

连南碧桂园

水土保持方案报告书

(送审稿)

建设单位：连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司

编制单位：肇庆睿华环境工程技术有限公司

二〇二〇年四月

连南碧桂园

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司

编制单位：肇庆睿华环境工程技术有限公司

二〇二〇年四月



营业执照

(副本号:1-1)

(副本)

统一社会信用代码91441283MA4UKPH661

名称 肇庆睿华环境工程技术有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 肇庆市高要区城区德星路(彭荣生商住楼首层第三卡)
法定代表人 林国辉
注册资本 人民币伍佰万元
成立日期 2015年12月15日
营业期限 长期
经营范围 环境工程专项设计服务;环境保护监测;环境检测及评估;环保技术开发、咨询及交流;环保工程管理体系认证;环境安全生产技术服务;公共设施环境安全监测;环保设备及检测设备的安装与维护;环境污染治理;国内贸易。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关



联系人: 王惠敏

联系电话: 13416119639

传真电话: 0758-6183393

电子邮箱: 675940498@qq.com

连南碧桂园水土保持方案报告书

责任页

(肇庆睿华环境工程技术有限公司)

批准：林国辉

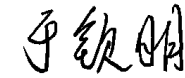


核定：林国辉

审查：王惠敏



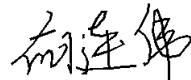
校核：于钦明



项目负责人：于钦明



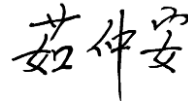
编写：胡连伟（第 1、4、7 章）



车庆龙（第 2、3、5 章）



茹仲安（第 6、8 章）



项目现场照片



主体工程区现状 1 (2020. 4. 10)



主体工程区现状 2 (2020. 4. 10)



主体工程区现状 3 (2020. 4. 10)



主体工程区现状 4 (2020. 4. 10)



临时开挖边坡现状 (2020. 4. 10)



施工营造区现状 (2020. 4. 10)

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年及深度	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失调查结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	10
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	21
2.4 土石方平衡	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	25
2.6 施工进度	25
2.7 自然概况	27
3 水土保持评价	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31

3.3 主体工程设计中具有水土保持措施的界定	35
3.4 结论性意见、要求与建议	37
4 水土流失分析与调查	39
4.1 水土流失现状	39
4.2 水土流失影响因素分析	41
4.3 土壤流失量调查	42
4.4 水土流失危害分析	48
4.5 指导性意见	49
5 水土保持措施	51
5.1 防治区划分	51
5.2 措施总体布局	52
5.3 分区措施布设	54
5.4 施工要求	55
6 水土保持监测	58
6.1 范围和时段	58
6.2 内容和方法	58
6.3 点位布设	63
6.4 实施条件和成果	64
7 水土保持投资估算及效益分析	68
7.1 投资估算	68
7.2 效益分析	75
8 水土保持管理	78
8.1 组织管理	78
8.2 后续设计	78

8.3 水土保持监测	78
8.4 水土保持监理	79
8.5 水土保持施工	79
8.6 水土保持设施验收	79
附件	81
附件 1: 水土保持投资估算表	82
附件 2: 水土保持方案编制委托书	87
附件 3: 项目投资备案证	88
附件 4: 不动产权证	89
附件 5: 建设用地规划许可证	92

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

近年来，清远市以加快发展为主题，以结构调整为主线，以改革开放和科技进步为动力，以提高人民生活水平为根本出发点，加速工业化、城镇化和信息化进程，加快产业结构调整，积极发展房地产业，加快与国际经济对接和融合，提高国民经济整体素质和竞争力，全面建设小康社会。

该项目的建设符合国家产业政策和地方区域性经济规划，适合当地经济发展要求，对实现连南县建设规划、提高和改善人民居住水平和居住环境，满足人民日益增长的消费需求，促进当地经济发展具有重要作用。

综上所述，该项目符合国家产业政策，建成后将大大改善市民的住房条件，缩小不同群体之间的住房差距和生活差距，提高县城基础设施配套水平，实现土地资源的优化配置，具有客观的经济和显著的社会效益，其建设是非常必要的。

1.1.1.2 项目情况

连南碧桂园位于广东省清远市连南瑶族自治县广东瑶族文化大酒店后侧，行政区域隶属于连南瑶族自治县管辖。项目建设区地理位置坐标为东经：112° 16′ 49.64″；北纬 24° 43′ 31.66″。项目南侧有市政路团结大道（G323 国道）。

项目总永久用地面积 38087.61m²，总建筑面积 69253.38m²（其中计容建筑面积 56966.06m²，不计容建筑面积 12287.32m²），共 414 户商住楼，停车位 421 个，建筑密度 15.26%，容积率 1.50，绿地率 35.0%。主要建设 13 栋建筑物，其中 5 栋 11 层小高层商住建筑，2 栋 18 层高层商住建筑，1 栋 17 层高层商住建筑，4 栋低层住宅建筑，1 栋 6 层商住建筑及配套场内道路、场内硬化和景观绿化区域等。

项目总占地面积 4.64hm²，其中永久占地 3.81hm²，临时占地 0.83hm²。

本项目总开挖量为 12.59 万 m³，填方 12.59 万 m³，挖填平衡。

本工程开工时间为 2016 年 12 月，完工时间为 2019 年 5 月，工期 30 个月。项目总投资 25000 万元，其中土建投资 15000 万元，资金来源于建设单位自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2016年6月，建设单位委托广东博意建筑设计院有限公司完成了岩土工程勘察报告。

2016年9月，建设单位取得项目地块不动产权证。

2016年9月，建设单位委托广东博意建筑设计院有限公司完成了报建图纸设计。

2016年9月，项目取得广东省企业投资项目备案证。

2016年9月，项目地块取得建设用地规划许可证。

建设单位于2020年3月委托肇庆睿华环境工程技术有限公司（以下简称“我司”）承担本项目水土保持方案编制工作。我司承接任务后，组织相关技术人员对场地进行勘察，并收集了建设工程相关技术资料，在此基础上按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范和标准的要求，于2020年4月完成了《连南碧桂园水土保持方案报告书》（送审稿）。

2020年4月18日，建设单位在清远市组织召开了《连南碧桂园水土保持方案报告书》技术审查会，形成了技术审查意见。会后，根据审查意见，我公司经与设计单位进一步衔接沟通，对报告进行了修改和完善，并于2020年4月编制形成了《连南碧桂园水土保持方案报告书》（报批稿）。

本项目属于新建补报项目，主体工程区道路及硬化区域现全部采用混凝土进行硬化，小区内已进行造景绿化，整个项目区区域现已实施排水管网措施，实施的排水管网措施能有效的排导项目区的地表汇水，排水管网与外侧市政排水系统连接，最终排出项目区。施工营造区临时建筑物已拆除，地表主要为硬化层，水土流失程度为轻度。临时边坡开挖坡面采用了网格植草护坡，坡脚布置了混凝土挡墙，但坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象。

1.1.3 自然概况

项目建设区原始场地位于低山丘陵地貌单元内，由丘岗、山梁和冲沟等组成，原始地形局部起伏较大，山地斜坡坡度一般在5~15度，该部分场地主要位于丘岗位置，西部为南北向的冲沟，南侧地块边缘沿围墙边为人工开挖形成的坎状地形（高差约1~4m），与广东瑶族文化大酒店为邻，地势呈西北高东南低，场地地面标高在165.50~189.0m（1956黄海高程，下同）。

连南瑶族自治县属亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节。水

资源总量较丰富,但地区分布不均匀,降雨从南向北逐渐减弱,多年平均降雨量 1753mm,最大年雨量 2444.2mm,最小年雨量 1222.3mm,多年平均径流深 1000mm,项目区十年一遇 24 小时的设计暴雨值为 196mm,汛期在 4~9 月,雨量多且集中,降雨量占全年的 73%左右,其中前汛期 4~6 月主要为锋面雨,降水量占全年的 48.6%,后汛期 7~9 月以台风雨和热带辐合降雨为主,占全年的 24.4%。个别地区季节性缺水现象严重。根据多年蒸发实测资料,平均水面蒸发为 1250mm,多年平均气温为 18.7°C,最高气温为 38.7°C,最低气温达-5.2°C。

项目区主要土壤有赤红壤、红壤、山地黄壤、南方山地灌丛草甸土、红色石灰土和冲积土,以赤红壤为主。

项目区地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林,山地丘陵的森林都是次生林和人工林。

本项目位于清远市连南瑶族自治县,属于广东省水土流失重点预防区。项目区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,水土流失类型主要为水力侵蚀,表现形式以面蚀、沟蚀为主,区域容许土壤流失量为 500t/(km².a)。

本项目建设的水土流失敏感点主要包括团结大道、排水管网、广东瑶族文化大酒店等,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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日国务院120号令,2001年1月18日国务院第588号令修订);

(3)《广东省水土保持条例》(广东省人民代表大会常务委员会,2016年9月29日公布,自2017年1月1日起施行);

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部令第5号发布，2005年水利部令第24号修改）；

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

(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》（水利部办公厅，办水保〔2015〕139号）。

(3) 《关于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》（广东省人民政府 粤府〔1995〕95号，1995年11月13日）；

(4) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水利部，水保〔2017〕365号）；

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

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

(7)《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日发布）；

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

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

1.2.4 技术规范与标准

(1) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(2) 《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T16453-2008）；

(3) 《水土保持综合治理 规划通则》（GB/T15772-2008）；

(4) 《水土保持综合治理 验收规范》（GB/T15773-2008）；

- (5) 《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (6) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GBT22490-2008）；
- (7) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）。
- (8) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (9) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (10) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)

1.2.5 技术资料

- (1) 《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013年8月）；
- (2) 《广东省水土保持规划（2015-2030）》（广东省水利厅，2017年3月）；
- (3) 与本项目相关的其他技术资料。

1.3 设计水平年及深度

本项目属建设类项目，主体工程于2016年12月动工建设，已于2019年5月底建成，总工期30个月，本方案新增水土保持措施计划2020年5月初动工建设，计划2020年5月底完工，结合水土保持实施进度安排等综合确定。确定本方案设计水平年为2020年，届时设计的水土保持防治措施均已实施，并发挥效益。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第4.4.1条的规定及其对应的条文说明，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用与管辖的区域，本项目除项目永久占地和临时占地外无其他使用与管辖的区域，因此确定本项目水土流失防治责任范围即为项目建设区范围，面积为4.64hm²，其中永久占地3.81hm²，临时占地0.83hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水

土流失影响程度确定，并应符合下列规定：

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准”。

综上所述，本项目位于连南瑶族自治县，属于广东省水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），执行南方红壤区建设类项目一级防治标准。

1.5.2 防治目标

本项目主体工程已完工，施工前施工单位未对表土进行剥离，因此，表土保护率不设目标值。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，位于城镇区域的项目，防治目标中渣土防护率、林草覆盖率绝对值比标准要提高 1~2 个百分点；项目区现状土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比取 1.0。防治目标取值修正见表 1-1。

表 1-1: 防治目标取值修正表

防治目标	标准规定		按《生产建设项目水土流失防治标准》 (GB/T50434-2018) 规定修正		采用标准	
	施工期	试运行期	位于轻度侵蚀为主的区域	位于城市区域的区域	施工期	试运行期
水土流失治理度 (%)	-	98			-	98
土壤流失控制比	-	0.90	≥1.0		-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97		+2	97	99
表土保护率 (%)	92	92			/	/
林草植被恢复率 (%)	-	98			-	98
林草覆盖率 (%)	-	25		+2	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址不涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全和重要基础设施建设、

重要民生工程、国防工程等；不处于水土流失严重、生态脆弱地区；避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；避开了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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；没有处于重要江河、湖泊以及其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，因此，从水土保持的角度出发本项目的选址无水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 从水土保持角度考虑，本工程的设计符合水土保持要求，是可行的。

(2) 项目选址、工程占地及土石方平衡较合理，设计施工时序基本合理，降低了工程施工对周边环境的不利影响。

(3) 主体工程在施工时尽量利用永久占地，合理控制临时占地，从水土保持角度分析，有效减少了对地表的扰动影响面积，有利于土地资源的保护和水土保持。

(4) 主体工程建设方案及布局合理，主体工程施工间已考虑主体工程区施工期间临时排水、沉沙、雨水管网、绿化等措施，现工程建设完成。因此，本方案将新增主体工程区运营期的水土保持管理要求及施工营造区的土地恢复措施，力争使开发建设项目与生态环境保护同步进行，最大程度的控制及治理项目建设对当地生态环境造成的破坏，达到经济建设与生态环境保护双赢的最终效果。

1.7 水土流失调查结果

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

(2) 本工程扰动地表面积 4.64hm^2 ，建设过程中损毁的水土保持设施面积约 4.64hm^2 ，需缴纳水土保持补偿费面积为 4.64hm^2 。

(3) 本项目总开挖量为 12.59万 m^3 ，填方 12.59万 m^3 ，挖填平衡，无弃方。

(4) 从土壤侵蚀模数类比调查结果来看，工程建设期间的水土流失量大大超过了容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{ a})$ ，施工期可能造成新增水土流失量约 1597t 。

(5) 通过查阅项目施工期的监理记录及影像资料，项目在施工出入口布置了洗车槽，施工后期采取排水管网及绿化措施，实施的措施及工程量充足，满足设计要求，能够有效控制工程建设产生的水土流失，避免了因项目建设造成的水土流失不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布局

本项目水土流失防治应注重排水、沉沙、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工程措施相结合的防治方法，根据防治分区的水土流失特点进行措施布置。本项目水土保持总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部防治和整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，在各个防治区中，根据水土流失各防治分区的特点进行措施总体布设。主体已考虑对项目建成后设计雨水管网、植被绿化措施等措施。

(1) 主体工程区

根据现场调查及勘测整个项目区已建设完成，主体工程区现已被建构筑物覆盖，基本不存在水土流失，本方案新增主体工程区的水土保持管理措施及建议。

(2) 施工营造区

施工营造区施工期布置了临时排水措施，目前地表主要为硬化层，本方案考虑新增土地整治及撒播草籽恢复植被。

(3) 临时边坡区

临时边坡区主体设计坡面采用了网格植草护坡，坡脚布置了混凝土挡墙，挖方边坡坡顶及坡脚布设截排水措施，根据现场调查，坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象，建设单位应尽快实施主体设计的截排水沟，本方案不再新增新增水土保持措施。

1.8.2 水土保持措施工程量

主体工程区：主体工程已列：雨水排水管网 1780m，绿化工程 1.33hm²，三级临时沉沙池 2 座。

施工营造区：主体工程已列：临时排水沟 190m。方案新增措施：全面整地 0.31hm²，铺草皮 0.31hm²。

临时边坡区：主体工程已列：边坡截排水沟 196m，边坡植草 0.47hm²。

1.9 水土保持监测方案

本项目挖填土石方总量小于五十万立方米，征占地面积小于五十公顷。因此，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

(1) 监测内容

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，水土保持监测的主要内容包括：扰动土地情况、水土流失情况及水土保持措施实施情况及效果监测。

(2) 监测时段

本工程水土保持监测时段为 2020 年 5 月~2020 年 12 月。

(3) 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，水土保持监测应采取调查监测与定位观测相结合的方法，大面积、长距离的项目尚应增加遥感监测。在参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于水土保持监测方法的要求上，结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的监测方法，根据工程建设特点，可采用查阅资料、实测法及监测点观测法相结合的方法进行水土保持动态监测。

(4) 定位监测点布设情况

结合本工程建设特点和水土流失特点，拟布设 3 个监测点：1#监测点布设在主体工程区景观绿化区中间、2#监测点布设在施工营造区、3#监测点布设在临时边坡的开挖边坡。

具备监测能力的建设单位可自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位承担监测任务，承担水土保持监测的单位在开展监测工作之前应制定《生产建设项目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，定期向连南瑶族自治县水务局报送监测成果。工程监测期间，在每季度的第 1 个月报送上一季度的水土保持监测季度报告表，监测任务完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

(1) 水土保持投资估算

本工程建设期水土保持估算总投资 368.98 万元，其中主体工程已列投资 341.74 万元，本方案新增投资 27.24 万元。在水土保持新增投资中：工程措施投资为 0 万元，植物措施投资为 3.05 万元，临时措施为 0 万元，独立费用 21.50 万元（含水土保持方案编

制费 9.80 万元，水土保持监测费 6.61 万元，水土保持设施验收报告编制费 5.0 万元），基本预备费 2.46 万元，水土保持补偿费 0.23 万元。

（2）水土保持效益分析

方案实施后，预计工程水土流失治理度达 99.6%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 100%，林草植被恢复率 99.5%，林草覆盖率为 45.5%，治理后各项防治指标均可达到方案设定的目标值。

1.11 结论

从工程选址方面分析，本项目选址不存在绝对或严格限制项目建设的水土保持制约性因素，项目建设不涉及饮用水源保护区。因此，从水土保持角度看，本项目选址基本合理。

从建设方案方面分析，本项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，无水土保持方面的制约性因素，项目建设可行。

根据水土保持效益分析，方案实施后，因项目建设而造成的新增水土流失可以得到有效的防治，从而最大限度的降低水土流失危害，恢复和改善项目区及周边的生态环境。

连南碧桂园水土保持方案特性表

项目名称	连南碧桂园			流域管理机构	珠江水利委员会
涉及省区	广东省	涉及地市或个数	清远市	涉及县或个数	连南瑶族自治县 (1个)
项目规模	占地 4.64 公顷	总投资 (万元)	25000	土建投资 (万元)	15000
动工时间	2016.12	完工时间	2019.5	设计水平年	2020
工程占地(hm ²)	4.64	永久占地(hm ²)	3.81	临时占地(hm ²)	0.83
土石方量 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方	
	12.59	12.59			
重点防治区名称	广东省水土流失重点预防区				
地貌类型	低山丘陵	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(hm ²)	4.64	容许土壤流失量[t/km ² .a]		500	
土壤流失预测总量(t)	1672	新增土壤流失量 (t)		1597	
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区建设类项目一级防治标准				
防治目标	水土流失治理度 (%)	98	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率 (%)	99	表土保护率 (%)		/
	林草植被恢复率 (%)	98	林草覆盖率 (%)		27
防治措施	分区	工程措施	植物措施		临时措施
	主体工程区	主体已有: 排水管网 1780m	主体已有: 美化绿化 1.33hm ² 。		主体已有: 三级临时沉沙池 2座。
	临时堆土区	主体已有: 截排水沟 196m	主体已有: 边坡植草 0.47hm ² 。		
	施工营造区		方案新增措施: 全面整地 0.31hm ² , 铺草皮 0.31hm ² 。		主体已有: 临时排水沟 190m。
	投资 (万元)	97.82	244.85		2.12
水土保持总投资(万元)	368.98 (新增 27.24)		独立费用(万元)		21.50
监理费(万元)	0	监测费(万元)	6.61	补偿费(万元)	0.23
分省措施费 (万元)	/		分省补偿费(万元)	0.23	
方案编制单位	肇庆睿华环境工程技术有限公司		建设单位	连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司	
法定代表人	林国辉		法定代表人	梁硕	
地址	肇庆市高要区城区德星路		地址	连南县三江镇民族一路二巷十二排一号	
邮编	526100		邮编	513399	
联系人	王惠敏 13416119693		联系人	霍志淳 13702568907	
电话	0758-6183393		电话		

综合说明

传真		传真	
电子信箱	675940498@qq.com	电子信箱	605119777@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

项目名称：连南碧桂园；

建设单位：连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司；

地理位置：连南碧桂园位于广东省清远市连南瑶族自治县广东瑶族文化大酒店后侧，行政区域隶属于连南瑶族自治县管辖。项目建设区地理位置坐标为东经：112° 16' 49.64"；北纬 24° 43' 31.66"。项目南侧有市政路团结大道（G323 国道），交通方便。

建设性质：新建建设类项目；

建设规模：项目总永久用地面积 38087.61m²，总建筑面积 69253.38m²（其中计容建筑面积 56966.06m²，不计容建筑面积 12287.32m²），共 414 户商住楼，停车位 421 个，建筑密度 15.26%，容积率 1.50，绿地率 35.0 %。

建设内容：主要建设 13 栋建筑物，其中 5 栋 11 层小高层商住建筑，2 栋 18 层高层商住建筑，1 栋 17 层高层商住建筑，4 栋低层住宅建筑，1 栋 6 层商住建筑及配套场内道路、场内硬化和景观绿化区域等。

建设投资：本项目总投资 25000 万元，其中土建投资 15000 万元；

建设工期：主体工程于 2016 年 12 月动工，已于 2019 年 5 月完工，总工期 30 个月。

表 2-1 工程主要特性指标表

一、基本情况					
项目名称	连南碧桂园				
建设单位	连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司				
建设地点	广东省清远市连南瑶族自治县广东瑶族文化大酒店后侧				
工程性质	新建				
建设规模	规划用地面积 (m ²)		总建筑面积 (m ²)		
	38087.61		69253.38		
工程投资	工程估算总投资 25000 万元, 其中土建投资 15000 万元。				
工程建设期	项目已于 2016 年 12 月动工, 已于 2019 年 5 月完工, 工期 30 个月				
二、项目组成及施工条件					
项目	单位	数量	说明		
主体工程区	hm ²	3.81	永久占地		
临时开挖区	hm ²	0.52	临时占地		
施工营造区	hm ²	0.32	临时占地		
施工条件	供电线路	施工期动力电源由现有市政电源引出			
	砂石料来源	到具有开采许可证的砂、石料场集中购买, 防治责任由开采方负责			
	施工用水	施工期水源由附近的市政给水管网接入			
	拆迁安置	本项目无拆迁安置。			
三、工程土石方平衡					
项目组成	单位	挖方量	填方量	借方量	弃方量
主体工程区	万 m ³	12.59	12.59		

2.1.2 项目建设现状及依托关系

(1) 项目建设现状

项目区现状情况如下:

①主要建设 13 栋建筑物, 其中 5 栋 11 层小高层商住建筑, 2 栋 18 层高层商住建筑, 1 栋 17 层高层商住建筑, 4 栋低层住宅建筑, 1 栋 6 层商住建筑, 小区内所有建筑物已建设完成, 场内道路、道路及硬化区域现全部采用混凝土进行硬化。

②小区绿化景观区域已基本被植物覆盖, 目前植物生长良好。

③整个项目区区域现已实施排水管网措施, 实施的排水管网措施能有效的排导项目区的地表汇水, 排水管网与周边市政排水系统连接, 最终排出项目区。

④临时边坡区坡面采用了网格植草护坡, 坡脚布置了混凝土挡墙, 但坡顶及坡脚尚未布设截排水措施, 导致雨水直接冲刷坡面, 坡面已有冲刷迹象。

(2) 项目依托关系

通过项目区周边现状、项目建设现状分析，确定如下依托关系：

①施工交通依托

项目地块至周边市政道路的联络路由当地政府建设，项目区南侧为团结大道，到市中心商业区 5 公里 10 分钟车程，交通方便。

②排水依托

项目排水与市政排水、排污系统相连，周边有污水处理场，因此本项目施工期排水、运行期排水均依托项目区周边的排水系统，最终将地表汇水排出项目区。

2.1.3 平面布置

(1) 工程平面布局

小区规划在充分研究现有地形地貌，尊重原有地貌的前提下，采取周边围合式布局结构。住宅构成围绕着中心景观。为了给住户的生活提供完善、优质、便捷的公共服务项目，小区的公共设施以综合楼的形式集中设置，规划位于东南面的入口处，以 1 号楼为核心组成主题入口广场，烘托出入口广场的商业氛围，形成小区面向城市的优雅大气的形象入口。

住宅布局以低多层和高层相结合，以满足不同的市场需求，空间布局呈南低北高，西高东低，与地形特点相吻合。低层住宅布置在用地的南边，北临中心景观，南面可观用地外围的酒店景观，低层住宅、综合楼与中心景观组成整个项目的景观核心。高层住宅分 11 层与 17 层组合，沿用地周边呈围合式布局，最大程度形成良好的内部景观。

(2) 周边市政规划

本项目现可通过主出入口直接与团结大道（双向 4 车道）连接道路，该道路为混凝土道路，已有排水系统，对外交通十分便利。

总体来说，本项目功能分区明确，布局合理。

2.1.4 竖向布置

(1) 原始标高

根据工程原始地形资料，项目建设区原始场地位于低山丘陵地貌单元内，由丘岗、山梁和冲沟等组成，原始地形局部起伏较大，地势呈西北高东南低，场地地面标高在 165.50~189.0m 之间，最大高差为 23.50m。

(2) 现状标高

由于本地块高程相差较大，在规划时将道路和住宅尽可能依地势设计，尽量减少填挖方，并利用场地高差，设置半地下车库，巧妙设计出入口位置，减少车道坡道，进行集约化设计。道路最小设计纵坡 $> 0.3\%$ ，最大设计纵坡 $< 8\%$ 。本项目现已建设完成，依据场区规划道路标高，场地大致分为三级地台，地面标高依次为 184.0m、181.0m 和 175.0m。

(3) 周边用地规划

经现场勘察，场地南侧为团结大道及广东瑶族文化大酒店，场地与周边地形齐平，基本无边坡，场地主要边坡集中在东侧及西北侧，东侧为填方边坡，边坡高度 6~8m，西北侧主要为挖方边坡，边坡高度 2~13m，边坡目前采用植草防护。

整体而言，项目建成后与周边地形合理顺接。

2.1.5 给排水系统

(1) 给水系统

规划区用地面积为 3.81 万 m^2 ，各种用地的用水量均按用水指标计算，最高日用水量为 403.8 m^3/d ，日变化系数 $kd = 1.3$ ，时变化系数 $kh = 1.50$ ，则最高日最高时平均秒流量为 5.39 L/s。

本项目邻近连南瑶族自治县团结大道，从邻近市政道路上接入一根 DN150 给水管供给，到本地块给水压力约为 0.20Mpa。

(2) 排水系统

排水体制采用分流制，污水、雨水分别通过各自的排水系统排放，雨水就排入临近市政道路雨水管网，污水采用专用管道系统集中后，排至小区污水处理站处理达标后排放。

①雨水：雨水管道沿道路铺设，结合地形和道路坡度，最后排入东侧道路市政雨水管网，雨水管道设计重现期采用 2 年。

a、管网布置原则

①雨水管道沿道路铺设，结合地形和道路坡度，最后排入东侧道路市政雨水管网。

②重力流排放雨水。

③小区内采用暗管排水。

雨水管渠的最小覆土采用 1.0 米，以利于其上各种管线的布置。

⑤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。

b、规划标准

雨水管道设计重现期采用 2 年。

c、计算方式

①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

②暴雨强度公示

采用清远市暴雨强度公式，即：

$$q = \frac{2424.17}{(1+0.5331gP) \cdot (t+11.0)^{0.668}} \quad (\text{升/秒} \cdot \text{公顷})$$

式中：P - 雨水管道设计重现（年），取 2 年

q - 设计暴雨强度（升/秒·公顷）

t - 降雨历时（分钟）

$$t = t_1 + mt_2$$

t₁ - 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

m - 折减系数，暗管折减系数 m = 2，明渠折减系数 m = 1.2

t₂ - 管内雨水流行时间（分钟）

地面集水时间 t₁ 采用 15 分钟。暗渠（管）折减系数 m 取 2.0。

d、管网规划

①本规划区整体地势西北高东南低。为减少开挖土方，规划尽量遵循现有地形，雨水系统按现状排水系统的原则进行设计，沿区内道路敷设雨水管网，雨水重力流向地块内低洼点后，接入东侧道路市政雨水管网。

②污水：污水管一般铺设在雨水管下面，尽量靠重力流流向污水处理厂。

2.1.6 建筑物基础

本工程单体建筑物层数不高，荷载不大，按照尽量采用浅基础、基础施工工艺简便合适的原则，根据地基条件和场地环境条件，优先采用天然地基基础，基础形式采用单独桩基。

参照场地规划道路标高，场地整平后，填土厚均稍薄，一般在1~3m，基础持力层①层粘土埋深不大，浅基础基坑开挖深度不大，施工较便利，建筑物均采用浅基础形式，以①层粘土作为基础持力层。在后期回填土厚度较大，采用墩基础，以①层粘土及以下土层为墩基础持力层，避免大面积基坑开挖。

2.1.7 绿化系统

绿化与景观是密不可分的两个部分，规划设计中通过两者的穿插、渗透，将两个系统整合为一个有机整体。

根据用地布局结构形成南北带状绿化景观带，中心为景观核心，两个南北组团景观节点。中心景观与1号楼又形成了入口景观轴，突出小区的门户形象，加强住户归宿感。绿化设计结合地形，营造坡地景观，通过一些直线条的和现代化的一些造型出来一个高低错落的空间，错落有致。空间序列有起有伏。通过丰富的植被和季节性的花木种植，丰富景观层次。

根据主体设计，本项目绿地总面积为1.33hm²，规划绿地率为35.0%。

2.1.8 临时边坡支护

场地平整后主要边坡集中在西北侧及东侧，东侧为填方边坡，西北侧主要为挖方边坡，挖方边坡边坡高度2~13m，由于边坡土质情况主要为原始山体的粉质粘土，土层雨水易软化，容易导致坡面出现不同程的滑塌，为保证小区财产生命安全，需采用支护，边坡设计安全等级为二级，设计使用年限为50年，为永久性支护结构。综合考虑到安全、经济等因素，共分2级支护，第一级拟采用“放坡+锚杆格构梁”的支护型式，第二级拟采用“人字形骨架护坡”的支护型式。

东侧填方边坡边坡高度6~8m，采用“放坡+植草”的支护型式，坡脚布置了混凝土挡墙。

为保持坡面水土及美观，坡面采用植草绿化。

2.1.9 项目内外交通

本项目属新建工程，工程区域可利用现有的道路作为施工便道，施工期间无需修建临时施工便道。场内道路与团结大道相连接，项目区内外交通较为便利。

2.2 施工组织

2.2.1 施工道路及对外交通布置

本项目位于连南瑶族自治县团结大道旁，项目交通十分便利，本项目不需要布设施工便道，各种建筑材料可直接运输至施工位置。

2.2.2 施工用水用电

本项目位于建成县城区，区域市政供水、供电均以覆盖至项目地块，因此本项目施工用水直接使用旁边市政供水管供水，施工用电直接引接旁边供电端口。

2.2.3 建筑材料

本项目所需的建筑用碎石、块石、钢材、木材、水泥等可就地从连南瑶族自治县建材市场和料场采购，可以满足本工程需要。

依据《中华人民共和国水土保持法》及其他相关法律法规，建设单位必须选择已经通过了当地水行政主管部门进行水土保持评价和环境保护主管部门进行环境影响评价，并持有当地国土主管部分颁发的开采许可证的合法料场购料。根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁治理”的水土流失防治原则，料场开采所引起的水土流失应由场主负责治理，故料场的水土流失防治责任范围不属于该工程的范围，本方案不需对其进行水土流失预测、水土保持措施设计及水土保持监测等。但在建设单位的购料合同中应明确项目购料所连带产生的水土流失防治责任及相关工作由料场建设单位负责，并报当地水行政主管部门备案。

工程进度安排依据工程分项工程的特点，以及工程所在地的自然条件如雨季、冬季、洪涝期、干旱等因素，综合考虑，统筹兼顾。

2.2.4 施工营造区

本项目施工营造区主要是材料堆场、施工人员生活管理工棚等场地。施工期的材料堆放于永久占地范围内的空地内，施工生产生活区布置于场地外西侧区域空地，占地面积 0.31hm^2 ，施工营造区施工期布设了临时排水沟，雨水最终排入周边的沟渠。施工建筑以搭建临时性的设施为主，现工程已完工，所有临建设施均已拆除，但地表的硬化层尚未拆除。

2.2.5 施工工艺

本项目以机械施工为主，人工施工为辅。采用推土机与挖掘机结合开挖土方、回填

土方，汽车运输土石方。土质地基压实采用重型击实标准控制。回填土中不能含有机物，填方地带当自然地面坡度陡于 1:5 ($>11.3^\circ$) 时，应将地面挖成台阶再进行回填。

项目建设施工过程的基本程序为：通路、通水、通电、场地平整、建构筑物建设、道路工程、供电工程、通讯工程、排水工程、景观绿化、竣工验收。施工中过程中，部分施工工序可能将同期进行，故施工中各施工区域需互相协调，做好土石方调配工作。

一、土石方施工工艺

土方开挖：确定开挖的顺序→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→修整槽边→清底。

土方回填：建筑基底四周地坪清理→检验土质→分层铺土耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平验收。

以上土石方的开挖和回填均要对机械和人工的使用进行合理安排，争取用最短的时间来完成施工，避免造成更大的水土流失。

二、基础开挖

基础开挖以机械施工为主，配以人力开挖修正。基础开挖采用挖掘机进行基础开挖，运距较近的，挖掘机开挖后直接运输至回填地块，距离在 20m 以上的自动翻斗汽车运输到场地内需填筑的地块。

以上各项目施工前，均要考虑排水系统的布设，防止施工过程中工程施工范围外的水流入施工范围内，同时要考虑施工范围内的水（包括地面积水、雨水、地下水）能迅速排出施工范围外，保证施工顺利进行。

三、道路施工工艺

道路施工时序为路基施工，排水管线施工、路面及绿化工程等施工。

（1）路基施工工艺

施工流程：

路基填筑施工流程：基底处理（排水、填前压实等）→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→路基整修。

开挖施工流程：土石方机械开挖→土石方调用→确定开挖土石方界线→挡、护排工程施工→路基面整修。

注意事项：

①为保证路基边缘压实度，要求路基填方宽度每侧超填不小于 30cm。

②施工应注意各种排水沟渠的连接过渡，前后接顺，并与原有沟渠结合，使之形成

一个完整协调能充分发挥其功能的系统。施工中要加强现场排水，开挖后各道工序要紧密衔接，连续施工，确保路基和已填筑的路基不被水浸泡。

四、排水管线施工工艺

排水管道和路基施工时序关系：当路基有软基处理时，一定先进行软基处理，然后进行路基和管道施工；若排水管道在路基顶面以下不深，则先进行路基填筑，后反挖进行管道和雨水井施工。

本项目排水管线采用开槽施工，管沟槽要求落在地基承载力原土或路基换填土层上。敷设在回填土区的排水管沟槽应按道路设计要求的压实度压实。在开挖管沟槽施工时，如挖至设计标高为淤泥时，必须清淤至原土后回填砂砾石至设计标高后再做管基。遇到地下水时，应采用可靠的降水措施，将地下水降至槽底以下不小于 50cm，做到干槽施工。管道施工完毕后，回填天然砂砾石至管顶以上 50cm，其余用三合土或按照路基要求回填并分层夯实。

基槽开挖铺设管道前做好临时排水工作，可在基槽底部隔段设置挡水埂以降低流速，避免积水过多、流速过高时冲刷基槽底部而形成侵蚀沟；在出水口处依地形开挖临时沉沙池，以淤积泥沙。施工过程中产生的废弃土方应及时转移、清运，避免因长时间过多堆置而形成新的水土流失策源地。

五、绿化施工工艺

(1) 地形整理

清理种植范围内的建筑垃圾、石块、杂草、树根、废弃物等。按设计标高翻耕土地深度达到 30cm 以上，平整场地达到排水顺畅，无低洼积水处。微地形造型应达到设计标高要求，降坡要自然，制高点，位置要正确。

(2) 覆土回填

覆土选择土质须达到种植要求，不应有大于 25mm 的石块，土壤要求肥沃、疏松、透气、排水性能好。

在覆土回填后，造型过程中加入营养土，确保植物生长发育需要养分的充足供给，同时，施好有机底肥，保持土壤的通气性，防止植物移植后“闭气”死亡。

2.3 工程占地

项目建设区原始场地属低山丘陵地貌，原始场地主要为林地和草地，项目总占地面积 4.64hm²，其中永久占地 3.81hm²，临时占地 0.83hm²。

工程占地情况详见表 2-3。

项目组成	占地类型及数量			占地性质
	林地	草地	合计	
主体工程区	2.67	1.14	3.81	永久占地
临时边坡区	0.27	0.25	0.52	临时占地
施工营造区		0.31	0.31	临时占地
合计	2.94	1.70	4.64	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本项目主体工程已完工，施工前施工单位未对表土进行剥离。

2.4.2 土石方量

本项目总开挖量为 12.59万 m^3 ，填方 12.59万 m^3 ，挖填平衡，本项目土石方均换算为自然方。

1、场地平整

地块区域设计标高为 $175\sim 184.0\text{m}$ ，原始标高为 $165.50\sim 189.0\text{m}$ ，场地内场地平整通过挖高填低的方式，尽量土石方内部平衡，根据主体设计提供的资料，场地平整开挖土方 11.59万 m^3 ，回填土方 11.59万 m^3 。

2、基础施工

建筑物基础考虑垫层及承台开挖，基础施工共计开挖土方 0.68万 m^3 ，回填 0.42万 m^3 ，弃方 0.26万 m^3 ，弃方用于绿化覆土。

3、道路管线

道路广场需埋设雨污水管线等，管线敷设开挖土方 0.32万 m^3 ，回填 0.22万 m^3 ，弃方 0.10万 m^3 ，弃方用于绿化覆土。

4、绿化覆土

本工程景观绿化区域的占地面积为 1.33hm^2 ，平均覆土厚度为 0.3m ，绿化覆土总量为 0.40万 m^3 ，采用基础及管线开挖土方。

表 2.4

土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	项目	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	场地平整	11.59	11.59							0	
2	基础开挖及回填	0.68	0.42			0.26	绿化覆土			0	
3	道路管线	0.32	0.18			0.14	绿化覆土				
4	绿化覆土		0.4	0.4	基础开挖及管线开挖						
5		12.59	12.59	0.4	0	0.4	0	0	0	0	0

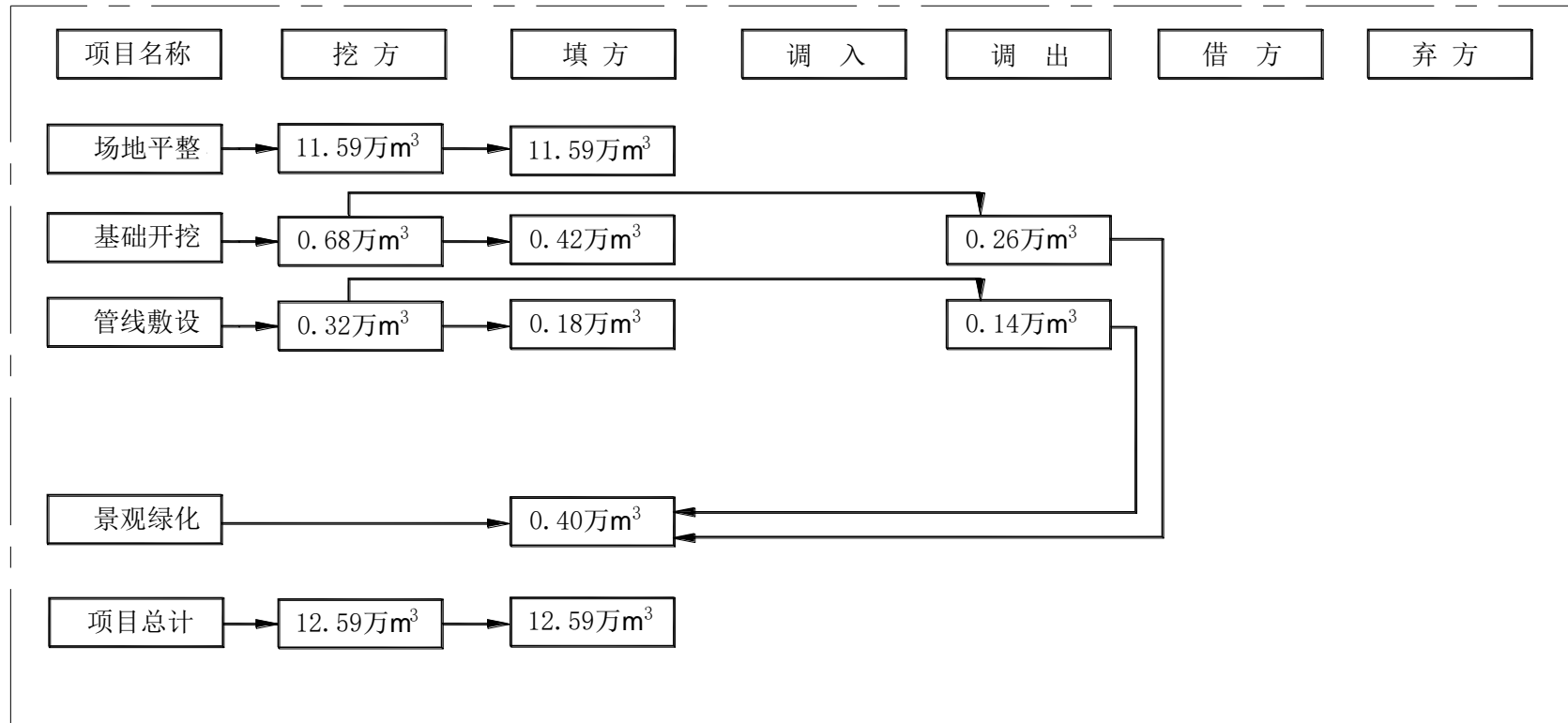


图 2.4-1: 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据工程建设区域占地情况，本工程占地范围之内无居民住宅、企事业单位，因此本工程不涉及拆迁安置问题。

2.6 施工进度

本工程于2016年12月动工，于2019年5月完工，总工期30个月。本项目为新建补报项目，整个场地内现已建设完成。

本项目施工期的各项工程进度如表2-5所示。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

连南瑶族自治县位于广东省西北部，县域面积1306平方公里。东北部与连州市交界，东南部与阳山县相连，南面紧接怀集县，西面毗邻连山县，西北角与湖南省江华瑶族自治县接壤。

项目建设区原始场地位于低山丘陵地貌单元内，由丘岗、山梁和冲沟等组成，原始地形局部起伏较大，山地斜坡坡度一般在5~15度，该部分场地主要位于丘岗位置，西部为南北向的冲沟，南侧地块边缘沿围墙边为人工开挖形成的坎状地形（高差约1~4m），与广东瑶族文化大酒店为邻，地势呈西北高东南低，场地地面原始标高为165.50~189.0m。

2.7.2 地质概况

本区第四系(Q)堆积物广泛分布，为冲、坡积物及风化残积物，主要为粘性土、砂土、碎石土。基岩为泥盆系(D)地层，岩性为灰岩、白云岩、砂页岩。

场地所处大地构造单元为华南褶皱系的西南段，场地所在区域为古生界石炭系浅海相碳酸盐岩沉积岩分布区域，勘察场地范围内没有较大规模的断层、破碎带通过，没有活动性断层，场地所在区域稳定。

根据勘察钻孔揭露，场地范围勘察控制深度内的岩土层自上而下分为：第四系冲、坡积的粘土(Qal+dl)，碎石(Qal+dl)。各土层的特征叙述如下：

①层粘土(Qal+dl)：冲坡积成因，红褐色，局部黄褐色，可塑~硬塑，粘性一般，韧性中等，干强度中等，局部含少量碎石粒径约为1~3cm，一般往下部碎石含量增高。该层在场地钻孔均有分布，层厚1.50~7.50m，平均层厚4.37m，层顶面标高165.50~189.0m。

②层碎石(Qal+dl)：冲坡积成因，黄褐色，中密~密实，分选性差，结构不均匀，碎石成分以砂岩、灰岩为主，次棱角形~亚圆形，粒径一般在3~18cm之间，最大25cm，一般较坚硬，胶结物以粘性土为主，含量约15%~30%，粒度不均匀，局部为角砾。该层在场地钻孔均有分布，揭露层厚8.00~21.60m，平均揭露层厚10.69m，本次钻探均未揭穿，层顶面埋深1.50~7.50m，层顶面标高160.00~174.66m。

②1层粘土(Qal+dl)：冲坡积成因，黄褐色，硬塑，粘性一般，韧性中等，干强度中等。该层在场地仅ZK17、ZK18、ZK20、ZK21孔有分布，层厚1.30~3.50m，平均层厚2.53m，层顶面标高159.81~167.37m。该层为②层碎石土中的夹层，以透镜体形式

存在于②层之中。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）提供资料，本场区抗震设防烈度为 6 度，基本加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.7.3 气象

连南瑶族自治县属南亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节。水资源总量较丰富，但地区分布不均匀，降雨从南向北逐渐减弱，多年平均降雨量 1753mm，最大年雨量 2444.2mm，最小年雨量 1222.3mm，多年平均径流深 1000mm，项目区十年一遇 24 小时的设计暴雨值为 196mm，汛期在 4~9 月，雨量多且集中，降雨量占全年的 73%左右，其中前汛期 4~6 月主要为锋面雨，降水量占全年的 48.6%，后汛期 7~9 月以台风雨和热带辐合降雨为主，占全年的 24.4%。个别地区季节性缺水现象严重。

受东南季风影响，冬季多为北风，夏季多偏南风，春秋为季风高替期，风向不稳定，多年平均风速为 1.36m/s，热带气旋平均每年 2 次，一般出现在 7~8 月份。根据多年蒸发实测资料，平均水面蒸发为 1250mm，多年平均气温为 18.7℃，最高气温为 38.7℃，最低气温达-5.2℃。结冰日数介于 1~25d 之间，平均为 10.1 日，多年平均日照时数 1478.6h。

2.7.4 河流水文

本项目周边主要的河流为沿陂河，位于项目地块东南侧约 4km。

沿陂河位于连南县城三江镇西南 6km 处，为三江河下游支流，河道区间（大埂山山脚溶洞口至出口处灌溉陂）集雨面积为 6.75km²，区间河流长为 4.993km，河床综合坡降为 37.8‰。沿陂河为山区性河流，洪水暴涨暴落，水流流速快，且周围有大量的岩洞，渗水较大，现状大部分河道为天然状态。

2.7.5 土壤

项目区主要土壤有赤红壤、红壤、山地黄壤、南方山地灌丛草甸土、红色石灰土和冲积土，以赤红壤为主。在台地、阶地、丘陵和低中山山地的下部，为赤红壤分布带，成土母岩有第四纪河流堆积红土，红色岩系、花岗岩、砂页岩和变质岩等。山地区以赤红壤为主，平原地区以耕植土、淤泥质土为主。土壤多呈酸性反应。

2.7.6 植被

项目区地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，山地丘陵的森林都是次生林和人工

林。

常绿阔叶林基本上属于次生性成分，分布于区内海拔 150~450m 的坡地、山脊以及沟底两侧。乔木层主要有：藜蒴、对叶榕、相思子等，灌木层主要有黄枝子、毛冬青、山苍子以及竹类，草本层主要有芒箕、棕叶芦、沿阶草、三叉苦、黄枝子、山菅兰、狗脊蕨、茅草、猪毛草等。

根据资料显示，项目区原状植被主要为林地和草地，植被覆盖率约为 60%。

2.7.7 水土流失敏感区域

本项目建设的水土流失敏感点主要包括团结大道、排水管网、广东瑶族文化大酒店等，通过查阅项目施工期的监理记录及影像资料，经过对项目区水土流失敏感点等调查，目前项目施工未发现对周边敏感区域造成不利影响。

2.7.8 其他

项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等保护区域。

3 水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

通过对项目区有关资料查阅，根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，本方案对项目水土保持制约因素作了一一排查，并给出了评价结论，详见下表 3-1：

表 3-1 制约性因素分析一览表

评价依据	限制性规定	工程情况	评价结论	
《中华人民共和国水土保持法》	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内。	符合	
	《水土保持法》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	
	第二十条 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本项目建设活动不属“开垦种植农作物”	符合	
	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。	本工程占地区域属广东省级水土流失重点防治区，采用一级防治标准。	采用最高等级防治标准	
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	主体工程选址（线）应避让下列区域	河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
		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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不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，不属于国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合

综上所述，可得出如下结论：

（1）该区域地壳较稳定，场地及附近无活动性断裂通过，未发现采空区、滑坡、崩塌等不良地质作用，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，最大限度地减少了人为水土流失；

(2) 区域内没有全国及地方水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也没有国家确定的水土保持长期定位观测站；

(3) 选址不属于生态脆弱区、沙丘区及国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，减少了对植被的破坏，考虑了环境容量的承载力；

(4) 选址不涉及水源保护区、水库、风景名胜区、森林公园等。

(5) 选址占地不涉及基本农田保护区，占地类型符合水土保持要求；

综合分析，项目区选址满足水土保持限制性规定，即不存在水土保持方面的绝对或严格限制的制约性因素，选址基本合理。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 工程建设方案分析评价

本项目场址唯一，项目平面布局唯一，工程无比选方案。

3.2.1.2 工程建设布局分析评价

(1) 平面布局水土保持分析与评价

表 3-2: 工程总体布局的水土保持分析与评价

限制性质	要求内容	本项目情况	分析评价
严格限制行为	(1) 应控制和减少对地表植被、原地貌的扰动和毁坏	本项目在控制和减少原地貌扰动及植被破坏方面符合要求	符合
	(2) 绿化系数应达到相关行业规范的要求，保持水土，美化环境	根据主体设计资料，项目绿化系数符合行业要求，达到防治目标要求。	符合
普遍要求行为	(1) 平面布局宜紧凑，尽量减少占地	本项目平面布局紧凑，符合要求	符合
	(2) 不宜大挖、大填，减少土石方挖填和移动量	建设单位结合原地形地貌，综合考虑回填利用，减少了土石方挖填量	符合

1) 本项目土地使用权由建设单位拍卖所得，项目建设和用地红线布置符合城建规划要求。

2) 项目区内建筑、道路和绿化布置基本合理，建筑容积率设计合理，且区内道路与周边道路接连方便，总体规划布局合理。

3) 项目区内规划设计了完善的给排水系统。给水采用大管径管道接驳市政供水管网，并在道路和绿化区域进行埋管布设；生活用水通过小支管接入各用水建筑，满足用水要求。区内排水采用雨污分流系统，其中雨水排水系统采用 2 年一遇的设计标准，并

采用地下埋管的形式，最终排入市政管网内。绿化区设置合理斜率，多余雨水通过集水井进入排水系统；整个区内排水设置合理，可以满足区内排水要求。

4) 项目规划设计标高合理，区内标高稍高于周边道路标高，建设标高稍高于区内道路标高，便于区内排水，符合水土保持相关要求。

通过对项目占地规划、总体布局、给排水规划、竖向规划和绿化规划的分析，各项基本满足水土保持的相关要求，是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 4.64hm^2 ，其中永久占地 3.81hm^2 ，临时占地 0.83hm^2 ，占地类型为林地和草地。

本工程永久建设用地面积 3.81hm^2 ，占地类型主要为林地和草地，不超过《限制用地项目目录（2006 年本）》和《禁止用地项目目录（2006 年本）》（以下分别简称《限制目录》和《禁止目录》及其增补本中规定的宗地出让面积不得超过“中等城市 14 公顷”的标准。并已获得相关部门的批准。

由于本项目建设地点及建设性质的特殊性，工程将占压大量土地，但占用的土地均不在国家基本农田保护区，符合国家保护耕地的政策。主体工程设计在满足设计合理性和经济性要求的条件下，对于用地红线范围内除构筑物、道路硬化占地外的空闲地均采取绿化美化，以减少项目区地表裸露，增强项目地块的水土保持功能。

由于施工布置需要，项目的施工营造区布置在永久用地范围以外，临时用地占用了草地，施工结束后，临时用地可通过土地整治及植草等恢复植被，把对占地的影响降低到最低限度。由于项目场地平整在永久用地以外的西北侧及东侧形成了临时边坡，为保证边坡稳定，主体设计考虑了网格植草防护恢复植被，把对占地的影响降低到最低限度。

综上所述，本项目工程占地符合项目区土地利用总体规划，工程占地合理，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程总开挖方量 12.59万 m^3 ，填方量 12.59万 m^3 ，挖填平衡。

表 3-3 土石方平衡评价

约束性规定	评价意见	解决办法
(1) 土石方挖填数量应符合最优化原则。	本项目开挖土方在项目区内调配利用，无弃土。	/
(2) 土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	主体施工已考虑。	/
(3) 余方应首先考虑综合利用。	本项目开挖土方在项目区内调配利用，无多余土方。	/
(4) 外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土(石、渣)，外购土(石、料)应选择合规的料场。	本项目开挖土方在项目区内调配利用，无借土。	/
(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。	主体施工已考虑。	/

由以上分析可以看出，本工程土石方挖填利用基本合理，利于保持水土，符合水土保持对开发建设项目的建设要求。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

工程所需的砂、石料等均外购于当地合法砂石料场，混凝土、钢材等其他材料从当地市场就近购买，避免了新选择砂石料场进行开采而扩大水土流失影响范围。工程所需砂石料运输过程中均采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

因此，本项目无需设置取土(石、砂)场，不涉及取土(石、砂)场的水土流失问题。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目不设置弃土场

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目采取的施工工艺与方法如下：

1) 土石方工程

场地平整是工程施工阶段土石方开挖量最大的阶段，也是施工阶段造成水土流失量较大的阶段。场地采用机械化施工一次平整，加快工程进度，保证挖填质量。施工尽量做到挖方先用于填方，多余土方及时运至指定场地的填土场地。采用挖掘机挖土，自卸汽车运土。土石方工程采用机械化施工，加快施工速度，减少裸露时间，有利于水土保持。基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，既可尽量使用土方，消除弃方，也可防止因地基失稳而导致塌陷扰动土地，有利于水土保持。建筑物基础回填备用土料

堆放于主体建筑物地基边，便于基础回填，采用挖掘机挖土堆放后直接压实。采用机械化施工加快施工速度，减少裸露时间，有利于水土保持。

2) 路面排水工程

项目区道路施工前，首先应做好路面排水措施，通过临时与永久排水设施的结合，使施工区径流顺畅、及时排出，防止雨水对路基的冲刷，减少施工产生的水土流失。

3) 混凝土工程

混凝土施工现场浇筑采用泵送混凝土直接浇灌和搅拌运输车、机动翻斗车配合使用。工程施工要合理安排现场作业时间，特别是混凝土浇灌，在连续浇筑时，应尽量避免大雨。加快施工进度有利于水土保持，本方案对此无需提出防护措施。

4) 道路工程

道路施工分成两层，下面一层为级配碎石垫层，面层为混凝土，一般不会产生水土流失。

5) 电气施工

交通辅助设施、电气设备安装土建完工以后进行，多为金属或混凝土构架，一般不会产生水土流失。

6) 绿化工程

绿化工程安排在主体工程基本完工后实施，本工程景观绿化区域主要为道路周边、建筑物周边等景观绿化区域。绿化工程有利于美化环境，本方案无需提出防护措施。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 地面及路面硬化

主体建筑建成后，采用沥青（水泥）混凝土、铺贴地砖等对地面及道路进行硬化，从水土保持角度分析，减少了水土流失源，具有水土保持功能。路面硬化能有效避免降水对地表的直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用。

(2) 雨水管网

本项目排水系统采用雨污分流制。雨水经过雨水管收集后，汇入雨水井，最终通过雨水管排至项目北面市政排水管网。生活污水经过室外化粪池预处理后集中排至项目北面市政污水管道。雨水系统能有效排除地表径流防治对地面造成严重冲刷，具有明显的水土保持功能。

雨水管网沿道路及场内布设，总长度约 1780m。雨水管采用高密度聚乙烯双壁波纹管(管径为 DN200~400)雨水管，专用胶粘接。

(3) 边坡截排水沟

主体工程设计在场地西北侧挖方边坡高度较大的边坡坡顶布置了混凝土截水沟，平台及坡脚布设混凝土排水沟，用于排导山坡雨水，共计修建截排水沟 196m，截水沟采用梯形断面，下底宽 300mm，上底宽 600mm，沟深 300mm。排水沟采用矩形断面，底宽 300mm，沟深 300mm。

(4) 景观绿化

根据项目设计方案资料，本项目将在道路两侧、建构物四周、景观花园等地采用乔灌草结合进行绿化。景观绿化不仅增加了项目区的植被覆盖度，美化了项目区的景观，同时植物根系的固持作用、草皮的拦挡、截留作用，都可减弱雨水对地面及边坡的冲刷，起到涵养径流，防止水土流失，调节项目区生态环境的作用。主体工程园林景观绿化面积为 1.33hm²。

(5) 边坡植草

主体工程对开挖形成的边坡采用网格植草绿化，绿化面积 0.47hm²，生态护坡工程不仅保护了边坡安全，还有效改善了项目区的生态环境，符合水土保持要求。

(6) 洗车槽

施工单位在场地出入口处设洗车槽 1 处，用于冲洗施工出入车辆，防止车辆携带的泥土对周边市政道路造成污染。洗车槽对出入车辆进行冲洗，减少了项目建设对周边环境造成的负面影响，具有一定的水土保持功能。

(7) 沉淀池

根据监理资料及影像资料，施工期施工单位在场地南侧排水出口角布设沉淀池两座，施工期的雨水经沉淀后再外排。沉砂池规格采用 3.0m×1.0m×1.0m（长×宽×高）。沉砂池土方开挖后对池底和池壁原土夯实，采用 24cm 砖砌，表面批 1:1 水泥砂浆。

(8) 临时排水沟

根据监理资料及影像资料，施工期施工单位在施工营造区外围布置了临时排水沟排导场内雨水，临时排水沟长 190m，采用 12cm 砖砌，表面批 1:1 水泥砂浆，规格采用 0.3m×0.3m（深度×宽度）。

3.3 主体工程设计中具有水土保持措施的界定

3.3.1 界定原则

根据水土保持技术规范要求，本方案水土保持工程界定原则如下：

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可提出的补充措施，纳入水土流失防治措施体系。

(2) 对建设过程中的临时征占地，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直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 界定结果

根据以上界定原则及章节 3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价，对主体设计中具有水土保持功能的工程进行界定，界定结果见表 3-4。

表3-4: 与水土保持技术标准相符性分析表

措施类型	措施名称	界定意见	界定结果	实施情况
工程措施	地面及路面硬化	以主体设计使用功能为主	不属于	已实施
	雨水管网	以水土保持功能为主	属于	已实施
	截排水沟	以水土保持功能为主	属于	未实施
植物措施	景观绿化	以水土保持功能为主	属于	已实施
	网格植草	以水土保持功能为主	属于	已实施
临时措施	沉淀池	以水土保持功能为主	属于	已实施
	临时排水沟	以水土保持功能为主	属于	已实施
	洗车槽	以主体设计使用功能为主	不属于	已实施

3.3.3 主体工程已有水土保持措施工程量及投资

根据以上界定结果及主体工程资料，主体工程已有水土保持措施工程量及投资情况见表 3-5。

表3-5: 主体工程已有水土保持措施工程量及投资估算表

序号	工程项目	单位	数量	投资(万元)
一	工程措施			97.82
1	雨水排水管网	m	1780	89
2	边坡截排水沟	m	196	8.82
二	植物措施			241.8
1	绿化美化	hm ²	1.33	199.5
2	边坡植草	hm ²	0.47	42.3
三	临时措施			2.12
1	临时排水沟	m	190	1.52
2	沉淀池	座	2	0.6
四	合计			341.74

3.4 结论性意见、要求与建议

3.4.1 结论性意见

(1) 从水土保持角度考虑,本工程的设计符合水土保持要求,是可行的。

(2) 项目选址、工程占地及土石方平衡较合理,设计施工时序基本合理,降低了工程施工对周边环境的不利影响。

(3) 从水土保持角度考虑,主体工程设计对土石方调配进行了平衡,土石方挖填平衡,有利于水土流失防治。

(4) 主体工程在施工时尽量利用永久占地,合理控制临时占地,从水土保持角度分析,有效减少了对地表的扰动影响面积,有利于土地资源的保护和水土保持。

(5) 主体工程方案及布局合理,主体工程考虑了施工期间临时排水、沉沙等措施,本方案将对实施的水土保持措施提出相应的水土保持管护建议,力争使开发建设项目与生态环境保护同步进行,最大程度的控制及治理项目建设对当地生态环境造成的破坏,达到经济建设与生态环境保护双赢的最终效果。

综上所述,本工程在施工过程中将会对项目区生态环境造成一定影响,但影响是局部的、暂时的,通过采取合理有效的水土保持措施后,可有效防治工程建设产生的水土流失,不存在水土保持方面的制约因素,工程建设是可行的。

3.4.2 要求与建议

针对工程现状存在问题,本方案提出如下建议:

(1) 及时对施工营造区进行场地清理，并恢复植被。

(2) 临时边坡区开挖边坡坡面采用了网格植草护坡，坡脚布置了混凝土挡墙，但坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象，建设单位应尽快实施主体设计的截排水沟。

(3) 本方案批准后，建设单位应及时缴纳水土保持补偿费，并即可开展本项目的水土保持监测工作，并接受和配合有关单位和部门的执法检查；按照相关规定，即可进行水土保持设施自主验收并备案。

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失现状

本区域水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀为主，在部分低山矮丘上兼有沟蚀，本项目位于清远市连南瑶族自治县，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》、《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》，项目区属于广东省水土流失重点预防区，（见图 2-1）。

根据 2013 年广东省水利厅和珠江水利委员会珠江水利科学研究院组织的广东省第四次土壤侵蚀遥感调查报告，连南县辖区总侵蚀面积为 130.71km²，其中，自然侵蚀面积 85.23km²，人为侵蚀面积 45.48km²。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 58.45km²。人为侵蚀中，坡耕地侵蚀面积较大，为 30.22km²。

项目区位于广东省连南瑶族自治县，属南方红壤丘陵区。根据《土壤侵蚀分类 分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。

项目区所在区域水土流失重点防治区划分详见图 4-1。



图 4-1 广东省水土流失重点防治区划分图

4.1.2 项目建设区水土流失现状

(1) 主体工程区

小区内所有建筑物已建设完成，场内道路、道路及硬化区域现全部采用混凝土进行硬化。小区绿化景观区域已基本被植物覆盖，目前植物生长良好。整个项目区区域现已实施排水管网措施，实施的排水管网措施能有效的排导项目区的地表汇水，排水管网与外侧市政排水系统连接，最终排出项目区。主体工程区水土流失程度为轻度。

(2) 临时边坡区

临时边坡区坡面采用了网格植草护坡，坡脚布置了混凝土挡墙，但挖方边坡坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象。临时边坡区水土流失程度为中度。

(3) 施工营造区

施工生产生活区布置于场地外西侧区域空地，施工建筑以搭建临时性的设施为主，施工期在外围布置了临时排水沟排导雨水，目前所有临建设施均已拆除，但地表的硬化层尚未拆除。施工营造区水土流失程度为轻度。

通过查阅项目施工期的监理记录及影像资料，项目施工过程中在施工出入口布置了沉沙池，施工后期采取排水管网及绿化措施，施工期能够有效控制工程建设产生的水土流失，避免了因项目建设对周边的敏感区域造成的水土流失不利影响。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失主要受降雨、地形、岩性、土壤、植被和人为活动等六因子影响。根据水土流失影响因子分析，影响本项目水土流失强度最直接的因素为降雨。在人为扰动破坏原地表的情况下，降雨及其产生的径流是产生水土流失的直接动力，松散堆置的土体则为侵蚀的主要对象。

从地表扰动特点来看，本项目主要为场地平整、建构筑物基础开挖扰动，扰动强度大、时段集中，基础开挖造成的裸露面及场地松散土方极易受降雨径流冲刷流失；另外项目场平后形成大面积裸露面，同样是易受降雨径流影响的区域。如果防治措施不到位，尤其在雨季，水土流失对周边的排水系统、农业生产可能会产生一定的影响。

从施工工艺和方法来看，施工工艺科学合理，施工时序衔接得当。只要做好与外界排水系统的衔接，做好临时沉淀及绿化措施，可有效防治水土流失。

从气候条件来看，项目区地处南亚热带季风气候区，区内年均降雨量 1753mm，强度大，暴雨集中，在降雨溅蚀和径流冲刷的作用下，开挖扰动造成的裸露面、堆土区等区域在滴溅侵蚀和地面径流冲刷的作用下，泥沙将随水而下，淤积排水系统。在雨季，尤其在暴雨天气进行土石方作业很容易造成水土流失，对主体工程施工及周边的市政生活带来不利影响。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查单元

本工程于 2016 年 12 月开工，前期施工主要包括场地平整、基础施工及主体水土保持措施布设等。

本项目土壤侵蚀强度根据项目实际情况，依据项目建设区施工期的地表扰动状况以及降雨量等确定。通过收集项目区同期降雨量、地表径流系数、扰动地表类型面积以及参考附近同类建设项目地表径流泥沙含量（悬移质）的实测数据，计算项目建设区的土壤平均侵蚀强度及土壤流失量。

根据以上分析，本项目水土流失量按主体工程区、施工营造区、临时边坡区 3 个一级调查单元进行测算。

4.3.2 调查时段

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土流失调查时段划分要求，每个调查单元的调查时段按最不利的情况考虑，超过雨季长度的按全年计算，不超过雨季长度的按雨季长度的比例计算。结合项目实际情况，将本项目水土流失调查时段分施工期（含施工准备期）、自然恢复期两个时段。

（1）施工期调查时段

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》之规定：各单元的水土流失调查时间按具体项目施工时间所处的水土流失季节，以最不利因素进行调查，超过雨季长度按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。工程区域主要为水力侵蚀，4~9 月份（6 个月）为当地汛期，为水土流失的最不利时段。项目施工期为 2016 年 12 月~2019 年 5 月，共 30 个月，其中主体工程调查时段为 2.5 年，施工营造区调查时段为 2.5 年，临时边坡区为 1.0 年。

（2）自然恢复期预测时段

自然恢复期预测范围主要是针对布置了植物措施的区域。在自然恢复期大规模的施工活动及扰动已经停止，因施工破坏而造成水土流失的各种因素在水土保持措施实施后逐渐消失，并且随着时间的推移水土保持措施功能日益得到发挥，水土流失将得到有效地控制。但由于地表植被的生长需要一定的周期，在此期间植物措施的功能尚未完全发挥，仍存在一定的水土流失，因此，根据当地植被自然恢复期限结合《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区（GB/T 17297-1998）》，项目区所属的气候带和气候大区为亚热带湿润型气候大区，确定自然恢复时间为 2.0 年，确定本项目各防治区自然恢复期水土流失预测时间按 2.0 年计。

依据本项目的施工进度安排及雨季的时段分布，确定本项目水土流失预测单元及预测时间详见表 4-1。

表 4-1: 施工期水土流失调查范围和时段统计表

水土流失防治分区	调查及预测范围 (hm ²)	调查及预测时段 (a)	
	施工期	施工期	自然恢复期
主体工程区	3.81	2.5	2.0
施工营造区	0.31	2.5	2.0
临时边坡区	0.52	1	2.0
合计	4.64	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌侵蚀模数（土壤侵蚀模数背景值）

（1）调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法。现分述如下：

1) 收集、分析资料。收集内容包括：主体工程施工工艺及施工布置、项目地形图、所在区土地利用状况、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，以项目区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图上，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）背景值的确定

根据上述调查方法，通过调查并结合《广东省土壤侵蚀图》和我国《土壤侵蚀强度分级标准》分析，建设场地原状属于闲置草地，人为扰动小，项目区属微度侵蚀范围，区域土壤侵蚀模数背景值为 500t/(km² a)。

4.3.3.2 施工期及自然恢复期侵蚀模数确定

本工程施工期及自然恢复期侵蚀模数采用类比工程的方式确定，经筛选采用由广东省水利电力规划勘测设计研究院监测的“珠光御景山水花园一期一区（4-9 栋）工程”作为类比工程，项目于 2012 年 4 月开始施工，2013 年 12 月底完工，工期 21 个月。类比项目位于从化市江浦街九里步（原玮思工业园）地块。地块西北侧为流溪河，西南侧有部分居民住宅，东面挨 G105 国道。该项目水土保持监测技术人员与 2012 年 1 月~2013 年 12 月期间，先后 8 次到项目区对该工程建设区采用调查监测、定位观测（包括侵蚀沟测量法、简单钢钎法等）等方法进行水土保持监测，并将监测结果做了分析统计，其侵蚀模数成果详见表 4-2。

表 4-2 类比工程各区域土壤侵蚀模数

单元名称	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	施工期	自然恢复期
建筑物区	16500	/
道路广场区	9500	/
景观绿化区	8600	1000
临时堆土场	18500	1000
施工营造区	1200	1000

本工程与类比工程可比性分析详见表 4-3。

表 4-4 本工程与类比工程基本情况比较

类比项目	类比项目	本工程	相似性
	珠光御景山水花园一期一区(4-9 评价栋)工程	连南碧桂园	
地理位置	广州市从化市	清远市连南瑶族自治县	相近
气候条件	亚热带海洋性季风气候区, 多年平均降雨量为 1840mm	南亚热带季风气候区, 多年平均气温 18.7℃, 多年平均降雨量 1753mm, 降雨年内分配不均匀, 主要集中在 4~9 月份。	相似
地形地貌	平原	低山丘陵	基本一致
植被	亚热带常绿阔叶林	南亚热带季风常绿阔叶林	相似
土壤	赤红壤	赤红壤	基本一致
水土流失及水土保持状况	项目区水土流失类型以水力侵蚀为主; 容许土壤流失量为 500t/km ² ·a。项目区土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主	项目区水土流失类型以水力侵蚀为主; 容许土壤流失量为 500t/km ² ·a。项目区土壤侵蚀强度以强烈为主	相似
土壤侵蚀模数背景值	500t/km ² ·a	500t/km ² ·a	相同
水土流失特征	以水力侵蚀为主; 流失区域相对集中且呈点状分布	以水力侵蚀为主; 流失区域相对集中且呈点状分布	相同
水土流失主要影响因素	以地形地貌、降雨、植被等因素为主	以地形地貌、降雨、植被等因素为主	相同
工程可能造成水土流失的主要环节	土地平整、道路建设施工等, 遇降雨容易造成水土流失	土地平整、道路建设施工等, 遇降雨容易造成水土流失	相同
类比结果	与类比工程相似, 具有可比性		

参照类比工程土壤侵蚀模数, 在对本工程资料进行分析的基础上进一步修正, 确定本方案的土壤侵蚀模数, 对本工程建设过程中和自然恢复期可能产生的水土流失进行预测。土壤侵蚀模数修正时主要考虑了本项目区气候条件与类比工程相似, 同时不采取水土保持措施等因素。根据各预测单元的实际情况, 修正系数取值: 降雨因素为 1.0, 地形地貌因素取 1.0, 措施因素为 1.0。与类比工程相比, 本工程水土流失预测中各区域的土壤侵蚀模数修正情况见表 4-5。

表 4-5 各区域土壤侵蚀模数

预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)									备注
	施工期					自然恢复期				
	类比工程	降雨修正系数	地形地貌修正系数	措施修正系数	本工程	类比工程	降雨修正系数	措施修正系数	本工程	
主体工程区	16500	1	1	1	16500	1000	1	1	1000	/
施工营造区	1200	1	1	1	1200	1000	1	1	1000	
临时边坡区	9500	1	1	1	9500	1000	1	1	1000	

4.3.4 调查结果

4.3.4.1 调查方法

通过对建设项目实地调查或观测，经必要修正后，得出调查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：

土壤流失量计算公式：

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

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{i0}) + |M_{ji} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——土壤流失量 (t)；

ΔW——新增土壤流失量 (t)；

i——调查单元 (1, 2, 3, …, n-1, n)；

j——时段，1、2，指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期两个时段；

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积，km²；

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数，t/(km² a)；

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a。

ΔM_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元新增土壤侵蚀模数，t/(km² a)；

M_{i0}——土壤侵蚀模数背景值，t/(km² a)；

4.3.4.2 土壤流失量调查结果

(1) 扰动地表面积

通过查阅本工程的技术资料，结合实地查勘，对工程施工期扰动地表面积、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。项目建设期内，主体工程区占地范围内均将受到不同程度的扰动、破坏，因此工程建设占压、扰动及破坏原地貌面积为 4.64hm²。

(2) 损毁植被面积

水土保持设施指具有水土保持功能的一切设施的总称，除水土保持工程设施外，凡因工程建设使土地丧失或降低原有水土保持功能的，均应视为损坏水土保持功能的设施。根据调查测算，本工程施工损毁植被面积为 4.64hm²。根据广东省人民政府粤府【1995】95 号文《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，“在地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50% 以上的区域内从事房地产开发、开办经济（技术）开发区、旅游开发区，修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施，采矿、采石，陶瓷厂、砖瓦窑经营性取土等生产、建设活动，造成土壤流失量每年每平方公里 500 吨以上的，必须缴纳水土保持补偿费”。本项目原始地貌地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50% 以上的区域面积经圈算为 4.64hm²，因此本项目需缴纳水土保持补偿费的占地面积为 4.64hm²，详见表 4-6。

表4-6 扰动地表、损坏植被面积一览表 单位: hm²

序号	区域	项目建设区面积	扰动原地貌面积	损坏植被面积	补偿费面积
1	主体工程区	3.81	3.81	3.81	4.64
2	临时边坡区	0.52	0.52	0.52	
3	施工营造区	0.31	0.31	0.31	
合计		4.64	4.64	4.64	4.64

(3) 弃土（渣）量

本项目总开挖量为 12.59 万 m³，填方 12.59 万 m³，挖填平衡，无弃方。

(4) 水土流失量

经调查，本工程建设可能造成水土流失总量为 1672t，可能新增水土流失量为 1597t。从调查结果看，可能新增水土流失时段主要集中在施工期，施工期可能新增水土流失主要产生在主体工程区。水土流失调查成果见表 4-7。

表4-7: 水土流失量调查表

预测时段	预测分区	土壤侵蚀模背景值 t/km ² .a	扰动后土壤侵蚀模 t/km ² .a	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	预测流失总量 (t)	新增流失量(t)
施工期 (2016.12~2019.5)	主体工程区	500	16500	3.81	2.5	1572	1524
	临时开挖区	500	9500	0.52	1	49	47
	施工营造区	500	1200	0.31	2.5	9	5
	小计					1630	1576
自然恢复期	主体工程区	500	1000	1.33	2	27	13
	临时开挖区	500	1000	0.47	2	9	5
	施工营造区	500	1000	0.31	2	6	3
	小计			2.11		42	21
总计						1672	1597

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失危害调查方法

水土流失危害调查方法采用定性分析与定量计算相结合，具体见表 4-8。

表 4-8: 水土流失调查内容、方法对应表

序号	调查内容	采用方法
1	原地表、损毁土地和破坏植被面积	根据主体工程提供数据和图纸统计，并对现场进行查勘复核。
2	损毁水土保持设施的面积、数量	
3	工程弃土、弃渣量调查	根据主体工程设计资料，土石方平衡分析。
4	可能造成水土流失总量及新增水土流失量	实地调查同类工程已发生水土流失，并结合其他工程监测资料进行校核，进行合理性分析后，将其应用在本工程。
5	可能造成水土流失危害	根据调查的水土流失可能发生的位置及量的大小，定性分析影响程度；在熟悉工程布置、施工方法及工期安排基础上，综述潜在的水土流失危害。
6	水土流失影响综合评价	分析前 5 项调查结果，确定重点防治区域，为防治方案提供依据。

4.4.2 水土流失危害分析

(1) 对工程影响

施工过程中，降雨以及施工废水可能造成场地泥泞，影响施工，严重时将影响施工进度以及工程质量；

(2) 对市政管网影响

项目建设最有可能造成水土流失直接危害的区域为周边道路，工程施工降低了地表的抗蚀抗冲能力，如果防护措施不到位，车辆携带泥沙以及地表径流携带的泥沙可能会撒落到市政道路，施工过程中，临时排水系统需排入厂区周边道路的市政管网，若不采取有效的沉沙措施，施工中产生的泥沙被直接排入现状排水系统中，泥水可能堵塞淤积雨水口，造成现状排水系统，引发防洪排涝问题。

(3) 对周边道路的影响

项目施工交通运输需利用周边已有道路（团结大道），若不注意防护，施工车辆可能影响道路通行，对道路环境和运行安全造成一定影响。

经过对项目区水土流失敏感点如团结大道、排水管网、周边设施等的调查。发现道路路面干净、排水管网也没有发现因水土流失而造成的堵塞等现象。

总的来说，项目区绝大部分水土保持措施已由主体工程设计并得到了落实，措施实施后发挥了较好的水土保持效益，项目区形成了较为完整的“工程措施+植物措施”的防治体系，区内水土流失现象得到有效减少，项目区区域土壤侵蚀模数在容许范围内，与扰动地表前土壤侵蚀模数相当。

针对以上敏感点，项目现阶段定期对实施的排水沟进行清理，同时对临时占地区域恢复原有的植被措施。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

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

(2) 本工程扰动地表面积 4.64hm^2 ，建设过程中损毁植被面积约 4.64hm^2 ，需缴纳水土保持补偿费面积为 4.64hm^2 。

(3) 本项目总开挖量为 12.59万 m^3 ，填方 12.59万 m^3 ，挖填平衡，无弃方。

(4) 从土壤侵蚀模数类比调查结果来看，工程建设期间的水土流失量大大超过了容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{ a})$ ，施工期可能造成新增水土流失量约 1597t 。

(5) 通过查阅项目施工期的监理记录及影像资料，项目在施工出入口布置了洗车槽，施工后期采取排水管网及绿化措施，实施的措施及工程量充足，满足设计要求，能够有效控制工程建设产生的水土流失，避免了因项目建设造成的水土流失不利影响。

4.5.2 指导意见

(1) 防护措施落实

上述调查结果是防护措施未按要求落实时可能产生水土流失量。后续工程建设产生水土流失的因素较多，场地平整施工等人为活动，在强降雨作用下极易诱发严重的水土流失，其中主体工程区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，工程施工过程中，主体沿扰动场地考虑了后期的雨水管网、绿化美化等措施，现状水土流失轻微，由于本项目主体工程已基本完工，本方案对主体工程区不再新增措施。建议建设单位定期对项目区内的绿化、排水等水保设施进行巡查，发现水保措施不足或者遭受破坏的要及时修复。临时边坡区挖方边坡坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象，建设单位应尽快实施主体设计的截排水沟。针对施工营造区尚未恢复植被措施，本方案新增该区域的土地整治及植被恢复措施。

(2) 施工进度的安排

施工期为水土流失重点时段，以主体工程区为产生新增水土流失的重点部位。根据本工程施工进度，建议建设单位类似项目措施安排原则上应当先实施工程措施，后植物措施。

(3) 水土保持监测的安排

根据调查结果，施工期水土流失量最大，自然恢复期水土流失量大为减少。因此，在施工期应适当加大监测频次，由于本项目主体工程已完工，特别是需加强施工营造区、临时边坡区的水土保持监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围的确定原则

水土流失防治责任范围是进行水土流失防治措施设计的基础，应遵循“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，按照实际的征占地范围面积，确定建设区范围和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的有关规定，确定本工程水土流失防治责任范围。

5.1.2 防治责任范围确定依据

防治责任范围即为项目建设区占地范围，以工程实际扰动、占用范围确定。在建设过程中必定破坏原有植被、扰动地表等，使原地貌、水文条件发生变化，导致或诱发新的水土流失，建设活动与水土流失存在因果关系，主要指开发建设项目建设征地、占地、使用及管辖的地域，全部为临时占地。

5.1.3 防治责任范围

根据主体规划及施工安排，结合现场勘察和调查，并参照类似工程施工的水土流失影响范围后，确定本项目水土流失防治责任范围面积为 4.64hm^2 ，其中永久占地 3.81hm^2 ，临时占地 0.83hm^2 。

5.1.4 防治分区

5.1.4.1 防治分区原则

(1) 区内气候特征、地貌、地面物质组成和外营力（侵蚀营力和抗蚀性）相似，区间存在差异；

(2) 分区的工程建设类型一致，造成水土流失的成因、形式、强度、发生发展过程保持相对一致，区间存在差异；

(3) 区内防治措施选择具有相似性，区间存在差异；

(4) 根据工程的特点、区内地形地貌、工程布局、建设时序、新增水土流失特点、防治责任范围等因素，进行水土流失防治分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。

5.1.4.2 防治分区

依据工程所处的地貌类型，主体工程建设时序、布局，新增水土流失的特点，以及防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导因素，进行水土流失防治分区。本方案将项目区划分为主体工程区、施工营造区、临时边坡区 3 个一级防治分区。

本项目水土流失防治分区情况见表 5-1。

表 5-1: 水土流失防治分区

项目分区	面积 (hm ²)	产生水土流失特点
主体工程区	3.81	场地平整、建筑基础施工，地面建筑施工
施工营造区	0.31	临时建筑物占压
临时边坡区	0.52	场地平整形成的挖填边坡
合计	4.64	/

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

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。在主体工程已有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。结合项目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。防治措施具体遵守以下原则：

- 1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- 2) 尽量减少对原地表和植被的破坏，充分利用表土资源；
- 3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，建设过程中设置临时防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；
- 4) 工程、植物、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系；
- 5) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术可靠、经济上合理；
- 6) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并兼顾绿化美化效果；
- 7) 防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施总体布局

本项目水土流失防治应注重排水、沉沙、植被恢复等措施，并采用以植物措施与工

程措施相结合的防治方法，根据防治分区的水土流失特点进行措施布置。本项目水土保持总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部防治和整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，在各个防治区中，根据水土流失各防治分区的特点进行措施总体布设。主体已考虑对项目建成后设计雨水管网、植被绿化措施等措施。

（1）主体工程区

根据现场调查及勘测整个项目区已建设完成，主体工程区现已被建构筑物覆盖，基本不存在水土流失，本方案新增主体工程区的水土保持管理措施及建议。

（2）施工营造区

施工营造区施工期布置了临时排水措施，目前地表主要为硬化层，本方案考虑新增土地整治及撒播草籽恢复植被。

（3）临时边坡区

临时边坡区主体设计坡面采用了网格植草护坡，坡脚布置了混凝土挡墙，挖方边坡坡顶及坡脚布设截排水措施，根据现场调查，挖方边坡坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象，建设单位应尽快实施主体设计的截排水沟，本方案不再新增新增水土保持措施。

本方案水土流失防治体系框图见图 5-1。

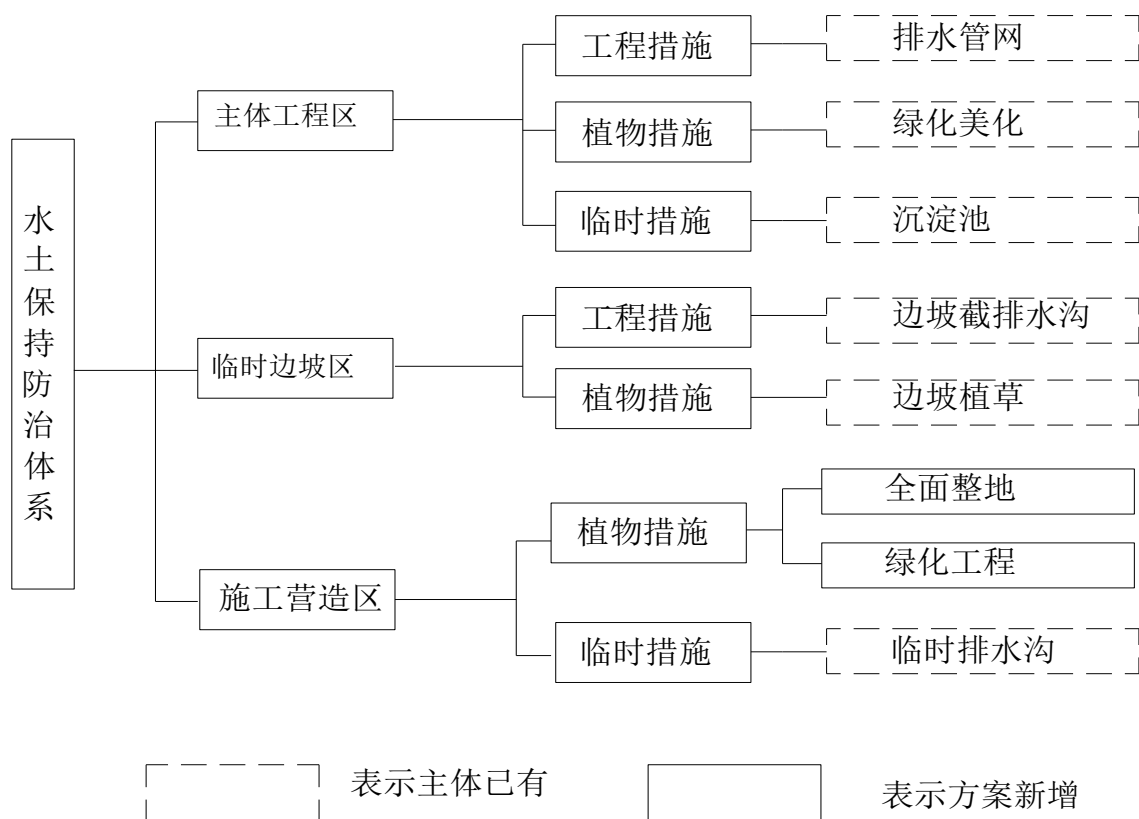


图5-1: 水土流失防治体系框图

5.3 分区措施布设

5.4.1 主体工程区

根据现场查勘，小区已建有完善的排水系统，小区范围除建筑物占压外，其他区域均进行硬化和布设绿化措施，水土流失轻微，基本不存在水土流失。本方案不再布设其他工程方面措施，仅对小区运行管理提出以下管理措施：建立管理养护责任制，落实专人，对工程出现的局部损坏部位进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

5.4.1 施工营造区

由于施工营造区为原地类为草地，目前尚未恢复植被，本方案针对施工生活区采取土地整治，土地整治面积为 0.31hm^2 。

为防止地表裸露，考虑对施工营造区土地整治后撒播草籽绿化，植草面积为 0.31hm^2 。

5.4.1 临时边坡区

临时边坡区挖方边坡坡顶及坡脚尚未布设截排水措施，导致雨水直接冲刷坡面，坡面已有冲刷迹象，建设单位应尽快实施主体设计的截排水沟。

表 5-2: 新增水土保持措施工程量汇总表

项目名称		单位	主体工程区	临时边坡区	施工营造区	合计
植物措施	全面整地	hm ²			0.31	0.31
	撒播草籽	hm ²			0.31	0.31

5.4 施工要求

5.4.1 施工交通

本工程对外交通便利，水土保持工程施工所需材料经公路运输可以到达本工程的各个相应施工场地，满足水土保持工程施工需要。水土保持工程施工用电利用主体工程施工作业用电条件。

水土保持工程措施施工组织要与相应的主体工程施工作业紧密衔接起来，并参照主体工程施工作业组织设计。

5.4.2 施工组织要求

(1) 应合理安排施工，减少后续工程开挖量和回填量，防止重复开挖和土方多次倒运，遇暴雨或大风天气应该加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

(2) 施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应该采取临时覆盖、排水、沉沙池等措施，防止因降雨而产生地表径流无序漫流。

(3) 应该合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降雨等水土流失影响因素可能产生的水土流失。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理验收规范》和《水土保持工程质量评定规程》等要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟要求能有效地控制地表径流，减少水土流失，排水出口处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好；水土保持植物措施所选种植地块的绿地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求。

5.4.4 施工进度安排原则

在实际施工中，考虑到主体工程的进度安排和水土流失产生的特点，按防治的轻重缓急，水土保持土建工程的实施进度初步安排与主体工程同步完成，个别措施略微提前；植物措施则比主体工程略微滞后。水土保持工程采用分期实施、分期验收的方式，灵活配置水土保持措施，以尽早发挥水土保持措施的作用。

5.4.5 水土保持措施实施进度安排

项目于2016年12月开工建设，于2019年5月建设完成，主体工程总工期为30个月。主体工程设计中已设计了雨水管网、植被绿化等永久性水土保持措施，并在施工期间实施，本方案新增水土保持措施计划2020年5月初开工建设，计划2020年5月底完工。根据以上原则和施工计划，实施进度初步安排见表5-3。

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

(1) 监测范围：水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，共计 4.64hm²。

(2) 监测分区：监测分区与水土流失防治分区一致，即分为主体工程区、施工营造区、临时边坡区，重点区域为施工营造区、临时边坡区。

(3) 监测时段：

依据《水土保持监测技术规程》的要求及施工期水土流失的特点，考虑到本项目主体工程已于 2019 年 5 月底完工，本项目监测根据现状实际情况进行监测，建议水土保持监测单位从 2020 年 5 月进行监测，监测至设计水平年结束即 2020 年 12 月为止。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测主要内容为：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失防治效果等。重点内容包括水土保持方案落实情况，扰动地表及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

6.2.1.1 水土流失影响因素

水土流失影响因素监测包括以下内容：

- (1) 气象水文、地形地貌、地表物质组成、植被等自然影响因素；
- (2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

6.2.1.2 水土流失状况

水土流失状况监测包括下列内容：

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

6.2.1.3 水土流失危害

水土流失危害监测包括下列内容：

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- (2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- (3) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

6.2.1.4 水土保持措施

水土保持措施监测包括以下内容：

- (1) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- (2) 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；
- (3) 临时措施的类型、数量和分布；
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

6.2.2.1 水土流失影响因素

(1) 自然因素

气象水文：本项目规模小，施工期短，气象、水文要素通过监测范围附近的气象站、水文站收集。

地形地貌：地形地貌采用实地调查结合查阅资料的方法获取。

地表组成物质：采用实地调查的方法获取。

植被状况：采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种，调查时选择3个~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）；郁闭度采用样线法和照相法测点，盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

(2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况

采用实地调查并结合查阅资料的方法进行检查，本项目占地较小，调查时采用实测，所用仪器设备包括测绳、测尺、全站仪、RTK等。

(3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况

采用实地调查并结合查阅资料的方法进行检查，本项目占地较小，调查时采用实测，所用仪器设备包括测绳、测尺、全站仪、RTK等。

6.2.2.2 水土流失状况

(1) 水土流失的类型、形式、面积、分布和强度

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。

水土流失面积及分布：采用普查法进行监测。

水土流失强度：通过现场调查根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。

(2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量

①水力侵蚀

各监测分区及其重点对象的土壤流失量通过监测点观测获得，监测点的土壤流失量则通过监测数据计算得到。获得监测点土壤流失量后，监测分区的土壤流失量通过本监测分区内各监测点空间分布的基础上，根据监测点土壤流失量拟合得到，拟合采用简单平均数加和法或面积加权加和法。

简单平均数加和法按下式计算：

$$S_j = \frac{A_j}{n} \sum_{i=1}^n S_i \quad (\text{公式 6-1})$$

式中： S_j —第 j 个监测分区的土壤流失量 (t)；

A_j —第 j 个监测分区的面积 (km^2)；

n —第 j 个监测分区内监测点数量 (个)；

S_i —由第 i 个监测点观测数据计算的单位面积上土壤流失量 (t/km^2)；

j —监测项目划分的监测分区数量 (个)， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

i —某监测分区内土壤流失量监测点数量 (个)， $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

面积加权加和法按下式计算：

$$S_j = \sum_{i=1}^n A_i S_i \quad (\text{公式 6-2})$$

式中： S_j —第 j 个监测分区的土壤流失量 (t)；

j —监测项目划分的监测分区数量 (个)， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

i —某监测分区内土壤流失量监测点数量 (个)， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

n —第 j 个监测分区内监测点数量 (个)；

A_i —第 j 个监测点的控制面积 (km^2)，监测分区内所有监测点的控制面积总和为第 j 个监测分区的面积 (km^2)；

S_j —第 j 个监测分区的土壤流失量 (t)。

监测范围的土壤流失量由各监测分区的土壤流失量加和得到，按下式进行计算：

$$S_T = \sum_{j=1}^m S_j \quad (\text{公式 6-3})$$

式中： S_T —监测范围的总土壤流失量（t）；

m —监测分区数量（个）；

j —监测项目划分的监测分区数量（个）， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

S_j —第 j 个监测分区的土壤流失量（t）。

本项目汇水面积不大，且汇水有集中出口，因此单个监测点的土壤流失量采用集沙池法，集沙池直接利用方案新增的沉沙池，观测时在沉沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度，土壤流失量按下式进行计算。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4 \quad (\text{公式 6-4})$$

式中： S_T —汇水区土壤流失量（g）；

m —集沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S —集沙池底面面积（ m^2 ）；

ρ_s —泥沙密度（ g/cm^3 ）。

②重力侵蚀

重力侵蚀监测采用调查、实测的方法进行，主要是对崩塌、滑坡、泥石流等土石方量进行量测。

6.2.2.3 水土流失危害

水土流失危害的面积采用实测法进行监测；水土流失危害的其他指标和危害程度采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

6.2.2.4 水土保持措施

（1）工程措施监测

工程措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

（2）植物措施监测

植物类型及面积在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。

成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定，其中乔木采用样地或样线调查法，灌木采用样地调查法。

郁闭度与盖度采用实地调查的方法获取，调查时选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。郁闭度采用样线法和照相法测点，盖度采用针刺法、网格法和照相法测定。

林草覆盖率在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

（3）临时措施监测

临时措施在查阅工程施工、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。

（4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况监测

主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。

（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边环境发挥的作用以巡查监测为主。

6.2.3 监测频次

6.2.3.1 水土流失影响因素

（1）自然因素

气象水文：每月月底统计降水量、平均风速和方向 1 次，日降雨量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 时统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

地形地貌：整个监测期监测 1 次。

地表组成物质：施工准备期前和试运行期各监测一次。

植被状况：施工准备期前监测 1 次。

（2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况：每月监测 1 次。

（3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况：每月监测 1 次。

6.2.3.2 水土流失状况

（1）水土流失的类型、形式、面积、分布和强度

水土流失类型及形式：每年不少于 1 次。

水土流失面积及分布：每季度不少于 1 次。

水土流失强度：施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年不少于 1 次。

（2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量

雨季连续监测，旱季在每次降雨后进行监测，每月底统计土壤流失量。

6.2.3.3 水土流失危害

每次监测其他指标时全面巡查，水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

6.2.3.4 水土保持措施

(1) 工程措施监测

重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次。

(2) 植物措施监测

植物类型及面积：每季度调查 1 次。

成活率、保存率及生长状况：栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年调查 1 次。

郁闭度与盖度：每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

林草覆盖率：根据植物面积监测频率，每季度计算 1 次。

(3) 临时措施监测：每月监测 1 次。

(4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况监测

正在实施的水土保持措施建设情况每月调查记录 1 次，其余则每季度调查 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、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用：每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

表 6-1 工程水土保持监测规划一览表

监测时间	监测点位		监测内容	监测方法	监测频次
自然恢复期监测	主体工程区	1#监测点	工程建设扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、土石方情况、水土流失防治效果等	地面观测法、巡查法	扰动土地情况监测实地量测监测频次应不少于每季度 1 次； 水土流失情况监测中土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测； 水土保持措施监测工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。临时措施不少于每月监测记录 1 次。
	施工营造区	2#监测点	工程建设扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、土石方情况、水土流失防治效果等	地面观测法、巡查法	
	临时边坡区	3#监测点	工程建设扰动土地面积、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、土石方情况、水土流失防治效果等	地面观测法、沉沙池法	

6.3 点位布设

6.3.1 布设原则

- (1) 监测点要有代表性：监测点应反映项目所在区域的水土流失特征；
- (2) 监测点应与项目构成和施工特性相适应；
- (3) 监测点应按监测分区根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- (4) 监测点应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- (5) 监测点要少受干扰：相对稳定，满足持续监测要求；
- (6) 监测点数量要满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求；

6.3.2 布设结果

本项目为点型工程，为了方便、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，根据主体工程建设过程中可能会造成严重水土流失的部位，发生水土流失对工程建设本身以及河道、生态区、重要设施、居民点、农田等构成严重威胁的地段，初步拟定在以下区域布置3个监测点，监测点布设情况见表6-1。

表6-1：水土保持监测点位布设情况表

监测点	监测分区	位置或桩号
1#监测点	主体工程区	景观绿化区域
2#监测点	施工营造区	施工营造区
3#监测点	临时边坡区	开挖边坡高度最大区域

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测方法采用适当的监测设备和设施保证监测结果的科学性和可信度。

本项目的监测设施主要采用水土保持方案及主体工程布置的设施，监测设施的布置要求如下：

- 1) 监测场地应适当集中，不同监测项目宜相互结合；
- 2) 监测设施宜避免人为活动的干扰；
- 3) 应根据开发建设项目可能造成的侵蚀部位布设监测设施；
- 4) 主要设施应与区内水文、泥沙及其动力特性相适应。

表6-2: 水土保持监测设备表

序号	设备名称	单位	数量	单价	合价	折旧费	备注
1	手持式 GPS	套	1	8000	8000	800	
2	无人机	台	1	25000	25000	2500	
3	烘箱	台	1	1500	1500	150	
4	皮尺或钢卷尺	个	2	30	60	60	
5	机械天平	台	1	180	180	180	
6	泥沙取样器	个	5	35	175	175	
7	量筒、量杯 (1000ml)	个	40	5	200	200	
8	取样瓶(1L, 紧口 瓶)	个	50	2.5	125	125	
9	铝盒 QL1 ($\phi 55 \times 28$)	个	150	4.5	675	675	
10	其他耗材				2000	2000	
合计					37915	6865	

6.4.2 监测人员配备

本项目挖填土石方总量小于五十万立方米，征占地面积小于五十公顷。因此，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测单位需详细编制具体的水土保持监测方案和实施计划，要求监测单位至少配备3名以上熟悉水土保持、植物学、工程学的专业人员进行现场的水土保持监测，驻点监测人员须经专门的技术培训，具备相应的工作能力。

6.4.3 监测成果

本项目挖填土石方总量小于五十万立方米，征占地面积小于五十公顷。因此，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程，保证监测质量。

项目监测应充分反映施工过程，对施工前后项目区水土流失状况、建设单位实施水土保持临时防护措施和永久措施的时间、数量、防护效果等，应作详细记

录，并拍摄现场照片或录像，通过监控设备发送至省水土保持信息管理系统网站入档管理。

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

监测成果必须符合水土保持有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所用监测方法的操作规程进行监测，以记实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测表格，形成文字叙述资料及数据表格、图样，在填写表格和文字叙述时，必须按照水土保持防治分区填写和叙述，即每一个分区填写一套表格或文字叙述。成果要实事求是、真实可靠，满足水土保持设施专项验收要求。将监测成果按业主和水行政主管部门要求，提交业主和上报水行政主管部门，作为水土保持工程验收的重要依据。当监测结果出现异常情况时，应及时报告业主、水行政主管部门以便及时作出相应的处理，避免发生严重水土流失及造成危害。

承担项目监测的机构应定期向原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门报送监测成果。监测资料应加盖建设单位和项目监测承担单位印章。项目建设期间，在每季度的第一个月底前报送上一季度的水土保持监测季度报告；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；监测任务完成后三个月内报送水土保持监测总报告。如发现生产建设单位违规弃渣、擅自变更弃土弃渣场造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。

季度监测报告表应完整填写相关内容，对存在的问题应作详细说明，并附有附件，包括水土流失量计算说明书（实际观测成果表和分区水土流失量计算说明），水土流失敏感(重点)区域和存在水土流失问题的区域的清晰图片。

监测单位应严格按照要求及时报送监测成果。对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向广东水利厅和项目所在地的市、县水行政主管部门报告。经加盖监测单位公章的纸质材料报送广东水利厅一式两份。

监测成果须及时上传到广东水土保持管理信息系统，纳入省级统一管理。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号),本项目水土保持监测实行“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位在工程建设期要将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。

6.4.4 监测制度

(1) 本项目挖填土石方总量小于五十万立方米,征占地面积小于五十公顷。因此,鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测,其监测步骤和要求必须按照行业标准进行,监测设备必须正常运行。

(2) 监测人员必须具备操作监测仪器的能力,并具有相关专业知识,能对监测结果进行整理、简单分析和评价。

(3) 每次监测结果需报送业主及当地水行政主管部门。当监测结果出现异常情况时,应通报业主、水行政主管部门以便及时作出相应的处理措施,避免发生严重水土流失后果。

(4) 在水土保持监测结束后,编报完整的水土保持监测报告,并报工程所经各区、市水行政主管部门。监测成果应满足水土保持专项验收要求。

(5) 季度监测报告表应完整填写相关内容,对存在的问题应作详细说明,并附有关附件,包括水土流失量计算说明书(实际观测成果表和分区水土流失量计算说明),水土流失敏感(重点)区域和存在水土流失问题的区域的清晰图片。监测单位应及时报送监测成果。对存在水土流失的区域,应及时向建设单位提出整改意见,并在监测报告中如实反映;对发生严重水土流失及危害事件的情况,须及时向项目所在地的市、区水行政主管部门报告。经加盖监测单位公章的纸质材料报送项目所在地的水行政主管部门一式两份。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则

- (1) 估算价格水平年为 2019 年第四季度；编制方法、有关费率、编制格式以粤水建管〔2017〕37 号为依据；
- (2) 主要材料价格与主体工程保持一致；
- (3) 技工单价技工为 90.90 元/工日，普工为 65.10 元/工日；
- (4) 施工用风、电、水预算价格与主体工程保持一致。

7.1.2 编制依据

- (1) 《广东省人民政府颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》（粤府[1995]95 号）；
- (2) 《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格[1999]1283 号）；
- (3) 《国家计划委员会关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340 号）；
- (4) 《国家计划委员会、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》（计价格[2002]10 号）；
- (5) 《国家计划委员会关于印发<招标代理服务收费管理暂行办法>的通知》（计价格[2002]1980 号）；
- (6) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发<水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察设计费暂行规定>的通知》（发改价格[2006]1352 号）；
- (7) 《国家发展和改革委员会、建设部关于印发<建设工程监理与相关收费管理规定>的通知》（发改价格[2007]670 号）；
- (8) 《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价[2011]534 号）；
- (9) 《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函[2011]742 号）；

(10) 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》增值税销项税率的通知(粤水建设【2019】9号, 2019年4月1日);

(11) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32号)。

(12) 《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函[2019]193号)。

7.1.3 基础单价

(1) 人工预算单价

连南瑶族自治县属四类地区, 人工单价技工按 90.90 元/工日, 普工按 65.10 元/工日。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格采用清远市连南瑶族自治县工程造价信息 2019 年第四季度材料信息价格。

(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价格计取。

7.1.4 费率标准

各项费率标准见表 7-1。

表7-1: 基本费率表

项目	措施	费率(%)
其他直接费费率	工程措施	5
	植物措施	5
	其他措施	5
间接费费率	土方开挖工程	9.5
	石方开挖工程	12.5
	土石方填筑、混凝土、模板及其他工程	10.5
	基础处理及锚固、管道工程	9.5
	植物措施	8.5
企业利润费率	工程措施	7
	植物措施	7

税金	工程措施	9
	植物措施	9

7.1.5 价格水平年

价格水平年定为 2019 年第四季度。

7.1.6 单价编制

工程措施单价和植物措施单价均按《广东省水利水电工程设计概估）算编制规定》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计算。

7.1.7 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) 临时工程费：按新增工程措施+新增植物措施费的 1% 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、新增植物措施和新增临时措施之和的 3.0% 计列；

②水土保持监理费：本工程已基本完工，不计列。

③科研勘测设计费：本工程已基本完工，不计列。

④水土保持监测费：结合工程实际情况计列，包括仪器设备费、人工费和监测报告编制费，工程师 1000 元/（人·工日）、技术员 600 元/（人·工日），监测期按 1 年折算成监测工日计，监测工日按监测频次换算，仪器设备费按折旧价计列，详见表 7-2。

表7-2: 水土保持监测费表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	折旧费(元/年·单位)	监测期(年)	合价(万元)
一	人工费〔工程师 1 人, 1000 元/人·工日; 技术员 1 人, 600 元/人·工日〕	工日	12	1600		1	1.92
二	监测设施及设备						0.69
三	监测报告编制费	项					4.00
合计							6.61

⑤水土保持方案编制费：按市场调节价计算。

⑥水土保持设施验收报告编制费：按市场调节价计算。

(5) 基本预备费按工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费四部分之和的 10% 计。

(6) 水土保持补偿费

本工程建设过程中占地面积 4.64hm^2 ，根据广东省人民政府粤府〔1995〕95 号文《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，“在地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50% 以上的区域内从事房地产开发、开办经济（技术）开发区、旅游开发区，修建铁路、公路、水工程、电力工程等基础设施，采矿、采石，陶瓷厂、砖瓦窑经营性取土等生产、建设活动，造成土壤流失量每年每平方公里 500 吨以上的，必须缴纳水土保持补偿费”。本项目原始地貌地面坡度 5 度以上、林草覆盖率 50% 以上的区域面积经圈算为 4.64hm^2 ，因此本项目需缴纳水土保持补偿费的

占地面积为 4.64hm²，根据广东省及清远市相关规定，房地产开发项目按每平方米 0.5 元标准征收，即建设单位共需缴纳水土保持补偿费 23200 元。根据《广东省发展改革委、广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（粤发改价格[2016]180 号文）、《广东省发展改革委、广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649 号）规定，该项目免征省、市、县级收入水土保持补偿费 20880 元，征收县级代收上缴中央的水土保持补偿费 2320 元。

7.1.8 水土保持工程投资

本工程建设期水土保持估算总投资 368.98 万元，其中主体工程已列投资 341.74 万元，本方案新增投资 27.24 万元。在水土保持新增投资中：工程措施投资为 0 万元，植物措施投资为 3.05 万元，临时措施为 0 万元，独立费用 21.50 万元（含水土保持方案编制费 9.80 万元，水土保持监测费 6.61 万元，水土保持设施验收报告编制费 5.0 万元），基本预备费 2.46 万元，水土保持补偿费 0.23 万元。

表7-3 水土保持工程投资估算总表 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 合计	主体已 列投资	合计
一	第一部分 工程措施						97.82	97.82
1	主体工程区						89	89
2	临时边坡区						8.82	8.82
3	施工营造区							0
二	第二部分 植物措施			3.05	0	3.05	241.8	244.85
1	主体工程区			0		0	199.5	199.5
2	临时边坡区						42.3	42.3
3	施工营造区			3.05		3.05		3.05
三	第三部分 施工临时工程	0				0.00	2.12	2.12
1	主体工程区	0				0	0.6	0.6
2	临时边坡区	0				0		0
3	施工营造区					0	1.52	1.52
4	其他临时工程费	0				0		0
四	第四部分 独立费用				21.50	21.50		21.50
1	建设单位管理费				0.09	0.09		0.09
2	水土保持监理费				0.00	0		0.00
3	科研勘测设计费				0.00	0		0.00
4	水土保持方案编制费				9.80	9.8		9.80
5	水土保持监测费				6.61	6.61		6.61
6	水土保持设施验收报告编制费				5.00	5		5.00
五	一至四部分合计	0.00	0.00	3.05	21.50	24.55	341.74	366.29
六	基本预备费				2.46	2.46		2.46
七	水土保持补偿费				0.23	0.23		0.23
八	总投资					27.24	341.74	368.98

表7-4 主体已有水土保持工程投资估算表 单位: 万元

序号	工程项目	单位	数量	投资(万元)
一	工程措施			97.82
1	雨水排水管网	m	1780	89
2	边坡截排水沟	m	196	8.82
二	植物措施			241.8
1	绿化美化	hm ²	1.33	199.5
2	边坡植草	hm ²	0.47	42.3
三	临时措施			2.12
1	临时排水沟	m	190	1.52
2	沉淀池	座	2	0.6
四	合计			341.74

表7-5 新增水土保持工程投资总估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	第一部分 工程措施				0
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
二	第二部分 植物措施				3.05
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				3.05
3.1	全面整地	hm ²	0.31	1844.50	0.06
3.2	撒播草籽	hm ²	0.31	96399.24	2.99
三	第三部分 施工临时工程				
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
4	其他临时工程费				

表7-6 独立费用估算表

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
五	独立费用				
1.1	建设单位管理费	第一至三部分之和的 3%			0.09
1.2	水土保持监理费				0
1.3	科研勘测设计费				0
1.4	水土保持方案编制费	市场调节价			9.80
1.5	水土保持监测费				6.61
1.7	水土保持设施验收报告编制费	市场调节价			5
	合 计				21.50
六	预备费				2.46
1	基本预备费	第一至四部分之和的 10% 计取			2.46
七	水土保持补偿费	m ²			0.23

7.2 效益分析

7.2.1 基础效益

依据方案编制提出的各项目标，重点计算试运行期（设计水平年）的以下项目：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、林草覆盖率。

（1）水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程水土流失总面积达 4.64hm²，水土流失治理达标面积为 4.62hm²，因此水土流失总治理度达到 99.6%。

（2）土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目建设区内容许土壤流失量为 500t/km²·a，治理后的平均土壤流失量为 500t/km²·a，方案土壤流失控制比达 1.0。

（3）渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土量的百分比。本工程挖填平衡，无永久弃土，本项目总开挖量为 12.59 万 m³，填方 12.59 万 m³，挖填平衡，无弃方，施工期的临时堆土全部回填于场地内，渣土防护率可达到 100%。

(4) 表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本工程已完工，施工单位开工前未剥离表土。

(5) 林草植被恢复率：林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件适宜于恢复林草植被）面积的百分比。在方案设计水平年内各项水保措施实施后，项目区水土流失防治责任范围可恢复林草植被面积 2.12hm²，项目区内恢复林草类植被面积 2.11hm²，林草植被恢复率达到 99.5%。

(6) 林草覆盖率：林草覆盖率是指林草类植被面积占项目水土流失防治责任范围内面积的百分比。项目水土流失防治责任范围面积为 4.64hm²，林草类植被面积为 2.11hm²，林草覆盖率达 45.5%。

通过分析计算，本项目通过实施主体设计及水保方案新增的相关防护措施后，理论上六项防治指标预测值均达到或超过水土保持方案原定的目标值。

表 7-7 防治效果计算分析表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值	备注
水土流失治理度	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 4.62hm ²	水土流失总面积 4.64hm ²	99.6%	95%	满足防治目标要求
土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内内容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	项目建设区内内容许土壤流失量 500t/km ² ·a	治理后的平均土壤流失强度 500t/km ² ·a	1.0	1.0	满足防治目标要求
渣土防护率	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土量	采取措施实际挡护的临时堆土 0.62 万 m ³	临时堆土量 0.62 万 m ³	100%	99%	满足防治目标要求
表土保护率	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量	/	/	/	92%	满足防治目标要求
林草植被恢复率	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积 2.11hm ²	可恢复林草植被面积 2.12hm ²	99.5%	95%	满足防治目标要求
林草覆盖率	林草类植被面积/项目水土流失防治责任范围内面积	林草类植被面积 2.11hm ²	项目水土流失防治责任范围内面积 4.64hm ²	45.5%	27%	满足防治目标要求

7.2.2 社会效益

水保方案的实施，有利于保证主体工程的安全运行，保护环境，为本项目建设促进地区经济发展的目的起到积极作用。

7.2.3 生态环境效益

(1) 新增水土流失量得到控制

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

(2) 提高植被覆盖度，改善环境

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

7.2.4 水土保持损益分析

水土保持效益包括基础效益、生态效益、经济效益和社会效益。效益分析方法按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行计算分析。

通过实施本方案，按照方案设计的目标和要求，对工程建设引起的水土流失得到有效控制，完工后开挖面、裸露面得到及时、有效的防护。

(1) 对土地资源及环境承载力的影响

本工程为新建工程，工程用地符合当地土地利用规划；项目区植被长势良好，通过水土保持措施的实施，因工程建设形成的裸露土地得以恢复林草植被，可有效减少水土流失现象的发生，使土壤养分流失得到有效缓解。另一方面，方案的实施可使工程建设区的自然景观得到最大程度的恢复，将项目建设造成的水土流失控制在最小的程度，提高环境容量。

(2) 对项目区水土保持功能的影响

工程施工破坏的水土保持设施中无工程设施，全部为林草植被，项目区气候温暖湿润、降雨充沛，植物生长的基质条件好，植被可恢复性好，对项目区整体的水土保持功能无实质性影响；但需加强工程完工后的植被恢复力度。

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，组织领导和实施措施是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求；
- (3) 负责资金的筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位；
- (4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水保监督管理部门的检查与监督；
- (5) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，在类似工程开工前夕，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增强参与者的水保意识；
- (6) 外购砂石料、土料必须采取合法途径购买，切忌乱挖、乱采。

8.2 后续设计

工程已完工，主体已综合考虑水土保持措施。

8.3 水土保持监测

本工程的水土保持监测可委托具有水土保持监测水平评价证书的单位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受项目水土保持监测委托之后，应在 30 日之内向水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测备案表》，并按《开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》编制项目水土保持监测设计与实施计划；在监测过程期间，每季度的第 1 个月 20 号之前报送上一季度的《监测季度报告》和《监测情况季度统计表》，其中《监测情况季度统计表》报送纸质和电子版，监测季度报告或年度报告报送电子版；每年 12 月 20 日前报送项目年度水土保持监测报告，同时报送《生产建设项目年度水土保持监测成果表》和《生产建设项目水土保持监测成果汇总表》；监测任务完成后，应于 3 个月内报送项目水土保持监测

总报告。在项目建设过程中，如发现严重水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。各类数据和报告应包括纸质正式文本和光盘，照片为 JPG 格式。监测成果要由项目负责人签字并加盖监测单位公章。

在监测工作进行过程中，应及时将监测的原始资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，以便对需补充水保措施的及时制定相应的治理方案，监测成果同时还将作为竣工验收的依据。

8.4 水土保持监理

本项目已完工，施工过程中，水土保持前期监理工作与主体工程一并监理。

8.5 水土保持施工

本项目已完工，施工过程中，主体设计的水土保持措施均有布置，设计及施工合理，施工过程中，使水土流失情况得到有效的控制。

8.6 水土保持设施验收

按照中华人民共和国水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，主体工程投入运行前必须先行验收水土保持设施，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《水利部办公厅关于贯彻落实〈国务院关于取消一批行政许可事项的决定〉的通知》（办政法函〔2017〕1277号）、《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）和《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）的规定，要落实生产建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。

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表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。

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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

附件

附件 1: 水土保持投资估算表

附件 2: 水土保持方案编制委托书

附件 3: 项目投资备案证

附件 4: 国土证

附件 5: 建设用地规划许可证

附件 1: 水土保持投资估算表

连南碧桂园
水土保持工程投资估算附表

目 录

- 表1: 水土保持工程投资估算总表
- 表2: 主体已有水土保持工程投资估算表
- 表3: 新增水土保持工程投资估算表
- 表4: 独立费用估算表
- 表5: 单价汇总表

表 1 水土保持工程投资总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	新增合计	主体已列投资	合计
一	第一部分 工程措施						97.82	97.82
1	主体工程区						89	89
2	临时边坡区						8.82	8.82
3	施工营造区							0
二	第二部分 植物措施			3.05	0	3.05	241.8	244.85
1	主体工程区			0		0	199.5	199.5
2	临时边坡区						42.3	42.3
3	施工营造区			3.05		3.05		3.05
三	第三部分 施工临时工程	0				0.00	2.12	2.12
1	主体工程区	0				0	0.6	0.6
2	临时边坡区	0				0		0
3	施工营造区					0	1.52	1.52
4	其他临时工程费	0				0		0
四	第四部分 独立费用				21.50	21.50		21.50
1	建设单位管理费				0.09	0.09		0.09
2	水土保持监理费				0.00	0		0.00
3	科研勘测设计费				0.00	0		0.00
4	水土保持方案编制费				9.80	9.8		9.80
5	水土保持监测费				6.61	6.61		6.61
6	水土保持设施验收报告编制费				5.00	5		5.00
五	一至四部分合计	0.00	0.00	3.05	21.50	24.55	341.74	366.29
六	基本预备费				2.46	2.46		2.46
七	水土保持补偿费				0.23	0.23		0.23
八	总投资					27.24	341.74	368.98

表 2: 主体已列投资估算表

序号	工程项目	单位	数量	投资(万元)
一	工程措施			97.82
1	雨水排水管网	m	1780	89
2	边坡截排水沟	m	196	8.82
二	植物措施			241.8
1	绿化美化	hm ²	1.33	199.5
2	边坡植草	hm ²	0.47	42.3
三	临时措施			2.12
1	临时排水沟	m	190	1.52
2	沉淀池	座	2	0.6
四	合计			341.74

表 3: 新增水土保持工程投资总估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	第一部分 工程措施				0
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
二	第二部分 植物措施				3.05
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				3.05
3.1	全面整地	hm ²	0.31	1844.50	0.06
3.2	撒播草籽	hm ²	0.31	96399.24	2.99
三	第三部分 施工临时工程				
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
4	其他临时工程费				

表 4: 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	第一部分 工程措施				0
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
二	第二部分 植物措施				3.05
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				3.05
3.1	全面整地	hm ²	0.31	1844.50	0.06
3.2	撒播草籽	hm ²	0.31	96399.24	2.99
三	第三部分 施工临时工程				
1	主体工程区				
2	临时边坡区				
3	施工营造区				
4	其他临时工程费				

表 5: 单价汇总表

序号	工程名称	单位	估算单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	其他直接费	间接费	利润	价差	税金
1	全面整地	hm ²	1844.50	150.38	355.95	881.86	0.00	69.41	123.90	110.70		152.30
2	撒播草籽	100m ²	963.99	158.27	567.24			36.28	64.75	57.86		79.60

附件 2: 水土保持方案编制委托书

方案编制委托书

肇庆睿华环境工程技术有限公司:

按照国家有关法律法规规定, 连南碧桂园需编制水土保持方案报告书, 现委托贵公司编制水土保持方案报告书, 希望贵公司收到委托后, 尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料, 研究分析等工作, 请在规定时间内, 编制并提交符合水利部《生产建设项目水土保持技术标准》的水土保持方案报告书。

连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司


2020年3月20日

附件 3：项目投资备案证

备案项目编号：2016-441826-70-03-008856

广东省企业投资项目备案证

企业名称：连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司 经济类型：私营



防伪二维码

项目名称：连南碧桂园

建设地点：清远市连南瑶族自治县连南县广东瑶族文化大酒店后侧

建设类别： 基建 技改 其他

建设性质： 新建 扩建 改建 其他

建设规模及内容：
连南碧桂园项目拟建13栋建筑，其中5栋11层小高层商住建筑，2栋18层高层商住建筑，1栋17层高层商住建筑，4栋低层住宅建筑，1栋6层商住建筑。用地面积为38087.61平方米，总建筑面积为68567.07平方米，项目总投资约2.5亿元，资金来源为建设单位自筹。

项目总投资：25000.00 万元（折合 万美元） 项目资本金：20000.00 万元

其中：土建投资：15000.00 万元

设备及技术投资：10000.00 万元； 进口设备用汇：0.00 万美元

计划开工时间：2016年10月

计划竣工时间：2018年06月

备案机关：连南瑶族自治县经济发展促进局

备案日期：2016年09月20日

备注：

提示：备案证有效期为两年。项目两年内未开工且未申请延期的，备案证自动失效。

广东省发展和改革委员会监制

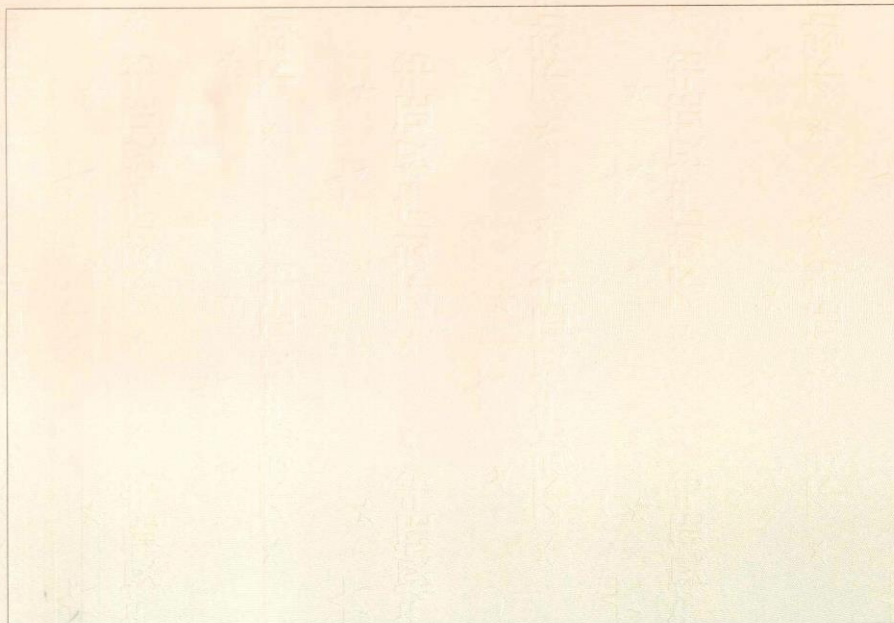
附件 4: 不动产权证

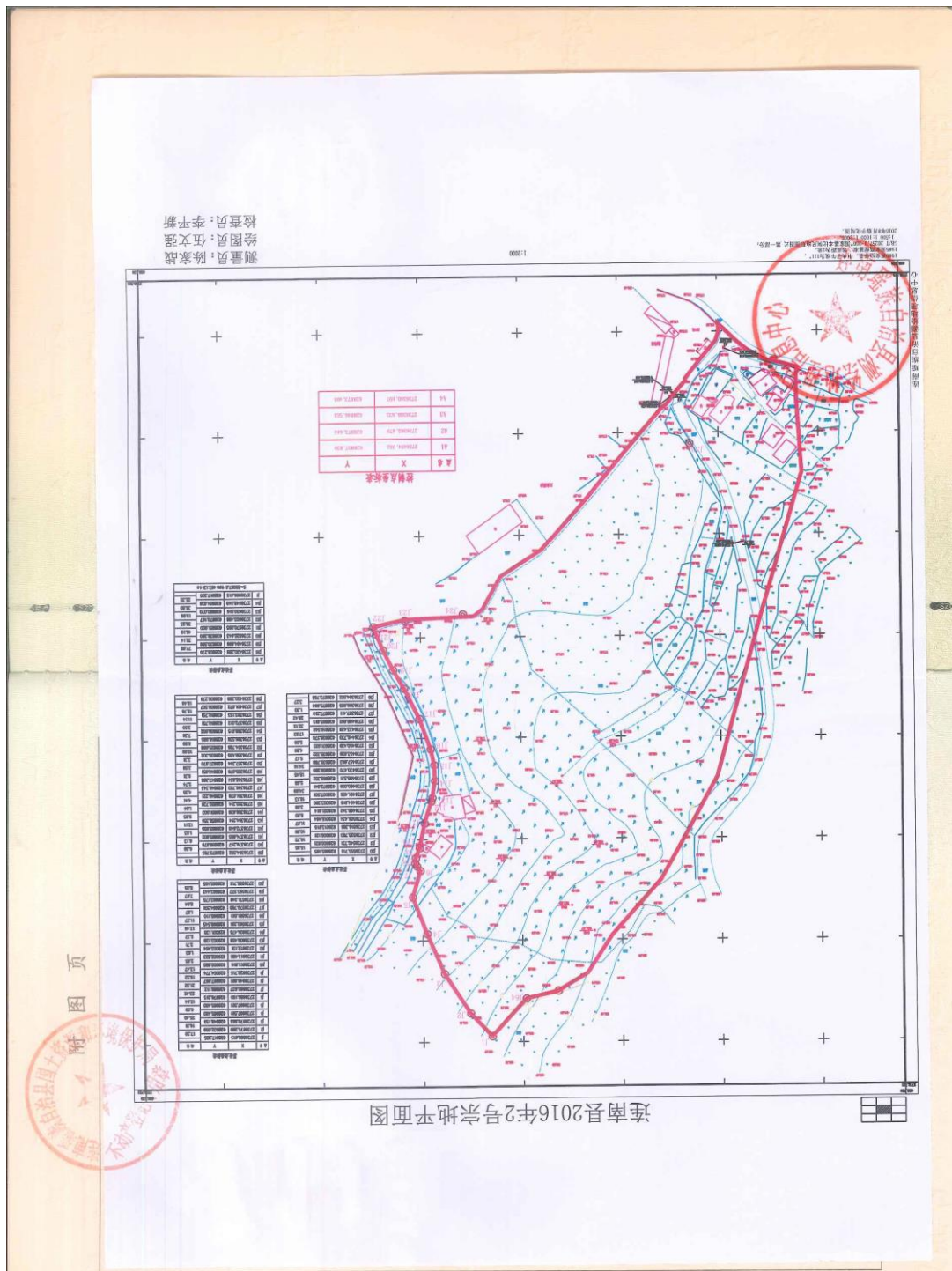


粤 (2016) 连南县 不动产权第 0000377 号

权利人	连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司
共有情况	单独所有
坐落	连南县三江镇瑶族文化大酒店后侧
不动产单元号	441826 001008 GB00073 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	商业住宅用地
面积	38087.6m ²
使用期限	国有建设用地使用权 2016年09月02日 起 2086年09月01日 止
权利其他状况	

附 记






附件 5: 建设用地规划许可证

中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 [2016] 17 号

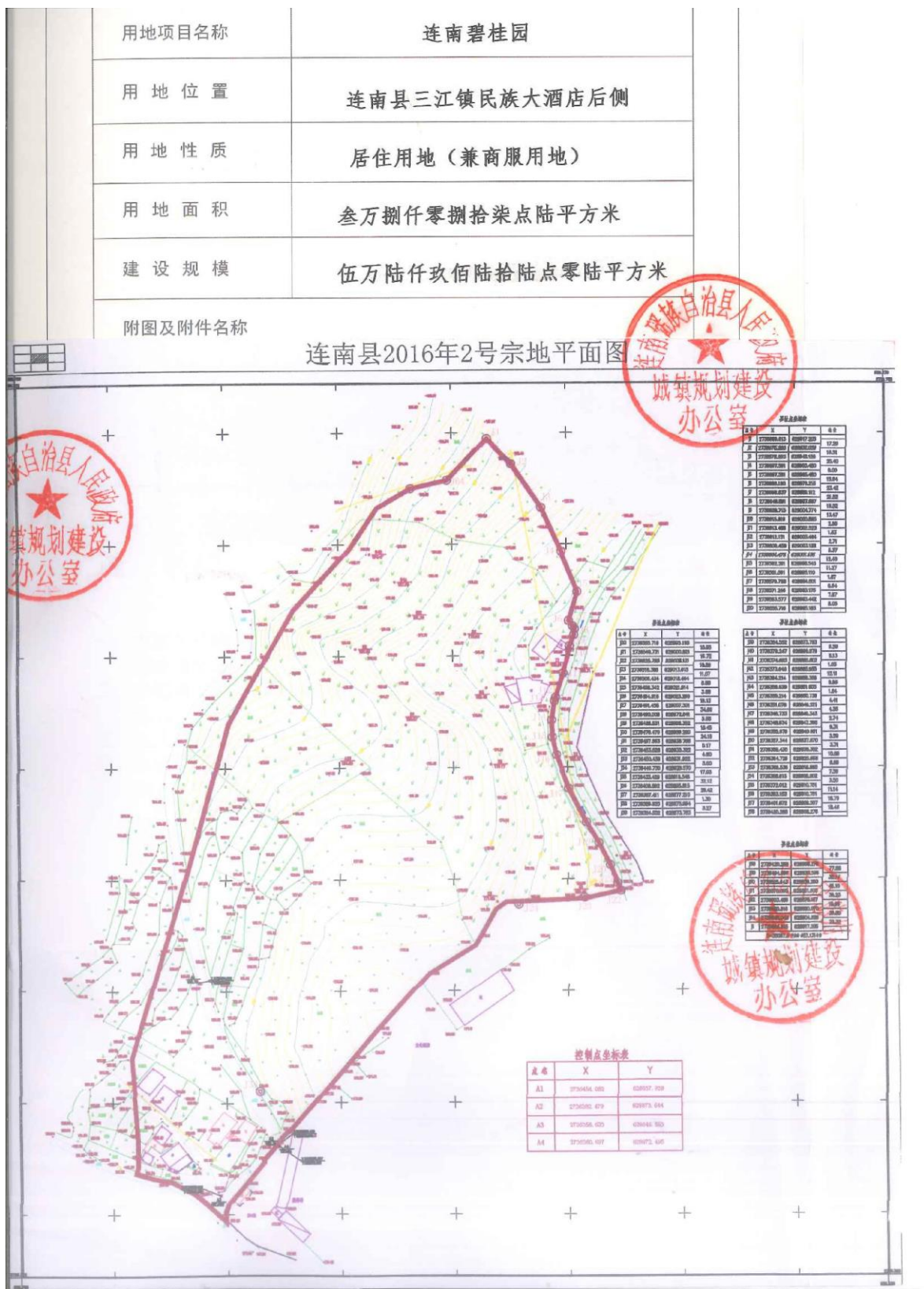
根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七、第三十八条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 

日期 二〇一六年九月二十日

用地单位	连南瑶族自治县碧桂园房地产开发有限公司
用地项目名称	连南碧桂园
用地位置	连南县三江镇民族大酒店后侧
用地性质	居住用地(兼商服用地)
用地面积	叁万捌仟零捌拾柒点陆平方米
建设规模	伍万陆仟玖佰陆拾陆点零陆平方米
附图及附件名称	连南县2016年2号宗地平面图





附 图

- 附图 1: 项目区地理位置图;
- 附图 2: 项目区水系图;
- 附图 3: 土壤侵蚀强度分布图;
- 附图 4: 项目总平面布置图;
- 附图 5: 雨水管道平面图;
- 附图 6: 边坡支护设计图;
- 附图 8: 防治责任范围、防治分区及监测点位布置图;
- 附图 9: 水土保持措施总体布局图。