

蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程

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

监测单位：蚌埠浩淮工程咨询有限公司

2024年5月

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作概况	10
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	19
2.1 扰动土地情况	19
2.2 表土	19
2.3 水土保持措施	19
2.4 水土流失情况	20
3 重点部位水土流失动态监测结果	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取土（石、料）监测结果	22
3.3 弃渣监测结果	22
3.4 表土监测结果	22
3.5 土石方流向情况监测结果	23
3.6 其他重点部位监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时防治措施监测结果	28
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36

6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 水土流失治理度	37
6.2 土壤流失控制比	37
6.3 渣土防护率	37
6.4 表土保护率	37
6.5 林草植被恢复率	38
6.6 林草覆盖率	38
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	38
7 结论	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价	40
7.3 存在问题及建议	40
7.4 综合结论	41

附件:

- 1、蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程立项;
- 2、蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书批复 (“蚌水保函〔2023〕27号”);
- 3、监测影像资料;
- 4、监测季度报告表;
- 5、借土协议;
- 6、弃土协议;
- 7、项目建设用的规划许可证;

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、防治责任范围图;
- 3、监测分区及监测点布设图;

前言

蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程位于安徽省蚌埠经济开发区境内，项目区水土保持区划属南方红壤区，土壤侵蚀以微度水力为主，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ ，本项目不涉及水土流失重点防治区，项目不涉及生态红线，项目不涉及水土保持敏感区。

本项目建设规模为龙湖东路全长 235m，红线宽度 20m，其中机动车道 14m，人行道 3m，设计速度 40 km/h，红线内占地面积 $0.51hm^2$ ；丽水西路全长 573m，红线宽度 20m，其中机动车道 14m，人行道 3m，设计速度 40 km/h，红线内占地面积 $1.16hm^2$ 。本项目主要由道路工程区、临时扰动区组成，工程总占地 $2.12hm^2$ ，其中永久占地 $1.67hm^2$ ，临时占地 $0.45hm^2$ ；工程共挖方 2.41 万 m^3 ，填方 7.17 万 m^3 ，借方 4.97 万 m^3 ，余方 0.21 万 m^3 ；本项目由蚌埠恒泰建设发展有限公司投资建设，项目已于 2023 年 3 月开工，2024 年 5 月完工，总工期 26 个月；项目总投资 2000 万元，其中土建投资 600 万元。

2022 年 12 月 2 日，蚌埠市经济开发区经贸发展局印发《关于蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程备案的通知》（蚌经区经贸〔2022〕108 号）；

2023 年 7 月 31 日，蚌埠经济开发区城乡建设局下发了《关于蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程项目依法落实水土保持相关工作整改的通知》，要求建设单位于 2023 年 10 月 31 日前，编制完成水土保持方案并通过有审批权限的水行政主管部门审批。

2023 年 8 月，蚌埠恒泰建设发展有限公司委托蚌埠浩准工程咨询有限公司编制该项目水土保持方案，于 2023 年 10 月，编制完成了《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书》。

2023 年 10 月 24 日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2023〕27 号”批复了本项目水土保持方案。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等规定，蚌埠恒泰建设发展有限公司于 2023 年 11 月委托蚌埠浩准工程咨询有限公司（下面简称我单位）承担本工程的水土保持监测工作。我单位组建监测项目小组，按照水土保持方案中

水土保持监测的目的和任务要求，工程开工（2023年3月）至2023年10月（滞后性监测应对监测工作开展前的工程建设扰动情况进行遥感对比监测），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，开展水土流失调查。2023年11月至2024年5月，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实际占地 2.12hm²，其中道路工程区占地 1.68hm²，临时扰动区占地 0.44hm²。

（2）建设期弃土弃渣调查结果

本工程施工阶段总挖方 2.41 万 m³，填方 7.17 万 m³，借方 4.97 万 m³，借方来自静湖湾项目，余方 0.21 万 m³，外运至滨湖花园（二区）项目作为绿化覆土使用。

（3）水土流失防治措施监测结果

1) 道路工程区

工程措施：雨水管道 1265m，表土剥离 0.13 万 m³，雨水井 50 座，土地整治 0.05hm²。

植物措施：植被建设 0.05hm²（乔木 233 株，黄花蒿 0.05 hm²）。

临时措施：密目网苫盖 6700m²。

2) 临时扰动区

工程措施：土地整治 0.44hm²。

植物措施：植被建设 0.37 hm²。

临时措施：撒播草籽 0.07 hm²。

（4）水土流失量监测结果

工程共产生水土流失量 2.8t，其中道路工程区水土流失量 1.7t，临时扰动区水土流失量 1.1t。因此，道路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 99.3%，土壤流失控制比 6.8，渣土防护率 99.8%，表土保护率 95.2%，林草植被恢复率 98.8%，林草覆盖率 19.6%。

蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程							
建设规模	龙湖东路全长 235m, 红线宽度 20m 丽水西路全长 573m, 红线宽度 20m	建设单位、联系人		蚌埠恒泰建设发展有限公司、黄见硕					
		建设地点		蚌埠市经济开发区					
		所属流域		淮河流域					
		工程总投资		2000 万元					
		工程总工期		工程总工期 26 个月 (2023 年 3 月~2024 年 5 月)					
水土保持监测指标									
监测单位		蚌埠浩淮工程咨询有限公司			联系人及电话		余浩 18096658537		
自然地理类型		江淮丘陵区、暖温带半湿润季风气候区、暖温带落叶阔叶林			防治标准		南方红壤区一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)		
	1、水土流失状况监测		实地量测、遥感监测、资料分析		2、防治责任范围监测		实地量测、资料分析		
	3、水土保持措施情况监测		实地量测、资料分析		4、防治措施效果监测		实地量测、资料分析		
	5、水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		150t/(km ² a)		
方案设计防治责任范围		2.12hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² a)		
水土保持投资		261.60 万元			水土流失目标值		200t/(km ² a)		
防治措施	分区	工程措施			植物措施		临时措施		
	道路工程区	雨水管道 1265m, 表土剥离 0.13 万 m ³ , 雨水井 50 座, 土地整治 0.05hm ²			植被建设 0.05hm ²		密目网苫盖 6700m ²		
	临时扰动区	土地整治 0.44hm ²			植被建设 0.37 hm ²		撒播草籽 0.07hm ²		
监测结论	分类指标目标值 (%)		达到值 (%)		实际监测数量				
	水土流失治理度	98	99.3	防治措施面积	0.495hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.61hm ²	扰动土地总面积	2.105hm ²
	土壤流失控制比	1.4	6.8	防治责任范围面积	2.12hm ²	水土流失总面积	2.12hm ²		
	渣土防护率	99	99.8	工程措施面积	0.08hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² a)		
	表土保护率	92	95.2	植物措施面积	0.415hm ²	监测土壤流失情况	29.36t/(km ² a)		
	林草植被恢复率	98	98.8	可恢复林草植被面积	0.42hm ²	林草类植被面积	0.415hm ²		
	林草覆盖率	19	19.6	实际拦挡弃渣量	0.21 万 m ³	总弃渣量	0.21 万 m ³		
				保护的表土数量	0.20 万 m ³	可剥离表土数量	0.21 万 m ³		
水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求, 水土保持措施的防治效果较好							
总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合, 形成较为完整的水土流失防治体系, 起到了防治水土流失的效果。							
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置

蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程位于蚌埠市蚌埠经济开发区东至征地红线、西至月明街、北至征地红线南至宏业南路。（丽水西路起点坐标：经度 $117^{\circ} 22' 45.53''$ ，纬度 $32^{\circ} 54' 5.39''$ ，终点坐标：经度 $117^{\circ} 23' 6.39''$ ，纬度 $32^{\circ} 54' 7.14''$ ；龙湖东路起点坐标：经度 $117^{\circ} 22' 56.75''$ 纬度 $32^{\circ} 54' 8.39''$ ，终点坐标：经度 $117^{\circ} 22' 57.73''$ ，纬度 $32^{\circ} 54' 1.47''$ ）。项目地理位置见图 1.1、图 1.2。

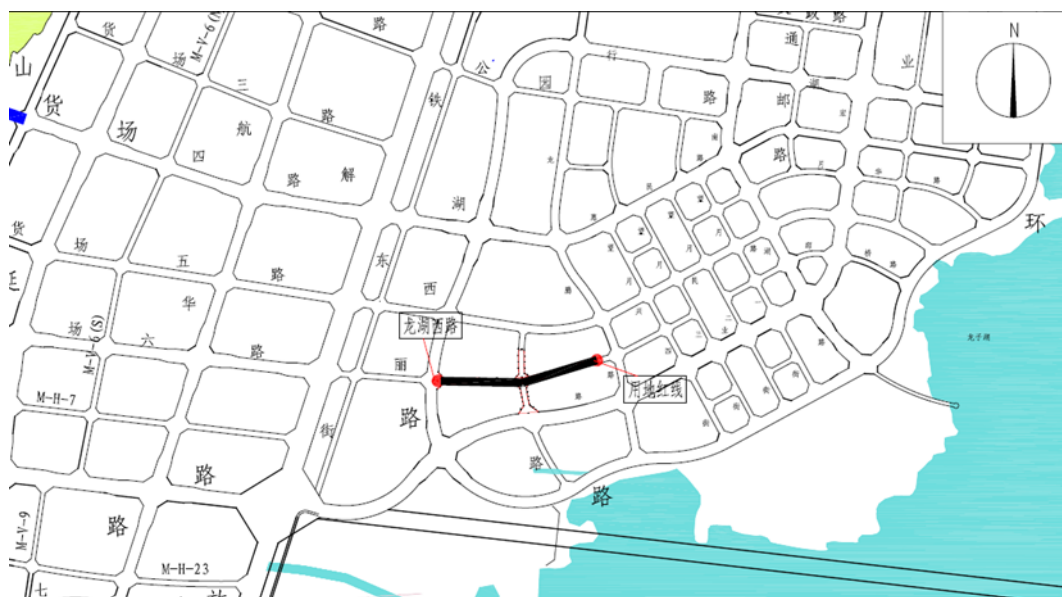


图 1.1 项目地理位置图（丽水西路）

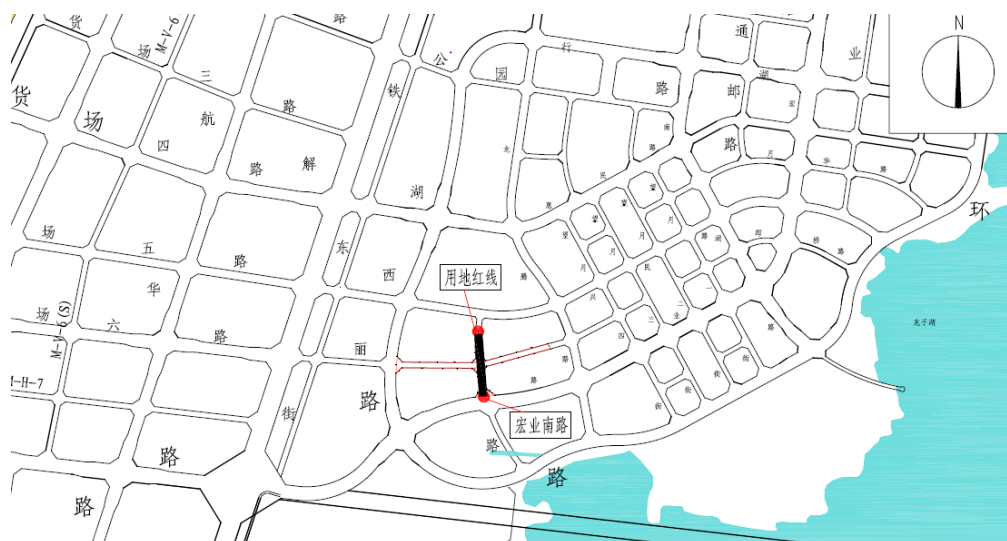


图 1.2 项目位置图（龙湖东路）

2、工程简况

项目名称：蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程

建设单位：蚌埠恒泰建设发展有限公司

建设性质：新建

建设规模：龙湖东路全长 235m，红线宽度 20m，其中机动车道 14m，人行道 3m，设计速度 40 km/h，红线内占地面积 0.51hm²；丽水西路全长 573m，红线宽度 20m，其中机动车道 14m，人行道 3m，设计速度 40 km/h，红线内占地面积 1.16hm²。

水土保持方案编制单位：蚌埠浩淮工程咨询有限公司

施工单位：安徽昆祥建设工程有限公司

监理单位：安徽永合德勤工程管理咨询有限公司

工程占地：本工程总占地 2.12hm²，其中永久占地 1.67hm²，临时占地 0.45hm²；

土石方量：本项目共挖方 2.41 万 m³，填方 7.17 万 m³，借方 4.97 万 m³，余方 0.21 万 m³；

建设工期：项目于 2023 年 3 月开工，于 2024 年 5 月完工，总工期 26 个月；

工程总投资：项目总投资 2000 万元，其中土建投资 600 万元；

3、项目组成及布置

根据工程建设特点及布局，本项目由丽水西路、龙湖东路两条道路工程组成。

项目组成表

组成	内容
龙湖东路	龙湖东路全长约 235 米，道路宽 20 米。主要建设内容包括龙湖东路道路工程的所有道路、排水、绿化、路灯、交通控制、标志标线、所有附属工程等。占地面积 0.51hm ²
丽水西路	丽水西路全长约 573 米，道路宽 20 米，主要建设内容包括丽水西路道路工程的所有道路、排水、绿化、路灯、交通控制、标志标线、所有附属工程等。占地面积 1.16hm ²

道路工程区

道路工程区主要包括红线内两条道路（丽水西路、龙湖东路）、排水、绿化、路灯、交通监控、标志标线等。总占地 1.67hm²，其中丽水西路占地 1.16hm²，龙湖东路 0.51 hm²，

① 路线基本组成表

表 1.1 桩号特性表（龙湖东路）

路线组成	桩号	备注
起点（用地红线）	K0+000	
终点（宏业南路）	K0+235	
挖方段	K0+180~K0+235	平均挖深 0.33m，最大挖深 0.41m
填方段	K0+000~K0+180	平均填高 2.05m，最大填高 2.82m

表 1.2 桩号特性表（丽水西路）

路线组成	桩号	备注
起点（月明街）	K0+12	
终点（用地红线）	K0+580	
挖方段	K0+12~K0+300	平均挖深 1.02m，最大挖深 2.66m
填方段	K0+300~K0+580	平均填高 3.75m，最大填高 4.80m

② 路线交口

龙湖东路起点（K0+000）位于征地红线，路线由北向南，与丽水西路相交（K0+110.885），终点（K0+235）至宏业南路，宏业南路为已建成道路。

丽水西路起点（K0+12）位于月明街，路线由西向东，与龙湖西路相交（K0+318.82），终点（K0+580）至征地红线，月明街为已建成道路。

③ 路基与路面工程

1、路面工程：路面宽为 14m，采用沥青混凝土路面。

2、路基工程：路基总宽度为 20m，具体分幅情况为：3m（人行道）+14m（机动车道）+3m（人行道）=20m。

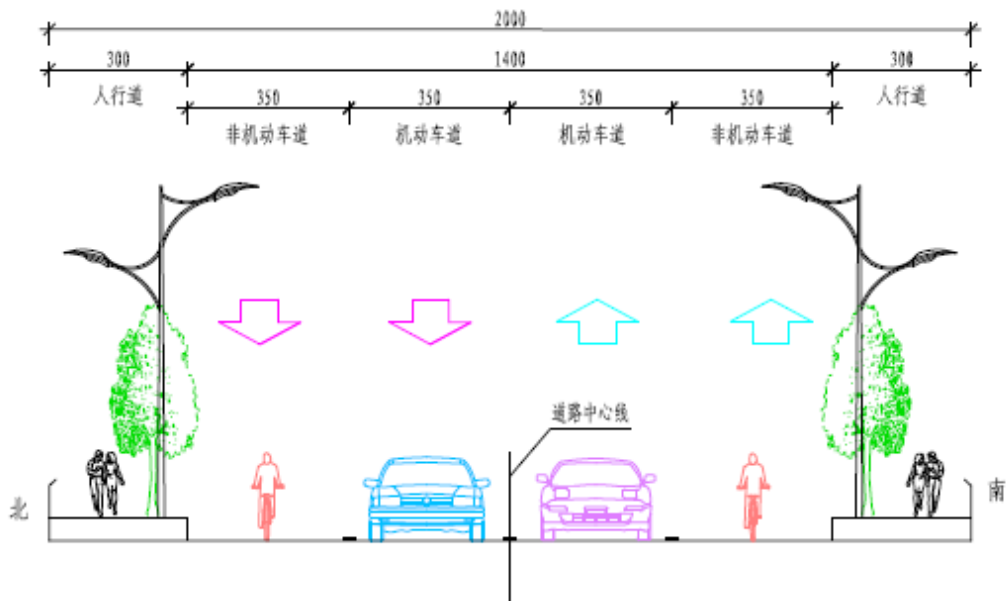


图 1.3 道路横断面图

④道路路基

a) 路基边坡设计

填方、挖方均按 1:1.5 放坡。

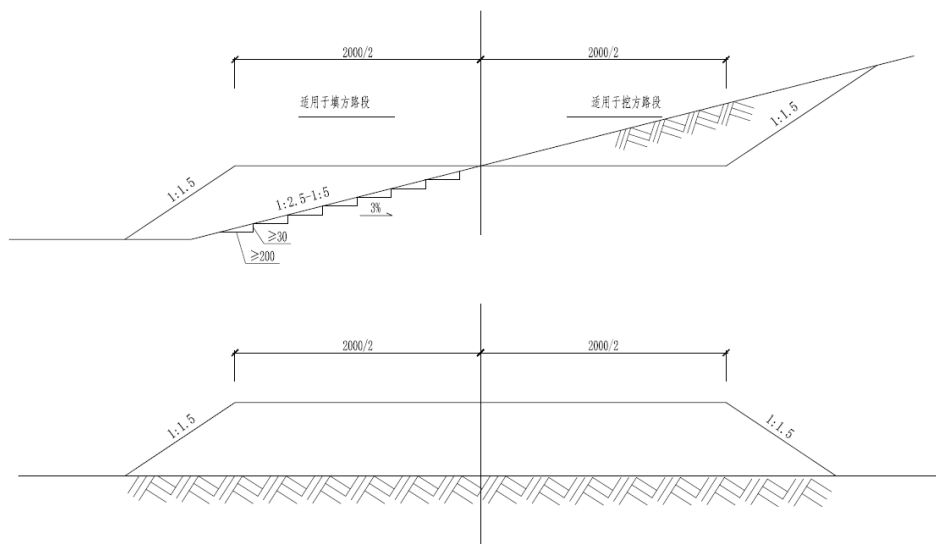


图 1.4 路基设计大样图

⑤道路照明

道路照明主要包括灯位的确定、电缆的敷设方式、接地做法。本项目道路照明主要为此路段的开关箱以内路灯照明。龙湖东路、丽水西路道路照明均分为两路控制，道路照明上半夜为全部点亮，下半夜车辆和行人少的时候，可降低照明功率。

⑥绿化

本次设计内容为：龙湖东路 3 米人行道行道树种植设计，行道树选用常绿乔木高杆女贞，株距为 6 米；丽水西路 3 米人行道行道树种植设计，行道树选用落叶乔木银杏，株距为 6 米。

⑦排水

项目区排水采用雨污分流的排水系统。

1、雨水排水系统

龙湖东路、丽水西路雨水工程均位于龙子湖雨水分区一滨湖西片区，设计重现期为三年，管径 d800~d1500。雨水管道总长 1265m，共设置雨水井 50 座。

2、污水排水系统

龙湖东路、丽水西路污水工程位于杨台子污水系统分区。设计管径 d500。

1.1.2 项目区概况

项目区属江淮丘陵区，本工程丽水西路原始地形标高为 17.14m~23.94m，龙湖东路原始地形标高为 18.78m~21.98m。整体地势平坦。项目区地形地貌见图 1.5。



图 1.5 项目区地形地貌图

项目区属暖温带半湿润季风气候区，季风盛行，冬季多偏北风，夏季多偏南风。根据蚌埠水文站气象资料统计分析，本地区多年平均降水量约 910mm，最大年降水量 1565mm（1956 年），最小年降水量为 376mm（1922 年），10 年一遇最大 24 降水量为 161mm。项目区多年平均蒸发量为 1214mm，年平均气温 15.2℃，极端最低气温 -19.4℃，极端最高气温 44.5℃（1932 年），多年平均风速 2.5m/s，主导风向 NE，

无霜期平均为 224d，最大冻土深度 13cm。

项目位于蚌埠经济开发区，属淮河流域，项目区雨水经过雨水口汇入场内布设的雨水管道，排入城市雨水管网。项目区周边有淮河、龙子湖。

淮河：与项目直线距离约 5.44km。

龙子湖：与项目直线距离约 1.65km。项目区河流水系图见图 1.6。



图 1.6 项目区河流水系图

项目区地处江淮丘陵区，区域内土壤主要为黄棕壤。项目区植被属暖温带落叶阔叶林，主要树种有刺槐、旱柳、榆、楸、臭椿、苦楝、柿、枣、葡萄、杏、石榴、梨、苹果等，项目区现状林草覆盖率为 25.4%。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）及《安徽省人民政府（办公厅）关于发布安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94号），及《蚌埠市水土保持规划 2018~2030》（蚌政秘〔2018〕165号），项目区不涉及水土流失重点防治区。项目不涉及饮用水水源保护区、水功能区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、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。

根据《全国水土保持区划》，项目区所属水土保持区划为南方红壤区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 200t/(km² a)。

1.2 水土保持工作概况

蚌埠恒泰建设发展有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

1.2.1 水土保持方案编报

2023年7月31日，蚌埠经济开发区城乡建设局下发了《关于蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程项目依法落实水土保持相关工作整改的通知》，要求建设单位于2023年10月31日前，编制完成水土保持方案并通过有审批权限的水行政主管部门审批。

2023年8月，蚌埠恒泰建设发展有限公司委托蚌埠浩准工程咨询有限公司编制该项目水土保持方案，项目组按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规、技术标准，通过现场查勘、调查、搜集资料，于2023年10月，编制完成了《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书》。

2023年10月24日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2023〕27号”批复了本项目水土保持方案。

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的。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。

（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、6 份水土保持监测季报（2023 年 1 季度~2024 年 2 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 监测实施方案执行情况

蚌埠恒泰建设发展有限公司于 2023 年 11 月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，并于 2023 年 11 月完成了《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持监测实施方案》，并对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对工程开工（2023 年 3 月）至 2023 年 10 月（滞后性监测应对监测工作开展前的工程建设扰动情况进行遥感对比监测），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，开展水土流失调查。2023 年 11 月至 2024 年 5 月，根据工程实际进展情况，确定项目区监测内容，进行监测点布设，对各区域水土流失

状况、水土保持措施及防治效益进行全面监测和调查。

1.3.2 监测项目部设置

2023 年 11 月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 6 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

本项目的人员情况见表 1.3。

表 1.3 监测人员情况表

姓名	专业/职务	分工
杨武侠	主任	批准
胡伟	总监	核定
余浩	水务工程	审查
谢晓岚	项目负责人	日常监测
连明菊	风景园林	日常监测
宋宇驰	农业水利工程	日常监测

1.3.3 监测点布设

水土保持监测站点的布设根据水土保持方案报告书监测点布设要求及考虑建设项目工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。共设置监测点位 3 处（道理工程区绿化区域 1 处、排水口 1 处；临时扰动区红线外扰动区域 1 处）。监测点位布设见表 1.4，监测点位置示意图见图 1.7。

表 1.4 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	道路工程区	绿化区域	117° 22' 56.71"	32° 54' 6.12"	调查法	植物生长状况及覆盖率、水土流失状况、水土保持措施、水土流失影响因素
2		排水口	117° 22' 46.40"	32° 54' 5.02"	集沙池法	
3	临时扰动区	红线外扰动区域	117° 23' 5.72"	32° 54' 6.73"	调查法、遥感监测	



图 1.7 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。监测单位应在现场设置监测项目部，监测项目部人员不少于三人，各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 1.5。

表 1.5 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测土建设施				
1	沉沙池、排水沟				
二	设施及设备费用				
1	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测，1 部
2	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
3	摄像机		台	1	用于手机施工现场影像资料
4	计算机		台	1	用于文字，图表处理和计算
5	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化、植被生长情况及其它测量
6	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
7	测距仪		台	1	用于长度测量
8	无人机		架	1	用于监测厂区全貌
三	消耗性设施及其它				

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	地形图			2	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	1200	

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用遥感监测、资料分析法、调查监测、地面监测四种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

(1) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

(2) 用相关机构监测成果

对自然条件如降雨强度、降雨量的监测，以收集资料为主，为水土流失分析提供基础数据。原地貌对照观测区在项目建设区相应监测点附近选取。

表 1.6 本工程水土流失调查及监测方法表

序号	监测项目	主要监测方法
1	降雨强度、降雨量	收集附近水文站和气象站多年观测资料，主要包括降水量、降雨强度、降水量时程分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比例。
2	水蚀量	地面监测法：采用定位桩钉法、侵蚀沟体积法和监测小区法。
3	植物覆盖度	采用标准地样法，草本 1m×1m。
4	林草生长情况	林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
5	堆土场	采用地形测量法，定期测量坡度、堆高、体积等变化情况。
6	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
7	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦渣效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

(3) 调查监测

调查监测是指定期采取全线路或全面调查的方式，通过现场实地勘测对地形、

地貌、水系的变化进行监测；通过设计资料、监理资料和实地调查（采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等）对土地扰动面积和程度、林草覆盖度、挖填方量、弃土弃渣量、岩土类型和堆放状态（面积、高度、坡长、坡度和堆放时间等）及工程造成危害进行调查，并对水土保持措施实施情况进行测量。

① 面积监测

首先对调查项目区按扰动类型进行分区，根据工程进展情况，确定工程的基本扰动情况，依据征地图纸或项目区地形图，采用实地量测（GPS 定位仪、尺子等）和地形图量算相结合的方法，确定扰动面积。

② 植被监测

在项目区选项有代表性的地块作为植被调查的标准地，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的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m²；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（4）地面观测

在全面调查的基础上，根据项目的建设特点划分不同的水土流失区，选取典型测点对不同地表扰动类型的侵蚀强度进行地面定位监测；通过全线勘踏选点，选择有代表性的地段进行布点，并采用插钎监测法（简易水土流失观测场）、侵蚀沟样方法（简易坡面量测法）测定施工过程中不同扰动类型的侵蚀强度。

① 侵蚀沟样方法

采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。

计算公式为：

$$M=S \times L \times P$$

式中M——土壤侵蚀量

S——侵蚀沟平均断面面积

L——侵蚀沟沟长

P——土壤容重

②影像对比监测法

在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄像机对水保工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段的影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

③巡查法

不定期的进行全线踏勘，若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）等现象，及时通知业主和施工单位采取有效的防治措施并做好监测记录。

（5）补充监测

由于项目开展监测工作时间滞后，对于项目未开展水土流失监测的原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

1.3.6 监测成果提交情况

2023年11月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，编制完成了2023年3月~2024年5月共6期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2024年5月，编制完成

《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与amp;方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测法、遥感监测、资料分析等监测方法，监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况、扰动类型等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
道路工程区	红线内区域	扰动面积及其变化情况	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：每季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临时扰动区	红线外扰动区域	扰动面积及其变化情况		

2.2 表土

本项目表土情况的监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容包括可剥离表土数量、实际表土剥离量等。

本项目表土情况监测内容、方法及频次见表 2.2。

表 2.2 表土情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	可剥离表土数量	实际表土剥离量		
道路工程区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
道路工程区	雨水管道及雨水井、土地整治、表土剥离等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖措施施工进度、数量、效果等	实地量测、资料分析	实地量测：共一次；资料分析：每季度一次。
临时扰动区	土地整治工程施工进度、数量等	植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	撒播草籽措施施工进度、数量、效果等		

2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用实地量测、资料分析法、遥感监测的监测方法。监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害。土壤流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法；水土流失危害采用调查监测法的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表 2.3。

表 2.3 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	土壤流失危害		
道路工程区	路基开挖、回填等裸露地表	路基开挖回填、裸露地表水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	实地量测、资料分析法、遥感监测	实地量测：共一次；资料分析：每季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次。
临时扰动区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			

3 重点部位水土流失动态监测结果

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

根据蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2023〕27号”批复了《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书》，该项目水土防治责任范围为 2.12hm²，其中永久占地 1.67hm²，临时占地 0.45hm²。详见表 3.1。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位：hm²

项目区		项目建设区			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
道路工程区	龙湖东路	0.51		0.51	0.51
	丽水西路	1.16	0.01	1.17	1.17
临时扰动区			0.44	0.44	0.44
合计		1.67	0.45	2.12	2.12
防治责任主体		蚌埠恒泰建设发展有限公司			

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查，对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，本项目水土流失防治责任范围为 2.12hm²，其中道路工程区占地 1.68hm²，临时扰动区占地 0.44hm²。建设期实际发生的防治责任范围详见表 3.2。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目区		项目建设区			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
道路工程区	龙湖东路	0.51		0.51	0.51
	丽水西路	1.16	0.01	1.17	1.17
临时扰动区			0.44	0.44	0.44
合计		1.67	0.45	2.12	2.12
防治责任主体		蚌埠恒泰建设发展有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 2.12hm²，与批复的防治责任范围相同。

监测数据和方案设计未发生变化的主要原因:

根据现场实地量测及资料分析, 方案编制阶段主体工程已基本完工, 方案编制内容与实际施工情况保持一致。

3.1.2 背景值监测

根据批复的《蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书》, 调查施工监理前期的资料, 确定本项目防治区原始地貌土壤侵蚀模数, 具体如下:

本项目占地类型为耕地、其他土地, 土壤侵蚀模数强度属微度, 土壤侵蚀模数背景值为 $200t/(km^2 a)$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸, 结合实地监测, 分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 $2.12hm^2$ 。分区扰动土地情况详见表 3.3。

表 3.3 扰动土地情况对比表 单位: hm^2

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
道路工程区	1.68	1.68	0	根据现场实地量测及资料分析, 项目区征地红线范围未发生变化, 方案编制阶段主体工程已基本完工, 方案编制内容与实际施工情况保持一致。
临时扰动区	0.44	0.44	0	
合计	2.12	2.12	0	

3.2 取土(石、料)监测结果

根据实际发生情况, 本工程借方来自于静湖湾项目, 无取土场。

3.3 弃渣监测结果

本项目余方运至滨湖花园(二区)项目作为绿化覆土使用, 未布设弃土场。

3.4 表土监测结果

本项目占地类型为耕地、其他土地, 实际施工过程中丽水西路只有 K0+000~K0+300 段需要进行清表, 表土清离深度为 30cm, 丽水西路实际施工过程中剥离表土量为 0.13 万 m^3 , 剥离的表土运至滨湖花园(二区)项目作为绿化覆土使用。

3.5 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，本项目共挖方 2.41 万 m³，填方 7.17 万 m³，借方 4.97 万 m³，来自静湖湾项目，弃方 0.21 万 m³，运至滨湖花园（二区）项目作为绿化覆土使用。

清表工程：丽水西路清表面积为 0.44hm²，清表量为 0.21 万 m³，其中清离表土量为 0.13 万 m³，表土清离深度为 30cm；其他（表土外的无用层）无用层挖方 0.08 万 m³。剥离后的土石方运至滨湖花园（二区）项目作为绿化覆土综合利用。

管线工程：管线施工过程中，工程共布置雨水、给水、污水、通信、电力管线。管线工程开挖后及时铺设、及时回填土方并压实。龙湖东路管线开挖 0.44 万 m³，填方 0.31 万 m³；丽水西路管线开挖 1.07 万 m³，填方 0.77 万 m³。综上管线工程开挖 1.51 万 m³，回填土方 1.08 万 m³，余方 0.43 万 m³调运至路基工程。

路基工程：龙湖东路（K0+000~K0+235）位于湖山春晓项目地库开挖范围内的填土，填方 2.43 万 m³；丽水西路（K0+12~K0+300）路段，挖方 0.69 万 m³，填方 0.76 万 m³，丽水西路（K0+300~K0+580）填方量 2.90 万 m³。综上路基工程总挖方 0.69 万 m³，总填方 6.09 万 m³。

土石方平衡见表 3.4，方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.5。

表 3.4 土石方平衡表单位：万 m³

建设内容		挖方					填方	调入		调出		借方		余方	
		表土	淤泥	其他 (表土外的 无用层)	一般 土石方	小计		来源	数量	去向	数量	数量	来源	数量	去向
①清表 工程	龙湖 东路														
	丽水 西路	0.13		0.08		0.21								0.21	
②管线 工程	龙湖 东路				0.44	1.51	0.31		③	0.13		静湖 湾项目			滨湖 花园 (二区) 项目
	丽水 西路				1.07		0.77		③	0.30					
③路基 工程	龙湖 东路					0.69	2.43	②	0.13			2.30			
	丽水 西路				0.69		3.66	②	0.30			2.67			
合计		2.41					7.17	②	0.43	③	0.43	4.97		0.21	

表 3.5 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m³

建设内容		方案设计				监测结果				增减情况			
		挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方	挖方	填方	借方	余方
①清表工程	龙湖东路	/	/			/	/			/	/		
	丽水西路	0.21	/		0.21	0.21	/		0.21	0	/		0
②管线工程	龙湖东路	0.44	0.31			0.44	0.31			0	0		
	丽水西路	1.07	0.77			1.07	0.77			0	0		
③路基工程	龙湖东路	/	2.43	2.30		/	2.43	2.30		/	0	0	
	丽水西路	0.69	3.66	2.67		0.69	3.66	2.67		0	0	0	
合计		2.41	7.17	4.97	0.21	2.41	7.17	4.97	0.21	0	0	0	0

未产生变化原因:

根据现场实地量测及资料分析, 方案编制阶段主体工程已基本完工, 土方挖填已完成, 土方平衡情况与实际施工保持一致, 未发生变化。

3.6 其他重点部位监测结果

3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查, 工程在建设过程中, 由于场地平整、路基开挖等活动, 使地表植被遭到破坏, 土体结构松散, 在外营力的作用下, 造成水土流失。

3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查, 工程建设期间未发生水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施如下；

1) 道路工程区

雨水管道 1265m，表土剥离 0.13 万 m³，雨水井 50 座，土地整治 0.05hm²。

2) 临时扰动区

土地整治 0.44hm²。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2023 年 3 月至 2023 年 8 月，水土保持措施基本同步实施。

2) 道路工程区

雨水管道 1265m，表土剥离 0.13 万 m³，雨水井 50 座，土地整治 0.05hm²。

2) 临时扰动区

土地整治 0.44hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
道路工程区	土地整治	hm ²	0.05	2023 年 8 月	绿化区域
	雨水管道	m	1265	2023 年 7 月 ~2023 年 8 月	沿道路布设
	雨水井	座	50		沿道路布设
	表土剥离	万 m ³	0.13	2023 年 3 月	丽水西路 K0+000~K0+300
临时扰动区	土地整治	hm ²	0.44	2023 年 5 月	临时扰动区

4.1.3 工程措施工程量对比分析

本项目水土保持方案设计工程量与实际完成工程措施工程量对比分析表见表 4.2。

表 4.2 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
道路工程区	土地整治	hm ²	0.05	0.05	0	无变化，方案编制阶段均已实施
	雨水管道	m	1265	1265	0	
	雨水井	座	50	50	0	
	表土剥离	万 m ³	0.13	0.13	0	
临时扰动区	土地整治	hm ²	0.44	0.44	0	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

1) 道路工程区

植被建设 0.05hm²（乔木 233 株，沿阶草 0.05 hm²），主要种植在道路两侧树池。

2) 临时扰动区

植被建设 0.37 hm²，主要对位于湖山春晓项目区域的施工扰动区进行绿化建设。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2023 年 9 月~2024 年 5 月。

1) 道路工程区

植被建设 0.05hm²（乔木 233 株，黄花蒿 0.05hm²），主要种植在道路两侧树池。

2) 临时扰动区

植被建设 0.37 hm²，主要对位于湖山春晓项目区域的施工扰动区进行绿化建设。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型	单位	工程量	实施时间	位置
道路工程区	植被建设面积	hm ²	0.05	2023 年 9 月 ~2023 年 10 月	道路两侧树池
	其中	乔木	株		
		黄花蒿	hm ²	0.05	
临时扰动区	植被建设面积	hm ²	0.37	2023 年 11 月 ~2024 年 5 月	临时扰动区

表 4.4.1 苗木表（道路工程区）

序号	中文名称	规格 (cm)					数量	单位	备注
		地径	胸径	冠径	枝下高	树高			
龙湖东路苗木表									
01	高杆女贞		12	300~320	280	550~600	58	株	树干通直，树形优美，三级分枝，一级分枝不少于 3~5 个
02	“井”字支撑						58	套	本表序号 01 苗木设置“井”字支撑
丽水西路苗木表									
03	银杏		14	280~300	300	600~650	175	株	实生苗，主杆笔直，枝叶饱满
04	“井”字支撑						175	套	本表序号 03 苗木设置“井”字支撑
黄花蒿									
01	黄花蒿						0.05	hm ²	

表 4.4.2 苗木表（临时扰动区）

编号	中文名	规格				数量 (株)	备注，种植要求
		高度 (m)	蓬径 (m)	胸径 (cm)	地径 (cm)		
1	朴树 A	7.5~8.0	4.5~5.0	22		21	全冠，分支点 2.0m，主干三级以上分支，树形优美
2	朴树 B	6.5~7.0	4.0~4.5	18		10	全冠，分支点 2.0m，主干三级以上分支，树形优美
3	桂花 A	5.0 以上	4.0~4.5			14	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
4	桂花 B	4.0~4.5	3.0~3.5			20	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
5	桂花 C	3.0~3.5	2.5~3.0			10	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
6	红叶石楠球 A	4.5~5.0	4.0~4.5			15	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
7	红叶石楠球 B	3.6~4.0	3.0~3.5			20	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
38	红叶石楠球 C	3.0~3.5	2.5~3.0			5	全冠，蓬型优美完整，树冠密实，树形优美
9	栎树 A	6.5~7.0	3.5~4.0	20		18	全冠，分支点 2.5m，主干三级以上分支，树形优美
10	栎树 B	5.5~6.0	2.5~3.0	15		13	全冠，分支点 2.5m，主干三级以上分支，

							树形优美
灌木							
1	红花继木球 A	1.6	1.6			30	珍珠黑, 球形圆整, 光球, 不脱脚, 非拼球
2	红花继木球 B	1.3	1.3			10	珍珠黑, 球形圆整, 光球, 不脱脚, 非拼球
3	南天竹	1.2~1.4	0.7~0.9			15	高杆, 丛生, 6~7分支, 分支浓密, 叶茂
4	红巨人朱蕉	1.2~1.4	0.8~1.0			16	盆栽苗, 丛生, 自然形, 分支浓密, 叶茂, 姿态优美
地被							
1	金森女贞	0.3~0.4	0.25~0.3			1478	毛球, 全覆盖, 不脱脚, 不露土, 64株/m ²
2	松树皮					800	密铺, 位于竹林下, 全覆盖, 不露图

4.2.3 植物措施工程量对比分析

本项目水土保持方案设计工程量与实际完成植物措施工程量对比分析表见表 4.5。

表 4.5 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因	
道路工程区	植被建设面积	hm ²	0.05	0.05	0	无变化	
	其中	乔木	株	233	233		0
		沿阶草	hm ²	0.05	0	-0.05	未实施
		黄花蒿	hm ²	0	0.05	+0.05	新增树池种植黄花蒿
临时扰动区	植被建设面积	hm ²	0.37	0.37	0	无变化	

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治和覆土, 苗木规格符合设计要求, 植物措施总体质量合格, 长势良好, 后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案, 临时措施设计如下:

1) 道路工程区

密目网苫盖 6700m²。

2) 临时扰动区

撒播草籽 0.07 hm²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2023 年 3 月~2023 年 10 月，主要采取的临时措施有：

1) 道路工程区

密目网苫盖 6700m²。

2) 临时扰动区

撒播草籽 0.07 hm²。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.6。

表 4.6 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
道路工程区	密目网苫盖	m ²	6700	2023 年 3 月~2023 年 5 月	裸露地表
临时扰动区	撒播草籽	hm ²	0.07	2023 年 10 月	临时扰动区

4.3.3 临时措施工程量对比分析

项目水土保持方案设计工程量与实际完成植物措施工程量对比分析表见表 4.7。

表 4.7 实际完成临时措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
道路工程区	密目网苫盖	m ²	6700	6700	0	无变化
临时扰动区	撒播草籽	hm ²	0.07	0.07	0	无变化

4.4 水土保持措施防治效果

蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程基本实施了主体设计确定的水土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期最大水土流失面积 2.12hm²。

水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 水土流失面积

监测单元	面积 (hm ²)	
	施工期	自然恢复期
道路工程区	1.68	0.05
临时扰动区	0.44	0.44
合计	2.12	0.49

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

(1) 降雨量变化情况

本项目位于蚌埠经济开发区境内。工程建设期 2023 年 3 月至 2024 年 4 月降水量采用蚌埠市的观测资料，项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1~3月降雨量 (mm)	4~6月降雨量 (mm)	7~9月降雨量 (mm)	10~12月降雨量 (mm)
2023年(3月~11月)	579.5	20	204.5	304.5	50.5
2024年(1月~4月)	209.5	165.5	44.0		

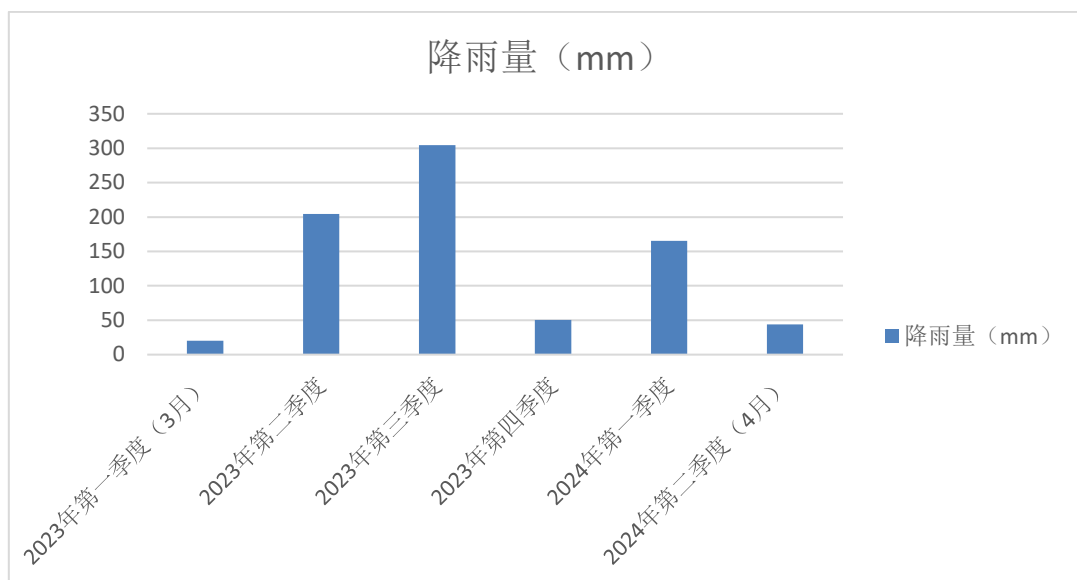


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，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。

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着路基开挖、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。路基开挖土方工程集中在 2023 年第 1 季度~2023 年第 2 季度，水土流失主要集中在 2023 年第 1 季度~2023 年第 2 季度。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合本项目的方案（蚌埠经济开发区雨水西路、龙湖东路道路工程水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	道路工程区	临时扰动区	合计
分区面积 (hm ²)	1.68	0.44	2.12
土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	150	150	150

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

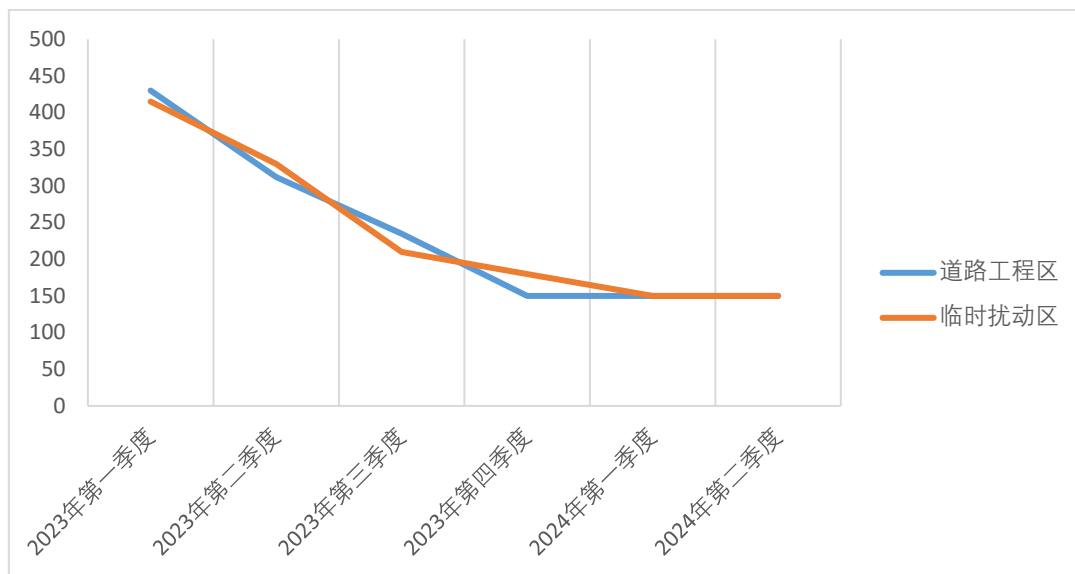
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2023 年 3 月开工，2024 年 5 月完工。

监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，本项目水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，路基工程开挖扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，道路工程铺设沥青、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2024 年 3 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 $75\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。施工期阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 扰动单元侵蚀模数表

分区/侵蚀时间	道路工程区	临时扰动区
	侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$)	侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$)
2023.03.01	430	415
2023.03.31		
2023.04.01	312	330
2023.06.30		
2023.07.01	235	210
2023.09.30		
2023.10.01	150	180
2023.12.31		
2024.01.01	150	150
2024.03.31		
2024.04.01	150	150
2024.04.30		



项目区侵蚀强度

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料，施工过程中的视频影像资料，以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积，具体如下：

表 5.5 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/侵蚀时间	道路工程区	临时扰动区
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (hm ²)
2023.03.01	1.67	0.44
2023.03.31		
2023.04.01	1.28	0.44
2023.06.30		
2023.07.01	0.05	0.44
2023.09.30		
2023.10.01	0.05	0.44
2023.12.31		
2024.01.01	0.05	0.44
2024.03.31		
2024.04.01	0.05	0.44
2024.04.30		

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，由于场地平整、路基工程的开挖及

回填、道路修建、管线施工等活动，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施发挥效益，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，道路工程区的最大土壤侵蚀模数从 $430\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 下降到 $150\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，临时扰动区的最大土壤侵蚀模数从 $415\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 下降到 $150\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，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。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施，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。

2) 自然恢复期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到了 $150\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

5.2.6 各阶段土壤流失量

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 (t)；

F ——土壤流失面积 (km^2)；

K_s ——土壤流失模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$)；

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）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 5.6，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.7。

3、土壤流失量

从表 5.6 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 2.83t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.6 项目建设水土流失量调查统计表

分区/侵蚀时间	道路工程区	临时扰动区
	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)
2023.03.01	0.60	0.15
2023.03.31		
2023.04.01	1.00	0.36
2023.06.30		
2023.07.01	0.03	0.23
2023.09.30		
2023.10.01	0.02	0.20
2023.12.31		
2024.01.01	0.02	0.17
2024.03.31		
2024.04.01	0.01	0.06
2024.04.30		

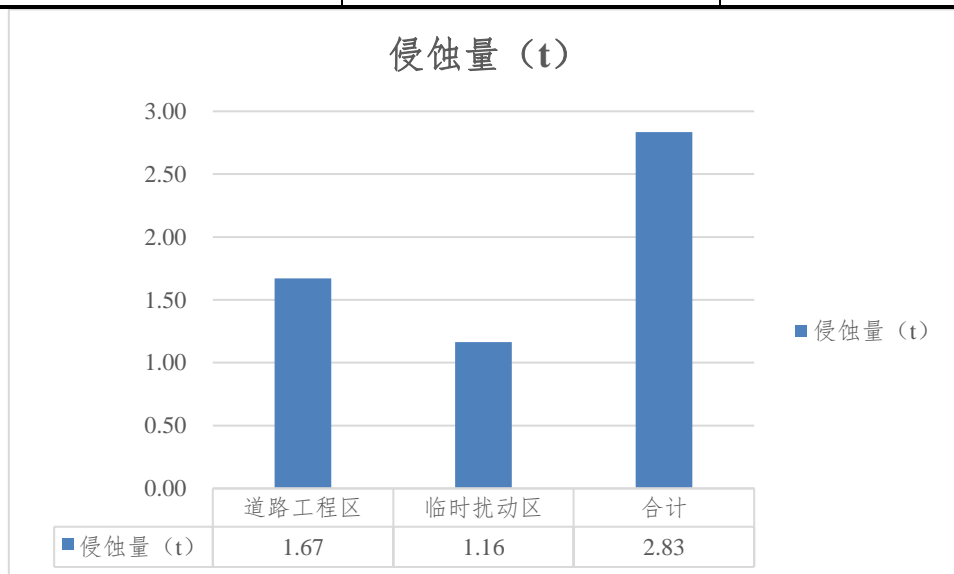


图 5.3 各年度水土流失量图

由表 5.6、图 5.3 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2023 年第 1 季度~2023 年第 2 季度，这期间主要由于场地的平整、路基工程的开挖，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着道路工程区的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.7 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化情况	变化原因
道路工程区	4.0	1.7	-2.3	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑, 实际施工过程中采取了防护措施, 减少了水土流失
临时扰动区	2.5	1.1	-1.4	
合计	6.5	2.8	-3.7	

5.3 取土 (石、料)、弃土 (石、渣) 潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中, 借方来自于静湖湾项目, 弃方运至滨湖花园 (二区) 项目用作绿化覆土。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测, 本工程在建设过程中, 由于场地平整、路基工程开挖及道路修建等活动, 使地表植被遭到破坏, 导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测, 工程在建设期间未发生水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 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。本项目水土流失治理面积 2.105hm²，水土流失总面积 2.12hm²，水土流失治理度为 99.3%，高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

监测分区	水土保持措施面积 (hm ²)			建筑物及硬化面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
	工程措施	植物措施	小计				
道路工程区	0.01	0.05	0.06	1.61	1.67	1.68	99.4
临时扰动区	0.07	0.365	0.435		0.435	0.44	98.8
合计	0.08	0.415	0.495	1.61	2.105	2.12	99.3

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失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。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 29.36t/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 6.8，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

渣土防护率为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总量的百分比。本工程采取措施挡护的临时堆土数量 0.21 万 m³，临时堆土总量 0.21 万 m³，渣土防护率为 99.8%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失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 0.21 万 m³，保护的表土数量为 0.20 万 m³，表土保护率为 95.2%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目林草植被恢复面积为 0.415hm²，可恢复林草植被面积 0.42hm²，林草植被恢复率为 98.8%，高于方案复批的目标值 98%。分区林草植被恢复率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
道路工程区	0.05	0.05	100.0
临时扰动区	0.37	0.365	98.6
合计	0.42	0.415	98.8

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目林草植被建设面积为 0.415hm²，总占地面积为 2.12hm²，林草覆盖率为 0.415/2.12=19.6%，高于方案批复的目标值 19%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.3。

表 6.3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	1.68	0.05	2.0
临时扰动区	0.44	0.365	17.0
合计	2.12	0.415	19.6

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，蚌埠经济开发区丽水西路、龙湖东路道路工程六项指标值为：水土流失治理度 99.3%，土壤流失控制比 6.8，渣土防护率 99.8%，表土保护率 95.2%，林草植被恢复率 98.8%，林草覆盖率 19.6%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	98	99.3
2	土壤流失控制比	/	1.4	6.8
3	渣土防护率	%	99	99.8
4	表土保护率	%	92	95.2
5	林草植被恢复率	%	98	98.8
6	林草覆盖率	%	19	19.6

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为 2.12hm^2 ，与方案设计相同。

工程建设期共挖方 2.41 万 m^3 ，填方 7.17 万 m^3 ，借方 4.97 万 m^3 ，借方来自静湖湾项目，余方 0.21 万 m^3 ，外运至滨湖花园（二区）项目作为绿化覆土使用。

本工程水土流失主要发生在道路工程区。根据监测结果，水土流失主要集中在 2023 年第 1 季度~2023 年第 2 季度。本工程共产生土壤流失量 2.8t ，其中道路工程区产生土壤流失量 1.7t ，临时扰动区产生土壤流失量 1.1t 。

本工程水土保持监测数据从施工期到自然恢复期通过遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

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要求，施工过程中，采取临时苫盖、临时绿化措施，减少水土流失；施工结束后，对裸露区域进行植被建设，植被建设前进行了土地整治，保证了植物措施的成活率；项目区的排水体系，断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $430\text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$ 降到自然恢复期的 $150\text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$ ，各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用，截止目前，各项防护措施效果明显，运行良好。

7.3 存在问题及建议

1) 本项目水土保持监测滞后，建议建设单位在其他项目及时落实水土保持监测工作；

2) 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。

3) 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

本工程水土保持措施的实施, 达到了水土保持方案批复的目标, 水土保持设施运行正常, 达到了防治水土流失的目的, 本项目建设区内扰动土地总面积为 2.12hm^2 , 项目建设期内土壤流失总量为 2.8t 。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失, 各项标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中, 水土流失治理度 99.3% , 土壤流失控制比 6.8 , 渣土防护率 99.8% , 表土保护率 95.2% , 林草植被恢复率 98.8% , 林草覆盖率 19.6% 。

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)规定及要求, 本项目不存在超出防治责任范围、弃土乱堆乱弃等现象, 工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等, 工程满足水土保持相关要求。

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 96 分, 评价结论为“绿”色。