

报告编号：STC-AP(YQ)-2021-YSP-299U-005-2

孝昌县顺和开发投资有限责任公司

孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程

安全预评价报告

（备案版）

建设单位：孝昌县顺和开发投资有限责任公司

法定代表人：林升华

建设项目单位：孝昌县顺和开发投资有限责任公司

建设项目单位主要负责人：夏辉

建设项目单位联系人：李文杰

建设项目单位联系电话：0712-4773339

（建设单位公章）

2021 年 9 月

报告编号：STC-AP(WH)-2021-YP-299U-020

孝昌县顺和开发投资有限责任公司
孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程

安全预评价报告
（备案版）

评价机构名称：湖北四海同方技术股份有限公司

资质证书编号：APJ-(鄂)-004

法定代表人：刘照航

技术负责人：刘长河

评价负责人：华静宇

（安全评价机构公章）

2021 年 9 月

评 估 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	华静宇	仪表	11000000000201502	015879	
项目组成员	李国武	油气储运	11000000000300926	020878	
	邹红艳	电气	16000000000301486	028708	
	杨颖	防腐	08000000000207721	007470	
	赵培慧	安全	11000000000100574	024508	
报告编制人	邹红艳	电气	16000000000301486	028708	
	李国武	油气储运	11000000000300926	020878	
报告审核人	周静	油气储运	16000000000301347	028710	
过程控制 负责人	张双成	化工工艺	S01104100011019200 2320	036755	
技术负责人	刘长河	设备	S01103500011019100 0661	018910	

前 言

孝昌-大悟（广水）天然气输气管道工程（以下简称“孝大线”），孝大线气源为西气东输二线，线路起点为湖北省天然气发展有限公司建设的孝昌接收站（位于孝昌南林河村），线路终点为大悟分输站，沿线设孝昌分输阀室、王店分输阀室 2 座线路阀室和杨寨清管站 1 座站场。孝大线孝昌接收站至杨寨清管站段管道已于 2019 年年中建成投运，该段管道线路总长度约 46.3km，设计压力 6.3MPa，管径为 D323.9mm，管型为直缝高频电阻焊钢管，材质为 L360M，现状运行压力为 3.5~4.2MPa，日供气量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，杨寨清管站至大悟分输站段管道目前正在建设中。

由于花园镇新规划的滢西新区范围覆盖了现状孝大线尹家湾段管道，现状孝大线管道位于其规划工业用地内，既不利于滢西新区的功能布局，也不能满足管道与沿线建构物的间距要求。

目前滢西新区的建设工作正在全力推进中，由于孝大线天然气管道的影响，滢西新区的建设工期已经严重滞后。为支持地方发展建设工作，保证孝感市孝昌县滢西新区的建设工作顺利推进，本次对孝大线天然气管道孝感滢西新区段进行改线换管设计。

湖北省天然气发展有限公司为湖北能源集团下属全资子公司，2009 年 6 月 1 日注册登记成立，注册地位于武汉市东湖开发区，注册资本金人民币 10 亿元。作为湖北省天然气资源调控平台及湖北能源集团天然气业务发展平台，公司负责统筹组织气源，合理配置资源，以发展湖北省天然气产业为己任，大力推动天然气清洁能源的开发利用工作。

湖北省天然气发展有限公司营业执照经营范围：湖北省天然气资源调控平台。

2019 年 2 月，县政府组织召开专题会议《关于加快滢西新区建设工作会议的纪要》【2019】2 号，会议要求加快滢西新区的建设，并指定孝大线天然气管道迁移方案及专项计划。（见附件）

根据中华人民共和国主席令第 88 号《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修改）、中华人民共和国国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》（第 645 号令修订）、国家安监总局令第 45 号《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（79 号令修订）等有关规定，受孝感市花园县人民政府的委托，湖北四海同方技术股份有限公司承担了其孝昌-大悟（广水）天然气输气管道迁改工程的安全预评价工作。

该项目属于长输管道（部分改线），未新增产品，涉及的物料为天然，为危险化学品建设项目，该项目涉及经营许可（经营范围：统筹组织气源，合理配置资源）。

该项目运行过程中可能存在的主要危险有害因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸等。未涉及重点监管的危险化工工艺；未构成危险化学品重大危险源。

在本次评价过程中，我公司严格按照《陆上油气管道建设项目安全评价导则》（AQ/T3057-2019）、《安全预评价导则》和《省应急管理厅关于印发〈湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则〉的通知》（鄂应急规[2021]2 号）的规定的程序、内容和要求进行了认真的准备，根据被评价对象的行业特点、设备设施情况、评价人员的专业技术要求组成了评价工作组。通过对该公司提供的《可行性研究报告》以及所收集的拟建设项目资料进行研究，对建设项目的选址、周边环境、总图布置、上下游生产装置情况等进行现场勘察，确定了评价范围和评价单元。对系统可能存在的危险、有害因素进行辨识，对其分布情况、危险程度进行分析、定性、定量评价，有针对性的提出了安全对策措施，指出了该系统应重点防范的危险因素，并与建设单位进行了充分的沟通，得出了评价结论，形成了安全评价报告。

评价组在评价工作中，得到了湖北省孝感市孝昌县花园镇政府和湖北省天然气发展有限公司等单位的大力支持和帮助，谨在此特表谢意！

项目组

2021 年 9 月

目 录

1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 安全评价前期准备	1
1.3 安全评价对象及范围	2
1.4 安全评价工作经过和程序	3
1.5 依据的安全生产法律、法规、部门规章及标准	4
1.5.1 法律、法规及规范性文件	5
1.5.2 部门规章及规范性文件	6
1.5.3 国家标准及行业标准	8
1.5.4 其他	11
2 建设项目概况	12
2.1 项目单位基本情况	12
2.2 建设项目概况	13
2.2.1 建设项目背景、选址及规模	13
2.2.2 产业政策与布局	18
2.2.3 孝大线主干线工艺流程	19
2.2.4 迁改实施方案	20
2.2.5 项目周边情况	21
2.3 线路用管	21
2.3.1 管道壁厚选择	22
2.3.2 管道敷设	23
2.3.3 管沟开挖、下沟及回填	24
2.3.4 与成品油管道并行敷设	24
2.3.5 焊接方式	25

2.3.6 管道焊缝检验	25
2.3.7 吹扫与试压	25
2.3.8 干燥	25
2.3.9 置换	25
2.4 工业园区内管道保护	26
2.5 废弃管道的处置	26
2.6 管道防腐	27
2.6.1 外防腐层选用原则	27
2.6.2 外防腐方案	27
2.7 阴极保护方案	28
2.7.1 测试桩设置	28
2.7.2 干扰防护	28
2.8 外防腐层完整性测试评价	29
2.8.1 管道防腐层的完整性检查	29
2.8.2 管道自然电位测试	29
2.8.3 阴极保护系统有效性测试评价	29
2.9 天然气保供方案	29
2.9.1 停输时间安排	30
2.9.2 下游市场用气情况	30
2.10 临时供气	31
2.11 沿线自然条件	31
2.12 输气管道高后果区识别	33
2.12.1 输气管道高后果区准则	33
2.12.2 输气管道高后果区识别	34
2.13 工艺技术与国内外同类项目对比	35
2.14 安全管理	37

3 评价单元和评价方法的选用	38
3.1 评价单元划分的依据	38
3.2 评价单元的划分结果	39
3.3 选用的安全评价方法简介	39
3.3.1 安全检查表法	39
3.3.2 预先危险分析法（PHA）	40
4 危险、有害因素的辨识及分析	41
4.1 输送介质危险、有害因素辨识	41
4.2 自然及社会环境危险有害辨识	46
4.2.1 自然环境危险有害辨识	46
4.2.2 社会环境	49
4.3 线路工程	50
4.3.1 管道线路走向危险因素分析	50
4.3.2 管道穿跨越工程危害因素分析	50
4.3.3 不良地质地段危害因素分析	51
4.3.4 管道与公路交叉的危险有害因素分析	51
4.3.5 线路工程施工危害因素分析	52
4.3.6 检（维）修时危险、有害因素分析	53
4.3.7 碰头连接环节的风险分析	54
4.3.8 改迁管线与成品油改迁管道并行敷设的危险辨识	54
4.4 天然气管道危险有害因素辨识与分析	54
4.4.1 火灾爆炸	54
4.4.2 中毒和窒息	57
4.4.3 容器爆炸	57
4.4.4 管道腐蚀危害因素分析	57
4.4.5 管道内腐蚀危险因素分析	59

4.4.6 线路通信	59
4.5 公用工程及临时保障工程危险有害因素辨识与分析	59
4.5.1 自控工程危险有害因素辨识与分析	59
4.5.2 道新旧衔接施工、旧管道及燃气管道处理危险因素分析 ..	59
4.5.3 天然气临时保供期采用 CNG 和 LNG 管束车运输、供气的危险 因素辨识	61
4.5.4 洪涝灾害时管道受冲刷或浮力危害的分析	61
4.5.5 检（维）修时危险、有害因素分析	61
4.6 建设项目相互影响及可能产生的危险有害因素	62
4.6.1 项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响 ...	62
4.6.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目的影响 ...	63
4.7 施工阶段危险有害因素辨识与分析	65
4.8 安全管理方面危险有害因素分析	66
4.9 危险化学品重大危险源的辨识	67
4.9.1 辨识依据	67
4.9.2 辨识方法	67
4.9.3 重大危险源辨识过程	67
4.9.4 重大危险源辨识结果	68
4.10 危险有害因素辨识结果汇总	68
5 单元安全评价	69
5.1 一般规定	69
5.1.1 输气线路单元	69
5.1.2 管道及穿越工程单元	71
5.1.3 施工单元	73
5.1.4 安全管理及事故应急单元	75
5.2 定量风险分析	76

5.3 可行性研究报告中已有的安全措施	79
5.3.1 安全对策与措施	79
5.3.2 施工过程中对策与措施	81
5.4 建议补充完善的安全对策措施	81
5.4.1 建设项目的选址	81
5.4.2 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施	83
5.4.3 线路工程安全对策措施	84
5.4.4 事故应急救援措施和器材、设备	89
5.4.5 社会灾害安全对策措施	90
5.5 线路工程	92
5.5.1 管道本体	92
5.5.2 人员密集场所高后果区	93
5.5.3 地质灾害	94
5.5.4 地震	94
5.5.5 山岭隧道	95
5.5.6 采矿区	95
5.5.7 河流大、中型穿（跨）越	96
5.5.8 与公路并行交叉	96
5.5.9 与其他管道并行与交叉	96
5.5.10 标识与伴行路	96
5.5.11 阀室	96
5.6 站场工程	96
5.6.1 输送工艺	96
5.6.2 建设项目相互影响	97
5.6.3 周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目的影响 ...	98
5.7 公用工程	98

5.7.1 自控	98
5.7.2 通信	98
5.7.3 防腐与保温	99
5.7.4 阴极保护	99
5.7.5 供配电	99
5.7.6 采暖通风	100
5.7.7 建（构）筑物	100
5.8 可能发生的危险化学品事故后果、对策及事故案例	100
5.8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策	100
5.8.2 事故案例分析	100
6 安全管理	103
6.1 组织管理	103
6.2 管理人员设置	104
6.3 个体安全防护用品	104
6.4 抢险机构设置及设备配置	104
6.5 安全投入	104
6.6 外部依托力量	104
7 结论与建议	106
7.1 结论	106
7.1.1 建设、可行性研究单位合法性	106
7.1.2 建设项目是否符合当地政府区域规划	107
7.1.3 管段路由	107
7.1.4 主要技术、工艺的安全可靠性	108
7.1.5 危险有害识别的全面性及安全对策措施与建议	109
7.1.6 应急处置方案编制建议的可行性	110
7.2 对安全设施设计的建议	111

7.3 对施工的建议	114
7.4 对生产运行的建议	116
8 与建设单位交换意见	119
9 附件与附图目录	120
(1) 孝昌县自然资源和规划局修建性详细规划审批表	121
(2) 孝昌县潯西片区天然气及成品油管线迁改规划	122
(3) 孝昌县政府专题会议纪要《关于加快潯西新区建设工作的会议纪要》【2019】2 号	124
(4) 孝昌县发展和改革局文件	129
(5) 项目建设单位营业执照	133
(6) 关于孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程地埋管道（天然气）个人社会风险计算说明	134
(7) 项目地勘报告	136
(8) 搬迁方案	138
(9) 孝昌县人民政府常务会议纪要【2021】2 号	142
（关于武信成品油和孝大天然气管道潯西新区段改迁工作委托孝昌县顺和投资公司作为上述两条管线迁改项目的业主单位）	142
(10) 管道路由图及潯西新区规划图	152

公司

湖北四海同方技术股份有限公司

湖北四海同方技术股份有限公司

技术股份有限公司

术语、代号和符号说明

序号	术语、符号和代号	说明						备注	
	术语	说明						/	
1	危险化学品	指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。						/	
2	闪点	是指在规定的条件下，试样被加热到它的蒸气与空气混合气接触火焰时，能产生闪燃的最低温度。闪点有开杯和闭杯两种值，系统中的开杯值用(OC)标注，未作标注的是闭杯值。						/	
3	爆炸极限	是指可燃气体与空气混合后，形成可燃性混合气，在混合气中可燃气体有一个最小浓度值，低于这个浓度值对混合气进行点燃不能产生火焰传播；可燃气体在混合气中有一最大浓度值，高于这个浓度值对混合气进行点燃时也不能产生火焰传播，最小浓度值称为爆炸下限，最大浓度值称为爆炸上限，下限上限之间的浓度范围称作爆炸范围。爆炸极限通常用可燃气体在混合气中的体积百分比(v%)表示，粉尘的爆炸极限用g/m ³ 表示。						/	
4	危险特性	简要概述化学危险物品燃烧爆炸的性能和一些简单的化学性质。主要包括遇明火、高温、氧化剂等可能产生的危害，遇水、酸、碱和一些活性物质的反应性，以及氧化性、腐蚀性等。						/	
5	安全设施	指油气管道系统中用于安全防护、防火防爆、检测报警、应急处置所采取的设施。						/	
6	作业场所	指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。						/	
7	安全评价单元	根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。						/	
8	危险因素	能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。						/	
9	有害因素	影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。						/	
10	油气管道	是指输送符合有关标准质量的石油、天然气管道及管道附属设施，其中：石油是指原油、成品油和液化石油气；管道附属设施是指输油（气）站、放空设施油库、储气库、装卸站场、阀室、防腐设施、标志标识、专用隧道、管桥、水工防护设施、伴行路、公用工程及其他安全设施等。						/	
11	管道附属设施	是指输油（气）站、放空设施油库、储气库、装卸站场、阀室、防腐设施、标志标识、专用隧道、管桥、水工防护设施、伴行路、公用工程及其他安全设施等。						/	
三	符号	说明							
11	m:	米		m/s:	米/秒		MPa:	兆帕	
12	mm:	毫米		℃:	摄氏度		kg:	千克	
13	t:	吨		E:	换热器		kPa:	千帕	
14	s:	秒		R:	反应器		W:	瓦	
15	a:	年		kVA:	千伏安		Φ:	直径	
16	d:	天		V:	容器		P:	泵	

公司

湖北四海同方技术股份有限公司

湖北四海同方技术股份有限公司

技术股份有限公司

1 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全预评价的首要目的，是贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真执行《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关法律、法规及规范性文件的要求，实现建设项目安全卫生设施与主体工程，同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

第二个目的是在该项目初步设计前，搞清楚该项目投产运行后，存在的主要危险有害因素，以及其产生危险有害后果的主要条件。对所存在的危险有害程度进行定性定量的分析、评价，评估该项目发生危险、有害的可能性及其程度，判断其是否可被接受；并针对性提出相应的安全对策措施，以作为初步设计依据和参考，提高本质安全度；以寻求最低事故率、最低职业危害、最少事故损失和最优的劳动安全卫生投资效益。为建设单位的安全生产工作提供决策参考。

第三个目的是为安全生产监督管理部门，对该项目初步设计审查、竣工验收和项目建成投产后，安全生产监督管理提供参考。

总之，该项目安全预评价的目的，是为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”安全生产方针，为设计单位在该项目安全设备、设施设计方面提供参考，为建设单位在该项目的安全管理、事故和职业病的预防提供相关资料数据，为安全生产监督管理部门对该项目实施监督管理提供有关依据。

1.2 安全评价前期准备

（1）成立安全评价组

为了做好这次安全预评价，湖北四海同方技术股份有限公司组成了由安全评价人员、有关技术专家参加的孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程安全预评价组。

（2）收集、整理安全评价所需资料

安全评价组收集了国家现行相关法律法规、技术规范等，结合本工程项目的特点，根据有关规章、规定、安全评价导则、细则等。收集、整理了被评价企业和本建设项目的相关资料，如项目可研报告、总平面布置图等。

（3）现场勘查建设项目的地理位置及周边环境情况。

该项目安全评价秉承科学、客观和公正的态度，以国家现行相关法律、法规、标准、规范及有关规范性文件为依据，采用科学的评价方法和程序开展工作。在安全预评价中，根据项目实际情况，对管线走向、工艺系统等进行系统分析，对管线在运行过程中可能存在的危险、有害因素进行分析，识别并评价主要的危险、有害因素的危害程度，在经济合理、技术可行的前提下，提出预防、控制、减少与消除各种危险、危害的途径和方法，为该项目安全设施的设计提供科学依据，为该项目投产后安全生产管理创造良好的条件。

1.3 安全评价对象及范围

安全评价目的：对拟建的孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程安全风险是否符合国家法规、标准的规定；辨识存在的主要危险、有害因素，预测发生事故的可能性及严重程度，并提出相应的安全技术和安全管理对策措施；为企业安全管理、相关部门安全监管提供参考。

安全评价对象：孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程。

评价范围：本次孝昌-大悟（广水）天然气输气管迁改后的管道总体自南向北敷设，在规划三桥连接线与文明巷交叉口处开始改线，改线起点坐标为

(X=3457984.985 Y=494155.960), 向北穿越规划三桥连接线, 之后沿三桥连接线北侧向西敷设, 管道敷设至贺徐湾时需绕避尚未拆迁的民房, 沿民房东侧 15m 处向北敷设, 绕过村庄后向西穿越规划襄安路, 之后向北沿现已停用的安卫铁路东侧用地边线外 4m 处向北敷设至规划支 5#路, 与原管道连接, 改线管道终点坐标为 (X=3459064.693 Y=494455.364)。迁改总长度约 1503m。

(1) 对上述线路选择、管道敷设方式确定、管材选取及强度校核、管道焊接及检验、穿越工程设计、水工保护及不良工程地质防护处理措施、管道试压及线路附属工程、区间输油管道的防腐及阴极保护等内容。

(2) 该项目安全评价包括: 该管道建设过程中所涉及到的危险有害物质、周边环境、项目选址、安全管理等。

(3) 该项目涉及的保供设施 (CNG 和 LNG 供气) 和旧管道处置, 本评价只做介绍, 不在评价范围。

评价后如果被评价单位改变可行性研究报告内容, 由此造成的后果, 本公司将不承担责任。本次评价所涉及内容即建设项目周边环境、总体布置、输送工艺和设备等发生重大变化时, 应重新进行评价。

1.4 安全评价工作经过和程序

建设项目安全评价工作程序主要包括以下步骤:

第一阶段为前期准备阶段。主要为明确评价对象及范围, 收集有关资料, 进行初步的项目分析和评价现场勘查。

第二阶段为安全评价阶段。对项目进行危险有害因素识别, 划分评价单元, 选择评价方法, 运用合适的评价方法进行定性或定量分析, 提出安全对策措施, 整理归纳安全评价结论。

第三阶段为与建设单位交换意见阶段。针对现场勘查和建设项目资料分析中存在的的社会安全因素及相应的对策措施与建设单位交流。

第四阶段为安全评价报告的编制阶段。主要是汇总前三个阶段所得到的各种数据、数据，综合分析，提出结论与建议，完成项目安全评价报告的编制。

根据《陆上油气输送管道建设项目安全评价导则》和《安全预评价导则》有关规定要求，本次安全预评价采用的安全评价程序见图 1.4-1。

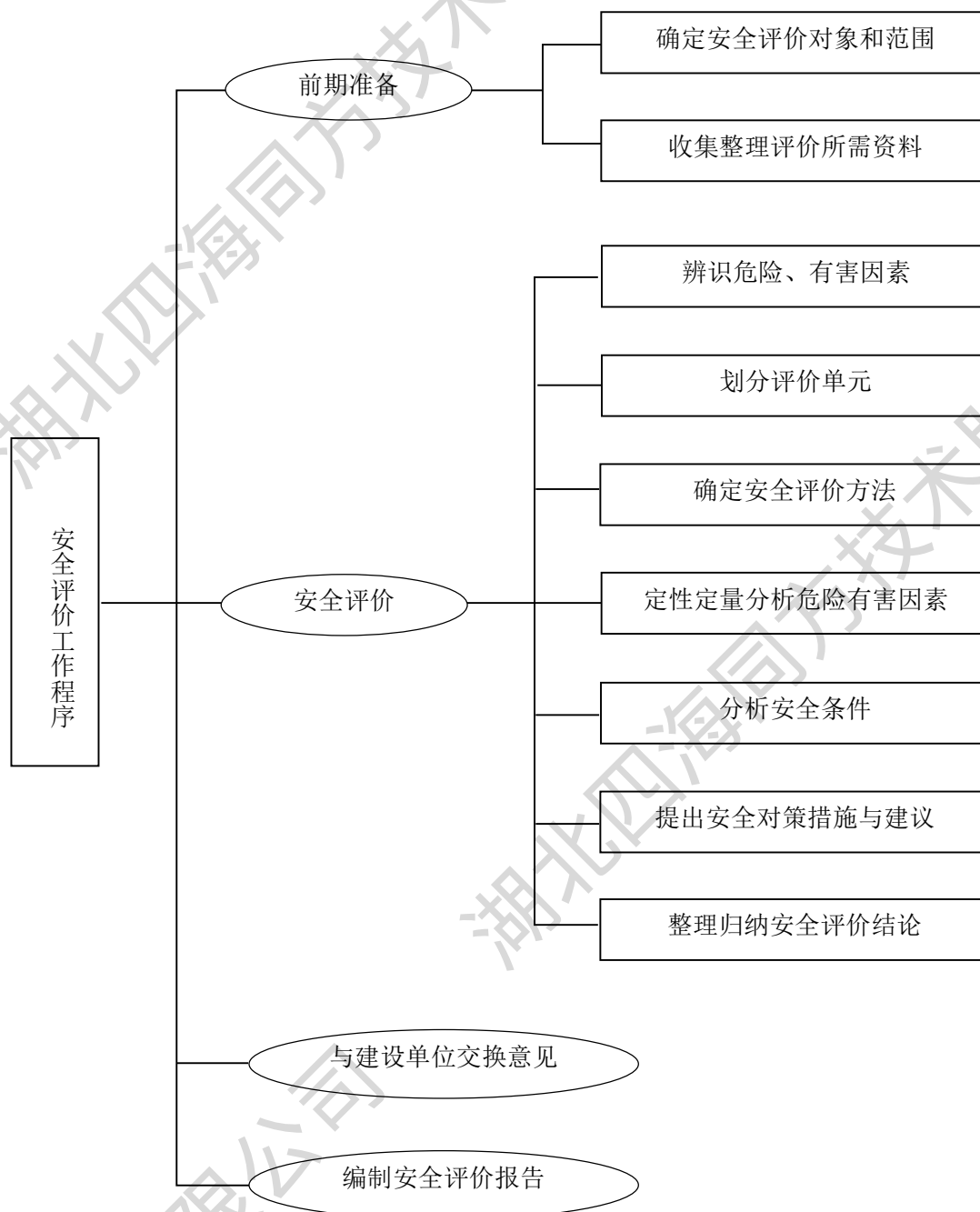


图 1.4-1 安全预评价程序图

1.5 依据的安全生产法律、法规、部门规章及标准

1.5.1 法律、法规及规范性文件

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第 30 号）

《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）

《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日第二次修正）

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 29 号）

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令 [2011] 第 52 号，2016 年、2018 年修订）

《中华人民共和国城乡规划法》（中华人民共和国主席令第 74 号）

《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 94 号公布，第 7 号修订，自 1998 年 3 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国公路法》（中华人民共和国主席令第 19 号公布，自 1998 年 1 月 1 日起施行）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）

《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，自 2014 年 1 月 1 日起实施）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号公布，第 588 号修正，自 1995 年 12 月 27 日起施行）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 修正版）

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号公布，第 645 号令修

订，自 2002 年 3 月 15 日起施行）

《湖北省安全生产条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告第 218 号订，自 2017 年 9 月 1 日起施行）

《湖北省雷电灾害防御条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告第 49 号，自 2005 年 8 月 1 日起施行）

1.5.2 部门规章及规范性文件

《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号）

《国家能源局、国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》的通知》（国能油气[2015]392 号）

《危险化学品目录（2015 版）》（安监总局等十部门公告 2015 年第 5 号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发陆上油气输送管道建设项目安全评价报告编制导则（试行）和陆上油气输送管道建设项目安全审查要点（试行）的通知》（安监总厅管三〔2017〕27 号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）

《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

《交通运输部、国家能源局、国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发[2015]36 号）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令第 16 号）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 40 号公布，第 79 号修正）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第45号公布，第79号修正）

《首批重点监管的危险化学品安全措施和依据处置原则》（安监总管三〔2011〕142号）

《国家安全监管总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管三〔2017〕121号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）

《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知
应急厅〔2020〕38号

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014年第114号）

《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令第29号）

《湖北省企业安全生产主体责任规定》（湖北省人民政府令第339号）

《湖北省危险化学品安全管理办法》（湖北省人民政府令第364号）

《湖北省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（鄂政发〔2015〕72号）

《省人民政府关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鄂政发〔2016〕19号）

《省安监局关于做好湖北沿江经济带化工企业安全生产监管有关工作的通知》（鄂安监发〔2017〕17号）

《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24号）

《省安委会关于全省油气输送管道安全保护和隐患治理工作的意见》（鄂安〔2016〕1号）

《省安委会办公室关于油气管道储运企业进一步落实安全生产主体责

任的通知》（鄂安办[2014]41 号）

《省安委会办公室关于进一步做好危险化学品安全风险辨识的通知》
（鄂安办〔2017〕1 号）

《省应急管理厅关于印发〈湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则〉的通知》（鄂应急规[2021]2 号）

《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特重大事故工作指南的通知》（安委办[2016]3 号）

省人民政府办公厅关于印发湖北省石油天然气和危险化学品输送管道及有关生产经营企业安全专项整治方案的通知（鄂政办函〔2013〕113 号）

1.5.3 国家标准及行业标准

《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）2018 年版

《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）

《天然气》（GB17820-2018）

《城镇燃气设计规范》（GB50028-2020）

《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版

《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）

《钢制管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2008）

《油气管道运行规范》（GB/T 35068-2018）

《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《石油化工安全仪表系统设计规范》（SH/T3018-2013）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《高温作业分级》（GB/T4200-2008）

《工业场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2007）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

《安全色》（GB2893-2008）

《安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）

《危险货物品名表》（GB12268-2012）

《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）

《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017）

《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）

《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）

《安全防范工程技术规范》（GB50348-2018）

《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2011）

《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T50698-2011）

《钢质管道带压封堵技术规范》（GB/T28055-2011）

《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459-2017

《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423-2013

《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017

《企业安全生产标准化基本规范》（GB33000-2016）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003

《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

《管道干线标记设置技术规定》（SY/T6064-2011）

《阴极保护管道的电绝缘标准》（SY/T0086-2012）

《输油（气）钢制管道抗震设计规范》（SY/T0450-2004）

《埋地钢质管道直流排流保护技术标准》（SY/T0017-2006）

- 《石油天然气管道安全规程》（SY6186-2020）
- 《油气管道安全预警系统技术规范》SY/T6827-2020
- 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》（SH/T 3022-2011）
- 《埋地钢质管道阴极保护参数测试方法》（GB/T21246-2007）
- 《钢质管道内腐蚀控制规范》（GB/T23258-2020）
- 《压力管道规范-长输管道》（GB/T34275-2017）
- 《压力管道定期检验规则 长输（油气）管道》（TSGD7003-2010）
- 《油气管道仪表及自动化系统运行技术规范》（SY/T6069-2011）
- 《绝缘接头和绝缘法兰技术规范》（SY/T 0516-2016）
- 《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- 《石油化工管道柔性设计规范》（SH/T3041-2016）
- 《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）
- 《报废油气长输管道处置技术规范》（SY/T 7413-2018）
- 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）
- 《压力容器压力管道设计许可规则》（TSG R1001-2008）
- 《压力管道安装许可规则》（TSG D3001-2009）
- 《铁路工程设计防火规范》（TB10063-2016）
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）
- 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）
- 《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）
- 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）
- 《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ/T3034-2010）
- 《石油化工企业安全管理体系实施导则》（AQ/T3012-2008）
- 《危险场所电气安全防爆规范》（AQ3009-2007）
- 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

《陆上油气管道建设项目安全评价导则》（AQ/T3057-2019）

1.5.4 其他

（1）中国市政工程中南设计院总院有限公司编制的《孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程》可行性研究报告。

（2）湖北楚鹏工程勘察设计院有限公司编制的《武信管道孝感潯西新区段改线工程岩土工程勘察报告》。

（3）孝感市孝昌县提供的相关技术资料。

2 建设项目概况

2.1 项目单位基本情况

项目建设单位：孝昌县顺和开发投资有限责任公司

项目单位：湖北省天然气发展有限公司

项目选址：孝感市孝昌县澧西新区内

该项目建设单位为孝昌县顺和开发投资有限责任公司是2006年4月由孝昌县政府批准设立、工商行政管理部门依法登记的国有独资公司，属正科级县政府直属事业单位，实行市场运作和企业化管理，注册资本3.145亿元。

该项目由孝昌县花园镇政府投资，委托该公司承担建设单位（见附件，孝昌县人民政府常务会议纪要【2021】2号）

投资公司在组织结构上实行决策、执行、监督分设。决策机构是公司董事会，董事长为公司的法定代表人，公司执行机构由总经理、副总经理、总工程师、总经济师组成；公司设监事会，行使监督职责。公司内设办公室、财务审计部、项目建设部、资产经营部、投资发展部等6个部门。

经营范围：孝昌县公共资源或产品（含广告权、冠名权、出租车标牌权、停车收费权、客运路线权）的特许经营，城市基础设施、公用事业、基础产业的建设，营运，社会主义新农村建设，城镇保障性安居工程建设、棚户区改造，国有资产的经营管理区企（事）业、产业及项目的融资参股、投资等。

项目地址孝昌县花园镇位于孝昌县城关，地理位置重要，素有楚北重镇之称，古有“占据花园、逐鹿中原”之说，是孝昌县政治、经济、文化中心。北距河南信阳市100公里，南距省会武汉100公里，交通便利，京广铁路、107国道纵贯南北，横穿东西的大安公路将107国道和316国道沟通，距京珠高速公路仅10公里，距天河机场70公里。花园镇拥有丰富的自然资源，

境内河砂、石英石、石灰石、水泥石等资源丰富，境内沉积的河沙达 15 亿吨，还有可供烧制砖瓦的优质粘土。

花园镇现辖坡武、陈林、欧河、中胡、白莲、中心、农庄、罗畈、洞山、丁河、凤新、洪畈、顺民、余陈、长胜、松林、光华、联建、常丰、龙井、火星、花园、明华、0 一、0 二、0 三、雅雀李、襄花、新屋、孙湾、年丰、苗圃、高联一、高联二、高联三、高建、高顺一、高顺二、一致、晏砦、晏河、南桥、建筑等 43 个村，3 个居委会，国土面积 121.4 平方公里。2002 年，全镇总人口为 105856 人，其中，农业人口为 68914 人。耕地面积为 40211 亩，其中，水田面积为 24091 亩，旱地面积为 16120 亩。

孝昌县潯西新区是五届县委县政府“东拓南进、北延西跨”重大战略举措中“西跨”的主战场，规划区域面积 6.26 平方公里。按照“总体规划、分期实施、滚动发展”的原则扎实推进，花园镇在综合考虑孝昌县城总体规划因素的前提下，对潯西新区的功能定位、规划布局、产业发展、城乡环境等作出了详细规划，并根据潯西新区规划的城镇性质及其得天独厚的自然环境条件，规划形成了“一心、六轴、五区”的城市空间格局。其中“一心”：指核心发展节点，以商业综合服务为主，规划绿地广场、文体中心、商务中心、行政中心等大型公共服务设施形成的公共中心，带动周边的发展；“六轴”：即综合服务轴、交通发展轴、绿化景观轴、滨河景观轴、生态隔离轴、新区拓展轴；“五区”：由生态居住区、综合居住区、综合服务区、功能拓展区、工业物流区五个片区构成。目前孝昌县潯西新区按照总体规划布局已完成兴业大道、潯西大道、政通路等路网的建设，其中学校、医院、便民服务中心齐备。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目背景、选址及规模

（1）拟建项目的建设背景

随着管道沿线地区的经济发展，在湖北省孝感市孝昌县境内，孝昌-大悟（广水）天然气输气管道沿线规划建设潯西新区，根据潯西新区详细规划布置显示，孝昌-大悟（广水）天然气输气管道从规划区中间穿过，对潯西新区的整体规划建设影响较大。目前潯西新区的建设工作正在全力推进中，由于孝昌-大悟（广水）天然气输气管道的影响，潯西新区的建设工期已经严重滞后。孝昌-大悟（广水）天然气输气管道新区位置关系详见图 2.1-1。

图中：蓝色为孝昌-大悟（广水）天然气输气管道

红色为本次天然气管道迁改段并且全程与武汉-信阳成品油管道并行。



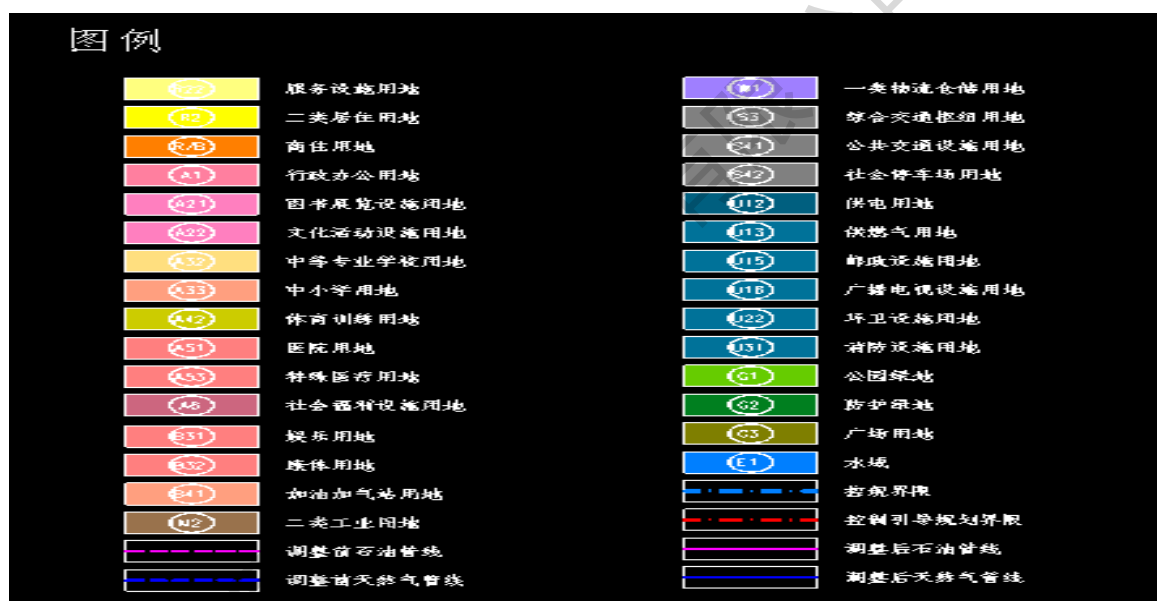


图 2.1-1 孝昌-大悟（广水）天然气输气管道与拟建成品油管道澧西新区地理位置关系图



图 2.1-2 孝昌-大悟（广水）天然气输气管道路由（平面布置图）

(2) 该项不涉及《湖北省化工（危险化学品）建设项目安全条件审查要点说明》中第7项：建（构）筑物一览表（名称、占地面积、建筑面积、耐火等级、火灾危险类别、备注等）等内容；

(3) 该项目不涉及产品、副产品、中间产品，不涉及储存、储存地点、储存方式。为管道输送，输送的物料为天然；该段管道线路总长度约46.3km，设计压力6.3MPa，管径为D323.9mm，管型为直缝高频电阻焊钢管，材质为L360M，现状运行压力为3.5~4.2MPa，日供气量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

该项目建设单位经营范围、可行性研究报告、预评价单位编制单位基本信息见表2.1-1。

表 2.1-1 相关单位基本信息表

序号	任务	单位名称	经营范围	营业执照或资质证书
1	项目单位	湖北省天然气发展有限公司	天然气管道、接受（分输）站、储气调峰设施等项目的投资、建设、施工与天然气管道储运；城镇燃气项目投资；代表省政府与中石化、中石油等上游公司签订天然气总买总卖协议，负责与下游城市燃气公司或大用户签订天然气供应合同；从事与天然气相关运营管理服务及技术开发应用（不含许可经营项目）；天然气设备及器具研发销售、安装、维修；房屋、设备等资产转让、租赁；国家政策允许范围内的其他经营业务。	统一社会信用代码： 91420000688471141H，
2	建设单位	孝昌县顺和开发投资有限责任公司（国有独资） 该项目由孝昌县花园镇政府投资，委托该公司承担建设单位（会议纪要，见附件）。	该项目建设单位为孝昌县顺和开发投资有限责任公司是2005年12月由孝昌县政府批准设立、工商行政管理部门依法登记的国有独资公司，属正科级县政府直属事业单位，实行市场运作和企业化管理，注册资本3.145亿元。 经营范围：孝昌县公共资源或产品（含广告权、冠名权、出租车标牌权、停车收费权、客运路线权）的特许经营，城市基础设施、公用事业、基础产业的建设，营运，社会主义新农村建设，城镇保障性安居工程建设、棚户区改造，国有资产的经营管理区企（事）业、产业及项目的融资参股、投资等。	统一社会信用代码 91420921784495194T
3	可研单位	中国市政工程中南设计院集团有限公司	可研报告编制单位为中国市政工程中南设计研究院集团有限公司拥有工程设计综合甲级资质、工程勘察综合甲级资质、工程监理甲级、工程咨询甲级等多项甲级资质，涉及给水、排水、道路、桥梁、燃气、热力、环境卫生、隧道、轨道交通和园林景观等市政行业，以及公路、水利、建筑等行业，承担上述行业的工程勘察、设计、咨询、监理、工程总承包和科学研究等任务，能为工程建设提供全生命周期服务。资质证书号：A142001457，为正常范围内合法经营。	资质证书号： A142001457
4	预评价	湖北四海同方	金属、非金属矿采选业及其他矿采选业；陆地石油和天	APJ（新）

序号	任务	单位名称	经营范围	营业执照 或资质证书
	单位	技术股份有限公司	然气开采业；陆上油气管道输业；石油加工业、化学原料、化学品及医药制造；烟花爆竹制造业；金属冶炼 *****	-001

（2）项目选址

孝大线气源为西气东输二线，线路起点为湖北省天然气发展有限公司建设的孝昌接收站（位于孝昌南林河村），线路终点为大悟分输站，沿线设孝昌分输阀室、王店分输阀室 2 座线路阀室和杨寨清管站 1 座站场。孝大线孝昌接收站至杨寨清管站段管道已于 2019 年年中建成投运，该段管道线路总长度约 46.3km，设计压力 6.3MPa，管径为 D323.9mm，管型为直缝高频电阻焊钢管，材质为 L360M，现状运行压力为 3.5~4.2MPa，日供气量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，杨寨清管站至大悟分输站段管道目前正在建设中。

该线路的 SCADA 系统设置在公司武汉调控中心，陡山和杨寨设置了天然气分输站，控制系统和武汉为联网运行。

根据潯西新区孝大线迁改的路由规划，结合管道实际敷设情况，确定迁改后的孝大线路由方案如下：

本次孝昌-大悟（广水）天然气输气管迁改后的管道总体自南向北敷设，在规划三桥连接线与文明巷交叉口处开始改线，改线起点坐标为（X=3457984.985 Y=494155.960），向北穿越规划三桥连接线，之后沿三桥连接线北侧向西敷设，管道敷设至贺徐湾时需绕避尚未拆迁的民房，沿民房东侧 15m 处向北敷设，绕过村庄后向西穿越规划襄安路，之后向北沿安卫铁路东侧用地边线外 4m 处向北敷设至规划支 5#路，与原管道连接，改线管道终点坐标为（X=3459064.693 Y=494455.364），迁改总长度约 1503m。

本次孝昌-大悟（广水）天然气输气管迁改段管道路由经过方李家榨、徐家湾、田家湾，全程与武汉-信阳成品油管道并行。

（3）安卫铁路基本情况简介

安卫铁路是从湖北省孝感市安陆到湖北省孝感市孝昌县卫家店的铁路。

安卫线是京广线卫家店火车站与汉丹线安陆站的联络线、是三线建设的产物，1969年12月9日开工新建，1970年3月30日建成，全长33km，无隧道，设有花园西、林徐、莲棚三个站。起初，是为了北京来的火车去鄂西时不用绕道武汉。

1) 安卫线沟通汉丹线与京广线，可以作为一条备份铁路，今后万一出现南方雪灾铁路线瘫痪的情况，武汉至孝感一段不可通行，则可走安卫线由汉丹线迂回至京广线。

2) 若以后有某大型企业入驻安陆(假设有可能)，则安卫线可由作为工厂专线接入京广大动脉，不需要从武汉连接出去，节省运费。毕竟安陆到武汉有近100km。卫家店虽然不是城市，但其附近的花园、孝感有可能会有这种大型企业入驻，此时，它们的物流也可由安卫线接入汉丹线，与西部联系起来。

3) 长荆铁路(荆门-长江埠)建成后安卫铁路现已停止使用（部分被拆除），现在大部分路段成为田地，铁轨被掩埋。



2.2.2 产业政策与布局

(1) 该项目是为配合孝昌县拟建的潯西新区的建设，实现潯西新区总体规划布局而改迁的潯西新区境内的孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道，符合国家和当地政府产业政策要求。见：孝昌县政府专题会议纪要《关于加快潯西新区建设工作的会议纪要》【2019】2号及孝昌县发展和改革局文件 昌发改文【2021】25号，项目代码：2103-420921-04-01-519655。

(2) 该项目仅涉及孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改段管道路由经过方李家榨、徐家湾、田家湾；与拟建的武汉-信阳成品油管道全程与并行。改线管道路由经过村庄情况，见表 2.2-3。

未涉及国家明令禁止生产、使用、经营的危险化学品。不改变现有输送工艺，设备均按现有使用成熟的方案选型配置，不属于国家明令淘汰的工艺、技术、设备。

(3) 该项目不属于危险化学品生产项目，不涉及化工园区。

2.2.3 孝大线主干线工艺流程

孝大线主干线方框流程图见下图：



(1) 该项目天然气为孝大线气源为西气东输二线，线路起点为湖北省天然气发展有限公司建设的孝昌接收站（位于孝昌南林河村），线路终点为大悟分输站，沿线设孝昌分输阀室、王店分输阀室 2 座线路阀室和杨寨清管站 1 座。西气东输二线天然气管道线路总长度约 46.3km，设计压力 6.3MPa，管径为 D323.9mm，管型为直缝高频电阻焊钢管，材质为 L360M，现状运行压力为 3.5~4.2MPa，日供气量约 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

本次改线管道输送介质为天然气，其管道材质、管径、设计压力、工作压力均与现有运行的西气东输二线天然气管道保持一致。

(2) 该气源主要成分： CH_4 ，属于《危险化学品目录》中序号：2123。

密度 0.746kg/m^3 、相对密度：0.6071、水露点： -10°C 、烃露点： $<-40^\circ\text{C}$ （详见表 3.1-1）。

(3) 输送工艺简介：西气东输二线（运行压力为 3.5~4.2MPa） $\longrightarrow$ 孝昌接收站 $\longrightarrow$ 本次迁改地 $\longrightarrow$ 孝昌分输站阀室 $\longrightarrow$ 王店分输阀室

➡ 杨寨清罐站（本次改线管道不改变现有输送工艺，改线管道之间不设阀室、站场等）

该输送工艺不涉及化工工艺，仅为输送。技术成熟，无反应过程，与现有工艺一致。

（4）控制：该项目管线迁改段位于孝昌接收站和孝昌阀室之间，接收站与孝昌阀室均已设置紧急切断阀，紧急切断阀可以现场操作，也可以远程控制操作。该线路的 SCADA 系统设置在公司武汉调控中心，陡山和杨寨设置了天然气分输站，控制系统和武汉为联网运行。

2.2.4 迁改实施方案

现有正在运行的输气管道的迁改，主要有停止输气迁改和不停输带压封堵迁改两种方案（不属于本次评价范围，仅做简介）。

通过比选，本次管道迁改考虑采用停输方案，后期还应与管道权属等相关单位沟通后确定。停输方案实施时停止对下游用户供气，因此需要采取临时保供设施进行供气，确保下游用户正常用气。

表 2.2-2 孝大线迁改主要工程量表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	钢管及管件			
1.1	D323.9×9.5 直缝高频电阻焊钢管 (PSL2, L360M)	km	1.503	
1.2	热规弯管数量	个	12	
2	穿越工程			
2.1	规划道理	m/次	80/2	混凝土盖板涵保护
2.2	规划厂区大门	m/次	40/1	混凝土盖板涵保护
2.3	村道	m/次	8/2	盖板保护
2.4	鱼塘穿越	m/次	106/1	天开挖
3	土石方量	m ³		
3.1	管沟土方开挖量	10 ⁴ m ³	0.9	
4	线路附属工程			

序号	名称及规格	单位	数量	备注
4.1	三桩	个	50	
4.2	警示牌	块	4	
4.3	警示带	km	1.5	
4.4	伴件光缆	km	1.5	
4.5	钢筋混凝土盖板	m	350	
5	管道占地			
5.1	三桩占地	m ²	25	
5.2	临时占地	m ²	15000	
6	道路			
6.1	施工便道	km	0.6	
7	需要赔偿			
7.1	青苗赔偿	m ²	15000	
7.2	鱼塘赔偿	m ²	6000	
8	防腐			
8.1	三层 PE 加强级	m ²	1675	
8.2	热烟弯管热收缩带防腐	m ²	77	
8.3	聚乙烯热收缩套	个	137	
9	废弃管道置换	m ³	364	

2.2.5 项目周边情况

该项目管线路由两侧 200m 内人口密集区分布情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 管线两侧 200m 内人口密集区分布情况表（居民户数）

序号	行政区域	敏感点名称	与管线的位置关系	敏感目标基本特征（人员）
1	孝昌县花园镇襄花村	方李家榨村	与埋地管线间距大于 5m。	40 户，现有居民约 120 人。
2		徐家湾	与埋地管线间距大于 5m。	52 户，现有居民约 156 人。
3		田家湾	与埋地管线间距大于 5m。	48 户，现有居民约 144 人。

2.3 线路用管

为了与原管道更好的衔接，新建管道的设计参数除壁厚外均与原设计管

道相同。

(1) 设计压力：6.3MPa；

(2) 地区等级：三级地区；

(3) 管径：D323.9mm；

(4) 管型及材质：直缝高频电阻焊钢管，L360M；

(5) 外防腐：采用加强级三层 PE 结构，补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套（带），并带有配套底漆；钢管及热弯管的外防腐均是在工厂统一制作，完成后运送至现场；

(6) 阴极保护：强制电流保护。

(7) 该项目涉及的压力管道属于特种设备，设计压力 6.3MPa、输送介质为天然气、管径 D323.9mm、管型及材质：直缝高频电阻焊钢管，L360M。

2.3.1 管道壁厚选择

按《输气管道工程设计规范》规定等级划分标准，该段管道原设计按三级地区考虑，管道强度系数为 0.5，由于目前该区域已全部规划为工业园区用地，为了提高管道安全性，管道强度系数按照 0.4 选取。

钢管直管段壁厚计算

$$\delta = \frac{PD}{2\sigma_s \phi Ft}$$

式中： δ —钢管计算壁厚（cm）；

P—设计压力（MPa）；

D—钢管外径（cm）；

σ_s —钢管的最小屈服强度（MPa）；

F—强度设计系数，按《城镇燃气设计规范》取 0.4；

ϕ —焊缝系数；

T—温度折减系数，当温度小于 120℃时，t 值取 1.0。

通过计算，管道壁厚为 7.09mm，为了减少管道与建筑物外墙的水平净

距、节约建设城市用地，按照《城镇燃气设计规范》的有关要求，管道壁厚选取 9.5mm。

（2）热烟弯头壁厚计算

由于迁改段管道长度较短，为了便于采购，迁改段管道弯头全部采用热规弯管，曲率半径为 6D，整改完成后不影响管道通球及内检测，壁厚计算按下式计算：

$$\delta_b = m\delta$$

其中：

$$m = \frac{4R - D}{4R - 2D}$$

式中： δ_b 一弯头的管壁计算厚度（mm）

δ 一弯头所连接的直管段管壁计算厚度（mm）：

m 一弯头的管壁厚度增大系数：

R 一弯头的曲率半径（mm）

D 一弯头的外直径（mm）。

当热展弯头取 $R=6D$ 时， $m=1.045$ ，弯头壁厚为 7.41mm。

考虑到热展弯头制造过程中的壁厚减薄，热烟弯管母管壁厚采用 11.9mm，热烟弯管成型后最薄处壁厚不应小于 9.5mm。

2.3.2 管道敷设

新建管道全线采用直埋敷设，其最小厚度按下列标准执行：

（1）普通地段：管顶距地面埋深一般不宜小于 1.2m，局部特殊地段可不小于 1.0m；

（2）公路穿越：套管管顶距离自然路面（排水边沟沟底）不小于 2.0m，些般公路不小于边坡自然地面下 1.2m，无套管真埋穿越管顶距地面不得小于 1.2m；

（3）河流穿越（开挖）：管顶距河床稳定层以下不得小于 1.5m；

（4）通信光缆：光缆敷设位置应结合输油管道敷设和附属设施的安装要求敷设在管沟一侧；宜敷设在与输油管道管顶平齐位置至管底平齐位置的埋深范围内，埋深不小于 1.2m，光缆（硅芯管）与输气管道间最小净距不应小于 0.3m。在与加热输送管道同沟敷设时，应考虑温度场对光缆线路的影响，适当增加距离。

2.3.3 管沟开挖、下沟及回填

施工作业带清理完成后，可进行管沟开挖，将挖出的土方堆放到焊接施工对面一侧的沟边，堆土应距沟边 1.0m 以外。在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放。

管段下沟前应进行沟底测量，清除沟中的石块、塌入的泥土、积水，对要求超挖段管沟应用细土回填，整平沟底以达到设计要求。

管段下沟时必须使用专用吊具，平稳地吊入沟底，不允许任何导致管段产生弯折或永久性变形以及损坏管道外防腐层的现象发生。管道下沟后应与沟底吻合，紧贴沟底，在不受外力作用的情况妥善就位，若有悬空部位必须用细土填实。下沟前应用高压电火花检漏仪检测防腐层有否破损，并及时修理。

管道下沟检查完毕应立即回填，回填时在管子周围应用细土，防止管道的外防腐层被擦伤。沟内回填土应分层夯实或压实，道路下的管沟回填密实度应不小于 0.95，其它地区密实度不得小于 0.93。

回填的沟顶部位应高出原地面 0.3 米呈弧状，并做好排水，防止地表水在管道附近汇集。农田里的管沟回填完毕后，应恢复原有地貌及田坎、排水系统，做到符合水利设施和水土保持要求。

2.3.4 与成品油管道并行敷设

由于该项目天然气输气管道是与中石化成品油管道同步迁改，本次迁改段管道全线与成品油管道并行敷设，施工时输气管道与成品油管道最小净距按 7m 控制。

2.3.5 焊接方式

拟迁改输气管道设计压力 6.3MPa，钢管材质选用 L360M(X52)，管径为 D323.9mm，采用直缝高频电阻焊钢管，符合 GB9711-2017 生产检验标准，钢管壁厚为 9.5mm。管道全部采用焊接连接，采用手工电弧焊打底，半自动焊填充、盖帽的方法，焊接方向为下向焊焊接方式。

2.3.6 管道焊缝检验

依据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）及《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的有关要求，并考虑到本项目管道的特殊性，所有管道焊接接头应进行全周长 100%超声波检验及 100%射线照相探伤检验。

无损检测应符合《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）的规定，合格等级均应为二级。

2.3.7 吹扫与试压

新管道吹扫不应少于两次，吹扫气体流速不小于 20.0m/s，必须使管内存留的泥土、水、氧化铁屑等杂物排除干净。

更换的管道必须进行强度试验和严密性试验，要求与原设计保持一致。试压介质采用洁净水强度试验压力为管道设计压力的 1.5 倍，即为 9.45MPa。管道的严密性试验应采用洁净水作为试压介质，试验压力为 6.3MPa。

2.3.8 干燥

管道的干燥采用空气进行。清扫管内残余水后，采用预干燥的无油压缩空气（露点低于-40℃）对管道进行干燥。压缩空气在管段终点排入大气，对排出的空气进行露点测定和记录，当排出的空气露点达到-20℃时，可认为干燥合格，采用阀室排出空气，并对管道进行封堵。

2.3.9 置换

由于管道采用断管施工，管内进入了空气，在进行天然气置换前，需将空气置换干净直至置换合格。该项目采用氮气进行置换，置换过程中的混合

气体应集中放空。

2.4 工业园区内管道保护

为了保证管道连头的安全施工，在新建管道敷设完成后，需先对现状管道内的天然气进行放散，关断孝昌接收站出站阀门及孝昌阀室的阀门，然后进行天然气放空，放空完成后对该段管道进行氮气置换，之后进行连接处的旧管道制管、新旧管道的焊接、焊缝检测，检测合格后再对该段管道进行氮气置换、作业坑回填及管道升压等工作。

由于迁改管道沿工业园区规划道路敷设，而工业园区道路尚未施工，为防止将来园区道路及市政管道施工对燃气管道造成破坏，规划三桥连接线段管道在距离燃气管道管顶以上 0.5m 处设置钢筋混凝土盖板，并在盖板上方 0.3m 平行敷设 2 条警示带，净距 0.2m，其余管段在管道上方 0.5m 处敷设双警示带，警示带采用黄色不易分解材料，上面应标识出醒目的提示字样（由建设单位确定），并沿管道做好永久性地面标志。

2.5 废弃管道的处置

废弃管道的处置不在本次评价范围，本章节做介绍及提出对策措施。由于报废管道埋设较深，难以回收利用，为了保护环境，需要按照《报废油气管道处置与管理规程》（Q/SYGD0305-2017）有关要求隔离封堵处理。后期地块利用之前应对废弃管道进行拆除，消除安全风险，拆除应以下要求：

（1）埋地管道管沟开挖时应根据所在位置的土壤类型、土壤含水量等情况，在满足安全及施工方便的前提下，尽可能减小施工工程量，降低施工成本。

（2）管沟开挖前应确定管道位置及埋深，采用机械方式进行开挖，开挖宽度以 2~3 倍管道直径为宜，挖至露出管顶，挖土堆放在管道施工作业带的另一侧，堆土满足临时作业的安全要求；切管位置可采用人工开挖，开挖尺寸以满足切管施工作业为宜。

（3）管道切割时，宜先采用机械切割方式将管道切割成 150m~200m 的管段，在确认可燃气体浓度满足火焰切割要求时，可采用火焰切割进行细分，细分长度应不大于 12m 否则需进行强制通风直至满足火焰切割要求，再进行火焰切割。管道运输时应采取措施防止渗漏。

（4）拆除的管道应清除管道内残留物，并进行无害化处置。

（5）管道拆除后应对施工场地进行地貌恢复。

2.6 管道防腐

该项目管道属于孝大线输气管道的一部分，外防腐层和阴极保护选择与原管道相同。

2.6.1 外防腐层选用原则

埋地长输管道外防腐涂层选用应遵照以下原则：

（1）实际工程应用中技术成熟可靠，防腐效果好。

（2）有良好的化学稳定性，与管道具有良好粘结力，耐阴极剥离，耐植物根茎穿透，耐微生物腐蚀，具有足够机械强度和绝缘性能，易于补口补伤，能与阴极保护联合使用。

（3）质量可靠，来源广泛，经济合理，在达到防腐技术要求的前提下节省投资。

（4）能机械化连续生产，满足工程建设需要。

（5）外观光滑平整，与土壤摩擦系数小，可减少针部阻力。

（6）迁改管道外防腐设计与原设计保持一致。

2.6.2 外防腐方案

（1）直管段外防腐层

该项目管道全线选用加强级三层 PE 结构进行外防腐。三层 PE 外防腐层的预制、施工的验收及各阶段的质量检验均按《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）要求进行，防腐层总厚度 $\geq 2.9\text{mm}$ 。

（2）热根弯管外防腐层的选择

对于热根弯头采用三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套（带）采用虾米状搭接包覆。

（3）补口类型

管道现场补口是外防腐的重要组成部分。补口材料应与管道防腐材料相匹配以保证防腐涂层性能的相近性。对三层 PE 防腐的补口采用辐射交联聚乙烯热收缩套（带），并带有配套底法，同样形成三层结构，与 PE、钢的粘结性能、指接剪切强度、耐阴极剥离及抗冲击性能等重要指标都能满足要求。

对于直径 $\leq 300\text{mm}$ 的损伤，可采用辐射交联聚乙烯补伤片：直径 $>300\text{mm}$ 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后采用热收缩带包覆，热收缩带的宽度不小于 300mm。

2.7 阴极保护方案

孝大线输气管道电化学防腐采用强制电流保护，该项目迁改前起终点间现状管道长 1.22km，迁改完成后管道长度为 1.503km，仅增加 0.28km，迁改完成后仍在原阴保站的强制电流保护范围内，因此该项目管道电化学防腐仍采用强制电流保护。

2.7.1 测试桩设置

为了保证阴极保护能收到好的效果，须设置测试桩定期检测阴极保护电参数，分析检测结果，并根据结果进行调整。该工程中测试桩包括：

电位测试桩：汇流点和每千米处设置一支：

跨接测试桩：与其它管道、电缆等构筑物相交处设一支：

穿越套管电位测试桩：每一套管处设一支：

绝缘接头测试桩：每一处绝缘连接处设一支：

测试桩设在管道气流方向左侧，距管道外壁不大于 1.5m，最小不宜小于 0.5m。每支测试桩对应设一支参比电极。

2.7.2 干扰防护

在该项目中，对于潜在存在杂散电流的区域，还要进行排流保护。排流保护有直接排流、极性排流、强制排流和接地排流。

（1）直流杂散电流干扰防护

直流杂散电流具有腐蚀强烈，腐蚀易集中于局部位置，且集中于防腐层的缺陷部位的特点。对于管道会造成短时间内发生点状坑蚀，造成泄漏事故。因此在该项目中考虑采用直接排流方式。

（2）交流电流干扰防护

与强电线路相邻的管道，由于强电线路的接地体的故障电流很大，可能在其周围形成强大的电场，易产生电弧烧穿管道，击毁防腐绝缘层，击穿绝缘接头和阴极保护的设施。该项目中主要采用接地排流，并且加大管道与输电线路接地体间的距离，以保护管道和人身的安全。

2.8 外防腐层完整性测试评价

2.8.1 管道防腐层的完整性检查

管道下沟回填之前，对全线管道采用电火花检漏仪进行 100%检查。管道施工回填之后，采用地面检测仪通过对全线管道防腐层的检漏来进行完整性检查，并作全线防腐层完整性评价。

2.8.2 管道自然电位测试

管道自然电位测试在管道下沟后，连通前，应完成自然电位测试，测试记录应完整。

2.8.3 阴极保护系统有效性测试评价

该项目管道阴极保护系统有效性测试方法应按国家现行标准《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246-2006 的规定进行。阴极保护系统投产运行后应定期进行监测，对管道保护电位至少每半年测一次，其它可根据需要作不定期测试。

2.9 天然气保供方案

为了确保下游用户在管道迁改期间的正常用气，在实施迁改期间应对下游用户采取临时设施进行供气。（不在本次评价范围，只做简介）

2.9.1 停输时间安排

管线迁改段位于孝昌接收站和孝昌阀室之间，迁改管道和原管道连头时需要关断孝昌接收站孝大线出站阀门和孝大线孝昌阀室的主管阀门，并放空两者之间 16.0km 管道中的天然气，然后进行氮气置换、新旧管道连接处旧管道制管、新旧管道的焊接、焊缝检测、迁改段氮气置换、作业坑回填及管道升压等工作，具体时间安排见下表。

表 2.9-1 停输时间安排表

项目	主要内容	时间 (h)	备注
前期工作	天然气放空	12	16.0km 管道放空
	氮气置换天然气	6	氮气注入 3-5m/s
迁改段碰死口焊接	焊前预热	48	2 个焊口同时作业
	焊接		
	焊后冷却		
碰死口处焊缝检测	超声检测	48	2 个焊口同时作业、双百检测
	X 射线检测		

表 2.9-1 停输时间安排表

项目	主要内容	时间 (h)	备注
作业坑回填	作业坑回填及地貌恢复	8	2 个作业坑同时进行
氮气置换	置换长度 16.0km	6	
升压	天然气置换氮气	24	孝昌接收站-孝昌阀室
	升压至 4.2MPa		
	所需时间合计	152	

从表中可以看出，整个管道保护工作全部完成大约需要停输 152h(约 6.3 天)，考虑施工过程中一些不确定因素，本方案暂按停输 7 天考虑。

2.9.2 下游市场用气情况

通过对孝大线下游天然气公司的调查，预计下游用户 2019 年用气情况见表 2.9-3。

表 2.9-3 用气市场情况调查表

序号	项目	用气量	备注
1	日用气量 (m ³)	30000	
1.1	居民	15000	供气压力 0.4MPa
1.2	工、商业	3000	供气压力 0.4MPa
1.3	CNG 汽车	12000	供气压力 2.25MPa
2	城区用户高峰小时用气量 (m ³ /h)	2100	
3	CNG 汽车高峰小时用气量 (m ³ /h)	2000	

通过上表可以看出，广水市日用气量较大，除 CNG 汽车外，工商业、居民用户需要的供气压力不高。

2.10 临时供气

孝大线是广水市目前唯一的管输气源，孝大线停输时没有其它的管输气源可为其供气，临时供气气源有压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）可供选择。

由于 LNG 气化后压力在 0.4-0.6MPa 之间，可以为居民、工商业用户供气，但无法满足 CNG 汽车的供气压力（2.25MPa）需求，而 CNG 拖车来气压力为 25MPa，可以为 CNG 汽车用户供气。故考虑广水居民、工商业用户采用 LNG 气源进行保供，CNG 汽车用户采用 CNG 气源进行保供。

2.11 沿线自然条件

(1) 气象、水文条件

表 2.11-1 气象条件统计表

序号	地名	气温℃			年降水量 mm			风速 m/s			年平均相对湿度%	最大相对湿度%	多年平均日照数 h	多年平均年蒸发量 mm	年雷暴日 d
1	孝昌县	多年平均	极端最高	极端最低	多年平均	最多	最少	多年平均	最大	主导风向					
		16.1	38.5	-14.9	1130	1587.6	638.2	2.6	2.9	北风	82	86	2150	1312.1	35

（2）地质构造及场地地形、地貌

1) 场地地质构造

孝昌县位于长江以北，大别山南麓，江汉平原北部，地处大别山与江汉平原的交汇地带。管道沿线地形以平原为主，地势较平坦。

2) 场地地形、地貌

拟建场地位于孝昌县花园镇襄花村，道路基本呈西东走向范围，沿线路段原始地形多为居民区。

根据湖北楚鹏工程勘探设计院编制的《武信管道孝感潯西新区段改线工程岩土工程勘察》报告：该场地环境类型为Ⅱ类，场地内地下水、土对混凝土结构具“微腐蚀性”，对钢筋混凝土中钢筋具“微腐蚀性”

拟建工程范围不存在岩溶、滑坡、危岩、泥石流等不良地质作用和地址灾害。

3) 地震

根据国家质量监督检验检疫总局 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）附录 A 中国地震动峰值加速度区划图和附录 B 中国地震动加速度反应谱特征周期区划图，线路所经地段的地震动参数见表 2.11-1：

表 2.11-2 主要地震动峰值加速度统计表

市（县）	孝昌县
地震动峰值加速度	0.05

管道沿途的地震动反应谱特征周期情况，见表 2.11-3：

表 2.11-3 主要地震动反应谱特征周期统计表

市（县）	孝昌县
地震动反应谱特征周期	0.35

根据 GB50470-2017《油气输送管道线路工程抗震技术规范》，一般地段管道经过基本地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩验算。当水域大中型穿越管道位于基本地震动峰值加速度大于或等

于 0.10g 场地，应进行抗拉伸和抗压缩验算。故该项目不需进行抗拉伸和抗压缩验算。

（6）场地水文地质条件

勘察道路沿线无地表水。

上层滞水：赋存于①层素填土中，主要受大气降水和地表水入渗补给，以垂向迳流渗透及蒸发排泄。

承压水：本次勘察未揭露承压水。

根据揭露的各土层岩性及其含水、透水性可划分为相对隔水层和含水层两大类：①层素填土结构松散，孔隙大，属上层滞水含水层；②层淤泥质粉质黏土～⑤层粉质黏土为相对隔水层。

表 2.11-4 主要地质灾害统计表

序号	地质灾害类型	市（设区）、县	影响长度 km	备注
1	滑坡	孝昌县花园镇	无	无
2	危岩和崩塌	孝昌县花园镇	无	无
3	泥石流	孝昌县花园镇	无	无
4	地面沉降与地裂缝	孝昌县花园镇	无	无
5	岩溶	孝昌县花园镇	无	无
6	湿陷性黄土	孝昌县花园镇	无	无

根据地勘报告结论：经现场调查，场地内未见滑坡、崩塌、泥石流和岩溶地面塌陷地质灾害及其它不良地质作用。

表 2.11-5 地形地貌统计表

序号	省（自治区、直辖市）	长度 km						
		平原	沟谷	丘陵	沟壑	山区	水网	...
1	湖北省	3.5	/	/	/	/	/	
总计		3.5						

2.12 输气管道高后果区识别

2.12.1 输气管道高后果区准则

根据高后果区的识别分级结果，依据《国家安监总局等八部门关于加强油气输送管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》（原安监总管三〔2017〕138号）加强输油管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作，有效防范输油管道重特大生产安全事故。对本次评价范围沿线进行高后果识别。

表 2.12-1 管线两侧 200m 内人口密集区分布情况表（居民户数）

序号	行政区域	敏感点名称	与管线的位置关系	敏感目标基本特征（人员）
1	孝昌县	方李家榨村	与埋地管线间距大于 5m。	40 户，现有居民约 120 人。
2	花园镇	徐家湾	与埋地管线间距大于 5m。	52 户，现有居民约 156 人。
3	襄花村	田家湾	与埋地管线间距大于 5m。	48 户，现有居民约 144 人。

表 2.12-2 输气管道高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输气管道	1) 经过的四级地区，地区等级按照 GB50251 中相关规定执行。	III级
	2) 管道经过的三级地区	II级
	3) 如管径大于 762mm，并且最大允许操作压力大于 6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	II级
	4) 如管径小于 273mm，并且最大允许操作压力大于 1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	I级
	5) 其他管道 200 m 内有特定场所的区域	I级
	6) 除三级、四级地区外，管道两侧 200 m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	II级

高后果区分为三级，I 级代表最小的严重程度，III级代表最大的严重程度。

特定场所 I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人员疏散困难的建筑区域；

特定场所 II：在一年之内至少有 50d（时间计算不需连贯）聚集 30 人或更多人的区域。如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。

2.12.2 输气管道高后果区识别

表 2.12-3 油气管道高后果区管段识别表

管道类型	识别项	实际情况	分级
输气管道	1) 经过的四级地区，地区等级按照 GB50251 中相关规定执行	改迁管道未经过四级地区	/
	2) 管道经过的三级地区	改迁管道经过三级地区	II 级
	3) 如管径大于 762mm，并且最大允许操作压力大于 6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	改迁管道不属于该范畴	/
	4) 如管径小于 273mm，并且最大允许操作压力大于 1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域有特定场所的区域，潜在影响半径按照式（1）计算	改迁管道不属于该范畴	/
	5) 其他管道 200 m 内有特定场所的区域	改迁管道 200 m 内无特定场所的区域	/
	6) 除三级、四级地区外，管道两侧 200 m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	改迁管道两侧 200 m 内无加油站、油库等易燃易爆场所	/

结论：该项目沿线高后果区为 II 级。

针对该项目沿线高后果区分布情况，结合高后果区潜在的风险综合考虑，采取合理的安全技术措施以减少事故发生的可能性或降低事故后果。

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 中埋地输气管道同地面建构筑物最小间距应符合下列规定：

表 2.12-4 管线安全间距符合性列表

序号	敏感目标	标准规定值(m)	可研间距(m)	合法合规性分析/评价结论	处理措施
1	方李家榨村（最近民房）	5（GB50251-2015 第 4.1.1 条）	>5	符合	
2	徐家湾（最近民房）	5（GB50251-2015 第 4.1.1 条）	>5	符合	
3	田家湾（最近民房）	5（GB50251-2015 第 4.1.1 条）	>5	符合	施工前距离不符合居民拆迁完成
4	安卫铁路	25（GB50251-2015 第 4.1.1 条）	>25	符合	埋深结合铁路标高确定
5	武-信成品油管道（拟迁改）	6（GB50251-2015 第 4.4.3 条）	>6	符合	
6	输气管道与电力线	0.3（垂直净距）	0.5	符合	

该项目改迁与武-信成品油改迁管道并行敷设，下步初步设计阶段应充分考虑并行间距（包括敷设管道的管沟）。

2.13 工艺技术与国内外同类项目对比

（1）孝大线主干线工艺流程：与现有工艺一致，成熟、可靠。

（2）线路用管：与现有保持一致，采用直缝高频电阻焊钢管，L360M、设计压力：6.3MPa、管径：D323.9mm；

1）管道壁厚选择：《输气管道工程设计规范》规定等级划分标准，该段管道原设计按三级地区考虑，管道强度系数为0.5，为了提高管道安全性，管道强度系数按照0.4选取。

2）管道敷设：普通地段、公路穿越、通信光缆敷设、与成品油管道并行敷设，执行《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013第4.3.11、4.3.12、4.3.13、4.4.1、4.4.2、4.4.3条、管沟宽度执行GB50423-2013第4.3.4条；

3）管沟开挖、下沟及回填：执行GB50423-2013第4.3.6、4.3.7条；

4）焊接方式：遵循GB9711-2017生产检验标准

（2）管道焊缝检验：《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第4.6条；及《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的有关要求，无损检测按照《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）的规定，合格等级均为二级。

（3）废弃管道的处置：按照《报废油气管道处置与管理规程》（Q/SYGD0305-2017）有关要求隔离封堵处理。

（4）管道防腐

《钢制管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》第4.0.3条：3层PE防腐；

（5）公用工程及辅助设施

1）阴极保护、干扰防护

按国家现行标准《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246-2006的规定进行及《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第4.6.5、4.6.6条设置；

2）管道沿线设置里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）第4.6条设置；

上述工艺技术均符合国家标准、规范要求，与现有及国内外同类项目一致。

2.14 安全管理

该项目所涉及管道由湖北省天然气发展有限公司具体负责管理。目前，该公司安全管理机构健全，该项目不新增定员，安全管理机构依托现有的管理机构。

其安全管理机构对其所属管道沿线的日常安全管理、巡查工作；

管道沿线巡线依托现有的站队机构，负责站场的生产运行管理及管段内输气管线的巡检。

3 评价单元和评价方法的选用

3.1 评价单元划分的依据

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

（1）以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个建设项目（系统）作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

进行职业卫生评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、辐射、粉尘、毒物、高温、低温、体力劳动强度危害的场所各划归一个评价单元。

（2）按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

3.2 评价单元的划分结果

考虑本建设项目评价内容和评价方法的特点，划分出的评价单元。对该项目划分为以下 4 个单元：

表 3.2-1 单元划分及评价方法的选择

序号	评价单元	评价内容	选用的评价方法
1	管道工程单元	主要包括管道线路、输油工艺及辅助设施（防腐、安全标识、三桩）等。	安全检查表
2	管道及穿越工程单元	穿越公路等。	预先危险性分析
3	施工单元	施工过程	预先危险性分析
4	安全管理单元	管理机构设置和人员配备等。	预先危险性分析

3.3 选用的安全评价方法简介

根据该项目的生产工艺流程、各装置的特点、火灾爆炸危险特性以及各种评价方法的特点，分别采用安全检查表法、危险度评价法、事故后果模拟法等进行评价。

3.3.1 安全检查表法

安全检查表法又称安全评价表法。安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目及检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全状况。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见 3.3-1。

3.3-1 安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果

3.3.2 预先危险分析法（PHA）

能够在项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。

该项目输气管道工艺和设施子单元，容易发生火灾、爆炸和触电事故，因此采用预先危险分析法对该单元危险、有害因素进行分析。

4 危险、有害因素的辨识及分析

4.1 输送介质危险、有害因素辨识

(1) 该项目采用的天然气物理化学性质如下：

- 1) 虚拟临界压力（绝）：4630kPa
- 2) 虚拟临界温度：192.19K
- 3) 气体常数：487J/（kg.K）
- 4) 密度：0.746kg/m³
- 5) 相对密度：0.6071
- 6) 水露点：-10℃
- 7) 烃露点：<-40℃
- 8) 真实低热值：33.00MJ/m³
- 9) 真实高热值：35.58MJ/m³
- 10) 理论燃烧温度：1790℃
- 11) 气体爆炸上限：15.3%
- 12) 气体爆炸下限：5.1%
- 13) 理论燃烧空气量：9.38m²（空气）/m²（天然气）
- 14) 理论燃烧烟气量：9.85m²（空气）/m²（天然气）
- 15) 空气引射指数：12.37
- 16) 低热值华白指数 WL:43.326MJ/Nm³
- 17) 高热值华白指数 Wh:48.093MJ/Nm³
- 18) 燃烧势 Cp: 38.958

天然气的主要成分为甲烷，主要性质如下表 4.1-1。

表 4.1-1 天然气主要理化性质表

标识	中文名：管道天然气；		
	英文名：natural gas		
	主要成分：CH ₄	分子量：16.043	CAS 号：
	危规号：21007		
理化性质	性状：无色、无臭气体。		
	溶解性：溶于水。		
	密度：0.7431kg/Nm ³	相对密度:0.5749	
	低热值华白指数 WL：43.326 MJ/Nm ³	高热值华白指数 Wh:48.093 MJ/Nm ³	
	真实低热值：32.851MJ/m ³	真实高热值：36.465MJ/m ³	
	虚拟临界压力（绝）：4630kPa	虚拟临界温度：192.19K	
	气体常数：487J/（kg.k）	最低点火能：0.28mJ	
	水露点：-10℃	烃露点：<-40℃	
最大火焰传播速度（m/S）：0.38			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	建规火险分级：甲		聚合危害：不能出现
	爆炸下限（V%）：5.1%		爆炸上限（V%）：15.3%
	闪点（℃）：无资料		稳定性：稳定
	引燃温度（℃）:482~632		理论燃烧温度：1790℃
	空气引射指数：12.37		燃烧势 Cp：38.958
	理论燃烧空气量：9.38m ³ （空气）/m ³ （天然气）		理论燃烧烟气量：9.85m ³ （空气）/m ³ （天然气）
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。		
	禁忌物：强氧化剂、卤素。		
	消防措施：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。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
毒性	接触限值：中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TLV-TWA：未制定标准 美国 TLV-STEL：未制定标准		
对人体危害	侵入途径：吸入 健康危害：急性中毒时，可有头晕、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。		
急救措施	皮肤接触： 眼睛接触： 吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处。给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。 食入：		
防护措施	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统保护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度时接触时可戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿防静电工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	切断气源，截止泄漏途径。喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以避免爆炸。		

包 装 与 贮 运	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志：4； 包装类别：II
	储运注意事项：易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的场所。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。

表 4.1-1 氮气主要理化性质表

标识	中文名：氮气		英文名：nitrogen	
	分子式：N2		分子量：28.01	CAS 号：7727－37－9
	危规号：22005			
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水、乙醇。			
	熔点（℃）：－209.8	沸点（℃）：－195.6	相对密度（水＝1）：0.81（－196℃）	
	临界温度（℃）：－147	临界压力（MPa）：3.40	相对密度（空气＝1）：0.97	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：1026.42（－173℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氮气。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：		禁忌物：	
	引燃温度（℃）：		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
毒性	消防措施：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。			
对人体危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、精神恍惚、步态不稳，称之为氮酩酊，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生减压病。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。			
防护	工程防护：生产过程密闭，提供良好的自然通风条件。			
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18％时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。			
	眼睛防护：一般不需要特殊防护。			
	身体防护：穿一般作业工作服。			
	手防护：戴一般作业防护手套。			
泄漏处理	其他：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。			
	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
贮运	包装标志：5 UN 编号：1066 包装方法：钢质气瓶 包装分类：III			
	储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			

(2) 天然气危险有害分析

由上表可知，管道天然气主要为火灾爆炸危险性，主要表现在：

1) 燃烧性。天然气最小点火能低，燃烧没有物态的变化，燃烧速度快，放出热量多，因而产生的火焰温度高，辐射热强，造成的危害性也大。

2) 爆炸性。容器、管道中的天然气泄漏在大气中，达到爆炸极限范围内时，遇火源即发生燃烧或爆炸，在容器或管道中时，爆炸危险性更大。如天然气管道破损漏气或天然气设施、阀门等损坏漏气，天然气扩散到空间与空气形成爆炸混合气体，遇火源，立即以爆炸形式向返回方向燃烧，直至漏气处为止，才会转为稳定形式的燃烧。

由于管道天然气在输送、压缩，转运过程中处于带压状态，进输气管道压力 $\leq 6.3\text{Mpa}$ ，如果管道输气系统如压力、温度、气体质量及流速等工艺参数不稳定、管道天然气的气质或管道的质量、制造工艺及调压设备等不能满足规定的技术要求，稍有疏忽可发生爆炸火灾。

3) 扩散性。天然气中轻的可燃气体（甲烷）逸散在空气中，容易与空气形成爆炸性混合物，顺风飘移，遇火源即爆炸蔓延。

4) 加热自燃性。天然气加热到一定温度，即使不与明火接触也能自行着火。

5) 带电性。管道天然气在容器、管道破损时或放空速度过快时，易产生静电，一旦放电会引起火灾或爆炸。

而且，天然气还有毒害性、窒息性和腐蚀性。

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，长期接触可导致神经衰弱综合征。甲烷属单纯窒息性气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，当大量天然气或其生成物扩散到空气或房间时，达到一定浓度，使含氧量减少，严重时也可使人窒息死亡。硫化氢为中等毒性物质，是强烈的神经毒物，对粘膜也有明显的刺激作用，对人体的影响主要表现为急性中毒。

天然气中的某些组分，如硫化氢、一氧化碳、二氧化碳等不仅腐蚀设备，降低设备耐压强度，严重者可导致设备裂隙、漏气，遇火源引起燃烧爆炸事故，而且对人体极为有害。

此外，置换时用还用到氮气。氮气是惰性气体，有窒息性，氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，氮气瓶内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（3）根据《危险化学品目录》、《危险货物品名表》（GB12268-2012）和《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）对该项目物料的危险特性进行分析。

（4）依据《危险化学品目录》（2015 版），项目涉及的危险化学品是天然气及吹扫使用的氮气。按照《危险货物品名表》（GB12268-2012），“天然气”属于易燃气体，序号：2123，存在爆炸性；不属于剧毒危险化学品；氮[压缩的或液化的]属于危险化学品，序号：172；不属于剧毒危险化学品；

（5）依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版，该项目涉及物料天然气属于甲类物质，低闪点易燃气体；

（6）依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》，该项目不涉及监控化学品。

（7）依据《易制毒化学品管理条例》，该项目涉及物料不属于易制毒化学品；

（8）依据《高毒物品目录》，该项目涉及物料未涉及高毒化学品；

（9）依据《易制爆危险化学品名录（2011 年版）》（公安部[2011]公告）有关规定辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品；

（10）依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），该建设项目天然气属于重点监管的危险化学品。

（11）《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕

3号）该项目属于管道输送，无化学反应，不涉及重点监管危险化工工艺。

（12）该项目无爆炸粉尘，无粉尘爆炸危险。

4.2 自然及社会环境危险有害辨识

4.2.1 自然环境危险有害辨识

该项目自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（1）地震

地震是地壳运动的一种表现，虽然发生频率低，但因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。管道在不同地震烈度场中的行为特征见下：

表4.2-1管道在不同地震烈度场中的行为特征

地震烈度	管道及地物行为	地现象
VII	山体崩塌，个别情况下裂缝，偶有塌方	潮湿疏松处地表有裂缝
VIII	地下管道接头处受破坏，道路裂缝、塌方	地表裂缝达10cm以上，有泥沙冒出，水位较高、地形破裂处，滑坡、崩塌普遍
IX	道路出现裂缝，部分地下管道遭破坏	滑坡、山崩
X	地下管道破裂	滑坡、山崩普遍
XI	地下管道完全破坏	地表巨大破坏

1）地震可能引起的地面沉降，对管道敷设不利，更甚者强烈的地震波会造成管道断裂。

2）尚在活动的地层断裂带，对于埋地敷设的管道很不利；或通过或相距一定距离之外。其破坏作用是灾难性的。

该项目按基该地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。场地土为软弱-中软场地土，建设场地为II类建筑场地。该项目不经过活动断裂段。

地震效应评价

管道所经地段，地震基本烈度为6度。依据《油气田及管道岩土工程勘

察规范》（GB50568-2010）和《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB50470-2017）的相关规定，可不考虑砂土液化问题。

（2）地质危害

1）滑坡、崩塌

发生滑坡、崩塌事故时，损坏电力、通信系统，引起电力、通信中断，以至于管道系统无法正常工作；形成的岩石或泥石流挤压管道，造成管道出现拉伸、弯曲、扭曲等变形甚至断裂；造成管道地基沉降，进而引起管道变形或断裂。

2）地面沉降

地面沉降时可导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂。

3）洪水

该项目管道所经区域为平原，夏季降雨频繁，多数年份降雨量为1130mm，施工以及后期运行容易受到洪水、暴雨威胁，可能冲刷管道，造成管道裸露、上浮，甚至断裂等事故。管道穿越河流处，若管道的敷设深度不足、回填偏薄、人员取土减薄和水工保护措施不完善等，一旦有较大降雨在短时间内形成极强的洪水径流，洪水夹杂石头、泥沙可能会冲毁河道甚至冲断管道，造成燃气泄漏。

管道所经场地及建筑物的标高如达不到要求、场内排水系统不畅，夏季降水量大，周围雨水大量积聚在场内，管道受浮力影响可能导致上浮，管道断裂，天然气大量泄漏。

（3）雷电

孝感年雷暴日数为35天，如果防雷、防静电设施设计不合理，容易发生雷击引起的火灾事故，导致建筑及设备损坏、人员伤亡。防雷系统设置不当，雷击的主要危害如下：

1）直接雷的热效应：当几十至上千安培的强大雷电电流通过导体时，在瞬间转换成大量的热能，雷击点的发热能量约为500~2000焦耳，高

温往往会酿成火灾。

2) 雷击电磁感应造成脉冲等会损坏控制系统和信息系统设备的芯片，造成设备失控、信息丢失和设备损坏。

3) 反击：防雷装置接受雷击时，接闪器、引下线和接地体上都具有很 高的电压，当防雷装置与建筑物内外的电气设备、金属管道相隔距离很近，它们之间就会产生放电，这种现象称为反击。反击可能引起电气设备绝缘损坏、金属管道烧穿，甚至引发物品着火或爆炸。

4) 雷电波侵入：雷电波、杂散电流雷击在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播，若侵入建筑物内，可造成配电装置隔层击穿产生短路，或使建筑物内的易燃易爆物品燃烧或爆炸。

5) 雷电的静电感应：当金属物处于雷云和大地电场中时，金属物上会感应出大量的负电荷，雷云放电后，金属物上所感应积聚的电荷却来不及释放时产生很高的对地静电感应电压，往往高达数万伏，可以击穿数十厘米的空气间隙发生火花放：由于雷电能在极短的时间内产生很高的电压和很大的电流，因此在它周围的空間内将产生强大的交变磁场，不仅会使区域中的导体感应出较大的电动势，还会在构成回路的金属物上也产生感应电流，这时如回路上有的地方接触电阻过大，就会产生火花放电，这对于存放易燃易爆物品的建筑物以及易燃易爆的露天堆场也是非常危险的。

（4）高低温

孝感市夏季高温可达 38.5℃ 以上，冬季低温可至 -14.9℃ 以下。成品油的体积会随外界温度的波动而变化。成品油受热后，其蒸汽压会升高，体积膨胀，会导致容器膨胀，有些燃气密闭容器还可能出现顶、底鼓凸现象，甚至爆裂引起事故；管道在夏天运营时的温度与管道铺设时的温度差会引起管道丧失纵向稳定性。因为大幅度的温差会使巨大的中心作用力增

大。

工作人员外出巡查或者外出修理设备时，冬季有人员的冻伤危险，夏季有高温中暑危险。

（5）其它危害

管道采用开挖加套管方式穿越公路，如埋深不够，长期冲刷时会使管道上回填土厚度变浅，严重时管道裸露。或者当路两面边坡不夯实时，会使路边坡下榻，造成路面毁坏，路边沟水冲刷路基，易造成路基处的管道上方回填土厚度变浅，影响管道运行安全。

4.2.2 社会环境

第三方破坏主要指管道沿线修筑道路、建设施工、耕作和人为打孔盗油等活动引起的管道损伤，它可归纳为无意破坏和有意破坏两类。

（1）第三方无意破坏

由于人类的正常经济作业，在进行修路、建筑、开采建筑材料等地面活动及地下施工作业时，可能与管道发生交叉，如果与相关部门缺乏沟通，施工时可能造成管道破坏。管道的违章占压，也是近年来难以处理的危险因素，部分在管道附近甚至管道上方修建公路、房屋、建筑的行为，既构成了对管道基础的破坏，引起基础下沉，又增加了管道的负荷，造成管道弯曲变形甚至损坏。

对于穿越河流、公路的管道，当河道、公路分别进行清淤、维护施工作业时，如果未充分考虑管线的安全，很有可能对其造成破坏。

该项目管线所经之地，除了人类活动的地区外，还经过田野等地区。这些地区，一般都有自然生长的植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，由于地点偏僻不便巡线，造成漏巡，并且管道一般敷设在附近树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐覆盖层，造成管道防腐失效。

（2）第三方有意破坏

输气管道沿线存在着不法分子和恐怖分子为了自身利益或牟取暴利，对管输介质或管道附属设施进行偷盗的危害。有意破坏对管道造成的经济损失、人身伤亡及社会影响非常严重，造成的损失也越来越大。近几年国内的一些不法分子为自身利益或谋取暴利，对管道进行破坏或偷盗的案件也屡屡发生，人为盗油现象愈来愈多，使管道安全受到严重威胁，防止第三者有意破坏其中包括敌对分子的破坏应该引起运营单位高度重视。

4.3 线路工程

4.3.1 管道线路走向危险因素分析

（1）管道经过村庄、铁路、公路、其他管道、电力设施等，若与其间的安全距离不符合规范规定，当双方任一方发生重大灾情，都会互为影响对方建筑、设施与人身的安

（2）对城市水源区、工厂、机场、火车站、海（河）港码头、军事设施、国家重点文物保护单位和国家级自然保护区等，上述的影响后果更为严重。

（3）管道走向若不避开滑坡、泥石流、坍塌、沉陷等不良地质地区，即会受这些自然灾害的侵害，而产生重大的工程损坏。

（4）管道经过高震级的地震区或活动断裂带区，都有可能受到地震灾害的影响，而使管道破裂，进而发生次生灾害。

4.3.2 管道穿跨越工程危害因素分析

穿跨越工程包含：穿越道路大安线公路、穿越规划路、规划三桥连接线等。

管道穿越工程既要防止管道本身受外界作用而受损，又要防止穿跨越工程损坏后，燃气外泄或着火，而影响交通或殃及交通设施。

管道穿越道路工程在主要的公路之下，也要采用钢套管敷设。其破坏作

用相当于穿越公路。

4.3.3 不良地质地段危害因素分析

（1）滑坡、崩塌

1) 损坏电力、通信系统，引起电力、通信中断，以至于管道系统无法正常工作；

2) 引发的洪水冲刷管道会导致管道悬空，使管道在热应力和重力的作用下产生拱起或下垂变形；

3) 造成管道地基沉降，进而引起管道变形或断裂；

（2）地面沉降

导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；

（3）洪水对区间管道及站场的影响

1) 损坏电力、通信系统，引起电力、通信中断，以至于管道系统无法正常工作；

2) 冲刷管道周围的泥土，会导致管道裸露或悬空，使管道在热应力和重力的作用下拱起等弯曲变形；

3) 大面积的洪水会使管道地基发生沉降，造成管道的变形甚至断裂；

（4）地震、断裂带危害因素分析

1) 地震可能引起的地面沉降，都对管道敷设不利，更甚者强烈的地震波会造成管道断裂。1976年唐山大地震期间，秦皇岛—北京原油管道挂在滦河大桥上的管段，受震断裂，造成大量漏油。

2) 尚在活动的地层断裂带，对于埋地敷设的管道很不利；或透过或相距一定距离之外。其破坏作用是灾难性的。

4.3.4 管道与公路交叉的危险有害因素分析

该项目输气管主要大安线公路、穿越规划路及小型乡村道路等有交叉敷设；若交叉的管段未按管道强度设计系数、地区等级选择线路用管材不当、管道并行与公路用地范围边线之间未保持一定的安全距离、并行和交叉管道

防腐层、敷设方式不符合安全要求，特别是该项目涉及规划道路，若未与规划部门设计、施工保持沟通、告知与协调及向有关部门报备，道路等级不明确、未设置线路标志、标识、管道运行管理不完善等，有可能会出现安全间距、交叉角度不符合《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 规定等。同时滞后建设的规划道路在施工阶段未做好防护措施及预案，对先期建成的管道运行可能造成加大的影响，管道若发生泄漏时可能会引起火灾、爆炸事故，易造成人身及财产损失，因此应该重视其安全问题，加强安全保护距离和管道自身保护措施。

4.3.5 线路工程施工危害因素分析

（1）管道组装、焊接

如果发生管道组装偏口、焊缝未焊透、焊缝夹渣、焊接环境温度不符合要求、焊缝质量检验不严格等缺陷，都会使管道焊缝产生隐患，即不能承受设计压力的作用而发生断裂。

（2）管道敷设

若不能按设计要求进行弹性敷设、或加装有特殊要求的预制弯头、或冷弯弯头不符合要求，则这些部位都会成为整条管道的薄弱环节。

必须保证达到设计要求的埋设深度，以防止受到水冲或因土层过薄而使管道拱出地面。

石方地段应在沟底铺设细沙或软土，防止沟底有石块损坏防腐层。坡度较大的沟坡地段应设置阶梯墙、导流墙、放坡或护坡。穿越水塘、冲沟等地段应设置配重块、箱涵以防止管道漂浮或由于冲刷而悬空。

（3）固定墩

若在管道应有固定要求的地点未做固定墩，则会使管道整体失稳，或造成与之连接的设备受损。

（4）补口、补伤

焊缝除锈时，由于压力过小、石英砂粒度过小，除锈前未对钢材表面进

行除湿，致使加热后钢材表面返锈；热缩套加热温度过高或过低，造成热缩套胶层未能有效与钢材表面粘接或者热缩套烧焦、烧糊，均会造成热缩套与钢材表面形成“两张皮”现象，达不到剥离试验所要求的拉力数值，不能有效的保护管道。

3PE 的防腐层补伤采用补伤棒、补伤片或热缩套，补伤材料不能与钢材表面、原防腐层不能有效粘接，也不能有效的保护管道。

在定向钻穿越地段，建议在管道拖动方向的补口热缩套上在增加半个热缩套，用以防止拖动过程中热缩套脱落。

（5）阴极保护

对测试桩、牺牲阳极与管道的连接点，应采取有效的防腐措施，使连接点与周围环境隔离，防止保护电流的流失。测试桩、牺牲阳极与管道的连接目前多采用铝热焊技术，应防止焊点的虚焊，否则起不到防腐、测试的作用。

对于采用套管穿越的地段，由于存在屏蔽效应，套管内的管道应增设牺牲阳极进行保护。

（6）线路通信

线路的通信主要光缆来传输，由于光纤的断裂、折角或者接头过多，使得信号衰减严重，不能顺利传输，则无法对线路、阀室进行监控。

（7）警示标志

在管道穿公路、铁路时，都要设置警示标志；另外，在一些特殊场所设置警示说明，以保护管道不被损坏。

4.3.6 检（维）修时危险、有害因素分析

在设备和装置的设备检修或改造施工过程中容易发生的主要事故如下：

（1）焊接时，因操作不当可能发生烫伤、电伤害、弧光刺伤眼睛和机械伤害等。

（2）焊缝检验时操作方法不对，可能受超声波或射线危害。

（3）焊接质量达不到要求，同时未被检验时发现，容易埋下隐患，引

发事故。

（4）由于装置停产检修前吹扫、置换不彻底，或检修部位与有毒介质隔离不好，均可能造成检修人员在有限空间内中毒或窒息。

（5）检修、施工期间，拆检、敲打、起吊作业，高温露天作业，动火、动焊作业等较多，容易发生窒息、烫伤、摔伤、砸伤、撞伤、火灾、爆炸等事故。

（6）检修、施工期间触电事故也时有发生。

（7）检修、施工时违规动火，造成火灾或爆炸事故。

4.3.7 碰头连接环节的风险分析

（1）碰头连接作业环节要求技术含量高，若焊接作业人未持证上岗，连头下料不准确、强行组对焊接；

（2）连头处的安全防护措施落实不到位、焊接操作不当、未进行无损检测；补口等沟下作业人员防护不当。

（3）若焊完成 50%以上且沿圆周围不均匀分布，碰死口采用外对口器拆除，将会严重影响其焊接质量；

（4）连头碰死口的环焊缝要求进行 100%超声波检测和 100%X 射线检测，若未按照该要求，焊缝出现质量问题，运行期间的安全将得不到保证。

4.3.8 改迁管线与成品油改迁管道并行敷设的危险辨识

该天然气管道改迁与中国石化销售股份有限公司华中分公司武汉-信阳成品油管道迁改项目部分并行敷设，若安全间距不符合规范要求、成品油管道选材、连头等不符合要求；成品油管道发生泄漏而引发火灾、爆炸事故，将直接危及本项目，事故后果叠加，造成更大人身及财产损失。

4.4 天然气管道危险有害因素辨识与分析

4.4.1 火灾爆炸

（1）强度设计不当

管道强度设计时，对管道强度设计系数选取不当，受力载荷分析不当，强度及稳定性校核失误、使管材、壁厚选用不当，造成管道强度不够，使用过程中变形、破损、断裂，或管道应力疲劳等，导致天然气泄漏，引发火灾、爆炸等事故。

（2）管道选材不当

天然气管道要求管材具有强度高，塑性、韧性、可焊性好、抗腐蚀能力强。如果选材不当，可能造成强度不足、管道失稳、易断裂、抗震性差、焊接质量不合格、易受腐蚀等，留下安全隐患，引发天然气泄漏、火灾、爆炸等事故。

（3）管道线路选择不当

管道线路走向应根据地形、工程地质、社会环境等条件，经多方案对比后确定。如果管道线路选择不当，如频繁穿越公路、河流等以及不良地质区，靠近人口密集区，敷设在易燃易爆场所下面等，易造成安全隐患，可能加大发生火灾、爆炸事故的影响。

（4）管道敷设不当

输气管道采用埋地方式敷设，如果覆土层厚度不足，对外荷载过大、穿越段、不良地质段保护措施不足，如穿越水域段，在敷设深度不足、穿越方式不当、无稳管措施等，可能因水力作用而破坏管道；穿越公路段，在防护措施不当的前提下（如无套管或套管材料、长度等设计不当），可能因路面上重型车辆的碾压，导致管道破裂。管道在易燃易爆、腐蚀性物质场所下面穿越，可能使管道因受腐蚀、外部环境事故的影响而引发事故。管道与建筑物、构筑物或其他管道（如热力管、给排水管等）、树木相邻敷设，如果间距不足、防护不当，可能受热、受腐蚀、植物生长等作用而造成安全隐患，引发天然气泄漏、火灾、爆炸事故；或天然气泄漏后沿附近管沟扩散，引发天然气火灾、爆炸事故。

（5）管道防腐不足

管道长期埋在地下，易受土壤、杂散电流等因素的影响，造成电化学腐蚀、应力腐蚀、电流腐蚀等，如果防腐设计不当，防腐工程质量缺陷，施工、地质作用等外力对防腐层破坏，附近交流电力系统对防腐的影响等造成管道防腐能力不足。管道被腐蚀而破损，导致天然气泄漏，引发火灾、爆炸事故。

（6）管道附件缺陷

管道上的弯头、弯管、阀门、法兰、垫片、紧固件等附件，如型号、材料、压力等级选用不当，结构、尺寸、厚度、精度等不合要求、不配套，安装不良、密封失效等，使管道附件处密闭不严、受损，引起天然气泄漏，引发火灾、爆炸等事故。

（7）施工缺陷

管道焊接缺陷，如焊接处裂纹、夹渣、未熔透、未熔合、焊瘤、气孔和咬边等，造成管道质量缺陷，产生安全隐患，引发火灾、爆炸等事故。

钢管在现场焊接连接以后，未防腐焊接部位需要补口。在施工过程中，造成钢管防腐层损坏，在损坏处要进行补伤。如补口、补伤质量缺陷，使管道抗腐蚀性不足，产生安全隐患，引发火灾、爆炸等事故。

管沟开挖深度或穿越深度不够、基础不实，在回填压实时，易使管道弯曲变形。在水域段或地下水位较高处敷设管道，管沟内未及时排水就敷设管道，会使管道受水力作用不稳、固定不牢，易造成管道变形，产生安全隐患，引发火灾、爆炸等事故。

（8）气源质量控制不严

天然气质量控制不严，使管内输送的天然气露点、硫化物、二氧化碳等含量过高，使管道易发生硫化物、二氧化碳腐蚀，造成管道破坏，引发天然气泄漏、火灾、爆炸事故。

（9）人为影响

在管道附近进行挖坑、钻井等作业，误挖、钻天然气管道，导致管道破损，天然气泄漏，引发火灾、爆炸等事故。

在管道附近修建房屋、公路、其它建（构）筑物等设施，或进行挖沟渠、挖砂土等作业，破坏管道基础、增加管道负荷，造成管道受压、弯曲、变形、破损，引发火灾、爆炸等事故。

故意破坏天然气管道，如偷盗管道、及仪器仪表、阀门等附属设施，在管道上开孔盗气等，造成管道破坏，引发天然气泄漏、火灾、爆炸等事故。

管线敷设线路较长，沿线居民用火、工业用火、施工动火、车辆产生的火花、人吸烟等产生的激发能源，如遇管道因破损发生天然气泄漏，引起火灾、爆炸事故。

（10）自然环境影响

管道长期深埋地下、部分管段穿越道路、河流，因受土壤腐蚀、地面载荷、地质作用、温度变化等影响，引起管道破损，引发天然气泄漏、火灾、爆炸等事故。

由于天气寒冷，加上天然气含水量过高、管道埋深不足等原因造成管道冻堵，造成安全隐患，引发天然气泄漏、火灾、爆炸等事故。

4.4.2 中毒和窒息

因强度设计不当、管道选材不当、管道线路选择不当、管道敷设不当、管道防腐不足、管道附件缺陷、施工缺陷、气源质量控制不严、人为影响、自然环境影响，引起天然气泄漏，引发窒息事故。具体分析同上。

气源质量控制不严，天然气中硫化氢含量过高，天然气发生泄漏时导致中毒。

4.4.3 容器爆炸

因强度设计不当、管道选材不当、管道线路选择不当、管道敷设不当、管道防腐不足、管道附件缺陷、施工缺陷、气源质量控制不严、人为影响、自然环境影响，引起管道缺陷，引发压力管道爆炸事故。具体分析同上。

4.4.4 管道腐蚀危害因素分析

腐蚀失效是管道主要的管道损坏形式之一。埋地管道所接触的腐蚀介质主要为土壤。其透气性和含水性构成埋地金属管道的腐蚀环境。既可能大面积减薄金属管道壁厚，导致过度变形或爆破，也可能使管道局部穿孔，引发漏油事故。

影响埋地管道在土壤中腐蚀的因素有下列几方面：

（1）土壤电阻率

土壤电阻率是土壤电解质导电的直接反映；与含水量、含盐量、土壤质地等有关。电阻越小，腐蚀性越强。管道经过不同的土壤地带，敷设环境的差异，客观上形成了宏观腐蚀电池，土壤电阻率即对管道的腐蚀程度起到主导作用。

（2）含水量

土壤中的水分是土壤成为电解质的必要条件；除直接参与电化学腐蚀的阴极过程外，还影响涉及土壤腐蚀的其它因素。含水量高的部位，通常作为宏观腐蚀电池的阴极而被腐蚀。

（3）可溶盐含量

氯离子是破坏性最强的一种阴离子，通过促进电化学腐蚀的阴极过程，诱发小孔腐蚀和缝隙腐蚀。

（4）土壤质地

土壤颗粒越松散，孔隙度越大，则氧的扩散越容易，腐蚀性越强。对于长输管道，穿越不同土壤地带，是存在形成氧气浓差电池的必要条件。

（5）土壤酸度

土壤酸度越大，腐蚀性越强。

（6）土壤微生物

微生物影响下的腐蚀是金属腐蚀的原因之一。缺氧条件下，硫酸盐还原菌易于生存，导致金属腐蚀，形成腐蚀产物硫化铁。

（7）杂散电流

当管道长距离与电力线平行时，即会在管道上产生感应电流。交流杂散电流引起的腐蚀，相对于直流杂散电流引起的为小。

4.4.5 管道内腐蚀危险因素分析

管道内部的油品和微量含水，都会对管道内壁产生腐蚀作用。管道停输时间较长或泄压进入空气，则管内腐蚀会更为严重，使管道内壁普遍性的受蚀变薄。内腐蚀剥落后还会增加输油阻力，从而降低输油通力。

4.4.6 线路通信

该项目线路的通信主要依靠光缆来传输，由于光纤的断裂、折角或者接头过多，使得信号衰减严重，不能顺利传输，则无法对线路进行监控。对工程的正常运行产生不良影响。

4.5 公用工程及临时保障工程危险有害因素辨识与分析

天然气管道主要的危险是火灾爆炸，其次是中毒和窒息。由于其具有易燃易爆、有毒有害、连续作业、链长面广、环境复杂等特点，埋地输气管道安全运输受到社会广泛关注。特别是埋地输气管道所遭受的野蛮施工和违章占压问题，既影响管道的安全正常运输，又威胁人民群众生命安全。

根据燃气管道易发事故的特点，可将事故危害因素分成以下几类：管道腐蚀失效、管道水击、疲劳失效等。

4.5.1 自控工程危险有害因素辨识与分析

管线迁改段位于孝昌接收站和孝昌阀室之间，已设置紧急切断阀，紧急切断阀可以现场操作，也可以远程控制操作。

设置的紧急切断阀不属于本次评价范围，若发生事故时进出站 ESD 阀门（紧急切断阀门）不能及时关闭隔离整个站场，发生事故可能波及其区间管线。

4.5.2 道新旧衔接施工、旧管道及燃气管道处理危险因素分析

该项目天然管道因改迁废弃旧管道长度约 1.503km，若未及时对旧管道中的余气吹扫干净，导致残存燃气聚集，与空气混合遇明火或火花易发生火灾爆炸事故。

该项目燃气管道采用碰死口焊接方式，动火连头级别为一级。在新旧燃气管道动火作业期间，因受作业环境、施工人员、施工组织管理等诸多客观因素影响，存在的主要安全风险有：火灾、爆炸、触电、中毒等。

（1）动火管线及设备吹扫、置换不彻底，内部可能残留易燃易爆物质，与空气混合后，在切割或焊接时遇到明火，达到火灾、爆炸的条件可导致事故的发生。

（2）动火点设备设施在置换期间吹出的易燃易爆气体未完全放空，残留仍在可燃浓度时进行了动火，关键阀门关断、隔离不到位等，都会引起火灾、爆炸。

（3）电焊、气割作业时，随意搭接把线，受杂散气流影响，致使其他输气管道与所动火管道可能形成闭合回路，引发着火、爆炸。

（4）点焊机、移动手持砂轮机、电气设备控制盘的用电负荷满足不了动火用电负荷，电源线路老化，动火点未设置临时接地装置，形成点火源，引燃动火区域易燃易爆物质，从而发生火灾、爆炸。

（5）现场用电设备不防爆、电源线绝缘老化、用电设备外壳接地不可靠、临时用电线路未安装漏电保护器，都有可能造成人员意外触电。

（6）操作坑内参与燃气、氮气等有毒有害、窒息性气体超标而氧气浓度不足，则会造成作业人员的中毒、甚至窒息事故。

（7）氧气、乙炔瓶安全距离不足 5m，距离动火点不足 10m，氧气、乙炔瓶胶管老化漏气，施工人员在搬运工程中野蛮作业，引起火灾、爆炸。

（8）报废输气管道需要按照《报废油气管道处置与管理规程》（Q/SYGD0305-2017）有关要求隔离封堵处理。

4.5.3 天然气临时保供期采用 CNG 和 LNG 管束车运输、供气的危险因素辨识

该项目迁改过程，广水工商业、居民用户采用 LNG 气源保供，LNG 保供设施设置在杨寨清管站内，通过杨寨清管站与广水门站之间的管道及广水门站为下游用户供气。若气瓶瓶体焊缝开裂，发生气瓶瓶体泄漏、气瓶阀与充装管连接处泄漏、压力表损坏、液位计泄漏、作业不规范，未使用防爆工具、防爆电器，作业操作不当等，可能导致 CNG 和 LNG 管束车发生泄漏站区火灾、压力容器爆炸事故。

4.5.4 洪涝灾害时管道受冲刷或浮力危害的分析

该工程管道在建设过程中将有少量土石方开挖、回填，破坏地表植被，增大地表裸露面积，产生少量弃土石渣。该地区属于季风气候，降水量集中，且多为暴雨，易于发生水土流失。这些因素会导致长距离管道裸露或悬空。

水土流失、受冲刷或浮力对长输管道造成的危害有：

- （1）裸露管道防腐覆盖保护层易于老化，缩短管道的使用寿命；
- （2）破坏埋地管道，使管道在热应力的作用下产生拱起或下垂等弯曲变形，甚至产生破坏；
- （3）长距离悬空容易使管道失稳而折断，造成严重的漏气事故。
- （4）受冲刷、积水浮力对管道均有外力的作用，这种外力对管道会造成巨大的破坏力。

4.5.5 检（维）修时危险、有害因素分析

在管道检修过程中容易发生的主要事故如下：

- （1）焊接时，因操作不当可能发生烫伤、电伤害、弧光刺伤眼睛和机械伤害等。
- （2）焊缝检验时操作方法不对，可能受超声波或射线危害。
- （3）焊接质量达不到要求，同时未被检验时发现，容易埋下隐患，引

发事故。

（4）由于装置停产检修前吹扫、置换不彻底，或检修部位与有毒介质隔离不好，均可能造成检修人员在有限空间内中毒或窒息。

（5）检修、施工期间，拆检、敲打、起吊作业，高温露天作业，动火、动焊作业等较多，容易发生窒息、烫伤、摔伤、砸伤、撞伤、火灾、爆炸等事故。

（6）检修、施工期间触电事故也时有发生。

（7）检修、施工时违规动火，造成火灾或爆炸事故。

4.6 建设项目相互影响及可能产生的危险有害因素

4.6.1 项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

（1）天然气道对周边单位、居民影响分析

1）该项目整个线路走向避开了城镇、工矿企业和人口密集区，避开了城市水源区、工厂区、飞机场、海（河）港码头、国家重点文物保护单位和国家级自然保护区。该项目线路走向符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的有关规定。

2）该项目管道均采用地下敷设，普通地段：管顶距地面埋深一般不宜小于 1.2m，局部特殊地段可不小于 1.0m；

公路穿越：套管管顶距离自然路面（排水边沟沟底）不小于 2.0m，些般公路不小于边坡自然地面下 1.2m，无套管真埋穿越管顶距地面不得小于 1.2m；

该项目与拟将与经过规划园区的成品油管道同步改迁，迁改管道（成品油管道位于铁路线内侧）全部与其并行敷设，输油管道与该项目天然气管道按 6m 布置。

由于该项目与迁改的成品油全程并行，成品油管道靠近铁路一侧，按照《输油管道工程设计规范》GB50253-2014 中埋地管道距铁路线不应小于

25m、距一般建筑物距管道需 5m、成品油管道敷设管沟 1m；

该项目管道管沟按 1m 计，输气管道与成品油管道相距 6m 计，沿线建筑物最小距离管道需达到 38m 作为住宅建筑的控制线，对跨线建筑进行退让设计。

通过现场勘查、测量，沿线襄花村赵家湾一处民房在该项目控制线内，因此拆除襄花村的赵家湾一间民房方可满足规范要求。

管道改线路由其他间距均符合《输气管道工程设计规范》的有关规定。管道正常运行不会对周边单位、居民造成不良影响。

3）管道沿线主要是安卫铁路沿线敷设，部分经过居民区。完成拆迁后距离符合《输气管道工程设计规范》、《石油天然气管道保护法》和《铁路安全管理条例》的有关规定，如管线维护不当发生泄漏，引起火灾、爆炸、环境污染等事故，将有可能对周边的居民、农田造成不良影响。

该公司配置专职巡线工相结合的方式，定时巡线；发现管道运行中发生管道泄漏或管道压差波动较大等异常情况及时处理；配备了管道抢修的工具和人员，将发生重大事故的可能性大大降低。

（2）该项目对迁改武-信成品油管道的运营也会产生加大影响，一旦燃气泄漏、燃烧等重大事故发生，天然气燃烧产生的辐射热会使得燃气管道压力急剧升高，若不及时处置，可能导致成品油管道超压、爆炸的危险。

4.6.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目的影响

（1）与该项目同步并行敷设的成品油管道若发生燃气泄漏，一旦发生燃烧爆炸，会对运营的该项目产生严重威胁。

管道工程沿线长度为 1.5km，管道沿途经过有村庄，人口活动相对较少。沿线地段多为农田，管线运行后将会存在一定的社会危险因素。目前，社会危险因素（人为破坏）已经成为国内长输管道泄漏、火灾、爆炸事故的一个主要原因。

（2）打孔盗油带来的危害

随着输气管道建设的发展，管道的打孔盗油（气）事件不断增多，仅2004年在我国长距离输油管道上发现的打孔盗油案件超过了1000余起，极大地影响了长输管道的运行安全。

（3）管道周边的违章建筑

未经地方有关部门或管道企业的同意，在输气管道上方兴建违章建筑的事件在不断增加，不符合国家有关法律、法规及国家或行业有关标准、规范，严重威胁管道的安全运营和管道沿线民众的生命财产安全。

随着经济建设的发展，一些建筑、企业距离管线越来越近。由于对输油管道的情况不了解，发生多起施工机械破坏管道的事故，造成管输油品的大量泄漏。

随着交通建设的发展，在公路新建和扩建过程中，一些地方没有与输油管道部门沟通，对输油管道未采取任何保护措施，就将公路建在输油管道的上方。产生的危害包括：在公路施工过程中，大型机械设施对埋地管道造成破坏；在公路投入运营后，大型载重车辆对埋设管线产生挤压破坏。

（4）其他危害

1）管道沿线经过大量的耕地，村民在劳作过程中存在破坏管线防腐层及管线的可能。

2）管道沿线经过乡村道路、园区公路，大型超载车辆也可能对沿线管道造成损坏。

为防止人为破坏，该项目采取了设置安全标识、专人巡线、设置截断阀等安全措施，从而用来提醒周边活动人员。

3）若管道距离输电线路或电信光缆线路太近，将极有可能进入法定保护区，未依据要求必须办理相关审批及监护手续，在施工阶段将影响工期，管道运营后维修也会造成一定影响。

4）管道的路由对周边设施（树木、林地等）有一定的影响，管道的开挖、

敷设可能对树木、林地的根系、生长会带来不利因素，同时树木、林地生长的根系对穿越的管道会缠绕、挤压管道，对管道带来一定不安全的因素。

4.7 施工阶段危险有害因素辨识与分析

该工程在施工阶段存在的主要危险有害因素有：

（1）坍塌

在沟下焊接组对及防腐补口、补伤时，由于管沟没有进行有效的支护，致使管沟发生塌方，容易将施工作业人员掩埋在沟底，造成伤亡。2006 年在杭州—宁波天然气管道萧山段，中石化宁波工程公司一施工队在沟下碰死口时因为管沟塌方造成 1 死 1 伤的事故。

（2）起重伤害

施工场地由于条件所限，经常使用挖掘机吊运管道、管件，如果吊带或钢丝绳存在质量问题或者强度下降，容易发生断裂，或者管道、管件滑脱，均有可能对操作人员造成伤害。

（3）车辆伤害

施工期间，开挖、敷设管道需要的作业工具、管材运输的车辆可能进入无名小路或乡间小路，施工期间车辆行驶的道路多数无警示标志、路况差，行驶车辆若车速过快、超载、超速、超宽、超长；驾驶人员若注意力不集中、酒驾等极易出现车辆伤害事故。

（4）火灾、爆炸

气割所用的乙炔、氧气钢瓶，补口、补伤所用的液化气钢瓶，如果存在质量问题，使用不当，超过有效使用日期，连接软管破裂，均有可能造成火灾、爆炸事故。

（5）粉尘

管道焊缝涂刷底漆前需要对钢材表面进行除锈，多采用喷砂方式。高速流动的石英砂打在钢材表面立即粉化，作业人员防护措施不到位，粉尘进入

作业人员的呼吸系统，有可能造成矽肺。

焊接时除产生锰尘外，还产生锰烟、氟化物及一氧化碳，长期吸入可导致电气工人尘肺及慢性中毒。电气焊作业操作人员在施工中应注意施工作业环境的通风或设置局部排烟设备，使作业场所空气中的有害物质浓度控制在国家卫生标准之下，在难以改善通风条件的作业环境中操作时，必须佩带有效的防毒面具和防毒口罩。

（6）高温

焊接过程产生高温，均应采取有效的降温措施。

（7）电离辐射

主要存在于焊缝的无损检测过程中。

4.8 安全管理方面危险有害因素分析

（1）企业建立的安全管理体系文件如不严格执行、在执行过程中打折扣，可能在生产中留下安全隐患。

（2）企业安全管理机构和配备专职安全员未履行相关职责，缺少安全监管，安全体系文件不会得到有效运行，势必形成安全隐患。

（3）企业新入厂人员由于对生产工艺、设备等不熟悉，操作技能不熟练、安全意识薄弱，如缺乏安全培训和教育，在操作中易发生事故。

（4）企业对员工培训不足，在发生紧急事故情况下，员工不能按要求操作，可能使事故后果扩大化。

（5）足够的劳动定员是保证该项目安全运行的重要前提，如果在本项目运行过程中劳动定员不足，有可能出现人员疲劳作业、某些岗位无人值守、缺乏某一方面的专业人才来解决运行过程中的某一方面的问题等现象，从而引发各种生产和安全事故。

（6）事故应急预案不科学，应急保障不到位，不能及时有效处理事故，引起事故后果扩大化。

4.9 危险化学品重大危险源的辨识

4.9.1 辨识依据

该项目依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218—2018 进行辨识。

4.9.2 辨识方法

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

混合物：有两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

危险化学品临界量的确定方法如下：

单元内存在危险化学品的数量根据处理化学品种类的多少区分为以下两种情况：

在标准中表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按标准中表 1 确定；未在标准中表 1 范围内的危险化学品，应依据其危险性，按标准中表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

4.9.3 重大危险源辨识过程

本标准不适用于：a) 核设施和加工放射性物质的工厂，但这些设施和工厂中处理非放射性物质的部门除外；b) 军事设施；c) 采矿业，但涉及危

险化学品的加工工艺及储存活动除外；d)危险化学品的厂外运输(包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式)；e)海上石油天然气开采活动。

该项目不在辨识范围内。

4.9.4 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项不进行成重大危险源辨识。

4.10 危险有害因素辨识结果汇总

主要对管段运行、施工阶段对辨识出的危险、有害因素的分布情况进行列表，见下表。

表 4.10-1 危险有害因素分部情况表

序号	分布区域	主要危险有害因素	备注
1	管段运行阶段	火灾、爆炸、坍塌、车辆伤害、物体打击、中毒、噪声、高温中暑等。	
2	管道拆除阶段	火灾、爆炸、触电、机械伤害、起重伤害、坍塌、物体打击、中毒、噪声、高温中暑等。	
3	施工阶段	坍塌、起重伤害、触电、火灾、爆炸、粉尘、高温、电离辐射、车辆伤害等。	

5 单元安全评价

5.1 一般规定

5.1.1 输气线路单元

(1) 安全检查表

采用安全检查表法对该子单元进行评价。本报告依据《输气管道设计防火规范》等编制了安全检查表。

表 5.1-1 输气线路安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	线路走向应该根据工程建设项目的目的和气源、市场分布，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规划，以及沿途地区的地形、地质、水文、气象、地震等自然条件，通过综合分析和多种方案技术经济比较，确定线路总体走向；	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.1.1（1）	输气管道未通过上述区域。	符合
2	线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施；	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.1.1（2）	线路未通过环境敏感区。	符合
3	线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域；	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.1.1（4）	线路未通过军事禁区、飞机场等区域，通过铁路区符合相关要求。	符合
4	与公路并行的管道路由宜在公路用地界3m以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界3m以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意；	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.1.1（6）	公路并行的管道符合该规范要求。	符合
5	埋地管道与建（构）筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于5m。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.1.1（10）	管道中心线与建（构）筑物距离按要求执行。	符合
6	不受地形、地物或规划限制地段的并行管道，最小净距不应小于6m。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.4.2	与并行的成品油管道按7m净距预留。	符合
7	管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.8.1	管道沿线按规范设置里程桩、转角桩、标志桩等永久性标识。	符合
8	管径相同且并行净距小于6m的埋地管道，以及管径相同共用隧道、涵洞或共用管桥跨越的管道，应有可明显区分识别的标	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.8.2	按规范设置标识。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	识。			
9	通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道应加密设置标识桩和警示牌，并应在管顶上方连续埋设警示带。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.8.3	通过人口密集区加密设置标识桩和警示牌。	符合
10	平面改变方向一次转角大于 5° 时，应设置转角桩。平面上弹性敷设的管道，应在弹性敷设段设置加密标识桩。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.8.4	平面改变方向一次转角大于 5° 时设置加密标识桩。	符合
11	管道外防腐层的一般要求应符合《埋地钢制管道外壁涂覆有机覆盖层技术规范》的规定。	《钢制管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》第 4.0.3 条	3 层 PE 防腐。	符合
12	长输管道必须采用阴极保护。阴极保护系统应有检查和监测设施。	《钢制管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》第 5.1.2 条	依托现有管道系统阴极保护。	符合
13	长输管道和油气田外输管道和内埋地集输干线管道应采用阴极保护，其他埋地管道宜采用阴极保护	《钢制管道外腐蚀控制规程》第 6.1.2 条	依托现有管道系统阴极保护，检测设施设在末站阴极保护室内。	符合
14	阴极保护测试装置应与阴极保护系统同步安装，测试装置应沿管道线路走向进行设置，相邻测试装置间隔宜 1km-3km	《埋地钢质管道阴极保护技术规范》第 7.1.1 条	相邻测试装置间隔为 1km。	符合
15	根据管道保护法条例，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为： （1）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物； （2）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工； （3）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条	可研未见说明	应在下一步初步安全专篇设计落实
16	1) 在管道线路中心线两侧和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求： 2) 居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物； 3) 变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。 前款规定的国家技术规范的强制性要求，应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十一条	该项目管道敷设符合该条款要求。	合格
17	在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十二条	该项目管道不穿越河流。	合格

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。			
18	埋地输油管道同地面建构筑物的最小间距应符合下列规定： 原油及成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。 输油管道与铁路并行敷设时，管道应敷设在铁路用地范围边线 3m 外，且原油、成品油管道距铁路线不应小于 25m。	《输油管道工程设计规范》GB50253-2014 4.1.6	实地考察安卫铁路附近有一处居民距离拆迁后符合要求。	符合
19	一般地段埋地管道抗震设计：对位于设计地震动峰值加速度大于等于 0.2g 地区的管道，应进行抗拉伸和抗压缩校核。	《油气输送管道线路工程抗震技术规范》(GB50470-2017) 6.1	可研未见说明	待下一步补充完善
20	穿越管道抗震设计：当大中型穿越管道位于设计地震动峰值加速度大于等于 0.1g 地区的管道，应进行抗拉伸和抗压缩校核；并应根据相关专业标准对边坡、土堤等进行抗震稳定性校核。	《油气输送管道线路工程抗震技术规范》(GB50470-2017) 6.5	可研未见说明	待下一步补充完善
21	输气管道所用钢管及管道附件的选材，应根据操作压力、温度、介质特性、使用地区等因素，经技术经济比较后确定。采用的钢管和钢材，应具有良好的韧性和焊接性能。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 5.2.1	本次改迁使用的钢管及管道附件的选材，操作压力、温度、介质特性、使用地区等均与现行一致，并满足规范要求。	符合
22	管道外防腐层类型、等级的选择应根据地形与地质条件、管道所处环境的腐蚀性、地理位置、输送介质温度、杂散电流、经济性等综合因素确定。管道外防腐层的性能及施工技术要求应符合国家现行相关标准的规定。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.6.2	管道外防腐层类型、等级的选择符合要求。	符合

(2) 评价结果

通过安全检查表法评价，共检查 22 项，有 3 项未在可研报告中说明；一处居民距离不符合规范要求（已计划拆除）；待下一步设计补充完善。

5.1.2 管道及穿越工程单元

(1) 安全检查表

依据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 等标准规范对本单元进行安全检查表法评价，见表 5.1-2。

表 5.1-2 管道及穿越工程单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	选择的穿越位置应符合线路总走向。对于大、中型穿越工程，线路局部走向应按所穿越位置调整。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.3.3 条	穿越位置符合线路总走向。	符合
2	水域穿越管段可采用挖沟埋设、水平定向钻敷设、隧道敷设等形式。大、中型穿越工程宜作方案比选。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.3.5 条	无水域穿越工程。	符合
3	水域穿越的输油气管段，不应敷设在水下的铁路隧道和公路隧道内。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.3.10 条	无水域穿越工程。	符合
4	水域穿越位置不宜选在地震活动断裂带的断层上。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.3.14 条	无水域穿越工程。	符合
5	管道穿越铁路（公路）应符合国家有关规定。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.5.1 条	穿越 243 省道采用顶管加保护套管的方式穿越，对于县级以下公路采用开挖直埋或顶管加保护套管的方式穿越。	符合
6	管道穿越铁路（公路）应保持铁路或公路排水沟的通畅。穿越处应设置标志桩。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.5.3 条	穿越公路设置要求，可研未见说明	待下一步补充完善
7	油气管道穿越铁路（公路）时，其穿越点四周应有足够的空间，满足管道穿越施工和维护的要求，满足邻近建（构）筑物和设施安全距离的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 7.1.3 条	管道穿越公路点四周有足够的空间，满足管道穿越施工和维护的要求，满足邻近建（构）筑物和设施安全距离的要求。	符合
8	管道穿越铁路（公路）应符合铁路或公路规划的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.5.2 条	管道穿越公路设置要求，可研未见说明	待下一步补充完善
9	水域穿越管段与港口、码头、水下建筑物之间的距离，当采用定向钻穿越时不宜小于 100m。	《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013 第 3.3.8 条	无水域穿越工程。	符合
10	管道试压介质应按照地区等级、高后果区、管道当前运行压力与计划运行压力、管道服役年限、管道腐蚀状况等因素选择，一般应采用水试压。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 8.3.2.1 条	管道试压介质按照地区等级、高后果区、管道当前运行压力、管道服役年限、管道腐蚀状况等因素，采用洁净水试压。	符合
11	压力试验压力需根据拟计划运行压力的情况确定，一般不允许超过管道设计压力，且不超过 90%SYMS，推荐的压力试验压力见表 5（输油气管道试	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 8.3.2.4 条	压力试验不允许超过管道设计压力，按输油气管道试压压力、稳定时间和合格标准执行。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	压压力、稳定时间和合格标准）执行。			
12	应全面监控管道压力变化情况，分析是否有管材破裂、穿孔等泄漏情况发生。	《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 第 8.3.2.4 条	全面监控管道压力变化情况。	符合

(2) 评价结果

管道及穿越工程单元用安全检查表法共计检查了 12 项内容，有 2 项未在可研报告中说明，待下一步设计补充完善。

5.1.3 施工单元

对施工单元采用预先危险分析法进行评价，见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工单元预先危险分析

事故	阶段	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	建议措施
触电	施工	人员接触电气设备	设备漏电 人员误接触漏电保护失效 检修违章合闸 接地或接零失效	人员触电	II	选用符合规范电气设施；电气设施外绝缘良好；按规定要求进行保护接零或接地；遵守安全用电规程、人员要岗前培训；按规定要求使用合格漏电保护器，并性能良好；水域、潮湿环境作业人员进行防护
机械伤害	施工	接触危险部位	人员误接触 危险部位无防护 防护设施失效 人员在危险区	人员伤害	II	制定操作规程，人员培训；危险区域或部位挂标识牌；设备危险部位进行有效防护；人员远离危险区域。
起重伤害	起吊	起吊吊物坠落或摆动	设备机械故障 操作手视线障碍 超负荷作业 违章操作 起吊物重心偏移 挂钩脱落 指挥失误 危险区域有人	人员伤害	II	作业前设施应进行巡检和试运行；设备制动、控制器性能良好；专业人员指挥、操作；严禁违章作业；不良环境作业要有专人指挥；严格执行安全操作规程；人员离开危险区域后再起吊；起吊前应报警；重物起吊前应先试吊。
物体打击	施工	高能物体飞出撞击	高压管汇爆破 高速运转机械部件脱落 重负荷部件崩脱 高空物件固定不牢坠落 危险部件无护罩 人员无防护	人员伤害	II	尽量避免在危险区域工作；机械设备危险部件设防护罩；大负荷作业设备应由专业人员操作；高空物件应牢固可靠；危险区域作业人员采取防护措施；危险、部位区域设立警示标志；建立安全操作规程并严格执行；选用设施应符合规格并性能良好。
坍塌	施工	挖沟土方坍塌	坡度不合理 推土太松 水浸严重 外力干扰 人员在危险区	人员伤害	II	合理堆放取土；尽量减少人员进入危险区域的频度；尽量采用机械取土；水浸严重地段应采取加固措施；进行人员培训，“三不伤害”教育；在危险区域作业，人员进行防护，必要时有人员监护；发现危险地段应先加固再作业。

事故	阶段	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	建议措施
水淹	施工	人员水域作业	人员未进行防护 隔水设施损坏 大量地下水浸 直接在水上作业 洪水冲击	人员伤害	II	在水域作业人员进行有效防护，必要时穿救生衣，大型河流施工采用的围堰设施应性能良好，围截牢固，水域附近挖沟前对地下水情况做详细了解，在大型河流段施工应制定严格水域作业规定，避开洪水期、暴雨季节期施工。
中毒	施工、焊接	直接与毒物接触或食入	有毒作业场所人员未进行防护 人员食用不清洁水源 人员食用不清洁食品	人员伤害	II	有毒作业人员配备可靠防护设施，建立严格饮食卫生制度，配备必要的医疗药品和兼职医务员，危险区域人员作业进行监护。
车辆伤害	施工或运输	交通设施失控	机械制动故障：路面太窄，车辆重心失去平衡；路面滑车辆失控；路基软塌方；车辆超速，车辆急转弯，违章行驶，司机酒后驾车；车辆超出路面或桥梁载荷垮塌，路面坡度陡，车辆失控	人员伤害 车辆损伤	II	行车前应进行车辆巡检和制动测试，制定安全行车规程，并严格执行；重型车辆进入施工现场先考察路线；在危险地段行驶有人员监护，必要时有专用车辆或设施保护；严禁车辆超载；严禁司机违章驾车。
压力管道爆裂	试压	泄漏	材质不合格（管材等）。	人员伤亡 设备损坏	III	1. 合理选材； 2. 穿越高速公路等要害部位的天然气管道使用优质高可靠性直缝钢管； 3. 委托具有监造能力的采办严把制管质量关。
			设计不合理。			1. 设计严格论证并审批； 2. 设计单位、人员要具有设计资质。
			焊接不符合要求。			管道焊接设计、施工单位施工、焊接人员要求、焊接材料选用、焊缝的形式和尺寸设计、焊件的预热和焊后热处理以及焊缝的质量检验与试验均应按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）10.1 要求进行。
			安装不合理。			1. 管道施工安装单位具有合法资质，安装中防止外防腐层损坏； 2. 施工设计严格论证并审批； 3. 现场监理、监督严格执法； 4. 各管道安装完成现场验收。
			管路堵塞。			严格进行管道验收。
			操作失误。			1. 严格按照标准要求试压； 2. 严格操作规程；按强度试压、气密性试压合理选择试压介质，强度试压压力满足地区等级要求； 3. 试压时间应符合标准和设计要求。
			标志及标识缺乏。			应设立工艺流程标志、阀门开关标识、安全警示标志、防火警示标志等。

评价结论：

采用预先危险分析法对施工单元进行预先危险性分析，其危险等级为Ⅱ～Ⅲ级。

5.1.4 安全管理及事故应急单元

安全管理是保证安全生产必不可少的一个重要环节。安全管理是基地正常运行的保障，良好的安全管理是基地安全条件重要的组成部分。下面对基地安全管理工作进行评价，具体见表 5.1-4。

表 5.1-4 安全管理单元预先危险性分析

主要危险有害因素种类	触发条件	后果	危险等级	技术对策与措施
安全管理机构	不健全	各种事故	Ⅱ（临界的）	设立安全管理机构和配置专职安全管理人员
安全生产责任制和安全管理 制度	不健全、没有 严格执行	各种事故	Ⅱ（临界的）	完善安全生产责任制和各项安全管理制度，并严格执行。企业要建立产品安全技术操作规程、交接班制度、岗位责任制、维护检修制
主要负责和安全管理 人员	没有经过培训 考核持证上岗	各种事故	Ⅱ（临界的）	主要负责人和安全生产管理人员接受安全教育培训考核，持证上岗
安全教育与培 训	职工安全素质 低	各种事故	Ⅱ（临界的）	三级安全教育、日常安全教育、特种作业人员的安全教育培训，并持证上岗
安全技术管理 及力量	技术力量差无 专业技术人员	各种生产 经营事故	Ⅱ（临界的）	保证必要的公用工程正常运行的技术力量
应急组织	没有完善或职 责不明	加重事故 损失	Ⅲ（危险的）	完善事故应急救援组织，明确职责
事故应急预案	没有制定事故 应急预案，或 没有进行演练	加重事故 损失	Ⅲ（危险的）	制定事故应急预案，并组织演练
事故处理	没有按“四不 放过”的原则 进行处理	同类事故 重复发生	Ⅱ（临界的）	严格按“四不放过”原则处理事故
劳动防护用品	不按规定配备 或不按规定佩 带	物体打 击、电火 花、触电 等	Ⅲ（危险的）	按规定为职工配备劳动防护用品，职工按规定佩戴劳动防护用品
建设项目“三 同时”手续	本质安全性差	各种生产 经营事故	Ⅲ（危险的）	扩建项目严格执行“三同时”管理手续，确保建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用

评价结论：

通过对安全管理单元采用预先危险性分析评价，可以看出：安全管理机

构、安全生产责任制和安全管理制度、主要负责和安全管理人員、安全技术管理及力量、安全教育与培训、事故处理的危害等级为Ⅱ级（临界的），应急组织、事故应急预案、劳动防护用品的危害、建设项目“三同时”手续等级为Ⅲ级（危险的）。

5.2 定量风险分析

高压天然气管道泄漏引起火灾爆炸的影响范围估计

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和中毒事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

该项目天然气管道的参数为：设计压力 P 为 6.3MPa，外界大气的压力 P_0 为 0.1MPa，取管道直径为 323.9mm，计算时，为了处理方便作如下假设（管道处于露天状态下，例如带气开挖、检修等情形下）：

管道发生开裂导致天然气的泄漏的裂口为狭窄的长方形裂口，裂口尺寸根据经验一般取管径的 20%-100%，这里取中间值 60%，宽 δ 为 2mm。泄露时，管内、管外天然气的绝热指数 k 不变，取 1.32。

气体从裂口泄漏的速度与其流动状态有关，因此，计算泄漏量时首先要判断泄漏时气体流动属于音速还是亚音速流动。

当（1）式成立时，气体流动属于音速流动：

$$\frac{p_0}{p} \leq \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}} \quad (1)$$

当（2）式成立时，气体流动属于亚音速流动：

$$\frac{p_0}{p} > \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}} = 0.542 \quad (2)$$

经计算：

$$P_0/P=0.0159<0.542$$

所以该天然气输送管道的泄漏，泄漏气体的流动为音速流动。对于音速流动，气体泄漏量 Q_0 可以用（3）式求得：

$$Q_0 = C_d A p \sqrt{\frac{Mk}{RT} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}} \quad (3)$$

其中： C_d ——气体泄漏系数，长方形时取 0.9；

A ——裂口尺寸（ m^2 ）；

M ——分子量，甲烷分子量为 16；

R ——气体常数，为 $8.314J/(mol \cdot K)$

T ——气体温度，取 298K。

依据假定裂口尺寸根据经验取管径的 60%。所以：

$$A=0.6D \delta=0.6 \times 323.9 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}=3.89 \times 10^{-4} m^2 \quad (4)$$

于是，得到天然气的泄漏量为：

$$Q_0=0.9 \times 3.89 \times 10^{-4} \times 6.3 \times 10^6 \times 5.2 \times 10^{-2}=114.69 kg/s \quad (5)$$

加压的可燃物质泄漏时形成射流，如果在泄漏裂口处被点燃，则形成喷射火。从理论上讲，天然气喷射火的火焰长度等于从泄漏口到可燃混合气燃烧下限浓度的射线轴线长度。计算时，考虑喷射火焰区的中心集中在喷射轴向方向上天然气下限浓度处的 2/3 处。其辐射通量 q 按（6）式计算：

$$q = \eta H_c Q_0 \quad (6)$$

其中： H_c ——甲烷的燃烧热，为 $H_c=5.56 \times 10^7 J/kg$ ；

q ——天然气燃烧时释放的辐射热通量，W；

η ——效率因子，0.35；

因此：

$$q=0.35 \times 5.56 \times 10^7 \times 114.69=2.23 \times 10^9 kW \quad (7)$$

对于燃烧区外的某一点，其受到的热辐射强度为：

$$I_{(x)} = \frac{qT}{4\pi x^2} \quad (8)$$

其中： $I_{(x)}$ ——距中心 x 处入射热辐射强度， W/m^2 ；

T ——热传导系数，取 1；

x ——目标距离火焰中心的距离，m。

由于天然气稳态燃烧，在评估其热辐射危害时，将采用热辐射强度准则。

表 5.2-1 为天然气稳态燃烧时热辐射对不同目标的热毁伤阈值及相应的损害。

表 5.2-1 天然气稳态燃烧时热辐射损害（热辐射强度准则）

热阈值 (kW/m^2)	对设备的损害	对人的伤害	相关区域的符号表示
$I_1=37.5$	操作设备全部损坏	1%死亡率/10s 100%死亡率/1min	I
$I_2=25$	在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大损伤/10s 10%死亡率/1min	II
$I_3=12.5$	有火焰时，木材燃烧，塑料融化的最低能量	1 度烧伤/10s 1%死亡率/1min	III
$I_4=4$		20s 以上感觉疼痛，未必起泡	IV
$I_5=1.6$		长期辐射无不舒服感	V

根据公式（8）并结合表 5.2-1 中给出不同目标热辐射强度阈值，可以得到其相应的伤害半径，结果如表 5.2-2 所示：

表 5.2-2 天然气火焰热辐射计算结果

热阈值 (kW/m^2)	相关区域的符号表示	伤害半径 (m)
$I_1=37.5$	I	68.81
$I_2=25$	II	84.27
$I_3=12.5$	III	119.18
$I_4=4$	IV	210.68
$I_5=1.6$	V	333.12

结论：

（1）孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程天然气管道若天然气管段发生泄漏遇点火源导致火灾事故的影响为：

68.81m 范围内：操作设备全部损坏；1%死亡率/10s、100%死亡率/1min；

84.27m 范围内：在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量；重大损伤/10s、10%死亡率/1min；

119.18m 范围内：有火焰时，木材燃烧，塑料融化的最低能量；1 度烧伤/10s、1%死亡率/1min

210.68m 范围内：20s 以上感觉疼痛，未必起泡；

333.12m 范围内：长期辐射无不舒服感。

建议管道投入运行后需对这些区域的管段重点巡检，一旦发生燃气泄漏的事故，立即根据现场的情况立即组织人员撤离疏散，避免人员伤亡及财产损失。

5.3 可行性研究报告中已有的安全措施

5.3.1 安全对策与措施

(1) 管道埋深根据管道稳定性要求、冻土层深度、沿线农田耕作深度、地形和地质条件及地下水位情况等确定。

(2) 一般线路段管道设计埋设深度为管顶覆土 1.2m，回填土需超过自然地面至少 0.3m。在农田地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分开堆放，回填时先填生土再回填熟土，便于施工后复耕；

(3) 线路用热煨弯管的曲率半径不应小于管子外径的 5 倍，并应满足清管器或检测仪器能顺利通过的要求；

(4) 管道沿线穿越的主要公路有大安线公路、规划三桥连接线等。主要公路均采用顶管方式进行穿越，套管顶部距公路路面不小 2m，距公路路边沟底面以下不小于 1m。钢筋混凝土套管为钢承口结构，穿越套管规格选定为 DRCPIII1200×2000GIIIA，套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架，钢筋混凝土套管执行标准 GB/T11836-2009《混凝土和钢筋混凝土排水管》，套管应满足强度及稳定性要求；

(5) 热根弯管的任何部位不得有裂纹和其他机械损伤，其两端部 100mm

长直管段范围内的圆度不应大于连接管圆度的规定值，其他部位的圆度不应大于 2.5%；

（6）平面改变方向一次转角大于 5° 时，应设置转角桩。平面上弹性敷设的管道，应在弹性敷设段设置加密标识桩；

（7）通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道应加密设置标识桩和警示牌，并应在管顶上方连续埋设警示带；

（8）管道与其它地下各种管道交叉时，宜从其下方通过，并保证净不小于 0.3m，两条管道的交叉角不宜小于 30° 。

（9）管道与埋地电力、通信电缆交叉时，宜从其下方通过，并保证净距不小于 0.5m。

在与地下电缆、光缆及管道交叉点处地面上设置管道标志桩。

（10）为避免管道遭到第三方破坏，对采用开挖敷设的新建管段，在管道上方连续敷设警示带。警示带采用聚乙烯材料制作，警示带厚度为 0.2mm，警示带宽度为 0.5m，上面应印制醒目的警示文字及联系电话，文字应耐老化且不宜脱落。

警示带敷设前应对敷设面初步夯实，保证警示带能够对称、平整地敷设于管道的正上方，距管顶的距离为 0.5m。

（11）为方便施工和今后的运行管理与维护，在选线过程中已充分考虑依托现有道路，施工时尽量利用施工作业带，只需要修筑少量施工临时便道。

（12）管道永久征地

管道本身不进行征地，管道附属设施三桩、警示牌需永久性征地，三桩每个征地 1m^2 、警示牌每个征地 2m^2 。

（13）管道临时用地

管道建设临时用地主要包括施工作业带用地、施工临时通道用地、穿跨越场地、封堵用地、旧管道拆除用地、临时堆管场地。

该项目施工作业带用地宽度新建管道按 14m 考虑。

（15）为防止废弃管道中的气体泄漏和聚集，形成安全隐患，本次改造工程需对旧管道采取直接拆除和注浆封存方式处理。

5.3.2 施工过程中对策与措施

（1）在施工中使用低噪音设备，并严格控制作业时间，并按要求佩戴劳动防护用品。

（2）施工人员要严格执行国家规定的工作时间，避免劳动强度过大危害身体健康，对接触高噪声环境的工作人员，发放耳塞等防护用品。

（3）施工前，必须对施工人员进行培训，提高防范意识，确保人身安全。

（4）加强施工现场临时用电的管理工作，做好施工人员的安全教育工作。

（5）增加射线危害防护措施配备医药箱。

（6）在夏季，作业人员配备防暑降温设施；冬季，作业人员应配备防寒保暖设施。

（7）组织工作人员要定期体检，加强卫生，做好职业病预防工作。

（8）对职工进行培训，做好职业病的预防工作，并制定各自事故状态下的自救方案，并组织演习，确保在发生事故时，能够展开自救，减少人员伤亡。

（9）管道在运行期间如进行维护和抢修时，应穿劳动防护服，佩戴劳动防护器具，确保抢修人员的人身健康安全。

（10）定期给巡线工人发放劳保用品，在夏季，给作业人员配备防暑降温用品；在冬季，给作业人员配备防寒保暖用品。

5.4 建议补充完善的安全对策措施

5.4.1 建设项目的选址

（1）选择有利地形，尽量避开施工难度大水网及不良工程地质地段，避免横穿活动断裂带和高烈度地震区，避免或减少横穿冲沟发育地段，以方便施工，减少线路水工保护工程量，确保管道安全运行。

（2）根据管道保护法条例，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

1）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

2）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

3）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

4）在管道线路中心线两侧管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的，建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求：

5）居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物；

6）变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。

前款规定的国家技术规范的强制性要求，应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。

7）在管道线路中心线两侧各 5m 至 50m 和本法第 58 条第一项所列管道附属设施周边 100m 地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

8）在管道线路中心线两侧各 200m 和本法第 58 条第一项所列管道附属设施周边 500m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

（3）埋地燃气管道同地面构筑物的最小间距应符合下列规定：原油及燃气管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于 5m。

1) 光缆在管沟内敷设平整、顺直，沟坎及转角处应平缓过渡；

2) 光缆与其它管网交叉时，最小交越净距应符合规范要求。

3) 直埋光缆线路应避免敷设在将来会建筑道路、房屋和挖掘取土的地点，且不宜敷设在地下水位较高或长期积水的地点。

4) 在地势较高、较平坦和地质稳固之处，应避开水塘、河渠、沟坎、道路、桥上等施工、维护不便或接头有可能受到扰动的地点。光缆接头盒可采用水泥盖板或其他适宜的防机械损伤的保护措施。

5) 光缆敷设在坡度大于 20° ，坡长大于 30m 的斜坡地段宜采用“S”形敷设。坡面上的光缆沟有受到水流冲刷的可能时，应采取堵塞加固或分流等措施。在坡度大于 30° 的较长斜坡地段敷设时，宜采用特殊结构（一般为钢丝铠装）光缆。

6) 天然气管线在穿越道路时应考虑重型车辆在通过管线廊带时对管线上部的碾压，使管道沿径向产生变形并导致破坏；应适当增加埋深，设置明显标志，加强巡检。

5.4.2 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施

（1）采用高质量管材；采用高质量、高密封性阀门。

（2）为了防止强电冲击引起的破坏，建议在绝缘装置两侧设置接地电极。

（3）管沟回填后，当地农民在种植作物时，应种植植根较浅的植物。

（4）输气管道必须进行强度试压和严密性试验，但在试压前应先设临时清管设施进行清管。

（5）应按照《输气管道工程设计规范》GB50251-2015：

1) 11.1.6 焊管之间对接焊时，制管焊缝应错开且间距不宜小于 100mm。

输气站内地面安装的有缝管，制管焊缝布置应避开现场开孔的位置。

2) 11.1.7 管线连头口的焊缝宜预留在地形较好的直管段上，不应强力组对。

3) 11.3.2 管道气体置换应符合下列规定：

①管道内的气体置换应在干燥结束后或投产前进行，置换过程中的混合气体应集中放空，置换管道末端应用检测仪对气体进行检测；

②用天然气推动惰性气体作隔离段置换空气时，隔离气段的长度应保证到达置换管线末端天然气与空气不混合，置换管道末端测得的含氧量不应大于 2%；

③用天然气置换管道内惰性气体时，置换管道末端天然气含量不应小于 80%；

④置换过程中管内气体流速度不宜大于 5m/s；

⑤输气站可结合线路管道一并置换，当输气站单独置换时，应先用惰性气体置换工艺管道及设备内空气，再用天然气置换惰性气体，置换管道末端天然气含量不应小于 80%；

⑥管道干燥结束后，如果不能立即投入运行，宜用干燥氮气置换管内气体，并应保持内压 0.12MPa~0.15MPa（绝）的干燥状态下的密闭封存。

（6）项目在设计阶段应补充输气管道纵断面图。

（7）设计阶段，建议设计单位重新核算热烟弯头壁厚计算、管道壁厚、焊缝检验方式和比例、实验压力及压力表精度等重要参数的选取及。

（8）建议设计阶段改线管道壁厚的确定应进行重新核算。

5.4.3 线路工程安全对策措施

（1）管道埋深应根据小河沟可能出现的最大冲刷深度来埋设管线，使管线置于河流最大冲刷深度以下；提高管道防腐等级；提高管道焊接检验标准，采用 100%射线探伤。管道敷设位置应符合环保要求。

（2）管道附件严禁使用铸铁件。

（3）管道埋地敷设时，其管顶距地面的埋深不应小于最大冻土深度。

（4）在管道设施的安全保护范围内不应有土壤塌陷、滑坡、下沉、人工取土、堆积垃圾或重物、管道裸露、种植深根植物及搭建建（构）筑物等。

（5）管线沿途需穿越公路，当荷载大于管线的设计承受压力时，管线就会因为受力过大发生弯曲变形，甚至断裂，从而造成泄露，并可能引发火灾、爆炸事故。因此设计、建设中应特别考虑管线通过公路时、河流时的承压受力及保护问题。

（6）管道穿越线缆时，其净距不应小于 0.5m。

（7）道路开挖应符合下列规定：

1）测量放线应标出管道中心线、开挖边线、施工作业边线及地下管道、电缆等构筑物的位置。

2）穿越地段有地下构筑物时应采用人工开挖；当地下无构筑物时，可用机械开挖，开挖深度应符合线路纵断面图的要求，边坡不宜大于 1:0.5。用机械开挖时沟底应预留出高于设计标高 0.2m 用人工修整。

3）管沟长度应为套管长度加 4~6m。管沟几何尺寸应经过测量核对。

4）开挖公路与管道组装宜连续施工。

（8）应根据《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36 号）：

1）新建或改建油气管道需要穿（跨）越有乡村路，宜选择在非桥梁结构的公路路基地段，采用埋设方式从路基下方穿越通过，或采用架设方式从公路上方跨越通过。。

2）油气管道从公路桥梁自然地面以下空间穿越时，必须严格遵循《公路工程技术标准》、《公路路线设计规范》、《公路桥涵设计通用规范》、《油气输送管道穿越工程设计规范》等有关标准规范，并同时满足下列条件：

①不能影响桥下空间的正常使用功能。

②油气管道与两侧桥墩（台）的水平净距不应小于 5m。

③交叉角度以垂直为宜。必须斜交时，应不小于 30°。

④油气管道采用开挖埋设方式从公路桥下穿越时，管顶距桥下自然地面不应小于 1 米，管顶上方应铺设宽度大于管径的钢筋混凝土保护盖板，盖板长度不应小于规划公路用地范围宽度以外 3 米，并设置地面标识标明管道位置；采用定向钻穿越方式的，钻孔轴线应距桥梁墩台不小于 5m，桥梁（投影）下方穿越的最小深度应大于最后一级扩孔直径的 4~6 倍。

3) 油气管道穿（跨）越公路和公路桥梁自然地面以下空间、以及公路跨越油气管道前，各地公路管理机构或油气管道管理机构，应按照有关规定，委托具有相应资质的单位，开展安全技术评价，出具评价报告。

(12) 应根据《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》（国能油气〔2015〕392 号）：

1) 管顶在桥梁下方埋深不宜小于 1.2m，管道上方应埋设钢筋混凝土板。钢筋混凝土板的宽度应大于管道外径 1.0m，板厚不得小于 100mm，板底面距管顶间距不宜小于 0.5m，板的埋设长度不应小于铁路线路安全保护区范围。钢筋混凝土板上方应埋设聚乙烯警示带；穿越段的起始点以及中间每隔 10m 处应设置地面穿越标识。

2) 管道与铁路桥梁墩台基础边缘的水平净距不宜小于 3m。施工过程中应对既有桥梁墩台或管道设施采取防护措施，确保管道与桥梁的安全。

3) 管道与铁路交叉位置选择应符合下列规定：

① 管道不应在既有铁路的无砟轨道路基地段穿越，特殊条件下穿越时应进行专项设计，满足路基沉降的限制指标。

② 管道和铁路不应在旅客车站、编组站两端咽喉区范围内交叉，不应在牵引变电所、动车段（所）、机务段（所）、车辆段（所）围墙内交叉。

③ 管道和铁路不宜在其他铁路站场、道口等建筑物和设备处交叉，不宜在设计时速 200 公里及以上铁路及动车组走行线的有砟轨道路基地段、各类过渡段、铁路桥跨越河流主河道区段交叉。确需交叉时，管道和铁路设备应采取必要的防护措施。

(13) 应按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》(GB50470-2017) 第 3.0.3 条抗震措施应根据管道线路工程的重要性、设计地震动参数、场地类型、工程地质情况以及发生地震灾害的影响程度进行综合分析对比后提出。

(14) 新建管道应采用防腐层加阴极保护的联合防护措施，阴极保护工程应与主体工程同时勘察、设计、施工和投运。

(15) 输气管道通过人工或天然障碍物时，应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 第 4.3.10 条和《油气输送管道跨越工程设计规范》GB50459 的有关规定。

(16) 用于更换现有管道或改线的管段，在同原有管道连接前应单独试压，试验压力不应小于原管道的试验压力。同原管道连接的焊缝，应按本规范第 9.1.8 条的规定进行 100%射线探伤检验和 100%超声波探伤检验。

(25) 建议初步设计阶段按照《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 核定管道沿线地区等级划分。

(26) 天然气属于首批重点监管的危险化学品，站场的安全措施应符合《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》的以下规：

表 5.4-1 甲烷、天然气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

施	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；
---	---

	——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能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。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

(27)按照《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 中 5.1.3.2.1 管道设施数据宜在管道建设期从设计资料、施工记录和评估报告中进行采集，并在管道测绘同时采集基础地理数据及管道周边人口、行政等数据。

(28)按照《油气输送管道完整性管理规范》GB32167-2015 中 5.1.3.2.3 数据采集宜包括建设和运行阶段产生的施工记录和专项检验检测评价报告等。这些记录应至少包括：施工记录、质量检验记录、运行记录、维修和检测记录等。

(29) 报废输气管道需要按照《报废油气管道处置与管理规程》(Q/SYGD0305-2017)有关要求隔离封堵处理。

5.4.4 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 自然环境灾害和社会破坏是输气管道工程的主要事故隐患，应给予特别的重视，并以超前预防、实时应对、善后处理的要求建立安全保障体系。按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2013)编制应急预案，应急预案的内容应包括：公司综合应急预案、专项预案和现

场处置方案。并成立应急救援抢险小组，配备必要的应急救援器材，对突发事件制定应定期演练，应急救援抢险小组应与外部抢险部门签订相关的抢险协议，并应建立突发事件应急处置专家库。在应急状态下，可挑选相关应急救援专家组成专家组，参与突发事件的处置。

（2）专项预案内容主要包括管道监控系统、通讯系统发生故障的应急预案；埋地管道火灾、爆炸事故应急预案；埋地管道泄漏事故应急预案；穿越河流段泄漏事故应急预案；地震灾害和打孔盗燃气等重大事故应急预案等应该在企业编制预案时重点考虑。

（3）天然气管道在检修、动火作业时须经审批，从办证、隔绝、置换、分析、清除周围易燃物质到消防措施和监护等都必须逐一落实之后，才能批准动火；在检修、动火作业时必须用惰性气体（氮气等）进行充分的置换，并经彻底清洗分析合格。与外部相连的管道，应用盲板隔开。当长输管线无法用惰性气体进行置换，又需动火时，应严格防止空气进入形成爆炸混合气体，引起管内爆炸。

（4）建议该管道工程与市政工程的设计、施工单位联系和协调，确认管道的位置，施工过程中提前做好施工方案和应急预案，尽量防止管道破坏事件发生；一旦发生意外事件，及时启动预案。同时，应保证管道沿线标识及相关防护措施的完好，做好与规划、市政建设、交通等部门的交流与沟通，协同解决规划失误、施工破坏、交通车辆重压等问题。

5.4.5 社会灾害安全对策措施

（1）加强对管道的安全实时巡检，并对管道周围的人民群众进行输油管道的安全宣传，普及法律知识。

（2）建议该管道工程与设计、施工单位联系和协调，确认管道的位置，施工过程中提前做好施工方案和应急预案，尽量防止管道破坏事件发生；一旦发生意外事件，及时启动预案。同时，应保证管道沿线标识及相关防护措施的完好，做好与规划、国土等部门的交流与沟通，协同解决规划失误、施

工破坏、交通车辆重压等问题。

（3）加大巡线频率，提高巡线的有效性。

（4）加强对管道沿线的检查，最大限度地降低第三方破坏事故发生的可能性。

（5）对人为破坏，依托当地公安部门处理。

（6）管道投入运行后需进行巡检、定期检测，一旦发生燃气泄漏的事故，立即根据现场的情况和周围环境严格控制措施，避免燃气串入民房、火源、公路、耕地等处，防止燃气进一步泄漏而导致火灾爆炸。

（7）根据本报告 5.2 中模拟计算结果：

1) 68.81m 范围内：操作设备全部损坏；1%死亡率/10s、100%死亡率/1min；

2) 84.27m 范围内：在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量；重大损伤/10s、10%死亡率/1min；

3) 119.18m 范围内：有火焰时，木材燃烧，塑料融化的最低能量；1度烧伤/10s、1%死亡率/1min；

4) 210.68m 范围内：20s 以上感觉疼痛，未必起泡；

5) 333.12m 范围内：长期辐射无不舒服感。

项目建成后应参考上述结论中的影响范围距离，一旦发现天然气泄漏应立即启动应急预案，组织人员对事发现场进行隔离警戒，消除火源，事故现场严禁接打电话。根据情况通知公安、消防、应急部门，发布紧急通告并及时疏散附近 340m 左右范围内的居民、周边企业，引导群众疏散；事故未消除不得解除警戒。

（8）管道建成后，若在沿管线中心线两侧各 200m 范围内新建厂矿、建筑物，则该段管道应按国家标准《油气输送管道完整性管理规范》重新进行风险评估，核实地区等级、高后果级别是否发生升级变化，重新制定安全措施及应急预案的修订。

5.5 线路工程

5.5.1 管道本体

(1) 管道附件严禁使用铸铁件。

(2) 穿越公路的燃气管道，应加钢管或钢筋混凝土套管，套管端部距堤坡脚外不小于 2m，套管两端与输气管道的间隙应采用柔性的防腐防水材料密封，其一端应设检漏管。

(3) 管道埋地敷设时，其管顶距地面的埋深不应小于最大冻土深度。

(4) 在管道设施的安全保护范围内不应有土壤塌陷、滑坡、下沉、人工取土、堆积垃圾或重物、管道裸露、种植深根植物及搭建建（构）筑物等。

(5) 在燃气管道安全保护范围内的施工，其施工单位在开工前应向城镇燃气供应单位申请现场安全监护。对有可能影响燃气管线安全运行的施工现场，应加强输气管线的巡查与现场监护，可设立临时警示标志；施工过程中造成燃气管道损坏、管道悬空等，应及时采取有效的保护措施。

(6) 对燃气管道设置的阴极保护系统应定期检测，并应做好记录；检测周期及检测内容应符合下列规定：

1) 牺牲阳极阴极保护系统检测每年不少于 2 次；

2) 电绝缘装置检测每年不少于 1 次；

3) 阴极保护电源检测每年不少于 6 次，且间隔时间不超过 3 个月；

4) 阴极保护电源输出电流、电压检测每日不少于五次；

5) 牺牲阳极阴极保护系统应对阳极开路电位、阳极闭路电位、管道保护电压、管道开路电位、单支阳极输出电流、组合阳极联合输出电流、单支阳极接地电阻、组合阳极接地电阻、埋设点的土壤电阻率等参数进行测试。

(7) 在燃气管道设施的安全控制范围内进行爆破工程时，应对其采取安全保护措施。

(8) 压力管道的安全附件应定期检验。

(9) 管道穿越线缆时，其净距不应小于 0.5m。

（10）顶管穿越

- 1) 穿越管段的安装应使其与周围土壤之间的空隙最小。
- 2) 穿越管段的管顶距铁路路肩下面不得小于 1.7m，距公路路面不得小于 1.2m，在路边沟底最低处埋深不得小于 1.0m，路边沟为主要水渠，距水渠最低处的埋深不得小于 1.5m。
- 3) 带套管穿越时，套管长度伸出路基坡脚外宜大于 2m。
- 4) 安装在套管内的穿越管段应采用绝缘物支撑使其与套管不接触，并使其安装后无外部径向载荷传递到穿越管段上。
- 5) 穿越管段入套管前，套管内不得有污物，穿越管段应在防腐层检漏合格后穿入套管内，穿入后应用 $500V \cdot M\Omega$ 表检测套管与穿越管段之间的绝缘电阻，其值应大于 $2M\Omega$ ，检测合格后应按设计要求封堵套管的两端口。
- 6) 穿越管段与套管端部的环形空间应按设计进行封堵，其长度应大于 200mm。

（11）道路开挖应符合下列规定：

- 1) 测量放线应标出管道中心线、开挖边线、施工作业边线及地下管道、电缆等构筑物的位置。
- 2) 穿越地段有地下构筑物时应采用人工开挖；当地下无构筑物时，可用机械开挖，开挖深度应符合线路纵断面图的要求，边坡不宜大于 1:0.5。用机械开挖时沟底应预留出高于设计标高 0.2m 用人工修整。
- 3) 管沟长度应为套管长度加 4~6m。管沟几何尺寸应经过测量核对。
- 4) 开挖公路与管道组装宜连续施工。

5.5.2 人员密集场所高后果区

根据高后果区的识别分级结果，依据《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》（原安监总管三〔2017〕138 号）。

该项目在设计和运营阶段可采取的应对措施包括以下几个方面：

- (1) 严格按照规范选取强度设计系数，III级高后果区地段设计系数选用 0.5，以保证管道壁厚；
- (2) 防腐层采用加强级；
- (3) 管道沿线加密设置警示牌、警示桩，设置视频监控，管道上方设置警示带；
- (4) 对管道环焊缝进行 100%射线检测及 100%超声波检测；
- (5) 适当增大管道埋深；
- (6) 建议施工期间加强监理力度，保证施工质量，严格按照设计要求进行施工；
- (7) 建议运营期间应加强管道巡检，应密切注意规划建设情况，对可能出现的建筑物、道路等占压管道情况，应及时与主管部门协商解决，避免造成隐患。

5.5.3 地质灾害

孝昌县位于长江以北，大别山南麓，江汉平原北部，地处大别山与江汉平原的交汇地带。管道沿线地形以平原为主，地势较平坦。

拟建场地位于孝昌县花园镇襄花村，道路基本呈西东走向范围，沿线路段原始地形多为居民区。

该场地为非全新活动断裂带，且无边坡（滑坡或潜在滑坡）、崩塌、泥石流等不良地质作用弱发育。

根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）第 8.3 条及附录 C 工程建设适宜性的定性分级标准，拟建道路沿线场地基本稳定；地形平坦，地面坡度小于 10%；岩土种类单一，分布较均匀，工程性质较差；地下水对工程建设影响较小，地表排水条件尚可，工程建设不会诱发次生地质灾害，故拟建场地工程建设适宜性为适宜。

5.5.4 地震

(1) 稳定性

根据 GB50470-2017《油气输送管道线路工程抗震技术规范》，一般地段管道经过基本地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩验算。当水域大中型穿越管道位于基本地震动峰值加速度大于或等于 0.10g 场地，应进行抗拉伸和抗压缩验算。故该项目不需进行抗拉伸和抗压缩验算。

据《湖北省地震志》(1990)，勘察区内历史上没有破坏性地震记载。该区域地震活动是很微弱的，故沿线地区稳定性属基本稳定。

（2）场地土类型、建筑场地类别的确定

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）4.2 条表 C.17 孝昌县场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.35s。拟建管道其抗震设防类别为重点设防类，根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）相关规定，其抗震措施应按 7 度设防的有关要求采用。

（3）地震液化

该项目拟建物抗震类别均为重点设防类，依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009 版)第 5.7.5 条及《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 第 4.3.1 条(2016 年版)，当上覆非液化厚度和地下水深度符合 $d_u > d_0 + d_b - 2$ 、 $d_w > d_0 + d_b - 3$ 、 $d_u + d_w > 1.5d_0 + 2d_b - 4.5$ ，可不考虑地震液化影响。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 表 D.1 条判定建设场地类别为 III 类。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 版)4.1.1 条判定建设场地属对建筑抗震的一般地段，故沿线地区适宜该项目建设。

5.5.5 山岭隧道

该项目沿线未经过山岭隧道。

5.5.6 采矿区

该项目沿线无采矿区。

5.5.7 河流大、中型穿（跨）越

该项目未穿（跨）越大、中型河流。

5.5.8 与公路并行交叉

该项目管道沿线穿越的主要与大安线公路、规划三桥连接线等交叉。

公路穿越：套管管顶距离自然路面（排水边沟沟底）不小于 2.0m，一般公路不小于边坡自然地面下 1.2m，无套管真埋穿越管顶距地面不得小于 1.2m；

5.5.9 与其他管道并行与交叉

根据该项目路由，管道沿线部分与武信成品油管道孝感潯西新区段迁改工程管道并行。

该项目管道与成品油管道并行方案符合：《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 中 4.4 及《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉管理的通知》要求。

5.5.10 标识与伴行路

该项目管道沿线设置标志桩，包括：里程桩/测试桩、转角桩、穿越路（河）桩、管道交叉桩、通讯或电力线缆交叉桩、管道与地下工程交叉桩、结构桩、设施桩、加密桩等。标志桩设置执行《管道干线标记设置技术规定》SY/T6064-2011，并结合 CDP-M-PC-OGP-PL-2010-1《油气管道线路标识通用图集》（以下简称《标识图集》）的相关内容执行。

5.5.11 阀室

该项目为迁改管道，路由长度约 1.5km，区间管道不设阀室。

5.6 站场工程

该项目为迁改管道，本次评价范围不涉及站场工程。

5.6.1 输送工艺

该项目的输油工艺、流程安全可靠，符合《输气管道工程设计规范》

GB50251-2015 中第 3 章的要求。

5.6.2 建设项目相互影响

(1) 燃气管道对周边单位、居民影响分析

1) 该项目整个线路走向基本避开了城镇、工矿企业和人口密集区，避开了城市水源区、工厂区、飞机场、海（河）港码头、国家重点文物保护单位和国家级自然保护区。该工程线路走向符合《输气管道工程设计规范》的有关规定。

2) 该项目管道均采用地下敷设，

普通地段：管顶距地面埋深一般不宜小于 1.2m，局部特殊地段可不小于 1.0m；

公路穿越：套管管顶距离自然路面（排水边沟沟底）不小于 2.0m，一般公路不小于边坡自然地面下 1.2m，无套管真埋穿越管顶距地面不得小于 1.2m；

回填的沟顶部位应高出原地面 0.3 米呈弧状，并做好排水，防止地表水在管道附近汇集。农田里的管沟回填完毕后，应恢复原有地貌及田坎、排水系统，做到符合水利设施和水土保持要求。

本项目与拟将与经过规划园区的成品油管道同步改迁，迁改管道全线大部分与其并行敷设，输气管道与成品油管道相距 6m。

按照《输油管道工程设计规范》GB50235-2014 第 4.1.6 条规定距铁路线不应小于 25m；输油管道距一般建筑物距管道需 5m；输气管道与成品油管道相距 6m 计；成品油及该项目管道沟宽各 1m。襄花村的尹家湾 7 组该处三间民房方可满足规范要求。

管道改线路由其他间距均符合《输气管道工程设计规范》的有关规定。管道正常运行不会对周边单位、居民造成不良影响。

3) 管道沿线主要是安卫铁路沿线敷设，部分经过居民区。完成拆迁后距离符合《输气管道工程设计规范》和《石油天然气管道保护法》的有关规

定，如管线维护不当发生泄漏，引起火灾、爆炸、环境污染等事故，将有可能对周边的居民、农田造成不良影响。

该公司配置专职巡线工相结合的方式，定时巡线；发现管道运行中发生管道泄漏或管道压差波动较大等异常情况及时处理；配备了管道抢修的工具和人员，将发生重大事故的可能性大大降低。

（2）该项目迁改孝大天然气输气管道的运营也会产生加大影响，一旦燃气泄漏、燃烧等重大事故发生，燃气燃烧产生的辐射热会使得燃气管道压力急剧升高，若不及时处置，可能导致管道超压、爆炸的危险。

5.6.3 周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目的影响

（1）与该项目同步敷设并行的成品油管道若发生燃气泄漏，一旦发生燃烧爆炸，会对运营的该项目产生严重威胁。

（2）周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目的影响

管道工程沿线长度为 1.5km，管道沿途经过一个自然村，人口活动相对较少。孝大天然气输气管道同时沿线地段多为农田及现为运行的安卫铁路，管线运行后将会存在一定的社会危险因素。

5.7 公用工程

5.7.1 自控

该项目管线迁改段位于孝昌接收站和孝昌阀室之间，已设置紧急切断阀，紧急切断阀可以现场操作，也可以远程控制操作。

设置的紧急切断阀不属于本次评价范围，若发生事故时进出站 ESD 阀门（紧急切断阀门）不能及时关闭隔离整个站场，发生事故可能波及其区间管线。

5.7.2 通信

该项目线路的通信主要依靠光缆来传输，由于光纤的断裂、折角或者接头过多，使得信号衰减严重，不能顺利传输，则无法对线路进行监控。

该项目输油管道改线总长度约 1.503km，通信光缆线路随管道同沟敷

设，通信光缆施工应遵守《输油（气）管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范》SY/T4108-2012 的要求。

该项目自控光缆同沟埋地敷设，其最小净距（指两段面垂直投影的净距）不小于 0.3m，符合《输油管道工程设计规范》中第 4.1.10 条要求。

5.7.3 防腐与保温

该项目管道全线选用加强级三层 PE 结构进行外防腐。三层 PE 外防腐层的预制、施工的验收及各阶段的质量检验均按《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）要求进行，防腐层总厚度 $\geq 2.9\text{mm}$ 。

5.7.4 阴极保护

孝大线输气管道电化学防腐采用强制电流保护，本项目迁改前起终点间现状管道长 1.22km，迁改完成后管道长度为 1.5km，仅增加 0.28km，迁改完成后仍在原阴保站的强制电流保护范围内，因此该项目管道电化学防腐仍采用强制电流保护。

防腐与保温符合《埋地钢制管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017 第 4.2 节要求。

测试桩设置

为了保证阴极保护能收到好的效果，须设置测试桩定期检测阴极保护电参数，分析检测结果，并根据结果进行调整。本工程中测试桩包括：

电位测试桩：汇流点和每千米处设置一支：

跨接测试桩：与其它管道、电缆等构筑物相交处设一支：

穿越套管电位测试桩：每一套管处设一支：

绝缘接头测试桩：每一处绝缘连接处设一支：

测试桩设在管道气流方向左侧，距管道外壁不大于 1.5m，最小不宜小于 0.5m。每支测试桩对应设一支参比电极。

5.7.5 供配电

该项目为迁改管道，不涉及供配电。

5.7.6 采暖通风

该项目为迁改管道，不涉及采暖通风。

5.7.7 建（构）筑物

该项目为迁改管道，不涉及建（构）筑物。

5.8 可能发生的危险化学品事故后果、对策及事故案例

5.8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该建设项目输送的物料为天然气，其输送管道中可能发生的危险化学品事故主要有爆炸、火灾、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害等，其主要危险有害因素可能引发的事故后果及对策见表 5.8-1。

表 5.8-1 危险有害因素可能引发的事故后果及对策情况表

序号	主要危险物质或条件	发生的事故	事故后果	对策措施
1	管道的腐蚀穿孔造成的油气泄漏，人为的管道破坏造成的管道破坏，阀门、管架、泵的泄露、防雷防静电设施失效、无防护、违章作业等。	火灾、爆炸、中毒和窒息	多人死亡，重大财产损失	定期对设备进行维护保养、加强管道的防腐、定期对强制检测设备及防雷防静电设施进行检测、提供人员的安全意识，做好管道的巡线、制定并及时进行事故应急预案的修订、定期演练。
2	仪表显示失灵，安全阀、紧急切断阀、自动控制失效等。	触电	人员伤亡或昏迷	严禁随意布置临时用线、作业人员须经培训后上岗、为员工配备劳动防护用品。
3	检修和维修过程中作业人员操作不当。	机械伤害、物体打击	人员身体伤害	加强安全意识、实行一人操作一人监护制度、配备劳保用品。
4	巡线过程中由于路况、车辆司机的安全意识不足。	车辆伤害	人员伤亡或昏迷、伤害	增强安全意识，对巡线工进行安全培训。

5.8.2 事故案例分析

事故案例一

（1）事故经过

2006 年 1 月 20 日，中石油西南油气田分公司仁寿县富加输气站 Φ720 输气管道发生燃烧爆炸事故，死亡 10 人，重伤 3 人，轻伤 47 人。

富加输气站位于四川省眉山市仁寿县富加镇，始建于 1975 年，设计日

输气量 950 万立方米，设计压力 3.92MPa，1976 年正式投入运行。事故发生时日输气量 26 万立方米，输气压力 1.0MPa。

1 月 20 日 10 时 30 分，施工单位完成 $\Phi 720$ 管道碰口后的空气置换作业，开始缓慢升压，11 时 40 分压力缓慢升至 1.07MPa，并恢复正常流程。12 时 17 分， $\Phi 720$ 输气管道泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸，因管外爆炸后的猛烈燃烧，又引起两次剧烈的管内爆炸。事故发生后，输气调度部门立即通知相关单位关断干线截断球阀并进行放空，13 时 30 分，事故现场大火扑灭。

（2）事故原因

1）直接原因

$\Phi 720$ 管材螺旋焊缝存在焊接缺陷，在一定内压作用下管道出现裂纹，导致天然气大量泄漏，泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发天然气管外爆炸，因管外爆炸后的猛烈燃烧，又引起两次剧烈的管内爆炸。

2）主要原因及教训

一是管道运行时间长，管材疲劳受损，且 90 年代流向调配、管道压力频繁变化，加剧了管道局部产生金属疲劳；二是管道建设时期，防腐工艺落后，且长时间输送低含硫湿气，导致管内腐蚀，并伴有硫化亚铁产生；三是输气站周围构筑物过密，逃生通道狭窄，人员不能及时安全撤离；四是第一、二次爆炸发生后，在值班宿舍内的职工和家属，在逃生过程中恰遇第三次爆炸，导致多人伤亡；五是安全管理工作不到位，管理部门对役龄较长的输气管道存在的安全隐患重视不够，管道巡查保护不力，对输气站周围建筑密集的问题未能及时发现并予以整改。

事故案例二

（1）事故经过

1997 年建成投产的陕京输气管道，全长约 800km，管径为 660mm，管道设计压力为 6.4MPa，管道材质为 X60，设计输量为 $30 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管道防腐采用阴极保护加 3PE 外防腐层的联合保护方法。1998 年 8 月 1 日，由于陕西省府谷县突降大雨，新城川爆发山洪，洪水夹带泥石，冲刷 257 号桩附近穿越段河床，冲毁穿越管道上部混凝土保护层，并造成管道破裂漏气，这次事故造成管道停输 66h。

（2）事故原因

主要是水毁，其次是施工时管道没有埋入基岩。新城川平时是干河，水量较少，但暴雨过后水量剧增，上游带泥石直冲而下，冲毁加重层，对管道造成破坏，数吨重的混凝土块被冲到了 300m 远的下游。发生事故的地方河坡度大，洪水近乎泥石流，穿越处 2m 以下为基岩，混凝土直接浇筑在管体上，没有与基岩形成一体，洪水冲毁混凝土覆盖层后加大了对管体的载荷和冲击力，造成管道破坏。

6 安全管理

6.1 组织管理

拟建项目建成运行的组织机构、安全管理沿用现有的体制。

针对本建设项目已建立了各级、各类人员、各职能部门的安全生产责任制。已制定的岗位责任制见表 6.1-1。

表 6.1-1 安全生产责任制一览表

序号	名称	序号	名称
1	调度长岗位职责	6	外管道管理员岗位职责
2	站长岗位职责	7	操作工岗位职责
3	调度岗位职责	8	通信技术岗位职责
4	设备、仪表技术岗位职责	9	巡线员岗位职责
5	计划员岗位职责		

根据燃气管道输送的特点，编制了有关安全管理制度，具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 安全管理制度一览表

序号	名称	序号	名称
1	操作票管理制度	15	输气调度管理制度
2	调度令管理制度	16	工艺技术管理制度
3	输气计划管理制度	17	混油回掺管理制度
4	检维修作业票管理制度	18	交接班管理制度
5	外管线巡检管理制度	19	输气站巡回检查管理制度
6	外管道抢维修工作管理制度	20	外管道管理制度
7	安全隐患整改管理制度	21	阴极保护系统管理制度
8	控制室管理制度	22	电气系统管理和维护制度
9	通信机房管理制度	23	计算机及控制系统管理制度
10	仪表管理制度	24	通信管理制度
11	水工保护管理办法	25	设备管理制度
12	第三方施工管理办法	26	护线队管理办法
13	外管道改线管理办法	27	外管道重大泄漏事件应急排查管理办法
14	外管道检测管理办法	28	

6.2 管理人员设置

巡线作业各岗位人员编制以在满足生产需要的前提下尽可能精减为原则，定员按生产人员、管理及服务人员定编，实际运作中可酌情调整。

该工程投入营运前，应制订严格的安全管理规程和紧急事故处理规程，上岗人员必须要进行岗前培训，全面掌握有关规程才能上岗。

该项目设有安全管理机构、安全部及专职安全管理人员，符合《安全生产法》相关要求。

6.3 个体安全防护用品

该项目所在地，冬、夏季节极端温度温差很大，管道巡线在室外作业的人员，必须做好防暑、保温个人防护。休息室保持室内适宜温度最有效的方法是采用空气调节，把送入的空气按温湿度要求进行处理并合理地组织气流。并合理安排员工夏季作息時間，供给合理饮料、防暑药品和补充营养，按要求提供安全防护用品，但可研中未详细说明，有待完善。

6.4 抢险机构设置及设备配置

湖北省天然气发展有限公司孝昌分公司负责日常维护隶属机构，可研中未提及相关检维修设备的配置，下阶段有待完善。

6.5 安全投入

该项目可研中已说明按照安全生产费用的提取标准，按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》国家财企 16 号文【2017 版】的有关规定执行。项目的安全投入符合要求。

6.6 外部依托力量

孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程主要依托湖北省天然气发展有限公司孝昌分公司总体的安全管理、救援体系。

公司具有专业的救援机构，救援人员有系统的培训和演练，其专业能力强、经验丰富，是抢险作业的主要力量。

同时与当地的襄花村委会、孝昌县花园镇消防部门保持沟通与协调，地方的支持与配合也是救援抢险不可忽视的因素。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 建设、可行性研究单位合法性

（1）企业资质符合性

1) 该项目单位为湖北省天然气发展有限公司主要经营范围：天然气管道、接受（分输）站、储气调峰设施等项目的投资、建设、施工与天然气管道储运；城镇燃气项目投资；代表省政府与中石化、中石油等上游公司签订天然气总买总卖协议，负责与下游城市燃气公司或大用户签订天然气供应合同；从事与天然气相关运营管理服务及技术开发应用（不含许可经营项目）；天然气设备及器具研发销售、安装、维修；房屋、设备等资产转让、租赁；国家政策允许范围内的其他经营业务。营业执照统一社会信用代码：91420000688471141H，为正常范围内合法经营。

2) 可研报告编制单位为中国市政工程中南设计研究院总院有限公司拥有工程设计综合甲级资质、工程勘察综合甲级资质、工程监理甲级、工程咨询甲级等多项甲级资质，涉及给水、排水、道路、桥梁、燃气、热力、环境卫生、隧道、轨道交通和园林景观等市政行业，以及公路、水利、建筑等行业，承担上述行业的工程勘察、设计、咨询、监理、工程总承包和科学研究等任务，能为工程建设提供全生命周期服务。资质证书号：A142001457，为正常范围内合法经营。

3) 项目建设单位为孝昌县顺和开发投资有限责任公司，该单位是 2005 年 12 月由孝昌县政府批准设立、工商行政管理部门依法登记的国有独资公司，属正科级县政府直属事业单位，实行市场运作和企业化管理，注册资本 3.145 亿元。

投资公司在组织结构上实行决策、执行、监督分设。决策机构是公司董事会，董事长为公司的法定代表人，公司执行机构由总经理、副总经理、总

工程师、总经济师组成；公司设监事会，行使监督职责。公司内设办公室、财务审计部、项目建设部、资产经营部、投资发展部等 6 个部门。

经营范围：孝昌县公共资源或产品（含广告权、冠名权、出租车标牌权、停车收费权、客运路线权）的特许经营，城市基础设施、公用事业、基础产业的建设，营运，社会主义新农村建设，城镇保障性安居工程建设、棚户区改造，国有资产的经营管理区企（事）业、产业及项目的融资参股、投资等。

（2）建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

1）该项目为孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程，为支持、配合孝昌县政府 2019 年 2 月，县政府组织召开专题会议《关于加快潯西新区建设工作会议的纪要》【2019】2 号文，会议要求加快潯西新区的建设，并指定油气管道迁移方案及专项计划。

2）该项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类：鼓励类，第七项第 3 条将“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建设”列入鼓励发展的项目。

7.1.2 建设项目是否符合当地政府区域规划

该项目沿线经过湖北省的孝昌县，为支持地方发展建设工作，保证孝感市孝昌县潯西新区的建设工作顺利推进，管道沿线的路由均已取得当地规划部门的规划意见。（见附件）

7.1.3 管段路由

该项目需占用部分农田，但管道均为埋地敷设，不影响地上农田使用，移民搬迁均为政府规划统一拆迁，故对当地居民生活、环境基本无影响，因此，该项目的建设社会风险很小。

本报告依据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 等有关法律法规、规范标准对 1.5km 的迁改管道路由的选择列检查表进行了检查，该项目路由与周边建构筑物之间符合《石油天然气管道保护法》和《输气管道设计防火规范》的距离要求。

7.1.4 主要技术、工艺的安全可靠性

本次孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程管道长度为1.503km。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）关于输气管道用钢管的规定，本次改造段管道按照原设计参数：设计压力 6.3MPa；地区等级按照三级地区；D323.9×9.5 直缝高频电阻焊钢管（PSL2, L360M）；输气管道采用满足现行国家标准《石油天然气工业管道输送系统用钢管》（GB/T 9711-2011）要求。当管道外径与厚度比值（ D/δ ）大于 100 时，钢管在运输、施工和运行过程中会产生屈曲失稳。经过校核， $\Phi 323.9 \times 9.5$ 钢管的径厚比为 34，小于 100，不会出现圆截面屈曲问题。

新建管道全线采用直埋敷设，其最小厚度按下列标准执行：

普通地段：管顶距地面埋深一般不宜小于 1.2m，局部特殊地段可不小于 1.0m；

公路穿越：套管管顶距离自然路面（排水边沟沟底）不小于 2.0m，一般公路不小于边坡自然地面下 1.2m，无套管真埋穿越管顶距地面不得小于 1.2m；

管缝焊接：依据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）及《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的有关要求，并考虑到该项目管道的特殊性，所有管道焊接接头应进行全周长 100%超声波检验及 100%射线照相探伤检验。

无损检测：无损检测按照《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）的规定，合格等级达到二级。

吹扫与试压：新管道吹扫不应少于两次，吹扫气体流速不小于 20.0m/s，必须使管内存留的泥土、水、氧化铁屑等杂物排除干净。

更换的管道必须进行强度试验和严密性试验，要求与原设计保持一致。试压介质采用洁净水强度试验压力为管道设计压力的 1.5 倍，即为 9.45MPa。管道的严密性试验应采用洁净水作为试压介质，试验压力为 6.3MPa，压力

表精度不低于 0.5 级。

施工作业带清理完成后，可进行管沟开挖，将挖出的土方堆放到焊接施工对面一侧的沟边，堆土应距沟边 1.0m 以外。在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土与下层土分别堆放。

管段下沟前应进行沟底测量，清除沟中的石块、塌入的泥土、积水，对要求超挖段管沟应用细土回填，整平沟底以达到设计要求。

与成品油管道并行敷设：本次迁改段管道全线与成品油管道并行敷设，施工时输气管道与成品油管道最小净距按不小于 6m 控制。

下阶段设计单位应完善总图上标注关键点及间距标注（输油管道、铁路、道路、村庄）。

7.1.5 危险有害识别的全面性及安全对策措施与建议

危险有害识别全面性：

（1）该项目涉及的天然气属于危险化学品，主要是具有可燃性，其蒸气可通过吸入、食入、经皮吸收等方式侵入人体，皮肤经常接触油品或吸入油气，将对人体健康造成危害，短期吸入大量高浓度的燃气，则可能造成人员急性中毒。

（2）管段运行阶段，存在火灾、爆炸、触电、机械伤害、起重伤害、坍塌、车辆伤害、物体打击、中毒、噪声、高温中暑等。

（3）天然气临时保供期采用 CNG 和 LNG 管束车运输、供气阶段，存在火灾、爆炸；

（4）施工阶段，存在坍塌、起重伤害、火灾、爆炸、粉尘、高温、电离辐射、车辆伤害等。

本评价第 5.3 节中已从以下方面提出安全对策措施与建议：

- （1）拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施；
- （2）线路工程安全对策措施；
- （3）事故应急救援措施和器材、设备；

- (4) 安全管理对策措施；
- (5) 社会灾害安全对策措施；
- (6) 工程施工期间的对策措施；

7.1.6 应急处置方案编制建议的可行性

(1) 自然环境灾害和社会破坏是输油管道工程的主要事故隐患，应给予特别的重视，并以超前预防、实时应对、善后处理的要求建立安全保障体系。按照新版的《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020) 编制应急预案，应急预案的内容应包括：公司综合应急预案、专项预案和现场处置方案。并成立应急救援抢险小组，配备必要的应急救援器材，对突发事件制定应定期演练，应急救援抢险小组应与外部抢险部门签订相关的抢险协议，并应建立突发事件应急处置专家库。在应急状态下，可挑选相关应急救援专家组成专家组，参与突发事件的处置。

(2) 专项预案内容主要包括管道监控系统、通讯系统发生故障的应急预案；埋地管道火灾、爆炸事故应急预案；埋地管道泄漏事故应急预案；穿越河流段泄漏事故应急预案；地震灾害和打孔盗油等重大事故应急预案等应该在企业编制预案时重点考虑。

(3) 预案涉及内容应涵盖：总则、应急组织机构及职能、资源调查和安全状况分析、危险辨识与灾害后果预测、预防和预警机制、应急响应、应急作业技术和现场应急处置措施、保障措施、预案编制、管理和更新、事故调查、附则等；

(4) 建议该管道工程与市政工程的设计、施工单位联系和协调，确认管道的位置，施工过程中提前做好施工方案和应急预案，尽量防止管道破坏事件发生；一旦发生意外事件，及时启动预案。同时，应保证管道沿线标识及相关防护措施的完好，做好与规划、市政建设、交通等部门的交流与沟通，协同解决规划失误、施工破坏、交通车辆重压等问题；

(5) 应利用现有的应急设施资源，加强应急器材、设备的维护与管理；

结论:

- (1) 建设项目符合国家和当地政府产业政策与布局;
- (2) 该项目孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇迁改项目，为天然气管网输送，原管网已取得经营许可证。
- (3) 项目路由规划合理，居民搬迁均为产业园区规划统一拆迁，对当地居民生活、环境基本无影响；与周边建构筑物之间符合《石油天然气管道保护法》和《输气管道工程设计规范》的距离要求；
- (4) 该项目沿线地质构造、水文、地震及影响良好，适宜项目建设；
- (5) 该项目涉及的危险化学品是天然气，具有爆炸性；天然气为首批重点监管的危险化学品；无重大危险源；
- (6) 该项目选取的管道输气方案合理，工艺、设备、技术方案科学合理可行，符合国家有关法律法规和标准规范的要求；
- (6) 该建项目管道的防腐层选择、阴极保护、水工保护、警示带以及管道标志桩的设置符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求。

通过对孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程的安全预评价，项目在采取了可研和本次评价报告所提的安全对策措施后，孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程风险程度是可以接受的，其安全条件符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范及有关规定的要求。

7.2 对安全设施设计的建议

- (1) 该项目下阶段进行安全设施设计时，应关注管道路由所经过地段（园区）建设变化情况，进一步核实确认项目路由周边居民的安全间距，明确拆迁方案；
- (2) 该项目下阶段进行安全设施设计时，应考虑成品油管道同时迁改

（部分并行）的安全间距要求及相关技术要求、措施；

（3）按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》国家财企 16 号文【2017 版】的有关规定执行。设计阶段项目的安全设施设计应该将安全投入纳入概算；

（4）设计时应核算管道管材选取、强度设计系数、输送温度与输送介质与现有管道参数的匹配性；

（5）现状废弃管道现阶段采用封堵隔离措施，但后期地块利用之前应对废弃管道进行拆除，消除安全风险。

（6）建议业主按照国家相关规定，尽快做项目各项专项评价报告，如：环境评估报告、地震安全性评估报告、水土保持评估报告、管道完整性风险评价等，以便设计及时对各专题报告中提出的问题进行落实处理。

（7）天然气临时保供期采用 CNG 和 LNG 管束车运输、供气阶段应严格执行相关规范合理布置、对作业人员进行培训上岗，制定安全操作规程；制定临时供气方案，保证安全实施。

（8）该项目阴极保护应与防腐层联合实施；

（9）绝缘接头安装处应设置测试设施；

（10）绝缘阀兰安装时宜采取防尘防水密封措施；

（11）与公路并行的管道路由宜在公路地界 3m 以外，与铁路并行的管道路由宜在铁路用地界 3m 以外，如地形受限或其他条件限制的局部地段不满足要求时，应征得道路管理部门的同意；

（12）输气管线通过的地区，应按沿线居民户数和（或）建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并应依据地区等级作出相应的管道设计；

（13）农耕区及其他植被区的管沟开挖，应将表层耕（腐）质土和下层土分别堆放，管沟回填时应将耕（腐）质土回填到表层；

（14）当管沟纵坡较大时，应更具土壤性质，采取防止回填土下滑或回填土流失的措施；

（15）输气管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管道交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺损；

（16）输气管道与电力线、通信光（电）缆交叉时，垂直净距不应小于 0.5m，交叉点两侧延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺损；输气管道应设置阴极保护及管道阴极保护参数测试设施；

（17）弯管不得使用褶皱湾或虾米弯弯管代替。管子对接偏差不应大于 3° ；

（18）不受地形、地物或规划限制地段的并行管道，最小净距不应小于 6m；

（19）穿越段的并行的管道，应根据建设时机和影响因素综合分析确定间距。共用隧道、跨越管桥及涵洞设施的并行管道，净距不应小于 0.5m。

（20）依据《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》（原安监总管三〔2017〕138号）加强输油管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作，有效防范输油管道重特大生产安全事故。

（21）在交、直流干扰影响地区的管道，应按现行国家标准《埋地钢制管道交流干扰防护技术规范》GB/T21448 的有关规定。

（22）该项目管线与居民安全间距均按《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 第 4.1.1 条大于 5m 确定，对于输气管道，GB50251-2015 中未对地面建筑物的安全距离进行详细规定。本评价建议建设方参照《输油管道工程设计规范》GB50253-2014，按照管道与城镇居民房屋 15m 标准设置规划控制线，以进一步保障周边居民安全。

（23）定量风险分析结果，68.81m 范围内：操作设备全部损坏；1%死亡率/10s、100%死亡率/1min；

84.27m 范围内：在无火焰、长时间辐射下，木材燃烧的最小能量；重

大损伤/10s、10%死亡率/1min；

119.18m 范围内：有火焰时，木材燃烧，塑料融化的最低能量；1 度烧伤/10s、1%死亡率/1min

210.68m 范围内：20s 以上感觉疼痛，未必起泡；

333.12m 范围内：长期辐射无不舒服感。

建议管道投入运行后需对这些区域的管段重点巡检，一旦发生燃气泄漏的事故，立即根据现场的情况立即组织人员撤离疏散，避免人员伤亡及财产损失。

7.3 对施工的建议

施工期中主要的危险、有害因素有高处坠落、车辆伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、触电及其他伤害等危险因素和噪声等有害因素，下面就主要的危险、有害因素提出以下措施：

（1）认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

（2）施工单位应具备相应的施工资质，严格按照技术规范组织施工。施工单位与建设单位应签订施工安全协议，施工单位应建立施工的安全技术方案。

（3）施工期间用电应符合施工用电的一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用电设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

（4）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

（5）各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时应严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；

另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

（6）土方工程

1) 施工单位应会同建设等有关单位，核对相关地下管道以及构筑物的资料，必要时局部开挖核实。

2) 施工前，建设单位应对施工区域内已有地上、地下障碍物，与有关单位协商处理完毕。

3) 开挖的管沟边坡和堆土应当有足够的机械强度，若无法达到要求时，应采取加固措施。

4) 当开挖难度较大时，应编制安全施工的技术措施，并向现场施工人员进行安全技术交底。

5) 开挖管沟时要根据设计坡比和现场实际情况确定坡比。

6) 管道主体安装检验合格后，沟槽应及时回填。

（7）管道、设备的装卸、运输和存放

1) 管材、设备装卸时，严禁抛摔、拖拽和剧烈撞击。

2) 运输时应逐层堆放，捆扎、固定牢靠，避免相互碰撞。

3) 运输、堆放处不应有可能损伤材料、设备的尖凸物，并应避免接触可能损伤管道、设备的油、酸、碱、盐等类物质。

4) 管道、设备入库前必须查验产品质量合格文件或质量保证文件等，并应妥善保管。

5) 对易滚动的物件应做侧支撑，不得以墙、其他材料和设备做侧支撑体。

6) 管道运输、安装或修理过程中造成的缺陷，应加以消除或修补，由此而造成的厚度减薄不应超过 10%，超过的应将管子受损部分整段切除，严禁嵌补。凿痕、槽痕应打磨光滑，对被电弧烧痕所造成的“冶金学上的刻痕”也应打磨掉。在纵向或环向焊缝处影响钢管曲率的凹痕均应去除，当凹痕深度不符合要求时，应将管子受损部分整段切除，严禁嵌补或将凹痕敲臃。

（8）施工期间如遇雨天应注意用电安全。

（9）施工单位应针对该项目施工特点建立应急救援预案。

（10）施工单位在开工前，应根据设计文件提出的钢管和管件材料等级、焊接方法和材料等进行焊接工艺评定，并应根据焊接工艺评定结果编制焊接工艺规程。焊接工艺规程和焊接工艺评定内容应符合现行行业标准《钢制管道焊接及验收》SY/T4103 的相关规定。

7.4 对生产运行的建议

（1）该项目建成后，应按照有关规定对安全设施进行认真检查、验收，制定并执行安全管理制度和应急预案，不断完善安全管理措施，强化安全生产管理，不断提高职工素质，使该项目的安全风险处于可控状态。

（2）管道运行管理部门应建立专门的安全管理机构，配备专职的安全管理人员，制定有针对性的安全责任制、安全管理制度、安全操作规程。

（3）管道管理人员要清楚管道走向、埋深、管线规格及腐蚀情况，熟悉管线所经地形、地貌、河流，注意周围交通情况，以便需要抢修时能及时进行。

（4）加强对管道沿线的检查，最大限度地降低第三方破坏发生的可能性，管线沿途通过距离较近的居民区、村庄、工矿企业等时，应对这些管段进行整体设计考虑，如增大设计系数，提高焊口质量和检验标准，管理单位还应考虑该段管线意外情况受损的控制措施，建立应对第三方破坏的防范和应急措施。

（5）根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令第三十号）的要求，管道建成后，建设单位应成立巡线组织，配合当地人民政府向管道设施沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，做好管道设施的维护管理，禁止在管道上违章建筑，以免损坏或压坏管道，对形成的占压应依法及时取缔。

（6）加强承、发包工程的安全管理，制定相应的安全管理制度。

（7）加强制度建设，不断完善管理制度，条件发生变化时应及时修订相应的管理制度，确保各项制度的适应性。

（8）提高管理人员和操作人员的专业技术水平，配备一定数量的注册安全工程师，生产一线的管理人员应具备必要的管道储运相关专业的本科学历。

（9）加强企业的日常安全教育，提高职工安全生产意识。经常请消防、职业卫生方面的专家对全体员工进行培训，使员工掌握新的安全生产知识，适应工作的需要。

（10）按照月、季度进行班组安全活动，并由管理人员进行监督、评比，对优胜者给予奖励，督促全员参与安全活动，互相监督、互相学习。

（11）企业应按照相关规定，及时委托质量监督部门对压力管道及其安全附件进行检定，不得超期服役。

（12）加强对外来人员教育及外来施工单位的管理，明确各自安全管理职责，避免管理上的空白和交叉。

（13）安全生产费用的提取标准，按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》国家财企 16 号文【2017 版】的有关规定执行。

（14）为了便于检查管道，待地貌完全恢复后，在管道走向发生变化时设置标志桩，表示管道走向及位置。标志桩及测试桩均应埋设在管道气流方向的正上方。

（15）为了能够可靠地处理管线一旦发生泄漏事故，避免发生事故后对下游用户造成重大影响，建议公司每年进行一次管线泄漏模拟试验和演习。建议试验和演习在空旷偏远地区进行，采用加压盲管进行管线泄漏试验和演习，在场地四周应设置禁止无关人员进入的防护措施，以避免试验和演习过程中发生伤亡事故。

（16）管道穿越公路（村道）应保持公路排水沟的通畅。穿越处应设置标志桩。

（17）该项目涉及天然气属于具有爆炸性、重点监管的危险化学品，应严格执行以下安全措施：

1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压；

2）生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续；

3）重点监测区应设置醒目的标志；

4）注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。

5）输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；

①输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；

②输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；

③输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。

④【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。【泄漏应急处置】

（18）该项目应完善投资方、建设方、运营方的关系和安全职责，签订安全协议。

8 与建设单位交换意见

本报告在初步编写完成以后，项目组积极主动与被评价单位进行了沟通、协商与交流，交换的主要内容：

（1）安全评价对象和范围是否在事先与建设单位共同协商确定的范围之内、是否全面、有没有落项。

（2）孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程线路走向、周边环境情况描述以及建设项目概况的介绍是否全面、准确，重点是否突出，有没有与建设项目实际情况不相符合的情况进行了核实。

（3）按照现场勘查情况编制了安全设施现场情况采纳表，将表发给对方确认安全设施的数量、检验、检测情况。

针对沟通中的问题，企业承诺对本报告中提供的资料、文件及路由等方面的内容认可并负责。

评价双方就《报告》交换完意见，将初稿反馈给企业，双方就评价报告中各方面情况反复、充分的交换意见，最终形成了此评价报告。

9 附件与附图目录

- (1) 孝昌县自然资源和规划局修建性详细规划审批表
- (2) 孝昌县澧西片区天然气及成品油管线迁改规划
- (3) 孝昌县政府专题会议纪要《关于加快澧西新区建设工作的会议纪要》【2019】2号
- (4) 孝昌县发展和改革局文件
- (5) 建设单位营业执照
- (6) 关于孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程地埋管道（天然气）个人社会风险计算说明
- (7) 项目地勘报告
- (8) 搬迁方案
- (9) 孝昌县人民政府常务会议纪要【2021】2号
- (10) 路由图及澧西新区规划图

(1) 孝昌县自然资源和规划局修建性详细规划审批表

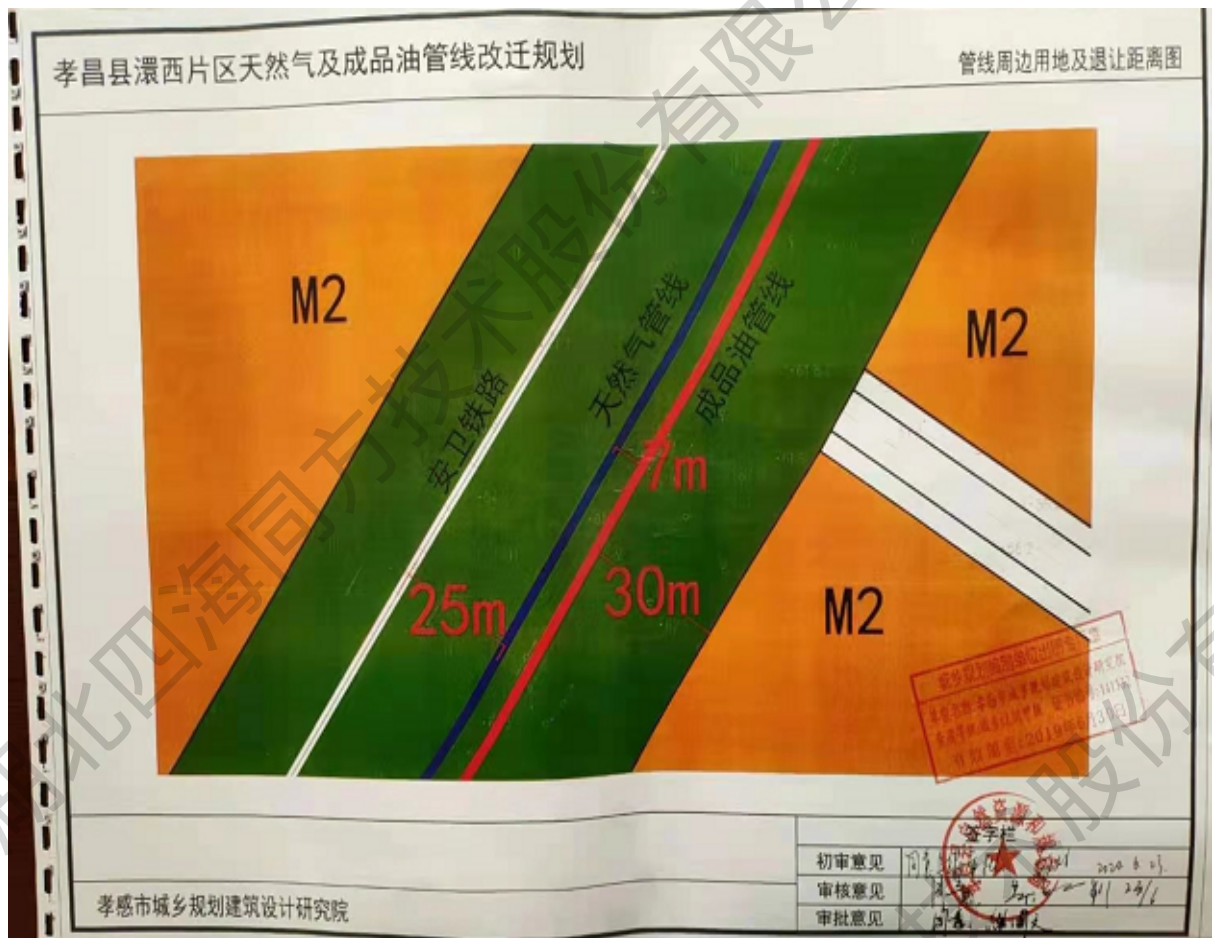
申请单位	管线路径规划	申请日期	管线路径	初审意见
建设单位		联系人		
机构代码		联系电话		
项目名称	孝昌花园镇片区天然气及成品油管道迁改规划	总用地面积	20000.00m ²	规划委员会2020年第2次常务会议 经会议研究决定 同意该规划 胡2020 2020.6.17
建设规模	孝昌花园镇片区	建设年限		审核意见 同意 请陈旭东审核 2020.6.23
				审批意见 同意 请陈旭东审核 2020.6.23
				县政府意见 同意 2020.6.23

(2) 孝昌县澧西片区天然气及成品油管线迁改规划

孝昌县澧西片区天然气及成品油管线改迁规划		简要说明
一、澧西片区天然气及成品油管线现状情况：		
孝昌县澧西片区位于孝昌县主城区以西，为花园镇发展建设重点区域。		
目前，天然气管线及成品油管线从澧西片区横穿而过，其中澧西片区规划范围内天然气管线长度为1757米，成品油管线长度为2771米。		
两条管线对规划用地切割较大，严重影响了建设用地的完整性，急需进行调整。		
二 天然气及成品油管线改线规划		
规划天然气管线改线部分北起蔡花路南，南到二桥连接线，改线段沿安卫铁路从二桥连接线敷设，需新建管线长度约为1003米（具体以施工图为准）。		
规划成品油管线改线部分北起大安线以北，南到二桥连接线，改线段沿安卫铁路从二桥连接线敷设，需新建管线长度约为2873米（具体以施工图为准）。		
三 天然气及成品油管线改线原则		
1. 天然气、成品油管线距离西侧安卫铁路中心线不小于25米；		
2. 天然气、成品油管径均为DN300mm，覆土埋深1.8米，两条管线外壁距离不小于6米（按照管线中心线距离不小于7米控制）；		
3. 管线距离东侧城镇建设用地管定不小于30米（最终以安评报告为准）。		
初审意见		签字栏
审核意见		

孝感市城乡规划建筑设计研究院

湖北省城乡规划协会注册证书
证书编号：201908030011



（3）孝昌县政府专题会议纪要《关于加快潯西新区建设工作的会议纪要》

【2019】2 号

县政府专题会议纪要

〔2019〕2 号

关于加快潯西新区建设工作的会议纪要

1 月 29 日，县长胡斌主持召开专题会议，研究加快潯西新区建设工作。县政府副县长李志平，余华龙，县政府党组成员、政府办公室主任陈少忠出席会议，花园镇等有关单位负责人参加会议。会议听取了花园镇关于潯西新区建设工作的情况汇报。就需要支持解决的具体事项进行了认真研究，形成明确意见。现纪要如下：

会议认为，潯西新区是县委、县政府“东拓南进、北延西跨”战略的主战场之一，2012 年以来，花园镇会同有关单位，按照“总体规划、分期实施、滚动发展”原则，完成了兴业大道、潯

- 1 -

西大道、政通路等骨干路网和滢西工业园一期基础设施配套建设，引进了多家企业落户，取得了阶段性成效，但总体进展离县委、县政府的要求和人民群众的期盼还有较大差距。当前，圣爱科技、恒昌电工、润昌新材料等一批重大项目急需落户，滢西工业园二期建设急需提速，新区有关基础设施配套急需完善。花园镇及有关单位务必提升政治站位，坚决落实县委、县政府决策部署，主动认领任务，压实工作责任，采取超常举措，全力推进滢西新区建设发展。

会议强调，要突出问题导向，坚持长短结合，以系统思维担当作为破难题、借势借力谋发展。会议就有关问题明确如下意见：

1. 关于资金问题。滢西新区建设内容广、体量大，资金需求量大，必须多管齐下汇集建设资金。要坚持立项争资，各建设项目责任单位要结合各自实际，积极策划、申报项目，尽可能多的争取上级政策性资金支持新区建设。要突出多元融资，县顺和投资公司要发挥好融资平台作用，依托新区土地收储和相关基础设施项目，加大市场融资力度，保障新区建设。要吸引社会投资，新区建设指挥部和花园镇要加大新区包装力度，紧盯意向投资者，上门推介，积极吸引社会资本投入新区建设。

2. 关于规划问题。县规划局要结合县城区总体规划调整，加强对花园镇的技术指导，在滢西新区总体建设规划和控制性详细规划的框架下，衔接环保、水务、供电、城管等业务主管部门，

尽快确定供排水、强弱电、燃气管网、工业污水、杆线迁移等专项规划并监督指导实施，确保新区以规划规范建设、引领发展。

3. 关于有关具体问题。①县发改局负责衔接、协调武汉-信阳成品油管道、孝昌-大悟天然气管道业主方，2月底前按新区建设要求达成迁改协议，5月1日前迁改到位，花园镇配合。②县环保局负责会同花园镇，衔接省环科院迅速确定工业污水管网技术方案，获批后立即启动并监督指导项目实施。③县水务局负责按照满足功能、保证质量、降低成本的原则，近期拟定兴业大道两侧供水方案，报县政府审定后立即组织实施，确保4月底前完工，满足园区落户项目的用水需求；远期结合新区供水建设规划，加快供水管网建设并保证供水质量。县供电公司负责加快姚白县35KV杆线迁移，兴业大道配电南延伸工程的设计、报批和实施，确保6月底前完工，满足落户企业的用电需求。县城管局负责衔接、督导新洁燃气公司，依据新区天然气管道规划特别是近期落户的灵龙铝业、恒昌电工、润昌新材料等工业大客户的需要，4月底前将供气主管网延伸至兴业大道，满足落户企业的用气需求。上述三部门要进一步加强监管，切实降低企业用水、用电、用气的报装收费标准，降低企业成本。④新区建设指挥部负责待杆线迁移等有关规划确定后，统筹安排好新区范围内的杆线迁移工作。

4. 关于其他方面。①县公安局负责组织多警种联动出击，严

厉打击“四霸六强”，净化新区建设环境。要积极争取项目资金，适时将花园镇派出所迁入潏西新区，花园镇配合。②县财政局负责比照县开发区模式和程序，依规及时办理对潏西工业园落户企业纳税的财政奖励工作。③县国土局负责会同花园镇，研究提出2019年新区建设用地报批计划并及时组织实施，近期高效做好新区主干道用地报批和园区相关项目用地出让工作，确保不误项目建设。④县交通局负责加快潏水二桥及其延伸线建设进度，确保12月底前通车。⑤县城管局负责将新区主干道两旁绿化纳入2019年计划并组织实施。⑥县发改局、林业局、规划局、建设局要切实履行好服务职责，对新区建设和落户潏西工业园项目（工程）所涉的立项审批（备案）、林业用地、红线划定、规划许可和施工许可办理等从简从快从优。⑦县环保局、安监局、消防大队要加强与园区落户企业对接，提前介入，靠前服务，指导、帮助企业办理环评、安评、消防等事项，确保依规达标；对企业相关领域存在的问题，要遵循中央有关精神，主动告知在先，督促整改在先，不搞执法“一刀切”。

会议要求，潏西新区建设指挥部要发挥好综合统筹、协调推进作用，定期召开联席会议，及时研究解决新区建设过程中出现的问题。相关县直单位要主动服务、上门服务、现场服务，对因服务不到位，造成工作滞后延误的，要严肃约谈问责。花园镇要履行好主体责任，积极与各方沟通衔接，建立工作专报机制，每

半月将新区建设情况报县政府主要领导和相关领导。县政府督办室要将新区建设纳入“五化”管理，合理确定项目阶段性任务和时间节点，及时督办、通报，确保各项既定工作圆满完成。

参加会议人员：县政府办张幼峰，刘武强，县公安局谈红林，县财政局吴明智，县国土局陈国文，县建设局谈旭华，县交通局易昕，县安监局黄俊元，县发改局胡双桥，县水务局彭慧波，县规划局董吉利，县林业局陈学群，县城管局董付芳，县环保局刘锋杰，县顺和投资公司王强，县供电公司黄俊，花园镇杨金波，董晓军、姜国高、田丽。

主送：各乡、镇人民政府，县开发区、观音湖旅游度假区管委会，
县政府各部门。
抄送：县委各部门，县人武部，各人民团体。
县人大常委会办公室，县政协办公室，县法院，县检察院。

孝昌县人民政府办公室 2019年2月26日印

（4）孝昌县发展和改革局文件

孝昌县发展和改革局文件

昌发改文〔2021〕25号

孝昌县发展和改革局 关于孝昌一大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道 迁改工程核准的批复

孝昌县顺和开发投资有限责任公司：

报来的《孝昌县顺和开发投资有限责任公司关于孝昌一大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程核准的请示》（昌投函〔2021〕2号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、根据《企业投资项目核准和备案管理条例》《政府核准的投资项目目录（湖北省2017年）本》，同意建设孝昌一大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程（项目代码：2103-420921-04-01-519655）。

项目单位为孝昌县顺和开发投资有限责任公司。

二、项目建设地点为孝昌县花园镇澧西新区。

三、项目建设规模和内容：新建管道长度 1503 米，管材选用直缝高频电阻焊钢管，设计压力为 6.3MPa，管外径为 323.9mm，处理旧管道长度 1757 米。

四、项目估算总投资 1376.93 万元，资金来源为企业自筹。

五、项目建设要严格执行国家环保、资源利用等规定。

六、请按国家法律和国家有关部委法规执行招投标和设备采购规定。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请你公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

九、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起 2 年未开工建设，需要延期开工建设的，请你公司在 2 年期限届满的 30 个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：工程招标审批部门核准意见

孝昌县发展和改革局

2021 年 3 月 18 日

附件：

工程招标审批部门核准意见

建设项目名称：孝昌—大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程

类别	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招 标方式
	全部招标	部分招投	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 察							√
设 计							√
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监 理							√
主要设备							√
重要材料	√			√	√		
其 它							√

审批部门核准意见说明：

请严格按照《中华人民共和国招标投标法》，规范进行招标活动。项目建设单位在招标活动中对核准意见的招标范围、招标组织形式、招标方式等作出改变的，应向审批部门重新办理有关核准手续，并用文字详细说明原因。

项目建设单位在报送招标内容中弄虚作假，或者在招标活动中违背项目审批部门核准事项，按照国办发[2000]34号文的规定，由项目审批部门和有关行政监督部门依法处罚。

核准部门盖章
2021年3月18日



孝昌县发展和改革局

2021 年 3 月 18 日印发

(5) 项目建设单位营业执照



营 业 执 照

(副 本) 1-1

统一社会信用代码

91420921784495194T



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

名 称 孝昌县顺和开发投资有限责任公司 类 型 有限责任公司（国有独资） 法定代表人 林升华 经营范围 孝昌县公共资源或产品（含广告权、冠名权、出租车品牌权、停车收费权、客运路线权）的特许经营，城市基础设施、公用事业、基础产业的建设、营运；社会主义新农村建设，城镇保障性安居工程建设、棚户区改造，国有资产的经营管理区域内企（事）业、产业及项目的融资参股、投资等（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）。	注册 资 本 叁亿壹仟肆佰伍拾万圆整 成 立 日 期 2006年04月09日 营 业 期 限 2006年04月09日至2036年04月08日 住 所 孝昌县花园大道120号
--	--

登 记 机 关 

年 月 日

2019 08 28

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://192.0.97.222:9080/TopIcis/CertTabPrint.do>

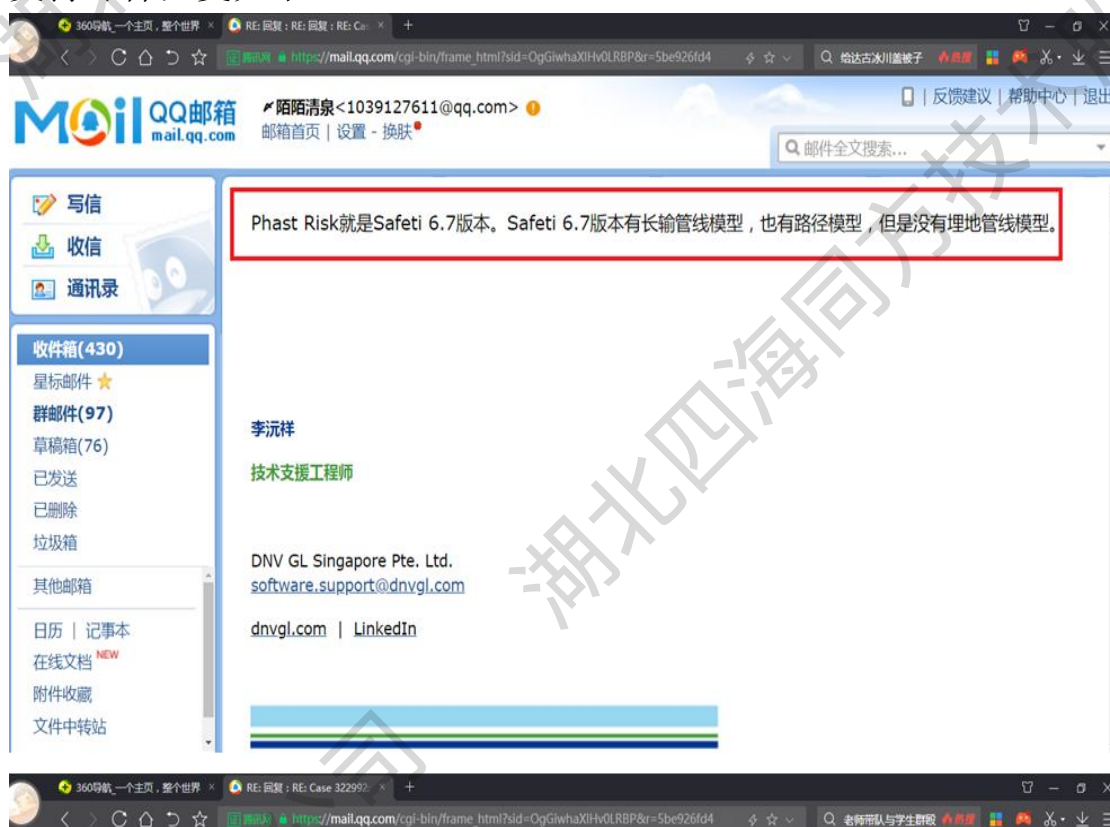
国家市场监督管理总局监制 2019/8/28

（6）关于孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程地埋管道（天然气）个人社会风险计算说明

受孝昌县顺和开发投资有限责任公司的委托，湖北四海同方技术股份有限公司（以下简称本公司），编制的《孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程安全预评价报告》中涉及的湖北省天然气发展有限公司孝昌-大悟（广水）天然气输气管道花园镇管道迁改工程个人社会风险计算做如下说明：

1、目前在安全评价市场中暂无适用地埋管道个人社会风险计算相关计算软件。

2、本公司曾与挪威船级社的全球技术支持工程师进行了沟通，以下是技术支持邮件回复如下：





由此：本次评价报告中采用了管道泄漏模拟计算，预测发生爆炸、火灾事故造成人员伤亡的半径范围。

（7）项目地勘报告

勘察证书	B142015855
资格等级	甲级
发证机关	住建部



武信管道孝感潯西新区段改线工程

岩土工程勘察报告

（详 勘）

工程编号：KC2021113

湖北楚鹏工程勘察设计院有限责任公司

二〇二一年一月

武信管道孝感潯西新区段改线工程 岩土工程勘察报告

工程编号：KC2021113

院

长：

邓平

总

工：

吴传明

项目负责人

中华人民共和国注册土木工程师(岩土)
姓名：李凌波
注册号：4201585-AY001
有效期：至2022年12月

审

核：

李国芳

报告编写：

李凌波

提交单位：湖北湖北地勘工程勘察设计院有限责任公司

提交日期：

出图专用章

工程勘察专业类(水文地质勘察、岩土工程(勘察、设计))甲级
证书号：B142015855 有效期至2025年05月19日

（8）搬迁方案

花园镇潏西社区土地、房屋征收补偿安置方案

根据潏西工业园发展总体规划，着力改善和提高园区周边居民的生活环境和生活质量，镇政府决定对潏西社区七、八、十三组启动部分土地临时占压和房屋征收补偿安置。为确保土地临时占压、房屋征收补偿工作顺利进行，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》、《中华人民共和国城市房地产管理法》等有关法律法规规定，结合园区发展实际情况，特制定本方案。

一、指导思想

以实现园区高质量发展和维护人民群众根本利益为出发点，以项目为载体扶持和发展实体经济，坚持以人为本，切实保障被征收人的合法权益，确保房屋征收与补偿安置工作依法、规范、合理、有序进行。

二、基本原则

（一）依法依规原则。在整个过程中，严格实行依法征收，依法补偿。

（二）尊重市场价值规律，充分保护被征收人合法权益的原则。

（三）公开、公平、公正原则。在整个征收过程中，坚持一个政策用到底，一把尺子量到底。

（四）综合保障，改善民生的原则。最大限度的让利于民，在实现园区扩规发展的同时，坚持以改善民生、服务民生、造福民众为出发点，做到阳光征收、阳光补偿、阳光安置。

三、征收安置补偿范围

（一）征收补偿范围。溪西社区七、八、十三组征地红线范围内被征迁户数（约3户）。

（二）征收安置原则。按照先签协议先选单元或先签协议先选台基的方式有序启动搬迁安置工作。

四、综合保障措施

（一）落实土地临时占压补偿政策。土地临时占压补偿标准严格按照《孝感市孝昌县人民政府关于印发孝感市孝昌县被临时占压土地补偿标准的通知》（孝昌政发〔2019〕3号）等文件执行。

（二）落实房屋征收补偿安置政策。房屋征收补偿安置方式分为货币补偿、实物安置（单元安置）二种方式，由被征收人自行选择，切实保障被征收人的合法权益。

（三）落实失地农民保险政策。根据省人民政府政策规定，土地征用后，除已获得的征地补偿款外，征地农民人均土地面积不足0.3亩的，可按政策办理失地农民养老保险，男60岁，女55岁后均可在市政府养老机构领取养老金。

（四）落实扶持个人、集体经济发展政策。以项目建设为载体，在金福小区建设适当门面和经营场地，鼓励被征收人自主创业，增加收入，扶持村集体壮大发展。

（五）落实就近优先就业政策。依托项目优先提供就业岗位，鼓励和引导企业为周边符合年龄及相关要求的被征收人提供就业岗位，在同等条件下优先考虑被征收农户就近就业。

（六）落实公益性岗位帮扶政策。在园区和安置区内设置公益性岗位，同时建立失地农民就业创业服务机构，免费为失地农民进行就业培训和提供就业信息，优先保障符合条件的被征收人能够充分就业。

五、房屋征收安置方式及标准

（一）货币安置

被征收人选择货币补偿安置方式的，被征收房屋价值补偿以《孝感市孝昌县被征收集体土地地上附着物补偿标准》（孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行）文件规定标准为依据，由房地产价格评估机构评估确定。

货币补偿价格=被征收房屋评估单价×被征收房屋建筑面积

（二）实物安置（单元安置）

被征收人选择实物安置（单元安置）方式的，对被征收房屋实施货币补偿后，再按以下规定执行：

- 1、安置地点。在金福安置小区集中选择单元房进行安置。
- 2、安置对象。被征收房屋的法定居住人员。
- 3、安置标准。

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

4、购买安置房面积结算办法：

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

5、房屋补偿

（1）住宅用房

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

（2）非住宅用房

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

（3）地上附着物

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

6、房屋装修补偿

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

六、房屋拆除及拆迁奖励

（一）房屋拆除方式

1. 对已实施征收补偿安置的房屋，拆除工作统一由征地拆迁实施单位组织专业机构集中实施。

2. 拆迁搬迁费。在《房屋征收补偿安置协议》约定期限内搬迁完毕的，一次性给予每户1000元搬迁费。

3. 过渡安置费。在《房屋征收补偿安置协议》约定期限内搬迁完毕的，按照每人每月500元的标准给予过渡安置费。选择货币补偿方式的，过渡安置费一次性计发三个月。

（二）签约搬迁奖励

以孝昌县人民政府文件：孝昌政发〔2019〕3号补偿标准执行。

（三）违章建筑、违规建房、违建房装修的，一律不予补偿，由征地拆迁实施单位依法组织拆除。

花园镇人民政府
2021年3月3日

（9）孝昌县人民政府常务会议纪要【2021】2号

（关于武信成品油和孝大天然气管道潯西新区段改迁工作委托孝昌县顺和投资公司作为上述两条管线迁改项目的业主单位）

孝昌县人民政府 常务会议纪要

〔2021〕2号

2月5日，县长胡斌主持召开县政府常务会议。会议传达学习了安全生产、财政工作、金融工作等有关会议和文件精神，听取了社区工作者薪酬待遇，永孝陵园有关工作，花园镇有关工作，107国道改扩建工程石方控制性爆破施工方案变更项目，潯水二桥新建工程及潯西新区市政工程增补项目，收购湖北金汉醇酒业有限公司土地、房产等资产，四季庄园拆除补偿工作，《孝昌县农村智能广播网（村村响）工程运行维护与管理暂行办法》，2021年有关预期指标调整建议的说明，省审计厅经济责任审计反馈问题整改等方面的情况汇报，议定了有关工作事项。现纪要如下：

（一）

会议传达学习了全国全省安全生产电视电话会议、《湖北省生产安全事故应急实施办法》（以下简称《实施办法》）、

- 1 -

全省财政工作会议、《市政府办公室关于印发孝感市金融“面对面”工程实施方案的通知》（以下简称《实施方案》）等会议文件和精神，研究了贯彻落实意见。

会议要求，①各地各部门要认真学习全国全省安全生产电视电话会议精神和《实施办法》精神，坚持人民至上、生命至上，进一步压实各环节安全生产责任，加强烟花爆竹、建筑施工、交通运输、消防安全、森林防火、一氧化碳中毒、疫情防控等领域安全风险防范，以良好的安全环境为孝昌高质量发展筑底奠基；县应急管理局要加强生产安全事故应急救援基地和应急救援队伍建设，建立健全应急值班、信息报告、应急救援指挥等配套制度，加快完成相关生产安全事故应急救援预案修订、备案、公布，适时组织开展应急预案演练，确保《实施办法》落实落地。②各地各部门要深入学习全省财政工作会议精神，充分认清今年财政收支面临的严峻形势，做好长期过“紧日子”“苦日子”的思想准备和工作准备，尽量压减不必要的公用经费开支，切实做到“开源、节流、优支”；县财政局要加强财政资源统筹，严格预算管理，全面盘活用好各类存量资金和闲置资产，最大限度提高资金资产使用效益，守住“三保”底线。③各地各相关部门要认真学习《实施方案》精神，吃透政策，抢抓机遇，补齐金融短板，切实增强金融服务实体经济和风险抵御防范能力；各金融机构要积极作为，加大信贷支持力度，创新产品供给，优化授信流程，进一步提升金融服务水

- 2 -

平，助力民营企业纾困解难；县金融办、县人行、县科技和经信局等相关部门要履职尽责，以“深化政银企对接”为抓手，搭建平台，优化环境，加快社会信用体系建设，为金融业和市场主体发展壮大当好“店小二”。

（二）

会议听取了县民政局关于城市社区工作者薪酬待遇的情况汇报。

会议议定：①原则同意从2021年1月起执行孝昌县城市社区工作者薪酬测算标准，并将城市社区工作者薪酬纳入财政预算；县民政局要会同县财政局及时对城市社区工作者2021年1月份薪酬予以发放；农村网格员薪酬发放按原模式不变。②全县城市社区工作者日常管理归口由县民政局负责，县民政局要根据省市有关文件规定，及时出台城市社区工作者绩效管理办法。③关于城市社区工作者养老保险、医疗保险问题。县民政局、县人社局、县医保局要将我县原城市社区工作者的养老保险、医保缴纳情况，分头向各自对口主管部门汇报，尽快明确执行政策标准。对2020年新招录城市社区专职工作者及符合城镇职工养老保险、医疗保险缴费年限要求的原城市社区工作者，可建档缴费；对不符合城镇职工养老保险、医疗保险缴费年限要求的原城区社区工作者，待上级政策明确后按政策执行。

（三）

会议听取了县民政局关于永孝陵园整治、县自然资源和规

划局关于湖北永孝陵园管理有限公司违法占地的情况汇报。

会议认为，永孝陵园建设时间长、涉及群体广，是多年形成的历史遗留问题。妥善处理永孝陵园用地问题，是规范殡葬用地和维护社会稳定的需要。

会议议定：原则同意县民政局、县自然资源和规划局提交的关于永孝陵园整治的有关工作建议安排。①关于违法用地问题。县自然资源和规划局要会同县林业局与省自然资源厅对接，确定永孝陵园土地性质。涉及除林地以外的其他土地，由县自然资源和规划局，按照市自然资源和规划局意见，聘请有资质的鉴定机构鉴定后，对湖北永孝陵园管理有限公司破坏农用地行为给予没收、罚款，并对相关责任人进行处分。涉及林地部分，由县林业局依法立案查处。②同意将永孝陵园转化为城市公益性公墓。县民政局为永孝陵园运营管理的主管单位，县自然资源和规划局、县林业局协助完善用地手续。对于永孝陵园公司所有的苗木、电子设备、办公设备等合法财产，依据第三方评估价依法予以补偿。③关于过渡期管理问题。在永孝陵园转化为城市公益性公墓并选定服务方前，由原永孝陵园公司服务团队提供过渡期服务，按月给予其一定的服务费；县民政局要依法完善相关程序。在永孝陵园转化为城市公益性公墓后，采取服务外包方式择优选定服务方经营。

（四）

会议听取了花园镇关于武汉——信阳成品油（以下简称“武

信成品油管道”）和孝昌——大悟天然气管道（以下简称“孝大天然气管道”）潯西新区段改迁工作、省地质局第六地质大队孝昌基地土地处置工作、金泰名城棚改项目申请政府采购的情况汇报。

会议议定：

1.关于武信成品油管道和孝大天然气管道潯西新区段改迁工作。①原则同意由县顺和投资公司作为上述两条管线迁改项目的业主单位，代表县政府与管道运营方签订协议，负责筹措迁改资金并组织项目实施，确保2021年6月底前完工。花园镇配合做好项目协调工作，县公共资源交易中心要协助做好项目招标投标工作。②关于武信成品油管道迁改项目。花园镇和县顺和投资公司要本着“尽量节约成本”的原则，加强与运营方沟通协商，并会同县财政局迅速对项目概算进行财评，确保春节前与运营方签订正式协议。③关于孝大天然气管道改迁项目。同意委托中管辰化石油有限公司开展初勘、可研、初设等项目前期工作，县财政局于春节前完成项目财评，确保及时启动项目招投标、建设。

2.关于省地质局第六地质大队孝昌基地土地处置工作。①因城市规划建设和老城区改造工作需要，原则同意收回省地质局第六地质大队孝昌基地土地及附属物。②花园镇要本着“尽量节约成本”的原则，在前期资产评估的基础上，拟定基地土地和房产收回协议，加强与第六地质大队沟通协商，尽快确定

收回金额，签订正式协议。③县自然资源和规划局根据县政府与第六地质大队签订的收回协议，依法履行收回国有土地使用权程序，完善收回手续，注销原土地使用权证书，并纳入政府储备用地。④县税务局要依法依规减免收回土地产生的土地增值税、契税等相关税费。

3.关于金泰名城棚改项目申请政府采购工作。原则同意按照三方询价，即以 3952 元/平方米价格采购金泰名城三期住房约 6000 平方米，用于洪花路、昌盛西街拆迁还建安置；按照 13100 元/平方米的价格采购金泰名城三期商铺约 685 平方米，用于洪花路门面还建。采购资金据实予以保障，具体价款以实际采购面积审计结算为准。花园镇要依照政府采购流程依法组织实施。

（五）

会议听取了县交通局关于 107 国道外迁段石方爆破改控制爆破及部分变更情况汇报。

会议认为，107 国道外迁段原石方爆破方案因原设计不符合实际，导致施工效果不理想，爆破工作难以推进；又因原爆破施工对沿线居民房屋造成破坏，并威胁沿线周边特高压铁塔及国防光缆安全。鉴于该项目是事关群众生活的重大民生工程，工期紧，任务重，变更爆破方案非常必要。

会议议定：①原则同意 107 国道外迁段石方变更及施工方案由一般爆破变更为控制爆破加液压破碎组合施工方案，最终造价以审计结算为准。②同意按照标准化要求建设国道一级公

路拌合站，县交通局要加强协调，尽量节约成本，标准化建设增加费用以审计结算为准。③关于特高压电线段新增挡土墙问题，原则同意增加挡土墙部分工程量，具体结果以审计结算为准。④关于沿线居民房屋开裂补偿问题，县交通局要协调施工方并会同花园镇积极做好补偿工作，切实维护社会稳定。⑤县交通局要加强 107 国道外迁项目后续监管，在保证质量和安全的前提下，最大限度控制工程造价，加快实施进度。

（六）

会议听取了县交通局和花园镇关于灤河二桥新建工程及灤西新区市政工程建设增补项目情况汇报。

会议议定：原则同意将灤河二桥新建工程和灤西新区市政工程建设增补项目纳入“孝昌县灤河二桥新建工程及灤西新区市政工程”建设资金保障范围，具体价款以工程竣工验收审计结算为准。县交通局要会同花园镇依法完善变更手续，并加快项目推进，确保灤河二桥早日通车。

（七）

会议听取了县顺和投资公司关于收购湖北金汉醇酒业有限公司土地、房产等资产情况汇报。

会议议定：原则同意县顺和投资公司按照县法院第二次流拍底价收购湖北金汉醇酒业有限公司土地、房产及配套附属物。县法院、县自然资源和规划局要积极配合办理变更登记手续，县税务局要依法减免相关税费。

(八)

会议听取了县水利和湖泊局关于四季庄园拆除补偿有关情况汇报。

会议议定：原则同意按湖北永业行资产评估咨询有限公司评估价对拆除四季庄园进行补偿，补偿资金由县财政据实予以保障。

(九)

会议听取了县文化和旅游局关于《孝昌县农村智能广播网（村村响）工程运行维护与管理暂行办法》（以下简称《办法》）的相关情况汇报。

会议议定：①原则同意县文化和旅游局提交的《办法》，县文化和旅游局根据本次会议讨论意见修改完善后，按程序发文实施。②同意维持全县农村智能广播网（村村响）现有运维管理机制和建设现状，暂不恢复镇村两级播控室建设，适时启动王店、卫店“村村响”布局。③同意按照单一来源采购方式选定楚天视讯孝昌分公司作为网络传输和终端运维承接主体。④关于“村村响”工程运维经费保障。采编播及中心机房运维和网络传输及终端运维经费按50万元/年标准列入财政预算；涉及“村村响”前期未付费用，由县文化和旅游局自行解决。

(十)

会议听取了县发改局和县统计局关于2021年有关预期指标调整建议的情况汇报。

会议议定：①同意 2021 年孝昌县地区生产总值（GDP）增长目标由 7%调整为 10%以上、规上工业增加值增长由 7.5%调整为 10%以上、社会消费品零售总额增长由 10%调整为 15%左右。②关于经济指标调度，由县发改局统筹，县统计局提供数据支撑服务，各相关部门按照既定的责任分工抓落实。③各地各部门要认真研究“市对县”考核方案，吃透考核体系，科学制定措施，确保取得更好结果。④在县对乡主要经济指标考核中要适当加重乡镇权重，压实乡镇责任，确保顺利完成 2021 年预期目标。

（十一）

会议听取了县财政局关于省审计厅反馈问题整改工作的情况汇报。

会议议定：县财政局就省审计厅反馈我县“未经资产评估收购民营企业股权”问题，加强向市财政局汇报，迅速与湖北政和基金担保公司对接，按照省反馈意见抓紧组织整改，整改进展情况及时上报。全县各单位要举一反三，在涉及国有资产收购（转让）时要及时与县财政局（县国资局）对接，县财政局（县国资局）要代表县政府履行出资人监管职责，按照县国资局出台的《孝昌县规范处理资产收购（转让）民营企业资产（股权）管理办法》，加强对相关单位、有关企业收购（转让）行为的规范管理，积极参与湖北政和基金担保公司运营监管，实现国有资产保值增值。

出席：李惠芬 李志平 张丽萍 邹松明 陈以民
于庆洲 赵冰 陈少忠
列席：欧阳魁华 高延舟 朱俊杰 刘武强 祝华林
王述勇 邓胜堂 丁必文 徐国民 陈昌健
刘发江 吴明智 易昕 谈旭华 刘红卫
陈国文 聂启华 汪晓琳 阳淑娥 张金君
汪利民 许红梅 陈义文 刘慧鹏 黄俊元
骆云强 饶勤秀 朱新田 汤宏俊 彭春明
夏辉 祝心敏 刘刚 陈晓安 周克龙
王述进 胡胜平 汪华锋 李健初 王胜兵

主送：各乡、镇人民政府，县开发区、观音湖旅游度假区管委会，
县政府各部门。

抄送：县委各部门，县人武部，各人民团体。
人大常委会办公室，县政协办公室，县法院，县检察院。

孝昌县人民政府办公室

2021年2月19日印