

莆田 PS 拍-2020-07 号地块

水土保持监测总结报告

建设单位：正诚（莆田）置业有限公司

监测单位：莆田市永宜生态工程有限公司

2024 年 11 月

莆田 PS 拍-2020-07 号地块水土保持监测总结报告

责任页

莆田市永宜生态工程有限公司

批准：林庆珍

核定：陈先峰

审查：陈永峰

校核：薛启贤

项目负责人：林庆珍

编制：薛启贤

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	2
1.1 建设项目概况	2
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法.....	12
2.1 监测内容	12
2.2 监测方法	13
3 重点部位水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 取料监测结果	20
3.3 弃渣监测结果	20
3.4 土石方流向情况监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测.....	26
5.1 水土流失面积	26
5.2 土壤流失量	26

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	28
5.4 水土流失危害	28
6 水土流失防治效果监测结果.....	29
6.1 水土流失治理度	29
6.2 土壤流失控制比	29
6.3 渣土防护率	30
6.4 表土保护率	30
6.5 林草植被恢复率	30
6.6 林草覆盖率	31
7 结论.....	32
7.1 水土流失动态变化	32
7.2 水土保持措施评价	33
7.3 存在问题及建议	34
7.4 综合结论	34
8 附件及附图.....	36
8.1 附件	36
8.2 附图	41

前言

莆田PS拍-2020-07号地块位于福建省莆田市城厢区洋西片区控规范围内。

项目规划建设用地面积16116.48m²，总建筑面积38737.57m²。项目总投资40000万元，其中建安工程费14000万元。项目于2020年6月开工建设，于2023年8月完工，总工期39个月。

2024年5月，受正诚（莆田）置业有限公司委托，莆田市永宜生态工程有限公司承担莆田PS拍-2020-07号地块水土保持监测工作，接受委托后，公司立即成立项目组，确定项目负责人，随后，监测人员按照《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持方案报告书》确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场进行监测，及时掌握工程建设过程中的扰动面积、土石方开挖及土地整治、植物措施等各项水土保持工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了依据和支撑。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保(2009)187号)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保(2015)139号)以及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等相关技术要求，于2024年11月编制完成《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持监测总结报告》。

在本项目的监测工作实施过程中，得到了建设单位、施工单位、监理单位以及各级水行政主管部门的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

莆田 PS 拍-2020-07 号地块水土保持监测特性表

项目名称		莆田 PS 拍-2020-07 号地块						
建设规模	项目规划用地面积计 16116.48m²， 总建筑面积 38737.57m²	建设单位、联系人	正诚（莆田）置业有限公司					
			小陈/13959599851					
		建设地点	福建省莆田市城厢区洋西片区控规范围内					
		所属流域	延寿溪					
		工程总投资	40000 万元					
		工程总工期	2020 年 6 月至 2023 年 8 月，总工期 39 个月					
水土保持监测指标								
监测单位		莆田市永宜生态工程有限公司		联系人及电话		陈永峰/18030383450		
自然地理类型			北洋平原		防治标准		南方红壤区建设类一级	
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		实地调查法、简易观测场、沉沙池		2.防治责任范围监测		查阅资料、现场调查	
	3.水土保持措施情况监测		查阅资料、现场调查		4.防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测	
	5.水土流失危害监测		现场调查、巡查		水土流失背景值 t/(km².a)		312	
方案设计防治责任范围(hm²)			1.611		容许土壤流失量 t/(km².a)		500	
水土保持投资(万元)			344.98		水土流失目标值 t/(km².a)		小于等于 483	

防治措施		分区	工程措施		植物措施			临时措施			
		主体工程区	雨水管580m、土地整治0.568hm²		景观绿化0.568hm²		临时排水土沟 483m、浆砌沉砂池 2 个、砂碎石铺垫 530m²、泥浆沉淀池 4 个、施工围挡 285m、塑料薄膜覆盖 1410m²、撒播狗牙根草籽 2366m²、洗车池 1 个				
		施工场地区					浆砌排水边沟 98m、浆砌沉砂池 1 个、砂碎石铺垫 65m²、施工围挡 22m				
		临时堆土区	土地整治0.045hm²		景观绿化0.045hm²		临时排水土沟 148m、浆砌沉砂池 2 个、施工围挡 135m、土袋拦挡 146m、塑料薄膜覆盖 829m²、撒播狗牙根草籽 355m²				
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度（%）	98	99.69	防治措施面积（hm²）	1.606	永久建筑物及硬化面积(hm²)	0.943	扰动土地面积（hm²）	1.61	
		土壤流失控制比	1	1.04	防治责任范围面积（hm²）		1.611	水土流失总面积（hm²）		1.611	
		渣土防护率（%）	99	99.55	工程措施面积（hm²）		0.05	容许土壤流失量 t/(km².a)		500	
		表土保护率	92	/	植物措施面积（hm²）		0.613	监测土壤流失量 t/(km².a)		137.9	
		林草植被恢复率（%）	98	99.35	可恢复林草植物面积（hm²）		0.617	林草类植被面积（hm²）		0.613	
		林草覆盖率（%）	27	38.05	实际拦挡弃渣量（万 m³）		2.22	总弃渣量（万 m³）		2.23	

	水土保持治理达标评价	各项水土保持措施运行良好，各项指标均达到水土保持方案确定的水土流失防治目标
	总体结论	水土流失防治指标基本达到了批复的水土保持方案报告书的目标值、水土保持措施总体布局合理、各项措施水土保持功能达到了设计的要求，功能完善，防治效果和运行情况良好
主要建议		建议做好已实施的水土保持工程措施的管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生；（2）建议做好已实施植物措施的养护工作，对植被覆盖率局部偏低的部位应及时进行补植；（3）项目运行期后，建议建设单位定期对排水沟进行清理，防止淤积

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		莆田 PS 拍-2020-07 号地块		
监测时段和防治责任范围		监测时段 2020 年 6 月至 2024 年 11 月 防治责任范围 1.611hm ²		
三色评价结论（勾选）		绿色√ 黄色 红色		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	严格按照防治责任范围进行施工
	表土剥离保护	5	0	施工前未对表层土进行剥离和集中保护，本项扣 5 分
	弃土（石、渣）堆放	15	15	项目部分临时弃土外运并综合利用，未产生永久性弃土弃渣，本项不扣分
水土流失状况		15	11	本项目土壤流失总量超过 100m ³ ，本项扣 4 分
水土流失防治成效	工程措施	20	20	结合主体施工进度，工程措施已全部及时实施，本项不扣分
	植物措施	15	15	结合主体施工进度，植物措施已全部及时实施，本项不扣分
	临时措施	10	9	根据建设单位提供资料和现场监测，本项目临时措施基本落实到位，但部分临时覆盖保护实施不及时，本项扣 1 分
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害事件，本项不扣分
合计		100	90	

经评定，本项目水土保持监测三色评价为“绿色”。

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 项目基本情况

项目名称：莆田 PS 拍-2020-07 号地块

建设单位：正诚（莆田）置业有限公司

主体施工单位：中建二局第二建筑工程有限公司

主体监理单位：厦门市筭筭新市区工程监理有限公司

水土保持监测单位：莆田市永宜生态工程有限公司

建设性质：建设类新建工程

建设地点：项目位于福建省莆田市城厢区洋西片区控规范围内。

工程投资：项目总投资40000万元，其中建安工程费14000万元，项目所需资金由建设单位自筹。

建设工期：项目建设总工期为39个月(2020年6月至2023年8月)。

1.1.2 工程占地与规模

1.1.2.1 工程占地：

建设项目总征占地面积为1.611hm²，占地均为红线内永久占地面积为1.611hm²，项目占地类型为林地面积1.520hm²，园地面积0.091hm²。

1.1.2.2 项目建设内容和规模：

莆田 PS 拍-2020-07 号地块项目规划用地面积计 16116.48m²，其中规划建筑基底面积 3261.59m²。总建筑面积 38737.57m²，其中：地上建筑面积 29049.49m²，地下建筑面积 9688.08m²，建筑密度 20.24%，计容建筑面积 29007.46m²，不计容建筑面积 9730.11m²，容积率 1.8。

项目共建设 5 幢 6-24 层高层和多层住宅楼，其中 1#楼、2#楼分别为 24 层、18 层的高层住宅；3#楼为 7 层多层住宅；5#楼为 6 层多层住宅；6-1#楼、6-2#楼为多层配套建筑。配套物业管理用房。

1.1.2.3 项目组成:

项目共建设5幢6-24层高层和多层住宅楼。

项目由小区住宅楼、物业管理用房,以及配套用房等工程组成。项目配套建设道路、绿化、地面停车场及室内外给排水系统、供电系统、消防系统、地下人防设施工程。

1.1.3 土石方工程量

经分析施工、监理监测等资料,项目实际完成总挖方 2.23 万 m^3 ,总填方 3.41 万 m^3 ,总借方 1.18 万 m^3 。

项目借方 1.18 万 m^3 从莆田 PS 拍-2020-08 号地块场地挖方调运及外购补充。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 气象

城厢区龙桥街道所处纬度低,属南亚热带海洋性季风气候,夏无酷暑,冬无严寒;夏长冬短,阳光充足;雨量充沛,温和湿润,季风明显,霜期极短。

1、气温:年平均气温 $20.2^{\circ}C$ 。最热月 7 月份,月平均气温 $29.3^{\circ}C$ 。最冷月 1 月份,月平均气温 $11.8^{\circ}C$ 。

2、霜期:年平均无霜期 359 天,有些年份全年无霜。

3、积温:区境累年平均 $\geq 0^{\circ}C$ 的积温达 $7300^{\circ}C$ 以上,保证率达 80%或 80%以上的 $\geq 10^{\circ}C$ 流动积温为 $6500^{\circ}C$ 左右,持续天数达 315 天。

4、地温:全年平均地温为 $22\sim 24^{\circ}C$,约比年平均气温高 $2\sim 4^{\circ}C$ 。年中各月地面平均温度以 7 月份最高为 $35^{\circ}C$,比同期气温高 $6.8^{\circ}C$;以 1 月份最低为 $12^{\circ}C$,比同期气温高 $1.1^{\circ}C$ 。

5、降水:年平均降水量为 1320mm。降雨季节分配很不均匀,春夏多雨,秋冬少雨。3-10 月份的总降水量约占全年降水量的 88.6%。降水季节一般可分为春雨季、梅雨季、台风雷阵雨季和少雨季等 4 个季节。

6、日照:全年平均日照时数为 1995 小时,其中 7 月份最长,平均为 265 小时,8 月份其次,而 2 月份最短,平均为 112 小时。

7、风:项目区域季风气候明显,风向随着季节的交替而转换,主要的方向有东

北风和西南风；东北风有 10 个月左右控制在沿海地区。冬、夏季风方向随季节交替而转换明显，冬季多为偏北风，夏季多为东南风，而春、秋季为风向转换季节。全年平均风速 2.4 米/秒，极大风速 28 米/秒以上。平均每年有 4-5 次台风登陆，主要出现在晚春到盛夏，台风同时发生暴雨与洪涝灾害，是夏秋季农作物的主要灾害之一。

8、相对湿度：相对湿度为 75%，3-8 月份湿度相对较大，10-12 月份较小。

1.1.2.2 水文、水系

城厢区境内主要的河流有木兰溪流域，干流长度 103km（境内河长 27.5km），流域面积 1839km²（木兰陂以上流域面积 1124km²），河道平均坡降 1.43‰。50km²以上支流有 2 条，延寿溪支流，流域面积 384km²（延寿村以上 336 km²），流长 57km，坡降 7.07‰；渡里溪属延寿溪支流，流域面积 84.6 km²，河长 24.0km，坡降 19.86‰。20~50 km²的河流有 6 条：延寿溪支流东太溪和溪北溪，流域面积分别为 32.6 km²和 23.5 km²，河长分别为 11.5km 和 10.1km，木兰溪支流西湖溪和长里溪，流域面积分别为 28.4 km²和 32.8 km²，河长分别为 9.8km 和 14.8km。

项目所在地位置为延寿溪右侧，距延寿溪约 60m。

1.1.2.3 植被

项目区所在区域霞林街道的植被类型主要南亚热带常绿阔叶林带，以及农田植被、园林植被、荒地杂生灌草植被。农田植被主要为水稻、大豆、花生等；园林植被主要为龙眼果树、香蕉及相思树；荒地杂生灌草植被主要为蕨类、芒萁、芒草，其他乔木可见马尾松、台湾相思、木麻黄、凤凰木等。森林覆盖率 55.9%，适生树种为木麻黄、相思树、黑松等等。田间草木植被较丰富，多为零星或丛状分布。

1.1.2.4 土壤

项目区地带性土壤以花岗岩发育而成的红壤为主，广泛分布于园地和旱地，土层较深厚，有机质丰富，肥力较高。土壤质地为粘壤，土壤粘性，呈酸性，颗粒细小，淋溶强，土层较薄，表层有很薄的黄灰色腐质层，结构疏松。由于受海洋性气候的影响，土体发育不彻底，土层厚度不均，质地多为砂壤土，结构为团粒结构，保水和渗透能力差，植被一旦破坏，容易引起水土流失。

项目所在地土壤主要为红壤。

1.1.2.5 工程水土流失特点

项目区不在沿海部或岛屿区域，年内除台风和强热带风暴影响时会出极大风速外，风力对土壤侵蚀强度较小，属于风力微度侵蚀区。根据 2022 年福建省水土保持公告，莆田市城厢区水土流失面积 2615hm²，占土地总面积 5.21%，其中轻度流失 2472hm²，占水土流失总面积 94.52%；中度流失 59hm²，占水土流失总面积 2.26%；强烈流失 71hm²，占水土流失总面积 2.72%；极强烈流失 13hm²，占水土流失总面积 0.50%。

项目所在地龙街街道是以水力侵蚀为主的轻度流失区，水土流失面积 105hm²，占土地总面积的 5.12%。

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》(水利部办公厅[2013]188号)和《福建省水土保持规划》(2016-2030年)，按照全国土壤侵蚀类型区划，项目区属于水力侵蚀一级类型区中的南方红壤丘陵区，水土流失容许值500t/km²·a。

经现场踏勘、调查及查阅水土流失遥感调查统计等相关资料，分析得出项目所在区域土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤侵蚀危害一般。针对项目区地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，计算确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数。项目区土地类型有林地、园地等，根据项目区水土流失现状图及现场查勘，水土流失程度不严重，不存在明显的水土流失现象，项目区各土地类型和水土流失现状，结合各土地类型占地比重，土壤侵蚀背景模数采用加权平均法取值，经计算项目区侵蚀模数背景值为 312t/km² · a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

(1) 水土保持管理机构成立

为规范项目工程水土保持管理工作，建设单位已经建立起专门的水土保持领导部门，定期开展水土保持专项检查，及时发现施工过程中的水土流失问题，并督促各施工单位整改。各施工单位也相应设置水土保持专职管理人员，严格落实各项水土保持措施。

（2）水土保持方案编报

2020年8月25日，建设单位委托莆田市永宜生态工程有限公司承担该项目水土保持方案编制工作，2020年10月15日，本项目水土保持方案取得莆田市城厢区水利局的批复（莆城水批[2020]39号）。

（3）监测工作委托

建设单位于2024年5月委托莆田市永宜生态工程有限公司开展本项目水土保持监测工作，2024年5月，监测组织监测技术人员进场，并召开了项目水土保持监测技术交底会。

（4）水土保持工作沟通机制

施工期间，监测单位通过定位监测与实地调查、巡查监测相结合的等手段，对项目水土保持工程建设开展监测工作。监测单位对项目施工期间存在的问题及时汇总到建设单位水土保持工作小组。水土保持工作小组能够联合监理单位，对监测单位提出的问题，针对性的向施工单位提出整改意见。整改完成后，建设单位通知水土保持监测单位检查施工单位整改情况。根据监测情况，对于施工期间存在的问题，建设单位、监理单位和施工单位能够积极听取水土保持监测单位的意见，对项目存在的问题进行积极整改，施工单位整改完成的效果能够满足水土保持设计要求。

（5）水土保持工程施工

建设单位能够形成一套高效的沟通机制，尤其在土建施工、绿化施工期间，积极组织水土保持监测单位，对水土保持方案设计的各项水土保持工程，召集监理单位、施工单位多次进行沟通，确保水土保持工程施工质量满足水土保持方案设计要求。

（6）水土保持资料存档

建设单位水土保持工作小组要求施工单位、水土保持监测单位定期上报项目水土保持工程实施情况，做好水土保持资料的保存。

（7）监测成果上报

对水土保持监测成果，监测单位及时上报。

1.2.2 水土保持工作落实情况

本项目水土保持方案编报后，建设单位及时委托了水土保持监测单位，按照水土保持方案，对项目水土保持工程的实施展开监测。水土保持工程施工期间，建设单

位水土保持工作小组能够督促施工单位，要求主体工程与水土保持工程同时施工。工程施工期间，建设单位严格落实水土保持各项防治措施，并注重施工过程中的临时性措施布设，针对不同部位、不同地块采取有效防治措施。对开挖的部分边坡采取工程防护、植被临时防护以及一些如覆盖保护等相结合防治措施；对场内积水无法排水的，及时采取布设截排水措施，并加强项目内裸露地表苫盖、加强项目进出土方车辆清洗和苫盖、加强项目内洒水降尘等情况管理。在重视临时排水防护措施布设的同时，进一步优化施工方法和施工措施，特别是土石方开挖严格控制在工程开挖范围内，严禁乱开挖、乱堆放；工程施工采取机械施工，尽量缩短工期，减少地表裸露时间，防止地表长期裸露造成水土流失；工程后期及时进行植被恢复和景观绿化，切实做好林草措施的抚育与管理，确保林草植被恢复率得到提高。

1.2.3 水土保持监测意见落实情况

工程施工期间监测单位主要围绕着水土保持措施进度、施工场地扬尘控制、提出了加强现场洒水降尘、裸露场地防尘网苫盖工作，加强水土保持资料存档、管理、按照水土保持方案认真落实各项水土保持措施。监测单位意见通过书面形式提交建设单位，建设单位能够按照意见要求，联合监理单位，对施工单位提出整改通知，整改完成后，通知水土保持监测单位对整改结果进行检查，直至达到水土保持方案设计的要求。

1.2.4 监督检查意见落实

本工程施工期间，城厢区水利部门对项目进行了监督检查，督查组要求建设单位落实三同时制度，加强施工期间水土保持临时工程施工，做好项目截排水排导。同时要求建设单位报送监测资料等相关事宜。建设单位根据相关文件要求和督查意见，并及时报送监测成果。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目组设置情况

2024年5月，建设单位委托莆田市永宜生态工程有限公司开展项目水土保持监测，接受委托后，监测单位组织技术人员成立监测项目组，实行项目经理负责制，各专业技术人员分工合作，共同完成监测工作。具体人员和分区详见表1-1。

表1-1 监测人员及分工一览表

序号	姓名	职务	分工
1	林庆珍	项目负责人	负责项目管理，分工协调，监测成果核准及监测技术指导
2	薛启贤	监测员	水土流失因子监测，土壤流失量监测，防治措施量统计及现场测量
3	陈永峰	监测员	现场测量、数据整理与结果分析，报告编写等

1.3.2 监测实施方案执行情况

项目委托后，监测单位及时组织收集项目基础资料，监测技术人员进场查勘，召开水土保持监测技术交底会，针对本项目监测滞后的特点，依据国家和行业有关水土保持监测技术规范，确定本项目水土保持监测工作和技术路线、监测内容、监测方法及监测点布局，编制水土保持监测实施方案。

监测人员根据监测方案进入现场开展水土保持监测调查，通过分析批复水土保持方案报告和项目设计资料，结合现场调查情况，采用了定期巡查、调查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映工程建设中的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响。由于监测委托滞后，前期水土流失情况采用实地调查、现场巡查及结合周边同类项目进行综合分析。

监测单位定期开展水土保持监测，以定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法为主，编写水土保持监测季报、总结报告。对项目水土保持情况进行监测，对存在问题提出整改意见，对水土保持管理、资料存档提出建议，配合建设单位完成水土保持工作。并将监测成果定期报送上级水行政主管部门。建设单位在施工过程中采取了

各项有效防治措施，未发现重大水土流失危害事件。

1.3.3 监测点布设

本项目已完工，根据项目建设特点和水土流失预测特性，水土保持监测重点选择主体工程区、施工场地区、临时堆土区 3 个区域中具有代表性的点位进行定位监测。

监测点布置依据代表性的原则，主要布置在水土流失明显，工程建设期对原地貌及地表扰动和破坏较为严重、容易产生水土流失及水土流失危害的区域进行布设，共计 5 个监测点。该工程水土保持监测点布置情况见表 1-2。

表 1-2 水土保持监测点分布情况表

序号	水土保持监测点位	监测点个数	监测项目
1	主体工程区临回填部位、植被恢复部位	2	1、地形、地貌及变化情况； 2、扰动地表面积； 3、项目区降雨强度、降雨量； 4、水土流失面积变化情况； 5、水土流失程度变化情况； 6、土壤流失量变化情况； 7、排水、沉沙设施的数量、质量和运行情况； 8、排水、沉沙设施的数量、质量和运行情况； 9、林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度； 10、弃渣拦挡效果、对周边环境的影响等。
2	施工场地区排水沟末端	1	
3	临时堆土区排水沟末端	1	
合计		4	

1.3.4 监测设施设备

监测设备有以下内容：

- (1) GPS 全球定位仪（测定观测点内面积）；
- (2) 沉沙池；
- (3) 电子坡度仪、手持罗盘仪、测钎；
- (4) 环刀、皮尺、钢卷尺；
- (5) 简易土工试验仪器

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保[2015]139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018），本工程水土保持监测应有相对固定的观测设施，采用实地调查法、现场巡查法、定点监测法和综合分析法相结合的方式进行

水土流失监测。

(1) 实地调查法

实地调查法主要用于本项目建设期和林草恢复期的水土流失量和水土流失危害监测，即在一次暴雨后和每年的4~10月汛期过后，对各分区及水土流失重点区域产生的水土流失量和灾害进行实地调查，以确定水土流失的强度、面积和危害。

(2) 现场巡查法

通过现场巡查了解项目区土石方开挖与回填、开挖坡面的稳定情况、临时堆土、拦挡措施和排水设施及植物措施的苗木成活率、草籽出苗率等。

(3) 定点监测法

A: 降雨量观测：根据项目区雨量站的降雨量资料结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

B: 沉沙池法观测：采用沉沙池法观测降雨后沉沙池的泥沙量，从而计算土壤侵蚀模数。

C: 简易水土流失观测场：采用简易水土流失观测场，监测临时堆土场坡面的水土流失情况。即在汛期前将直径12mm，长1m的测针，沿铅垂方向打入观测坡面，钉帽与坡面齐平，编号登记入册，然后在每次暴雨后，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

(4) 植被监测

在水保植物措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖率的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，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。

(5) 综合分析法

通过本项目水土保持设施效果监测，在各项水土流失监测成果的基础上，综合分析评定各类防治措施的防治效果、控制水土流失和改善生态环境的作用。

1.3.6 监测成果报送情况

根据项目监测委托书，监测单位莆田市永宜生态工程有限公司对莆田PS拍-2020-07号地块进行水土保持监测，依据国家和行业有关水土保持监测技术规范完成了《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持监测实施方案》。水土保持监测单位根据工程水

水土保持监测实施方案及相关文件规定的监测频次要求开展水土保持监测数据收集和调查工作。由于监测委托实施滞后，本项目前期监测主要采用调查及收集料进行分析监测，监测期间完成监测实施方案和监测季度报告，并已上报水行政主管部门。监测工作结束后，汇总监测成果及现场实际情况并最终编制完成了《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号文）及《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》、《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018）的规定，确定本项目水土保持监测内容如下：

2.1 监测内容

（1）水土保持背景值监测

对项目区施工前的水土流失类型及强度、地表组成物质、原地貌类型、植被类型及覆盖度、水土保持设施种类及数量进行调查。

（2）项目区水土流失影响因子监测

包括影响土壤侵蚀的地形地貌、土壤植被、气象、水文等自然因子及工程建设对上述因子的影响。

（3）项目区水土流失防治责任范围动态监测

工程建设对地表的扰动面积、挖方、填方数量及占地面积，弃土（渣）量及临时堆放场地占地面积等；项目区林草植被盖度动态变化情况。

（4）项目区水土流失动态状况监测

主要包括工程建设过程中和植被恢复期的水土流失形式、面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，项目建设过程中水土流失的主要时段。

（5）水土流失危害监测

监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响、造成的危害情况等。主要包括项目建设造成的水土流失对周边和下游的影响及重大水土流失事件等监测。

（6）水土保持措施动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施监测。水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施数量、质量、稳定性、完好率和运行情况。

水土保持植物措施监测包括不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况等。

(7) 水土流失防治效果监测

通过实施监测，并根据工程建设实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工临时堆土堆放情况、拦渣情况、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土流失治理面积、林草植被覆盖面积、区域内可建设植被面积，结合水土流失量的定位监测及分析计算，评价水土流失控制情况和水土流失治理效果，最后计算得出水土保持措施效益评价的六项指标。

2.2 监测方法

水土保持监测内容均对应具体监测指标，针对不同监测内容及其指标应采取不同的监测方法。结合本工程施工进展、水土流失特点及现场条件，监测方法为调查监测和地面观测。其中，调查监测包括查阅资料、询问、巡查、典型调查和抽样调查，地面观测包括简易径流小区法、测钎观测场和侵蚀沟量测。本工程具体监测指标及方法详见表 2-1。

表2-1 水土保持监测指标及具体方法

序号	监测内容	监测指标		具体监测方法
		指标名称	指标内容	
1	水土流失影响因子	自然因素	包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被等	收集附近气象站资料，分析降雨情况实地勘测、查阅资料·抽样调查，土壤采用手测法、环刀法，植被采用照相法、样线法等
2		地表扰动情况	包括工程对原地貌、植被的占压、毁损等情况	查阅相关技术文件实地巡查、调查，影像、文字记录扰动现状
3		水土流失及治责任范围	包括征占地情况、防治责任范围变化	收集、查阅项目征占地文件；实测法，使用测尺、GPS 设备量测·绘图法，采用实际调查、大比例尺测绘
4		渣场堆积情况	渣场扰动占地面积及弃方量	查阅相关技术文件实地量测开弃方量和地表扰动面积

序号	监测内容	监测指标		具体监测方法
		指标名称	指标内容	
5	水土流失状况	水土流失类型	水土流失类型、形式及分布情况	收集资料，综合分析各区域水土流失类型实地调查，选取各区域的典型部位调查
6		水土流失面积	轻度以上土壤侵蚀面积	抽样调查法即选取典型地段、典型区域和部位进行调查后综合分析
7		土壤侵蚀强度	各监测分区的土壤侵蚀强度及趋势	根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分析确定各分区侵蚀强度级别
8		水土流失量	典型地段或重点部位的水土流失量	设置固定观测设施，获得不同时段水土流失量·综合分析各类监测结果，推算工程水土流失量
9	水土保持措施	施工进度	包括主体工程和各项水土保持措施的实施进展	查阅施工、监理等资料； 实地调查、拍摄照片或录像； 抽样调查工程措施，使用卷尺、测距仪等对尺寸进行核查，拍摄照片或影像记录外观质量，综合分析措施防护效果
10		临时措施	措施类型、数量及效果	
11		工程措施	措施类型、数量、完好程度及防护效果	
12		植物措施	植物种类、面积、成活率、保存率、生长状况及林草覆盖率	
13		对主体工程安全建设和运行发挥的作用		以巡查为主，汛期前后及暴雨后及时调查评价
14		对周边水土保持生态环境发挥的作用		以调查为主，施工期及自然恢复期各开展一次
15	水土流失危害	对主体工程造成危害的数量和程度等		水土流失危害面积采用实测法或绘图法·水土流失危害数量采用实地调查、询问·水土流失危害程度采用实地调查、测量、询问
16		掩埋冲毁农田、居民点等的数量和程度		
17		其他危害		

2.2.1 水土流失因子监测

(1) 地形因子监测

对工程建设区涉及的地理位置、地貌形态类型与分区、海拔和高差等监测类容，

采用资料收集分析法和调查法。资料收集分析法通过收集项目工程设计资料以及项目区的相关报告、书籍、统计资料等文献，经过仔细对比和分析获取相关信息。调查法采用线路调查方式，沿工程建设线路开展全面调查，通过对调查成果进行归纳分析，取得工程建设区地形因子。

对监测重点地段和监测点的小地形因子，如坡度、坡长、坡向、坡形等，采用现场测量方法，利用 GPS、全站仪等设备即可完成相关测量。

(2) 气象因子监测

采用资料收集法，通过收集工程区内或临近区已有气象站的气象观测资料获取所需监测数据。

(3) 地面物质组成因子监测

采用现场调查方法获取监测指标数据。

(4) 植被因子监测

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GIS 和 GPS 技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，进行观测和计算，再计算出监测场地的植被因子值。

① 灌木盖度监测

灌木盖度监测采用样线法，用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

② 草地盖度监测

草地盖度监测采用针刺法，用所选定样方内，选取 2m × 2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

③ 项目建设区各种类型场地林草植被覆盖度

计算公式： $C=f/F$

式中：

C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

f——类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， m^2 ；

F——类型区总面积， m^2 。

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取大于 20%。样方规格乔木林为 $60m \times 20m$ ，灌木林为 $10m \times 10m$ ，草地为 $2m \times 2m$ 。监测中采用 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

（5）临时堆土情况

临时堆土面积结合参考建设单位提供的数据，结合现场实地勘测。本项目余方全部外运利用，本次未对余方利用进行监测。

（6）防治责任范围面积监测

工程扰动土地面积、土壤流失面积等主要采用查阅施工图设计、施工单位提供的施工记录、施工组织设计，监理单位提供的监理月报和计量清单数据，重点地段需要进行实地量测复核。

实地量测需要定期采取全区域调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS、照相机、全站仪等工具，按不同工程扰动类型分类测定扰动面积。填表记录每个单项工程区的扰动土地情况（特别是开挖面坡长、坡度、岩石类型等）。

2.2.2 水土流失状况监测

（1）定位监测法

1) 地面观测

地面观测方法主要是针对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测，采用地面定位监测方法，利用确定的地面监测位点监测水土流失强度。本工程地面定位观测点宜采用沉沙池、排水沟出口，重点监测排水含沙量。

2) 测钎观测场

在场地堆填坡面按规范布置观测样地，进行水土流失监测。在汛期前将直径 0.5 ~ 1cm、长 50 ~ 100cm、类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离（如间距 1m

左右)分上中下、左中右纵横各3排、共9根布设。观测桩应沿坡面垂方向打入,桩顶与坡面齐平,并应在顶上涂上红漆,编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号,以便观测。

每次大暴雨之后或汛期终了,通过观测桩顶与距地面高差,计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量。计算公式采用为:

$$S_t = R_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中:

S_t -----土壤流失量(g)

R_s -----土壤容重 (g/cm^3)

S -----观测区域水平投影面积(m^2)

L -----平均土壤流失厚度(mm)

θ -----观测区域面坡度($^\circ$)

(2) 调查监测

1) 地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化,采用实地量测、线路调查、地形测量等方法,应用对地形和植被的变化进行监测。

2) 场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料,沿扰动边际进行跟踪作业,结合实地情况调查,地形测量分析,进行对比核实,计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

3) 项目挖方、填方数量,弃渣数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料,沿扰动边际进行跟踪作业,结合实地情况调查,地形测量分析,进行对比核实,计算项目区挖方、填方数量,各个施工阶段所产生的弃土、弃石、弃渣数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、弃渣体高等采用地形测量法。

2.2.3 水土保持措施监测

(1) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

水土保持措施监测采用定期实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法进行,对照水土保持方案资料,对水土保持措施的实施时间、建设地址、数量、规格尺寸、控制水土流失效果进行实地监测,记录、统计并分析水土保持措施完成情况。

对于工程措施,主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况,按照《水土保

持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的方法,并参照《水土保持综合治理验收规程》(CB/T15773-2008)的规定进行调查;植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

(2) 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标,可根据各指标定义结合水土保持监测现场工作成果进行计算。

2.3.4 水土流失危害监测

(1) 危害面积监测

采用绘图测量的方法,将危害界线勾绘在地图上,量算并平差,计算出受害范围及各种受害对象的面积。

(2) 危害数量和程度监测

水土流失危害数量通过在工程建设区域及其它危害范围的普查或抽样调查取得。当危害范围较小时,采用普查的方式进行;当危害范围较大,采用抽样调查的方式进行。水土流失危害程度的监测,包括危害范围受害对象和无害区域对应对象两个方面,通过对比分析相关指标,评价和估算危害大小。

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 水土流失防治责任范围

根据本项目原批复的水土保持方案，项目水土流失防治责任范围面积 1.611hm^2 ，即红线内主体工程永久占地防治责任面积 1.611hm^2 （含红线内施工场地临时占地防治责任面积 0.021hm^2 、临时堆土场临时占地防治责任面积 0.125hm^2 ）。

根据前期调查及水土保持监测单位现场监测，本项目实际防治责任范围面积 1.611hm^2 。因项目实际建设时施工扰动严格控制在用地红线范围内，且没有涉及直接影响区域，项目实际防治责任范围 1.611hm^2 与原方案确定的防治责任范围 1.611hm^2 没有变化。详见表3-1。

表3-1 水土流失防治责任范围监测情况表 单位： hm^2

项目组成	方案设计			实际发生			增减情况 (+/-)
	永久占地	临时占地	防治责任范围	永久占地	临时占地	防治责任范围	
主体工程	1.611		1.611	1.611		1.611	无变化
施工场地	0.021*		0.021*	0.021*		0.021*	无变化
临时堆土场	0.125*		0.125*	0.125*		0.125*	无变化
合计	1.611		1.611	1.611		1.611	无变化

3.1.2 背景值监测

项目区用地主要为林地、园地。

林地地面坡度在 $5^\circ \sim 25^\circ$ ，林草覆盖率 $25 \sim 35\%$ ，综合分析估判土壤侵蚀模数为 $310/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

园地地面坡度在 $0^\circ \sim 10^\circ$ ，林草覆盖率 $20 \sim 35\%$ ，综合分析估判土壤侵蚀模数为 $430\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目区各地类土壤侵蚀模数表详见表3-2。

表3-2 项目区用地地类土壤侵蚀模数表

序号	土地利用类型	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	平均土壤侵蚀模度 [t/(km ² ·a)]	土壤侵蚀强度
1	林地	5 ~ 25	25 ~ 35	310	轻度
2	园地	0 ~ 10	20 ~ 35	345	轻度

根据以上调查的侵蚀模数,确定项目占地范围内原生平均土壤侵蚀模数为312t /km²

• a, 详见表3-3。

表3-3 建设项目土壤侵蚀背景值

占地类型	林地	园地	合计
占地面积 (hm ²)	1.520	0.091	1.611
原生土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	310	345	
加权系数	0.94	0.06	
各地类侵蚀模数 (t/km ² ·a)	291	21	
背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	312		

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据查阅资料及现场调查监测结果,工程实际扰动地土地面积为1.611hm²,工程建设中由于采取了较好的防治措施,对项目建设区周边没有直接影响区域。工程实际扰动地土地面积1.611hm²与原方案确定的扰动地土地面积1.611hm²相比没有变化。

3.2 取料监测结果

本项目未设置专门的取料场,建设期间所需的建筑材料均由建材市场购买,回填土方由本项目挖方调运综合利用,部分借方从莆田PS拍-2020-08号地块场地挖方调运以及外购补充,因此不涉及取料场监测。

3.3 弃渣监测结果

查阅施工资料,本项目实际借方1.18万m³由从莆田PS拍-2020-08号地块场地挖方调运以及外购补充,项目建设期间未产生建筑垃圾及永久性弃土石渣,因此不涉及弃渣监测。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据原水土保持方案，项目总挖方 2.06 万 m^3 ，总填方 3.31 万 m^3 ，总借方 1.25 万 m^3 。借方 1.25 万 m^3 从莆田 PS 拍-2020-08 号地块场地挖方调运以及外购补充。

项目实际完成挖方 2.23 万 m^3 ，比原方案设计挖方 2.06 万 m^3 增加 0.17 万 m^3 ；实际完成填方 3.41 万 m^3 ，比原方案设计填方 3.31 万 m^3 增加 0.1 万 m^3 ；实际借方利用 1.18 万 m^3 ，比方案设计借方利用 1.25 万 m^3 减少 0.07 万 m^3 。实际借方利用 1.18 万 m^3 从莆田 PS 拍-2020-08 号地块场地挖方调运以及外购补充。

项目土石方量产生部分变化的主要原因是工程场地原标高勘测存在误差，增加场地部分开挖和回填，同时植被恢复覆土部分底部基层需要垫高相应增加回填工程量。

表3-4 土石方流向情况监测情况表 单位: 万m³

序号	项目	方案设计						监测结果						增减情况 (+/-)			
		挖方	填方	调入	调出	借方	余方	挖方	填方	调入	调出	借方	余方	挖方	填方	借方	余方
①	场地平整	0.81	0.81					0.81	0.81								
②	地下室开挖	0.58			0.58			0.66			0.66			+0.08			
③	地下室边坡开挖	0.43			0.43			0.48			0.48			+0.05			
④	基建基础	0.11			0.11			0.11			0.11						
⑤	钻渣泥浆	0.01			0.01			0.01			0.01						
⑥	综合管线	0.12	0.08		0.04			0.16	0.05		0.11			+0.04	-0.03		
⑦	地下室顶面回填		0.5	0.5					0.9	0.9					+0.4		
⑧	周边及边坡回填		1.64	0.67		0.97			1.37	0.47		0.9			-0.27	-0.07	
⑨	绿化覆土		0.28			0.28			0.28			0.28					
⑩	临时堆土场			1.17	1.17					1.37	1.37						
合计		2.06	3.31	1.17	1.17	1.25		2.23	3.41	1.37	1.37	1.18		+0.17	+0.1	-0.07	

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 方案设计情况

根据《莆田 PS 拍-2020-07 号地块水土保持方案报告书》，本项目编制水土保持工程措施如下：

雨水管580m，土地整治0.613hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

根据现场监测，结合工程监理提供相关数据，进行整理和分析，项目工程水土保持工程措施基本与主体工程同步实施，实际完成工程量：

雨水管580m，土地整治0.613hm²。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计情况

根据《莆田 PS 拍-2020-07 号地块水土保持方案报告书》，本项目水土保持植物措施如下：

景观绿化 0.613hm²。

4.1.2 植物措施实施情况

经现场监测，植物措施实际完成工程量有：

景观绿化 0.613hm²。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计情况

根据《莆田 PS 拍-2020-07 号地块水土保持方案报告书》，本项目水土保持临时措施如下：

临时排水土沟 500m，浆砌排水边沟 65m，浆砌沉砂池 5 个，砂碎石铺垫 595m²，

泥浆沉淀池 4 个，施工围挡 442m，土袋拦挡 130m，塑料薄膜覆盖 2000m²，撒播狗牙根草籽 2590m²，洗车池 1 个。

4.3.2 临时措施实施情况

经现场监测，临时措施实际完成工程量有：

临时排水土沟 631m，浆砌排水边沟 98m，浆砌沉砂池 5 个，砂碎石铺垫 595m²，泥浆沉淀池 4 个，施工围挡 442m，土袋拦挡 146m，塑料薄膜覆盖 2239m²，撒播狗牙根草籽 2721m²，洗车池 1 个。

各项措施设计及实施情况如下表：

表4-1 水土保持措施设计及实施实施情况对照一览表

序号	项目及名称	单位	方案设计	实际完成量	增减情况 (+/-)
一	工程措施				
1	雨水管	m	580	580	
2	土地整治	hm ²	0.613	0.613	
二	植物措施				
1	景观绿化	hm ²	0.613	0.613	
三	临时措施				
1	临时排水土沟	m	500	631	+131
2	浆砌排水边沟	m	65	98	+33
3	浆砌沉砂池	个	5	5	
4	砂碎石铺垫	m ²	595	595	
5	泥浆沉淀池	个	4	4	
6	施工围挡	m	442	442	
7	土袋拦挡	m	130	146	+16
8	塑料薄膜覆盖	m ²	2000	2239	+239
9	撒播狗牙根草籽	m ²	2590	2721	+131
10	洗车池	个	1	1	

4.4 水土保持措施防治效果

经监测，建设单位根据本项目的实际情况，实施了排水工程、植物恢复工程、土

地整治工程以及临时覆盖保护等工程，对施工扰动的区域进行了较全面的治理。

本项目建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，质量保证体系完善。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物结构尺寸规则，外表整齐，质量符合设计和规范要求，工程措施质量总体合格。

(1) 工程措施防治效果

各分区水土保持防治的工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

(2) 植物措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。种植的草木已经起到了良好的水土保持作用，水土流失情况也得到了改善，植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

(3) 临时措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施，即临时防治措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目开工时间为 2020 年 6 月，完工时间为 2023 年 8 月，水土保持监测于 2024 年 5 月开始，水土保持开始监测时，本工程已处于工程施工期。由于工程建设过程中，受施工时段和自然因子如降雨、地形地貌等影响，在工程建设期间水土流失面积也在动态变化中。经查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，量测不同施工时段施工扰动地表情况，施工期水土流失面积和扰动面积基本一致，共 1.611hm²，其中主体工程区水土流失面积 1.465hm²，施工场地区水土流失面积 0.021hm²，临时堆土区水土流失面积 0.125hm²。

水土流失面积统计表详见表 5-1。

表5-1 各分区水土流失面积计算表 单位：hm²

预测单元	项目占地	实际扰动面积	水土流失面积	
			施工期(含施工准备期)	自然恢复期
主体工程区	1.465	1.465	1.465	0.568
施工场地区	0.021	0.021	0.021	
临时堆土区	0.125	0.125	0.125	0.045
小计	1.611	1.611	1.611	0.613

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元

根据该项目水土保持方案报告书与水土流失影响范围及特点，按照水土流失防治分区进行划分，侵蚀区域共分为：主体工程区、施工场地区、临时堆土区3个侵蚀单元。

5.2.2 土壤侵蚀模数

结合主体工程进度，选择景观绿化堆土坡面作为典型样地，采用测钎观测场、沉

沙池法估算水土流失量，同时通过分析各施工时段的施工强度、对不同地表扰动类型的扰动程度及扰动面积，结合各月份降雨强度、采取的水土流失防护措施等因素推算土壤流失量。

根据现场监测，本项目土壤侵蚀主要部位要发生在土方开挖回填边坡段。采用 2 种测量方法，其中测针观测场 3 处和沉沙池测量法 1 处。根据现场监测测量的土壤侵蚀模数详见下表：

表5-2 土壤侵蚀模数 单位：t/(km²·a)

预测单元	施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数[t/(km².a)]	自然恢复期土壤侵蚀模数[t/(km².a)]
主体工程区	3588	445
施工场地区	2566	
临时堆土区	6865	520
小计		483

5.2.3 土壤侵蚀量

根据项目施工期水土流失调查和实际监测结果为：根据项目施工期水土流失调查和实际监测结果为：项目区产生土壤侵蚀量为137.9t，其中施工期（含施工准备期及调查阶段）产生水土流失量120.6t，自然恢复期产生土壤侵蚀量为17.3t。监测期间，随着排水沟和绿化措施的实施，项目区各监测分区的侵蚀量逐渐降低，绝大部分扰动区域已经转为无危害扰动。

表5-3 各阶段水土流失量动态监测表

时期	分区	监测时段	扰动时间（a）	土壤侵蚀模数[t/(km².a)]	水土流失面积（hm²）	土壤流失量（t）
调查时段	调查扰动区域	施工准备期及施工期至开始监测（2020年6月~2024年4月）	3.92	2245	1.611	141.8
实测时段	主体工程区	施工期（2024年5月~2023年8月）	-0.67	2251	1.465	-22.1

时期	分区	监测时段	扰动时间 (a)	土壤侵蚀模数 $[(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	水土流失面积 (hm^2)	土壤流失量 (t)
		自然恢复期(2023年9月~2024年11月)	1.25	2252	0.568	16.0
	施工场地区	施工期(2024年5月~2024年8月)	0.33	2253	0.021	0.2
		自然恢复期(2023年9月~2024年11月)	1.25	2254		
	临时堆土区	施工期(2024年5月~2024年7月)	0.25	2255	0.125	0.7
		自然恢复期(2023年9月~2024年11月)	1.25	2256	0.045	1.3
	小计	施工期(含施工准备期及调查阶段)				120.6
		自然恢复期				17.3
	合计					137.9

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据根据《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持方案报告书》，以及现场监测，本项目无设置取料场和弃渣场，没有潜在水土流失。

5.4 水土流失危害

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。本项目在施工过程中，并未造成重大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

目前，莆田 PS 拍-2020-07 号地块已完工，水土保持工程措施和植物措施已经布设完成，临时措施均已拆除。针对工程建设期和自然恢复期的水土流失监测，计算水土流失防治指标，并对项目区实施水土流失防治措施的效果进行分析，评价水土流失防治状况。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为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。本项目建设造成的水土流失总面积 1.611hm^2 ，水土流失治理工程措施完善，现状植物生长较好，经计算，项目水土流失治理度为99.69%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》南方红壤区建设类一级防治标准98%的要求。

表6-1 水土流失治理度计算表

分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)				水土流失治理度 (%)
			建筑物及硬化	工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	1.465	1.465	0.845	0.05	0.568	1.463	99.86
施工场地区	0.021	0.021	0.021			0.021	100.00
临时堆土区	0.125	0.125	0.077		0.045	0.122	97.60
合计	1.611	1.611	0.943	0.05	0.613	1.606	99.69

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域为土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程产生的水土流失主要在工程施工期，通过采取一系列的水土保持措施，工程区内实施了拦挡、排水、硬化、绿化措施，项目建设区平均土壤流失量

将降到 $483\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其土壤流失控制比为1.04，达到《生产建设项目水土流失防治标准》南方红壤区建设类一级防治标准1的要求。

6.3 渣土防护率

项目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总量的百分比。

项目实际建设过程中，开挖土石方经回填后临时弃方量为 2.23万m^3 ，经核算采取措施后实际临时弃方并拦挡防护量 2.22万m^3 ，经计算渣土防护率99.55%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》南方红壤区建设类一级防治标准99%的要求。

6.4 表土保护率

项目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。

项目实际无剥离表土，无需保护，表土保护率不予评价。

6.5 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占可恢复林草植被面积的百分比。

项目区面积 1.611hm^2 ，除去建筑物、场地及道路硬化面积、经工程措施实施后不宜绿化占地面积，可绿化面积 0.617hm^2 ，实施植物措施 0.613hm^2 ，林草植被恢复率为99.35%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》南方红壤区建设类一级防治标准98%的要求。

详见表6--2。

表6-2 林草植被恢复率计算表

分区	项目区面积 (hm ²)	建筑物及硬化 (hm ²)	工程措施(hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施(hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	1.465	0.845	0.05	0.571	0.568	99.47
施工场地区	0.021	0.021				
临时堆土区	0.125	0.077		0.046	0.045	97.83
合计	1.611	0.943	0.05	0.617	0.613	99.35

6.6 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目总征占地面积为1.611hm²，已覆盖植被措施面积0.613hm²，经计算，林草覆盖率38.05%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》南方红壤区建设类一级防治标准27%的要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

监测结果表明, 该工程实际水土流失防治责任范围为 1.611hm^2 。项目实际建设时施工扰动严格控制在用地红线范围内, 且没有涉及直接影响区域, 项目实际防治责任范围 1.611hm^2 与原方案确定的防治责任范围 1.611hm^2 相比没有变化。建设单位已通过优化设计、加强施工管理等手段, 禁止项目区外占用土地, 施工作业严格控制在征地范围内, 降低对周边环境的影响, 有效降低水土流失程度。

(2) 土石方平衡

项目实际完成挖方 2.23 万 m^3 , 比原方案设计挖方 2.06 万 m^3 增加 0.17 万 m^3 ; 实际完成填方 3.41 万 m^3 , 比原方案设计填方 3.31 万 m^3 增加 0.1 万 m^3 ; 实际借方利用 1.18 万 m^3 , 比方案设计借方利用 1.25 万 m^3 减少 0.07 万 m^3 。实际借方利用 1.18 万 m^3 从莆田 PS 拍-2020-08 号地块场地挖方调运以及外购补充。

工程建设期间, 建设单位已督促施工方对场地临时弃土采取保护措施、加强施工管理, 保护了施工区水土资源, 优化土石方平衡, 合理利用开挖土方, 减少了水土流失。

(3) 土壤流失量

根据水土保持监测结果, 项目区产生土壤侵蚀量为 137.9t , 其中施工期(含施工准备期及调查阶段)产生水土流失量 120.6t , 自然恢复期产生土壤侵蚀量为 17.3t 。

(4) 水土流失防治六项指标

①工程建设中对防治责任范围内建设施工活动造成的水土流失进行防治, 项目设计水平年水土流失治理度 99.69% , 高于南方红壤区建设类一级防治标准 98% , 已满足要求;

②土壤流失控制比 1.04 , 高于南方红壤区建设类一级防治标准 1 , 已满足要求;

③渣土防护率为 99.55% , 高于南方红壤区建设类一级防治标准 99% , 已满足要求;

④项目实际无剥离表土，无需保护，表土保护率不予评价；

⑤林草植被恢复率为 99.35%，高于南方红壤区建设类一级防治标准 98%，已满足要求；

⑥林草植被覆盖率为38.05%，高于南方红壤区建设类一级防治标准27%，已满足要求。

表 7-1 水土流失防治目标评价表

防治指标	方案防治目标	监测值	评估结论
水土流失治理度（%）	98	99.69	满足要求
土壤流失控制比	1	1.04	满足要求
渣土防护率（%）	99	99.55	满足要求
表土保护率（%）	92	/	不予评价
林草植被恢复率（%）	98	99.35	满足要求
林草覆盖率（%）	27	38.05	满足要求

7.2 水土保持措施评价

在工程施工过程中实施大量的水土保持措施，并取得了一定的防治效果。

水土保持措施包括工程措施有：雨水管580m，土地整治0.613hm²。

经现场监测，工程措施在满足水土保持防治要求的前提下合理有效的布设了各项防治措施，根据现场水土流失防治效果来看，既保证了主体工程运行的安全和稳定，也达到了防治水土流失的目的。

临时措施在项目水保方案设计原则基础上，结合现场实际情况实施临时措施，实施的临时措施有：临时排水土沟631m，浆砌排水边沟98m，浆砌沉砂池5个，砂碎石铺垫595m²，泥浆沉淀池4个，施工围挡442m，土袋拦挡146m，塑料薄膜覆盖2239m²，撒播狗牙根草籽2721m²，洗车池1个，有效控制项目区施工过程中的水土流失。

植物措施结合工程现场，植物生长习性等实际情况，实施项目区内的植被措施，本项目共实施水土保持植物措施为：景观绿化0.613hm²。

根据现场水土流失防治实际效果来看，植物措施实施基本达到了原方案设计的水土流失防治目的，目前项目区内植被长势良好。

各防治分区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

在本工程建设过程中，水土保持工程与主体工程施工基本同步，通过各项水土保持工程的实施，工程建设过程中所造成人为水土流失得到有效控制，已造成的水土流失得到基本治理。

1.存在问题

项目区部分区域植被植被有损毁，且绿化的个别区域长势不好，应利用雨季补播草籽，抓住植物措施实施的有利季节，进行绿化，以减少地表裸露时间，并提高项目区的绿化效果和坡面抗侵蚀能力，减少水土流失。

2.建议

建议做好已实施的水土保持工程措施的管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生；（2）建议做好已实施植物措施的养护工作，对植被覆盖率局部偏低的部位应及时进行补植；（3）项目运行期后，建议建设单位定期对排水沟进行清理，防止淤积。

7.4 综合结论

该工程建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入到主体工程管理体系，按照水土保持方案要求，落实水土保持工程措施、植物措施与临时防护措施，重视水土流失防治与生态保护工作。根据监测成果分析，得出以下总体结论：

（1）水土保持“三同时”得到落实，建设单位将水土保持纳入主体工程管理，并将水土保持纳入主体设计，由工程部全面负责水土保持工作，确保水土保持措施全面得到落实，发挥水土流失防治作用。

（2）水土流失在施工期间得到有效控制。各项防护措施得到了全面、及时的落实，临时堆土、开挖面均得到有效防护，从而降低了降雨与人为因素所导致的水土流失量，工程建设区域内未发生大面积土壤侵蚀的事件，工程建设期无一例因水土流失造成的施工质量、进度与安全事故。

（3）经监测综合测算，工程各项水土流失防治指标均达到了批复方案确定的目

标值。因此，监测组认为，该工程水土流失防治基本到位。

（4）依据《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）》三色评价进行评分，本项目三色评价结论为“绿色”。

8 附件及附图

8.1 附件

1、建设项目备案证明

福建省投资项目备案证明（内资）

备案日期：2020 年 05 月 09 日

编号：闽发改备[2020]B030048 号

项目代码	2020-350302-70-03-032454	项目名称	莆田 PS 拍-2020-07 号地块
企业名称	正诚（莆田）置业有限公司	企业注册类型	有限责任
建设性质	新建	建设详细地址	福建省莆田市城厢区洋西片区控规范 围内
主要建设内容及 规模	项目规划占地面积约 16117 平方米，总建筑面积约 40000 平方米。规划用地性质为：城镇住宅及服务设施用地。 主要技术指标以莆田市自然资源局根据莆自然资审【2020】13 号文件为准。主要建筑物面积:40000 平方米，新增生产能力（或使用功能）:城镇住宅及服务设施用地		
项目总投资	40000.0000 万元	其中：土建投资 14000.0000 万元，设备投资 3000.0000 万元（其中，拟进口设备、技术用汇 0.0000 万美元），其他投资 23000.0000 万元	
建设起止时间	2020 年 6 月至 2023 年 6 月		
莆田市城厢区发展和改革局			
2020 年 05 月 09 日			

2、水土保持方案批复文件

莆田市城厢区水利局文件

莆城水批〔2020〕39号

关于《莆田PS拍-2020-07号地块 水土保持方案报告书》（报批稿）的批复

正诚（莆田）置业有限公司：

你公司关于申请办理莆田PS拍-2020-07号地块水土保持方案报告书审批行政许可的相关材料已收悉。我局组织专家对《莆田PS拍-2020-07号地块水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，提出了评审意见。根据评审组评审意见及修编后的报告书（报批稿），现批复如下：

一、项目概况

项目位于莆田市城厢区洋西片区控规范围内，主要建设内容：项目共建设5幢6-24层高层和多层住宅楼，其中1#楼、2#楼分别为24层、18层的高层住宅；3#楼为7层多层住宅；5#楼

1

为 6 层多层住宅；6-1#楼、6-2#楼为多层配套建筑。项目由小区住宅楼、物业管理用房，以及配套用房等工程组成。项目配套建设道路、绿化、地面停车场及室内外给排水系统、供电系统、消防系统、地下人防设施工程等。

本项目水土流失防治分区为主体工程区、施工场地区、临时堆土区三个部分组成。项目总占地面积为 16116.48 m²。本项目工程挖填土石方总量 5.37 万 m³，其中挖方 2.06 万 m³，挖方中土方 1.60 万 m³，石方 0.46 万 m³；填方 3.31 万 m³；借方 1.25 万 m³，借方中绿化覆土 0.28 万 m³ 外购，其它回填不足 0.97 万 m³ 可从莆田 PS 拍-2020-08 号地块场地挖方调运。

项目总投资 40000 万元，于 2020 年 6 月开工建设，计划于 2023 年 6 月完工，主体工程总工期 37 个月。本方案设计水平年为 2024 年，服务期自编制之日起至设计水平年止，即自 2020 年 9 月至 2024 年。

二、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 16116.48 m²。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三) 基本同意水土流失防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率达 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施安排。

(五) 基本同意建设期水土保持总投资为 341.66 万元，其中须缴纳水土保持补偿费 1.6117 万元。

三、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作

(一) 按照批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计和施工图设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按照本方案的要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向区水土保持监督站提交监测实施方案、季度报告与总结报告，以及每年 3 月底前报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

(四) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

四、本项目的地点、规模、面积、土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充或者修改水土保持方案，报我局审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到

004

20%以上的，应在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报我局审批。

五、本项目在竣工验收和投产使用前，水土保持方案中的水土保持设施必须履行验收手续。依照水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）要求，水土保持设施采取自主验收方式，生产建设单位是水土保持方案实施和验收的责任主体，应当按照要求，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告、明确验收结论、公开验收情况，并向我局报备验收材料。

莆田市城厢区水利局
2020年10月15日
审批专用章

抄送：市水利局。

莆田市城厢区水利局

2020年10月15日印发

8.2 附图

1、工程地理位置图



2、建设项目平图布置及水土保持监测点布设图

