

G310 苏皖界至黄口段改造工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：萧县交通投资有限责任公司

监测单位：安徽禾美环保集团有限公司

2021 年 10 月

# G310 苏皖界至黄口段改造工程

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

编制单位	安徽禾美环保集团有限公司		
分工	姓名	职位/职称	签字
批准	徐建	总经理	
核定	代学刚	副总经理	
审查	赵俊杰	工程师	
校核	高增福	工程师	
项目负责人	陈焰	工程师	
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
陈焰	工程师	章节 1、3、5、 附件、附图	
武保帅	工程师	章节 2、4	
周志远	工程师	章节 6、7	

“未加盖安徽禾美环保集团有限公司公章对外无效”

## 目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 建设项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作概况.....	7
1.3 监测工作实施情况.....	14
2 监测内容和方法.....	17
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法.....	19
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	22
3.1 防治责任范围监测.....	22
3.2 取土（石、料）监测结果.....	24
3.3 弃渣监测结果.....	24
3.4 工程土石方平衡监测结果.....	24
3.5 其他重点部位监测结果.....	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1 工程措施监测结果.....	27
4.2 植物措施监测结果.....	28
4.3 临时防治措施监测成果.....	30
5 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积.....	33
5.2 土壤流失量.....	34

---

---

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量.....	39
5.4 水土流失危害.....	39
6 水土流失防治效果监测结果.....	40
6.1 扰动土地整治率.....	40
6.2 水土流失总治理度.....	40
6.3 拦渣率.....	41
6.4 土壤流失控制比.....	41
6.5 林草植被恢复率.....	41
6.6 林草覆盖率.....	41
7 结论.....	43
7.1 水土流失动态变化.....	43
7.2 水土保持措施评价.....	43
7.3 存在问题及建议.....	44
7.4 综合结论.....	44
8 附图及附件.....	45
8.1 附件.....	45
8.2 附图.....	45

## 前言

G310 安徽段东连苏北重镇徐州，西接河南商丘，是苏、豫、皖省际通道的重要组成部分，同时也是宿州市北部地区东西方向的干线公路，在区域路网中占有十分重要的位置。G310 苏皖界至黄口段改造工程起点段衔接的 G310 江苏段已完成“二改一”升级改造；终点段衔接的 G310 黄口至河南界段也已于 2014 年开始实施改造施工；而苏皖界至黄口段现状道路为二级公路，已不能适应区域交通的发展需求，成为制约全线交通快速发展的瓶颈。根据安徽省公路“十三五”发展规划，本项目将升级改造为一级公路。2015 年 7 月 16 日，宿州市发改委以宿发改工交〔2015〕185 号文对本项目进行了立项批复。

G310 苏皖界至黄口段改造工程起自 G310 苏皖交界处，终于原 G310 黄口镇东与改线后 S301 平交。路线全长约 26.52km，按平原微丘区一级公路标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度 80km/h，沥青混凝土路面，路基宽 24.5m。全线设中小桥 6 座，接长涵管 29 道，新建涵管 10 道，平面交叉 26 处，分离立交 1 处。全线分为改建段和新建段，其中改建段 15.62km，新建段 11.00km。

项目建设单位为萧县交通投资有限责任公司，本工程于 2017 年 6 月开工，2019 年 8 月完工，总工期 27 个月。本工程实际概算总投资 9.61 亿元，其中土建工程投资 6.47 亿元

根据征地红线和结合实地调查，工程由路基工程区和施工场地区组成（养护工区已取消建设，项目实际无弃方，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，借方由施工单位购买，故无取（弃）土（渣）场区）。总占地 96.49hm<sup>2</sup>，其中 94.51hm<sup>2</sup>为永久占地（含已征用的老路占地），1.98hm<sup>2</sup>为临时占地。全线挖方 30.53 万 m<sup>3</sup>，填方 70.77 万 m<sup>3</sup>，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，无弃方。本项目借方由施工单位购买。本工程不涉及取（弃）土（渣）场、不涉及改沟改渠，需拆迁各类房屋 52294m<sup>2</sup>，拆迁安置由当地政府统一安排。

2015 年 11 月，安徽省交通勘察设计院有限公司完成了《G310 苏皖界至黄口段改造工程可行性研究报告》

受萧县交通投资有限责任公司委托，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司于 2016 年 4 月编制完成了《G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2016 年 5 月 5 日，宿州市水利局在宿州市组织召开了《报

报告书（送审稿）》技术审查会，根据审查意见，经修改、完善，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司于2016年5月形成了《G310苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2016年5月10日获得宿州市水利局《关于G310苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书的批复》（宿水管函〔2016〕54号）。

2021年5月，萧县交通投资有限责任公司委托安徽禾美环保集团有限公司（后文简称“我公司”）承担G310苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测任务。按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定进行，为顺利开展本项目的监测工作，我公司成立了水土保持监测项目组，配置了专业的监测人员，2021年5月~2021年9月多次深入现场，对G310苏皖界至黄口段改造工程建设水土流失现状、各项水土保持措施的防治效果进行了实地量测和调查监测。

本项目主体工程于2019年8月完工，由于监测滞后，对施工期间开展补充调查监测，进场后实地测量。监测工作主要通过对本项目施工期水土流失情况进行补充调查，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法，补充本项目的水土保持监测资料，按照有关规定向建设单位提交了16份监测季报等监测成果，圆满地完成了建设单位委托的监测任务，并于2021年10月完成了《G310苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测总结报告》。

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〔2020〕161号）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，G310苏皖界至黄口段改造工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，基本满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

监测数据如下：

### （1）防治责任范围及扰动地表面积监测结果

本工程建设期水土流失防治责任范围96.49hm<sup>2</sup>，其中94.51hm<sup>2</sup>为永久占地，1.98hm<sup>2</sup>为临时占地。包括路基工程区93.17hm<sup>2</sup>，施工场地区3.32hm<sup>2</sup>。占地类型为耕地、园地、水域、宅基地、交通运输用地和其他土地。

## （2）工程土石方及取弃土监测结果

本项目实际总挖方 30.53 万 m<sup>3</sup>，填方 70.77 万 m<sup>3</sup>，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

## （3）水土保持措施实施情况

### 1、工程措施

路基工程区：表土剥离及回覆 11.16 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 79450m，排水盲管 15865m，集水井 532 个，土地整治 36.90hm<sup>2</sup>。

施工场地区：表土剥离及回覆 1.00 万 m<sup>3</sup>，土地整治 3.32hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

路基工程区：植灌木 145361 株（包括小叶黄杨 132146 株，石楠球 13215 簇），植草 30.73hm<sup>2</sup>。

施工场地区：植草 2.20hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

路基工程区：撒播狗牙根草籽 432kg。

施工场地区：简易排水沟 1275m，简易沉沙池 2 座。

## （4）土壤流失情况监测结果

在整个监测期中，施工期扰动面平均土壤侵蚀模数在 960~3865t/(km<sup>2</sup>·a)之间，试运行期扰动面平均土壤侵蚀模数 160t/(km<sup>2</sup>·a)，低于容许土壤流失量 200t/(km<sup>2</sup>·a)。监测期未发现水土流失灾害事件。

## （5）水土流失防治效果监测结果

水土流失防治指标值监测结果为：扰动土地整治率 99.4%，水土流失总治理度 98.5%，土壤流失控制比 1.2，拦渣率为 97.8%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 40.5%，因此，从方案确定的水土流失防治目标完成情况看，本工程水土流失防治的六项指标均达到了水土保持方案批复的防治目标值。

## （6）水土保持监测“绿黄红”三色评价结论

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）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，G310 苏皖界至黄口段改造工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防

治要求。

综上，建设单位开展了 G310 苏皖界至黄口段改造工程的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治指标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，G310 苏皖界至黄口段改造工程水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

我公司在开展工程水土保持监测工作期间，得到了建设单位的大力支持和积极帮助，宿州市水利局等各级水行政主管部门等也给予了悉心指导，在此表示衷心感谢！

**附：G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测特性表**

G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		G310 苏皖界至黄口段改造工程								
建设规模	路线全长 26.52km, 沿线设中 小桥 6 座, 涵管 39 道, 平面 交叉 26 处, 分离立交 1 处(养 护工区已取消建设)。	建设单位、联系人		萧县交通投资有限责任公司 王晓东						
		建设地点		萧县圣泉乡、杨楼镇、阎集镇、黄口镇						
		所属流域		淮河流域						
		工程总投资		9.61 亿元						
		工程总工期		2017 年 6 月~2019 年 8 月						
水土保持监测指标										
监测单位		安徽禾美环保集团有限公司			联系人及电话			陈焰 18226179618		
自然地理类型		淮北平原			防治标准			北方土石山区一级标准		
监测内容	监测指标	监测方法(设施)			监测指标			监测方法(设施)		
	1、水土流失状况监测	遥感监测、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测			遥感监测、调查、无人机航测		
	3、水土保持措施情况监测	实地测量、调查			4、防治措施效果监测			调查、无人机航测		
	5、水土流失危害监测	调查、无人机航测			6、水土流失背景值			180t/(km <sup>2</sup> ·a)		
方案设计防治责任范围		132.09hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量			200t/(km <sup>2</sup> ·a)		
水土保持投资		1053.03 万元			水土流失目标值			200t/(km <sup>2</sup> ·a)		
分区		工程措施			植物措施			临时措施		
路基工程区		表土剥离及回覆 11.16 万 m <sup>3</sup> , 截排水沟 79450m, 排 水盲管 15865m, 集水井 532 个, 土地整治 36.90hm <sup>2</sup> 。			植灌木 145361 株(包 括小叶黄杨 132146 株, 石 楠球 13215 簇), 植草 30.73hm <sup>2</sup> 。			撒播狗牙根草籽 432kg		
施工场地区		表土剥离及回覆 1.00 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 3.32hm <sup>2</sup> 。			植草 2.20hm <sup>2</sup> 。			简易排水沟 1275m, 简易沉 沙池 2 座。		
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值(%)	实际监测数量						
	防治效果	扰动土地整治率	95	99.4	防治措施面积	42.80hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	52.82hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	96.49hm <sup>2</sup>
		水土流失治理度	97	98.5	防治责任范围面积	96.49hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	43.44hm <sup>2</sup>		
		拦渣率	95	97.8	工程措施面积	4.56hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	200t/(km <sup>2</sup> ·a)		
		水土流失控制比	1.1	1.2	植物措施面积	38.24hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	160t/(km <sup>2</sup> ·a)		
		林草植被恢复率	99	99.8	可恢复林草植被面积	38.30hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	38.24hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	27	40.5	实际拦挡渣量	10.78 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	/		
	水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求, 水土保持措施的防治效果较好							
总体结论		工程按照批复水土保持方案的要求基本落实了各项水土保持措施, 水土保持设施运行基本正常, 植物措施效果良好, 基本达到了防治水土流失的目的, 控制了项目区的水土流失, 总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用, 监测期间未发现严重的水土流失危害事件。水土保持三色评价: 绿色。								
主要建议		在运行期应加强水土保持设施的维护与管理, 确保水土保持措施持久发挥								

# 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、项目地理位置

G310 苏皖界至黄口段改造工程位于萧县境内，涉及萧县圣泉乡、杨楼镇、阎集镇、黄口镇四乡镇。萧县位于安徽省最北部，苏、鲁、豫、皖四省交界处，紧靠徐州市，素有“徐州的西大门”之称。县境东临京沪铁路，陇海、徐阜铁路纵横穿过，连霍、合徐两条高速公路在境内交汇，310、311 两条国道和三条省道及星罗棋布的县乡道路形成的交通网络与周边地区紧紧相连，是重要的交通枢纽。

G310 苏皖界至黄口段改造工程起点位于苏皖界 G310 处，终点位于 G310 黄口镇东与改线后 S301 平交处，路线全长 26.52km。

G310 苏皖界至黄口段改造工程地理位置示意图见图 1.1。



图 1.1 项目地理位置

#### 2、工程简况

项目名称：G310 苏皖界至黄口段改造工程

建设地点：萧县圣泉乡、杨楼镇、阎集镇、黄口镇

建设单位：萧县交通投资有限责任公司

建设性质：改建

公路等级：一级公路（平原微丘区），兼顾城市道路功能，双向四车道

路面结构：沥青混凝土路面

道路宽度：路基宽 24.5m，路面宽 15.0m，双向四车道

设计时速：80km/h

建设规模：路线全长 26.52km，沿线设中小桥 6 座，涵管 39 道，平面交叉 26 处，分离立交 1 处（养护工区已取消建设）。

工程占地：总占地 96.49hm<sup>2</sup>，其中 94.51 为永久占地,1.98hm<sup>2</sup>为临时占地。

主设方量：总挖方 30.53 万 m<sup>3</sup>，总填方 70.77 万 m<sup>3</sup>，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

建设工期：2017 年 6 月~2019 年 8 月，总工期 27 个月。

工程投资：工程总投资 9.61 亿元，其中土建工程投资 6.47 亿元。

### 1.1.2 项目区组成及布置

G310 苏皖界至黄口段改造工程由路基工程区、施工场地区 2 个区域组成（养护工区已取消建设、本项目借方来源为施工单位从江苏滁州购买，无弃方，项目区内无取（弃）土（渣）场）。

路基工程区：根据现场实地调查以及结合建设单位提供的资料，G310 苏皖界至黄口段改造工程路线全长约 26.52km，按平原微丘区一级公路标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度 80km/h，沥青混凝土路面，路基宽 24.5m。全线设中小桥 6 座，接长涵管 29 道，新建涵管 10 道，平面交叉 26 处，分离立交 1 处。全线分为改建段和新建段，其中改建段 15.62km，新建段 11.00km。路基工程区总占地为 93.17hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地、园地、水域、宅基地、交通运输用地和其他土地。

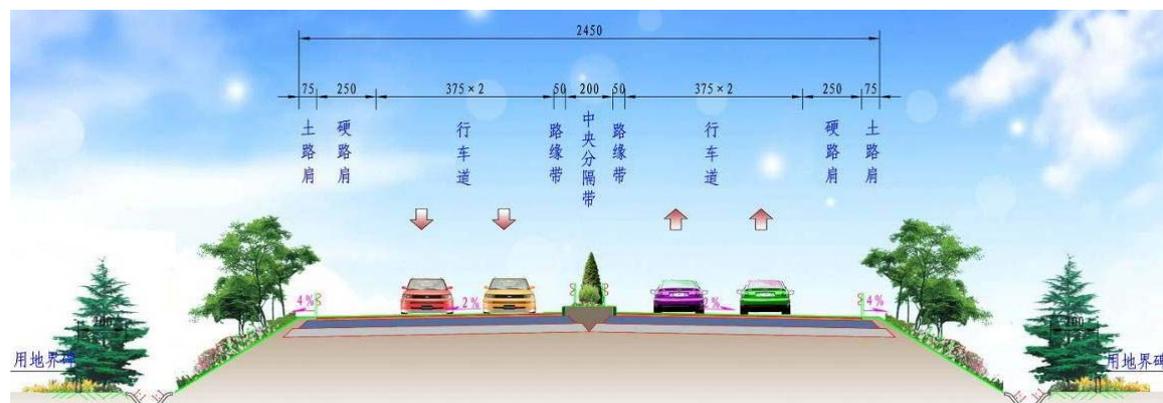


图 1.2 路基横断面设计图

	
<p>项目现场（施工期）</p>	<p>项目现场（施工期）</p>
	
<p>项目现状</p>	<p>项目现状</p>

施工场地区：根据现场实地调查以及结合建设单位提供的资料，施工场地区布设在原养护工区及原 1#施工场地区，占地面积为 3.32hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地及园地。

工程基本组成见表 1-1。

表 1-1 G310 苏皖界至黄口段改造工程项目组成

一、项目基本情况										
1	项目名称	G310 苏皖界至黄口段改造工程								
2	建设地点	萧县圣泉乡、杨楼镇、阎集镇、黄口镇	3	所在流域	淮河流域					
4	公路等级	一级公路(平原微丘区), 兼顾城市道路功能	5	工程性质	改建					
6	路基宽度	24.5m		7	设计时速	80km/h				
8	建设单位	萧县交通投资有限责任公司								
9	建设规模	路线全长 26.52km, 沿线设中小桥 6 座, 涵管 39 道, 平面交叉 26 处, 分离立交 1 处。								
10	总投资	静态总投资 9.61 亿元, 其中土建工程投资 6.47 亿元								
11	建设期	2017 年 6 月至 2019 年 8 月, 总工期 27 个月。								
二、项目组成及主要技术指标										
项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			主要技术指标						
	合计	永久占地	临时占地	主要项目名称		主要指标				
路基工程区	93.17	92.31	0.86	中、小桥		182m/6 座				
施工场地区	3.32	2.20	1.12							
合计	96.49	94.51	1.98							
三、主体设计土石方挖填量 (自然方、万 m <sup>3</sup> )										
分区	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
AK0+000 ~ AK6+800	4.85	10.83					5.98			
AK6+800 ~ AK14+430	10.41	24.36					13.95			
AK14+430 ~ AK21+200	7.34	18.54					11.20			
AK21+200 ~ AK26+520	6.10	15.21					9.11			
施工场地区	1.83	1.83								
合计	<b>30.53</b>	<b>70.77</b>					40.24			

### 1.1.3 项目区自然概况

#### (1) 工程地质

##### 1) 地质岩性

项目区位于鲁东台背斜之徐蚌拗折带, 属华北地层区鲁西地层分区之徐州—宿县地层小区。黄口镇至青龙集镇为一北东南西向断裂线, 除东南部低山丘陵部分基岩裸露外, 其余皆为第四纪沉积层所复盖。县域东部第四纪沉积层较薄, 西部第四纪堆积层较厚, 自东向西可分为经微隆升区、轻度沉降区、中等沉降区、剧裂沉降区等。第四纪沉积物的表层及浅层以冲积、洪积层为主, 部分为坡积、残积、风积层; 深部为湖积、冲积层。

##### 2) 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(2002 年), 路线经过地区地震动峰值

加速度值为 0.05g，相当于原地震基本烈度VI度。

### 3) 水文地质

预选公路沿线，处于近代废黄河冲积扇地带。在堆积平原区，地势平坦、开阔，地下水径流缓慢，水位埋藏浅，地下水直接接受大气降水补给，消耗于蒸发、开采，补排形式以垂直交替为主。另外大气降水是地下水的主要补给来源。本区流量受降水控制，一般汛期到来，河水位高于地下水短时间补给地下水，但在枯水季节，河水位低于地下水位，排泄地下水，总之地表水与地下水的关系，有排有补，以排为主。根据公路沿线地下水赋存条件，水力特征和含水岩组的岩性、水理性质、埋藏条件等，沿线地下水主要分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水三大类型。

## (2) 地形地貌

工程沿线地处淮北平原区，属黄淮海平原的一部分。区内现状地形较为平坦开阔，周边无岗丘地貌。工程现状沿线地面高程为 35.3~40.7m，以黄河故道为分水岭向东南、东北缓倾，坡降 1/4000~1/5000。

## (3) 气候气象

项目区属北暖温带半湿润季风气候区，处于北亚热带和暖温带的过渡带，兼有南方和北方的气候特点。冬季受西伯利亚高压控制，盛刮偏北风；夏季受太平洋副热带高压控制，多偏南风，炎热多雨；秋季太平洋副热带高压衰退，北方冷高压增强，气温降低，雨水减少，常伴为秋旱。一年中总的气候特点是：冬季寒冷，夏季炎热，日照充足，雨量适中，无霜期长，四季分明。项目区多年平均气温 14.8℃，1 月份最冷，7 月份最热； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4305℃，年降水量 787mm，风速 3.1m/s，10 年一遇最大 24h 暴雨量为 147.5mm，最大冻土深度为 28cm，主导风向为 NE。

项目区主要气象特征值见表 1-2。

表 1-2 项目区主要气象特征值一览表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	°C	14.8
	极值	最高	°C	40.3
		最低	°C	-23.2
降水	平均	多年	mm	787
	最大 24h	10 年一遇	mm	147.5
平均蒸发量	多年平均		mm	1745.5
相对湿度	年平均		%	71
积温	≥10°C		°C	4305
日照	年时数		h	2409.1
风速	年均		m/s	3.1
	最大			20
风向	多年主导风向			NE
冻土深度	最大		cm	28
积雪深度	最大		cm	22
无霜期	全年		d	200

#### (4) 河流水系

工程沿线地表水系发育，沟渠密布。沿线涉及的较大河流主要为利民沟。利民沟古名顺堤河，源于碭境东部故黄河南岸，为大沙河支流，属萧滩新河水系。利民沟全长 44km，流域面积 210.70km<sup>2</sup>。项目区河流水系分布见图 1.3。



图 1.3 项目区河流水系分布

### (5) 土壤植被

项目区位于宿州市萧县境内，属黄淮海平原的一部分。项目区范围内广泛分布着砂姜黑土，系黄土性古河流沉积物发育而成，为淮北平原古老的耕作土壤，该土壤营养成分含量不高，质地较粘。分布河流两岸的灰黄、棕灰、黄褐色粉质壤土，成土母质为古河流沉积物发育而成，分布地区排水条件较好，地下水埋深多在 2.0m 以上，该类土壤虽肥力不足，但心土粘实，保水性能较好。水稻土多发育棕壤、黄棕壤，在人类活动的影响下，地表水和地下水参与成土过程，其分布范围受制于棕壤、黄棕壤的分布。

项目区地带性植被为暖温带落叶阔叶林，人工植被以侧柏，刺槐，泡桐林为主体，有块状或小块状镶嵌分布的五角机黄连木，青桐，山杏，酸枣，棠梨，樱桃，石榴等林分。乡村田野树木多为普通林木，如：柳树、槐树、杨树、梧桐、

椿树等。项目区植被覆盖率为 19.0%。

## 1.2 水土流失防治工作概况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位十分重视水土保持工作，由萧县交通投资有限责任公司总负责人牵头，配备专人具体负责工程水土保持协调管理工作。监督管理各施工单位落实水土流失防治责任，实施各项水土保持措施，防治因工程建设造成的水土流失；与水土保持监测、监理及施工单位对接，对咨询单位发现的问题和提出的建议，及时组织研究并督促有关单位整改落实；及时向建设单位领导和上级主管部门反馈信息。

### 1.2.2 三同时落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，项目前期筹备工作中进行了可研、初步设计等编制工作，并委托合肥瑞泓水利水电咨询有限公司编制了本项目水土保持方案。工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；水土保持工程与主体工程同时投入使用。

### 1.2.3 水土保持方案审批情况

2016年3月，建设单位委托安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司编制本工程水土保持方案。接受委托后，安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司于2016年4月编制完成《G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书》（送审稿）。经审查修改后，2016年5月10日获得宿州市水利局《关于 G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书的批复》（宿水管函〔2016〕54号）。

### 1.2.4 水土保持监测

为了有效控制建设期的水土流失，及时处理出现的水土流失问题，不断优化施工组织，根据相关法律法规及规程规范的要求，建设单位于 2021 年 5 月委托安徽禾美环保集团有限公司承担了“G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测”工作。

通过开展动态监测，对工程建设过程中产生的水土流失实施动态监测分析，及时掌握了工程建设过程中水土流失的发生及其发展变化情况，为水土流失防治

提供依据。同时通过水土保持监测，向建设单位提出了合理建议和相应对策，指导工程安全施工，避免了因水土流失对主体工程施工造成不利影响。

### 1.2.5 主体工程变更情况

本项目不存在变更。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测时段

2021年5月，建设单位委托我公司实施本工程的水土保持监测工作，现场监测工作自合同签订之时开始，至2021年9月结束。开展监测工作期间，我公司通过地面观测、调查监测和必要的遥感监测，收集整理了工程建设期自2017年6月开工至2021年6月水土保持工程完工期间涉及工程水土流失防治方面的相关情况。

### 1.3.2 监测工作组织

#### (1) 监测人员组成

本项目水土保持监测工作投入专业技术人员5人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。投入本项目的人员情况见表1-3。

表 1-3 项目人员情况表

姓名	职称/职位	分工
陈 焰	工程师	监测方案制订，项目负责
赵俊杰	工程师	监测成果审核
武保帅	工程师	现场监测、资料整理
周志远	工程师	现场监测、绘制图件
魏 宇	工程师	现场监测、绘制图件

#### (2) 监测质量控制体系

##### 1) 采用项目负责制

由项目负责人对项目实施计划、成果进行具体负责，组织编制或汇编项目成果报告。项目负责人对任务委托单位，任务承担单位和项目的全体参加人员负责。

##### 2) 采用项目专职监测人员

由项目负责人进行监测实施方案编制，并配备专业技术人员进行监测，每项

外业监测技术表格和成果由监测人员签名负责。

### 3) 成果质量检验制

监测人员、监测工程师和项目负责人必需层层把好质量关，出现有关问题及时更正。确保技术材料和成果材料，由专项监测人员、项目负责人、技术总负责把关审核，方可用于监测工作之中，作为监测的阶段性报告成果。

### 4) 监测汇报制度

对主体工程建设有关水土保持方案的落实情况作出评价，将巡查中发现的突发性水土流失情况及时反馈给业主，以便及时采取有效措施控制和减少水土流失。

## (3) 监测设备

根据本项目实际需要主要监测设施、设备如下表 1-4。

表 1-4 水土保持监测设备表

序号	设施和设备	型号	单位	备注
一	监测土建设施			
1	简易观测小区(场)		个	包括截(排)水沟、沉沙池和集流槽
2	沉沙池、排水沟		处	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	测多标桩间距
2	天平		套	精度为 1/100g
3	手持式 GPS	GPSIV 型	台	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
4	数码照相机		台	用于监测现象的图片记录
5	计算机		台	用于文字，图表处理和计算
6	无人机		台	用于遥感影像拍摄，1 台
三	消耗性设施及其它			
1	用品柜		个	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘		套	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量
3	易耗品			样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、打印纸等
4	辅材及配套设备			用于各种设备安装补助材料、及易损配件补充
5	监测车辆		辆	用于现场监测的交通工具

### 1.3.3 监测工作实施

根据《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)的要求，监测项目组在与建设、设计、监理、施工等参建单位沟通及开展细致的现场查勘后，编制了《G310

《苏皖界至黄口段改造工程水土保持监测实施方案》，确定了监测重点地段和监测重点项目，拟定了监测计划、点位、内容、方法、频次及监测预期成果等，作为开展监测工作的技术依据。

本工程地面植被的扰动、水土保持设施的破坏、水土流失及其危害、水土流失背景的调查均与日常动态监测同时进行。现场调查收集资料和开展地面观测工作自 2017 年 6 月开始至 2021 年 9 月结束，收集整理了建设期内涉及工程水土流失因子、防治责任范围及扰动面积、水土流失及其危害、水土保持措施及其防治效果等方面的资料。

监测过程中在监测范围内共设置监测点 2 个，临时调查监测点若干。利用各种监测设施对建设过程进行了水土流失动态监测。对监测过程中发现的问题和提出的建议，建设单位及时组织各参建单位研究并督促有关责任单位整改落实，要求各责任单位及时上报整改进度，监理单位对责任单位的整改情况进行考核，整改完毕后组织专人会同监测和监理单位进行检查。本工程在施工过程中，无水土流失灾害事件发生。

按照有关规定，监测过程中向建设单位提交了监测季报 17 份，于 2021 年 10 月完成了建设单位委托的监测任务，为工程水土保持工作的开展提供了必要的技术依据。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《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规程》（DB34/T3455-2019）的规定，对防治责任范围内的各防治分区进行监测，主要监测内容如下：

（1）水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况、降雨、地面组成物质和林草植被类型、覆盖率；主体工程施工进度、建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，弃方量及堆放面积等。

（2）水土流失状况，包括水土流失类型、形式及面积、水土流失量、水土流失强度和程度的变化情况。

（3）水土流失危害，对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边区域的影响。

（4）水土保持措施及防治效果，包括水土保持防治措施的类型及实施进度，工程措施的分布、数量和质量，林草措施分布、数量和成活率、保存率、生长情况及覆盖度，临时措施的分布、数量和质量，防护工程稳定性、完好程度和运行维护情况以及各项防治措施的拦渣、保土效果。

在全面监测以上内容的基础上，需重点监测工程原地貌土地利用、扰动土地、防治责任范围、弃土（石、渣）、水土保持措施和水土流失量等情况。

#### 2.1.1 原地貌土地利用

原地貌土地利用情况主要监测工程占地范围内的土地利用类型、地表植被类型及覆盖度、农作物覆盖情况及水土流失情况。

#### 2.1.2 扰动土地

在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。扰动土地情况监测的内容包括扰动方式、范围、面积、土地利用类型及其动态变化情况。

#### 2.1.3 防治责任范围

根据批复水土保持方案，本工程的防治责任范围包括项目建设区和直接影响

区。实际建设中防治责任范围只包括项目建设区。

(1) 永久性占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准,水土保持监测是对红线围地认真核查,监测建设单位有无超越红线建设的情况及各阶段永久性占地变化情况。

(2) 临时性占地监测

临时占地土地管辖权不变,但要求在主体工程竣工验收前必须恢复原地貌。本项目施工生产区租用其他项目的项目部办公,无取(弃)土(渣)场

(3) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地面积,确定本工程建设期防治责任范围。

### 2.1.4 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、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、防治措施落实情况等。

### 2.1.5 水土保持措施监测

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建设区水土流失、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措施、植物措施和临时防护措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

①工程措施监测

表土剥离:包括对路基工程区、施工场地区开展的表土剥离,监测指标包括表土剥离分布、剥离面积、数量等。

土地整治和表土回覆:包括防治责任范围内扰动区域所有施工场地和裸露地面在施工结束后开展的土地平整和表土回覆,监测指标包括土地整治的分布、实施完成进度、整治面积及整治效果等;表土回覆的分布、回覆面积、数量等。

防洪排导工程:主要监测指标为排水设施的布局、类型、规格、实施完成进度、长度、数量、质量及其畅通性等。

②植物措施监测

主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复。主要监测指标包括植物措施分布、类型(乔木、灌木、绿篱、色带、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临时防护措施监测

对施工过程中实施各类临时排水沟、沉沙池、土袋挡墙、彩条布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。本项目临时措施为播撒草籽。

### ④水土流失防治措施实施效果监测

防护效果：主要监测防洪排导工程、斜坡防护工程、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、为主体工程运行安全的保证作用。

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及其周边的植被类型、主要树草种、覆盖度、成活率、保存率和生长情况等。

防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：主要监测拦挡工程、降水蓄渗工程、排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现。

各项临时防护措施的拦渣保土效果：主要监测工程建设过程中实施的临时防护措施实施后防护弃土（渣）、临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

## 2.1.6 土壤流失量监测

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。

## 2.2 监测方法

水土保持监测的不同内容对应不同的监测指标，针对不同监测内容及其指标应宜采取适宜的监测方法。按照《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规程》（DB34/T3455-2019）的规定，结合本工程施工特点、水土流失特性及现场条件，监测方法采用调查监测和遥感监测为主，辅以必要的遥感监测，对工程水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及防治效果等进行监测。其中，调查监测包括查阅资料、询问、典型调查、抽样调查和场地巡查。

### (1) 调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征（尤其是堆土堆渣和开挖长度、深度等）及水土保持措施实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用实地调查法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施，临时堆土是否有拦挡措施等，不定期的进行全线踏勘专项调查，若发现较大的扰动类型的变化（如开挖面采取了措施等）或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测，工程基本完工后，每季度调查 1 次。

### (2) 定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，如侵蚀沟样方测量法等，同时采集降雨数据。

### (3) 巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（护坡工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。场地巡查一般的重点是：各区临时堆土情况。本工程具体监测指标及方法详见表 2-1。

表 2-1 工程水土保持监测指标及具体方法

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	降雨强度降雨量	收集附近水文站、气象站多年观测资料，主要包括年降水量、年降水量的季节分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比例。
2	水蚀量	地面监测法：采用定位插钎法、侵蚀沟法。
3	植物覆盖度 林草生长情况	采用标准地样法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，乔木 10m×10m。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
5	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦护效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

## 3 重点部位水土流失动态监测结果

### 3.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围共 132.09hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 119.05hm<sup>2</sup>，直接影响区 13.04hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围面积、占地性质等详见表 3-1。

表 3-1 工程水土流失防治责任范围表

项目		面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质	直接影响区界定
项目 建设区	路基工程区	91.85	永久占地	
	养护工区	2.20	永久占地	
	取(弃)土(渣)场区	17.20	临时占地	
	施工场地区	7.80	临时占地	
	<b>小计</b>	<b>119.05</b>		
直接 影响区	路基工程区	11.66		坡脚外 2m 范围，桥梁上下游共 50m、 桥台两侧各 10m
	养护工区	0.12		周边 2m 范围
	取(弃)土(渣)场区	0.66		周边 2m 范围
	施工场地区	0.60		周边 2m 范围
	<b>小计</b>	<b>13.04</b>		
<b>合计</b>		<b>132.09</b>		
防治责任主体		萧县交通投资有限责任公司		

(2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果，对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，本工程实际总占地面积 96.49hm<sup>2</sup>，包括路基工程区和施工场地区，建设期实际发生的防治责任范围详见表 3-2。

表3-2 工程水土流失防治责任范围监测表

项目区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
路基工程区	92.31	0.86	93.17	0	93.17
施工场地区	2.20	1.12	3.32	0	3.32
合计	94.51	1.98	96.49	0	96.49
防治责任主体	萧县交通投资有限责任公司				

(3) 对比分析

项目建设期实际防治责任范围 96.49hm<sup>2</sup>，较批复的防治责任范围减少了安徽禾美环保集团有限公司

35.6hm<sup>2</sup>，其中项目建设区减少了 22.56hm<sup>2</sup>，直接影响区减少了 13.04hm<sup>2</sup>。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3-3。

表 3-3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

类型	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	路基工程区	91.85	93.17	+1.32
	养护工区	2.20	0	-2.20
	取(弃)土(渣)场区	17.20	0	-17.20
	施工场地区	7.80	3.32	-4.48
	小计	119.05	96.49	-22.56
直接影响区	路基工程区	11.66	0	-11.66
	养护工区	0.12	0	-0.12
	取(弃)土(渣)场区	0.66	0	-0.66
	施工场地区	0.60	0	-0.60
	小计	13.04	0	-13.04
合计		132.09	96.49	-35.60

综合分析复核：建设期验收防治责任范围总面积较方案减少 35.60hm<sup>2</sup>，变化的主要原因是：

根据现场实地量测及资料分析，路基工程区建设面积较方案增加 1.32hm<sup>2</sup>，主要原因为道路长度增加了 0.109km，桥梁施工时对周边产生了扰动。除此之外工程建设过程严格控制施工占地，未对占地范围外产生扰动，直接影响区面积相应扣减 11.66hm<sup>2</sup>，本区实际防治责任范围较方案减少 10.34hm<sup>2</sup>。

养护工区：实际工程已取消建设，故本区建设区减少 2.20hm<sup>2</sup>，直接影响区面积相应扣减 0.12hm<sup>2</sup>，本区实际防治责任范围较方案减少 2.32hm<sup>2</sup>。

取(弃)土(渣)场区：由于取(弃)土(渣)场区在实际建设中未设置取(弃)土(渣)场，且本项目路基回填方时存在借方，借方由施工单位购买。故取(弃)土(渣)场区建设区减少 17.20hm<sup>2</sup>，直接影响区面积相应扣减 0.66hm<sup>2</sup>，本区实际防治责任范围较方案减少 17.86hm<sup>2</sup>。

施工场地区：本项目租用其他项目的项目部作为本项目的临时办公地点，占用原养护工区和一处场地作为施工场地，占地总面积为 3.32hm<sup>2</sup>，故本区建设区减少 4.48hm<sup>2</sup>，工程建设过程严格控制施工占地，未对占地范围外产生扰动，直

接影响区面积相应扣减 0.60hm<sup>2</sup>，本区实际防治责任范围较方案减少 5.08hm<sup>2</sup>。

### 3.2 取土（石、料）监测结果

根据《G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》及批复文件，本项目借方为 66.15 万 m<sup>3</sup>。根据施工、监理资料、实际调查及监测结果，本工程土方借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>。

### 3.3 弃渣监测结果

根据现场监测情况及查阅设计、施工资料，工程建设过程中无弃方。

### 3.4 工程土石方平衡监测结果

#### 3.4.1 设计土石方平衡情况

根据批复水土保持方案，工程总挖方 30.09 万 m<sup>3</sup>（其中包括表土剥离 10.76 万 m<sup>3</sup>，拆迁 2.35 万 m<sup>3</sup>），总填方 76.91 万 m<sup>3</sup>（其中包括表土回填 10.76 万 m<sup>3</sup>），借方 66.15 万 m<sup>3</sup>，弃方 19.33 万 m<sup>3</sup>（其中包括拆迁弃渣 2.35 万 m<sup>3</sup>），弃方就近回填各取土坑。取（弃）土（渣）场基本情况详见表 3-4。

表 3-4 工程土石方平衡表

分区或桩号	开挖			回填		调入		调出		外借		废弃		
	共计	其中表土	其中拆迁	共计	其中表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	共计	其中拆迁弃渣	去向
路基工程区	AK0+000 ~ AK6+800	5.33	1.91	0.42	13.63	1.91				11.73	1#取土场	3.43	0.42	1#取土坑
	AK6+800 ~ AK14+430	10.31	3.69	0.81	26.35	3.69				22.66	2#取土场	6.62	0.81	2#取土坑
	AK14+430 ~ AK21+200	7.46	2.67	0.58	19.07	2.67				16.41	3#取土场	4.79	0.58	3#取土坑
	AK21+200 ~ AK26+411	6.98	2.50	0.55	17.85	2.50				15.35	4#取土场	4.49	0.55	4#取土坑
	小计	30.09	10.76	2.35	76.91	10.76				66.15		19.33	2.35	
养护工区	0.99			0.99										
施工场地区	1.56			1.56										
合计	<b>32.64</b>	<b>10.76</b>	<b>2.35</b>	<b>79.46</b>	<b>10.76</b>					<b>66.15</b>		<b>19.33</b>	<b>2.35</b>	

#### 3.4.2 实际土石方平衡情况

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本项目实际总挖方 30.53 万 m<sup>3</sup>（包含表土 12.16 万 m<sup>3</sup>），填方 70.77 万 m<sup>3</sup>，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，无弃方。各分区土石方情况如下：

路基工程区：本区前期表土剥离 11.16 万 m<sup>3</sup>，施工期间堆放于路基占地范围的临时堆土区域，用于本区后期绿化回覆；AK0+000-AK6+800 开挖土方量 4.85 万 m<sup>3</sup>（包含表土 2.03 万 m<sup>3</sup>），回填土方量 10.83 万 m<sup>3</sup>（包含表土 2.03 万 m<sup>3</sup>）；

3、重点部位水土流失动态监测结果

AK6+800-AK14+430 开挖土方量 10.41 万 m<sup>3</sup> (包含表土 3.74 万 m<sup>3</sup>)，回填土方量 24.36 万 m<sup>3</sup> (包含表土 3.74 万 m<sup>3</sup>)；AK14+430-AK21+200 开挖土方量 7.34 万 m<sup>3</sup> (包含表土 2.74 万 m<sup>3</sup>)，回填土方量 18.54 万 m<sup>3</sup> (包含表土 2.74 万 m<sup>3</sup>)；AK21+200-AK26+411 开挖土方量 6.10 万 m<sup>3</sup> (包含表土 2.64 万 m<sup>3</sup>)，回填土方 15.21 万 m<sup>3</sup> (包含表土 2.64 万 m<sup>3</sup>)。路基工程区总挖方为 28.70 万 m<sup>3</sup> (包含表土 11.16 万 m<sup>3</sup>)，总填方为 68.94 万 m<sup>3</sup> (包含表土 11.16 万 m<sup>3</sup>)。本区分段施工，在施工前进行表土剥离。剥离的表土堆放于路基占地范围的临时堆土区域。用于后期绿化覆土。

施工场地区：本区前地表土剥离 1.00 万 m<sup>3</sup>，施工期间堆放于本区占地范围的临时堆土区域，用于本区后期绿化回覆；本区域需进行场地平整，场地平整挖方为 0.83 万 m<sup>3</sup>，回填 0.83 万 m<sup>3</sup>。

合计：本项目总开挖土石方量为 30.53 万 m<sup>3</sup> (包含表土 12.16 万 m<sup>3</sup>)，总回填土石方量为 70.77 万 m<sup>3</sup> (包含表土 12.16 万 m<sup>3</sup>)。借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，借方由施工单位购买。

土石方平衡流向见表 3-5，工程表土平衡表 3-6。

表 3-5 土石方平衡流向表 单位：万 m<sup>3</sup>

分区或桩号		开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基工程区	AK0+000-A K6+800	表土	2.03	2.03							
		一般土石方	2.82	8.80							
		合计	4.85	10.83				5.98			
	AK6+800-A K14+430	表土	3.74	3.74							
		一般土石方	6.67	20.62							
		小计	10.41	24.36				13.95			
	AK14+430-A K21+200	表土	2.75	2.75							
		一般土石方	4.59	15.79							
		小计	7.34	18.54				11.20			
	AK21+200-A K26+520	表土	2.64	2.64							
		一般土石方	3.46	12.57							
		小计	6.10	15.21				9.11			
施工场地区		表土	1.00	1.00							
		一般土石方	0.83	0.83							
		小计	1.83	1.83							
合计		表土	12.16	12.16							
		一般土石方	18.37	58.61							
		小计	30.53	70.77				40.24			

表 3-6 工程表土平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目组成		开挖	回填	调入		调出		外借	废弃
				数量	来源	数量	去向		
路基工程 区	AK0+000-AK6+800	2.03	2.03						
	AK6+800-AK14+430	3.74	3.74						
	AK14+430-AK21+200	2.75	2.75						
	AK21+200-AK26+411	2.64	2.64						
	小计	11.16	11.06						
施工场地区		1.00	1.00						
合计		12.16	12.16						

### 3.4.3 土石方对比分析

项目建设期实际挖方为 30.53 万 m<sup>3</sup>, 较方案设计的挖方减少了 2.11 万 m<sup>3</sup>, 项目建设实际填方为 70.77 万 m<sup>3</sup>, 较方案的填方减少了 8.69 万 m<sup>3</sup>。建设期土石方与方案对比表详见表 3-7。

表 3.7 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区		方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	调入	调出	开挖	回填	调入	调出	开挖	回填	调入	调出
路基工程 区	AK0+000-AK6+800	5.33	13.63			4.85	10.83			-0.48	-2.80		
	AK6+800-AK14+430	10.31	26.35			10.41	24.36			0.10	-1.99		
	AK14+430-AK21+200	7.46	19.07			7.34	18.54			-0.12	-0.53		
	AK21+200-AK26+520	6.98	17.85			6.10	15.21			-0.88	-2.64		
	小计	30.09	76.91			28.70	68.94			-1.39	-7.97		
养护工区		0.99	0.99							-0.99	-0.99		
施工场地区		1.56	1.56			1.83	1.83			0.27	0.27		
合计		32.64	79.46			30.53	70.77			-2.11	-8.69		

变化原因:

路基工程区开挖土石方均能回填至本项目, 项目借方由施工单位购买。养护工区已取消建设, 施工场地区面积变小, 但增加了表土剥离的量。

## 3.5 其他重点部位监测结果

### 3.5.1 水土流失影响监测

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

### 3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查, 工程建设期间未发生重大水土流失事件。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

路基工程区：表土剥离及回覆 10.76 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 79250m，排水盲管 15800m，集水井 530 个，土地整治 35.65hm<sup>2</sup>。

养护工区：表土剥离及回覆 0.55 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.66hm<sup>2</sup>，排水沟 1200m。

取（弃）土（渣）场区：施工前进行表土剥离。主要工程量包括表土剥离 4.30 万 m<sup>3</sup>。

施工场地区：施工结束后进行土地整治，土地整治 7.80hm<sup>2</sup>。

#### 4.1.2 工程措施实施情况

路基工程区：表土剥离及回覆 11.16 万 m<sup>3</sup>，截排水沟 79450m，排水盲管 15865m，集水井 532 个，土地整治 36.90hm<sup>2</sup>。

施工场地区：表土剥离及回覆 1.00 万 m<sup>3</sup>，土地整治 3.32hm<sup>2</sup>。



本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4-1，实际完成工程措施工程量与方案对比见表 4-2。

表 4-1 本项目实际完成水土保持工程措施工程量统计表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
路基工程区	1.表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	11.16	2017.6-2018.3	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm <sup>2</sup>	36.90	2019.2-2019.4	绿化区域、复耕区域
	3.截排水沟	m	79450	2017.9-2018.8	道路两侧坡脚、中央分隔带
	开挖土方	m <sup>3</sup>	58586		
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	13708		
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	3527		
	混凝土盖板	m <sup>3</sup>	2750		
	4.排水盲管	m	15865	2017.9-2018.8	集水渗沟底部
	5.集水井	个	532	2017.10-2018.8	集水渗沟底部
施工场地	表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	1.00	2017.6-2017.8	可剥离区域、复耕区域
	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.32	2019.2-2019.4	复耕区域

表 4-2 项目实际完成工程措施与设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
路基工程区	1.表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	10.76	11.16	+0.40	本区建设面积增大，可剥离表土增大
	2.土地整治	hm <sup>2</sup>	36.00	36.04	+0.04	道路长度增加，面积增大，绿化面积增大，相应增大
	3.截排水沟	m	79250	79450	+200	道路长度增加，实际增加
	开挖土方	m <sup>3</sup>	58439	58586	+147	截排水沟长度增加，相应增加
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	13674	13708	+34	截排水沟长度增加，相应增加
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	3519	3527	+8	截排水沟长度增加，相应增加
	混凝土盖板	m <sup>3</sup>	2744	2750	+6	截排水沟长度增加，相应增加
	4.排水盲管	m	15800	15865	+65	道路长度增加，实际核增
	5.集水井	个	530	532	+2	道路长度增加，实际核增
养护工区	1.表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	0.55	0	-0.55	业主已取消本区建设
	2.土地整治	hm <sup>2</sup>	0.66	0	-0.66	业主已取消本区建设
	3.截排水沟	m	1200	0	-1200	业主已取消本区建设
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1848	0	-1848	业主已取消本区建设
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	624	0	-624	业主已取消本区建设
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	168	0	-168	业主已取消本区建设
	混凝土盖板	m <sup>3</sup>	336	0	-336	业主已取消本区建设
取(弃)土(渣)场区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.30	0	-4.30	项目区未设置取(弃)土(渣)场区
施工场地	表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	0	1.00	+1.00	方案未设计，实际发生
	土地整治	hm <sup>2</sup>	7.80	3.32	-4.48	施工场地面积减小

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

路基工程区：植灌木 145200 株(包括小叶黄杨 132000 株,石楠球 13200 簇)，植草 30.72hm<sup>2</sup>。

养护工区：绿化 0.66hm<sup>2</sup>。



### 4.2.2 植物措施实际情况

路基工程区：植灌木 145361 株(包括小叶黄杨 132146 株,石楠球 13215 簇)，植草 30.73hm<sup>2</sup>。实施时间为 2019 年 4 月~2019 年 8 月。

施工场地区：在已取消建设的养护工区区域植草 2.20hm<sup>2</sup>。

本项目实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 4-3，实际完成植物措施工程量与方案对比见表 4-4。

4-3 本工程实际完成水土保持植物措施工程量统计表

防治分区	措施类型	单位	工程量	位置
路基工程区	植灌木	株	145361	路基边坡及中央绿化分隔带
	小叶黄杨	株	132146	
	石楠球	簇	13215	
	植草	hm <sup>2</sup>	30.73	
	狗牙根草籽	kg	2457	
施工场地区	植草	hm <sup>2</sup>	2.20	已取消建设的养护工区区域
	狗牙根草籽	kg	176	

表 4-4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
路基工程区	植灌木	株	145200	145361	+161	绿化面积增大，植灌木数量相应增加
	小叶黄杨	株	132000	132146	+146	
	石楠球	簇	13200	13215	+15	
	植草	hm <sup>2</sup>	30.72	30.73	+0.01	
	狗牙根草籽	kg	2457	2458	+1	
养护工区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.66	0	-0.66	已取消建设，故无植物措施
施工场地区	植草	hm <sup>2</sup>	0	2.20	+2.20	临时占用养护工区作为施工场地区，施工结束后植草
	狗牙根草籽	kg	0	176	+176	

## 4.3 临时防治措施监测成果

### 4.3.1 临时设施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

路基工程区：撒播狗牙根草籽 422kg。

养护工区：简易排水沟 300m，撒播狗牙根草籽 18kg。

取（弃）土（渣）场区：简易排水沟 4800m，简易沉沙池 4 座，撒播狗牙根

草籽 504kg。

施工场地区：工程量包括简易排水沟 3000m，简易沉沙池 6 座。

### 4.3.2 临时措施实施情况

路基工程区：撒播狗牙根草籽 428kg。

施工场地区：工程量包括简易排水沟 1275m，简易沉沙池 2 座。

本项目实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 4-5，实际完成植物措施工程量与方案对比见表 4-6。

表 4-5 临时措施完成情况一览表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
路基工程区	撒播狗牙根草籽	kg	428	2017.7-2018.6	堆场表面撒播草籽
施工场地区	简易排水沟	m	1275	2017.7-2017.9	施工场地区周围
	简易沉沙池	座	2	2017.10	

表 4-6 临时措施工程量与方案设计工程量情况表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
路基工程区	撒播狗牙根草籽	kg	422	428	+6	本区堆场面积无变化，播撒狗牙根草籽量也无变化
养护工区	简易排水沟	m	300	0	-300	本区已取消建设，故无措施
	撒播狗牙根草籽	kg	18	0	-18	
取（弃）土（渣）场区	简易排水沟	m	4800	0	-4800	本项目挖填平衡，无取（弃）土（渣）场区
	简易沉沙池	座	4	0	-4	
	撒播狗牙根草籽	kg	504	0	-504	
施工场地区	简易排水沟	m	3000	1275	-1725	本项目施工场地区占地面积减少，措施量相应减少。
	简易沉沙池	座	6	2	-4	

## 4.4 水土保持措施防治效果

监测水土保持措施监测汇总详见表 4-7。

表 4-7 水土保持措施监测汇总表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量
路基工程区	1.表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	10.76	10.76	0
	2.土地整治	hm <sup>2</sup>	36.00	36.90	+0.90
	3.截排水沟	m	79250	79450	+200
	开挖土方	m <sup>3</sup>	58439	58586	+147
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	13674	13708	+34
	碎石垫层	m <sup>3</sup>	3519	3527	+8

4、水土流失防治措施监测

		混凝土盖板	m <sup>3</sup>	2744	2750	+6
		4.排水盲管	m	15800	15865	+65
		5.集水井	个	530	532	+2
	植物措施	植灌木	株	145200	145361	+161
		小叶黄杨	株	132000	132146	+146
		石楠球	簇	13200	13215	+15
		植草	hm <sup>2</sup>	30.72	30.73	+0.01
		狗牙根草籽	kg	2457	2458	+1
	临时措施	撒播狗牙根草籽	kg	422	426	0
	养护工区	工程措施	1.表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	0.55	0
2.土地整治			hm <sup>2</sup>	0.66	0	-0.66
3.截排水沟			m	1200	0	-1200
开挖土方			m <sup>3</sup>	1848	0	-1848
M7.5 浆砌石			m <sup>3</sup>	624	0	-624
碎石垫层			m <sup>3</sup>	168	0	-168
混凝土盖板			m <sup>3</sup>	336	0	-336
植物措施		绿化	hm <sup>2</sup>	0.66	0	-0.66
临时措施		简易排水沟	m	300	0	-300
		撒播狗牙根草籽	kg	18	0	-18
取(弃)土(渣)场区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.30	0	-4.30
	临时措施	简易排水沟	m	4800	0	-4800
		简易沉沙池	座	4	0	-4
		撒播狗牙根草籽	kg	504	0	-504
施工场地区	工程措施	表土剥离及回覆	万 m <sup>3</sup>	0	1.00	+1.00
		土地整治	hm <sup>2</sup>	7.80	3.32	-4.48
	植物措施	植草	hm <sup>2</sup>	0	2.20	+2.20
		播撒草籽	kg	0	176	+176
	临时措施	简易排水沟	m	3000	1275	-1725
		简易沉沙池	座	6	2	-4
		播撒草籽	kg	0	32	+32

从表 4-7 可以看出，较批复的水土保持方案报告书，路基工程区实际实施的水土保持措施布局与方案设计相比工程量略微增加，主要是由于本项目道路长度增大及桥梁施工时扰动导致路基工程区面积增大；养护工区已取消建设作为本项目的临时施工场地使用；由于本项目借方由施工单位购买，项目无弃方，故现场无取（弃）土（渣）场区；施工场地区水土保持措施布局与方案设计相比工程量减少（除表土剥离及回覆、临时措施播撒草籽外），减少原因是占地面积减少，措施增加主要原因是方案设计时未考虑对本区可剥离区域进行表土剥离，剥离的表土未考虑进行临时播撒草籽防护。水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括雨排水工程、土地整治工程；植物措施为综合绿化；临时措施主要为临时排水及沉沙、临时苫盖。从监测结果来看，各项工程措施断面尺寸符合设计标准，外观质量良好；乔灌木存活率普遍大于 85%。项目区水土保持防治措施体系基本建成，水土保持措施质量总体较好，水土流失防治效果明显。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

项目已于2017年6月开工，2019年8月完工，总工期27个月，本工程实际总占地面积96.49hm<sup>2</sup>，均为路基工程区。防治分区随着工程建设进程、扰动强度、降雨等的情况变化，水土流失面积在发生变化，主要是通过调查施工单位、建设单位档案资料和分析历史卫星影像资料以及收集历史降雨资料获得。各时段施工期水土流失面积调查见表5-1，各阶段水土流失面积见表5-2。

表5-1 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/侵蚀时间	路基工程区	施工场地区
	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )
2017.06.01	12.56	2.20
2017.09.30		
2017.10.01	26.01	3.32
2017.12.30		
2018.01.01	32.59	3.32
2018.03.31		
2018.04.01	35.68	3.32
2018.06.30		
2018.07.01	42.09	3.32
2018.09.30		
2018.10.01	43.30	3.32
2018.12.30		
2019.01.01	52.60	3.32
2019.03.31		
2019.04.01	41.20	3.32
2019.06.30		
2019.07.01	36.04	2.20
2019.09.30		
2019.10.01	36.04	2.20
2019.12.31		
2020.01.01	36.04	2.20
2020.03.31		
2020.04.01	36.04	2.20
2020.06.30		
2020.07.01	36.04	2.20
2020.09.30		
2020.10.01	36.04	2.20
2020.12.31		
2021.01.01	36.04	2.20
2021.03.31		
2021.04.01	36.04	2.20
2021.06.30		
2021.07.01	36.04	2.20
2021.09.30		

表 5-2 各阶段水土流失面积

监测分区	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	
	施工期	试运行期
路基工程区	93.17	36.04
施工场地区	3.32	2.20
合计	96.49	38.24

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 降雨量统计

本工程降水资料采用自记雨量计现场监测记录,结合调查周边的安徽省水文站点遥测资料获得,监测期间共收集到自 2017 年 6 月~2021 年 6 月共计 49 个月的降雨资料。降雨数据显示,监测期降雨总量共 3412.7mm。工程程所在区域建设期降雨变化情况详见 5-3。

表 5-3 建设期降雨量监测成果表

年度	季度				小计 (mm)
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2017 年			312	16.8	328.8
2018 年	7.1	69.7	718.3	100.8	895.9
2019 年	65.1	146.6	302.2	71.3	585.2
2020 年	152.3	538.6	609.2	73.5	1373.6
2021 年	69.4	159.8			229.2
合计					3412.7

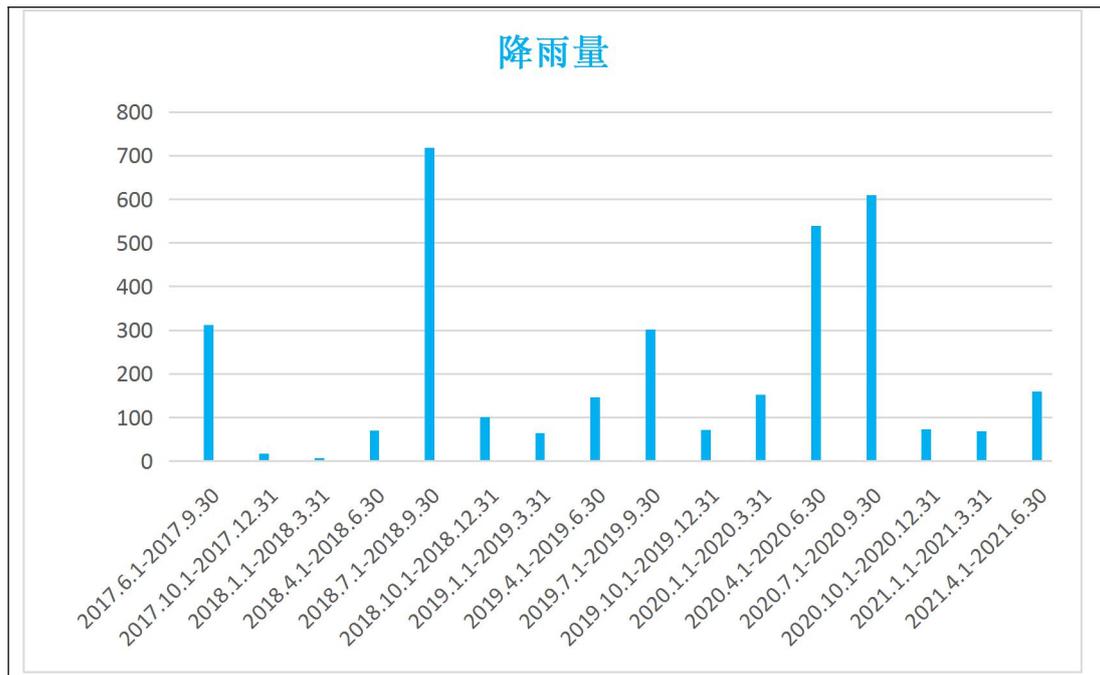


图 5.1 项目区降雨量柱状图

从表 5-3 及图 5.1 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

### 5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合本项目的报批稿(G310 苏皖界至黄口段改造工程水土保持方案报告书)和影像资料，采取实地监测，根据监测结果和现场调查，项目区分区土壤侵蚀模数背景值为  $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀模数背景值监测结果见表 5-4

表 5-4 土壤侵蚀模数背景值监测结果

项目分区	分区面积	土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )
路基工程区	93.17	180
施工场地区	3.32	180

### 5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

水土流失主要发生在施工期(含施工准备期)，工程已于 2017 年 6 月开工，2019 年 8 月完工，总工期 27 个月。

监测进场前，水土流失监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度；监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法。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，由于开挖回填中加大了

地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场地根据扰动强度不同，在防治措施未完全发挥效益的情况下，其土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数均不同程度地显著增加。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到2021年6月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到160/t·km<sup>2</sup>·a。施工期各地表扰动类型土壤侵蚀模数见表5-5。

5-5 施工期各地表扰动类型土壤侵蚀模数表

监测分区	面积	平均存续时间 (a)		平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
		开始时间	结束时间	
路基工程区	12.56	2017.6.1-2017.9.30	0.33	3540
路基工程区	26.01	2017.10.1-2017.12.31	0.25	2860
路基工程区	32.59	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2920
路基工程区	35.68	2018.4.1-2018.6.30	0.25	3150
路基工程区	42.09	2018.7.1-2018.9.30	0.25	3865
路基工程区	43.30	2018.10.1-2018.12.31	0.25	2780
路基工程区	52.60	2019.1.1-2019.3.31	0.25	1860
路基工程区	41.20	2019.4.1-2019.6.30	0.25	1620
路基工程区	36.04	2019.7.1-2019.9.30	0.25	960
路基工程区	36.04	2019.10.1-2019.12.31	0.25	564
路基工程区	36.04	2020.1.1-2020.3.31	0.25	564
路基工程区	36.04	2020.4.1-2020.6.30	0.25	160
路基工程区	36.04	2020.7.1-2020.9.30	0.25	160
路基工程区	36.04	2020.10.1-2020.12.31	0.25	160
路基工程区	36.04	2021.1.1-2021.3.31	0.25	160
路基工程区	36.04	2021.4.1-2021.6.30	0.25	160
路基工程区	36.04	2021.7.1-2021.9.30	0.25	160
施工场地区	2.20	2017.6.1-2017.9.30	0.33	1360
施工场地区	3.32	2017.10.1-2017.12.31	0.25	1250

施工场地区	3.32	2018.1.1-2018.3.31	0.25	1230
施工场地区	3.32	2018.4.1-2018.6.30	0.25	1310
施工场地区	3.32	2018.7.1-2018.9.30	0.25	1420
施工场地区	3.32	2018.10.1-2018.12.31	0.25	1260
施工场地区	3.32	2019.1.1-2019.3.31	0.25	1150
施工场地区	3.32	2019.4.1-2019.6.30	0.25	1060
施工场地区	2.20	2019.7.1-2019.9.30	0.25	840
施工场地区	2.20	2019.10.1-2019.12.31	0.25	460
施工场地区	2.20	2020.1.1-2020.3.31	0.25	460
施工场地区	2.20	2020.4.1-2020.6.30	0.25	160
施工场地区	2.20	2020.7.1-2020.9.30	0.25	160
施工场地区	2.20	2020.10.1-2020.12.31	0.25	160
施工场地区	2.20	2021.1.1-2021.3.31	0.25	160
施工场地区	2.20	2021.4.1-2021.6.30	0.25	160
施工场地区	2.20	2021.7.1-2021.9.30	0.25	160

## 5.2.4 水土流失量

### (1) 土壤流失量计算方法

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

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

式中： $M_s$ ——土壤流失（t）；

$F$ ——土壤流失面积（ $\text{km}^2$ ）；

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

$T$ ——侵蚀时段（a）。

### 2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量

监测结果显示，工程建设期土壤侵蚀量为 2228.4t，其中施工期 2056.3t，试运行期 172.1t。各监测分区不同时段土壤侵蚀量监测结果详见表 5-6。

表 5-6 工程建设期土壤侵蚀量监测结果汇总表

监测分区	监测时段		土壤流失量观测结果						
			原地貌			扰动区域			新增
			侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀量	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀量	
路基工程区	施工期	2017.6.1-2017.9.30	180	12.56	7.5	3540	12.56	146.7	139.2
		2017.10.1-2017.12.31	180	26.01	11.7	2860	26.01	186	174.3
		2018.1.1-2018.3.31	180	32.59	14.7	2920	32.59	237.9	223.2
		2018.4.1-2018.6.30	180	35.68	16.1	3150	35.68	281	264.9
		2018.7.1-2018.9.30	180	42.09	18.9	3865	42.09	406.7	387.8
		2018.10.1-2018.12.31	180	43.30	19.5	2780	43.30	300.9	281.4
		2019.1.1-2019.3.31	180	52.60	23.7	1860	52.60	244.6	220.9
		2019.4.1-2019.6.30	180	41.20	18.5	1620	41.20	166.9	148.4
		2019.7.1-2019.9.30	180	36.04	16.2	960	36.04	86.5	70.3
	小计				146.8			2057.2	1910.4
	运行期	2019.10.1-2019.12.31	180	36.04	16.2	564	36.04	50.8	34.6
		2020.1.1-2020.3.31	180	36.04	16.2	564	36.04	50.8	34.6
		2020.4.1-2020.6.30	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
		2020.7.1-2020.9.30	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
		2020.10.1-2020.12.31	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
		2021.1.1-2021.3.31	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
		2021.4.1-2021.6.30	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
		2021.7.1-2021.9.30	180	36.04	16.2	160	36.04	14.4	-1.8
小计				129.6			188	58.4	
施工场地区	施工期	2017.6.1-2017.9.30	180	2.20	1.3	1360	2.20	9.9	8.6
		2017.10.1-2017.12.31	180	3.32	1.5	1250	3.32	10.4	8.9
		2018.1.1-2018.3.31	180	3.32	1.5	1230	3.32	10.2	8.7
		2018.4.1-2018.6.30	180	3.32	1.5	1310	3.32	10.9	9.4
		2018.7.1-2018.9.30	180	3.32	1.5	1420	3.32	11.8	10.3
		2018.10.1-2018.12.31	180	3.32	1.5	1260	3.32	10.5	9
		2019.1.1-2019.3.31	180	3.32	1.5	1150	3.32	9.5	8
		2019.4.1-2019.6.30	180	3.32	1.5	1060	3.32	8.8	7.3
		2019.7.1-2019.9.30	180	2.20	1.0	840	2.20	4.6	3.6
	小计				12.8			86.6	73.8
	运行期	2019.10.1-2019.12.31	180	2.20	1.0	2.20	460	2.5	1.5
		2020.1.1-2020.3.31	180	2.20	1.0	2.20	460	2.5	1.5
		2020.4.1-2020.6.30	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
		2020.7.1-2020.9.30	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
		2020.10.1-2020.12.31	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
		2021.1.1-2021.3.31	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
		2021.4.1-2021.6.30	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
		小计							

	2021.7.1-2021.9.30	180	2.20	1.0	2.20	160	0.9	-0.1
小计				8.0			10.4	2.4
合计				297.2			2342.2	2045.0

根据监测结果，本工程建设造成水土流失总量为 2342.2t，其中背景水土流失量 297.2t，新增水土流失量 2045.0t。路基工程区新增水土流失量 1968.8t（占 96%），施工期新增水土流失量为 1984.2t（占 97%）。随着道路的硬化，临时措施的实施，项目区内排水和绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境得逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

### 5.3 取料、弃渣潜在水土流失量

本工程实际建设过程中，借方为 40.24 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

### 5.4 水土流失危害

根据现场监测结果，公路工程建设过程中，由于开挖、回填、碾压的活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，建设期未发生重大水土流失灾害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内的扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。经实地监测统计,本工程实际扰动面积 96.49hm<sup>2</sup>,整治面积 95.85hm<sup>2</sup>,整治面积包括工程措施面积、植物措施面积、建筑物、道路硬化面积等三部分。

工程措施面积包括雨水管、土地整治等面积共计 4.56hm<sup>2</sup>。

植物措施面积主要为区内栽植灌木、撒播草籽、绿化面积共计 38.24hm<sup>2</sup>。

建筑物、道路硬化面积 53.05hm<sup>2</sup>。

综上,本工程扰动土地整治率为 99.4%,高于方案批复的目标值 95%。

扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算总表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动整治面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物、道路硬化面积	小计	
路基工程区	93.17	3.44	36.04	53.05	92.53	99.3
施工场地区	3.32	1.12	2.20		3.32	99.9
合计	96.49	4.56	38.24	53.05	95.85	99.4

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区水土流失总面积为 43.44hm<sup>2</sup>,治理达标面积为 42.80hm<sup>2</sup>,水土流失治理度为 98.5%,高于方案批复的目标值 97%。分区水土流失总治理度计算成果见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物、道路硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	93.17	53.05	40.12	3.44	36.04	39.48	98.4
施工场地区	3.32		3.32	1.12	2.20	3.32	99.9
合计	96.49	53.05	43.44	4.56	38.24	42.80	98.5

### 6.3 拦渣率

根据监测成果并复核，本项目土石方挖填平衡。本工程无永久弃渣，拦渣率可不作要求。本项目临时堆土为 18.32 万 m<sup>3</sup>，实际拦挡 17.92 万 m<sup>3</sup>，拦渣率达 97.8%，高于方案批复的目标值 95%。

### 6.4 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所在地区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a，试运行期平均土壤流失量 160t/km<sup>2</sup>·a。水土流失控制比为 1.2，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为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；至试运行期，本工程已经实施植物措施面积 38.24hm<sup>2</sup>，占可恢复林草植被面积 38.30hm<sup>2</sup> 的 99.8%，高于方案批复的目标值 99%。林草植被恢复率计算成果见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	36.10	36.04	99.8
施工场地区	2.20	2.20	99.9
合计	38.30	38.24	99.8

### 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 38.24hm<sup>2</sup>，占项目建设区面积 94.51hm<sup>2</sup>（扣除复垦面积）的 40.5%，高于方案批复的目标值 27%。分区林草覆盖率计算成果见表 6-4。

表 6-4 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
路基工程区	93.17	0.86	36.04	39.0
施工场地区	3.32	1.12	2.20	99.9
合计	96.49	1.98	38.24	40.5

根据监测资料统计计算，G310 苏皖界至黄口段改造工程六项指标值为：抚

动土地整治率 99.4%，水土流失总治理度 98.5%，土壤流失控制比 1.2，本工程无永久弃渣，拦渣率可不作要求，本项目拦渣率 97.8%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 40.5%，均达到方案批复的防治目标。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据收集时间为 2017 年 6 月至 2021 年 9 月，收集了水土流失及防治的有关数据，并对相关资料进行了核实，各项监测数据显示，通过工程、植物和临时防护措施的紧密结合，扰动土地得到及时防护整治，林草植被得到及时恢复，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，各扰动区域土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。

### 7.2 水土保持监测三色评价

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）、《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）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，G310 苏皖界至黄口段改造工程水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

### 7.3 水土保持措施评价

工程建设过程中维持了批复水土保持方案确定的水土保持措施总体布局，工程水土保持措施总体布局基本符合实际，与周边景观基本协调，防治措施基本能够满足水土保持的要求，水土保持措施总体布局基本合理。

建设单位根据主体工程优化、结合项目实际对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜，调整后的水土流失防治措施工程量虽较批复水土保持方案设计有所变化，但各项防治措施维持了方案设计各的水土保持功能，建设过程中造成的水土流失基本得到控制，基本符合本工程水土流失防治的工作实际，水土保持整体效果基本满足方案批复的要求。

在工程建设过程中，建设单位根据批复水土保持方案的要求和主体设计，对施工过程中易产生水土流失的隐患区域采取了工程、植物和临时防护措施相结合的方法进行了综合防治，有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。本工程已实施水土保持工程措施安全稳定、运行良好；植物措施主要布设在各防治分区的建（构）筑物、道路及硬化地坪间的空地，生长良好。所有这些水土保持工程

措施与植物措施的实施，增强了工程扰动区域边坡的稳定性，保障了项目区排水的通畅，项目扰动区域均已被建（构）筑物、硬化地表、水土保持措施或者农作物等覆盖，基本控制了工程建设区域的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

至监测期末，工程建设区域扰动土地整治率达到 99.5%，水土流失总治理度达到 98.8%，土壤流失控制比达到 1.2，本工程无永久弃渣，拦渣率可不作要求，拦渣率达 97.8%，工程防治责任范围内可恢复林草植被区域全部布设了植物措施，林草植被恢复率达到 99.6%，林草覆盖率为 40.5%，均达到了批复水土保持方案的防治指标值。

## 7.4 存在问题及建议

需进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和长效、稳定地发挥水土保持效益。

## 7.5 综合结论

综上，建设单位开展了 G310 苏皖界至黄口段改造工程的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治目标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，G310 苏皖界至黄口段改造工程水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

## 8 附图及附件

### 8.1 附件

- (1) 附件 1 监测过程中的照片;
- (2) 附件 2G310 苏皖界至黄口段改造工程核准批复;
- (3) 附件 3 水土保持批复;
- (4) 附件 4 补偿费缴费单;
- (5) 附件 5 监测季报;

### 8.2 附图

- (1) 附图 1 项目总体平面布置图;
- (2) 附图 2 项目防治责任范围;
- (3) 附图 3 水土保持防治措施总体布局图;
- (4) 附图 4 水土流失监测点位布设图