

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	5
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	7
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	14
2.1 项目组成及工程布置	14
2.2 施工组织	25
2.3 工程占地	32
2.4 土石方平衡	33
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	34
2.6 施工进度	35
2.7 自然概况	35
3 项目水土保持评价	40
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	40
3.2 建设方案与布局水土保持评价	41
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	45
4 水土流失分析与预测	49
4.1 水土流失现状	49
4.2 水土流失影响因素分析	49

4.3 水土流失量预测	50
4.4 水土流失危害分析	55
4.5 指导性意见	56
5 水土保持措施	58
5.1 防治区划分	58
5.2 措施总体布局	59
5.3 分区措施布设	61
5.4 施工要求	63
6 水土保持监测	66
6.1 范围和时段	66
6.2 内容和方法	67
6.3 点位布设	69
6.4 实施条件和成果	71
7 水土保持投资估算及效益分析	76
7.1 投资估算	76
7.2 效益分析	84
8 水土保持管理	87
8.1 组织管理	87
8.2 后续设计	87
8.3 水土保持监测	88
8.4 水土保持监理	88
8.5 水土保持施工	89
8.6 水土保持设施验收	89

附表

附件

附图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

近几年惠州市博罗县进入新的快速发展时期，特别在石化、电子、运输、房产、第三产业方面迅速发展，惠州市博罗县面貌日新月异，一座现代化的环境优美的全国文明城市逐渐展现在世人面前。它吸引了众多中外客商前来投资，经济的发展，外来人口迅速增加带动了惠州市博罗县房地产市场的繁荣，华泓·星岸城商住项目的建设具有良好的社会效益，能够满足人们日益提高的生活居住需求，改善生活居住环境，提升城市品位及形象，与周围环境形成互补，带动周边商业繁荣发展的迫切需求，因此，本项目的建设是必要的。

(2) 项目概况

华泓·星岸城商住项目属新建房地产工程，位于惠州市博罗县罗阳街道办九村村上头塘村小组三亚浪至倒角山(土名)，场地中心坐标北纬 23°9'33.41"、东经 114°19'59.88"；紧邻项目区南侧为惠博大道、北侧为宝瑞路(相邻为东江月岛)、东侧为宝瑞一路(相邻为保利山水城)、西侧现状为山地，西北侧紧挨着本项目的为在建的新城香悦澜山。项目区紧邻惠博大道，区域交通便利。

项目规划用地面积 15.68h m²，总建筑面积 76.21h m²，其中计算容积率建筑总面积 59.88h m²，不计算容积率建筑总面积 16.32h m²，建筑密度为 20.3%，建筑占地面积 3.19h m²，容积率为 3.82，绿化率为 38%。建设内容包括：40 栋住宅、1 栋幼儿园、1 栋酒店式公寓、商业楼层、地下室及道路、广场、绿化等配套设施。

项目已于 2011 年 1 月开工建设，计划于 2021 年 12 月完工，总工期 132 个月。

本项目总投资为 200000 万元，其中土建投资为 160000 万元，资金由项目建设单位惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司自筹解决。

项目施工总占地面积为 15.68h m²，均为永久占地，原始占地类型为林地、空闲地，项目交地时场地内已经清理，无建筑物等。

本工程开挖土石方总量为 34.41 万 m³（土方均转换为自然方，下同），回填方总量为 15.28 万 m³，除景观绿化覆土 4.17 万 m³采用合法外购种植土外，管线工程开挖的 1.16 万 m³采用随挖随填利用，场区及地下室周边回填的 9.95 万 m³利用开挖土方，经综合利用后，余土 23.29 万 m³均运至距离项目区约 5km 处的土方接收点堆放（详见土方接收证明）。根据土方接受协议所协商确定，弃土堆放区域为罗阳街道浪头村丁口二村的一处规划待建项目区，需要大量的土方回填，本项目余土运至此处堆放，其堆放区域的水土流失防治责任由土方接受方负责，运输过程中的水土流失防治责任由弃土方负责。

根据现场调查，项目交地前已经对场地进行了平整，本工程项目区范围内无可剥离的表土。

1.1.2 项目前期工作进展

2009 年 5 月，广东省惠阳建筑设计院完成了本项目的建筑方案设计；

2010 年 10 月，惠州市发展和改革局对本项目进行了核准批复（惠市发改资〔2010〕532）号；

2017 年 9 月，惠州市发展和改革局对《关于“华泓·星岸城”商住项目调整规模的请示》进行了复函（惠市发改函〔2017〕1378）号。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条：“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”和《广东省水土保持条例》第十九条：“水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目的主体工程、附属配套工程以及前期建设工程等不得开工建设”的规定，为执行建设项目管理的有关水土保持法律法规的有关规定，确保工程建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，2019 年 7 月，工程建设单位惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司委托惠州市博润生态工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展《华泓·星岸城商住项目水土保持方案报告书》的编制工作。受委托后，我公司立刻组织专业技术人员对该工程进行了现场踏勘，对项目区及周边水土流失现状和现有的水土保持设施等有关情况进行了详细调查，同时收集了有关基础资料，以此开展方案编制工作，并于 2019 年 8 月编制完成了《华泓·星岸城商住项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

1.1.3 自然简况

博罗县地处珠江三角洲边缘，属东江中下游低丘陵地区。地势东北高西南低，自东北向西南倾斜，河流多由北向东南注入东江，形成北部山地丘陵、间有山谷平原，中部丘陵台地，南部沿东江自东向西的冲积平原等 3 个地带。其中，山地占全县土地总面积的 62.37%，丘陵占 20.53%，平原占 17.1%。

拟建场地原始地貌以剥蚀残丘斜坡地貌为主，局部为冲积洼地，整个场地高低不平，起伏变化较大，部分地段较陡，交地前经人工开挖并回填形成现状场地。原始占地类型为林地、空闲地，交地后场地高程为在 19.78m~48.08m 之间。

项目区植被类型属于亚热带常绿阔叶林。

工程所在地属亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节，气候温和，雨量充沛，多年平均气温 21.6℃，多年平均降雨量 1816mm，集中于 4~9 月。

本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（办水保〔2013〕188 号）》，项目区所在博罗县属于国家划定的东江上中游国家级水土流失重点预防区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、行政法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；

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

（3）《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发〔1993〕5 号）；

（4）《广东省水土保持条例》（广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告 第 68 号）；

（5）《广东省采石取土管理条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第

二次会议修正)；

(6)《广东省人民政府关于发布<广东省政府核准的投资项目目录(2017年本)>的通知》(粤府〔2017〕113号)。

1.2.2 规章

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

(2)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第12号,2017年12月22日水利部令第49号修改)；

(3)《水利工程建设建立规定》(水利部令第28号,2017年12月22日水利部令第49号修改)；

(4)《水利工程建设监理单位资质管理办法》(水利部令第29号,2017年12月22日水利部令第49号修改)。

1.2.3 规范性文件

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

(2)《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保〔2015〕139号)；

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

(4)《水利部办公厅关于印发<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)；

(5)《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》(水保〔2018〕133号)；

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

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

(8)《转发<财政部 国家发改委 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》（粤财综〔2014〕69号）；

（9）《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）；

（10）《广东省水利厅关于决定废止部分水土保持文件（第一批）的通知》（粤水水保〔2017〕39号）；

（11）《广东省水利厅转发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资质验收的通知》（粤水水保函〔2017〕2742号）；

（12）《广东省水利厅关于决定废止部分水土保持文件》（第二批）的通知（粤水水保〔2018〕28号）；

（13）《广东省水利厅关于将水土保持方案省级审批权限下放各地级市实施的公告》（2018年1月31日）；

（14）《关于贯彻落实减免部分涉企行政事业性收费市县（区）级收入政策的通知》（惠市发改价〔2014〕30号）；

（15）《关于印发惠州市行政事业性收费目录清单的通知》（惠市发改价函〔2019〕19号）。

1.2.4 技术标准、规范

（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）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16543-2008）；

（4）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（5）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（7）《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

（8）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

1.3 设计水平年

项目已于2011年1月开工建设，计划于2021年12月完工，设计水平年取工程完工后的下一年，即2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围为生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，应包括项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域；本项目水土流失防治责任范围面积共计 15.68hm²。水土流失防治责任范围坐标值见附表 1。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。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），本项目所在博罗县属于东江上中游国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）的规定，应执行建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目位于国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）的规定 4.0.1 条第 1 款规定，本项目执行南方红壤区建设类项目一级标准，其中渣土防护率和林草覆盖率提高 2 个百分点，土壤流失控制比取 1.00。具体详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治指标值计算表（一级）

防治目标	标准规定		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按地貌修正		按位置修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98
土壤流失控制比	-	0.90	-	-	-	+0.10	-	-	-	-	-	1.00
渣土挡护率（%）	95	97	-	-	-	-	-	-	+2	+2	97	99
表土保护率（%）	92	92	-	-	-	-	-	-	-	-	92	92
林草植被恢复率（%）	-	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98
林草覆盖率（%）	-	25	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目主体工程选址（线）符合《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定要求，同时项目建设取得了建设用地规划许可证和不动产权证，符合博罗县城市规划，从水土保持角度分析，项目选址合理可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）工程在选址和规划设计等方面均满足技术标准的约束性规定，同时也满足南方红壤丘陵区的规定，工程建设无水土保持制约性因素。

（2）工程在征占地、设计方面均考虑了水土保持的因素，符合水土保持要求。

（3）主体设计场区地坪标高结合周边现状及市政规划等设计，竖向规划合理，土石方调配方案合理，内部平衡，符合水土保持要求。

（4）工程在施工组织、方法、工艺方和时序方面考虑了一定的水土保持措施，以减少水土流失，保护土壤资源，符合水土保持要求。

（5）主体工程设计中的基坑顶底排水沟和集水井、沉沙池、洗车池、雨水管道、景观绿化工程等均能够满足水土保持要求，能从不同角度防治因工程建设而产生的水土流失，起到了较好的水土保持作用，符合水土保持要求。

（6）主体工程设计中的水土保持设施不全面，需进行补充设计，主要表现在没有考虑地上建筑物施工期的临时排水措施等，本方案予以补充完善。

总体而言，项目建设从水土保持角度评价是可行的。

1.7 水土流失预测结果

项目扰动原地貌和损坏土地面积为 15.68h m²，需缴纳水土保持补偿费面积 15.68h m²。经水土流失调查和预测，本工程建设可能产生的水土流失总量为 10019t，新增的水土流失总量约 9411t。工程施工期是本工程建设可能产生水土流失最为严重的时期，水土流失的重点区域为主体工程区。

建设过程中，工程土方挖填堆等施工活动将形成较大面积的裸露面和松散土石方，

易造成水土流失，其可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

- (1) 对周边居民点、学校及道路的影响；
- (2) 对项目区南侧东江的影响；
- (3) 对项目自身建设产生不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

水土流失防治措施布置总体思路是：坚持分区防治、生态优先的原则，同时兼顾生态、经济、社会效益之间的关系，重点突出生态效益。根据工程区地形地貌单元划分水土流失防治区并确定指导性防治措施，在各防治分区以侵蚀地貌划分治理单元，提出主导性防治措施体系，并根据主要侵蚀部位布置防治措施。

在具体的防治措施布置上，充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥生物措施的后效性和长效性，植物措施与工程措施结合进行综合防治。采用点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合，并配合主体工程设计中已有的水土保持设施进行综合规划，建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系，实现方案的总体防治目标。

根据不同施工时段的特点，将主体工程区分为地下室施工期和地上建筑物施工期两个分区时期。在地下室施工期，根据施工特点，将项目区划分为主体工程区和施工营造区 2 个一级分区，其中，主体工程区分为基坑区和基坑外区 2 个二级分区；在地上建筑物施工期，根据施工特点，将项目区划分为主体工程区和施工营造区 2 个一级分区，其中，主体工程区分为建筑物区、道路广场区和景观绿化区 3 个二级分区。受场地条件限制，将施工营造区布置于主体工程区范围内东南侧的酒店公寓范围内，根据施工进度安排，酒店公寓安排在最后施工，在酒店公寓施工时拆除施工营造区进行酒店公寓的地下室施工及地上建筑物施工，施工营造区可另行租赁现有房屋。

本工程水土流失防治分区和各分区水土保持措施布设成果见表 1.8-1。

表 1.8-1

水土保持措施布局与工程量

分期	防治分区		防治措施		位置	措施类型
			主体设计	本方案设计		
地下室 施工期	主体工程区	基坑区	排水沟2690m	/	基坑边坡坡底	临时
			集水井34座	/	基坑拐角及出口	临时
		基坑外区	排水沟2130m	/	基坑边坡坡顶	临时
			沉沙池4座	/	排水出口	临时
			洗车池2座	/	车辆出入口	临时
			/	沉沙池4座	排水出口	临时
			/	彩条布覆盖0.3hm²	开挖裸露边坡	临时
			施工营造区		/	排水沟250m
			/	沉沙池1座	排水出口	临时
	地上建 筑物施 工期	主体工程区	建筑物区	/	沿用前期措施	/
道路广场区			雨水管3879m	道路两侧		工程
景观绿化区			景观绿化5.96hm²	全区域		植物
施工营造区		/	沿用前期措施	/	/	

1.9 水土保持监测方案

根据《开发建设项目水土保持监测技术规程》（试行），水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，即 15.68hm²，本工程监测分区与项目水土流失防治分区相一致，监测重点区域为主体工程区。

水土保持监测内容包括：扰动土地情况、取土弃渣情况、水土流失情况、水土流失隐患于危害、水土保持措施等。

本方案在施工期间共布置 4 处监测点。具体监测点位布设情况见表 1.9-1。

水土保持监测方法主要采用地面观测法、调查监测法和巡查法，在注重最终观测结果的同时，对其发生、发展变化的过程进行全面监测，以保证监测结果的可靠性。主要监测频次为正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。遇暴雨应及时加测。

本项目属于建设类项目，水土保持监测分 2 个时段，即施工期和试运行期。水土保持监测主要时段是施工期，并且主要集中在雨季，雨季为 4~9 月份，因此以 4~9 月为水土保持监测的重点时段。因本项目已于 2011 年开工，因此监测期根据实际情况进行调整。则施工期：本方案监测时段为 2019 年 9 月至 2021 年 12 月。试运行期：监测时段为 2022 年 1 月~2022 年 12 月。

表 1.9-1

监测点布设情况表

编号	位置		监测时段			备注
			施工前	施工期	试运行期	
1#	地下建筑物施工期	基坑区	●	●	/	主体设计集水井处
2#、3#		基坑外区	●	●	/	基坑外区沉沙池位置
4#		施工营造区	●	●	/	新增沉沙池位置
2#	地上建筑物施工期	沿用前期	●	●	/	主体设计沉沙池
3#		沿用前期	●	●	●	新增沉沙池位置
4#		沿用前期	●	●	●	新增沉沙池位置

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 2271.23 万元，包括主体工程已列入投资 2132.39 万元，新增水保投资 138.84 万元。本方案：工程措施费 0 万元，植物措施费 0 万元，监测措施费 88.85 万元，施工临时工程费 11.49 万元，独立费用 25.23 万元（其中建设单位管理费 3.01 万元，经济技术咨询费 0.50 万元，工程建设监理费 2.53 万元，科研勘测设计费 4.19 万元，水土保持验收费 15.00 万元），基本预备费 12.52 万元，水土保持补偿费 10976 元。

通过实施本方案，能够达到防治目标一级目标，可治理水土流失面积 15.59hm²，林草植被建设面积 5.90hm²。工程防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制：水土流失治理度 99.43%，土壤流失控制比 1.00，林草植被恢复率 98.99%，林草覆盖率 37.63%。

根据现场调查，本项目无可剥离的表土，则本工程不涉及表土保护率，可不计此项指标。

本工程余土均运至土方接收点堆放（详见土方接收证明），根据土方接收证明所协商确定，弃土堆放区域的水土流失防治责任由土方接收方负责，运输过程中的水土流失防治责任由弃土方负责，则本工程不涉及弃土点的渣土防护，可不计此项指标。

1.11 结论

通过分析评价，本项目布局合理，项目选址、工程占地、施工组织等基本合理；主体工程考虑了主体工程区施工期的临时排水、沉沙措施，以及后期植物措施景观绿化和

工程措施雨水管道，可以有效保证工程的正常施工，改善景观，保护生态环境，同时也可以有效控制施工期的水土流失，符合水土保持要求。但缺乏考虑表土保护和利用措施、临时覆盖措施、临时堆土的水土流失防治措施等，本方案进行了补充完善，形成了完善的水土流失防治措施体系，至设计水平年六项指标值均可达到或超过目标值，确保工程发挥很好的社会效益、生态效益和经济效益。

水土保持工作是一项长期重要的工作，关系到工程顺利施工和安全运行，建设单位应高度重视，在此对建设单位提出以下建议：

一是加快水土保持方案的下一阶段设计工作，调整、复核、深化设计内容。方案批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程施工图设计文件，并单独成章。同时，本工程的设计单位应对主体工程中具有水土保持功能的措施进行全面、细致的分析，将主体工程设计与本水土保持方案紧密衔接，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土流失防治体系，提高水土保持措施功效，尽量节省工程投资。

二是施工单位应在施工组织设计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，要求管理到位，监督到场，责任到人。在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展并达到预期的治理目标。

三是建设单位应当加强法律法规的学习，按相关法律法规的要求做好各项水土保持后续工作，例：

《广东省水土保持条例》第十九条规定，生产建设项目开工建设后十五个工作日内，生产建设单位应当向水土保持方案审批机关书面报告开工信息。

根据《广东省水土保持条例》第二十二条规定：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，水土保持设施应当与主体工程同时设计。水土保持设施设计应当按照水土保持技术规范、标准和经批准的水土保持方案进行。生产建设项目中的水土保持设施应当与主体工程同时施工，预防和治理生产建设过程中的水土流失。生产建设项目竣工验收时，生产建设单位应当按照水土保持技术规范、标准和经批准的水土保持方案，编制水土保持设施验收报告，提交验收申请；依法应当进行水土流失监测的，应当同时编制水土保持监测报告。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。

第二十三条规定：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者审查机构在审查初步设计和施工图设计时，应当同时审查水土保持设施设计内容并征求水土保持方案审批机关的意见。未进行水土保持设施设计或者不符合水土保持技术规范和标准的，主体工程的初步设计和施工图设计不予批准。生产建设项目竣工验收时，应当同时验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得通过生产建设项目竣工验收。生产建设项目分期建设、分期投产使用的，其水土保持设施应当分期验收。

本项目水土保持方案特性表见表 1.11-1。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称		华泓·星岸城商住项目		流域管理机构		东江流域管理局	
涉及省（市、区）		广东省		涉及地市或个数	惠州市	涉及县或个数	博罗县
项目规模		项目规划用地面积 15.68h m²，总建筑面积 76.21h m²，其中计算容积率建筑总面积 59.88h m²，不计算容积率建筑总面积 16.32h m²，建筑密度为 20.3%，建筑占地面积 3.19h m²，容积率为 3.82，绿化率为 38%。		总投资（万元）	200000	土建投资（万元）	160000
动工时间		2011 年 1 月	完工时间	2021 年 12 月		设计水平年	2022 年
工程占地（hm²）		15.68	永久占地（hm²）	15.68		临时占地（hm²）	/
土石方量（万 m³）			挖方	填方		借方	余(弃)方
			34.41	15.28		4.17	23.29
重点防治区名称			国家级水土流失重点预防区				
地貌类型			丘陵	水土保持区划			南方红壤区
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度			轻度
防治责任范围面积（hm²）			15.68	容许土壤流失量[t/(km²·a)]			500
土壤流失预测总量（t）			10019	新增土壤流失量（t）			9411
水土流失防治标准执行等级			建设类项目一级标准				
防治指标	水土流失治理度（%）		98	土壤流失控制比			1
	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（%）			27

1 综合说明

防治措施及工程量	分区			工程措施	植物措施		临时措施			
	地下室施工期	主体工程区	基坑区		/		主设:排水沟 2690m、集水井 34 座。			
			基坑外区		/		主设:排水沟 2130m、沉沙池 4 座、洗车池 2 座;新增:沉沙池 4 座、彩条布覆盖 0.3h m²。			
		施工营造区				/		新增:排水沟 250m、沉沙池 1 座。		
	地上建筑物施工期	主体工程区	建筑物区	/	/		/			
			道路广场区	主设:雨水管道 3879m	/		沿用前期			
			景观绿化区		主设: 景观绿化 5.96h m²		/			
		施工营造区			在酒店公寓施工时拆除进行主体工程施工					
	措施投资（万元）				232.74(主设 232.74，新增 0)		1787.05(主设 1787.05,新增 0)		124.09(主设 112.60,新增 11.49)	
	水土保持总投资（万元）		2271.23(主设 2132.39、新增 138.84)			独立费用(万元)		25.23		
监理费（万元）		2.53			监测费(万元)	88.85	补偿费(元)		10976	
方案编制单位：惠州市博润生态工程咨询有限公司					建设单位：惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司					
法定代表人：殷文强					法定代表人：张伟新					
地址：博罗县罗阳镇华泓星岸城 5 号楼 703 室					地址：博罗县罗阳镇悦心小筑 A 栋 5 号					
邮编：516003					邮编：516003					
联系人及电话：殷文强/13160767055					联系人及电话：李思婷/18802658500					
传真：/					传真：/					
电子信箱：214230569@qq.com					电子信箱：1148422808@qq.com					

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目组成

(1) 项目名称：华泓·星岸城商住项目

(2) 建设单位：惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司

(3) 建设性质与类型：新建房地产工程

(4) 项目地理位置：华泓·星岸城商住项目位于惠州市博罗县罗阳街道办九村村上头塘村小组三亚浪至倒角山(土名)，场地中心坐标北纬 $23^{\circ} 9'33.41''$ 、东经 $114^{\circ} 19'59.88''$ ；紧邻项目区南侧为惠博大道、北侧为曙光路(相邻为东江月岛)、东侧为宝瑞一路(相邻为保利山水城)、西侧现状为山地，西北侧紧挨着本项目为在建的新城香悦澜山。项目区紧邻惠博大道，区域交通便利。项目区地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

(5) 工程规模：项目规划用地面积 15.68h m²，总建筑面积 76.21h m²，其中计算容积率建筑总面积 59.88h m²，不计算容积率建筑总面积 16.32h m²，建筑密度为 20.3%，建筑占地面积 3.19h m²，容积率为 3.82，绿化率为 38%。建设内容包括：40 栋住宅、1 栋幼儿园、1 栋酒店式公寓、商业楼层、地下室及道路、广场、绿化等配套设施。

(6) 建设工期：项目已于 2011 年 1 月开工建设，计划于 2021 年 12 月完工，总工期 120 个月。

(7) 工程投资：本项目总投资为 200000 万元，其中土建投资为 160000 万元，资金由项目建设单位惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司自筹解决。

表 2.1-1 项目组成表

主要工程项目	组成	面积 (h m ²)
1 建筑物区	40 栋住宅、1 栋幼儿园、1 栋酒店式公寓、商业楼层、地下室等	3.19
2 道路广场区	主要由道路、广场、硬化等组成	6.53
3 景观绿化区	主要为景观绿化	5.96

本项目主要特性表和主要技术指标表见表 2.1-2~3。

表 2.1-2 项目主要特性表

一、项目基本情况					
1	项目名称		华泓.星岸城商住项目		
2	建设地点		惠州市博罗县罗阳街道办九村村上头塘村小组 三亚浪至倒角山(土名)		
3	建设单位		惠州市中惠星岸城房地产开发有限公司		
4	工程性质		新建房地产工程		
5	总投资		200000 万元		
6	土建投资		160000 万元		
7	建设工期		2011 年 1 月至 2021 年 12 月（合计 120 个月）		
二、项目组成与占地					
项目组成	项目区名称		单位	面积	占地性质
	主体工程区	建筑物区	h m²	3.19	永久占地
		道路广场区	h m²	6.53	永久占地
		景观绿化区	h m²	5.86	永久占地
	施工营造区		h m²	0.10	永久占地（受用地限制，施工营造区建于主体工程区内东南侧的酒店公寓范围，待酒店公寓施工时拆除）
	合计		h m²	15.68	

三、项目土石方量				
1	土石方开挖总量	万 m ³	34.41	
2	土方回填总量	万 m ³	15.28	
3	土方利用量	万 m ³	11.11	回填土方
4	合法外购种植土	万 m ³	4.17	景观绿化覆土
5	弃土量	万 m ³	23.29	运至弃土点

表 2.1-3

技术经济指标表

编号	项目	数值	备注
1	规划总用地面积	156759.00 m ²	
2	总建筑面积	762080.69 m ²	
3	计算容积率建筑面积	598819.38 m ²	
其中	住宅建筑面积	518652.11 m ²	
	商业建筑面积	25784.08 m ²	
	办公建筑面积	23451.76 m ²	
	酒店式公寓建筑面积	29731.42 m ²	
	公建配套建筑面积	1200 m ²	
4	地下车库建筑面积	163231.31 m ²	
5	建筑基底面积	31859.86 m ²	
6	建筑密度	20.3 %	
7	总户数	4200 户	
8	容积率	3.82	
9	机动车停车位	4200 个	
10	绿地率	38 %	

(8) 项目区及周边现状情况

拟建场地原始地貌以剥蚀残丘斜坡地貌为主，局部为冲积洼地，整个场地高低不平，起伏变化较大，部分地段较陡，交地前经人工开挖并回填形成现状场地。原始占地类型为林地、空闲地，交地后场地高程为在 19.78m~48.08m 之间（采用 85 国家基准高程、下同）。场地交地前已对项目区内进行清理，场地内无建筑物等，目前项目建设区域内西南侧的 1#~13#楼已于 2014 年建成，目前已有住户入住；西北侧的 23#~33#楼将于 2019 年底建成，主楼结构已基本封顶；东侧的 14#~22#、34#~36#楼、幼儿园和酒店式公寓尚未建设，目前正在进行地下室基坑开挖。项目区现状情况见图 2-2~2-5。



图 2-2 西南侧的 1#~13#楼已建成

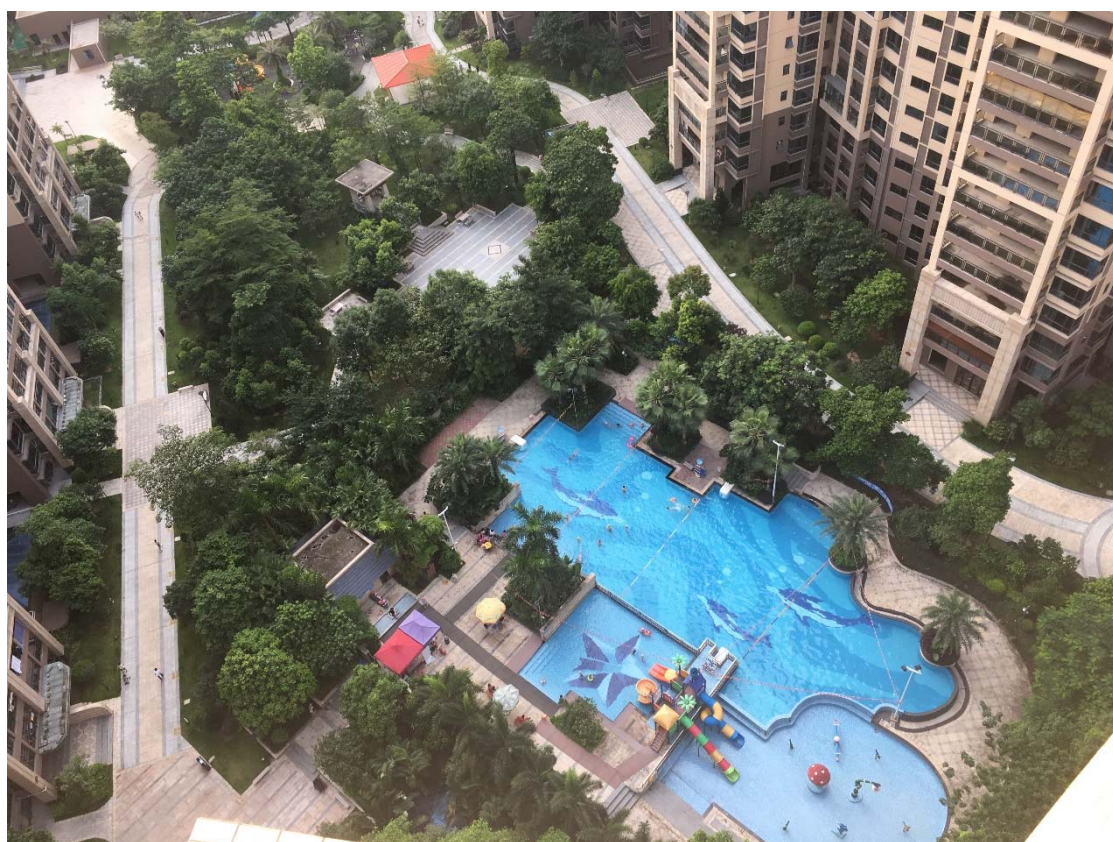


图 2-3 西南侧的 1#~13#楼间的配套设施已建成



图 2-4 西北侧的 23#~33#楼正在施工



图 2-5 西北侧的 23#~33#楼正在施工



图 2-6 东侧区域正在施工



图 2-7 东侧区域正在施工



图 2-8 施工营造区布置于项目区东南侧



图 2-9 施工车辆出入口设置了洗车池

2.1.2 平面布置

本项目用地呈长方形，在规划上将高层住宅由南向北分 5 排布置，幼儿园布置于项目区中间位置，建筑布局错落有致，形成中央景观花园与组团花园，解决日照的同时也保证了良好的通风和视野，营造了良好的内部园林环境。

总体规划设计采用错落布局的规划设计手法，使各居住户型在享有开阔视野的同时景观环境也有一定的均好性。此外高层住宅外围设置了低层商业服务网点，在适当的距离断开视线开口，绿化延伸至社区之外。适当设置的商业既提高了周边居民生活的便利性，同时在一定程度上带动社区人气，进一步提高居住品质。

在外部道路与沿街商业的高程处理上，将高层酒店公寓楼和低层商业楼沿路边设计，以正坡向高程处理沿街首层与城市道路的关系，与道路坡向基本保持基本平整，方便商业的使用和对外功能。

道路规划着力于建立人车分流体系，从而使居住者能够拥有宁静安详的高尚社区生活。人行主出入口设置在南侧、东侧和西侧，车辆出入口根据高程分层设置在南侧、东侧及西侧，场地内部道路采用人车分流布置，最大限度减少车流对小区内部的干扰。

2.1.3 竖向布置

（1）场地现状竖向情况

拟建场地原始地貌以剥蚀残丘斜坡地貌为主，局部为冲积洼地，整个场地高低不平，起伏变化较大，部分地段较陡，交地前经人工开挖并回填形成现状场地。原始占地类型为林地、空闲地，交地后场地高程为在 19.78m~48.08m 之间。场地交地前已对项目区内进行清理，场地内无建筑物等，目前项目建设区域内西南侧的 1#~13#楼已于 2014 年建成，目前已有住户入住，场区内地面高程临惠博大道侧为 22.50m，1#~13#楼间地面高程为 32.00m；西北侧的 23#~33#楼将于 2019 年底建成，主楼结构已基本封顶，楼间地面高程在 46.50~48.50m 之间；东侧的 14#~22#、34#~36#楼、幼儿园和酒店式公寓尚未建设，目前正在进行地下室基坑开挖，根据设计，幼儿园位于西侧中间位置，地面高程 40.00m，东侧的 14#~22#、34#~36#楼间的地面高程为 32.00m，东南侧与惠博大道相邻的酒店公寓地面高程为 22.50m。

（2）拟建场地设计标高情况

拟建场地场内地坪设计标高在 22.50m~48.50m 之间，外围道路惠博大道在本项目区

段高程在 18.50m~22.00m 之间，宝瑞路高程在 18.50m~48.07m 之间，周边道路与小区内道路广场区采用缓坡连接。

(3) 地下室设计情况

本工程小区内住宅下设一层地下室，外围商业及酒店公寓设二层地下室，地下室采用分级设计，西北侧底板设计标高为 42.00m，顶板设计标高为 47.00m；西南侧及东侧底板设计标高为 26.10m，顶板设计标高为 31.10m；临惠博大道侧底板设计标高为 18.50m，顶板设计标高为 21.50m。地下室基底面积为 12.43h m²，地下室开挖采用挂网喷射砼，局部采用管桩垂直支护的施工工艺。

(4) 周边竖向分布情况

紧邻项目区南侧为惠博大道、北侧为曙光路(相邻为东江月岛)、东侧为宝瑞一路(相邻为保利山水城)、西侧现状为山地，西北侧紧挨着本项目为在建的新城香悦澜山。项目区紧邻惠博大道，区域交通便利。外围道路惠博大道在本项目区段高程在 18.50m~22.00m 之间，宝瑞路高程在 18.50m~48.07m 之间，周边道路与小区内道路广场区采用缓坡连接。

(5) 项目建成后与周边衔接情况

项目建成后与周边道路顺接，高差在 0.5m 左右。

2.1.4 给排水工程设计

1) 给水

本项目供水水源为市政自来水，供水压力约为 0.30MPa。分别从项目区南侧和西侧的市政路给水管网引入两条 DN200 的供水管，在地块内形成 DN200 的环状管道。区内设置室内消防泵房、生活加压泵房、室外消防水池及取水口。-1~2F 由市政水直供，其他楼层由加压泵房供水，设置两个加压分区，加压系统采用水箱变频给水系统。室内消防栓、喷淋给水系统均采用临时高压给水系统。在系统最高一栋的最高处设 36m³的高位消防水箱，以满足消防初期用水。室内消防栓系统通过减压阀设置成高、低区。室外消防管网与市政生活管网共用管道。室外消防水池作为第二消防水源，取水口保护半径 150m。

2) 排水

雨、污排水系统采用分流制。

①污水系统

本规划区排水体制采用分流制，污水经小区污水管网收集后进入无动力化粪池初步处理后排到周边市政污水管网。

管网布置：

a.污水管铺设在雨水管下面，靠重力流流向市政污水管网系统。

b.污水管尽量以最短距离，重力流排至市政污水管网。

规划污水量标准和污水量：

生活污水量、公共设施污水量按给水量的 100 % 计，其他污水量按给水量的 50 % 计，浇洒绿地、广场不计污水量。综合污水量按总给水量的 90% 计算，最高日污水量为：745m³/d。

管材：采用双壁波纹管，承插连接，橡胶圈接口（车行道下 SN=8,非车行道下 SN=4）。

②雨水系统

管网布置：

a.雨水管道沿道路铺设，结合地形和道路坡度。

b.靠重力流来排放雨水。

c.雨水主干管采用雨水暗渠或暗管。

d.雨水管渠的最小覆土采用 0.7 米，以利于其上各种管线的布置。

e.为降低雨水管线穿越道路的次数，减少雨水干管管径和管线交叉处的竖向尺寸。

规划标准：雨水管道设计重现期采用 10 年。

计算方式：

a.规划雨水流量按下式计算

$$Q=q \cdot F \cdot \Psi$$

式中：Q－规划雨水流量（升/秒）

q－暴雨强度（升/秒·公顷）

F－汇水面积（公顷）

Ψ－径流系数,取 0.5

b.暴雨强度公示

采用惠州市暴雨强度公式，即：

$$q = \frac{1337.746 (1+0.546 \lg P)}{(t+3.98)^{0.562}} \quad (\text{升/秒} \cdot \text{公顷})$$

式中：P－雨水管道设计重现（年），取 3 年

i－设计暴雨强度（mm/min）

t－降雨历时（分钟）

$t = t_1 + t_2$

t_1 －地面集水时间（分钟），按距离长短、地形坡度和地面铺盖情况取定

t_2 －管内雨水流行时间（分钟）

地面集水时间 t_1 采用 10 分钟，地面综合径流系数 Ψ 取 0.5，大片绿地径流系数 Ψ 取 0.15。

雨水管网规划：雨水系统根据道路走向及市政预留井井底标高，分堆垫排入市政雨水管道，雨水管材采用双壁波纹管，承插连接，橡胶圈接口。

本工程内部道路沿场地周边设置 DN300mm~DN600mm 的雨水管道 3879m。

2.1.5 景观绿化设计

本项目景观绿化设计采用自由灵动的园林设计语言结合项目的新亚洲风格，绿化设计采用规划项目区内部道路两侧、建筑物周边、室外广场周边、游等区域分别进行景观绿化，各类绿地在区内点、线、面相结合的形式，合理搭配，集中与分散相结合；形成一个完整的系统，为小区居民营造出优美舒适的居住环境，为住户提供一个情趣盎然的休闲活动空间。

通过绿地达到小区保水、调节小气候、涵蓄雨水、降低污染、隔绝噪声等目的，为居民提供亲近自然的室外空间，同时满足小区生态环境功能、休闲活动功能、景观文化功能的需要。利用植物和园林小品等构成有特色的小区集中绿地和屋顶绿地开放空间。

公共集中绿地以景观小品结合周边建筑和环境进行设计。宅旁绿化以行道树、绿篱、草皮互相衬托。屋顶绿地以栽植花坛、观叶植物结合草坪及乔木，根据公共设施建筑物特点进行具体设计。

主体工程进行绿化专项设计，道路绿化以栽植高大的行道树为主，道路边采用灌木或绿篱造型设计。树种选择按三季有花，四季常青进行设计，考虑到在地下室顶板表层上进行绿化建设，树种选用一些无污染、无毛、无刺，没有刺激性气味，并具有一定抗

风耐盐碱能力、形态美、色彩美、气味好的中小乔木和树形美的灌木、花草，并多加盆栽等。本项目绿地总面积为 5.96h m²。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工期对外交通运输与场内施工道路

对外交通：紧邻项目区南侧为惠博大道、北侧为曙光路(相邻为东江月岛)、东侧为宝瑞一路(相邻为保利山水城)、西侧现状为山地，西北侧紧挨着本项目为在建的新城香悦澜山。项目区紧邻惠博大道，区域交通便利。

场内施工道路：施工期场地内地面均可作为临时施工道路，可以满足施工期车辆运输和施工机械通行要求，无需在项目区内外新建临时施工道路。

(2) 施工用水用电

工程施工用水就近利用市政给水系统，从周边道路市政给水管网直接接入。工程施工用电采用专用供电线路，亦从周边道路市政用电线路就近直接引接。

(3) 施工营造区与材料加工场布置

受场地限制，工程施工营造区计划布设在项目主体工程区内的东南侧，面积 0.10h m²。施工期间材料堆放及加工均在施工营造区范围进行。待施工结束后，拆除工棚及地面硬化，建设成主体设计的景观绿化区域。

(4) 施工围挡

本项目从地下室施工期开始已在地块四周设置钢板围挡，但钢板围挡对项目区内水土流失的控制作用效果不明显。

2.2.2 施工时序

(1) 施工准备：施工单位进驻现场，接引施工用水、用电等管线等。

(2) 地下室开挖及场地回填：进行地下室开挖和基坑外区域的场地回填，布设基坑顶底排水沟和集水井等。

(3) 地下室施工：进行地下室和建筑物桩基础施工。

(3) 地上建筑物施工：柱梁、楼面浇筑、墙体砌筑和装修装饰等工程施工，同时进行地下室基坑壁土方回填。

(4) 覆土回填：工程后期对地下室顶板进行覆土回填。

(5) 配套设施施工：管线工程、路基工程、场地铺装、和景观绿化工程施工。

(6) 竣工验收。

2.2.3 组织排水

(1) 临时排水、沉沙

主体工程考虑了地下室基坑施工期间的临时排水、沉沙设计，基坑开挖及基坑外场地平整以后，在基坑底及边坡顶布置规格为 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ 的临时砖砌排水沟共 4820m，并沿基坑底周边设置规格为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 的集水井 34 座，在坡顶的排水出口设 4 座沉沙池，规格为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，将基坑内积水经过集水井沉淀后通过抽水泵抽排至基坑顶排水沟内，由基坑顶排水沟经沉沙池沉淀后排出至现有的市政雨水管网。

虽然主体工程考虑了部分施工期间的临时排水、沉沙措施，但不够完善，不足部分本方案予以补充，详见第五章。

(2) 永久排水

主体方案设计永久排水采用雨污分流制排水。主体方案设计雨水工程利用道路、广场横坡将地面范围内地表水汇集到各个雨水井，进入雨水主干管内，最终排入项目区周边市政道路预留雨水管道内。本工程沿道路四周设置 DN300mm~600mm 的雨水管道 3879m。

2.2.4 施工工艺和方法

(一) 清基

(1) 清基范围为填筑部分的底部，采用人工配合推土机撵堆，挖掘机挖甩配合 T140 推土机的方法对监理指示的表土开挖深度、范围进行开挖。

(2) 清基前，按设计断面准确放线，确定清基范围。堤基基面清理范围的边界在设计基面边线外 500mm。

(3) 在清基范围内将树木、树桩、树根、杂草、淤泥、淤沙、垃圾和杂物等全部清除干净，清基厚度不小于 300mm，并必须将腐植土植物根须清理干净。

(4) 对项目区内菜、草地和园地内的表层土予以保留，临时堆放于临时堆土区内用作后期绿化覆土。

(5) 地基清基后予以压实，压实标准为堤基以下 500mm 深度范围内达到筑堤压实标准。堤基表土层达不到堤身压实标准的，挖出并重新回填压实。

(二) 基坑施工工艺

一) 基坑支护

本基坑方案采取四周立面挂网喷浆支护结构的方式，施工工艺及方法及流程如下：
土方开挖→人工修整→挂网→喷射水泥结合层→喷射砼→养护。

(1) 土方开挖：由施工单位负责土方开挖，并根据喷浆支护进度适时进行土方开挖，不得一次开挖成型，应根据要求分三层进行依次开挖。

(2) 人工修整：机械开挖后应及时进行人工修边整平。

(3) 挂网：在修整好的边坡坡面上，按设计要求在各坡面全部铺挂一层 18# 钢丝网片，网眼为 25mm×25mm，其固定方式为采用 $\Phi 6.5$ 钢筋，形状为“L”型，直接伸入坡体土中与钢丝网片相连。其水平间距为 1000mm，垂直间距为 1.5m。钢丝网片接头处应相互搭接，并用扎丝绑扎牢固。

(4) 喷射水泥结合层：待人工修边整平后即可采用喷射水泥结合层，即素水泥浆，喷射时应随用随喷且应及时喷射面层细石混凝土，以保证面层细石混凝土与水泥结合层结合良好。

(5) 喷砼：在上述工序完成后，即可喷砼，厚度按设计要求喷 60mm，配合比为水泥：石：砂=1:2:2，水泥为复合硅酸盐 P.O 32.5 级，强度达到 C20，要求表面平整，厚度均匀，接槎良好。

严格按设计要求比例配料搅拌均匀，喷混凝土时喷浆手要垂直层面喷，注意观察料的水量（不得有干料现象）和回弹情况，及时调整喷浆水量和距离，抽取混凝土试块。严格掌握喷层厚度，表面平整度要求 ± 30 mm。喷混凝土前，由专人负责检查放坡情况、修边等质量是否符合设计要求，下达喷混凝土令后才能开始喷混凝土。

(6) 养护：细石混凝土喷射完毕后，应在 12h 内加以覆盖和浇水，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态，养护期一般不少于 7 昼夜。

二) 基坑与回填

土方开挖采用机械开挖，土方开挖中应分层依次开挖，开挖过程中应先进行基坑支护或边开挖边支护。土方开挖采用液压反铲挖掘机进行挖掘，并配合机械反斗车进行外

运，通过现状地形低点进行出土，各液压反铲挖掘机以分片分层开挖方式施工。

(1) 土方的开挖应分层开挖，土钉墙支护段每层深度不大于 1.4m，其余地段每层开挖应不大于 2m，严禁超挖。喷射砼上一层施工养护 48h 后方可开挖下层土方。

(2) 土方开挖需分段开挖，分段开挖长度不大于 30m，段间距不应小于 5m。

(3) 开挖过程中，挖斗严禁碰撞支护结构（旋喷桩、喷射砼等），严禁超挖或欠挖，确保施工安全；

(4) 合理安排开挖顺序，使基坑坡面暴露时间最短，基坑开挖完成后应及时浇注垫层封闭基坑，减少地基土暴露时间；

(5) 基坑边缘堆置土方、建筑材料及运输车辆距基坑边缘距离不小于 2m。土方开挖过程中，应加强基坑及周边建（构）筑物变形监测，如发生变形过大或基坑破坏迹象，应及时通知建设、设计单位，以便及时采取措施。

(6) 基坑施工及地下室施工期间，应做好场地排水工作，严禁雨水及地表水浸泡造成岩土体强度降低。

(7) 土方开挖完成后应立即对基坑满封闭，防止水浸和暴露，并应及时进行地下结构的施工。

三）基坑降水、排水

地下室基坑施工期间，主体工程在基坑开挖及基坑外场地平整以后，在基坑底及边坡顶布置规格为 0.4m×0.4m 的临时砖砌排水沟共 4820m，并沿基坑底周边设置规格为 1.0m×1.0m×1.0m 的集水井 34 座，在坡顶的排水出口设 4 座沉沙池，规格为 1.5m×1.5m×1.0m，将基坑内积水经过集水井沉淀后通过抽水泵抽排至基坑顶排水沟内，由基坑顶排水沟经沉沙池沉淀后排出至现有的市政雨水管网。

（三）建筑物桩基础施工

本工程建筑物基础采用预制管桩基础。

（1）场地整理

根据现场的实地踏勘情况，施工前必需处理架空（高压线）和地下障碍物，场地平整，排水应畅通，修筑桩机进出行走道路，并满足打桩所需的地面承载力，为管桩到场后的吊装堆放及桩机进场后的就位作好充分的准备。

（2）试桩

打桩前应通过试桩来确定打桩设备、工艺参数、桩端持力层及持力层贯入度，根据规范要求需采用高应变法进行试打桩，试桩根数不得少于 3 根。

（3）放样

根据桩的设计位置及测量控制网的布设，绘制出桩位图、及测量放样资料，按照国家测量规范，在实地放出桩中心点，便在桩位中心点地面上打入一支 $\Phi 6\text{mm}$ 长约 30cm 的钢筋，使其露出地面 5~8cm，再在其上扎一条红布条，作为样桩。在当天计划打桩的几个桩位上，用白灰在样桩附近的地面上画上一个圆形与样桩重合、大小为桩径，以方便插桩对中，确保桩位的正确；并测出每个桩位的实际标高，场外设 2~3 个水准点，以便随时检查之用。

（4）桩架就位

底桩就位前，应在桩身上画出以米为单位的长度标记，并按从下到上的顺序标明桩的长度，以便观察桩的入土深度及记录每米沉桩锤击数。一般用多点吊将管桩吊直，先将桩头部分插入桩锤下面的桩帽内，再用人工扶住管桩下端将桩尖在白灰圈内就位。底桩就位后对中和调直这道工序对成桩质量起关键作用。“调直”，一是要使桩身垂直；二是要使桩身、桩帽、桩锤的中心线重合。并按规范要求底桩起吊就位插入地面时桩身的垂直度偏差不大于 0.5%，否则不得开锤。测量管桩桩身包括打桩架导杆的垂直度，可用两台经纬仪在离打桩机 15m 以外成正交方向进行观察，也可以在正交方向上设置两根吊砣垂线进行观察校正。每台打桩机应配备一把长条水准尺，可随时量测桩身的垂直度。

（5）插桩并检查

管桩施工前应再次逐根检查，即检查混凝土桩有无严重质量问题，对管桩两端应清理干净，施焊面上有油漆杂物污染时，应清刷干净。桩压入过程中修正桩的角度非常困难，因此就位时应正确安放。第一节管桩插入地下时，必须保持位置及方向正确。开始要轻压，认真检查，若有偏差应及时纠正，必要时要拔出重压。桩的垂直度安排专人采用两台经纬仪进行监控，经纬仪应设置在不受打桩影响处，且大约互成 90° 的方向上，并经常加以整平，监测导架保持垂直，通过桩机导架的旋转、滑动及停留进行调整。

（6）锤击打桩

首先打底桩时要加倍小心，同时要采取一些必要的技术安全措施，以防止表层土过

于松软而造成整节桩一下子没在软土中，整个柴油锤落到地面甚至嵌入表土中，威胁人身安全，影响施工质量。其次要强调在锤击过程中，桩锤、桩帽、和桩身的中心线应重合，力戒偏打。沉桩较难下沉时，要检查桩架导杆有无倾斜偏心，桩身是否垂直，每根桩宜连续完成，以免难以继续下压。为避免打桩所产生的挤土应力，每天每个水闸打桩数量控制在 5 根以内，打桩顺序按出水池 - 闸室 - 进水池同一方向进行。

(7) 接桩

接桩时要注意新接桩节与原桩节的轴线一致，两施焊面上的泥土、油污、铁锈等要预先清刷干净。当下节桩的桩头距地面 1~1.2m 时，即可进行焊接接桩。接桩时，上节桩找正方向后，对称点焊 4~6 点加以固定，上、下两块端板轴向错位量应小于 2mm，坡口根部间隙应小于 4mm，焊条选用 E4303 型，焊接道数不少于 3 道，焊缝应满焊，确保焊缝高度。管桩焊接施工应由有经验的且有专业焊工证焊工按照技术规程的要求认真进行。上下节桩如有间隙应用楔形铁片全部垫实焊牢。接桩处焊缝应自然冷却 15 分钟以上方可沉桩。

(8) 收锤

每座水闸应通过试桩来确定打桩设备、工艺参数、桩端持力层及持力层贯入度，如施工人员无法按经验确定时，需采用高应变法进行试打桩，试桩根数不得少于 3 根。

水闸桩基停锤标准分别以设计桩长、设计桩端标高、贯入度等来控制，每个水闸的停锤标准详见水闸设计图纸。无论是以何种标准收锤，在停锤之前，施工人员一般需要获得桩身最后十击贯入度及最后 1m 沉桩锤击数等各种沉桩信息。

(9) 桩基检测

施工完成后，采用低应变和高应变检测桩基的质量，对预应力管桩身的完整性、桩身外形尺寸(桩身截面，有效桩长等)、单桩承载力等进行检测验收。如果桩基在施工中产生挤土效应时，应采用单桩竖向抗压承载力静载试验进行验收检测。

预制桩施工过程中扰动面积较少，且无土方产生。

(四) 地下室顶板覆土回填

地下室顶板土方回填应合理安排施工时序，应与区内道路建设同步进行，避免过早回填土方造成地表长时间裸露。地下室顶板土方回填工艺流程：顶板基层清理→25 高夹层塑料排水板铺设→土工布铺设粘结→覆土运至车库周边→检验种覆土土质→分段分

层铺土→修整找平→覆盖土工布防护→验收。

①顶板基层清理：排水板铺设前，将防水保护层上的垃圾、钢管、木方等各种建筑废料以及其它杂物处理完毕，清理干净。若低洼处有积水，应先将积水排除后才能施工。

②排水板铺设：单面排水板采用搭接法施工，搭接宽度不应小于 100mm。

③土工布铺贴：检查进场无纺布观感、比重、滤水性能是否符合要求。土工布边覆土边铺贴，以免铺贴好后被大风掀起。搭接长度不小于 150mm，局部涂胶水粘结固定，与排水板形成一个整体中空层，可保持排水通畅并防止填土时土颗粒进入滤水层影响排水效果。土工布收口时要上翻，至少高出出水孔 100mm（起到挡土滤水的作用），顶部用粘胶或钢钉固定。

④检验种填土土质：检查土料的种类、粒径，有无不允许的杂物，是否符合要求。检查土料的含水率：含水量偏高时，可采用翻松晾晒、均匀掺入干土等措施，必要时可考虑更换土源。

⑤分段铺土，逐步推进：利用自卸汽车将土卸到目的地后，利用推土机将土往前推进。铺土时派专人监督检查，严格将铺土厚度控制在设计要求以内。

⑥填土自然密实：铺填时不需特意打夯，利用小型推土机自然压实即可。

⑦检验填土厚度：平板铺填土方厚度由测量人员配合控制土方铺填后的标高。

⑧修整找平验收：覆土铺填时，由测量人员按图纸设计要求控制土方铺填标高，并将其在临时标杆上用红实线标出。将超过标高控制线的地方大致铲平；低于标高控制线的地方，补土找平即可。

（五）道路管道施工

（1）项目区内各种管线较多，统一规划，综合布设，主要结合路网规划进行。本项目工程管线主要分为给水、雨水、污水、电力、通信、煤气等六个专业的管线，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 1m³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两侧，管道敷设结束后，多余土方运往项目区内绿地或道路广场区域回填作地形微调处理。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，减少开挖量。

（2）管线工程主要有给水、雨污排水、电力、通信等各类管线，管线布设基本沿

道路走向布置，施工时序与道路工程密切衔接。管道施工工艺：测量放线→管槽开挖及管道基础施工→管道运输摆放→清沟→下管→稳管→接口→管座砼施工→接口检查→检查井施工→闭水试验→回填。沟槽开挖以机械为主，辅以人工修边，土方开挖采用自然放坡的方式进行；沟槽回填均采用机械回填，人工夯实。

(3) 道路施工工艺：道路定位→土方开挖（回填）基层平整→压路机碾压→室外电缆沟、管道、管线预埋、积水井施工全部结束→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。土方开挖前需清除地表积水，雨天施工应随时将地表水及场内积水排出。

(六) 绿化施工

绿化施工主要程序：清理场地→场地平整→放线定位→挖种植穴和施基肥→苗木规格及运输→苗木种植→种植浇灌→施工后的清理。绿化施工时首先对施工场地内所有垃圾、杂草杂物等进行全面清理，按设计标准和景观要求进行土方回填平整至设计标高，根据设计图合理布设各种苗木的位置，乔木种植穴以圆形为主，花灌木采用条行穴，种植穴比树木根球直径大 30cm 左右。选苗时，苗木规格与设计规格误差不得超过 5%。苗木种植按大乔木→中、小乔木→灌木→地被→草皮的顺序施工。苗木栽植后需浇足量的定根水，对施工后形成的垃圾及时清理外运。

2.2.5 组织管理

项目由惠州狮峰实业有限公司负责组织管理，对规划区建设进行控制与引导，工程施工、监理采取招投标形式确定。项目区施工期人员来往频繁，施工期间派专人看管，便于安全管理、材料设备保管等。

2.3 工程占地

本工程施工总占地面积为 15.68h m²，均为永久占地，原始占地类型为林地、空闲地。占地范围全部位于博罗县罗阳街道办。工程占地情况见表 2.3-1。

表 2.3 -1

工程占地情况表

单位：hm²

分区/地类	林地	空闲地	合计	备注
主体工程区	7.42	8.26	15.68	永久
合计	7.42	8.26	15.68	

2.4 土石方平衡

本工程开挖土石方总量为 34.41 万 m^3 （土方均转换为自然方，下同），回填方总量为 15.28 万 m^3 ，除景观绿化覆土 4.17 万 m^3 采用合法外购种植土外，管线工程开挖的 1.16 万 m^3 采用随挖随填利用，场区及地下室周边回填的 9.95 万 m^3 利用开挖土方，经综合利用后，余土 23.29 万 m^3 均运至距离项目区约 5km 处的土方接收点堆放（详见土方接收证明）。根据土方接受协议所协商确定，弃土堆放区域为罗阳街道浪头村丁口二村的一处规划待建项目区，需要大量的土方回填，本项目余土运至此处堆放，其堆放区域的水土流失防治责任由土方接受方负责，运输过程中的水土流失防治责任由弃土方负责。

根据现场调查，项目交地前已经对场地进行了平整，本工程项目区范围内无可剥离的表土。

具体分项土石方计算如下：

（1）地下室及场平工程

拟建场地原始地貌以剥蚀残丘斜坡地貌为主，局部为冲积洼地，整个场地高低不平，起伏变化较大，部分地段较陡，交地前经人工开挖并回填形成现状场地，交地后场地高程为在 19.78m~48.08m 之间。项目区占地面积为 15.68h m^2 ，拟建场地周边地坪设计高程在 22.50m~48.50m 之间。

本工程小区内住宅下设一层地下室，外围商业及酒店公寓设二层地下室，地下室采用分级设计，西北侧底板设计标高为 42.00m，顶板设计标高为 47.00m；西南侧及东侧底板设计标高为 26.10m，顶板设计标高为 31.10m；临惠博大道侧底板设计标高为 18.50m，顶板设计标高为 21.50m，地下室开挖采用挂网喷射砼，局部采用管桩垂直支护的施工工艺。地下室基底开挖面积为 12.76h m^2 ，放坡开挖坡顶面积为 13.84h m^2 ，地下室开挖平均深度为 2.50m。

地下室工程土石方挖方量为： $(12.76+13.84) \times 2.5/2 = 33.24$ 万 m^3 。

地下室侧壁回填方量为： $1.18 \times ((12.76-12.43) + (13.84-12.43)) \times 2.5/2 = 2.54$ 万 m^3 。

地下室范围外场地回填方量为： $1.18 \times (15.68-12.43) \times 1.22 = 4.69$ 万 m^3 。

地下室顶板回填：地下室顶板回填面积为 3.29h m^2 ，平均回填深度为 0.70m，需回填土方为 $1.18 \times 3.29 \times 0.7 = 2.72$ 万 m^3 。

地下室及场平工程共计挖方量为 33.24 万 m^3 ，回填方量为 9.95 万 m^3 。

(3) 管线工程

本工程共埋设管道长约 3879m，根据估算，土方开挖量约 1.16 万 m³，回填量约 1.16 万 m³。

项目区土石方平衡详见表 2.4-1。项目区土石方流向框图见图 2-8。

表 2.4-1 项目土石方平衡表 单位：万 m³（自然方）

序号	项目	土方开挖	回填	利用土方	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	地下室及场平工程	33.24	9.95	9.95	/	/	/	/	/	/	23.29	余土运往弃土点堆放
②	管线工程	1.16	1.16	1.16	/	/	/	/	/	/	0.00	
③	景观绿化覆土	/	4.17	/	/	/	/	/	4.17	合法外购	0.00	
合计		34.41	15.28	11.11	/	/	/	/	/	/	23.29	

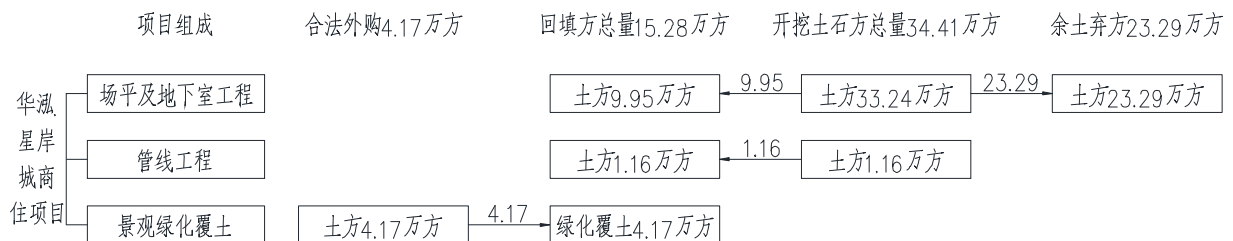


图 2-10 土石方平衡框图

根据现场调查，目前项目建设区域内西南侧的 1#~13#楼已于 2014 年建成，目前已有住户入住；西北侧的 23#~33#楼将于 2019 年底建成，主楼结构已基本封顶；东侧的 14#~22#、34#~36#楼、幼儿园和酒店式公寓尚未建设，目前正在进行地下室基坑开挖。本项目西南侧的 1#~13#楼、西北侧的 23#~33#楼土方工程已经结束，根据调查，前期土方开挖后先堆于项目区东侧的空地上，该地块现状已有混凝土硬化，地面高程在 31.50m~32.30m 之间，待地下室施工完成后利用开挖土方回填。东侧地块于 2019 年 1 月开始建设，建设顺序有东北往东南方向先后动土，此时，根据土方接受协议将本项目余土运往指定的弃土堆放区域。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程已于 2011 年 1 月开工建设，计划于 2021 年 12 月完工，总工期 132 个月。

工程分项工程施工进度横道图见图 2-11。

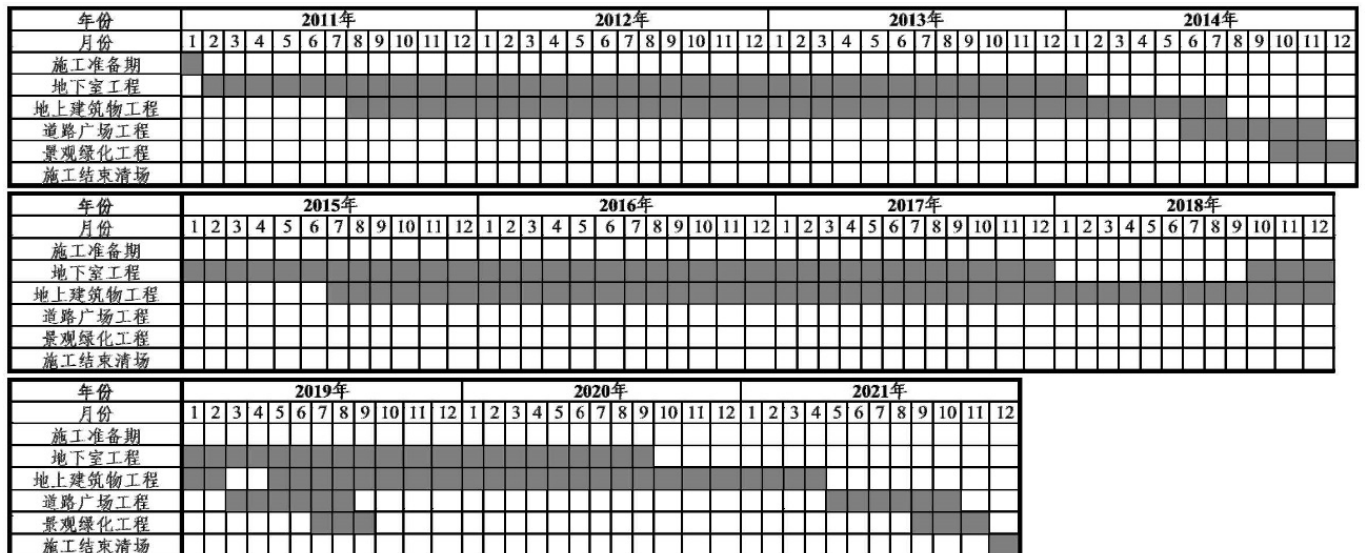


图 2-11 工程施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

博罗县地处珠江三角洲边缘，属东江中下游低丘陵地区。地势东北高西南低，自东北向西南倾斜，河流多由北向东南注入东江，形成北部山地丘陵、间有山谷平原，中部丘陵台地，南部沿东江自东向西的冲积平原等 3 个地带。其中，山地占全县土地总面积的 62.37%，丘陵占 20.53%，平原占 17.1%。

罗阳街道为博罗县人民政府所在地，整体地势平坦，属于东江冲积平原。拟建场地位于博罗县罗阳街道九村村，原始地貌以剥蚀残丘斜坡地貌为主，局部为冲积洼地，整个场地高低不平，起伏变化较大，部分地段较陡，交地前经人工开挖并回填形成现状场地。原始占地类型为林地、空闲地，交地后场地高程为在 19.78m~48.08m 之间。

2.7.2 地质

(1) 区域地质构造

根据野外调查与勘探成果及 1:25 万《中华人民共和国地质说明书—香港幅》的区域

地质图表明，惠州市区域在大地构造上位于南华褶皱系永梅—惠阳拗陷（Ⅲ级）中的紫金—惠阳凹褶断束（Ⅳ级）南西段；在区域地质构造上处于莲花山深断裂带的东西两束之间，其中离东束的五华—深圳断裂和西束的海丰—平海断裂相对较近。

五华—深圳断裂：属莲花山深断裂带北支，走向北东 $30^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，由一系列脆性、韧—脆性变形带组成，其影响宽度 $3 \sim 5\text{km}$ ；构造带内发生了强烈的破碎，构造岩、碎裂岩发育；沿断裂带往往有岩脉、石英脉贯入。有资料显示，该断裂带西北侧处于缓慢的下降，东南侧相对上升，年变化速率最大达 2mm ；在该断裂带中段惠东地段，只有少量 <3.0 级的小地震出现。

海丰—平海断裂带：属莲花山深断裂带南支，为大埔—海丰断裂带主要组成部分。断裂带走向北东 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ；该断裂带由一系列大致平行展布的断裂组成，穿越于燕山期花岗岩和晚侏罗世火山岩中；单条断裂长度 $2 \sim 26\text{km}$ ，最长 31km ；断裂带宽度一般为 $3 \sim 100\text{m}$ ，最宽达 150m 。沿断裂带，地震活动频率较高，但震级较小。

拟建场地位于博罗县罗阳街道九村村，据区域地质资料显示，上述断裂未通过本勘察区，场地及邻近均无大的断裂构造通过，区域内历史上的地震以微震为主，震害很小，处于构造相对稳定阶段。另据场地野外钻探亦未发现断裂迹象，场地地质构造稳定性较好。

因此本场地整体受构造影响较弱，处于相对稳定的区域。

（2）地层岩性

浅部（1-1）杂填土呈松散~稍密状、（1-2）素填土呈松散状：均具有不均匀性，孔隙率高，结构性差，承载力低、变形大等特点，局部厚度较大，未经处理不能作建筑基础持力层。

粉质粘土：软~可塑状，中软土层，土质不均匀含腐殖质，局部分布，承载力低，未经处理不能作建筑基础持力层。

砂质粘性土：工程性能较好，属中等压缩性，中硬土层，大部分分布，具有较高的承载力，可作为低层建筑物基础的持力层。

（4-1）全风化花岗岩：力学强度高，岩土性质较好，具有较高的承载力，可作为低层~中高层建筑物基础的持力层。

(4-2) 强风化花岗岩、(4-3) 中风化花岗岩、(5-1) 强风化砂岩、(5-2) 中风化砂岩：力学强度高，岩土性好，承载力高，为基础的良好持力层。

(3) 水文地质条件

场地周边无地表水体及其污水等情况，在钻孔揭露的岩土层中，地下水类型主要有孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水主要赋予第四系人工填土及第四系土层中，除(1-1) 杂填土属强透水层外，其他土层均属弱透水层；基岩裂隙水主要赋存于(4-1) 全风化花岗岩、(4-2) 强风化花岗岩、(4-3) 中风化花岗岩、(5-1) 强风化砂岩、(5-2) 中风化砂岩，为弱透水层。

大气降水和侧向径流是区内地下水的主要补给来源，大气蒸发及渗透为地下水排泄方式，地下水水位随季节性变化；场地及附近区域不存在对地下水和地表水的污染源。场地无地下水位长期观测资料，勘察期间测量钻孔地下水位初见水位深度为 3.00 ~ 15.00m，标高为 22.80 ~ 26.70m，地下水稳定水位深度为 4.00 ~ 17.00m，标高为 21.30 ~ 24.80m，在剥蚀残丘斜坡区域地下水位年变化幅度为 5.0m，在冲积洼地区域地下水位年变化幅度约 3.0m。

(4) 地震基本烈度

拟建场地位于抗震设防烈度为 6 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g，特征周期 0.51s，设计地震分组为第一组。根据实测波速结合场地岩土性状，场地土的类型为软弱土~坚硬土，属于 I 1~II 类建筑场地类别，在勘察期间标高下覆盖层厚度为 0.00 ~ 30.50m（软弱土范围覆盖层厚度小于 15.00m）。按不利组合判定属于 II 类建筑场地类别，特征周期值 0.35(s)。由于填土局部厚度较大，本建筑场地属建筑抗震不利地段，建筑物应按相关规定进行抗震设防。

2.7.3 气象

本工程所在地属亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节，气候温和，雨量充沛。

气温：多年平均气温 21.6℃，极端最高气温 38.9℃（2004 年 7 月 2 日），极端最低气温 -1.9℃（1955 年 1 月 2 日）。

湿度：多年平均湿度 76.8%。

降雨：多年平均降雨量 1816mm。

蒸发：多年平均蒸发量 1058.6mm（1997 年~2011 年）。

风速与风向：夏季盛行风向为 SE，冬季盛行风向为 NE，多年平均风速 2.2m/s，年最大风速平均值为 12.9m/s，极端最大风速为 33.8m/s。

日照：多年平均日照小时数为 1927.6h，多年平均日照率 43.6%。

2.7.4 水文

本项目所属水系为东江流域，东江是珠江流域的一大支流，发源于江西省寻乌县三标乡东江源村桎髻钵山，上游称寻邬水，南流广东境内至龙川五合汇安远水后称东江。流经龙川、河源、紫金、惠州、博罗至东莞石龙，石龙以下习惯称东江三角洲，分南、北支流，南支称东莞水道，北支为东江干流，再分成河网注入狮子洋，经虎门出海。主要支流自上而下有安远水、浏江、新丰江、秋香江、公庄河、西枝江和石马河等。东江干流河长 562km，河床平均比降 0.38‰，全流域面积 351000k m²，石龙以上流域面积 27040k m²。流域内地势东北高、西南低，多年平均径流量 232.75 亿 m³。流域上游已先后建成新丰江、枫树坝、白盆珠 3 宗大型水库工程，极大地调节了东江洪水。

2.7.5 土壤

土类主要有赤红壤、红壤、山地黄壤和水稻土。赤红壤包括耕型和非耕型，其中耕型赤红壤成土母质主要是红色砂页岩和第四纪红粘土，也有少量的花岗岩，主要种植旱地作物；非耕型成土母质与耕型相同，只是未开垦耕作，大部分为山林地。水稻土包括赤红壤冲积水稻土和珠江三角洲沉积水稻土两类。其中赤红壤冲积水稻土成土母质主要是红色砂岩、页岩和第四纪红色粘土；珠江三角洲沉积水稻土成土母质主要是东江、北江和西江及其他支流的冲积物。

根据现状调查，项目区内土壤主要为赤红壤。

2.7.6 植被

博罗县地处亚热带季风气候区，热量充足，雨量充沛，植被生长良好，植被类型为亚热带常绿阔叶林，植被覆盖度 70%以上。主要的植物类型有：乔木、草地植被、农田植被、人工林。乔木以马尾松、杉木等针叶林为主；草地植被分布于灌丛间、林间；农田植被主要有水稻、花生、蔗糖及蔬菜等；人工林含用材林、经济林等。用材林主要有杉木林、桉树林、木麻黄林等；经济林主要为果木林，如番石榴、荔枝、龙眼、香蕉

林等。

工程原始占地地类主要为林地、空闲地，项目交地前已对场地进行了清理。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

本项目位于博罗县罗阳街道，博罗县属于东江上中游国家级水土流失重点预防区，因此，在施工过程中要做好水土流失防治工作。

项目在施工过程中以及土方材料等的运输过程中，若不做好防护措施，将对周边的保利山水城、方圆东江月岛、博罗县育英学校及其附属幼儿园等产生水土流失危害，泥浆等流入宝瑞一路、惠博大道等将影响周边居民出行，流入市政管道将引起管道堵塞，影响东江水质。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

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

表 3.1-1 主体工程与《水保法》制约性因素与水保法对照分析表

序号	中华人民共和国水土保持法	本项目情况	相符性
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	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	符合
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，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本项目不在水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
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	项目位于国家级水土流失重点预防区，提高了防治标准，优化了施工工艺，设计了排水、沉沙等临时措施、雨水管网工程措施和景观绿化植物措施，可以有效控制可能造成的水土流失。	符合

表 3.1-2 本项目与水保 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	惠州市博罗县属于国家级水土流失预防区，选址无法避让，但项目建设提高了防治标准，优化了施工工艺，设计了排水、沉沙等临时措施、雨水管网工程措施和景观绿化植物措施，可以有效控制可能造成的水土流失。	不符合
2	河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目位于东江北侧，但距离东江较远，未占用河流两岸的植物保护带	符合
3	全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不在所述区域	符合

由以上分析可知，本项目主体工程选址（线）符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日）的相关规定和要求；因项目区所在博罗县属于国家级水土流失重点预防区，选址无法避让国家级水土流失重点预防区，不符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求，但项目建设提高了防治标准，优化了施工工

艺，设计了临时排水、沉沙等临时措施、雨水管网工程措施和景观绿化植物措施，可以有效控制可能造成水土流失，符合水土保持要求。

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

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.2 条分析评价，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目与水保 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目不属于公路、铁路工程	符合
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目属于城镇区建设项目，提高了植被建设标准，配套建设了雨水管网等措施	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目不属于输变电工程	符合
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：1）应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。2）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	本项目属于国家级水土流失重点预防区，建设方案尽量减少了工程占地和土石方量，土石方内部平衡；同时主体设计了施工期的临时排水、沉沙、等临时措施、雨水管网工程措施和高标准的景观绿化植物措施，可以有效控制可能造成水土流失	符合

由以上分析可知，本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求，因此，从水土保持角度分析，项目建设方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.3.5 条分析评价，详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目与水保 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求	工程占地复核节约用地和减少扰动的要求	符合

本工程施工总占地面积为 15.68h m²，均为永久占地，原始占地类型为林地、空闲地。工程永久占地符合相关规划，没有占用高生产力土地，基本符合水土保持要求，

从占地地类来看，工程占地类型以林地、空闲地为主，符合水土保持要求。

结论性意见：本工程占地没有违反水土保持约束性规定、符合当地土地利用规划，占地面积、占地类型合理，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程开挖土石方总量为 34.41 万 m³（土方均转换为自然方，下同），回填方总量为 15.28 万 m³，除景观绿化覆土 4.17 万 m³采用合法外购种植土外，管线工程开挖的 1.16 万 m³采用随挖随填利用，场区及地下室周边回填的 9.95 万 m³利用开挖土方，经综合利用后，余土 23.29 万 m³均运至距离项目区约 5km 处的土方接收点堆放（详见土方接收证明）。根据土方接受协议所协商确定，弃土堆放区域为罗阳街道浪头村丁口二村的一处规划待建项目区，需要大量的土方回填，本项目余土运至此处堆放，其堆放区域的水土流失防治责任由土方接受方负责，运输过程中的水土流失防治责任由弃土方负责。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.3.6 条分析评价，详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目与水保 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	土石方挖填数量应符合最优化原则	本工程土石方挖填量已经最优化，对土石方进行了综合利用。	符合
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	本项目土方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	符合
3	余方应首先考虑综合利用	本项目余方考虑项目外综合利用	符合

序号	要求内容	本项目情况	相符性
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本工程外借土方采用合法外购土方	符合
5	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目尽量减少了土石方量	符合

综上所述，本工程土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 施工方法与工艺评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.7 条和 4.3.9 条分析评价，详见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目与水保 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	本项目施工场地占地已避开植被相对良好的区域和基本农田区	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	工程施工安排合理，防止了重复开挖和多次倒运，减少了裸露时间和范围	符合
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及	符合
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目对弃土、弃石、弃渣进行了分类堆放	符合
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本工程外借土方采用合法外购土方	符合
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	本工程外借土方采用合法外购土方	符合
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目尽量减少了土石方量	符合
8	应符合减少水土流失的要求	项目建设过程中设计了排水、沉沙等临时措施、雨水管网工程措施和景观绿化植物措施，可以有效控制可能造成水土流失。	符合
9	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求	已提出水土保持要求	符合

总体而言，工程施工控制在规定的范围内，尽量减少施工扰动，合理安排施工时序，尽量减少地表裸露时间，雨季填筑土方时做到随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。施工中，对沙石、弃土运输车辆增加盖板措施，防止在运输过程中沿途散溢，造成水土流失，影响周边环境，主体工程采用的施工工艺与方法以及施工组织在一定程度上

上体现了水土保持的要求，对施工过程中保持水土，减少水土流失的发生起到了一定的作用，符合水土保持要求。

综上所述，主体工程采用的施工工艺与方法以及施工组织在一定程度上体现了水土保持的要求，并设计了部分水土保持措施，对施工过程中保持水土，减少水土流失的发生起到了一定的作用，但还不够完善，对于不足的地方，方案将予以补充完善。

3.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程所采取的水土保持措施按投资性质划分，可分为两部分：① 主体工程中具有水土保持功能并纳入水土保持投资的措施；② 主体工程中具有水土保持功能但未纳入水土保持投资的措施。

（1）地表硬化

主体工程建筑物基底与硬化的道路能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的保护作用，减轻项目区的土壤流失。

（2）基坑支护

本工程地下室基坑开挖过程中设计采取挂网喷射砼对开挖边坡进行支护，以稳定基坑和安全施工为其主要功能，兼有拦挡泥土滚落和覆盖裸露面的作用，减少了雨水冲刷边坡造成水土流失，兼有一定的水土保持功能。

（3）雨水管网

主体方案设计排水采用雨污分流制排水。主体方案设计雨水工程利用道路、广场横坡将地面范围内地表水汇集到各个雨水井，进入雨水主干管内，最终排入项目区周边市政道路预留雨水管道内。本工程沿道路四周设置 DN300mm~600mm 的雨水管道共 3879m。

建成后的排水管网减少了因雨水而造成的新的水土流失，功能是保水保土，具有很好的水土保持作用和防治效果，水土保持功能明显。

（4）景观绿化

本项目景观绿化包括建筑周边配套绿地、中央花园绿地、道路绿地、架空绿化和停车场绿化等。区内绿化系统采用点、线、面相结合布置，形成优美的绿化系统，本工程景观绿化面积共计 5.96h m²。

水土保持评价：植物措施的实施，可以增加小区的植被覆盖率，减少裸露面，同时乔灌木的结合，可以多层次的拦截降雨、降低雨水的击溅侵蚀、分散水流的冲刷力，从而减少水土流失。

（5）排水沟、沉沙池

主体工程考虑了地下室基坑施工期间的临时排水、沉沙设计，基坑开挖及基坑外场地平整以后，在基坑底及边坡顶布置规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ 的临时砖砌排水沟共 4820m，并沿基坑底周边设置规格为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 的集水井 34 座，在坡顶的排水出口设 4 座沉沙池，规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，将基坑内积水经过集水井沉淀后通过抽水泵抽排至基坑顶排水沟内，由基坑顶排水沟经沉沙池沉淀后排出至现有的市政雨水管网。

主体设计在基坑底排水沟周边分别设置集水井，基坑顶排水沟出口布设沉沙池等措施，这些措施具有沉淀泥沙，减少泥沙外流的作用，水土保持功能明显。

（6）洗车池

主体工程计划在施工出入口布设洗车池 2 座，洗车池的布设有利于减少土方运输车辆对现状道路的影响，水土保持功能明显，纳入水土流失防治措施体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

（1）将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

根据水土保持工程的界定原则，主体工程设计具有水土保持功能的措施可分为两部分：①主体工程中以防治水土流失为主要目标的防护工程应纳入水土保持防治措施体系；②主体工程中以主体设计功能为主，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。

3.3.2 不纳入水保投资的工程

根据水土保持工程界定原则，本工程方案设计中，以主体设计功能为主，同时具

有水土保持功能的措施具体有：

(1) 地、路面硬化

主体工程建筑物基底与硬化的道路能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，但场地及道路硬化措施主要目的是为了便利居民的出入，兼有部分水土保持功能，再加上这些措施对雨水入渗不利，会增加地表径流，因此不纳水土流失防治措施体系。

(2) 基坑支护

本工程地下室基坑开挖过程中的基坑支护以稳定基坑和安全施工为其主要功能，兼有拦挡泥土滚落和覆盖裸露面的作用，减少了雨水冲刷边坡造成水土流失，兼有一定的水土保持功能，不纳入水土流失防治措施体系。

3.3.3 纳入水保投资的工程及其分析评价

根据水土保持工程界定原则，本工程方案设计中，以水土保持功能为主，主体设计中具有水土保持功能的措施具体有以下几种：

(1) 室外雨水管网

主体方案设计排水采用雨污分流制排水。主体方案设计雨水工程利用道路、广场横坡将地面范围内地表水汇集到各个雨水井，进入雨水主干管内，最终排入项目区周边市政道路预留雨水管道内。本工程沿道路四周设置 DN300mm~600mm 的雨水管道共 3879m。

建成后的排水管网减少了因雨水而造成的新的水土流失，功能是保水保土，具有很好的水土保持作用和防治效果，水土保持功能明显，计入水土保持投资。

(2) 景观绿化

本项目绿地包括建筑周边配套绿地、中央花园绿地、道路绿地、架空绿化和停车场绿化等。区内绿化系统采用点、线、面相结合布置，形成优美的绿化系统，本工程景观绿化面积共计 5.96h m²。

水土保持评价：植物措施的实施，可以增加小区的植被覆盖率，减少裸露面，同时乔灌木的结合，可以多层次的拦截降雨、降低雨水的击溅侵蚀、分散水流的冲刷力，从而减少水土流失。

本方案建议：提前对裸露地表铺设草皮，增加地表植被，减少土体裸露时间，后期主体工程施工完毕，项目区种植乔灌木及风景园林树种，提高项目区绿化的景观效果；专项设计应尽量扩大绿化面积，树种宜选无毛、无刺、无异味和树形美的中小乔木、灌木和花草等，并对围栏和适宜的挡墙等应设计专项的垂直绿化和坡面绿化，以增加小区绿化率。为了达到建设秀丽景观和保持水土的目的，以及后期水土保持验收的需要，园林单位在设计本项目区绿化时，应考虑到本方案水土保持防治目标，并使用多种植物，促进项目区植被的多样性。

树种的选择坚持乡土树种优先的原则，以增加生物多样性为目标，结合项目区环境特殊要求，以园林植物为主来进行绿化配置，体现项目区特色、地带风情。本水土保持方案建议园林设计单位选择的水土保持树种有：凤凰木、小叶榄仁、小叶榕、红绒球、桂花、羊蹄甲、勒杜鹃、白兰花、鸡蛋花、黄槐、尖叶杜英、软枝黄蝉、深山含笑、黄金叶。

项目种植被应作好施肥、修剪、支撑等工作，保证成活率达到 90%。

（3）基坑排水沟、集水井、洗车池

主体工程考虑了地下室基坑施工期间的临时排水、沉沙设计，基坑开挖及基坑外场地平整以后，在基坑底及边坡顶布置规格为 0.4m×0.4m 的临时砖砌排水沟共 4820m，并沿基坑底周边设置规格为 1.0m×1.0m×1.0m 的集水井 34 座，在坡顶的排水出口设 4 座沉沙池，规格为 1.5m×1.5m×1.0m，将基坑内积水经过集水井沉淀后通过抽水泵抽排至基坑顶排水沟内，由基坑顶排水沟经沉沙池沉淀后排出至现有的市政雨水管网。

主体设计在基坑底排水沟周边分别设置集水井，基坑顶排水沟出口布设沉沙池等措施，这些措施具有沉淀泥沙，减少泥沙外流的作用，水土保持功能明显，纳入水土流失防治措施体系。

（4）洗车池

主体工程计划在施工出入口布设洗车池 2 座，洗车池的布设有利于减少土方运输车辆对现状道路的影响，水土保持功能明显，纳入水土流失防治措施体系。

主体工程具有水土保持功能措施工程量见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资

序号	项目名称	单位	数量	综合单价（元）	投资（万元）
一	工程措施				232.74
1	雨水管道	m	3879.00	600	232.74
二	植物措施				1787.05
1	景观绿化	m ²	59568.42	300	1787.05
三	临时措施				112.60
1	洗车池	座	2.00	20000	4.00
2	基坑排水沟	m	4820.00	200	96.40
3	集水井	座	34.00	3000	10.20
4	沉沙池	座	4.00	5000	2.00
合计					2132.39

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据原始地形地类并结合以往水土保持调查研究分析，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目已于 2011 年 1 月开工，目前项目建设区域内西南侧的 1#~13#楼已于 2014 年建成，目前已有住户入住；西北侧的 23#~33#楼将于 2019 年底建成，主楼结构已基本封顶；东侧的 14#~22#、34#~36#楼、幼儿园和酒店式公寓尚未建设，目前正在进行地下室基坑开挖。目前场地现状已经扰动，现状已产生一定的水土流失。

4.2 水土流失影响因素分析

根据水土流失发生规律，结合本项目建设实际情况，与水土流失相关的影响因素主要有扰动特点、施工方法、施工时序和气象条件等。

根据水土流失发生规律，结合本项目建设实际情况，与水土流失相关的影响因素主要有扰动特点、施工方法、施工时序和气象条件等。

（1）具备产生水土流失产生的潜在自然条件

项目区属亚热带季风气候，年降雨量大，降水集中，多短历时强降雨，，且项目区土壤为赤红壤，赤红壤质地疏松，遇降水将可能产生严重的水土流失。

（2）施工扰动

本项目扰动集中且剧烈，挖、填同时发生，项目动土是水土流失的主要策源地。

因为项目施工扰动，将对原地貌进行了破坏，原有水土保持设施损坏，使其原来的水土保持功能降低或者完全丧失。项目建设期将扰动地表面积为 15.68hm^2 ，需缴纳水土保持补偿费面积 15.68hm^2 。

（3）水土流失时空分布相对集中，具备对周边生态环境影响的潜在因素。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程的水土流失分析预测范围为项目建设区，本方案对项目建设区各区域能产生的水土流失进行分析及预测。水土流失预测范围整个扰动区域范围，面积 15.68h m²。主要分析预测单元有主体工程区和施工营造区，各预测单元面积见表 4.3-1 所示。

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），本工程的水土流失分析预测分施工期、自然恢复期两个时段进行预测。

本项目为建设类项目，水土流失发生在基建施工期和自然恢复期两个阶段，水土流失主要在基建期。

在预测过程中，建设期各分区土壤流失量以水土保持措施未发挥作用前可能造成的最大流失量进行预测，各预测单元预测时段根据施工所处时段占整个雨季时段的比例计算，超过雨季长度而不足一年的按 1 年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

本工程已于 2011 年 1 月开工建设，2021 年 12 月完工，总工期 132 个月。其中：根据项目进度安排，地下室施工期平均施工时长按 4 年计算；地上建筑物施工期间，建筑物区已被硬化覆盖，基本不产生水土流失，道路广场区及绿化区在配套设施完善前均处于裸露状态，水土流失预测时段根据项目进度安排按 4 年计算。受场地用地限制及考虑项目施工时间长的因素，施工营造区布置在项目区范围内东南侧的酒店公寓建设范围内，安排在整个项目施工期的最后施工，待酒店公寓施工时，拆除施工营造区，另租赁工区，酒店公寓地下室施工期按 0.5 年计算，施工营造区地面硬化施工期按 0.1 年计算，则地下室施工期间，施工营造区的水土流失预测时长共按 0.6 年计算，在地上建筑物施工期间，施工营造区已硬化基本不产生水土流失，待酒店公寓施工时，拆除施工营造区后进行酒店公寓主体建筑施工，基本不产生水土流失。自然恢复期以为 2022 年 1 月至 2023 年 12 月，预测时段为 2 年。预测时段见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 水土流失预测范围和预测时段表

预测时段	水土流失防治分区		面积: h m ²	预测时长: a
地下室 施工期	主体工程区	基坑区	13.44	4
		基坑外区	1.84	4
	施工营造区		0.40	0.6
地上建 筑物施 工期	主体工程区	建筑物区	3.19	0
		道路广场区	6.53	4
		景观绿化区	5.96	4
自然恢复期	主体工程区	建筑物区	3.19	0
		道路广场区	6.53	0
		景观绿化区	5.96	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 现状水土流失强度

①调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围,调查方法采取资料收集和野外调查相结合的方法。

1) 资料收集及分析。收集内容包括:主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用情况、社会经济情况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等,通过合理的取舍,选择有效数据进行室内分析。

2) 野外调查。利用实测地形图,以项目区调查对象,参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图,同时在野外进行相关的文字记录,如侵蚀类型、地貌特征、植被覆盖度、典型流失现象等。在普查的基础上,选择典型地段进行典型调查。

②背景值

根据上述调查方法,并参照《广东省土壤侵蚀图》和《土壤侵蚀分级分类标准》,通过实地调查,项目区原始水土流失程度轻度,从而确定项目区内平均水土流失背景侵蚀模数取值为 500t/k m²·a。

(2) 施工期侵蚀模数的确定

施工期土壤侵蚀模数、自然恢复期土壤侵蚀模数 2 项建设扰动后侵蚀模数的确定,采用类比分析法。根据对已建或在建的类似工程与本程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析,经筛选确定“惠

阳碧桂园项目”为类比工程。现从降雨、土壤、植被、地形等几个环节分析，以确定此资料的可比性。具体的工程相似性比较见分析表 4.3-2。

表 4.3-2 类比工程可比性对照表

工程名称	本工程	惠阳碧桂园项目	类比结果
地理位置	博罗县罗阳街道	惠阳区三和经济开发试验区	相同
降雨	南亚热带季风气候区，多年平均降雨量为 1816mm	南亚热带季风气候区，多年平均降雨量为 1768mm	相同
土壤	主要为赤红壤	主要为赤红壤	相同
植被	亚热带常绿阔叶林，植被较好。	亚热带常绿阔叶林，植被较好。	相同
地形地貌	冲积平原	丘陵平原	相同
水土流失现状	水土流失以水力侵蚀为主，主要形式为面蚀。项目区内水土流失较轻。	水土流失以水力侵蚀为主，主要形式为面蚀。项目区内水土流失较轻。	相同
项目区允许值	500 t/k m ² ·a	500 t/k m ² ·a	相同

惠阳碧桂园项目各区等水土流失情况与本工程情况基本相似。本工程土壤侵蚀模数可结合与本工程情况基本相同的惠阳碧桂园项目水土流失监测的结果进行类比。2013 年 3 月，由河源市水利水电勘测设计院完成对惠阳碧桂园项目进行了水土保持监测。

分析类比工程与本工程设计资料和水土流失主要影响因子，根据两工程在自然地理条件（主要是降水、地形、土壤和地表覆盖）、施工布置等方面存在的共性，修正类比工程扰动侵蚀模数，得到本工程的扰动侵蚀模数。

本工程施工期及自然恢复期各施工区土壤侵蚀模数如表 4.3-3、4。

表 4.3-3 类比项目各分区土壤侵蚀模数表 单位：t/k m²·a

施工时段		预测分区	类比工程侵蚀模数 (t/k m ² ·a)
主体工程区	地下室施工期	基坑区	14600
		基坑外区	8000
	地上建筑物施工期	建筑物区	0
		道路广场区	3000
		园林绿化区	3000
		自然恢复期（绿化区）	800

表 4.3-4

本项目各时段、分区土壤侵蚀模数表

单位: $t/k m^2 \cdot a$

施工时段	水土流失防治分区		侵蚀模数 ($t/k m^2 \cdot a$)
地下室 施工期	主体工程区	基坑区	14600
		基坑外区	8000
	施工营造区		14600
地上建 筑物施 工期	主体工程区	建筑物区	0
		道路广场区	3000
		景观绿化区	3000
自然恢复期	主体工程区	建筑物区	0
		道路广场区	0
		景观绿化区	800

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 水土流失预测内容和方法

根据《开发建设项目水土保持技术规程》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表 4.3-5。

表 4.3-5

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预测方法。水土流失预测方法较多,包括同类工程实测资料类比法、地方经验方程计算法、监测小区实测资料法、人工模拟降雨小区试验法、专家估判法、航空照片资料判别法等,各种方法均有一定的优缺点,亦有一定的适应范围,通常采用类比法预测较为普遍。本方案选择类比法进行预测,按照类比工程的水土流失实地调查成果,并结合本工程的施工特点和具体情况进行适当修正后,得出不同预测单元和时段的土壤侵蚀模数,采用以下公式计算土壤流失量:

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

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

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元，1，2，3，……n；

k——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_{ik} ——预测时段（扰动时段），a。

4.3.4.2 水土流失量

本工程水土流失预测情况详见表 4.3-6。

表 4.3-6 土壤流失量预测表

预测单元		面积	时段	扰动后侵蚀模数	预测水土流失量	背景侵蚀模数	背景水土流失量	新增水土流失量
		hm^2	a	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	t	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	t	t
主体工程区	基坑区	13.44	4	14600	7849	500	269	7580
	基坑外区	1.84	4	8000	589	500	37	552
施工营造区		0.40	0.6	14600	35	500	1	34
地下室施工期		15.68			8473		307	8166
主体工程区	建筑物区	/	/	/	/	/	/	/
	道路广场区	6.13	4	3000	736	500	123	613
	景观绿化区	5.96	4	3000	715	500	119	596
地上建筑物施工期		12.09			1451		242	1209
主体工程区	建筑物区	/	/	/	/	/	/	/
	道路广场区	/	/	/	/	/	/	/
	景观绿化区	5.96	2	800	95	500	60	36
自然恢复期		5.96			95		60	36
合计					10019		608	9411

从表 4.3-6 可以看出，本工程施工期可能产生的水土流失总量为 9924t，自然恢复期可能产生的水土流失总量为 95t。工程建设可能产生的水土流失总量为 10019t，新增的水土流失总量为 9411t。施工期是本工程建设可能产生水土流失最为严重的时期，水土流失的重点区域为主体工程区。

4.4 水土流失危害分析

建设过程中，工程土方开挖扰动等施工活动将形成较大面积的裸露面和临时堆置的松散土石方，易造成水土流失，以及土方在运输过程中若未做好遮盖防护措施，其可能造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 对周边居民点、学校及道路的影响；

工程施工所需的各种材料和工程开挖的土方，都通过项目区四周现状道路运输，不可避免的对周边的宝瑞一路、惠博大道等敏感区域的环境造成一定的影响。本工程附近有博罗县育英学校及其附属幼儿园，在施工过程中，运输车辆及尘埃不可避免地对环境造成一定程度上的影响。建议施工过程中配备专业运输车辆，做好运输过程中的覆盖拦截措施，同时在路段加强监管巡查力度，把工程建设造成的水土流失影响降到最低，保证车辆行驶的安全。

(2) 对项目区南侧东江的影响；

项目区南侧隔着惠博大道为东江，施工期部分项目区内汇水经市政雨水管网排入东江，如工程建设过程中不做好项目区施工期的临时拦挡、排水沉沙等防治措施，暴雨对项目区内裸露地表冲刷引起的黄泥水可能将大量泥沙带入市政雨水管网，并最终排入东江，将对其影响水质和行洪安全产生不利影响。

(4) 对项目自身建设产生不利影响。

从工程自身建设情况分析，本工程基坑施工期间裸露地表与基坑壁在雨水冲刷作用下，极有可能形成沟蚀、塌方等危害，将会对地下室正常施工以及基坑安全稳定造成影响；含沙径流在项目区内形成乱流，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。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

根据上述预测可知，项目扰动原地貌、破坏土地面积为 15.68h m^2 ，需缴纳水土保持补偿费范围面积 15.68h m^2 ，经测算，项目可能产生的水土流失总量为 10019t ，新增的水土流失总量约 9411t 。本项目水土流失主要发生在施工期，水土流失的重点区域为主体工程区。通过对各项目区水土流失量分析，表明：

（1）本项目水土流失影响因子主要为降雨特性（雨量、雨强、历时等）、地面组成物质及其结构、植物类型及覆盖率、水土保持设施数量和质量，造成工程水土流失的主要原因是人为对地面的破坏；

（2）水土流失重点区域为主体工程区，重点时段是施工期，必须采取临时防护措施进行防治，既要减少水土流失量，又要减轻水土流失可能对交通道路、区域生态环境和自然景观产生不利影响；

综上所述，该项目占地范围广，工程施工可能造成水土流失危害较大。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保持监测重点，并作好方案设计，认真落实水土保持方案，尽量减少可能产生水土流失造成的危害。

4.5.2 指导性意见

根据上述分析的本工程水土流失重点防治区域，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

（1）防治措施的布置

上述预测结果，是在防护措施未完善时可能的流失结果。工程建设产生水土流失的因素较多，其中地下室开挖等人为活动，在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失，其中主体工程区和表土堆放区都是本工程水土流失的重点防治区。本项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持措施应以排水、沉沙和覆盖措施相结合。

（2）施工进度安排

根据预测结果，施工期为水土流失的重点时段，以整个项目区为产生水土流失的重点部位。对水土保持的各项措施同主体工程的施工进度相对应，措施安排原则上应先实

施临时措施、工程措施，后实施植物措施。

（3）水土保持监测的安排

根据预测结果，本工程在施工期的水土流失量大，自然恢复期水土流失量较少。因此，在施工期应适当加大监测频次，监测的重点区域为主体工程区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分原则

- (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) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级;
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区,二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;
- (5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据不同施工时段的特点,将主体工程区分为地下室施工期和地上建筑物施工期两个分区时期。在地下室施工期,根据施工特点,将项目区划分为主体工程区和施工营造区 2 个一级分区,其中,主体工程区分为基坑区和基坑外区 2 个二级分区;在地上建筑物施工期,根据施工特点,将项目区划分为主体工程区和施工营造区 2 个一级分区,其中,主体工程区分为建筑物区、道路广场区和景观绿化区 3 个二级分区。受场地条件限制及考虑施工时间长的因素,将施工营造区布置于主体工程区范围内东南侧的酒店公寓范围内,根据施工进度安排,酒店公寓安排在最后施工,在酒店公寓施工时拆除除施工营造区进行酒店公寓的地下室施工及地上建筑物施工,施工营造区可另行租赁现有房屋。水土流失防治区如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

施工时段	水土流失防治分区		扰动形式
地下室 施工期	主体工程区	基坑区	机械挖填土方，存在大量松散土壤，水土流失剧烈
		基坑外区	面蚀、沟蚀
	施工营造区		建成后无明显水土流失
小计			

施工时段	水土流失防治分区		扰动形式
地上建 筑物施 工期	主体工程区	建筑物区	无明显水土流失
		道路广场区	面蚀、浅沟蚀
		景观绿化区	浅沟蚀
	施工营造区		无明显水土流失（设在酒店公寓范围，待酒店公寓施工时拆除）
小计			

5.2 措施总体布局

（1）总体布局原则

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵守科学合理、面向实际、效果显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调，避免冲突。在主体工程已由水土保持措施评价的基础上，根据不同的水土流失防治分区特点和水土流失状况，确定各分区的防治重点和措施配置。结合本工程区自然环境及工程施工建设、运行的特点，水土保持方案措施布局采取永久与临时措施相结合、工程与植物措施相结合的综合防治措施对水土流失进行防治。水土流失防治措施具体遵守以下原则：

① 分区治理原则。由于项目各分区水土流失强度不同，故在水土流失防治分区基础上，确定水土流失重点防治和一般防治项目，制定最优方案和具体措施。

② 互补性原则。从水土保持要求出发，结合主体工程建设特点，全面规划，综合治理，形成以工程保植物，以植物促工程的互补防治形式。

③ 突出重点原则。对重点部位的治理要加大加强措施的布设程度，进一步提高治理效果。

④ 绿化美化原则。植物措施布设尽量与周围绿化美化相协调，以当地适生优势花草、树种为主。

（2）措施总体布局

水土流失防治措施布置总体思路是：坚持分区防治、生态优先的原则，同时兼顾生态、经济、社会效益之间的关系，重点突出生态效益。根据工程区地形地貌单元划分水土流失防治区并确定指导性防治措施，在各防治分区以侵蚀地貌划分治理单元，提出主导性防治措施体系，并根据主要侵蚀部位布置防治措施。

在具体的防治措施布置上，充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥生物措

施的后效性和长效性，植物措施与工程措施结合进行综合防治。采用点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合，并配合主体工程设计中已有的水土保持设施进行综合规划，建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系，实现方案的总体防治目标。

水土保持措施体系表详见表 5.2-1，水土流失防治措施体系框图详见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施体系表

分期	防治分区		防治措施		位置	措施类型
			主体设计	本方案设计		
地下室施工期	主体工程区	基坑区	排水沟 2690m	/	基坑边坡坡底	临时
			集水井 34 座	/	基坑拐角及出口	临时
		基坑外区	排水沟 2130m	/	基坑边坡坡顶	临时
			沉沙池 4 座	/	排水出口	临时
			洗车池 2 座	/	车辆出入口	临时
			/	沉沙池 4 座	排水出口	临时
			/	彩条布覆盖 0.3h m²	开挖裸露边坡	临时
	施工营造区		/	排水沟 250m	场区周边	临时
			/	沉沙池 1 座	排水出口	临时
地上建筑物施工期	主体工程区	建筑物区	/	沿用前期措施	/	/
		道路广场区	雨水管 3879m		道路两侧	工程
		景观绿化区	景观绿化 5.96hm²		全区域	植物
	施工营造区		/	沿用前期措施	/	/

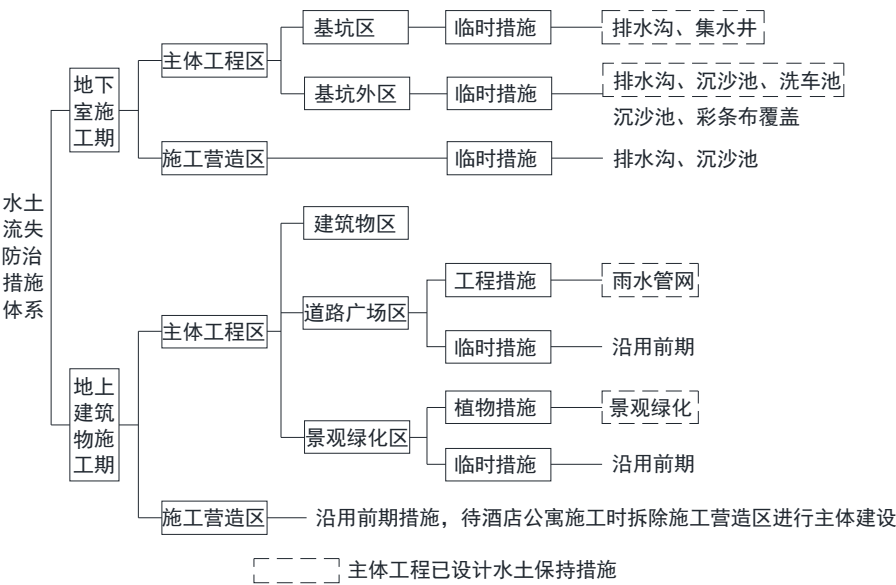


图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

为了使因工程建设引起的水土流失降低到最低程度，按照“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”防治体系，针对本工程水土流失特点和规律，对整个项目区进行整体控制，对分项分区工程进行单项控制，运用多种手段形成水土流失防治体系，最大限度地防治水土流失。

主体工程已设计了施工期的临时排水、沉沙和后期雨水管网、景观绿化等措施，形成了相对完善的水土流失防治措施体系。但没有考虑主体工程区施工期的临时覆盖措施和施工营造区的各项临时排水沉沙措施，本方案予以补充设计。

5.3.1 主体工程区

(1) 地下室施工期

主体工程考虑了地下室基坑施工期间的临时排水、沉沙设计，基坑开挖及基坑外场地平整以后，在基坑底及边坡顶布置临时砖砌排水沟共 4820m，并沿基坑底周边设置集水井 34 座，在坡顶的排水出口设 4 座沉沙池，将基坑内积水经过集水井沉淀后通过抽水泵抽排至基坑顶排水沟内，由基坑顶排水沟经沉沙池沉淀后排出至现有的市政雨水管网。

排水沟（矩形：宽×高--0.4m×0.4m）：沟壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.18m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，沟底采用现浇 C15 砼厚 0.10m 作垫层。

集水井（矩形：长×宽×高--1.0m×1.0m×1.0m）：井壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.24m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，井底采用现浇 C15 砼厚 0.15m 作垫层。

沉沙池（矩形：长×宽×高--1.5m×1.5m×1.0m）：池壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.24m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，池底采用现浇 C15 砼厚 0.15m 作垫层。

为避免车轮携带泥沙上路，主体设计在西侧及东南侧的车辆出入口共设置了 2 座洗车池。洗车池为混凝土结构，规格尺寸为 18m×6m（长×宽），厚 0.36m，洗车池中心池深 0.6m。

主体工程设计临时排水和沉沙措施较完善，为更好地防治水土流失，本方案补充 4 座沉沙池，开挖时裸露边坡的彩条布覆盖 0.30h m²。

沉沙池（矩形：长×宽×高--3.0m×2.0m×1.5m）：池壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.24m，隔墙采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.20m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，

池底采用现浇 C15 砼厚 0.15m 作垫层。

(2) 地上建筑物施工期

建筑物区：为建筑物所覆盖，基本不存在水土流失，无需布设措施。

道路广场区：主体工程设计有雨水管道的工程措施，施工期间的临时排水沉沙措施沿用前期基坑顶排水沉沙系统。

景观绿化区：主体工程设计有景观绿化 5.96h m²，本方案无需新增水保措施。

5.3.2 施工营造区

受场地限制及考虑施工时间长的因素，将施工营造区布置于主体工程区的东南侧，待酒店公寓施工时拆除施工营造区进行主体建设。施工营造区占地面积为 0.40h m²。

主体工程未设计该区的各项水土保持措施，本方案补充如下：

结合项目区已布置的排水沉沙系统，在施工营造区东南侧布设临时排水沟 250m，沉沙池 1 座，并将排水引入主体设计布设在东南侧的沉沙池后排走。

排水沟（矩形：宽×高--0.4m×0.4m）：沟壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.18m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，沟底采用现浇 C15 砼厚 0.10m 作垫层。

沉沙池（矩形：长×宽×高--3.0m×2.0m×1.5m）：池壁采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.24m，隔墙采用 MU10 蒸压灰砂砖砌筑厚 0.20m，见光面采用 1:2 水泥砂浆抹面厚 0.02m，池底采用现浇 C15 砼厚 0.15m 作垫层。

5.3.3 新增水土保持措施工程量

根据以上各水土保持分区所采取的防治措施，统计出本工程新增水土保持防治措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持措施工程量汇总表

序号	措施	单位	数量	备注
一、主体工程区				
1	临时措施			
1.1	砖砌沉沙池	座	4.00	
1.1.1	人工土方开挖	m ³	114.64	
1.1.2	人工土方回填	m ³	78.90	
1.1.3	MU10 蒸压灰砂砖	m ³	14.30	

序号	措施	单位	数量	备注
1.1.4	现浇 C15 混凝土	m ³	6.70	
1.1.5	1:2 水泥砂浆抹面厚 20mm	m ²	84.00	
2	彩条布覆盖	m ²	3000.00	
二、施工营造区				
1	临时措施			
1.1	砖砌排水沟	m	250.00	
1.1.1	人工土方开挖	m ³	138.75	
1.1.2	人工土方回填	m ³	43.75	
1.1.3	MU10 蒸压灰砂砖	m ³	36.00	
1.1.4	现浇 C15 混凝土	m ³	23.50	
1.1.5	1:2 水泥砂浆抹面厚 20mm	m ²	390.00	
1.2	砖砌沉沙池	座	1.00	
1.2.1	人工土方开挖	m ³	28.66	
1.2.2	人工土方回填	m ³	19.73	
1.2.3	MU10 蒸压灰砂砖	m ³	3.58	
1.2.4	现浇 C15 混凝土	m ³	1.68	
1.2.5	1:2 水泥砂浆抹面厚 20mm	m ²	21.00	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

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±2%以内；砂、石配料精确度在±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 3 小时和 4 小时内使用完毕。

③ 施工工艺

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。

5.4.2 施工进度安排

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

- （1）与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- （2）临时措施应与主体工程施工同步实施；施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- （3）弃土（石、渣）场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施；
- （4）植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

本工程将根据主体的施工组织及工程进度安排，合理安排水土保持措施的实施进度。本工程水土保持措施实施进度安排见图 5.4-1。

5 水土保持措施

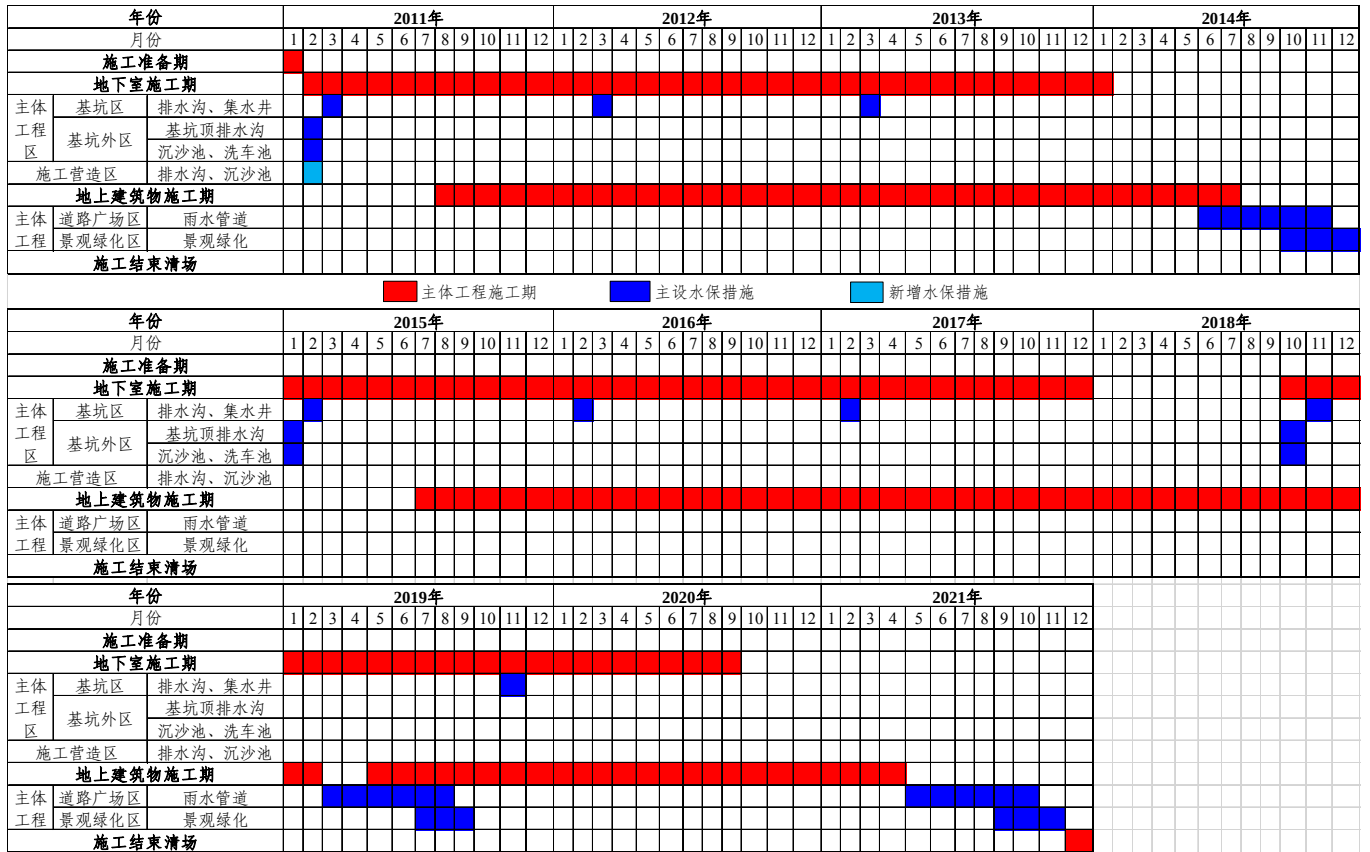


图 5.4-1 水土保持工程施工进度横道图

6 水土保持监测

按照《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持技术标准》的有关规定，在工程建设生产过程中，必须落实水土保持监测工作。水土保持监测的目的主要是：

(1) 通过监测，可以进一步验证水土保持方案中所确定的防治措施的可行性、有效性，为制定水土流失防治措施提供依据，为今后完善各类建设项目的水土流失防治措施提供经验。

(2) 水土保持监测也是开发建设项目水土保持工作的一项重要内容，是水土保持专项验收的具体要求，通过监测为行政监督和建设单位及时防治水土流失提供科学依据，为主体工程竣工验收服务，为生态环境保护大局服务。

(3) 对建设项目水土保持设施进行监测除了对建成的水土保持工程的安全、稳定、运行情况进行检查外，更主要的是对采取这些水土保持措施后所取得的水土保持效果进行评价分析，即实施水土保持措施后是否达到水土保持方案提出的目标，为建设项目水土保持达标验收提供依据。

(4) 为水土保持监督管理提供数据的资料。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持监测成果，可以分析总结不同的建设时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

6.1 范围和时段

根据《开发建设项目水土保持监测技术规程》（试行），水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围。本项目水土流失防治责任范围面积 15.68h m^2 。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土保持生态环境变化、水土流失动态分析及水土保持防治措施实施效果等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

根据《开发建设项目水土保持监测技术规程》（试行），本工程监测分区与项目水土流失防治分区相一致，监测重点区域为主体工程区。

本项目属于建设类项目，水土保持监测分 2 个时段，即施工期和试运行期。水土保持监测主要时段是施工期，并且主要集中在雨季，雨季为 4~9 月份，因此以 4~9 月为水

水土保持监测的重点时段。因本项目已于 2011 年开工，因此监测期根据实际情况进行调整。则施工期：本方案监测时段为 2019 年 9 月至 2021 年 12 月。试运行期：监测时段为 2022 年 1 月~2022 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 内容

1) 扰动土地情况

主要包括工程建设扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

扰动土地情况监测应采用实地量测、资料分析的方法。

结合工程施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。

分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

2) 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃渣潜在水土流失量和水土流失危害等内容。

①土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、砂数量。

②弃渣潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的弃渣数量。

③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，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

4) 水土保持措施情况

水土保持措施情况监测应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

5) 土石方量及流向情况

包括土石方开挖、回填、借方、弃方量及借方来源弃方去向等。

水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。

应根据水土保持方案、施工组织设计等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措

施的数量、位置和实施进度等。

6.2.2 方法

水土保持监测应采用调查监测和定位监测相结合的方法，本项目监测方法采用调查监测、沉沙池法和巡查。

(1) 调查监测

调查监测指定期采取全线调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1:1000 地形图、无人机、标杆、尺子等工具，测定不同地表扰动类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征，及水土保持措施实施情况。

1) 面积监测

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

2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

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

式中：D-林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C-林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。关

于草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（2）沉沙池法

利用修建的沉沙池，在场（次）典型降雨或一定时段后（月、汛期或非汛期），利用量测仪器设备，如测尺、全站仪等，直接测量水深、泥深（或多点测量）、面积等，推算对应的积水量和泥沙量。或设置测量断面，量测各断面若干个水深、泥深，再计算断面平均水深、泥深，并与断面间距相乘作为部分径流量和泥沙体积，最后累加得总量。

量水设施沉积观测需注意：一是需有较为准确的集水面积，可利用自然集水区，或设置四周截水墙，人为控制集水区域；二是要尽量避免人为干扰，如人为倒土、填洼等，同时对沉沙池等需及时清理；三是合理设置观测频度，保证监测数据的合理性和准确度。

（3）巡查

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

6.2.3 监测频次

本工程属点型项目，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部，2015年7月2日）的要求，针对前述监测内容，具体监测频次如下：

对项目区进行一次全面调查，摸清项目建设前该区域内影响水土流失因子的基本情况，并对水土流失背景值进行监测。

正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。遇暴雨应及时加测。

本方案沉沙池法监测时采用定期监测，非雨季时期每个月月末记录一次，雨季时期排水含沙量连续进行记录。

6.3 点位布设

（1）监测点布设原则

开发建设项目水土保持监测点的布设应根据项目扰动地表的面积、涉及的水土流失

类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。监测点的场地选择应注意下列事项：

①监测点应有代表性，可集中、或突出反映所处水土流失类型区和防治责任分区的特点，同时可选择类似的样点作为对比监测点。

②各种设施应适当集中，不同监测项目应尽量结合。

③尽量避免人为活动的干扰。

④交通方便，便于监测管理。

⑤监测样区应根据需要布设不同坡度和坡长的径流小区进行同步监测。

⑥控制站的主要工程设施应与小流域水文、泥沙及其动力特性相适应。

⑦简易土壤侵蚀观测场应避免周边来水的影响。

⑧重力侵蚀监测点应根据开发建设项目可能造成的侵蚀部位布设。滑坡监测应针对变形迹象明显、潜在威胁大的滑坡体和滑坡群布置。

⑨布局时需遵循典型性、可操作性和有效性的原则。

（2）布设方法

监测点布设应根据工程特点与扰动地表特征分别进行，下面提供几种布设方法：

①项目区类型复杂、分散、人为活动干扰小的工程，宜布设简易水土流失观测场。

②施工期，宜布设临时监测点。

（3）监测点布设

本项目水土保持监测以水土流失防治分区为前提进行监测点位的布设，同时依据分区时施工扰动情况及地质条件进行监测重点点位的筛选，本项目共布设 4 个监测点，各监测点位置详见下表 6.3-1。

此外，对于水土流失影响因子和水土保持措施效果的监测采用实地调查，不设固定监测点，监测方法为巡查法。主要巡查内容有：地形地貌的巡查；林草覆盖度调查，主要在采取植物措施的各区域选取样地进行调查。

表 6.3-1

监测点位布设位置表

编号	位置		监测时段			备注
			施工前	施工期	试运行期	
1#	地下建筑物施工期	基坑区	●	●	/	主体设计集水井处
2#、3#		基坑外区	●	●	/	基坑外区沉沙池位置
4#		施工营造区	●	●	/	新增沉沙池位置
2#	地上建筑物施工期	沿用前期	●	●	/	主体设计沉沙池
3#		沿用前期	●	●	●	新增沉沙池位置
4#		沿用前期	●	●	●	新增沉沙池位置

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

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

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

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

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

6.4.2 监测设施设备

(1) 土建设施

本项目工程在开展水土保持监测时，可充分利用主体工程或新增水土保持方案中设计的部分设施（如沉沙池、排水沟等）进行监测，不需修建土建设施。

(2) 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、2m 抽式标杆、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、土壤水分测定仪、烘箱、雨量计、天平、测高仪、植被测量

仪器、测杆等，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设备及材料表

序号	项目	单位	数量
一	监测设备费		
(一)	土建设施	项	3 (利用设计的沉沙池、集水井)
(二)	消耗性材料		
1	50m 皮尺	条	2
2	钢卷尺	把	2
3	2m 抽式标杆	支	4
4	集水桶	个	4
5	泥沙测量仪器 (量筒、比重计)	个	2
6	取样玻璃仪器 (三角瓶、量杯)	个	16
7	采样工具 (铁铲、铁锤、水桶)	批	1
8	50m 皮尺	条	2
(三)	损耗性材料		
1	GPS 定位仪	台	1
2	数码照相机	台	1
3	笔记本电脑	台	1
4	无人机	台	1
5	全站仪	台	1
6	水准仪	台	1
7	烘箱	台	1
8	雨量计	台	1
9	天平	台	1
10	测高仪	个	1
11	植被测量仪器 (测绳、剪刀、坡度仪)	批	1
12	测杆	个	6

6.4.3 监测成果要求

(一) 监测单位

建设单位可自行或委托水土保持监测机构开展水土保持监测工作，承担水土保持监测的单位在开展监测工作之前应制定《水土保持监测实施方案》，根据工程建设进度合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位。《水土保持监测实施方案》应报水

行政主管部门备案。

（二）监测制度

（1）项目管理制度

由项目负责人对项目实施计划、成果进行具体负责，监测工程师组织编制或汇编项目成果报告，监测员实施现场监测。项目负责人对任务委托单位，任务承担单位和项目的全体参加人员负责。

（2）现场监测人员工作制度

现场监测人员工作制度主要包括技术交底和设施建设。

1) 技术交底

建设单位应在监测人员进场后 20 个工作日内组织召开监测技术交底会议，水土保持监测单位、监理单位，工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

- ① 介绍水土保持法等法律法规，生产建设项目水土保持管理的相关规定。
- ② 介绍监测实施方案，包括水土保持监测技术路线、布局、内容和方法，监测工作组织与质量保证体系等。
- ③ 建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

2) 监测设施建设

根据监测实施方案和主体工程进度落实监测点位置和监测设施设备。监测设施建设应满足 SL342 要求。

（3）监测项目进度控制

本项目水土保持监测一般划分为监测准备、监测实施、监测总结三个阶段。

1) 监测准备阶段主要工作：

- ① 编制监测实施方案。
- ② 组建监测项目部。
- ③ 监测人员进场。

2) 监测实施阶段主要工作：

- ① 全面开展监测，重点对扰动土地、弃土（石、渣）、水土流失及水土保持措施等情况监测。

② 监测单位每次现场监测后，应向建设单位及时提出水土保持监测意见。

③ 编制与报送水土保持监测报告。

3) 监测总结阶段主要工作：

① 汇总、分析各阶段监测数据成果。

② 分析评价防治效果。

③ 编制与报送水土保持监测总结报告。

(三) 监测成果及报送

本工程监测成果主要为三部分：监测记录表、水土保持监测报告、影像资料。

(1) 监测记录表

在水土保持监测时，必须做好原始记录（包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等），并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠。每次水土保持监测工作结束后，应及时对监测数据进行整理分析，提出以下成果：

1) 考证资料，包括监测站、监测场、监测点和调查监测的基本情况，以及监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

2) 各种经校核、复核的原始监测资料成果，以及相关的分析图表和文字说明。

3) 各项调查、观测和汇总数据。

(2) 水土保持监测报告

1) 监测实施方案：主体工程动工前向建设单位提交项目水土保持监测实施方案，并报水行政主管部门备案。

在监测工作开展过程中直到结束，还将提供如下成果：

2) 监测季度报告表：每季度第一个月向建设单位、水行政主管部门提交上季度水土保持监测季度报告。

水土流失危害事件监测报告：监测过程中，如发现重大水土流失危害事件，事件发生 7 日后向建设单位、水行政主管部门报送水土流失危害事件监测报告。建议建设单位及时进行处理。

3) 监测年度报告：工期 3 年以上的项目，应每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报。

4) 监测总结报告: 监测任务完成 3 个月内, 提交《工程水土保持监测总结报告》, 作为项目水土保持竣工验收依据之一。

(3) 影像资料

影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张, 照片应标注拍摄时间。

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) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(2) 主体工程定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

7.1.1.2 编制依据

(1) 依据广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文颁发的《广东省水利水电建筑工程估算定额》；

(2) 施工机械台班费：依据广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文颁发的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（试行）；

(3) 水利部颁发的《水利水电工程设计工程量计算规定》；

(4) 工程设计费、勘察费：依据国家计委、建设部颁布的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）规定计算；

(5) 国家发改委发改价格[2007]670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

(6) 《关于公布广东省地方水利水电工程定额次要材料预算指导价格（2019 年）的通知》；

(7) 《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府[2017]113 号）；

(8) 《关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）；

(9) 主要材料价格依据博罗县 2019 年第 2 季度材料信息价。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

本项目水土保持工程投资包括主体工程已列部分和方案新增部分组成，对主体工程已列部分直接计列，不再进行单价分析；对方案新增部分按广东省水利厅粤水建管[2017]37号文进行单价分析后汇总计列。

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

(1) 人工预算单价

人工工资根据广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额（粤水建管〔2017〕37号）规定，调整进行计算，惠州市属三类地区，技工工资为 98.3 元/工日，普工工资为元 70.4/工日。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格采用博罗县 2019 年第 2 季度材料参考价除税价格。次要材料价格主要来源于广东省水利厅粤水建管公布的“2019 年广东省地方水利水电次要材料预算价格”。

(3) 工程单价

工程措施单价和植物措施单价均按《水土保持工程概算定额》编制。

工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

1) 直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其它直接费、现场经费组成。

a) 直接费

直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工估算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料估算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

b) 其它直接费：包括冬雨季施工增加费、施工工具用具使用费，按直接费乘以其它直接费率计算。

2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费及施工机械转移费，按直接工程费乘以间接费率计算。

3) 企业利润

按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。

4) 税金

按直接工程费、间接费、企业利润之和乘以综合税率 9% 计算。

5) 扩大系数

水土保持方案处于可行性研究阶段，工程量乘以 1.1 的扩大系数。

本工程其它直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金的费用见表 10.1-1 所示。

表 7.1-1 工程措施、植物措施取费费率表

序号	工程费用名称	工程措施取费费率(%)	植物措施取费费率(%)
1	其它直接费	2	1
2	间接费	7.5~8.5	6.5
3	企业利润	7	7
4	税金	9	9

7.1.2. 水土保持工程估算编制

(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) 监测措施费：按材料费+人工费计列，材料费为 3.85 万元，人工费 85 万元。

总监测费用为 88.85 万元。

1) 人工费为 85 万元，具体计列见下表：

表 7.1-2 建设期观测人工费标准表

计费额/万元	计算基础	费率/%	速算值/万元
100 及以下	100 万	2.5	2.5
500	主体工程的建筑工程和 临时工程投资合计	1.8	9
1000		1.4	14
5000		0.4	20
10000		0.3	30
50000		0.11	55
100000		0.085	85

本工程土建投资为 160000 万元，依据上表计算，监测人工费为 85 万元。

2) 材料费为 3.85 万元，具体计列见下表：

表 7.1-3 水土保持监测措施费计算表

序号	项目	单位	数量	单价（元）	折旧/年 （元）	监测年 限（年）	金额（元）
（一）	消耗性材料						2490
1	50m 皮尺	条	2	65			130
2	钢卷尺	把	2	50			100
3	2m 抽式标杆	支	4	85			340
4	集水桶	个	4	200			800
5	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	2	300			600
6	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	16	20			320
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	1	200			200
（二）	损耗性设备						31002.80
1	GPS 定位仪	台	1	2500	500	3.33	2165.00
2	数码照相机	台	1	2500	500	3.33	2165.00
3	笔记本电脑	台	1	6000	1200	3.33	5196.00
4	无人机	台	1	6000	1200	3.33	5196.00
5	全站仪	台	1	8000	1600	3.33	6928.00
6	水准仪	台	1	1500	300	3.33	1299.00
7	烘箱	台	1	2000	400	3.33	1732.00
8	雨量计	台	1	600	120	3.33	519.60
9	天平	台	1	1000	200	3.33	866.00
10	测高仪	个	1	4500	900	3.33	3897.00
11	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1	300	60	3.33	259.80
12	测杆	个	6	150	30	3.33	779.40
（三）	安装费	项	33492.80	0.15			5023.92
材料费（万元）		（一）+（二）+（三）					3.85
人工费（万元）		主体工程的土建投资内插法计算					85.00
总计（万元）							88.85

(4) 施工临时工程费：按工程量乘以工程单价计算。

其它临时工程费：按新增工程措施+新增植物措施费的 2%计算。

(5) 水土保持独立费用

独立费用由建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费、工程造价咨询费、科研勘测设计费等 6 项组成。

1) 建设单位管理费：按新增水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程四项造价之和的 3%计列。

2) 招标业务费：参照国家发展改革委及广东省有关部门规定计算。

3) 经济技术咨询费

按新增水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程四项造价之和的 0.5%计列。

4) 工程建设监理费：根据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委 发改价格〔2007〕670 号文）计算。

5) 工程造价咨询费：根据广东省有关部门规定计算。

6) 科研勘测设计费

①科学研究试验法：遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用，新增水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时工程四项造价之和的 0.2%计列，本项目不列此费。

②勘测设计费：参照国家发展改革委、建设部[2006]1352 号及国家计委、建设部计价格[2002]10 号计算。

7) 水土保持设施验收咨询费：根据工程规模和市场价计列，本工程按 15 万元计。

(6) 预备费

1) 基本预备费：新增水土保持工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费五项造价之和的 10%计列。

2) 价差预备费：

本工程不计列。

(7) 水土保持补偿费

根据《关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知》（财综〔2014〕8 号），本工程应缴纳水土保持补偿费的面积为防治责任范围面积 15.68h m²。根据《关于印发惠州市行政事业性收费目录清单的通知》（惠市发改价函（2019）19 号），房地产开发项目按 0.7 元/m²计费，共计水土保持补偿费 109760 元。

根据关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综[2014]8号）中第十五条规定“县级以上地方水行政主管部门征收的水土保持补偿费，按照 1:9 的比例分别上缴中央和地方国库。”又根据《惠州市发展和改革局 惠州市财政局关于贯彻落实减免部分涉企行政事业性收费市县（区）级收入政策的通知》（惠市发改价[2014]30号），自 2015 年 1 月 1 日起减免省设立涉企收费项目中的水土保持补偿费，即减免上缴地方部分的水土保持补偿费。本项目需缴纳水土保持补偿费总额的十分之一即可，因此，本工程建设单位需缴纳的水土保持费为 10976 元。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资为 2271.23 万元，包括主体工程已列入投资 2132.39 万元，新增水保投资 138.84 万元。本方案：工程措施费 0 万元，植物措施费 0 万元，监测措施费 88.85 万元，施工临时工程费 11.49 万元，独立费用 25.23 万元（其中建设单位管理费 3.01 万元，经济技术咨询费 0.50 万元，工程建设监理费 2.53 万元，科研勘测设计费 4.19 万元，水土保持验收费 15.00 万元），基本预备费 12.52 万元，水土保持补偿费 10976 元。水土保持工程投资估算见表 7.1-4 至表 7.1-7。

表 7.1-4

水土保持投资估算总表

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	新增投资	主体已列水土保持投资	水土保持总投资
一	第一部分 工程措施	0.00				0.00	232.74	232.74
1	一 水土保持工程	0.00				0.00	232.74	
二	第二部分 植物措施			0.00		0.00	1787.05	1787.05
1	一 植物防护工程			0.00		0.00	1787.05	
三	第三部分 监测措施	88.50				88.50		88.50
四	第四部分 施工临时工程	11.49				11.49	112.60	124.09
1	一 临时防护工程	11.49				11.49	112.60	
2	其他临时工程费	0.00				0.00		
五	第五部分 独立费用				25.23	25.23		25.23
1	建设单位管理费				3.01	3.01		
2	招标业务费							
3	经济技术咨询费				0.50	0.50		
4	工程建设监理费				2.53	2.53		

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	新增投资	主体已列水土保持投资	水土保持总投资
5	工程造价咨询服务费							
6	科研勘测设计费				4.19	4.19		
7	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费				15.00	15.00		
I	一至五部分合计	99.99		0.00	25.23	125.22	2132.39	2257.61
II	基本预备费					12.52		12.52
III	价差预备费							
IV	水土保持设施补偿费					1.10		1.10
	静态投资(I+II+IV)					138.84	2132.39	2271.23
	总投资(I+II+III+IV)					138.84	2132.39	2271.23

表 7.1-5 主体工程纳入水土保持方案的措施及投资估算表

序号	项目名称	单位	数量	综合单价(元)	投资(万元)
一	工程措施				232.74
1	雨水管道	m	3879.00	600	232.74
二	植物措施				1787.05
1	景观绿化	m ²	59568.42	300	1787.05
三	临时措施				112.60
1	洗车池	座	2.00	20000	4.00
2	基坑排水沟	m	4820.00	200	96.40
3	集水井	座	34.00	3000	10.20
4	沉沙池	座	4.00	5000	2.00
合计					2132.39

表 7.1-6 新增水土保持措施分部投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				
	第二部分 植物措施				
	第三部分 监测措施				888500.
	第四部分 施工临时工程				114914.54
	一 临时防护工程				114914.54
	一)主体工程区				43902.44
1	人工土方开挖(沉砂池)	m ³	114.64	32.38	3712.04
2	人工土方回填(沉水池)	m ³ 实方	78.9	20.71	1634.02

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
3	1:2 水泥砂浆抹面(沉砂池)	m ²	84.	30.83	2589.72
4	MU10 蒸压灰砂砖(沉水池)	m ³	14.3	678.07	9696.4
5	现浇 C15 混凝土(沉水池)	m ³	6.7	983.62	6590.25
6	彩条布覆盖	m ²	3000.	6.56	19680.
	二)施工营造区				71012.1
1	人工土方开挖(排水沟、沉砂池)	m ³	167.41	32.38	5420.74
2	人工土方回填(排水沟、沉水池)	m ³ 实方	63.48	20.71	1314.67
3	1:2 水泥砂浆抹面(排水沟、沉砂池)	m ²	411.	30.83	12671.13
4	MU10 蒸压灰砂砖(排水沟、沉水池)	m ³	39.58	678.07	26838.01
5	现浇 C15 混凝土(排水池、沉水池)	m ³	25.18	983.62	24767.55
	十、其他临时工程费	元		0.02	
	合 计	元			1003414.54

表 7.1-7 水土保持独立费用/预备费用表

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			252319.51
1	建设单位管理费	1003414.54	3.	30102.44
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费			5017.07
1)	技术咨询费	1003414.54	0.5	5017.07
2)	方案编制费		100.	
4	工程建设监理费	25300.	100.	25300.
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费			41900.
1)	科学研究试验费			
2)	勘测费			
3)	设计费	41900.	100.	41900.
7	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	150000.	100.	150000.
五	预备费			125573.4
1	基本预备费	1255734.049	10.	125573.4
2	价差预备费			

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益分析

(1) 保土效益

根据《水土保持综合治理效益计算方法》规定，保土效益为工程项目建设前后土壤流失量的差值。

经预测，如不采取水土保持措施，在施工期及自然恢复期，项目区将新增水土流失量为 9411t。本方案实施后，各区土壤流失量得到有效控制，在设计水平年项目区水土流失控制比达 1，保土效益明显，项目建设对周边环境的影响得到有效控制。

(2) 保水效益

本工程主要是施工和生活用水接城市自来水管供水，总耗水量不大，项目建成正常运行过程中只有生活用水；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；由于水土流失污染会造成区域地表水水质轻微污染，对生态的影响较小。

(3) 社会效益

本项目水土保持方案实施后，水土保持设施面积增加，工程建设过程中可能造成水土流失得到了有效的综合防治，促进了人口、资源、环境与经济发展的良性循环，同时也增强了人们的水土保持意识。

(4) 生态环境效益

本方案实施后水土保持责任范围内生态环境将得到明显改善，随着植被的逐年恢复，拦截降雨能力和固土作用的逐渐增强，能从根本上有效地控制水土流失，项目内的景观及周边小气候将会明显改善，同时美化和改善了项目区的生产和生活条件。

7.2.2 防治效果分析

7.2.2.1 水土流失治理度

项目建设施工扰动原地表面积 15.68hm²，可能造成水土流失的面积为 15.68hm²。前述各项措施实施后，至设计水平年，项目区土地 9.69h m²被建筑物、硬地等覆盖，植被绿化面积达 5.90hm²，项目建设所带来的各水土流失区域均得到有效治理和改善，水土流失治理达标面积为 15.59hm²，水土流失治理度达到 99.43%。

项目各防治分区治理度见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失治理度一览表

分区		扰动土地面积(hm ²)	水土流失治理达标面积(hm ²)			水土流失治理度(%)	
			硬化面积	水土保持措施面积	合计	实际达到值	目标值
主体工程区	建筑物区	3.190	3.190	0.000	3.190	100.00	98.00
	道路广场区	6.530	6.500	0.000	6.500	99.54	
	景观绿化区	5.960	0.000	5.900	5.900	98.99	
合 计		15.680	9.690	5.900	15.590	99.43	

7.2.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。通过建筑物区域及道路广场及管线区域地面硬化，园林绿化区域采取一系列植物措施等水土保持措施，自然恢复期项目区平均土壤侵蚀量小于等于 500t/k m²·a，工程区容许土壤侵蚀最 500t/k m²·a，土壤流失控制比为 1。

7.2.2.3 渣土防护率

本工程余土均运至土方接收点堆放（详见土方接收证明），根据土方接收证明所协商确定，弃土堆放区域的水土流失防治责任由土方接收方负责，运输过程中的水土流失防治责任由弃土方负责。则本工程不涉及弃土点的渣土防护，可不计此项指标。

7.2.2.4 表土保护率

根据现场调查，本工程无可剥离表土，因此本工程不需计表土保护率。

7.2.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率(%)=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%；林草覆盖率(%)=林草植被面积÷项目建设区总面积×100%。项目区地表可绿化面积为 5.96hm²，至设计水平年，地表实施植物措施面积达 5.90hm²，则林草植被恢复率达 98.99%，林草覆盖率达 37.63%，各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率计算见表 7.2-2。

表 7.2-2 林草植被恢复率及林草覆盖率情况统计表

分区		项目区建设区 面积 (hm ²)	植物措施面 积 (hm ²)	可绿化面 积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)		林草覆盖率 (%)	
					实际值	目标值	实际值	目标值
主体工程区	建筑物区	3.190	0	/	/	/	0.00	0.00
	道路广场区	6.530	0	/	/	/	0.00	0.00
	景观绿化区	5.960	5.900	5.960	98.99	98.00	98.99	27.00
合 计		15.680	5.900	5.960	98.99	98.00	37.63	27.00

通过以上的定量分析,本水土保持方案的实施后,可以有效控制工程建设造成的水土流失,确保工程安全运行,同时减少对水土资源的破坏,恢复植被,绿化美化环境,改善区域生态环境,除渣土防护率不需计外,各项水土流失防治目标均达到了水土流失防治目标值。具体见表 7.2-3。

表 7.2-3 项目实施水土保持方案后达到的防治目标

指标	水土流失治 理度 (%)	土壤流失控 制比	渣土挡护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
目标值	98.00	1.00	/	/	98.00	27.00
达到值	99.43	1.00	/	/	98.99	37.63

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织机构和管理措施是关键。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，由业主负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全组织领导机构是十分必要的。建设单位需配备 1 名以上专业技术人员，负责水土保持方案的具体实施，需做好如下管理工作：

(1) 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、加强管理、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，按年度向博罗县水利局报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(3) 施工期间，建设单位需要求施工单位从合法的厂商处买土，明确取土场的水土流失防治责任。

(4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常顺利开展，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

(5) 工程现场进行监测和观测，掌握工程建设期间的水土流失及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

(6) 建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 后续设计

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

不予批准。因此建设单位需做好如下后续工作：

- (1) 水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门报审批准。
- (2) 方案报批核准后，需严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监测工作。
- (3) 在主体工程竣工验收时，同时组织验收水土保持措施。
- (4) 验收合格后，工程方可投入运行。

8.3 水土保持监测

广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告（第 68 号）《广东省水土保持条例》第三十一条规定：“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。”本项目根据条例属于鼓励开展水土流失监测项目。

根据本方案的水土保持监测计划，水土保持监测单位应按方案规定的监测内容、方法和时段对项目建设生产实施水土保持监测。监测单位应编制《水土保持监测实施方案》，监测成果应形成统计和对比分析，作出简要评价，并定期及时报送博罗县水利局。监测单位在监测结束后应编制监测报告，提交的水土保持监测报告要能够满足水土保持工程专项验收的需要。

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，与主体工程监理公司签订合同，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。监理单位应派出具有水土保持工程监理资格证书和上岗证书的水保监理工程人员，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，按照合同控制工程建设的投资、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；检查承包商施工资质；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

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》（GB15773-2008）等相关规定：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划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟及沉沙池措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求。排水沟要求能有效地控制上部地表径流，排水去处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

8.6 水土保持设施验收

根据《广东省水土保持条例》第二十二条的要求，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，水土保持设施应当与主体工程同时设计。水土保持设施设计应当按照水土保持技术标准、标准和经批准的水土保持方案进行。生产建设项目中的水土保持设施应当与主体工程同时施工，预防和治理生产建设过程中的水土流失。生产建设项目竣工验收时，建设单位需按照水土保持技术标准、标准和经批准的水土保持方案，编制水土保持设施验收报告，提交验收申请；依法应当进行水土流失监测的，应当同时编制水土保持监测报告。对于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。

根据《广东省水土保持条例》第二十三条的要求，生产建设项目竣工验收时，应当同时验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得通过生产建设项目竣工验收。生产建设项目分期建设、分期投产使用的，其水土保持设施应当分期验

收。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号），建设单位需按照该通知要求开展水土保持设施自主验收工作，要求如下：

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；

② 明确验收结论。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③ 公开验收情况。

除按照国家规定需要保密的情形外，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。

验收时，建设单位需提交验收报告，对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价，总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，需重新安排设计，补充完善，直到水土保持措施能够达到本水土保持方案防治指标。