

薛店—新密—登封天然气输气管道工程

水土保持监测总结报告

建设单位：河南省中原石油天然气管网有限公司

监测单位：河南绿萌工程咨询有限公司

二〇二〇年六月

薛店—新密—登封天然气输气管道工程

水土保持监测总结报告

建设单位：河南省中原石油天然气管网有限公司

监测单位：河南绿萌工程咨询有限公司

二〇二〇年六月





营业执照

(副本) (1-1)

统一社会信用代码
91410103MA45PLFP2H



扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统'
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

<p>名称 河南绿萌工程咨询有限公司</p> <p>类型 有限责任公司(自然人独资)</p> <p>法定代表人 刘奇</p> <p>经营范围 工程咨询服务;水土保持技术咨询服务;水土流失防治服务;防洪除涝技术咨询服务;水利资源开发利用咨询服务;水环境保护咨询服务;环境检测服务。(涉及许可经营项目,应取得相关部门许可后方可经营)(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)</p>	<p>注册资本 壹佰万圆整</p> <p>成立日期 2018年09月10日</p> <p>营业期限 长期</p> <p>住所 河南省郑州市二七区长江中路128号院(七期)53号楼15层99号</p> <p style="text-align: center;"> 登记机关</p> <p style="text-align: right;">2019年06月27日</p>
--	--

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告国家市场监督管理总局监制

联系人: 刘奇

联系电话: 15303828003

邮政编码: 450007

电子信箱: 45911814@qq.com

薛店—新密—登封天然气输气管道工程

水土保持监测总结报告

责任页

编制单位：河南绿萌工程咨询有限公司

批 准： 刘 奇（总经理） 刘奇

核 定： 陈建超（工程师） 陈建超

审 查： 高 博（工程师） 高博

校 核： 魏旭亮（工程师） 魏旭亮

项目负责人：王 凯（工程师） 王凯

编 写： 王 凯（工程师） 王凯

刘 洋（工程师） 刘洋

赵江鹤（助 工） 赵江鹤

平丽霞（助 工） 平丽霞

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目建设概况	7
1.2 水土保持工作情况	16
1.3 监测工作实施情况	18
2 监测内容和方法	27
2.1 扰动土地情况	27
2.2 取料、弃渣情况	28
2.3 水土保持措施	29
2.4 水土流失情况	31
3 重点对象水土流失动态监测	32
3.1 防治责任范围监测	32
3.2 取料监测结果	36
3.3 弃渣监测结果	36
3.4 土石方流向情况监测结果	36
4 水土流失防治措施监测结果	38
4.1 工程措施监测结果	38
4.2 植物措施监测结果	40
4.3 临时防治监测结果	43
4.4 水土保持措施防治效果	44
5 土壤流失情况监测	46
5.1 监测阶段划分	46
5.2 水土流失面积	46

5.3 土壤流失量	47
5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量	52
5.5 水土流失危害监测结果	52
6 水土流失防治效果监测结果	53
6.1 扰动土地整治率	53
6.2 水土流失总治理度	53
6.3 拦渣率	54
6.4 土壤流失控制比	55
6.5 林草植被恢复率	55
6.6 林草覆盖率	55
6.7 六项指标达标情况	56
7 结论.....	57
7.1 水土流失动态变化	57
7.2 水土保持措施评价	57
7.3 存在问题及建议	58
7.4 综合结论	59

前 言

新密市和登封市位于我省中部，近年来随着社会经济的快速发展，其城市化进程也日新月异，但两市均没有管输天然气供应，现有燃气气源主要还是液化石油气。由于液化石油气在运输、储存、销售和使用等环节上都存在一定的安全隐患，因此两市的清洁能源利用率还较低，而大部分用户还是以传统能源为主，这不仅抑制了城市的快速发展，而且还加剧了区域环境的污染。为此，河南省中原石油天然气开发有限公司以省发改委“西气东输二线工程河南省地方支线规划方案”为契机，拟投资建设“薛店—新密—登封天然气输气管道工程”，管道建成后直接向新密、登封两市民用及公建用户供应安全高效的清洁能源，以结束两市没有管输天然气的历史。

该工程的建成通气，不仅能优化管道沿线城市的能源结构，改善区域环境质量，为该地区经济建设的可持续发展和节能减排提供条件，而且对于目前经济形势下扩大内需、拉动消费、保证地区经济增长都将起到积极的推动作用，因此，本工程的建设是迫切和必要的。

薛店—新密—登封天然气输气管道工程全长 77.1km，由新郑段、新密段、登封段三段管道组成。全线管道设计压力为 6.3MPa，管径为 $\Phi 406.4$ ，设计输气量 $4.91 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。全线设 4 座站场，3 座截断阀室。全线穿越小型河流 6 次，穿越高速公路 4 次；穿越国道 1 次，穿越省道 3 次，穿越其他县乡道路 68 次。

受河南省中原石油天然气管网有限公司的委托，2019 年 2 月，我单位接受了本项目水土保持监测工作。开展监测工作时，本项目已进入运行期多年，本次监测的重点内容为现状的水土保持工程及档案资料，涉及管线工程防治区（包括截断阀室、管道三桩和施工作业带）、输气站场防治区、穿越工程防治区（包括河流穿越区和交通道

路穿越区)、施工临时道路防治区和施工营地防治区等 5 个部分。

水土保持监测的主要目的是及时掌握工程扰动区域水土流失情况,了解各项水土保持措施的实施效果,验证防治措施布设的合理性,进一步完善防治措施体系,促进防治措施到位,提高防治效果,确保采取的水土保持措施正常发挥作用,并达到预期的水土保持效果,为建设单位提供方案实施信息,及时发现重大水土流失危害隐患,以及及时采取有效的防治措施;监测的主要任务是对各水土流失部位的水土流失量进行调查和定位监测,观测水土保持措施实施的效果,并做好相应的监测记录。

接受委托后,我单位组建薛店—新密—登封天然气输气管道工程监测项目组,合理调配人员,运用档案资料查阅、巡查监测等方法,通过卫星遥感资料,对本项目施工期及自然恢复期的水土保持情况进行监测还原;通过监测,经统计,本项目总占地面积 81.83 hm²,其中永久占地 3.34 hm²、临时占地 78.49 hm²;总挖方 50.03 万 m³,总填方 46.76 万 m³,无借方,余方 3.26 万 m³,在施工作业带占地范围内摊平处理。

工程措施共完成:

(1) 管线工程防治区:

土地整治 67.40hm²,表土回覆 16.68 万 m³;陡坎浆砌石防护实施浆砌石挡土墙 10835.02m,共需浆砌石 27087.55m³,实施浆砌石护坡 1330.82m,共需浆砌石 3992.45m³。

(2) 输气站场防治区:

土地整治 3.25hm²,表土回覆 0.97 万 m³;场区排水 240m,共需 C20 砼 180.00m³。

(3) 穿越工程防治区:

土地整治 0.04hm²;河岸混凝土护坡 750.00m, C20 砼 1500.00m³;混凝土排水沟 1200.00m, C20 砼 1800.00m³。

(4) 施工临时道路防治区:

土地整治 4.80hm², 表土回覆 1.15 万 m³。

(5) 施工营地防治区:

土地整治 4.27hm², 表土回覆 1.02 万 m³。

植物措施共完成:

(1) 管线工程防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 15.91hm², 草籽 477.33kg。

(2) 输气站场防治区:

场区绿化需栽植灌木 4500.00 株; 撒播狗牙根草籽绿化 0.91hm², 草籽 27.17kg。。

(3) 穿越工程防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 0.02hm², 草籽 0.60kg。

(4) 施工临时道路防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 2.40hm², 草籽 72.00kg。

(5) 施工营地防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 2.13hm², 草籽 64.00kg。

临时措施共完成:

(1) 管线工程防治区:

草袋土拦挡 2250.00m, 草袋装土 843.75 m³; 抑尘网覆盖 12418.94m²。

(2) 输气站场防治区:

草袋土拦挡 320.00m, 草袋装土 120.00m³; 临时排水沟 230.00m, 开挖土方 57.50 m³; 抑尘网覆盖 13000.00m²。

(3) 穿越工程防治区:

草袋土拦挡 340m，草袋装土 127.5m³；临时泥浆池 4 处，开挖土方 2000m³；抑尘网覆盖 2300m²。

本项目建设共产生原地貌侵蚀量1818.61t，施工扰动侵蚀量5993.80 t，新增侵蚀量4175.19t；施工期水土流失强度为中度，在水土保持措施的设施及林草的恢复后，水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度；水土流失发生的主要区域为管线工程区。

通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的设施的实施，六项指标中扰动土地整治率达到 96.8%，水土流失总治理度达到 96.7%，项目区土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 96.5%，林草植被恢复率达到 98.9%，林草覆盖率达到 26.1%。水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

本项目在水土保持监测和监测报告的编写过程中得到了河南省水利厅、郑州市水利局及地方水行政主管部门、河南省中原石油天然气管网有限公司及项目各施工单位、监理单位等相关单位的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

表 1 薛店—新密—登封天然气输气管道工程水土保持监测特性表

一、主体工程主要技术指标				
项目名称	薛店—新密—登封天然气输气管道工程			
建设规模	油气管道工程，管线长 77.1km	建设单位、联系人	河南省中原石油天然气管网有限公司	
		建设地点	郑州市新郑市、新密市、登封市	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	核准总投资 21546.1 万元	
		工程总工期	2010 年 11 月~2013 年 8 月，总工期 31 个月	
二、水土保持监测指标				
监测单位	河南绿萌工程咨询有限公司	联系人及电话	刘奇——15303828003	
自然地理类型	平原区	防治标准	建设类 I 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	调查监测	2.防治责任范围监测	调查监测
	3.水土保持措施情况监测	调查监测	4.防治措施效果监测	调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	650t/km ² ·a
	方案设计防治责任范围	181.87 hm ²	容许土壤背景值	200t/km ² ·a
水土保持投资（批复）	385.62 万元	水土流失目标值	200 以下 t/km ² ·a	
防治措施	<p>工程措施共完成：</p> <p>（1）管线工程防治区： 土地整治 67.40hm²，表土回覆 16.68 万 m³；陡坎浆砌石防护实施浆砌石挡土墙 10835.02m，共需浆砌石 27087.55m³，实施浆砌石护坡 1330.82m，共需浆砌石 3992.45m³。</p> <p>（2）输气站场防治区： 土地整治 3.25hm²，表土回覆 0.97 万 m³；场区排水 240m，共需 C20 砼 180.00m³。</p> <p>（3）穿越工程防治区： 土地整治 0.04hm²；河岸混凝土护坡 750.00m，C20 砼 1500.00m³；混凝土排水沟 1200.00m，C20 砼 1800.00m³。</p> <p>（4）施工临时道路防治区： 土地整治 4.80hm²，表土回覆 1.15 万 m³。</p> <p>（5）施工营地防治区： 土地整治 4.27hm²，表土回覆 1.02 万 m³。</p> <p>植物措施共完成：</p> <p>（1）管线工程防治区： 撒播狗牙根草籽绿化 15.91hm²，草籽 477.33kg。</p> <p>（2）输气站场防治区： 场区绿化需栽植灌木 4500.00 株；撒播狗牙根草籽绿化 0.91hm²，草籽 27.17kg。。</p> <p>（3）穿越工程防治区： 撒播狗牙根草籽绿化 0.02hm²，草籽 0.60kg。</p> <p>（4）施工临时道路防治区： 撒播狗牙根草籽绿化 2.40hm²，草籽 72.00kg。</p> <p>（5）施工营地防治区： 撒播狗牙根草籽绿化 2.13hm²，草籽 64.00kg。</p> <p>临时措施共完成：</p> <p>（1）管线工程防治区： 草袋土拦挡 2250.00m，草袋装土 843.75 m³；抑尘网覆盖 12418.94m²。</p> <p>（2）输气站场防治区： 草袋土拦挡 320.00m，草袋装土 120.00m³；临时排水沟 230.00m，开挖土方 57.50 m³；抑尘网覆盖 13000.00m²。</p> <p>（3）穿越工程防治区： 草袋土拦挡 340m，草袋装土 127.5m³；临时泥浆池 4 处，开挖土方 2000m³；抑尘网覆盖 2300m²。</p>			

监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量				
		扰动土地整治率	95.0	96.8	防治措施面积	76.77hm ²	永久建筑物及硬化面积+水域面积	2.48hm ²	扰动土地治理总面积
	水土流失总治理度	96.0	96.7	防治责任范围面积	81.83hm ²	水土流失总面积	79.35 hm ²		
	拦渣率	1.0	1.0	工程措施面积	55.40hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² •a		
	土壤流失控制比	90.0	96.5	植物措施面积	21.37hm ²	监测土壤流失情况	200t/km ² •a		
	林草植被恢复率	98.0	98.9	可恢复林草植被面积	21.60hm ²	林草类植被面积	21.37hm ²		
	林草覆盖率	26.0	26.1	实际拦挡堆土量	22.28 万 m ³	临时堆土量 (施工临时堆存)	23.09 万 m ³		
	水土保持治理达标评价	六项指标值均达到批复方案制定的指标值							
	总体结论	水土保持措施总体布局合理, 防护效果明显, 各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值, 有效的控制了水土流失。							
	主要建议	1、加强水保措施维护抚育工作和排查修复工作, 使其更好的发挥其水土保持功能; 2、及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理; 3、建议建设单位在以后的开发建设项目实施前尽早开展水土保持监测工作。							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及线路走向

薛店—新密—登封天然气输气管道工程沿线经过河南省新郑市、新密市、登封市等。线路总长度 77.1Km，新郑境内输气管道长 19.33Km，新密境内输气管道长 46.77Km，登封境内输气管道长约 11.00m。

(1) 新郑段线路走向

管线由薛店首站出来后，基本上沿西气东输一线干管向西偏北敷设，沿线穿越郑新公路、G107 国道后到达新郑龙湖镇泰山村后管道折向西南至荆王村西，在荆王村折向正西敷设，穿郑尧高速公路到达新密境内的马岗村。

(2) 新密段线路走向

管线穿越郑尧高速公路向西进入新密境内的马岗村，向西经山羊沟北、沙冲北、王沟村南、石窝村到达马寨村北，向西北经石岭村至岗坡村北，向西至翟沟村西北，向西南至周脑村北，向西至王寨河村，向西北方向至火石岗，折向西偏南至王家沟村南，向西南至尹村，从尹村中间穿过后向西经尹村岗、磨石沟村后至新密东，向西北穿越郑少高速公路后到达拐沟村，向西偏南经邢家坡村北、桑家坡南、袁庄村北，然后向西偏东至张家门东，后经姚山村北、杨岗村、范村、贾寨、朱家庵、南龙村至郑石高速公路北，沿郑少高速公路北经花家店南、寨脖村进入登封境内的西张沟村。

(3) 登封段线路走向

管线自西张沟村沿郑少高速公路向西南穿越郑少高速及 S316 省道后，沿郑少高

速南侧至凤凰岭生态园东的登封末站。

1.1.1.2 建设规模与技术指标

(1) 本工程设计标准

全线管道设计压力为 6.3MPa，管径为 $\Phi 406.4$ ，设计输气量 $4.91 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；工程为新建油气管道工程。

(2) 本工程建设规模

管道工程全长 77.1km，由新郑段、新密段、登封段三段管道组成。全线设 4 座站场，3 座截断阀室。全线穿越小型河流 6 次，穿越高速公路 4 次；穿越国道 1 次，穿越省道 3 次，穿越其他县乡道路 68 次。

1.1.1.3 项目组成

本项目主要由输气站场、阀室，管线工程，穿越工程、施工临时道路区和施工营地区等 5 部分组成。详见表 1.1-1。

表1.1-1 项目组成一览表

工程项目	项目组成
输气站场、阀室	新建站场 4 处，3 座截断阀室
管线工程	管道长 77.1km，管径为 $\Phi 406.4$ ，作业带平均宽度 10m；管道三桩
穿越工程	全线穿越小型河流 6 次，穿越高速公路 4 次；穿越国道 1 次，穿越省道 3 次，穿越其他县乡道路 68 次
施工营地区	临时堆管场、临时工艺加工区等
施工临时道路区	工程全线共新建施工道路 6km，宽度 8m，占地 4.80hm^2 。

1.1.1.3.1 输气站场、阀室

本管道工程共设 4 座输气站场，即薛店首站、郭店分输站、新密分输站和登封末站；新建 3 座线路截断阀室；站场和阀室均由场区和放空区 2 部分组成。设置情况详见标 1.1-2。

表 1.1-2 项目站场、阀室设置情况一览表

序号	名称	站间距 (km)	地理位置	占地面积 (m ²)
1	薛店首站	0	新郑市薛店镇西场李村南	7354.37
2	郭店分输站	17.4	新郑市龙湖站泰山村以西	5699.98
3	1#阀室	6.9	新密市曲梁乡沙冲沟村	271.34
4	2#阀室	13.4	新密市岳村镇尹村竹园	271.34
5	新密分输站	11.5	新密市袁庄镇北	10271.41
6	3#阀室	10.4	登封市西玉台南侧	271.34
7	登封末站	22.1	郑少高速以南, 凤凰岭景区东	9160.62
合计				33300.40

1.1.1.3.2 管线工程

薛店—新密—登封天然气输气管道工程沿线经过河南省新郑市、新密市、登封市等。线路总长度 77.1Km, 新郑境内输气管道长 19.33Km, 新密境内输气管道长 46.77Km, 登封境内输气管道长约 11.00m。

管道设计压力为 6.3MPa, 管道外径 D406.4, 采用 L415MB 的钢材。管道采用沟埋敷设, 石方段管道管顶覆土深度不小于 0.8m, 土方段管道管顶覆土深度不小于 1.0m。此外, 管道的埋深还应满足管道稳定性要求。

线路施工作业带的宽度应根据管径、现场情况、施工机具等确定, 采用半自动焊、手工焊, 优先采用半自动焊, 施工作业带一般取 8~12m, 丘陵地带作业带取 12~14m, 实际调查时, 全线施工作业带平均为 10m。

1.1.1.3.3 穿越工程

全线穿越小型河流 6 次, 穿越高速公路 4 次; 穿越国道 1 次, 穿越省道 3 次, 穿越其他县乡道路 68 次。详见表 1.1-3 和 1.1-4。

表 1.1-3 项目穿越公路工程情况一览表

序号	公路名称	穿越次数	穿越长度 (m)	施工措施	备注
高速公路穿越一览表					
1	郑尧高速	1	92	顶管	
2	郑少洛高速	1	50	开挖	高速桥下穿越

序号	公路名称	穿越次数	穿越长度 (m)	施工措施	备注
3	永登高速	1	50	开挖	规划高速, 开挖时加套管
4	郑少洛高速	1	64	顶管	
	小计	4	256		
国、省道穿越一览表					
1	国道 G107	1	30	顶管	
2	省道 S316	1	60	顶管	
3	省道 S232	1	30	顶管	
4	省道 S237	1	30	顶管	
	小计	4	150		
主要县乡级公路穿越一览表					
1	郑新公路	1	30	顶管	新郑段
2	密州大道	1	52	顶管	新密段
3	县、乡镇道路	5	32	开挖	新郑段
4	县、乡镇道路	54	678	开挖	新密段
5	县、乡镇道路	2	34	顶管	登封段
6	县、乡镇道路	5	56	开挖	登封段
	小计	68	882		

表 1.1-4 项目穿越河流沟渠工程情况一览表

序号	河流名称	次数	穿越长度 (m)	施工措施	备注
1	溱河	1	40	开挖	小型穿越
2	椿板河	1	40	开挖	小型穿越
3	玉台河	1	30	开挖	小型穿越
4	石宗河	1	40	开挖	小型穿越
5	蛟河	1	40	开挖	小型穿越
6	四里河	1	40	开挖	小型穿越
	合计	6	230		

1.1.1.3.4 施工营地区

根据施工单位资料统计, 本工程施工生产生活区主要分为三种:

- 1、布置在施工作业带内, 占地计入管道工程占地内;
- 2、在每个穿越工程处入土侧布置施工场地 300m^2 , 在出土侧布置施工场地 200m^2 , 占地面积共计 0.04hm^2 , 计入穿越工程区的临时占地内;
- 3、布置在占地红线外的临时堆管场、临时工艺加工区等, 每个面积大约在

400~1000m²，共需临时占地 4.27hm²。

1.1.1.3.5 施工临时道路区

根据施工单位资料统计，本工程全线施工道路主要分为两种：一是施工作业带内的贯通便道，二是新建连接施工场地（主要为大型穿越工程或爬坡工程）的道路。据统计，工程全线共新建施工道路 6km，宽度 8m，占地 4.80hm²。

1.1.1.4 工程建设征占地情况

通过监测调查及施工单位资料统计，本工程总占地面积 81.83 hm²，其中永久占地 3.34 hm²、临时占地 78.49 hm²。

按照项目分析划分：输气站场区 3.25hm²，管线工程区 69.48hm²，穿越工程区 0.04hm²，施工临时道路区 4.80 hm²，施工营地区 4.27hm²。

工程占地情况表详见表 1.1-4。

表1.1-5 工程实际占地情况表 单位：hm²

序号	监测分区		项目建设区		
			永久占地	临时占地	小计
1	输气站场区		3.25		3.25
2	管线工程区	截断阀室	0.08		0.08
		管道三桩	0.01		0.01
		施工作业带		69.39	69.39
		小计	0.09	69.39	69.48
3	穿越工程区			0.04	0.04
4	施工临时道路区			4.80	4.80
5	施工营地区			4.27	4.27
合计			3.34	78.49	81.83

1.1.1.5 工程建设土石方情况

根据施工单位资料统计，经统计，本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，余方 3.26 万 m³，在施工作业带占地范围内摊平处理。详见表 1.1-6。

表 1.1-6 工程土石方情况表 单位: m³

分区	挖方	填方	借方	余方
输气站场	4.87	4.87		
管线工程区	截断阀室	0.10	0.10	
	管道三桩			
	施工作业带	41.40	38.50	2.90
穿越工程区	3.66	3.29		0.37
合计	50.03	46.76	0.00	3.26

1.1.1.6 工程投资及工期

工程核准总投资 21546.1 万元，以资本金和银行贷款方式筹措解决。

通过咨询建设单位，结合工程建设实际情况，本工程于 2010 年 11 月开工建设，于 2012 年 12 月建成，2013 年 8 月正式与西气东输二线气源接驳通气，总工期 31 个月。

1.1.1.7 工程参建单位

本项目建设实施施工单位分为土建和安装两个专业，参建单位较多，工程主要参建单位详见表 1.1-7。

表 1.1-7 本项目各参建单位一览表

序号	工作性质	承担任务	单位名称
1	建设单位	组织实施及项目法人	河南省中原石油天然气管网有限公司
2	主体设计单位	全线设计	郑州市市政工程勘测设计研究院
3	水土保持方案编制单位	水土保持方案编制	黄河勘测规划设计研究院有限公司 (原黄河勘测规划设计有限公司)
4	主体工程监理单位	全线监理	河南海华工程建设管理股份有限公司 (原河南海华工程建设监理公司)
5	水土保持监测单位	水土保持监测	河南绿萌工程咨询有限公司
6	验收报告编制单位	验收报告编制	郑州市绿萌水利水保技术服务有限公司
7	主要施工单位		
土建标段	施工桩号	标段长度 (km)	施工单位
01 标段	新郑段管线	19.33	河北省安装工程有限公司 (原河北省安装工程公司)
02 标段	新密段管线	46.77	湖南省工业设备安装有限公司
03 标段	登封段管线	11.00	中石化中原油建工程有限公司 (原中原油油勘探局工程建设总公司)

序号	工作性质	承担任务	单位名称
04 标段	新郑段站场建设	/	河南省荣阳市中州建筑公司
05 标段	新密、登封段站场建设	/	河南亚颀工程建设有限公司
06 标段	新郑、登封段水工保护	/	河南瑞居建筑工程有限公司
07 标段	新密段水工保护	/	河南亚颀工程建设有限公司

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然环境概况

1.2.1.1.1 地形地貌

管线途经区域整体地貌类型为豫西低山丘陵区向豫东平原区的过渡地带，即线路东段新郑市境内为平原微丘区，线路中西段新密市和登封市境内为丘陵区，区域地形由西北向东南缓慢倾斜，形如簸箕。管线所经沿线地势相对较平坦，地势起伏由西向东逐渐减弱。

1.2.1.1.2 地质

整个工程沿线处于中期朝准地台西南部位的嵩箕山区，主要有东西向、北东向和北西向三条构造体系。北有五指岭—白寨背斜，南有荃萃山—风后岭倾斜，中部为新密复向斜。总的构造特点是：下元古界的基底构造复杂，褶皱形变强烈，区域变质作用深切。中元古界以上的盖层构造简单，基本上没有发生区域变质。

线路经过的地段相对较平坦开阔，管道建设工程地质条件较好，由于周边活动性断裂的存在，管线所经过的地区及附近地区曾发生过几次地震，多属于浅源地震，震源20~25km。根据国家地震局编绘的《中国地震烈度区划图》，管线沿途地区为VII度区。

1.2.1.1.3 气象

根据郑州市气象局 1985 年~2017 年气象资料，项目区属暖温带亚湿润大陆性季风性气候。受冬夏季风的影响，冷暖气团交替频繁，冬季寒冷多风，春季干燥少雨，

夏季炎热多雨，降水高度集中，秋季天气多变。年平均气温为 14.4℃，以一月最低，七月最高，平均年温差在 27℃~28℃之间，极端最高气温为 43.0℃，极端最低气温为-17.9℃。全年日平均气温在 0℃以上达 293~312d。全年平均日照总时数约 2300h， $\geq 10^\circ\text{C}$ 有效积温为 4413.6℃。年降水量为 610mm，各年的降水量很不均衡，降水多集中在汛期 6~9 月，降水量占全年降水量的 60%左右，冬季空气干燥，雨雪稀少，年平均水面蒸发量为 1200mm 左右，多年平均干燥度 1.97。多年平均风速为 3.2m/s，最大平均风速 18m/s。风向季节性变化比较明显，冬季多偏北风，夏季太平洋高压强盛，多偏南风，春季和秋季则处于冬、夏季风的过渡阶段，盛行偏南、偏北风。最大冻土深度 27cm 左右，全年无霜期 217d。项目区主要气候特征详见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区主要气候特征

序号	项 目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.4
2	极端最高气温	℃	43
3	极端最低气温	℃	-17.9
4	全年日照时数	h	2300
5	$\geq 10^\circ$ 积温	℃	4413.6
6	年降水量	mm	610
7	多年平均风速	m/s	3.2
8	大风天数	d	15.3
9	最大风速	m/s	18
10	最大冻土深度	cm	27
11	年蒸发量	mm	1200
12	年无霜期	d	217

1.2.1.1.4 水文

(1) 地表水

管道沿线及其附近主要河流有溱河、椿板河、玉台河、石淙河、蛟河、四里河、双泊河。

地表水主要分布在双泊河和溱河两大河流，双泊河全长 81km，总控制流域面积 928.8km²，最大洪水流量 3280m³/s。双泊河平均流量 1.0—1.5m³/秒，枯水年份有干涸现象。

(2) 地下水

管道沿线中西部各乡镇地面标高 200~350m 左右（除南北部山区），出露地层为石炭、奥陶、寒武等地层地下水位标高 130~140m，地下水埋深 70~210m，地下水类型为岩溶裂隙水，单井出水量 40~100m³/h，东部地区地面标高 130m~160m 左右，出露地层为第三、四系地层（土层和白石），地下水类型为第四系空隙水和第三系泥灰岩裂隙水，单井出水量一般 30~40m³/h。

管线区地下水主要靠大气降水补给，通过地下潜水的渗流和裂隙向河谷排泄。地表水与地下水化学类型为 HCO₃⁻~Ca₂₊-Mg₂₊型水，对钢筋混凝土不具有侵蚀性。

1.2.1.1.5 土壤、植被

项目区土壤类型主要有黄土、褐土和棕壤三个土类，以黄土、褐土类为主，棕壤土有少量分布。褐土土壤呈弱酸性，PH 值 6.5~7，适合树木、草类和中药材的生长。褐土土类分褐土、碳酸岩褐土、潮褐土、淋溶褐土和褐土性土 5 个亚类，又分立黄土、卤土、红黄土、红土、二潮土、白善土、红粘土、暗黄土、耕种褐土性土和堆垫碳酸盐褐土等 18 个土属，26 个土种。耕地中，红黄土占 29.5%；褐土性占 21.9%；立黄土占 18.4%，白善土占 13.9%。土壤类型交错分布，河川和一、二级台阶地多分布立黄土、白善土和二潮土为主的材林。

管道沿线主要植物资源有乔木类、灌木类和草本类。乔木类主要有：刺槐、泡桐、旱柳、垂柳、桑树、杨树、榆树、苹果、梨、桃、杏等 70 余种；灌木有紫穗槐、荆条、白皂荚、黄瑞香、千金榆等 100 余种；草本类有：黄背草、狗娃草、狗尾草、

野菊花、夏枯草、狗牙根、艾蒿、野塘蒿、蒲公英、羊胡子草、白茅、紫花地丁、翻白草、黄花蒿、地榆、白头翁等。林草植被覆盖率约 17.2%。

1.1.2.2 水土流失现状

根据《河南省水土保持规划(2016-2030年)》和《郑州市水土保持规划(2016-2030年)》，项目区位于北方土石山区—华北平原区—伏牛山山地丘陵保土水源涵养区，水土流失以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀主要表现为面蚀和沟蚀，土壤容许流失量为 200t/km² a。

根据《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》和《河南省水土保持规划》（2016年~2030年），项目区新密市和登封市位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，新郑市位于伏牛山中条山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

2009年7月，河南省中原石油天然气开发有限公司委托黄河勘测规划设计研究院有限公司（原黄河勘测规划设计有限公司）开展了本项目水土保持方案报告书的编制工作；

2009年8月11日，受河南省水利厅委托，河南省水土保持监督监测总站在郑州市主持召开了水土保持方案报告书（送审稿）技术审查会，会上形成了专家组审查意见；

2009年9月7日，河南省水利厅以“豫水行许字〔2009〕161号”文对该项目水土保持方案报告书进行了批复。

1.2.2 水土保持工程后续设计情况

本项目初步设计由郑州市市政工程勘测设计研究院承担，主体设计文件中水土保持工程初步设计没有独立成卷，在初步设计报告书中列有专章，专章中提出了水土保持原则性要求和具体工程设计。

1.2.3 水土保持工作管理

本项目建设单位河南省中原石油天然气管网有限公司十分重视水土保持工作，在项目建设过程中始终坚持水土保持措施与主体工程“三同时”制度，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。

建设单位先后制定了工程施工技术管理规定、施工监理管理实施办法、工程质量检验评定规定、工程竣工验收办法等一系列规定、办法，并在工程施工过程中严格落实执行，对规范工程管理、控制工程质量发挥了有效的作用。

1.2.4 水土流失防治工作情况

通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的设施，通过现场监测并对沿线地形地貌的分析，在项目建设过程中，通过水土保持措施的设施的实施，项目批复的六项防治指标可达到：扰动土地整治率为 96.8%，水土流失总治理度为 96.7%，项目区土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 96.5%，林草植被恢复率为 98.9%，林草覆盖率为 26.1%；水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失。

1.2.5 其他水土保持工作情况

(1) 水土保持方案变更情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保[2016]65号文)并结合水土保持方案报告书批文和水土保持方案报告书分析,本工程不涉及水土保持方案重大变更。

(2) 水土保持监测意见的落实情况

由于监测进场较晚,本项目水土保持监测工作主要针对现状水土保持情况进行调查监测,未出具书面监测意见。

(3) 监督检查意见落实情况

无。

(4) 重大水土流失危害事件处理情况

通过资料搜集,工程建设中及运行阶段,采取了切实有效的防治水土流失措施及手段,未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

(1) 监测工作组织与实施

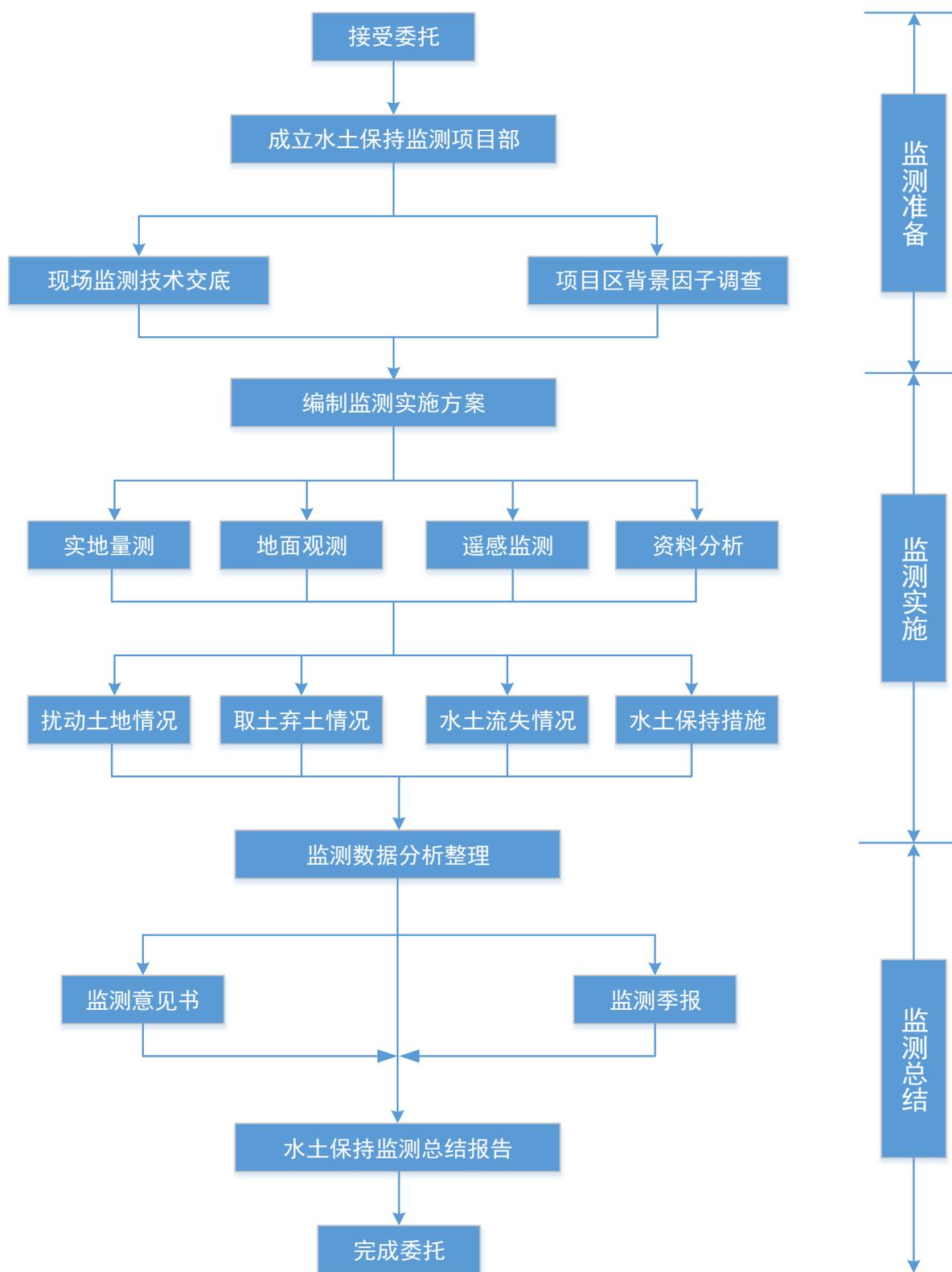
监测人员首先通过查阅本项目水土保持方案及相关设计资料,对工程基本情况做了全面了解,并对施工现场进行了全面的勘察。通过现场查勘,了解项目施工的基本情况和水土保持监测的重点地段,初步掌握项目区水土流失现状和工程实施情况,对本工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法做了全面安排;在此基础上,依据相关法律法规和技术规范及本项目水土保持方案报告书(报批稿),制定本工程水土保持监测实施方案和技术路线,依据水土保持监测实施方案进行水土保持监

测设施的布设，全面开展了水土保持监测工作。

由于监测工作委托相对较晚，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，并与水土保持方案进行对比分析，提出施工中存在的问题和合理化建议。

（2）技术路线

详见下图



(3) 监测实施时间

根据水土保持监测的内容和目的，制定详细的进度安排。

因本项目为后补监测项目，2019年2月接受委托后，在调查采集组收集原始资料后，先由信息分析组进行整理分析，按分级管理要求进行整理汇编；所有原始资料进行分类整编，成册保存；汇编资料应录入计算机，用纸质、磁盘、光盘等介质保存，并按合同要求向建设单位和水行政主管部门报送监测报告及相关资料；于2020年6月底完成本项目最终的监测总结报告。

(4) 监测分区

在监测实施过程中，以批复的水土保持方案为依据，将本工程划分为管线工程防治区（包括截断阀室、管道三桩和施工作业带）、输气站场防治区、穿越工程防治区（包括河流穿越区和交通道路穿越区）、施工临时道路防治区和施工营地防治区等5个监测分区。

(5) 监测实施方案执行情况

截止2020年6月监测工作结束时，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

2019年2月，受河南省中原石油天然气管网有限公司委托，河南绿萌工程咨询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，根据《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》的具体要求，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中均具有本科以上学历。所从事的专业为水利工程、林学、水保和土地资源管理。参加人员都经过了水土保持监测上岗人员培训，经考试合格获得上岗资格证书。

1.3.3 监测点布设

(1) 监测重点区域

根据水土保持方案报告中水土流失预测结论，水土保持监测重点时段为施工期，重点区域为管线工程区。因本项目监测进场时，工程主体工程已完工且运行多年，监测重点为档案资料的搜集及现状水保措施。

(2) 监测点布设

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则，根据 2019 年 5 月份实地踏勘情况，监测进场时工程已处于完工期且运行多年，以调查监测为主，故各监测分区共设置水土保持监测点 12 处，重点对管线工程区进行定位调查，辅以无人机航拍，对植被建设情况、敏感点等全方面调查监测。监测点设置情况见监测点布设图。

1.3.4 监测设施设备

根据本项目实际情况，监测采用定位调查+巡查监测方式进行，主要运用的监测设备见表 1.3-1。

表 1.3-1 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	简易小区观测设备		
1	测距仪	台	1
2	皮尺	把	1
3	钢卷尺	把	1
二	降雨观测设备		
1	自计雨量计	个	3
三	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
四	扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备		
1	GPS 定位仪	个	1
2	大疆航拍无人机	个	1
五	其他设备		
1	摄像机	台	1
2	笔记本电脑	台	1
3	照相机	台	1

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 监测方法的选择

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合项目特点，主要采取的监测方法有定位监测、调查监测等。

- (1) 水土流失因子采用实地勘测法、抽样调查和文献、设计资料分析法；
- (2) 水土流失状况采用跟踪调查法、定位观测法、抽样调查法；
- (3) 水土保持措施主要是跟踪监测，调阅施工和监理材料，抽样调查等方式；
- (4) 水土流失危害主要采取典型调查的方法，对重点线路区域采用实地勘查和群众调查的方式进行；

同时，结合项目区的地形地貌特点，对重点地段、重点对象采用定位观测法和遥感调查的方法进行监测；对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状

况主要采取调查巡视监测方法获取数据，对重点线路区域特殊地段主要通过典型调查方法的途径获得。

1.3.5.2 本项目确定监测方法

(1) 定位观测

A 简易土壤侵蚀观测场

将直径 0.5cm，长 50cm 的钢钎（新堆积的土堆考虑沉降的影响，沉降量大时加长）根据坡面面积，按 150-200cm 距离分上中下、左中右纵横 3 排（共 9 根）呈品字形布设。钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，适当加大钢钎密度。每次大暴雨或大风后及汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀量（ m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度值。

新回填的土体考虑到沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z = Z_0 - \beta$$

式中：Z——实际侵蚀厚度（mm）；

Z_0 ——新回填土体高度观测值（mm）；

β ——沉降高度（mm）。

B 坡面细沟侵蚀量测法

在已经发生侵蚀的地方选定样方，通过测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。在每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀沟宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。计算公式：

$$M=SLP$$

式中： M —土壤侵蚀量（ m^3 ）；

S —侵蚀沟平均断面面积（ m^2 ）；

L —侵蚀沟沟长（ m ）；

P —土壤容重。

简易坡面量测法首先量测坡面形成之初的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的降雨，每次降雨或汛期结束后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。

（2）实地调查法

A 水土流失因子监测

水土流失影响因子包括项目区的地形、地貌、气候、降水、土壤、植被、水文等，通过实地调查和观测获得监测数据；并通过查阅主体设计资料，对项目区土地扰动面积、程度和林草覆盖率进行监测。

B 建设过程中的挖填方量监测

建设过程中的挖填方量监测数据从施工、监理单位获得，并通过监测进行校核。

C 防治责任范围、扰动地表面积及损坏水土保持设施面积的监测

采用大疆航拍无人机航拍技术，利用图片成像方法，沿防治责任范围和扰动边界跟踪作业实地量测确定。

D 水土保持设施监测

水土保持设施监测采用抽样调查的方法，对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查，如对防护、排水完好程度、运行情况等的监测。

E 林草覆盖率、成活率和保存率等监测

采用样方调查法或标准行法，乔、灌木样方取 5m×5m，人工种草样方取 2m×2m，每一样方重复 3 次。林草覆盖度计算公式如下：

$$C=f/F$$

其中：C—林草植被覆盖度，%；

f —郁闭度（盖度）>20%的林草地总面积， km^2 ；

F —项目区总面积， km^2 。

2 监测内容和方法

开发建设项目的水土流失及其防治效果的监测内容应根据批复的水土保持方案确定的监测内容的要求确定，同时根据本项目实际生产组织和施工工艺特点，分别确定施工准备期、施工期和植被恢复期等各个阶段的主要监测内容。

在施工准备期间主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被和土地利用现状；施工期主要是对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积和水土保持措施及水土流失量等；植被恢复期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测。

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、临时占地数量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和直接影响区。对于项目建设区内永久性占地，水土保持监测内容主要监测建设单位有无超越开发的情况；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各种临时占地的临时性水保措施；③施工结束后，原地貌恢复情况或土地权属移交情况。

扰动土地情况监测采用实地量测、现场调查和资料分析等方法。本项目属于线性工程，采用了抽样量测，抽样间距小于 5km，实地量测监测频次每季度 1 次。扰动土地情况监测内容和方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测内容与方法

监测内容		监测指标	监测方法	设施设备	监测频次
水土流失 自然因素	气象	降水量、降水强度	定位观测	雨量筒及水文数据分析	降雨日监测
	地形地貌、地表组成物质、植被	坡度、沟壑密度、土壤类型、植被类型、覆盖度	巡查和典型调查	坡度仪、测距仪、皮尺等	1年1次
地表扰动 情况	原地貌变化情况	扰动面积、坡度坡长、高程	巡查和典型调查	皮尺、坡度仪、全站仪	1季度1次
	植被占压、损毁情况	植被面积及组成、覆盖度	巡查和典型调查	皮尺、卷尺	1季度1次
水土流失 防治责任 范围	征占地	面积及土地类型	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1季度1次
	防治责任范围变化	面积范围	巡查和典型调查	皮尺、GPS、小飞机	1季度1次

2.2 取料、弃渣情况

在实际监测中，主要对工程建设中设置的取土场进行实际取土量、取土形式、取土场恢复情况进行动态监测。

(1) 监测方法及监测频次

取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测采取实地量测、咨询、资料分析的方法。结合扰动地表监测，核实其位置、数量及分布。取土（石、料）、弃土（石、渣）面积及水保措施实施情况每月监测频次不少于1次；临时堆放场监测每月监测1次。

(2) 监测程序

A、依据批复的水保方案报告书、主体工程设计资料及施工单位上报的资料等，建立取土（石、料）、弃土（石、渣）场名录。包括位置、面积、占地类型、方量

和使用恢复情况。

B、根据监测频次，现场记录取土（石、料）、弃土（石、渣）有关情况，采集影像资料。

C、监测过程中如发现取土（石、料）、弃土（石、渣）存在水土流失危害隐患，及时补充调查有关情况，说明有关情况，并及时书面告知建设单位。详见表 2.2-1 及 2.2-2。

表 2.2-1 取土场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

表 2.2-2 弃渣场监测内容与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每季度监测一次	资料分析、实地测量
2	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
3	方量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
4	表土剥离	每季度监测一次	资料分析、实地测量
5	防治措施落实情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

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，主要包括个性措施类型、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 2.3-1。

表 2.3-1 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	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	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		盖度相机	
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	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。

(1) 监测方法及监测频次

水土流失情况监测采用地面监测、侵蚀沟调查和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失面积监测每季度 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

A、工程建设前和建设中，根据工程进度情况，监测防治责任范围变化情况；

B、工程建设中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，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；

C、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，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位；

D、按照监测分区，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，编写监测季报和年报。

表 2.4-1 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	设施设备	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	GPS	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	GPS、全站仪、坡度仪、皮尺及测距仪	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	径流小区、测钎法及侵蚀沟量测	测钎、径流小区器材	1 季度 1 次，汛期加测

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

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本工程批复的防治责任范围总面积共计 181.87hm²，其中项目建设区 130.78hm²，直接影响区 51.09hm²。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm²

项目分区	防治责任范围				
	类型	项目建设区	直接影响区	小计	
一、输气站场	永久占地	3.25	0.65	3.9	
二、管线工程 区	1、截断阀室	永久占地	0.03	0.03	
	2、管道三桩	永久占地	0.02	0.02	
	3、施工作业带	临时占地	121.68	47.14	168.82
	小计		121.73	47.14	168.87
三、穿越工程区	临时占地	0.05	0.9	0.95	
四、施工临时道路区	临时占地	3.6	2.4	6	
五、施工营地区	临时占地	2.15		2.15	
总计		130.78	51.09	181.87	

3.1.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据现场调查和资料统计，本项目建设实际发生的水土流失防治责任范围为 81.83hm²。其中：项目建设区 81.83hm²（包括永久占地 3.34hm²，临时占地 69.39hm²），直接影响区 0hm²。

按防治分区划分，输气站场区 3.25hm²，管线工程区 69.39hm²，穿越工程区 0.04hm²，施工临时道路区 4.80hm²，施工营地区 4.27hm²。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位 hm^2

序号	防治分区		项目建设区			直接影响区	合计
			永久占地	临时占地	小计		
1	输气站场区		3.25		3.25	0.00	3.25
2	管线工程区	截断阀室	0.08		0.08	0.00	0.08
		管道三桩	0.01		0.01	0.00	0.01
		施工作业带		69.39	69.39	0.00	69.39
		小计	0.09	69.39	69.48	0.00	69.48
3	穿越工程区			0.04	0.04	0.00	0.04
4	施工临时道路区			4.80	4.80	0.00	4.80
5	施工营地区			4.27	4.27	0.00	4.27
合计			3.34	78.49	81.83	0.00	81.83

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 100.04hm^2 ，其中项目建设区减少了 48.95hm^2 ，直接影响区减少了 51.09hm^2 ，变化的主要原因有以下几个方面，防治责任范围变化情况对比详见表 3.1-3。

(1) 通过查阅相关占地文件、查阅施工记录及实地测量，实际实施中，施工单位严格控制作业红线，优化施工作业工艺，强化水土流失防治意识，各防治分区的直接影响区均未发生。

(2) 管道工程原方案设计沟埋敷设管线长度 81.15km ，管道作业带宽度按 15.0m 计算，实际施工中，部分线路走向进行了微调，管沟开挖实际里程为 77.1km ，管线施工作业带平均宽 10m ，故管线工程的施工作业带扰动面积减少 52.29hm^2 ，管道三桩面积减少 0.01hm^2 。

(3) 原方案设计 4 座线路截断阀室，实际施工时建设 3 座截断阀室，但优化后的截断阀室工艺装置增加，占地面积增大，故阀室区的占地面积增加了 0.05hm^2 。

(4) 实际实施中，由于线路进行了微调，建设里程有所变化，经统计穿越工程

区工程数量有所变化，设置的穿越施工场地有所变化；采用大开挖穿越的工程占地已计入管道工程占地，不再重复计列，经计算，建设区面积减少了 0.01hm^2 。

(5) 根据监测数据及施工单位资料统计，施工临时道路区和施工营地区充分利用已整管道作业带、附近县乡道路及租赁现场房屋，在定向钻穿越及部分山丘区段设置施工道路和临时营地，经统计，施工临时道路相比方案批复值增加 1.20hm^2 ，施工营地区相比方案批复值增加 2.12hm^2 。

3.1.2 背景值监测

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图，工程沿线平原微丘区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据项目附近已验收类似工程、卫星影像资料分析及结合实地调查，项目区原地貌土地利用形式以耕地、梯田、林草和荒地为主，线路东段新郑市境内为平原微丘区，线路中西段新密市和登封市境内为丘陵区，项目区土壤类型主要有黄土、褐土和棕壤三个土类，以黄土、褐土类为主，棕壤土有少量分布，在查阅有关部门关于项目区水土流失观测资料和综合分析的基础上项目区多年平均土壤侵蚀模数约为 $650\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，属于轻度水力侵蚀。

3.1.3 建设期扰动土地面积

截止 2020 年 6 月底监测工作完成时，薛店—新密—登封天然气输气管道工程实际发生的扰动土地面积总占地面积 81.83hm^2 。其中：项目建设区 81.83hm^2 （包括永久占地 3.34hm^2 ，临时占地 69.39hm^2 ），直接影响区 0hm^2 。

按防治分区划分，输气站场区 3.25hm^2 ，管线工程区 69.39hm^2 ，穿越工程区 0.04hm^2 ，施工临时道路区 4.80hm^2 ，施工营地区 4.27hm^2 。

表 3.1-3 建设期防治责任范围变化情况对比表 单位 hm^2

防治分区		方案确定的防治责任范围			监测确定的防治责任范围			变化情况		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	合计
输气站场区		3.25	0.65	3.90	3.25	0.00	3.25	0.00	-0.65	-0.65
管线工程区	截断阀室	0.03	0.00	0.03	0.08	0.00	0.08	0.05	0.00	0.05
	管道三桩	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.01
	施工作业带	121.68	47.14	168.82	69.39	0.00	69.39	-52.29	-47.14	-99.43
	小计	121.73	47.14	168.87	69.48	0.00	69.48	-52.25	-47.14	-99.39
穿越工程区		0.05	0.90	0.95	0.04	0.00	0.04	-0.01	-0.90	-0.91
施工临时道路区		3.60	2.40	6.00	4.80	0.00	4.80	1.20	-2.40	-1.20
施工营地区		2.15	0.00	2.15	4.27	0.00	4.27	2.12	0.00	2.12
合计		130.78	51.09	181.87	81.83	0.00	81.83	-48.95	-51.09	-100.04

3.2 取料监测结果

经统计，本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，余方 3.26 万 m³，在施工作业带占地范围内摊平处理。不涉及取土场。

3.3 弃渣监测结果

经统计，本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，余方 3.26 万 m³，在施工作业带占地范围内摊平处理。故本项目无需设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案设计的土石方情况

工程建设期各施工区土石方总挖方量 17.81 万 m³，填方 16.21 万 m³，余土 1.60 万 m³ 主要是穿越工程区和陡坎区域少量回填剩余土方，可根据沿线地形情况在管线工程区就近消化，为避免过多的占用土地资源，本工程不需单独设置弃渣场。方案设计的土石方平衡表详见表 3.4-1。

表 3.4-1 方案设计的土石方一览表 单位：m³

分区	挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
输气站场	0.43	0.43								
管线工程区	截断阀室	0.02	0.02							
	管道三桩	该区挖填方并入施工作业带内计算。								
	施工作业带	12.92	11.92						1.00	就近平铺于浆砌石挡墙顶部
穿越工程区	3.87	3.16			0.11	施工临时道路			0.60	就近平铺于管道工程区
施工临时道路	0.31	0.42	0.11	穿越工程区						
施工营地	0.26	0.26								
合计	17.81	16.21	0.11		0.11				1.60	内部消化

3.4.2 土石方情况监测结果

经统计，本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，余方 3.26 万 m³，在施工作业带占地范围内摊平处理。

表 3.4-2 实施的土石方情况 单位：万 m³

分区		挖方	填方	借方	余方
输气站场		4.87	4.87		
管线工程区	截断阀室	0.10	0.10		
	管道三桩				
	施工作业带	41.40	38.50		2.90
穿越工程区		3.66	3.29		0.37
合计		50.03	46.76	0.00	3.26

3.4.3 土石方变化原因分析

土石方总量增加变化主要原因：1、设计单位后期优化了管线路径及管沟坡比，使各标段土石方量均有所变化；2、在统计数据时，与方案阶段挖方统计有所不同，故数量有所变化。

4 水土流失防治措施监测结果

从现场影像资料、施工资料及监理结算资料分析，并通过现场实地勘查、调查和量测，本工程在施工过程中，基本能够按照水土保持方案的要求落实各项水土保持措施，做到水土保持工程与主体工程施工进度相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。施工中所实施的水土保持防治措施有工程措施、植物措施和临时措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持工程措施工程量主要为：

(1) 管线工程防治区：

土地整治 121.68hm²，陡坎浆砌石防护共需浆砌石 1554m³，截排水沟共需浆砌石 560m³。

(2) 输气站场防治区：

场区排水共需浆砌石 86m³。

(3) 穿越工程防治区：

河岸浆砌石护坡 486m³，路基浆砌石护坡 238m³，土地整治 0.05hm²。

(4) 施工临时道路防治区：

土地整治 3.60hm²。

(5) 施工营地防治区：

土地整治 2.15hm²。

详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	工程量名称	单位	数量
管线工程防治区	工程措施	土地整治	hm ²	121.68
		陡坎防护浆砌石	m ³	1554
		截排水沟浆砌石	m ³	560
输气站场防治区	工程措施	场区排水浆砌石	m ³	86
穿越工程防治区	工程措施	河岸浆砌石护坡	m ³	486
		路基浆砌石护坡	m ³	238
		土地整治	hm ²	0.05
施工临时道路防治区	工程措施	土地整治	hm ²	3.6
施工营地防治区	工程措施	土地整治	hm ²	2.15

4.1.2 工程措施实施情况

本工程所实施的工程措施从 2011 年 3 月开始至 2012 年 6 月结束，由于各标段施工进度不同，施工时序存在交叉，故实施的工程措施时间不同，详见表 4.1-2。

(1) 管线工程防治区：

土地整治 67.40hm²，表土回覆 16.68 万 m³；陡坎浆砌石防护实施浆砌石挡土墙 10835.02m，共需浆砌石 27087.55m³，实施浆砌石护坡 1330.82m，共需浆砌石 3992.45m³。

(2) 输气站场防治区：

土地整治 3.25hm²，表土回覆 0.97 万 m³；场区排水 240m，共需 C20 砼 180.00m³。

(3) 穿越工程防治区：

土地整治 0.04hm²；河岸混凝土护坡 750.00m，C20 砼 1500.00m³；混凝土排水沟 1200.00m，C20 砼 1800.00m³。

(4) 施工临时道路防治区：

土地整治 4.80hm²，表土回覆 1.15 万 m³。

(5) 施工营地防治区：

土地整治 4.27hm²，表土回覆 1.02 万 m³。

本工程所实施的工程措施工程量见表 4.1-2。

表 4.1-2 本工程所实施的工程措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
管线工程防治区	土地整治工程	△场地整治	土地整治	面积	hm ²	67.40
		土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	55.59
			表土回覆	方量	万 m ³	16.68
	拦渣工程	坝(墙、堤)体	浆砌石挡土墙	长度	m	10835.02
				M7.5 浆砌石	m ³	27087.55
	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	长度	m	1330.82
				M7.5 浆砌石	m ³	3992.45
	输气站场防治区	土地整治工程	△场地整治	土地整治	面积	hm ²
土地恢复			表土剥离	面积	hm ²	2.60
			表土回覆	方量	万 m ³	0.97
防洪排导工程		排洪导流设施	排水沟	长度	m	240.00
				C20 砼	m ³	180.00
穿越工程防治区	土地整治工程	△场地整治	土地整治	面积	hm ²	0.04
	斜坡防护工程	工程护坡	混凝土护坡	长度	m	750.00
				C20 砼	m ³	1500.00
	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	长度	m	1200.00
				C20 砼	m ³	1800.00
施工临时道路防治区	土地整治工程	△场地整治	土地整治	面积	hm ²	4.80
		土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	3.84
			表土回覆	方量	万 m ³	1.15
施工营地防治区	土地整治工程	△场地整治	土地整治	面积	hm ²	4.27
		土地恢复	表土剥离	面积	hm ²	3.41
			表土回覆	方量	万 m ³	1.02

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复水土保持方案，本项目水土保持植物措施工程量主要为：

(1) 管线工程防治区:

需栽植果苗 6790 株, 栽植紫穗槐 345800 株, 撒播草籽 34.58hm²。

(2) 输气站场防治区:

场区绿化需栽植银杏 240 株, 栎树 190 株, 大叶黄杨 5400 株, 百日红 500 株, 月季 900 株, 撒播三叶草籽 0.97hm²。

(3) 穿越工程防治区:

栽植紫穗槐 500 株, 撒播狗牙根籽 0.05hm²。

(4) 施工临时道路防治区:

栽植紫穗槐 12000 株, 撒播狗牙根籽 1.2hm²。

(5) 施工营地防治区:

栽植紫穗槐 21500 株, 撒播狗牙根籽 2.15hm²。

本项目植物措施设计情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程植物措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	工程量名称	单位	数量	苗木规格
管线工程防治区	植物措施	果苗	株	6790	两年生苗, 根幅 50cm
		紫穗槐	株	345800	H15cm
		狗牙根	hm ²	34.58	发芽率 90% 以上
输气站场防治区	植物措施	银杏	株	240	胸径 8cm
		栎树	株	190	胸径 8cm
		大叶黄杨	株	5400	丛高 0.6m 以上
		百日红	株	500	丛高 1.0m 以上
		月季	株	900	丛高 1.0m 以上
		三叶草	hm ²	0.97	发芽率 90% 以上
穿越工程防治区	植物措施	紫穗槐	株	500	苗高 15cm 以上
		狗牙根	hm ²	0.05	发芽率 90% 以上
施工临时道路防治区	植物措施	紫穗槐	株	12000	苗高 15cm
		狗牙根	hm ²	1.2	发芽率 90% 以上
施工营地防治区	植物措施	紫穗槐	株	21500	苗高 15cm 以上
		狗牙根	hm ²	2.15	发芽率 90% 以上

4.2.2 植物措施实施情况

根据施工时序，植物措施主要集中在 2011 年秋季和 2012 年夏季进行。本工程植物措施主要实施的为植草和栽植灌木绿化等

(1) 管线工程防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 15.91hm²，草籽 477.33kg。

(2) 输气站场防治区:

场区绿化需栽植灌木 4500.00 株；撒播狗牙根草籽绿化 0.91hm²，草籽 27.17kg。。

(3) 穿越工程防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 0.02hm²，草籽 0.60kg。

(4) 施工临时道路防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 2.40hm²，草籽 72.00kg。

(5) 施工营地防治区:

撒播狗牙根草籽绿化 2.13hm²，草籽 64.00kg。

所实施的植物措施工程量及实施时间见表 4.2-2。

表 4.2-2 本工程所实施的植物措施工程量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		单位	工程量
管线工程防治区	植被建设工程	△点片状植被	种草	面积	hm ²	15.91
				草籽	kg	477.33
输气站场防治区	植被建设工程	△点片状植被	种植灌木		株	4500.00
			种草	面积	hm ²	0.91
				草籽	kg	27.17
穿越工程防治区	植被建设工程	△点片状植被	种草	面积	hm ²	0.02
				草籽	kg	0.60
施工临时道路防治区	植被建设工程	△点片状植被	种草	面积	hm ²	2.40
				草籽	kg	72.00
施工营地防治区	植被建设工程	△点片状植被	种草	面积	hm ²	2.13
				草籽	kg	64.00

4.3 临时防治监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复水土保持方案，本项目水土保持临时措施工程量主要如下：

(1) 管线工程防治区：

需要抑尘网覆盖 26500m²。

(2) 输气站场防治区：

需要装土石草袋拦挡 110m³，抑尘网覆盖 2300m²。

(3) 穿越工程防治区：

抑尘网覆盖 200m²。

(4) 施工营地防治区：

排水沟挖方 116m³。

表 4.3-1 本工程临时措施设计情况汇总表

防治分区	措施类型	工程量名称	单位	数量
管线工程防治区	临时措施	抑尘网	m ²	26500
输气站场防治区	临时防护措施	装土石草袋	m ³	110
		抑尘网	m ²	2300
穿越工程防治区	临时防护措施	抑尘网	m ²	200
施工营地防治区	临时防护措施	排水沟挖方	m ³	116

4.3.2 临时措施实施情况

根据施工时序，临时措施主要集中在施工土建阶段，与主体工程施工进度基本一致，根据施工资料及竣工影像资料，截至工程结束，本工程实施临时措施主要为：

(1) 管线工程防治区：

草袋土拦挡 2250.00m，草袋装土 843.75 m³；抑尘网覆盖 12418.94m²。

(2) 输气站场防治区：

草袋土拦挡 320.00m，草袋装土 120.00m³；临时排水沟 230.00m，开挖土方 57.50 m³；抑尘网覆盖 13000.00m²。

(3) 穿越工程防治区：

草袋土拦挡 340m，草袋装土 127.5m³；临时泥浆池 4 处，开挖土方 2000m³；抑尘网覆盖 2300m²。

本工程所实施的临时措施工程量及见表 4.3-2。

表 4.3-2 本工程所实施的临时措施工程量

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单位	工程量	
管线工程防治区	临时防护工程	△拦挡	草袋土拦挡	长度	m	2250.00
				草袋土	m ³	843.75
		覆盖	抑尘网苫盖	m ²	12418.94	
输气站场防治区	临时防护工程	△拦挡	草袋土拦挡	长度	m	320.00
				草袋装土	m ³	120.00
		△排水	临时排水沟	长度	m	230.00
				开挖土方	m ³	57.50
覆盖	抑尘网苫盖	m ²	13000.00			
穿越工程防治区	临时防护工程	△拦挡	草袋土拦挡	长度	m	340
				草袋装土	m ³	127.5
		覆盖	抑尘网苫盖	m ²	2300	
		沉沙	泥浆池	数目	座	4
				开挖土方	m ³	2000
回填土方	m ³			2000		

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测结果表明，本工程实施的工程措施中工程护坡、浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙、混凝土排水沟等表面平整，布置合理，基本按照设计尺寸施工，对路基安全起到保护作用，同时有效防治了水土流失；施工结束后，能够对绝大部分施工扰动区及时采取的土地整治和土地复耕措施，为植被恢复创造了条件，有效保护耕地，

对改善生态环境起到了积极的作用。建议在项目运行管理过程中，保持日常缺陷责任工程的巡护，确保工程安全运行。

4.4.2 植物措施防治效果

本工程施工中及时实施植物措施，有效防护施工场地边坡，目前植物生长状况大部分较好，使施工扰动的土地得到尽快的恢复，降低了扰动区域的水土流失的强度。但也存在个别区域植被恢复较差，养护不到位，成活率较低，地表裸露，建议在项目运行管理过程中，对成活率不高的地块，及时补栽补种。

4.3.3 临时措施防治效果

工程施工中对绝大部分表土和管沟开挖的临时堆土采用临时拦挡、防尘网覆盖与临时排水措施等，有效防治施工中造成的水土流失，整体效果较好。但从施工影像资料分析，个别施工场地覆盖、拦挡措施实施不到位，造成裸露边坡的水力侵蚀，产生一定量的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 监测阶段划分

根据本工程的施工特点和水土流失程度的差异，结合方案设计将监测时段分为施工期和自然恢复期两个阶段。本工程于2010年11月开工建设，于2012年12月建成，2013年8月正式与西气东输二线气源接驳通气，总工期31个月；根据现场监测，结合搜集施工、监理资料，本工程2012年10月底已基本完成建设地表扰动，之后不再新增扰动，只在已扰动地表范围内开展剩余土建及工艺工程施工，各阶段施工扰动时间详见表5.1-1。

表 5.1-1 主体工程施工时期汇总表

监测分区	施工时间	施工周期
管线工程防治区	2011.1~2012.6	1.5
输气站场防治区	2012.6~2013.6	1.0
穿越工程防治区	2011.6~2011.12	0.5
施工临时道路防治区	2011.1~2012.6	1.5
施工营地防治区	2011.1~2012.6	1.5

注：1、根据提供的主体监理月报汇总统计得出；
2、由于线路工程建设采取交叉施工方式，各阶段的划分并不明显，本报告各时期扰动面积采用工作时段最大值。
3、各施工阶段实施使用场地时段不同，根据降雨量及批复方案约定，植被恢复期时段为 24 个月。

5.2 水土流失面积

5.2.1 施工期

本项目施工期防治责任范围的监测采用现场测量、查阅征占地文件的方式进行。监测结果表明，本项目施工期实际发生的水土流失面积为 81.83hm²，全部为项目建设区。详见表 5.2-1。

5.2.2 植被恢复期

植被恢复期，管道三桩及站场工程区部分区域硬化，不计入水土流失面积，故自然恢复期水土流失面积减少，为 79.35hm²。详见表 5.2-1。

表5.2-1 各阶段扰动土地面积统计表 单位: hm^2

防治分区	扰动面积	建设期水土流失面积	建筑物及硬化面积+水域面积	自然恢复期水土流失面积
管线工程防治区	69.48	69.48	0.62	68.86
输气站场防治区	3.25	3.25	1.84	1.41
穿越工程防治区	0.04	0.04	0.02	0.02
施工临时道路防治区	4.80	4.80	0.00	4.80
施工营地防治区	4.27	4.27	0.00	4.27
合计	81.83	81.83	2.48	79.35

5.3 土壤流失量

5.3.1 土壤侵蚀模数估测

由于本项目监测进场时,工程已试运行八年时间,工程建设扰动土壤侵蚀强度已无法获取,本工程监测模数通过已建设完成的相似工程类比及遥感监测资料获取。

输气管道施工时段为于2010年11月开工建设,于2012年12月建成,2013年8月正式与西气东输二线气源接驳通气,总工期31个月。分为三个标段进行施工,大致施工时序为清表扫线、作业带修筑、布管、焊接、防腐、管沟开挖、沟内整平排水等、管道下沟、土方回填、复耕、土地整治等;由于线路工程建设采取交叉施工方式,各阶段的划分并不明显,土壤侵蚀模数估测时取施工标段全线整个施工过程的平均值。

5.3.1.1 原地貌侵蚀模数估测

经查阅《土壤侵蚀分类分级标准》及全国土壤侵蚀分级图,工程沿线平原微丘区,容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据项目附近已验收类似工程、卫星影像资料分析及结合实地调查,项目区原地貌土地利用形式以耕地、梯田、林草和荒地为主,线路东段新郑市境内为平原微丘区,线路中西段新密市和登封市境内为丘陵区,项目区土壤类型主要有黄土、褐

土和棕壤三个土类，以黄土、褐土类为主，棕壤土有少量分布，在查阅有关部门关于项目区水土流失观测资料和分析的基础上项目区多年平均土壤侵蚀模数约为 $650\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，属于轻度水力侵蚀。详见表 5.3-1。

5.3.1.2 施工期土壤侵蚀模数估测

施工期各地表扰动类型的侵蚀模数采用定位监测与调查监测相结合的方法确定。根据输气管线施工特点，水土流失主要发生在管线工程区和穿越工程区。

本项目施工时段为于 2010 年 11 月开工建设，于 2012 年 12 月建成，2013 年 8 月正式与西气东输二线气源接驳通气，总工期 31 个月。大致施工时序为清表扫线、作业带修筑、布管、焊接、防腐、管沟开挖、沟内整平排水等、管道下沟、土方回填、复耕、土地整治等，中间穿插穿越施工，最后进行阀室土建施工。由于分部工程建设采取交叉施工方式，各阶段的划分并不明显，本报告在计算水土流失量时，各防治区施工扰动后的土壤侵蚀模数取施工全线整个施工过程的平均值。

施工期通过调查和布设监测小区，并借助相关数学模型计算，施工期各地表扰动类型的侵蚀模数监测结果详见表 5.3-1。

5.3.1.3 自然恢复期各防治分区模数估测

工程建设进程中，站场工程的部分地面被建筑物占压使用，裸露土地采取工程措施与植物措施相结合进行防治，施工区也进行整治绿化，恢复原有土地功能后归还当地农民，和工程施工中相比，防治措施实施后各防治区水土流失强度已经大大降低。

由于分部工程建设采取交叉施工方式，各扰动单元实施防治措施时间各异，本报告在计算水土流失量时，防治措施实施后土壤侵蚀模数取防治分区内施工全线整个施工过程的平均值，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 各阶段土壤侵蚀模数估测表 单位: $t/km^2 a$

防治分区	原地貌背景值	扰动后土壤侵蚀模数	防治措施实施后侵蚀模数
管线工程防治区	650	3900	950
输气站场防治区	650	2600	650
穿越工程防治区	650	5200	950
施工临时道路防治区	650	2600	900
施工营地防治区	650	2600	900

5.3.2 土壤流失量监测结果

(1) 施工期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 787.08t, 施工扰动侵蚀量 4503.68t, 新增侵蚀量 3716.60t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-2。

(2) 自然恢复期土壤侵蚀量

本监测时段原地貌侵蚀量 1031.53t, 施工扰动侵蚀量 1490.13t, 新增侵蚀量 458.59t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-3。

(3) 本项目土壤侵蚀总量

本项目建设共产生原地貌侵蚀量 1818.61t, 施工扰动侵蚀量 5993.80 t, 新增侵蚀量 4175.19 t, 土壤侵蚀量详见表 5.3-4。

表5.3-2 施工期土壤侵蚀流失量

防治分区	流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
			原地貌	扰动后	原地貌	扰动后	新增
管线工程防治区	69.48	1.5	650	3900	677.44	4064.66	3387.22
输气站场防治区	3.25	1.0	650	2600	21.12	84.46	63.35
穿越工程防治区	0.04	0.5	650	5200	0.12	0.95	0.83
施工临时道路防治区	4.80	1.5	650	2600	46.80	187.20	140.40
施工营地防治区	4.27	1.5	650	2600	41.60	166.40	124.80
合计	81.83				787.08	4503.68	3716.60

表5.3-3 自然恢复期土壤侵蚀流失量

防治分区	流失面积 (hm^2)	时间 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)		水土流失量 (t)		
			原地貌	自然恢复期	原地貌	自然恢复期	新增
管线工程防治区	68.86	2	650	950	895.18	1308.34	413.16
输气站场防治区	1.41	2	650	650	18.27	18.27	0.00
穿越工程防治区	0.02	2	650	950	0.22	0.32	0.10
施工临时道路防治区	4.80	2	650	900	62.40	86.40	24.00
施工营地防治区	4.27	2	650	900	55.47	76.80	21.33
合计	79.35				1031.53	1490.13	458.59

表5.3-4 本项目土壤侵蚀流失量

防治分区	原地貌水土流失量			施工扰动后水土流失量			新增水土流失量		
	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
管线工程防治区	677.44	895.18	1572.62	4064.66	1308.34	5373.00	3387.22	413.16	3800.38
输气站场防治区	21.12	18.27	39.39	84.46	18.27	102.74	63.35	0.00	63.35
穿越工程防治区	0.12	0.22	0.33	0.95	0.32	1.27	0.83	0.10	0.93
施工临时道路防治区	46.80	62.40	109.20	187.20	86.40	273.60	140.40	24.00	164.40
施工营地防治区	41.60	55.47	97.07	166.40	76.80	243.20	124.80	21.33	146.13
合计	787.08	1031.53	1818.61	4503.68	1490.13	5993.80	3716.60	458.59	4175.19

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场及弃渣场。

5.5 水土流失危害监测结果

本项目在水土保持监测调查过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故。本工程全线位于郑州市，地表扰动基本都为耕地，类型单一，管道施工周期短，施工工序相对简单，管沟施工时管沟为随挖随填，临时土石方堆存时间短，人为影响产生水土流失的时间短，基础开挖的多余土方就近平整；施工前在工程施工准备期进行表土剥离，施工过程中对堆放时间较长的临时堆土采用草袋装土拦挡、防尘网或彩条布覆盖，定向钻施工布设的临时排水沟和沉淀池；施工结束后，根据各施工场地和监测区使用情况，相对及时的进行土地整治或土地复耕。

故项目区内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

扰动土地整治率是指项目建设扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地面积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、堆弃用地面积；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和硬化面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率 (\%)} = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程建设期间扰动土地面积为 81.83hm²，工程措施面积 55.40hm²，植物措施面积 21.37hm²，各类建（构）筑物及硬化面积 2.48hm²，扰动土地整治面积 79.25hm²，扰动土地整治率为 96.8%，超过了水土保持方案设计水平年设定的 95% 的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区扰动土地整治率统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物及场地硬化	小计	
管线工程防治区	69.48	50.86	15.91	0.62	67.40	97.0
输气站场防治区	3.25	0.00	0.91	1.84	2.75	84.6
穿越工程防治区	0.04	0.00	0.02	0.02	0.04	100.0
施工临时道路防治区	4.80	2.40	2.40	0.00	4.80	100.0
施工营地防治区	4.27	2.13	2.13	0.00	4.27	100.0
合计	81.83	55.40	21.37	2.48	79.25	96.8

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土保持措施面积是指工程措施面积与植物措施面积的和；建设区水土流失面积是项目建设区面积扣除永久建筑物占地面积、场地道路硬化面积、水面面积、建设区内未扰动的微度侵蚀面积。其计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

经计算，截止工程结束，工程建设期间扰动土地面积为 81.83hm²，各类建（构）筑物及硬化面积 2.48hm²，水土流失面积 79.35hm²，工程措施面积 55.40hm²，植物措施面积 21.37hm²，水土流失治理面积 76.77hm²，水土流失总治理度为 96.7%，超过了水土保持方案设计水平年设定的 96%的目标值。各防治分区水土流失总治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各防治分区水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	建筑物占地面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
管线工程防治区	69.48	68.86	0.62	50.86	15.91	66.78	97.0
输气站场防治区	3.25	1.41	1.84	0.00	0.91	0.91	64.4
穿越工程防治区	0.04	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	100.0
施工临时道路防治区	4.80	4.80	0.00	2.40	2.40	4.80	100.0
施工营地防治区	4.27	4.27	0.00	2.13	2.13	4.27	100.0
合计	81.83	79.35	2.48	55.40	21.37	76.77	96.7

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量}}{\text{弃土（石、渣）总量}} \times 100\%$$

本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，弃方 3.26 万 m³，平摊在施工作业带内，不外弃。经调查统计，工程各分区内共剥离表土 19.83 万 m³，工程建设中共需临时弃土、渣 23.09 万 m³；施工中采取了临时苫盖及拦挡等措施对临时堆土进行防护，共拦挡 22.28 万 m³等经计算，拦渣率可达 96.5%，达到水土保持方案设计的设计水平年 90%的目标值。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失侵蚀模数与方案实施后土壤土壤侵蚀模数的之比。

方案设定的水土保持措施实施后，并经过一定时间的植被恢复，项目沿线各标段土壤侵蚀模数降到一定值，经分析，至设计水平年，本工程沿线土壤侵蚀模数降至 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比平均为 1.0，达到了方案设定的土壤流失控制比 1.0 的目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被面积占建设区可恢复林草植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经计算，截止工程竣工时，建设区总面积 81.83hm^2 ，扰动区可恢复植被面积 21.60hm^2 ，本工程在实施水土保持措施后，已完成的绿化面积 21.37hm^2 ，林草植被恢复率为 98.9%，达到了水土保持方案设定的 98% 的目标值。详见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内，林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

本工程在实施水土保持方案后，至监测期结束时，建设区总面积 81.83hm^2 ，植物措施面积 21.37hm^2 ，经计算，林草覆盖率为 26.1%，达到水土保持方案设定的 26% 的目标值。

各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6.6-1。

表 6.6-1 各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	已绿化面积 (hm ²)	林草植被 恢复率(%)	林草覆盖 率(%)
管线工程防治区	69.48	16.03	15.91	99.3	22.9
输气站场防治区	3.25	0.91	0.91	99.2	27.9
穿越工程防治区	0.04	0.02	0.02	96.6	54.6
施工临时道路防治区	4.80	2.40	2.40	100.0	50.0
施工营地防治区	4.27	2.24	2.13	95.3	50.0
合计	81.83	21.60	21.37	98.9	26.1

6.7 六项指标达标情况

通过监测，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值。详见表 6.7-1。

表 6.7-1 六项指标达标情况对比表 单位：%

水土流失防治指标	方案批复值	监测确定值	达标情况
扰动土地整治率	95.0	96.8	达标
水土流失总治理度	96.0	96.7	达标
拦渣率	1.0	1.0	达标
土壤流失控制比	90.0	96.5	达标
林草植被恢复率	98.0	98.9	达标
林草覆盖率	26.0	26.1	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 实际扰动面积变化

根据批复的水土保持方案报告，工程批复的防治责任范围总面积共计 181.87hm²，其中项目建设区 130.78hm²，直接影响区 51.09hm²；实际工程建设中，建设实际发生的水土流失防治责任范围为 81.83hm²。其中：项目建设区 81.83hm²（包括永久占地 3.34hm²，临时占地 69.39hm²），直接影响区 0hm²。工程实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案水土流失防治责任范围减少了 100.04hm²，其中项目建设区减少了 48.95hm²，直接影响区减少了 51.09hm²。

7.1.2 土石方量变化

经统计，本项目总挖方 50.03 万 m³，总填方 46.76 万 m³，无借方，余方 3.26 万 m³，在施工作业带占地范围内摊平处理。

土石方总量增加变化主要原因：1、设计单位后期优化了管线路径及管沟坡比，使各标段土石方量均有所变化；2、在统计数据时，与方案阶段挖方统计有所不同，故数量有所变化。

7.1.3 水土流失量动态变化

本项目建设共产生原地貌侵蚀量 1818.61t，施工扰动侵蚀量 5993.80 t，新增侵蚀量 4175.19t；施工期水土流失强度为中度，在水土保持措施的设施及林草的恢复后，水土流失情况逐渐恢复为轻度、微度；水土流失发生的主要区域为管线工程区。

7.2 水土保持措施评价

本项目在施工过程中比较重视水土保持工作，能够认真及时落实各项水土保持防治措施，特别山丘区的管道保护措施，施工结束后及时进行土地整治和土地复耕，

占用林草地的，撒播草籽进行植被恢复，整体上取得了较好的防治效果。

(1) 本项目在施工中，基本能够按照水土保持方案布设的水土保持措施及相关法律法规实施水土保持防治措施，质量达标。水土保持措施建设与主体工程实现了“三同时”原则。

(2) 各项水土保持措施布局基本合理，防治效果明显。项目输气管道全线在施工结束后进场土地整治、土地复耕进行水土流失防治，各项防治措施布设能够因地制宜、实施基本到位，有效防治了项目扰动后的水土流失。

(3) 施工过程中，管沟开挖堆土和剥离表土施工区域进行了防尘网苫盖、定向钻施工场地布设沉淀池、临时排水沟等临时防治措施有效地控制了施工过程中的水土流失，起到了很好的防治作用。

(4) 由于项目建设面积的减少，相应的防治措施的实施的工程量与方案设计的相比，个别工程量有所减少。管道施工进度快，部分水土保持临时措施未实施。

7.3 存在问题及建议

本项目目前已经进入试运行阶段，现阶段仍有存在的一些问题，针对实施的问题提出以下建议：

(1) 虽然目前项目建设已经全部结束，且已试运行多年，建议建设单位对各项水土保持措施做好巡查、管护，使其更好的发挥其水土保持功能。。

(2) 建议建设单位及时完善水土保持工程相关资料的归档和整理，做好水土保持设施验收准备。

(3) 本项目水土保持监测工作委托相对较晚，现场监测开展工作时，工程已运行多年。因此现场监测数据相对缺乏，本报告所采用的部分数据依据建设单位和施工、监理单位提供的施工相关资料和施工照片提取分析而得，对后期植被建设进行

实地调查获取相应数据。建议建设单位在以后的开发建设项目实施前尽早开展水土保持监测工作。

7.4 综合结论

(1) 通过监测期的现场查勘及调查结果并结合施工资料分析表明，建设单位比较重视水土保持工作，按照水土保持法律法规的规定，依法委托编报了水土保持方案，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程建设和管理纳入工作程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责人，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

(2) 本工程沿线水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了保持方案报告书的设计要求。植物措施实施后植被生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的水土流失防治作用。

(3) 项目建设扰动区经过工程措施、植物措施的实施，水土流失面积和水土流失强度都逐年递减。项目区的水土流失强度由施工中的中度下降到轻度、微度，有效的将水土流失控制在较低的范围内。

(4) 项目在建设中施工区安排合理、紧凑，施工工艺进行优化，并采取相应的水土保持防护措施，使扰动面积相应减少，从而减少了水土流失。

综上所述，本工程在项目建设中水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，有效的控制了水土流失，对项目区生态环境起到改善作用。

附
照
片

施工现场照片（搜集资料）



作业带复耕后



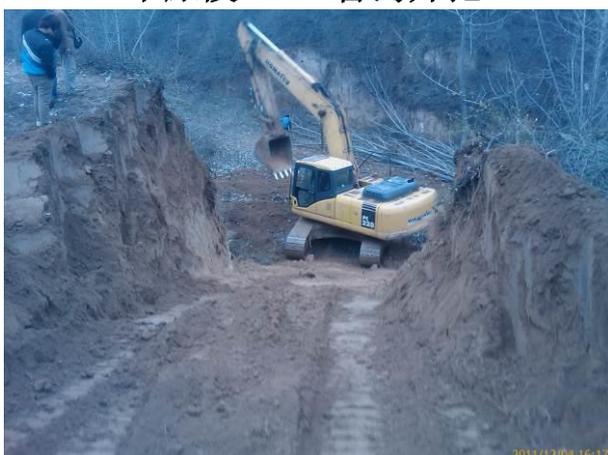
平原段——管沟开挖 1



平原段——管沟开挖 2



平原段——管沟开挖 3



山丘段——管沟开挖 1



山丘段——作业带复耕后

施工现场照片（搜集资料）



平原段——线路清表前



山丘段——线路清表前



平原段——转角施工



山丘段——管道预制



平原段——管道预制



穿越林地处

施工现场照片（搜集资料）



山丘段——管道预制



穿越林地处



平原段——管道预制



平原段——管道预制



平原段——管道预制



施工作业带宽度

施工现场照片（搜集资料）



管线预制及清表



山丘段—管线防护施工



山丘段—管线防护施工



山丘段——施工作业带



穿越林地——施工作业带



山丘段——施工作业带

监测现场调查照片



线路起点处—薛店首站



线路终点处—登封末站

监测现场调查照片



站场绿化现状



站场绿化现状



线路复耕情况



线路复耕、绿化情况

监测现场调查照片



田坎挡土墙 1



田坎挡土墙 2

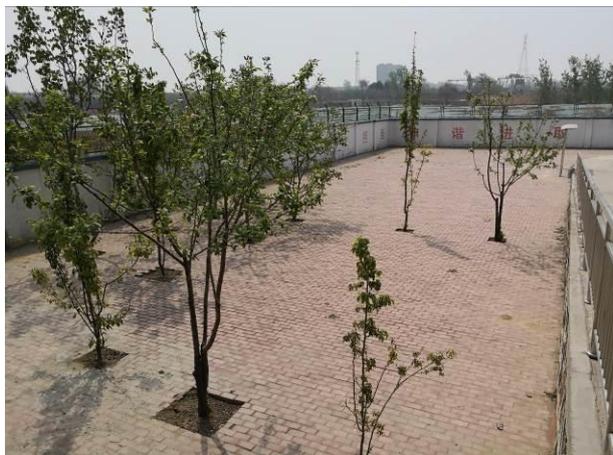


山丘区管线防护



沟渠排水沟防护

监测现场调查照片



站场绿化现状



穿越工程区防护



站场绿化现状



站场绿化现状



站场绿化现状



站场绿化现状

附 件

附件一：项目立项（审批、核准、备案）文件

河南省发展和改革委员会文件

豫发改能源〔2010〕1490号

河南省发展和改革委员会 关于西气东输二线薛店—新密—登封天然气管道项目核准的批复

河南省中原石油天然气管网有限公司：

报来《关于薛店—新密—登封天然气管道项目核准的请示》（豫中油气管网[2010]2号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准批复如下：

一、薛店—新密—登封天然气管道项目是我省规划的西气东输二线地方配套支线工程，该项目有利于加快新郑市、新密市、登封市经济社会发展和城市化进程，有利于优化能源结构、提高人民生活水平及生活质量，有利于推进节能减排和改善大气环境质量，同意河南省中原石油天然气管网有限公司建设西气东输二线薛店—新密—登封天然气管道支线项目。

— 1 —

二、管线起自西气东输一线与西气东输二线平顶山-泰安支干线交汇点薛店分输联络站，建设薛店西场李首站，途经新郑市、新密市、登封市，终点为登封北旨村末站。管线全长 81.3Km，管径 $\Phi 406.4\text{mm}$ ，设计压力 6.3MPa，设计输量 $4.91 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设首站 1 座、截断阀室 4 座、分输站 2 座、末站 1 座。主要为新郑市龙湖区、新密市和登封市供气。

三、项目总投资 21546.1 万元，其中项目资本金 5000 万元约占总投资的 23%，由河南省中原石油天然气开发有限公司、北京慧基泰展投资有限公司、河南中原清洁能源发展有限公司按 51%、33%、16% 的比例分别出资，资本金以外投资申请银行贷款解决。

四、项目在工程建设和运营过程中，应坚持技术进步和加强管理相结合，确保各项节能降耗目标和措施落到实处，达到较高的节能水平。

五、项目应按照环境影响报告书和批复的要求，在设计、施工及运营中认真落实各项环境保护措施；并在施工过程中本着节约用地的原则，尽量减少借地、征地面积。

六、同意采用公开招标方式，对勘察、设计、施工、监理、重要材料采购等进行公开招标，招标公告在省依法指定媒介发布。依法向有关行政监督部门做好招标文件备案和招标情况报告工作。

七、核准项目的相关附件分别是河南省国土资源厅《关于薛

店-新密-登封天然气输气管道工程建设项目用地预审的意见》(豫国土资函[2010]203号)、河南省住房和城乡建设厅《关于西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线规划选址初步意见的函》(豫建函[2010]15号)、河南省环境保护厅《关于河南省中原石油天然气开发有限公司西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程环境影响报告表的批复》(豫环然表[2010]1号)、河南省水利厅《关于对薛店-新密-登封天然气输气管道工程水土保持方案报告书的审批》(豫水行许字[2009]161号)等。

八、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整,请及时以书面形式向我委报告,并按照有关规定办理。

九、请根据核准文件,办理城乡规划、土地使用、资源利用、安全生产、设备进口、减免税确认等相关手续。

十、本核准文件有效期限为2年,自发文之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的,应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的,或虽提出延期申请但未获批准的,本核准文件自动失效。

附件:项目招标方案核准意见

二〇一〇年九月二十九日



— 3 —

附件

项目招标方案核准意见

西气东输二线薛店—新密—登封支线工程

内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	投资估算(万元)
	全部 招标	部分 招标	委托 招标	自行 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察设计	核准		核准		核准			280
施工	核准		核准		核准			8000
监理	核准		核准		核准			250
重要设备及材料	核准		核准		核准			11000
其他								48
招标信息发布			中国采购与招标网					
招标代理机构名称			北京国金管理咨询有限公司河南分公司					
 二〇一〇年九月二十九日								

主题词：能源 天然气 地方支线 批复

抄送：中国石油天然气股份有限公司，省国土资源厅、环境保护厅、住房和城乡建设厅、水利厅、交通厅、文物局、安监局、工程咨询公司，郑州市发展改革委，相关银行。

河南省发展和改革委员会办公室 2010年9月30日印发

附件二：水土保持方案、重大变更及其批复文件

河南省水利厅 准予水行政许可决定书

豫水行许字〔2009〕161号

许可事项：关于对薛店—新密—登封天然气输气管道工程水土保持方案报告书的审批

河南省中原石油天然气开发有限公司：

本机关于2009年8月26日受理你公司提出的关于对薛店—新密—登封天然气输气管道工程水土保持方案报告书进行审批的申请，经审查，该申请符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条规定，按照《中华人民共和国水土保持法》第十九条及其配套法规、技术规范的有关规定，许可如下：

一、薛店—新密—登封天然气输气管道工程首站设在“西气东输二线”河南省支干线薛店分输联络站附近，途径新郑市薛店镇西场李村南、新密市曲梁镇、白寨镇、袁庄镇、米村镇、登封

-1-

市芦店镇与唐庄镇之间，在登封市北旨村附近设置末站，管道线路全长 81.3km。工程沿线共设置 4 座输气站场（首、末站各 1 座及 2 座分输站），4 座截断阀室，1 座阴极保护站（与首站合建），1 座调控中心（与首站合建）；共穿越高速公路 6 次、小型河流 6 次、省道及国道 5 次、县级及以下道路 60 次。

工程总占地面积 130.78hm²，其中永久占地面积 3.30hm²，临时占地面积 127.48hm²。基建期总挖方量 17.81 万 m³，回填方量 16.21 万 m³，余土 1.60 万 m³就近在管线工程区消化。工程估算总投资 18463.35 万元，计划于 2010 年 1 月开始施工，于 2010 年 6 月完工并具备输气能力，建设总工期 6 个月。

项目区属淮河流域（水系），分平原微丘区和丘陵区两种地貌类型，暖温带大陆性季风气候，多年平均气温 14.4℃，多年平均降水量 604mm，水土流失以轻度水力侵蚀为主，管线（道）分别穿越了河南省人民政府公告的水土流失重点治理区、重点监督区和重点预防保护区范围。建设单位编报水土保持方案，符合我国水土保持法律、法规的规定和要求，对防治工程建设造成新的水土流失、保护当地的生态环境十分必要。

二、同意方案的编制深度为可行性研究阶段深度。方案编制依据充分，内容全面，项目及项目区概况介绍清楚；方案编制原则正确，对主体工程的水土保持分析与评价较全面；方案实施进

-2-

度、保障措施基本可行。经审查，方案符合开发建设项目水土保持有关技术规范的规定和要求，可作为下阶段工作依据。

三、同意方案设计水平年为 2011 年，届时方案确定的建设期的各项水土保持设施应全部按设计要求建成并发挥功能，达到水土保持专项验收的要求。

四、基本同意水土流失预测内容、预测方法及预测结果。经预测，本工程建设期将损坏水土保持设施面积 93.41hm^2 ；可能产生的水土流失总量为 5672t ，新增水土流失量为 3546t 。管线工程区为水土流失重点防治和监测区。

五、同意本工程采用建设类项目一级水土流失防治标准。基本同意本工程设计水平年时的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 96%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 90%，林草植被恢复率达到 98%，植被覆盖率达到 26%。

六、同意该工程水土流失防治责任范围面积为 181.87hm^2 ，其中项目建设区面积为 130.78hm^2 （主要包括管线工程区、输气站场区、穿越工程区、施工临时道路区和施工营地区），直接影响区面积为 51.09hm^2 （主要包括管线工程区、输气站场区、穿越工程区、施工临时道路区和施工营地区的直接影响区）。

七、同意将水土流失防治区划分为五个防治分区，即：管线

工程防治区、输气站场防治区、穿越工程防治区、施工临时道路防治区和施工营地防治区。基本同意水土流失防治措施总体布局和各防治分区采取的防护措施：管线工程防治区施工期间要做好穿越陡坎时的陡坡防护措施和临时堆土的覆盖措施，施工结束后要及时进行土地整治、复耕或恢复植被；输气站场防治区要做好施工期间的临时拦挡及覆盖，施工结束后要及时对场内空闲地进行绿化和美化；穿越工程防治区要做好挖填边坡的防护和排水等措施；施工临时道路防治区和施工营地防治区要做好施工结束后的土地整治、复耕或恢复植被等措施。各个防治分区的临时占地，工程结束后要及时进行土地整治，按要求复耕或恢复植被。

八、基本同意水土保持方案实施进度安排，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、基本同意水土保持监测内容、方法和频次。同意项目监测重点为管线工程区、输气站场区、穿越工程区、施工临时道路区和施工营地区，基本同意采用实地调查和现场巡查相结合的方法进行监测。

十、同意投资估算的编制依据、原则及方法。本工程建设期水土保持总投资 385.62 万元，其中：防治费 215.11 万元，水土保持监测费 23.03 万元，水土保持补偿费 95.24 万元。

十一、建设单位在工程建设中重点做好以下工作：

1、按照方案落实资金、管理等保证措施，做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，水土保持后续设计应报省水利厅备案。建设过程中加强对施工单位的管理与监督，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、认真开展水土保持监测和工程监理工作。委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测工作，及时向有关水行政主管部门提交监测报告；委托有水土保持监理资质人员的机构承担水土保持工程监理工作，确保工程建设质量。

3、落实临时防护措施，控制施工期间的水土流失量。及时交纳水土保持补偿费，定期向工程所在地水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查。

4、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前及时向河南省水利厅申请组织水土保持设施验收。水土保持设施未经验收或验收不合格的，工程不得交付使用，否则依法进行查处并追究有关当事人的责任。



二〇〇九年九月七日

抄送：省发改委、省国土资源厅、省环保厅，郑州市水利局，黄河勘测规划设计有限公司。

—6—

附件三：水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料

郑州市市政工程勘测设计研究院文件

郑市政设审 [2010]1 号

关于“西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程初步设计”评审情况的报告

河南省中原石油天然气管网有限公司：

受贵单位委托，我院于 2010 年 7 月 14 日在郑州组织了《西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程初步设计》（以下简称“初步设计”）的评审会议。评审会上，与会专家认真听取了设计人员的汇报、仔细查看了设计资料，并结合管线现场情况提出了宝贵意见，原则上通过了该初步设计。具体评审意见见附件。

附件：西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程初步设计专家组评审意见

二〇一〇年七月十五日

主题词：初步设计 评审 报告

郑州市市政设计院综合部

2010 年 7 月 15 日印

(共印 8 份)

西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程

初步设计专家组评审意见

河南省中原石油天然气管网有限公司于2010年7月14日在郑州组织了《西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程初步设计》(以下统称“初步设计”)的评审会议。参加会议的主要有河南省中原石油天然气管网有限公司孙天佑副总经理、梁稚则副总经理、中石化中原油田设计院李德选副总工程师、机械工业第六设计研究院游冰高级工程师、河南省中原石油天然气管网有限公司常峰经理、郑州市政广州分院刘庆宇高级工程师、王冬晖注册造价师等相关单位的人员。

会议由业主单位主持,项目业主单位河南省中原石油天然气管网有限公司介绍了项目的基本情况,初步设计编制单位郑州市市政工程勘测设计研究院做了设计说明,专家组查看了设计文件,经认真讨论,形成评审意见如下:

该项目设计文件确定的设计原则和采用的技术标准、规范和法规准确,达到了国家对初步设计文件编写内容及深度要求,符合《石油天然气工程初步设计内容规范》SY/T0082.2-2006的规定,所提供的设计文件能够满足路由及站场的报批、报建,设备材料采购、定货,可满足指导施工图作业的要求,确定的主要技术方案可行、经济指标合理。

一、输气线路

该工程线路总长约 77.7 公里,由新郑段、新密段、登封段三段

管道组成。全线管道设计压力为 6.3MPa, 管径 $\Phi 406.4$, 设计规模 $4.91 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

1、管线走向：由薛店西场李村南的薛店首站出来后，沿西气东输一线干管向西偏北敷设，到新郑郭店分输站，继续向西偏南至新密分输站，继续向西偏南至登封末站。线路走向在可研报告的基础上进行了优化，是合理可行的。

2、管材选用螺旋缝埋弧焊管（SAWH），热煨弯管及特殊穿越段、四类地区、输气站上下游各 200m、阀室上下游各 50m，一律采用直缝埋弧焊（SAWL）钢管；等级以上公路穿越、小型河流穿越、顶管穿越的低等级公路、沟渠一律采用直缝埋弧焊（SAWL）钢管。冷弯弯管此采用螺旋缝埋弧焊（SAWH）钢管现场进行制作；所用热煨弯管采用直缝埋弧焊（SAWL）钢管进行制作；钢管材质为 L415B 级钢。

3、钢管壁厚选择考虑到地区等级不同分别计算确定的壁厚是安全可靠的，能够满足工程实际需要。

4、管道敷设方式采用直埋敷设，并优先考虑弹性敷设，其次是 40D 冷弯，6D 热弯是合理的。

二、穿跨越工程

全线穿越小型河流 4 次，采取开挖施工；穿越郑尧高速 1 次，从桥下开挖穿越；穿越郑少高速 2 次，国道 1 次、省道 3 次，采用 DRC 1000 \times 2000 GIII A JC/T 640 钢筋混凝土套管顶管施工。穿越西气东输一线天然气管道 2 次，开挖施工，加钢筋混凝土套管保护。对穿越河

流、公路等特殊地段提出的设计方案和措施是可行的。

三、 输气站场

全线设薛店首站、郭店分输站、新密分输站、登封末站。站址选择基本合理，周边及站内安全间距控制满足规范要求，各站场功能齐全，并对该工程《可行性研究报告》设计方案进行了优化，计量方面首站选择超声波流量计，分输站及末站选择涡轮流量计可满足与上下游贸易结算计量需要；过滤器调整为带快开盲板卧式高效过滤器，满足高压输气站场安全高效的要求；增加了站内自用气撬、站内污水回收罐、放空管间距进行了合理调整，末站增加了旋风除尘器；设计规模上确定的大中小三路符合用户近远期发展需要。

四、 防腐及阴极保护

采用外防腐涂层和阴极保护联合方式。外防腐采用常温型 3PE；热煨弯管采用双层液态熔接环氧粉末+聚丙烯增强纤维胶带防腐；补口选用无溶剂液体环氧涂料+热收缩补口带。阴极保护采用强制电流系统为主，牺牲阳极保护系统为辅的综合保护方案。本工程在全线设阴极保护站 2 座，初步设在龙湖和新密，与输气站场合建。设计方案较为合理可行。

五、 仪控及通讯

自动控制采用计算机为核心的监控及数据采集的 SCADA 系统，站场紧急关闭系统。自动控制系统主要包括调度控制中心、4 座站控系统和现场检测仪表、控制阀门、流量贸易交接计量、管线泄漏检测。

本工程通信系统将提供通信业务包括：生产调度电话；行政电话；

传真业务；工业自动化数据的采集和传输、其它监控系统数据传输业务；巡线抢修及应急通信业务，以及其他信息传输业务。

六、工程概算

定额的选取，子目套用，包括取费符合国家的相关规定，特别是高压管道部分，根据设计压力，套用了中石油建设安装工程概算定额，这是比较可取的，概算的编制深度满足建设部对初步设计阶段文件编制深度的要求。

七、建议

专家组建议在施工图阶段完善以下内容：

- 1、 路由根据铁路、公路规划情况进一步优化。
- 2、 补充设备执行规范和阀件、管件有关规范。
- 3、 站场位置根据城镇规划进一步优化。
- 4、 登封段管道进入规划区前增设阀室，为远期城市发展考虑。
- 5、 薛店首站放空管与周边天然气站场放空合并考虑。
- 6、 细化工艺流程，工业用户与城市门站分别供气单独计量。
- 7、 对通讯方式的可靠性进一步细化。

专家组组长： 
2010-7-14

西气东输二线薛店-新密-登封天然气支线工程初步设计

审查会与专家签到表

会议时间：2010年7月14号

姓名	单位	职务、职称	联系电话	备注
游学冰	机械工业第六设计研究院	高级工程师	13019601918	
李廷选	中原石油设计中心	高工	13603836201	
董峰	中原石油天然气管网公司	工程师	15093285968	
孙庆华	郑州市政研所	高工	13702428909	
王峰	郑州市政研所	造价工程师	13526692885	

附件四：水土保持监测委托书

附件一

薛店—新密—登封天然气输气管道工程 水土保持监测委托书

河南绿萌工程咨询有限公司：

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》和《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等有关法律法规的规定，现委托贵单位承担薛店—新密—登封天然气输气管道工程的水土保持监测工作。

望贵单位接受委托后，组织技术力量及时开展水土保持监测工作，并按照水土保持监测工作要求及时提交相关监测报告。

特此委托。

河南省中原石油天然气管网有限公司

2019年2月

