

水保监测（闽）字第 20220011 号

福州万洋长盈产业园

水土保持监测总结报告

建设单位：福州长盈万洋众创城科技有限公司

编制单位：福州闽水环境工程咨询有限公司

二〇二五年十一月

水保监测（闽）字第 20220011 号

福州万洋长盈产业园

水土保持监测总结报告

建设单位：福州长盈万洋众创城科技有限公司

编制单位：福州闽水环境工程咨询有限公司

二〇二五年十一月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：福州闽水环境工程咨询有限公司

法定代表人：黄秀

单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保监测(闽)字第20220011号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



项目名称：福州万洋长盈产业园

编制单位：福州闽水环境工程咨询有限公司

法定代表人：黄秀

地址：福州市台江区恒大天璟二期A座6层517单元

项目联系人：黄邦义

电话：15280081669

电子信箱：116221461@qq.com

福州长盈万洋众创城科技有限公司

水土保持监测总结报告

责任页

(监测单位：福州闽水环境工程咨询有限公司)

批 准：黄 秀（总经理） 

核 定：孙立康（高级工程师） 

审 查：熊宜杰（高级工程师） 

校 核：黄邦义（高级工程师） 

项目负责人：黄邦义（高级工程师） 

编 写：

黎森铭（助理工程师） 

余励明（助理工程师） 

前言

福州万洋长盈产业园属于新建工程，建设单位为福州万洋长盈众创城科技有限公司。项目位于福州市马尾区亭江镇，中心地理坐标约为：北纬：26°5'10.51"，东经 119°31'13.10"。

本项目用地面积 58937.46m²，总建筑面积 179899.24m²，计容建筑面积 176764.59m²，容积率 2.999，建筑占地面积 24605.81m²，建筑密度 41.75%，地下室面积 3134.65m²，绿地率 15.00%，机动车停车位 540 辆，非机动车停车位 1799 辆。

工程建设单位为福州长盈万洋众创城科技有限公司，项目于 2023 年 3 月开工，于 2024 年 9 月完工，总工期 19 个月。工程总投资 53000 万元（未决算），其中土建投资 39480 万元（未决算）。

方案设计项目水土保持总投资为 139.6238 万元。其中：工程措施投资 33.05 万元，植物措施投资 9.79 万元，施工临时工程投资 64.59 万元，独立费用 23.36 万元，基本预备费 2.94 万元，水土保持补偿费 5.8938 万元。

方案实际水土保持总投资为 141.5238 万元。其中：工程措施投资 34.72 万元，植物措施投资 11.52 万元，施工临时工程投资 63.52 万元，独立费用 22.99 万元，基本预备费 2.88 万元，水土保持补偿费 5.8938 万元。较方案增加 1.9 万元

工程批复水土流失防治责任范围面积 5.8938hm²，其中永久占地为 5.8938hm²，工程实际防治范围 5.8938hm²，其中永久占地为 5.8938hm²。占地类型为城镇村及工矿用地。实际防治责任范围与方案设计相同，不涉及重大变更。

本项目方案设计挖填总量 8.25 万 m³，土石方开挖总量 4.59 万 m³（自然方，下同），回填 3.66 万 m³，工程建设共产生 0.93 万 m³余（弃）方。

本项目实际挖填总量 8.76 万 m³，土石方开挖总量 4.91 万 m³，回填 3.85 万 m³，工程建设共产生 1.06 万 m³余（弃）方。根据附件 04 马尾区建筑垃圾临时报备单，项目产生土方运至福州（马尾）万洋科技众创城项目回填。该项目位于福州市亭江镇康庄大道以东，温福铁路以北，4#排洪渠以西，由福州马尾万洋新能源科技有限公司组织建设。

根据《全国水土保持规划(2015—2030 年)》《福建省水土保持规划 2016~2030

年》，项目所在的马尾区亭江镇不属于国家级和省级水土流失重点防治区。

2023年10月，福州闽水环境工程咨询有限公司编制完成《福州万洋长盈产业园项目水土保持方案报告书（送审稿）》，同年11月4日福州马尾区农业农村局以（马农审〔2023〕13号）文件对本工程水土保持方案进行批复。

建设单位在工程建设过程中基本落实了水土保持各项工作，建立水土保持管理制度，以确保水土保持工作有序开展。认真落实批复水土保持方案中的各项水土保持措施，防治建设过程引起水土流失。2025年5月建设单位委托福州闽水环境工程咨询有限公司开展水土保持监测，接受委托后，我司依据水土保持监测技术规程，采用以调查监测和资料分析为主、遥感监测，对工程水土流失状况、水土保持措施实施和运行情况以及水土流失防治效果等进行了监测评价。对于水土保持监测数据和报告成果，我司严格按质量管理体系要求进行控制，确保提交的成果符合水土保持监测相关规程、规范和水土保持验收要求。2025年11月，我司编制完成水土保持监测总结报告，项目水土保持监测“三色评价”结论为“绿色”，各季度平均得分91分。

工程建设过程中，所属地方水行政主管部门的指导对工程各项水土保持工作的推进起到了积极的作用，所提意见积极得到建设单位落实，同时在监测过程中得到了监理、设计、施工及建设单位的大力支持和积极配合，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		福州万洋长盈产业园								
建设规模	本项目总规划用地面积 58937.46m ² ，总建筑面积 179899.24m ² ，计容建筑面积 176764.59m ² ，容积率 2.999，建筑占地面积 24605.81m ² ，建筑密度 41.75%，地下室面积 3134.65m ² ，绿地率 15.00%，机动车停车位 540 辆，非机动车停车位 1799 辆		建设单位、联系人		福州长盈万洋众创城科技有限公司 邵宏					
			建设地点		福建省福州市马尾区亭江镇					
			所属流域		闽江流域					
			工程总投资		53000 万元（未决算）					
			工程总工期		2023 年 3 月—2024 年 9 月					
水土保持监测指标										
监测单位		福州闽水环境工程咨询有限公司			联系人及电话		黄邦义			
自然地理类型		冲淤积平原地貌			防治标准		一级防治标准			
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		2.防治责任范围监测		调查监测、遥感监测			
	3.水土保持状况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		325t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		5.8938hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资		141.5238 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施	主体工程区									
	工程措施： 雨水管 2184，其中 DN1000 共计 13m，DN800 共计 250m，DN600 共计 302m，DN500 共计 153m，DN400 共计 241m，DN300 共 1189m，DN200 共 36m，土地整治面积 0.1938hm ² ，覆土 2500m ³ 。 植物措施： 景观绿化 0.8842hm ² 临时措施： 基坑截水沟 299m、基坑排水沟 279m、临时排水沟 841m、三级沉淀池 2 座、临时沉砂池 3 口、洗车台 1 座、三级沉淀池 2 座、集水井 14 座，密目网苫盖 0.3100hm ² ，排水明沟 826m 临时堆土区 临时措施： 袋装土挡墙 135m、密目网苫盖 0.0765hm ²									
监测结论	防治效果		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	95	99.94	防治措施面积	5.8938 hm ²	永久建筑物及硬化面积	5.0096 hm ²	扰动土地面积	5.2034 hm ²
		表土保护率	不评价	/	防治责任范围面积	5.8938hm ²	水土流失总面积	5.80 hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.16	工程措施面积	5.8938hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		

	林草覆盖率	15	15.00	植物措施面积	0.8842hm ²	监测土壤流失情况	432t/km ² ·a
	林草植被恢复率	95	99.59	可恢复林草植被面积	0.1938hm ²	林草类植被面积	0.8842hm ²
	渣土防护率	95	98.89	实际拦挡渣土量	0.89万m ³	总渣土量	0.90万m ³
	水土保持治理达标评价	水土保持各项防治指标均已达标，满足建设期水土保持方案要求。					
	总体结论	工程在各施工区域实施的水土保持措施运行正常，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的建设期水土流失防治目标。					
	主要建议	①加强水土保持设施的管理和维护，如果水保设施损坏，应及时整修损坏工程，确保水土保持设施功能完善；场地内的建筑垃圾应及时清理。 ②加强各处绿化措施的管护，部分场地植被生长不佳，建议及时补植。					

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		福州万洋长盈产业园		
监测时段和防治责任范围		2023.03-2024.9, 5.8938hm ²		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	14.89	监测季报平均得分
	表土剥离保护	5	0	
	弃土(石、渣)堆放	15	14.98	
水土流失状况		15	14.88	
水土流失防治成效	工程措施	20	20	
	植物措施	15	13.50	
	临时措施	10	7.75	
水土流失危害		5	5	
合计		100	91	

备注：1、本水土保持监测季度报告三色评价指标评分标准参照《水利部办公厅关于进
福州闽水环境工程咨询有限公司

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号文附件2生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行））；

2、根据《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号文附件2生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行））不超过100公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

目录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作情况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	4
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容和方法	10
2.1 扰动土地情况	10
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	10
2.3 水土保持措施	10
2.4 水土流失情况	11
3 重点对象水土流失动态监测	12
3.1 防治责任范围监测	12
3.2 取料监测结果	13
3.3 弃渣监测结果	13
3.4 土石方流向情况监测结果	13
3.5 其他重点部位监测结果	14
4 水土流失防治措施监测结果	15
4.1 水土流失防治措施	15
4.2 工程措施监测结果	15
4.3 植物措施监测结果	16
4.4 临时防护措施监测结果	16
4.5 水土保持措施防治效果	17
5 土壤流失情况监测	21
5.1 水土流失面积	21
5.2 土壤流失量	21
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	22
5.4 水土流失危害	22
6 水土流失防治效果监测结果	24
6.1 水土流失治理度	24
6.2 表土保护率	24
6.3 土壤流失控制比	24
6.4 渣土防护率	24
6.5 林草植被恢复率	24
6.6 林草覆盖率	25

7 结论	26
7.1 水土流失动态变化	26
7.2 水土保持措施评价	26
7.3 水土保持监测“绿、黄、红”三色评价结论	26
7.4 存在问题及建议	27
7.5 综合结论	27
8 附图及有关资料	29
8.1 附件	29
8.2 附图	29

1 建设项目及水土保持工作情况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

本项目位于福州市马尾区亭江镇，中心地理坐标约为：北纬：26°5'10.51"，东经 119°31'13.10"。基地西侧为长兴路，东侧为 104 国道，北侧临近四号路，南侧临近三号路及五号水渠（宽度为 30m，高度约 4m，水位深度为 2m），交通较为便利。东南角有一处污水提升泵站，北侧为长兴工业园。

1.1.1.2 建设性质

本项目建设性质为新建。

1.1.1.3 工程规模及内容

建设规模：本项目总规划用地面积 58937.46m²，总建筑面积 179899.24m²，计容建筑面积 176764.59m²，容积率 2.999，建筑占地面积 24605.81m²，建筑密度 41.75%，地下室面积 3134.65m²，绿地率 15.00%，机动车停车位 540 辆，非机动车停车位 1799 辆。

建设内容：5幢多层生产车间、1幢门卫、1幢宿舍、2幢H型高层厂房、1幢开闭所、1幢设备房及地下室；配套建设道路及绿化、围墙、大门、综合管线工程等基础设施工程。

1.1.1.4 投资

实际总投资 53000 万元（未决算），其中土建投资 39480 万元（未决算）。

1.1.1.5 工期

项目已于 2023 年 3 月开工，预计于 2024 年 10 月完工，实际于 2024 年 9 月完工，总工期 19 个月。

1.1.1.6 占地面积

建设期实际用地面积约为 5.8938hm²，均为永久占地 5.8938hm²，临时占地 0.3956hm²（均位于红线内，不重复算面积）。

1.1.1.7 土石方量

本项目实际土石方开挖总量 4.91 万 m³（自然方，下同），回填 3.85 万 m³，工程建设共产生 1.06 万 m³ 余（弃）方。运至福州（马尾）万洋科技众创城项目回填。渣土运输过程中建设单位严格做好了水土流失防治工作，未产生水土流失事件。

1.1.2 项目区概况

（1）地形、地貌

本工程位于福州市马尾区亭江镇旧长盈工业园区。本工程场地主要为平整地，标高一般为 5.2m~7.8m，地貌上属于福州冲海积平原边缘地带、丘陵地带。和海岸阶地地带，地形。地势上由陆域向闽江河道逐渐梯降。

（2）气象

亭江镇属亚热带海洋性气候，气候温和，雨量充沛，四季常青。主导风向为东北风，年平均气温 19.3℃，极端最低气温-1.2℃，极端最高气温 39.8℃，无霜期 326 天，多年平均降水量 1382.3mm，平均湿度为 81%，年平均风速为 2.7m/s。

（3）水文

本项目所在区域属于东南沿海诸河流域。距离项目点 6m 为五号排洪渠（宽度为 30m，高度约 4m，水位深度为 2m），排洪渠上方为浩溪水库，距离项目点 1km。

山洪经浩溪水库调蓄后进入 5 号排洪渠，排洪渠现状沿着浩溪水库下游的溢洪道闸门延伸，总体自西北向东南走向经过自贸区汇入闽江，总长约 1.60km。浩溪水库为小（I）型水库，库区集雨面积 16.7km²，为土石混合坝，长 144m，高 20.4m。闸门顶高程 20.7m，泄洪量 388m³/s。放水涵洞为箱式涵，长 135m，断面为 0.6×0.7m，出口高程为 8.5m。

琯头站位于闽江长门水道上，属潮汐河口地区，邻近其他工程采用的琯头站设计年最高高潮位成果 $H=5.95m$ ， $O=0.056$ ， $C_s=1.70$ ，求得琯头潮位站 100 年一遇设计最高高潮位 7.10m，50 年一遇设计最高高潮位 4.68m（85 国家高程），20

年一遇最高高潮位 4.40m（85 国家高程），10 年一遇最高高潮位 4.18m（85 国家高程），多年平均年最高高潮位 3.74m（85 国家高程）。

（4）土壤

项目区土壤主要为红壤，土壤质地疏松，抗侵蚀能力弱。本项目占地类型为工矿仓储用地。由于本项目为开工后补报项目，开工前表土资源未进行剥离，建议建设单位在其他项目建设时注重保护表土资源。

项目区域所属土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，其土壤侵蚀强度容许值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据现场查勘，并结合项目区水土流失现状、植被、地形、土地利用类型、土壤等因素，经分析、计算综合确定项目区土壤侵蚀模数背景值约为 $325t/km^2 \cdot a$ 。

（5）植被

项目区属亚热带常绿阔叶林带。受多种自然条件影响，植被类型复杂，植物种类繁多。由于近代遭受人为砍伐影响，原生植被多遭破坏，目前主要植被以次生植物为主，主要树种有马尾松、竹林、柳林、榕树、相思树、樟木、木麻黄、灌木丛等。

原场地为城镇村及工矿用地，植被基本为草本植物，植被面积约为 $0.24hm^2$ ，植被覆盖率约为 4.07%。

（6）容许土壤流失量

项目区属南方红壤区，本项目所在区域以水力侵蚀为主，项目区水土流失强度以微度侵蚀为主，容许水土流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。项目建设区土壤侵蚀背景值为 $325t/(km^2 \cdot a)$ 。

（7）水土流失现状

根据《福建省 2024 年水土保持公报》，马尾区水土流失总面积 $494hm^2$ ，占马尾土地面积 1.76%；其中，轻度流失面积 $403hm^2$ ，占流失面积 81.58%；中度流失面积 $85hm^2$ ，占流失面积 17.21%；强烈流失面积 $6hm^2$ ，占流失面积 1.21%。

（8）国家和省级水土流失重点防治区划等情况

根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》《福建省水土保持规划 2016—2030 年》，本项目处于亚热带海洋性气候，但不属于国家、省级和福州市规划的水土流失重点防治区，所在地未列入国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2 水土流失防治工作情况

(1) 建设过程中防治水土流失情况

建设单位建立健全工程项目的水土保持领导体系，设立由行政领导、管理人员、技术人员组成的水土保持领导小组，指定一名主要领导分管协调有关水土保持工作。

项目建设过程中，建设单位依据批复的《福州万洋长盈产业园水土保持方案报告书（报批稿）》及《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规，积极落实水土保持与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。协调处理工程与周边生态环境保护问题。建设过程中，未产生重大的水土流失。

(2) 水土保持方案编制审批及后续情况

2023年10月，福州闽水环境工程咨询有限公司编制完成《福州万洋长盈产业园项目水土保持方案报告书》（报批稿）。同年11月28日福州市马尾区农业农村局以（马农审〔2023〕31号）对本水土保持工程进行了批复

依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）本项目实际变更情况如表1.2-1。

表 1.2-1 水土保持工程变更情况对照表

表 1.1-1 《福建省水土保持条例》规定水土保持工程变更情况对照表

序号	重大变更（变化）规定	方案阶段	施工阶段	变化情况	符合性分析
1	矿山、发电厂（场）、水电、水库、机场、港口、码头等典型生产建设项目，其主体工程位置发生变化的	福州市马尾区亭江镇	福州市马尾区亭江镇	无变化	不构成重大变更
2	生产建设项目总占地面积或者土石方总量变化超过 30%的	占地面积 5.8938hm ² ，土石方总量 8.25 万 m ³	占地面积 5.8938hm ² ，土石方总量 8.66 万 m ³	防治责任范围无增加，土石方总量增加 5.00%	不构成重大变更
3	取土、采石地点或者弃渣专门存放位置发生变更超过 30%的	不涉及取土场及弃渣场	不涉及取土场及弃渣场	无变化	不构成重大变更
4	水土保持防治措施的位置、类型、面积、工程量变更超过 30%的	水土保持设施建设面积 5.8938hm ²	水土保持设施建设面积 5.8938hm ²	无变化	不构成重大变更

表 1.1-2 《生产建设项目水土保持方案管理办法》规定水土保持工程变更情况对照表

序号	重大变更（变化）规定	方案阶段	施工阶段	变化情况	符合性分析
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不属于国家及省级水土流失重点防治区	不属于国家及省级水土流失重点防治区	无变化	不构成重大变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	占地面积 5.8938hm ² ，土石方总量 8.25 万 m ³	占地面积 5.8938hm ² ，土石方总量 8.66 万 m ³	防治责任范围无变化，土石方总量增加 5.00%	不构成重大变更
3	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	无表土可剥离，植物措施面积 0.8842hm ²	无表土可剥离，植物措施面积 0.8842hm ²	植物措施面积无变化	不构成重大变更
4	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	工程措施、植物措施、临时措施和监测措施相结合	工程措施、植物措施、临时措施和监测措施相结合	无变化	不构成重大变更

序号	重大变更（变化）规定	方案阶段	施工阶段	变化情况	符合性分析
5	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的	不涉及取土场及弃渣场	不涉及取土场及弃渣场	无变化	不构成重大变更

(3) 水土保持监测意见落实情况

本项目在建设过程中，我司从水土保持角度出发，对建设单位提出的合理建议，均得到认真落实。

(4) 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

本项目在建设的过程中，在建设单位、施工单位的配合下，未发生重大水土流失危害事件。

(5) 2023年2月21日，福州长盈万洋众创城发展有限公司取得了福州经济技术开发区发展和改革局颁发的《福建省投资项目备案证明（内资）》闽发改备[2023]A050009号，2023年11月28日，福州市马尾农业农村局以马农审[2023]013号对福州万洋长盈产业园项目水土保持方案报告书进行了批复。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部设置

2025年5月，福州长盈万洋众创城发展有限公司与福州闽水环境工程咨询有限公司签订本项目水土保持监测合同。我司签订合同后即成立了福州万洋长盈产业园水土保持监测项目部，任命了项目经理并配置了相应的监测人员和专业监测设备，监测项目部设项目负责人（项目经理）1名，监测工程师2名，由项目负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。水土保持监测工作成员情况详见表1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测项目部成员情况表

序号	姓名	职务	职称
1	黄邦义	项目负责人	高级工程师
2	何天福	监测工程师	高级工程师
3	黎森铭	监测工程师	助理工程师

签订合同后，我司进场宣传水土保持工作要点，施工单位注意事项，工程监理配合工作等要求。在建设单位协助下，建立与各参建单位沟通联系方式，明确了水土保持工作联系人。

1.3.2 监测实施方案执行情况

现场监测过程中，主要采用的监测技术方法包括资料分析法、调查监测法和无人机遥感监测，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、水土流失面积、土壤侵蚀量、水土流失防治措施实施情况及防治效果等情况进行监测。

1.3.3 监测点位布设

监测范围以批复方案确定的水土流失防治责任范围为基础,并结合工程建设过程中实际扰动和影响范围确定。监测分区根据地形地貌特点、水土流失类型,结合工程建设特性,按便于监测、利于分析评价的原则进行分区,共布设5个监测点。主体工程区布设定位监测点2个,布设在主体工程区临时排水沟出口处或沉沙池处;施工生活区布置监测点位1个;施工生产区布设监测点位1个;临时堆土区布置监测点位1个。布设情况详见表6-1。

表 6-1 监测点位布设详情

序号	工程类型	监测点数	监测点类型
1	主体工程区	2	调查/无人机遥感监测
2	施工生产区	1	调查/无人机遥感监测
3	施工生活区	1	调查/无人机遥感监测
4	临时堆土区	1	调查/无人机遥感监测
	合计	5	

1.3.4 监测设施设备

根据工程建设水土保持监测内容和方法的要求,水土保持监测所需的土建设施及主要仪器设备有:测量设备、采样设备、分析设备和其他设备等,具体参见表1.3-3。

表 6-2 水土保持监测设施及设备一览表

类 形	序 号	监测设施及设备名称	单 位	数 量
仪器和设备	1	皮尺	件	1
	2	测绳	件	1
	3	钢卷尺	件	1
	4	GPS 定位仪	台	1
	5	车辆	台	1
	6	测距仪	件	1
	7	通讯设备	件	2
办公设备	1	数码相机	台	1
	2	笔记本电脑	台	1
	3	无人机	台	1
类 形	序 号	监测设施及设备名称	单 位	数 量
仪器和设备	1	皮尺	件	1

1.3.5 监测技术方法

根据水土保持方案与工程施工特点,本项目监测方法主要是无人机遥感监测、现场巡查、调查监测等方法;监测工作以调查为主,结合现场巡查和资料分析等方法;监测人员根据项目实际情况到现场进行调查监测,掌握工程建设的扰动面积及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况,并收集遥感资料、有关照片和技术工作总结等。

1.3.6 监测阶段成果

2025年11月,我司根据监测资料及现场调查情况,编写完成《福州万洋长盈产业园水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测内容主要包括扰动范围、面积及土地利用类型等，主要通过现场调查、无人机遥感监测、工程征占地及设计资料分析方法获取，具体详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地变化监测表

监测内容	监测方法	监测频次
主体工程区扰动面积及变化情况	采用设计资料分析查阅辅以无人机遥感监测调查的方式	1 次/季度
临时施工生产生活区扰动面积及变化情况	采用临时用地资料查阅结合实地量测的方式	
土地利用类型	资料结合遥感调查查阅,临时用地主要采用现场实地调查、征占地资料查阅的方式	

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

（1）取土场和弃渣场监测

主要监测工程建设产生的弃土、弃渣堆放地点、面积、数量及所采取的防护措施、弃土弃渣在建设期所造成的破坏、环境污染、建设期末对临时弃土弃渣所采取的处理措施等。

本项目未设置取土场和弃渣场。

（2）土石方监测

对开挖出的土石方集中堆放于施工临时设施区，采用 GPS 测量，用 CASS 软件的三角网格法计算出该区域的土石方量。监测时间一般为每月一次或通过咨询施工单位在有大量堆土后进行现场监测。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的监测主要采用调查监测和资料分析的监测方法，并辅以无人机遥感监测进行核查。

水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好率、运行情况和拦渣保土效果。

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

本项目属于补报项目，已开工到监测单位正式进场前的时段，应进行回溯性调查监测；自方案监测单位进场后至设计水平年末结束，应当展开现场监测。

水土保持措施的监测内容、方法和频次详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施情况监测一览表

防治分区	监测内容			监测频次	监测方法
	水土保持措施建设情况及防治效果				
建设区	工程措施主要包括土地整治、覆土、和雨水管网。利用工程结算资料结合现场调查确定。	绿化工程利用工程结算资料结合现场调查确定。	临时措施主要包括各防治分区施工期临时截排水、沉沙、苫盖等。利用资料调查确定。	汛期每月 1 次，非汛期每 2 月 1 次	现场巡查 资料分析 遥感监测

2.4 水土流失情况

水土流失状况监测内容包括土壤流失量和水土流失危害监测。

本项目土壤流失量采用类比、经验分析、资料分析相结合的方法。水土流失面积监测采用实地量测和遥感分析相结合的方法；土壤流失量监测采用地面定点观测法（沉沙池法）的方法。

表 2.4-1 水土流失情况监测表

防治分区	监测内容			监测频次	监测方法
	水土流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
建设区	开挖裸露面、裸露地表、临时堆土	不同时段变化情况	对周边的影响、是否引起崩塌、滑坡等内容	汛期每月巡查 2~3 次，非汛期每两个月巡查 1 次	现场调查 资料分析 实际测量 遥感监测

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

依据批复的水土保持方案，本项目防治责任范围面积 5.8938m²，工程实际水土流失防治责任范围为 5.8938m²。

实际防治责任范围面积较水土保持方案批复面积一致，不涉及重大变更，符合水土保持要求。

实际防治责任范围面积较水土保持方案批复面积一致的原因：工程严格按批复方案实施，优化施工组织与管理，用地范围控制严格，有效的施工期监督管理，未发生重大设计变更或外部条件变化，前期工作扎实，范围界定准确。工程水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程水土流失防治责任范围对比表 单位：hm²

项目分区	批复防治责任范围	实际防治责任范围	变化 (+/-)
主体工程区	5.89	5.89	0
施工生活区	0.13*	0.13*	0
施工生产区	0.19*	0.19*	0
临时堆土区	0.07*	0.07*	0
合计	5.89	5.89	0

(*均位于红线内，不重复算面积)

3.1.2 背景值监测

根据批复的水土保持方案，土壤流失背景值为 333.97t/(km²·a)，监测小组结合城门镇水土保持成果、项目动工前原地貌资料及现场周边勘查情况，确定项目建设区土壤流失背景值为 325t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目扰动土地情况监测工作主要通过调查计算的方法结合资料分析的方法进行，根据水土保持方案与工程施工特点，本项目监测方法主要是无人机遥感监测、现场巡查、调查监测等方法；监测工作以调查为主，结合现场巡查和资料

分析等方法；监测人员根据项目实际情况到现场进行调查监测，掌握工程建设的扰动面积及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况，并收集遥感资料、有关照片和技术工作总结等。

本项目各监测分区施工扰动土地面积详见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期扰动土地面积

序号	监测分区	扰动地表面积 (hm ²)	
		建设期	自然恢复期
1	主体工程区	5.89	0.88
2	施工生活区	0.13	/
3	施工生产区	0.19	/
4	临时堆土区	0.07	/
	合计	5.89	0.19

3.2 取料监测结果

根据调查，工程实际未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

根据调查，工程实际余方外运至指定项目综合利用，未设置弃渣场

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方平衡

本项目土石方挖填总量 8.25 万 m³。其中，挖方总量 4.59 万 m³，填方总量 3.66 万 m³（包括绿化覆土 0.25 万 m³），余方总量为 0.93 万 m³，无借方。

3.4.2 实际土石方平衡

本项目土石方挖填总量 8.76 万 m³。其中，挖方总量 4.91 万 m³，填方总量 3.85 万 m³（包括绿化覆土 0.25 万 m³），余方总量为 1.06 万 m³，无借方。符合水土保持要求。根据马尾区建筑垃圾临时报备单，项目产生余方运至福州（马尾）万洋科技众创城项目回填。

3.4.3 土石方变化原因分析

水土保持方案土石方为暂估量，土方开挖来源主要为场地平整、地下室基础等，回填土方来源为场外调运，余方全部外运，实际存在变化。土石方变化数据详见表 3.4-1。

表 3.4-1 土石方变化一览表 单位: 万 m³

序号	项目	方案设计		监测结果		增减情况	
		挖方	填方	挖方	填方	挖方	填方
	场地平整	0.40	1.41	0.53	1.50	+0.13	+0.09
	地下基坑(含边坡)	2.01	0.82	2.01	0.82	/	/
	建筑桩基础	0.22		0.22		/	/
	管网工程	1.43	1.18	1.62	1.28	+0.19	+0.10
	建筑垃圾	0.53		0.53		/	/
	绿化覆土		0.25		0.25	/	/
小计		4.59	3.66	4.91	3.85	+0.32	+0.19

3.5 其他重点部位监测结果

未设置其他重点部位监测点。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土流失防治措施

工程建设过程中，施工单位根据工程建设特点，以工程为先导，工程措施、临时措施和植物措施相结合，利用工程措施的控制性和速效性，保证工程建设期内挖损面及堆土场堆放土体不流失。在新增水土流失得到集中拦蓄控制的前提下，通过植物措施林草植被建设保护地表、改善生态环境，发挥植物措施的观赏性和后效性，实现整个工程的水土流失防治由被动控制到开发治理的转变。

表 4.1-1 工程水土流失防治措施体系对照表

防治分区	阶段	方案设计防治措施	实际防治措施	措施类型	备注
主体工程区	建设期	土地整治	土地整治	工程措施	措施类型未发生变化，措施量总体增加
		绿化覆土	绿化覆土		
		雨水管网	雨水管网		
		景观绿化	景观绿化	植物措施	未发生变化
		洗车台	洗车台	临时措施	措施类型未发生变化，措施量总体减少
		基坑截水沟	基坑截水沟		
		基坑排水沟	基坑排水沟		
		三级沉淀池	三级沉淀池		
		集水井	集水井		
		临时排水沟	临时排水沟		
		临时沉沙池	临时沉沙池		
		排水明沟	排水明沟		
		密目网苫盖	密目网苫盖		
		袋装土挡墙	袋装土挡墙		
临时堆土区	建设期	密目网苫盖	密目网苫盖	临时措施	措施类型未发生变化
		袋装土挡墙	袋装土挡墙		

4.2 工程措施监测结果

(1) 主体工程区工程措施完成情况

区内地面雨水采用雨水管排放，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管排水管，雨水管共计长 2184m，其中 DN1000 共计 13m，DN800 共计 250m，DN600 共计 302m，DN500 共计 153m，DN400 共计 241m，DN300 共 1189m，DN200 共 36m。整地 0.1938hm²，覆土 2500m³。

表 4.2-1 已实施水土保持工程措施一览表

防治分区	措施名称	单位	实际完成工程量	实施时间
主体工程区	雨水管网	m	2184	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn200	m	36	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn300	m	1189	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn400	m	241	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn500	m	153	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn600	m	302	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn800	m	250	2024.1—2024.9
	HDPE 双壁波纹管 dn1000	m	13	2024.1—2024.9
	土地整治	hm ²	0.1938	2024.7—2024.9
绿化覆土	万 m ³	0.25	2024.7—2024.9	

4.3 植物措施监测结果

(1) 主体工程区植物措施完成情况

植物措施：景观绿化 0.8842hm²

表 4.3-1 已实施水土保持植物措施一览表

防治分区	措施名称	单位	实际完成工程量	实施时间
主体工程区	景观绿化	hm ²	0.8842	2024.7—2024.9

4.4 临时防护措施监测结果

(1) 主体工程区临时措施完成情况

洗车台 1 座、基坑截水沟 299m、基坑排水沟 279m、三级沉淀池 2 座、集水井 14 座、临时排水沟 841m、临时沉砂池 3 座、排水明沟 826m、密目网苫盖 3100m²。

(2) 临时堆土区临时措施完成情况

袋装土挡墙 135m、密目网苫盖 0.0765hm²。

表 4.4-1 已实施水土保持临时措施一览表

主体工程防治区	排水明沟	m	826	2023.3—2023.5
	洗车台	座	1	2023.3—2023.4
	基坑截水沟	m	299	2023.3—2023.5
	基坑排水沟	m	279	2023.3—2023.5
	三级沉淀池	座	2	2023.3—2023.5
	集水井	座	14	2023.3—2023.5
	临时排水沟	m	841	2023.3—2023.6
	临时沉砂池	座	3	2023.3—2023.5
	密目网苫盖	hm ²	0.3100	2023.3—2023.4
临时堆土防治区	袋装土挡墙	m	135	2023.3—2023.5
	密目网苫盖	hm ²	0.0765	2023.3—2023.4

4.5 水土保持措施防治效果

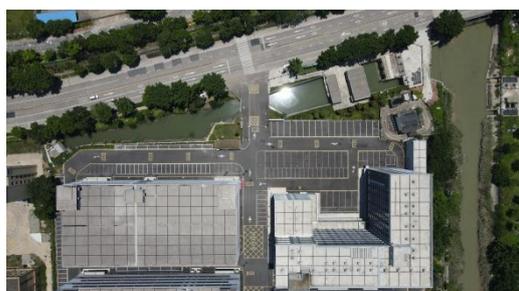
水土保持方案确定的工程量为估算量，实际完成和设计的水土保持措施工程量虽有变化，但不影响保土效果，总体符合水土保持要求。措施对比情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 实际完成和设计的水土保持措施工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	变化 (+/-)	变化原因
主体工程防治区	土地整治	hm ²	0.1938	0.1938	0	按实际情况布设，措施量按实际情况增加
	绿化覆土	m ²	0.25	0.25	0	
	雨水管网	m	2139	2184	+45	
	景观绿化	hm ²	0.8842	0.8842	0	
	洗车台	座	1	1	0	措施类型未发生改变，措施量按实际情况减少
	基坑截水沟	m	311	299	-12	
	基坑排水沟	m	287	279	-8	
	三级沉淀池	座	2	2	0	
	集水井	座	14	14	0	
	临时排水沟	m	890	841	+9	
	临时沉砂池	座	3	3	0	
	排水明沟	m	826	826	0	
	密目网苫盖	hm ²	0.3942	0.3100	-0.0842	
临时堆土区	袋装土挡墙	m	140	135	-5	措施类型未发生改变，未降低水土

	密目网苫盖	hm ²	0.0742	0.0765	+0.0023	保持功能，密目苫盖网增加 0.0023hm ² ，未发生水土流失事件
--	-------	-----------------	--------	--------	---------	--

根据现场情况看，项目区采取了适宜的水土保持防治措施，各项工程措施保存完好，发挥了良好的排水、保水保土等效果；实施的各项植物措施长势良好。通过各项水土保持措施的防治，项目区目前未发现明显的水土流失。



景观绿化航拍



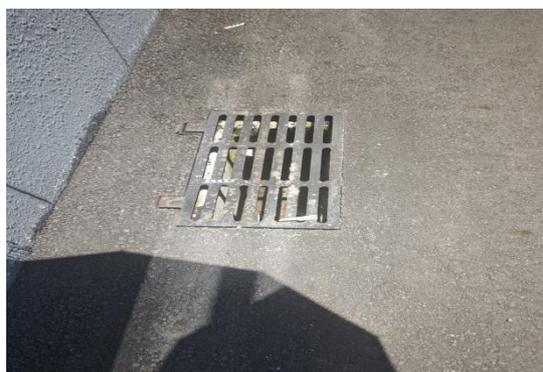
景观绿化航拍



景观绿化航拍



景观绿化航拍



排水沟



景观绿化

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目于 2023 年 3 月开工，2024 年 9 月完工，工期为 19 个月。工程建设占压、扰动并破坏原地表，总扰动面积 5.2034hm²。水土流失面积主要包括工程主体工程区，具体水土流失面积动态变化见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积动态监测结果

序号	项目	设计扰动地表面积	扰动地表面积	占地性质
1	主体工程区	5.2034	5.2034	永久占地
2	施工生活区	0.1313*	0.1313*	临时占地
3	施工生产区	0.1901*	0.1901*	临时占地
4	临时堆土区	0.0742*	0.0742*	临时占地

注：*表示位于红线范围内，不另算面积。

5.2 各阶段土壤流失量

(1) 土壤流失量计算方法

通过对调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区土壤流失量。

侵蚀量计算公式：

$$ms=F \times K_s \times T$$

式中：ms——侵蚀量（t）；

F——水土流失面积（km²）；

K_s——侵蚀模数（t/km²·a）；

T——侵蚀时段（a）；

(2) 各阶段土壤流失量计算

依据上述计算原理，结合各阶段水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的土壤流失量。各阶段土壤流失量计算结果见表 5-2。

本项目土壤侵蚀量根据季度监测结果整理，本项目截至 2024 年 9 月，土壤侵蚀总量为 832.58t，主要发生阶段为建设期，详见表 5-2。

表 5-2 各阶段土壤侵蚀状况一览表

时段 (a)		侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀量 (t)	土壤侵蚀模数 (km ² ·a)	
建设期	1.6	主体工程区	5.2034	831.50	9987.41	
	0.08	施工生活区	0.1313*	0.96	9154.15	
	0.08	施工生产区	0.1901*	1.39	9154.15	
	0.17	临时堆土区	0.0742*	3.25	25793.48	
	建设期小计				837.10	
自然恢复期	2	主体工程区	0.1930	1.48	383.42	
	2	施工生活区	/			
	2	施工生产区	/			
	2	临时堆土区	/			
	自然恢复期至今小计				1.48	
	合计			5.2034	832.58	

注：*表示位于红线范围内，不另算面积。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场潜在的土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本工程自开工以来，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，施工过程中，未发生水土流失危害事件。监测结果显示，各项工程防治措施良好运行，各项植物措施生长良好。人为水土流失基本得到控制，水土保持措施所产生的保土效果日益明显，同时改善和美化了工程区的生态

环境。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本项目实际防治责任范围 5.8938hm²，整治扰动土地面积约 5.2034hm²，可治理水土流失面积 5.2002hm²，水土流失治理度达 99.94%，达到方案防治目标 95%的要求。项目各分区的水土流失总治理度见表 6-1。

表 6.1 水土流失治理度表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	实际治理面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
		建构筑物及硬化	工程措施	植物措施	合计	
主体工程区	5.2034	3.8195	3.7846*	0.8842		
施工生活区	0.1313*	0.1313*				
施工生产区	0.1910*	0.1910*				
临时堆土区	0.1742*	0.1742*				
合计	5.2034	4.3160	3.7846*	0.8842	5.2002	99.94

注：*表示位于红线范围内，不另算面积。

6.2 表土保护率

本项目无表土可剥离，不涉及表土保护率。

6.3 土壤流失控制比

通过对项目监测范围内水土保持现状的调查，项目建设区实施各项水土保持措施后，工程目前水土流失范围内治理后土壤平均侵蚀模数为 432t/(km²·a)，项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.16，达到方案防治目标 1.0 的要求。

6.4 渣土防护率

本工程产生 0.90 万 m³ 余（弃）方。根据附件 04 马尾区建筑垃圾临时报备单，项目产生余方运至福州（马尾）万洋科技众创城项目回填。项目建设期至设计水平年，施工过程中实际拦挡土方量为 0.89 万 m³，渣土防护率可达 98.89%，达到 95%防治目标。

6.5 林草植被恢复率

项目建设区林草植被可恢复面积 0.1938hm^2 ，工程实际恢复林草植被面积为 0.1930hm^2 。项目建设区实际林草植被恢复率 99.59% ，达到方案防治目标 95% 的要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目建设区内林草植被面积占项目建设区面积的百分比。林草类植被面积是指开发建设项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

根据调查，截止至 2024 年 9 月，本项目总绿化面积约 0.8842hm^2 ，总占地面积 5.8938hm^2 ，林草覆盖率 15.00% 。满足水土保持方案设计的 15% 的要求。

表 6-2 防治指标计算一览表

项目	目标值	计算依据	单位	数量	预测值	结论
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm^2	5.2034	99.94	达标
		建设区水土流失面积	hm^2	5.2002		
土壤流失控制比	1.0	项目区土壤侵蚀容许值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	500	1.16	达标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	432		
渣土防护率 (%)	95	实际拦挡堆土总量	万 m^3	0.89	98.89	达标
		总堆土总量	万 m^3	0.90		
表土保护率 (%)	不评价	实际剥离表土量	万 m^3	/	/	不评价
		可剥离表土总量	万 m^3	/		
林草植被恢复率 (%)	95	林草植被面积	hm^2	0.1938	99.59	达标
		可恢复林草植被面积	hm^2	0.1930		
林草覆盖率 (%)	15	林草植被面积	hm^2	0.8842	15.00	达标
		项目建设区面积	hm^2	5.8938		

综上所述，得出整个防治责任范围内建设期项目区各项防治指标：水土流失治理度 99.94% ，表土保护率不作要求，土壤流失控制比 1.16，渣土防护率 98.89% ，林草植被恢复率 99.59% ，林草覆盖率 15.00% 。达到了水土保持方案确定的水土流失防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化（五项指标）

根据监测资料及现场调查,本项目实际的水土流失防治责任范围为 5.58hm²,实际防治责任范围与方案批复水土流失面积相同,防治责任面积不变,不涉及重大变更。

本工程实际土石方挖填总量为 8.76 万 m³。其中土石方开挖约 4.91 万 m³,土方开挖来源主要为场地平整、地下室基础等,项目产生余方运至福州(马尾)万洋科技众创城项目回填。土方来源为场外调运。渣土运输过程中建设单位严格做好了水土流失防治工作,运输工过程中未产生水土流失事件。本项目施工未发生过次水土流失危害性事件。

7.2 水土保持措施评价

工程施工期实施的临时排水、沉沙等措施有效控制了施工期水土流失,施工期各项截排水、绿化措施的实施进一步完善了水土流失防治措施体系,有效控制了施工扰动造成的水土流失,各项措施目前能够稳定运行,正常发挥水土保持效益。

实际完成的水土保持措施有:

(1) 主体建筑区工程措施完成情况

工程措施:雨水管网 2184m,管径为 DN200~DN1000,其中 DN200 管网 36m、DN300 管网 1189m、DN400 管网 241m、DN500 管网 153m、DN600 管网 302m、DN800 管网 250m、DN1000 管网 13m,位于硬化道路地下,整地 0.1938hm²,覆土 2500m³。

植物措施:绿化面积约 0.8842hm²,采用乔灌草绿化。乔木选用香樟、金桂、丛生紫薇、黄杨树、石楠球、木芙蓉、木槿、小叶榄仁等;灌木选用春鹃、满天星、金森女贞、矮麦冬;地被选用马尼拉草。

临时措施:

排水明沟 826m、洗车台 1 座、基坑截水沟 299m、基坑排水沟 289m、三级沉淀池 2 座、集水井 14 座、临时排水沟 841m、临时沉砂池 3 座。

(2) 临时堆土区临时措施完成情况

袋装土挡墙 135m、密目网苫盖 0.0765hm²。

7.3 水土保持监测三色评价结论

各季度“三色评价”平均得分为 91 分，结论为“绿色”。具体如表 7-1。

表 7-1 “三色评价”统计表

序号	三色评价	得分	季度
1	绿	95	2023 年第一季度
2	绿	93	2023 年第二季度
3	绿	92	2023 年第三季度
4	绿	90	2023 年第四季度
5	绿	90	2024 年第一季度
6	绿	89	2024 年第二季度
7	绿	88	2024 年第三季度
	绿	91	加权平均

7.4 存在问题及建议

(1) 建设单位重视水土保持工作，制定了相应的规章制度，建立了水土保持管理机构，充分落实了水土保持防治责任。施工单位在工程建设中，贯彻“预防为主，保护优先、全面规划，综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理，注重效益”的水土保持方针，履行了水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案，优化施工工艺，能够积极落实水土保持监督管理机构提出的意见和建议，有效地防治了水土流失。

(2) 工程建设期间，采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动造成的新增水土流失得到了有效控制；随着工程措施、植物措施的建设与完善，土壤侵蚀量下降到容许值，水土保持效果明显，水土流失防治指标达到水土保持方案的要求。综上所述，建设单位落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，六项指标基本能达到建设生产类项目水土流失防治二级标准，水土保持设施运行情况良好。

7.5 综合结论

综上，工程在对各施工区域实施水土保持措施后，工程水土流失防治责任范

围内的水土流失防治措施体系基本形成且运行正常，水土流失防治的综合效益正逐步发挥，水土流失基本得到控制，水土保持方案确定的水土流失防治目标已全部实现，可进行水土保持设施验收。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 01 委托书

附件 02 福州万洋长盈产业园立项备案表

附件 03 渣土运输卡

附件 04 土石方承诺函

附件 05 福州市马尾区农业农村局关于福州万洋长盈产业园项目水土保持方案的批复

8.2 附图

附图 01: 项目区地理位置图

附图 02: 工程总平面图

附图 03: 水土保持防治责任范围及监测点位图

附图 04: 项目现场照片