

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容和方法	16
2.1 扰动土地情况	16
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失情况	17
3 重点对象水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.1.2 背景值监测	19
3.2 取料场监测结果	20
3.3 弃渣监测结果	20
3.4 土石方流向情况监测结果	20
3.5 其他重点部位监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施实施情况	22
4.3 临时措施实施情况	23
5 土壤流失情况监测	27
5.1 水土流失面积	27
5.2 土壤流失量	27
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	27
5.4 水土流失危害	27
6 水土流失防治效果监测结果	28
6.1 水土流失治理度	28

6.2 土壤流失控制比	28
6.3 渣土防护率	28
6.4 表土保护率	28
6.5 林草植被恢复率	28
6.6 林草覆盖率	28
7 结论	30
7.1 水土流失动态变化	30
7.2 水土保持措施评价	30
7.3 存在问题及建议	31

附图：

- 附图 1：项目地理位置示意图
- 附图 2：水土流失防治责任范围图
- 附图 3：监测分区及监测点布设图
- 附图 4：监测现状照片

前 言

福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）位于福建省龙岩市漳平市漳平工业园钢铁产业园区内，隶属漳平市西园遂林村管辖。

福建龙钢项目远期规划年产 880 万吨，分两期建设，一期建设 440 万吨钢铁项目，建设年产 200 万吨废钢加工生产线，年产 440 万吨长流程钢铁生产线，终端产品定位为中大型日型钢、棒线材。主要建设内容包括：原料场、球团、烧结、石灰、炼铁(高炉)、炼钢连铸(含 LF 炉)、大型日型钢，配套的公辅设施主要包括煤气柜及其煤气加压站、制氧站、自备发电厂、中央水处理、空压站等及其配套的道路、办公生活场所等。项目实际总占地面积 332.82hm²，用地西南侧一处已建构筑物属于其他项目用地，不属于用地红线范围。

本项目实际总项目总占地面积 332.82hm²，其中永久占地面积 305.27hm²，临时占地面积 27.55hm²。施工场地和表土临时堆场在主体工程区内预留，不另行征地，不重复计算占地面积。

本项目实际项目土石方挖填总量 44.14 万 m³。土石方开挖总量 22.07 万 m³（含剥离表土 16.13 万 m³），回填总量 22.07 万 m³（含剥离表土 16.13 万 m³）。项目土石方挖填平衡，不产生弃土弃渣。

根据水利部令第 12 号《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000 年 1 月 31 日）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》（办水保【2018】133 号）相关规定，本项目需要开展水土保持监测工作。

2023 年 7 月，建设单位委托福建友盛工程咨询服务有限公司补充开展施工期水土保持监测工作，监测单位共提供四期水土保持监测季度报告（2023 年第 3 季度至 2024 年第 2 季度）；2025 年 4 月建设单位委托泉州市源顺水土保持技术咨询有限公司补充开展一期（2025 年第 2 季度）水土保持监测工作，2025 年 7 月，监测单位补充监测后，编制完成了《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）水土保持监测总结报告》以下简称“监测总结报告”。

我司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场踏勘，结合季度报告，对工程区防治责任范围、对本项目表土回覆、截水沟、透水砖铺装、平台排水沟、地埋式雨水管涵、排水沟、盖板沟、临时排水沟、简易沉沙池、彩条布苫盖、袋装土挡墙等措施的数量及质量情况进行调查监测。

监测组通过分析整理工程资料，汇总工程监测数据，编制完成《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）水土保持监测总结报告》。

水土保持防治目标达标情况：实施措施后水土流失治理度达到 99.75%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率达到 98.57%，表土保护率达到 98.11%，林草植被恢复率达到 99.51%，林草覆盖率达到 21.20%。六项防治指标均达到水土流失防治一级标准目标值。经试运行表明水土保持措施效益已正常发挥，项目区的水土流失防治措施体系基本形成，水土流失基本得到控制，水土流失防治的综合效益正逐步发挥，水土保持方案设计的水土流失防治目标已全部实现。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）								
建设规模		一期建设 440 万吨钢铁项目，建设年产 200 万吨废钢加工生产线，年产 440 万吨长流程钢铁生产线，终端产品定位为中大型日型钢、棒线材。主要建设内容包括：原料场、球团、烧结、石灰、炼铁(高炉)、炼钢连铸(含 LF 炉)、大型日型钢，配套的公辅设施主要包括煤气柜及其煤气加压站、制氧站、自备发电厂、中央水处理、空压站等及其配套的道路、办公生活场所等。项目实际总占地面积 332.82hm ² 。				建设单位、联系人		福建龙钢新型材料有限公司 林彬/19835610006		
						建设地点		漳平市西园镇		
						所属流域		九龙江北溪		
						工程总投资		1434600 万元		
						工程总工期		36 个月		
水土保持监测指标										
监测单位			泉州市源顺水土保持技术咨询有限公司				联系人及电话		张清海/13788824511	
自然地理类型			丘陵剥蚀残山				防治标准		建设类项目一级标准	
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	实地调查法、现场巡查法、定点监测法（泥沙池、侵蚀沟）			2.防治责任范围监测		GPS 调查、实地调查量测、资料收集		
		3.水土保持措施情况监测	实地调查量测、资料收集			4.防治措施效果监测		普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查		
		5.水土流失危害监测	调查、巡查			水土流失背景值		400t/(km ² •a)		
方案设计防治责任范围			332.82hm ²				容许土壤流失量		500t/(km ² •a)	
水土保持投资			4785.20 万元				水土流失目标值		小于 500t/(km ² •a)	
防治措施			工程措施：截水沟 1792m，平台排水沟 14119m，地埋式雨水管涵 7705m，排水沟、盖板沟 11957m，透水砖铺装 20647m ² ，表土回覆 16.13 万 m ³ 。植物措施：景观绿化 8.40hm ² ，拱形骨架植草护坡 13.99hm ² ，撒播草籽护坡 4.01hm ² 。临时措施：临时排水沟 18235m，袋装土挡墙 6650m，简易泥沙池 12 座，苫盖彩条布 140900m 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					
		水土流失治理度	99%	99.75 %	防治措施面积	73.10 hm ²	永久建筑物及硬化面积	251.7 3hm ²	扰动土地总面积	332.82 hm ²
		土壤流失控制比	1.1	1.25	防治责任范围面积		332.82hm ²	水土流失总面积		332.82hm ²
		渣土防护率	98%	98.57 %	工程措施面积		7.40hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² • a)
		表土保护率	98%	98.11 %	植物措施面积		69.71hm ²	监测土壤流失情况		400t/(km ² • a)

	林草植被恢复率	99%	99.51%	可恢复林草植被面积	22.50hm ²	林草类植被面积	22.39hm ²
	林草覆盖率	21%	21.20%	实际拦挡弃渣量	/	总弃渣量	/
	水土保持治理达标评价	实施措施后水土流失治理度达到 99.75%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率达到 98.57%，表土保护率达到 98.11%，林草植被恢复率达到 99.51%，林草覆盖率达到 21.20%。六项防治指标均达到水土流失防治一级标准目标值。					
	总体结论	通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本项目自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，取得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。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，低于本地区土壤容许侵蚀模数 500t/(km ² •a)，工程建设新增水土流失得到控制，水土流失防治六项指标，达到水土流失防治一级标准，工程建设总体符合水土保持方案设计的要求。					
主要建议		①目前废钢加工区域边坡已修整、撒播草籽并覆盖无纺布，草籽生长情况一般，建设单位应加强对边坡进行管护；②焦化区域边坡工程有两级尚未完善，建议对边坡下阶段及时边坡防护绿化和临时覆盖；③员工生活区西、南侧开挖边坡现状裸露，建议及时边坡防护绿化和临时覆盖、布设临时排水，在排水末端布设简易沉沙池；生活区西侧整体建议对局部凹坑及零散土体进行场地平整完善景观绿化；④用地西侧预留用地目前景观绿化及边坡防护尚未完善，下阶段建议建设单位采取边坡防护绿化和地表景观绿化临时防护，已建场地景观绿化主要实施为道路两侧，建筑周边除部分已有撒播草籽绿化，草籽生产情况一般，建议建设单位下阶段及时进行场地内景观绿化的实施；⑤建设单位应继续加强对各项已建水土保持措施的管理，包括植被管护和沟道清淤，确保水土保持措施的安全运行。					

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

（1）地理位置

福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）位于福建省龙岩市漳平市漳平工业园钢铁产业园区内，隶属漳平市西园遂林村管辖；项目中心点地理坐标为东经 $117^{\circ} 21' 43''$ ，北纬 $25^{\circ} 21' 21''$ 。

（2）主要技术经济指标

建设性质：建设类新建项目。

建设规模与内容：福建龙钢项目远期规划年产 880 万吨，分两期建设，一期建设 440 万吨钢铁项目，建设年产 200 万吨废钢加工生产线，年产 440 万吨长流程钢铁生产线，终端产品定位为中大型日型钢、棒线材。主要建设内容包括：原料场、球团、烧结、石灰、炼铁(高炉)、炼钢连铸(含 LF 炉)、大型日型钢，配套的公辅设施主要包括煤气柜及其煤气加压站、制氧站、自备发电厂、中央水处理、空压站等及其配套的道路、办公生活场所等。项目实际总占地面积 332.82hm^2 。

（3）项目投资

项目实际总投资 1434600 万元，土建投资 1314000 万元，投资方为福建龙钢新型材料有限公司。

（4）项目组成及布置

1) 项目组成

批复方案设计建设原料场、球团、烧结、石灰、炼铁(高炉)、炼钢连铸(含 LF 炉)、大型日型钢，配套的公辅设施主要包括煤气柜及其煤气加压站、制氧站、自备发电厂、中央水处理、空压站等及其配套的道路、办公生活场所等。项目总占地面积 332.82hm^2 ，征地红线面积 305.00hm^2 ，边坡临时占地 23.29hm^2 ，引水管线临时占地 4.53hm^2 。其中永久占地中建筑物和堆场占地面积 144.00hm^2 ，建筑系数 46.90%，绿化面积 46.00hm^2 ，绿化率 15%，人行步道 2.00hm^2 ，新建围墙 10km。

对照批复水土保持方案，实际项目调整了用地红线范围，用地面积不变，主要调整用地北侧缩小原规划焦化区界限范围，调整至用地西侧（原规划全厂煤气柜西侧）区域，该用地现状为空地本次作为预留用地，并将用地南侧生活区占地范围纳入红线范围，并

将场地内建构筑物布局适当调整，调整后实际项目总占地面积 332.82hm²，征地红线面积 305.27hm²，边坡临时占地 23.02hm²，引水管线临时占地 4.53hm²。绿化面积 46.00hm²，绿化率 15%，人行步道 2.06hm²，新建围墙 2.64km。现状已实施骨架植草护坡面积约 13.99hm²，下阶段实施剩余边坡防护；已实施绿化面积约 8.40hm²，下阶段实施场地内及预留用地内景观绿化措施。

2) 总体布置

批复方案项目东北侧布设废钢加工产业区，北侧布设焦化、烧结、炼铁、全厂煤气柜，西侧布设炼钢公辅、自备电厂、制氧站、水处理、钢渣处理、固废处理、全厂仓库，南侧布设集控中心，用地中部布设原料场、球团、全厂空压站、石灰、成品库、炼钢等。

对照批复水土保持方案，实际建设布局进行了调整，项目东北侧布设废钢加工产业区尚未建设，自备电厂、全厂仓库、全厂空压站布置于用地东北侧，用地中、北部布置炼钢、炼铁生产区、用地西侧布置全厂煤气柜，球团、全厂空压站、石灰、成品库、炼钢公辅、烧结，用地南侧布置水处理、钢渣处理、固废处理等，用地南端布置集控中心及配套生活区。

(5) 施工组织及工期

本工程由河北冶金建设集团有限公司负责总承包施工。

施工场地：批复水土保持方案设计在场地中部布设 1 处施工场地，占地面积 5.33hm²。施工场地主要用于搭盖施工生活厂房，堆置材料、器械及交通工具等。对照批复水土保持方案，实际施工场地中部空地布置 2 处施工场地区（1#、2#），占地面积分别为 11.40hm²、2.00hm²，共计 13.40hm²。施工场地主要用于搭盖施工生活厂房，堆置材料、器械及交通工具等。

表土临时堆场：批复水土保持方案设计在场地中部布设 1 处表土临时堆场，占地 10.40hm²。对照批复水土保持方案，实际表土临时堆场布设与批复水保方案一致。

批复水土保持方案，项目建设计划工期为 2020 年 11 月开工至 2024 年 10 月完工，总工期为 48 个月，实际建设工期为 2021 年 11 月开工至 2025 年 5 月完工，总工期为 43 个月。

(6) 土石方情况

根据批复水土保持方案，项目土石方挖填总量 73.52 万 m³（自然方，下同）。土石方挖方总量 36.76 万 m³，其中，剥离表土 0.61 万 m³，场地平整开挖 32.71 万 m³，基础开挖 1.09 万 m³，地下室开挖 1.10 万 m³，护坡工程开挖 0.21 万 m³，排水管开挖 0.49 万

m³，厂区道路开挖 0.55 万 m³；填方总量 36.76 万 m³，其中，绿化覆土 0.61 万 m³，场地平整回填 34.97 万 m³，基础回填 0.96 万 m³，地下室回填 0.08 万 m³，排水管回填 0.14 万 m³。项目土石方平衡，不产生弃土弃渣。

本项目实际项目土石方挖填总量 70.14 万 m³。土石方挖方总量 35.07 万 m³，其中，剥离表土 0.61 万 m³，场地平整开挖 32.71 万 m³，基础开挖 0.50 万 m³，护坡工程开挖 0.21 万 m³，排水管开挖 0.49 万 m³，厂区道路开挖 0.55 万 m³；填方总量 35.07 万 m³，其中，绿化覆土 0.61 万 m³，场地平整回填 33.92 万 m³，基础回填 0.40 万 m³，排水管回填 0.14 万 m³。项目实际土石方平衡，不产生弃土弃渣。

对照批复水土保持方案，土石方挖填总量减少 3.38 万 m³，减少的原因主要为 1 幢研发楼建筑基础和 1 幢专家楼地下室工程尚未挖填，导致土石方挖填总量减少。

（7）征占地情况

批复水土保持方案，项目总占地面积 332.82hm²，其中永久占地面积 305.00hm²，临时占地面积 27.82hm²。项目区现已全部调整为工矿仓储用地，施工场地和表土临时堆场在主体工程区内预留。

本项目实际总项目总占地面积 332.82hm²，其中永久占地面积 305.27hm²，临时占地面积 27.55hm²。施工场地和表土临时堆场在主体工程区内预留，不另行征地，不重复计算占地面积。

表 1-1 工程占地一览表

单位：hm²

项目组成 \ 占地类型	工矿仓储用地	合计	占地性质	
			永久占地	临时占地
主体工程区	328.29	328.29	305.27	23.02
引水管道区	4.53	4.53		4.53
施工场地区	(13.40)	(13.40)		(13.40)
表土临时堆场区	(10.40)	(10.40)		(10.40)
合计	332.82	332.82	305.27	27.55

注：（）表示临时占用主体工程用地，面积不重复计算。

（8）拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建

项目实际建设与批复方案一致，不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建情

况。

本项目主要特性见表 1-2。

表 1-2 工程主要特性表

一、基本情况				
1	项目名称：福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）			
2	工程性质：生产建设类新建项目			
3	建设地点：漳平市西园镇			
4	建设单位：福建龙钢新型材料有限公司			
5	项目名称	单位	数量	说明
6	主体工程	hm ²	328.29	永久占地 305.27hm ² ，临时占地 23.02hm ² 。
7	引水管线区	hm ²	4.53	临时占地
8	表土临时堆场	处	1	占用主体工程区用地
9	临时施工场地	处	2	占用主体工程区用地
10	建设期	月	43	2021.11-2025.05
11	工程投资	万元	1434600	土建投资 1314000 万元
二、土石方量				
1	已完成开挖	万 m ³	22.07	
2	已完成回填	万 m ³	22.07	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然条件

（1）地貌

漳平市位于福建省西南部，九龙江（北溪）上游，介于北纬 24°54'-25°47'，东经 117°11'-117°44'之间，地处戴云山、玳瑁山和博平岭三大山脉结合部。九龙江北溪横切中部，将漳平分南北两半。地势由南、北向中部河谷倾斜，呈马鞍形。中部沿江两岸为漳平市地势较为平缓的河谷、丘陵地带。北部以新桥溪为界，东缘属戴云山脉南端的西南坡，西缘属玳瑁山脉的东南坡。两坡相向，构成狭长的新桥溪河谷地带。其东，戴云山支脉两支由大田和安溪入境，向西南延伸至九龙江北岸。两支脉间，形成溪南溪河谷地带，其西，有玳瑁山支脉由北部的永安入境，分两支向南延伸至南洋北部。两支脉间，有双洋溪蜿蜒南流，形成赤水、双洋等山间盆地。九龙江以南，大部分地区为博平岭山脉所盘踞，地势高峻，四周群山耸峙，下浙溪流经中部，形成平均海拔 750 米左右

的永福山间盆地，地势由西南向东北九龙江河谷趋降。

厂址地貌为低山丘陵地带，属侵蚀低山地形，西北高、东南低。其中项目用地范围内，东侧场地最高约 270m，北侧场地最高约 350m，西侧场地最高约 320m。本项目场地利用暂停实施的原金大鑫钢铁项目场地，场地最终将被平整为 290m、270m、260m、255m、240m、235m、225m 和 220m 八个台地。

（2）气候

漳平市气候属于亚热带季风气候，温暖湿润，冬无严寒，夏无酷暑。多年年平均气温为 20℃，极端最高气温为 29℃，极端最低气温为 -5.6℃，年平均相对湿度 78%，年均降雨量 1450~2100mm，多年平均降雨量为 1880mm，最大年降雨量 3630.7mm，最小降雨量 1077.5mm，常年主导风向为北北东风，冬季主导风向为西北东风，夏季主导风向为东南风，年平均风速为 1.2m/s。

（3）水文

漳平水资源丰富，境内溪流密布，河道坡陡流急，水域辽阔，水系发达，水质良好，漳平境内水流分属九龙江北溪、西溪和闽江沙溪水系。九龙江北溪横贯漳平中部，其支流呈叶脉状遍布全漳平，流域面积占全漳平总面积的 97.3%。西溪水系和沙溪水系分别占 2.3%和 0.4%。

九鹏溪为九龙江北溪干流，流域面积为 2887.5km²，地形由河谷盆地和中低山地组成，雨量充沛，水量随季节影响明显。该流域多年平均流量 44.7m³/s，枯水期最低流量为 29.0m³/s。

项目区内有一条遂林溪自北向南从场地的西侧经过，该溪为常年流水溪流，上游汇水面积 2.13km²，正常流量为 1.26L/s，最大流量为 4.53L/s，溪沟流量受季节性变化影响大。遂林溪是九龙江北溪上游九鹏溪的小支流，该溪发源于三井壁，经遂林在进庄段汇入九鹏溪。

本项目地表雨水排水主要排入园区规划道路的雨水管涵，然后汇入九鹏溪地下水主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙潜水，低丘、残积台地地下水为赋存于第四系松散层中的孔隙潜水及基岩裂隙水，补给水源主要为季节性降水及相邻河道、小溪侧向、垂直向补给。项目区流域管理机构为太湖流域管理局。项目区不涉及福建省划定的一级、二级水功能区划。

（4）土壤

项目所在地土壤由变质岩、岩浆岩和沉积岩发育而成，土壤类型有砂质性岩红壤、

酸性岩黄红壤、酸性岩黄壤、水稻土以及少量的紫色土。其中红壤分布最为广泛，占 80% 以上，分布于海拔 800m 以下地区，其次是黄壤，农田土壤主要为水稻土土壤结构简单，土层厚度分布不均匀，一般在 100cm 以上，土体含砂量多，质地多为砂壤土，多为团粒结构，因土体的调整和性质决定土壤保水和渗透能力差，极易被流水冲蚀，一旦地表扰动和植被破坏后，将产生严重的水土流失。

本项目工程开挖土壤以红壤土为主。红壤主要成土母岩以岩浆类为主，土壤结构松散，抗侵蚀能力差，由于本项目“三通一平”由政府部门负责实施，现阶段部分区域已无表土可剥离，建议建设单位和政府部门协商，在剩余部分的场地开挖前将表土先剥离堆置于场地规划的表土场内，用于项目区后期的景观绿化使用。项目地块林地地表含腐殖质表层土厚度约 10-20cm，平均厚度约 15cm。

（5）植被

漳平地处亚热带南缘，属亚热带季风气候，温热多雨，无霜期长。境内多山，闽西博平岭山地常绿木槠类照地形复杂，河网密布，水热资源极为丰富，适宜各种植物生长。在植物区系的划分上，主要属于泛北极植物区系、中国-日本森林植物亚区、亚热带植物区、叶林小区。由于漳平山多人少，相对来说，对植被的破坏程度较轻一些，森林覆盖率 65% 以上，从植物区系成分看，平的植物含有较多的古老植物区系成分。但由于近代人类的生产活动，绝大部分原生植被已被开发利用现存植被绝大多数为次生林木，且受到了不同程度的破坏，尤以九龙江以南为甚。

根据实地调查和查阅 Google 卫片历史影像资料，本项目征占地范围内原地貌为林地，主要植被有杉木、马尾松、牡荆、映山红、五节芒等，植被覆盖率在 60% 以上。

1.1.2.3 水土流失及防治情况

根据《福建省水土保持公报 2023》，漳平市土地总面积 297600hm²，现有水土流失面积 19393hm²，其中，轻度水土流失面积 16562hm²，中度水土流失面积 1723m²，强烈水土流失面积 962hm²，极强烈水土流失面积 137hm²，剧烈水土流失面积 9hm²，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，水土流失成因主要是由于近年来基础设施建设项目造成。

本项目属于建设类项目，项目位于龙岩市漳平市西园镇。根据水利部《水土流失重点防治区划分导则》（SL717—2015）、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）及《福建省水利厅关于福建省水土保持规划（2016~2030 年）的通知》（闽水办〔2016〕29 号），项目所在地漳平市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。

项目区植被良好，侵蚀程度较轻，为轻度侵蚀，平均侵蚀模数为 $400t/(km^2.a)$ ，区内容许土壤流失量为 $500t/(km^2.a)$ 。

项目没有在泥石流易发区、坍塌危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，不存在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区、国家水土保持长期定位观测站；也没有经过生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区。项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的防护区和保留区、自然防护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.2 水土保持工作情况

2020 年 9 月，福建龙钢新型材料有限公司依照水土保持法相关法律法规的规定，委托福建安澜水利水电勘察设计院有限公司编制《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）水土保持方案报告书》。

2020 年 10 月 16 日，漳平市水政水保监察大队在福建龙钢新型材料有限公司会议室主持召开《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会并形成了修改审查意见。项目水土保持方案经技术审查修改后，报请漳平市水利局审批。2020 年 10 月 28 日，漳平市水利局以漳水审批[2020]30 号文予以批复。水土保持后续设计纳入主体工程初步设计。

福建龙钢新型材料有限公司在项目建设过程中较为重视水土保持工作，成立专门的水土保持工作小组，积极落实“三同时”，对我司发现的水土流失危害隐患，提出的各项防治对策，能认真对待、落实。

本项目在建设施工过程中扰动原地貌、占压土地、损坏植被等活动，可能使原地貌侵蚀陡变，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，导致水土流失急剧增加，环境抗逆能力下降。本项目水土保持工作，按照水土保持方案所提出的目标，很好地落实了水土保持防治责任范围内的各项水土保持工程，有效地控制了因工程建设可能引起的水土流失，大大提高了项目区的林草覆盖率，生态环境得到了明显地改善。

在工程建设期间，漳平市水利局的领导、技术人员多次亲临现场，对本项目建设贯彻落实水土保持法律法规有关情况进行了督查检查，并提出检查意见，帮助指导福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工，对做好本项目的水土保持工作，起到了积极、有效的推动作用。

在水土保持主管部门的指导和支持下，经过项目部和施工队的努力，工程施工能按照水土保持方案要求进行施工和防治水土流失，没有重大水土流失事件发生。

1.3 监测工作实施情况

1.1.1 监测实施方案执行情况

2023 年 7 月，建设单位委托福建友盛工程咨询服务有限公司补充开展施工期水土保持监测工作，监测单位提交了水土保持监测实施方案及共提供四期水土保持监测季度报告（2023 年第 3 季度至 2024 年第 2 季度）；2025 年 4 月建设单位委托泉州市源顺水土保持技术咨询有限公司补充开展一期（2025 年第 2 季度）水土保持监测工作，2025 年 7 月，监测单位补充监测后，编制完成了《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）水土保持监测总结报告》。2025 年 6 月，我司进行了现场踏勘，主要对边坡植被生长情况、景观绿化、排水沟、雨水井排水情况进行实地布点监测。

1.1.2 监测项目部设置

2023 年 9 月福建龙钢新型材料有限公司委托我司承担项目水土保持监测工作，我公司抽调人员组成监测项目部。本项目水土保持监测项目部工作人员岗位设置见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测人员名单

姓 名	职 务	备 注
张清海	监测技术负责人	/
许增灵	监测技术人员	/

1.1.3 监测点布设

根据本项目水土流失预测强度和总量，水土保持监测重点选择主体工程区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，该工程水土保持监测点在主体工程区布置 10 个监测点，引水管线区布设 1 个监测点，施工场地区布设 2 个监测点，共计 13 个。该工程水土保持监测点布置情况见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测点布置情况

编号	水土保持监测点位	监测点个数	地理位置	监测方法
1	主体工程区	10	用地西、北、南三侧边坡绿化工程，集控区内景观绿化工程，道路两侧景观绿化，截水沟、平台排水沟、排水沟、雨水井，人行道透水砖。	定位监测、实地调查、巡查监测、无人机航拍
2	引水管线区	1	管线敷设区	无人机航拍
3	施工场地区	2	1#、2#施工场地区	定位监测、实地调查、巡查监测、无人机航拍
	合计	13		

1.1.4 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设备主要为消耗性材料、损耗性设备以及监测设施等，具体见表1-5。

表1-5 工程水土保持监测设施及设备一览表

类型	序号	监测设施及设备名称	单位	数量
测量设备	1	皮尺（100m）	件	5
	2	钢卷尺（3m）	件	3
	3	手持GPS	台	1
其他设备	1	数码相机	台	1
	2	笔记本电脑	台	1
	3	无人机	台	1
	4	电脑	台	1

1.1.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），本项目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、高空航拍法和综合分析法

相结合的方式水土流失监测。

（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、弃渣拦挡措施及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 的竹竿，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。计算公式如下：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀量(m³)

Z——侵蚀厚度(mm)

S——水平投影面积(m²)

θ——斜坡坡度值

（4）高空航拍法

利用无人机从空中拍摄项目区地形地貌，获得俯视图，以分析项目区植被覆盖率、水土流失状况等情况。

（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。

1.1.6 监测成果提交情况

本项目监测属补充监测，我司接受委托后，随即组建监测项目部，派监测人员进场开展水土保持监测工作。监测人员通过现场调查和查阅设计、施工、监理等资料进行综

合分析，提交《福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）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

根据已批复的水土保持方案报告书，确定的方案设计扰动地表面积为 332.82hm²，根据监测结果，本项目实际扰动地表面积为 332.82hm²。

项目扰动土地面积对比情况详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地面积对比情况表 单位：hm²

序号	建设区域	方案设计扰动地表面积	实际扰动地表面积	增减（+/-）
1	主体工程区	328.29	328.29	/
2	引水管线区	4.53	4.53	/
3	施工场地区	（5.33）	（13.40）	（+8.07）
4	表土临时堆场区	（10.40）	（10.40）	/
小计		332.82	332.82	/

注：（）表示临时占用主体工程区或弃渣场用地，面积不重复计列。

根据监测结果，本项目实际扰动地表面积为 332.82hm²，与批复水土保持方案扰动地表面积一致。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

批复水土保持方案无弃渣场设置，实际工程土石方挖填平衡，无弃渣场监测。

批复水土保持方案无取土场设置，实际工程土石方挖填平衡，无取土场监测。

2.3 水土保持措施

根据水土保持措施建设与主体工程“同时设计、同时施工、同时竣工”三同时制度，本项目水土保持措施建设与主体基本同步，排水、沉沙等，施工后期实施植物措施，植物措施实施。

根据巡查、调查监测，各项水土保持措施防治效果明显，运行状况良好，林草覆盖度、郁闭度、满足规范要求。

表 2-2 水土保持措施实施进度情况表

单位工程	分部工程	单元工程	实施时间（年、月）
防洪排导工程	截水沟	主体工程区	2021.12-2023.12
	平台排水沟		2021.12-2023.09
	地埋式雨水管涵		2023.07-2024.03
	排水沟、盖板沟		2023.07-2024.09
土地整治工程	透水砖铺装	主体工程区	2023.07-2024.06
	表土回覆		2021.12-2022.11
植被建设工程	景观绿化	主体工程区	2024.04-2025.05
	拱形骨架植草护坡		2023.07-2025.05
	撒播草籽绿化	引水管线区	2023.07-2023.09
临时防护工程	临时排水沟	主体工程区	2023.07-2023.12
	简易沉沙池		2023.07-2023.09
	苫盖彩条布		2023.07-2023.12
	临时排水沟	引水管线区	2023.07-2023.09
	临时排水沟	施工场地区	2023.07-2023.09
	装土编织袋	表土临时堆场区	2021.11-2022.02
	苫盖彩条布		2021.11-2022.02
	临时排水沟		2021.11-2022.02
	简易沉沙池		2021.11-2022.02

2.4 水土流失情况

水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。根据查阅资料和调查分析，项目施工期水土流失情况详见表 2-3。

表 2-3 施工期水土流失情况

编号	水土保持监测区域	流失面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)						监测方法
			2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	合计	
1	主体工程区	328.29	254.20	13450	12860	3650	2250	32464.20	现场巡查法、调查法
2	引水管线区	4.53	2.50	1.00	0.50	0.40	0.20	4.60	现场巡查法、调查法
3	施工场地区	(13.40)	18.20	13.60	5.80	1.20	0.40	39.20	现场巡查法、调查法
	合计	332.82	274.90	13464.6	12866.3	3651.60	2250.6	32508	

注：()表示占用主体工程用地，本项目前期场地平整工作由政府负责，表土堆土场不涉及监测及土壤流失量测算。

表 3-2 扰动地面面积 单位: hm^2

监测分区	征占地面积	2021 年至 2025 年 扰动土地面积	运行期扰动地表面积
主体工程区	328.29	328.29	0
引水管线区	4.53	4.53	0
施工场地区	(13.40)	(13.40)	0
合计	332.82	332.82	0

注: ()表示占用主体工程用地。

3.2 取料场监测结果

方案未设置取料场, 项目实际无取料场设置, 无取料场监测。

3.3 弃渣监测结果

方案未设置弃渣场, 项目实际无弃渣场设置, 无弃渣监测。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据已批复水土保持方案, 项目土石方挖填总量 45.74 万 m^3 (自然方, 下同)。土石方开挖总量 22.87 万 m^3 (含剥离表土 16.13 万 m^3), 回填总量 22.87 万 m^3 (含剥离表土 16.13 万 m^3)。项目土石方挖填平衡, 不产生弃土弃渣。

本项目实际项目土石方挖填总量 44.14 万 m^3 。土石方开挖总量 22.07 万 m^3 (含剥离表土 16.13 万 m^3), 回填总量 22.07 万 m^3 (含剥离表土 16.13 万 m^3)。项目土石方挖填平衡, 不产生弃土弃渣。

表 3-3 实际施工中土石方平衡表

序号	项目	挖方(自然) (万 m^3)	填方(自然) (万 m^3)	借方(自然) (万 m^3)		弃方(自然) (万 m^3)	
				数量	来源	数量	去向
1	方案设计量	22.87	22.87	/	/	/	/
2	实际实施量	22.07	22.07	/	/	/	/

由表 3-3 得知, 对照批复水土保持方案, 土石方挖填总量减少 1.60 万 m^3 , 减少的原因主要为用地东北角废钢加工产业区尚未挖填, 导致土石方挖填总量减少。

3.5 其他重点部位监测结果

本季重点监测范围是裸露边坡, 监测建议: ①目前废钢加工区域边坡已修整、撒

播草籽并覆盖无纺布，草籽生长情况一般，建设单位应加强对边坡进行管护；②焦化区域边坡工程有两级尚未完善，建议对边坡下阶段及时边坡防护绿化和临时覆盖；③员工生活区西、南侧开挖边坡现状裸露，建议及时边坡防护绿化和临时覆盖、布设临时排水，在排水末端布设简易沉沙池；生活区西侧整体建议对局部凹坑及零散土体进行场地平整完善景观绿化；④用地西侧预留用地目前景观绿化及边坡防护尚未完善，下阶段建议建设单位采取边坡防护绿化和地表景观绿化临时防护，已建场地景观绿化主要实施为道路两侧，建筑周边除部分已有撒播草籽绿化，草籽生产情况一般，建议建设单位下阶段及时进行场地内景观绿化的实施；⑤建设单位应继续加强对各项已建水土保持措施的管理，包括植被管护和沟道清淤，确保水土保持措施的安全运行。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

依据批复的水土保持方案中的防治分区划分，结合现场调查监测实际，建设单位提供的资料分析，实施完成的水土保持工程措施完成量及工程量统计详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施及完成情况

项目分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	措施位置	措施内容	实施时间	变化原因
主体工程区	截水沟	m	6543	1792	边坡顶部	开挖浆砌石截水沟	2021.12-2023.12	因调整了用地红线及建筑物布局，导致工程量变化，厂区建筑物周边各项措施已基本实施。
	平台排水沟	m	26200	14119	边坡平台及坡脚	布设 C20 砼排水沟	2021.12-2023.09	
	地埋式雨水管涵	m	11570	7705	厂区道路下方	敷设Φ1000-2000 管径的 HDPE 管	2023.07-2024.03	
	排水沟、盖板沟	m	28120	11957	建筑物外围	开挖浆砌石排水沟、盖板沟	2023.07-2024.09	
	透水砖铺装	m²	20000	20647	停车场	铺设透水砖	2023.07-2024.06	
	表土回覆	万 m³	16.13	16.13	绿化区域	表土回填	2021.12-2022.11	\

监测认为：因调整了用地红线及建筑物布局，导致工程量变化，工程措施实施进度安排合理，满足水土保持要求，未涉及水土保持方案变更，建议建设单位及时对用地北侧废钢加工厂区、焦化区裸露边坡和员工生活区西、南侧开挖边坡及时完善截水沟、排水沟措施。

4.2 植物措施实施情况

本项目设计水土保持植物措施为边坡绿化、景观绿化和撒播草籽绿化。项目水土保持植物措施完成量及工程量统计详见表 4-2。

表 4-2 水土保持方案设计植物措施及完成情况

项目分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	措施位置	措施内容	实施时间	变化原因
主体工程区	景观绿化	hm ²	46.00	8.40	绿化区域	种植乔灌木、植草绿化	2024.04-2025.05	厂区建筑物周边及西侧预留地下阶段绿化
	拱形骨架植草护坡	hm ²	19.70	13.99	场地周边边坡	拱形骨架框架内植草护坡	2023.07-2025.05	除焦化和废钢区域边坡、西侧预留用地边坡、生活区西侧建筑后方下阶段修整并绿化
引水管线区	撒播草籽绿化	hm ²	4.53	4.01	引水管线施工区	撒播狗牙根草籽	2023.07-2023.09	\

根据现场调查监测，结合施工建设单位的资料分析，实施完成的植物措施有效防止了因工程建设造成的水土流失，已实施水土保持植物措施合理可行。监测认为：除焦化和废钢区域边坡、西侧预留用地边坡、生活区西侧建筑后方下阶段修整并绿化，施工图设计绿化面积 46.00hm²，骨架植草护坡 23.02hm²，已实施景观绿化面积约 8.40hm²，下阶段实施场地内及预留用地内景观绿化措施。现状已实施骨架植草护坡面积约 13.99hm²，下阶段实施剩余边坡防护；无需做水土保持方案变更。

4.3 临时措施实施情况

依据批复的水土保持方案中的防治分区划分，结合现场调查监测实际，建设单位提供的资料分析，实施完成的水土保持临时措施完成量及工程量统计详见表 4-3。

表 4-3 水土保持方案设计施工临时措施及完成情况

项目分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	措施位置	措施内容	实施时间	变化原因
主体工程区	临时排水沟	m	12700	8795	厂区围墙周边	开挖土质排水沟	2023.07-2023.12	\
	简易沉沙池	座	12	2	排水沟出口	开挖沉沙池	2023.07-2023.09	\
	洗消池	座	3	\	\	\	\	实际取消洗消池
	苫盖彩条布	m ²	60000	35900	裸露地表及坡面	铺设塑料彩条布覆盖	2023.07-2023.12	\
引水管线区	临时排水沟	m	1240	1150	引水管线施工区	开挖土质排水沟	2023.07-2023.09	\
	简易沉沙池	座	3	\	\	\	\	实际取消简易沉沙池
施工场地区	临时排水沟	m	2900	1590	活动板房周边	开挖临时排水沟	2023.07-2023.09	\
	简易沉沙池	座	8	\	\	\	\	实际取消简易沉沙池
表土临时堆场区	装土编织袋	m	6650	6650	堆土区周边	编织袋装土错位堆筑	2021.11-2022.02	\
	苫盖彩条布	m ²	105000	105000	裸露面	苫盖彩条布	2021.11-2022.02	\
	临时排水沟	m	6700	6700	场地四周	开挖排水沟	2021.11-2022.02	\
	简易沉沙池	座	10	10	排水沟出水口	开挖沉沙池	2021.11-2022.02	\

本项目施工过程中，临时排水沟出水口处设临时沉沙池，裸露面及堆料区临时苫盖措施，表土临时堆场四周临时拦挡措施。监测认为：临时措施实施进度安排合理，已实施水土保持临时措施合理可行，满足水土保持要求。

4.4 水土保持措施防治效果

本项目在原设计基础上，工程措施、植物措施、临时措施根据实际情况进行调整和优化，完成了表土回覆、截水沟、透水砖铺装、平台排水沟、地埋式雨水管涵、排水沟、盖板沟、景观绿化、拱形骨架植草护坡、撒播草籽绿化、临时排水沟、简易沉沙池、装土编织袋、苫盖彩条布等措施，有效防治了因工程建设造成的水土流失。其防治效果及运行情况良好，实施进度安排合理，满足水土保持要求。详见表 4-4。

表 4-4 工程各监测分区水土保持措施实施情况表

项目分区	措施名称	单位	实际 工程 量	措施 位置	措施内容	实施 时间	防治效 果	运行效 果
一、工程措施								
主体工程区	截水沟	m	1792	边坡顶部	开挖浆砌石截水沟	2021.12-2023.12	良好	良好
	平台排水沟	m	14119	边坡平台及坡脚	布设 C20 砼排水沟	2021.12-2023.09	良好	良好
	地埋式雨水管涵	m	7705	厂区道路下方	敷设 ϕ 1000-2000 管径的 HDPE 管	2023.07-2024.03	良好	良好
	排水沟、盖板沟	m	11957	建筑物外围	开挖浆砌石排水沟、盖板沟	2023.07-2024.09	良好	良好
	透水砖铺装	m ²	20647	停车场	铺设透水砖	2023.07-2024.06	良好	良好
	表土回覆	万 m ³	16.13	绿化区域	表土回填	2021.12-2022.11	良好	良好
二、植物措施								
主体工程区	景观绿化	hm ²	8.40	绿化区域	种植乔灌木、植草绿化	2024.04-2025.05	良好	良好
	拱形骨架植草护坡	hm ²	13.99	场地周边边坡	拱形骨架框架内植草护坡	2023.07-2025.05	良好	良好
引水管线区	撒播草籽绿化	hm ²	4.01	引水管线施工区	撒播狗牙根草籽	2023.07-2023.09	良好	良好
三、临时措施								
主体工程区	临时排水沟	m	8795	厂区围墙周边	开挖土质排水沟	2023.07-2023.12	良好	良好
	简易沉沙池	座	2	排水沟出口	开挖沉沙池	2023.07-2023.09	良好	良好
	苫盖彩条布	m ²	35900	裸露地表及坡面	铺设塑料彩条布覆盖	2023.07-2023.12	良好	良好
引水管线区	临时排水沟	m	1150	引水管线施工区	开挖土质排水沟	2023.07-2023.09	良好	良好
施工场地区	临时排水沟	m	1590	活动板房周边	开挖临时排水沟	2023.07-2023.09	良好	良好
表土临时堆场区	装土编织袋	m	6650	堆土区周边	编织袋装土错位堆筑	2021.11-2022.02	良好	良好
	苫盖彩条布	m ²	105000	裸露面	苫盖彩条布	2021.11-2022.02	良好	良好
	临时排水沟	m	6700	场地四	开挖排水	2021.11-	良好	良好

				周	沟	2022.02		
	简易沉沙池	座	10	排水沟 出水口	开挖沉沙 池	2021.11- 2022.02	良好	良好

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目水土流失主要发生在施工期间扰动地表而发生,根据施工资料和调查分析统计,施工期水土流失面积约 332.82hm^2 ;完工后,随着植物措施的实施,虽然还有一定的水土流失,但其流失程度逐渐减轻,已低于土壤容许侵蚀模数值以下。

5.2 土壤流失量

根据监测结果项目水土流失背景值为 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,属轻度流失。根据资料和调查分析,工程建设期间,能及时按设计的实施水土保持措施,因此,有效控制了工程建设期间可能造成水土流失,各防治区的侵蚀模数和土壤流失量比方案预测值大大减少。目前,由于绿化的建设,林草成活率高,生长良好,发挥了防护作用。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目实际无布设取土、弃渣场,不存在取料、弃渣潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

由于施工严格控制在项目红线内,根据调查,基本没有造成水土流失危害,更没有发生水土流失事件。只是对直接影响区有较微影响,对周边群众出行造成短期不便。

6 水土流失防治效果监测结果

根据方案编制的指导思想、原则和对项目区水土流失防治执行的等级标准，结合有关规定要求和监测成果，对项目区水土保持监测指标进行计算分析如下。

6.1 水土流失治理度

通过本水土保持方案的实施，水土保持综合措施的逐渐发挥，项目防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理，建设区水土流失总面积 2.56hm^2 ，由水土治理达标面积(hm^2)/建设区水土流失面积(hm^2) $\times 100 = 332.00\text{hm}^2 / 332.82\text{hm}^2 \times 100\% = 99.75\%$ ，可知水土流失总治理度达 99.75%。达到建设类一级标准目标值。

6.2 土壤流失控制比

根据本项目水土保持监测，结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度，本项目的土壤容许侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。由公式，容许土壤流失量 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ /方案实施后土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a}) \times 100\% = 500/400 = 1.25$ ，可知本项目土壤流失控制比为 1.25，达到建设类一级标准目标值。

6.3 渣土防护率

根据本工程水土保持监测，临时堆土方量约 16.13万 m^3 ，通过采取拦挡措施，实际拦挡土方量约 15.90万 m^3 ，由公式，采取措施拦挡弃土（石、渣）量/工程弃土（石、渣）总量 $= 15.90\text{万 m}^3 / 16.13\text{万 m}^3 \times 100\% = 98.57\%$ 。渣土防护率为 98.57%，达到建设类一级标准目标值。

6.4 表土保护率

根据本工程水土保持监测，工程可剥离表土约 16.44万 m^3 ，通过采取拦挡措施，实际表土保护约 16.13万 m^3 ，由公式，防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量 $= 16.13\text{万 m}^3 / 16.44\text{万 m}^3 \times 100\% = 98.11\%$ 。表土保护率为 98.11%，达到建设类一级标准目标值。

6.5 林草植被恢复率

由植物监测结果可知，根据公式，林草植被面积(hm^2)/可恢复林草植被面积(hm^2) $\times 100\% = 22.39\text{hm}^2 / 22.50\text{hm}^2 \times 100\% = 99.51\%$ ，可知林草植被恢复率为 99.51%，达到建设类一级标准目标值。

6.6 林草覆盖率

由植物监测结果可知，由公式，林草植被面积(hm^2)/项目建设区总面积

$(\text{hm}^2)=22.39\text{hm}^2/105.61\text{hm}^2\times 100\%=21.20\%$ ，项目建设区总面积不含已建建筑物和下阶段绿化面积 227.21hm^2 ，林草覆盖率达到建设类一级标准目标值。

水土保持方案实施后，项目区及周边直接影响区范围内的生态环境得到明显改善。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据已批复的水土保持方案报告书，确定的水土流失防治责任范围总面积为 332.82hm²，根据监测结果，本项目实际防治责任范围面积为 332.82hm²，与批复水土保持方案防治责任范围一致。实际项目调整了用地红线范围，用地面积不变，主要调整用地北侧缩小原规划焦化区界限范围，调整至用地西侧（原规划全厂煤气柜西侧）区域，该用地现状为空地本次作为预留用地，并将用地南侧生活区占地范围纳入红线范围，并将场地内建构筑物布局适当调整；对照已批复的水土保持方案，临时占用主体工程区施工场地面积较批复水土保持方案增多 8.07hm²，施工场地布设均在用地红线内，无涉及新增土地。

通过各项水土保持措施，本项目水土保持监测各指标情况详见表 7-1。

表 7-1 水土保持监测指标达标情况

序号	指标	方案目标值	目前达到值	备注
1	水土流失治理度	99%	99.75%	达标
2	土壤流失控制比	1.1	1.25	达标
3	渣土防护率	98%	98.57%	达标
4	表土保护率	98%	98.11%	达标
5	林草植被恢复率	99%	99.51%	达标
6	林草覆盖率	21%	21.20%	达标

从表中可以看出，随着水土保持措施的逐步到位，使得由于工程建设所产生的水土流失得到较为及时的控制，实施措施后水土流失治理度达到 99.75%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率达到 98.57%，表土保护率达到 98.11%，林草植被恢复率达到 99.51%，林草覆盖率达到 21.20%。六项防治指标均达到水土流失防治一级标准目标值。

7.2 水土保持措施评价

根据水利部《水土流失重点防治区划分导则》（SL717—2015）、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）及《福建省水利厅关于福建省水土保持规划（2016～2030 年）的通知》（闽水办〔2016〕29 号），项目所在地漳平市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。项目区植被良好，侵蚀程度较轻，为微度侵蚀，平均侵蚀模数为 400t/（km²·a）。

项目建设过程中，按照批复的水土保持方案要求，因地制宜实施了一系列水土保持措施，对工程起到了一定的防治效果。有效控制现场的水土流失，在施工扰动频繁、易发生水土流失的部位进行重点保护，各项水土保持措施的实施，有效的减少了因工程建设引起的水土流失，实施措施后水土流失治理度达到 99.75%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率达到 98.57%，表土保护率达到 98.11%，林草植被恢复率达到 99.51%，林草覆盖率达到 21.20%。水土保持监测指标计算结果基本可行。

7.3 存在问题及建议

措施方面实际设计景观绿化 46.00hm²，已实施绿化面积约 8.40hm²，主要实施位于集控中心及生活区和厂区道路行道树绿化，建议下阶段及时完善厂区内建筑周边景观绿化。拱形骨架植草护坡 19.70hm²，已实施骨架植草护坡面积约 13.99hm²，下阶段陆续完成焦化和废钢区域、西侧预留用地边坡的拱形骨架植草护坡，建议修整完善生活区西侧建筑后方绿化。

7.4 红黄绿三色评价

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）文件要求，水土保持监测采取三色评价制度，按照水利部办公厅《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）进行评价分析。本项目监测总结报告三色评价得分取其各季度报告的平均分为 73.4 分，属于黄色。

表 7-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分值

项目名称	福建龙钢新型材料有限公司智能化钢铁工业 4.0 定制化生产示范项目（一期）
监测时段和防治责任范围	2021 年 11 月至 2025 年 5 月，332.82hm ²
三色评价结论（勾选）	绿色 ☐ 黄色 ☒ 红色 ☐
2023 年第三季度得分	78
2023 年第四季度得分	70
2024 年第一季度得分	70
2024 年第二季度得分	75
2025 年第二季度得分	74
平均得分	73.4