

焦作中裕燃气有限公司
博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目
水土保持监测总结报告

建设单位：焦作中裕燃气有限公司

监测单位：河南誉润工程技术咨询有限公司

2022年5月



焦作中裕燃气有限公司
博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目
水土保持监测总结报告

建设单位：焦作中裕燃气有限公司

监测单位：河南誉润工程技术咨询有限公司

2022年5月



建设单位营业执照



营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码
914108007440531458

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。



名称 焦作中裕燃气有限公司

注册资本 壹亿肆仟肆佰捌拾万人民币元整

类型 有限责任公司(中外合资)

成立日期 2002年10月25日

法定代表人 邢卫东

营业期限 2002年10月25日至2032年10月24日

经营范围

在焦作地区(包括下辖市、县、区)范围内建设、拥有、经营及管理燃气项目;设计压力管
道;生产及向上游购进天然气并向用户销售燃
气和燃气设备、用具;燃气设施和用具的维修、
改建;扩建现有燃气设施;建设、经营新的燃气
项目;燃气燃烧器具安装、维修(凭有效许可证
经营);家用电器销售、制冷(热)设备产品销售
等。(以上范围中凡涉及专项许可的项目凭许可
证和有关文件生产经营)(依法须经批准的项目
目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 焦作市山阳区解放东路219号



登记机关

2020年12月31日

编制单位营业执照



营业执照

(副本) 1-1

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。



统一社会信用代码
91410811MA9FLBRQ6Y

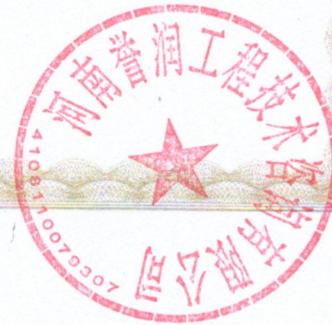
名称 河南誉润工程技术咨询有限公司 注册资本 壹佰万圆整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股) 成立日期 2020年08月21日

法定代表人 孙文广 营业期限 长期

经营范围 水利技术咨询、技术服务; 工程管理服务; 环保咨询; 招标代理; 软件开发、技术服务; 园林绿化; 销售及安装水利设备及机械、水泵及配套设备; 工程机械租赁。(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)

住所 河南省焦作市山阳区新城街道新丰二街怀庆药都全鑫商务A座3楼314号



登记机关

2020年 08月 21日

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

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工
程项目水土保持监测总结报告

责任页

(河南誉润工程技术咨询有限公司)

批 准：孙文广 (法定代表人) 孙文广

核 定：张 童 (助理工程师) 张童

审 查：周玉洁 (助理工程师) 周玉洁

校 核：张志强 (助理工程师) 张志强

项目负责人：李 振 (工程师) 李振

编 写：王淳淳 (助理工程师) 第1-5 章节 王淳淳

张文杰 (助理工程师) 第6-7 章节及附件附图 张文杰

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目									
建设规模		管线 12.2km 输气能力 9.7 亿方		建设单位、联系人			焦作中裕燃气有限公司 高东林				
				建设地点			起自焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站，接至焦作中裕有限公司侯卜昌阀室调压站内。				
				所属流域			海河流域				
				工程总投资			5678.82 万元				
				工程总工期			2021.6-2022.4				
水土保持监测指标											
监测单位		河南誉润工程技术咨询有限公司			联系人及电话			孙文广 13603982042			
自然地理类型		太行山山前冲洪积平原区			防治标准			北方土石山区一级标准			
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		实地量测 调查监测 资料分析		2.防治责任范围监测			实地量测			
	3.水土保持措施情况监测				4.防治措施效果监测			调查监测			
	5.水土流失危险监测				水土流失背景值			资料分析			
方案设计防治责任范围		13.64hm ²		土壤容许流失值			200t/km ² ·a				
水土保持投资		116.9 万元		水土流失目标值			200t/km ² ·a				
防治措施		<p>①管道作业带防治区 工程措施：表土剥离 2.82 万 m³，表土回覆 2.82 万 m³，土地整治 11.71hm²。 植物措施：植草防护 0.12hm²。 临时措施：防尘布覆盖 74600m²，临时挡水埂 756m³。</p> <p>②穿越工程防治区 工程措施：表土剥离 0.38 万 m³，表土回覆 0.38 万 m³，土地整治 1.5hm²。 植物措施：植草防护 0.5hm²。 临时措施：防尘布覆盖 1250m²，泥浆沉淀池 448.56m³。</p> <p>③站场工程防治区 工程措施：表土剥离 150m³，表土回覆 150m³，土地整治 0.018hm²，排水沟 55m。 植物措施：景观绿化 180m²。 临时措施：防尘布覆盖 400m²。</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					
		水土流失总治理度（%）		95	99.71	防治措施面积	13.23	永久建筑物硬化面积	0.41	扰动土地面积	13.64
		土壤流失控制比		1.0	1.0	防治责任范围面积		13.64	水土流失总面积		13.64

	渣土防护率 (%)	97	98.4	工程措施面积	0	容许土壤流失量	200t/km ² ·a
	表土保护率 (%)	95	99.38	植物措施面积	0.64	监测土壤流失情况	28.26t
	林草植被恢复率 (%)	97	98.46	可恢复林草植被面积	0.65	林草类植被面积	0.64
	林草覆盖率 (%)	26	52.89	实际拦挡弃土(石、渣)量	0	总弃土(石、渣)量	0
	水土保持治理达标评价	水土流失防治指标均达到了水土保持方案和《生产建设项目水土流失防治标准》水土流失一级标准要求。					
	总体结论	通过实地监测后,本项目水土流失六项防治指标均达到或超过了方案设计的目标值,满足建设类项目水土流失防治一级标准。通过实地勘测,项目区防治措施均已交付使用,且运行效果良好,水土保持“绿黄红”三色评价结论为绿色,满足水土保持的要求。本项目具备了水土保持设施专项验收的条件。					
	主要建议	建议建设单位在后期工程和其他的建设项目中及时开展水土保持监测工作,严格执行国家的有关法律、法规和规章制度。建议建设单位在日常工作中加强对项目区植被的管护和保养。各项水土保持措施受自然和人为等各种复杂因素的影响,建议建设单位定期对其变化情况进行检查,确保防护作用发挥的功能和效果。					

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况	15
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	16
2.3 水土保持措施	17
2.4 水土流失情况	18
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取土（石、料）监测结果	22
3.3 弃土（石、料）监测结果	22
3.4 土石方流向情况监测结果	23
3.5 其他重点部位监测情况	25
4 水土流失防治措施监测结果	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时防治措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失情况监测	33
5.1 水土流失面积	33
5.2 土壤流失量	33
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	34
5.4 水土流失危害	35

6 水土流失防治效果监测结果	36
6.1 水土流失总治理度	36
6.2 土壤流失控制比	37
6.3 渣土防护率	37
6.4 表土保护率	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	40
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论	41

附件:

- 附件 1 水土保持监测委托书
- 附件 2 水土保持方案报告书批复文件
- 附件 3 变更通知单
- 附件 4 现场照片

附图:

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 水土流失防治责任范围图 (含监测点位)

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目(以下简称本项目),天然气管道起自焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站,接至焦作中裕有限公司侯卜昌阀室调压站内,整体呈东西走向,管线途径焦作市博爱县及焦作市城乡一体化示范区境内。本工程管线全线处于平原地带,沿途主要为农田,部分为防护林地,项目作业区域交通较为便利,无需再新建临时施工道路。

(2) 建设性质

本工程建设性质属于新建项目。

(3) 工程规模

本工程主要包含两段天然气管道,第一段为博爱磨头站气源引入管道,管道规格为 D273,设计压力 4.0MPa,长 0.2km,管道材质 L360PSL2 级,设计年输气能力 1.5 亿立方米。第二段为天然气输送管道,由博爱磨头站至侯卜昌阀室,该段管道规格为 D610x9.5 和 D610x11.9 的直缝埋弧焊钢管(SAWL),设计压力 4.0MPa,长约 12km,设计年输气能力 9.7 亿立方米。侯卜昌调压站内新建 1 处截断工艺阀组和博爱磨头站的扩建,博爱磨头站的扩建主要为设备基础的建设,扩建新增用地 0.07hm²,为永久占地。

(4) 项目组成

本项目主要由管道作业带防治区、穿越工程防治区和站场工程防治区三部分组成。

(5) 工程投资

工程总投资 5678.82 万元,其中土建投 360 万元,资金来源为企业自筹。

(6) 建设工期

工程实际于 2021 年 6 月开工,2022 年 4 月整体完工,总工期 11 个月。

(7) 占地面积

本工程总占地面积 13.64hm²，其中永久占地 0.43hm²，临时占地 13.21hm²。占地类型为耕地、林地、草地、建设用地及交通运输用地，其中耕地 12.5hm²，林地 0.24hm²，草地 0.38hm²，交通运输用地 0.16hm²，建设用地 0.36hm²。

(8) 土石方量

本工程土石方总挖方 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），总填方 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），挖填平衡，不借不余。

(9) 表土保护

项目所在区域多为农田、绿地等，表土资源丰富，为有效地保护利用表层土资源，对施工扰动区域内的优质表土均进行剥离，临时堆存于本区域就近的空闲场地，并作好覆盖、临时拦挡等，待施工完成后原位回覆。剥离面积为 8.87hm²，剥离厚度 30-50cm，共剥离表土 3.22 万 m³。

1.1.2 项目区概况

(一) 地质

根据区域地质资料，项目区及其附近地带地势平坦，地质条件良好，未发现大规模的滑坡、泥石流、采空区等严重不良地质体，无可液化土层，无影响工程稳定的不良地质因素，为稳定场地，适宜项目建设。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的划分，地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 7 度。场区地层结构为砂层、粉土、粘性土交错叠置，不存在发生滑坡、泥石流的地形地质条件，项目区内无不良地质现象，建设条件良好。

(二) 地貌

博爱县地貌由剥蚀侵蚀山地和冲积、洪积平原两个基本单元构成，地貌的地域性差异十分明显，北部为山地，南部是平原。北部山地属于太行山组成部分。地貌较复杂，地势起伏较大，自北向南呈梯级降低，山地受强烈侵蚀切割，地形破碎，山势陡峻，土薄石厚，多深沟峡谷。南部平原区，由洪积冲积形成。地面开阔，土层厚而且肥沃。本项目区位于博爱县南部，地貌类型为太行山前倾斜平原。

(三) 气象

焦作市属于暖温带大陆性季风气候，干旱半干旱地区，日照充足，冬冷夏热、春暖秋凉，四季分明。焦作市年平均气温 15.2℃，年平均日照时数 379.4 小时，全年有效积温 4874.8℃。焦作市年平均降水量 582.3mm，降水时空分布不均，北部山区大于南部平原，自北向南递减。降水量年内分配很不均匀，6-9 月降水量占全年降水量的 70%，最大降水量 921.6mm（1956 年），最小降水量只有 289.4mm（1981 年）。由于季风影响，多年平均蒸发量为 1786mm，无霜期 216 天。

焦作市博爱县地处中纬度地带，属暖温带大陆性季风气候，四季分明，日光充足，气候温和，地势丰富，无霜期较长，季风转换明显，春季干旱多风，夏秋多雨。年平均气温 14.8℃，全年无霜期 240 天，≥10℃活动积温 4713℃。年平均降水量 585.4mm，年蒸发量 1975.9mm。

项目区气象特征值详见表 1-1。

表 1-1 项目区主要气候特征表

序号	项目	单位	焦作市数值	博爱县数值
1	多年平均气温	℃	15.2	14.8
2	极端最高气温	℃	43.6	43.6
3	极端最低气温	℃	-22.4	-22.4
4	≥10℃积温	℃	4874.80	4413.6
5	多年平均降水量	mm	582.3	585.4
6	年平均无霜期	d	216	240
7	多年平均风速	m/s	1.9	3
8	最大冻土深度	m	24	24
9	年蒸发量	mm	1786	1975.9

（四）水文

1、地表水

博爱县四面环河，跨黄、淮两大流域，除了丹河出山口以上约 20 多平方公里属黄河流域外，其余全部属海河流域，是海河源头之一。沁河、丹河是博爱县过境河流，属黄河流域沁河水系，面积约 92 平方公里，占全县总面积的 18.84%。大石河、幸福河、运粮河、勒马河等 8 条涝河，属海河流域卫河水系，面积 385.70 平方公里，占全县总面积的 79%。

运粮河：运粮河为区域性河流，属海河流域漳卫南运河水系，发源于月山镇花园村，流经月山镇、鸿昌街道、清化街道、孝敬镇、金城乡等 5 个乡镇（街道）22 个行政村，在金城乡薛村附近汇入大沙河。境内河道长度 23.5km，控制流域面积 171.0km²。

勒马河：是博爱县四大排涝河之一，为区域性河流，属海河流域漳卫南运河水系，为大沙河二级支流，发源于鸿昌街道南岳村，流经鸿昌街道、清化街道、金城乡等 3 个乡铺（街道）、23 个行政村，在金城乡薛村入武陟县。境内河道长度 17.8km，控制流域面积 78.5km²，主要为排除县城雨水和农田涝水。

2、地下水

博爱县平原浅层地下水比较丰富，浅层水埋深 10-20 米左右，系第四纪沉积岩，主要分布在山前倾斜平原表层，厚度一般为 50-60 米，留水性强。深层水埋深在 200 米以下，系二叠纪砂岩裂隙水、石灰系薄层灰岩水，水质属低矿化度重碳酸盐型淡水。地下水流向表现为山区、岗丘区—山前倾斜平原—冲击平原，即由西北向东南流动。浅层地下水的补给主要是降水入渗、灌溉回渗和山区洪水补给，其径流排泄主要是下渗补给岩溶水或进入矿井而排泄。浅层地下水资源多年补给量平均为 1.2938 亿立方米，重复量为 2.8645 亿立方米。

项目所在区域浅层地下水的流向是西北--东南。

水系图详见附图 2。

（五）土壤

1、土壤类型

根据项目区土壤普查资料，博爱县土壤共分潮土、褐土、红黏土、粗骨土和石质土 5 个土壤类型，全县大部分土壤为潮土和褐土，其他类型只占一小部分面积。本项目位于博爱县的磨头镇和苏家作乡，主要为褐土和红黏土，其主要特征是地势平坦，土层深厚。表层土壤厚度一般 25cm-80cm。

2、表土资源

项目所在区域多为农田、绿地等，表土资源丰富，为有效地保护利用表层土资源，对施工扰动区域内的优质表土均进行剥离，临时堆存于本区域就近的空闲场地，并作好覆盖、临时拦挡等，待施工完成后原位回覆。剥离面积为 8.87hm²，剥离厚度 30-50cm，

共剥离表土 3.22 万 m³。

(六) 植被

项目区气候温湿，周边地区植被资源丰富，植被分区属华北落叶阔叶林带。境内适宜生长的植物比较齐全。乔木主要有杨、柳、榆、槐、椿、构、栎、苦楝、刺槐等。主要灌木有酸枣、荆条、山皂角、野山榆、麻芥、黄栌、绣线菊等。人工经济树种主要有山楂、核桃、苹果、葡萄、桃李、梨等。区域林草覆盖率在 26%左右。农作物以粮食为主，主要为小麦、玉米等，经济作物次之，一年内夏秋两作，复种指数为 150-170%之间。

(七) 水土流失现状

根据《河南省水土保持区划》(2016-2030 年)和《焦作市水土保持规划》(2018-2030 年)，项目区位于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标》(SL190-2007)及《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，项目区容许土壤流失量确定为 200t/km²·a，根据当地水土保持有关资料，结合外业实地调查，以及向当地水利部门和群众调查了解得到，该区属微度侵蚀区，项目区多年平均土壤侵蚀模数为 200t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土流失防治工作情况

根据已批复的水土保持方案，至设计水平年时本项目六项防治指标目标值：水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达 97%，林草覆盖率达 26%。

通过本项目水土保持现场监测并对周边地形地貌的分析，在建设过程中，通过水土保持措施的设施，本项目水土流失治理度 99.71%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 98.4%、表土保护率 99.38%、林草植被恢复率 98.46%、林草覆盖率 52.89%。本项目六项指标均达到了批复的方案中核定的目标值。

1.2.2 建设单位水土保持管理

在本工程建设过程中，焦作中裕燃气有限公司高度重视水土保持工作，把贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水利部办公厅办水保〔2020〕161号）、河南省有关水土保持的法律法规等，作为项目生产建设、全面履行国家水土保持法律职责的重点工作之一积极开展项目建设区的水土保持工作，积极响应国家水土保持政策及国家生态文明建设要求。

水土保持监测人员根据批复的水土保持方案报告书及后续设计，结合工程施工实际，在相关规范和技术文件的框架下，开展了水土保持专项监测工作。建设单位针对监测单位的监测要求，组织参建单位召开水土保持沟通会确保落实到位，使工程建设造成水土流失得以及时防治，保证批复方案确定的各项水土保持措施按期实施。

由主要领导负责水土保持工作的领导、管理与协调，项目建设中成立了水土保持领导小组，指定水土保持专责负责水土保持工作，承担了项目水土保持方案的落实、工程质量以及与地方关系的协调等工作。通过建立健全水土保持管理机构，基本做到了组织健全、分工明确、相互配合、密切协作的水土保持工作机制，创造了一个良好的水土保持工作环境。在建设过程中，对现场管理人员进行水土保持培训，提出施工中水土保持及环境保护要求，通过检查，使项目在实施过程中水土保持及环境保护工作落实到位。

本工程建设质量目标实行以业主单位负责、监理单位控制、设计和施工单位保证、政府部门监督，技术权威单位咨询，相互检查，相互协调补充的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理，工程建设指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同参与了日常质量安全管理，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加隐蔽工程、单元工程、分部工程、工程材料及中间品的检验与验收。对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

1.2.3 “三同时”制度落实

在项目建设过程中，施工单位按照“三同时”的原则，落实了水土保持工程投资，确保水土保持措施与主体工程的同时实施，专门成立了水土保持方案实施组织机构，

负责水土保持工作的组织、协调、设计、施工、监督等工作。通过工程措施、植物措施和临时措施的实施，扰动土地得到了有效治理，达到了方案要求的目标。

根据主体工程实际情况，本项目于2021年6月至2022年4月期间进行建设，在工程施工过程中建设单位坚持了“因地制宜、因害设防、预防为主、防治并重、合理配置”的原则。在工程建设之初，水土保持工作从立项到建设得到了前所未有的重视，各项水土保持理念与措施贯穿于工程设计的全过程，整个设计过程与主体设计一致，措施逐步深化、具体，体现了“预防为主、保护优先，开发与保护并重”原则，为工程在施工中具体落实水保理念和水保措施提供依据，全面落实工程水保批复的要求，不发生环境破坏事件，实现水保目标。

在主体工程施工过程中完成了表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟、植草防护、景观绿化、防尘网覆盖、临时挡水埂及泥浆池等水土保持措施。按照水土保持方案的要求，工程施工前对项目区进行了表土剥离，并进行临时覆盖措施；施工过程中进行了排水沟、临时挡水埂、泥浆池等水保措施得布设；施工完成后对施工场地进行了清理，将表土原位回覆，进行土地整治，对部分占地进行植草防护及绿化种植。水土保持措施与主体工程同步，建设单位将水土保持工程纳入主体工程建设管理程序中。施工过程中严格将施工活动控制在征地范围内，因地制宜，减少开挖回填量；合理安排工期，场平、基础开挖避开雨季和大风天气；严格按设计施工，做到土石方挖、填平衡。

水土保持工作取得了明显成效，较为有效的控制了水土流失，初步达到了水土保持方案要求的各项控制指标，水土保持监测现状良好。

1.2.4 水土保持方案编报

焦作中裕燃气有限公司于2021年5月委托河南誉润工程技术咨询有限公司承担了《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》的编制任务，于2021年6月编制完成了《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》，2021年8月5日焦作市水利局以焦水许准字〔2021〕第22号文予以批复。

1.2.5 水土保持监测意见落实情况

工程建设过程中监测单位对本项目进行了现场监测，提出了监测意见，部分苫盖措施因施工机械碾压破坏未及时补充完善。建设单位对此高度重视，及时采取措施进行施工处理，现状施工场地已全部整理、部分用地已进行绿化栽植。

1.2.6 重大水土流失危害时间处理情况

该项目没有对周边景观、生态环境造成大的影响。施工中采取了严格的临时防护措施，没有产生随意堆弃的行为，没有造成影响行洪安全，没有破坏水体质量，未随意弃土，没有对周边环境造成影响。临时堆土表面苫盖防尘网，施工道路区路面洒水，没有造成大的安全隐患，未造成重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

一、监测工作组织与实施

本项目监测人员首先通过查阅已批复的水土保持方案及相关设计资料，对项目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，了解本项目施工的基本情况和水土保持监测的重点地段，初步掌握建设区水土流失现状和工程实施情况，对水土保持监测组织、技术及方法做了全面安排，在此基础上，依据相关法律法规和技术规范及已批复的水土保持方案报告书的相关规定，制定水土保持监测实施方案，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。

本项目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、施工单位收集工程设计和施工资料，包括水土保持方案报告书及其批复文件、施工单位提供的施工资料等，分析工程在不同施工阶段扰动地表面积、土方开挖回填等情况，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。

二、监测技术路线

根据本项目水土保持实施方案，确定水土保持技术路线。本项目水土保持监测工作分为监测准备、监测实施和监测总结三个阶段完成，具体工作详见水土保持监测技术路线详见图 1-1。

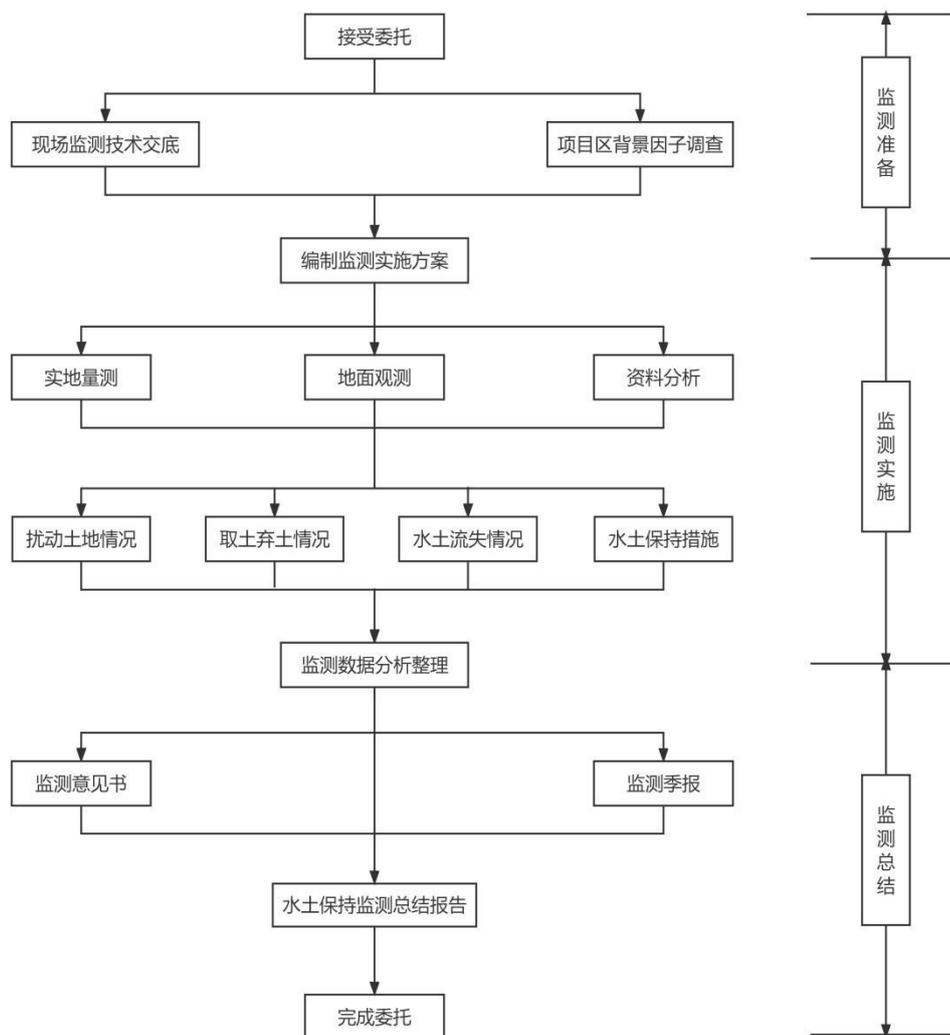


图 1-1 水土保持监测技术路线图

四、监测分区

在本项目水土保持监测过程中，以批复的水土保持方案为依据，结合建设实际情况，将建设区划分管道作业带工程监测区、穿越工程监测区及站场工程监测区 3 个监测分区。

五、监测实施方案执行情况

截止 2022 年 4 月监测工作结束时，本项目水土保持监测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，监测内容与实施监测方法基本符合建设实际，监测的基本数据能够满足水土保持监测各项指标的计算要求。

1.3.2 监测项目部设置

受建设单位委托，我公司承担了本项目水土保持监测任务后，根据《水土保持监测技术规程（SL277-2002）》和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的具体要求，全面开展监测工作。我公司为保证本项目水土保持监测工作如期顺利开展，实行项目责任制，监测工作由项目负责人组织、协调，并对项目监测人员在学历、专业技术水平进行了详细的分工，保证本监测工作的顺利实施。本项目监测机构及岗位人员情况详见表 1-2 所示。

表 1-2 本项目监测机构及岗位人员情况一览表

姓名	职称	担任职务	工作分工
李振	工程师	总监	项目技术负责人
周玉洁	助理工程师	监测工程师	水土保持措施监测与资料分析
王淳淳	助理工程师	监测员	水土流失状况监测及报告编写校核

1.3.3 监测点布设

水土保持监测点的设置根据监测目标和重点区域，按不同类型区域设置，管道作业带工程区设置 3 个监测点，穿越工程区设置 2 个监测点，站场工程区设置 1 个监测点，本项目设置水土流失监测点位 6 处，详见表 1-3。

表 1-3 本项目水土保持监测点布设情况一览表

监测区域	监测内容	监测方法	监测点位
防治责任范围	地形、地貌、植被、土壤、水土流失和水土保持现状。	调查监测 资料分析	6 个监测点位

管道作业带防治区	①扰动地表面积；②水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；③水土流失防治成效：水土保持临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。④水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	3个监测点位
管线穿越施工工程防治区	①扰动地表面积；②水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；③水土流失防治成效：水土保持工程和临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。④水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	2个监测点位
站场扩建工程防治区	①气象因子；②扰动地表面积；③水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；④水土流失防治成效：水土保持工程、植物和临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。⑤水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	3个监测点位

1.3.4 监测设施设备

监测时首先根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和监测计划布置监测点，监测单位应配有无人机、GPS、经纬仪、电脑、雨量计、风速仪、温度计、皮尺、钢尺、测高仪、罗盘、水准仪、量筒、测绳、数码相机、数码摄像机、笔记本电脑、监测车等设备设施，另外对监测所需的雨量计、量筒、自记纸、记录笔和记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分。

工程主要的监测消耗性材料和仪器设备详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测设施和设备汇总表

序号	分类	单位	数量
一	简易观测设备		
1	皮尺（5m）	把	3
2	钢卷尺（30m）	把	3
3	铁锹	把	2
4	电子天平	台	1
5	比重计	支	3
6	烘箱	台	1
7	三级水准仪	台	1
二	降雨观测设备		
1	自计雨量计	个	1

1-建设项目及水土保持工作概况

2	量筒	个	2
三	植被调查设备		
1	测高仪	个	2
2	卡尺	个	2
3	测绳	条	2
4	坡度仪	个	1
5	罗盘	个	1
四	扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备		
1	GPS 定位仪	个	2
五	其他设备		
1	摄像机	台	2
2	笔记本电脑	台	2
3	照相机	台	2
4	无人机	台	1
5	自计纸	箱	5
6	记录笔	盒	5
7	记录纸	箱	5

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.7.5 条规定，按照《关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试运行）>的通知》（水利部办公厅办水保〔2015〕139号）、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水利部办公厅办水保〔2020〕161号）要求，本项目监测方法采取调查监测、现场巡查监测、资料分析及无人机遥感监测等方法。

1、调查监测

①地形、地貌植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、管线路径调查、地形测量等方法，对地形和植被的变化进行监测。

②场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

③项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆土数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。

④项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

项目区林草覆盖度先计算各草树种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。

⑤水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中规定的方法进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

2、现场巡查监测

现场巡查时开发建设项目施工期间水土保持监测中的一种特殊的方法。因为开发建设项目施工场地的时空变化复杂，定位监测有时十分困难，如堆土石料场的时间可能很短，来不及观测，土料已经搬走，现场巡查监测可以及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。具体监测方法为：工程施工期对施工区施工方式、临时工程设施、临时水保措施等现场巡查、及时记录；施工结束后，对边坡防护措施等进行巡查，适时监测掌握已有和在建水土保持设施的运行情况和防治效果，发现问题及时处理，消除隐患。

巡查的重点是：土方堆置的坡面，开挖量大的位置，特别是周边无来水的陡立工作面。

3、资料分析

资料分析主要包括以下内容：

- （1）收集并查阅与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件等。
- （2）收集并查阅已有的水土保持调查成果及相关部门的调查成果。

(3) 收集并查阅相关业务部门专题资料：包括土地利用、水文、气象、林业、农业、土壤、地质资料等。

(4) 收集并查阅相关业务部门的统计资料：国家、行业及各级政府的年鉴、统计报表、统计台帐等。

(5) 收集并查阅最新的卫星影像、地形图资料以及业务部门的相关图片。

(6) 收集并查阅有关水土保持方面的档案资料，主要包括水土保持方案及批复文件；工程初步设计、施工图设计、设计变更报告及批复文件；工程竣工报告、质量评定资料、决算清单等。

4、遥感监测

运用无人机进行近景摄影，收集项目区不同时期的航拍资料，调查项目区水土保持背景数据、扰动面积变化情况、土地利用状况、水土保持措施分布位置、面积以及临时堆土和工程施工进展情况等，并进行对比分析进行水土流失相关因子的定量监测和水土保持防治措施效果评价等。

1.3.6 监测成果提交情况

2021年7月，建设单位委托河南誉润技术工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。

2021年8月，项目监测单位及时成立了水保监测项目部，并于当月展开了现场勘察，了解工程各行进展、收集水土保持前期资料，编制完成了《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持监测实施方案》。

2021年8月-2022年4月，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期、试运行期水土保持监测工作。

2022年5月监测项目部按照《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（水保办〔2015〕139号）按期开展了水土保持监测工作，完成了阶段性监测成果及时上报建设单位。通过对监测资料的分析与总结，编制完成了《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

对项目建设过程中水土流失防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及其动态变化过程进行监测，对水土保持方案和水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为竣工验收提供依据；积累建设项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、水利部办公厅《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》办水保〔2020〕161号的有关规定，结合本项工程的实际情况确定监测内容及方法。监测的内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。监测方法包括地面观测、调查监测和资料分析等监测方法。

2.1 扰动土地情况

（1）监测内容

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型、地形地貌、地表组成物质及其变化情况等。土地利用类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

（2）监测方法与频次

扰动面积监测主要包括本项目各防治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。对于本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；对于本项目临时占地，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定位观测、现场调查等方法。本项目监测方法采用了调查监测、现场巡查监测、遥感监测、资料分析的方法。本项目扰动土地情况监测内容、频次及方法详见表 2-1。

表 2-1 监测点位、监测内容及监测频次表

监测区域	监测内容	监测方法	监测频次
防治责任范围	地形、地貌、植被、土壤、水土流失和水土保持现状。	调查监测 资料分析	施工准备期前对水土流失基础数据进行一次监测
管道作业带防治区	①扰动地表面积；②水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等；③水土流失防治成效：水土保持临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。④水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	监测内容①②每月监测 1 次，遇强降水等情况后③及时加测；③每季度监测 1 次。④每月监测 1 次。
管线穿越施工工程防治区	①扰动地表面积；②水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等；③水土流失防治成效：水土保持工程和临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。④水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	监测内容①②每月监测 1 次，遇强降水等情况后③及时加测；③每季度监测 1 次。④每月监测 1 次。
站场扩建工程防治区	①气象因子；②扰动地表面积；③水土流失状况：重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；④水土流失防治成效：水土保持工程、植物和临时措施位置、数量及实施水保措施前后的防治成效对比情况。⑤水土流失危害：重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	调查监测 实地量测 资料分析	监测内容①②③每月监测 1 次，遇强降水等情况后③及时加测；④每季度监测 1 次。⑤每月监测 1 次。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

（1）监测内容

本项目监测过程中主要包括施工过程中的临时堆放场数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等，本项目不涉及取土及取料情况，故无此项监测内容。

（2）监测方法与频次

临时堆土应重点监测临时堆土数量、堆放情况（面积、堆土高度、坡长、坡度等）、防护措施等。依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），在堆土过程中，应通过定期调查，结合监理及施工记录，确定措施的类型、数量及运

行情况。堆土使用完毕后，应调查土料去向及场地恢复情况。本工程对临时堆放土方进行监测，监测方法采取实地量测、调查监测和资料分析等监测方法。详见表 2-2。

表 2-2 监测内容、方法及频次表

监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
管道作业带防治区	开挖及回填土方的处理、防治措施落实情况、对周边环境的影响及潜在危害等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次
穿越工程防治区	开挖及回填土方的处理、防治措施落实情况、对周边环境的影响及潜在危害等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次
站场工程防治区	开挖及回填土方的处理、防治措施落实情况、对周边环境的影响及潜在危害等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次

2.3 水土保持措施

(1) 监测内容

项目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。本项目水土保持监测程序依据批复的水保方案、施工图设计及施工组织设计等，根据现场实际情况，建立水土保持措施名录，主要包括水土保持措施类型、数量、位置、实施进度及防治效果。在本项目建设过程中，依据监测方法和频次，定期开展水土保持措施监测，填写水土保持监测记录表。

(2) 监测方法与频次

本项目水土保持监测方法采用实地量测、调查监测及资料分析等方法。本项目水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中施工临时工程应至少每月监测 1 次，水土流失遇暴雨、大风等情况应及时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。本项目水土保持措施监测内容、频次及方法详见表 2-5。

表 2-5 监测内容、方法及频次表

措施类型	监测内容	监测方法	监测频次
工程措施	实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；工程措施拦渣保土效果等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次
植物措施	不同阶段林草种植种类、面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次
临时措施	临时措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况；临时措施 拦渣保土效果等	实地量测 调查监测 资料分析	每季度监测 1 次

2.4 水土流失情况

(1) 监测内容

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失强度变化情况和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。本项目水土流失监测主要包括水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

(2) 监测方法与频次

本项目水土流失情况监测采用实地量测、调查监测及资料分析等方法。水土流失情况监测频次应符合：水土流失状况应至少每月监测 1 次，遇暴雨、大风天气加测 1 次。本项目水土流失状况监测内容、频次及方法详见表 2-6。

表 2-6 监测内容、方法及频次表

监测分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
管道作业带防治区	施工扰动区	开挖扰动水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失时间的原因、损失、补救措施等	实地量测调查监测资料分析	面积监测每季度 1 次 土壤流失量每月 1 次
穿越工程防治区	施工扰动区	施工扰动水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失时间的原因、损失、补救措施等	实地量测调查监测资料分析	面积监测每季度 1 次 土壤流失量每月 1 次
站场工程防治区	施工扰动区	施工扰动水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失时间的原因、损失、补救措施等	实地量测调查监测资料分析	面积监测每季度 1 次 土壤流失量每月 1 次

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》，本项目区防治责任范围面积 13.64hm²，详见表 3-1。

表 3-1 项目水土流失防治责任范围 单位 hm²

项目组成	占地性质			占地类型					
	永久占地	临时占地	小计	耕地	林地	草地	交通运输用地	建设用地	小计
管道作业带区		12.71	12.71	12.25	0.27	0.03	0.16		12.71
穿越工程区		0.5	0.5		0.12	0.38			0.5
站场工程区	0.43		0.43	0.07				0.36	0.43
合计	0.43	13.21	13.64	12.32	0.39	0.41	0.16	0.36	13.64

(2) 实际监测水土流失防治责任范围

根据调查核实，工程建设期实际水土流失防治责任范围 13.64hm²，其中管道作业带防治区实际水土流失防治责任范围 11.71hm²、穿越工程防治区实际水土流失防治责任范围 1.5hm²，站场工程防治区实际水土流失防治责任范围 0.43hm²，详见表 3-2。

表 3-2 项目水土流失防治责任范围 单位 hm²

项目组成	防治责任范围		
	永久占地	临时占地	小计
管道作业带区		11.71	11.71
穿越工程区		1.5	1.5
站场工程区	0.43		0.43
合计	0.43	13.21	13.64

(3) 防治责任范围变化情况

实际发生的防治责任范围面积与方案设计相比，总面积基本一致，分区面积与方案设计相比有所变化，原因是由于项目实施过程中，考虑到气候、协调难度、征地费用、民俗文化等多种因素，经建设单位、设计单位、监理单位及施工单位现场踏勘，在合理、经济的原则下对路线工程做出调整将部分管道由开挖直埋调整为定向钻（非开挖）的方式施工，管道开挖直理由原先的 10.21km 减少至 5.75km，定向钻施工穿越长度由原先的 1.61km 增加至 5.17km。由于现场实际施工难度大，施工单位综合考虑多方面原因，实际施工作业带宽度由原定的 12 米增加至最宽处不超过 24 米，穿越工程区在穿越位置两侧的施工作业区也相应增加面积，故各分区面积有所变化。

防治责任范围对比情况详见表 3-3。

表 3-3 方案确定的和监测的水土流失防治责任范围对比表 单位 hm^2

项目组成	方案确定防治责任范围			实际监测防治责任范围			实际发生与方案确定相比 (+/-)		
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
管道作业带区		12.71	12.71	0	11.71	11.71	0	-1.0	-1.0
穿越工程区		0.5	0.5	0	1.5	1.5	0	1.0	1.0
站场工程区	0.43		0.43	0.43	0	0.43	0	0	0
合计	0.43	13.21	13.64	0.43	13.21	13.64	0	0	0

注：“+”表示实际监测面积比原水土保持方案报告书增加；“-”表示实际监测面积比原水土保持方案报告书减少。

3.1.2 背景值监测

本项目途径焦作市城乡一体化示范区及博爱县，根据水利部办公厅《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》（办水保〔2013〕188号），项目区不在国家级水土流失重点治理区与重点预防区；依据《河南省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区位于北方土石山区-华北平原区-黄泛平原防沙农田防护区，属于省级水土流失重点治理区；项目区土壤侵蚀属微度水力侵蚀，土壤侵蚀主要表现为面蚀。项目区容许土壤流失量确定为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据当地水土保持有关资料，结合外业实地调查，以及向当地水利部门和群众调查了解得到，该区属微度侵蚀区，项目区多年平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过本项目建设区现场测量并结合收集占地范围资料，对扰动土地面积进行仔细核查，建设区施工过程中扰动地表面积共计 13.64hm²。本项目建设扰动土地面积监测统计详见表 3-4。

表 3-3 分年度扰动土地面积表 单位 hm²

项目组成	扰动土地总面积			2021 年	2022 年
	永久占地	临时占地	小计		
管道作业带区	0	11.71	11.71	3.86	7.85
穿越工程区	0	1.5	1.5	0.9	0.6
站场工程区	0.43	0	0.43	0.43	0
合计	0.43	13.21	13.64	5.19	8.45

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

本项目未设置取土（石、料）场。

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

本项目未设置取土（石、料）场，工程主要材料包括钢筋、水泥、块石、砂石料等，均从当地材料市场购买。

3.2.3 取土（石、料）量监测结果

通过对现场的查勘、资料的查阅及实际监测内容的复核分析，本项目未设置取土（石、料）场，工程主要材料包括管材、混凝土、块石、砂石料等，均从当地材料市场购买，与主体设计内容基本一致，未发生巨大变化。

3.3 弃土（石、料）监测结果

3.2.1 设计弃土（石、料）情况

项目土石方挖填平衡，不借不余，项目不设置弃土（石、料）场。

3.2.2 弃土（石、料）场位置及占地面积监测结果

本项目未设置弃土（石、料）场。

3.2.3 弃土（石、料）量监测结果

项目土石方挖填平衡，不借不余，无需弃土（石、料）。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）水土保持方案设计土石方情况

根据《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》中土方平衡分析结果，本项目挖方主要来源于管道作业带区的管沟开挖土方，穿越工程区，开挖两侧施工坑有土方产生，定向钻施工中主要为泥浆的产生，泥浆产生量极小，泥浆经沉淀晾晒后，固化的干泥就近回填至部分施工作业区。方案涉及项目土石方总挖方 7.51 万 m³（包含表土 4.05 万 m³），总填 7.51 万 m³（包含表土 4.05 万 m³），挖填平衡，不借不余，详见表 3-4。

表 3-4 水土保持方案设计土石方平衡表 单位万 m³

组成分区	挖方			填方			借方	余方
	表土	土方	小计	表土	土方	小计		
管道作业带区	3.89	3.38	7.27	3.89	3.38	7.27	0	0
穿越工程区	0.14	0.07	0.21	0.14	0.07	0.21	0	0
站场工程区	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.03	0	0
合计	4.05	3.46	7.51	4.05	3.46	7.51	0	0

（2）实际土石方监测结果

本项目管道作业带区、穿越工程区等施工都涉及到土石方的挖填，开挖和施工过程中产生的临时堆土，全部用于回填利用。本项目的临时堆土及堆渣监测均为临时堆土的监测。根据相关施工记录及现场勘测，参考相关施工记录资料，经过分析计算得，在工程建设施工过程中按照设计的施工工艺和流程，合理调度开挖和填方。工程实际土石方总挖方 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），总填 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），挖填平衡，不借不余，土石方平衡监测结果见表 3-5。

表 3-5 实际土石方平衡表 单位万 m³

组成分区	挖方			填方			借方	余方
	表土	土方	小计	表土	土方	小计		
管道作业带区	2.82	4.95	7.77	2.82	4.95	7.77	0	0
穿越工程区	0.38	0.22	0.60	0.38	0.22	0.60	0	0
站场工程区	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.03	0	0
合计	3.22	5.18	8.40	3.22	5.18	8.40	0	0

(3) 土石方情况监测对比

根据监测结果分析，本项目实际工程施工期挖填土石方总量与水土保持方案设计挖填方总量相比增多，增多部分为管道作业带区及穿越工程区，这是由于项目实施过程中，考虑到气候、协调难度、征地费用、民俗文化等多种因素，经建设单位、设计单位、监理单位及施工单位现场踏勘，在合理、经济的原则下对路线工程做出调整将部分管道由开挖直埋调整为定向钻（非开挖）的方式施工，管道开挖直理由原先的 10.21km 减少至 5.75km，定向钻施工穿越长度由原先的 1.61km 增加至 5.17km。管道作业带区的管沟开挖设计深度为 2.2m，沟底宽度为 1.4m，施工过程中实际开挖深度为 2.8m-5.0m，沟底宽度 2.5m-5.0m。根据现场实际情况及相关资料，工程实际开挖土方量 8.4 万 m³，实际回填土方量 8.4 万 m³，方案设计与实际监测变化情况见表 3-6。

表 3-5 土方方案批复与实际监测变化一览表 单位万 m³

组成分区	方案设计			监测结果			增减情况 (+/-)		
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
管道作业带区	7.27	7.27	0	7.77	7.77	0	+0.50	+0.50	0
穿越工程区	0.21	0.21	0	0.60	0.60	0	+0.39	+0.39	0
站场工程区	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0	0	0	0
合计	7.51	7.51	0	8.40	8.40	0	+0.89	+0.89	0

3.5 其他重点部位监测情况

根据工程实际情况，本工程无大型开挖填筑区和大型堆土存放区，常规监测就已经将本工程的监测区域覆盖，未再设立特殊监测区域。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 水土保持方案设计工程措施情况

根据批复的《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》中，本工程水土保持工程措施主要为表土剥离、表土回覆、土地整治及排水沟等工程。其中：

①管道作业带防治区

工程措施：表土剥离 3.89 万 m³，表土回覆 3.89 万 m³，土地整治 12.55hm²。

②穿越工程防治区

工程措施：表土剥离 0.14 万 m³，表土回覆 0.14 万 m³，土地整治 0.5hm²。

③站场工程防治区

工程措施：表土剥离 0.015 万 m³，表土回覆 0.015 万 m³，土地整治 0.018hm²，排水沟 55m。

具体防治工程措施设计量详见表 4-1。

表 4-1 水土保持方案工程措施设计情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
管道作业带防治区	表土剥离	万 m ³	3.89
	表土回覆	万 m ³	3.89
	土地整治	hm ²	12.55
穿越工程防治区	表土剥离	万 m ³	0.14
	表土回覆	万 m ³	0.14
	土地整治	hm ²	0.50
站场工程防治区	表土剥离	m ³	150
	表土回覆	m ³	150
	土地整治	hm ²	0.018
	排水沟	m	55

(2) 工程措施实施情况及监测结果

通过实地量测、调查监测及资料分析等监测方法，根据水土保持方案及实际施工

情况，对各监测分区水土保持措施数量、面积、位置等实施情况进行监测。本项目自开工建设以来，各监测分区实际完成水土保持工程措施情况如下：

①管道作业带防治区

根据现场实地调查，管道作业带防治区施工前实际剥离表土 2.82 万 m³，实际回覆表土 2.82 万 m³；施工结束后实际土地整治面积 11.71hm²，与方案设计相比减小，基本满足现状水土保持要求。

②穿越工程防治区

根据现场实地调查，穿越工程防治区施工前实际剥离表土 0.38 万 m³，实际回覆表土 0.38 万 m³；施工结束后实际土地整治面积 1.5hm²，与方案设计相比增多，基本满足现状水土保持要求。

③站场工程防治区

根据现场实地调查，站场工程防治区施工前实际剥离表土 0.015 万 m³；实际回覆表土 0.015 万 m³；施工结束后实际土地整治面积 0.018hm²，实际排水沟实施长度 55m，与方案设计相比无变化，基本满足现状水土保持要求。

防治分区实施的水土保持工程措施工程量详见表 4-2。

表 4-2 工程措施实际情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量	防治效果
管道作业带防治区	表土剥离	万 m ³	2.82	运行良好
	表土回覆	万 m ³	2.82	运行良好
	土地整治	hm ²	11.71	运行良好
穿越工程防治区	表土剥离	万 m ³	0.38	运行良好
	表土回覆	万 m ³	0.38	运行良好
	土地整治	hm ²	1.50	运行良好
站场工程防治区	表土剥离	m ³	150	运行良好
	表土回覆	m ³	150	运行良好
	土地整治	hm ²	0.018	运行良好
	排水沟	m	55	运行良好

4.2 植物措施监测结果

(1) 水土保持方案设计植物措施情况

根据批复的《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》中，本工程水土保持植物措施主要为植草防护及景观绿化等工程。其中：

①管道作业带防治区

植物措施：植草防护 0.3hm²。

②穿越工程防治区

植物措施：植草防护 0.5hm²。

③站场工程防治区

植物措施：景观绿化 180m²。

具体防治植物措施设计量详见表 4-3。

表 4-3 水土保持方案植物措施设计情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
管道作业带防治区	植草防护	hm ²	0.30
穿越工程防治区	植草防护	hm ²	0.50
站场工程防治区	景观绿化	m ²	180

(2) 工程措施实施情况及监测结果

通过实地量测、调查监测及资料分析等监测方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持措施数量、面积、位置等实施情况进行监测。本项目自开工建设以来，各监测分区实际完成水土保持植物措施情况如下：

①管道作业带防治区

根据现场实地调查，管道作业带防治区施工结束后，临时占用的耕地交还当地农民复耕，临时占用林地进行植草防护和恢复林地，实际植草防护面积 0.12hm²。与方案设计相比减少，基本满足现状水土保持要求。

②穿越工程防治区

根据现场实地调查，穿越工程防治区施工结束后，对临时占用的林地、草地进行植草防护和恢复林地，实际植草防护面积 0.5hm^2 。与方案设计相比无变化，基本满足现状水土保持要求。

③站场工程防治区

根据现场实地调查，站场工程防治区施工结束后根据站场区的整体规划要求进行景观绿化，实际景观绿化面积 180m^2 。与方案设计相比无变化，基本满足现状水土保持要求。

防治分区实施的水土保持植物措施工程量详见表 4-4。

表 4-4 植物措施实际情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量	防治效果
管道作业带防治区	植草防护	hm^2	0.12	运行良好
穿越工程防治区	植草防护	hm^2	0.50	运行良好
站场工程防治区	景观绿化	m^2	180	运行良好

4.3 临时防治措施监测结果

(1) 水土保持方案设计临时措施情况

根据批复的《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》中，本工程水土保持临时措施主要为防尘布覆盖、临时挡水埂及泥浆沉淀池等工程。其中：

①管道作业带防治区

临时措施：防尘布覆盖 78000m^2 ，临时挡水埂 954m^3 。

②穿越工程防治区

临时措施：防尘布覆盖 500m^2 ，泥浆沉淀池 151.12m^3 。

③站场工程防治区

临时措施：防尘布覆盖 400m^2 。

具体防治临时措施设计量详见表 4-5。

表 4-5 水土保持方案植物措施设计情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
管道作业带防治区	防尘布覆盖	m ²	78000
	临时挡水埂	m ³	954
穿越工程防治区	泥浆沉淀池	m ³	151.12
	防尘布覆盖	m ²	500
站场工程防治区	防尘布覆盖	m ²	400

(2) 工程措施实施情况及监测结果

通过实地量测、定位观测、调查监测及资料分析的监测方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持措施数量、面积、位置等实施情况进行监测。本项目自开工建设以来，各监测分区实际完成水土保持临时措施情况如下：

①管道作业带防治区

根据现场实地调查，管道作业带防治区施工过程中，对施工裸露面和临时堆土表面进行防尘布覆盖，实际防尘布覆盖面积 43692m²，在管沟的堆土侧的另一侧设置临时土质挡水埂，实际布设临时挡水埂 863.1m³。与方案设计相比减少，基本满足现状水土保持要求。

②穿越工程防治区

根据现场实地调查，穿越工程防治区施工过程中对施工裸露面及临时堆土进行防尘布覆盖，实际防尘布覆盖面积 1500m²，定向钻穿越在施工场地布设泥浆池，实际布设泥浆沉淀池 448.96m³。与方案设计相比增多，基本满足现状水土保持要求。

③站场工程防治区

根据现场实地调查，站场工程防治区施工过程中对施工裸露面进行防尘布覆盖，实际防尘布覆盖面积 400m²。与方案设计相比无变化，基本满足现状水土保持要求。

防治分区实施的水土保持植物措施工程量详见表 4-6。

表 4-6 临时措施实际情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量	防治效果
管道作业带防治区	防尘布覆盖	m ²	74600	运行良好
	临时挡水埂	m ³	755.8	运行良好
穿越工程防治区	泥浆沉淀池	m ³	448.56	运行良好
	防尘布覆盖	m ²	1250	运行良好
站场工程防治区	防尘布覆盖	m ²	400	运行良好

4.4 水土保持措施防治效果

本项目基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，工程措施与植物措施基本按照工程设计要求按时完成，设施布设合理，符合水土保持要求。整体而言，项目区工程措施实际监测结果与水土保持方案设计对比分析，工程措施实施情况与水土保持方案设计相比，管带作业带防治区有减少，穿越工程防治区有增多，而站场工程防治区无变化；项目区植物措施实际监测结果与水土保持方案设计对比分析，植物措施实施情况与水土保持方案设计相比，管带作业带防治区有减少，穿越工程防治区有增多，而站场工程防治区无变化；项目区临时措施实际监测结果与水土保持方案设计对比分析，管带作业带防治区有减少，穿越工程防治区有增多，而站场工程防治区无变化。

本工程水土保持工程措施、植物措施及临时措施监测结果汇总详见表 4-7。

表 4-7 水土保持措施监测表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
1	管道作业带防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	3.89	2.82
			表土回覆	万 m ³	3.89	2.82
			土地整治	hm ²	12.55	11.71
		植物措施	植草防护	hm ²	0.30	0.12
		临时措施	防尘布覆盖	m ²	78000	74600
			临时挡水梗	m ³	954	756
2	穿越工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	0.38
			表土回覆	万 m ³	0.14	0.38
			土地整治	hm ²	0.50	1.50
		植物措施	植草防护	hm ²	0.50	0.50
		临时措施	泥浆沉淀池	m ³	151.12	448.56
			防尘布覆盖	m ²	500	1250
3	站场工程防治区	工程措施	表土剥离	m ³	150	150
			表土回覆	m ³	150	150
			土地整治	hm ²	0.018	0.018
			排水沟	m	55	55
		植物措施	景观绿化	m ²	180	180
		临时措施	防尘布覆盖	m ²	400	400

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积通过调查监测、实地量测及资料分析等相结合的方法，结合工程施工进度和工程总布置图，在现场确定扰动区域并在工程总布置图中标注，利用 CAD 图纸进行量测，随后将各期监测所得的成果报送项目部确认。

施工期管道作业带建设区域内扰动剧烈，挖填作业频繁，造成的流失面较广，受降雨影响造成了一定程度的水土流失。试运行期，各裸露区域均按方案设计要求采取植草防护、栽植灌木等植物措施相结合的方式绿化，起到了较好的水土保持效果，由于绿化恢复阶段尚未完全发挥水土保持效果，仍有水土流失。

根据项目实际工程进度，对本项目各分区水土流失面积进行了监测记录，汇总统计情况详见表 5-1。

由表可知，本项目水土流失总面积为 13.64hm²。

表 5-1 水土流失面积统计表

项目组成	扰动地表面积类型及数量						水土流失面积	
	耕地	林地	草地	交通运输用地	建设用地	小计	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
管道作业带区	11.43	0.12		0.16		11.71	11.71	0.12
穿越工程区	1.0	0.12	0.38			1.5	1.5	0.5
站场工程区	0.07				0.36	0.43	0.43	0.018
合计	12.5	0.24	0.38	0.16		13.64	13.64	0.638

5.2 土壤流失量

(1) 施工准备期及施工期土壤流失量

监测小组在项目各个防治分区均设置了监测点，通过调查监测、实地量测及资料分析等方法，监测项目区土壤侵蚀类型，类比监测各分区水土流失量，根据监测的数据，完成对项目区土壤流失量的监测。

本工程土壤流失量监测结果汇总详见表 5-2。

表 5-2 土壤流失量汇总表

防治分区	监测季度	侵蚀时间	新增土壤流失量
管道作业带区	2021 年第三季度	0.25	5.76
	2021 年第四季度	0.25	8.69
	2022 年第一季度	0.25	11.77
	2022 年第二季度	0.1	0.02
穿越工程区	2021 年第三季度	0.25	0.07
	2021 年第四季度	0.25	1.13
	2022 年第一季度	0.25	0.53
	2022 年第二季度	0.1	0.1
站场工程区	2021 年第三季度	0.25	0.1
	2021 年第四季度	0.25	0.05
	2022 年第一季度	0.25	0.04
	2022 年第二季度	0.1	0
合计			28.26

(2) 水土流失对周边环境的影响情况

管道作业带区产生水土流失主要表现在管沟开挖使地表裸露、表土损坏、破坏原地貌、临时堆土占压等。穿越工程区产生水土流失主要表现在管沟开挖、临时占压土地等。站场工程区水土流失主要表现在，使地面表土破损、破坏原地地貌及地表植被等。项目区主要以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀等。施工期间不可避免的产生一定土壤侵蚀，但流失量得到有效控制，未引发水土流失灾害，保障了工程安全。试运行期绿化恢复情况良好，但需要一定周期，在覆盖度较低时易产生一定的水土流失，随着绿化逐渐恢复，水土流失将得到更好的控制。待绿化措施恢复一年，各区域绿化覆盖率增大，生态环境和人居环境将得到较大的改善。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

通过现场调查及资料查阅，本工程未设置取土（石、料）场和弃土（石、渣）场。因此，不存在取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

建设期间，建设单位、监理单位和施工单位都很重视现场水土保持工作，水土保持防治措施工程量及费用包含在主体工程施工合同中，按批复的《焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案报告书》的内容，遵照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，按照“三同时”要求，积极地开展了水土保持工作，及时地进行了拦挡、保护和施工结束后的场地清理、土地平整等工作，完成了水土保持方案报告书的各项水保防治任务，建成的水保设施质量总体合格，较好地控制和减少了工程建设过程中环境破坏和水土流失，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值，达到了能够保护本项目工程安全运营的条件。施工建设过程中未发生重大水土流失危害事件，主要流失形式为面蚀，未形成明显的沟蚀，未对周边环境产生影响。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《河南省水土保持区划》(2016-2030年)和《焦作市水土保持规划》(2018-2030年),项目区位于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区,属于省级水土流失重点治理区。参照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本项目水土流失防治标准执行北方土石山区(建设类)项目一级防治标准。方案确定的防治目标值为:水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 26%。项目区实施水土保持措施后,实际防治目标值达到水土流失治理度 99.71%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 98.4%、表土保护率 99.38%、林草植被恢复率 98.46%、林草覆盖率 52.89%;六项防治目标均达到或超过目标值要求。

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度是指项目建设区内的水土流失治理达标面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比,水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使水土流失量达到容许水土流失量以下的面积,各项措施的防治面积均以投影面积计算,不重复计算。

项目区水土流失总面积项=项目建设区面积-永久建筑物占地面积-场内道路硬化面积-水面面积-建设区内为扰动的轻微侵蚀面积。

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失防治措施面积}}{\text{造成水土流失面积}}$$

根据监测数据得,本工程累计水土流失总面积 13.64hm²,水土流失治理达标面积 13.6hm²,算得水土流失治理度为 99.71%,超过方案制定的 95%防治目标。各防治分区水土流失总面积及水土流失治理达标面积见表 6-1。

表 6-1 水土流失总治理度计算表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)	
			防治目标	防治效果
管道作业带区	11.71	11.67	95	99.66
穿越工程区	1.5	1.5	95	100.00
站场工程区	0.43	0.43	95	100.00
合计	13.64	13.6		99.71

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区所在地原土壤容许流失量为 200t/(km²·a)，根据水土保持监测结果分析，各项水土保持措施实施并发挥效益后，项目区的蓄水保土能力得到了恢复和改善，项目区土壤侵蚀模数为 200t/(km²·a)。本项目区土壤流失控制比为 1.0，达到方案中土壤流失控制比 1.0 的防治目标值。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指防治责任范围内采取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。根据土石方工程平衡监测数据，项目区挖填平衡，无弃方，无余方，施工期间主要为项目表土剥离及开挖土方产生的临时堆土，均实施苫盖等措施，实际渣土防护率 98.4%，超过了水保方案中设计的 97% 的要求。

6.4 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。根据项目已基本完工的实际情况，经实地调查和查阅施工组织设计以及工程监理、竣工资料，项目所在区域多为农田、绿地等，表土资源丰富，占地类型为耕地、草地、林地、交通运输用地及建设用地，实际剥离面积为 8.87hm²，剥离厚度 30-50cm，共剥离表土 3.22 万 m³。实际最终表土保有量为 3.2 万 m³。经计算，实际表土保护率 99.38%，超过了水保方案中设计的 95% 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测数据，项目区水土流失防治责任范围内可恢复植被面积为0.65hm²，林草植被建设面积0.64hm²，林草植被恢复率98.46%，达到方案制定的97%的防治目标。各防治分区林草植被恢复率详见表6-2。

表 6-2 植被情况表

分区	项目区建设面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
管道作业带区	0.28	0.13	0.12	92.31
穿越工程区	0.50	0.5	0.5	100.00
站场工程区	0.43	0.02	0.02	100.00
合计	1.21	0.65	0.64	98.46

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。根据监测数据计算，本项目建设范围内林草植被建设面积0.64hm²，项目区建设面积1.21hm²，林草植被覆盖率为52.89%，超过了26%的防治目标。各防治分区林草覆盖率详见表6-3。

表 6-3 植被情况表

分区	项目区建设面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
管道作业带区	0.28	0.13	0.12	42.86
穿越工程区	0.50	0.5	0.5	100.00
站场工程区	0.43	0.02	0.02	4.65
合计	1.21	0.65	0.64	52.89

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

根据工程实际征占地面积，并结合水土保持方案报告书及现场调查监测，本工程实际水土流失防治责任范围为 13.64hm²，其中，管道作业带区占地面积 11.71hm²，穿越工程区占地面积 1.5hm²，站场工程区占地面积 0.43hm²，与批复的水土流失防治责任范围一致。

(2) 土石方变化分析

项目水土保持方案设计的项目土石方总挖方 7.51 万 m³（包含表土 4.05 万 m³），总填方 7.51 万 m³（包含表土 4.05 万 m³），挖填平衡，不借不余；项目实际产生土石方开挖量 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），总填方 8.4 万 m³（包含表土 3.22 万 m³），挖填平衡，无弃方，无余方。项目建设过程中实际开挖、回填土石方量与方案批复的土石方量相比较增多，原因是主体设计对路线工程做出调整将部分管道由开挖直埋调整为定向钻（非开挖）的方式施工，管道开挖直理由原先的 10.21km 减少至 5.75km，定向钻施工穿越长度由原先的 1.61km 增加至 5.17km。管道作业带区的管沟开挖设计深度为 2.2m，施工过程中实际开挖深度为 2.8m-5.0m。

(3) 水土流失防治指标分析

根据监测结果，现本工程水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：

表 7-1 水土保持措施防治指标监测情况表

防治目标	设计水平年目标值	监测实际达到值	达标结论
水土流失治理度（%）	95	99.71	达标√
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标√
渣土防护率（%）	97	98.4	达标√
表土保护率（%）	95	99.38	达标√
林草植被恢复率（%）	97	98.46	达标√
林草覆盖率（%）	26	52.89	达标√

可以看出，至设计水平年，水土流失防治指标均达到了目标值。项目通过实施的各项水土保持措施，有效防治了项目区水土流失，使项目区生态环境得到了维护和改善。

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土保持措施布局及数量

该工程在建设过程中，采取了一些行之有效的水土保持措施，对扰动区域采取了工程措施、植物措施和临时措施。根据监测结果，项目建设期已完成水土保持措施如下所示：

①管道作业带防治区

工程措施：表土剥离 2.82 万 m^3 ，表土回覆 2.82 万 m^3 ，土地整治 11.71 hm^2 。

植物措施：植草防护 0.12 hm^2 。

临时措施：防尘布覆盖 74600 m^2 ，临时挡水埂 756 m^3 。

②穿越工程防治区

工程措施：表土剥离 0.38 万 m^3 ，表土回覆 0.38 万 m^3 ，土地整治 1.5 hm^2 。

植物措施：植草防护 0.5 hm^2 。

临时措施：防尘布覆盖 1250 m^2 ，泥浆沉淀池 448.56 m^3 。

③站场工程防治区

工程措施：表土剥离 0.015 万 m^3 ，表土回覆 0.015 万 m^3 ，土地整治 0.018 hm^2 ，排水沟 55m。

植物措施：景观绿化 180 m^2 。

临时措施：防尘布覆盖 400 m^2 。

(2) 水土保持措施防治效果及运行情况

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到了水土保持方案的要求。工程区内水土流失基本得到控制，改善了生态环境。从对工程的实地监测和监测结果分析可以看出，工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制，项目区水土保持效果良好，工程的各类扰动面、

占压场地等得到了有效整治，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标基本满足水土保持方案和国家有关指标要求。水土保持设施的运行管理责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。目前，工程已基本达到国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，具备申请验收的条件。

7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目监测的实际出发，针对项目后续可能存在的问题，提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。建设单位在本工程水土保持工作中投入了相当的力量，也取得了可喜的成果。为了尽量加快施工扰动区域的植被恢复，减少对生态环境的影响，现根据本工程水土保持监测结果，结合监测期结束时本工程水土保持措施的实施运行情况，对本工程后继的水土保持工作提出以下几个方面的建议：

(1) 项目建设区的水土保持设施较完备，建议继续加强维护，使其正常进行，如遇枯死的植被，需要及时补植工作。

(2) 及时修复被破坏的水土保持设施，及时清理雨季冲刷的侵蚀泥沙，保证水土保持工程措施正常进行。

(3) 对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排水系统的正常运行、地面铺装的维护、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。

(4) 对工程区水土保持措施应进行长期巡查，对损坏的水保设施及时进行修复，疏通堵塞的排水沟。

(5) 竣工验收后，管理单位应加强运行期的植物措施养护工作，以保证林草正常生长，以充分发挥其水土保持功能。

7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，施工期间因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采

取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施工程建设造成的水土流失基本得到了有效的控制，并取得了较好的生态效益。

本工程通过按照方案实施水土保持措施，落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中：水土流失治理度 99.71%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 98.4%、表土保护率 99.38%、林草植被恢复率 98.46%、林草覆盖率 52.89%。

工程建设过程中，项目建设单位基本能够按照批复的水土保持方案及批复文件的要求，在建设过程中落实水土保持措施，有效的减少了因工程施工建设而产生的水土流失。综上所述，本工程已经基本完成了水保方案确定的水土流失防治任务，水土保持设施完好，已经开始发挥其效益，可申请进入水土保持设施验收程序。

附件 1 水土保持监测委托书

委 托 书

河南誉润工程技术咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，委托贵公司开展焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持监测的工作。

望贵公司接到委托后，及时开展工作，确保尽早完成报告。

特此委托！

焦作中裕燃气有限公司

2021年7月28日



焦作市水利局准予行政许可决定书

焦水许准字〔2021〕第 22 号

焦作中裕燃气有限公司：

你单位于 2021 年 7 月 9 日提交的焦作中裕燃气有限公司博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气管道工程项目水土保持方案的审批申请，本机关已于 2021 年 7 月 9 日受理。经审查，符合法定条件。本机关依据《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》第三十二条第一项，决定准予行政许可。

一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意水土流失防治责任范围为 13.64 公顷。

（二）同意水土流失防治执行北方土石山区一级标准。

（三）同意设计水平年（2022 年）水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 26%。

（四）基本同意水土流失防治分区及防治措施安排。

（五）基本同意建设期水土保持补偿费为 163660.8 元。

二、建设单位在工程建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，并重点做好以下工作：

（一）按照批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，加强施工组织管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按照方案要求落实各项水保措施。各类施工活动要严格限定在征占地范围内，严禁随意占压、扰动和破

坏地表植被，做好表土的剥离和综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

（三）切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我局提交监测报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（五）依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

三、本项目属于水土保持未批先建项目，该水土保持方案为补报方案，建设单位要进一步增强水保意识，严格按方案要求落实已建和在建工程水土保持措施，严格执行水土保持法相关规定，防止此类行为再次发生。

四、本工程的地点、规模如发生重大变化，或水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，并报我局审批。

五、本工程在竣工验收和投产使用前应通过水土保持自主验收；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向我局报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未验收或验收不合格的，建设项目不得投入使用。



抄送：博爱县水利局、焦作市城乡一体化示范区农业农村局

附件 3 变更通知单

第 5 号 第 1 页 共 1 页



设计资质号	城乡规划编制资质证书：[建]城规编 (141165) 市政行业甲级、建筑行业建筑工程甲级、风景园林工程甲级；	证书编号	A14102026		
河南省城乡规划设计 研究总院股份有限公司	<h2>变更通知单</h2>		设计	和全吉	
			校对	张磊	
项目名称	博爱磨头站至候卜昌阀室天然气管道工程	设计号	HNCH-XM-2020-0392	审核	和全吉
专业	燃气	日期	2021-10-18	专业负责人	和全吉
修改对其他专业是否影响：	无	项目负责人		和全吉	

修改原因及内容：

本工程天然气管道主要敷设在农田内，沿途穿越了X024、X026、村镇道路、沟渠、散坟、经济作物地块等。项目实施过程中，考虑到气候、协调难度、征地费用、民俗文化等多种因素，经建设单位、设计单位、监理单位及施工单位现场踏勘，在合理、经济的原则下，对线路工程做出如下调整。

1. 将K3+480处转角点整体向西平移114米，连接管件角度相应调整，管件规格、材质及母管产品规范水平不变。
2. 将部分管道由开挖直埋调整为定向钻（非开挖）的方式施工，详见下表。

施工方式调整位置统计表

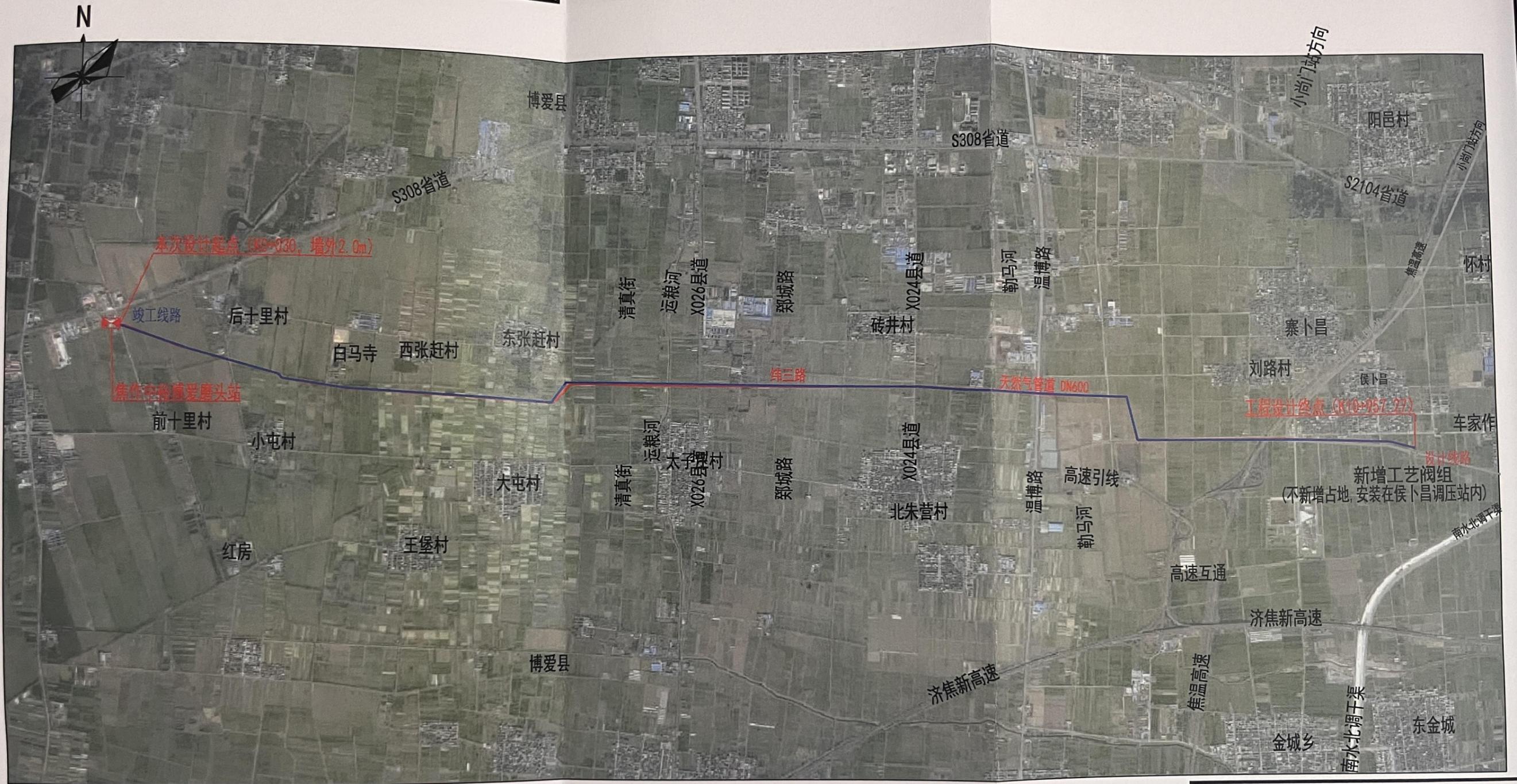
序号	管道起止里程		调整施工方式主要原因
1	K4+720	K5+440	经过026县道、大棚、苗圃协调难度大、征地费用高
2	K6+150	K6+760	经过024县道、铁路、坟地协调难度大、征地费用高
3	K0+730	K1+026	经过水泥路、大水沟、香菜地协调难度大、征地费用高
4	K2+383	K2+633	经过水泥路、大水沟、坟地协调难度大、征地费用高
5	K2+383	K2+633	经过水泥路、大水沟、坟地协调难度大、征地费用高
6	K9+870	K10+000	农户协调难度大、征地费用高，该段与原设计K9+576.34-K9+870穿越段合并穿越
7	K9+576.34	K9+870	农户协调难度大、征地费用高，该段与原设计K9+576.34-K9+870穿越段合并穿越
8	K8+080	K8+350	经过沥青路、大水沟、花生地协调难度大、征地费用高
9	K9+188	K9+402	地下水位较浅
10	K9+855	K9+153	地下水位较浅
11	K0+133	K0+463	地下管线较多，开挖费用较大

以下空白。

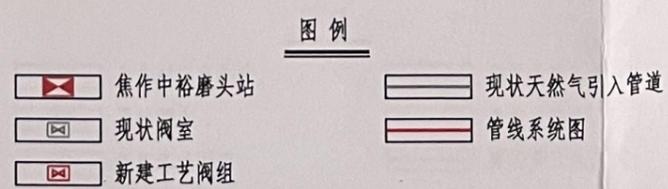
附件 4 现场照片

	
<p>复耕</p>	<p>复耕</p>
	 <p>国家管网西气东 13°C 2021/11/29</p>
<p>复耕</p>	<p>沉淀池</p>
	
<p>管道作业带</p>	<p>管道作业带</p>

附图1 项目区地理位置图



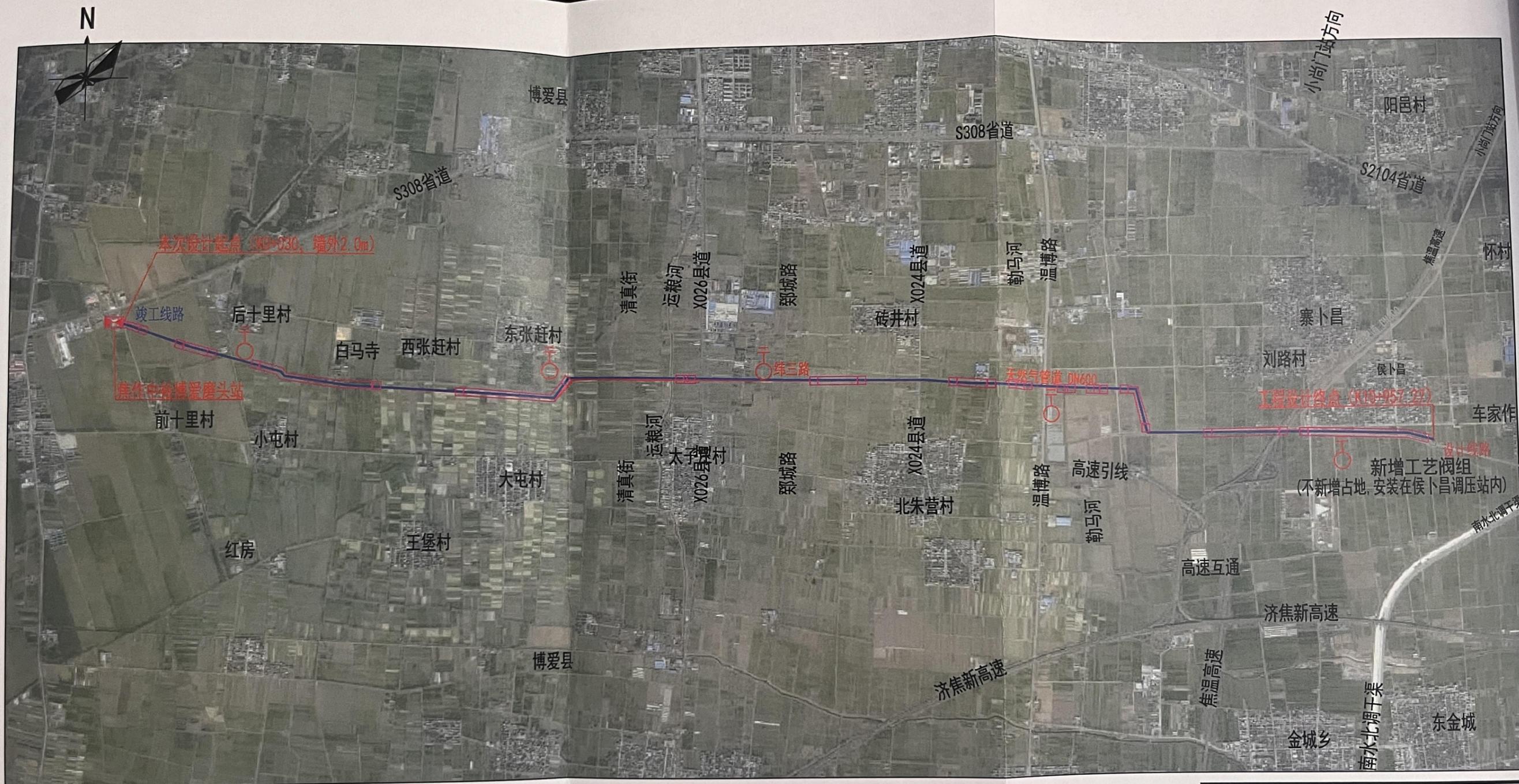
说明：
 1. 本图为路线工程系统图。
 2. 本工程管线工程沿途主要穿越了焦温高速、温博路、026县道、024县道、运粮河、寨卜昌旅游路等设施。



河南誉润工程技术咨询有限公司			
核定	张彦	阶段	
审查	周不法	水保 部分	
校核	张志强	博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气 管道工程项目	
设计	张志强	项目区地理位置图	
制图	张志强		
比例	如图		
设计证号		日期	2022.5
资质证号		图号	01

建设工程监理概论 (水利工程)

附图2 水土流失防治责任范围图 (含监测点位)



说明:

1. 本图为路线工程系统图。
2. 本工程管线工程沿途主要穿越了焦温高速、温博路、026县道、024县道、运粮河、寨卜昌旅游路等设施。

图例

- | | | | |
|--|---------|--|-----------|
| | 焦作中裕磨头站 | | 现状天然气引入管道 |
| | 现状阀室 | | 管线系统图 |
| | 新建工艺阀组 | | 防治责任范围线 |

河南誉润工程技术咨询有限公司			
核定	张彦	阶段	
审查	周正流	水保	部分
校核	张志强	博爱磨头站至侯卜昌阀室天然气 管道工程项目	
设计	张进	水土流失防治责任范围 (含监测点位)	
制图	张进		
比例	如图		
设计证号		日期	2022.5
资质证号		图号	02