

中山市服盟实业有限公司年产服装
1500 万件生产项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位： 中山市服盟实业有限公司

编制单位： 广东创源工程管理有限公司

二〇二二年二月



统一社会信用代码
91442000MA51MCLY19

营业执照



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

(副本) (副本号:5-1)

名称 广东创源工程管理有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 卢健彤

注册资本 人民币伍佰万元
成立日期 2018年05月04日
营业期限 长期

经营范围 工程监理服务; 工程招标代理; 工程造价咨询;
建筑工程技术、项目投资的咨询; 城市生活垃圾
经营性清扫、收集、运输; 环境卫生管理。(上
述经营范围涉及环境卫生管理)(依法须经批准
的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动。
)

住所 中山市石岐区永安坊1号2号楼309
室

登记机关



2019年5月10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

编制单位地址: 中山市石岐区永安坊1号2号楼309室

编制单位邮编: 528400

项目联系人: 卢健彤

联系电话: 0760-88807210

中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目

水土保持方案报告书

责任页

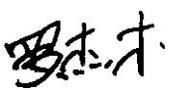
(广东创源工程管理有限公司)

批 准: 卢健彤 (总经理/高级工程师) 

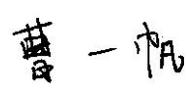
核 定: 蔡满林 (技术负责人/高级工程师) 

审 查: 莫巨威 (部门经理/高级工程师) 

校 核: 邓陈培 (工程师) 

项目负责: 罗杰才 (工程师) 

编 写: 罗杰才 (工程师) (汇编报告) 

曹一帆 (工程师) (参编第 1、2、5、6 章节) 

董一桥 (工程师) (参编第 3、4、7、8 章节) 

现场踏勘相片（2022年1月）



本项目卫星图（2018年12月）



场地建设现状



场地建设现状



场地建设现状



场地建设现状



场地建设现状



场地建设现状



施工出入口现状



施工场地区、临时堆土区现状

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	6
1.6 项目水土保持评价结论.....	7
1.7 水土流失预测结果.....	8
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测方案.....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.11 结论.....	10
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	21
2.4 土石方平衡.....	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	27
2.6 施工进度.....	27
2.7 自然概况.....	29
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选线水土水土保持评价.....	33
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	34
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	40
4 水土流失分析及预测	42
4.1 水土流失现状.....	42
4.2 水土流失影响因素分析.....	46
4.3 土壤流失量预测.....	47
4.4 水土流失危害分析.....	51
4.5 预测结论及指导性意见.....	51

5 水土保持措施	54
5.1 防治区划分.....	54
5.2 措施总体布局.....	54
5.3 分区措施布设.....	56
5.4 水土保持施工组织设计.....	59
6 水土保持监测	63
6.1 范围和时段.....	63
6.2 内容和方法.....	63
6.3 监测点位布设.....	66
6.4 实施条件和成果.....	67
7 水土保持投资估算及效益分析	71
7.1 投资估算.....	71
7.2 效益分析.....	78
8 水土保持管理	82
8.1 组织管理.....	82
8.2 后续设计.....	82
8.3 水土保持监测.....	82
8.4 水土保持监理.....	83
8.5 水土保持施工.....	84
8.6 水土保持设施验收.....	84
9 附表、附件和附图	85
9.1 附表目录.....	85
9.2 附件目录.....	95
9.3 附图目录.....	107

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本概况

1.1.1.1 项目建设的必要性

中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目(以下简称“本项目”)位于中山市沙溪镇涌头村,建设单位为中山市服盟实业有限公司。项目的建设能吸纳更多劳动力和消耗更多生产资料,可带动当地关联产业发展,增加就业机会;项目建成后还能促进人口集聚和资源流动,对所在地域区段的城市功能、结构等都将产生影响。本项目的建设符合中山市沙溪镇总体规划,营造良好的经济环境,同时能促进当地经济发展。因此,本项目的建设对满足当地经济发展要求是十分必要的。

1.1.1.2 项目概况

(1) 项目名称: 中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目

(2) 建设单位: 中山市服盟实业有限公司

(3) 地理位置: 中山市沙溪镇涌头村圆山路侧

(4) 建设性质: 新建工程

(5) 建设规模: 本项目规划总用地面积为 17025.20m², 规划净用地面积 17025.20m², 总建筑面积 74219.42m², 计容建筑面积 59588.02m², 不计容面积 14631.40m², 容积率 3.50, 建筑密度 42.38%, 绿地面积 1748.73m², 绿地率 10.27%, 规划配建停车位 371 个。

(6) 建设内容: 新建 6 栋工业厂房, 1 层地下室, 并配套建设园区道路、景观绿化和综合管线等设施。

(7) 拆迁(移民)数量及安置方式、专项设施改(迁)建: 本项目用地类型为空闲地, 不涉及拆迁安置与专项设施改建。

(8) 施工进度安排: 本项目已于 2021 年 7 月开工, 计划 2023 年 12 月完工, 总工期 30 个月。

(9) 工程占地: 工程总占地面积 3.08hm², 其中永久占地 1.70hm², 临时占地 1.38hm²。工程占地类型为空闲地, 全部位于中山市沙溪镇内。

(10) 土石方量: 工程土石方挖方总量 4.49 万 m³, 填方总量 1.37 万 m³, 借方总量 0.38 万 m³, 弃方总量 3.50 万 m³。借方为种植土 0.38 万 m³, 全部来源

于外购；弃方 3.50 万 m³（将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块，其中已外运弃方 3.48 万 m³）。

（11）总投资与土建投资：本项目总投资 20000 万元，土建投资 12000 万元，资金来源全部由建设单位中山市服盟实业有限公司自筹解决。

（12）取土场和弃土场：本工程不设取土场和弃土场，工程建设过程产生的弃土将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、主体工程设计情况

（1）2020 年 1 月 23 日，建设单位取得本项目《建设用地规划许可证》；

（2）2020 年 3 月 6 日，建设单位取得本项目用地的《不动产权证书》，土地使用权面积 17025.20m²；

（3）2020 年 10 月 20 日，建设单位取得本项目《企业投资项目备案证》（项目代码：2020-442000-18-03-093058），项目名称为“中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目”；

（4）2020 年 10 月，建材广州工程勘测院有限公司完成了本项目岩土工程勘察报告；

（5）2021 年 3 月 12 日，建设单位取得本项目《建设工程规划许可证》；

（6）2021 年 3 月，广东中山建筑设计院股份有限公司完成了本项目施工图设计；

（7）2021 年 6 月，广东中山地质工程勘察院完成了本项目基坑支护施工图设计；

（8）2021 年 7 月 14 日，建设单位取得本项目《建设工程施工许可证》。

2、现状建设进展情况

（1）主体工程

本项目已于 2021 年 7 月开工，截至 2022 年 1 月，现场已完成场地平整和基坑开挖施工，本项目累计已扰动地表面积约 3.08hm²，已治理水土流失面积 1.45hm²，其中采取硬化或其他措施 1.45hm²；累计产生挖方 4.45 万 m³，填方 0.03

万 m³，临时堆土 0.94 万 m³，弃方 3.48 万 m³，已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块。

(2) 临时工程

截至到 2022 年 1 月，项目已布置的临时工程主要有：供施工人员办公生活的临时板房、材料堆放和加工场地、临时堆土场、施工围挡、洗车设备。

3、方案编制情况

2022 年 1 月，建设单位委托广东创源工程管理有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目的水土保持方案，本方案属于补报方案。

“我公司”组织技术人员进行现场踏勘和调查，收集项目区自然、社会经济、水土流失及主体工程设计等有关资料；在此基础上，按照国家和广东省有关水土保持的要求，于 2022 年 2 月编制完成《中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

建设单位中山市服盟实业有限公司于 2022 年 2 月 10 日在中山组织召开了《中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目水土保持方案报告书（送审稿）》专家技术评审会，我公司根据专家意见对报告进行了修改、补充和完善，形成《中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

本项目位于中山市沙溪镇涌头村，北侧为圆山路，西侧为水泥路，东侧为已建厂房，南侧为空闲地，周围交通设施完善。

项目所在地地貌属于平原地貌，气候类型属亚热带季风海洋性气候，多年平均降雨量 1894mm，多年平均气温为 21.9℃。项目区内地带性土壤类型主要为赤红壤。地带性植被为亚热带常绿阔叶林。

项目区在全国水土保持区划的一级区为南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主。本工程位于广东省中山市沙溪镇，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）文件、《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》、《中山市水土保持规划（2019~2030年）》的规定，项目区不属于国家、省级和市级

划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区周边无各级政府机构确定的饮用水水源保护区、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、重要湿地等其他水土保持敏感区。

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》(1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过,2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,2011年3月1日起实施);

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令120号发布,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);

(3) 《广东省水土保持条例》(广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议于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,1995年5月31日第5号令发布并实施,2005年7月8日第24号令修改,2017年12月22日水利部令第49号第二次修改);

(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,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) 《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) 《国务院关于全国水土保持规划(2015—2030年)的批复》(国务院,国函〔2015〕160号);

(3) 《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》(水利部办公厅,办水保〔2013〕188号);

(4) 《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(水利部办公厅,办水保〔2016〕65号);

(5) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审

工作的通知》（水利部办公厅，办水保〔2016〕123号）；

（6）《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》（水利部办公厅，办水总〔2016〕132号）；

（7）《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水利部，水保〔2017〕36号）；

（8）《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）；

（9）《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》（水利部，水保〔2017〕365号，2017年11月16日）；

（10）《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号，2018年7月10日）；

（11）《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》（水利部办公厅，水保办〔2018〕135号）；

（12）《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技术评审细则（试行）的通知》（办水保〔2018〕47号）；

（13）《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）；

（14）《关于加强弃渣堆放场地水土保持措施的通知》（中山市水务局，2020年7月1日）；

（15）《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（水保监〔2020〕63号）；

（16）《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》（水利部办公厅，办水保〔2020〕161号）。

1.2.4 技术规范与标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

（5）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（6）《防洪标准》（GB 50201-2014）；

（7）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

- (8) 《水利水电工程制图标准·水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (9) 《水利水电工程工程量计算规定》(DL/T 5088-1999)；
- (10) 《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)。

1.2.5 技术文件

- (1) 《中山市水土保持规划》(2019~2030年)(中山市水务局,2018年2月)；
- (2) 《2019年广东省水土流失动态监测成果》(广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院,2020年8月)；
- (3) 《中山市服盟实业有限公司年产服装1500万件生产项目岩土工程勘察报告》(建材广州工程勘测院有限公司,2020年10月)；
- (4) 《中山市服盟实业有限公司年产服装1500万件生产项目施工图设计》(广东中山建筑设计院股份有限公司,2021年3月)；
- (5) 《中山市服盟实业有限公司服盟国际科技园基坑支护施工图》(广东中山地质工程勘察院,2021年6月)。

1.3 设计水平年

本项目已于2021年7月开工,2023年12月完工,本方案设计水平年取主体工程完工的后一年,即2024年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程位于中山市,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,水土流失责任范围是指项目建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本次工程水土流失防治责任范围面积3.08hm²,行政隶属于广东省中山市沙溪镇。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。项目所在地中山市沙溪镇不属于国家、省级和市级划定的水土流失重点预防区和重点治理区,但考虑项目位于中山市区,水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

根据现场勘查和建设单位提供的资料，本项目已开工建设，项目建设前为空闲地，项目前期场地平整期间表土已连同其他土方一起整平，未进行单独剥离和存放，本方案不再设置表土保护率指标；项目位于城市区域，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。修正后，六项指标目标值为：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%。

表 1-1 水土流失防治目标值（南方红壤区一级标准）

防治目标	标准规定		指标值调整		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	+2	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

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目建设地点没有经过崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；工程没有占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站。

工程不存在重大水土保持制约因素，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。

从水土保持角度分析，项目选址不存在水土保持方面的绝对和严格限制性因素，选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

从水土保持角度分析，本项目占地、建设方案基本符合水土保持要求，对挖填土石方的处置也基本可行，施工方法与施工工艺较为合理，建议施工单位做好施工过程中的临时防护工程和防排水设施，严格遵循先拦后弃、先排水后开挖，把水土流失对周边地区及项目本身的影响降低到最小。主体工程采取了

多项措施，前期施工过程包括洗车池、沉砂池及永久绿化等，以上措施都具有良好的水保功能，在施工阶段均已发挥良好水土保持功能。

1.7 水土流失预测结果

(1)通过预测分析，本工程扰动地表面积为 3.08hm^2 ，损毁植被面积 0.94hm^2 ，需缴纳水土保持补偿费面积为 0hm^2 。

(2)通过预测，在不采取水土保持措施的情况下，本工程可能产生的土壤流失总量为 125.3t ，背景土壤流失量 67.2t ，新增土壤流失量 96.2t 。主体工程区和临时堆土区为水土流失发生的主要区域。因此本工程水土流失的防治重点时段和区域是施工期的主体工程区和临时堆土区，同时也是水土保持监测的重点时段和区域。

(3)可能产生的水土流失危害主要表现在对周边道路造成出行不便、排水不畅等，甚至造成安全隐患；影响主体工程安全运营。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区

依据项目所处的地貌类型、主体布局、新增水土流失特点，将本工程水土流失防治划分为主体工程区、施工场地区和临时堆土区 3 个一级防治分区。

1.8.2 水土保持措施布局

水土流失防治措施布设遵守“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，统筹布设水土流失防治体系。根据工程实际情况，水土保持措施布局如下：

1、主体工程区：

主体设计采取了雨水管道、基坑顶排水沟、基坑底排水沟、集水井、三级沉淀池和景观绿化等具有水土保持功能的措施，有效控制了工程施工期间和完工后的水土流失。但主体工程未考虑施工过程中的临时覆盖以及绿化工程前的全面整地措施，本方案将给予补充设计。

主体已列水土保持措施：①工程措施：雨水管道 980m ；②植物措施：景观绿化 0.17hm^2 ；③临时措施：基坑顶排水沟 531m 、基坑底排水沟 512m 、集水井 20 座、三级沉淀池 2 座。

方案新增水土保持措施：①植物措施：全面整地 0.17hm^2 ；②临时措施：彩

条布覆盖 0.30hm²。

2、施工场地区：

施工场地区为临时占地，已基本采取硬化措施，本方案考虑施工期间增加覆盖措施，项目完工后拆除临建设施，采取全面整地、撒播草籽进行迹地恢复。

方案新增水土保持措施：①植物措施：全面整地 0.38hm²、撒播草籽 0.38hm²；
②临时措施：彩条布覆盖 0.38hm²。

3、临时堆土区：

临时堆土区为临时占地，本方案考虑施工期间增加场地四周的临时排水和沉沙措施，对临时堆土采取拦挡及覆盖措施，施工后期待临时堆土回填处理后，拆除临建设施，采取全面整地、撒播草籽进行迹地恢复。

方案新增水土保持措施：①植物措施：全面整地 0.73hm²、撒播草籽 0.73hm²；②临时措施：临时排水沟 378m、三级沉沙池 1 座、编织袋挡墙 321m、彩条布覆盖 0.73hm²。

1.9 水土保持监测方案

监测范围：对工程建设征占、使用和其他扰动区域的水土保持情况进行监测。

监测内容：包括扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。

监测频次：扰动土地情况监测应采用实地量测、资料分析的方法。实地量测时应全面量测，监测频次应不少于每季度 1 次。弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 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 1 次。临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。土壤流失面积监测不少于每季度 1 次。土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。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。

监测时段：根据有关要求，水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，项目前期未开展水土保持监测工作，因此监测时段从后续施工至设计水平年结束，即 2022 年 3 月至 2024 年 12 月。监测时长 34 个月。

点位布设：

1#监测点：主体工程区西北侧排水出口三级沉淀池处，采用沉沙池法。

2#监测点：主体工程区东北侧排水出口三级沉淀池处，采用沉沙池法。

3#监测点：施工场地区材料堆放占压处，采用调查法。

4#监测点：临时堆土区西南侧排水出口三级沉沙池处，采用沉沙池法。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

水土保持工程估算总投资为 116.61 万元，其中：主体已列 63.01 万元，方案新增 53.60 万元。新增投资中：植物措施费 0.80 万元，监测措施费 27.54 万元，施工临时工程费 15.28 万元，独立费用 5.11 万元，预备费 4.87 万元，水土保持补偿费 0 万元。

水土保持方案实施后，工程建设水土流失治理面积 3.08hm²，林草植被建设面积 1.28hm²，可减少水土流失量 96.2t。至设计水平年（即 2024 年），项目建设造成的水土流失得到很好地防治，项目建设区水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 100%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 41%。

1.11 结论

从水土保持角度分析，项目选址、建设方案、工程占地、土石方调配、施工组织 and 施工方法与工艺等基本合理，满足水土保持技术标准的要求，工程建设可行。主体工程设计中考虑了基坑排水沟、雨水管道、集水井、三级沉淀池、表土剥离及绿化覆土、景观绿化、坡脚排水沟和坡顶截水沟，本方案新增临时排水沟、沉沙池、临时覆盖、临时拦挡，以形成完整的水土流失防治措施体系。工程基坑开挖和场地平整容易引起水土流失，通过水土流失预测分析，结合项目区自然地理条件，本方案提出的各项水土保持防治措施得到落实后，项目防治责任范围内新增水土流失得到有效控制，可以实现水土流失防治目标。项目建设虽然存在可能造成水土流失的不利因素，但只要做到统筹规划，合理施工，因害设防，对可能造成水土流失进行及时有效的防治，可以减少工程建设过程中产生的水土流失问题及其不利影响。为了做好下阶段的水土保持工作，本方案从水土保持角度对设计、施工和建设管理提出如下要求：

1、本工程属于补报水保方案，建设单位在今后项目建设时应及时开展水土保持工作，监督落实主体设计与本方案布设的水土保持措施。

2、尽快落实水土流失防治措施，合理安排绿化恢复及地面硬化施工，减少

地表裸露时间。

3、施工单位应根据本方案的设计原则，施工过程中落实主体工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施，如局部排水系统与雨天覆盖措施。

4、水土保持方案经水行政主管部门批复后，建议主体设计在后续设计时，进一步优化施工布置，在不影响施工进度情况尽量减少工程对整个区域的地表扰动和生态环境的破坏。根据实际需要，增大临时水土保持措施的布设。

5、项目完工后及时开展水土保持验收工作，验收通过后主体工程方可投入运行。

6、应严格执行方案实施的保证措施，建立一个在组织上、技术上和资金管理等方面完善的保障体系，加强项目建设期水土保持监督检查工作。

7、若项目的性质、规模、地点、建设内容或者水土流失情况发生重大变动，应当及时向中山市水务局报告相关情况。

水土保持方案特性见表 1-2。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称	中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目		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	中山市	涉及县或个数	/	
项目规模	本项目规划总用地面积为 17025.20m ² , 规划净用地面积 17025.20m ² , 总建筑面积 74219.42m ² , 计容建筑面积 59588.02m ² , 不计容面积 14631.40m ² , 容积率 3.50, 建筑密度 42.38%, 绿地面积 1748.73m ² , 绿地率 10.27%, 规划配建停车位 371 个。		总投资 (万元)	20000	土建投资 (万元)	12000	
开工时间	2021 年 7 月	完工时间	2023 年 12 月	设计水平年	2024 年		
工程占地	3.08hm ²	永久占地	1.70hm ²	临时占地	1.38hm ²		
土石方量 (万 m ³)		挖方量	填方量	借方量	弃方量		
		4.49	1.37	0.38	3.50		
重点防治区名称		不属于国家、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区					
地貌类型		平原	水土保持区划		南方红壤丘陵区		
土壤侵蚀类型		水力侵蚀为主	土壤侵蚀强度		轻度		
防治责任范围面积 (hm ²)		3.08	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)		500		
土壤流失预测总量 (t)		125.3	新增土壤流失量 (t)		96.2		
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		
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施		
	主体工程区	主体已列: 雨水管道 980m	主体已列: 景观绿化 0.17hm ² 方案新增: 全面整地 0.17hm ²		主体已列: 基坑顶排水沟 531m、基坑底排水沟 512m、三级沉淀池 2 座、集水井 20 座。 方案新增: 彩条布覆盖 0.30hm ² 。		
	施工场地区	/	方案新增: 全面整地 0.38hm ² 、撒播草籽 0.38hm ² 。		方案新增: 彩条布覆盖 0.38hm ² 。		
	临时堆土区	/	方案新增: 全面整地 0.73hm ² 、撒播草籽 0.73hm ² 。		方案新增: 临时排水沟 378m、三级沉沙池 1 座、编织袋挡墙 321m、彩条布覆盖 0.73hm ² 。		
	投资 (万元)	34.30 (主体已列 34.30)	8.84 (主体已列 8.04, 方案新增 0.80)		35.95 (主体已列 20.67, 方案新增 15.28)		
水土保持总投资 (万元)		116.61 (新增 53.60)		独立费用 (万元)		5.11	
水土保持监理费 (万元)		0	监测费 (万元)		5.11	补偿费 (万元)	0
方案编制单位	广东创源工程管理有限公司		建设单位		中山市服盟实业有限公司		
法定代表人	卢健彤		法定代表人		邝活源		
地址	中山市石岐区永安坊 1 号 2 号楼 309		地址		中山市沙溪镇隆盛路巨邦产业园第一幢 10 楼 A-107 卡		
邮编	528400		邮编		528400		
联系人及电话	卢健彤/13823931933		联系人及电话		容工/18948889963		
传真	0760-88807210		传真		/		
电子信箱	cyj120180821@163.com		电子信箱		/		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

(1) 项目名称：中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目

(2) 建设单位：中山市服盟实业有限公司

(3) 地理位置：本项目位于中山市沙溪镇涌头村，北侧为圆山路，西侧为水泥路，东侧为已建厂房，南侧为空闲地，周围交通设施完善，场地中心坐标为东经 $113^{\circ} 18' 3.85''$ ，北纬 $22^{\circ} 29' 49.09''$ 。项目地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置示意图

(4) 建设性质：新建工程

(5) 建设规模：本项目规划总用地面积为 17025.20m^2 ，规划净用地面积 17025.20m^2 ，总建筑面积 74219.42m^2 ，计容建筑面积 59588.02m^2 ，不计容面积 14631.40m^2 ，容积率 3.50，建筑密度 42.38%，绿地面积 1748.73m^2 ，绿地率 10.27%，规划配建停车位 371 个。

(6) 建设内容：新建 6 栋工业厂房，1 层地下室，并配套建设园区道路、景观绿化和综合管线等设施。

(7) 建设工期：本项目已于 2021 年 7 月开工，计划 2023 年 12 月完工，总

工期 30 个月。

(8) 工程投资：本项目总投资 20000 万元，土建投资 12000 万元，资金来源全部由建设单位中山市服盟实业有限公司自筹解决。

主要经济技术指标表见 2-1，工程特性见表 2-2。

表 2-1 主要经济技术指标表

项目		数量	单位	备注		
规划总用地面积		17025.20	m ²			
规划净用地面积		17025.20	m ²			
总建筑面积		74219.42	m ²			
计容建筑面积		59588.02	m ²			
其中	工业厂房	1#厂房	12882.85	m ²		
		2#厂房	138.84	m ²		
		3#厂房	厂房	12751.61	m ²	
			配电室	129.01	m ²	
		4#厂房	厂房	12940.16	m ²	
			开关站	37.85	m ²	
			配电室	94.16	m ²	
		5#厂房	13183.09	m ²		
6#厂房	7430.45	m ²				
不计容建筑面积		14631.40	m ²			
其中	架空层	1#厂房架空层	42.50	m ²		
		2#厂房架空层	251.94	m ²		
		3#厂房架空层	54.31	m ²		
		4#厂房架空层	46.51	m ²		
		5#厂房架空层	225.48	m ²		
		6#厂房架空层	646.04	m ²		
	地下室	消防水池	278.09	m ²		
		地下车库	13086.53	m ²		
建筑基底		7215.60	m ²			
其中	工业厂房	1#厂房	1606.73	m ²		
		2#厂房	298.20	m ²		
		3#厂房	1324.21	m ²		
		4#厂房	1475.42	m ²		
		5#厂房	1635.40	m ²		
		6#厂房	875.64	m ²		
容积率		3.50		2.0 ≤ 容积率 ≤ 3.5		
建筑密度		42.38	%	30% ≤ 建筑密度 ≤ 60%		
绿地面积		1748.73	m ²			
绿地率		10.27	%	10% ≤ 绿化率 ≤ 15%		
停车位	汽车停车位		371	个		
	其中	地下停车位	357	个		
		地上停车位	14	个		

表 2-2 工程特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	中山市服盟实业有限公司年产服装 1500 万件生产项目		
2	建设单位	中山市服盟实业有限公司		
3	建设地点	中山市沙溪镇涌头村圆山路侧		
4	工程性质	新建工程		
5	工程规模	本项目规划总用地面积为 17025.20m ² ，规划净用地面积 17025.20m ² ，总建筑面积 74219.42m ² ，计容建筑面积 59588.02m ² ，不计容面积 14631.40m ² ，容积率 3.50，建筑密度 42.38%，绿地面积 1748.73m ² ，绿地率 10.27%，规划配建停车位 371 个。		
6	总投资	20000 万元。		
7	建设工期	本项目已于 2021 年 7 月开工，计划 2023 年 12 月完工，总工期 30 个月。		
二、项目建设区域及占地（单位：hm ² ）				
项目组成	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	空闲地
主体工程区	1.70	1.70	/	1.70
施工场地区	0.65	/	0.65	0.65
临时堆土区	0.73	/	0.73	0.73
合计	3.08	1.70	1.38	3.08
三、土石方情况（单位：万 m ³ ）				
总挖方	4.49	包括场地平整挖方 0.03 万 m ³ ，基坑开挖 4.42 万 m ³ ，综合管线施工挖方 0.04 万 m ³ 。		
总填方	1.37	包括场地平整填方 0.03 万 m ³ ，基坑四场场地回填 0.56 万 m ³ ，基础回填 0.38 万 m ³ ，绿化覆土回填 0.38 万 m ³ ，综合管线施工填方 0.02 万 m ³ 。		
总借方	0.38	来源	外购种植土	
总弃方	3.50	去向	弃方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m ² 的场地进行回收利用，生产砌块，其中已外运弃方 3.48 万 m ³ 。	

2.1.3 项目组成及总体布局

本项目主要由建构筑物、道路广场、景观绿化等组成。

项目规划用地面积为 17025.20m²。根据规划，沿地块新建仓库、厂房和配套设施建筑。道路环绕建筑物布置，道路以缓坡衔接，建筑和道路周边空地布置景观绿化。

2.1.4.1 平面布局

本项目建设用地 3.08hm²，建设 6 栋工业厂房配套道路、管线、绿化等附属设施，总建筑面积 74219.42m²，项目平面示意图见图 2-2。

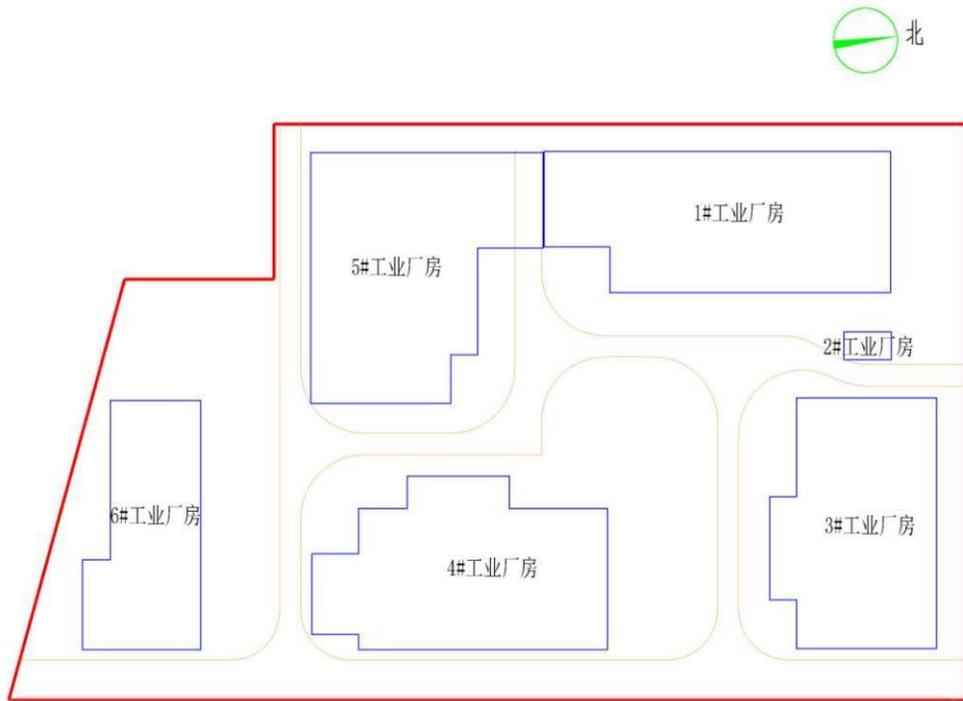


图 2-2 项目平面示意图

(1) 建构筑物

在用地红线范围内，主要建构筑物由西至东，由北至南依次为 1#工业厂房、2#工业厂房、3#工业厂房、4#工业厂房、5#工业厂房、6#工业厂房。建构筑物经济技术指标详见表 2-4。

表 2-4 本项目各栋建筑经济技术指标表

栋号	结构类型	层数(层)	高(m)	建筑基底面积(m ²)	建筑面积(m ²)
1#工业厂房	框架	10	50.00	1606.73	12925.35
2#工业厂房	框架	3	13.20	298.20	390.78
3#工业厂房	框架	10	50.00	1324.21	12934.93
4#工业厂房	框架	10	50.00	1475.42	13118.68
5#工业厂房	框架	10	50.00	1635.40	13408.57
6#工业厂房	框架剪力墙	10	49.20	875.64	8076.49
地下室	混凝土框架	1	4.90	/	13364.62

(2) 道路广场

本项目在建筑物四周建设厂区道路兼消防车道，道路宽度 4~7m，结构采用水泥混凝土面层的做法。停车场主要设置在地下车库内，地上设置充电桩车位和装卸货车位。

(3) 景观绿化

本项目在建筑物四周配套建设绿化，本次建设绿化面积约 0.17hm²，项目绿化采用自然式绿化，乔灌木搭配，景观设计结合整体布局与规划，充分考虑与

建筑的关系。

(4) 管线工程

1) 给水系统

项目给水由北侧圆山路的市政给水管引入 1 条独立接口 DN200 的给水管进入厂区内，沿建筑物边界布置，在场地内形成环路。室外采用生活用水与消防用水合用管道系统；室内生活给水系统分两个供水系统，一至二层由市政管网供给，三层及三层以上采用二次加压给水系统供给，管网采用下行上给方式。

2) 排水系统

本工程排水采用雨、污水分流制排水系统，雨水管尺寸为 DN300~500，污水管尺寸为 DN200~300。污水、雨水分别通过各自的排水系统排放，接入北侧圆山路的市政排水管道内。

3) 供电系统

本项目厂区外线市政供电方式为环网供电，电源由市政电网引来。



图 2-3 项目竣工效果图

2.1.4.2 竖向布置

(1) 原始标高

项目区场地其地貌单元属冲积平原，用地红线范围内原始场地为空闲地，原始标高为 2.76~3.28m（1985 国家高程基准）。

(2) 场地竖向规划

本项目竖向设计采用 1985 国家高程基准，整体竖向以市政路及附近地面竖向设计为基点。北侧圆山路路面高程为 3.83~4.15m，西侧水泥路路面高程为 3.83~3.86m。本项目原始高程 2.76m~3.28m，设计标高为 5.50m，项目内部与出入口、周边道路均采用缓坡衔接。

本项目设 1 层地下室，地下车库建筑面积为 13364.62m²，地下室层高约 4.90m，地下室顶板结构标高为 5.50m，绿化覆土厚度 0.80m、道路广场覆土 0.50m（局部硬化道路等区域需要扣除结构层厚度）。根据场地原形及项目地下室设计基坑顶平整后标高为 5.50m，基坑开挖深度考虑到地下室底板垫层底及承台底，基坑开挖深度为 3.05m，基坑底标高约为 0.40m。基坑支护主要采用桩撑支护形式和悬臂支护形式。

2.1.4.3 建设进展情况

本项目已于 2021 年 7 月开工，截至 2022 年 1 月，现场已完成场地平整和基坑开挖施工，本项目累计已扰动地表面积约 3.08hm²，已治理水土流失面积 1.45hm²，其中采取硬化或其他措施 1.45hm²；累计产生挖方 4.45 万 m³，填方 0.03 万 m³，临时堆土 0.94 万 m³，弃方 3.48 万 m³，已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m² 的场地进行回收利用，生产砌块。

2.2 施工组织

一、施工条件

(1) 施工用水、用电

本工程周边已有完善的给水供电设施，工程施工用水用电均依托现有的市政给水管网及供电路线。

(2) 交通运输

本项目位于中山市沙溪镇涌头村圆山路侧，北侧为圆山路，西侧为水泥路，东侧为已建厂房，南侧为空闲地，有完善的交通设施，施工出入交通便利，无需专设施工便道，有效减少新增临时占地。

(3) 项目材料来源

本项目建设所需砂、石料均就近购买，买卖和运输均很方便，按要求在具备合法手续的料场购买。根据《中华人民共和国水土保持法》及其条例“谁建设，谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，料场开采引起的水土流

失应由料场主负责治理，故料场不作为本项目的水土流失防治责任范围，本方案不对砂石料场作水土流失预测和水土保持措施设计。

（4）施工围蔽

根据安全文明施工相关要求，项目占地范围周边布设施工围挡进行围蔽施工。

二、施工场地

施工场地包括施工人员办公生活场所、施工便道、材料堆放和加工场所等，施工单位利用用地红线南侧相邻场地，经过重新修缮后作为本项目施工场地。经 2021 年 1 月现场调查，施工场地区占地面积约 0.65hm²，已在场地内布置办公室、宿舍区、停车区、施工便道、材料堆放和加工场所等。

施工场地原状为空闲地，存在部分杂草植被。目前施工场地内已采取硬化面积 0.52hm²，其余 0.13hm² 未实施硬化部分由施工材料等占压。施工场地区施工期排水利用主体工程区已有排水沟，施工结束后将拆除场地临建设施，本方案将完善后续的全面整地和撒播草籽等措施，对此区域进行迹地恢复。

三、临时堆土场

项目主要土建内容为场地平整、建筑物基础施工、地下室基坑开挖、综合管网开挖等，施工期间需布置临时堆土场存放基坑开挖土以用于后期顶板覆土，其余基坑土在基坑底部临时堆放后随即直接装车作为余方外运处置。另外由于地块内以人工堆填土为主，无可剥离的表土，无需布置表土堆放场。

结合基坑布置及开挖方案，基坑首先进行周边基坑支护开挖，然后由“周边区”向“中心区”方向退挖。根据建设单位施工组织方案设计，地下室基坑支护分段进行施工，前期基坑开挖将外运，后续开挖土将用于基坑侧壁回填，并在四周基坑支护及回填完成后再进行中心区开挖。基坑四周开挖期间采取“随挖随运、随挖随填”的形式，不布置专门临时堆土场；由于基坑开挖线距用地红线较近，基坑中心区开挖时，在用地红线外南侧布置 1 处临时堆土场，堆放后期基坑顶板覆土。

后期基坑顶板及基础覆土量约 0.94 万 m³，已布置临时堆土场面积约 0.73hm²。临时堆土场区原状为空闲地，存在部分杂草植被。临时堆土场在堆土前布置临时拦挡措施、最大堆高不超过 2.0m，土方堆放期间设置临时覆盖，随着施工进行基坑顶板后，临时堆土范围再进行全面整地和撒播草籽恢复绿化。

四、施工期排水

项目施工期在基坑底部布设排水沟和集水井，采用抽排的方式排水，基坑顶部布置截水沟，汇流后经沉淀池沉淀后排入圆山路现状雨水管道。本方案新增在临时堆土区边界设置临时排水沟，在排水出口设置一座沉沙池，汇水经排水沟统一收集后经三级沉沙池处理后排入西侧水泥路的雨水管网。

五、施工工艺

本工程属于建设类项目，建设期间施工工艺较为复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括基坑支护施工、道路广场施工、景观绿化施工、建筑物基础施工等。

(1) 施工时序

- 1) 场地平整：拆除建筑垃圾、清除地表硬化地面和植被。
- 2) 基坑开挖：先施工基坑支护桩，分层开挖至基坑底。
- 3) 基础处理：基础处理采用预应力管桩基础。
- 4) 建筑物施工：对于建筑物施工贯彻先地下后地上、先主体后装饰、先结构后装修、先室内后室外、先土建后安装的施工原则和分段施工、穿插作业的原则。
- 5) 基坑及场地回填：在主体建筑物框架施工完后进行基坑及场地回填。
- 6) 道路工程（包括配套管网、管线工程）：施工道路和支线道路路基施工；同时进行配套管网、管线工程的施工、房屋建筑施工结束后进行道路的基层、面层、人行道的施工养护。
- 7) 景观绿化工程：绿化场地回填绿化用土、绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。

(2) 施工方法及工艺

1) 基坑土方开挖及回填

本基坑土方开挖应遵守分区、分层、分段、对称、均衡、适时的原则。整个基坑可分为两大区域，即“周边区”（系支护工作区，按支护底边线向坑内约 8m 范围）及“中心区”（相对自由开挖区），由“周边区”向“中心区”方向退挖，出土通道留在中心区并通过预留出土口，出土口最后开挖支护。中心区由土方开挖单位自主开挖。

周边区必须服从基坑支护对土方开挖的要求，并服从支护结构施工单位的指挥，绝对不允许超挖。本基坑采用了放坡与直立两种开挖形式，除放坡段可一次性开挖外，直立支护段对应的基坑周边区必须分层、对称开挖，以便使基

坑分段对称受力。对有土钉、锚索等支护体的基坑，不仅应每一层土钉分一层，每层高度与土钉垂直间距相一致，开挖一层支护一层，且每层应分段开挖，分段长度 10m~15m，允许跳挖，每次开挖多段，各段之间间隔 5m 以上，但绝不允许超挖，还要有专人规划和指挥。

2) 基坑雨水处理

在基坑坡顶和坑底坡脚各设置一条封闭连通的排水沟阻断周边来水和及时抽取开挖后的坑内积水，并经三级沉淀池，最后排入周边市政管道。对于可能影响基坑稳定的地表渗水，对这些渗水通道进行防渗处理。

3) 基坑支护

根据场地地质条件及周边环境情况，基坑支护主要采用桩撑支护形式，总支护长度约 515.515m。

4) 道路施工

内部道路路基采用机械化施工，路基填筑进行碾压压实后，由路中心向两侧层填筑，分层压实，每层厚度不大于 30cm。应避免在雨季进行路基施工，如因工期等原因必须在雨季进行时，须事先做好临时排水沟。路基修筑所需土方利用项目区开挖土方，土料经掺石灰等工程处理后填筑路基，路基填筑过程中按照预定标高进行管线埋设。路面施工采用拌和设备集中拌和，平地机铺筑和压路机碾压的方式。

5) 管线施工

管道开挖应做好地面排水及管底排水，地下水发育地段应采取必要的人工降水措施，使地下水降至基坑以下 0.5m，以防止水浸管道。管道开挖后尽快进行管道敷设，经闭水试验合格后及时进行管道回填，管道两侧采用中粗砂对称分层回填；在管顶以上 0.5m，压实度不小于 97%，管侧回填中粗砂压实度不小于 95%。

6) 绿化施工

对于工程设计的绿地布置，施工时间安排在工程后期，对于大面积的绿地，考虑机械平整场地后铺植草皮，并点缀式栽植园林树木及花卉。对于建筑物周边绿地，采取人工平整场地，根据建筑物风格确定绿化方式。施工工艺为：种植土回填—场地平整—种放线—乔木种植—灌木种植—地被种植。

2.3 工程占地

主体工程区即本项目用地红线区域，主要包括规划 6 栋工业厂房、道路和

景观绿化等，永久占地面积 1.70hm²。

施工场地区位于本项目用地红线南侧，主要包括施工营地、施工便道、材料加工和堆放场地等，占地面积 0.65hm²，为临时占地。

临时堆土区位于施工场地南侧，主要堆放后期基坑顶板和基础覆土，占地面积 0.73hm²，为临时占地。

本项目工程总占地面积 3.08hm²，其中主体工程区占地面积 1.70hm²，施工场地区占地面积 0.65hm²，临时堆土区占地面积 0.73hm²。原场地占地类型为空闲地，规划用地性质为工矿仓储用地。占地情况详见表 2-5。

表 2-5 工程占地情况 单位：hm²

分区	占地类型		占地性质	
	空闲地	合计	永久	临时
主体工程区	1.70	1.70	1.70	/
施工场地区	0.65	0.65	/	0.65
临时堆土区	0.73	0.73	/	0.73
合计	3.08	3.08	1.70	1.38

2.4 土石方平衡

1、表土平衡

根据现场勘查和建设单位提供的资料，本项目已开工建设，项目建设前为空闲地，主体建设过程中表土已连同其他土方一起整平，未进行单独剥离和存放，本方案不再设置表土保护率指标。

2、土石方平衡

(1) 场地平整

本项目原始高程 2.76~3.28m，整体地势较为平坦，进行基坑开挖前将场地初步平整至 3.00m 地面高程，场地平整主要是挖高填低，已于前期完成，根据施工资料分析，挖方及填方量均为 0.03 万 m³。

(2) 基坑开挖

本项目设置 1 层地下室，基坑开挖面积 14498.835m²，基坑开挖深度 3.05m，基坑合计挖方为 4.42 万 m³，其中 0.94 万 m³ 调出用于基坑四周场地和基础回填，剩余弃方 3.48 万 m³ 已全部外运。

(3) 基坑四周场地回填

本项目设置 1 层地下室，地下室面积为 13364.62m²，基坑四周场地回填面积 1134.215m²，土方回填高度 4.90m。地下室与基坑侧壁间回填量为 0.56 万 m³，所需回填土由基坑开挖多余土方调入。

(4) 基础回填

基础工程砼硬化后需对基础区域开挖边坡、道路广场区域进行回填，场地设计标高 4.30m~5.20m，回填面积约 2526.2m²，土方回填高度约 1.5m，回填土方 0.38 万 m³。

(5) 绿化覆土

本项目绿化面积 1.28hm²，其中主体工程区景观绿化面积 0.17hm²，施工场地撒播草籽恢复绿化面积 0.38hm²，临时堆土区撒播草籽恢复绿化面积 0.73hm²，绿化覆土厚度 300mm，需回填种植土约 0.38 万 m³，种植土全部源自外购。

外借土方由土方单位负责外购，外购土方从合法场地购得，外购土开挖与运输过程中的水土流失防治责任单位为土方供应单位，外购土在场地回填过程中的水土流失防治责任单位为中山市服盟实业有限公司。

(6) 综合管线施工

综合管线主要为沿建筑物、道路等布设的给雨水、污水管道以及其他电力电线等，根据铺设长度及开挖断面估算，开挖土方约 0.04 万 m³，回填土方 0.02 万 m³，弃方 0.02 万 m³。

综上所述，本项目建设共产生挖填方总量为 5.86 万 m³，其中挖方 4.49 万 m³，填方 1.37 万 m³，借方 0.38 万 m³，弃方 3.50 万 m³。借方 0.38 万 m³ 种植土，全部来源于外购；弃方 3.50 万 m³ 将运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m² 的场地进行回收利用，生产砌块，其中 3.48 万 m³ 弃方已外运至上述地点。

3、已完成的土石方情况

截至 2022 年 1 月，本项目已完成场地平整和基坑开挖施工，完成的土石方工程量主要有：场地平整开挖与回填 0.03 万 m³，基坑开挖 4.42 万 m³。由此统计，本项目已产生的土石方总量：挖方 4.45 万 m³，填方 0.03 万 m³，临时堆土场堆放土方 0.94 万 m³，弃方 3.48 万 m³。已产生的弃方 3.48 万 m³ 已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m² 的场地进行回收利用，生产砌块。

土石方平衡见表 2-6 和土石方流向见图 2-5。

表 2-6 土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	场地平整	0.03	0.03						/	/	/
(2)	基坑开挖	4.42	/			0.94	(3) (4)		/	3.48	外运
(3)	基坑四周场地回填	/	0.56	0.56	(2)				/	/	/
(4)	基础回填		0.38	0.38	(2)						
(5)	综合管线施工	0.04	0.02						/	0.02	外运
(6)	绿化覆土	/	0.38					0.38	外购种植土	/	/
	合计	4.49	1.37	0.94		0.94		0.38	/	3.50	/

备注: 1、计算土方均已折算为自然方, 开挖方+调入方+外借方=回填方+调出方+废弃方。

2、土石方松实系数:土方, 自然方:松方:实方=1:1.33:0.85。

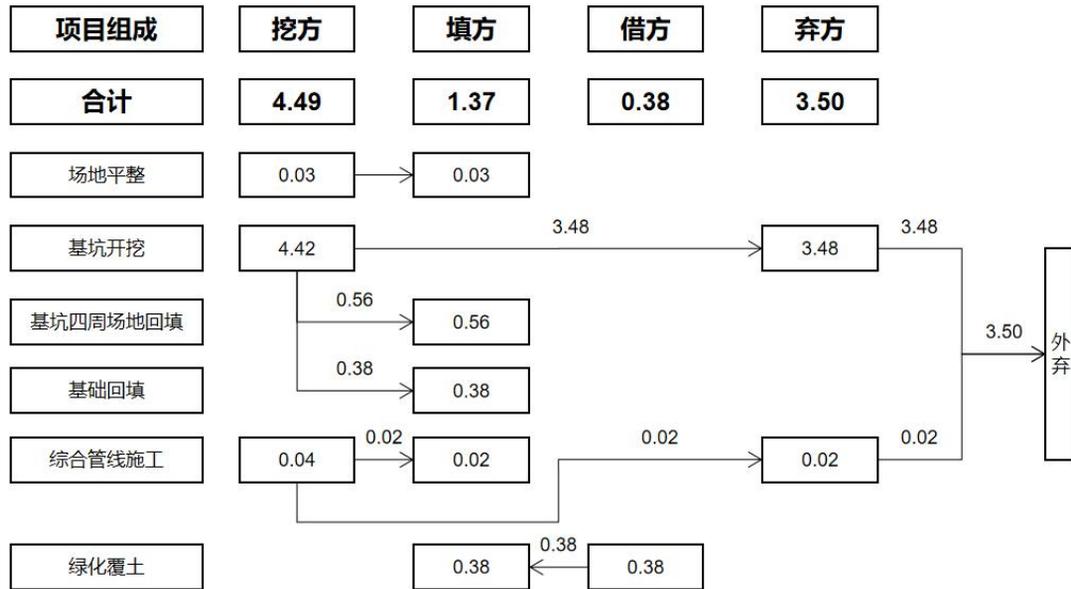


图 2-4 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.4.2 弃方处置方案

本项目总弃方 3.50 万 m³，建设单位已于 2021 年 8 月与中山市天粤淤泥砌块有限公司签订了弃土协议，其中在 2021 年 8 月至 2021 年 11 月期间将 3.48 万 m³ 弃方运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m² 的场地进行回收利用，生产砌块。

弃土接纳场位置位于中山市南区树涌村土名为“大围”，东南侧为旭景农业科技园，西南侧为石岐河，西北侧和东北侧为鱼塘。该地块为中山市天粤淤泥砌块有限公司所有，主要从事建筑垃圾、土方及淤泥等循环利用，生产砌块。该地块占地面积 71420m²，可有效接纳本项目产生的废弃土石方，弃土运距约 15km，本项目已外运弃方 3.48 万 m³，弃土接纳场接收本项目弃土后场地水土流失防治责任由中山市天粤淤泥砌块有限公司负责。弃土接纳场场地现状照片见图 2-5。

本项目弃土协议详见附件 7。

综上，本项目采用综合回填利用的方式，不设置弃渣场，减少占地，弃方运距、时序合理，减少水土流失，基本符合水土保持要求。



图 2-5 弃土点现状

2.4.3 弃土接纳场地防护措施布置

根据现场调查，本项目已外运弃方 3.48 万 m^3 ，弃土接纳场地地表裸露，有用于生产利用的临时堆土区，暂未采取有效防护措施，仍可能发生水土流失影响，因此对于弃土接纳场地本方案提出以下防护措施：

- 1) 场地四周采取围蔽措施；
- 2) 场地内布置临时排水沟；
- 3) 排水出口处设置沉沙池；
- 4) 场地出入口设置洗车池；
- 5) 对临时堆土采取临时覆盖措施。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设不存在拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目已完成场地平整和基坑开挖施工，现场正在进行地下室结构施工，已产生挖方 4.45 万 m³，填方 0.03 万 m³，临时堆土区堆放土方 0.94 万 m³，弃方 3.48 万 m³，已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块。

截至 2022 年 1 月，本项目累计已扰动地表面积约 3.08hm²，已治理水土流失面积 1.45hm²，其中采取硬化或其他措施 1.45hm²；已产生的挖方总量为 4.45 万 m³，填方 0.03 万 m³，临时堆土区堆放土方 0.94 万 m³，弃方 3.48 万 m³。弃方 3.48 万 m³已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块。

本项目已于 2021 年 7 月开工，计划于 2023 年 12 月完工，总工期 30 个月。施工内容主要包括场地平整、地下室施工、地上建筑施工、道路管线工程、绿化工程等。本项目施工进度安排见表 2-7。

表 2-7 本项目施工进度表

项目		进度	2021 年			2022 年					2023 年					
			7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	4-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	4-6 月	7-8 月	9-10 月
主体工程	施工准备															
	场地平整															
	地下室施工															
	地上建筑施工															
	道路管线工程															
	绿化工程															
	竣工验收															

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

中山市地形平面轮廓似一个紧握而向上举的拳头，南北狭长，东西短窄。地形配置分北部平原区、中部山地区和南部平原区。市境三面环水，境内主要水道从西北流向东南，境内河涌和人工排灌渠道纵横交织，互相连通，以冲口门为顶点呈放射状的扇形分布。中山地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了以冲积平原为主，低山丘陵台地错落其间的水乡地形地貌。平原基底是花岗岩，属淤积浮生平原。中山市平原主要为三大片：北部平原、南部平原、西南部平原；滩涂主要分布在市境东面沿海、西南部沿海和河岸，有的已越过横门外侧，濒临珠江口伶仃洋一带，大部分属淤泥质海岸，由于冲积物不断下冲沉积，滩涂面积不断扩大，西、北江河口逐年向外伸展，成为新的冲积平原。低山丘陵台地位于市境中部偏南，以五桂山为主脉，与周围诸山形成全市低山丘陵台地的主体，海拔高度多在 100~300m 之间。

项目建设区场地属其地貌单元属珠江三角洲海路交互沉积平原区，原始地面标高为 2.76~3.28m，场地起伏较小。

2.7.2 地质条件

(1) 地质构造

根据图 2-6 广州到珠海一带断裂构造分布图，场区周边一定范围内的断裂主要有北东向的古井~万顷沙断裂、北西向的西江断裂带。如图所示，古井~万顷沙断裂位于场地附近，距离场地约 2~5km；西江断裂位于场地西方，距离场地约 12~14km。通过地质钻探，本场地未发现断裂构造形迹，场地是稳定的。

(2) 地层岩性

根据项目工程地质勘察报告，本场地自上而下分别为人工填土层（ Q^m ）、海陆交互沉积相（ Q^{mc} ）、残积层（ Q^{cl} ）及燕山期花岗岩（ $\gamma 5$ ）。

(3) 地震烈度

按照《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）加速度为 0.1g；本场地建筑场地类别为 II 类，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）之 5.1.4 条及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），中山市处于地震基本烈度 7 度区，建议设防地震动峰值加速度 0.10g，设计地震分组为第一组；设计特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组，对应地震烈度为 VII 度。

(4) 地下水

根据项目工程地质勘察报告，勘察期间测得初见水位埋深为 1.10~5.10m，标高在-1.90~2.08m 之间；测得稳定水位埋深为 1.00~5.00m，标高在-2.00~2.18m 之间。根据对周边场地地下水位的调查及走访，结合地区经验，本场地地下水的水位变化幅度约 0.50~1.00m。

(5) 不良地质

根据地表踏勘及钻探揭露，本次勘察范围内未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等不良地质作用及地质灾害。

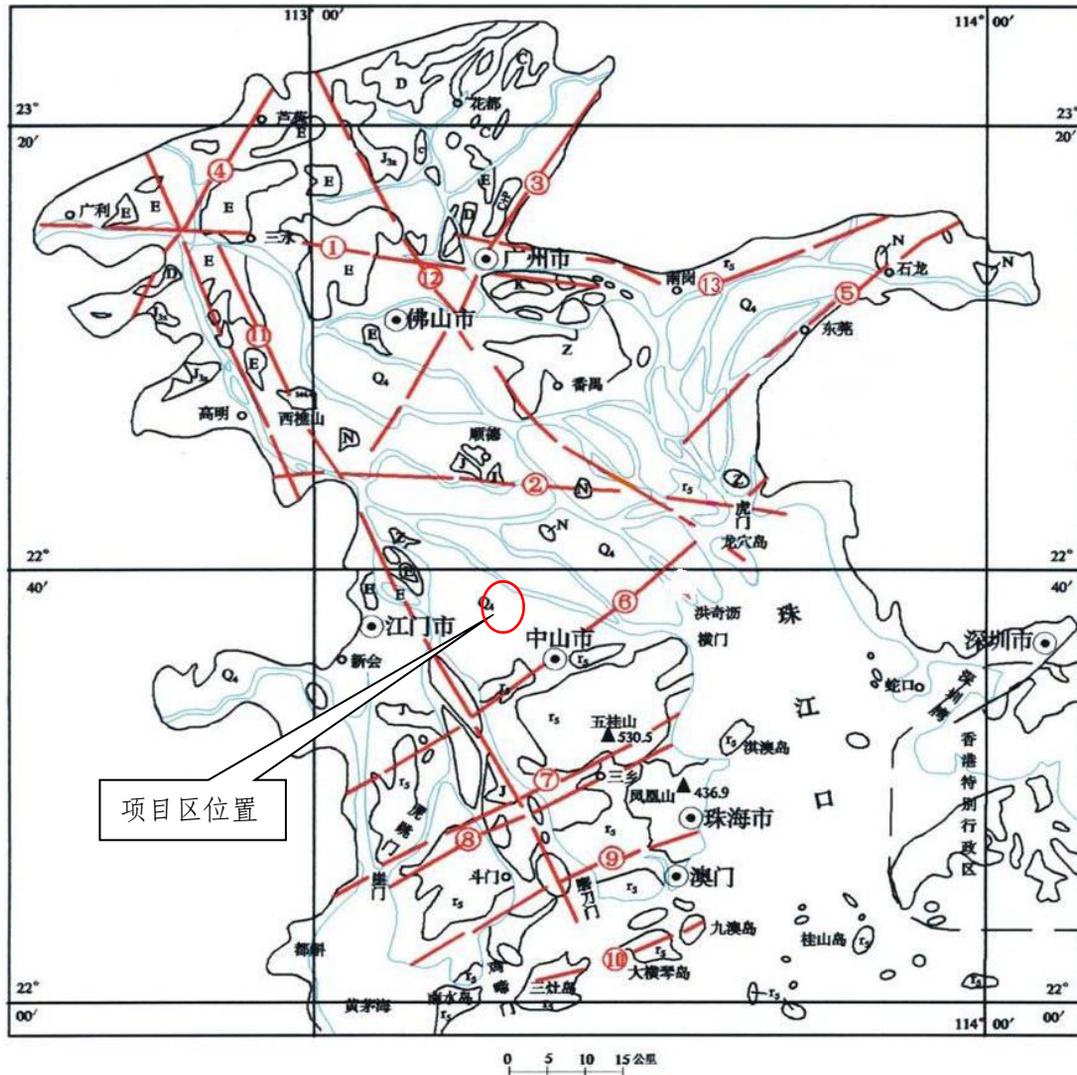


图 2-6 区域构造示意图

2.7.3 气象

根据中山气象站气象资料，项目区属亚热带季风气候，本地气候温暖，四季宜种，多年平均温度为 21.9°C。年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，

日均温度 28.4°C；最冷为 1 月，日均温度 13.2°C。无霜期长，霜日少，年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。暴雨成因主要是锋面雨、台风雨，24 小时雨量的极值为 430mm。多年平均降雨量 1894mm，最大年降雨量 2745mm(1981 年)，最小年降雨量 999mm(1956 年)，最大月雨量 899mm(1981 年 7 月)，最小月雨量 0mm (1996 年 1 月)。汛期 4 月至 9 月的降雨量占全年降雨量的 83%，每年 10 月至次年 3 月的降雨量占全年降雨量的 17%，由于年降雨量分配不均，常发生春旱夏涝。蒸发量多年平均为 1448.1mm，最大是 1971 年为 1605.1 毫米 mm，最小是 1965 年为 1279.9mm。多年平均相对湿度为 83%，最大是 1957 年的 86%，最小是 1967 年和 1977 年的 81%。年内变化 5 月至 6 月大，12 月至 1 月较小。

2.7.4 水文

(1) 水系

中山市河网密度是中国较大的地区之一。各水道和河涌承纳了西、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。东北部是北江水系的洪奇沥水道；中部是东海水道，下分支鸡鸦水道和小榄水道，汇合注入横门水道；西部为西江干流，在磨刀门出海。还有黄圃水道、黄沙沥等互相沟通，形成了纵横交错的河网地带。全市共有支流 289 条，全长 977.1 公里。火炬开发区内现有茅湾涌、西山涌、平岚大坑、鸦岗运河等 8 条主要河涌，另外中珠排洪渠、麻子涌穿过火炬开发区。现有田心、古鹤、龙潭、马坑 4 座小(一)型水库，九蔗多、焦坑仔 2 座小(二)型水库，横石坑、平旁坑、里坑等 12 座山塘水库；现有排灌泵站 3 宗，总装机 585kw，其中马迳站为灌漑站，装机 3*155kw，其余 2 宗为白石村坝四站和雍陌村的温泉站，装机分别为 65kw 和 55kw，属围内排灌结合站。岐江河横穿市境中部；以城区为中，东至火炬区出东河水利枢纽注入横门水道，西南经南区、板芙、西河口水闸至福尾沙入磨刀门水道，流长 39km，河面宽 80m~200m，平均河宽 150m，低潮时水深 2m~3m，可通航 300~500 吨位船舶；属感潮河段。流经市中心城区的岐江河，被誉为中山人民的“母亲河”。

(2) 项目区周边水系

本项目区内不存在地表水，周边的分布有六乡涌，但距离本项目较远，本项目对其不产生影响。

2.7.5 土壤

中山市成土母质种类繁多，主要有古老的变质岩、花岗岩、红色沙页岩、沉积岩和第四纪的近代沉积物。自然土壤主要有赤红壤，其次是黄壤石质土，主要分布在广大丘陵岗地上。耕地土壤分旱作和水田两种，中山市旱地土壤分三类：一类是由各种母岩发育的赤红壤经开垦利用后形成；二类是沿江河一带的河坝地，土质是河流冲积物；三类是由人工岸泥堆叠而成的基水田，母质是海河沉积物。中山市土壤从大的土类归纳，主要有麻赤红壤、含盐酸性硫酸盐土、洲积土田、潜育水稻土、潴育水稻土、盐积水稻土、脱潮土等 7 个亚类。

本项目建设区土壤类型主要为赤红壤，主体建设过程中表土已连同其他土方一起整平，未进行单独剥离和存放，场地现状已无可剥离表土。

2.7.6 植被

中山地区主要的植被类型有针叶林、常绿针阔混交林、典型常绿阔叶林、季风常绿阔叶林、竹林、红树林、常绿灌丛、草丛、沼生植被、人工林和经济林等。针叶林的主要由马尾松林组成，针阔混交林多是为改造马尾松纯林而人工插入一些阔叶树种所形成的，少数是在马尾松林中自然侵入一些阔叶树种如山乌桕、鸭脚木、黄牛木、白楸、荷木、樟树等而形成的。中山地区的季风常绿阔叶林基本是次生林，主要有以下几种类型：山乌桕+鸭脚林群落、荷木+樟树+降真香群落、华润楠+乌桕+猴耳环群落、榕树+乌桕+假苹婆群落和水翁+猴耳环+假苹婆群落。中山市南部过去曾有较大面积的红树林分布，近年来由于围海造田而使大量红树林遭破坏，目前只在南朗镇的一些海堤外还有小块状残存分布，主要种类有老鼠刺、桐花树、秋茄、鱼藤等。

本项目位于中山市沙溪镇涌头村圆山路侧，场地原状为空闲地，有少量杂草植被覆盖；截至 2022 年 1 月，本项目占地范围内已无植被覆盖。

2.7.7 水土保持敏感区

项目区周边无各级政府机构确定的饮用水水源保护区、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、重要湿地等其他水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 工程建设与水土保持法有关规定约束性的分析与评价

按照《中华人民共和国水土保持法》，对工程选址（线）制约性进行分析与评价，结果见表 3-1。

表 3-1 主体与水土保持法的约束性分析评价

法律条款	条款内容	本工程情况	制约因素
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	本工程不涉及。	无制约因素
第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或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。	本工程不涉及水土流失严重、生态脆弱区。	无制约因素
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。	项目区不属于国家级、广东省、中山市水土流失重点预防区和治理区。	无制约因素

由表 3-1 分析可知，本工程不涉及到崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，项目区不属于国家级、广东省、中山市水土流失重点预防区和治理区，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程选址（线）符合《中华人民共和国水土保持法》制约性要求。

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性分析与评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对工程选址、选线约束性进行分析与评价，结果见表 3-2。

表 3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性分析与评价表

约束性条件	分析评价	约束因素
(1) 选址应避让水土流失重点预防保护区和重点治理区。	项目区不属于国家级、广东省水土流失重点预防区和治理区。	无约束因素
(2) 选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	均不占用，符合要求。	无约束因素
(3) 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，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站。	均不占用，符合要求。	无约束因素

由表 3-2 分析可知项目区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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，未占用河流两

岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目区不属于国家级、广东省、中山市水土流失重点预防区和治理区，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对工程建设方案约束性规定进行分析与评价，结果见表 3-3。

表 3-3 建设方案约束性分析与评价表

约束性条件	分析评价	约束因素
(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。	本项目位于中山市沙溪镇，属于城镇区。本项目主体设计已提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设排水设施。	无约束因素
(2) 坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害。	本项目在基坑顶、底分别设置了排水沟，有效减小了发生崩岗、滑坡等灾害的风险。	

主体设计通过对总平面布置的合理布局，同时设计部分水土保持工程措施、植物措施以及临时措施，积极预防和治理水土流失。从水土保持角度分析，工程建设方案和布局总体合理，符合水土保持要求。

综上所述，本工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性要求。

3.2.2 工程总体布局水土保持评价

(1) 平面布局

项目建设区周边地块交通路网较发达。区内建筑物环绕场地建设，本工程建筑物周边均为绿地和道路，工程平面布置比较合理，建筑物、道路及绿地全部融为一体。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。根据项目的具体功能及使用人数，设计 1 层地下车库，设置 2 个地下车库出入口；设置 5 个园区出入口。周边交通较便捷，组织人车分流便捷，整体布局合理。

平面布局评价：本项目总体布局紧凑，建筑容积率及建筑密度设计合理。总体达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定。

(2) 竖向布局

根据地形特征，地块竖向设计中考虑尽量处理好本场地与周围道路场地的

衔接关系，尽量减少挖填土石方量。依据项目岩土工程勘察报告，场地地貌为冲积平原，勘察期间场地标高在 2.76m~3.28m 之间，地形平坦，相对高差较小，地质环境未受破坏。本项目整体竖向以规划市政路及附近地面竖向设计为基点。考虑地块原始地形及市政规划道路设计等因素，本项目地面主要设计标高为 5.50m，出入口处地面设计标高为 4.35m，项目内部与出入口采用缓坡衔接，建成后场地整体高于地块原地面及周边地面，周边均采用缓坡衔接。

本项目设 1 层地下室，基坑开挖深度考虑到地下室底板垫层底，基坑开挖深度为 3.05m。开挖深度合理，减少不必要的土方开挖，有利于水土保持。

竖向布局评价：在竖向布置方面，场地设计标高高于地块原地面及周边地面，周围设计衔接方式合理。本项目土石方工程主要是地下室基坑开挖，施工期应做好防护措施，严禁随意开挖和乱堆乱弃。本项目总体竖向布置、场地及四周现有地形、道路设计规范的要求以及防洪排涝要求等，在满足各种工程规范要求的基础上尽量减少挖填方量。总体达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定。

3.2.3 工程占地评价

本工程总占地面积 3.08hm²，其中永久占地 1.70hm²，临时占地 1.38hm²。按建设区域划分，其中主体工程区占地面积 1.70hm²，施工场地区占地面积 0.65hm²，临时堆土区占地面积 0.73hm²；按占地类型划分，占用空闲地 3.08hm²。

本工程占地类型均为空闲地，主体工程的永久占地均为土地所有权的红线范围，在用地范围内合理规划建设建筑物、道路广场、景观绿化，占地符合城市规划和用地政策，永久占地已经办理土地不动产权证。施工场地区和临时堆土区均为临时占地，临时占用相邻地块用作布置施工营地、施工便道、材料堆放和加工场地以及临时堆土场，施工后期将裸露区域及时恢复植被，避免地表径流进一步冲刷裸露地表，同时采取积极有效的工作控制施工期及运行期的水土流失。

从水土保持角度分析，项目工程占地合规合理，不涉及占用基本农田等生产力较高的土地以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、风景名胜区和地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区域。本工程占地符合中山市土地利用规划以及符合水土保持相关要求。项目施工过程中应严禁随意扩大占地面积，并积极落实水土保持措施，避免水土流失。

3.2.4 土石方平衡评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程土石方平衡的规定进行分析，详见表 3-4。

表 3-4 土石方平衡分析与评价表

限制行为性质	要求内容	分析评价	结论与建议
严格限制行为	(1) 充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量	尽可能的做到挖填平衡，不可利用的挖方外运，符合水土保持要求。	符合要求
	(2) 充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失	弃方已将运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积71420m ² 的场地。	符合要求
	(3) 开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、截水以及其他防治措施	主体对施工期临时排水、沉沙等措施设计较为完善。	符合要求
普遍限制行为	(1) 土石方挖填数量应符合最优化原则。	本工程主体设计优化了基础类型，减少了大基础开挖，减少了开挖土石方量，符合最优化原则。	符合要求
	(2) 土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理。	弃方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积71420m ² 的场地进行回收利用，生产砌块，运距、时序合理。	符合要求

土石方挖方总量为 4.49 万 m³，填方总量为 1.37 万 m³，借方 0.38m³，弃方总量为 3.50 万 m³，将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块，不布置永久弃渣场。

工程挖方主要是场地平整、基坑开挖、综合管线施工。场地施工开挖结合原始地貌，基本合理地避免了重复开挖及超挖；工程填方主要用于基坑侧壁及顶板回填土、综合管线沟槽回填等，填方基本利用自身挖方，满足水土保持对土石方综合利用的要求；借方 0.38 万 m³，均为外购种植土，外借土方由土方单位负责外购，外购土方从合法场地购得；弃方总量 3.50 万 m³，均为自身无法利用挖方，经调查了解将余方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块，余方处置满足水土保持要求，弃土接收点满足《广东省水保条例》第二十一条的要求。

项目的地下室基坑支护分段进行施工，前期基坑开挖将外运，后续开挖土

将用于基坑侧壁回填，并在四周基坑支护及回填完成后再进行中心区开挖。施工期间在相邻地块布置临时堆土场，堆放后期基坑顶板覆土；管沟工程施工期间开挖土方堆放在管沟一侧，用于后期管沟回填，剩余土方外弃处理。土石方调配总体规划合理可行。

综上所述，工程土石方挖、填方数量合理，工程土石方调配合理，弃土处置合理合法，符合水土保持要求。

3.2.5 取土场设置评价

本工程借方全部源自外购，不设置取土场。

3.2.6 弃土场设置评价

本工程不设弃土场，本项目总弃土 3.50 万 m³，弃方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块，运距约 15km，其中已外运弃方 3.48 万 m³，运距、时序符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工条件

本项目周边有圆山路等已建成道路，对外交通便利。

根据现场调查，本项目在用地红线南侧设置了施工场地区和临时堆土区，超出用地红线的临时占地纳入本工程水土流失防治责任范围，施工结束后将进行迹地恢复。

本项目所需砂，石料等均外购于合法的开采商家，水泥，钢材等其它材料，可从就近购买，不直接进行材料开采，也进一步减少扰动面积。

从主体设计的施工组织安排上来看，本项目跨雨季施工，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，而项目施工期基坑采用喷砼等工艺，且设计有较好的排水措施，有利于水土保持，为了进一步减少施工过程中产生的水土流失，本方案考虑补充彩条布覆盖等措施，工程应合理安排地面硬化和绿化施工时间，减少地表裸露时间。

综上所述，本项目施工交通条件较好，施工场地布设，施工材料安排、施工时序基本合理，可以满足水土保持要求。

3.2.6.2 施工工艺评价

本项目开挖土石方采用随挖、随填、随运、随压的施工方法，减少因雨水

冲刷产生的水土流失量。土石方调运过程中，采用封闭、遮盖运输的方式，防止土石方因沿途散溢而造成水土流失。基坑开挖后，土石方结构松散，开挖坡面在无任何遮拦和保护措施下，会产生一定的水土流失。

本项目基坑设计采用喷锚挂网、支护土钉等支护形式，基坑开挖采取机械施工，加快进度，缩短时间，桩撑支护能够固化基坑边坡，增强稳定，基坑顶部和底部设截排水沟，能够有效拦截雨水，减少雨水对边坡的冲刷，加强基坑边坡稳定，减少雨水冲刷产生的土壤流失。

工程施工过程采取先进的施工工艺，所有土石方工程拟全部采用机械化施工，采用挖土机开挖，推土机、自卸车搬运，土方开挖采用机械化的施工工艺和方法，可以很好地控制施工质量，又能保证施工进度，对防治水土流失是一个有利的保证因素。施工单位拟采取先进的施工工艺进行施工，并做好施工过程中的临时防护措施，工程施工结束后进行场地清理、实施硬化绿化处理，四周采取先拦挡防护后施工的方式，既保证了工程建设的安全，同时也减少了水土流失，符合水土保持要求。

通过采取以上的施工各环节的分析，易产生水土流失的施工环节如基础开挖、场地平整等，应做好临时拦挡防护措施和地表径流截排水措施，达到保存土方、控制水土流失的目的。要求主体工程加强施工管理，及时清运土方至指定地点，水土保持的重点是做好松散土方的防护措施和地表径流的截排水措施。

综上所述，本工程建设土石方开挖回填以机械施工为主，人力施工辅助，工程施工以机械为主，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。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

为了在项目建设区形成全面、有效、系统的水土流失防治体系，本方案在对主体工程中具有水土保持功能工程分析与评价的基础上，充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，进行水土保持防护措施的补充设计，完善水土流失综合防治体系，以有效预防、控制和防治项目建设造成的水土流失，避免重复设计。以下对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价：

一、施工围蔽

根据主体工程设计地块周围均采用施工围挡围蔽，确保施工活动在征地范围内实施，尽可能不扰动施工区以外的土地；施工围蔽具有一定的水土保持功能，但其主要作用是为了确保安全施工，因此不计入水土保持工程。

二、道路广场地面硬化

主体设计对项目区内建筑物和绿化用地以外的裸露地表进行硬化覆盖，使地表没有裸露，不再产生土壤侵蚀。水土保持角度分析与评价：硬化路面除发挥其主要交通和提供学生活动场地的功能外，还具有一定的水土保持功能；硬化的路面能有效的防止降雨直接击溅土壤造成水土流失，但不利于雨水下渗，中断了地表与地下的水力联系，不界定为水土保持措施。

三、洗车槽

本工程主体设计在北侧出口处布设有洗车槽 1 座，洗车槽尺寸长 8m × 宽 4m，对驶出车辆进行冲洗，可避免车辆携带泥土对周边道路造成环境影响。

水土保持角度分析与评价：本工程在车辆出项目区前先清洗车胎，用冲洗设备冲洗车身，有效防止了车辆的频繁出入带来的水土流失，减少了车辆携带泥沙对项目区外市政道路的影响。洗车槽属于环保设施，因此不计入水土保持投资。

四、雨水管道

本项目主体在建筑物及道路周边设置了雨水排水管等，管径 DN300~500，管网总长度约 980m，项目场地内雨水管排至北侧圆山路的市政雨水管道内。

雨水工程的建设有利于场地内雨水收集、汇流和排放，确保径流有序、安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，有利于防止水土流失，具有水土保持功能，纳入水土保持投资。

五、景观绿化

为美化和绿化区内环境，在主体工程设计中设计了景观绿化美化工程，采用乔、灌、草立体绿化方案，增加地表植被覆盖，有效地控制降雨及地表径流的侵蚀作用；植物根系固结土壤，提高了地表土体的抗蚀性能力，能很好地保护土壤，涵养水分，从长远来看其水土保持功能显著，同时有利于控制环境污染，美化环境。将绿化美化计入水土保持工程已列投资中。项目区绿化面积共 0.17hm²。

六、基坑支护

主体工程基坑开挖时主要采用桩撑支护形式，虽然能有效减少坡面的水土流失，但其主要功能是保证开挖基坑的稳定，因此，不纳入水土保持措施投资。

七、基坑临时排水

基坑开挖时，在基坑坡顶和坑底坡脚各设置一条封闭连通的排水沟阻断周

边来水和及时抽取开挖后的坑内积水，并经三级沉淀池沉淀，最后排入周边市政管道。根据主体设计，在基坑坡顶和坡底设置排水沟，基坑顶排水沟总长531m，基坑底排水沟总长512m，（宽300mm×深270mm砖砌排水沟），设置集水井20座，三级沉淀池2座。将基坑临时排水措施纳入水土保持措施投资。

主体工程设计的基坑施工期排水设施可满足本项目基坑的排水要求，有利于水土保持。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

一、界定原则

1、以防治水土流失为主要目标的防护工程，应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。

2、对建设过程中的临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3、对永久占地内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则排除：假定没有这项措施，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。

二、界定为水土保持措施的工程

根据界定原则，主体设计中具有水土保持功能工程中，界定为水土保持措施的有：景观绿化、雨水管道、基坑顶排水沟、基坑底排水沟、集水井、三级沉淀池，主体已有水土保持措施工程量及投资情况见表3-5。

表 3-5 主体已有水土保持工程投资

序号	工程项目及指标	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
一	工程措施				34.30
1	雨水管道	m	980	350	34.30
二	植物措施				8.04
1	景观绿化	hm ²	0.17	472831	8.04
三	临时措施				20.68
1	基坑顶排水沟	m	531	180	9.56
2	基坑底排水沟	m	512	180	9.22
3	集水井	座	20	800	1.60
4	三级沉淀池	座	2	1500	0.30
合计					63.01

三、已实施水土保持措施情况

经 2022 年 1 月现场调查，本项目已实施的水土保持措施有基坑顶排水沟、基坑底排水沟、集水井和三级沉淀池，现场排水沟道排水通畅，发挥了较好的水土保持效益。

总体评价：目前已落实的水保措施在一定程度上控制了水土流失，后续建设仍需落实水土保持措施，本方案将结合主体设计措施，对不足措施予以补充设计，最大程度的减小因工程建设引发的水土流失。本项目已实施的水土保持措施工程量、投资及实施时间如下表。

表 3-6 本项目已实施水土保持措施工程量及实施时间

序号	工程项目及指标	单位	工程量	实施时间
三	临时措施			
1	基坑顶排水沟	m	531	2021.09
2	基坑底排水沟	m	512	2021.09
3	集水井	座	20	2021.09
4	三级沉淀池	座	2	2021.09
	合计			

4 水土流失分析及预测

4.1 水土流失现状

1、中山市水土流失现状

根据2020年8月广东省水利厅和珠江水利委员会珠江水利科学研究院联合调查发的《2019年广东省水土流失动态监测成果》，中山市总侵蚀面积为147.82km²，其中，自然侵蚀面积102.73km²，人为侵蚀面积45.09km²。人为侵蚀中主要是生产建设，侵蚀面积44.29km²。

本项目位于中山市沙溪镇涌头村圆山路侧，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》、《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》和《中山市水土保持规划2016-2030》，项目区不属于国家、省级和市级水土流失重点预防区和重点治理区，土壤流失容许值为500t/(km²·a)。水土流失形式以地表径流冲刷为主，土壤侵蚀主要为水力侵蚀，以面蚀为主；人为侵蚀主要为开发建设项目引起的水土流失。广东省水土流失重点防治分区见图4-1，中山市水土流失重点防治区划见图4-2。

2、项目建设区水土流失现状

根据2022年1月现场踏勘结果进行统计分析，主体工程区现状呈基坑状，已治理水土流失面积1.45hm²，其中采取硬化或其他措施1.45hm²，其余地表裸露，易受雨水冲蚀，产生水土流失；施工场地区已治理水土流失面积0.52hm²，其中采取硬化或其他措施0.52hm²，其余地表裸露，易受雨水冲蚀，产生水土流失；临时堆土区地表裸露，易受雨水冲蚀，产生水土流失；现状水土流失类型以水力侵蚀为主，在雨天存在轻度水土流失情况，侵蚀强度为一般，土壤侵蚀模数背景值确定为500t/(km²·a)。

3、项目区水土流失调查结果

①扰动地表面积调查

根据现场实地勘查，场地现状扰动行为主要为机械占压。截至2022年1月，现状已扰动地面积为3.08hm²。

②项目弃土、弃渣量调查

根据施工资料及现场调查，截至2022年1月，本项目产生余方共计3.48万m³，已全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积71420m²的场地进行回收利用，生产砌块。

在运输过程中，做好了覆盖，避免了沿途抛洒滴漏，弃土接纳场地已完成场地平整。

广东省水土流失重点防治分区如图 4-1。



图 4-1 广东省水土流失重点防治区划分图

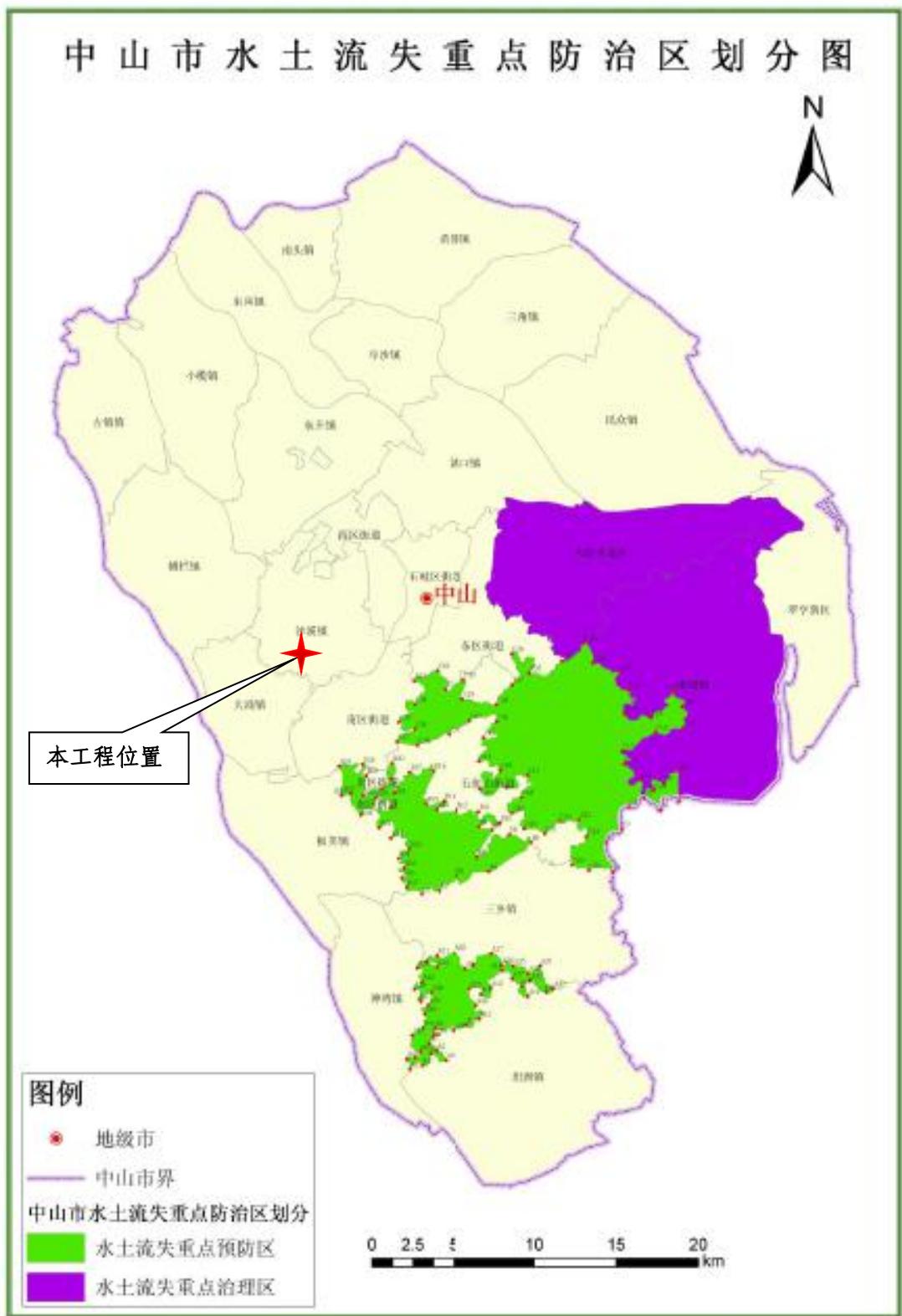


图 4-2 中山市水土流失重点防治区划分图

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。建设期破坏原地貌及植被，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。

项目建设伴随着道路挖填、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、损毁植被面积分析

根据主体工程设计图纸和相关技术资料，并结合实地查勘，对施工过程中开挖、占压土地及破坏林草植被面积进行测算，本项目占地面积 3.08hm^2 ，其中主体工程区 1.70hm^2 ，施工场地区 0.65hm^2 ，临时堆土区 0.73hm^2 。根据调查，施工前期场地平整已清理项目建设区内杂草植被，损毁植被面积为 0.94hm^2 。

表 4-1 扰动地表与损毁植被面积统计表（单位： hm^2 ）

项目组成	面积		占地类型	占地性质
	扰动地表	损毁植被	空闲地	
主体工程区	1.70	0.13	1.70	永久占地
施工场地区	0.65	0.39	0.65	临时占地
临时堆土区	0.73	0.42	0.73	
合计	3.08	0.94	3.08	/

4.2.3 弃土（石、渣）量

本项目土石方开挖总量 4.49万m^3 ，土石方回填总量 1.37万m^3 ，借方 0.38万m^3 ，弃方 3.50万m^3 ，弃方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m^2 的场地进行回收利用，生产砌块，其中已外运弃方 3.48万m^3 。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设过程中水土流失特点，将项目划分三个防治区为水土流失预测单元：主体工程区、施工场地区和临时堆土区。

根据施工期实际扰动面积，施工期预测范围为：主体工程区 0.77hm^2 ，主体工程区扰动地表总面积 1.70hm^2 ，其中采取硬化或其他措施面积 0.93hm^2 ，现状水土流失面积 0.77hm^2 ；施工场地区 0.13hm^2 ，施工场地区布置在用地红线外南侧，扰动地表总面积面积 0.63hm^2 ，其中采取硬化或其他措施面积 0.52hm^2 ，现状水土流失面积 0.13hm^2 ；临时堆土区 0.73hm^2 ，临时堆土区布置在用地红线外南侧，扰动地表总面积面积 0.73hm^2 ，现状水土流失面积 0.73hm^2 。自然恢复期预测范围为：主体工程区 0.17hm^2 ，为主体设计规划绿地恢复面积；施工场地区 0.38hm^2 ，为施工后期实施绿化恢复面积；临时堆土区 0.73hm^2 ，为施工后期实施绿化恢复面积。

4.3.2 预测时段

水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，水土流失主要发生在施工期，施工期包括建筑拆除、基坑开挖、土建施工等，进入自然恢复期，水土流失发生轻微侵蚀。

项目区以水力侵蚀为主，预测时段以工期跨越雨季的比例来确定，超过雨季长度的按 1 年考虑，不超过时按占雨季长度的比例计算，项目区雨季为 4~9 月。各单元预测面积及时段见表 4-2。

1、施工期

本项目已于 2021 年 7 月开工，在本方案编制之前时段，本方案采用现场调查对其作出定性调查，不再进行预测。本项目剩余施工期为 2022 年 3 月至 2023 年 12 月，考虑到穿越雨季，按最不利情况考虑，预测时段取 2.0a。

2、自然恢复期

根据技术标准，自然恢复期一般情况下湿润区取 2 年，根据本项目区的自然条件结合当地专家意见，本项目自然恢复期以 2 年计算，预测时段取 2.0a。

表 4-2 预测范围和时段表

项目单元	施工期		自然恢复期	
	面积 (hm ²)	时段 (a)	面积 (hm ²)	时段 (a)
主体工程区	0.77	2.0	0.17	2.0
施工场地区	0.13	2.0	0.38	2.0
临时堆土区	0.73	2.0	0.73	2.0
合计	1.63		1.28	

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、背景值

按照《土壤侵蚀分类分级标准》，中山市土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km²·a)。在收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料等资料的基础上，根据的地形地貌、土地利用情况及植被分布情况，结合项目区内土壤侵蚀现状进行综合评判，无明显水土流失，总体属微度侵蚀，原地貌土壤侵蚀背景值取 500t/(km²·a)。

2、土壤侵蚀模数的确定

根据工程降雨侵蚀因子、地表组成物质（土壤、植被等）、施工工艺等影响水土流失的因素的相似性，经筛选采用由中山市新品至设计有限公司负责监测的“富山御景花园工程”作为类比工程，类比工程位于中山市板芙镇湖洲村，地块北侧为城南六路，西侧为 105 国道。建设规模为规划用地面积为 28960m²，总建筑面积为 42639.92m²，其中计入容积率面积为 42339.92m²，不计入容积率面积为 300m²，容积率为 1.462，建筑基底面积 10133m²，建筑密度为 35%，绿地面积 11005m²，绿化率 38%。主要建设内容包括：建设 26 栋住宅和商业楼，以及开挖山体护坡、绿化、物业用房等附属设施。类比工程于 2016 年 9 月开工建设，2018 年 10 月完工，总工期 26 个月。2020 年 7 月，中山市水务局下发了《关于富山御景花园水土保持设施自主验收报备证明的函》（中水函 2020[270]号）。

监测时段为施工期间及自然恢复期，监测单位从 2017 年 1 月至 2020 年 6 月先后多次对该工程建设区采用调查监测法、影像对比监测法和巡查法等方法进行水土保持监测，并将监测结果做了分析统计。

主要水土流失因子对比情况表详见表 4-3。

表 4-3 主要水土流失因子对比情况表

类比项目	类比工程	本项目	与类比工程比较
地理位置	中山市板芙镇	中山市沙溪镇	位置较近
气象条件	属亚热带季风气候，项目区历年平均气温为21.9℃，多年平均降雨量约为1894mm，4~9月为雨季，降雨量占全年的83%	属亚热带季风气候，项目区历年平均气温为21.9℃，多年平均降雨量约为1894mm，4~9月为雨季，降雨量占全年的83%	一致
地形地貌	珠江三角洲冲积平原	珠江三角洲冲积平原	相同
土壤	赤红壤	赤红壤	相同
植被	热带亚热带植物混生，植被以林地、草地为主，植被生长茂盛。	植被以草地为主，植被生长茂盛。	基本一致
水土保持状况	以水力侵蚀为主，不属国家级和广东省水土流失重点预防区，工程区为轻度侵蚀，水土保持状况良好。	以水力侵蚀为主，不属国家级和广东省水土流失重点预防区，工程区为微度侵蚀，水土保持状况良好。	一致
土壤侵蚀背景值	500t/km ² .a	500t/km ² .a	一致
类比结果	基本相同，具有可比性		

类比工程水土流失监测成果见表 4-4，本工程土壤侵蚀模数见表 4-5。

表 4-4 类比工程土壤侵蚀模数监测成果

工程区	侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	项目建设期	自然恢复期
边坡区	3600	/
景观绿化区	3000	800
建筑物区	2800	/
道路广场区	3500	/

类比工程在气候、土壤、植被等背景因子与本项目相似，工程施工工艺类似，具备可比性。广东省水利电力勘测设计研究院承担了该项目水土保持监测工作，并通过水土保持设施验收。因此，本工程施工期的土壤侵蚀模数参考类比工程侵蚀模数。

表 4-5 本工程土壤侵蚀模数

项目名称	预测时段	侵蚀模数 (t/km ² .a)	备注
主体工程区	施工期	3600	施工工艺相似，“建筑物区”
	自然恢复期	800	施工工艺相似，参考“景观绿化区”
施工场地区	施工期	3500	扰动方式相似，参考“道路广场区”
	自然恢复期	800	施工工艺相似，参考“景观绿化区”
临时堆土区	施工期	3500	扰动方式相似，参考“边坡区”
	自然恢复期	800	施工工艺相似，参考“景观绿化区”

土壤流失量预测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。

水土流失量预测采用侵蚀模数法，按以下公式计算土壤流失量：

$$\text{土壤流失量预测公式： } W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{i.k} \times T_{i.k}$$

新增土壤流失量预测公式：

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

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

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, 3，指施工期和自然恢复期；

F_i ：第*i*预测单元面积， km^2 ；

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

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

$M_{i.0}$ ：扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

$T_{i.k}$ ：预测时段，a。

4.3.4 预测结果

通过类比预测，预测本工程可能造成水土流失 125.3t，新增 96.2t；其中施工期 104.8t，新增 88.5t；自然恢复期 20.5t，新增 7.7t，详见表 4-6。

表 4-6 水土流失量预测表

预测时段	预测单元	时段 (a)	土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀面积 (hm^2)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)	土壤流失总量 (t)
施工期	主体工程区	2.0	500	2800	0.77	7.7	35.4	43.1
	施工场地区	2.0	500	3500	0.13	1.3	7.8	9.1
	临时堆土区	2.0	500	3600	0.73	7.3	45.3	52.6
	小计				1.63	16.3	88.5	104.8
自然恢复期	主体工程区	2.0	500	800	0.17	1.7	1.0	2.7
	施工场地区	2.0	500	800	0.38	3.8	2.3	6.1
	临时堆土区	2.0	500	800	0.73	7.3	4.4	11.7
	小计				1.28	12.8	7.7	20.5
总计					29.1	96.2	125.3	

预测结论：

在不采取水土保持措施的情况下，本工程可能造成水土流失 125.3t，新增 96.2t。水土流失重点时段为施工期，重点区域为主体工程区和临时堆土区。

4.4 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，分析预测水土流失对项目建设区及周边生态环境以及居民生活的影响和危害。

通过水土流失预测可以看出，工程建设对当地水土流失的影响主要表现为工程在建设过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌植被及土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成了破坏，形成土层松散，地表裸露，使土壤失去了原有的蓄水保土能力，从而引发了水土流失。施工过程中的开挖和堆填，如不加以防护，在暴雨及地面径流的冲刷下，很可能导致泥沙随洪水流入排水系统，必然引发和加剧区域水土流失，可能使工程自身各项工程设施和安全运行受到一定威胁，而且可能对周边生态环境造成不良影响，导致当地生态环境的恶化。本工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下方面：

1、对项目自身的影响

工程建设开挖形成大面积的裸露地面，在没有进行防护的情况下如果遇强降雨，则水土流失严重，易造成水蚀和面蚀，破坏基础设施和建筑施工。

2、对周边道路及排水系统的影响

施工车辆频繁进出将对现状道路造成影响，施工期间产生的水土流失将可能进入道路排水沟和路面。施工期雨水含有的泥沙可能进行市政雨水管道，造成管道堵塞。施工车辆携带泥沙、尘土，散落在出入口附近的市政道路上，影响环境；同时，土方运输车辆的抛洒滴漏，也可能造成雨水口堵塞、淤积，影响道路排水从而影响道路运营安全。

因此，项目施工过程中，注意做好交通规划，保证道路安全运营，对运输车辆做好清洁和遮盖措施，减少对道路及雨水管道的影响。

3、对片区生态环境的影响

本项目在建设过程中将破坏了表层土壤的结构，使得表层土壤的养分和有机质含量减少，造成土壤的养分流失，土地生产力降低，给植被恢复带来一定的损失和难度。项目在建设过程中造成的水土流失如若不进行有效的治理，会对区域生态环境造成危害，不利于塑造建设单位的良好社会形象。

4.5 预测结论及指导性意见

4.5.1 预测结论

(1) 水土流失影响因子主要为降雨特性（雨量、雨强、历时等）、地形地貌、地面组成物质及其结构、植物类型及覆盖度、水土保持设施数量和质量，造成工程水土流失的主要原因为人为对地面的扰动。

(2) 本项目总用地面积为 3.08hm²，其中主体工程区 1.70hm²，施工场地区 0.65hm²，临时堆土区 0.73hm²。损毁植被面积 0.94hm²，需缴纳水土保持补偿费面积为 0hm²。

(3) 根据调查，可能造成水土流失总量为 125.3t，新增水土流失总量 96.2t；其中施工期水土流失量 104.8t，新增水土流失总量 88.5t；自然恢复期水土流失量 20.5t，新增水土流失量 7.7t，施工期是产生水土流失的主要阶段。主体工程区和临时堆土区是产生水土流失的主要区域。在实际施工阶段应对施工期的水土流失进行有效监测并控制，主体工程区和临时堆土区是重点监测区域。

(4) 测算的可能造成的水土流失量表明，施工期将有大量的水土流失发生，可能会对项目自身，近周边道路及其排水系统，周边居民等带来不利影响，应高度重视施工过程中的水土流失防治工作。

4.5.2 指导性意见

项目建设过程中，扰动了原地形地貌，破坏了原有地表植被及土壤松实程度，若无有效的水土保持防治措施，将可能形成较为严重的水土流失，对区域生态环境，项目建设本身造成较为严重的生态影响。

从各工区施工期土壤侵蚀模数和水土流失量预测结果看，施工可能引发的水土流失主要集中在主体工程区，是本项目水土保持治理的重点。其土石方工程量大，施工过程中破坏了自然地貌及植被，改变了土壤层次及结构，土壤抗侵蚀能力大大降低，场地平整施工期间，在短时强降雨或长时间降雨的情况下，冲刷裸露堆土及地表，将可能形成强烈的土壤侵蚀。建议项目建设过程中要做好以下工作：

(1) 根据本项目区的自然条件和工程建设特点，造成水土流失的因素以人为因素为主，降雨为诱发因素，且主体工程大部分的土石方挖填工程在丰水期进行，因此建议优化施工组织设计，将土石方工程量较大的施工项目尽可能的安排在枯水期进行，在雨季施工时，要求施工单位必须采取有效措施减少水土流失；优化施工工序，避免无序施工造成二次水土流失，加强施工期临时防护措施。工程开挖前根据地形条件应先修建截排水沟，采用临时与永久措施相结合的原则，在主体工程施工结束后，及时布设植物措施恢复植被。

(2) 要加强项目区水土流失防治力度，控制关键区域的水土流失。落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，根据水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土保持防治措施。

(3) 加强土石方工程施工期水土流失防治工作，确实落实各项防护措施，确保项目建设与水土保持协调发展，做到施工高峰期尽量减少新增水土流失量。

(4) 本项目水土流失主要发生在项目建设期，需加强其水土保持监测，对水土流失动态进行监测预报，了解项目建设对水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响，掌握项目建设期造成水土流失的主要因素、对周围环境的影响范围，以便采取或调整措施有效控制水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 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，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。

5.1.2 水土流失防治分区

本项目工程占地 3.08hm²，行政隶属于广东省中山市沙溪镇，其中永久占地 1.70hm²，临时占地 1.38hm²。占地类型主要为空闲地。

水土流失防治分区兼顾工程建设和地貌特点，划分原则是：区内地形地貌相似性；区内扰动特点和扰动后的地表物质形态具有同一性；区内建设特点和水土流失特点相似；区内土地利用方向具有同一性。

依据项目所处的地貌类型、主体布局、新增水土流失特点，将项目区划分为三个一级防治区：主体工程区、施工场地区和临时堆土区。

表 5-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	面积 (hm ²)	水土流失特点
主体工程区	1.70	前期场地平整、建筑基础、地下室基坑开挖造成一定程度的扰动；同时堆放临时堆土，后期建筑物基础、综合管线开挖，绿化植被种植，扰动较大，易造成水土流失。
施工场地区	0.65	以压占为主，扰动相对较轻，水土流失轻微。
临时堆土区	0.73	土方临时堆放易引起水土流失。
合计	3.08	

5.2 措施总体布局

5.2.1 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；避免同时使用有间拮抗的树草种。

(7)临时措施与永久措施相结合，节约投资。

5.2.2 防治措施体系

根据水土流失防治分区和水土流失预测结果，在主体设计已有水土保持设施的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的部位，采取合理的防治措施。本工程水土保持措施以临时措施为主，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。结合工程特点，水土流失防治措施总体布局如下：

1、主体工程区：

主体设计采取了雨水管道、景观绿化、基坑排水沟、三级沉淀池、集水井等具有水土保持功能的措施，有效控制了本项目施工和运营的水土流失，其防护措施基本满足水土保持要求。本方案主要增加施工期场地临时覆盖等措施以及后期的全面整地。

2、施工场地区：

施工场地区已基本硬化，本方案补充施工期间的临时覆盖、施工后期的全面整地和撒播草籽等措施。

3、临时堆土区：

临时堆土区布置在地块南侧用地红线外，本方案考虑施工期间增加场地四周的临时排水和沉沙措施，对临时堆土采取编织袋挡墙进行拦挡、彩条布覆盖的措施，施工后期待临时堆土回填处理后，拆除临建设施，采取全面整地、撒播草籽进行迹地恢复。

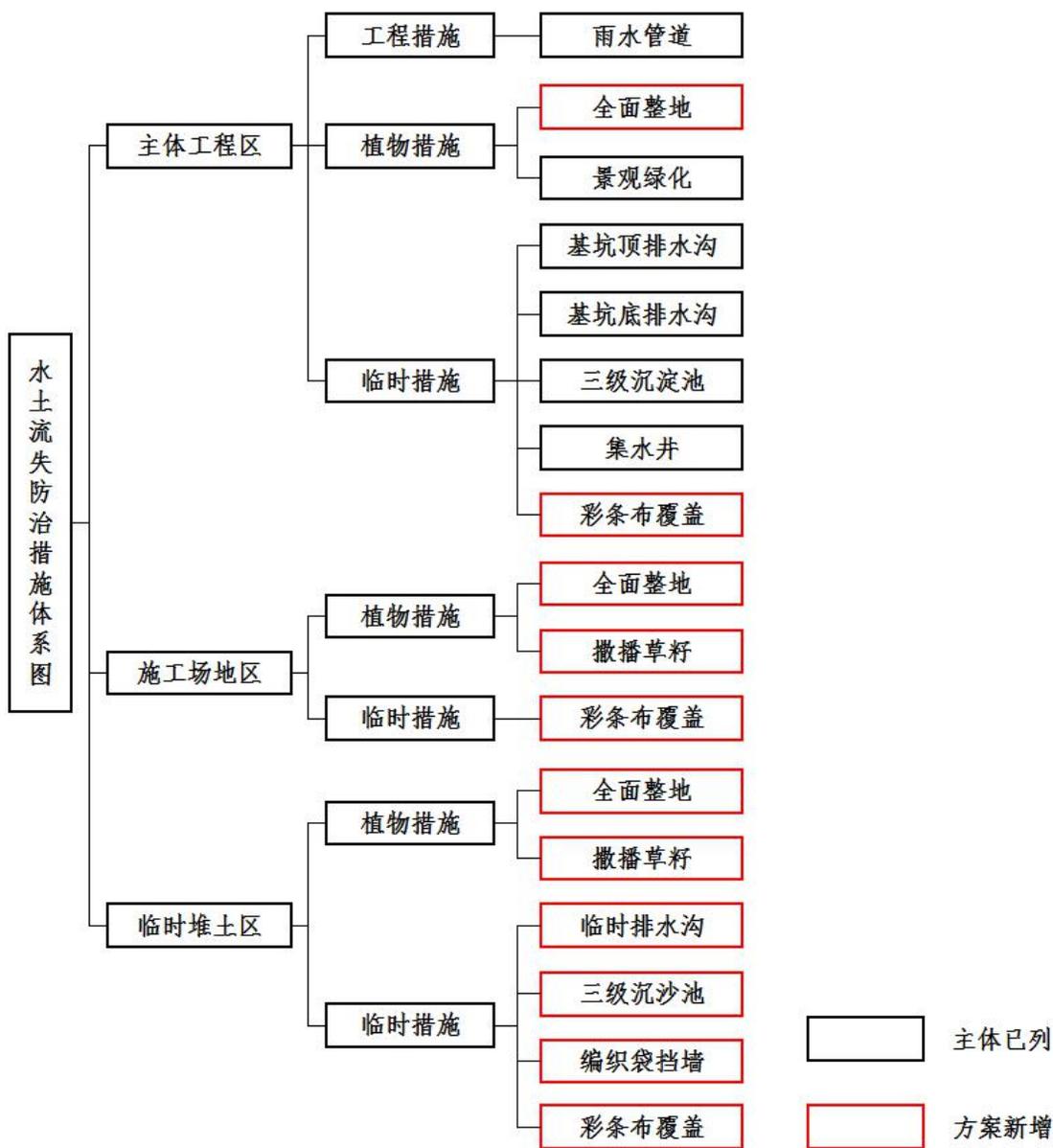


图 5-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

主体设计采取了雨水管道、基坑顶排水沟、基坑底排水沟、集水井、三级沉淀池和景观绿化等具有水土保持功能的措施，有效控制了工程施工期间和完工后的水土流失。但主体工程未考虑施工过程中的临时覆盖，以及绿化施工前的全面整地措施，本方案将给予补充设计。

一、植物措施:

(1) 全面整地

方案新增在主体工程区的景观绿化、铺草皮等绿化措施栽植前进行全面整地，全面整地面积 0.17hm²。

二、临时措施：

(1) 彩条布覆盖

方案新增彩条布覆盖措施，用于雨天的临时防护，避免雨天雨水对场地的冲刷，并对后期绿化施工进行覆盖，新增彩条布覆盖面积为 0.50hm²。

表 5-2 主体工程区新增水土保持措施表

序号	措施名称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.17
二	临时措施		
1	彩条布覆盖	hm ²	0.50

5.3.2 施工场地区

施工场地区为临时占地，已采取硬化措施面积 0.52hm²，施工期间与主体工程区共用临时排水沟，本方案考虑施工期间增加彩条布覆盖措施，项目完工后拆除临建设施，采取全面整地、撒播草籽进行迹地恢复。

一、植物措施：

(1) 全面整地

方案新增在工程后期拆除施工场地的临建设施后，对施工场地区范围进行迹地恢复，迹地恢复布置全面整地面积为 0.38hm²。

(2) 撒播草籽

方案新增对施工场地区范围内恢复绿化，撒播草籽面积 0.38hm²。

二、临时措施：

(1) 彩条布覆盖

方案新增彩条布覆盖措施，用于雨天的临时防护，避免雨天雨水对场地的冲刷，并对后期绿化施工进行覆盖，新增彩条布覆盖面积为 0.38hm²。

表 5-3 临时堆土区新增水土保持措施表

序号	措施名称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.38
2	撒播草籽	hm ²	0.38
二	临时措施		
1	彩条布覆盖	hm ²	0.38

5.3.3 临时堆土区

临时堆土区为临时占地，本方案考虑施工期间增加场地四周的临时排水和沉沙措施，对临时堆土采取编织袋挡墙进行拦挡、彩条布覆盖的措施，施工后期待临时堆土回填处理后，拆除临建设施，采取全面整地、撒播草籽进行迹地恢复。

一、植物措施：

(1) 全面整地

方案新增在工程后期临时土方回填后，对临时堆土范围进行迹地恢复，迹地恢复布置全面整地面积为 0.73hm^2 。

(2) 撒播草籽

方案新增对临时堆土区范围进行全面绿化，撒播草籽面积 0.73hm^2 。

二、临时措施：

(1) 临时排水沟

为理顺场地内空地的地表水，减少雨水对地表的冲刷，减少水土流失，本方案考虑在临时堆土区场地边界新增一条临时排水沟，总长为约 378m ，排水沟为砂浆抹面临时排水沟，排水沟断面尺寸为宽 50cm ，深 50cm ，土方开挖 94.5m^3 ，砂浆抹面 378m^2 。施工期排水利用地形坡度，通过本方案设置的沉沙池沉淀泥沙，最后接入西侧水泥路市政管网。

(2) 三级沉沙池

项目施工期土方堆放时间较长，为避免临时堆土区排水对周边排水系统造成影响，方案新增在堆土区西南侧排水出口处设置 1 座三级沉沙池，沉沙池断面采用长 \times 宽 \times 高= $3\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1\text{m}$ ，为防止冲刷，沉沙池采用砖砌防护，砖砌厚度为 24cm 。经估算，开挖土方合计 7.60m^3 ，砖砌工程量为 2.38m^3 ，砌体砂浆抹面 11.00m^2 。

(3) 编织袋挡墙

临时堆放的土方四周采取临时拦挡措施，利用用编织袋装土作为拦挡防护，挡墙采用 $500\text{mm}\times 1000\text{mm}$ 的矩形，挡墙总长约 321m ，需编织袋装土约 160.5m^3 ，施工后期拆除，用于主体工程场地回填。

(4) 彩条布覆盖

方案新增彩条布覆盖措施，用于雨天的临时防护，避免雨天雨水对场地和临时堆土的冲刷，并对后期绿化施工进行覆盖，新增彩条布覆盖面积为 0.73hm^2 。

表 5-4 临时堆土区新增水土保持措施表

序号	措施名称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.73
2	撒播草籽	hm ²	0.73
二	临时措施		
1	临时排水沟	m	378
1.1	土方开挖	m ³	94.5
1.2	砂浆抹面	m ²	378
2	三级沉沙池	座	1
2.1	土方开挖	m ³	7.60
2.2	砖砌	m ³	2.38
2.3	砌体砂浆抹面	m ²	11.00
3	编制袋挡墙	m	321
3.1	挡墙填筑与拆除	m ³	160.5
4	彩条布覆盖	hm ²	0.73

5.3.5 防治措施工程量汇总

方案新增水土保持措施工程量：全面整地 0.64hm²，三级沉沙池 2 座，彩条布覆盖 2.04hm²。

表 5-5 新增水土保持措施工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工 程 量			
			主体工程区	施工场地区	临时堆土区	小计
一	植物措施					
	全面整地	hm ²	0.17	0.38	0.73	1.28
	撒播草籽	hm ²	/	0.38	0.73	1.11
一	临时措施					
1	临时排水沟	m	/	/	378	2.04
1.1	土方开挖	m ³			94.5	94.5
1.2	砂浆抹面	m ²			378	378
2	三级沉沙池	座	/	/	1	1
2.1	土方开挖	m ³	/	/	7.6	7.6
2.2	砖砌	m ³	/	/	2.38	2.38
2.3	砌体砂浆抹面	m ²	/	/	11.00	11.00
3	编织袋挡墙	m	/	/	321	321
3.1	挡墙填筑与拆除	m ³	/	/	160.5	160.5
4	彩条布覆盖	hm ²	0.30	0.38	0.73	1.41

5.4 水土保持施工组织设计

1、设计原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通、物资供应等施工条件，减少施工辅助设施

工程量。

(2) 水土保持措施实施进度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、先挡后弃、及时跟进”的原则，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

2、施工条件

水土保持措施的实施均与主体工程配套进行，其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有的。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。

主体工程对外交通方便，能满足施工材料运输需要。场内可利用的施工布置场地较宽阔，可满足各项水土保持工程施工要求。

施工办公生活用水，利用现有供水设施。水土保持工程施工用电利用现有电源。

工程所需砂、砾粗骨料、块石料参照主体工程，按当地市场价就近购买；工程所需水泥及其它建筑材料可就近购买。植物措施所需苗木及草种就近从苗圃或市场购买，要确保苗木和草种质量。同时选择有经验的施工队伍进行施工。

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。

3、施工质量要求

水土保持措施应符合《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》等相关规定的质量要求，经质量验收后才能交付使用。

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。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在 95% 以上。

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 95% 以上，三年保存率在 85% 以上。

4、施工进度安排

水土保持措施应按边开发、边治理的原则安排实施进度，配合主体工程的建设进度安排灵活实施，达到控制水土流失到最小程度为目的，也最大程度地保持项目区优良的生态环境和优美的环境景观。根据以上原则和施工计划，本项目后续建设期间水土保持措施施工进度安排见下表 5-6。

表 5-6 本项目建设期间水土保持措施施工进度计划表

项目		进度	2021 年			2022 年					2023 年								
			7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	4-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月	1-2 月	3-4 月	4-6 月	7-8 月	9-10 月	11-12 月		
主体工程	施工准备		■																
	场地平整		■	■															
	地下室施工			■	■	■	■												
	地上建筑施工						■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	道路管线工程												■	■	■	■			
	绿化工程															■	■		
	竣工验收																■	■	
水土保持工程	主体工程区	工程措施	雨水管道										■	■	■	■			
		植物措施	全面整地														■	■	
	景观绿化															■	■		
	临时措施	基坑顶排水沟	基坑顶排水沟		■														
			基坑底排水沟		■														
		三级沉淀池	三级沉淀池		■														
			集水井		■														
			彩条布覆盖					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	施工场地	植物措施	全面整地														■	■	
			撒播草籽														■	■	
	临时措施	彩条布覆盖	彩条布覆盖					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
			彩条布覆盖																
	临时堆土区	植物措施	全面整地														■	■	
			撒播草籽														■	■	
		临时措施	临时排水沟					■											
			三级沉沙池					■											
编织袋挡墙							■												
彩条布覆盖							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

主体工程: ■

主体已列: ■

方案新增: ■

6 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》，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。本工程占地面积及土石方挖填总量均小于《广东省水土保持条例》规定值，因此仅鼓励建设单位开展水土保持监测工作。

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。

6.1 范围和时段

监测范围：对工程建设征占、使用和其他扰动区域的水土保持情况进行监测，即项目水土流失防治责任范围，面积为 3.08hm²。

监测时段：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求以及结合实际情况，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。由于前期建设单位未开展水土保持监测工作，水土保持监测时段计划从 2022 年 3 月开始，至设计水平年结束，即 2022 年 3 月至 2024 年 12 月。监测时长 34 个月。项目区所在区域 80%以上的降雨量集中在 4~9 月（汛期），降雨量大，持续时间长，因此以每年 4~9 月为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

本项目监测内容主要包括扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。根据开发建设项目的水土流失特点，结合本工程实际

情况，监测内容如下：

- 1、扰动土地情况：包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。
- 2、弃土（石、渣）情况：包括弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。
- 3、水土流失情况：包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等。
- 4、水土保持措施：包括措施类型、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。监测重点为水土保持方案落实情况，临时堆土场使用情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

6.2.2 监测方法

1、资料收集分析法

对与项目区背景值及前期施工产生水土流失有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查，获取监测数据。

2、实地调查监测法，监测内容如下：

（1）项目建设占用地面积、扰动土地面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动土地面积。

（2）工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料结合 GPS 技术进行实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

（3）水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率变化情况。

（4）水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

(5) 水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

3、植被样方调查法

植物措施监测：林地郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用线段法、草地盖度采用针刺法。

4、场地巡查法

对重大水土流失事件、水土流失危害、水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，采用实地量测法和样方调查法，并结合施工和监理资料，最终确定扰动面积、土石方量及水保措施实施数量。

5、无人机监测

采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况，项目区影像采用无人飞机航拍，获取项目区遥感影像，并保证影像在纵向和横向具有一定重叠度，以此为遥感信息源，利用专业化航拍无人机数据处理软件 PIX4Dmapper 自动校准航拍影像，生成项目区 DSM 数据，以此为基础计算扰动面积及土方量，并通过人工交互解译的方式，获取扰动面积、措施面积、土壤侵蚀强度等信息。

监测内容及监测方法见表 6-1。

表 6-1 监测内容与方法对照表

监测内容	监测方法
主体工程建设进度	查阅监理月报
工程建设扰动土地面积	用地红线图量测，现场调查
水土流失灾害隐患	现场调查，场地巡查、无人机监测
水土流失量	侵蚀沟法、沉沙池法
水土流失危害	对存在水土流失隐患的区域巡查
水土保持工程建设情况	查阅监理月报、质量评定表、工程量现场签证单等，了解进度、数量、质量，并现场巡查以校核
水土流失防治效果	拦挡效果：现场巡查；植物恢复情况：样方调查
水保工程设计、管理等方面的情况	咨询建设相关人员

6.2.3 监测频次

本工程监测频次如下：

1、扰动土地情况监测应采用实地量测、资料分析的方法。实地量测时应全面量测，监测频次应不少于每季度 1 次。

2、弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 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 1 次。临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。

3、土壤流失面积监测不少于每季度 1 次。土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

4、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。

6.3 监测点位布设

1、布设原则

- (1) 全面监测，突出重点；
- (2) 以扰动地表监测为中心；
- (3) 以水土流失严重时段、部位和有潜在危险区域为重点；
- (4) 以全面反映六项防治目标为目的；
- (5) 点位有代表性，监测方法合理。

2、布设方案

本方案初步拟定水保监测在以下区域布设 4 个监测点，详见表 6-2，监测实施规划详见表 6-3。

表 6-2 水土保持监测布设统计表

防治分区	序号	具体点位
主体工程区	1#	主体工程区西北侧排水出口三级沉淀池处
	2#	主体工程区东北侧排水出口三级沉淀池处
施工场地区	3#	施工场地区材料堆放占压处
临时堆土区	4#	临时堆土区西南侧排水出口三级沉沙池处

表 6-3 水土保持监测规划表

监测时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	1#监测点 2#监测点 3#监测点 4#监测点	①扰动土地情况监测 ②水土流失情况监测 ③水土保持措施监测 ④施工期间土壤流失量	沉沙法、面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	①扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况每季度监测记录1次； ②表土堆放面积、表土堆放区水土保持措施每月监测记录1次，正在使用的表土堆放区方量、表土剥离情况每10天监测记录1次，临时堆土场每月监测记录1次； ③土壤流失面积每季度监测记录1次，土壤流失量、弃土潜在土壤流失量每月监测记录1次，遇暴雨加测； ④工程措施及防治效果每月监测记录1次，植物措施生长情况每季度监测记录1次，临时措施每月监测记录1次。
自然恢复期	无固定监测点	工程措施防护、保持情况、植被恢复状况	实地量测 资料分析	施工结束后1次，之后至设计水平年结束1次，共监测2次。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

监测设施：利用水土保持措施中的排水沟、沉沙池等。

监测设备：主要有 GPS 仪、泥沙比重计、数码相机等。

监测耗材：主要有无人机、皮尺、钢卷尺、标志牌、铝盒等。主要监测设施设备见下表。

表 6-3 主要监测设施表

序号	项目名称	技术标准	单位	数量	备注
一	监测设备				
1	GPS仪	手持式, 单机定位10m	台	3	定位及面积量测
2	数码照相机	800万有效像素, 含录像功能	台	1	
3	电子天平	量程0.1~1000g, 精度0.01g	架	1	
4	泥沙比重计	量程0.96-3g/cm ³ , 精度0.01g/cm ³	台	1	
5	办公设备	微机、打印机等	项	1	
二	监测设施				
1	利用水土保持措施设施				
三	监测耗材				
1	无人机		台	1	
2	尺类	2m、5m、30m、50m, ±5%	把	8	
3	取样器	铲、锤、桶(5L)	个	12	
4	三角瓶	250~500ml	个	24	
5	标志牌	铝合金	块	8	固定观测点
6	铝盒	直径60mm×高60mm, 铝	套	36	
7	办公耗材	纸、笔、硒鼓等	项	1	

开展本项目监测所需的人工数量,应根据水土保持监测频次,并结合监测时段、监测点位、监测内容和监测指标具体情况确定。日降雨资料可以委托邻近气象站代为收集;其它监测内容和监测指标所需的人工数量,可以按照监测频次进行统筹考虑,非雨季定期监测人员考虑每次2人,每次3个工作日;雨季定期监测可以适当增加监测人员,考虑每次3人,每次5个工作日;不定期监测人工数量主要依据不定期监测频次进行安排确定。

6.4.2 成果

1、监测制度

(1)监测单位要根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本方案制定的监测内容及方案进行监测;

(2)建立技术监测档案,主要包括水土保持措施设计和实施文件,监测记录文件,仪器设备校核文件及其它有关的技术文件等;

(3)对监测结果要及时统计分析,认真对比,作出简要评价,要按时提交符合要求的年报告、重大情况报告、设计水平年总报告;

(4)监测报告要及时报送水行政主管部门和建设单位,以便对工程建设和运行进行监督。

2、监测成果

监测成果包括《实施方案》、《季度报告表》、《总结报告》、《水土流失危害事件报告》以及记录表、监测意见、汇报材料、影像资料等。监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况;通过对监测数据分析，明确扰动土地整治率、水土流失总治理度等6项指标值。

监测成果应按“办水保[2015]139号”、“粤水水保函[2016]902号”要求编写，附六项指标计算表格和水土流失计算说明书，并加盖建设单位印章。

(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)定期报告制度

监测成果应定期报送至中山市水务局。

主体工程开工1个月内报送《实施方案》，监测期间每季度第1个月报送上一季度的《季度报告表》、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》，监测任务完成后3个月内报送《总结报告》。

如发现建设单位违规弃渣、不合理施工造成严重水土流失的，应及时报告。

3、监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程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。

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。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保

持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

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

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) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致，估算定额未明确的按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2017版），定额采用《广东省水利水电建筑工程概算定额》（2017版）；

(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等，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。

2、编制依据

(1) 《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）；

(2) 《国家计划委员会、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）；

(3) 《国家计划委员会关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》（计价格〔2002〕1980号）；

(4) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察设计费暂行规定〉的通知》（发改价格〔2006〕1352号）；

(5) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670号）；

(6) 《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函〔2011〕742号）；

(7) 广东省人民政府颁布〈广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定〉的通知》（粤府〔1995〕95号）；

(8) 《中山市发展和改革局关于印发中山市行政事业性收费目录清单》（中

发改费管函〔2018〕2066号)；

(9)《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)；

(10)《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(2021年)的通知》(粤水建设函〔2021〕532号)。

7.1.2 估算成果及说明

7.1.2.1 基础单价

1、人工预算单价

根据“粤水建管〔2017〕37号”，项目所在地中山市属二类工资区，普工人工预算单价为76.7元/工日，技工人工预算单价为107.1元/工日。

2、材料预算价格

与主体工程一致，不足的采用2021年第四季度中山市建设工程常用材料综合价格，不足部分按参考当地市场调查价格。

3、施工用水、电预算价格

本方案施工用电、用水估算价格：施工用电1.10元/kw·h，施工用水4.60元/m³。

4、施工机械台班费

按粤水建管[2017]37号中的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》计列。

7.1.2.2 工程单价

工程概算单价由直接费、间接费、利润、材料价差和税金组成，估算单价在概算单价的基础上扩大10%。

1、直接费

包括基本直接费和其他直接费，其中：基本直接费按定额用量乘以基础单价进行编列(材料预算价格大于基价的，按基价列)，其他直接费取基本直接费的5%。

2、间接费

计费基数为直接费，土方开挖工程费率为9.5%，土石方填筑工程、混凝土工程和其他工程的费率为10.5%，植物措施费率为8.5%。

3、利润

计费基数为直接费、间接费之和，费率为 7%。

4、材料价差

对材料预算价格大于基价的，按定额用量乘以差价计列。

5、税金

计费基数为直接费、间接费、利润、材料价差之和，费率为 9%。

7.1.2.3 编制办法

水土保持工程投资由工程措施费、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组成。

1、第一部分 工程措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编列。

2、第二部分 植物措施费

按设计工程量乘以植物种植单价进行编列。

3、第三部分 监测措施费

监测措施费包括监测设施土建费、消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费四部分。设备费按所需监测设备购置费和监测期间的消耗性材料费用计算，共计 0.54 万元。监测人工费 3.0 万/年/人，按安排 3 人进行监测进行考虑，共计 27.54 万元。

4、第四部分 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：临时防护工程费按设计工程量乘以工程单价进行编列，其他临时工程取第一至二部分之和的 2%。

5、第五部分 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和科研勘测设计费，其中：

(1) 建设管理费：按第一至四部分之和的 3%计，并与主体工程合并使用。

(2) 招标业务费：本项目水土保持投资实际未产生该项费用，不计列。

(3) 经济技术咨询费：包括技术咨询费和方案编制费，其中：本项目水土保持投资实际未产生技术咨询费，不计列；方案编制费按合同价计列。

(4) 工程建设监理费：本项目水土保持投资实际未产生该项费用，不计列。

(5) 工程造价咨询服务费：本项目水土保持投资实际未产生该项费用，不计列。

(6) 科研勘测设计费：本项目水土保持投资实际未产生该项费用，不计列。

(7) 水土保持设施验收费

水土保持设施验收费按合同价计列。

6、第六部分 预备费

包括基本预备费和价差预备费，其中：

(1) 基本预备费：取第一至五部分之和的 10%。

(2) 价差预备费：按“计投资〔1999〕1340号”，投资价格指数按零计算，不计价差预备费。

7、第七部分 水土保持补偿费

根据《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，“第二条，在地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50%以上的区域内从事房地产开发，开办经济（技术）开发区、旅游开发区，修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施，采矿、采石，陶瓷厂、砖瓦窑经营性取土等生产、建设活动，造成土壤流失量每年每平方公里 500 吨以上的，必须缴纳水土保持补偿费。本项目同时满足以上三点面积为 0hm²，本项目需缴纳的水土保持补偿费面积为 0hm²，应缴纳的水土保持补偿费为 0 万元。

7.1.2.4 投资估算概述

水土保持工程估算总投资为 116.61 万元，其中：主体已列 63.01 万元，方案新增 53.60 万元。新增投资中：工程措施费 0 万元，植物措施费 0.80 万元，监测措施费 27.54 万元，施工临时工程费 15.28 万元，独立费用 5.11 万元，预备费 4.87 万元，水土保持补偿费 0 万元。详见表 7-2~表 7-8。

表 7-1 水土保持工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	主体已列(万元)	方案新增(万元)	合计(万元)
一	第一部分 工程措施	34.30	0.00	34.30
1	主体工程区	34.30		34.30
2	施工场地区			0.00
3	临时堆土区			0.00
二	第二部分 植物措施	8.04	0.80	8.84
1	主体工程区	8.04	0.02	8.06
2	施工场地区		0.27	0.27
3	临时堆土区		0.51	0.51
三	第三部分 监测措施	0	27.54	27.54
1	设备费		0.54	0.54
2	观测人工费用		27.00	27.00
四	第四部分 施工临时工程	20.67	15.28	35.95
1	主体工程区	20.67	2.39	23.06
2	施工场地区		3.03	3.03
3	临时堆土区		9.84	9.84
4	其他临时工程费		0.02	0.02
五	第五部分 独立费用	0.00	5.11	5.11
1	建设单位管理费		1.31	1.31
2	招标业务费		0.00	0.00
3	经济技术咨询费		2.80	2.80
4	工程建设监理费		0.00	0.00
5	工程造价咨询服务费		0.00	0.00
6	科研勘测设计费		0.00	0.00
7	水土保持设施验收费		1.00	1.00
I	一至五部分合计	63.01	48.73	111.74
II	基本预备费	0	4.87	4.87
III	水土保持补偿费	0		0.00
	总投资(I+II+III)	63.01	53.60	116.61

表 7-2 新增水土保持措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				0
二	第二部分 植物措施				0.80
1	主体工程区				0.02
(1)	全面整地	hm ²	0.17	1376.74	0.02
2	施工场地区				0.27
(1)	全面整地	hm ²	0.38	1376.74	0.05
(2)	撒播草籽	hm ²	0.38	5615.91	0.21
3	临时堆土区				0.51
(1)	全面整地	hm ²	0.73	1376.74	0.10
(2)	撒播草籽	hm ²	0.73	5615.91	0.41
三	第三部分 监测措施				27.54
1	设备费				0.54
2	观测人工费用				27.00
四	第四部分 施工临时工程				15.28
1	主体工程区				2.39
(1)	彩条布覆盖	hm ²	0.3	79688.00	2.39
2	施工场地区				3.03
(1)	彩条布覆盖	hm ²	0.38	79688.00	3.03
3	临时堆土区				9.84
(1)	临时排水沟	m	378		1.28
	土方开挖	m ³	94.5	36.03	0.34
	砂浆抹面	m ²	378	24.98	0.94
(2)	三级沉沙池	座	1		0.21
	土方开挖	m ³	7.6	36.03	0.03
	砖砌	m ³	2.38	641.09	0.15
	砂浆抹面	m ²	11	24.98	0.03
(3)	编制袋挡墙	m	321		2.54
	挡墙填筑与拆除	m ³	160.5	157.98	2.54
(4)	彩条布覆盖	hm ²	0.73	79688.00	5.82
4	其他临时工程 (第一部分+第二部分) ×2%				0.02
合计					43.62

表 7-3 主体工程已有水土保持措施估算表

序号	工程项目及指标	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
一	工程措施				34.30
1	雨水管道	m	980	350	34.30
二	植物措施				8.04
1	景观绿化	hm ²	0.17	472831	8.04
三	临时措施				20.67
1	基坑顶排水沟	m	531	180	9.55
2	基坑底排水沟	m	512	180	9.22
3	集水井	座	20	800	1.60
4	三级沉淀池	座	2	1500	0.30
合计					63.01

表 7-4 独立费用/预备费用估算表

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(万元)
	第五部分 独立费用			5.11
1	建设单位管理费	43.62	3	1.31
2	招标业务费			0
3	经济技术咨询费			2.80
1)	技术咨询费			0
2)	方案编制费			2.80
4	工程建设监理费			0
5	工程造价咨询服务费	1.00		0
6	科研勘测设计费			0
1)	科学研究试验费			0
2)	勘测费	1.00		0
3)	设计费	1.00		0
7	水土保持设施验收费			1.00
	第六部分 预备费			4.87
1	基本预备费	48.73	10	4.87

表 7-5 新增水土保持投资分年度投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	2022年	2023年	2024年	合计
第一部分 工程措施					0
第二部分 植物措施			0.80		0.80
1	全面整地		0.18		0.18
2	撒播草籽		0.62		0.62
第三部分 监测措施		9.54	9.00	9.00	27.54
1	设备费	0.54			0.54
2	观测人工费用	9.00	9.00	9.00	27.00
第四部分 施工临时工程		14.00	1.28		15.28
1	彩条布覆盖	11.23			11.23
2	三级沉沙池	0.21			0.21
3	临时排水沟	1.28			1.28
4	编织袋挡墙	1.27	1.27		2.54
5	其他临时工程费	0.01	0.01		0.02
第五部分 独立费用		3.46	0.65	1.00	5.11
1	建设单位管理费	0.66	0.65		1.31
2	招标业务费				0
3	经济技术咨询费	2.80			2.80
4	工程建设监理费				0
5	工程造价咨询服务费				0
6	科研勘测设计费				0
7	水土保持设施验收费			1.00	1.00
I	一至五部分合计				48.73
II	基本预备费	4.87			4.87
III	水土保持补偿费				0
新增水土保持工程总投资(I+II+III)		31.87	11.73	10.00	53.60

7.2 效益分析

7.2.1 防治效益

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比,其中水土流失面积包括因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目水土流失防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积;水土流失治理达标面积指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失或以下的面积,以及建立良好排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复,土壤流失量达到容许流失量后,才能作为水土流失治理达标面积。

工程水土流失面积 3.08hm²，水土流失治理达标面积 3.08hm²，水土流失治理度 100%，见表 7-6。

表 7-6 水土流失治理情况计算表

分区名称	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)				水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	硬化或其他	小计	
主体工程区	1.70	/	0.17	1.53	1.70	100
施工场地区	0.65	/	0.38	0.27	0.65	100
临时堆土区	0.73	/	0.73	/	0.73	100
合计	3.08	0	1.28	1.80	3.08	100

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。根据本项目所在区域的土壤侵蚀类型与强度，项目区容许土壤侵蚀模数值为 500t/(km²·a)，通过实施本水土保持方案中确定的各项水土保持措施，项目建成后的平均土壤侵蚀强度将≤500t/(km²·a)，项目水土流失防治责任范围土壤流失控制比≥1，大于目标值。

(3) 渣土防护率

渣土防护率是指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、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目总弃方 3.50 万 m³，弃方将全部运至中山市天粤淤泥砌块有限公司位于中山市南区树涌村土名为“大围”，旭景农业科技园旁，用地面积 71420m²的场地进行回收利用，生产砌块，总体渣土防护率可达 100%，可以达到方案设计的目标值 99%。

(4) 表土保护率

根据现场勘查和建设单位提供的资料，本项目已开工建设，项目建设前为空闲地，项目前期场地平整期间表土已连同其他土方一起整平，未进行单独剥离和存放，本方案不再设置表土保护率指标。

(5) 林草植被情况

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，其中可恢复林草植被面积不包括应恢复农耕的面积。

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，其中林草类面积指项目水土流失防治责任范围内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积，森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2），灌木林和草

地的覆盖度应达到 0.4 以上（不含 0.4），零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

项目水土流失防治责任范围面积 3.08hm²，可恢复林草类植被面积 1.28hm²，至设计水平年末，林草类植被面积 1.28hm²，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 41%，见表 7-7。

表 7-7 林草植被恢复率、林草覆盖率情况表

分区名称	项目水土流失防治责任范围面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	1.70	0.17	0.17	100	10
施工场地区	0.65	0.38	0.38	100	58
临时堆土区	0.73	0.73	0.73	100	100
合计	3.08	1.28	1.28	100	41

汇总：至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率可达到 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 41%，均可达到方案确定的防治目标值。见表 7-8。

表 7-8 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%	98	100	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率%	99	100	达标
4	表土保护率%	/	/	/
5	林草植被恢复率%	98	100	达标
6	林草覆盖率%	27	41	达标

7.2.2 水土保持损益分析

水土保持效益分析按照《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，完工后开挖面，裸露面得到及时、有效的防护。

通过实施水土保持措施，使得工程建设过程中形成的裸露面得到有效的防护，裸露地面的林草植被生长良好，有效地减少了水土流失的发生，使土壤养分的流失得到有效地缓解。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，提高环境的承载力。

(1) 生态效益:

①新增水土流失量得到有效控制

通过水土保持方案的实施，可以控制项目范围内水土流失的发生及减少对周边的影响，对当地经济的可持续发展有积极意义。

②提高植被覆盖度，改善环境

植物措施是水土保持的根本措施，将使被破坏的植被得到恢复，有利于整个生态系统的平衡。在减少土壤中氮、磷等有机质和无机盐流失的同时，为区域生态环境的改善创造了有利条件，对小环境气候改善的同时有一定的促进作用，有利于整个生态环境的稳定，提高了保水保土能力。

(2) 经济效益:

水土保持措施产生的经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。直接经济效益指由水土保持作用直接产生的产品；间接经济效益指在采取水土保持措施后通过保水、保土、蓄水、拦渣等措施间接获得的效益，主要包括通过工程和植物措施，在项目建设期和自然恢复期间减少的土壤流失量，对改善对当地环境有重要影响。

(3) 社会效益:

水土流失的一个重要特点为危害异地性，即水土流失发生地危害不明显，转移至下游区域产生直接或间接危害，如淤积下游河道、抬高河床，造成小流量高洪峰现象等。通过实施各项水土保持措施及施工要求，可以减少泥沙流失量，减小下游河道、水库等水域淤积现象，避免造成下游小流量高洪峰现象出现，带来一定的社会效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持工程作为主体工程的重要组成部分，建设单位应有一名主要领导负责水土保持工程的建设管理工作，并制定各项规章制度以保证水土保持工程的顺利实施。

(1) 建立健全水土保持工程管理机构，配备技术人员，明确水土保持工程建设的目标，制定水土保持工程管理的规章制度，使水土保持工程规范化、制度化、档案化；

(2) 及时开展水土保持工程的、监测、监理、验收等工作；

(3) 定期向水行政主管部门报告水土保持工程进展情况，对存在问题及时改进和补救，确保水土保持工程全面、及时、按质、按量、按区域完成，把水土保持“三同时”制度落到实处；

(4) 建设规模、地点等发生较大变化时，及时组织设计变更，报水行政主管部门审批或备案。

(5) 水土流失防治费用从工程基本建设投资中列支。建设单位应做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，并建立水土保持财务档案。

8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件。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。

1、本方案是以主体工程规划设计说明为主要依据编制而成，原则上本方案所提出的防治措施应在下阶段加以细化和落实；

2、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，避免重复和遗漏；

3、水土保持措施投资纳入主体工程总投资中，并单独成章。

8.3 水土保持监测

本项目属于鼓励开展水土保持监测项目，根据有关要求，水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，但本项目前期未开展监测工作，本方案建议建设单位自行或委托有技术力量的机构开展水土保持监测工作。监测机构应根据批复的水土保持方案，结合工程实际情况，合理安排监测频次、内容和

方法，及时开展监测工作；监测成果应客观真实反映项目建设过程中的水土流失及水土保持情况，监测成果报告应定期报送中山市水务局。水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

8.4 水土保持监理

本项目的水土保持监理工作与主体工程监理工作一并进行，但目前水土保持监理工作制度尚不完善，建设单位应在工程建设期间根据水土保持方案中各项防护措施的设计，委托具有相应资质的单位，进行水土保持工程监理工作，形成以建设单位，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。

现场监理工程师应按时进场并及时组织设计单位向施工单位进行设计交底，审查施工单位提交的水土保持施工组织设计报告，经批准后施工单位方可进行开工申请。同时，在施工过程中，建立工程材料检验，复验制度和工序质量检查和技术复核制度。对施工组织的实施情况，监理工程师以监理日记，月报和年报的形式进行记录，说明施工进度，施工质量，资金使用以及存在的问题，处理意见，有价值的经验等，在工程建设过程中全面控制水土保持工程的实施。

监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督，检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后验收；每季度主持一次有建设单位，设计单位，施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

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，定期上报监理报告，直至项目完全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

施工单位应按照设计文件要求落实水土保持设施，并对已建成的水土保持措施进行管护。

(1) 成立水土保持领导小组，组织落实水土保持工作；

(2) 按照施工图及施工组织施工，按时、按量、按区域布设水土保持措施，严禁随意扩大扰动面积、更换扰动区域；

(3) 控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，对运输土石方的车辆进行遮盖，避免抛洒滴漏；

(4) 施工、生活废水按要求排放，土石方按规定堆放，并采取防护措施，严禁随意倾倒、堆放；

(5) 对已建的绿化等措施，应经常性的检查维护，保障其正常发挥效益；

(6) 暴雨前对裸露坡面及时遮盖；

施工中发现实际情况与设计不符时，应及时联系相关单位，按设计变更落实防治措施，确保水土保持工作顺利开展。

8.6 水土保持设施验收

建设单位已委托我公司在项目竣工后，开展水土保持设施验收工作。在工程建设过程中，建设单位应及时组织水土保持单元工程、分部工程、单位工程的自查初验。由我公司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，由建设单位按照《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）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，建设项目可通过竣工验收和投产使用。水土保持设施验收不合格，主体工程不得投产使用。

建设单位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。

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，向相关水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括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。

9 附表、附件和附图

9.1 附表目录

- 1、主要材料价格表
- 2、施工机械台班费表
- 3、水土保持措施单价汇总表
- 4、单价分析表

附表 1:

主要材料预算价格汇总表

序号	材料名称	规格	单位	预算价格/元	备注
1	水		m ³	4.60	工程信息价
2	电		kW · h	1.10	工程信息价
3	袋装水泥	P·C32.5R	t	620.00	工程信息价
4	中砂		m ³	184.5	工程信息价
5	灰砂砖	240×115×53 (mm)	千块	360.92	工程信息价
6	汽油	92#	t	7770.00	物价部门公布零售价
7	柴油	0#	t	6775.00	物价部门公布零售价
8	塑料薄膜		m ²	3.50	2021 年次材指导价
9	编织袋		个	1.30	2021 年次材指导价
9	有机肥		m ³	315.00	2021 年次材指导价
10	草籽		kg	80.00	2021 年次材指导价

附表 2:

施工机械台班费表

定额 编号	名称及规格	台时费 (元)	一类费 用 (元)	二类费 用 (元)	一类费用			二类费用				
					折旧费	修理费	安拆费	人工	汽油	柴油	电	水
					元	元	元	工日	kg	kg	kw.h	m ³
					1.00	1.00	1.00	107.10	7.770	6.775	1.10	4.60
2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	193.59	39.19	154.40	12.20	21.51	5.48	1.0			43	
2001	混凝土搅拌机 0.25m ³	153.26	22.51	130.75	6.7	12.6	3.21	1.0			21.5	
3031	胶轮车	4.75	4.75	0.00	1.27	3.48						
1023	拖拉机 37kw	312.75	36.27	276.48	15.87	19.44	0.96	1.0		25.0		

附表 3:

表 3 水土保持措施单价汇总表

工程名称	单位	含税单价(元)	税前单价 (元)								税金	扩大 10%
			人工费	材料费	机械台班费	其他直接费	间接费	企业利润	主要材料价差	小计		
人工挖土	m ³	36.03	23.72	0.71	0.00	1.22	2.44	1.97	0.00	30.05	2.70	3.28
彩条布覆盖	m ²	7.97	1.16	4.24	0	0.27	0.54	0.41	0	6.64	0.60	0.74
砖砌墙体	m ³	641.09	154.79	232.88	3.40	19.55	43.12	31.76	49.18	534.69	48.12	58.28
水泥砂浆抹面	m ²	24.98	7.52	4.52	0.16	0.61	1.34	0.99	5.70	20.84	1.88	2.27
编织袋挡墙填筑与拆除	m ³	157.98	67.79	38.34	0	5.31	11.70	8.62	0	13.18	11.86	14.36
全面整地	hm ²	1376.74	182.55	355.95	403.45	47.10	84.07	75.12	0	1148.24	103.34	125.16
撒播草籽	hm ²	5615.91	134.36	3708.00	0	192.12	342.93	306.42	0	4683.83	421.54	510.54

附表 4: 单价分析表

人工挖土单价

定额编号: [G01031]

定额单位: 100m³自然方

工作内容: 挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外, 修底边等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				2564.99
(一)	直接费				2442.85
1	人工费				2371.70
	技工	工日	0.61	107.10	65.33
	普工	工日	30.07	76.70	2306.37
2	材料费				71.15
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
	零星材料费	%	3.00		71.15
3	机械费				0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		122.14
二	间接费	%	9.50		243.67
三	企业利润	%	7.00		196.61
四	主要材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		270.47
合 计		%	110	3275.74	3603.31

彩条布覆盖单价

定额编号：[G10015]

定额单位：100m²

工作内容： 铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				567.25
(一)	直接费				540.24
1	人工费				116.04
	技工	工日	0.31	107.10	33.20
	普工	工日	1.08	76.70	82.84
2	材料费				424.20
	塑料薄膜	m ²	120.00	3.50	420.00
					0.00
					0.00
					0.00
	其它材料费	%	1.00	420.00	4.20
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		27.01
二	间接费	%	9.50		53.89
三	企业利润	%	7.00		43.48
四	主要材料价差	元			0.00
					0.00
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		59.82
合 计		%	110.00	724.44	796.88

砖砌墙体单价

定额编号：[G03107]

定额单位：100m³砌体

工作内容：运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				41063.04
（一）	直接费				39107.66
1	人工费				15479.33
	技工	工日	69.98	107.10	7494.86
	普工	工日	104.10	76.70	7984.47
2	材料费				23288.09
	砖	千块	54.20	360.92	19561.86
	水泥砂浆	m ³	21.70	161.09	3495.65
	其它材料费	%	1.00	23057.51	230.58
					0.00
					0.00
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				340.24
	混凝土搅拌机 0.25m ³	台时	2.22	153.26	340.24
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
（二）	其它直接费	%	5.00		1955.38
二	间接费	%	10.50		4311.62
三	企业利润	%	7.00		3176.23
四	主要材料价差	元			4918.09
	水泥砂浆	m ³	21.70	226.64	4918.09
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		4812.21
合 计		%	110.00	58281.19	64109.31

水泥砂浆抹面单价

定额编号：[G03110]

定额单位：100m²

工作内容： 冲洗、抹灰、压光。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1280.23
(一)	直接费				1219.27
1	人工费				751.51
	技工	工日	3.83	107.10	410.19
	普工	工日	4.45	76.70	341.32
2	材料费				452.20
	水泥砂浆	m ³	2.10	199.38	418.70
	其它材料费	%	8.00	418.70	33.50
					0.00
					0.00
					0.00
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				15.56
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	0.06	193.59	11.62
	胶轮车	台时	0.83	4.75	3.94
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费	%			
(二)	其它直接费	%	5.00		60.96
二	间接费	%	10.50		134.42
三	企业利润	%	7.00		99.03
四	主要材料价差	元			569.94
	水泥砂浆	m ³	2.10	271.40	569.94
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		187.53
合 计		%	110	2271.15	2498.27

编织袋挡墙填筑与拆除单价

定额编号：[G10033+10036]

定额单位：100m³

工作内容：装料、封包、搬运、堆筑、拆除清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				11143.64
（一）	直接费				10612.99
1	人工费				6779.03
	技工	工日	1.75	107.10	187.43
	普工	工日	85.94	76.70	6591.60
2	材料费				3833.96
	编织袋	个	2920.00	1.30	3796.00
					0.00
					0.00
					0.00
	其它材料费	%	1.00	3796.00	37.96
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
（二）	其它直接费	%	5.00		530.65
二	间接费	%	10.50		1170.08
三	企业利润	%	7.00		861.96
四	主要材料价差	元			0.00
					0.00
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		1185.81
合 计		%	110.00	14361.49	15797.64

全面整地单价

定额编号：[G09154]

定额单位：1hm²

工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2~0.3m					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				989.05
(一)	直接费				941.95
1	人工费				182.55
	普工	工日	2.38	76.70	182.55
2	材料费				355.95
	有机肥	m ³	1.00	315.00	315.00
	其它材料费	%	13.00		40.95
					0.00
	零星材料费	%	0.00		0.00
3	机械费				403.45
	拖拉机 37kw	台班	1.29	312.75	403.45
					0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		47.10
二	间接费	%	8.50		84.07
三	企业利润	%	7.00		75.12
四	主要材料价差	元			0.00
					0.00
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	9.00		103.34
合 计		%	110.00	1251.58	1376.74

撒播草籽单价

定额编号：[G09026]

定额单位：1hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				4034.48
(一)	直接费				3842.36
1	人工费				134.36
	技工	工日	0.08	107.10	8.57
	普工	工日	1.64	76.70	125.79
2	材料费				3708.00
	草籽	kg	45.00	80.00	3600.00
	其他材料费	%	3.00	3600.00	108.00
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
					0.00
					0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		192.12
二	间接费	%	8.50		342.93
三	企业利润	%	7.00		306.42
四	主要材料价差	元			0.00
					0.00
五	未计价材料费	元			0.00
六	税金	%	9.00		421.54
合 计		%	110.00	5105.37	5615.91

9.2 附件目录

附件 1: 方案编制合同

附件 2: 不动产权证书

附件 3: 建设用地规划许可证

附件 4: 建设工程规划许可证

附件 5: 企业投资项目备案证

附件 6: 施工许可证

附件 7: 弃土协议

附件 8: 专家评审意见

附件 9: 修改情况表

9.3 附图目录

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: 总平面图

附图 5: 室外排水总图

附图 6: 基坑支护平面布置图

附图 7: 基坑支护截排水平面图

附图 8: 基坑支护典型剖面图 (共 11 张)

附图 9: 基坑水土保持措施大样图

附图 10: 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 11: 施工期水土保持措施总体布局图 (含监测点位)

附图 12: 永久水土保持措施总体布局图

附图 13: 水土保持典型措施设计大样图