

# 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 项目由来 .....	1
1.2 环境影响评价的工作过程 .....	2
1.3 项目特点 .....	3
1.4 分析判定相关情况 .....	4
1.5 主要关注的环境问题 .....	5
1.6 环境影响评价的主要结论 .....	5
第二章 总则 .....	8
2.1 编制依据 .....	8
2.2 评价对象 .....	11
2.3 环境影响因素识别及评价因子确定 .....	11
2.4 评价标准 .....	12
2.5 评价等级及评价范围 .....	13
2.6 评价范围 .....	17
2.7 环境保护目标 .....	17
2.8 相关规划 .....	18
第三章 建设项目工程分析 .....	29
3.1 工程概况 .....	29
3.2 工程分析 .....	37
第四章 环境现状调查与评价 .....	53
4.1 自然环境概况 .....	53
4.2 环境质量现状与评价 .....	59
4.3 区域污染源调查 .....	71
第五章 环境影响预测与评价 .....	72

5.1 施工期环境影响分析.....	72
5.2 运营期环境影响分析.....	81
第六章 生态环境现状调查及影响评价.....	83
6.1 生态保护目标.....	83
6.2 评价等级与评价范围.....	83
6.3 生态调查及评价方法.....	84
6.4 评价因子.....	84
6.5 工程对生态环境的影响.....	85
6.6 项目所在地区域生态环境现状调查.....	85
6.7 生态环境影响预测分析.....	87
6.8 生态恢复措施.....	91
6.9 综合评价.....	92
第七章 环境风险评价.....	93
7.1 环境风险识别.....	93
7.2 环境风险潜势初判.....	99
7.3 评价等级和评价范围.....	101
7.4 风险事故情形分析.....	101
7.5 风险预测与评价.....	107
7.6 环境风险管理.....	115
7.7 评价结论及建议.....	118
第八章 环境保护措施及其可行性论证.....	120
8.1 施工期环境保护措施.....	120
8.2 运行期环境保护措施.....	125
8.3 环保措施汇总及环保投资一览表.....	125
8.4 生态恢复一览表.....	126

8.5 工程建成后环保验收.....	127
第九章 环境影响经济损益性分析.....	129
9.1 环境效益分析.....	129
9.2 经济效益分析.....	130
9.3 社会效益分析.....	130
9.4 结论.....	131
第十章 环境管理与监测计划.....	132
10.1 环境管理体系.....	132
10.2 环境监测和监控.....	136
第十一章 环境影响评价结论.....	138
11.1 评价结论.....	138
11.2 评价建议.....	142

附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 资料真实性承诺书
- 附件 3 建设单位环保承诺书
- 附件 4 环评机构自律承诺书
- 附件 5 周口市发展和改革委员会核准批复
- 附件 6 建设工程规划许可证
- 附件 7 管线路由项目规划选址及踏勘论证报告技术论证会会议意见
- 附件 8 周口市自然资源和规划局关于本项目线路走向初步意见
- 附件 9 商水县自然资源局关于本项目走向初步选址意见
- 附件 10 关于豫东 LNG 应急储备中心项目的环评报告表批复
- 附件 11 现状监测报告

**附件 12 补充监测报告**

**附件 13 本项目环境影响评价执行标准的意见**

**附件 14 专家意见及修改说明**

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目管线走向示意图
- 附图 3 项目管线走向周边环境示意图
- 附图 4 黄寨镇土地利用总体规划图
- 附图 5 项目在河南省天然气储气设施互联互通管网规划图中的位置
- 附图 6 管道中心线 200m 范围内环境风险敏感目标分布图
- 附图 7 监测点位示意图
- 附图 8 项目周边环境实景图

**附图 9 项目周边规划道路情况**

附表:

- 附表 1 环境风险评价自查表
- 附表 2 建设项目环境影响报告书审批基础信息表**

## 第一章 概述

### 1.1 项目由来

2018 年 7 月 27 日，河南省发展和改革委员会印发《河南省天然气储气设施建设规划（2018-2020 年）》（以下简称《规划》），明确河南省现有储气能力明显不足，《规划》提出建设 6 座区域性 LNG 应急储备中心及配套的外输管道，各 LNG 应急储备中心就近送入省级输气干线，加快构建以区域性 LNG 应急储备中心为依托的天然气储备调峰体系。

豫东 LNG 应急储备中心是规划的 6 座区域性 LNG 应急储备中心之一，距离其较近的省级输气干线为淮阳-项城输气管道（以下简称“淮项管道”）。淮项管道北起淮阳县李集镇李集配气站，南止项城市迎宾大道门站，管线全部位于周口市境内，管道全长约 27.1km，管径 D323.9mm，材质 L290，设计压力 4.0MPa，沿线建设 2 座输气站场、1 座线路截断阀室。

在此背景下周口市天然气储运有限公司投资建设豫东 LNG 应急储备中心及配套外输管道，豫东 LNG 应急储备中心场站项目环评已于 2019 年 8 月 1 日通过审批，审批文号为周环审[2019]141 号（环评批复见附件 8），本次环评只对豫东 LNG 应急储备中心的配套外输管道建设进行评价。

本工程作为豫东 LNG 应急储备中心与淮阳-项城输气管道的互联互通管道，具备正反输功能，正输可将豫东 LNG 应急储备中心天然气通过淮项管道输送至下游用户；反输接收淮项管道来气，输送至豫东 LNG 应急储备中心。本工程管道起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，止于商水县黄寨镇王庄村西（淮项管道连接点），拟新建 3.7km 的输气管道及一座截断阀井，管道管径为 D406.4mm，设计输送压力为 6.3MPa，输气规模为 1200 万立方米/年。由于淮项管道设计输送压力为 4.0MPa，因此本工程管道运营期最大输送压力为 3.8MPa。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院第 682 号令）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的相关规定，本项目属于第五十二款“交通运输业、管道运输业”第 147 条“原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内的管线），涉及环境敏感区的应编制报告书”。本项目涉及永久基本农田，应编制环境影响报告书。

河南宏程矿业勘察设计有限公司接受委托后进行了现场踏勘、资料收集，依据环评导则和有关技术规范要求，本着“客观、公正、科学、规范”的精神，在实施环境现状调查、工程分析、环境影响预测和选址可行性分析的基础上，编制完成了该项目环境影响报告书。

以下是环评过程回顾：

- (1) 接受建设单位委托，项目启动。
- (2) 确定项目环境影响评价文件类型，同时结合项目技术文件和相关资料进行初步的工程分析，并开展初步的环境现状调查。
- (3) 进行环境影响识别和评价因子的筛选，明确项目评价重点和环境保护目标，并确定工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。
- (4) 进行环境现状调查监测与评价，并结合工程分析内容，对各环境要素环境影响进行预测、分析和评价。
- (5) 提出环境保护措施和风险防范措施，并进行可行性论证分析。
- (6) 提出环境管理要求和监测计划，给出建设项目环境影响评价结论。
- (7) 编制环境影响报告书。

环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

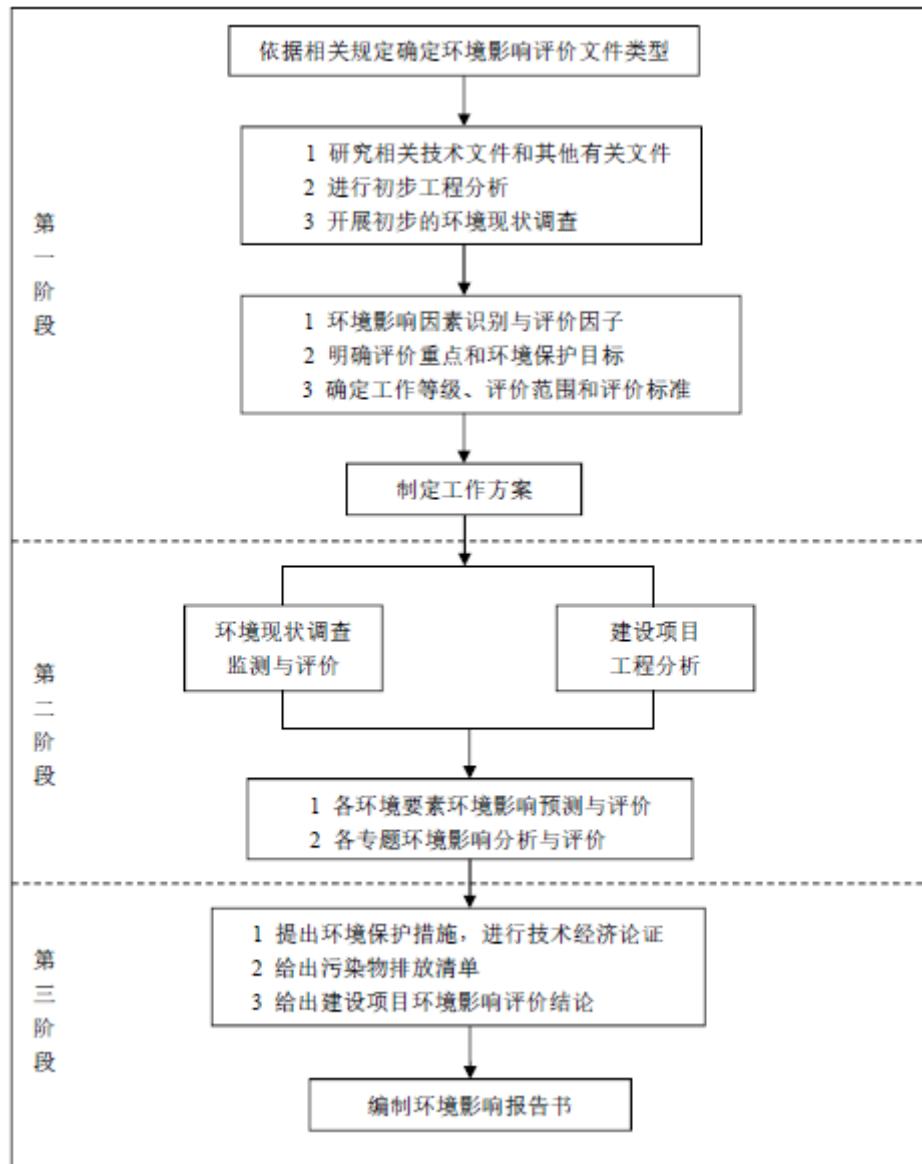


图 1.2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 1.3 项目特点

### 1.3.1 工程特点

工程输气管线工程为生态类项目，主要的环境影响发生在施工期，较明显的环境影响因素为施工过程中产生的扬尘、噪声、固废、土地临时占用、水土流失、植被破坏；本项目管道属地理输气管道，沿线不包含场站和阀室的建设，营运过程中无污染物排放，但存在一定的环境风险。因此，本工程的环境影响评价以施

工期的环境影响评价以及运行期的环境风险评价为重点。

### 1.3.2 环境特点

- (1) 本工程新建输气管道 3.7km 及一座地埋式阀井, 本工程总占地 4.44hm<sup>2</sup>, 均为临时占地, 管道沿线均为农田。
- (2) 工程沿线 200m 范围内涉及王老村, 此外, 工程沿线为一般区域, 无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等生态敏感区。
- (3) 施工期产生的扬尘、固废和生态环境保护措施, 运营期的环境风险是本次评价重点关注的环境问题。

### 1.4 分析判定相关情况

- (1) 经查阅《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 本项目属于鼓励类第七款“石油、天然气”第 3 条“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。根据《周口市发展和改革委员会关于豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目核准的批复》(周发改能源[2020]296 号), 同意本项目的建设。
- (2) 项目建设符合《天然气发展“十三五”规划》、《河南省“十三五”天然气发展规划》、《河南省天然气储气设施建设规划(2018-2020 年)》、《河南省中长期天然气管网规划纲要(2020-2035 年)》等相关规划。
- (3) 根据《豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线路规划选址及踏勘论证报告》, 本项目线路走向选址经过比选确定为起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m, 之后管道向南敷设, 经由王老村西北处向东, 途经前赵寨村南, 止于商水县黄寨镇王庄村西(淮阳—项城输气管道连接点), 全长约 3.70km。商水县城乡规划管理委员会以建字 411623000020200508001 号, 颁发建设工程规划许可证(见附件 4), 周口市自然资源和规划局和商水县自然资源局分别出具同意本项目线路走向方案的意见(见附件 6、7)。

## 1.5 主要关注的环境问题

结合项目特征和周围环境特点，在环评工作及项目建设过程中，需关注的施工期环境问题主要包括：

**废气：**项目施工期产生的废气污染物主要为管道建设施工过程中土方挖、运、填等过程中产生的扬尘，运输车辆的尾气和碾压道路带起的扬尘，需关注项目扬尘的污染防治措施和达标排放情况。

**废水：**项目施工期对地表水产生的影响主要表现为施工人员生活污水、管道试压过程产生的废水等，需关注废水的治理措施和综合利用情况。

**固废：**项目施工期固体废物主要包括管道施工产生的施工废物等一般工业固体废物、以及施工人员的生活垃圾，需关注各类固废的治理措施和综合利用情况。

**噪声：**项目施工期噪声影响主要表现在挖掘机、推土机、夯实机等机械施工过程以及运输车辆的运输过程，主要环境问题为噪声污染、震动对周边环境敏感点的影响。

**生态环境：**需重点关注项目施工过程中土壤开挖、管道敷设、管沟回填、顶管穿越等对评价范围内土地利用、水土流失、动植物和景观等方面的影响。

营运过程中无污染物排放，但存在一定的环境风险。

企业应加强施工期废气、废水、固废、噪声等污染的治理措施和生态恢复措施，以及营运期环境风险防控措施，以减轻对区域环境的影响。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

(1) 项目建设符合国家及地方产业政策规定。

(2) 项目生态功能区划不冲突。

(3) 污染物达标排放情况

①项目施工期环境影响

a、废气

项目施工期产生的废气污染物主要为土方挖、运、填等过程产生的扬尘，运输车辆碾压道路带起的扬尘，施工机械和运输车辆的尾气，焊接烟尘等，在采取评价要求的治理措施后污染物浓度会大大减少。

#### b、废水

项目施工期对地表水产生的影响主要表现为施工人员生活污水以及管道试压过程产生的废水，生活污水依托管线周边农户旱厕，试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘。因此，工程施工期废水对沿线区域地表水环境影响较小。

#### c、固废

项目施工期固体废物主要包括施工产生的废防腐材料、废包装物、边角料、焊头等废施工废料以及施工人员的生活垃圾等。其中，施工废料中废防腐材料、废包装物、边角料、焊头等外售综合利用；生活垃圾集中收集后，送至环卫部门指定地点，集中处理。工程固体废物不会对环境产生不利影响。

#### d、噪声

项目施工期噪声影响主要表现为挖掘机、推土机、夯实机等机械施工过程以及自卸汽车、铲运车等车辆的运输过程。项目在采取评价要求的制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，减少夜间运输和施工量等。项目对沿线区域声环境影响较小。

### ②项目运营期环境影响

营运期间，无废气、废水、固废和噪声的排放，但存在一定的突发环境事故的风险，但只要严格执行有关环保法规和环境标准，有效实施风险防控措施，可降低突发环境事故风险的概率。

（5）公众参与调查结果表明，公众均不反对该项目建设。

（6）项目属于生态类项目。从经济、环境、社会效益综合分析，本项目建设可行。

综上所述，在认真落实本评价提出的各项污染防治措施和风险防控措施，并充分考虑评价建议的基础上，从环保角度而言，该项目建设可行。

## 第二章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日实施;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订实施;
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日修订实施;
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日修订实施;
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018年12月29日修订实施;
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日修订实施;
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日修订实施;
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》2011年3月1日修订实施;
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》2020年1月1日修订实施;
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》2019年4月23日修订实施;
- (11) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》2010年10月1日修订实施;
- (12) 《基本农田保护条例》2011年1月8日修订实施;
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号);

#### 2.1.2 地方性法规、规章

- (1) 《关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号);
- (2) 《国家发展改革委关于印发石油天然气发展“十三五”规划的通知》(发改能源[2016]2743号);
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);
- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);

号) ;

- (5) 《产业结构调整指导目录》(2019年本) ;
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号) ;
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)。
- (8) 《河南省建设项目环境保护条例》2007年5月1日修订实施;
- (9) 《河南省“十三五”天然气发展规划》(2017年6月3日) ;
- (10) 《河南省天然气储气设施建设规划(2018-2020年)》(2018年7月) ;
- (11) 《河南省中长期天然气管网规划纲要(2020-2035年)》(2020年3月) ;
- (12) 《河南省天然气储运设施互联互通管网规划》(2019年7月) ;
- (13) 《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)的通知》(豫政〔2018〕30号) ;
- (14) 《周口市人民政府关于印发周口市环境污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020年)的通知》(周政〔2018〕33号) ;
- (15) 《关于印发周口市2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》(周攻坚办〔2020〕12号)。

### **2.1.3 技术导则、项目相关文件**

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016) ;
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) ;
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) ;
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) ;
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) ;
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) ;
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) ;

- (8) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；
- (9) 《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)；
- (10) 《石油天然气管道穿越工程施工及验收规范》(SY/T4079-1995)；
- (11) 《原油和天然气输送管道穿越工程设计规范穿越工程》(SY/T0015.1-98)；
- (12) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (13) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)；
- (14) 《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2012)；

#### 2.1.4 项目依据

- (1) 环评委托书；
- (2) 《周口市发展和改革委员会关于豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目核准的批复》(周发改能源〔2020〕296 号)；
- (3) 周口市自然资源和规划局关于豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线线路走向初步意见；
- (4) 豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压管道建设工程规划许可证；
- (5) 商水县自然资源局关于豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线线路走向初步意见；
- (6) 《河南省天然气储运有限公司豫东、豫南、豫中 LNG 应急储备中心互联互通工程合同洽谈会议纪要》2019 年 11 月 7 日；
- (7) 《周口市天然气储运有限公司豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线路项目规划选址及踏勘论证报告》北京中奥建工程设计有限公司(2020 年 3 月)；
- (8) 《周口市天然气储运有限公司豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线工程初步设计》中国石油工程建设有限公司华北分公司(2020 年 5 月)。

## 2.2 评价对象

本次环评工作评价对象为豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线工程，建设性质为新建，包括新建 3.7km 输气管线和一座地埋式阀井。

## 2.3 环境影响因素识别及评价因子确定

### 2.3.1 环境影响要素识别

依据管线沿线所处区域特征、工程在施工期和运行期的排污特点以及污染防治措施等因素，确定本工程对区域自然环境和生态环境等方面可能产生的影响，采用矩阵法识别本工程各工序在不同时段对环境可能造成的影响。

本工程环境影响因素识别结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别结果

项目时段	影响因子	环境因素										
		自然环境							社会环境			
		大气环境	水环境	土壤	声环境	农作物	土地利用	水土流失	工业发展	农业发展	生活水平	就业
施工期	土地清理	-1S		-2S	-1S	-2S	-1S	-1S				
	管沟开挖 管道铺设	-2S		-2S	-1S	-2S	-1S	-1S				
	穿越工程	-1S		-2S	-1S	-2S	-1S	-1S				
	施工材料运输	-1S			-1S	-2S	-1S	-1S				
运营期	天然气输送								+3L		+3L	+3L
	事故	-1S										-2S

注：-不利影响，+有利影响，3 重大影响，2 中等影响，1 轻度影响，L 长期影响，S 短期影响。

由上表可知，本工程建设期、运营期产生的“三废一噪”将对周围自然环境、社会环境造成一定的不利影响。

### 2.3.2 评价因子确定

在环境影响识别的基础上，根据工程排污特征，结合当地环境质量现状，对评价因子进行筛选、确定，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响识别结果

项目	现状评价因子	备注
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP	/
地表水	COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷	/
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、总硬度、挥发酚、氟化物、总大肠菌群、石油类、水位、水温	/
固废	生活垃圾、弃土等	
噪声	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	沿线敏感点
生态	土地、植被、动物	/

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

环境质量标准详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境质量标准表

类别	标准及等级	序号	污染物	标准限值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095—2012)及其修改单二级标准	1	SO <sub>2</sub>	年平均	60μg/m <sup>3</sup>
				24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>
		2	NO <sub>2</sub>	年平均	40μg/m <sup>3</sup>
				24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>
		3	CO	24 小时平均	4mg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	10μg/m <sup>3</sup>
		4	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>
				1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>
地表水	《大气污染物综合排放标准》(GB3838-2002) III类标准	5	PM <sub>10</sub>	年平均	70μg/m <sup>3</sup>
				24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>
		6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35μg/m <sup>3</sup>
				24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>
		7	TSP	年平均	200μg/m <sup>3</sup>
				24 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>
		8	非甲烷总烃	一次值	2mg/m <sup>3</sup>
		1	COD <sub>Cr</sub>	20mg/L	
		2	NH <sub>3</sub> -N	1.0mg/L	

类别	标准及等级	序号	污染物	标准限值
		3	总磷	0.2mg/L
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	1	pH	6.5~8.5
		2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	450 mg/L
		3	挥发酚	0.002mg/L
		4	氟化物	1.0 mg/L
		5	总大肠菌群	3.0 个/100mL
	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2006)	6	石油类	0.3mg/L
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准	1	昼间	<b>55dB</b>
		2	夜间	<b>45dB</b>

## 2.4.2 污染物排放标准

污染物排放标准详见表 2.4-2。

表 2.4-2 污染物排放执行标准表

类别	标准及等级	污染物	标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2	颗粒物	周界外浓度最高: 1.0mg/m <sup>3</sup>
		非甲烷总烃	周界外浓度最高: 4.0mg/m <sup>3</sup>
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间	70dB(A)
		夜间	55dB(A)
固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单(公告 2013 年第 36 号)		
	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)		
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(公告 2013 年第 36 号)。		

## 2.5 评价等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气

本项目为输气管线工程, 管道正常运行期间无大气污染源, 不会对空气质量产生影响。

工程施工期大气污染物主要为土方开挖引起的粉尘、施工机械车辆排放的尾气、运输中产生的扬尘, 焊接过程产生的烟尘, 管道接口防腐施工产生的非甲烷总烃, 废气排放量很小, 施工期活动结束后, 污染因素随着消失, 对环境空气影

响不大。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关环境空气质量评价等级确定原则,本项目环境空气按三级评价展开工作。

### 2.5.2 地表水

本项目为输气管线工程,施工期生活污水用于肥田,试压废水经处置后循环利用不外排,营运期不产生废水。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中有关地表水环境影响评价工作等级划分原则,本项目评价等级为三级 B,评价只进行简要的水环境影响分析。

### 2.5.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),地下水环境影响评价行业分类依据见表 2.5-1,地下水环境敏感程度分级划分依据见下表 2.5-2,地下水影响评价工作等级分级划分依据见表 2.5-3。

表 2.5-1 地下水环境影响评价行业分类表

类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
F 石油、天然气				
41、石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线)	200 公里及以上;涉及环境敏感区的	其他	由 II 类, 气 III 类	由 II 类, 气 IV类

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区及以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

表 2.5-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本工程属石油、天然气、成品油管线项目，地下水环境影响评价项目类别属 III类项目。管道边界外延 200m 范围内敏感点为王老村，根据实地调查，王老村生活饮用水为黄寨镇集中供水，村内没有分散式饮用水井，本项目距离黄寨镇饮用水源地约 5.9km，不在其饮用水源地保护区内，故地下水环境敏感程度为不敏感；综上，本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 2.5.4 声环境

工程噪声主要为施工机械和车辆噪声，具有暂时性，施工结束即消失，因此根据项目特点，结合《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中有关声环境影响评价工作等级的划分原则，本项目噪声按二级评价展开工作。

评价分级依据见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境评价级别划分依据

判断依据			评价级别
项目所处的声环境功能区	噪声增量	受影响人口数量	二级
2类区	>3dB	较少	

#### 2.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的规定，由评价项目对生态影响程度和影响范围的大小确定评价等级。本工程管线长度共计 3.7km，小于 50km；工程临时占地 0.0444km<sup>2</sup>，占地类型为基本农田，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区及风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态敏感区，工程全线属于一般区域，生态影响评价等级为三级。

生态影响评价工作等级的判别见表 2.5-5。

表 2.5-5 生态影响评价工作级别

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20 \text{ km}^2$ 或长度 $\geq 100 \text{ km}$	面积 $2 \sim 20 \text{ km}^2$ 或长度 $50 \sim 100 \text{ km}$	面积 $\leq 2 \text{ km}^2$ 或长度 $\leq 50 \text{ km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

### 2.5.6 土壤环境

本项目为输气管线工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮电业”中的“其他行业”，土壤环境影响评价项目类别属于Ⅳ类，无需开展土壤环境影响评价。

### 2.5.7 环境风险

本项目为输气管线工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性等级为 P4，分级依据见表 2.5-6；环境敏感程度等级为 E1，分级依据见表 2.5-7。

表 2.5-6 工程危险物质及工艺系统危害性分级判定一览表

项目	危险物质数量与临界比值 Q	行业及生产工艺 M
分级依据	Q=1.293	石油天然气行业，M=10
	1≤Q<10	M3
等级	P4	

表 2.5-7 工程环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境
环境敏感程度 (E)	周边 200m 范围内人口总数大于 100 人，小于 200 人
	E1
综合考虑各环境因素的环境敏感程度，工程环境敏感程度取等级高值，因此工程环境敏感程度为 E1。	

由上表可知，本次工程风险潜势等级为Ⅲ，环境风险评价等级为二级。环境风险潜势划分依据见表 2.5-8，环境风险等级划分依据见表 2.5-9。

表 2.5-8 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

表 2.5-9 评价工作等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

## 2.6 评价范围

根据项目评价等级，结合项目所在区域环境特征，确定各单项环境要素评价范围，详见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价等级范围一览表

评价内容	评价等级	评价范围
环境空气	三级	大气评价等级为三级评价，不设评价范围
地表水环境	/	废水不外排可行性分析
地下水环境	三级	管线工程中心线两侧向外延伸 200m
声环境	二级	管线工程中心线两侧向外延伸 200m
生态环境	三级	兼顾生态完整性，管线工程中心线两侧向外延伸 200m
环境风险	二级	管线工程中心线两侧向外延伸 200m

## 2.7 环境保护目标

根据环境影响因素识别结果，项目评价范围内主要保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境保护目标一览表

类别	方位及距离	保护目标	规模	功能	保护要求
环境空气	南侧 30m	王老村	约 560 户	村庄	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准
生态环境	管道两侧 200m 范围	基本农田	/	农田	满足当地生态环境功能区要求
地表水	距离管道最近距离为 1.77km	沙颍河	/	地表水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类

类别	方位及距离	保护目标	规模	功能	保护要求
声环境	管道施工区域第二排住户	王老村	约 18 户	村庄	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类

## 2.8 相关规划

### 2.8.1 与《商水县城乡总体规划（2012~2030）》的相符性分析

《商水县城乡总体规划（2012~2030）》由河南省城乡规划设计研究总院编制完成，周口市人民政府批复，批复文号为周政文【2014】36号。其主要内容有：

#### （1）商水县规划区范围

县域规划范围：商水县行政辖区范围，面积 1270 平方公里。

城市规划区范围：是指城市建设和发展需要实施规划控制的区域。根据发展需要，本次规划区范围涵盖四个办事处以及城关乡、汤庄、化河和练集四个乡镇的行政区划范围。总面积约 206 平方公里。

#### （2）城市性质

周口市中心城区南部组团，特色商贸基地，生态宜居城市。

#### （3）城市规模

近期 2015 年，中心城区人口规模达到 20 万，建设用地面积 25 平方公里，人均建设用地指标为 125 平方米；中期 2020 年：中心城区人口规模达到 30 万，建设用地面积 35 平方公里，人均建设用地指标为 116.7 平方米；远期 2030 年：中心城区人口规模达到 46 万，建设用地面积 48.3 平方公里，人均建设用地指标为 105.4 平方米。

#### （4）城市发展方向

发展方向以向东、向北发展为主，适当向西发展。

#### （5）城市空间结构

构建“两心、四轴、三区”的城镇空间体系。

两心：老城商业中心、新区综合服务中心；四轴：分别指沿周商大道、行政路、纬一路、八一路西侧四条发展轴线；三区：生产物流片区、老城片区、新城片区。

#### （6）产业空间布局

##### ①第一产业空间布局

a.高产观光农业带：主要布局于郝岗乡、张明乡、谭庄镇、邓城镇、张庄乡、汤庄乡、化河乡、练集镇、黄寨镇等乡镇。今后应注重果蔬科学种植、提高产品产量质量，重视游人参与程度。

b.畜牧养殖区：集中于固墙镇、袁老乡、平店乡等乡镇。今后要重点做好标准化规模养殖、综合生态养殖等建设工作，努力推进畜产品深加工业发展。

c.双孢菇菌类循环经济生产区：集中于魏集镇和胡吉镇等地。今后应推动菌类工厂化生产、规模养殖与温棚蔬菜种植的有机地结合，推动低碳农业发展。

d.经济林木区：集中于大武乡、巴村镇、舒庄乡、白寺镇等乡镇，今后应重点发展速生林等经济林木。

##### ②第二产业空间布局

a.产业集聚区：位于商水县中心城区西北部，重点发展农副产品加工、纺织服装制鞋等主导产业，形成周口市域轻工业基地。加大投入力度，延长产业链条，提高农副产品加工深度，积极培育特色农产品加工业产业集群。

b.农产品加工园区：布局于谭庄镇，重点发展农产品加工业，拉长农产品加工链条，积极打造以特色农产品为基础的产业集群。

c.畜产品加工园区：布局于固墙镇，以发展畜产品加工业为重点，拉长畜产品加工链条，积极打造以特色畜牧产品为基础的产业集群。

d.板材工业园区：布局于白寺镇，大力发展板材深加工，延长产业链，提升板材产品结构，打造板材加工业产业集群。

e. 有机蔬菜产品加工园区：布局于魏集镇，以双孢菇、蔬菜等主要原材料为基础，大力发展蔬菜产品加工业，形成特色蔬菜产业集群。

### ③第三产业空间布局

a. 旅游设施空间布局。积极开发叶氏庄园、寿圣寺塔、渔鼓道情、绿道、采摘休闲观光等旅游资源，打造西北—东南向文化休闲旅游先导区，建设“一主（县城）两副（邓城镇、郝岗乡）”旅游接待中心。

b. 商业设施空间布局规划。形成“一心”（中心城区）“多点”（各乡镇）的商业物流网络体系。

根据《商水县城乡总体规划（2012~2030）》，黄寨镇属于高产观光农业带。本工程管线起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，止于商水县黄寨镇王庄村西（淮项管道连接点），拟新建 3.7km 的输气管道及一座截断阀井，根据商水县城乡规划管理委员会以建字 411623000020200508001 号，颁发建设工程规划许可证可知，该项目符合商水县建设规划要求。

## 2.8.2 与集中式饮用水源保护区划的相符性分析

根据河南省人民政府办公厅关于印发乡镇集中式饮用水源保护区划的通知（豫政办的通知（豫政办〔2016〕23 号）相关内容，商水县乡镇级集中饮用水源保护区划分情况如下：

（1）商水县平店供水厂地下水井群（共 4 眼井）：

①水厂厂区（1#井），保护区面积  $0.0031\text{km}^2$ ；②以 2#、3#、4#号井为中心，半径 50m 的圆形区域，保护区面积  $0.0236\text{km}^2$ 。

（2）商水县袁老供水厂地下水井群（共 4 眼井）：

以 1#、2#、3#、4#号井为中心，半径 50m 的圆形区域，保护区面  $0.0313\text{km}^2$ 。

（3）商水县魏集供水厂地下水井群（共 4 眼井）：

以 1#、2#、3#、4#号井为中心，半径 50m 的圆形区域，保护区面积  $0.0313\text{km}^2$ 。

(4) 商水县黄寨供水厂地下水井群 (共 5 眼井) :

- ①以 1#、2#、3#、4#号井为中心, 半径 50m 的圆形区域, 保护区面积  $0.0313\text{km}^2$ ;
- ②5#号取水井外围 50 米东至草楼小学西墙的区域, 保护区面积  $0.0052\text{km}^2$ 。

根据《商水县乡镇集中式饮用水水源保护区调整技术报告》可知, 水厂 1# 水源井已废弃, 不再设置保护区; 同时对 5# 水源井位置进行校核, 水源保护区半径由 50 米调整为 30 米。

(5) 商水县练集供水厂地下水井群 (共 4 眼井) :

- ①以 2#、3#、4#号井为中心, 半径 50m 的圆形区域, 保护区面积  $0.0234\text{km}^2$ 。
- ②1 号取水井外围 50 米东至商水康利医院西墙的区域, 保护区面积  $0.0074\text{km}^2$ 。

(6) 商水县城关乡大刘中心供水厂地下水井群 (共 7 眼井) :

以 1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#号井为中心, 半径 50m 的圆形区域, 保护区面积  $0.0548\text{km}^2$ 。

(7) 商水县谭庄供水厂地下水井群 (共 2 眼井) :

以 1#、2#号井为中心, 半径 50m 的圆形区域, 保护区面积  $0.0157\text{km}^2$ 。

(8) 商水县邓城供水厂地下水井群 (共 2 眼井) :

以 1#、2#号井为中心, 半径 50m 的圆形区域, 保护区面积  $0.0157\text{km}^2$ 。

本项目位于商水县黄寨镇, 距离最近的饮用水源地为位于黄寨镇赵草楼村的商水县黄寨供水厂地下水井群, 项目距离此地下水井群保护区 5.9km, 因此项目不在乡镇集中式饮用水水源保护区范围之内。

### 2.8.3 与《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号) 的相符性分析

自然资源部文件《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号) 有如下规定: “建设项目施工和地质勘察需要临时用地、选址确

实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准后可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门同农业农村等相关部门开展土地复垦验收”。

本项目为天然气输气管道工程，根据《豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线路由项目规划选址及踏勘论证报告》，管道接入淮阳一项城输气管线的位置固定，经勘察可选路线有两条，均需穿越基本农田，无法避让。管线敷设工程临时占用部分基本农田保护区耕地。项目建设单位需编制土地复垦方案向县级自然资源主管部门提出申请，经批准后再进行施工，并在市级自然资源主管部门备案。占用期限不超过两年，临时用地使用完成后，建设单位应按经批准的土地复垦方案及时组织复垦，确保被压占土地恢复原土地使用状态，并通过县级自然资源主管部门同农业农村相关部门的土地复垦验收。

目前，项目线路走向初步选址方案已取得周口市自然资源和规划局和商水县自然资源局同意。商水县城乡规划管理委员会根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，以建字411623000020200508001号，颁发建设工程规划许可证。因此项目建设不违背《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）相关要求。

#### 2.8.4 与《河南省基本农田保护条例》的相符性分析

《河南省基本农田保护条例》有如下规定：“第二十三条 经批准在基本农田保护区内设立建设项目必须遵守国家有关建设项目环境保护管理规定。对基本农田有污染的建设项目在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案；环境保护行政主管部门在审批时，应征求同级农业行政主管部门的意见。建设项目在建设时，其防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；建设工程验收时，应同时验收防治基本农田污染的设施。”

第二十六条 因特殊情况需要临时使用基本农田的，必须按《河南省实施办法》的有关规定报批，并按该基本农田的前三年平均年产值给予补偿。

用地单位临时使用基本农田后，应恢复基本农田原有的生产条件，并及时归还临时使用的基本农田”。

本项目为天然气输气管道工程，不涉及永久占用基本农田工程，占地均为临时占地。项目线路走向初步选址方案已取得周口市自然资源和规划局和商水县自然资源局同意。商水县城乡规划管理委员会根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，以建字 411623000020200508001 号，颁发建设工程规划许可证。建设单位已经按照该基本农田的前三年平均产值给予补偿，并承诺临时使用基本农田后，恢复基本农田原有生产条件，及时归还临时使用的基本农田。因此项目建设符合《河南省基本农田保护条例》相关要求。

#### 2.8.5 与《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

表 2.8-1 项目与《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》的符合情况

《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》的要求		本项目	相符性
1	<p><b>10.提高天然气供应保障能力。</b> 周口市天然气储运有限公司要加快推进豫东 LNG 应急储备中心项目建设，确保 2020 年采暖季前建成投运。各县（市、区）政府（管委会）要通过与周口市天然气储运有限公司签订代储代存合同的方式，落实 2020 年供暖季前至少形成不低于保障本行政区域日均 3 天用气量的应急储备能力。各县（市、区）城镇</p>	<p>本项目为豫东 LNG 应急储备中心项目的配套工程，项目建成后正输可将豫东 LNG 应急储备中心气化天然气通过淮项管道输送至下游用</p>	符合

《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》的要求		本项目	相符性
	<p><u>燃气供应企业要通过与周口市天然气储运有限公司签订代储代存合同的方式，在 2020 年供暖季前形成不低于其年用气量 5% 的应急储备能力。2020 年底前，全市天然气消费量力争达到 2.95 亿立方米。</u></p>	<p><u>户；反输接收淮项管道来气，输送至豫东 LNG 应急储备中心</u></p>	
2	<p><b>24.全面提升“扬尘”污染治理水平。</b></p> <p><u>加强施工扬尘控制。建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责，谁主管、谁监督”的原则，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度。推动扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒信用体系建设，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。严格落实城市建成区内“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设，实施动态监管。</u></p> <p><u>强化道路扬尘管控。加大国道、省道及城市周边道路、城市支路、县乡公路机械化清扫保洁力度，推广湿扫作业模式，科学合理洒水抑尘。加强道路两侧裸土、长期闲置土地绿化、硬化，对国道、省道及物流园区周边等地柴油货车临时停车场实施路面硬化，落实城区、城乡结合部等各类堆场、料堆、土堆等苫盖抑尘措施。</u></p>	<p><u>本项目为输气管线工程，要求企业严格落实施工工地施工“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度，不在现场搅拌混凝土、搅拌砂浆，加强道路运输扬尘管控。</u></p>	符合
3	<p><b>48.完善施工工地空气质量监控平台建设。</b></p> <p><u>全市建筑面积 5000 平方米及以上的施工工地、长度 200 米以上的市政、国省干线公路、中标价 1000 万元以上且长度 1 公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程重点扬尘防控点安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。建立全市各类施工工地监控监测信息的交互共享机制，实现信息共享。</u></p>	<p><u>本项目天然气管道工程，长度为 3.7km，评价要求施工期安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网</u></p>	符合

## 2.8.6 项目周边公路网规划

根据周口港物流产业集聚区大广高速以东、沙颍河以南片区控制性详细规划，豫东 LNG 应急储备中心东侧规划为南北走向的舟山路，本工程管道沿舟山路向南铺设。舟山路的建设红线及建设规模尚未公布，根据规划舟山路等级为城市支路，城市支路一般红线宽度为 12-25m，本工程获批路线为沿现有道路东侧 30m 铺设，因此本项目不会与规划道路舟山路相冲突，项目周边规划情况见附图 9。

## 2.8.7 与公路安全保护相关法律法规的符合性分析

根据《中华人民共和国公路法》（2016年11月7日第四次修正），有如下相关规定：

“第八条 国务院交通主管部门主管全国公路工作。

县级以上地方人民政府交通主管部门主管本行政区域内的公路工作；但是，县级以上地方人民政府交通主管部门对国道、省道的管理、监督职责，由省、自治区、直辖市人民政府确定。乡、民族乡、镇人民政府负责本行政区域内的乡道的建设和养护工作。县级以上地方人民政府交通主管部门可以决定由公路管理机构依照本法规定行使公路行政管理职责。”

“第三十四条 县级以上地方人民政府应当确定公路两侧边沟（截水沟、坡脚护坡道，下同）外缘起不少于一米的公路用地。”

“第四十五条 跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的，以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的，应当事先经有关交通主管部门同意，影响交通安全的，还须征得有关公安机关的同意；所修建、架设或者埋设的设施应当符合公路工程技术标准的要求。对公路造成损坏的，应当按照损坏程度给予补偿。”

“第五十六条 除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。

前款规定的建筑控制区的范围，由县级以上地方人民政府按照保障公路运行安全和节约用地的原则，依照国务院的规定划定。

建筑控制区范围经县级以上地方人民政府依照前款规定划定后，由县级以上地方人民政府交通主管部门设置标桩、界桩。任何单位和个人不得损坏、擅自挪动该标桩、界桩。”

根据《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号，自 2011

年 7 月 1 日起施行），有如下规定：

“第十一条 县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。

公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：

- (一) 国道不少于 20 米；
- (二) 省道不少于 15 米；
- (三) 县道不少于 10 米；
- (四) 乡道不少于 5 米。

属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。

公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。”

“第二十七条 进行下列涉路施工活动，建设单位应当向公路管理机构提出申请：

- (一) 因修建铁路、机场、供电、水利、通信等建设工程需要占用、挖掘公路、公路用地或者使公路改线；
- (二) 跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管道、电缆等设施；
- (三) 在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施；
- (四) 利用公路桥梁、公路隧道、涵洞铺设电缆等设施；
- (五) 利用跨越公路的设施悬挂非公路标志；
- (六) 在公路上增设或者改造平面交叉道口；
- (七) 在公路建筑控制区内埋设管道、电缆等设施。”

根据《河南省公路管理条例》（自 1995 年 11 月 1 日起施行），有如下规定：

“第三条 公路分为国家干线公路（以下简称县道），省级干线公路（以下

简称省道），县公路（以下简称县道），乡（镇）公路（以下简称乡道）。”

“第六条 公路管理工作实行统一领导，分级管理。县级以上交通行政主管部门主管本行政区域内的公路事业。县级以上交通行政主管部门的公路管理机构，具体负责本行政区域内的公路建设、养护和管理工作。”

“第二十六条 在公路、公路用地范围内禁止下列行为：

- （一）设置电杆、变压器及其他类似设施；
- （二）擅自设置棚屋、摆摊设点、搭建临时设施；
- （三）堆放垃圾、建筑材料、堆积物料及其他物品；
- （四）打场、晒粮、焚烧物品；
- （五）采矿、取土、制坯、积肥、任意引水灌溉、排放污水；
- （六）违章利用、侵占、损坏公路、公路用地及公路设施的其他行为

在公路、公路用地范围内埋设管线，应经县级以上交通行政主管部门批准。”

“第三十四条 公路两侧建筑控制线范围为公路边沟或者坡脚护坡道、坡顶截水沟外缘向外延伸，国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米。

公路弯道内侧以及平交道口附近的公路两侧建筑控制线范围，除按前款的规定确定外，还应当符合公路发展规划标准对行车视距和立体交叉的要求。

在公路两侧建筑控制线范围内，禁止建设永久性建筑物、构筑物和设施。1988 年 1 月 1 日《中华人民共和国公路管理条例》施行以前已经建成的合法建筑物、构筑物需要拆迁的，应依法给予补偿。需要在公路两侧建筑控制线范围内修建临时性建筑设施的，应当事先征得县级以上交通行政主管部门同意。”

本项目需穿越乡道 Y002，项目施工前企业应按照《中华人民共和国公路法》、《公路安全保护条例》、《河南省公路管理条例》相关规定，取得公路道路管理部门同意穿越道路的意见。

### 2.8.8 与“三线一单”的相符性分析

表 2.8-2 三线一单相符性分析一览表

内容	本项目情况	是否符合
生态保护红线	项目所在场址位于商水县黄寨镇，项目环境影响评价范围内无县级、乡镇级、农村集中式饮用水水源保护区、无自然保护区等生态保护目标，且周边不存在具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域，项目建设不在生态保护红线范围内。	相符
资源利用上线	本项目为天然气输气管道项目，属于鼓励类项目；项目建成后可将天然气通过淮项管道输送至沿线下游用户，优化了周口地区的能源供应结构，为豫东地区天然气冬季保供提供一定调峰能力，同时提高了供气的可靠性和灵活性，对豫东地区天然气管网的建设具有重大意义。	相符
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，地表水环境评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；地下水环境评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；声环境评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。根据项目所在地环境质量现状调查和污染物排放影响分析，项目废水不外排，大气污染物、噪声及固废在经过合理有效的治理措施后，对周边环境影响较小，在可接受范围之内。本项目实施后对区域环境影响较小，符合环境质量底线要求。	相符
生态环境准入清单	查阅《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于鼓励类项目，不在“环境准入负面清单”内。项目不涉及自然资源开发利用，且区域内有足够的环境容量，项目建成后不会对区域内环境质量造成严重影响，项目建设符合国家产业政策，不属于环境准入负面清单。	相符

## 第三章 建设项目工程分析

### 3.1 工程概况

项目名称：豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目

建设单位：周口市天然气储运有限公司

建设地点：周口市商水县黄寨镇境内

建设性质：新建

总投资：1604.71 万元

项目建设内容：新建 3.7km 的输气管道及一座截断阀井。

项目线路详见附图 2。

#### 3.1.1 气源组分及物性参数

本工程正输气源来自豫东 LNG 应急储备中心气化后天然气，反输气源为淮项管道中天然气。

##### (1) 豫东 LNG 应急储备中心气源

根据工程初步设计，豫东 LNG 应急储备中心外购 LNG 的特性数据见表 3.1-1。

表 3.1-1 豫东 LNG 应急储备中心 LNG 特性数据表

组成	单位	贫液	富液
甲烷	% (mol)	99.84	86.35
乙烷	% (mol)	0.01	8.25
丙烷	% (mol)	0	3.05
异丁烷	% (mol)	0	0.80
正丁烷	% (mol)	0	1.20
异戊烷	% (mol)	0	0.25
正戊烷	% (mol)	0	0.00
氮气	% (mol)	0.15	0.10
总计	% (mol)	100.00	100.00
硫化氢	ppm (V)	<3.5	<3.25

组成	单位	贫液	富液
总含硫量	ppm (V)	<33.8	<24.0
固态颗粒	/	Nil	Nil
分子量	/	16.06	19.05
气化温度@ ATM	°C	-162.0	-160.4
液相密度@ ATM	kg/m3	424.7	477.4
气相密度 20°C	kg/m3	0.6693	0.7946
高热值 20°C	MJ/m3	37.334	42.918
低热值	MJ/m3	33.407	40.527
华白指数 20°C	MJ/m3	50.094	52.916

## (2) 淮阳-项城输气管道气源

淮阳-项城输气管道所输天然气为西气东输一线，气源主要来自塔里木气田，天然气组分 (mol%) 见表 3.1-2。

**表 3.1-2 淮阳-项城输气管道 LNG 特性数据表**

序号	组分	Mol%
1	C <sub>1</sub>	96.226
2	C <sub>2</sub>	1.770
3	C <sub>3</sub>	0.300
4	iC <sub>4</sub>	0.062
5	nC <sub>4</sub>	0.075
6	iC <sub>5</sub>	0.020
7	nC <sub>5</sub>	0.016
8	C <sub>6</sub>	0.051
9	C <sub>7</sub> <sup>+</sup>	0.038
10	N <sub>2</sub>	0.967
11	CO <sub>2</sub>	0.473
12	H <sub>2</sub> S	0.002
合计		100.00
13	低发热值	33.812MJ/m <sup>3</sup>
14	高发热值	37.505MJ/m <sup>3</sup>
15	密度	0.6982kg/m <sup>3</sup>
16	相对密度	0.5796

### 3.1.2 项目组成及工程量

本工程主要有线路工程、穿越工程等，主要工程量见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程主要工程量

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
主体工程	线路工程	长度	km	3.7	
		管径	mm	406.4	
		压力	MPa	6.3	
	穿越工程	输气规模	$10^4 \text{m}^3/\text{a}$	1200	
辅助工程	Y002 乡道				顶管穿越
		m/次	30/1		
	乡村道路	m/次	50/5		开挖+盖板
附属工程	标志桩	个	74		包括里程桩、加密桩、转角桩
	警示牌	个	8		
	阀井	座	1		

### 3.1.3 项目占地情况

本项目占地为施工作业带临时占地，施工作业带宽度为 12m，施工作业带长度为 3.7km，施工作业带临时占地面积 4.44hm<sup>2</sup>，主要为材料堆放、施工临时便道用地等，临时占地类型全为基本农田。

### 3.1.4 公用工程

#### (1) 给水

施工期供水：本工程试压用水来自豫东 LNG 应急储备中心。

#### (2) 排水

试压废水主要污染物为 SS，依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后洒水抑尘。项目不设置施工营地，施工人员就近使用农家旱厕，生活污水由当地村民农田施肥。

### 3.1.5 拆迁安置

本工程输气管线工程为典型线状工程，管线占地宽度比较小，同时按规范要求管线必须和城镇居民区保持一定距离，因此本工程管线选线不涉及拆迁安置问题。

### 3.1.6 组织机构和定员

#### (1) 组织机构

豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道纳入豫东 LNG 应急储备中心管理。豫东 LNG 应急储备中心管理机构健全，本工程不设置新的机构。

#### (2) 定员

本工程为豫东 LNG 应急储备中心配套工程，不增加新的管理岗位，因此，工程完成后，不需增加生产运行管理人员和操作人员。

### 3.1.7 管道线路工程

#### 3.1.7.1 线路方案比选

本工程起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，止于淮阳—项城输气管道动火连头处。

方案一：管道起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，之后管道向南敷设，经由王老村西北处向东，途径前赵寨村南，止于商水县黄寨镇王庄村西（淮阳—项城输气管道连接点），全长约 3.70km。

方案二：管道起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，之后管道向东南敷设，经由王老村西北处向东，途径前赵寨村南，止于商水县黄寨镇后邢营村南（淮阳—项城输气管道连接点），全长约 3km。

管道路径在卫星图中比选示意图见图 3.1-1，方案优缺点分析见表 3.1-4。



图 3.1-1 管道路径在卫星图中比选示意图

表 3.1-4 方案优缺点分析表

项目	优点	缺点
方案一	1、管道全线沿道路敷设。 2、管道沿线地势平缓，管道施工依托较好。 3、与管道周边规划没有冲突。	1、线路长度相对较长，穿越基本农田。
方案二	1、管道长度较短； 2、管道沿线地势平缓，管道施工依托较好。	1、项目区域距离周口港较近，发展潜力较大，若日后管道穿越区域修改道路，管道建成后存在较大的改线风险； 2、线路穿越基本农田。

通过对两个方案管道路径进行对比，方案一优点突出，位置适宜，对周边环境和日后发展没有冲突。因此，选择方案一作为豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管线路由项目拟选址路径。

### 3.1.7.2 一般段管道敷设

#### (1) 管道形式

一般线路段管道以沟埋方式敷设，埋深不小于 1.5m。管沟断面形式采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定为 1m。

下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，并应符合设计要求。对管体防

防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100% 检查, 检漏电压按防腐专业有关要求进行, 如有损坏和针孔应及时修补。管道下沟闭合时环境温度不小于 10℃, 冬季宜在中午气温较高时进行下沟作业。从管沟底至管顶以上 300mm 范围内, 必须用细土或砂 (最大粒径不超过 10mm) 回填。细土层上部回填物应是不带垃圾、植物等易腐败物质的挖掘材料, 而且不能含有直径大于 250mm 的石块。管道下沟检查完毕立即回填, 回填时应防止管道的防腐层被砸伤。回填土的沟顶部分都必须高出原地面 0.3m 呈弧形, 并做好排水、严防地表水在管沟附近汇集。

### (2) 施工作业带

本工程管道施工作业带宽度为 12m。尽量根据现场综合制约因素减少作业带宽度。施工前, 应组织对施工作业带内地上、地下各种建 (构) 筑物和植 (作) 物等进行清点造册。

施工作业带清理、平整应注意保护农田, 减少或防止水土流失。清理和平整施工作业带时, 尽量减少农田地段的占地, 适当减少作业带宽度。施工完毕之后, 要注意施工作业带的复耕工作, 使土地回到原有状态。

### (3) 与其他埋地管道、光 (电) 缆交叉、并行敷设

为节约用地, 地方规划部门要求本工程新建管道尽可能利用现有管廊带和其他公共设施通道敷设。由于其他埋地管道和光 (电) 缆等埋设深度较浅, 而本工程管道和施工机具重量大, 在施工过程中, 很可能会对其他管道和光 (电) 缆造成破坏。为保证安全, 必须采取必要的防护措施, 以便于大型机械通过, 保证不影响到已建管道及其他设施的安全和正常运营, 具体敷设要求如下:

- ①材料、设备进场的施工便道与其他埋地管道及光(电)缆交叉处应铺设厚钢板或设置钢制管桥以便于大型机械通过;
- ②本工程新建管道与其他埋地管道或金属构筑物交叉时, 其垂直净距不应小于 0.3m; 与电力、通信电缆交叉时, 其净距不应小于 0.5m;
- ③施工单位施工前应获得相关管理单位的许可, 签署安全生产管理协议, 并

应定期向其管理单位汇报施工的进展情况。

### 3.1.7.3 穿越工程

本工程无河流大中型、高等级公路、高速及铁路穿越，沿线主要为乡间公路穿越。主要穿越情况：Y002 乡道穿越 1 处、乡村道路穿 5 处，其中 Y002 乡道拟采用顶管方式穿越，乡村道路拟采用开挖+盖板方式穿越，沿规划道路敷设拟采用开挖加套管方式。

穿越 Y002 乡道时，保护套管顶距路面的间距不小于 1.2m，距公路路边沟底面不小于 1.0m。套管端部伸出路基坡脚外不小于 2m。Y002 乡道穿越施工前应征得公路管理部门的同意。沿规划道路敷设前，应与规划部门充分结合以确定具体线路中线坐标并取得同意意见。

### 3.1.7.4 管道防腐

#### (1) 直管段外防腐

工程沿线土壤电阻率较低，土壤腐蚀性较强，考虑到本工程管道管径较大，对防腐层的综合性能要求较高，故全线采用三层 PE 普通级外防腐，在穿越等特殊位置采用三层 PE 加强级防腐。三层 PE 的环氧粉末涂层厚度 $\geq 120 \mu\text{m}$ ，胶粘剂厚度 $\geq 170 \mu\text{m}$ ，普通级防腐层厚度 $\geq 2.2\text{mm}$ ，加强级防腐层厚度 $\geq 2.9\text{mm}$ 。

#### (2) 冷弯管外防腐层

冷弯管采用用冷弯机弯制，防腐方式同直管段。

#### (3) 热煨弯管

热煨弯管的外防腐层选用双层熔结环氧粉末，由熔结环氧粉末底层、改性熔结环氧粉末面层组成。双层熔结环氧粉末外防腐层应由底、面两层环氧粉末一次喷涂成膜而构成，外防腐层厚度：底层厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ；面层厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$ ；总厚度应 $\geq 800 \mu\text{m}$ 。底层的环氧粉末涂层与一般的单层环氧相同，面层的环氧粉末经过改性，提高了防腐层的抗机械损伤性能，减小了防腐层在运输、吊装和管道下沟回填过程中的损伤。

#### （4）阴极保护方案

结合管道沿线地理条件的实际情况及管道保护年限等因素，本工程管道选用牺牲阳极法对管线进行保护。豫东 LNG 应急储备中心在出站外输管线设置绝缘接头，本工程在阀井上游直管段处安装绝缘接头，绝缘接头的安装需满足《绝缘接头与绝缘法兰技术规范》，同时绝缘接头下游的管道（约 30m）依托下游淮项管道的阴保系统，淮项管道线路阴保采用强制电流阴保方式，项城末站设置一座阴保站，能够满足本工程绝缘接头下游管道的阴保依托。

### 3.1.7.5 线路附属工程

#### （1）线路截断阀

根据工程初步设计可知，本工程在动火连头处设置 1 座地埋式截断阀井。截断阀井的主要功能为事故状态下截断事故两侧管道，使两侧管道气体不连通；在管道无互联互通输气任务时，关闭截断阀，降低本工程对淮项管道的影响。

#### （2）线路标志

根据工程初步设计可知，从管道起点至终点，沿气流前进方向左侧，每公里设置连续的里程桩，与阴极保护桩合用。在管道水平改变方向的位置，均设置转角桩，转角桩上要标明管道里程，转角角度等。管道穿越 Y002 乡道时，在公路一侧设置穿越桩，设置位置为管道上游的公路排水沟外边缘以外 1m 处。本项目共设置 74 个标志桩，评价要求标志桩设置在田埂处，避免占用耕作用地。

管道经过人口密集区时，在进出两端各设警示牌一块，中间每 300m 设置一块警示牌，警示牌设置在明显醒目的地方。本项目共设置 8 个警示牌。

### 3.1.8 依托工程

豫东 LNG 应急储备中心及配套外输管道是《河南省天然气储气设施建设规划（2018-2020 年）》（以下简称《规划》）提出建设 6 座区域性 LNG 应急储备中心及配套的外输管道之一。目前豫东 LNG 应急储备中心场站项目环评已于

2019 年 8 月 1 日通过审批, 审批文号为周环审[2019]141 号(环评批复见附件 8)。豫东 LNG 应急储备中心环评中明确提出其评价对象为豫东 LNG 储备中心场站, 不包括应急储备中心至分输站输气管道的建设, 输气管道的建设需另行进行环境影响评价。

本工程管道为豫东 LNG 应急储备中心配套输送管道, 豫东 LNG 应急储备中心作为管道的终点在其站内设置有管道的报警系统、阀室、超压释放系统及地面火炬, 在豫东 LNG 应急储备中心环评中已将报警系统、阀室、超压释放系统及地面火炬纳入评价范围, 本工程再对上述内容进行重复评价。

豫东 LNG 应急储备中心建设有两座消防水池 (39.0m×30.0m×3.4m) 有效容积: 3393m<sup>3</sup>, 本工程试压废水 50m<sup>3</sup>, 在管道试压工作全部结束后, 试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘。豫东 LNG 应急储备中心消防水池远大于试压废水量, 可以依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池进行处理。

本工程管道为豫东 LNG 应急储备中心配套输送管道, 均由周口市天然气储运有限公司投资建设, 管道工程日常维护由豫东 LNG 应急储备中心负责, 在豫东 LNG 应急储备中心环评中已将管道维护人员办公生活中产生的污染物纳入评价范围, 本次评价不再对其进行重复评价。

## 3.2 工程分析

### 3.2.1 施工流程

本工程为管道施工, 整个施工过程由具有相应施工机械设备的专业化施工队伍来完成。管道施工过程见图 3.2-1。其过程概述如下:

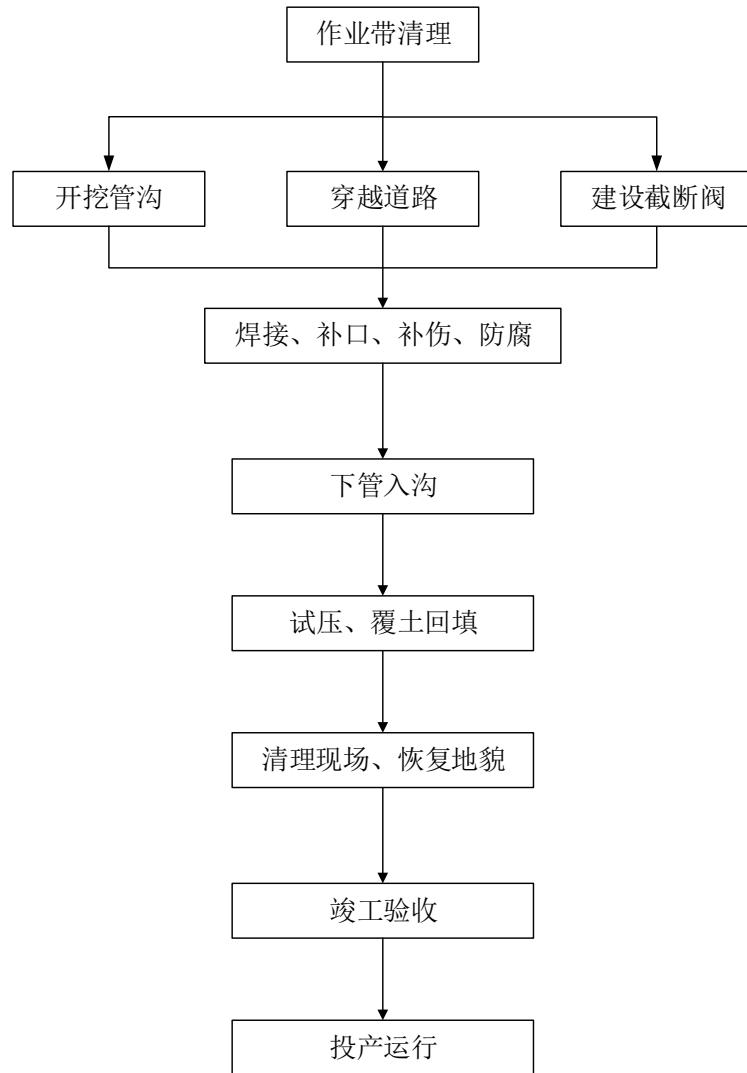


图 3.2-1 管道建设施工过程

在线路施工时，首先要清理施工作业带；在完成管沟开挖、公路穿越、截断阀等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、防腐处理，然后下到管沟内。以上建设完成以后，对管道进行试压，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌和地表植被。

### (1) 直埋敷设施工

根据管道沿线的地形、地貌、工程地质、水文地质以及气候条件，一般地段管道采取直埋敷设方式，管线开挖施工基础条件好。主要施工项目为土方开挖、土方回填等。管沟开挖采用人工配合机械开挖的方法，分段开挖，分段填筑。施工作业带以管线为中心，总宽度为 12m。管沟开挖土方布置在管沟的一侧，另一

侧为临时施工便道和管道吊装作业区。

工程施工顺序一般为: 清表→土方开挖→沟底平整→管道吊装→回填生土→回填表土。首先采用推土机将 0.3m 厚的表土清理, 并集中堆放在管沟的一侧, 然后由挖掘机进行管沟开挖, 开挖出的土方堆放于表土的上方, 进行分层堆放, 离底部 0.2m 深度时, 采用人工清理修整。管沟开挖完成后, 按照施工规范, 将运至各施工现场的钢质管道进行焊接, 焊接后需对焊缝进行无损检测、探伤、补口, 然后以热收缩带对焊接部位进行防腐保护; 热弯弯管直接在厂家进行熔结环氧粉末防护处理。管道吊装完成后, 进行清管、测径、试压, 试验介质为水。试压合格后, 进行土方回填, 首先将生土按每层 0.3m 的厚度进行填筑, 并用打夯机夯实, 最后进行表土回填、平整, 恢复地貌、恢复地表植被。管道中“三桩”和警示牌在土方回填时埋设。

管道开挖示意图见图 3.2-2。

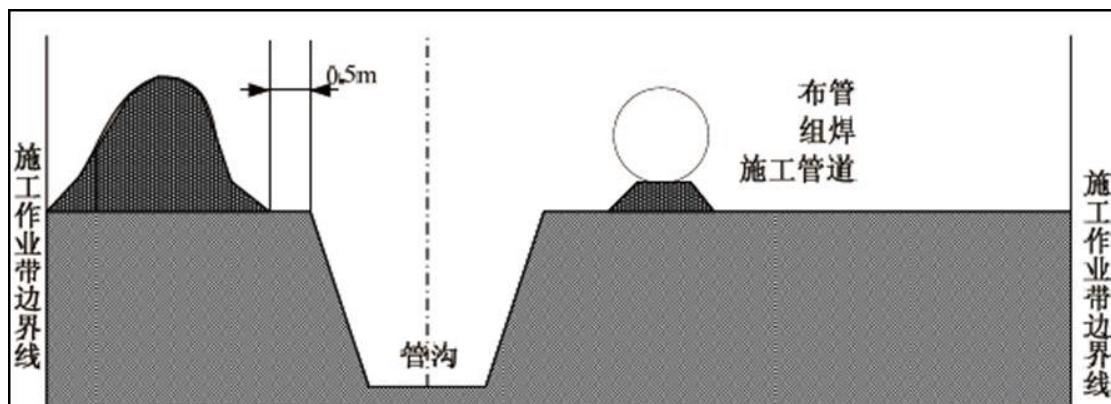


图 3.2-2 管道开挖横断面示意图

## (2) 顶管穿越施工

本工程穿越 Y002 乡道采用顶管方式施工, 顶管法可分为一般顶管和泥水平衡顶管。本工程采用一般顶管法。

一般顶管法施工是在地下工作坑内, 借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中, 并将阻挡管道向前顶进的土壤从管内用机械挖出。这种方法比开槽挖土减少了大量的土方, 并节约施工用地, 特别是要穿越建筑物时, 采用此法更为有利。

施工中除产生少量的弃土外,对环境影响不大。本项目穿越铁路和公路过程中主要采用顶管法顶进混凝土套管进行穿越,保护套管采用钢筋混凝土套管,套管规格 DRCPⅢ 1200mm×2000mm,保护套管距路面的间距不小于 1.2m,距 Y002 乡道路边沟底面不小于 1.0m,顶进作业坑尺寸取 6m×4m(长×宽),接收作业坑尺寸取 4m×4m(长×宽),顶管坑深度以套管底部标高加上 0.7m 为宜,接收坑深度以套管底部标高加上 0.2m 为宜。

顶管穿越公路平面布置示意图见图 3.2-3,一般顶管施工工艺示意图见图

### 3.2-4。

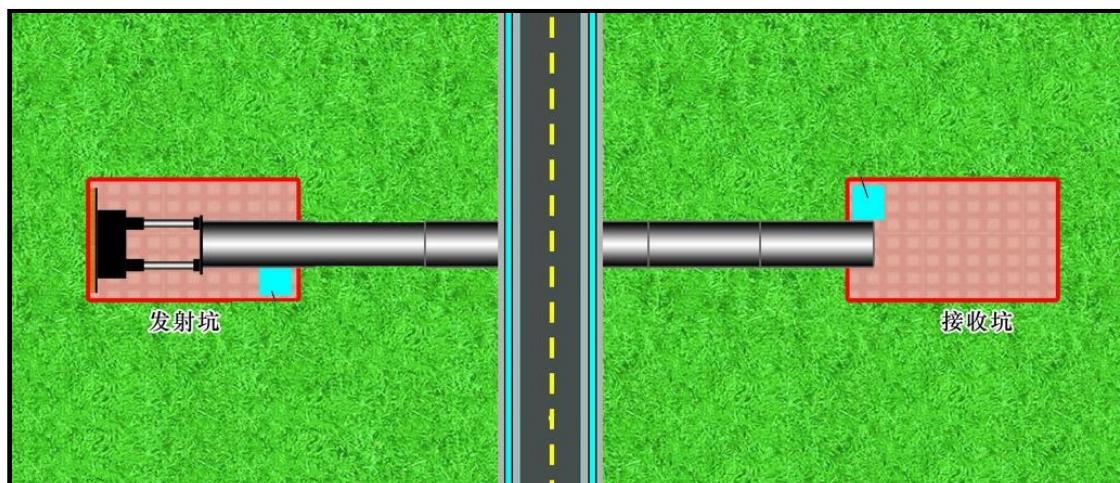


图 3.2-3 顶管穿越公路平面布置示意图

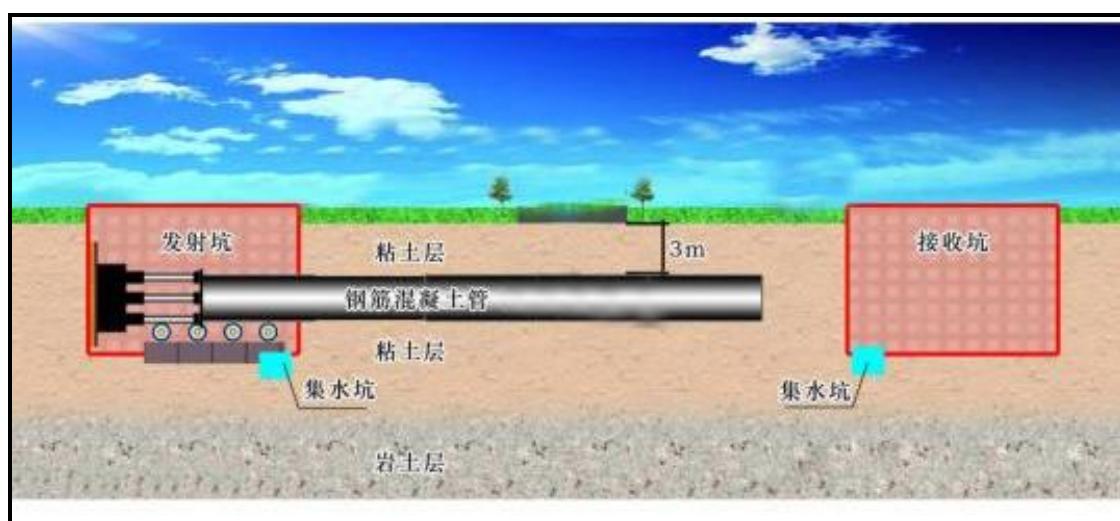


图 3.2-4 一般顶管施工工艺示意图

### (3) 组装焊接

管道组装应满足下列各项要求：

①在对口和焊接之前，应采用刮板清管器对管口进行清扫，每次清扫不能超过焊接台班前面的 4 个接口，确保管内无污物；应对管口（10mm 范围）进行清理和修口，保证管口完好无损，无铁锈、油污、油漆和毛刺等。

②管道组装对口应采用内对口器，当变壁厚、连头处等内对口器难以实施时，方可允许采用外对口器。使用内对口器时，可不进行定位焊，但必须在焊完根部焊道后，方可卸除对口器。使用外对口器时，必须在焊口整个圆周上均匀分布 3~5 处的定位焊，每一处定位焊长度应不小于 100mm，且在卸下对口器前，定位焊的累计长度不得少于管周长的 50%。

③直管与热弯管对接时，其直管端口焊缝与热弯管的直焊缝必须错开，且不小于 100mm；两热弯管对口焊接时，其弯管中性线附近的焊缝宜在对接弯管的两侧，若不能分开则对接时两条直缝最少应错开不小于 100mm。错边应保证小于等于壁厚的八分之一，且连续 50mm 范围内局部最大不应大于 3mm，错边沿周长应均匀分布。

④对于沟渠开口小于 10m 的穿越，中间不允许出现环向焊缝。

⑤管端直缝余高打磨时，端部 10mm 范围内余高打磨掉，并平缓过渡；采用自动超声波检测时，端部不少于 150mm 范围内余高应打磨掉。

⑥管道组装严禁采用斜接口。

⑦在纵向坡度地段组对时，应根据地质情况对管子和施工机具采取稳固措施，其施工方法根据地形、地势地质情况确定。组对前应根据测量角度准备好热弯管、冷弯管，采取对号入座的方法进行安装。

其他未及部分按《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014）的要求进行。

焊接工艺要求：

本工程焊接采用半自动焊，打底焊采用 E6010 (AWS A5.1) 纤维素焊条，

填充、盖帽采用 E71T8 (AWS A5.29) 药芯焊丝。

在下列任何一种环境条件下，若无有效防护措施，严禁施焊：雨雪天气；大  
气相对湿度超过 90%；焊接规程中规定的温度等其它要求。

每个焊口必须连续一次焊完，焊道层间间隔时间及层间温度应符合本工程经  
审定的焊接工艺规程的要求。管道焊前应按照焊接工艺规程规定的温度进行焊前  
预热。当天焊完的管段需用临时盲板封堵，以防止杂物进入管内。

焊缝检验：

本次施工管道焊缝全应进行 100% X 射线探伤。X 射线探伤检测按《石油天  
然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）执行，射线探伤检验合格等级为Ⅱ  
级。

#### (4) 清管、测径和试压

试压前应对管段进行清管，清管次数至少为 3 次，以开口端不排出杂物及排  
出空气目测为无色、透明为合格。测径宜采用 6mm 铝制板作测径板，测径板直  
径宜为试压管段中最大壁厚钢管或者热煨弯管内径的 92.5%，测径板通过管段  
后，无变形、褶皱为合格。

试压介质为无腐蚀性的洁净水，试压时环境温度不宜小于 5℃，若环境温度  
低于 5℃，应采取防冻措施。管道压力试验时的压力值、稳压时间及允许压降值  
应符合表 3.2-1 的规定。

表 3.2-1 管道水压试验压力值、稳压时间及合格标准

分类		强度试验	严密性试验
全段	压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	1.0 倍设计压力
	稳压时间 (h)	4	24
合格标准		无泄露	压降不大于 1% 试验压力值且不大 于 0.1MPa

#### 3.3.2 清管作业

天然气管道运行时间长后由于管道内会有杂物、积液、积污，需要进行管道  
清扫，以提高管道输送效率，减少摩阻损失，减少管内壁腐蚀，延长管道使用寿命。

命。由于本工程为豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道，输送天然气均已过滤过，且管道只在冬季应急阶段输气，因此本工程管道清管作业频率由建设单位根据实际运营情况进行。

清管作业前先将管线内天然气防空，然后采用清管球（器）进行清管，清管介质应用空气。清管应设临时清管器收发装置，管道首端安装发球筒、末端安装收球筒。清管器接收装置应选择在地势较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内。并应设置警示装置。清管时，将清管器置于发球筒中，用空压机将空气介质从发球端注入空气，清管器在两侧空气压差作用下，移动并推动管内杂质，最终杂质及清管器由管道末端（设有收球筒）推出。清扫完毕后，须采用氮气进行置换空气工作，以保证在天然气进气时的安全。用氮气置换空气时，当置换管道末端放空口置换气中氧气浓度小于 2%，每 5min 连续 3 次取样分析，均达到此指标为置换合格。

### 3.3.3 土石方平衡

施工过程中的土石方主要来自管沟开挖、穿越工程。本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺土石方平衡。

（1）在耕作区开挖时，表层土和下层土分开堆放，管沟回填按顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量，无弃方。

（2）顶管方式穿越公路时，会产生多余土方，该部分土方可运至周口城区内的市政工程综合利用。

表 3.2-2 管道施工土石方平衡 单位：m<sup>3</sup>

项目区		挖方	填方	弃方
管道作业带	普通管道作业带	开挖	5505	5505
	穿越公路	作业坑	74.4	74.4
		顶管穿越	34	0
		接收坑	41.6	41.6
合计		5655	5621	34

### 3.2.4 施工期污染因素分析

#### 3.2.4.1 废气

工程在施工活动中可能产生的大气污染主要由以下几方面的污染源造成：

- ①施工机械和运输车辆尾气；
- ②物料运输过程产生的扬尘；
- ③土石方挖方、填方扬尘，物料装卸堆放扬尘；
- ④管道防腐补扣补伤施工产生的非甲烷总烃；
- ⑤焊接烟尘；

本次评价结合《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》、《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》对施工期各污染源提出严格的治理措施。

##### (1) 施工机械和运输车辆尾气

施工中各种工程机械和运输车辆在燃汽油、柴油时排放的尾气含有 CO、NOx 等大气污染物，其中 GB17691-2005）中第五阶段排放标准的相关要求。

由于施工车辆在现场范围内活动，尾气扩散范围有限，且工程施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，在采取评价要求的措施后，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。

##### (2) 物料运输过程产生的扬尘

施工运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏和泥土裸露程度不同而异，当车速、车重不变的情况下，扬尘量完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，而此扬尘越严重。为此，评价要求：

- ①施工运输车辆运输全封闭覆盖、全封闭运输，严禁运输车辆沿途抛洒；
- ②严格选定运输路线，尽量避让车流量大的主干道；
- ③严禁运输车辆超载上路；
- ④施工道路以保持平整，设立施工道路养护、维修、洒水专职人员，保持道

路清洁、运行状态良好；

⑤在无雨干燥天气、运输高峰时段，对施工道路适时洒水；

⑥运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量；

⑦运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量。

采取以上防尘措施后，运输扬尘不会对环境空气造成较大影响，随着工程施工的结束，造成的影响也随之消失。

（3）土石方运输、挖方、填方扬尘，物料装卸和堆放扬尘

管道敷设过程中，土方运输、挖掘、堆存、回填和物料运输等过程均会产生扬尘，该部分扬尘呈面源排放。土方挖掘、堆存、回填过程扬尘与砂土的粒度、湿度有关，并随天气条件而变化，难以定量估算，但就正常情况而言，扬尘量与砂土的粒度、湿度成反比，而与地面风速及地面扬尘启动风速的三次方成正比。由于在施工过程中，土质一般较松散，施工场地的地面扬尘可能对项目近邻的周边区域产生较大的影响。

为降低工程管道施工过程扬尘对周围环境的影响，结合《河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》中的相关要求，本次评价要求：

①施工作业区应配备“三员”管理，即扬尘污染防治监督员、网格员、管理员，建立扬尘防治预算管理等制度，做到科学管理、文明施工；在基础施工期间，应尽可能采取措施加快工程进度；

②“施工现场百分之百围挡”：施工现场应设置全封闭连续围挡，高度不低于 2.5m；

③“物料堆放百分之百覆盖”、“裸露地面百分之百绿化或覆盖”：易产生扬尘的物料应密闭存放，不能密闭的应当采用防风抑尘网等有效覆盖措施覆盖，并悬挂标识标牌；施工区裸露地面应当采用防风抑尘网等有效覆盖措施覆盖；

④施工过程中使用商用混凝土，禁止现场搅拌混凝土，普通砂浆应使用散装

#### 预拌砂浆：

⑤出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运等作业；

⑥扬尘防治设施严禁随意拆除、移动、损坏，其功能受损时应及时恢复。

⑦施工现场安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。

采取以上防尘措施后，施工期扬尘不会对环境空气造成较大影响，随着工程  
施工的结束，造成的影响也随之消失。

#### (4) 管道防腐补口补伤施工产生的非甲烷总烃；

本项目采用辐射交联聚乙烯热收缩带补口，热收缩带在加安装时，其基材径向收缩，同时内部密封热熔胶熔化，紧紧包覆在补口处，从而形成防腐层，具有耐磨损、耐腐蚀、剥离强度高、抗冲击等性能。补伤采用厂家提供的辐射交联聚乙烯补伤片和热熔胶。补口、补伤过程中热熔胶融化后会产生少量非甲烷总烃，评价要求管道运输、装卸过程中尽量避免管道防腐层的损伤，从而降低现场补伤过程中非甲烷总烃的产排量；现场补口施工需在准备充分的前提下进行，尽可能缩短施工时间，降低非甲烷总烃的产排量。

由于工程施工区空气流通性好，污染物能够很快扩散，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，随着工程施工的结束，造成的影响也随之消失。

#### (5) 焊接烟尘

工程钢管焊接过程中会有少量的焊接烟尘产生，由于工程施工区空气流通性好，污染物能够很快扩散，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，随着工程施工的结束，造成的影响也随之消失。

#### **3.2.4.2 废水**

工程施工期废水主要包括生活污水和施工废水，其中施工废水主要为管道试压过程产生的废水。因工程建设不配备土石料加工系统和混凝土拌合站，不产生

混凝土和石料拌合冲洗废水；施工机械和运输车辆的维修依托附近车辆维修点，施工区不进行车辆的检修，无施工机械检修废水产生。

### （1）生活污水

工程生活污水来源于施工人员生活用水的排放。施工高峰总人数为 20 人，人均生活用水量按  $50\text{L}/\text{d} \cdot \text{人}$  算，排放系数取 0.8，则施工人员高峰生活污水量约  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水主要污染因子为 COD、SS、氨氮，产生浓度分别约为  $250\text{mg}/\text{L}$ 、 $250\text{mg}/\text{L}$ 、 $30\text{mg}/\text{L}$ 。本工程施工期间不建施工营地，施工人员就近使用农家旱厕，生活污水由当地村民农田施肥。

### （2）管道试压废水

在管道试压过程中会产生一定量的试压废水，管道属于外购的干净管道，不沾有油污，现场存放过程内部可能沾有灰尘泥土，因此该类废水的特征污染物是 SS。试压用水对水质要求不高，试压水用泵抽回水罐车内，回用于后续敷设管道的试压，废水产生量为  $50\text{m}^3$ 。管道试压工作结束后，试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘。

**表 3.2-3 施工期废水产生及治理情况一览表**

废水类型	废水量	主要污染因子	治理措施
生活污水	$1.28\text{m}^3/\text{d}$	COD、SS、氨氮	用于周边农田施肥
管道试压废水	$50\text{m}^3$	SS	依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后，用于储备中心场地洒水抑尘

### 3.2.4.3 噪声

施工期间，各类施工机械及运输车辆在运行过程中将产生噪声。施工机械是主要的噪声源，主要以流动方式在施工区移动，污染源强度取决于施工方式、施工机械的种类及交通运输量。

施工设备在作业期间所产生的噪声值见表 3.2-4。

表 3.2-4 各种机械设备的噪声值 单位: dB (A)

序号	机械类型	声源特点	数量(台)	源强
1	单斗挖掘机	流动不稳态源	2	90
2	推土机	流动不稳态源	1	90
3	电焊机	流动不稳态源	4	80
4	物料运输车辆	流动不稳态源	4	85

根据现场情况调查, 评价要求采取以下治理措施:

①合理安排施工时间, 尽量避免夜间(22: 00-6: 00)施工。制订施工计划时, 应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工, 避开周围环境对噪声的敏感时间, 减少夜间运输和施工量。尽量加快施工进度, 缩短整个工期。

②采取措施降低设备声级。设备选型上尽量采用低噪声设备。可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。对动力机械设备进行定期的维修、养护, 维护不良的设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作噪声级。

③现场安装管道、机械设备时应轻拿轻放, 不可随意乱扔。

④运输车辆要限速行驶并且尽量避免鸣笛, 减轻对声环境的影响。

在严格采取上述环保措施的情况下, 施工噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

#### 3.2.4.4 固体废物

施工期固体废物主要包括工程施工过程产生的防腐材料边角料、废包装物、废焊头等废弃物, 以及施工人员的生活垃圾等。

##### (1) 施工废料

施工废料主要是废防腐边角料、废包装物、废焊头等废弃物, 均属于一般固体废物。根据类比调查, 施工废料的产生量按 0.1t/km 估算, 本工程施工过程产生的施工废料约 0.37t。施工废料中防腐材料边角料等部分废物可回收利用, 废

包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。

#### (2) 生活垃圾

施工人员的生活垃圾产生量为 10kg/d (按照 0.5kg/人·天, 施工人员 20 人), 工程设立临时垃圾桶, 施工期生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定地点。

#### **3.2.4.5 土壤**

工程对土壤的影响主要是施工期管线的开挖、敷设和填埋作业。主要对土壤表层、土壤层序及性质、土壤紧实度等造成一定的影响。工程施工过程中, 必须严格实行表土分层堆放及分层覆土, 注意在回填时压实土壤, 开挖及回填后使地面平整, 要求回填土高于地面 30cm, 自然沉降后做到不出现低洼地段。此外, 施工过程中有可能把固体废物残留于土壤中, 这些残留于土壤中的固体废物难以分解, 在土壤中的残留时间长, 将影响土质和植被生长, 因此, 管道施工过程中须将施工废物收集于废物储物桶, 集中处置, 不得埋入土中。

#### **3.2.4.6 生态环境**

施工期对生态环境的影响主要包括土地利用、植被及植物群落、动物资源、水土流失以及对景观的影响。

##### **(1) 对土地利用的影响**

工程占地为临时占地, 占地类型均为基本农田, 临时占地在施工结束后进行复耕, 因此, 工程占地对土地利用现状影响不大。

##### **(2) 对植被及植物群落的影响**

根据现场勘查, 工程所在区域现主要为农田, 因此应结合基本农田保护条例, 在管道安全允许的范围内进行复耕, 不会对植被及植物群落造成明显不利影响。

##### **(3) 对动物资源的影响**

根据现场踏勘情况, 评价区域不涉及保护动物, 陆生动物主要以麻雀、蟾蜍等陆生动物, 以及鲤鱼等水生动物为主, 这些动物对强烈的人为干扰具有较好的适应性, 施工对周围动物资源的影响随着施工的结束而结束, 待工程投入运营后

动物资源又重新恢复。因此，项目施工期对动物的影响较小。

#### （4）水土流失

工程施工过程中，由于管沟开挖、管沟挖土堆放等，都将不同程度地改变、破坏或压埋原有地貌及植被，降低或丧失部分水土保持功能，产生或加剧水土流失。工程施工过程中必须合理设置施工场地排水坡（要求沟槽不积水、沟内排水畅通）、排水沟等设施，场地清理时尽可能降低植被破坏范围，并严格实行表土分层堆放及分层覆土，注意在回填时压实土壤。采取以上措施后，项目施工期对水土流失的影响可以接受。

#### （5）对景观的影响

工程施工挖土、填方等物料在装卸、运输、堆存等过程中将产生大量的扬尘，另外施工现场的暴露、土石方弃渣的堆存也影响景观。因此须在施工中采取适当措施降低施工期对景观的影响，如：施工区域采取高围挡作业，施工现场洒水作业，施工单位对附近道路实行保洁制度，制订切实可行的废物处置和运输计划，避免在交通高峰期时清运，按规定路线运输，按规定地点处置，杜绝随意乱倒等。

综上所述，工程施工期对土地利用、植被及植物群落、动物资源、水土流失以及对景观的影响不大。

### 3.2.5 运营期污染因素分析

#### 3.2.5.1 废气

管道为密闭输送，因此运营期间无废气排放。

#### 3.2.5.2 废水

管道运营期间无工艺废水产生。管线工程的管理人员，从豫东 LNG 应急储备中心中调配，工程不单独新增人员，不设办公生活配套，因此无废水产生。

#### 3.2.5.3 噪声

工程主要设备主要为管道，无噪声源。

### 3.2.5.4 固废

管道不设门站，无固废产生。

管线工程的管理人员在豫东 LNG 应急储备中心办公生活，因此无生活垃圾产生。

### 3.2.5.5 土壤

管道不设门站，不会对土壤环境造成污染。

### 3.2.6 污染源及治理措施汇总

本项目污染源及治理措施汇总见表 3.2-5。

表 3.2-5 项目主要污染源及治理措施一览表

类别	污染源		产生量	治理措施
施工期	废气	施工机械和运输车辆燃油废气	/	选择优质燃料、对不符合排放标准要求的车辆加设尾气净化器等措施
		土石方挖方、填方扬尘、物料装卸堆放和物料运输粉尘	/	全线分段施工，设置围挡、避开大风天气、洒水、减少堆放时间、加强绿化、物料密封存放；全覆盖、全密闭运输、施工现场安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。
		补口、补伤产生的非甲烷总烃	/	评价要求管道运输、装卸过程中尽量避免管道防腐层的损伤，从而降低现场补伤过程中非甲烷总烃的产排量；现场补口施工需在准备充分的前提下进行，尽可能缩短施工时间，降低非甲烷总烃的产排量。
		焊接烟尘	/	/
	废水	管道试压废水	50m <sup>3</sup>	依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后，用于储备中心场地洒水抑尘
		生活污水	0.8m <sup>3</sup> /d	就近使用农家旱厕，生活污水由当地村民农田施肥
	固废	一般固废	施工废料	防腐材料边角料等部分废物可回收利用，废包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。
		生活垃圾	生活垃圾	设立临时垃圾桶，集中收集后送至环卫部门指定地点
	噪声	施工机械噪声	噪声源强约 80-95dB(A)	合理安排施工时间；吸声、减振隔声措施；临时隔声屏障
	土壤	管线的开挖、敷设和填埋	/	实行表土分层堆放及分层覆土，注意在回填时压实土壤
	生态环境	水土流失、植被破坏、景观破坏等		控制施工作业带范围，加强施工制度，避开雨季施工；管道施工时采取分层开

类别	污染源	产生量	治理措施
施工期	<u>施工机械和运输车辆燃油废气</u>	/	选择优质燃料、对不符合排放标准要求的车辆加设尾气净化器等措施
	<u>土石方挖方、填方扬尘、物料装卸堆放和物料运输粉尘</u>	/	全线分段施工，设置围挡、避开大风天气、洒水、减少堆放时间、加强绿化、物料密封存放；全覆盖、全密闭运输、施工现场安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。
	<u>补口、补伤产生的非甲烷总烃</u>	/	评价要求管道运输、装卸过程中尽量避免管道防腐层的损伤，从而降低现场补伤过程中非甲烷总烃的产排量；现场补口施工需在准备充分的前提下进行，尽可能缩短施工时间，降低非甲烷总烃的产排量。
	<u>焊接烟尘</u>	/	/
	<u>管道试压废水</u>	<u>50m<sup>3</sup></u>	依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后，用于储备中心场地洒水抑尘
	<u>生活污水</u>	<u>0.8m<sup>3</sup>/d</u>	就近使用农家旱厕，生活污水由当地村民农田施肥
	<u>一般固废</u>	<u>施工废料</u>	<u>0.37t</u>
			<u>挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后平整土地、硬化路面、恢复地表植被覆盖</u>

## 第四章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

商水县位于周口市南部，地处东径  $114^{\circ} 15'$  至  $114^{\circ} 53'$ ，北纬  $33^{\circ} 18'$  至  $33^{\circ} 45'$  之间，东距项城 27 公里，南距上蔡县 50 公里，西距漯河市 64 公里，北距周口市区约 9 公里。总面积 1314.2 平方公里。

项目建设地点位于商水县黄寨镇境内，地处商水、淮阳、项城三县、市交界，镇内交通十分便利，漯阜铁路、漯周界高速公路、周项高等级公路和周项公路副线贯通全境东西，106 国道、赵黄县乡公路连接南北，纵横交错。项目地理位置图见附图 1。

#### 4.1.2 地形地貌

商水县地处黄淮平原黄河冲击扇南缘，地形起伏不大，无高山丘陵，地势平坦，土层深厚。县城整个地势西北高、东南低，海拔高度为 42~52m，相对高度一般 1m 左右，并且北部较高，南部略高，中偏南部稍低，全县呈一向东南开口的浅平槽型沼泽，所以县内湖相沉积广布。

本项目所在区域地势平坦，适合本项目建设。

#### 4.1.3 气候气象

商水县地处暖温带南部，属亚热带向暖温带过渡区，为季风半湿润气候，全年温度适宜，四季分明。其特点是：冬长寒冷雨雪少，夏季炎热雨集中，春秋温暖季节短，春夏之交多干风。商水县气象参数统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 商水县气象参数统计表

序号	项目	参数
1	年平均气温	14.6°C
2	极端最高气温	43.2°C
3	极端最低气温	-16.7°C
4	年平均降水量	689-816mm
5	年平均雨日	84.1-96.4d
6	年平均蒸发量	1542.2-1920.8mm
7	年平均无霜期	215 天
8	年平均日照时间	2361 小时
9	日照率	49%
10	多年平均风速	2.1m/s
11	全年主导风向	东北

#### 4.1.4 水文地质

##### 4.1.4.1 区域水文地质

商水县属豫东沉降区中南部周口凹陷的一部分。地质地貌主要受第四纪沉积物和新构造运动所控制，地层分布有规律，从垂直分布自上而下看，一是亚粘土，褐黄色，厚度 1.2-1.5m，荷载 1kg/cm。二是粘土，深褐黄色和黄灰色，厚度 1.0-1.5m，荷载 1.5kg/cm。三是亚粘土，共分三种：深褐色，厚度 0.5-1m，荷载 1.5kg/cm；褐黄色，厚度 0.5-1m，荷载 1.7kg/cm；深褐黄色，可塑，很湿，厚度 5.0m 以上，荷载 1.7kg/cm。

本区第四纪地形平坦，普遍分布着第四系沉积物。由于勘探深度有限，仅少部分钻孔揭穿了第四系和新第三系上部的一部分，多数钻孔没有揭穿第四系。现将地层由老到新叙述如下：

1、新近系 (N) 埋深在 300~470m 以下，北部、西北部埋藏浅，南部、东南部埋藏深，揭露厚度 50~140m。岩性为：厚层、巨厚层棕红色、深棕色，上部间夹绿色斑块粘土，粉质粘土及粉土薄层与砂层互层。

##### 2、第四系 (Q)

###### (1) 下更新统 Qp<sup>1</sup>

①上段：冰水堆积物( $Qp^{1-2\text{fgl}}$ )

底板埋深在 200~300m 之间埋深从西北向东南依次变厚厚度在 90~130m。岩性由黄棕~红棕色为主夹灰绿色粉质粘土、粘土夹薄层粉土及砂层。上部以粉质粘土、粘土为主，含钙质结核；下部为粗砂及粉细砂夹薄层粉质粘土组成，砂层粗粒粗细不均，含较多的泥质，厚度由西向东变薄。

②下段：冲积、湖积堆积物 ( $Qp^{1-1\text{al+1}}$ )

该段为河湖相堆积物，以棕红、黄棕、灰绿色粘土及粉质粘土为主夹粉细砂、中砂层，质地细腻，沿粘土裂隙有灰绿色网块及斑块。厚 50~100m。

(2) 中更新统冲洪积堆积物( $Qp^{2\text{pl+al}}$ )

底板埋深在 120~150m，岩性为灰黄色、棕黄色的粉质粘土、粉土夹钙质结核及铁锰质侵染。中下部夹粉细砂、细砂透镜体，分选差，含泥质。厚 70~120m 之间。

(3) 上新统冲积物 ( $Qp^{3\text{al}}$ ) 底板埋深在 50m 左右，为河流冲积层。岩性为灰黄、黄褐色粉土、粉质粘土组成，其中夹 1~3 层灰黑色有机质层，多分布在上部。厚 50~60m。

(4) 全新统冲积物 ( $Qh^{\text{al}}$ ) 本统为河流冲积物，遍布全区。顶部为浅黄色、褐黄色粉土、粉质粘土及泥质粉砂，下部黄褐色、灰黄色、浅灰色细砂、中细砂。砂层结构松散，颗粒均一。底部颗粒变粗，偶见砾石。厚 10~30m。

#### 4.1.4.2 区域含水层组及其富水性

本区普遍被第四系松散堆积物所覆盖，故只有松散岩类孔隙水一种基本类型。以地质分层为基础，垂向上将松散岩类孔隙水分又分为两类：一类是浅层水（相当于  $Qh+Qp^3$ ）；一类是深层水（相当于  $Qp^1+Qp^2$ ）。

## 1、浅层水（潜水）

浅层水系指地表以下 50m 左右深度内的含水层，由第四纪晚期河流冲积和沼泽洼地沉积成因的一套砂泥质松散堆积物。可直接接受大气降水和渠水的渗入补给，蒸发、开采及河流排泄。

### (1) 富水区 (1000~3000m<sup>3</sup>/d)

其纵贯本区的大部分地区。含水层岩性西北部较粗为细砂、中细砂，东南部稍细为细砂、粉细砂，厚度10~15m，顶板埋深10~15m，单井出水量一般为1000~1500m<sup>3</sup>/d。最大可达2000~2500m<sup>3</sup>/d。水化学类型一般为HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg、HCO<sub>3</sub>-Na·Mg型，矿化度小于1g/L淡水，局部为HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Cl-Na·Mg和Cl·SO<sub>4</sub>-Na型，矿化度1~3g/L的微咸水。西南部为沙、颍、洪河堆积物，含水层由含砾石的粉土、粉质粘土夹薄层粉砂和裂隙粘土组成。水量一般为1000~1800m<sup>3</sup>/d，最大可达2000m<sup>3</sup>/d。水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>-Ca·Na型，矿化度小于0.5g/L的淡水。

### (2) 中等富水区(<1000m<sup>3</sup>/d)

主要分布李大庄一周口一带。含水层为粉细砂、粉砂，厚度5~10m，局部小于5m。顶板埋深大部10~15m，部分小于10m，单井出水量500~1000m<sup>3</sup>/d。水化学类型一般为HCO<sub>3</sub>-Na·Mg和HCO<sub>3</sub>-Mg·Ca型，矿化度大部分为小于1g/L的淡水。局部为HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Cl-Na·Mg型，矿化度1~3g/L的微咸水。

## 2、深层水

深层水系指埋藏在浅层含水层组以下350-380m深度内的含水层组。

### (1) 富水区(3000~5000m<sup>3</sup>/d)

分布在张庄、雷坡、姚集一带。主要含水层由含砾中粗砂，中细砂组成，自西向东由浅变深，呈有规律的变化，厚度50~70m，单井出水量3000~4000m<sup>3</sup>/d，水位3.0m左右，水质为矿化度0.5g/L左右的HCO<sub>3</sub>-Na·Mg型淡水。

### (2) 中等富水区(1000~3000m<sup>3</sup>/d)

分布在东部的周口、练集一带，约占全区面积的一半，主要含水层由下更新统中细砂、粉细砂和中粗砂组成，顶板埋深240~270m，底板深度300~380m，厚度30~43.5m。单井出水量1500~2000m<sup>3</sup>/d，水位埋深5m左右。矿化度0.53~1.21g/L，水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub>·Cl-Na和Cl-HCO<sub>3</sub>-Na型水。

#### 4.1.4.3 地下水的补给、径流、排泄条件

##### 1、浅层地下水补径排特征

###### (1) 补给

浅层地下水的补给主要有以下几种：

①大气降水：通过包气带的粉土、粉质粘土的孔隙及裂隙直接渗入地下补给浅层水，所以补给量的大小受降水量、降水强度、包气带岩性及水位埋深等因素的控制。本区包气带大都为粉质粘土及粉土，区域地势平坦，大气降水是浅层水的主要补给来源。

②河流补给：在保证滞洪和排涝的前提下，发展灌溉，扩大地下水的补给源是适宜的。1975年7月1日，周口大闸正式建成蓄水，闸上水位平均抬高4.22m，达到45.33m，最高水位45.86m，最低水位44.88m，正常需水量 $3750 \times 10^4 \text{m}^3$ 。闸上水位的抬高，使河水全年成为两岸地下水的补给来源。

③灌溉回渗补给：也是浅层地下水的补给来源之一，在进行大面积灌溉时，不同土质，不同灌溉定额，不同含水率，不同水位埋深，其回渗量是不同的，回渗系数不等。本区包气带岩性以粉土为主，粉质粘土次之，其回渗系数约为 8-12%。

④地下水径流补给：浅层地下径流的总体方向是自西北向东南，因地形平坦，水力坡度较小，含水层颗粒较细，径流条件差，因此其补给量甚微。

###### (2) 径流

浅层地下水的径流条件主要受地形和岩性的控制，地下水随地形坡降自西北和西缓慢的向东南流动，其坡降一般为 1/3000-1/5000，局部 1/7000-1/10000，总的来说，径流条件迟缓。

###### (3) 排泄

浅层地下水的排泄主要是蒸发，其次是人工开采和河流排泄。

①蒸发：本区包气带多以粉土、粉质粘土和粉土与粉质粘土互层。地下水位埋藏较浅为 10~15m，致使地下水蒸发强烈，为当前浅层水主要的排泄出路之

一。

②人工开采：本区人工开采主要包括工业、农业和居民的生活用水。

③河流的排泄：当河水位低于地下水水位时，河流即表现为排泄地下水。

④径流排泄：由于地下水径流滞缓，排泄不畅，排泄量不大。

## 2、深层地下水补径排特征

### （1）补给

深层地下水水部有较厚的粘土、粉质粘土相隔，与浅层水力联系甚微，主要接受上游地段的地下径流补给。

### （2）径流

深层地下水总体流向大体与浅层地下水一致，自西北和西流向东南，其水力坡度约为 $1/3000\sim1/5000$ 。

### （3）排泄

深层地下水的排泄除径流排泄方式外，工业集中的周口及各县城的人工开采也是排泄的主要出路之一。

根据调查，项目区域村庄尚未实现集中供水，村民饮用水为自备井提供。区域位于农村地区，周边无大的用水单位，地下水开采主要为村民自备井用水及农田灌溉用水。根据《河南省商水县乡镇集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，商水县8个乡镇实现了集中式供水，包括：平店乡、袁老乡、魏集镇、黄寨镇、练集镇、城关乡、谭庄镇、邓城镇，乡镇目前最高日供水量为 $9000m^3$ 。

### 4.1.5 地表水状况

商水县地表水资源比较丰富，主要河流有沙颍河、汾河、清水河、南干渠等，均属淮河水系。

沙颍河：沙颍河是淮河的最大支流，发源于河南省伏牛山区，流经平顶山、漯河、周口、阜阳等四十个市县，于安徽省颍上县沫河口汇入淮河，河道全长620km。根据统计，其中沙河50年一遇洪水位标高为50.17m，最大流量为 $3450m^3/s$ 。

汾河：汾河发源于河南省漯河市邵陵岗，流经商水、项城、沈丘，至豫、皖省界武沟口（泉右），进入安徽临泉县境，东南向流，经界首县境南缘、临泉县城北、杨桥集北、大田集北，至阜阳市城北注入颍河，河道全长 241km。

清水河：清水河是淮河一级支流沙河支流，最终汇入沙颍河。南干渠：南干渠为一条人工开挖的运河。其水体功能最初为引沙（沙河）灌溉，近年来，逐渐成为了周口市、商水县的纳污水体。起点为商水县西北的雷楼，在刘湾附近注入清水河，全长约 30km。

本项目位于商水县黄寨镇，所在区域地表水属淮河流域，周边主要地表水体为沙颍河，沙颍河水体功能区划为III类。

#### 4.1.6 土壤植被

商水县地处冲积平缓平原过渡区，地势平坦，共划分为褐土、潮土和砂礓黑土 3 个土类。

商水县植物种类繁多，主要有粮食作物、经济作物、蔬菜、瓜果、各种乔木、灌木、果木、药用植物系，是全国著名的小麦、棉花大豆、花生、大枣等生产基地。另外商水县花草种类繁多，林业资源较为发达，但无大面积林地分布，除果树外，大部分植于村边、宅院、河堤、道旁。用材林业树种有柳、杨、松、柏、榆、桑、棟、椿。果树有桃、李、杏、李、柿、沙果、苹果、枣、石榴、葡萄、樱桃等。

经现场调查，项目周边植被主要以人工栽培植被为主，缺乏天然植被。植被主要农作物，其余常见林木有桐树、杨树等。项目管线 200m 范围内无野生珍稀保护植物。

## 4.2 环境质量现状与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状评价

#### 4.2.1.1 基本污染物环境质量现状评价

（1）达标分析判定

本项目所在区域为二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次评价引用周口市 2019 年的环境空气质量现状监测数据，详见表 4.2-1。

**表 4.2-1 2019 年周口市环境空气质量监测结果一览表**

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	分项达标 情况	总体达 标情况
<u>SO<sub>2</sub></u>	年平均质量浓度	<u>9.1</u>	<u>60</u>	<u>15.2</u>	达标	
	第98 百分位日均浓度	<u>18</u>	<u>150</u>	<u>12.0</u>		
<u>NO<sub>2</sub></u>	年平均质量浓度	<u>21.9</u>	<u>40</u>	<u>54.75</u>	达标	
	第98 百分位日均浓度	<u>49</u>	<u>80</u>	<u>61.25</u>		
<u>PM<sub>10</sub></u>	年平均质量浓度	<u>92.3</u>	<u>70</u>	<u>131.9</u>	不达标	不达标
	第95 百分位日均浓度	<u>186.5</u>	<u>150</u>	<u>124.3</u>		
<u>PM<sub>2.5</sub></u>	年平均质量浓度	<u>58.1</u>	<u>35</u>	<u>166.0</u>	不达标	
	第95 百分位日均浓度	<u>137.5</u>	<u>75</u>	<u>183.3</u>		
<u>CO</u>	24 小时平均第95 百分位数	<u>1.4mg/m<sup>3</sup></u>	<u>4mg/m<sup>3</sup></u>	<u>35.0</u>	达标	
<u>O<sub>3</sub></u>	最大8 小时平均第90 百分位数	<u>169.5</u>	<u>160</u>	<u>105.9</u>	不达标	

由上表可知，本项目所在区域环境空气质量达标情况评价指标 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub> 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，根据《环境影响评价技术导则大气环境 HJ2.2-2018》，六项污染物全部达标才为城市环境空气质量达标，因此，项目所在区域为不达标区。

## （2）项目所在区域污染物消减措施及目标

### ①O<sub>3</sub> 削减措施及目标

VOCs 是形成 O<sub>3</sub> 的重要前体物，根据《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》要求：大力推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、船舶制造、机械设备制造、汽修、印刷等行业，全面推进源头替代；推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。在采取以上治理措施后，O<sub>3</sub> 浓度值将得到控制。

### ②PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 削减措施及目标

根据《周口市“十三五”生态环境保护规划》、《周口市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》、《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》等文件：规划期间实施化工、有色、钢铁、水泥、炭素等重点涉气企业特别排放限值改造，开展铸造行业综合整治，开展工业炉窑治理专项行动；推进燃煤锅炉综合整治，严格煤炭减量替代，着力推进煤炭清洁利用，实施电代煤、天然气代煤、清洁煤替代工程；强化工业企业无组织排放治理，严格施工扬尘监管；全面加强石油化学、表面涂装、包装印刷、有机化工、加油站、储油库、规模化餐饮场所等重点行业挥发性有机物治理；综合采取车辆注销报废、限行禁行、财政补贴、排放检验、尾气指标治理等措施，积极推动国 VI 标准车用乙醇汽油、柴油指标升级，推广新能源汽车和清洁能源运输装备、装卸设备；持续做好秸秆禁烧和综合利用工作，坚持烟花爆竹禁限放管控。在采取以上治理措施后，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 浓度值将得到控制。

综上所述，在采取各项区域污染源削减措施后，且对于新建项目实行总量控制，各因子规划年基本能够达到目标值。

#### 4.2.1.2 其他污染物环境质量现状评价

评价根据 MOLT202009208 监测结果对评价区域的其他污染物环境质量现状进行分析。

##### （1）监测点布设及监测因子

监测点位及监测因子情况具体见表 4.2-2，监测点位示意图见附图 7。

**表 4.2-2 环境空气质量现状监测布点情况一览表**

序号	监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	王老村	TSP 非甲烷总烃	2020.10.2-10.8	S	30
2	王庄村		2020.10.2-10.8	E	119

##### （2）监测频率

本次监测频率依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求进行，详见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量现状监测频率

污染物	取值时间	监测频率
非甲烷总烃	24 小时平均	连续监测 7 天, 每次采样时间不少于 45 分钟, 每天四次
TSP	24 小时平均	连续监测 7 天, 每日有 24 小时的采样时间

## (3) 监测分析方法

监测分析方法参照《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》（大气部分）的有关规定执行，详见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气采样及分析方法

项目	检测方法	方法标准号
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	GB/T15432

## (4) 评价标准

表 4.2-5 环境空气质量现状评价标准

监测因子	取值时间	标准限值	评价标准
非甲烷总烃	1h 平均浓度	2.0mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准
TSP	24h 平均浓度	300ug/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级

## (5) 评价方法

环境空气质量现状监测结果评价采用单因子污染指数法。单因子污染指数法公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， $P_i$ —i 污染物的单因子污染指数

$C_i$ —i 污染物的实测浓度 (mg/m<sup>3</sup>)

$S_i$ —i 污染物的评价标准 (mg/m<sup>3</sup>)

## (6) 监测结果统计及分析

该项目环境空气监测数据见表 4.2-6。

表 4.2-6 环境空气监测结果一览表 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	项目		测值范围	污染指数范围	超标率 (%)	达标情况
王老村	非甲烷总烃	1h 平均浓度	0.42-0.69	0.21-0.345	0	达标
	TSP	24h 平均浓度	0.128-0.167	0.427-0.557	0	达标
王庄村	非甲烷总烃	1h 平均浓度	0.42-0.68	0.21-0.34	0	达标
	TSP	24h 平均浓度	0.133-0.171	0.443-0.57	0	达标

监测结果表明, 监测期间评价区 TSP 的现状数据能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 非甲烷总烃的现状数据能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准。

#### 4.2.2 地表水环境质量现状评价

本工程所在区域纳污水体为运粮河, 运粮河下游汇入清水河, 经长虹运河、谷河在沈丘县后师寨汇入沙颍河。沙颍河水体功能区域划分为III类。为了进一步了解区域地表水的水质情况, 本次评价引用沙颍河省控断面沈丘纸店监测断面 2019 年数据, 具体数据见表 4.2-7。

表 4.2-7 沙颍河沈丘纸店断面 2019 年监测数据统计分析表

指标时间	COD	NH <sub>3</sub> -N	总磷
2019 年 1 月	18	0.50	0.10
2019 年 2 月	18	1.42	0.076
2019 年 3 月	15	0.72	0.10
2019 年 4 月	15	0.20	0.09
2019 年 5 月	19	0.17	0.04
2019 年 6 月	16	0.14	0.04
2019 年 7 月	20	0.14	0.27
2019 年 8 月	20	0.87	0.05
2019 年 9 月	20	0.33	0.06
2019 年 10 月	22	0.12	0.08
2019 年 11 月	24	0.10	0.10
2019 年 12 月	22	0.10	0.09
最大值	24	1.42	0.27
最小值	15	0.10	0.04
平均值	19	0.4	0.09
(GB3838-2002) III类标准	20	1.0	0.2

由上表可知, 沙颍河沈丘纸店监测断面的监测因子 COD 在 2019 年 10 月、11 月、12 月超标, 超标倍数分别为 0.1、0.2、0.1。NH<sub>3</sub>-N 在 2 月份超标, 超标倍数为 0.42, 总磷在 7 月份超标, 超标倍数为 0.35, 因此沙颍河沈丘纸店监测断面各监测因子不能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

沙颍河支流谷河、长虹运河、清水河主要功能为排涝和纳污, 接纳沿途工业废水、生活污水是导致水体 COD、NH<sub>3</sub>-N 超标的主要原因, 周口市目前已根据《河南省 2020 年水污染防治攻坚战实施方案》、《周口市环境污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》、《周口市 2020 年水污染防治攻坚战实施方案》对地表水环境进行治理, 随着实施方案的进行, 沙颍河水质将大大改善。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

##### 4.2.3.1 地下水质量现状监测

评价根据现状监测报告 MOLT202009208 及补充监测报告 MOLT202103126 监测结果对评价区域的地下水环境质量现状进行分析。

###### (1) 监测点布设及监测因子

评价区内地下水主要为浅层地下水, 流向为由西北向东南。本项目地下水环境评价等级为三级, 依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 要求, 结合项目所处地理位置及由西北向东南方向流动的地下水流向, 本次地下水质量现状监测布设 3 个水质监测点位和 6 个水位监测点位, 监测点位情况具体见表 4.2-8。

表 4.2-8 地下水水质、水位监测点布设位置一览表

编号	监测点名称	监测点功能
1#	郭河村水井	监测水质及地下水水位
2#	王老村水井	监测水质及地下水水位
3#	王庄村水井	监测水质及地下水水位
4#	豫东 LNG 应急储备中心水井	地下水水位
5#	后赵寨村水井	地下水水位
6#	前赵寨村水井	地下水水位

## (2) 监测因子

第一次现状监测水质监测因子为:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、总大肠菌群、石油类、总硬度、挥发酚、氟化物; 同时观测井深、水深、水温。

补充监测水质因子为: 耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、细菌总数。

## (3) 监测时间及频率

第一次现状监测时间: 2020 年 10 月 2 日, 采样一次。

补充监测时间: 2021 年 3 月 10 日, 采样一次。

## (4) 监测方法

按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中要求进行。监测分析方法详见表 4.2-9。

表 4.2-9 地下水监测分析方法

序号	监测因子	检 测 方 法	检出浓度
1	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB6920-1986	pH 计 PHS-3C
2	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F
3	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F
4	钙	水质 钙镁的测定 原子吸收分光光度法 GB11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F
5	镁	水质 钙镁的测定 原子吸收分光光度法 GB11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990F
6	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	离子色谱仪 CIC-D100
7	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	离子色谱仪 CIC-D100
8	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T477-87	!
9	碱度	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环保总局(2002年) 第三篇第一章 十二(一) 指示剂滴定法	!
10	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	离子色谱仪 CIC-D100
11	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外-可见分光光度计 TU 1810
12	石油类	水质 石油类的测定	紫外-可见分光光度

序号	监测因子	检测方法	检出浓度
		紫外分光光度法 HJ970-2018	计 TU 1810
13	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-20062.1 多管发酵法	生化培养箱 SHP-250
14	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外-可见分光光度 计 TU 1810
15	高锰酸盐指数 (耗氧量)	水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-1989	1
16	硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	离子色谱仪 CIC-D100
17	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-1987	紫外-可见分光光度 计 TU 1810
18	溶解性总固体	重量法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年)	电子天平 AL204/01
19	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009	紫外-可见分光光度 计 TU 1810
20	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1
21	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计 PF6-1
22	铅	石墨炉原子吸收法测定镉铜铅 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年)	原子吸收分光光度计 TAS-990G
23	镉	石墨炉原子吸收法测定镉铜铅 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年)	原子吸收分光光度计 TAS-990G
24	铁	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 5110VDV
25	锰	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 5110VDV
26	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-87	紫外-可见分光光度计 TU1810
27	菌落总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-20061.1 平皿计数法	生化培养箱 SHP-250

#### 4.2.3.2 地下水质量现状评价

##### (1) 评价因子

选取监测的  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、总大肠菌群、石油类、总硬度、挥发酚、氟化物、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、细菌总数等作为地下水评价因子。

## (2) 评价标准

地下水环境质量评价标准见表 4.2-10。

**表 4.2-10 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)**

序号	污染物	执行标准	标准限值
<u>1</u>	<u>pH</u>	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	<u>6.5~8.5</u>
<u>2</u>	<u>总硬度 (以 CaCO<sub>3</sub> 计)</u>		<u>450mg/L</u>
<u>3</u>	<u>挥发酚</u>		<u>0.002mg/L</u>
<u>4</u>	<u>氟化物</u>		<u>1.0mg/L</u>
<u>5</u>	<u>总大肠菌群</u>		<u>3.0 个/100mL</u>
<u>6</u>	<u>钠</u>		<u>200mg/L</u>
<u>7</u>	<u>耗氧量</u>		<u>3.0 mg/L</u>
<u>8</u>	<u>氨氮</u>		<u>0.50mg/L</u>
<u>9</u>	<u>硝酸盐</u>		<u>20.0mg/L</u>
<u>10</u>	<u>亚硝酸盐</u>		<u>1.00mg/L</u>
<u>11</u>	<u>氰化物</u>		<u>0.05mg/L</u>
<u>12</u>	<u>砷</u>		<u>0.01mg/L</u>
<u>13</u>	<u>汞</u>		<u>0.001mg/L</u>
<u>14</u>	<u>铬 (六价)</u>		<u>0.05mg/L</u>
<u>15</u>	<u>铅</u>		<u>0.01mg/L</u>
<u>16</u>	<u>镉</u>		<u>0.005mg/L</u>
<u>17</u>	<u>铁</u>		<u>0.3mg/L</u>
<u>18</u>	<u>锰</u>		<u>0.1mg/L</u>
<u>19</u>	<u>溶解性总固体</u>		<u>1000mg/L</u>
<u>20</u>	<u>细菌总数</u>		<u>100mg/L</u>
<u>21</u>	<u>石油类</u>	<u>《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2006)</u>	<u>0.3mg/L</u>

## (3) 评价方法

根据监测结果给出各评价因子超标率、均值超标倍数等, 采用单因子指数法对各评价因子进行单项水质参数评价。具体评价方法如下:

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{si}$$

式中:  $S_{ij}$ ——某污染物的单项污染指数;

$C_{ij}$ ——某污染物的实测浓度, mg/L;

$C_{si}$ ——某污染物的评价标准, mg/L;

$$S_{pH, i} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd}), \quad pH_i \leq 7.0;$$

$$S_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \quad pH_i \geq 7.0;$$

式中:  $pH_i$ —pH 实测值;

$pH_{sd}$ —水质标准中规定的 pH 值下限;

$pH_{su}$ —水质标准中规定的 pH 值上限。

经实测, 本项目周围地下水环境水位数据详见表 4.2-11。

表 4.2-11 地下水水位监测统计结果一览表

检测时间	检测地点	水位 (m)
2020.12.13	郭河村水井	40
2020.12.13	王老村水井	42
2020.12.13	王庄村水井	42
2021.3.10	豫东 LNG 应急储备中心水井	42
2021.3.10	后赵寨村水井	40
2021.3.10	前赵寨村水井	42

地下水环境现状监测统计结果见表 4.2-12。

表 4.2-12 地下水监测统计结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

检测点位	采样时间	pH 值	钾	钠	钙	镁	碱度 (以 1/2CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 计)	碱度 (以 HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 计)
	标准	6.5~8.5	/	≤200	/	/	/	/
郭河村	2020.10.2	7.19	3.72	22.4	83.2	22.9	0	358
	占标率	0.846	/	0.112	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
王老村	2020.10.2	7.27	4.12	20.4	87.5	24.5	0	255
	占标率	0.855	/	0.102	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
王庄村	2020.10.2	7.27	3.89	18.7	86.4	23.8	0	296
	占标率	0.855	/	0.094	/	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
检测点位	采样时间	氯化物	硫酸盐	总硬度	氟化物	挥发酚	总大肠菌群 (MPN/100mL)	石油类
	标准	≤250	≤250	≤450	≤1.0	≤0.002	≤3.0 个/100mL	≤0.3
	2020.10.2	52.5	126	306	0.295	未检出	未检出	未检出
	占标率	0.21	0.504	0.68	0.295	/	/	/
	超标率	0	0	0	0	0	0	0

	<u>2020.10.2</u>	<u>52.4</u>	<u>125</u>	<u>321</u>	<u>0.314</u>	未检出	未检出	未检出
王老村	占标率	<u>0.21</u>	<u>0.5</u>	<u>0.713</u>	<u>0.314</u>	/	/	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
王庄村	<u>2020.10.2</u>	<u>52.0</u>	<u>124</u>	<u>317</u>	<u>0.229</u>	未检出	未检出	未检出
	占标率	<u>0.208</u>	<u>0.496</u>	<u>0.704</u>	<u>0.229</u>	/	/	/
检测点位	采样时间	耗氧量	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	氟化物	砷	汞
	标准	<u>3.0</u>	<u>0.5</u>	<u>20</u>	<u>1.0</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>0.001</u>
郭河村	<u>2021.3.10</u>	未检出	未检出	<u>0.176</u>	<u>0.003</u>	未检出	未检出	未检出
	占标率	/	/	<u>0.0088</u>	<u>0.003</u>	/	/	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>			<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
王老村	<u>2021.3.10</u>	未检出	<u>0.068</u>	<u>0.314</u>	未检出	未检出	未检出	未检出
	占标率	/	<u>0.136</u>	<u>0.0157</u>	/	/	/	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
王庄村	<u>2021.3.10</u>	未检出	未检出	<u>0.327</u>	<u>0.004</u>	未检出	未检出	未检出
	占标率	/	/	<u>0.016</u>	<u>0.004</u>	/	/	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
检测点位	采样时间	铬(六价)	铅	镉	铁	锰	溶解性总固体	细菌总数
	标准	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>0.005</u>	<u>0.3</u>	<u>0.1</u>	<u>1000</u>	<u>100</u>
郭河村	<u>2021.3.10</u>	未检出	未检出	未检出	未检出	<u>0.01</u>	<u>546</u>	未检出
	占标率	/	/	/	/	<u>0.1</u>	<u>0.546</u>	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
王老村	<u>2021.3.10</u>	未检出	未检出	未检出	未检出	<u>0.09</u>	<u>562</u>	未检出
	占标率	/	/	/	/	<u>0.9</u>	<u>0.562</u>	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
王庄村	<u>2021.3.10</u>	未检出	未检出	未检出	未检出	<u>0.02</u>	<u>537</u>	未检出
	占标率	/	/	/	/	<u>0.2</u>	<u>0.537</u>	/
	超标率	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

由上表可知, 各监测点位  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ,

pH、总大肠菌群、总硬度、挥发酚、氟化物、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、细菌总数均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求, 石油类能够

满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

#### 4.2.4 声环境质量现状监测与评价

##### 4.2.4.1 声环境质量现状监测

评价根据 MOL202009208 监测结果对评价区域的声环境质量现状进行分析。

###### (1) 监测布点

本次监测共布设 2 个监测点，监测点位布设方案见表 4.2-13。

**表 4.2-13 环境噪声监测点位**

编号	监测日期	监测点名称	相对方位	功能
1#	2020.10.2-2020.10.3	王老村	管线南侧	管线沿线村庄
2#		王庄村	管线东侧	管线终点附近村庄

###### (2) 监测时间及频率

噪声监测时间为 2020 年 10 月 2 日和 10 月 3 日，连续两天进行监测，每天昼间（6: 00-22: 00）和夜间（22: 00-6: 00）各监测一次。

###### (3) 监测项目：等效 A 声级。

(4) 监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的监测方法进行，统计等效 A 声级值，见表 4.2-14。

**表 4.2-14 噪声监测分析方法表**

时间	监测项目	监测依据	监测方法	监测仪器
2020.10.2-2020.10.3	环境噪声	GB3096-2008	声级计法	声级计 AWA6228 <sup>+</sup>

##### 4.2.4.2 声环境质量现状评价

###### (1) 评价方法

声环境现状评价采用各监测点的等效声级与评价标准比较的方法进行。

###### (2) 评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间 55dB、夜间 45dB。

###### (3) 评价结果

项目声环境质量现状监测及评价结果见表 4.2-17。

表 4.2-15 声环境现状监测及评价结果表 单位: dB (A)

监测点	监测日期	昼间			夜间		
		监测值 L <sub>eq</sub>	标准	达标情况	监测值 L <sub>eq</sub>	标准	达标情况
王老村	2020.10.2	53.4	55	达标	43.2	45	达标
	2020.10.3	53.6	55	达标	43.5	45	达标
王庄村	2020.10.2	53.0	55	达标	43.7	45	达标
	2020.10.3	52.7	55	达标	43.1	45	达标

监测结果表明, 各监测点噪声均满足《声环境噪声标准》(GB3096-2008)

中 1 类标准要求, 说明评价区域声环境质量现状良好。

### 4.3 区域污染源调查

本工程位于周口市商水县黄寨镇境内, 该区域主要为农田和村庄, 本工程管道两侧 200m 范围内污染源有周口市天然气储运有限公司豫东 LNG 储备中心, 区域内污染源及其污染物排放情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域内主要生产企业及其污染物排放情况一览表

序号	企业名称	污染物排放量 (t/a)				建设内容
		氮氧化物	SO <sub>2</sub>	COD	氨氮	
1	周口市天然气储运有限公司 豫东 LNG 储备中心	0.302	0.009	/	/	2 万 m <sup>3</sup> LNG 储罐 1 座, 3 台 2.1MW 天然气锅炉, 1 台 0.7MW 天然气锅炉, 1 台 0.12MW 天然气锅炉

## 第五章 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 环境空气影响分析

工程在施工活动中可能产生的大气污染的污染源主要包括：施工机械和运输车辆尾气，物料运输过程产生的扬尘，土方挖方、填方扬尘，物料装卸堆放扬尘等；管道防腐补口补伤施工产生的非甲烷总烃；焊接烟尘。

施工期废气污染是短期的、可恢复的，随着施工期的结束其影响力也随之消失。本次评价结合《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》对施工期各污染源提出严格的治理措施，严格落实“三员”管理制度，防治预算管理等制度，建筑工地禁止现场搅拌混凝土。建筑垃圾清运车辆全部实现自动化密闭运输，统一安装卫星定位装置，并与主管部门联网。

##### (1) 施工机械和运输车辆废气

施工机械与运输车辆在施工过程和运输过程中会排放一定数量的废气，污染物以 NOx、CO 和烃类为主。本项目汽车运输和施工机械尾气主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生影响。

评价要求采取以下防治措施：

- ①加强施工机械的保养维护，提高机械的正常使用率；
- ②加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。
- ③禁止使用废气排放超标的车辆。

##### (2) 物料运输过程产生的扬尘

工程运输扬尘污染将是污染环境空气的主要因素，特别是在干旱有风时段，产生扬尘的情况将更加严重，对施工临时道路两侧的村庄和树木、植物等产生影响。

为了降低施工和运输扬尘对运输路线两侧的居民的影响，评价要求建设单位严格按要求：运输车辆 100%密闭运输，进出工地车辆应采取密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏；车辆运输不得超过车辆荷载，不得私自加装、改装车辆槽帮；设专门的洒水车辆对施工区域内道路进行洒水降尘，并设专人定期清扫施工作业带附近的运输道路，在无雨干燥天气、运输高峰时段，对施工道路适时洒水；施工工地出口处设立监控设施，监督施工工地驶出车辆带泥出场和冒装撒漏，严禁带泥车和沿途撒漏车辆进入城市道路，确保密闭运输效果。工程在施工过程中做好降尘减尘措施后，工程物料运输过程中产生的扬尘不会对区域环境空气质量产生大的影响。

### (3) 土方挖方填方、物料装卸临时堆放粉尘

施工现场的粉尘强弱与施工现场条件、施工方式、施工设备及施工季节、气象条件及建设地区土质等诸多因素有关，而采取适当的施工防护措施是控制粉尘污染的重要途径。由于影响因素众多，故粉尘强弱难以确定，本次评价采用类比的方法，类比北京市环境保护科学研究院对四个市政工程的粉尘情况进行的测定数据，分析本项目施工过程中的粉尘影响情况，类比分析结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期粉尘类比分析结果

围挡情况	TSP 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )						上风向对照点	
	工地下风向距离							
	20m	50m	100m	150m	200m	250m		
无	<u>1.54</u>	<u>0.991</u>	<u>0.535</u>	<u>0.611</u>	<u>0.504</u>	<u>0.401</u>	<u>0.404</u>	
无	<u>1.457</u>	<u>0.963</u>	<u>0.568</u>	<u>0.570</u>	<u>0.519</u>	<u>0.411</u>		
平均	<u>1.503</u>	<u>0.922</u>	<u>0.602</u>	<u>0.591</u>	<u>0.512</u>	<u>0.406</u>		
围金属板	<u>0.943</u>	<u>0.577</u>	<u>0.416</u>	<u>0.424</u>	<u>0.417</u>	<u>0.420</u>	<u>0.419</u>	
围彩条布	<u>1.105</u>	<u>0.674</u>	<u>0.453</u>	<u>0.420</u>	<u>0.421</u>	<u>0.417</u>		
平均	<u>1.024</u>	<u>0.626</u>	<u>0.435</u>	<u>0.421</u>	<u>0.419</u>	<u>0.419</u>		

由表 5.1-1 可以看出：在无围挡施工时，工地下风向距离 20~200m 范围内，大气中 TSP 为 0.512~1.503mg/m<sup>3</sup>，是对照点 1.27~3.72 倍；工地下风向距离大于 250m 距离后，大气中 TSP 为 0.406mg/m<sup>3</sup>，接近对照点；在有围挡施工时，工

地下风向距离 20~50m 时，大气中 TSP 为 0.626~1.024mg/m<sup>3</sup>，是对照点的 1.49~2.44 倍；工地下风向距离 100~200m 时，大气中 TSP 为 0.419~0.435mg/m<sup>3</sup>，接近对照点。

从总体上看，无施工围挡时下风向 50m 粉尘浓度能够达到 1mg/m<sup>3</sup> 的要求，施工现场有金属板做施工围挡时下风向 20m 粉尘浓度能够达到 1mg/m<sup>3</sup> 的要求，因此，设置围挡可有效减轻施工扬尘的影响范围，该措施可行。

此外，施工单位严格落实物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业和路面硬化，城市规划区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆“两个禁止”，严格执行开复工验收、“三员”管理、扬尘防治预算管理等制度。

#### (4) 管道防腐补口补伤施工产生的非甲烷总烃；

本项目采用辐射交联聚乙烯热收缩带补口及辐射交联聚乙烯补伤片和热熔胶补伤过程中热熔胶融化后会产生少量非甲烷总烃，评价要求管道运输、装卸过程中尽量避免管道防腐层的损伤，从而降低现场补伤过程中非甲烷总烃的产排量；现场补口施工需在准备充分的前提下进行，尽可能缩短施工时间，降低非甲烷总烃的产排量。

由于工程施工区空气流通性好，污染物能够很快扩散，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，随着工程施工的结束，造成的影响也随之消失。

#### (5) 焊接烟尘

工程钢管焊接过程中会有少量的焊接烟尘产生，由于工程施工区空气流通性好，污染物能够很快扩散，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，随着工程施工的结束，造成的影响也随之消失。

### **5.1.2 地表水环境影响分析**

施工期废水主要包括生活污水和施工废水，其中施工废水主要为试压过程产生的废水。

#### **①生活污水**

生活污水来源于施工人员生活用水的排放。施工人员高峰生活污水量约  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，为间歇排放。生活污水主要污染因子为 COD、SS、氨氮，由于工程主体施工期较短，评价要求项目生活污水依托临近村庄化粪池收集后，用于周围农田施肥。

### ②管道试压废水

在试压过程中会产生一定量的试压废水，废水产生量为  $50\text{m}^3$ ，主要污染因子为 SS。试压用水对水质要求不高，评价要求试压水用泵抽回罐车内，回用于后续敷设管道的试压。管道试压工作全部结束后，试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘。

### 5.1.3 声环境影响分析

在施工期，噪声源主要来自施工机械和运输车辆所产生的噪声。施工噪声可按点源处理，采用噪声点源距离衰减模式公式计算：

$$L = L_0 - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：L——距声源为 r 处的声级；

$L_0$ ——距声源为  $r_0$  处的声级。

由噪声点源距离衰减模式公式计算出的施工场界噪声影响预测结果列于表 5.1-2。

**表 5.1-2 工程主要施工机械噪声环境影响预测 单位：dB**

机械名称	不同距离处的噪声值(dB)											
	源强	5m	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
单斗挖掘机	90	76	70	64	60	58	54	52	50	46	44	41
推土机	90	76	70	64	60	58	54	52	50	46	44	41
电焊机	80	66	60	54	50	48	44	42	40	36	34	31
物料运输汽车	85	71	65	59	55	53	49	47	45	41	39	35

本项目噪声评价范围内敏感点为南侧 30m 处的王老村，噪声预测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点位	背景值	贡献值	噪声预测值	标准值	达标情况
	昼间	-	昼间		
王老村	53.6	63.83	64.2	70dB(A)	达标

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定, 昼间的噪声限值为 70dB(A), 昼间施工机械在距离施工场地 20m 以外可以达到标准限值, 王老村的噪声预测值也可达标。本次评价要求选用低噪声的施工设备、合理规划各种施工机械布局、采用科学的施工方法、严格控制施工作业范围, 夜间 22.00-6.00 时禁止施工, 高噪声设备安装隔声罩、消声器。

综上所述, 工程施工期对区域声环境会产生短期不利影响, 但可通过采取隔声降噪措施、合理科学施工, 将声环境影响控制在最小范围, 减轻对声环境的不利影响。

#### 5.1.4 固体废物环境影响

施工期固体废物主要包括工程施工废料、施工人员的生活垃圾等。

##### (1) 施工废料

施工废料主要是防腐材料边角料、废包装物、废焊头等废弃物, 均属于一般固体废物。根据类比调查, 施工废料的产生量按 0.1t/km 估算, 本工程施工过程产生的施工废料约 0.37t。施工废料中防腐材料边角料等部分废物可回收利用, 废包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。

##### (2) 生活垃圾

施工人员的生活垃圾产生量为 10kg/d(按照 0.5kg/人·天, 施工人员 20 人), 工程设立临时垃圾桶, 施工期生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定地点。

经采取以上措施后, 固废均能得到安全处理或综合利用, 对环境影响较小。

## 5.1.5 地下水环境影响分析

### 5.1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价行业分类依据见表 5.1-4，地下水环境敏感程度分级划分依据见下表 5.1-5，地下水影响评价工作等级分级划分依据见表 5.1-6。

表 5.1-4 地下水环境影响评价行业分类表

类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
F 石油、天然气				
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200 公里及以上；涉及环境敏感区的	其他	由 II 类，气 III 类	由 II 类，气 IV类

表 5.1-5 地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区及以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

表 5.1-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本工程属石油、天然气、成品油管线项目，地下水环境影响评价项目类别属 III类项目。管道边界外延 200m 范围内敏感点为王老村，根据实地调查，王老村用水采用黄寨镇集中供水，本项目距离黄寨镇饮用水源地约 5.9km，不在其饮用水源地保护区内，故地下水环境敏感程度为不敏感；综上，本工程地下水环境影响评价工作等级为三级，评价范围为管线工程边界两侧向外延伸 200m。

### 5.1.5.2 区域地质条件

项目所在区域处于华北凹陷的西南边缘，地表广为第四系覆盖，一切构造形迹均隐伏地下。本区域内有豫中北西向构造带及南北向构造体系，形迹纵横交错，构造颇为复杂。

第①层黏土，棕褐色，可塑，湿~饱和，见铁质氧化物及植物根，表层约 0.40m 为耕土。该耕土干强度高，韧性好，切面光滑，无摇震反应。层厚 2.1~3.8m。

第②层粉质黏土 ( $Q_4^{al}$ )：浅灰~黄褐色，见褐红色条带及铁锰质结核。该层土干强度高，韧性好，切面光滑，无摇震反应。本层分布稳定，层厚 5.8~8.5m，层底埋深 9.2~11.1m。

第③层粉土 ( $Q_4^{al}$ )：褐黄色，湿，中密、密实，夹粉质黏土薄层或透镜体，呈可塑状态，局部砂质含量高，接近粉砂，可分辨出矿物成分，以长石和石英为主。本层含姜石较多，大者  $2 \times 3$ cm，含量可达 10~15%。层顶部常常胶结成层。该层土干强度低，韧性低，摇震反应中等。本层分布稳定，厚度 3.6~6.9m，层底埋深 14.3~17.1m。

第④层粉土 ( $Q_4^{al}$ )：灰黄—褐黄色，湿，稍密、中密，粘粒含量高，似粉粘，常见灰绿色条带及黑色碳质结核状斑点，层间常夹有粉质粘土薄层或透镜体，呈可塑状态。该层土干强度中等，韧性一般，摇震反应中等。本层分布稳定，厚度 4.5~7.1m，层底埋深 21.2~21.9m。

第⑤层粉土 ( $Q_3^{al}$ )：褐黄色，湿，中密、密实，层间夹有 2~3 层粉质粘土薄层，呈可塑状态，底部砂质含量高，似粉砂，可明显分辨出矿物成分，以长石和石英为主，含少量暗色矿物，见白云母碎片。本层含姜石较多，大者  $2 \times 3$ cm，含量可达 10%。该层土干强度中等，韧性中等，无光泽反应，摇震反应中等。本层分布稳定，厚度 7.9~8.6m，层底埋深 29.6~30.0m。

第⑥层粉质黏土 ( $Q_4^{al}$ )：褐黄色，可塑，含少量姜石，层间偶夹有粉土薄层，呈稍密态。该层土干强度中等，韧性中等，摇震反应中等。本层分布稳定，厚度 4.6~5.5m，层底埋深 34.4~35.2m。

第⑦层粉土 (Q<sub>3<sup>al</sup></sub>)：褐黄色，湿，中密、密实，含姜石及铁锰质结核，断面常见灰绿色条带或灰白色斑点，砂质含量高，似粉砂，可分辨出矿物成分，以长石和石英为主，层间常常夹有粉质粘土薄层或透镜体，呈可塑状态。该层土干强度低，韧性差，无光泽反应，摇震反应中等。本层分布稳定，未揭穿，揭露最大厚度 5.6m，揭露最大深度 40.0m。

项目所在区域地表水系较发达，地下水埋深较浅，一般埋深 8~15m，属浅层孔隙潜水类型，地下水走向西北-东南，其水位变化主要受大气降水及季节变化的影响，年变化幅度 1.50m 左右。含水层为亚粘土、亚砂土及粉细砂层，富水性较好，以蒸发为主要排泄手段，地下水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  型。

参考《河南省商水县城区供水工程水资源论证报告》，商水县岩土层单层厚度  $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数  $K$  为  $0.014\text{cm/s}$ ，且分布相对稳定、连续，因此场址包气带防污性能属于弱，地下水环境敏感程度为不敏感。

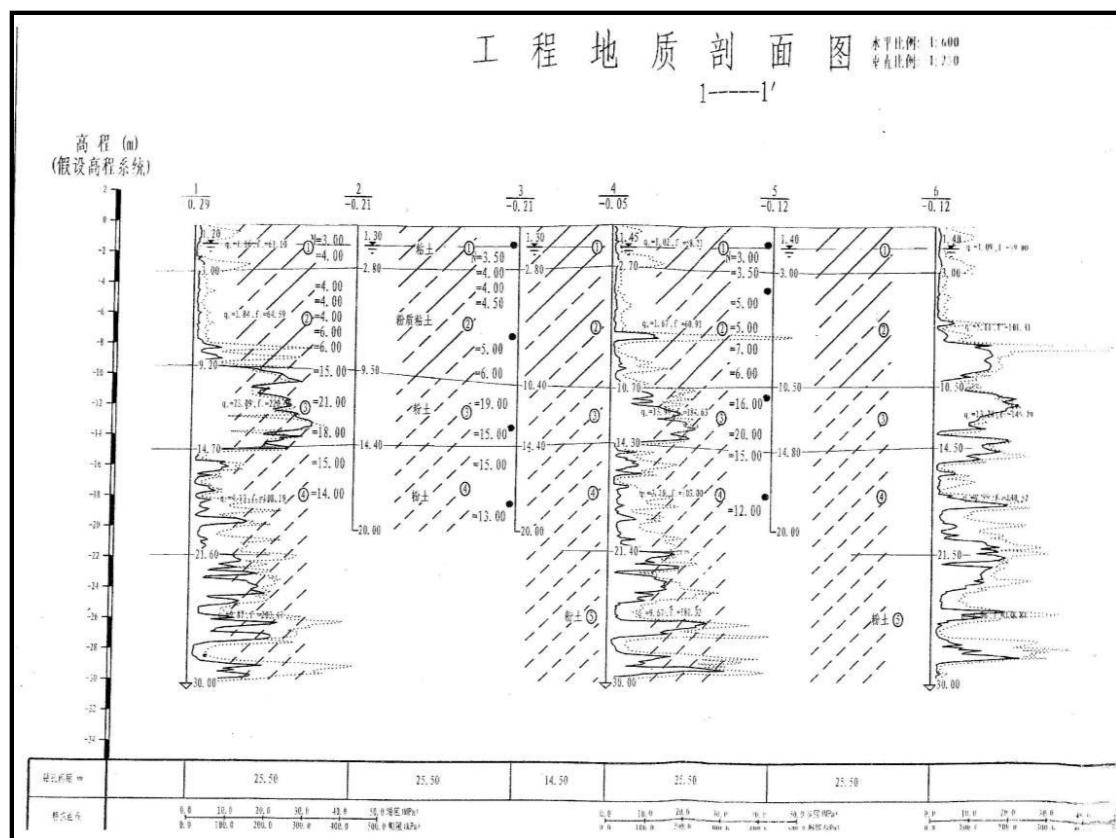


图 5.1-1 工程地质剖面图

### 5.1.5.3 地下水流向及补给

根据区域性水质分析资料,地下水补给以大气降水为主。地下水的流向总体趋势为西北向东南径流。

### 5.1.5.4 区域地下水现状

项目 6 个监测点地下水位分别为 40m、42m、42m、42m、40m、42m, 3 个水质监测点位  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ , pH、总大肠菌群、总硬度、挥发酚、氟化物均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求, 石油类能够满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 要求。

### 5.1.5.5 地下水污染途径

地下水污染途径大致可归为四类,即间歇入渗型、连续入渗型、越流型和径流型。本项目地下水污染途径主要涉及间歇入渗型和连续入渗型,尤以间歇入渗型为主。

项目可能产生污染地下水的环节主要是管道防腐措施不到位或地面施工废料经雨水冲刷下渗污染周围浅层地下水。

### 5.1.5.6 地下水影响分析

本工程不涉及站场的建设, 主要为管道的敷设。项目所在区域地表水系较发达, 地下水般埋深 8~15m, 管道埋深 1.5m, 管道埋深远小于地下水埋深, 管道铺设不会对地下水造成影响。

管道全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)外防腐层, 同时采用阴极保护方法。环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)外防腐层已率先在我国石油天然气系统得到应用, 已建成的陕京天然气管道及库鄯输油管道, 国家重点工程西气东输管道(包括定向穿越管道)均采用了环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)外防腐层。根据上述工程的相关资料, 该防腐材料能起到良好的防腐效果, 管道营运期不会对管道沿线水环境产生污染。

此外, 鉴于地下水的不直观性, 评价要求施工现场必须保持清洁, 施工过程中的水泥等原料的废弃料要统一进行收集, 杜绝进入环境中; 施工人员的生

生活垃圾统一收集定期按照当地管理部门要求送至垃圾填埋场处置。施工人员遵守规范，禁止将垃圾废料覆土填埋，确保管线施工不影响地下水。管道运行期，应定期对管道特别是顶管穿越段管道进行评价，掌握管道运行情况，掌握管道出现的腐蚀位置及腐蚀程度，对管道进行剩余寿命预测计算，在达到腐蚀临界值时，有预见性地维修。

经采取以上措施后，工程对地下水环境影响较小。

### 5.1.6 土壤环境影响

工程对土壤的影响主要是施工期管线的开挖、敷设和填埋作业。工程挖土后土壤紧实度将受到较大的破坏，土壤层序也将被破坏，从而对土壤结构、土壤质地等多种方面造成一定的影响。工程施工过程中，严格实行表土分层堆放及分层覆土，注意在回填时压实土壤，开挖及回填后使地面平整，要求回填土高于地面30cm，自然沉降后做到不出现低洼地段。此外，施工过程中有可能把固体废物残留于土壤中，这些残留于土壤中的固体废物难以分解，在土壤中的残留时间长，将影响土质和植被生长，因此，管道施工过程中须将施工废物收集于废物储物桶，集中处置，不得埋入土中。

## 5.2 运营期环境影响分析

### 5.2.1 大气环境影响分析

本项目不设站房，天然气通过管道密闭输送，管道上游阀室位于豫东 LNG 储备中心，下游阀室位于淮项管线项城门站，管道内的天然气经两端阀室排放，因此本项目运营过程中不会排放非甲烷总烃污染物。

### 5.2.2 地表水环境影响分析

本项目为管道建设工程，不设站房，无生产废水产生。管线工程不新增工作人员，不设办公生活场所，故不产生生活污水。营运期做好风险防控措施和突发事件应急措施，本项目对地表水环境无明显影响。

### 5.2.3 地下水环境影响分析

本项目运营期正常状态下不排放废水。营运期应做好风险防控措施和突发事件应急措施，本项目对地下水环境无明显影响。

### 5.2.4 声环境影响分析

本项目运营期无噪声排放，对声环境质量基本无影响。

### 5.2.5 固废影响分析

管道不设门站，无固废产生。

管线工程的管理人员在豫东 LNG 储备中心办公生活，因此无生活垃圾产生。

### 5.2.6 土壤环境影响分析

本项目不设门站，运营期正常状态下不会对土壤环境造成污染。营运期应做好风险防控措施和突发事件应急措施，避免出现泄漏事故污染土壤。

## 第六章 生态环境现状调查及影响评价

### 6.1 生态保护目标

生态保护目标如下：

- (1) 工程竣工后，所在区域自然体系的生产能力和稳定状况不因工程建设而衰退到低一级的自然体系。
- (2) 施工过程中的水土流失能够得到有效的控制。
- (3) 管道施工占压的农田可以恢复。

### 6.2 评价等级与评价范围

#### 6.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，划分生态影响评价工作等级。见表 6.2-1。

表 6.2-1 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程管线长度共计 3.7km，小于 50km；工程临时占地 0.0444km<sup>2</sup>，占地类型为基本农田，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区及风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态敏感区，工程全线属于一般区域，生态影响评价等级为三级。

#### 6.2.2 评价范围

根据工程特点和生态环境的连通性、完整性及影响方式，本次生态环境评价范围根据项目区地形地貌特点，兼顾生态完整性，管线工程边界两侧向外延伸

200m。

### 6.3 生态调查及评价方法

在评价范围内按照生态环境调查内容的要求，采用资料收集、现场踏勘、类比分析相结合的方法。其中资料收集是本次评价的主要方法，主要从农、林、牧等管理部门及专业研究机构收集生态和资源方面的资料，对收集的基础资料及信息进行识别判断，不能够全面反映评价区生态特征时，采用现场踏勘考察和类比分析的方法进行补充。

### 6.4 评价因子

生态评价工作中重点评价因子的识别过程详见图 6.4-1。

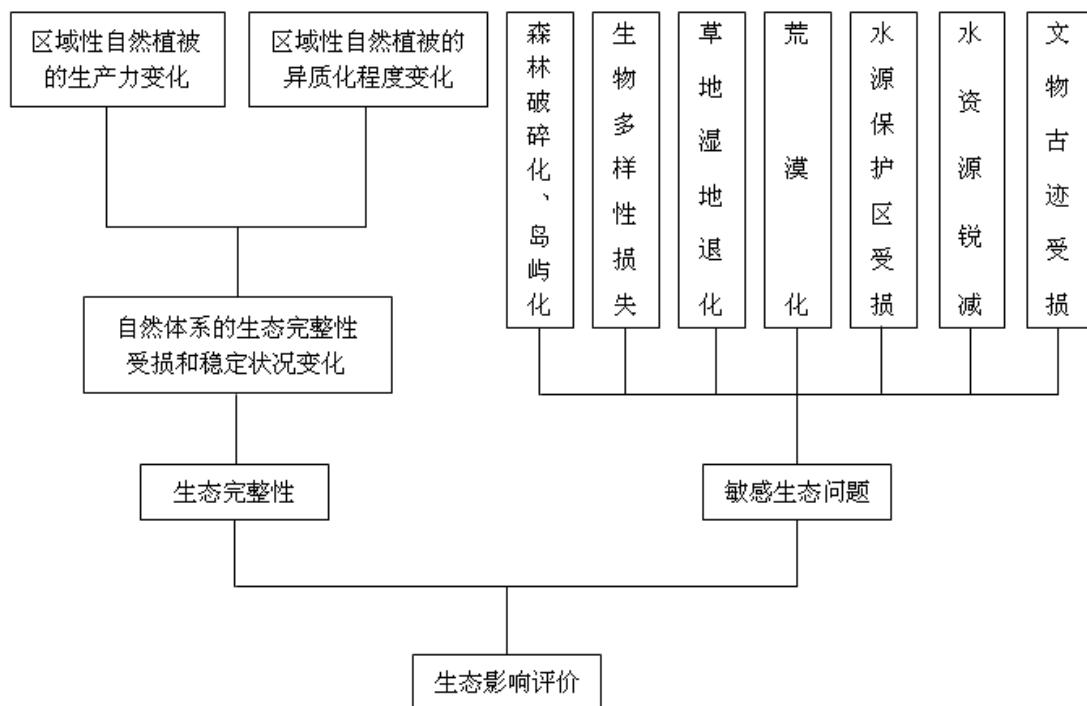


图 6.4-1 生态环境评价中重点因子识别图

由上图可知，对生态完整性的评价主要是以植被作为指示物。这是由于在自然生态过程中，植被的变化可以综合的反映自然体系的功能状况和变化趋势。对照图 6.4-1，结合同类工程生态环境的类比分析，可以确定本工程拟建区的敏感生态问题为水土流失。

因此，本工程生态评价的重点因子为工程建设可能造成区域自然体系的生态

完整性受损和稳定状况变化，即重点进行生态完整性评价。

## 6.5 工程对生态环境的影响

工程建设对生态环境的影响主要表现在土地利用、地形地貌、水土流失、生物多样性、景观影响等。

## 6.6 项目所在地区域生态环境现状调查

### 6.6.1 生态系统现状

根据实地调查，评价区生态系统可以分为 4 种类型，包括农田生态系统、村镇生态系统、路际生态系统和水域生态系统。其中以农田生态系统为主，在评价区域内大片分布；村镇生态系统主要分布于本段管道南侧和终点处；路际生态系统呈线状分布的乡村道路两侧；水域生态系统主要是管道西侧的人工养殖鱼塘。

评价区内生态系统类型及特征见表 6.6-1。

**表 6.6-1 评价区生态系统类型及特征表**

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	小麦、玉米等	呈块状分布于评价区内
2	村镇生态系统	人与绿色植物	呈斑块状散布于评价区内
3	路际生态系统	人与绿色植物	呈线状分布的乡村道路两侧
4	水域生态系统	水生生物	鱼塘

### 6.6.2 植被现状调查

本项目区域植被现状类型比较简单，管道沿线主要为农田，部分区域道路两边分布有杨树以及林下草本植物。

### 6.6.3 野生动物现状调查

动物资源调查方法采用查阅资料、实地考察和访问相结合的方法。

评价区受到人类活动的干扰强烈，环境异质性较低。该区现状野生动物组成比较简单，动物属华北动物区系，由于历史上农业开发较早，人口居住密度较大，城市化进程较早，人为活动频繁，野生动物较少。评价区内的兽类多为一些小型兽类，并以啮齿动物为主，如鼠等，其它兽类还有野兔、蝙蝠、夜蝠、黄鼬等。

由于评价区人为活动频繁，长期受人为干扰的结果是动物数量较少，尤其是大型动物，几乎绝迹。经过调查和走访，评价区没有发现国家重点保护的动物和大型兽类，仅有一些鸟类，评价不再针对区域内野生动物进行影响评价分析。

评价区内鸟类主要由雀形目、鹃形目等组成，常见的种类有喜鹊、山雀、乌鸦、燕子、布谷鸟、灰喜鹊、猫头鹰等，主要栖息在村落林及农田中。

评价区内水体为人工养殖鱼塘，常见的鱼种有鲤鱼、鲫鱼、草鱼等。两栖类的有蟾蜍科的中华大蟾蜍、花背蟾蜍，姬蛙科的北方狭口蛙。爬行类的主要有壁虎等。

#### 6.6.4 土地利用状况

根据设计资料，本工程总占地 4.44hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为基本农田。工程建设对地表植被影响主要是施工阶段占地范围内的农作物将被清理，营运期对其进行复耕，农作物将逐渐恢复正常生长。受破坏耕地生产力的恢复期一般为 3 年，3 年后可完全恢复产量。

#### 6.6.5 水土流失现状

根据《河南省水土保持规划》（2016-2030），项目所在区域为淮北平原岗地农田防护保土区，地貌类型主要为平原和岗丘。土壤类型以潮土为主，其次有砂姜黑土、黄褐土及水稻土等。主要河流有沙颍河等，本区属暖温带亚湿润区向北亚热带湿润区的过渡地带，年均气温 13.9~15.6℃，年均降水量 540~1000mm，水土流失较轻。

近年来，随着评价区为防治水土流失开始了治沟、治田，并开展以小流域为单元的综合治理等一系列措施以后，水土流失量大为减轻。

#### 6.6.6 生态环境现状评价结论

- (1) 评价区生态系统可以分为 4 种类型，以农田生态系统为主；
- (2) 本项目区域植被现状类型比较简单，管道沿线主要为农田，部分区域道路两边分布有杨树以及林下草本植物；

(3) 评价区野生动物组成比较简单，种类较少。多为华北平原常见种类，没有发现国家保护的野生珍稀濒危动物。

(4) 根据《河南省水土保持规划》(2016-2030)，项目区属淮北平原岗地农田防护保土区，水土流失较轻。

## 6.7 生态环境影响预测分析

### 6.7.1 土地利用的影响分析

本工程总占地 4.44hm<sup>2</sup>，均为临时占地，占地类型为基本农田，工程结束后对临时占地进行复耕，对土地利用性质无影响。

### 6.7.2 对地形地貌的影响

本工程新建管线长度 3.7km，沿线经过的地形地貌为平原，工程区域地形开阔平坦，起伏较小。施工带作业宽度 12m，本工程施工期间开挖出来的土方临时堆存在管沟一侧，形成高约 3m、宽约 4m、长约 3.6m 的临时长垄，局部地貌会呈现短期轻微隆起。施工结束后，临时堆土回填管沟时，考虑土壤后期沉降，回填后高度一般高出原有基础面 30cm 左右，因此施工区域的局部地貌会呈现轻微抬升，随着后期农田的浇灌，降雨等，会自然沉降。

以上分析可以看出，本工程施工期间局部地貌会呈现短期轻微变化，施工结束后在较短的时间内即可恢复原地形地貌。

### 6.7.3 对基本农田的影响分析

工程对农田的影响主要是施工期管线的开挖、敷设和填埋作业。本工程开挖施工段长度 3.7km，施工作业带宽度 12m。挖土后的土壤紧实度将受到较大的破坏，土壤层序也将被破坏，从而对土壤结构等多种方面造成一定的影响，在农田进行管道施工时对土壤的影响主要表现在以下几个方面：

#### (1) 对农田表层土壤的影响

土壤表层是农作物根系生长和发育的主要层序，是土壤肥力最集中和土壤结构最良好的层次，也是人们经过长期的耕作熟化而形成的，其深度一般为 15~

25cm。在管沟开挖时将首先影响土壤表层，土壤表层土将被全部扰动，因此对其产生的影响也将是最大的。这种影响一方面表现在直接的物理影响作用，另一方面也由此降低了土壤表层的土壤肥力。

根据国内外有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关：在实行分层堆放及分层覆土的措施下，土壤中的有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43% 左右、磷素下降 40%、钾素下降 43%。因此，管道工程施工对土壤养分的影响是十分明显的。

同时在管道施工过程中监管不严，严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土是很难实际作到，故可认为管道施工对土壤养分尤其是表层耕作土的影响很大。因此在施工结束后必须进行一定的生态恢复措施，使之恢复生产力。因此，在管道施工过程中，必须严格实行表土分层堆放及分层覆土，以使其对土壤养分的影响尽可能降至最小。

### （2）混合土壤层序并改变农田土壤质地

在管道的开挖与回填的过程中，势必会不同程度地将原有的土壤层次混合，由于不同层次的土壤在肥力、质地，甚至性质与类型等方面均存在不同程度的差异，故在混合之后，原有的土壤结构与性质等均发生变化。

土壤不同层次的混合一方面可影响土壤原有的发育进程，另一方面在很大程度上将影响到原来土壤的肥力。由于在土壤回填过程中，不可能严格地将不同层次地土壤分层回填，因此，这种影响将会持续 1~3 年。在此期间，由于土壤肥力下降，施工后的土壤生产能力也有所下降，影响到植被的生长和产量。但这种影响主要是在局部范围内，所产生的影响不会太大，但须采取如下措施，在施工过程中将开挖的土壤分层堆放、在回填过程中分层覆土，尽可能地减少土壤层次的混合，以确保将这种影响降到最低。

### （3）影响农田土壤的紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中的机械碾压、人员践踏等都会影响土壤的紧实度：土层过松，易引起水土流失；土体过紧，会

影响土壤的疏透度并进而影响植被的生长，应在回填过程中引起充分注意。本工程施工方式上主要采用机械或人工开挖与回填，因此，应注意在回填时压实土壤，以保证土壤的紧实度；同时应注意在管道开挖及回填后使地面平整，要求回填土高于地面 30cm，自然沉降后做到不出现低洼地段，使之排水流畅，以免出现低洼易涝现象。

#### （4）施工废物对农田土壤环境的影响

管道的施工除了开挖与回填影响土壤性质外，施工废物对土壤的影响也应引起注意。输气管道的施工包括管道外层防腐处理及旧管道内清理等，这些工序的施工，有可能把固体废物残留于土壤中。这些残留于土壤中的固体废物难以分解，在土壤中的残留时间长，将因此而影响土壤耕作和农作物的生长。因此，管道施工过程中将施工废物收集于废物储物桶，集中处置，不得埋入土中。

### 6.7.4 水土流失影响分析

根据《土壤侵蚀强度分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup> • a；根据《河南省水土保持规划》（2016-2030），项目所在区域为淮北平原岗地农田防护保土区，水土流失轻。

工程施工期挖损、压埋，占用原地貌土地及植被以及开挖土石方若不及时回填或植被恢复，易造成两侧土壤剖面结构破坏，遇降水容易造成水土流失。

评价要求施工区域范围内设立围挡，地表部分植被被清除后弃土在渠道两侧露天堆放要进行覆盖，降低在雨滴击溅和冲刷下，土壤随径流沿坡面向下移动，造成的水土流失量。但随着施工期结束，施工范围内进行复耕，水土流失将大为减轻。

### 6.7.5 对林草地的影响分析

根据现场勘查，工程所在区域大部分为农田，穿越道路两侧有绿化树。由于《石油天然气管道保护条例》第十五条第二款规定：禁止任何单位和个人从事下列危及管道设施和安全的活动：在管道中心线两侧各 5m 范围内，取土、挖塘、

修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，排放大项物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物，本工程只有一处穿越道路区域，施工完成后两侧不再种植绿化树木，受管道影响树木很少。

总体来看本工程占地区域树木的比例很小，不会对植被及植物群落造成明显不利影响。

#### 6.7.6 对生物群落的影响分析

根据生态环境现状调查，管线穿越区域无自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及天然渔场等生态敏感区，故评价将只针对施工期间一般的陆生及水生生物的影响进行分析。

##### （1）对陆生生物的影响

管道开挖过程中的取土作业将扰动群落内动植物的生存环境，改变系统的物理及空间结构，并可能在临时堆土时导致土壤流失，对其生长产生不利影响。项目区人类活动频繁，评价范围内大型野生动物较少，故影响主要是对植物，且主要是农作物、人工林等。由于土壤结构、理化性质及土壤供给能力的变化，将使施工带内植物生产能力和系统功能暂时有所下降，因此，应做好施工期的土壤保护和施工后的土地恢复工作，按照环保要求，避免施工废物对土壤的影响。

施工过程中的施工作业带将成为一种景观上的临时廊道，这种廊道对动物的影响主要是作为屏障阻止动物的迁移与活动，因此将对部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等受到一定的限制，由于评价范围内基本没有大型野生动物，且施工作业带为分段施工，分段施工开挖作业时间短，故作为屏障的影响基本没有。

##### （2）对水生生物的影响

本工程不穿越水体，不会对水生生物造成影响。

#### 6.7.7 对景观生态的影响

本评价区域为较为常见的农田景观系统。构成景观的要素主要为农田，区域

植以小麦、玉米为主。

工程施工期会对占地范围内的农田造成破坏，而且其生态功能也将丧失，在施工期结束后对占地进行复耕，随着作物的恢复也将恢复为农田景观系统。工程的建设会对景观生态造成短暂的影响。

#### 6.7.8 对农业的影响分析

本次工程临时占地为农田，施工期会对占地范围内的农田破坏，造成一季的影响，施工结束后随着对临时占地进行复耕，对农业的影响也将慢慢恢复。

本工程对区域耕地、农业的影响是可接受的。

### 6.8 生态恢复措施

#### (1) 严格遵守操作规程

在敷设管道的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。本工程所经区域表土中的有机质，对维持土壤的肥力特别重要。所有的表土都应标明并分开堆放，并把它们洒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

#### (2) 作好施工后的恢复工作。

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

#### (3) 农田段做好土地的复垦工作

本工程扰动占用的土地均为耕地，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，然后交由农民恢复种植。

(4) 在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复，然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施。

(5) 植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

(6) 保护表土措施

管道施工表层土在作业带征地范围内进行堆放，并做好剥离表土临时覆盖挡拦措施；施工中，管沟开挖土石方坡脚布设编织土袋临时挡拦，雨季做好临时堆土区彩条布临时覆盖。对施工过程中产生的裸露边坡遇到降雨采用防雨布覆盖。

## 6.9 综合评价

本项目建设和运行对区域生态体系的影响主要时施工期对临时占地范围内农田作物造成破坏，但由于项目规模小，工程完工后将对临时占地进行复耕，因此本项目影响范围有限，对区域内各类拼块构成和优势度不产生明显影响，各类环境资源拼块的模地地位不会发生变化，因此，本项目对区域生态体系的完整性没有显著影响，在采取植被恢复、水土流失防治等生态保护措施后，生态影响可得到有效减免，景观生态体系的稳定仍维持现状。

## 第七章 环境风险评价

### 7.1 环境风险识别

#### 7.1.1 物质风险识别

本次工程为管线输运项目，输送介质为天然气，其储存方式及最大存在量等见表 7.1-1。工程有毒有害及易燃易爆物质判定标准按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中表 B.1 确定，物质危险性判别标准详见表 7.1-2，天然气的主要成分甲烷的理化性质详见表 7.1-3。

燃气管线长 3700m，内径为 406.4mm，输气压力为 3.8MPa，温度为 298K，管线体积为 479.7m<sup>3</sup>。常温常压下天然气密度按 0.6982kg/m<sup>3</sup> 计算，根据理想气体定律（PV=nRT），计算得出管线中天然气在 3.8MP 压力下密度为 25.83kg/m<sup>3</sup>。

表 7.1-1 工程天然气储存方式及最大存在量一览表

名称	贮运方式	管道长度 (km)	管道直径 (mm)	最大存在体积	3.8MP 下天然气密度	在线最大存在量 (t)
天然气	管道输送	3.7	406.4	479.7m <sup>3</sup>	25.83	12.39

表 7.1-2 物质危险性标准表

类别	级别	LD <sub>50</sub> (大鼠经口) mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠经皮) mg/kg	LD <sub>50</sub> (小鼠吸入, 4 小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD <sub>50</sub> <25	10<LD <sub>50</sub> <50	0.1<LD <sub>50</sub> <0.5
	3	25<LD <sub>50</sub> <200	50<LD <sub>50</sub> <400	0.5<LD <sub>50</sub> <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃ 或 20℃ 以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃ 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

表 7.1-3 甲烷的理化性质

类别	项目	甲烷(methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH <sub>4</sub> /111.04
	熔点/沸点 (℃)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164℃); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56

类别	项目	甲烷(methane CAS No.: 74-82-8)
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧 爆炸 危险 性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧 及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
毒理 性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性: 小鼠吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
泄漏 处置	人员撤离、防火处置通风处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护 措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
急救 措施	皮肤接触	若有冻伤, 就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

由表可见, 天然气具有以下危险特性:

### (1) 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

#### （2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5~15 (%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

#### （3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性气体”，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

#### （4）热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

#### （5）静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

#### （6）易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

### 7.1.2 设施风险识别

根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是输气管道。输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

本工程管线输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。

#### （1）设计不合理

##### ①材料选材、设备选型不合理

在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

##### ②管线布置、柔性考虑不周

管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

##### ③结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

##### ④防雷、防静电设计缺陷

管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

#### （2）穿越工程危险、有害因素分析

本工程管道在敷设途中，会穿越公路，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

①公路、铁路穿越的影响

本工程穿越乡道 Y002，总穿越长度 30m。管道穿越公路时，采用顶管方式施工。道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。

②带套管穿越的影响

管线带套管穿公路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此对这些输送管补加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

③腐蚀、磨蚀

本工程管道沿线地区土壤电阻率随季节性变化，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素。容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。

在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

④疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然

气泄漏或火灾、爆炸事故。

### 7.1.3 管道沿线环境敏感性

#### 7.1.3.1 自然因素敏感性

##### （1）地震

地震是地壳运动的一种表现，虽然发生频率低，但目前尚无法准确预报，具有突发的性质，一旦发生，财产和环境损失十分严重。地震产生地面竖向和横向振动，可能导致地面开裂、凹陷，还可引发山体滑坡等次生灾害，对管道工程的危害主要表现在可使管道位移、开裂、折断等。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），管道沿线地区主要地震参数为：地震动峰值加速度 0.05g，地震基本烈度 6 度，具体的地震断裂情况参照本工程的地震安全评价报告为准。

##### （2）地质灾害和不良地质现象

沿线地层主要为粉土，褐黄色，稍湿至湿，稍密，层厚 1.30~3.50m，平均 2.64m，表层 0.50m 为耕植土，含植物根，其下粉土，摇振反应迅速，无光泽，干强度、韧性低，土体内见锈黄色条纹及黑色斑点。粉质粘土：灰黄色，饱和，软可塑，无摇振反应，有光泽，干强度、韧性中等，土体内见锈黄色斑纹，含钙质结核，偶见贝壳碎片。层间夹粉土薄层。该层最大揭露厚度 2.20m，未揭穿此层。

根据勘察沿线无湿陷性土、填土等特殊性土，不存在对工程安全有影响的诸如岩溶、滑坡、崩塌、采空区、地面沉降、地裂等不良地质作用，也不存在影响河床稳定性的古河道、沟浜、防空洞、孤石等埋藏物等。

#### 7.1.5.2 环境敏感区

本工程管线沿线周围分布有农田、村庄。一旦管道发生泄露引发火灾爆炸事故，将对沿线近距离居民区、大气环境等造成较大影响。

表 7.1-4 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征				
环境空气	管线周边 200 m 范围内敏感点				
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性
	1	王老村	S	30	居住区
	管线周边 200m 范围内人口数小计				
					662 人

## 7.2 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I 、 II 、 III 、 IV 、 IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

### 7.2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169—2018) ，危险物质及工艺系统危害性 (P) 应根据危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定。

#### 7.2.1.1 Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169—2018) 附录 C, Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q1}{Q1} + \frac{q2}{Q2} + \dots + \frac{qn}{Qn}$$

式中： q1, q2……qn—每种危险物质的最大存在量， t;

Q1, Q2...Qn—每种危险物质的临界量， t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I 。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10; (2) 10≤Q<100; (3) Q≥100 。

Q 的确定见下表。

表 7.2-1 项目主要风险物质使用 (产生) 贮存量及临界量

序号	主要风险物质	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi
1	天然气	12.39	10	1.239
Q				1.239

经计算, 本项目  $Q=1.239$ , 属于  $1 \leq Q < 10$ 。

### 7.2.1.2 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录C, 本项目属于“石油天然气”行业,  $M=10$ , 属于划分的M3级别。

### 7.2.1.3 危险物质及工艺系统危害性 (P) 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录C, 项目危险物质及工艺系统危害性(P)的等级为P4。项目危险物质及工艺系统危害性(P)的分级具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断一览表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
注: IV+为极高环境风险				

### 7.2.2 环境敏感程度 (E) 的确定

管道周边 200m 范围内存在的敏感点为南侧约 30m 处的王老村, 范围内总人口数约 662 人, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录D, 项目 大气环境敏感程度为 E1。详见表 7.2-3。

表 7.2-3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人; 油气、化学品输送管线管段 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人; 油气、化学品输送管线管段 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

### 7.2.3 风险潜势判断

根据上述判断, 环境敏感程度为 E1, 同时项目危险物质及工艺系统危害性

(P) 的等级为极度危害 P4, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018) 表 2 划分依据, 建设项目环境风险潜势为III。环境风险潜势划分依据见表 7.2-4。

**表 7.2-4 建设项目环境风险潜势划分一览表**

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV+为极高环境风险

## 7.3 评价等级和评价范围

### 7.3.1 评价等级

本次工程风险潜势为III, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018) 表 1 划分依据, 评价工作等级为二级。

环境风险等级划分依据见表 7.3-1。

**表 7.3-1 评价工作等级划分一览表**

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

### 7.3.2 评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的规定, 油气管线二级评价环境风险评价范围为: 管道中心线两侧 200m 的带状区域。

## 7.4 风险事故情形分析

### 7.4.1 源项分析

#### 7.4.1.1 同类事故类比调查

##### (1) 国外事故案例

2000 年 8 月 19 日, 美国新墨西哥州一处地下天然气管道发生爆炸, 并引起

火灾，造成附近约 10 人死亡，2 人重伤。这条天然气管道埋在地下 2m 多深，在距配科斯河 150m 的管道出现一处破裂，造成天然气泄漏。爆炸原因由于烧烤篝火或吸烟引起，在爆炸 45min 后停止天然气的输送。该事故经验教训为在天然气管线周围设置防火警示标志，并杜绝火源，加强燃气管道的巡检，并随时注意天然气周围活动人群的活动和范围。

美国运输部 1990 年-2005 年对天然气长输及集输管道事故的统计为：美国天然气主管道共发生了 1415 次事故，年平均事故率约为 88.4 次，外来破坏是造成美国天然气管道事故的首要原因，共 560 次，占事故总数的 39.6%，其次是腐蚀，共 323 次，占事故总数的 22.8%，其中内腐蚀占事故总数的 12.5%，外腐蚀占事故总数的 10.3%，再次是管材的缺陷，共 216 次，占事故总数的 15.3%。

欧洲输气管道事故数据组织对 1970 年-1992 年对其组织范围内所辖输气管道事故调查和统计结果为：欧洲输气管道事故主要原因因为第三方引起的外部干扰，约占事故总数的 53.1%，其次是施工和管材缺陷，约占事故总数的 19.5%，再次为腐蚀，约占事故总数的 14.1%，地基位移、误操作和其它原因所在比例在 3.5-5.3% 之间。

## （2）国内事故案例

①四川达卧线于 1986 年 9 月投产，设计输送脱水的含 H<sub>2</sub>S 干天然气。但投产后，脱水装置未运行起来，实际输送的是湿含 H<sub>2</sub>S 天然气，H<sub>2</sub>S 含量为 2.57g/m<sup>3</sup>，CH<sub>4</sub> 为 26.83g/m<sup>3</sup>。从 1986 年 10 月至 1996 年 12 月共发生了 30 次破裂事故，其中 27 次起裂于管道环焊缝。原因是焊接质量差，焊缝错边、未焊透等缺陷严重，加上腐蚀导致焊缝承载能力下降而破裂。

我国目前有一定运行历史的输气管网主要集中于四川、重庆两地，选择中国石油西南石油气田分公司输气管理处经营管理的 14 条输气干线在 1971 年-1998 年发生事故情况及其原因进行调查统计，统计结果为：在 136 次事故中，因管材及施工缺陷和腐蚀造成的管道事故最多，分别占事故总数的 45.6% 和 44.1%。主要原因是受当时的技术水平和经济条件的限制，如管道建设时采用的材料、设

备质量较差，制管和施工水平较低，且输送的天然气中硫化氢、二氧化碳和水含量过高，增大了管道的腐蚀速率，导致事故多发。

②2002 年 8 月 4 日凌晨，乌鲁木齐市克拉玛依东路一条天然气管道发生泄漏，喷射而出的天然气呈扇形源源不断地冲天而起，达七八米之高。事故的原因是天然气主管道被某施工单位的挖掘机不慎挖破。

③2004 年 10 月 6 日，神木县高新生态农业示范场负责人雇用人员驾驶装载机，在示范场挖土作业。为防止损坏作业区附近的天然气管道，一名农场工人目测后，在离天然气管道标志桩左侧 5m 左右划定了作业区。在施工快结束时，由于操作不当，一铲将该处天然气管道铲破了 78cm 的口子，致使大量天然气泄漏，造成输气中断 30 小时，直接经济损失 982717.30 元。

④2007 年 11 月 6 日 9 时许，“粤中山工 8218”轮和“粤祥泰 128”轮在海南省东方市近海域施工作业时，挖破海底天然气管道，引起天然气泄漏并起火，造成 5 名人员轻度烧，海南省部分天然气供应中断。

#### 7.4.1.2 国内外管线事故统计与分析

天然气管道输送的重大危险事故隐患主要是火灾爆炸。一旦发生，将造成人员伤亡、财产损失和生态环境的破坏。本次评价通过对国内外输气管道进行的事 故统计和分析，找出引起天然气管道发生泄漏事故的主要因素，并对各事故因素 所占的权重进行统计、分析，为评价拟建工程事故风险提供依据。

##### (1) 国外事故统计与分析

美国 1970 年至 1984 年间天然气长输及集输管道事故统计见表 7.4-1。欧洲 1970 年至 1992 年 22 年间输气管线事故调查统计表见表 7.4-2。

**表 7.4-1 1991-2009 年美国天然气运营事故统计**

原因	次数	百分比(%)
外力	3144	53.9
材料损坏	990	16.9
腐蚀	972	16.6
结构缺陷	248	4.2

原因	次数	百分比(%)
结构或材料	45	0.8
其他	437	7.6
合计	5836	100

表 7.4-2 1970-2007 年欧洲输气管道事故统计

原因	次数	百分比(%)
外部影响	441	53.1
施工缺陷及材料失效	162	19.5
腐蚀	117	14.1
地基位移	44	5.3
现场开口	29	3.5
其他	37	4.5
合计	830	100

从上表的统计结果可以看出：美国和欧洲国家输气管道事故的主要原因是外力和外部影响，均占事故总数的 50% 以上，其次是材料失效和腐蚀，占输气管道事故的 35% 以上。根据统计资料，外力事故的人为因素较高，比如由外部人员和管道操作者导致的事故占 80% 以上，由自然因素中地震、洪水、滑坡等造成事故只占 20% 以下，腐蚀也是管道泄漏的主要原因之一，美国运输部统计的 1013 起腐蚀事故中，40% 为外部腐蚀、27% 为内部腐蚀、17% 为应力腐蚀。

## (2) 国内事故统计与分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集，也没有权威部门的统计结果，所以本节结合本项目自然环境、工艺等特点，结合搜集的国内事故案例，将对洪水冲蚀、第三方破坏及其它原因引起的典型事故案例进行分析，同时还对输气管道投产初期的隐患进行分析。

表 7.4-3 国内同类事故案例统计

时间	事故管道名	事故类型	事故后果和原因
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	因甘肃省安西县柳园地区下暴雨，洪水冲毁了西气东输一线管道 120 多米管堤，通讯光缆被冲出管沟，主管线大面积暴露
1999	靖西线	洪水冲蚀	陕西省富县附近的靖西线因洪水冲刷发生了断裂，停输 70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂，原因为设计配重、埋深不合理

时间	事故管道名	事故类型	事故后果和原因
1998.08.01	陕京一线	洪水冲蚀	因下暴雨, 陕京一线 257 号桩附近地界处管道被冲出, 管道破裂漏气, 造成管道停输 66h, 主要原因为对可能发生的洪水灾害估计不足, 水工保护设计方案有缺陷
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	当地村民为了浇灌良种繁育基地, 采用装载机在陕京输气管线附近开挖蓄水池, 不慎将陕京输气管道挖开一个长 8 厘米, 宽 6 厘米的口子, 导致天然气泄漏
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南 100 米处发生泄漏, 原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时, 挖破管道, 致使漏气
2003.09.12	西气东输一线	第三方破坏	西气东输管道还未通气, 某人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80 厘米的洞, 并安装了阀门用来自盗气

### (3) 小结与建议

综上所述, 发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同, 但结果基本相同, 主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等原因。以下针对不同原因提出相应的建议:

①外力影响: 加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系, 对与管道相关的工程提前预控, 按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》中“后建服从先建”的原则, 消除管道保护带内的各种事故隐患。建立有关管道管理制度, 如巡线工巡线责任制等。

②腐蚀: 采用优良的防腐层(三层 PE)、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段, 是防止管道腐蚀的重要内容。

③材料及施工缺陷: 在管材方面, 工程选用直缝埋弧焊钢管, 管口焊接质量把关非常重要, 必须严格按照施工工程质量安全管理要求施工, 严格焊缝检验检测, 确保工程质量, 不留事故隐患。

④地质灾害: 要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度, 防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

## 7.4.2 最大可信事故的分析

### 7.4.2.1 最大可信事故筛选

天然气管道事故危害后果分析见图 7.4-1。当输气管道发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规规定，本工程的建设单位应委托有资质的评价机构编制安全预评价报告，有关火灾、爆炸事故后果定量评价以该报告中结论为准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本次环境风险评价重点对天然气泄漏及火灾事故伴生的环境空气污染事故的后果进行预测和评价。

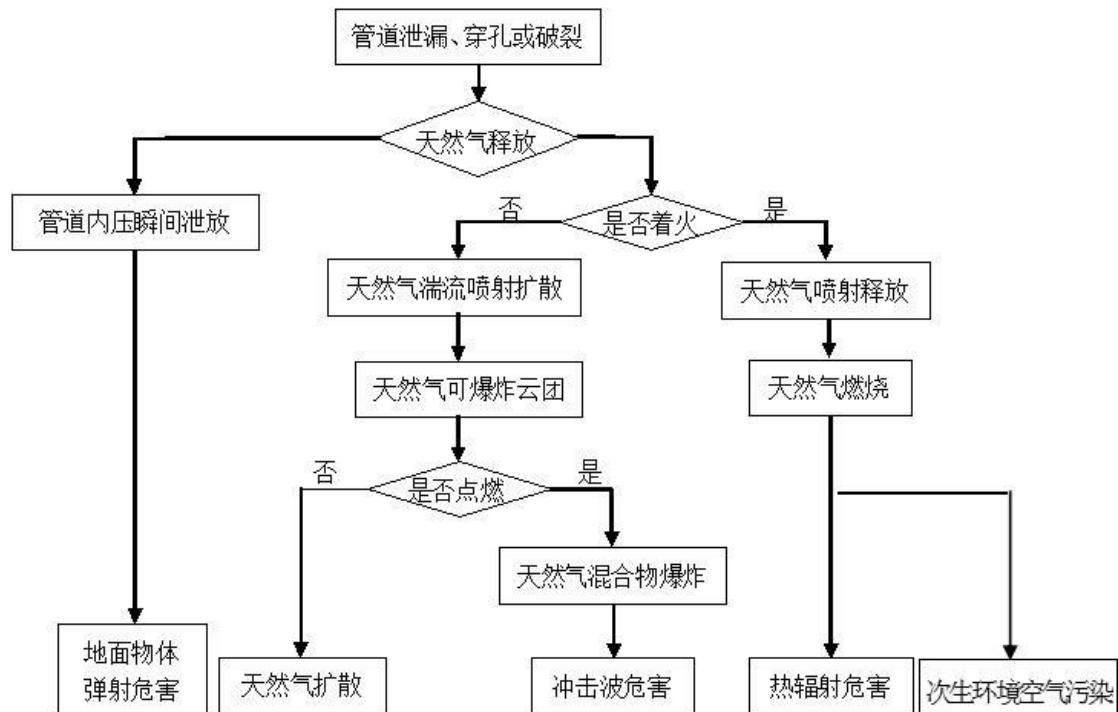


图 7.4-1 天然气管道事故危害后果分析示意图

### 7.4.2.2 最大可信事故概率

通过对事故原因的统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。外部干扰对管道的破坏多表现为孔洞型泄漏，其次为针孔泄漏，另外

管道管径越大发生 100% 完全断裂的几率越低。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100% 断裂估算泄漏量。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附表 E.1 泄漏频率表，取全管径泄漏  $1.00 \times 10^{-7} / (m \cdot a)$ ，本项目管道长 3.7km，则拟建工程管道事故率为 0.00037 次/a。泄漏事故发生后天然气被点燃的概率为  $35.3 \times 10^{-2}$ （管径  $> 0.4m$ ）、 $4.9 \times 10^{-2}$ （管径  $\leq 0.4m$ ），本项目主线管径为 406.4mm，因此，管道断裂引起火灾爆炸的概率为  $1.31 \times 10^{-4}$  次/a。

### 7.4.3 泄漏量计算

#### 7.4.3.1 天然气泄漏源强源项分析

本评价利用 EIAPro2018 商业软件进行环境风险源强估算，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），因此确定预测气象条件为最不利气象条件，即为 1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%，管道断裂按照 100% 断裂事故考虑，结合管道运输条件（管道直径 406.4mm，压力 3.8MPa），本工程源强为气体泄漏速率为 960.8kg/s。管道泄漏参数如下表所示。

表 7.4-4 管道泄漏事故参数一览表

环境参数			管道参数			泄漏参数	
环境温度	环境风速	相对湿度	管径	压力	气体温度	裂口直径	裂口面积
25°C	1.5m/s	50%	406.4mm	3.8MPa	20°C	406.2mm	1296.5cm <sup>2</sup>

#### 7.4.3.2 火灾爆炸事故次生污染源强源项分析

天然气发生火灾、爆炸事故在燃烧过程中产生的次生污染物一氧化碳，火灾次生污染物一氧化碳的产生量参照《北京市大气污染防治对策研究》中天然气燃烧的 CO 产污系数（0.35g/m<sup>3</sup>）来计算，常温常压下天然气密度按 0.6982kg/m<sup>3</sup> 计，经计算，次生污染物一氧化碳产生量为 0.48kg/s。

## 7.5 风险预测与评价

### 7.5.1 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G，本工程

天然气管道发生泄漏后释放的甲烷和本工程发生火灾爆炸后产生的 CO 均为轻质气体，因此本评价选择 AFTOX 模型进行预测，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，适用于本评价需求。

### **7.5.2 气象条件**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本工程大气环境风险评价等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测，即风速为 1.5m/s，温度为 25°C，大气稳定度为 F，相对湿度为 50%。

### **7.5.3 预测评价标准**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 H，大气毒性终点浓度值作预测评价标准见表 7.5-1。

**表 7.5-1 大气毒性终点浓度值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

<u>名称</u>	<u>甲烷</u>	<u>CO</u>
<u>毒性终点浓度-1</u>	<u>260000</u>	<u>380</u>
<u>毒性终点浓度-2</u>	<u>150000</u>	<u>95</u>

### **7.5.4 预测参数**

天然气泄漏速率为 960.8kg/s，管道前后设有截断阀，一旦管线因第三方破坏发生破裂事故，管道压力下降，事故两端截断阀感测到情况后在第一时间自动切断管路，发生泄漏时关闭截断阀反应时间 30 秒，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于油气长输管线泄漏事故泄漏时间的估算要求，泄漏时间应该考虑发生泄漏事故后，关闭截断阀所需时间和管道泄压至与环境压力平衡所需时间，从发生泄漏到与环境压力达到平衡所需时间，按照保守估计需要 20min，即泄漏时间总计为 20min。

事故处地表粗糙度按低矮农作物（有个别的大的障碍物）考虑，故地表粗糙度为 10cm。

## 7.5.5 预测结果计及评价

### 7.5.5.1 天然气泄露预测结果

评价范围内预测结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 泄漏事故后甲烷扩散过程中浓度预测结果

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度出现时刻(min)	最大落地浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	10	0.11	8
2	1.5	F	20	0.22	212110
3	1.5	F	30	0.33	1663200
4	1.5	F	40	0.44	3180300
5	1.5	F	50	0.56	3999800
6	1.5	F	60	0.67	4319200
7	1.5	F	70	0.78	4377000
8	1.5	F	80	0.89	4301100
9	1.5	F	90	1.00	4154700
10	1.5	F	100	1.11	3971200
11	1.5	F	110	1.22	3770500
12	1.5	F	120	1.33	3564500
13	1.5	F	130	1.44	3360900
14	1.5	F	140	1.56	3164300
15	1.5	F	150	1.67	2977200
16	1.5	F	160	1.78	2801000
17	1.5	F	170	1.89	2636200
18	1.5	F	180	2.00	2482700
19	1.5	F	190	2.11	2340300
20	1.5	F	200	2.22	2208200

评价范围内超过大气毒性终点浓度 2 (150000mg/m<sup>3</sup>) 对应的半宽和高峰浓度见表 7.5-3。

表 7.5-3 评价范围内超过大气毒性终点浓度 2 的半宽和高峰浓度

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度区域半宽宽度(m)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	20	0	212110
2	1.5	F	30	4	1663200
3	1.5	F	40	6	3180300
4	1.5	F	50	8	3999800
5	1.5	F	60	8	4319200
6	1.5	F	70	10	4377000

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度区域半宽宽度(m)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
7	1.5	F	80	12	4301100
8	1.5	F	90	12	4154700
9	1.5	F	100	14	3971200
10	1.5	F	110	16	3770500
11	1.5	F	120	16	3564500
12	1.5	F	130	18	3360900
13	1.5	F	140	18	3164300
14	1.5	F	150	20	2977200
15	1.5	F	160	20	2801000
16	1.5	F	170	22	2636200
17	1.5	F	180	22	2482700
18	1.5	F	190	24	2340300
19	1.5	F	200	24	2208200

评价范围内超过大气毒性终点浓度 1 (260000mg/m<sup>3</sup>) 对应的半宽和高峰浓度见表 7.5-4。

表 7.5-4 评价范围内超过大气毒性终点浓度 1 的半宽和高峰浓度

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度区域半宽宽度(m)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	30	4	1663200
2	1.5	F	40	4	3180300
3	1.5	F	50	6	3999800
4	1.5	F	60	8	4319200
5	1.5	F	70	10	4377000
6	1.5	F	80	10	4301100
7	1.5	F	90	12	4154700
8	1.5	F	100	12	3971200
9	1.5	F	110	14	3770500
10	1.5	F	120	14	3564500
11	1.5	F	130	16	3360900
12	1.5	F	140	16	3164300
13	1.5	F	150	18	2977200
14	1.5	F	160	18	2801000
15	1.5	F	170	20	2636200
16	1.5	F	180	20	2482700
17	1.5	F	190	20	2340300
18	1.5	F	200	22	2208200

根据计算结果, 超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 的区域超

过了评价范围，因此将计算范围进一步扩大，计算结果表明，大气毒性终点浓度 1 对应的最大半宽为 32m 距离泄漏点距离为 480m，大气毒性终点浓度 2 对应的最大半宽为 42m，距离泄漏点距离为 540m。下风向不同距离处甲烷的轴线浓度如图 7.5-1 所示，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域如图 7.5-2 所示。

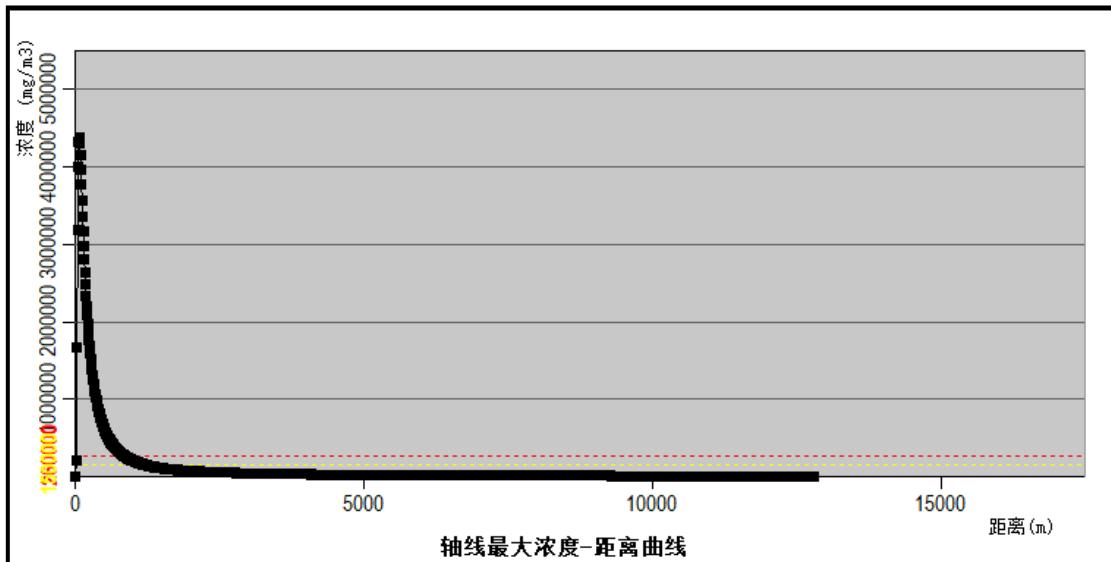


图 7.5-1 下风向不同距离处甲烷的轴线浓度

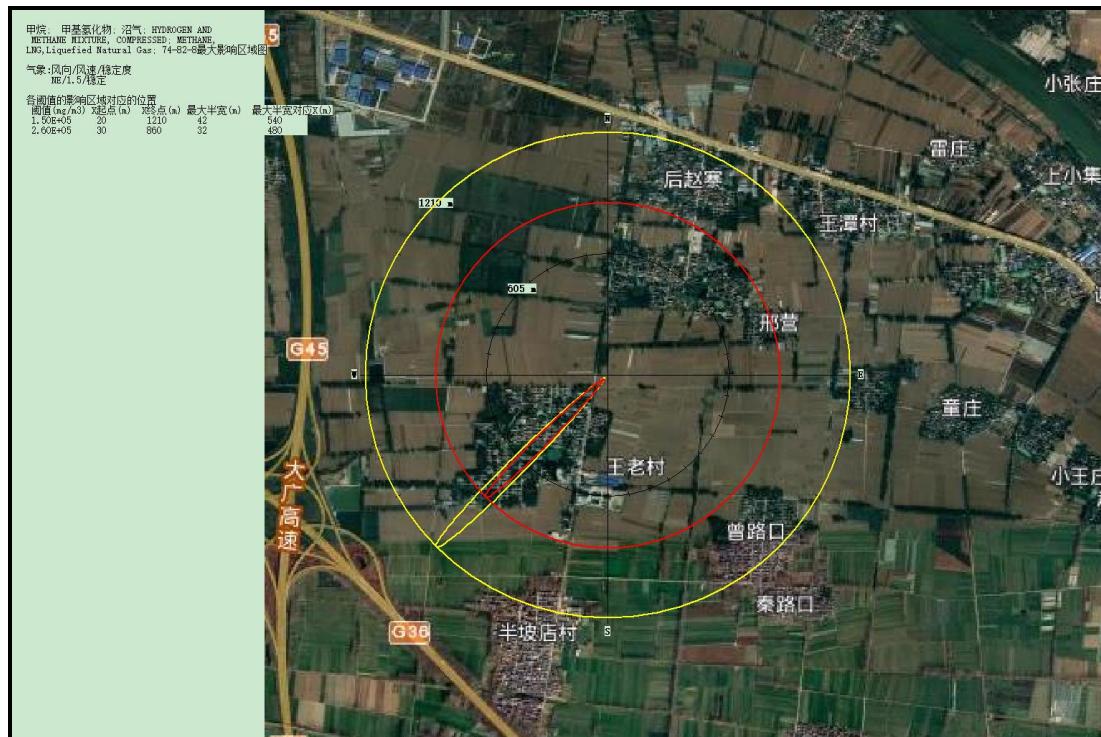


图 7.5-2 不同毒性终点浓度的最大影响区域

本项目主要危险单元是输送管线，发生管道破裂时天然气泄漏在大气中的扩散会对周围环境造成影响，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧

含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。根据预测结果甲烷大气毒性终点浓度 1 对应的最大半宽为 32m 距离泄漏点距离为 480m，甲烷大气毒性终点浓度 2 对应的最大半宽为 42m，距离泄漏点距离为 540m，大气毒性终点浓度 1、2 的影响范围为内有王老村的村民。

根据上文 7.4.2.2 管道泄漏的发生概率为 0.00037 次/a，在事故发生时为避免对周围人群造成急性损害，评价要求在发生泄漏后建设单位立即通知组织王老村村民向事故发生时的上风向区域转移，

### 7.5.5.2 火灾爆炸事故次生环境污染后果预测

评价范围内预测结果见表 7.5-5。

表 7.5-5 泄漏事故后 CO 扩散过程中浓度预测结果

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度出现时刻(min)	最大落地浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	10	0.11111	0.0040572
2	1.5	F	20	0.22222	105.97
3	1.5	F	30	0.33333	830.92
4	1.5	F	40	0.44444	1588.80
5	1.5	F	50	5.55556	1998.20
6	1.5	F	60	0.66667	2157.80
7	1.5	F	70	0.77778	2186.70
8	1.5	F	80	0.88889	2148.80
9	1.5	F	90	1	2075.60
10	1.5	F	100	1.1111	1984.00
11	1.5	F	110	1.2222	1883.70
12	1.5	F	120	1.3333	1780.80
13	1.5	F	130	1.4444	1679.10
14	1.5	F	140	1.55556	1580.80
15	1.5	F	150	1.66667	1487.30
16	1.5	F	160	1.77778	1399.30
17	1.5	F	170	1.88889	1317.00
18	1.5	F	180	2	1240.30
19	1.5	F	190	2.1111	1169.20
20	1.5	F	200	2.22222	1103.20

评价范围内超过大气毒性终点浓度 2 (95mg/m<sup>3</sup>) 对应的半宽和高峰浓度见

表 7.5-6。

表 7.5-6 评价范围内超过大气毒性终点浓度 2 的半宽和高峰浓度

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离 (m)	浓度区域半宽 宽度(m)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	20	0	105.97
2	1.5	F	30	4	830.92
3	1.5	F	40	6	1588.8
4	1.5	F	50	6	1998.2
5	1.5	F	60	8	2157.8
6	1.5	F	70	10	2186.7
7	1.5	F	80	10	2148.8
8	1.5	F	90	12	2075.6
9	1.5	F	100	14	1984.0
10	1.5	F	110	14	1883.7
11	1.5	F	120	16	1780.8
12	1.5	F	130	16	1679.1
13	1.5	F	140	18	1580.8
14	1.5	F	150	18	1487.3
15	1.5	F	160	20	1399.3
16	1.5	F	170	20	1317.0
17	1.5	F	180	22	1240.3
18	1.5	F	190	22	1169.2
19	1.5	F	200	22	1103.2

评价范围内超过大气毒性终点浓度 1 (380mg/m<sup>3</sup>) 对应的半宽和高峰浓度

见表 7.5-7。

表 7.5-7 评价范围内超过大气毒性终点浓度 1 的半宽和高峰浓度

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离 (m)	浓度区域半宽 宽度(m)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	1.5	F	30	2	830.92
2	1.5	F	40	4	1588.80
3	1.5	F	50	4	1998.20
4	1.5	F	60	6	2157.80
5	1.5	F	70	6	2186.70
6	1.5	F	80	8	2148.80
7	1.5	F	90	8	2075.60
8	1.5	F	100	10	1984.00
9	1.5	F	110	10	1883.70
10	1.5	F	120	12	1780.80

序号	风速(m/s)	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度区域半宽宽度(m)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
11	1.5	F	130	12	1679.10
12	1.5	F	140	12	1580.80
13	1.5	F	150	12	1487.30
14	1.5	F	160	14	1399.30
15	1.5	F	170	14	1317.00
16	1.5	F	180	14	1240.30
17	1.5	F	190	14	1169.20
18	1.5	F	200	14	1103.20

根据计算结果，超过大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 的区域超过了评价范围，因此将计算范围进一步扩大，计算结果表明，大气毒性终点浓度 1 对应的最大半宽为 16m，距离泄漏点距离为 220m，大气毒性终点浓度 2 对应的最大半宽为 38m 距离泄漏点距离为 540m。下风向不同距离处一氧化碳的轴线浓度如图 7.5-3 所示，达到不同毒性终点浓度的最大影响区域如图 7.5-4 所示。

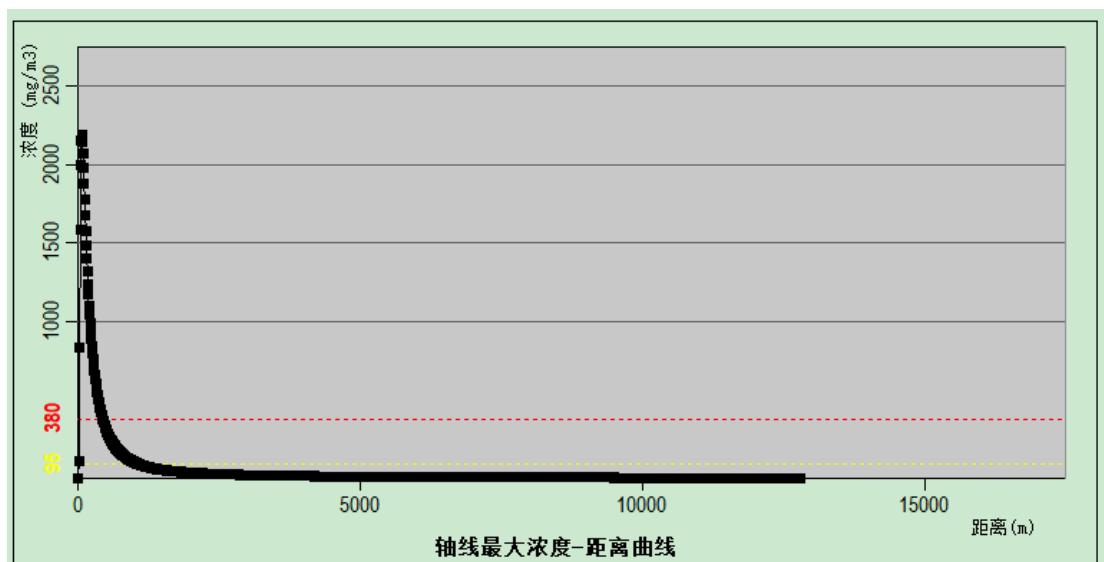


图 7.5-3 下风向不同距离处甲烷的轴线浓度

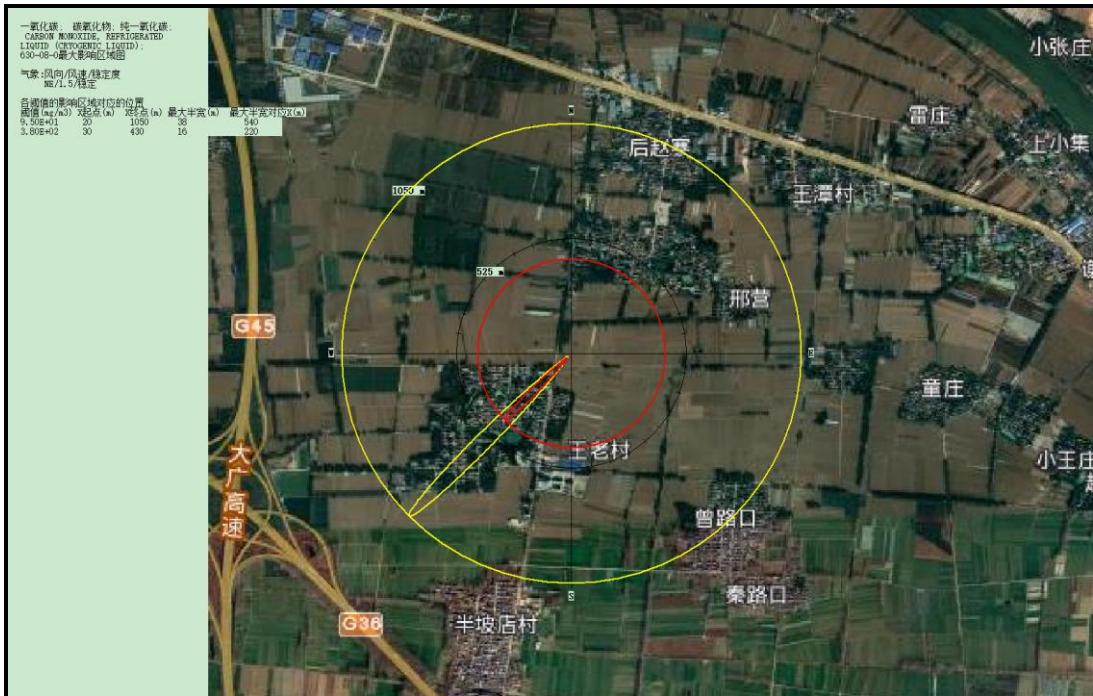


图 7.5-4 不同毒性终点浓度的最大影响区域

本项目主要危险单元是输送管线，发生管道破裂时天然气泄漏发生燃烧产生的 CO 在大气中扩散会对周围环境造成影响，CO 较高浓度时能使人出现不同程度中毒症状，根据预测结果 CO 大气毒性终点浓度 1 对应的最大半宽为 16m，距离泄漏点距离为 220m，大气毒性终点浓度 2 对应的最大半宽为 38m 距离泄漏点距离为 540m，大气毒性终点浓度 1、2 的影响范围为内有王老村的村民。

根据上文 7.4.2.2 管道断裂引起火灾爆炸的概率为  $1.31 \times 10^{-4}$  次/a，在事故发生时为避免 CO 扩散对周围人群造成急性损害，评价要求在发生泄漏后建设单位立即通知组织王老村村民向事故发生时的上风向区域转移，

## 7.6 环境风险管理

### 7.6.1 风险防范措施

本工程在选址及设计阶段已在线路走向、管材及设备选取等方面充分考虑了各种风险防范措施，其中包括一系列选材防震、防腐措施等。因此，本次评价不再对工程前期及设计阶段的风险防范措施进行说明。

#### (一) 施工阶段的风险防范措施

- (1) 在施工过程中，加强监理，确保接口焊接及涂层等施工质量。
  - (2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。
  - (3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。
  - (4) 从事管道焊接以及无损检测的检测人员，必须按有关规定取得劳动行政部门颁发的特种作业人员资格书，并要求持证上岗。管道焊接好后必须进行水压试验，严格排除焊缝和母材的缺陷。
  - (5) 严格挑选施工队伍，施工单位应具有丰富的长输管道施工经验，管道施工单位应持有劳动行政部门颁发的压力管道安装许可证，建立质量保证体系，确保管道施工质量。选择优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。
  - (6) 施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位，根据《油气长输管道线路工程施工及验收规范》（SYJ4001-2006）和其它有关规定，对管道的施工质量进行监督检验。
- （二）运行阶段的风险防范措施
- (1) 严格控制天然气的质量，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道腐蚀。
  - (2) 严格按照《石油天然气管道保护条例》及《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》等规定的相关内容对管道进行保护，其中包括在管道中心线两侧各 50m 范围内不得修建大型建(构)筑物。
  - (3) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。
  - (4) 每半年检查一次管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能得到安全处理。
  - (5) 对事故易发地段，要加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止，采取相应的措施并向上级报告。
  - (6) 在管道沿线截断阀设置自动感测压力、流量的仪器和能自动感测管道

内压降速率的自动紧急截断阀，一旦管道发生事故或大的泄漏，事故段两端的截断阀在感测到情况后可自动切断管路，使事故排放或泄漏的天然气量限制在小范围内。

(7) 生产运行中，在操作及维修时使用的工具应为不发火材料制造，具有防爆性能。在爆炸危险区域内严禁一切明火，一线工作人员应穿防静电服和防静电鞋，严禁穿带铁钉的鞋。

### 7.6.2 突发环境事件应急预案

(1) 应急响应机构及职责按照国家处理突发性环境污染事故要求建立的应急响应机构包括三级，分别是国家级、区域（地区）级和企业级，其中企业应急机构是最先启动应急预案的执行机构，本次评价针对企业这一级提出要求。

企业应建立应急响应机构，该机构主要职责包括：负责制定本企业应急预案，并组织演练；负责发布预案启动和关闭命令；负责调配救援人员、应急设备和器材等；负责协调和指挥应急救援工作；负责及时向地方政府通报环境污染事件，必要时请求增援；负责对环境污染事件进行调查。

#### (2) 编制应急预案

针对本企业可能存在的风险隐患编制应急预案，主要内容包括应急组织、应急设备、应急处理措施、应急监测、通讯联络和人员培训与演练。

①应急组织，企业应急指挥中心负责全面指挥，下属应急队伍负责事故控制、救援和善后处理。

②应急设备、器材，包括火灾、爆炸事故的应急设备和器材。

③应急环境监测，委托当地环境监测中心对事故现场及周边环境进行监测，为指挥中心决策提供技术依据，为事故后评估提供技术数据。

④应急处理，根据不同事故类型启用相应防护设施。

⑤应急联络，制定应急状态下的通讯方式、通讯保障。

⑥人员培训和演练，定期对应急抢救队伍进行培训和演习。根据《建设项

目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,项目在运行前应编制的应急预案包括的内容见表 7.6-1。

表 7.6-1 应急预案内容

<u>序号</u>	<u>项目</u>	<u>内容及要求</u>
<u>1</u>	<u>应急计划区</u>	<u>危险目标: 截断阀室、管线、环境保护目标</u>
<u>2</u>	<u>应急组织机构、人员</u>	<u>企业、地区应急组织机构、人员</u>
<u>3</u>	<u>预案分级响应条件</u>	<u>规定预案的级别及分级响应程序</u>
<u>4</u>	<u>应急救援保障</u>	<u>应急设施、设备与器材等</u>
<u>5</u>	<u>报警、通讯联络方式</u>	<u>规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制</u>
<u>6</u>	<u>应急环境监测、抢险、救援及控制措施</u>	<u>由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测,对事故性质、参数与后果进行评估,为指挥部门提供决策依据</u>
<u>7</u>	<u>应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材</u>	<u>事故现场、邻近区域、控制防火区域,控制和清除污染措施及相应设备</u>
<u>8</u>	<u>人员紧急撤离、疏散,应急剂量控制、撤离组织计划</u>	<u>事故现场、管线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定,撤离组织计划及救护、医疗救护与公众健康</u>
<u>9</u>	<u>事故应急救援关闭程序与恢复措施</u>	<u>规定应急状态终止程序 事故现场善后处理,恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施</u>
<u>10</u>	<u>应急培训计划</u>	<u>应急计划制定后,平时安排人员培训与演练</u>
<u>11</u>	<u>公众教育和信息</u>	<u>对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息</u>

本企业应急预案应与商水县应急预案对接与联动。

### (3) 应急响应程序

本企业应急指挥中心是接收和传递环境污染事故的机构,任何个人或单位发现事故后应立即向指挥中心报告,指挥中心接到报告后启动公司应急预案、发布应急救援指令,并根据事故情况向园区应急响应中心汇报,请求支援。

## 7.7 评价结论及建议

### 7.7.1 项目危险因素

本项目主要危险单元管线,可能发生的环境风险为天然气泄漏,以及泄漏后发生的火灾和伴生/次生污染物一氧化碳在大气中的扩散对环境的影响。

### **7.7.2 环境敏感性及事故环境影响**

项目生产中应加强安全生产管理，采取各种预防措施，杜绝事故发生，同时还应制定事故应急预案，必要时采取周边社会应急避险措施或采取短时间人员避险措施。

### **7.7.3 环境风险防范措施和应急预案**

管线配备自动感测压力、流量的仪器和能自动感测管道内压降速率的自动紧急截断阀降低事故发生时天然气泄漏量；要求项目建成后按相关要求编制突发环境事件应急预案并在发生事故时按照预案执行相应应急措施。

### **7.7.4 结论**

通过本次环境风险评价可以看出，建设项目在全面落实设计、建设和运行中各项环境风险防范措施和应急预案制定的各项环保、安全规章制度的基础上，在加强日常风险管理的条件下，项目建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

## 第八章 环境保护措施及其可行性论证

### 8.1 施工期环境保护措施

#### 8.1.1 大气污染防治措施

##### (1) 物料运输过程产生的扬尘废气

①“渣土运输车辆百分之百封闭”：施工运输车辆运输全封闭覆盖、全封闭运输，严禁运输车辆沿途抛洒；

②严格选定运输路线，尽量避让车流量大的主干道；

③严禁运输车辆超载上路；

④施工道路以保持平整，设立施工道路养护、维修、洒水专职人员，保持道路清洁、运行状态良好；

⑤在无雨干燥天气、运输高峰时段，对施工道路适时洒水；

⑥运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量；

⑦运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量。

##### (2) 施工机械和运输车辆废尾气

①尽量选用低能耗、无污染排放的施工机械和车辆，运输车辆和施工机械应保持良好的运行状态，并选用优质的燃油；

②施工车辆加装尾气净化装置，以有效地减少汽车尾气污染物排放量。经采取以上措施后，可有效减轻施工机械和运输车辆尾气给环境空气带来的不利影响。

##### (3) 土石方挖方、填方，物料装卸及堆放产生的粉尘

①施工作业区应配备“三员”管理，即扬尘污染防治监督员、网格员、管理员，建立扬尘防治预算管理等制度，做到科学管理、文明施工；在基础施工期间，应尽可能采取措施加快工程进度；

②“施工现场百分之百围挡”：施工现场应设置全封闭连续围挡，高度不

低于 2.5m；

③施工过程中使用商用混凝土，禁止现场搅拌混凝土，普通砂浆应使用散装预拌砂浆；

④出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运等作业；

⑤扬尘防治设施严禁随意拆除、移动、损坏，其功能受损时应及时恢复。

⑥应在扬尘防治区域出入口醒目位置设置公示牌，明确扬尘防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门及举报电话等信息。

⑦施工现场安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。

经采取措施后，施工期废气对环境影响不大，评价认为措施可行。

### 8.1.2 废水污染防治措施

#### (1) 管道试压废水

在试压过程中会产生一定量的试压废水，主要污染因子为 SS。试压用水对水质要求不高，评价要求试压水用泵抽回罐车内，回用于后续敷设管道的试压。管道试压工作全部结束后，试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘。

#### (2) 生活污水

生活污水来源于施工人员生活用水的排放，生活污水主要污染因子为 COD、SS、氨氮，由于工程主体施工期较短，评价要求项目生活污水依托临近村庄化粪池收集后，用于周围农田施肥。

综上所述，项目废水产生量均较小，经采取一定措施后，均可做到循环回用或综合利用，不外排，评价认为措施可行。

### 8.1.3 固体废物防治措施

施工期固体废物主要包括工程施工废料、施工人员的生活垃圾等。

#### (1) 施工废料

施工废料主要是防腐材料边角料、废包装物、废焊头等金属类废弃物，均属于一般固体废物，施工废料中防腐材料边角料等部分废物可回收利用，废包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。

#### (2) 生活垃圾

工程设立临时垃圾桶，施工期生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定地点。经采取措施后，施工期固废对环境影响不大，评价认为措施可行。

### 8.1.4 噪声污染防治措施

为减轻施工噪声对环境的影响，评价要求采用如下防治噪声污染措施：

①合理安排施工时间，尽量避免夜间（22: 00-6: 00）施工。制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，减少夜间运输和施工量。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

②采取措施降低设备声级。设备选型上尽量采用低噪声设备。可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。现场装卸钢管、施工机械时应轻拿轻放，不可随意乱扔等。

③现场安装管道、机械设备是应轻拿轻放，不可随意乱扔。

④运输车辆要限速性质并且尽量避免鸣笛，减轻对声环境的影响。

在严格采取上述环保措施的情况下，施工噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。评价认为措施可行。

### 8.1.5 施工期生态保护措施

工程施工期建设对生态环境的影响主要表现在土地利用、植被及植物群落、动物资源、水土流失以及对景观的影响。

### 8.1.5.1 土地利用

本工程临时占地 4.44hm<sup>2</sup>，主要为农田等。施工结束后对占用土地进行复耕，对土地利用现状影响也较小

### 8.1.5.2 水土流失

工程施工过程中，由于管沟开挖、管沟挖土堆放等，都将不同程度地改变、破坏或压埋原有地貌及植被，降低或丧失部分水土保持功能，产生或加剧水土流失。建设过程中造成水土流失主要由两部分组成，一是因为施工期间扰动原貌从而使水土保持功能降低，土地生产力下降，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量，主要由挖损、压埋，占用原地貌土地及植被造成，即间接流失量；二是因为施工期产生的弃土不合理堆放而增加的水土流失量，即直接水土流失量。

评价要求施工区域范围内设立围挡，地表部分植被被清除后弃土在渠道两侧露天堆放要进行覆盖，降低在雨滴击溅和冲刷下，土壤随径流沿坡面向下移动，造成水土流失量。但随着施工期结束，施工范围内进行复耕，水土流失将大为减轻。

采取以上措施后，水土流失可得到有效控制。

### 8.1.5.3 植物

工程所在区域大部分为农田，穿越道路两侧有绿化树。

由于《石油天然气管道保护条例》第十五条第二款规定：禁止任何单位和个人从事下列危及管道设施和安全的活动：在管道中心线两侧各 5m 范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，排放大项物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其它建筑物、构筑物或者种植深根植物，因此施工结束后对临时占用的农田进行复耕，对穿越路两侧采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

#### 8.1.5.4 动物

生态现状调查显示，评价区农田和林地活动和栖息的动物以北方平原地区常见种为主。

本工程施工作业带宽度控制在 12m，鸟类的活动范围较大，且多在空中，因此施工中对鸟类的活动基本没有影响。兽类和部分爬行类的活动以农田为主，施工作业带可能对其活动范围造成短期的阻隔，施工作业对其的影响主要是昼间施工时有人类活动导致其离开施工作业带，夜间停止施工后施工作业带的阻隔影响不大。施工过程中应严格控制施工作业带宽度，且施工分段进行，缩小施工长度，同时做到挖沟、下管后及时回填，减少因施工活动产生生态系统分割的时间，降低对动物正常活动造成阻隔的影响。评价建议施工中发现鸟类、两栖类、兽类和爬行类动物时，要教育施工人员注意保护，不要对动物造成伤害。

#### 8.1.5.5 景观影响减缓措施

工程施工挖土、填方以及物料装卸、运输、堆存等过程中将产生一定量粉尘，另外施工现场的暴露、施工材料的暂存也影响当地景观。因此须在施工中采取适当措施降低施工期对景观的影响，如：施工区域采取高围挡作业，施工现场洒水作业，施工单位对附近道路实行保洁制度，制订切实可行的物料处置和运输计划，避免在交通高峰期时清运，按规定路线运输，按规定地点处置施工废料，杜绝随意乱倒等。

#### 8.1.6 基本农田保护措施

本工程管道施工区域为基本农田，为便于施工期的环境管理，根据施工的作业特点提出环境保护措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 施工期基本农田保护措施一览表

点段	主要环境影响	保护目标	保护措施
基本农田	管沟开挖 扰动土体 使土壤结构, 组成 及理化特性等发生 变化	农业生产	<p>①划定了施工范围, 尽可能少的占用耕地。</p> <p>②挖掘管沟时, 应分层开挖、分开堆放; 管沟填埋时, 也应分层回填, 即底土回填在下, 表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物。</p> <p>③本工程施工方式主要采用机械或人工开挖与回填, 因此, 应注意在回填时压实土壤, 以保证土壤的紧实度; 同时应注意在管道开挖及回填后使地面平整, 要求回填土高于地面30cm, 自然沉降后做到不出现低洼地段, 使之排水流畅, 以免出现低洼易涝现象。</p> <p>④管道施工过程中将施工废物收集于废物储物桶, 集中处置, 不得埋入土中。</p> <p>⑤施工时, 应避免农田受施工设备、设施碾压, 而失去正常使用功能。例如: 机井、灌渠、灌溉暗管(一般埋藏较浅)等水利设施的损坏, 会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。</p> <p>⑥施工期应尽量避开作物生长季节, 减少农业生产损失。</p> <p>⑦施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物, 按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方, 都要及时修整, 恢复原貌, 植被(包括自然的和人工的)破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。</p>

## 8.2 运行期环境保护措施

本项目运营期无废气、废水、噪声和固废产生, 为保护项目沿线环境, 建议建设单位落实以下环境保护措施。

- (1) 建议随着施工结束及时根据施工前植被情况, 选择根系不影响管道的植被恢复原状。
- (2) 加强对巡线人员的管理教育, 严禁在巡线过程中蓄意破坏植被。

## 8.3 环保措施汇总及环保投资一览表

工程在建设过程中不可避免会对环境产生影响, 但可以通过合理的规划和采取有效的防治措施加以控制。工程总投资为 1604.71 万元, 工程环保投资约为 83.5 万元, 约占总投资的 5.2%。环保投资估算及三同时验收详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环保投资估算及三同时验收一览表

类别	环境影响因素		环境保护措施	投资(万元)
施工期	废气	土石方挖方、填方	全线分段施工, 设置围挡、避开大风天气、洒水、	15
		扬尘、物料装卸堆	减少堆放时间、加强绿化、物料密封存放; 全覆	
		放和物料运输粉	盖、全密闭运输, 施工现场安装扬尘在线监测监	
		尘	控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。	
	施工机械和运输车	选择优质燃料、对不符合排放标准要求的车辆加		10
		辆燃油废气	设尾气净化器等措施	
	废水	试压废水	依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后,	-
			用于储备中心场地洒水抑尘	
	噪声	生活污水	用于周边农田施肥	-
		机械噪声	施工机械消声、减振、维护及临时隔声围护	
运行期	固废	一般固废	防腐材料边角料等部分废物可回收利用, 废包装	2
		施工废料	物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。	
	土壤	生活垃圾	设立临时垃圾桶, 集中收集后送至环卫部门指定	1
			地点	
	生态	管线的开挖、敷设和填埋	实行表土分层堆放及分层覆土, 注意在回填时压实土壤	工程预算内
		土地占用	管沟回填土应高于自然地表 30cm; 严格控制施工作业带; 管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式, 施工后平整土地、农田复耕、恢复地表植被覆盖	15
		水土流失	避开雨季施工, 表土剥离, 临时覆盖和临时排水沟	3
	保护	景观	道路实行保洁制度, 制订切实可行的物料处置和运输计划	工程预算内
			施工期环境监理	20
运行期	环境风险	管道 3PE 级防腐加阴极保护、试压、高后果区监控、智能化管线管理系统管道数据采集、三桩、警示牌		工程预算内
		加强油品运输全过程的监督管理, 建立定期巡线制度、期开展应急演练, 建立应急预案		15
		合计		83.5
		总投资		1604.71
		环保投资占总投资比例		5.2%

## 8.4 生态恢复一览表

工程生态恢复详见表 8.4-1。

表 8.4-1 生态恢复一览表

环境影响因素	生态恢复措施	时间进度
土地占用	管道施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，施工后平整土地、硬化路面、恢复地表植被覆盖	施工期
准备破坏	临时占用的农田进行复耕，穿越道路两侧采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被	施工期结束后
水土流失	避开雨季施工，表土剥离，临时覆盖和临时排水沟	施工期
景观	道路实行保洁制度	施工期

## 8.5 工程建成后环保验收

本项目竣工环保“三同时”验收详见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目“三同时”验收一览表

类别	环境影响因素		环境保护措施	验收标准	
施工期	废气	土石方挖方、填方	全线分段施工，设置围挡、避开大风天气、洒水、减少堆放时间、加强绿化、	《周口市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案》	
		扬尘、物料装卸堆放	物料密封存放；全覆盖、全密闭运输，		
		和物料运输粉尘	施工现场安装扬尘在线监测监控设备并与当地行业主管部门监控平台联网。		
		施工机械和运输车辆	选择优质燃料、对不符合排放标准要求的车辆加设尾气净化器等措施		
	废水	燃油废气		是否落实	
		试压废水	依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后，用于储备中心场地洒水抑尘		
	噪声	生活污水	用于周边农田施肥	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	
		机械噪声	施工机械消声、减振、维护及临时隔声围护		
	固废	一般固废	防腐材料边角料等部分废物可回收利用，废包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。	是否落实	
		生活垃圾	设立临时垃圾桶，集中收集后送至环卫部门指定地点		
	土壤	管线的开挖、敷设和填埋	实行表土分层堆放及分层覆土，注意在回填时压实土壤	是否落实	
	生态保护	土地占用		是否落实	
		水土流失			
		景观	道路实行保洁制度，制订切实可行的物料处置和运输计划		
施工期环境监理				是否落实	

类别	环境影响因素	环境保护措施	验收标准
运行期	环境风险	<p>管道 3PE 级防腐加阴极保护、试压、高后果区监控、智能化管线管理系统管道数据采集、三桩、警示牌</p> <p>加强油品运输全过程的监督管理，建立定期巡线制度、期开展应急演练，建立应急预案</p>	是否落实

## 第九章 环境影响经济损益性分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在对本工程进行效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要以提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对项目建设的社会、经济效益进行分析，并以定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响。

### 9.1 环境效益分析

#### 9.1.1 环保投资估算

项目总投资为 1604.71 万元，经核算，环保投资为 83.5 万元，约占总投资的 5.2%。

#### 9.1.2 环保措施效益分析

本工程的实施将促进沿线城镇燃料结构的改善，充分利用天然气资源，充分发挥绿色能源的优点，尽量发展使用天然气能提高工作效率、减少劳动强度、提高工艺水平的用户，使燃气资源得到有效的利用。天然气作为清洁能源，具有经济、高效的特点，同时天然气还可以降低污染排放量，能节省大量排污治理费用。通过采取各项生态恢复和污染治理措施，管道沿线扰动面积可以得到全面治理，周边环境质量不仅不会降低，还会有所改善。此外，管道输送是一种安全、稳定、高效的运送方式，铁路和公路运送途中，会产生汽车尾气和二次扬尘，从而增加大气污染，而管道运输采用密闭输送，可避免上述问题产生。

本工程建成后对改善输气管道沿线地区的大气污染，保护环境具有较为积极的影响作用。管道输送的介质是清洁的天然气，对周围环境和生态影响很小。为输气管道沿线的天然气能源利用提供可靠保障，使得该地区内拥有充足的天然气作为高品质洁净能源来替代高污染的煤炭等燃料，大大减少二氧化硫和粉

尘排放量。减少大气污染，保护生态环境。

## 9.2 经济效益分析

许多大型工业用户由于环保问题，改用液化石油气、重油和焦炉煤气等燃料，但液化石油气、重油单位热值的价格远高于天然气的价格。煤制气工艺生产除污染环境外，生产过程还需要电力、水和蒸汽。原料煤、灰渣的运进运出加大了运输量，近些年逐渐被天然气、液化石油气等新型洁净能源所代替。特别是近年由于煤价不断上涨，导致单位煤气成本不断增加。所以，用天然气替代上述能源在节约成本和环保上的效益是显而易见的。

天然气为优质燃料，与其它燃料相比，天然气具有热值高、无毒性、价格低等优点，又由于气源自身压力高也节省了输配成本，诸多优点为城市燃气管道化创造了条件。所以，本工程的建设，能促进下游燃气市场的发展，并能满足各县市居民和商业用气的需求。

## 9.3 社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。

豫东 LNG 应急储备中心与淮阳-项城输气管道的联通，将豫东 LNG 应急储备中心气源通过淮项管道输送至沿线下游用户，将优化周口地区的能源供应结构，为豫东地区天然气冬季保供提供一定调峰能力，同时将提高供气的可靠性和灵活性，对豫东地区天然气管网的建设具有重大意义。建设区域性 LNG 应急储备中心配套外输管道可实现储备中心气源气化外输，有助于形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的省内天然气主干输配气管网系统，提高省内天然气资源协同调配能力。

## 9.4 结论

本工程建成投入运营后将会对沿线区域的社会经济和环境产生积极作用。在采纳各项环保措施后，可将工程建设产生的环境经济损失控制在较小范围内。工程建设具有明显的社会效益和环境效益，符合经济效益、社会效益和环境效益同步增长的原则。

## 第十章 环境管理与监测计划

### 10.1 环境管理体系

#### 10.1.1 环境管理的目的和意义

环境管理的目的是对损害环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，达到既发展经济满足人类的需要，又不超出环境质量的限值，是建设和谐、可持续发展社会的基础。环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。

环境监测是环境管理的重要组成部分，是污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本工程地对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动和运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故风险，都将给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。

本章根据工程在施工期和运行期的环境污染特征，提出施工期和运行期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

#### 10.1.2 环境管理机构及职责

##### 10.1.2.1 环境管理机构

本项目建设单位为周口市天然气储运有限公司，本项目应设置环境管理科室，应配备专职环境管理人员，组成上下结合、三位一体的环境管理机构和组

织体系，负责本项目的施工期及建成后日常环境管理工作。

### 10.1.2.2 环境管理职责

①贯彻执行各项环境保护政策、法规和标准。

②制定各部门环境保护管理职责条例；制定环保设施及污染物排放管理监督办法；建立环境及污染源监测与统计，“三级监控”体系管理制度；组织企业水土保持监测工作，接受行政主管部门指导；建立环保工作目标考核制度。

③负责编制并实施环境保护计划，维护各措施的正常运行，落实各项监测计划，开展日常环境保护工作。

④根据政府及环保部门提出的环境保护要求（如总量控制指标、达标排放等），制定企业实施计划；做好污染物控制，确保环保设施正常运行，并配合当地环保部门及环境监测部门的工作。

⑤建立健全环境保护管理制度，做好各有关环保工作的资料收集、整理、记录、建档、宣传等工作，定时编制并提交项目环境管理工作报告。

⑥负责并监督环境保护工作，定期进行环保安全检查，发现环境问题及时上报、及时处理；并负责调查出现环境问题的原由，协助有关部门解决问题、处理好由环境问题所带来的纠纷等。

⑦监督检查各产污环节污染防治措施的落实及运行情况，保证各污染物达标排放。

⑧制定可行的应急计划，并检查执行情况，确保生产事故或污染治理措施出现故障时，不对环境造成严重污染。

⑨开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术。

⑩负责日常环境保护管理工作。

### 10.1.3 环境管理

#### 10.1.3.1 施工期环境管理

①建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应包括有关工程施工期环境保护条款，包括工程施工过程中的生态环境保护、施工期环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

②施工单位应提高环保意识，加强施工场地和驻地的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料，延误工期。

③施工单位应特别注意工程施工中对生态环境的保护，尽可能保护好沿线土壤、植被，弃渣须运至设计中指定地点弃置，严禁随意堆置、侵占河道，防止对地表水环境产生影响。

④各施工场地、施工单位驻地及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能集中排放指定地点；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后，施工单位及时清理和恢复施工场地，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘。

⑤认真落实各项生态恢复补偿措施，做好工程各项环保设施的施工管理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

⑥施工单位应编制 HSE 计划，文明施工，优化施工场地的场容场貌，严格执行操作与安全规程。

#### 10.1.3.2 营运期环境管理

本项目运营期环境管理的内容包括日常运营过程落实各项环境风险管理措施及制度，成立环境突发事故应急救援队伍，负责风险事故的抢险工作。

需建立环境管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律和法规；组织制订企业的环境保护规章制度和标准，

并督促检查执行；根据项目特点，制定污染控制及改善环境质量计划；组织环境监测、事故防范以及外部协调工作；组织突发事故的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；监督“三同时”规定的执行情况，确保施工期污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工，检查项目相关风险防控措施的落实。

（1）制订必要的规章制度和操作规程

- ①生产过程中安全操作规程。
- ②管道过程中安全操作规程。
- ③管道正常运行过程中安全操作规程。
- ④不同岗位的规程和管理制度。
- ⑤环境保护管理规程。

（2）员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

### 10.1.3.3 事故风险的预防与管理要求

（1）对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线操作事故统计和分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀和误操作等。对以上已确定的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方便能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制度事故预案。

（2）制定事故应急预案与建立应急系统

首先根据工程性质、国内外输气管道线事故统计与分析，制定突发事故的应

应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、水务、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施，一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援中心，使抢救措施迅速实施。

### （3）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习、锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

## 10.2 环境监测和监控

### 10.2.1 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期环境监测、监控计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位
植被	植被类型	项目实施区	现场监测	建设前、后各1次	建设单位委托的环境监理单位
固体废物	生活垃圾、废弃物	施工作业场地	随机检查	施工期间进行2次	
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小, 视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	施工结束 后1次	

## 10.2.2 运行期环境监测

### (1) 环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点, 运行期可不必自设环境监测机构, 需要进行的环境监测任务可委托有资质的第三方监测单位进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行, 采用国家规定的标准监测方法, 并按照规定, 定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

### (2) 监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点, 环境监测主要包括对非甲烷总烃进行定期监测, 还应包括管线发生泄漏时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等, 视具体情况进行土壤、大气、地下水、地表水等监测。具体见表 10.2-2。

表 10.2-2 运行期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	事故监测	事故地段	甲烷、非甲烷总烃、一氧化碳、二氧化氮	立即进行	及时提供数据

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计, 以便能及时采取一些补救措施。事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等, 视具体情况进行大气监测, 同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档, 并及时上报有关环保主管部门。

## 第十一章 环境影响评价结论

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 项目概况

项目起自豫东 LNG 应急储备中心围墙外 1m，止于商水县黄寨镇王庄村西（淮项管道连接点），拟新建 3.7km 的输气管道及一座截断阀井，项目总投资为 1604.71 万元，其中环保投资为 83.5 万元，约占总投资的 5.2%。

#### 11.1.2 产业政策及规划相符性

本工程为新建输气管道工程，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中第一类：七、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络和液化天然气加注设施建设，属于鼓励类建设项目。

项目建设符合《天然气发展“十三五”规划》、《河南省“十三五”天然气发展规划》、《河南省天然气储气设施建设规划（2018-2020 年）》、《河南省中长期天然气管网规划纲要（2020-2035 年）》等相关规划。

本项目经周口市发展和改革委员会核准（周发改能源〔2020〕296 号），管线线路走向初步选址方案已取得周口市自然资源和规划局和商水县自然资源局同意。商水县城乡规划管理委员会以建字 411623000020200508001 号，颁发建设工程规划许可证。因此本项目的实施符合相关产业政策及规划要求。

#### 11.1.3 环境质量现状

环境空气：本项目所在区域属于不达标区。补充监测结果表明，评价区域内各检测点的非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求。TSP 能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级中 24 小时平均值  $300\text{ug}/\text{m}^3$  的标准限值。

地表水环境：沙颍河沈丘纸店监测断面的监测因子 COD 在 2019 年 10 月、11 月、12 月超标，超标倍数分别为 0.1、0.2、0.1。NH<sub>3</sub>-N 在 2 月份超标，超标倍数为 0.42，总磷在 7 月份超标，超标倍数为 0.35，因此沙颍河沈丘纸店监测断面各监测因子不能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

地下水环境：各监测点位 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，pH、总大肠菌群、总硬度、挥发酚、氟化物、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、细菌总数均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，石油类能够满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

声环境：监测结果表明，各监测点噪声均满足《声环境噪声标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，说明评价区域声环境质量现状良好。

生态环境：本工程评价区域内以农业生态系统为主，区域生态环境敏感性相对不高。农作物主要为小麦、玉米等，无国家级保护和河南省地方级保护的野生植物分布，无古树名木资源。经过现场踏勘和沿线走访调查，未发现有受国家和河南省地方保护的珍稀野生动物。

#### 11.1.4 污染物排放情况

##### （1）大气污染物排放情况

本项目建设期排放的大气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃，以无组织的形式排放。运营期无大气污染物排放。

##### （2）水污染物排放情况

本项目建设期、运营期均无废水排放。

##### （3）固体废物排放情况

施工废料中防腐材料边角料等部分废物可回收利用，废包装物、废焊头等

废料委托当地环卫部门有偿清运。施工期生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定地点。运营期无固体废物产生排放。

#### (4) 噪声排放情况

本项目建设期噪声污染物主要为施工设备噪声，经预测王老村处噪声能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间的噪声限值70dB(A)。

### 11.1.5 主要环境影响及环境保护措施

#### (1) 大气环境

项目施工期产生的废气污染物主要为施工过程中土石方挖、运、填等过程中产生的扬尘，运输车辆的尾气和碾压道路带起的扬尘，管道防腐补口补伤施工产生的非甲烷总烃；焊接烟尘。评价要求尽量缩短工期，尽早恢复临时占地植被；物料运输加盖篷布，运输时防止漏洒和飞扬。通过上述措施后，施工期扬尘对环境空气影响较小。运营期无大气污染物。

#### (2) 水环境

施工期生活污水依托临近村庄化粪池收集后，用于周围农田施肥，不外排。试压废水依托豫东 LNG 应急储备中心消防水池沉淀后用于储备中心场地洒水抑尘，不外排。运营期无废水产生排放。

#### (3) 固体废物

施工期固废废物主要为防腐材料边角料、废包装物、废焊头等废弃物，均属于一般固体废物，防腐材料边角料等部分废物可回收利用，废包装物、废焊头等废料委托当地环卫部门有偿清运。施工期生活垃圾集中收集后送至环卫部门指定地点。运营期无固体废物产生排放。本工程固体废物均能合理处置，不外排。

#### (4) 噪声

施工噪声为各种施工机械设备运行噪声、物料运输交通噪声。评价要求合理安排施工时间，尽量选用低噪声设备；避免夜间运输影响居民休息。运营期无造成产生。

#### (5) 生态环境

区域内以农田生态系统为主，评价区内未见珍稀濒危及国家保护的动植物物种。农业生态系统中农作物主要为当地常见的作物品种，如小麦、玉米、油菜、蔬菜等。

施工期加强施工管理，尽量少占地、少破坏植被，并采取工程措施、植物措施和管理措施，使水土流失得到有效控制。对临时占地及时进行生态恢复，加强对该区域生态保护。

#### **11.1.6 环境影响经济损益分析**

本工程建成投入运营后将会对沿线区域的社会经济和环境产生积极作用。在采纳各项环保措施后，可将工程建设产生的环境经济损失控制在较小范围内。工程建设具有明显的社会效益和环境效益，符合经济效益、社会效益和环境效益同步增长的原则。

#### **11.1.7 环保投资**

工程环保投资约为 83.5 万元，约占总投资的 5.2%，应在建设中认真落实。

#### **11.1.8 总量控制**

工程属于生态类项目，故本次评价不设置总量控制指标。

#### **11.1.9 公众参与调查结论**

本项目环境影响评价公众参与工作按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)的要求，建设单位编制了周口市天然气储运有限公司豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目公众参与说明；该工程于 2020 年 10 月 1 日委托河南宏程矿业勘察设计有限公司编制周口市天然气储运

有限公司豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目环境影响报告书, 2020 年 10 月 5 日在商水在线网站进行了第一次公示, 2020 年 10 月 24 日在商水在线网站上进行第二次公示, 与此同时在 2020 年 10 月 27 日, 2020 年 10 月 30 日在河南科技报上进行了 2 次公示, 2020 年 10 月 27 日在王老村、王庄村内张贴公告。公示期间无公众反馈意见。

## 11.2 评价建议

- (1) 本工程穿越公路应征得产权单位同意。
- (2) 建议建设单位应对本工程沿线居民多进行沟通和宣传。
- (3) 建议建设单位建立施工期环境保护监理机构, 落实监理人员, 完善其职责、措施、工作内容及权利。

综上所述, 豫东 LNG 应急储备中心互联互通高压外输管道工程项目具有良好的社会效益和经济效益。其对环境的不利影响主要发生在施工期, 影响时间是短暂的; 营运期主要是环境风险, 在落实评价提出的各项污染防治措施、生态恢复措施和风险防控措施后, 可将工程对环境的不利影响控制在最低水平。因此, 从环境保护角度出发, 本工程建设可行。