

# G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段 改扩建工程

## 水土保持监测总结报告

建设单位：安徽皖通高速公路股份有限公司

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

二〇二四年·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 G40(沪陕)高速公路周庄至路口立交段

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

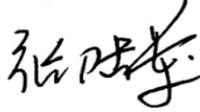
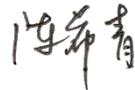
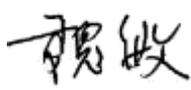
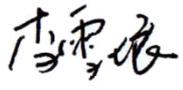
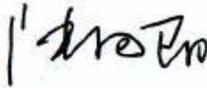


# G40(沪陕)高速公路周庄至路口立交段改扩建工程

## 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:	郑磊夫 (环保设计研究院副院长)		
核 定:	张陆军 (水土保持专业总工)		
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)
	白春昱 (工程师)		(SSYS20210007)

## 目 录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 建设项目概况.....	4
1.2 水土保持工作情况.....	14
1.3 监测工作实施情况.....	17
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>30</b>
2.1 扰动土地情况.....	30
2.2 取料(土、石)、弃渣.....	30
2.3 水土保持措施.....	30
2.4 水土流失情况.....	31
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>32</b>
3.1 防治责任范围监测.....	32
3.2 取料监测结果.....	35
3.3 弃渣监测结果.....	40
3.4 土石方流向情况监测结果.....	41
3.5 其他重点部位监测结果.....	45
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>47</b>
4.1 工程措施监测结果.....	47
4.2 植物措施监测结果.....	50
4.3 临时防治措施监测结果.....	53
4.4 水土保持措施防治效果.....	57
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>59</b>
5.1 水土流失面积.....	59
5.2 土壤流失量.....	60
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	66

5.4	水土流失危害.....	66
<b>6</b>	<b>水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>68</b>
6.1	扰动土地整治率.....	68
6.2	水土流失总治理度.....	69
6.3	拦渣率与弃渣利用情况（渣土防护率）.....	70
6.4	土壤流失控制比.....	70
6.5	林草植被恢复率.....	71
6.6	林草覆盖率.....	72
<b>7</b>	<b>结论.....</b>	<b>73</b>
7.1	水土流失动态变化.....	73
7.2	水土保持措施评价.....	74
7.3	存在的问题及建议.....	75
7.4	综合结论.....	76
<b>8</b>	<b>附图、附件.....</b>	<b>78</b>
8.1	附图.....	78
8.2	有关资料.....	80

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

附件:

- (1) 监测影像资料(主体工程)
- (2) 监测影像资料(取土场)
- (3) 监测影像资料(临时堆土场)
- (4) 监测影像资料(施工临建设施)
- (5) 主体工程历史影像(JK段)
- (6) 主体工程历史影像(GK段)
- (7) 监测季(年)度报告
- (8) 水土保持方案行政许可文件
- (9) 主管部门监督检查意见

## 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	G40(沪陕)高速公路周庄至路口立交段改扩建工程		
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	安徽皖通高速公路股份有限公司、黄鹏
		建设地点	合肥市肥东县、巢湖市、滁州市全椒县
		所属流域	长江流域
		工程总投资	71.27亿元
	工程总工期	50个月（含准备期）	
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/021-65427100
自然地理类型	南方红壤	防治标准	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	典型调查 点位观测分析	2.防治责任范围监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测、资料分析	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测	巡查	水土流失背景值
方案设计防治责任范围	1299.35hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量	500.00t/（km <sup>2</sup> ·a）
水土保持投资	31512.32万元	水土流失目标值	500.00t/（km <sup>2</sup> ·a）
防治措施	<p>①路基工程区：覆耕植土54.99万m<sup>3</sup>，土地整治183.29hm<sup>2</sup>，排水沟81980m，急流槽43处，衬砌拱护坡49.48hm<sup>2</sup>，人字形骨架护坡23.20hm<sup>2</sup>，空心预制块护坡2.68hm<sup>2</sup>；永久绿化工程35.43hm<sup>2</sup>，边坡植草131.10hm<sup>2</sup>，植草绿化16.76hm<sup>2</sup>，移栽6.05万株，假植1.58万株，栽植乔木22230株，栽植灌木47421株；栽植乔木32207株，栽植灌木54772株，撒播草籽129.03hm<sup>2</sup>；表土剥离30.12万m<sup>3</sup>，排水沟37.20km，沉沙池134座，排水槽2.84km，挡水土埂48.44km，彩条布苫盖8.14hm<sup>2</sup>，填土草包26.10km，临时草籽18.46hm<sup>2</sup>。</p> <p>②桥梁工程区：排水沟700m，急流槽400m，土地整治7.64hm<sup>2</sup>，表土回填1.91万m<sup>3</sup>；栽植灌木6250株，撒播草籽7.64hm<sup>2</sup>；表土剥离3.58hm<sup>2</sup>，临时挡墙210m，彩条布苫盖1.25hm<sup>2</sup>，临时排水边沟1850m，临时沉沙池40座，围堰拆除750m<sup>3</sup></p> <p>③互通工程区：排水沟2050m，急流槽48m，土地整治1.36hm<sup>2</sup>，表土回填0.47万m<sup>3</sup>；栽植乔木1955株，栽植灌木3964株，撒播草籽1.36hm<sup>2</sup>；表土剥离2.84hm<sup>2</sup>，临时挡墙360m，彩条布苫盖0.35hm<sup>2</sup>，临时排水边沟320m，临时沉沙池2座，临时撒播草籽68.40hm<sup>2</sup></p> <p>④附属设施区：边沟1190m，梯形骨架护坡2760m<sup>2</sup>，土地整治1.33hm<sup>2</sup>，表土回填0.40万m<sup>3</sup>；栽植乔木1266株，栽植灌木1343株，撒播草籽1.33hm<sup>2</sup>；表土剥离1.05hm<sup>2</sup>，临时挡墙120m，彩条布苫盖0.35hm<sup>2</sup>，临时排水边沟160m，临时沉沙池4座，临时撒播草籽0.15hm<sup>2</sup></p> <p>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10.80hm<sup>2</sup>，表土回填2.86万m<sup>3</sup>；</p>		

铺植草皮 4.39hm <sup>2</sup> ; 表土剥离 22.40hm <sup>2</sup> , 临时挡墙 1850m, 临时排水边沟 8450m, 临时沉沙池 19 座, 临时撒播草籽 8.56hm <sup>2</sup> ⑥施工生产生活区: 土地整治 14.29hm <sup>2</sup> , 表土回填 2.86 万 m <sup>3</sup> ; 栽植乔木 9526 株, 栽植灌木 35242 株, 撒播草籽 14.29hm <sup>2</sup> ; 表土剥离 3.25hm <sup>2</sup> , 临时挡墙 1403m, 彩条布苫盖 5.04hm <sup>2</sup> , 临时排水边沟 6380m, 临时沉沙池 35 座, 临时撒播草籽 2.65hm <sup>2</sup> ⑦施工便道区: 土地整治 3.23hm <sup>2</sup> , 表土回填 1.29 万 m <sup>3</sup> ; 栽植乔木 7585 株, 撒播草籽 3.23hm <sup>2</sup> ; 表土剥离 15.80hm <sup>2</sup> , 临时挡墙 10358m, 临时排水边沟 16540m, 临时撒播草籽 0.85hm <sup>2</sup> ⑧临时堆土区: 土地整治 23.82hm <sup>2</sup> ; 撒播草籽 3.18hm <sup>2</sup> ; 临时排水沟 1.03km, 沉沙池 2 座, 彩条布苫盖 3.62hm <sup>2</sup> , 填土草包拦挡 980m										
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	96.48	防治措施面积	416.01hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化、水域面积	485.51hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	934.45hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	88	95.32	防治责任范围		934.45hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		436.45hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	1.0	1.72	工程措施面积		135.03hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量		500.00t/(km <sup>2</sup> ·a)
		林草植被恢复率	98	98.22	植物措施面积		280.98hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况		290t/(km <sup>2</sup> ·a)
		林草覆盖率	23	30.07	可恢复林草植被面积		286.14hm <sup>2</sup>	林草类植被面积		280.98hm <sup>2</sup>
		拦渣率	95	98	实际拦挡弃土(石、渣)量		101.40m <sup>3</sup>	总弃土(渣)量		103.47 万 m <sup>3</sup>
	水土保持治理达标评价	六项指标总体上已达到水土保持方案设计目标。其中扰动土地整治率为 96.48%，水土流失总治理度为 95.32%，土壤流失控制比为 1.72，拦渣率为 98%，林草植被恢复率为 98.20%，林草覆盖率 30.07%。 本项目水土保持防治措施落实较好，达到水土保持方案设计的目标值。本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。 总体上，各分区的水土保持防治措施基本已按照水土保持方案设计进行实施，达到了水土保持方案设计目标，能够起到良好的水土保持作用。								
总体评价	监测结果表明本工程可以完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可提请进入水土保持专项验收程序。									
主要建议	建议加强植被恢复的后期监管，完善项目建设区的植被抚育管理，确保植被成活率，同时后期运行中应明确水土保持组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生。									

## 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。

合肥至南京高速公路安徽省周庄至陇西立交段是 G40 上海-陕西高速公路中的重要一段，是国家高速公路重点建设规划“十三纵、十五横”中的“第八横”，也是一条贯穿东南和西北的大通道，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，上海勘测设计研究院有限公司（下称“编制单位”）受建设单位委托，于 2012 年 11 月编制完成《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程水土保持方案报告书》（送审稿），2012 年 11 月 22~23 日，水利部水土保持监测中心在合肥市主持召开了《G40（沪陕）高速公路周庄

至路口立交段改扩建工程水土保持方案报告书》技术评审会，并形成了评审意见。根据评审意见，编制单位修改完成了《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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]61号）。

G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程位于安徽省合肥市巢湖市、肥东县和滁州市全椒县境内。路线全长 98.8km，采用双向八车道高速公路标准。工程占地面积 1150.6hm<sup>2</sup>，土石方挖填总量 1542.7 万 m<sup>3</sup>，估算总投资 71.27 亿元，总工期 50 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《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 号文）和《关于加强水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2017]36 号文）的要求，安徽皖通高速公路股份有限公司委托上海勘测设计研究院有限公司承担 G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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。

2023 年 11 月~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，于 2024 年 2 月编制完成《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程水土保持监测总结报告》。

在开展本项目的监测工作过程中，得到了建设单位安徽皖通高速公路股份有限公司，监理单位安徽省中兴工程监理有限公司，施工单位安徽水利开发股份有限公司、北京城建道桥建设集团有限公司等各参建单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

## 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

G40(沪陕)高速公路周庄至路口立交段改扩建工程（以下简称“本项目”）位于安徽省合肥市肥东县、巢湖市和滁州市全椒县境内。本项目包括 GK 段和 JK 段两个部分，路线全长 98.763km。

其中 GK 段：起点（项目起点）位于沪陕高速公路江苏段和安徽段相接处的滁河大桥，起点桩号（省界桩号）GK505+209.705，路线自起点向西北方向延伸，在甘李村附近与北沿江扬州至武汉高速公路滁州至马鞍山段相交，设全椒枢纽一座，在吴庄路线向西南偏转，穿越全椒县综合经济开发区，沿线经过全椒县十字镇、襄河镇、六镇镇、马厂镇、大墅镇、巢湖市栏杆集镇、进入肥东县高亮乡、解集乡、石塘镇、在肥东县境内店埠镇顺接沪陕高速公路大蜀山至陇西立交段终点 GK594+532.741，路线长 89.323km。

JK 段：起点位于合徐南高速公路(G40 与 G3 共线段)陇西枢纽，起点桩号 JK1+000，路线往北上跨 S101 后，与合六高速形成 T 型交叉，设有路口枢纽互通，本段终点位于路口枢纽互通终点处，终点桩号 JK10+440，路线全长 9.44km。



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

**GK 段工程规模：**大桥 1766m/5 座，中小桥 1224m/42 座，涵洞/通道 353 道，全线所有桥涵均拆除重建。互通立交 3 处（全椒西枢纽、大墅互通、栏杆集互通），分离立交（主线上跨桥 496 米/16 座、支线上跨桥 3580 米/34 座），服务区 3 处（全椒服务区、大墅服务区、文集服务区），房建建筑面积 30081m<sup>2</sup>。

**JK 段工程规模：**大桥 1251m/2 座，中小桥 576m/11 座，涵洞/通道 67 道，全线所有桥涵均拆除重建。JK1+000-JK8+355 段进行扩建改造，扩建段全长 7.355km；路口枢纽互通范围内主线 JK8+355-JK8+961 段不拓宽，仅进行路面养护改造，长 0.606km；JK8+961-JK10+440 段不拓宽，且 2014 年刚进行了大修养护，该段完全利用，长 1.479km。

主要技术标准：公路-I 级，路基宽度 42/49.5m，设计时速 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		GK505+209.705~ GK594+532.741	JK1+000-JK10+440	
路线长度 (km)		89.323	9.440	
设计速度 (km/h)		120	120	
路基	路基宽度 (m)		42	49.5
	路幅横向 布置 (m)	行车道	2×4×3.75	2×5×3.75
		中间带	4.5	4.5
		硬路肩	2×3.0	2×3.0
	土路肩	2×0.75	2×0.75	
路面		沥青混凝土	沥青混凝土	
设计洪水 频率	路基、大中小桥及涵洞		1/100	1/100
	特大桥		1/300	1/300
地震动峰值加速度		0.10g	0.10g	
新建桥涵设计荷载		公路-I级	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

本工程路基现状为双向4车道高速公路，路面宽23~27.5m，设计车速100~120km/h，现状路面高程为6.07~63.61m（国家85高程，下同）。

两侧拼为8~10车道后路基宽为42m（GK段）/49.5m（JK段），行车道及硬路肩正常路拱横坡为2%，土路肩横坡为4%。扩建后路基主要以填方为主，填方路基长度比例约66%，设计标高为10.48~62.79m；全线路段最大填方高度8.78m，最大挖方高度12.65m。

原设计为水泥混凝土路面，在2002~2004年加铺改建为沥青混凝土路面。由于气候条件和路线位置较为重要，车辆特别是重车较多，大部分路面产生沉降及裂缝。本次改扩建需要对老路路面进行拆除补强，主要对上部沥青面层拆除后，重新铺设沥青面层。两侧拼宽新建路面结构为：15~20cm级配碎石+15~18cm水泥稳定碎石+24cmC35水泥砼板+1cm沥青+12cm(AC-25C)粗粒式沥青砼下面层+10cm(AC-20C)中粒式沥青砼中面层+4cm(SMA-13)沥青玛蹄脂上面层。

##### 2) 互通立交工程

本扩建项目互通立交工程包括互通式立交、分离式立交、涵洞及通道等。

本项目现状共设有互通立交 5 处，全椒西互通、大墅互通、栏杆集互通、陇西枢纽和路口枢纽；全线服务区 3 处，吴庄、大墅、文集服务区；全椒、大墅互通均为单喇叭互通，互通均设置了匝道收费站。本次改扩建后互通立交为 5 处，新增互通一处，全椒西互通为移位重建，大墅原位扩建，新增栏杆集互通，陇西枢纽原位匝道扩建，路口枢纽原位扩建。

表 1.1-2 本工程互通立交工程设置情况表

序号	互通名称	中心桩号	原有互通形式	改建（新建）后互通形式	互通间距（km）	备注
1	全椒枢纽	GK512+205	十字型枢纽	十字型枢纽	12.795	已建成
2	全椒西互通	GK525+000	单喇叭 A 型	单喇叭 A 型		28.025
3	大墅互通	GK553+025	单喇叭 A 型	单喇叭 A 型	15.125	原位扩建
4	栏杆集互通	GK568+150		单喇叭 A 型	14.40	新增互通
5	陇西互通	JK2+266.13	变形苜蓿叶	变形苜蓿叶	6.565	原位匝道扩建
6	路口枢纽	JK8+851.69	T 型枢纽	T 型枢纽		原位扩建

### 3) 桥梁工程

本项目现有桥梁 59 座，总长 2807.3m，其中特大桥、大桥 3 座，长 1028.04m；中小桥 55 座，长 1780.3m，桥梁现状存在一定程度的病害。

本次扩建对大部分桥梁在原桥病害进行修复的基础上拼接利用，对少数病害严重的桥梁进行加固或拆除重建，共拆除重建桥梁 6 座，包括特大桥 1 座，中小桥 5 座；扩建桥梁 60 座，包括特大桥 4 座，中小桥 56 座。

改扩建后桥梁总长 4817m，占地面积 12.75hm<sup>2</sup>。包括特大桥、大桥 7 座（3017m）、中桥 12 座（790m）、小桥 41 座（1010m）。

扩建后桥台两侧采用浆砌块石护坡防护，桥梁下部结构为柱式墩台、重力式墩台，并根据各桥地基条件分别采用钻孔灌注桩基础或扩大基础。

### 4) 附属工程区

本项目现状共设有服务区 3 处，主要有吴庄服务区、大墅服务区和文集服务区。全线服务区之间间距最大为 37km（大墅服务区-吴庄服务区），最小间距为 22.8km（文集服务区-大墅服务区）。

表 1.1-3 本工程服务区设置情况表

编号	互通名称	中心桩号	原互通形式	改扩建方案
1	吴庄服务区	K516+500	港湾式	港湾式
2	大墅服务区	K553+500	港湾式	港湾式
3	文集服务区	K576+300	港湾式	港湾式

## （2）临时设施工程区

### 1）施工生产生活区

本工程共设置混凝土、水稳、沥青拌合站、制梁场等 9 处、施工驻地 8 处（含租用），占地面积 41.86hm<sup>2</sup>。

### 2）施工便道区

新建及改建红线外施工便道约 55.38km，占地面积 30.46hm<sup>2</sup>。

### 3）取土场区

本工程共设置取土场以及临时堆渣场 40 处，目前均已平整绿化、复耕或还塘，占地面积 85.33hm<sup>2</sup>。

## 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、桥涵工程区、互通工程区、改移工程区以及附属设施工程区，临时设施区：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、互通工程区、改移工程区以及附属设施工程区为永久占地范围，临时设施区为临时占地。本工程总占地 934.45hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 775.60hm<sup>2</sup>，临时占地为 158.85hm<sup>2</sup>。

## 1.1.1.6 工程投资及工期

本项目批复概算为 71.27 亿元，其中 6 亿元为国开资金，其余由建设单位自筹建设资金。GK 段工程于 2017 年 3 月正式开工建设，于 2019 年 12 月完工。JK 段工程于 2015 年 11 月正式开工，2017 年 12 月完工。

## 1.1.1.7 土石方工程量

本工程累计挖方 599.90 万 m<sup>3</sup>，累计回填 901.17 万 m<sup>3</sup>，外借方 301.26 万 m<sup>3</sup>，无土方。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

项目所在区域总体地势西北高东南低，地面标高 5~200m，总体上属于江淮丘陵区，根据全国和安徽省地貌分类原则，可将公路沿线分为微丘区、岗地区和平原区三个地貌单元。

(1) 微丘区：主要分布于扩建方案的 GK542+000~GK570+000 区域。海拔 60~150m，相对高差 10~15m，坡度 5~15°，丘间台地表面为基岩裸露，或含碎石的薄层坡积物。

(2) 岗地区：地貌波状起伏，岗冲相间，岗冲方向以南北向、北东向为主，少数呈北西向。海拔 10~50m，相对高差 5~15m，坡度 2~5°。全线局部有分布。

(3) 平原区：为堆积平原，包括河谷平原和湖滨平原。河谷平原分布在滁河沿岸，呈条带状，由河流冲积物沉积而成，地面平坦，海拔 7~12m。湖滨平原位于巢湖北岸，由河流冲积物堆积、湖泊淤积共同形成，海拔 6~10m。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。

### 1.1.2.2 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区。具有季风明显、四季分明、雨量适中、光照充足，无霜期长、梅雨显著、夏雨集中等特点。但由于本区位于中纬度带，冷暖气团活动频繁，天气多变，常出现暴雨、连阴雨、霜冻等灾害性天气，导致旱涝灾害。

根据合肥市、巢湖市气象局气象资料（1956~2010 年），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

项目选线区地表水系较为发育，河渠纵横交错，水网密布。公路沿线的河流主要属于滁河水系。项目沿线自东向西穿越较大的河流主要有滁河、襄河、管坝河。

滁河是长江下游的一大支流，为通航河道。滁河发源于安徽省肥东县梁园镇和东南境的浮搓山、尖山一带诸水，沿途汇集两侧大小支流百条。干流在肥东县梁光集与巢湖市栏杆集之间进入滁州境内，至江渡下出滁州境，再东流经六合县城，于大河口入长江，全长 269.2km，流域面积 7969km<sup>2</sup>，其中安徽省境内河长 197km，江苏省境内河长 116km。由于区内地势平缓，河床比降小，水位受季节影响变化较大。

滁河在 GK505+212 滁州市全椒县境内和 GK564+470 合肥市巢湖市境内与本工程线路两次相交。

襄河：发源于滁州市皇甫山南麓，经襄河镇北绕过全椒县城后，转向东南，流经曹缸、关秦曹至三叉河入滁河，长 74.1km，流域面积 720km<sup>2</sup>。襄河在 GK529+207 滁州市全椒县境内与本工程线路相交，宽约 20~40m，深约 4.5m。

管坝河：发源于全椒县兴龙集瓦山南麓，南流入三湾水库，出库流经董家坝晋集入滁河，长 25.5km，流域面积 158km<sup>2</sup>。

另外，区内干渠及其配套的人工沟渠纵横交错，与自然河流一起构成了区内发达的地表水系。

为保证暴雨、洪水来袭时公路运行不受影响，全线大桥、中桥、小桥、涵洞均按 100 年一遇防洪标准设计，特大桥按 300 年一遇防洪标准设计。

## ②地下水

本区气候湿润多雨，河网纵横，给地下水提供了充沛的来源。同时，地层岩性、构造、地貌与气象、水文等因素又相互配合，相互制约，使地下水的运移构成了特定环境，并在赋存特征和分布规律上有着显著反映。区内地下水可划分为第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙~孔隙水两大类。

(1) 第四系松散岩类孔隙水：地下水主要赋存于漫滩相和河床相的砂层、砂砾层的孔隙中。可分为潜水、承压~半承压水、承压水，水质多为 HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>-Ca·Na、HCO<sub>3</sub>-Cl-Na 型，矿化度小于 1g/l。局部地段承压水矿化度较高，稍有咸味。

(2) 碎屑岩类裂隙~孔隙水：主要赋存于白垩系碎屑岩裂隙中，含水岩组为一套红色陆相碎屑岩建造。碎屑岩红层受不同方向断裂切割，地下水主要赋存于其中的粗碎屑岩段、富钙层位的裂隙孔隙及断裂破碎带中。以潜水为主，水质多为 HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>-Na 型，矿化度小于 1g/l。

地下水对混凝土结构无腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋在干湿交替情况下、长期浸水情况下均无腐蚀性；对钢结构具有弱腐蚀性。

#### 1.1.2.4 地质地震

##### （1）地层、地质构造

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，世界级的构造形迹郟（城）庐（江）断裂带，自北向南西在文集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。

##### （2）取（弃）土场地质情况

工程沿线布设的取（弃）土场大多位于地势微丘的岗地，土层岩性主要为粘土、亚粘土，地质条件较好，承载力较高。在控制开挖坡率并采取临时挡护措施的情况下，基本不会产生崩塌、滑坡等地质危害。

##### （3）不良地质

根据地质调查与分析，沿线不良地质及特殊性岩土主要为膨胀土、软土和可液化砂土。

###### ①膨胀土

经现场调查，膨胀土主要分布在扩建方案 GK542+000~GK577+000 段。膨胀土由于含有较多的亲水粘土矿物，受水浸湿时体积显著膨胀，干燥失水时体积明显收缩，膨胀土的含水量变化带的深度主要随气候条件而定，在本区深一般为 3~5m。

从膨胀土的物理力学指标可以看出，其天然含水量低，密度大，天然强度较高，是好的持力层。其膨胀潜势以吸水膨胀为主，挖方边坡易产生浅层滑坡和土坡剥落，且需经掺灰处理才能作为路基填土。

###### ②软土

主要分布于平原（主要分布于本项目起点至 GK542+000、GK577+000 至本项目终点段），滁河、襄河、管坝河河漫滩。埋深一般 0.5~4m，厚度一般 1~5m，局部达 10m 以上，由第四系全新统冲积、湖积成因的淤泥质粘土、粉质粘土组成，流塑~软塑状，潮湿~饱和，性质不均匀，多夹薄层粉砂。具有孔隙比大，压缩性高，强度低的特点，易引起沉降过大和差异沉降。但由于其夹砂层，水平渗透性较好，沉降完成较快，工后沉降少，对工程的影响较小。因此除局部较厚的淤泥质土需采用湿喷桩处理外，一般可采用清除换填办法进行处理。

### ③可液化砂土

主要分布于平原（主要分布于本项目起点至 GK542+000、GK577+000 至本项目终点段）。滁河、襄河、管坝河两岸均有砂性土分布，岩性主要为第四系全新统冲积、湖积成因的粉砂、粉土，局部为细砂，松散，饱和状。在地震基本烈度 $\geq 7$ 度的情况下，有产生砂土液化的可能。

区内新构造运动第四纪以来主要表现为地壳的升降，由于升降其幅度不一，构成了一系列的侵蚀地貌，形成了区内的低山丘陵、河谷平原等地貌特征。

本区处于中朝准地台和扬子准地台两个大地构造单元交界处，具有各自运动特点，又有相互影响的一些显著特点。地震主要集中在郟（城）庐（江）断裂带西侧。按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）以及《安徽地震动参数区划图》，肥东县境（GK569+470~GK594+540）地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度 VII 度，其余路段为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度。本项目属于国家重要项目，应提高一度设防。

#### 1.1.2.5 土壤

项目沿线土壤以黄棕壤、水稻土为主，其余为石灰（岩）土、紫色土和砂黑土。其中黄棕壤遍及沿线，成土母质属下蜀黄土，土层较厚，质地粘重。水稻土广泛分布于圩岗地，在各种土壤上都可发育形成，呈黄白色或青灰色，下部有细砂层、砾石层，成土母质属下蜀黄第四纪堆积物。

道路扩建占地范围内表层耕作土厚度约 30cm，土壤酸碱度适中，一般中性偏酸，较适宜各种植物生长，总体稳定性较差，抗蚀力较差，易发生水土流失。

### 1.1.2.6 植被

项目全线位于亚热带季风气候区，区域内地带性植被为常绿阔叶和落叶阔叶混交林，但由于长期开发、垦殖，区域内原生植被已不复存在，逐渐被以常绿针叶树种和落叶阔叶树种为主的人工植被所替代，局部分布有自然草丛植被。项目区现状林草覆盖率约为 22%。

项目沿线的植被分布情况如下：

**起点~GK540：**位于滁河河谷平原，为全椒县城郊和草庵乡，主要呈现城市生态系统和乡镇农业特征，植被以城市绿地植被和农业植被为主，绿地植被主要为泡桐、槐树、杨树等“四旁树”和青香草、白茅草、巴根草等草本植被。农业植被主要为小麦、水稻、油菜、大豆、花生、山芋等。

**GK540~GK570：**该路线区处于低缓岗地区，域植被较丰富，以常绿针叶林、常绿阔叶和落叶阔叶混交林为主，局部区段长满野草。

**GK570~终点：**进入肥东县的南部波状平原植被区，以农业植被为主。农业植被主要为水稻、油菜、小麦、大豆、花生、山芋等。

### 1.1.2.7 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，世界级的构造形迹郟（城）庐（江）断裂带，自北向南西在文集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。

### 1.1.2.8 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。

### 1.1.2.9 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<sup>2</sup>·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。

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，安徽皖通高速公路股份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安徽皖通高速公路股份有限公司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，安徽皖通高速公路股份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，上海勘测设计研究院有限公司（下称“编制单位”）受建设单位委托，于2013年1月编制完成《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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

G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程建设地点位于项目位于安徽省合肥市和滁州市，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。

G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程水土流失防治责任范围方案设计为 1150.62hm<sup>2</sup>，实际发生 934.45hm<sup>2</sup>，面积较方案批复减少 18.79%。方案设计的开挖填筑土石方总量 1542.77 万 m<sup>3</sup>、实际完成 1501.07 万 m<sup>3</sup>，减少 2.70%。方案设计的施工便道 239km，实际使用施工道路 55.38km，长度较方案批复减少 76.83%。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、规模变化情况表

项目	方案设计	实际情况	变化百分比	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	省级水土流失重点治理区	省级水土流失重点预防区	无	不涉及重大变更
水土流失防治责任范围增加 30%以上	1150.62hm <sup>2</sup>	934.45hm <sup>2</sup>	-18.79%	不涉及重大变更
开挖填筑土石方总量增加 30%以上	1542.77 万 m <sup>3</sup>	1501.07 万 m <sup>3</sup>	-2.70%	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%	工程位于江淮丘陵区	改扩建项目，线位未发生变更	无	不涉及重大变更
施工道路或者伴行道路等长度增加 20%	239km	55.38km	-76.83%	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	0	0	不涉及重大变更

## （2）水土保持措施变化情况

G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程方案设计植物措施设计共约 346.15hm<sup>2</sup>，实际完成 280.98hm<sup>2</sup>，绿化面积较方案设计减少 18.83%。方案设计剥离表土 103.43 万 m<sup>3</sup>，实际剥离表土 86.52 万 m<sup>3</sup>，本工程剥离表土量较方案设计减少 16.35%。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；	103.43 万 m <sup>3</sup>	86.52 万 m <sup>3</sup>	-16.35%	不涉及重大变更
植物措施总面积减少 30%以上的；	346.15hm <sup>2</sup>	280.98hm <sup>2</sup>	-18.83%	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2017年10月按照GK段以及JK段分别编制完成《G40（沪陕）高速公路周庄至陇西立交段改扩建工程水土保持监测实施方案》以及《G40（沪陕）高速公路陇西至路口段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范开展监测工作。

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

2017年9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3名，由项目负责人根据监测工作内容统一布置监测任务。2017年10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《G40（沪陕）高速公路周庄至陇西立交段改扩建工程水土保持监测实施方案》以及《G40（沪陕）高速公路陇西至路口段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
魏敏	高工	水利工程	监测工程师	项目校核	水保监岗证第 5960 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
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

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
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
白春昱	工程师	水土保持	监测员	水土流失监测、监测报告编写	SSYS20210007

### 1.3.3 监测点布设

根据现场已经完工的实际情况，监测项目组主要采取巡查调查法进行施工现场水土流失情况监测。

根据《G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程水土保持方案》报告中对 G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交段改扩建工程水土保持监测工作的安排，结合现场实际情况以及《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/T 50434-2018，按照监测分区、开挖扰动土壤性质和监测设施布设条件等监测点布设原则，监测项目组布设 13 个监测点，采用固定监测、样地调查、无人机监测和实地调查法结合进行施工现场水土流失情况监测。

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	位置	监测方法	地理位置
1	路基工程区	GK513+925 填方边坡	侵蚀沟法	N31°18'58.74" E117°11'19.61"
2		GK549+700 填方边坡	侵蚀沟法	N32°1'7.62" E117°58'47.79"
3	桥梁工程区	GK508+020 军民渠大桥	实地调查法	N32°5'49.44" E118°22'53.62"
4	互通工程区	全椒西互通	实地调查法	N32°6'3.72" E118°13'21.69"
5		JK1+643 陇西枢纽	实地调查法	N31°53'26.04" E117°31'6.73"
6	附属设施区	文集服务区	实地调查法	N32°0'23.99" E117°55'15.73"
7	改移工程区	GK578+382 车行天桥	实地调查法	N31°57'27.26" E117°41'21.04"
8	取土场	4#取土场	实地调查法	N32°6'20.63" E118°13'44.85"
9		16#取土场	沉沙池法	N31°59'44.55" E117°52'19.15"
10	临时堆土区	4#临时堆土区	实地调查法	N32°1'21.68" E117°59'31.00"
11	施工生产生活区	HN-02 标拌合站	沉沙池法	N32°5'46.44" E118°13'29.39"
12		HN-05 标项目部	样地调查法	N31°58'47.57" E117°47'51.41"
13	施工便道	GK578+650 右幅便道	实地调查法	N31°57'25.48" E117°41'5.62"



路基工程区监测点位



桥梁工程区监测点位（军民渠大桥）



互通工程区监测点（左：陇西枢纽、右：全椒西互通）



附属设施区监测点（文集服务区）



改移工程区监测点（GK578+382 车行天桥）



取土场区监测点（4#取土场及16#取土场）



4#临时堆土区监测点



施工场地区2标拌合站沉沙池法监测点



施工场地区 5 标项目部绿化监测样地



施工便道监测点

### 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 <sup>3</sup>	土壤容重测定
5	土样盒	1	200cm <sup>3</sup>	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 3、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。

#### 1.3.5.1 定位观测

##### （1）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。按照设计频次观测钎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）； $\gamma_s$ —土壤容重（g/cm<sup>3</sup>）；S—观测区坡面面积（m<sup>2</sup>）；L—平均土壤流失厚度（mm）； $\theta$ —观测区坡面坡度（°）。

##### （2）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（m<sup>2</sup>）。

### 1.3.5.2 调查监测

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。

### 1.3.5.3 遥感监测

本工程为线型工程，位于江淮丘陵区，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。

### 1.3.5.4 资料分析

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 2017 年 10 月~2023 年 12 月监测期间，我公司共现场监测 25 次，技术交底、沟通协调会议 2 次，共编制完成水土保持监测实施方案 2 份（按照 JK 和 GK 段），水土保持监测季报（含年报）25 份，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。

由于监测进场时工程已开工建设，其中 JK 段已基本完工，因此工程开工日期至监测进场前（2015 年 11 月-2017 年 9 月）水土保持监测季报根据资料收集以及遥感监测等手段进行补充，共计 8 份。2023 年 10 月~12 月根据各年度监测数据采集整编、汇总、统计和总结分析，于 2024 年 2 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，不足部分直接外购，同时设取土（石、料）场 32 处，实际未使用弃渣场。

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，G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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，水土流失防治责任范围共计 1299.35hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积共计 1150.62hm<sup>2</sup>，直接影响区 148.73hm<sup>2</sup>。

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 934.45hm<sup>2</sup>，较批复的水土流失防治责任范围减少 364.90hm<sup>2</sup>。

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 <sup>2</sup> )								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	①			②			②-①		
	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	小计
路基工程防治区 (I)	546.73	32.95	579.68	542.65	0	542.65	-4.08	-32.95	-37.03
桥梁工程防治区 (II)	12.75	13.42	26.17	12.41	0	12.41	-0.34	-13.42	-13.76
互通立交工程防治区 (III)	190.97	18.12	209.09	176.97	0	176.97	-14	-18.12	-32.12
改路工程防治区 (IV)	1.97	1.23	3.2	1.97	0	1.97	0	-1.23	-1.23
附属设施防治区 (V)	41.6	1.58	43.18	41.6	0	41.6	0	-1.58	-1.58
取(弃)土(渣)场防治区 (VI)	173.97	7.84	181.81	62.71	0	62.71	-88.64	-7.84	-96.48
施工生产生活防治区 (VII)	15.33	1.89	17.22	41.86	0	41.86	26.53	-1.89	24.64
施工便道防治区 (VIII)	167.3	71.7	239	30.46	0	30.46	-136.84	-71.7	-208.54
临时堆土场防治区 (IX)	/	/	/	23.82	0	23.82	23.82	0	23.82
<b>合计</b>	<b>1150.62</b>	<b>148.73</b>	<b>1299.35</b>	<b>934.45</b>	<b>0</b>	<b>934.45</b>	<b>-216.17</b>	<b>-148.73</b>	<b>-364.90</b>

本工程与 G40（沪陕）高速公路周庄至路口立交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）取（弃）土（渣）场防治区：方案设计取土场 14 个，弃渣场 2 个，利用取土后废坑。实际使用取土场 31 个，未实际使用弃渣场。虽然取（弃）土（渣）场数量较方案增加较多，但由于各取（弃）土（渣）场实际占地面积较小，因此实际取（弃）土（渣）场面积较原方案减少较多，取（弃）土（渣）场实际发生面积较方案阶段减少 111.26hm<sup>2</sup>。

2）施工生产生活防治区：按照实际施工条件要求，各标段施工单位拌合站、水稳站实际占地面积增大。实际占地 41.86hm<sup>2</sup>，面积增大 24.64hm<sup>2</sup>。

3）施工便道防治区：本工程属于改扩建类项目，施工便道大多在征地红线内，本部分包含路基工程区范围内，实际占地 30.46hm<sup>2</sup>，面积减少 208.54hm<sup>2</sup>。

4）临时堆土场防治区：方案中设置临时堆土场 23 处，均位于永久占地范围内，因此未单独划分防治分区和计列防治责任范围面积。实际施工过程中，永久占地范围内共设置临时堆土 8 处，占地面积 23.82hm<sup>2</sup>。

（2）直接影响区：实际施工中，各施工单位较为注重水土保持工作，将主体工程施工影响范围控制在工程永久征地线内，水土保持方案报告中确定的直接影响区实际未发生流失。直接影响区面积较方案减少 148.73hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 背景值监测

由于本工程区的土壤侵蚀背景值采取实地调查结合土壤侵蚀分类分级标准，同时咨询当地水行政主管部门和水土保持专家的意见估判的方法得出。根据水利部办公厅文件《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512 号）及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的相关规定，本项目区属于南方红壤区，水力侵蚀为主，其容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。由此监测所得的土壤侵蚀背景值为 500t/（km<sup>2</sup>·a）

### 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 934.45hm<sup>2</sup>。各年度累计扰动面积详见表 3.1-2。

表 3.1-2 扰动土地面积统计表

单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
路基工程区	15.27	50.89	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65
桥梁工程区	0.00	1.2	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41
互通工程区	22.65	113.23	162.09	176.97	176.97	176.97	176.97	176.97	176.97
改移立交工程区	0.00	0.2	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
附属设施工程区	0.00	0.00	0.00	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6
取（弃）土（渣）场区	0.00	5.314	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71
施工生产生活区	4.91	4.91	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86
施工便道区	3.53	4.41	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46
临时堆土区	0.00	0.00	11.8	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82
合计	46.35	180.15	865.95	934.45	934.45	934.45	934.45	934.45	934.45

## 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取货币购买形式，工程不设置取料场。

水保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 14 处，占地 173.97hm<sup>2</sup>，取土量 932.91 万 m<sup>3</sup>。

表 3.2-1 方案设计取土场一览表

位置	编号	取土位置			占地 (hm <sup>2</sup> )					深度 (m)		数量 (m <sup>3</sup> )			备注	
		桩号	左(m)	右(m)	林地	旱地	草地	荒地	小计	表土剥离	取土	可取土量	表土	取土		小计
全椒县	1	GK516+300	580				9.03		9.03	0.3	4	38.82	2.71	36.11	38.82	
	2	GK521+000		900			8.55		8.55	0.3	4	36.79	2.57	34.22	36.79	
	3	GK524+400		210			8.70		8.70	0.3	4	37.42	2.61	34.81	37.42	
	4	GK524+500	220				9.31		9.31	0.3	4	40.02	2.79	37.23	40.02	
	5	GK534+950	460				5.79		7.19	0.3	4~8	30.92	2.16	28.76	30.92	
	6	GK536+100		210			4.75		4.75	0.3	4	20.42	1.42	18.99	20.42	
	7	GK542+000		3000	0.80	7.20		46.16	54.16	0.3	4~6	500.00	16.25	297.85	314.10	弃渣场，容量 40 万 m <sup>3</sup>
	8	GK543+350	600		0.87	2.40		1.95	5.22	0.3	4~6	27.67	1.57	26.10	27.67	

	9	GK543+800		600	1.60	13.92		9.26	24.78	0.3	4~6	136.31	7.43	128.88	136.31	弃渣场，容量 77.6 万 m <sup>3</sup>
巢湖市	10	GK567+200	300					4.54	4.54	0.3	5	50.00	1.36	22.69	24.05	
	11	GK568+300		360				5.14	5.14	0.3	5	60.00	1.54	25.69	27.23	
肥东县	12	GK572+300	200					9.44	9.44	0.3	6	81.00	2.83	56.61	59.44	
	13	GK573+300		1300		1.20		8.03	9.23	0.3	4~6	50.77	2.77	48.00	50.77	
	14	GK574+700	600			2.60		12.74	15.34	0.3	4~6	88.96	4.60	84.36	88.96	
合计					3.27	27.32	46.13	97.25	173.97				52.61	880.30	932.91	

### 3.2.2 取料场位置及占地面积监测结果

由于方案设计阶段部分取土场涉及到基本耕地，因此实际设置取土场 32 处，在充分利用开挖土方的基础上，不足部分从取土场取土解决。经统计，工程累计取土量约为 301.26 万 m<sup>3</sup>，具体情况见表 3.2-2。实际设置取土场监测照片及历史影像详见附件。

表 3.2-2 实际设置取土场一览表

序号	取土场位置	取土场	中心经度	中心纬度	占地面积	累计取土量	原始地貌类型	备注
		对应桩号			(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )		
1	十字镇杨庄村	YK509+900	118°22'12.12"	32°06'24.66"N	9.42	26.3	平地	已复耕
2	十字镇界首村	ZK513+600	118°20'6.55"	32°07'31.1"N	3.53	12.64	平地	已平整绿化
3	襄河镇长安村	YK521+300	118°14'56.72"	32°07'23.97"N	1.5	8.5	平地	已复耕
4	襄河镇教场村	YK524+200	118°13'44.85"	32°06'20.63"N	1.2	7.5	平地	已复耕
5	襄河镇邱塘村	ZK524+900	118°13'24.69"	32°05'59.72"N	5.3	47.2	丘岗	已平整绿化
6	六镇镇白酒村	ZK530+100	118°10'43.19"	32°04'24.83"N	3.73	28.5	丘岗	已复耕
7	刘兴村（1#）	ZK548+800	117°59'32.7"	32°01'10.64"N	0.87	2.87	平地	已复耕
8	刘兴村（2#）	YK548+900	118°00'0"	32°01'29.58"N	1.26	4.47	平地	已复耕
9	玉屏村	ZK544+800	118°02'7.52"	32°01'48.2"N	0.81	2.09	平地	已平整绿化
10	柴岗村	ZK540+260	118°04'30.25"	32°02'46.13"N	0.3	0.75	平地	已平整绿化
11	小集村	ZK537+700	118°06'4.78"	32°03'10.75"N	0.4	0.85	平地	已还塘
12	大殷村	ZK535+375	118°07'29.87"	32°03'31.99"N	1.33	3.86	平地	复耕+绿化

13	东王村（1#）	YK536+500	118°06'46.39"	32°03'26.91"N	3.01	7.12	平地	已还塘
14	东王村（2#）	YK537+380	118°06'13.49"	32°03'20.57"N	2.59	5.33	平地	已还塘
15	大墅镇汪店村	ZK555+300	117°55'27.05"	32°00'23.14"N	1.39	4.7	平地	复耕+绿化
16	章辉镇路洼村	ZK560+360	117°52'19.15"	31°59'44.55"N	3.43	12.4	平地	已复耕
17	章辉镇新兴村	YK560+780	117°54'33.62"	32°00'20.8"N	3.07	10.31	平地	已复耕
18	包公镇柏林村 （1#）	ZK571+000	117°45'29.5"	31°58'39.41"N	1.76	4.54	平地	已平整绿化
19	包公镇柏林村 （2#）	YK571+690	117°45'10.44"	31°58'45.35"N	2.04	12.38	丘岗	已复耕
20	包公镇文集村 （1#）	ZK574+730	117°43'38.62"	31°57'45.54"N	1.15	4.61	平地	已平整绿化
21	包公镇文集村 （#2）	ZK577+000	117°42'12.29"	31°57'33.33"N	0.94	5.87	丘岗	已平整绿化
22	包公镇板桥村	ZK579+170	117°41'7.45"	31°57'22.92"N	0.8	3	平地	已还塘
23	包公镇塘西张村	ZK583+100	117°38'28.58"	31°56'35.58"N	1.2	7.6	平地	
24	石塘镇青春居民组	YK583+250	117°39'2.7"	31°56'55.62"N	1.85	6.2	平地	
25	石塘镇富光村 （1#）	YK585+550	117°37'7.95"	31°56'17.13"N	1.32	8.92	丘岗	
26	石塘镇大罗村 （1#）	ZK589+150	117°35'1.49"	31°55'22.27"N	1.2	4	平地	
27	石塘镇大罗村 （2#）	YK589+150	117°34'58.17"	31°55'24.26"N	1	3.5	平地	

28	青春社区取土场	YK582+6500	117°38'36.38"	31°57'9.5"N	1	3.5	平地	
29	马厂社区取土场	HRC -01	117°31'2.01"	31°53'43.6"N	1.53	15.13	丘岗	已平整绿化
30	花滩民族社区取土场（#1）	HRC -01	117°30'37.04"	31°54'5.04"N	1.26	8.65	平地	已平整绿化
31	龙西社区取土场	HRC -01	117°31'35.56"	31°53'36.49"N	0.9	7.17	平地	已复耕
32	花滩民族社区取土场（#2）	HRC -02	117°29'57.83"	31°55'28.32"N	1.62	20.8	丘岗	已还塘
合计					62.71	301.26		

### 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，本项目利用取土场取土后形成的坑体弃土，共利用取土场 2 个，不再新增占地，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

序号	弃土位置 (桩号)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	弃土场容量 (万 m <sup>3</sup> )	设计弃土量 (万 m <sup>3</sup> )	备注
1	GK542+000	8.00	40.00	36.13	利用 7#取土场
2	GK543+800	15.52	77.60	77.26	利用 9#取土场
合计		23.52	117.60	113.39	

#### 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、监理资料及现场调查复核结果，本工程施工阶段实际未启用弃渣场。

### 3.4 临时堆土监测结果

#### 3.4.1 设计临时堆土场情况

根据批复的水土保持方案报告书，工程扩建范围内占地类型包括耕地、林地及园地，耕植土较为丰富，主体工程未考虑将耕植土的剥离及临时堆放，水保方案补充完善耕植土剥离，并将明确临时堆土位置，避免施工隐患，同时也便于采取临时排水、沉沙和挡护措施。本项目共计利用临时堆土场 23 处，均位于永久占地范围内，因此未单独划分防治分区和计列防治责任范围面积，具体位置详见表 3.4-1。

表 3.4-1 方案阶段设计临时堆土场情况

序号	堆土位置	中心桩号	面积 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆土种类	堆高 (m)	所属市县
1	路基工程区	GK507+300	1.2	2.40	翻晒土、耕植土	2	全椒县
2	路基工程区	GK513+300	1.5	3.00	耕植土	2	
3	附属设施区	GK516+100	2.8	7.00	翻晒土、耕植土	2~3	
4	路基工程区	GK520+300	2.5	5.00	耕植土	2	
5	互通立交工程区	GK525+230	3.2	8.00	翻晒土、耕植土	2~3	
6	路基工程区	GK531+300	1.6	3.20	翻晒土、耕植土	2	
7	路基工程区	GK535+410	2.6	6.50	耕植土	2~3	
8	路基工程区	GK541+200	2.3	5.75	翻晒土、耕植土	2~3	
9	路基工程区	GK545+100	1.2	2.40	耕植土	2	

10	路基工程区	GK549+320	1.1	2.20	翻晒土、耕植土	2	巢湖市
11	互通立交工程区	GK553+100	3.2	8.00	翻晒土、耕植土	2~3	
12	路基工程区	GK557+410	1.3	2.60	耕植土	2	
13	路基工程区	GK564+910	1.3	2.60	翻晒土、耕植土	2	
14	互通立交工程区	GK566+880	2.1	5.25	耕植土	2~3	肥东县
15	路基工程区	GK571+160	0.8	1.60	翻晒土、耕植土	2	
16	互通立交工程区	GK575+050	2.4	6.00	翻晒土、耕植土	2~3	
17	路基工程区	GK577+480	0.7	1.40	耕植土	2	
18	路基工程区	GK582+350	0.8	1.60	耕植土	2	
19	路基工程区	GK587+900	1.3	2.60	翻晒土、耕植土	2	
20	路基工程区	GK591+200	0.6	1.20	翻晒土、耕植土	2	
21	互通立交工程区	JK2+560	3.2	8.00	翻晒土、耕植土	2~3	
22	路基工程区	JK5+1500	0.9	1.80	翻晒土、耕植土	2	
23	互通立交工程区	JK8+250	2.2	5.67	翻晒土、耕植土	2~3	
合计			40.8	93.77			

### 3.4.2 临时堆土场位置、占地面积及堆土量监测结果

根据施工、监理资料及现场调查复核结果，本工程施工阶段除永久占地范围内布设的临时堆土场外，在红线范围内共利用了 8 处临时堆土场，总占地面积约 23.82hm<sup>2</sup>，累计临时堆渣量约为 50.10 万 m<sup>3</sup>。详见表 3.4-2。实际设置临时堆土场监测照片及历史影像详见附件。

表 3.3-2 实际临时堆土场设置情况

序号	临时堆土场位置	临时堆土场对应桩号	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	临时堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	备注
1	十字镇界首村	YK515+061	3.61	8.00	建设用地
2	十字镇杨庄村#1	ZK508+081	5.76	12.96	平整绿化
3	十字镇杨庄村#2	ZK509+500	3.99	8.80	平整绿化
4	后庄子	YK548+625	4.00	7.50	复耕
5	马厂林场	YK544+380	1.26	3.10	平整绿化
6	刘兴村	ZK549+100	2.00	3.84	平整绿化
7	方岗村	ZK542+300	1.20	2.40	复耕+绿化
8	山顾村	YK541+500	2.00	3.50	平整绿化
总计			23.82	50.10	

## 3.5 土石方流向情况监测结果

### 3.5.1 工程设计土石方情况实际

根据批复的水保方案报告书，本工程建设过程中，老路拆除、路基填筑等施工不可避免会产生土石方开挖及回填。根据主体工程设计资料，本工程土石方分段进行平衡利用；工程开挖方 385.63 万 m<sup>3</sup>，填方 1157.14 万 m<sup>3</sup>，借方 880.30 万 m<sup>3</sup>，废弃方 108.79 万 m<sup>3</sup>。

方案设计土石方平衡情况详见表 3.5-1~3.5.2。

### 3.5.2 工程实际土石方情况

根据施工图复核，并结合施工与监理资料统计和现场调查复核，本工程累计挖方 599.90 万 m<sup>3</sup>，累计回填 901.17 万 m<sup>3</sup>，外借方 301.26 万 m<sup>3</sup>，无废弃方产生。工程实际土石方平衡情况详见表 3.5-3。

表 3.5-1 方案设计土石方平衡情况

单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	开挖							回填			调入			调出				外借		废弃							
	土石方*	耕植土	淤泥	软土换填	建筑垃圾	泥浆钻渣	小计	土石方	淤泥及耕植土	小计	土石方	耕植土	小计	来源	土石方	耕植土	小计	去向	土石方	来源	软土换填	建筑垃圾	泥浆钻渣	土石方	小计	去向	
路基工程	201.78	30.34	9.73	72.92			314.77	871.08	28.59	899.67					29.73	11.48	41.21		709.64	取土场	72.92			10.61	83.53	36.13 万 m <sup>3</sup> 弃至 7# 取土场, 72.66 万 m <sup>3</sup> 弃至 9# 取土场。	
桥梁工程	2.15				3.2	0.03	5.38	1.29		1.29									1.24				3.2	0.01	2.12		5.33
互通立交工程	21.41	9.66			5.3	0.23	36.6	89.94	27.4	117.34		17.74	17.74	路基、改移及附属设施				路基工程	76.87				5.3	0.23	8.34		13.87
改移工程	7.47	0.46	1.11				9.04	62.91	0.2	63.11						1.37	1.37	路基工程	57.61						2.17		2.17
附属设施	8.24	7.12	0.65		0.6		16.61	39.89	2.88	42.77						4.89	4.89	路基工程	34.94				0.6		3.29		3.89
施工生产生活		3.23					3.23	2.28	3.23	5.51	2.28		2.28	路基工程													
施工便道								27.45		27.45	27.45		27.45	路基工程													
<b>合计</b>	<b>241.05</b>	<b>50.81</b>	<b>11.49</b>	<b>72.92</b>	<b>9.1</b>	<b>0.26</b>	<b>385.63</b>	<b>1094.84</b>	<b>62.3</b>	<b>1157.14</b>	<b>29.73</b>	<b>17.74</b>	<b>47.47</b>		<b>29.73</b>	<b>17.74</b>	<b>47.47</b>		<b>880.3</b>		<b>72.92</b>	<b>9.1</b>	<b>0.24</b>	<b>26.53</b>	<b>108.79</b>		

表 3.5-2 方案设计土石方平衡情况（主线路基）

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	起讫桩号	开挖					回填			调入		调出		外借			废弃				
		土石方	耕植土	淤泥	软土换填	小计	土石方	淤泥及耕植土	小计	淤泥及耕植土	来源	淤泥及耕植土	去向	土石方	耕植土	小计	来源	土石方	软土换填	小计	去向
<b>G 线</b>																					
1	GK505+211.0 ~ GK506+815.3	4.86	0.95	0.39		6.2	23.07	0.77	23.84			0.58	临近路段	19.18		19.18		0.97		0.97	其中，软土换填直接弃至取土场（23.32 万 m <sup>3</sup> 弃至 7#取土场，59.6 万 m <sup>3</sup> 弃至 9#取土场）；土石方 40.34 万 m <sup>3</sup> 用于施工营地和施工便道回填，其中 6.51 万 m <sup>3</sup> 在工程结束后拆除弃至 7#取土场，4.11 万 m <sup>3</sup> 弃至 9#取土场。
2	GK506+815.3 ~ GK510+000.0	9.01	0.97	0.58		10.56	43.01	2.18	45.19	0.64	临近路段			35.8		35.8		1.8		1.8	
3	GK511+000.0 ~ GK516+029.8	12.34	1.98	1.03	23.32	38.67	63.2	2.79	65.99			0.21	临近路段	53.33		53.33		2.47	23.32	25.79	
	<b>GK505+210.987 ~ GK516+029.8 段小计</b>	<b>26.21</b>	<b>3.9</b>	<b>2</b>	<b>23.32</b>	<b>55.43</b>	<b>129.28</b>	<b>5.74</b>	<b>135.02</b>	<b>0.64</b>		<b>0.79</b>		<b>108.31</b>		<b>108.31</b>		<b>5.24</b>	<b>23.32</b>	<b>28.56</b>	
4	GK517+000.0 ~ GK517+900.0	1.74	0.24	0.17		2.15	10.98	0.52	11.5	0.11	临近路段			9.59		9.59		0.35		0.35	
5	GK517+900.0 ~ GK519+300.0	3.2	0.81	0.02		4.03	12.24	0.83	13.07					9.68		9.68		0.64		0.64	
6	GK519+300.0 ~ GK525+500.0	15.87	1.66	0.18		17.71	50.88	3.76	54.64	0.05	临近路段			38.18	1.86	40.04		3.17		3.17	
7	GK526+800.0 ~ GK529+400.0	6.11	1.04	0.09		7.24	22.49	1.54	24.03					17.6	0.41	18.01		1.22		1.22	
8	GK529+400.0 ~ GK530+600.0	2.5	0.29	0.21		3	11.31	0.71	12.02					9.31	0.22	9.53		0.5		0.5	
9	GK530+600.0 ~ GK552+200.0	48.82	7.07	1.86	32.44	90.19	192.75	12.03	204.78					153.69	3.1	156.79		9.76	32.44	42.2	
10	GK554+400.0 ~ GK564+456.0	20.28	2.96	1.1		24.34	106.57	5.97	112.54					90.35	1.9	92.25		4.06		4.06	
	<b>GK516+029.77 ~ GK564+456 段小计</b>	<b>98.52</b>	<b>14.07</b>	<b>3.63</b>	<b>32.44</b>	<b>148.66</b>	<b>407.22</b>	<b>25.36</b>	<b>432.58</b>	<b>0.16</b>				<b>328.4</b>	<b>7.49</b>	<b>335.89</b>		<b>19.7</b>	<b>32.44</b>	<b>52.14</b>	
11	GK564+456.0 ~ GK566+200.0	3.91	0.63	0.21		4.75	14.93	0.99	15.92					11.8	0.16	11.96		0.78		0.78	
12	GK567+300.0 ~ GK569+470.0	5.09	0.71	0.24		6.04	22.15	1.32	23.47					18.08	0.36	18.44		1.02		1.02	
	<b>GK564+456 ~ GK569+470 段小计</b>	<b>9</b>	<b>1.34</b>	<b>0.45</b>	<b>0</b>	<b>10.79</b>	<b>37.08</b>	<b>2.31</b>	<b>39.39</b>					<b>29.88</b>	<b>0.52</b>	<b>30.4</b>		<b>1.8</b>		<b>1.8</b>	
13	GK569+470.0 ~ GK575+700.0	21.67	2.89	0.54	1.38	26.48	54.87	3.89	58.76					37.53	0.46	37.99		4.33	1.38	5.71	
14	GK576+700.0 ~ GK582+000.0	17.47	1.89	0.9		20.26	72.69	3.23	75.92					58.71	0.44	59.15		3.49		3.49	
15	GK582+000.0 ~ GK583+200.0	2.26	0.82	0.21		3.29	12.26	0.72	12.98			0.31	临近路段	10.45		10.45		0.45		0.45	
16	GK583+200.0 ~ GK594+539.4	20.64	3.8	1.26	10.98	36.68	120.32	6.71	127.03	0.81	临近路段			103.81	0.84	104.65		4.13	10.98	15.11	

序号	起讫桩号	开挖					回填			调入		调出		外借				废弃			
		土石方	耕植土	淤泥	软土换填	小计	土石方	淤泥及耕植土	小计	淤泥及耕植土	来源	淤泥及耕植土	去向	土石方	耕植土	小计	来源	土石方	软土换填	小计	去向
	<b>GK569+470 ~ GK594+539.354 段 小计</b>	<b>62.04</b>	<b>9.4</b>	<b>2.91</b>	<b>12.36</b>	<b>86.71</b>	<b>260.14</b>	<b>14.55</b>	<b>274.69</b>	<b>0.81</b>		<b>0.31</b>		<b>210.5</b>	<b>1.74</b>	<b>212.24</b>		<b>12.4</b>	<b>12.36</b>	<b>24.76</b>	
	<b>GK505+210.987 ~ GK594+539.354 段合计</b>	<b>195.77</b>	<b>28.71</b>	<b>8.99</b>	<b>68.12</b>	<b>301.59</b>	<b>833.72</b>	<b>47.96</b>	<b>881.68</b>	<b>1.6</b>		<b>1.1</b>		<b>677.09</b>	<b>9.75</b>	<b>686.84</b>		<b>39.14</b>	<b>68.12</b>	<b>107.26</b>	
	<b>J 线</b>																				
1	JK3+180.0 ~ JK6+720.0	6.01	1.64	0.73	4.8	13.18	37.36	1.86	39.22			0.5	临近路段	32.55		32.55		1.2	4.8	6	
	<b>G 线+J 线合计</b>	<b>201.78</b>	<b>30.35</b>	<b>9.73</b>	<b>72.92</b>	<b>314.77</b>	<b>871.08</b>	<b>49.82</b>	<b>920.9</b>	<b>1.6</b>		<b>1.6</b>		<b>709.64</b>	<b>9.75</b>	<b>719.39</b>		<b>40.34</b>	<b>72.92</b>	<b>113.26</b>	

表 3.5-3 本工程实际土石方平衡情况

单位: 万 m<sup>3</sup>

工程划分	工程标段	开挖			填筑			借方	余方
		一般土方	表土	小计	一般土方	表土	小计	一般土方	
GK 段	HN-01	46.71	7.87	54.58	81.49	7.87	89.36	34.78	0
	HN-02	80.88	13.63	94.51	127.26	13.63	140.89	46.38	0
	HN-03	57.78	9.74	67.52	118.07	9.74	127.81	60.29	0
	HN-04	71.85	12.11	83.96	126.27	12.11	138.38	54.42	0
	HN-05	99.42	16.76	116.18	148.66	16.76	165.42	49.24	0
	HN-06	39.06	6.58	45.64	77.04	6.58	83.62	37.98	0
JK 段	HRC-01	73.65	12.41	86.06	86.60	12.41	99.01	12.95	0
	HRC-02	44.03	7.42	51.45	49.26	7.42	56.68	5.23	0
/	合计	513.38	86.52	599.90	814.65	86.52	901.17	301.26	0

### 3.5.3 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）对比方案中填方量，实际施工填方量减少，分析原因主要是由于施工图阶段设计单位进一步优化局部路线平纵面设计，加强加宽方式变化段平纵面过渡设计，合理控制填方高度，进一步优化缓坡段纵面和排水设计，导致路基工程填方数量减少 280.15 万  $m^3$ ；表土回填量也较方案设计阶段减少 16.90 万  $m^3$ 。

（2）对照施工图设计资料，方案设计阶段土石方平衡中并未考虑路基工程路槽开挖、清坡、削坡以及开挖台阶等挖方工程量，约 105 万  $m^3$ ；施工图设计阶段互通立交及附属设施区挖方量计算更为精准，较方案设计增加 5.62 万  $m^3$ ；同时水保方案中并未将取（弃）土（渣）场区表土剥离量 52.61 万  $m^3$  纳入土石方平衡计算中（因此方案设计实际挖方总量应为 438.24 万  $m^3$ ）；再结合通航、文物、城镇规划及既有公路情况，对滁河大桥、包氏宗祠、石塘镇等段加宽方案进行了技术经济比较后，本项目最终采取“两侧拼宽为主、局部单侧拼宽”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，导致挖方量增加约 6.85 万  $m^3$ ；合肥绕城 JK 段在方案设计阶段仅涉及 JK3+180.0~JK6+720.0 工程量，且未考虑老旧路面铣刨工程量，经施工图设计阶段完善，新增挖方量 61.09 万  $m^3$ 。加之工程实际表土剥离量较方案设计阶段减少 16.90 万  $m^3$ ，因此实际挖方量较方案设计阶段增加 161.66 万  $m^3$ 。

（3）由于项目区围堰拆除和路基及建构物基础开挖土方也在工程永久占地区域内回填利用；施工临时建筑部分移交后续其他项目使用或经拆除后作为地方道路工程填方材料回填综合利用，导致本项目弃方数量减少；

（4）施工场地地面硬化拆除建筑垃圾由施工单位联系地方砂石料场回收利用，同时根据本项目施工图设计文件，本项目填方量远大于本项目挖方量，施工单位加强临时弃渣的综合利用工作，本项目无弃方产生。

### 3.6 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路基工程区、取（弃）土（渣）场区。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。

## 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 工程措施量

工程措施采取监测方法主要是实地调查法。

根据现场实际监测，并结合工程监理提供的相关数据进行整理和分析，本项目水土保持工程措施主要布设在路基工程区、桥梁工程区、互通立交工程区以及附属设施区等。

在主体工程施工过程中，项目建设单位加强管理，严格要求，各参建单位严格遵守设计要求，按照设计施工工序施工，对主体工程中具有水土保持功能的措施，基本按照主体工程施工进度计划完成，有力保障了“三同时”制度的落实，有效控制了施工活动对周边环境的不良影响。

截止至项目验收，本项目水土保持工程措施已经基本实施完成，本工程实施了场地平整、覆耕植土、边坡护坡、排水沟、急流槽等水土保持工程措施。具体工程量见表4.1-1。

#### 4.1.2 工程措施评价

各分区水土保持防治的工程措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

表 4.1-1 水土保持工程措施实施进度表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
路基工程防治区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	28.06		3.54		33.47		37.01	23.29	1.71	12.00
	场地平整	hm <sup>2</sup>	52.95		17.52		165.77		183.29	115.34	8.52	59.44
	排水沟	m	82384	7836	48194	25950			81980	51591.1	3811.9	26577.2
	急流槽	处	45	4	25	14			43.00	20.00	0.00	23.00
	衬砌拱护坡	hm <sup>2</sup>	50.59	1.89	2.84	29.09	15.66		49.48	30.53	2.23	16.72
	人字形骨架护坡	hm <sup>2</sup>	23.22	0.89	1.33	13.64	7.34		23.20	14.31	1.05	7.84
	空心预制块护坡	hm <sup>2</sup>	2.69	0.10	0.15	1.58	0.85		2.68	1.65	0.12	0.91
桥梁工程防治区	排水沟	m	1600		640	960			1600	1006.9	74.4	518.7
	急流槽	处	12		5	7			12.00	6.00	2.00	4.00
互通立交工程防治区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	27.4		2.10		19.90		22.00	13.85	1.02	7.14
	场地平整	hm <sup>2</sup>	51.7		5.68		53.78		59.46	37.42	2.76	19.28
	排水沟	m	10421	980	6026	3245			10250	6450.5	476.6	3323.0
	集水井	座	12	1	7	4			12.00	5.00	2.00	5.00
	急流槽	处	12	1	7	4			12.00	6.00	1.00	5.00
	衬砌拱护坡	hm <sup>2</sup>	7.65	0.29	0.44	4.50	2.42		7.65	4.72	0.34	2.59
	人字形骨架护坡	hm <sup>2</sup>	11.96	0.45	0.68	7.00	3.77		11.90	7.34	0.54	4.02
空心预制块护坡	hm <sup>2</sup>	0.18		0.02	0.10	0.06		0.18	0.11	0.01	0.06	
改移工程防治区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	0.2				0.20		0.20	0.18	0.00	0.02
	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.4				0.40		0.40	0.36	0.00	0.04
	排水沟	m	8200		5400	2800			8200	7380	0.00	820
	急流槽	处	4		3	1			4.00	3.00	0.00	1.00
附属设施防治区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	2.88				5.84		5.84	3.89	0.00	1.95
	场地平整	hm <sup>2</sup>	5.7				19.46		19.46	12.97	0.00	6.49

防治分区	措施名称	单位	方案设计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
	排水沟	m	3210		1600	960	640		3200	2133.33	0.00	1066.67
	急流槽	处	6		4	1	1		6.00	4.00	1.00	1.00
	衬砌拱护坡	hm <sup>2</sup>	2.04		1.02	0.61	0.41		2.04	1.26	0.09	0.69
	人字形骨架护坡	hm <sup>2</sup>	0.46		0.23	0.14	0.09		0.46	0.28	0.02	0.16
	空心预制块护坡	hm <sup>2</sup>	0.13			0.13			0.13	0.08	0.01	0.04
取（弃）土（渣） 场防治区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	51.15		1.80		17.01		18.81	11.84	0.87	6.10
	场地平整	hm <sup>2</sup>	170.5		5.99		56.72		62.71	39.46	2.91	20.33
	排水沟	m	1160		210	400	170		780	490.9	36.3	252.9
	急流槽	处	10		1	4	1		6.00	4.00	1.00	1.00
施工生产生活防治 区	覆耕植土	万 m <sup>3</sup>	4.69		0.25		2.40		2.66	1.67	0.12	0.86
	场地平整	hm <sup>2</sup>	15.33		0.85		8.00		8.85	5.57	0.41	2.87
施工便道防治区	场地平整	hm <sup>2</sup>	155.96		2.91		27.55		30.46	19.17	1.42	9.88
临时堆土场防治区	场地平整	hm <sup>2</sup>					23.82		23.82	14.99	1.11	7.72

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施量

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，主体以及后续绿化施工单位陆续对各分区边坡、中分带、互通立交以及附属设施等空地裸露面实施了绿化，主要包括路基边坡绿化、中分带绿化、附属设施以及互通立交区绿化等。总体上各分区水土保持防治植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施，水土保持植物措施防治责任基本得到落实。

本工程实施的水土保持植物措施工程量见表 4.2-1。

### 4.2.2 植物措施评价

各分区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

表 4.1-2 水土保持植物措施实施进度表

防治分区	措施名称		单位	合计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
路基工程防治区	永久绿化工程		hm <sup>2</sup>	39.54		3.39		32.04		35.43	22.29	1.65	11.49
	边坡喷播植草绿化		hm <sup>2</sup>	142.37		39.33	65.55	26.22		131.10	82.49	6.10	42.51
	植草绿化		hm <sup>2</sup>	13.41		5.03	8.38	3.35		16.76	10.55	0.78	5.43
	移栽		万株	6.08		0.91		5.14		6.05	3.81	0.28	1.96
	假植		万株	1.6	0.16	1.42				1.58	0.99	0.07	0.51
	栽植乔木		株			2125		20105		22230	13987.9 2	1034.48	7207.60
	栽植灌木		株			4533		42888		47421	29839.0 1	2206.74	15375.2 5
互通立交工程防治区	永久绿化工程		hm <sup>2</sup>	51.7		14.57	24.29	9.71		48.57	30.56	2.26	15.75
	边坡喷播植草绿化		m <sup>2</sup>	180492		32684	54473	21789		108946	68552.7 7	5069.82	35323.4 1
改移工程防治区	乔木	意杨	株	2000				1900		1900	1200.00	90.00	610.00
	混合草籽撒播	结缕草	kg	20				20		20	18	0	2
		白三叶	kg	10				10		10	9	0	1
		狗牙根	kg	10				10		10	9	0	1
		撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.4				0.4		0.4	0.36	0	0.04
附属设施防治区	永久绿化工程		hm <sup>2</sup>	5.7				5.52		5.52	3.76	0.00	1.76
	边坡喷播植草绿化		m <sup>2</sup>	50734				139410		139410	94896.6 3	0.00	44513.3 7
	乔木	意杨	株	1080						0	0	0	0
	灌草籽撒播	胡枝子	kg	8						0	0	0	0

防治分区	措施名称		单位	合计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
取（弃）土（渣）场防治区		多花木兰	kg	8						0	0	0	0
		白三叶	kg	2						0	0	0	0
		狗牙根	kg	2						0	0	0	0
		撒播面积	hm <sup>2</sup>	0.2						0	0	0	0
	混合草籽撒播	结缕草	kg	625				317		317	199.47	14.75	102.78
		白三叶	kg	312.5				158.5		158.5	99.73	7.38	51.39
		狗牙根	kg	312.5				158.5		158.5	99.73	7.38	51.39
		撒播面积	hm <sup>2</sup>	12.5				6.34		6.34	3.99	0.30	2.06
施工生产生活防治区	乔木	意杨	株	2346				1850		1850	1165.00	85.00	600.00
		香樟	株	2346				1850		1850	1165.00	85.00	600.00
		龙柏	株	2346				1850		1850	1165.00	85.00	600.00
	混合草籽撒播	结缕草	kg	331		66.38		376.13		442.5	278.44	20.59	143.47
		白三叶	kg	165.5		33.19		188.06		221.25	139.22	10.30	71.74
		狗牙根	kg	165.5		33.19		188.06		221.25	139.22	10.30	71.74
		撒播面积	hm <sup>2</sup>	6.62		1.33		7.52		8.85	5.57	0.41	2.87
临时堆土场防治区	混合草籽撒播	结缕草	kg	0		0.00		159.00		159	100.05	7.40	51.55
		白三叶	kg	0		0.00		79.50		79.5	50.02	3.70	25.78
		狗牙根	kg	0		0.00		79.50		79.5	50.02	3.70	25.78
		撒播面积	hm <sup>2</sup>	0		0.00		3.18		3.18	2.00	0.15	1.03

## 4.3 临时防治措施监测结果

### 4.3.1 临时措施量

临时措施采取监测方法主要是调查法。

工程施工过程中，施工扰动区域、基础开挖或回填而产生的松散堆积物及坡度较陡的开挖（堆积）面等在降水（集中）条件下极易引发水土流失。水土流失临时监测是采取不定期（如大雨后）的对某些标段或扰动类型（如堆渣）进行调查监测。施工单位在主体工程施工过程中，采取了有效的临时防护措施。水土保持方案中设计的临时措施包括临时苫盖、沉淀池、临时排水沟等。

实际建设中主体工程区采取的临时措施包括表土剥离、临时排水沟、临时沉沙池、彩条布苫盖和填土草包等；施工临时设施区临时措施包括排水沟、密目网、彩条布苫盖、临时绿化、表土剥离等措施。

本工程实施的临时措施的工程量详见表4.3-1。

### 4.3.2 临时措施评价

各分区水土保持防治的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时措施防治责任基本得到落实。临时措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

表 4.3-1 本工程实施的临时措施工程量

防治分区	措施名称	单位	合计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
路基工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	30.35	2.88	27.24				30.12	17.84	1.33	10.96
	排水沟	km	37.48	5.58	16.74	13.02	1.86		37.20	22.03	1.64	13.53
	沉沙池	座	135	18	54	50	12		134.00	79.34	5.92	48.74
	排水槽	km	2.86		1.28	1.14	0.43		2.84	1.68	0.13	1.03
	挡水土埂	km	48.8		21.80	19.37	7.27		48.44	28.68	2.14	17.62
	彩条布	hm <sup>2</sup>	8.2		3.66	3.26	1.22		8.14	4.82	0.36	2.96
	填土草包	km	26.3		11.75	10.44	3.92		26.10	15.46	1.15	9.50
临时草籽	hm <sup>2</sup>	18.6		8.31	7.38	2.77		18.46	10.93	0.82	6.72	
桥梁工程防治区	排水沟	km	1.58		0.71	0.63	0.24		1.58	0.94	0.07	0.57
	泥浆池沉降池	座	36		20.00	16.00			36	21.00	2.00	13.00
	袋装土	m	600		420	180			600	355.26	26.49	218.25
互通立交工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	9.66	0.86	8.10				8.95	5.30	0.40	3.26
	排水沟	km	4.68	0.43	2.17	1.73			4.34	2.57	0.19	1.58
	沉沙池	座	36	3	20	11			34.00	20.00	2.00	13.00
	泥浆池	座	25	3	13	8			24.00	14.00	2.00	8.00
	填土草包	km	1.32		0.59	0.52	0.2		1.31	0.78	0.06	0.48
	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.7		1.19	1.06	0.4		2.65	1.57	0.12	0.96
	砖砌挡墙	m	630		378	252			630	373.02	27.82	229.17
	彩钢板	m	1180		690	460			1150	680.91	50.77	418.32
	临时草籽	hm <sup>2</sup>	4.2		1.87	1.66	0.62		4.15	2.46	0.18	1.51
改移工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.46		0.46				0.46	0.27	0.02	0.17
	排水沟	km	10.1		7.07	3.03			10.10	5.98	0.45	3.67
	沉沙池	座	12		9	3			12	7.00	1.00	4.00
	填土草包	m	210		160	50			210	124.34	9.27	76.39

防治分区	措施名称	单位	合计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
	临时草籽	hm <sup>2</sup>	0.3			0.3			0.30	0.18	0.01	0.11
附属设施防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	7.12		7.12				7.12	4.22	0.31	2.59
	排水沟	km	1.98		1.386	0.58			1.97	1.17	0.09	0.72
	沉沙池	座	5		4	1			5	3.00	1.00	1.00
	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.25		1.01	0.90	0.34		2.25	1.33	0.10	0.82
	填土草包	m	480		288	192			480	284.20	21.19	174.60
	砖砌挡墙	m	520		312	208			520	307.89	22.96	189.15
	彩钢板	m	980		588	392			980	580.25	43.27	356.48
	临时草籽	hm <sup>2</sup>	3.2			2.4	0.8		3.20	1.89	0.14	1.16
取土场防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	52.61	2.97	28.07				31.04	18.38	1.37	11.29
	排水沟	km	7.63	1.13	2.48	0.90			4.50	2.67	0.20	1.64
	沉沙池	座	19	3	6	2			11	6.00	1.00	4.00
	挡水土埂	km	2.43	0.36	0.79	0.29			1.43	0.85	0.06	0.52
	临时草籽	hm <sup>2</sup>	21.2		2.5016	10.0064			12.51	7.41	0.55	4.55
施工营地防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.23	0.84	7.98				8.82	5.22	0.39	3.21
	排水沟	km	2.15	1.13	2.49	0.90			4.52	2.68	0.20	1.64
	沉沙池	座	20	12	25	9			46.00	27.00	2.00	17.00
	彩条布	hm <sup>2</sup>	2.36		2.90	2.58	0.97		6.44	3.82	0.28	2.34
	填土草包	m	320		534	356			890	526.96	39.29	323.74
	砖砌挡墙	m	720		1166	778			1944	1151.03	85.83	707.14
	彩钢板	m	1120		1821	1214			3035	1797.00	134.00	1104.00
	临时草籽	hm <sup>2</sup>	1.8			3.66	1.22		4.88	2.89	0.22	1.77
施工便道防治区	排水沟	km	286	13.59	29.89	10.87			54.34	32.17	2.40	19.77
	沉沙池	座	108	6	12	4			22	12.00	2.00	8.00
	碎石垫层	万 m <sup>3</sup>	25.1	1.26	2.76	1.00			5.02	2.97	0.22	1.83

防治分区	措施名称	单位	合计	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	累计完成	全椒县	巢湖市	肥东县
临时堆土场防治区	排水沟	km							1.03	0.61	0.05	0.37
	沉沙池	座							2	1.00	0.00	1.00
	彩条布	hm <sup>2</sup>							3.62	2.14	0.16	1.32
	填土草包	m							980	580.25	43.27	356.48

## 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、护坡、土地整治、覆土	良好
		植物措施	边坡喷播植草、植物防护	乔灌草绿化、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	一般
2	桥梁工程区	工程措施	排水沟、急流槽、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	互通立交工程区	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	一般
4	改移工程区	工程措施	排水沟、急流槽、土地整治、覆土	排水沟、急流槽、土地整治、覆土	良好
		植物措施	栽植乔木、混合草籽撒播	栽植乔木、混合草籽撒播	良好
		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、袋装土拦挡、临时撒播草籽绿化	一般
5	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
6	取土场区	工程措施	沉沙池、截排水沟、急流槽、土地整治、覆土、削坡、复耕	沉沙池、截排水沟、急流槽、土地整治、覆土	良好
		植物措施	乔灌草绿化	撒播草籽绿化	一般

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
		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
7	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
		植物措施	撒播狗牙根草	撒播草籽	良好
		临时措施	袋装土拦挡、临时排水沉沙	填土草包、临时排水沉沙	良好
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
9	临时堆土场	工程措施	/	场地平整	良好
		植物措施	/	混合草籽撒播	良好
		临时措施	/	排水沟、沉沙池、彩条布苫盖、填土草包	一般

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积监测

在工程施工建设期间，路基工程区施工的挖方填方、桥梁工程区拓宽、绿化场地建设等项目区的水土流失均带来较大的影响，特别是在施工过程中形成的裸露地表，缺乏植被覆盖、土壤结构疏松，很容易产生水土流失。根据本项目建设期较长，占地面积大等特点，土壤流失量的监测主要包括土壤侵蚀模数的确定和发生侵蚀面积的监测。在实际监测过程中，通过典型样地的调查确定各监测区不同侵蚀程度的土壤侵蚀模数，并实地监测各监测区不同侵蚀程度的面积，然后计算流出该区域的土壤流失量。其中考虑到各不同侵蚀程度面积是个动态变化的变量，在实际计算土壤流失量时选择平均面积作为该侵蚀程度的地面面积。

本工程从2015年11月开始施工（JK段），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。2017年3月GK段开工建设，扰动及水土流失面积逐年增大。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，主体工程的土建施工全面启动，建设期的累计扰动范围面积达最大，截至2020年，主体工程基本完工，各项水土保持措施逐步发挥作用，水土流失面积也基本不再变化。

本工程截至验收日期，共扰动地表面积为934.45hm<sup>2</sup>，其中建筑物、道路硬化及水面面积485.51hm<sup>2</sup>，产生水土流失面积436.45hm<sup>2</sup>。根据现场调查及监测，各年度扰动土地面积详见表5.1-1，水土流失面积详见表5.1-2。

表 5.1-1 各年度扰动土地面积 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
路基工程区	15.27	50.89	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65	542.65
桥梁工程区	0.00	1.2	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41	12.41
互通立交工程区	22.65	113.23	162.09	176.97	176.97	176.97	176.97	176.97	176.97
改移工程区	0.00	0.2	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
附属设施工程区	0.00	0.00	0.00	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6
取（弃）土（渣）场区	0.00	5.314	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71	62.71

防治分区	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
施工生产生活区	4.91	4.91	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86
施工便道区	3.53	4.41	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46	30.46
临时堆土区	0.00	0.00	11.8	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82	23.82
合计	46.35	180.15	865.95	934.45	934.45	934.45	934.45	934.45	934.45

表 5.1-2 各年度水土流失面积 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
路基工程区	8.38	27.92	519.98	519.98	316.46	263.71	263.71	263.71	263.71
桥梁工程区	0	0.15	11.36	11.36	4.73	3.94	3.94	3.94	3.94
互通立交工程区	10.49	52.44	101.3	103.07	100.37	83.65	83.65	83.65	83.65
改移工程区	0	0	1.77	1.77	0.52	0.43	0.43	0.43	0.43
附属设施工程区	0	0	0	41.6	28.12	23.43	23.43	23.43	23.43
取（弃）土（渣）场区	0	5.31	62.71	62.71	62.71	47.50	47.50	47.50	47.50
施工生产生活区	0	0	11.08	11.08	11.08	9.30	9.30	9.30	9.30
施工便道区	0	0	26.05	26.05	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
临时堆土区	0	0	11.8	23.82	23.82	3.35	3.35	3.35	3.35
合计	18.87	85.82	746.05	801.44	548.94	436.45	436.45	436.45	436.45

## 5.2 土壤流失量

因接受委托开展水土保持监测工作的时间较为滞后，我院监测人员进场时已进入工程建设施工期，主体工程正在开工建设，且 JK 段已经完工进入试运行期。工程建设前期及初期阶段的侵蚀量未进行监测，根据本工程建设的实际情况及挖填情况，对于 2015 年 11 月-2017 年 9 月期间的水土流失量，根据施工监理日志和提供的数据，采取遥感解译、模型预测、补充监测及类比法进行测算。对于 2017 年 10 月至 2019 年 12 月的建设期，2020 年 1 月至 2023 年 12 月的试运行期期间的流失量，根据本工程建设的实际情况及挖填情况，主要采用实地调查法等进行获取。

### （1）2015 年 11 月-2017 年 9 月（施工期 1）

由于监测单位介入水土保持监测时，主体工程正在施工，无法对工程建设期间造成的土壤侵蚀量进行实时监测，因此本时期根据监理单位提供的监理报告和施工单位

提供的施工报告得到土壤侵蚀面积和水土保持措施进度情况，再结合蚀性降雨量及遥感解译出的土壤侵蚀因子，再运用《生产建设项目水土流失量测算导则》SL773-2018的测算方法测算出本项目施工期土壤流失量。施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖改变了地形，改变了立地条件，破坏了土体结构，使土壤抗蚀性降低，因此各施工场所根据扰动强度不同，致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。由于本项目决定了本工程扰动土地面积较大，导致的水土流失量相对较大。

此阶段为工程土建主要施工建设阶段。通过查询施工日志及主体施工日志记录，在该阶段工程土建施工活动频繁、工程设施基础开挖、回填等工程施工全面展开，项目建设区地表全部被扰动。施工日志中的记录表明：施工过程中采取了工程防护措施和临时防护措施。施工区地形平坦开阔，建设初期，场平工作已逐渐完成，由于原地表土地被扰动，覆盖物（建筑物及植被等）被清除，地面全部暴露，容易导致水土流失。工程土石方挖方中的表土后期全部用于绿化。

结合侵蚀性降雨量的统计，得到2015年11月至2017年9月期间，本工程土壤流失量为1205.8t，其中路基工程区土壤流失量为544.1t，桥梁工程区为5.5t，互通立交工程区土壤流失量为437.1t，改移工程区为0.4t，取（弃）土（渣）场区为88.2t，施工生产生活区为4.1t，施工便道区为20.4t，临时堆土区为106.0t。其中路基工程区和互通立交工程区水土流失量较大，分别占水土流失总量的45.12%和36.25%。

表 5.2-1 施工开始至监测进场前各防治分区土壤流失量 单位: t

防治分区	各年度土壤侵蚀量								合计
	2015年	2016年				2017年			
	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	
路基工程区	21.8	32.3	31.1	46.8	39.2	109.4	105.1	158.4	544.1
桥梁工程区	0.0	0.2	0.2	0.2	0.3	1.4	1.4	1.9	5.5
互通工程区	31.5	39.6	40.9	63.8	80.1	49.7	51.4	80.1	437.1
改移工程区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4
附属设施区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
取(弃)土(渣)场区	0.0	2.6	5.2	6.7	9.2	11.4	23.3	29.8	88.2
施工生产生活区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.3	2.0	4.1
施工便道区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	6.0	8.5	20.4
临时堆土区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.8	11.1	59.1	106.0
合计	53.3	74.7	77.4	117.5	128.8	214.6	199.7	340.0	1205.8

## (2) 2017年10月-2019年12月(施工期2)

通过对定位观测和调查监测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。

本监测时段内,主要实地调查法进行监测,观测到的土壤流失总量 8258.9t。其中路基工程区土壤流失量为 5008.5t,桥梁工程区为 130.0t,互通立交工程区土壤流失量为 1154.4t,改移工程区为 16.0t,附属设施区为 297.4t,取(弃)土(渣)场区为 840.5t,施工生产生活区为 86.3t,施工便道区为 284.0t,临时堆土区为 441.7t。其中路基工程区、互通立交工程区以及取(弃)土(渣)场区水土流失量较大,分别占水土流失总量的 60.64%、13.98%和 10.18%。

表 5.2-2 监测进场至施工结束各防治分区土壤流失量 单位：t

防治分区	各年度土壤侵蚀量									合计
	2017 年			2018 年			2019 年			
	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	
路基工程区	132.6	656.1	630.0	949.6	795.0	399.4	383.6	578.1	484.0	5008.5
桥梁工程区	2.5	16.0	16.4	21.5	28.7	8.7	8.9	11.7	15.6	130.0
互通工程区	100.5	108.4	112.1	174.8	219.3	77.5	80.1	124.9	156.7	1154.4
改移工程区	0.4	0.6	1.1	3.9	5.6	0.2	0.4	1.5	2.1	16.0
附属设施区	0.0	30.5	30.5	46.8	55.3	25.1	25.1	38.5	45.5	297.4
取（弃）土（渣）场区	41.0	52.2	106.6	136.1	187.3	34.3	70.2	89.6	123.2	840.5
施工生产生活区	1.8	7.7	10.6	16.6	15.3	5.3	7.2	11.3	10.5	86.3
施工便道区	9.0	35.7	36.4	51.5	54.5	19.4	19.8	28.0	29.6	284.0
临时堆土区	21.8	85.2	26.5	140.8	51.9	32.4	10.1	53.5	19.7	441.7
合计	309.6	992.6	970.3	1541.6	1413.0	602.4	605.4	937.1	887.0	8258.9

综上所述：施工期总土壤流失总量 9464.7t，路基工程区土壤流失量为 5552.5t，桥梁工程区为 135.5t，互通立交工程区土壤流失量为 1591.5t，改移工程区为 16.4t，附属设施区为 297.4t，取（弃）土（渣）场区为 928.7t，施工生产生活区为 90.5t，施工便道区为 304.4t，临时堆土区为 547.7t。其中路基工程区、互通立交工程区以及取（弃）土（渣）场区水土流失量较大，分别占水土流失总量的 58.67%、16.82%和 9.81%。

表 5.2-3 施工期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
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	
路基工程区	21.8	149.4	505.5	3030.8	1845.1	5552.5
桥梁工程区	0.0	0.8	7.2	82.6	44.9	135.5
互通工程区	31.5	224.5	281.7	614.7	439.2	1591.5
改移工程区	0.0	0.0	0.9	11.3	4.3	16.4
附属设施区	0.0	0.0	0.0	163.1	134.4	297.4
取(弃)土(渣)场区	0.0	23.7	105.5	482.3	317.3	928.7
施工生产生活区	0.0	0.0	5.9	50.2	34.3	90.5
施工便道区	0.0	0.0	29.4	178.2	96.8	304.4
临时堆土区	0.0	0.0	127.8	304.3	115.6	547.7
合计	53.3	398.4	1063.8	4917.4	3031.9	9464.7

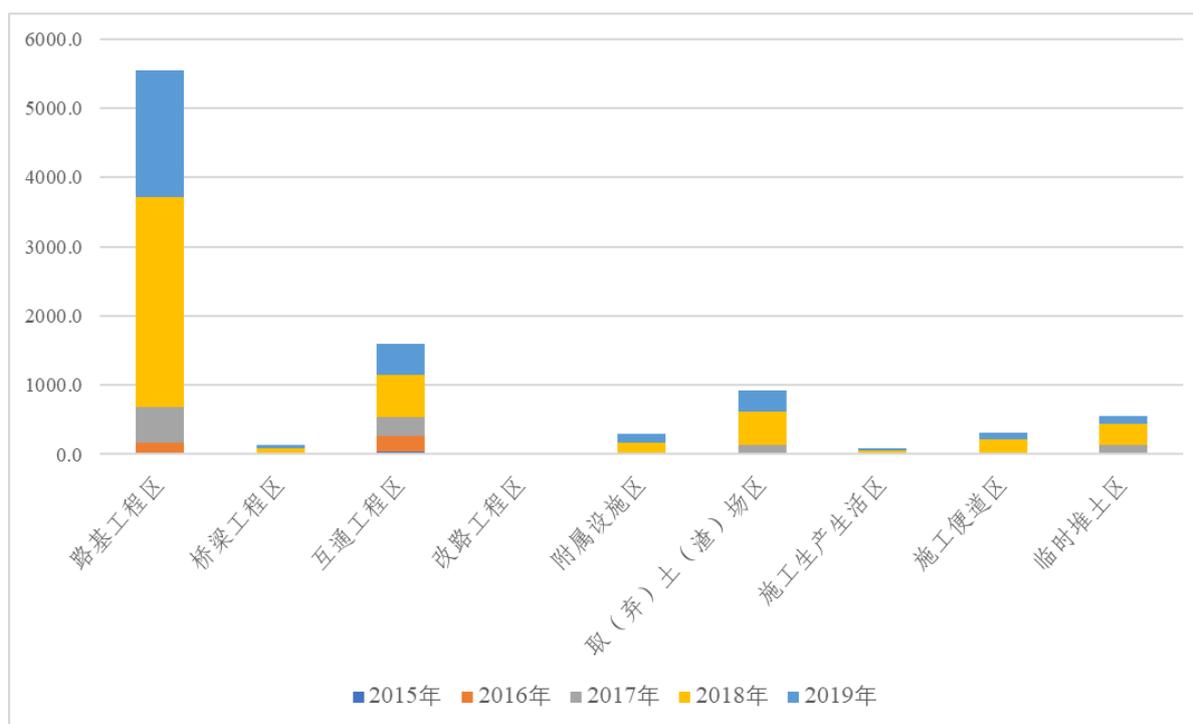


图 5.2-1 施工期各防治分区年度土壤流失量堆积柱状图

## (3) 2020年1月-2023年12月(试运行期)

完工后监测点已拆除,现场采用实地调查法进行监测,最终观测到的土壤流失总量 279.93t。其中:路基工程区土壤流失量为 2304.9t,桥梁工程区为 34.4t,互通立交工程区土壤流失量为 731.1t,改移工程区为 3.8t,附属设施区为 204.8t,取(弃)土(渣)场区为 415.2t,施工生产生活区为 81.2t,施工便道区为 10.0t,临时堆土区为 34.7t。

表 5.2-4 试运行期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
	2020年	2021年	2022年	2023年	
路基工程区	651.4	601.3	551.2	501.1	2304.9
桥梁工程区	9.7	9.0	8.2	7.5	34.4
互通工程区	206.6	190.7	174.8	158.9	731.1
改移工程区	1.1	1.0	0.9	0.8	3.8
附属设施区	57.9	53.4	49.0	44.5	204.8
取（弃）土（渣）场区	117.3	108.3	99.3	90.3	415.2
施工生产生活区	23.0	21.2	19.4	17.7	81.2
施工便道区	2.8	2.6	2.4	2.2	10.0
临时堆土区	11.5	8.9	8.0	6.4	34.7
合计	1081.2	996.4	913.1	829.2	3820.0

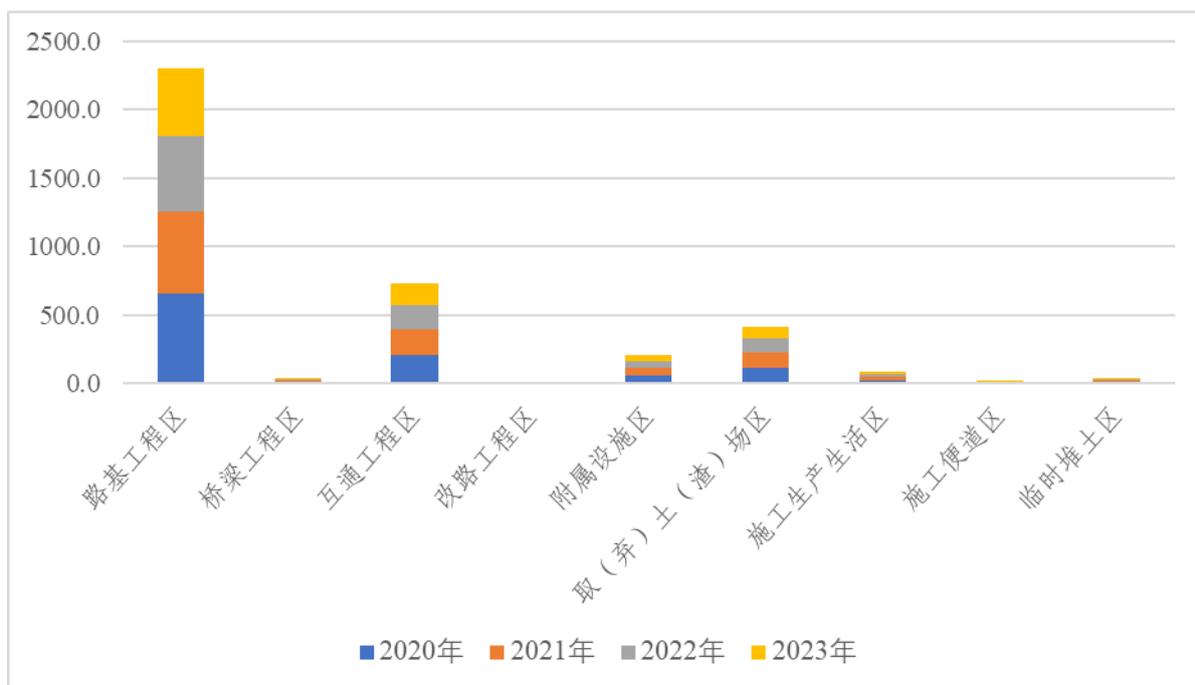


图 5.2-2 试运行期各防治分区年度土壤流失量堆积柱状图

根据以上计算，得出本工程施工期及试运行期间全部土壤流失量为 13284.7t。其中：路基工程区土壤流失量为 7857.4t，桥梁工程区为 170.0t，互通立交工程区土壤流失量为 2322.6t，改移工程区为 20.2t，附属设施区为 502.2t，取（弃）土（渣）场区为 1343.9t，施工生产生活区为 171.7t，施工便道区为 314.4t，临时堆土区为 582.4t。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程共设置了 32 处取土场，目前 32 处取土场均已利用完毕并恢复为水塘或绿化平整，用于农业灌溉和坑塘养殖。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。

本工程实际未设置弃土场，无潜在土壤流失危害。

### 5.4 水土流失危害

#### 5.4.1 水土流失危害监测结果

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。

#### 5.4.2 对河道影响及危害的监测

本项目跨越滁河、新龙河等河道，工程施工过程中布设了围堰及泥浆池，未对周边河道造成影响及危害。

#### 5.4.3 对村庄影响及危害的监测

经监测，本工程未发生滑坡、泥石流等严重水土流失现象，未发生对附近居民造成危害的情况。施工过程中道路扬尘对主体工程路线附近的居民造成了一定的影响，但随着工程的进行，对土地的大面积扰动逐渐减少，扬尘也逐渐减少。施工结束后，由施工造成的扬尘也随之消失，对附近居民的影响也随之消失。

#### 5.4.4 对耕地及灌渠的影响

本项目施工过程中未占用灌渠，有部分临建设施占用了耕地（非基本农田），目前均已按要求复耕恢复，对耕地未造成影响。

#### 5.4.5 对周边道路交通影响的监测

本工程开工后对区间交通影响不大。项目施工过程中主要使用部分市政道路运输施工材料、人员等，施工便道也是尽量利用现有硬化路面，对于通向部分施工场地及取弃渣场地的临时便道也进行了碎石铺路，未对周边道路交通造成严重危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

通过对本项目各项水土保持措施的监测，分析计算出本工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值，通过与水保方案中确定的六项指标进行对比，为本项目的水土保持专项验收提供可靠依据。从2021年1季度开始，三色评价内容计入监测。

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	+3			88
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	+3			98
林草覆盖率(%)	20	+3			23

### 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 934.45hm<sup>2</sup>，截至验收日期，本工程占地范围内采取水土保持工程措施治理达标面积 135.03hm<sup>2</sup>、植物措施治理达标面积 280.98m<sup>2</sup>、建筑物及硬化、水域面积等 485.51hm<sup>2</sup>，共治理扰动的土地面积 901.52hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 96.48%，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

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物、场地硬化及水面面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			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		
路基工程区	542.65	542.65	271.00	183.29	71.59	254.88	525.88	96.91
桥梁工程区	12.41	12.41	8.06		3.76	3.76	11.82	95.23
互通工程区	176.97	176.97	90.52	59.46	18.74	78.21	168.72	95.34
改移工程区	1.97	1.97	1.44	0.40		0.40	1.84	93.32
附属设施区	41.60	41.60	18.90	19.46	2.63	22.09	40.99	98.53
取(弃)土(渣)场区	62.71	62.71	14.99	6.34	38.31	44.65	59.64	95.10
施工生产生活区	41.86	41.86	31.01	8.85		8.85	39.86	95.23
施工便道区	30.46	30.46	29.32			0.00	29.32	97.61
临时堆土区	23.82	23.82	20.27	3.18		3.18	23.45	98.45
合计	934.45	934.45	485.51	280.98	135.03	416.01	901.52	96.48

## 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 436.45hm<sup>2</sup>，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 416.01hm<sup>2</sup>。经计算，水土流失总治理度为 95.32%，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

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失面积	水土流失治理度
				植物措施	工程措施	小计		
路基工程区	542.65	542.65	271.00	183.29	71.59	254.88	263.71	96.65
桥梁工程区	12.41	12.41	8.06		3.76	3.76	3.94	95.40
互通工程区	176.97	176.97	90.52	59.46	18.74	78.21	83.65	93.50
改移工程区	1.97	1.97	1.44	0.40		0.40	0.43	93.00
附属设施区	41.60	41.60	18.90	19.46	2.63	22.09	23.43	94.28
取（弃）土（渣）场区	62.71	62.71	14.99	6.34	38.31	44.65	47.50	94.00
施工生产生活区	41.86	41.86	31.01	8.85		8.85	9.30	95.20
施工便道区	30.46	30.46	29.32			0.00	1.14	0.00
临时堆土区	23.82	23.82	20.27	3.18		3.18	3.35	94.93
合计	934.45	934.45	485.51	280.98	135.03	416.01	436.45	95.32

### 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：

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

本工程建设期产生临时堆土总量 103.47 万 m<sup>3</sup>，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滁州市，属于南方红壤区，容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>·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 年底，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 290t/(km<sup>2</sup>·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 1.72，达到水土保持方案制定的 1.0 防治目标。

表 6.4-1 本工程实际土壤流失控制比一览表

防治分区	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	试运行期土壤流失控制比
路基工程区	400	500	1.25
桥梁工程区	300	500	1.67
互通立交工程区	300	500	1.67
改移工程区	300	500	1.67
附属设施区	330	500	1.52
取（弃）土（渣）场区	340	500	1.47
施工生产生活区	260	500	1.92
施工便道区	130	500	3.85
临时堆土区	360	500	1.39
平均	290	500	1.72

## 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 934.45hm<sup>2</sup>，防治责任范围内实际可恢复植被面积 286.14hm<sup>2</sup>，已恢复植被面积 280.98hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.20%，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 植被恢复情况表 单位：hm<sup>2</sup>

防治区	项目建设区面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率（%）
路基工程区	542.65	186.02	183.29	98.53
桥梁工程区	12.41			/
互通立交工程区	176.97	60.80	59.46	97.80
改移工程区	1.97	0.41	0.4	97.56
附属设施区	41.60	20.02	19.46	97.20
取（弃）土（渣）场区	62.71	6.48	6.34	97.82
施工生产生活区	41.86	9.10	8.85	97.21
施工便道区	30.46			/
临时堆土区	23.82	3.30	3.18	96.36
合计	934.45	286.14	280.98	98.20

## 6.6 林草覆盖率

本项目对林草覆盖率的监测计算，采取在基准面积范围内，林草植被面积占基准面积的百分比，该指标反映了工程建设中绿化和生态恢复程度的大小。根据监测结果，截至目前，本工程建设区面积 934.45hm<sup>2</sup>，完成林草植被面积 280.98hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 30.07%，达到水土保持方案 23%目标。

表 6.6-1 植被恢复情况表 单位：hm<sup>2</sup>

防治区	项目建设区面积	林草植被面积	林草覆盖率（%）
路基工程区	542.65	183.29	33.78
桥梁工程区	12.41		/
互通立交工程区	176.97	59.46	33.60
改移工程区	1.97	0.4	20.30
附属设施区	41.60	19.46	46.78
取（弃）土（渣）场区	62.71	6.34	7.43
施工生产生活区	41.86	8.85	21.14
施工便道区	30.46		/
临时堆土区	23.82	3.18	13.35
合计	934.45	280.98	30.07

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

为了对项目区防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价，依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项防治指标：扰动土地整治率为 96.48%，水土流失总治理度为 95.32%，土壤流失控制比为 1.72，拦渣率为 98%，林草植被恢复率为 98.20%，林草覆盖率 30.07%。根据 2021 年 1 季度至 2023 年 1 季度的监测结果得出，本项目三色评价结果都为“绿”色，平均得分为 94 分。

由于工程在建设过程中采取了土地整治、植树种草等各项水土保持措施，有效的防止了工程建设引起的大量水土流失。所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标

截至目前，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	96.48%	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	95.32%	85%	达到	88%	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	1.72	0.7	达到	1	达到	
5	林草植被恢复率	实际恢复植被面积/可绿化面积	98.20%	95%	达到	98%	达到	
6	林草覆盖率	累计绿化面积/实际扰动面积	30.07%	20%	达到	23%	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

路基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，实施拱形骨架及六棱块护坡，符合水土保持设计要求，并在路

基边坡及绿色通道内采取植草植灌及乔灌草相结合的措施；路基施工时采取表土剥离，用于完工后路基边坡熟土回填，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 32 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、复耕或还塘处理，满足水土保持要求。

#### （3）临时堆土场防治区

工程实际施工过程中，设置 8 座临时堆土场，为保证临时堆土场边坡稳定，减少水土流失，施工前在临时堆土场场地周边布设临时排水沉沙设施，工程结束后对各临时堆土场进行及时绿化平整处理或还塘处理，满足水土保持要求。

#### （4）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。

#### （5）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，水保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）本工程水土保持监测工作始于2017年10月，之前施工期（2015年11月~2017年9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。工程建设过程中存在的问题是：

### 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）少量正在复垦临时占地尽快复垦到位并完成复垦达标验收及移交。

（3）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）建设类项目二级标准的要求。

（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。