

佳景水岸花园六期
水土保持方案报告书
(报批稿)

建设单位：中山市春城房地产开发有限公司

编制单位：珠海建研科技有限公司

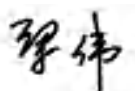
2021 年 11 月

佳景水岸花园六期水土保持方案报告书

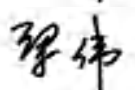
责任页

（珠海建研科技有限公司）

批准：梁伟（工程师）



核定：梁伟（工程师）



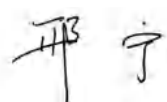
审查：龚昌胜（工程师）



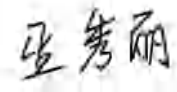
校核：刘仕锐（助理工程师）



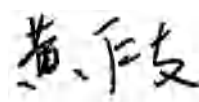
项目经理：邢宁（工程师）



编写：巫秀丽（助理工程师）（参编章节一至四、附图）



黄仁友（助理工程师）（参编章节五至八、附表）





场地内部现状图（一）



场地内部现状图（二）



项目南侧入口处



项目东侧小区



项目北侧河流



项目区围挡



余方去向

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论	10
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	23
2.4 土石方平衡	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	27
2.6 施工进度	27
2.7 自然概况	29
3 项目水土保持评价	35
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	39
4 水土流失分析与预测	42
4.1 水土流失现状	42
4.2 水土保持技术经验	43
4.3 水土流失影响因素分析	44
4.4 土壤流失量预测	46
4.5 水土流失危害分析	50
4.6 指导性意见	51
5 水土保持措施	52
5.1 防治区划分	52
5.2 措施总体布局	53
5.3 分区措施布设	56
5.4 施工要求	57
6 水土保持监测	61
6.1 范围和时段	61
6.2 内容和方法	61
6.3 点位布设	65

6.4 实施条件和成果.....	66
7 水土保持投资估算及效益分析.....	69
7.1 投资估算.....	69
7.2 效益分析.....	77
8 水土保持管理.....	81
8.1 组织管理.....	81
8.2 后续设计.....	81
8.3 水土保持监测.....	81
8.4 水土保持监理.....	82
8.5 水土保持施工.....	82
8.6 水土保持设施验收.....	83
附件、附图.....	84
附件.....	84
附图.....	84

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

佳景水岸花园位于中山市坦洲镇十四村，总占地面积为 225540.52m^2 ，共分为六期开发。其中一、二、三期位于地块西南部，目前均已建设完成，竣工时间分别为 2014 年 11 月、2016 年 4 月、2017 年 8 月；四、五期位于地块西北部，该地块于 2020 年 7 月开工，现阶段处于地下施工阶段；本次申报范围为六期，位于地块东北部；幼儿园用地位于六期用地东北侧，该项目计划于 2022 年 10 月开工建设。佳景水岸花园六期规划总用地面积 38004.38m^2 ，拟新建四栋高层住宅、地下车库及其他配套设施。项目已取得用地规划许可证。

该项目立足形成一个高档生态住宅区，注重原始生态体系的保护和再生，使建筑与自然完美而巧妙地融为一体。项目的建成，可进一步提升该片区的城市景观和城市形象，更带来较好的经济效益和社会效益。

作为社会投资中的房地产项目，佳景水岸花园六期满足城市功能需要并拉开城市框架。本项目地理位置优越，项目的主要功能为住宅。因此，本项目的建设是十分必要和紧迫的。

项目位置：佳景水岸花园六期位于中山市坦洲镇十四村，由中山市春城房地产开发有限公司投资建设。

项目内容和规模：本项目规划用地面积为 38004.38m^2 ，总建筑面积为 82715.56m^2 ，绿化率为 35.57%。地下车库机动车停车位 815 个，机动车室外停车位 56 个；地下车库摩托车停车位 116 个，室外非机动车停车位 181 个。主要建设内容为三栋 28 层和一栋 27 层的高层住宅，主要功能为住宅，另有一层地下室及其他配套设施等。

项目占地：本项目总占地面积为 4.48hm^2 ，其中主体工程区占地面积为 3.53hm^2 ，施工临建区占地面积为 0.95hm^2 ，占地现状类型为草地、裸地等。

项目土石方量：本项目建设过程中将开挖土石方总量为 5.30 万 m^3 ，回填土方总量为 4.30 万 m^3 ，外购土方量约为 0.66 万 m^3 ，余方约为 1.66 万 m^3 。最终余方用于佳景水岸花园四、五期的回填，该地块已于 2020 年 7 月开工，位于项目

的西南侧，鹅咀涌的南侧，目前正在进行地下室施工，后续佳景水岸花园四、五期需土方回填约 10.16 万 m^3 ，施工时序上满足土方调配，项目土石方开挖回填过程中水土流失防治责任由中山市春城房地产开发有限公司负责。

项目工期：本项目计划于 2022 年 3 月开工，预计到 2024 年 2 月完工，总工期 24 个月。

项目投资：本项目总投资为 13040.00 万元，其中土建投资为 6000.00 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2013 年 10 月 21 日，中山市春城房地产开发有限公司取得中山市城乡规划建设局发放的《建设用地规划许可证》；2014 年 1 月 14 日，中山市春城房地产开发有限公司取得本项目用地不动产权证；2020 年 8 月 12 日，中山市春城房地产开发有限公司取得中山市发展和改革局发放的《广东省企业投资项目备案证》；2021 年 4 月 15 日，中山市春城房地产开发有限公司取得本项目的建设工程规划许可证。

2021 年 4 月，陕西工程勘察研究院有限公司开展了本项目的岩土工程勘察，完成了《佳景水岸花园六期岩土工程勘察报告》。本工程设计方案及施工图由广东中山设计院股份有限公司负责，已于 2021 年 2 月提交成果。

2021 年 10 月上旬，受建设单位中山市春城房地产开发有限公司的委托，珠海建研科技有限公司（以下简称我公司）承担了该项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，我公司组织技术人员了解主体工程设计及相关图件，对项目规模及组成、总体布局、施工工艺及施工进度安排等分析，同时收集项目建设区相关水土保持资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术规范的规定及要求开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作，于 2021 年 10 月下旬编制完成《佳景水岸花园六期水土保持方案报告书（送审稿）》。

2021 年 10 月下旬，建设单位中山市春城房地产开发有限公司邀请了 3 位专家组成专家组，通过函审的方式，对本方案报告书进行技术审查。我公司编制人员根据专家组意见进行仔细修改完善，于 2021 年 11 月 29 日修编完成了《佳景水岸花园六期水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.3 自然简况

（1）项目区地貌、地质、植被、气候和水系

地形地貌：中山市平面形状南北狭长，约 66km，东西短窄，约 45km，轮廓似一个握而向上举的拳头。市境陆地总面积 1683km²，其中平原占 68%，是一个以平原为主的地区，市境地势中高周低；地貌层状结构明显，类型丰富多样，但以平原为主；地貌形态明显受北东、北西走向的地质构造控制。

地质：场地内埋藏的地层按其成因自上而下划分为人工填土层、第四系海相积层、第四系冲积层、残积土层和基岩。

植被：项目区植被属亚热带季风常绿阔叶林，植物资源丰富，生长期长。常见的植物种类有稀树灌丛、马尾松、速生桉、经济林等。

气候：项目区属南亚热带季风气候。多年平均气温为 21.8℃，多年平均降雨量为 1894mm，降雨量大多集中在汛期 4~9 月。项目区无长期气象观测站。

水系：项目区周边主要水系为鹅咀涌。鹅咀涌位于珠江口西岸、项目区的北侧，其项目北侧用地红线与鹅咀涌的直线距离约 3m，施工期间会对鹅咀涌造成一定的影响。

（2）项目区水土流失的类型与强度等级和涉及水土流失重点防治区的情况

根据国家级、广东省及中山市水土流失重点防治区划，项目区不属于国家、广东省及中山市水土流失重点治理区和重点预防区。项目区侵蚀类型主要为轻度水力侵蚀，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目建设区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀模数背景值为 500 t/km²•a。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（（国务院第 588 号令，2011 年 18 日修订）；

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

1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号，

1995 年 5 月 30 日发布，2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号修订，2017 年 12 月 22 日水利部第 49 号令修订）；

（2）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号，2000 年 1 月 31 日发布）；

（3）《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》（水利部令第 24 号，2005 年 7 月 8 日发布）；

（4）《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部令第 25 号，2005 年 7 月 8 日发布）；

（5）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日发布）。

1.2.3 规范性文件

（1）《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发[1993]5 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）《开发建设项目水土保持概（估）算编制》（水利部水总[2003]67 号）；

（4）《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府[1995]95 号）；

（5）《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；

（6）《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2014]58 号）；

（7）《广东省水利厅关于进一步调整规范生产建设项目水土保持行政审批部分申报材料的通知》（粤水水保函〔2016〕902 号）；

（8）《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知》（办水总[2016]132 号）；

（9）《关于印发<广东省水利厅水土保持监督管理制度>的通知》（粤水办水保〔2017〕13 号；

（10）关于贯彻落实《广东省水土保持规划（2016-2030 年）》的意见（粤水水保函[2017]445 号）；

（11）《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）；

（12）《水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）》的通知》（办水保〔2018〕47号）；

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

（14）《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）；

（15）《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）；

（16）《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）；

（17）《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）；

（18）《广东省水利厅关于公布 2021 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的通知》（粤水建设函〔2021〕532号）；

（19）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（20）《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）；

（21）《广东省水利厅关于印发《广东省水利厅关于企业投资生产建设项目水土保持方案检查办法（试行）》的通知》（粤水规范字〔2021〕3号）；

（22）《关于简化水土保持方案编制、审批及自主验收方式的通知》（中水〔2020〕212号）。

1.2.4 技术规范与标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/50433-2018）；

（2）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16543-2008）；

（3）《水土保持综合治理-效益计算方法》（GB-T 15774-2008）；

（4）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/50434-2018）；

（5）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（6）《水利水电设计洪水计算规范》（SL44-2006）；

- (7) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (8) 《主要造林树种苗木》（GB6000-1999）；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (10) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (11) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）；
- (12) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《水利水电沉沙池设计规范》（SL269-2001）；
- (14) 《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）；
- (15) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）。

1.2.5 技术文件与材料

- (1) 广东省水土保持分区治理图（广东省水利厅）；
- (2) 广东省水土流失重点防治区划分图（广东省水利厅）；
- (3) 《中山市水土保持规划（2016-2030）》；
- (4) 《佳景水岸花园六期建筑施工图》，广东中山建筑设计院股份有限公司；
- (5) 《佳景水岸花园六期岩土工程勘察报告》，陕西工程研究院有限公司，2021.04；
- (6) 建设用地规划许可证（地字第 080222013100002 号）。

1.3 设计水平年

设计水平年为主体工程完工后的当年或下一年。本工程为新建类项目，工程计划于 2022 年 3 月开始施工，预计到 2024 年 2 月完工，故本方案的设计水平年确定为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程的水土流失防治责任范围总面积为 4.48hm²。本项目水土流失防治责任人为中山市春城房地产开发有限公司。根据本项目的布局、施工特点、建设过程中所造成水土流失的数量、分布等特点，施工期将项目水土流失预测范围划分为主体工程区、施工临建区 2 个一级分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部公告《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（2006年第2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）、《中山市水土保持规划》（2016~2030年）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，本项目不属于国家级、广东省级和中山市水土流失重点预防区和重点治理区，因本项目处于县级及以上城市区域，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据本项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等因素分析，按照相应修正标准，进行修正后确定本方案防治目标如下：水土流失总治理度 98%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草植被覆盖率 27%。项目场地内无可供剥离并回用的表土资源，因此本方案不设置表土保护率防治目标值。

工程区侵蚀类型主要为水力侵蚀，水土流失强度以轻度为主，按全国土壤侵蚀类型区划标准，工程区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀模数允许值为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据现场调查，项目场址出露地层比较单一，无特殊性岩土层分布；地质构造简单，地层产状稳定，不良地质作用不发育；地下水埋藏较深；项目场址范围内无岩溶土洞、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象分布。

项目区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；主体工程在施工过程中应严格执行水土保持防治标准，控制扰动地表和植被损坏范围，在满足施工要求的同时，尽量减少占地，同时施工过程中应加强施工管理，优化施工工艺，以减少项目建设造成的水土流失；项目区内没有水土保持监测站点、水土流失重点科研试验等区域，地形地质条件较好；不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区以及水功能二级区的

饮用水源区内；因此该项目在选址上未违背《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中主体工程选址、选线应遵循的限制性规定。

因此，本项目工程选址方案不存在水土保持限制因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

项目受本项目建设特点、周边环境条件及占地情况等因素控制，项目用地选址唯一；本项目现阶段的报建方案无比选方案。

建议建设单位在项目施工过程中做好场地的各项水土保持措施，尽量减轻项目实施过程中所造成的水土流失危害。

1.7 水土流失预测结果

根据工程平面布局、建设特点、施工工艺等，将项目建设区按施工期和自然恢复期两部分进行预测。其中施工期将项目建设区按主体工程区、施工临建区两部分进行水土流失预测分析；自然恢复期对各区植被恢复区域进行水土流失预测分析。预测结果如下：

（1）项目施工过程中将扰动地表面积约 4.48hm^2 ，损坏水土保持设施面积约 0hm^2 ，但无需缴纳水土保持补偿费。

（2）本项目施工过程中将产生的水土流失预测量为 487.32t ，新增水土流失量为 431.72t 。从预测结果可知，施工期是产生水土流失的主要时段，主体工程区是水土流失的主要区域，需重点采取有效的水土保持措施降低水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本项目建设过程中各工程地形单元上水土流失的特点、发生时间和强度，在分析主体工程设计有室外雨水管网、基坑排水系统、植物工程措施等水保措施基础上，本方案提出了多种措施进行综合治理的总体布局方案，重点增设临时排水沟、彩条布、沉沙池等措施进行综合治理。通过各项防护措施的实施，使之形成一个完整的水土流失防治体系。

根据主体工程中具有水土保持功能措施的界定原则，主体设计具有水土保持功能的措施包括雨水管线工程、绿化工程、基坑排水、集水井、沉沙池等措施，以上主体具有水土保持功能措施的总投资为 420.56 万元。

表 1-1 项目具有水保功能的工程量及投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	投资（万元）
----	---------	----	----	--------

1	雨水管线		m	770	61.60
2	绿化工程		hm²	1.35	337.50
3	临时措施	基坑排水	m	1340	20.10
4		集水井	座	8	0.80
5		沉沙池	座	2	0.56
合计					420.56

本方案针对工程水土流失的特点，在主体已有水保措施基础上进行了补充设计。本方案新增水土保持措施工程及工程量如下所示：

1、主体工程区

本方案新增备用彩条布 6000 m²。

2、施工临建区

新增临时排水沟 150m，因施工临建区为幼儿园用地，计划于 2022 年 10 月开工，后期不再新增土地整治和播撒草籽措施。

表 1-2 方案新增水土保持措施工程量

措施			单位	主体工程区	施工临建区	合计
临时措施	彩条布	面积	m ²	6000		6000
	排水沟	长度	m		150	150
		土方开挖	m ³		73.50	73.50
		砌砖	m ³		10.80	10.80
		砂石垫层	m ³		4.50	4.50
		砂浆抹面	m ²		135.00	135.00

1.9 水土保持监测方案

依据主体工程特点和水土流失预测结果，按照上述确定的监测范围，本着监测点位的布设既能全面反映水土流失状况和防治效果，同时监测点位具有代表性的原则，确定水土保持重点监测区和监测点位。本项目布设 2 个监测点位，重点监测时段为雨季月份。

监测频次根据实际需要及监测项目的不同综合确定，雨季每月监测不少于 2 次，旱季每月监测不少于 1 次；正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录一次；防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积的监测每月监测一次；水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 1 个月监测记录一次；暴雨、大风天气等情况应及时加测，提高监测频次；施工工序及工艺发生较大变化时加测；林草成

活率、生长状况和覆盖度在自然恢复期结束时监测 1 次；水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。水土流失敏感区域和各具代表性的施工工区应加强监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程投资估算为457.69万元，其中主体工程已列水土保持投资420.56万元，方案新增水土保持投资37.13万元。

新增水土保持投资中工程措施费0.00万元，植物措施费0.00万元，临时工程费9.31万元，独立费用25.72万元（建设单位管理费为0.19万元，水土保持监理费为0.33万元，科研勘测设计费为0.37万元，水土保持监测费为14.83万元，水土保持设验收报告编制费为10.00万元），基本预备费2.10万元，水土保持补偿费0.00万元。

本方案各防治措施实施后，本项目的水土流失控制比和渣土防护率都能达到要求；自然恢复期的水土流失总治理度达 99.26%、土壤流失控制比 ≥ 1.0 、渣土防护率 $\geq 99\%$ 、林草植被恢复率 99.26%、林草覆盖率 29.91%，均达到国家一级防治指标。本项目场地内无可供剥离并回用的表土资源，方案不设置表土保护率指标。

1.11 结论

本项目选址、布局及施工组织等合理，没有水土保持绝对性制约因素。本项目不占用耕地、基本农田，项目占地符合国家土地利用政策。工程建设虽暂时对该地区的水土保持防治有不利影响，但无水土保持绝对性限制因素。同时主体工程已设计的基坑排水工程、雨水管线工程、绿化工程等措施，可以有效防治水土流失。从水土保持角度分析，本项目建设是合理可行的。

本项目建设虽然存在可能造成水土流失等不利因素，但是只要做到统筹规划，合理施工，因害设防，对可能造成水土流失进行及时有效的防治，可以避免和减少工程建设过程中可能产生的水土流失问题及其带来的不利影响。

为了做好下阶段的水土保持工作，本方案分别对设计、招标和施工单位提出以下建议：细化和落实本方案中提出的水土保持措施，并将方案与主体工程设计的具有水土保持功能的措施紧密衔接，共同构筑完整、严密的水土保持防治体系；主体工程投标文件应包含本方案设计内容，并应在招标文件中明确提出施工过程中如何满足水土保持要求；施工单位施工手册需设立专章并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。

表 1-3 项目水土保持方案特性表

项目名称		佳景水岸花园六期			流域管理机构		珠江水利委员会	
涉及省（区）		广东省	涉及地级市或个数		中山市	涉及县或个数		中山市坦洲镇
项目规模		项目用地红线面积 38004.38m ² ，总建筑面积 82715.56m ²			总投资	13040.00 万	土建投资	6000.00 万
动工时间		2022.3	完工时间	2024.2		设计水平年	2024	
工程占地(hm ²)		4.48	永久占地（hm ² ）	3.80		临时占地（hm ² ）	0.68	
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方		借方	余方	
			5.30	4.30		0.66	1.66	
重点防治区名称			不属于国家级、广东省和中山市水土流失重点预防区和重点治理区					
地貌类型			珠江三角洲冲积平原地貌		水土保持区划		南方红壤区（南方山地丘陵区）	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀		土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积(hm ²)			4.48		容许土壤流失[t/(km ² ·a)]		500	
水土流失总量(t)			487.32		新增水土流失量(t)		431.72	
水土流失防治标准执行等级			一级标准					
防治目标	水土流失总治理度(%)		98		土壤流失控制比		1.0	
	渣土挡护率(%)		99		表土保护率（%）		/	
	林草植被恢复率(%)		98		林草覆盖率(%)		27	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施			
	雨水管线 770m		已有措施绿化工程 1.35hm ²		基坑排水 1340m，沉沙池 2 个，集水井 8 座；新增临时排水沟 150m，彩条布 6000m ²			
投资（万元）	61.60 （主体 61.60）		337.84 （主体 337.50）		30.77 （主体 21.46+新增 9.31）			
水土保持总投资(万元)		457.69			独立费用(万元)		25.72	
监理费（万元）	0.33	监测费（万元）		14.83	补偿费（万元）		0	
分省措施费（万元）		-			分省补偿费（万元）		-	
方案编制单位		珠海建研科技有限公司			建设单位		中山市春城房地产开发有限公司	
法人代表		梁伟			法人代表		冯志春	
					法人身份证		220204195703020957	
地址		珠海市香洲区翠前北路三街 118 号森宇国际大厦 1001			地址		中山市坦洲镇环市南路 131 号	
联系人及电话		邢宁 18588731850			联系人及电话		关加伟 13528197948	
邮箱		80534597@qq.com			邮箱		214197810@qq.com	

2 项目概况

佳景水岸花园六期位于中山市坦洲镇十四村，东侧为坦洲珏海绿洲，南侧为佳景水岸花园一、二期，西侧为佳景水岸花园五期。项目地理位置详见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

项目名称：佳景水岸花园六期

项目性质：新建，建设类项目

建设单位：中山市春城房地产开发有限公司

项目投资：本项目总投资为 13040.00 万元，其中土建投资为 6000.00 万元。

项目工期：本项目计划于 2022 年 3 月开工，预计到 2024 年 2 月完工，总工期 24 个月。

建设内容：本项目规划用地面积为 38004.38m²，总建筑面积为 82715.56m²，绿化率为 35.57%。地下车库机动车停车位 815 个，机动车室外停车位 56 个；地下车库摩托车停车位 116 个，室外非机动车停车位 181 个。主要建设内容为三栋 28 层和一栋 27 层的高层住宅，主要功能为住宅，另有一层地下室及其他配套设施等。

2.1 项目组成及工程布置

项目工程特性表如表 2-1 所示：

表 2-1 项目工程特性表

一、基本情况				
项目名称	佳景水岸花园六期			
工程性质	新建，建设类项目			
建设地点	中山市坦洲镇十四村，交通条件便利			
建设单位	中山市春城房地产开发有限公司			
建设规模	本项目规划用地面积为38004.38m²，总建筑面积为82715.56m²，绿化率为35.57%。地下车库机动车停车位815个，机动车室外停车位56个；地下车库摩托车停车位116个，室外非机动车停车位181个。主要建设内容为三栋28层和一栋27层的高层住宅，主要功能为住宅，另有一层地下室及其他配套设施等。			
工程投资	本项目总投资13040.00万元，其中土建投资为6000.00万元。			
工程建设期	本项目计划于2022年3月开工，预计到2024年2月完工，总工期24个月。			
施工排水	通过排水沟就近排入北侧的鹅咀涌中。			
施工水源	生活和施工生产用水均通过就近外线引入连接供给。			
输电与通信	施工用电通过就近外线引入联通，通信条件完善。			
二、工程组成及占地情况（hm²）				
项目组成	占地面积 （hm²）	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建构筑物	0.28	0.28	0	草地、裸地等
道路及广场	1.90	1.90	0	草地、裸地等
景观绿化	1.35	1.35	0	草地、裸地等
施工临建区	0.95	0.27	0.68	草地、裸地等
合计	4.48	3.80	0.68	草地、裸地等
三、工程土石方量（万 m³）				
项目组成	挖方	填方	借方	余方
主体工程区	5.27	4.27	0.66	1.66
施工临建区	0.03	0.03	0	0
合计	5.30	4.30	0.66	1.66

2.1.1 场地及周边现状

本项目位于中山市坦洲镇，属珠江三角洲冲积平原地貌，场地地面较平整，场地早期现状地面标高为-1.17~3.18m。项目东侧为规划道路，现状高程为2.30~2.50m；南侧为佳景水岸花园二期，现状高程为4.50m；西侧为佳景水岸花园五期，现状高程为3.25~4.50m；北侧为鹅咀涌。

项目施工期排水经沉沙池沉淀后排入项目北侧的鹅咀涌。

2.1.2 项目关联工程情况

（1）相关联项目水土保持方案编制情况介绍

佳景水岸花园共分为 6 期建设，其中一、二、三期为一个立项，但未进行水土保持方案编制，四、五期进行立项报建，六期进行立项报建，佳景水岸花园幼儿园进行立项报建，因此分三期进行水土保持方案编制。

佳景水岸花园四、五期位于本项目西南侧，该项目水土保持方案报告书已编制完成，并获得中山市水务局的批复。

（2）项目关联工程情况

佳景水岸花园目前共有六期工程，其中佳景水岸花园一、二期位于本项目的南侧，分别已于 2014 年 11 月、2016 年 4 月竣工，用地面积分别为 48185.90m²、21725.69m²；佳景水岸花园三期位于本项目的西南侧，已于 2017 年 8 月竣工，用地面积为 43130.82m²；佳景水岸花园四、五期位于本项目的西南侧，已于 2020 年 7 月开工，用地面积为 67654.20m²；本工程计划于 2022 年 3 月开工，2024 年 2 月完工。



图 2-2 项目卫星示意图

2.1.3 总体布局

本项目规划用地面积为38004.38m²，总建筑面积为82715.56m²，绿化率为35.57%。地下车库机动车停车位815个，机动车室外停车位56个；地下车库摩托车停车位116个，室外非机动车停车位181个。主要建设内容为三栋28层和一栋27层的高层住宅，主要功能为住宅，另有一层地下室及其他配套设施等。总体布局如附图4总平面图所示，主要建设指标如表2-2所示。

表 2-2 项目建筑综合技术经济指标表

佳景水岸花园六期建设工程报建指标汇总表		
总用地面积		38004.38m ²
容积率		1.49
建筑基底面积		2849.96m ²
建筑密度		10.56%
绿地率		35.57%
总建筑面积（包括车库、地下设备用房面积）		82715.56m ²
建筑面积（计容积率，不包含车库、地下设备用房面积）		55625.11m ²
高层住宅		55878.41m ²
商业		288.62m ²
配套及其他计算容积率面积		458.08m ²
其他不计算容积率面积		26090.45m ²
架空层		1481.65m ²
地下建筑面积（不算容积率）		24608.80m ²
机动车车位数		910 个
其中	地下车库机动车停车位总数	815 个
	地下车库摩托车停车位折算机动车位总数	39 个
	室外停车位	56 个
地下车库摩托车停车位		350 个
其中	摩托车停车位	116 个
	用于折算机动车位的摩托车停车位	234 个
室外非机动车停车位		181 个

2.1.4 建筑物工程

本项目建筑基底面积为 0.28hm^2 ，主要建设内容为三栋 28 层和一栋 27 层的高层住宅，主要功能为住宅，另有一层地下室及其他配套设施等。本项目设置桩基础。

2.1.5 道路广场工程

本项目道路广场等硬地铺装区域占地面积为 2.17hm^2 ，其中位于主体工程区内景观绿化占地面积为 1.90hm^2 ，施工临建区内景观绿化区 0.27hm^2 ，均为永久占地。主要包括区内连接各建筑物间道路、地上停车场及其他硬地广场。

本项目设置地上停车场，均采用透水混凝土，项目设有一个车行出入口，位于地块东侧，区内设置环形道路，满足交通需求。

2.1.6 景观绿化工程

本项目绿化率为 35.57%，绿化总占地面积为 1.35hm^2 。本项目沿道路布置绿化景观带，高层住宅楼之间设置大面积绿化，提高了项目的品质感，为社区居民提供良好的生活环境。区内绿化设计与环境设计紧密结合，功能上净化与调节基地内的空气质量、降低外界噪音，改善小气候。形式上采用以面为主，辅以点线的方式，合理搭配树种，与小品、草坪、小径、建筑等形成优美整体的环境。在主要出入口适当位置、中心区域、对景地点等处设置观赏类树木。

2.1.7 给排水工程

（1）给水工程

本项目给水水源有 1 处，接南侧已建佳景水岸花园二期给水管网，然后接至小区地下室生活水池、消防水池和给水管网。给水干管采用 DN150 管径，并预留绿化用水管接口。

（2）排水系统

本项目排水采用雨、污、废水分流排水系统。

①雨水系统：本项目雨水管沿建设场地纵横布设，其管径主要为 DN300~DN800，坡度为 0.005~0.01%，总长约 770m；场地雨水最终通过北侧 2 个接口排入北侧鹅咀涌中。

②污水系统：本项目污水管沿建设场地纵横布设，其管径主要为 DN300，

坡度为 0.003~0.004%，总长约 630m；场地污水最终经过东南侧 1 个接口排入东南侧市政污水管网。

③废水系统：本项目废水管沿建设场地纵横布设，其管径主要为 DN200，总长约 1050m；场地废水最终经过东南侧 1 个接口排入东南侧市政污水管网。

2.1.8 竖向设计

1、现状标高

拟建场地位于中山市坦洲镇，地处珠江三角洲的中南部，珠江口西岸。在大地构造上为华南地槽褶皱系的一部位，勘察地原始地貌单元为珠江三角洲冲积平原地貌，后经人工改造，原始地貌已改变，高程为-1.17~3.18m。

2、设计标高

项目占地面积为 38004.38m²，高层住宅区±0.000 相当于绝对标高 4.50m，项目设置 1 层地下室。根据项目建筑剖面图，地下室底板标高为-0.95m，顶板标高为 2.85m，地下室顶板室外覆土厚度为 1.20m。根据基坑支护方案及图纸，基坑底标高为-1.70~-2.40m，平整后基坑顶高度为-0.20~1.90m，基坑开挖深度为 1.50~4.30m。

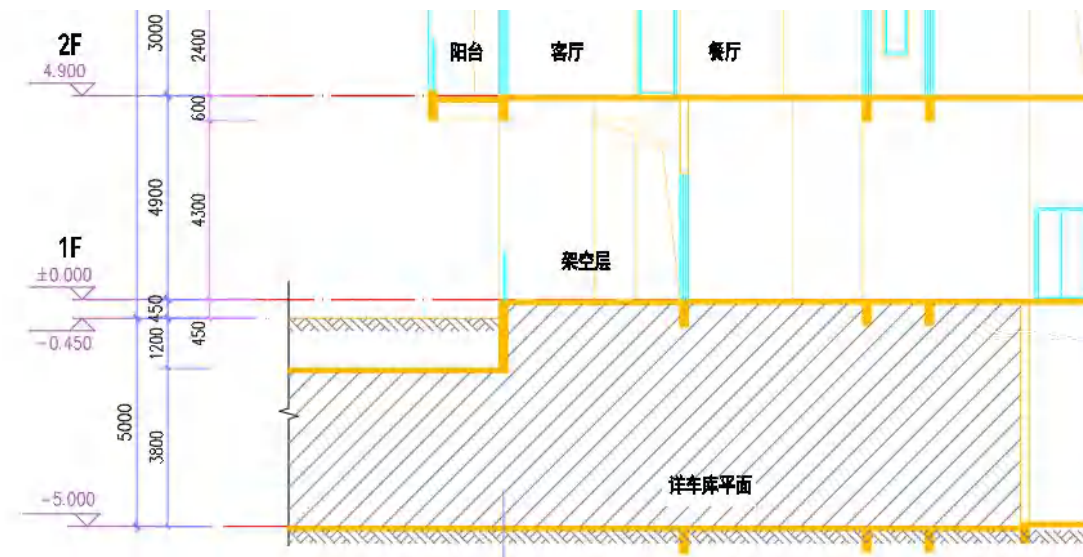


图 2-3 建筑剖面图

3、本项目与周边场地处理情况

项目区待建设区标高为-1.17~3.18m。根据规划建筑剖面图，建成后项目区建设用地内的场地地面即室内设计标高在 4.50m，室外地面标高 3.25~4.20m，项目建设区内市政路标高为 2.30~2.40m，与建筑物室外设计标高高程相差较小。建

设区与周边市政道路形成的高差基本经绿化带设计而消除，不需要布设工程防护措施。

2.1.9 基础处理设计

根据地勘资料显示，结合本项目建筑物的特点，本项目建筑物采用预应力管桩基础处理。

2.1.10 基坑施工

本项目地下室共一层，地下室建筑面积为 24608.80m²，基坑上口面积约 26400m²，基坑下口面积约 24500m²，地下室底板标高为 -0.95m，顶板标高为 2.85m，底板垫层底标高为 -1.70~2.40m，基坑开挖深度为 1.50~4.30m。

本项目基坑采用预应力管桩，采用大放坡、放坡+搅拌桩挡墙、放坡+管桩、锚索、旋喷桩内插钢管桩+预应力锚索等支护方式，其本项目的只对其项目区的东侧和北侧进行基坑支护，其余方向直接放坡开挖，地下室采用 1:1~1:3 方式进行放坡，坡面采用喷射 C20 混凝土 60 厚护面。

基坑开挖时，在基坑开挖顶部和底部布设 300mm×300mm 排水沟共 1340m。施工期排水经沉沙池沉淀后排入项目北侧的鹅咀涌中。

本基坑周边荷载情况考虑：一般材料堆场不大于 20 KPa、钢筋加工不大于 40 KPa、道路及出土行车不大于 30 KPa、其他 5-20 KPa，基坑设计使用周期为 12 个月。

2.2 施工组织

在项目施工布置中将群体工程视为一个系统，对影响全系统的重大战略问题进行的预测和决策。施工部署由于工程项目的性质、规模和客观条件不同，其内容和侧重点会有所不同。一般应包括确定工程开展程序：拟定主要工程项目的施工方案；明确施工任务分工和组织安排；安排好主要准备工作。根据施工项目的施工部署、施工总进度计划、施工资源计划和施工总平面布置的要求，编制施工准备工作计划。场地平整、基坑施工及建筑施工等组织原则如下：

- （1）合理分配，统筹安排，力争按计划完成贯通工程；
- （2）综合协调各项工程，使人、财、物得以均衡发展；
- （3）地面工程要平行交叉作业，保证工程配套完工。

2.2.1 施工交通

本工程位于广东省中山市坦洲镇，交通条件较为便利，能满足施工期的交通运输需求。工程建设区设置的出入口位于工程东南面，出入口连接道路为规划路。

2.2.2 施工布置

工程用地范围内施工临建区主要包括施工工棚、建设施工场地、施工器械、部分材料堆放等。考虑周边地块出让及开发、投资及实际施工等因素，本项目施工临建区前期布置于项目北侧，面积约为 0.68 hm^2 ，该占地为幼儿园项目用地，计划于 2022 年 10 月开工。当佳景水岸花园幼儿园开工后，再将其施工临建区布置于用地红线范围内，项目的西北侧和北侧，面积约 0.27 hm^2 。

2.2.3 施工条件

（1）水、电、通讯等条件

给水：周边临近市政给水管敷设到建设场址作为施工期的供水条件。

施工排水：本工程基坑设置有集水井、排水沟与沉沙池，基坑区施工排水主要由排水沟收集经沉沙池沉淀后出水排放往工程北面现状雨水排水渠。本工程的施工排水布置情况如下：在基坑顶部和底部布设截排水沟长度 1340m，为直接开挖形式，断面尺寸为宽 $0.3 \text{ m} \times$ 高 0.3 m ，底部为 60 厚砖墙，竖向为 120 厚砖墙。

供电：建设基地的用电可以由附近的供电系统提供。

通讯条件：建设基地内无线通讯良好，可以满足项目的需要。

（2）建筑材料

工程所需砂、块石、水泥和种植苗木、草皮等按当地石场价就近购买，购买材料要符合工程建设要求，同时保证苗木和草种质量；其水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责，并在购销合同中明确。

2.2.4 施工工序

本工程地块的施工工序为：场地清理→开挖施工→地下室结构施工→地下室回填→建筑结构施工→设备及装饰施工→道路、管线及绿化施工→竣工验收。

2.2.5 施工工艺

本工程与水土保持相关的施工工艺有：场地平整、基坑施工、管线沟槽和绿化种植等。

（1）场地平整

人工清理场内杂物，土方采用 1.0 m^3 - 2.0 m^3 挖掘机自上而下分片分层开挖，推土机平整及碾压， 10 t - 15 t 自卸汽车运输。

（2）管桩基础施工

根据项目的地质情况，本项目桩基础采用预应力管桩。施工工艺为：测量定位→压桩机就位→吊桩、插桩→桩身对中调直→静压沉桩→接桩→再静压沉桩→送桩→终止压桩→切割桩头。

1) 定位：根据控制点和控制轴线，定出施工桩位，并在桩位中心插入一根短钢筋，洒上石灰粉使桩位标志明显。

2) 桩尖就位、对中、调直：对于步履式全液压静压桩机而言，通过大、小船行走油缸的动作，作纵横向的行走，从而将桩尖对准桩位，并开动压桩油泵将桩压入土中 2 m 后停止压桩，用两台经纬仪校正桩在两垂直方向的垂直度。

3) 压桩：利用夹紧器的浮顶增力原理，夹紧工程桩，用压桩油泵的压力将桩压入地下。每次压桩行程为 2 m 。当压完第一行程后放松夹紧器装置，用压桩油缸提起夹紧器，当夹紧器到位后，再次夹紧压桩，如此循环。

4) 接桩：当下一节桩压到露出地面 $0.5\sim 1.0\text{ m}$ 时，应接上一节桩。

5) 送桩：送桩可用专用的送桩器，也可用一节长度超过要求的桩，放在被送的桩顶上便可送桩。

6) 移位：若桩顶高出地面一段距离，而压桩力已达到规定值时则要截桩，以便桩机移位。

（3）基坑施工

本工程 1 层地下室，地下室底板面标高 -0.95 m 。现场场地开阔、周边无建筑物，基坑开挖深度范围内土质为素填土，采用大放坡、放坡+搅拌桩挡墙、放坡+管桩+锚索、旋喷桩内插钢管桩+预应力锚索等支护方式。

水泥搅拌桩：水泥搅拌桩桩径 600 mm 。水泥搅拌桩施工采用喷浆法，“四喷四搅”工艺。搅拌桩水泥为 P0.42.5R 普通硅酸盐水泥，水泥浆的水灰比为 $0.6\sim 0.8$ ，搅拌桩每米水泥渗入量不应少于 65 kg 。桩位偏差不大于 30 mm ，桩径偏差不大于 4% ，垂直度偏差不大于 1% 。施工中用流量泵控制输浆速度，并钻杆下沉深度根据机台面标高及设计桩长控制。搅拌桩应连续施工，相邻桩施工间隔

时间不宜超过 2 小时。桩排搭接时间不应大于 24 小时，若超过规定时间，应对最后一根需要搭接的桩先进行空钻留出锥头以待下一批桩搭接，若无法搭接，需进行补桩等。墙体搅拌桩桩身强度：28 天龄期无侧限抗压强度不小于 0.6MPa。水泥搅拌桩的龄期大于 28 天且强度达到设计要求后方可进行土方开挖。

锚索：锚索分序施工，前序孔锚索注浆完成后，方可施工后序孔的锚索。采用 2×7 高强低松弛钢绞线作为锚筋，钻机成孔，跟管钻进工艺施工，即先压入套管，再用钻头取出套管内的土，不能利用套管作为钻头直接钻进；成孔直径不小于 150mm，钻孔前应根据设计定位出孔位，孔位偏差不应大于 50mm，锚孔偏差度不应大于 3%，钻孔深度超过锚索设计长度不应小于 500mm，终孔前应认真清孔。锚索采用二次注浆工艺，注浆应用水灰比约 0.50~0.55 的纯水泥浆，水泥为 P.O.42.5R 普通硅酸盐水泥，浆体 28d 无侧限抗压强度不低于 25mpa，每米水泥用量不小于 50kg，第一次为常压注浆，注浆压力约 0.8MPa，二次注浆管的出浆口和端头应密封，保证一次注浆时浆液不进入第二次注浆管内，一次注浆待孔口浆溢，即可停止注浆，待一次注浆初凝后（一次注浆后 6~8 小时内）随即进行第二次高压注浆，注浆压力不小于 2.0~5.0MPa，待注浆体强度达到 75%以上进行张拉锁定。锚索锚头承压板应安装平整、牢固，承压板孔应与锚索孔轴线垂直。锚索注浆体强度达到 15mpa 或设计强度的 75%以上后可进行张拉锁定，正式张拉前，应取 10%的设计力荷载对每一根锚索进行预张拉，使各部位紧密接触，钢绞线完成平直，锚索张拉顺序应避免相近锚索相互影响。所有锚索张拉完毕之后，均不可剪断锚头，一旦基坑顶位位移偏大，可对锚索进行再次张拉，以控制基坑顶变形。

本基坑开挖时必须分层、分段挖土，每层挖土厚度不宜超过 1.5m。每段长度不超过 15m；严禁超挖；土方开挖后须及时支护，不许长时间暴露；基坑开挖过程中，挖斗严禁碰撞支护结构，开挖到位严禁超挖。

基坑截排水：

- 1) 基坑坡顶、坡底设排水沟宽 0.3m×高 0.3 m；
- 2) 在基坑底按 40~50 m 间距设置外尺寸 1000×1000×1000 m 的集水井；

3) 所有排水沟、集水池中的水需经沉沙池沉淀达到排放标准后才能排入鹅咀涌中，以防造成环境污染。

（4）管线沟槽

包括给水、雨水、污水等管线，综合规划，统一施工，分段分层施工，上一段建设结束才开展下一段的施工；综合管径和管道埋深，人工或 0.5m^3 挖掘机按 1:1 放坡开挖，土方堆于一侧，敷管后及时回填。

（5）绿化种植

乔灌木按土球大小穴状整地，地被植物全面整地。整地后施工顺序为：场地清理、敷绿化土→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，坑深满足根系舒展要求，对较大乔木，吊机辅助种植，植后浇水养护。绿化覆土厚度约 0.5m 。

2.3 工程占地

本项目建设区占地面积为 4.48hm^2 ，其中主体占地面积为 3.53hm^2 ，施工临建区占地面积为 0.95hm^2 ，其中永久占地面积为 3.80hm^2 ，临时占地面积为 0.68hm^2 ，占地现状类型为草地、裸地等。

工程占地详见表 2-3。

表 2-3 工程占地情况统计表 单位： hm^2

区域 \ 类型	占地类型		占地性质		合计
	草地	裸地等	永久占地	临时占地	
主体工程区	0.99	2.54	3.53	0	3.53
施工临建区	0.25	0.70	0.27	0.68	0.95
合计	1.24	3.24	3.80	0.68	4.48

2.4 土石方平衡

本项目涉及土石方挖填施工内容主要为场地清理平整、地下室基坑施工、场地回填及管线施工等，涉及大量土石方挖填施工。基坑开挖主要土方开挖为人工填土。

1、主体工程区

1) 场地清理及平整

经查阅项目地勘察地原始地貌单元为珠江三角洲冲积平原地貌，后经人工开挖、回填，原始地貌已改变。场地现场为裸地，场地开阔、需平整，前期施工对局部区域进行场地清理及平整。经计算，以上施工将涉及开挖土方量约 0.06 万

m³，回填土方量约 0.06 万 m³（均为自然方）。

2) 地下室基坑施工

根据分析，一层地下室，基坑开挖深约 1.50~4.30m，周长约 670 m。地下室底板标高为-0.95m，顶板标高为 2.85 m，地下室顶板室外覆土厚度为 1.20m，基坑土分层开挖的高度不应大于 1 m，放坡坡率不大 1:1~1:3，在地下室结构施工完成后行对地下室外墙区域回填至基坑顶标高。

经初步估算，以上施工将开挖土石方量约 4.75 万 m³，回填土方量约 2.89 万 m³（均为自然方）。

3) 场地回填及管线施工

根据项目建筑图，建成后项目区建设用地内的场地地面即室外设计标高在 3.25~4.20m，场地平整标高-0.20~1.90m，场地需回填至设计标高。同时将开展后续综合管线等挖填施工。经计算，以上施工将涉及开挖土方量 0.46 万 m³，回填土方量约 0.66 万 m³（均为自然方），其中场地回填 0.57 万 m³，管线施工回填 0.09 万 m³。

4) 绿化覆土

工程绿化面积 1.35hm²，绿化专用覆土厚 0.50m，计填方 0.66 万 m³，覆土源于外购。

5) 主体工程区小计

主体工程区将开挖土石方总量为 5.27 万 m³，回填土方总量为 4.27 万 m³。

2、施工临建区

施工临建区场地前期场地平整需开挖土方量约 0.03 万 m³，回填土方量为 0.03 万 m³。

3、土石方平衡汇总

经计算分析汇总，本项目建设过程中将开挖土石方总量为 5.30 万 m³，回填土方总量为 4.30 万 m³，外购土方量约为 0.66 万 m³，余方约为 1.66 万 m³。最终余方用于佳景水岸花园四、五期的回填，该地块已于 2020 年 7 月开工，位于项目的西南侧，鹅咀涌的南侧，目前正在进行地下室施工，后续佳景水岸花园四、五期需土方回填约 10.16 万 m³，施工时序上满足土方调配，项目土石方开挖回填过程中水土流失防治责任由中山市春城房地产开发有限公司负责。

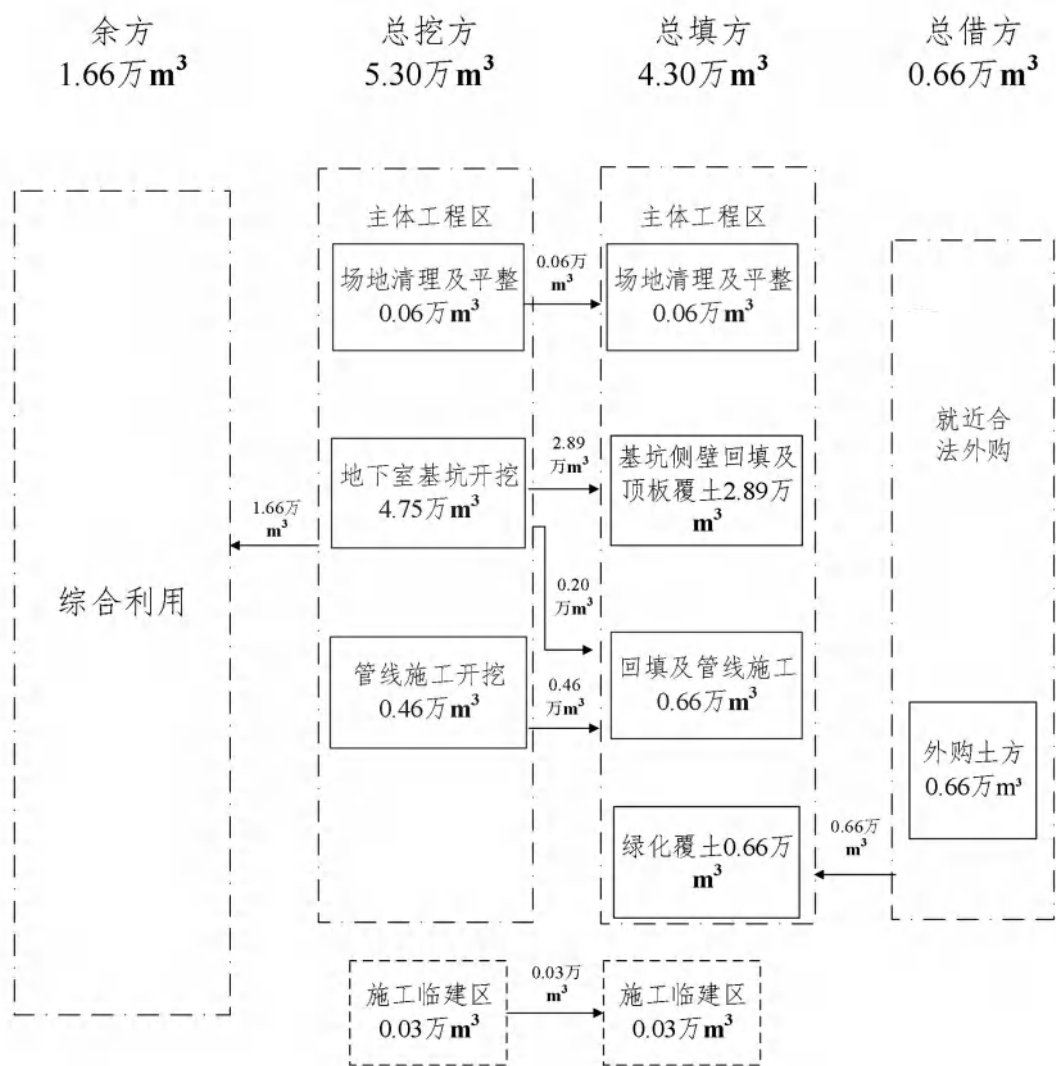


图 2-4 土石方流向平衡框图

表 2-4 项目工程土石平衡表

单位：万 m³

项目组成		开挖	回填	调入		调出		借方		余方
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量
主体工程区	①场地清理	0.06	0.06						就近合法外购	
	②地下室施工	4.75	2.89			0.20	③			1.66
	③场地回填及管线施工	0.46	0.66	0.20	②					
	④绿化覆土		0.66					0.66		
	小计	5.27	4.27					0.66		1.66
施工临建区		0.03	0.03							
合计		5.30	4.30					0.66		1.66

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

建设单位已取得本项目地块的建设用地规划许可证。本项目不涉及其他拆迁和移民安置等问题，符合有关土地管理的政策法规的要求。

2.6 施工进度

本工程计划于 2022 年 3 月开始施工，预计到 2024 年 2 月完工，总工期为 24 个月。

表 2-5 项目施工进度安排表

实施进度安排	2022 年										2023 年												2024 年	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
场地清理平整																								
土方施工																								
地下室施工																								
地上建筑施工																								
场地回填施工																								
道路、管线及绿化施工																								
竣工验收																								

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

中山市地处东经 113°09'至 113°46'，北纬 22°11'至 22°46'之间。中山市平面形状南北狭长，约 66km，东西短窄，约 45km，轮廓似一个握而向上举的拳头。市境陆地总面积 1683km²，其中平原占 68%，是一个以平原为主的地区，市境地势中高周低；地貌层状结构明显，类型丰富多样，但以平原为主；地貌形态明显受北东、北西走向的地质构造控制。根据地貌的平面分布及形成特点，全市地貌大致可以分成北部平原区、西南部平原区、南部平原区和中部五桂山——白水林低山丘陵台地区等四个区。

拟建场地位于广东省中山市，根据项目地勘，拟建场地原始地貌属珠江三角洲冲积平原，局部加填厚度不一的填土，场地地势起伏较大、开阔及空旷。场地高程为 -1.17~3.18m。

2.7.2 地质

中山市出露地层以广泛发育的新生界第四系为主，在北部、中部和南部出露有古生界、中生界地层和北部零星出露的元古界震旦系的古老地层。新生界第四系在境内分布广泛，按其成因类型分为残积层、冲洪积层、冲积海积层和海积层。地质构造体系属于华南褶皱束的粤北、粤东北、粤中拗陷带内的粤中拗陷。粤中拗陷又分为若干个隆断束，中山则位于其中的增城至台山隆断束的西南段。市境内断裂构造发育，分布广泛，出露清楚。按其走向可分为北东向、北北东向、北西向和东西向数组。褶皱构造，由于沉积岩出露不多，且受断裂变动和岩浆侵入的破坏，因而褶皱构造多不完整，较明显的仅有深湾褶皱、雍陌褶皱两组。近场区主要存在白藤山—吉大断裂带。

根据项目《岩土工程勘察报告书》，场地内埋藏的地层主要为人工填土层、第四系海沉积层、第四系冲击层、残积土层、基岩。场地内发育的地层按自上而下的顺序依次描述如下：

（1）人土填土层（Q^{ml}）

素填土：呈浅灰黄、褐黄色，主要由黏性土及碎石组成，稍湿，松散，土质不均，局部含石块较多。堆积时间约 1~5 年。广泛分布于场内地表，各钻孔均有揭到。

（2）第四系海相沉积（Q^m）

淤泥：呈深灰黑色，饱和，流塑；味臭，手感滑腻，土质不均，含有机质少许

贝壳碎片。属高压缩性土。场内各钻孔均有揭到，呈层状分布。

（3）第四系冲积层（Q^{al}）

根据其特征可分为（3-1）粗砂及（3-2）粉质黏土等 2 个亚层：

1) 粗砂：褐灰、褐黄、灰白色，主要成分为石英质，含约 5%~20%的粘性土，局部含少量石英碎石，粒径 1~3cm，饱和，稍密~中密。场内仅在钻孔 ZK3~ZK7、ZK9、ZK10、ZK14~ZK17、ZK29 及 ZK51 揭露到，呈似层状或透镜体状分布。

2) 粉质黏土：褐黄、灰白、褐红色，主要成分为粘粒，不均匀含粗砂约 10%~25%，无摇振反应，无光泽反应，干强度及韧性中等，可塑。属中压缩性土。场内仅在钻孔 ZK2、ZK3、ZK8、ZK11、ZK16、ZK43、ZK46、ZK50 及 ZK52 揭露到，呈透镜体状分布。

（4）残积层（Q^{el}）

砂质黏性土：呈灰黄色、褐黄、褐红色等，稍湿，硬塑；母岩结构全部破坏，矿物除石英外多风化为黏土，岩芯呈土状，为花岗岩残积土。属中—低压缩性土。场内除在钻孔 ZK6、ZK9、ZK10、ZK11、ZK13、ZK18、ZK19、ZK22、ZK23、ZK25、ZK27、ZK34 及 ZK44 缺失外，其余各孔均有揭露到，呈似层状分布。

（5）基岩

场地下伏基岩为燕山期（γ 5 2(3)）花岗岩，中粗粒结构，块状构造。本次钻探揭露的花岗岩，按其风化程度的不同，可分为全风化花岗岩、强风化花岗岩及中风化花岗岩三带：

1) 全风化花岗岩：呈灰黄、褐黄、灰黄间杂色等，风化完全，矿物除石英外多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯坚硬土状，遇水易软化。属极软岩，岩体基本质量等级为V级。场内各钻孔均有揭到，呈层状分布。

2) 强风化花岗岩：呈褐黄、灰黄色等，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状~碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化。属软岩，岩体基本质量等级为V级。全场分布，呈层状分布。

3) 中风化花岗岩：呈褐黄、青灰白、浅肉红色等，中粗粒结构，块状构造，裂隙发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹；岩芯柱状为主，局部为块状，锤击声脆。由于技术要求的限制，在钻孔 ZK34~ZK37、ZK39、ZK40、ZK42 及 ZK43 未揭露至该岩土层，呈层状分布。

2.7.3 气象

中山市地处北回归线以南，属南亚热带海洋季风气候。冬季吹偏北到东北风为主，夏季多吹南风或西南风；1 月份平均气温 13.1℃，7 月份 28.4℃，全年平均气温 22.9℃，极端最高气温 41℃，极端最低气温-1.3℃。年平均降雨量 1894mm，最多年降雨量 2572.7mm，最少年降雨量 1418.1mm，年雨量主要集中在 4-9 月份，多台风等强对流天气。

2.7.4 河流水系

中山市位于珠江三角洲网河区下游，是中国河网密度较大的地区之一，中山市水系可以划分为平原河网和低山丘陵河网两个明显区别而又互相联系的部分，平原地区河网深受南海海洋潮汐的影响，具典型河口区特色；低山丘陵河网主要是由发源于五桂山区为中心向四周流散的放射状网络分布的特点。珠江八大出海水道中有磨刀门、横门、洪奇沥等 3 大口门经市境内出海：东北部是北江水系的洪奇沥水道，流经本市境长度 28km，经过市东北边界由洪奇门出珠江口；北部是东海水道，流经长度 7km，下分支鸡鸦水道（全长 33m）和小榄水道（全长 31km），汇合注入横门水道（全长 12km）由横门出珠江口；西部为西江干流，流经我市河长 59km，在磨刀门出海。此外还有桂洲水道、大魁河、黄圃水道、平洲沥、黄沙沥、石岐河等互相横贯沟通，形成了纵横交错的河网地带。各水道和河涌承纳了西、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。

中山市平原河网是珠江河口区网状水系的主要组成部分，全市共有主干河道、河涌支流及排水(洪)渠道等 311 条，全长 9771km；河网密度大，达 0.9~1km/km²，河流面积约占全境的 8%。随着珠三角地区经济的发展，耕地逐渐减少，原有的人工排灌道所承担的灌溉功能逐步淡化，这些人工排灌渠道渐渐变成了城镇的纳污水体。

本工程建设区附近河流水系介绍：本工程建设区北侧为鹅咀涌，在中山的南部，距离本项目约 3 米；西南侧为前山水道，前山水道西起中山市坦洲镇联石湾，从磨刀门水道引西江水向东流，经坦洲镇和珠海市前山镇境，于湾仔石角嘴注入珠江口，长 21 公里。

本项目施工过程中收集的雨水经沉沙池沉淀后排放至项目北面的鹅咀涌中，再汇入前山水道。本方案将鹅咀涌纳入工程建设的敏感区域，以引起建设单位的重视，项目建设过程中，建设单位应切实做好防护措施，尽可能将工程施工对周边敏感区域影

响降到最小。

2.7.5 土壤和植被

中山的赤红壤是在亚热带高温多雨季风气候条件下形成的地带性土壤，广泛分布市内低山丘陵地区。水稻土是人们长期种植水稻、在周期性的水耕和旱作环境中发育形成的土壤类型，广泛分布于市内平原、低丘宽谷和坑垌之中。基水地是人工挖塘堆基、塘中养鱼、基面种植经济作物的一种人工堆叠、耕种熟化的土壤，主要分布在市境西北部的南头、东凤、小榄、古镇等四镇，黄圃、三角、阜沙、横栏等镇也有少量分布。滨海盐渍沼泽土是分布于沿海潮间带的海涂土壤，主要分布在东部横门口外和南部磨刀门口附近。滨海沙土主要分布在南朗镇滨海岸地。本项目工程区土壤类型区主要为赤红壤。

中山市地处热带北缘，所发育的地带性植被代表类型为亚热带季雨林型的常绿季雨林。但由于历史上多种原因影响，市境内的常绿季雨林、季风性常绿阔叶林、红树林等天然林被破坏严重，所存面积已不多。市内的天然植被主要是稀树灌丛、灌草丛等，广泛分布于市内的山地丘陵地区。除天然林外，中山市还种植了大量的人工林，主要有马尾松和速生桉等用材林、防护林以及经济林，广泛分布于市境内的低山丘陵地区以及部分平原地区。据统计，目前中山市森林覆盖率为 22.4%，活立木蓄积量为 64.12 万 m^3 。本项目场地原为物流园，现状植被较少，部分区域硬化，项目东侧为丘陵地区，分布有稀树灌丛、灌草丛。

2.7.6 水土保持敏感区

根据《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》（办水保[2013]188 号，2013 年 8 月 12 日）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅水保处，2015 年 10 月 13 日）和《中山市水土保持规划（2016-2030 年）》的规定，中山市坦洲镇不属于国家、广东省和中山市水土流失重点预防区和重点治理区。广东省水土流失重点防治区划分图见图 2-5，中山市水土流失重点防治区划分图见图 2-6。

图 2-5 广东省水土流失重点防治区划分图

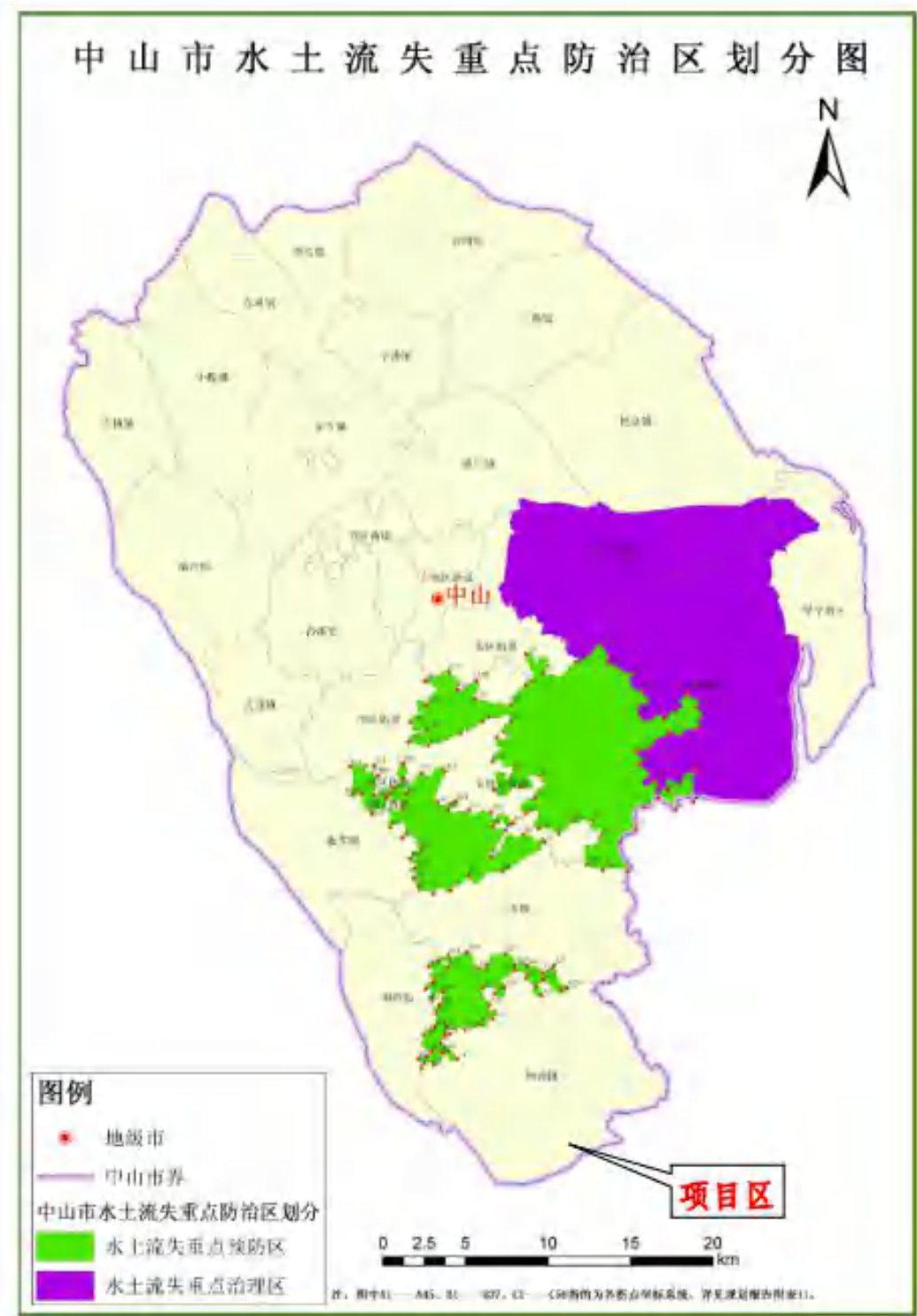


图 2-6 中山市水土流失重点防治区划分图

根据相关资料，本项目建设未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、重要湿地以及生态脆弱区等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据现场调查，项目场址出露地层比较单一，无特殊性岩土层分布；地质构造简单，地层产状稳定，不良地质作用不发育；地下水埋藏较深；项目场址范围内无岩溶土洞、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象分布。

项目区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；主体工程在施工过程中应严格执行水土保持防治标准，控制扰动地表和植被损坏范围，在满足施工要求的同时，尽量地减少占地，同时施工过程中应加强施工管理，优化施工工艺，以减少项目建设造成的水土流失；项目区内没有水土保持监测站点、水土流失重点科研试验等区域，地形地质条件较好；不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区以及水功能二级区的饮用水源区内；因此该项目在选址上未违背《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中主体工程选址、选线应遵循的限制性规定。

主体工程选址与《水土保持法》相关条款的评价 3-1，与《水土保持技术标准》相关条框的评价见表 3-2。

表 3-1 主体工程选址与《水土保持法》相关条框的评价

序号	《水土保持法》的规定	评价成果
1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	项目区不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。	项目区不属于水土流失严重和生态脆弱的地区。
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区不属于国家级和广东省、中山市水土流失重点预防区和重点治理区。

表 3-2 主体工程选址与《水土保持技术标准》相关条款的评价

序号	《水土保持技术标准》的规定	评价成果
1	避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目建设未涉及国家级、广东省及中山市水土流失重点预防区和重点治理区。
2	避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护	项目建设未涉及河流两岸、湖泊和

	带。	水库周边的植物保护带。
3	避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设未涉及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。

综上所述，从水土保持角度看，主体工程选址基本合理，基本不存在水土保持制约因素。

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）平面布置评价

本项目位于中山市坦洲镇十四村。项目建成以后，共设计 1 个人行出入口（东侧）。本项目主要建筑物为 4 栋高层住宅，一层的地下室及其他配套建筑。

结合项目组成及总平面布置图（附图 4），从水土保持角度看，项目平面布置基本合理、紧凑，建设期间扰动地表面积相对集中，有利于水土保持；施工期间设有一个施工出入口，施工出入口配建一个洗车池，可减少施工期间施工车辆引起的水土流失，有利于水土保持；同时项目配套一定的景观绿化面积，进一步加强了项目水土保持效果。

（2）竖向布置分析

根据地形特征，竖向设计中考虑尽量处理好本场地与周围道路场地的衔接关系，尽量减少挖填土石方量。本项目场地原始标高为-1.17~3.18m。

本项目主要建设高层住宅及地下室等，根据规划建筑剖面图，建成后项目区建设用地内的场地地面即室内设计标高 4.50m，室外地面标高 3.25~4.20m，区内道路部分采用硬化放坡衔接，场地内设计标高合理，高差处理可行，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，本工程平面布置满足采光、通风、绿化等要求，项目扰动土地面积相对集中，施工期有利于水土流失量的控制。建设单位已在地块周围修筑施工围蔽，严格控制占地范围，减少扰动和损坏，减少水土流失。竖向布局考虑到与周边道路衔接，避免产生高陡边坡，减少了建设期土石方挖填量，总体布局基本合理，符合水土保持要求。

综上所述，项目建设方案较为合理，基本满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目建设区占地面积 4.48hm²，其中主体占地面积为 3.53hm²，施工临建区占地

面积为 0.95hm^2 ，其中永久占地面积为 3.80hm^2 ，临时占地面积为 0.68hm^2 ，占地类型为草地、裸地等。工程永久占地区域为规划地块的红线用地区域，本工程占地符合当地政府的总体规划且建设单位已取得该建设用地的地方政府和规划部门的批复。本项目施工期不单独设置永久弃土场等区域，有利于水土保持。

主体工程设计在满足设计合理和经济方面要求的条件下，优化工程总体布局，相对集中布置各项用地、周围道路等基本配套。工程永久占地除周边市政道路、建筑物、道路广场占用外，全部用于绿化或恢复植被，符合水土保持要求。

本工程设置施工临建区，施工临建区占地面积合理，且部分进行硬化处理，有利于水土保持。从占地面积看，本工程各个区域占地面积基本合理；从占地类型看，项目占地主要为草地、裸地等，没有占用农田等生产力较高的土地，占地类型基本合理。

综上所述，从水土保持角度分析，本项目的工程占地较为合理。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目涉及土石方挖填施工内容主要为场地清理平整、地下室基坑施工、场地回填及管线施工等，涉及大量土石方挖填施工。工程土方开挖以机械施工为主，结合竖向设计，由于场地的限制，没有闲置地进行临时堆土，项目开挖土石方利用至其他项目进行平整回填利用，土石方得到有效综合利用，有利于水土保持。

本项目建设过程中将开挖土石方总量为 5.30万 m^3 ，回填土方总量为 4.30万 m^3 ，外购土方量约为 0.66万 m^3 ，余方约为 1.66万 m^3 。最终余方用于佳景水岸花园四、五期的回填，该地块已于 2020 年 7 月开工，位于项目的西南侧，鹅咀涌的南侧，目前正在进行地下室施工，后续佳景水岸花园四、五期需土方回填约 10.16万 m^3 ，施工时序上满足土方调配，项目土石方开挖回填过程中水土流失防治责任由中山市春城房地产开发有限公司负责。

本工程土石方平衡主要考虑以下因素：片区规划标高、建筑设计的要求，周边场地的影响和排水要求，在满足各种工程规范要求的基础上尽量控制土方挖填方量。本工程建筑及场地设计标高根据规划进行确定，同时根据地块规划标高进行地下室布置，以上与土方挖填量密切相关的竖向设计均符合片区规划及设计要求。工程涉及的土方挖填施工均在满足设计要求的基础上尽量控制，有利于水土保持。本项目余方处理方式合理可行，以上土方的水土流失防治责任由供应商和建设单位承担，有利于水土保持。

综上所述，从水土保持角度分析，本项目的土石方平衡较为合理。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

本项目未设置弃土（石、砂）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）主体工程对地下室施工、场地回填、管线施工及路面施工等进行了详细的设计，工程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，对缩短施工工期和减少地表扰动后的裸露时间效果明显，从而减轻了项目建设所造成的水土流失。

（2）工程施工主要采用机械化施工，机械化施工便于加快工程进度，减少地表裸露时间，从而减少一定的水土流失量，但机械施工会增加扰动地表面积，造成水土流失影响范围较大，施工过程中机械的来回运输也会增加地表的扰动频次和扰动范围，对占地造成一定的水土流失。局部位置采用人工及其他小型机械配合开挖，管线施工开挖少量的土方堆放在沿线，结合分区、分片、分段进行施工，不全面铺开，避免开挖坡面及堆土长期裸露，尽量减少水土流失。

（3）场地土石方施工遵循“随挖、随运、随填”原则，采用机械化施工，缩短施工工期，尽量减少裸露时间；开挖前先制定好开挖计划，测量放样出开挖边界，修筑好临时截排水沟；满足减少扰动范围、减少裸露时间和面积、先拦后弃、减少水土流失要求，从水土保持角度分析是可行的。

（4）施工工序采取先挡后填的顺序进行施工，有效防止了由于自身重力或外力作用造成的坍塌和雨水冲刷造成的水土流失对周边道路和环境的影响。

（5）施工进度与时序安排考虑了降水和风等水土流失影响因素，缩小裸露面积，减少裸露时间，减少施工过程中可能产生的水土流失。

（6）本项目场地土石方挖填量大，且存在大量废弃土方，雨季雨季月份施工依旧可能产生水土流失。主体工程在前期场地清理、堆体整平完成后立即跟进截排水措施施工，在初期先行实施截排水沟线位的土质沟道的开挖，发挥施工期的临时排水功能，结合分段施工陆续投入使用发挥排水功能，避免暴雨对场地的剧烈冲刷，有利于防治水土流失。

总体上，本项目施工组织、施工工艺基本合理，如按要求进行施工，并布置相应

的临时排水等措施，能够将水土流失控制到最小程度。通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体工程设计资料，具有水土保持功能的工程包括：基坑排水沟、沉沙池、集水井、景观绿化、道路广场硬化和施工围蔽、洗车池等。

①基坑排水沟、集水井、沉沙池、雨水管网

本项目在基坑开挖阶段，在基坑顶部和底部布设矩形排水沟（ $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ）约1340m；同时在基坑底部布设集水井（ $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ）共8个；沉沙池2座，采用矩形断面，尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $2.82\text{m}\times 1.40\text{m}\times 1.35\text{m}$ ，给排水管网布设中，雨水管管径主要为DN300~DN800，总长770m。

②景观绿化

景观绿化包括建设用地范围内景观绿化，景观绿化面积 13518.16m^2 ，绿化率35.57%。

③道路广场硬化和围墙围蔽、洗车池

主体工程对道路广场进行硬化处理，对保持土体稳定、减少区域土壤侵蚀的作用明显。施工期间场地四周的围墙围蔽和洗车池，能有效防止土方流失到周边区域，可控制水土流失。

水土保持评价：主体设计排水沟、集水井、景观绿化和雨水管网等均具有较强的水土保持功能，满足水土保持要求；但整体缺乏有效地沉沙措施，本方案予以补充完善。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程中具有水土保持功能措施的界定原则

1) 以防治水土流失为主的防护工程，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，不纳入水土流失防范措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

2) 对建设过程中的临时征地、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。

3.3.2 不界定为水土保持工程的措施

1) 路面及地面硬化

项目区内道路广场等区域路面采用水泥混凝土结构进行硬化，具有较好的水土保持功能，但不界定为水土保持措施。

2) 洗车槽

主体在主要出入口处设置临时洗车槽，以便冲洗出入口工地车辆的车轮，避免车辆将泥沙带入市政道路，具有较强的水土保持功能。

3) 彩钢板围蔽

建设单位将沿用地红线边界四周布置了彩钢板围蔽，能有效防止扰动面人为扩大和施工建设对周边的影响，减缓水土流失对建设区以外的地区的影响，具有一定的水土保持功能。

综上所述，基坑支护工程、路面及地面硬化以主体功能为主，洗车槽和彩钢板围蔽以环境保护和文明施工为主，上述临时或永久工程均具有一定的水土保持功能，但不纳入水土保持防治体系。

3.3.3 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评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，基坑开挖阶段基坑顶布设的排水沟和主体完工后布设的雨水管网等措施减少了施工期间水土流失发生，主要发挥水土保持功能，故可界定为水土保持措施。

景观绿化由于减少了地表裸露面积并增加了地表的雨水入渗量，以水土保持功能为主，故可界定为水土保持措施。

主体工程设计中已有的水土措施工程量及投资汇总见表 3-3。

表3-3 项目具有水保功能的工程量及投资估算表

序号	工程或费用名称		单位	数量	投资（万元）
1	雨水管线		m	770	61.60
2	绿化工程		hm ²	1.35	337.50
3	临时措施	基坑排水	m	1340	20.10
4		集水井	座	8	0.80

5		沉沙池	座	2	0.56
合计					420.56

3.3.4 主体工程水保措施尚存在的缺陷性分析

主体工程设计的基坑排水工程、雨水管线工程、绿化工程等均能够满足本阶段水土保持要求，这些措施都具有很好的水土保持功能，以上工程在本方案水土保持工程估算中不再重复计算。将主体设计各项水保措施投资作为主体工程具有水土保持功能的措施投资计入水土保持总投资。但是，从水土保持生态环境建设的角度看，这些措施还是比较分散、单一，防护功能互补性不强。其存在的问题主要如下：

- 1) 未考虑基坑及管线施工过程中裸露区域的苫盖防护措施设计；
- 2) 未考虑施工临建区的临时措施及植被恢复措施设计。

除了以上已采取的措施外，还应从水土保持角度提出工程施工过程中的临时防护措施，对工程临时占地区域补充水土流失防治措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

根据《中山市水土保持规划》（2016~2030 年），中山市总侵蚀面积 10199.34hm²，其中自然侵蚀 5886.76hm²，人为侵蚀面积 4312.58hm²。自然侵蚀主要为轻度侵蚀，面积 5284.63hm²，占侵蚀总面积的 51.81%；中度侵蚀次之，占侵蚀总面积的 5.48%，其余侵蚀面积所占比例相对较小。人为侵蚀中，开发区侵蚀面积 2773.28hm²，占侵蚀总面积的 27.19%；采石取土次之，占人为侵蚀总面积的 7.39%；交通运输、侵蚀劣地、坡地侵蚀面积相对较小，分别占侵蚀总面积的 3.57%、2.43%和 1.69%。

项目区属南方红壤区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区土壤容许流失量为 500（t/km²·a）。

表 4-1 中山市侵蚀类型分布表

侵蚀类型			面积（hm ² ）	所占比例（%）
自然侵蚀			5886.76	57.72
人为侵蚀	生产建设	开发区建设	2773.28	27.19
		交通运输	364.59	3.57
		采石取土	753.93	7.39
		侵蚀劣地	248.05	2.43
	坡地		172.73	1.69
合计			10199.34	100

4.1.2 水土流失防治情况

在预防监督方面，中山市坚持“预防为主，防治结合”的方针，一方面不断完善地方性水土保持法规体系，坚持在开发建设项目中实施水土保持“三同时”制度。同时，建立水土保持监测网络体系，按项目化管理开展了水土保持监测业务，加大水土保持预防监督和查处力度，有效遏制了新的人为水土流失。

在治理建设方面，市水务部门积极开展控制水土流失、整治裸露山体缺口等工作，努力改善生态环境、美化城市景观，以求实创新的精神，不断探索城市水土保持的新思路。在开发区治理上，我市探索出“理顺水系、周边控制、固坡绿化、平台恢复”

的开发区治理模式；在裸露山体缺口治理中，提出了“乔灌优先，乔灌草结合”的边坡绿化新理念，先后从国外引进推广应用了岩质边坡喷混植生和挂笼砖快速绿化新技术，为中山市水土保持生态建设提供了有力的技术支撑。

经过近年来的不懈努力，中山市水土保持工作虽然取得了一些成绩，严重的水土流失局面得到根本控制，城市生态环境明显改善，市容市貌得到净化、绿化、美化，空气质量大大提高。

4.2 水土保持技术经验

4.2.1 水土流失防治经验

近年来，随着经济的迅速发展，中山市开发建设项目建设速度也日渐加快，中山市在开发建设项目保护生态环境、防治水土流失方面取得了非常好的效果，积累了大量的成功经验。开发建设项目在建设期间的防护措施主要以临时防治措施为主，主要采取三大类型措施：临时拦挡、临时排水及临时遮盖。

（1）临时拦挡措施

沙包临时拦挡：这种拦挡型式比较普遍，主要用于临时堆土堆置区周围以及填筑边坡两侧。

（2）临时排水、沉沙措施

施工期的临时排水、拦沙措施是控制土壤侵蚀的关键。排水措施以周边控制为主，并在项目区内分区设置，使施工雨水有序排放；拦沙工程则因地制宜，分级布置，就近拦截施工期间产生的泥土。工程施工过程中定期对排水沟和沉沙池进行清淤，在雨季来临时或大暴雨前后，要及时对排水沟及沉沙池进行清淤，以保障其沉沙效果，此项工作要由专人负责。

（3）临时遮盖措施

临时遮盖措施主要是在临时堆土以及基坑开挖的边坡遇大雨时使用，以防止降雨的冲刷。一般采用质地较厚的塑料薄膜、彩条布等进行遮盖，效果显著。

（4）施工运土措施

土方装运过程中应采用压实、拍平措施，土方外运时装运车厢不能过满超载，采用有盖车辆外运弃土，并对土石方表面采用喷水、篷布遮盖等方式，严防运输过程中泥土撒落造成二次水土流失；运土车辆应保证车身清洁，符合相关运土车辆上路标准后，方可进入市政道路；对于装运含尘物料的运输选用加盖车辆，严格控制和规范车

辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不能够装得高过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落；在项目施工道路的临时出入口，设置临时洗车槽，以便冲洗出入口工地车辆的车轮，避免车辆将泥沙带入市政道路。

（5）水土保持应急措施

项目建设单位极其重视环保和安全问题，施工运输过程注意了安全环保防护措施。场地施工也加强了安全措施，包括基坑支护，修筑桩基等，并对基坑变形进行实时监测，保障了施工安全。施工过程中还应注意水土保持应急措施，主要包括下雨的时候彩条布覆盖裸露地表，覆盖松散土体，做好排水措施，避免场地积水，造成地基松软，影响稳定、安全。同时做好沉沙措施，拦沙量一定要达到标准再排放，避免流沙、流土对市政管网造成堵塞。

（6）防洪度汛的安全措施

在汛期到来前，安全环保部对所有已建的临时建筑物进行全面检查，对存在安全隐患的建筑，进行处理。汛期，建立巡逻队，对临时建筑物进行巡回检查，发现问题及时处理；并根据水情预报，采取相应的补救措施。同时，疏通项目区的排水系统，减少项目区积水。定期对施工现场排水沟清理，保证汛期排水通畅。时刻注意对泥石流或地基沉降的观察，遇到暴雨时安排人员、设备紧急撤离。

4.3 水土流失影响因素分析

4.3.1 水土流失成因分析

本报告书分析主要是项目建设阶段的水土流失状况，根据工程特性及施工布局，结合工程区的自然环境状况分析，造成该项目区新增水土流失的主要因素为自然因素和人为因素。

自然因素包括气候、地形地貌、地质构造、土壤、植被等因子。项目区降雨量强度大、暴雨集中，为土壤侵蚀提供了强大的原动力；项目区地表主要是红壤，土壤抗蚀性最弱，极易形成水土流失；本项目区内以平地为主，区内地表水系发达，在主体工程区容易产生水土流失。

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

本项目建设过程中基坑开挖和填筑土方、场地平整、施工机械碾压地面等施工活动，将彻底破坏施工区内原有的林草植被和土壤的肥沃表层，破坏原有土壤的有序结

构，原有排水体系受到严重干扰导致区内排水的无序流动，将大大加剧扰动范围内的土壤侵蚀。

4.3.2 水土流失特点分析

根据本项目的实际情况，本项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区的主体工程区，由于施工期开挖、取土、填筑扰动原地貌，占压土地，破坏原有植被，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。该项目建设生产过程中产生的新增水土流失其主要特点如下：

1、土方开挖及回填

本项目施工挖方总量为 5.30 万 m^3 ，主要包括场地平整、地下室基坑施工、施工管线施工开挖的土方；填方总量为 4.30 万 m^3 ，主要包括地下室外墙回填、地下室顶板覆土和场地平整回填、施工临建区场地平整回填的土方。

2、地表扰动范围呈面状分布

本项目所扰动地表面积较其它项目相对集中，扰动区域集中在项目建设区内，扰动区域面状分布。根据界定分析，本工程实际施工扰动面积为 4.48hm^2 。

3、扰动区水土流失以水力侵蚀为主

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水土流失允许值为 $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，因此，本项目施工前项目建设区侵蚀模数数值为 $500 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4、水土流失时段集中

在工程施工期间，地表可蚀性加强，在雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土流失。工程完工后，场地内区域基本硬化或绿化，水土流失减小。因此，工程水土流失主要集中在工程场地平整和土方挖、填阶段。

4.3.3 水土流失敏感区分析

本工程施工过程中扰动地表，对周边开发建设用地产生一定影响。为尽量减少对周边环境的影响，在施工过程中应对运土汽车加强施工管理，大风天气应覆盖防尘网，减少沙土的洒落及扬尘对空气造成的污染。本工程周边的市政道路、市政管网等为敏感区域，具体如下：

（1）雨水渠

本项目施工过程中收集的雨水经沉淀后排入雨水渠中，如不做好水土保持防护措施，易堵塞道路的雨水管网。

（2）鹅咀涌

本项目施工过程中收集的雨水经沉沙池沉淀后排入雨水渠后排至鹅咀涌中，本方案将鹅咀涌纳入工程建设的敏感区域，以引起建设单位的重视，项目建设过程中，建设单位应切实做好防护措施，尽可能将工程施工对周边敏感区域影响降到最小。

鹅咀涌位于珠江口西岸、项目区的北侧，其项目北侧用地红线与鹅咀涌的直线距离约 3m，施工期间会对鹅咀涌造成一定的影响。

4.4 土壤流失量预测

4.4.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和建设项目水土流失特点，该项目水土流失预测内容和方法详见下表。

表 4-1 水土流失预测内容和方法

序号	预测内容	采用方法
1	扰动原地貌、损坏土地和植被的面积	根据主体工程设计报告、图纸现场踏勘确定
2	损坏水土保持设施的面积和数量	
3	弃土、弃石、弃渣量	根据主体工程设计报告计算
4	各水土流失区土壤侵蚀模数	根据地形地貌、降雨、地表构成物和扰动类型类比分析确定
5	可能造成的土壤流失总量	根据分区面积、侵蚀模数、历时计算
6	可能造成的水土流失危害	根据施工布置、预测流失量综合分析

可能造成土壤流失量的预测方法：

通过现场调查和分析有关资料，经过必要修正后，确定不同预测时段内各预测单元的土壤侵蚀模数，采用一下公式计算土壤流失量：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (7-1)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (7-2)$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (7-3)$$

式中：w——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

- i —— 预测单元, $i=1, 2, \dots, n$ 。
- k —— 预测时段, 1, 2, 3, 指施工准备期、施工期和植被恢复期;
- F_i —— 第 i 预测单元面积, km^2 ;
- M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同预测时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;
- ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;
- M_{ik} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;
- T_{ik} ——预测时段, a 。

4.4.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及工程建设特点，且工程属于建设类项目，水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。水土流失预测时段为施工期时段为 2022 年 3 月至 2024 年 2 月，自然恢复期一般按照完工后 2 年。项目各阶段的水土流失预测时段按最不利情况计算，具体如下：

1、施工期

（1）主体工程区

主体工程区地上建筑物施工完成时间为 2024 年 2 月，按最不利情况考虑，预测时段选 2.0a。

（2）施工临建区

施工临建区包括临时办公区与施工营地等，场地搭建时间较短硬化后无水土流失，不对其进行预测。

2、自然恢复期

自然恢复期将对规划绿化区区域进行水土流失预测，其预测时段均按2.0年计。

表4-2 项目水土流失预测范围和时段统计表 单位：hm²

防治分区	施工期预测时段	自然恢复预测时段（a）
主体工程区	2.0	2.0
施工临建区	-	2.0

4.4.3 土壤侵蚀模数

本项目水土流失预测所选取的参数主要包括项目区土壤侵蚀模数背景值、施工期土壤侵蚀模数以及自然恢复期土壤侵蚀模数 3 项。其中土壤侵蚀模数背景值主要根据实地调查获得，其余 2 项均采用类比分析法，选取与本工程相对应的类比工程来获得。

1、土壤侵蚀模数背景值的确定

结合场地现状及周边其他相关项目施工进度安排等分析，场地施工前主要为其他草地、裸地等，参照《广东省土壤侵蚀图》和《土壤侵蚀分级分类标准》，根据项目区地形地貌等因素确定项目区施工前土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，由此确定本项目施工前土壤侵蚀模数数值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

2、施工期土壤侵蚀模数的确定

地表扰动后，裸露面受雨水冲刷产生面蚀、沟蚀等水力侵蚀。本项目主要考虑采取类比法确定项目建设期、自然恢复期的扰动后土壤侵蚀模数，根据对已建或在建的类比工程与本项目特性、施工工艺、地区气候条件、地形地貌、土壤植被、水土保持状况等进行比较分析。

根据工程所处区域及周边地形地貌的分别情况，经筛选确定选取“南沙御景住宅小区”作为本工程的类比项目。类比项目位于广州市南沙区金隆路西侧，地块北侧为规划路，项目于 2010 年 1 月开工建设，2013 年 8 月完工，总工期 42 个月。施工期间及自然恢复期，监测单位先后多次对该项目建设区采用了调查监测法、影像对比监测法和巡查法等方法进行水土保持监测，并将监测结果做了分析统计。

本工程与类比工程可比性对照见表 4-3。

表 4-3 项目区与类比区基本情况比较表

类比项目	类比工程	本项目
	南沙御景住宅小区	佳景水岸花园六期
地理位置	广州市南沙区	中山市坦洲镇十四村
气象条件	亚热带季风气候，多年平均降雨量 1840mm，降雨集中在 4~9 月	南亚热带海洋性季风气候区，多年平均降雨量 1894mm，降雨集中在 4-9 月
地形地貌	平原区	平原区
土壤	主要为赤红壤	主要为赤红壤
植被	南亚热带常绿阔叶林	南亚热带常绿阔叶林
水土保持状况	以水力侵蚀为主，不属于国家级及广东省水土流失重点预防保护区和重点成果治理区	以水力侵蚀为主，不属于国家级及广东省水土流失重点预防保护区和重点成果治理区，工程区为轻度侵蚀
类比结果	与类比工程基本相似	

南沙御景住宅小区项目与本工程类似，因此采用类比工程与本工程的相关项目施工期的侵蚀模数作为本工程预测值。土壤侵蚀模数如下表 4-4：

表 4-4 南沙御景住宅小区项目监测成果与本工程预测值表

侵蚀模数		类比工程监测值		本工程预测值			备注
工程部位		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期		
					第一年	第二年	
主体工程区	建筑物区	6391	/	6500	800	600	施工期调查
	道路区	7587	/				
	绿化区	5890	/				

3、自然恢复期侵蚀模数的确定

自然恢复期的土壤侵蚀模数，类比省内已建工程自然恢复期的监测数据，土壤侵蚀模数为 $500\sim 1000\text{ t/km}^2\cdot\text{a}$ ，考虑到本项目为建设完成后除了建筑物和硬化地面外，均为绿化植被，侵蚀量较轻微，本方案景观绿化区取 $800\text{ t/km}^2\cdot\text{a}$ 作为自然恢复期的土壤侵蚀模数。

4.4.4 预测结果

本项目各个预测单元的水土流失预测主要考虑不同施工阶段在降水条件下工程扰动地表产生的加速侵蚀。在施工期侵蚀面积为实际扰动的地表面积。施工临建区在自然恢复期侵蚀面积为 0.68 hm^2 。

经过预测，不采取任何水保措施的情况下，按照前文所确定的分区侵蚀模数、预测时段及水土流失面积，运用上式计算，该工程项目区界定水土流失范围内水土流失总量为 487.32t ，新增水土流失量为 431.72t 。详见表 4-5。

表 4-5 项目后续水土流失量预测统计表

施工时段	预测单元		预测时段（a）	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² .a)	侵蚀面积 (hm ²)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
一、施工期	主体工程区		2.0	6500	500	3.53	35.30	458.90	423.60
	施工临建区		-	-	-	0.95	-	-	-
	小 计						35.30	458.90	423.60
二、自然恢复期	主体工程区	第一年	1.0	800	500	1.35	6.75	10.80	4.05
		第二年	1.0	600	500	1.35	6.75	8.10	1.35
	施工临建区	第一年	1.0	800	500	0.68	3.40	5.44	2.04
		第二年	1.0	600	500	0.68	3.40	4.08	0.68
	小 计						20.30	28.42	8.12
合 计							55.60	487.32	431.72

4.5 水土流失危害分析

本项目的建设给当地带来的效益是显著的，同时本项目的建设加剧了区域水土流失程度，主要体现在一方面扰动原有地形地貌、破坏土壤结构，使其原有的水土保持功能降低或丧失；另一方面在施工过程中形成裸露的开挖面、填筑面和松散表层土等，均易造成水土流失，对生态环境造成一定的影响和危害。

工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

1、从工程自身建设情况分析，项目建设破坏原地貌而产生的大量裸地，大面积的平整地面，开挖形成的松散土方等，破坏了土壤结构，都是造成水土流失的因素。如对这些区域不加以有效防护，遇到适当的降雨条件，便可产生较大的径流。含沙径流在项目区内形成乱流，极易造成项目区内涝、淤积等现象，不利于工程作业正常施工，进而影响工程进度。

2、环洲南路等道路及雨水渠

本工程南侧为环洲南路，本工程施工会通过该道路。拟建项目场地回填需外购土方石，外购土方石的运输道路主要为环洲南路等道路。在项目土方运输沿线中将不可避免的会产生散落等现象，对运输道路沿线以及配套的雨水渠造成不利影响，造成严重的水土流失危害。本项目施工过程中收集的雨水经沉淀后排入市政的雨水渠中，如不做好水土保持防护措施，易堵塞雨水渠。

3、对生态环境的影响

工程建设过程中，大量的地表受到扰动，使地表抗侵蚀能力急剧下降，加之施工期间形成的裸露地表和弃土为水土流失提供了松散物质源，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失，破坏区域内生态环境。

4、对地表植被的影响

工程建设施工与运行维护破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部小区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

5、诱发地质灾害，引发生态恶化

建设过程中如不防治好水土流失，可能会诱发一些小型地质灾害。在建设过程中扰动和损坏了原土层结构，易引起滑坡和泻流，同时开挖及排弃的大量土石沙，大大增加沟道输沙量，造成严重的水土流失危害，对生态环境和下游河道行洪构成潜在影响。

4.6 指导性意见

1、防治措施指导性意见

根据以上分析结果，项目区原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀，扰动破坏产生一定的水土流失。具体结合工程建设的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。主体工程区是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，应以排水、遮盖、绿化措施相结合进行防治，其他预测单元也应该采取相应的措施加强管理和防护。

2、施工时序的指导性意见

项目区水土流失主要发生在雨季，集中在4~10月份，因此在安排主体施工安排时，基础开挖等施工应尽量避免雨季。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施。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。

3、水土保持监测的指导性意见

根据我国水土保持工作“预防为主”的方针，在预测的基础上，抓住水土保持防治和水土流失监测重点，并作好方案设计及监测布置，认真落实水土保持方案，达到减少水土流失危害的目的。

根据预测结果，项目监测的重点区域是主体工程区，必须采取有效的水土保持措施降低水土流失危害。虽然工程建设存在着扰动原地貌、损坏水土保持设施等造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持措施体系，采取相应的防护措施，可以减少因工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响的。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

界定水土流失防治责任范围，是确定建设单位水土流失防治义务的前提，也是行政主管部门对建设单位进行监督检查和验收的依据，关系到水土保持工程投资、防治不当造成水土流失的处理费用以及周边生态环境安全等诸多问题。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定，本项目占用用地红线范围外用地，因此开发建设项目的的水土流失防治责任范围为项目建设区。

项目建设区是工程建设单位征占地范围，或项目建设者的土地管辖和使用范围，是工程建设直接造成原地貌、土地扰动的区域，是水土流失防治的重点区域。

经实地踏勘，本项目不存在和其他项目公用场地的情况，项目建设总占地面积为4.48hm²，其中永久占地面积为3.80hm²，临时占地面积0.68hm²。

5.1.2 水土流失防治分区

本方案在确定水土流失防治责任范围的基础上进行水土流失防治分区，目的是为了科学合理的布设防治措施，同一分区内水土流失影响因素基本相同，水土流失防治措施基本相同，可以用典型设计来代表分区内具体各地点的设计，进而可以用典型设计的工程量来推算整个分区的工程量。

（1）分区依据及原则

在确定的水土流失防治责任范围内，根据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地形地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。遵循以下原则：

- 1) 分区内气象水文特征、地形地貌特征、土壤植被等具有相似性；
- 2) 分区应与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- 3) 分区内建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

（2）防治分区

根据本工程实际情况，本工程扰动和破坏地面主要是地下室施工、主体建筑物施工、场区道路建设所引起。本方案对项目区采取分期分区防治措施，根据工程建设时序情况进行防治分区，具体如下：

1) 地上建筑物施工期

在地上建筑物施工期间，具体划分主体工程区、施工临建区 2 个分区进行水土保持防治措施设计。本工程水土流失防治分区详见表 5-1。

表 5-1 项目水土流失防治分区表

单位：hm²

水土流失防治分区	面积	水土流失特点
主体工程区	3.53	土方挖填平整施工，存在一定水土流失
施工临建区	0.95	短期搭建，无明显水土流失
合计	4.48	—

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

本方案编制按照“预防为主，全面规划，因地制宜，综合防治，注重效益”的指导思想，严格遵循《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关的国家标准和行业标准，充分借鉴当地已有的水土保持科研、监测成果和水土流失防治经验，在分析主体工程布局、建设规模、施工工艺、建设时序及开挖特点的基础上，通过实地考察、勘测和调查，在合理界定水土流失防治责任范围，确定水土流失防治重点区域，对工程建设可能造成水土流失量及危害进行预测和水土流失防治分区的基础上，科学地进行水土流失防治措施布设。

（1）因地制宜、因害设防的原则

针对项目区所处的水土流失类型区及项目建设特点，建设过程中新增水土流失的防治应以工程措施为主，辅之以必要的植物措施。

（2）全面规划、合理配置的原则

在进行措施布设时，应以全局的观点来分析，做到合理配置各项措施，功效齐全，采用“点、线、面”相结合，建立起完整的水土保持综合防治体系，从而有效控制新增水土流失，保障主体工程安全运行与周边生态安全。

（3）预防为主、防治结合的原则

根据水土流失预测结果，加强工程施工过程中的预防措施，尽量减小对原地貌和植被的破坏面积，同时，加强施工管理，严格监理制度，把新增水土流失的隐患控制到最小程度。

（4）与主体工程相衔接、注重与周边景观相协调的原则

树立人与自然和谐相处的理念,尊重自然规律,在工程措施和植物措施的配置上,除满足水土保持要求,并与主体工程良好衔接外,还应特别注重与周边景观相协调,达到绿化美化效果。

（5）永久措施和临时措施相结合的防治原则

项目建设过程中应注重生态环境保护,防治措施布设时,应将水土流失防治与主体工程生产工艺和施工工序紧密结合起来,加强施工建设期的临时防护,及时布设临时拦挡、薄膜覆盖,为提升城市管理水平,加强对工地扬尘污染防治的监督管理,施工现场 100%围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬地化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车轮车身、暂不开发的场地 100%绿化,全面实现渣土运输车全密闭化,对未落实扬尘管控措施的,要严格执法加大处罚力度。还需增加临时排水等措施,减少施工过程中的水土流失影响。

（6）全面组织、加强管理的原则

加强管理,严格控制施工现场,合理安排主体工程和水土保持工程的施工工序和施工进度,确保工程质量,发挥水保效益。

5.2.2 水土流失防治体系

根据主体工程布局、施工布置和施工特点,针对各分区的水土流失特点,结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程的施工进度安排,按照工程措施与植物措施相结合,永久措施和临时措施相结合,统筹布设水土流失防治体系。在防治措施具体配置中,要以工程措施为先导,充分发挥其速效性和控制性,同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应,使本项目区形成一个完整的水土流失防治体系。

本项目水土保持措施体系见图 5-1。

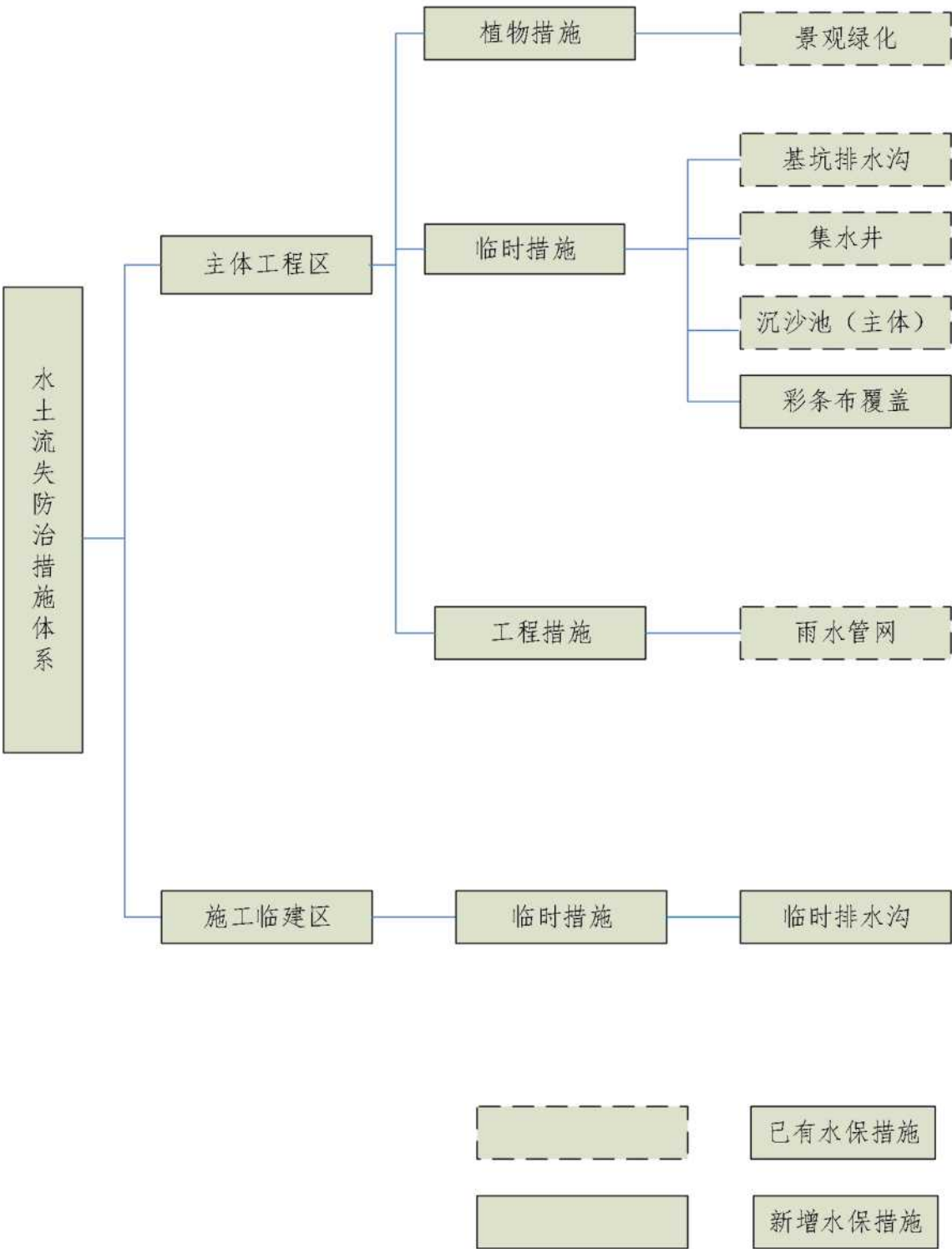


图 5-1 项目水土流失防治体系图

5.3 分区措施布设

本项目建设区占地面积为 4.48hm^2 ，其中主体工程区占地面积为 3.53hm^2 ，施工临建区占地面积为 0.95hm^2 。项目永久占地面积为 3.80hm^2 ，临时占地面积为 0.68hm^2 ，占地现状类型为草地、裸地等。

按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，遵照水土保持工程设计原则，对水土保持措施进行典型设计，使项目建设区原有水土流失得到明显治理，新增水土流失得到有效控制，所采取的各项水土保持工程措施做到保障运营安全，技术上可行，经济上合理。

1、主体工程区

主体工程区设置了景观绿化，面积为 1.35hm^2 ，有利于水土保持。施工前现场需进行场地平整，考虑到主设设计的单位已经考虑基坑顶部和底部的排（截）水沟设计，建议建设单位开工时立即布设基坑顶的临时排水沟来疏导场地积水。

（1）主体设计水保措施

主设基坑排水系统：在基坑顶部和底部布设截排水沟长度约 1340m ，为直接开挖形式，断面尺寸为 $0.30\text{m}\times 0.30\text{m}$ ，底部为 60 厚砖墙，竖向为 120 厚砖墙，基坑底按 $40\sim 50\text{m}$ 间距设置 $1.0\times 1.0\times 1.0\text{m}$ 的集水井，把水引入降水井，随时抽出坑内积水。在基坑东面和东南面各设置沉沙池 1 个，沉沙池采用矩形断面，尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $=2.82\text{m}\times 1.40\text{m}\times 1.35\text{m}$ ，施工方法为人工开挖，采用水泥砂浆砌砖结构浇筑，砖墙表面采用水泥砂浆抹面。

（2）本方案新增水保措施

基坑工程布设的临时排水措施基本可以满足该区的排水要求。

彩条布：本方案拟新增彩条布进行苫盖，拟新增备用彩条布 6000m^2 。

2、施工临建区

施工临建区位于项目区的北侧，面积为 0.68hm^2 ，主要布设施工营地等。因该占为幼儿园用地，计划于 2022 年 10 月开工，后期不按照规划进行全面整地和绿化施工。

施工临建场地临时排水：因考虑到汇集施工场地的地表径流，施工期间的基坑积水，在施工临建区设置一条临时排水沟，用来排导场地积水，以减少主体工程建设的威胁，基坑积水汇集临时排水沟后经过沉沙池处理后汇入工程区排水沟，最终排入北面的鹅咀涌中。因此，本方案在施工临建区新增临时排水沟为 150m ，排水沟断面为 $0.30\times 0.30\text{m}$ （高 $\times$ 宽），采用砌砖结构，内壁采用水泥砂浆抹面 20mm 厚。

根据以上各分区所采取的防治措施，统计出本项目主体已有的水土保持措施工程量和本方案新增水土保持措施工程量，分别列入表 5-3、表 5-4。

表 5-3 主体已有水土保持措施工程量

序号	工程或费用名称		单位	数量	投资（万元）
1	雨水管线		m	770	61.60
2	绿化工程		hm²	1.35	337.50
3	临时措施	基坑排水	m	1340	20.10
4		集水井	座	8	0.80
5		沉沙池	座	2	0.56
合计					420.56

表 5-4 方案新增水土保持措施工程量

措施			单位	主体工程区	施工临建区	合计
临时措施	彩条布	面积	m ²	6000		6000
	排水沟	长度	m		150	150
		土方开挖	m ³		73.50	73.50
		砌砖	m ³		10.80	10.80
		砂石垫层	m ³		4.50	4.50
		砂浆抹面	m ²		135.00	135.00

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

水土保持工程是主体工程的附属工程，应配合主体工程实施。本着与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持工程应纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，按照设计文件要求进行实施。具体的原则如下：

1、与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，尽可能的利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、按照水土保持“三同时”的原则，水土保持进度要与主体工程建设进度适应，及时防治新增水土流失。

3、施工进度安排坚持“保护优先”的原则，及时布设必要的临时和植物措施。

4、主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。

5.4.2 施工条件

水土保持工程与主体工程同时施工。水土保持工程与主体工程同一区域施工，项目区交通运输便利，可满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，施工用水可利用主体工程供水系统供水，施工用电可由主体工程供电系统统一供应。

5.4.3 施工材料来源

水土保持工程所需要的材料主要包括石料、沙料、水泥、彩布条、绿化苗木和草皮等。石料、沙料、水泥等建筑材料可与主体工程同时采购，彩布条、苗木草籽可就近购买。

5.4.4 施工方法

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为土石方工程的开挖与填筑措施；植物措施包括植树和种草；临时措施包括排水、沉沙和覆盖措施等。主要施工方法如下：

1、排水沟、沉沙池工程

（1）施工准备：

土方开挖采用人工开挖，开挖完成后，修整沟底和侧壁。开挖产生的土方采用人工或推土机运至低洼处。普通砖在砌筑前一天应浇湿润，不宜即时浇水淋砖，即时使用。在基础垫层上弹出水沟的墙边线，并根据设计要求的水沟深度，砖块规格和灰缝厚度在皮数线上标明皮数。根据皮数线最下面一层砖的标高，可用拉线或水准仪进行抄平检查，砌筑第一皮砖的水平灰缝厚度超过 20mm 时，应先用细石混凝土找平，严禁在砌筑砂浆中掺填碎砖或用砂浆找平，更不允许采用两侧砌砖、中间填心找平的方法。

（2）拌制砂浆

砂浆由设置在现场的砂浆搅拌站拌制。根据试验室提供的砂浆配合比进行配料称重，水泥配料精确度控制在 $\pm 2\%$ 以内；砂、石配料精确度在 $\pm 5\%$ 以内。砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥、掺合料后加水。拌合时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min。砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成 3h 和 4h 内使用完毕。

（3）操作工艺

砌筑之前，应根据混凝土砖高度和灰缝厚度计算皮数，制作皮数杆或将皮数设于水沟的两侧。

水平灰缝应平直，水平灰缝厚度及竖向灰缝宽度一般为 10mm，最小不小于 8mm，最大不超过 12mm。砖的转角处和交接处应同时砌起，如不能同时砌起，则应留置斜槎，斜槎的长度应等于或大于斜槎高度。

2、绿化工程

绿化工程所需草种在方案实施初期与本地苗圃合同订购或协议就近育苗，同时选择有经验的专业队伍进行施工。

5.4.5 质量要求

水土保持措施实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为成果机械数量统计。

根据《水土保持综合治理验收规范》[GB/T15773-2008]及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》[水利部 2015 年第 47 号修改]等的相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规定要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法等符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

5.4.6 水土保持措施进度安排

（1）实施进度安排原则

根据水土保持“三同时”制度，水土保持方案应与主体工程同步实施。但考虑到主体工程的进度安排和水土流失产生的特点，各类水土保持设施施工还要受季节因素影响等，拦挡工程先行，护坡工程同时施工，植物措施可比主体工程略有滞后，但滞后不得超过一年，可采用分期实施、分期验收的方式，根据防治水土流失的轻重缓急，建设项目的进度安排，灵活配置水土保持措施，以尽早发挥水土保持措施的作用。

（2）实施进度安排

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，各项水土保持措施的实施进度与相应的主体工程进度相衔接，使各防治区内的水保措施与主体工程同时实施，相互协调，有序进行。由于水土保持措施的实施有些受季节因素影响，水土流失的发生在不同部位、不同时段具有不同的特点，因此以工程措施为先，植物措施随后。通过合理安排，力争与主体工程同时完工。本项目施工期为 2022 年 3 月-2024 年 2 月，详细情况见下表。

表 5-5 项目水土保持措施施工进度表

实施进度安排	2022 年										2023 年												2024 年	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
一、主体工程区																								
场地清理平整																								
土方施工																								
地下室施工																								
地上建筑施工																								
场地回填施工																								
道路、管线施工																								
绿化施工																								
基坑排水工程																								
彩布条																								
二、施工临建区																								
临时排水沟																								

主体工程：  主体已有水保措施：  新增水保措施： 

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测区域

依据工程组成与总体布局，以及水土流失防治范围和水土流失预测结果，项目的水土流失按防治分区进行监测，水土流失监测面积为项目的水土流失防治责任范围。本工程的水土流失监测总面积为 4.48hm^2 。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，水土保持监测时段应从施工准备期前开始，至设计水平年结束。

结合工程建设规划，确定本项目监测时段为 2022 年 3 月-2024 年 12 月，历时 34 个月。由于项目所在区域降雨量主要集中在 4 月-10 月（汛期），故每年 4-10 月为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号 2000 年 2 月 31 日）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的有关规定，结合本项工程的实际情况确定监测内容。

（1）水土保持生态环境变化监测

本项监测内容包括影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设对土地的扰动面积，挖方、填方数量及占地面积，弃土弃渣量及堆放占地面积等；项目区林草植被盖度等。

（2）水土流失动态变化监测

本项监测内容主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响和危害等。

（3）水土保持防治措施效果监测

本项监测主要包括水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好性和运行情况；各项水土流失防治措施的拦渣保土效果。同时结合监测结果，计算出因工程建设引起的损坏水土保持设施面

积、扰动地表面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内的可绿化面积、已采取的植物措施面积。

（4）水土流失 6 项防治目标监测

为了给项目验收提供直接的数据支持和依据，监测结果应计算出工程的水土流失总治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的实际值。

6.2.2 监测方法

监测方法：主要采用调查监测和定点监测相结合的方法，监测水土流失类型、方式、强度、生态环境变化、各项措施防治效果、植物措施成活率、保存率、重大水土流失事件等。

监测方法按照水利部《水土保持监测技术规范》（SL277-2002）及《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）进行。由于本工程为点型工程，其监测方法则采取巡视调查、遥感影像调查和定点监测相结合。气象条件，特别是降水可直接采用当地气象站的观测资料；地貌、地面组成物质、植被状况主要采用遥感影像和实地调查相结合的方式进行，并作详细记录；对于水土流失量主要采用沉沙池法进行监测；对于水保措施及治理效果主要通过定期场地巡查调查的方式监测。水土保持监测的主要监测方法如下：

（1）调查监测法

①实地调查法：对于项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的 4 个指标（扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比和拦渣率），主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

②实地测量法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用 GPS 卫星定位系统的 RTK 技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定，采用全站仪通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

③样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：乔木林 20m×20m 或标准行测定法，灌木 5m×5m，人工种草 1m×1m，每一样方重复三次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

（2）场地巡查监测法：对水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，

采用实地量测法和样方调查法，并结合施工和监理资料，最终确定扰动面积、土石方量及水土保持措施实施数量。

（3）定点监测法：对水土流失强度采用定点观测的方法。

本工程水蚀多发生在项目区内场地平整、临时堆土区、道路建设和开挖及填方边坡，由于单项工程的施工时间相对较短，因此采用沉沙池法监测水蚀，具体方法如下：在每次暴雨过后，对沉沙池内泥沙总量进行量测，从而推算出集雨控制范围内水土流失总量，沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

6.2.3 监测频次

施工期和运行初期监测根据不同的监测内容确定监测频次。具体根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求进行监测。

监测频次根据实际需要及监测项目的不同综合确定，雨季每月监测不少于 2 次，旱季每月监测不少于 1 次；正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录一次；防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积的监测每月监测一次；水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 1 个月监测记录一次；暴雨、大风天气等情况应及时加测，提高监测频次；施工工序及工艺发生较大变化时加测；林草成活率、生长状况和覆盖度在自然恢复期结束时监测 1 次；水土流失灾害事件发生后一周内完成监测。水土流失敏感区域和各具代表性的施工工区应加强监测。植物措施的地面观测安排在春季和秋季各一次。调查监测工作除重力侵蚀等应在汛期结束之前进行外，其它项目的调查监测工作原则上安排在枯水季节进行。每次调查均应填写调查表，年末进行汇总整理。

表 6-1 项目水土保持监测规划表

监测内容		监测方法	监测频次
（1）扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	实地调查并结合查阅资料的方法；调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法	每月监测 1 次
（2）取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	1）项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式	在查阅资料的基础上，进行实地调查与量测	正在使用的取土（石、料）场应每 10 天监测 1 次，其他时段应每月监测 1 次
	2）项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式	在查阅资料的基础上，以实地调查与量测	正在使用的弃土弃渣场应每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测 1 次

(3) 水土流失情况	1) 水土流失类型、形式、面积、分布及强度	①水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定	每年不应少于 1 次
		②水土流失面积采用普查法	每季度不应少于 1 次
		③土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次
	2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量等内容	①水力侵蚀土壤流失量采用集沙池法	每月监测不少于 1 次，排水含沙量应在雨季降雨时连续进行
		②风力侵蚀强度监测可采用测钎、集沙仪、风蚀桥等设备。可单独、也可以组合适用这些设备	每月统计 1 次，遇大风、暴雨应加测
		③重力侵蚀监测可采用调查、实测等方法，对崩塌、滑坡、泥石流等土石方进行量测	每月监测不少于 1 次，遇暴雨、大风应加测，水土流失危害事件发生一周内应完成监测工作
(4) 水土保持措施实施情况及效果	1) 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；	①植物类型和面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定	应每季度调查一次
		②成活率、保存率及生长情况采用抽样调查的方法确定；乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法，灌木的成活率与保存率应采用样地调查法	在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次成活率及生长状况
		③郁闭度与盖度应按植被类型选择 3~5 个有代表的样地，取其平均值	应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
		④林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得	每年调查 1 次

	2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；	应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定；对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测	重点区域应每月监测1次，整体状况应每季度1次
	3) 临时措施的类型、数量和分布；	可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料	应每季度统计1次
	4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；	可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定	应每季度统计1次
	5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；	应以巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	应以巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

依据工程建设过程中水土流失的特点，合理布置监测点对监测结果的可信度、代表性至关重要。为了快捷、准确、及时地掌握项目区水土流失变化动态，预防水土流失的发生，减轻突发性水土流失危害程度，除运用巡查这一有效的监测方法外，根据主体工程建设过程中可能会造成严重水土流失和对周围环境构成严重威胁的位置、地段，初步计划设立以下监测点进行监测。本项目共布设2个监测点，其中1#监测点布置在主体工程区东南面排水沟出口沉沙池处，2#监测点布置在主体工程区内的规划绿地区域（自然恢复期监测）。

表 6-2 项目水土保持监测点布设统计表

监测时段	监测点	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次（次）
施工期	1#	主体工程区（沉沙池处）	排水沟内径流泥沙含量等，裸露地表水土流失状况。	沉沙池法	正在实施的水土保持措施建设情况每10天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果每1个月监测记录一次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每三个月监测记录1次。遇暴雨、

					大风等情况应及时加测。水土流失灾害后 1 周完成监测。
自然恢复期	2#	规划绿地	植被恢复状况、水保措施防护效果	调查法、巡查法	三个月一次

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设备、人员配置

（1）监测设备和材料

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

（2）监测人员配置

项目需明确主持和参加监测的人员及其职称、专业和分工，每次监测要求 3 名水土保持监测人员参加监测工作。

表 6-3 水土保持监测设备及材料表

序号	项目	单位	数量
一	土建设备		
二	设备及安装		
1	消耗性材料		
1.1	50m皮尺	条	1
1.2	钢卷尺	把	1
1.3	集水桶	个	1
1.4	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	1
1.5	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	2
1.6	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2
2	损耗性设备		
2.1	GPS定位仪	台	1
2.2	计算机	台	1
2.3	无人机	台	1

2.4	烘箱	台	1
2.5	天平	台	1
2.6	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1

6.4.2 监测单位

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）、《广东省水土保持实施条例》等要求，建议建设单位自行或委托相应水土保持监测单位进行监测。监测人员均需经过专业技术培训并具有监测能力，获取监测任务的单位要在施工期前做好监测准备。

6.4.3 监测制度

（1）监测单位要根据《水土保持监测技术规程》等有关要求，严格按照本方案制定的监测内容及方案进行监测。为使监测结果准确可靠，能够为本项目防治水土流失提供及时的信息支撑，要求每次监测前需要对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

（2）对每次监测结果进行统计对比分析，做出简要分析与评价；若发现异常情况，应立即通知业主及当地水土保持管理部门。

（3）建立技术监测档案，主要包括水土保持设施设计、建设文件，监测记录文件，仪器设备校验文件及其他有关的技术文件资料等。

（4）监测工作全部结束后，对监测结果作出综合评价，编写水土保持监测报告，并及时报送建设单位，以便对工程建设和运行进行监督。

6.4.4 监测成果

监测成果执行水土保持监测技术规程要求，按操作规程进行监测，以记实的方式，结合实际情况，设计监测表格，形成文字资料及表格数据、图样。监测成果按要求编报季度报表和年度总结并提交业主，监测成果包括：

（1）水土保持监测报告，包括水土保持监测阶段性报告和水土保持监测总报告，主要内容有：

1）前言：概述建设项目概况、开展水土保持监测的目的意义、监测任务来源以及监测的组织实施等。

2）项目及项目区概况：包括项目基本情况、项目区自然与社会经济情况、项目区水土流失及防治情况等。

3）水土保持监测：包括监测依据、原则、监测区域划分和点位布设、监测内容、

方法和频率等。

4) 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动态变化分析、水土保持措施实施情况分析、水土流失动态变化分析，水土保持防治效益分析等。

5) 工程建设水土流失防治的经验和特点。

6) 水土流失防治综合评价和建议：包括工程建设的水土流失及其防治的综合评价、存在的问题和有关建议等。

监测阶段性报告主要用来反映监测过程中，水土保持工作进展情况、施工进度和质量，特别是因工程建设造成的水土流失危害。

(2) 监测表格：作为监测成果报告的附表。

(3) 监测图件：作为监测成果报告的附图，包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图、监测分区及点位布设图等。

6.4.5 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、水土流失情况、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，三色评价结论是指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，才去定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

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的分的平均值。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则和依据

（1）编制原则

1) 水土保持工程的投资估（概）算编制依据、编制定额、基础单价、等按《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》执行，主要工程单价中相关费率与主体工程一致；

2) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑；

3) 水保投资概算的价格水平年按 2021 年第四季度价格水平进行编制。

（2）编制依据

1) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部[2003]67 号)；

2) 《水土保持工程概(估)算定额》(水利部[2003]67 号)；

3) 《工程勘测设计收费标准》(国家计委、建设部计价格[2002]10 号)；

4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部关于印发[2007]670 号）；

5) 《广东省水土保持设施补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府[1995]95 号）；

6) 《建筑材料工业建设工程概（估）算定额》（国家建材局，2000 年）；

7) 《关于调整增值税税率的通知》（财政部 税务总局 财税〔2018〕32 号）；

8) 《广东省水利厅关于调整<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>增值税销项税税率的通知》（粤水建管函[2018]892 号）；

9) 《广东省水利厅关于公布 2021 年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》（粤水建设函〔2021〕532 号）。

7.1.2 编制说明和估算成果

（1）费用构成

水土保持工程投资估算费用由工程措施、植物措施、施工临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费六部分构成。

1) 人工预算单价

根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，中山市属二类工资区，

本工程人工单价技工为 107.10 元/工日，普工为 76.70 元/工日。

2) 主要和次要材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程材料的除税价格一致；次要材料价格则在《广东省水利厅关于公布 2021 水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》（粤水建设函[2021]532 号）的基础上，再根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的调整系数进行调整。

3) 施工机械使用费

按《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台班费用定额》计算。

4) 施工用电、水、风预算价格

施工用电、水、风预算价格按主体工程材料的除税价格计取。

5) 取费费率

水土保持工程措施单价包括直接工程费、间接费、企业利润和税金。其中：直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费构成。费率计算见表 7-1、7-2。

表 7-1 工程措施取费费率表

编号	费用名称	计算基础	分类	费率
一	其他直接费	直接费	其他工程	5%
二	间接费	直接工程费	土石方工程	9.5%
			混凝土工程	10.5%
			其他工程	10.5%
三	企业利润	直接工程费+间接费		7%
四	税金	直接工程费+间接费+企业利润		9%

表 7-2 植物措施取费费率表

序号	取费名称	计算基础	费率
一	其他直接费	直接费	5%
二	间接费	直接工程费	8.5%
三	企业利润	直接工程费+间接费	7%
四	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9%

(2) 费用计算

1) 工程措施费：按工程量乘以工程单价计算。

2) 植物措施费：按工程量乘以工程单价计算。

3) 临时工程费：按工程量乘以工程单价计算，其他临时工程按新增工程措施、新增植物措施费之和的2%计算。

4) 水土保持独立费用

①工程建设管理费按照新增工程措施、植物措施和临时措施之和的2.0%计；

②水土保持监理费：国家发展改革委员会、建设部关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知，发改价格〔2007〕670号计算。本方案建议水保监理结合主体工程进行。

③科研勘测设计费：勘测设计费按国家计委、建设部计价格[2002]10号文《工程勘察设计收费标准》计列。

④水土保持监测费监测措施费由土建设施费、监测设备及安装费和建设期观测运行费组成。本项目的监测费用合计为14.83万元。

表7-3 水土保持监测费计算表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	折旧费 (元/年)	监测 期	合价 (元)
一	土建设备						
二	设备及安装						8335
1	消耗性材料						1055
1.1	50m皮尺	条	1	65			65
1.2	钢卷尺	把	1	50			50
1.3	集水桶	个	1	200			200
1.4	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	1	300			300
1.5	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	2	20			40
1.6	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2	200			400
2	损耗性设备						7280
2.1	GPS定位仪	台	1		1000	2.8	2800
2.2	计算机	台	1		500	2.8	1400
2.3	无人机	台	1		600	2.8	1680
2.4	烘箱	台	1		200	2.8	560
2.5	天平	台	1		100	2.8	280
2.6	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1		200	2.8	560
三	建设期观测人工费	元	1	50000		2.8	140000
合计							148335

⑤水土保持设施验收报告编制费：根据市场价情况确定为10.00万元。

5) 基本预备费按工程措施、植物工程、施工临时工程、独立费四部分之和的6%

计。

6) 水土保持补偿费

本项目位于中山市，根据《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府[1995]95号）规定，在地面坡度 5°以上、林草覆盖率 50%以上的区域内从事建房、开办经济（技术）开发区、旅游开发区，造成土壤流失量 500t/km²·a 以上的，必须缴纳水土保持补偿费。根据现场查勘情况，本项目用地林草覆盖率为 50%以下，项目无需缴纳水土保持补偿费。

(3) 水土保持总投资

本项目水土保持工程投资估算为457.69万元，其中主体工程已列水土保持投资420.56万元，方案新增水土保持投资37.13万元。

新增水土保持投资中工程措施费0.00万元，植物措施费0.00万元，临时工程费9.31万元，独立费用25.72万元（建设单位管理费为0.19万元，水土保持监理费为0.33万元，科研勘测设计费为0.37万元，水土保持监测费为14.83万元，水土保持设验收报告编制费为10.00万元），基本预备费2.10万元，水土保持补偿费0.00万元。

项目水土保持工程总投资估算详见表7-4；新增工程措施、植物措施及临时措施投资估算详见表7-5、表7-6和表7-7；主体已有水保功能措施投资估算见表7-8；独立费用计算详见表7-9；分年度投资估算详见表7-10；新增措施工程单价汇总表见表7-11；主要材料、次要材料预算价格表见表7-12。

表 7-4 项目水土保持工程总投资估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	投资
						合计
1	第一部分 工程措施	0				0
2	二、施工临建区	0				0
3	第二部分 植物措施		0			0
4	二、施工临建区		0			0
5	第三部分 施工临时工程	9.31				9.31
6	一、主体工程区	7.79				7.79
7	二、施工临建区	1.52				1.52
8	其他临时工程	0				0
9	第四部分 独立费用				25.72	25.72
10	建设管理费				0.19	0.19
11	水土保持监理费				0.33	0.33
12	科研勘测设计费				0.37	0.37

13	水土流失监测费				14.83	14.83
14	水土保持设施自主验收费				10.00	10.00
15	一至四部分合计	9.31	0	0	25.72	35.03
16	基本预备费					2.10
17	水土保持设施补偿费					0
18	新增水土保持工程总投资	9.31	0	0	25.72	37.13
19	已有水土保持工程投资					420.56
20	项目水土保持工程总投资					457.69

表 7-5 新增工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分 工程措施				0
二	施工临建区				0
	土地整治				0
	面积	hm ²	0	154.93	0

表 7-6 新增植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第二部分 植物措施				0
二	施工临建区				0
	全面整地	hm ²	0	1864.80	0
	播撒草籽	hm ²	0	3852.23	0

表 7-7 新增临时措施投资估算表

编号	单价表号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1		一、主体工程区				77880.00
1.1		1、临时覆盖				77880
1.1.1	6	(1) 彩条布覆盖	m ²	6000	12.98	77880
2		二、施工临建区				15150.92
2.1		1、临时排水沟				15150.92
2.1.1	1	(1) 土方开挖	m ³	73.5	35.61	2617.34
2.1.2	2	(2) 浆砌砖	m ³	10.8	562.8	6078.24
2.1.3	5	(3) 砂石垫层	m ³	4.5	854.32	3844.44

2.1.4	4	(4) 砂浆抹面	m ²	135	19.34	2610.90
3		其他临时工程	%	2	0	0
		合计				93030.92

7-8 主体工程中具有水土保持功能措施投资估算表

序号	工程或费用名称		单位	数量	投资（万元）
1	雨水管线		m	770	61.60
2	绿化工程		hm²	1.35	337.50
3	临时措施	基坑排水	m	1340	20.10
4		集水井	座	8	0.80
5		沉沙池	座	2	0.56
合计					420.56

表 7-9 项目水土保持工程独立费用计算表

序号	独立费用	计算依据	费用（万元）
1	建设管理费	(一+二+三)*2%	0.19
2	水土保持监理费	发改价格〔2007〕670号	0.33
3	科研勘测设计费	【2002】10号文	0.37
4	水土保持监测费	-	14.83
5	水土保持设验收报告编制费	-	10.00
合计			25.72

表 7-10 新增水土保持工程分年度投资估算表

单位：万元

编号	项目	合计	2022 年	2023 年	2024 年
一、	工程措施	0			0
1	二、施工临建区	0			0
1.1	1、土地整治	0			0
二、	植物措施	0			0
1	二、施工临建区	0			0
1.1	全面整地	0			0
1.2	播撒草籽	0			0
三、	施工临时费用	9.31	9.31		
1	一、主体工程区	7.79	7.79		
1.1	1、临时覆盖	7.79	7.79		
2	二、施工临建区	1.52	1.52		
2.1	1、临时排水沟	1.52	1.52		
3	其他临时工程	0	0		
四、	独立费用	25.72	5.50	5.11	15.11
1	建设管理费	0.19	0.19		
2	水土保持监理费	0.33	0.11	0.11	0.11
3	科研勘测设计费	0.37	0.37		

4	水土流失监测费	14.83	4.83	5.00	5.00
5	水土保持设施自主验收费	10.00			10.00
五	预备费	2.10	2.10		
	基本预备费（6%）	2.10	2.10		
六	水土保持补偿费				
七	新增水土保持工程投资	37.13	16.91	5.11	15.11

表 7-11 新增措施工程措施、植物措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	工程单价	其中 单位：元									
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	扩大系数
1	人工挖沟槽土方	m ³	35.61	22.38	0.67			1.15	1.15	2.41	1.94	2.67	3.24
2	砖砌墙体	m ³	562.80	138.36	245.11			19.17	19.17	16.87	30.71	42.25	51.16
3	全面整地	hm ²	1864.80	182.55	23.73	978.79		59.25	71.10	138.12	101.75	139.98	169.53
4	水泥砂浆抹面	m ²	19.34	7.52	4.62	0.15		0.61	0.74	1.43	1.06	1.45	1.76
5	垫层混凝土	m ³	854.32	97.93	328.00	12.77	102.88	27.17	32.61	63.12	46.50	63.97	77.47
6	铺彩条布	m ²	12.98	1.05	7.27			0.42	0.42	0.96	0.71	0.97	1.18
7	播撒草籽	hm ²	3852.23	134.36	2502.90			26.37	105.49	290.76	152.99	289.16	350.20

表 7-12 主要材料、次要材料预算价格表

序号	工程或费用名称	单位	除税价格（元）	限价	价差
1	水泥 PC32.5(R)(袋装)	kg	0.3		
2	普通混凝土实心砖	千块	350		
3	碎石（10-20mm）	m ³	120.38	60	60.38
4	河沙（中粗砂）	m ³	133	60	73
5	柴油	kg	5.65		
6	水	m ³	2.85		
7	电	kw·h	0.9		
8	彩条布	m ²	5.63		
9	农家土杂肥	m ²	50		

7.2 效益分析

本报告书分析主要是项目建设阶段的水土流失状况，根据工程特性及施工布局，结合工程区的自然环境状况分析，造成该项目区新增水土流失的主要因素为自然因素和人为因素。

7.2.1 预测的原则与内容

方案水土保持效益按照《水土保持综合治理效益计算》（GB/T15774-2008）进行计算分析，根据主体工程防护措施和本方案设计新增的临时防护工程、全面整地工程和植物措施，定量计算方案实施后的方案六项指标的完成情况。

7.2.2 防治效果预测

项目建设区总占地面积为 4.48hm²，占地现状类型主要为草地、裸地等。在项目建设后期通过本方案的实施，防治责任范围内的水土流失得到有效控制，防治效果分析见下表。

表 7-13 项目实施后各分区治理面积统计表

	建设区面积	扰动地表面积	造成水土流失面积	治理面积		硬化地表面积	永久建筑物占地面积	可绿化面积
				植物措施	工程措施			
主体工程区	3.53	3.53	1.35	1.34		1.90	0.28	1.35
施工临建区	0.95	0.95				0.27		
合计	4.48	4.48	1.35	1.34		2.17	0.28	1.35

表 7-14 项目水土流失效果分析计算表

指标名称	目标值	计算依据	数据对比	预测值	对比
水土流失治理度 (%)	98	治理达标面积/ 水土流失总面积	1.34/1.35	99.26	达标
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/ 治理后的平均土壤流失量	--	≥1.00	达标
渣土防护率 (%)	99	实际拦挡的弃土（渣）量/ 工程弃土（渣）总量	--	≥99	达标
表土保护率 (%)	/	保护的表土数量/可剥离表 土总量	--	/	/
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被恢复的面积/ 可恢复植被的面积	1.34/1.35	99.26	达标
林草覆盖率 (%)	27	林草植被面积/ 项目建设区面积	1.34/4.48	29.91	达标

(1) 水土流失总治理度

水土流失总治理度 (%) = 水土保持措施总面积 (达标) / 建设区水土流失总面积 × 100%。经计算项目水土流失总治理度为 99.26%。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量 (侵蚀模数) / 方案实施后土壤侵蚀强度 × 100%。工程区域水土流失容许值为 500t/km²·a。施工建设过程中产生的水土流失经过方案措施治理后，到自然恢复期得到基本控制。经过自然恢复期裸露的地表全部硬化或恢复植被，项目区土壤侵蚀强度将在 500t/(km²·a) 以下。土壤流失控制比 ≥ 1.0，达到目标值。

(3) 渣土防护率

渣土防护率 (%) = 采取措施后实际拦挡的弃土 (石、渣) 量 / 弃土 (石、渣) 总量 × 100%。项目区四周设置排水沟，在项目临时排水出口处设置沉沙池，这些措施均可以有效地防止项目区水土流失，工程拦渣率预期效果可以达到防治目标 99% 的要求。

(4) 表土保护率

表土保护率指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。本项目场地内无可供剥离并回用的表土资源，不计列表土保护率指标。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复系数 (%) = 林草植被面积 ÷ 可恢复林草植被面积 (不含耕地

或复耕面积)×100%。经计算项林草植被恢复率为 99.26%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率(%)=林草植被面积÷项目建设区总面积×100%。经计算分析,项目林草覆盖率为 29.91%。

(7) 水土保持预测结果水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、植被覆盖率等项目五项指标均达到国家一级防治指标。

7.2.3 水土保持损益分析

(1) 土地资源损益分析

本项目建设区占地面积为 4.48hm², 其中主体工程区占地面积为 3.53hm², 施工临建区占地面积为 0.95 hm²。其中永久占地面积为 3.80hm², 临时占地面积为 0.68hm², 占地现状类型为草地、裸地用地等。

本项目建设过程中将开挖土石方总量为 5.30 万 m³, 回填土方总量为 4.30 万 m³, 外购土方量约为 0.66 万 m³, 余方约为 1.66 万 m³。最终余方用于佳景水岸花园四、五期的回填, 该地块已于 2020 年 7 月开工, 位于项目的西南侧, 鹅咀涌的南侧, 目前正在进行地下室施工, 后续佳景水岸花园四、五期需土方回填约 10.16 万 m³, 施工时序上满足土方调配, 项目土石方开挖回填过程中水土流失防治责任由中山市春城房地产开发有限公司负责。

(2) 水资源损益分析

本项目位于中山市坦洲镇, 项目区周边有城市供水管线、沟渠水资源充裕, 水质优良, 取水方便, 可就近引水上路, 作为工程用水; 生活用水可用自来水, 总耗水量不大, 项目建成正常运行过程中基本不用水; 工程部分地表硬化, 降低了地表的蓄水能力, 但地表硬化面积较小, 因此对水流失的影响较小; 由于水土流失会造成区域地表水水质变浑浊, 但对生态的影响较小。

(3) 生态损益分析

本工程在开发建设中扰动地表, 占压林草植被, 占用和消耗土地资源和水资源, 对生态系统会有一定的影响, 但是这些都属于局部影响; 工程在土石方开挖、填筑过程中会造成部分水土流失, 对生态均有一定影响; 总的来说, 本工程通过采取主体工程设计和本方案新增的水土保持措施, 可以有效减少生态

环境的影响。

（4）水土保持功能损益分析

本项目建设施工期将持续了 2.0 年，综合考虑气候条件确定自然恢复期为 2 年，则本工程的影响期为 4.0 年。工程原地貌土壤侵蚀以轻度水蚀为主，由于工程建设使得区域土壤侵蚀强度达到极强烈，造成一定量水土流失。本项目施工过程中将产生水土流失总量为 487.32t，其中新增水土流失量为 431.72 t。从预测结果可知，施工期是产生水土流失的主要时段，主体工程区是水土流失的主要区域，需重点采取水土保持措施降低水土流失危害。

通过本方案的实施，本项目水土流失治理总面积达标，通过后期地面硬化、排水以及绿化系统的建设，能有效的防治大量水土流失的产生。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

方案经报批后，具有了法律效力。应由建设单位统一组织实施，根据主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施，确保水土保持“三同时”制度的落实。建设、施工、设计和施工监理单位都应当加强水土保持法律法规的学习和宣传，提高对水土保持作为基本国策的认识，增强其法制观念，落实本方案确定的水土保持措施。在本工程的建设过程中，业主应设立专门的水土保持机构，抽调专业技术人员负责本水土保持方案的管理和组织实施，并配备懂技术和法律的人员配合当地水土保持监督执法机构向施工单位及附近群众广泛宣传水土保持法律法规，以提高施工队伍和群众对水土保持的认识，增强其水土保持的法律意识，促进水土保持方案的实施和治理成果的防护，减少水土流失带来的负面影响。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案报告书为初步设计编制阶段。水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，建设单位应进行后续水土保持工程施工图设计，审查通过后报当地水行政主管部门备案。建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中，按国家基本建设程序进行管理，在方案实施过程中出现水土保持方案和主体工程的设计变更时，建设单位必须按有关规定进行报批，变更批准后方可进行下阶段工作。

8.3 水土保持监测

加强技术监督，对工程建设活动造成的水土流失量、采取的水土保持措施等要进行长期监测，分析工程建设过程中水土流失各因子、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，及时补充、完善水土保持措施，并制定相应的治理方案。

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）、《广东省水土保持实施条例》等要求，建议建设单位自行或委托具备相应水土保持监测能力的单位进行监测。

8.4 水土保持监理

水土保持监理应列入主体工程监理任务中，与水土保持监理单位签订合同，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中，必须实施监理制度，形成项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程质量的目的。监理单位应派出水保监理工程师采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制项目的建设投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，对水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等进行全程监理。

建设期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；检查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

8.5 水土保持施工

施工单位以及监理监测单位应做好相应的防护工作，确保本方案设计的各项水土保持工程措施的实施和质量。建设单位应专门成立水土保持方案实施管理机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实，并与地方水土保持部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工。制定方案实施的目标责任制，制定方案的实施、检查、验收方法和要求，成立方案实施的自查小组，严格按照设计要求与标准组织施工。水保方案完成后，建设单位应按程序对后期水土保持工作进行管理，具体措施如表 8-1 所示。

表 8-1 方案实施中的管理措施表

序号	阶段	管理措施
1	前期阶段	根据水土保持方案报告书中提出的各项水土保持措施，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的水土保持工程验收标准及细则，并列入与各单位签署的合同条文中；以合同条款形式明确承包商应承担的水土流失防治责任、义务和惩罚措施。
2	施工期	① 施工单位应根据业主提出的水土保持工程验收标准和细则，将水土保持工作内容纳入施工组织总体设计中。 ② 监理单位应依据业主提出的水土保持工程验收标准和细则及施工单位编制的施工组织总设计，在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月志，及时向业主汇报施工中出现的問題。 ③ 工程完工后，监理公司应提交水土保持监理报告，业主及时委托具有水土保持生态建设咨询评估资质的单位进行技术评估，再向地方水行政主管部门申请竣工验收。根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体工程竣工验收时，应同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用。
3	自然恢复期	水土保持工程通过竣工验收，自然恢复期间，业主必须对永久征地范围内的水土保持工程进行维护和管理；将临时征地范围内的水土保持设施交由当地土地所有部门管理。 ① 在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准。 ② 植被恢复期间，业主应制定水土保持管理规章制度，并监督执行情况。 ③ 必要时应对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平。 ④ 定期向水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作总结。

8.6 水土保持设施验收

按照《开发建设项目水土保持设施验收规定》的要求，在主体工程竣工验收时，应同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）》要求，在生产建设项目投产使用前，依据经批复的水土保持方案及批复意见，由第三方机构编制水土保持设施验收报告，并向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。

附件、附图

附件

- 1、水土保持方案编制委托书
- 2、营业执照
- 3、备案证
- 4、建设用地规划许可证
- 5、不动产权证
- 6、余方综合利用说明书
- 7、单价表

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、原始地形图
- 4、总平面布置图
- 5、绿化规划图
- 6、室外排水总图
- 7、基坑支护平面布置图
- 8、基坑支护剖面图
- 9、水土流失防治责任范围及防治分区图
- 10、水土保持措施总体布局及监测点布置图
- 11、主体已有水保措施大样图
- 12、水土保持措施典型设计图

附件 1 水土保持方案报告编制委托书

水土保持方案报告编制委托书

珠海建研科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的要求，现委托贵公司承担《佳景水岸花园六期水土保持方案报告书》的编制工作，并提交报告书。请贵公司按照水土保持方案的编制程序，做好该工程水土保持方案报告书的编制工作，及时报审，其它有关事宜按双方签订的协议执行。

特此委托。

2021 年 10 月 11 日

中山市春城房地产开发有限公司

附件 2 营业执照



附件 3 备案证

项目代码:2020-442000-70-03-065361

广东省企业投资项目备案证



申报企业名称:中山市春城房地产开发有限公司

经济类型:其它

项目名称:佳景水岸花园六期

建设地点:中山市坦洲镇十四村

建设类别: ☐基建 ☐技改 ☒其他

建设性质: ☒新建 ☐扩建 ☐改建 ☐迁建 ☐其他

建设规模及内容:
佳景水岸花园六期用地面积38004.38平方米;总建筑面积82239.59平方米;4幢商住楼;其中住宅面积54382.46平方米;商业1724.87平方米;地下车库24552.96平方米;架空层1027.24平方米;消防控制中心65.04平方米;配电房319.22平方米;疏散楼梯167.8平方米。

项目总投资: 13040.00 万元 (折合 万美元) 项目资本金: 13040.00 万元

其中: 土建投资: 6000.00 万元

设备和技术投资: 200.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元

计划开工时间: 2020年12月

计划竣工时间: 2022年12月

备案机关: 中山市发展和改革局

备案日期: 2020年08月19日

备注:项目不得建设别墅类房地产开发项目,并按照《市场准入负面清单(2019年版)》所列许可准入措施办理相关手续。

提示: 备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

查询网址: <http://www.gditz.gov.cn/query.action>

广东省发展和改革委员会监制

附件 4 用地规划许可证

用地单位	中山市香城房地产开发有限公司				
用地项目名称	商住				
用地位置	中山市坦洲镇十四村				
用地性质	R2二类居住用地				
用地面积	75180 m ²				
建设规模					
附图及附件名称 D33TTe20131336					

遵守事项

一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。

二、未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，均属违法行为。

三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。

四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 080222013100002 号
项目号: 2013019701

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七、第三十八条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关  日期 2013年10月21日

附件 5 不动产权证



附件 6 余方综合利用说明书

工程余方综合利用说明书

中山市水务局：

我单位负责建设的“佳景水岸花园六期”位于中山市坦洲镇十四村。工程计划于 2022 年 3 月开工，工程建设期间将产生余方 1.66 万 m^3 ，余方用于“佳景水岸花园四、五期”回填综合利用，位于项目的西南侧，鹅咀涌的南侧，目前正在进行地下室施工，后续佳景水岸花园四、五期需土方回填约 10.16 万 m^3 。其中“佳景水岸花园六期”和“佳景水岸花园四、五期”建设单位均为我单位（中山市春城房地产开发有限公司）。

我单位承诺将督促施工单位严格按照《水土保持法》、《广东省水土保持条例》的要求处置本工程余方。我单位承诺将督促施工单位做好防护措施。本工程在建设过程中产生的水土流失责任均由我单位中山市春城房地产开发有限公司负责。

中山市春城房地产开发有限公司

2021 年 11 月 25 日

附件 7 单价分析表

人工挖沟槽土方

定额编号：G01029

单位：100m³ 自然方

工作内容：挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外、修边底等					
序号	项目及费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2535.76
（一）	直接费				2305.24
1	人工费				2238.1
	技工	工日	0.58	107.1	62.12
	普工	工日	28.37	76.7	2175.98
2	材料费	元			67.14
	零星材料费	%	2238.10	3	67.14
（二）	其他直接费	%	2305.24	5	115.26
（三）	现场经费	%	2305.24	5	115.26
二	间接费	%	2535.76	9.5	240.90
三	企业利润	%	2776.66	7	194.37
四	税金	%	2971.03	9	267.39
五	扩大系数	%	3238.42	10	323.84
	合计	元			3562.26
换算为每方米价格					35.62

砖砌墙体

定额编号：G3106

单位：100m³ 自然方

工作内容：运料、淋砖、调辅砂浆、物砖等					
序号	项目及费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				421181.59
（一）	直接费				38346.90
1	人工费				13836.13
	技工	工日	70.45	107.1	7545.20
	普工	工日	82.02	76.7	6290.93
2	材料费	元			24510.93
	标准砖	千块	52.4	380	19912.00
	M7.5 水泥砂浆	m	23.6	184.58	4356.09
	零星材料费	%	24267.99	1	242.68
（二）	其他直接费	%	38346.90	5	1917.34
（三）	现场经费	%	38346.90	5	1917.34
二	间接费	%	4227735	4	1687.26
三	企业利润	%	43968.44	7	3070.82
四	税金	%	47046.23	9	4224.57
五	扩大系数	%	51164.24	10	5116.42
	合计	元			56280.66
换算为每方米价格					562.81

全面整地

定额编号：G09154

定额 单位：hm²

工作内容：拖拉机牵引铧犁耕翻地					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1315.42
（一）	直接费				1185.06
1	人工费				182.55
	普工	工日	2.38	76.7	182.55
2	材料费				23.73
	零星材料费	%	182.55	13	23.73
3	机械使用费				978.79
	拖拉机 37kW	台班	1.29	758.75	978.79
（二）	其他直接费	%	1185.06	5	59.25
（三）	现场经费	%	1185.06	6	71.10
二	间接费	%	1315.42	10.5	138.12
三	企业利润	%	1453.54	7	101.75
四	税金	%	1555.29	9	139.98
五	扩大系数	%	1695.27	10	169.53
	合计	元			1864.79

M10 水泥砂浆抹面

定额编号：G03110

定额单位：100m²

工作内容：冲洗、抹灰、压光，抹面厚度 1cm					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1364.26
(一)	直接费				1229.06
1	人工费				751.51
	技工	工日	3.83	107.1	410.19
	普工	工日	4.45	76.7	341.32
2	材料费				462.36
	M10 水泥砂浆	m ³	2.1	203.86	428.11
	其他材料费	%	428.11	8	34.25
3	机械使用费				15.19
	混凝土搅拌机 0.4m	台班	0.06	184.99	11.10
	胶轮架子车	台班	0.83	4.75	3.94
	其他机械费		15.04	1	0.15
(二)	其他直接费	%	1229.06	5	61.45
(三)	现场经费	%	1229.06	6	73.74
二	间接费	%	1364.26	10.5	143.25
三	企业利润	%	1507.51	7	105.53
四	税金	%	1613.03	9	145.17
五	扩大系数	%	1757.03	10	175.80
	合计	元			1933.83
换算为每平方米价格					19.34

垫层混凝土

定额编号：G04109

定额单位：100m³

工作内容：模板制作、安装、拆除、清洗、浇筑、养护等					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				60115.64
(一)	直接费				54158.23
1	人工费				9793.06
	技工	工日	61.89	107.1	6628.42
	普工	工日	41.26	76.7	3164.64
2	材料费				32800.00
	C15 混凝土	m	149	215.08	32047.22
	水	m	176	3.35	589.60
	其他材料费	96	32636.82	0.5	163.18
3	机械使用费		1		1276.80
	震动机平板式 2.2kW	台班	9.87	11.1	109.56
	风水枪 6m ³ /min	台班	725	155.87	1130.06
	其他机械费		1239.61	3	37.19
4	其他费用		1	1	10288.36
	混凝土拌制	m	149	56.73	8299.82
	混凝土运输	m	149	13.59	1988.55
(二)	其他直接费	%	54347.01	5	2707.91
(三)	现场经费	%	54347.01	6	3249.49
二	间接费	%	60325.18	10.5	6312.14
三	企业利润	%	66659.32	7	4649.94
四	税金	%	71325.47	9	6396.99
五	扩大系数	%	77474.72	10	7747.47
	合计	元			85222.19
换算为每方米价格					852.22

铺彩条布

定额编号：G10014

定额单位：100m

工作内容：铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				914.17
（一）	直接费				831.07
1	人工费				104.53
	技工	工日	0.31	107.1	33.20
	普工	工日	0.93	76.7	71.33
2	材料费				726.53
	彩条布	m	114	6.31	719.34
	其他材料费	%	719.34	1	7.19
（二）	其他直接费	%	831.07	5	41.55
（三）	现场经费	%	831.07	5	41.55
二	间接费	%	914.17	10.5	95.99
三	利润	%	1010.16	7	70.71
四	税金	%	1080.87	9	97.28
五	扩大系数	%	1178.15	10	117.82
	合计	元			1295.97
换算为每平方米价格					12.96

播撒草籽

定额编号：G09026

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工操播草籽、不覆土。

序号	项目及费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
-	直接工程费				2769.12
→	直接费				2637.26
1	人工费				134.36
	技工	工日	0.08	107.1	8.57
	普工	工日	1.64	76.7	125.79
2	材料费	元			2007.90
	草籽	kg	45	43	1935.00
	其他材料费	%	2430	3	72.90
(二)	其他直接费	%	2637.26	1	21.42
(三)	现场经费	%	2637.26	4	85.69
二	间接费	%	2769.12	10.5	236.18
三	企业利润	%	3059.88	5	124.28
四	税金	%	3212.87	9	234.88
五	扩大系数	%	3502.03	10	284.47
	合计	元			3129.19