

共富路（石锦路至石狮大道）道路工程 水土保持监测总结报告



建设单位：石狮共富交通建设开发有限公司

编制单位：泉州市源顺水土保持技术咨询有限公司

2020年7月

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 水土保持工作情况.....	5
1.3 监测工作实施情况.....	7
2 监测内容和方法.....	9
2.1 扰动土地情况.....	9
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）.....	9
2.3 水土保持措施.....	9
2.4 水土流失情况.....	10
3 重点对象水土流失动态监测.....	11
3.1 防治责任范围监测.....	11
3.2 取料场监测结果.....	11
3.3 弃渣监测结果.....	11
3.4 土石方流向情况监测结果.....	11
3.5 其他重点部位监测结果.....	11
4 水土流失措施监测结果.....	12
4.1 工程措施监测结果.....	12
4.2 植物措施监测结果.....	12
4.3 临时防护措施监测结果.....	13
4.4 水土保持措施防治效果.....	13
5 土壤流失情况监测.....	14
5.1 水土流失面积.....	14
5.2 土壤流失量.....	14

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	15
5.4 水土流失危害.....	15
6 水土流失防治效果监测结果.....	16
7 结论.....	18
7.1 水土流失动态变化.....	18
7.2 水土保持措施评价.....	18
7.3 存在问题建议.....	19
7.4 综合结论.....	19

附件

附件 01 现场监测照片

附图：

附图 01 项目地理位置图

附图 02-1~附图 02-4 公路平面总体设计图

附图 03-1~附图 03-2 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

前言

由石狮市交通建设有限责任公司负责建设的共富路（石锦路至沿海大通道）道路工程，目前本项目已竣工并投入生产，因此对本项目展开水土保持验收工作；2017年10月12日，石狮市交通建设有限责任公司、中建海峡建设发展有限公司有限公司与中国建筑第七工程局有限公司签署了《石狮市共富路、蚶江大道东延伸段、锦蚶路 PPP 项目 项目股东协议》，成立项目公司石狮共富交通建设开发有限公司，因此本项目开展水土保持设施验收工作单位变更为石狮共富交通建设开发有限公司。

由石狮共富交通建设开发有限公司负责建设的共富路（石锦路至石狮大道）道路工程，本项目位于石狮市锦尚镇、鸿山镇、祥芝镇，路线起点与石锦路交叉，路线往石湖港方向，终点接石狮大道，全长 4330m。

本工程总占地 42.4314hm²，其中永久占地面积 42.4314hm²，临时占地面积 3.10hm²（1#临时表土堆场区 1.61hm²，2#临时表土堆场区 1.49hm²），临时表土堆场区位于用地红线内。

2020年2月17日，石狮市交通建设有限责任公司取得石狮市城市管理局关于共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持方案的复函（狮城管审函[2020]7号）。

共富路（石锦路至石狮大道）道路工程计划开工时间为 2017 年 11 月，计划完工时间为 2020 年 2 月底，实际开工时间为 2017 年 11 月 7 日，实际完工时间为 2020 年 7 月 2 日，实际总工期约 32 个月。

项目总投资约 38843.8 万元，其中土建投资约 11653.14 万元。

2020 年 7 月，石狮共富交通建设开发有限公司委托我司对该项目进行水土保持监测。我公司立即组织监测人员开展项目施工期的水土保持监测工作。对本工程的施工过程中各项水土保持措施的数量及质量情况进行调查监测。建设期监测数据主要是通过施工资料分析和调查监测得出，在项

目完工后一个月内，我司编制完成《共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		共富路（石锦路至石狮大道）道路工程		
建设规模	本工程总占地面积 42.4314hm ² ，其中永久占地面积 42.4314hm ² ，临时占地面积 3.10hm ² （1#临时表土堆场区 1.61hm ² ，2#临时表土堆场区 1.49hm ² ），临时表土堆场均位于用地红线内。 项目建设内容：包括道路工程、桥梁工程、涵洞工程、交叉工程、绿化工程、沿线设施工程等。		建设单位、联系人	石狮共富交通建设开发有限公司 李骏/13809513436
			建设地点	石狮市锦尚镇、鸿山镇、祥芝镇
			所属流域	太湖流域
			工程实际总投资	38843.8 万元
			建设期	2017 年 11 月 7 日~ 2020 年 6 月 25 日
水土保持监测主要技术指标				
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：13788816903
自然地理类型		海滨平原地貌单元		防治标准 建设类二级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标
	1.水土流失状况监测	巡查、定点监测		2.防治责任范围监测 GPS 实地量测面积
	3.水土保持措施情况监测	GPS 实地量测面积，样地植物措施量测，以单元工程为单位检验质量		4.防治措施效果监测 GPS 实地量测面积，植物措施设样方监测，工程质量鉴定
	5.水土流失危害监测	现场调查监测，危害范围鉴定		水土流失背景值 400t/（km ² ·a）
方案设计防治责任范围		42.4314hm ²	土壤容许流失量	500t/（km ² ·a）
水土保持投资		4797.18 万元	水土流失目标值	300t/（km ² ·a）
防治措施		①主体工程区工程措施：砖砌排水沟长度 8075m（主设已列）；雨水管网 9531.5m（主设已列）；表土剥离 4.54 万 m ³ ；土地整治 16.11hm ² （主设已列）；透水砖路面约为 11907.50m ² ；植物措施：植草护坡面积约 34984.72 m ² （主设已列）；绿化面积约 132065m ² （主设已列）；临时措施：土质排水沟总长度约为 8075m；砖砌沉沙池 10 座；彩条布覆盖覆盖约 7000m ² 。 ②1#临时表土堆场防治区临时措施：彩条布覆盖 20250m ² 。 ③2#临时表土堆场防治区临时措施：彩条布覆盖 18900m ² 。		
监测结论	治理效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）
		实际监测数量		

	水土流失治理度	95	99.9%	防治责任范围面积	424107.74m ²	水土流失总面积	424314m ²
	土壤流失控制比	1.0	1.67	容许土壤流失量	500t/km ² .a	平均土壤流失量	300t/(km ² .a)
	渣土防护率	95	99.12%	实际拦渣量	4.50 万 m ³	总弃渣量	4.54 万 m ³
	表土保护率	87	99.78%	保护的表土数量	4.54 万 m ³	可剥离表土总量	4.55 万 m ³
	林草植被恢复率	95	99.77%	林草植被面积	161125.42m ²	可恢复林草植被面积	161500m ²
	林草覆盖率	22	37.97%	林草类植被面积	161125.42m ²	水土流失防治责任范围面积	424314m ²
	水土保持治理达标评价	项目各项目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，各项水土流失防治指标达到批复方案设计目标值。					
	总体结论	项目建设区水土保持措施基本完善，布局合理，符合工程建设实际，水土流失防治效果明显，林草措施生长基本良好，能起到较好的防治作用，初步达到预期效果。建议组织水土保持设施竣工验收。					
	主要建议	采取相应临时防护措施，尽量减少工程建设所造成的水土流失量					

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

项目选线位于石狮市锦尚镇、鸿山镇、祥芝镇，路线起点与石锦路交叉，路线往石湖港方向，终点接石狮大道，全长 4330m。

本工程总占地面积 42.4314hm²，其中永久占地面积 42.4314hm²，临时占地面积 3.10hm²（1#临时表土堆场区 1.61hm²，2#临时表土堆场区 1.49hm²），临时表土堆场均位于用地红线内。

项目建设内容包括道路工程、桥梁工程、涵洞工程、交叉工程、绿化工程、沿线设施工程等。

项目用地类型为耕地、草地、林地、建设用地、交通运输用地。工程占地面积统计见下表。

表 1.1-1 工程占地一览表

项目区	占地类型及面积 (hm ²)						占地性质		备注
	耕地	草地	林地	建设用地	交通运输用地	合计	永久	临时	
主体工程区	7.1795	7.6376	4.4169	6.2249	16.9725	42.4314	42.4314		
1#临时表土堆场区	*1.61	/	/	/	/	*1.61		*1.61	K5+300~K6+700 中部
2#临时表土堆场区	*1.49	/	/	/	/	*1.49		*1.49	K7+900~K9+200 中部
合计	7.1795	7.6376	4.4169	6.2249	16.9725	42.4314	42.4314	*3.10	

本项目土石方挖填总量约 75.20 万 m³，总开挖量 42.68 万 m³（包括表土剥离 4.54 万 m³，道路工程开挖 36.73 万 m³，桥梁工程 0.03 万 m³，涵洞工程 1.38 万 m³），总回填量 32.52 万 m³（包括道路工程回填 27.53 万 m³，绿化覆土回填 4.54 万 m³，涵洞工程 0.45 万 m³），项目无借方产生，项目

产生余方量 10.16 万 m^3 运至共富路（石狮大道至沿海大通道）工程进行综合利用。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目位于石狮市锦尚镇、鸿山镇、祥芝镇，路线起点与石狮路交叉，路线往石湖港方向，终点接石狮大道。场区整体地形较为平坦，起伏不大，场地成因类型为海成，地貌单元属海岸平原。总体地势南高北低。

1.1.2.2 工程地质

（1）地质

石狮市的地层较为简单，除平原、河谷和海湾区的第四纪覆盖层外，有侏罗系上统的火山岩系及晚侏罗系的侵入岩。所见的岩石有南园组火成岩、燕山期花岗岩、变质岩类的变粒岩、片岩、混合岩。

项目所在区域属海岸平原地貌单元，场地内无活动性断裂经过，场地稳定性较好。路基下卧层一般分布冲积粉质粘土层，局部分布有饱和砂层，场地总体受动力地质作用影响较弱，环境工程地质条件相对简单，按《城市规划工程地质勘察规范》（GJJ57-94）要求划分其稳定性等级为较差类别，但易于整治。因此该场地较适宜作为拟建道路工程的建筑场地。

项目区不存在岩溶、滑坡、危岩及崩塌、泥石流、采空区、地面沉陷等其它不良地质现象，亦未发现场地具暗藏的河道、墓穴、暗浜及防空洞等不利工程的埋藏物。场地相对较为稳定，适宜本工程建设。

（2）地震

根据国家《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组；抗震设防分类为标准设防类（丙类）。

场地附近不具备产生地震断裂和构造地震的内在因素，属较稳定场地，适宜建设本工程。

（3）不良地质情况

场地地势开阔、较平坦，在勘察过程中未见有滑坡、崩塌、泥石流、活动性构造断裂等不良地质作用和地质灾害。

1.1.2.3 水文

（1）陆域水文

石狮市地域内没有大的河流流经，没有大河发育，只有一些以低丘、台地为中心呈放射状向海发育的季节性时令溪流，多为独立直泄入海的小溪，水量伴随自然降水涨落，旱时断流。主要溪流有莲塘溪、大厦溪、厝上溪、下宅溪、西岑溪等。由于石狮市径流来自降水，因此其时空分布趋势与降水量相同。另水资源分布不均匀，从沿海向内地递增。市域最大的地表径流水来源于从晋江金鸡闸引水的晋南灌渠，俗称南渠。

本项目区内的主要溪流为大厦溪，大厦溪自西南向东北流过镇域至大海，发源地为石狮香山村，河口位于大厦村，流域面积为 8.05km^2 ，河长 2.6km ，多年平均年径流量为 455万 m^3 。

（2）海域水文

①潮汐

根据泉州湾海区一些站位实测资料分析，南渠入海口泉州湾石湖—水头海区潮汐形态数小于 0.5 。潮汐性质属正规半日潮，平均海平面标高 0.33m ，最大潮差 6.84m ，最高潮位 4.26m ，最低潮位 -3.20m 。潮周期短，潮差大，平均潮差在 4.5m 以上。

②潮流

海区潮流是石湖—水头海区海水的主要运动形式，属于往复流，为正规的半日潮流。涨潮流由东向西，落潮流由西向东。一般，涨潮流流向多为西向、偏西北向，落潮流流向多为东向、偏东南向；潮流流速从表层向

底层递增，最大涨潮流一般发生在高潮前 2~3 小时，急涨、急落时流向相对稳定。

③地表水

石狮市境内有梧椏溪、厝上溪、塘园溪、龟湖流域、下宅溪、大厦溪、洋厝溪、莲塘溪、西岑溪和莲坑坂溪等 10 条溪流，流域面积约 119.38km²，年平均径流量 6777 万 m³。溪多为单独入海的间歇性溪流，溪小流短，蒸发渗透量大，径流量少。

石狮中心市区地形东、西、南、中高，北面低，市区东部雨水和污水部分排入长福渠形成了东排水（洪）沟，西部则排入新华渠，成为西排水（洪）沟。东排水沟范围自曾坑至西蔡桥，西排水沟范围自塘园至下泽公路桥。西排水沟与鸡肠沟东端与南渠汇合，东排水沟于汇合口下游、龟坝等农灌闸上游约 20 米处汇入雪上沟，并流经通向蚶江的南溪渠入海。

④地下水

石狮市地下水资源缺，但水质较好，大部分属矿化度小于 1g/L 的中性水，境内地下水可分为富孔隙潜水区、中等空隙潜水区、弱孔隙潜水区 and 弱裂隙潜水区四类。地下水已利用率约占可开采的 40%，工农业及生活用水 80%靠金鸡库区饮水和晋江金鸡南渠水源。

1.1.2.4 气象

石狮市地处中国东亚季风区，属于南亚热带海洋性季风气候，暖热湿润，冬无严寒，夏无酷暑，四季不甚分明，年平均气温 20-21℃，最冷的一月份，月平均气温 12℃；最热的七月份，月平均气温 32.5℃。极端最高温度 38.7℃，极端最低温度 0.1℃；年降水分布不均匀，雨季旱季明显，每年 5-9 月为雨季，11 月至次年 3 月为旱季；多年平均降水量 1215.8mm，年蒸发量 1993mm，主要降水月份：8 月、6 月、5 月、4 月，占全年降水量的 54.9%，日最大降水量 296.3mm，全年无霜期 320d，多年平均日照数为 1761 小时，年≥10℃的有效积温为 6880℃。

主导风向：东北偏东。频率为 21%，年平均风速 3.8m/s，最大风速 24m/s，沿海大于 6 级风日为 32 天，台风多发生在七至九月，年平均 2.3 次，年平均雾日为 10.6 天，多发生在一月至五月间。基本风压：65Kg/m²，瞬间最大风速：40m/s，年有效风能 112.0-2633.2KWh/m²；每年 7-9 月为台风季节，台风影响本区时间为 4-11 月，影响期达 8 个月。

1.1.2.5 土壤植被

境内植物有 67 科 220 种，野生草本植被包括内陆丘陵台地植被，主要为野枯草、细毛鸭嘴草、节节草、月儿草、五节芒、老鼠刺、鸡眼草、旱莲、沙草等；人工林植被主要树种有马尾松、湿地松、相思树、毛荆相思、木麻黄、柠檬桉、大叶桉、银合欢、金合欢、天竺桂、女贞、红树林；公路林和风景树以杨蹄角、天竺桂、榕树、南洋杉等为主；经济林品种所组成的人工植被在境内分布疏散，主要为龙眼、荔枝、柑桔、蜜柚、批把、李、余甘、石榴、香蕉、芒果、菠萝、桃、柿、杨梅、葡萄等；农作物主要包括水稻、甘薯、大小麦、花生、大豆、甘蔗、各种蔬菜。

根据《石狮市总体规划》，截止至 2015 年，石狮市森林覆盖率为 14%。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持工作在石狮共富交通建设开发有限公司的领导下开展，石狮共富交通建设开发有限公司工程部为共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持事务的管理部门，负责项目的水土保持管理工作，对上代表石狮共富交通建设开发有限公司沟通管理信息，并协助公司接受行政主管部门的监督检查；对下代表公司行使水土保持管理职能，对共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持工作负管理责任。

1.2.2 水土保持“三同时”落实情况

水土保持“三同时”制度，主要为建设项目水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目建设单位在主体工程设计时，同时委托厦门市益绿水保工程技术咨询有限公司编制完成了水土保持方案设计工作；施工过程中由主体工程施工单位同时完成了本项目水土保持设施的施工工作，目前共富路（石锦路至石狮大道）道路工程已完工，业主正在办理水土保持验收手续。

1.2.3 水土保持方案编报

石狮市交通建设有限责任公司于 2019 年 7 月委托厦门市益绿水保工程技术咨询有限公司编制该项目的水土保持方案报告书。按照生产建设项目水土保持技术标准等要求，厦门市益绿水保工程技术咨询有限公司于 2019 年 12 月编制完成《共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019 年 12 月 25 日，石狮市城市管理局组织召开《共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持方案报告书（送审稿）》评审会，会后，厦门市益绿水保工程技术咨询有限公司技术人员根据专家意见进行修编，于 2020 年 1 月编制完成《共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2020 年 2 月 17 日，石狮市交通建设有限责任公司取得石狮市城市管理局关于共富路（石锦路至石狮大道）道路工程水土保持方案的复函（狮城管审函[2020]7 号）。

1.2.4 水土保持监测成果报送

建设单位石狮共富交通建设开发有限公司于 2020 年 7 月委托我单位承担本项目的水土保持监测工作，本项目建设期为 32 个月，实际开工时间为

2017年11月7日，实际完工时间为2020年6月25日，本项目属于事后委托监测。

1.2.5 主体工程设计及施工变更、备案情况

在施工过程中，项目规模、布局等均未发生大的变化，临时工程布局根据实际情况位置适当调整。本项目未涉及重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测人员根据施工记录和调查分析得出施工期的防治责任范围、扰动面积、弃土弃渣、土地整治、水土保持措施及水土流失动态变化情况。对工程运行期的水土保持加测，采取布设监测点实地勘察结合调查分析得出监测数据。

1.3.2 监测项目部设置

接受委托后我公司立即组成由三人组成的监测项目部，项目部由1名监测工程师和2名监测员组成。

1.3.3 监测点布设

根据现状，本项目实际共布设各类水土保持监测点7个，其中主体工程区设置5个和临时表土堆场区2个

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设备主要为消耗材料、损耗性设备及监测设施等，具体见表1.3-1

表 1.3-1 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	备注
测量设备	1	皮尺（100m）	件	3	
	2	测绳	件	6	
	3	钢卷尺（3m）	件	6	
	4	测钎	件	100	
	5	全站仪	台	1	
	6	手持 GPS	台	1	
	7	电子坡度仪	台	1	
采样设备	1	取土钻	件	1	
	2	环刀	件	4	
	3	采样器	件	4	
	4	水样桶	件	10	
	5	土样盒	件	40	
分析设备	1	烧杯	件	20	
	2	量筒	件	20	
	3	比重计	件	2	
	4	电子天平	台	1	
	5	烘箱	台	1	
	6	干燥器	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	

1.3.5 监测技术方法

对主体工程区、临时表土堆场区及水土保持工程措施则采取实地调查量测结合施工资料分析，最终推算出项目运行期侵蚀模数和水土流失量。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司接受委托后，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。进场后，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，在 10 天内向业主通报项目施工期水土流失情况，并在项目区布设监测点，对项目运行期进行水土保持监测，在项目完工后一个月内提交《共富路（石锦路至石狮大道）道路工程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

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。根据项目施工记录资料结合现场调查分析，临时表土堆土场区为临时占地，因此，项目实际扰动地表范围、面积、土地利用类型，详见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况表

项目区	扰动土地面积 (hm ²)					合计
	耕地	草地	林地	建设用地	交通运输用地	
主体工程区	7.1795	7.6376	4.4169	6.2249	16.9725	42.4314
1#临时表土堆场区	*1.61	/	/	/	/	*1.61
2#临时表土堆场区	*1.49	/	/	/	/	*1.49
合计	7.1795	7.6376	4.4169	6.2249	16.9725	42.4314

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）

经现场核查，本项目未布设取土场。

2.3 水土保持措施

2.3.1 水土保持工程措施

根据施工、监理资料，结合实地量测，项目工程措施详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施工程措施情况表

序号	工程或费用名称	单位	数量	实施时间
第一部分 工程措施				
一	主体工程区			
1	砖砌排水沟	m	8075	2019年9月~2020年7月
2	雨水管网	m	9531.5	2017年12月~2020年7月
3	表土剥离	m ³	4.54	2017年11月~2018年6月
4	土地整治	hm ²	16.11	2020年5月
5	透水砖路面	m ²	11907.5	2020年5月

2.3.2 水土保持植物措施

项目实施的水土保持植物措施情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目实施的水土保持植物措施情况表

序号	工程或费用名称	单位	数量	实施时间
第二部分 植物措施				
一	主体工程区			
1	绿化工程	m ²	132065	2020 年 6 月
2	植草护坡	m ²	29060.42	2020 年 6 月

2.3.3 水土保持临时措施

项目实施的水土保持临时措施见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目实施的水土保持临时措施情况表

序号	工程或费用名称	单位	数量	实施时间
第三部分 临时措施				
一	主体工程区			
1	土质排水沟	m	8075	2017 年 11 月~2019 年 9 月
2	砖砌沉沙池	座	10	2017 年 11 月~2019 年 9 月
3	彩条布覆盖	m ²	7000	2017 年 11 月~2019 年 12 月
二	1#临时表土堆场区			
1	彩条布覆盖	m ²	20250	2017 年 11 月~2020 年 5 月
三	2#临时表土堆场区			
1	彩条布覆盖	m ²	18900	2017 年 11 月~2020 年 5 月

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。本次水土流失面积监测主要是根据施工扰动地表情况资料进行监测；水土流失量则按所设置的监测点所测量的数字进行加权分析，依据《突然侵蚀分类分级标准》（SL1902007）得出项目运行期突然侵蚀模数，计算水土流失量；水土流失危害则通过现场调查分析。

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

本工程总占地 42.4314hm²，其中永久占地面积 42.4314hm²，临时占地面积 3.10hm²（1#临时表土堆场区 1.61hm²，2#临时表土堆场区 1.49hm²），临时表土堆场区位于用地红线内。

3.1.2 背景值监测

水土流失主要产生在施工准备期和施工期，侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目区不属于国家级水土流失重点防治区，且根据现场查勘情况，由此确定项目区背景土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。

3.2 取料场监测结果

根据项目施工资料，无需设置取料场，因此，工程无需取料监测。

3.3 弃渣监测结果

经现场核查，本项目未布设弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目外弃土方 10.16 万 m³，外运至共富路（石狮大道至沿海大通道）工程进行综合利用。

3.5 其他重点部位监测结果

工程建设没有重点敏感点。根据调查，工程施工并没有对交通产生影响，只是施工噪声对周围居民产生轻微影响，现施工已结束，影响也随之消除。

4 水土流失措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据现场调查监测，结合建设单位提供的资料分析，实施完成的工程措施有雨水管网、透水砖路面、土地整治、表土剥离、砖砌排水沟，项目水土保持工程措施完成量及工程量统计详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施及完成情况表

序号	防护措施	单位	工程量	实际完成工程量	分年度（年）			
					2017	2018	2019	2020
第一部分 工程措施								
一	主体工程区							
1	砖砌排水沟	m	8075	8075			—	
2	雨水管网	m	9531.5	9531.5	—	—	—	—
3	表土剥离	m ³	4.54	4.54	—			
4	土地整治	hm ²	16.11	16.11				—
5	透水砖路面	m ²	11907.5	11907.5				—

监测认为：工程措施实施进度安排合理，满足水土保持要求。

4.2 植物措施监测结果

本项目设计水土保持植物措施有主体工程区的景观绿化和植草护坡。项目各分区水土保持植物措施完成量及工程量统计详见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施及完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	实际完成工程量	分年度（年）			
					2017	2018	2019	2020
第二部分 植物措施								
一	主体工程区							
1	绿化工程	m ²	132065	132065				—
2	植草护坡	m ²	29060.42	29060.42				—

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。监测认为：植物措施实施进度安排合理，满足水土保持要求。

4.3 临时防护措施监测结果

项目水土保持临时措施完成量及工程量统计详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施及完成情况表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	实际完成 工程量	分年度（年）			
					2017	2018	2019	2020
第三部分 临时措施								
一	主体工程区							
1	土质排水沟	m	8075	8075	—————			
2	砖砌沉沙池	座	10	10	—————			
3	彩条布覆盖	m ²	7000	7000	—————			
二	1#临时表土堆场区							
1	彩条布覆盖	m ²	20250	20250	—————			
三	2#临时表土堆场区							
1	彩条布覆盖	m ²	18900	18900	—————			

本项目施工过程中，实施了土质排水沟、砖砌沉沙池、彩条布覆盖等防治措施，有效防治了工程建设过程中的水土流失。监测认为：临时措施实施进度安排合理，满足水土保持要求。

4.4 水土保持措施防治效果

从现场调查情况看，项目所实施的水土保持工程措施保存完好，安全运行。水土保持植物措施主要为景观绿化，从抽查和监测点所测，成活率较高，达到 99%以上。

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共 42.4314hm²；工程施工结束后，随着植物措施的实施，虽然还有一定的水土流失，但其水土流失程度逐渐减轻，已低于土壤容许侵蚀模数值以下。项目水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失面积统计表 单位：hm²

监测区域	面积	水土流失面积	用地类型
主体工程区	39.33	39.33	耕地、草地、林地、建设用地、交通运输用地
1#临时表土堆场区	1.61	1.61	耕地
2#临时表土堆场区	1.49	1.49	耕地
合计	42.43	42.43	

5.2 土壤流失量

结合对项目周边地块的调查分析，项目水土流失背景值为 500t/(km²·a)，属微度侵蚀。项目施工准备期，产生较为轻微的水土流失，通过施工纪录综合分析，主体工程区土壤侵蚀模数约为 3889t/(km²·a)，临时表土堆场区土壤侵蚀模数约为 13221t/(km²·a)，项目施工准备期水土流失总量为 4116.67t。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目施工期水土流失量统计表

监测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
主体工程区	39.33	3889	2.67	4083.88
1#临时表土堆场区	1.61	13221	0.08	17.03
2#临时表土堆场区	1.49	13221	0.08	15.76
合计				4116.67

项目施工结束后，由于各项水土保持措施发挥防护作用，项目水土流失明显减轻。根据各监测点监测数据推算显示，从施工结束至监测时，主体工程区中，自然恢复期坡面工程土壤侵蚀模数约为 980t/(km²·a)、自然

恢复期绿化工程土壤侵蚀模数约为 $980\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目自然恢复期水土流失总量为 327.52t 。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 自然恢复期水土流失量统计表

监测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
主体工程区	16.71	980	2	327.52
合计				327.52

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目不设取料场、弃渣场。

5.4 水土流失危害

由于施工严格控制在项目周边，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轻微影响，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

根据水土保持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：

（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。项目征占地面积 42.4314hm^2 ，方案实施后主体工程区大部分为地面硬化、临时用地均得到全面综合治理，最终地面硬化面积 257635m^2 ，工程措施面积 5347.32m^2 ，植物措施面积 161125.42m^2 。按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）水土流失治理度=项目建设区水土流失治理达标面积/水土流失总面积 $\times 100\%=424107.74\text{m}^2/424314\text{m}^2\times 100\%=99.9\%$ 。水土流失治理度达 99.9%。

（2）渣土防护率

本工程实际拦挡的临时堆土数量 4.50 万 m^3 ，临时堆土总量 4.54 万 m^3 ，按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）拦渣率=采取措施拦挡弃土（石、渣）量/工程弃土（石、渣）总量 $\times 100\%=4.50\text{万}\text{m}^3/4.54\text{万}\text{m}^3=99.12\%$ ，渣土防护率可达 99.12%。

（3）土壤流失控制比

针对当地的地形、地貌、降雨、风、潮水、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，确定土壤侵蚀模数背景值。根据实际调查，确定项目建设区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，根据我单位自验小组现场检查，治理后项目区平局土壤流失强度属微度流失，流失量在 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 左右。按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后土壤流失强度= $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})/300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})=1.67$ 。

（4）表土保护率

表土保护率为项目水土流失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。本项目可剥离的表土为 4.55 万 m³，实际剥离的表土为 4.54 万 m³，因此表土保护率可达 99.78%。

（5）林草植被恢复率

根据工程项目建设区占地分析，项目建设区内可恢复林草植被面积为 161500m²，实际恢复林草植被面积 161125.42m²。按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）林草恢复率=项目建设区内林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%=161125.42m²/161500m²×100%=99.77%。

（6）林草覆盖率

项目建设区内已覆盖林草植被面积为 161125.42m²，建设区面积为 424314m²，按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）林草覆盖率 = 林草植被面积 / 项目建设区面积 × 100% = 161125.42m² / 424314m² × 100% = 37.97%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目实际建设过程中水土保持的水土流失防治责任范围共计 42.4314hm²。

通过各项水土保持措施,本工程水土保持监测各项指标情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持监测指标达标情况

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	评估结果可达值
水土流失治理度	95%	水土流失治理面积	m ²	424107.74	99.9%
		造成水土流失面积	m ²	424314.00	
土壤流失控制比	1.0	项目区土壤侵蚀容许值	t (km ² ·a)	500	1.67
		工程区允许值	t (km ² ·a)	300	
渣土防护率	95%	实际拦渣量+临时堆土	万 m ³	4.50	99.12%
		永久弃渣+临时堆土	万 m ³	4.54	
表土保护率	87%	保护的表土数量	万 m ³	4.54	99.78%
		可剥离表土总量	万 m ³	4.55	
林草植被恢复率	95%	林草植被面积	m ²	161125.42	99.77%
		可恢复林草植被面积	m ²	161500.00	
林草覆盖率	22%	林草植被面积	m ²	161125.42	37.97%
		项目总征占地面积	m ²	424314.00	

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,六项防治指标均能达到防治目标值,水土保持监测指标计算结果合理可行。

7.2 水土保持措施评价

项目区水土流失防治标准执行建设类二级标准。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),工程区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,容许土壤侵蚀量为 500t/(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，各项水土流失防治指标均能达到批复方案要求。

7.3 存在问题建议

7.3.1 存在问题

由于建设单位是在项目施工进度结束后才委托对项目进行水土保持监测工作，因此，对接受委托前施工期的监测只能通过查阅资料和现场调查分析而得出数据，这些数据可能存在偏差。

7.3.2 建议

根据监测情况，结合相关规范要求 and 工程实际情况，对本工程后续的水土保持工作提出以下几点建议：

(1) 加强对工程区水土保持设施的维护，雨季前完成被淤积的排水设施的清理工作，加强对拦挡等措施的监控，保证工程的运行安全及正常。

(2) 加以高度重视运行期间的水土流失治理及管护责任，积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作，指派专人负责运行期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。

(3) 今后其他项目建设中，应在开工前及时自行开展或委托开展监测工作，为监测数据的积累提供更多支持。

7.4 综合结论

石狮共富交通建设开发有限公司对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，工程建设区总面积 42.4314hm²，实际扰动土地面积为 42.4314hm²。根据水土保持方案设计和工程实际情况，项目建设区完成的水土保持设施工程有：土质排水沟、砖砌沉砂池、彩条布覆盖等。水土流失治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.67，渣土防护率 99.12%，表土保护率 99.78%，林草植被恢复率 99.77%，林草覆盖率 37.97%。目前，已经实施的

各项防治措施运行效果良好。经过治理，项目区的生态环境得到了一定程度的改善。