

同翔大道（洪新路—同新路段）项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：厦门市公路事业发展中心（原厦门市公路局）

代建单位：厦门路桥建设集团有限公司

编制单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

二〇二一年七月

同翔大道（洪新路—同新路段）项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：厦门市公路事业发展中心（原厦门市公路局）

代建单位：厦门路桥建设集团有限公司

编制单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司

# 同翔大道（洪新路一同新路段）项目 水土保持监测总结报告

责任页

（编制单位：福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司）

批 准：王清荣（总经理）

核 定：张医娟（高级工程师）

审 查：张 兰（工程师）

校 核：连丽珠（工程师）

项目负责人：张医娟（高级工程师）

编 写：黄玮（工程师）（参编第 1、3、5、7 章及附件）

邱庆舒（助理工程师）（参编第 2、4、6 章及附图）

## 前言

同翔大道南连翔安大道,将其往北延伸至同安五显后折向西从同安北部地带横穿至莲花接上厦安(厦沙)高速,勾勒了岛外北部快速路系统。

本项目为同翔大道(洪新路一同新路段)项目(原厦门市水利局批复《同翔大道南段(洪新路至同新路)工程》),位于厦门市同安区洪塘镇和五显镇,是厦门“两环八射”中重要组成部分,承担同安高新产业园区内的交通量;是厦门岛内及岛外同安翔安联系的快速通道;也是分流南北向交通走廊内中长距离交通量,增强厦门岛内与同安、翔安的快速交通联系;本工程衔接南北两区路网、集散东西片区交通,在保证项目影响范围区内部与外部快速衔接的同时,兼顾道路沿线片区居民生产生活出行,是一条重要的快速要道。

项目的建成可拉近岛内外沟通距离,利用岛内优势带动岛外边缘地带开发建设,促进经济发展,为城市化建设夯实基础。

同翔大道(洪新路一同新路段)项目起于洪新路互通处,路线大致呈南北走向,终点与现状同新路平面交叉,路线全长 2.839 公里,按城市快速路标准建设,路幅宽 60 米,双向六车道主车道加双向四车道辅道,共设 2 座分离立交等。道路设计等级为城市快速路兼一级公路功能,设计时速主线 80km/h,辅道 40km/h;道路标准断面宽度为 60m,双向六车道主车道加双向四车道辅道。桥涵设计荷载为“城一 A 级”,桥下净空上跨机动车道处不小于 5m,路面设计荷载为“BZZ—100”,设计洪水频率 1/100,暴雨重现期  $P=5$  年。地震动峰值加速度为 0.15g,地震烈度为 VII 级。建设内容主要包括路基路面、桥梁工程、涵洞工程、改渠改路工程、管线工程、景观绿化及附属工程等。

2015 年 9 月,受厦门路桥建设集团有限公司的委托,福建省科学技术咨询服务中心承担该项目的水土保持方案报告书编制工作,于 2016 年 3 月编制完成了《同翔大道南段(洪新路至同新路)工程水土保持方案报告书》(送审稿)。2016 年 3 月 11 日厦门市水利局在厦门主持召开《同翔大道南段(洪新路至同新路)工程水土保持方案报告书(送审稿)》技术审查会。根据专家组意见,福建省科学技术咨询服务中心经修改、完善形成《同翔大道南段(洪新路至同新路)工程水土保持方案报告书(报批稿)》,于 2016 年 3 月 29 日获得厦门市水利局批复(厦水许(2016)30 号)。根据厦门市水利局的批复,水土保持方案界定的“同翔大道南段(洪新路至同新路)工程”水土流失防治责任范围为  $35.33\text{hm}^2$ ,其中项目建设区面积为  $30.69\text{hm}^2$ ,直接影响区面积为

4.64hm<sup>2</sup>。由于建设中建设单位严格将扰动范围控制在项目征占地红线内，直接影响区未发生，实际水土流失防治责任范围为 30.69hm<sup>2</sup>，较方案设计减少 4.64hm<sup>2</sup>。

工程实际的土石方挖填总量 70.3 万 m<sup>3</sup>，工程挖方总量 45.44 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 5.61 万 m<sup>3</sup>），填方总量 24.86 万 m<sup>3</sup>（含覆表土 2.84 万 m<sup>3</sup>），借方 0.74 万 m<sup>3</sup>（均为石方，由商购解决），余方 21.32 万 m<sup>3</sup>。余方中表土 2.77 万 m<sup>3</sup> 运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余 18.55 万 m<sup>3</sup> 为本项目弃方，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理。

通过各种防治措施的有效实施和运行，使本项目的扰动土地整治率 99.96%，水土流失治理度为 99.96%，土壤流失控制比为 1.19，拦渣率 97.6%，林草植被恢复率为 99.85%，林草覆盖率为 23.52%，各项指标均达到批复方案确定的防治目标。

根据水土保持法律法规，2019 年 11 月，代建单位厦门路桥建设集团有限公司委托我公司福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司承担同翔大道（洪新路—同新路段）工程水土保持监测工作。接受委托后，我公司随即成立“同翔大道（洪新路—同新路段）项目”水土保持监测项目部，并组织技术人员深入工程现场开展查勘等监测的具体工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照要求，采取定位监测、实地调查与巡查监测相结合的方法，对主体工程区及施工临时设施区进行定位、实地调查监测，并通过查阅相关资料等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。于 2021 年 6 月完成本项目的水土保持监测总结报告，期间编制 1 份本项目开工至 2020 年第一季度水土保持监测阶段报告，4 份水土保持监测季度报告。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	同翔大道（洪新路—同新路段）项目			
建设规模	厦门同翔大道（洪新路—同新路段）项目位于厦门市同安区洪塘镇和五显镇，工程南起洪路互通立交，北至现状同新路，线路长2.839km，起讫里程K3+780-K6+618.86。本工程于2017年5月开工，2020年12月完工。	建设单位/联系人	厦门路桥建设集团有限公司/李灿明	
		建设地点	厦门市同安区	
		所属流域	汀溪流域	
		工程总投资	30785 万元	
		工程总工期	44 个月（2017.5-2020.12）	
水土保持监测指标				
监测单位	福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司	联系人及电话	王清荣/13706955858	
自然地理类型	坡残积台地和冲洪积阶地	防治标准	南方红壤区二级标准	
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	定点调查、巡查	2.防治责任范围监测	实地调查
	3.水土保持措施情况监测	定点调查、巡查	4.防治措施效果监测	实地调查
	5.水土流失危害监测	定点调查、巡查	水土流失背景值	400t/km <sup>2</sup> a
方案设计防治责任范围	35.33hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> a	
水土保持投资	1505.83 万元	水土流失目标值	420t/km <sup>2</sup> a	
防治措施	工程措施： 道路工程防治区：表土剥离 3.64 万 m <sup>3</sup> ，回填表土 1.78 万 m <sup>3</sup> ，截排水沟 2168.86m，沉沙池 10 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 1208.38m <sup>3</sup> 。 桥梁工程防治区：表土剥离 1.98 万 m <sup>3</sup> ，回填表土 0.84 万 m <sup>3</sup> ，截排水沟 1110m，桥面排水 1773.4m，沉沙池 2 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 737.68m <sup>3</sup> 。 施工场地防治区：表土覆盖 0.02 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.14hm <sup>2</sup> 。 表土临时堆场防治区：土地整治 1.4hm <sup>2</sup> 。 临时中转场防治区：土地整治 0.7hm <sup>2</sup> 。			
	植物措施： 道路工程防治区：路面绿化 3.33hm <sup>2</sup> ，边坡植草 1.16hm <sup>2</sup> 。 桥梁工程防治区：路面绿化及桥下绿化 1.57hm <sup>2</sup> ，边坡植草 0.51hm <sup>2</sup> 。 施工场地防治区：撒播草籽 0.14hm <sup>2</sup> 。 表土临时堆场防治区：撒播草籽 1.40hm <sup>2</sup> 。 主要为：铺植马尼拉草皮 0.2953hm <sup>2</sup> ，种植乔木 1477 株（香樟 17 株、麻楝 59 株、澳洲火焰木 215 株、秋枫 933 株、花叶橡胶榕 46 株、凤凰木 27 株、台湾栾树 36 株、大腹木棉 22 株、盆架子 122 株），种植灌木 45589 株（锦叶榄仁 336 株、红花鸡蛋			

		<p>花 45 株、榕树桩景 223 株、高杆红叶石楠 301 株、琴叶榕 140 株、垂榕柱 432 株、小叶紫薇（丛生）663 株、同安红三角梅 3432 株、大叶伞 474 株、金山棕 1169 株、红叶石楠球 3706 株、黄金榕球 2349 株、尖叶木樨榄球 122 株、砖红三角梅 2616 株、鹤望兰 739 株、八角金盘 581 株、春羽 2613 株、美斑鹅掌柴 2946 株、胡椒木 2588 株、洒金变叶木 217 株、官粉仙丹 3413 株、彩叶扶桑 435 株、米兰 1310 株、金叶假连翘 7628 株、银边沿阶草 6639 株)</p> <p>临时措施：  道路工程防治区：一类临时沉沙池 10 座，洗车台 2 座，彩条布 2.24hm<sup>2</sup>，编织土袋 2246.4m<sup>3</sup>。  桥梁工程防治区：临时截排水沟 710m，二类临时沉沙池 2 座，沉淀池 15 座，彩条布 1.07hm<sup>2</sup>。  涵洞及改渠工程区：临时排水沟 1225m，彩条布 0.15hm<sup>2</sup>。  施工场地防治区：临时排水沟 290m，一类沉沙池 2 座。  表土临时堆场防治区：临时排水沟 487m，二类沉沙池 1 座，彩条布 2.10hm<sup>2</sup>，编织土袋 694.08m<sup>3</sup>。  临时中转场防治区：临时排水沟 346m，二类沉沙池 1 座，彩条布 1.05hm<sup>2</sup>，编织土袋 492.48m<sup>3</sup>。  淤泥干化场：临时截水沟 253m，编织土袋 110.02m<sup>3</sup>。</p>							
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率	95	99.96	防治措施面积	6.71hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	21.81hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	28.53hm <sup>2</sup>
	水土流失总治理度	87	99.96	防治责任范围	28.53hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	28.53hm <sup>2</sup>		
	土壤流失控制比	1	1.19	工程措施面积	21.81hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> a		
	林草覆盖率	22	23.52	植物措施面积	6.71hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	420t/km <sup>2</sup> a		
	林草植被恢复率	97	99.85	可恢复林草植被面积	6.72hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	6.71hm <sup>2</sup>		
	拦渣率	95	97.56	实际外运回填充土方	20.80 万 m <sup>3</sup>	土方总量	21.32 万 m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	六项水土流失防治指标均达到方案设计目标值。							
	总体结论	项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量达到了方案设计要求，林草植物生长良好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。项目区植被覆盖率得到提高，生态效益明显，达到预期效果。							
主要建议		运行期应加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施长期发挥水土保持效益。							

## 目录

1 建设项目及水土保持工作概况 .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 水土流失防治工作情况 .....	4
1.3 监测工作实施情况 .....	5
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） .....	11
2.3 水土保持措施 .....	12
2.4 水土流失情况 .....	12
3 重点对象水土流失动态监测 .....	14
3.1 防治责任范围监测 .....	14
3.2 取料监测结果 .....	15
3.3 弃渣监测结果 .....	16
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	16
4 水土流失防治措施监测结果 .....	18
4.1 工程措施监测结果 .....	18
4.2 植物措施监测结果 .....	20
4.3 临时措施监测结果 .....	22
4.4 水土保持措施防治效果 .....	25
5 土壤流失情况监测 .....	28
5.1 水土流失面积 .....	28

5.2 土壤流失量 .....	28
5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	30
5.4 水土流失危害 .....	30
6 水土流失防治效果监测 .....	31
6.1 扰动土地整治率 .....	31
6.2 水土流失总治理度 .....	31
6.3 土壤流失控制比 .....	31
6.4 拦渣率 .....	32
6.5 林草植被恢复率 .....	32
6.6 林草覆盖率 .....	32
6.7 三色评价结论 .....	33
7 结论 .....	34
7.1 水土流失动态变化 .....	34
7.2 水土保持措施评价 .....	34
7.3 存在问题及建议 .....	35
7.4 综合结论 .....	35
8 附图及有关资料 .....	36
8.1 附图 .....	36
8.2 有关资料 .....	36

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### （1）地理位置

同翔大道（洪新路—同新路段）项目位于厦门市同安区洪塘镇和五显镇，南起洪新路互通立交，北至现状同新路，大致南北走向，路线全长 2.839km。

#### （2）建设性质

同翔大道（洪新路—同新路段）项目属于新建建设类项目。

#### （3）工程规模及等级

项目总占地面积 30.69hm<sup>2</sup>，其中永久占地 28.39hm<sup>2</sup>，临时占地 2.30hm<sup>2</sup>，路线大致呈南北走向，终点与现状同新路平面交叉，路线全长 2.839km，按城市快速路标准建设，路幅宽 60 米，双向六车道主车道加双向四车道辅道，共设 2 座分离立交、1 座线外改路桥等。道路设计等级为城市快速路兼一级公路功能，设计时速主线 80km/h，辅道 40km/h；道路标准断面宽度为 60m，双向六车道主车道加双向四车道辅道。桥涵设计荷载为“城—A 级”，桥下净空上跨机动车道处不小于 5m，路面设计荷载为“BZZ—100”，设计洪水频率 1/100，暴雨重现期 P=5 年。地震动峰值加速度为 0.15g，地震烈度为 VII 级。建设内容主要包括路基路面、桥梁工程、涵洞工程、改渠改路工程、管线工程、景观绿化及附属工程等。

#### （4）项目组成

本项目由道路工程区、桥梁工程区、涵洞及改渠工程区、施工场地区、表土临时堆场区、临时中转场区、淤泥干化场组成组成。

#### （5）投资

根据水土保持方案，工程估算总投资 47036.12 万元（其中土建投资 33104.07 万元）。工程实际完成总投资 30785 万元，其中土建投资 28262 万元（未决算），征地拆迁费纳入同安翔安高新技术产业基地片区平衡，由市财政专项统筹。

#### （6）建设工期

工程建设工期原计划为 2016 年 6 月至 2018 年 10 月；实际工期为 2017 年 5 月开工至 2020 年 12 月完工（总工期 44 个月）。

#### （7）占地面积

项目实际总占地面积  $28.53\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $28.39\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.14\text{hm}^2$ （其中施工场地  $0.14\text{hm}^2$ ，布设在用地红线外；表土临时堆场  $1.40\text{hm}^2$ ，临时中转场  $0.70\text{hm}^2$ ，淤泥干化场  $0.11\text{hm}^2$ ，围堰工程  $0.02\text{hm}^2$ ，均布设在用地红线内），项目占地类型为交通运输用地、耕地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地和空地。工程占地面积见表 1-1。

表 1-1 工程占地面积表

项目	小计	占地类型					占地性质	
		交通运输用地	林地	耕地	住宅用地	水域及水利设施用地 空闲地		
主体工程防治区	道路工程区	17.56	1.39	3.39	12.05	0.14	0.59	永久占地
	桥梁工程区	10.22	0.35	3.27	6.30	0.30		永久占地
	涵洞及改渠工程区	0.61			0.38		0.23	永久占地
	合计	28.39	1.75	6.65	18.72	0.44	0.83	
临时设施防治区	施工场地	0.14	0.14					临时占地
	表土临时堆场	(1.40)	(1.40)					临时占地
	临时中转场	(0.70)	(0.70)					临时占地
	淤泥干化场	(0.11)	(0.11)					临时占地
	围堰工程	(0.02)	(0.02)					临时占地
合计	0.14	0.14						
总计	28.53	1.89	6.65	18.72	0.44	0.83		

### (8) 土石方量

工程实际的土石方挖填总量  $70.3\text{万 m}^3$ ，工程挖方总量  $45.44\text{万 m}^3$ （含剥离表土  $5.61\text{万 m}^3$ ），填方总量  $24.86\text{万 m}^3$ （含覆表土  $2.84\text{万 m}^3$ ），借方  $0.74\text{万 m}^3$ （均为石方，由商购解决），余方  $21.32\text{万 m}^3$ 。余方中表土  $2.77\text{万 m}^3$  运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余  $18.55\text{万 m}^3$  为本项目余方，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理。

### 1.1.2 项目区概况

#### (1) 地形地貌

本项目位于厦门市同安区，厦门地区地貌形态有山地、丘陵、台地、平原及滩涂等类型，属福建沿海低山丘陵地貌，主要由低山、阶地和冲沟组成，地势呈东、北高，西、南低走势。工程沿线场地地形自北向南倾伏，北段地面高程一般在  $20\sim 30\text{m}$  之间，南段地面高程基本在  $13\sim 20\text{m}$  范围。

## （2）气象

同安区境气候属南亚热带海洋性季风气候，气候温暖，雨量充沛，热量充足，冬冷但无严寒，夏热而无酷暑，秋凉气爽宜人，春暖晴雨多变。气候随各片区地理位置、海拔高度不同可分为沿海、中部平原、北部西北部山区 3 种类型。以同安城郊气象站为低海拔片区代表点，年平均气温 21.0℃，最冷月元月份平均气温 12.8℃，最热月 7 月份平均气温 28.4℃，年平均降水量 1802.6mm，年平均日照时数 2233 小时，年平均蒸发量 1685.2mm。

项目区位于厦门市同安区洪塘镇和五显镇，同安气象站 1h、6h、24h 的暴雨特征值参数及项目区不同设计频率下短时降雨强度值，结果详见表 1-2。

**表 1-2 项目区暴雨统计参数表**

历时	暴雨参数			各频率设计暴雨值		
	均值 (mm)	Cv (mm)	Cs/Cv (mm)	20%	10%	5%
1h	55	0.32	3.5	68	79	89
6h	97	0.37	3.5	123	145	166
24h	154	0.42	3.5	199	241	280

## （3）水文

厦门岛周围海域的潮波主要受台湾海峡潮波的制约，台湾海峡的潮波以前进波形式传播到厦门周围海域，由于地形作用变为以驻波为主，并带有前进波性质的潮波运动。根据厦门观潮站资料：厦门海域历年最高潮位为 4.53m（56 年黄海高程），历年最低潮位 -4.08m，平均高潮位 2.58m，平均低潮位 -1.73m，实测最大潮差 6.92m，平均大潮期间潮差 4.95m，平均小潮期间潮差 2.85m，历年平均潮差 3.98m。

同安区溪涧纵横，流向差异大，水系呈树枝状。其发育受北东向及北西向两组断裂控制。主要河流作北西往东南流向，其支流呈北东或南，自四周注入东、西溪，流至团结埭，注入东咀港。道路沿线水系分布丰富，规划路线横穿东溪、东溪支流等。东溪在白云大道交叉口南侧与本道路相交，该溪流已完成两侧堤岸改造。东溪支流水系源于呈四方山与郭山之间的峡谷地带，水流由北往南排放，最终沿布塘村北侧向西汇入东溪。

## （4）土壤

厦门地区主要成土母质以岩浆岩类的酸性岩为主，广泛分布有花岗岩。由于花岗岩岩体节理发育，风化侵蚀更为严重。同安区土壤类型有砖红壤、红壤、黄红壤、水稻土、风沙土、盐土、潮土等七个土类，以红壤为主，土壤随海拔高度变化表现出垂直地带性分布。

本项目区内土壤类型主要以红壤、砖红壤和水稻土为主。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。

### （5）植被

同安区内地带性植被属南亚热带季风带常绿阔叶林，因原始森林植被受人为干扰反复破坏，早已绝迹。区内现有植被均为次生植被和人工植被，主要植被群落有马尾松林，多分布于低山丘陵；针阔混交林，主要是马尾松、马占相思、桉树、台湾相思混交，分布于丘陵山地的下部、路旁和台地；少量丛生竹类，零星分布于沟谷、洼地。林分多为10~15年，郁闭度为0.5~0.8，平均树高仅4.5~6.0m，林木生长缓慢分布不均林分质量差，林相残破；林下植被为芒萁，拔契和草本，盖度0.3~0.5m。项目区内的植被主要为人工栽植景观树木和农作物为主。现状区内林草覆盖率约30%。

### （6）侵蚀类型及防治区划

根据经厦门市水利局批复的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案变更报告书》（报批稿）：本项目水土流失防治标准按南方红壤区建设类二级标准执行，项目区内原生地表土壤侵蚀模数背景值为 $400\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，土壤侵蚀以水蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

根据水利部办公厅（办水保〔2013〕188号）《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》文件，厦门市同安区不属于国家级水土流失重点防治区；根据《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划（2016~2030年）的通知》，同安区五显镇及洪塘镇不属于省级水土流失重点防治区。项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜、地质公园、森林公园和重要湿地等环境敏感区域。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水土保持管理

代建单位全面负责工程建设的组织和管理。将水土保持工作纳入主体工程的建设和管理体系中，成立了由分管领导挂帅、各相关参建单位负责人参加的水土保持工作领导小组，并明确专人负责项目建设中的水土保持工作。

### 1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

代建单位能将建设项目的水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产

使用。在项目立项阶段，就依法报批了该项目的水土保持方案；主体工程设计时，将经水行政主管部门审批的水土保持方案确定的水土保持措施纳入主体工程一起设计；施工过程中由施工单位路面标中天路桥有限公司、土建标中建宏峰集团有限公司、绿化标福建省东任建设发展有限公司共同完成了本项目的水土保持措施的实施工作，现主体工程已完工，建设单位正在履行水土保持设施自主验收，以待与主体工程同时正式投入使用。

水土保持监测单位已编制 5 份水土保持监测阶段报告，并已报送至建设单位。根据水土保持监理资料，未发生主体工程设计及施工过程中变更、备案等情况。

### 1.3 监测工作实施情况

根据水土保持法律法规与水利部相关文件要求，代建单位厦门路桥建设集团有限公司 2019 年 11 月委托福建荣山生态环境工程技术咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

#### 1.3.1 组建水土保持监测项目部

接受监测委托后，我公司成立了“同翔大道（洪新路—同新路段）项目”水土保持监测项目部，并根据本项目的实际情况进行了具体分工，配备了项目经理、技术负责人与现场负责人。项目经理全面负责该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

监测组人员配备和分工见下表。

**表 1-3 水土保持监测人员安排和组织分工**

序号	姓名	职称	职务
1	张医娟	高级工程师	项目经理
2	张 兰	工程师	技术负责人
3	邱庆舒	助理工程师	现场负责人
4	张朝培	/	司机

#### 1.3.2 编制监测季报

项目部随即组织技术人员对项目现场进行查勘和调查，在全面开展现场查勘、调查的基础上，收集项目设计、施工等相关资料，结合审批的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（厦水许〔2016〕30 号），开展了对工程开工前项目区的水土流失及其防治情况本底值以及工程开工至 2021 年第一季度的水土流失与防治情况进行补充监测，并编写了一份本项目开工至 2020 年 3 月的水土保持监测阶段报告，4 份水土保持监测季度报告。

### 1.3.3 监测技术方法

#### （1）一般监测技术和方法

##### 一、调查监测

该项目调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用钢卷尺、记录夹、皮尺等量测工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

##### 1) 面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

##### 2) 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的植被样方作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、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覆盖度。

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据该项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

##### ①林木生长情况

树高：采用测高仪进行测定。胸径：采用胸径尺进行测定。

##### ②存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 20m×20m 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m<sup>2</sup> 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

##### ③林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶

地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： $C_i$  为林地、草地郁闭度或盖度；

$A_i$  为相应郁闭度、盖度的面积；

$A$  为流域总面积。

### 3) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和植被恢复期开展监测工作。

#### ① 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过经验推测法取得。

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

该项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定，方法的确定遵守优先性原则，即：**a** 优于 **b** 优于 **c**。该项目监测中采用 **b**、**c** 两种结合的监测模式。

#### ② 水土保持措施防治效果

##### a、防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

##### b、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

### c、水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。施工期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

## 二、定位监测

定位观测主要包括实地测量（如：重要防护工程的断面尺寸、长度、坡度等）及地面观测（如：植被样方及简易水土流失观测场的测量情况）。通过实测法和经验推测法获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的自然因数、土壤类型及扰动类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量

## 三、巡查

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和突发性重大水土流失事件动态监测。

### （2）先进监测技术和方法——无人机航拍监测

通过无人机航拍，能够准确判读水土流失对附近河流、水库等水体上下游及周边居民的影响及危害，水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象，水土流失对区域生态环境影响状况。

### （3）土地类型及面积监测

无人机可以在低空、低速的情况下对各监测分区及监测分区的周边区域进行拍摄，通过对拍摄图像的判读，能快捷地提取到各监测分区的土地利用类型，能够精准地判读项目建设过程中对周边环境造成的影响，并由此推测项目直接影响区的范围面积。

无人机在航拍过程中通过精确计算及绘制出各区的界限，能够精确计算和绘制出项目扰动范围，同时结合调查监测中地面量测的数据，经计算、分析处理后得出项目各监测分区的实际扰动面积。

### （4）植被监测

通过对无人机航拍图像的判读，并结合调查监测中地面两侧的数据，能够准确地计算出各监测分区林地郁闭度、草地盖度、林草覆盖度及复耕情况。

### （5）水土保持措施运行情况监测

通过无人机航拍图像，可准确判读各项水土保持措施的运行情况，对植物措施中各

种乔、灌、草的生长情况及水土保持功效做出定性描述。

#### **1.3.4 监测成果提交情况**

2019年11月我公司接受监测任务，并于2019年11月至2021年4月期间编制完成水土保持监测阶段报告5份，并已提交建设单位。

根据2020年第一季度的水土保持监测阶段报告中提出桩号K5+600-K5+800左侧桥墩下绿化带回填土裸露的问题，建设单位已于后续阶段完成绿化，目前该区域已落实植物措施，未见裸露地表。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

#### 2.1.1 监测内容

扰动土地情况的监测范围为项目建设过程中实际发生的扰动面积，主要包括项目建设区和直接影响区。

##### （一）项目建设区

1、永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况，本项目永久占地  $28.39\text{hm}^2$ ，与国土部门批准的一致。

2、临时性占地：临时性占地是指因主体工程建设需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用及其动态变化情况，临时占地面积  $0.14\text{hm}^2$ 。

3、扰动地表面积：扰动地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积及其动态变化情况。（二）直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测，根据监测，本项目实际扰动土地面积  $28.53\text{hm}^2$ ，包括永久占地  $28.39\text{hm}^2$ ，临时占地  $2.37\text{hm}^2$ （除施工场地  $0.14\text{hm}^2$  布设在用地红线范围外，其余表土临时堆场  $1.4\text{hm}^2$ 、临时中转场  $0.7\text{hm}^2$ 、淤泥干化场  $0.11\text{hm}^2$ 、围堰工程  $0.02\text{hm}^2$  等临时设施场地的总占地  $2.23\text{hm}^2$ ，均布设在用地红线内，扰动土地面积不重复计算）。

项目实际扰动土地情况详见表 2-1

表 2-1 项目实际扰动土地情况表

序号	防治分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )
1	主体工程区	道路工程防治区	17.56
		桥梁工程防治区	10.22
		涵洞及改渠防治区	0.61
	小计		28.39
2	临时设施区	施工场地防治区	0.14
		表土临时堆场防治区	(1.40)
		临时中转场防治区	(0.70)
		淤泥干化场防治区	(0.11)
		围堰工程区	(0.02)
小计		0.14	
3	直接影响区		0
总计			28.53

## (二) 直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。根据实际监测，本项目建设过程，扰动土地面积严格控制在征占地范围内，未对周边产生影响，水行政主管部门批复的水土保持方案确定的直接影响区实际未发生。

### 2.1.2 监测方法及频次

本项目是在项目基本完工之后委托我公司承担水土保持监测工作，监测方法主要包括现场调查监测、无人机航拍监测、地面量测及巡查等，并调查、收集《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿）、建设单位、施工单位、监理单位等的现场资料，作为参考资料。然后通过无人机航拍确定扰动范围的边界，再通过 GPS、皮尺、相机等设备进行实地量测，最后经过分析计算得出扰动土地情况。

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

### 2.2.1 取料（土、石）场

本项目未设计取料（土、石）场，实际也未使用。

### 2.2.2 弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目未设计弃渣（土、石、矸石、尾矿等）场，实际也未使用。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 监测内容

1、对水土保持措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、防治措施实施时间、实施位置、措施尺寸及断面结构、数量等进行监测。

2、对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测；对植物措施实施后的林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行情况进行监测。

3、水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照水土保持方案批复的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

4、主体工程完工后，2020年我公司技术人员在现场主要开展三个方面的监测工作：

①林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性 & 植被覆盖率；

②各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等；

③防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况；监督、管理措施的落实情况。

### 2.3.2 监测方法及频次

监测方法主要包括：工程措施、临时措施的相关数据均采用调查监测的方式从建设、施工、监理、设计等单位调查资料获取。植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，根据实际对相对规则几何地段作为标准地。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覆盖度。植被监测主要是在自然恢复期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1、监测内容

#### 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。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀。

#### 2、水土流失面积监测

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中

水土流失面积的动态变化情况。

### 3、水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边沟渠、水库、河道等水体，是否对其产生影响，造成沟渠淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展，侧重对水保方案批复的直接影响区进行监测，核实有无对周边造成危害和影响。

### 4、土壤流失量动态监测

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、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、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进行跟踪监测。

### 5、突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并上报水土保持监测管理机构，以便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。根据实际建设情况，对工程全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

#### 2.4.2 监测方法及频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测、定位监测及巡查等。调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

本项目定位监测主要采用实测法、地面观测、资料分析等方法，通过本项目布置的监测设施进行实测，获得开挖边坡和填方边坡的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

巡查主要针对工程的全部区域所采用的监测方法，巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

### 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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿）中批复的项目水土流失防治责任范围面积 35.33hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 30.69hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 4.64hm<sup>2</sup>。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围

序号	防治分区		项目建设区	直接影响区	合计	占地性质
1	主体工程区	道路工程区	17.56	2.33	19.89	永久占地
		桥梁工程区	10.22	1.82	12.04	
		涵洞及改渠工程区	0.61	0.02	0.63	
	小计		28.39	4.17	32.56	
2	临时设施区	施工场地工程区	0.20	0.06	0.26	临时占地
		表土临时堆场工程区	1.40	0.25	1.65	
		临时中转场工程区	0.70	0.16	0.86	
		淤泥干化场工程区	(0.11)	/	(0.11)	
	围堰工程区	(0.02)		(0.02)		
小计		2.30	0.47	2.77		
总计			30.69	4.64	35.33	

注：“（）”施工临时设施场地布置在用地红线范围内，不重复计算。

##### 3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

根据实际监测及建设单位、施工单位提供的资料，项目实际的水土流失防治责任范围为 28.53hm<sup>2</sup>，其中主体工程区永久占地 28.39hm<sup>2</sup>，临时占地 2.37hm<sup>2</sup>（其中 0.14hm<sup>2</sup>为施工场地，布设在用地红线范围外；2.23hm<sup>2</sup>分别为表土临时堆场、临时中转场、淤泥干化场、围堰工程等临时设施场地的总占地，均布设在用地红线内），实际建设过程中直接影响区未发生。

表 3-2 监测的水土流失防治责任范围

防治分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
道路工程区	17.56		17.56		17.56
桥梁工程区	10.22		10.22		10.22
涵洞及改渠工程区	0.61		0.61		0.61
施工场地		0.14	0.14		0.14
表土临时堆场		(1.40)	(1.40)		(1.40)
临时中转场		(0.70)	(0.70)		(0.70)
淤泥干化场		(0.11)	(0.11)		(0.11)
围堰工程		(0.02)	(0.02)		(0.02)
合计	28.39	0.14+(2.23)	28.53		28.53

注：“（）”施工临时设施场地布置在用地红线范围内，不重复计算。

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况及原因

经对比分析可知，实际防治责任范围较水土保持方案批复减少 6.80hm<sup>2</sup>，工程水土流失防治责任范围对照见表 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治责任范围对照见表 单位：hm<sup>2</sup>

防治责任范围		批复的防治责任范围	实际防治责任范围	增减 (+/-)	
项目 建设 区	永久 占地	道路工程区	17.56	17.56	0
		桥梁工程区	10.22	10.22	0
		涵洞及改渠工程区	0.61	0.61	0
	临时 占地	施工场地	0.20	0.14	-0.06
		表土临时堆场	1.40	(1.40)	-1.40
		临时中转场	0.70	(0.70)	-0.70
		淤泥干化场	(0.11)	(0.11)	0
		围堰工程	(0.02)	(0.02)	0
直接影响区		4.64	/	-4.64	
总计		35.33	28.53	-6.80	

变化原因：由于工程建设严格控制在项目建设区的征占地范围内，未对周边产生影响，直接影响区实际未发生；施工场地实际占地面积较方案批复的占地面积减小 0.06hm<sup>2</sup>，表土临时堆场、临时中转场、淤泥干化场、围堰工程区等临时设施场地实际均布设在征地红线范围内，不重复计列在总的占地面积中，因此实际水土流失防治责任范围为 28.53hm<sup>2</sup>。

## 3.2 取料监测结果

本项目未设计取料场，实际也未使用。

### 3.3 弃渣监测结果

本项目未设计弃土（渣）场，实际也未使用，工程建设产生的余方 21.32 万  $m^3$ ，其中表土 2.77 万  $m^3$  运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余 18.55 万  $m^3$  为本项目弃方，按照经审批的水土保持方案，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### （1）方案批复工程土石方情况

根据《厦门市水利局准予水行政许可决定书》（厦水许〔2016〕30 号）文件批准的本项目水土保持方案报告书（报批稿），本项目土石方总量约 120.48 万  $m^3$ ，工程挖方总量 71.73 万  $m^3$ ，填方总量 48.75 万  $m^3$ ，借方 0.74 万  $m^3$ ，余方 23.72 万  $m^3$ 。本工程的土石方经调配后，弃方 20.95 万  $m^3$  运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场填埋，剩余表土 2.77 万  $m^3$  运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目绿化利用。

#### （2）实际发生土石方情况

本工程实际的土石方挖填总量 70.3 万  $m^3$ ，工程挖方总量 45.44 万  $m^3$ （含剥离表土 5.61 万  $m^3$ ），填方总量 24.86 万  $m^3$ （含覆表土 2.84 万  $m^3$ ），借方 0.74 万  $m^3$ （均为石方，由商购解决），余方 21.32 万  $m^3$ 。余方中表土 2.77 万  $m^3$  运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余 18.55 万  $m^3$  为本项目弃方，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理。

表 3-4

项目土石方平衡流向表

单位：万 m<sup>3</sup>

工程分区		挖方	填方	调运利用	借方量	借方来源	余方量	余方去向
①	道路工程区	34.06	16.64	0.62 去往②、④			16.8	余方中表土 2.97 万 m <sup>3</sup> 运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余 18.55 万 m <sup>3</sup> 为本项目弃方，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理
②	桥梁工程区	6.66	7.26	0.6 来源于①				
③	涵洞及改渠工程区	4.72	0.74	商购 0.74	0.74	商购	4.72	
④	施工临时设施区		0.02	0.02 来源于①				
合计		45.44	24.66		0.74		21.52	

表 3-5

项目表土平衡流向表

单位：万 m<sup>3</sup>

工程分区		表土剥离	绿化覆土		借方量	余方量	
		数量	数量	来源	数量	数量	去向
①	道路工程区	3.64	1.78		/	2.06	翔安机场快速路北段 （沈海高速至翔安南路）项目
②	桥梁工程区	1.97	0.84		/	0.91	
③	施工临时设施区	/	0.02	①	/	/	
合计		5.61	2.64			2.97	

表 3-6

土石方情况监测表

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	分区	方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
①	道路工程区	41.10	35.63		5.46	34.06	16.64		16.8	-7.04	-18.99	/	+11.34
②	桥梁工程区	25.91	12.15		13.53	6.66	7.26			-19.25	-4.89	/	-13.53
③	涵洞及改渠工程区	4.72	0.74	0.74	4.72	4.72	0.74	0.74	4.72	0	0	/	0
④	施工临时设施区		0.23				0.02			0	-0.21	/	0
合计		71.73	48.75	0.74	23.72	45.44	24.66	0.74	21.52	-26.29	-24.09	/	-2.2

## 4 水土流失防治措施监测结果

本项目水土流失防治措施监测结果包括各项水土流失防治措施的设计情况、实施情况、监测结果等。结合本项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、水土保持植物措施、水土保持临时措施的监测结果。与《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿）中的防治措施设计情况进行对比分析。

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 设计情况

根据批复的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿），设计的工程措施为：

道路工程防治区：表土剥离 3.64 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.78 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 2168.86m，沉沙池 10 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 1208.39m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：表土剥离 1.97 万 m<sup>3</sup>，回填表土 0.84 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 1110m，桥面排水 1773.4m，沉沙池 2 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 737.68m<sup>3</sup>。

施工场地防治区：表土覆盖 0.02 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.2hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场防治区：表土覆盖 0.14 万 m<sup>3</sup>，土地整治 1.4hm<sup>2</sup>。

临时中转场防治区：表土覆盖 0.07 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.7hm<sup>2</sup>。

表 4-1 方案批复的工程措施设计情况表

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
（一）道路工程防治区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.64
2	截排水沟	m	2168.86
3	沉沙池	座	10
4	拱形骨架防护		
	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	1208.38
5	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	1.78
（二）桥梁工程防治区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.97
2	截排水沟	m	1110
3	桥面排水	m	1773.4
4	沉沙池	座	2
5	拱形骨架防护		
	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	737.68
6	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.84

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
(三) 施工场地防治区			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.2
2	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.02
(四) 表土临时堆场			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.4
2	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.14
(五) 临时中转场			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.7
2	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.07

#### 4.1.2 实施情况与监测结果

实际实施的工程措施：

道路工程防治区：表土剥离 3.64 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.78 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 2168.86m，沉沙池 10 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 1208.39m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：表土剥离 1.98 万 m<sup>3</sup>，回填表土 0.84 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 1110m，桥面排水 1773.4m，沉沙池 2 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 737.68m<sup>3</sup>。

施工场地防治区：表土覆盖 0.02 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.14hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场防治区：土地整治 1.4hm<sup>2</sup>。

临时中转场防治区：土地整治 0.7hm<sup>2</sup>。

**表 4-2 实际实施的工程措施情况表**

序号	工程或者费用名称	单位	数量
(一) 道路工程防治区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.64
2	截排水沟	m	2168.86
3	沉沙池	座	10
4	拱形骨架防护		
	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	1208.38
5	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	1.78
(二) 桥梁工程防治区			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.98
2	截排水沟	m	1110
3	桥面排水	m	1773.4
4	沉沙池	座	2
5	拱形骨架防护		
	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	737.68
6	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.84

序号	工程或者费用名称	单位	数量
(三) 施工场地防治区			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14
2	表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.02
(四) 表土临时堆场			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.4
(五) 临时中转场			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.7

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 设计情况

根据批复的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿），设计的植物措施为：

道路工程防治区：路面绿化 3.33hm<sup>2</sup>，边坡植草 1.16hm<sup>2</sup>。

桥梁工程防治区：路面绿化及桥下绿化 1.57hm<sup>2</sup>，边坡植草 0.51hm<sup>2</sup>。

施工场地防治区：撒播草籽 0.20hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场防治区：撒播草籽 1.40hm<sup>2</sup>。

临时中转场防治区：撒播草籽 0.70hm<sup>2</sup>。

**表 4-3 方案批复的植物措施设计情况表**

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
(一) 道路工程防治区			
1	路面绿化	hm <sup>2</sup>	3.33
2	边坡植草	hm <sup>2</sup>	1.16
(二) 桥梁工程防治区			
1	路面绿化及桥下绿化	hm <sup>2</sup>	1.57
2	边坡植草	hm <sup>2</sup>	0.51
(三) 施工场地防治区			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.20
(四) 表土临时堆场			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.40
(五) 临时中转场			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7

### 4.2.2 实际实施与监测结果

实际实施的植物措施：

道路工程防治区：路面绿化 3.33hm<sup>2</sup>，边坡植草 1.16hm<sup>2</sup>。

桥梁工程防治区：路面绿化及桥下绿化 1.57hm<sup>2</sup>，边坡植草 0.51hm<sup>2</sup>。

主要为：铺植马尼拉草皮 0.2953hm<sup>2</sup>，种植乔木 1477 株（香樟 17 株、麻楝 59 株、澳洲火焰木 215 株、秋枫 933 株、花叶橡胶榕 46 株、凤凰木 27 株、台湾栾树 36 株、大腹木棉 22 株、盆架子 122 株），种植灌木 45589 株（锦叶榄仁 336 株、红花鸡蛋花 45 株、榕树桩景 223 株、高杆红叶石楠 301 株、琴叶榕 140 株、垂榕柱 432 株、小叶紫薇（丛生）663 株、同安红三角梅 3432 株、大叶伞 474 株、金山棕 1169 株、红叶石楠球 3706 株、黄金榕球 2349 株、尖叶木樨榄球 122 株、砖红三角梅 2616 株、鹤望兰 739 株、八角金盘 581 株、春羽 2613 株、美斑鹅掌柴 2946 株、胡椒木 2588 株、洒金变叶木 217 株、宫粉仙丹 3413 株、彩叶扶桑 435 株、米兰 1310 株、金叶假连翘 7628 株、银边沿阶草 6639 株）

施工场地防治区：撒播草籽 0.14hm<sup>2</sup>。

表 4-4 实际实施的植物措施情况表

序号	工程或者费用名称	单位	数量
(一) 道路工程防治区			
1	路面绿化	hm <sup>2</sup>	3.33
2	边坡植草	hm <sup>2</sup>	1.16
(二) 桥梁工程防治区			
1)	乔木		
	马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	0.2953
	香樟	株	17
	麻楝	株	59
	澳洲火焰木	株	215
	秋枫	株	933
	花叶橡胶榕	株	46
	凤凰木	株	27
	台湾栾树	株	36
	大腹木棉	株	22
	盆架子	株	122
2)	灌木		
	锦叶榄仁	株	336
	红花鸡蛋花	株	45
	榕树桩景	株	223
	高杆红叶石楠	株	301
	琴叶榕	株	140
	垂榕柱	株	432
	小叶紫薇（丛生）	株	663
	同安红三角梅	株	3432

序号	工程或者费用名称	单位	数量
	大叶伞	株	474
	金山棕	株	1169
	红叶石楠球	株	3706
	黄金榕球	株	2349
	鹤望兰	株	739
	八角金盘	株	581
	尖叶木樨榄球	株	122
	砖红三角梅	株	2616
	春羽	株	2613
	美斑鹅掌柴	株	2946
	胡椒木	株	2588
	洒金变叶木	株	217
	宫粉仙丹	株	3413
	彩叶扶桑	株	435
	米兰	株	1310
	金叶假连翘	株	7628
	银边沿阶草	株	6639
3)	地被		
	马尼拉草皮	hm <sup>2</sup>	0.2953
(三) 施工场地防治区			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.14

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 设计情况

根据批复的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿），设计的临时措施为：

道路工程防治区：一类临时沉沙池 10 座，洗车台 2 座，彩条布 2.24hm<sup>2</sup>，编织土袋 2246.4m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：临时截排水沟 710m，二类临时沉沙池 2 座，沉淀池 15 座，彩条布 1.07hm<sup>2</sup>。

涵洞及改渠工程区：临时排水沟 1225m，彩条布 0.15hm<sup>2</sup>。

施工场地防治区：临时排水沟 290m，一类沉沙池 2 座。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 487m，二类沉沙池 1 座，彩条布 2.10hm<sup>2</sup>，编织土袋 694.08m<sup>3</sup>。

临时中转场防治区：临时排水沟 346m，二类沉沙池 1 座，彩条布 1.05hm<sup>2</sup>，编织

土袋 492.48m<sup>3</sup>。

淤泥干化场：临时截水沟 253m，编织土袋 110.02m<sup>3</sup>。

表 4-5 方案批复的临时措施设计情况表

序号	工程或者费用名称	单位	方案设计
(一) 道路工程防治区			
1	一类临时沉沙池	座	10
2	洗车台	座	2
3	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.24
4	编织土袋	m <sup>3</sup>	2246.4
(二) 桥梁工程防治区			
1	临时截排水沟（40cm×40cm）	m	710
2	二类临时沉沙池	座	2
3	沉淀池	座	15
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	1.07
(三) 涵洞及改渠工程区			
1	临时截排水沟（20cm×20cm）	m	1225
2	彩条布	hm <sup>2</sup>	0.15
(四) 施工场地防治区			
1	临时排水沟（浆砌 0.5cm×0.5cm）	m	290
2	一类沉沙池	座	2
(五) 表土临时堆场区			
1	临时排水沟（浆砌 0.5cm×0.5cm）	m	487
2	二类沉沙池	座	1
3	编织土袋	m <sup>3</sup>	694.08
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.10
(六) 临时中转场			
1	临时排水沟（浆砌 0.5cm×0.5cm）	m	346
2	二类沉沙池	座	1
3	编织土袋	m <sup>3</sup>	492.48
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	1.05
(七) 淤泥干化场			
1	临时截水沟（20cm×20cm）	m	253
2	编织土袋	m <sup>3</sup>	110.02

#### 4.3.2 实际实施与监测结果

实际实施的临时措施：

道路工程防治区：一类临时沉沙池 10 座，洗车台 2 座，彩条布 2.24hm<sup>2</sup>，编织土袋 2246.4m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：临时截排水沟 710m，二类临时沉沙池 2 座，沉淀池 15 座，彩条布 1.07hm<sup>2</sup>。

涵洞及改渠工程区：临时排水沟 1225m，彩条布 0.15hm<sup>2</sup>。

施工场地防治区：临时排水沟 290m，一类沉沙池 2 座。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 487m，二类沉沙池 1 座，彩条布 2.10hm<sup>2</sup>，编织土袋 694.08m<sup>3</sup>。

临时中转场防治区：临时排水沟 346m，二类沉沙池 1 座，彩条布 1.05hm<sup>2</sup>，编织土袋 492.48m<sup>3</sup>。

淤泥干化场：临时截水沟 253m，编织土袋 110.02m<sup>3</sup>。

表 4-6 实际实施的临时措施情况表

序号	工程或者费用名称	单位	数量
(一) 道路工程防治区			
1	一类临时沉沙池	座	10
2	洗车台	座	2
3	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.24
4	编织土袋	m <sup>3</sup>	2246.4
(二) 桥梁工程防治区			
1	临时截排水沟 (40cm×40cm)	m	710
2	二类临时沉沙池	座	2
3	沉淀池	座	15
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	1.07
(三) 涵洞及改渠工程区			
1	临时截排水沟 (20cm×20cm)	m	1225
2	彩条布	hm <sup>2</sup>	0.15
(四) 施工场地防治区			
1	临时排水沟 (浆砌 0.5cm×0.5cm)	m	290
2	一类沉沙池	座	2
(五) 表土临时堆场区			
1	临时排水沟 (浆砌 0.5cm×0.5cm)	m	487
2	二类沉沙池	座	1
3	编织土袋	m <sup>3</sup>	694.08
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.10
(六) 临时中转场			
1	临时排水沟 (浆砌 0.5cm×0.5cm)	m	346
2	二类沉沙池	座	1
3	编织土袋	m <sup>3</sup>	492.48

序号	工程或者费用名称	单位	数量
4	彩条布	hm <sup>2</sup>	1.05
<b>(七) 淤泥干化场</b>			
1	临时截水沟（20cm×20cm）	m	253
2	编织土袋	m <sup>3</sup>	110.02

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

本工程建设过程中完成的水土保持措施汇总如下：

**(1) 工程措施：**道路工程防治区：表土剥离 3.64 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.78 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 2168.86m，沉沙池 10 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 1208.38m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：表土剥离 1.98 万 m<sup>3</sup>，回填表土 0.84 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 1110m，桥面排水 1773.4m，沉沙池 2 座，拱形骨架防护 M7.5 浆砌石片石 737.68m<sup>3</sup>。

施工场地防治区：表土覆盖 0.02 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.14hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场防治区：土地整治 1.4hm<sup>2</sup>。

临时中转场防治区：土地整治 0.7hm<sup>2</sup>。

**(2) 植物措施：**道路工程防治区：路面绿化 3.33hm<sup>2</sup>，边坡植草 1.16hm<sup>2</sup>。

桥梁工程防治区：路面绿化及桥下绿化 1.57hm<sup>2</sup>，边坡植草 0.51hm<sup>2</sup>。

施工场地防治区：撒播草籽 0.14hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场防治区：撒播草籽 1.40hm<sup>2</sup>。

**(3) 临时措施：**道路工程防治区：一类临时沉沙池 10 座，洗车台 2 座，彩条布 2.24hm<sup>2</sup>，编织土袋 2246.4m<sup>3</sup>。

桥梁工程防治区：临时截排水沟 710m，二类临时沉沙池 2 座，沉淀池 15 座，彩条布 1.07hm<sup>2</sup>。

涵洞及改渠工程区：临时排水沟 1225m，彩条布 0.15hm<sup>2</sup>。

施工场地防治区：临时排水沟 290m，一类沉沙池 2 座。

表土临时堆场防治区：临时排水沟 487m，二类沉沙池 1 座，彩条布 2.10hm<sup>2</sup>，编织土袋 694.08m<sup>3</sup>。

临时中转场防治区：临时排水沟 346m，二类沉沙池 1 座，彩条布 1.05hm<sup>2</sup>，编织土袋 492.48m<sup>3</sup>。

淤泥干化场：临时截水沟 253m，编织土袋 110.02m<sup>3</sup>。

## 4.4.2 水土保持措施防治效果评价

建设单位在项目建设过程中根据工程建设特点、施工情况、自然条件情况等，以工程措施为先导，通过工程措施、植物措施的有机结合，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施。

截至 2021 年 6 月底，已实施的工程措施、植物措施运行良好。

工程措施、植物措施和临时措施的实施和良好运行对项目施工过程中裸露区域的水土保持起到了良好的促进作用，对植被生长、土壤保墒、植物根系故土、缓冲高速降雨和地表径流的冲刷起到了良好作用，水土保持效果显著。

通过各种防治措施的有效实施和运行，本项目的扰动土地整治率 99.96%，水土流失治理度为 99.96%，土壤流失控制比为 1.19，拦渣率 97.6%，林草植被恢复率为 99.85%，林草覆盖率为 23.52%，各项指标均达到批复方案确定的防治目标。

表 4-7 水土保持措施监测表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
1	道路防治工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.64	3.64
			截排水沟	m	2168.86	2168.86
			沉沙池	座	10	10
			拱形骨架防护			
			M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	1208.38	1208.38
		表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	1.78	1.78	
		植物措施	路面绿化	hm <sup>2</sup>	3.33	3.33
			边坡植草	hm <sup>2</sup>	1.16	1.16
		临时措施	一类临时沉沙池	座	10	10
			洗车台	座	2	2
			彩条布	hm <sup>2</sup>	2.24	2.24
			编织土袋	m <sup>3</sup>	2246.4	2246.4
2	桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.97	1.97
			截排水沟	m	1110	1110
			桥面排水	m	1773.4	1773.4
			沉沙池	座	2	2
			拱形骨架防护			
			M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	737.68	737.68
			表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.84	0.84
		植物措施	路面绿化	hm <sup>2</sup>	1.57	1.57

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	
		临时措施	边坡植草	hm <sup>2</sup>	0.51	0.51	
			临时截排水沟	m	710	710	
			二类临时沉沙池	座	2	2	
			沉淀池	座	15	15	
			彩条布	hm <sup>2</sup>	1.07	1.07	
3	涵洞及改渠工程区	临时措施	临时截排水沟	m	1225	1225	
			彩条布	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15	
4	施工场地防治区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.2	0.14	
			表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2	0.14	
			临时措施	临时排水沟	m	290	290
				一类沉沙池	座	2	2
5	表土临时堆场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.4	1.4	
			表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.14		
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.4		
			临时措施	临时排水沟	m	487	487
				二类沉沙池	座	1	1
				编织土袋	m <sup>3</sup>	694.08	694.08
				彩条布	hm <sup>2</sup>	2.1	2.1
6	临时中转场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.7	0.7	
			表土覆盖	万 m <sup>3</sup>	0.07		
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7		
			临时措施	临时排水沟	m	346	346
				二类沉沙池	座	1	1
				编织土袋	m <sup>3</sup>	492.48	492.48
				彩条布	hm <sup>2</sup>	1.05	1.05
7	淤泥干化场	临时措施	临时截水沟	m	253	253	
			编织土袋	m <sup>3</sup>	110.02	110.02	

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本工程主要由道路工程防治区、桥梁工程防治区、涵洞及改渠工程防治区、施工场地防治区、表土临时堆场防治区组成。土建工程于 2017 年 5 月开工，2020 年 12 月完工。建设单位于 2019 年 11 月委托我公司承担本工程水土保持监测任务，我公司监测监测技术人员随即按要求开展水土保持监测工作。

根据实际监测及建设单位、施工单位提供的资料，工程累计扰动土地面积 28.53hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施类型为林地、水域及水利设施用地、草地、交通运输用地、其他土地。

**表 5-1 工程扰动面积监测情况表** 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	扰动地表面积	备注
道路工程区	17.56	
桥梁工程区	10.22	
涵洞及改渠工程区	0.61	
施工场地	0.14	
表土临时堆场	(1.40)	用地红线内
临时中转场	(0.70)	用地红线内
淤泥干化场	(0.11)	用地红线内
围堰工程	(0.02)	用地红线内
合计	28.53	

### 5.2 土壤流失量

根据批复的《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿）（厦水许〔2016〕30号），该工程从 2016 年 6 月至 2018 年 10 月（含施工准备期 1 个月），施工期为 29 个月，道路工程防治区、桥梁工程防治区、涵洞及改渠工程防治区、施工场地防治区、表土临时堆场防治区、临时中转场、淤泥干化场、围堰工程区产生的土壤侵蚀量约为 36762.90t。

#### 一、施工期土壤流失量监测结果

根据实际调查监测以及查阅相关资料，该工程实际工期为 2017 年 5 月开工至 2019 年 12 月（总计 44 个月），因工程水土保持监测委托滞后，通过经厦门市水利局审批的水土保持方案确定的水土流失预测结果与自然恢复期的补充监测，推算出该工程施工期土壤侵蚀量约为 27756.83 t，占总量的 99.43%。各时期水土流失情况详见下表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期各防治分区土壤流失量情况表 单位: t/km<sup>2</sup> a

防治分区		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	年均土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	流失时段 (a)	流失量 (t)	
2017年5月 -2018年12月	道路工程区	路堤、路堑 工程区	9.75	8.32	23731	1.67	3297.28
		管线工程区		堆土数量 (万 m <sup>3</sup> )	流失系数	容重 (t/m <sup>3</sup> )	8051.20
			6.29	0.08	1.6		
	桥梁工程区	分离立交、 人行天桥工 程区	7.42	7.42	23425	1.67	2902.69
		管线工程区		钻渣数量 (万 m <sup>3</sup> )	流失系数	容重 (t/m <sup>3</sup> )	3276.80
			2.56	0.08	1.6		
	涵洞及改渠工程区		0.41	0.41	22956	1.67	157.18
	施工场地		0.04	0.04	7580	1.67	5.06
	表土临时堆场		(0.80)	堆土数量 (万 m <sup>3</sup> )	流失系数	容重 (t/m <sup>3</sup> )	3635.20
				2.84	0.08	1.6	
	临时中转场		(0.50)	0.50	7580	1.67	63.29
	淤泥干化场		(0.11)	0.11	7580	1.67	13.92
	围堰工程		(0.02)	0.02	7580	1.67	2.53
	合计		25.94	28.51			21405.16
2019年1月 -2019年12月	道路工程区		17.56	15.33	23731	1	3637.96
	桥梁工程区		10.22	10.22	23425	1	2394.04
	涵洞及改渠工程区		0.61	0.61	22956	1	140.03
	施工场地		0.14	0.14	7580	1	10.61
	表土临时堆场		(1.40)	1.40	7580	1	106.12
	临时中转场		(0.70)	0.70	7580	1	53.06
	淤泥干化场		(0.11)	0.11	7580	1	8.34
	围堰工程		(0.02)	0.02	7580	1	1.52
	合计		28.53	28.53			6351.67
合计						27756.83	

注：1.道路工程区水土流失面积扣除施工临时设施的水土流失面积（包括表土临时堆场、临时中转场、淤泥干化场、围堰工程），

2.“（）”表示施工临时设施的占地面积布设在红线范围内，不计列在总占地面积中。

### 一、自然恢复期土壤流失量监测结果

2020年1月至2020年12月，主体工程已完工，项目进入自然恢复期。根据实际

调查监测以及查阅相关资料，施工场地区已拆除，场地已绿化恢复原土地用途，扣除该占地的水土流失面积。最后计算出土壤侵蚀量约为 117.21t，占总量的 0.42%，水土流失情况详见下表 5.2-2

表 5.2-2 自然恢复期各防治分区土壤流失量情况表 单位：t/km<sup>2</sup> a

2020 年 1 月 -2020 年 12 月	防治分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失 面积 (hm <sup>2</sup> )	年均土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	流失时段 (a)	流失量 (t)
	道路工程区	17.56	5.36	1784	1	95.62
	桥梁工程区	10.22	1.21	1784	1	21.59
	涵洞及改渠工程区	0.61				
	施工场地	0.14				
	表土临时堆场	(1.40)				
	临时中转场	(0.70)				
	淤泥干化场	(0.11)				
	围堰工程	(0.02)				
	合计	28.53	6.57			117.21

### 5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际未设置弃土（石、渣）场。

### 5.4 水土流失危害

根据现场监测的实际情况，本工程在建设过程中依据经批复的水土保持方案，实施了相应的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施，没有产生水土流失危害。

本项目为建设类项目，项目运行初期（即植被恢复期），水土流失主要发生在植被长势较差的区域，水土流失的形式主要以自然因素影响及人为扰动为主，遇到暴雨极易发生水土流失。

根据项目的实际施工情况，项目运行初期（植被恢复期）应确实加强管理和维护工作，对于植被长势差的区域应该及时进行补植补种。

经查阅监理资料，本工程建设过程中未发生水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测

根据建设单位、施工单位提供资料及监测单位现场测量，水土流失各项防治措施与指标统计分析如下：

**表 6-1 指标分析统计表**

指标	单位	指标	计算结果
水土保持措施面积	hm <sup>2</sup>	路面绿化 3.69，边坡植草防护 1.67，桥下绿化 1.21，施工临时设施区撒播草籽 0.14	6.71
永久建筑物占地面积	hm <sup>2</sup>	工程硬化占地面积 21.81	21.81
建设区扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	永久占地面积 28.39，临时占地 0.14	28.53
林草植被面积	hm <sup>2</sup>	路面绿化 3.69，边坡植草 1.67，桥下绿化 1.21，施工临时设施区撒播草籽 0.14	6.71

### 6.1 扰动土地整治率

根据监测成果，项目建设区扰动土地面积 28.53hm<sup>2</sup>，其中道路、桥梁等硬化面积为 21.81hm<sup>2</sup>，水土保持措施面积为 6.71hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 98.15%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{扰动土地整治率} &= \frac{(\text{硬化面积} + \text{水土保持措施面积})}{\text{扰动土地面积}} \times 100\% \\ &= \frac{(21.81 + 6.71)}{28.53} \times 100\% = 99.96\% \end{aligned}$$

### 6.2 水土流失总治理度

项目区内建设造成水土流失总面积为 28.53hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 28.52hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度可达到 99.96%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{水土流失总治理度} &= \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% \\ &= \frac{28.52}{28.53} \times 100\% = 99.96\% \end{aligned}$$

### 6.3 土壤流失控制比

工程建设经水土流失治理后，至 2021 年 5 月测算平均土壤流失量为 420t/km<sup>2</sup> a，项目所在地容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup> a，控制比为 1.19，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{土壤流失控制比} &= \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{平均土壤流失量}} \times 100\% \\ &= \frac{500}{420} \times 100\% = 1.19 \end{aligned}$$

## 6.4 拦渣率

工程实际的土石方挖填总量 70.3 万 m<sup>3</sup>，工程挖方总量 45.44 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 5.61 万 m<sup>3</sup>），填方总量 24.86 万 m<sup>3</sup>（含覆表土 2.84 万 m<sup>3</sup>），借方 0.74 万 m<sup>3</sup>（均为石方，由商购解决），余方 21.32 万 m<sup>3</sup>。余方中表土 2.77 万 m<sup>3</sup> 运至翔安机场快速路北段（沈海高速至翔安南路）项目作为绿化覆土，剩余 18.55 万 m<sup>3</sup> 为本项目弃方，运至同安区洪塘镇埔后村仙肚脐采石场回填处理。土石方通过回填利用，除调运过程中少量抛洒、堆积水蚀等自然现象，未发现明显的水土流失现象，实际拦挡土石方为 20.80 万 m<sup>3</sup>。拦渣率为 97.6%，达到水土保持方案设计要求。

## 6.5 林草植被恢复率

工程扰动土地面积为 28.53hm<sup>2</sup>，实施植物措施面积为 6.71hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积 6.72hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.85%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{林草植被恢复率} &= \frac{\text{植物措施面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% \\ &= \frac{6.71}{6.72} \times 100\% \\ &= 99.85\% \end{aligned}$$

## 6.6 林草覆盖率

本工程建设扰动土地面积为 28.53hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 6.71hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 23.52%，达到水土保持方案设计要求。

$$\begin{aligned} \text{林草覆盖率} &= \frac{\text{植被措施面积}}{\text{扰动土地面积}} \times 100\% \\ &= \frac{6.71}{28.53} \times 100\% \\ &= 23.52\% \end{aligned}$$

## 6.7 三色评价结论

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〔161〕号）要求，水土保持监测单位于2020年第3季度起开展了水土保持监测三色评价工作，依据工程扰动土地的情况、水土流失现状、防治成效及水土流失危害等监测结果，对工程水土流失防治情况进行评价，在监测季报中明确“红黄绿”三色评价结论。各期监测季度报告三色评价得分结果如6-2所示，2020年第3季度-2021年第1季度三色评价得分平均分为98分，作为总结报告的水土评价分值，三色评价结果为“绿色”。具体评分情况见表6-2。

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及得分表 单位：分

序号	2020年 第3季度	2020年 第4季度	2021年 第1季度	平均分
1	96	98	100	98

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据工程实际征占地面积，并结合《同翔大道南段（洪新路至同新路）工程水土保持方案报告书》（报批稿）及现场调查监测，本工程水土流失防治责任范围为 28.53hm<sup>2</sup>。

通过各种防治措施的有效实施和运行，使本项目的扰动土地整治率 99.96%，水土流失治理度为 99.96%，土壤流失控制比为 1.19，拦渣率 97.6%，林草植被恢复率为 99.85%，林草覆盖率为 23.52%，均达到批复方案确定的防治目标。

表 7-1 水土流失防治目标达标情况

防治指标	二级标准	方案防治目标	监测值	备注
扰动土地整治率(%)	95	95	99.96	达标
水土流失治理度(%)	85	87	99.96	达标
土壤流失控制比(%)	0.7	1.0	1.19	达标
拦渣率(%)	95	95	97.60	达标
林草植被恢复率(%)	95	97	99.85	达标
林草覆盖率(%)	20	22	23.52	达标

### 7.2 水土保持措施评价

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

(1)各扰动地表区域基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成截排水系统、浆砌石挡墙等工程的建设，工程实施完成各项工程措施质量合格，经监测组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

(2)各扰动地表区域可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施完成撒播草籽等植被恢复措施。经监测项目组巡查监测记录，工程建设区域大实施完成植被恢复良好，能够满足工程各扰动地表区域今后运

行水土保持。

(3) 工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求于各扰动地表区域实施完成临时覆盖等临时防护工程建设期间可能产生的水土流失。经建设单位提供工程施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

(4) 截至目前，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

### 7.3 存在问题及建议

运行期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，确保其正常发挥水土保持效益。

### 7.4 综合结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，参建各方比较重视项目建设的水土保持工作和生态保护，基本按照经批准的水土保持方案及批复文件实施各种水土流失防治措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

通过对全区调查资料进行分析，项目建设期因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌，增加了水土流失强度和程度。

通过对各工程的分项评价，认为工程水土保持工作都做得较好，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。各项水土保持措施实施到位，对项目区以外的区域影响较小。

各分区的各项水土保持措施到位，项目六项指标值均能达标。

根据 2020 年第 3 季度-2021 年第 1 季度三色评价得分平均分为 98 分，本项目获得的三色评价结果为“绿色”。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 项目区卫星影像图
- (3) 分区防治责任范围图

### 8.2 有关资料