

项目代码：2017-450222-70-03-037938

2017-450222-70-03-037939

柳城碧桂园

水土保持监测总结报告

建设单位：柳城碧桂园房地产开发有限公司

监测单位：柳州中颖工程技术咨询有限公司

2023 年 7 月



统一社会信用代码
91450203MA5P8L0G05 (1-1)

营 业 执 照
(副 本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名 称	柳州中颖工程技术咨询服务有限公司	注册 资 本	壹佰万圆整
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成 立 日 期	2019年12月25日
法定 代 表 人	吴艳	营 业 期 限	长期
经 营 范 围	工程管理服务;水土保持技术咨询服务;水土保持方案编制;水土保持监测;水土保持设施验收;水土保持信息化技术服务;水土保持方案技术评审;水土保持工程监理;水文测量服务;水资源保护服务;水土流失防治服务;水利资源开发利用咨询服务;水环境保护咨询服务;入河排污口设置论证;防洪影响评价;环保技术开发、技术推广;节能技术推广服务;环境影响评价、环境监测咨询;建设项目竣工环境保护验收咨询;地震安全性评价;工程咨询、工程策划、工程监理;土地整治项目规划、设计;办公用品、电子产品、日用百货、家具销售;软件开发。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)		
住 所	柳州市鱼峰区荣军路246号鸿泰名城8栋2-5-1		

登 记 机 关

2019 年 12 月 25 日

注册号: 450203000156288
鱼峰档案号: 537826

此复印件仅《柳城碧桂园》水土保持监测总结报告专用



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年 1月1日 至 6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

项目负责人: 秦艳雪

联系电话: 0772-2625336

地址: 柳州市鱼峰区荣军路 246 号鸿泰名城 8 栋 2-5-1

邮编: 545000

电子信箱: lzyjszx@163.com

柳城碧桂园

水土保持监测总结报告责任页

柳州中颖工程技术咨询有限公司

事 项	姓 名	职务或职称	章节、分工	签 名
批 准	吴艳	总经理		
核 定	秦秋雪	工程师		
审 查	秦秋雪	工程师		
校 核	陈勇	工程师		
项目负责人	秦艳雪	工程师		
编 写	秦艳雪	工程师	第 1~7 章，图纸	

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目基本情况	4
1.2 项目区概况	13
1.3 水土保持工作情况	17
1.4 监测工作实施情况	18
2 监测内容和方法	28
2.1 扰动土地情况	28
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	28
2.3 水土保持措施	29
2.4 水土流失情况	32
3 重点对象水土流失动态监测	35
3.1 防治责任范围监测	35
3.2 取料监测结果	38
3.3 弃渣监测结果	38
3.4 土石方流向情况监测结果	38
3.5 其他重点部位监测结果	43
4 水土流失防治措施监测结果	45
4.1 工程措施监测结果	45
4.2 植物措施监测结果	46
4.3 临时防护措施监测结果	48
4.4 水土保持措施防治效果	50
5 土壤流失情况监测	52

5.1 水土流失面积	52
5.2 土壤流失量	53
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	54
5.4 水土流失危害	54
6 水土流失防治效果监测结果	55
6.1 扰动土地整治率	55
6.2 水土流失总治理度	55
6.3 土壤流失控制比	56
6.4 拦渣率	56
6.5 林草植被恢复率	57
6.6 林草覆盖率	57
6.7 水土流失防治措施达标情况	58
7 结论	59
7.1 水土流失动态变化	59
7.2 水土保持措施评价	59
7.3 存在问题及建议	61
7.4 综合结论	62
8 附件及附图	64
8.1 附件	64
8.2 附图	64

前 言

柳城碧桂园位于位于柳城县城东新区和老区交汇处，块中心地理坐标为：东经 $109^{\circ} 14' 42''$ ，北纬 $24^{\circ} 39' 43''$ ，柳城县公安局对面，旧的河东大道从项目东北部穿过，现河东大道已经改道，从项目东面通过，项目紧邻河东大道，距离高速出口较近，交通便利。

本工程水土流失防治责任范围为 6.56hm^2 ，其中永久占地 6.26hm^2 ，临时占地 0.30hm^2 。项目建设期总挖方量 18.33万 m^3 （其中建筑垃圾 1.89万 m^3 ，其他土石方 16.44万 m^3 ），总填方量 5.96万 m^3 （种植土 0.48万 m^3 ，其他土石方 5.48万 m^3 ），借方 0.48万 m^3 （为外购种植土），弃方 12.85万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。

本项目于 2017 年 12 月开工建设，2023 年 6 月完工，总工期 67 个月。项目总投资 79000 万元，其中土建工程投资 42156.12 万元，项目资金由企业自筹解决。

2017 年 12 月获得《柳城碧桂园一期项目备案证明》、《柳城碧桂园二期项目备案证明》；

2017 年 12 月，广西森泰节能环保技术咨询有限公司编制完成了《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(送审稿)；

2017 年 12 月，柳州市水土保持监测分站组织有关专家对《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(送审稿)进行技术评审；

2018 年 1 月，广西森泰节能环保技术咨询有限公司编制完成了《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(报批稿)；

2018 年 1 月柳城县人民政府水利局《关于柳城碧桂园水土保持方案的批复》(柳城水利复字[2018]7 号)文予以批复。批复的水土流

失防治责任范围为 7.03hm^2 ，其中建设区 6.56hm^2 ，直接影响区 0.47hm^2 。

在工程建设过程中，建设单位成立了专门机构，组织人员管理、实施本工程水土保持方案，并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》和水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、水利部 187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》和广西水利厅[2017]14 号文《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》等法律、法规和文件的规定，柳城碧桂园房地产开发有限公司委托柳州中颖工程技术咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。接受到监测委托后，我公司立（以下简称我公司）开展本项目的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持效果监测。我公司经认真分析研究，于 2023 年 7 月编制完成《柳城碧桂园水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		柳城碧桂园									
建设规模		项目用地面积 62596.228m ² ，总建筑面积 173279.74m ²			建设单位		柳城碧桂园房地产开发有限公司				
					建设地点		柳州市柳城县				
					所在流域		珠江流域				
					工程投资		总投资 79000 万元				
					工程总工期		2017 年 12 月至 2023 年 6 月 总工期 67 个月				
水土保持监测指标											
监测单位			柳州中颖工程技术咨询服务有 限公司			联系人及电话		陈勇/0772-2625336			
自然地理类型			低山丘陵地貌			防治标准		南方红壤区一级标准			
监测 内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测		调查监测、巡查、定点监测			2.防治责任范围监测		调查监测、巡查、遥感监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、巡查			4.防治措施效果监测		调查监测、巡查、遥感监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测、巡查			水土流失背景值		318t/（km ² a）			
方案设计防治责任范围			7.03hm ²			土壤容许流失量		500t/（km ² a）			
实际水土保持投资			466.26 万元			水土流失目标值		500t/（km ² a）			
防治措施			工程措施：绿化覆土 0.48 万 m ³ ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248m ² 。 植物措施：综合景观绿化 1.88 hm ² 。 临时措施：配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时砌砖排水沟 242m，临时沉沙池 7 座，临时覆盖 10500m ² 。								
监 测 结 论	防 治 效 果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		扰动土地整治率(%)	95	99.52	防治措施面积	1.88hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.35 hm ²	扰动土地总面积	6.26hm ²	
		水土流失总治理度(%)	85	99.47	防治责任范围面积		6.56hm ²	水土流失总面积		1.88hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		0.05hm ²	容许土壤流失量		500t/（km ² a）	
		拦渣率(%)	95	99.08	植物措施面积		1.88hm ²	监测土壤流失情况		500t/（km ² a）	
		林草植被恢复率(%)	99	99.47	可恢复林草植被面积		1.89hm ²	林草类植被面积		1.88hm ²	
		林草覆盖率(%)	22	30.03	实际拦挡弃土（石、渣）量		0 万 m ³	总弃土（石、渣）量		0 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		水土保持工程各项指标均达到了方案确定的防治目标值，各项指标基本满足水土保持方案要求，达到《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434 - 2008)的一级防治标准。								
	总体结论		柳城碧桂园建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。								
	主要建议		对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是排水工程和植物措施，要认真做好维护和抚育工作，使其尽快发挥防护作用。 水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目地理位置

项目地块位于柳城县城东新区和老区交汇处，块中心地理坐标为：东经 $109^{\circ} 14' 42''$ ，北纬 $24^{\circ} 39' 43''$ ，柳城县公安局对面，旧的河东大道从项目东北部穿过，现河东大道已经改道，从项目东面通过。项目紧邻河东大道，距离高速出口较近，交通便利。

1.1.2 工程特性

项目名称：柳城碧桂园

建设单位：柳城碧桂园房地产开发有限公司

建设性质：新建项目

建设地点：柳州市柳城县

建设工期：2017 年 12 月开工建设，2023 年 6 月完工，建设期 67 个月。

建设规模：项目总征地 6.56hm^2 ，其中永久占地 6.26hm^2 ，临时占地 0.30hm^2 。

建设内容：1#-19#住宅楼、管理用房、小区道路、停车场、景观绿化及相关配套设施等。

1.1.3 项目组成

项目总用地面积约 6.56hm^2 。本项目由主体工程区、施工生产生活区和临时堆土场3部分组成。

在总体构思上，力求结合自然环境，创造良性的生态社区体系，并保证户户朝南的规划结构。小区形成“两轴三组团”的规

划结构，建筑整体布局上形成南低北高的空间形态，地块北侧布置点式30 层高层住宅，并且首层架空，给小区形成大的景观视线，南侧和最北侧布置18 层高层住宅，通过建筑高度的变化，形成良好的视野和丰富的城市天际线。沿东区大道和河东大道交叉路口形成相对集中的一层商业网点，突出城市沿街形象。住宅与小区道路相呼应，完成了小区从点到面的分布格局。总体形成富有韵律变化的空间结构。

一、主体工程区

主体工程区位于红线范围内，主要包括建构筑物、道路、绿化及其他附属设施等等，占地面积为 6.26hm^2 ，总建筑面积 173279.74m^2 ，绿化面积 1.88hm^2 。

① 建构筑物

建构筑物占地 1.12hm^2 ，总建筑面积 173279.74m^2 （其中计容建筑面积 156490.50m^2 ，不计容建筑面积 16789.24m^2 ），建筑密度 17.86%，容积率 2.50。规划建设 1#~19#楼，其中 1#楼为综合楼 1~2 层，布置于地块东北角；2#楼为 1~18 层，1 层为商业、物业管理用房，上面为住宅，布置于地块东北角；3#、6#、7#楼为 30 层住宅，布置于地块中北部；4#、5#、8#~31#楼为 18 层住宅，布置于地块东部、中部、南部和西部；地下车库位于 6#~31#楼下方。

建筑物结构高层采用剪力墙结构，多层采用框剪结构，低层采用框架结构。建筑物基础高层旋管桩和管桩基础。

② 小区道路及地面停车场

小区内道路的宽度为三级，第一级是区内的主干路，设计宽度为 7.0m~12.0m；第二级是消防通道，设计宽度为 5.5m；第三级为园林小路。

主体规划在小区主干路两侧设地上机动车停车位 338 个，非机动车停车位 2113 个。

③ 给排水工程

给水管网规划：小区的室外消火栓用水采用市政给水，小区住宅生活用水 1-3 层采用市政给水，4 层及 4 层以上采用加压给水。小区内部沿道路或车库内布置给水管网，给水管径 DN65~DN150，管道根据不同道路横断面进行不同的布置，小管布于道路旁人行道下，大管布于人行道或车行道下，车库范围内管道布置在车库内。

污水工程规划：小区排水体制采用分流制，污水经化粪池初步处理后再经小区污水管网就近排到市政污水管网。污水管铺设在雨水管下面，尽量靠重力流流向市政污水管网系统。污水管采用管径 D250 的双壁波纹管。

雨水工程规划：雨水管道沿道路铺设，结合地形和道路坡度，靠重力流来排放雨水，就近排入市政雨水管网。雨水管采用管径 D300~D500 的双壁波纹管。排水流向大体分为由西向东，由中向南北两端流。中部汇水向北流后，接入河东大道道路排水管网。中部汇水向南流后，接入外围外面小区场地下方的排水暗沟，最终排入市政雨水管网。

④ 其他配套设施

硬地铺装：主体规划对房前屋后、道路两侧、广场非绿化区域采用水泥混凝土、铺贴地砖等对地面进行硬化。

⑤ 绿化工程

本项目绿化率达到 30.10%，绿化总面积 1.88hm^2 。本项目绿化景观绕建筑物四周、道路两旁、生态停车场和广场分布，本项目景观绿化拟采用“乔灌草”立体设计，主要根据场地的大小和周边环境设施要求进行合理设计，在保证建筑基础得到保护的同时适当做好绿化。

道路部分路段两侧是行道树、灌木绿化带；停车场周边绿化设置种植乔木、灌木绿化带；小区中间采取面积较大的绿化地，主要栽植高大的乔木，兼种灌木丛，并辅以草坪、花卉；乔木如黄金榕、桂花、广玉兰、紫薇等，灌木如朱槿花、含笑、龙船花等，草种如马尼拉草等。

二、施工生产生活区

本项目根据建设的需要在距离项目东北角约 180m 的河东大道北侧布设一处施工生产生活区，用于停放施工机械、堆放建筑材料等生产设备、材料和搭建临时办公室生活区。施工生产生活区位于红线外，为新增临时用地，中心地理坐标为：东经 $109^{\circ}14'48''$ ，北纬 $24^{\circ}39'54''$ ，占地面积 0.30hm^2 ，原地貌为其他草地。施工结束后，施工生产生活区未进行拆除，仍继续留用，施工结束不对该场地进行土地整治及绿化。施工生产生活区内已全部硬化，并布设有较完善水土保持措施，不存在水土流失现象。

三、临时堆土场

由于本项目开挖量较大，而且大部土质良好，合适用于回填场地平整，所以开挖出来的需要回填利用的土方将临时堆放在主体工程区内部的临时堆土场上。因为是就近堆放的原则，故堆时堆土场具有移动、不定性，整体的一个范围布设在主体工程区内中部的绿化区域上方，占地面积 0.46hm^2 ，根据施工时序，大约临时堆放 20 天，然后运至回填区域进行平整。堆放过程中及时采用彩条布临时覆盖，监测过程中该区域的水土流失不明显，水土流失情况为轻度。施工结束后，归还主体工程区进行绿化。

1.1.4 竖向设计

根据业主提供的用地规划界限图所示的地形特征，项目地块原地貌高程在 $103.11\text{m}\sim 118.97\text{m}$ 之间。项目竖向设计参照周边道路设计，建筑布局采取台阶式布设，主要分三个台阶，台阶标高 $+111.90\text{m}$ 、台阶标高 110.30m 、台阶标高 108.50m ，分别位于项目的中部、南部和东北部。建筑室内标高为 $108.50\sim 111.90\text{m}$ ，室外场地设计标高低于室内标高 0.3m ，设计标高为 $108.20\sim 111.60\text{m}$ ，地下室底板设计标高为 107.20m ，地面设计标高为 110.80m 。

项目南面场地室外设计标高 $105.60\sim 106.30\text{m}$ ，南面外部小区场地现状标高 $105.43\sim 106.26\text{m}$ ，不存在高边坡，设计有围墙拦挡；项目东面场地室外设计标高 $105.60\sim 106.90\text{m}$ ，东面河东大道现状标高 $105.12\sim 106.88\text{m}$ ，不存在高边坡，设计有围墙拦挡；项目北面场地室外设计标高 $105.60\sim 106.30\text{m}$ ，北面河东大道现状标高 $105.47\sim 106.45\text{m}$ ，不存在高边坡，设计有围墙拦挡；项目西面场

地室外设计标高 109.50~112.00m，北面河东大道现状标高 108.38~111.57m，不存在高边坡，设计有围墙拦挡。

竖向设计中考虑尽量处理好本场地与周边道路场地的衔接关系，减少填挖方量，此场地采用台阶式布置，同时保证场地管线综合布置要求。整个地块各部分区域建筑物标高根据场内道路情况设定建筑物标高，并保证建筑物底部设计标略高于周边道路，园区内部道路纵向找坡 0.3-1.0%，横向找坡 2%。

1.1.5 项目附属配套工程布置

1、供电系统

本工程施工用电通过现状市政供电网直接供电。

2、给水工程

小区的室外消火栓用水采用市政给水，小区住宅生活用水 1-3 层采用市政给水，4 层及 4 层以上采用加压给水。小区内部沿道路或车库内布置给水管网，给水管径 DN65~DN150，管道根据不同道路横断面进行不同的布置，小管布于道路旁人行道下，大管布于人行道或车行道下，车库范围内管道布置在车库内。

3、排水工程

污水工程规划：小区排水体制采用分流制，污水经化粪池初步处理后再经小区污水管网就近排到市政污水管网。污水管铺设在雨水管下面，尽量靠重力流流向市政污水管网系统。污水管采用管径 D250 的双壁波纹管。

雨水工程规划：雨水管道沿道路铺设，结合地形和道路坡度，靠重力流来排放雨水，就近排入市政雨水管网。雨水管采用管径 D300~D500 的双壁波纹管。

4、项目内外交通

项目位于柳城县城东新区和老区交汇处，旧的河东大道从项目东北部穿过，现河东大道已经改道，从项目东面通过。周边有市政道路相通，交通便利，无需修建进场道路。

1.1.6 项目投资及施工期

项目总投资 79000 万元，其中土建工程投资 42156.12 万元，项目资金由企业自筹解决。

本项目于 2017 年 12 月开工建设，2023 年 6 月完工，总工期 67 个月。

1.1.7 占地面积及土石方量

1、占地面积

根据主体设计资料及现场勘查，项目建设占地为 6.56hm^2 ，其中永久占地 6.26hm^2 ，临时占地 0.30hm^2 。工程占地均在柳州市柳城县范围内，项目占地类型为其他草地、旱地、工业用地和公路用地。项目占地情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程占地情况表

项目组成	用地性质	占地类型				
		其他草地	旱地	工业用地	公路用地	小计
主体工程区	永久	0.46	0.51	4.72	0.57	6.26
施工生产生活区	临时	0.30				0.30
临时堆土场	临时			(0.46)		(0.46)
合计		0.76	0.51	4.72	0.57	6.56

注：临时堆土场位于主体工程区内部不重复计算其面积。

2、土石方量情况

经估算，项目建设期总挖方量 18.33万 m^3 （其中建筑垃圾 1.89

万 m^3 ，其他土石方 16.44 万 m^3 ），总填方量 5.96 万 m^3 （种植土 0.48 万 m^3 ，其他土石方 5.48 万 m^3 ），借方 0.48 万 m^3 （为外购种植土），弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。本项目土石方平衡计算见表 1.1-2。

表 1.1-2

土石方情况表

单位: 万 m³

序号	项目	挖方			填方				调入		调出		外借方		余(弃)方	
		建筑垃圾	其他土石方	小计	种植土	建筑垃圾	其他土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	永久弃土	去向
①	拆迁工程	1.89		1.89											1.89	广西顶 俏食品 有限公司 建设的 厂区塘 废水注 入进行 回填
②	场平工程		10.59	10.59			5.48	5.48							5.11	
③	地下车库		5.71	5.71											5.71	
④	建筑物基础		0.14	0.14											0.14	
⑤	绿化工程				0.48			0.48					0.48	外购		
合计		1.89	16.44	18.33	0.48		5.48	5.96							12.85	
备注: 挖方+借方=填方+弃方																

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

本项目占地主要为原药厂厂房占地，净地出让，涉及拆迁安置由相关单位负责。项目内部占用的河东大道改道建设工程已经由河东大道改道项目建设，不包含于本项目中。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

柳城县是一个低丘谷地岩溶低山交错的半丘陵地区。融江自北向南流，将县境划为东西两大块，东部为丘陵和山地，西部系岩溶石山和丘陵交错地区。西北部地势较高，由东、西两面向中部融江递降。中部融江沿岸以低丘平原为主，地势平缓，海拔 200m 以下。可耕地资源多并且宜果宜林面积大，有利于发展生态农业和生态林业。

本项目位于柳城县城东新区和老区交汇处，紧邻河东大道，项目区原状地貌为工业用地、其他草地、旱地和公路用地。项目地块现状场地标高为 103.11m~118.97m，地势为西高东低。项目北部、东部紧邻河东大道，交通便利。

1.2.2 地质

项目区地层出露有上泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系、白垩系、第四系等，多为碳酸盐岩类，次为砂质岩及第四系松散岩类。

上泥盆系：分布于太平乡的上游、山咀沿至东泉镇的新村再延至西安乡凉亭一带，多为中厚层，表露有浅灰岩和白云岩。

石炭系：露出遍及全县，东起东泉镇经沙埔、大埔、洛崖、冲脉等乡镇。石炭系最为发育，分上中下三统：上统以灰白浅岩出露，中统为白云岩、浅色灰岩，下统为燧石炭岩、硅质岩、泥质岩、结晶灰

岩、白云岩等。下统上段以砂质岩为主，夹簿层灰岩，属寺门、罗城两段产煤。

二迭系：大埔镇的杨柳、西北部的上富、西部六塘的良村、南部凤山镇的大风洞均有裸露，并在灰岩、石炭岩、硅质岩等组属中蕴藏煤矿。杨柳、良村均产煤。

白垩系：县境内有零星分布。凤山镇的大湾一带，在紫红色砂岩和页岩中渗有微量的砾岩，粉砂岩里出露有硫酸钙(即石膏)。

第四系松散土：分布于融江、柳江河岸的冲积平原、溶蚀平原与坡麓堆积土中，含有砂土、亚砂土和亚粘土等，适宜农作物生长。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本区地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反映谱特征性周期 0.35S，地震基本烈度 VI 度。据国家地震台网资料，项目区及周边断层活动强度较低，对本建设项目稳定性影响较小，沿线设施等构造物按照 7 度设防。

1.2.3 气象

柳城县地处桂中以北，属亚热带季风气候，气候温和，光热充足，雨量充沛，多年平均气温为 20.1℃，极端最高气温为 39.4℃，极端最低温度-2.5℃，平均无霜期 334 天，年平均降雨量 1348.6mm，降雨多集中于 4~9 月，最大降雨量 1623.8mm，最小降雨量 986mm，多年平均蒸发量 1419.5mm，相对湿度 78%。常年主导风向为东南风，平均风速 1.4m/s。。

柳州市主要气象指标如下表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	多年平均降雨量	十年一遇24h最大降雨量	历年平均风速	多年平均无霜期
	°C	°C	°C	mm	mm	m/s	天
柳城县	20.1	39.4	-2.5	1348.60	72.40	1.40	334

1.2.4 水文

柳城县境内河流均属珠江水系西江流域，集雨面积大于 50km^2 的河流有融江、龙江、沙埔河、大帽河、中回河及保大河。境内河流总长 221.9km ，河网密度为 0.01 km ，流域总面积 43723.6 km^2 ，多年平均年径流总量 384.176 亿 m^3 ，地表水资源多年平均值为 15.97 亿 m^3 ，地下水资源补给量为 6.387 亿 m^3 ，多年平均水资源总量为 20.539 亿 m^3 。各河流水的类型主要为重碳酸钙型或重碳酸钙镁型。水土流失平均年侵蚀模数约 67t/km^2 ，每年水土流失量约 14.673 万 t 。

融江发源于贵州的独山，经三江、融安、融水等县后进入柳城，由北向南纵贯县境中部，上起古砦乡十五坡，下至凤山镇，长 70km ，集雨面积 26752km^2 ，年径流量 256.1 亿 m ，柳城县境内落差 12.05m ，多年常年平均秒流量 317.475m ，是县内最大的河流。

中回河为融江较大的支流，河流长度 24.9km ，流域面积 141km^2 ，河流平均坡降 6.48‰ ，发源地为柳城县太平镇上火村盘蛇屯北 500m ，东经 $109^\circ22'$ ，北纬 $24^\circ46'$ ，流经柳城县太平镇上火、黄宜村、大埔镇中回村。

本项目的东北角直接距离约 500m 为中回河，该段河流十年一遇防洪水位为 95m ，本项目场平的最小标高为 105.60m ，高于防洪水位，因此中回河对本项目的施工不会对造成影响。

1.2.5 土壤

柳城县境边缘多土石山，中部为丘陵和岩溶山交错，土壤母质有石灰岩、砂页岩、河流冲积物、第四纪红土和山洪冲积物等组成。全县土壤分为 7 个土类，19 个亚类，57 个土属，141 个土种。

项目区内土壤以红壤为主。红壤是我国中亚热带湿润地区分布的地带性红壤，属中度脱硅富铝化的铁铝土。红壤通常具深厚红色土层，网纹层发育明显，粘土矿物以高岭石为主，酸性，盐基饱和度低。成土母质主要有石灰岩、砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砂岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩、洪积物以及硅质岩等，土层浅薄，土层厚度为 0.8~2.0m，抗蚀性较差，呈酸性。

项目所在地为低山丘陵地貌，主要以红壤土为主，质地较黏重，呈酸性，PH5.5-6.0，土壤可蚀性强，暴雨极易造成水土流失。

1.2.6 植被

柳城县地处低纬，位于桂北，在全国植被分区中属华中、西南常绿阔叶林区域。生物种质资源丰富，主要树种是杉木、松、柏树、光皮桦、麻栎等。经济林主要为桉树。草本主要有茅、细柄草、野古草等。

经统计分析，工程范围内主要为以前的药厂厂房及宿舍，东北角有些旱地和其他草地，现状林草覆盖率约为 15.49%。

1.2.7 水土流失及水土保持情况

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188 号)文件精神及《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失

重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发〔2017〕5号),工程涉及柳城县不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区,也不属于自治区水土流失重点预防区和重点治理区。

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的南方红壤丘陵区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据广西壮族自治区水土保持公报2021年,柳城县土壤侵蚀面积分级统计见表1.2-4。

表 1.2-4 项目所在区土壤侵蚀分级面积统计表

行政区	类型	合计	水力侵蚀				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
柳城县	数量(km^2)	595.24	383.17	129.20	44.65	28.03	10.19
	比例(%)	100	64.37	21.71	7.50	4.71	1.71

注:广西壮族自治区水土保持公报(2021年)。

1.3 水土保持工作情况

2017年12月,柳城碧桂园房地产开发有限公司委托广西森泰节能环保技术咨询有限公司编制完成了《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(送审稿);

2017年12月,柳州市水土保持监测分站组织有关专家对《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(送审稿)进行技术评审;

2018年1月,广西森泰节能环保技术咨询有限公司编制完成了《柳城碧桂园水土保持方案报告书》(报批稿);

2018年1月柳城县人民政府水利局《关于柳城碧桂园水土保持方案的批复》(柳城水利复字[2018]7号)文予以批复。

根据批复的水土保持方案报告书及批文要求,建设单位内部设立了工程部,有专职人员负责工程水土保持工作,将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中,严格落实水土保持各项防护措施,做到“三

同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善，防治效果较好，无明显水土流失现象。

工程于 2017 年 12 月开始施工，2023 年 6 月完工，工程建设期间，建设单位根据施工过程中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

实施的水土保持措施和投资如下：

工程措施：绿化覆土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 。

植物措施：综合景观绿化 1.88 hm^2 。

临时措施：配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时砌砖排水沟 242m，临时沉沙池 7 座，临时覆盖 10500 m^2 。

本工程水土保持设施完成总投资 466.26 万元，其中工程措施投资 146.74 万元，植物措施投资 278.24 万元，临时措施投资 11.15 万元，独立费用 19.86 万元，水土保持补偿费 7.22 万元。

1.4 监测工作实施情况

2021 年 6 月，建设单位委托柳州中颖工程技术咨询服务有限公司开展柳城碧桂园水土保持监测工作。由于本项目已经于 2017 年 12 月开工建设，本项目前期未进行水土保持监测，根据本项目的实际情况，监测人员主要采取现场调查、查阅施工材料、查看卫星图片，结合施工单位和监理单位提供的施工现场照片和无人机照片，适用巡查监测法对工程进行实地踏勘，对比相关图片等资料了解和掌握工程水土流失防治情况；并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持监测。

同时完成这时段的水土保持监测季度报告表。

因此本项目的监测时段为 2017 年 12 月至 2023 年 3 月，实际完成水土保持监测季度报告表为 11 个季度（即 2020 年 7 月至 2023 年 3 月）。

1.4.1 监测实施方案实行情况

2021 年 6 月，我公司受柳城碧桂园房地产开发有限公司委托，承担该项目的水土保持监测工作，合同签订后，我单位高度重视，组建了“柳城碧桂园水土保持监测项目组”，项目组成立后，监测技术人员及时赶赴项目现场开展工作，对该项目项目区自然社经、水土流失及水土保持现状，主体工程规模及施工工艺，主体工程实施情况，水土保持设计情况，水土保持措施完成情况等资料进行收集了解，于 2021 年 6 月完成《柳城碧桂园水土保持监测实施方案》。

（1）监测目标

水土保持监测目标主要包括以下几个方面：

①对施工建设过程中的水土流失进行适时监测监控。了解开发建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设情况生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

②对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据。经过各项治理措施的实施监测，积累水土流失预测的实地经验，总结制定出更有效、更完善的防治措施。

③为水土保持监督执法提供技术支持，通过监测来规范建设活动，督促建设单位落实水土保持方案各项防治措施，通过对建设活动造成的水土流失动态监测分析，掌握水土流失的特点、分布情况及其

规模，为水土流失防治提供依据，为实施监督管理提供技术服务，评价水土流失防治效果，检验水土保持防治工程技术合理性及水土保持方案的科学性，为项目竣工验收提供服务。

④为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设与生产过程中水土流失动态变化及水土保持工程实施状况的科学监测，分析施工、建设、生产运行中的水土流失防治效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，为水土保持设施及主体工程可否投入使用提供科学依据。

（2）监测原则

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 2002 年第 16 号令），2005.7.8 修改）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）、广西壮族自治区水利厅关于印发《广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法等 3 个管理办法的通知》桂水规范[2020]4 号等规定，《柳城碧桂园水土保持方案报告书》（报批稿）以及项目所处的阶段、水土流失监测的目标、确定本项目监测工作的原则。

① 面调查、实地监测与重点调查相结合

全面调查即对项目水土流失防治责任范围进行测量、核实，并对水土流失及其防治状况进行动态监测，制定出监测总体布局与安排，在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域为主体工程区，采用遥感、场地巡查及查阅资料方法进行监测。

②定期调查和动态观测相结合

对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度的调查观测，随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，通过定期（按月、季或年调查，视地面变动大小而定，特殊情况下可增加调查频次）调查获取。

③调查、观测与巡查相结合

随着项目施工进度变化、场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化，为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患，除上述调查和观测外，进行不断的巡查以保证水土保持监测的实效。

④实际调查观测和已有成果相结合

对于项目建设期不同场所的水土流失应通过实地调查和观测获取相应的数据；对原地面的水土流失可以通过相似区域水土流失研究结果进行分析计算。对于水土流失防治效果通过实地调查和观测，结合已有的观测结果相互验证分析。

（3）监测范围及分区

根据《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测范围与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围（包括项目建设区和直接影响区）为基础，结合项目建设与运行过程中的实际征占地、扰动情况确定。

《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测分区应以水保方案确定的水土流失防治分区为基础，采用主导因素法，结合影响水土流失的主要自然因素及项目工程布局进行分区。

本项目水土流失防治分区共 3 个，分为主体工程区、临时堆土场、施工生产生活区。

(4) 监测重点

本项目监测重点为：施工准备期项目区水土保持生态环境背景状况；根据本项目水土保持方案的水土流失预测，本项目新增侵蚀量主要发生在主体工程区的施工过程，重点监测水土流失强度和面积变化、土石方开挖、临时堆土、扰动地表面积和水土保持措施实施情况；自然恢复期则重点监测方案实施效果，包括植物措施恢复、工程措施运行情况等。

(5) 监测内容

水土保持监测内容主要有：防治责任范围动态监测、水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失防治效果监测。

①防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围是项目建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，由项目建设区和直接影响区组成，项目建设区包括本项目建设征地、占地、使用及管辖的地域。防治责任范围动态监测是在核定主体工程征地、占地范围基础上，重点监测项目建设区面积。

②水土流失因子监测

水土流失因子监测主要包括降雨、大风等气象因子；建设项目扰动地表面积；项目土石方挖方、填方数量及占地面积等。

③水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失面积变化情况；水土流失量变化情况；水土流失程度变化情况以及对下游和周边地区造成的危害。

④水土流失防治效果监测

主要包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情

况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；措施的拦渣保土效果。

⑤施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的水土流失特点，采用测钎法和简易坡面量测法进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

1.4.2 监测项目部设置

（1）监测组织机构

2021 年 6 月双方签订了水土保持监测合同之后，我公司及时成立了柳城碧桂园水土保持监测工作组。本项目水土保持监测项目部投入专业技术人员 3 人，包括总监测工程师 1 名，监测员 2 名等。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、协调及监测成果质量校核等。监测员负责监测数据的采集、整理、汇总，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。监测任务负责人详见表 1.4-1。

表 1.4-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	岗位	工作内容
1	秦艳雪	工程师	监测工程师	组织、协调及监测成果复核
2	陈勇	工程师	监测员	负责监测数据的采集、整理、汇总
3	曾珂	工程师	监测员	编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等

（2）监测质量保证体系

为保证监测工作质量，监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上，研究项目建设布局和施工扰动特点及建设区域水

土流失特点，确定了合理的监测技术路线。同时，依据《柳城碧桂园水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局和施工设计，编制了《柳城碧桂园水土保持监测实施方案》，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定，首先在单位内部进行业务培训，再结合实地工作熟练后方可正式从事本项监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度：

①巡查制度：为实时了解项目建设进展情况及各项措施的防治效果，及时纠偏，在施工期每月中旬进行巡查，在其它时间进行不定期巡查，填写监测表格，发现问题及时以书面形式汇报给建设单位和当地水行政主管部门，并采取补救措施。

②报表制度：考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了季报，每份季度报告均要附上简要评价，如发现问题及时报告并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的运行状态。

③监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查和验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

1.4.3 监测点布设

本项目是建设类项目，根据实际情况，分为主体工程区、临时堆土场、施工生产生活区。结合工程实际水土流失特点，在监测分区的

基础上，按照开挖面、填筑面、临时堆土(渣)及施工平台等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

本工程共布设监测点 3 处，其中主体工程区 1 处、临时堆土场 1 处、施工生产生活区 1 处。各监测点根据所在区域实施的措施类型和水土流失情况确定工作内容，具有工程措施监测功能的监测点用于测定防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；具有水土流失量监测功能的监测点用于监测土壤侵蚀状况；具有水土流失危害监测功能的监测点用于监测水土流失因子的危害情况。

监测点位置详见表 1.4-2。

表 1.4-2 工程水土保持监测点布设情况表

防治分区	序号	监测点位置	监测类型	监测方法
主体工程区	1	绿化区内	水力侵蚀	遥感监测、实地测量、地面观测、调查监测
临时堆土场	2	临时堆土场内	水力侵蚀	遥感监测、实地测量、地面观测、调查监测
施工生产生活区	3	施工生产生活区内	水力侵蚀	遥感监测、实地测量、地面观测、调查监测

1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机、无人机等设备，详见表。

表 1.4-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单 位	数 量
一	设备		
1	手持 GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	坡度仪	台	1
6	打印机	台	1
7	无人机	台	1
二	消耗性材料费		
1	皮 尺	个	1
2	米 尺	条	4
3	钢卷尺	个	4
4	记录夹	本	4
5	2m 抽式标杆	根	2
6	手锤	个	1

1.4.5 监测技术方法

本项目水土保持监测技术主要采取遥感监测、实地测量、地面观测和资料分析等。针对该项目水土保持防治措施主要采取的监测技术方法是：

1、针对防治责任范围面积较大的土地整治工程和植物措施，主要采取 GPS 测量各个防治区域的面积变化情况，在工程建设中，将建设活动严格控制在方案确定的防治责任范围内。

2、针对土壤流失量的变化监测主要采取地面观测法进行监测。通过实地勘察，结合该项目的水土保持方案报告书、地形图和其他相关资料，掌握工程建设土地、植被的扰动情况；了解堆土的数量，堆方位置、形式、利用情况；通过调查监测和实地测量相结合，及时掌

握降水后坡面水流冲刷情况等。根据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/715774-1995）C3.3.2 条规定，对工程建设造成的新增侵蚀量，采取测钎法，测定侵蚀厚度，再根据计算公式计算出土壤在不同阶段的侵蚀量。

3、针对植被生长情况监测，采取样方小区地面观测方法。

4、针对道路，路面宽度采取实地测量，长度采取遥感监测配合资料整理分析的办法，主要采用主体工程监理单位、施工单位的资料进行分析确定。

5、针对工程措施以及面积较小的植物措施等采取实地测量的办法进行监测，主要采用钢卷尺、皮尺进行实地丈量，测算工程量。

1.4.6 监测成果提交情况

该项目于 2017 年 12 月开工建设，2023 年 6 月完工。建设单位于 2021 年 6 月委托我公司承担本项目的水土保持监测工作，根据项目实际情况，具体完成成果如下：

2021 年 6 月，建设单位委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。

2021 年 6 月，编制完成《柳城碧桂园水土保持监测实施方案》。

2020 年 7 月至 2023 年 3 月，完成季度报表有 2020 年第 3 季度至 2023 年 1 季度，总共完成季度报表有 11 个季度。

2023 年 7 月编制完成《柳城碧桂园监测总结报告》。

2 监测内容和方法

本项目监测内容主要有土地扰动情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、水土流失情况等；监测方法主要有采用实地测量、地面观测和资料分析等。

2.1 扰动土地情况

2.1.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要包括项目扰动范围及面积、土地利用类型情况等的监测，监测频次为每季度 1 次，监测方法主要为采用手持式 GPS 进行实地测量，GPS 定位 91 卫图助手地图绘制扰动土地范围。本项目重点监测区域为主体工程区、园区新增绿地、施工便道、临时堆土场、施工生产生活区的扰动土地情况，包括扰动范围、面积、土地利用类型情况等。扰动土地范围监测情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表

分区	扰动面 (hm ²)	土地利用类型	监测频次	监测方法
主体工程区	6.26	其他草地、旱地、工业用地、公路用地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
临时堆土场	(0.46)	工业用地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
施工生产生活区	0.30	其他草地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
合计	6.56			

注：临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积面积重复计列占地面积加（），占地性质列为临时占地。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

据调查资料，由于本项目水保监测委托滞后，待监测单位入驻时，本项目土方工程已完工，项目建设期总挖方量 18.33 万 m³（其中

建筑垃圾 1.89 万 m^3 ，其他土石方 16.44 万 m^3 ），总填方量 5.96 万 m^3 （种植土 0.48 万 m^3 ，其他土石方 5.48 万 m^3 ），借方 0.48 万 m^3 （为外购种植土），弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施应对工程措施、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。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。柳城碧桂园实施的水土保持工程措施有覆土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 ；植物措施有综合景观绿化 1.88 hm^2 ；临时措施有配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时砌砖排水沟 242m，临时沉沙池 7 座，临时覆盖 10500 m^2 。详见表 2.3-1 及图 2.3-1。

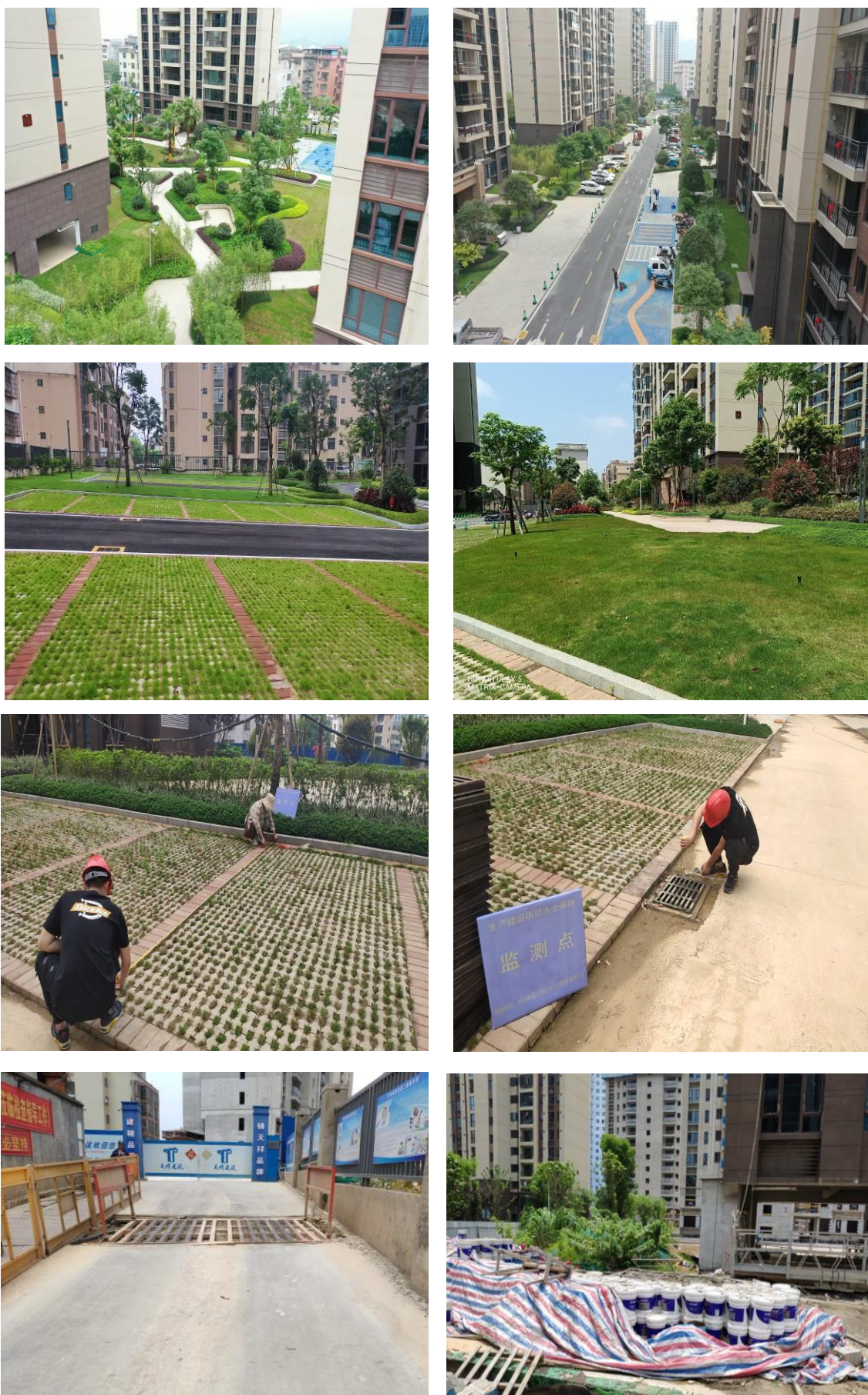


图 2.3-1 项目水土保持措施监测

表 2.3-1

水土保持措施监测表

防治分区	措施类型		单位	数量	尺寸规格	监测方法	开工完工日期	运行状况
主体工程区	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.48		实地量测、 卫星遥感、 资料分析	2019.10-2022.6	
		雨水排水管	m	2430			2019.4-2022.2	良好
		雨水井	个	104			2019.4-2022.2	良好
		生态停车位	m ²	5248			2020.2-2023.5	良好
	植物措施	综合景观绿化	m ²	18629			2020.2-2023.5	良好
	临时措施	配套洗车池	座	1	长 10×宽 4.0m		2018.1	
		临时排水沟	m	1290	上宽 0.9×下宽 0.3×深 0.3m		2018.8-2020.1	
		临时沉沙池	座	6	长 2m×宽 2m×深 1.0m		2018.8-2020.1	
		临时覆盖	m ²	2000			2018.4-2023.2	
	临时措施	临时覆盖	m ²	5000			2019.4-2020.3	
临时堆土场	临时措施	临时覆盖	m ²	5000			2018.1	
施工生产生活区	临时措施	临时砌砖排水沟	m	242	宽 0.3×高 0.3m		2018.1	
		临时沉沙池	座	1	长 2m×宽 2m×深 1.0m		2018.1	
		临时覆盖	m ²	3500			2018.4-2020.9	

2.4 水土流失情况

本项目是水土流失情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场测定的方法进行监测。水土流失监测情况，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、方法及频次表

分区	水土流失面积 (hm^2)	监测频次	监测方法	水土流失危害	监测时间	监测项目
主体工程区	6.26	1 次/季度	实地监测、 资料分析	无	2020.7- 2023.3	防治分区 水土流失 面积、水 土 流失量等
施工生产生活区	0.30	1 次/季度				
临时堆土场	(0.46)	1 次/季度				
合计	6.5					

2.4.1 监测方法

2.4.1.1 遥感监测

按照《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)，选择影像清晰、反差适中、时相好、各项指标均能符合要求、容易辨别地类地物的遥感影像。通过专业软件提取数据，包括项目区扰动面积、基础开挖边坡等，对项目区进行长期性、持续性的观测，详见图 2.4-1。

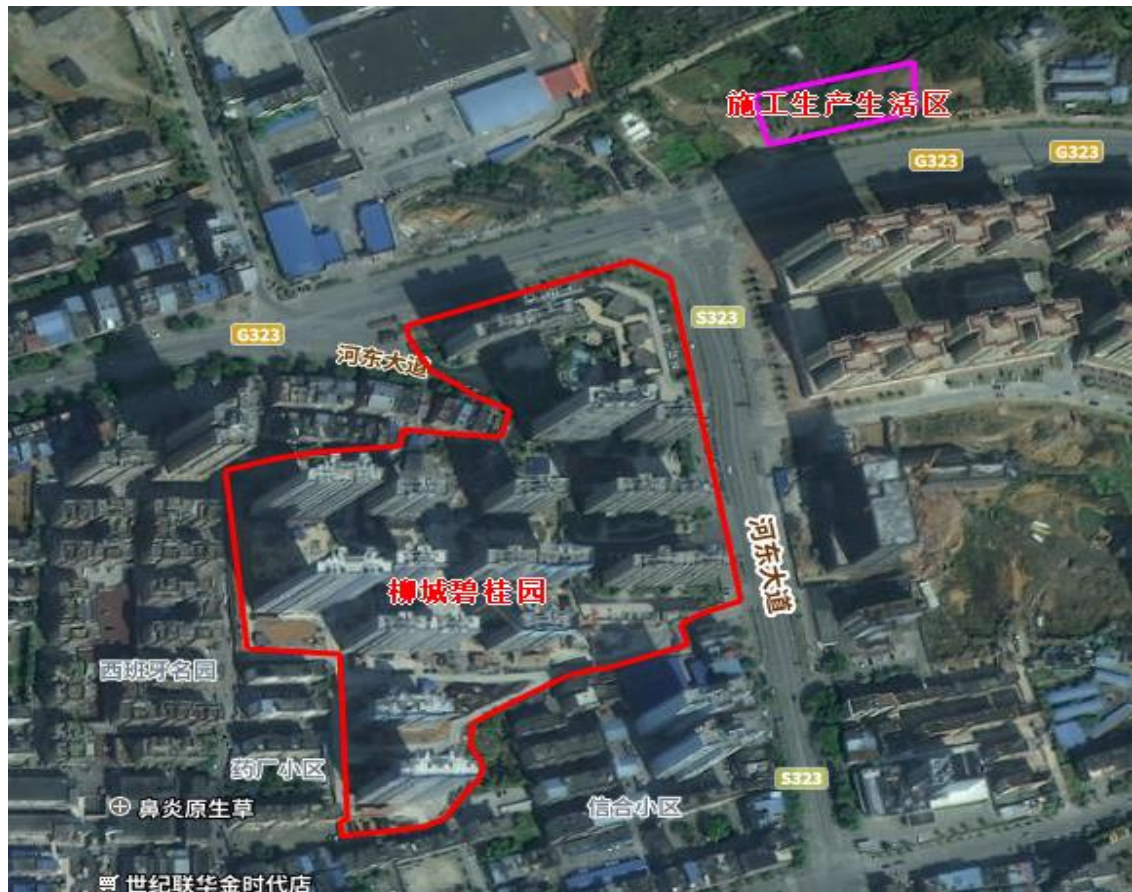


图 2.4-1 柳城碧桂园水土保持遥感监测

2.4.1.2 实地测量

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（土地整治工程等）实施情况。

(2) 建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GIS 和 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，集合实地情况调查、地形测量分析、进行对比核实，计算场地占用面积，扰动地表面积。

2.4.1.3 地面观测

(1) 植被监测

根据植被覆盖情况目估覆盖度，对所有植被覆盖度求均值，即为该调查样方的植被覆盖度。选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求乔木林 20×20m、灌木林 5×5m、草地 2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草覆盖率。

计算公式为： $D=fd/Fe$ $C=f/F \times 100\%$

式中： D —林地郁闭度（或草地盖度）；

C —林草覆盖度，%；

fd —样方内树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

Fe —样方面积， m^2 ；

f —林草地面积， hm^2 ；

F —类型区总面积， hm^2 。

(2) 水土流失动态监测

监测内容包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，措施的拦渣保土效果。采用实地勘测、地块调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS、皮尺、相机等工具，对水土保持措施实施情况进行监测。

2.4.1.4 资料分析

复核项目土石方挖方、填方数量及面积。查阅施工资料，结合实地情况调查，对地形做测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《柳城碧桂园水土保持方案报告书（报批稿）》。柳城县人民政府水利《关于柳城碧桂园水土保持方案的批复》（柳城水利复字[2018]7号）文予以批复。批复的水土流失防治责任范围为 7.03hm^2 ，其中建设区面积 6.56hm^2 ，直接影响区面积 0.47hm^2 。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表

项目组成	建设区面积 (hm^2)	直接影响区面积 (hm^2)	合计 (hm^2)
主体工程区	6.26	0.39	6.65
施工生产生活区	0.3	0.08	0.38
临时堆土场	(0.46)		
合计	6.56	0.47	7.03

注：临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积面积重复计列，占地面积加（），占地性质列为临时占地。

b) 监测的防治责任范围

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅，并结合现场监测，柳城碧桂园监测的水土流失防治责任范围总面积 6.56hm^2 ，均为项目建设区，由于建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入工程建设考核，工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，未监测到局部存在超出建设红线的情况，同时也没有监测到直接影响区。因此，项目建设区即为水土流失防治责任范围，详见

表 3.1-2。

表 3.1-2 监测水土流失防治责任范围表

项目组成	用地性质	占地类型				
		其他草地	旱地	工业用地	公路用地	小计
主体工程区	永久	0.46	0.51	4.72	0.57	6.26
施工生产生活区	临时	0.30				0.30
临时堆土场	临时			(0.46)		(0.46)
合计		0.76	0.51	4.72	0.57	6.56

c) 防治范围对比情况

根据查阅交工验收报告材料及现场确认,实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面积稍有变化,原因主要有:经现场调查,经过自然恢复期,项目区直接影响区基本恢复原地貌,实际直接影响区为 0hm^2 ,直接影响区减少 0.47hm^2 。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表

单位: hm^2

序号	工程分区	方案面积	实际面积	实际与方案增减
一	项目建设区	6.56	6.56	-
1	主体工程区	6.26	6.26	-
2	施工生产生活区	0.30	0.30	-
3	临时堆土场	(0.46)	(0.46)	-
二	直接影响区	0.47	-	-0.47
1	主体工程区	0.39	-	-0.39
2	施工生产生活区	0.08	-	-0.08
	合计	7.03	6.56	-0.47

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示,工程区原始地貌主要为低山丘陵地貌,占地类型主要为其他草地、旱地、工业用地、公路用地,土壤侵蚀类型以

水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区占地类型为裸土地，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

结合《柳城碧桂园水土保持方案报告书（报批稿）》，并选择在项目区周边未扰动区域进行调查监测，分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为 $318\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，水土流失背景值监测结果详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

序号	项目分区		其他草地	旱地	工业用地	公路用地	取值
1	主体工程区	建构筑物区(hm ²)	0.46	0.51	4.72	0.57	6.26
		土壤侵蚀模数背景值(t/km ² a)	550	500	300	0	307
2	施工生产生活区	施工生产生活区(hm ²)	0.3				0.30
		土壤侵蚀模数背景值(t/km ² a)	550				550
3	临时堆土场	临时堆土场(hm ²)			0.46		0.46
		土壤侵蚀模数背景值(t/k m ² a)			300		300
项目区原地貌平均土壤侵蚀模数背景值(t/km ² a)							318

3.1.3 建设期扰动土地面积

项目在建设施工过程中，由于场地平整、边坡开挖、基础开挖等活动影响，使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏，导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据实地调查及查阅工程的有关技术资料统计，项目扰动地表面积共计 6.56hm^2 ；扰动地表地类及面积详见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程扰动面积监测情况表

项目组成	用地性质	占地类型				
		其他草地	旱地	工业用地	公路用地	小计
主体工程区	永久	0.46	0.51	4.72	0.57	6.26
施工生产生活区	临时	0.30				0.30
临时堆土场	临时			(0.46)		(0.46)
合计		0.76	0.51	4.72	0.57	6.56

注：临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积面积重复计列，占地面积加（），占地性质列为临时占地。

3.2 取料监测结果

本项目需外购种植土 0.48 万 m³，从附近苗圃购买，不自设取土场。

3.3 弃渣监测结果

本项目产生的弃方 12.85 万 m³ 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。

本项目弃渣回填区域为广西顶俏食品有限公司西南角低洼地和中部的废水塘，总占地约 2.3hm²，西南角低洼地现状标高 101m ~ 116m，回填后与外部道路标高 117m 平齐，中部的废水塘现状标高 90m ~ 95m，回填后与外部场地标高 95m 平齐。共计容渣量约为 17 万 m³，能够满足本项目弃渣 12.85 万 m³ 的要求。回填后用于广西顶俏食品有限公司建设厂区，堆渣后的水土流失防治责任由广西顶俏食品有限公司负责。故本项目不单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土方量

经估算，项目建设期总挖方量 18.33 万 m³（其中建筑垃圾 1.89

万 m^3 ，其他土石方 16.44 万 m^3 ），总填方量 6.98 万 m^3 （表土 1.50 万 m^3 ，其他土石方 5.48 万 m^3 ），借方 1.50 万 m^3 （为外购表土，来源于合法取土场商购），弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。

设计的土石方量见表 3.4-1。

表 3.4-1

设计的土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	项目	挖方			填方				调入		调出		外借方		弃土(渣)	
		建筑垃圾	其他土石方	小计	表土	建筑垃圾	其他土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	永久弃土	去向
①	拆迁工程	1.89		1.89											1.89	广西顶 俏食品 有限公司 建设区 的废水 塘及低 洼地进 行回填
②	场平工程		10.59	10.59			5.48	5.48							5.11	
③	地下车库		5.71	5.71											5.71	
④	建筑物基础		0.14	0.14											0.14	
⑤	绿化工程				1.50			1.50					1.50	合法取土场商 购		
合计		1.89	16.44	18.33	1.50		5.48	6.98							12.85	
备注: 挖方+借方=填方+弃方																

3.4.2 土方量监测结果

通过施工现场监测,本项目建设期总挖方量 18.33 万 m^3 (其中建筑垃圾 1.89 万 m^3 , 其他土石方 16.44 万 m^3), 总填方量 5.96 万 m^3 (种植土 0.48 万 m^3 , 其他土石方 5.48 万 m^3), 借方 0.48 万 m^3 (为外购种植土), 弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。

本项目工程土石方量情况见表 3.4-1。

表 3.4-1

实际完成土石方情况表

单位: 万 m³

序号	项目	挖方			填方				调入		调出		外借方		余(弃)方	
		建筑垃圾	其他土石方	小计	种植土	建筑垃圾	其他土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	永久弃土	去向
①	拆迁工程	1.89		1.89											1.89	广西顶 俏食品 有限公司 建设的 厂区水 塘洼地 进行回 填
②	场平工程		10.59	10.59			5.48	5.48							5.11	
③	地下车库		5.71	5.71											5.71	
④	建筑物基础		0.14	0.14											0.14	
⑤	绿化工程				0.48			0.48					0.48	外购		
合计		1.89	16.44	18.33	0.48		5.48	5.96							12.85	
备注: 挖方+借方=填方+弃方																

3.4.3 土方量变化情况对比分析

与方案中设计的土方比较，本工程挖总量、填方、（余）弃方不变，借方减少 1.02 万 m^3 。详见表 3.4-3。

表 3.4-3 土方量设计值与实际值对比 单位：万 m^3

序号	项目分区	方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	（余）弃方	开挖	回填	借方	（余）弃方	开挖	回填	借方	（余）弃方
①	拆迁工程	1.89			1.89	1.89			1.89				
②	场平工程	10.59	5.48		5.11	10.59	5.48		5.11				
③	地下车库	5.71			5.71	5.71			5.71				
④	建筑物基础	0.14			0.14	0.14			0.14				
⑤	绿化工程		1.50	1.5			0.48	0.48			-1.02	-1.02	
合计		18.33	6.98	1.5	12.85	18.33	5.95	0.48	12.85		-1.02	-1.02	

实际土方量增减的原因如下：

本工程实际挖方总量、填方、（余）弃方不变，借方减少 1.02 万 m^3 ，借方减少主要是由于项目部分顶板回填土质较好，满足小区综合景观绿化种植土的要求，无需外购种植土进行绿化覆土种植植被，使得借方减少，导致实际发生挖方量与水土保持方案设计值存在差异。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 临时堆土场及占地面积监测结果

根据工程实际情况，项目施工布设临时堆土场 1 处，位于主体工程区内中部的绿化区域上方的项目红线范围内，占地面积 0.46hm^2 ，主要用于堆放项目场地平整及地下室回填土，施工时采用就近堆放的原则，故堆时堆土场具有移动、不定性，每处临时堆土场大约临时堆放 20 天，然后运至回填区域进行平整。堆放过程中及时采用彩条布临时覆盖，监测过程中该区域的水土流失不明显，水土流失情况

为轻度。施工结束后，归还主体工程区进行绿化。

3.5.2 施工生产生活区及占地面积监测结果

本项目根据建设的需要在距离项目东北角约 180m 的河东大道北侧布设一处施工生产生活区，主要用于停放施工机械、堆放建筑材料等生产设备、材料和搭建临时办公室生活区。施工生产生活区位于红线外，为新增临时用地，中心地理坐标为：东经 $109^{\circ} 14' 48''$ ，北纬 $24^{\circ} 39' 54''$ ，占地面积 0.30hm^2 ，原地貌为其他草地。施工结束后，施工生产生活区未进行拆除，仍继续留用，施工结束不对该场地进行土地整治及绿化。施工生产生活区内已全部硬化，并布设有较完善水土保持措施，不存在水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括遥感监测、实地测量等。

4.1.1 方案设计情况

根据《柳城碧桂园水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的工程措施有：排水管铺设 1142m，覆土 1.5 万 m^3 ，土地整治 0.3 hm^2 。

1、主体工程区

①工程措施：排水管铺设 1142m，覆土 1.5 万 m^3

2、施工生产生活区

①工程措施：土地整治 0.3 hm^2

表 4.1-1 水土保持工程措施设计工程量表

防治分区	工程措施	单位	数量
主体工程区	排水管	m	1142
	覆种植土	万 m^3	1.50
施工生产生活区	土地整治	hm^2	0.30

4.1.2 工程措施监测结果

按照各分区的监测内容和监测指标，对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体项目中具有水土保持功能的工程措施，在收集设计资料、主体工程监理资料的基础上，通过现场测量、巡查为主的方法进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

根据监测调查结果，完成的工程措施主要有：覆种植土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 。

1、主体工程区

覆种植土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 。

表 4.1-2 水土保持工程措施完成工程量表

防治分区	工程措施	单位	数量	实施情况
主体工程区	覆种植土	万 m^3	0.48	2019.10-2022.6
	雨水排水管	m	2340	2019.4-2022.2
	雨水井	个	104	2019.4-2022.2
	生态停车位	m^2	5248	2020.2-2023.5



雨水井



生态停车位

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施情况

根据《柳城碧桂园水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的植物措施有：综合景观绿化 1.88 hm^2 ，撒播草籽 0.3 hm^2 。

1、主体工程区

综合景观绿化 1.88 hm^2 。

2、

撒播草籽 0.3hm^2 。

表 4.1-3 水土保持植物措施设计工程量表

防治分区	植物措施	单位	数量
主体工程区	综合景观绿化	hm^2	1.88
施工生产生活区	撒播草籽	hm^2	0.30

4.2.2 植物措施监测结果

①植物盖度监测

项目建设完成后对可绿化区域均实施了植被恢复措施,根据现场植被恢复监测情况,项目区各个监测分区植被盖度均达到了水土保持方案目标值,符合项目建设和当地实际情况,既能防治水土流失,又美化了周边环境。

②物措施量监测

通过竣工资料查阅、现场查勘、复核,本项目实际施工建设中完成的植物措施有综合景观绿化 1.88hm^2 。

1、主体工程区

综合景观绿化 1.88hm^2 。

表 4.1-4 水土保持植物措施完成工程量表

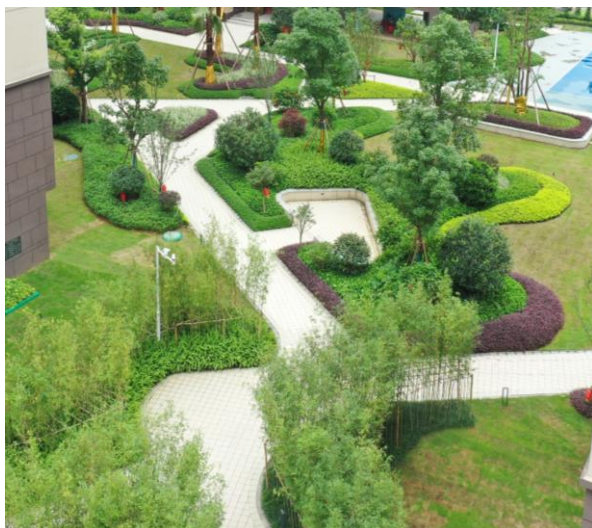
防治分区	植物措施	单位	数量	实施情况
主体工程区	综合景观绿化	hm^2	1.88	2020.2-2023.5



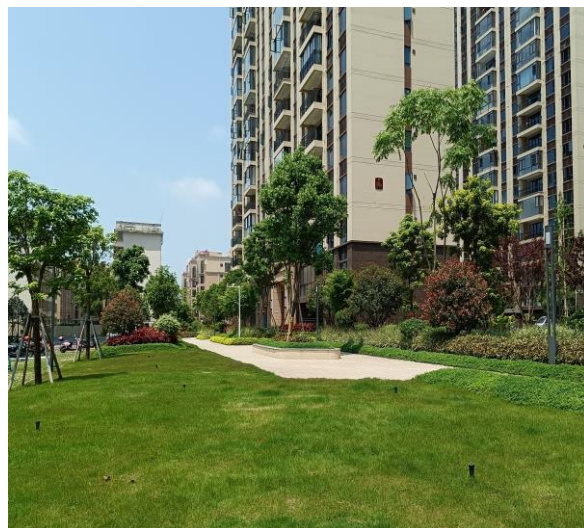
综合景观绿化 1



综合景观绿化 2



综合景观绿化 3



综合景观绿化 4

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 方案设计的水土保持临时防治措施

根据《柳城碧桂园水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的临时措施有：配套洗车池 1 座，临时排水沟 1532m，沉沙池开挖 7 座，临时拦挡 330m，临时遮盖 10500m²。

1、主体工程区

配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时沉沙池 6 座，彩条布覆盖 2000m²。

2、施工生产生活区

临时砌砖排水沟长 242m; 砌砖沉沙池 1 座; 彩条布覆盖 3500m²。

3、临时堆土场

临时挡土墙 330m; 彩条布覆盖 5000m²。

表 4.1-5 水土保持临时措施设计工程量表

防治分区	临时措施	单位	数量
主体工程区	配套洗车池	座	1
	临时排水沟	m	1290
	沉沙池	个	6
	彩条布覆盖	m ²	2000
临时堆土场	临时挡土墙	m	330
	彩条布覆盖	m ²	5000
施工生产生活区	临时砌砖排水沟	m	242
	砌砖沉沙池	个	1
	彩条布覆盖	m ²	3500

4.3.2 临时防治措施监测结果

通过监测和查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及施工时的影像资料, 柳城碧桂园施工时主要完成以下临时措施: 配套洗车池 1 座, 临时排水沟 1290m, 临时砌砖排水沟 242m, 临时沉沙池 7 座, 临时覆盖 10500m²。

1、主体工程区

配套洗车池 1 座, 临时排水沟 1290m, 临时砌砖排水沟 242m, 临时沉沙池 6 座, 彩条布覆盖 2000m²。

2、临时堆土场

临时彩条布覆盖 5000m²。

3、施工生产生活区

临时砌砖排水沟长 242m; 砌砖沉沙池 1 座; 彩条布覆盖 3500m²。

表 4.2-6 水土保持临时措施实际工程量表

防治分区	临时措施	单位	数量	实施情况
主体工程区	配套洗车池	座	1	2018.1
	临时排水沟	m	1290	2018.8-2020.1
	沉沙池	个	6	2018.8-2020.1
	彩条布覆盖	m ²	2000	2018.4-2023.2
临时堆土场	彩条布覆盖	m ²	5000	2019.4-2020.3
施工生产生活区	临时砌砖排水沟	m	242	2018.1
	砌砖沉沙池	个	1	2018.1
	彩条布覆盖	m ²	3500	2018.4-2020.9



临时覆盖



洗车池



施工生产生活区排水沟



主体工程区临时排水沟

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，截止 2023 年 6 月，柳城碧桂园实施完成水土保持措施情况汇总如下：

1、**工程措施**：绿化覆土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 。

2、**植物措施**：综合景观绿化 1.88 hm^2 。

3、**临时措施**：配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时砌砖排水沟 242m，临时沉沙池 7 座，临时覆盖 10500 m^2 。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

通过调查监测了解到，本工程实施的水土保持各项措施伴随主体工程同步实施，较好地防治了施工过程中产生的人为水土流失。本项目水土保持工程措施主要针对项目区排水系统等实施，措施布局和措施量基本满足项目区水土流失防治需要；植物措施主要针对建筑物周边裸露地进行景观绿化进，选择的是适宜当地生长的乔木、灌木、草等，因地制宜布设措施，既能防治水土流失，又美化了周边环境。后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益通过对各个监测分区工程、植物措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，基本能够达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 影响水土流失的气象因素分析

(1) 风力：在监测时段，根据柳州气象站多年实测资料，其多年平均气温为 20.1℃。极端最高气温为 39.4℃，极端最低气温为 -2.5℃。流域内盛行南北风，少有东西风，全年主导风向 NNW，多年平均风速 1.4m/s。

(2) 降雨：项目区在监测期内降雨日数 297 日，总降水量 3110mm，最大日降水量 96.5mm（2022 年 6 月 16 日）。年内 4~9 月份为降雨高峰期，本想项目建设跨越 4 个雨季，为产生水土流失的主要时段。项目工程在 2017 年 12 月至 2023 年 6 月建设期间，工程施工期间未发生水土流失危害事件，各项水土保持措施运行正常。

5.1.2 各阶段水土流失面积监测结果

根据水土流失特点和主体施工进度，将本项目水土流失分为三个阶段，分别为施工准备期、施工期和试运行期。施工准备期较短，且主要是施工技术的熟悉和施工预算编制等，因此，本项目前期准备工作不涉及扰动地表面积，所以水土流失面积忽略不计。在施工初期，原地貌面积所占比例较高，随着项目进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，即水土流失面积逐渐增大；在施工中期，土建工程的全面开展，扰动地表面积增加到最大，经实地测量和遥感监测，本项目施工期的水土流失面积为 6.56 hm²；运行期大部分场地及道路硬化，扰动地表面积为施工期扰动面积减去硬化面积，即为自然恢复期的水土流失面积，经实地测量和资料分析，建筑物及道路硬

化面积 4.68hm^2 ，所以本项目自然恢复期的水土流失面积为 1.88hm^2 。

5.2 土壤流失量

通过水土流失现场监测以及项目区降雨资料，2017 年 12 月-2023 年 3 月，项目产生总水土流失量为 1204.78t ，其中主体工程区产生水土流失量为 1060.55t ，临时堆土场产生水土流失量为 101.23t ，施工生产生活区产生水土流失量为 43.0t 。

本项目 2017 年 12 月开工，至 2020 年 6 月为工程产生较大扰动为施工阶段。由于水土保持监测工作委托滞后，这段施工期数据通过典型调查及类比同期建设的同类工程监测成果，结合气象资料等综合分析确定，2017 年 12 月至 2020 年 6 月时段产生水土流失量约为 878.48t 。2020 年 7 月至 2023 年 3 月采用实地监测，经过测算计算出水土流失量为 326.30t 。

表 5.2-1 土壤流失量计算汇总表

预测分区	监测分区土壤流失量 (t)												合计
	2017.12 -2020.6	2020 年		2021 年				2022 年				2023 年	
		第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	
主体工程区	803.28	48.97	17.1	14.04	47.65	75.13	13.70	12.95	19.03	4.05	2.42	2.23	1060.55
临时堆土场	56.24	22.38	0.38	0.38	21.85								101.23
施工生产生活区	18.96	0.83	8.63	8.63	1.20	1.59	0.67	0.73	0.76	0.47	0.33	0.20	43.0
总计	878.48	72.18	26.11	23.05	70.70	76.72	13.37	13.68	19.79	4.52	2.75	2.43	1204.78

经过对方案预测与实际监测的水土流失量对比，本项目土壤流失严格控制在允许的范围内，进一步减少了项目区水土流失量，间接改善了项目区及周边的生态环境。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

通过收集相关资料和实施监测过程中，项目建设期总挖方量 18.33 万 m^3 （其中建筑垃圾 1.89 万 m^3 ，其他土石方 16.44 万 m^3 ），总填方量 5.96 万 m^3 （种植土 0.48 万 m^3 ，其他土石方 5.48 万 m^3 ），借方 0.48 万 m^3 （为外购种植土），弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目土石方均换算为自然方。

本项目需外购种植土 0.48 万 m^3 ，从附近苗圃购买，不自设取土场。

本项目产生的弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目弃渣回填区域为广西顶俏食品有限公司西南角低洼地和中部的废水塘，总占地约 2.3 hm^2 ，西南角低洼地现状标高 101m~116m，回填后与外部道路标高 117m 平齐，中部的废水塘现状标高 90m~95m，回填后与外部场地标高 95m 平齐。共计容渣量约为 17 万 m^3 ，能够满足本项目弃渣 12.85 万 m^3 的要求。回填后用于广西顶俏食品有限公司建设厂区，堆渣后的水土流失防治责任由广西顶俏食品有限公司负责。故本项目不单独设置弃渣场。

5.4 水土流失危害

通过项目区调查监测、巡查，走访当地群众的过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2023 年 6 月，水土保持工程防治措施已全部实施，通过六项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标的达标情况。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，本工程建设期实际扰动土地面积为 6.26hm^2 ，各监测分区内扰动土地整治面积 1.88hm^2 ，经计算，项目区平均扰动土地治理率为 99.52%。各分区扰动土地整治率计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治区	扰动地表总面积 (hm^2)	水保措施防治面积 (hm^2)	永久建筑物面积 (hm^2)	计算公式	扰动土地整治率 (%)
主体工程区	6.26	1.88	4.35	(水土保持措施防治面积 + 永久建筑物面积) / 扰动地表总面积	99.52
综合效益	6.26	1.88	4.35		99.52

注：施工生产生活区仍保持原样继续留用，不进行土地整治及植被恢复，临时堆土场已归还主体工程区进行建设，因此施工生产生活区和临时堆土场分区不作计算。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。工程完工后，扣除建筑物、硬化占地面

积, 实际的水土流失面积为 1.89hm^2 , 各项水土保持工程和植物措施治理面积合计为 1.88hm^2 , 由此计算项目区水土流失治理度为 99.47%。各分区水土流失治理度计算结果见表 6.2-1。

表 6.2-2 水土流失总治理度计算表

防治区	造成水土流失面积 (不含永久建筑物) (hm^2)	水保措施 防治面积 (hm^2)	计算公式	水土流失 总治理度 (%)
主体工程区	1.89	1.88	水保措施防治面积/造成水土流失面积(不含永久建筑物及水面等面积)	99.47
综合效益	1.89	1.88		99.47

6.3 土壤流失控制比

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。根据监测, 本项目各项水土保持措施完全发挥效益后, 项目区无明显水土流失, 参考本项目水土保持监测结果, 土壤侵蚀模数减至 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目工程所在区域属南方红壤区, 容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。得出土壤流失控制比为 1.0。

6.4 拦渣率

拦渣率 = 实际拦渣量 (采取措施后实际拦挡弃土 (渣) 量) / 弃渣总量 $\times 100\%$

本项目挖填平衡。产生弃渣 12.85万 m^3 , 弃方全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填, 由管理方全权处理, 本方案不作计列; 本项目临时堆放回填土方 2.54m^3 , 回填土临时堆放于本项目临时堆土场, 本项目土石方均换算为自然方。

本方案拦渣率可达到 99.08%以上。方案按 1m^3 弃土弃渣大约折合 1.8t 进行计算。

表 6.4-1 拦渣率计算表

分区	堆渣量 (万 m^3)	堆渣量换算 (t)	拦挡措施	采取措施后实际拦挡的 弃土(石、渣)量(t)	拦渣率(%)
临时堆土场区	2.54	45720	彩条布覆盖	45300	99.08

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被(目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。项目建设期末通过实施植物防治措施,各扰动区地表植被得到了改善,已绿化面积为 1.88hm^2 ,可绿化面积为 1.89hm^2 ,工程建设区林草植被恢复率为 99.47%。各分区林草植被恢复率计算结果见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目已绿化面积为 1.88hm^2 ,项目建设区面积为 6.26hm^2 ,植被覆盖率达到 30.03%。各监测分区林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 植被恢复情况表

防治区	项目建设 区面积 (hm^2)	可恢复林草 植被面积 (hm^2)	林草植 被面积 (hm^2)	计算公式	林草植被 恢复率 (%)	林草覆 盖率 (%)
主体工程区	6.26	1.89	1.88	①林草植被恢复率 =林草植被面积/可 恢复林草植被面积 ②林草覆盖率=林 草植被面积/项目建 设区面积	99.47	30.03
综合效益	6.26	1.89	1.88		99.47	30.03

6.7 水土流失防治措施达标情况

本工程水土流失防治措施达标情况见表 6.7-1

表 6.7-1 水土流失防治效果动态监测结果

防治标准	方案确定值	监测目标值	实际监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95	99.52	达标
水土流失总治理度（%）	85	85	99.47	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	达标
拦渣率（%）	95	95	99.08	达标
林草植被恢复率（%）	99	99	99.47	达标
林草覆盖率（%）	22	22	30.03	达标

根据上述计算结果得知，项目建设过程中各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施工程措施和植物措施治理，各防治区地表植被基本能得到有效的改善，项目区水土流失基本得到控制，水土流失强度较低，各项指标基本达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）确定的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

柳城碧桂园水土流失防治责任范围有 3 个防治分区，分别为主体工程、临时堆土场、施工生产生活区。受施工扰动的影响，各防治分区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加，通过各项防治措施的实施，损坏的水土保持设施面积逐渐恢复，土壤侵蚀模数明显减小。在植被恢复期，大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施和林草植物措施治理区域，土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下，水土流失得到有效治理。

本项目总挖方量 18.33 万 m^3 ，总填方量 5.96 万 m^3 ，借方 0.48 万 m^3 （为外购种植土），弃方 12.85 万 m^3 全部运至广西顶俏食品有限公司建设厂区的废水塘及低洼地进行回填。本项目涉及土方开挖与回填量较大，通过土方合理调运，实现了挖填平衡。实际开挖和回填土方量与原方案设计变化不大，同时施工过程中，在土方的运输、调配和堆放过程中，采取相应的防护措施，减少了水土流失。

7.2 水土保持措施评价

本项目于 2017 年 12 月开始动工，2023 年 6 月完工，植物措施相对滞后于主体工程，但通过植物防治措施的实施，场区内取得了明显的绿化美化和水土保持效果，基本达到了水土保持方案设计要求。

项目建设区内扰动土地整治率 99.52%，水土流失总治理度 99.47%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 99.08%，林草植被恢复率 99.47%，林草覆盖率 30.03%，各项指标均达到了方案确定的防治目

标值。

7.2.1 水土流失防治效果评价

从水土流失防治效果监测结果看，项目实际完成的水土流失防治指标全部达到了水土保持开发建设项目水土流失防治设计标准，随着项目区植被建设的加强，林草植被度的逐步提高，水土流失防治效果将会更好。

7.2.2 水土保持工程措施评价

本项目建设过程中，建设单位对水土保持工作十分重视，落实了水土保持方案确定的各项防治措施，实施了表土剥离；截洪沟；排水沟；覆种植土；人行道铺设透水砖；方格骨架护坡，雨水排水管，雨水井；生态停车位，盖板排水沟等措施。

实际完成的主要工程量有：绿化覆土 0.48 万 m^3 ，雨水排水管 2430m，雨水井 104 个，生态停车位 5248 m^2 ；综合景观绿化 1.88 hm^2 ；配套洗车池 1 座，临时排水沟 1290m，临时砌砖排水沟 242m，临时沉沙池 7 座，临时覆盖 10500 m^2 。

各项工程措施质量优良，管护措施落实，运行状态良好，有效地维护了项目区良好的生态环境，为安全文明运行创造了有利条件。

7.2.3 水土保持植物措施评价

该项目的水土保持植物措施草种、乔木和灌木选择了适合当地生长的植被，符合项目建设和当地实际情况。因地制宜布设措施，起到了良好的植被恢复作用，有效的防治了水土流失。

从植物措施的成活率监测结果看，由于将植物措施实施时间安排在 4-6 月，能够充分利用降水资源，植物措施成活率达到了设计的 80% 标准，起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。建议建设单

位应根据天气状况，对出现死苗区域及时补植。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

根据监测结果，为进一步完善水土保持措施，发挥水土保持措施最大效益，保护水土资源，改善项目区环境，确保工程安全运行，现提出以下问题：

（1）项目区个别雨水井有杂物堵塞，应加强雨水井日常维护及定期清理疏通，有损坏应及时补修。

（2）工程运营单位继续认真做好经常性的水土保持措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，确保水保设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。

（3）运行单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然的和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

7.3.2 建议

（1）对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其尽快发挥防护作用。

（2）水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。

（3）建议建设单位在以后的项目建设中，高度重视水土保持监理、监测工作的重要性，按照“三同时”制度及规定及时委托相关机构做好水土保持监理、监测工作。

（4）水土保持设施建成后，要确保其水土保持功能的全面发挥，

还必须加强水土保持设施的运行管理。建议业主配备适当数量的专职人员，专门从事项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施的运行管理，重点对防洪排水沟工程、绿化工程等进行管理和维护，对林草植被及时进行灌水、除草及病虫害防治等抚育管理，提高本项目的水土保持成果，达到绿化美化、防治水土流失的目的。

7.4 综合结论

本项目建设单位对工程建设中的水土保持工作给与了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案。根据本项目水土保持方案报批稿，建设单位委托了专门的水土保持监测单位开展水土保持监测工作，体现了建设单位对本项目水土保持工作的高度重视。

建设单位在项目建设中较好地开展了水土流失防治工作，实施了覆种植土，雨水排水管，雨水井，生态停车位；综合景观绿化；临时排水沟、沉沙池、临时覆盖、洗车池等水土保持措施，切实落实了该项目《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施，并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，合理安排土方挖填工程，施工工序安排合理，没有乱倒乱弃现象，有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目建设区内水土保持措施布局合理，水土保持工程质量管理体系基本健全，数量和质量达到了该项目《水土保持方案报告书》的设计要求，林草措施的生长情况良好。新增水土保持措施中，工程措施和植物措施符合设计和规范要求、质量合格。施工过程中采取了一些水土保持措施，水土流失得到了有效地控制，对周边环境并未产生明显的水土流失危害，达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开

发建设项目水土保持的要求。

水土保持措施实施后，本项目的各类开挖、临时堆放等得到了有效整治，效果良好，项目区的生态环境有了明显改善，各项治理指标满足防治标准要求。水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

从总体分析，柳城碧桂园通过科学施工，规范管理，重点保护，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，较好地完成了水土保持防治目标中确定的各项防治任务，项目的各类扰动面得到了及时整治，受损的植被得到了及时恢复，水土保持工程运行效果良好，人为水土流失得到了基本控制。水土保持工程的实施明显改善了项目区的原有生态环境，总体上发挥了较好的保持水土、改善环境的作用，也对当地生态环境改善做出了较大贡献。柳城碧桂园建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、柳城县人民政府水利局《关于柳城碧桂园水土保持方案的批复》（柳城水利复字[2018]7号）
- 2、备案证
- 3、监测三色评价综合评分表
- 4、弃渣许协议
- 5、水土保持监测照片

8.2 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围图