

碧桂园·铂悦府(一期)项目

水土保持监测总结报告



建设单位：内江汶瑜凯房地产开发有限公司

监测单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

二〇二一年八月

碧桂园·铂悦府(一期)项目 水土保持监测总结报告



建设单位：内江汶瑜凯房地产开发有限公司

监测单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

二〇二一年八月

碧桂园▪铂悦府(一期)项目
水土保持监测总结报告

责任页

（四川崇元盛世工程咨询有限公司）

批准：蒲涵（总经理）

核定：肖嵘峰（高级工程师）

审查：吴思伟（高级工程师）

校核：陈杰文（高级工程师）

项目负责人：陈开元（工程师）

编制人员

姓名	职称	编制章节	签名
吴思伟	高级工程师	第 1、6 章	
邓伟	助理工程师	第 2、4 章	
陈开元	工程师	第 3、5 章	
龙昱	工程师	第 7、8 章	

目 录

前 言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	7
1.3 水土流失防治工作情况.....	10
1.4 监测工作实施情况.....	11
2.监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况监测.....	17
2.2 取料、弃渣情况监测.....	18
2.3 水土保持措施.....	19
2.4 水土流失情况.....	21
3 重点部位水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测.....	24
3.2 取料监测结果.....	25
3.3 弃土监测结果.....	25
3.4 土方流向监测结果.....	25
3.5 其他重点部位监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果	27
4.1 工程措施监测结果.....	27
4.2 植物措施监测结果.....	27
4.3 临时措施监测结果.....	29
4.4 水土保持措施防治效果.....	29
5 土壤流失情况监测	31
5.1 水土流失面积.....	31
5.2 土壤流失量.....	31

5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量.....	33
5.4 水土流失危害.....	33
6 水土流失防治效果监测结果	34
6.1 水土流失总治理度.....	34
6.2 土壤流失控制比.....	34
6.3 拦渣率.....	35
6.4 扰动土地整治率.....	35
6.5 林草植被恢复率.....	35
6.6 林草覆盖率.....	35
7 结论	37
7.1 水土流失动态评价.....	37
7.2 水土保持措施评价.....	38
7.3 存在问题及建议.....	38
7.4 综合结论.....	38
8 附图及有关资料	40
8.1 附图.....	40
8.2 有关资料.....	40

前 言

碧桂园·铂悦府(一期)项目位于内江市城南新区,属于内江市中心城区重点开发区域,紧邻城市快速道路---石羊大道。项目地块四周为市政道路,北邻康健路,西临新光路,东临塔山路,南临金盾路,交通十分便利。

本项目属于新建,建设类项目,建设单位为内江汶瑜凯房地产开发有限公司。项目建设内容及规模为:本项目净用地面积为 35933m²,共布置 14 栋建筑,其中商业用房 2 栋(1#楼及 2#楼),住宅用房 11 栋(包括多层住宅 7 栋,分别是 3#楼~9#楼,高层住宅 4 栋,分别是 10#楼~13#楼),门岗一栋(14#楼)。总建筑面积约 120948.29m²,包括地上计容建筑面积 89495.72m²,地上不计容建筑面积 192.80m²,地下不计容建筑面积 30931.22m²。住宅户数为 674 户,机动车位 894 个。项目容积率为 2.5,绿地率为 35.10%。

本项目实际总占地面积 3.59hm²,全为永久占地,其中建、构筑物用地面积为 0.90hm²,道路及广场用地面积 1.43hm²,景观绿化用地面积为 1.26hm²。按照占地类型划分,共占用耕地 2.86hm²,草地 0.73hm²。

本项目实际完成开挖总量 4.21 万 m³(含表土剥离 1.43 万 m³),土石方回填总量为 17.46 万 m³(含绿化覆土 1.43 万 m³),填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m³、外购 9.87 万 m³。

本项目于 2018 年 10 月正式开工建设,于 2020 年 12 月完成建设,工程建设期 27 个月。本工程实际建设总投资 7.80 亿元,其中土建投资 5.60 亿元,资金来源为业主自筹。

2018 年 5 月,内江市市中区发展和改革局以“川投资备[2018-511002-70-03-272848]FGQB-0093 号”出具本项目备案通知书,同意本项目备案。

2018 年 6 月,本项目取得建设用地规划许可证(第字第 511000201800025 号)

2018 年 9 月 14 日,本项目取得《内江市市中区住房和城乡建设局关于碧桂园·铂悦府(一期)项目初步设计的批复》(内市区建建(2018)11 号)。

2019 年 1 月,受内江汶瑜凯房地产开发有限公司委托,四川汇泽水利工程设计有限公司承担该项目水土保持方案报告书的编制工作。2019 年 3 月编制完成了《碧

桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书》(送审稿)。

2019年3月,内江市市中区水利局组织召开本方案技术审查会;经编制单位修改、完善后,于2019年5月完成了《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书(报批稿)》;2019年6月6日,内江市市中区水利局以《内江市市中区水利局关于内江市城南新区碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案的批复》(内市区水发(2019)48号)予以批复。

本项目主体施工期间,建设单位委托中新凯瑞工程咨询有限公司对碧桂园·铂悦府(一期)项目进行主体工程及水土保持工程施工监理。该公司组建了工程监理部,编制了《碧桂园·铂悦府(一期)项目监理规划》,监理人员依据监理规划开展项目监理工作。

本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀,容许土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$ 。水土流失类型主要是水力侵蚀,流失形式主要为面蚀、片蚀、沟蚀。

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》,《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)、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函(2018)887号)等法律、法规和文件的规定,建设单位在建设过程中,安排了专人负责管理安全、环境工作。2018年10月至2020年12月,业主自行监测。为了了解本项目水土保持方案实施情况,掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况,已采取相应的防治措施及统计,内江汶瑜凯房地产开发有限公司于2021年6月委托我单位开展水土保持监测补报工作。

接受委托后,我公司成立了监测项目组,并组织专业技术人员多次了解工程建设情况和现场查看,根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书(报批稿)》以及部分设计技术资料,调查了工程区概况后对项目现场布置了1个监测点位,于2021年6月~2021年8月,针对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面调查监测。调查监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况,采取资料分析和调查监测相结合的方法,重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了调查,我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价;对

项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于 2021 年 8 月完成了《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持监测总结报告》，为水土保持设施竣工验收提供依据。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了市中区和内江市水行政主管部门、建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等的大力支持和协助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表										
主体工程主要技术指标										
项目名称		碧桂园·铂悦府(一期)项目								
建设单位		内江汶瑜凯房地产开发有限公司								
项目规模	本项目征占地面积共3.59hm ² ，不涉及代征地。 项目总建筑面积120948.29m ² ，总容积率2.50		建设单位联系人		王荣杰 13981961904					
			建设地点		四川省内江市市中区					
			所属流域		长江流域					
			项目建设面积		3.59 hm ²					
			项目总投资		总投资7.80亿元，土建投资5.60亿元					
			项目总工期		2018年10月正式开工建设，并已于2020年12月完成主体工程建设任务，总工期18个月					
水土保持监测指标										
监测单位		四川崇元盛世工程咨询有限公司				联系人及电话		陈开元 18181574280		
自然地理类型		浅丘陵低山剥蚀地形				防治标准		建设类一级标准		
监测内容	监测指标	监测方法（设施）				监测指标		监测方法（设施）		
	水土流失状况监测	资料分析、调查监测、地面监测				防治责任范围		实地测量、调查		
	水保措施情况监测	实地测量、调查				防治措施效果监测		调查、查阅资料		
	水土流失危害监测	调查监测				水土流失背景值		3292.48t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		3.59hm ² （实际责任范围3.59hm ² ）				水土流失容许值		500t/km ² ·a		
水土保持防治措施		建构筑物区：排水管网 990m，表土剥离 3600m ³ ，彩钢板拦挡 1800m，洗车平台 1 座； 道路硬化区：场地平整 1.43hm ² 、表土剥离 5700m ³ ，草袋装土拦挡 223m ³ ，临时截排水沟 1200m，砌砖沉砂池 3 座，密目网遮盖 1050m ² ； 景观绿化区：场地平整 1.26hm ² 、表土剥离 5000m ³ 、覆土 14300m ³ ，景观绿化 1.26hm ² ，草袋装土拦挡 479m ³ 、密目网遮盖 7120m ² ； 地下建筑区：基坑集水井 4 座，基坑沉池 4 座； 直接影响区：本项目实际未涉及直接影响区面积，实际亦无水土保持措施。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达标值	实际监测数量					
		扰动土地整治率(%)	95	99.72	防治措施面积/hm ²	1.26	建筑物面积/hm ²	0.90	扰动土地总面积/hm ²	3.59
		土壤流失控制比	0.8	1.06	防治责任范围面积/hm ²		3.59	水土流失总面积/hm ²		3.59
		林草植被恢复率(%)	99	99.21	实际拦挡量/万m ³		1.42	总弃渣量/万 m ³		1.43
		水土流失总治理度(%)	97	99.72	监测末期值 t/km ² ·a		470	容许土壤流失量 t/km ² ·a		500
		拦渣率(%)	95	99.31	可恢复林草总面积 hm ²		1.27	实施林草措施面积 hm ²		1.26
		林草覆盖率(%)	27	35.10	恢复植物措施面积 hm ²		1.26	治理达标水土流失面积 hm ²		3.59
		水土保持治理	工程水土保持措施布局合理，完成了工程设计和水保方案所要求的防治任务，							

水土保持监测特性表

	达标评价	水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。经试运行未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持设施验收的要求。
	总体结论	1 建设单位重视水土保持工作； 2 基本上按照水保方案进行了实施； 3 未产生较大水土流失危害，六项指标达标，达到验收标准。
主要建议		每年雨季前对室外地坪排水系统进行检查，雨季中定期及不定期对路基排水和地表绿化措施进行巡查，确保项目运行安全,加强现有林草绿化措施养护工作。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 地理位置

碧桂园·铂悦府(一期)项目位于内江市城南新区,属于内江市中心城区重点开发区域,紧邻城市快速道路---石羊大道。项目地块四周为市政道路,北邻康健路,西临新光路,东临塔山路,南临金盾路,交通十分便利。

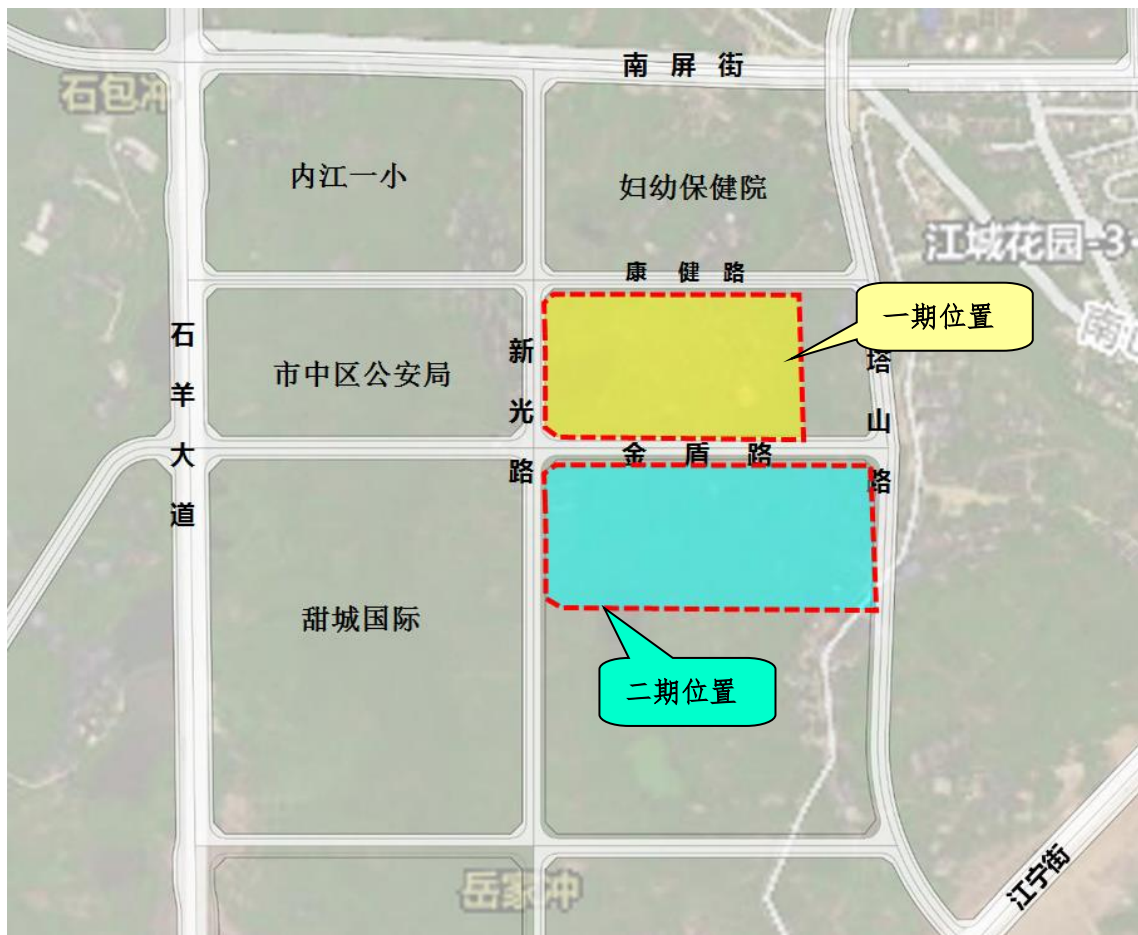


图 1.1-1 工程地理位置图

1.1.2 主要技术指标

本项目新建、建设类项目,项目建设内容及规模为:1)建设内容:本项目净用地面积为 35933m²,共布置 14 栋建筑,其中商业用房 2 栋(1#楼及 2#楼),住宅用房 11 栋(包括多层住宅 7 栋,分别是 3#楼~9#楼,高层住宅 4 栋,分别是 10#楼~13#楼),门岗一栋(14#楼);2)建设规模:本项目总建筑面积约 120948.29m²,包括地上计容

建筑面积 89495.72m²,地上不计容建筑面积 192.80m²,地下不计容建筑面积 30931.22m²。住宅户数为 674 户,机动车位 894 个。项目容积率为 2.5,绿地率为 35.10%。

主要特性表见表 1.1-1。

表 1.1-1 本工程特性指标表

一、项目基本情况					
1	项目名称	碧桂园·铂悦府(一期)项目			
2	建设地点	内江市城南新区，紧邻城市快速道路---石羊大道	所在流域	长江流域	
3	工程性质	新建			
4	建设单位	内江汶瑜凯房地产开发有限公司			
5	建设规模及内容	净用地面积为35933m ² ，共布置14栋建筑，其中商业用房2栋（1#楼及2#楼），住宅用房11栋（包括多层住宅7栋，分别是3#楼~9#楼，高层住宅4栋，分别是10#楼~13#楼），门岗一栋（14#楼）。总建筑面积约120948.29m ² ，包括地上计容建筑面积89495.72m ² ，地上不计容建筑面积192.80m ² ，地下不计容建筑面积30931.22m ² 。住宅户数为674户，机动车位894个。项目容积率为2.5，绿地率为35.10%			
6	总投资	7.80 亿元	土建投资	5.60 亿元	
7	建设工期	2018 年 10 月至 2020 年 12 月（27 个月）			
二、项目组成及主要技术经济指标					
项目组成	占地面积（hm ² ）			主要技术经济指标	
	合计	永久占地	临时占地	项目名称	主要指标
建构筑物区	0.90	0.90	0	容积率	2.5
道路硬化区	1.43	1.43	0	绿地率	35.10%
公共绿化区	1.26	1.26	0		
合计	3.59	3.59	0		
三、项目土石方平衡数量(万 m ³)					
项目组成	挖方	填方	借方	弃方	
建构筑物区	1.86	9.77	3.38	4.53	
道路硬化区	1.42	3.46		2.04	
公共绿化区	0.93	4.23		3.3	
合计	4.21	17.46	3.38	9.87	

1.1.3 项目投资及施工进度

本工程实际完成总投资 7.80 亿元, 其中土建投资 5.60 亿元, 资金来源为业主自筹。

本项目水土保持设施由主体施工单位实施, 项目于 2018 年 10 月正式开工建设, 并

已于 2020 年 12 月完成建设，总工期 27 个月。

1.1.4 项目组成及布置

一、项目组成

本项目为新建项目，主要由主体工程、辅助及公用工程两部分组成。其中主体工程包括商业用房、住宅用房两大类；辅助及公用工程包括辅助设施、地下及地面机动车位、道路广场、绿地、排水系统等。各项工程建设情况如下。

表1.1-2 项目组成表

项目名称		项目组成
主体工程		14 栋建筑，其中商业用房 2 栋（1#楼及 2#楼），住宅用房 11 栋（包括多层住宅 7 栋，分别是 3#楼~9#楼，高层住宅 4 栋，分别是 10#楼~13#楼），门岗一栋（14#楼）
辅助及 公用工程	物管用房	125.47m ²
	业主委员会	30.38m ²
	消防控制室	47.83m ²
	公厕	70.30m ²
	其他	54.57m ²
	机动车位	894 个
	道路广场	小区道路和休闲广场，占地面积为 14290.75 m ²
	绿地	12592.46m ²
	排水系统	雨污分流

根据本项目实际布局情况，分为地上建筑区、道路及广场区、景观绿化区、排水系统工程、地下工程。

1、地下工程

本工程地下室为一层局部两层，地下建筑面积 31259.77m²。地下室楼层净高为 3.60m，顶板厚 0.30m，地基处理厚度 1.50m，地下室顶板覆土约为 1.0m。地下室基坑面积 2.78hm²，因位于地上建构筑物底部，不重复计入占地。

2、地上工程

（1）建构筑物区

本项目沿新光路沿街布置两栋商业用房（1#楼2F，建筑高度约8.95m，2#楼1F，建筑高度约5.40m），沿金盾路向北至康健路布置7栋多层住宅用房（3#楼~7#楼7F，建筑高度约22.55m，8#楼5F，建筑高度约18.30m，9#楼7F，建筑高度约22.55m），地块东北侧布置高层住宅（10#楼~13#楼33F，建筑高度约99.15m），地块东南侧布置门岗（14#

楼1F，建筑高度约6.50m）。

（2）道路及广场区

①道路

通过分析地块周边人车流量及规划条件，在小区共设置3处车行出入口，1处人行出入口。

机动车及非机动车均采用地下车库停放，少量机动车地面停放。机动车和非机动车的停放数量，满足《内江市城市规划管理技术规定》的配置要求。

为避免大量车流对小区内部环境的影响，内部车行路线、地下车库出入口均结合小区出入口就近布置，做到人车分流，最大限度地保证中心绿地完整性。车行道同时兼做消防车行使用，消防扑救时可使用内部景观道路。小区内部道路用于步行和应急时车行使用，做到人车分流。

道路均采用沥青混凝土路面，做法为素土夯实、15cm水稳层、8cm粗粒式沥青混凝土+4cm的细粒式沥青混凝土，道路宽度分为4m。

②休闲广场

本项目采用点、线、面相结合的方式，从空间感受上来主导规划的思路。建筑间各个开放的空间为“点”，以贯通南北的中庭广场及贯穿东西的步行水景轴线为“线”，将这些“点”有机的联系起来，从而形成覆盖整个小区的景观面。

（3）景观绿化区

本项目结合城市绿化规划要求，除在住宅楼周围布置大型绿化带外，还在项目区一切空隙地带栽花种草绿化小区，局部地区进行重点绿化。绿化布置主要在道路两侧条带地段及场地边坡绿化为主，种植乔木、灌木及草本植物组成绿化带，充分发挥绿化带对道路及道路两侧建筑物遮荫、绿化等方面的作用，从而达到环境美的效果。

（4）排水工程

室外采用雨、污分流排放。建筑物内粪便污水和洗涤废水排入沼气化粪池处理后排入城市污水管；室外雨水采用重力流排放方式，室外道路边适当位置设置铸铁雨水口，收集道路、人行道及绿化雨水，雨水由雨水口收集后，经雨水管道排入城市雨水管，城市雨水管道均沿市政道路布置，场地周边市政供水管网、雨水管网、污水管网等均已经通过该道路联通至项目区，允许本项目场地雨、污水排入。污水、废水最大主干管管径为DN500，雨水最大主干管管径为DN600。

地下室坡道雨水设置双泵集水坑，集水坑有效容积不小于排水泵 5min 的流量，排水泵设计流量不小于设计降雨量，坡道下泄雨水设计重现期采用 50a，降雨历时 5min。排水泵采用不间断动力供应，特殊工况考虑双泵同时工作。

本项目平面布置情况见下图。



图 1.1-2 本项目建构筑物平面布置图

二、竖向布置

根据总平面布置图，项目区原地貌高程介于 323.20~333.79m。项目区内整个用地高差较大，由北至南，最大高差约 10m。根据主体设计，项目区设计标高为 320~326.80m。地下室占地面积为 0.14hm²，采用地下一层建筑（位于 5 号楼下），地下室一层地板标高为 320.25m。场地主要采用斜坡式布置，整个场地西北高东南低。

雨水管管径为 DN400，管长约 360m，设计比降不低于 0.3%，地表雨水为暗管排放，屋面及硬质场地中雨水经雨水口收集后，汇集至雨水井集中排至东南侧市政雨水管网。

1.1.5 施工组织及参建单位

成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

本项目涉及各参建单位名单如下：

四川崇元盛世工程咨询有限公司

建设单位：内江汶瑜凯房地产开发有限公司

设计单位：广东博意建筑设计院有限公司

水保方案编制单位：四川汇泽水利工程设计有限公司

监理单位：中新凯瑞工程咨询有限公司

施工单位：中国建筑第二工程局有限公司

勘察单位：中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

水土保持监测单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：四川池源工程咨询有限公司

1.1.6 土石方情况

本项目于 2018 年 10 月~2020 年 12 月进行工程建设，水土保持方案于 2019 年 5 月提交报批，本次监测的土石方工程量与批复的水土保持方案基本一致，符合工程实际。

经调查竣工资料，本工程挖方 4.21 万 m^3 （自然方，含表土剥离 1.43 万 m^3 ），填方 17.46 万 m^3 （含绿化覆土 1.43 万 m^3 ），填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。本项目无余方产生，不单独设置弃土场及弃渣场。工程土石方量的统计结合了主体施工设计图、监理资料、竣工资料等综合评估，符合工程建设实际。

1.1.7 征占地情况

碧桂园·铂悦府（一期）项目总占地 3.59 hm^2 ，全部为永久占地，占地性质为规划居住用地。其中建、构筑物用地面积为 0.90 hm^2 ，道路及广场用地面积 1.43 hm^2 ，景观绿化用地面积为 1.26 hm^2 。按照占地类型划分，共占用耕地 2.86 hm^2 ，草地 0.73 hm^2 。

工程实际占地的统计结合了主体施工设计图、监理资料、竣工资料等综合评估，符合工程建设实际。本项目占地类型有耕地、草地等。

表 1.1-3 工程建设占地情况表

项目	占地类型及数量		合计
	耕地	草地	
建、构筑物区	0.72	0.18	0.90
道路及广场区	1.14	0.29	1.43
景观绿化区	1.00	0.26	1.26
合计	2.86	0.73	3.59

1.2 项目区概况

1.2.1 地质

内江市位于扬子准地台四川台坳川中台拱的自贡台凹北部，威远背斜北东倾末端与自流井背斜北东倾末端间的向斜部位，四川沉降带中部，地层近于水平，倾角多在 3° - 6° ，地表构造主要为极平缓的鼻状背、向斜，主要有烂泥背斜、白鹤场向斜和白马镇向斜等，无大的断裂发育。新构造运动是以间歇式的上升作用方式为主，其幅度不大，场区所在地未发生过破坏性的地震灾害，“5.12”汶川特大地震对该区建筑物损害不大，仅为局部抹面层脱落，该场地属于“5.12”特大地震影响区域。从区域地震地质来看，该场地是相对稳定的。

1.2.2 气象

根据内江市气象站近 30 年气象特征值统计，项目区属亚热带湿润季风气候区。多年平均气温 17.6°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上的年积温 5598°C ，极端最高气温 41.1°C ，极端最低气温 -3°C ；无霜期 330 天；多年平均降雨量达 955.4mm，多分布在夏季 5~9 月，约占全年雨量 70% 以上。20 年一遇 24h、6h、1h 最大降雨量分别为 198.9mm、144.8mm、74.1mm；10 年一遇 24h、6h、1h 最大降雨量分别为 166.1mm、122.8mm、64.0mm，5 年一遇 24h、6h、1h 最大降雨量分别为 154.1mm、109.9mm、60.6mm。多年平均空气湿度为 80%。多年年平均风速为 1.7m/s，年平均最大风速 14.8m/s，极大风速 32m/s。最多风向为 NNE 向，多年年平均风压力为 140Pa，最大风压力为 250Pa。

项目区气象特征值详见下表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区气象特征值统计表

项目	特征值
多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	17.6
极端最高气温 ($^{\circ}\text{C}$)	41.1
极端最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)	-3.0
多年平均降雨量 (mm)	955
5 年一遇 24 小时最大降水量 (mm)	154.1
5 年一遇 6 小时最大降水量 (mm)	109.9
5 年一遇 1 小时最大降水量 (mm)	60.6
10 年一遇 24 小时最大降水量 (mm)	166.1
10 年一遇 6 小时最大降水量 (mm)	122.8
10 年一遇 1 小时最大降水量 (mm)	64.0

20 年一遇 24 小时最大降水量 (mm)	198.9
20 年一遇 6 小时最大降水量 (mm)	144.8
20 年一遇 1 小时最大降水量 (mm)	74.1
多年平均日照数 (h)	1240.3
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	5598

1.2.3 水文

内江市大部分地区处于径流低值区，多年平均径流深在 300mm 左右，本地水资源不丰富。内江市水系发育，河网密布，季节性小溪河多，除威远县境内有部分岷江水系外，大多属沱江水系。沱江是市区内主要河流，流经资中、东兴及市中区，是市内水路运输要道，自古有“万斛之舟行若风”的繁忙景象描写。沱江水流缓急交替，滩沱相间，蜿蜒曲折，常年平均流量为 $375\text{m}^3/\text{s}$ ，自然落差 135.5m，平均比降 0.45%，水能蕴藏量有 14.5 万千瓦供开发。较大支流有资中的球溪河、内江的大清河等。这些河均有灌溉、航运和发电之利。加上沱江河的水能资源，年发电量可达 9.2 亿度，现已开发的水能资源仅占可开发量的 21.7%。清流河分大清流河和小清流河，大清流河和小清流河在石子汇合后合称清流河，全长 121.74km（内江河段 94km），流域面积 1538.3km^2 （内江河段 523km^2 ）。小青龙河经大治、太安，于小河口入沱江，全长 56km，流域面积 532km^2 。

项目区位于城南新区石羊大道东侧，地块内无河流分布，仅分布有小冲沟，属于沱江左岸水系。

1.2.4 土壤

市中区土壤类型主要有紫色土、黄壤土、冲积土、水稻土四类。紫色土类又分为灰棕紫泥土、暗紫泥土和红棕紫泥土三个土层，前二者土层厚肥粘重，后者松散，土质较差，易风化剥蚀。黄壤土分卵石黄泥、黄沙壤、冷沙黄泥，土质一般偏酸，有机质含量少，土质瘦、耕性差。冲积土类零星分布于溪河沿岸坝地，土层厚、土质较肥沃，但质地沙，易冲刷淹没。水稻土分冲积性水稻土、黄壤性水稻土和紫色水稻土，水稻土一般结构较好，质地好，保水保肥力也好。

项目区土壤主要为紫色土，偏沙质壤土为主，土壤结构松散，颗粒易流失。根据地质资料分析，项目区耕作土厚度 0.50m~0.80m，大多在 0.5m 左右。

1.2.5 植被

市中区属亚热带常绿阔叶林带，气候温和，雨量充沛，适宜多种林木生长。区内植被资源丰富，树木种类繁多，现有树种 62 科 162 种。森林植被主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌木林等，主要树种有桉木、紫槐、马桑、黄荆，其他还有马尾松、香樟、楠木、黄连木、柏木等。据统计资料，全区森林覆盖率达 30.6%（含经开区）。

项目区位于城南新区，属于城市规划区内，无天然林植被，农业植被占优势，此外为少量的人工乔木和次生灌草。项目区植被覆盖率仅约 20.3%左右。

1.2.6 原水保方案设计防治标准

据批复的水土保持方案，工程建设所涉及的内江市市中区，施工期由于各分区水土保持措施的综合防护效益均达不到设计水平年的条件，故土壤流失控制比取国家标准的低限值 0.7，同时施工建设期拟定的各项目标值不再按降雨量等进行修正；试运行期防治标准值按本方案设计水平年确定，本工程为建设类项目，据内江市气象站统计数据，本地区多年平均年降水量大于 800mm，表中水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率指标值提高 2。

修正后的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 0.8，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。水土流失防治目标见表 1.2-3。

表 1.2-3 方案设定的水土流失防治目标值表

项目		扰动土地整治率（%）	水土流失总治理度（%）	土壤流失控制比	拦渣率（%）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
一级标准	施工期	*	*	0.7	95	*	*
	植被恢复期	95	95	0.8	95	97	25
修正后目标值	施工期	*	*	0.7	95	*	*
	植被恢复期	95	97	0.8	95	99	27

备注：1.本项目批复的水土保持方案的防治目标按《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）取值，本次验收也以 GB 50433-2008 核实各项指标的达标情况；

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 水土保持管理

本项目为点型工程项目，为了更有利于土石方调配，施工设计中合理调配土石方，故项目在建设过程中水土保持工程相关事务纳入工程管理部门进行负责并落实，安排有专人负责水土保持工作。

1.3.2“三同时”制度落实情况

建设单位未有效落实“三同时”制度，未能及时委托相关单位编报水保方案，仅在开工建设后进行方案补报与审批工作，希望在今后的项目中加以重视。

(1) 本项目实际于 2018 年 10 月进入项目前期阶段。建设单位在前期未委托第三方编制水土保持方案。建设单位于 2019 年 1 月委托四川崇元盛世工程咨询有限公司进行本工程的水土保持方案报告的编制工作。四川崇元盛世工程咨询有限公司于 2019 年 3 月编制完成了《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书》(报批稿)，水保方案按初步设计深度进行编制。2019 年 6 月，内江市市中区水利局《关于内江市城南新区碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案的批复》(内市区水发〔2019〕48 号)对该项目的水土保持方案予以批复。

(2) 本项目施工期为 2018 年 10 月~2020 年 12 月，总工期 27 个月。在施工过程中，水土保持措施基本实施，在内江市市中区水利局和内江市水利局的督导下，在主体施工、主体监理单位及各单位密切配合及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和部分临时措施，在项目建设后期布置了水土保持植物措施，取得了良好的水土保持效果。截止 2021 年 8 月最后一次现场调查，各项措施防治效果整体良好。

(3) 在试运行期，建设单位组织开展水土保持自查自验，并委托相关第三方机构开展验收调查、评估工作，目前已取得自主验收成果。

1.3.3 水土保持方案编报

内江汶瑜凯房地产开发有限公司积极贯彻《水土保持法》，虽然在前期未能落实水土保持“三同时”制度，但后期补充完善了水土保持方案编报工作。

《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书》(简称“水保方案”)针对工程建设项目区水土流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等，设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

内江汶瑜凯房地产开发有限公司成立了环境保护、安全领导小组，负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地平整，基础开挖等区域采取了防护措施，防治效果较好。项目未发生严重水土流失现象。

因此，建设单位在施工期根据监理单位意见，积极对现场水土保持措施不足的位置进行了整治、完善。整体而言，水土保持措施实施到位并发挥了应有的水土保持功能。

1.3.4 重大水土流失危害时间处置情况

本工程建设期间，施工单位基本落实了水保方案中的措施体系，取得了良好的水土保持效果。目前现存的各项水土保持措施（永久性工程措施、植物措施）较为完善，运行良好，已达到水土保持验收要求，截止 2021 年 8 月，项目建设未对周边区域构成水土流失安全隐患，无安全生产事故发生，未收到周边居民投诉。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号）规定，生产建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。本项目属于后补监测，因此，本项目建设单位于 2021 年 6 月委托了四川崇元盛世工程咨询有限公司（我单位）对现场进行了调查监测。

依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》川水函[2018]887 号，为了配合验收，我单位按照《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》

（办水保〔2016〕139 号）、生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018）等文件和标准的相关要求并结合工程完工后的实际情况开展了水土保持调查监测工作。

依据原批复的水保方案，工程于 2018 年 10 月开始施工，于 2020 年 5 月结束，设计水平年为 2020 年。方案规划的监测时段为 2018 年 10 月~2020 年 12 月。

本项目实际工期为，工程于 2018 年 10 月开始施工，于 2020 年 12 月结束，设计水平年为 2021 年，总工期为 27 个月。

本次实际的监测时段中，2018 年 10 月~2021 年 5 月采用回顾性调查监测，2021 年 6 月~2021 年 8 月为采用现状调查监测。

由于工期的变化，实际水土保持监测时段与方案规划的监测时段发生了变化，目前主体工程已经进入运行阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，根据工程实际情况将工程的监测时段确定为 2018 年 10 月至 2021 年 12 月。施工期和自然恢复期、运行期主要采用调查监测、类比法分析，目前工程区已进入运行阶段，植物措施恢复良好，排水等工程措施运行正常。

我公司于 2021 年 6 月接受委托后，立即收集资料并进行分析，于 2021 年 6 月第一次进场，全面查看了项目场地现状，做了简要工作说明并同时宣传相关法律法规政策。

我单位主要采取巡查方式对项目现场进行调查，掌握工程现场恢复情况。2021 年 6 月~8 月，经多次现场查看，项目现场植被恢复良好，道路路面排水设施运行正常、通畅，各项指标达到验收要求。

1.4.2 监测项目部布设

我公司接受委托后，成立了监测项目组，根据土建工程进度，采取不定期方式对现场进行监测。监测人员组成如下。

表 1.4-1 监测项目表

姓名	专业	职称	职务
陈开元	水土保持	工程师	监测员
邓伟	水土保持	助理工程师	监测员
龙昱	水土保持	助理工程师	监测员
彭婷	水土保持	助理工程师	监测员

1.4.3 监测点布设

1.4.3.1 监测点布设原则

(1) 典型性原则

根据结合原方案新增水土流失预测结果，并结合 2021 年 6 月第一次现场踏勘的工程区条件，以区域植被恢复、路面排水设施为重点，选择典型场所及典型样点进行调查

监测；

(2) 代表性原则

根据工程施工工艺、工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

(3) 结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

1.4.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程实际情况，从多方面，多角度了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行点位布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点进行布设：

(1) 根据工程特点，重点监测绿化区域的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

(2) 针对工程建设过程中临时场地，以咨询和资料分析为主；

(3) 选取有代表性的样地进行典型样地观测，同时类比同类项目推求项目建设过程中水土流失状况。

1.4.3.3 监测点布设结果

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目调查监测点 1 个，以资料分析和调查监测为主进行现场调查监测。具体布置见下表 1.4-2。

表 1.4-2 监测点位布设表

分区	调查点位置	编号	调查监测点类型	调查监测内容	调查监测方法	调查监测设备	调查监测频次	备注
建设区	景观绿化区	1#	植物样地	绿化措施情况	定位、植被样方观测	皮尺、坡度仪、测距仪	2 次/2021 年 6 月~8 月	植被调查

1.4.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1.4-3。

表 1.4-3 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	植被样方	/	个	8	用于调查植被生长情况
二	设备				
2	手持式 GPS	/	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
3	皮尺、钢卷尺	/	套	2	措施量测、调查
4	坡度仪	/	个	1	用于测量坡度
5	数码照相机	/	台	1	用于监测现场的图片、影像记录

1.4.5 监测技术方法

我单位接收委托后，立即组织相关技术人员对现场进行查看，通过现场查看。在查看调查过程中，主要针对乔灌木绿化区、路面、排水沟等措施进行量测、植物样地监测、施工期水土保持工作进行回顾性调查。





图 1.4-1 项目调查情况现状

1.4.6 监测成果提交

(1) 监测数据记录

每次调查过程中，收集工程进度，收集各项措施规格及数量，并做影像记录，对现场存在的问题反馈给建设单位。

本项目为后补性监测，主要为调查和资料分析为主，现场措施良好，植被生长状况良好，无需对场地内进行措施整改。

(2) 监测季报、年报

我单位经分析总结工程水土流失防治的实际情况，依据施工资料、监理资料、竣工资料等，我单位于 2021 年 6 月形成了 1 份监测简报。

(3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2021 年 8 月，编制完成了《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持监测总结报告》。

表 1.4-4 水土保持监测成果一览表

序号	类型	时间	单位	数量
1	监测简报	2021 年 6 月	份	1
2	水土保持监测总结报告	2021 年 8 月	份	1
3	照片	2021 年 6~8 月	张	若干

2.监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

2.1.1 监测内容

通过施工监理资料分析、结合工程区实地调查情况，统计分析因施工造成的影响主要包括：水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，表土剥离及保存情况，挖填土石方量和堆放面积、运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等的变化；结合原始土地利用类型，分析施工过程中水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各扰动面积的实施时间、工程量。

2.1.2 监测方法

采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

A 项目建设区

监测元素：永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程；

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺、坡度仪等监测仪器进行实地核算，进行面积等测量。

B 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

C 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

D 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积，迹地恢复等水土保持措施面积。

监测方法：结合工程设计资料、施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

2.1.3 监测频次

本项目已于 2018 年 10 月正式开工建设,于 2020 年 12 月完成主体工程和水土保持设施建设任务,工期为 27 个月,我单位于 2021 年 6 月进场进行初步调查,对项目的建设情况进行了回顾性调查,对工程区永久性水土保持措施进行现状调查,通过资料分析,统计出原地貌及造成的破坏情况。

表 2.1-1 项目扰动面积调查 单位: hm^2

占地性质	项目区	工程扰动原地表类型及数量		合计
		耕地	草地	
永久占地	建、构筑物区	0.72	0.18	0.90
	道路及广场区	1.14	0.29	1.43
	景观绿化区	1.00	0.26	1.26
合计		2.86	0.73	3.59

根据回顾性调查资料可知,本工程总占地 3.59hm^2 ,均为永久占地,实际扰动地表面积为 3.59hm^2 。

2.2 取料、弃渣情况监测

2.2.1 监测内容

主要分析土石方开挖、回填利用、土方堆放情况,以及土石方开挖临时堆放后防护及拦渣率。

2.2.2 监测方法

根据分析项目区原始地形地貌、主体设计资料、主体竣工资料,工程建设取料来自外购,不涉及取料场。

本工程挖方 4.21万 m^3 (自然方,含表土剥离 1.43万 m^3),填方 17.46万 m^3 (含绿化覆土 1.43万 m^3),填方不足部分外借二期项目余土 3.38万 m^3 、外购 9.87万 m^3 。本项目无余方产生,不单独设置弃土场及弃渣场。故本次监测不再涉及弃渣监测。

2.2.3 监测频次

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)和生产建设项目水土保持监测与评价标准(GB/T51240-2018),以及本项目实际的建设情况,本项目采用资料分析法,全程回顾调查监测 2 次。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

2.3.2 监测方法

采用资料分析、现场调查的方式进行。

1、工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测排水沟尺寸、坡面、坡度等。

(1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

(2) 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有排水沟、沉沙池、排水管网、临时拦挡、表土剥离、土地整治及表土回覆、景观绿化等，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

2、植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

(2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

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

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。本项目植被调查监测涉及景观绿化。

表 2.3-1 措施监测表

防治分区	措施类型	防治措施	工程量		施工工期	施工期效果	现状情况
			单位	数量			
地下工程区	工程措施	基坑排水沉沙池	座	4	2018.10~2019.6	/	运行良好
		基坑集水井	座	4	2018.10~2019.6	/	运行良好
地上工程区	工程措施	排水管网	m	1050	2020.5~2020.8	/	运行良好
		表土剥离	万 m^3	0.36	2018.10~2018.12	/	/
	临时措施	彩钢板拦挡	m^2	1800	2018.10~2019.3	效果良好，起到了临时拦挡作用	已拆除
		洗车平台	座	1	2018.10~2020.10	效果良好，减少项目泥沙带出	已拆除
	工程措施	场地平整	hm^2	1.43	2020.4~2020.7	/	良好
		表土剥离	万 m^3	0.57	2018.10~2018.12	/	良好，保护表土且恢复地表
	临时措施	密目网遮盖	m^2	1050	2018.10~2020.4	运行良好，起到临时遮盖防雨水冲刷作用	已拆除
		草袋装土拦挡	m^3	223	2018.10~2020.4	效果良好，起到了临时拦挡作用	已拆除
		临时排水沟	m^3	379	2018.10~2019.7	运行良好，起到临时排水作用	已拆除
	道路广场						

			沉沙池	m ³	3.3	2018.10~2019.7	运行良好，起到沉沙作用	已拆除
景观绿化	工程措施		土地整治	hm ²	1.26	2019.12~2020.1	/	/
			表土剥离	万 m ³	0.50	2018.10~2018.12	/	/
			表土回覆	万 m ³	1.43	2020.2~2020.3	/	良好，保护表土且恢复地表
	植物措施		景观绿化	hm ²	1.26	2020.4~2020.7	/	生长良好
	临时措施		草袋装土拦挡	m ³	479	2018.10~2020.1	运行良好，起到临时拦挡作用	已拆除
			密目网遮盖	m ²	7120	2018.10~2020.1	运行良好，起到临时遮盖防雨水冲刷作用	已拆除

2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析（回顾性调查监测），采用类比和水土保持措施防治效果现状调查监测。主要以水土保持措施效果监测为主，并通过类比和调查的方式分析水土流失状况。

（1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀，主要发生在频繁扰动区域。

（2）水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；草地生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施效果；监督及管理措施实施情况监测。

2.4.1 施工期土壤流失量调查

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期水土流失量采用调查和实地监测相结合分析土壤侵蚀情况。

（1）水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤PH值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成的水土流失分析评价。

（2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

2.4.2 水土流失危害调查

A 项目建设造成水土流失对草地等的危害；

B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况；

C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；

D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；

E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

2.4.3 水土流失调查方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行类比分析调查。

调查监测组通过类比当地项目原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

通过调查可知，内江市及市中区境内目前已有多个项目进行了水土保持设施验收，经综合分析，由四川兴恒利房地产开发有限公司投资建设的“甜城国际社区 B 区项目”与本项目具有一定的相似性，该工程于 2018 年 3 月~2020 年 3 月完成建设，建设工期共计 25 个月。与本项目同属于内江市，气候条件相似。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

表 3.1-1 防治责任范围监测表

项目组成	批复面积	建设期	水保验收范围	三阶段对比	备注
建构筑物防治区	0.90	0.90	0.90	无变化	回顾调查，三阶段一致
道路广场防治区	1.43	1.43	1.43	无变化	
景观绿化防治区	1.26	1.26	1.26	无变化	
合计	3.59	3.59	3.59	无变化	

本项目水土保持方案编制日期为 2019 年 5 月，批复于 2019 年 6 月；主体工程施工于 2018 年 10 月~2020 年 12 月。

本项目水土保持方案在主体工程完工后补充编制，方案阶段水土流失防治责任范围共计 3.59hm²，其中永久占地 3.59hm²，无直接影响区面积，方案统计出的流失面积（责任面积）均根据施工资料、竣工资料等，与现状一致。

本项目实际建设阶段占地面积 3.59hm²，其中永久占地 3.59hm²。实际施工阶段水土流失防治责任范围共计 3.59hm²，两阶段实际水土流失防治责任范围一致。

由于项目建设在前，水保方案编制在后，本项目的水土流失防治责任范围各阶段的数据均来自施工过程资料和竣工资料，总体上保持一致，几个阶段的水土流失防治责任范围均在工程永久占地范围内，符合工程实际，满足水土保持减少地表扰动的要求。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目施工期为 2018 年 10 月~2020 年 12 月，2021 年 1 月起不再产生地表扰动。各阶段、各年度扰动土地面积如下表所示：

表 3.1-2 各阶段扰动土地监测表

分区		工程建设扰动范围				
		实际监测调查结果	2018 年扰动范围	2019 年扰动范围	2020 年扰动范围	2021 年扰动范围
建设区	主体建筑区	0.90	0.90	0.90	0.90	0

3 重点部位水土流失动态监测

	道路硬化区	1.43	1.43	1.43	1.43	0
	公共绿化区	1.26	1.26	1.26	1.26	0
	合计	3.59	3.59	3.59	3.59	0

本工程于2018年10月项目正式进入施工阶段,并对项目场地平整和基础建设工作。2018年10月-2020年12月扰动面积为项目建设区域,2021年1月不再涉及土地扰动。

3.2 取料监测结果

批复的《水土保持方案报告书》未涉及取料场,所有用料均采取外购。在实际施工中,经进一步对项目区土石方进行试验论证,实际未设置取土场。《水土保持方案报告书》设计与实际施工均不涉及取料场。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃土情况

根据《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书(报批稿)》,本项目批复的水保方案为项目完工补报方案,批复的方案土石方数据来自于项目竣工资料,与主体工程一致。

本工程挖方 4.21 万 m^3 (表土剥离 1.43 万 m^3), 填方 17.46 万 m^3 (表土回覆 1.43 万 m^3), 土石方回填总量 17.46 万 m^3 (含绿化覆土 1.43 万 m^3), 填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。

本项目无余方, 不设置弃土场。

3.3.2 弃土量调查监测结果

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料及竣工资料,工程实际建设土石方来自挖方、填方、表土综合利用等。本工程挖方 4.21 万 m^3 (表土剥离 1.43 万 m^3), 填方 17.46 万 m^3 (表土回覆 1.43 万 m^3), 土石方回填总量 17.46 万 m^3 (含绿化覆土 1.43 万 m^3), 填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。

本项目无余方, 不设置弃土场。

3.4 土方流向监测结果

3.4.1 设计弃土情况

本工程挖方 4.21 万 m^3 (表土剥离 1.43 万 m^3), 填方 17.46 万 m^3 (表土回覆 1.43 万 m^3), 土石方回填总量 17.46 万 m^3 (含绿化覆土 1.43 万 m^3), 填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。

期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。

本项目无余方，不设置弃土场。

3.4.2 实际土方情况

根据调查本项目施工资料和竣工资料（竣工结算书），工程实际建设土石方来自挖方、填方、表土综合利用等，总体土石方与竣工资料一致，与补报的水土保持方案一致。

本工程挖方 4.21 万 m^3 （表土剥离 1.43 万 m^3 ），填方 17.46 万 m^3 （表土回覆 1.43 万 m^3 ），土石方回填总量 17.46 万 m^3 （含绿化覆土 1.43 万 m^3 ），填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。本项目无余方，不设置弃土场。

经调查施工监理资料和竣工资料，从主体设计资料分析施工图及实施阶段布置与初设阶段的设计基本一致，施工过程中严格按照设计进行了施工作业，充分利用地形条件使得土石方工程量得到控制，同时进行了工程区内部各区域的调配及综合利用。且施工范围界限处设置临时挡护措施，严禁超越红线施工作业，有效控制了施工期间的扰动面积，主体统计的土石方工程量不存在漏项，符合工程建设实际，土石综合调配方案符合水土保持要求。

3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析：项目区域所处位置为浅丘地貌，局部区域坡度较为陡峭，建设区挖填交错，在未防护前容易导致水土流失。通过调查，施工期间在雨季前大部分及时进行了防护，局部陡峭区域排水不畅，存在一定水土流失，后续工程加强了防护，未造成破坏。

从扰动面积看，工程建设范围始终在规划的红线范围，施工单位在施工范围界限处设置临时挡护措施，严禁超越红线施工作业，有效控制了施工期间的扰动。

从扰动频次看，建设区属于车辆经常碾压的区域，扰动频次较高，在雨季存在一定的水土流失，后期采用硬化和绿化，起到了一定的保护作用。就现状而言，项目区域植被生长良好，道路路面区域排水通畅，无明显水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

主要以查阅方案设计资料、施工单位施工资料以及工程监理资料并进行水土保持措施调查确认。

原方案采取了排水沟、集水坑、雨水排水管网、土地整治、表土回覆、景观绿化、临时遮盖、临时拦挡等措施，具体各分区设计量见表 4.1-1 中“方案工程量”。

4.1.2 监测结果

工程措施实施类型包括：排水沟、集水坑、雨水排水管网、土地整治、表土回覆等，水土保持方案设计工程量与实际工程量对比情况见下表。

表 4.1-1 工程措施变化情况表

防治分区		防治措施	单位	方案工程量	实施工程量	增减量
地下工程区		基坑排水沉沙池	座	4	4	0
		集水坑	座	4	4	0
地上工程区	建构筑物	雨水排水管网	m	960	990	+30
		表土剥离	万 m ³	0.36	0.36	0
	道路广场	场地平整	hm ²	1.43	1.43	0
		表土剥离	万 m ³	0.57	0.57	0
	景观绿化	土地整治	hm ²	1.26	1.26	0
		表土剥离	万 m ³	0.50	0.50	0
		表土回覆	万 m ³	1.43	1.43	0

实施情况：项目施工中后期绿化以前进行了整地及外购表土进行覆土，以恢复土地生产力。排水设施均在工程建设中期进行，基本与工程建设一致。

总体上，方案与施工两阶段的措施量统计均基于项目竣工资料，保持一致。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

本项目植物措施设计按效果高效持久、安全可靠；管理简单易行；价格合理来综合考虑方案。遵循以下设计原则：

- (1) 生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为首要目的。

(2) 注重景观原则

水土保持工程同时也是一个景观恢复工程，必须考虑工程本身的景观效果，以及与周边环境的协调，尽可能的设计和营造一个赏心悦目的美观得体的自然生态景观。

(3) 施工安全、长期安全的原则

采用科学、安全的设计，确保工程验收后不会因本工程的质量问题而出现滑坡等安全问题。

(4) 因地制宜、适地适树的原则

根据工程建设区的自然条件，因地制宜地选用一种或多种复绿方式，以求达到良好的复绿和生态效果。

(5) 生物多样性原则

考虑“生物多样性”，尽可能采用多种植物，乔、灌、草结合，以草灌为主，增加生态系统的稳定性和可持续性，形成乔、灌、草结合的自然生态群落。具体工程量见表 4-2。

4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实，工程区实际采取的植物措施为生态防护林、植物绿化等，植物措施及面积情况如下所示。

表 4.2-1 植物措施变化情况表

防治区域		措施名称	单位	方案工程量	实施工程量	增减量
地上工程区	景观绿化区	景观绿化	hm ²	1.26	1.26	0

从上表对比可以看出：本工程植物措施量无变化，方案统计的植物措施工程量、本次监测报告统计的植物措施工程量均基于主体竣工资料。

经现场踏勘及以上对比分析可以看出，实际施工中基本按施工组织设计、主体设计的水保植物措施实施，利用工程区的水土保持效果，本监测报告认为：根据项目主体设计、施工情况布局，工程实际实施的水保植物措施优化、调整，现状的水土保持植物措施主要分部于绿化区，经 2021 年 6 月~2021 年 7 月现场调查，本项目已实施的植物措施合理可行，郁闭度高，具有良好的保水护土功能，达到批复水保方案设定的保水护土

功能要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

经查阅监理资料和施工资料和影响，核实施工过程中临时措施是否实施，并根据监理资料核实其工程量。依据原水土保持方案采取了防雨布覆盖、车辆冲洗设备、临时排水、临时沉沙等临时措施，方案阶段规划的临时措施工程量具体见表 4.3-1。

4.3.2 监测结果

本项目临时措施工程量均基于施工监理资料，在 2018 年~2020 年施工过程中，临时措施中主要对场地裸露地表及临时堆土等进行防护，具体如下表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施变化情况表

防治区域		措施名称	单位	方案工程量	实工程量	增减量
地上工程	建构筑物区	彩钢板拦挡	m ²	1600	1800	+200
		洗车平台	座	1	1	0
	道路广场区	密目网遮盖	m ²	800	1050	+250
		草袋装土拦挡	m ³	208	223	+15
		临时排水沟	m ³	379	379	0
		沉沙池	m ³	3.3	3.3	0
	景观绿化区	草袋装土拦挡	m ³	468	479	+11
		密目网遮盖	m ²	8000	7120	-880

从上表对比可以看出，总体上各类型临时措施工程量存在略微改变。其中建构筑物区彩钢板拦挡工程量有所增加；道路广场区密目网遮盖及草袋装土拦挡工程量有所增加；景观绿化区草袋装土拦挡工程量有所增加，密目网遮盖工程量有所减少。

我单位分析认为，临时措施的实施整体满足了项目建设区防治水土流失的任务，虽然施工过程中受到一定雨水影响，导致局部造成一定的水土流失，但未发生水土流失事故，与周边居民亦未发生水土流失纠纷事件。

4.4 水土保持措施防治效果

通过了解本项目《水土保持方案报告书》的防治目标、防治措施体系和预期效果分

析,对照项目施工过程实施的水土保持防治措施与效果,检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制、是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准,判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

表 4.4-1 水土保持措施防治效果表

防治分区		措施类型	防治措施	单位	方案工程量	实际工程量	增减量	变化原因	施工工期	现状情况
地下工程区		工程措施	基坑排水沉沙池	座	4	4	0	基本无变化	2018.10~2019.6	运行良好
			基坑集水井	座	4	4	0	基本无变化	2018.10~2019.6	运行良好
地上工程区	建构筑物	工程措施	排水管网	m	960	990	+30	根据实际建设地形铺设工程增加	2020.5~2020.8	运行良好
			表土剥离	万 m³	0.36	0.36	0	基本无变化	2018.10~2018.12	/
		临时措施	彩钢板拦挡	m²	1600	1800	+200	临时工程增加	2018.10~2019.3	已拆除
			洗车平台	座	1	1	0	基本无变化	2018.10~2020.10	已拆除
	道路广场	工程措施	场地平整	hm²	1.43	1.43	0	基本无变化	2020.4~2020.7	效果良好
			表土剥离	万 m³	0.57	0.57	0	基本无变化	2018.10~2018.12	/
		临时措施	密目网遮盖	m²	800	1050	+250	临时工程增加	2018.10~2020.4	已拆除
			草袋装土拦挡	m³	208	223	+15	临时工程增加	2018.10~2020.4	已拆除
			临时排水沟	m³	379	379	0	基本无变化	2018.10~2019.7	已拆除
			沉沙池	m³	3.3	3.3	0	基本无变化	2018.10~2019.7	已拆除
	景观绿化	工程措施	土地整治	hm²	1.26	1.26	0	基本无变化	2019.12~2020.1	效果良好
			表土剥离	万 m³	0.50	0.50	0	基本无变化	2018.10~2018.12	/
			表土回覆	万 m³	1.43	1.43	0	基本无变化	2020.2~2020.3	利于恢复生产力，地表恢复良好
		植物措施	景观绿化	hm²	1.26	1.26	0	基本无变化	2020.4~2020.7	生长良好
		临时措施	草袋装土拦挡	m³	468	479	+11	临时工程增加	2018.10~2020.1	已拆除
			密目网遮盖	m²	8000	7120	-880	临时工程减少	2018.10~2020.1	已拆除

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目实际情况，该项目于 2018 年 10 月~2020 年 12 月期间进行建设；2021 年 1 月~2022 年 12 月为自然恢复期；本项目目前处于自然恢复期。

经现场监测，建设期对建设场地全面施工、扰动，水土流失面积共计 3.59m²，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。试运行期工程建设已全面完工，建设场地内产生水土流失的面积应扣除被建构筑物占压或已硬化路面的部分，面积共计 1.26hm²，主要为景观绿化区，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀为主。

各阶段水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积统计表 （单位：hm²）

监测时段	分区	占地面积	扰动面积	流失面积
2018.10~2020.12（施工期）	建设区	3.59	3.59	3.59
	直接影响区	0	0	0
	小计	3.59	3.59	3.59
2021.1~2022.12（自然恢复期）	建设区	1.26	1.26	1.26
	直接影响区	0	0	0
	小计	1.26	1.26	1.26

经过自然恢复，建设区的植被绿化达到一定的郁闭度，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

本工程建构筑物区、道路硬化区、公共绿化区开挖、回填过程中将产生远大于原始土壤侵蚀程度的水土流失，导致水土流失量加大；施工后期随着工程、植物、临时措施以及各类建构筑物硬化地表的落实，用地范围内土壤侵蚀强度有所下降，并随着时

间逐年控制 土壤侵蚀强度，区域土壤流失量逐渐趋于稳定。

表 5.2-1 原生土壤侵蚀量模数确定表

调查单元	工程扰动地表类型	占地面积 (hm ²)	原地表侵蚀模数 (t / km ² · a)	备注
建、构筑物区	耕地、草地、其他土地等	0.90	3300	自然恢复期资料分析
道路及广场区		1.43	3290	
景观绿化区		1.26	3290	

按照原生侵蚀模数监测计算，背景侵蚀模数平均值为 3292.48t/km² · a。

5.2.2 工程建设过程土壤流失量

工程建设过程中，发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主，其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和堆土过程中，在未采取防护措施的情况下，各开挖面，堆积体容易在降雨条件下形成较严重水土流失。

本工程按照水土流失监测分区划分。通过实际调查与监测等，获取土壤侵蚀模数，根据各个调查监测区域的值进行综合分析，取平均值，并根据各区特点通过修正得出，面积按各自侵蚀面积计列，本项目分析过程中，将根据扰动的时间情况进行具体分析，本项目建设总工期 27 个月（即 2018 年 10 月~2020 年 12 月），通过类比，工程建设过程中侵蚀模数如下表 5.2-2。

表 5.2-2 各阶段土壤流失量调查表

监测时段	分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
施工期 2018.10-2020.12	建构筑物区	0.90	0.90	26400	2.25	534.60
	道路广场区	1.43	1.43	13200	2.25	424.71
	景观绿化区	1.26	1.26	9870	2.25	279.81
	小计	3.59	3.59	/	/	1239.12
自然恢复期 2021.1-2022.12	景观绿化区	1.26	1.26	1709.52	2	124.49
	小计	1.26	1.26	/	/	124.49
总计		1.37	1.37	/	/	1363.61

根据监测调查结果分析得出本工程水土流失量呈现特点为：建设期工程施工期和自然恢复期水土流失总量为 1282.20t，背景流失量为 323.66t，新增水土流失量 958.54t。

自然恢复期流失量为 43.08t，土壤侵蚀强度已降至原地表背景侵蚀强度以下，无新增水土流失量。

经过分析，该工程水土流失重点时段为施工期，因为该时段为基础开挖、此时开挖

工作量为最大，相对水保措施如排水、绿化暂未全部实施，故流失量最大。各项水土保持措施陆续建成后，各项水土保持措施逐步产生效益，相应水土流失量减少，到 2021 年，整个工程水土流失量减少到最低。对比各区水土流失监测结果，在建设期，流失量最大的为道路广场区，原因主要是由于该区在建设期占地最大的区域，持续扰动中，裸露时间较长，容易发生较大的水土流失现象，故流失量最大。监测时段内土壤侵蚀模数及水土流失量监测结果详见水土流失情况表。

5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料及竣工资料，本项目实际建设土石方来自挖方、填方、表土综合利用等。本工程挖方 4.21 万 m^3 （表土剥离 1.43 万 m^3 ），填方 17.46 万 m^3 （表土回覆 1.43 万 m^3 ），土石方回填总量 17.46 万 m^3 （含绿化覆土 1.43 万 m^3 ），填方不足部分外借二期项目余土 3.38 万 m^3 、外购 9.87 万 m^3 。本项目无余方，不设置弃土场。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中水土流失量主要发生在主体施工期，受斜坡地貌影响，各区域流失范围均较为广，该区域占地面积较大，水土流失量最小的区域为道路硬化区。目前因工程均采取了措施，水土流失危害减小，项目无明显水土流失危害，仅需加强后期公共绿化区的植物养护管理和路面排水设施的检查 and 管护工作。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目水土流失治理范围为工程建设区所有范围，工程建设扰动范围共计 3.59hm^2 ，建构筑物区建设扰动范围 0.90hm^2 ，均为永久占地；道路硬化区建设扰动范围 1.43hm^2 ，均为永久占地；景观绿化区扰动范围 1.26hm^2 ，均为永久占地。其中施工工场、临时施工道路和临时堆土区占地均位于项目占地范围内，不涉及新增临时占地。

本项目实际水土流失治理范围 3.59hm^2 。截止 2021 年 6 月现场调查，地上工程地块内主体建筑区占地 0.90hm^2 ，道路硬化区占地 1.43hm^2 ，公共绿化区占地 1.26hm^2 ，均为永久占地。

6.1 水土流失总治理度

根据水土保持监测总结报告，工程建设共造成水土流失面积 3.59hm^2 ，通过整地、绿化、排水、遮盖等措施治理后，治理措施面积 3.58hm^2 ，工程区水土流失总治理度达 99.72%，高于建设类一级防治目标指标值 97%。

各分区的水土流失治理度见表 6.1-1。

表 6.1-1 各分区水土流失治理度计算表（单位： hm^2 ）

行政区	分区	建设范围	水土流失面积	建筑或硬化设施占地	水土流失治理面积			水土流失治理度%
					植物措施	工程措施	合计	
内江市 市中区	建构筑物区	0.90	0.90	0.90	/	/	/	99.9
	道路广场区	1.43	1.43	1.42	/	/	/	99.3
	景观绿化区	1.26	1.26	/	1.26	/	1.26	99.9
合计		3.59	3.59	3.58	1.26	/	1.26	99.72

注：地下工程区及临时施工区均不重复计算占地。

6.2 土壤流失控制比

根据 2021 年 8 月水土保持监测最后一次现场量测数据，建构筑物区土壤侵蚀模数为 $389\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，道路广场区土壤侵蚀模数为 $389\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，景观绿化区土壤侵蚀模数为 $620\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区属于西南紫色土区，容许土壤侵蚀模数为

500t/km²·a。现状土壤平均侵蚀模数 470t/km²·a，工程区土壤流失控制比均值为 1.06，高于建设类一级防治目标值 1.00。各分区的土壤流失控制比见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤流失控制比计算表

行政区	项目分区	监测结束时的土壤 侵蚀模数	容许土壤侵蚀量	土壤流失控制比
		(t/km ² ·a)	(t/km ² ·a)	
内江市 市中区	建构筑物区	389	500	1.29
	道路硬化区	389	500	1.29
	景观绿化区	620	500	0.81
合计		470	500	1.06

注：各分区土壤侵蚀模数为最后一次监测数据，与项目区的平均侵蚀模数及各分区平均侵蚀模数不同。

6.3 拦渣率

根据 2021 年 8 月水土保持监测最后一次现场量测数据，项目施工期间所产生的临时堆土，通过方案采取的临时拦挡防护措施后，使得工程产生的土方得到有效拦挡，拦渣 1.43 万 m³，该区临时堆土量 1.44 万 m³，工程拦渣率为 99.31%，高于建设的一级防治目标值 95%。

6.4 扰动土地整治率

根据 2021 年 8 月水土保持监测最后一次现场量测数据，项目扰动地表总面积为 3.59 hm²，已采取的水土保持措施防治面积为 2.61 hm²，建筑物硬化面积 0.90 hm²，水土流失总治理度为 98.49%。

6.5 林草植被恢复率

根据 2021 年 8 月水土保持监测最后一次现场量测数据，扣除建筑、道路硬化等区域后，工程区内可进行植被恢复面积为 1.27hm²，工程区内实际建设植被面积 1.26hm²，林草植被恢复率为 99.21%，大于目标 99%，高于建设类一级防治目标指标值 99%。

6.6 林草覆盖率

根据 2021 年 8 月水土保持监测最后一次现场量测数据，本项目建设区总占地面积为 3.59hm²，工程区实际建设植被面积 1.26hm²，工程区林草覆盖率为

35.10%。各分区的林草覆盖率见表 6.6-1。

表 6.6-1 各分区林草覆盖率（单位：hm²）

行政区	项目分区	建设范围	林草植被面积	林草覆盖率%
内江市 市中区	建构筑物区	0.90	0	0
	道路广场区	1.43	0	0
	景观绿化区	1.26	1.26	100
合计		3.59	1.26	35.10

7 结论

7.1 水土流失动态评价

7.1.1 各阶段流失变化情况

2018 年 10 月，项目正式进入施工阶段，建设单位成立了项目部，在施工单位、监理单位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积为 3.59hm²，扰动过程主要以机械扰动为主。

施工过程经历了 2019 年及 2020 年 2 个全年雨季，2020 年 12 月工程结束前，采取乔灌草绿化措施对裸露区域进行处理，因植被及时恢复，加之现场气候温和，植被成活、生长良好，工程施工结束后，经过自然恢复，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果取得了显著成效。

2021 年 6 月~2021 年 8 月，我单位经过实地监测和调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，水土流失主要区域在景观绿化区域，目前建设区均已被建筑物、道路硬化、绿化植被压盖，基本无水土流失现象，工程水土保持效果良好。

7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，扰动土地整治率为 97.72%（目标值 95%），水土流失总治理度为 99.72%（目标值 97%），土壤流失控制比为 1.06（目标值 0.80），拦渣率为 99.31%（目标值 95%），林草植被恢复率为 99.21%（目标值 99%），林草覆盖率为 35.10%（目标值 27%），水土流失防治达到建设类一级水土流失防治目标要求。本项目防治目标达标情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 防治目标达标情况表

区县	防治指标	执行标准值（已修正）	实际达到目标值
内江市市中区 （一级标准）	扰动土地整治率(%)	95	97.72
	土壤流失控制比	0.80	1.06
	拦渣率	95	99.31
	水土流失总治理度(%)	97	99.72
	林草植被恢复率（%）	99	99.21
	林草覆盖率(%)	27	35.10

7.2 水土保持措施评价

依据《报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。目前项目区域植被得到了较好恢复，场地地坪、路面排水正常、地表植被恢复效果良好，绿化选择的草种为当地乡土植物，植被恢复良好。

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，施工期造成了一定水土流失，建设单位在水保措施的实施时间基本与主体工程同步，因施工期土石方工程量较大，在建设的当年造成了新的水土流失，但建设单位施工中及时采取了一系列的防护措施，达到了方案确定的水土流失防治标准。

7.3 存在问题及建议

1、问题

根据现场调查，本项目为点型工程，项目地表绿化措施完善，路面雨水管网排水通畅，无明显水土流失问题。目前，在项目完建初期，部分绿化区域仍然存在郁闭度不高，局部裸露状况，建设单位在以后养护过程中，需加强管护工作，及时安排专业人员将因植物坏死裸露部位恢复植被覆盖、补植。

2、建议

(1) 建议建设单位在今后其他工程建设施工中，提前做好水土保持相关手续，切实执行水土保持三同时制度，避免“未批先建、未验先运行”。工程建设中加强水土保持宣传工作、水土保持管理工作。积累水土保持工作的经验，统计本项目的水土保持相关资料存档。

(2) 建议建设单位对恢复植被存活率不高、局部裸露的区域进行补种，对发现有损坏的排水设施及时进行修复，并加强后期管理。

(3) 建议建设单位继续严格落实水土保持方案的要求，配合水土保持监督、检查部门加强运营期隐患巡查，对存在质量问题或已损坏的措施予以及时修补，全面提高水土流失防治效益。

7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，通过项目建设实施水土保持措施工程量分析可知工程建设单位在施工过程中基本按照《碧桂园·铂悦府(一期)项目水土保持方案报告书(报批稿)》设计的各项措施进行实施，工程完工后，项目区水土流失得到了有效控制，工程建设过程中注重项目周边环境的保护，项目建设过程未造成大的水土流失危害，工程

建设完工后土壤侵蚀模数整体上低于原生土壤侵蚀模数，工程建设过程土石方得到充分利用和保护，多余土石方运至其他项目区内进行了回填综合利用，未产生永久性弃土及弃土场，各项指标都已达到《水土保持方案报告书》设计的目标值，六项指标达标。减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水设施清理和维护工作、植物措施的养护管理工作，确保项目现场水保措施持续发挥作用。

8 附图及相关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测点位布设图

8.2 相关资料

- (1) 监测照片
- (2) 监测简报
- (3) 保方案批复
- (4) 立项文件