

东航嘉苑项目

水土保持监测总结报告

建设单位：蚌埠恒泰建设发展有限公司

编制单位：蚌埠浩淮工程咨询有限公司

2024年11月

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工程情况	6
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容和方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	14
3 重点部位水土流失动态监测	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.2 取土（石、料）监测结果	18
3.3 弃土（石、渣）监测结果	18
3.4 土石方流向情况监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	20
4.1 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	20
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	23
5 土壤流失情况监测	24
5.1 水土流失面积	24

5.2 土壤流失量	24
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	26
5.4 水土流失危害	26
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	29
6.5 林草植被恢复率	29
6.6 林草覆盖率	29
6.7 水土保持三色评价	29
7 结论	31
7.1 水土流失动态变化	31
7.2 水土保持措施评价	31
7.3 存在问题及建议	32
7.4 综合结论	32

附件:

附件 1、监测季度报表;

附件 2、关于东航嘉苑项目备案的通知;

附件 3、东航嘉苑项目水土保持方案审批准予许可决定书;

附件 4、土地证;

附件 5、渣土证;

附件 6、借方材料

附件 7、监测影像资料

附件 8、滨湖花园二区、东航嘉苑项目水土保持技术服务合同

附图:

附图 1、项目区地理位置图;

附图 2、水土保持措施布设竣工图;

附图 3、水土流失防治责任范围图;

附图 4、监测分区及监测点位布设图

前 言

东航嘉苑项目位于安徽省蚌埠市蚌山区，项目北侧紧邻育路，东侧为兴业路，西侧为延安路。

项目主要建设住宅楼 9 座、综合楼 1 座，商业楼 1 座，配电房 3 座，配套建设 1 层地库、广场、道路、停车场及绿化等相关公辅设施等。本项目总建筑面积 124747.58m²，容积率 2.50，建筑密度 15.6%，绿地率 42.27%。

根据实际监测，本工程实际占地 4.01hm²，均为主体工程区。

本工程实际于 2022 年 6 月开工，2024 年 8 月完工。

本工程总投资 4.2 亿元，其中土建投资 3 亿元。资金由建设单位自行筹资。

2021 年 8 月，蚌埠市经济开发区经贸局发展局以“蚌经区经贸〔2021〕62 号”同意本项目备案，并出具备案表。

2021 年 8 月，建设单位与蚌埠市自然资源和规划局签订了《土地出让合同》。

2021 年 9 月，蚌埠市自然资源和规划局出具了规划许可证。

2022 年 3 月，建设单位取得本项目土地证。

2022 年 4 月，蚌埠市建筑设计研究集团有限公司完成了《东航嘉苑项目施工图设计》。

2022 年 6 月，建设单位取得蚌埠市住房和城乡建设规划局出具的施工许可证。

2022 年 10 月，蚌埠市蚌山区农业农村水利局以“蚌山农水字〔2022〕53 号”对本项目下发“东航嘉苑项目水土保持方案审批准予许可决定书”。

受建设单位委托，蚌埠浩准工程咨询有限公司于 2022 年 8 月承担本工程水土保持监测任务。2022 年 9 月，我公司组建监测项目小组，随后及时进场监测。在监测进场后，根据水土保持方案要求，主要采用实地量测、资料分析、调查等监测方法开展水土保持监测工作，掌握施工建设期间水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果。主要监测成果主要如下：

（1）防治责任范围调查结果

工程实际占地面积为 4.01hm²，均为永久占地。

（2）建设期弃土弃渣调查结果

本工程施工阶段总挖方 14.10 万 m³，总填方 4.72 万 m³，余方 12.66 万 m³已按照

城市渣土要求全部外运综合利用至周边项目，借方 3.28 万 m³ 来自蚌山区公共文化艺术中心项目。

(3) 水土流失防治措施监测结果

工程措施：雨水管网 2020m，雨水井 145 个，土地整治 1.67hm²，植草砖 0.2hm²。

植物措施：植被建设 1.67hm²。

临时措施：密目网苫盖 1.40hm²，临时绿化 0.24hm²。

(4) 水土流失量监测结果

工程共产生水土流失量 4.3t，均为主体工程区。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域。

(5) 防治目标监测结果

本工程的各项水土保持防治目标的达到值如下：水土流失治理度为 99.8%，土壤流失控制比为 2.7，渣土防护率 99.8%，林草植被恢复率 99.4%，林草覆盖率为 41.6%。

东航嘉苑项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		东航嘉苑项目								
建设规模	总用地面积为 4.01hm ² , 项目总建筑面积 124747.58m ²	建设单位、联系人			蚌埠恒泰建设发展有限公司 何通					
		建设地点			蚌埠市蚌山区					
		所属流域			淮水利委员会					
		工期			2022 年 6 月~2024 年 8 月					
		工程总投资			4.2 亿					
		工程占地面积			4.01hm ²					
水土保持监测主要技术指标										
监测单位全称		蚌埠浩淮工程咨询有限公司			联系人及电话		王俊 18019574583			
自然地理类型		淮北平原区			防治标准		南方红壤区			
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、类比推算		2、防治责任范围监测		资料分析、遥感解译			
	3、水土保持措施情况监测		实地量测、调查		4、防治措施效果监测		调查监测			
	5、水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		180t/km ² .a			
	方案设计防治责任范围		4.01hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² .a			
	批复的水土保持投资		492 万元		试运行期土壤侵蚀模数		180t/km ² .a			
防治措施	分区		工程措施			植物措施		临时措施		
	主体工程区		雨水管网 2020m, 雨水井 145 个, 植草砖 0.2hm ² , 土地整地 1.67hm ²			植被建设 1.67hm ²		密目网苫盖 1.4hm ² , 临时绿化 0.24hm ²		
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	防治效果	水土流失治理度 (%)	98	99.8	防治措施面积 (hm ²)	4.01	永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	2.33	扰动土地总面积 (hm ²)	4.01
		土壤流失控制比	2.5	2.7	防治责任范围面积	4.01hm ²	水土流失面积	4.01hm ²		
		渣土防护率 (%)	99	99.8	工程措施面积	0.1hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² .a		
		表土保护率 (%)	/	/	植物措施面积	1.67hm ²	监测土壤流失情况	180t/km ² .a		
		林草植被恢复率 (%)	98	99.4	可恢复林草植被面积	1.67m ²	林草类植被面积	1.66hm ²		
		林草覆盖率 (%)	27	41.6	实际拦挡弃土 (石、渣) 量	0.109 万 m ³	总弃土 (石、渣) 量	0.11 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		水土保持六项防治指标均达标, 水土保持防治效果良好							
	总体结论		工程按照水土保持方案基本落实各项水土保持措施, 工程水土保持效果整体良好							
主要建议		进一步加强水土保持设施管理维护								

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

项目地理位置：东航嘉苑项目位于蚌埠市蚌山区，项目北侧紧邻育路，东侧为兴业路，西侧为延安路。

建设单位：蚌埠恒泰建设发展有限公司。

建设性质：新建。

工程规模：本项目总建筑面积 124747.58m²，容积率 2.50，建筑密度 15.6%，绿地率 42.27%。

建设内容：主要建设住宅楼 9 座、综合楼 1 座，商业楼 1 座，配电房 3 座，配套建设 1 层地库、广场、道路、停车场及绿化等相关公辅设施等。

工程占地：工程实际占地 4.01hm²，均为永久占地。

土石方量：本工程施工阶段总挖方 14.10 万 m³，总填方 4.72 万 m³，余方 12.66 万 m³ 已按照城市渣土要求全部外运综合利用至周边项目，借方 3.28 万 m³ 来自蚌山区公共文化艺术中心项目。

建设工期：本工程实际于 2022 年 6 月开工，2024 年 8 月完工。

总投资：本工程总投资 4.2 亿元，其中土建投资 3 亿元。资金由建设单位自行筹资。

1.1.2 项目组成

本工程主要由主体工程区组成。主体工程区主要建（构）筑物、道路及硬化地面、绿化组成。

建构筑物占地 0.62hm²，建筑总面积 124747.58m²，建筑密度 15.6%。主要建设 9 栋住宅楼，层高在 18~26 层，沿红线排列；建设 1 栋 2 层综合楼，一层作为商业用房，二层作为养老服务用房，位于场地西侧，紧邻北侧体育路；建设 1 栋 3 层商业楼，位于场地东北角；建设 3 栋 1 层的配电房，位于场地西侧及场地南侧。

道路及硬化地面占地 1.71hm²，道路及硬化地面包含小区道路、广场及硬装地面、地面停车场、操场中的硬化区域等。小区道路主要沿建筑物四周布设，道路宽度为

5~6m，广场及硬装地面包含小区内人行道路、广场及周边硬化装铺总面积，分布在小区各区域。地面停车场包含机动车停车位以及非机动车停车位，在建筑物一侧布设，操场位于项目区南侧，操场由建设单位负责建设，完成建设后移交给二实小使用。

绿化面积占地 1.67hm²，绿地率为 42.27%，主要沿建（构）筑物及道路及硬化地面以及操场周边布设。

施工生产生活区：在项目南侧红线内布设 1 处施工生产生活区，主要为参建单位的项目部、生活区，占地为 0.09hm²。施工结束后拆除建设为场地内道路，目前该道路已经建设完成。在场地西北角及东侧主出入口布设 2 处施工场地，施工场地总面积为 0.24hm²，作为施工期临时材料加工及堆放场地。施工结束后拆除 2 处施工场地建设为场地内绿化，目前该区域绿化已经建设完成。

项目原始地面平均高程在 23~25m 之间，整体地势较为平坦，设计标高在 23.6~24.5m。

1.1.3 项目区概况

1.1.3.1 自然条件

1) 地形地貌

项目区地貌属于江淮丘陵，微地貌单元为平原。开工前项目场地内整体地势比较平坦，占地范围内原始地面高程在 23~25m 之间。

2) 气象

项目区为北亚热带湿润季风气候，多年平均降水量 937.0mm，雨季 6~9 月；多年平均气温 15.0℃左右，夏季极端气温 41.3℃，冬季极端气温零下 19.4℃，≥10℃积温约 4856℃，年平均日照 2167.5h；多年平均风速 2.5m/s，历年最大风速 18m/s，多年主导风向为东北风；最大冻土深度 15cm，多年平均无霜期 216.8 天左右。

3) 水文

项目位于蚌埠市蚌山区，项目区雨水经过雨水口汇入项目区内布设的雨水管道，就近排入周边市政雨水管网。

淮河：本项目与淮河直线距离为 1.6km，淮河流域西起南阳桐柏山和伏牛山，南以大别山和江淮丘陵与长江流域分界，北以黄河南堤和沂蒙山与黄河流域分界。流域东西长约 700 公里，南北平均宽约 400 公里，面积 27 万平方公里。

龙子湖：项目与龙子湖直线距离为 2.7km，龙子湖位于安徽省蚌埠市东南郊，雪华山、曹山和西芦山之间，呈三山夹一湖的独特风貌。景区总面积 36.9 平方千米，水面面积为 8.4 平方千米。

4) 土壤

项目区主要土壤类型为黄棕壤。项目占地类型为住宅用地，无表土。

5) 植被

项目区主要植被类型为北亚热带常绿阔叶林，主要有香樟、银杏、意杨等。林草覆盖率为 18.6%。

6) 水土保持敏感区

本工程所在区域不涉及饮用水源保护区水功能一级区、自然保护区、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。

7) 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区所在区域的土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/km².a。根据《全国水土保持规划（2015~2030 年）》（国函〔2015〕160 号）、《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》（皖政秘〔2016〕250 号文）及《蚌埠市水土保持规划（2016~2030 年）》（蚌政秘〔2018〕165 号），项目不涉及水土流失重点预防区、水土流失重点治理区。

1.2 水土流失防治工程情况

工程于 2022 年 6 月开工，建设单位蚌埠恒泰建设发展有限公司作为本项目的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持方案编制、水土保持管理、主体工程设计及建设过程中变更备案等方面基本遵循《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

1.2.1 水土保持方案编报

2022 年 7 月，蚌埠市蚌山区农业农村水利局在监督检查中发现项目未编报水土保持方案已开工建设，发出了《关于东航嘉苑依法落实水土保持相关工作的整改通知》（蚌山农水字〔2022〕42 号），要求建设单位依法完成水土保持方案审批手续。

2022 年 9 月，蚌埠浩淮工程咨询有限公司编制完成《东航嘉苑项目水土保持方

案报告书》。

2022年10月，蚌埠市蚌山区农业农村局以“蚌山农水字〔2022〕53号”对本项目下发《东航嘉苑项目水土保持方案审批准予许可决定书》。

1.2.2 水土保持管理

(1) 组织领导

作为本项目的建设单位和水土流失防治责任主体，蚌埠恒泰建设发展有限公司全面负责工程的水土保持组织和管理工作。把水土保持工作纳入主体工程的建设和管理体系中，在项目法人责任制、招投标制和工程监理制中明确水土保持相关要求，并负责水土保持工作的制度建设、水土保持工程的组织实施、水保资金的支付工作。

蚌埠恒泰建设发展有限公司下设工程指挥部，派专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

(2) 规章制度

在工程实施过程中，各参见单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

为确保水土保持工作落到实处，建立了施工组织制度、质量控制制度、安全生产制度和水土保持资源保护和生态环境保护制度，把水土保持资源保护和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和弃渣等污染危害周边的生态环境。

在施工现场设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，实施施工迹地恢复。达到批复方案要求。在运输易飞扬物料时用篷布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持湿润以减少扬尘。

(3) 监督管理

作为工程的建设单位，蚌埠恒泰建设发展有限公司自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，

确保各项水土保持措施的顺利实施。

(4) 建设过程

1) 工程施工阶段的水土保持管理

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。在工程建设过程中，施工单位及时布设水土保持临时防治措施，临时措施包括临时排水、沉沙、苫盖措施，土方中转车辆苫布临时覆盖防止渣土掉落，按照施工时序及时实施，减少裸露边坡暴露时间。在建设单位管理下，履行招标合同中规定的水土流失防治责任，减少因工程建设可能造成水土流失。

2) 监理单位的水土保持管理

本项目水土保持措施监理未单独委托，由主体工程监理单位根据主体工程质量评定结果和施工监理月报、监理工作总结报告，对照已完成签认的工程量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及有关质量评定技术文件，按照《生产建设项目水土保持设施自主验收技术规程（试行）》（GB/T22490-2018）要求，参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），对已实施的水土保持工程进行了质量等级评定，工程质量等级均为合格，水土保持工程质量总体合格。

(5) 水土保持投资控制

主体工程监理单位在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法，严格把关，避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表，随时反映水土保持工程计量进度和计量情况。对有量无价和新增的水土保持工程项目，由施工单位提出申请，主体工程监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价，结合投标价经审核后上报总监办审批。

水土保持工程变更审核方面，主体工程监理单位从现场监理员到驻地监理工程师，层层把关，每份变更都要求有监理单位的审核意见传递单，对变更内容、原因和单价套用、变更依据、工程量计算、计算公式和附件一一审核，严格按照监理规程办理，不允许有越级上报现象。

1.2.3 水土保持“三同时”制度落实

水土保持“三同时”制度要求水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程实施过程中，建设单位基本上落实了水土保持“三同时”制度要求，将“三同时”制度落实到工程的全过程，有效解决施工过程中的水土流失问题。

1.2.4 水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测成果 1 份水土保持监测实施方案、9 份水土保持监测季报（2022 年 3 季度~2024 年 3 季度）、1 份水土保持监测总结报告。

1.2.5 水土保持变更及备案

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设工程水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号文）得知，本项目未发生符合变更的条款，无水土保持方案变更及弃渣场备案等内容。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测工作开展

（1）监测工作委托

2022 年 8 月，受建设单位委托，我公司承担本项目水土保持监测工作。同月，我司组织技术人员立即与建设单位沟通，收集、整理工程前期资料，包括批复的水土保持方案、工程施工图设计、施工监理资料，在对前期资料分析后，于 2022 年 9 月对现场进行了首次调查监测。查看了现场及收集资料后，全面了解本项目土地利用、水土流失现状等情况；根据现场调查情况和批复的水土保持方案，于 2022 年 9 月编制完成了水土保持监测实施方案并补报了 2022 年第 3 季度季报。

（2）监测项目部组成及人员配备

自接受委托并签订水土保持监测合同后，我司成立了本项目监测项目部，并选派有丰富水土保持监测工作经验担任项目组成员，包括现场监测、内业数据分析、设计及审定、校核人员等共 3 人。项目组负责人由苗静担任，由余浩校核相关报告，鲁婷婷协调、填写观测及调查资料，苗静负责现场监测及报告编写。本项目水土保持监测项目组成员详细情况见表 1.1。

表 1.1 水土保持监测项目组成员情况表

名称	姓名	拟承担的工作
项目负责人	苗 静	项目负责人现场监测
主要参加人员	余 浩	校核
	鲁婷婷	协调、填写观测及调查资料
	苗 静	现场监测、报告编写

1.3.2 监测点布设

根据本项目水土保持方案中水土流失预测、水土保持措施工程总体布局及监测工作安排，并结合本项目建设实际情况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，确定水土保持监测的主要内容为：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。对已经开工部分采用历史遥感影像分析、现场调查、资料查阅等方法，对未开展水土保持监测期间的水土流失及水土保持状况进行分析评价。施工过程中采取了遥感监测、实地调查、地面观测和场地巡查相结合等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效益进行全面监测和调查。

本次监测在项目区布置了 2 个监测点位，监测点位布置见表 1.2。

表 1.2 监测点位布置表

序号	监测分区	监测点位	主要监测内容	监测时段	监测频次	主要监测方法
1	主体工程区	绿化区域	水土流失状况、水土保持措施、水土流失影响因素	施工期（含施工准备期）至自然恢复期	扰动土地情况每最少每季度监测 1 次；水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风应加测；工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次，临时措施不少于每月监测记录 1 次。	定位监测法
2		雨水管网				调查监测法

1.3.3 监测设施设备

在本项目监测时段内，我司累计投入的监测设施设备详见表 1.3。

表 1.3 工程水土保持监测设备一览表

序号	设施和设备	单位	数量	用途	备注
1	手持式 GPS	台	2	用于监测点、场地及现象点的定位和量测	
2	数码照相机	台	2	用于监测现场的图片记录	
3	计算机	台	5	用于文字,图表处理和计算	
4	全站仪	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测	
5	用品柜	个	2	试剂、物品、资料贮存	
6	遥感影像及图纸	张	20	收集施工各阶段的影像图纸	
7	皮尺、卷尺、卡尺、罗	套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化,植被生长情况及其它测量	
8	易耗品			样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等	
9	辅材及配套设备			用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充	
10	越野车	辆	3	用于监测现场	
11	无人机及系统	套	2	用于监测现场及数据分析	

1.3.4 监测技术方法

采用地面监测点、卫星遥感和现场调查等方法相结合方式,本项目监测数据获取主要来源于面上数据采集方式,面上数据采集主要通过调查监测获取。

1.3.5 监测阶段成果

本项目开工时间为 2022 年 6 月,完工时间为 2024 年 8 月。我公司接受水土保持监测委托时间为 2022 年 8 月,监测进场时,项目进行建筑物的施工。我单位通过收集施工监理资料结合遥感影像补充进场前的水土保持监测季报成果。

后续施工阶段,我公司每个季度进行一次水土保持监测,并完成每个季度的监测季报。

在监测过程中,我公司共完成了 1 份水土保持监测实施方案、9 份水土保持监测季报(2022 年 3 季度~2024 年 3 季度)、1 份水土保持监测总结报告,一共 11 本报告。

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

2023 年 10 月,蚌埠市蚌山区农业农村局对本项目进行监督检查,要求建设单位做好生产建设项目水土流失防治工作,进一步加强对本项目水土保持工作的组织和领导,强化水土保持法律意识,严格按照批复的水土保持方案要求落实各项水土保持措施。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，本项目建设过程中无重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准（B50433-2018）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《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）以及《生产建设项目水土保持监测规程》（DB 34/T 3455-2019）要求，生产建设项目水土保持监测内容应括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

1. 水土流失影响因素监测：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；工程区内可剥离表土数量，实际表土剥离的厚度、数量、堆存地数量和占地面积，保护和利用的表土数量；土石方平衡和流向。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像动态监测地表扰动情况、水土流失防治责任范围变化情况、取土（石、料）场数量和面积、弃土（石、渣）场数量和面积、抛泥区数量和面积。

2. 水土流失状况监测：水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区的土壤侵蚀模数及其重点对象的土壤流失量。

3. 水土流失危害监测：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路等的数量、程度；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像和现场调查，说明工程建设对公用设施、主体工程、水土保持设施、江河湖库、水土保持敏感区造成的危害和影响情况。

4. 水土保持措施监测：工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程建设安全和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像、

施工监理资料和现场调查，监测各监测分区水土保持措施实施情况。

2.2 监测方法

a) 2022年6月~2022年8月

工程2022年6月至2022年8月的扰动土地情况通过查阅工程施工、监理资料，结合遥感影像分析获得工程扰动土地的变化情况。

(1) 遥感监测

① 遥感数据获取

遥感影像分辨率不得低于2.0m，遥感影像1年3期（汛期前、汛中、汛后）。

② 遥感影像处理

遥感影像处理在美国ERDAS公司开发的遥感图像处理专业软件ERDASIMAG-INE中进行。

③ 遥感监测成果分析

通过遥感解译，分析施工过程中扰动土地动态变化情况。

(2) 资料分析法

结合工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解工程的施工动态，掌握工程建设过程产生的水土流失危害，分析施工过程中扰动土地动态变化情况。

b) 2022年9月至2024年8月

1、水土流失影响因素监测

(1) 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，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过25mm或1小时降水量超过8mm的降水应统计降水量和历时，风速大于5m/s时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

(2) 地形地貌状况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) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测1次。

(4) 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。应按植被类型选择3~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，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。

（5）地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。点型项目每月监测1次。线型项目全线巡查每季度不应少于1次，典型地段监测每月1次。

2、水土流失状况监测

水土流失情况监测主要包括土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤侵蚀量和水土流失危害等内容。

对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场判定的方式获取；对于水土流失面积，采取GPS、皮尺等监测设备进行实地核算；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。

本项目土壤流失量主要通过项遥感影像方式获得。

结合土壤侵蚀分级指标，在建立的土地利用、植被覆盖和坡度三类信息的矢量图层基础上，利用GIS矢量图层叠加分析，根据土壤侵蚀分类分级标准判别各划分单元的土壤侵蚀强度。利用同样的方法，对项目实施完成的航拍影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，得到水土保持动态监测结果。

3、水土流失危害监测

（1）工程措施

包括工程措施的类型、数量、分布、完好程度和运行状况。其监测在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

（2）植物措施

包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。植物类型及面积在分析相关绿化清单清单等资料的基础上，结合实地调查确定；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；林草植被率根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。

（3）临时措施

包括临时措施的类型、数量和分布；其监测在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上确定。

表 2.1 水土保持措施监测一览表

序号	监测指标		监测频次	监测方法
	指标名称	指标内容		
1	工程措施	措施类型、数量、分布、完好程度和运行状况	重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度 1 次	查阅施工、监理等资料，使用卷尺、测距仪等对尺寸进行核查，拍摄照片或影像记录外观质量，综合分析措施防护效果
2	植物措施	植物种类、面积	每季度 1 次	抽样调查，设置植物样方，使用照相法和量测法综合分析绿化及水土保持效果
		成活率	植物栽植 2 个月后	
		生长状况、保存率、林草覆盖率	自然恢复期 1 次	
3	临时措施	沉沙池尺寸、规格及位置、临时苫盖数量	监测期内监测 1 次	查阅施工、监理等资料

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

2022年10月，蚌埠市蚌山区农业农村局以“蚌山农水字〔2022〕53号”对本项目下发《东航嘉苑项目水土保持方案审批准予许可决定书》。水土保持方案批复的水土流失防治责任范围为4.01hm²，均为永久占地。

2) 实际监测的水土流失防治责任范围

工程实际发生的水土流失防治责任范围总面积为4.01hm²，均为永久占地。

水保方案编报时，项目已经开工，属补报项目，方案阶段数据按实际发生计列，后续施工过程中严格控制施工方边界，未新增占地，故监测数据和批复的水土保持方案比较，防治责任范围无变化。

表 3.1 水土流失防治责任范围对比表

项目分区	方案确定的防治责任范围 (hm ²)	实际防治责任范围 (hm ²)	增减情况 (hm ²)
主体工程区	4.01	4.01	0

3.1.2 建设期扰动土地面积

扰动地表面积监测包括两方面的内容：扰动地表类型和面积监测。该工程地表扰动包括主体工程区、施工生产生活区的扰动面积。

根据监测人员现场量测、查阅施工日志和施工设计文件，该工程共造成地表扰动面积4.01hm²。本项目施工期为2022年6月至2024年8月，土建施工主要集中在2022年7月至2022年10月，此时扰动程度较为剧烈，项目区扰动土地强度最大。2024年5月~2024年7月主要为绿化施工和迹地恢复，扰动强度逐渐降低，经过植被恢复措施和土地整治措施，工程水土流失强度逐渐趋于稳定。

表 3.2 扰动土地面积监测成果表

监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	损坏植被面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)
主体工程区	4.01	0	12.66

3.2 取土（石、料）监测结果

（1）批复方案设计情况

批复方案中，本工程借方 3.28 万 m³ 来自淮岗嘉园安置房项目。因此，本工程不涉及取土场。

（2）实际实施情况

实际施工过程中，本工程借方 3.28 万 m³ 来自蚌山区公共文化艺术中心项目。因此，本工程不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

（1）批复方案设计情况

批复方案中，本工程余方 12.66 万 m³ 按照城市渣土要求全部外运综合利用至周边项目，不单独布设弃土（石、渣）场。

（2）实际实施情况

根据查询相关资料和询问得知，本项目实际施工时，本工程余方 12.66 万 m³ 按照城市渣土要求全部外运综合利用至周边项目，与批复方案设计一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本工程施工阶段总挖方 14.10 万 m³，总填方 4.72 万 m³，余方 12.66 万 m³ 已按照城市渣土要求全部外运综合利用至周边项目，借方 3.28 万 m³ 来自蚌山区公共文化艺术中心项目。各分区土石方情况如下：

1) 场地平整：一般土石方开挖 0.31 万 m³，填方 4.64 万 m³。调入 1.36 万 m³ 来自地下车库及建筑物基础以及管线工程，借方 3.28 万 m³，余方 0.31 万 m³。

2) 地下车库及建筑物基础：一般土石方开挖 13.58 万 m³，调出 1.33 万 m³ 至场地平整，余方 12.25 万 m³。

3) 管线工程：挖方 0.11 万 m³，填方 0.08 万 m³，调出 0.03 万 m³ 至场地平整。

4) 临建工程：挖方 0.10 万 m³，余方 0.10 万 m³。

土石方平衡流向见表 3.3，方案设计土石方量见表 3.4，方案设计与实际发生的土石方量对比见表 3.5。

表 3.3 实际发生土石方量 单位: 万 m³

项目成组	挖方		填方		调入		调出		借方		余方	
	普通土石	硬化拆除	普通土石	硬化回填	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 场地平整	0.31		4.64	0	1.36	③	0		3.28		0.31	
② 地下车库及建筑物基础	13.58		0	0			1.33		0		12.25	
③ 管线开挖	0.11		0.08				0.03	①				
④ 临建工程	0.02	0.08	0	0			0				0.1	
小计	14.02	0.08	4.72	0								
合计	14.10		4.72		1.36		1.36		3.28		12.66	

表 3.4 方案设计土石方量 单位: 万 m³

项目成组	挖方		填方		调入		调出		借方		余方	
	普通土石	硬化拆除	普通土石	硬化回填	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
① 场地平整	0.31		4.64	0	1.36	③	0		3.28		0.31	
② 地下车库及建筑物基础	13.58		0	0			1.33		0		12.25	
③ 管线开挖	0.09		0.06				0.03	①				
④ 临建工程	0.02	0.08	0	0			0				0.1	
小计	14	0.08	4.7	0								
合计	14.08		4.7		1.36		1.36		3.28		12.66	

表 3.5 方案设计土石方量与实际发生的土石方量对比表

建设内容	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 场地平整	0.31	4.64	3.28	0.31	0.31	4.64	3.28	0.31	0	0	0	0
2 基础及地下设施开挖	13.58	0		12.25	13.58	0		12.25	0	0	0	0
3 管线工程	0.09	0.06		0.1	0.11	0.08		0.1	+0.02	0.02	0	0
4 临建工程	0.10	0			0.10	0			0	0	0	0
合计	14.08	4.7	3.28	12.66	14.10	4.72	3.28	12.66	+0.02	+0.02	0	0

实际发生的土石方与方案设计的土石方有所增加, 主要是因为相较于方案设计阶段, 雨污管线长度有所增加, 所以管线工程开挖以及回填土方量相应增加。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施监测以调查监测为主，在查阅设计、监理、施工等资料的基础上，结合现场实地勘测及巡查，采用 GPS 定位仪和工程平面布置图、数码相机、测距仪等工具，测定水土保持工程措施的位置、数量和尺寸，并对措施的位置、完好程度和运行情况进行记录。通过现场观察和资料分析，工程措施运行完好，满足水土保持防治要求。完成工程量见表 4.1。

本项目工程措施包括：雨水管网、雨水井、植草砖、土地整治。

表 4.1 工程措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	雨水管网	m	2020	1305	+715	1.小区内部道路长度增加，增加雨水管线以及雨水井长度。2.绿化面积增加，增加绿化前土地整治面积 3.为了增加雨水入渗，布设植草砖。
	雨水井	m ²	145	82	+63	
	土地整治	hm ²	1.67	1.60	+0.07	
	植草砖	hm ²	0.20	0	+0.20	

根据监测结果，实际完成的工程措施与方案相比发生变化，变化原因如下：

- 1) 小区内部道路长度增加，相应增加道路两侧雨水管线长度及雨水井个数。
- 2) 绿化面积增加，增加绿化前土地整治面积。
- 3) 为了增加雨水入渗，布设植草砖。

4.2 植物措施监测结果

本项目植物措施主要为撒播草籽以及植被建设措施，植物措施监测方法主要采取现场调查监测方法、样方测量法进行监测。根据项目区现状，采用调查法调查植物种类、计量植物措施的实际布设量、成活率和保存率。选有代表性的地块为标准地，标准地的面积为水平投影面积，占地 2m×2m，采用线段法、照相机观测计算灌、草盖度。

根据现场监测情况，项目区植被长势良好，能阻挡和降低地表径流速度，增加土壤的入渗量，减少地面冲刷，起到涵养水源的作用，满足水土保持防治要求。

本项目植物措施包括：植被建设。

水土保持植物措施实施情况详见表 4.2。

表 4.2 植物措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	植被建设	hm ²	1.67	1.60	+0.07	实际施工绿化面积增加

表 4.3 苗木表

序号	名称	规格			数量	单位	备注
		胸(地)径	高度	冠幅			
1	香樟 A	20.1-22	H800+	P450-500	15	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
2	大叶女贞 A	16.1-18	H550-650	P350-400	91	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
3	金桂 A	--	H500-600	P450+	57	株	全冠,枝叶丰满,树形优美
4	金桂 B	--	H400-450	P350+	135	株	全冠,枝叶丰满,树形优美
5	沙朴 B	20.1-22	H900+	P400-450	11	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
6	沙朴 C	16.1-18	H700-800	P350-400	13	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
7	丛生沙朴	总φ60+	H900-1000	P450-500	4	株	全冠,树形优美,3 杆以上,特选
8	榉树 A	20.1-22	H900+	P400-450	6	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
9	榉树 B	16.1-18	H700-800	P350-400	21	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
10	无患子 A	18.1-20	H700-750	P400-450	28	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
11	无患子 B	14.1-16	H550-600	P350-400	1	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
12	乌桕 A	18.1-20	H800+	P400+	11	株	全冠,树形优美,主杆四级分叉以上
13	榔榆	20.1-22	H900-1000	P450-500	6	株	全冠,树形优美,特选
14	丛生黄连木	总φ60+	H950+	P550+	4	株	全冠,树形优美,叶色漂亮,3 杆以上,特选
15	黄连木 A	20.1-22	H850+	P400-450	2	株	全冠 4 级分叉 树形饱满分枝点在 2.2-2.5 米
16	三角枫	18.1-20	H800-900	P400-450	2	株	全冠,树形优美,花色漂亮
17	合欢	18.1-20	H800-900	P400-450	6	株	全冠,树形优美,花色漂亮
18	日本早樱 A	d12.1-14	H450-500	P300-350	24	株	全冠,树形优美,花色漂亮
19	日本早樱 B	d10.1-12	H350-400	P250-300	48	株	全冠,树形优美,花色漂亮
20	日本早樱 C	d8.1-9	H250-300	P200+	28	株	全冠,树形优美,花色漂亮
21	大红梅	d12.1-14	H250-300	P300+	76	株	全冠,树形优美,花色漂亮
22	红梅 A	d9.1-10	H200-250	P200-250	68	株	全冠,树形优美,花色漂亮
23	红枫 A	d12.1-14	H300+	P250+	30	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
24	红枫 B	d9.1-10	H250+	P200+	4	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
25	大鸡爪槭	d14+	H400+	P400+	20	株	全冠,树形优美,叶色漂亮,特选
26	鸡爪槭 B	d10.1-12	H250-300	P250+	8	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
27	紫薇 A	d12.1-14	H350+	P300+	33	株	全冠,树形优美,花色漂亮,老紫薇
28	紫薇 B	d9.1-10	H250-300	P200-220	4	株	全冠,树形优美,花色漂亮,老紫薇
29	丛生紫薇	d9.1-10	H250-300	P250-300	12	株	全冠,树形优美,花色漂亮,5 杆以上
30	北美海棠	d10.1-12	H250-300	P250+	20	株	全冠,树形优美,花色漂亮
31	北美海棠 B	d7.1-8	H220+	P200+	30	株	全冠,树形优美,花色漂亮
32	垂丝海棠 A	d9.1-10	H280+	P250+	14	株	全冠,树形优美,花色漂亮

4 水土流失防治措施监测结果

33	丛生木槿	--	H250+	P200+	28	株	全冠,树形优美,花色漂亮,5分枝以上
34	丛生紫荆	d10.1-12	H250-300	P250+	43	株	全冠,花色漂亮,丛状,5分枝以上
35	腊梅	8.1-9	H180-200	P180-200	9	株	全冠,树形优美,花色漂亮
36	红叶李 A	d9.1-10	H350-400	P250+	10	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
37	红叶李 B	d7.1-8	H250-300	P180+	10	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
38	黄金槐 A	d10.1-12	H350+	P250+	16	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
39	黄金槐 B	d8.1-9	H300+	P200+	8	株	全冠,树形优美,叶色漂亮
40	果石榴	d9.1-10	H300+	P250+	6	株	全冠,树形优美,果实丰硕
41	花石榴		H250+	P200+	2	株	全冠,树形优美,花色漂亮
42	金森女贞球 A		H180+	P200+	10	株	球形饱满,不脱脚,花色漂亮
43	海桐球 A		H200+	P250+	13	株	球形饱满,不脱脚
44	海桐球 B		H180+	P200+	15	株	球形饱满,不脱脚
45	红叶石楠球 A		H200+	P200+	93	株	红罗宾,球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
46	红叶石楠球 B		H150+	P150+	68	株	红罗宾,球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
47	无刺构骨球 A		H150+	P150+	77	株	球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
48	无刺构骨球 B		H100+	P100+	69	株	球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
49	金森女贞球 B		H150+	P150+	72	株	球形饱满,不脱脚,花色漂亮
50	金森女贞球 C		H100+	P100+	16	株	球形饱满,不脱脚,花色漂亮
51	红花继木球 A		H150+	P150+	53	株	黑珍珠,球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
52	红花继木球 B		H100+	P100+	11	株	黑珍珠,球形饱满,不脱脚,叶色漂亮
53	大叶黄杨球 A		H180+	P200+	46	株	球形饱满,不脱脚
54	造型女贞树		H200+	P180+	1	株	叶色漂亮,特选
55	景观置石 (溪坑石)				28	组	1.5-3吨/组,每组1-2块,1/4埋入土里
56	亮晶女贞		H31-40	P26-35	732	m2	满种,不露土,64株/平方米
57	洒金珊瑚		H41-50	P26-30	297.5	m2	满种,不露土,36株/平方米
58	粉花绣线菊		H31-40	P21-30	63.7	m2	满种,不露土,49株/平方米
59	毛鹃		H31-35	P21-25	1265.1	m2	满种,不露土,64株/平方米
60	龟甲冬青		H21-30	P21-25	146	m2	满种,不露土,64株/平方米
61	小叶栀子		H26-30	P21-25	962.5	m2	满种,不露土,64株/平方米
62	金森女贞		H31-40	P26-30	1393	m2	满种,不露土,49株/平方米
63	金边黄杨		H31-40	P16-20	583.2	m2	满种,不露土,49株/平方米
64	红叶石楠		H41-50	P25-30	1845.6	m2	满种,不露土,64株/平方米
65	红花继木		H41-50	P26-30	1138.5	m2	满种,不露土,49株/平方米
66	海桐		H45-50	P25-30	126	m2	满种,不露土,36株/平方米
67	地被月季		H20-25	P15-20	63.5	m2	满种,不露土,64株/平方米
68	大叶黄杨		H51-60	P41-50	564.7	m2	满种,不露土,36株/平方米
69	八角金盘		H46-50	P51-60	180	m2	满种,不露土,36株/平方米,多分枝
70	金丝桃		H46-50	P51-60	277.6	m2	满种,不露土,36株/平方米
71	麦冬				1076.1	m2	满种,不露土,3-5芽/丛,36丛/平方米
72	草坪				5870.4	m2	百慕大+黑麦草,卷铺

73	爬藤月季				257.5	m	藤长 1.6 米,每米种 4 株,挂 1.5 米高 2.2 毫米防锈钢丝网上。
----	------	--	--	--	-------	---	---

实际完成的各项植物措施与方案相比发生变化,主要是实际施工的绿化面积增加。

4.3 临时措施监测结果

本项目水土保持临时措施包括临时绿化、苫盖等。临时措施的监测主要是在查阅工程施工、监理以及遥感影响等资料的基础上,结合实地调查,确定临时措施的数量和分布。根据主体设计和相关规范要求,结合水土保持措施总体布局情况评估,工程已实施的水土保持临时措施满足水土保持防治要求。

水土保持临时措施实施情况详见表 4.4。

表 4.4 临时措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	密目网苫盖	hm ²	1.4	1.4	0	根据工程需要,对部分裸露区域地表增加临时绿化措施
	临时绿化	hm ²	0.24	0	+0.24	

实际完成的临时措施与方案相比发生变化,主要是根据工程需要,对部分裸露区域地表增加临时绿化措施。

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场调查并结合监理报告和施工总结材料,工程施工期间已布设了较为完善的水土保持措施,包括雨水管线、雨水井、土地整治、植草砖,对绿化区域进行了土地整治和景观绿化,在施工过程中布设了临时绿化、密目网苫盖等。绿化选择灌草搭配栽植绿化,灌木类植物排列整齐,分枝基本统一,长势良好,在绿化工程的养护阶段,灌木类植物株型周正、枝叶茂盛,成活率达到 98%以上;撒播的草籽生长旺盛,基本无枯黄枝、斑秃,部分区域修建及时到位,覆盖率和保存率达到 98%。工程水土保持措施布设基本达到了水土保持设计要求,起到了较好的生态效益。随着水土保持措施的全面实施,以及其防护效益的充分发挥,项目建设区内的水土流失将基本得到控制,有效改善了项目区的自然生态环境,促使项目区与周边地区实现生态融合与协调发展。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目施工图实际，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动、占地地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工准备期水土流失面积为 0.09hm²。施工期水土流失面积 4.01hm²，自然恢复期水土流失面积为 1.67hm²。

表 5.1 施工准备期、施工期、试运行期水土流失面积统计表

监测单元	施工准备期 (hm ²)	施工期 (hm ²)	试运行期 (hm ²)
主体工程区	0.09	4.01	1.67

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失量监测成果

1) 土壤流失计算方法

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

土壤流失计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——土壤流失量 (t)；

F ——土壤流失面积 (km²)；

K_s ——土壤流失模数 (t/km²·a)；

T ——侵蚀时段 (a)。

2) 各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.2，与方案阶段各区域的水土流失量对比见表 5.3。

表 5.2 各防治分区造成水土流失量监测成果表

监测时段	主体工程区		
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
2022.6~2022.9	4.01	120	0.1
2022.10~2022.12	4.01	820	1.2
2023.1~2023.3	4.01	780	1.0
2023.4~2023.6	4.01	720	0.8
2023.7~2023.9	4.01	580	0.5
2023.10~2023.12	4.01	420	0.3
2024.1~2024.3	4.01	350	0.2
2024.4~2024.6	4.01	260	0.1
2024.7~2024.9	4.01	150	0.1
合计	/	/	4.3

表 5.3 与方案阶段各区域的水土流失量对比表

项目分区	水土流失量 (t)	
	方案阶段	实际监测
主体工程区	11.8	4.3
合计	11.8	4.3

由上表可知，本工程实际产生水土流失量为 3.8t，均为主体工程区。

实际施工过程中产生的水土流失量与方案设计阶段有所变化的原因：水土保持方案设计阶段是按最不利因素考虑，施工过程中，各种工程措施、临时措施的布设减少了侵蚀面积及侵蚀强度，导致水土流失量减小。

5.2.2 降雨量分析

本项目施工期为 2022 年 6 月至 2024 年 8 月，该施工期内降雨量数据统计值详见表 5.4。

表 5.4 工程施工期间降雨量统计表

年份 \ 季度 降雨量 (mm)	季度			
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
2022 年			185.5	153.5
2023 年	96.5	192	304.5	113.5
2024 年	179.5	140	327.5	

从表 5.4 可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三

季度，是产生水土流失的主要时段。

5.2.3 各扰动区域水土流失量分析

表 5.5 各扰动区域水土流失量分析表

防治分区	实际监测 (t)	所占比例 (%)
主体工程区	4.3	100

由表 5.5 可知，工程共产生水土流失量 4.3t，均为主体工程区。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域。

5.2.4 土壤侵蚀强度分析

1) 施工准备期侵蚀强度调查

因水土保持监测开展时工程已经开工，所以水土流失量数据通过对周边地形调查结合遥感卫星影像获得，参照水土保持方案的调查数据，并经核实，平均土壤侵蚀模数为 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2) 施工期造成的水土流失量监测

根据表 5.2，各部分工程在施工期由于各项水土保持措施基本到位，水土流失强度大大下降，主体工程区的土壤土壤侵蚀模数 $320\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨，导致水土流失较为明显。总体来看随着植物措施和工程措施的逐步实施，到了工程施工期的末端，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

3) 自然恢复期

随着工程措施和植物措施的逐步实施，从监测数据来看，水土流失得到了有限的控制，区域的平均土壤侵蚀模数下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

(1) 取土潜在土壤流失量监测结果

本工程取土利用周边其他项目，因此，无取土潜在土壤流失量。

(2) 弃土潜在土壤流失量监测结果

本工程弃土外运至其他项目，因此，弃土无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

在主体工程施工中，各区域的施工工艺和施工方法对产生的水土流失不尽相同。

其中主要的水土流失发生在土建施工阶段，由于要进行基坑的开挖、回填、场地平整等措施，形成松散的开挖面等，造成了一定的水土流失。

根据现场监测，工程建设过程中，建设单位基本完成了水保措施，施工单位按照施工设计图的要求，完成了土地整治工程等工程措施，对裸露的地表及时采用了临时苫盖等防护措施。一定程度上有效的减少和控制了项目建设过程中的水土流失量，同时为植被恢复提供了良好的立地条件。工程建设过程中未发现水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本工程水土流失治理情况如下表。

表 6.1 水土流失治理度统计表

防治分区	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	
	水土保持措施面积			建构筑物硬化面积			合计
	工程措施	植物措施	小计				
主体工程区	0.01	1.67	1.68	2.32	4.00	4.01	

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。

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{项目区水土流失总面积}} \times 100\%$$

经实地监测统计，经实地监测统计，本工程水土流失总面积 4.01hm²，水土流失治理达标面积 4.00m²，水土流失治理度为 99.8%，高于水土流失防治一级标准目标值 98%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比表示项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$$

方案实施后土壤侵蚀强度

$$= \frac{\text{绿化面积} * \text{侵蚀模数1} + \text{硬化面积} * \text{侵蚀模数2}}{\text{总面积}} = \frac{1.67 * 180 + 2.33 * 0}{4.01} = 75$$

经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 75t/(km²·a)，本地区容许土壤侵蚀模数为 200t/(km²·a)，土壤流失控制比为 2.7，高于水土流失防治一级标准目标值 2.5，有效地控制了因项目建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆

土数量占永久弃渣和临时堆土数量的百分比。

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的永久弃渣和临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

本工程采取措施挡护的永久弃渣与临时堆土数量 0.109 万 m³, 永久弃渣与临时堆土总量 0.11 万 m³, 渣土防护率为 99.1%。

6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土数量的百分比。

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{项目实际保护表土量}}{\text{项目区可剥离表土总量}} \times 100\%$$

本项目占地类型为住宅用地, 无表土资源, 表土保护率不计列。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失责任范围内林草类植被恢复面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

本项目林草植被恢复面积为 1.67hm², 可恢复林草植被面积 1.68hm², 林草植被恢复率为 99.4%, 高于水土流失防治一级标准目标值 98%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目建设区内, 林草面积占项目建设区总面积的百分比。公式如下:

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设面积}} \times 100\%$$

本项目林草植被建设面积为 1.67hm², 项目防治责任范围 4.01hm², 林草覆盖率为 41.6%, 高于水土流失防治一级标准目标值 27%。

6.7 水土保持三色评价

6.7.1 评价要求

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办

水保〔2020〕161号)，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.7.2 三色评价评分

根据本工程2022年3季度~2023年3季度监测季报，各季度监测得分情况见下表。

表 6.3 三色评价得分统计表

序号	监测时段	得分
1	2022年3季度	90
2	2022年4季度	92
3	2023年1季度	94
4	2023年2季度	96
5	2023年3季度	96
6	2023年4季度	96
7	2024年1季度	96
8	2024年2季度	96
9	2024年3季度	100
平均值		95

6.7.3 三色评价结论

根据办水保〔2020〕161号《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》规定，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

监测总结报告三色评价得分95分，评价结论为“绿”色。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

1) 防治责任范围

根据监测结果，本工程的实际防治责任范围为 4.01hm²。

2) 土壤流失量

工程共产生水土流失量 4.3t，均为主体工程区。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域。

3) 水土保持治理达标评价

经监测计算，截至目前水土流失治理度为 99.8%，土壤流失控制比为 2.7，渣土防护率 99.1%，林草植被恢复率 99.4%，林草覆盖率为 41.6%。这六项指标均达到了方案设计的防治目标要求，工程建设水土流失得到了一定程度上的控制，项目区的生态环境得到了一定程度上的改善。

水土流失防治目标评价见表 7.1

表 7.1 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	南方红壤区一级标准	设计水平年监测值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	98	99.8	达标
2	土壤流失控制比	2.5	2.7	达标
3	渣土防护率 (%)	99	99.1	达标
4	表土保护率 (%)	/	/	/
5	林草植被恢复率 (%)	98	99.4	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	41.6	达标

7.2 水土保持措施评价

1) 水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持方案及规范的要求，并结合工程实际情况优化水土保持措施，完工后，本期项目植物成活率高，排水体系基本畅通。

2) 水土保持工程量变化评价

与水土保持方案设计阶段对比，水土保持工程量有一定的变化，实际实施的水土保持措施能控制各防治分区的水土流失。

3) 水土保持措施效果评价

扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均高于目标值，各项措施控制水土流失的作用较明显。

7.3 存在问题及建议

- 1) 加强植物措施后期的管理工作，确保林草植被覆盖率和成活率。
- 2) 进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

根据现场调查，结合施工期间的资料以及遥感影像，分析认为该项目水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程的水土流失，实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，水土保持三色评价为绿色。

水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标基本满足水土保持方案和国家有关指标要求。工程目前目前已进入运行期，水土保持设施的运行管理责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。