

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程

水土保持监测总结报告

建设单位：江西省天然气有限公司

编制单位：江西绿清蓝生态环保工程有限公司

二〇一八年十二月

证照编号: 010020048754



营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码 91360100672431348B

名称 江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 江西省南昌市青山湖区北京东路298号

法定代表人 廖建瑞

注册资本 贰佰万元整

成立日期 2008年04月11日

营业期限 2008年04月11日至2058年04月10日

经营范围 水土保持生态建设规划、设计、技术开发、咨询、评估、工程施工;水土保持生态专题研究;水土保持工程监理;工程招投标代理;园林绿化工程设计、施工;会展服务;代订车船票(以上项目依法需经批准的项目,需经相关部门批准后方可开展经营活动)**



提示:请于每年1月1日至6月30日通过
“江西省企业信用信息公示系统”报送
年报,即时信息按规定公示。

登记机关



2016 年 03 月 14 日 颁发

企业信用信息公示系统网址: gsxt.jxaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程 水土保持监测总结报告

责任页

江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司

批准：廖建瑞（总经理）

核定：黎燕武（工程师）

审查：黎燕武（工程师）

校核：蔡文彬（工程师）

项目负责人：刘晨宇（助理工程师）

编写：刘晨宇（助理工程师）

卢永锋（工程师）

目 录

综合说明.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	8
1.3 水土流失防治工作情况.....	10
1.4 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容和方法.....	17
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法.....	19
2.3 监测频次.....	24
2.4 水土保持设施实施与防治效果监测.....	27
3 重点对象水土流失动态监测.....	27
3.1 防治责任范围监测.....	29
3.2 取土（石、料）监测结果.....	30
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	30
3.4 土石方情况监测.....	30
3.5 施工场地监测结果.....	31
3.6 其他重点部位监测结果.....	31
4 水土流失防治措施监测结果.....	32
4.1 工程措施监测结果.....	32
4.2 植物措施监测结果.....	32

4.3 临时防护措施监测结果.....	32
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失情况监测.....	34
5.1 水土流失面积.....	34
5.2 土壤流失量.....	35
5.3 水土流失危害.....	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1 扰动土地整治率.....	37
6.2 水土流失总治理度.....	37
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	37
6.4 土壤流失控制比.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	38
6.6 林草覆盖率.....	38
7 结论.....	39
7.1 水土流失动态变化.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	39
7.3 存在问题及建议.....	40
7.4 综合结论.....	40

附件：

- 1、监测工作部分监测成果
- 2、水土保持方案批复
- 3、抚北工业园区管委会、临川区城市规划管理处关于回复东昌高速天然气管道改线迁移的回复函

附图：

- 1、江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程地理位置图（DCGSGXGC-SB-JC-01）
- 2、江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程总平面布置图（DCGSGXGC-SB-JC-02）
- 3、江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持措施总体布局及防治分区图（DCGSGXGC-SB-JC-03）

综合说明

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程（以下简称“本工程”）本位于抚州市临川区，320 国道以北，桥乐公路西侧。江西天然气管道抚州供气支线与已开工的东昌高速公路工程枢纽范围内主线及多条匝道交叉；同时与福银高速公路并行，并行部分管段处于福银高速公路拓宽的挖方路段内。因此江西天然气管道抚州供气支线不能满足《中华人民共和国公路安全保护条例》、《关于处理油（气）管道与公路机互关系的若干规定》和《公路工程技术标准》等相关法律、法规和标准规范的规定。针对以上问题，对江西天然气管道抚州供气支线进行分析论证提出改线方案，改线方案为江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程，该方案设计合理、经济可行、管理维护方便，能满足地方发展的需要，因此，江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程建设十分必要。

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程总占地面积 2.73hm^2 ，项目区分为管道作业带区和管道穿跨越区。其中管道作业带区占地面积 2.37hm^2 ，主要建设内容为天然气管道及其附属设施；管道穿跨越区占地面积 0.36hm^2 ，主要建设内容为管道穿跨越高速公路、水沟及机耕路区域。

本工程建设内容包括天然气管道及其附属设施。工程建设征占土地总面积 2.73hm^2 ，其中永久占地 272m^2 ，临时占地 27028m^2 ，本管道线路全长 1.9km ；设置干线标记 136 个（里程桩 3 个、转角桩 9 个、穿越标志桩 8 个、交叉标志桩 6 个、警示牌 10 个、警示桩 100 个）；管道穿越高速公路 $280\text{m}/4$ 处（福银高速 2 次，詹源村通道、抚州北枢纽主线各 1 次），穿越水沟 $20\text{m}/2$ 处，机耕路 $20\text{m}/4$ 处；工程建设不涉及拆迁；工程土石方挖填方总量为 3.0 万 m^3 ，其中挖方 1.5 万 m^3 ，填方 1.5 万 m^3 ，土石方经平衡调配后不产生永久弃方，也不需外借土方；工程计划总投资约 1194.69 万元，其中土建投资约 147.39 万元。项目实际于 2016 年 1 月开工建设，于 2017 年 4 月竣工，总工期 16 个月。

本项目建设过程中，项目区的场地平整、管道开挖及回填等施工活动都会对项目区的原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏，不可避免的产生一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，开发建设项目在建设过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，建设类项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测工作，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，

方可正式投产使用。对开发建设项目水土保持设施的验收除了对建成的水土保持工程安全、稳定、运行情况进行检验外，更主要的是对采取这些水土保持工程后的水土流失防治效果，即水土流失量是否达到本区域土壤容许流失量的标准进行监测，而这些数据资料，都要通过水土保持监测获得，为工程项目竣工验收提供依据。

2015 年 3 月，山东中石大工程设计有限公司编制完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程方案设计》；该工程相关专题报告已委托相关单位同步开展。2015 年 5 月，江西省高速公路投资集团有限责任公司《江西省高速集团东昌项目办关于东昌高速省天然气管道改线迁移的函》；2015 年 10 月，江西抚北工业园区管委会《关于回复东昌高速省天然气管道改线迁移的函》；2015 年 10 月，临川区城市规划管理处《关于回复东昌高速省天然气管道改线迁移的回复函》；2016 年 4 月，受建设单位委托，江西省水土保持科学研究院承担本工程水土保持方案编制工作。接受委托后，江西省水土保持科学研究院组织项目组对项目区自然概况、土地利用类型和水土流失等情况进行了详细踏勘和调研。2016 年 10 月，编制完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2016 年 10 月 29 日，抚州市水利局在抚州市主持召开了该项目水土保持方案报告书评审会，形成了专家组评审意见。根据评审意见，项目组对该方案报告书进行了补充、完善，于 2016 年 11 月编制完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2016 年 12 月 5 日，抚州市水利局以《关于〈江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书〉审批意见的函》（抚水水保字〔2016〕9 号）对本项目水土保持方案进行了正式批复。

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等相关文件要求，江西省天然气有限公司委托江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司对该项目进行水土保持监测，并负责编制《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持监测总结报告》。

为了掌握项目已实施的水土保持措施的水土保持效果及其运行情况，更好地加强本工程的水土保持管理，保护周边区域的生态环境，按照《中华人民共和国水土保持法》、《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律、法规及有关文件的规定，建设单位于 2018 年 11 月初委托江西绿清蓝水保生态环境

工程有限公司对本项目开展水土保持监测,接受委托后江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司立即组织专业人员进行本工程水土保持监测工作,由于本项目实际已于 2017 年 4 月完工,目前我公司监测工作主要为核实本项目是否按照水土保持方案设计落实水土保持措施,确认已落实水土保持措施的工程量,对已落实水土保持措施的管护情况、运行情况及水土保持效果进行评估,并编制《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持监测总结报告》。针对本项目的监测工作,江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司成立了项目组,组织专业技术人员,依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等,针对本工程建设实际情况开展了水土保持监测工作。一是对本工程的防治责任范围及其扰动原地貌、土地整治恢复情况进行监测;二是对本工程水土保持措施的实施进度、实施数量和水土保持方案落实情况进行核查;三是通过向施工单位及监理单位收集资料,确认本工程建设前、建设中的水土流失面积、强度、成因及其变化,并对本工程建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测;四是对本工程已实施的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测;五是对本工程已获取的监测数据进行全面的评价,并在此基础上编制完成《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持监测总结报告》。

本项目监测单位开展监测工作时,项目主体工程已完工。监测实施过程中,主要通过向建设单位、监理单位和施工单位收集资料,整理工程建设过程关于施工进度、设计变更等信息资料,调查水土保持方案贯彻落实情况和水土保持工程实施到位情况;另外根据项目实际情况,采用了调查监测和场地巡查相结合的方法,通过资料分析统计工程已造成的水土流失量及防治措施效果,调查、巡查施工场地,核实项目现场,发现本工程存在的水土流失问题,并向建设单位提出防治意见。

本工程施工建设期实际发生的防治责任范围为 3.32hm^2 ,其中管道作业带区面积为 2.37hm^2 ,管道穿跨越区面积为 0.36hm^2 ,直接影响区 0.59hm^2 。本工程实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 2.73hm^2 ,实际完成扰动土地治理面积为 2.71hm^2 ,扰动土地整治率达 99.27%;实际造成水土流失面积为 2.58hm^2 ,实际完成水土流失治理面积为 2.56hm^2 ,水土流失总治理度达 99.22%;年均土壤侵蚀模数为 $470\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比为 1.06;实际产生弃土(石、渣) 5280m^3 ,实际拦挡弃土(石、渣)为 5060m^3 ,拦渣率为 95.83%;本工程可恢复植被面积

为 1.39hm²，实际完成植物措施面积 1.37hm²，林草植被恢复率达 98.56%，林草覆盖率为 50.18%。

本工程实际完成的水土保持工程量如下：

管道作业带区实施的工程量有：场地平整 12136m²，表土回填 4740m³，复耕 11292m²，排水沟 216m，撒播草籽 12136m²，种草护坡 270m²，表土剥离 4740m²，装土草袋挡土墙 270m，苫布覆盖 5700m²；

管道穿跨越区实施的工程量有：表土剥离 4740m²，装土草袋挡土墙 270m，苫布覆盖 5700m²，撒播草籽 1800m²，表土剥离 540m²，装土草袋挡土墙 220m，苫布覆盖 600m²，临时排水沟 510m，临时沉砂池 6 个。

在现场监测、调查和收集工程资料的基础上，经内业计算与分析，该工程的六项防治指标分别为：扰动土地整治率 99.27%，水土流失总治理度 99.22%，土壤流失控制比 1.06，拦渣率 95.83%，林草植被恢复率 98.56%，林草覆盖率 50.18%。

本项目水土保持监测成果分析统计情况详见水土保持监测特性表。

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线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		江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程							
建设规模		工程建设征占土地总面积 2.73hm ² ，其中永久占地 272m ² ，临时占地 27028m ² ，本管道线路全长 1.9km；设置干线标记 136 个（里程桩 3 个、转角桩 9 个、穿越标志桩 8 个、交叉标志桩 6 个、警示牌 10 个、警示桩 100 个）；管道穿越高速公路 280m/4 处(福银高速 2 次，詹源村通道、抚州北枢纽主线各 1 次)，穿越水沟 20m/2 处，机耕路 20m/4 处；			建设单位		江西省天然气有限公司		
					建设地点		抚州市临川区		
					所属流域		长江流域		
					工程总投资		1194.69 万元		
					工期		2016 年 1 月-2017 年 4 月		
水土保持监测指标									
监测单位		江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司			联系人及电话		蔡文彬 18767130532		
自然地理类型		丘陵			防治标准		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		现场调查、资料分析		2.防治责任范围监测		现场调查、遥感解译		
	3.水土保持措施情况监测		现场调查、遥感解译		4.防治措施效果监测		现场调查、典型调查		
	5.水土流失危害监测		现场调查、询问调查		水土流失背景值		管道作业带区 530/km ² •a、管道穿跨越 430/km ² •a		
方案设计防治责任范围		3.73hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a		
水土保持投资		53.47 万元			水土流失目标值		500t/km ² •a		
防治措施		工程措施：场地平整 13936m ² ，表土回填 5280m ³ ，复耕 11892m ² ，排水沟 216m；植物措施：撒播草籽 13936m ² ，种草护坡 270m ² ；临时措施：表土剥离 5280m ² ，装土草袋挡土墙 490m，苫布覆盖 6300m ² ，临时排水沟 510m，临时沉砂池 6 个。							
监测结论	防治效果	分类分级指标	方案设计值目标值（%）	达到值（%）	监测数量				
		扰动土地整治率	95	99.27	整治土地面积（hm ² ）	2.71	扰动地表面积（hm ² ）	2.73	
		水土流失治理度	87	99.22	治理面积（hm ² ）	2.56	水土流失面积（hm ² ）	2.58	
		土壤流失控制比	1.0	1.07	监测值	470	项目区容许值	500	
		拦渣率	95	95.83	实际拦渣量（m ³ ）	5280	总弃渣量（m ³ ）	5060	
		植被恢复率	97	98.56	植物措施面积（hm ² ）	1.37	可绿化面积（hm ² ）	1.39	
		林草覆盖率	22	50.18	林草总面积（hm ² ）	1.37	项目建设区面积（hm ² ）	2.73	
	水土保持治理达标评价		监测期末，扰动土地整治率、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被回复率和林草覆盖率均达到或超过方案设定的目标值，水土流失总治理度达标。						
	总体结论		批复的水土保持措施基本落实，总体治理情况良好，水土流失防治效果明显。						
主要建议		加强项目区内植物措施的抚育管理工作，对植被覆盖率较低地区进行复播；							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程位于抚州市临川区抚北镇境内，起于江西天然气管道抚州供气支线 SHQ1555#桩（南端点）（ $28^{\circ} 02' 55.71''$ N, $116^{\circ} 16' 38.37''$ E），终点位于江西天然气管道抚州供气支线 SHQ2800#桩处（北端点）（ $28^{\circ} 03' 35.24''$ N, $116^{\circ} 16' 14.75''$ E），线路全长 1.9km，其中，途径平地 1.68km，坡地 0.22km。



图 1-1 工程地理位置图

1.1.2 建设规模及主要技术指标

工程名称：江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程

建设地点：抚州市临川区

建设性质：改建

建设单位：江西省天然气有限公司

工程土石方总量为 3.0 万 m³，其中挖方总量为 1.5 万 m³，填方总量为 1.5 万 m³，土石方经平衡调配后，不需外借土方，不产生永久性弃方。本工程于 2016 年 1 月开工建设，2017 年 4 月完工，总工期 16 个月。本工程总投资为 1194.69 万元，其中土建投资 147.39 万元。

主要经济技术指标表

表 1-1

一、项目的基本情况								
项目名称	江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程							
建设地点	抚州市临川区							
建设单位	江西省天然气有限公司							
建设规模	工程建设征占土地总面积 2.73hm ² ,其中永久占地 272m ² ,临时占地 27028m ² ,本管道线路全长 1.9km; 设置干线标记 136 个(里程桩 3 个、转角桩 9 个、穿越标志桩 8 个、交叉标志桩 6 个、警示牌 10 个、警示桩 100 个); 管道穿越高速公路 280m/4 处(福银高速 2 次, 詹源村通道、抚州北枢纽主线各 1 次), 穿越水沟 20m/2 处, 机耕路 20m/4 处。							
建设性质	改建	建设工期	16 个月(2016.1~2017.4)					
工程总投资	1194.69 万元	土建投资	147.39 万元					
二、项目组成及主要技术指标								
项目	占地面积(m ²)			说明				
	小计	永久占地	临时占地					
管道作业带区	23700	272	23428	全场 1580m, 干线标记 136 个				
管道跨穿越区	3600	--	3600	管道穿越高速公路 280m/4 处, 穿越水沟 20m/2 处, 机耕路 20m/4 处。置顶管施工场地 6 处。				
合计	23700	272	27028					
三、项目土石方工程量(m ³)								
项目区	挖方	填方	调入方		调出方		借方	弃方
			数量	来源	数量	去向		
管道作业带区	11340	11340	--	--	--	--	--	--
管道跨穿越区	3656	3656	--	--	--	--	--	--
合计	14996	14996	--	--	--	--	--	--

1.1.3 总体布局

本工程由管道作业带区及管道跨穿越区 2 部分组成。管道作业带区包括管道敷设及其附属设施，沿项目线路施工；管道跨穿越区包括本工程穿越高速公路 280m/4 处(福银高速 2 次，詹源村通道、抚州北枢纽主线各 1 次)，穿越水沟 20m/2 处，机耕路 20m/4 处。

1.2 项目区概况

1.2.1 地质、地貌

(1) 地质

①地质构造

管道沿线位于华南褶皱系，于抚州凹陷盆地和清江盆地边缘的一北东--西南走向的狭长地带内延伸，该地带为一背斜构造，轴部走向为北北东走向，由前震旦系地层组成。路线内第四系覆盖层二元结构明显，水平方向发育稳定，第三系地层较完整，受构造运动作用影响小，区内无显著差异性新构造运动。

②地层岩性

根据江西省区域地质资料和现场踏勘成果，本工程路线内地层主要有：前震旦系板溪群源里组（Ptbn）、第三系新余组（Exn）、第四系（Q）等地层。

③沿线水文地质条件

根据路线地质调查，地下水主要有第四系松散岩类孔隙水以及基岩裂隙水等。大气降水渗透补给和地表水侧向补给是本区地下水主要补给来源。

④地震

根据《江西省地震参数区划图》（2001 年），江西省建设局、省地震局《江西省地震动参数区划工作图》（2003 年），路线内区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 $<0.05g$ ，地震基本烈度小于 VI 度区。

(2) 地貌

本工程路线位于抚州市临川区境内，管道地貌类型主要为岗地地貌，地形北低南高，高程介于 40.0m~60.0m 之间。

1.2.2 气象、水文

(1) 气象

本工程属亚热带湿润季风气候，具有四季分明、气候温和、雨量丰沛、日照充裕、无霜期长的特点。根据当地气象局的统计资料，本工程多年平均气温 17.6°C ，年极端最高温度 42.1°C （1978 年 7 月 15 日），年极端最低温度 -11.0°C （1991 年 12 月 28 日）， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5665°C ，多年平均蒸发量为 1051mm 。多年平均降水量 1735mm ，5 年一遇最大 10min 降雨量为 22.81mm ，3 年一遇最大 10min 降雨量为 20.09mm ，雨季主要集中在 4~6 月份。无霜期 270d，区域内主

导风向为北风或偏北风，多年平均风速 2.1m/s。详见表 1-2。

表 1-2 项目区气象特征表

县（市、区）	气温（℃）			年平均降水量（mm）	5 年一遇最大 10min 降雨量（mm）	3 年一遇最大 10min 降雨量（mm）	≥10℃ 积温（℃）	无霜期（d）	平均风速（m/s）
	年极端最高气温（℃）	年极端最低气温（℃）	年平均气温（℃）						
临川区	42.1	-11.0	17.6	1735	22.81	20.09	5665	270	2.1

注：资料来源于《江西省暴雨洪水查算手册》及当地气象局资料（序列长度为 30 年）。

（2）水文

本工程周边地表水系发育，江河、水库密布，大小溪流纵横交错，流量受季节影响，春、夏两季流量大，秋冬季节明显减小，周边主要河流有抚河及其支流。

抚河：位于江西省东部，为江西省五大河流之一。抚河发源于广昌、石城、宁都三县交界处的灵华峰东侧里木庄，自南向北流经广昌、南丰、南城、金溪、临川、丰城、进贤等 15 个县（市），于进贤县三阳村汇入鄱阳湖。抚河主河道长度 348km，流域面积 16493km²，自然落差 968m。抚河流域多年平均降水量 1500~2000mm，多年平均径流量 165.8 亿 m³，多年平均含沙量为 0.113kg/m³。临川区境内抚河长度为 127km，平均河宽 500m，最宽处 1000m，历年最高水位 42.78m（1982.6.18），最大流量 7330m³/s（2010.6.21）；历年最低水位 34.79m（2009.2.7），最小流量 0.68m³/s（1978.9.24）。

干港河：抚河右岸千金陂分流口，分流河水经孝桥、罗湖镇至饶家咀重新注入抚河，河道长 15 管道作业带区及管道跨穿越区 km，河宽 250~750m。

1.2.3 土壤、植被

（1）土壤

本工程成土母质以酸性结晶岩类风化物风化物为主。地带性土壤类型主要为红壤和水稻土。红壤呈红色、暗红或红棕色，粘质、酸性、土层深厚，理化性状差，水土易流失，矿物质营养低。水稻土分布于平原，土层一般深厚，潜在肥力较高，松软易耕，是主要的耕作土壤。沿线表层土壤厚度约为 15~30cm。

（2）植被

本工程位于我国亚热带常绿阔叶林区，现状植被类型为针阔叶混交林及灌草丛等，主要树草种有马尾松、湿地松、香樟、构树、芭茅、商陆、狗尾巴草、小飞蓬、香根草、狗牙根等。项目区林草覆盖率约为 40%。

1.2.4 水土流失类型及分布

根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区在全国土壤侵蚀类型区划中的一级区划为水力侵蚀为主的类型区,二级区划为南方红壤丘陵区,水土流失类型以水力侵蚀为主。根据国家《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据江西省人民政府《关于江西省水土保持规划(2016~2030 年)的批复》(赣府字〔2016〕96 号),项目所在地抚州市临川区属于江西省水土流失重点治理区。

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 各分区防治情况

本工程主要由管道作业带区及管道跨穿越区组成。在施工过程中各区都存在由土石方工程挖填引起的扰动地表行为,需要开展本工程的水土流失防治工作。建设单位极其重视水土流失防治工作,在施工中严格按照批复的水土保持方案设计的水土流失防治措施进行实施,取得了比较满意的效果。具体措施实施情况如下:

(1) 管道作业带区

本区主要包括管道敷设及其附属设施施工。水土保持措施主要为施工期临时防护工程及后期场地平整、复耕及覆绿工程。

(2) 管道跨穿越区

管道跨穿越区包括本工程穿越工程施工及顶管施工场地施工。水土保持措施主要为施工期临时排水、防护工程及后期场地平整、复耕及覆绿工程等措施。

1.3.2 水土保持管理

江西省天然气有限公司成立江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程建设项目部,承担江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程的施工现场管理。

江西省天然气有限公司负责工程建设的组织实施。其主要负责组织制定工程建设目标和管理办法,落实项目设计、监理、施工招标等前期工作;依据管理办法进行工程质量、进度、投资、安全的现场日程管理,现场工作协调,重大地方关系处理,对附属工程的建设进行管理;负责主持项目达标投产考评检查,审核批准竣工结算等工作。

1.3.3 水土保持方案编报

2016 年 4 月，建设单位委托江西省水土保持科学研究院承担本工程水土保持方案编制工作。接受委托后，江西省水土保持科学研究院组织项目组对项目区自然概况、土地利用类型和水土流失等情况进行了详细踏勘和调研。2016 年 10 月，编制完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2016 年 10 月 29 日，抚州市水利局在抚州市主持召开了该项目水土保持方案报告书评审会，形成了专家组评审意见。根据评审意见，项目组对该方案报告书进行了补充、完善，于 2016 年 11 月编制完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2016 年 12 月 5 日，抚州市水利局以《关于〈江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书〉审批意见的函》（抚水水保字〔2016〕9 号）对本项目水土保持方案进行了正式批复。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 水土保持监测

1.4.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）国家主席第 39 号令；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月修订）（国务院 1993 年第 120 号令）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）国家主席第 22 号令；

（4）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

（5）《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994 年颁布，2012 年 7 月修订，2012 年 9 月 1 日施行）。

1.4.1.2 规范性文件

（1）水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139 号）

（2）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2014 年 8 月修订）（水利部第 12 号令）；

(3) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部〔2005〕第 24 号令）；

(4) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）；

(5) 《关于进一步规范生产建设项目水土保持设施验收程序的函》（水保监便字〔2015〕第 15 号）；

(6) 水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（水利部办水保〔2013〕188 号）；

(7) 《江西省人民政府关于江西省水土保持规划（2016-2030 年）的批复》（赣府字〔2016〕96 号）；

(8) 水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）；

(9) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；

(10)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）。

1.4.1.3 技术标准

(1) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；

(2) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(3) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(5) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)；

(6) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

(7) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

(8) 《水土保持试验规程》（SL419-2007）；

(9) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）

(10) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）

1.4.1.4 技术文件

(1) 《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程方案设计》；

(2) 《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报

告书》（报批稿）；

（3）关于《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书》的批复（抚水水保字〔2016〕9 号）；

1.4.2 监测工作委托

2018 年 11 月初，建设单位委托江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司对本工程进行水土保持监测，接受监测工作后监测单位江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司立即组织技术人员开展监测工作，及时查勘现场并向施工单位、监理单位收集项目施工的资料，全面了解本工程土地利用、水土流失现状、已实施水土保持措施工程量、已实施水土保持措施防治效果等情况。

2018 年 11 月，按照有关规划及文件的要求，江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司对现场开展全方位立体监测，对工程挖方边坡、管道穿越工程区、占用耕地复耕情况及破坏地貌恢复等重点进行监测及核查，并采用无人机对工程建设扰动区域等展开全面监测，确保满足监测工作要求。

1.4.3 监测项目部组成及技术人员配备

2018 年 11 月接受江西省天然气有限公司委托后，江西绿清蓝水保生态环境工程有限公司组建了监测工作组，组织专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，针对该项目建设实际情况开展了水土保持监测工作。一是对本工程的防治责任范围及其扰动原地貌、土地整治恢复情况进行监测；二是对本工程水土保持措施的实施进度、实施数量和水土保持方案落实情况进行核查；三是通过向施工单位及监理单位收集资料，确认本工程建设前、建设中的水土流失面积、强度、成因及其变化，并对本工程建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测；四是对本工程已实施的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测；五是对本工程已获取的监测数据进行全面的评价。2018 年 11 月，建设单位提出本项目水土保持工程自主验收要求，本公司根据项目监测资料完成了《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程项目水土保持监测总结报告》。

表 1-3 本工程水土保持监测人员组成及分工

姓名	性别	职称、职务	专业	监测工作分工
刘晨宇	男	助理工程师	水土保持与荒漠化防治	负责项目的组织和实施
				负责水土流失状况监测
				负责工程防护设施监测
				负责植物恢复措施监测
卢永锋	男	工程师	工程管理	负责数据处理和制图
				参加水土流失状况监测
				参加数据处理和制图
				负责图件资料的综合整理

1.4.4 监测点布设

根据监测工作组的实地踏勘情况及该工程施工和地貌单元、地质条件等特点,按不同施工区布置了本工程的水土流失监测点。水土流失监测点重点布设在管道作业带区土地恢复区域、管道穿跨越区,共布设固定地面监测点 3 处,都为调查样地。在监测过程中,对项目扰动土地面积、防治责任范围、水土保持措施工程量、管护情况、运行情况及水土保持措施效果等进行监测,掌握项目水土流失现状和水土保持措施防治效果,同时对水土保持工程效益进行了分析评价。

本工程监测点布设情况见表 1-4。

表 1-4 江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程
水土保持监测点布设情况

监测区域	监测地点	监测点数量 (个)	监测点类型
管道作业带区	复耕区	1	调查样地
	植被恢复区	1	调查样地
管道穿跨越区	福银高速和抚州北枢纽主线穿越	1	调查样地

1.4.5 监测设施设备

(1) 损耗性设备

这类设备包括 GPS 定位仪、数码照相机、数码摄像机、坡度仪、水准仪、经纬仪、测距仪、钢卷尺、土钻、环刀、烘箱、计算机、天平及无人机等详见表 1-5。

表 1-5 水土保持监测设施表

监测方法	监测设备	单位	数量	消耗性材料
调查监测	数码照相机	台	1	抽式标杆、皮尺
	数码摄像机	台	1	
	手持式 GPS 定位仪	套	2	
	坡度仪	台	2	
	水准仪	台	1	
	经纬仪	台	1	
	测矩仪	台	2	
	钢卷尺	个	7	
	无人机	台	1	

1.4.6 监测技术方法

采用地面监测点、无人机遥感、卫星遥感和现场调查等方法相结合方式，其中扰动面积、临时堆土量、水保措施量、侵蚀强度、挖填方量等采用资料分析、无人机遥感和卫星遥感；水土保持措施完备性、植被盖度、地形地貌等采用现场调查为主，以资料收集为辅进行。降雨因子通过购买降雨数据获得。

1.4.7 监测工作开展

监测工作主要分为前期准备、实施和评价三个阶段，各阶段工作开展情况介绍如下：

一、准备阶段：2018 年 11 月；

组建监测工作组，收集了项目建设区气象、水文、泥沙资料、有关工程设计资料，地形图和有关工程设计图件等，在此基础上，依据批复的《水土保持方案报告书》中水土保持监测专章以及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的有关要求，制定《监测野外实施工作细则》以及野外监测记录表格。

二、实施阶段：2018 年 11 月；

监测工作组依据制定的工作计划和野外调查监测工作细则，对项目建设区开展全面踏勘调查，通过向施工单位及监理单位收集本项目相关资料并进行实地调查核对，选择本项目地貌恢复措施实施区域作为本项目水土流失重点监测区域。采用调查监测、定位观测、资料收集等多种监测方法获得本项目监测数据，于 2018 年 11 月对该项目的水土流失防治情况进行了全面调查，掌握了工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的情况。通过以上监测，基本上掌握了工程建设过程中水土流失情况以及水土保持措施防治效果情况。

三、分析评价阶段：2018 年 11 月

依据监测范围和施工单位及监理单位的资料，整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析该项目扰动土地整治率、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、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设人为水土流失的防治借鉴利用。

四、报告编制阶段：2018 年 11 月~2018 年 12 月。

2018 年 11 月，我公司工作人员对该项目水土保持措施实施情况和效果进行了全面调查核查，并于 2018 年 12 月编制完成《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持监测总结报告》。

1.4.8 监测成果提交情况

无。

1.4.9 水土保持监测意见及落实情况

1.4.9.1 水土保持监测单位意见及落实情况

本工程水土保持监测工作于 2018 年 11 月正式开展。在水土保持监测工作期间，我公司与设计、施工单位的密切配合。根据水土保持监测相关要求，根据实际监测结果，及时提出相关意见和建议。按照水土保持监测的结果，我单位提出了关于本项目水土保持工作开展的意见和建议，建设单位在接受到我单位反馈的意见后，及时组织相对应的施工单位对存在的水土保持问题进行整改落实，一般对提出的水土保持问题都能积极处理，有效的减少了水土流失。

1.4.9.2 水土保持监督检查意见及落实情况

无

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的要求结合本工程施工特点,确定水土保持监测的内容。具体有:

(1) 项目建设区内水土流失主要影响因子参数的监测

主要包括项目建设区造成的地形、地貌变化情况(地形图对比);降水量和强度;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(收集数据),项目区植被类型、林草覆盖度等的动态变化。

(2) 水土流失量监测

定期获取关于水土流失状况的数据。主要包括水土流失防治责任范围内水土流失面积变化情况;水土流失量变化情况;水土流失程度变化情况;以及水土流失对工程建设、已有水土保持工程、周边地区造成的影响。

(3) 水土保持措施落实情况监测

水土保持措施落实情况是水土保持方案编制的意义所在,对照方案及后续设计监测水土保持措施是否到位、施工过程中是否有临时防护措施。

(4) 水土流失防治效果监测

在定期或者暴雨后对防治措施进行全面调查的基础上,监测水土流失防治措施效果。主要包括防治措施的数量和质量;植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度;防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;各项防治措施的拦渣保土效果。

(5) 水土流失危害监测

主要包括破坏土地资源、破坏水土保持设施、泥沙淤积等对主体工程和周边环境造成重大影响的水土流失危害进行及时记录。

本工程具体监测指标及方法见表 2-1。

水土保持监测指标及具体方法

表 2-1

监测内容	监测指标		具体监测方法
	指标名称	指标内容	
水土流失影响因子	自然因素	包括降雨量、地形地貌、地表组成物质、植被类型等	*收集资料,查阅附近气象站资料 *详查及收集资料,查阅地形图及施工图资料 *抽样调查,土壤采用手测法、环刀取样,植被采用照相法、样线法等
	地表扰动情况	包括工程建设对原地貌、植被的占压、损毁等	*收集资料 *实地巡查
	水土流失防治责任范围	征占地情况、防治责任范围变化情况	*收集资料,征占地文件 *无人机卫星影像, GPS 设备量测
	弃土弃渣	扰动面积和弃渣量	*收集资料 *详查
	料场开展	扰动面积和开采量	*收集资料 *详查
水土流失状况	水土流失类型	水土流失类型、形式及分布情况	*收集资料,综合分析各区段水土流失类型 *抽样调查,选取典型部位调查
	水土流失面积	轻度以上土壤侵蚀面积	*详查 *无人机摄影测量
	土壤侵蚀强度	各监测分区土壤侵蚀强度及趋势	*抽样调查 *桩钉法、简易坡面量测法等 *无人机摄影测量
	水土流失量	典型地段或重点部位的水土流失量	*抽样调查 *桩钉法、简易坡面量测法等
水土保持措施实施	工程措施	措施类型、数量、实施进展以及完好程度	*收集资料,查阅施工、监理资料 *抽样调查,选取典型断面进行实地量测,拍摄照片或录像
	植物措施	措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况	*收集资料,查阅技术资料和设计文件 *抽样调查,设置植物样方,使用照相法、网格法等综合分析绿化及水土保持效果
	临时措施	措施类型、数量及实施进展	*收集资料,查阅施工、监理资料 *抽样调查,拍摄照片和录像
水土保持防治效果	拦渣率	实际拦渣量	*抽样调查

			*桩钉法、简易坡面量测法等
	扰动土地整治率	实际整治面积	*详查 *无人机摄影测量
	林草植被恢复率	已恢复植被面积及可恢复植被面积	*详查 *无人机摄影测量 *抽样调查, 拍摄照片和录像
	林草覆盖率	实际完成的植物措施面积	*详查 *无人机摄影测量 *抽样调查, 拍摄照片和录像
水土流失危害	对主体工程造成危害的数量和程度		*详查
	掩埋冲毁农田、居民点的数量和程度		*无人机摄影测量
	损坏水土保持设施的数量和程度		*抽样调查, 拍摄照片和录像
	其他危害		*询问调查

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定，监测采取定位观测和实地调查相结合的方法。

本项目拟采用的水土保持监测方法主要有资料收集分析法、巡查法等。对于水土流失因子等基本情况采用资料收集分析法。此外采用巡查法作为补充，在水土保持监测范围内采用询问调查、收集资料、典型调查、普查、抽样调查、数据处理和资料整理汇编等多种方法进行全面调查和量测，采集相关指标的数据，补充固定监测点的不足，全面监测水土流失各项指标。

2.2.1 水土流失因子监测

降雨量、降雨强度等气象因子布设观测设备监测或从工程临近区域气象站获取。

地形、植被、项目占地面积、扰动土地面积、挖填方数量及弃土弃渣量采用实地勘测、调查，收集施工方、监理方的相关资料，对比核实相关指标。利用 GPS 技术结合收集资料，首先对调查区按照扰动类型进行分区，如临时占地、开挖面、弃土弃渣等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）观测方法采用参照资料法和容重测量法。土壤容重的测量用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重测量容重。

2.2.2 水土流失状况监测

水土流失状况监测主要采用侵蚀沟量测法测钎法进行监测。

1、侵蚀沟量测法

(1) 原理

主要用于土质边坡、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。调查坡面形成初期的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨量。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量，如图 2-1 所示。

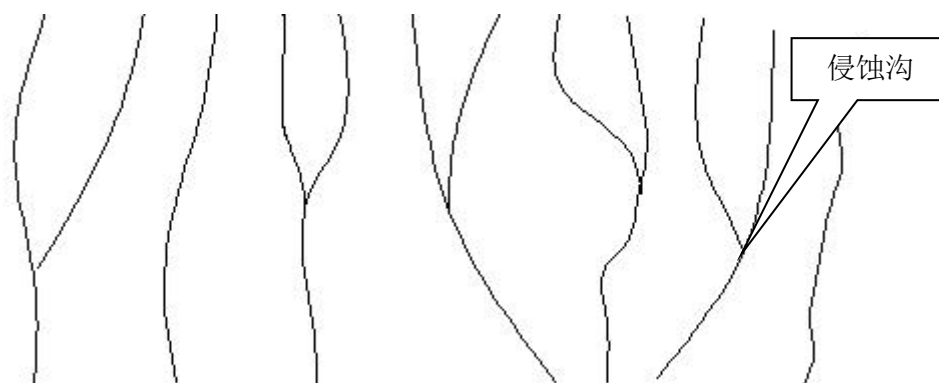


图 2-1 水土流失简易坡面量测场示意图

(2) 简易坡面量测场选址

选定的坡面应具有较为明显的侵蚀沟，以侵蚀沟形状简单为宜，所选坡面要方便量测，侵蚀沟应具有代表性。

(3) 简易坡面量测场的布置

简易坡面量测场的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等，一般小型侵蚀沟以 5m×5m 内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的水土流失量，有条件的地区，简易坡面量测法也可和简易水土流失观测场相结合，效果更佳。

(4) 简易坡面量测场侵蚀量的计算

简易坡面量测法主要采用 GPS 进行辅助测量，并对典型的沟蚀断面进行沟蚀量测量（图 1-3），具体方法为：采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下三段选择若干个典型断面，并做好标志，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，侵蚀沟又概化为棱锥、棱柱、棱台形状计算体积。体积按以下公式计算：

棱锥体积： $V=S \cdot H / 3$

棱柱体积： $V=S \cdot H$

棱台体积： $V=H \cdot [S_1+S_2+(S_1 \cdot S_2)^{1/2}] / 3$

式中： V ——体积， cm^3 ；

S_1 、 S_2 、 S ——底面积， cm^2 ；

H ——高， cm 。

计算得侵蚀体积后以此推算坡面沟蚀量，计算公式为 $A=V \times P$ ，式中 A 为土壤侵蚀量， V 为侵蚀沟体积， P 为土壤容重，土壤容重取实测平均值。

(5) 其他注意事项

①侵蚀沟断面大致可分为“V”型和“U”型，根据实际情况应进行判别，便于采取正确的公式进行计算；

②侵蚀沟断面一般以上、中、下三处进行划分，必要是可增加观测断面；

③在量测某个侵蚀沟断面深度时，应注意“V”型需量测最深处，“U”型需要对底部实测两次以上，以减少误差；

④观测人员进行量测时，应尽量避免对侵蚀沟形状造成破坏，尽量不要践踏到侵蚀沟，保证观测数据的合理性；

⑤因具体计算时数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位。

2、测钎法

(1) 简易水土流失观测场原理

主要适用于土石方分散堆积场地及边坡。在坡面上沿垂直方向打入钢钎（或木桩等），在每次暴雨后和汛期结束，观测钢钎顶距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

(2) 简易水土流失观测场布置

根据已经测算的样地土壤侵蚀量计算整个坡面及项目区的土壤侵蚀模数。根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 $6\text{m} \times 6\text{m}$ ，也可根据实际情况适当增减，将长 50cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎顶部与坡面留有约 15cm ，用卷尺量测并记录其距离，简易水土流失观测场布置见图 2-2。

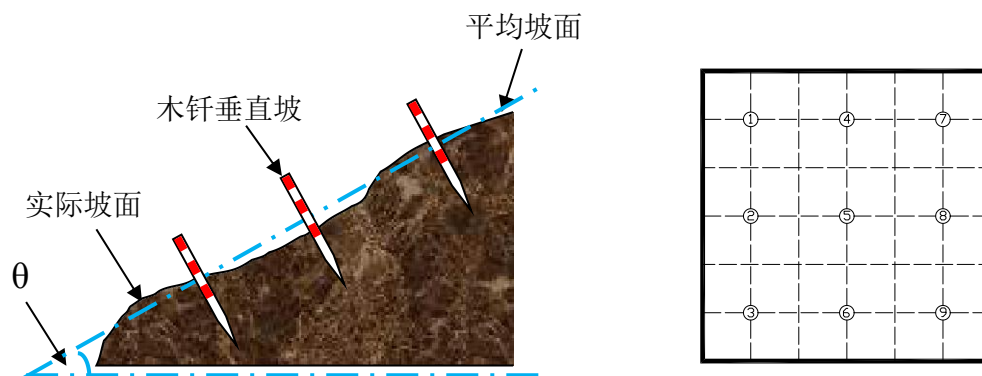


图 2-2 简易水土流失观测场示意图

(3) 简易水土流失观测场的计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中：A——土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度。

(5) 其他注意事项

①测钎应垂直打入坡面；

②在打入测钎时，应尽量选择周边土质均匀处，避免在大石或其他物质附近打入，影响观测精度；

③在测量时，应观测测钎左侧及右侧数字，进行平均后计算，不得取测钎上部或下部数字进行计算；

④观测人员进行量测时，应尽量避免对区内进行破坏，以保证观测数据的合理性；

⑤具体计算时，数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位数。

2.2.3 水土流失危害监测

收集整理项目区内相关资料，在工程监测区域内普查，并在水土流失状况监测结果的基础上对由项目建设造成的水土流失危害形式、面积、程度等进行分析评价。

对水土流失危害监测主要做好以下几方面：

1、产生的水土流失对耕地、林地、草地等具有水土保持功能的区域造成危害；

- 2、产生的水土流失对项目区附近居民的影响；
- 3、产生的水土流失危害可能造成的灾害现象，如滑坡、泥石流等；
- 4、产生的水土流失对区域生态环境影响的监测；
- 5、重大水土流失事件监测。

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

2.2.4 水土保持措施监测

水土保持措施主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，记录和分析措施的实施进度、数量、质量和规格，及时对水土流失防治提供信息。对大型设施和重点设施除定期调查外，还应根据工程运行情况，判别其稳定性。

1、工程措施监测

本工程的排水工程、防护工程、拦挡工程等工程措施，工程量以及措施尺寸主要实地测量结合监理资料，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

2、植物措施监测

主要采用植被样方法，植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

（1）存活率和保存率

根据本工程实际情况，人工种草的成活率是指在随机设置 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 $30 \text{ 株}/\text{m}^2$ 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（2）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为项目区总面积。

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

2.2.5 水土保持效果监测

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算，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、林草覆盖度、植被恢复率等效益指标应通过调查监测法进行，主要调查拦挡工程、绿化美化工程，调查水保设施的实施情况，水土保持措施调查其稳定性，减少水土流失的效果等；植物工程调查其成活率、覆盖率，及其生长过程对水土流失量影响的动态变化。

2.3 监测频次

本工程水土流失各监测内容的监测指标如下：

（1）水土流失因子。本工程各项水土流失因子的监测指标及监测要求如表 2-2 所示：

水土流失因子监测指标及其监测要求

表 2-2

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示，也可用重要城镇相对位置说明，采用调查监测的方法。	1 次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态，侵蚀地貌形态特征，类型及组合，分布与流失强度分区的关系，采用调查监测的方法。	1 次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差，采用调查监测的方法	1 次
	坡面特征	地面起伏程度，平均坡度、坡长与坡形及其变化范围，采用定位观测与调查监测的方法。	1 次
气象	气候类型与分区	气候类型特征及其与水土流失关系，采用调查监测的方法。	1 次
	降水量	多年平均降水量、最大降水量、最小降水量、雨强及年分配，本年降水特征及与侵蚀关系、重点暴雨类型及分布，采用定位观测与调查监测的方法。	4 次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值，本年监测值及一次最大侵蚀性特征、最强侵蚀性特征，采用调查监测的方法。	4 次
	气温	多年平均值、1 月和 7 月均值，本年气温均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	1 次
	≥10° 积温	多年均值，采用调查监测的方法。	1 次
	无霜期	区内多年均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	1 次
	蒸发量	区内多年均值、最大值、最小值，采用调查监测的方法。	1 次

	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值,最大值和最小值,采用调查监测的方法。	1 次
土壤	地面组成物质	根据地面物质组成中的土类进行划分,采用调查监测的方法。	1 次
	土壤类型	土壤种属及分布面积,采用调查监测的方法。	1 次
	土壤质地	区内主要土种;监测点内土壤的机械组成,采用调查监测的方法。	1 次
	有效土层厚度	区内主要土种有效厚度及分布面积;监测点内土壤结构特征及厚度。	1 次
	土壤密度	区内主要土种及监测点内分层观测	1 次
	土壤含水量	区内主要土种及监测点内土壤含水量,采用定位观测与调查监测的方法。	4 次
植被	植被类型与植物种类组成	区内植被类型以及植被生长情况,采用调查监测的方法。	4 次
	郁闭度	区内主要乔木以及监测点内乔木郁闭度变化情况,采用定位观测与调查监测的方法。	4 次
	盖度	区内以及监测点内灌木、草本植物盖度变化情况,采用定位观测与调查监测的方法。	4 次
	植被覆盖度	区内林草植被的变化情况,采用调查监测的方法。	4 次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林果(经)草、水域、工矿、道路、村镇、未利用地等变化情况,采用调查监测的方法。	1 次
	水资源利用状况	区内水资源总量,开发利用方式,采用调查监测的方法。	1 次
地质	地层岩性特征	建设区及沟间、沟谷地地层出露,岩性特征及对侵蚀产沙影响,采用调查监测的方法。	1 次
建设项目活动	建设项目占用地面积	包括永久占地和临时占地,按照监测时段调查估算。	4 次/年
	扰动土地面积	位置、面积;按照监测时段调查估算。	4 次/年
	项目挖方数量及面积	挖方位置、挖方点数量、方量、面积;按监测时段调查估算。	4 次/年
	项目填方数量及面积	填方位置、填方点数量、方量、面积;按监测时段调查估算。	4 次/年
	弃土、弃石、弃渣量及堆放面积	弃土位置、处(点)数、方量、面积;按监测时段调查估算。	4 次/年

(2) 水土流失状况监测指标

本工程水土流失状况,依据水土流失发生区位可以分为两个部分。水土流失状况的监测指标及监测要求如表 2-3 所示:

水土流失状况监测指标及其监测要求

表 2-3

水土流失类型	指标名称	监测要求	监测频次
坡面 水蚀	土壤流失形式	包括面蚀、细沟、浅沟等形式的面积与尺寸，采用调查监测与定位观测的方法。	2 次
	土壤流失量	包括未扰动坡面和扰动坡面以及采取水土保持措施区域的产沙量，采用调查监测、定位观测和辅助人工降雨的方法。	2 次
区域 水蚀	水土流失面积	建设期流失面积及变化，采用调查估算的方法。	2 次
	流失强度	区内平均值及范围，不同级别面积、分布、比例及侵蚀强度值，采用调查监测与定位观测的方法。	2 次
	土壤流失量	监测点年流失量，代表范围。	2 次

(3) 水土流失危害监测指标

本工程水土流失危害的监测指标及监测要求如表 2-4 所示：

水土流失危害监测指标及其监测要求

表 2-4

水土流失危害类型	指标名称	监测要求	监测频次
破坏土地 资源	工程占用面积	占用土地类型与面积及其发展，采用调查监测的方法。	4 次/年
	洪水冲毁面积	区内冲毁面积与进展，采用调查监测的方法。	4 次/年
	掩埋面积	区内掩埋面积与进展，采用调查监测的方法。	4 次/年
	土地生产力下降 损失	通过典型对比，按等级、面积、产量计算，采用调查监测的方法。	4 次/年
	有效土层变薄	扰动土地观测，与对比样地对比分析，采用调查监测的方法。	4 次/年
损坏水土保持设施		损坏的设施及其数量、程度，采用调查监测的方法。	4 次/年
泥沙淤 积危害	危害主体工程	损坏工程设施设备情况，采用调查监测的方法。	4 次/年
	河湖淤积	淤积河道、湖泊情况，采用调查监测的方法。	4 次/年

(4) 水土保持措施监测指标

本工程各项水土保持措施监测指标及监测要求如表 2-5 所示：

水土保持措施监测指标及其监测要求

表 2-5

指标名称	监测要求	监测频次
拦渣工程量	以拦渣为目的的各种建筑物的数量和质量，采用调查监测与定位观测的方法。	2 次
护坡工程量	对不稳定边坡采取各种措施的数量和质量，以及项目护坡工程建设的方式、工程量累计量，采用调查监测的方法。	2 次
土地整治工程量	项目扰动土地整治工程的数量和质量，采取的土地整治工程方式以及项目建设累计整治工程量，采用调查监测的方法。	2 次
排水工程量	用以防洪排导的各项工程的数量、方式和质量，采用调查监测的方法。	2 次
植被建设工程量	建设区和直接影响区植被建设的各项工程数量、方式和质量，采用调查监测的方法。	2 次
临时工程工程量	建设区和直接影响区临时工程的各项工程数量、方式和质量，采用调查监测的方法。	2 次

(5) 水土保持效果评价指标

水土保持效果评价的指标主要是反映措施治理水土流失、维护工程安全运行的指标，水土保持效果评价指标及监测要求如表 2-6 所示：

水土保持效果评价指标及其监测要求

表 2-6

指标名称	监测要求	监测频次
治理措施合格率	经验收合格的治理措施项目（或面积）占完成数的百分比，采用调查监测的方法。	1 次
达标治理面积	计算当年减少值和累计值（总达标治理面积），采用调查监测的方法。	1 次
治理度	计算当年减少值和累计值（总治理度），采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀模数	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算平均值，采用调查监测的方法。	1 次
减少侵蚀总量	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算累计值，采用调查监测的方法。	1 次
土壤流失控制比	区域容许土壤流失量（模数）与治理后（或验收时）的土壤流失量的比值，采用调查监测的方法。	1 次
拦渣率	经验收的实际拦渣量与弃土总量的百分比；计算当年减少值和累计值（总拦渣率），采用调查监测和定位观测的方法。	1 次
扰动土地整治率	整治面积与扰动土地面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总整治率），采用调查监测的方法。	4 次/年
林草植被恢复率	已恢复植被面积与可能恢复植被面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总恢复系数），采用调查监测的方法。	4 次/年
林草覆盖率	监测结束时的累计值（总覆盖率），采用调查监测的方法。	4 次/年

2.4 水土保持设施实施与防治效果监测

水土保持措施实施效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277-2002《水土保持监

测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照 GB/T15772-2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1~16453.6-2008《水土保持综合治理技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化，采用 SL277-2002《水土保持监测技术规程》中 6.5.1-6.5.4 和 7.4.4 规定的方法，参照 SD239-1987 中第 6.5.2 条规定的方法。水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-1995《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况等。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 根据抚州市水利局对本项目水土保持方案的批复, 本项目水土流失防治责任范围总面积为 3.73hm^2 , 其中项目建设区 2.73hm^2 , 直接影响区 1.0hm^2 , 详见表 3-1。

方案批复防治责任范围

表 3-1

单位: hm^2

序号	防治分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	备注
1	管道作业带防治区	2.37	0.8	3.17	
2	管道穿跨越防治区	0.36	0.2	0.56	
合计		2.73	1.0	3.73	

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围监测结果

根据施工单位、主体监理单位资料及监测单位现场核查表明, 工程建设过程中实际发生的水土流失的防治责任范围总面积为 3.32hm^2 。其中项目建设区 2.73hm^2 , 直接影响区面积为 0.59hm^2 , 详见表 3-2。

实际监测的水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位: hm^2

序号	防治分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	备注
1	管道作业带防治区	2.37	0.44	2.81	
2	管道穿跨越防治区	0.36	0.15	0.51	
合计		2.73	0.59	3.32	

(3) 防治责任范围面积变化情况及原因

防治责任范围监测实值与《水土保持方案》值相比, 减少 0.41hm^2 。

防治责任范围变化的主要原因是工程建设过程中, 建设单位和施工单位严格按照管道施工施工工艺施工, 同时按照水土保持方案设计落实了各项水土保持措施, 最大程度地减少了工程施工对外界的水土流失影响, 从而使得直接影响区面积减少了 0.41hm^2 。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据批复的水土保持方案, 本项目工程建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 2.73hm^2 。

监测表明：本项目建设过程中，各区域土建工程施工建设活动的开展，对项目区原地貌、土地和植被产生了不同程度的扰动和损坏，各区域扰动面积统计情况见表 3-4。

实际项目扰动面积统计

表 3-4单位：hm²

序号	名称	占地面积	占地性质	土地利用类型
1	管道作业带区	2.37	永久占地、 临时占地	耕地、林地
2	管道穿跨越区	0.36	临时占地	耕地、林地、交通运输用地、 水域及水利设施用地
合计		2.73		

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据本项目“方案报告书”，本工程未设置取土场，土石方内部调配平衡。

3.2.2 取土场监测结果

本工程在施工期实际未设置取土场，土石方内部调配平衡。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据本项目“方案报告书”，本工程未设置弃土场，土石方内部调配平衡。

3.3.2 弃土（石、渣）场监测结果

本工程在施工期实际未设置弃土场，土石方内部调配平衡。

3.4 土石方情况监测

根据施工单位及监理单位资料，本项目土石方工程主要集中在管道敷设施工土方开挖及回填。项目挖填方总量为 3.0 万 m³，其中挖方总量为 1.5 万 m³，填方总量为 1.5 万 m³，土石方经平衡调配后，不需外借土方，不产生永久性弃方。本工程土石方平衡情况详见下表 3-4。

土石方调配平衡情况一览表

表 3-4

(单位: 万 m³)

序号	工程区域	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存利用量	借方		弃方(渣)	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
【1】	管道作业带区	土石方	6600	6600									
		表土	4740	4740					4740				
		小计	11340	11340					4740				
【2】	管道跨越区	土石方	3116	3116									
		表土	540	540					540				
		小计	3656	3656					540				
合计		土石方	9716	9716									
		表土	5280	5280					5280				
		小计	14996	14996					5280				

注: 1、挖方+借方+调入方=填方+弃方+调出方。

3.5 施工场地监测结果

3.5.1 设计施工场地情况

根据“方案报告书”，本工程共设置 6 处顶管施工场地，共占地 0.24hm²，均位于管道穿跨越区内。

3.5.2 施工场地监测结果

根本施工单位及监理单位资料，本工程施工过程中实际设置 6 处顶管施工场地，共占地 0.24hm²，均位于管道穿跨越区内。

3.6 其他重点部位监测结果

本项目项目组成结构相对简单，无其他重点部位。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程水土保持工程措施主要集中在 2016 年 8~9 月和 2017 年 3~4 月实施。通过查阅设计资料、监理月报及工程验收计量单等方法获取工程措施工程量,局部区域的调查采用无人机调查,已实施的水土保持工程措施如下:

管道作业带区:场地平整 12136m²,表土回填 4740m³,复耕 11292m²,排水沟 216m;

管道跨穿越区:场地平整 1800m²,表土回填 540m³,复耕 600m²。

4.2 植物措施监测结果

本工程水土保持植物措施主要集中在 2017 年 4 月实施。通过查阅设计资料、监理月报及工程验收计量单等方法获取工程措施工程量,局部区域的调查采用无人机调查,已实施的水土保持植物措施如下:

管道作业带区:撒播草籽 12136m²,种草护坡 270m²;

管道跨穿越区:撒播草籽 1800m²。

4.3 临时防护措施监测结果

本工程水土保持临时措施主要集中在 2016 年 3 月至 2016 年 4 月实施。通过查阅设计资料、监理月报及工程验收计量单等方法获取工程措施工程量,局部区域的调查采用无人机调查,已实施的水土保持临时措施如下:

管道作业带区:表土剥离 4740m²,装土草袋挡土墙 270m,苫布覆盖 5700m²;

管道跨穿越区:表土剥离 540m²,装土草袋挡土墙 220m,苫布覆盖 600m²,临时排水沟 510m,临时沉砂池 6 个。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 管道作业带区水土流失防治效果

管道作业带区水土流失防治重点主要集中在管道敷设土方开挖及回填,是本次水土保持监测工作的重点之一。根据历史遥感影像结果,上述区域在未采取任何水土保持措施情况下,水土流失程度均表现在极强烈以上。

随着管道敷设工作的完工,管道作业带区进行了复耕和绿化,区内绿化实施后水土流失程度急剧下降,管道作业带区域的土壤侵蚀模数由极强烈降到了中、

轻度以下。

4.4.2 管道穿跨越区水土流失防治效果

管道穿跨越区水土流失防治重点主要集中在顶管施工场地及管道穿跨越区。根据历史遥感影像结果，上述区域在未采取任何水土保持措施情况下，水土流失程度均表现在极强烈以上。

随着场地平整、复耕及绿化措施的实施，管道穿跨越区的水土流失程度急剧下降，实施绿化之后的水土流失程度由极强烈降到了中、轻度以下。

各防治区水土保持措施工程量见表 4-1。

水土保持措施主要工程量变化一览表

表 4-1

防治分区	措施类别	措施名称	单位	方案计总工程量	实际完成工程量	增减(+/-)	实施时间
管道作业带区	工程措施	场地平整	m ²	12136	12136	0	2017.3-2017.4
		表土回填	m ³	4740	4740	0	2016.8-2016.9
		复耕	m ²	11292	11292	0	2017.3-2017.4
		排水沟	m	216	216	0	2016.9
	植物措施	撒播草籽	m ²	12136	12136	0	2017.4
		种草护坡	m ²	270	270	0	2017.4
	临时措施	表土剥离	m ³	4740	4740	0	2016.3-2016.4
		装土草袋挡土墙	m	233	270	+34	2016.3-2016.4
		苫布覆盖	m ²	3400	5700	+2300	2016.3-2016.4
管道穿跨越区	工程措施	场地平整	m ²	1800	1800	0	2017.3-2017.4
		表土回填	m ³	540	540	0	2016.8-2016.9
		复耕	m ²	600	600	0	2017.3-2017.4
	植物措施	撒播草籽	m ²	1800	1800	0	2017.4
	临时措施	表土剥离	m ³	540	540	0	2016.3-2016.4
		装土草袋挡土墙	m	215	220	+5	2016.3-2016.4
		苫布覆盖	m ²	270	600	+330	2016.3-2016.4
		临时排水沟	m	480	510	+30	2016.3-2016.4
		临时沉砂池	个	6	6	0	2016.3-2016.4

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 建设前水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区属南方红壤丘陵区,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据江西省人民政府《关于江西省水土保持规划(2016~2030 年)的批复》(赣府字〔2016〕96 号),项目所在地抚州市临川区属于江西省水土流失重点治理区。

根据批复的水土保持方案和遥感调查数据,项目建设区现有水土流失面积 0.48hm^2 ,占工程建设总用地面积(2.73hm^2)的 16.38%,其中轻度侵蚀面积 0.42hm^2 ,中度侵蚀面积 0.06hm^2 。建设前项目区水土流失现状详见表 5-1。

建设前项目区水土流失现状表

表 5-1

工程区域	占地面积 (hm^2)	各级水土流失面积 (hm^2)			水土流失面积占 用地面积 (%)
		小计	轻度	中度	
管道作业带区	2.37	0.43	0.37	0.06	18.14
管道穿跨越区	0.36	0.05	0.05	0	13.89

5.1.2 建设中水土流失面积

本工程于 2016 年 1 月开工建设,2016 年 12 月主体工程全部完工,2017 年 4 月水土保持等附属工程全部完工,总工期 16 个月。随着施工强度的逐步加大,各区域扰动土地面积不断增加,水土流失面积也随之增加。由于建设单位委托监测时间较晚,本工程水土保持监测开始时间为 2018 年 11 月初,监测单位主要通过查阅施工设计文件、施工进度安排、施工过程中的影像资料及有关数据资料对项目区水土流失面积进行统计分析,水土流失面积具体情况见表 5-2。

建设中不同监测区水土流失情况表

表 5-2

监测分区	占地面积 (hm^2)	项目建设期	
		水土流失面积 (hm^2)	水土流失面积占用地面积比例 (%)
管道作业带区	2.37	2.34	98.73
管道穿跨越区	0.36	0.24	66.67
合计	2.73	2.58	94.51

5.1.3 完工后水土流失面积

2017 年 4 月，项目水土保持措施等附属工程全部完工，随着各项水土保持工程的陆续建成，项目建设区的植物措施林草保存率、覆盖率的提高，项目建设区的水土流失程度逐步减轻，2018 年 11 月，监测单位对项目区现状进行了全面调查，水土流失面积具体情况见表 5-3。

项目完工后不同监测区水土流水情况表

表 5-3

监测分区	占地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失面积占用地 面积 (%)	各级水土流失面积 (hm ²)		
				轻度	中度	强烈
管道作业带区	2.37	0.01	0.42	--	--	0.01
管道穿跨越区	0.36	0.01	2.78	--	--	0.01
合计	2.73	0.02	0.73	--	--	0.02

5.2 土壤流失量

5.2.1 建设前土壤流失量

根据批复的水土保持方案和遥感调查数据，通过查阅工程建设区现状水土流失资料，项目建设区现有水土流失面积 0.48hm²，占工程建设总用地面积（2.73hm²）的 16.38%，其中轻度侵蚀面积 0.42hm²，中度侵蚀面积 0.06hm²。年均土壤侵蚀总量为 14.2t，平均土壤侵蚀模数为 520t/(km²·a)。

建设前项目区水土流失情况表

表 5-4

工程区域	占地面积 (hm ²)	各级水土流失面积 (hm ²)			水土流失面 积占用地面 积 (%)	年均土壤侵 蚀总量 (t)	平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a)
		小计	轻度	中度			
管道作业带区	2.37	0.43	0.37	0.06	18.14	12.7	530
管道穿跨越区	0.36	0.05	0.05	0	13.89	1.5	430
合计	2.73	0.48	0.42	0.06	17.58	14.2	520

5.2.2 建设中土壤流失量

本工程于 2016 年 1 月开工建设，随着管道敷设土方开挖及回填、顶管施工场地施工等，均对项目区的原地貌、土地和植被产生了不同程度的扰动和损坏，产生了新的水土流失，项目区水土流失面积与建设前相比都有大幅增加。由于本项目监测委托时间较晚，监测单位进场时主体工程已完工，根据施工单位及监理单位资料，项目区各监测区土壤流失情况如下表。

项目建设中水土流失监测表

表 5-5

监测分区	类型		不同类型土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)
管道作业带区	无措施	挖方边坡	12400	0.03	4
		挖填平台	5010	2.34	117
	工程措施		0	0	0
	永久建筑物及场地硬化		0	0.03	0
	未扰动区域		0	0	0
	小计		5100	2.37	121
管道穿跨越区	顶管施工场地		7090	0.24	17
	植物措施		0	0	0
	永久建筑物及场地硬化		0	0.12	0
	未扰动区域		0	0	0
	小计		4720	0.36	17
合计			5050	2.73	138

5.2.3 完工后土壤流失量

本工程于 2017 年 4 月，项目全面完工进入植被恢复期阶段，本阶段各项水土保持工程措施持续发挥效益，林草植被覆盖率不断增加，植物措施发挥的效益越来越明显，项目区的土壤侵蚀强度和侵蚀总量均大幅下降，水土流失总体上得到基本控制。根据 2018 年 11 月监测工作成果，项目区的平均土壤侵蚀模数为 $470t/km^2 \cdot a$ 。项目完工时各监测区监测结果如下：

项目完工后项目区水土流失监测表

表 5-6

监测分区	类型	不同类型土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	面积 (hm^2)	土壤流失量 (t)
管道作业带区	永久建筑物及场地硬化	0	0.03	0
	复耕	500	1.13	6
	植物措施	400	1.2	5
	未扰动区域	3800	0.01	0.4
	小计	480	2.37	11.4
管道穿跨越区	复耕	500	0.06	0.3
	植物措施	400	0.18	0.7
	永久建筑物及场地硬化	0	0.11	0
	未扰动区域	3800	0.01	0.4
	小计	390	0.36	1.4
合计		470	2.73	12.8

5.3 水土流失危害

通过施工单位及监理单位资料得知，工程在施工过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据主体工程资料及现场实际踏勘，工程施工期期间实际扰动土地面积为 2.73hm²，实施整治扰动土地面积为 2.71hm²，项目区扰动土地整治率为 99.27%，具体情况详见表 6-1。

项目区扰动土地治理情况表

表 6-1

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物及其它占地面积	小计	
管道作业带区	2.37	2.37	1.13	1.20	0.03	2.36	99.58
管道穿跨越区	0.36	0.36	0.06	0.17	0.12	0.35	97.22
合计	2.73	2.73	1.19	1.37	0.15	2.71	99.27

6.2 水土流失总治理度

根据主体工程资料及现场实际踏勘，本项目建设过程中的水土流失面积为 2.58hm²（不含永久建筑物及场地硬化占地面积），水土保持工程措施和植物措施治理面积为 2.56hm²，项目区水土流失治理度为 99.22%，具体情况详见表 6-2。

项目区水土流失治理情况表

表 6-2

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积			治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
管道作业带区	2.37	2.34	1.13	1.20	2.33	99.57
管道穿跨越区	0.36	0.24	0.06	0.17	0.23	95.83
合计	2.73	2.58	1.19	1.37	2.56	99.22

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据施工单位及监理单位资料，本项工程建设期间实际发生的弃土（渣）5280m³，主要来源于项目建设临时堆存的表土，管沟分层开挖，表土堆放在外侧，管沟回填夯实后马上回填表土，施工结束后用作绿化覆土，实际拦挡弃土（渣）约为 5060m³，拦渣率达 95.83%。

6.4 土壤流失控制比

试运行期间，本工程防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为 470t/km²·a，项目建设区土壤流失控制比为 1.06。年均土壤流失控制比情况见表 6-3。

土壤流失控制比情况表

表 6-3

监测分区	项目建设区 面积 (hm ²)	年均土壤 侵蚀量 (t)	年均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	容许值 (t/km ² ·a)	防治措施实施后 土壤流失控制比
管道作业带区	2.37	11.4	480	500	1.04
管道穿跨越区	0.36	1.4	390	500	1.28
合计	2.73	12.8	470	500	1.06

6.5 林草植被恢复率

根据主体工程资料及现场实际踏勘，项目区可绿化面积为 1.39hm²，已恢复植被面积为 1.37hm²。经计算，该项目区林草植被恢复率为 98.56%。具体计算详见表 6-4。

项目区植被恢复情况表

表 6-4

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被 面积 (hm ²)	植物措施治 理面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
管道作业带区	2.37	1.21	1.20	99.17
管道穿跨越区	0.36	0.18	0.17	94.44
合计	2.73	1.39	1.37	98.56

6.6 林草覆盖率

本项目工程占地面积 2.73hm²，已恢复植被面积为 1.37hm²。经计算，植被覆盖率为 50.18%。具体计算详见表 6-5。

项目区植被覆盖情况表

表 6-5

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
管道作业带区	2.37	1.20	50.63
管道穿跨越区	0.36	0.17	47.22
合计	2.73	1.37	50.18

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程在工程建设过程中的开挖回填等人为原因对原地形地貌和地表植被的扰动和破坏,不可避免地产生了一定的新增水土流失,主要表现为面蚀、沟蚀等,其中在施工期的流失强度相对集中、流失量较大。根据水土保持相关要求和技术规范,项目在建设过程中采取的水土保持措施,对工程建设期防止水土流失起着至关重要的作用,极大地减少了水土流失。根据现场调查与监测结果,本工程实施水土保持措施后,运行良好,并持续发挥作用,水土流失强度逐渐降低,区域内总体水土流失强度控制在微度范围内。

2017 年 4 月,本工程全面竣工。此阶段,由于工程区内不再有施工扰动,各分区均进入自然恢复期,同时,已实施的水保措施将继续发挥其重要水土保持作用,工程区内水土流失情况进一步降低,目前多数区域的水土流失强度在微度范围内,与周边环境基本一致。根据本项目水土保持方案,本项目水土流失防治标准执行建设类项目二级标准,至设计水平年(2017 年),水土流失防治具体目标为:扰动土地整治率达到 95%、水土流失总治理度达到 87%、土壤流失控制比达到 1.0、拦渣率达到 95%、林草植被恢复率达到 97%、林草覆盖率达到 22%。

根据监测成果分析,本项目扰动土地整治率达到 99.27%、水土流失总治理度达到 99.22%、土壤流失控制比达到 1.06、拦渣率达到 95.83%、林草植被恢复率达到 98.56%、林草覆盖率达到 50.18%。各项防治指标都已达到或超过目标值。

防治效果监测值与方案目标值比较

表 7-1

序号	指标	方案设计目标值	实际监测值	达标状况
1	扰动土地整治率	95	99.27	已达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.06	已达标
3	水土流失总治理度	87	99.22	已达标
4	拦渣率	95	95.83	已达标
5	林草植被恢复率	97	95.56	已达标
6	林草植被覆盖率	22	50.18	已达标

7.2 水土保持措施评价

(1)“方案报告书”将项目防治责任范围分为 2 个防治区,即管道作业带区和管道穿跨越区。其中表土堆放场防治区位于管道穿跨越区内。在施工过程中,遵守“三同时”原则,各防治分区采取了较适宜的水土保持防治措施,水土保持工

程的总体布局较合理，效果明显，基本达到水土保持方案设计要求。

(2) 监测结果表明，场地平整阶段是本工程最主要的水土流失时间段，采用的临时措施科学有效。

(3) 工程主要扰动区域采取了植物护坡、复耕及绿化措施等，有效地控制了水土流失，并且保证了工程的安全运行，因此，主体工程和水土保持方案中所设计的水土保持措施是可行的。

总体上看，本工程水土保持方案针对项目特点，设计的各种防治措施较切合实际，具有较强的可操作性，水土保持方案效果较显著。

7.3 存在问题及建议

在建设单位和施工单位的密切配合及我方监测机构的努力下，本项目监测工作取得了较好的效果，但在监测过程中，发现本项目部分区域植被恢复效果较差，撒播草籽发芽率低，导致项目区内部分区域裸露，存在水土流失隐患。

建议建设单位对项目区内裸露区域进行草籽复播，避免发生水土流失危害。建议运行管理单位加强后续水土保持设施的定期巡查、管理和维护，保证水土保持功能的正常发挥。

7.4 综合结论

本工程于 2018 年 11 月初开始开展水土保持监测工作。通过收集施工单位、监理单位的资料及本工程开展的水土保持监测工作，对比土壤侵蚀背景状况及调查监测结果分析，可以看出建设单位和施工单位都比较重视水土保持工作，能够按照“方案报告书”、及相关法律法规开展水土流失防治工作。根据监测成果资料分析，

得出以下总体结论：

(1) 本工程建设期实际防治责任范围 3.32hm^2 ，扰动土地面积为 2.73hm^2 ；土石方总量 3.0万 m^3 ，其中：挖方总量 1.5万 m^3 ，填方总量 1.5万 m^3 。土石方平衡调配后，不需借方，也不产生永久性弃方。

(2) 通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域没有产生严重的水土流失危害，工程的排水、拦挡、绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。水土保持六项防治指标分别为：扰动土地整治率达到 99.27% 、水土流失总治理度达到 99.22% 、土壤流失控制比达到 1.06 、拦渣率达到 95.83% 、

林草植被恢复率达到 98.56%、林草覆盖率达到 50.18%。

综上所述，本工程水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果较好；水土保持六项指标均已达到水保方案目标值，水土保持方案得到切实、有效的落实。项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

附件 1 水土保持监测成果图片



管沟开挖施工



管沟回填施工

管道跨穿越施工



项目区内复耕现状



撒播草籽植被恢复

附件 2 水土保持方案批复

抚州市水利局

抚水水保字（2016）9 号

关于《江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书》 审批意见的函

江西省天然气有限公司：

你公司《关于请求报批江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程水土保持方案报告书（报批稿）的报告》已收悉，经认真审查，现将审查情况函复如下：

一、江西天然气管道东昌高速公路 DCSJ2 标段改线工程位于抚州市临川区境内，起点位于江西天然气管道抚州供气支线 SHQ1555#桩处，终点位于江西天然气管道抚州供气支线 SHQ2800#桩处，管道全长 1.9km，属改建项目。工程总占地

面积 27300m²，其中永久占地 272m²，临时占地 27028m²。项目建设土石方挖填总量 29992m³，其中土石方开挖 14996m³，土石方回填 14996m³，不产生借方和弃方。主体工程总投资 1194.69 元，其中土建投资 147.39 元；工程计划于 2016 年 5 月开工建设，2016 年 10 月建成通气，总工期 6 个月。

二、《方案》编制依据充分，其内容达到了水利部《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）初步设计阶段的深度。

三、项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 17.6℃，多年平均降水量 1735mm，项目区地貌属岗地地貌，地形北低南高，高程介于 40.0m-60.0m 之间。项目区成土母质以酸性结晶岩类风化物风化物为主，地带性土壤类型主要为红壤和水稻土。项目区植被为针阔混交林及灌草丛等，主要树草种有马尾松、湿地松、香樟、构树、芭茅、商陆、狗尾巴草、小飞蓬、香根草、狗牙根等。项目区属南方红壤丘陵侵蚀区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 500t/km²·a。根据江西省人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区所在地属江西省水土流失重点治理区。

四、基本同意本方案水土流失预测内容和方法。经预测，本项目建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积 2.73hm²，损坏水土保持设施面积 2.73hm²，项目建设可能造成水土流

失总量 169t, 新增水土流失量 148t。本工程水土流失主要发生在施工期, 管道作业带区和管道穿越区是水土流失的主要区域, 这些区域将作为本方案水土流失防治重点, 也是水土保持监测重点。

五、同意《方案》提出的水土流失防治责任范围 3.73hm^2 , 其中项目建设区 2.73hm^2 , 直接影响区 1.00hm^2 。

六、基本同意《方案》水土流失防治分区及防治措施。本方案水土流失防治责任范围分为 2 个防治区, 即管道作业带防治区和管道穿跨越防治区。

1、管道作业带防治区

管道作业带全长 1580m, 占地面积 2.37hm^2 。本区水土流失防治的重点是做好边坡防护、管道沿线排水、植被恢复以及施工结束后土地整治利用。

2、管道穿跨越防治区

工程穿越高速公路 4 处 (福银高速 2 次, 詹源村通道、抚州北枢纽主线各 1 次), 水沟 2 处, 机耕路 4 处, 设置 6 处顶管穿越施工场地等, 穿越工程总占地面积 0.36hm^2 。本区水土流失防治的重点是做好场地排水、拦挡防护、植被恢复和土地整治利用。

七、本方案各项水土保持措施实施后, 至设计水平年 (2017 年), 水土流失防治目标为: 扰动土地整治率达到 95%, 水土流失总治理度达到 87%, 土壤流失控制比达到 1.0, 拦

渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 22%。

八、基本同意《方案》提出的水土流失防治措施总体布局及实施进度安排。要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

九、同意水土保持投资估算的编制原则、依据和方法，该工程水土保持总投资为 53.47 万元，其中：工程措施费 8.48 万元，植物措施费 1.42 万元，临时工程费 15.08 万元，独立费用 24.28 万元（含水土保持监理费 2.00 万元、水土保持监测费 13.86 万元），水土保持设施补偿费 2.73 万元。

十、同意《方案》所提出的水土保持监测方案。你单位应委托具有相应资质的水土保持监测机构实施监测，并定期向市水土保持监测站报告，以作为水土保持设施竣工验收的依据。

十一、请加强对本《方案》的组织实施。要按照批准的方案严格执行水土保持“三同时”的要求，落实本《方案》实施的资金、管理的保证措施，加强对施工单位的管理和水土保持工程建设监理工作，切实防止施工过程中的水土流失。要积极配合和主动接受各级水土保持监督部门的依法监督。

十二、如发生工程后续设计变更应及时报市水行政主管部门审查同意。

十三、建设单位在工程试运行阶段，要按照《开发建设

项目水土保持设施验收管理办法》(2002 年水利部第 16 号令公布, 根据 2005 年水利部第 24 号令修改) 的规定, 及时申请并配合我市组织水土保持设施的竣工验收。

此函。



抄送: 省水利厅水保处

抚州市水利局办公室

2016 年 12 月 5 日印发

附件 3.1 临川区城市规划管理处关于回复东昌高速天然气管道改线迁移的回复

关于东昌高速天然气管道改线迁移的 回复函

江西省高速集团东昌项目办：

贵办报送的《关于东昌高速天然气管道改线迁移的函》已收悉。根据《抚州市城市总体规划》及《临川抚北工业园控规》，经我处研究，现复函如下：

原则同意你办报送来的东昌高速省天然气管道改线迁移方案。该管道紧贴高速内侧，位于绿化控制带内，对抚北工业园规划无影响。

临川区城市规划管理处
2015 年 10 月 13 日

附件 3.2 江西抚北工业园区管委会关于回复东昌高速天然气管道改线迁移的回复

关于回复东昌高速省天然气管道改线迁移 的函

江西省高速集团东昌项目办：

因东昌高速路线设计规划，在临川区抚州北枢纽范围内有一条天然气管道需改线迁移，改线长度 2100 米。根据你办报来的最新迁移方案，迁移后的天然气管道未在抚北工业园区总体规划范围内，我园区原则上同意该迁移方案。

江西抚北工业园区管委会

2015 年 10 月 10 日