

S237 临泉泉河大桥及接线工程

水土保持监测总结报告

建设单位：临泉安建交通投资管理有限公司

监测单位：交通运输部环境保护中心

2023 年 5 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：魏明

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：2022年12月



项目名称：S237 临泉泉河大桥及接线工程

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：王亚琼

电话：010-65299760

电子邮箱：1197383516@qq.com

S237 临泉泉河大桥及接线工程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：	吴 震	高 工
校核：	刘 佳 悦	工 程 师
项目负责人：	王 亚 琼	工 程 师
编写：	彭 令 发	高 工 （参编第 1、2、3 章）
	王 亚 琼	工 程 师 （参编第 4、5 章）
	朱 向 南	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	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	19
2.1 扰动土地情况	19
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	19
2.3 表土	19
2.4 水土保持措施	19
2.5 水土流失情况	21
3 重点部位水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 取土（石、料）监测结果	25
3.3 弃土（石、渣）监测结果	27
3.4 表土监测结果	27
3.5 土石方流向情况监测结果	28
4 水土流失防治措施监测情况	31
4.2 植物措施监测结果	35
4.3 临时措施监测结果	36
4.4 水土保持措施防治效果	40

5 土壤流失情况动态监测	42
5.1 水土流失面积监测	42
5.2 土壤流失量	42
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	48
5.4 水土流失危害	48
6 水土流失防治效果监测结果	50
6.1 扰动土地整治率	50
6.2 水土流失总治理度	50
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	51
6.4 土壤流失控制比	51
6.5 林草植被恢复率	52
6.6 林草覆盖率	53
6.7 三色评价	53
6.8 综合评价	54
7 结论	55
7.1 水土流失动态变化	55
7.2 水土保持措施评价	55
7.3 存在问题及建议	55
7.4 综合结论	56
附件一：地理位置图	57
附件二：监测分区及监测点布设图	58
附件三：临时用地恢复及移交协议	59

附件四：水土保持监测中间成果报告	73
------------------------	----

前 言

根据阜阳市交通运输“十三五”发展规划，本项目是阜阳市干线公路网布局规划中“纵八”（按新省道路网编号由 S415-G220-S318 构成）的组成部分。随着阜新高速临泉连接线的通车、S237 宋集至陶老公路改建工程的实施和汾泉河航道整治工程的推进，迫切需要打通临泉县另一北向出境通道。

本项目的建成进一步完善了阜阳市干线公路网布局，打通了临泉县规划界临淮公路的重要节点。对联通阜新高速和宁洛高速，改善区域交通出行条件，建立全县城际路网体系和带动临泉县经济社会发展具有重要意义。

项目起于 S237 临泉段与人民路交叉处，实施路段起终桩号为 K0+258~K2+397。项目路线全长 2.139km，公路等级为一级公路，设计速度 80km/h，路基标准宽度 32m，双向六车道。特大桥 858m/1 座，涵洞 2 道。

2015 年 11 月 3 日，阜阳市发改委以《关于 S237 临泉泉河大桥及接线工程项目建议书的批复》（发改基础[2015]533 号）文件批准立项；2016 年 7 月 12 日，阜阳市发展和改革委员会批复项目工可报告（发改基础[2016]428 号）；2016 年 12 月 27 日，阜阳市发展和改革委员会批复项目初步设计（发改投资[2016]768 号）；2017 年 11 月 3 日，阜阳市交通运输局批复项目施工图设计（阜交审[2017]35 号）；2019 年 5 月 8 日，阜阳市交通运输局批复项目施工许可。

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，临泉县交通建设投资有限公司委托蚌埠市水利水电勘测设计院于 2016 年 4 月 2 日完成《S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案报告书》。2016 年 5 月 4 日，阜阳市水务局以阜水许可[2016]19 号批复项目水土保持方案。

根据工程水土保持方案，工程原计划于 2016 年 10 月开工，2019 年 3 月完工；工程实际于 2019 年 7 月开工，2021 年 11 月建成试通车。

2019 年 6 月，建设单位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、验收工作，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。在现场踏勘和收集有关资料的基础上，依据国家水土保持监测技术规程规范标准、《生产建设项目水土保持监测规程》（DB

34/T 3455-2019) 及批复的项目水土保持方案, 2019 年 7 月, 我中心编制完成了《S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持监测实施方案》(送审稿), 并于同月召开了阜阳市临泉县干线公路和综合码头工程 PPP 项目水土保持监测和验收实施方案专家咨询会。2019 年 8 月, 经修改完善后完成了《S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持监测实施方案》。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。2023 年 5 月, 编制完成《S237 临泉泉河大桥及接线工程工程水土保持监测总结报告》。

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》(DB 34/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) 等相关要求, 完成《S237 临泉泉河大桥及接线工程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, 得到了阜阳市水务局、临泉安建交通投资管理有限公司、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		S237 临泉泉河大桥及接线工程		
建设规模	项目起于 S237 临泉段与人民路交叉口处，实施路段起终桩号为 K0+258~K2+397。项目路线全长 2.139km，公路等级为一级公路，设计速度 80km/h，路基标准宽度 32m，双向六车道。特大桥 858m/1 座，涵洞 2 道。	建设单位、联系人	临泉安建交通投资管理有限公司、韩明洋	
		建设地点	安徽省阜阳市临泉县	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	3.08 亿元	
		工程总工期	29 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	王亚琼/17729071009
自然地理类型		淮北冲积平原	防治标准	二级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1、水土流失状况监测	典型调查 定位观测分析	2、防治责任范围监测	资料收集分析、GPS 测量
	3、水土保持措施情况 监测	典型调查、资料分析	4、防治措施效果监测	综合数据统计分析、 计算
	5、水土流失危害监测	巡查	水土流失背景值	200 t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		19.12hm ²	土壤容许流失量	200t/km ² ·a
水土保持投资		569.62 万元	水土流失目标值	200t/km ² ·a
防治措施		工程措施：路基工程防治区：表土剥离 1.49 万 m ³ 、表土回覆 3.43 万 m ³ 、骨架护坡 325.46m ³ 、排水沟 3815.00m；取土场防治区：表土剥离 1.94 万 m ³ 、土地整治 0.8hm ² ；施工场地防治区：表土剥离 1.2 万 m ³ 、表土回覆 1.2 万 m ³ 、土地整治 3.2hm ² ；施工便道防治区：表土剥离 0.22 万 m ³ 、表土回覆 0.22 万 m ³ 、土地整治 0.46hm ² 。 植物措施：路基工程防治区：乔木 425 株、灌木 767 株、狗牙根 2.25hm ² 、播撒草籽 9477m ² 。 临时措施：路基工程防治区：土质排水沟 1270m、土质沉沙池 4 座、彩条布 850m ² 、狗牙根草籽 0.94hm ² ；桥梁工程防治区：排水沟 40m、苫盖 1074m ² 、绿化 3643m ² 、沉泥池 12 座；取土场防治区：沉沙池 6 座、彩条布 60m ² ；施工场地防治区：排水沟 2250m、沉沙池 3 座、绿化 0.55hm ² 、		

				碎石覆盖 6m³；施工便道防治区：排水沟 1148m、沉沙池 1 座、播撒草籽 0.29hm²。							
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	98.21	防治措施面积	10.50hm²	永久建筑物及硬化面积	5.58hm²	扰动地表面积	22.66 hm²	
		水土流失总治理度	87	96.29	防治责任范围面积		22.66hm²	水土流失总面积		10.90hm²	
		土壤流失控制比	1.0	1.21	工程措施面积		1.88hm²	容许土壤流失量		200t/km².a	
		林草覆盖率	22	38.03	植物措施面积		8.62hm²	监测土壤流失情况		165t/km².a	
		林草植被恢复率	97	98.17	可恢复林草植被面积		8.78 hm²	林草类植被面积		8.62 hm²	
		拦渣率	95	95	实际拦挡临时堆土（石、渣）量		4.61 万 m³	总临时堆土（石、渣）量		4.85 万 m³	
	水土保持治理达标评价		本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。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。水土保持六项指标达标。								
	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		（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，对项目建设区内可绿化面积全面绿化，对需要补植的植物措施面积进行补植，并加大管护力度，防止人为破坏，确保植物措施正常生长，逐步达到改善生态环境的目的。									

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

本项目位于安徽省阜阳市临泉县、界首市砖集镇。起点坐标为(N115.305254, E33.064894)，终点坐标为(N115.311813, E 33.083487)

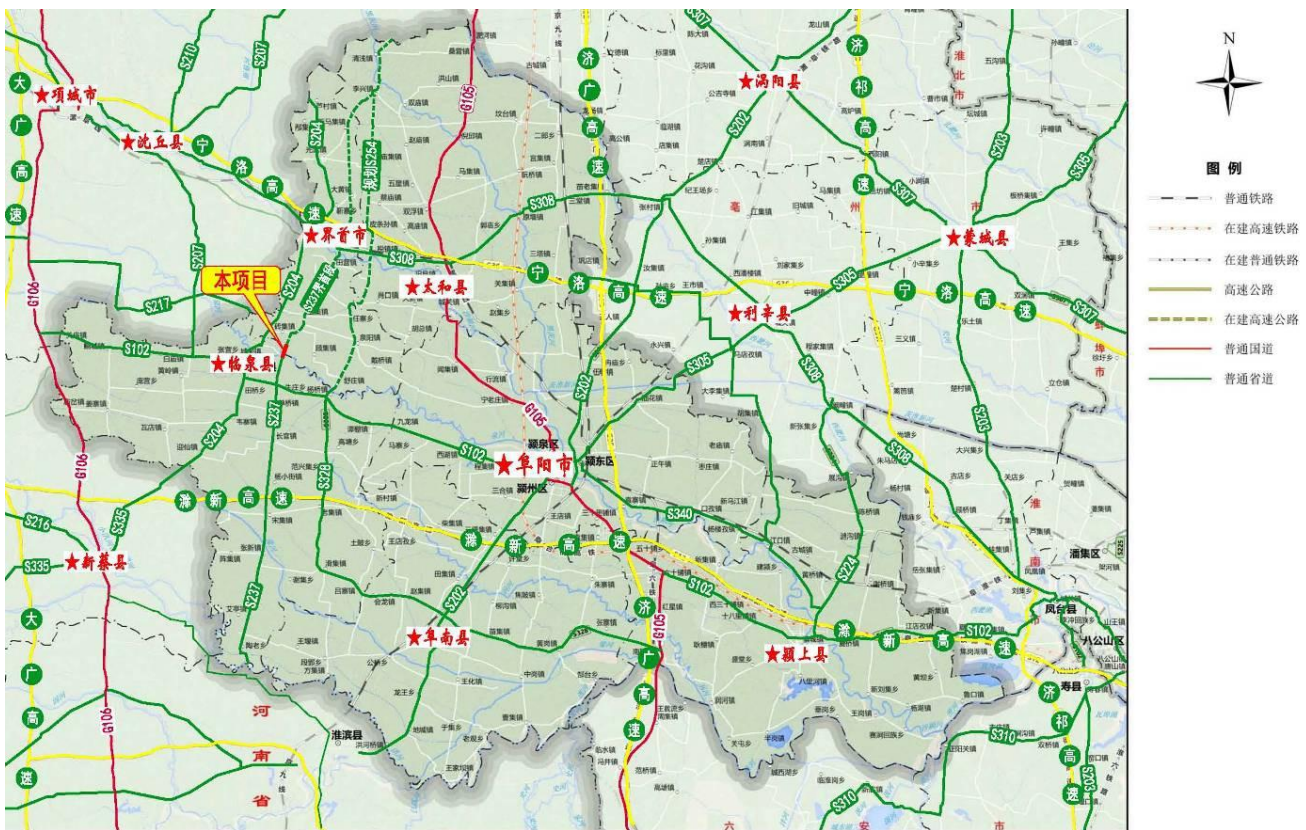


图 1.1-1 地理位置图

(2) 线路走向

项目起点桩号为 K0+258.290，位于 S237 临泉段与人民路交叉处，往北从临泉县经济开发区程湾村与谢湾村中间穿过，跨越泉河后从界首市砖集镇荣庄村东部穿过，终点段衔接规划 S237 界首段，设计终点桩号为 K2+397.247，设计路线全长约 2.397 公里，其中本次实施段起于 S237 临泉段与人民路交叉处，实施路段起终桩号为 K0+258.290~K2+397.247。

(3) 建设性质

本工程为新建工程。

(4) 工程规模与等级

路段全长 2.139km，本次实施段起于 S237 临泉段与人民路交叉处，实施路段起终桩号为 K0+258.290~K2+397.247，实施路段全长 2.139km。K1+537.746 临泉河大桥为矮塔斜拉桥+组合箱梁。公路等级为一级公路，设计速度 80km/h，路基标准宽度 32m，双向六车道。本项目新建涵洞 2 道。

(5) 项目组成

本项目由路基工程区、桥梁工程区、施工场地区、取土场区、施工道路区组成。

(1) 路基工程区

1) 路基横断面布置

结合现场道路实际状况，考虑项目经济性，经综合研究横断面布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩+11.25m 行车道+0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带+11.25m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩=32.0m；

行车道和慢车道（硬路肩）采用 2%，土路肩采用 4%。公路用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外 1.0m（临泉河大桥以南）和 2.0m（临泉河大桥以北），桥梁地段为构筑物正投影面积。

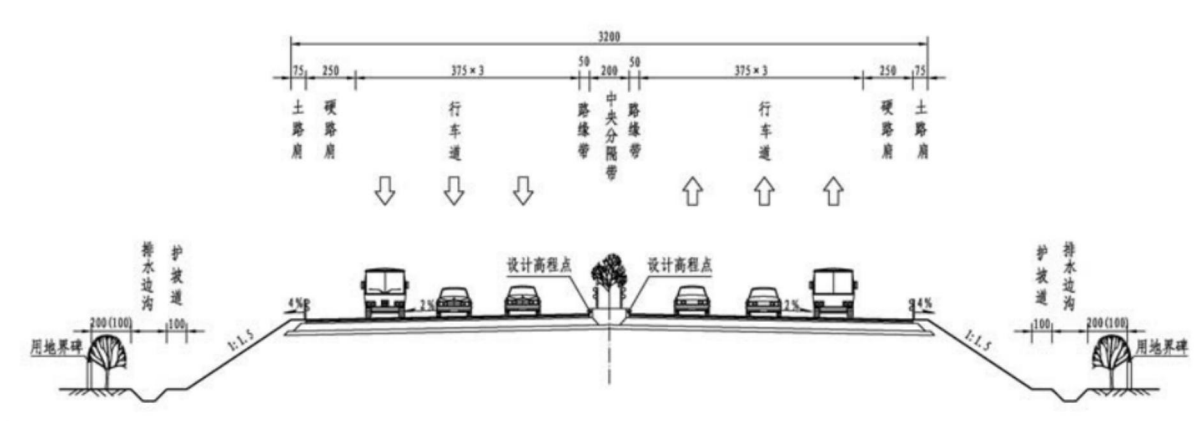


图 1.1.-2 路基横断面图

2) 路面结构

路面工程主要有低剂量水泥稳定碎石、水泥稳定碎石基层、透层、封层、AC-25C 沥青下面层、粘层、AC-20C 中粒式改性沥青中面层、粘层、AC-13(C) 细粒式改性沥青上面层、中央分隔带回填、路缘石预制及安装、土路肩施工等。

(2) 桥梁工程区

桥梁设计里程为：K1+109.246~K1+966.246，全长 857m。全桥共 5 联：第 3 联主桥桥采用(95+170+95)m 预应力混凝土矮塔斜拉桥，主桥下部采用薄壁实心墩配钻孔灌注桩基础。引桥均采用 35m 装配式预应力混凝土组合小箱梁，下部采用柱式桥墩，钻孔灌注桩基础。两侧桥台均采用肋式桥台，钻孔灌注桩基础。

本桥平面位于直线以及 $R=41000\text{m}$ 的圆曲线上；纵断面位于 $R=5600\text{m}$ 的竖曲线上，其中： $i_1=2.48\%$ ， $i_2=-2.48\%$ ；墩台径向布置。桥面横坡为双向 2%。

主桥：主桥采用矮塔斜拉桥方案，墩梁固结，塔墩分离体系。桥跨布置为 (95+170+95)m，双塔单索面预应力混凝土矮塔斜拉桥，一联主桥全长 360m。

主梁：主梁采用单箱五室大悬臂变截面 PC 连续箱梁，采用三向预应力结构，采用挂篮悬臂浇筑法施工。

主塔：主塔高度为 28.0 米，为实心矩形截面，顺桥向长度为 4.0m，横桥向长度 3.0m，桥梁内侧设置 0.5 米宽的护栏，以防车辆撞击斜拉索。塔身上部设置可换索式鞍座。

斜拉索：斜拉索为单索面，扇形布置，双排布置在中央分隔带上，每个塔上设有 11 对 22 根斜拉索，全桥共 44 根。本桥采用可换索式索鞍。

主墩及基础：主墩采用三柱式实体墩，边柱截面尺寸为 $3\text{m}\times 4\text{m}$ ，中柱截面为 $5\text{m}\times 4\text{m}$ ，边柱墩身外侧设置 $R=20\text{cm}$ 圆倒角，桥墩高度 8 号、9 号墩均为 13.2m。承台为矩形承台，承台厚度 4.5m，顺桥向长度为 19.0m，横桥向长度 29.0m；承台下设 24 根 $\Phi 2.0\text{m}$ 钻孔灌注桩，8 号、9 号主墩设计桩长为 85m，按摩擦桩设计。

过渡墩及基础：过渡墩采用三柱式实体墩，边柱截面尺寸为 $4\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，中柱截面为 $5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，

边柱墩身外侧设置 $R=20\text{cm}$ 圆倒角，墩顶设高低墩帽；7 号过渡墩桥墩高度为 16m，10 号过渡墩桥墩高度为 12m。过渡墩承台厚度 3.0m，顺桥向长度为 9m，横桥向长度 26m。承台下设 10 根 $\Phi 2.0\text{m}$ 钻孔灌注桩；7 号过渡墩设计桩长为 50m，10 号过渡墩设计桩长为 50m，过渡墩桩长均按摩擦桩设计。

引桥：引桥均采用 35m 装配式预应力混凝土组合小箱梁。半幅桥梁上部断面由 5 片梁组成。

引桥上部采用 35m 装配式小箱梁，梁高 1.8m。边梁预制宽度 2.85m，中梁预制宽度 2.4m。梁间湿接缝宽度 0.65m。箱梁腹板厚度：跨中为 0.18m，至支点

为 0.32m。

引桥下部采用柱式桥墩配钻孔灌注桩基础。半幅桥桥墩横向由 2 根 1.7m 墩柱组成，桩基直径 1.8m。依据地勘资料，桩基均按摩擦桩设计。两侧桥台均采用肋式桥台，钻孔灌注桩基础。半幅桥桥台台身横向由 3 个宽 1.0m 的肋板组成，下设 1.8m 厚承台。桩基采用 6 根 1.2m 的钻孔灌注桩基础。依据地勘资料，桩基均按摩擦桩设计。

(3) 施工场地区

本项目施工场地主要包括项目部、拌合站、钢筋大棚、临时堆料场等，该区域扰动总面积为 5.66hm²。

(4) 取土场区

全线共设 1 处取土场，该区域扰动面积为 6.48 hm²。

(5) 施工道路区

施工道路为南岸施工便道和北岸施工便道，全长 1.3km。

(6) 投资

根据阜阳市发展和改革委员会以发改基础[2015]533，本项目资金来源为上级补助及地方自筹。项目概算总投资 3.08 亿元，土建投资 1.46 亿万元。

(7) 建设工期

本项目于 2019 年 7 月 1 日开工建设，该项目纳入阜阳市临泉县干线公路和综合码头工程 PPP 项目内管理，由项目公司临泉安建交通投资管理有限公司和临泉县重点工程建设服务中心中心共同管理。2021 年 11 月完工。

(8) 占地面积

S237 临泉泉河大桥及接线工程建设期实际总占地 22.66hm²，其中永久征地 9.8hm²，临时占地 12.86hm²，建设期全部扰动；按防治分区：路基工程区 6.93hm²，桥梁工程区 2.87hm²，取土场区 6.48hm²，施工场地区 5.66hm²，施工道路区 0.72hm²。

本工程建设用地地表附着物及民房均由政府拆迁补偿安置，净地提供给建设单位；工程不涉及占压其他道路，因此本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

(9) 土石方

S237 临泉泉河大桥及接线工程建设期全线土石方总量 31.88 万 m³, 其中总挖方 6.1 万 m³, 总填方 25.78 万 m³, 借方 19.68 万 m³。本项目无永久弃方。本项目借方来自 1 处取土场。

(9) 施工标段划分

本项目共设置有 1 个标段, 施工单位为安徽省路港工程有限责任公司。

(10) 主要参建单位

建设单位: 临泉安建交通投资管理有限公司

设计单位: 中交第一公路勘察设计研究院有限公司

施工单位: 安徽省路港工程有限责任公司

监理单位: 安徽省中兴工程监理有限公司

中心试验室: 安徽省公路工程检测中心

监督单位: 阜阳市交通建设工程质量安全监督处

水土保持监测单位: 交通运输部环境保护中心

水土保持方案编制单位: 蚌埠市水利勘测设计院

水土保持设施验收单位: 交通运输部环境保护中心。

1.1.2 项目区自然概况和社会经济概况

(1) 地质

根据《安徽省区域地质志》(地质出版社 1987 年 6 月), 本区地层区划隶属华北地层区淮河地层分区宿州~阜阳地层小区。

区内第四纪河湖相沉积较为发育, 多为晚更新世(Q3)冲积地层, 新近沉积的全新世(Q4)地层较不发育, 一般仅在河道两侧有分布。项目区均被第四纪地层覆盖, 基岩埋深近 700~1100m, 岩性主要为第三系界首组(E2j)浅棕红色粉砂质泥岩。

现将第四纪地层简述如下:

第四系大墩组: 主要分布于现代河谷两侧地区, 组成河漫滩、一级阶地, 上部为青灰、灰黄色粉质黏土、粉土、砂土, 局部有粉细砂及淤泥质土;中部为浅灰、灰黄色粉土为主, 夹粉质黏土, 下部为粉土、砂土等, 厚度 5~30m, 属冲积相沉积。

第四系茆塘组：分布广泛，组成二级阶地，为浅黄、灰黄、褐黄色局部夹灰色粉土、粉砂、黏土、粉质黏土组成，含铁锰结核和钙质结核（砂姜），属冲积相沉积。

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图(GB18306~2015)》，路线经过地区地震动峰值加速度值为 0.05g，对应抗震设防烈度为 6 度；地震动反应谱特征周期均为 0.35s。根据《公路工程抗震规范》(JTGB02-2013)，对于抗震重点工程，可提高 1 度采取抗震措施。对于本工程，按 7 度采取抗震措施。由于桥位位于地震基本烈度 6 度区，按照抗震规范，不进行地震液化的判别。

(2) 地形地貌

S237 临泉泉河大桥跨越泉河，桥位处河道宽约 310m，两岸堤防相距约 390m。泉河河床深槽高程在 21.6~28.8m 左右，河漫滩高程 31.4~33.5m，南岸堤防堤顶高程 37.9~38.1m，堤内地面较平坦，高程 34.9~35.5m；北岸堤防堤顶高程 37.9~38.5m，北侧堤内地面较平坦，高程 34.4~34.6m。

项目区地貌单元为淮北冲积平原，微地貌单元为泉河河床、河漫滩及一级阶地。

(3) 气象

临泉县属大陆性暖温带半湿润季风气候区，总体气候具有季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中，日照充足等特点。

根据多年气象资料统计分析，区内年平均气温 14.9℃。一月份气温最低，平均气温为 -0.2℃~1.2℃，最低气温 -20.4℃；七月份最热，平均气温为 27℃~28℃，最高气温 41.4℃。全年无霜期 220 天左右。多年平均降水量为 890.5mm。太阳辐射总量为 120.2~125.4Kcal/cm²，年日照时数为 2173.7~2425.3 小时，最大值在 6 月。每年 6 月至 9 月为汛期，雨水集中，易患洪涝。由于该区域处于我国南北气候过渡段，气候具有明显的过渡性，兼有南北气候之长：水热资源优于北方，光资源优于南方，但也兼有南北气候之短：降水时空变化大，旱涝灾害较频繁，有些年份少雨、干旱，有些年份多雨成涝，常伴有连阴雨、干热风、冰雹、霜冻等。

(4) 水文

汾泉河是沙颍河的主要支流之一。它发源于河南省郾城县邵陵岗，在沈丘县

洪山庙有泥河汇入，汇口以上叫汾河，以下称泉河，故又称汾泉河。泉河主要支流有泥河、流鞍河和涎河。

汾泉河在皖境河道弯曲，直线距离 62km，弯曲度 1.57，排涝比降平均为 1/1.6 万，洪水平均比降 1/2.15 万。临泉杨桥集建有拦河水利枢纽，包括节制闸和船闸。省界至杨桥闸段河道排洪能力为 1200m³/s，杨桥闸至三里湾入颍河河口段为 1400m³/s，合 10 年一遇防洪标准。排涝能力省界至临泉为 488m³/s，临泉至杨桥闸为 472m³/s，杨桥闸至龙王堂为 402，龙王堂至河口为 594m³/s。

(5) 土壤

项目区地带性土壤主要为粘土。土壤的形成具有明显的南北过渡特点。共有 8 个土类，14 个亚类，33 个土属，72 个土种。8 个土类包括：黏土、砂姜黑土、棕壤、潮黄棕壤、沼泽土、紫色土、水稻土。

(6) 植被

项目区地带性植被为落叶阔叶林。区域内土构成以耕地为主，农田植被覆盖面积大，主要有小麦、黄豆、高粱、玉米及红芋等农作物。

当地自然分布和栽种的树种较多，一般半湿润气候的树种均适合栽种。主要乔木树种有泡桐、椿树、楝树、槐树、白杨、柳树、松柏、桑榆、楸梓等，同时具有种类繁多的灌木及草本植物。项目区现状林草覆盖度约为 18.6%。

(7) 社会经济概况

本工程位于阜阳市临泉县经济开发区规划的姜尚大道下游泉河右岸。

阜阳市临泉县现辖 28 个乡镇、5 个街道，1 个省级经济开发区，1 个省级产业园，395 个行政村辖区面积 1893km²，人口 229.8 万。

全年粮食作物种植面积 18.5 万公顷，比上年增加 118 公顷，其中小麦种植面积 10.6 万公顷，比上年增加 48 公顷。油料种植面积 4753 公顷，增加 183 公顷。棉花种植面积 156 公顷，减少 27 公顷。蔬菜种植面积 2.4 万公顷，增加 1048 公顷。

(8) 容许土壤流失量、土壤侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，本项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区，以轻度和中度侵蚀为主，其土壤容许流失量为 200t/km²·a。

(9) 国家和省级水土流失重点防治区划

根据《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》（办水保[2013]188号文），本工程线路所在区域不在国家级水土流失重点防治区范围内。根据《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号文，本工程所在区域不在省级水土流失重点防治区范围内。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持工作管理情况

临泉安建交通投资管理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》及相关法律法规及文件要求，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。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

为了全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，正确处理工程建设与水土保持的关系，做到工程建设过程中的水土保持工作有序进行，2016年1月，受临泉县交通建设投资有限责任公司的委托，蚌埠市水利水电勘测设计

院承担本项目水土保持方案报告书的编制。接受委托后,在全面搜集和掌握详细相关资料的基础上,根据《开发建设项目水土保持技术规范》等规程规范,于2016年2月底编制完成《S237临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

2016年4月2日,阜阳市水务局在阜阳市主持召开了《S237临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案报告书》(送审稿)技术审查会,会议成立了专家组,形成专家评审意见,蚌埠市水利水电勘测设计院根据评审意见,对报告进行了补充、修改和完善,完成了《S237临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案报告书》(报批稿)。2016年5月4日,阜阳市水务局以阜水许可[2016]19号《关于S237临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案的批复》对该方案予以批复(批复见附件)。

本项目不涉及水土保持方案重大变更。

1.2.3 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检查的整改要求,及时迅速采取措施,并不断有针对性的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的进行,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。

1.2.4 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

本项目在建设过程中未受到水行政主管部门的现场监督检查,未提出整改意见。

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

2019年6月,项目组成员赴现场进行水土保持现场调查。此后,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，撰写该季度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。

1.3.2 监测项目部设置

2019年6月，临泉安建交通投资管理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。2019年7月，编制完成了《S237临泉泉河大桥及接线工程水土保持监测实施方案》（送审稿），并于同月召开了阜阳市临泉县干线公路和综合码头工程PPP项目水土保持监测和验收实施方案专家咨询会。2019年8月，经修改完善后完成了《S237临泉泉河大桥及接线工程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S237临泉泉河大桥及接线工程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	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	王亚琼	助理工程师	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	朱向南	助理工程师	水文水资源	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

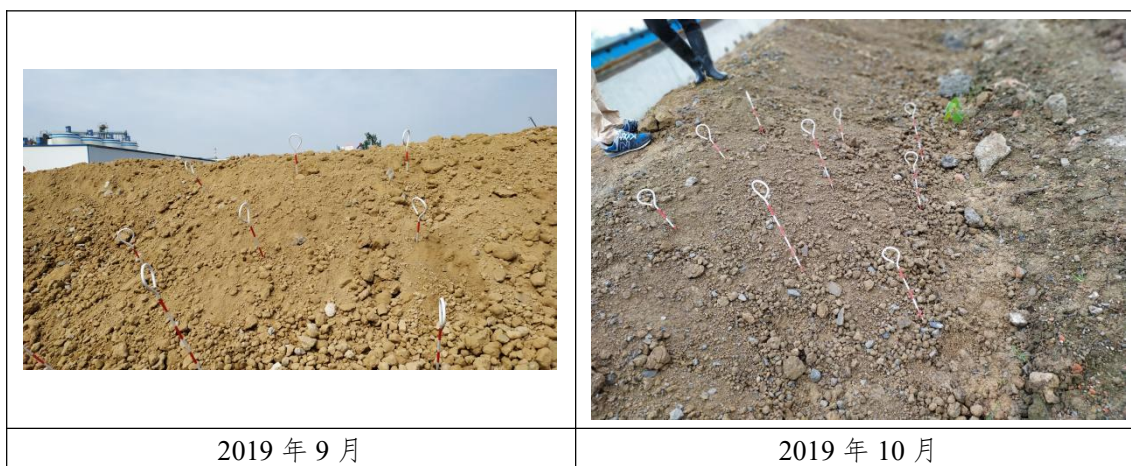
				报告等。协助完成水土流失因子数据采集。
5	庞新宇	助理工程师	环境工程	协助完成水土流失状况数据采集，负责原始记录、文档、图件、成果的管理。

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、沉砂池法和巡查调查法进行施工现场水土流失情况监测。其中，测钎法布设在路基工程区，沉砂池布设在桥梁工程区、施工场地防治区，侵蚀沟法布设在取土场防治区和施工道路防治区；沉砂池主要布设在桥梁工程防治区。

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	N33°4'8.45" E115°18'2.67"
2	桥梁工程区	沉砂池（泥浆池）监测	北岸桥下	沉砂池法	土壤侵蚀量	N33°4'30.54" E115°18'9.61"
3	施工场地区	沉砂池监测	拌合站	沉砂池法	土壤侵蚀量	N33°4'4.20" E115°18'30.56"
4	取土场区	侵蚀沟监测	取土边坡	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N33°4'21.97" E115°18'7.85"
5	施工道路区	侵蚀沟监测	施工便道	侵蚀沟法	土壤侵蚀量	N33°4'4.29" E115°18'1.61"



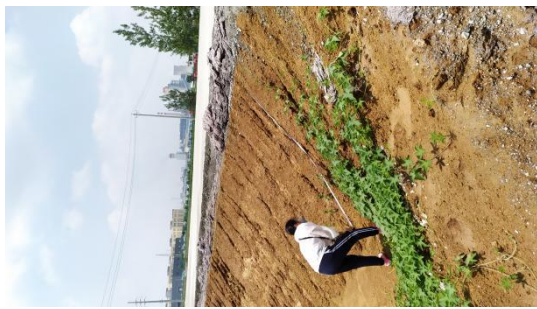
	
路基工程区测钎法（2019 年 12 月）	路基边坡侵蚀沟（2020 年 6 月）
	
施工场地区侵蚀沟法（2019 年 12 月）	施工场地区沉砂池法（2019 年 9 月）
	
项目部沉砂池（2019 年 8 月）	桥梁区沉砂池法（2021 年 2 月）
	
取土场防治区侵蚀沟法（2020 年 6 月）	绿化观测样地（2021 年 9 月）



图 1.3-1 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	用于手机施工现场影像资料
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	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	消耗性设施及其它				
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		用于各种设备安装补助材料、小五金构建及易损配件补充, 若干

1.3.5 监测技术方法

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。根据《水土保持监测技术规程》, 本工程水土保持监测采用调查监测和地面观测相结合的方法。

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地完善, 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、重点局以及各水行政主管部门。截止到项目验收, 水土保持实施方案 1 份, 监测季报 15 份, 监测总结报告 1 份。

表 1.3-4 水土保持监测报告统计表

年份 报告类别	2019 年 (份)	2020 年 (份)	2021 年 (份)	2022 年 (份)	2023 年 (份)	合计 (份)
实施方案	1					1
监测季报	2	4	4	4	1	15
监测总结报告	0	0	0	0	1	1

1.3.7 监测时段及工作进度

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：2019年6月至2023年5月。

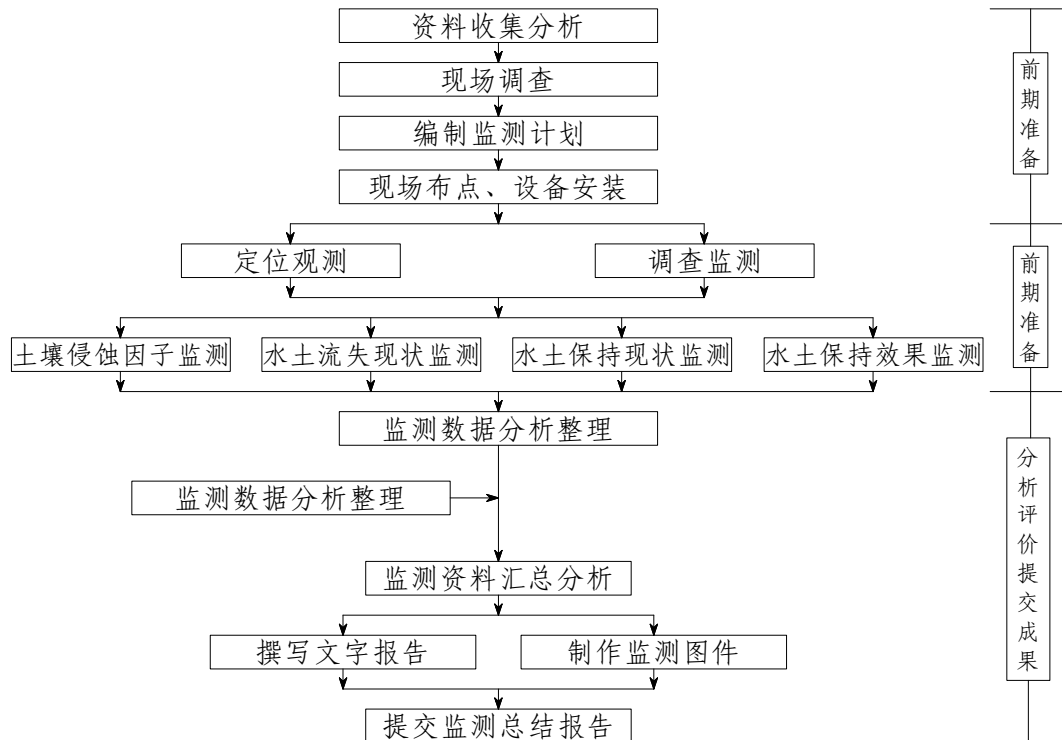


图 1.3-5 监测工作程序图

1.3.8 监测频次

按照水利部批复项目《S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持方案报告书》设计，以及“水保〔2009〕187号”、“《生产建设水土保持监测技术规程》（办水保〔2015〕139号）”规定，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。由于本工程属于线状工程，具有施工扰动面积较大，开挖、回填土石方量大的特点。结合工程建设监测工作实际情况与需要，我中心水土保持监测工作开展频次见表 1.3-2。

表 1.3-5 水土保持监测工作情况

时间	人数	监测人员	监测内容
2019-6	2	付正军、彭令发	协调项目执行大纲，进场阶段水土流失背景值监测，包括地形地貌、气象水文情况、土壤理化性质、土壤利用类型
2019-8-14	2	王亚琼、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监
2019-10-16	2	彭令发、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监
2020-3-2	2	彭令发、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监
2020-6-12	2	彭令发、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监
2020-9-23	2	彭令发、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监
2020-10-28	2	彭令发、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-3-20	3	王亚琼、朱向南、 庞新宇	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-5-31	2	朱向南、王亚琼	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-9-17	2	王亚琼、庞新宇	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-12-10	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-3-25	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-6-12	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-9-7	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2021-12-23	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2022-2-26	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失

1 建设项目及水土保持工作概况

			防治效果监测
2022-4-06	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2022-7-05	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2022-11-2	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测
2022-3-6	2	王亚琼、朱向南	水土流失量，水土保持措施实施情况，水土流失防治效果监测





图 1.3-3 水土保持监测工作情况

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》(DB 34/T 3455-2019)的规定,确定本项目水土保持监测内容。

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、土地利用情况等进行监测。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 Google Earth 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。

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。

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 16.17hm²,剥离厚度 30cm,剥离量 4.85 万 m³;后期对景观绿化区域进行表土回覆,回覆量 4.85 万 m³。

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。

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、为主体工程运行安全的保证作用。

（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工程建设实施的临时防护

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。

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，S237 临泉泉河大桥及接线工程的水土流失防治责任范围 20.36hm²，其中项目建设区 19.12hm²，直接影响区 3.94hm²。方案批复 S237 临泉泉河大桥及接线工程防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复 S237 临泉泉河大桥及接线工程防治责任范围表 (hm²)

项目分区		面积	占地性质		合计
			永久	临时	
项目建设区	路基工程区	7.13	7.13		7.13
	桥梁工程区	2.84	2.84		2.84
	取(弃)土(渣)区	5.25		5.25	5.25
	施工场地区	2.70		2.70	2.70
	施工道路区	1.20		1.20	1.20
	合计	19.12	9.97	9.15	19.12
直接影响区	路基工程区	0.64	0.64		0.64
	桥梁工程区	1.21	1.21		1.21
	取(弃)土(渣)区	0.26	0.26		0.26
	施工场地区	0.06	0.06		0.06
	施工道路区	0.04	0.04		0.04
	拆迁安置区	1.73	1.73		1.73
	合计	3.94	3.94		3.94
合计		23.06	23.06		23.06

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 22.66hm²,其中永久征地9.8hm²,临时占地 7.59hm²。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)	小计 (hm ²)	
路基工程防治区	6.93		6.93	6.93
桥梁工程防治区	2.87		2.87	2.87
取土场防治区		6.48	6.48	6.48
施工场地防治区		5.66	5.66	5.66
施工道路防治区		0.72	0.72	0.72
合计	9.8	9.1	22.66	22.66

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 22.66hm²,其中永久占地 9.8hm²,临时占地 12.86hm²。本次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 22.66hm²,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。

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

防治区	方案设计		实际发生		变化量	
	建设区	影响区	建设区	影响区	建设区	影响区
路基工程区	7.13	0.64	6.93	0	-0.2	-0.64
桥梁工程区	2.84	1.21	2.87	0	+0.03	-1.21
取土场区	5.25	0.26	6.48	0	+1.23	-0.26
施工场地区	2.70	0.06	5.66	0	+2.96	-0.06
施工便道区	1.20	0.04	0.72	0	-0.48	-0.04
拆迁安置区		1.73			0	-1.73
合计	19.12	3.94	22.66	0	+3.54	-3.94

3.1.2 背景值监测

对项目区施工前的水土流失类型及强度、地表组成物质、原地貌类型、植被类型及覆盖度、水土保持设施种类及数量进行调查。

3.1.3 建设期扰动土地面积

(1) 路基工程防治区

本项目为双向六车道，设计速度 80km/h，路基宽度 32m。其扰动面积为 6.93hm²。

(2) 桥梁工程防治区

全线共设桥梁 1 座，为临泉泉河大桥，桥梁全长 858m，桥面宽 32m，双向六车道，设计荷载为公路-I级，其扰动土地面积 2.87hm²。

表 3.1-4 桥梁一览表

序号	桥梁名称	设计里程	桥长	桥宽
			桥梁全长(m)	桥梁全宽(米)
1	临泉泉河大桥	K1+109.246~ K1+966.246	858	32
合计			858	

(6) 取土场防治区

全线共设 1 处取土场，该区域扰动面积为 6.48 hm²。该取土场已移交。移交材料见附件。

(7) 施工场地防治区

本项目施工场地主要包括项目部、拌合站、钢筋大棚、临时堆料场等，该区域扰动总面积为 5.66hm²。

表 3.1-5 施工场地情况一览表

序号	名称	桩号	扰动土地面积 (hm ²)	占地类型	恢复情况
1	南岸老项目部	K2+100	1.07	建设用地	移交至海螺码头
3	北岸项目部	K2+300	1.3	荒地	复垦
4	新项目部	/	/		租用姜尚花园公租房
5	拌合站	/	1.39	草地	已拆除
6	堆料场、钢筋大棚	K2+250	1.9	荒地	复垦

(8) 施工道路防治区

施工道路为南岸施工便道和北岸施工便道，全长 1.3km，该区域扰动面积为 0.72hm²。

表 3.1-6 施工便道统计

名称	长度/m	面积/hm ²	原始用地类型	后期恢复方向
南岸施工便道	800	0.44	荒地、宅基地拆迁	硬化/绿化
北岸施工便道	500	0.28	荒地、宅基地拆迁	硬化/绿化

项目区累计扰动土地面积为 22.66hm²，其中路基工程防治区 6.43hm²，桥梁工程防治区 2.87hm²，取土场防治区 6.48hm²，施工场地防治区 5.66hm²，施工道路防治区 0.72hm²。具体监测结果如下情况见下表 3.1-7。

表 3.1-7 扰动土地面积监测结果 (hm²)

防治分区	方案设计量	实际扰动面积累计
路基工程防治区	7.13	6.43
桥梁工程防治区	2.84	2.87
取（弃）土（渣）防治区	5.25	6.48
施工场地防治区	2.70	5.66
施工道路防治区	1.20	0.72
合计	19.12	22.66

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 2 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)	取土场容 量(万 m ³)	占地现状	施工道路(m)
1	K0+530	4.47	13.25	17.89	平地耕地	30
2	K2+400	0.78	2.31	2.31	平地耕地	20
合计		5.25	15.56	21.01		50

3.2.2 实际取土（石、料）监测结果

工程施工中共设置取土场 1 处，占地面积 6.48hm²，取土量 19.68 万 m³。取土场现已移交。

表 3.2-2 取土场监测结果

序号	位置	取土平均深度 (m)	面积 (hm ²)	取土方量 (万 m ³)	恢复情况	备注
1	老项目部后	2.50	6.48	19.68	绿化	移交至其他工程



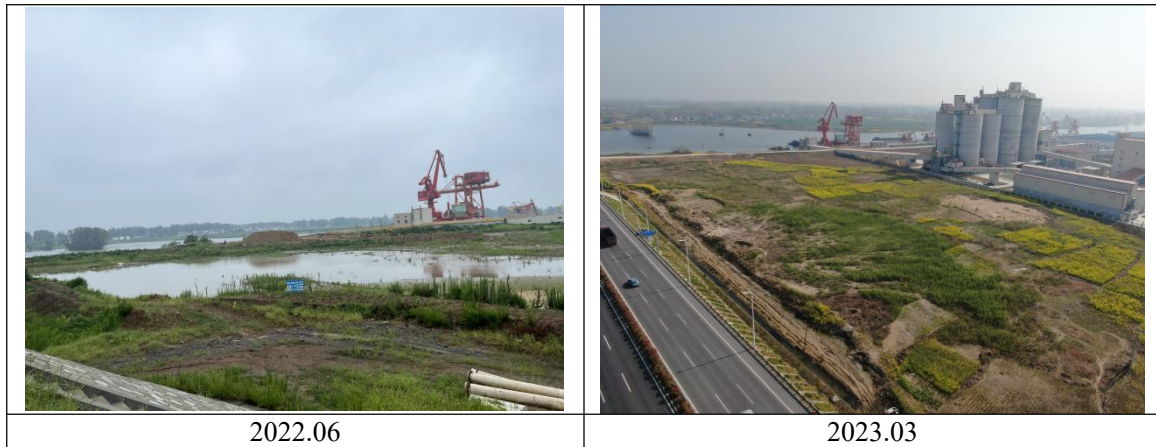


图 3.1-1 取土场照片

3.2.3 取土（石、料）对比分析

本项目水土保持方案报告书设计取土总量 15.56 万 m^3 ，占地面积 5.25 hm^2 。实际取土总量 19.68 万 m^3 ，占地面积 6.48 hm^2 。借方数量增加了 4.12 万 m^3 。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

拆迁弃渣、路面拆除垃圾、清基淤泥、围堰拆除弃土等 2.82 万 m^3 (其中桥梁钻孔产生的废弃土泥量 0.01 万 m^3)全部堆置在取(弃)土(渣)场。

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和清基淤泥，全部回填至路基进行综合利用。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，桥梁钻渣和清基淤泥进行回填利用，减少废弃土方。

3.4 表土监测结果

水土保持方案设计全线剥离表土总量 4.29 万 m^3 ，回填 4.29 万 m^3 。

实际表土剥离表土总量 4.85 万 m^3 ，回填 4.85 万 m^3 。

表 3.4-1 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	1.55	1.49	-0.06
取土场区	1.57	1.94	+0.37
施工场地区	0.81	1.2	+0.39
施工道路区	0.36	0.22	-0.14
合计	4.29	4.85	+0.56

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 25.72 万 m³，其中，挖方 6.49 万 m³，填方 19.23 万 m³，弃方 2.82 万 m³，借方 15.56 万 m³。

方案设计本工程土石方数量汇总表见表表 3.5-1。

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 31.88 万 m³，其中总挖方 6.1 万 m³，总填方 25.78 万 m³，借方 19.68 万 m³。本项目借方来自 1 处取土场。

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	土石方量	挖方	填方	借方	弃方
水保方案设计	25.72	6.49	19.23	15.56	2.82
监测报告	31.88	6.1	25.78	19.68	0
增减	+6.16	-0.39	+6.55	+4.12	-2.82

土石方变化原因分析：一是由于后期设计优化，路基段减少、桥长减少，减少了工程开挖土方量；二是桥梁长度减少，导致填方量增加，从而工程取土量增加较多；三是工程将桥梁钻渣和清基淤泥回填至桥下区域，达到综合利用，无弃方。

表 3.5-1 方案设计工程土石方数量汇总表单位：万 m³

项目	挖方				填方		直接调运				借方		废弃方	
							调入方		调出方		数量	来源	数量	去向
	表土	淤泥	建筑垃圾	普通土	表土	普通土	数量	来源	数量	去向				
路基工程区	1.55	0.34	1.44	0.16	0.59	14.22			0.96	取土场	14.06	1#、2#取（弃）土（渣）区	2.74	1#、2#取（弃）土（渣）区
桥梁工程区		0.01	0.07	0.01		1.51					1.50		0.08	
小计	1.55	0.35	1.51	0.17	0.59	15.73					15.56		2.82	
施工场地区	0.81			0.06	0.81	0.06								
施工道路区	0.36			0.11	0.36	0.11								
取（弃）土场区	1.57				2.53		0.96	路基表土						
合计	4.29	0.35	1.51	0.34	4.29	15.90					15.56		2.82	

注：水土方案中未将取土场的表土剥离、回覆数量纳入土石方平衡表，此表进行了调整

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	挖方				填方		直接调运				借方		废弃方	
							调入方		调出方		数量	来源	数量	去向
	表土	淤泥	建筑垃圾	普通土	表土	普通土	数量	来源	数量	去向				
路基工程区	1.49	0.24	0.89	0.06	3.43	17.31	1.94	取土场剥离表土			18.06	取土场		
桥梁工程区		0.02	0.02	0.02		1.68					1.62			
小计	1.49	0.26	0.91	0.08	3.43	18.99	1.94				19.68			
施工场地区	1.2				1.2	0								
施工道路区	0.22				0.22	0								
取土场区	1.94					1.94			1.94	路基工程区				
合计	4.85	0.26	0.91	0.08	4.85	20.93	1.94		1.94		19.68			

4 水土流失防治措施监测情况

4.1 工程措施监测结果

S237 临泉泉河大桥及接线工程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了整理和分析，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 1.55 万 m^3 、表土回覆 0.59 万 m^3 、排水沟 55m。

(2) 取土场区

表土剥离 1.57 万 m^3 、土地整治 1.1 hm^2 。

(3) 施工场地区

表土剥离 0.81 万 m^3 、表土回覆 0.81 万 m^3 、土地整治 2.7 hm^2 。

(4) 施工道路区

表土剥离 0.36 万 m^3 、表土回覆 0.36 万 m^3 、土地整治 1.2 hm^2 。

4.1.2 工程措施实施及进度

截止至项目交工验收，S237 临泉泉河大桥及接线工程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、表土剥离、表土回覆、拱形骨架护坡、土地整治等。全部工程措施于 2021 年 11 月实施完成。

S237 临泉泉河大桥及接线工程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	实际实施	实施位置	实施时间
路基工程区	表土剥离	万 m ³	1.49	表土熟化区	2019.07~2020.02
	表土回覆	万 m ³	3.43	景观植被建设区	2020.12~2021.11
	骨架护坡	m ³	325.46	边坡	2019.07~2021.11
	排水沟	m	3815.00	坡脚	2019.07~2021.11
取土场区	表土剥离	万 m ³	1.94	表土熟化区	2019.07~2020.02
	土地整治	hm ²	0.80	取土面	2020.12~2021.11
施工场地	表土剥离	万 m ³	1.20	表土熟化区	2019.07~2020.02
	表土回覆	万 m ³	1.20	景观植被建设区	2020.12~2021.11
	土地整治	hm ²	3.20	区内	2019.07~2021.11
施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.22	表土熟化区	2019.07~2020.02
	表土回覆	万 m ³	0.22	景观植被建设区	2020.12~2021.11
	土地整治	hm ²	0.46	边坡	2020.12~2021.11

4.1.3 工程措施工程量变化情况

S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持措施工程量与方案批复相比，实际实施工程措施：

(1) 路基工程防治区

该区表土剥离较水保方案设计 1.55 万 m³ 减少 0.06 万 m³，其他措施均增加。表土剥离量减少的原因因为路线长度减少。

(2) 取土场区

取土场防治区实施的土地整治数量较方案设计减少 0.30hm²，表土剥离数量较水土保持方案设计增加。

(3) 施工场地防治区

该区实施的措施类型与方案设计一致，数量增加。

(4) 施工便道防治区

该区表土剥离及回覆量较水保方案设计 0.36 万 m³ 减少了 0.14 万 m³，土地整治较水保方案设计 1.2hm² 减少了 0.74hm²。

工程措施工程量对比见表 4.1-2。

表 4.1-2 实际完成与批复方案工程措施工程量对比表

分区	工程措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况
路基工程区	表土剥离	万 m ³	1.55	1.49	-0.06
	表土回覆	万 m ³	0.59	3.43	+2.84
	六棱块护坡	m ³	0.00	421.79	+421.79
	骨架护坡	m ³	0.00	325.46	+325.46
	浆砌片石护坡	m ³	0.00	3573.49	+3573.49
	排水沟	m	55.00	3815.00	+3760
取土场区	表土剥离	万 m ³	1.57	1.94	+0.37
	土地整治	hm ²	1.10	0.80	-0.3
施工场地地区	表土剥离	万 m ³	0.81	1.20	+0.39
	表土回覆	万 m ³	0.81	1.20	+0.39
	土地整治	hm ²	2.70	3.20	+0.5
施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.36	0.22	-0.14
	表土回覆	万 m ³	0.36	0.22	-0.14
	土地整治	hm ²	1.20	0.46	-0.74



表土剥离(2019 年 7 月)



表土剥离 (2019 年 7 月)

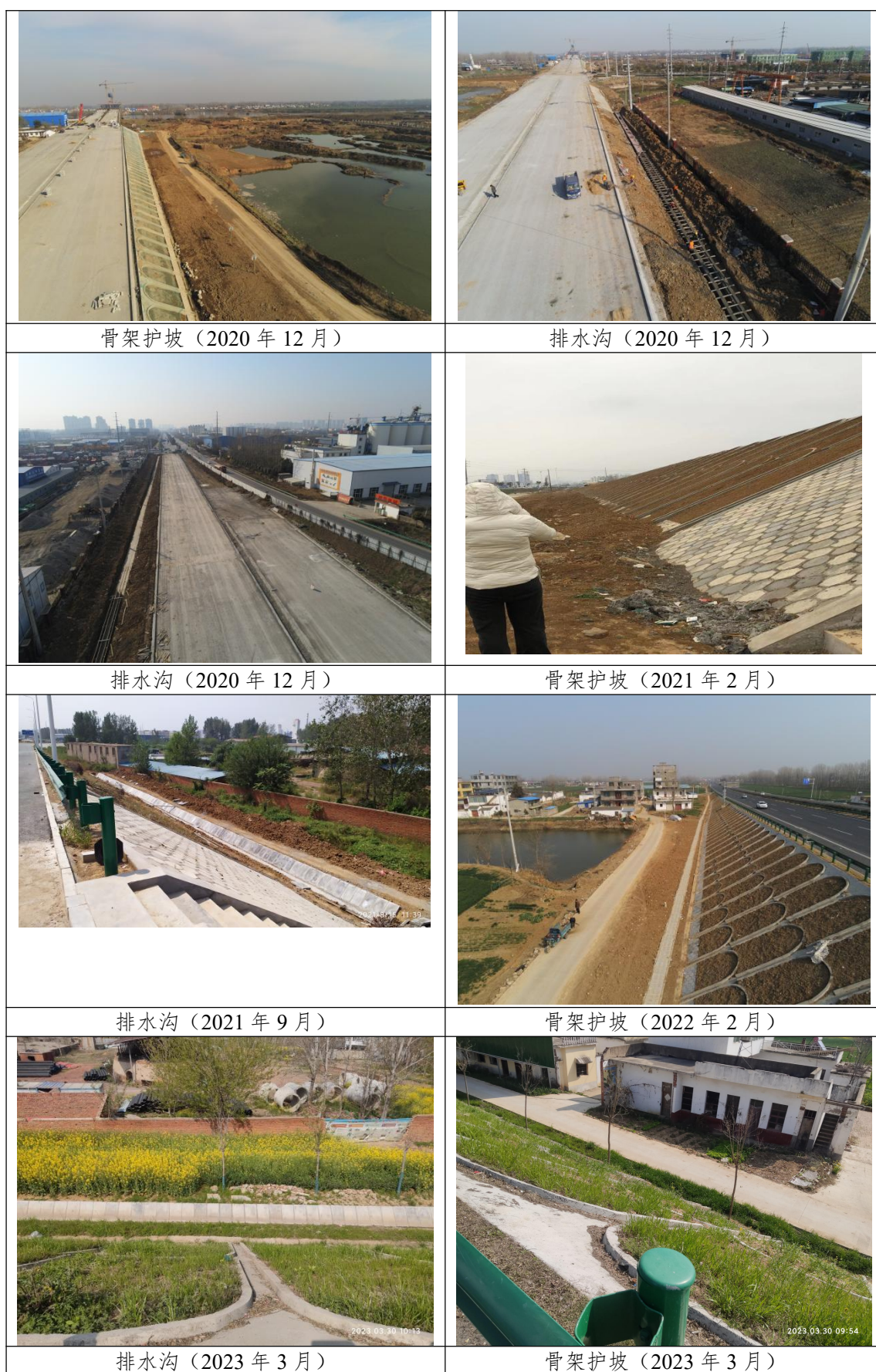


图 4.1-1 水土保持工程措施照片

4.1.4 工程措施评价

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

截止到 2023 年 5 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。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（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

S237 临泉泉河大桥及接线工程水土保持植物措施的监测采用实地调查监测法。自项目 2020 年 12 月开始布设植物措施至 2021 年 11 月布设完成，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：

路基工程区：乔木 300 株、灌木 1800 株、狗牙根 0.02hm²。

4.2.2 植物措施实施及进度情况

S237 临泉泉河大桥及接线工程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边坡路基边坡，达到了防治水土流失的目的。2020 年 12 月项目区开始植被恢复，全部植物措施于 2021 年 11 月完成。

S237 临泉泉河大桥及接线工程建设期实际完成水土保持植物措施工程量为乔木 425 株、灌木 767 株、狗牙根 2.25hm²、播撒草籽 9477m²。

S237 临泉泉河大桥及接线工程完成植物措施工程量汇总详见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持植物措施工程量汇总表

分区	植物措施	单位	实际实施	实施位置	实施时间
路基工程区	乔木	株	425	路侧、中分带	2020.12~2021.11
	灌木	株	767	路侧、中分带	2020.12~2021.11

	狗牙根	hm ²	2.25	路侧、中分带	2020.12~2021.11
	播撒草籽	m ²	9477	路侧、中分带	2020.12~2021.11

4.2.3 植物措施工程量变化情况

S237 临泉泉河大桥及接线工程路基工程区灌木数量较方案设计 1800 株减少了 1033 株，新增了狗牙根和播撒草籽。建设期实际完成的植物措施与批复水土保持方案植物措施工程量对比见表 4.2-2。

表 4.2-2 实际完成与批复方案植物措施工程量对比表

分区	植物措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况
路基工程区	乔木	株	300	425	+125
	灌木	株	1800	767	-1033
	狗牙根	hm ²	0.02	2.25	+2.25
	播撒草籽	m ²	0.00	9477	+9477



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

4.3 临时措施监测结果

S237 临泉泉河大桥及接线工程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) 路基工程防治区

土质排水沟 330m、土质沉沙池 3 座、彩条布 800m²、狗牙根草籽 0.78hm²。

(2) 桥梁工程防治区

排水沟 35m、沉泥池 1 座。

(3) 取土场防治区

袋装土 270m³，排水沟 1560m，沉沙池 5 座、彩条布 60m²。

(4) 施工场地防治区

排水沟 30m、沉沙池 2 座。

(5) 施工道路防治区

排水沟 1780m、沉沙池 6 座。

4.3.2 临时措施实施及进度

S237 临泉泉河大桥及接线工程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。2019 年 7 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 2021 年 11 月实施完成。

S237 临泉泉河大桥及接线工程建设期实际完成临时措施工程量为路基工程防治区：土质排水沟 1270m、土质沉沙池 4 座、彩条布 850m²、狗牙根草籽 0.94hm²；桥梁工程防治区：排水沟 40m、苫盖 1074m²、绿化 3643m²、沉泥池 12 座；取土场防治区：沉沙池 6 座、彩条布 60m²；施工场地防治区：排水沟 2250m、沉沙池 3 座、绿化 0.55hm²、碎石覆盖 6m³；施工便道防治区：排水沟 1148m、沉沙池 1 座、播撒草籽 0.29hm²。

S237 临泉泉河大桥及接线工程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	临时措施	单位	实际实施	实施位置	实施时间
路基工程区	土质排水沟	m	1270.00	边坡	2019.07~2021.11
	土质沉沙池	座	4	坡脚	2019.07~2021.11

	彩条布	m ²	850.00	路面、边坡	2019.07~2021.11
	狗牙根草籽	hm ²	0.94	边坡	2019.07~2021.11
桥梁工程区	排水沟	m	40.00	桥下陆域	2019.07~2021.11
	苫盖	m ²	1074.00	桥下陆域	2019.07~2021.11
	绿化	m ²	3643.00	桥下陆域	2019.07~2021.11
	沉泥池	座	12	桥下陆域	2019.07~2021.11
取土场区	袋装土	m ³	0.00	/	2019.07~2021.11
	排水沟	m	0.00	/	2019.07~2021.11
	沉沙池	座	6	坡脚	2019.07~2021.11
	彩条布	m ²	60.00	边坡	2019.07~2021.11
施工场地区	排水沟	m	2250.00	区内	2019.07~2021.11
	沉沙池	座	3	排水口处	2019.07~2021.11
	绿化	hm ²	0.55	区内	2019.07~2021.11
	碎石覆盖	m ³	6.00	区内	2019.07~2021.11
施工道路区	排水沟	m	1148.00	坡脚	2019.07~2021.11
	沉沙池	座	1	坡脚	2019.07~2021.11
	播撒草籽	hm ²	0.29	边坡	2019.07~2021.11

4.3.3 临时措施工程量变化情况

S237 临泉泉河大桥及接线工程批复水土保持方案设计的临时措施量：

(1) 路基工程防治区

该区实施的措施类型与方案设计一致，临时措施数量均增加。

(2) 桥梁工程防治区

该区实施的措施类型与方案设计一致，临时措施数量均增加。

(3) 取土场防治区

该区排水沟、袋装土未实施，彩条布较水保方案设计量 1000m² 减少了 9940m²。

(4) 施工场地防治区

该区实施的措施类型与方案设计一致，水土保持措施数量有所增加。

(5) 施工便道防治区

该区实施的措施类型与方案设计基本一致，临时措施有所减少，减少的主要原因该区的扰动面积减少。

表 4.3-2 实际完成与批复方案临时措施工程量对比表

分区	临时措施	单位	水保方案设计	实际实施	增减情况
路基工程区	土质排水沟	m	330.00	1270.00	+940.00
	土质沉沙池	座	3	4	+1
	彩条布	m ²	800.00	850.00	+50.00
	狗牙根草籽	hm ²	0.78	0.94	+0.16
桥梁工程区	排水沟	m	35.00	40.00	+5.00
	苫盖	m ²	0.00	1074.00	+1074.00
	绿化	m ²	0.00	3643.00	+3643.00
	沉泥池	座	1	12	+11
取土场区	袋装土	m ³	270.00	0.00	-270.00
	排水沟	m	1560.00	0.00	-1560.00
	沉沙池	座	5	6	+1
	彩条布	m ²	1000.00	60.00	-940.00
施工场地区	排水沟	m	300.00	2250.00	+1950.00
	沉沙池	座	2	3	+1
	绿化	hm ²	0.00	0.55	+0.55
	碎石覆盖	m ³	0.00	6.00	+6.00
施工道路区	排水沟	m	1780.00	1148.00	-632.00
	沉沙池	座	6	1	-5.00
	播撒草籽	hm ²	0.00	0.29	0.29



临时排水沟 (2019.08)



临时绿化 (2019.08)

	
桥梁区临时沉砂池 (2019.08)	临时排水沟、临时苫盖 (2019.10)
	
临时沉砂、临时排水、临时绿化 (2020年6月)	桥梁区沉砂池 (2020年9月)
	
施工便道绿化 (2020年9月)	

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

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

(2) 植物措施防治效果

总体上各分区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。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，

临时占地在施工完成后除了复耕部分外均撒播草籽,撒播草籽前进行了土地平整,之后均匀撒播,并采取了适当的养护措施。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。

(3) 临时措施防治效果

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

5 土壤流失情况动态监测

5.1 水土流失面积监测

本项目水土流失防治分区工程施工准备期 2019 年 6 月~2019 年 7 月，建设期 2019 年 7 月主体工程相继开工建设，2021 年 11 月完工，2021 年 12 月进入自然恢复期。

根据项目总体布局、总图设计，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，施工期水土流失面积 22.66hm²，自然恢复期水土流失面积 10.90 hm²。

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		施工期	自然恢复期
项目组成	路基工程防治区	6.93	4.05
	桥梁工程防治区	2.87	1.11
	取土场防治区	6.48	0.31
	施工场地防治区	5.66	5.25
	施工道路防治区	0.72	0.18
	合计	22.66	10.90

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。根据本工程建设的实际情况及挖填情况，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、巡查调查法等进行水土流失量监测。

5.2.1 侵蚀时段

S237 临泉泉河大桥及接线工程于 2019 年 7 月开工，于 2021 年 11 月完工，

水土保持工程于 2021 年 11 月完成，2021 年 12 月进入自然恢复期。

5.2.2 建设期降水监测结果

本工程降水采用中国气象数据网临泉站的降雨资料，监测期间共收集到自 2019 年 7 月~2023 年 3 月的降雨资料。工程所在区域建设期降雨年际变化情况详见 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	
2019			174.53	135.87	310.4
2020	56.90	180.70	508.50	138.80	884.9
2021	90.38	149.70	149.70	51.10	440.88
2022	104.90	142.00	381.00	100.20	728.1
2023	29.10				29.1
总计					310.4

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微度水力侵蚀，通过对工程周边典型原地貌的调查，可知项目区域原地貌侵蚀模数为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

本项目施工工期为 2019 年 7 月至 2021 年 11 月。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的显著增加。

1) 施工前期各地表扰动类型侵蚀模数

监测单位进场时间为 2019 年 6 月，本阶段水土流失监测采用调查监测结合

遥感监测相结合的方法，共设地面观测监测点 5 处。根据现场监测得出各分区的土壤侵蚀模数，监测结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工前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	175	2019.06-2019.07
桥梁工程区	169	2019.06-2019.07
取土场防治区	174	2019.06-2019.07
施工场地防治区	168	2019.06-2019.07
施工便道防治区	164	2019.06-2019.07
合计	170	

2) 施工后期各地表扰动类型侵蚀模数

本阶段自 2019 年 7 月开始至 2021 年 11 月结束，监测期共 29 个月。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、施工道路区和取土场区共布设监测点位 5 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 5.2-3。

表 5.2-3 施工后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	2148	2019.07~2021.11
桥梁工程区	2638	2019.07~2021.11
取土场防治区	2465	2019.07~2021.11
施工场地防治区	2514	2019.07~2021.11
施工便道防治区	2438	2019.07~2021.11
合计	2441	

3) 防治措施实施后（自然恢复期）侵蚀模数

工程现场和资料显示，2021 年 12 月进入自然恢复期，监测时长 17 个月。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。

水土流失监测采用测钎法、侵蚀沟量测法等地面观测为主，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调查和询问，尽量选择施工期与自然恢复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。监测地点主要路基区、施工场地区各 1 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 5.2-4。

表 5.2-4 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	165	2021.12~2023.3
桥梁工程区	167	2021.12~2023.3
取土场防治区	159	2021.12~2023.3
施工场地防治区	165	2021.12~2023.3
施工便道防治区	171	2021.12~2023.3
合计	165	

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的侵蚀模数，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 (km^2) ;

M——土壤侵蚀模数($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$);

T——侵蚀时段 (a) 。

监测结果显示,S237 临泉泉河大桥及接线工程建设期土壤侵蚀量为 1383.18t,其中施工期 1360.36t,自然恢复期 29.28t;路基工程区、桥梁工程区、取土场区、施工场地区、施工道路区分别为 379.31、191.91、410.75、363.35、44.32t。各监测分区不同时段土壤侵蚀量监测结果详见表 5.2-5。

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

S237 临泉泉河大桥及接线工程项目区域呈点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,不同监测分区建设扰动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段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模数动态监测结果详见表 5.2-6。

表 5.2-5 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
	2019.06~2021.11				2021.12~2023.03				
	平均土壤 侵蚀模数 [t/(km²·a)]	水土流失 面积 （hm²）	侵蚀时间 （a）	土壤侵蚀量 （t）	平均土壤 侵蚀模数 [t/(km²·a)]	水土流失面 积（hm²）	侵蚀时间 （a）	土壤侵蚀量 （t）	土壤侵蚀量 （t）
路基工程区	2148	6.93	2.5	372.14	165	4.05	1.42	7.17	379.31
桥梁工程区	2638	2.87	2.5	189.28	167	1.11	1.42	2.63	191.91
取土场防治区	2465	6.48	2.5	399.33	159	0.31	1.42	11.42	410.75
施工场地防治区	2514	5.66	2.5	355.73	165	5.25	1.42	7.61	363.35
施工便道防治区	2438	0.72	2.5	43.88	171	0.18	1.42	0.44	44.32
小计	2441	22.66	2.5	1360.36	165	10.90	1.42	29.28	1389.64

表 5.2-6 建设期各监测分区不同时段土壤侵蚀模数监测成果表

监测分区	土壤流失量 (t)		
	施工期	自然恢复期	合计
路基工程区	372.14	7.17	379.31
桥梁工程区	189.28	2.63	191.91
取土场防治区	399.33	11.42	410.75
施工场地防治区	355.73	7.61	363.35
施工便道防治区	43.88	0.44	44.32
合计	1360.36	29.28	1389.64

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、桥梁工程区、取土场区，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

（1）取土潜在土壤流失量

本工程共设置了 1 处取土场，目前利用完毕并已绿化平整，为下凹式的空间，会产生水土的交互和搬运，但基本不会向外界流失。经现场调查，取土场目前恢复情况整体环境良好，与周边生态协调性较好，不产生重大水土流失危害。

（2）弃土潜在土壤流失量

根据本工程实际施工情况，本项目无永久弃方，故不存在弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

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、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值,通过与水保方案中确定的六项指标进行对比,为本项目的水土保持专项验收提供可靠依据。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。经监测核查,在工程建设过程中,项目建设实际扰动面积 22.66hm²,永久建筑物及场地硬化面积(含水面) 11.76hm²,水保措施面积 10.50hm²,其中工程措施面积 1.88hm²,植物措施面积 8.62hm²。

由 6.1-1 分析得出,项目区扰动土地整治率为 98.21%。

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	6.93	6.93	2.88	2.60	1.29	3.89	6.77	97.65%
桥梁工程区	2.87	2.87	1.76	0.75	0.32	1.07	2.83	98.53%
取土场区	6.48	6.48	6.17		0.27	0.27	6.44	99.42%
施工场地区	5.66	5.66	0.41	5.10		5.10	5.51	97.32%
施工道路区	0.72	0.72	0.54	0.17		0.17	0.71	98.53%
合计	22.66	22.66	11.76	8.62	1.88	10.50	22.26	98.21%

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 10.50hm²,建设区水土

流失总面积为 10.90 hm²，由此确定建设区水土流失总治理度为 96.29%，达到方案预测值 87%的要求。各防治区水土流失总治理度情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 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	6.93	6.93	2.88	2.60	1.29	3.89	4.05	95.98%
桥梁工程区	2.87	2.87	1.76	0.75	0.32	1.07	1.11	96.20%
取土场区	6.48	6.48	6.17		0.21	0.27	0.31	87.78%
施工场地区	5.66	5.66	0.41	5.10		5.10	5.25	97.11%
施工道路区	0.72	0.72	0.54	0.17		0.17	0.18	94.12%
合计	22.66	22.66	11.76	8.62	1.88	10.50	10.90	96.29%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本项目工程建设期实际土石方总量 31.88 万 m³，其中总挖方 6.1 万 m³，总填方 25.78 万 m³，借方 19.68 万 m³。本项目借方来自 1 处取土场。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，临时堆存表土 4.85 万 m³，采取临时苫盖等措施防护数量为 4.61 万 m³，施工期未造成水土流失危害事故，经计算拦渣率为 95%，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》，工程所在的区域属北方土石山区，容许土

壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。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 $177.5\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，低于容许土壤流失量 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.21，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	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失控制比
路基工程区	165	200	1.21
桥梁工程区	167	200	1.20
取土场区	159	200	1.26
施工场地区	165	200	1.21
施工道路区	171	200	1.17
合计	165	200	1.21

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 8.62hm^2 ，可恢复植被的面积为 8.78hm^2 ，由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 98.17%，水保方案设计防治目标为 97%，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	6.93	2.62	2.60	99.14%	37.52%
桥梁工程区	2.87	0.76	0.75	98.23%	26.06%
取土场区	6.48	/	/	/	/
施工场地区	5.66	5.21	5.10	97.84%	90.11%
施工道路区	0.72	0.18	0.17	93.15%	23.53%
合计	22.66	8.78	8.62	98.17%	38.03%

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 8.62hm²,项目建设区的面积为 22.66hm²,因此本项目林草覆盖率为 38.03%。

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 2019 年第 3 季度开始,我中心对 S237 临泉泉河大桥及接线工程进行了监测三色评价内容,其中 2020 年第 3 季度三色评价分数为 96 分,2020 年第 4 季度三色评价分数为 97 分,2021 年第 1 季度三色评价分数为 95 分,2021 年第 2

季度三色评价分数为 92 分，2021 年第 3 季度三色评价分数为 97 分，2021 年第 4 季度三色评价分数为 93 分，2022 年第 1 季度三色评价分数为 93 分，2022 年第 2 季度三色评价分数为 97 分，2022 年第 3 季度三色评价分数为 98 分，2022 年第 4 季度三色评价分数为 98 分，2023 年第 1 季度三色评价分数为 98 分，根据平均值计算得出，本项目三色评价分数为 95.8 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 98.21%，水土流失总治理度为 96.29%，土壤流失控制比为 1.21，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 98.17%，林草覆盖率为 38.03%，三色评价综合得分 95.8 分。详见表 6-6。

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	87	1	95	97	22
监测综合指标	98.21	96.29	1.21	95	98.17	38.03
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 98.21%，水土流失总治理度为 96.29%，土壤流失控制比为 1.21，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 98.17%，林草覆盖率为 38.03%，三色评价综合得分 95.8 分。

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

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，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。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，对项目建设区内可绿化面积全面绿化，对需要补植的植物措施面积进行补植，并加大管护力度，防止人为破坏，确保植物措施正常生长，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 98.21%,水土流失总治理度为 96.29%,土壤流失控制比为 1.21,拦渣率为 95%,林草植被恢复率为 98.17%,林草覆盖率为 38.03%,三色评价综合得分 95.8 分。

工程建设过程中,项目建设单位按照批复的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。