温，其余作为农肥综合利用，不外排。

2.2 施工组织及施工工艺

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 临时堆土场

本项目设有一个临时堆土场，分别布设在场内南侧，面积为约 0.24hm²，用于堆放部分管沟开挖和场地平整等土方，边堆边用。

2.2.1.2 施工便道

本项目场地交通便利，项目区西侧出入口处建设了一条 4m 宽的村道，另外项目 700m 处有 673 县道，项目区内四周设有 4m 宽道路，为施工建筑所需各种建筑原材料（如钢材、水泥、混凝土等）输送自建筑施工场地提供保障。



图 2-2 项目区位交通图

2.2.1.3 施工期排水

在项目施工阶段，施工现场应确保进出道路通畅、平整、坚实，有回旋余地，施工现场应有可靠的排水措施，施工雨污水沉淀后排入甲方指定的地方，排水系统处于正常

的使用状态。施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆禁止排放，不得污染周边农作物及村庄。在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用不得排放。施工工地的粪便污水需经三级厌氧化粪池处理、工地食堂污水需经隔油隔渣处理后经沉淀自然净化等处理，回用于施工场地绿化或清洁用水，不得外排。场区采用雨污分流、清浊分离的排污体系。施工期间，主体建筑区内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙池，经沉沙作用后排入场地外北侧植地。临时堆土区的雨水经临时排水沟收集汇集到沉沙井，经沉沙作用后排入与场内通道及绿化区的排水沟，经排水沟收集汇集到沉沙池，经沉沙作用后排入场地外北侧植地。

2.2.2 施工工艺

管道铺设

①下管

下管采用挖机辅助下管，管子应平稳地进入沟内，特别是非金属管道不得与沟壁和管道基础相碰，管子一般是单根下入沟槽。

②稳管

稳管时主要控制管道中心和管道高程，施工前沿管线每 10~15 米设一坡度板，板上有中心钉和高程钉。在连接两块坡度板的中心钉之间的中线上挂一重球，当重球通过水平尺的中心线时，表示管子已对中。管道的高程控制是利用坡度板上的高程钉，两高程钉的连线即为管底坡度的平行线。

③铺管

管道基础施工验收合格要立即进行管道铺设，铺设前先按施工规范要求沿沟槽边进行排管，严禁在地面上拖拉管子和在有硬块的地面上滚动管子。管道施工中断时，要用塞子堵住管口，或用彩条布对管口绑扎保护，管口不得敞口搁置。球墨铸铁管铺设时承口一律朝向来水方向，爬坡段朝向上坡方向，铺设管道前，先进行管道检查，清除承口毛刺和杂物，管节有无裂缝。

④接口

给水 PE 管道连接采用热熔对接连接。

①热熔连接工具的温度控制精确，加热面温度分布均匀，加热面结构符合焊接工艺要求。热熔连接前、后使用洁净酒精棉擦洗加热面上的污物。

②热熔连接加热时间、加热温度和施加的压力以及保压、冷却时间，符合热熔连接工具生产行业和聚乙烯管材、管件以及管道附件生产行业的规定。在保压、冷却期间内不移动连接件或在连接件上施加任何压力。

③两待连接件的连接端伸出焊机夹具一定自由长度，并校直两对应的待连接件，使其在同一轴线上。

④待连接件的断面应使用热熔对接连接工具加热。

⑤加热完毕，待连接件迅速脱离加热工具，检查待连接件的加热面熔化的均匀性和是否有损伤。DN100-DN200 给水钢管接口为焊接接口。钢管焊接前，必须清除管内的污垢、杂物及浮锈，焊缝不得有裂缝、烧穿、夹渣、气孔等。DN400 给水球墨铸铁管、d100-d300 排水铸铁管、d200-d400 钢筋混凝土排水管采用承插式橡胶圈接口。接管套橡胶圈前，应将承口内壁、插口外壁用清水冲刷干净，橡胶圈用肥皂水清洗安装。套在承口上的橡胶圈应平直、无卷曲，各部拉伸量应保持一致。对口时，橡胶圈与插口平台间的距离应四周一致，插口应徐徐均匀进入承口，就位放松回弹后，应保证管端间隙。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 8.14hm²，全部为永久占地面积，占地类型林地、其他草地、空闲地。

(1) 主体建筑区占地 3.85hm²，为永久占地，占地类型为林地、其他草地、空闲地，原始地貌主要为桉树、草地、裸露地表。

(2) 施工营造区占地 1.25hm²，为永久占地，占地类型为林地、其他草地，原始地貌主要为桉树、草地。

(3) 临时堆土区占地 0.19hm²，为永久占地，占地类型为林地，原始地貌主要为桉树。

(4) 污水处理区占地 1.01hm²，为永久占地，占地类型为林地、其他草地，原始地

貌主要为桉树、草地。

(5) 场内通道及绿化区占地 2.78hm²，为永久占地，占地类型为林地、其他草地、空闲地，原始地貌主要为桉树、草地、裸露地表。

项目占地情况见表 2-4。

表 2-4 项目占地情况单位：hm²

项目	占地性质 (hm ²)			占地类型 (hm ²)		
	永久	临时	小计	林地	其他草地	空闲地
主体建筑区	3.85		3.85	2.40	1.23	0.22
施工营造区	0.26		0.26	0.17	0.09	
临时堆土区	0.24		0.24	0.24		
污水处理区	1.01		1.01	0.78	0.23	
场内通道及绿化区	2.78		2.78	0.45	2.32	
合计	8.14		8.14	4.04	3.87	0.22

2.4 土石方平衡及弃渣处置

本项目总挖方 15.19 万 m³，填方 18.08 万 m³，借方 2.89 万 m³，无弃方。

2.4.1 表土平衡分析

①表土剥离

本项目位于湛江市廉江市车板镇车板林队，根据历史影像资料和建设单位提供的相关资料可知，该地块原地貌为林地、草地，场地比较平坦。根据项目绿化率设计要求，本项目可剥离表土面积为 3.87hm²，剥离厚度为 30cm，则表土剥离量约 1.16 万 m³。

②表土回填

施工后期对规划绿地进行绿化覆土，绿化面积为 2.32hm²，厚度为 0.50m，共需覆土约 1.16 万 m³。

2.4.2 土石方平衡分析

土石方平衡分析如下：

(1) 场地平整

挖方：本项目不设地下室，无基坑工程开挖，经现场勘查，场地内西南部地块地势略低，东北部地块地势略高，东北部地块挖方可用于回填西南部地块。东北部地区场地原始地势高于规划设计标高约 2.03~2.15m。挖方面积量为 6.43h m²，经估算，挖方总量约为 13.84 万 m³。

填方：西南部地区场地原始地势低于规划设计标高约 2.52~2.77m。填方面积量为 6.02h m²，经估算，填方总量约为 16.88 万 m³。

利用方：场地平整填方可以利用自身挖方。

(2) 基础开挖及回填

本项目基础开挖主要为办公楼基础开挖，经估算，挖方量约为 0.13 万 m³，填方量约为 0.02 万 m³，剩余 0.11 用于场地平整。

(3) 排水沟、沉沙池/井开挖及回填

本项目已有排水沟 2405m，沉沙井 15 座，沉沙池 2 座，经估算，挖方量约为 0.06 万 m³，填方约为 0.02 万 m³，剩余 0.04 万 m³用于场地平整。

借方：2.89 万 m³。

弃方：无弃方。

综上所述，本工程总挖方 15.19 万 m³，填方 18.08 万 m³，需外借方 2.89 万 m³，因现阶段尚未进行土方回填，建设单位未能确定外购土方途径，因此建议建设单位后期通过合法途径购买土方，并补充购土合同。项目无弃方。

土石方平衡详见表 2-6，土石方流向框图见图 2-3。

表 2-6

项目土石方平衡表

单位: 万 m³ (自然方)

序号	项目	开挖	回填	场内利用	调入方量		调出方量		外借 数量	备注
				数量	数量	来源	数量	去向		
①	表土剥离	1.16					1.16	⑤		项目需外借方 2.89 万 m ³ ，因现阶段尚未进行土方回填，建设单位未能确定外购土方途径，因此建议建设单位后期通过合法途径购买土方，并补充购土合同。
②	场地平整	13.84	16.88	13.99	0.15	③④			2.89	
③	管、沟、井池开挖	0.06	0.02	0.02			0.04	②		
④	基础开挖	0.13	0.02	0.02			0.11	②		
⑤	绿化覆土		1.16	1.16	1.16	①				
合计		15.19	18.08	15.19	1.31		1.31		2.89	

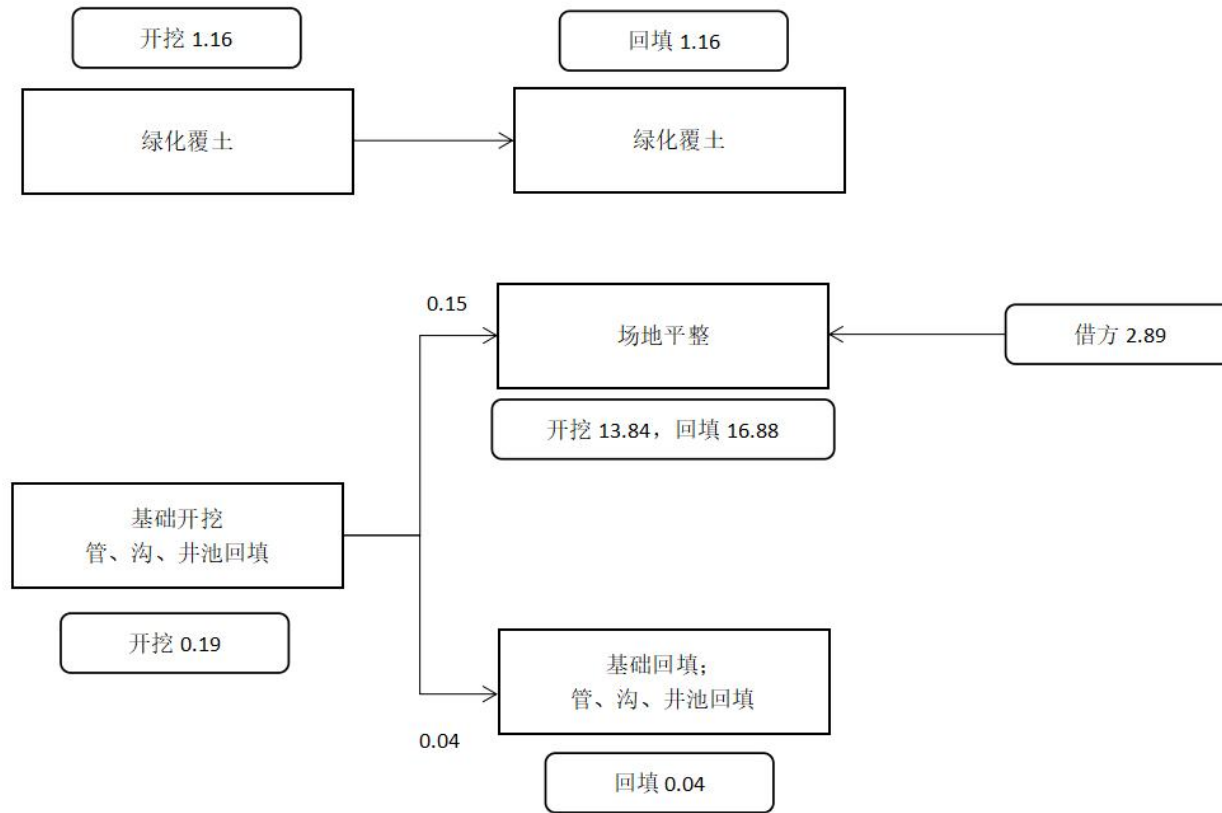


图 2-3 土石方流向图 单位: 万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目场地位于湛江市廉江市车板镇车板林队，占地类型为林地、其他草地、空闲地，不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

本项目已于 2020 年 10 月开工，截至 2022 年 10 月，项目区（总面积约 8.14hm²），扰动地表面积为 8.14hm²，项目已进行表土剥离，其余工程未开工。

本项目已于 2020 年 10 月开工，计划于 2023 年 9 月完工，总工期 36 个月。

项目施工进度安排详见表 2-7。

表 2-7 工程施工进度安排

年月 建设内容	2020 年-2021				2022 年				2023 年			
	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度
施工准备												
主体建筑物 结构施工												
道路广场施 工												
绿化施工												
交工验收												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5 公里，南北相距 60.2 公里。海岸线长 108 公里，土地总面积 2867 平方公里。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势南高北低，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 382 米，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。中部低丘，约占总面积的 65%，大部分在海拔 50—250 米之间，无明显山顶，呈扁平起伏形，坡度界于 5 度至 15 度之间。它们主要分布在雅塘、河唇、吉水、龙湾、石城、新民、良垌、石颈、高桥等镇内。

2.7.2 地质

廉江市境内以泥盆系地层分布最广，次为震旦系、寒武系、志留系、白垩系、第四系地层。主要地质构造有褶皱构造和断裂构造。从印支运动早期到燕山运动晚期，均有不同程度的岩浆岩侵入境内。侵入方式以岩基或岩株为主。其次，为岩墙、岩脉。土壤属长江以南的红壤和黄壤类型。

2.7.3 气象

廉江地处亚热带和北热带的过渡带，属亚热带、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。

气候特征：廉江属于亚热带、北热带气候，热量丰富。年平均气温值较高，年平均气温 22.3℃-23.9℃之间， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温达 8180 小时以上，热量资源丰富。

亚湿润季风气候明显。风向随季节而变化，季风特征明显。冬半年以偏北风为主，夏半年则以偏（东）南风为主。雨量充沛，雨热同季，干湿季明显。除西部沿海地区因

地形等因素制约而少雨外，多数地区年降雨量在 1500-1700 毫米之间，雨量充沛。

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。

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 摄氏度。廉江境内多年平均气温 23.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 8184℃；极端最高气温 38 摄氏度（出现在 2005 年 7 月），极端最低气温 -2.2 摄氏度（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 1724 毫米。年降雨量最多的是 1985 年，达到 2539.7 毫米，最少的是 1977 年，仅有 929.7 毫米。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、廉城、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。

蒸发量；廉江境内多年平均年蒸发量 1526 毫米。

2.7.4 水文

（一）全市大小河流有 52 条，流域总面积 3311 平方公里。境内河流集雨面积 2835 平方公里。其中：集雨面积 100 平方公里以上的河流 10 条。由于地势东北高西南低，河流多由东北往西南流，注入南海或北部湾。流程在 22 公里以上的有九洲江、青平河、江溢河、良垌河、南桥河等。除青平河和良垌河发源于境内，其余皆源自境外。因雨季长，河流汛期普遍长达半年之久(4~9 月)。水量丰富，一年四季川流不息。流量变化较大，汛期流量占全年的 80%，非汛期流量占 20%。发源于广西陆川县大化顶的九洲江，全长 162 公里，在境内 89 公里，集雨面积 2137 平方公里，占全市土地总面积的 67%，为廉江最长和支流最多的河流。它从市北部的石角镇入境由东向西斜贯全境，将全市分隔成西北与东南两大片。最后，分别经安铺、营仔注入北部湾。直接流入九洲江的一级

支流有武陵河、沙河、陀村河和长山河。九洲江水系散布广泛，全市有 18 个镇从中用水受益。长期以来，九洲江对廉江工农业生产、航运和发电都发挥了重要作用，被廉江人民亲切叫做“母亲河”。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 平方公里，其中集雨面积在 100 平方公里以上的河流有 10 条。

九洲江：民国 20 年，钟喜焯编的《重修石城县志》称廉江或南廉江。发源于广西陆川县大化顶，向西南流入石角，经河唇、吉水、合江汇合武陵河，又经龙湾到合河仔汇合沙铲河，再经排里、安铺流入北部湾。廉江境内长 85 公里（全长 162 公里），流域面积 2137 平方公里（总流域 3113 平方公里），集雨面积 1392 平方公里，是市内最大河流。

沙铲河发源于广西博白县高滩，南流入长山的凌垌，经茅坡、平城、飘竹、沙铲，到横山合河村入九洲江（发源地至长青水库称长山河）。境内全长 55 公里，集雨面积 735 平方公里，是九洲江最大的一级支流。

塘蓬河：发源于广西博白洋狗坡，流入塘蓬的彭岸，经矮车、老屋、瑞坡、蒙村，至石颈乌石村入沙铲河。境内全长 37 公里，集雨面积 222 平方公里，属九洲江二级支流。

武陵河发源于和寮马牯岭，经西埗、六凤、武陵、上坝，至合江流入九洲江。全长 31 公里，集雨面积 203 平方公里，属九洲江一级支流。

陀村河发源于塘蓬安和，经虎桥、塘雷、那丁、陀村，至雅塘三代塘入沙铲河。全长 33 公里，集雨面积 114 平方公里，属九洲江二级支流。

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

良田河又名南桥河，发源于化州新安上白藤，由北向南入境，经良垌的上阁垌、南桥等地，至新华湍流村出湛江港，全长 37 公里，集雨面积 181 平方公里。

良垌河发源于化州新安文利，由北向南流经良垌的平田、西朗、东桥等地，至三合出海。全长 33 公里，集雨面积 110 平方公里。

高桥河又名江益河。发源于广西博白径口村，由北向南至高桥红坎村流入英罗港。

境内全长 12 公里，集雨面积 210 平方公里。

名教河又名青平河。发源于青平马凤林村，由北向南流经车板，至营仔方墩入大墩港。全长 23 公里，集雨面积 147 平方公里。

淡水：廉江水资源丰富，主要包括降雨量、河流水、水库水和地下水等。

地表水：廉江市多年平均年降雨量 1724 毫米，年最大降雨量为 2539.7 毫米（1985 年），年最小降雨量为 1175.8 毫米（1986 年），年均径流量 20.8 亿立方米，平均每平方公里产水量 73 万立方米。丰水年（保证率 10%）径流量 31.20 亿立方米，平水年（保证率 50%）径流量 20 亿立方米。耕地亩均径流量，丰水年为 3411 立方米，平水年为 2187 立方米，枯水年也有 1268 立方米。廉江市年平均地表水供水 5.2 亿立方米，占多年平均径流量 25%以上。还有过境客水 16.8 亿立方米。

（二）地下水分布情况地下水：

廉江市西南临海，东北靠山，中部为丘陵地带，地下水资源分布不均匀。全市地下水蕴藏量 10.6 亿立方米，其中浅层地下水 3.8 亿立方米，中层地下水 2.1 亿立方米，深层地下水 4.7 亿立方米。全市年均利用地下水 0.904 亿立方米。地下水资源开发利用潜力巨大。

2.7.5 土壤

项目区一带土壤类型主要为砖红壤。土壤类型详见图 2-2。



2.7.6 植被

项目区周边植被类型以乔灌木草被、桉树为主。

2.7.7 水土流失敏感区分析

项目区地势北低南高，本项目建设水土流失敏感区域主要是项目区周围的农作物、植被、道路、居民点，在建设期间要及时采取行之有效的水土流失防治措施。

(1) 水土保持设施

施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，根据本工程实际情况，主要是对植物措施（即植被）造成影响。水土保持主要考虑施工期的临时防护措施，主要包括：

1) 土石方施工应随挖、随运、随填，不留松土。工程中尽量采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

2) 项目前期应提前做好施工场地导排水设施建设，雨季中可用沙袋或草席裸露地面进行暂时防护，以防出现大规模的水土流失现象。

3) 应按设计要求的范围进行施工，不能随意扩大施工范围，也不能随意设置弃土场，减少开挖面，在进行土方工程的同时，应尽量争取同步进行排水工程施工，预防雨季形成的径流直接冲刷坡面而造成水土流失。

4) 对于因工程需要挖去或移植树木、草皮的，应尽快对地面恢复绿化。

5) 施工单位应随时关注天气，事先了解降雨的时间和特点，以便在雨季前将填铺的松土压实，并作好防护措施。

6) 雨季应做好场地内的排水工作，保证排水系统得畅通。

(2) 道路

项目用地西侧设有村道，工程土石方挖填形成的裸露面，如不采取有效防护，松散土方容易在雨水或机械冲洗水等作用下流出施工场地。项目施工交通运输需利用周边已有道路，若不注意防护，施工中的尘土及运输车辆离开施工场地时轮胎携带的泥土将会对道路环境和运行安全造成一定影响。施工场地临时防护不当，施工工区建筑垃圾、土

方及雨季泥浆水极易进入以上道路造成水土流失危害。

防治措施：项目区周边会设置健全的施工围蔽，场地内布设临时排水措施及沉沙措施，可有效降低施工对周边现有道路的影响。

（3）周边水系

项目区东侧距离青平河约 1.3km，项目施工及运营对青平河基本无影响。

（4）对项目区周边居民的影响

项目建设点在施工建设过程中必将开挖土石方，而土石方在运输过程中抖落的泥土、以及运输车辆对施工便道，进场道路的碾压，在晴天大风天气时则沙尘弥漫，在雨天时则道路泥泞，对道路沿线的居民生活环境会造成一定的影响。项目区周边 1.5km 内主要有黄坡塘村，要注意施工期间对周边村居民住宅区及建筑物的影响。施工期若不注重水土流失的防治，势必破坏周围的环境、影响周边居民的正常出行活动。

本项目水土流失的防治，首先要做好周边排水系统、现有道路以及周边其他项目等区域的施工临时防护，尽量减少对现状水系、现有道路、周边其他项目等敏感区的影响。

本方案防治重点是要做好施工期的临时排水工程，保证施工场地集中有序排水，减少水土流失的源动力，并考虑设置临时沉沙等措施，进一步控制水土流失的发生。

项目所在区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土流失敏感区域。

3项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

主体工程的选址唯一，并无比选方案，所以本方案不再进行主体工程方案比选的水土保持分析与评价。根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于严格生产建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184号文）和《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定，对本项目从国家政策、工程选址、工程弃渣、施工组织设计和工程施工等方面进行水土保持限制性分析。

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《中华人民共和国水土保持法》1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日执行。本工程与《中华人民共和国水土保持法》（修订后）的符合性分析见表3-1。

表3-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	符合性
1	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	项目所在地不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合
2	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制	已委托编制水土保持方案	符合
3	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本项目无弃方	符合
4	在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源	本项目不在干旱缺水区	符合

5	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其它区域开办生产建设项目或者从事其它生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施	本项目按规定缴纳水土保持补偿费	符合
---	---	-----------------	----

3.1.2 与水保（2007）184号文相关规定相符性分析

水利部文件“水保（2007）184号”文中规定了10条内容，开发建设项目有其中之一者，则审批部门对该项目水土保持方案不予批准。经对比分析，本项目不触及“水保（2007）184号”任何规定。本项目与十条规定的对比情况见表3-2。

表3-2 本项目与水保（2007）184号审批条件相符性分析表

序号	水保（2007）184号文的规定	本项目情况	符合性
1	《促进产业结构调整暂行规定》（国发（2005）40号）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	本项目不属国发（2005）40号中限制类和淘汰类产业	符合
2	《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目	本项目所在地不属于“禁止开发区域”	符合
3	违反《水土保持法》第十四条，在25度以上陡坡地实施的农林开发项目	本项目不属于农林开发项目	符合
4	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目	本项目不在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区	符合
5	违反《中华人民共和国水法》第十九条，在符合流域综合规划的水工程	本项目不属于“水工程”	符合
6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后方可开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	本项目已取得相应依据详见“附件”	符合
7	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	不属于分期建设项目	符合
8	同一投资主体所属的开发建设项目，在建设及生产运行过程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	项目建设单位不存在上述情况	符合
9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	项目建设单位不存在上述情况	符合

10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	本项目不在华北、西北等水资源严重短缺地区	符合
----	--------------------------------------	----------------------	----

本项目建设将不可避免的扰动原有地貌、损坏地表，可能造成水土流失的不利因素，经过统筹规划措施布设、合理施工、因害设防、及时防治，采取及时有效措施防治可能造成的水土流失，可以避免和防治项目建设期间可能产生的水土流失问题及其不利影响。本方案从水土保持角度分析，主体工程设计的方案基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，无绝对或严格限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

表 3-3 建设方案水土保持分析与评价

序号	约束性规定	分析意见	解决方案
1	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。	项目位于廉江市车板镇，主体设计注重景观效果、配套排水和雨水等配套设施。	/
2	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目：应优化方案，减少工程占地和土石方量；截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；宣布设雨洪集蓄、沉沙设施；提高治污措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区和重点治理区。	/
3	水土保持敏感区调查：项目所在区域是否涉及水土流失重点预防区和重点治理区、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、地质公园一级重要湿地等。	项目所在区域不属于水土流失重点预防区和重点治理区、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、地质公园一级重要湿地等。	/

本工程建设地点不属于国家级和广东省水土流失重点预防区、重点治理区。从平面布局上看，项目用地呈不规则的多边形，工程平面布置比较合理，使建筑物、道路及绿地全部融为一体，同时建筑布置的各个方向的退缩间距均满足规划部门的控制要求。

3.2.2 工程占地分析与评价

本项目区属于广东省湛江市廉江市管辖，距离廉江市约 53km，距离湛江约 77km。项目 2km 内有多条村庄，项目西侧距离青平河约 1.3km，项目 700m 处有 673 县道，并与多条乡村道路相连接，乡村道路可以直接通往项目西侧并与项目区相连。项目工程建设总占地面积为 8.14hm²，全部为永久占地。项目不设置取土场，不新增临时占地，从而减少了总占地面积，符合水土保持要求。项目主体工程设计在满足设计合理性和经济方面要求的条件下，优化了工程总体布局，相对集中地布置了各项用地。工程永久占地除建筑物、道路广场占用外，全部用于绿化或恢复植被。项目从占地类型看，工程未占用生产力较高的土地，占地类型基本合理；从占地面积看，工程各个区域占地面积基本合理。综上所述，本项目建设方案和布局不存在水土保持制约因素，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡分析与评价

表 3-4 土石方挖填平衡制约因素分析表

序号	约束性规定	分析意见
1	土石方挖填数量应符合最优化原则。	本项目根据场地原始地形及周边规划路标高合理进行竖向设计。
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行，运距合理原则。	本项目开挖土方随挖随运，部分回填土、表土临时堆放于临时堆土区。
3	土方应首先考虑综合利用。	项目开挖产生的土方首先考虑用于本项目的回填。
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。	工程回填时优先利用开挖土方，绿化覆土采用本项目剥离的表土，针对运输车辆，做好苫盖措施。
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。	工程不分标段。

本项目总挖方 15.19 万 m³，填方 18.08 万 m³，需外借方 2.89 万 m³，因现阶段尚未进行土方回填，建设单位未能确定外购土方途径，因此建议建设单位后期通过合法途径购买土方，并补充购土合同。项目无弃方。

在土石方运输过程中，应加强施工协调，做到随挖随运、随填随压；土石方运输车

辆应做好遮盖、按规定路线运输等，防止沿途抛洒滴漏。

从水土保持角度分析，本工程土石方调配基本合理；建筑材料运输过程，做好遮盖、出场洗车等措施，避免沿途抛洒滴漏；施工单位尽量在晴天进行挖填施工以及加快施工进度，降低水土流失发生的可能性；施工过程中，加强施工组织，调度好开挖和回填，做到随挖随运随填。本工程土石方调配利于保持水土，符合水土保持对开发建设项目的建设要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土场。

3.2.5 施工方法与工艺评价

1、施工组织评价

①施工时序

施工准备→平整场地→临建布置→测量放线→地基加固处理→独基、地梁施工→回填土→主体结构→室内、外装修→水电安装→屋面工程→室外工程→绿化→竣工验收。

施工进度推行“一次性通过”的施工管理模式。

本项目施工工序合理紧凑，项目建设尽量在控制施工场地范围，合理安排施工、减少挖填量及土方转运次数。工程施工过程中要加强临时防护措施，减少雨天的水土流失危害。

②施工条件

施工交通：本工程在场地西侧布设一个出入口，接外面的村道，在场地内沿着红线范围建设一条4m宽的道路，为施工车辆进入项目场地提供便利。

施工用水用电：施工用水采用场区内深水井，由室外给水管网直接供给本建筑使用。

用电由市政供给，方便施工的同时，也减少了扰动地表面积，有利于水土保持和生态环境的保护。

2、施工工艺评价

①施工采用机械与人工结合的施工方法，在净用地范围内施工，减少水土流失的影

响范围。本工程回填时优先利用开挖土方，减少外借土方及弃方，控制了土石方流失量。

②本工程的基坑开挖支护结构措施采用“水泥搅拌站桩+网喷”支护结构型式。

主体设计采取的基坑防护符合水土保持的要求。

总体来讲，工程施工等都采取了先进、成熟的施工工艺，大部分采用机械施工和人工配合的方法，既很好的控制了施工质量，又能保证施工进度，减少了对地表扰动及裸露时间，对水土流失的防治起到了重要作用，施工工艺合理。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.6.1 不界定为水土保持的措施

主体工程设计中不界定为水土保持措施的措施有施工围蔽、场地硬底化。

①施工围蔽

适用范围：场地四周。

工程量：1400m

技术标准：砖砌围墙，高约 2.0m

水土保持评价：砖砌围墙形成一定的封闭区域，有效降低了施工过程中项目区内水土流失对周边的影响。

②场地硬底化

基础施工完成后，对地表路面进行硬化，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，但其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。

3.2.6.2 界定为水土保持的措施

主体建筑区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙井。

场内通道及绿化区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙井、沉沙池、乔灌木景观绿化。

污水处理区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙池。

临时堆土区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：临时排水沟、临时沉沙井、编织土袋拦墙、彩条布苫盖。

施工营造区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙井。

1、工程措施

(1) 项目区雨水排水设施：

主体建筑区和场内通道及绿化区主要分为雨水和施工用水，项目区内的雨水经排水沟收集汇集到沉沙池，经沉沙作用后排入场地外北侧植地。

2、植物措施

本工程规划绿化面积为 2.32hm²，区内绿化依托现有的自然环境条件，结合地物地貌，使景观与周边建、构筑物景观相结合。绿化区域分布于整个项目区，以线状、点状及面状分布。在道路两侧呈线状分布，以植行道树为主；在空地内呈现面状特点，以花、灌木丛、草坪式绿化；在建、构筑物旁呈现点状，以大树孤植为主。

绿化工程不仅增加项目区的林草覆盖率，美化项目区的景观，同时植物根系的固持作用和树冠、草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失的作用，可以界定为水土保持工程。

3、临时措施

临时堆土区采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施，本方案将专门从水土保持角度分析，结合工程实际补充完善项目的临时拦挡措施，使整个项目区的水土保持措施更为系统、更为完善，防护效果更为明显。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据水土保持措施界定原则，主体设计具有水土保持功能且纳入水土流失防治措施体系的措施工程措施、植物措施等。

在项目建设期间，场地内的排水沟有效导排场地内雨水，避免冲刷裸露地表；临时苫盖能有效起到防风固沙作用，同时减少雨水、径流对临时边坡的冲刷；沉沙池可沉淀雨水中携带的泥沙，避免堵塞雨水管道；雨水管网收集建后成的项目区内地面雨水，然后排入项目区北侧植地；建成后的景观绿化不仅在改善项目区内的景观环境，调节小气候、减少噪音、净化空气等方面显著作用，同时在降水入渗、调节径流、改良土壤、保

土蓄水等方面作用明显。

主体工程设计中界定为水土保持的措施工程量详见表 3-5。

项目区		措施类型	工程名称	单位	工程量
主体已设水土保持防治措施	主体工程区	工程措施	排水沟	m	778
			沉沙井	座	8
	污水处理区	工程措施	排水沟	m	220
	施工营造区	工程措施	排水沟	m	88
			沉沙井	座	1
		植物措施	乔灌景观绿化	hm ²	2.32

表 3-5 主体工程已有水土保持措施工程量

3.4 水土保持措施实施情况

本项目已于 2020 年 10 月开工，截至 2021 年 12 月，本项目已完成水土保持措施：表土剥离，其余工程未开工。项目区内已实施的水土保持措施运行情况良好，有效避免了场地四周汇水外流，减少了雨水、径流冲刷边坡，减少了施工作业面水土流失，能有效降低因施工产生的水土流失量。但场地位于重要道路旁边，施工过程中车辆运输会对附近道路造成污染，建设单位和施工单位应加强管理，将因施工造成的水土流失控制在最小范围内。随着本水保方案提出的各项水土保持措施逐步实施与落实，项目区总体水土流失现象将会逐渐得到控制。

在项目建设期间，建设单位应及时根据项目施工需求，落实好临时沉沙、洗车池等措施，降低水土流失发生的可能性。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

本项目隶属廉江市，属于土壤侵蚀类型区划里的南方红壤丘陵区。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。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），广东省土壤侵蚀类型为水力侵蚀—I4 南方红壤丘陵区中的岭南平原丘陵区，容许土壤流失量 $500t/(k m^2 \cdot a)$ 。根据《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》的“广东省水土流失重点防治区划分图”及水利部《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），项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区、重点治理区，见图 4-1。

根据《2013 年广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，湛江市土壤侵蚀总面积为 $125.63k m^2$ ，其中自然侵蚀面积 $30.92k m^2$ ，人为侵蚀面积 $92.43k m^2$ 。自然侵蚀面积中，轻度侵蚀为 $27.38k m^2$ ，占自然侵蚀面积的 82.47%；中度侵蚀面积 $31.60k m^2$ ，占比 7.77%；强烈、极强烈、剧烈侵蚀的面积分别为 $1.59k m^2$ 、 $1.13k m^2$ 、 $0.52k m^2$ ，分别占自然侵蚀总面积的 4.78%、3.41%、1.57%。人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为 $57.53k m^2$ ，火烧迹地和坡耕地面积分别为 $1.61k m^2$ 和 $33.29k m^2$ 。坡耕地侵蚀中，面积最大的侵蚀强度为轻度侵蚀，面积为 $30.75k m^2$ ，占坡耕地侵蚀总面积的 91.04%；其次为中度侵蚀，面积为 $1.62k m^2$ ，占比 4.88%；强烈侵蚀面积为 $0.86k m^2$ ，占比 2.58%；极强烈侵蚀面积为 $2.84k m^2$ ，占比 1.43%；剧烈侵蚀面积为 $0.03k m^2$ ，占比 0.08%，土壤侵蚀强度分布详见附图-03。

表 4-1 湛江市土壤侵蚀类型及面积分布表

侵蚀类型	面积 ($k m^2$)	所占比例 (%)
自然侵蚀	30.92	26.43
人为侵蚀	92.43	73.57
合计	125.63	100

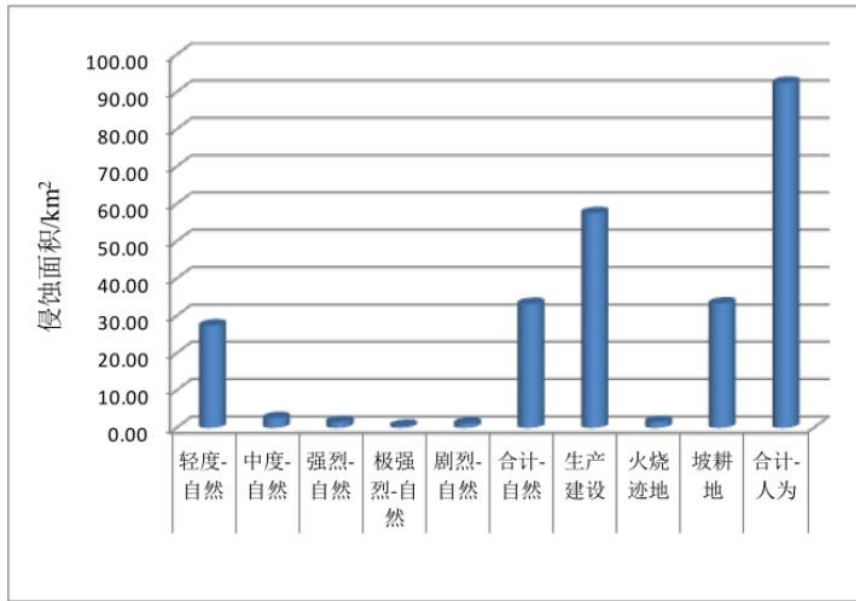


图 4-1 湛江市土壤侵蚀面积柱状图

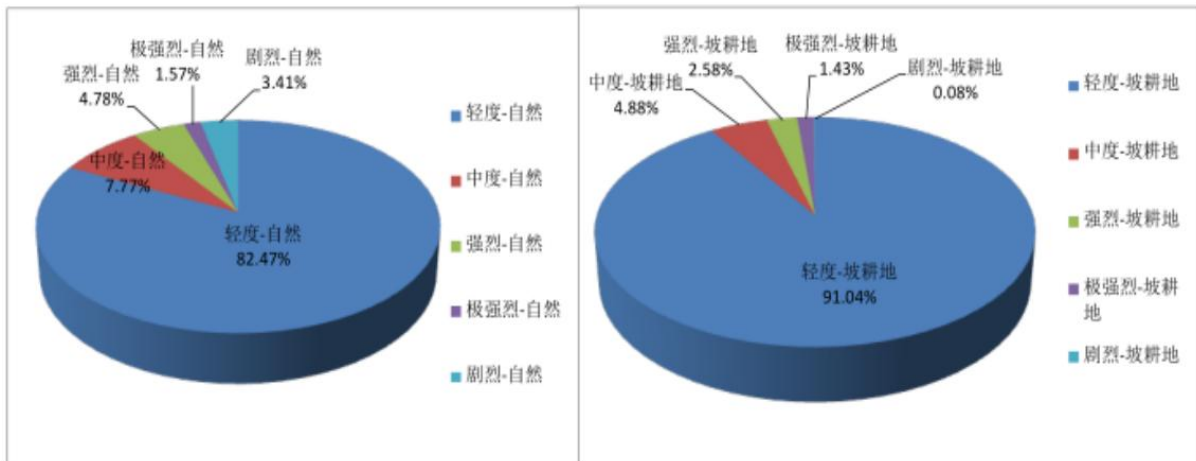


图 4-2 湛江市自然侵蚀各强度（左图）与坡耕地侵蚀各强度占比

(2) 项目建设区水土流失现状

2022 年 10 月，我公司成立方案编制组对项目区范围进行了详细勘察。截至 2022 年 10 月，项目区（总面积约 8.14hm²）场地内已经进行表土剥离，其余工程未开工。有效控制了该区域的水土流失现象。

根据工程占地类型，结合现场水土流失现状调查，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，现状土壤侵蚀属微度，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）及我单位技术人员对项目区及周边地区的植被、水土流失状况等进行的现场调查，结合《广东省土壤侵蚀现状图(1:100000)》，确定项目现状地貌地面的水土流失背景值为 500t/（k m².a），

流失情况属于“无明显侵蚀”的“容许流失”。

综上所述，项目区内扰动土地呈轻度侵蚀，存在一定的水土流失现象，但未对周边区域造成不良影响。



图 4-3 项目区所属水土流失重点防治区划图



附图 4

图 4-4 湛江市水土流失重点防治区分布图

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

项目建设对水土流失的影响主要在建设期和植被恢复期。建设期损坏原地貌及植被，使工程用地范围内原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，大量松散堆积物易被冲刷造成流失；植被恢复期由于植被恢复是一个缓慢的过程，水土流失强度仍高于工程未建设前的水平。

项目建设伴随着土方开挖回填、材料运输、材料堆放等，这些施工活动都将占压土地、改变原有地貌、毁坏植被或原有水土保持设施，降低植被覆盖率，破坏原有生态防护体系，造成大量地表裸露，势必加大水土流失发生的可能性和危害程度。

此外，在项目建设过程中，若临时防护措施不到位，产生的新增水土流失将给项目区及其周边环境带来危害。因此，科学预测工程建设过程中造成的水土流失及其影响，为尽可能减少工程施工对原地貌的破坏、合理布设防护措施、有效防治新增水土流失、重建和恢复区域生态防护体系提供依据，以保证项目建设的安全施工和运营以及生态环境的良性循环，为当地经济的可持续发展服务。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

1、扰动地表面积

本项目扰动地表面积，主要根据主体工程设计资料统计计算，部分结合实地查勘和地形图量算获得，项目建设过程中扰动地面积为项目建设区内实际扰动的区域。项目施工扰动面积 8.14hm²。

2、损毁植被面积

除水土保持工程设施外，凡因工程建设使土地丧失或降低原有水土保持功能的，均应视为损坏水土保持功能的设施。

根据主体工程设计资料及实地查勘和历史影像资料，结合征用地使用范围，对项目建设期破坏林草植被面积进行测算统计，本工程建设将损坏的水土保持设施面积为 8.14hm²。

按照《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）的规定，水土保持补偿费征收范围按照《中华人民共和国水土保持法》和财综〔2014〕8号文有关规定执行，即在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的单位和个人，应当缴纳水土保持补偿费。本项目属于一般性生产加工建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.6元的标准计取水土保持补偿费。本项目占地面积8.14hm²，因此，本项目水土保持补偿费为4.884万元。

又根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649号）规定，该项目免征省级收入水土保持补偿费4.3956万元，征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费0.4884万元。因此，本项目建设实际需缴纳水土保持补偿费为0.4884万元。

4.3 土壤流失量调查与预测

本项目已于2020年10月开工，计划于2023年9月完工并投入使用。因此本项目的水土流失调查与预测应分阶段进行分析：①第一阶段是已经施工阶段（从开工至现在）；②第二阶段是现阶段至施工完毕；③自然恢复期。项目总的水土流失总量为各阶段之和。由于第一阶段已经完成，应采用实地调查统计方法进行，调查各预测单元的扰动原地貌、损坏地表植被面积、损坏水土保持设施面积、侵蚀强度、造成水土流失的影响及危害；第二阶段把第一阶段末的土地现状作为原地貌，采用第一阶段调查的各单元侵蚀强度预测其水土流失量。

4.3.1 土壤流失量调查

4.3.1.1 调查单元

调查范围是因项目建设而产生影响的区域，本项目水土流失调查面积共计8.14hm²，主要为主体建筑区、临时堆土区、污水处理区、施工营造区、场内通道及绿化区。

4.3.1.2 调查时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，本项目调查时段从施工期开始至现阶段，即 2020 年 10 月~2022 年 10 月，按最不利因素考虑，取 2a。

4.3.1.3 土壤侵蚀模数及调查结果

1、土壤侵蚀模数

经过对项目区进行水土流失调查和分析，项目区周边未扰动区域内现状水土流失属轻度侵蚀，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500t/(k m^2 \cdot a)$ 。

2、调查结果

截至 2022 年 10 月，根据现场勘查实际情况及施工资料，项目区侵蚀模数调查值见表 4-2。

表 4-2 水土流失调查值

项目分区	占地面积 (hm^2)	侵蚀面积 (hm^2)	占地类型	原地貌	侵蚀模数 ($t/k m^2 \cdot a$)	备注
主体建筑区	3.85	3.85	林地、其他 草地、空闲 地	桉树、草地、 裸露地表	8000	
临时堆土区	0.24	0.24	林地、其他 草地	桉树、草地	11000	
污水处理区	1.01	1.01	林地、其他 草地	桉树、草地	11000	
施工营造区	0.26	0.26	林地、其他 草地	桉树、草地	11000	
场内通道及 绿化区	2.78	2.78	林地、其他 草地	桉树、草地	11000	
合计	8.14	8.14				

经现场水土流失调查，本工程调查时段内产生土壤流失总量 1559.80t，新增水土流失量为 1478.40t。具体水土流失量调查值见表 4-3。

表 4-3 水土流失量调查表

调查	调查单元	侵蚀面积	调查时段 (a)	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/k m^2 \cdot a$)	背景流 失量	调查流 失量	新增流 失量
----	------	------	-------------	------------------------------------	-----------	-----------	-----------

期		(hm ²)		背景值	调查模数	(t)	(t)	(t)
从 开 工 至 现 在	主体建筑区	3.85	2	500	8000	38.50	616.00	577.50
	临时堆土区	0.24	2	500	11000	2.40	52.80	50.40
	污水处理区	1.01	2	500	11000	2.60	57.20	54.60
	施工营造区	0.26	2	500	11000	10.10	222.20	212.10
	场内通道及绿化区	2.78	2	500	11000	27.80	611.60	583.80
合计		8.14				81.40	1559.80	1478.40

4.3.2 土壤流失量预测

4.3.2.1 预测单元

根据工程建设过程中的水土流失特点，项目建设区划分为主体建筑区、场内通道及绿化区、临时堆土区、污水处理区和施工营造区 5 个一级水土流失防治分区。故预测单元划分为主体建筑区、场内通道及绿化区、临时堆土区、污水处理区和施工营造区 5 个预测单元。

项目现阶段施工期水土流失预测面积共计 8.14hm²，自然恢复期水土流失预测面积共计 2.78hm²，水土流失预测范围具体见表 4-4。

表 4-4 项目建设区水土流失预测范围表

预测单元	施工期预测范围 (hm ²)	自然恢复期预测范围 (hm ²)
主体建筑区	3.85	0
临时堆土区	0.24	0
污水处理区	1.01	0
施工营造区	0.26	0
场内通道及绿化区	2.78	2.78
合计	8.14	2.78

4.3.2.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定，本项目水土

流失调查、预测时段分为施工期和自然恢复期。

(1) 施工期

主体建筑区：施工期为 2022 年 10 月~2023 年 9 月，按最不利情况考虑，预测时段取 1a。

临时堆土区：施工期为 2022 年 10 月~2023 年 9 月，按最不利情况考虑，预测时段取 1a。

污水处理区：施工期为 2022 年 10 月~2023 年 9 月，按最不利情况考虑，预测时段取 1a。

施工营造区：施工期为 2022 年 10 月~2023 年 9 月，按最不利情况考虑，预测时段取 1a。

场内通道及绿化区：施工期为 2022 年 10 月~2023 年 9 月，按最不利情况考虑，预测时段取 1a。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，绿化工程基本建设完工，处于自然恢复期，根据当地自然条件确定，自然恢复期为 2.0a。

本项目预测范围内各单元的时段详见表 4-5。

表 4-5 预测范围和时段表

预测单元	占地面积 (hm ²)	施工期		自然恢复期	
		面积 (hm ²)	预测时段 (a)	面积 (hm ²)	预测时段(a)
主体建筑区	3.85	3.85	1	0	2.0
临时堆土区	0.24	0.24	1	0	2.0
污水处理区	1.01	1.01	1	0	2.0
施工营造区	0.26	0.26	1	0	2.0
场内通道及绿化区	2.78	2.78	1	2.78	2.0
合计	8.14	8.14		2.78	

4.3.2.3 预测内容与方法

根据本项目建设特点和项目区水土流失发生规律，项目水土流失预测内容主要包括：

（1）扰动地表面积

采用实地调查和地形图上量测相结合的方法进行，结合实地分区抽样调查，计算确定扰动地貌的面积、占压土地面积，统计损坏的植被面积。

（2）损坏水土保持设施的数量

按照《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）的规定，水土保持补偿费征收范围按照《中华人民共和国水土保持法》和财综〔2014〕8号文有关规定执行，即在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的单位和个人，应当缴纳水土保持补偿费。本项目属于一般性生产加工建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.6元的标准计取水土保持补偿费。本项目占地面积8.14hm²，因此，本项目水土保持补偿费为4.884万元。

又根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649号）规定，该项目免征省级收入水土保持补偿费4.3956万元，征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费0.4884万元。因此，本项目建设实际需缴纳水土保持补偿费为0.4884万元。

（3）弃土（石、渣）量

通过查阅主体工程设计报告，根据施工工艺、施工组织、土石方调配利用等确定各时段、各分区的弃土弃石量。

（4）水土流失量

包括水土流失总量和新增水土流失量。新增水土流失量是指项目施工建设可能造成的土壤流失总量较对应区域、相同时间内原生地貌条件下所增加的土壤流失量。

水土流失量采用侵蚀模数法，按以下公式计算土壤流失量：

土壤流失量预测公式:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{i \cdot k} \times T_{i \cdot k}$$

新增土壤流失量预测公式:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{i \cdot k} \times T_{i \cdot k}$$

$$\Delta M_{i \cdot k} = \frac{(M_{i \cdot k} - M_{i \cdot 0}) + |M_{i \cdot k} - M_{i \cdot 0}|}{2}$$

式中:

W —扰动地表土壤流失量, t;

ΔW —扰动地表新增土壤流失量, t;

i —预测单元, $i=1, 2, \dots$;

k —预测时段, 1, 2, 指施工期和自然恢复期;

F_i —第 i 预测单元面积, k m^2 ;

$M_{i \cdot k}$ —扰动后不同单元各时段的土壤侵蚀模数, $\text{t/k m}^2 \cdot \text{a}$;

$\Delta M_{i \cdot k}$ —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t/k m}^2 \cdot \text{a}$;

$M_{i \cdot k}$ —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t/k m}^2 \cdot \text{a}$;

$T_{i \cdot k}$ —预测时段, a。

(5) 水土流失危害

针对本项目的实际情况, 结合水土流失预测结果, 分析水土流失对工程本身、水土资源、项目区及周边生态环境、下游河道淤积及防洪、公共设施安全、植被等方面可能造成的影响, 分析工程建设可能引发或加剧的滑坡, 分析超过设计标准而导致的水土流失危害。

本方案根据工程实际情况, 确定预测内容和预测方法, 详见表 4-6。

表 4-6 水土流失预测内容和方法

序号	预测内容	预测方法
1	扰动地表面积	总平面布置图结合现场调查
2	损坏水土保持设施面积	现场调查
3	弃土、弃石、弃渣量	根据主体工程设计报告计算

4	水土流失量	类比法确定土壤侵蚀模数，侵蚀模数法计算流失量
5	水土流失危害	根据施工布置、预测流失量综合分析

4.3.2.4 土壤侵蚀模数的确定

本项目原地貌土壤侵蚀模数根据实地调查获得，扰动后和自然恢复期侵蚀模数采用调查法及类比同类工程项目来获得。

(1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

经对项目区进行水土流失调查和分析，项目区周边未扰动区域内现状水土流失属微蚀，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数的确定

项目扰动后侵蚀模数采用类比分析法。

① 类比工程的选择

根据对同一地区、同类型施工扰动项目的气候、土壤、植被、地形地貌、水土保持状况、主要水土流失类型与本项目比较。本工程选择已进行监测和验收的《遂溪县岭北自来水厂工程（一期）》作为本项目水土流失预测的类比工程。通过比较分析确定其可比性，详情见表 4-7。从表中 4-7 可以看出，遂溪县岭北自来水厂工程（一期）项目与本项目在气候、土壤、植被、地形地貌、高差、坡度、水土保持状况等方面基本相同，具有可比性，可作为本项目的类比工程。

对照两工程的相似性，认为该结果可以作为本工程土壤侵蚀模数类比参照依据。类比工程各施工区的土壤侵蚀模数见表 4-7。

表 4-7 类比工程与本工程可比性对照表

类比项目	类比工程	本项目	评价
	遂溪县岭北自来水厂工程（一期）	家源生猪标准化养殖（车板）基地建设项目	
地理位置	湛江市遂溪县岭北镇	湛江市廉江市车板镇	相近
气候条件	亚热带季风气候，夏季长、多年平均降雨量为 1772.21 mm，降雨集中在 4~9 月	多年平均温度 22.9℃，多年平均降雨量为 1740.13mm，降雨集中在 4~9 月	相近

水土流失重点防治区	不属于国家级水土流失重点监督区、广东省重点监督区	不属于国家级水土流失重点监督区、广东省重点监督区	相同
土壤	土壤类型主要为红壤	土壤类型主要以红壤为主	相同
地形地貌	丘陵、平地	平地	相近
水土保持状况	以水力侵蚀为主，水土保持状况良好	以水力侵蚀为主，水土保持状况良好	相同
土壤侵蚀允许值	500t/k m ² ·a	500t/k m ² ·a	相同
类比结果	与类比工程基本类似，可作为本工程的类比工程		

扰动地貌土壤侵蚀模数的采用值

通过类比分析，本项目与“遂溪县岭北自来水厂工程（一期）”所在区域降雨量、土壤、植被、地形地貌、水土保持状况等方面类似，具有较强的可比性，可作为本项目的类比工程。因此，本项目预测单元侵蚀模数选用类比工程相应施工项目土壤侵蚀模数的研究成果。分析本工程施工扰动特点：“主体建筑区”扰动形式及扰动强度与类比工程中的“建构筑物区”相似，“临时堆土区”与类比工程的“临时堆土场区”相类似，“污水处理区”扰动形式及扰动强度与类比工程中的“建构筑物区”相似，“施工营造区”与类比工程中的“施工生产生活区”相似，场内通道及绿化区”与类比工程中的“道路广场区”相似，进行修正得到本工程施工期各水土流失区土壤侵蚀模数，见表 4-8。

表 4-8 修正系数及扰动后土壤侵蚀模数表

预测分区	类比工程相似类型区	类比工程土壤侵蚀模数 (t/k m ² ·a)		施工期修正系数				取值	
		施工期	自然恢复期	防护措施	地形地貌	降雨条件	侵蚀强度	施工期	自然恢复期
主体建筑区	建构筑物区	28000	1000	1	0.9	1	1	25200	1000
临时堆土区	临时堆土场区	22900	1000	1	0.9	1	1	20610	1000
污水处理区	建构筑物区	28000	1000	1	0.9	1	1	25200	1000
施工营造区	施工生产生活区	10400	1000	1	0.9	1	1	9360	1000

场内通道及绿化区	道路广场区	11000	1000	1	0.9	1	1	9900	1000
----------	-------	-------	------	---	-----	---	---	------	------

本项目土壤侵蚀模数预测结果见表 4-9。

表 4-9 项目土壤侵蚀模数预测结果 (单位: $t/k m^2 \cdot a$)

预测区域	施工期	自然恢复期	备注
主体建筑区	25200	1000	施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数参照同类工程项目修正系数及扰动后土壤侵蚀模数
临时堆土区	20610	1000	
污水处理区	25200	1000	
施工营造区	9360	1000	
场内通道及绿化区	9900	1000	

4.3.2.5 预测结果

1、施工期水土流失量预测

本项目施工期预测时段内产生水土流失总量 1454.94t, 新增水土流失量为 1414.24t。

项目区施工期水土流失量预测详见表 4-10。

表 4-10 项目区施工期预测水土流失量表

预测期	预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	预测时段 (a)	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/k m^2 \cdot a$)		背景流 失量(t)	预测流 失量(t)	新增流 失量(t)
				背景值	预测模数			
预测期	主体建筑区	3.85	1	500	25200	19.25	970.20	950.95
	临时堆土区	0.24	1	500	20610	1.20	49.46	48.26
	污水处理区	1.01	1	500	25200	1.30	65.52	64.22
	施工营造区	0.26	1	500	9360	5.05	94.54	89.49
	场内通道及绿化区	2.78	1	500	9900	13.90	275.22	261.32
	合计	8.14				40.70	1454.94	1414.24

2、自然恢复期水土流失量预测

本项目自然恢复期预测时段内产生水土流失总量 55.60t, 新增水土流失量为 27.80t。

项目区自然恢复期水土流失量预测详见表 4-11。

表 4-11 项目区自然恢复期预测水土流失量表

预测	预测单元	侵蚀面积	预测时段 (a)	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/k m^2 \cdot a$)	背景流 失量(t)	预测流 失量(t)	新增流 失量(t)
----	------	------	-------------	------------------------------------	--------------	--------------	--------------

期		(hm ²)		背景值	预测模数			
	主体建筑区	0	2	500	1000	0	0	0
	临时堆土区	0	2	500	1000	0	0	0
	污水处理区	0	2	500	1000	0	0	0
	施工营造区	0	2	500	1000	0	0	0
	场内通道及绿化区	2.78	2	500	1000	27.80	55.60	27.80
	合计	2.78				27.80	55.60	27.80

3、水土流失量汇总

本工程在建设过程中水土流失总量 3070.34t，新增预测水土流失总量为 2920.44t。

项目区在水土流失量汇总如表 4-12。

表 4-12 项目区水土流失量汇总表

预测时期	预测单元	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		(t)	(t)	(t)
开工至现阶段调查	主体建筑区	38.50	616.00	577.50
	临时堆土区	2.40	52.80	50.40
	污水处理区	2.60	57.20	54.60
	施工营造区	10.10	222.20	212.10
	场内通道及绿化区	27.80	611.60	583.80
	小计	81.40	1559.80	1478.40
现阶段至施工完毕(施工期)	主体建筑区	19.25	970.20	950.95
	临时堆土区	1.20	49.46	48.26
	污水处理区	1.30	65.52	64.22
	施工营造区	5.05	94.54	89.49
	场内通道及绿化区	13.90	275.22	261.32
	小计	40.70	1454.94	1414.24
自然恢复期	主体建筑区	0	0	0
	临时堆土区	0	0	0
	污水处理区	0	0	0
	施工营造区	0	0	0
	场内通道及绿化区	27.80	55.60	27.80

	小计	27.80	55.60	27.80
	合计	149.90	3070.34	2920.44

从预测结果看，新增水土流失时段主要集中在施工期，新增水土流失主要产生在主体建筑区。

因此，现阶段至施工结束应作为水土流失防治重点，防治的重点区域是主体建筑区，并应加强施工期的水土保持监测工作，以便及时调整方案和防治措施实施进度，确保水土流失在可控状态下。

4.4 水土流失危害分析

根据上述水土流失预测结果，并结合项目区的地形地质情况及水土流失现状，分析预测工程建设过程中可能造成的水土流失危害。本工程建设期扰动和破坏了原地貌，如不采取有效的防护措施，在降雨作用下，容易产生新的水土流失，给项目区及当地的水土资源和生态环境带来不利影响。其主要危害表现在：

（1）对周边生态环境的影响

项目建设过程中，大量的地表受到扰动，原生植被受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，加之施工期间大量的表土临时堆放，为水土流失提供了松散物质源，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失，破坏区域内生态环境，从而影响周边环境。

（2）影响区域交通

土石方、建筑材料等运出出入口设在项目区西侧，通过村道进行运输。土方运输车辆频繁进出，轮胎携带泥沙、沿途洒溢将可能对村道及周边村庄等沿线交通造成影响，施工期间产生的水土流失将可能进入项目区南侧下游耕地影响农作物。需要加强截水沟布设、土石方运输过程中的管理措施，并实施土石方全封闭运输，防止土石方沿途洒溢和扬尘带来的危害。

（3）土壤流失量增加

由于项目建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，

从而增加了土壤的流失量。

(4) 对主体工程安全运行的影响

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。项目建设区挖、填方边坡若防护措施不到位，在暴雨天容易造成坍塌等灾害，影响工程施工进度，增加工程费用。

(5) 对周边居民生活的影响

因工程跨雨季施工，地表大面积裸露，地表受到机械车辆的碾压，将使土壤下渗、涵养水分的能力降低，植被难于生长，从而加剧了水土流失。项目区距离黄坡塘村约700m，施工期间项目区应采取砖砌围墙等措施对其进行防护，所以对周边居民生活影响不是很大。

综上所述，项目建设将损坏土地和植被，改变现状用地范围内的地形地貌，造成土地裸露，因此，应特别注意工程建设期的水土流失防治和生态环境的恢复建设。另外，施工造成的水土流失也会对项目本身建设造成影响，比如晴天产生扬尘、雨天造成场地湿滑、阻碍施工进度等。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

1、预测结论

①本工程建设将扰动地表面积 8.14hm²。

②根据调查测算，工程建设将损坏的水土保持设施面积为 8.14hm²。

③本项目总挖方 15.19 万 m³，填方 18.08 万 m³，需外借方 2.89 万 m³，因现阶段尚未进行土方回填，建设单位未能确定外购土方途径，因此建议建设单位后期通过合法途径购买土方，并补充购土合同。项目无弃方。

④本工程在调查及预测时段内背景流失总量 149.90t，调查及预测水土流失总量 3070.34t，新增调查及预测水土流失总量为 2920.44t。其中，施工期调查时段内背景流失量为 81.40t，调查水土流失总量 1559.80t，新增水土流失量为 1478.40t；施工期预测时段内背景流失量为 40.70t，预测水土流失总量 1454.94t，新增水土流失量为 1414.24t；

自然恢复期预测时段内背景流失量为 27.80t，预测水土流失总量 55.60t，新增水土流失量为 27.80t。

⑤水土流失危害主要包括对工程建设的影响以及对周边市政道路、周边其他项目区域的影响。

2、重点区域

①重点防治和重点监测时段确定

本工程的建设对当地水土流失的影响主要表现为施工期对地表的扰动，在一定程度上改变、破坏了项目区原有地貌，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，形成土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防风的能力，从而增加了一定量的水土流失。若不进行有效的防治，遇到适合的降雨条件，便可产生较大的径流，产生较大的水土流失。

②重点防治和重点监测区域确定

根据表 4-12，从预测结果看，新增水土流失时段主要集中在施工期，新增水土流失主要产生在主体建筑区施工期。因此，现阶段至施工结束应作为水土流失防治重点，防治的重点区域是主体建筑区，因此本方案确定主体建筑区为重点防治和监测区。

4.5.2 指导性意见

根据水土流失调查及预测结果，项目建设过程中破坏原地貌，形成松散堆积物，降低了原有的水土保持功能，若不采取相应的水土保持措施，将产生比较严重的水土流失，影响周边地区。虽然主体工程设计考虑了水土流失防治，采取了一些与水保有关的预防和保护措施，这些措施在为主体工程服务的同时，具有一定的水土保持功能。但通过土壤流失量的预测分析可知，主体设计在水土保持方面尚有不足，提出以下指导性意见：

①工程施工期间应执行我国水土保持工作“预防为主”的方针。根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加强工程施工进度的紧凑安排，有效缩短强度流失时段。如：土石方施工尽量避开强降水季节，难以避开时加强此时段的防止水蚀的防护措施。主体工程区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，施工前期应重点做好临时排水、沉沙等临时措施。

②落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，需根据后续设计和实时水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土流失防治措施，避免在暴雨和强降雨条件下进行大范围土方挖填施工作业。主体建筑区是本项目水土保持监测的重点区域，应加强监测；施工期为重点监测时段，水土流失主要发生在雨季，对雨季应增加监测频次。

③施工后期及时跟进水土流失永久防治措施，以免造成水土的大量流失。主体工程开挖、填筑尽量避开暴雨中施工，以减少水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

依据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.2 分区原则

水土流失防治分区应按照以下原则进行：

- （1）各区之间具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区；二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 分区结果

依据项目所处的地貌类型，主体工程建设时序、布局，新增水土流失的特点，以及防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治分区。本方案将项目建设区划分为主体建筑区、场内通道及绿化区、临时堆土区、施工营造区 4 个一级水土流失防治分区。

项目防治分区工程占地情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区划分

序号	防治分区	面积 (hm ²)	备注
1	主体建筑区	3.85	
	临时堆土区	0.24	
	污水处理区	1.01	
	施工营造区	0.26	
	场内通道及绿化区	2.78	
	合计	8.14	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施体系

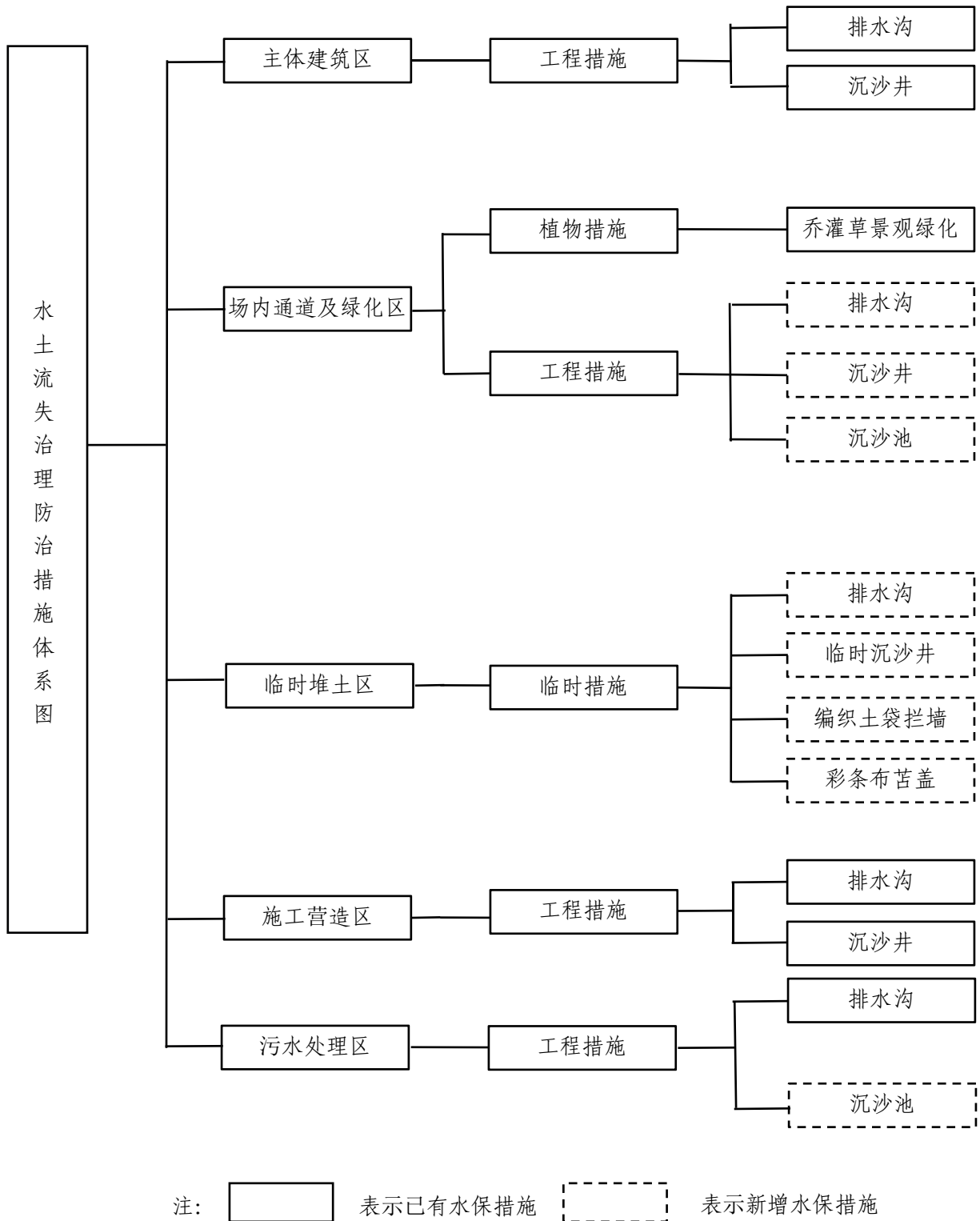
本项目水土流失防治措施总体布局遵循“因地制宜、因害设防”的原则，结合工程特点，主要采用排水、沉沙、苫盖、拦挡等措施相结合的防治方案，工程建设期以临时排水、沉沙、拦挡、苫盖等临时措施为主，工程建设后期则以工程措施与植物措施相结合，防护工程和绿地建设为主。为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，达到保水固土的目的，对于主体工程已设计部分不再重复，而对没有设计的部分则进行补充完善，使本工程形成一个完整的水土流失防治体系。

本项目水土保持措施以工程措施和植物措施相结合为主，永久措施与临时措施相结合，并将主体工程中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、有效的水土流失防治体系。本项目的水土流失防治措施体系详见表 5-2，防治措施体系框图见图 5-1。

表 5-2 本项目的水土流失防治措施体系表

防治分区	防治面积 (h m ²)	防治措施	
主体建筑区	3.85	工程措施	<u>排水沟 788m</u>
			<u>沉沙井 8 座</u>
临时堆土区	0.24	临时措施	临时排水沟 210m
			临时沉沙井 1 座
			编织土袋拦墙 170m
			彩条布苫盖 0.26hm ²
污水处理区	1.01	工程措施	<u>排水沟 220m</u>
			沉沙池 1 座
施工营造区	0.26	工程措施	<u>排水沟 88m</u>
			<u>沉沙井 1 座</u>
场内通道及绿化区	2.78	植物措施	<u>乔灌景观绿化 2.32hm²</u>
		工程措施	排水沟 1109m
			沉沙井 5 座
			沉沙池 1 座

注:—— 表示主体工程设计已有水保措施, 其余表示本方案新增水保措施



5-1 水土流失防治措施体系框图

5.2.2 水土保持措施总体布局

水土流失防治措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，同时借鉴当地同类生产建设项目防治经验，进行措施布设。

主体设计的水土保持防护措施：

①截排水沟 2195m，在项目红线周边布设临时排水沟截取上部地表水。共布设临时排水沟长 2195m，排水沟采用矩形断面，底宽 45cm，深 45cm。

②植物景观绿化 2.32hm²。

③设置沉沙井 14 座、沉沙池 1 座。为防止冲刷，采用砖砌防护。

主体设计水土保持防护措施未能满足施工期间水土保持防护要求，因此根据水土保持技术规范要求，在已有防护措施的基础上，需补充一些水土流失防治措施，以达到较全面地防治因工程实施而产生的新增水土流失的目的。方案新增的水土保持防护措施：

①绿化及道路广场区：在主体设计绿化区域新增沉沙池 1 座。为防止冲刷，采用砖砌防护。

②临时堆土区：在临时堆土区域周围新增临时排水沟截取上部地表水。共布设临时排水沟长 210m，排水沟采用矩形断面，底宽 45cm，深 45cm；沿排水沟中部设计临时沉沙井，共设置沉沙井 1 座，为防治冲刷，采用砖砌防护，对区内的泥水进行沉淀，沉淀泥沙后接入外部排水沟；临时拦挡采用编织土袋装土，拦挡断面为矩形，应分层错缝堆置。经计算，拦挡长度 170m，采用分段拦挡，重复利用的方式；布设彩条布苫盖 0.26hm²，对堆土的坡面采取临时苫盖措施，防止水土流失。

5.3 分区措施布设

5.3.1 排水设施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），在满足过水能力前提下，考虑造价、施工难易程度等确定过水断面。

(1) 洪峰流量

对于汇水面积小于 300k m²，设计洪峰流量计算公式：

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p}{\tau^n} - \mu \right) F \quad (\text{全面汇流, } t_c \geq \tau) \quad (\text{A. 2. 2-1})$$

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p t_c^{1-n} - \mu t_c}{\tau} \right) F \quad (\text{部分汇流, } t_c < \tau) \quad (\text{A. 2. 2-2})$$

$$\tau = \frac{0.278L}{mJ^{\frac{1}{3}}Q_m^{\frac{1}{n}}} \quad (\text{A. 2. 2-3})$$

$$t_c = \left[(1-n) \frac{S_p}{\mu} \right]^{1/n} \quad (\text{A. 2. 2-4})$$

式中：

Q_m ——设计洪峰流量 (m³/s)；

F ——汇水面积 (km²)；

S_p ——设计雨力，即重现期（频率）为 p 的最大 1h 降雨强度 (mm/h)；

τ ——流域汇流历时 (h)；

t_c ——净雨历时或称产流历时 (h)；

μ ——损失参数 (mm/h)，即平均稳定入渗率；

n ——暴雨衰减指数，反映暴雨在时程分配上的集中（或分散）程度指标；

m ——汇流参数，在一定概化条件下，通过本地区实测暴雨洪水资料综合分析得出；

L ——河长 (km)，即沿主河道从出口断面至分水岭的最长距离；

J ——沿河长（流程） L 的平均比降，以小数计。

(2) 永久截（排）水沟设计排水流量应按下式计算：

$$Q_m = 16.67\phi q F \quad (\text{A. 4. 1-1})$$

式中：

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min)；

ϕ ——径流系数。

(3) 参数取值

项目区原地貌地势平坦、植被良好、径流流程短，原地貌径流系数取 0.45，扰动后的径流系数取 0.90。

临时排水沟，矩形断面，上宽 0.3m，底宽 0.3m，深 0.3m，砂浆抹面，C15 素砼垫层。

对以上各临时排水措施进行计算，经断面尺寸试算后可满足排水要求。

5.3.2 分区措施布设

主体建筑区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙井。

场内通道及绿化区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、乔灌木景观绿化、沉沙井、沉沙池。

污水处理区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙池。

施工营造区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、沉沙井。

场内通道及绿化区具有水土保持功能并纳入水土保持工程的措施有：排水沟、乔灌木景观绿化、沉沙井、沉沙池。

I 区：主体工程区

2、主体工程设计已有的水土保持措施：

工程措施：截排水沟 778m；沉沙井 8 座；

3、本方案在该区新增水土保持措施：无

II 区：临时堆土区

3、主体工程设计已有的水土保持措施：无

4、本方案在该区新增水土保持措施：

临时措施：临时沉沙井 1 座；临时排水沟 210m；编织土袋拦墙 170m；彩条布苫盖 0.26hm²；

III 区：污水处理区

3、主体工程设计已有的水土保持措施：

工程措施：排水沟 220m

2、本方案在该区新增水土保持措施：

工程措施：沉沙池 1 座

IV区：施工营造区

1、主体工程设计已有的水土保持措施：

工程措施：排水沟 88m；沉沙井 1 座；

4、本方案在该区新增水土保持措施：无

V区：场内通道及绿化区

1、主体工程设计已有的水土保持措施：

植物措施：乔灌景观绿化 2.32hm²

2、本方案在该区新增水土保持措施：

工程措施：排水沟 1109m；沉沙井 5 座；沉沙池 1 座。

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

根据水土保持措施设计的单位工程量推算水土保持工程量，工程量计算按工程措施、植物措施和临时措施分区列表，具体见表 5-3 至 5-5。

表 5-3 主体已列水土保持措施工程量统计表

项目区		措施类型	工程名称	单位	工程量
主体已设水土保持防治措施	主体工程区	工程措施	排水沟	m	778
			沉沙井	座	8
	污水处理区	工程措施	排水沟	m	220
	施工营造区	工程措施	排水沟	m	88
			沉沙井	座	1
	场内通道及绿化区	植物措施	乔灌景观绿化	hm ²	2.32

表 5-4 方案新增水土保持防治措施工程量统计表

防治分区	防治措施	项目名称	单位	数量
------	------	------	----	----

5 水土保持措施

污水处理区	工程措施	沉沙池	座	1
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	hm ²	210
		临时沉沙井	座	1
		编织土袋拦墙	m	170
		彩条布苫盖	hm ²	0.26
场内通道及绿化区	工程措施	排水沟	m	1109
		沉沙井	座	5
		沉沙池	座	1

表 5-5 水土保持措施工程量统计表

防治分区	防治措施	项目名称	单位	数量
主体建筑区	工程措施	排水沟	m	778
		沉沙井	座	8
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	210
		临时沉沙井	座	1
		编织土袋拦墙	m	170
		彩条布苫盖	hm ²	0.26
污水处理区	工程措施	排水沟	m	220
		沉沙池	座	1
施工营造区	工程措施	排水沟	m	88
		沉沙井	座	1
场内通道及绿化区	植物措施	乔灌草景观绿化	hm ²	2.32
	工程措施	排水沟	m	1109
		沉沙井	座	5
		沉沙池	座	1

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 水土保持实施进度应与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，先进行临时拦挡和排水措施施工。

(4) 主体工程中具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程组织设计进行。

5.4.2 施工组织

本项目对外交通比较便利，水土保持工程施工所需材料等，经陆运均可以到达本项目的施工场地，满足水土保持工程施工需要，水土保持工程施工用水电利用主体工程施工水电。

加强施工组织管理与维护防护措施，禁止随意堆放装修垃圾，严格控制后续装修过程中可能造成的水土流失。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施符合《水土保持综合治理验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的质量要求，后续需经质量验收合格后才能交付使用。

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。

5.4.4 主要材料供应

水土保持措施施工所需的水、电、路等利用主体工程已有的施工条件，所需材料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。

5.4.5 水土保持措施进度安排

本工程已于 2020 年 10 月开工，截至 2022 年 10 月，本项目已完成水保措施：表土剥离。项目区内已实施的水土保持措施运行情况良好，有效避免了场地四周汇水外流，减少了雨水、径流冲刷边坡，减少了施工作业面水土流失，能有效降低因施工产生的水土流失量。但场地位于湛江市廉江市车板镇车板林队，施工过程中车辆运输会对附近村路造成污染，建设单位和施工单位应加强管理，将因施工造成的水土流失控制在最小范围内。随着本水保方案提出的各项水土保持措施逐步实施与落实，项目区总体水土流失现象将会逐渐得到控制。

参照主体工程的施工进度安排，本方案各项水土保持措施的实施进度应与主体工程进度相衔接，使各防治区内的水土保持措施与主体工程及时实施，相互协调，有序进行。具体安排见水土保持措施实施进度计划表见表 5-6。

表 5-6 主体工程区水土保持措施实施进度安排

建设内容	年月	2020年-2021年				2022年				2023年			
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
主体工程									
排水沟									----	----	----	----	
沉沙井									----	----	----	----	
沉沙池									————	————	————		
临时排水沟									————	————	————		
临时沉沙井									————	————	————		
编织土袋拦墙									————	————	————		
彩条布苫盖									————	————	————		
植物措施									----	----	----	----	

注： 表示主体进度 - - - - 表示主体已有水保措施 ———— 表示新增水保措施

6 水土保持监测

经过在水土流失防治责任范围内设立典型观测点，对建设过程中的水土流失及水土保持情况进行监测，协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；及时、准确掌握建设过程中水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境有效保护和及时恢复。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018），水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。根据工程建设过程中的水土流失特点，本方案将项目建设区划分为主体建筑区、场内通道及绿化区、临时堆土区、污水处理区、施工营造区 5 个一级水土流失防治分区。故监测单元划分为主体建筑区、场内通道及绿化区、临时堆土区、污水处理区、施工营造区 5 个监测单元。监测范围面积为 8.14h m²。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，结合本工程建设过程中水土流失的特点，水土保持监测时段从现阶段开始，至设计水平年结束，即 2022 年 11 月至 2024 年 12 月，共计 24 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据开发建设项目的水土流失特点，结合本项目建设的实际情况，水土保持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。

① 扰动土地情况

监测的主要内容包括工程扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利

用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

②弃土情况

弃土监测的主要内容包括面积及采取的临时防护措施等。

③水土流失情况

监测的主要内容包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等。

④水土保持措施实施情况及效果

监测的主要内容是对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，包括开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行情况等。

6.2.2 监测方法

本工程水土保持监测主要采用查阅资料、调查监测、定位观测、巡查等方法。

（1）查阅资料

查阅资料主要通过现场观察及周边敏感区域调查，项目基本情况调查，主要包括项目区气象、水文、土壤、植被、社会经济、水土保持建设情况、治理经验等。

（2）调查监测

调查监测是指定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1:1000 地形图、无人机、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施实施情况。

①面积监测

面积监测采用无人机遥感技术结合手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如开挖面等，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。然后根据监测地点的确定，通过无人机遥感技术拍摄得到的映像信息，再结合项目区域的相关布置图，精确计算及绘制出各个边区的界限及面积。对弃土量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测特征点的坐标，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 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。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：

$$D = fe/fd$$

$$C = f/F$$

式中：

D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—草地植被覆盖度，%；

fd—样方面积， m^2 ；

fe—样方内草冠垂直投影面积， m^2 ；

f—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，其草地的覆盖度都应大于 20%。关于标准地的草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（3）定位观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，包括桩钉观测法、侵蚀沟法和沉沙池法。桩钉观测法是根据坡面面积，按上中下、左右等距离、均匀布设钢钉，钉帽与地面平行，定期观测钉帽与地面的高度，计算土壤侵蚀厚度和水土流失总量。侵蚀沟法是在原地面选择具有代表性的坡面，量算侵蚀沟的体积，计算水土流失量。本工程监测方法以实地量测、地面观测和资料分析为主，各监测点监测方法可结合周边环境情况。本方案主要采用沉沙池法。

①沉沙池法

利用水土保持措施中布置在出水口处的沉沙池，在每次暴雨过后，对沉沙池内泥沙总量进行量测，从而推算出集雨控制范围内水土流失总量。沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。计算公式：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \gamma_s \left(1 + \frac{X}{T}\right)$$

式中:

S_T —截排水沟控制的汇水区域侵蚀总量, kg;

h_i —沉沙池四角的泥沙厚度, m;

S —沉沙池底面面积, m^2 ;

γ^s —侵蚀土壤密度, kg/m^3 ;

$\frac{X}{T}$ —侵蚀径流悬移质与推移质重量之比。

(4) 巡查

针对建设项目潜在水土流失危害进行不定期的踏勘巡查(特别是雨季),若发现较大的扰动类型变化(如开挖面采取了措施等)或流失现象,及时进行监测记录。

针对不同的监测内容,本工程将采取相应的水土保持监测方法。扰动土地情况监测采用实地量测、无人机监测和资料分析相结合的方法;弃土情况监测采用实地量测、资料分析的方法;水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、无人机监测和资料分析相结合的方法,主要采用沉沙池法,定期观测上述各个监测点的侵蚀深度,测算土壤侵蚀量和侵蚀强度;水土保持措施监测采用实地量测、无人机监测和资料分析相结合的方法。

6.2.3 监测频次

①调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次;取土(石、砂)量、弃土(石、渣)面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次;

②施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次;

③水土流失灾害事件发生后1周内完成监测;

④定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测,排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中“建设类项目的水土保持监测点应按临时点设置”的规定，结考虑施工建设环境适应性条件，同时结合工程建设水土流失特点，本方案拟在工程用地范围内布设 9 个临时监测点，其中 1、2、3 监测点：位于主体建筑区沉沙井处；4#监测点：位于场内通道及绿化区沉沙池处；5#监测点位于临时堆土区临时沉沙井处；6#监测点：位于施工营造区沉沙井处；7#监测点：位于污水处理区沉沙井池；8、9#监测点：位于场内通道及绿化区自然恢复期绿化范围内。

表 6-1 水土保持监测规划表

监测时段	监测分区	监测点号	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	主体建筑区	1、2、3#	主体建筑区沉沙井处	扰动土地情况、水土保持措施、水土流失情况等	沉沙池法、调查法、巡查	弃土面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测
	场内通道及绿化区	4#	场内通道及绿化区沉沙池处			
	临时堆土区	5#	临时堆土场临时沉沙井处			
	施工营造区	6#	施工营造区沉沙井处			
	污水处理区	7#	污水处理区沉沙井处			
自然恢复期	绿化范围内	8、9#	场内通道及绿化区自然恢复期绿化范围内	植被恢复情况	调查法、样方调查、巡查	水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次

6.4 实施条件和成果

6.4.1 人员配置

本项目监测单位应成立监测项目部，配备熟悉水土保持、植物学、工程学的专业人员进行现场的水土保持监测，驻点监测人员须经专门的技术培训，具备相应的工作能力。

建议本工程安排监测人员 3 人，其中工程师 1 人、技术员 2 人，并明确设定水土保持监测负责人。

6.4.2 监测设备

①土建设施

本工程在开展水土保持监测时，可充分利用水保方案中设计的部分设施（如沉沙池、排水沟等）进行监测，不需要新建土建设施。

②监测仪器

监测设备中消耗性材料包括 50m 皮尺、2m 抽式标杆、集水桶等，损耗性设备包括 GPS 定位仪、数码照相机、计算机、无人机、烘箱、天平等，详见表 6-2。本工程水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，根据实际情况监测。

表 6-2 水土保持监测设施设备表

序号	类别	名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)		
						合计	折旧价	投资
1	监测设备 使用费	GPS12c定位仪	台	1	3200	0.32	0.11	0.11
		数码照相机	台	1	3000	0.30	0.06	0.06
		地质罗盘仪	台	1	300	0.03	0.01	0.01
		烘箱	台	1	1600	0.16	0.03	0.031
		电子天平	架	2	2000	0.40	0.05	0.05
		无人机	架	1	8000	0.80	0.16	0.16
2	消耗性材 料费	铝盒	个	50	5	0.025		0.025
		三角瓶	个	50	5	0.025		0.025
		量筒	只	10	20	0.02		0.02

	记录夹	个	10	10	0.01		0.01
	办公消耗材料	套	2	200	0.04		0.04
	皮尺、钢卷尺、 一次性手套等其 它消耗性材料	套	2	500	0.1		0.10
合计					2.23		0.64

6.4.3 监测机构

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》规定，建设单位可按要求自行开展水土保持监测工作或委托具有水土保持监测能力的有关机构开展水土保持监测工作。

本项目属于补报水土保持方案，施工期间鼓励建设单位自行开展水土保持监测工作或委托具有水土保持监测能力的有关机构开展水土保持监测工作。

6.4.4 监测评价

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测内容工作。实行水土保持监测“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。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 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 200hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 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。

6.4.5 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成

果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，主要包括：

①监测实施方案

建设单位应及时向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等5个部分。

②监测季度报告

工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、弃土量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、水土流失量、水土流失危害、存在问题及建议等方面内容。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况。

③监测年度报告

监测年报应于每年1月底报送上一年度监测报告，监测年报宜与第四季度报告结合上报。年度报告应包含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、水土流失情况动态监测、存在问题及建议、下一年工作计划等方面内容。

④监测总结报告

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总结报告》，总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等方面内容。

⑤监测数据

按监测实施方案和相关规定记录数据，保证监测记录数据真实完整，采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

⑥图件及影像资料

影像资料包括照片集合影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。图件资料包括项目地理位置图、水土流失防治责任范围图、项目建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、项目竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

⑥三色评价

在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

6.4.6 报送制度

建设单位应及时向廉江市水务局报送监测情况：

①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。

②监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

6.4.7 监测制度

监测单位在监测过程中应建立、健全以下监测制度，保证水土保持监测的顺利实施。

①设备检验制度

监测设备、设施使用前，应根据相关规范要求进行了试验、率定，保证监测数据的准确性；在监测过程中，每个监测年度初应对监测设施、设备进行检查、试验。

②档案管理制度

监测单位应当对承担的监测项目建立专项档案，并有专人负责管理，对监测数据做好整编、分析和归档工作，保存影像资料。

③定期报送制度

水土保持监测工作应与主体工程同步开展。承担工程监测的机构应定期向廉江市水务局报送监测成果。应在主体工程开工 1 个月内报送水土保持监测实施方案；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；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；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

(1) 水土保持工程概算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

(2) 主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

(3) 分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。

(4) 主要材料价格及措施单价与主体工程一致。

(5) 编制方法、有关费率、编制格式以《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》为准。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（广东省人民政府，粤府〔1995〕95号）；

(2) 《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（国家计划委员会，计投资〔1999〕1340号）；

(3) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计划委员会、建设部，计价格〔2002〕10号）；

(4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发展和改革委员会、建设部，发改价格〔2007〕670号）；

- (5) 《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》（财政部、国家发展和改革委员会，财综〔2008〕78 号）；
- (6) 《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（国家发展和改革委员会，发改价格〔2011〕534 号）；
- (7) 《关于调整销售电价的通知》（广东省物价局，粤价〔2011〕275 号）；
- (8) 《关于〈广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）〉税率调整的通知》（广东省水利厅，粤水建管函〔2011〕655 号）；
- (9) 《广东省水利厅关于公布广东省地方水利水电工程定额次要材料预算指导价格（2019 年）的通知》（广东省水利厅，粤水建设函〔2019〕422 号）；
- (10) 《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》（广东省水利厅，粤水建管函〔2017〕37 号）；
- (11) 《水利部办公厅关于印发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法的通知》（办水总〔2016〕132 号）；
- (12) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）；
- (13) 《广东省水利厅关于公布水利水电工程定额次要材料预算指导价格（2020 年）的通知》（粤水建设函〔2020〕415 号）。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制说明

本项目水土保持工程投资包括主体工程已列部分和方案新增部分组成，对主体工程已列部分直接计列，不再进行单价分析；对方案新增部分按水土保持工程概算定额进行单价分析后汇总计列。

水土保持工程投资概算费用由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施、独立费用、预备费和水土保持补偿费七部分构成。

7.1.2.2 基础价格

(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》，湛江市属于四类工资区，本项目人工单价技工为 90.9 元/工日，普工为 65.1 元/工日。

(2) 主要材料预算价格

与主体工程一致、均采用工地价，主体工程没有的参照近期省建设工程造价管理总站发布的“广东工程造价信息”、广东省水利厅发布的“广东省地方水利水电工程次要材料预算价格（2020）”。

(3) 施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格应根据工程组织设计确定的供给方式、来源进行计算。其中电价取 0.72 元/kw•h，水价取 2.59 元/m³。

(4) 施工机械台班费

按《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（2017 年）计列。

7.1.2.3 概算投资组成

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、预备费和水土保持补偿费等 7 个部分组成。

(1) 工程措施费

按工程量乘以单价进行编制。

(2) 植物措施费

包括栽（种）植费和苗木、草、种子费，其中栽（种）植费按工程量乘以定额单价进行编制，苗木、草、种子费按预算价格乘以数量进行编制。

(3) 监测措施费

包括设备设施费和人工费组成。

设备设施费按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

观测人工费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算。

监测费按监测人工费加设备使用费计算。监测设施土建费和消耗性材料费根据实际

工作量计列，监测设备折旧费根据实际所用设备使用年限的折旧程度计列，共计 0.64 万元。人工费参照同类型工程，按工程师 1 人，2 万元/人.年；技术员 2 人，1 万元/人.年；计划监测 2 年，监测人工费 8 万元。

因此本工程共需监测费=（0.64+8）万元=8.64 万元。

（4）施工临时工程费

包括临时防护工程费和其他临时工程费，其中临时防护工程费按工程量乘以单价进行编制，其他临时工程取工程措施费和植物措施费之和的 2%。

（5）独立费用

独立费用包括建设单位管理费、招标业务费、经济技术咨询费、水土保持监理费、工程造价咨询服务费和科研勘测设计费。

1) 建设单位管理费：按工程措施费、植物措施费、监测措施和施工临时工程费四部分之和的 3%计，与主体工程合并使用。

2) 招标业务费：包括招标代理费及场地使用费。按照国家发改委及广东省有关部门规定计算。本工程不发生。

3) 经济技术咨询费：包括技术咨询费和方案编制费。

①技术咨询费：按一至四部分投资之和为基数计算，按 2%费率计算。

②方案编制费：依据《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）计算。

4) 水土保持监理费：按工程措施费、植物措施费、监测措施和施工临时工程费四部分之和的 2.5%。

5) 工程造价咨询服务费：按《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）规定计算。本工程不发生。

6) 科研勘察设计费：本项目计列前期勘察费，国家纪委和国家发展改革委的相关规定计列。

7) 水土保持设施验收咨询费：按照当地市场行情计列。

（6）预备费

预备费包括基本预备费和差价预备费。

1) 基本预备费：按第一至第五部分之和的 5% 计。

2) 差价预备费：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。

(7) 补偿费

按照《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）的规定，水土保持补偿费征收范围按照《中华人民共和国水土保持法》和财综〔2014〕8 号文有关规定执行，即在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的单位和个人，应当缴纳水土保持补偿费。本项目属于一般性生产加工建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元的标准计取水土保持补偿费。本项目占地面积 8.14hm²，因此，本项目水土保持补偿费为 4.884 万元。

又根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649 号）规定，该项目免征省级收入水土保持补偿费 4.3956 万元，征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费 0.4884 万元。因此，本项目建设实际需缴纳水土保持补偿费为 0.4884 万元。

7.1.2.4 水土保持估算成果

本项目水土保持工程概算总投资为 87.00 万元，其中：主体工程已列 32.65 万元，本方案新增 54.36 万元，价格水平年为 2022 年。

本方案新增投资中：工程措施费 18.99 万元，施工临时工程费 5.62 万元，植物措施费 0 万元，监测措施费 8.64 万元，独立费用 12.31 万元（其中建设单位管理费 1.00 万元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 3.84 万元，水土保持监理费 0.83 万元，工程造价咨询服务费 0 万元，科研勘测设计费 6.64 万元），基本预备费 3.91 万元，水土保持补偿费 4.884 万元，实际需缴纳水土保持补偿费 0.4884 万元。

详见表 7-1~7-4。

表 7-1 水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	新增措施					纳入本工程主体已列投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	新增措施费用		
一	第一部分 工程措施	18.73				18.99	18.73	37.72
二	第二部分 植物措施		13.92			0.00	13.92	13.92
三	第三部分 监测措施					8.64		8.64
1	二 设备及安装					0.64		0.64
2	三 建设期观测人工费用					8.00		8.00
四	第四部分 施工临时工程			0.00		5.62	0.00	5.62
五	第五部分 独立费用				12.31	12.31		12.31
1	建设单位管理费				1.00	1.00		1.00
2	招标业务费							
3	经济技术咨询费				3.84	3.84		3.84
4	工程建设监理费				0.83	0.83		0.83
5	工程造价咨询服务费							
6	科研勘测设计费				6.64	6.64		6.64
I	一至五部分合计				12.31	45.56	32.65	78.21
II	基本预备费					3.91		3.91
III	价差预备费							
IV	水土保持设施补偿费					4.8840		4.8840
	静态投资(I+II+IV)					54.36	32.65	87.00

	总投资(I+II+III+IV)					54.36	32.65	87.00
--	------------------	--	--	--	--	-------	-------	-------

表 7-2 水土保持分区措施投资表

防治分区	防治措施	项目名称	单位	数量	投资（万元）
主体建筑区	工程措施	排水沟	m	778	12.45
		沉沙井	座	8	1.20
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	210	3.36
		临时沉沙井	座	1	0.15
		编织土袋拦墙	m	170	2.04
		彩条布苫盖	hm ²	0.26	0.07
污水处理区	工程措施	排水沟	m	220	3.52
		沉沙池	座	1	0.25
施工营造区	工程措施	排水沟	m	88	1.41
		沉沙井	座	1	0.15
场内通道及绿化区	植物措施	乔灌木景观绿化	hm ²	2.32	13.92
	工程措施	排水沟	m	1109	17.74
		沉沙井	座	5	0.75
		沉沙池	座	1	0.25

表 7-3 方案新增措施分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	2022 年	2023 年	2024 年	合计
[一]	第一部分 工程措施	18.99			18.99
[二]	第二部分 监测措施	3.66	3.66	1.32	8.64
[三]	第三部分 施工临时工程	2.81	2.81		5.62
[四]	第四部分 独立费用	3.86	8.45		12.31
①	建设单位管理费	0.12	0.88		1.00
②	招标业务费				0

序号	工程或费用名称	2022年	2023年	2024年	合计
③	经济技术咨询费	1.25	2.59		3.84
④	水土保持监理费	0.16	0.67		0.83
⑤	工程造价咨询服务费				0
⑥	科研勘测设计费	2.26	4.38		6.64
[四]	基本预备费	1.19	2.72		3.91
[五]	水土保持补偿费	4.884			4.884
小计	新增水土保持总投资	35.394	17.64	1.32	54.354

表 7-4 水土保持监测仪器设备

序号	类别	名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)		
						合计	折旧价	投资
1	监测设备使用费	GPS12c 定位仪	台	1	3200	0.32	0.11	0.11
		数码照相机	台	1	3000	0.3	0.06	0.06
		地质罗盘仪	台	1	300	0.03	0.01	0.01
		烘箱	台	1	1600	0.16	0.03	0.031
		电子天平	架	2	2000	0.40	0.05	0.05
		无人机	架	1	8000	0.80	0.16	0.16
2	消耗性材料费	铝盒	个	50	5	0.025		0.025
		三角瓶	个	50	5	0.025		0.025
		量筒	只	10	20	0.02		0.02
		记录夹	个	10	10	0.01		0.01
		办公消耗材料	套	2	200	0.04		0.04
		皮尺、钢卷尺、一次性手套等其它消耗性材料	套	2	500	0.1		0.10
合计						2.23		0.64

表 7-5 独立费用概算表 (单位: 万元)

序号	费用名称	计算基础(元)	费率(%)	总价(元)
四	第四部分独立费用			12.31
1	建设单位管理费	33.25	3.00	1.00
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费			3.84
1)	技术咨询费	33.25	2.00	0.66
2)	方案编制费	3.18	100.00	3.18
4	工程建设监理费	33.25	2.50	0.83
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费			6.64
1)	科学研究试验费			
2)	勘测费			
3)	设计费	6.64	100.00	6.64
五	预备费			
1	基本预备费			3.91
2	价差预备费	78.21	5.00	3.91

7.2 效益分析

本方案水土流失防治措施的布设侧重于对生态环境的恢复治理,重新建设因工程施工而损毁的植被和水土保持设施。方案实施后,初步形成了水土流失综合防治体系,通过现有的水土保持设施,将有效地控制因工程施工而造成水土流失,同时降低对水土流失防治责任范围内的生态环境的破坏。

根据本项目的水土流失防治情况对其进行防治效益分析,效益分析主要指生态效益

分析。生态效益一般通过水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项指标来反映。

主要采用的公式如下：

①水土流失总治理度 (%) = 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%

本工程水土流失总面积 8.14hm²，根据现场查勘，各项水土保持措施治理达标面积可达约 7.788hm²，水土流失总治理度为 95.68%。

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{7.788}{8.14} * 100\% = 95.68\%$$

②土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量 / 治理后每平方公里年平均土壤流失量
项目区土壤流失容许值 500t / (k m²·a)，采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤流失强度控制在 500t / (k m²·a) 以下，土壤流失控制比为 1.0。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}} = \frac{500}{500} = 1.0$$

③渣土防护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣和临时堆土总量 × 100%

本项目在施工过程中实际最大临时堆土数量约为 0.692 万 m³，临时堆土总量为 0.72 万 m³，因此本项目渣土防护率为 96.15%。

$$\text{渣土防护率} = \frac{0.692}{0.72} * 100\% = 96.15\%$$

④表土保护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 / 可剥离表土总量 × 100%

项目区可剥离表土总量为 1.16 万 m³，项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 1.16 万 m³，因此本项目表土保护率为 100%。

$$\text{表土保护率} = \frac{1.16}{1.16} * 100\% = 100\%$$

⑤林草植被恢复率 (%) = 林草类植被面积 / 可恢复林草植被面积 × 100%

根据建设单位介绍本项目可恢复植被区域面积约为 2.272hm²，林草植被面积为

2.32hm²，林草植被恢复率为 97.91%。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{2.272}{2.32} * 100\% = 97.91\%$$

⑥林草覆盖率 (%) = 林草类植被面积 / 项目建设区总面积 × 100%

本项目永久占地建设区面积 8.14h m²，水土保持方案实施后，工程建设区内林草总面积 2.32hm²，林草覆盖率为 28.50%，林草覆盖率大于 22%。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{2.32}{8.14} * 100\% = 28.50\%$$

至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度达到 95.68%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 96.15%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 97.91%、林草覆盖率达到 28.50%，均可达到方案设确定的防治目标值。详见表 7-6。

表 7-6 防治效果预测表

序号	防治目标	目标值	预测值	达标情况
1	水土流失治理度%	95	95.68	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	95	96.15	达标
4	表土保护率%	87	100	达标
5	林草植被恢复率%	95	97.91	达标
6	林草覆盖率%	22	28.50	达标

从各防治效果预测分析，随着水土保持措施的逐步到位，使得由于工程建设所产生的水土流失得到及时的控制，各项指标都能达到目标值，有效地保护区域的水土资源，改善生态环境。

7.3 水土保持损益分析

项目建设水土保持损益通过工程区域的土地资源、水资源、生态环境、水土保持功

能、流失影响指数、水土保持投资等指标体系的分析，对工程水土保持损益进行评价。

7.3.1 土地资源损益分析

本项目红线占地总面积为 8.14hm²。工程主体占地类型主要为林地、草地、空闲地。。项目建设不会对土地资源造成大的影响，本项目为建设类项目，项目建成后可以通过带动作用引领当地农民致富。在保护了当地农民生活环境的前提下，建立了农民增收的长效机制，有利于当地农村响应上级政府号召，完成农村结构化改革。

7.3.2 水资源损益分析

项目区不属于重要水源区。项目区降雨量充沛，对正常生活用水及生态水不会造成大的影响。同时项目施工期实施本方案的防治措施后，施工期雨水经沉淀作用后再供项目区利用。项目建成后养殖废水及生活废水经处理后，部分回用于猪舍冲洗、除臭墙循环水系统、猪舍喷雾降温，其余作为农肥综合利用，不外排。不会直接进入下游及周边的水库，即工程建设不会对周边的水库水体造成污染和危害。因此，本工程使用的水资源不会对当地生产、生活、生态用水造成大的影响。

7.3.3 生态环境损益分析

在本项目占地中，没有森林资源，在项目建设过程中规划了一定的绿化，对生态环境进行了恢复，增加区域内的植被覆盖率，能有效降低项目建设对当地生态影响。项目区经采用相应的水土保持措施，植被成长郁闭后，基本无表土裸露，不易产生水土流失，侵蚀强度可以满足项目区土壤容许侵蚀强度 500t/k m² · a 的要求。

7.3.4 水土保持功能分析

项目建设损坏水土保持设施，对地表进行了扰动，对水土保持将产生一定影响。但随着本项目水土保持措施的实施，水土流失可得到有效控制，随着林草植被郁闭度不断提高，水土保持功能那个逐步得到恢复。

7.3.5 水土流失危害分析

通过本工程的水土保持措施，水土流失治理度达到 95.68%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 96.15%、表土保护率达到 100%、林草植被恢复率达到 97.91%、

林草覆盖率达到 28.50%，有效的控制了水土流失的产生。因此，项目运营期间由于水土保持方案的实施，基本不会产生大的水土流失危害。

7.3.6 水土流失防治费用

本项目水土保持工程概算总投资为 87.00 万元，其中：主体工程已列 32.65 万元，本方案新增 54.36 万元，价格水平年为 2022 年。

本方案新增投资中：工程措施费 18.99 万元，施工临时工程费 5.62 万元，植物措施费 0 万元，监测措施费 8.64 万元，独立费用 12.31 万元（其中建设单位管理费 1.00 万元，招标业务费 0 万元，经济技术咨询费 3.84 万元，水土保持监理费 0.83 万元，工程造价咨询服务费 0 万元，科研勘测设计费 6.64 万元），基本预备费 3.91 万元，水土保持补偿费 4.884 万元，实际需缴纳水土保持补偿费 0.4884 万元。

通过上述分析可以看出，本项目所造成的水土保持损失主要体现在对现有水土保持设施的破坏、产生水土流失对环境的危害，以及项目建设过程中水土流失防治措施的经济投入。但水土保持措施实施后效益十分明显，表现在对工程弃渣的有效拦挡，将项目建设的水土流失尽量控制在防治责任范围内，防止因水土流失对环境造成的影响，减少项目区水土流失量，减轻水土流失对土壤肥力的破坏，实现对水土资源的保护。临时用地进行植被恢复，逐步恢复水土保持功能。

8水土保持管理

为确保本项目水土保持方案顺利实施，有效控制项目建设过程中的新增水土流失，保障项目及周边地区环境的良性发展，建设单位应在组织领导与管理、工程监理、水土保持监测、检查及验收、资金管理等方面做出相应的实施方案。

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报廉江市水务局批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。并设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水务局密切配合，自觉接受地方水务局的监督检查。

廉江市水务局依法对水土保持方案的实施进行监督管理，建设单位应加强与廉江市水务局合作，自觉接受地方水务局的监督管理。建设单位对廉江市水务局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。

8.1.2 管理制度

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地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和措施是关键，其要求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，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水土保持方案的具体实施。需做好如下管理工作：

①根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报廉江市水务局批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十

分必要的。因此，在工程筹建期，建设单位需专门配备一名以上水土保持专业人员，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

②认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程的安全实施，充分发挥水保工程效益。

③建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向廉江市水务局，报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

④建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.3 管理措施

(1) 建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的学习、宣传工作，使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律法规进行，最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者，都能自觉自愿地做好本项目的水土保持工作。

(2) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

(3) 依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监测，分析水土保持方案的防治效果，对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

(4) 专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用。

(5) 施工完毕后，在主体工程投入运营前水土保持设施按“三同时”制度应与主体工程同时竣工验收合格后才能投入使用，验收前应提交水土保持设施自检报告。

8.2 后续设计

根据《广东省水土保持条例》第二十三条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者审查机构在审查初步设计和施工图设计时，应当同时审查水土保持设施设计内容并征求水土保持方案审批机关的意见。未进行水土保持设施设计或者不符合水土保持技术规范和标准的，主体工程的初步设计和施工图设计不予批

准。

本方案经批准后，后续实施若项目的地点，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。

8.3 水土保持监测

鼓励建设单位委托有关机构或按要求自行开展水土保持监测工作，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，制定水土保持监测实施方案，并在监测期间向廉江市水务局汇报并提交监测季报，及时落实廉江市水务局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。工程竣工时须向廉江市水务局报送水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

为执行水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，建设单位应采用投标的方式选择有相关资质的监理单位，使工程始终处于严格的质量保证体系控制之下，定期上报监理报告，直至通过国家及地方有关质量标准进行的竣工验收。

8.5 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，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。

8.6 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。

9附表、附件和附图

9.1 附件

- 附件 1: 水土保持方案编制委托书;
- 附件 2: 建设单位营业执照;
- 附件 3: 广东省企业项目投资备案证;
- 附件 4: 外购土方承诺书;
- 附件 5: 会议签到表;
- 附件 6: 专家签名表;
- 附件 7: 专家审查意见修改对照表
- 附件 8: 专家审查意见

9.2 附表

- 附表 1: 单价格汇总表
- 附表 2: 材料预算价格汇总表
- 附表 3: 施工机械台班费汇总表
- 附表 4: 工程单价表

9.3 附图

- 附图 1: 项目地理位置图
- 附图 2: 项目区水系图
- 附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4: 项目区水土流失重点防治区划分图
- 附图 5: 湛江市水土流失重点防治区划分图
- 附图 6: 项目总平面图
- 附图 7: 项目水土流失防治责任范围图

附图 8: 项目水土流失防治分区及总体措施布局图

附图 9: 监测点布置图

附图 10: 措施典型设计 1

附图 11: 措施典型设计 2

附图 12: 措施典型设计 3