

## 目 录

<b>1 综合说明</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论及要求	15
1.12 方案特性表	16
<b>2 项目概况</b>	<b>18</b>
2.1 项目组成及工程布置	18
2.2 施工组织	37
2.3 工程占地	47
2.4 土石方平衡	47
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改建	55
2.6 施工进度	56
2.7 自然概况	58
<b>3 项目水土保持评价</b>	<b>64</b>
3.1 主体工程选址水土保持评价	64
3.2 建设方案与布局水土保持评价	65
3.3 主体设计中的水土保持措施界定	81
<b>4 水土流失分析与预测</b>	<b>83</b>
4.1 水土流失现状	83
4.2 水土流失影响因素分析	86

4.3 土壤流失量预测 .....	88
4.4 水土流失危害分析 .....	96
4.5 指导性意见 .....	97
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>99</b>
5.1 防治区划分 .....	99
5.2 措施总体布局 .....	99
5.3 分区措施布设 .....	104
5.4 施工要求 .....	110
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>116</b>
6.1 监测范围及时段 .....	116
6.2 监测内容及方法 .....	116
6.3 监测点位布设 .....	119
6.4 实施条件和成果 .....	120
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>124</b>
7.1 投资估算 .....	124
7.2 效益分析 .....	134
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>137</b>
8.1 组织管理 .....	137
8.2 后续设计 .....	138
8.3 水土保持工程监理 .....	139
8.4 水土保持监测 .....	140
8.5 水土保持施工 .....	140
8.6 水土保持日常检查和监管 .....	141
8.7 水土保持设施验收 .....	142
<b>附表 .....</b>	<b>144</b>
<b>附件 .....</b>	<b>152</b>
附件 1 水保方案编制委托书 .....	153
附件 2 国家卫生健康委关于中山大学附属第一医院东园区改扩建工程可行性研 究报告（代项目建议书）的批复 .....	154
附件 3 项目代码 .....	158

附件 4 土方、建筑垃圾接收证明及相关附件 .....	159
<b>附图 .....</b>	<b>165</b>
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: 工程总平面图	
附图 5: 竖向总平面图	
附图 6: 绿化总平面图	
附图 7: 室外给排水、消防总平面图	
附图 8: 管线综合总平面图	
附图 9: 建筑剖面图 (5 张)	
附图 10: 室外雨水收集、调蓄工艺流程图	
附图 11: 基坑支护总平面图	
附图 12: 基坑支护平面布置图	
附图 13: 主体基坑 A 区剖面图	
附图 14: 主体基坑 B 区剖面图	
附图 15: 污水处理站基坑支护剖面图	
附图 16: 化粪池一基坑支护剖面图	
附图 17: 雨水调蓄池/消毒池/化粪池二基坑支护剖面图	
附图 18: 基坑大样图	
附图 19: 防治责任范围及防治分区图	
附图 20: 分区防治措施总体布局 (含监测点位) (基坑施工期)	
附图 21: 分区防治措施总体布局 (含监测点位) (地上施工期)	
附图 22: 表土堆放区水土保持措施典型布设图	
附图 23: 管线开挖水土保持措施典型布设图	

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设的必要性

中山大学附属第一医院（以下简称“中山一院”）地处广东省省会广州市，是国家重点大学中山大学附属医院中规模最大、综合实力最强的附属医院，也是国内规模最大、综合实力最强的医院之一，在我国和东南亚一带久负盛名。医院现有 5 个国家重点学科和 34 个国家临床重点专科，国家临床重点专科数量位居华南第一、全国第四。

中山大学附属第一医院由院本部、东院组成。东院位于广州市黄埔区，现状床位数为 560 张。近年来，随着地区人口密度增加及中山一院强大的实力影响，东院医疗需求急速上升，现状 560 张床位早已不能满足区域医疗卫生服务需求。

《广东省人民政府关于印发广东省医疗卫生服务体系规划（2016—2020 年）的通知》中已将中山大学属第一医院东院床位配置标准调整至 1200 张。然而，由于老城区用地规模及院内用房规模的极大限制，现状已无增加床位数的可能性，医院发展受限问题进一步凸显。此外，东院院内大部分建筑为上世纪八十年代建筑。医院的功能布局、硬件设施等已难以适应医院的进一步发展需求，医疗、科研、培训用房不足、基础设施普遍较差、建筑老化等问题逐渐显现，严重制约了医院的整体发展，与中山一院总体实力、规划布局及发展目标极不相符，院内整体环境亟待改善。

为满足相关规划对东院床位设置的要求，进一步提高医院容量，提升医院综合实力，同时完成国家、省对中山一院综合类国家区域医疗中心、国家神经区域医疗中心的规划部署，中山一院规划整合现状资源，利用中山大学在脑科学研究领域与中山一院神经科突出优势及丰富经验，将东院建设成为以神经内科、神经外科、肿瘤科、老年康复科等专科为特色的脑科学中心。

项目建成后将对中山大学新时期医教研全面发展产生积极影响，将极大加速医院实施广东省高水平医院“登峰计划”、跻身国内医院“第一方阵”，将医院建设成

“具有中国特色、世界一流水平的国家医学中心”，服务于粤港澳大湾区战略和国家“一带一路”倡议，并在实施健康中国 2030 规划中发挥重要的作用。

因此，中山大学附属第一医院东院区改扩建工程（以下简称“本工程”）的建设迫切且必要。

## （2）项目位置

本工程位于黄埔区黄埔东路 183 号中山大学附属第一医院东院区内，南侧为黄埔东路，北侧为丰乐小区，西侧为怡园小区，东侧为金隆园小区。行政隶属广东省广州市黄埔区，地理中心坐标为东经 113°27'12.87"，北纬 23°06'08.88"。

## （3）项目组成及规模

本工程为医院改扩建项目，建设内容包括拆除原有老旧建筑，新建综合住院大楼、发热门诊、机械立体停车场、液氧站等主要建筑，地下车库（含设备用房）和人防工程等，地下车库（含设备用房）和人防工程等、室外工程及配套公用工程。规划床位 1200 张、门急诊量 3000 人次/日。项目规划总用地面积 21554.20m<sup>2</sup>、规划建设用地面积 19209.40m<sup>2</sup>，新建总建筑面积 172000m<sup>2</sup>（其中地上建筑面积 116520m<sup>2</sup>，地下建筑面积 55480m<sup>2</sup>），计容建筑面积 139575m<sup>2</sup>，床均建筑面积 143m<sup>2</sup>/床；综合住院大楼地上 22 层，地下 5 层，建筑高度为 99.9m（室外地坪至女儿墙顶）；新建发热门诊为地上 3 层，地下层与综合住院大楼合用，容积率 7.97，建筑密度 36%，机动车停车位 1180 泊，其中地上 407 泊、地下 773 泊。

## （4）项目占地

本工程总占地面积 2.57hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.16hm<sup>2</sup>，为本工程建设红线范围，临时占地 0.41hm<sup>2</sup>，为本工程代管用地。永久用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（医疗卫生用地），临时用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（公园与绿地）。

## （5）项目土石方情况

本工程挖方总量 45.283 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.003 万 m<sup>3</sup>、钻渣泥浆 2.50 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 42.78 万 m<sup>3</sup>），填方总量 0.408 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.003 万 m<sup>3</sup>、种植土 0.125 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 0.28 万 m<sup>3</sup>），外借方 0.125 万 m<sup>3</sup>，为种植土外购，余弃方总量 45.00 万 m<sup>3</sup>（其中钻渣泥浆 2.50 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 42.50 万 m<sup>3</sup>），余弃方运往广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用

项目用作环保复合砖制造循环利用（详见附件 4-2）。

#### （6）拆迁数量及安置方式

根据《中山大学附属第一医院总体发展建设规划》，本工程将拆除老旧、零散的建筑：一号门诊大楼、门诊楼西座（感染科楼，主要为消化内科）、二号门诊楼、门诊东后座、一号住院楼、二号住院楼、办公楼、医技楼（旧食堂）、仓库、配电房、设备楼、太平间等。拆除总建筑面积 31896.4m<sup>2</sup>，无地下建筑，拆除旧建筑产生建筑垃圾约 0.70 万 m<sup>3</sup>，运往合法弃渣消纳场（广州市安能环保有限公司固定式循环利用项目），用作轻质建筑材料制造循环利用（详见附件 4-1）。不涉及移民安置与专项设施改建。

#### （7）项目工期及投资

本工程计划于 2025 年 8 月开工，计划 2029 年 5 月完工，建设总工期 46 个月。

工程估算总投资 220407 万元，其中土建投资 136365 万元，资金来源为申请中央预算内投资、广东省及广州市黄埔区财政资金和医院筹措资金共同解决。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### （1）前期规划设计情况

2022 年 12 月，广州市国际工程咨询有限公司完成了《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程可行性研究报告》。

2023 年 2 月 17 日，国家卫生健康委以国卫规划函〔2023〕36 号文《国家卫生健康委关于中山大学附属第一医院东院区改扩建工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复》批复了本工程可行性研究报告。详见附件 2。

2023 年 11 月，本工程取得了广东省投资项目代码，项目代码为 2110-440000-04-01-756635，详见附件 3。

2025 年 3 月，中国建筑设计研究院有限公司完成了《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程项目初步设计》（送审稿）。

2025 年 3 月，广东省建筑设计研究院集团股份有限公司完成了《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程基坑支护设计》（送审稿）。

#### （2）方案编制情况

2025 年 4 月 28 日，建设单位和设计-施工总承包单位委托广东省水利电力勘

测设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）编制本工程水土保持方案报告书（详见附件1）。我公司接受委托后，成立了项目编制组，对项目区自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持现状进行了专项调查，收集了项目区有关社会经济、水土保持等方面的资料，在进行分析研究的基础上，依据建设单位提供的可研和初步设计资料，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，于2025年5月编制完成了《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 项目现状及施工进度情况

截至方案编制时间，本工程暂未开工，正在进行旧建筑的门窗金属、空调、机电设备等拆除。利用项目区内西侧现有建筑作为项目部办公用房、2号住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍。

### 1.1.4 自然简况

项目区地貌类型为珠江三角洲冲积平原，项目地块原为东院的旧址，现有旧建筑物，地块周边道路及供水、排水、供电等管网设施完善，场地原地面标高约为7.61~8.17m，场地内最大高差约0.56m，场地整体较平坦。

项目区属亚热带季风气候，热源丰富，无霜期长，雨量充沛。根据气象资料，多年平均日照时数1554小时，日照率42.9%，热量资源丰富。气温具有夏长冬短，终年温暖，偶有奇寒，无霜期长的特点。多年平均温度为22.4℃，最冷月1月份平均为13.6℃，最热月8月份平均为28.7℃。全年降雨量充沛，多年平均降雨量为1975.3mm，降雨集中在4—9月，历年4-6月份为梅雨季节，7-9月份为台风季节。季风变化明显，全年主导风向为北风，全年平均风速为2.0m/s，极大风速35.4m/s，年平均气压为1012.4百帕；年平均相对湿度为75%，年蒸发量为1575.5mm。

项目区属珠江水系，项目区在广州市中心城区排涝分区中属于乌涌排涝片，内涝防治标准为有效应对20年一遇降雨。院区内雨水经南侧黄埔东路DN300市政管网汇集后流入院区东侧约550m的乌涌，最后向南汇入珠江。

项目区地带性土壤类型为赤红壤；植被类型主要为南亚热带季风常绿阔叶林；项目地块主要植被为人工绿化，以假槟榔树、幌伞树、合欢、樟树等景观树为主，

现状林草覆盖率约为 15%。

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）、《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）和《广州市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（穗水规字〔2018〕3号）、《广州市水土保持规划（2016-2030）》《广州市水土保持规划修编（2024—2035年）》，本工程建设不涉及国家级、广东省级、广州市级水土流失重点防治区。土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主。

本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区，未占用生态保护红线。

## 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）《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）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）；

（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）；

（2）《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）；

（3）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》



（办水保〔2019〕172号）

（4）《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）；

（5）《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》（办水保〔2018〕135号）；

（6）《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）；

（7）《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）；

（8）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

（9）《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）；

（10）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

（11）《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）；

（12）《广州市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（穗水规字〔2018〕3号）；

（13）《广州市水务局关于印发广州市水土保持规划修编（2024—2035年）的通知》（穗水水利〔2025〕6号）；

（14）《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27号）；

（15）《广州市建筑废弃物管理条例》。

## 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）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

（4）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (11) 《城市绿地设计规范》(GB 50420-2007[2016 年版])。

### 1.2.5 技术文件及相关资料

- (1) 《广东省水土保持规划(2016—2030 年)》；
- (2) 《广州市水土保持规划(2016—2030 年)》；
- (3) 《广州市水土保持规划修编(2024—2035 年)》；
- (4) 《广东省水土保持公报(2023 年)》(广东省水利厅)；
- (5) 《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程可行性研究报告》(广州市国际工程咨询有限公司, 2022 年 12 月)；
- (6) 《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程项目初步设计》(中国建筑设计研究院有限公司, 2025 年 3 月)；
- (7) 《中山大学附属第一医院东院区改扩建工程项目基坑支护设计》(广东省建筑设计研究院集团股份有限公司, 2025 年 3 月)；

建设单位提供的有关地形、地勘、设计等资料。

### 1.3 设计水平年

水土保持方案设计水平年为主体工程完工后, 方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中 4.1.3 设计水平年“建设类项目为主体工程完工后的当年或后一年”的规定, 项目属于建设类项目, 方案设计水平年为工程完成后当年或下一年。

本工程计划于 2025 年 8 月开工, 计划 2029 年 5 月完工, 建设总工期为 46 个月, 取工程完工的后当年为水土保持方案的设计水平年, 即 2029 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

本工程永久用地面积 2.16hm<sup>2</sup>, 临时用地 0.41hm<sup>2</sup>, 总占地面积 2.57hm<sup>2</sup>。

本工程防治责任范围面积与项目建设区面积一致, 防治责任范围面积为

2.57hm<sup>2</sup>。本工程水土流失防治责任人为建设单位中山大学附属第一医院。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

本工程隶属广东省广州市黄埔区，属于全国水土保持区划里的南方红壤区。

项目区不属于国家、广东省和广州市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，没有涉及到饮用水源保护区、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；根据《广州市城市总体规划（2017—2035 年）》，黄埔区属县级以上城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

防治的基本目标为：①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；②水土保持设施应安全有效；③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；④六项指标符合现行国家标准的规定。

修正情况：土壤流失控制比：项目区土壤侵蚀强度以微度为主，土壤流失控制比上调到 1.0。渣土防护率：项目位于城市区，渣土防护率提高 2%，林草覆盖率：《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50434-2018）规定“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”，根据本工程实际情况对林草覆盖率进行修正，具体如下：

本工程林草覆盖率实际情况为：本工程总占地面积 2.57hm<sup>2</sup>，其中主体工程区 2.16hm<sup>2</sup>（永久占地），代管区 0.41hm<sup>2</sup>（临时占地），主体工程区地面绿化 0.23hm<sup>2</sup>，代管区生态停车场和花坛面积在扣除硬化部分后约 0.08hm<sup>2</sup>，共计林草植被面积为 0.31hm<sup>2</sup>，经过计算，防治责任范围内林草覆盖率为 12%。综上本工程设计水平年林草覆盖率目标值调整为 12%。

修正后“六项指标”值如下：

施工期：渣土防护率 97%，表土保护率 92%；

设计水平年：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 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 12%。

表 1-1 水土流失防治指标值（南方红壤区）

防治目标	标准值		修正	采用目标	
	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	97	99
表土保护率（%）	92	92	/	/	92
林草植被恢复率（%）	—	98	/	—	98
林草覆盖率（%）	—	25	根据项目实际情况取值	—	12

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本工程属于建设类工程，本工程选址避开了国家级、广东省级、广州市级水土流失重点预防区和重点治理区，未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，符合《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》（GB 50433-2018）等规定和要求，选址无水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

（1）本工程平面布局考虑建设各类使用功能纵向分区，通过合理布置不同功能的分区和交通核解决分流需求；竖向设计充分考虑了与周边道路路面的衔接，景观绿化满足植被建设标准，可达到良好的景观及生态效果；绿化配套的节水灌溉设施，可提高绿化成活率、降低人工养护成本、节约用水、提高给水利用率；主体配套建设的下凹式绿地、透水铺装、雨水管网、雨水调蓄池，利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源，体现水土保持理念，故其满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对城镇区建设项目的要求。

（2）主体工程确定的永久占地布局总体上合理，施工生产生活区及表土堆放设置在红线范围内，最大程度减少临时占地，表土堆放增设了临时拦挡防护等措施，施工项目部利用现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场

地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库，不再另外布置生活区和办公区。可以满足本工程施工相关人员办公、生活需要、材料堆放、加工等，表土堆放利用场地西南侧空闲区域。施工生产生活区使用期间基本以现状楼栋为主，水土流失量较小，使用完毕后均退还为道路、绿化以及机械停车场，既满足工程施工需要，也有利于水土保持；场地内施工道路永临结合，不设其他长距离运输便道，在满足项目施工需要的前提下，最大程度地减少施工占地，因此本工程占地无缺项、漏项，不存在水土保持制约性因素，符合水土保持相关要求。

(3) 经方案补充完善后，本工程挖方 45.283 万  $\text{m}^3$ ，填方 0.408 万  $\text{m}^3$ ，借方 0.125 万  $\text{m}^3$ ，余（弃）方 45.00 万  $\text{m}^3$ 。土石方平衡基本无缺项漏项，外借土方全部为种植土，主体工程通过挡土板、钢板桩、咬合桩等基坑支护，减少放坡开挖基坑，减少了弃渣量和扰动地表面积，有利于水土保持。地下室开挖产生的多余土方全部外运至政府指定消纳场循环利用，符合水土保持要求。工程布设 1 处表土堆放区域，总占地面积 30 $\text{m}^2$ （位于本工程永久占地范围内规划用地），在不影响主体施工的情况下使用红线内占地，存放容量满足要求，选址合理，符合水土保持要求。

(4) 工程所需建筑材料（水泥、砂料、石料、块石等）通过市场采购解决，不设取土（石、砂）场；工程所产生的余方（渣土）运往合法的消纳场循环利用，不自设弃土（石、渣）场，其均减少临时占地，符合水土保持要求。

(5) 本工程各施工区的施工方法（工艺）有所不同，但水土流失主要发生在土石方施工阶段，在施工过程中加强工程措施和临时措施的结合，加强了施工组织管理采用成熟的施工方法与工艺，利用机械施工与人工施工相结合的方法，有利于减少水土流失。工程完工后及时实施植物措施，可最大限度地控制因工程建设产生的水土流失。主体设计提出了排水、海绵城市措施、绿化等水土保持措施，措施布设位置、规模合理。本方案在此基础上开展水土保持措施设计，包括剥离表土以及临时防护、表土回覆措施等，以形成完整的水土流失防治措施体系，减少工程建设过程中的水土流失。

(6) 经本方案界定，主体工程中已列的节水灌溉设施、雨水管网、透水铺装、雨水调蓄池、景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）、屋顶绿化、基坑顶截水沟、

基坑底排水沟、集水井、沉沙池、泥浆沉淀池等措施属于水土保持措施，纳入水土保持投资；本方案进一步完善施工过程中的表土剥离、表土回覆、土地整治、装土编织袋拦挡、撒播草籽、临时苫盖等措施，形成水土保持综合防治措施体系。

通过对主体工程水土保持分析，结合主体工程中具有水土保持功能的措施设计，结合本方案进一步完善的措施，其方案措施的全面实施，可保证工程建设引发水土流失得到有效防治。因此从水土保持角度出发，本工程建设不存在水土保持限制性问题，建设方案在落实水土保持等相关要求的前提下，工程建设方案可行。

## 1.7 水土流失预测结果

本工程建设将扰动地表面积  $2.57\text{hm}^2$ ，损毁植被面积约为  $0.12\text{hm}^2$ ，植被主要为现状的景观绿化区域。

本工程建设可能造成土壤流失总量为  $436\text{t}$ ，其中施工期  $433\text{t}$ ，自然恢复期  $3\text{t}$ ；新增土壤侵蚀量约  $428\text{t}$ ，其中施工期  $426\text{t}$ ，自然恢复期  $2\text{t}$ 。从预测结果看，新增流失位置主要集中在主体工程区。

工程建设过程中可能造成水土流失危害主要有：

（1）本工程施工交通运输需利用南侧黄埔东路等现状道路，施工期若不注意防护，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。

（2）工程建设期间，流失的泥沙土壤进入周边城市雨水管网和周边河涌水系，从而导致市政管网淤积并影响周边河涌水质。

（3）工程建设期间，如不做好水土流失防护措施，下雨天在降水径流作用下，泥浆、尘土等进入周边小区，给周边居民的居住环境造成一定影响。

（4）本工程基坑开挖、基础施工等施工形成较大范围的裸露面和边坡，项目区年平均降水量较大，暴雨频繁发生，降雨强度大。裸露坡面在降雨因子的作用下，极易发生水土流失，导致边坡失稳，直接危及工程安全、人民生命财产并影响工程工期。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

本方案将项目建设区划分为主体工程区、代管区 2 个水土流失防治分区。

### 1.8.2 水土保持措施总体布局

虽然主体设计考虑了一定的水土保持措施，但水土保持措施体系不完善，故而本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，补充增加必要的水土保持措施。

#### （1）主体工程区

基坑施工期：施工前场地四周利用现有围墙，出入口设洗车池，施工前进行表土剥离。建筑物拆除、场地平整（含基坑挖填）过程中，降雨期间对裸露地表进行临时苫盖，基坑边坡上缘和坡脚设置基坑截、排水沟、集水井，排水出口布置沉沙池，基坑灌注桩布置泥浆沉淀池，场地内西侧布设雨水调蓄池 1 座，场地雨水分片汇集、沉淀后排入南侧现状黄埔中路道路雨水管网内，场内铺设雨水管网。管线施工开挖期间，在管道开挖临时堆土布置临时苫盖。

植被建设期：主体工程结束后，将剥离的表土及外购的种植土回覆至绿化区域，土地整治后再根据主体设计绿化标准进行景观绿化。场地内景观绿化区域布设节水灌溉设施，采用微喷节水灌溉方式浇灌，部分绿地下沉式设置，荷载小的道路、广场铺设渗透铺装。

施工后期施工生产生活区利用场地的两栋旧楼办公和住宿，均位于主体工程区红线内，其中西侧旧楼作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除建设机械车库。施工后期其主要措施为表土回覆（覆种植土）、土地整治、地面景观绿化

由于表土堆放数量较少，方案新增堆土前四周布设临时拦挡、堆存过程中表面布设临时苫盖、临时撒播草籽绿化。

本区主体工程已设计：雨水管网、节水灌溉设施、雨水调蓄池、渗透铺装、地面景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）、屋顶绿化、基坑截水沟、基坑排水沟、集水井、泥浆沉淀池、沉沙池等水保措施。

本区本方案新增：表土剥离、表土回覆（覆种植土）、土地整治、管线开挖

临时堆土和临时堆表土的临时苫盖措施、临时堆表土临时撒播草籽绿化。

## (2) 代管区

代管区现状为硬化地面、草坪、停车场。施工时，零星用作材料堆放及车辆停放使用，无其他施工。考虑到施工过程中会有较多车辆进出碾压或材料堆放碾压，会影响到代管区的现有植被。本方案补充施工过程的临时苫盖措施。

### 1.8.3 措施布设成果

#### (1) 主体工程区

##### ①工程措施：

主体已有：雨水管网 551m、节水灌溉设施 1 套、雨水调蓄池 1 座( 容积 200m<sup>3</sup>)、渗透铺装 8726m<sup>2</sup>。

方案新增：表土剥离 300m<sup>2</sup> ( 按 10cm 剥离约 30m<sup>3</sup>)、表土回覆( 含外购种植土) 1279m<sup>3</sup>。土地整治 0.23hm<sup>2</sup>。

##### ②植物措施：

主体已有：地面景观绿化( 含下沉式绿地、雨水花园 )2318m<sup>2</sup>、屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>。

方案新增：无。

##### ③临时措施：

主体已有：基坑顶截水沟 698m、基坑底排水沟 1374m、集水井 17 座、泥浆沉淀池 1 座、沉沙池 1 座。

方案新增：临时苫盖 10050m<sup>2</sup>、临时拦挡 25m、撒播草籽临时绿化 30m<sup>2</sup>。

## (2) 代管区

##### ①临时措施

主体已有：无

方案新增：临时苫盖 2000m<sup>2</sup>。

表 1-2 水土保持措施总体布局

序号	项目名称	单位	工程量	结构型式/植物配置	布设位置	实施时段
I	第一部分 工程措施					
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	30	剥离厚度 10cm	现有绿化具备表土区域	2025 年 8 月
2	表土回覆( 包括外购种植土)	m <sup>3</sup>	1279	覆土厚度 30cm	改建后绿化区域，包括地面绿化和屋顶绿化	2028 年 8 月
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23	坑洼回填、翻耕、耙松等	改建后地面绿化区域	2028 年 8 月



序号	项目名称	单位	工程量	结构型式/植物配置	布设位置	实施时段
4	雨水管网*	m	551.46	DN300 HDPE 管	改建后室外道路硬化区域	2028 年 1 月至 2028 年 3 月
5	渗透铺装*	m <sup>2</sup>	8726.39	透水混凝土、透水地砖、鹅卵石	改建后道路广场及地面绿化区域周边	2028 年 6 月至 2028 年 12 月
6	雨水调蓄池*	m <sup>3</sup>	200	PP 模块化埋地	改建后场地西侧	2026 年 7 月至 2026 年 9 月
7	节水灌溉设施*	套	1	微喷节水灌溉	改建后地面绿化区域	2028 年 5 月
II	第二部分 植物措施					
1	地面景观绿化(含下沉式绿地、雨水花园)*	m <sup>2</sup>	2310	乔灌木下沉式绿地	改建后非硬化区域	2028 年 9 月至 2028 年 11 月
2	屋顶绿化*	m <sup>2</sup>	1944	灌木组合绿化	改建后屋顶绿化区域	2028 年 9 月至 2028 年 11 月
III	第三部分 临时工程					
1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	12050	彩条布	临时堆表土区域、施工裸露地表、管线开挖临时土方、代管区被碾压破坏绿化的区域	2025 年 8 月、2025 年 12 月至 2028 年 7 月
2	装土编织袋临时拦挡	m	25	编织袋装土, 尺寸为: 上底宽 0.5m 下底宽 1.1m, 高 1m。	临时堆表土四周	2025 年 8 月
3	撒播草籽临时绿化	m <sup>2</sup>	30	狗牙根、百喜草 1:1 混播, 60kg/hm <sup>2</sup>	临时堆表土表面	2025 年 8 月
4	基坑截水沟*	m	698	砖砌, 尺寸为: 0.5m×0.5m×0.5m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑顶	2025 年 11 月
5	基坑排水沟*	m	1374	砖砌, 尺寸为: 0.5m×0.5m×0.5m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑底	2025 年 11 月至 2026 年 5 月
6	三级沉沙池*	座	1	砖砌, 尺寸为: 3.0m×1.50m×1.50m (长×宽×深)	排水末端	2025 年 11 月
7	集水井*	座	17	砖砌, 尺寸为: 1.0m×1.0m×1.0m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑底排水沟每 30m 布置一座	2026 年 1 月至 2026 年 5 月
8	泥浆沉淀池	座	1	尺寸为: 12.0m×4m×1.5m (长×宽×深)	基坑施工期间场地西侧	2026 年 1 月至 2026 年 2 月

## 1.9 水土保持监测方案

(1) 监测范围为水土流失防治责任范围, 监测范围总面积 2.57hm<sup>2</sup>。

(2) 本工程计划于 2025 年 8 月开工建设, 于 2029 年 5 月完工, 总工期 46 个月, 本方案设计水平年为 2029 年, 水土保持监测应从 2025 年 8 月至 2029 年 12 月。共计 52 个月。

(3) 监测内容: 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。

(4) 监测方法: 定位监测、调查巡查法、遥感监测相结合的方法。

(5) 监测频次: 扰动土地情况采用实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。

水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量应不少于每月 1 次；遇暴雨、大风等应加测。工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

(5) 监测点的布设：本方案初步设定 3 个监测点：1#监测点位：主体工程区主体基坑，采用调查巡查法、遥感监测法，2#监测点位：主体工程区沉沙池排水口，采用沉沙池法，3#监测点位：表土堆放区域，采用调查巡查法。

## **1.10 水土保持投资及效益分析成果**

### **1.10.1 水土保持投资**

本工程水土保持总投资为 687.80 万元，其中主体已列投资为 557.48 万元，方案新增投资 130.32 万元。水土保持投资中包括工程措施投资 375.27 万元、植物措施费 125.99 万元、监测措施费用 47.40 万元，临时措施费 70.62 万元，独立费用 62.32 万元（其中建设管理费 23.47 万元，工程建设监理费 15.06 万元，科研勘测设计费 23.79 万元），基本预备费 6.21 万元。

### **1.10.2 效益分析**

通过本水土保持方案的实施，防治责任范围内可能造成水土流失基本得到控制，水土保持措施实施后，预计减少土壤流失量 428t。至方案设计水平年，各项防治指标均能达到水土保持方案确定的目标值。

## **1.11 结论及要求**

### **1.11.1 结论**

从水土保持角度看，本工程选址、建设方案、工程施工水土流失防治等符合有关法律法规、规范性文件的约束性规定，无制约性因素；主体工程设计的水土保持措施和本方案新增的水土流失防治措施，共同组成水土流失防治体系，实施水土保持措施后能够有效减少建设期水土流失，工程建设引起的水土流失可以控制在规定范围内，具有保护项目区及周边生态环境的功能，经水土保持分析论证，项目的建设是可行的，符合水土保持要求。

### 1.11.2 要求

(1) 水土保持方案经水行政主管部门批复后，落实水土保持“三同时”制度把经批准的水土保持方案纳入施工中，补充相应的水土保持措施施工图设计；

(2) 建设单位应严格按照水行政主管部门要求，及时开展水土保持监理、监测等相应工作，水土保持监理单位应配备具有水土保持专业监理资格的工程师，并依据监测结果和防治标准，及时补充和完善相应的水土保持设施，达到方案要求的防治目标。工程完成后应告知水行政主管部门，并及时组织开展水土保持设施验收；

(3) 建设单位与施工单位签订承包合同应在合同中明确施工单位的水土流失防治责任，严禁在施工过程中随意扩大扰动面积，严禁随意弃土弃渣。在工程建设中应加强管理，提高施工单位领导和施工人员的水土保持意识，确保水土保持方案设计的有效落实。

(4) 施工单位应加强施工组织和管理、优化施工组织设计，尽量避开雨天施工，在施工过程中坚持“预防为主，防治结合”的原则，确保施工期不发生大规模的高强度水土流失。

(5) 施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施，应加强施工管理，严格限制施工区域，做好土石方开挖利用的衔接，尽量减少余方量。施工尽量避开汛期，若确实无法避开汛期，涉及土方挖填需避开主汛期，并及时做好施工拦挡及排水导流等防护措施，同时避免破坏征地界外的自然植被和排水系统，切实把本方案提出的各项水土保持措施落到实处。

(6) 建设单位要密切配合水行政主管部门监督检查，认真听取各级水行政主管部门对水土保持工作的建议和要求，及时修改、完善、落实施工中的水土保持措施。

### 1.12 方案特性表

本工程水土保持方案特性见表1-3。

表 1-3 水土保持方案工程特性表

项目名称		中山大学附属第一医院东院区改扩建工程		流域管理机构		水利部珠江水利委员会		
涉及省区		广东省	涉及地市或个数		广州市	涉及县或个数	黄埔区	
项目规模		用地红线面积 21554.20m²；总建筑面积 172000m²	总投资（万元）		220407	土建投资(万元)	136365	
动工时间		2025 年 8 月	完工时间		2029 年 5 月	设计水平年	2029 年	
工程占地（hm²）		2.57	永久占地（hm²）		2.16	临时占地（hm²）	0.41	
土石方量（万 m³）			挖方		填方	借方	余（弃）方	
			45.283		0.408	0.125	45.00	
重点防治区名称			不涉及					
地貌类型			珠三角冲积平原	水土保持区划			南方红壤区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度			微度	
防治责任范围面积（hm²）			2.57	容许土壤流失量（t/km²·a）			500	
土壤流失预测总量（t）			436	新增土壤流失量（t）			428	
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区一级防治标准					
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（%）		92	
	林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）		12	
防治措施	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施	
	主体工程区		表土剥离 30m³ 表土回覆（覆种植土）1279m³ 土地整治 0.23hm² 雨水管网 551m 雨水调蓄池 1 座（200m³） 节水灌溉设施 1 套 透水铺装 8726m²		地面绿化（含下沉式绿地、雨水花园）2318m² 屋顶绿化 1944m²		基坑顶截水沟 698m 基坑底排水沟 1374m 沉沙池 1 座 集水井 17 座 泥浆沉淀池 1 座 临时苫盖 10050m² 临时拦挡 25m 撒播草籽临时绿化 30m²	
	代管区		/		铺植草皮 300m²、撒播草籽 1300m²		临时苫盖 2000m²	
	投资（万元）		375.27		125.99		70.62	
	水土保持总投资（万元）		687.80		独立费（万元）		62.32	
监理费（万元）			15.06	监测费（万元）		47.40	补偿费（万元）	医院项目 免征
方案编制单位		广东省水利电力勘测设计研究院有限公司			建设单位		中山大学附属第一医院	
法人代表		卢宝光			法人代表及电话		肖海鹏	
地址		广州市天河区天寿路 116 号			地址		广州市越秀区中山二路 58 号	
邮编		510635			邮编		510080	
联系人及电话		胡宪涛/18702087156			联系人及电话		车旭彬/18122335421	
传真		020-38356725			传真		020-87755766	
电子信箱		hu.xt@gpdwe.com			电子信箱		zsyyjjk@mail.sysu.edu.cn	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目概况

##### 2.1.1.1 项目基本情况

**项目名称：**中山大学附属第一医院东院区改扩建工程；

**建设单位：**中山大学附属第一医院；

**建设性质：**建设类项目，改扩建工程；

**地理位置：**位于黄埔区黄埔东路 183 号中山大学附属第一医院东院内，南侧为黄埔东路，北侧为丰乐小区，西侧为怡园小区，东侧为金隆园小区。行政隶属广东省广州市黄埔区，地理中心坐标为东经 113°27'12.87"，北纬 23°06'08.88"。

**改扩建前基本情况：**建筑建成于上世纪 80 年代初，院区内建筑以多层为主。现有一号门诊大楼、门诊楼西座（感染科楼，主要为消化内科）、二号门诊楼、门诊东后座、一号住院楼、二号住院楼、办公楼、医技楼（旧食堂）、仓库、配电房、设备楼、太平间等，现有建筑保有量为总建筑面积 31896.4 m<sup>2</sup>，无地下建筑。

**工程规模和建设内容：**为医院改扩建项目，建设内容包括拆除原有老旧建筑；新建综合住院大楼、发热门诊、机械立体停车场、液氧站等主要建筑，地下车库（含设备用房）和人防工程等。规划床位 1200 张、门急诊量 3000 人次/日。项目规划总用地面积 21554.20m<sup>2</sup>，新建总建筑面积为 172000m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积为 116520m<sup>2</sup>，地下建筑面积为 55480m<sup>2</sup>。新建发热门诊楼为地上 3 层，地下层与综合住院大楼合用。综合住院大楼地上 22 层，地下 5 层，建筑高度为 99.9m（室外地坪至女儿墙顶），计容建筑面积 139575m<sup>2</sup>，床均建筑面积 143m<sup>2</sup>/床，容积率 7.97，建筑密度 36%，机动车停车位 1180 泊，其中地上 407 泊、地下 773 泊。

**建设工期：**本工程计划于 2025 年 8 月开工，计划 2029 年 5 月完工，建设总工期 46 个月。

**工程投资：**工程估算总投资 220407 万元，其中土建投资 136365 万元，资金来源为申请中央预算内投资、广东省及广州市黄埔区财政资金和医院筹措资金共同解决。

## 2 项目概况

		( m <sup>2</sup> )			
10	建筑高度 ( m )	99.9	机动车泊位数 ( 泊 )	1180	
11	总投资 ( 万元 )	220406.80	土建投资 ( 万元 )	136364.72	
12	建设工期	总工期 46 个月，2025 年 8 月开工，2029 年 5 月完工			
二、项目组成及占地 ( hm <sup>2</sup> )					
项目		用地面积			
		合计	永久用地	临时用地	
主体 工程 区	建筑物、道路 及硬化地面	1.93	1.93	/	
	绿地	0.23	0.23	/	
	小计	2.16	2.16	/	
代管区		0.41	/	0.41	
合计		2.57	2.16	0.41	
三、土石方量 ( 万 m <sup>3</sup> ，自然方 )					
项目		开挖	回填	借方	弃方
土石方		45.283	0.408	0.125	45.00
四、施工组织					
1	施工交通	本工程周边有完善的交通道路，对外交通运输主要通过南侧的黄埔东路和东侧的丰乐北路，施工交通条件便利，无需新建施工道路			
2	施工用水	由黄埔东路引入 2 条 DN200 引入管，可供施工临时使用			
3	施工用电	施工用电可由现有院区电网供给，由大沙地 F4、三多 F20 供电，距离均约 240m，零星用电由柴油发电机组供电			
4	施工通讯	项目区通讯信号稳定，可为用户提供电话传真、电传、无线通讯，通讯可配备手机、对讲机等通讯设施			
5	施工生产生活区	施工项目部利用院区现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库。不再另外布置生活区和办公区。工厂仓库、材料堆放等场地利用院区红线内永久占地，不单独布置临时工厂仓库、材料堆放场地等。			
7	建筑材料	工程施工建筑材料从当地合法料场或商品砼生产企业商购，料场等工矿企业生产过程中产生的水土流失由材料供应商负责防治，建筑材料运输及在工程区临时堆放产生的水土流失由建设单位负责防治			
8	临时堆土场	基坑施工采用随挖、随运、随弃、随填的方式进行施工，主体工程没有需要进行临时堆放的土石方。需要布置临时堆土场的为保护的表土临时堆放，表土数量较少，按照堆高不超过 1.5m，临时堆土区面积也较小，初步规划在场地内西南侧角落，占地面积约 30m <sup>2</sup> 。			

表 2-2 项目建设内容及规模表

序号	项目分类	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	七项设施用房	132340	1200 床
	①急诊部	6402	
	②门诊部	13528	
	③住院部	53760	
	④医技科室	37300	
	⑤保障系统	12550	
	⑥行政管理用房	4050	
	⑦院内生活用房	4750	
2	大型医疗设备单列项	6900	
3	便民服务用房	335	
4	停车库及设备用房	27925	
5	人防工程增加面积	4500	
合计		172000	

### 2.1.1.2 项目周边场地及代管用地情况

中山大学附属第一医院东院位于黄埔区黄埔东路 183 号，南侧为黄埔东路，北侧为丰乐小区，西侧为怡园小区，东侧为金隆园小区。周边还有惠润广场、黄埔公园等商业体或城市配套设施。项目用地南临城市主干道黄埔东路，东侧为丰乐中路，公共交通设施完善，有地铁五号线大沙地站、大沙东站和地铁十三号线裕丰围站，此外周边有 BRT 下沙站。

项目红线南侧与现状围墙之间的占地为本工程代管，面积约 0.41hm<sup>2</sup>，现状为硬化地面、草坪、停车场。施工时，零星用作材料堆放及车辆停放使用，无其他施工。

项目周边及场地现状情况见现场照片及航拍照片。

## 2.1.2 项目组成情况

### 2.1.2.1 项目组成

本工程由拆除建筑物、建构筑物工程、室外工程及配套公用工程组成。主要为拆除原有旧建筑物，新建综合住院大楼、发热门诊、机械立体停车场、液氧站

3000 人/日。规划设置手术室 31 间，其中急诊设置 1 间急诊手术室；手术中心设置 30 间手术室，包含百级洁净手术室 16 间（含负压手术室 2 间，负压手术室有独立的流线和配套设施），万级洁净手术室 14 间（含两间 DSA 手术室）。规划十一层置介入中心，共 8 间 DSA 室。

表 2-4 功能与科室设置一览表

楼层	功能设置	层高 (m)
地下五层	仓储机械车库（地下四至五层合计 420 辆）、战时中心医院、太平间、垃圾处理中心	6.0
地下四层	仓储机械车库（地下四至五层合计 420 辆）、平层充电桩停车（21 辆）、药库、物资库、营养厨房、厨房、职工餐厅、物业用房	6.3
地下三层	平层充电桩停车（200 辆）、机电用房	4.8
地下二层	平层充电桩停车（89 辆）、核医学科、放疗科、报告厅、机电用房（冷冻机房、生活热水机房等）	6.0
地下一层	平层充电桩停车位（28 辆）、便民药房、影像科、报告厅、高压氧舱、机电用房（变配电室、消防水池、消防水泵房、5G 机房等）、发热检验	6.9
首层	门诊大厅、外科门诊、急诊大厅、急诊检查、急救中心、住院大厅、儿科门诊、门诊药房、发热门诊	5.2
二层	急诊病房、EICU、内科门诊、发热门诊、	4.5
三层	耳鼻喉科门诊、妇产科门诊、发热门诊、其他门诊等	4.5
四层	中医康复门诊、神经科门诊、内镜中心	4.5
五层	功能检查、超声中心、配液中心，信息中心	4.5
六层	手术室、负压手术室、手术 ICU	4.5
七层	手术机房，麻醉科、手术生活区、后勤办公	4.5
八层	手术室、手术 ICU、中心供应、中心供应生活区	4.5
九层	手术机房、血库、病理中心、检验中心	4.5
十层	ICU、负压 ICU	4.5
十一层	介入中心、CCU	4.5
十二层	儿科病房、NICU	4.5
十三层	普通病房	4
十四层	普通病房	4
十五层	普通病房	4
十六层	普通病房	4
十七层	普通病房	4
十八层	普通病房	4
十九层	普通病房	4
二十层	普通病房	4



## 2 项目概况

楼层	功能设置	层高 (m)
二十一层	普通病房、设备机房	4
二十二层	行政办公	4
屋顶	设备用房/直升机坪	4.6
室内外高差		0.6
建筑高度合计	室外地坪至直升机坪面层	99.9

医疗工艺流程分为两级，一级医疗工艺流程为医院各医疗功能单元之间的流程，医疗功能单元是指医疗体系中具有独立专业、专科分工的单元，如门诊各科诊室、急诊、手术部等。二级医疗工艺流程为各功能单元内部的流程。

### (1) 一级医疗工艺流程

一级医疗工艺流程主要体现主要医疗功能单元之间的流程。

本工程有五大功能板块（门急诊、医技、住院、行政后勤、发热门诊）。医疗区域各组成功能按建设单位意见与综合医院建设规范等指标要求进行设计，由于用地有限，因此建筑设计为高层建筑，由上至下依次为：病房→DSA→ICU→病理检验等医技用房→手术中心→超声内镜等医技检查→门诊→急诊→放射科等。

首层共设置专用落客区、接待大厅，六层以下至地下四层门诊及常用医技检查及停车等空间。

行政后勤根据需要设在高层及低层，分别为不同功能板块服务。

发热门诊设独立建筑，平疫结合。平时可共享综合住院大楼资源支持，疫情管控时期可封闭发热门诊楼隔离使用。

### 2.1.2.4 建构筑物工程

本工程新建建筑包含综合住院大楼、发热门诊、机械立体停车场、液氧站等主要建筑，地下车库（含设备用房）和人防工程等。新建总建筑面积为 172000m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积为 116520m<sup>2</sup>，地下建筑面积为 55480m<sup>2</sup>。其中综合住院大楼地上 22 层，地下 5 层，建筑高度为 99.9m（室外地坪至女儿墙顶）；新建发热门诊为地上 3 层，地下层与综合住院大楼合用。

表 2-6 建筑物主要项目特征

项目名称	建筑类别	耐火等级	主要结构选型	建筑层数	高度	设计规模	防水等级
综合住院大楼	一类高层	一级	钢管混凝土框架-剪力墙结构	22F/5D	99.90m	大型	I 级，地下一级
发热门诊	多层	一级	钢筋混凝土框架结构	3F/1D	18.20m	小型	I 级，地下一级

本工程采用天然地基及部分桩基础，天然地基采用平板式筏板基础，柱下设置柱墩，筏板基础及桩基础持力层均为中风化砂砾岩，地基承载力特征值为  $f_{ak}=3200\text{kN}$ ，桩端阻力特征值为  $f_{rs}=15\text{MPa}$ 。本工程为不均匀地基，若开挖后为非中风化砂砾岩，采用 C20 混凝土换填。

筏板基础板顶高度为 -30.1m、-30.8m 及 -30.4m，钢筋混凝土交通核下筏板厚度为 2.2m，其他区域筏板高度为 1.2m。

本工程抗浮水位为室外地面标高，采用抗拔锚杆，抗拔桩（兼抗压），部分区域（汽车坡道）采用压重作为附加抗浮措施，本工程共设置抗浮锚杆 2458 根，锚杆直径 200mm，锚杆竖向抗拔承载力特征值 850kN；设置抗拔桩（兼抗压）共 72 根，桩径 800mm 单桩抗压承载力特征值为 5000kN，抗拔承载力特征值为 1050kN。

### 2.1.2.5 室外工程及配套公用工程

本工程室外工程包括道路广场、绿化及景观、照明工程、围墙和大门、室外管网等。配套公用工程包括环保、停车充电桩，以及外水及燃气接入工程等。

#### （1）绿化布置

本工程环境景观设计由集中绿地、道边绿化、屋顶绿化等不同层级的绿化内容构成，以“神经元”为设计母题，打造自由灵动的绿化空间，丰富空间层次，为院

区创造良好的工作环境。

在院区西北侧设置集中绿地形成绿肺，通过配置不同植被、道路和铺地，为本工程及全院区提供优美的康养、休闲环境。

沿建筑和道路周边的环状绿地，增强环境秩序感，为行人提供遮阳绿荫，装点窗前景观，令室内拥有与室外同质、移步异景的悦目景致。

新建建筑门诊前广场两侧设置局部下沉庭院，为地下报告厅等空间提供采光通风条件，增添空间的层次感与景观的趣味性。

裙房部分屋顶绿化形成丰富的第五立面的绿化层次。高低错落、疏密有致的建筑群掩映在绿树翠荫中，勾勒出理想的花园式医院形象。绿化面积 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>）

通过以上多层次绿化空间的穿插组合，为患者、家属及医护人员提供优质的康养、工作环境。地块内实土绿地均为下凹式，植物选择强调环保性、造景性、观赏性、适宜性，以常绿为主，乔灌花草相结合，局部地段采用立体绿化，重点区位做到满目青翠，四季有花，草坪地被无斑秃，保护生物多样性。设置自动喷洒水滴灌等装置，利用中水对植物进行浇灌。

### （2）管线综合

根据建设单位提供的周边市政管线条件，本工程新增室外管线接入市政管网，在平面综合时，尽量满足一般技术要求和间距规定。

### （3）消防

消防车出入口借用本工程东南角及西南角车行出入口，新建综合楼消防车道结合登高救援场地及平时使用需求沿建筑周边环形设置，东北侧机械停车设施沿南侧及西侧设置消防车道，坡度均不大于 8%，宽度均大于 4m，距建筑物距离均大于 5m，净空 4m 范围内无障碍物。

消防车登高救援场地位于建筑北侧，沿建筑长边布置，宽度均不小于 10m，坡度均不大于 3%，距建筑物距离均大于 5m 小于 10m，其范围内裙房进深不超过 4m，设直通室外的安全出口。

## 2.1.3 平面布置

本工程位于广州市黄埔区，所在地为城市中心区域，无建筑限高，故从充分

场地内的排水体制为分流制，地面雨水采用有组织排水方式；首先通过下凹式绿地、透水铺装，尽可能地组织地面雨水径流，利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源；其次由地面篦口收集多余雨水，最终汇入市政雨水管网。

### 2.1.4 竖向布置

根据地勘报告及地形图，本工程地块红线范围内勘察时钻孔孔口高程为 7.61~8.17m，高差 0.56m，地势较为平坦。根据地形图，南侧黄埔东路标高约为 7.9~8.35m，东侧、西侧及北侧标高与红线范围内现状标高相差不大。主体设计将绝对标高设置为 $\pm 0.0=8.30\text{m}$ 。

根据场地现状地形，结合建筑设计功能需要及场地周边市政道路情况，以及当地常年多雨的气候特征，主体设计将室内外高差设置为 0.6m，防止雨水倒灌。本工程场地设计采用无障碍平坡广场。综合住院大楼地上 22 层，地下 5 层，室内外高差 0.6m，采用平坡式出入口，建筑总高由室外地坪至屋顶直升机停机坪面层为 99.9m。各层层高：首层 5.2m，二层至十二层均为 4.5m，十三层至二十二层均为 4m，屋顶机房层为 4.6m；地下一层为 6.9m，地下二层为 6.0m，地下三层为 4.8m，地下四层为 6.3m，地下五层为 6.0m。

新建发热门诊室为地上 3 层，地下层与综合住院大楼合用，室内外高差 0.6m，采用平坡式出入口，建筑总高 18.2m。

新建多层机械立体停车架设施高为 35.9m，总层高 16 层。新建液氧站高 5m，总层高 1 层。

地下停车库位于地下一层至地下五层，地下一至三层为平层停车，地下四至五层以仓储式机械车库为主。

### 2.1.5 给排水

#### 2.1.5.1 给水

本工程现状由黄埔东路引入 2 条 DN200 引入管，在院区内连成环状管网，供水压力不低于 0.23MPa，满足改造后项目使用需求。室外给水管网担负本工程生活和室内、外消防供水。

室外给水：室外给水管网呈环状布置，管网根据相关规定以及管网布置情况，

设置阀门井、洒水井、水表井、消火栓、排气井、泄水井等。给水干管管径为 DN200mm。各单体建筑就近分别从基地内环状供水管上接入给水入户管，并设二级水表计量。

室内给水：在市政水压供水范围内的低区生活用水、室外消火栓用水，由市政给水管网直供；高于市政水压供水范围的生活用水采用变频调速增压供水方式。

给水设施：在地下室北侧新建 1 处新建给水泵房，面积约 190m<sup>2</sup>，泵房净高约 6.0m。泵房内设置 2 座食品级拼装式不锈钢生活水箱，有效容积 65m<sup>3</sup> 和 70m<sup>3</sup>，2 套变频供水设备，低位水箱有效容积大于二次加压供水系统最高日用水量的 20%。生活水箱材质为不锈钢水箱。

### 2.1.5.2 排水

医院内现状排水管网完善，现状排放至黄埔东路 DN300 市政管网。

#### (1) 排水体制及出路

室外排水系统采用雨、污水、废水分流的排水体制，雨水最终分别排入市政雨水管网。生活污水经化粪池预处理后，与废水共同排入污水处理站，经处理达标后排至市政管网。

室内排水系统除卫生间采取污废合流外采取污废分流、雨污分流的排水体制，雨、污水分别排入基地雨、污水管网。

#### (2) 排水量标准及排水量

生活污水排水量：最高日排水量：1129.970m<sup>3</sup>/d。最大时排水量：115.64m<sup>3</sup>/h。

#### (3) 室外污水、废水排水

##### ① 室外排水系统

院区污水管按水流方向由南向北敷设，最终汇成 1 路，排入院区污水处理站，经污水处理站处理后排入院区西南侧市政预留污水支管，出口管径 DN300，管内底标高 5.310m。

##### ② 室外局部污水、废水处理设施

生活粪便污水汇合后需经化粪池处理再排入市政污水管网。室外在场地内共设置 2 座 G13-100SQF 型化粪池，化粪池有效容积 V=100m<sup>3</sup>，停留时间 T=24h，清掏周期 360d。

发热门诊的医疗污废水，先经设于室外的消毒池消毒后，后再排入院区污水管网。消毒池有效容积  $V=3\text{m}^3$ 。消毒池加药设备设置于发热门诊首层，使用次氯酸钠自动投加设备，包括储药筒 500L 及加药泵 2 台。

### ③污水、废水处理

本工程污水排放执行现行国家标准《污水综合排放标准》（GB8978-2015）规定的三级标准和《医疗机构污水排放要求》（GB18466-2001）相关规定。在院区北侧新建一座污水处理站，地上面积约  $1200\text{m}^2$ ，地下面积约  $400\text{m}^2$ ，机房净高约 3.50m。

根据污水处理站进水及排放标准，结合环保规定和要求，污水处理采用水解酸化+解除氧化工艺处理院区全部污废水，处理达标后排入市政污水管网。

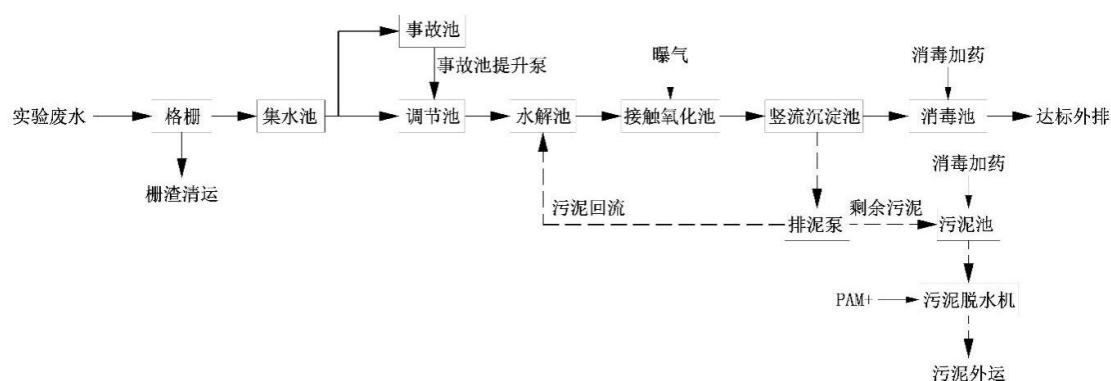


图 2-8 污水处理工艺流程图

### （3）室内排水

#### ①室内污水、废水排水系统

室内生活排水系统除卫生间采用污废合流外采用污废水分流制，设置专用通气系统；卫生间排水系统设置环形通气管系统或器具通气管系统。

首层及首层以上的污水直接排至室外，其中首层单独排出室外；首层以下的污水先排至污水集水坑内，再经潜污泵提升后排至室外。

大型贵重仪器设备室、手术室等区域上层排水采用同层排水。

排水管不得穿越变配电室、数据机房等电气房间区域。

检验科含有浓酸、浓碱或有机试剂的污水，分别倒入专用废液容器中收集，再由外协单位回收处理。

核医学放射性排水，经衰变池停留 10 个半衰变期后排至院内污水处理站

#### ②室内局部污水处理设施

A 厨房室内设置 2 套室外埋地式自动刮油隔油器（带气浮），进行隔油处理，出水由潜污泵提升排至室外污水管网。油脂分离器处理能力  $20\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=7.0\text{kW}$ 。

B 核医学放射性排水，经衰变池停留 10 个半衰变期后排至院内污水处理站，衰变池总容积  $72\text{m}^3$ ，分三格，每格  $24\text{m}^3$ 。

C 消防电梯、设备机房、公共卫生间等集水坑内设置潜污泵，水泵一用一备，由集水坑内水位控制启闭。潜污泵等设备参数详见主要设备材料表。所有集水坑内的潜污泵均双电源供电，水泵运行状态监视信号传至中央控制室。

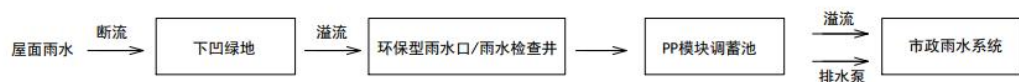
### 2.1.5.3 雨水

#### ①室外雨水

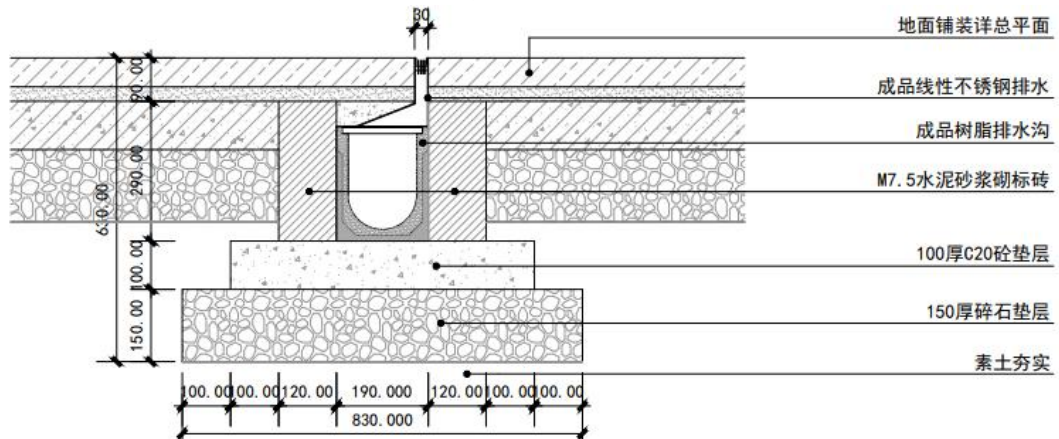
主体设计室外雨水总流量  $Q=6148.2\text{L/s}$ 。室外区域雨水管由东北向西南敷设，设置 1 个独立的雨水排水管系及排出口，排入用地南侧黄埔东路市政预留雨水支管；雨水口就近接入各管系雨水管网。

#### ②室内雨水

室内雨水系统由雨水斗、雨水管网、溢流口等组成。本工程屋面采用虹吸雨水排水系统，采取内排水方式排水，设计重现期采用  $P=10\text{a}$ ；屋面雨水经虹吸雨水斗及雨水管道收集后就近排入院区雨水管网。屋面雨水溢流口按总排水能力不小于重现期采用  $P=50\text{a}$  设置。每个单体建筑的溢流口设置不少于 2 个，溢流口截面，每个尺寸  $L\times B\times H=400\times 200\times 150\text{mm}$ 。



2-9-1 雨水利用调蓄控制系统原理图



### 2-9-2 透水铺线性截水沟装示意图

内庭院及地下车库入口雨水设计重现期采用  $P=50a$ 。地下车库入口处设一个集水坑，内设 2 台潜污泵，用以排除车库入口处雨水。潜污泵性能为： $Q=40m^3/h$ ， $H=25MPa$ ， $N=5.5kW$ ，水泵由集水坑内水位控制顺序启停。

本工程采用下凹绿地、透水铺装等措施，进行蓄渗回灌、回收利用，减少外排水量，控制年径流控制率不低于 65%，对应的设计降雨量 22.10mm。

#### 2.1.5.4 管材选用

(1) 室内给水管、热水管采用 S30408 薄壁不锈钢管，承插压合式连接，管材标准按照《流体输送用不锈钢焊接管》(GB/T 12771) 执行；管件按照《薄壁不锈钢承插压合式管件》(CJ/T 463) 执行；厌氧胶按照《厌氧胶粘剂》(HG/T3737) 执行。暗装采用覆塑不锈钢管。

(2) 室内生活污水管、通气管均采用高密度聚乙烯 (HDPE) 静音排水管，立管采用 HDPE 单叶片内螺旋静音排水管，立管采用柔性承插连接，水平干管采用热熔承插不锈钢衬套连接。

(3) 压力排水管采用热镀锌钢管， $DN \leq 80mm$  丝扣连接， $DN > 80mm$  采用沟槽连接件连接。

(4) 雨水管道采用 HDPE 管，采用粘接连接。

(5) 管道保温采用 B1 级像素保温，除消防、雨水管道外，均设置防结露保温，保温层厚度 20mm；热水管道、太阳能热水管道做保温，保温层厚度 40mm。

(6) 生活给水管道：管径  $\geq DN100$  的，采用 K9 给水承插球墨铸铁管，橡胶圈柔性接口；管径  $< DN100$  的，采用内外涂塑钢管，丝扣式连接。

(7) 室外污水、废水、雨水管道： $DN \leq 600$  的采用高密度聚乙烯双壁波纹管，环刚度  $\geq 8KN/m^2$ ，承插式橡胶圈密封柔性接口； $DN > 600$  的雨水管采用排水钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，环刚度  $\geq 10KN/m^2$ ，承插式橡胶圈密封柔性接口。做垫层基础，管道的连接及基础作法参照厂方提供的“高密度聚乙烯双壁波纹管设计规程”进行施工。

(8) 室外给水水表井、阀门井、消火栓井、洒水井采用钢筋混凝土井。

(9) 雨、污排水检查井采用预制式钢筋混凝土井，柔性橡胶圈连接，井径  $\geq 700$ 。



(10) 水表井、阀门井、检查井等井盖选用球墨铸铁，绿化内井盖选用 A15 型，消防车道、卸货平台内的井盖选用 D400 型，其他铺装路面井盖选用 C250 型。

(11) 化粪池、降温池、消毒池、污水处理站均采用钢筋混凝土构筑物。

(12) 所有给水排水工程所用的井及地下构筑物出入口井，均采用双层井盖，采用球墨铸铁网格板，载重 350kg 以上。

(13) 雨水口选用 16S518《雨水口》，雨水蓖选用球墨铸铁 QT500-7。绿地、人行道、非机动车道选用 B125 类型，消防车道内的选用 D400 类型，其他区域选用 C250 型。

## **2.2 施工组织**

### **2.2.1 施工交通**

本工程周边有完善的交通道路，对外交通运输主要通过南侧的黄埔东路和东侧的丰乐北路，施工出入口利用现有出入口，无需新建施工道路。

### **2.2.2 施工生产生活区**

施工项目部利用院区现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库。不再另外布置生活区和办公区。

本工程现状由黄埔东路引入 2 条 DN200 引入管，可供施工临时结合使用。

### (2) 施工用电

项目所在地供电网络完善，电力充足。本工程施工用电可由现有院区电网供给，由大沙地 F4、三多 F20 供电，距离均约 240m，零星用电由柴油发电机组供电。

### (3) 施工通讯

项目区通讯信号稳定，可为用户提供电话传真、电传、无线通讯，通讯可配备手机、对讲机等通讯设施。

## 2.2.5 施工期排水

施工期间，施工临时排水依托现有市政排水管网，本工程施工期间各地块地表径流通过场地临时排水沟收集后经沉沙池沉沙后就近接入地块南侧市政雨水管网中。

本工程存在基坑施工，基坑坑顶布设截水沟，坑底布设排水沟及每 30m 布置一个集水井，基坑坑底排水经排水沟及集水井汇流后抽排至坑顶截水沟，场地内临时排水沟及基坑截水沟汇水汇流至沉沙池处，经沉沙池沉淀后排入地块南侧现状黄埔东路下方市政雨水管网内。

## 2.2.6 基坑支护

### 2.2.6.1 基坑建筑物情况

本工程共有五个基坑，一个主体地下室基坑，一个污水处理站基坑，两个化粪池和消毒池基坑，一个雨水调蓄池基坑。施工顺序为先施工主体地下室基坑，再施工其他小基坑。本工程主体地下室共设置五层。基础底板上回填材料采用素土回填，分层夯实，压实系数不小于 0.94，容重不小于  $1.8\text{t/m}^3$ 。室内降板区回填材料采用容重不大于  $1.0\text{t/m}^3$  的轻集料混凝土。

桩直径为 $\phi 1000$ ，间距 1200；基坑顶部采用三轴搅拌桩内插钢管+挡土板进行挡土。采用 $\phi 850@600$  三轴搅拌桩进行桩间止水；

(3) 化粪池一：采用钢板桩+一道钢管撑支护型式；

(4) 化粪池二和消毒池基坑：采用上部放坡+钢板桩悬臂支护型式；

(5) 雨水调蓄池基坑：采用上部放坡+钢板桩+一道钢管撑支护型式。

### 2.2.6.3 基坑支护设计

(1) 基坑坡顶超载取值和出土口设置

基坑坡顶 2.0m 范围内不得堆载，且坡顶 2.0m 范围外地面堆载 $<20\text{kPa}$ ，出土口地面荷载 $<40\text{kPa}$ ，栈桥板荷载 $<50\text{kPa}$ 。放坡开挖过程中应创造条件减小开挖坡度；严禁于坡顶超负荷堆载，基坑出土口如有特殊的荷载要求，应采取必要的加固措施；出土口位于基坑西侧。

(2) 基坑侧壁安全等级、使用年限及环境安全等级

基坑安全等级为一级，基坑重要系数为 $\gamma=1.10$ 。基坑自开挖到基坑底之日起有效期为 2 年。

### 2.2.6.4 基坑支护结构材料

(1) 咬合桩

主体地下室基坑支护桩采用咬合桩，荤桩规格为 $\phi 1400@2000$ ，素桩规格为 $\phi 1200@2000$ ，素桩和荤桩搭接长度为 300mm，支护桩嵌固深度见各区剖面图。支护桩顶设置冠梁，荤桩采用 C30 水下混凝土，素桩采用 C20 水下混凝土；支护桩的混凝土保护层为 60。

(2) 旋挖灌注桩

污水处理站基坑支护桩采用 $\phi 1000@1200$  的旋挖灌注桩，嵌固深度见剖面图。灌注桩的混凝土强度等级为 C30，采用 C30 水下混凝土，混凝土保护层为 60。

(3) 三轴搅拌桩

采用 $\phi 850@600$  三轴搅拌桩，间距详见大样图做法和基坑平面图。采用 42.5R 普通硅酸盐水泥配浆，水泥掺入比 20%，水泥掺入量单根每延米 $\phi 850$  不少于 200kg/m，水灰比 1.5~2.0，钻杆下沉速度 0.5m~1.0m/min，提升速度 1~2m/min。采用跳打施工，采用两搅两喷，喷浆压力控制在 0.5~0.8MPa 左右，并以现场试桩取

得具体施工参数。

#### (4) 冠梁、腰梁、内支撑梁、钢筋砼板

咬合桩顶部设置冠梁，冠梁、腰梁、内支撑梁和钢筋砼板混凝土强度等级为 C35，混凝土保护层厚度为 25mm。钢筋混凝土内支撑施工时，施工单位按照相关规范要求考虑施工预起拱。

#### (5) 钢筋、型钢

冠梁、内支撑主筋和加强筋采用 HRB400( $f_y=360\text{MPa}$ )；挂网钢筋采用 HPB300( $f_y=270\text{MPa}$ )；插筋、喷锚钢筋网的主要受力筋采用 HRB400( $f_y=360\text{MPa}$ )，箍筋采用 HPB300( $f_y=270\text{MPa}$ )。

#### (6) 焊条

用电弧焊接 Q235 钢板时采用 E43xx 型焊条，焊接其他钢筋时采用 E50xx 焊条，焊接熔敷金属的化学成分和力学性能应满足 (GB/T 5117-2012) 和 (GB/T5118-2012) 的规定

### 2.2.6.5 基坑开挖

(1) 总体施工顺序：先施工开挖主体地下室基坑，必须待主体地下室施工完成且基坑已经回填后方可开挖施工污水处理站基坑及其他基坑。

(2) 主体地下室基坑施工顺序：平整场地→施工三轴搅拌桩→施工导墙→施工咬合桩（详见咬合桩施工方法）→施工冠梁和第一道内支撑→土方开挖到腰梁底部标高，施工腰梁和第二道内支撑→以此类推、施工腰梁和第三道、第四道内支撑→土方开挖到基坑底→地下结构施工至负四层楼板→施工换撑板→拆除第四道内支撑梁→地下结构施工至负三层楼板→施工换撑板→拆除第三道内支撑梁→地下结构施工至负二层楼板→施工换撑板→拆除第二道内支撑梁→地下结构施工至负一层楼板→施工换撑板→拆除第一道内支撑梁→地下结构施工至±0.000→基坑侧壁回填密实到地面。

(3) 污水处理站基坑施工顺序：平整场地→施工三轴搅拌桩→施工灌注桩→施工冠梁和第一道内支撑→土方开挖到腰梁底部标高，施工腰梁和第二道内支撑→土方开挖到基坑底→施工污水处理站底板，可同时施工换撑板→拆除第二道内支撑梁→地下结构施工至负一层楼板→施工换撑板→拆除第一道内支撑梁→地下

结构施工至 $\pm 0.000$ →基坑侧壁回填粘性土密实到地面。

(4) 化粪池、雨水调蓄池基坑施工顺序：平整场地→施打钢板桩→施工围檩和钢管撑→土方开挖到基坑底→施工池体底板，可同时施工换撑板→施工池体结构到顶板→基坑侧壁回填土到钢管撑底部→拆除钢管撑→基坑侧壁回填轻质混凝土到地面。

### 2.2.6.6 基坑截、排水

基坑边界周围地面作硬地化处理并设截水沟，且应避免漏水、渗水进入坑内。基坑内侧可根据基坑渗水情况，沿基坑纵横向设置排水沟、集水井等排水措施，基坑开挖到底后按设计要求设置排水沟，每间隔 30m 设置一个集水井。在基坑开挖过程中，应对地下围护结构间渗漏水进行封堵，避免造成地下水的大量流失而危及周边建（构）筑物的安全。

基坑排水系统主要为：坡顶和坡底设截、排水沟，坡底设集水井，集水井尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（长×宽×深），截、排水沟尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（顶宽×底宽×高），采用砖砌，垫层采用 C20 砼。坡脚排水沟汇集边坡排出的水，坡顶截水沟拦截坡顶雨水并接收坡底抽水，坡顶截水沟以明沟型式排泄，盖板采用市政混凝土雨水算子，尺寸为 600mm×400mm×50mm（长×宽×厚）。

### 2.2.7 施工工艺和施工方法

本工程和水土保持相关的土石方工程主要为建筑物基础拆除、场地平整、基坑施工、管线沟槽、绿化施工等。所有产生的土方全部运至指定的消纳场循环利用。根据工程特点和施工条件，拟采用机械化施工为主，适当配合人力的施工方案，以确保工程质量，加快施工进度，降低工程造价。

#### 2.2.7.1 场地平整

人工移栽树木、挖根，破碎机破碎硬化地表，90kW 履带式推土机清表，2.0m<sup>3</sup> 履带式单斗挖掘机分层逐片开挖，135kW 履带式推土机集土并推至回填部位，120kW 平地机逐层平整（层厚+30cm），200N~620N 蛙式打夯机夯实。

#### 2.2.7.2 基坑支护

##### (1) 咬合灌注桩施工方法

①咬合桩采用硬咬合施工，采用泥浆护壁旋挖灌注桩成孔工艺施工。

②咬合桩施工技术具体要求:

1) 咬合桩的施工顺序为: 平整场地, 测量放线, 确定咬合桩施工坐标; 施工导槽; 咬合桩成孔至设计标高, 质量检查与验收后, 吊放钢筋笼, 灌注混凝土; 按“先 A 后 B”的顺序施工咬合桩, A 桩(一序桩)为不配筋(素桩), B 桩(二序桩)均为圆形配筋的钢筋混凝土桩(荤桩)。

2) 需做导墙保证咬合桩准确定位, 导墙宜采用钢筋混凝土结构, 混凝土强度等级为 C20, 其型式和分段长度根据现场地质情况由施工单位决定。导墙宜筑于密实的粘性土层上, 导墙的施工接头应与地下桩接头位置错开。

3) 咬合桩由 $\phi 1400$  荤桩+ $\phi 1400$  素桩咬合组成, 两者桩中心距 1000mm, 相邻两桩咬合 400mm。

③咬合桩桩位偏差不得大于 50mm, 桩身垂直度偏差不大于 3‰, 桩底沉渣不大于 200mm。咬合桩应清孔, 保证桩底沉渣、桩位偏差量、成孔垂直度满足规范及设计要求, 经监理工程师检验后迅速安装钢筋笼、连续灌注桩身混凝土。

④硬法切割的素混凝土桩的混凝土强度等级不宜大于 C20, 钢筋混凝土桩的施工应在相邻素混凝土桩的混凝土终凝后进行。

⑤咬合桩应按先施工素混凝土桩、后施工钢筋混凝土桩的顺序进行。

(2) 旋挖灌注桩施工技术要求

①旋挖灌注桩规格为 $\phi 1000@1200$ 。

②支护桩应采取隔桩施工, 在相邻桩混凝土龄期达到 3 天后方可成孔施工。

③施工前宜试成孔, 数量不小于 3 个, 同时也须检验所选的设备、施工工艺以及技术要求是否适宜。

④支护桩成孔设备就位后, 必须平正、稳固, 确保在施工中不发生倾斜、移动。为准确控制成孔深度, 在桩架上应设置控制深度的标尺, 以便在施工中进行观测记录。

⑤支护桩施工现场所有设备、设施、安全装置、工具配件以及个人劳保用品必须经常检查, 确保完好和使用安全。

⑥支护桩施工期间, 护筒内泥浆面应该高出地下水位 1.0m 以上。

⑦支护桩在清孔过程中, 应不断置换泥浆, 直至浇注水下混凝土。浇注混凝土前, 孔底 500mm 以内的泥浆密度不小于  $1.25\text{g/cm}^3$ , 含砂率 $\leq 8\%$ , 黏度 $\leq 28\text{s}$ 。泥

浆配比需根据现场地层情况及孔壁稳定情况确定，在容易产生泥浆渗漏的土层中应采取维持孔壁稳定的措施如设置钢护筒。

⑧支护桩的浇注标高应比设计标高高出 500mm，充盈系数应不小于 1.0。浇筑冠梁前，必须清理桩顶的残渣浮土和泥水。

### (3) 三轴搅拌桩施工技术要求

①场地整平：清除一切地面地下障碍物，场地低洼处先抽水清淤，分层压实回填黏性土，必要时可以搅拌石灰或水泥，确保桩机站位处地基稳定。

②桩位布置：按设计图排列布置桩位，在现场用经纬仪或全站仪定出每根桩的桩位，并做好标记，每根桩位误差 $\pm 5\text{CM}$ 。

③桩机就位：搅拌桩机到达作业位置，由当班机长统一指挥，移动前仔细观察现场情况，确保移位平稳、安全，待桩机就位后，用吊锤检查调整钻杆与地面垂直角度，确保垂直度偏差不大于 1/200。在桩机架架上画出以米为单位的长度标记，以便钻杆入土时观察、记录钻杆的钻进深度，确保搅拌桩长不少于设计桩长。

④制备水泥浆：按成桩工艺试验确定配合比拌制水泥浆，待压浆前将水泥浆倒入储浆桶中，制备好的水泥浆滞留时间不得超过 2 小时。

⑤预搅下沉：启动浆喷机电动机，放松起重机或卷扬机钢丝绳，使浆喷桩机沿导向架自上而下浆喷切土下沉，开启灰浆泵同时喷浆，边喷浆边旋转，使水泥浆和原地基土充分拌合，直到下沉钻进至桩底标高，并原位喷浆 30S 以上。

⑥提升喷浆搅拌：确认浆液已经到桩底时，以试验确定的速度提升搅拌钻头，边喷浆边旋转，提升到离地面 50cm 处或桩顶设计标高后再关闭灰浆泵，在原位转动喷浆 30s，以保证桩头均匀密实。

⑦提钻、转移：将搅拌钻头提出地面，停止主电机、空压机，填写施工记录表，桩机移位并校正桩机垂直度后进行下一根桩施工。相邻桩的搭接时间间隔不宜大于 24h。

⑧三轴搅拌桩施工前应进行不小于 3 根成桩工艺性试验，确定三轴搅拌桩机喷浆量、钻进速度、提升速度、搅拌次数等参数。待工艺试验经检测满足设计和质量要求后，方能进行大面积施工。

⑨三轴搅拌桩初凝前迅速插入钢管。

### 2.2.7.3 钻渣泥浆处理

本工程基坑采用咬合灌注桩、旋挖灌注桩、三轴搅拌桩等，其中咬合桩荤桩长约 32.1~34.2m，咬合桩素桩长约 29.6~31.7m，直径 $\phi 1400\text{mm}$  荤桩+直径 $\phi 1400\text{mm}$  素桩，三轴搅拌桩长约 14.0~16.5m，直径 $\phi 1000\text{mm}$ ，旋挖灌注桩长约 15.5m，直径 $\phi 1000\text{mm}$ 。上述桩基施工过程中会产生钻渣泥浆，根据主体设计提供资料，共计约产生钻渣泥浆 2.5 万  $\text{m}^3$ 。故主体设计在基础工程施工区域布置泥浆池，用以沉淀项目施工钻渣泥浆，沉淀后采用一体式泥浆干化机，直接在现场处理泥浆，经干化处理后，计划随挖方一起委托土方运输单位运输至指定消纳场循环利用。

#### 2.2.7.4 土方填筑

本工程基坑回填轻质混凝土，不涉及土方回填。土方填筑主要为绿化用土填筑等，填筑时，施工方应选择比较干燥的种植土，采用  $3\text{m}^3$  装载机自开挖区挖装 15t 自卸汽车运输，人工摊铺，2.8kW 蛙式打夯机夯实。

#### 2.2.7.5 管线沟槽

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

#### 2.2.7.6 绿化工程

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

乔灌木按土球大小穴状整地；整地后施工顺序为：场地清理、覆绿化土→定点放线→挖坑→栽植→浇水管护，分片区施工、交叉作业。

挖坑视土球直径而定，坑深满足根系舒展需要，“三埋两踩一提苗”；对较大乔灌木，汽车辅助吊运、定植，植后浇水养护。



2.3 工程占地

根据工程总体布置和施工组织方案，工程总占地面积 2.57hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.16hm<sup>2</sup>，临时占地 0.41hm<sup>2</sup>，永久用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（医疗卫生用地），临时用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（公园与绿地）。

工程占地情况详见表 2-7。

表 2-7 工程用地面积、性质和类型一览表 单位：hm<sup>2</sup>

项目	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	占地性质	占地类型
主体工程区	2.16	永久占地	公共管理与公共服务用地（医疗卫生用地）
代管区	0.41	临时占地	公共管理与公共服务用地（公园与绿地）
合计	2.57		

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

2.4.1.1 表土分布调查和剥离

本工程为改扩建项目，场地现有绿化植物，为确认场地表土资源情况，本方案编制组于 2025 年 4 月 11 日对场地进行表土调查。根据现有绿化分布情况，本次调查一共选取 8 处表土调查点，表土调查点分布情况见图 2-12。表土调查点现状见图 2-13。

经现场调查发现，本次调查的表土调查点 2、4、5、6 区域的绿化带、花坛等土壤以人工填土、细沙为主，土质不均，含有石块、砖屑等物质，有机质含量较少，不符合表土特性。故不对表土调查点 2~7 区域进行表土剥离。

表土调查点 1、3、7 和 8 区域的表层约 10cm 厚的土质较好，现状表层植被为绿化草皮、乔木等，表层土可满足植物生长需求。根据主体设计表土调查点 1 和 8 位于代管区范围，施工期间不开挖扰动，故本方案对表土调查点 1 和 8 区域亦不表土剥离。仅对表土调查点 3、7 区域进行表土剥离保护。扣除硬化地表后，表土分布面积约 300m<sup>2</sup>，表土厚约 10cm，可剥离表土总量约为 30m<sup>3</sup>。

表 2-8 表土平衡表

项目组成	可剥离表土				剥离表土			去向	表土回覆（覆种植土）			
	可剥离面积 m <sup>2</sup>	类型	厚度	可剥离量	面积	厚度	剥离量		面积	厚度	总回填量	外购种植土回覆量
			m	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
主体工程区	300	现状景观绿化区域	0.10	30	300	0.10	30	后期地面绿化覆土	2318	0.30	696	666
								屋顶绿化覆土	1944	0.30	583	583
合计	300			30	300		30		4262		1279	1249

## 2.4.2 土石方量

本工程土石方工程主要分为旧建筑物拆除、基坑工程、管线工程、景观绿化施工等几个部分，具体分述如下：

### （1）基坑工程

基坑工程主要为地下室及建筑物基础施工开挖，基坑支护咬合灌注桩、旋挖灌注桩、三轴搅拌桩等施工，各基坑参数如下：

1) 主体地下室基坑：拟建五层地下室。基坑内边线周长约 486m，占地面积约 13227m<sup>2</sup>，基坑开挖深度为 31.10~33.20m；采用咬合桩+四道钢筋砼内支撑支护型式；

2) 污水处理站基坑：基坑内边线周长约 108m，占地面积约 594m<sup>2</sup>，基坑最大开挖深度为 12.40m；采用旋挖灌注桩+两道钢筋砼内支撑支护型式；

3) 化粪池一：基坑内边线周长约 50m，占地面积约 143m<sup>2</sup>，基坑开挖深度为 5.50m；采用钢板桩+一道钢管撑支护型式；

4) 化粪池二和消毒池基坑：基坑内边线周长约 27m，占地面积约 38m<sup>2</sup>，基坑最大开挖深度为 3.80m；采用上部放坡+钢板桩悬臂支护型式；

5) 雨水调蓄池基坑：基坑内边线周长约 40m，占地面积约 96m<sup>2</sup>，基坑开挖深度为 6.30m；采用上部放坡+钢板桩+一道钢管撑支护型式。

根据主体设计提供数据，基坑工程开挖土石方约为 45 万 m<sup>3</sup>，其中土石方 42.5 万 m<sup>3</sup>，泥浆钻渣 2.50 万 m<sup>3</sup>。待基坑砌筑完后，基坑侧壁及基坑顶回填轻质混凝土，无土方回填。

### (2) 管线工程

本工程设置给排水管线、供电、通信等，其中雨水管网长度 476m，污水管网长度 556m，给水管网 508m，电气管线 558m，埋深约 1.0m，电缆沟开外断面为顶宽 1.73m×底宽 1.53m×深 1.3m，管线开挖量约 0.28 万 m<sup>3</sup>，开挖的土方均回填沟槽或室外场地平整。

### (3) 景观绿化工程

本工程后期绿化面积为 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>），后期需要回填种植土约为 1279m<sup>3</sup>，除去表土剥离保护的 30m<sup>3</sup>后还需外购 1249m<sup>3</sup>种植土。经咨询建设单位和设计单位，本工程种植土将来为在项目周边具备苗木种植或土方经营资质的企业外购，其营业执照范围需明确包含“种植土销售”“土壤改良剂”或“园林资材”等项目，并且能提供完整的质量检测报告和购销合同，本方案要求购买合同应明确相应的水土流失防治责任。

综上所述，本工程挖方总量 45.283 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.003 万 m<sup>3</sup>、钻渣泥浆 2.50 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 42.78 万 m<sup>3</sup>），填方总量 0.408 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.003 万 m<sup>3</sup>、种植土 0.125 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 0.28 万 m<sup>3</sup>），外借方 0.125 万 m<sup>3</sup>，为种植土外购，余弃方总量 45.00 万 m<sup>3</sup>（其中钻渣泥浆 2.50 万 m<sup>3</sup>、其他土石方 42.50 万 m<sup>3</sup>）。

本工程土石方平衡表见表 2-9，土石方流向图见图 2-14。

表 2-9 土石方平衡表 单位：万 m³（自然方）

项目	挖方				填方				借方		弃方		
	表土	泥浆	其他土石方	小计	表土/种植土	土方	小计	数量	外购种植土	小计	泥浆	土方	小计
场地平整及基坑工程		2.50	42.50	45.00							2.50	42.50	45.00
管线沟槽			0.28	0.28		0.28	0.28						
园林绿化	0.003			0.003	0.128		0.128		0.125	0.125			
合计	0.003	2.50	42.78	45.283	0.128	0.28	0.408		0.125	0.125	2.50	42.50	45.00

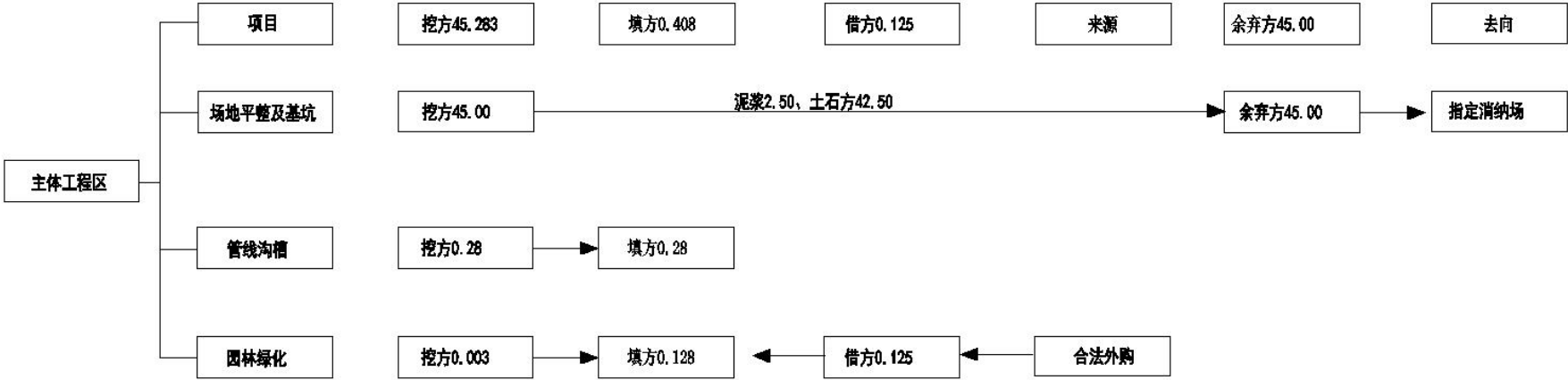


图 2-14 土石方流向框图 单位：万 m³（自然方）

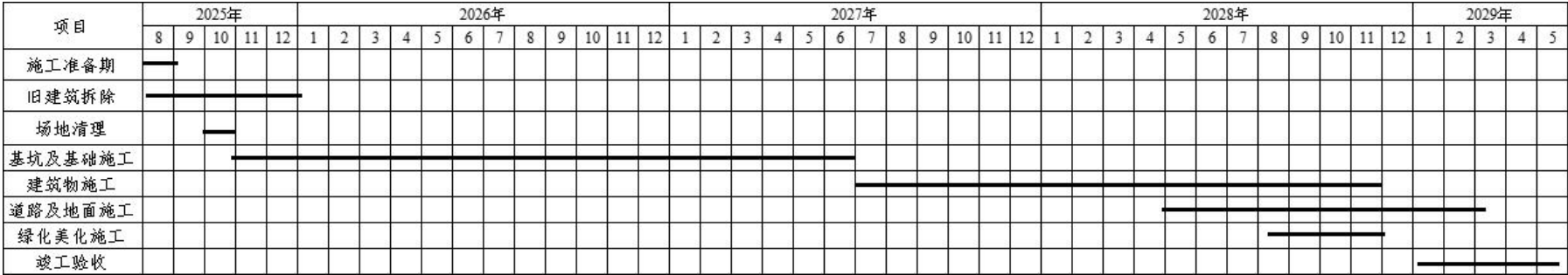


图 2-16 本工程施工进度横道图

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 2.7.1.1 地质构造

根据广州地区区域地质图和航空遥感基岩地质图解释成果，项目场地位于华南褶皱系粤中拗陷的中部，广从断裂和瘦狗岭断裂构成了本区构造的基本格局，本工程处于增城凸起构造单元，增城凸起构造单元位于广从断裂以东、瘦狗岭断层以北的黄埔、帽峰山、莲塘一带，主体构造为东西向。由震旦纪变质岩系混合岩的片理、片麻理组成东西向褶皱。瘦狗岭断层控制了黄埔、元岗、八哥山序列花岗岩体入侵，北西西向构造控制了莲塘序列花岗岩体入侵。根据区域地质资料，本区断裂构造不发育，区域内规模较大的广三断裂、广从断裂、海珠断裂、瘦狗岭断裂均离本场地较远。

项目区在大地构造上属于华南地槽褶皱系的一部分。自震旦纪以来，本区经历了多次构造运动，包括加里东、华力西、印支、燕山和喜山运动，其中以燕山运动规模最为宏伟，活动性最强烈。此次运动主要特点是：北东向的断裂规模宏大，动热力变质和区域变质作用强烈，大面积的中、酸性岩浆侵入和喷溢交替出现。燕山期运动形成的大断裂，控制了东南沿海地区的构造格局。新生代的喜山运动以断裂的继承性活动和断块的差异运动为基本特征，沿断裂带形成新生代的继承性或新生性断陷盆地，如珠江三角洲盆地等。与此同时，在南海海域发生海底扩张，导致在南海北部浅海地带出现一系列平行海岸线延伸的北东向断裂和受其控制的珠江口外凹陷。随之而来的太平洋板块和菲律宾板块前缘的推挤作用，使北东、北西和东西向断裂进一步复活，形成陆缘构造活动带。

#### 2.7.1.2 地层岩性

根据《中山大学附属第一医院东院（原黄埔院区）内科综合楼详细场地岩土地质勘察报告》（广东省工程勘察院 2014 年 12 月），主要内容及结论如下：

岩土层划分及其物理力学性质：场地岩土层自上而下划分为：人工填土层、第四系冲积层、白垩系基岩等三大类。

（1）人工填土层（层号①），土性为素填土，欠压实，未经碾压，该层不推荐地基承载力特征值。该层在场地中所有钻孔均有分布，厚度 1.60~2.70m，平均

厚度 2.09m;

(2) 第四系冲积层(层号②), 包括: 淤泥质土(层号②1), 深灰色、灰色, 饱和, 流塑状为主, 质较纯, 局部含粉砂薄层, 单层厚度 0.60~8.00m, 平均厚度 2.35m, 顶面标高-2.67~6.00m; 粉质粘土(层号②2), 灰黄色、浅灰色等色, 湿, 可塑状, 厚度 0.50~7.60m, 平均厚度 3.26m, 顶面标高-6.29~-0.19m; 中砂(层号②3), 灰色、灰白色等色, 饱和, 松散状, 该层在场地内所有钻孔均有揭露, 厚度 0.50~11.70m, 平均厚度 4.37m, 顶面标高-8.07~5.11m。

(3) 白垩系基岩(层号③), 岩性均为泥质粉砂岩, 红褐色, 按风化程度由上至下可划分为四个岩带: 全风化岩带、强风化岩带、中风化岩带、微风化岩带。特点及分布如下:

全风化岩带(层号④1), 岩石风化完全, 岩芯呈坚硬土状, 岩质软, 岩块手易折断, 岩石基本质量等级为V。厚度 0.90~5.30m, 平均厚度 2.38m, 顶面标高-8.79~-5.30m;

强风化岩带(层号④2), 岩石风化强烈, 岩芯破碎, 岩芯呈岩块夹土状、半岩半土状, 岩质较软, 岩块手可折断, 属极软岩, 岩石基本质量等级为V。厚度 1.10~16.40m, 平均厚度 5.50m, 顶面标高-12.09~-5.64m;

中风化岩带(层号④3), 泥质粉砂结构, 中厚层状, 岩芯呈厚饼状~短柱状, 裂隙较发育, 岩质较坚硬, 较新鲜, 属极软岩, 该层风化不均匀, 部分孔段夹有风化不均的强风化、微风化岩夹层, 岩石基本质量等级为V。厚度 0.70~10.00m, 平均厚度 3.51m, 顶面标高-27.59~-8.56m;

微风化岩带(层号④4), 泥质粉砂结构, 中厚层状, 岩芯呈柱状, 岩质坚硬, 新鲜, 击之声脆, 属较软岩。该层风化不均匀, 部分孔段夹有风化不均的中风化岩夹层, 岩石基本质量等级为IV。厚度 0.50~5.50m, 平均厚度 2.85m, 顶面标高-28.39~-9.26m。

### 2.7.1.3 地震

根据《中山大学附属第一医院东院(原黄埔院区)内科综合楼详细场地岩土地质勘察报告》(广东省工程勘察院 2014 年 12 月), 按《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)中有关划分, 场地抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度

为 0.10g，设计地震分组为第一组，设计特征周期 0.35s。

#### 2.7.1.4 地下水

根据《中山大学附属第一医院东院（原黄埔院区）内科综合楼详细场地岩土地质勘察报告》（广东省工程勘察院 2014 年 12 月），场地内地下水的类型按其赋存方式主要为上层滞水、第四系冲积层中砂层孔隙承压水及白垩系泥质粉砂岩 K 基岩裂隙承压水。地下水位较浅，为中等~强透水、中等富水含水层。钻探期间测得各孔地下稳定水位埋深 0.80~1.60m。10 月~次年 3 月为地下水消耗期和排泄期，地下水位变化幅度为 1~3m。

#### 2.7.1.5 不良地质

根据《中山大学附属第一医院东院（原黄埔院区）内科综合楼详细场地岩土地质勘察报告》（广东省工程勘察院 2014 年 12 月），没有区域性断裂从场地通过，场地未发现全新活动断裂，没有其他不良地质现象，地质构造稳定性条件较好。

#### 2.7.2 地形地貌

广州市地貌可以划分为珠江三角洲冲积平原、花岗岩丘陵和石灰岩盆地三类。其中绝大部分处在珠江水系的河网地带，地貌属于河流冲积平原，地势平坦，向东南方向倾斜，平原上有丘陵、台地和残丘分布。

广州市地势由东北向西南倾斜，依次为山地、中低山地与丘陵、台地与平原三级。第一级为东北部山地，包括从化和增城的东北部，山体连绵不断，坡度陡峭，海拔一般在 500m 以上该地区植被覆盖率高，多为林地，是重要的水源涵养地。第二级是中部中低山与丘陵地区，包括花都北部、从化西南部、广州市区东北部和增城北部，该地区坡度较缓，大部分海拔在 500m 以下，适宜作人工林生产基地。第三级是南部台地与平原，包括广花平原及其以北的台地、增城南部、番禺全部和广州市区的大部分，地势低平，除个别残丘和台地外，一般海拔小于 20m，台地坡度小于 15°，土层浅薄，多受侵蚀，平原土层深厚，为农业生产基地。

黄埔区地处珠江三角洲北部。全区地貌可分珠江和东江三角洲冲积平原和侵蚀台地低丘陵，地势大致北高南低。北面大田山主峰海拔 239.6m，为全区最高点，其次亚婆髻山峰高 183.3m。南部围田区海拔 0.7—2.5m，地下水位埋深在 33—60



厘 m 左右。大田山以北和西面包括姬堂、茅岗、笔岗、沧联等村以丘陵台地为主，区间为开阔垌田、山坡、旱地和丘陵山地。垌田一般海拔在 2.6—4.5m，山坡旱地一般坡度在 5-10 度，海拔 15—28m 左右。台地侵蚀面可分为 60—80m、20—40m、10m 三级，以 20—25m 一级最为明显，为坡度在 8 度以下比较平缓的山坡旱地、中台地。冲积平原地貌多分布在夏园、南基、双沙、下沙、长洲、深井等沿江各村及江中沙洲岛上。

场地原始地貌属海陆交互沉积平原，地势较低，场地经人工堆填，现场地较平整，地形平坦，周边主要为市政道路及居民住宅楼、商业楼。场地内上部覆盖第四系土层有人工填土、海陆交互沉积层，下伏基岩为白垩系沉积岩。勘察场地现为医院，建筑物未拆除。

本工程地块原为东院的旧址，现有旧建筑物，地块周边道路及供水、排水、供电等管网设施完善，场地原地面标高约为 7.61~8.17m，场地内最大高差约 0.56m，场地整体较平坦。

### 2.7.3 气象

项目地块位于广州市黄埔区，该区地处北回归线以南，属亚热带季风气候，热源丰富，无霜期长，雨量充沛。根据气象资料，多年平均日照时数 1554 小时，日照率 42.9%，热量资源丰富。气温具有夏长冬短，终年温暖，偶有奇寒，无霜期长的特点。多年平均温度为 22.4℃，最冷月 1 月份平均为 13.6℃，最热月 8 月份平均为 28.7℃。全年降雨量充沛，多年平均降雨量为 1975.3mm，降雨集中在 4~9 月，历年 4-6 月份为梅雨季节，7-9 月份为台风季节。季风变化明显，全年主导风向为北风，全年平均风速为 2.0m/s，极大风速 35.4m/s，年平均气压为 1012.4 百帕；年平均相对湿度为 75%，年蒸发量为 1575.5mm。

项目区气象特征值见表 2-10。

**表 2-10 项目区气象特征值一览表**

项目	广州市黄埔区
多年平均降雨量 (mm)	1975.3
多年平均气温 (°C)	22.4
最高月平均气温 (°C)	28.7
最低月平均气温 (°C)	13.6
年平均相对湿度	75%

中流经黄埔区辖内河涌长度 10.53km，从北至南贯穿黄埔区中心城区，担负着大沙中心城区的灌溉、排涝、防汛等重要功能，设计最大洪峰流量 192m<sup>3</sup>/s。

珠江水系流经广州市区的河段称为珠江广州河段，上游从老鸦岗起，下至黄埔区的黄埔站附近，流经整个市区。从老鸦岗至白鹅潭段为西航道，在白鹅潭处由西航道沿海珠区南北岸分成前、后航道，沿北岸一段为前航道，沿南岸一段为后航道。前、后航道把市区分割成芳村、海珠和河北三大部分，在黄埔大漳州两航道汇合，再折向东南与东江的北干流相汇后进入狮子洋，此段为黄埔航道，继而南流经海心沙入南海。

项目区属珠江水系，项目区在广州市中心城区排涝分区中属于乌涌排涝片，内涝防治标准为有效应对 20 年一遇降雨。院区内雨水经南侧黄埔东路 DN300 市政管网汇集后流入院区东侧约 550m 的乌涌，最后向南汇入珠江。

### 2.7.5 土壤

项目区地带性土壤类型为赤红壤，土壤呈酸性。

根据地勘报告，项目建设区场地主要土壤为人工素填土。

### 2.7.6 植被

项目区属于亚热带绿阔叶林带，但因长期受人类活动干扰，现存植被皆为次生林，而且大多数为人工种植的马尾松林。植物区系成分简单，种类贫乏。据初步调查，常见种类只有 114 种，分属于 44 科。种植物种除荔枝、柑橙、蕉等水果外，还有少量水稻田和稍多的蔬菜、花卉地，种类以菜心、青菜、苦麦菜、番茄、枸杞、黄瓜、冬瓜、丝瓜、玫瑰、菊等为多。

项目区周边公路、高速公路、城镇道路密布，道旁以马占相思、木麻黄、大叶榕、高山榕、美叶桉、芒果、红花羊蹄甲等乔木植物为主，大多成行成荫。

项目区场地主要植被主要为人工绿化，以假槟榔树、幌伞树、合欢、樟树等景观树为主，现状林草覆盖率约为 15%。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

##### 3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》的相符性评价

按照《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通过）关于对开发建设工程的规定进行分析，具体详见表3-1。

表3-1 与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析表

序号	要求内容	本工程情况	结论
1	<b>第十八条：</b> 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本工程不涉及左述情况	符合
2	<b>第二十四条：</b> 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	本工程不涉及国家级、广东省级、广州市级水土流失重点防治区。本工程位于广州市黄埔区，属县级及以上城市区域，执行南方红壤区水土流失防治一级标准，将土壤流失控制比提高0.10，渣土防护率提高2%；绿化工程采取园林式绿化标准设计，提高了植物措施标准。	符合

##### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的相符性评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于对主体工程选址（线）的约束性规定分析，详见表3-2。

通过分析，本工程选址（线）基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定。

表3-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》相符性分析表

序号	要求内容	本工程情况	结论
1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本工程不涉及水土流失重点预防区和重点治理区	符合
2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
3	主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国	本工程不涉及左述情况	符合

序号	要求内容	本工程情况	结论
	国家确定的水土保持长期定位观测站		
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	本工程不设置取土（石、砂）场	符合
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	本工程不设置专门弃渣场	符合

综上所述，本工程选址避开了国家级、广东省级、广州市级水土流失重点预防区和重点治理区，未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，符合《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》（GB 50433-2018）等规定和要求，选址无水土保持制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

#### （1）平面布局

本工程建设地点位于广州市黄埔区，所在地为城市中心区域，无建筑限高，故从充分利用土地的角度出发，设计考虑建设高层综合医疗建筑，各类使用功能纵向分区，通过合理布置不同功能的分区和交通核解决分流需求。

因发热门诊需独立建设，且广州当地夏季以南向盛行风为主，因此考虑将发热门诊设于院区用地的西南角，与综合楼西侧的急诊入口联系方便，且发热门诊与周围建筑保持 20m 以上间距，满足规范要求，对院区整体干扰较小。液氧站及液氧罐位于院区西北侧，罐体外皮与主体建筑保持 10m 以上距离，与院内道路保持 3m 以上距离，与远期规划路保持 15m 以上间距，满足规范要求。

本工程综合住院大楼布置在整个院区中部，多层机械停车库位于院区东北侧，地下污水处理站、液氧站及液氧罐位于院区西北侧，雨水调蓄池布置在院区西侧、东南侧为发热门诊室。东南角为消防车行出入口，与东侧小区车行出入口间距 20m 以上。南侧中间设置院区人行主入口及车行主入口，进入院区后可右转通过东侧坡道进入地下车库，或驶入北侧立体停车设备停泊。西南角为机动车出口，急诊急救车行入口及后勤污物出入口，以及为发热门诊单独设置的车行出入口。院区北侧紧邻居住区内部道路，在此开设出口供内部人员使用。结合消防登高救援场地需求设置内部车行路，通达各出入口，院区内部实现道路环通。

## (2) 竖向布局

根据地勘报告及地形图，本工程地块红线范围内勘察时钻孔孔口高程为 7.61~8.17m，高差 0.56m，地势较为平坦。根据地形图，南侧黄埔东路标高约为 7.9~8.35m，东侧、西侧及北侧标高与红线范围内现状标高相差不大。主体设计将绝对标高设置为 $\pm 0.0=8.30\text{m}$ 。根据场地现状地形，结合建筑设计功能需要及场地周边市政道路情况，以及当地常年多雨的气候特征，将室内外高差设置为 0.6m，防止雨水倒灌。本工程场地设计采用无障碍平坡广场。

综合住院大楼地上 22 层，地下 5 层，室内外高差 0.6m，采用平坡式出入口，建筑总高由室外地坪至屋顶直升机停机坪面层为 99.9m。各层层高：首层 5.2m，二层至十二层均为 4.5m，十三层至二十二层均为 4m，屋顶机房层为 4.6m；地下一层为 6.9m，地下二层为 6.0m，地下三层为 4.8m，地下四层为 6.3m，地下五层为 6.0m。

新建发热门诊室为地上 3 层，地下层与综合住院大楼合用，室内外高差 0.6m，采用平坡式出入口，建筑总高 18.2m。

本工程地下停车库位于地下一层至地下五层，地下一至三层为平层停车，地下四至五层以仓储式机械车库为主。

场地内的排水体制为分流制，地面雨水采用有组织排水方式；首先通过下凹式绿地、透水铺装，尽可能地组织地面雨水径流，利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源；其次由地面篦口收集多余雨水，最终汇入市政雨水管网。

## (3) 海绵城市设计

### 1) 海绵城市设计理念

根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标，具体规划方案如下：

- ①项目部分人行道、广场、停车位铺设为透水铺装；
- ②项目区域中的道路结合景观设计，在绿地中布置雨水花园及下沉式绿地；

③公共空间和集中绿地内设置雨水花园及下沉式绿地，区块内的雨水先流入海绵城市设施，净化后流入市政管网；

本工程按“海绵城市”要求设置了下沉式绿地和透水铺装,尽可能地组织地面雨水径流,利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源;其次由地面篦口收集多余雨水,最终汇入市政雨水管网;相关约束性指标均已达标:

A 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%;

B 透水铺装面积的比例达到 50%;

C 经计算,本工程合理规划地表与屋面雨水径流,对场地雨水实施外排总量控制达到 70%。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)关于对主体工程建设方案的约束性规定的分析,详见表 3-3。

表 3-3 工程建设方案水土保持分析表

序号	要求内容	本工程情况	结论
1	城镇区的建设项目应调高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本工程场地按园林标准绿化美化,构筑了逐层渐进、与周边整体协调的多维度景观效果; 场地布置有完善的雨水收集、集蓄、利用、排放等设施(雨水管网、雨水调蓄池等)	符合
2	城市区域项目应符合下列规定:		符合
①	应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施,增加降水入渗	本工程按“海绵城市”要求设置了下沉式绿地和透水铺装,尽可能地组织地面雨水径流,利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源;其次由地面篦口收集多余雨水,最终汇入市政雨水管网: ①下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%;②透水铺装面积的比例达到 50%; 经计算,本工程合理规划地表与屋面雨水径流,对场地雨水实施外排总量控制达到 70%。	符合
②	应综合利用地表径流,设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施	按“海绵城市”要求设置了雨水调蓄池,收集的雨水用于绿化灌溉。	符合
③	临时堆土(料)应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施,运输渣、土的车辆车厢应苫盖,车轮应冲洗,防止产生扬尘和泥沙进入市政管网	1)临时堆放的表土采取拦挡、苫盖等措施; 2)场地四周设置喷淋抑尘装置,车辆出入口设置洗车池、沉沙池和冲洗设	符合

		施，并安排专人清洁地面； 3) 运渣车辆按市政要求车厢全封闭。	
④	取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑	本工程填方全部来源于工程自身开挖土方，或填筑轻质混凝土，不设取土场，绿化覆土来自剥离的表土和外购种植土。余方全部运至指定地点消纳处理。	符合
3	是否涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区	本工程不涉及左述情况	符合

本工程平面布局考虑建设各类使用功能纵向分区，通过合理布置不同功能的分区和交通核解决分流需求；竖向设计充分考虑了与周边道路路面的衔接，景观绿化满足植被建设标准，可达到良好的景观及生态效果；绿化配套的节水灌溉设施，可提高绿化成活率、降低人工养护成本、节约用水、提高给水利用率；主体配套建设的下凹式绿地、透水铺装、雨水管网、雨水调蓄池，利用天然雨水浇灌滋润植物、回灌地下、保护利用雨水资源，体现水土保持理念，故其满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对城镇区建设项目的要求。

综上，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）关于对主体工程建设方案的约束性规定。

### 3.2.2 工程占地评价

根据广州市人民政府发布的《广州市人民政府关于同意黄埔区中山大学附属第一医院东院区（AP0511 规划管理单元）控制性详细规划修正方案的批复》穗府埔规划资源审〔2024〕29 号，用地性质为医疗卫生用地（A5），用地面积 21554m<sup>2</sup>。本工程总用地面积为 2.57hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.16hm<sup>2</sup>，临时占地 0.41hm<sup>2</sup>，永久用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（医疗卫生用地），临时用地的占地类型为公共管理与公共服务用地（公园与绿地），隶属广州市黄埔区管辖。

施工项目部利用现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库，不再另外布置生活区和办公区。可以满足本工程施工相关人员办公、生活需要、材料堆放、加工等，表土堆放区利用场地西南侧空闲区域。

基坑施工采用随挖、随运、随弃、随填的方式进行施工，无临时堆土。

表 3-4 工程占地评价表

序号	要求内容	本工程情况	结论
1	工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求	施工生产生活区、临时表土堆放区利用主体工程区永久用地，减少了占地范围。	符合
2	临时占地应满足施工要求	施工生产生活区、临时表土堆放区利用主体工程区永久用地，临时用地为合法代管。	满足
3	工程占地是否存在漏项	工程占地考虑了施工生产生活区、临时表土堆放区等，满足工程建设需要。	无漏项
4	永久占地以用地预审或行业用地指标为衡量标准	永久占地已由《广州市人民政府关于同意黄埔区中山大学附属第一医院东院区（AP0511 规划管理单元）控制性详细规划修正方案的批复》批复	符合

主体工程确定的永久占地布局总体上合理，施工生产生活区及表土堆放区设置在红线范围内，最大程度减少临时占地，表土堆放区域增设了临时拦挡防护等措施，施工项目部利用现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库，不再另外布置生活区和办公区。可以满足本工程施工相关人员办公、生活需要、材料堆放、加工等，表土堆放区利用场地西南侧空闲区域。施工生产生活区使用期间基本以现状楼栋为主，水土流失量较小，使用完毕后均退还为道路、绿化以及机械停车场，既满足工程施工需要，也有利于水土保持；场地内施工道路永临结合，不设其他长距离运输便道，在满足项目施工需要的前提下，最大程度地减少施工占地，因此本工程占地无缺项、漏项，不存在水土保持制约性因素，符合水土保持相关要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

本工程挖方总量 45.283 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.003 万  $\text{m}^3$ 、钻渣泥浆 2.50 万  $\text{m}^3$ 、其他土石方 42.78 万  $\text{m}^3$ ），填方总量 0.408 万  $\text{m}^3$ （其中表土 0.003 万  $\text{m}^3$ 、种植土 0.125 万  $\text{m}^3$ 、其他土石方 0.28 万  $\text{m}^3$ ），外借方 0.125 万  $\text{m}^3$ ，为种植土外购，余弃方总量 45.00 万  $\text{m}^3$ （其中钻渣泥浆 2.50 万  $\text{m}^3$ 、其他土石方 42.50 万  $\text{m}^3$ ）。余弃方拟运往广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目用作环保复合砖制造循环利用。

#### （1）土石方减量化情况

本工程挖方主要来源为旧建筑物拆除、基坑工程，场地总体地势较平坦。本



工程场地设计采用无障碍平坡广场，无边坡。本工程设置的 5 个基坑中：

1) 主体地下室基坑采用咬合桩+四道钢筋砼内支撑支护型式，基坑顶部采用三轴搅拌桩内插钢管+挡土板进行挡土；

2) 污水处理站基坑：采用旋挖灌注桩+两道钢筋砼内支撑支护型式，基坑顶部采用三轴搅拌桩内插钢管+挡土板进行挡土；

3) 化粪池一：采用钢板桩+一道钢管撑支护型式；

4) 化粪池二和消毒池基坑：采用上部放坡+钢板桩悬臂支护型式；

5) 雨水调蓄池基坑：采用上部放坡+钢板桩+一道钢管撑支护型式。

通过上述的基坑支护形式，大幅度减少了因放坡扩挖产生的开挖土石方量。

本工程开挖土方中 30m<sup>3</sup> 表土临时存放于指定位置，后期用于绿化回填，减少了工程弃方量和绿化土购方量。

## (2) 土石方调运分析

受施工先后顺序制约，先进行拆除建筑、基坑工程施工，主体结构完成后再敷设管线，最后进行绿化施工，工程布设了 1 处表土堆放区；基坑施工回填采用轻质混凝土回填，管线沟槽、道路施工开挖土尽量充分利用于自身开挖土方，减少弃方的数量，道路管线施工土方开挖后就地回填，减少土方倒运次数，项目土方调运在满足施工要求的同时，符合水土保持要求。

## (3) 余方资源化利用

广州市位于珠江三角洲冲积平原地带，区域内总体地势平坦，部分建设项目基坑、地下室开挖、软基换填等产生大量余土。为充分利用渣土资源，减少建筑渣土对生态环境造成破坏，广州市颁布了地方性法规《广州市建筑废弃物管理条例》，规范本市行政区域内建筑废弃物的排放、收集、运输、消纳、综合利用等活动，建筑废弃物处置遵循减量化、资源化、无害化的原则。广东省住房和城乡建设厅等八部门关于印发《广东省建筑垃圾转移联单管理办法的通知》（粤建规范〔2024〕3 号），规定建筑垃圾转移实施联单管理制度，转移联单内容包括排放单位、排放地址、建筑垃圾类别及数量、运输单位、运输工具、驾驶员、行驶路线、运输时间、消纳单位、消纳方式和排放、运输、消纳核准等信息，自运输车辆离开排放单位时开始运转，到达预定消纳单位时结束，依法查处建筑垃圾偷排乱倒行为。为满足渣土淤泥调配利用，广州市在不同区域设置了多个消纳场，颁

发《广州市建筑废弃物处置证》，并及时在广州市城市管理和综合执法局官网公布广州市建筑废弃物处置消纳场和回填工程信息。

本工程施工产生余弃方 45.00 万  $\text{m}^3$ ，根据对项目周边消纳场的市场调查，部分消纳场存在运距长、消纳证许可有效期即将到期、消纳能力不足等问题，经综合比选，广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目符合本工程建筑废弃物消纳条件的消纳场。经综合考虑，泥浆钻渣和土石方运往广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目用作环保复合砖制造循环利用。

根据《广州市建筑废弃物管理条例》第九条、第十条，建设单位应依法办理《广州市建筑废弃物处置证》。

消纳场“广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目”，消纳场现状及详见 2.4.3 小节。该消纳场位于广州市白云区江高镇中八村方北经济社墩下东，是一家专注再生骨料、机制砂、环保砖等产品，经营范围涵盖房屋拆迁、建筑劳务分包、石棉制品制造等。该公司占地面积约 5.80 $\text{hm}^2$ ，2025 年取得广州市白云区城市管理和综合执法局颁发的广州市建筑废弃物处置证）（消纳）（白云）消字〔2025〕1 号。主要接收各类工程弃渣弃土，通过加工生产新型烧结环保复合砖，实现循环利用。

本工程基坑出渣约 45.0 万  $\text{m}^3$ ，基坑出土天数大约 250 天，日均出渣约 1800 $\text{m}^3$ ，消纳场年消纳量 200 万  $\text{m}^3$ ，日均消纳能力约为 5500 $\text{m}^3$ ，经过现场调查，消纳场现场正在有序运行，经过咨询，目前已消纳弃方约 40 万  $\text{m}^3$ ，本年尚能消纳约 160 万  $\text{m}^3$ 。消纳场占地面积约 5.80 $\text{hm}^2$ ，周边为农田和鱼塘，现场具备消纳本工程余方的能力。本工程基坑工程计划于 2025 年 11 月开始基坑施工，基坑出渣时间约为 250 天，至 2026 年 7 月基坑出土完毕，施工时序能够和消纳场消纳衔接。

消纳场每日土石方吞吐量较大，具有中转场地，本工程无需另设弃渣中转场地，从水土保持角度分析，广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目消纳场地容量、时段、运距等均可满足本工程建筑渣土的需要。

此外，本工程拆除的建筑垃圾约 0.70 万  $\text{m}^3$  运至消纳场“广州市安能环保有限公司固定式循环利用项目”，该项目位于广州市黄埔区石化路 2135 号 8 房，是一

家专注生态保护和环境治理业、建筑材料制造、再生资源回收等领域，经营范围涵盖房屋拆迁、建筑劳务分包、石棉制品制造等。该公司距离本工程约为 6.5km，年消纳处置量为 90 万  $\text{m}^3$ ，具有广州市黄埔区城市管理和综合执法局颁发的广州市建筑废弃物处置证（消纳），证书编号：（黄埔）消字〔2024〕3 号），目前场地消纳处置余量可满足本工程施工期间建筑废弃物消纳的要求。广州市安能环保有限公司固定式循环利用项目正在为多个项目提供轻质建筑材料，每日建筑垃圾吞吐量较大，具有中转场地，本工程无需另设弃渣中转场地。从水土保持角度分析，广州市安能环保有限公司固定式循环利用项目消纳场地容量、时段、运距等均可满足本工程建筑渣土的需要。

综上所述，本工程弃方去向明确，符合水土保持要求。

#### （4）借方来源分析评价

本工程借方为绿化覆土借方，数量较少，本方案要求本工程于合法商家购买绿化覆土，并明确相应的水土流失防治责任。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程借方为绿化覆土借方，数量较少，为合法外购。本方案购买合同中明确相应的水土流失防治责任。

### 3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场，不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相应条款要求。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### （1）施工组织

施工交通：本工程周边有完善的交通道路，对外交通运输主要通过南侧的黄埔东路和东侧的丰乐北路，施工交通条件便利，无需新建施工道路，满足水土保持相关要求。

施工项目部利用现有的西侧建筑作为施工办公用楼，后期建筑拆除后腾退场地作为绿地，现有的 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，后期拆除，建设机械车库，不再另外布置生活区和办公区。可以满足本工程施工相关人员办公、生活需要、材料堆放、加工等，临时表土堆放区利用场地东北侧空闲区

域。基坑施工采用随挖、随运、随弃、随填的方式进行施工，无临时堆土。

施工材料：本工程建设所需的砂、石、土料等建筑材料均外购于合法的开采商家，水泥、钢材等其他材料，可就近从市场购买，避免本工程小规模独立采砂采石、取土而扩大水土流失影响范围。

综上所述，本工程施工组织基本符合水土保持要求。

## （2）施工工艺

工程施工期间，场地分片施工、机械挖填、人工为辅、土方随挖随运随填随压，有利于水土保持。首先进行旧建筑物拆除和场地清理，再进行基坑开挖、建筑物基础施工、建筑物施工、道路及地面硬化施工，最后进行景观绿化施工等，主体设计中对土石方工程采用了先进施工方法与施工工艺，并进行了专项的施工设计。本工程土石方开挖和回填均以机械施工为主，人工为辅，缩短了施工周期；施工方法与施工工艺较为先进，施工顺序的安排较为合理，能够有效加快开挖土石料及时清运。综上所述，本工程施工方法及施工工艺不仅较为合理也利于水土保持。

1）主体地下室基坑采用咬合桩+四道钢筋砼内支撑支护型式，基坑顶部采用三轴搅拌桩内插钢管+挡土板进行挡土；

2）污水处理站基坑：采用旋挖灌注桩+两道钢筋砼内支撑支护型式，基坑顶部采用三轴搅拌桩内插钢管+挡土板进行挡土；

3）化粪池一：采用钢板桩+一道钢管撑支护型式；

4）化粪池二和消毒池基坑：采用上部放坡+钢板桩悬臂支护型式；

5）雨水调蓄池基坑：采用上部放坡+钢板桩+一道钢管撑支护型式。

通过上述的基坑支护形式，大幅度减少了因放坡扩挖产生的开挖土石方量。

本工程五个基坑上述的支护型式的形式，不仅有利于边坡稳定并减少占地，还可缩短工期；基坑在用地范围内，就整个工程而言，咬合桩、搅拌桩、钢板桩不增加临时占地，基坑支护方案整体上符合水土保持要求。

施工场地按照文明施工要求四周实体围蔽、裸露地表全部苫盖、四周设置喷淋抑尘装置；渣土车按照市政要求，出入口设置洗车池、沉沙池和冲洗设施，并安排专人清洁地面，运输过程中车厢全封闭，可减少水土流失，符合要求。

## （3）施工时序

本工程水土流失发生的主要工序是场地清理、基坑施工阶段。按照项目建设安排，场地清理、基坑施工主要安排在 2025 年 10 月—2026 年 9 月，经历了一个雨季，本方案要求建设单位加强雨季期间建设用地的水土保持防护措施，应该做好排水、沉沙、苫盖等措施，避免暴雨施工。

在土建工程结束后，应及时对场地进行平整、清理施工场地，及时修建永久性排水管网和对场地进行绿化美化，恢复扰动地表的水土保持功能。此外，施工前建设单位应与有关部门制定砂、石、土料等运输路线，避免在交通高峰时运送，装车后做好覆盖措施，沿途不应洒落，避免对周边环境造成不利影响。

**表 3-5 施工工艺和施工方法评价表**

序号	要求内容	本工程情况	结论
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	1) 本工程五个基坑支护采用咬合桩+四道钢筋砼内支撑支护型式、旋挖灌注桩+两道钢筋砼内支撑支护型式、钢板桩+一道钢管撑支护型式、上部放坡+钢板桩悬臂支护型式、上部放坡+钢板桩+一道钢管撑支护型式，不仅有利于边坡稳定并减少占地，还可缩短工期 2) 基坑在用地范围内，本工程采用的支护形式不增加临时占地，整体上符合水土保持要求； 3) 场地分片施工、机械挖填、人工为辅、土方随挖随运随填随压，有利于水土保持。	符合
2	土石方运输是否采取防止沿途散溢等保护措施	土石方运输按照市政要求出场时清洁车身和轮胎、车厢全封闭。	符合
3	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法	对本工程建设区内具有表土的绿化带、花坛区域的表土应剥尽剥，并对表土临时堆土区采取临时拦挡和苫盖措施。	符合
4	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土石是否做到随挖、随运、随填、随压	裸露地表按照文明施工要求全部苫盖；填方随挖、随运、随填、随压。	符合
5	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	设临时表土堆土区 1 处，采取土袋拦挡、临时苫盖等措施。	符合
6	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置措施是否明确	主体工程布置了泥浆沉淀池，废弃泥浆固化后作为弃土运至消纳场。	符合

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。主体工程设计的具有水土保持功能的措施基本合理。从水土保持角度看，主体工程设计的施工围墙、排水管网、节水灌溉设施、透水铺装（透水砖）、景观绿化（含下沉式绿地、雨

水花园)及屋顶绿化、基坑临时截、排水沟、集水井、泥浆沉淀池、沉沙池等具有水土保持功能的措施总体可行,且均按照相应的国家标准或行业标准设计,设计标准基本满足《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求。

## 一、主体工程区

### (1) 工程措施

#### 1) 雨水管网

为满足场地组织排水需要,场地四周敷设雨水管网,并与周边道路的雨水管网连通,主体工程区共敷设雨水管 551m,管径 DN300~500。

水土保持评价:雨水管网可将路面及建筑物汇集的雨水排出,具有较好的水土保持效果,符合水土保持要求,计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

#### 2) 渗透铺装

依据“海绵城市”要求,场内荷载小的道路广场敷设渗透铺装,以综合利用雨洪资源,主体工程区渗透铺装面积约为 8726m<sup>2</sup>

水土保持评价:透水铺装工程避免了雨水对地面的直接冲刷,降低了项目区内的水蚀危害,同时可促进雨水下渗,减小地表径流,具有一定的水土保持功能,计入主体已有的具有水土保持功能的措施中

#### 3) 雨水调蓄池

依据“海绵城市”要求,拟在场地西北侧布设雨水调蓄池 1 座,容积共为 200m<sup>3</sup>。

水土保持评价:雨水调蓄池可收集建筑屋面和路面无法通过下沉式绿地或雨水花园调蓄的雨水,通过环保型雨水口/检查井以及进水井将雨水径流的高峰流量暂存在蓄水池,待洪峰径流量下降后,超量雨水通过排空井溢流排入市政雨水管网,其有利于减少雨水径流的外排量,控制雨水径流污染,减少市政水的使用,利于雨水资源化利用,具有一定的水土保持功能,计入主体已有的具有水土保持功能的措施中

#### 4) 节水灌溉设施

本工程绿化用水采用微喷滴灌方式浇洒,以提高绿化成活率、便于绿化养护,并设置单独用水计量装置。室外埋地绿化给水管采用 HDPE 给水管,热熔连接,压力等级为 1.6MPa,喷头采用旋转喷头,喷洒角度可根据地块调整,并设置雨天

关闭装置等自动控制灌溉系统。共计布置一套。

水土保持评价：节水灌溉设施可提高绿化的植被成活率及保存率，可减少后期养护成本，并具有节约用水及节能的功能，从水土保持角度评价，节水灌溉设施可减少水损失，减少水土流失，具有水土保持功能，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中

## **(2) 植物措施**

### **1) 景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）**

场内非硬化空地、屋顶等按园林标准绿化美化，以构筑逐层渐进、与周边整体协调的多维度景观效果：依据“海绵城市”要求，部分绿地进行下沉式设置，主体工程区绿化面积 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>）。

水土保持评价：下沉式绿地和雨水花园对排水系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。下凹绿地既能过滤污染物，又能使雨水入渗到土壤中，减少降水的汇集排放量，具有水土保持功能。景观绿化保证了区域内空闲裸露地表的植被覆盖，有利于减轻水土流失和改善环境，可满足水土保持的要求，同时也提供了一个舒适的生活环境，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

### **2) 覆种植土**

本工程绿化面积共计 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>），后期需要回填种植土，所需表土约为 1279m<sup>3</sup>，除去表土剥离保护的 30m<sup>3</sup>后还需外购 1249m<sup>3</sup>种植土。

水土保持评价：针对绿化区域进行种植土的覆土，能有效提高绿化成活率，尽快恢复植被建设，具有水土保持功能，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中

## **(3) 临时措施**

### **1) 基坑截水沟**

建筑物基础及地下室基础基坑开挖施工过程中地势相对低洼，基坑内的积水不易排出且对基坑施工产生影响，主体工程设计已考虑在基坑顶部设置截水沟，拦截区内汇水进入基坑施工区，减少基坑外部来水对基坑坡面的冲刷，截水沟采用矩形断面，尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（顶宽×底宽×高），采用砖砌，垫层采用

C20 砼。经统计，主体工程共布设基坑截水沟长约 698m。

水土保持评价：基坑截水沟起到了防止外来水进入基坑而影响基坑稳定性的作用，且可以疏导基坑抽排水，具有一定水土保持功能，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

## 2) 基坑排水沟

根据主体工程设计，地下室基坑施工过程中在基坑底部布设基坑排水沟，对基坑内汇水进行收集，水泵抽排至基坑截水沟内。排水沟采用矩形断面，排水沟尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（顶宽×底宽×高），采用砖砌，垫层采用 C20 砼，主体工程共布设基坑排水沟长约 1374m。

水土保持评价：基坑排水沟可有效排导基坑开挖底部的坑内汇水，具有一定水土保持功能，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

## 3) 集水井

主体工程设计已考虑在基坑底部排水沟沿线设置集水井，避免坑底积水软化边坡土体，集水井收集基坑积水，以便将基坑内部积水抽至基坑顶部截水沟内。集水井尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（长×宽×深），采用砖砌，垫层采用 C20 砼，经统计，设置集水井 17 座。

水土保持评价：集水井的设置，具有沉降泥沙、收集基坑内下雨天雨水及渗水作用，有利于水土保持，符合水保要求，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

## 4) 泥浆池

本工程采用咬合桩、搅拌桩、钻孔灌注桩进行基坑支护，根据施工工艺，主体工程设计已考虑钻孔灌注桩施工期间需要布置泥浆池 1 座，以形成泥浆循环使用。

水土保持评价：泥浆池具有一定水土保持功能，有利于水土保持，符合水保要求，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

## 5) 三级沉沙池

本工程在南侧黄埔东路施工出入口布置 1 座三级沉淀池，尺寸为 3.50m×2.00m×1.50m（长×宽×深），三级沉沙池采用砖砌结构，20mm 厚 1: 2.5 水泥砂浆抹面，C20 素砼垫层。临时排水沟泥水可引入三级沉淀池，经沉淀处理后，



最终排入黄埔东路市政管网。

水土保持评价：三级沉沙池可对场地内临时排水进行收集与沉淀，避免泥沙直接进入周边市政管网，在城市生产建设项目中具有显著的水土保持功能和改善生态环境的效益，具有水土保持功能，计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

#### 6) 施工围蔽

场地四周围蔽利用现有围墙作为施工围蔽。

水土保持评价：施工围蔽具有一定的水土保持功能，但以文明施工为主，不计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

#### 7) 洗车池

按照文明施工要求，施工出入口设洗车池，渣土车清洁后出场，洗车泥水沉淀达标后外排；根据施工布置方案，设洗车池 1 处，平台式，专人冲洗。

水土保持评价：洗车池有利于水土保持，但以文明施工为主，不计入主体已有的具有水土保持功能的措施中。

### 二、代管区

代管区现状为硬化地面、草坪、停车场。施工时，零星用作材料堆放及车辆停放使用，无其他施工。考虑到施工过程中会有较多车辆进出碾压或材料堆放碾压，会影响到代管区的现有植被。本方案补充施工过程的临时苫盖措施。

#### (1) 临时措施

施工过程中对代管区绿化区域增设临时苫盖措施，以防材料堆放和车辆碾压破坏后收到降雨击溅侵蚀和径流冲刷侵蚀。

本工程主体设计了如雨水管网、雨水调蓄池、节水灌溉设施、透水铺装、景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）及基坑围护等具有水土保持功能的措施，而施工单位从安全文明施工及施工工艺的角度布设了如施工围墙、硬化地坪等具有水土保持功能的措施，但施工过程中仍有部分区域未采取水土保持措施，未考虑表土资源的剥离利用及其临时堆置期间的防护；未考虑桩基围护、基坑开挖、管线工程开挖及施工过程中地表仍有部分面积裸露，对其在降雨冲刷下造成一定的水土流失；未考虑绿化种植前未进行翻耙、松土、施肥等土地整治，其不利于植物的成活及生长。因此，本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的

基础上，补充增加必要的水土保持措施设计（如表土剥离、表土回覆、临时苫盖、土地整治、临时拦挡及临时撒播草籽绿化等），并将其一并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。主体工程具有水土保持功能工程措施评价详见表 3-6。

**表 3-6 主体工程具有水土保持功能的措施评价表**

措施分类	主体已有措施	评价分析	方案新增措施
工程措施	雨水管网 渗透铺装 雨水调蓄池 节水灌溉设施	未考虑场地内表土资源的保护与利用，绿化种植前未进行翻耙、松土、施肥等土地整治	表土剥离 表土回覆 土地整治
植物措施	景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）	/	/
临时措施	基坑截水沟 基坑排水沟 集水井 泥浆沉淀池 三级沉沙池	未考虑基坑开挖、管线工程开挖临时裸露地表、管线开挖零星堆土、临时堆表土的临时防护	临时苫盖 临时拦挡 撒播草籽临时绿化

### 3.3 主体设计中的水土保持措施界定

#### 3.3.1 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）对永久占地区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进行排除：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。

#### 3.3.2 界定为水土保持工程的措施

通过对主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析和评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中界定原则，主体工程设计的措施，如施工围墙、洗车池、硬化地坪、基坑支护等措施，虽然具有一定的水土保持功

能，但其主要是文明施工为主、服务于主体工程保持基坑稳定及干地施工条件的措施，故不界定为水土保持措施；而主体工程设计的措施，如节水灌溉设施、透水铺装、景观绿化、三级沉淀池、泥浆沉淀池等措施，因其具有水土保持功能，对防治水土流失具有重要意义，而界定为本工程的水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。

主体已有水土保持措施工程量及投资情况见表 3-7。

**表 3-7 主体工程已有水土保持措施工程量及投资表**

序号	项目名称	单位	主体工程区	合计	单价	合计投资
<b>第一部分 工程措施</b>						<b>372.22</b>
1	雨水管网	m	551	551	94.56	5.21
2	渗透铺装	m <sup>2</sup>	8726	8726	<b>350</b>	305.42
3	雨水调蓄池	m <sup>3</sup>	200	200	<b>2500</b>	50.00
4	节水灌溉设施	套	1	1	<b>115906</b>	11.59
<b>第二部分 植物措施</b>						<b>125.99</b>
1	景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园等）	m <sup>2</sup>	2318	2318	250	57.95
2	屋顶绿化	m <sup>2</sup>	1944	1944	<b>350</b>	68.04
<b>第三部分 植物措施</b>						<b>59.26</b>
1	基坑截水沟	m	698	698	324.82	22.67
2	基坑排水沟	m	1374	1374	250	34.35
3	三级沉沙池*	座	1	1	5550.47	0.56
4	集水井	座	17	17	813.4	1.38
5	泥浆沉淀池	座	1	1	3000	0.30
主体工程设计中具有水土保持功能措施总投资（万元）						<b>557.48</b>

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 区域水土流失现状

本工程隶属广州市黄埔区，属于土壤侵蚀类型区划里的南方红壤区，外营力主要为水力侵蚀，侵蚀类型主要为面蚀。项目区不涉及国家级、广东省级和广州市级水土流失重点预防区和重点治理区（见图 4-1）。根据《广州水土保持规划修编（2024—2035 年）》，本工程位于广州市水土流失易发区。

本工程位于城市区域，水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《广东省水土保持公报2023年》（广东省水利厅），2023年广州市黄埔区总占地面积为 $484\text{km}^2$ ，以微度侵蚀为主，微度侵蚀面积为 $451.19\text{km}^2$ ，占土地总面积93.22%；轻度侵蚀面积为 $23.29\text{km}^2$ ；中度侵蚀面积为 $8.41\text{km}^2$ ，强烈侵蚀面积为 $1.07\text{km}^2$ ，极强烈侵蚀面积为 $0.04\text{km}^2$ ，无剧烈侵蚀。

表4-1 项目区2023年度土壤侵蚀面积表

行政区划	国土面积( $\text{km}^2$ )	水土保持率(%)	水力侵蚀面积						占国土面积比例(%)
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计	
广州市黄埔区	484	93.22	23.29	8.41	1.07	0.04	0.00	32.81	6.78

#### 4.1.2 项目建设区水土流失现状

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查，结合施工占地范围内的土地利用现状图分析，工程区内的土壤侵蚀强度以微度为主，依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度等，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对工程用地范围的土壤侵蚀强度进行分析，场地现状基本为硬化、建筑或绿化区域，经综合分析，项目区内平均土壤侵蚀模数背景值约为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目建设区水土流失现状见图4-1。

## 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因素分析

工程建设中大规模的土石方开挖和地表扰动，会影响甚至破坏项目区内土壤、植被及地形条件，增加地表裸露面积，使地表的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动大量土方产生一定数量的余方，造成新的水土流失。自然恢复期随着植物措施的保护以及地表硬化，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内土壤流失量将大大减少。

#### （1）施工期（包括施工准备期）

经过现场查勘，工程建设过程中可能造成水土流失的环节，主要表现在以下几个方面：

1) 主体工程区：施工准备期对旧楼拆除，然后场地进行平整、对表土资源进行剥离及临时堆置防护等，使地面裸露，易产生水土流失。施工期间，在基坑开挖施工过程中，大部分占地都受到不同程度的人为扰动和破坏，损坏了原地表形态、地表土壤增加了裸露面积，使抗蚀、抗冲能力减弱，项目区强降雨较多，在降雨等自然因素的作用下形成新的水土流失；建筑物地上结构施工期，基本不存在土壤侵蚀，但道路及配套设施、管线工程、绿化区的地表裸露，且覆土后表层土结构松散，孔隙度大，极易产生水蚀。

施工生产生活区：利用现有旧楼作为施工项目部和宿舍，后期拆除旧楼，建设绿化或机械停车场，拆除旧楼后进行平整，使地面裸露，易产生水土流失。本区直至机械停车场或景观绿化施工前，地表均维持硬化地坪状态，水土流失量整体较小。

3) 表土堆放区：施工准备期间，剥离表土运至本区进行堆置，其人员活动较为频繁，增加地表扰动，且堆置的表土松散，抗冲能力较弱，易产生水土流失。施工期间，直至景观绿化进行表土回覆，裸露的松散临时堆土，其裸露面积增加、土体的抗蚀、抗冲能力减弱，易产生水土流失。

4) 代管区：为本工程南侧围墙内非红线占地范围，现状为硬化、花坛草坪或停车场，施工期间为占压扰动为主，扰动较小。

#### （2）自然恢复期

本工程建成后，大部分区域被永久道路、建构筑物所占压，绿化区植被逐渐丰富，松散裸露地面逐渐趋于稳定，土壤侵蚀强度减弱。自然恢复期人为活动对地表扰动很小，工程建设范围内水土流失将大大减少，水土流失因素将以自然因素为主。本工程建设对水土流失影响因素分析见表 4-2。

表 4-2 工程建设对水土流失的影响因素分析表

预测单位	时期	影响因素	水土流失影响因素及结果分析
主体工程区	施工期（含施工准备期）	旧建筑拆除及场地平整	拆除的建筑垃圾松散堆积、地面不平整，形成大面积裸露地表，改变原地形地貌，在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
		基坑开挖	扰动原地表，形成大面积裸露开挖边坡，产生大量土方，改变原地形地貌，在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
		桩基施工	钻孔灌注桩施工产生钻渣泥浆，其干化处理产生弃土；预应力高性能及高强度混凝土管桩会造成地面抬高，改变原地形地貌，裸露面在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
		路面及广场硬化	扰动原地表，形成大面积裸露地表，土质松散，可造成面蚀等水土流失
		管线沟槽开挖	表层裸露，基槽开挖回填土临时堆置，结构松散，受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失
		绿化前的土地整治	形成大面积裸露地表，土质孔隙度高，松散，可造成面蚀等水土流失
	自然恢复期	/	土地整治后，植被尚未恢复，种植地被覆盖率不足 100%，存在零星裸露地表或地被等植被枯黄的情况，可造成面蚀等水土流失
表土堆放区	施工期（含施工准备期）	土方堆置	堆土表层裸露、土质松散，受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失
	自然恢复期	/	/
施工生产生活区	施工期（含施工准备期）	旧建筑拆除及场地平整	拆除的建筑垃圾松散堆积、地面不平整，形成大面积裸露地表，改变原地形地貌，在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
		桩基施工（现状 2#住院楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，拆除后建设机械停车场）	扰动原地表，形成大面积裸露开挖边坡，产生大量土方，改变原地形地貌，在降雨作用下发生面蚀或沟蚀水力侵蚀
		绿化前的土地整治（现状西侧旧楼，施工期间作为项目部，拆除后建设为绿化区）	形成大面积裸露地表，土质孔隙度高，松散，可造成面蚀等水土流失
	自然恢复期	/	土地整治后，植被尚未恢复，种植地被覆盖率不足 100%，存在零星裸露地表或地被等植被枯黄的情况，可造成面蚀等水土流失

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体工程设计资料及实地查勘，结合征用地使用范围，对项目建设期开挖扰动地表、占压土地和损毁林草植被面积进行测算统计。

本工程建设将扰动地表面积  $2.57\text{hm}^2$ ，损毁植被面积约为  $0.12\text{hm}^2$ ，植被主要为现状的景观绿化区域。

### 4.2.3 弃土弃渣量预测

本工程余方约  $45.00\text{万 m}^3$ （泥浆钻渣  $2.50\text{万 m}^3$ ，土石方  $42.50\text{万 m}^3$ ）运往广州市白云区和秦新型墙体材料厂江高镇中八村建筑废弃物固定式循环利用项目用作环保复合砖制造循环利用（详见附件 4-2）。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据点型施工建设项目的特点，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，预测单元按照占地利用情况、功能分区、地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成等相近的原则进行划分将项目区水土流失预测单元划分为：主体工程区；代管区由于建设扰动较小，故不进行预测。根据每个预测单元在工程施工期（含施工准备期）和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工期（含施工准备期）和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程为建设类项目，水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期 2 个时段。各预测单元的预测时段根据主体工程进度安排，同时结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，超过雨季（雨季长 6 个月，为 4~9 月）长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。据施工进度安排，项目总工期 46 个月（2025 年 8 月—2029 年 5 月）。本工程施工扰动时段从施工准备期开始至施工期结束。

施工准备期及施工期的地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇暴雨，将造成严重的水土流失。进入自然恢复期后，

随着天然植被的逐渐恢复，水土流失将有所降低，项目区年降水量较多，植被恢复较容易，自然恢复期水土流失预测时段可确定为 2 年。各分区预测时段划分见表 4-3。



表4-3 预测单元划分及预测时段情况表

预测分区			施工期（含施工准备期）				自然恢复期			备注
预测分区	扰动分类	扰动单元	扰动类型	面积（hm <sup>2</sup> ）	时段（a）		扰动类型	面积（hm <sup>2</sup> ）	时段（a）	
主体工程区	主体地下室基坑	扰动单元 1	上方无来水工程开挖面	1.32	2025.08-2027.06	1.90	/	/	/	
	其他四个小基坑	扰动单元 2	上方无来水工程开挖面	0.09	2025.12-2026.12	1.0	/	/	/	
	绿化和道路硬化	扰动单元 3	地表翻扰型一般扰动地表	0.56	2028.02-2028.11	1.0	植被破坏型一般扰动地表	0.15	2	
	表土堆放	扰动单元 4	上方无来水堆积体	0.003	2025.08-2028.08	3.0	/	/	/	
	施工生产生活区/机械停车场	扰动单元 5	上方无来水工程开挖面	0.11	2028.08-2028.11	1.0	/	/	/	现状 2#旧楼短期用于周转，施工期利用为生活区宿舍，拆除后建设机械停车场
	施工生产生活区/西侧绿化区域	扰动单元 6	地表翻扰型一般扰动地表	0.08	2028.02-2028.11	1.0	植被破坏型一般扰动地表	0.08	2	现状西侧旧楼，施工期间作为项目部，拆除后建设为绿化区
合计				2.16				0.23		

### 4.3.3 壤侵蚀模数

#### (1) 土壤侵蚀背景值

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),并根据对项目建设区现场踏勘、调查及参阅相关资料,分析土地利用现状、地形地貌、土壤、植被等水土流失影响因子的特性,以及水土流失成因、水土流失强度、预测对象受扰动情况等,确定本工程土壤侵蚀模数背景值为  $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### (2) 扰动后土壤侵蚀模数

项目施工建设将扰动原有地形地貌和损毁植被,增加土壤的可蚀性;同时由于建筑拆除、场地平整,挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面,而且会改变原地形,增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算,扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候(降雨为主)、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点,参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)确定取值,根据主体设计文件、前期现场查勘情况、项目实施施工特点和已有水土保持监测经验,对已划分的6个扰动单元计算典型扰动单元的土壤流失量。

扰动后土壤流失预测计算公式见4-4,各扰动单元土壤侵蚀模数计算见表4.5~表4-8。

降雨侵蚀力  $R$  根据可获年降雨资料的公式计算:

$$R_n = 0.053 (P_n)^{1.655};$$

式中  $R_n$  为年降雨侵蚀力因子,  $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ;

$P_n$  = 广州市2024年全年降雨量为2536.7mm;

最终计算  $R_n$  为  $22821.3 MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ 。

表4-4 扰动后土壤流失计算公式表

土壤流失类型 (水力侵蚀)	土壤流失量计算公式	各参数情况
植被破坏型一般扰动地表	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中: $M_{yz}$ 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t; $R$ 降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ; $K$ 为土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ; $L_y$ 为坡长因子, 无量纲; $S_y$ 为坡度因子, 无量纲; $B$ 为植被覆盖因子, 无量纲; $E$ 为工程措施因子, 无量纲; $T$ 为耕作措施因子, 无量纲; $A$ 为计算单元的水平投影面积, $hm^2$ 。
地表翻扰型一般扰动地表	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中: $K_{yd}=NK$ , $M_{yd}$ 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t; $K$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ; $N$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无条件实测时取值2.13; 其他参数同上。
上方无来水工程开挖面	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	式中: $M_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t; $G_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ; $L_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲; $S_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲; 其他参数同上。
上方无来水工程堆积体	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中: $M_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t; $X$ 为工程堆积体形态因子, 无量纲; $G_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ; $L_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲; $S_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲; 其他参数同上。

表4-6 扰动单元土壤侵蚀模数计算表-地表翻扰型一般扰动

预测分区	扰动分类	扰动单元	R MJ·mm/ (hm <sup>2</sup> ·h)	K <sub>yd</sub> t·hm <sup>2</sup> ·h/ (hm <sup>2</sup> ·MJ·mm)	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	M <sub>ji</sub> t/(hm <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	绿化和道路硬化	扰动单元 3	22821.3	0.0055	1.62	0.5614	0.516	1	1	58.903
	-施工生产生活区-西侧绿化区域	扰动单元 6	22821.3	0.0055	1.62	0.5614	0.516	1	1	58.903

表4-7 扰动单元土壤侵蚀模数计算表-上方无来水工程开挖面

预测分区	扰动分类	扰动单元	R MJ·mm/ (hm <sup>2</sup> ·h)	G <sub>kw</sub> t·hm <sup>2</sup> ·h/ (hm <sup>2</sup> ·MJ·mm)	L <sub>kw</sub>	S <sub>kw</sub>	M <sub>ji</sub> t/(hm <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	主体地下室基坑	扰动单元 1	22821.3	0.00668	0.8735	1.105	147.144
	其他四个小基坑	扰动单元 2	22821.3	0.00668	0.9247	1.0353	145.943
	施工生产生活区/机械停车场	扰动单元 5	22821.3	0.00668	1.3409	0.4497	91.926

表4-8 扰动单元土壤侵蚀模数计算表-上方无来水工程堆积体

预测分区	扰动分类	扰动单元	X	R MJ·mm/(hm <sup>2</sup> ·h)	G <sub>dw</sub> t·hm <sup>2</sup> ·h/ (hm <sup>2</sup> ·MJ·mm)	L <sub>dw</sub>	S <sub>dw</sub>	M <sub>ji</sub> t/(hm <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	开挖表土堆放	扰动单元 4	1	22821.3	0.01828	1.1148	0.6812	316.802

表4-9 扰动单元土壤侵蚀模数计算表-自然恢复期植被破坏型一般扰动

预测分区	扰动分类	扰动单元	R MJ·mm/ (hm <sup>2</sup> ·h)	K t·hm <sup>2</sup> ·h/ (hm <sup>2</sup> ·MJ·mm)	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	M <sub>ji</sub> t/(hm <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	绿化和道路硬化	扰动单元 3	22821.3	0.0026	1.619	0.7618	0.094	1	1	6.879
	施工生产生活区/西侧绿化区域	扰动单元 6	22821.3	0.0026	1.619	0.7618	0.094	1	1	6.879

### 4.3.4 预测方法

根据上述预测的各单元土壤侵蚀模数、面积和各时段预测时间，按下列公式计算土壤流失量。

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

式中：W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1，2，3，n-1，n；

$F_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ $\text{km}^2$ ）；

$M_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；

$T_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

### 4.3.5 预测结果

根据前文叙述可能造成的土壤流失量预测方法、确定的预测参数以及各预测单元水土流失面积，对本工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。从预测结果可知，项目区范围内可能造成的土壤流失量为 436t，新增土壤流失量 428t，占总流失量的 98.3%。施工期可能造成土壤流失量为 433t，占总流失量的 99.3%，施工期新增土壤流失量为 426t；自然恢复期内可能造成土壤流失量为 3t，自然恢复期新增土壤流失量为 2t。

预测成果见表 4-9。

表 4-9 土壤流失量预测成果表

预测时段	预测分区			土壤侵蚀背景值 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	扰动后侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> ·a )	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 ( a )	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
施工期 (含施工准备期)	主体工程区	主体地下室基坑	扰动单元 1	200	14714	1.32	1.90	5.02	369.04	364.02
		其他四个小基坑	扰动单元 2	200	14594	0.09	1.00	0.18	13.13	12.95
		绿化和道路硬化	扰动单元 3	200	5890	0.56	1.00	1.12	32.99	31.87
		开挖表土堆放	扰动单元 4	200	31680	0.003	3.00	0.02	2.85	2.83
		施工生产生活区/机械停车场	扰动单元 5	200	9193	0.11	1.00	0.22	10.11	9.89
		施工生产生活区/西侧绿化区域	扰动单元 6	200	5890	0.08	1.00	0.16	4.71	4.55
	小计			/	/	2.163	/	7	433	426
自然恢复期	主体工程区	主体地下室基坑	扰动单元 1	200	/	/	/	/	/	/
		其他四个小基坑	扰动单元 2	200	/	/	/	/	/	/
		绿化和道路硬化	扰动单元 3	200	688	0.15	2	0.60	2.06	1.46
		开挖表土堆放	扰动单元 4	200	/	/	/	/	/	/
		施工生产生活区/机械停车场	扰动单元 5	200	/	/	/	/	/	/
		施工生产生活区/西侧绿化区域	扰动单元 6	200	688	0.08	2	0.32	1.10	0.78
	小计			/	/	0.23		0.92	3.16	2.24
合计				/	/	/	8	436	428	

本工程施工交通运输需利用南侧黄埔东路等现状道路，施工期若不注意防护，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。

#### (2) 周边市政管网及现状河涌

工程施工中存在基坑开挖和场地平整等挖填土方活动，项目施工期间跨越雨季，如不采取有效的防护措施，在强降雨冲刷下，泥沙很容易进入市政雨水管网及河涌，可能增加水体浊度，增大含沙量，造成市政管网淤堵，影响周边防护排涝。

#### (3) 周边生态环境

工程建设期间，如不做好水土流失防护措施，下雨天在降水径流作用下，泥浆、尘土等进入周边小区，给周边居民的居住环境造成一定影响。

#### (4) 工程本身

本工程基坑开挖、基础施工等施工形成较大范围的裸露面和边坡，项目区平均年降水量较大，暴雨频繁发生，降雨强度大。裸露坡面在降雨因子的作用下，极易发生水土流失，导致边坡失稳，直接危及工程安全、人民生命财产并影响工程工期。

### 4.5 指导性意见

#### (1) 防治重点区域的指导性意见

在区域土壤流失总量中，主体工程区土壤流失总量占比为96%，因此主体工程区是水土流失防治及水土保持监测的重点区域。

#### (2) 防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，施工期段为重点防治时段，因此在措施体系防治方面，重点加强施工期的临时防护，同时需要结合工程措施、植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

#### (3) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从表土保护、截、排水设施、临时拦挡、临时苫盖等几个方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。

施工期间主要的建设活动为旧建筑拆除、场地平整、基坑开挖等，所采取的

防治措施应结合主体工程采取工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结合季节适时及时开展。当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

#### （4）施工时序的指导性意见

水土流失主要发生在雨季，在雨季（4~9月份）可能造成水土流失尤为严重，因此在主体施工安排时，尽量避开雨天施工。针对暴雨天气必须做好防护措施，使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

#### （5）水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，施工建设期监测的重点区域为主体工程区。主要监测内容包括土石方开挖情况、各施工区域的水土流失量的变化情况和临时措施落实情况。

综上所述，本工程施工时期将造成一定的水土流失。建设单位和施工单位应对水土保持工作足够重视，加强监督和管理，在水土流失预测的基础上，抓住水土流失防治和水土保持监测重点，认真落实主体设计和水土保持方案设计的各项防护措施，达到减少水土流失的目的。



## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

依据工程所处的地貌类型，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。

水土保持防治分区的原则主要包括：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (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) 根据工程建设内容，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。

根据上述原则，本方案将项目建设区划分为主体工程区、代管区 2 个水土流失防治分区。

工程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

水土流失防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失特点
主体工程区	2.16	包括建筑物、道路及配套设施、给排水及管网工程、景观绿化工程建设区域
代管区	0.41	红线南侧与现状围墙之间的范围
合计	2.57	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 防治措施布设原则

防治措施体系布设是指在对主体工程设计评价的基础上，将主体工程已列和方案新增的工程措施、植物措施和临时防护措施科学地配置，按照防治分区布设，形成综合防治措施体系

- (1) 结合本工程实际和项目区水土流失现状，贯彻“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。

(2) 减少对原地表的破坏，建设过程中注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。在水土保持措施布设时，要将生态效益放在首位。在工程建设中注重生态、保护环境，充分重视项目施工过程中造成的人为扰动区及所产生的废弃物，设计工程与临时性水土保持措施，尽量减少新增水土流失。

(3) 注重吸收当地水土保持成功经验。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(4) 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。在有效防治水土流失的前提下，从经济合理的角度出发为建设单位负责，实现生态与经济的可持续发展。

(5) 贯彻水土保持设施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，在建设过程中主动接受当地水土保持管理部门的监督检查，避免“边施工边破坏”现象的发生。

(6) 植物措施设计借鉴周边已有工程的实际情况，做到经济实用、适生、方便施工和美观大方。

(7) 水土保持措施设计在本工程现场调查基础上开展，遵照项目现场实际情况以及工程进展情况，做到适用性和统一性。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

根据水土流失防治分区，在主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价及水土流失预测结果的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把已有的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土流失防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土流失防治体系。本工程水土流失防治体系见表 5-2 和图 5-1。

海绵城市规划设计导则（试行）》的相关要求，进行下凹式绿地、透水铺装等设计。

④节水灌溉设施：参考《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50363-2018）的相关要求进行设计。

## （2）植物措施

①根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），植被恢复与建设工程的级别和设计标准按照主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求等综合确定，本工程主体工程区的植被恢复与建设工程的级别为1级，设计标准为满足景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能要求、执行园林绿化标准。

### ②立地条件类型与树种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行种植种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。因工程已委托设计单位进行详细景观设计，本方案从水土保持角度提出绿化植物种类的筛选原则，即按照“适地适树（草）”的原则，兼顾当地气候土壤等环境条件、项目特性及植物生物学特性的要求，优先选用当地生长情况良好、景观效果佳、经济合理的植被。

### ③绿化方案

主体设计在院区西北侧设置集中绿地形成绿肺，通过配置不同植被、道路和铺地，为本工程及全院区提供优美的康养、休闲环境。沿建筑和道路周边的环状绿地，增强环境秩序感，为行人提供遮阳绿荫，装点窗前景观，令室内拥有与室外同质、移步异景的悦目景致。

新建建筑门诊前广场两侧设置局部下沉庭院，为地下报告厅等空间提供采光通风条件，增添空间的层次感与景观的趣味性。裙房部分屋顶绿化形成丰富的第五立面的绿化层次。高低错落、疏密有致的建筑群掩映在绿树翠荫中，勾勒出理想的花园式医院形象。

通过以上多层次绿化空间的穿插组合，为患者、家属及医护人员提供优质的康养、工作环境。地块内实土绿地均为下凹式，植物选择强调环保性、造景性、观赏性、适宜性，以常绿为主，乔灌花草相结合，局部地段采用立体绿化，重点

区位做到满目青翠，四季有花，草坪地被无斑秃，保护生物多样性。设置自动喷洒水滴灌等装置，利用中水对植物进行浇灌。

### (3) 临时措施

#### ①临时排水沟

临时排水沟设计标准及断面尺寸参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，按5年一遇最大10分钟短历时设计暴雨确定。

##### 1) 设计降雨强度

根据《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告简本》(2023年)，黄埔区5年一遇10分钟降雨强度计算公式为：

$$q=10627.379/(t+33.376)^{0.772}$$

式中：

$q$ ——设计暴雨强度， $L/(s \cdot hm^2)$ ；

$t$ ——时间，min；

计算出黄埔区5年一遇10分钟降雨强度为 $578.7214 L/(s \cdot hm^2)$ ，换算成 $mm/min$ 为 $578.7214 \times 0.006 = 3.47 mm/min$ ；

##### 2) 设计洪峰流量

由于各防治区地势较平，汇流区面积较小，且无实测水位和流量资料，临时排水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量公式计算，公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中：

$\phi$ ——径流系数，综合取0.70；

$q$ ——设计暴雨强度， $mm/min$ ；

$F$ ——汇水面积， $km^2$ ；

##### 3) 排水沟断面确定

由设计洪峰流量 $Q_m$ ，利用曼宁公式计算排水沟过水流量，用试算法计算最大水深 $h_{max}$ ，设渠道断面底宽 $b$ ，水深为 $h$ ，坡比为1:  $m$ ，其公式如下：

$$Q = AV, V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

式中：

Q—最大洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；  
A—过水断面面积， $\text{m}^2$ ， $A=bh+mh^2$ ；  
V—流速， $\text{m/s}$ ；  
$$R=\frac{A}{b+2h\sqrt{1+m^2}}$$
  
R—水力半径， $\text{m}$ ；  
i—沟道比降，根据各分区实际情况取值；  
n—沟道糙率，水泥抹面取值 0.017；  
h—沟深， $\text{m}$ ；  
b—底宽， $\text{m}$ ；  
m—沟道边坡比。

表 5-2 临时排水沟过流量计算表

措施位置	汇水面积 ( $\text{hm}^2$ )	洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	断面尺寸 宽×深 (m)	平均沟 道比降	设计过水能力 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	设计流速 ( $\text{m/s}$ )
基坑顶临时截水沟	0.50	0.20	矩形断面 $b\times h=0.5\times 0.5$	0.005	0.31	1.26

本工程主体设计了基坑顶截水沟，底宽 0.5m、深 0.5m 的砖砌基坑截、排水沟，砖砌 12 墙，经过复核，设计过流能力满足要求。

①沉沙池

根据施工经验，结合场地空间、沉沙效果、泥沙含量等综合确定，应注意安全防护，注意坠落。

②临时拦挡、苫盖

参考同类工程经验，按照简单有效、经济合理、便于管护等原则确定，

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

本区主体工程已设计了雨水管网、节水灌溉设施、雨水调蓄池、渗透铺装、地面景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）、屋顶绿化、基坑顶截水沟、基坑底排水沟、集水井、泥浆沉淀池、三级沉沙池等水保措施，本方案新增该区表土剥离、表土回覆（覆种植土）、土地整治、临时苫盖措施。

(1) 工程措施

①表土剥离

本工程现状存在景观绿化、花坛等。经现场表土调查，表土调查点 2、4、5、6 区域的绿化带、花坛等土壤以人工填土、细沙为主，土质不均，含有石块、砖屑等物质，有机质含量较少，不符合表土特性。故不对表土调查点 2~7 区域进行表土剥离。

表土调查点 1、3、7 和 8 区域的表层约 10cm 厚的土质较好，现状表层植被为绿化草皮、乔木等，表层土可满足植物生长需求，根据主体设计表土调查点 1 和 8 位于代管区范围，施工期间不开挖扰动，故本方案对表土调查点 1 和 8 区域亦不表土剥离。仅对表土调查点 3、7 区域进行表土剥离保护。扣除硬化地表后，表土分布面积约 300m<sup>2</sup>，表土厚约 10cm，可剥离表土总量约为 30m<sup>3</sup>。剥离后全部堆放在场地红线范围内的西南侧空地地表土堆放场。

### ②表土回覆（覆种植土）

施工后期需对院区内绿化区域进行覆种植土，以提高植物的成活率。本工程后期绿化面积为 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>），后期需要回填种植土，所需表土约为 1279m<sup>3</sup>，除去表土剥离保护的 30m<sup>3</sup>后还需外购 1249m<sup>3</sup>种植土。

### ③土地整治

施工后期绿化区域覆种植土后，采取机械+人工方式进行深翻土层，深翻整地深度 0.15~0.25m，并施用肥料，以提高后续绿化成活率，土地整治面积为 2318m<sup>2</sup>。

### ④雨水管网\*

为满足场地组织排水需要，场地四周敷设雨水管网，并与周边道路的雨水管网连通，主体工程区共敷设雨水管 551m，管径 DN300~500。

### ⑤渗透铺装\*

本工程主体设计依据“海绵城市”要求，场内荷载小的道路广场敷设渗透铺装，以综合利用雨洪资源，主体工程区渗透铺装面积约为 8726m<sup>2</sup>。透水铺装工程避免了雨水对地面的直接冲刷，降低了项目区内的水蚀危害，同时可促进雨水下渗，减少地表径流。

### ⑥雨水调蓄池\*

本工程主体设计依据“海绵城市”要求，拟在场地西侧布设雨水调蓄池 1 座，容积共为 200m<sup>3</sup>。雨水调蓄池可收集建筑屋面和路面无法通过下沉式绿地或雨水花园

调蓄的雨水，通过环保型雨水口/检查井以及进水井将雨水径流的高峰流量暂存在蓄水池，待洪峰径流量下降后，超量雨水通过排空井溢流排入市政雨水管网，其有利于减少雨水径流的外排量，控制雨水径流污染，减少市政水的使用，利于雨水资源化利用。

#### ⑦节水灌溉设施\*

本工程绿化用水采用微喷滴灌方式浇洒，以提高绿化成活率、便于绿化养护，并设置单独用水计量装置。室外埋地绿化给水管采用 HDPE 给水管，热熔连接，压力等级为 1.6MPa，喷头采用旋转喷头，喷洒角度可根据地块调整，并设置雨天关闭装置等自动控制灌溉系统。共计布置一套。

### (2) 植物措施

#### ①景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园）\*

主体设计在场内非硬化空地、屋顶等按园林标准绿化美化，以构筑逐层渐进、与周边整体协调的多维度景观效果：依据“海绵城市”要求，部分绿地进行下沉式设置，主体工程区绿化面积 4262m<sup>2</sup>（其中地面绿化 2318m<sup>2</sup>，屋顶绿化 1944m<sup>2</sup>）。

### (3) 临时措施

#### ①临时苫盖

本工程在桩基工程及基坑开挖的过程中、室外总体管线工程开挖时，因施工工序等原因，会发生土方沿管道敷设沿线临时堆置、地表裸露等情况，为防止施工期间降雨对裸露地表、管线开挖区域等造成的冲刷，在施工的过程中对临时、短时间裸露区域需铺设彩条布进行临时苫盖。彩条布可重复利用，以减小雨水冲刷所造成的水土流失，铺设彩条布面积约 10000m<sup>2</sup>。此外，降雨期间对临时堆表土铺设彩条布进行临时苫盖，选用彩条布人工铺设，以减小雨水冲刷所造成的水土流失，可重复使用，共计布设临时苫盖 50m<sup>2</sup>

#### ②基坑截水沟\*

根据主体工程设计，地下室基坑施工过程中在基坑顶部布设基坑截水沟，对基坑外部汇水进行收集，同时基坑底部的水用水泵抽排至基坑截水沟内。截水沟采用矩形断面，排水沟尺寸为：0.5m×0.5m×0.5m（顶宽×底宽×高），采用砖砌，垫层采用 C20 砼，经统计，主体工程共布设基坑截水沟长约 698m。

#### ③基坑排水沟\*

根据主体工程设计，地下室基坑施工过程中在基坑底部布设基坑排水沟，对基坑内汇水进行收集，同时基坑底部的水用水泵抽排至基坑顶截水沟内。基坑排水沟采用矩形断面，排水沟尺寸为： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ （顶宽 $\times$ 底宽 $\times$ 高），采用砖砌，垫层采用 C20 砼，经统计，主体工程共布设基坑排水沟长约 1374m。

#### ④集水井\*

主体工程设计已考虑在基坑底部排水沟沿线设置集水井，避免坑底积水软化边坡土体，集水井收集基坑积水，以便将基坑内部积水抽至基坑顶部截水沟内。集水井尺寸为： $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），采用砖砌，垫层采用 C20 砼。经统计，设置集水井 17 座。

#### ⑤泥浆沉淀池\*

本工程采用咬合桩、搅拌桩、钻孔灌注桩进行基坑支护，根据施工工艺，主体工程设计已考虑钻孔灌注桩施工期间需要布置泥浆池 1 座，以形成泥浆循环使用。

#### ⑥沉沙池\*

本工程在南侧黄埔东路布置 1 处施工出入口，施工出入口设置 1 座三级沉沙池。三级沉淀池尺寸为  $3.50\text{m}\times 2.00\text{m}\times 1.50\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），三级沉沙池采用砖砌结构，20mm 厚 1: 2.5 水泥砂浆抹面，C20 素砼垫层。临时排水沟泥水可引入三级沉沙池，经沉淀处理后，最终排入黄埔东路市政管网。

#### ⑦装土编织袋临时拦挡

由于临时堆表土土质较为松软，堆土过程中会形成一定的边坡，易在降雨情况下易产生水土流失，因此需在临时堆土四周设装土编织袋拦挡，根据以往施工经验，装土编织袋拦挡设计断面为梯形，尺寸为上底宽 0.5m 下底宽 1.1m，高 1m。共需装土编织袋拦挡长度为 25m，装土拆除工程量为  $20\text{m}^3$ 。

#### ⑧撒播草籽绿化

表土临时堆放时间大于 6 个月，故本方案提出对堆表土增设撒播草籽的临时绿化措施。撒播草种选择狗牙根、百喜草按照 1: 1 混合撒播，撒播密度  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $30\text{m}^2$ 。



### 5.3.2 代管区

代管区现状为硬化地面、草坪、停车场。施工时，零星用作材料堆放及车辆停放使用，无其他施工。考虑到施工过程中会有较多车辆进出碾压或材料堆放碾压，会影响到代管区的现有植被。本方案补充施工过程的临时苫盖措施。

#### (1) 临时措施

##### ①临时苫盖

施工过程中对代管区绿化区域增设临时苫盖措施，以防材料堆放和车辆碾压破坏后收到降雨击溅侵蚀和径流冲刷侵蚀，临时苫盖面积约 2000m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 水土保持措施工程量汇总

本方案在主体工程设计的基础上，新增了水土流失防治措施，形成了本工程完整的水土保持防治体系。根据水土保持措施典型设计的单位工程量推算水土保持工程量，工程量计算按各防治分区措施列表具体见表。水土保持措施工程量汇总见表 5-3。

表 5-3 水土保持防治措施工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工程量	结构型式/植物配置	布设位置
<b>I</b>	<b>第一部分 工程措施</b>				
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	41	剥离厚度 10cm	现有绿化具备表土区域
2	表土回覆(包括外购种植土)	m <sup>3</sup>	1276	覆土厚度 30cm	改建后绿化区域, 包括地面绿化和屋顶绿化
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23	坑洼回填、翻耕、耙松等	改建后地面绿化区域
4	雨水管网*	m	551	DN300 HDPE 管	改建后室外道路硬化区域
5	渗透铺装*	m <sup>2</sup>	8726	透水混凝土、透水地砖、鹅卵石	改建后道路广场及地面绿化区域周边
6	雨水调蓄池*	m <sup>3</sup>	200	PP 模块化埋地	改建后场地西侧
7	节水灌溉设施*	套	1	微喷节水灌溉	改建后地面绿化区域
<b>II</b>	<b>第二部分 植物措施</b>				
1	地面景观绿化(含下沉式绿地、雨水花园)*	m <sup>2</sup>	2318	乔灌草下沉式绿地	改建后非硬化区域
2	屋顶绿化*	m <sup>2</sup>	1944	灌草组合绿化	改建后屋顶绿化区域
<b>III</b>	<b>第三部分 临时工程</b>				
1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	12050	彩条布	临时堆表土区域、施工裸露地表、管线开挖临时土方、代管区被碾压破坏绿化的区域
2	装土编织袋临时拦挡	m	25	编织袋装土, 尺寸为: 上底宽 0.5m 下底宽 1.1m, 高 1m。	临时堆表土四周
3	撒播草籽临时绿化	m <sup>2</sup>	30	狗牙根、百喜草 1:1 混播, 60kg/hm <sup>2</sup>	临时堆表土表面
4	基坑截水沟*	m	698	砖砌, 尺寸为: 0.5m×0.5m×0.5m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑顶
5	基坑排水沟*	m	1374	砖砌, 尺寸为: 0.5m×0.5m×0.5m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑底
6	三级沉沙池*	座	1	砖砌, 尺寸为: 3.0m×1.50m×1.50m (长×宽×深)	排水转角或末端
7	集水井*	座	17	砖砌, 尺寸为: 1.0m×1.0m×1.0m (长×宽×深), 垫层采用 C20 砼	基坑底排水沟每 30m 布置一座
8	泥浆沉淀池	座	1	尺寸为: 12.0m×4m×1.5m (长×宽×深)	基坑施工期间场地西侧

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件

水土保持措施施工所需的水，电，路等尽可能利用主体工程已有的施工条件，所有外来材料，乔灌木，草籽、草皮等均可通过现有市政道路运输至施工场地，主体工程交通道路满足水土保持工程施工交通要求。

### 5.4.2 施工组织形式

#### （1）工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。土地整治应按植被恢复要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除同时要考虑林草地的排水状况，过干过湿润不利于植物的生长。

#### （2）植物措施

植物措施设计以经济实用、方便施工和便于养护为原则。施工要选择雨季或雨季即将来临之前进行，以防恶劣天气造成不必要的损失，造成新的水土流失。铺草坪前，在种草的区域内铺填一定厚度的种植土。

#### （3）临时工程

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

### 5.4.3 施工质量要求

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

#### 5.4.4 施工管理措施

(1) 施工单位应按审定的总平面布置及施工组织的要求，对各自的施工区进行整体规划，避免和减少各单位、各工序之间的干扰。排水沟施工，应分区、分段自下而上、一次完成，以减少相互干扰及二次开挖和夯填工程量。

(2) 施工时严格按照施工设计的要求，场地平整采取先初平、后二次平整的方式进行。合理安排施工时序，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域或指定的临时堆土场妥善堆放，做到随挖、随填、随夯减少由于土石方中转造成的水土流失。基础开挖和混凝土浇灌要尽量避开大风和暴雨天气，施工单位在大风、雨天，还应及时做好开挖区的临时防护，如用彩条布苫盖。止雨水直接冲刷开挖面。各种建筑材料要及时入库。

(3) 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，管理到位，监理到场，责任到人。

(4) 加强对施工人员的宣传教育，增强生态环境保护意识，防治水土流失。应安排专人对施工环境状况进行日常监督检查。

#### 5.4.5 施工方法

##### (1) 工程措施

①土地整治：采用机械作业结合人工完成，采用 37kW 轮式拖拉机引铧犁耕翻地，人工施肥。

②表土剥离及回覆：将现有绿化带具备表土区域表层耕植土使用人工用铁锹、锄头等剥离，剥离厚度约 10cm，并运至红线内表土堆放区域进行堆放，后续作为绿化用土进行表土综合利用。

③雨水管网：基槽开挖前先由测量放出雨水管线的中心线，基槽开挖采用挖机开挖，人工清理的方法。管道安装前首先由全站仪在垫层混凝土上放出管道中心线以控制管道安装线形。管道安装完成后应及时申请验收，验收合格后马上回填。

④雨水调蓄池：测量放线、土方开挖，铺设复合土工布，塑料模块组合与安装，包裹复合土工布安装进、出水管和溢流管路，回填。

⑤渗透铺装：根据设计图纸进行施工路面的定位及高程标定；然后在方格网已定好的四角挂线，再铺设方格网四周的透水砖；四周透水砖铺设后，以透水砖的方向为基础来放线，挂在纵向透水砖位置，分仓铺设；透水砖在铺装前，找平层需润湿，但表面不得有积水。在细石混凝土摊铺后，透水砖底部蘸水泥浆，在透水砖的两侧缝位置，插上 5mm 的塑料枰，直接用橡皮锤轻轻锤击透水砖，使其两角与砖缝对齐，面层与挂线持平。24h 后洒水养护，养护 2~3 天，期间不得扰动已铺装的透水砖，撒细、中砂扫缝，扫缝砂必须是干砂，含泥量在 1% 以下，且需多次扫，每次扫完后，随即洒水，确保使砂能灌满缝隙，直到洒水后砂子不再下沉为止，已完活的土路床、砂垫层、碎石层、透水砖，严禁施工车辆进入，必要时搭设木板做施工便道做以保护。

节水灌溉设施：微喷灌施工工艺：沟槽开挖→管道连接铺设→管道试水→回填土→调试。沟槽开挖主要采取人工开挖管沟以达到所需标准；UPVC 管材采用专业 PVC 胶水人工进行连接；使用专用水压泵进行注水水压试验，以确保管道无漏水现象；人工进行管沟土方回填；根据现场实际情况进行调试，以满足设计要求。

## （2）植物措施

①下凹式绿地：基础处理—修筑整体式塑料检查井—检查井周边素土夯实—铺防渗膜（“两布一膜”HDPE 防渗膜形式）→铺设粗砂过滤层—导水管安装—有机介质层及肥料层铺设→栽植耐水湿植物。

根据设计位置放出下凹式绿地两侧边线；沟开挖采用人工配合机，人工挖至设计沟槽底标高，避免出现超挖扰动原状土；铺设防渗膜前应对沟壁进行清整，以保持其平整、干燥；防渗膜接缝须与道路中线平行，搭接方式重叠搭接；防渗膜施工完成后应及时摊铺粗砂过滤层，采用人工配合机械进行摊铺，摊铺的粗砂应级配分布均匀一致；下凹式绿地选择质地疏松、具有一定肥力的耕植土进行分层铺摊，每层铺土的厚度根据土质、密度要求进行确定。

②景观绿化：草皮种植成活后，要反复多次将长出的杂草连根除去，并且每 10~15 天，在雨后每亩散施 5~6kg 肥料。经过精心养护，约有 8 个月的生长期，草就能覆盖满地面。这时，把长的稍加修剪，就成为平坦的草皮。以后只需定期除去杂草，每年秋季喷施一次杀虫、杀菌混合剂即可。新种植的草皮，根系尚未形成，抗旱能力较弱，适时进行浇水有助于草皮的生长与定居。鉴于草皮种植基

地的土壤贫瘠、紧实，水肥条件差，不利于草皮的生长，适时追肥对草皮的定居与繁衍有重要作用。在草皮种植的初期，严防人为活动和牛羊等的践踏，确保草皮的正常生长。注意病虫害发生情况，及时防治。暴雨后及时修补雨淋沟，并补植草皮或补撒草籽。

乔木灌木选用的苗木应具备生长健壮、枝叶繁茂、冠形完整、色泽正常、根系发达、无病虫害、无冻害等基本质量要求。及时浇水，确保苗木成活率；同时注意低洼处的排水工作。春夏结合松土除草浇水，对树木进行追肥。追施速效氮肥，或者根据需要进行叶面喷施，以达到最好的效果。树木生长旺盛期，不定期对树木进行除虫工作，对绿篱、球类及部分花灌木实施修剪。拔除绿地内的杂草及攀援植物，对草坪进行剪草及切边工作。在树木生长期，有针对性地进行病虫害防治。

### （3）临时措施

#### ①砖砌基坑临时截、排水沟、沉沙池

砖砌基坑临时截、排水及沉沙设施施工包括开挖和护砌。按设计断面采用机械作业、人工配合的方式开挖，开挖后清除一切树根、杂草和尖石，然后铺设垫层，浇筑混凝土层，并进行砌砖及抹面。

#### ②临时苫盖

彩条布苫盖时将彩条布平铺开，在表面用石（砖）块进行压铺，防止被风吹起，间距一般为 3~5m，间距不宜过大。彩条布的铺设采用分区域进行，将不规则的形状划分成若干规则的区域进行铺设，先沿周边进行，在大面积铺设，边铺设边压石（砖）块，防止被风吹走。

#### ③装土编织袋拦挡

装土为袋容量的 75%左右，并用麻绳或绑扎丝缝好袋口。土袋堆叠要求上下层互相错缝，且尽可能堆码整齐，以增强拦挡的整体稳固性。拆除时将编织袋拆除，土方回填。

## 5.4.6 水土保持措施进度安排

为充分发挥各种水土保持工程的水保作用，施工中应对水土保持工程的实施进行合理安排。彩条布苫盖、临时排水沟、雨水排水工程等根据工程进度同步施工，

植物措施等防治措施则要滞后于主体。水土保持措施安排先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施，以确保工程建设过程中的水土流失得到及时防治。

实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。本工程计划于2025年8月开工建设，于2029年5月完工，总工期46个月。本方案水土保持措施施工进度详见表5-4。

表 5-4 本工程水土保持措施实施进度安排表

防治分区	项目	2026年												2027年												2028年												2029年																						
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月																									
主体工程区	主体工程																																																											
	表土剥离	---		.																																																								
	表土回覆																																															---		.										
	土地整治																																															---		.										
	临时苫盖	---																																																										
	雨水管网																																																											
	渗透铺装																																																											
	雨水调蓄池																																																											
	节水灌溉设施																																																											
	地面景观绿化																																																											
	屋顶绿化																																																											
	基坑截水沟																																																											
	基坑排水沟																																																											
	集水井																																																											
	三级沉沙池																																																											
	泥浆沉淀池																																																											
	临时拦挡	---																																																										
	临时撒播草籽绿化	---		.																																																								
代管区	临时苫盖																																																											
		主体工程												方案新增												主体已列																																		



## 6 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《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》（水保〔2020〕161号）的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

### 6.1 监测范围及时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测范围应包括水土流失防治责任范围，以及项目建设过程中扰动与危害的其他区域，本工程水土保持监测范围面积 2.57hm<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。

本工程计划于 2025 年 8 月开工建设，于 2029 年 5 月完工，总工期 46 个月，本方案设计水平年为 2029 年，水土保持监测应从 2025 年 8 月至 2029 年 12 月。共计 52 个月。

### 6.2 监测内容及方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，结合本工程实际情况，主要监测内容为：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

##### （1）扰动土地情况监测

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积变化情况等。监测内容包括：扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

##### （2）水土流失情况监测

在水土流失情况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布和土壤流失量情况等。水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量；水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁、滑坡、泥石流等危害。

### （3）水土流失防治成效

在水土流失防治成效，应重点监测实际采取的水土保持工程措施、植物和临时措施位置和数量，以及实施水保措施后的防治效果对比情况等。水土保持措施监测内容包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。工程效益包括实施的各类防治措施及其控制水土流失、改善生态环境和群众生产生活的作用等。

### （4）水土流失危害

在水土流失危害方面，应监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

## 6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程水土保持监测主要采取定位监测、调查巡查法、遥感监测相结合的方法。

### （1）定位监测法

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。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，采用沉沙池法、钢钎法等监测方法。

### （2）调查巡查法

1) 地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、现场调查、地形测量等方法，对地形和植被的变化进行监测。

2) 场地占用土地面积和扰动地表面积采用查阅设计文件资料, 沿扰动边际进行跟踪作业, 结合实地情况调查, 地形测量分析, 进行对比核实, 计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

3) 项目挖方、填方数量及堆放面积采用查阅设计文件资料, 沿扰动边际进行跟踪作业, 结合实地情况调查, 地形测量分析, 进行对比核实, 计算项目区挖方、填方数量, 各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。

4) 项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法, 选择有代表性的地块, 分别确定调查地样方, 并进行现场测量和计算。项目区林草覆盖度先计算各草树种盖度(或郁闭度), 再计算出场地的林草覆盖度。

5) 水土保持措施的实施面积、数量和质量采用抽样调查的方式, 通过实地调查核实。对于工程措施, 主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况, 按照《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, 2015年6月23日), 并参照《水土保持综合治理验收规程》(GB/T15773-2008)的规定进行调查; 植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

6) 水土流失防治效果, 监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

7) 水土保持措施的保土效益, 拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

### (3) 遥感机监测

遥感监测主要包括项目区扰动地面面积、水土保持措施落实情况等。通过无人机遥感影像, 动态监测项目建设范围、临时堆土区等重点部位土壤流失量, 土壤侵蚀分析根据降雨侵蚀力、土壤可蚀性、坡长、坡度、植被覆盖、水土保持工程措施、耕作措施等因子叠加进行判断。

## 6.2.3 监测频次

水土保持监测应在整个建设期内(含施工准备期)全程开展, 监测频次满足六项指标测定需要。

扰动土地情况采用实地量测监测频次应不少于每季度1次。水土保持措施不少于每月监测记录1次; 土壤流失面积监测应不少于每季度1次; 土壤流失量应

不少于每月 1 次；遇暴雨、大风等应加测。工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

监测频次在保证上述要求的前提下，在项目土建施工期，雨季（4~10 月）每月监测记录不少于 2 次，旱季（11~3 月）要求每月监测记录不少于 1 次，水土流失敏感区域和各具代表性的施工生产生活区应加强监测。

### 6.3 监测点位布设

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为建设单位了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

监测点布设原则如下：

#### （1）典型性原则

不同水土流失类型区均应布设监测点，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相同部分选择一至两个即可。结合新增水土流失预测结果，以建设工程区为重点，选择典型场所进行监测。

#### （2）全面性原则

所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

#### （3）充分考虑自然环境特征原则

点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别。

#### （4）可行性原则

进行点位布设和内容设计时必须充分考虑实施的可行性，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。尽量做到交通方便，便于管理，且尽量避开人为活动干扰。

本工程水土保持监测初步拟定在以下区域布置 3 个监测点：主体工程区沉沙池排水出口处。

本工程监测规划详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点位布设表

施工时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工准备期	整个项目区	植被状况，水土流失背景值	调查巡查法	1 次
施工期	1#监测点位： 主体工程区主体基坑	挖填方数量，扰动地表面积，损坏水保设施数量，水土流失面积及流失量，水保措施实施情况	调查巡查法、遥感监测法	扰动土地情况监测应不少于每季度 1 次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月一次，遇暴雨、大风等应加测；工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，临时措施不少于每月监测记录 1 次。
	2#监测点位： 主体工程区沉沙池排水口	水土流失面积及流失量，水保措施实施情况	沉沙池法	
	3#监测点位： 主体工程区表土堆放区域	水土流失情况，水土保持措施实施情况。	调查巡查法	
林草植被恢复期	整个项目区	植被恢复状况，水土流失防治效果	调查巡查法	植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测制度和人员要求

(1) 本工程需至少 3 名监测人员开展水土保持监测，监测人员必须熟悉水土保持，植物学，工程学等专业知识，具备监测仪器的操作和实际运用能力，并具备相关专业基础知识，能对监测结果进行整理，分析和评价；

(2) 每次监测前，需对监测仪器，设备进行检验，确认能正常使用后方可投入使用；

(3) 对每次监测结果进行统计对比分析，做出正确分析与评价并如实报送业主与当地水行政主管部门。当监测结果出现异常时，应报告建设单位、水行政主管部门和水土保持方案编制单位，以便及时作出相应的处理措施，并对水土保持方案设计进行调整，避免发生严重水土流失；

(4) 及时对监测资料进行整理，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测报告，报有关部门，经监测管理机构认可后存档；

(5) 水土保持监测费纳入水土保持专项投资，专款专用。

### 6.4.2 监测设备及仪器

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传

统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度，所需水土保持监测设施见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测主要仪器设备表

监测设备及消耗性材料费		单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
类别	名称					
监测设备使用费	手持式 GPS	套	1	8000	3200	仅计算折旧费，按购置费用的 40% 计列
	数码相机	台	1	2500	1000	
	无人机	台	1	10000	4000	
	笔记本电脑	台	1	5000	2000	
	烘箱	台	1	5000	2000	
	机械天平	台	1	1000	400	
消耗性材料费	铝盒 QL1 (φ55×28)	个	25	8	200	
	三角瓶	个	20	10	200	
	量筒	只	5	20	100	
	记录夹	个	10	20	200	
	办公消耗材料	套	1	200	200	
	皮尺、钢卷尺等其他消耗性材料	套	1	500	500	
合计					14000	

注：监测设备可根据实际需要增减。

### 6.4.3 监测成果及制度

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、意见书、汇报材料、图件、影像资料等；监测机构在监测成果中应提出“绿黄红”三色评价结论。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及《水利部办公厅印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）规定：监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告，监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

#### （1）水土保持监测报告

水土保持监测报告要求主要包括 7 方面的内容。①综合说明：概述建设项目概况，开展水土保持监测的意义、任务来源以及监测任务的组织实施等。②编制

依据：包括分类、法规、规章、规范性文件、技术规范与标准和相关资料等。③项目及项目区概况：包括项目建设概况、项目区自然和社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。④水土保持监测布局：包括监测区域、范围及其分区、监测的程序等。⑤监测内容和方法：说明监测的内容和采取的主要方法。⑥监测结果分析：包括防治责任范围动态变化分析、项目区土壤侵蚀环境因子状态动态变化分析、水土保持防治效果分析等。⑦结论及建议：包括工程建设水土流失及其防治的综合评价、存在问题和有关建议等。

监测阶段报告应反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施质量和进度等情况，特别是因工程建设造成的水土流失及其防治情况。

## （2）观测及调查数据

观测及调查数据真实可信，对于连续观测的项目，数据应连续，尽量不出现断点。监测数据按监测记录表格填写，作为监测成果的报告附表。

## （3）相关监测图件和影像资料

监测图件和影像资料要求包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前水土流失现状图、水土保持措施布局图和工程竣工后水土保持现状图和动态监测场景及摄影资料等。

## （4）实行生产建设项目水土保持监测三色评价

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的方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

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。

#### （5）报告制度

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程暂未开工，建设单位目前已委托相关单位开展水土保持监测工作，及时向水利部珠江水利委员会、广东省水利厅以及地方水行政主管部门上报《监测实施方案》。水土保持监测在每次监测时必须做好原始调查记录（包括调查时间、人员、地点、调查基本数据及存在的主要问题等），注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料，并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备。工程建设期间，应于每个季度的第一个月内报送上季度的《监测季度报告》，同时提供相关影像资料，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。水土保持监测任务完成后，对监测结果作出最后分析和评价，内容包括项目概况、水保监测时间、地点、监测项目和方法、监测结果及分析等，应于3个月内报送《监测总报告》。

在报送上述报告和图表时，报告和图表需由水土保持监测项目的负责人签字，本工程的所有监测成果：包括水土保持监测实施方案、水土保持监测季报和水土保持监测总报告，均应加盖监测单位和建设单位公章。

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。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。



## 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

(1) 方案水土保持投资估算的编制依据、编制定额、价格水平年与基础单价、主要工程单价中的相关费率等与主体工程相一致；主体工程中没有明确规定的，采用水利部关于发布《水利工程水土保持工程概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）等相关行业、地方标准和当地现行价。

(2) 基础单价与主体工程一致，不足的采用当地信息价或市场调查价。

(3) 水土保持投资估算总表按工程措施、植物措施、临时工程和独立费用、预备费等部分计列。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部关于发布《水利工程水土保持工程概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）；

(2) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行，财综〔2014〕8号）；

(3) 《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）；

(4) 广东省水利厅关于公布2024年水利水电工程定额次要材料预算指导价及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知；

(5) 《广州市建设工程造价管理站关于发布2025年2月份广州市建设工程价格信息及有关计价办法的通知》（穗建造价〔2025〕46号）；

(6) 本工程初步设计文件。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 费用构成

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水利工程水土保持工程概（估）

算编制规定》水土保持工程投资包括主体工程中具有水土保持功能的工程投资和新增水土保持工程投资。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、水土保持补偿费构成。

### 7.1.2.2 编制方法

#### (1) 价格水平年

水土保持投资估算价格水平年为 2025 年第一季度。

#### (2) 基础单价

①人工预算单价：人工预算单价直接采用主体工程已列的建筑及安装普工单价人工费用为 108 元/工日（合 13.5 元/工时）。

②材料预算价格：材料预算价格由材料原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费四项组成。材料价格同主体工程，以 2025 年 4 月广州市当地市场价格为准，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率视实际情况而定。

③苗木、草、种子价格：苗木、草、种子的预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算，价格不含增值税进项税额。苗木、草、种子的采购及保管费费率，按运到工地不含增值税价格的 1% 计算。

④施工用水用电价格：与主体工程一致，用水按 4.68 元/m<sup>3</sup> 计；用电按 0.77 元/kW·h 计。

⑤柴油汽油主体工程一致，柴油 7.9 元/kg，汽油 9.57 元/kg。

⑥施工机械台班单价：采用主体工程，不足部分参照水利部《水利工程水土保持工程概（估）算编制规定》进行补充。

#### (3) 措施单价

工程措施、植物措施、临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费由直接费、其他直接费、现场经费组成。各项费用的取费基础及费率根据水利部关于发布《水利工程水土保持工程概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号）确定

#### 1) 建筑工程

##### ①直接费

##### A 基本直接费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）材料费=定额材料用量×材料预算单价；

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费元/台时）；

#### B 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率；

#### ②间接费

间接费=直接费×间接费费率；

#### ③利润

利润=（直接费+间接费）×利润率；

#### ④材料补差

材料补差=（材料预算价格—材料基价）×材料消耗量；

#### ⑤税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率；

#### ⑥建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金；

#### ⑦扩大系数

现阶段扩大系数取 10%。

### 2) 安装工程

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金。

①排灌设备安装费按排灌设备费的 6%计算。

②监测设备安装费按监测设备费的 5%计算。

### 7.1.2.3 取费标准

#### （1）其他直接费

##### 1) 冬雨季施工增加费

计算方法：根据不同地区，按基本直接费的百分率计算。

西南区、中南区、华东区 0.5%~0.8%。

西南区、中南区、华东区中，按规定不计冬季施工增加费的地区取小值，计算冬季施工增加费的地区可取大值。注：工程措施（固沙及土地整治工程）、植

物措施取下限。

## 2) 夜间施工增加费

该费按基本直接费的 0.3% 计算。

注：工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施不计此项费用。

## 3) 临时设施费

该费按基本直接费的百分率计算。

工程措施（除固沙及土地整治工程）、监测措施：按基本直接费的 2.0% 计算。

工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施：按基本直接费的 1.0% 计算。

## 4) 其他

其他按基本直接费的 0.5% 计算。

## (2) 间接费

间接费费率按下表计算。

表 7-1 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

## (3) 利润

利润按直接费和间接费之和的 7% 计算。

## (4) 税金

税金按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。现行建筑、安装工程增值税税率为 9%，税率变化时，应根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

### 7.1.2.4 各部分投资编制

#### (1) 第一部分 工程措施

1) 按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

2) 安装费按设备费的百分率计算。

(2) 第二部分 植物措施

按设计工程量或设备清单乘以工程单价进行编制。

(3) 第三部分 监测措施

1) 水土保持监测

①土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制；

②安装费按设备费的百分率计算

2) 弃渣场稳定监测

本工程不涉及弃渣场稳定监测。

3) 建设期观测费

建设期观测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、监测方法及监测时段的基础上分项计算，按市场价调节计列。

(4) 第四部分 施工临时工程

1) 临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

2) 其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 2.0%计列。

3) 施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

(5) 第五部分 独立费用

1) 建设管理费

①项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5%计算（水土保持竣工验收费按市场调节价计列）。

②技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 1.5%计算。

2.) 工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

### 3) 科研勘测设计费

①工程科学研究试验费。遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。本工程不涉及，故不计列。

②工程勘测设计费。前期工作阶段（项目建议书、可行研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、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）计算。水土保持方案编制费按市场价调节计列。

相应阶段的工程勘测设计费应根据所完成的勘测设计工作阶段确定，未发生的工作阶段不计相关费用。

#### 7.1.2.5 预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 3%~5%计算。本工程取 3%。生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

#### 7.1.2.6 水土保持补偿费

按照《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）以及《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），规定“对一般性生产建设项目，按照征用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计），其中属水利水电工程建设项目的，水库淹没区不在水土保持补偿费计征范围之内”。本工程总占地 26564m<sup>2</sup>，每平方米 0.6 元，计算得水土保持补偿费=26564m<sup>2</sup>×0.6 元/m<sup>2</sup>=15392 元。

根据《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）中第十一条第（一）款规定：建设学校、幼儿园、医院、养老院服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的可免缴水土保持补偿费，本工程属于医院建设类项目，符合免缴条件。

#### 7.1.2.7 水土保持估算成果

本工程水土保持总投资为 687.80 万元，其中主体已列投资为 557.48 万元，方案新增投资 130.32 万元。水土保持投资中包括工程措施投资 375.27 万元、植物措

施费 125.99 万元、监测措施费用 47.40 万元，临时措施费 70.62 万元，独立费用 62.32 万元（其中建设管理费 23.47 万元，工程建设监理费 15.06 万元，科研勘测设计费 23.79 万元），基本预备费 6.21 万元。

表 7-2 水土保持投资总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>	<b>3.04</b>				<b>3.04</b>	<b>372.23</b>	<b>375.27</b>
一	主体工程防治区	3.04				3.04		3.04
(一)	表土保护工程	2.50				2.50		2.50
(二)	土地整治工程	0.54				0.54		0.54
(三)	雨水管网						5.21	5.21
(四)	渗透铺装						305.42	305.42
(五)	雨水调蓄池						50.00	50.00
(六)	节水灌溉设施						11.59	11.59
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>						<b>125.99</b>	<b>125.99</b>
(一)	景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园等）						57.95	57.95
(二)	屋顶绿化						68.04	68.04
<b>第三部分</b>	<b>监测措施</b>	<b>47.4</b>				<b>47.4</b>		<b>47.40</b>
一	水土保持监测	47.4				47.4		47.40
(二)	设备及安装	1.4				1.4		1.40
(三)	建设期水土流失观测费	46				46		46.00
<b>第四部分</b>	<b>施工临时工程</b>	<b>8.90</b>				<b>11.36</b>	<b>59.26</b>	<b>70.62</b>
一	主体工程防治区	7.54				7.54		7.54
(一)	临时苫盖	6.82				6.82		6.82
(二)	基坑截水沟						22.67	22.67
(三)	基坑排水沟						34.35	34.35
(四)	三级沉沙池*						0.56	0.56
(五)	集水井						1.38	1.38
(六)	泥浆沉淀池						0.30	0.30
(七)	临时拦挡工程	0.71				<b>0.71</b>		0.71
(八)	临时撒播草籽绿化	0.01				<b>0.01</b>		0.01
二	代管区	1.36				<b>1.36</b>		1.36
(一)	苫盖防护	1.36				1.36		1.36

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
三	其他临时工程					1.01		1.01
四	施工安全专项					1.45		1.45
第一至四部分合计						<b>61.79</b>	<b>557.48</b>	<b>550.02</b>
第五部分	独立费用					<b>62.32</b>		<b>62.32</b>
1	建设管理费					23.47		23.47
2	工程建设监理费					15.06		15.06
3	科研勘测设计费					23.79		23.79
I	第一至五部分合计	<b>57.02</b>				<b>124.11</b>	<b>557.48</b>	<b>681.59</b>
II	预备费					<b>6.21</b>		<b>6.21</b>
III	水土保持补偿费					<b>0.00</b>		<b>0.00</b>
	水土保持总投资 (I+II+III)					<b>130.32</b>	<b>557.48</b>	<b>687.80</b>

表 7-3 分部投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	方案新增	主体已列	合计
第一部分	工程措施				<b>3.04</b>	<b>372.23</b>	<b>375.27</b>
一	主体工程防治区				3.04		3.04
(一)	表土保护工程				2.50		2.50
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	30	11.58	0.03		0.03
2	表土回填/种植土回填	m <sup>3</sup>	1279	19.25	2.46		2.46
(二)	土地整治工程	hm <sup>2</sup>			0.54		0.54
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.23	23288.03	0.54		0.54
(三)	雨水管网	m	551.46	94.56		5.21	5.21
(四)	渗透铺装	m <sup>2</sup>	8726.39	350		305.42	305.42
(五)	雨水调蓄池	m <sup>3</sup>	200	2500		50.00	50.00
(六)	节水灌溉设施	套	1	115906		11.59	11.59
第二部分	植物措施				<b>0.00</b>	<b>125.99</b>	<b>125.99</b>
(一)	景观绿化 (含下沉式绿地、雨水花园等)	m <sup>2</sup>	2318	250		57.95	57.95
(二)	屋顶绿化	m <sup>2</sup>	1944	350		68.04	68.04
第三部分	监测措施				<b>47.40</b>		<b>47.40</b>
一	水土保持监测				47.40		47.40
(二)	设备及安装	项	1.00	14000.00	1.40		1.40
	监测设备、仪表		1.00	14000.00	1.40		1.40



## 7 投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	方案新增	主体已列	合计
	安装费				0.00		0.00
(三)	建设期水土流失观测费	项	1.00	460000.00	46.00		46.00
<b>第四部分</b>	<b>施工临时工程</b>				<b>11.36</b>	<b>59.26</b>	<b>70.62</b>
一	主体工程防治区				7.54		7.54
(一)	临时防护工程				7.54		7.54
1	苫盖防护	m <sup>2</sup>	10050	6.8	6.82		6.82
2	临时拦挡工程	m <sup>3</sup>	25.00	285.62	0.71		0.71
3	临时撒播草籽绿化	m <sup>2</sup>	30.00	2.497	0.01		0.01
(二)	基坑截水沟	m	698	324.82		22.67	22.67
(三)	基坑排水沟	m	1374	250		34.35	34.35
(四)	三级沉沙池*	座	1	5550.47		0.56	0.56
(五)	集水井	座	17	813.4		1.38	1.38
(六)	泥浆沉淀池	座	1	3000		0.30	0.30
二	代管区				1.36		1.36
(一)	临时防护工程				1.36		1.36
1	苫盖防护	m <sup>2</sup>	2000	6.79	1.36		1.36
三	其他临时工程	项	2%	504368.94	1.01		1.01
四	施工安全专项	项	2.5%	579367.57	1.45		1.45
<b>第一至四部分合计</b>					<b>61.79</b>	<b>557.48</b>	<b>619.28</b>
<b>第五部分</b>	<b>独立费用</b>				<b>62.32</b>		<b>62.32</b>
1	建设管理费				23.47		23.47
(1)	项目经常费		2.5%	617939.14	22.54		22.54
(2)	技术咨询费		1.5%	617939.14	0.93		0.93
2	工程建设监理费		1	150550	15.06		15.06
3	科研勘测设计费				23.79		23.79
(1)	工程科学研究试验费				0.00		0.00
(2)	勘测费		1	14951	1.50		1.50
(3)	设计费		1	222940	22.29		22.29
<b>I</b>	<b>第一至五部分合计</b>				<b>124.11</b>	<b>557.48</b>	<b>681.59</b>
II	预备费		5%		6.21		6.21
III	水土保持补偿费				0.00		0.00
	<b>水土保持总投资 (I+II+III)</b>				<b>130.32</b>	<b>557.48</b>	<b>687.80</b>

表 7-4 独立费用估算表 单位：元

7 投资估算及效益分析

序号	项目名称	计量单位	工程数量	单价（元）	合计（元）
1	建设管理费			617939.14	225448.48
(1)	项目经常费	按一至四部分投资合计的 2.5% 计算，（水土保持竣工验收费按市场调节价计列）	2.5%	617939.14	9269.09
(2)	技术咨询费	按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算	1.5%	150550	150550
2	工程建设监理费	参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。包括主体有已有水保措施监理。	1		237891
3	科研勘测设计费				
(1)	工程科学研究试验费	本工程不发生		14951	14951
(2)	勘测费	参照《国家计委、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）计算。	1	222940	222940
(3)	设计费	参照《国家计委、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）计算。水土保持方案编制费按市场调节价计列。	1		623158.57
合计				617939.14	225448.48

表 7-4 分年度投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	合计
第一部分 工程措施		0.03	50.00		325.23		375.27
主体工程区		0.03	50.00		325.23		375.27
(一)	表土保护工程	0.03			2.46		2.50
1	表土剥离	0.03					0.03
2	表土回覆				2.46		2.46
(二)	土地整治工程				0.54		0.54
1	土地平整				0.54		0.54
(三)	雨水管网				5.21		5.21
(四)	渗透铺装				305.42		305.42
(五)	雨水调蓄池		50.00				50.00
(六)	节水灌溉设施				11.59		11.59

## 7 投资估算及效益分析

第二部分 植物措施					125.99		125.99
主体工程区					125.99		125.99
1	景观绿化（含下沉式绿地、雨水花园等）				57.95		57.95
2	屋顶绿化				68.04		68.04
第三部分 监测措施		7.4	10	10	10	10	47.40
1	设备及安装	1.4					1.40
2	观测人工费用	6.00	10.00	10.00	10.00	10.00	46.00
第四部分 临时工程		2.56	62.76	4.31	0.50	0.49	70.62
（一）	临时防护工程	2.08	62.26	3.82			68.16
主体工程区		0.72	62.26	3.82			66.80
1	临时苫盖		3.00	3.82			6.82
2	基坑截水沟		22.67				22.67
3	基坑排水沟		34.35				34.35
4	三级沉沙池		0.56				0.56
5	集水井		1.38				1.38
6	泥浆沉淀池		0.30				0.30
7	临时拦挡	0.71					0.71
8	临时撒播草籽绿化	0.01					0.01
代管区		1.36					1.36
1	临时苫盖	1.36					1.36
（二）	临时防护工程	0.19	0.21	0.20	0.21	0.20	1.01
（三）	施工安全专项	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	1.45
第五部分 独立费用		48.00	3.61	3.61	3.61	3.48	62.32
1	建设管理费	21.20	0.60	0.60	0.60	0.47	23.47
2	工程建设监理费	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	15.06
3	科研勘测设计费	23.79					23.79
一至五部分之和		57.99	126.37	17.92	465.34	13.97	681.59
第六部分 基本预备费		1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	6.21
第七部分水土保持补偿费							
水土保持工程总投资		<b>59.23</b>	<b>127.61</b>	<b>19.16</b>	<b>466.58</b>	<b>15.21</b>	<b>687.80</b>

## 7.2 效益分析

水土保持是我国的一项基本国策，是国家实施可持续发展战略的重要内容，

必须优先考虑国家生态建设总体规划，坚持可持续发展的原则。即优先考虑方案实施的基础与生态效益，其次是方案实施的社会效益和经济效益。

本方案结合主体设计情况，布设水土流失防治措施形成水土流失综合防治体系，将有效地控制因工程建设造成的新生水土流失，遏制项目水土流失防治责任范围生态环境的恶化。

根据本方案设计的临时防护工程措施、工程措施、植物措施，定量计算方案实施后的方案六项指标的完成情况。

### （1）基础效益

基础效益就是水土保持措施的保土（减蚀）、保水（拦蓄）效益。方案实施后，对扰动的地面采取工程及植被恢复措施，可增加地面植被保土拦沙、拦蓄地表径流、减少洪水总量，起到一定的拦蓄滞洪作用，因防护工程的恢复和增加，可减轻土壤侵蚀（沟蚀、面蚀）和降低因降雨冲刷地面而产生水土流失的可能性，从而达到保土保水的功能。

### （2）生态效益

水土流失控制情况依据方案编制提出的各项目标，重点计算以下项目：水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率以及林草覆盖率。

主要采用的公式如下：

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

土壤流失控制比=项目区容许土壤侵蚀模数/治理后每平方公里年平均土壤流失量

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%

林草植被恢复率（%）=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

林草覆盖率（%）=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%。

#### ①水土流失治理度

本工程至设计水平年可达到防治目标值 98%的要求。

#### ②土壤流失控制比

本方案依据本工程区内容许土壤流失量及预计治理后每平方公里年平均土壤

流失量土壤流失控制比。本工程项目区土壤侵蚀容许流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，根据施工期和设计水平年各防治分区内布设的水土流失防治措施为参考依据，确定相应的土壤侵蚀模数，并以面积加权计算项目区设计水平年内的平均土壤侵蚀模数，预至设计水平年可达到防治目标值 1.0 的要求。

### 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、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本工程开挖的土石方尽可能在工程建设中加以利用，不能利用的弃方运至消纳场，施工过程中对表土和管线开挖方进行了临时防护，至设计水平年可达到防治目标值 99% 的要求。

### ④表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。本工程通过表土调查并对表土进行剥离保护，至设计水平年可达到防治目标值 92% 的要求。

### ⑤林草植被恢复率

根据主体设计文件和方案补充，设计水平年可达到防治目标值 98% 的要求。

### ⑥林草覆盖率

根据主体设计文件和方案补充，至设计水平年林草植被覆盖率可达到防治目标值 12% 的要求。

## 8 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位应切实落实水土保持工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其要注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，配合水行政主管部门做好水土保持工程的竣工验收工作。

### 8.1 组织管理

#### (1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，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，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位即需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的委托编制、报批工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

#### (2) 工作职责

①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，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

②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，按年度向水行政主管部门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。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤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。

### （3）相关规定

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）的规定，建设单位在组织管理环节如出现不配合水行政主管部门的监督检查；未按要求完成水行政主管部门提出的整改要求；发生严重水土流失危害事件，未及时有效处置；技术成果弄虚作假，隐瞒问题，编造或者修改数据；水土保持档案资料不完整、不规范等情形的，将受到责令整改、约谈、通报批评及纳入重点监管名单等的追责。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），对于生产建设单位“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的，作出不实承诺或者未履行承诺的，未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的，水土保持工程、植物、临时措施落实不足50%的，不满足验收标准和条件而通过自主验收的，将列入水土保持“重点关注名单”

对于在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的、作出不实承诺被撤销准予许可决定的、在水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理、验收等工作及相关技术成果中弄虚作假，谋取不正当利益的、被实施水土保持行政强制的、拒不执行水土保持行政处罚决定的，以及其他法律法规规定的情形的，将列入水土保持“黑名单”

对列入“两单”的市场主体在公开期限内从事水利建设活动的，按照《水利建设市场主体信用信息管理办法》确定的监管措施实施信用惩戒。

## 8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定。

（1）本方案经水利部批复后，建设单位应委托设计单位完成水土保持工程招标设计和施工图设计。

（2）水土保持方案批复后，为指导后续水土保持工作，有序地落实工程建设过程中水土流失防治工作，在水土保持方案报告书及其批复文件的基础上，制定水土保持工程分期实施规划，统筹后续各项水土保持工作的安排。

（3）在施工图阶段应复核水土保持方案报告书的结论性意见、水土流失防治

责任范围、水土流失防治分区、水土保持措施总体布局及工程设计标准。按照初步设计深度，对各防治分区的水土保持工程措施、植物措施和临时措施进行设计；根据主体工程施工组织设计进度安排水土保持施工进度；提出水土保持监测、管理方案及水土保持投资。

（4）在施工图设计阶段，应根据施工详图供图计划，提供各防治区的施工详图并进行技术交底，并按照水土保持施工要求提供施工现场服务。按照工程进度和供图计划，完成水土保持专业施工详图设计。

（5）水土保持方案经批复后，项目地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，应当经原审批机关批准。

（6）水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在工程后续设计阶段予以落实，编制单册或专章。水土保持后续设计是水土保持方案的延续，是水土保持工程落到实处的保证。

### 8.3 水土保持工程监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在  $20\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在 20 万  $\text{m}^3$  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”，本工程占地面积  $2.57\text{hm}^2$ ，挖填土石方总量 45.69 万  $\text{m}^3$ ，故水土保持监理单位应配备具有水土保持专业监理资格的工程师。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工作。

水土保持工程必须纳入监理制度，监理单位在具体监理工作中，一要对水土保持工程建设的全过程进行投资控制、质量控制、进度控制；二要及时了解、掌握水土保持工程建设的各类信息，并对其进行管理，达到资金投入合理有效、施工进度得到保证，水土保持工程质量得到提高的目的。

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，受建设单位委托监督、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，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，在建设单位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。

本工程计划 2025 年 8 月开工建设，建议尽快开展水土保持监理工作的委托，施工过程中监理单位对水土保持工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制，切实把水土保持方案落到实处。水土保持监理报告是水土保持工程验收的依据之一。

## 8.4 水土保持监测

《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）和水利部办公厅关于《进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）指出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工作。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位，应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况，并对监测成果进行综合分析，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。

本工程计划 2025 年 8 月开工建设，已经委托水土保持监测单位。

## 8.5 水土保持施工

按照减少扰动地表面积、减少扰动裸露时间、先拦后弃、先工程措施再植物措施的原则安排水土保持措施的实施。施工进度应能保证各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性；材料、资金、设备等资源的有效配置；还应考虑施工

顺序、施工季节、施工质量和分期实施；确保各水土保持措施与主体工程协调、按防治分区并按期完成防治任务。

工程措施宜安排在非主汛期、大的土方工程宜避开雨天及大风季节、植物措施应以春季和秋季为主，临时措施应伴随施工的全过程。

主体工程的招标中，项目建设单位根据批准的水土保持方案，与施工单位、监理单位签订合同，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工单位、监理单位防治水土流失的具体责任和义务；施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺。水土保持监理单位应监督施工单位落实水土保持防治责任。施工管理应满足下列要求：

（1）施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，设置水土保持管理措施。

（2）设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护植被。

（3）注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

（4）施工过程中利用现有围墙，以确保各地块封闭施工，防止扩大施工作业面以增加扰动地表面积。

（5）施工过程中应密切关注本工程施工对周边道路的影响，将各项水土保持措施落实落地，避免因本工程施工影响周边道路。

（6）施工过程中，应加强施工管理，严格控制施工区域，尽量减少临时堆渣；土方挖填尽量避开汛期，若确实无法避开汛期，需避开主汛期，并及时做好施工拦挡及排水等防护措施，泥浆水严禁入河涌和市政雨水管网。

## 8.6 水土保持日常检查和监管

为防止水土保持方案流于形式，在工程实施过程中，建设单位应与地方水行政主管部门积极配合，成立专门管理机构，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加强检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。

生产建设单位应当配合水行政主管部门和流域管理机构的监督检查，需要依法改正的，应当按照要求制定改正计划和措施，在规定期限内改正。

## 8.7 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）、《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）以及《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）等规定，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。

### （1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告

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。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织

### （2）明确验收结论

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）第二十三条：水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- （一）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- （二）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- （三）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- （四）存在水土流失风险隐患的；
- （五）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- （六）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

### （3）公开验收情况

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。

#### （4）报备验收材料

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。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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

#### （5）验收核查

水行政主管部门将依据水土保持设施验收标准和条件开展验收核查，重点核查验收材料、验收程序、措施落实和防治效果等内容。核查单位根据核查情况形成核查结论，对不符合规定程序和不满足验收标准和条件的，将给出“视同为水土保持设施验收不合格”的结论，并以书面形式告知生产建设单位，责令其限期整改，逾期不整改或者整改不到位投产使用的，将按照水土保持法相关规定进行处罚。

#### （6）管理维护

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第二十五条：生产建设项目水土保持设施验收合格后生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。

附表

附表 1 水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机 械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	表土剥离	100m³	1159.27	757.35	75.74		27.49	43.03	63.25		87.02	105.39
2	表土回覆	100m³	1925.20	1286.55	65.88	31.08	45.66	71.46	105.04		144.51	175.02
3	土地整治	m²	23288.03	256.5	17034.75	505.04	355.93		1270.66		1748.06	2117.09
4	临时苫盖	100m²	678.38	135	338.97		15.64	39.17	37.01		50.92	61.67
5	临时拦挡	m³	285.62	179.55	20		6.59	16.49	15.58		21.44	25.97
6	临时撒播草籽绿化	m²	2.50	1.7	0.05		0.06	0.13	0.14		0.19	0.23

附表 2 材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	单价（元）
1	彩条布	m <sup>2</sup>	2.97
2	柴油	kg	7.9
3	水	m <sup>3</sup>	4.68
4	农家肥	m <sup>3</sup>	335
5	袋装填料黏土	m <sup>3</sup>	利用挖方
6	编织袋	个	0.6
7	电	kW.h	0.77
8	混播草籽	kg	60

附表 3 施工机械台时汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机轮胎式 37kW	63.13	3.19	2.78	0.2	22.2	34.76
2	胶轮车	0.68	0.19	0.49			

附表 4 措施单价分析表

定额编号: 01001 表土剥离

定额单位:  
100m<sup>3</sup>

施工方法: 用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				860.58
(一)	基本直接费				833.09
1	人工费				757.35
	人工	工时	56.1	13.5	757.35
2	材料费				75.74
	零星材料费	%	10	757.35	75.74
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	833.09	27.49
二	间接费	%	5	860.58	43.03
三	利润	%	7	903.61	63.25
四	税金	%	9	966.86	87.02
五	扩大系数	%	10		105.388
	合计				1159.268

定额编号: 01096 表土回覆

定额单位:  
100m<sup>3</sup>

施工方法: 人工装胶轮车运、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1429.17
(一)	基本直接费				1383.51
1	人工费				1286.55
	人工	工时	95.3	13.5	1286.55
2	材料费				65.88
	零星材料费	%	5	1317.63	65.88
3	机械使用费				31.08
	胶轮车	台时	45.7	0.68	31.08
(二)	其他直接费	%	3.3	1383.51	45.66
二	间接费	%	5	1429.17	71.46
三	利润	%	7	1500.63	105.04
四	税金	%	9	1605.67	144.51
五	扩大系数	%	10		175.018
	合计				1925.198



定额编号: 08063 土地整治

定额单位: m<sup>2</sup>

施工方法: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				18152.22
(一)	基本直接费				17796.29
1	人工费				256.5
	人工	工时	19	13.5	256.5
2	材料费				17034.75
	农家肥	m <sup>3</sup>	45	335	15075
	其他材料费	%	13	15075	1959.75
3	机械使用费				505.04
	拖拉机 轮胎式 37kW	台时	8	63.13	505.04
(二)	其他直接费	%	2	17796.29	355.93
二	间接费	%		18152.22	
三	利润	%	7	18152.22	1270.66
四	税金	%	9	19422.88	1748.06
五	扩大系数	%	10		2117.094
	合计				23288.034

定额编号: 03005 临时苫盖

定额单位:  
100m<sup>2</sup>

施工方法: 场内运输、铺设、搭接。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				489.61
(一)	基本直接费				473.97
1	人工费				135
	人工	工时	10	13.5	135
2	材料费				338.97
	彩条布	m <sup>2</sup>	113	2.97	335.61
	其他材料费	%	1	335.61	3.36
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	473.97	15.64
二	间接费	%	8	489.61	39.17
三	利润	%	7	528.78	37.01
四	税金	%	9	565.79	50.92
五	扩大系数	%	10		61.671
	合计				678.381

定额编号: 03056 + 03057 临时拦挡

定额单位:  
100m<sup>3</sup>

施工方法: 1. 填筑: 装土(石)、封包、堆筑。2. 拆除: 拆除、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				20613.3
(一)	基本直接费				19954.8
1	人工费				17955
	人工	工时	1330	13.5	17955
2	材料费				1999.8
	袋装填料黏土	m <sup>3</sup>	118		
	袋装填料砂砾石	m <sup>3</sup>	106		
	编织袋	个	3300	0.6	1980
	其他材料费	%	1	1980	19.8
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	19954.8	658.5
二	间接费	%	8	20613.3	1649.07
三	利润	%	7	22262.37	1558.37
四	税金	%	9	23820.74	2143.87
五	扩大系数	%	10		2596.461
	合计				28561.071

定额编号：10016 撒播草籽临时绿化

定额单位：  
100m<sup>2</sup>

施工方法：平整边坡、撒草籽、铺无纺布、浇水、清理等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				180.79
(一)	基本直接费				175.01
1	人工费				170.1
	人工	工时	12.6	13.5	170.1
2	材料费				4.91
	水	m <sup>3</sup>	1	4.68	4.68
	其他材料费	%	4.91	4.68	0.23
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	175.01	5.78
二	间接费	%	7	180.79	12.66
三	利润	%	7	193.45	13.54
四	税金	%	9	206.99	18.63
五	扩大系数	%	10		22.562
	合计				248.182