

扬州市乌塔沟综合整治工程

水土保持监测总结报告

建设单位：扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司

编制单位：江苏省水利勘测设计研究院有限公司

二〇二二年七月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单 位 名 称：江苏省水利勘测设计研究院有限公司

法 定 代 表 人：陆小伟

单 位 等 级：★★★ (3 星)

证 书 编 号：水保监测(苏)字第 0007 号

有 效 期：自 2020 年 10 月 01 日 至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 12 日



编制单位：江苏省水利勘测设计研究院有限公司

单位地址：扬州市吉安路 209 号吉安大厦 1 号楼

单位邮编：225217

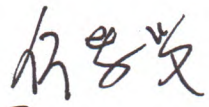
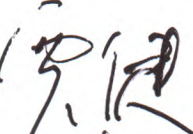
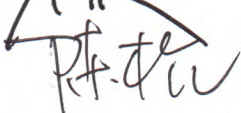
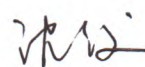
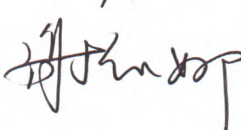
联系人：陈杭

联系电话：0514-87860295

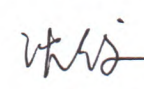
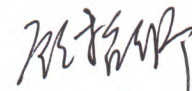
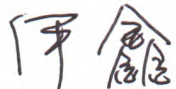
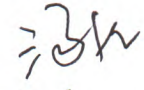
电子邮箱：ch5372@sina.com

扬州市乌塔沟综合整治工程
水土保持监测总结报告

责 任 表
江苏省水利勘测设计研究院有限公司

批准：何孝光  （副总经理）
核定：贾 健  （副总工程师）
审查：陈 杭  （主任工程师）
项目负责人：沈 俊  （高级工程师）
顾哲衍  （工 程 师）
校核：谢凯娜  （高级工程师）

编写：

姓 名	签 名	职 称	编写内容
沈 俊		高级工程师	项目及水土保持工作概况
顾哲衍		工 程 师	水土流失动态监测结果与分析
伊 鑫		高级工程师	水土流失防治效果分析
鞠 靖		高级工程师	监测布局与监测方法
汤 佳		高级工程师	结论
夏 禹		工 程 师	附图
程 健		助理工程师	附件

目 录

综合说明	1
1 项目及水土流失防治工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	2
1.3 监测工作实施情况	4
2 监测布局与监测方法	10
2.1 扰动土地情况	10
2.2 取土、弃渣情况	11
2.3 水土保持措施	11
2.4 水土流失情况	12
3 水土流失动态监测结果与分析	14
3.1 防治责任范围监测	14
3.2 取料监测结果	14
3.3 弃渣监测结果	15
3.4 土石方流向情况监测结果	16
3.5 工程措施监测结果	17
3.6 植物措施监测结果	19
3.7 临时防治措施监测结果	20
3.8 水土保持措施防治效果	21
3.9 水土流失面积	23
3.10 土壤流失量	23

3.12 水土流失危害	27
4 水土流失防治效果评价	29
4.1 扰动土地整治率	29
4.2 水土流失总治理度	29
4.3 拦渣率	29
4.4 土壤流失控制比	29
4.5 林草植被恢复率	30
4.6 林草覆盖率	30
<u>5 结论</u>	31
5.1 水土流失动态变化	31
5.2 水土保持措施评价	31
5.3 存在的问题与建议	32
5.4 综合结论	33
<u>6 附图及有关资料</u>	34
6.1 附图	34
6.2 有关资料	34

综合说明

乌塔沟为扬州市邗江区、扬州经济技术开发区、仪征市三市（区）交界河道，沿线涉及邗江区汉河街道、蒋王街道、开发区（邗江区）朴席镇、仪征市新集镇，北起牌楼脚，南至仪扬河，全长7.81km，主要承泄友谊河、沿山河丘陵区71.8km²洪水和河道两岸平原圩区18.83km²涝水。

本工程的主要任务为：一是通过乌塔沟整治，降低沿山河节点的防洪排涝水位，使沿山河及西北部丘陵山洪顺畅下泄入乌塔沟，保障主城区防洪安全；二是提高乌塔沟堤防挡洪能力，完善扬州市主城区西部防洪圈，提高仪征新集、开发区朴席片区的防洪标准，保障区域安全。

通过乌塔沟河道拓浚整治、堤防加固、堤坡防护和沿线建筑物拆建调整等措施，提升乌塔沟河道行洪能力达20年一遇，堤防挡洪达30~50年一遇标准（堤防挡洪东堤50年一遇、西堤30年一遇）。

乌塔沟主要建设内容有：乌塔沟河道拓浚7.81km，两侧堤防加固15.62km；沿线建筑物拆建、新建排涝泵站18座、电灌站18座、引排涵闸17座；拆建跨河桥梁3座及水系影响配套工程等。

2021年9月，江苏省水利勘测设计研究院有限公司编制完成了《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2021年10月22日，扬州市水利局以扬水许可[2021]51号《关于扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案的行政许可决定》予以批复。

2020年10月，扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司委托江苏省水利勘测设计研究院有限公司对扬州市乌塔沟综合整治工程开展水土保持监测工作。监测时间从2020年10月至2022年6月，共计出监测总结报告1份，监测季报7份。

2020年10月进场监测，2021年11月监测单位编制了《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持监测实施方案》。2020年10至2022年6月共编制7份季报。同时每次进场监测后均与建设单位进行沟通，对现场存在的水土流失问题进行交底，督促建设单位进行完善和整改，取得了较好的实际效果。2022年7月编制完成了《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		扬州市乌塔沟综合整治工程								
建设规模	河道行水 20 年一遇,堤防挡洪东堤 50 年一遇、西堤 30 年一遇		建设单位、联系人		扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司					
			建设地点		邗江区、开发区、仪征市					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		9.91 亿元					
			工程总工期		20 个月					
水土保持监测指标										
监测单位			江苏省水利勘测设计研究院有限公司				联系人及电话		陈杭 (0514-87860295)	
自然地理类型			沿江平原				防治标准		建设类一级	
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		调查法、侵蚀沟法				2.防治责任范围监测		调查法	
	3.水土保持措施情况监测		调查法				4.防治措施效果监测		调查法	
	5.水土流失危害监测		调查法				水土流失背景值		300t/km ² •a	
方案设计防治责任范围			83.54hm ²				土壤容许流失量		500t/km ² •a	
水土保持投资			5810.67 万元				水土流失目标值		500t/km ² •a	
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达 到（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.96%	防治措施面积	42.07hm ²	水域及硬化面积	41.47hm ²	扰动土地总面积	83.54hm ²
		土壤流失控制比	1	2.78	防治责任范围面积		83.54hm ²	水土流失总面积		83.54hm ²
		渣土防护率	97	98%	工程措施面积		1.32 hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a
		表土保护率	92	99.5%	植物措施面积		40.75hm ²	监测土壤流失情况		16.02t
		林草植被恢复率	99	99.88%	可恢复林草植被面积		40.76hm ²	林草类植被面积		19.74hm ²
		林草覆盖率	27	48.78%	实际拦挡弃土（石、渣）量		81.05 万 m ³	总弃土（石、渣）量		82.70 万 m ³
	水土保持治理		项目区水土保持措施基本完善，运行效果良好，六项指标均达到了目标值。							

	总体结论	通过各项水土保持措施的运行，项目区水土流失基本得到控制，产生的水土流失量较少，对周边的影响较小，水土保持措施运行状况良好。
	主要建议	建议建设单位加强植物措施的抚育管理，以保证林草正常生长，确保其充分发挥水土保持功能。

1 项目及水土流失防治工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、地理位置

邗江区汉河街道、蒋王街道、杨庙镇、开发区朴席镇、仪征市新集镇。

2、建设性质

本项目为扩建建设类项目。

3、工程规模与等级

按河道行水 20 年一遇河道整治 7.81km，堤防挡洪按东堤 50 年一遇、西堤 30 年一遇标准建设。

4、项目组成

乌塔沟河道拓浚 7.81km，两侧堤防加固 15.62km；沿线建筑物拆建、新建排涝泵站 18 座、电灌站 18 座、引排涵闸 17 座；拆建跨河桥梁 3 座及水系影响配套工程等。

5、投资与建设工期

工程于 2020 年 10 月开工，2022 年 6 月基本完工。总工期为 20 个月。工程总投资 99095.21 万元。

6、工程占地面积

项目实际占地总面积 83.54hm²，其中工程永久占地 62.43hm²，临时占地 21.11hm²，项目占地类型、面积和占地的性质见表 1.1。

表 1.1 工程占地表单位: hm²

序号	项目名称	占地性质		占地类型							行政区划			合计
		永久占地	临时占地	水域及水利设施用地	交通运输用地	耕地	园地	工矿仓储用地	住宅用地	未利用地	邗江区	开发区	仪征市	
1	河道工程区	58.06		40.75	0.00	7.42	2.05	0.09	7.90	0.22	24.89	20.94	12.23	58.06
2	建筑物工程区	1.79		1.25		0.45			0.09		0.74	0.77	0.28	1.79
3	桥梁工程区	2.58		0.39	1.56	0.34			0.29		1.07	0.92	0.59	2.58
4	影响工程区		(1.29)			(1.29)					0.46	0.53	0.31	(1.29)
5	弃土区		19.74			17.07				2.67	7.03	8.04	4.67	19.74
6	施工临时设施区		1.00		0.36	0.63					0.60	0.00	0.40	1.00
7	导流河工程区		0.38			0.38						0.00	0.38	0.38
合计		62.43	21.11	42.39	1.93	25.91	2.05	0.09	8.28	2.89	34.33	30.67	18.54	18.54

7、工程土石方量

根据水土保持监测结果,工程挖方总量 82.70 万 m^3 ,填方总量 46.13 万 m^3 ,外购土方 21.23 万 m^3 ,弃方 57.80 万 m^3 。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

项目区地貌分区为长江三角洲平原区,地貌类型为新三角洲与江心洲平原。场地地势比较平坦,局部有所起伏,地面高程 4.7-9.6m。

2、气象、水文

根据扬州市气象局观测站提供的 1959~2019 年的气象统计资料,项目区年平均气温 14.8°C ,极端最高气温为 39.1°C ,极端最低气温为 -14.1°C ,大于等于 10°C 积温 5083°C ;年平均降水量为 1027.8mm,年最大降水量 1944.4mm(2016 年),年最小降水量 440.6mm,日最大降水量为 239.7mm,1h 最大降水量 95.2mm。最长连续降水日数 17 天,降水量为 294.7mm;多年平均蒸发量 937.7mm;年平均相对湿度为 78%;年平均风速为 2.5m/s。

3、水文

乌塔沟作为古运河、仪扬河流域的一部分,古运河、仪扬河流域总面积 632km^2 (其中沿山河以北丘陵区面积为 321km^2 ,沿山河以南至宁通公路(328国道)的冲积平原区面积为 81km^2 ,宁通公路以南的圩区面积为 230km^2)。其中乌塔沟承泄友谊河、沿山河流域洪水和沿线平原圩区的涝水,流域面积为 90.63km^2 。根据分析,古运河、仪扬河流域的洪峰流量十年一遇为 $771.9\text{m}^3/\text{s}$,二十年一遇为 $1022.1\text{m}^3/\text{s}$,五十年一遇为 $1332.8\text{m}^3/\text{s}$ 。乌塔沟整治采用的规划断面为:河底高程 1.5~0m,底宽 15m,边坡 1:3;两侧青坎高程 5~4m,宽 5m,青坎以上边坡 1:2.5。水功能区划中属于工业用水,农业用水区,2020 年水质目标为 III 类。

4、土壤

工程建设区为长江冲积平原,地势平坦。表层主要为长江沉积物上发育的水稻土和潮土,土壤适合农作物生长,大部分肥力较好,有机质含量 2%左右,土壤酸碱度 pH 值 7.8~8.1。

5、植被

扬州市地处苏中平原地带,位于亚热带季风气候区,植被属落叶常绿混交林地带。项目区所在区域主要植被为人工和自然植被,地被植物相对较丰富。主要灌木有大叶黄

杨、夹竹桃、海桐、构骨、小叶紫薇等；地被以茅草为主。项目区林草覆盖率约为 22% 左右。

5、侵蚀类型与强度

该区土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度水力侵蚀，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

6、国家和省级水土流失重点防治区划

根据《全国水土保持规划》（2015-2030 年），项目区属于南方红壤区——江淮下游平原农田防护水质维护区——仪邗丘陵岗地农田防护人居环境维护区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据江苏省水利厅公告的《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》，项目所在地中的邗江区汉河街道、蒋王街道、开发区（邗江区）朴席镇、仪征市新集镇属于省级水土流失重点预防区，邗江区杨庙镇属于省级水土流失重点治理区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编制情况

2020 年 6 月，扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司委托江苏省水利勘测设计研究院有限公司编制本项目的水土保持方案报告书。

2021 年 6 月，江苏省水利勘测设计研究院有限公司编制完成了《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案报告书》。

2021 年 7 月，扬州市水土保持办公室在扬州市主持召开了《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案报告书》专家审查会。

2021 年 10 月 22 日，扬州市水利局以扬水许可[2021]51 号《关于扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案的行政许可决定》予以批复。

1.2.2 水土保持工程后续设计情况

本工程水土保持工程措施由主体工程设计单位进行了施工图设计。水土保持植物措施由绿化施工单位进行了施工设计。水土保持临时措施由各施工单位按照业主、监理要求以及批复的水土保持方案报告书内容予以落实。

1.2.3 水土保持工作管理

本项目建设单位扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司十分重视水土保持工作，

在项目建设过程中从实际出发，贯彻“预防为主，保护优先，全面规划，综合防治，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，采取了切实可行的水土保持管理措施、防治措施，有效保证了水土保持方案的实施。

1.2.4 水土流失防治工作情况

项目区内目前已有的水土保持措施包括工程措施、临时措施及植物措施。建设期间，本项目分别采取了表土剥离、排水沟、绿化覆土等工程措施；实施了临时排水沟、泥浆池、临时苫盖等临时措施；工程完工后，实施了乔灌木结合的植物措施，植物措施防止降雨溅蚀，提高区域植被覆盖率，改善了生态环境。上述水土保持措施既满足工程安全稳定的需要，又能防止水土流失，发挥了水土保持功能。

1.2.5 其他水土保持工作情况

1、水土保持方案变更情况

表 1.2 工程规模、地点变化情况

项目	方案设计	实际情况	变化情况	是否需要方案变更
涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。	江苏省省级水土流失重点预防区，和江苏省省级水土流失重点治理区		无变化	否
水土流失防治责任范围增加 30%以上的。	83.54hm ²	83.54 hm ²	无变化	否
开挖填筑土石方量增加 30%以上的。	136.41 万 m ³	128.83 万 m ³	减少	否
线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	/	/		否
施工道路或伴行道路等长度增加 20%以上的	位于红线内	无新增施工道路	无变化	否
桥梁改路堤或隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	/	/		否

表 1.3 水土保持措施变化情况

项目	方案设计	实际情况	变化情况	是否需要方案变更
表土剥离量减少 30%以上的	2.74 万 m ³	2.74 万 m ³	无变化	否
植物措施总面积减少 30%以上的	40.78 hm ²	40.75hm ²	减少 7%	否
水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。			未变化	否

综上，本项目无方案变更。

2、水土保持监测意见的落实情况

监测单位现场指导了施工单位裸露地表进行的临时苫盖工作等，建设单位积极予以落实实施。

3、监督检查意见落实情况

2021年1月22日扬州市水利局对项目进行了水土保持现场监督检查，要求尽快报送审批水土保持方案、做好现场裸露地表临时苫盖工作，建设单位按照要求进行了现场整改，并积极联系落实项目弃土区用地协议后，于2021年6月报送了水土保持方案。

4、重大水土流失危害事件处理情况

工程建设中，采取了切实有效的水土保持措施，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，开发建设项目必须落实水土保持监测工作。在布设水土保持措施的同时，布设水土保持监测网点，选择合理的监测内容对项目区进行水土保持监测，通过有效的监测、及时掌握建设项目进程、项目区水土流失状况、水土保持措施实施进度及效果，为科学防治水土流失提供基础数据，并为项目的水土保持工程专项验收提供依据。

1.3.1 监测实施方案执行情况

1、监测工作组织与实施

2020年6月，扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司委托江苏省水利勘测设计研究院有限公司对扬州市乌塔沟综合整治工程开展水土保持监测工作。监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料，对工程基本情况做了全面了解，并对施工现场进行了全面的勘察。通过现场查勘，了解项目施工的基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况，对本工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排；在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书，制定本工程水土保持监测实施方案和技术路线，依据水土保持监测实施方案进行水土保持监测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

本工程的水土保持监测工作实施主要包括两个部分，一是通过从建设单位、施工单位和监理单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书、及批复文件、施工单位提供的施工月报、周报等施工资料及提供的临时征占地文件等，分析工程在

不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回填及施工过程中的取弃土情况，全面了解工程实施可能造成水土流失和主要水土流失环节；二是通过实地调查和现场监测，了解项目施工过程中造成的水土流失、扰动地表面积及水土保持措施实施情况和水土保持措施的防治效果。

2、监测技术路线

本工程监测技术路线见图 1-1:

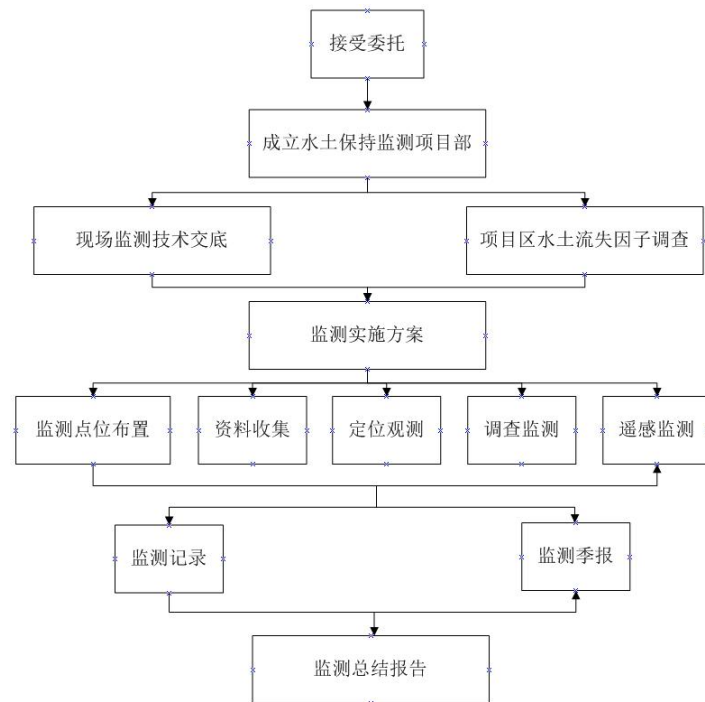


图 1-1 技术路线图

3、监测实施时间

工程自 2020 年 10 月开工开展水土保持监测工作，至 2022 年 6 月工程基本完工，通过现场全面调查，结合已取得的运营初期的监测数据，在整理、汇总和分析的基础上，于 2022 年 7 月编写完成本监测总结报告。

4、监测方案执行情况

截止监测工作结束时，项目部基本按照既有的技术路线完成了监测工作，监测点布局按照现场实际情况与实际施工进度进行了适当调整，监测内容与实施的监测方法基本契合本项目实际，能够体现本项目水土保持监测各项指标。

1.3.2 监测项目部设置

1、监测任务委托

2020 年 6 月，受扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司委托，江苏省水利勘测设

计研究院有限公司承担了本工程的水土保持监测任务。接受委托后，我单位立即成立监测项目组，全面开展监测工作。

2、监测项目部设置

为了保证监测工作如期顺利开展，我们实行项目负责制。项目由项目负责人组织、协调，并对参与项目监测人员进行了详细的分工。参加水土保持监测项目的人员所从事的专业为水土保持、水利工程、水文水资源和环境工程等。参加人员都经过了水土保持监测技术培训。监测项目组人员及分工详见表 1.4。

表1.4 监测项目组参加人员及分工一览表

姓名	职称/职务	监测项目部职务	分工组织
陈杭	高级工程师	监测项目部负责人	项目总负责
沈俊	高级工程师	监测工程师	数据处理、外业调查员
顾哲衍	工程师	监测工程师	数据处理、外业调查员
夏禹	工程师	监测工程师	外业调查员
汤佳	高级工程师	监测工程师	数据处理
伊鑫	高级工程师	监测工程师	数据处理
谢凯娜	高级工程师	监测工程师	数据处理
程健	助理工程师	监测工程师	外业调查员

1.3.3 监测点布设

本项目施工期防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三类侵蚀单元，在此基础上根据项目的工程特点、水土保持防治分区和防治措施类型进行监测点的布设。

根据工程的进展情况，布设了地面固定监测点 9 个监测点位，其中河道工程区 1 个，建筑物工程区 1 个，桥梁工程区 1 个，影响工程区 1 个，弃土区 3 个，导流河工程区 1 个，施工临时设施区 1 个，监测方法为调查法和侵蚀沟法。监测点位设置见表 1.5，监测点位图见附图 3。

表 1.5 监测点布设表

施工时段	位置	监测项目	监测方法
施工期	河道工程区 1#	扰动土地情况、植被损坏面积、土壤流失量	调查、巡查
	建筑物工程区 2#	扰动土地情况、植被损坏面积、土壤流失量	调查、巡查
	桥梁工程区 3#	扰动土地情况、植被损坏面积、土壤流失量	调查、巡查
	影响工程区 4#	扰动土地情况、植被损坏面积、土壤流失量	调查、巡查
	弃土区 1 5#	扰动土地情况、土壤流失量	调查、巡查，集沙池
	弃土区 4 6#	扰动土地情况、土壤流失量	调查、巡查，集沙池
	弃土区 8 7#	扰动土地情况、土壤流失量	调查、巡查，集沙池
	导流河工程区 8#	扰动土地情况、土壤流失量	调查、巡查
	施工临时设施区 9#	扰动土地情况、土壤流失量	调查、巡查
运营期		植被覆盖情况	调查、巡查

地面观测的同时，还采用现场调查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土方挖填、防治措施数量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测，以全面反映工程建设中的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。对监测数据及报告成果，由资质人员对监测数据的输入、输出进行校核质量控制，有效保证了数据的精度和可靠度。

1.3.4 监测设施设备

根据本项目实际情况，监测采用定位监测+巡查监测方式进行，主要运用的监测设备见表 1.5。

表 1.5 水土保持监测投入实施设施设备一览表

分类	监测设施、设备	单位	数量
一	简易观测设备		
1	测距仪	台	1
2	皮尺	把	1
3	钢卷尺	把	1
二	植被调查设备		
1	测高仪	个	2
2	卡尺	个	1
3	测绳	条	1
4	坡度仪	个	2
三	扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备		
1	GPS 定位仪	个	1
四	其他设备		
1	摄像机	台	1

2	笔记本电脑	台	1
3	照相机	台	1
4	无人机	台	1

1.3.5 监测技术方法

本项目主要采取调查监测和地面定位观测等方法进行。

1、调查监测

调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1: 10000 的地形图和工程平面布置图、数码相机、测距仪、坡度尺、皮尺等工具，按不同防治分区测定扰动地表面积、开挖过程中产生的弃土弃渣量、临时堆土的堆放形式等，填表记录每个扰动类型区的基本特征（如扰动土地类型、开挖面大小、临时堆土情况等），并调查水土保持措施（土地整治工程、植物措施等）实施情况。

①面积监测：在对建设区按水保方案划分防治分区的基础上，采用现场丈量的方法分区进行面积监测，并利用工程平面布置图和地形图复核。

②堆土（渣）量、回填量监测：随机抽查监测点位，实际量测开挖量、回填量、堆土（渣）量等。

③各项防治措施的具体实施数量、质量状况监测：随机抽查监测点位，检查水土保持方案中设计的各类防治措施实施情况。

④植被监测：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：乔木林采用标准行测定法、灌木林 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，人工种草 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

2、地面定位监测

当地土壤侵蚀以水蚀为主，本项目在进行土壤侵蚀量监测时主要进行水蚀量监测。水蚀量监测采用侵蚀沟法及调查法。

侵蚀沟法：在选定的坡面，量测坡面的坡度、坡长、坡面组成物质、土壤容重等，并记录造成侵蚀沟的次降水。在每次降水或多次降水后，量测侵蚀沟的体积，计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

3、巡查

在项目监测时尽管按监测范围分区及其重点地段布设了一定数量的监测点，而且按一定频率进行了动态监测，但这些点数量有限，定位监测不可能覆盖所有对象，而且，随着施工进度的变化，施工场地内存在的水土流失问题也在不断的变化，如临时堆土石

料的时间很短，来不及监测，土料已经搬走，不断变化的临时堆土场常因各种原因造成水土流失，因此，还必须采取巡查的方法进行全面调查，以调查水土流失及其防治情况。

1.3.6 监测成果提交情况

截止 2022 年 6 月，水土保持各项监测成果见表 1.6。

表 1.6 监测成果提交情况一览表

序号	监测成果名称	完成时间	提交、上报情况
1	监测实施方案	2021.11	存档备查
2	分类监测记录表	随监测时间而定	提交建设单位
3	监测季度报表	2021.11-2022.6	已上报各级水行政主管部门并存档
4	监测影像资料	2021.11—2022.6	提交建设单位
5	监测总结报告	2021.11-2022.6	提交建设单位

2 监测布局与监测方法

2.1 扰动土地情况

扰动面积监测主要包括项目各分区施工时涉及的永久占地、临时占地面积及土地利用类型划分、损坏水土保持设施面积等内容。依据扰动土地情况，核实防治责任范围变化情况。

防治责任范围包括项目建设区内永久、临时占地、租赁土地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超范围开发的情况，有无擅自改变土地利用方向等；对于临时占地，水土保持监测内容主要有：①有无超范围使用临时占地情况；②施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况等。

本项目扰动土地情况监测主要采用地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

表 2.1 扰动土地情况监测内容、方法和频次

防治分区	监测内容	监测方法	监测频次
河道工程区	河道占压原地貌等用地面积、河道不同工艺清淤拓浚面积及其变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次
建筑物工程区	占压原地貌及用地的面积变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次
导流河工程区	占压原地貌及用地的面积变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次
影响工程	占压原地貌及用地的面积变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次
桥梁工程区	桥梁占压原地貌等用地面积、新桥占地变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：每季度一次
弃土区	占压原地貌及用地的面积变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次；资料分析：

			每季度一次
施工生产 生活区	临时设施建设占用原地貌及 用地的面积变化情况	实地量测 资料分析	实地量测: 每个季度一次; 遥感监测: 施工前一次, 施工中一次; 资料分析: 每季度一次

2.2 取土、弃渣情况

本项目取土弃土（排泥）情况监测主要采用实地量测、遥感监测以及资料分析的监测方法。监测内容主要包括弃土（排泥）场及临时堆放场的数量、位置、弃土（排泥）量、表土剥离、防治措施落实及迹地恢复情况等。

表 2.2 弃土（排泥）情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容	监测方法	监测频次
弃土区	弃土（排泥）场及临时堆放场的数量、位置、弃土（排泥）量、表土剥离、防治措施落实及迹地恢复情况、对周边环境影响及潜在危害	实地量测 资料分析	面积、水土保持措施等每个月监测记录一次; 正在实施的弃土（排泥）场方量、表土剥离情况等每十天监测记录一次; 遥感监测: 施工前一次, 施工中一次; 资料分析: 每季度一次

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果及运行状况等。

1、监测方法及监测频次

水土保持措施监测采用实地调查及资料分析方法。工程措施实施及防治效果每月监测 1 次; 植物措施实施及生长情况每季度记录 1 次; 临时措施实施和防治效果每月监测 1 次。

2、监测程序

依据批复的水保方案、施工图设计及各标段施工组织设计等, 根据现场实际情况, 建立水土保持措施名录, 主要包括各项措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在工程建设中, 依据监测方法和频次, 定期开展水土保持措施监测, 填写记录表。

水土保持措施监测内容与方法见表 2.3。

表 2.3 水土保持措施监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
工程措施	措施类型、数量及质量	类型	现场调查、查阅资料及巡查	无人机、照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪、坡度仪	
		质量		照相机、录像机	
植物措施	植物措施种类、绿化面积、存活率及覆盖度	类型	样方调查、查阅资料及巡查	无人机、照相机	1 季度 1 次
		绿化面积		皮尺	
		存活率、养护情况		卷尺	
		林草覆盖率		无人机、照相机、皮尺	
临时措施	措施类型、数量及防治 效果	类型	现场调查、查阅资料及巡查	无人机、照相机	1 季度 1 次
		数量		皮尺、测距仪	
		防治效果		照相机、录像机	
对主体工程建设发挥的作用		是否影响工程 安全施工	全面调查、重点 巡查		汛期末 1 次
对周边水保生态环境发挥的作用		是否出现较大 水土流失事件	全面调查、重点巡查		汛期末 1 次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等内容。详见表 2.4。

1 监测方法及监测频次

水土流失情况监测主要采用调查法、侵蚀沟法和资料分析等方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每月 1 次；水土流失量每月 1 次，遇暴雨、大风天气加测 1 次。

2、监测程序

- (1) 工程建设前和建设过程中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；
- (2) 工程建设中，根据监测点位布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表；
- (3) 若发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，及时编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；
- (4) 按照防治分区，整理记录表，获取水土流失情况，根据工程实际施工进度及监测进场时间，编写监测季报、总结报告等。

表 2.4 水土流失状况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	监测频次
水土流失类型	水土流失形式及分布情况	面蚀、沟蚀、重力侵蚀	巡查、调查观测	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失面积	轻度以上水土流失面积	扰动土地面积	典型调查	1 季度 1 次，汛期加测
水土流失量及强度	侵蚀量及流失强度	水土流失量、侵蚀模数	调查法、侵蚀沟法	1 季度 1 次，汛期加测

3 水土流失动态监测结果与分析

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

批复的水土保持方案确定的防治责任范围为 83.54hm²。

工程建设实际发生的水土流失防治责任范围核定为 83.54hm²，与方案相比，防治责任范围无变化，详见表 3.1。

表 3.1 防治责任范围监测表 单位：hm²

项目	方案确定防治 责任范围	实际发生防治 责任范围	增减情况（实际-方案）
	项目建设区	项目建设区	项目建设区
河道工程区	58.06	58.06	0
建筑物工程区	1.79	1.79	0
桥梁工程区	2.58	2.58	0
影响工程区	1.29	1.29	0
弃土区	19.74	19.74	0
施工生产生活区	1.00	1.00	0
导流河工程区	0.38	0.38	0
合计	83.54	83.54	0

本工程建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复相比没有变化。

3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目所在地属于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。项目地貌单元属滨湖堆积平原，自然水土流失现状为微度。经监测，项目区土壤侵蚀强度背景值为 300t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动地表面积

项目实际占地总面积 83.54hm²，其中工程永久占地 62.43hm²，为河道工程、建筑物工程、桥梁工程；临时占地 21.11hm²，为导流河工程、影响工程、施工生产生活区和弃土区。

3.2 取料监测结果

本工程未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.2.1 设计弃渣情况

根据批复的《扬州市乌塔沟综合整治工程水土保持方案报告书》，本工程挖方总量挖方 90.28 万 m^3 ，回填 46.13 万 m^3 ，外购土方 21.23 万 m^3 ，弃方 65.38 万 m^3 。

工程土石方平衡情况见表 3.2。

表 3.2-1 方案主体工程土石方平衡表单位：万 m^3 (自然方)

项目组成	挖方	填方	区间调入方		区间调出方		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
河道工程 (0+000~1+200)	14.16	12.34					6.31	外购	4.12	弃土区
									4.00	综合利用
河道工程 (1+200~2+400)	15.15	11.91					5.38	外购	8.62	弃土区
河道工程 (2+400~3+600)	12.11	5.63					2.60	外购	9.08	弃土区
河道工程 (3+600~7+810)	32.99	11.02					6.94	外购	23.90	弃土区
									5.00	综合利用
建筑物工程区	2.65	2.13							0.52	弃土区
桥梁工程区	0.23	0.10							0.13	弃土区
影响工程区	10.00								10.00	
施工临时设施区	0.25	0.25								
导流河工程区	1.00	1.00								
合计	87.54	43.39	0.00		0.00		21.23		65.38	

表 3.2-2 方案表土平衡表单位：万 m^3 (自然方)

项目组成	挖方	填方	区间调入方		区间调出方		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
河道工程区	1.09	1.09								
建筑物工程区	0.04	0.04								
弃土区	1.61	1.61								
合计	2.74	2.74								

3.2.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

工程共设置弃土区 9 处，面积共计 19.74 hm^2 ，布置在河道两岸。共计堆放弃土 46.38 万 m^3 。除影响工程外，工程共计弃方 55.38 万 m^3 ，其中约 9 万 m^3 弃方综合利用，其余

弃方均弃至弃土区。

表 3.2-3 弃渣场布置表

序号	名称	位置	占地类型(m ²)	面积	弃土量(万 m ³)	坡比	堆高(m)
1	弃土区 1	0+000 西侧	其他土地	2.67	6.27	1: 3	2.5
2	弃土区 2	0+200 西侧	耕地	1.04	2.45	1: 3	2.5
3	弃土区 3	1+800 西侧	耕地	2.00	4.70	1: 3	2.5
4	弃土区 4	2+800 西侧	耕地	2.33	5.48	1: 3	2.5
5	弃土区 5	3+300 西侧	耕地	3.33	7.83	1: 3	2.5
6	弃土区 6	4+000 东侧	耕地	1.27	2.98	1: 3	2.5
7	弃土区 7	5+000 东侧	耕地	1.78	4.19	1: 3	2.5
8	弃土区 8	6+900 东侧	耕地	3.98	9.35	1: 3	2.5
9	弃土区 9	7+300 西侧	耕地	1.33	3.13	1: 3	2.5

3.2.3 弃渣对比分析

工程渣场设置和批复的方案一致。弃渣量较方案有减少，主要原因方案土方量是根据初设设计断面量测，施工实际土方由施工单位复测、监理单位审核，较为精确。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据对现场的调查、监测及与施工单位有关技术人员沟通了解，结合有关设计、竣工文件，本工程挖方总量挖方 82.70 万 m³，回填 46.13 万 m³，外购土方 21.23 万 m³，弃方 57.80 万 m³。

表 3.4-1 工程土石方情况监测表 单位： 万 m³(自然方)

项目组成	挖方	填方	区间调入方		区间调出方		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
河道工程 (0+000~1+200)	14.16	12.34					6.31	外购	4.12	弃土区
									4.00	综合利用
河道工程 (1+200~2+400)	15.15	11.91					5.38	外购	8.62	弃土区
河道工程 (2+400~3+600)	12.11	5.63					2.60	外购	9.08	弃土区
河道工程 (3+600~7+810)	32.99	11.02					6.94	外购	23.90	弃土区
									5.00	综合利用
建筑物工程区	2.65	2.13							0.52	弃土区
桥梁工程区	0.23	0.10							0.13	弃土区
影响工程区	2.42								2.42	

施工临时设施区	0.25	0.25								
导流河工程区	1.00	1.00								
合计	79.96	43.39	0.00		0.00		21.23		57.80	

表 3.4-2 表土监测表 单位: 万 m³(自然方)

项目组成	挖方	填方	区间调入方		区间调出方		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
河道工程区	1.09	1.09								
建筑物工程区	0.04	0.13								
弃土区	1.61	1.61								
合计	2.74	2.74								

3.5 工程措施监测结果

工程措施监测方法: 监测项目部对施工现场的工程措施进行了多次巡查, 巡查过程中与施工单位有关技术人员进行了沟通, 主要调查了工程措施的种类、面积和运行等情况, 并详细查阅了有关工程措施的设计、竣工文件。

3.5.1 工程措施的方案设计情况

1、河道工程防治区

工程施工前对植被良好区域进行剥离表土, 剥离表土 1.09 万 m³, 表土临时堆放在弃土区内, 施工结束后对河坡常水位以上裸露地表进行绿化覆土, 绿化覆土量 1.09 万 m³。

堤防迎水侧挡墙顶平台设置顺河 U52 预制砼排水沟, 每隔 36m 设置一道 Φ30cm 双壁波纹管横向排水管。U52 预制砼排水沟总长 15.62km, Φ30cm 双壁波纹管横向排水管总长 1085m。

堤防背水侧坡脚设计顺堤 U60 预制砼排水沟, 总长 15.62km。

2、建筑物工程防治区

施工前进行剥离表土 0.04 万 m³, 表土临时堆放在弃土区, 施工结束后采取绿化覆土, 覆土量为 0.04 万 m³。

3、影响工程防治区

弃土区四周建设排(截)水沟 2.125km, 断面标准: 沟深 1.5m, 底宽 1m, 边坡 1:1, 口宽 4m; 沿着河道两侧红线建设 U80 灌溉渠 5.518km。

4、弃土区防治区

弃土区剥离及回覆表土共计 1.61 万 m³。

表 3.5-1 方案设计水土保持工程措施工程量表

项目	河道工程区	建筑物工程区	影响工程区	弃土区	合计
一 工程措施					
表土剥离 (万 m ³)	1.09	0.04		1.61	2.74
表土回覆 (万 m ³)	1.09	0.04		1.61	2.74
Φ30cm 双壁波纹管 (m)	1085				1085
排水沟 U60 (m)	15620				15620
排水沟 U52 (m)	15620				15620
排水沟 (m)			21250		21250
灌溉渠 U80 (m)			55180		55180

3.5.2 工程措施的实施情况

1、河道工程防治区

工程施工前对植被良好区域进行剥离表土，剥离表土 1.09 万 m³，表土临时堆放在弃土区内，施工结束后对河坡常水位以上裸露地表进行绿化覆土，绿化覆土量 1.09 万 m³。

堤防迎水侧挡墙顶平台设置顺河梯形排水沟，每隔 36m 设置一道 Φ30cm 双壁波纹管横向排水管。排水沟总长 12.68km，Φ30cm 双壁波纹管横向排水管总长 966m。

堤防背水侧坡脚设计顺堤砼排水沟，总长 14.03km。

2、建筑物工程防治区

施工前进行剥离表土 0.04 万 m³，表土临时堆放在弃土区，施工结束后采取绿化覆土，覆土量为 0.04 万 m³。

3、影响工程防治区

弃土区四周建设排（截）水沟 2.415km，断面标准：沟深 1.5m，底宽 1m，边坡 1:1，口宽 4m；沿着河道两侧红线建设灌溉渠 5.518km。

4、弃土区防治区

弃土区剥离及回覆表土共计 1.61 万 m³。

工程措施实施时间见表 3.5-2。

表 3.5-2 建设期已完成水土保持工程措施工程量表

序号	工程名称	单位	实际实施	实施时间
一	河道工程防治区			
1	表土剥离	万 m ³	1.09	2020.10~2021.10
2	绿化覆土	万 m ³	1.09	2021.10~2022.3

3	Φ30cm 双壁波纹管	m	966	2021.10~2022.3
4	排水沟 U60	m	14003	2021.10~2022.3
5	梯形排水沟	m	12677	2021.10~2022.3
二	建筑物工程防治区			
1	表土剥离	万 m ³	0.04	2020.10~2021.10
2	绿化覆土	万 m ³	0.04	2021.10~2022.3
三	影响工程防治区			
1	排（截）水沟	m	2415	2021.10~2022.3
2	灌溉渠	m	5518	2021.10~2022.3
四	弃土区防治区			
1	表土剥离	万 m ³	1.61	2020.10~2021.10
2	绿化覆土	万 m ³	1.61	2021.10~2022.3

3.6 植物措施监测结果

植物措施监测方法：监测项目部对施工现场的植物措施进行了样地调查，样地调查过程中与建设单位和绿化施工单位的有关技术人员进行了沟通，主要调查了树种类型、苗木健康度、成活率、林分抚育管理等方面的情况，并详细查阅了有关植物措施的设计、竣工文件。

3.6.1 植物措施的方案设计情况

1、河道工程防治区

河道工程区绿化面积约 40.22 hm²。主要为施工结束后在河道坡面种植草坪，并结合河道景观栽植乔灌木花卉。

2、建筑物工程防治区

结合河道景观统一布置绿化。

表 3.6-1 方案设计水土保持植物措施工程量表

项目	河道工程区	合计
河道绿化（项）	1*	1

3.6.2 植物措施的实施情况

工程区实际种植乔灌木 6118 株、绿篱 6.11 hm²，种植草坪 35.33hm²，本工程植物措施实施时间为：2011.10~2022.6。

表 3.6-2 建设期已完成水土保持植物措施工程量表

措施类型		单 位	工 程 量
项目区	乔灌木	株	6118
	绿篱	hm ²	6.11

	地被	hm ²	35.33
--	----	-----------------	-------

3.7 临时防治措施监测结果

临时措施监测方法：监测项目部对施工现场的临时措施多次进行了较全面的巡查，与施工单位的有关技术人员进行了沟通，主要调查了临时措施的种类、面积、运行、实际执行效果等情况。

3.7.1 临时措施的方案设计情况

1、河道工程防治区

河道裸露面密目网苫盖 61219 m²，彩条布临时苫盖 43736m²。

2、建筑物工程区

裸露坡面密目网苫盖 3665 m²，彩条布临时苫盖 1966m²。

3、桥梁工程防治区

布设泥浆池 3 座。对桥梁两侧锥坡等裸露地表采用密目网苫盖 1440 m²，彩条布临时苫盖 230m²。

4、弃土区防治区

堆放的表土表面采用彩条布临时苫盖，共计苫盖 9133m²。弃土区坡面采取密目网临时苫盖 18855 m²。弃土区四周的排水系统已经在影响工程中考虑，每处弃土区排水沟末端设置沉沙池 1 座，共计 9 座。

5、施工临时设施防治区

施工生产区内设置了洗车平台一座，办公生活区内设置了临时绿化 344 m²，办公生活区和施工生产区内设置了临时排水沟，排水沟为砖砌砂浆抹面，底宽 0.4m，深 0.3m，共计设置排水沟 408m。材料堆场表面采用彩条布临时苫盖 2200 m²。

表 3.7-1 方案设计水土保持临时措施工程量表

项目	河道工程区	建筑物工程区	桥梁工程区	导流河工程区	弃土区	施工临时设施区	合计
彩条布临时遮盖 (m ²)	43736	1966	230		9133	2200	57265
泥浆池 (座)			3				3
沉沙池 (座)					9		9
密目网临时遮盖 (m ²)	61219	3665	1440	2472	18855		87651
临时绿化 (m ²)						344	344
砖砌排水沟 (m)						408	408

3.7.2 临时措施的实施情况

1、河道工程防治区

河道裸露面密目网苫盖 223518 m²，土工布临时苫盖 82833m²。

2、建筑物工程区

裸露坡面密目网苫盖 3000 m²，土工布临时苫盖 2000m²。

3、桥梁工程防治区

布设泥浆池 3 座。对桥梁两侧锥坡等裸露地表采用密目网苫盖 1440 m²。

4、导流河工程区

河道裸露面密目网苫盖 2472 m²。

5、弃土区防治区

弃土区采取密目网临时苫盖 360834 m²。

6、施工临时设施防治区

施工生产区内设置了洗车平台一座，办公生活区内设置了临时绿化 344 m²，办公生活区和施工生产区内设置了临时排水沟，排水沟为砖砌砂浆抹面，底宽 0.4m，深 0.3m，共计设置排水沟 408m。

表 3.7-2 建设期已完成水土保持临时措施工程量表

项目	河道工程区	建筑物工程区	桥梁工程区	导流河工程区	弃土区	施工临时设施区	合计
密目网临时遮盖 (m ²)	223518	3000	1440	2472	360834		591264
土工布临时遮盖 (m ²)	82833	2000					84833
泥浆池 (座)			3				3
临时绿化 (m ²)						344	344
砖砌排水沟 (m)						408	408

3.8 水土保持措施防治效果

1、工程措施防治效果

实际完成的工程量和方案设计的工程量对比详见表 3.8-1。

表 3.8-1 工程措施工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增减量
河道工程区	表土剥离	万 m ³	1.09	1.09	0
	绿化覆土	万 m ³	1.09	1.09	0
	Φ30cm 双壁波纹管	m	1085	966	-119
	排水沟 U60	m	15620	14003	-1617

	梯形排水沟	m	15620	12677	-2943
建筑物工程区	表土剥离	万 m ³	0.04	0.04	0
	绿化覆土	万 m ³	0.04	0.04	0
影响工程区	排水沟	m	21250	24150	+2900
	灌溉渠	m	55180	55180	0
弃土区	土地整治	万 m ³	1.61	1.61	0
	土地整治	万 m ³	1.61	1.61	0

本工程的水土保持工程措施实际完成工程量与方案批复相比有所变化，主要原因是：河道工程区和影响工程区排水沟根据现场实际情况布设，与方案设计有所变化。

2、植物措施防治效果

完成的植物措施工程量与方案设计的工程量对比详见表 3.8-2。

表 3.8-2 植物措施工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增减量
河道工程区	乔灌木	株	/	6118	+1628
	绿篱	hm ²	/	6.11	+6.11
	草坪	hm ²	/	35.33	+35.33
弃土区	植被恢复	项	1	/	-1

本工程的水土保持植物措施主要是河道工程景观。实际完成工程量与方案批复相比相差不大，变化主要原因是：景观中乔灌木品种进行了细化和优化设计。

3、临时措施防治效果

完成的临时措施工程量与方案设计的工程量对比详见 3.8-3。

表 3.8-3 临时措施工程量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增减量
河道工程区	彩条布临时遮盖	m ²	43736	0	-43736
	密目网临时遮盖	m ²	61219	223518	+162299
	土工布临时遮盖	m ²		82833	+82833
建筑物工程区	彩条布临时遮盖	m ²	1966		-1966
	土工布临时遮盖	m ²		2000	+2000
	密目网临时遮盖	m ²	3665	3000	-665
桥梁工程区	彩条布临时遮盖	m ²	230		-230
	密目网临时遮盖	m ²	1440	1440	0
	泥浆池	座	3	3	0
导流河工程区	密目网临时遮盖	m ²	2472	2472	0

弃土区	密目网临时遮盖	m ²	18855	360834	+341979
	彩条布临时遮盖	m ²	9133	0	-9133
沉沙池	撒播狗牙根草籽	座	9	0	-9
施工临时设施区	临时绿化	m ²	344	344	0
	排水沟	m ³	408	408	0
	彩条布临时遮盖	m ²	2200	3468	0

在实际施工中，水土保持临时措施基本按方案实施。主要变化为：

河道裸露面施工期反复进行了苫盖，因此工程量比方案多，弃土区全面进行了苫盖，四周设置了排水口门，出水较清，因此沉砂池未实施。

经过监测评估，本项目水土保持方案报告书设计的各项措施基本得以落实，实施的各项水土保持措施起到了相应防治水土流失的作用。

3.9 水土流失面积

本工程属于扩建类项目，建设期是主要的水土流失发生时段。项目建设扰动、直接影响的面积即为水土流失面积。批复的水土保持方案确定的防治责任范围为 83.54hm²。

经实地监测，核定工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 83.54hm²。

建设期结束后，河道工程区进行了植被恢复，建筑物、桥梁锥坡，弃土区已经被植被覆盖。在自然恢复期，硬化部分不会产生水土流失，建设区内其余裸露地表将被植物覆盖，此时水土流失强度将大大降低。经监测，建设期结束后的水土流失面积为 41.56hm²。

3.10 土壤流失量

根据水土流失特点和工程建设阶段，可以将项目的整个水土保持监测过程分解为水土流失背景状况监测、施工期水土流失与水土保持设施建设监测、水土保持措施运行初期效果监测等阶段。

水土流失量分析可按以下三个阶段进行，水土流失背景状况监测（即原地貌监测）可利用项目区周边未扰动区域进行，施工期和水土保持设施建设阶段水土流失监测（即扰动地表监测）可利用各施工地段进行，水土保持措施运行初期监测对实施防治措施的地表进行。

3.10.1 原地貌土壤侵蚀模数分析

项目区降雨量集中，水土流失以水力侵蚀为主，因此，本项目监测点布设针对水蚀侵蚀因素。

为了监测项目区原地貌的水蚀土壤流失量，项目监测组在河道边坡进行了侵蚀沟监测，监测面积 25m²，样方内共 6 条侵蚀沟，土壤容重 1.32t/m³。由于施工生产生活区为硬化地坪，因此未设置监测点位。监测时间：2020 年 10 月~2021 年 2 月。经分析计算，河道边坡平均水蚀量 300t/km²·a。

监测数据详见表 3.10-1。

表 3.10-1 原状河道边坡水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		1.2	1.8	2	1.5	1.6	1.8
上部	面宽 (cm)	1.6	1.3	3.6	1.2	1.1	2.2
	深 (cm)	0.5	0.8	2.3	0.8	2.1	1.8
中部	面宽 (cm)	1.8	1.6	3.5	1.9	1.8	3.2
	深 (cm)	0.8	1.2	2.6	1.1	1.3	3.6
下部	面宽 (cm)	2.2	2.8	5.9	2.7	2.6	6.8
	深 (cm)	2.7	2.8	3.5	2.3	1.8	3.3
平均	面宽 (cm)	1.87	1.90	4.33	1.93	1.83	4.07
	深 (cm)	1.33	1.60	2.80	1.40	1.73	2.90
体积 (m ³)		0.0001	0.0003	0.0012	0.0002	0.0003	0.0011
结果		侵蚀量 (t)			0.0032		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			399.79		

3.10.2 扰动地表后土壤侵蚀模数分析

为了监测项目区扰动地貌的水蚀土壤流失量，项目监测组分防治区进行了跟踪监测，监测时间段为整个施工期。

1、河道工程区

为了监测河道工程区水蚀土壤流失量，项目监测组在 7+300 河道边坡进行了侵蚀沟监测，监测面积 25m²，样方内共 6 条侵蚀沟，土壤容重 1.32t/m³。监测时间：2021 年 1 月~2021 年 4 月。经分析计算，平均水蚀量 511t/km²·a。

监测数据详见表 3.10-2。

表 3.10-2 河道工程边坡水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		1.1	1.6	1.2	1.3	0.6	0.9
上部	面宽 (cm)	1.2	2.1	0.6	1.2	2.7	3.1
	深 (cm)	0.58	0.8	0.2	0.7	3.2	3.2

中部	面宽 (cm)	1.6	2.6	0.8	1.7	3.8	5.3
	深 (cm)	0.9	1.2	0.3	0.8	3.3	3.6
下部	面宽 (cm)	2.2	3.2	0.9	2.3	5.6	6.2
	深 (cm)	1.3	2.1	0.5	1.6	2.4	3.5
平均	面宽 (cm)	1.67	2.63	0.77	1.73	4.03	4.87
	深 (cm)	0.93	1.37	0.33	1.03	2.97	3.43
体积 (m ³)		0.0003	0.0001	0.0003	0.0000	0.0001	0.0004
结果		侵蚀量 (t)			0.0021		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			511.78		

2、桥梁工程区

为了监测桥梁工程区水蚀土壤流失量,项目监测组在桥梁锥坡进行了侵蚀沟监测,监测面积 25m²,样方内共 6 条侵蚀沟,土壤容重 1.32t/m³。监测时间:2020 年 12 月~2021 年 2 月。经分析计算,平均水蚀量 467t/km²·a。

监测数据详见表 3.10-3。

表 3.10-3 桥梁工程水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		2.6	2.2	2.8	2.2	3.2	2.8
上部	面宽 (cm)	0.6	0.4	0.3	0.5	1.1	0.6
	深 (cm)	0.8	0.9	1.1	1.1	1.6	1.4
中部	面宽 (cm)	0.8	0.6	0.5	0.8	0.7	0.9
	深 (cm)	1.8	1.4	1.3	1.6	1.8	1.6
下部	面宽 (cm)	1.2	1.4	0.9	6.8	7.9	5.8
	深 (cm)	2.6	3.6	2.4	2.8	3.6	3.2
平均	面宽 (cm)	0.87	0.80	0.57	2.70	3.23	2.43
	深 (cm)	1.73	1.97	1.60	1.83	2.33	2.07
体积 (m ³)		0.0010	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
结果		侵蚀量 (t)			0.0039		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			467.43		

3、弃土区

为了监测弃土区水蚀土壤流失量,项目监测组在弃土区 8 坡面进行了侵蚀沟监测,监测面积 25m²,样方内共 6 条侵蚀沟,土壤容重 1.32t/m³。监测时间:2020 年 12 月~2021 年 11 月。经分析计算,平均水蚀量 1072t/km²·a。

监测数据详见表 3.10-4。

表 3.10-4 弃土区水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		3.5	3.2	2.8	4.2	3.9	2.8
上部	面宽 (cm)	2.8	2.6	3.8	1.5	4.8	7.8
	深 (cm)	1.2	2.8	4.2	1.2	2.6	4.8
中部	面宽 (cm)	3.5	4.2	4.2	1.8	5.2	9.5
	深 (cm)	2.1	3.9	4.8	1.6	3.3	4.5
下部	面宽 (cm)	4.2	5.8	5.9	2.3	5.9	9.8
	深 (cm)	3.9	5.9	9.8	1.8	3.8	9.7
平均	面宽 (cm)	3.50	4.20	4.63	1.87	5.30	9.03
	深 (cm)	2.40	4.20	6.27	1.53	3.23	6.33
体积 (m ³)		0.001	0.003	0.004	0.001	0.003	0.008
结果		侵蚀量 (t)			0.0268		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			1072.35		

4、建筑物工程区

为了监测建筑物区水蚀土壤流失量,项目监测组在八桥北排涝站坡面进行了侵蚀沟监测,监测面积 25m²,样方内共 6 条侵蚀沟,土壤容重 1.32t/m³。监测时间:2020 年 12 月~2021 年 1 月。经分析计算,平均水蚀量 873t/km²·a。

监测数据详见表 3.10-5。

表 3.10-5 建筑物区水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		1.6	2.1	2.2	1.8	4.2	3.2
上部	面宽 (cm)	1.2	1.4	2.3	2.3	1.5	2.6
	深 (cm)	1.6	2.6	3.6	2.8	1.2	2.8
中部	面宽 (cm)	1.6	2.6	3.8	5.2	1.8	4.2
	深 (cm)	1.7	2.9	4.7	4.8	1.6	3.9
下部	面宽 (cm)	1.8	5.8	4.6	5.9	2.3	5.8
	深 (cm)	2.1	3.6	5.6	5.6	1.8	5.9
平均	面宽 (cm)	1.53	3.27	3.56	4.47	1.87	4.20
	深 (cm)	1.80	3.03	4.63	4.40	1.53	4.20
体积 (m ³)		0.0002	0.0010	0.0018	0.0018	0.0006	0.0028
结果		侵蚀量 (t)			0.0109		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			873.09		

3.10.3 采取防治措施后土壤侵蚀模数分析

本项目采取的防治措施主要为表土剥离、回覆、排水系统、土地整治和植物防护、临时苫盖等。

根据实地调查，项目区内硬化的地段如桥梁建筑物工程区，基本上不再产生土壤流失；其他区域由于扰动地表生态植被完全修复，约需 1 年时间，再加上植物措施的滞后性，所以在采取植被措施的地段，初期仍然存在一定的水土流失，但其土壤侵蚀模数会逐渐下降至原生地貌的水平甚至更低。采取硬化后的地面，不再发生土壤侵蚀，侵蚀模数应接近 0，土地整治、采取植物措施后，侵蚀强度应在轻度范围内。绿化实施后项目监测组在 6+900 河道边坡进行了侵蚀沟监测，监测面积 25m²，样方内共 6 条侵蚀沟，土壤容重 1.32t/m³。监测时间：2022 年 3 月~2022 年 6 月。经分析计算，项目区平均水蚀量 33t/km²·a。

表 3.10-5 绿化实施后水蚀量计算表

侵蚀沟 (cm)		1	2	3	4	5	6
近似形状		V	V	V	V	V	V
长度 (m)		1.2	1.8	1.6	1.7	1.7	1.2
上部	面宽 (cm)	0.3	0.2	0.2	0.5	0.6	0.3
	深 (cm)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
中部	面宽 (cm)	0.5	0.4	0.4	0.6	0.8	0.5
	深 (cm)	0.8	0.7	0.6	0.9	0.7	0.9
下部	面宽 (cm)	0.8	0.6	0.5	0.8	0.7	0.9
	深 (cm)	1.8	1.4	1.3	1.6	1.8	1.6
平均	面宽 (cm)	0.53	0.40	0.37	0.63	0.70	0.57
	深 (cm)	0.93	0.77	0.70	0.90	0.93	0.93
体积 (m ³)		0.00003	0.00003	0.00002	0.00005	0.00006	0.00003
结果		侵蚀量 (t)			0.0003		
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)			33.85		

通过现场调查和前述计算结果可知，由于地表硬化和造林种草的共同作用，减蚀效益已基本发挥，项目区的水土流失量大幅减少。经监测项目建设期共产生水土流失共约 16.02t。

3.12 水土流失危害

本工程在水土保持监测过程中，建设单位高度重视水土保持工作，专门成立水土保

持工作领导小组，专人专责，制定相关规章制度，切实加强项目区水土流失防治工作；施工单位及监理单位也按照建设单位要求，各司其职，在工程建设中严格工程变更，优化施工工艺，严格控制作业面，采取有效的临时防护措施，加强事前、事中、事后的监管。

施工前对扰动地面进行合理的表土剥离，生熟土分离堆放，有效保护土壤资源，施工中，水土保持设施与主体工程同步施工，有效防治了水土流失；施工结束后进行土地整治、和绿化，大大降低扰动强度。

截止 2022 年 6 月，项目区内未发生水土流失危害事件。

4 水土流失防治效果评价

4.1 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。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

经调查核实，工程建设扰动土地总面积 83.54 hm^2 ，扰动土地均进行了有效治理，扰动土地治理总面积 83.51 hm^2 ，扰动土地治理率为 99.96% ，达到方案确定的建设类一级防治标准。

4.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

项目区容许土壤侵蚀模数为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。工程建设对原地貌扰动和水土保持设施损坏较严重，使水土流失面积加大、强度剧增。由于建设单位积极开展水土保持工作，采取了一系列的水土保持工程和植物措施，加强林草植被建设，使得项目区侵蚀模数有较大幅度降低，水土流失情况有了明显好转。经过治理后，土壤侵蚀模数下降至 $180 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 以下，土壤流失控制比达到了 2.78 水土流失量基本控制到了容许土壤流失量，达到水土流失防治一级标准。

4.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据监测数据，本工程弃方和临时堆土共计 82.70 万 m^3 ，实际拦挡 81.05 万 m^3 ，渣土防护率为 98% ，达到水土保持方案批复的防治标准要求，同时达到方案确定的建设类一级防治标准。

4.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目剥离的表土集中堆放于弃土区，共计 2.74 万 m^3 ，并采取临时苫盖措施，

实际保护 2.73 万 m^3 ，后期大部分表土用于绿化覆土或复耕覆土，表土保护率可达到 99.53%。

4.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

经调查核实，本工程适宜恢复林草植被的占地面积总计为 40.76hm^2 ，完成林草类植被面积 40.75hm^2 ，林草植被恢复率 99.88%，达到方案确定的建设类一级防治标准。

4.6 林草覆盖率

林草覆盖率，是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积，包括开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积；对于森林，郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；对于灌木林和草地，覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）；零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

本工程项目建设区面积 83.54hm^2 ，林草植被面积 40.75hm^2 ，林草植被覆盖率为 48.78%。达到方案确定的建设类一级防治标准。详见表 4.1。

表 4.1 效益分析表 单位： hm^2

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	可达值	评估结果
水土流失治理度	98%	水土流失治理达标面积	m^2	83.51	99.96%	达标
		建设区水土流失面积	m^2	83.54		
土壤流失控制比	1	项目区土壤侵蚀容许值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	500	2.78	达标
		治理后土壤侵蚀强度	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	180		
渣土防护率	97%	采取措施后实际拦挡	万 m^3	81.05	98.00%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m^3	82.70		
表土保护率	92%	保护的表土数量	万 m^3	2.73	99.96%	/
		可剥离表土总量	万 m^3	2.74		
林草植被恢复率	98%	林草植被面积	hm^2	40.75	99.88%	达标
		可恢复林草植被面积	hm^2	40.76		
林草覆盖率	27%	林草植被面积	hm^2	40.75	48.78%	达标
		项目建设区面积	hm^2	83.54		

5 结论

5.1 水土流失动态变化

在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程开展，原有的地表形态被改变，大面积的土体暴露在外，以松散土体形式存在，造成加速侵蚀，随着绿化建成和各类防治措施的逐渐实施，水土保持措施初步发挥效益，项目区的水土流失明显减少。

5.1.1 扰动土地动态变化监测结果

批复的水土保持方案确定的防治责任范围为 83.54hm^2 ，工程建设实际发生的水土流失防治责任范围核定为 83.54hm^2 ，扰动土地面积不变。

5.1.2 取（弃）土动态变化监测结果

经对现场的调查、监测及与施工单位有关技术人员沟通了解，结合有关设计、竣工文件，根据水土保持监测结果，工程挖方总量 82.70万 m^3 ，填方总量 46.13万 m^3 ，外购土方 21.23万 m^3 ，弃方 57.80万 m^3 。

5.1.3 土壤侵蚀模数变化监测结果

项目区降雨量集中，水土流失以水力侵蚀为主，因此，本项目监测点布设主要考虑水蚀侵蚀因素。经监测分析，原地貌水力侵蚀模数为 $300\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。

经分析，项目区采取各种防护措施后，项目区平均土壤侵蚀模数在 $180\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

5.2 水土保持措施评价

5.2.1 水土保持措施评价

1、工程措施评价

本项目水土保持工程措施主要有表土剥离、回覆，排水系统、土地整治等。通过现场调查，目前各措施运行良好，达到了防治水土流失，保护工程本身安全的防治效果，防治效果显著。

2、植物措施评价

本项目布设的植物措施主要是河道工程绿化，植物配置选用能符合当地土壤、气候的乡土树种，提高了成活率。截止目前，项目区林草覆盖率约为 48.78% 。根据现场调查情况，苗木成活率均达到 95% 以上，目前长势良好。总体来说，本工程植物措施

的实施对控制水土流失、绿化美化环境起到了一定的作用。

3、临时措施评价

据现场调查，临时防护措施随主体工程的进展而进行。施工中实际采取的措施包括：在临时开挖堆土、河道裸露坡面采用苫盖等进行拦挡，防止进一步扩大扰动面积。施工生产生活区及时修建了排水沟，保证了排水通畅。施工单位在施工过程中总体上做到了保护生态环境、文明施工。

综上所述，工程区布设的各项防护措施均运行良好，达到了防治水土流失、保护工程本身安全的防治效果，水土保持防治效果较显著。

5.2.2 水土保持防治达标情况

经分析计算，各项措施实施后，项目区扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比等指标均达到了一级防治标准目标值。

表 5.1 水土流失防治指标对比分析表

防治指标	一级防治标准	已完成	综合评价
扰动土地整治率	95%	99.96%	达标
水土流失总治理度	97%	99.88%	达标
土壤流失控制比	1.0	2.78	达标
拦渣率	95%	98%	达标
林草植被恢复率	99%	99.88%	达标
林草覆盖率	27%	48.78%	达标

5.3 存在的问题与建议

5.3.1 存在的问题

(1) 在监测过程中发现在前期施工中有临时防护工程未及时到位，以及防治措施布设滞后的情况；

(2) 蜀岗东路施工生产生活区仍在使用，后期结合蜀岗东路桥建设做好该区域防治工作。

5.3.2 建议

(1) 对已完成的水土保持措施，要加强管护、维修，定期检查其完好程度，发现破损应及时修补。

(2) 对已完成的植物措施，要加强管护工作，设专人负责绿化区域的管理和维护。

(3) 监测过程中获取的侵蚀量数据由于监测时段短，下垫面特殊，偶然性较大，仅作为分析本项目水土保持效果的参考数据，不宜作为全方面水土保持治理的技术支

持数据。

5.4 综合结论

扬州城乡生态环境投资发展集团有限公司在开发建设项目建设过程中比较重视水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，报水行政主管部门批准，在施工过程中能够基本按照水土保持方案中设计或后续设计落实水土保持防治措施。已完成的各项措施运行正常，对防治人为水土流失起到了较好的作用。

在项目建设过程中，施工方基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少对周边环境的破坏，对工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等都重视边施工边防护。在监测过程中对工程建设引起的扰动情况、弃渣情况、开挖情况、水土流失的变化情况、各类水土保持工程的实施情况及防治效果等，监测单位做了相应的调查、记录，以便给后面实施监督管理提供一定依据。

项目法人单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中指派专人负责，项目法人、设计单位、施工单位、监理单位相互协调，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，以确保水土保持方案的顺利实施。对水土流失防治责任区内的水土流失进行着全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的防治任务，使施工过程中的水土流失得到有效控制。

6 附图及有关资料

6.1 附图

- 1、项目地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、取料场、弃渣场分布图

6.2 有关资料

- 1、监测影像资料
- 2、监测季度报告
- 3、其他项目监测工作相关的资料