

明光至巢湖高速公路合肥段
水土保持监测总结报告

建设单位：合肥明巢高速公路有限公司

编制单位：交通运输部环境保护中心

2025年2月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：交通运输部环境保护中心
法定代表人：李 涛
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保监测(京)字第 20220039 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：2024 年 3 月 7 日



项目名称：明光至巢湖高速公路合肥段

监测单位：交通运输部环境保护中心

单位地址：北京市东城区和平里东街 10 号院交通部公建楼

联系人：刘佳悦

电话：010-65299760

电子邮箱：lizzylv9725@163.com

明光至巢湖高速公路合肥段

水土保持监测总结报告

责任页

交通运输部环境保护中心

批准：李 涛 主 任

核定：芮 睿 总 工

审查：韩彦来 高 工

校核：庞新宇 工 程 师

项目负责人：彭令发 高 工

编写：彭令发 高 工（参编第1、2章）

刘佳悦 工 程 师（参编第3、4、5、6章）

王亚琼 工 程 师（参编第7章、附件）

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 水土保持工作情况	20
1.3 监测工作实施情况	24
2 监测内容与方法	30
2.1 扰动土地情况	30
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	31
2.3 表土	31
2.4 水土保持措施	32
2.5 水土流失情况	33
3 重点部位水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取土（石、料）监测结果	37
3.3 弃土（石、渣）监测结果	43
3.4 表土监测结果	44
3.5 土石方流向情况监测结果	45
4 水土流失防治措施监测情况	49
4.1 工程措施监测结果	49
4.2 植物措施监测结果	54
4.3 临时措施监测结果	57
4.4 水土保持措施防治效果	62
5 土壤流失情况动态监测	63
5.1 水土流失面积监测	63
5.2 土壤流失量	63

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	66
5.4 水土流失危害	67
6 水土流失防治效果监测结果	68
6.1 扰动土地整治率	68
6.2 水土流失总治理度	68
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	69
6.4 土壤流失控制比	69
6.5 林草植被恢复率	70
6.6 林草覆盖率	70
6.7 三色评价	70
6.8 综合评价	71
7 结论	72
7.1 水土流失动态变化	72
7.2 水土保持措施评价	72
7.3 存在问题及建议	72
7.4 综合结论	72
附件	74
附件一：地理位置图	74
附件二：防治责任范围及监测点布设图	75
附件三：临时用地恢复及移交协议	76
附件四：有关资料	123
附件五：水土保持监测中间成果报告	146

前言

明光至巢湖高速公路总体走向为由北向南方向，路线起于滁州市明光市明光枢纽，顺接徐明高速，经明光市、凤阳县、定远县、肥东县、全椒县、巢湖市，终点设置夏阁西互通接国道 G329。明光至巢湖高速公路前期建设用地预审等行政审批手续由安徽滁宁高速公路开发有限公司负责办理。根据滁州市高速公路项目建设指挥部办公室《明光至巢湖高速公路项目建设合肥、滁州两市对接会纪要》（〔2016〕第 5 期），本着方便建设和运营管理的原则，明光至巢湖高速公路建设和运营采取两市“分段建设、分段管理”的模式，即合肥市境内由合肥交通投资控股有限公司作为牵头单位，滁州市境内由安徽滁宁高速公路开发有限公司作为牵头单位，相互配合，分别负责。

明光至巢湖高速公路合肥段（以下简称本项目）路线起点在肥东县周寿家处顺接明光至巢湖高速公路滁州段（下文中简称“明巢高速滁州段”）终点，终于夏阁镇大路村设夏阁西互通接国道 G329。本项目沿线全部位于合肥市境内。其中肥东县（K73+440~K94+408）20.968 公里，巢湖市（K102+780~K132+066）29.286 公里。沿线主要城镇有：陈集镇、古城镇、马湖乡、栏杆集镇、苏湾镇、柘皋镇、夏阁镇等。

本项目路线全长 50.254 公里，为全立交、全封闭、双向四车道高速公路，设计速度为 120km/h，路基宽度 27m；采用沥青混凝土路面，桥涵设计荷载为公路—I 级，特大桥设计洪水频率为 1/300，路基、大、中、小桥及涵洞设计洪水频率为 1/100。全线主线无特大桥，主线设置大桥 1412m/6 座；中桥 510m/9 座。主线设置装配式涵洞 114 道。全线设陈集、马湖、苏湾、夏阁（枢纽）、夏阁西 5 处互通立交，匝道收费站 4 处、服务区 1 处、管理分中心 1 处、养护工区 1 处。

工程分三期建设，实际本工程一期工程于 2020 年 6 月开工，2022 年 10 月完工；二期工程为马湖互通建设，于 2022 年 10 月开工，2023 年 7 月完工；三期为马湖服务区建设，目前缓建，预计 2025 年 6 月开工，不在本次验收范围内，本次验收一期、二期工程建设内容。工程概算总投资 57.88 亿元。

2018 年 11 月 5 日，安徽省发展和改革委员会以《关于明光至巢湖高速公路合肥段工程可行性研究报告的批复》（皖发改基础〔2018〕572 号）批复本项目可行性研究报告。2019 年 1 月 14 日，安徽省交通运输厅以《关于明光至巢湖高速公路合肥段初步设计的批复》（皖交建管函〔2019〕29 号）批复本项目初步设计。2019 年 11 月 7 日，安徽省交通运输厅以《关于明光至巢湖高速公路合肥段施工图设计的批复》（皖交路函〔2019〕366 号）

批复本项目施工图设计。2021年2月7日，安徽省交通运输厅批准项目施工许可。

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法实施条例》等有关法律法规规定，合肥明巢高速公路有限公司委托安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司于2017年2月完成《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书（报批稿）》。本项目水土保持方案设计的占地、土石方、水土保持措施等内容，均由监测单位结合本项目的工程规模等水土保持特性从《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书（报批稿）》中摘取出来。2017年3月15日，安徽省水利厅以皖水保函〔2017〕364号批复项目水土保持方案。

根据本工程水土保持方案，工程计划2017年7月开工，2020年6月完工；实际本工程一期工程于2020年6月开工，2022年10月完工；二期工程于2022年10月开工，2023年7月完工，三期马湖服务区缓建。

2020年9月，合肥明巢高速公路有限公司委托交通运输部环境保护中心（以下简称“我中心”）承担本项目水土保持监测工作，接受建设单位委托后，我中心立即成立水土保持监测项目组，进行了现场踏勘和资料收集。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与评价标准》（GBT 51240-2018）及批复的水土保持方案，2020年11月，我中心编制完成了《明光至巢湖高速公路工程（合肥段）水土保持监测实施方案》（送审稿），并于同月经修改完善。随后，监测人员按照方案确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场进行定点定位和调查监测，随时掌握工程建设过程中的扰动面积、土石方开挖及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了依据和支撑。在监测过程中，我中心编制了2020年第2季度~2024年第4季度监测季报，并报送至水行政主管部门。

2024年12月，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等相关要求，完成《明光至巢湖高速公路合肥段水土保持监测总结报告》编写工作。

在开展本项目的监测工作过程中，得到了安徽省水利厅、合肥明巢高速公路有限公司、地方水行政主管部门以及监理单位、施工单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		明光至巢湖高速公路合肥段		
建设规模	路线全长 50.254 公里，全线设大桥 1412m/6 座，中桥 510m/9 座，分离立交 15 座，支线上跨桥 13 座；设陈集、马湖、苏湾、夏阁（枢纽）、夏阁西等 5 处互通立交；设匝道收费站 4 处、服务区 2 处（其中马湖服务区缓建）、养护工区 1 处、管理分中心 1 处等配套设施。		建设单位、联系人	合肥明巢高速公路有限公司、张德玉
			建设地点	安徽省合肥市肥东县、巢湖市
			所属流域	长江流域
			工程总投资	57.88 亿元
			工程总工期	一期 2020 年 6 月—2022 年 10 月，二期 2022 年 10 月—2023 年 7 月；39 个月
水土保持监测指标				
监测单位		交通运输部环境保护中心	联系人及电话	刘佳悦/13651178003
自然地理类型		江淮丘陵平原区	防治标准	一级、二级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测方法（设施）
	1、水土流失状况监测	调查监测、地面观测等		2、防治责任范围监测 调查监测、遥感监测
	3、水土保持措施情况监测	典型调查、调查监测		4、防治措施效果监测 调查监测
	5、水土流失危害监测	调查监测、遥感监测		水土流失背景值 243/km ² ·a
方案设计防治责任范围		546.73hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a
水土保持投资		14331.46 万元	水土流失目标值	500t/km ² ·a

防治措施		<p>工程措施：路基工程区：表土剥离 29.58 万 m³，表土回覆 29.58 万 m³，土地整治 52.73hm²，排水工程混凝土 21121.29m³，骨架护坡 432610m²，截水沟 5910.55m³，急流槽混凝土 4079.16m³。桥梁工程区：表土剥离 0.32 万 m³，表土回覆 0.32 万 m³，土地整治 2.2hm²，排水工程混凝土 916.57m³，排水管 5065m。交叉工程区：表土剥离 23.54 万 m³，表土回覆 23.54 万 m³，土地整治 18.5hm²，排水工程混凝土 1519.15m³，骨架护坡 54389.3m²，急流槽混凝土 23.3m³，排水管 700.5m。沿线设施工程区：表土剥离 2.87 万 m³，表土回覆 2.87 万 m³，排水工程混凝土 776m³，骨架护坡 16112m²。改路改沟工程区：表土剥离 0.54 万 m³，表土回覆 0.54 万 m³，排水工程混凝土 359.73m³。取土场区：表土剥离 14.45 万 m³，表土回覆 14.45 万 m³，土地整治 35.89hm²，排水沟开挖 2957.5m³。施工场地区：表土剥离 8.94 万 m³，表土回覆 8.94 万 m³，土地整治 29.21hm²。</p> <p>植物措施：路基工程区：主体绿化面积 49.35 万 m²，植草护坡 292953m²。桥梁工程区：主体绿化面积 1.2 万 m²。交叉工程区：主体绿化面积 33.25 万 m²，植草护坡 25983m²。沿线设施工程区：主体绿化面积 3.27 万 m²，植草护坡 6242m²。改路改沟工程区：主体绿化面积 0.28 万 m²，植草护坡 3345m²，狗牙根草籽 75kg。取土场区：混合草籽 486kg。施工场地区：混合草籽 2.25kg。</p> <p>临时措施：路基工程区：袋装土 10572m³，狗牙根草籽 877.2kg，排水沟开挖 13728m³，沉沙池开挖 209m³，密目网 17.08hm²。桥梁工程区：袋装土 92.28m³，排水沟开挖 15.3m³，泥浆池开挖 86m³，密目网 0.55hm²。交叉工程区：狗牙根草籽 832kg，排水沟开挖 2702m³，泥浆池开挖 4m³，密目网 12.11hm²。沿线设施工程区：袋装土 171m³，狗牙根草籽 89.7kg，排水沟开挖 82.37m³，沉沙池开挖 25m³，密目网 2.03hm²。改路改沟工程区：狗牙根草籽 6kg，排水沟开挖 166.5m³。取土场区：袋装土 5256m³，狗牙根草籽 550kg，排水沟开挖 3132m³，沉沙池开挖 100m³。施工场地区：袋装土 4486m³，狗牙根草籽 512.4kg，排水沟开挖 3200.16m³，沉沙池开挖 53m³，密目网 4.15hm²。</p>								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率 (%)	95	99.54	防治措施面积	245.22hm ²	永久建筑物及硬化面积	212.17hm ²	扰动地表面积	459.49hm ²
		水土流失总治理度 (%)	89.4	99.15	防治责任范围面积	459.49hm ²	水土流失总面积	459.49hm ²		
		土壤流失控制比	1.1	1.66	工程措施面积	116.34hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² .a		
		拦渣率 (%)	96.4	99.86	植物措施面积	128.88hm ²	监测土壤流失情况	302t/km ² .a		
		林草植被恢复率 (%)	98	98.40	可恢复林草植被面积	130.98hm ²	林草类植被面积	128.88hm ²		
		林草覆盖率 (%)	24.4	28.05	实际拦挡临时堆土(石、渣)量	78.64 万 m ³	总临时堆土	80.24 万 m ³		
	水土保持治理达标评价	本项目各项水土保持措施达到预期防护效果，各项指标均达到水土保持方案确定的目标值。								

前言

	总体结论	通过对水土保持措施的重视和落实，有效地控制了施工中可能产生的较大水土流失，未发生水土流失危害事件，水土保持指标达标。
主要建议	<p>(1) 建议建设单位加强水土保持措施的后期管理和维护，落实管理责任到人，出现问题及时修复，以保证防治水土流失效果。</p> <p>(2) 进一步完善水土保持植物措施，并加大管护力度，防止人为破坏，逐步达到改善生态环境的目的。</p>	

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目工程概况

(1) 地理位置

明光至巢湖高速公路合肥段位于合肥市肥东县、巢湖市境内，路线总体走向为由北向南方向。肥东段路线起于肥东县周寿家附近，顺接明巢高速明光至定远段终点，向南经陈集、古城、马湖，终点位于小店子东侧，顺接明巢高速全椒县境内路段起点，肥东段起讫点桩号为 K73+440~K94+408；巢湖段路线起于栏杆集镇汤河村，顺接明巢高速全椒县境内路段终点，向南经苏湾、鼓山赵、南李、后汤、西小王、大苏，终于夏阁镇西侧，设置夏阁西互通接国道 G329，巢湖段起讫点桩号为 K102+780~K132+066。

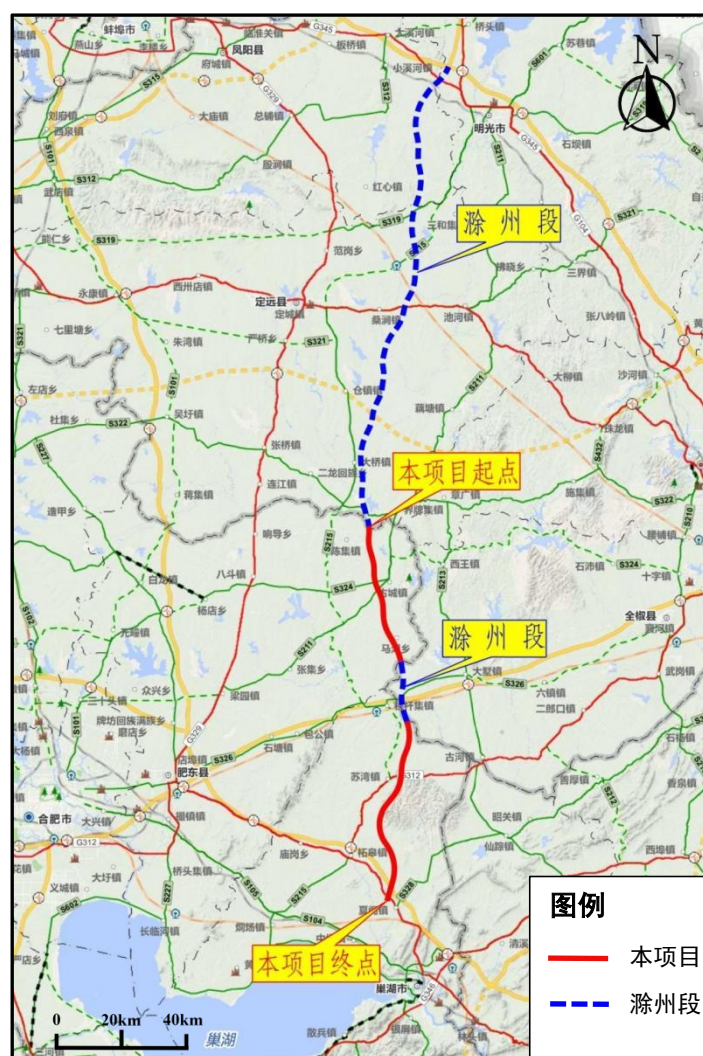


图 1.1-1 地理位置图

(2) 建设性质

本工程为新建工程。

(3) 工程规模与等级

本项目路线全长 50.254 公里，全线设置大桥 1412m/6 座，中桥 510m/9 座，分离立交 15 座，支线上跨桥 13 座；设陈集、马湖、苏湾、夏阁（枢纽）、夏阁西等 5 处互通立交；设匝道收费站 4 处、服务区 2 处（其中马湖服务区缓建）、养护工区 1 处、管理分中心 1 处等配套设施。全线采用双向四车道高速公路标准建设，全封闭、全立交，整体式路基宽度 27 米，设计速度 120 公里/小时，全线采用沥青混凝土路面。汽车荷载等级采用公路—I 级，路基、大、中、小桥及涵洞设计洪水频率为 1/100，其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）执行。

(4) 项目组成

本项目由路基工程区、桥梁工程区、交叉工程区、沿线设施工程区、改路改沟工程区、施工场地区和取土场区组成。本项目未设置施工道路区。

(1) 路基工程区

1) 路基路面工程

本项目整体式路基宽度 27.0m，无分离式路基，双向四车道，采用沥青混凝土路面。道路横断面布置为：0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.75m 路缘带+3.00m 中央分隔带+0.75m 路缘带+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩=27m。

主线及匝道路面结构方案为：沥青混凝土面层厚 18 厘米，4 厘米 SMA-13 型细粒式沥青混凝土（SBS 改性）+6 厘米 AC-20C 型中粒式沥青混凝土（SBS 改性）+8 厘米 AC-25C 型粗粒式沥青混凝土；基层采用 36 厘米水泥稳定碎石，底基层采用 20 厘米低剂量水泥稳定碎石。

桥面铺装结构方案为：4 厘米 SMA-13 型细粒式沥青混凝土（SBS 改性）+6 厘米 AC-20C 型中粒式沥青混凝土（SBS 改性）+防水粘结层。

收费广场路面结构方案为：30 厘米水泥混凝土+20 厘米水泥稳定碎石基层+20 厘米低剂量水泥稳定碎石底基层。

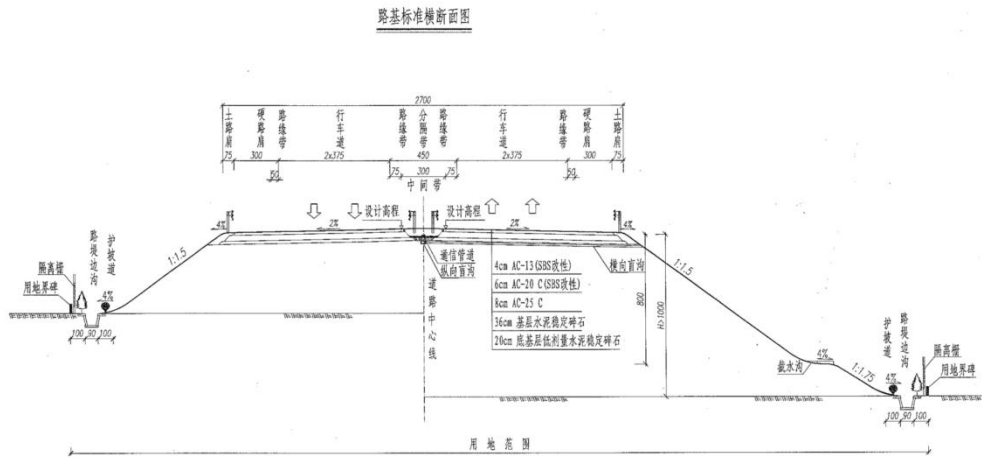


图 1.1-2 路基标准横断面 a

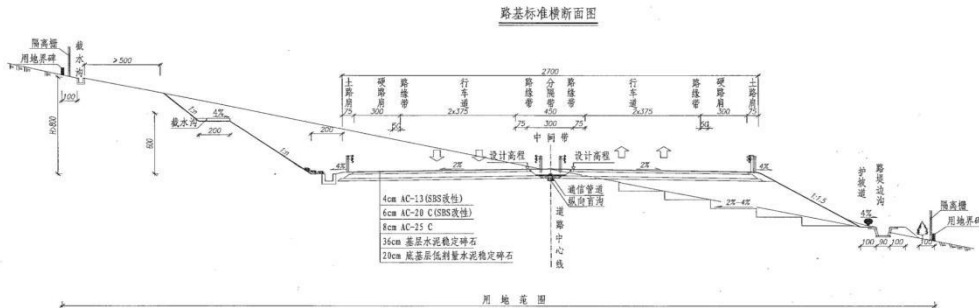


图 1.1-3 路基标准横断面 b

2) 路基边坡

(1) 一般填方段路基

填方边坡高度小于 10m 路段,坡率采用 $m=1.5$,对占塘填方路基边坡采用折线形边坡,位于控制水位以上部分采用 1:1.5,浸水部分采用 1:1.75。

填方边坡高度大于 10m 路段,采用阶梯形边坡,每 8m 进行分级,每级设置 2m 宽平台,因本项目地质条件主要为粉质黏土、全一强风化千枚岩,边坡坡率自上而下分别为 1.5、1.75、2.0。

填方边坡坡脚设置宽度 1m 的护坡道,护坡道保证向外 4% 的横坡,护坡道外侧设置梯形边沟,边沟顶宽 0.9m,边沟外 1.0m 为用地界。

(2) 一般挖方段路基

土质挖方边坡高度小于 10m 路段,坡率采用 $n=2.0$ 。一般岩质挖方路段,坡率采用 $n=2.0$ 。

挖方边坡一般采用台阶式,石质边坡高度一般采用 8.0m,每两级边坡之间设置 2.0m 宽平台。路堑坡脚至边沟外缘设置碎落台并向路基侧倾斜 4% 横坡。路堑边坡坡脚至土路肩外缘设置 2.6m 宽碎落台(含水沟)。

3) 防护工程

① 一般填方边坡防护

填方路基边坡防护采用生态防护技术，一般路段，当路堤填方高度不大于 3m 时，采用草灌混植防护；当路堤填方高度大于 3m 时，采用拱形骨架护坡，骨架内植草、植灌木混播。

② 一般挖方边坡防护

边坡高度小于 20m 的路基边坡按一般挖方边坡处理。

对土质边坡，当高度 $H \leq 3\text{m}$ 时边坡采用草灌混植防护， $>3\text{m}$ 时采用拱形骨架+植草防护，坡面内植草，采用湿法喷播技术。对整体稳定的中风化岩质边坡，根据边坡高度采用挂网客土喷播混植草。对边坡总体稳定，但具有溜塌、崩塌、浅层滑塌、危岩落石等潜在地质灾害的岩质边坡，在坡面采用 GPS2 柔性主动防护网。

③ 桥头路基段防护

桥头边坡防护采用预制块满铺防护，对全线桥头边坡桥头两端各 10m 路基边坡采用实心预制块满铺防护，同时为便于检修，在桥头位置设置 1m 宽的人行踏步。

4) 排水工程

① 路面排水

a. 路面表面排水

填方路段，路面表面水采用集中汇流形式，首先通过路表横坡漫流至硬化的土路肩，再通过预制的土路肩出水口排至急流槽，最后排入路堤边沟。挖方路段，路面水直接通过路表横坡漫流至路堑边沟。

b. 路面结构内部排水

在路面基层顶面设下封层拦截路面下渗水，下渗水通过路拱横坡排至路肩下碎石垫层排出，碎石垫层下设置隔渗土工布，挖方路段通过预留的 PVC 泄水孔排入路堑边沟。

c. 中央分隔带排水

本项目全线采用三波型波形梁护栏。在中央分隔带内设置纵向盲沟，盲沟位于基层以下，采用碎石加塑料盲沟的形式。在中央分隔带回填土与路面结构的交界处及盲沟与路床交界处涂抹 2cm 厚 M7.5 砂浆，在砂浆上喷洒沥青层防渗，其上铺设防渗土工布，钉住以防滑动，以上措施防止中央分隔带内水渗入路面结构层及路床内。在盲沟顶面铺设反滤土工布，防止细粒土阻塞盲沟空隙，每隔一定距离设置集水井和横向排水管，横向排水管采用直径 110mmUPVC 管，渗水通过横向排水管排出路基。

d. 超高排水

超高段外侧在左侧路缘带上设置纵向集水槽、集水井、横向排水管和边坡急流槽等排水系统，将外侧路面水汇集到纵向集水槽、集水井，通过横向排水管排至边坡急流槽，然后流入排水沟。集水井、横向排水管和边坡急流槽间距 50m 设置一处，在凹曲线的最低点设置横向排水管和边坡急流槽。

e. 桥面排水

桥面表面水通过路拱自然漫流至桥面铺装边缘并通过间隔 5m 的泄水孔将水排出。

② 路基排水

a. 路堤排水沟

全线在路堤边坡外侧设置纵向排水沟，路堤排水沟采用 C25 混凝土预制拼装梯形排水沟，排水沟侧壁及底部铺筑 5cm 水泥砂浆。排水沟截面尺寸上口宽 0.9m，下口宽 0.6m，排水沟高度 0.6m，边沟外 1.0m 为用地界。纵向排水沟设置于边坡坡脚外 1.0m（护坡道），汇集路面水和边坡径流。纵向排水沟控制在 300m 长以内设一出口，出口处与自然沟渠、河、塘等沟通，或通过涵洞和设置横向排水沟，使排水沟内的水引至路基范围以外，不直接排入附近饮用、敏感水体，无法避免时，增设净化池等设施。

b. 路堑边沟

全线挖方采用矩形盖板边沟，边沟有效过水断面尺寸为 60cm×60cm。对两侧都是挖方且存在超高的路段，在超高内侧，挖方边沟采用加深型的矩形盖板边沟，断面尺寸为 100cm×60cm。矩形盖板边沟沟身采用 C20 混凝土现浇，盖板采用 C30 钢筋混凝土预制。

c. 截水沟

截水沟主要设置于高边坡路段，断面尺寸为 50cm×50cm 的矩形截水沟。截水沟出水口引伸至路基外，出口处设在稳定坚固坡体外，作必要加固处理，出口处设置消能措施，确保边坡和路基稳定。截水沟主要采用窄而深的矩形，截水沟两侧密植当地野生灌木，起到遮挡和绿化的作用。

路堑边坡平台设置浆砌片石平台截水沟，平台截水沟外侧设置种植槽进行绿化。

d. 跌水和急流槽

路堤边沟在位于地形坡度>7.5%的路段且汇水量较大时，采用跌水或急流槽过渡，沟底纵坡与前进方向地形坡度相适应，出口端设置配套的消力池和消力坎，路基平台截水沟拦截的水流也通过急流槽排泄。

e. 纵向涵和倒虹吸

路堤边沟与人机孔通道道路相交且不能利用线外道路边沟排水时，设置纵向涵导水，涵管埋置深度较大时设置倒虹吸。

(2) 桥梁工程区

本项目全线设大桥 1412m/6 座，中桥 510m/9 座，涵洞 114 道，通道 85 道。

表 1.1-1 桥梁一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥梁长度 (m)	桥梁净宽 (m)
1	K85+855	中桥	3×13	45	2×11.75
2	K86+565	鸡鸣河大桥	5×30	156	2×11.75
3	K92+750	中桥	3×13	45	2×11.75
4	K93+682	中桥	3×13	45	2×11.75
5	K102+780	滁河大桥	8×30	246	2×11.75
6	K108+680	中桥	3×20	66	2×11.75
7	K108+925	中桥	3×20	66	2×11.75
8	K112+600	大桥	左幅: 3×25+(18+25+18) +9×25 右幅: 3×25+短路基+9×25	367	2×11.75
9	K114+379	大桥	5×25	131	2×11.75
10	K114+933	大桥	5×20	106	2×11.75
11	K115+640	跃子山水库大桥	16×25	406	2×11.75
12	K118+675	中桥	2×20	46	2×11.75
13	K123+215	中桥	3×13	45	2×11.75
14	K124+358	中桥	3×20	66	2×11.75
15	K124+596	中桥	4×20	86	2×11.75
合计				1922	

(3) 交叉工程

① 互通立交

本项目沿线无铁路，主要公路交叉情况见表 1.1-2。

陈集互通立交、马湖互通立交、苏湾互通立交、夏阁西互通立交采用 A 型单喇叭型式，夏阁枢纽互通采用变形部分苜蓿叶+半定向四肢枢纽型式。

表 1.1-2 主要交叉公路一览表

路名	等级	交叉位置	交叉形式	主跨桥跨布置	占地面积 (hm ²)	备注
县道 X028	三级	K75+816	主线上跨	3×30	13.2	陈集互通

1 建设项目及水土保持工作概况

路名	等级	交叉位置	交叉形式	主跨桥跨布置	占地面积 (hm ²)	备注
县道 X023	二级	K90+867	主线上跨	3×20	13.2	马湖互通
国道 G312	一级	K111+673	主线上跨	左幅: 6×30+29+35+26+14×30 右幅: 6×30+26+35+29+14×30	12.6	苏湾互通
G5011 芜合高速公路	高速公路	K129+253.7	主线上跨	左幅: (9×30+28)+(4×30+20) +(40+2×42+40)+2×30 右幅: 6×30+(20+2×30+20)+ (18+4×30)+(40+2×42+40) +(2×30+20)	45	夏阁枢纽互通
国道 G329	一级	K131+167.5	主线上跨	3×35	13.75	夏阁西互通
合计					97.75	

② 分离立交

全线共设置分离立交桥 1781.5m/15 座。

(4) 沿线设施

本项目全线设服务区 1 处、养护工区 1 处、管理分中心 1 处等配套设施, 占地面积 11.23hm²。

表 1.1-3 沿线设施一览表

分类	名称	桩号	占地面积 (hm ²)	开通运营时间
服务区	青岗集服务区	K107+003~K108+347	6.60	2023.11.20
养护工区	苏湾养护工区	K110+757	2.91	2022.12.9
管理分中心	石塘管理分中心	肥东县石塘镇	1.73	2022.11
合计			11.23	

(5) 改路改沟工程

本项目全线改路共计 30 处, 长 6477.34 米, 其中石塘管理分中心 2 处改路, 长 215 米; 全线改沟(渠)共计 44 处, 长 4190 米。占地面积 5.41hm²。

(6) 施工场地区

本项目施工场地 10 处, 包括项目经理部、混凝土拌合站、预制梁场、钢筋加工厂等, 总占地面积为 29.54hm²。

表 1.1-4 施工生产生活情况监测结果

序号	标段	临时场站名称	桩号	行政区划	占地类型	占地面积 (hm ²)	恢复情况	备注
1	路基 01 标	预制梁场	K82+300	肥东县古城镇鸡鸣社区	耕地	2.44	复耕	
2		项目部、混凝土拌合站	K84+800	古城镇西庄村	耕地	3.31	复耕	
3	路基 02 标	预制场及钢筋加工场	K111+700	苏湾镇寨山村	耕地	4.92	复耕	
4		项目部及拌合站	K111+600	苏湾镇苏湾社区	耕地	2.47	复耕	
5	路基 03 标	临时工棚、搅拌站	K131+000	夏阁镇大焦村	耕地	1.79	复耕	
6		预制梁场及拌合站	K122+600	柘皋镇五星村	耕地	3.27	复耕	
7	路面 01 标	水稳站、沥青拌合站	K91+800	马湖乡乾合社区	耕地	2.58	复耕	
8	路面 02 标	项目部	K111+000	苏湾镇苏湾社区	耕地	0.46	复耕	
9		水稳站	K131+150	夏阁镇大焦村	耕地	2.22	复耕	
10	预制标	临时工棚、拌合站及预制场	K111+000	苏湾镇苏居村、寨山村	耕地	6.09	复耕	
合计						29.54		



路基 01 标预制梁场



路基 01 标项目部、混凝土拌合站



路基 02 标预制场及钢筋加工场



路基 02 标项目部及拌合站



路基 03 标临时工棚、搅拌站



路基 03 标预制梁场及拌合站



路面 01 标水稳站、沥青拌合站



路面 02 标项目部



路面 02 标水稳站



预制标临时工棚、拌合站及预制场

(7) 施工道路区

本项目施工便道设置靠近路基，方便施工，施工便道设置在用地红线内，减少占用耕地，同时尽量利用原有道路，施工便道区占地面积纳入路基工程区、沿线设施工程区和(弃)土(渣)场区进行统计。本项目路基段施工便道原则上设置于坡脚外侧 2m，桥梁段设置于梁外缘 2m，挖方段根据实际情况设置于主线范围内，施工便道路面采用 6.5m 宽的简易路面，跨越河流、沟渠处设置便桥或便涵。

(8) 取土场区

本工程建设期间共设置取土场 29 处，取土量 592.62 万 m^3 ，占地面积 72.53 hm^2 ，不设弃土（渣）场，取土场占地类型主要为水塘和耕地，使用结束后取土场均已完成复垦或进行生态恢复。利用水塘进行取土，对农业生产影响较小，并为农业生产灌溉提供便利，经过生态恢复，水塘湿地生态系统已初步恢复。

（5）投资

明巢高速合肥段投资概算 57.88 亿元，项目建设资金主要来源合肥市政府财政资金。

（6）建设工期

明光至巢湖高速公路合肥段一期工程建设期 2020 年 6 月主体工程相继开工建设，2022 年 10 月完工。二期工程建设期 2022 年 10 月主体工程相继开工建设，2023 年 7 月完工。

（7）占地面积

明光至巢湖高速公路合肥段建设期实际总占地 459.49 hm^2 ，其中永久占地 357.42 hm^2 ，临时占地 102.07 hm^2 ，建设期全部扰动；按防治分区：路基工程区 233.12 hm^2 ，桥梁工程区 5.19 hm^2 ，交叉工程区 102.47 hm^2 ，沿线设施工程区 11.23 hm^2 ，改路改沟工程区 5.41 hm^2 ，施工场地区 29.54 hm^2 ，（弃）土（渣）场区 72.53 hm^2 ，未设置施工道路区。

（8）土石方

本项目施工开挖土石方总计 332.86 万 m^3 ，总填方 701.59 万 m^3 ，借方 368.73 万 m^3 ，本项目无永久弃方。其中，剥离地表土 80.24 万 m^3 ，地表土剥离后集中堆放，施工结束后用作绿化或复垦用土。

（9）主要参建单位

全线设计、施工、监理和检测单位共 20 家，其中路基工程 3 家、预制工程 1 家、路面工程 2 家、房建工程 2 家、交安工程 2 家、机电工程 1 家、绿化工程 2 家、总监办 1 家、驻地办 2 家、中心试验室 1 家、房建三检单位 1 家以及交工检测单位 1 家。具体见下表 1.1-9。

表 1.1-6 主要参加单位一览表

标段		单位名称
设计单位		安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司
施工 单位	路基 1 标	贵州路桥集团有限公司
	路基 2 标	安徽省路港工程有限责任公司
	路基 3 标	安徽省路桥工程集团有限责任公司
	预制标	安徽省交通建设股份有限公司
	路面 1 标	中铁十六局集团有限公司

1 建设项目及水土保持工作概况

	路面 2 标	青海威远路桥有限责任公司
	房建 1 标	贵州建工集团有限公司
	房建 2 标	佳伟建设集团有限公司
	交安 1 标	杭州公路交通设施工程有限公司
	交安 2 标	安徽择正公路工程有限责任公司
	机电 1 标	安徽交控工程集团有限公司
	绿化 1 标	合肥佳洲园林建设集团有限公司
	绿化 2 标	福途建设集团有限公司
监理单位	总监办	安徽省高等级公路工程监理有限公司
	第一驻地办	安徽省科兴交通建设工程监理有限公司
	第二驻地办	安徽省公路工程建设监理有限责任公司
检测单位	中心试验室	安徽省高速公路试验检测科研中心有限公司
	交工检测单位	河南省公路工程试验检测中心有限公司
	房建三检单位	合肥工大工程试验检测有限责任公司

1.1.2 项目区自然概况

(1) 地质

1) 地层岩性

项目区出露最老地层为下古生界志留系下统安吉组，最新地层为新生界第四系全新统。区内出露的下古生界地层有志留系下统大白地组和安吉组、中统太平组和上统举坑组，上古生界有泥盆系上统五通组、石炭系下统高骊山组及中上统、二叠系下统栖霞组，中生界白垩系上统宣南组下段和中段，新生界古近系双塔群、第四系更新统和全新统。主要出露于蚌埠复背斜两侧。多数变质程度较深，岩石已受不同程度的混合岩化作用。

2) 地质构造

路线起点段位于蚌埠台拱内，蚌埠台拱东抵郟庐断裂带，南与淮南陷褶断带毗邻。区内位于台拱的东段，区内基底岩系为五河群。第三纪以来，由于东西向怀远断裂的强烈活动，使台拱北部大规模陷落，堆积了近千米厚的红色岩系。区内前震旦纪变质岩由于经受了多期强烈变形的改造，构造形态极其复杂，台拱的基底构造是由五河群构成的复背斜，复背斜轴向近东西，轴迹微向南突，并有向东倾没的趋势。北翼遭受后期东西向断裂破坏而陷落，部分被新生界覆盖；南翼保存较好，岩层倾角变化 30~60°。台拱内蚌埠期的混合花岗岩呈小岩株群沿复背斜轴部分布。

3) 地震

根据国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图-2015》，评估区地震动峰值加

速度 0.05~0.10，基本烈度为 VI~VII 度，地震活动性一般，区域地壳稳定性一般。

4) 地下水

项目区大部分地面系第四纪下蜀黄黏土层覆盖，降水渗入甚微，地下水储水量小。地下水主要分布在江淮分水岭以北局部地区，江淮分水岭以南大部分地区，几乎无开采利用价值。

5) 不良地质及特殊性岩土

①不良地质

项目区无自然状态的滑坡、危岩、崩塌和泥石流等不良地质。项目区的不良地质主要为强震区和地震液化。

②特殊性岩土

本项目特殊性岩土主要为膨胀土和零星分布的软弱土。

本项目部分路线地形平缓开阔，大部分地区具垄岗式地貌（波状平原），垄岗与沟谷相间，地层主要由上更新统下蜀组粘土组成，裂隙发育，裂隙面呈多方向交错发育，裂隙中夹有灰白色或绿色粉质粘土，结合力低。以上路段中除河流两侧、局部低洼地带土不具有膨胀性外，其他地段的土均具有弱膨胀性，其自由膨胀率为 $40.0\% < \delta_{ef} < 59.0\%$ ，为弱膨胀土。

(2) 地形地貌

项目所在区域地貌单元属江淮波状平原区，江淮波状平原丘岗起伏，低丘散布于区内，丘顶标高 66~153m；低丘外围为波状平原，地面标高 22.0~47.0m。

(3) 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候，季风明显，四季分明，气候温和，雨量适中。春天：冷暖空气活动频繁，常导致天气时晴时雨，乍暖乍寒，复杂多变。夏季：季节最长，天气炎热，雨量集中，降水强度大，雨量主要集中在 5-6 月的梅雨季节。秋季：季节最短，气温下降快，晴好天气多。冬季：天气较寒冷，雨雪天气少，晴朗天气多。

项目区主要气象特征值见表 1.1-9。

表 1.1-9 项目主要气候特征值一览表

项目	内容		肥东县	巢湖市
气温 (°C)	平均	全年	15.7	16
	极值	最高	41.0	41.5
		最低	-20.6	-20.4
降水 (mm)	平均	多年	983.0	1061
	最大 24h	10 年一遇	149.0	201

1 建设项目及水土保持工作概况

		20 年一遇	835	785
年均蒸发量 (mm)	多年平均		75	76
相对湿度 (%)	年平均		2200	2200
日照 (h)	年时数		4969	4850
积温 (10°)	≥10°C		2.6	3.3
风速 (m/s)	最大		25	22
风向	多年主导风向		SE	ENE
冻土深度 (cm)	最大		12	12
无霜期 (d)	全年		235	240

(4) 水文

项目区域地表水体较发育，均属长江水系，主要跨越的河流为滁河。

滁河为长江左岸一级支流，发源于安徽省肥东县梁园附近，流经巢县、含山、全椒、来安等县，经江苏省江浦、六合等县，于仪征市的大河口入长江。全长 269.2 公里，流域面积 8057 km²(其中安徽省境内河长 169 km,流域面积 6104 km²,占全流域面积的 75.8%)，河道比降为 1/4000 (陈浅至古河)，年径流量为 10.98 亿 m³，最大流量为 1640 m³/s (1957 年 7 月 4 日)，平均流量为 34.1 m³/s，最小流量为零 (1958 年 7 月 5 日)。滁河支流众多，在辖境内自上而下有小马厂河、管坝河、大马厂河、襄河、土桥河、清清河、来安河、沛河、皂河等支流，均集中于北岸，发源于江淮分水岭南麓，其中清清河最大，襄河、来安河次之。路线在 K102+780 处跨越滁河。

沿线河流皆为雨源型河流、河流水位、流量随降雨的变化而变化。

(5) 土壤

项目区处于江淮丘陵平原区，以下蜀黄土分布比较广泛，主要分布在波状起伏地，其次有湖积物 (巢湖、白湖、沿淮一带等) 及低山丘陵的坡积物、残积物等。沿线主要土壤类型有水稻土和黄褐土为主。

水稻土是各种成土母质在人工耕熟化条件下形成的一种特殊类型的土壤，具有潜育型和潜育型两种。主要分布在圩区、岗地以下的冲田、旁田。多数由河流、湖泊沉积物和黄棕壤经人为长期水耕熟化而成。根据土壤生产性能和土壤本身构造类型的差异，分为 6 个亚类、26 个土属、46 个土种。水稻土与其它类型土壤的区别是淋溶、淀积层明显。黄褐土土体深厚，土壤呈黄褐色或黄棕色，质地粘重 (粘壤土至粘土)，土层紧实，尤以心底土中的粘粒聚积明显，并有铁锰胶膜和结核淀积。

(6) 植被

项目区地处北亚热带向温暖带过渡的湿润半湿润地区，热量雨量适中，利于植物生长。在全国植被区划上，项目区属北亚热带淮阴山地及江淮丘陵平原含有常绿阔叶树种的落叶林。

项目区的自然植被以草本植物群落和次生植物类型为主。有艾蒿群丛、白茅群丛、菅草群丛、灌木菅群丛、次生落叶阔叶林。主要草类有黄背草、白茅草、结菱草、白苗草、牛筋草、狗尾草、鸡眼草等。森林植被有：人工常绿针叶林，如马尾松、黑松、杉木、侧柏、外松等；人工落叶针叶林，如水杉、池杉等；人工落叶阔叶林，如刺槐、栎类、油桐、水果等；人工常绿、落叶、针叶、阔叶混交林，如马尾松、黑松、栎类等。作物植被主要有水稻、小麦、玉米、豆类、山芋、棉花、芝麻、花生、油菜、席草、薄荷、大蒜、生姜、瓜类等。

(8) 容许土壤流失量、土壤侵蚀类型与强度

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目位于南方红壤区，项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所经区域土壤侵蚀类型区属于水力侵蚀类型区，项目区为无明显水土流失及微度水土流失。

根据《安徽省水土保持公报（2023年）》，本项目所经合肥市肥东县、巢湖市水土流失现状如下表。

表1.1-10 项目区域水土流失现状表

行政区划	水土流失面积 (km^2)						占国土面积比例 (%)	土地面积 (km^2)
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计		
肥东县	78.84	2.23	0.86	0	0	81.93	3.74	2191
巢湖市	101.22	13.37	8.58	0.17	0	123.34	5.92	2082
合肥市	552.47	22.23	13.63	1.73	0.44	590.50	5.14	11496

(9) 国家和省级水土流失重点防治区划

据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）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），本项目经过肥东县为省级水土流失重点预防区，巢湖市柘皋镇、夏阁镇等不属于国家级和安徽省水土流失重点预防区和重点治理区。本项目执行水土流失防治建设类二级标准。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持工作管理情况

合肥明巢高速公路有限公司非常重视本工程建设过程中的水土保持工作，为贯彻《中华人民共和国水土保持法》及相关法规及文件要求，根据工程建设需要，通过招标方式选择了有资质的监测单位，对监理、监测工作实行合同制管理，并明确了各机构的责任。

为了切实做好本项目水土流失防治工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。

1.2.2“三同时”制度落实

本项目在建设过程中，基本按“三同时”的要求进行水土保持工程的建设。水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。在设计阶段，委托相关单位编制了水土保持方案，并将防治水土流失的设计理念融入施工图设计中。施工过程中，施工单位按照文明施工和水土保持的要求，采取了一些水土保持临时措施，规范了临时堆土的堆放范围，设置了临时苫盖、临时拦挡等措施；工程建设后期，实施了水土保持工程措施和植物措施，包括排水沟、场地整治、撒播草籽等，有效保障了主体工程安全和项目建设引起的水土流失。建设单位将水土保持设施自主验收程序作为竣工验收的程序之一，确保水土保持设施与主体工程同时投产使用。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

2016年5月，受合肥明巢高速公路有限公司的委托，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司承担本项目水土保持方案报告书的编制，于2016年12月底编制完成《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017年1月23日，安徽省水利厅在合肥市主持召开了《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书》（送审稿）技术审查会，经过补充、修改和完善，完成了《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书》（报批稿）。2017年3月15日，安徽省水利厅以皖水保函〔2017〕364号《关于明光至巢湖高速公路水土保持方案的批复》对该方案予以批复。

本项目不涉及水土保持方案重大变更。

监测总结报告编制单位依据《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）。

项目建设的地点、规模、分区划分情况与批复的水土保持方案相比，未发生重大变化；水土流失防治责任范围有所减少；项目土石方总量增加123.76万m³，增加量未超过30%。以上内容均未超过《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) 第三条。

根据监测、监理报告及现场核查, 本项目表土剥离较方案相比减少量未超过 30%, 水土保持植物措施数量较方案相比增加。本项目水土保持重要单位工程措施体系较为完善, 不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。以上内容未超过《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) 第四条。

项目最大限度利用自身的土石方, 优化区间调用, 未设置永久性弃渣场, 未超过《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) 第五条。

综上所述, 本项目规模、位置及水土保持措施布局与水土保持方案基本一致, 不存在较大变更, 项目变更情况筛选情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目水土保持变更筛查表

序号	《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)	项目实际情况	是否为重大变更
第三条	方案经批准后, 生产建设项目地点、规模发生重大变化, 有下列情形之一的, 生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案, 报水利部门审批		
(一)	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	否
(二)	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	方案中防治责任范围为 546.73hm ² , 实际范围为 459.49hm ² , 减少了 87.24hm ²	否
(三)	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	项目土石方挖填总量由 910.69 万 m ³ 增加至 1034.45 万 m ³ , 增加 123.76 万 m ³ , 增加了 13.59%	否
(四)	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% 以上的	本项目不存在横向位移超过 300m 的路段	否
(五)	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	本项目施工便道区占地面积为 0	否
(六)	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的	本项目桥梁改路堤不足 20km	否
第四条	第四条: 水土保持方案实施过程中, 水土保持措施发生下列重大变更之一的, 生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案, 报水利部审批		
(一)	表土剥离量减少 30%以上的	本项目实际表土剥离量为 80.24 万 m ³ , 较水保方案设计的 108.62 万 m ³ 减少了 26.13%	否
(二)	植物措施面积减少 30%以上的	本项目实际植物措施面积为 128.88hm ² , 与水土保持方案设计的 131.53hm ² 相比, 绿化面积减少 2%	否
(三)	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	经现场核查, 水土保持重要单位工程措施体系较为完善, 不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化	否

1 建设项目及水土保持工作概况

序号	《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）	项目实际情况	是否为重大变更
第五条	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部门审批	未设渣场	否

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

项目建设过程中，建设单位按照我中心定期监测所提的整改要求，及时采取措施，并不断有针对性地对水土保持设施与制度进行整改和完善。

建设单位对工程水土保持工作给予了充分重视，对水土流失防治责任区内的扰动地表进行了整治，对项目区水土流失进行了有效治理，加强水土保持工作的管理和日常检查，强力推动水保工作进展。工程的各类开挖土方、临时堆渣、场内交通、施工场地等得到了及时整治、苫盖等，施工过程中新增水土流失量得到有效控制，项目区生态环境得到了保护，工程建设对施工区环境影响较轻。为了项目水土保持工作更好更快地进行，各施工单位大力支持水土保持工作的开展。各标段项目部建立水保体系，制定水保工作管理办法，明确相关负责人及职责。

1.2.5 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

2022年6月13日，安徽省水利厅委托浙江中冶勘测设计有限公司到项目现场进行现场监督检查，项目水土保持措施实施较好，未对明光至巢湖高速公路合肥段提出整改意见。

2023年6月5日，安徽省水利厅委托省水土保持监测总站组织浙江中冶勘测设计有限公司对本项目水土保持工作进行了跟踪检查。2023年11月17日，安徽省水利厅根据检查情况下发了《关于印发2023年度第二批生产建设项目水土保持监督检查意见的函》，对本工程水土保持工作下发了《关于明光至巢湖高速公路水土保持监督检查的意见》。2023年11月24日，建设单位以《关于明光至巢湖高速公路水土保持监督检查意见的整改回复》对跟踪检查意见进行了回复。

建设单位整改如下：

整改情况：建设单位积极组织相关参建单位立即行动，将临时堆土外运，恢复植被，目前已完成整改，植被长势良好，未产生水土流失及对周边不利影响。

要求响应：（一）按照水土保持“三同时”要求，加强水土保持后续设计和施工管理，协调水土保持工程与主体工程建设进度，按水土保持方案设计要求，及时实施水土保持工程、植物和临时措施，把“预防为主、保护优先”贯穿工程建设管理全过程。举一反三排

查工程其它区域，发现问题及时整改，严防水土流失。（二）按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）等相关要求，工程在投产使用或竣工验收前完成水土保持设施自主验收，并向贵厅报备验收材料。

2024年5月13日，安徽省水利厅委托省水土保持监测总站组织浙江中冶勘测设计有限公司对本项目水土保持工作进行了跟踪检查。2024年10月15日，安徽省水利厅根据检查情况下发了《关于印发2024年度第二批生产建设项目水土保持监督检查意见的函》，对本工程水土保持工作下发了《关于明光至巢湖高速公路水土保持现场指导的意见》。2025年1月6日，建设单位以《关于明光至巢湖高速公路合肥段水土保持监督检查意见的复函》对跟踪检查意见进行了回复。

建设单位整改回复如下：

明光至巢湖高速公路合肥段项目办正着手推进本项目水土保持设施自主验收工作，具体已委托交通运输部环保中心编制水土保持设施验收报告，检查水土保持工程运行情况，并根据验收报告编制单位意见完善现场遗留问题，待满足水土保持设施验收条件后尽快完成水土保持设施自主验收，并向安徽省水利厅报备验收材料。

本项目无水土流失危害事件发生。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2020年9月，项目组成员赴现场进行水土保持现场踏勘调查，收集资料。水土保持监测实施方案编制完成后，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用现场调查、遥感监测等方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，同时，调查走访周围居民了解项目建设过程中的水土流失情况，并做了监测记录，对监测结果进行了统计分析和评价，撰写季报及时报送业主和当地水行政主管部门。监测过程中水土保持监测技术路线、布局、内容和方法均按照水土保持监测实施方案执行。技术路线按照接收任务→资料收集→前期调查→内业整理→监测方案→实地监测→提交监测阶段性报告→成果整理与分析→最终提交水土保持监测总报告执行。水土保持监测点依据本项目特点、水土流失特征、水土流失防治分区及水土保持防治措施总体布局进行布设。本项目监测内容主要包括：工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积，损坏水土保持设施数量，植被破坏面积、数量、质量，植物措施的成活率、生长恢复情况，工程措施（边坡及道路防护工程、临时覆盖、拦挡措施等）的稳定性、完好性及防治水土

流失效益等。本项目主要采用的监测方法包括资料分析法、调查监测、典型调查、巡查、地面观测实地调查法、遥感监测法。

本项目监测工作分为前期准备、监测实施及分析评价、提交监测成果三个阶段。本工程属建设类项目，根据水土保持方案报告书、工程实际情况及水土保持监测合同确定本项目监测时段为：2020年6月至2024年12月。

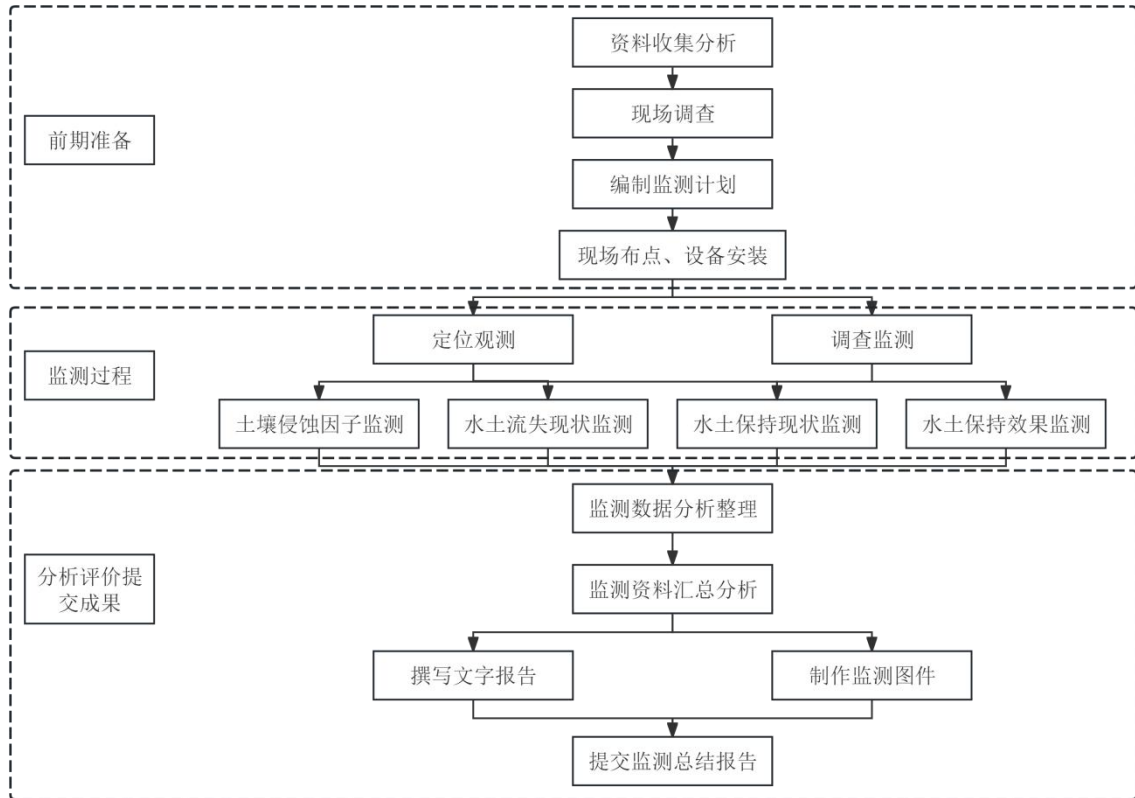


图 1.3-1 监测工作程序图

按照水利部批复项目《明光至巢湖高速公路水土保持方案报告书》，《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB/T 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T 3455-2019）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等，结合工程建设监测工作实际情况与需要，安排本项目水土保持监测频次。本工程不具有施工扰动面积较大，开挖、回填土石方量大的特点。

1.3.2 监测项目部设置

2020年9月，合肥明巢高速公路有限公司委托我中心承担本项目水土保持监测工作，当月，对工程建设区域进行全面调查，向建设单位了解项目建设的基本情况，为编制水土

保持监测实施方案收集资料。2020年10月，编制完成了《明光至巢湖高速公路合肥段水土保持监测实施方案》（送审稿），并于同月建设单位组织了报告审查。2021年11月，经修改完善后完成了《明光至巢湖高速公路合肥段水土保持监测实施方案》（以下简称《监测实施方案》），并于同月完成技术交底。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我中心组织了一支专业知识强、业务水平高、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了明光至巢湖高速公路合肥段水土保持监测项目组。项目组针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，同时加强与当地水行政主管部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

根据本项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有2名具备水土保持监测工作能力的人员参与监测工作，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统地开展。监测工作人员安排和组织分工见表1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员表

序号	姓名	职称	从事专业	分工
1	彭令发	高工	水土保持	项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测，成果质量。
2	刘佳悦	工程师	水土保持	水土流失因子监测组组长，负责水土流失因子采集、整理、汇总。
3	王亚琼	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责水土流失状况数据采集，编制监测实施方案、监测报告等。协助完成水土流失因子数据采集。
5	庞新宇	工程师	水土保持、环境保护	协助完成水土流失状况数据采集，负责原始记录、文档、图件、成果的管理，编制监测报告等。

1.3.3 监测点布设

根据现场实际情况，监测项目组主要采取测钎法、侵蚀沟法、沉沙池法和样地调查法进行施工现场水土流失情况监测。其中，测钎布设在路基工程区，沉沙池布设在桥梁工程区、施工场地防治区，侵蚀沟布设在路基工程防治区；沉砂池布设在桥梁工程防治区、施工场地防治区。

表 1.3-2 水土保持监测定位观测点一览表

序号	分区	监测点类型	位置	监测方法	监测对象	监测点坐标
1	路基工程区	测钎监测	路基边坡	测钎法	土壤侵蚀量	117° 49' 37.97"E 31° 45' 34.98"N
2	桥梁工程区	沉砂池监测	桥梁下方	沉砂池法	土壤侵蚀量	117° 48' 17.02"E 31° 49' 43.66"N
3	交叉工程区	绿化监测	互通填方	样地调查法	乔灌草绿化	117° 48' 49.10"E 31° 42' 57.61"N
4	沿线设施工程区	绿化监测	服务区内	样地调查法	乔灌草绿化	117° 50' 44.27"E 31° 55' 9.79"N

1 建设项目及水土保持工作概况

5	改路改沟工程区	沉砂池监测	改移点边坡	沉砂池法	土壤侵蚀量	117° 50' 18.08"E 31° 53' 13.99"N
6	施工场地区	侵蚀沟监测	未硬化部位	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	117° 48' 53.55"E 31° 47' 43.10"N
7	取土场区	侵蚀沟监测	取土场边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	117° 50' 52.96"E 31° 56' 10.54"N



图 1.3-3 实际监测情况

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，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备

除常规的皮尺、天平等仪器设备外，本单位水土保持监测采取的主要技术装备有无人机、全站仪、地质罗盘仪等。监测设备的投入使用见表 1.3-3。

表 1.3-3 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测土建设施				
1	沉沙池、排水沟		处	3	每处按 1 个沉沙池、150m 排水沟计列
二	设施及设备费用				
1	全站仪		套	1	测多标桩间距
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测，1 部
3	地质罗盘仪		个	1	用于定方位、测角度
4	天平		台	1	用于测定样品质量
5	铝盒		个	40	用于贮存样品
6	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
7	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
8	计算机		台	1	用于文字、图表处理和计算
9	用品柜		个	5	试剂、物品、资料贮存
10	无人机		台	2	用于获取影像资料
11	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其他测量
12	钢钎		根	9	用于监测建设前、中、后实施全过程的水土流失
13	监测车辆		辆	1	用于监测人员通往各个监测点的交通工具
三	消耗性设施及其他				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、打印纸等若干
3	辅材及配套设备			若干	用于各种设备安装辅助材料、小五金构件及易损配件补充，若干

1.3.5 监测技术方法

本项目主要采用的监测方法包括资料分析法、调查监测、样地调查、巡查、地面观测实地调查法、遥感监测法。

(1) 资料分析法、调查监测

通过查阅主体工程设计、施工资料以及自然因素历史数据，从而掌握本工程水土保持因素中的气象、水文、土壤、土地利用、水土流失类型等情况；通过分析，掌握本工程水土保持措施落实情况等；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(2) 样地调查、巡查、地面观测实地调查法

对水土保持措施实施效果进行实地调查，并通过实地调查掌握本工程扰动面积；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况等项目监测采用实地样方调查结合测量、计算的方法进行。同时，通过调查施工资料、搜集施工过程中的照片、视频等资料进行监测。

(3) 遥感监测法

利用遥感影像结合地形地貌、地面组成物质和降雨等数据，采取地理信息系统技术的编辑、分析功能，快速查清区域水土流失的面积分布、程度和变化情况等情况，并对典型水土流失类型区进行详细监测。水土流失监测综合应用野外抽样调查、遥感监测、模型计算、资料搜集等多种技术方法和手段进行。主要工作环节包括资料准备、野外调查、数据处理、水土流失现状评价四部分。

1.3.6 监测成果提交状况

为了更好地获取施工现场工程建设期间水土保持情况现状，及时修正水土保持工作中存在的不足并进行不断的完善，我中心定期对项目现场进行定点、定时监测，并在满足国家水土保持法律法规相关要求下，提交一系列水土保持监测成果至项目办以及当地水行政主管部门。截至项目验收，水土保持实施方案 1 份，监测季报 19 份，监测总结报告 1 份。

表 1.3-5 水土保持监测报告统计表

年份 报告类别	2020 年 (份)	2021 年 (份)	2022 年 (份)	2023 年 (份)	2024 年 (份)	合计 (份)
实施方案	1					1
监测季报	3	4	4	4	4	19
监测总结报告					1	1

2 监测内容与方法

本项目监测内容主要包括工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、植被破坏面积、数量、质量、植物措施的成活率、生长情况、工程措施的稳定性、完好性及运行情况。依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）的规定，确定本项目水土保持监测内容。

本项目监测内容主要包括：工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积，损坏水土保持设施数量，植被破坏面积、数量、质量，植物措施的成活率、生长恢复情况，工程措施（边坡及道路防护工程、临时覆盖、拦挡措施等）的稳定性、完好性及防治水土流失效益等。本项目主要采用的监测方法包括资料分析法、调查监测、典型调查、巡查、地面观测实地调查法、遥感监测法。

2.1 扰动土地情况

在生产建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的挖损、占压、堆弃等行为，均属于扰动地表行为。工程建设对地表的扰动面积、挖方、填方数量及占地面积，弃土（渣）量及临时堆放场地占地面积、土地利用情况进行监测。以调查法为主。结合施工单位报送资料及工程施工进度和工程路线走向图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程路线走向图中标注，并在 GoogleEarth 软件历史影像图中进行量测，部分复杂的场区采用手持 GPS 沿场区外围测量其扰动面积。监测频次为每季度 1 次。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	扰动土地范围与面积	每季度一次	采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备现场监测，结合征地图纸、项目区地形图量算确定。	项目建设期
2	项目建设区的占地性质与土地利用类型	每季度一次	由项目征地红线图纸、项目区地形图结合现场调查确定。	项目建设期
3	林草措施成活率、生长状况、郁闭度与覆盖率	每季度一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
4	工程措施的稳定性与完好程度	每季度一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	水土保持措施实施类型与工程量汇总	每季度一次	资料收集与现场调查	项目建设期

2 监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
6	自然恢复期水土保持措施运行状况与防护效果	每季度一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目自然恢复期
7	自然恢复期土壤侵蚀形式、流失量与强度等	每季度一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目自然恢复期
8	自然恢复期水土流失危害与隐患	每季度一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目自然恢复期

2.2 取土(石、料)弃土(石、渣)

取土(石、料)监测内容主要包括取土(石、料)场数量、位置、面积、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

弃土(石、渣)监测内容主要包括弃土(石、渣)场和临时堆放场的数量、位置、面积、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。监测频次为每季度1次。

表 2.2-1 土石方工程监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	土石方工程施工现状与工程量	每季度一次	经资料汇总与分析, 结合调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式, 现场监测土石方施工区域、面积与施工现状、水土流失现状、隐患与危害。
2	取土(石、料)情况	每季度一次	经资料汇总与分析, 采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式, 监测取土(石、料)情况以及现场监测是否存在遗漏的乱采乱挖情况。
3	弃土(石、渣)情况	每季度一次	经资料汇总与分析, 本项目建设多余土方全部进行综合利用; 水土保持监测期间, 采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式, 现场监测土方处理情况与水土流失现状、是否乱堆乱弃、有无隐患与危害等情况。
4	临时堆土(石、渣)情况	每季度一次	经资料汇总与分析, 本项目建设期间的各项临时堆土均已清运, 堆土场地均已覆盖建筑构筑物、植被或复耕; 水土保持监测期间, 采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式, 现场监测是否存在遗留清运或处理的临时堆土、有无水土流失现状、是否形成隐患与危害。

2.3 表土

为有效保护表土资源不流失不浪费, 以满足项目区植物措施需要, 在施工前期占地范围内的可剥离表土进行表土剥离, 剥离面积 459.49hm², 平均剥离厚度约为 30cm, 根据实际情况部分位置剥离厚度不足 30cm, 剥离量 80.24 万 m³; 后期对景观绿化区域进行表土回覆, 回覆量 80.24 万 m³。

表 2.3-1 表土监测内容、频次和方法一览表

监测内容	监测频次	监测方法
实际表土剥离量	每季度一次	经资料汇总与分析, 采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式, 监测实际表土剥离情况。

2.4 水土保持措施

2.4.1 水土流失防治措施实施情况

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照批复水土保持方案设计的总体布局,全面监测施工期水土保持工程、植物和临时措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。本工程建设期防治措施监测内容包括以下三个方面:

(1) 工程措施

土地整治工程:包括防治责任范围内所有施工场地和裸露地面在施工结束后开展的土地平整、临时建筑物拆除、建筑垃圾清理等。主要监测指标包括土地整治工程的分布、整治类型、实施完成进度、整治面积及整治效果等。

表土剥离及回覆工程:包括路基工程区的表土剥离及回覆,监测指标包括表土分布、剥离面积、剥离厚度、数量及堆存等,表土回覆的实施完成进度、厚度、面积等。

(2) 植物措施主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复和河道顺接堤防水上部分采用的草皮护坡。主要监测指标包括植物措施类型(乔木、灌木、种草等)、种类、规格、实施完成进度、分布、面积或数量、株行距、成活率、保存率、生长情况等。

(3) 临时防护措施对施工过程中实施的各类临时排水、覆盖等临时防护措施进行动态监测。主要监测指标包括各项临时防护措施分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次与方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目建设期间的地形、植被类型、植被覆盖度、地表扰动情况和降水量及强度等水土流失主要影响因子变化情况	每季度一次	资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测	项目建设期
2	建设期间的水土流失位置与面积的变化情况	每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	建设期间的土壤侵蚀类型与强度的变化情况	每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
4	建设期间的土壤流失量与变化情况	每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	建设期间的水土流失危害与隐患	每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期

2.4.2 水土流失防治措施实施效果

(1) 防护效果主要监测土地整治工程、临时防护、植被建设工程等在阻滞泥沙、减少水土流失量、坡面稳定、绿化地表改善生态环境的作用。

(2) 林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度主要监测水土保持方案实施后各防治分区的植被类型、主要树草种、覆盖度、成活率、保存率和生长情况等。

(3) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况主要监测排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现。

(4) 各项临时防护措施的拦渣保土效果主要监测临时防护措施实施后拦挡防护弃土（石、渣）、临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

2.5 水土流失情况

主要包括土壤流失面积、流失强度及程度、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害内容。

1) 水土流失面积变化

主要监测防治责任范围内各类水土流失面积的动态变化。

2) 水土流失量变化监测

监测指标包括：侵蚀强度、程度、影响因子（降雨量、降雨历时、降雨强度、林草植被、土壤含水率、小地形地貌及其坡度组成等）、侵蚀时段、侵蚀量等。

3) 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

主要监测防治责任范围内取土场的取土量以及临时堆土的数量、位置及可能造成水土流失量。

4) 对项目区下游和周边造成的危害及其趋势监测

监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响、造成的危害情况等。主要包括项目建设造成的水土流失对周边和下游的影响及重大水土流失事件等监测。

表 2.5-1 水土流失情况监测

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	施工前后各 1 次，施工期每季度 1 次	资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测
2	土壤流失量	每季度一次，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	资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案设计的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，明光至巢湖高速公路合肥段的水土流失防治责任范围 546.73hm²，其中项目建设区 494.20hm²，直接影响区 52.53hm²。方案批复明光至巢湖高速公路合肥段防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复明光至巢湖高速公路合肥段防治责任范围表 (hm²)

项目分区	项目建设区		直接影响区	合计
	永久	临时		
路基工程区	224	14.97	13.57	252.54
桥梁工程区	4.37		3.88	8.25
交叉工程区	84.05		4.85	88.9
沿线设施工程区	13.93		1.36	15.29
改路改沟工程区	0.54		0.46	1
施工场地区		20.72	0.56	21.28
施工道路区		29.65	12.88	42.53
取土场区		101.97	10.16	112.13
移民安置区	/	/	4.81	4.81
合计	494.20		52.53	546.73

2) 实际发生的防治责任范围

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的规定，结合工程征地红线图和临时用地相关手续，通过对本工程影响地区的实地查勘、调查，根据对周边环境的影响程度，本工程施工期水土流失防治责任范围包括路基工程区、桥梁工程区等所涉及的永久占地和临时占地。

监测结果显示，本工程建设期总占地 459.49hm²，其中永久占地 357.42hm²，临时占地 102.07hm²。本工程水土流失防治责任范围全部为项目区占地。工程建设期防治责任范围详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程水土流失防治责任范围监测表

防治分区	项目区		防治责任范围 (hm ²)
	永久 (hm ²)	临时 (hm ²)	
路基工程区	233.12		233.12
桥梁工程区	5.19		5.19
交叉工程区	102.47		102.47
沿线设施工程区	11.23		11.23
改路改沟工程区	5.41		5.41
施工场地区		29.54	29.54
取土场区		72.53	72.53
合计	357.42	102.07	459.49

3) 方案批复防治责任范围与建设期实际防治责任范围对比分析

通过现场实际调查监测和查阅相关资料, 本项目工程建设实际扰动面积 459.49hm², 其中永久占地 357.42hm², 临时占地 102.07hm²。本次监测、验收范围为工程实际水土流失防治责任范围, 经实地勘察和核查, 工程实际水土流失责任范围为 459.49hm², 均为项目建设区。方案批复与实际发生的防治责任范围对比详见表 3.1-3。

实际扰动面积比方案设计减少 81.39hm², 主要原因如下:

(1) 项目水土保持方案批复时间为 2017 年, 初步设计及施工图设计晚于水土保持方案设计, 后续设计过程中, 充分考虑到对环境的影响, 减少占用水系及基本农田, 对路线进行了相应调整, 路基工程区永久占地增加 9.12hm²。施工单位较注重水土保持工作, 采取措施有效控制了施工影响范围, 直接影响区减少 53.48hm²。

(2) 水土保持方案设计临时堆土场位于路基工程区沿线, 临时堆土场面积计入路基工程区。项目施工期剥离的表土就近堆放在各分区红线范围内, 无线外临时占地, 路基工程区临时占地减少 14.97hm²。

(3) 桥梁工程区与方案相比增加 0.82 hm², 主要原因为实际建设大桥 1922m/15 座, 水保方案设计阶段 1618m/13 座, 桥梁长度及个数均增加。

(4) 交叉工程区与方案相比增加 18.42hm², 主要原因为方案设计 4 处互通工程, 施工图设计 5 处互通工程, 新增马湖互通; 方案设计分离立交桥 1500m/13 座, 实际施工 1781.5m/15 座。

(5) 沿线设施工程区与方案相比减少 2.7hm², 主要原因为施工图设计阶段优化了沿线设施设计, 减少了对地方道路、水系的占用, 收缩边坡导致。

(6) 改路改沟工程区与方案相比增加 4.87hm²，主要原因为施工图设计时结合了沿线路系水系调查情况，细化了改路改沟设计，改路工程与水保方案设计相比增加 3812.34m/24 处，改沟工程与水保方案设计相比增加 1324m/38 处。

(7) 施工场地区与方案相比增加 8.82hm²，主要原因为按照实际施工条件要求，各标段单位拌合站、水稳站等占地面积增大。

(8) 施工道路区与方案相比减少 29.65hm²，主要原因为为了方便施工，施工便道设置在用地红线内，减少占用耕地，同时尽量利用现有道路，施工便道区占地面积纳入路基工程区、沿线设施工程区和（弃）土（渣）场区进行统计。

(9) 取土场区与方案相比减少 29.44hm²，主要原因为通过优化路线纵面设计，总借方减少，同时通过项目内部土方调配，土方综合利用率增大，借方及弃方减少。

表 3.1-3 方案设计与实际发生的水土流失防治责任范围对比 (hm²)

防治区	方案设计			实际发生			增减情况		
	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
路基工程区	238.97	13.57	252.54	233.12	0	233.12	-5.85	-13.57	-19.42
桥梁工程区	4.37	3.88	8.25	5.19	0	5.19	+0.82	-3.88	-3.06
交叉工程区	84.05	4.85	88.9	102.47	0	102.47	+18.42	-4.85	+13.57
沿线设施工程区	13.93	1.36	15.29	11.23	0	11.23	-2.7	-1.36	-4.06
改路改沟工程区	0.54	0.46	1	5.41	0	5.41	+4.87	-0.46	+4.41
施工场地区	20.72	0.56	21.28	29.54	0	29.54	+8.82	-0.56	+8.26
施工道路区	29.65	12.88	42.53		0	0	-29.65	-12.88	-42.53
取土场区	101.97	10.16	112.13	72.53	0	72.53	-29.44	-10.16	-39.6
移民安置区		4.81	4.81		0	0	0	-4.81	-4.81
合计	494.2	52.53	546.73	459.49	0	459.49	-34.71	-52.53	-87.24

3.1.2 背景值监测

项目建设涉及区域的背景土壤侵蚀面积、强度、平均侵蚀模数、平均侵蚀深度、年侵蚀总量以本项目水保方案为基础，通过资料收集、询问、现场照片收集等方式进行核实监测进场前水土流失背景情况。

本项目区土壤侵蚀现状为轻度水力侵蚀，项目区及周边除村庄、道路和堤防、沟塘边

坡有零星分布的水土流失外，其他基本无明显水土流失，现状水土保持情况良好。因此，本项目区土壤侵蚀模数背景值为 $243t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

(1) 施工期

项目区累计扰动土地面积为 $459.49hm^2$ ，其中路基工程防治区 $233.12hm^2$ ，桥梁工程防治区 $5.19hm^2$ ，交叉工程区 $102.47hm^2$ ，沿线设施工程区 $11.23hm^2$ ，改路改沟工程区 $5.41hm^2$ ，施工场地区 $29.54hm^2$ ，取土场区 $72.53hm^2$ 。具体监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 施工期工程建设扰动地表情况表 (hm^2)

防治分区	年度地表扰动面积			
	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
路基工程区	165.4	233.12	233.12	233.12
桥梁工程区	1.05	5.19	5.19	5.19
交叉工程区		90.47	102.47	102.47
沿线设施工程区		6.6	11.23	11.23
改路改沟工程区	5.41	5.41	5.41	5.41
施工场地区	29.54	29.54	29.54	29.54
取土场区		72.53	72.53	72.53
合计	201.4	442.86	459.49	459.49

(2) 自然恢复期

自然恢复期施工内容主要为植物措施抚育管理，工程措施管理养护，自然恢复期工程未新增扰动地表面积。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

水土保持方案中，共设置取土场 14 处，取土场特性指标详见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持方案拟定取土场概况一览表

编号	取土场桩号	占地面积 (hm^2)	设计取土量 ($万 m^3$)	用地类型	终期利用方向
Q26	K75+200 左	8	34.26	耕地	耕地+水塘
Q27	K79+200 左	9.66	36.16	耕地	耕地
Q28	K82+000 右	13.18	57.1	耕地	水塘
Q29	K84+700 右	8.94	38.06	耕地	耕地+水塘

3 重点部位水土流失动态监测

Q30	K87+100 右	3.67	12.37	耕地	水塘
Q31	K88+050 右	6.54	26.64	耕地	耕地
Q32	K89+200 右	7.62	30.46	耕地	水塘
Q33	K93+700 左	7.25	29.5	耕地	水塘
Q37	K103+300 左	10.81	44.72	耕地	耕地+水塘
Q38	K106+200 左	4.75	19.03	耕地	水塘
Q39	K110+000 右	12.35	52.33	耕地	水塘
Q40	K128+600 右	3.7	15.23	耕地	耕地+水塘
Q41	K129+403 右	1.5	5.71	耕地	水塘
Q42	K130+600 右	4	18.88	耕地	耕地+水塘
合计		101.97	420.45		

3.2.2 实际取土（石、料）监测结果

项目实际设置取土场 29 处，项目填方 701.59 万 m³，其中挖方利用 332.86 万 m³，借方 368.73 万 m³，借方全部来自沿线取土场。目前取土场均已恢复，并完成移交手续，复耕 14 处，还塘 15 处。

表 3.2-2 取土场监测结果情况表

序号	标段	桩号	至路线距离 (m)		行政区划	占地面积 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	最大取土 深度 (m)	恢复 情况
			左	右					
1	路基 01 标	K73+500		200	陈集镇陈集社区	3.90	22.54	2.78	水塘
2		K75+280	250		陈集镇陈集社区	2.19	12.29	1.61	水塘
3		K75+300	200		陈集镇陈集社区	4.99	23.41	2.31	耕地
4		K77+050		300	陈集镇稻香村	5.57	32.69	1.31	耕地
5		K77+150		280	陈集镇稻香村	0.33	1.99	2.97	耕地
6		K77+222	50		陈集镇蒋集社区	1.56	7.97	3.11	水塘
7		K77+585	50		陈集镇稻香民族 社区	1.28	7.10	1.45	水塘
8		K78+495	50		陈集镇稻香民族 社区	3.14	17.30	3.41	水塘
9		K79+325	200		古城镇塘庄社区	0.94	4.94	3.26	水塘
10		K81+350		50	陈集镇稻香民族 社区	0.94	4.14	1.3	耕地
11		K81+400		400	古城镇鸡鸣社区	1.20	7.16	2.97	水塘
12		K84+450		125	古城镇鸡鸣社区	0.90	5.06	4.62	水塘
13		K84+900	300		古城镇鸡鸣社区	0.49	2.88	2.88	水塘
14		K89+100		50	马湖乡王沟社区	1.83	10.10	1.31	水塘
15		K89+760		22	马湖乡王沟社区	4.59	25.51	2.36	水塘

3 重点部位水土流失动态监测

序号	标段	桩号	至路线距离 (m)		行政区划	占地面积 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	最大取土 深度 (m)	恢复 情况
			左	右					
16		K89+900		260	马湖乡王沟社区	0.92	3.88	3.22	耕地
17		K89+960		22	马湖乡王沟社区	0.34	1.66	2.88	耕地
18		K92+400	260		马湖乡乾合社区	1.65	7.38	2.37	耕地
19		K94+100		95	马湖乡乾合社区	3.02	14.01	1.64	耕地
20	路基 02 标	K105+700		200	栏杆集镇青岗村	10.90	45.78	4.2	耕地
21		AK0+000	1480		苏湾镇寨山村	3.45	16.54	3.8	耕地
22		K117+620	100		苏湾镇包坊村	1.65	10.54	6.4	耕地
23		K117+000	10		苏湾镇包坊村	0.53	2.13	2	耕地
24		K118+500	10		苏湾镇包坊村	2.68	12.32	3.6	耕地
25		K121+500	900		苏湾镇大坝村	3.85	18.50	3.8	耕地
26		K121+500		810	苏湾镇大坝村	2.80	13.44	3.8	耕地
27	路基 03 标	K125+400		20	柘皋镇大苏村	4.37	25.00	3.3	水塘
28		K130+300		50	夏阁镇大焦村	0.30	1.35	1.5	耕地
29		K131+800		200	夏阁镇大焦村	2.22	11.10	3	水塘
	合计					72.53	368.73		



K73+500



K75+280



K75+300



K77+050



K77+150



K77+222



K77+585



K78+495



K79+325



K81+350



K81+400



K84+450



K84+900



K89+100



K89+760



K89+900



K89+960



K92+400



K94+100



K105+700



AK0+000



K117+620



K117+000



K118+500



K121+500 左



K121+500 右



K125+400



K130+300



K131+800

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

本项目土石方经过纵向调配后，弃渣 10.32 万 m³，主要来源于拆迁、桥梁钻渣、不能利用的开挖土方等，本项目设置 5 处弃渣场，全部为取弃综合利用场地，弃渣去向详见表 3.2-3。

表 3.2-3 水土保持方案拟定弃渣场概况一览表

工程区	序号	来源	弃方	
			数量（万 m ³ ）	去向（弃渣场中心点位坐标——X/Y）
路基工程区	1	K62+450~K79+817	3.27	Q1（3564863.79/39574353.44）
	2	K79+817~K88+400	0.7	Q4（3555371.24/39575711.11）
	3	K98+900~K107+950	1.13	Q9（3537517.68/39579471.37）
	4	K107+950~K130+280	3.73	Q12（3513991.52/39577262.29）
	5	K130+280~K132+000	0.38	Q14（3512106.49/39576538.41）
	小计		9.21	
桥梁工程区		0.06	就近堆入取土场底部	
交叉工程区		0.17	分离立交、互通立交弃土（渣）就近堆入取土场底部	
施工场地区		0.88	就近堆入取土场底部	
合计		10.32		
说明：弃渣场中心点位坐标采用西安 80 坐标系。				

3.3.2 实际弃土（石、渣）监测结果

工程在施工过程中的弃渣主要为桥梁钻渣，全部晾晒处理后回填至互通环岛、沿线设施绿化带内进行综合利用。目前，临时堆渣均已综合利用，未设置永久弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

项目建设过程中，遵循绿色公路的建设理念，拆迁弃方和桥梁钻渣进行回填利用，减少废弃土方。

3.4 表土监测结果

3.4.1 设计临时堆土情况

水土保持方案设计全线剥离表土总量 79.62 万 m³，回填 79.62 万 m³，但水保方案中并未将取土场区表土剥离量 29 万 m³ 纳入土石方平衡计算中，因此方案设计实际挖方总量应为 108.62 万 m³。路基工程、改路改沟工程区以及施工道路剥离的表土，予以集中堆放，考虑运输方便和易于保护，沿线共设置 17 个临时堆土场，总占地 14.97hm²。而施工场地、桥梁工程、沿线设施区和交叉工程剥离的表土，就近堆放在本区占地范围内，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。

表 3.4-1 水土保持方案拟定临时堆土场概况一览表

编号	位置及桩号	堆土量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型	堆高/m	坡比	备注
1	K74+700	2.67	1.02	耕地	3	01:01.5	
2	K78+000	2.72	1.04	耕地	3	01:01.5	
3	K79+900	2.36	0.9	耕地	3	01:01.5	
4	K84+890	2.66	1.02	耕地	3	01:01.5	
5	K88+350	2.18	0.84	耕地、林地	3	01:01.5	
6	K91+680	2.23	0.85	耕地	3	01:01.5	
7	K94+300	2	0.77	耕地	3	01:01.5	
8	K103+440	2.5	0.96	耕地	3	01:01.5	
9	K105+620	2.29	0.88	耕地	3	01:01.5	
10	K108+000	2.75	1.05	耕地、林地	3	01:01.5	
11	K111+450	2.71	1.04	耕地、林地	3	01:01.5	
12	K113+850	2	0.77	耕地、林地	3	01:01.5	
13	K117+450	1.9	0.73	耕地、林地	3	01:01.5	
14	K120+360	2.35	0.9	耕地、林地	3	01:01.5	
15	K124+120	2.1	0.81	耕地	3	01:01.5	
16	K127+700	2.89	1.11	耕地	3	01:01.5	
17	K130+900	0.73	0.28	耕地	3	01:01.5	
合计		34.86	14.97				

3.4.2 实际临时堆土情况

实际表土剥离表土总量 80.24 万 m³，回填 80.24 万 m³。各分区剥离的表土就近堆放

在本区占地范围内，无临时占地，施工结束后用作绿化或复垦用土。

减少原因为根据现场实际情况，交叉工程区、取土场区主体工程量减少，扰动面积减少，所以表土剥离量减少；本工程施工便道均在红线范围内，无剥离表土。

表 3.4-2 表土剥离量对比表 (万 m³)

分区	水保方案设计表土剥离量	实际剥离表土量	变化情况
路基工程区	28.72	29.58	0.86
桥梁工程区	0.05	0.32	0.27
交叉工程区	29.77	23.54	-6.23
沿线设施工程区	6.74	2.87	-3.87
改路改沟工程区	0.17	0.54	0.37
施工场地区	6.22	8.94	2.72
施工道路区	7.95	0	-7.95
取土场区	29	14.45	-14.55
合计	108.62	80.24	-28.38

3.5 土石方流向情况监测结果

水土保持方案设计全线土石方总量 910.69 万 m³，其中，总挖方 250.28 万 m³（其中表土剥离 79.62 万 m³，房屋拆迁及钻渣 3.86 万 m³、土石方 166.80 万 m³），填方 660.41 万 m³（含表土回覆 79.62 万 m³），借方 420.45 万 m³（取土场），弃方 10.32 万 m³（施工结束后回填至指定取土场）。

方案设计本工程土石方数量、实际土石方数量汇总表见表 3.5-1、表 5.3-2。

根据现场监测，结合设计资料、施工及监理资料，得到本工程全线土石方总量 1034.45 万 m³，其中总挖方 332.86 万 m³，总填方 701.59 万 m³，借方 368.73 万 m³。本项目无永久弃方。借方全部来自沿线取土场。

本项目实际发生的土石方数量与方案设计时土石方数量对比见表 3.5-3。

表 3.5-3 本项目土石方数量对比表单位：万 m³

数据对比	总土石方	挖方	填方	借方	弃方
水保方案设计	910.69	250.28	660.41	420.45	10.32
监测报告	1034.45	332.86	701.59	368.73	0
增减	+123.76	+82.58	+41.18	-51.72	-10.32

土石方变化原因分析：

(1) **开挖量：**工程实际开挖总量比水保方案设计增加 82.58 万 m³，主要增加部位为路

基工程区、桥梁工程区、交叉工程区、改路改沟工程区。路基工程开挖量增加原因主要为施工图设计时优化了路线纵面设计，重点优化 K82+400~K84+800 段、K85+500~K86+400 段、K112+200~K118+300 段、K126-K128+400 段，施工图设计路基填土高度较初设降低约 0.5m，开挖量增加。桥梁工程、交叉工程和改路改沟工程开挖量增加原因主要为工程量增加，占地面积增大，开挖量增加。

(2) **填筑量**：工程实际填筑总量比水保方案设计增加 41.18 万 m³，增加原因主要为①施工图设计较水土保持方案设计新增一处互通立交，互通区内部绿化覆土数量增加，填筑量增加；②施工图设计较水土保持方案设计改路工程增加 3812.34m/24 处，改沟工程增加 1324m/38 处，填筑量增加。

(3) **外借量**：工程实际外借总量比水保方案设计减少 51.72 万 m³，减少原因主要为工程开挖的增加量大于填筑的增加量，填筑充分利用了既有挖方，合理调配，外借量减少。

(4) **弃渣量**：本项目填方量大于本项目挖方量，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 重点部位水土流失动态监测

表 3.5-1 方案设计工程土石方数量汇总表单位：万 m³

项目组成	挖方					填方				外借		弃方	
	小计	表土剥离	土方	石方	拆迁及钻渣	小计	表土回覆	土方	石方	数量	来源	数量	去向
路基工程区	165.40	28.72	19.71	114.88	2.08	541.82	28.72	378.20	134.88	370.35	取土场	9.21	取土场
桥梁工程区	1.20	0.05	0.27	0.00	0.89	0.23	0.05	0.18	0.00	0.06			
交叉工程区	48.98	29.77	1.40	16.92	0.89	73.15	29.77	43.38	0.00	42.39		0.17	
沿线设施工程区	7.12	6.74	0.38			17.56	6.74	7.13	3.69	6.75			
改路改沟工程区	0.38	0.17	0.21			1.35	0.17	1.18	0.00	0.96			
施工场地区	13.17	6.22	6.95			12.28	6.22	6.07	0.00			0.88	
施工道路区	14.03	7.95	6.08			14.03	7.95	6.08	0.00				
合计	250.28	79.62	35.00	131.80	3.86	660.41	79.62	442.22	138.57	420.45		10.32	

3 重点部位水土流失动态监测

表 3.5-2 实际施工过程中土石方数量汇总表单位：万 m³

项目组成	挖方			回填			借方		弃方	
	表土	普通土石	小计	表土	普通土石	小计	数量	来源	数量	去向
路基工程区	29.58	207.23	236.81	29.58	539.74	569.32	331.41	取土场	/	/
桥梁工程区	0.32	1.51	1.83	0.32	0.41	0.73				
交叉工程区	23.54	37.05	60.59	23.54	58.39	81.93	21.34			
沿线设施工程区	2.87	2.51	5.38	2.87	8.74	11.61	6.23			
改路改沟工程区	0.54	1.79	2.33	0.54	3.06	3.6	1.27			
施工场地区	8.94	2.53	11.47	8.94	11.01	19.95	8.48			
取土场区	14.45	0	14.45	14.45		14.45	0			
合计	80.24	252.62	332.86	80.24	621.35	701.59	368.73			

4 水土流失防治措施监测情况

4.1 工程措施监测结果

明光至巢湖高速公路合肥段水土保持工程措施的监测采用调查监测法，主要监测工程措施的位置、规格、尺寸、数量、实施完成进度、防治效果及运行状况等。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。

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复水土保持方案，各防治分区工程措施主要工程量如下：

(1) 路基工程区

表土剥离 28.72 万 m^3 ，表土回覆 28.72 万 m^3 ，土地整治 52.16 hm^2 ，排水工程混凝土 20282 m^3 ，骨架护坡 439831 m^2 ，截水沟 5886.78 m^3 ，急流槽混凝土 3924.52 m^3 。

(2) 桥梁工程区

表土剥离 0.05 万 m^3 ，表土回覆 0.05 万 m^3 ，土地整治 1.8 hm^2 ，排水工程混凝土 914.34 m^3 ，排水管 5016m。

(3) 交叉工程区

表土剥离 21.3 万 m^3 ，表土回覆 21.3 万 m^3 ，土地整治 17.31 hm^2 ，排水工程混凝土 1454 m^3 ，骨架护坡 43960 m^2 ，急流槽混凝土 18.38 m^3 ，排水管 540m。

(4) 沿线设施工程区

表土剥离 6.74 万 m^3 ，表土回覆 6.74 万 m^3 ，排水工程混凝土 1505 m^3 ，骨架护坡 29554 m^2 。

(5) 改路改沟工程区

表土剥离 0.17 万 m^3 ，表土回覆 0.17 万 m^3 ，排水工程混凝土 230.8 m^3 。

(6) 取土场区

表土剥离 29 万 m^3 ，表土回覆 29 万 m^3 ，土地整治 32.05 hm^2 ，排水沟开挖 4204 m^3 。

(7) 施工场地区

表土剥离 6.22 万 m^3 ，表土回覆 6.22 万 m^3 ，土地整治 20.72 hm^2 。

(8) 施工道路区

表土剥离 7.95 万 m^3 ，表土回覆 7.95 万 m^3 ，土地整治 29.65 hm^2 。

4.1.2 工程措施实施及进度

截止至项目交工验收,明光至巢湖高速公路合肥段水土保持工程措施已经基本实施完成。本项目实际采取的工程防护措施主要有表土剥离及回覆、拱形骨架护坡、土地整治等。一期工程措施于2022年10月实施完成,二期工程措施于2023年7月实施完成。

明光至巢湖高速公路合肥段完成工程措施工程量详见表4.1-1。

表 4.1-1 水土保持工程措施工程量

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况	实施时间	监测结果
路基工程区	表土剥离	万 m ³	28.72	29.58	+0.86	2020.08-2021.01	良好
	表土回覆	万 m ³	28.72	29.58	+0.86	2022.02-2022.05	良好
	土地整治	hm ²	52.16	52.73	+0.57	2022.03-2022.06	良好
	排水工程混凝土	m ³	20282	21121.29	+839.29	2021.03-2022.06	良好
	骨架护坡	m ²	439831	432610	-7221.00	2021.03-2022.06	良好
	截水沟	m ³	5886.78	5910.55	+23.77	2021.03-2022.06	良好
	急流槽混凝土	m ³	3924.52	4079.16	+154.64	2021.03-2022.06	良好
桥梁工程区	表土剥离	万 m ³	0.05	0.32	+0.27	2020.09-2021.01	良好
	表土回覆	万 m ³	0.05	0.32	+0.27	2022.02-2022.05	良好
	土地整治	hm ²	1.8	2.2	+0.40	2022.02-2022.05	良好
	排水工程混凝土	m ³	914.34	916.57	+2.23	2021.04-2022.01	良好
	排水管	m	5016	5065	+49.00	2021.04-2022.01	良好
交叉工程区	表土剥离	万 m ³	21.3	23.54	+2.24	2021.04-2021.10 2022.10-2022.12	良好
	表土回覆	万 m ³	21.3	23.54	+2.24	2022.02-2022.04 2023.03-2023.04	良好
	土地整治	hm ²	17.31	18.5	+1.19	2022.02-2022.04 2023.03-2023.04	良好
	排水工程混凝土	m ³	1454	1519.15	+65.15	2021.11-2022.09 2023.01-2023.05	良好
	骨架护坡	m ²	43960	54389.3	+10429.3	2021.11-2022.09 2023.01-2023.05	良好
	急流槽混凝土	m ³	18.38	23.3	+4.92	2021.11-2022.09 2023.01-2023.05	良好
	排水管	m	540	700.5	+160.50	2021.11-2022.09 2023.01-2023.05	良好
沿线设施工程区	表土剥离	万 m ³	3.97	2.87	-1.10	2021.10-2021.12	良好
	表土回覆	万 m ³	3.97	2.87	-1.10	2022.05-2022.06	良好
	排水工程混凝土*	m ³	888	776	-112.00	2022.01-2022.05	良好
	骨架护坡	m ²	17444	16112	-1332.00	2022.01-2022.05	良好

4 水土流失防治措施监测情况

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况	实施时间	监测结果
改路改沟工程区	表土剥离	万 m ³	0.17	0.54	+0.37	2020.06-2020.07	良好
	表土回覆	万 m ³	0.17	0.54	+0.37	2020.07-2020.09	良好
	排水工程混凝土	m ³	230.8	359.73	+128.93	2020.07-2020.09	良好
取土场区	表土剥离	万 m ³	29	14.45	-14.55	2021.08-2021.09	良好
	表土回覆	万 m ³	29	14.45	-14.55	2022.01-2023.08	良好
	土地整治	hm ²	32.05	35.89	+3.84	2022.01-2023.08	良好
	排水沟开挖	m ³	4204	2957.5	-1246.50	2022.01-2023.08	良好
施工场地区	表土剥离	万 m ³	6.22	8.94	+2.72	2020.06-2020.08	良好
	表土回覆	万 m ³	6.22	8.94	+2.72	2022.01-2023.08	良好
	土地整治	hm ²	20.72	29.21	+8.49	2022.01-2023.08	良好
施工道路区	表土剥离	万 m ³	7.95	0	-7.95	/	/
	表土回覆	万 m ³	7.95	0	-7.95	/	/
	土地整治	hm ²	29.65	0	-29.65	/	/

4.1.3 工程措施工程量变化情况

明光至巢湖高速公路合肥段实际完成的水土保持工程措施和水土保持方案设计的工程量和措施基本一致，水土保持功能满足水土保持方案要求。水土保持工程措施工程量及变化如下：

(1) 路基工程区

该区实施的工程措施类型较方案基本一致，措施数量进行了调整，骨架护坡较水保方案设计的 439831 m² 减少 7221m²，减少的主要原因为边坡防护混播草籽和植草皮面积大幅增加，保证路基边坡全部被植物覆盖，减少水土流失。路基工程区内其他措施数量较水保方案均增加或不变。

(2) 桥梁工程区

该区实施的工程措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(3) 交叉工程区

该区实施的工程措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(4) 沿线设施工程区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，土剥离及回覆量较水保方案设

计 3.97 万 m^3 减少了 1.10 万 m^3 ，排水工程混凝土较水保方案设计 888 m^3 减少了 112 m^3 ，骨架护坡较水保方案设计的 17444 m^2 减少 1332 m^2 ，因为该区的防治责任范围面积较方案设计的 13.93 hm^2 减少了 2.7 hm^2 ，故该区的措施量相应减少。

(5) 改路改沟工程区

该区实施的工程措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(6) 取土场区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，土剥离及回覆量较水保方案设计 29 万 m^3 减少了 14.55 万 m^3 ，排水沟开挖较水保方案设计 4204 m^3 减少了 1246.5 m^3 ，因为该区的防治责任范围面积较方案设计的 101.97 hm^2 减少了 29.44 hm^2 ，故该区的措施量相应减少。

(7) 施工场地区

该区实施的工程措施类型较方案一致，措施数量均未减少。



表土剥离 (2020.6)



表土剥离 (2020.11)



骨架护坡 (2021.11)



护坡工程 (2021.11)



骨架护坡 (2021.11)



桥台防护 (2021.11)



路基排水 (2021.11)



骨架护坡、路基排水 (2021.11)



骨架护坡 (2022.2)



骨架护坡 (2022.2)



路基排水、防护 (2024.12)



路基排水 (2024.12)

图 4.1-1 水土保持工程措施照片

4.1.4 工程措施评价

各分区水土保持工程措施基本已按照水土保持方案设计实施。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。

截至 2023 年 12 月，工程建设已完工。在建设过程中，参建各方均能遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，积极开展水土保持工作，有效控制施工活动对周边环境的不良影响。主体工程中具有水土保持功能的单位工程（或分部工程、单元工程），基本上按照主体工程施工进度计划完成；水保方案中新增的水土保持措施按照设计施工进度计划，结合主体工程施工进度适当调整后实施。

4.2 植物措施监测结果

明光至巢湖高速公路合肥段水土保持植物措施的监测采用实地调查监测法。自项目开始布设植物措施至布设完成，我中心主要监测植物措施的措施类型（乔木、灌木、种草等）、种类、规格、实施完成进度、分布、面积或数量、株行距、成活率、保存率、生长情况等。

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，各防治分区植物措施主要工程量如下：

（1）路基工程区

主体绿化面积 33.42 万 m²，植草护坡 228866m²。

（2）桥梁工程区

主体绿化面积 1.17 万 m²。

（3）交叉工程区

主体绿化面积 23 万 m²，植草护坡 11717m²。

（4）沿线设施工程区

主体绿化面积 7.33 万 m²，植草护坡 12592m²。

（5）改路改沟工程区

主体绿化面积 0.09 万 m²，植草护坡 2251.77m²，狗牙根草籽 5.65kg。

（6）取土场区

混合草籽 461kg，紫穗槐 778 株，意杨 8758 株。

（7）施工场地区

混合草籽 89kg。

（8）施工道路区

狗牙根草籽 70kg。

4.2.2 植物措施实施及进度情况

明光至巢湖高速公路合肥段实施的植物措施通过植物布设，绿化美化了周围环境，防

护了中间分隔带和路基边坡，达到了防治水土流失的目的。一期工程措施于 2022 年 5 月开始植被恢复，于 2022 年 9 月实施完成，二期工程措施于 2023 年 4 月开始植被恢复，于 2023 年 6 月实施完成。

明光至巢湖高速公路合肥段完成植物措施工程量见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施工程量汇总表

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况	实施进度	监测结果
路基工程区	主体绿化面积	万 m ²	33.42	49.35	+15.93	2022.05-2022.09	良好
	植草护坡	m ²	228866	292953	+64087	2022.05-2022.09	良好
桥梁工程区	主体绿化面积	万 m ²	1.17	1.2	+0.03	2022.06-2022.09	良好
交叉工程区	主体绿化面积	万 m ²	23	33.25	+10.25	2022.04-2022.09 2023.04-2023.06	良好
	植草护坡*	m ²	11717	25983	+14266	2022.04-2022.09 2023.04-2023.06	良好
沿线设施工程区	主体绿化面积	万 m ²	4.32	3.27	-1.05	2022.06-2022.09	良好
	植草护坡*	m ²	7432	6242	-1190	2022.06-2022.09	良好
改路改沟工程区	主体绿化面积	万 m ²	0.09	0.28	+0.19	2022.02-2022.07	良好
	植草护坡*	m ²	2251.77	3345	+1093.23	2022.02-2022.07	良好
	狗牙根草籽	kg	5.65	75	+69.35	2022.02-2022.07	良好
取(弃)土渣场区	混合草籽	kg	461	486	+25	2022.01-2023.08	良好
	紫穗槐	株	778	0	-778	/	/
	意杨	株	8758	0	-8758	/	/
施工场地区	混合草籽	kg	89	2.25	-86.75	2022.01-2023.08	良好
施工道路区	狗牙根草籽	kg	70	0	-70	/	/

4.2.3 植物措施工程量变化情况

明光至巢湖高速公路合肥段实际完成的水土保持植物措施和水土保持方案设计的工程量和措施基本一致，水土保持功能满足水土保持方案要求。水土保持植物措施工程量及变化如下：

(1) 路基工程区

该区实施的植物措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(2) 桥梁工程区

该区实施的植物措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(3) 交叉工程区

该区实施的植物措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(4) 沿线设施工程区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，主体绿化面积较水保方案设计 4.32 万 m² 减少了 1.05 万 m²，植草护坡较水保方案设计 7432m² 减少了 1190m²，因为该区的防治责任范围面积较方案设计的 13.93hm² 减少了 2.7hm²，故该区的措施量相应减少。

(5) 改路改沟工程区

该区实施的植物措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(6) 取土场区

该区紫穗槐和意杨未实施，紫穗槐较水保方案设计 778 株减少了 778 株，意杨较水保方案设计 8758 株减少了 8758 株，因为施工结束后恢复阶段，根据现场情况及地方复垦要求取土场复耕或还塘，外围不适宜栽植乔木，实际恢复时在田埂和外围采用播撒草籽进行绿化。

(7) 施工场地区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，混合草籽较水保方案设计 89kg 减少 86.75kg，因为施工结束后施工场地均进行复耕，复耕后当地村民及时耕作，仅部分田埂边坡撒播少量草籽。



植物措施 (2024.12)



植物措施 (2024.12)



植物措施 (2024.12)



植物措施 (2024.12)



植物措施 (2024.12)



植物措施 (2024.12)

图 4.2-1 植物措施照片

4.2.4 植物措施评价

总体上各分区水土保持植物措施基本已按照水土保持方案设计实施。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。

4.3 临时措施监测结果

明光至巢湖高速公路合肥段水土保持临时措施的监测采用调查监测法，主要监测临时措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，各防治分区临时措施主要工程量如下：

(1) 路基工程区

袋装土 10476m³，狗牙根草籽 875.36kg，排水沟开挖 15494m³，沉沙池开挖 233m³，密目网 15.55hm²。

(2) 桥梁工程区

袋装土 84m³，排水沟开挖 12m³，泥浆池开挖 86m³，密目网 0.02hm²。

(3) 交叉工程区

狗牙根草籽 710.13kg，排水沟开挖 2197m³，泥浆池开挖 3m³，密目网 7.69hm²。

(4) 沿线设施工程区

袋装土 295m³，狗牙根草籽 161kg，排水沟开挖 157m³，沉沙池开挖 44.25m³，密目网 2.7hm²。

(5) 改路改沟工程区

狗牙根草籽 3kg，排水沟开挖 98m³。

(6) 取土场区

袋装土 6209m³，狗牙根草籽 695kg，排水沟开挖 3962m³，沉沙池开挖 131m³。

(7) 施工场地区

袋装土 3893m³，狗牙根草籽 462kg，排水沟开挖 2808m³，沉沙池开挖 52m³，密目网 2.4hm²。

(8) 施工道路区

狗牙根草籽 139kg，排水沟开挖 2223m³。

4.3.2 临时措施实施及进度

明光至巢湖高速公路合肥段实际采取的临时防护措施主要有临时排水沟、沉沙池、密目网苫盖、撒播草籽等。2020年6月，项目区开始布设临时密目网苫盖、排水沟等措施，后续各施工单位根据项目施工计划安排，结合主体工程的实施进度逐步实施了各项水土保持临时防护措施，全部临时措施于2023年7月实施完成。

明光至巢湖高速公路合肥段完成临时措施工程量汇总详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施工程量汇总表

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况	实施进度	监测结果
路基工程区	袋装土	m ³	10476	10572	+96.00	2020.08-2022.09	良好
	狗牙根草籽	kg	875.36	877.2	+1.84	2020.08-2022.09	良好
	排水沟开挖	m ³	15494	13728	-1766.00	2020.08-2022.09	良好
	沉沙池开挖	m ³	233	209	-24.00	2020.08-2022.09	良好
	密目网	hm ²	15.55	17.08	+1.53	2020.08-2022.09	良好
桥梁工程区	袋装土	m ³	84	92.28	+8.28	2020.09-2022.09	良好
	排水沟开挖	m ³	12	15.3	+3.30	2020.09-2022.09	良好
	泥浆池开挖	m ³	86	86	0.00	2020.09-2022.09	良好
	密目网	hm ²	0.02	0.55	+0.53	2020.09-2022.09	良好
交叉工程区	狗牙根草籽	kg	710.13	832	+121.87	2021.04-2023.07	良好
	排水沟开挖	m ³	2197	2702	+505.00	2021.04-2023.07	良好
	泥浆池开挖	m ³	3	4	+1.00	2021.04-2023.07	良好
	密目网	hm ²	7.69	12.11	+4.42	2021.04-2023.07	良好
沿线设施工程区	袋装土	m ³	174	171	-3.00	2021.10-2022.09	良好
	狗牙根草籽	kg	95	89.7	-5.30	2021.10-2022.09	良好
	排水沟开挖	m ³	93	82.37	-10.63	2021.10-2022.09	良好
	沉沙池开挖	m ³	26	25	-1.00	2021.10-2022.09	良好
	密目网	hm ²	1.6	2.03	+0.43	2021.10-2022.09	良好

4 水土流失防治措施监测情况

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况	实施进度	监测结果
改路改沟工程区	狗牙根草籽	kg	3	6	+3.00	2020.06-2022.09	良好
	排水沟开挖	m ³	98	166.5	+68.50	2020.06-2022.09	良好
取(弃)土渣场区	袋装土	m ³	6209	5256	-953.00	2021.08-2023.08	良好
	狗牙根草籽	kg	695	550	-145.00	2021.08-2023.08	良好
	排水沟开挖	m ³	3962	3132	-830.00	2021.08-2023.08	良好
	沉沙池开挖	m ³	131	100	-31.00	2021.08-2023.08	良好
	密目网	hm ²	0	6.87	+6.87	2021.08-2023.08	良好
施工场地区	袋装土	m ³	3893	4486	+593.00	2020.06-2023.08	良好
	狗牙根草籽	kg	462	512.4	+50.40	2020.06-2023.08	良好
	排水沟开挖	m ³	2808	3200.16	+392.16	2020.06-2023.08	良好
	沉沙池开挖	m ³	52	53	+1.00	2020.06-2023.08	良好
	密目网	hm ²	2.4	4.15	+1.75	2020.06-2023.08	良好
施工道路区	狗牙根草籽	kg	139	0	-139.00	/	/
	排水沟开挖	m ³	2223	0	-2223.00	/	/

4.3.3 临时措施工程量变化情况

明光至巢湖高速公路合肥段实际完成的水土保持临时措施和水土保持方案设计的工程量和措施基本一致，水土保持功能满足水土保持方案要求。水土保持临时措施工程量及变化如下：

(1) 路基工程区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，排水沟开挖水保方案设计 15494m³ 减少了 1766 万 m³，沉沙池开挖较水保方案设计 24m³ 减少了 19.25m³，原因为该区水保设计时排水措施和沉沙池为永临结合，后续设计增加了永久措施的比例，故该区的临时措施量相应减少。

(2) 桥梁工程区

该区实施的临时措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(3) 交叉工程区

该区实施的临时措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(4) 沿线设施工程区

该区实施的措施类型与方案设计一致，措施数量减少，袋装土较水保方案设计 174m^3 减少了 3m^3 ，狗牙根草籽较水保方案设计 95kg 减少 5.3kg ，排水沟开挖水保方案设计 93m^3 减少了 10.63 万 m^3 ，沉沙池开挖较水保方案设计 26m^3 减少了 1m^3 ，原因为该区的防治责任范围面积较方案设计的 13.93hm^2 减少了 2.7hm^2 ，故该区的措施量相应减少。

(5) 改路改沟工程区

该区实施的临时措施类型较方案一致，措施数量均未减少。

(6) 取土场区

该区实施的措施新增密目网苫盖，方案设计的措施实施数量减少，袋装土较水保方案设计 6209m^3 减少了 953m^3 ，狗牙根草籽较水保方案设计 695kg 减少 145kg ，排水沟开挖水保方案设计 3962m^3 减少了 830 万 m^3 ，沉沙池开挖较水保方案设计 131m^3 减少了 31m^3 ，原因为该区的防治责任范围面积较方案设计的 101.97hm^2 减少了 29.44hm^2 ，故该区的措施量相应减少。

(7) 施工场地区

该区实施的临时措施类型较方案一致，措施数量均未减少。



临时排水沟 (2020.11)



临时绿化 (2020.11)



临时排水沟 (2020.11)



临时绿化 (2020.11)



临时排水沟 (2021.11)



临时沉砂池 (2021.11)



临时绿化 (2021.6)



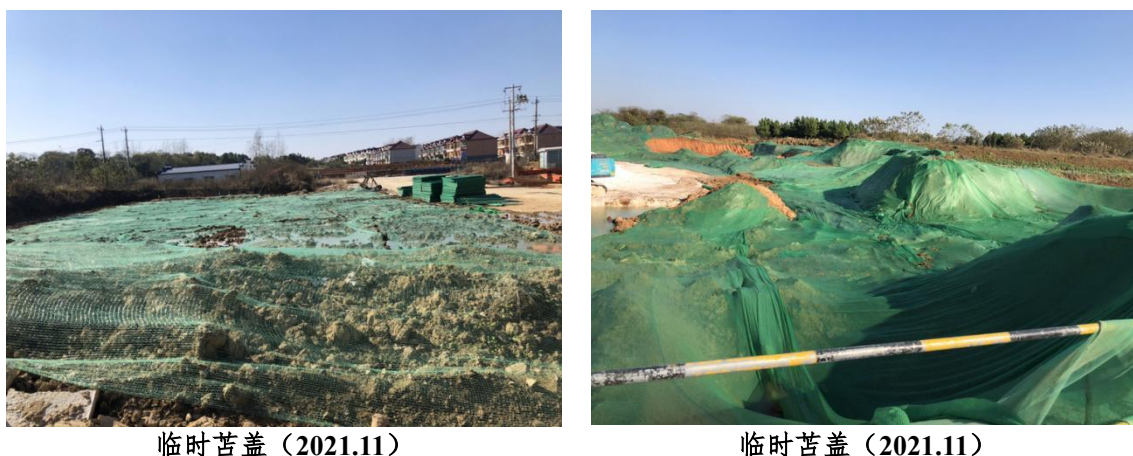
临时沉砂池 (2021.11)



临时苫盖 (2021.9)



临时苫盖 (2021.9)



临时苫盖 (2021.11)

临时苫盖 (2021.11)

图 4.3-1 临时措施照片

4.4 水土保持措施防治效果

(1) 工程措施防治效果

各分区水土保持工程措施基本已按照水土保持方案设计实施。水土保持工程措施基本得到落实。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。

(2) 植物措施防治效果

总体上各分区水土保持植物措施基本已按照水土保持方案设计实施。种植的草木已经起到了良好的水土保持作用，水土流失情况也得到了改善。在栽植植物前进行了土地平整，并采取了适当的养护措施。水土保持植物措施基本得到落实。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。

(3) 临时措施防治效果

总体上各分区水土保持临时措施基本已按照水土保持方案设计实施，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。

5 土壤流失情况动态监测

5.1 水土流失面积监测

明光至巢湖高速公路合肥段一期工程建设期 2020 年 6 月主体工程相继开工建设,2022 年 10 月完工,2022 年 11 月进入自然恢复期。二期工程建设期 2022 年 10 月主体工程相继开工建设,2023 年 7 月完工,2023 年 8 月进入自然恢复期。

根据项目总体布局设计,结合前期施工遥感影像和后期实地调查,对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计,施工期工程占地面积 459.49hm²,自然恢复期水土流失面积 257.26hm²。

水土流失面积情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积情况 (单位: hm²)

防治分区	各年度水土流失面积 (hm ²)				
	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
路基工程区	165.4	233.12	123.05	123.05	123.05
桥梁工程区	1.05	5.19	1.41	1.41	1.41
交叉工程区		90.47	58.44	58.44	52.29
沿线设施工程区		11.23	5.92	5.92	5.92
改路改沟工程区	5.41	5.41	1.76	1.76	1.76
施工场地区	29.54	29.54	29.54	29.54	29.54
取土场区		72.53	43.69	43.69	43.69

5.2 土壤流失量

在工程施工建设期间,施工形成的开挖面可能带来较大的水土流失,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。根据本工程建设实际及挖填情况,本项目水土流失量监测主要采用沉沙池观测法、侵蚀沟法、测钎法、样地调查法等进行水土流失量监测。

5.2.1 侵蚀时段

明光至巢湖高速公路合肥段一期工程建设期 2020 年 6 月主体工程相继开工建设,2022 年 10 月完工,2022 年 11 月进入自然恢复期。二期工程建设期 2022 年 10 月主体工程相继开工建设,2023 年 7 月完工,2023 年 8 月进入自然恢复期。

5.2.2 建设期降水监测结果

本工程监测期间共收集到项目建设区自 2020 年 6 月—2024 年 12 月的降雨资料。工程所在区域建设期降雨变化情况详见 5.2-1。

表 5.2-1 项目区降雨量数据表 (mm)

年度	季度				小计
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2020		199.5	600	171	970.5
2021	90.38	269.38	437.3	90	887.06
2022	185.9	203.1	425.3	120	934.3
2023	131	246.7	349.9	93.2	820.8
2024	209.04	336.81	428.5	118.01	1092.36

5.2.3 侵蚀模数监测结果

(1) 原地貌侵蚀模数

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水系、水利工程的变化、水土流失状况进行实地勘测，根据《土壤侵蚀分类分级标准》对工程原地貌土壤侵蚀强度进行判别为以无明显水力侵蚀为主，通过对工程周边典型原地貌的调查和实际监测，可知项目区域原地貌侵蚀模数为 $243t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

1) 施工期侵蚀模数

监测单位进场时间为 2020 年 9 月，本阶段水土流失监测采用调查监测、遥感监测相结合的方法。

本阶段施工期监测自 2020 年 6 月开始至 2024 年 12 月结束。水土流失监测采用测钎法、侵蚀沟量测、沉砂池法等地面观测为主，调查监测为辅的监测方法，经整理地面定位观测点及调查监测点观测数据得出各地表扰动类型的土壤侵蚀模数。监测点位的选择通过询问和调查，尽量选择试运行前期与试运行后期地形地貌变化不大和基本稳定的区域，以便掌握水土流失发展状况。在路基区、桥梁区、施工场地和施工道路区共布设监测点位 4 处，根据现场监测得出防治措施实施后各地表扰动类型的土壤侵蚀模数，监测结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工期各地表扰动类型侵蚀模数监测成果表

监测分区	平均土壤侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	监测时段
路基工程区	1347	2020.06~2022.10
桥梁工程区	1181	2020.06~2022.10
交叉工程区	1220	2020.06~2022.10/2020.10~2023.07

6 水土流失防治效果监测结果

沿线设施工程区	1208	2020.06~2022.10
改路改沟工程区	1221	2020.06~2022.10
施工场地区	1107	2020.06~2022.10
取土场区	2653	2020.06~2022.10

2) 防治措施实施后侵蚀模数

工程现场和资料显示，一期工程于 2022 年 11 月进入自然恢复期，二期工程于 2023 年 8 月进入自然恢复期。工程在自然恢复期已基本实施完成，防治责任范围内的各项工程防护措施基本到位，裸露地表已进行复耕和恢复植被。

根据现场监测得出防治措施实施后各地表扰动类型的土壤侵蚀模数，监测结果详见表 5.2-3。

表 5.2-3 防治措施实施后（自然恢复期）各地表扰动类型侵蚀模数监测成果表

监测分区	平均土壤侵蚀模数 (t/ (km ² ·a))	监测时段
路基工程区	321	2022.11~2024.12
桥梁工程区	306	2022.11~2024.12
交叉工程区	317	2022.11~2024.12/2023.08~2024.12
沿线设施工程区	294	2022.11~2024.12
改路改沟工程区	330	2022.11~2024.12
施工场地区	465	2022.11~2024.12
取土场区	426	2022.11~2024.12

5.2.4 土壤流失量监测结果

通过对定位观测及调查监测收集到的防治责任范围、扰动地表面积和水土流失面积等监测数据进行汇总、整理及分析，得出各监测分区不同时段的水土流失面积；通过对定位观测收集到的施工期和自然恢复期各扰动地表类型土壤侵蚀监测数据进行汇总、整理及分析，得出各监测分区不同时段侵蚀模数，然后分时段分区域计算汇总出工程建设期的土壤侵蚀量。本工程水土流失量按以下公式计算。

$$W=F \times M \times T$$

式中：W——土壤侵蚀量 (t)；

F——侵蚀面积 (km²)；

M——土壤侵蚀模数 (t/(km²·a))；

T——侵蚀时段 (a)。

监测结果显示，明光至巢湖高速公路合肥段建设期土壤侵蚀量为 6461.46t，其中施工期 5800.84t，自然恢复期 660.62t；路基工程区、桥梁工程区、交叉工程区、沿线设施工程区、改路改沟工程区、施工场地区、取土场区分别为 3872.20t、55.21t、876.96t、70.50t、107.35t、631.60t、847.65t。各监测分区不同时段土壤侵蚀量监测结果详见表 5.2-4。

5.2.5 水土流失监测结果分析

(1) 土壤侵蚀模数动态变化趋势分析

明光至巢湖高速公路合肥段项目区域呈线状分布且建设周期较长，工程建设根据总体计划安排逐步实施，不同监测分区的扰动程度和扰动时段不尽相同。各项防治措施根据主体工程的施工进度计划逐步实施，防护措施类型等根据批复水土保持方案和主体设计实施，不同监测分区综合整治的程度和标准不尽相同。因此工程各监测分区不同时间段的土壤侵蚀强度动态变化呈现不同的变化趋势。但从施工期和自然恢复期两大监测时段来看，通过排水、土地整治和植物措施的紧密结合，工程扰动土地得到了整治，裸露空地得到了植被恢复，从而使得工程建设造成的水土流失基本得到了控制，各监测分区的土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。建设期各监测分区不同监测时段土壤侵蚀数量动态监测结果详见表 5.2-5。

表 5.2-4 不同时段土壤侵蚀量监测表

监测分区	施工期（含施工准备期）			自然恢复期			合计
	一期 2020.06~2022.10 二期 2020.10~2023.07			一期 2022.11~2024.12 二期 2023.08~2024.12			
	平均土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀量 (t)	平均土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀量 (t)	土壤侵蚀量 (t)
路基工程区	1347	1.58	3595.75	321	2.17	276.45	3872.20
桥梁工程区	1181	1.58	53.09	306	2.17	2.12	55.21
交叉工程区	1220	一期 1.58 二期 0.83	765.09	317	一期 2.17 二期 1.42	111.87	876.96
沿线设施工程区	1208	1.58	58.82	294	2.17	11.68	70.50
改路改沟工程区	1221	1.58	103.24	330	2.17	4.12	107.35
施工场地区	1107	1.58	521.99	465	2.17	109.61	631.60
取土场区	2653	1.58	702.86	426	2.17	144.79	847.65
小计	1601	一期 1.58 二期 0.83	5800.84	302	一期 2.17 二期 1.42	660.62	6461.46

本工程建设期水土流失主要发生在施工期，重点部位为路基工程区，其主要原因为存在持续的、大量的开挖、回填等生产活动，且占地面积较大、建设时间跨度大。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

工程在建设过程路基开挖产生的表土和临时堆土就近堆置在路基两侧的用地红线内，

采取密目网临时苫盖防护，施工结束已回填平整复耕及植被恢复区域，缺少土方由安徽长丰（双凤）经济开发区管理委员会拨土。工程建设期未设置取土（石、料）弃土（石、渣）场，临时堆存的土石方基本得到了有效的防护，潜在土壤流失量降到了最低。

5.4 水土流失危害

根据现场监测结果，工程建设过程中，建设单位积极组织各参建单位做好水土保持三同时工作，各参建单位积极履行各自的水土流失防治职责，基本做到了对新增水土流失的控制和防治，建设期未发生水土流失灾害事件。

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、渣土防护率、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。

6.1 扰动土地整治率

明光至巢湖高速公路合肥段水土保持工程措施面积 116.34hm²、植物措施面积 128.88hm²、建筑物及硬化面积(含水面面积)212.17hm²,共治理扰动的土地面积 457.39hm²,扰动土地整治率为 99.54%,达到水土保持方案 95%目标。工程占地范围内采取水土保持工程措施面积达到了本工程水土保持方案报告确定的扰动土地整治率目标值,此项评价指标合格。由 6.1~1 分析得出,项目区扰动土地整治率为 99.54%。

表 6.1-1 扰动土地整治率

防治区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (含水面) (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率
				植物措施	工程措施	小计		
路基工程区	233.12	233.12	110.07	78.65	43.26	121.91	231.98	99.51%
桥梁工程区	5.19	5.19	3.78	1.2	0.18	1.38	5.16	99.42%
交叉工程区	102.47	102.47	60.18	35.85	6.1	41.95	102.13	99.67%
沿线设施工程区	11.23	11.23	5.65	3.89	1.67	5.56	11.21	99.82%
改路改沟工程区	5.41	5.41	3.65	1.71	0.03	1.74	5.39	99.63%
施工场地区	29.54	29.54			29.21	29.21	29.21	98.88%
取土场区	72.53	72.53	28.84	7.58	35.89	43.47	72.31	99.70%
合计	459.49	459.49	212.17	128.88	116.34	245.22	457.39	99.54%

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指水土流失治理面积占基准面积范围内水土流失总面积的百分比。经调查统计,本项目水土保持措施面积为 245.22hm²,建设区水土流失总面积为 247.32hm²,由此确定建设区水土流失总治理度为 99.15%,达到方案预测值 89.4%的要求。各防治区水土流失总治理度情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度

防治区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (含水面)(hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²)	水土流失总治理度
				植物措施	工程措施	小计		
路基工程区	233.12	233.12	110.07	78.65	43.26	121.91	123.05	99.07%
桥梁工程区	5.19	5.19	3.78	1.2	0.18	1.38	1.41	97.87%
交叉工程区	102.47	102.47	60.18	35.85	6.1	41.95	42.29	99.20%
沿线设施工程区	11.23	11.23	5.65	3.89	1.67	5.56	5.58	99.64%
改路改沟工程区	5.41	5.41	3.65	1.71	0.03	1.74	1.76	98.86%
施工场地区	29.54	29.54	0	0	29.21	29.21	29.54	98.88%
取土场区	72.53	72.53	28.84	7.58	35.89	43.47	43.69	99.50%
合计	459.49	459.49	212.17	128.88	116.34	245.22	247.32	99.15%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目无弃方，未设置弃土（石、渣）场。工程建设期内部分土石方临时堆存时间相对较长，通过现场调查、量测，查阅施工过程资料，临时堆土 80.24 万 m³，采取临时苫盖等措施防护数量为 80.13 万 m³，施工期未造成水土流失危害事故，经计算拦渣率为 99.86%，达到了批复水土保持方案的防治目标值。

6.4 土壤流失控制比

本项目土壤流失控制比计算采用在基准面积范围内，容许土壤流失量与经实施各项水土保持措施后区内的年平均土壤流失量之比，该指标反映了水土流失治理控制土壤流失量的相对大小。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程所在的区域属南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。监测结果显示，各监测分区根据水土流失面积占比加权平均后得到工程试运行期的平均土壤侵蚀模数为 302t/(km²·a)，低于容许土壤流失量 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.66，达到了批复水土保持方案的防治目标值。

表 6.4-1 本工程土壤流失控制比一览表

防治分区	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	试运行期土壤流失控制比
路基工程区	321	500	1.56
桥梁工程区	306	500	1.63
交叉工程区	317	500	1.58
沿线设施工程区	294	500	1.70
改路改沟工程区	330	500	1.52
施工场地区	465	500	1.08
取土场区	426	500	1.17
小计	302	500	1.66

6.5 林草植被恢复率

本项目对林草植被恢复率的计算，采取在项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适用于恢复林草植被）面积的百分比，该指标反映了工程建设区植被恢复重建的程度。由植物措施监测结果可知，已恢复植被面积 128.88hm²，可恢复植被的面积为 130.98hm²，由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 98.40%，水保方案设计防治目标为 98%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，林草植被恢复率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。

本项目各分区的林草植被恢复率见表 6.5-1。

表 6.5-1 植被恢复情况表

分区	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
路基工程区	233.12	79.79	78.65	98.57%	33.74%
桥梁工程区	5.19	1.23	1.2	97.56%	23.12%
交叉工程区	102.47	36.19	35.85	99.06%	34.99%
沿线设施工程区	11.23	3.91	3.89	99.49%	34.64%
改路改沟工程区	5.41	1.73	1.71	98.84%	31.61%
施工场地区	29.54	0.33	/	/	/
取土场区	72.53	7.8	7.58	97.18%	10.45%
合计	459.49	130.98	128.88	98.40%	28.05%

6.6 林草覆盖率

林草植被覆盖率是指在基准范围面积内，林草植被面积占基准面积的百分比。由表 6.5-1 可知，本项目绿化措施面积为 128.88hm²，项目建设区的面积为 459.49hm²，因此本项目林草覆盖率为 28.05%，达到方案预测值 24.4%的要求。

6.7 三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

从 2020 年第 3 季度开始，我中心对明光至巢湖高速公路合肥段进行了监测三色评价内容，本项目三色评价分数为 89.25 分。

6.8 综合评价

综合上述对本项目水土流失防治效果的指标分析，本项目扰动土地整治率为 99.54%，水土流失总治理度为 99.15%，土壤流失控制比为 1.66，拦渣率为 98%，林草植被恢复率为 98.40%，林草覆盖率为 28.05%，三色评价综合得分 89.25 分。

指标全部达到水土保持方案设计目标，从整体情况来看，水土保持防治措施落实较好，达到或优于本项目水土保持方案设计的目标值。建议在后期运行管理中，仍应加强对本项目区域的水土保持防治措施的养护和管理，切实有效地做好水土流失防治工作。本项目水土流失防治目标详见表 6.8-1。

表 6.8-1 水土流失防治效果一览表

指标	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 (%)
方案设计指标	95	89.4	1.1	96.4	98	24.4
监测综合指标	99.54	99.15	1.66	99.86	98.40	28.05
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

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 99.54%,水土流失总治理度为 99.15%,土壤流失控制比为 1.66,拦渣率为 99.86%,林草植被恢复率为 98.40%,林草覆盖率为 28.05%,三色评价综合得分 89.25 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,有效地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 and 治理目标。

7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中,为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失,按照施工组织设计,完成了水土保持工程施工,符合“三同时”的要求。

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,有针对性地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。目前,各项水土保持措施总体保存完好,发挥了其水土保持效益,达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

(1) 建议建设单位加强水土保持措施的后期管理和维护,落实管理责任到人,出现问题及时修复,以保证防治水土流失效果。

(2) 进一步完善水土保持植物措施,加大管护力度,防止人为破坏,逐步达到改善生态环境的目的。

7.4 综合结论

监测结果表明,项目建设期间,在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜,水土保持工程布局基本合理,达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失,但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施,工程建设造成的水土流失基本得到控制,并取得了较好的生态效益。

本工程通过实施水土保持措施,扰动土地整治率为 99.54%,水土流失总治理度为 99.15%,土壤流失控制比为 1.66,拦渣率为 99.86%,林草植被恢复率为 98.40%,林草覆盖率为 28.05%,三色评价综合得分 89.25 分。

工程建设过程中,项目建设单位按照水土保持方案及批复文件要求,在建设中落实了

水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，完成了护坡、土地整治等工程措施，施工后期完成恢复植被等措施，施工中还注重临时苫盖、临时排水等措施。一定程度上来讲，这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失，均能满足水保方案设计要求。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较好，可发挥其水土保持效益。