

G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程 水土保持监测总结报告

建设单位：桐城市安建公路工程有限公司

监测单位：安徽禾美环保集团有限公司

2021 年 12 月

G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程

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	法人	
核 定	奚新丽	总工程师	
审 查	高健	工程师	
校 核	陈焰	工程师	
项目负责人	史芸	助理工程师	
编写人员			
姓 名	职 称		签 字
史芸	助理工程师		

“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.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作概况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容和方法.....	15
2.1 监测内容.....	15
2.2 监测方法.....	17
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	20
3.1 防治责任范围监测.....	20
3.2 取土（石、料）监测结果.....	23
3.3 弃渣监测结果.....	23
3.4 工程土石方平衡监测结果.....	23
3.5 其他重点部位监测结果.....	28
4 水土流失防治措施监测结果.....	29
4.1 工程措施监测结果.....	29
4.2 植物措施监测结果.....	33
4.3 临时防治措施监测成果.....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	37
5 土壤流失情况监测.....	40
5.1 水土流失面积.....	40

5.2 土壤流失量.....	42
5.3 取料、弃渣潜在水土流失量.....	52
5.4 水土流失危害.....	52
6 水土流失防治效果监测结果.....	53
6.1 扰动土地整治率.....	53
6.2 水土流失总治理度.....	53
6.3 拦渣率.....	54
6.4 土壤流失控制比.....	54
6.5 林草植被恢复率.....	54
6.6 林草覆盖率.....	55
7 结论.....	56
7.1 水土流失动态变化.....	56
7.2 水土保持监测三色评价.....	56
7.3 水土保持措施评价.....	56
7.4 存在问题及建议.....	57
7.5 综合结论.....	57
8 附图及附件.....	58
8.1 附件.....	58
8.2 附图.....	58

前言

G206 是国道网中南北走向的大动脉之一，沟通了华北、华中、华南地区，也是安徽省干线公路网中的中轴线。是连接省会合肥和皖江城市带“沿江轴线”中安庆、池州以及皖北城市群中宿州、蚌埠等城市的重要通道。

G206 小关至桐城段，北接舒城县，南接桐城市区并通过桐安线与安庆市和池州市相接。随着社会经济的不断发展以及沿江城市群内部及对外的交流日益紧密，该路段交通负荷日趋加重。且部分道路穿越城区及中心镇区，随着桐城市域城市一体化进程的加快，导致路段街道化现象日益显著，极大地影响了公路交通的运输效率，制约了沿线交通经济的发展，并且对交通安全和环境均产生不利的影响。同时，本路段作为一条抗洪救灾的生命线，既有的技术标准已难以满足实际需要，无法发挥其应有的作用。因此，为了改善现有 G206 小关至桐城段（即本项目）沿线交通出行环境，完善路网布局，消除部分区段日益严重的街道化状况，加强桐城市域内部联系和市区对北部镇区的辐射，进而改善皖江城市带承接产业转移示范区内部的出行条件，同时为了提高影响区内的防洪抗灾能力，桐城市政府规划对 G206 小关至桐城段进行改建。

2012 年 7 月 5 日，安徽省发展和改革委员会以皖发改基础函〔2012〕694 号文对本项目进行了立项批复。

G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程起于舒城县与桐城市交界处，从现状 G206 接出后向东南方老路经过小关村，前院村，倪庄，路线长 6.2km，该段利用老路路基采取加宽处理。向南经过候岭村，至方庄，改线向西，直行至神墩，路线左转经叶家老屋，直行至胡家铺，与现有 G206 相接，路线全长约 7.3km。然后路经杨家店、狮山村，至烟墩岗，路线全长 2.4km。再右转改线向西，经姚家老屋，沿山脚经杨塘拐、张家祠堂，跨鲁洪河，经栏山，至唐家铺，与现有 G206 相接，路线全长 5.0km，再向东改线，经下河湾，上跨合九铁路，直行至胡家老屋，右转接桐城市规划道路，一直向南接桐城市南环线，最后与现有 G206 在石河桥附近相接，路线全长约 14.35km。推荐路线全长 35.491km。按一级公路标准建设，设计速度 80km/h，具体断面为：中央分隔带宽 2.0m，两侧为各宽 0.5m 的路缘带、2×3.75m 的行车道、3m 的硬路肩和 0.5m 的土路肩，路基全宽 24.5m。桐城市区段具体横断面为：两侧各人非混行道 4.5m，侧分隔带 1.5m，机动车道

为 11.5m,其中包括 2×3.75m 的行车道和 4m 混合机动车道,中央分隔带为 5m,路基全宽 40m。路线全长 35.71km,全线设计 4 座大桥(其中:南环大桥不在本次施工及监理范围)、4 座中桥、8 座小桥,设计涵洞 220 处。

项目建设单位为桐城市安建公路工程有限公司,本工程工期为 2017 年 11 月开工,2019 年 12 月完工,施工总工期 26 个月。本工程实际概算总投资 11.54 亿元,其中土建工程投资 6.7 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。总占地 172.29hm²,其中 160.82hm²为永久占地(含已征用的老路占地),11.47hm²为临时占地。本全线挖方 184.71 万 m³,填方 201.9 万 m³,借方为 17.19 万 m³,无弃方。本项目借方来源于取土场、不涉及弃土场、不涉及改沟改渠,需拆迁各类房屋 60270m²,拆迁安置由当地政府统一安排。

2013 年 8 月桐城市委托安徽宏泰交通工程设计研究院有限公司编制完成本工程可行性研究报告。

2013 年 10 月,桐城市安建公路工程有限公司委托安庆市水利水电规划设计院编制该项目水土保持方案报告书。该院按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规,根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)等规程规范,以可研报告为依据,通过现场查勘调查、收集资料,于 2013 年 11 月编制完成《G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程水土保持方案报告书(送审稿)》。2013 年 11 月 21 日,安庆市水利局在安庆市主持召开了《G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程水土保持方案报告书(送审稿)》技术审查会,根据专家组审查意见,编制单位对送审稿进行了修改、补充、完善,形成了《G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2013 年 12 月 17 日获得安庆市水利局《关于 G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程水土保持方案的批复》(安水许可〔2013〕23 号)。

2021 年 9 月安徽禾美环保集团有限公司受委托(后文简称“我公司”)承担 G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程水土保持监测任务,监测工作按照实施方案,采用历史遥感影像处理分析、实地勘测、查阅资料、调查走访等方式对工程进行监测,按照有关规定向建设单位提交了 1 份监测实施方案、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 12 月完成

了《G206 小关至桐城段公路改（扩）建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，G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 172.29hm²，其中 160.82hm² 为永久占地，11.47hm² 为临时占地。包括路基工程区 157hm²，桥梁工程区 3.82hm²，取土场区 2.4hm²，施工营地区 7.32hm²，施工道路区 1.75hm²。占地类型为耕地、草地、林地、其他用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

（2）工程土石方及取弃土监测结果

本项目实际总挖方 184.71 万 m³，填方 201.9 万 m³，借方为 17.19 万 m³，借方全部来源于取土场，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 14.04 万 m³，土地整治 61.93hm²，截排水沟长 37824m，挡墙及护坡 107000m²。

桥梁工程区：表土剥离 0.23 万 m³，土地整治 0.6hm²，排水沟 1000m。

取土场区：表土剥离 0.72 万 m³，土地整治 2.40hm²，截排水沟 1200m，沉沙池 1 个。

施工营地区：表土剥离 2.20 万 m³，土地整治 7.32hm²。

施工道路区：表土剥离 0.48 万 m³，土地整治 0.85hm²，排灌沟渠恢复 1000m。

2、植物措施

路基工程区：植乔木 24334 株（包括紫叶李 522 株，蜀桧 19013 株，紫薇 786 株，桂花 803 株，香樟 3210 株）；种植灌木 37093 株（包括法国冬青 7014 株，月桂 522 株，紫叶小檗 21761 株，金叶女贞 7797 株）；种地被植物 5.15hm²（包括狗牙根 4.11hm²，萱草 0.57hm²，矮生金鸡菊 0.57hm²）。

桥梁工程区：撒播草籽 30kg。

取土场区：撒播草籽 55kg。

施工营地区：撒播草籽 168kg。

施工道路区：路肩、边坡植草皮 0.82hm²。

3、临时措施

路基工程区：袋装土临时拦挡长 3440m，临时排水沟 6000m，沉沙池 72 座，临时苫盖 2400m²，撒播草籽 950kg。

桥梁工程区：沉沙池 8 座，围堰拆除 2.42 万 m³。

取土场区：袋装土临时拦挡长 200m。

施工营地区：排水沟长 814m，袋装土临时拦挡长 230m，沉沙池 9 座。

施工道路区：排水沟长 3425m，沉沙池 10 个。

（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 1265~3654t/(km²·a)之间，试运行期扰动面平均土壤侵蚀模数 280t/(km²·a)，低于容许土壤流失量 500t/(km²·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：工程建设区域扰动土地整治率 99.4%，水土流失总治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.8，拦渣率 97.8%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 41.25%，均达到方案批复的防治目标。

（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，G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 G206 小关至桐城段公路改（扩）建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。

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，G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

附：G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程水土保持监测特性表

G206 小关至桐城段公路改(扩)建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		G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程		
建设规模	路线全长 35.71km, 全线设计	建设单位、联系人	桐城市安建公路工程有限公司 刘兴亮	
	4 座大桥（其中：南环大桥不	建设地点	安庆市桐城市	
	在本次施工及监理范围）、4	所属流域	长江流域	
	座中桥、8 座小桥，设计涵洞	工程总投资	11.54 亿元	
	220 处。	工程总工期	2017 年 11 月～2019 年 12 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	史芸 17354000527
自然地理类型		长江中下游平原微丘区	防治标准	南方红壤区二级标准
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、实地量侧	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	389t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围		592.28hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)
水土保持投资		15901.24 万元	水土流失目标值	500/(km ² ·a)
分区		工程措施	植物措施	临时措施
路基工程区		表土剥离 14.04 万 m ³ ，土地整治 61.93hm ² ，截排水沟长 37824m，挡墙及护坡 107000m ² 。。	种植乔木 24334 株；种植灌木 37093 株；种地被植物 5.15hm ² 。	袋装土临时拦挡长 3440m，临时排水沟 6000m，沉沙池 72 座，临时苫盖 2400m ² ，撒播草籽 950kg。
桥梁工程区		表土剥离 0.23 万 m ³ ，土地整治 0.6hm ² ，排水沟 1000m。	撒播草籽 30kg。	沉沙池 8 座，围堰拆除 2.42 万 m ³ 。
取土场区		表土剥离 0.72 万 m ³ ，土地整治 2.40hm ² ，截排水沟 1200m，沉沙池 1 个。	撒播草籽 55kg。	袋装土临时拦挡长 200m。
施工营地区		表土剥离 2.20 万 m ³ ，土地整治 7.32hm ² 。	撒播草籽 168kg。	排水沟长 814m，袋装土临时拦挡长 230m，沉沙池 9 座。
施工道路区		表土剥离 0.48 万 m ³ ，土地整治 0.85hm ² ，排灌沟渠恢复 1000m。	路肩、边坡植草皮 0.82hm ² 。	排水沟长 3425m，沉沙池 10 个。

监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.4	防治措施面积	64.55hm ²	永久建筑物及硬化面积	107.65hm ²	扰动土地总面积	172.29hm ²
		水土流失总治理度	87	99.9	防治责任范围面积		172.29hm ²	水土流失总面积		64.64hm ²
		拦渣率	95	97.8	工程措施面积		4.56hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		水土流失控制比	1.0	1.8	植物措施面积		69hm ²	监测土壤流失情况		389t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率	97	99.8	可恢复林草植被面积		69.08hm ²	林草类植被面积		69hm ²
		林草覆盖率	22	41.25	实际拦挡渣量		10.78 万 m ³	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		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合，形成较为完整的水土流失防治体系，起到了防治水土流失的效果，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。						
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目概况

G206 是国道中南北走向的大动脉之一，沟通了华北、华中、华南地区，也是安徽省干线公路网中的中轴线。是连接省会合肥和皖江城市带“沿江轴线”中安庆、池州以及皖北城市群中宿州、蚌埠等城市的重要通道。

G206 小关至桐城段，北接舒城县，南接桐城市区并通过桐安线与安庆市和池州市相接。随着社会经济的不断发展以及沿江城市群内部及对外的交流日益紧密，该路段交通负荷日趋加重。且部分道路穿越城区及中心镇区，随着桐城市域城市一体化进程的加快，导致路段街道化现象日益显著，极大地影响了公路交通的运输效率，制约了沿线交通经济的发展，并且对交通安全和环境均产生不利的影响。同时，本路段作为一条抗洪救灾的生命线，既有的技术标准已难以满足实际需要，无法发挥其应有的作用。因此，为了改善现有 G206 小关至桐城段（即本项目）沿线交通出行环境，完善路网布局，消除部分区段日益严重的街道化状况，加强桐城市域内部联系和市区对北部镇区的辐射，进而改善皖江城市带承接产业转移示范区内部的出行条件，同时为了提高影响区内的防洪抗灾能力，桐城市政府规划对 G206 小关至桐城段进行改建。

路线起于舒城县与桐城市交界处，从现状 G206 接出后向东南方老路经过小关村，前院村，倪庄，路线长 6.2km，该段利用老路路基采取加宽处理。向南经过候岭村，至方庄，改线向西，直行至神墩，路线左转经叶家老屋，直行至胡家铺，与现有 G206 相接，路线全长约 7.3km。然后路经杨家店、狮山村，至烟墩岗，路线全长 2.4km。再右转改线向西，经姚家老屋，沿山脚经杨塘拐、张家祠堂，跨鲁洪河，经栏山，至唐家铺，与现有 G206 相接，路线全长 5.0km，再向东改线，经下河湾，上跨合九铁路，直行至胡家老屋，右转接桐城市规划道路，一直向南接桐城市南环线，最后与现有 G206 在石河桥附近相接，路线全长约 14.35km。推荐路线全长 35.491km。

主要控制点：项目起点、大关镇、吕亭镇、桐城市

G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程地理位置示意图 1.1。



图 1-1 项目地理位置

2、工程简况

项目名称: G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程

建设地点: 安徽省桐城市

建设单位: 桐城市安建公路工程有限公司

建设性质: 改建

公路等级: 双向四车道/六车道一级公路

路面结构: 沥青混凝土路面

道路宽度: 双向四车道, 路面宽 15.0m; 双向六车道, 路面宽 23m。

K1132+889 ~ K1153+790 采用双向四车道, 路基宽度 24.5m; K1153+790 ~ K1168+582 位于桐城城市规划区, 路基宽度 40m。

设计时速: K1153+790~K1168+582)位于桐城城市规划区, 采用一级公路标准, 设计速度 60km/h, (K1132+889~K1153+790)位于一般公路段, 采用双向四车道一级公路标准, 设计速度 80km/h

建设规模: 路线全长 35.71km, 全线设计 4 座大桥 (其中: 南环大桥不在本次施工及监理范围)、4 座中桥、8 座小桥, 设计涵洞 220 处。

工程占地: 总占地 172.29hm², 其中 160.82 为永久占地, 11.47hm² 为临时占地。

挖填方量: 本项目实际总挖方 184.71 万 m³, 填方 201.9 万 m³, 借方为 17.19

万 m³，无弃方。

建设工期：2017 年 11 月～2019 年 12 月，总工期 26 个月。

工程投资：工程总投资 11.54 亿元，其中土建工程投资 6.7 亿元。

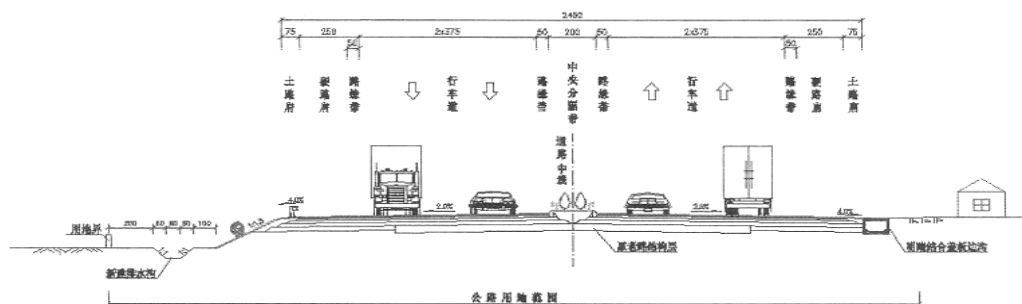
1.1.2 项目区组成及布置

一、路基工程区

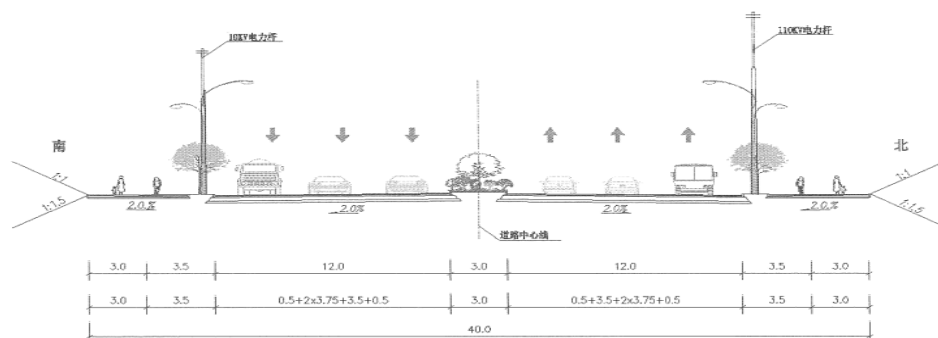
1、路基横断面

2、本项目在 K1132+889-K1153+800 采用双向四车道一级公路标准，路基宽度为 24.5m。具体横断面形式为：中央分隔带 2m，两侧各设宽 0.5m 的路缘带、2×3.75m 的行车道、2m 的硬路肩和 0.75m 的土路肩。本项目在 K1153+800-K1168+380.247 段及在桐城市区段，采用双向六车道一级公路标准，具体断面为两侧各人非混行道 4.5m，侧分隔带 1.5m，机动车道为 11.5m，其中包括 2×3.75m 的行车道和 4m 混合机动车道，中央分隔带宽度为 5m。

K1132+889-K1153+790



K1153+790-K1160+000



K1160+000-K1163+558

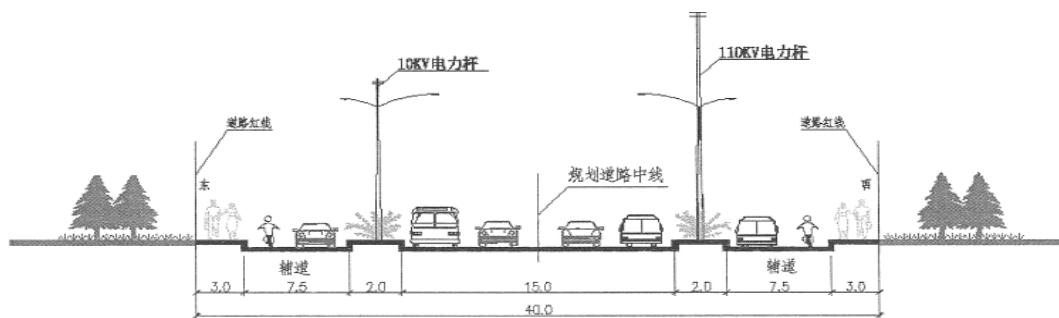


图 1-2 路基横断面设计图





项目现状雨水管网



项目现状雨水管网

桥梁工程区

根据路线所在地区的地形、地质、河流水文特点以及通航河流要求，在桥梁设计布置时，注意方便沿线群众生产、生活和工作需要，保证引水、排洪、通航顺畅，进行路线纵断面设计，并适当控制桥台后填土高度。桥梁结构设计以安全、经济、适用、美观、施工方便等为原则，尽量不压缩河道断面，选择经济合理的跨越形式。

本项目共设置跨河桥梁 16 座

大中桥一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数-孔径 (孔-m)	交角 (°)	桥梁全长 (m)	结构类型			
						上部结构	下部结构		
							桥墩	桥台	基础
1	K1137+933	小关二号桥	3×25	135	82.00	先简支后连续小箱梁	柱式墩	肋板式台	桩基础
2	K1141+931	麻山河大桥	4×25	100	107.00	先简支后连续小箱梁	柱式墩	桩接盖梁	桩基础
3	K1143+995	木桥河桥	4×25	120	107.00	先简支后连续小箱梁	柱式墩	桩接盖梁	桩基础
4	K1147+163.5	杨家店桥	1×20	120	30.04	PC 简支 T 梁	-	U 型台	扩大基础
5	K1150+188.348	双龙河大桥	3×20	100	67.04	PC 简支 T 梁	柱式墩	桩接盖梁	桩基础
6	K1152+217	鲁王河大桥	5×25	75	132.00	先简支后连续小箱梁	柱式墩	肋板式台	桩基础
7	K1152+871	周吊庄桥	1×20	120	27.04	PC 简支 T 梁	-	桩接盖梁	桩基础
8	K1168+235.925	南环大桥	7×30	75	217.50	先简支后连续小箱梁	柱式墩	肋板式台	桩基础

小桥一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数-孔 径 (孔-m)	交角 (°)	桥梁 全长 (m)	结构类型			
						上部结构	下部结构		
							桥墩	桥台	基础
1	K1135+430	王家院桥	1×13	90	22.04	PC 简支 T 梁	-	U 型台	扩大基础
2	K1136+689	小关一号桥	2×13	120	37.04	PC 简支 T 梁	柱式墩	U 型台	扩大基础
3	K1137+610	小关二号桥	2×13	70	35.04	PC 简支 T 梁	柱式墩	U 型台	扩大基础
4	K1145+468	龙头河桥	2×13	120	39.04	PC 简支 T 梁	柱式墩	U 型台	扩大基础
5	K1149+359	刘安桥	1×13	90	23.04	PC 简支 T 梁	-	U 型台	扩大基础
6	K1156+787	小胡庄桥	2×13	120	37.04	PC 简支 T 梁	柱式墩	U 型台	扩大基础
7	K1158+433	胡店桥	1×13	90	24.04	PC 简支 T 梁	-	U 型台	扩大基础
8	K1136+005 右侧	线外桥	1×13	90	21.04	预制空心板	-	U 型台	扩大基础

施工营地区：根据施工资料及现场调查，现场不设置材料堆场，施工生活区租用项目附近民房。

施工道路区：施工过程中尽量分段分幅施工，充分利用现有老路，尽量少新建施工临时道路。

取土场区：项目施工过程中，分段场平，项目区实际使用一处面积为 2.4hm² 的取土场，土方随挖随运。

1.1.3 项目区自然概况

(1) 工程地质

1、地层

本段路线所经地区属大别山地层区，地层为震旦系佛子岭群片麻岩、片岩和上侏罗火山岩系，总厚度 3000 余米，出露较好。

前震旦系：水竹河组，分布唐湾以北与舒城县交界处，岩性为黑云角闪片麻岩、二长片麻岩、浅粒岩，厚 506 至 1272 米。文家岭组，分布唐湾至李家湾、张家楼以北朱家新屋西，岩性为黑云角闪片麻岩、二长片麻岩、浅粒岩，中上部夹大理石岩，厚 818 至 1854 米。刘畈组，分布小河至桐城和方家老屋至占庄一带，岩性为二长片麻岩、浅粒岩，含磁铁浅粒岩，局部夹斜长角闪岩和大理石岩，厚 988 至 1385 米。桥岭组，分布于水推磨，岩性为黑云角闪片麻岩、间夹浅粒岩、二长片麻岩等。本组底部夹大理岩，中上部含磁铁浅粒岩，厚 2441 至 5295

米。

震旦系：小夕河组，分布大关以西高家老屋一带，岩性主要为黑云钾长片麻岩、黑云石英片岩、角闪石片岩、斜长角闪岩，厚 2600 至 3215 米。

2、地质构造

桐城市处于淮阳山子型构造前弧东翼及其内侧马蹄形盾地。区内构造线总体呈北东走向。

地震

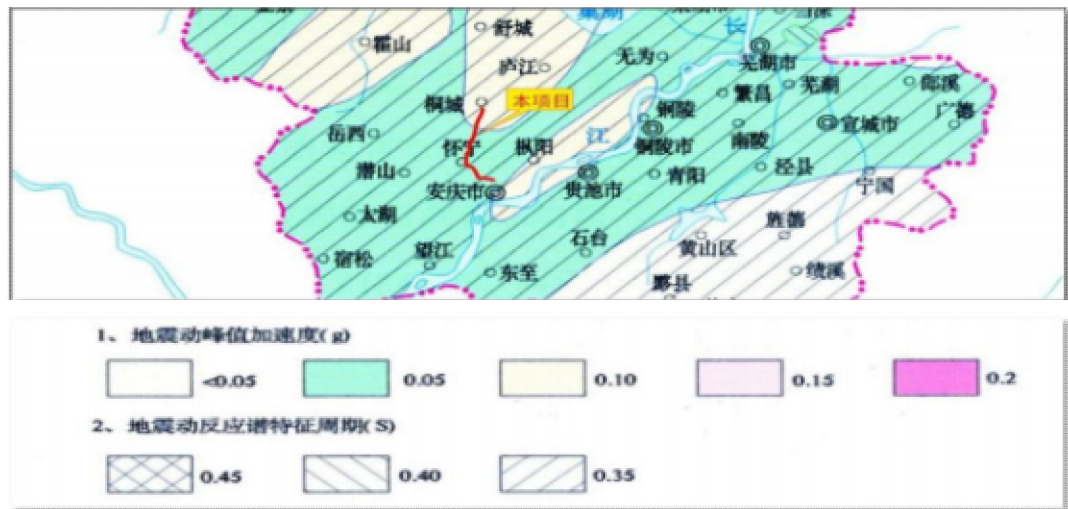


图 1-3 国地震动参数区划图（GB18306—2001）（安徽片区）

根据《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度小于 0.05g。

4、气象

本工程场地所在区属北亚热带湿润季风气候区，具有四季分明，雨量充沛，气候温和的特点。年平均气温 16℃，最高气温 44.7℃，最低气温 -15℃，大于或等于 10℃ 积温为 5100℃~5300℃；多年平均蒸发量 1123.5mm；多年平均降水量 1326.9mm，最大年降水量 2294.2mm，最小年降水量 572.9mm，10 年一遇最大 24 小时降水量为 214.7mm；无霜期在 246 天左右；全年主导风向为东北风，夏季主导风向为西南风，最大风速为 18 米/秒，平均风速 3 米/秒；降水主要集中在每年的 3—8 月份，约占全年降水的 70% 以上，特别是 6~7 月的梅雨期间，常有大到暴雨出现；风季时段主要集中在春夏季；最大冻土深为 15cm。

表 1.1-1 主要气象要素特征值表

项目	内容		单位	数值
气候分区	北亚热带湿润季风气候			
气温	多年平均		℃	15.9
	极值	最高	℃	44.7
		最低	℃	-15
	大于等于 10℃ 积温		℃	5200
降雨	多年平均		mm	1326.9
	历年最大降雨量		mm	2294.20
	10 年一遇 24h		mm	214.70
蒸发量	多年平均		mm	1123.5
无霜期	全年		d	246
冻土深度	最大		cm	15
风速	多年平均		m/s	3
	历年最大风速		m/s	18
	主导风向		NE	

5、河流水系

项目区位于菜子湖流域内，公路沿线涉及主要河流为龙眠河、孔城河支流鲁王河、双龙河、龙头河、卅铺河、大关河。菜子湖流域位于长江下游北岸安徽省安庆市北部，南临长江，北接巢湖流域，西连皖河流域，东与白荡湖流域毗邻，流域总面积 3234km²。由大沙河、挂车河、龙眠河、孔城河四大水系及菜子湖湖区周边水系组成，四河来水经菜子湖湖区调蓄后由长河水道汇入长江，是长江的一级支流。流域涉及的行政区包括安庆市的岳西、潜山、桐城、怀宁、枞阳五个县（市）及巢湖市庐江县。

龙眠河发源于桐城市的山区，流域面积 316km²，河道长度 55km，河道坡降 8.2‰。上游建有境主庙水库（中型水库，集水面积 63km²），水库以下河道长度为 24.8km。

孔城河发源于金寨山东麓天堂山，主要支流有鲁王河、卅铺河、大关河、界河、柯坦河等，尹河街以下汇成干流，经孔城镇入菜子湖，流域面积 577km²，

河道长度 48km,河道坡降 3.77‰。

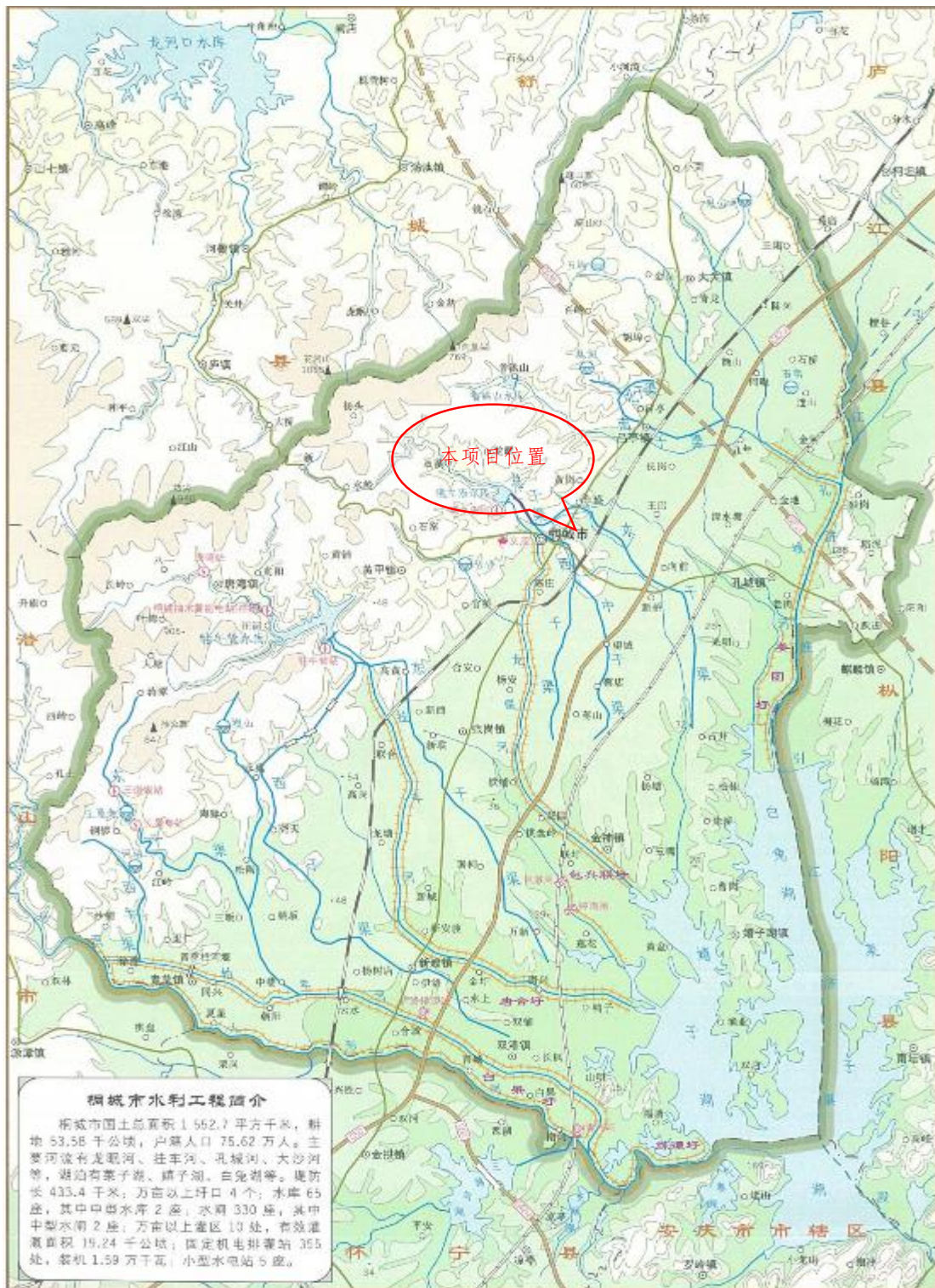


图 1.3 项目区河流水系分布

6、土壤植被

项目所在区域为长江中下游平原微丘区，主要土壤类型为黄红壤和水稻土。

植被类型区属于亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林带，具有两个植被系的特

点，当地自然分布和栽种的树种较多，一般适合于湿润气候的树种均适宜栽种，主要乔木优势树种有油松、杨树、榆树、侧柏、旱柳、银杏、白玉兰、法国梧桐、云杉、香樟、枇杷等，灌木优势树种有海棠、牡丹、夹竹桃、大叶黄杨、美人蕉、棕榈、丁香等。另外本地区草本植物种类较多，主要有黑麦草、高羊茅、天堂草、结缕草、狗牙根等。农作物以棉花、水稻、蔬菜为主。项目区主要以耕地为主，林草覆盖率约为 34.6%。

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，由桐城市安建公路工程有限公司总负责人牵头，配备专人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、监理及验收报告编制单位对接，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

建设单位在工程建设过程中按照水土保持方案及批复的要求，组织协调主体工程设计单位在工程后续的设计中，将水土保持方案设计的各项水土保持措施纳入了项目的整体设计中。建设过程中根据主体工程的施工进度同步实施了相应部位的水土保持工程，水土保持工程基本与主体工程一同投入使用。建设单位委托主体监理实施了施工期水土保持工程的监理工作，有效保证了各项水土保持工程的质量，有利于持续、稳定的发挥其保持水土的功效。

1.2.3 水土保持方案审批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规的规定，2013 年 10 月，建设单位委托安庆市水利水电规划设计院编制本工程水土保持方案。接受委托后，安庆市水利水电规划设计院于 2013 年 11 月编制完成《G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程水土保持方案报告书》（送审稿）。经审查修改后，2013 年 11 月 21 日获得安庆市水利局《关于 G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程水土保持方案报告书的批复》（安

水许可〔2013〕23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9月委托安徽禾美环保集团有限公司承担了“G206小关至桐城段公路改（扩）建工程水土保持监测”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

本项目不存在重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测时段

2021年9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11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11月开工至2021年11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1-4。

表 1-4 项目人员情况表

姓名	职称/职位	分工
史芸	助理工程师	监测方案制订, 项目负责
赵俊杰	工程师	监测成果审核
陈焰	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, 作为监测的阶段性的报告成果。

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 1-5。

表 1-5 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			用于各种设备安装辅助材料、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《G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 2021 年 9 月开始至 2021 年 11 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 6 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实施方案 1 份、监测季报 16 份，于 2021 年 12 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，取（弃）土（渣）场已绿化恢复。

（3）水土流失防治责任范围的界定

根据项目实际扰动面积，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、桥梁工程区、取土场区、施工营地区、施工道路区开展的表土剥离，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。

斜坡防护工程：包括路基工程区内道路两旁的综合护坡的分布、面积、实施完成进度、质量等

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

对施工过程中实施的各类临时排水沟、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 592.28hm²，其中项目建设区 205.65hm²，直接影响区 359.08hm²，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 ²)	占地性质	直接影响区界定
项目 建设 区	路基工程区	156.12	永久占地	
	桥梁工程区	3.62	永久占地	
	取土场区	29.28	临时占地	
	施工营地区	13.7	临时占地	
	施工道路区	2.93	临时占地	
	小计	205.65		
直接 影响 区	路基工程影响区	359.08		挖方上边坡按 2.0m、下边坡按 3.0m 计，填方两侧按 2.5m 计
	桥梁上下游	12.6		按大桥上游 50m、下游 100m，中小桥上游 25m、下游 50m 估算
	取土场区	1.95		周边 10m 范围
	施工营地区	0.66		周边 5m 范围
	施工道路区	1.3		两侧 2.0m
	拆迁安置区	9.04		按拆迁面积的 1.5 倍估算影响区面积
	专项设施改建区	2.0		共拆迁电力、电讯线 277 根，按同类工程类比估算
	小计	386.63		
合计		592.28		
防治责任主体		桐城市安建公路工程有限公司		

(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 172.29hm²,包括路基工程区、桥梁工程区、取土场区、施工营地区、施工道路区,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	157.00		157	0	157
桥梁工程区	3.82		3.82	0	3.82
取土场区		2.4	2.4	0	2.4
施工营地区		7.32	7.32	0	7.32
施工道路区		1.75	1.75	0	1.75
合计	160.82	11.47	172.29	0	172.29
防治责任主体	桐城市安建公路工程有限公司				

(3) 对比分析

项目建设期实际防治责任范围 172.29hm²,较批复的防治责任范围减少了 419.99hm²,其中项目建设区减少了 36.36hm²,直接影响区减少了 359.08hm²。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 ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	路基工程区	156.12	157	+0.88
	桥梁工程区	3.62	3.82	+0.20
	取土场区	29.28	2.4	-26.88
	施工营地区	13.7	7.32	-6.38
	施工道路区	2.93	1.75	-1.18
	小 计	205.65	172.29	-36.36
直接影响区	路基工程影响区	359.08	0	-359.08
	桥梁上下游	12.6	0	-12.6
	取土场区	1.95	0	-1.95
	施工营地区	0.66	0	-0.66
	施工道路区	1.3	0	-1.3
	拆迁安置区	9.04	0	-9.04
	专项设施改建区	2.0	0	-2
	小 计	386.63	0	-386.63
合计		592.28	172.29	-419.99

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 419.99hm²，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 1.12hm²，主要原因为道路长度增加了 0.219km。直接影响区面积扣减 359.08hm²，本区实际防治责任范围较方案减少 358.2hm²。

桥梁工程区：桥梁施工时对周围产生了扰动，故本区增加 0.20hm²。直接影响区面积相应扣减 12.6hm²，本区实际防治责任范围较方案减少 12.4hm²。

取土场区：由于取土场区在实际建设中仅设置取（弃）土（渣）场一处，且本项目路基回填方时存在借方，借方量减少。故取土场区建设区减少 26.88hm²，直接影响区面积相应扣减 1.95hm²，本区实际防治责任范围较方案减少 28.83hm²。

施工营地区：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，项

目区设置多处施工营地，占地总面积为 7.32hm^2 ，故本区减少 6.38hm^2 ，直接影响区面积相应扣减 0.66hm^2 ，本区实际防治责任范围较方案减少 7.04hm^2 。

施工道路区：本项目施工道路永临结合的布设，占地总面积为 1.75hm^2 ，故本区减少 1.18hm^2 ，直接影响区面积相应扣减 1.3hm^2 ，本区实际防治责任范围较方案减少 2.48hm^2 。

拆迁安置区：直接影响区面积相应扣减 9.04hm^2 ，本区实际防治责任范围较方案减少 9.04hm^2 。

专项设施改建区：直接影响区面积相应扣减 2hm^2 ，本区实际防治责任范围较方案减少 2hm^2 。

3.2 取土（石、料）监测结果

根据《G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 280.27万 m^3 。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 17.19万 m^3 。借方全部来源于取土场，取土场面积为 2.4hm^2 。

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 196.06万 m^3 （其中包括表土剥离 18.74万 m^3 ），总填方 380.54万 m^3 （其中包括表土回填 18.74万 m^3 ），借方 280.27万 m^3 ，弃方 95.79万 m^3 ，围堰拆除弃土量为 2.42万 m^3 ，施工结束后用于堤身加培， 18.57万 m^3 可作为后期道路中央分隔带基底用土及路基两边培土绿化，剩余 56.06万 m^3 土方用于取土场区土地整治。无永久弃方，工程总的土石方调配平衡。取土场表土剥离量为 8.78万 m^3 ，未纳入土石方平衡，用于后期绿化覆土。建设期调整后的土石方平衡流向见表 3-4。

表 3-4 工程土石方平衡表

工程分 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
路基工 程区	187.29	375.6			3.36	施工围堰、施 工道路区	280.27	取土场	88.60	弃土方 用于临 时土袋 拦挡， 工程结 束后用 于绿化 用土， 再多于 部分运 至取土 场进行 土地整 治
桥梁工 程区	1.93	1.1	1.82	路基 工程区					2.65	
施工营 地区	6.26	2.15							4.11	
施工道 路区	0.58	1.69	1.54	路基 工程区					0.43	
合计	196.06	380.54	3.36		3.36		280.27		95.79	

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 184.71 万 m^3 （包含表土 16.95 万 m^3 ），填方 201.9 万 m^3 ，借方为 17.19 万 m^3 ，无弃方。各分区土石方情况如下：

路基工程区：本区挖方 175.81 万 m^3 ，包括前期表土剥离 14.04 万 m^3 。填方 194.28 万 m^3 ，包括表土回覆 14.27 万 m^3 。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。

桥梁工程区：本区挖方 1.53 万 m^3 ，包括前期表土剥离 0.23 万 m^3 。填方 187.29 万 m^3 。2.42 万 m^3 用于施工围堰填筑，工程结束后，施工围堰拆除弃土全部用于堤身加培。

施工营地区挖方 6.21 万 m^3 ，包括前期表土剥离 2.20 万 m^3 。填方 4.55 万 m^3 。

施工道路区挖方 0.68 万 m^3 ，包括前期表土剥离 0.48 万 m^3 。回填 1.97 万 m^3 。

合计：本项目总开挖土石方量为 184.71 万 m³（包含表土 16.95 万 m³），总回填土石方量为 201.9 万 m³（包含表土 16.95 万 m³）。借方为 17.19 万 m³，借方来源于取土场。

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 m³

工程分区		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
1、路基工程区	表土	14.04	14.27	0.23	2						
	一般土石方	161.77	180.01	1.05	2、3			17.19	取土场		
	合计	175.81	194.28	1.28				17.19			
2、桥梁工程区	表土	0.23	0			0.23	1				
	一般土石方	1.30	1.10			0.20	1				
	小计	1.53	1.10			0.43	1				
3、施工营地区	表土	2.20	2.20								
	一般土石方	4.01	2.35			1.66	1、4				
	小计	6.21	4.55			1.66	1、4				
4、施工道路区	表土	0.48	0.48								
	一般土石方	0.68	1.49	0.81	3						
	小计	1.16	1.97	0.81	3						
合计	表土	16.95	16.95								
	一般土石方	167.76	184.95								
	小计	184.71	201.9								

表 3-6 工程表土平衡表 单位: 万 m^3

项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借	废弃
			数量	来源	数量	去向		
1、路基工程区	14.04	14.27	0.23	2				
2、桥梁工程区	0.23	0			0.23	1		
3、施工营地区	2.20	2.75						
4、施工道路区	0.48	2.64						
合计	16.95	16.95						

3.4.3 土石方对比分析

项目建设期实际挖方为 184.71 万 m^3 , 较方案设计的挖方减少了 11.35 万 m^3 , 项目建设实际填方为 201.9 万 m^3 , 较方案的填方减少了 178.64 万 m^3 。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 m³

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	187.29	375.6		3.36	175.81	194.28	1.28		-11.48	-181.32	+1.28	-3.36
桥梁工程区	1.93	1.1	1.82		1.53	1.10		0.43	-0.40	0	-1.82	+0.43
施工营地区	6.26	2.15			6.21	4.55		1.66	-0.05	+2.40		+1.66
施工道路区	0.58	1.69	1.54		1.16	1.97	0.81		+0.58	+0.28	-0.73	
合计	196.06	380.54	3.36	3.36	184.71	201.9	2.09	2.09	-11.35	-178.64	-1.27	-1.27

变化原因:

路基工程区开挖土石方均能回填至本项目，项目借方来源于取土场。施工场地区面积变小。

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，工程在建设工程中，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 13.97 万 m^3 ，土地整治 10.65 hm^2 ，截排水沟长 36991m，综合护坡 35200 m^2 。

桥梁工程区：土地整治 0.6 hm^2 ，排水沟 1000m。

取土场区：表土剥离 8.78 万 m^3 ，土地整治 29.28 hm^2 ，截排水沟 5692m，沉沙池 19 个。

施工营地区：表土剥离 4.11 万 m^3 ，土地整治 13.7 hm^2 。

施工道路区：表土剥离 0.43 万 m^3 ，土地整治 0.85 hm^2 ，排灌沟渠恢复 1000m。

4.1.2 工程措施实施情况

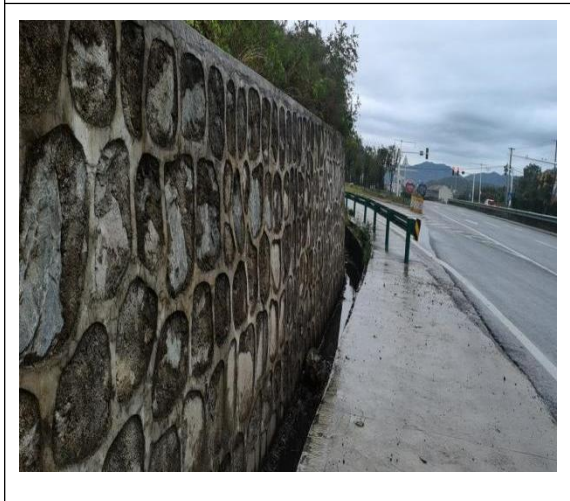
路基工程区：表土剥离 14.04 万 m^3 ，土地整治 61.93 hm^2 ，截排水沟长 37824m，挡墙及护坡 107000 m^2 。

桥梁工程区：表土剥离 0.23 万 m^3 ，土地整治 0.6 hm^2 ，排水沟 1000m。

取土场区：表土剥离 0.72 万 m^3 ，土地整治 2.40 hm^2 ，截排水沟 1200m，沉沙池 1 个。

施工营地区：表土剥离 2.20 万 m^3 ，土地整治 7.32 hm^2 。

施工道路区：表土剥离 0.48 万 m^3 ，土地整治 0.85 hm^2 ，排灌沟渠恢复 1000m。

	
排水沟及护坡	
	
排水沟及护坡	
	
排水沟及护坡	

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	万 m ³	14.04	2017.11-2018.6	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm ²	61.93	2019.6-2019.9	绿化区域、复耕区域
	3.截排水沟	m	37824	2017.11-2018.11	道路两侧坡脚、中央分隔带
	4.综合护坡	m ³	107000	2017.11-2019.9	道路两侧需建设护坡的地方
桥梁工程区	1.表土剥离	万 m ³	0.23	2017.11-2018.6	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm ²	0.6	2019.6-2019.9	绿化区域、复耕区域
	3.截排水沟	m	1000	2017.11-2018.11	桥梁两侧
取土场区	1.表土剥离	万 m ³	0.72	2017.11-2018.6	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm ²	2.4	2019.6-2019.9	绿化区域、复耕区域
	3.截排水沟	m	1200	2017.11-2018.11	取土场四周
	4.沉沙池	座	1	2017.11-2018.11	排水沟末端
施工营地区	1.表土剥离	万 m ³	2.2	2017.11-2018.6	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm ²	7.32	2019.6-2019.9	绿化区域、复耕区域
施工道路区	1.表土剥离	万 m ³	0.48	2017.11-2018.6	可剥离区域、绿化区域
	2.土地整治	hm ²	0.85	2019.6-2019.9	绿化区域、复耕区域
	3.排灌沟渠恢复	m	1000	2019.9-2019.11	需恢复区域

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	表土剥离	万 m ³	13.97	14.04	+0.07	本区建设面积增大，可剥离表土增大
	土地整治	hm ²	10.65	61.93	+51.28	道路长度增加，面积增大，绿化面积增大，相应增大
	截排水沟	m	36991	37824	+833	道路长度增加，实际增加
	综合护坡	m ³	35200	107000	+71800	截排水沟长度增加，相应增加（包含挡墙及护坡一起的长度）
桥梁工程区	表土剥离	万 m ³	0	0.23	+0.23	实际现场有部分表土需要剥离
	土地整治	hm ²	0.6	0.6	0	/
	截排水沟	m	1000	1000	0	/
取土场区	表土剥离	万 m ³	8.78	0.72	-8.06	取土场数量及面积减小，实际核减
	土地整治	hm ²	29.28	2.4	-26.88	取土场数量及面积减小，实际核减
	截排水沟	m	5692	1200	-4492	取土场数量及面积减小，实际核减
	沉沙池	座	19	1	-18	取土场数量及面积减小，实际核减
施工营地区	表土剥离	万 m ³	4.11	2.2	-1.91	施工营地区面积减小，实际核减
	土地整治	hm ²	13.7	7.32	-6.38	施工营地区面积减小，实际核减
施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.43	0.48	+0.03	实际核增
	土地整治	hm ²	0.85	0.85	0	/
	排灌沟渠恢复	m	1000	1000	0	/

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

路基工程区：绿化面积 64.31hm²。

桥梁工程区：撒播草籽 30kg。

取土场区：栽植乔木 50000 株，撒播草籽 1464kg。

施工营地区：撒播草籽 324kg。

施工道路区：路肩、边坡植草皮 1.37hm²。

4.2.2 植物措施实际情况

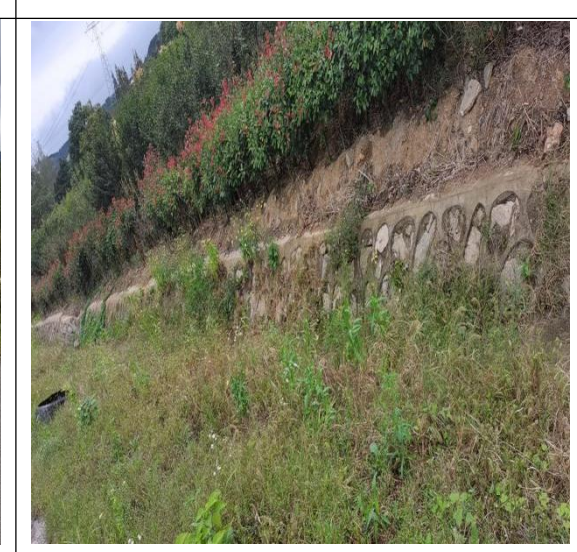
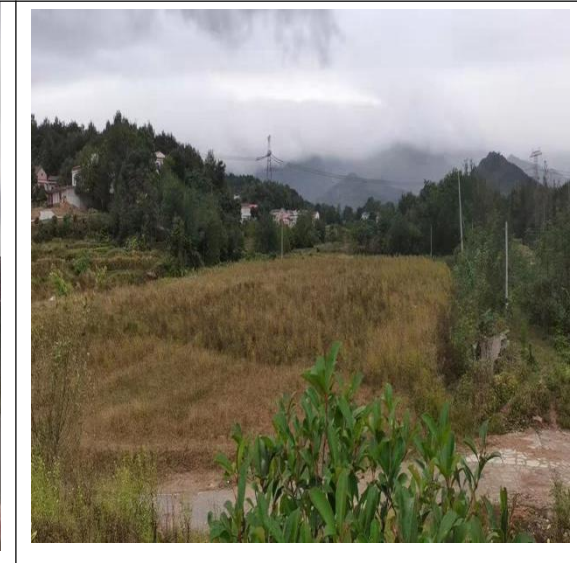
路基工程区：植乔木 24334 株（包括紫叶李 522 株，蜀桧 19013 株，紫薇 786 株，桂花 803 株，香樟 3210 株）；种植灌木 37093 株（包括法国冬青 7014 株，月桂 522 株，紫叶小檗 21761 株，金叶女贞 7797 株）；种地被植物 5.15hm²（包括狗牙根 4.11，萱草 0.57，矮生金鸡菊 0.57，）。

桥梁工程区：撒播草籽 30kg。

取土场区：撒播草籽 55kg。

施工营地区：撒播草籽 168kg。

施工道路区：路肩、边坡植草皮 0.82hm²。

	
	
现场绿化	
	
分隔带绿化	取土场绿化

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	乔木	株	24334	路基边坡及中央绿化分隔带
	灌木	株	37093	
	地被植物	hm ²	5.15	
桥梁工程区	草籽	kg	30	需绿化区域
取土场区	草籽	kg	55	整个场区
施工营地区	草籽	kg	168	整个营地
施工道路	草皮	hm ²	0.82	道路两旁

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	乔木	株	0	24334	+24332	方案中未涉及具体的绿化措施
	灌木	株	0	37093	+37093	
	地被植物	hm ²	0	5.15	+5.15	
桥梁工程区	草籽	kg	30	30	0	/
取土场区	乔木	株	50000	0	-50000	取土场面积大幅度减小
	草籽	kg	1464	55	-1409	
施工营地区	草籽	kg	324	168	-156	区域面积减小
施工道路	草皮	hm ²	1.37	0.82	0.55	区域面积减小

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：袋装土临时拦挡长 3435m，临时排水沟 5900m，沉沙池 71 座，临时苫盖 2287m²，撒播草籽 900kg。

桥梁工程区：沉沙池 8 座，围堰拆除 2.42 万 m³。

取土场区：袋装土临时拦挡长 1130m。

施工营地区：排水沟长 910m，袋装土临时拦挡长 565m，沉沙池 18 个。

施工道路区：排水沟长 6500m，沉沙池 22 个。

4.3.2 临时措施实施情况

路基工程区：袋装土临时拦挡长 3440m，临时排水沟 6000m，沉沙池 72 座，临时苫盖 2400m²，撒播草籽 950kg。

桥梁工程区：沉沙池 8 座，围堰拆除 2.42 万 m³。

取土场区：袋装土临时拦挡长 200m。

施工营地区：排水沟长 814m，袋装土临时拦挡长 230m，沉沙池 9 座。

施工道路区：排水沟长 3425m，沉沙池 10 个。

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	位置
路基工程区	袋装土临时拦挡	m	3440	堆场表面撒播草籽
	临时排水沟	m	6000	
	沉沙池	座	72	
	临时苫盖	m ²	2400	
	撒播草籽	kg	950	
桥梁工程区	沉沙池	座	8	工程区两侧
	围堰拆除	万 m ³	2.42	
取土场区	袋装土临时拦挡	m	200	厂区周围
施工营地区	排水沟	m	814	施工营地区周围
	袋装土临时拦挡	m	230	
	沉沙池	座	9	
施工道路区	排水沟	m	3425	施工道路两侧
	沉沙池	座	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	袋装土临时拦挡	m	3435	3440	+5	道路变长， 工程量相应 增加
	临时排水沟	m	5900	6000	+100	
	沉沙池	座	71	72	+1	
	临时苫盖	m ²	2287	2400	+113	
	撒播草籽	kg	900	950	+50	
桥梁工程区	沉沙池	座	8	8	0	/
	围堰拆除	万 m ³	2.42	2.42	0	
取土场区	袋装土临时拦挡	m	1130	200	-900	场区面积大 幅度减小
施工营地区	排水沟	m	910	814	-96	营地区实际 面积减小， 工程量相应 减小
	袋装土临时拦挡	m	565	230	-335	
	沉沙池	座	18	9	-9	
施工道路区	排水沟	m	6500	3425	-3075	施工道路区 面积减小， 工程量相应 减少
	沉沙池	座	22	10	-12	

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	工程措施	表土剥离	万 m ³	13.97	14.04	+0.07
		土地整治	hm ²	10.65	61.93	+51.28
		截排水沟	m	36991	37824	+833
		综合护坡	m ³	35200	107000	+71800
	植物措施	乔木	株	0	24334	+24332
		灌木	株	0	37093	+37093
		地被植物	hm ²	0	5.15	+5.15
	临时措施	袋装土临时拦挡	m	3435	3440	+5
		临时排水沟	m	5900	6000	+100
		沉沙池	座	71	72	+1
		临时苫盖	m ²	2287	2400	+113
		撒播草籽	kg	900	950	+50
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0	0.23	+0.23
		土地整治	hm ²	0.6	0.6	0
		截排水沟	m	1000	1000	0
	植物措施	草籽	kg	30	30	0
	临时措施	沉沙池	座	8	8	0
		围堰拆除	万 m ³	2.42	2.42	0
取土场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	8.78	0.72	-8.06
		土地整治	hm ²	29.28	2.4	-26.88
		截排水沟	m	5692	1200	-4492
		沉沙池	座	19	1	-18
	植物措施	乔木	株	50000	0	-50000
		草籽	kg	1464	55	-1409
	临时措施	袋装土临时拦挡	m	1130	200	-900
施工营地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	4.11	2.2	-1.91

4 水土流失防治措施监测结果

		土地整治	hm ²	13.7	7.32	-6.38
	植物措施	草籽	kg	324	168	-156
	临时措施	排水沟	m	910	814	-96
		袋装土临时拦挡	m	565	230	-335
		沉沙池	座	18	9	-9
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.43	0.48	+0.03
		土地整治	hm ²	0.85	0.85	0
		排灌沟渠恢复	m	1000	1000	0
	植物措施	草皮	hm ²	1.37	0.82	-0.55
	临时措施	排水沟	m	6500	3425	-3075
		沉沙池	座	22	10	-12

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有所增加，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；由于本项目借方量较少，项目无弃方，故现场仅有一个取土场区；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，减少原因是占地面积减少。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 11 月开工，2019 年 12 月完工，总工期 26 个月，本工程实际总占地面积 172.29hm²，分为路基工程区，桥梁工程区，取土场区，施工营地区，施工道路区。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	桥梁工程区	取土场区	施工营地区	施工道路区
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (hm ²)
2017.11.01	46.01	1.82	2.4	7.32	1.75
2017.12.30					
2018.01.01	62.59	3.82	2.4	7.32	1.75
2018.03.31					
2018.04.01	85.68	3.82	2.4	7.32	1.75
2018.06.30					
2018.07.01	92.09	1.23	2.4	7.32	1.75
2018.09.30					
2018.10.01	93.30	0.60	2.4	7.32	1.75
2018.12.30					
2019.01.01	102.60	0.60	2.4	7.32	1.75
2019.03.31					
2019.04.01	81.20	0.60	2.4	7.32	1.75
2019.06.30					
2019.07.01	76.04	0.60	2.4	7.32	0.82
2019.09.30					
2019.10.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2019.12.31					
2020.01.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2020.03.31					
2020.04.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2020.06.30					
2020.07.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2020.09.30					
2020.10.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2020.12.31					
2021.01.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2021.03.31					
2021.04.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
2021.06.30					
2021.07.01	61.93	0.60	2.4	0	0.82
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 ²)	
	施工期	试运行期
路基工程区	157	61.93
桥梁工程区	3.82	0.60
取土场区	2.4	2.4
施工营地区	7.32	3.25
施工道路区	1.75	0.82
合计	172.29	69.00

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 11 月~2021 年 9 月共计 48 个月的降雨资料。降雨数据显示,监测期降雨总量共 4999.7mm。工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				6.4	6.4
2018 年	46.7	302.7	428.4	167	944.8
2019 年	195.8	553.7	124.3	109.9	983.7
2020 年	429.8	671.4	898.7	169.5	2169.4
2021 年	133.7	189	524.1	55(截止 到 11 月)	901.8
合计					4999.7

从表 5-3 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(G206小关至桐城段公路改(扩)建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，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 (t/km ² .a)
路基工程区	157	400
桥梁工程区	3.82	100
取土场区	2.4	300
施工营地区	7.32	400
施工道路区	1.75	400

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 11 月开工，2019 年 12 月完工，总工期 26 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，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 ² .a)
路基工程区	46.01	2017.11.1-2017.12.31	0.25	2496
路基工程区	62.59	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2395
路基工程区	85.68	2018.4.1-2018.6.30	0.25	2495
路基工程区	92.09	2018.7.1-2018.9.30	0.25	2556
路基工程区	93.30	2018.10.1-2018.12.31	0.25	2435
路基工程区	102.60	2019.1.1-2019.3.31	0.25	2554
路基工程区	81.20	2019.4.1-2019.6.30	0.25	2495
路基工程区	76.04	2019.7.1-2019.9.30	0.25	1965
路基工程区	61.93	2019.10.1-2019.12.31	0.25	430
路基工程区	61.93	2020.1.1-2020.3.31	0.25	323
路基工程区	61.93	2020.4.1-2020.6.30	0.25	306
路基工程区	61.93	2020.7.1-2020.9.30	0.25	295
路基工程区	61.93	2020.10.1-2020.12.31	0.25	286
路基工程区	61.93	2021.1.1-2021.3.31	0.25	282
路基工程区	61.93	2021.4.1-2021.6.30	0.25	284
路基工程区	61.93	2021.7.1-2021.9.30	0.25	283
路基工程区	61.93	2021.10.1-2021.11.30	0.20	282
桥梁工程区	1.82	2017.11.1-2017.12.31	0.25	2356
桥梁工程区	3.82	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2025
桥梁工程区	3.82	2018.4.1-2018.6.30	0.25	2356
桥梁工程区	3.82	2018.7.1-2018.9.30	0.25	2369
桥梁工程区	3.82	2018.10.1-2018.12.31	0.25	2125
桥梁工程区	1.23	2019.1.1-2019.3.31	0.25	1652
桥梁工程区	1.06	2019.4.1-2019.6.30	0.25	1265
桥梁工程区	0.90	2019.7.1-2019.9.30	0.25	1295
桥梁工程区	0.60	2019.10.1-2019.12.31	0.25	396

桥梁工程区	0.60	2020.1.1-2020.3.31	0.25	325
桥梁工程区	0.60	2020.4.1-2020.6.30	0.25	300
桥梁工程区	0.60	2020.7.1-2020.9.30	0.25	297
桥梁工程区	0.60	2020.10.1-2020.12.31	0.25	298
桥梁工程区	0.60	2021.1.1-2021.3.31	0.25	286
桥梁工程区	0.60	2021.4.1-2021.6.30	0.25	285
桥梁工程区	0.60	2021.7.1-2021.9.30	0.25	280
桥梁工程区	0.60	2021.10.1-2021.11.30	0.20	281
取土场区	2.4	2017.11.1-2017.12.31	0.25	3654
取土场区	2.4	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2032
取土场区	2.4	2018.4.1-2018.6.30	0.25	3623
取土场区	2.4	2018.7.1-2018.9.30	0.25	3025
取土场区	2.4	2018.10.1-2018.12.31	0.25	3004
取土场区	2.4	2019.1.1-2019.3.31	0.25	2986
取土场区	2.4	2019.4.1-2019.6.30	0.25	2896
取土场区	2.4	2019.7.1-2019.9.30	0.25	1865
取土场区	2.4	2019.10.1-2019.12.31	0.25	542
取土场区	2.4	2020.1.1-2020.3.31	0.25	347
取土场区	2.4	2020.4.1-2020.6.30	0.25	346
取土场区	2.4	2020.7.1-2020.9.30	0.25	332
取土场区	2.4	2020.10.1-2020.12.31	0.25	285
取土场区	2.4	2021.1.1-2021.3.31	0.25	285
取土场区	2.4	2021.4.1-2021.6.30	0.25	284
取土场区	2.4	2021.7.1-2021.9.30	0.25	281
取土场区	2.4	2021.10.1-2021.11.30	0.20	280
施工营地区	7.32	2017.11.1-2017.12.31	0.25	2160
施工营地区	7.32	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2050
施工营地区	7.32	2018.4.1-2018.6.30	0.25	2030
施工营地区	7.32	2018.7.1-2018.9.30	0.25	2110

5 土壤流失情况监测

施工营地区	7.32	2018.10.1-2018.12.31	0.25	2220
施工营地区	7.32	2019.1.1-2019.3.31	0.25	2060
施工营地区	7.32	2019.4.1-2019.6.30	0.25	2150
施工营地区	7.32	2019.7.1-2019.9.30	0.25	2060
施工营地区	3.25	2019.10.1-2019.12.31	0.25	395
施工营地区	3.25	2020.1.1-2020.3.31	0.25	301
施工营地区	3.25	2020.4.1-2020.6.30	0.25	305
施工营地区	3.25	2020.7.1-2020.9.30	0.25	294
施工营地区	3.25	2020.10.1-2020.12.31	0.25	295
施工营地区	3.25	2021.1.1-2021.3.31	0.25	289
施工营地区	3.25	2021.4.1-2021.6.30	0.25	286
施工营地区	3.25	2021.7.1-2021.9.30	0.25	280
施工营地区	3.25	2021.10.1-2021.11.30	0.20	280
施工道路区	1.75	2017.11.1-2017.12.31	0.25	3265
施工道路区	1.75	2018.1.1-2018.3.31	0.25	2160
施工道路区	1.75	2018.4.1-2018.6.30	0.25	3150
施工道路区	1.75	2018.7.1-2018.9.30	0.25	3030
施工道路区	1.75	2018.10.1-2018.12.31	0.25	2210
施工道路区	1.75	2019.1.1-2019.3.31	0.25	2220
施工道路区	1.75	2019.4.1-2019.6.30	0.25	2060
施工道路区	1.75	2019.7.1-2019.9.30	0.25	1452
施工道路区	0.82	2019.10.1-2019.12.31	0.25	305
施工道路区	0.82	2020.1.1-2020.3.31	0.25	295
施工道路区	0.82	2020.4.1-2020.6.30	0.25	296
施工道路区	0.82	2020.7.1-2020.9.30	0.25	285
施工道路区	0.82	2020.10.1-2020.12.31	0.25	282
施工道路区	0.82	2021.1.1-2021.3.31	0.25	284
施工道路区	0.82	2021.4.1-2021.6.30	0.25	285
施工道路区	0.82	2021.7.1-2021.9.30	0.25	283

施工道路区	0.82	2021.10.1-2021.11.30	0.20	280
-------	------	----------------------	------	-----

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（ 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

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 ² ·a)	侵蚀面 积 (hm ²)	侵蚀量	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀量	
路 基 工 程 区	施工期	2017.11.1-2017.12.31	400	46.01	46.01	2496	46.01	287.10	241.09
		2018.1.1-2018.3.31	400	62.59	62.59	2395	62.59	374.76	312.17
		2018.4.1-2018.6.30	400	85.68	85.68	2495	85.68	534.43	448.75
		2018.7.1-2018.9.30	400	92.09	92.09	2556	92.09	588.46	496.37
		2018.10.1-2018.12.31	400	93.30	93.30	2435	93.30	567.96	474.66
		2019.1.1-2019.3.31	400	102.60	102.60	2554	102.60	655.10	552.50
		2019.4.1-2019.6.30	400	81.20	81.20	2495	81.20	506.49	425.29
		2019.7.1-2019.9.30	400	76.04	76.04	1965	76.04	373.55	297.51
		2019.10.1-2019.12.31	400	61.93	61.93	430	61.93	66.57	4.64
	小计				701.44			3954.42	3252.98
	运行期	2020.1.1-2020.3.31	400	61.93	61.93	323	61.93	50.01	-11.92
		2020.4.1-2020.6.30	400	61.93	61.93	306	61.93	47.38	-14.55
		2020.7.1-2020.9.30	400	61.93	61.93	295	61.93	45.67	-16.26
		2020.10.1-2020.12.31	400	61.93	61.93	286	61.93	44.28	-17.65
		2021.1.1-2021.3.31	400	61.93	61.93	282	61.93	43.66	-18.27
		2021.4.1-2021.6.30	400	61.93	61.93	284	61.93	43.97	-17.96
		2021.7.1-2021.9.30	400	61.93	61.93	283	61.93	43.82	-18.11
		2021.10.1-2021.10.30	400	61.93	49.54	282	61.93	34.93	-14.62
	小计				483.05			353.71	-129.34
桥 梁 工 程 区	施工期	2017.11.1-2017.12.31	100	1.82	0.46	2356	1.82	10.72	10.26
		2018.1.1-2018.3.31	100	3.82	0.96	2025	3.82	19.34	18.38
		2018.4.1-2018.6.30	100	3.82	0.96	2356	3.82	22.50	21.54
		2018.7.1-2018.9.30	100	3.82	0.96	2369	1.23	7.28	6.33
		2018.10.1-2018.12.31	100	3.82	0.96	2125	0.60	3.19	2.23

5 土壤流失情况监测

		2019.1.1-2019.3.31	100	1.23	0.31	1652	0.60	2.48	2.17
		2019.4.1-2019.6.30	100	1.06	0.27	1265	0.60	1.90	1.63
		2019.7.1-2019.9.30	100	0.90	0.23	1295	0.60	1.94	1.72
		2019.10.1-2019.12.31	100	0.60	0.15	396	0.60	0.59	0.44
	小计				5.22			69.94	64.72
	运行期	2020.1.1-2020.3.31	100	0.60	0.15	325	0.60	0.49	0.34
		2020.4.1-2020.6.30	100	0.60	0.15	300	0.60	0.45	0.30
		2020.7.1-2020.9.30	100	0.60	0.15	297	0.60	0.45	0.30
		2020.10.1-2020.12.31	100	0.60	0.15	298	0.60	0.45	0.30
		2021.1.1-2021.3.31	100	0.60	0.15	286	0.60	0.43	0.28
		2021.4.1-2021.6.30	100	0.60	0.15	285	0.60	0.43	0.28
		2021.7.1-2021.9.30	100	0.60	0.15	280	0.60	0.42	0.27
		2021.10.1-2021.11.30	100	0.60	0.12	281	0.60	0.34	0.22
	小计				1.17			3.44	2.27
取 土 场 区	施工期	2017.11.1-2017.12.31	300	2.4	1.80	3654	2.4	21.92	20.12
		2018.1.1-2018.3.31	300	2.4	1.80	2032	2.4	12.19	10.39
		2018.4.1-2018.6.30	300	2.4	1.80	3623	2.4	21.74	19.94
		2018.7.1-2018.9.30	300	2.4	1.80	3025	2.4	18.15	16.35
		2018.10.1-2018.12.31	300	2.4	1.80	3004	2.4	18.02	16.22
		2019.1.1-2019.3.31	300	2.4	1.80	2986	2.4	17.92	16.12
		2019.4.1-2019.6.30	300	2.4	1.80	2896	2.4	17.38	15.58
		2019.7.1-2019.9.30	300	2.4	1.80	1865	2.4	11.19	9.39
		2019.10.1-2019.12.31	300	2.4	1.80	542	2.4	3.25	1.45
	小计				16.20			141.76	125.56
	运行期	2020.1.1-2020.3.31	300	2.4	1.80	347	2.4	2.08	0.28
		2020.4.1-2020.6.30	300	2.4	1.80	346	2.4	2.08	0.28
		2020.7.1-2020.9.30	300	2.4	1.80	332	2.4	1.99	0.19
		2020.10.1-2020.12.31	300	2.4	1.80	285	2.4	1.71	-0.09

5 土壤流失情况监测

		2021.1.1-2021.3.31	300	2.4	1.80	285	2.4	1.71	-0.09
		2021.4.1-2021.6.30	300	2.4	1.80	284	2.4	1.70	-0.10
		2021.7.1-2021.9.30	300	2.4	1.80	281	2.4	1.69	-0.11
		2021.10.1-2021.11.30	300	2.4	1.44	280	2.4	1.34	-0.10
	小计				14.04			14.30	0.26
施 工 营 地 区	施工期	2017.11.1-2017.12.31	400	7.32	7.32	2160	7.32	39.53	32.21
		2018.1.1-2018.3.31	400	7.32	7.32	2050	7.32	37.52	30.20
		2018.4.1-2018.6.30	400	7.32	7.32	2030	7.32	37.15	29.83
		2018.7.1-2018.9.30	400	7.32	7.32	2110	7.32	38.61	31.29
		2018.10.1-2018.12.31	400	7.32	7.32	2220	7.32	40.63	33.31
		2019.1.1-2019.3.31	400	7.32	7.32	2060	7.32	37.70	30.38
		2019.4.1-2019.6.30	400	7.32	7.32	2150	7.32	39.35	32.03
		2019.7.1-2019.9.30	400	7.32	7.32	2060	7.32	37.70	30.38
		2019.10.1-2019.12.31	400	3.25	3.25	395	7.32	7.23	3.98
	小计				61.81			315.40	253.59
	运行期	2020.1.1-2020.3.31	400	3.25	3.25	301	3.25	2.45	-0.80
		2020.4.1-2020.6.30	400	3.25	3.25	305	3.25	2.48	-0.77
		2020.7.1-2020.9.30	400	3.25	3.25	294	3.25	2.39	-0.86
		2020.10.1-2020.12.31	400	3.25	3.25	295	3.25	2.40	-0.85
		2021.1.1-2021.3.31	400	3.25	3.25	289	3.25	2.35	-0.90
		2021.4.1-2021.6.30	400	3.25	3.25	286	3.25	2.32	-0.93
		2021.7.1-2021.9.30	400	3.25	3.25	280	3.25	2.28	-0.98
		2021.10.1-2021.11.30	400	3.25	2.60	280	3.25	1.82	-0.78
	小计				25.35			18.48	-6.87
施 工 道 路	施工期	2017.11.1-2017.12.31	400	1.75	1.75	3265	1.75	14.28	12.53
		2018.1.1-2018.3.31	400	1.75	1.75	2160	1.75	9.45	7.70
		2018.4.1-2018.6.30	400	1.75	1.75	3150	1.75	13.78	12.03
		2018.7.1-2018.9.30	400	1.75	1.75	3030	1.75	13.26	11.51

5 土壤流失情况监测

区		2018.10.1-2018.12.31	400	1.75	1.75	2210	1.75	9.67	7.92
		2019.1.1-2019.3.31	400	1.75	1.75	2220	1.75	9.71	7.96
		2019.4.1-2019.6.30	400	1.75	1.75	2060	1.75	9.01	7.26
		2019.7.1-2019.9.30	400	1.75	1.75	1452	0.82	2.98	1.23
		2019.10.1-2019.12.31	400	0.82	0.82	305	0.82	0.63	-0.19
	小计				14.82			82.77	67.95
	运行期	2020.1.1-2020.3.31	400	0.82	0.82	295	0.82	0.60	-0.22
		2020.4.1-2020.6.30	400	0.82	0.82	296	0.82	0.61	-0.21
		2020.7.1-2020.9.30	400	0.82	0.82	285	0.82	0.58	-0.24
		2020.10.1-2020.12.31	400	0.82	0.82	282	0.82	0.58	-0.24
		2021.1.1-2021.3.31	400	0.82	0.82	284	0.82	0.58	-0.24
		2021.4.1-2021.6.30	400	0.82	0.82	285	0.82	0.58	-0.24
		2021.7.1-2021.9.30	400	0.82	0.82	283	0.82	0.58	-0.24
		2021.10.1-2021.11.30	400	0.82	0.66	280	0.82	0.46	-0.20
	小计				6.40			4.58	-1.82
	合计				1329.50			4958.80	3629.30

根据监测结果，本工程建设造成水土流失总量为 4958.80t，其中背景水土流失量 1329.50t，新增水土流失量 3629.30t。路基工程区新增水土流失量 3123.64t，施工期新增水土流失量为 3252.98t。因此，施工期重点防治时期，路基工程区为本工程水土流失重点防治区。本工程建设期扰动和破坏了原地貌，由于防护措施没有完善，在降雨作用下，产生了一定的水土流失，给项目区及当地的水土资源和生态环境带来了不利影响。主要表现在以下方面：对工程本身造成的危害：加剧水土流失，影响工程运行。工程建设中各区域的地表施工，扰动了原土层，破坏了土体结构，加剧了水土流失，对工程的正常运行造成了一定的不利影响。在整个工程的建设期间，地表植被的破坏、原生地貌的改变、土体结构的破坏、地表的大面积裸露，为水土流失的发生发展创造了条件。若不对项目区内的水土流失进行有效防治，在强降雨的情况下，工程所在区内大量流失的固体物质势必淤积下游沟道。

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 17.19 万 m^3 ，无弃方。借方来源于取土场，取土场已设置较为完善的水土保持措施包括表土剥离 0.72 万 m^3 ，土地整治 2.40 hm^2 ，截排水沟 1200m，沉沙池 1 个。撒播草籽 55kg。袋装土临时拦挡长 200m。

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 172.29hm²,整治面积 171.3hm²,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 73.95hm²。

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 69.00hm²。

建筑物、道路硬化面积 97.65hm²。

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 ²)	扰动整治面积 (hm ²)				
		工程 措施	植物 措施	建筑物、道路 硬化面积	小计	扰动土地 整治率 (%)
路基工程区	157	0	61.93	95.04	156.07	99.4
桥梁工程区	3.82	0	0.60	2.61	3.81	99.7
取土场区	2.4	0	2.4	0	2.4	100
施工管地区	7.32	4.04	3.25	0	7.29	99.6
施工道路区	1.75	0.91	0.82	0	1.73	98.9
合计	172.29	4.95	69.00	97.65	171.3	99.4
备注	水保措施工程措施中和植物措施重合面积已扣除					

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 74.64hm²,治理达标面积为 74.55hm²,水土流失治理度为 99.9%,高于方案批复的目标值 87%。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^2)	建筑物、 道路硬化 面积 (hm^2)	水土流失 面积(hm^2)	水土流失治理达标面积(hm^2)			水土流失 总治理度 (%)
				工程 措施	植物 措施	小计	
路基工程区	157	95.04	61.96	0	61.93	61.93	99.9
桥梁工程区	3.82	2.61	1.21	0	0.60	1.2	99.2
取土场区	2.4	0	2.4	0	2.4	2.4	100
施工营地区	7.32	0	7.32	4.04	3.25	7.29	99.6
施工道路区	1.75	0	1.75	0.91	0.82	1.73	98.9
合计	172.29	77.65	74.64	4.95	69.00	74.55	99.9
备注	水土保持工程措施中和植物措施重合面积已扣除						

6.3 拦渣率

根据监测成果并复核，本项目土石方挖填平衡。本项目临时堆土为 16.54 万 m^3 ，实际拦挡 16.18 万 m^3 ，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)，项目区属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤丘陵区，其容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，试运行期平均土壤流失量 $280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失控制比为 1.8，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 69.00hm^2 ，占可恢复林草植被面积 69.08hm^2 的 99.8%，高于方案批复的目标值 97%。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 ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	61.95	61.93	99.9
桥梁工程区	0.61	0.60	98.4
取土场区	2.4	2.4	100
施工营地区	3.28	3.25	99.1
施工道路区	0.84	0.82	100
小计	69.08	69.00	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 69.00hm²，占项目建设区面积 167.29hm²(扣除复垦面积)的 41.25%，高于方案批复的目标值 22%。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 ²)	复垦面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	157	0	61.93	32.6
桥梁工程区	3.82	0	0.60	15.7
取土场区	2.4	0	2.4	100
施工营地区	7.32	4.07	3.25	44.4
施工道路区	1.75	0.93	0.82	46.9
小计	172.29	5	69.00	41.25

根据监测资料统计计算，G206 小关至桐城段公路改（扩）建工程六项指标值为：扰动土地整治率 99.4%，水土流失总治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.8，本项目拦渣率 97.8%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 41.25%，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 11 月至 2021 年 11 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，G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 99.4%，水土流失总治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.8，本项目拦渣率 97.8%，林草植被恢复率 99.8%，林草覆盖率 41.25%，均达到方案批复的防治目标。

7.4 存在问题及建议

（1）针对项目区部分区域覆盖度不高的情况，应加强抚育管理促进苗木成活及生长，发现枯死苗木及时补种补植，保障植物措施尽快达到设计的水土保持及绿化效果；

（2）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 G206 小关至桐城段公路改（扩）建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，G206 小关至桐城段公路改（扩）建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 监测影像资料;
- (2) 附件 2G206 小关至桐城段公路改(扩)建工程核准批复;
- (3) 附件 3 水土保持批复;
- (4) 附件 4 监测季度报告表;

8.2 附图

- (1) 附图 1 项目区地理位置图;
- (2) 附图 2 水土保持防治措施总体布局图(含监测点位);
- (3) 附图 3 项目防治责任范围图;