

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：安徽省交通控股集团有限公司

监测单位：  上海勘测设计研究院有限公司
Shanghai Investigation, Design & Research Institute Co., Ltd.

二〇二三年·十二月

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：安徽省交通控股集团有限公司

监测单位：  上海勘测设计研究院有限公司
Shanghai Investigation, Design & Research Institute Co., Ltd.

二〇二三年·十二月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

仅供 G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持

单位名称：上海勘测设计研究院有限公司

法定代表人：桂许德

单位等级：★★★★★ (5 星)

证书编号：水保监测（沪）字第 20220001 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程

水土保持监测总结报告

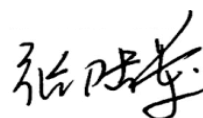
责任页

(上海勘测设计研究院有限公司)

批 准：袁洪州（生态环保院院长）



核 定：张陆军（生态环保院总工）

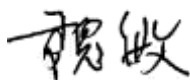


审 查：陈希青（高 工）



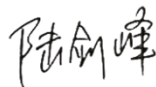
（水保监岗证第 1322 号）

校 核：魏 敏（高 工）



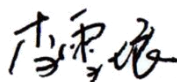
（水保监岗证第 5960 号）

项目负责人：陆剑峰（高 工）



（水保监岗证第 1326 号）

编 写：李雪垠（工程师）



（水保监 SBJ20170516）

陆向阳（工程师）



（水保监岗证第 1323 号）

目 录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容和方法	22
2.1 扰动土地情况	22
2.2 取料（土、石）、弃渣	22
2.3 水土保持措施	22
2.4 水土流失情况	23
3 重点对象水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取料监测结果	27
3.3 弃渣监测结果	29
3.4 土石方流向情况监测结果	30
3.5 其他重点部位监测结果	32
4 水土流失防治措施监测结果	34
4.1 工程措施监测结果	34
4.2 植物措施监测结果	35
4.3 临时防治措施监测结果	37
4.4 水土保持措施防治效果	39
5 土壤流失情况监测	41
5.1 水土流失面积	41
5.2 土壤流失量	42
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	46
5.4 水土流失危害	46
6 水土流失防治效果监测结果	47
6.1 扰动土地整治率	47
6.2 水土流失总治理度	48
6.3 拦渣率与弃渣利用情况（渣土防护率）	49
6.4 土壤流失控制比	50
6.5 林草植被恢复率	50
6.6 林草覆盖率	51

7 结论	52
7.1 水土流失动态变化	52
7.2 水土保持措施评价	52
7.3 存在的问题及建议	53
7.4 综合结论	54
8 附图及有关资料	55
8.1 附图	55
8.2 有关资料	57

附图:

附图 1: 项目位置地理图

附图 2: 水土流失防治责任范围、监测分区及监测点布设图

有关资料:

附件 1: 水保方案批复

附件 2: 监测影像资料

附件 3: 监测成果影像资料

附件 4: 主体工程遥感卫星影像

附件 5: 监督检查文件及整改回复

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程		
建设规模	全线采用“两侧拼宽为主、局部单侧分离”的方式，将原双向 4 车道高速公路扩建为双向 8 车道高速公路，设计速度 120km/h。采用两侧加宽，整体式路基宽 42m，采用单侧分离增建，分离式路基宽 20.75m。服务区原位扩建 1 处、收费站扩建 2 处、移位重建 1 处，新建养护工区 1 处，新增收费站 1 处	建设单位、联系人	安徽省交通控股集团有限公司、朱文海	
		建设地点	安徽省合肥市、六安市	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	43.97 亿元	
		工程总工期	31 个月（含准备期） 2017 年 6 月~2019 年 12 月	
水土保持监测指标				
监测单位		上海勘测设计研究院有限公司	联系人及电话	李雪垠/19901705671
自然地理类型		南方红壤丘陵区	防治标准	建设类二级标准
监测内容	监测指标		监测方法（设施）	监测指标
	1.水土流失状况监测		定位监测 （侵蚀沟法、测钎法）	2.防治责任范围监测
	3.水土保持措施情况监测		调查监测	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测		调查监测	水土流失背景值
	方案设计防治责任范围		452.73hm ²	土壤容许流失量
水土保持投资		11117.03 万元	水土流失目标值	500.00t/（km ² •a）
防治措施	①路基工程区：梯形排水沟 71480m，截水沟 11650m，边沟 11650m，急流槽 2822m，梯形骨架护坡 720268m ² ，六棱块护坡 10800m ² ，排水沟顺接工程 26 处，土地整治 129.03hm ² ，表土回填 32.26 万 m ³ ； 栽植乔木 32207 株，栽植灌木 54772 株，撒播草籽 129.03hm ² ； 表土剥离 44.19hm ² ，临时泄水槽 4320m，临时挡墙 18752m，彩条布苫盖 68.05hm ² ，临时排水边沟 12560m，临时沉沙池 68 座 ②桥梁工程区：排水沟 700m，急流槽 400m，六棱块护坡 1200m ² ，土地整治 7.64hm ² ，表土回填 1.91 万 m ³ ； 栽植灌木 6250 株，撒播草籽 7.64hm ² ； 表土剥离 3.58hm ² ，临时挡墙 210m，彩条布苫盖 1.25hm ² ，临时排水边沟 1850m，临时沉沙池 40 座，围堰拆除 750m ³ ③互通工程区：排水沟 2050m，急流槽 48m，土地整治 1.36hm ² ，表土回填 0.47 万 m ³ ； 栽植乔木 1955 株，栽植灌木 3964 株，撒播草籽 1.36hm ² ； 表土剥离 2.84hm ² ，临时挡墙 360m，彩条布苫盖 0.35hm ² ，临时排水边沟 320m，临时沉沙池 2 座，临时撒播草籽 68.40hm ² ④附属设施区：边沟 1190m，梯形骨架护坡 2760m ² ，土地整治 1.33hm ² ，表土回填 0.40 万 m ³ ； 栽植乔木 1266 株，栽植灌木 1343 株，撒播草籽 1.33hm ² ； 表土剥离 1.05hm ² ，临时挡墙 120m，彩条布苫盖 0.35hm ² ，临时排水边沟 160m，临时沉沙池 4 座，临时撒播草籽 0.15hm ² ⑤取土场区：梯形截水沟 960m，急流槽 120m，矩形排水沟 280m，沉沙池 25 座，土地整治 3.95hm ² ，表土回填 2.40 万 m ³ ；			

前言

安徽省地处中国中东部，受上海、江苏等发达地区的经济辐射，近年来经济建设呈加速发展的趋势。为实现在中部地区的率先崛起，安徽省制定了“东向发展、加速融入长三角”的基本战略。近年来，随着安徽省经济的快速发展，交通设施在经济建设中的地位和作用日益突现，为积极响应“东向发展，加速融入长三角”的经济发展战略，更好地适应安徽省以及我国中、西部地区交通运输和社会经济进一步发展的需要，加快发展高速公路建设，改善高速公路的交通运输状况，提高服务水平首当其冲。

《“十二五”综合交通运输体系规划》（国发[2012]18号）中指出，建设城际快速网络，在城市群内主要城市之间，加快高速公路改扩建。并将改扩建京哈线山海关至长春段、京港澳线北京至安阳段、京昆线石家庄至太原段、沪蓉线南京至合肥段等国家高速公路作为城际快速网络的重点工程。《安徽省十二五规划》和《皖江城市带承接产业转移示范区综合交通发展规划》也明确提出“构建综合交通运输体系”，“完善区际交通网络，完善国家公路网规划，加快国家高速公路网剩余路段、瓶颈路段建设，加强国省干线公路改扩建”，将本项目列入安徽省重点交通建设工程。

G3 京台高速方兴大道至马堰段是 G3 京台高速与 G4212 合安高速的共线段，是我国华北地区通往华南、东南地区的主要高速公路通道之一，安徽省境内最主要的南北向高速公路，同时也是连接合肥、安庆、铜陵的重要通道，在路网中功能地位极其突出。该路段自通车以来，交通量增长迅速，对其进行改扩建，也是对国家十二五规划“加强国省道干线公路改扩建”、“推进城市群内多层次城际快速交通网络建设”的积极响应。

为使工程建设与周边生态环境相协调，预防和治理因工程建设造成新的水土流失，保障工程安全运行，根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持实施条例》等文件精神，遵照水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规，交通运输部科学研究院（下称“编制单位”）受建设单位委托，于 2013 年 1 月编制完成《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿），2013 年 3 月 9~10 日，水利部水土保持监测中心在合肥市主持召开了《G3 京台高速方兴大道至马堰

段改扩建工程水土保持方案报告书（送审稿）》评审会，并形成了评审意见。根据评审意见，编制单位修改完成了《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并取得水利部批复（水保函[2013]130号）。

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程位于安徽省合肥市肥西县、庐江县和六安市舒城县境内。路线全长 51.11km，采用双向八车道高速公路标准。工程占地面积 304.76hm²，土石方挖填总量 640.93 万 m³，估算总投资 43.97 亿元，总工期 31 个月。

根据《中华人民共和国水土保持法》、水利部第 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000 年 1 月 31 日）的规定，开发建设项目须依据水土保持方案开展水土保持监测工作，落实水土保持方案，完善水土保持设施，治理因工程建设可能引起的水土流失。同时，水土保持监测报告也将是工程竣工水土保持专项验收的必备材料。

为贯彻国家水土保持相关法律法规规定，积极跟进水土保持工作，按照《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018、《水土保持监测技术规程》SL277-2002、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T51240-2018、《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《关于加强水土保持监测工作的意见》（水利部水保〔2017〕36号文）的等相关要求，安徽交通控股集团有限公司委托上海勘测设计研究院有限公司承担京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程的水土保持监测任务。为指导项目监测工作有序开展，根据国家与安徽省水土保持监测管理有关规定，我公司监测项目组在现场踏勘和收集有关资料的基础上，依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等水土保持监测技术规程规范标准及批复的项目水土保持方案，编制本监测实施方案。

2020 年 12 月，随着建设单位开展工程水土保持设施验收工作的需要，我公司开始组织编制水土保持监测总结报告。对于水土保持监测数据和报告成果，我公司严格按质量管理体系要求进行控制，确保提交的成果符合水土保持监测相关规程、规范和水土保持竣工验收要求。在此基础上，我公司于 2023 年 12

月编制完成《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持监测总结报告》。

在水土保持监测工作开展期间，各级水行政主管部门、建设单位、监理单位和施工单位给予我们大力支持，在此表示衷心感谢！

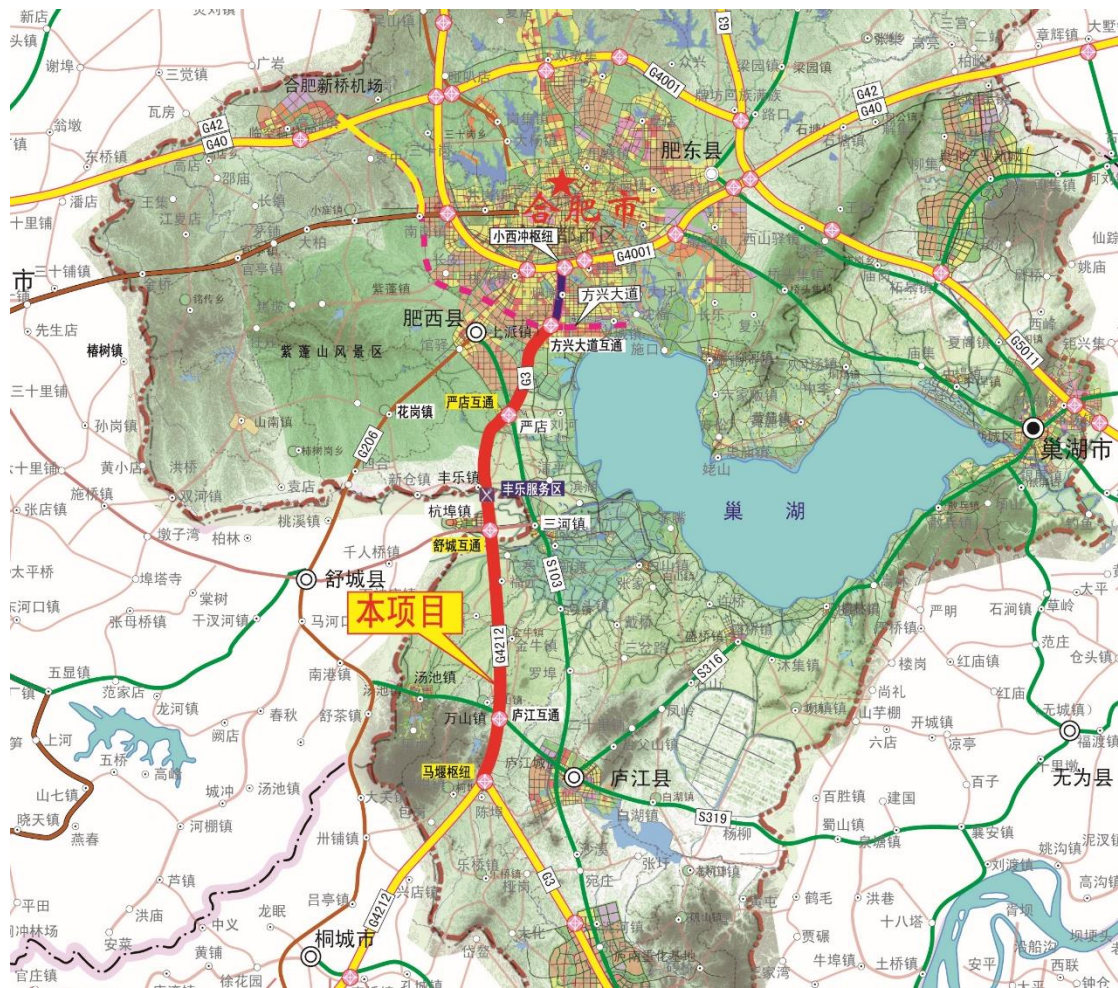
1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程（以下简称“本项目”）位于安徽省合肥市肥西县、庐江县和六安市舒城县境内。路线全长 51.11km，采用双向八车道高速公路标准。地理位置见附图 1。



附图 1.1-1 工程地理位置示意图

1.1.1.2 建设性质

改扩建。

1.1.1.3 工程规模

G3 京台高速公路方兴大道至马堰段路线全长 51.11km，沥青混凝土路面，设计行车速度 120km/h，双向 8 车道，采用两侧加宽和特殊路段右幅分离新建加宽的方式，

其中整体路段路基宽度 42m（在原有路基两侧各加宽 7m），分离路段路基宽度 20.75m。全线设置服务区 1 处（丰乐服务区）、互通立交 3 处（严店互通立交、舒城互通立交、庐江互通立交）。

右幅单侧分离式新建加宽特大桥 1882m/1 座，大桥 1944m/2 座，中、小桥 839.3m/24 座，分离立交 30 座，人行天桥 4 座，涵洞 201 道，通道 78 道。

主要技术标准：高速公路，双向 8 车道，路基宽度 42m，设计行车时速 120km/h。

本工程主要技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 本工程主要技术指标

里程桩号			K1049+678 ~ K1100+788	备注
路线长度（km）			51.11	
设计速度（km/h）			120	
整体式路基	路基宽度（m）		42	
	路幅横向布置（m）	行车道	2×4×3.75	
		中间带	4.5	
		硬路肩	2×3.0	
		土路肩	2×0.75	
分离式路基	路基宽度（m）		20.75	
	路幅横向布置（m）	行车道	4×3.75	
		左侧硬路肩	1.25	
		右侧硬路肩	3	
		土路肩	2×0.75	
路 面			沥青混凝土	
设计洪水频率	路基、大中小桥及涵洞		1/100	
	特大桥		1/300	
地震动峰值加速度			0.10g	
新建桥涵设计荷载			公路—Ⅰ级	

1.1.1.4 项目组成

本工程由路基工程区、桥梁工程区、互通工程区、附属设施区、取土场区、施工生产生活区及施工便道区组成。

(1) 主体工程区

1) 路基工程

本项目起点顺接京台高速公路方兴大道互通立交，桩号 K1049+678，向南经严店、丰乐、杭埠、金牛、万山至庐江，终点位于京台高速与合安高速公路交叉的马堰互通北侧变速车道，桩号 K1100+788，全长 51.11km，属于改扩建项目，本次扩建方

案在原有四车道的基础上，采用两侧加宽和特殊路段右幅分离新建加宽的方式，扩建为设计速度 120km/h 的八车道高速公路。

2) 互通立交工程

本次改扩建后全线互通立交为 3 处，严店互通采用原位扩建方案，舒城互通采用移位新建方案，庐江互通采用原位扩建方案，改建后全线互通立交设置情况详见下表。

表 1.1-2 本工程互通立交工程设置情况表

序号	互通名称	互通位置	原有互通型式	改建（新建）后互通型式	互通间距 (km)	备注
1	严店互通	K1060+630.50 0	单喇叭 A 型	单喇叭 A 型	14.5165	原位扩建
2	舒城互通	K1075+147.00 0	单喇叭 A 型	单喇叭 B 型		移位改建
3	庐江互通	K1095+815.16 4	单喇叭 A 型	单喇叭 A 型	20.6682	原位扩建

3) 桥梁工程

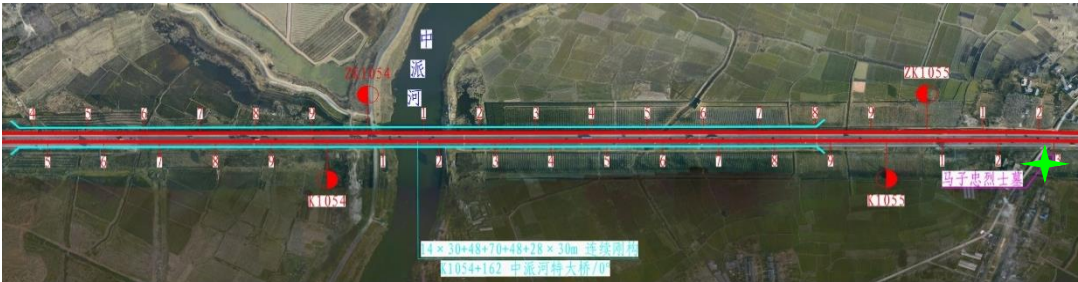
本项目特大桥及大桥共 3 座，均跨越通航河流，分别是中派河，丰乐河，杭埠河，中、小桥 839.3m/24 座。

表 1.1-3 本工程特大桥、大桥一览表

序号	中心桩号	结构类型	孔数--跨径 (孔径-m)	交角 (度)	桥梁全长 (m)
1	ZK1054+104.174	中派河特大桥	26x30+(86+140+90)+26x30m	0	1882
2	K1069+257	丰乐河大桥	9x30+4x40+17x30	0	947
3	K1075+967	杭埠河大桥	33x30	0	997

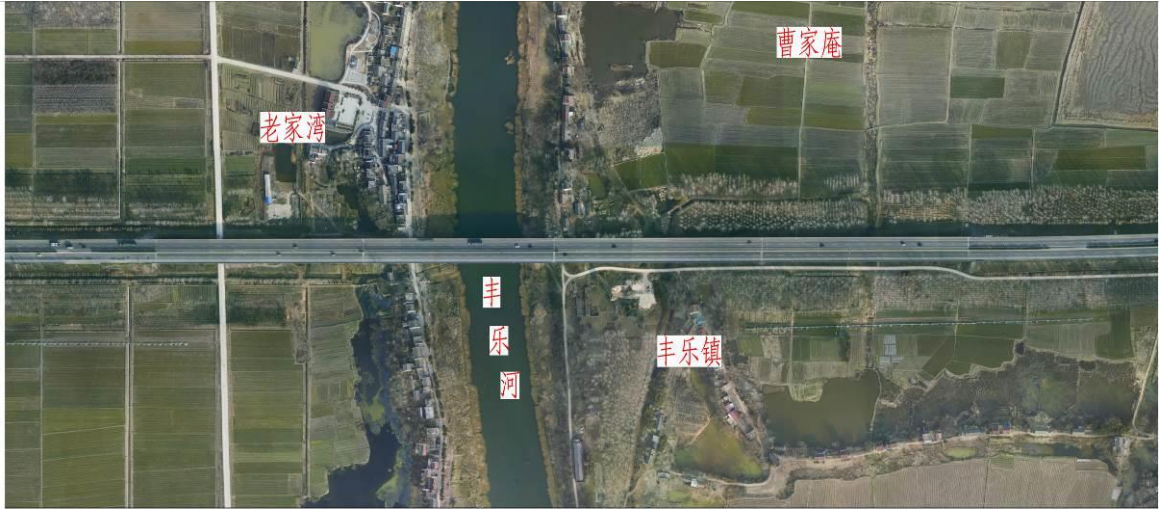
1、中派河特大桥

G3 京台高速方兴大道至马堰段中派河特大桥位于安徽省合肥市肥西县上派镇境内。老桥主桥为 48+70+48m 变截面连续刚构桥，引桥为 30m 工形连续梁，桥长 1435m。跨径布置：14 × 30+（48+70+48）+28 × 30m，老桥基础形式为桩基础，跨越派河。



2、丰乐河大桥

本桥在肥西县丰乐镇跨越丰乐河，大桥跨越处河道较顺直，两侧堤防形状不规整，堤顶高程在 13.80m 左右，堤距 160m 左右，工程处河道滩槽分界不明显，河底高程约 2.0m。丰乐河现状为 V 级航道，原有老桥按 V 级通航标准建设。



3、杭埠河大桥

本桥在舒城县杭埠镇跨越杭埠河，大桥跨越处河道较顺直，两侧堤防形状不规整，堤顶高程在 14.80m 左右，堤距 200m 左右，工程处河道滩槽分界不明显，河底高程约 3.0m。杭埠河为 VI 级航道，老桥通航净高为 4.5 米，现通航尺度批复净高为 6.0 米。



4)、附属工程区

本工程服务区原位扩建 1 处（丰乐服务区）、收费站扩建 2 处（严店、庐江收费站）、移位重建 1 处（舒城收费站），新建养护工区 1 处。

（2）大临工程区

1) 施工生产生活区

本工程共设置混凝土、水稳、沥青拌合站 3 处、施工驻地 3 处（含拌合站、预制场地等），占地面积 32.76hm²。

2) 施工便道区

新建及改建施工便道 36km，占地面积 15.77hm²。

3) 取土场区

本工程共设置取土场 3 处，目前 1 处已经复耕，剩余 2 处已经归还成水塘。

1.1.1.5 工程实际征、占地

本工程包括主体工程区：路基工程区、桥梁工程区、互通立交工程区、附属工程区，大临工程区：施工生产生活区、施工便道以及取土场。路基工程区、桥涵工程区、互通立交工程区、附属工程区为永久占地范围，大临工程区为临时占地。本工程总占地 304.76hm²，其中永久占地为 247.18hm²，临时占地为 57.58hm²。

1.1.1.6 工程投资及工期

本项目批复概算为 43.97 亿元，由安徽省交通控股集团有限公司自筹建设资金。计划总工期 31 个月，工程于 2017 年 6 月正式开工建设，于 2019 年 12 月完工。

1.1.1.7 土石方工程量

本工程累计挖方 207.21 万 m³，累计回填 446.82 万 m³，外借方 239.61 万 m³，无废弃方。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目所经区域位于江淮波状平原区，地貌类型主要分布有河漫滩、岗地、低丘等。

河漫滩：地形较平坦，水系发育，向河床微倾斜，地面标高 6.7~9.5m，组成物质为第四系全新统丰乐镇组（Q4f）粉质粘土、淤泥质粉质粘土、细砂、中粗砂、砂砾石等。工程沿线跨越该地貌单元的路段为 K1053+286~K1056+450、K1066+178~K1078+858、K1084+803~K1091+275 段。

岗地：地形呈岗坳相间的岗丘状，波状起伏，向河湖漫滩缓倾斜，坡度 1°~4°，地面标高 12.0~33.0m，组成岩性为第四系上更新统威咀组(Q3q)的粉质粘土、含粉质粘土砾石等。工程沿线跨越该地貌单元的路段为 K1049+748~K1053+286、K1056+450~K1066+178、K1078+858~K1084+803、K1091+275~K1102+872 段。

低丘：零星出露于评估区南部的两侧，呈残丘状，山顶标高 107.0~148.0m，经长期剥蚀作用，山顶呈圆顶，山坡较平缓，坡角 10~15°。组成岩性主要由侏罗系（J）安山岩、角砾岩等组成。

1.1.2.2 气象

项目区位于亚热带湿润季风气候区，具有季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、梅雨显著、夏雨充沛等特征。根据合肥市、六安市气象局气象资料，区域内多年平均气温 15.0℃，极端最高气温达 41.5℃，极端最低气温为-23.8℃。项目区域内雨量较充沛，雨水夏季较多，春秋次之，冬季较少。多年平均降水量在 988.4mm，降水量在全年分配不均，每年 5~9 月为汛期，降水量占全年降水量的 65%；年最大降水量为 1774.9mm（1991 年），最小年降水量为 546.2mm（1978 年），10 年一遇最大 24 小时降水量 196mm，10 年一遇 1h 降水量 53.8mm。

项目区年平均蒸发量 1300mm，多年平均大于 10℃的积温约为 4960℃，年均日照时数 2160h，年均无霜期约 209~221d，年均相对湿度为 75%。主导风向为东南风，多年平均风速 2.8m/s，历年最大风速 23.0m/s，年均大风日数 25.8d。

1.1.2.3 水文

①地表水

沿线北部水网较密，主要属巢湖水系，（大致以舒庐干渠为界，以北属巢湖水系，以南属菜子湖水系），都属于长江流域。路线经过的较大河流自北向南主要有：中派河、丰乐河、杭埠河、马槽河、金牛河等。

派河：源于周公山，上段名苦驴河，东北流至戴大郢老君塔，汇大柏店、枣林岗水，折向东南至城西河；先后汇王拐岗、小蜀山水；又东南流至长安集三官庙，先后汇李陵山、道士山、南三十岗、大蜀山南坡水，再向南流至上派镇、中派、下派入巢湖。全长 60km，流域面积 584.6km²，源头高程 58m，河口底高程 5m。根据调查访问评区历年最高水位 10.5m，历年最低水位河水断流。

丰乐河：源于六安县横塘岗豪猪岭，经张家店至双河入本县，东流经界河、桃溪、新仓、丰乐至三河，汇入杭埠河，经新河口入巢湖。全长 105km，流域面积为 2080km²。河底高程（双河以下）12.7~5.5km，比降 0.33~0.014%，桃溪以上河床窄而弯曲，宽 30~50m，桃溪以下宽而直，宽 100~150m。根据调查访问评估区历年最高水位 9.3m，历年最低水位河水见底。

杭埠河：源于岳西县同安寨西石关岭东北流至龙河口，经杭埠至三河与丰乐河汇合入巢湖。全长 116km（11.5km），流域面积为 1970 km²。河底宽 120 余米。根据调查访问评估区历年最高水位 8.6m，历年最低水位河水见底。项目区域内河流皆为雨源型河流、河流水位、流量随降雨的变化而变化。派河、丰乐河、杭埠河均建有防洪大堤，改建工程遇水系采取桥梁跨越，因此，河流水位的变化对改建工程基本无影响

②地下水

项目所在区域属江淮丘陵和大别山区地带，分属长江流域和淮河流域。江淮丘陵区地下水较为丰富，单井涌水量大于 100m³/d，大别山区含水层为变质岩、岩浆岩和沿河谷地带的松散层，地下水变化较大。路线沿线区内地下水为松散岩类孔隙水，埋藏深度超过 10m，涌水量介于 40-200m³/d，均为碳酸氢根离子型淡水，水质条件较好。地下水的补给条件主要为大气降水入渗，地下水流向属淮河地下水径流区。

1.1.2.4 土壤

工程沿线位于江淮丘陵和大别山区，土壤以黄棕壤、黄褐土、水稻土和石灰（岩）土为主。黄棕壤是地带性土壤，主要分布于夏季高温多雨、冬季严寒干旱的广大丘陵山区。土壤形成过程中兼有棕壤的粘化过程和红壤的富铝化过程，但富铝化过程较弱。黄棕壤适宜农、林、牧各业生产。

黄褐土主要分布于江淮低丘岗地、沿江低岗阶地、沿淮岗坡阶地和淮北部分地区。石灰岩土主要分布于石灰岩、白云岩、大理岩和条带灰岩构成的丘陵低山上。

1.1.2.5 植被

本工程所在区域植物区系以亚热带成分为主。根据中国植被的分区，可将其划归为中国亚热带常绿阔叶林区域，东部常绿阔叶林亚区，北亚热带常绿、落叶阔叶林混交林地带。

本工程沿线除城市建成区外，分布着广袤的水田、旱地及河流、沟灌渠，农业生态环境特征明显，植被类型相对简单，植物种类以农作物和人工绿化栽培类型为主，小叶构、葎草、小白酒草、一年蓬等灌丛和灌草丛呈片状零星分布；在长江南岸的白茆河口分布有一定面积的芦苇、莎草、菰等滩涂湿生类型；无天然林地分布，仅在局部区域有小面积的香樟、水杉、杉木、旱柳、意杨等绿化林、生态防护林、经济林和用材林分布。

工程沿线位于江淮丘陵和大别山区，土壤以黄棕壤、黄褐土、水稻土和石灰（岩）土为主。黄棕壤是地带性土壤，主要分布于夏季高温多雨、冬季严寒干旱的广大丘陵山区。土壤形成过程中兼有棕壤的粘化过程和红壤的富铝化过程，但富铝化过程较弱。黄棕壤适宜农、林、牧各业生产。

黄褐土主要分布于江淮低丘岗地、沿江低岗阶地、沿淮岗坡阶地和淮北部分地区。石灰岩土主要分布于石灰岩、白云岩、大理岩和条带灰岩构成的丘陵低山上。

（6）植被

六安地区植被丰富，现有种子植物 2000 多种，其中木本植物 1056 种。全区次生植被占大多数，原生植被仅少量保存在大别山北麓大山区。

全区森林植被为亚热带落叶与常绿阔叶混交林。常绿阔叶林占比重较小，只见于山区低海拔局部避风向阳的湿润谷地，树种有较耐寒的青冈栎、苦槠、石栎、冬青和紫楠、湘楠等。落叶阔叶林占比重很大，在山区有以栓皮栎、麻栎、茅栗树占优势的大片林地和以化香、山槐、朴树等占优势的成片山场；在河岸、河滩和山谷地带，有以江南桉木、枫杨、赤杨、河柳为主的小片林地；在丘陵和平原地带，主要有刺槐、中槐、苦栎、枫香、臭椿、柳、榆、白杨、泡桐、梧桐、法国梧桐、重阳木、黄连木等。草本植被方面，全区以禾本科、菊科、毛茛科植物为主，蕨类、蔷薇科植物为次。海拔 1000m 以上土层瘠薄的山脊，多形成以野古草、大油芒草占优势的植被群落。低山、丘陵以白茅草、芒草占优势；岗地、平原则以黄背草、白羊草、金茅草、荩草、蟋蟀草、毛茛、野菊、马兰头、蒿、蓼、灰苋、萱草、菖蒲、蒲公英为多见。农作物植被方面，圩区、丘陵、山区盆地以水稻为主，平原湾地以小麦为主，其次为油菜、山芋、玉米、大豆、棉花、麻类和红花草。

项目沿线肥西县森林覆盖率 23.8%，舒城县森林覆盖率 43.8%，庐江县森林覆盖率 20.1%。

1.1.2.6 工程地质

根据安徽省地层划分，路线经过区在地层区划上以郟（城）庐（江）断裂带为界西部属于华北地层区鲁西分区的长丰小区，东部为扬子地层区的滁县地层小区，区内晚更新世～全新世地层分布广泛。根据地质调查，结合区域地质资料，沿线分布的出露地层主要有：上太古界、中元古界、白垩系、第四系。

本项目所在区域处于中朝准地台和扬子准地台两个大地构造单元，世界级的构造形迹郯（城）庐（江）断裂带，自北向南西在丰乐服务区一带斜贯本区，将全区分割成东西两部分，以三界至周岗为界，西部为中朝准地台鲁西断隆，东部为扬子准地台扬子地下褶皱束带与张八岭台隆，两个构造单元在发展过程中，既是统一体，又具各自特性。区内断裂构造较发育，以北北东向构造占主导。

1.1.2.7 地震

根据地震和地质资料，本项目处于南淝河断裂带上，并且沿着断裂有花岗岩的侵入，在下一阶段需做地震场地评价等研究，以深入详细地确定项目所处位置的地质地震情况。

根据 2001 年 8 月 1 日实施的国家技术监督局《中国地震动参数区划图（GB18306-2001）》，本区地震动峰值加速度（g）分区为 0.10，基本烈度为 VII 度，设计特征周期 0.35s，地震活动性一般，区域地壳稳定性为较稳定，本项目属于国家重要项目，应提高一度设防。

1.1.2.8 侵蚀类型及容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本区属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失类型主要是水力侵蚀，主要形式表现为面蚀、沟蚀等。

水土保持方案编制阶段，主要根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（中华人民共和国水利部公告 2006 年第 2 号）及《安徽省人民政府关于划分全省水土流失重点防治区加强水土保持工作的通知》（皖政[1999]53 号），项目所在地不属于国家三区划定的预防保护区、治理区、监督区及监督治理区，但属于安徽省人民政府划定的巢湖、沿江工矿开发水土流失重点监督区。

根据最新的《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）和《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）、工程所在地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，亦不属于安徽省水土流失重点保护和预防区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理情况

项目建设期间，安徽省交通控股集团有限公司在管理工程建设的同时，根据水利部对本项目水土保持方案的批复，基本按照“三同时”原则，负责本工程建设期间水土保持监测开展、水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设与水土保持措施基本同步进行，以使工程建设的各个阶段满足水土保持的规范要求。

本工程建设期间，建设单位按照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187号）的要求，委托上海勘测设计研究院有限公司承担 G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程的水土保持监测任务，并由主体监理单位承担施工期水土保持监理工作，对工程施工期水土保持措施实施及运行情况、是否符合水土保持要求进行监督和管理。

1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

水土保持方案经水利部批复后，安徽省交通控股集团有限公司根据有关规定，在后续设计中要求主体工程设计单位将水土保持方案的有关内容纳入到初步设计章节中，以有利于保护周边的生态环境，将方案中的水土保持新增投资纳入到工程总概算中，并上报审批，按照要求足额缴纳水土保持补偿费，确保各项水土保持措施的资金及时落实到位。工程施工过程中，建设单位基本按照水土保持方案报告书的要求，并结合项目的实际施工情况实施了相应的水土保持措施，一定程度减少了水土流失。

本工程水土保持方案实施进度根据主体工程总进度计划，结合各项水土保持措施的需要，按照“三同时”原则，以尽量减少工程建设期水土流失为主要目标，分步分阶段按照主体工程施工建设进度进行水土保持工程实施，绿化工程与主体工程衔接有序，分段实施。站场及桥涵区域完工后，集中实施绿化措施，各项措施基本与主体工程同时投入使用。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

为使工程建设与周边生态环境相协调，预防和治理因工程建设造成新的水土流失，保障工程安全运行，根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持实施条例》等文件精神，遵照水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规，交通运输部科学研究院（下称“编制单位”）受建设单位委托，于 2013 年 1 月编制完成《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿），2013 年 3 月 9~10 日，水利部水土保持监测中心在合肥市主持召开了《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书（送审稿）》评

审会，并形成了评审意见。根据评审意见，编制单位修改完成了《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并取得水利部批复（水保函[2013]130号）。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》办水保[2016]65号文，现对 G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案设计情况和实际施工完成情况分析水土保持方案变更情况如下：

（1）工程项目地点、规模变化情况

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程建设地点位于项目位于安徽省合肥市和六安市，建设位置未发生变化，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，亦不涉及安徽省省级水土流失重预防区。

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土流失防治责任范围方案设计为 452.73hm²，实际发生 304.76hm²，面积较方案批复减少 32.68%。方案设计的开挖填筑土石方总量 725.13 万 m³，实际完成 654.03 万 m³，较方案设计减少 9.81%。方案设计的施工便道 54km，实际使用施工道路 36km，长度较方案批复减少 33.33%。根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号），总体项目地点、规模变化均未发生重大变更。

表 1.2-1 工程地点、规模变化情况

项目	方案设计	实际情况	变化百分比/数量	变更及报批（备）情况
涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	巢湖、沿江工矿开发水土流失重点监督区	不涉及	无	不涉及重大变更
水土流失防治责任范围增加 30%以上	452.73hm ²	304.76hm ²	-32.68%	不涉及重大变更
开挖填筑土石方总量增加 30%以上	725.13 万 m ³	654.03 万 m ³	-9.81%	不涉及重大变更
线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%	工程位于江淮波状平原区	不涉及山区、丘陵区	无	不涉及重大变更
施工道路或者伴行道路等长度增加 20%	54km	36km	-33%	不涉及重大变更
桥涵改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上	0	桥梁改路堤 5913.32m	5.91km	不涉及重大变更

（2）水土保持措施变化情况

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程方案设计植物措施设计共约 135.05hm²，实际完成 100.03hm²，绿化面积较设计减少 25.93%。方案设计剥离表土 107.42 万 m³，实际剥离表土 87.39 万 m³，本工程剥离表土量较方案设计减少 18.65%。同时，本项目水土保持措施体系未发生重大变化。

表 1.2-2 水土保持措施变化情况

项目	方案设计	实际情况	变化百分比	变更及报批（备）情况
表土剥离量减少 30% 以上的；	107.42 万 m ³	87.39 万 m ³	-18.65	不涉及重大变更
植物措施总面积减少 30% 以上的；	135.05hm ²	100.03hm ²	-25.93	不涉及重大变更
水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	护坡、排水、场地平整、表土剥离、覆土	护坡、排水、场地平整、表土剥离、覆土	无	不涉及重大变更

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

自接受委托以来，水土保持监测项目组按照本项目水土保持监测实施方案对项目施工情况、水土保持措施实施情况及水土流失进行实地调查和监测，监测过程中发现不符合水土保持要求的情况及存在的问题，及时提出了整改意见及建议，建设单位基本能督促施工单位将监测意见整改落实到位。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本工程为大型线型工程，工程建设过程中，尤其是在土石方施工高峰期易发生水土流失。根据对本工程的水土保持监测和调查，工程建设期间，建设单位高度重视工程水土保持工作和生态保护，施工和监理单位注重工程施工时序，施工时避免阴雨天气，土方开挖填筑后及时做好边坡防护的衔接工作，施工过程中基本按照水土保持方案报告书实施各种预防保护措施，防治工程施工造成的水土流失。水土保持监测期内未观测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度和程度明显提高，也未发生严重的水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测项目组在现场踏勘和收集有关资料的基础上，依据国家水土保持监测技术规范及批复的项目水土保持方案，于 2018 年 3 月编制完成《G3 京台高速方兴大道

至马堰段改扩建工程水土保持监测实施方案》（以下简称实施方案）。监测项目组依据监测实施方案和监测技术规程开展监测工作。

监测人员根据监测实施方案确定的内容、方法及监测频次，定期到现场进行定点点位监测及不定期调查监测，对工程建设过程中的扰动面积、土石方开挖情况和水土保持措施实施进度情况有着较为全面的掌握，同时，运用无人机遥感等多种手段对施工期扰动土地范围、措施实施情况进行监测，采取现场定位监测对侵蚀强度和侵蚀量进行监测，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好记录，对项目水土流失防治措施的效果进行分析，为后续的水土保持验收提供依据和支撑。

在开展地面定位观测的同时，监测人员及时收集和整理了监测区的自然地理情况及水土流失、水土保持措施现状等资料，为有针对性的实施水土保持监测提供了可靠的原始依据。同时为满足监测评价工作的需要，对项目现场开展了水土流失防治责任范围监测、扰动范围变化动态监测、水土保持工程措施实施情况监测、水土保持植物措施完成情况监测、临时防护措施实施情况监测、水土保持措施实施效果监测等工作，取得了较为完整的监测资料。

监测工作依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况及变化的主要原因；土石方调配情况及变化原因；扰动原地貌、损坏植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀面积、强度、危害情况；水土保持措施执行情况；水土保持措施防治效益情况。在此基础上，对照原批复的水土保持方案报告书指标，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结。

1.3.2 监测项目部设置

2018 年 1 月受建设单位委托，上海勘测设计研究院有限公司承担本项目的水土保持监测任务。接受委托后，我院即成立水土保持监测项目组，设总监测工程师兼项目负责人 1 名，监测工程师 2 名，监测员 2 名，由项目负责人根据监测工作内容统一布置监测任务。2018 年 3 月组织建设单位、各施工单位、监理单位召开了项目站前施工技术交底会议，并对现场进行了首次踏勘。首次踏勘后完成了《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持监测实施方案》。后续的监测中，按时完成监测

季报和年度报告，对现场不符合水保要求的地方，口头或书面向建设单位和施工单位指出存在的问题，并提出整改建议。所有监测成果均由项目负责人和技术负责人审查后才形成正式成果，并报水行政主管部门和建设单位。

表 1.3-1 项目组人员组成及分工表

姓名	技术职称	从事专业	担任职务	承担工程内容	水土保持岗位证书号
陈希青	高工	水土保持、环境保护	监测工程师	项目审查	水保监岗证第 1322 号
陆剑峰	高工	水文学	监测工程师	水土流失监测	水保监岗证第 1326 号
陆向阳	工程师	水土保持、环境保护	监测员	水土流失监测、实验室分析	水保监岗证第 1323 号
陈德忠	工程师	水土保持	监测员	水土流失监测、实验室分析	水保监岗证第 1324 号
李雪垠	工程师	水土保持	监测员	水土流失监测、监测报告编写	SBJ20170516

1.3.3 监测点布设

根据监测实施方案要求和水保方案确定的水土流失防治责任范围，并结合水土流失类型区和防治责任分区的特点，确定水土保持监测重点区域，共选定监测点 8 个。监测方法以实地调查为主，定位观测为辅，定期和不定期的巡视、无人机辅助监测，并做好监测记录。监测点布设情况见表 1.3-1 及图 1.3-1~1.3-8。

表 1.3-1 水土保持监测点布设情况

序号	监测分区	监测点类型	位置	监测方法	监测对象	监测点坐标	备注
1	主体工程区	1#测钎监测小区	K1091+680 填方边坡	测钎法	土壤侵蚀量	N31°21'10.86" E117°10'57.31"	
2		2#测钎监测小区	K1075+260 填方边坡	测钎法	土壤侵蚀量	N31°29'59.62" E117°11'31.20"	
3		1#侵蚀沟监测样地	K1095+840 填方边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N31°18'58.74" E117°11'19.61"	
4		2#侵蚀沟监测样地	K1061+140 填方边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N31°37'16.41" E117°11'43.21"	
5		3#侵蚀沟监测样地	K1070+80 填方边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N31°32'43.98" E117°10'59.78"	
6		4#侵蚀沟监测样地	K1078+240 填方边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N31°30'33.21" E117°11'35.10"	
7	施工生产生活区	1#绿化监测样地	HA-01 标项目部	样地调查法	乔灌木绿化	N31°41'39.05" E117°14'25.61"	
8		2#绿化监测样地	HA-02 标项目部	样地调查法	乔灌木绿化	N31°18'39.25" E117°11'37.99"	



1#测钎监测小区



2#测钎监测小区



1#侵蚀沟监测样地



2#侵蚀沟监测样地



3#侵蚀沟监测样地



4#侵蚀沟监测样地



1#绿化监测样地



2#绿化监测样地

1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进仪器设备，使监测方法更科学、监测结论更合理。监测过程中，主要监测设施设备有：测量、复核、检测设备、观测器具和交通、生活、办公设备等。

本项目投入的水土保持监测设备从监测开始至监测工作结束使用状况良好，具体投入的监测设备见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设备投入

序号	设备名称	数量	规格、型号	用途、功能
1	烘箱	2	DHG-9123A/ DHG-9123AD	土样烘干
2	天平	2	FA2104S/ FA2104N	称量设备
3	磅秤	1	SCS-5	称量设备
4	取样环刀	1	200cm ³	土壤容重测定
5	土样盒	1	200cm ³	土壤容重测定
6	50m 皮尺	1	50m	测量距离和深度
7	手持 GPS	1	/	现场定位、测量经纬度
8	相机	1	/	采集图片资料
9	电脑	2	HP	数据储存和处理
10	彩色打印机	1	/	资料、报告打印
11	无人机	2	大疆御 2、悟 2	遥感拍摄
12	汽车	1	丰田汉兰达	交通工具

1.3.5 监测技术方法

本工程水土保持监测采用地面定位观测和实地调查、巡查、资料分析相结合，并以实地调查为主，定位监测、资料分析为辅。

工程占地面积、土方、水土保持措施等内容采用资料收集、现场调查、无人机及遥感影像资料复核等方法进行监测；施工期间土壤流失强度、流失量等内容根据扰动土地类型，以监测进场后布设的定位观测点数据为依据，结合期间的降雨资料进行估算。

（1）坡面小区观测法

坡面侵蚀监测小区规格为整个坡长长度×宽 2.5m，小区边界由水泥板围成矩形，边墙高出地面 10cm，埋入地下 20cm，小区底端做集流槽、导流槽、沉沙池，定期观测沉沙池内泥沙淤积量采样、分析泥沙含量，计算土壤流失强度。

计算公式如下： $A=1000G/SCOS\theta$

式中：A - 土壤侵蚀强度（t/km²）；

G - 流失量（kg）；

S - 侵蚀小区面积（m²）；

θ - 坡度值，度。

(2) 测钎观测小区

测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钉帽距地面的高度变化，土壤流失量采用如下公式计算：

$$S_T = \gamma_s SL \cos \theta \times 10^3$$

式中：ST—土壤流失量（g）； γ_s —土壤容重（g/cm³）；S—观测区坡面面积（m²）；L—平均土壤流失厚度（mm）； θ —观测区坡面坡度（°）。

(3) 集沙池法

集沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用如下公式计算：

$$S_T = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5) S \rho_s \times 10^4 / 5$$

式中：ST—土壤流失量（g）；hi—集沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；S—集沙池底面面积（m²）。

调查扰动地表面积和水土保持措施实施情况，对开挖、回填的表土临时堆场、改良土集中拌合站、路基、站场等重点区域尤其要加强巡查，以便能够及时发现问题并采取相应的措施，从而能够更加有效地防治可能产生的水土流失。

具体调查内容主要包括：

①调查、记录各施工单元在施工过程中的地形、地貌、地表扰动等因子的变化情况，包括地形地貌变化、地面组成物质、植被类型及覆盖度变化情况、损坏水土保持设施情况等。

②无人机调查和实地丈量施工过程中的表土临时堆场、改良拌合站堆土的堆放量、堆放高度、路基和站场填筑、防护等情况。

③临时施工临时设施的拦挡、排水、防护设施的落实情况和水土流失防治效果的调查，包括临时排水沉沙，临时堆土设置的临时排水沉沙设施、临时覆盖和临时撒播草籽防护等措施。

④对表土临时堆场拦挡等防护工程的质量和运营情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

编制调查表，施工期间每年汛期前后、台风期及梅雨期对临时拦挡、防护工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即汇报业主和监理单位，敦促施工单位及时修补或重建。

⑤水土保持设施、数量及质量状况监测

编制调查表，采取宏观调查的方式，对工程区水土保持设施类型、数量及工程质量状况进行调查统计，结合相关历史资料，分析区域水土保持设施结构变化情况；核实水土保持设施数量，评价水土保持方案落实情况。

⑥调查水土流失对周围环境影响，主要为桥涵工程施工过程中钻渣处理，施工区域附近河道的泥沙淤积、植被及生态环境的破坏、对当地社会环境的影响等。

⑦植被生长发育状况调查

在主体工程绿地区等选择一定面积的标准地进行定位监测，抽样调查林草的成活率，未满足成活率标准的应补植。植被生长发育状况主要调查树高、胸径、地径，林草的郁闭度等。

植被生长发育状况采用抽样调查，在植物措施实施前观测一次，在各调查区域布设一定数量的观测样地，植物措施建好后 1~2 月观测一次。监测内容主要为植被成活率、保存率、覆盖度、密度等生长情况，植被生长发育状况于每年春、秋季进行，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密度等。

本项目确定绿化样地监测点 4 个，监测方法以调查监测为主。

⑦施工结束后，调查施工临时场地、施工临时道路等区域的迹地恢复情况，包括土地整治面积、绿化恢复面积、复耕情况等。

⑧雨量观测，通过当地水文站收集同期降雨量观测数据获得。

本工程为点型工程，位于平原区，为全面直观了解工程施工区全貌，查看项目施工过程中存在的水土流失隐患及潜在危害，同时提高监测工作效率，我项目组采用无人机低空遥感航拍获取监测影像资料。

无人机起飞降落受场地限制较小，在操场、公路或其他较开阔的地面均可起降，具有稳定性好、安全性高、转场方便等优点。无人机系统由于飞行高度较低，因此获取的遥感影像拥有较高的图像分辨率。高分辨率航片影像的出现使得在较小空间尺度上观察地表的细节变化、进行大比例尺遥感制图以及监测人为活动对环境的影响成为现实。

监测过程中，收集项目区降雨资料，参考降雨强度对项目区土壤侵蚀强度进行分析，收集工程的初步设计、施工图设计等资料对工程的扰动范围、防治责任范围进行

分析核查，收集工程施工月（季）报、监理月报、分部工程验收及结算资料等，对水土保持措施实施进度、土方开挖回填情况等进行分析。

1.3.6 监测成果提交情况

自 2018 年~2023 年监测期间，我公司共现场监测 21 次，技术交底、沟通协调会议 2 次，共编制完成水土保持监测季报 21 份，水土保持监测年报 5 份，调查回顾性监测报告 1 份（2017 年 7 月-12 月），期间水土保持监测季报于下一季度第一个月月末提交至并准时提交至各级水行政主管部门及建设单位。2023 年 9 月~10 月根据各年度监测数据采集整编、汇总、统计和总结分析，于 2023 年 12 月完成水土保持监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本工程永久及临时占地类型主要为水田、旱地、菜地、苗（果）、山（林）地、建设用地以及部分未利用地，本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

实扰动土地情况监测频次与方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	占地面积	每季度一次	调查监测、资料分析	
2	扰动范围	每季度一次	实地测量、资料分析	
3	土地利用类型	每季度一次	调查监测、资料分析	
4	变化情况	每季度一次	无人机航拍、资料分析	

2.2 取料（土、石）、弃渣

工程实际施工过程中，充分利用开挖土方，不足部分采用外购解决，同时设取土（石、料）场 6 处，无弃渣场。水土保持监测主要对临时堆土场的数量、位置、取土量、表土剥离、防治措施实施情况等进行了监测。

2.3 水土保持措施

本工程水土保持措施的实施效果监测主要采用地面观测、实地量测和资料分析的监测方法。

水土保持工程措施和临时防护措施监测内容包括实施进度、位置、规格、数量、质量、运行情况和拦渣保土效果。水土保持植物措施监测内容包括实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、防治效果和扰动地表林草自然恢复情况等。

水土保持措施监测情况见表 2.3-1~2.3-3。

表 2.3-1 水土保持工程措施监测方法和内容

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	措施类型	每季一次	实地测量、资料分析	汛期频次增加
2	实施日期	每季一次	实地测量、资料分析	汛期频次增加
3	位置	每季一次	实地测量、资料分析	汛期频次增加
4	规格	每季一次	实地测量	汛期频次增加
5	数量	每季一次	实地测量、资料分析	汛期频次增加

6	防治效果	每季一次	实地测量	汛期频次增加
7	运行状况	每季一次	实地测量	汛期频次增加

表2.3-2 水土保持植物措施监测方法和内容

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	措施类型	每季度一次	实地测量、资料分析	
2	实施日期	每季度一次	实地测量、资料分析	
3	位置	每季度一次	实地测量、资料分析	
4	数量	每季度一次	实地测量、资料分析	
5	覆盖度/郁闭度	每季度一次	实地测量	
6	防治效果	每季度一次	实地测量	
7	运行状况	每季度一次	实地测量	

表2.3-3 水土保持临时措施监测方法和内容

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	措施类型	每季一次	实地测量、资料分析	
2	实施日期	每季一次	实地测量、资料分析	
3	位置	每季一次	实地测量、资料分析	
4	数量	每季一次	实地测量、资料分析	
5	尺寸	每季一次	实地测量	
6	防治效果	每季一次	实地测量	
7	运行状况	每季一次	实地测量	

2.4 水土流失情况

本工程水土流失情况监测主要采用地面观测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及土壤流失量。

水土流失情况监测详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	水土流失面积	每月一次	实地测量、资料分析	
		施工前后各 1 次，施工期每年 1 次	无人机监测、遥感卫片解译等	
2	土壤流失量	每月一次，遇暴雨加测	地面观测、资料分析	
3	水土流失危害	事件发生后 1 周内监测	实地测量、调查监测	

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 水土保持防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土流失防治的责任范围包括项目建设区和直接影响区，G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土流失防治责任范围共计 452.73hm^2 ，其中项目建设区面积共计 381.31hm^2 ，直接影响区 71.42hm^2 。

根据水土保持监测调查结果，本工程实际发生的防治责任总面积为 304.76hm^2 ，较批复的水土流失防治责任范围减少 147.97hm^2 。

施工期水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 防治责任范围监测表

防治分区	防治责任范围(hm ²)								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	①			②			②-①		
	小计	项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区
路基工程区	259.86	238.83	21.03	215.64	215.64	0	-44.22	-23.19	-21.03
桥梁工程区	24.53	19.77	4.76	17.39	17.39	0	-7.14	-2.38	-4.76
立交工程区	8.76	8.76	0	7.35	7.35	0	-1.41	-1.41	0
附属工程区	3.27	2.98	0.29	1	6.80	0	3.53	3.82	-0.29
取土场区	74.9	69.11	5.79	9.05	9.05	0	-65.85	-60.06	-5.79
施工生产生活区	11.91	9.34	2.57	32.76	32.76	0	20.85	23.42	-2.57
施工便道区	63	32.52	30.48	15.77	15.77	0	-47.23	-16.75	-30.48
拆迁安置区	6.5	0	6.5	0	0	0	-6.5	0	-6.5
合计	452.73	381.31	71.42	304.76	304.76	0	-147.97	-76.55	-71.42

本工程与 G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程方案报告书防治责任范围变化主要原因如下:

(1) 项目建设区:

1) 路基工程区: 本工程主线工程施工图设计中部分道路 (7.06km) 进行了左幅单侧加宽, 既有道路作为改建后的右半幅。因此路基工程区永久占地面积较水土保持方案批复略有调整, 减少了 23.19hm²。

2) 桥梁工程区: 桥梁长度减少原因为原方案设计 K1072+706 处软土路基段半幅新建 5265m 特大桥, 实际采用桩板式无土路基, 导致桥梁工程区永久占地面积较水保方案减少 2.38hm²。

3) 立交工程区: 实际施工过程中马堰互通纳入合安改扩建二期进行建设, 导致立交工程区永久占地面积较水保方案较少 1.41hm²。

4) 附属工程区: 由于附属工程区中丰乐服务区设计调整, 较水保方案增加 3.82hm²。

5) 取土场区: 方案设计场取土场 18 个, 实际使用 3 个。主体工程区取土场实际占地面积 9.05hm², 较水保方案减少 60.06hm²。

6) 施工生产生活区: 实际施工过程中, 各标段设置了项目部、制梁场、拌合站等临时设施, 且按照标准化场地建设, 施工生产生活区面积较方案增加较多, 合计实际占地面积 32.76hm², 较水保方案增加 23.42hm²。

7) 施工便道区: 实际施工过程中, 由于部分路段采用单侧加宽, 且施工单位将部分施工便道设置在征地红线内, 因此施工便道区占地面积较方案减少了 16.75hm²。

8) 拆迁安置用地实际由当地人民政府按照规划和供地政策合理安排使用。

(2) 直接影响区: 各施工单位较注重水土保持工作, 将主体工程施工影响范围控制在工程永久征地线内, 各大临工程场地四周均有围墙或彩钢板防护, 并在施工过程中实施了各项临时防护措施, 水土保持方案报告书中确定的直接影响区实际未发生水土流失。直接影响区面积较方案减少 71.42hm²。

3.1.2 背景值监测

本工程监测实施时, 工程已经开工建设, 原地貌已扰动破坏, 对项目区不同占地类型进行调查, 类比类似工程, 获取大型开挖填筑面 (占地面积 2000m² 以上) 等扰动强度较大的区域的背景值, 确定各防治分区原生土壤侵蚀模数为 300t/(km²•a), 详见表 3.1-2。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据监测调查结果，自工程施工以来，本工程建设区累计扰动地表面积 304.76hm²。各年度累计扰动面积详见表 3.1-3。

表 3.1-3 扰动土地面积统计表

单位：hm²

防治责任范围	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
路基工程区	65.81	215.64	215.64	215.64	215.64	215.64	215.64
桥梁工程区	5.98	17.39	17.39	17.39	17.39	17.39	17.39
立交工程区	4.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35
附属工程区	1.5	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
取土场区	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05
施工生产生活区	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76
施工便道区	6.89	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77
合 计	126.34	304.76	304.76	304.76	304.76	304.76	304.76

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程所有砂石料填方均采用货币购买形式，工程不设置取土场。

方案结合现场实地勘测与调查，并和主体工程设计单位、项目建设单位经过沟通，共同讨论确定本项目的取土场。根据批复的水土保持方案报告书，本工程共设置取土场 18 处，占地 69.11hm²，取土量 420.04 万 m³。

表 3.2-1 方案设计取土场一览表

编号	桩号	类型	设计取土量 (万m ³)	占地类型及面积 (hm ²)			
				耕地	草地	林地	合计
1	ZK1050+200	岗地取土	28.06	2.24	0.93	1.64	4.81
2	YK1050+200	岗地取土	26.57	3.02	1.5		4.45
3	ZK1057+350	岗地取土	26.23	2.27		2.24	4.51
4	YK1059+300	岗地取土	25.42	2.93	0.88	0.52	4.33
5	ZK1061+100	岗地取土	28.6	2.01	2.87		4.88
6	YK1064+700	岗地取土	27.56	2.61		2.08	4.69
7	YK1066+150	平地取土	23.5	3.94		2.41	5.75
8	ZK1068+000	平地取土	25.56	3.34		2.41	5.75
9	YK1071+500	平地取土	16.04	2.2		1.48	3.68
10	ZK1073+250	平地取土	16.33	1.68	1.04	1.01	3.73
11	ZK1080+350	坡地取土	17.02		0.86	1.35	2.21
12	YK1081+650	坡地取土	18.08	0.2	1.06	1.1	2.36
13	YK1083+100	坡地取土	19.42		0.61	1.93	2.54
14	ZK1084+250	坡地取土	18.3	0.18	0.36	1.82	2.36
15	YK1088+400	坡地取土	18.24		0.65	1.68	2.34
16	ZK1088+900	坡地取土	19.46		0.68	1.9	2.58

编号	桩号	类型	设计取土量 (万 m ³)	占地类型及面积 (hm ²)			
				耕地	草地	林地	合计
17	ZK1093+600	坡地取土	33.42		1.07	3.24	4.32
18	YK1096+100	坡地取土	32.23		0.87	3.31	4.18
合计			420.04	26.6	14.79	27.72	69.11

3.2.2 取料场位置及占地面积监测结果

由于部分取土场涉及到基本耕地，因此实际设置取土场 3 处，在充分利用开挖土方基础上，不足部分采用商购方式解决，主要来源于合肥市房建项目开挖的多余土方。截止到工程完工，工程设置取土场累计取土量约为 41.53 万 m³，外部商购土方量 198.08 万 m³，具体情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 实际设置取土场一览表

序号	名称	桩号	占地面积 (hm ²)	目前累计取土量 (万 m ³)	备注
1	取土场 1#	K1084+380	3.31	18.5	已还塘
2	取土场 2#	K1085+180	1.79	10.69	已还塘
3	取土场 3#	K1095+780	3.95	12.34	已平整，复耕
合计			9.05	41.53	

原水保方案取土场水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时防护措施三大类。工程措施有土地整治、覆土、截排水沟，植物措施有乔灌木绿化，临时措施有表土剥离、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时播撒草籽。

实际实施的水土保持措施与批复的方案基本一致，有着较为完整的水土流失防治体系，能够起到一定的水土流失防治作用。取土场已完成移交手续，移交材料见附件。

取土场恢复后的现状照片见下图：



1#取土场（2023.10）



2#取土场（2023.11）



3#取土场（2023.10）

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的水土保持方案报告书，为了更好的利用取土场形成的取土坑，设置与取土场相对应的临时堆渣场，临时堆渣场设置在取土场一角，不再新增占地。本项目共设临时堆渣场 10 处，堆渣量 3.39 万 m^3 。具体位置详见表 3.3-1。

表 3.3-1 方案阶段设计临时堆渣场情况

编号	桩号	占地类型	堆土区面积	堆渣量	平均堆高
			hm ²	万 m ³	m
1	YK1050+200	旱地、草地	0.04	0.10	2.5
2	ZK1057+350	旱地、草地	0.04	0.08	2.5
3	ZK1061+100	旱地、草地	0.04	0.13	2.5
4	YK1065+150	旱地、草地	0.03	0.05	2.5
5	ZK1073+250	旱地、草地、林地	0.10	0.21	2.5
6	YK1081+650	旱地、草地、林地	0.11	0.33	2.5
7	ZK1084+250	旱地、草地、林地	0.23	0.53	2.5
8	YK1088+400	草地、林地	0.21	0.41	2.5
9	ZK1093+600	草地、林地	0.28	0.92	2.5
10	YK1096+100	草地、林地	0.27	0.63	2.5
合计			1.35	3.39	

3.3.2 弃土（渣）场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据施工单位上报资料及现场调查复核，截至本季度末，本项目实际施工过程中并未设置弃土（渣）场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 工程设计土石方情况实际

根据批复的水保方案报告书，工程设计开挖土方量 154.24 万 m³（含表土剥离量 107.42 万 m³），总填方量 570.89 万 m³（含表土回填量 107.42 万 m³），外借 420.04 万 m³，废弃量 3.39 万 m³。方案设计土石方平衡情况详见表 3.4-1。

3.4.2 工程实际土石方情况

根据施工与监理月报统计及现场调查复核，本工程累计挖方 207.21 万 m³（含表土剥离量 87.39 万 m³），累计回填 446.82 万 m³，外借方 239.61 万 m³（其中取土场取土 41.53 万 m³，外购土方 198.08 万 m³），无废弃方。工程实际土石方平衡情况详见表 3.4-2。

表 3.4-1 方案设计土石方平衡情况

单位: 万 m³

分段代号	起止桩号	挖方				填方	挖方利用	借方	弃方
		小计	表土	土方	石方				
(1)	K1049+748-K1055+000	2.77	1.93	0.84		57.30	2.67	54.63	0.10
(2)	K1055+000-K1060+000	1.91	1.33	0.58		53.48	1.83	51.65	0.08
(3)	K1060+000-K1065+000	3.10	2.16	0.94		59.13	2.97	56.16	0.13
(4)	K1065+000-K1067+538	1.55	1.08	0.47		50.56	1.50	49.06	0.05
(5)	K1067+538-K1080+000	15.38	10.71	1.86	2.80	47.54	15.17	32.37	0.21
(6)	K1080+000- K1085+000	19.21	13.38	2.33	3.49	53.98	18.88	35.10	0.33
(7)	K1085+000-K1090+000	37.90	25.94	4.79	7.17	74.68	36.96	37.72	0.94
(8)	K1090+000- K1095+000	35.55	23.59	4.79	7.17	72.33	34.63	37.70	0.92
(9)	K1095+000- K1100+000	30.03	20.46	3.83	5.74	68.35	29.40	38.95	0.63
(10)	K1100+000-K1102+872	6.80	6.80			33.55	6.85	26.70	
合 计		154.24	107.42	20.45	26.37	570.89	150.85	420.04	3.39

表 3.4-2 本工程实际土石方平衡情况

单位: 万 m³

项目组成	开挖			填筑			调入			调出			外借			废弃
	表土	土方	小计	表土	土方	小计	表土	土方	小计	表土	土方	小计	取土场	外购	小计	
HA-01	20.54	34.12	54.66	21.94	102.35	124.29	1.40		1.40					68.23	68.23	
HA-02	26.41	43.86	70.26	28.20	131.57	159.77	1.79		1.79					87.71	87.71	
HA-03	25.19	41.84	67.03	26.90	125.51	152.41	1.71		1.71				41.53	42.14	83.67	
取土场区	5.55		5.55	2.40		2.40				3.15		3.15			0	
施工生产生活区	6.55		6.55	6.55		6.55										
施工便道区	3.15		3.15	1.40		1.40				1.75		1.75			0	
合计	87.39	119.82	207.21	87.39	359.43	446.82	4.90		4.90	4.90		4.90	41.53	198.08	239.61	0

3.4.3 实际土石方平衡对比分析

工程实际施工过程中，土石方变化的原因主要是：

(1) 本项目开挖量较批复的水土保持方案均有所增加，主要原因是方案中开挖土石方量未包含表土剥离量，以及未全面考虑到老路面的挖除、铣刨和老路边沟的挖除等建筑垃圾产生量；

(2) 取土场防治区和施工临建设施区实际占地面积减少，故表土剥离量及回覆量也相应减少；

(3) 实际挖方数量增加，是因为较初设阶段的土石方设计，在施工图阶段，项目土石方计算较为精确；填方数量减少 130.62 万 m^3 ，主要是因为工程路线减少 2.01km，永久占地面积减少，同时采用桩板式无土路基等新工艺，减少路基填方；

(4) 工程借方减少，主要是施工进行了废旧材料综合利用，将工程拆除的圬工、路基填料进行再次利用，减少工程借方数量。

3.5 其他重点部位监测结果

结合工程性质特点和施工现场情况，本工程监测重点部位为取土场和临时堆渣场。根据调查施工月报、监理月报和现场踏勘，工程施工过程中产生的剥离表土和一般土石方临时堆置在各区内，后期均已用作绿化覆土或工程回填；施工期间取土场和临时堆渣场四周开挖了临时排水沟，堆体边坡和排水沟采用播撒草籽临时防护，工程结束后进行了场地清理和相关恢复工作。

3.5.1 临时堆土场监测分析

根据批复的《G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程水土保持方案报告书》，G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程未设置专门的临时堆土场。主体工程和临建工程剥离表土共计 107.42 万 m^3 ，其中主体工程区 68.58 万 m^3 ，施工场地及施工道路区 38.84 万 m^3 ，剥离的表土，用于后期绿化覆土，并根据项目建设实际情况，对路基工程、互通工程、附属工程以及施工道路、取土场剥离的表土，予以集中堆放，考虑运输方便和易于保护，沿路线就近在本区占地范围内设置了若干个临时表土堆放场地，不再新增占地，各分区的表土，原则上用于本区的后期绿化利用。

实际工程剥离表土共计 87.39 万 m^3 ，其中主体工程区 72.14 万 m^3 ，取土场、施工生产生活区及施工道路区 15.25 万 m^3 ，沿路线共设置了 6 处临时堆土场，路基工

程和桥梁工程、沿线设施区、互通工程区等剥离的表土，就近堆放在本区路基工程区的占地范围内，不再新增占地。

3.5.2 表土剥离监测分析

在实际监测分析过程中，G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程占用肥力较好的耕地、草地、灌木林地等进行表土剥离，剥离厚度 25cm~35cm，表土剥离量 87.39 万 m³。主要堆放于施工场地内临时堆土区域内，采取了临时苫盖和拦挡措施，后期作为绿化工程用土。未占用红线范围外用地。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施的监测采用现场调查和资料收集整理的方法,根据统计,本工程实施了土地整治、回覆表土、混凝土拱形骨架护坡、六棱块护坡、截排水沟、边沟、急流槽等水土保持工程措施。截至 2020 年底,水土保持工程措施已实施完毕。本工程实施的水土保持工程措施工程量见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施实施进度表

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
路基工程区							
梯形排水沟	m	74691	46462	25018			71480
截水沟	m	10400	7570	4080			11650
边沟	m	10400	6990	3260	1400		11650
急流槽	m	2836	993	1560	269		2822
拱形骨架护坡	m ²	731829	211358	427250	81660		720268
六棱块护坡	m ²	/	3800	4500	2500		10800
排水沟顺接工程	处	27	10	16			26
土地整治	hm ²	170.76		103.22	25.81		129.03
回覆表土	万 m ³	58.14		25.81	6.45		32.26
桥梁工程区							
排水沟	m	560	280	420			700
急流槽	m	420	160	240			400
六棱块护坡	m ²	/		1200			1200
土地整治	hm ²	11.58		6.11	1.53		7.64
回覆表土	m ³	4.05		1.53	0.38		1.91
互通工程区							
排水沟	m	1757	820	1230			2050
急流槽	m	59	19	29			48
拱形骨架护坡	m ²	10000	1960	6370	1470		9800
土地整治	hm ²	1.75		1.09	0.27		1.36
回覆表土	万 m ³	0.61		0.38	0.09		0.47
附属设施区							
边沟	m	1010	476	714			1190
拱形骨架护坡	m ²	2828.57	552	1794	414		2760
土地整治	hm ²	0.66		1.07	0.27		1.33
回覆表土	万 m ³	0.23		0.32	0.08		0.4
取土场区							
梯形截水沟	m	7765	384	576			960
急流槽	m	554	48	72			120
矩形排水沟	m	10909	112	168			280
沉沙池	座	60	16	9			25

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
削坡	万 m ³	13.54					
土地整治	hm ²	69.11				3.95	3.95
回覆表土	万 m ³	27.64				2.40	2.40
施工生产生活区							
土地整治	hm ²	9.34			11.43	18.66	30.09
回覆表土	万 m ³	3.74			2.40	4.15	6.55
施工便道区							
土地整治	hm ²	32.52			2.59	0.65	3.23
回覆表土	万 m ³	13.01			1.03	0.37	1.40

4.2 植物措施监测结果

植物措施的监测采用施工绿化图纸统计、现场调查和其他绿化实施资料调查的方法，主体工程及附属设施完成后，施工单位陆续对各分区空地裸露面实施了绿化，主要包括路基边坡绿化、路基两侧绿色通道绿化、附属设施以及互通立交区绿化等。截至 2020 年底，水土保持植物措施已实施完毕。本工程实施的水土保持植物措施工程量见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施实施进度表

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
路基工程区							
乔木							
圆柏（意杨）	100 株	425.45					
龙柏	株				742	496	1238
水杉	株				8466	5645	14111
香樟	株				1582	1055	2637
乌桕	株				1725	1150	2875
大叶女贞	株				1096	731	1827
黄山栎树	株				1024	683	1707
蜀桧	株				5430	3620	9050
灌木		2850		9370	14055		23426
红叶石楠	株				4752	3169	7921
木槿	株				2614	1743	4357
金桂	株				1453	970	2423
花石榴	株				1101	734	1835
夹竹桃	株				2049	1366	3415
紫叶李	株				2049	1366	3415
木槿	株				1298	866	2164
夹竹桃	100 株	14.25			1144	764	1908
紫荆	株				1144	764	1908
八角金盘	株				1200	800	2000
大叶黄杨	100 株	14.25					0
撒草籽	hm ²	171.78		3.58	5.37		8.96

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
喷播植草	hm ²			15.32	22.98		38.31
植物纤维毯	hm ²			29.93	44.89		74.82
植草皮	hm ²			0.74	1.10		1.84
云南黄馨	m ²			990	1485		2475
马蔺	m ²			1207	1810		3017
马尼拉	m ²			18210	27316		45526
桥梁区							
灌木		10410		2500	3750		6250
撒草籽	hm ²	8.11			4.58	3.06	7.64
互通区							
乔木							
圆柏（意杨）	100 株	10.94			137		137
香樟	100 株	10.94			226		226
大叶女贞	株				48	33	81
乌桕	株				84	57	141
栎树	株				128	86	214
水杉	株				322	216	538
垂柳	株				48	33	81
合欢	株				34	23	57
无球悬铃木	株				25	17	42
四季桂	株				53	36	89
国槐	株				11	8	19
重阳木	株				13	9	22
圆柏	株				82	55	137
椴木石楠	株				43	29	72
木芙蓉	株				59	40	99
灌木	100 株						
小檗	100 株	6.3					
夹竹桃	100 株	13.13					
大叶黄杨	100 株	13.13					
紫玉兰	株				19	14	33
金桂	株				141	95	236
紫叶李	株				189	126	315
红花夹竹桃	株				1576	1051	2627
木槿	株				106	72	178
紫荆	株				192	129	321
连翘	株				107	72	179
红花紫薇	株				45	30	75
撒草籽	hm ²	1.09				1.36	1.36
附属设施区							
乔木	100 株						
圆柏（意杨）	100 株	3.15					
碧桃	株					10	10
垂柳	株					24	24
大叶女贞	株					16	16
玉兰	株					53	53
榉树	株					16	16
柳树	株					11	11

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
枇杷	株					33	33
朴树	株					3	3
樱树	株				136	92	228
水杉	株					7	7
乌桕	株					8	8
香樟	株				430	288	718
雪松	株					3	3
黄山栎树	株				81	55	136.00
灌木	100 株						
夹竹桃	100 株	1.58				11	11
大叶黄杨	100 株	1.58					
慈孝竹	株				112	76	188
金桂	株				164	110	274
丛生紫荆	株					15	15
海桐球	株				94	64	158
含笑花	株					74	74
红枫	株					11	11
红花继木球	株					40	40
红叶李	株				223	150	373
红叶石楠	株				51	35	86
花石榴	株					8	8
木槿	株					7	7
山茶	株					33	33
紫荆	株					45	45
紫玉兰	株					20	20
撒草籽	hm ²	0.66				1.33	1.33
取土场区							
灌木	100 株						
小檗	100 株	481					
迎春	100 株	481					
大叶黄杨	100 株	30.34					
撒草籽	hm ²	57.69					
植草皮	hm ²				4.39		4.39
施工生产生活区							
乔木	株	11208	6668	2858			9526
灌木	株	35242	24000	11242			35242
撒草籽	hm ²	10.12		8.58	5.72		14.29
抚育管理	hm ²	9.34				14.29	14.29
施工便道区							
乔木	株	21673	2275	3792	1518		7585
撒草籽	hm ²	21.56			3.23		3.23

4.3 临时防治措施监测结果

根据资料收集、回访及现场调查，施工期间，主体工程区采取的临时措施包括填方边坡临时简易排水沟、简易沉沙池、密目网等；施工临时设施区临时措施包括排水

沟、密目网、彩条布、临时绿化、表土剥离等措施。截至2020年底，水土保持临时措施已实施完毕。

本工程实施的临时措施的工程量详见表4.3-1。

表 4.3-1 本工程实施的临时措施工程量

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
路基工程区							
表土剥离面积	hm ²	236.5	44.19				44.19
临时泄水槽	m	5292	3672	648			4320
临时挡墙	m	20673	15001.6	3750			18752
彩条布覆盖	hm ²	48.03	54.44	13.61			68.05
临时排水边沟	m	11100	12560				12560
临时沉沙池	座	74	54	14			68
桥梁区							
表土剥离面积	hm ²	19.77	3.85				3.85
临时挡墙	m	380	210				210
彩条布覆盖	hm ²	0.81	1	0.25			1.25
临时排水边沟	m	2422	1850				1850
临时沉沙池	座	125	40				40
围堰拆除	m ³	720	750				750
互通区							
表土剥离面积	hm ²	8.76	2.84				2.84
临时挡墙	m ³	349.000	288	72			360
彩条布覆盖	m ²	3500	2800	700			3500
临时排水边沟	m	384	320				320
临时沉沙池	座	8	2				2
临时撒播草籽	hm ²	14.54			58.14	10.26	68.4
附属工程区							
表土剥离面积	hm ²	2.98	1.05				1.05
临时挡墙	m	120	120				120
彩条布覆盖	hm ²	0.2	0.35				0.35
临时排水边沟	m	132	160				160
临时沉沙池	座	8	4				4
临时撒播草籽	hm ²	0.22			0.15		0.15
取土场区							
表土剥离	hm ²	69.11	9.05				9.05
临时挡墙	m	5451	1850				1850
临时排水边沟	m	21144	8450				8450
临时沉沙池	座	78	19				19
临时撒播草籽	hm ²	7.44			8.56		8.56
施工生产生活区							
表土剥离	hm ²	9.34	32.76				32.76
临时挡墙	m	1414	982.1	420.9			1403
彩条布覆盖	hm ²	3.74	3.02	2.02			5.04
临时排水边沟	m	6079	6380				6380
临时沉沙池	座	40	35				35

工程名称	单位	方案设计	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	累计完成
临时撒播草籽	hm ²	1.28	2.65				2.65
施工便道区							
表土剥离	hm ²	32.52	15.77				15.77
临时挡墙	m	27873	6214.8	4143.2			10358
临时排水边沟	m	65020	16540				16540
临时撒播草籽	hm ²	2.09			0.85		0.85

4.4 水土保持措施防治效果

通过分析水土保持工程、植物和临时措施的监测结果,在本工程建设过程中,基本按照水土保持方案中的相关设计进行实施,水土保持措施防治效果达到了水土保持方案的要求,水土保持措施实施情况和防治效果情况详见表4.4-1。

表4.4-1 水土保持措施总体实施情况表

序号	分区	措施分类	方案阶段水保措施体系	实际完成的水保措施体系	防护效果
1	路基工程区	工程措施	边沟、截排水沟、急流槽、护坡、土地整治、覆土	边沟、截排水沟、急流槽、排水沟顺接、工程护坡、土地整治、覆土	良好
		植物措施	边坡喷播植草、植物防护	乔灌木绿化、喷播植草、植物防护	良好
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖	良好
2	桥梁工程区	工程措施	排水沟、急流槽、六棱块护坡、土地整治、覆土	排水沟、急流槽、土地整治、覆土	良好
		植物措施	绿化工程	绿化工程	良好
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖、土石围堰拆除	表土剥离、临时排水沉沙、彩条布苫盖、泥浆池	一般
3	互通交叉区	工程措施	边沟、急流槽、护坡、土地整治、覆土	排水沟、急流槽、护坡、土地整治、覆土	良好
		植物措施	绿化工程、边坡喷播植草、植物防护	边坡喷播植草、植物防护	良好
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时撒播草籽绿化	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时撒播草籽绿化	良好
4	附属设施区	工程措施	边沟、急流槽、护坡、土地整治、覆土	边沟、护坡、土地整治、覆土	良好
		植物措施	绿化工程、边坡植草防护	绿化工程	良好
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖	表土剥离、临时排水沉沙、彩条布苫盖	一般
5	取土场区	工程措施	沉沙池、截排水沟、急流槽、土地整治、覆	沉沙池、截排水沟、急流槽、土地整治、覆土、复	良好

序号	分区	措施分类	方案阶段水保措施体系	实际完成的水保措施体系	防护效果
			土、削坡、复耕	耕	
		植物措施	乔灌木绿化	撒播草籽绿化	一般
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时撒播草籽绿化	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖	一般
6	施工生产生活区	工程措施	土地整治、覆土、复耕	土地整治、覆土	良好
		植物措施	乔灌木绿化	驻地综合绿化	良好
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、彩条布苫盖、临时撒播草籽绿化	表土剥离、临时排水沉沙、彩条布苫盖	良好
7	临时堆渣场	工程措施	土地整治、覆土	工程实际将桥墩钻渣等临时堆土（渣）全部回填至工程区内，未实际利用临时堆渣场	/
		植物措施	撒播狗牙根草		
		临时措施	袋装土拦挡、临时排水沉沙		
8	施工便道区	工程措施	土地整治、覆土	土地整治、覆土	良好
		植物措施	乔灌木绿化	空地裸露面草籽绿化	一般
		临时措施	表土剥离、临时排水沉沙、袋装土拦挡、临时撒播草籽绿化	表土剥离、临时排水沉沙	一般

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

G3 京台高速方兴大道至马堰段改扩建工程从 2017 年 6 月开始施工, 由于先进行“四通一平”, 扰动范围较为集中。随项目逐步开始建设, 对地表扰动范围逐渐加大, 水土流失面积也相应加大。项目建设后期, 随着建筑物、道路等硬化区域的建设完成以及水面的覆盖, 水土流失面积又相应减少。截至 2018 年底, 主体工程的生产设施设备基本完工, 建设期的累计扰动范围面积达最大; 截至 2020 年底, 绿化恢复面积基本实施到位, 水土流失面积也基本不再变化。

本工程最终扰动地表面积为 304.76hm^2 , 其中建筑物、道路硬化及水面面积 163.41hm^2 , 产生水土流失面积 141.76hm^2 。根据现场调查及监测, 各年度水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 各年度扰动土地面积

单位: hm^2

防治分区	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
路基工程区	65.81	215.64	215.64	215.64	215.64	215.64	215.64
桥梁工程区	5.98	17.39	17.39	17.39	17.39	17.39	17.39
立交工程区	4.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35
附属工程区	1.5	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
取土场区	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05
施工生产生活区	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76	32.76
施工便道区	6.89	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77	15.77
合 计	126.34	304.76	304.76	304.76	304.76	304.76	304.76

表 5.1-2 各年度水土流失面积

单位: hm^2

地表扰动区域	各年度水土流失面积						
	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
路基工程区	65.81	215.64	84.15	84.15	84.15	84.15	84.15
桥梁工程区	5.98	17.39	7.90	7.90	7.90	7.90	7.90
立交工程区	4.35	7.35	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
附属工程区	1.5	6.8	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
取土场区	9.05	9.05	0	0	0	0	0

施工生产生活区	32.76	32.76	31.01	31.01	31.01	31.01	31.01
施工便道区	15.77	15.77	14.01	14.01	14.01	14.01	14.01
合计	135.22	304.76	141.76	141.76	141.76	141.76	141.76

5.2 土壤流失量

5.2.1 各年度土壤流失量降雨数据观测

根据项目地沿线严店、丰乐、金牛以及庐江雨量站统计资料，2018 年 1 月~2023 年 9 月期间，项目区所在区域平均总降水量为 6797.14mm，其中施工期平均总降水量为 2895.62mm，自然恢复期平均总降水量为 3805.09mm，。

项目区建设期和自然恢复期分季度降水量情况见表 5-2.1 及图 5.2-1。

表 5.2-1 工程不同建设时期降雨量统计表

单位：mm

侵蚀时段	年份	雨量站				降雨量
		严店站	丰乐站	金牛站	庐江站	
施工期	2018 年 1 季度	272.5	200.5	335.9	259.5	267.11
	2018 年 2 季度	310.5	292	378.5	344	282.08
	2018 年 3 季度	794	785.5	554.9	444.5	605.71
	2018 年 4 季度	189	173	221.5	190.5	185.21
	2019 年 1 季度	199	194.5	249.5	229	218.01
	2019 年 2 季度	267.5	263.5	312	360.5	300.88
	2019 年 3 季度	84	102	120.5	165	117.89
	2019 年 4 季度	117.4	106	117.5	108.5	112.35
	2020 年 1 季度	237	220.5	258	245.5	240.25
	2020 年 2 季度	425.5	655.5	522.5	661	566.13
自然恢复期	2020 年 3 季度	620.5	754.4	623	763.5	690.35
	2020 年 4 季度	184.5	177	218.5	209.5	197.375
	2021 年 1 季度	193	189.5	198.5	182.4	190.85
	2021 年 2 季度	266.5	300	288	298	288.125
	2021 年 3 季度	408	345.5	585.5	649	497

	2021 年 4 季度	100.5	95.5	122	100.5	104.625
	2022 年 1 季度	284.5	502	313.5	345	361.25
	2022 年 2 季度	147.5	737.5	148.5	205	309.88
	2022 年 3 季度	93.0	135.5	100.5	127	114.00
	2022 年 4 季度	134.5	183	135.5	148	150.25
	2023 年 1 季度	90	229	93	109.5	130.13
	2023 年 2 季度	324.55	460.5	435	519	434.76
	2023 年 3 季度	259.5	309	403.5	375	336.75
	小计	3105.55	4418.40	3665.00	4031.40	3805.09
总计		6001.95	7411.40	6735.80	7039.40	6797.14

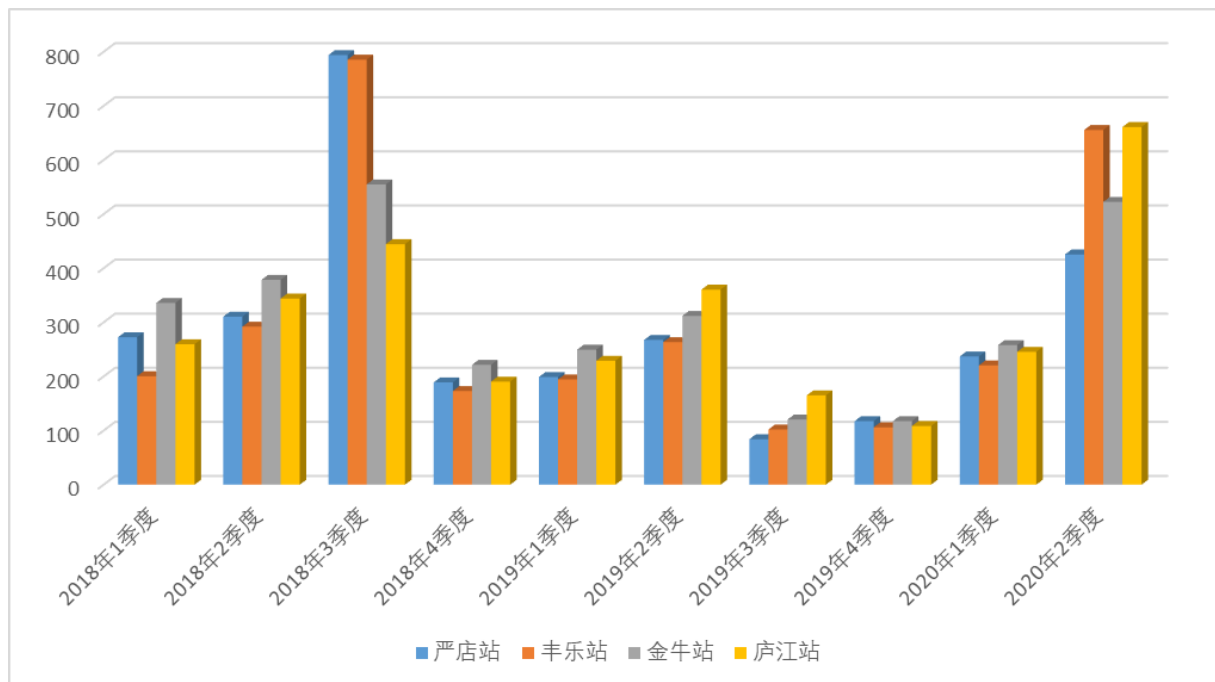


表 5.2-1 工程施工期分季度降雨量分布图 (mm)

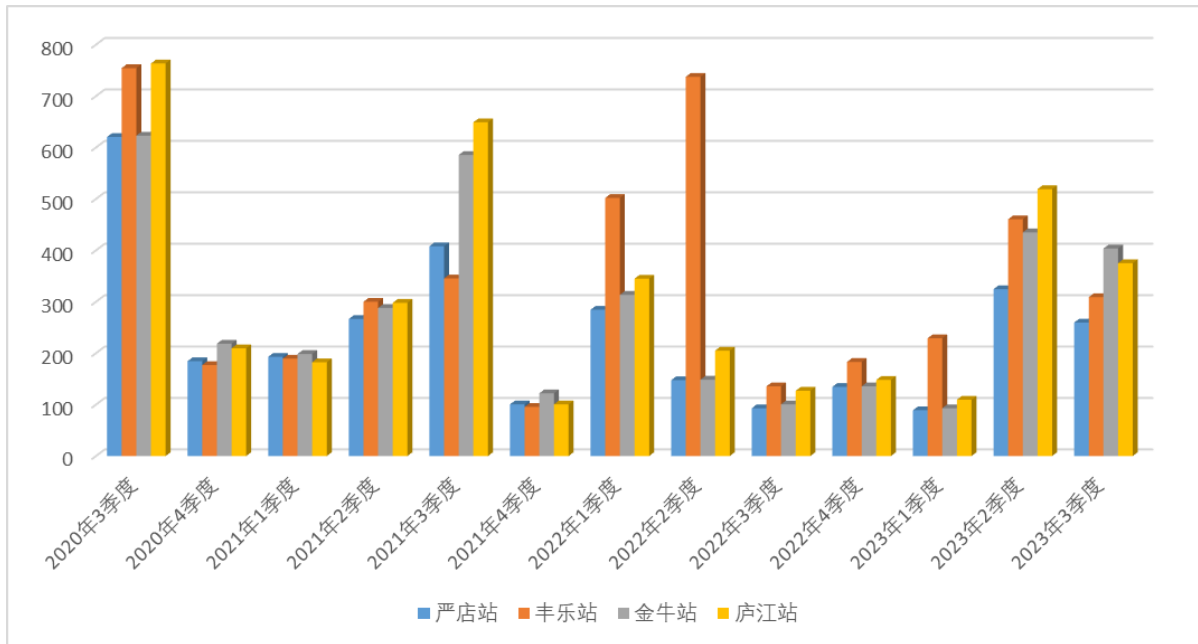


表 5.2-2 工程自然恢复期分季度降雨量分布图 (mm)

5.2.2 各年度土壤流失量

本工程施工期为 2017 年 6 月~2019 年 12 月，建设总工期 31 个月。截止 2019 年 12 月，主体工程已经完工，绿化工程基本完成。水土保持监测委托时间 2018 年 1 月，水土保持监测期间的土壤流失量采用测钎法、坡面侵蚀小区法和含沙量测定法等进行监测。监测委托前（2017 年 7 月~2017 年 12 月）施工期间的水土流失量根据调查施工强度、不同地表扰动类型的扰动程度和扰动面积，结合降雨量强度及类比本项目后期监测结果进行推算。

根据监测估算，本工程施工期间累计土壤流失总量 4470.43t，试运行期间累计土壤流失总量 1016.11t，各年度土壤流失量分别为：

2017 年，主要为施工单位进场三通一平施工产生的水土流失，类比估算水土流失量为 1288.02t。

2018 年，工程处于施工高峰状态，临时堆土填方、主体工程区路基、桥梁桩基基础施工等边坡区域水土流失量较大，绿化措施尚未实施，但大临设施区已完成硬化及临时绿化措施，监测期间对现场防护措施不到位的堆土及边坡加强密目网苫盖防护等措施，估算期间土壤流失 1817.75t。

2019 年，本年度水土流失区域主要以主体工程区裸露坡面以及已实施的绿化区域为主，已实施的水土保持措施效果良好，功能得到发挥，水土流失相对较小，估算期间土壤流失 1033.42t。

2020 年，水土流失主要为绿化和平整复绿区域产生的流失量，水土流失总体较小，估算水土流失量 331.66t。

2021 年，水土流失主要为绿化和平整复绿区域产生的流失量，水土流失总体较小，估算水土流失量 277.74t。

2022 年，水土流失主要为绿化和平整复绿区域产生的流失量，水土流失总体较小，估算水土流失量 221.04t。

2023 年 1 月~9 月，水土流失主要为绿化和平整复绿区域产生的流失量，水土流失总体较小，估算水土流失量 185.67t。

表 5.2-1 各防治分区年度土壤流失量汇总

单位：t

防治分区	各年度土壤侵蚀量							合计
	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	
路基工程区	644.92	952.65	520.90	202.31	196.24	156.18	131.19	2804.39
桥梁工程区	59.12	87.33	47.75	18.55	17.99	14.32	12.03	257.09
立交工程区	26.20	38.69	21.16	8.22	7.97	6.34	5.33	113.91
附属工程区	8.91	13.16	7.20	2.80	2.71	2.16	1.81	38.75
取土场区	304.99	456.82	265.98	45.32	0	0	0	1073.11
施工生产生活区	157.45	71.28	52.33	18.77	18.21	14.49	12.17	344.70

施工便道区	86.43	197.82	118.11	35.69	34.62	27.55	23.14	523.36
合计	1288.02	1817.75	1033.42	331.66	277.74	221.04	185.67	5155.31

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程共设置了 3 处取土场，目前皆已利用完毕并恢复为水塘或绿化平整，用于农业灌溉和养殖。水塘为相对封闭的空间，会产生水土的交互和搬运，但基本不会向外界流失。经现场调查，取土场恢复的水塘目前整体环境良好，与周边生态协调性较好，不产生重大水土流失危害。

本工程未设置弃土（渣）场，无潜在土壤流失危害。

5.4 水土流失危害

根据对本工程的水土保持监测和调查，本工程建设、施工和监理单位总体较重视水土保持工作和生态保护，施工过程中基本按照水土保持方案报告书实施各种预防保护措施，较大限度地减少了因工程建设引发的水土流失，监测期内未观测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度和程度明显提高，也未发生严重的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

根据本工程水土保持监测数据，计算各防治分区六大防治目标值，并与水土保持方案设计的各防治分区的六大防治目标值进行对比，分析各防治分区六大防治目标达标情况。

本工程水土保持方案设计各防治分区六项指标防治目标见表 6.1-1。

表 6.1-1 方案设计各防治区六项防治目标表

防治指标	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形改正	采用标准
扰动土地整治率(%)	95				95
水土流失总治理度(%)	85	+2			87
土壤流失控制比	0.7		+0.3		1.0
拦渣率(%)	95				95
林草植被恢复率(%)	95	+2			97
林草覆盖率(%)	20	+2			22

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率：项目建设内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

根据调查监测，本工程建设期间累计扰动土地面积为 304.76hm²，截至 2023 年 12 月，本工程占地范围内采取水土保持工程措施治理达标面积 38.29m²、植物措施治理达标面积 100.03m²、建筑物及硬化、水域面积等 163.41hm²，共治理扰动的土地面积 301.73hm²，扰动土地整治率为 99.00%，达到水土保持方案 95% 目标。项目区扰动土地整治情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 项目区扰动土地整治情况

防治区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地硬化、水面面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			扰动土地整治面积	扰动土地整治率
				植物措施	工程措施	小计		
主体工程区	247.18	247.18	150.53	82.07	12.18	94.25	244.78	99.03
取土场区	9.05	9.05	8.95				8.95	98.93
施工生产生活区	32.76	32.76	2.26	3.98	26.11	30.09	32.35	98.74
施工便道区	15.77	15.77	1.67	13.98		13.98	15.65	99.24
合计	304.76	304.76	163.41	100.03	38.29	138.32	301.73	99.00

6.2 水土流失总治理度

项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许流失量以下的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计，不重复计算。其计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

式中：水土保持措施面积 = 工程措施面积 + 植物措施面积，

建设区水土流失总面积 = 项目建设区面积 - 永久建筑物占地面积 - 场地道路硬化面积 - 水面面积 - 建设区内未扰动的微度侵蚀面积。

本工程水土流失面积为 141.76hm²，经调查，工程占地范围内采取了水土保持措施，水土流失治理达标面积 138.32hm²。经计算，水土流失总治理度为 97.57%，达到水土保持方案 87%目标。运行初期水土流失情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 运行初期水土流失治理情况

防治区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地硬化 (水域) 面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流失面积	水土流失治理度
				植物措施	工程措施	小计		
主体工程区	247.18	247.18	150.53	82.07	12.18	94.25	96.65	97.52
取土场区	9.05	9.05	8.95			0	0	96.84
施工生产生活区	32.76	32.76	2.26	3.98	26.11	30.09	31.01	97.04
施工便道区	15.77	15.77	1.67	13.98		13.98	14.10	99.15
合计	304.76	304.76	163.41	100.03	38.29	138.32	141.76	97.57

6.3 拦渣率与弃渣利用情况（渣土防护率）

拦渣率：项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量}}{\text{弃土（石、渣）量}} \times 100\%$$

本工程建设期共挖填土石方总量 654.03 万 m³，主要以填方为主，不足的土方由取土场以及外部商购取得，建设过程中产生的临时堆土主要用于主体工程建设区平衡利用，无永久弃土、弃渣，临时堆土也得到了妥善防护，工程运行期未发生严重的水土流失问题。本工程拦渣率达到 98%。

6.4 土壤流失控制比

本工程位于安徽省合肥市和六安市，属于南方红壤区，容许土壤流失量 500t/（km²·a）。目前，经过采取各项水土保持措施进行防治之后，项目区的蓄水保土能力得到了恢复和改善，截至 2023 年 12 月，根据水土保持监测结果分析，工程区土壤平均侵蚀强度已恢复到 320t/（km²·a），达到项目区容许土壤流失量。由控制比 = 项目区容许土壤流失量/项目区实测值，土壤流失控制比为 1.56，达到水土保持方案 1.0 的防治目标。

表 6.4-1 各防治分区土壤流失控制比统计表

防治责任分区	实施措施后侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤容许流失量 t/(km ² ·a)	控制比	目标值	达标情况
路基工程防治区	320	500	1.56	1.0	达标
桥梁工程防治区	320	500	1.56	1.0	达标
立交工程防治区	320	500	1.56	1.0	达标
附属工程防治区	320	500	1.56	1.0	达标
取土场防治区	360	500	1.39	1.0	达标
施工生产生活防治区	300	500	1.67	1.0	达标
施工便道防治区	300	500	1.67	1.0	达标
加权平均值	320	500	1.56	1.0	达标

6.5 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。

本工程项目建设区面积 304.76hm²，防治责任范围内实际可恢复植被面积 101.84hm²，已恢复植被面积 100.03hm²，林草植被恢复率为 98.22%，达到水土保持方案 97%目标。林草植被恢复情况见表 6.5-1。

表 6.5-1 植被情况表

防治区	项目建设区面积（hm ² ）	可恢复植被面积（hm ² ）	已恢复植被面积（hm ² ）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
主体工程区	247.18	83.29	82.07	98.54	33.20
取土场区	9.05	0	0	97.77	0
施工生产生活区	32.76	4.10	3.98	97.18	12.15

施工便道区	15.77	14.41	13.98	97.02	88.65
合计	304.76	101.84	100.03	98.22	32.82

6.6 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。截至 2023 年 12 月，本工程建设区面积 304.76hm²，完成林草植被面积 100.03hm²，林草覆盖率为 32.82%，达到水土保持方案 22%目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

截至 2023 年 12 月，本工程各项水土保持指标具体情况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持防治指标监测结果表

序号	指标名称	计算过程	监测结果	GB50434	评价	水保方案	评价	备注
				(二级)	结果	目标值	结果	
1	扰动土地整治率	累计整治面积/实际扰动面积	99%	95%	达到	95%	达到	
2	水土流失总治理度	累计治理面积/造成水土流失面积	97.57%	85%	达到	87%	达到	
3	拦渣率	实际拦渣量/弃渣总量	98%	95%	达到	95%	达到	
4	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后土壤侵蚀模数	1.52	0.7	达到	1.0	达到	
5	林草植被恢复率	实际恢复植被面积/可绿化面积	98.22%	95%	达到	97%	达到	
6	林草覆盖率	累计绿化面积/实际扰动面积	32.82%	20%	达到	22%	达到	

7.2 水土保持措施评价

本工程在建设过程中，按照水土保持方案和专项设计要求，对工程的各防治分区结合各自特点，水土保持措施总体布局以工程措施为主，植物措施为辅，工程措施、植物措施有机结合，临时措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相互作用。充分发挥工程措施控制性和实效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

(1) 主体工程防治区

主体工程区采取相应的植物措施或工程、植物相结合的综合措施，并注重路基两侧排水工程，实施了边坡防护措施，符合水土保持设计要求，并在路基边坡及中分带内采取植草植灌及乔灌木相结合的措施；主体工程施工时进行了表土剥离，用于完工后路基、互通立交及附属设施区绿化区域熟土回填，有效保护了表土资源，防止了外购耕植土产生新的水土流失。

（2）取土场防治区

工程实际施工过程中，专设 3 座取土场，为保证取土场边坡稳定，减少水土流失，施工前在取土场场地周边布设临时排水沉沙设施，工程结束后对各取土场进行及时绿化平整处理，满足水土保持要求。

（3）施工便道防治区

便道主要为工程线路沿线纵向便道，部分施工便道结合乡村道路改造为永久公路，其余便道后清理场地后进行整治后复垦或复绿。

（4）施工生产生活区

拌合站、预制梁场、施工生产生活区等在使用期间，地面类型保持原地貌为主，减少对原地表的扰动，同时采取一定的临时排水、绿化等措施；在使用结束后，对临时占地迹地进行场地清理，并进行复耕或移交其他项目使用。

各个防治区均采取了不同的防治措施，这些措施满足水土保持要求，取得了较好的防治效果。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在问题

本项目各承建单位水土保持意识较强，水土保持“三同时”制度落实到位，水土保持措施与主体工程同步实施，已实施的各项水土保持措施运行正常，植被长势良好，植被覆盖率较高，大大减少了水土流失。目前本项目存在的问题是：

（1）现场存在部分路基区域存在苗木养护不到位及排水淤积现象的现象。

（2）本工程水土保持补充监测工作始于 2018 年 1 月，之前施工期（2017 年 6 月~2017 年 12 月）缺乏现场实测数据，只能通过查阅资料、历史遥感影像分析、典型调查和类比分析等方法进行估算，对监测数据的精度存在一定的影响。

7.3.2 建议

建设单位在本工程水土保持工作中投入了相当的力量，也取得了一定成果。为了尽量加快施工扰动区域的植被恢复，减轻对生态的影响，现根据本工程水土保持监测结果，结合监测期结束时本工程水土保持措施的实施运行情况，对本工程后继的水土保持工作提出以下几方面的建议：

（1）对工程绿化区域覆盖度偏低、成活率不高的区域进行补充绿化，加强绿化养护。

（2）继续加强水土保持（排水设施）管护工作，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

7.4 综合结论

根据对本工程的水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及固定监测点的监测结果和实地调查结果的分析可以看出，工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护，施工过程中严格地按照水土保持方案报告书实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）通过对地面监测数据和全面调查资料进行分析，监测期内未观测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度，施工期间土壤侵蚀模数较背景值虽然有一定程度提高，但过程中及时采取了一定的水土保持措施进行防护，土壤侵蚀程度得到有效控制。

（2）通过对各已完工工程的分项评价，认为工程水土保持工作做得较好，特别是工程区内的绿化工程、排水工程、防护工程，各扰动地表生态恢复等工作都取得较好效果，最大限度地减少了因工程建设引发的水土流失。

（3）各项水土保持措施设计、实施或在实施原则到位，各项指标均达到方案报告书中提出的水土保持防治目标，同时也达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）建设类项目一级标准的要求。

（4）根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目水土保持监测三色评价结果为“绿色”。

综上所述，本工程水土保持设施在工程建设期基本得到落实，质量合格，能够达到预期的水土流失防治目标，满足水土保持验收要求。