

新加坡·南京生态科技岛五十号路工程

水土保持监测总结报告

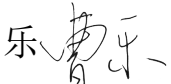
建设单位：中新南京生态科技岛投资发展有限公司

监测单位：南京青态工程咨询有限公司

2022年5月

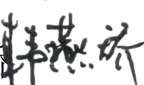
新加坡•南京生态科技岛五十号路工程 水土保持监测总结报告责任页

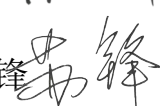
(南京青态工程咨询有限公司)

批 准：曹 乐  (总经理)

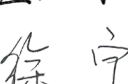
核 定：徐 宁  (工程师)

审 查：朱 银  (工程师)

校 核：韩燕妮  (工程师)

项目负责人：苏 锋  (高级工程师)

编 写：王欣怡  (工程师) (参编章节：第2、4、5章)

徐 宁  (工程师) (参编章节：第1、3章)

陈 昊  (工程师) (参编章节：附件及附图)

目录

1 项目及水土流失防治工作概况	1
1.1 项目及项目区概况	1
1.1.1 项目基本情况	1
1.1.2 项目区概况	2
1.2 项目水土流失防治工作概况	4
1.2.1 建设单位水土保持管理	4
1.2.2 “三同时”制度落实	4
1.2.3 水土保持方案编报及变更	4
1.2.4 水土保持监测意见落实情况	5
1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况	5
1.2.6 监测设施设备	5
1.2.7 监测工作实施情况	5
2 监测布局与监测方法	9
2.1 监测范围及分区	9
2.2 监测点布局	9
2.3 监测时段	9
2.4 监测方法与频次	9
2.4.1 监测方法	9
2.4.2 监测频次	12
3 水土流失动态监测结果与分析	16
3.1 防治责任范围监测结果	16
3.2 弃土（石、渣）监测结果	16
3.2.1 设计弃土（石、渣）情况	16
3.2.2 监测弃土（石、渣）情况	16
3.2.3 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果	17
3.3 扰动地表面积监测结果	17
3.4 水土流失防治措施监测结果	17
3.5 土壤流失量分析	16
3.5.1 背景值水土流失量	16

3.5.2 土壤流失量监测结果	17
4 水土流失防治效果评价	22
4.1 扰动土地整治率	22
4.2 水土流失总治理度	22
4.3 土壤流失控制比	23
4.4 拦渣率	23
4.5 林草植被恢复率	23
4.6 林草覆盖率	24
5 结论	25
5.1 水土流失动态变化	25
5.1.1 防治责任范围	25
5.1.2 弃土（石、渣）	25
5.1.3 扰动地表面积	25
5.1.4 土壤流失量分析	25
5.1.5 植被恢复	25
5.1.6 水土保持措施评价	25
5.1.7 水土流失治理达标评价	25
5.2 水土保持措施评价	26
5.3 存在的问题及建议	26
5.4 综合结论	26

附件:

- 附件1: 水土保持监测委托书
- 附件2: 水土保持方案行政许可决定书
- 附件3: 土方落实情况说明
- 附件4: 水土保持监测实施方案
- 附件5: 水土保持监测季度报告
- 附件6: :监测记录表

附图:

- 附图1: 项目区地理位置图
- 附图2: 项目区水系图
- 附图3: 项目区水土流失定量监测图
- 附图2: 水土流失防治责任范围及分区图
- 附图3: 分区防治措施总体布局图（含监测点）

附图4：项目区遥感监测图

综合说明

新加坡·南京生态科技岛五十号路工程属于新建其他城建工程，由中新南京生态科技岛投资发展有限公司投资建设。本工程西起环岛西路，东至中新大道（不含南环路平交，南环路平交已纳入五桥设计范围），位于青奥北路（三十六号路）以南、果园路（四十三号路）以北。路线全长1.186km，均位于建邺区江心洲南部。本项目建设内容主要涉及道路工程、桥梁工程、交叉口工程、排水工程、综合管线工程、景观绿化工程、护坡工程、照明工程以及其他道路辅助设施工程。工程总投资9994万元，其中土建投资8208万元。项目施工期42个月，于2017年7月动工，2020年12月完工。

2022年2月，受建设单位委托，南京青态工程咨询有限公司（以下简称我公司）承担了本工程的水土保持监测工作，接收委托后，我公司安排人员进行现场勘探，确定了主要监测方法。截止2022年6月底，完成了2017年第三季度至2022年第二季度水土保持监测季度报告共20期；形成实施方案1份，监测总结报告1份。

根据调查分析，自2017年7月开工建设以来，工程建设区域各种扰动地表面积实际为4.57hm²，其中永久占地为3.93hm²，临时占地0.64hm²。根据统计，监测期间本工程累计水土流失量684.43t。

本项目水土流失防治标准执行建设类一级防治标准，水土流失各项防治目标分别为扰动土壤整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比1，拦渣率99.6%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率27%。

通过分析评价，本项目水土保持监测三色评价指标得分95分，三色评价结论为绿色。监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，项目已经具备完工验收条件。

我公司在监测工作中，得到了建设单位以及有关监理单位、施工单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		新加坡•南京生态科技岛五十号路工程		
建设规模	项目总用地面积为4.57hm ² 。路线全长 1.186km。	建设单位、联系人	中新南京生态科技岛投资发展有限公司 严伟	
		建设地点	江苏省南京市建邺区江心洲街道，本工程西起环岛西路，东至中新大道（不含南环路平交，南环路平交已纳入五桥设计范围），位于青奥北路（三十六号路）以南、果园路（四十三号路）以北。	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	9994 万元	
		工程总工期	2017.7-2020.12	
水土保持监测指标				
监测单位		南京青态工程咨询有限公司	联系人及电话	曹乐 13675184986
自然地理类型		平原	防治标准	建设类一级防治标准
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	调查监测、资料分析	2.防治责任范围	遥感、GPS、量测、资料分析
	3.水土保持措施	调查监测、资料分析	4.防治措施效果	调查监测、资料分析
	5.水土流失危害	调查监测、资料分析	水土流失背景值	300t/（km ² .a）
方案设计防治责任范围		6.01hm ²	容许土壤流失量	500t/（km ² .a）
水土保持投资		1119.30 万元	水土流失目标值	500t/（km ² .a）
防治措施		工程措施： （1）路基工程区：雨水排水沟 2290m；表土剥离 0.24 万m ³ ；土地整治 0.36hm ² ；绿化覆土 0.16 万m ³ ；（2）桥梁工程区：表土剥离 0.06 万m ³ ；（3）施工便道区：表土剥离 0.25 万m ³ ；土地整治 0.21hm ² ；绿化覆土 0.09hm ² ；（4）施工生产生活区：土地整治 0.64hm ² ；绿化覆土 0.29 万m ³ 。 植物措施： （1）路基工程区：海桐球 1138 株；金森女贞球 854 株；红叶石楠球 854 株；播撒草籽 0.36hm ² ；（2）黄山栎树 80 株；播撒草籽 0.21hm ² ；（3）施工生产生活区：播撒草籽 0.64hm ² 。 临时措施： （1）路基工程区：临时排水沟 2290m；临时沉沙池 6		

综合说明

			座；临时苫盖 0.57hm ² ；（2）桥梁工程区：临时排水沟 118m；泥浆池 6 座；沉淀池 6 座；（3）施工便道区：路面碎石层 0.05 万 m ³ ；（4）施工生产生活区：临时排水沟 450m；临时排水沟 450m；临时沉沙池 1 座；临时拦挡 180 堰体方；临时苫盖 0.23hm ² 。							
监测 结论	防治 效果	分类指标	目标 值	达到	实际监测数量					
		扰动土地 整治率 （%）	95	99.8	防治 措施 面积	1.24	永久建 筑及硬 化面积	3.36	扰动 土地 面积	4.57
		水土流失 总治理度 （%）	97	99.2	水土流失面积		4.57	水土流失 治理面积		4.56
		土壤流失 控制比	1.0	3.1	土壤侵蚀模数容许 值		500	措施后侵 蚀模数		161
		拦渣率 （%）	95	99.6	采取措施实际拦挡 的弃土（石、渣） 量		4.43	工程弃土 （石、 渣）总量		4.45
		林草植被 恢复率 （%）	99	99.2	林草植被达标面积		1.24	可恢复植 被面积		1.25
		林草覆盖 率（%）	27	27.1	林草植被达标面积		1.24	建设区总 面积		4.57
	水土保持治理 达标评价			各项工程质量合格，六项指标均达到方案确定的目标值						
	总体结论			各项防治措施实施到位，满足设计和进度要求，达到预期效果						
	主要建议			加强雨排水设施管护，加强植物抚育管理						

1 项目及水土流失防治工作概况

1.1 项目及项目区概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

本工程西起环岛西路，东至中新大道（不含南环路平交，南环路平交已纳入五桥设计范围），位于青奥北路（三十六号路）以南、果园路（四十三号路）以北。路线全长1.186km，均位于建邺区江心洲南部。

(2) 建设性质

本项目为新建其他城建工程。

(3) 建设规模

本项目全长1.186km，设计速度采用40km/h，按城市次干路标准建设。环岛西路至南环路段路幅总宽度为56.4m（道路宽度39m，五桥正下方中分带宽度17.4m），南环路至中新大道段路幅宽度为南侧12~12.25m宽、北侧15.5~15.75m。道路占地面积约3.93hm²（不含五桥正下方中分带面积约0.98hm²）。

(4) 项目组成

项目组成包括路基工程区、桥梁工程区、施工便道区、施工生产生活区。

(5) 建设工期与投资

项目于2017年7月开工建设，2020年12月完工，建设期约为42个月。工程总投资9994万元，其中土建投资8208万元。

(6) 占地面积

项目建设区总占地面积为4.57hm²，其中永久占地为3.93hm²，临时占地0.64hm²。其中路基工程区2.14hm²，桥梁工程区0.42hm²，施工便道区1.37hm²，施工生产生活区0.64hm²。

(7) 工程土石方量

本工程挖填土石方总量26.34万m³，其中挖方4.45万m³，填方21.89万m³，借方17.44万m³，无弃方，项目回填土方采用外购形式解决，沿线不设置取土坑。

本工程对占地类型为林地和耕地的区域共2.27hm²进行了表土剥离，共剥离表土0.55万m³，堆放于临时堆土区，现已全部作为项目的绿化覆土。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

南京市地形地貌属于宁镇扬丘陵山区的一部分，是江苏省低山丘陵集中分布的主要区域之一。以长江北岸的老山山脉、南岸的宁镇山脉、茅山余脉和宜溧山地为骨架，组成一个低山、丘陵岗地、平原交错分布的地貌综合体。

建邺区地处南京市主城西南部，东依外秦淮河，西临长江，南到秦淮新河，北至汉中门大街，区域面积82.91km²。建邺区境内地势南低北高，河流众多，纵横交错，秦淮河、上新河、莫愁湖、南湖和众多的塘、洼均为江河故道遗存，属平原单元。

工程位于南京市江心洲，江心洲主要由江砂冲积而成，属于平原区，除长江河床外，地形低平，地势向长江河谷缓倾，地面高程7.4~7.6m（吴淞高程），大堤标高约12m（吴淞高程）。

(2) 气候气象

项目所在地南京市建邺区属亚热带季风气候区，气候湿润，温度宜人，四季分明，无霜期长，雨水充沛，光照充足，光、热、水资源较丰富，分配比较协调。年平均气温15℃左右，年无霜期247d，日照2146h；多年平均风速3.5m/s；流域内1951~2020年多年平均降雨量为1084.9mm（南京站，下同），最大年降雨量达2015.2mm（1991年），最小年降雨量达479.6mm（1978年），降雨年际变化大；日最大降雨量244.0mm（2017年）；而降雨量在年内分布差异更大，7月份是全年雨量最多月，占年雨量约18%；12月份为全年雨量最少月，占年雨量约2%。平均汛期（5月~9月）雨量638.7mm，约占全年降水量的60~70%。

表1-2 主要气象气候特征表（南京站，1951年~2021年）

项目		数值
气温	多年平均气温（1951年~2021年）	15°C
	极端最高气温（1964年7月13日）	43°C
	极端最低气温（1955年1月6日）	零下14°C
降水	多年平均降雨量（1951年~2021年）	1084.9mm
	年最大降雨量（1991年）	2015.2mm
	年最少降雨量（1978年）	479.6mm
	多年平均年水面蒸发量	884.3mm
风向	主导风向	冬季以北风为主 夏季以东南风为主
	多年平均风速	3.5m/s
	极端最大风速	39.9m/s
日照	年均日照	2146h
无霜期		约247d

(3) 河流水系

建邺区地表水资源十分丰富，境内分属长江南京段沿江与秦淮河两条水系，建邺区内河道纵横交错，包括夹江、外秦淮河、秦淮新河等。其中境内长江夹江段长13.6km，宽约400m，水流平缓；秦淮河内段长4.4km，宽100m。境内主要湖泊为莫愁湖和南湖，莫愁湖位于水西门外侧，水域面积24.4万m²，南湖与莫愁湖隔水西门大街相望，水域面积6万m²。

工程所在江心洲属长江江心滩，河沟纵横，洲上地表水与长江相通，受人工调节，水量丰富。江心洲计划新建共计标准河道16条、长度10000米；疏浚老旧沟系11条、长度19800米。目前5平方公里示范区范围内已建及在建水系包括红光、葡园、跃进、长江、发展、和平、石桥、永定、长河等九条水道。

本项目途经区域属于长江水系，拟建工程0122跨越3条水道，跨越的水体分别见表1-3。

表1-3 项目沿线跨越水体一览表

序号	河流名称	跨越位置	河宽（m）	与本项目关系
1	白鹭水道	FK0+109	15	桥梁跨越
2	韭园水道	FK0+514	20	桥梁跨越
3	寿代水道	FK0+255	15	桥梁跨越

(4) 土壤、植被

(1) 土壤

南京市土壤类型主要有水稻土、潮土、红壤、紫色土、黄棕壤等，成土母

质有紫色砂质岩、第四纪红黏土、红砂岩、千枚岩及河流冲积物等。地带性土壤主要是红壤、黄棕壤。非地带性土壤有潮土及水稻土。

经实地调查，项目区土壤类型为潮土。

(2) 植被

按照中国植被区划，南京市属于亚热带常绿阔叶林区域。区内植物起源古老，种类颇多，南京市植被根据生态地理分布特点和外貌特征，分为落叶针叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、含常绿成分的落叶阔叶混交林、竹林及灌丛、草地等几个基本类型，银杏、杜仲、广玉兰、喜树等品种均有分布。

(5) 水土保持概况

本项目区属于南京市建邺区江心洲街道，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为南方红壤丘陵长江中下游平原区，容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《南京市水土保持规划（2016~2030年）》（2018年2月8日取得南京市人民政府批复，文号宁政复[2018]13号），本项目所在地属于市级水土流失易发区。

1.2 项目水土流失防治工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位十分重视水土保持工作，健全了各项规章制度，并将有关水土保持防治的各项措施工作纳入主体工程的管理中，在项目建设过程中始终坚持与预防水土流失为目标，安排相关人员定期检查水土保持设施的建设和完成情况，施工前布设临时排水沟、沉沙措施，过程中临时堆土及时苫盖，后期投入较多的资金用于园林绿化的布设，区域内裸露地面均采取了高标准绿化，强化植物措施的抚育管理，保证水土保持工程能够有效的发挥作用。

1.2.2 “三同时”制度落实

本项目水土保持监测虽滞后，但通过资料查阅及与施工单位、监理单位的沟通，主体工程施工过程中均包含水土保持工程的相关内容，过程中施工扰动范围控制在水土保持方案确定的水土流失防治责任范围内，主体工程完工后，立即跟进绿化等水土保持设施的建设和，保证主体工程交付时水土保持工程均已完成。目前项目区内水土保持措施布设完善。起到较好的水土保持效果。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

根据《中华人民共和国水土保持法》，2017年1月，中新南京生态科技岛投

资发展有限公司委托华设设计集团股份有限公司承担《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持方案报告书》的编制工作。根据主体提供资料，以及现场踏勘，于2017年3月编制完成了《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持方案报告书》，2017年3月16日，南京市水务局在南京市主持召开了《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持方案报告书》。会后，项目组根据会上专家提出的评审意见对本方案进行了修改，于2017年4月上旬完成了《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

建设单位在项目各个建设阶段均采取了水土保持防治措施。整个施工期对项目各防治分区的裸露地面均采取了临时苫盖防护。整个建设过程中水土流失防治措施布设合理完善，按时进行维护，保证各项措施正常运行，起到了显著的水土流失防治效果。本项目主体工程设计及施工过程中无重大变更。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

我公司主要对项目区内水保设施运行情况和植被管护、抚育提出意见及建议，建设单位根据我公司提出的相关建议，及时对项目现场的修整完善，相关问题基本能够整改到位。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

1.2.6 监测设施设备

根据本项目水土保持监测需要，监测主要采用调查监测、遥感监测相结合的方式，主要运用的监测设备见下表1-4。

表1-4 水土保持监测投入实施设施设备一览表

序号	监测设施、设备	单位	数量
1	钢卷尺	把	1
2	照相机	台	1
3	笔记本电脑	台	1
4	无人机	架	1

1.2.7 监测工作实施情况

2022年3月，南京青态工程咨询有限公司受中新南京生态科技岛投资发展有限公司的委托，承担新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持监测工作，截止至之前，建设单位委托编写的监测相关成果均为补报。

进场以来累计完成水土保持监测实施方案、季报、总结报告，共计16份，

以下监测成果为补报。

2022年3月，编制完成《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持监测实施方案》。

2022年6月，完成本项目2017年第三季度至2022年第二季度水土保持监测季度报告。

2022年6月，完成本项目《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持监测总结报告》。

2 监测布局与监测方法

2.1 监测范围及分区

水土保持监测范围与水土保持流失防治责任范围一致，即水土保持监测范围为4.57hm²。本工程监测分区为路基工程区、桥梁工程区、施工便道区、施工生产生活区等4个监测分区。

表2-1 监测范围及分区表 单位hm²

区域	占地面积 (hm ²)	占地性质
路基工程区	2.14	永久占地
桥梁工程区	0.42	
施工便道区	1.37	
施工生产生活区	0.64	临时占地
总计	4.57	

2.2 监测点布局

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，确定本工程水土流失重点监测点。

本项目共设置1个监测点，为施工便道区1#监测点，其他区通过实地调查和巡查监测，不布设专门的监测点。

2.3 监测时段

本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。由于我公司2022年3月接受委托时，本项目于2020年12月完工，因此本项目实际监测时段为2017年7月至2022年6月。

2.4 监测方法与频次

2.4.1 监测方法

监测组主要通过实地调查法以及结合查阅资料的方法对项目区原地貌土地利用情况、扰动土地情况、水土流失防治责任范围、取土弃土情况、水土保持措施实施情况、土壤流失量和水土流失危害等进行了监测调查。采用的监测方法具体包括实地调查监测法、资料分析法。

(1) 调查监测

1) 降雨量监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T51240-2018》，降雨和

风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施观测，统计每月的降水量。

2) 地形地貌状况监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T51240-2018》，可采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测1次。

3) 面积监测

面积监测通过收集资料、采用手持式GPS定位仪测定以及通过遥感图像结合航拍图像处理分析获取。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，并结合遥感图像进行计算机软件处理获得相应的面积数据。面积监测的时段主要是施工期。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积，包括项目建设区和直接影响区。项目建设区监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合GPS、皮尺等监测设备实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据，对面积的变化进行监测。直接影响区监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合GPS、皮尺等监测设备实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据。对于水土流失面积，采用GPS、皮尺等监测设备进行实地核算以及通过遥感图像计算机软件处理后获得数据。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

植被监测

1) 植被状况监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T51240-2018》，植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。按植被类型选择3个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

2) 植被监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准GB/T51240-2018》，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，要求乔木林10m×10m、灌木林2.5m×2.5m、草地1m×1m。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。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

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。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

1、林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

2、存活率和保存率

根据本工程实际情况，造林成活率在随机设置的2m×2m的三个重复样方内，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，单位为%，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/m²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：

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

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。

4、其它调查监测

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询

问、对照项目所编制的水保方案等方式获取。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。

2.4.2 监测频次

监测频次满足六项防治目标测定的需要，能反映各施工阶段动态变化，按照监测时段和防治分区来确定。每次监测保留监测记录表、图以及影像资料。

本项目水土保持监测频次要求如下：

（1）扰动地表面积、水土保持措施拦挡效果等至少每个月监测记录一次；

（2）主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每三个月监测记录一次；

（3）若遇最大一日降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ，加测一次。

表2-2 水土流失监测方法及频次情况表

时段	区域	监测方法	监测频次
施工期	路基工程区	现场调查、遥感监测	施工前、中、后各监测1次，汛期每月监测1次，若遇1日降雨量大于50mm，加测1次
	桥梁工程区	现场调查、遥感监测	
	施工便道区	现场调查、遥感监测	
	施工生产生活区	现场调查、遥感监测	
自然恢复期	全区	现场调查、遥感监测	施工结束后1次、植被种植后每3月监测一次

3 水土流失动态监测结果与分析

3.1 防治责任范围监测结果

本项目水保方案中批复的水土流失防治责任范围为 6.01hm^2 ，其中，路基工程区 2.14hm^2 ，桥梁工程区 0.42hm^2 ，施工便道区 1.37hm^2 ，施工生产生活区 0.64hm^2 ，临时占用桥梁工程区，直接影响区 1.44hm^2 ，监测结果显示，实际扰动面积为 4.57hm^2 ，实际扰动的面积与方案批复的面积对比见表3-1。

表3-1 水土流失防治责任范围实际发生与方案批复对比表 单位： hm^2

项目分区	方案批复	实际发生	变化值
路基工程区	2.14	2.14	0.00
桥梁工程区	0.42	0.42	0.00
施工便道区	1.37	1.37	0.00
施工生产生活区	0.64	0.64	0.00
直接影响区	1.44	-	-1.44
总计	6.01	4.57	-1.44

根据表3-1，实际的扰动土地面积比方案批复的水土流失防治责任范围的面积减少了 1.44hm^2 ，为直接影响区面积。

3.2 弃土（石、渣）监测结果

3.2.1 设计弃土（石、渣）情况

项目挖填方总量为 26.11万m^3 ，其中挖土方总量为 4.33万m^3 ，回填土方总量为 21.78万m^3 ，弃土方总量为 3.57万m^3 ，借方总量为 21.02万m^3 。水土保持方案设计对占地类型为林地和耕地的区域共 2.27hm^2 进行了表土剥离，共剥离表土 0.55万m^3 ，堆放于临时堆土区作为项目的绿化覆土。水保方案设计各区土石方平衡情况见表3-2。

表3-2 方案设计土石方平衡表 单位： hm^2

项目组成	面积 (hm^2)	挖方 (万m^3)	填方 (万m^3)	弃方 (万m^3)	借方 (万m^3)
路基工程区	2.14	2.14	13.73	1.79	13.37
桥梁工程区	0.42	0.72	0.27	0.64	0.19
施工便道区	1.37	1.47	7.49	1.14	7.17
施工生产生活区	0.64	0.00	0.29	0.00	0.29
合计	4.57	4.33	21.78	3.57	21.02

3.2.2 监测弃土（石、渣）情况

通过查阅施工资料和监理资料，本工程挖填土石方总量 26.34万m^3 ，其中挖方 4.45万m^3 ，填方 21.89万m^3 ，借方 17.44万m^3 ，无弃方，项目回填土方采用外购

形式解决，沿线不设置取土坑

本工程对占地类型为林地和耕地的区域共2.27hm²进行了表土剥离，共剥离表土0.55万m³，堆放于临时堆土区，现已全部作为项目的绿化覆土。

由现场监测得知，实际施工过程中主体工程的土石方挖填、弃土处理基本合理。各区土石方平衡情况见表3-3。

表3-3 监测土石方平衡表 单位：hm²

项目组成	面积 (hm ²)	挖方 (万m ³)	填方 (万m ³)	弃方 (万m ³)	借方 (万m ³)
路基工程区	2.14	2.25	13.83	0.00	11.58
桥梁工程区	0.42	0.72	0.28	0.00	-0.44
施工便道区	1.37	1.48	7.49	0.00	6.01
施工生产生活区	0.64	0	0.29	0.00	0.29
合计	4.57	4.45	21.89	0.00	17.44

根据表3-2和表3-3，实际的土方挖填方量与水土保持方案批复的土方挖填方量比较，项目实际发生的土石方挖填量稍有变化，其中挖方量增加了0.12万m³，填方量增加了0.11万m³，借方量减少了3.58万m³。

3.2.3 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目无土（石、渣）场。

3.3 扰动地表面积监测结果

2022年3月，我公司首次进场时，项目正处于自然恢复期，扰动土地面积为4.57hm²。

表3-4 扰动土地面积情况表 单位：hm²

监测分区	监测初期扰动地表面积	项目完工时扰动地表面积
路基工程区	2.14	2.14
桥梁工程区	0.42	0.42
施工便道区	1.37	1.37
施工生产生活区	0.64	0.64
总计	4.57	4.57

3.4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治措施监测结果包括：工程措施、植物措施、临时防治措施实施。

水土保持方案设计工程措施量与监测工程措施量对比表见3-5。

表3-5 水土保持工程措施量监测结果汇总表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际完成	变化情况
路基工程区	雨水排水沟	m	2290	2290	0.00
	土地整治	hm ²	0.36	0.36	0.00
	表土剥离	万m ³	0.24	0.24	0.00
	绿化覆土	万m ³	0.16	0.16	0.00
桥梁工程区	表土剥离	万m ³	0.06	0.06	0.00
施工便道区	表土剥离	万m ³	0.25	0.25	0.00
	土地整治	hm ²	0.21	0.21	0.00
	绿化覆土	万m ³	0.09	0.09	0.00
施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.64	0.64	0.00
	绿化覆土	万m ³	0.29	0.29	0.00

如表3-5所示，工程措施基本与方案中基本一致。

本项目植物措施委托专业园林单位进行设计栽植。植物措施见表3-6。

表 3-6 水土保持植物措施结果汇总表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际完成	变化情况
路基工程区	海桐球	株	1138	1138	0.00
	金森女贞球	株	854	854	0.00
	红叶石楠球	株	854	854	0.00
	海桐球	株	1138	1138	0.00
施工便道区	黄山栾树	株	80	80	0.00
	播撒草籽	hm ²	0.21	0.21	0.00
施工生产生活区	播撒草籽	hm ²	0.64	0.64	0.00

如表3-6所示，植物措施基本与方案中基本一致。

表 3-7 水土保持临时措施监测结果汇总表

防治分区	措施类型	单位	方案设计	实际完成	变化情况
路基工程区	临时排水沟	m	2290	2290	0.00 已拆除
	临时沉沙池	座	6	6	0.00 已拆除
	临时苫盖	hm ²	0.47	0.57	+0.10 已拆除
桥梁工程区	临时排水沟	m	118	118	0.00 已拆除
	泥浆池	座	6	6	0.00 已拆除
	沉淀池	座	6	6	0.00 已拆除
施工便道区	路面碎石层	万m ³	0.05	0.05	0.00 已拆除
施工生产生活区	临时排水沟	m	450	392	-58 已拆除
	临时沉沙池	座	1	1	0.00 已拆除
	临时拦挡	堰体方	180	0	-180 已拆除
	临时苫盖	hm ²	0.23	0.23	0.00 已拆除

如表3-5、3-6、3-7所示根据主体工程进度及水土保持工程措施进度安排，各防治区按照方案设计要求，及时实施了相关措施，方案设计和现场情况相结合适当增减了措施量。

工程措施变化情况：工程措施量未发生改变。

植物措施变化情况：与批复的方案保持一致。

临时措施变化情况：与批复的方案比较增加，临时苫盖较方案中增加了0.10hm²，临时排水沟减少了58m，临时拦挡减少了180堰体方。

综上，本项目水土保持措施监测工程量与水保方案基本保持一致。

3.5 土壤流失量分析

3.5.1 背景值水土流失量

项目区水土保持监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失，根据现场调查及监测，根据《南京市水土保持规划（2016~2030年）》（2018年2月8日取得南京市人民政府批复，文号宁政复[2018]13号），本项目所在地属于市级水土流失易发区。根据南京市小流域水土流失信息库资料，本项目区位于市区小流域，结合小流域2011~2015年平均水土流失观测资料及实际情况，项目区土壤侵蚀模数背景值取300t/（km²·a）。

本项目为新建其他城建工程，时段标准划分为施工期和自然恢复期，考虑到本项目实际监测情况，本项目分析施工期和自然恢复期的土壤流失量。

3.5.2 土壤流失量监测结果

工程总工期42个月，2017年7月开工，2020年12月完工，本项目分为施工期和自然恢复期两个时段，各时段开工和完工时间见下表。施工期在2017年7月开始，2020年12月完工结束。自然恢复期用24个月计算。

表3-8 项目各预测时段施工时间一览表

预测时段	开工时间	完工时间	历时（月）
施工期	2017.7	2020.12	42
自然恢复期	2021.1	2022.12	24

工程建设期损坏原有地形地貌和植被，施工期存在造成大面积裸露表土，降低了土壤的抗蚀性，使土壤侵蚀模数增加。项目区土壤侵蚀量详见下表：

表3-9各防治分区土壤流失量监测与方案对比统计表

项目建设期	水土保持方案设计流失量(t)	监测实际流失量(t)	变化情况
施工期	1359.58	671.73	-687.85
自然恢复期	27.42	12.70	-14.72
合计	1387	684.43	-702.57

根据表3-9，如不采取水保措施，项目在整个建设期产生水土流失总量为684.43t比较方案设计减少了702.57t。

4 水土流失防治效果评价

项目属水力侵蚀类型区南方红壤区长江中下游平原区，根据《江苏省水土保持规划（2015~2030年）》，项目建设区所在牛塘镇属于江苏省省级水土流失重点治理区，按相关标准，项目执行水土流失防治一级标准。

表4-1 各防治分区面积统计表 单位：hm²

防治分区	防治责任范围面积	扰动地表面积	水土保持防治措施面积			建筑物覆盖面积、硬化面积	扰动土地整治率（%）
			工程措施	植物措施	小计		
路基工程区	2.14	2.14		0.52	0.52	1.62	100%
桥梁工程区	0.42	0.42		0.04	0.04	0.38	100%
施工便道区	1.37	1.37		0.05	0.05	1.32	100%
施工生产生活区	0.64	0.64		0.63	0.63	0.00	98.4%
合计	4.57	4.57		1.24	1.24	3.32	99.8%

4.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率：对项目防治责任范围内因建设活动造成的各个水土流失区域进行综合防治，采取各种水土保持措施，使项目试运行期末的水土流失总治理度符合标准。各项措施的防治面积均以垂直投影面积计。

经核定，各防治分区内水土流失防治责任范围面积4.57hm²，项目区扰动土地整治率为99.8%，达到水保方案确定的95%的防治目标。

表4-2 各分区扰动土地整治率表

防治分区	扰动地表面积（hm ² ）	扰动土地整治面积（hm ² ）	扰动土地治理率（%）	
			目标值	整治效果
路基工程区	2.14	2.14	95%	100%
桥梁工程区	0.42	0.42	95%	100%
施工便道区	1.37	1.37	95%	100%
施工生产生活区	0.64	0.63	95%	98.4%
合计	4.57	4.56	95%	99.8%

4.2 水土流失总治理度

工程建设结束后，随着主体设计中具有水土保持功能工程的完工，以及本水土保持方案的实施，1.24hm²的水土流失面积（不含建筑道路场地硬化面积）基本得到治理，因工程建设带来的水土流失将会得到有效的控制；随着水土保

持综合措施效益的逐渐发挥，至设计水平年，项目建设区水土流失总治理度将达到99.2%，达到97%的防治目标。

表4-3 各分区水土流失总治理度表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)	
			目标值	治理效果
路基工程区	0.52	0.52	97%	100%
桥梁工程区	0.04	0.03	97%	100%
施工便道区	0.05	0.05	97%	100%
施工生产生活区	0.64	0.63	97%	99.4%
合计	1.25	1.24	97%	99.2%

4.3 土壤流失控制比

项目所在地土壤侵蚀模数容许值为500t/(km²·a)，至方案设计水平年，随着水土保持措施的效益发挥，项目区土壤侵蚀模数下降到161t/(km²·a)，土壤流失控制比3.1，达到1.0的防治目标。

4.4 拦渣率

拦渣率为实际拦渣量与弃渣总量的比值，建设单位提供的资料，项目渣土量4.45万m³，实际拦渣量为4.43万m³，因此拦渣率为99.6%，高于方案目标值95%。

4.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

项目区可项目建设区可恢复植被面积1.25hm²，林草类植被面积1.24hm²，林草植被恢复率99.2%，达到水保方案确定的林草植被恢复率99%的防治目标。详见下表：

表4-4 各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率预测表

防治分区	扰动地表面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率		林草覆盖率	
				目标值	效果值	目标值	效果值
路基工程区	2.14	0.52	0.52	99%		27%	
桥梁工程区	0.42	0.05	0.04	99%		27%	
施工便道区	1.37	0.05	0.05	99%		27%	
施工生产生活区	0.64	0.64	0.63	99%		27%	
合计	4.57	1.25	1.24	99%	99.2%	27%	27.1%

4.6 林草覆盖率

林草覆盖率：项目建设区内，林草面积占项目建设区总面积的百分比。根据监测计算，项目建设范围内林草植被覆盖面积 1.25hm^2 ，林草覆盖率为27.1%，达到方案设计的27%的目标值。

5 结论

5.1 水土流失动态变化

5.1.1 防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际防治责任范围4.57hm²。

5.1.2 弃土（石、渣）

通过查阅施工资料和监理资料，项目实际总挖方4.45万m³；总填方21.89万m³；项目无弃方；借方17.44万m³。

5.1.3 扰动地表面积

根据工程占地资料、CAD测量和现场调查监测，本项目实际扰动地面面积为4.57hm²。

5.1.4 土壤流失量分析

本工程整体总流失量为684.43t，其中施工期总水土流失量为671.73；自然恢复期总水土流失量为12.70t。

5.1.5 植被恢复

项目建设区可恢复植被面积1.25hm²，林草类植被面积1.24hm²，林草植被恢复率99.2%，达到水土流失防治标准目标值。

5.1.6 水土保持措施评价

根据主体工程进度及水土保持工程措施进度安排，各防治区按照方案设计要求，及时实施了相关措施，并根据防治效果和现场情况适当增减了工程量，实现水土流失防治效益。

5.1.7 水土流失治理达标评价

经过施工期持续观测，经统计计算，水土保持方案中制定的各项目目标均达标。

表5-1水土流失防治目标达标情况一览表

防治目标	方案目标值	监测值	达标结论
国标六项水土流失防治指标达标情况			
扰动土地整治率(%)	95%	99.8%	达标√
水土流失总治理度(%)	97%	99.2%	达标√
土壤流失控制比(%)	1.0	3.1	达标√
拦渣率(%)	95%	99.6%	达标√
林草植被恢复率(%)	99%	99.2%	达标√
林草覆盖率(%)	27%	27.1%	达标√

5.2 水土保持措施评价

施工期主要采取临时苫盖和排水沟等临时措施进行防护，有效防治了水土流失；主体工程施工结束后，按方案设计要求完成植物措施设置，起到了较好的水土保持效果，水土流失面积得到全面治理，生态环境得到较大的改善。

5.3 存在的问题及建议

建设单位应在以后的建设项目中，注意“三同时”制度的落实情况，做到主体工程和水土保持工程的“三同时”，积极在开工时就委托水土保持监测，使得监测结果更全面和准确，项目投入使用前积极组织水土保持设施验收，水土保持设施未验收主体工程不得使用。

5.4 综合结论

项目于2017年7月开工，2020年12月完工，2022年6月形成此监测总结报告。

项目在施工期间基本按照水土保持方案在各防治分区实施了相关工程措施、植物措施和临时措施。

对比土壤侵蚀背景状况及调查监测结果分析，建设单位和施工单位在项目建设期间重视水土保持工作，基本能够按照《新加坡·南京生态科技岛五十号路工程水土保持方案报告书》及相关法律法规开展水土流失防治工作。根据监测成果资料分析，得出以下结论：

(1) 本项目水土保持方案报告书中确定的水土流失防治责任范围为6.01hm²，建设期实际水土流失防治责任范围4.57hm²，扰动土地面积为4.57hm²。本工程挖填土石方总量26.34万m³，其中挖方4.45万m³，填方21.89万

m³，借方17.44万m³，无弃方，项目回填土方由栖霞区迈皋桥地铁站出土至工地现场。

(2) 通过对本项目的水土保持监测成果进行分析，结合批复的水土保持方案、施工资料和监理资料，项目建设区施工期间未发生水土流失危害事件，设计的雨水排水沟、雨水回用系统、园林绿化、临时排水沟、临时沉沙池和临时苫盖防护等各类措施均已落实且临时水保措施现阶段已拆除，这些水保有效的控制了项目区内的水土流失。水土流失防治指标分别为：扰动土地整治率99.8%，水土流失总治理度99.2%，土壤流失控制比为3.1，拦渣率99.6%，林草植被恢复率99.2%，林草覆盖率27.1%。防治指标均达到方案目标值。

综上所述，新加坡·南京生态科技岛五十号路工程已实施水土保持措施效果显著且运行稳定，水土保持方案得到切实、有效的落实。

现场照片	
	
洗车平台及配套沉沙池（2020年6月）	施工便道区（2022年5月30日）
	
桥面绿化（2022年5月30日）	景观绿化（2022年5月30日）
	
侧分带绿化（2022年5月30日）	侧分带绿化（2022年5月30日）