

**丽江福安城市管道燃气有限公司**

**（福慧路段）天然气管道运行**

## **安全风险评估报告**

昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

二〇二五年五月

丽江福安城市管道燃气有限公司  
(福慧路段)天然气管道运行

安全风险评估报告

法定代表人：毛卫旭

技术负责人：饶旭军

评估项目负责人：向荣鼎

二〇二五年五月

## 前 言

安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险，随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐步向科学化、规范化、制度化发展，安全评价作为现代先进安全生产管理模式的主要内容之一越来越受到重视。“安全第一、预防为主、综合治理”是我们党和国家始终不渝的安全生产方针，开展安全评价正是突出“安全第一、预防为主、综合治理”的一项重要工作，是“安全第一、预防为主、综合治理”方针在企业安全生产中的具体体现。安全评价不仅能有效地提高企业和生产设备的本质安全程度，而且可以为各级应急管理部的决策和监督检查提供有力的技术支持。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月修订，中华人民共和国主席令第88号，2021年9月1日施行）、《云南省燃气管理办法》（云南省人民政府令第56号，云南省人民政府令第197号修订）等的规定，丽江福安城市管道燃气有限公司委托我公司对福慧路段天然气管道运行进行安全风险评估。

我公司接到委托后，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020年版]）、《燃气工程项目规范》（GB 55009-2021）等的要求，在对项目相关资料进行认真分析、工程现场调研、工程危险与有害因素分析的基础上，编制完成了本评估报告。

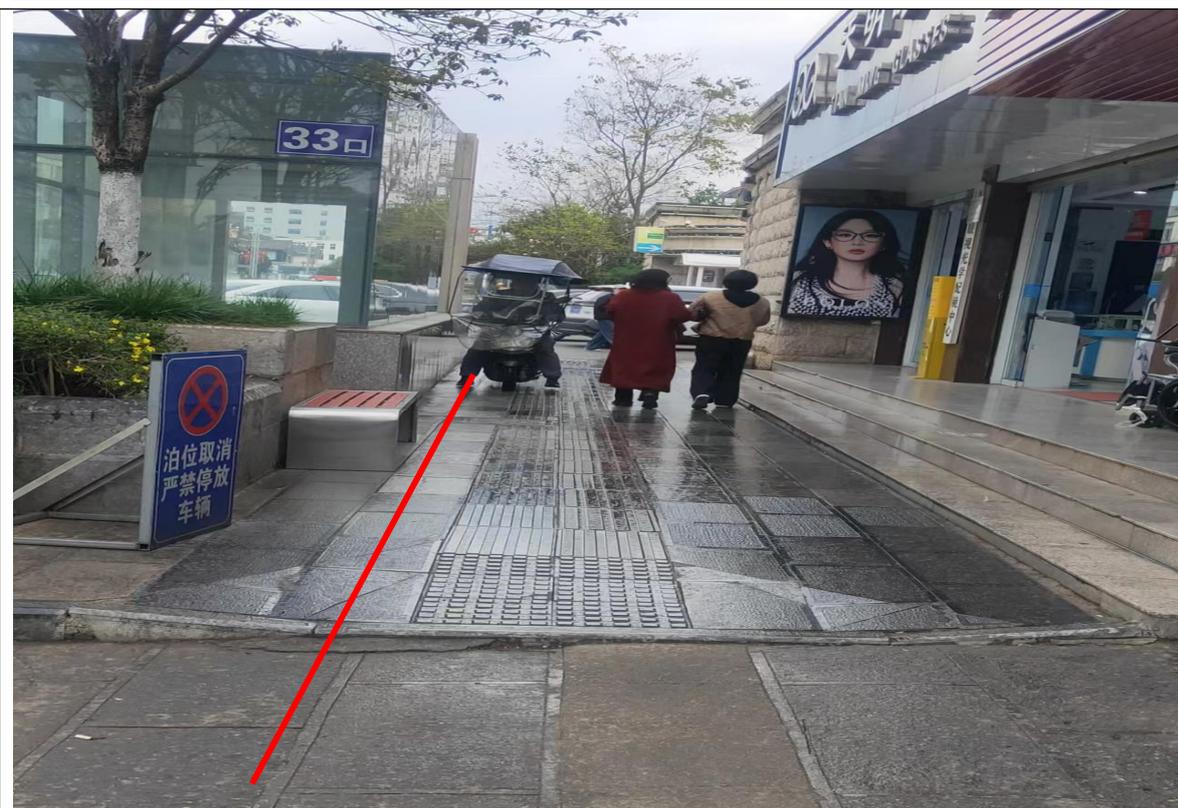
在评价工作中，得到了相关部门及丽江福安城市管道燃气有限公司相关人员的大力支持，在此一并表示感谢！



图一 终点照片



图二 管道标识



图三 管道沿线 1



图四 管道沿线 2



图五 管道沿线 3



图六 阀井



评价人员现场照片

左一为项目负责人：向荣鼎，左二为项目组成员：陆朝春，右一为业主

## 目 录

<b>第1章 编制说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 评估目的.....	1
1.2 评估原则.....	1
1.3 评估范围.....	1
1.4 评估依据.....	2
1.4.1 法律.....	2
1.4.2 法规.....	3
1.4.3 规章.....	4
1.4.4 规范性文件.....	6
1.4.5 标准、规范.....	7
1.5 评估程序.....	9
1.6 评估基准日.....	10
<b>第2章 评估项目概况</b> .....	<b>11</b>
2.1 基本情况.....	11
2.1.1 企业简介.....	11
2.1.2 管网及附属设施概况.....	11
2.2 安全管理制度建立情况.....	13
<b>第3章 危险、有害因素辨识与分析</b> .....	<b>16</b>
3.1 危险物质辨识及其危险特性分析.....	16
3.1.1 涉及的主要危险化学品.....	16
3.1.2 危险化学品理化特性.....	16
3.2 天然气危险性分析.....	17
3.3 燃气管网危险、有害因素分析.....	18
3.3.1 管道腐蚀因素分析.....	18
3.3.2 设计不合理危害分析.....	19
3.3.3 施工缺陷危害分析.....	20
3.3.4 运行时长耗损.....	20
3.3.5 周边环境的危害分析.....	20
3.3.6 材料及设备缺陷的危害分析.....	21
3.3.7 穿越危险性分析.....	22
3.3.8 第三方破坏的危害分析.....	22
3.3.9 应力开裂危险因素分析.....	23
3.3.10 主管道故障停气、管线检漏危险性分析.....	24
3.3.11 检修危险、有害因素分析.....	24
3.4 人力与安全管理危险、有害因素的分析.....	25
3.4.1 违章作业.....	25
3.4.2 安全管理不规范.....	26
3.5 其他危险有害因素分析.....	28
3.5.1 隐患整改施工缺陷危害分析.....	28
3.5.2 日常检维修危险性分析.....	29
3.5.3 违章占压.....	29
3.5.4 自然灾害危险性分析.....	30
3.6 危险、有害因素的辨识结果.....	31
<b>第4章 各单元分析评价</b> .....	<b>33</b>
4.1 管网及附属设施评估单元.....	33
4.1.1 输气管道安全检查.....	33
4.1.2 运行过程对周边的影响评价.....	35
4.1.3 评估小结.....	35

4.2 安全性评估单元 .....	35
4.2.1 安全管理安全性评估 .....	35
4.2.2 中压管道及附属设施安全性评估 .....	40
4.2.3 评估小结 .....	44
<b>第 5 章 安全措施及建议 .....</b>	<b>45</b>
5.1 燃气管网及附属设施整改措施及建议 .....	45
5.2 安全管理整改措施及建议 .....	45
5.3 燃气管网安全性评估整改措施及建议 .....	47
5.4 提高本质化安全条件的措施及建议 .....	47
<b>第 6 章 评估结论 .....</b>	<b>49</b>
6.1 存在的危险有害因素 .....	49
6.2 各单元评估结论 .....	49
6.3 评估结论 .....	50

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评估目的

(1) 根据委托方要求，分析丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行安全风险是否符合国家法律、法规及标准规范规定，并提出合理可行的安全对策措施及建议。

(2) 为丽江福安城市管道燃气有限公司办理相关手续提供参考。

### 1.2 评估原则

(1) 安全评估工作以国家有关安全的方针、政策和法律法规及标准为依据，运用定量和定性的方法对建设项目存在的职业危险、有害因素进行辨识、分析和评估，提出预防、控制、治理对策措施，必须自始至终遵循下列原则：

(2) 严格执行国家、地方与行业现行有关安全风险方面的法律、法规、标准和规范的要求，保证评估的科学性与公正性。

(3) 采用可靠、适用的评估技术，确保评估质量，突出重点。

### 1.3 评估范围

本次安全评估的对象为：丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行。

本次安全评估的范围：丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道，本次评估包括丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道、涉及的阀井等附属设施内容。

本次评估具体评估范围如下表所示：

1-1 本次评价范围内涉及的项目

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	福慧路段天然气管道	m	646	全面检查
2	阀门井	座	1	全面检查

职业卫生、环境保护、重大自然灾害等不在评估范围之内。

## 1.4 评估依据

### 1.4.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正；

(2) 《中华人民共和国劳动法》中华人民共和国主席令[1994]第二十八号，2018年修订；

(3) 《中华人民共和国职业病防治法》中华人民共和国主席令[2011]第五十二号，2018年修订；

(4) 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令[2008]第六号，2021年4月29日修正；

(5) 《中华人民共和国环境保护法》中华人民共和国主席令[2014]第九号，2016年全国人大常委会第21次会议修订；

(6) 《中华人民共和国气象法》中华人民共和国主席令[2016]第五十七号，2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二

十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正；

（7）《中华人民共和国大气污染防治法》中华人民共和国主席令[2018]第十六号，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》中华人民共和国主席令[2012]第五十四号，自2012年7月1日起施行；

（9）《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令[2024]第二十五号，2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订；

（10）《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[2010]第三十号，自2010年10月1日起施行；

（11）《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四号，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于2013年6月29日通过，现予公布，自2014年1月1日起施行。

#### 1.4.2 法规

（1）《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令[2011]第591号；《国务院关于修改部分行政法规的规定》中华人民共和国国务院令[2013]第645号；

（2）《工伤保险条例》中华人民共和国国务院令[2010]第586号；

（3）《特种设备安全监察条例》中华人民共和国国务院令[2009]第549号；

（4）《气象灾害防御条例》中华人民共和国国务院令[2010]第570号；

（5）《生产安全事故报告和调查处理条例》中华人民共和国国务院

令[2007]第 493 号；

（6）《劳动保障监察条例》中华人民共和国国务院令[2004]第 423 号；

（7）《生产安全事故应急条例》中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号；

（8）《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 593 号）；

（9）《城镇燃气管理条例》国务院令第 583 号，2016 年国务院令第 666 号修订；

（10）《云南省安全生产条例》云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告[2017]第 63 号；

（11）《云南省防震减灾条例》云南省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2011]第 46 号；

（12）《云南省消防条例》2010 年 9 月 30 日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过根据 2020 年 11 月 25 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修正；

（13）《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》云政规〔2022〕4 号；

（14）《云南省生产安全事故应急办法》云南省人民政府令第 227 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行；

（15）《云南省突发事件应对条例》2014 年 7 月 27 日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过。

### 1.4.3 规章

（1）应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知-应急厅函〔2022〕300 号；

(2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过，2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布，自 2024 年 2 月 1 日起施行；

(3)《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2011]第 44 号，国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修正；

(4)《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号；

(5)《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》中华人民共和国应急管理部令[2019]第 2 号；

(6)《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》气象局[2020]37 号令；

(7)《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号；

(8)《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》质检总局[2014]第 114 号；

(9)《国家质量监督检验检疫总局《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》国家质检总局令[2011]第 140 号；

(10)《住房城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知》建城规[2023]4 号；

(11)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2011]第 40 号，《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号；

(12) 国务院安全生产委员会关于印发《全国危险化学品安全风险集中治理方案》的通知（安委〔2021〕12 号）；

(13) 《燃气经营许可证管理办法》城建规[2019]2号文，2019年3月11日起施行；

(14) 《云南省燃气管理办法》云南省人民政府令第56号，云南省人民政府令第197号修订；

(15) 《生产安全事故罚款处罚规定》中华人民共和国应急管理部令第14号，自2024年3月1日起施行。

#### 1.4.4 规范性文件

(1) 《危险化学品目录》（2015版）国家安全生产监督管理总局中华人民共和国工业和信息化部等10部门公告2015第5号，2022年修改

(2) 《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）的通知》安监总管三〔2017〕121号

(3) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]第142号

(4) 《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]第95号

(5) 《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》安监总管三[2013]第76号

(6) 《关于印发企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》财资[2022]第136号

(7) 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任制体系五落实五到位规定的通知》安监总办[2015]第27号

(8) 《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健[2018]第3号

(9) 《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》

（试行）（78）油化管道字 452 号

（10）《关于颁发〈压力容器安全技术监察规程〉的通知》原国家质量技术监督局 质技监局锅发[1999]第 154 号

（11）《关于加强重大工程安全质量保障措施的通知》国家发展和改革委员会等七部门 发改投资[2009]第 3183 号

（12）《国务院安委会关于开展油气输送管线等安全专项排查整治的紧急通知》（安委[2013]9 号）

（13）《输气管道工程项目建设标准》中华人民共和国住房和城乡建设部中华人民共和国国家发展和改革委员会文件，建标 115-2009

（14）《云南省人民政府办公厅关于加强〈石油天然气管道安全管理工作〉的通知》云政办发〔2014〕8 号

（15）《云南省应急管理厅关于印发〈云南省工贸企业安全生产主体责任重点事项清单（暂行）〉的通知》云应急〔2022〕9 号

（16）《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》云政发〔2010〕157 号

（17）《云南省安全生产监督管理局关于做好生产经营单位应急预案备案管理工作的通知》云安监管〔2010〕32 号

（18）《云南省人民政府关于进一步促进天然气协调稳定发展的实施意见》（云政发〔2020〕7 号）。

#### 1.4.5 标准、规范

- （1）《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006[2020 年版]）；
- （2）《燃气工程项目规范》（GB 55009-2021）；
- （3）《城镇燃气报警控制系统技术规程》（CJJ/T146-2011）；
- （4）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；
- （5）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2024 年版]）；
- （6）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；

- (7) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》（CJJ63-2018）；
- (8) 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (11) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (12) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (13) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；
- (14) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- (15) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (16) 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）；
- (17)《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》(GB 39800.1-2020)；
- (18) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）；
- (19) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
- (20) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- (21) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）；
- (22)《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）；
- (23) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）；
- (24) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- (25) 《燃气系统运行安全评价标准》（GB 50811-2012）；
- (26) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- (27) 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》（CJJ95-2013）；
- (28) 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）；
- (29) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (30) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》

（GB50032-2003）；

（31）《城镇燃气室内工程施工及验收规范》（CJJ94-2009）；

（32）《城镇燃气输配工程施工及验收标准》（GB/T51455-2023）；

（33）《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》  
（CJJ51-2016）；

（34）《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》（CJJT 215-2014）；

（35）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；

（36）《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》（CJJ/T250-2016）；

（37）《城镇燃气自动化系统技术规范》（CJJ/T259-2016）；

（38）《城镇燃气工程智能化技术规范》（CJJ/T268-2017）。

## 1.5 评估程序

安全评估程序分为以下三个阶段进行：

### （1）准备阶段

本阶段主要工作是组建风险评估组，确定评估人员及分工，收集有关资料、现场检查，并针对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道、涉及的阀井等附属设施存在的危险、危害因素进行识别，确定评估单元，选择评估方法。

### （2）评估阶段

本阶段主要工作是对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道、涉及的阀井附属设施等情况进行类比调查，运用相应的评估方法对系统存在的危险、危害因素进行定性分析，针对风险评估结果，提出风险减缓的对策和措施建议。

### （3）报告书编制阶段

本阶段为评估工作的最后阶段，主要是总结、归纳各阶段分析评估结果，得出评估结论。完成安全评估报告书的编制。

本次风险评估工作程序见图 1-1。

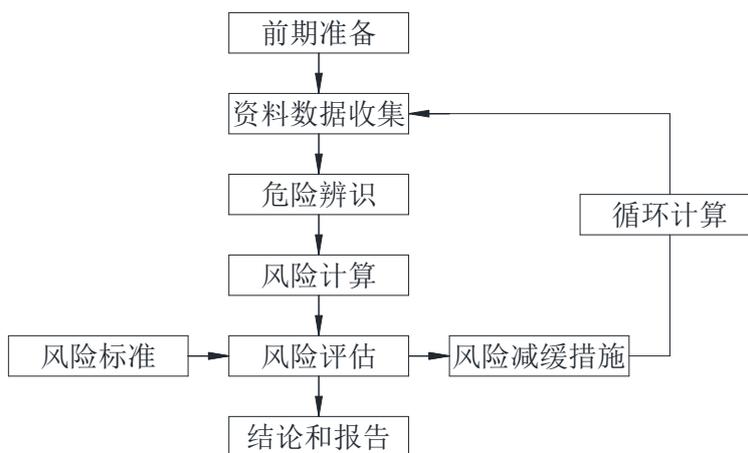


图 1-1 安全评估工作程序

## 1.6 评估基准日

本次安全风险评估的基准日为 2025 年 3 月 12 日。

## 第 2 章 评估项目概况

### 2.1 基本情况

#### 2.1.1 企业简介

名称：丽江福安城市管道燃气有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

营业场所：云南省丽江市古城区庆云东路 138 号

法定代表人：子东明

成立日期：2002 年 06 月 13 日

经营范围：城市管道燃气建设输配；燃气供应；厨房器具、卫生间设备及器具、太阳能设备、五金、交电、日用百货零售；房屋及场地租赁。

企业目前供气区域包含：庆云路、吉祥路、玉雪大道、太和路、康仲路、祥和路、庆云东路、文智路、尚义村、现云村、太和村、庆东村、集云村等居民约 36600 户；

#### 2.1.2 管网及附属设施概况

丽江福安城市管道燃气有限公司福慧路段中压天然气管道的评估段为 DN160 的 SDR11PE80 管 646m，设计压力 0.4MPa，涉及 1 个阀井，不涉及调压装置（评估段）。

##### 2.1.2.1 中压燃气管网布置

通过查阅竣工资料及现场勘查对地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道水平净距进行检查，具体情况见下表：

表 2-1 中压燃气管道与周边设施距离表

管线沿线设施名称		防火间距（m）		防火间距标准值 确定依据
		标准值	实际值	
建构筑物	基础	1.5（水平距离）	管道避开建筑物，距离大于 1.5m	GB50028-2006， 2020 版第 6.3.3
	外墙面（出地面处）	——	——	

管线沿线设施名称		防火间距（m）		防火间距标准值 确定依据
		标准值	实际值	
给水管道		0.5（水平距离）	沿线0.5m范围内未见给水管道	条
污水、雨水排水管		1.2（水平距离）	沿线1.2m范围内未见污水、雨水排水管	
电力电缆 (含电车电 缆)	直埋	0.5（水平距离）	沿线1m范围内未见埋地敷设的电力电缆	
	在导管内	1.0（水平距离）		
通信电缆	直埋	0.5（水平距离）	沿线1m范围内未见埋地敷设的通信电缆	
	在导管内	1.0（水平距离）		
其他燃气管道	DN≤300m	0.4（水平距离）	沿线无其他燃气管道	
	DN>300mm	0.5（水平距离）	沿线无其他燃气管道	
热力管	直埋	1.0（水平距离）	沿线无热力管	
	在管沟内(至外壁)	1.5（水平距离）	沿线无热力管	
电杆(塔)的 基础	≤35kV	1.0（水平距离）	沿线1.0m范围内未见35KV以下的电杆(塔)的基础	
	>35kV	2.0（水平距离）	沿线5m范围内未见35KV以上的电杆(塔)的基础	
通信照明电杆(至电杆中心)		1.0（水平距离）	沿线1.0m范围内未见通信照明电杆	
铁路路堤坡脚		5.0（水平距离）	沿线无铁路	
有轨电车钢轨		2.0（水平距离）	沿线无有轨电车	
街树(至树中心)		0.75（水平距离）	沿线0.75m范围内未栽街树	
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15（垂直距离）	沿线无给水管、排水管或其他燃气管道	GB50028-2006, 2020版第6.3.3 条
热力管、热力管的管沟底(或顶)		0.15（垂直距离）	沿线无热力管的管沟	
电缆	直埋	0.5（垂直距离）	沿线未见埋地电缆	
	在导管内	0.15（垂直距离）	沿线未见埋地电缆	
铁路(轨底)		1.2（垂直距离）	未穿越铁路	
有轨电车(轨底)		1.0（垂直距离）	沿线无有轨电车	
交流电力线铁 塔或电杆接地 体	10KV	1.0	沿线未见交流电力线铁塔或电杆接地体	GB50028-2006, 2020版第6.7.5 条
	35KV	3.0		
	110KV	5.0		
	220KV	10.0		
电站或变电所 接地体	10KV	5.0	沿线无电站或变电所接地体	
	35KV	10.0		
	110KV	15.0		
	220KV	30.0		

### 2.1.2.2 管道穿越情况

表 2-2 管道穿越一览表

序号	管道名称	管径	材质	埋深情况 (m)	穿越方式	是否设置套管	管道长度m
1	福慧路	DN160	SDR11PE80	0.9-1	无	无	646

### 2.1.2.3 阀井设置情况

丽江福安城市管道燃气有限公司的福慧路段中压天然气管道阀井共 1 个, 阀井基本情况如下表所示:

表 2-3 阀井基本情况表

序号	阀井控制工程名称	阀井地址	规格型号	阀井深度 (m)	是否带放散
1	福慧路	福慧路到福星路交叉口	PEDN<110	0.9-1.0	是

### 2.1.2.4 管道标识

经现场勘察, 中低压燃气管网沿线设置标识桩。

燃气管道沿线按要求敷设示踪线, 示踪线敷设在管道的正上方, 未敷设于路基及路面内。

### 2.1.2.5 涉及的强制检测设备情况

表 2-4 压力管道检测一览表

编号	管段名称	使用登记证编号	检验结论	下一次检验日期
1	福慧路	管 30 滇 M00004(18)	合格	2031.07

## 2.2 安全管理制度建立情况

1、企业成立安全生产领导小组, 任命了 1 名专职安全生产管理人员, 配备了 1 名注册安全工程师从事安全管理工作。同时, 成立了应急救援队伍。

2、丽江福安城市管道燃气有限公司安全管理人员及特种设备作业人员经培训合格后持证上岗。涉及的从业人员持证情况如下表所示:

表 2-5 人员持证情况表

序号	姓名	资质证书	资质证号	发证单位	有效期	备注
1.	子东明	企业主要负责人	云 353202100022G	云南省住房和城乡建设行业	2027.10.15	
2.	杨应前	企业主要负责人	云 353202100069G	云南省住房和	2027.5.7	

				城乡建设行业		
		注册安全工程师	53080055414		2026.09.17	
3.	刘昌富	企业主要负责人	云 353202100023G	云南省住房和城乡建设行业	2027.10.15	
		安全合格证	533221197807304912	丽江市应急管理局	2025.7.15	
		燃气安全运营管理（A）	云 353202100083G	云南省住房和城乡建设行业	2027.06.11	
4.	尹志华	管道燃气客服员	云 353202101971G	云南省住房和城乡建设行业	2027.08.13	
5.	陶宏伍	燃气输配场站运行工	云 353202101964G	云南省住房和城乡建设行业	2027.08.08	
6.	钱伟	燃气安全运营管理（C）	云 353202100085G	云南省住房和城乡建设行业	2027.06.12	
7.	钱富超	燃气安全运营管理（B）	云 353202100084G	云南省住房和城乡建设行业	2027.06.12	
8.	刘昌富	燃气输配场站运行工	云 353202101908G	云南省住房和城乡建设行业	2027.08.06	
9.	陶红刚	燃气管网运行工	云 353202100824G	云南省住房和城乡建设行业	2027.04.01	
10.	杨吉灵	燃气管道调压工	云 353202100826G	云南省住房和城乡建设行业	2027.04.07	
11.	邱明元	燃气管道调压工	云 353202100825G	云南省住房和城乡建设行业	2027.03.29	
12.	钱伟	燃气管网运行工	云 353202101902G	云南省住房和城乡建设行业	2027.08.05	
13.	彭旭东	管道燃气客服员	云 353202101920G	云南省住房和城乡建设行业	2027.08.07	

3、丽江福安城市管道燃气有限公司建立了安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程。

**安全生产责任制：**安全领导小组职责、安技部安全职责、工程部安全职责、客服部安全职责、办公室安全职责、财务部安全职责、总经理安全职责、总工程师安全管理职责、安全技术部经理职责、现场安全管理员职责、客服部安全管理员职责、职工岗位安全职责、巡线员安全管理职责等。

**安全管理制度：**教育与培训制度、安全检查制度、隐患管理制度、安全动火及用火管理制度、巡回检查管理制度、交接班制度等。

**安全操作规程：**客服部通气点火操作规程等。

4、丽江福安城市管道燃气有限公司建立了相应的安全管理台账。包

括：劳动防护用品发放记录、安全教育培训、安全会议记录、应急演练、巡检记录等安全管理台账

5、丽江福安城市管道燃气有限公司编制《丽江福安城市管道燃气有限公司生产安全事故应急预案》，该预案已通过专家评审，2024年9月经丽江市古城区应急管理局同意备案，并出具了《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：530702000000-2024-0034）。并定期进行演练，演练记录详见附件。

6、企业已为员工购买工伤保险，企业2024年安全投入金额为308303.3元。

## 第3章 危险、有害因素辨识与分析

### 3.1 危险物质辨识及其危险特性分析

#### 3.1.1 涉及的主要危险化学品

本项目涉及的危险、有害物质为天然气，主要存在于管网系统内。天然气主要成分为甲烷，具有易燃、易爆的特点，一旦管网系统发生泄漏或调压装置放散时可能造成火灾、爆炸事故。

#### 3.1.2 危险化学品理化特性

甲烷的理化特性见下表。

表 3-1 甲烷的理化特性表

标识	中文名：甲烷	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量：16.04
	英文名：methane	CAS 号：74-82-8	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	熔点：-182.5 °C	相对密度（水=1）： 0.42(-164°C) 相对密度（空气=1）：0.55	燃烧热（KJ/mol）：889.5
	沸点：-161.5°C		溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。
	临界温度：-82.6	饱和蒸气压（kPa）：53.32(-168.8°C)	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性：LD <sub>50</sub> 无资料 LC <sub>50</sub> 无资料
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
燃烧、爆炸危险性	闪点(°C)：-188	爆炸下限[% (V/V)]：5.3	爆炸上限[% (V/V)]：15
	引燃温度(°C)：538	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯。	
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
	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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
防护措施	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。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。储区应备有泄漏应急处理设备。
环境资料	该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。

## 3.2 天然气危险性分析

### 1. 易燃、易爆性

天然气的主要成分是甲烷，甲烷是一种易燃易爆气体，火灾危险性为甲类，遇明火、高热极易燃烧爆炸，燃烧分解产物为 H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>。天然气的爆炸极限范围较宽，爆炸下限较低，在空气中能形成爆炸性混合物，天然气的浓度只要达到 5%~15%就会爆炸，其最小点火能为 0.28mJ。天然气不但爆炸下限低、引燃能量小，极易燃烧、爆炸，而且和空气混合后，温度只要达到 550℃就燃烧，燃烧时温度可达 1950℃，火焰温度高，辐射热强，燃烧热为 889.5kJ/mol，一旦发生火灾，火势蔓延迅速，扑救难度相当大。

### 2. 易扩散性

天然气的密度比空气小，对空气的密度为 0.55，扩散系数为 0.196，扩散能力强，在空气中可迅速扩散，泄漏后不容易积聚在低洼处，有良好的扩散性。但是当大量的天然气泄漏时，若遇适合的天气（如无风），使得大量天然气聚集，有形成爆炸蒸气云的危险。

### 3. 毒性

天然气的主要成分为甲烷，虽然甲烷本身无毒，但空气中甲烷含量过高能使人窒息，空气中甲烷的含量达到 25%~30%时，会使人发生缺氧症状，可引起头痛、头晕、乏力、注意力部集中等，甚至引发窒息、昏

迷。

### 3.3 燃气管网危险、有害因素分析

燃气管道系统是一个复杂而广泛的系统工程，具有易燃易爆、有毒有害、连续作业、点多线长、环境复杂等特点，易发生泄漏、火灾、爆炸及中毒事故。

外力破坏是目前城市燃气管道破裂造成燃气泄漏主要危险因素，包括人为破坏和自然灾害破坏。人为破坏主要指第三方破坏，即不在管道单位的巡查及监督管理下，施工单位野蛮施工挖破管道、沿线违章骑压管道、运移土层，造成管道暴露及悬空等，致使燃气管道破裂，燃气大量泄漏，其主要行为有打桩、挖掘、打地质探测井、定向钻、大开挖等机械施工。自然灾害破坏主要指在地震、暴雨、洪水、地基塌陷等情况下，发生泥石流、土层移动、坍塌等，造成管道暴露、悬空及位移，受外力而破坏。

另外，造成管道破裂的其他因素还有施工安装缺陷、燃气管道材料选用不当等。

燃气管道工程以埋地敷设方式进行输送，具有隐蔽、地下情况复杂的特点；根据燃气管道易发事故的特点，可将造成事故的危险、有害因素分成以下几类。

#### 3.3.1 管道腐蚀因素分析

##### (1) 外腐蚀

腐蚀失效是城市天然气工程事故的主要失效形式之一。腐蚀既有可能大面积减薄天然气管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。埋地管道受所处环境的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、PH值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响，会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、

微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

若未按现行国家标准、规范的相关要求，定期进行燃气管道工程防腐层检测及泄漏检测，则管道隐患不能被及时发现，进而可能引发较大事故。

当温度测量仪表、压力表、紧急切断装置等安全附件存在制造质量问题或出现故障失效时，将给系统安全运行带来隐患。

## （2）内腐蚀

诱发钢制管道内腐蚀的原因主要是燃气中有  $H_2S$ 、 $CO_2$ 、水、细菌等腐蚀性物质，采用在管道内表面涂敷防腐层，添加缓蚀剂等方法可防止或减缓内腐蚀。

### 3.3.2 设计不合理危害分析

（1）管网设计时未按要求明确燃气管道压力级别，将导致对燃气管道选材、壁厚确定出现偏差，运行时燃气管道过早失效。

（2）在 PE 管道设计时，未合理确定 PE 管的强度等级、规格，导致 PE 管道选择不合理，运行中造成管道损坏、燃气泄漏事故。

（3）PE 管连接设计不合理，若设计中未针对管道情况要求采取相应的热熔或电熔连接方式，导致连接方式不良，运行中造成管道损坏、燃气泄漏事故。

（4）燃气管道未按要求与沿线的建构筑物等留出足够的安全间距，因建构筑物沉降导致管线受力破损，引起燃气泄漏事故。

（5）燃气管道敷设深度不足，因外力作用可能导致燃气管道破损造成燃气泄漏事故。

（6）燃气管道穿越道路时埋深不足且未按要求加设套管，路面车辆碾压导致管线受力破损，引起燃气泄漏事故。

（7）燃气管网上方有建构筑物，燃气泄漏时在建筑物内聚集将引起火灾、爆炸事故。

### 3.3.3 施工缺陷危害分析

(1) 焊接是管道施工中最重要的一道工序，管道的焊缝处会产生各种缺陷，较为常见的有裂纹、夹渣、未熔透、未熔合等，埋地管道一旦建成，投产，一般情况下都是连续运行。因此管道中若存在焊接缺陷，不但难以发现，而且难以修复，会给管道的安全运行构成威胁。

(2) 若管沟开挖深度或穿越深度不够，或管沟基础不实，当回填压实，特别是采用机械压实时，将造成管道向下弯曲变形：地下水位较高而管沟内未及时排水就敷设管道，会使管道悬空，如果夯实不严，极易造成管道拱起变形。

(3) 由于施工人员的资质、能力缺陷，造成工程质量没有达到设计要求，导致工程存在事故隐患；

(4) 不熟悉地质条件。可能造成管线下沉断裂。施工过程中不熟悉交叉穿越管线电缆情况可能损坏第三方案线设施。

(5) 施工过程中无监护，操作人员违章，有可能被过往车辆撞伤，发生交通事故。

### 3.3.4 运行时长耗损

燃气管网建成后，燃气管网和附属设施会随运行时长产生自然损耗，运行时间越长，燃气管网的损耗越大，若燃气管网达到设计年限或遭受地质灾害、运行事故或外力损害的情况下继续使用，而未开展安全分析评估、未对燃气管网进行相关检测等，会对燃气管网的运行和管理带来重大隐患，可能造成燃气泄露、火灾爆炸等事故。

### 3.3.5 周边环境的危害分析

(1) 埋地管道未根据土壤特性（如冻土层）、路面荷载等条件确定其埋设深度，埋设太深时，回填压力过大，可能导致管道破裂，造成燃气泄漏；埋设太浅时，管道无法承受的来往车辆等重荷，导致管道破损，造成燃气泄漏；

(2) 当输送管道架空敷设，或位于道路一侧易受冲撞区域，未采取防止车辆冲撞等外力损坏的措施，易导致管道受损，造成燃气泄漏事故；

(3) 埋地管道敷设在排水管（沟）、供水管、热力管、电缆沟、城市交通隧道、地下人行通道或与其交叉穿过时，未采取套管等安全防护措施，易导致管道锈蚀、破损，发生燃气泄漏、火灾爆炸等事故；

(4) 埋地输送管道敷设在建筑物或大型构筑物下面时，管道负载过重或人员活动等易导致管道破裂，发生燃气泄漏事故，同时由于位于建筑物或大型构筑物周边，发生燃气泄漏事故时对周边环境、人员的影响较大，易造成火灾、爆炸等次生事故；

(5) 在输送管道及附属设施的保护范围内（外缘周边 0.5m 范围内），从事以下危及燃气管道及附属设施的安全活动，易导致管道腐蚀穿孔、破损，造成燃气泄漏、火灾、爆炸、人员中毒等事故：

- 1) 建设建筑物、构筑物或其他设施；
- 2) 进行爆破、取土等作业；
- 3) 倾倒、排放腐蚀性物质；
- 4) 放置易燃易爆危险物品；
- 5) 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物。

(6) 在输送管道及附属设施的控制范围内（外缘周边 0.5m~5.0m 范围内），从事以上危及燃气管道及附属设施的安全活动，或进行管道穿跨越作业时，未与燃气运行单位制定燃气保护方案、未采取安全保护措施，未在最小控制范围以外进行施工作业，易导致管道被第三方施工破坏，造成燃气泄漏、火灾、爆炸、人员中毒等事故。

### 3.3.6 材料及设备缺陷的危害分析

对燃气管道管材的基本要求是：强度高、韧性好，可焊性好，专用的城市燃气管道可以满足这些条件，若管材选择不合理，焊接质量不合格，在运行过程中将可能导致燃气管道破损，引起燃气泄漏事故。

### 3.3.7 穿越危险性分析

燃气管道穿越城市道路多处，在防护措施不当的前提下，可能由于道路上重型车辆等的碾压，导致燃气管道的破裂，最终导致燃气泄漏，造成安全事故。

城市燃气管道跨越河流段未设置防护措施、未设置防护套管或套管未有效封堵等，由于河水冲刷和土壤腐蚀，可能加剧燃气管道的腐蚀，从而导致燃气泄漏事故。

### 3.3.8 第三方破坏的危害分析

根据管道事故不完全统计，社会危害因素（人为外力破坏）已成为燃气管道泄漏、火灾、爆炸事故的主要原因之一。

（1）工业用户改扩建等时擅自更改燃气管道，可能导致燃气泄漏事故；

（2）工业用户违章搭建建（构）筑物，导致埋地管道被占压、或立管被包裹，可能造成燃气泄漏事故；当燃气泄漏在密闭空间时，遇明火或火花可能造成火灾、爆炸事故；

（3）在燃气管道、调压箱等管网及附属设施上缠绕电线电缆、悬挂可燃物等，当燃气泄漏时，可能发生火灾、爆炸事故；

（4）工业用户内涉及绿化带、排水沟等动土作业时，未与燃气运营单位制定保护方案、未采取保护措施、未在燃气管道最小控制范围以外进行施工作业，可能导致燃气泄漏事故；

（5）道路和建筑施工损坏燃气管道，造成燃气泄漏安全事故。城市道路、建筑施工、城区通信电缆、电力电网等改造给燃气管线安全运行带来了很大的安全隐患，燃气管线、设施被施工挖断及损伤，造成燃气泄露事故；

（6）施工单位不按规范施工，破坏了燃气管线隐瞒不报，不通知燃气企业维修，仍将被损坏的燃气管线掩埋地下，导致燃气泄露、发生火

灾爆炸等事故。

### 3.3.9 应力开裂危险因素分析

#### 1. 物理应力开裂爆炸分析

应力作用破裂是指金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往是脆性断裂，而且往往没有预兆，对管道具有很大的危害性和破坏性。

引发应力破裂的原因主要包括以下三个方面的原因：

##### (1) 环境因素

①土壤类型、地形、土壤电导率、CO<sub>2</sub>及水含量等。

② 温度、湿度

##### (2) 材料因素

①钢材微观结构的影响

与管材制造方法(如焊接方法)、管材种类及成分、管材杂质含量(大于 200~250 μm 的非金属杂质的存在会加速裂纹的形成)、钢材强度及钢材塑性变形特点有关。

②管道表面条件

管道表面条件对裂纹的产生起重要作用，如抛光表面很少产生裂纹。

##### (3) 拉应力

主要包括制造应力、工作应力、操作应力、循环负荷、拉伸速率、次级负载等。

#### 2. 硫化物应力腐蚀破坏

虽然本项目涉及的中缅天然气中 H<sub>2</sub>S 含量很低，但对钢材仍具有一定的腐蚀。当钢管与 H<sub>2</sub>S 水溶液或与含 H<sub>2</sub>S 的湿天然气相接触时，发生电化学腐蚀，产生氢原子，它在钢材中扩散，遇到裂缝、空隙、晶格层间错断、夹杂或其它钢材缺陷时，便聚集结合成为氢分子。氢分子的体积是原子的 20 倍，这就造成极大的压力，使钢材鼓泡和变脆；当钢材塑性

好、强度低时，钢材表面出现泡迹，当钢材强度大、硬度高时则因塑性变形小而产生氢脆裂纹。钢管在组装及输气中产生拉应力作用，又促使钢材破坏。

### 3.3.10 主管道故障停气、管线检漏危险性分析

当上游主管道因发生故障等原因造成管线停气，如果用户没有及时关闭阀门等，一旦恢复供气，可能造成天然气大量泄漏，遇到点火源，发生火灾爆炸事故。

### 3.3.11 检修危险、有害因素分析

#### 1. 火灾爆炸

在管道检修施工过程中，如果管道吹扫或置换不彻底，动火前未对管道进行检测，管道内燃气浓度超标，造成火灾爆炸事故。施工过程中，周边有其它易燃易爆设备，如果安全距离不够，施工前未打隔离带造成火灾爆炸事故。

#### 2. 灼烫

焊接和切割过程中，防护用品穿戴不齐，造成操作人员灼烫。

#### 3. 机械伤害

电机、泵等机器的转动部位的安全防护装置不完善或操作人员的违章作业，可能发生机械伤害。

#### 4. 触电

如果电气设备接地设施失效或电器设备线路绝缘损坏、线路短路，或者没有按规定设置漏电保护器以及防爆场所电器设备、线路、照明不符合要求，可能发生触电事故。

#### 5. 起重伤害

在检修和安装中起吊设备中发生的挤压、坠落、物体打击及触电，在操作过程中未按操作规程操作，指挥不当或设备发生意外，操作人员高处坠落，吊物坠落等发生事故。

## 6. 物体打击

在施工过程中打击人体造成人身伤亡事故。

## 7. 中毒、窒息

施工过程中的有害气体（如切割、焊接中使用的保护气）泄漏，人员接触后，存在中毒、窒息的可能。

### 3.4 人力与安全管理危险、有害因素的分析

#### 3.4.1 违章作业

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为燃气管道主要危险有害因素之一，违章作业在燃气管道的主要表现为以下几点。

##### 1. 违章动火

在系统运行或停运期间，对系统设备、设施或危险作业场所进行动火作业时，管理人员为了赶工期，在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火，或作业人员无视有关动火原则，擅自动火，结果造成重大安全事故。

##### 2. 违章用电操作

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等都大量采用各种控制开关、按钮及线路。如果任意布线，使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设施，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏、电气起火等，并引发一系列安全事故。

##### 3. 违章开关阀门

为满足工艺要求或系统紧急停车要求，阀门开关应按一定要求进行，一旦开错阀门、或不按顺序开关、或开关方向逆反，将造成系统超压等安全事故。

##### 4. 检修、抢修操作违章

检修、抢修时，如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，例如管道内介质未充分置换、违章动火、消防安全措施不具备、采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

### 3.4.2 安全管理不规范

安全管理包括安全管理机构、相关管理制度、安全培训教育、安全检查及隐患治理、安全技术措施及计划、应急救援预案等内容，其好坏直接关系到系统的安全运行。

#### 1. 安全管理制度

管道输送的燃气为易燃、易爆、有毒的危险介质，因此，运营企业应根据国家有关法律、法规要求，建立健全安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，制定符合企业实际情况的安全管理制度、岗位职责、操作规程和应急救援预案，确保安全管理体系运行的有效性。但是，企业在运营过程中，其管理组织机构、安全技术措施及计划不一定适合企业实际情况、先进工艺和经济发展的要求。其次，企业中各种安全管理制度落实不完善、不到位，缺乏成套的巡线、检测、查漏制度和机制；安全培训教育未完全按规定要求开展，例如新员工未进行岗位、入厂培训，转岗、复工人员未进行培训，新技术、新工艺应用前未充分进行培训，特种作业人员未取得资格证书等；安全检查不经常、不规范，发现问题未及时进行分析、总结、整改，隐患治理不及时等；特别是在运营过程中，不严格按照管理要求，违章操作、违章指挥等。因此，系统运行存在各种安全隐患。

#### 2. 安全管理资料

为了最大限度的发挥管线的输送能力，尽可能延长管线的使用期限，减小输耗，安全可靠地供气，管线管理人员必须十分清楚管线走向，管道埋深，管线规格及管道腐蚀情况，并熟悉管线经过地带的地形、地物、地貌，密切监视有无滑坡、溶岩塌陷、洪水冲刷、河流改道等情况，以

便预先采取措施，防止管线断裂和破坏。

燃气管道运行期间，可能由于运营企业管理方面的原因，造成管道原始资料遗失，致使新上任的管理、巡线人员无法了解管线的具体情况，造成运营管理的盲目性。

### 3. 安全教育宣传和执行

单位和用户的安全宣传不足，宣传力度不够大、不够深、不够广，使燃气用户不知道燃气管道的危险性或认识不足，对软管保护不足、燃气灶具使用不当等，导致燃气泄漏、火灾甚至爆炸事故。

### 4. 企业自身安全意识

有的燃气经营企业除进行日常的检验维护外，多年未进行过定期检验(内部检验)；在思想上存在重使用轻管理的弊病，对检验、检修与生产间的矛盾难以兼顾，不能按时进行检验、维修。因此，造成管道内腐蚀、管线堵塞，输气能力下降，并使系统带隐患工作。

### 5. 劳保用品的正确使用

单位和个人对其认识不深，宣传教育未跟上，在工作岗位不正确穿戴劳动保护用品、在危险岗位穿脱衣服，产生静电火花，发生火灾爆炸事故。

### 6. 日常巡查、维护保养

(1) 若燃气经营企业未建立日常巡查、维护保养等制度，或制度未落实、未建立相应的考核机制，对燃气管道及附属设施日常巡查力度不严、巡查范围不全面、巡查频次不足，缺乏维护保养或维护保养频次不足等，易导致管道发生燃气泄漏、火灾、爆炸等事故，影响企业的安全运行。

(2) 若燃气经营企业未建立日常巡查、维护保养、隐患排查整治等管理台账，或未按规定及时填写，未对隐患和存在问题进行分析总结，

无法及时采取有效的防范措施，降低风险、规避隐患，阻碍企业提高其安全管理水平。

### 3.5 其他危险有害因素分析

#### 3.5.1 隐患整改施工缺陷危害分析

燃气管道运行多年后，因各种因素影响或多或少会出现一些安全隐患，最常见的是管道及阀门锈蚀、防腐层老化脱落等，在对这些隐患进行整改施工时，可能存在以下危险：

(1) 焊接是管道施工中最重要的一道工序，管道的焊缝处会产生各种缺陷，较为常见的有裂纹、夹渣、未熔透、未熔合等，埋地管道一旦建成投产，一般情况下都是连续运行。因此管道中若存在焊接缺陷，不但难以发现，而且难以修复，会给管道的安全运行构成威胁。

(2) 若管沟开挖深度或穿越深度不够，或管沟基础不实，当回填压实，特别是采用机械压实时，将造成管道向下弯曲变形：地下水位较高而管沟内未及时排水就敷设管道，会使管道悬空，如果夯实不严，极易造成管道拱起变形。

(3) 由于施工人员的资质、能力缺陷，造成工程质量没有达到设计要求，导致工程存在事故隐患。

(4) 不熟悉地质条件，可能造成管线下沉断裂。施工过程中不熟悉交叉穿越管线电缆情况可能损坏第三方管线设施。

(5) 施工过程中无监护，操作人员违章，有可能被过往车辆撞伤，发生交通事故。

(6) 管道承受外载过大，若埋入地下的管道距地表面太浅，承受来往车辆重载的压轧使管道受损，或回填压力过大，致使管道破裂。

燃气管道安装工程质量监管不到位，如现场工程质量监理工程师、建设单位施工现场管理人员及施工单位现场质监员对燃气管线安装施工

质量管理不到位，导致沟槽深度达不到要求；或管道在埋设过程中，将不合格或有损伤的管道直接埋设地下，加快燃气管道的损伤速率，给燃气管线安全运行埋下了安全事故隐患。

### 3.5.2 日常检维修危险性分析

(1)在对设备、管道等进行检修时，如果不按要求将相关设施设备断开、封堵或封堵不严，在检修过程中，燃气发生泄漏，在作业现场形成爆炸性混合气体，当遇到火星或其他点火源将发生爆炸，导致重大人员伤亡事故，若现场通风不良将可能造成人员中毒。

(2)在对设备、管道等进行检修时，如果不按要求对设备、管道进行彻底的置换，或置换不合格，导致设备、管道内部含有的爆炸性混合气体遇到点火源而引发爆炸，造成设备损毁和人员伤亡事故。

(3)在对设备检修时，将可能使用电焊设备，若操作人员违反操作规程，现场电力线私拉乱接，检修过程中由于电力设施绝缘损坏等均有可能致使人员触电。

设备检修时，检修拆除的物件临边堆放不稳固；高空抛物，未划定警戒线，无人监护；物件设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施；物件掉落等均可能导致物体打击事故的发生。

### 3.5.3 违章占压

在城市燃气管网和设施上违章搭建建（构）筑物是燃气管网运营中的严重安全隐患，少数居民乱搭乱建，有的占压在燃气管线上，有的将燃气调压设施封闭在违章建筑内，燃气抢修维修人员无法进行正常的维护保养工作，只要燃气管网及设施被损坏漏气，极有可能造成严重的燃气安全事故。

造成燃气管网和设施上违章建筑的原因是多方面的，有历史的原因：如相关的城市管理法规不健全，过去城区地下管线施工没有完全纳入建设规划监管的范围，导致地下管线资料不全；有经济利益驱动的原因，

有的单位为了小集体的利益，在未办理规划手续的情况下，擅自在燃气管道上及调压设施旁乱搭门面房，也有的单位和个人为扩大占地面积，私自在调压箱安全距离的空地内搭建扩建各种违章建筑。一旦燃气管道被损坏，造成燃气大量泄漏，极易发生火灾爆炸事故。

### 3.5.4 自然灾害危险性分析

发生自然灾害、地质灾害都可能对管线造成破坏，对管道的安全产生危害。

#### 3.5.4.1 雷电危险性分析

管网系统地面部分（调压设施、地面管道）相对于整个埋地管道而言都是优良的接闪器，在附近空中有云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心，从而遭受直击雷的威胁。管道不仅会感应正雷，还会感应负雷。正雷和负雷对管道，特别是对阴极保护设备的运行存在着不同程度的影响。当管道上空形成雷云时，其下面大面积形成一个静电场，埋地管道也同大地一样表面感应出相反的电荷，当电荷积聚到一定程度而又具备了放电条件时，会出现一次强烈的放电过程。但是，由于三层 PE 优良的绝缘性能，管道电荷的泄放速度很慢，一旦发生管道局部的放电，管道内形成一股强大的电流（涌浪）。对于绝缘性能很好的管道，这种涌浪在管道或接触不良的部位产生高压，引起第二次放电。

#### 3.5.4.2 地震危险性分析

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。地震产生地面竖向与横向震动，导致地面开裂、裂缝、塌陷，还可引发火灾、滑坡等次生灾害，置换过程中若发生地震将使管道位移、开裂、折断，导致大量燃气泄漏引发次生事故。

饱和砂土在地震力作用下，收到强烈振动后土粒会处于悬浮状态，致使土体丧失抗剪切强度而地基失效的现象，称之为地震液化。地震液

化是一种典型的突发性地质灾害，它是饱和砂土和低塑性粉土与地震力相互作用的结果。发生地震时有砂土液化的可能，将对管道安全造成不利影响。

### 3.5.4.3 崩塌和滑坡危险性分析

若燃气管道周边的地质环境条件复杂，遇到地震、降水或其它震动条件时，可能形成崩塌和滑坡，砸埋燃气管道，影响管道安全运营。

### 3.5.4.4 地面沉降危险性分析

地面沉降是指在一定的地表面积内所发生的地面水平面降低的现象。松散地层在重力作用下致密地层、地质构造作用、地震都会导致地面沉降。人类过度开采地下资源，如矿产、地下水等、也会导致地面沉降以及产生地裂纹。地面沉降导致埋地管道下部悬空或产生相应的变形，严重时发生断裂，可能造成燃气管道断裂，燃气泄漏引发次生事故。

## 3.6 危险、有害因素的辨识结果

本项目存在的危险有害因素见表 3-2。

表 3-2 危险、有害因素辨识结果

危险有害因素	主要存在部位	产生的原因	对策措施
火灾、爆炸	燃气管网	管线发生泄漏： (1) 第三方破坏（人力破坏） (2) 自然灾害破坏 (3) 施工安装缺陷 (4) 燃气管道腐蚀失效 (5) 设计不合理	防止泄漏： (1) 做好管道沿线规划工作，设置必要的管道标志 (2) 采取必要的防护措施 (3) 选择有资质的施工单位，实行项目监理制，严格施工质量管理 (4) 管道设计施工时应根据规范要求采取较强及防腐并做好定期维护检查工作 (5) 选择有资质的设计单位，从管线布置、材料选择上严格把关
		检修时未有效置换或隔绝	严格按照规定进行置换，阀门加盲板有效隔绝。

危险有害因素	主要存在部位	产生的原因	对策措施
		存在点火源： (1) 检修动火 (2) 周边火源 (3) 雷电	杜绝点火源： (1) 制定严格的检修动火作业规程并严格执行 (2) 设置禁火标志，管线布置时应确保与周边设施距离符合规范要求 (3) 设计中设置可靠的防雷设施，施工中严格按照设计要求进行
泄漏	燃气管网	(1) 运行时长损耗 (2) 设计不合理，材料缺陷 (3) 施工缺陷 (4) 第三方破坏 (5) 应力开裂 (6) 埋深不足	(1) 对燃气管道定期进行评估和检测 (2) 选择有资质的设计单位，从管线布置、材料选择上严格把关 (3) 选择有资质的施工单位，实行项目监理制，严格施工质量管理 (4) 设置必要的管道警示标示 (5) 保证设备强度，采取消除应力的措施，定期检查管道 (6) 穿越道路的管道加套管保护

通过分析和类比调查，燃气管网存在的主要危险、危害是火灾、爆炸、燃气泄漏。

## 第 4 章 各单元分析评价

### 4.1 管网及附属设施评估单元

#### 4.1.1 输气管道安全检查

表 4-1 输气管道线路单元检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	燃气经营者应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定，设置燃气设施防腐、绝缘、防雷、降压、隔离等保护装置和安全警示标志，定期进行巡查、检测、维修和维护，确保燃气设施的安全运行。	《城镇燃气管理条例》第三十五条	埋地管线设置防腐、防雷、绝缘等装置和安全警示标志，巡检人员定期进行巡检。	符合
2	埋地燃气管道上不得有建筑物和构筑物占压。	《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012 第 5.2.3 条	现场检查，无占压情况	符合
3	输气管道应采用埋地方式敷设，特殊地段也可采用土堤、地面等形式敷设。	《输气管道工程设计防火规范》GB50251-2015 第 4.3.1 条	中压管网均埋地敷设。	符合
4	阀门外观无损坏和严重锈蚀现象；不得有妨碍阀门操作的堆积物；阀门不应有燃气泄漏现象； 阀门应悬挂开关标志牌； 阀门应定期检查维护，启闭应灵活。	《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012 第 5.2.2 条 和 第 4.2.7 条	现场勘查未发现阀井阀门存在锈蚀情况、杂物等情况。	符合
5	燃气输配系统各种压力级别的燃气管道之间应通过调压装置相连。当有可能超过最大允许工作压力时，应设置防止管道超压的安全保护装置。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.1.7 条	各种压力级别的燃气管道之间通过调压装置相连。	符合
6	中压和低压燃气管道宜采用聚乙烯管、机械接口球墨铸铁管、铜管或钢骨架聚乙烯塑料复合管。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.3.1 条	管道采用 PE 管。	符合
7	埋地燃气管道与周边建构筑物、相邻管道之间的安全间距应符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020 版）第 6.3.3 条的相关规定	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.3.3 条	埋地燃气管道与周边建构筑物、相邻管道之间的安全间距符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020 版）第 6.3.3 条的相关规定	符合
8	地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，并不宜与其他管道或电缆同沟敷设。当	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第	燃气管线未在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面	符合

	需要同沟敷设时，必须采取有效的安全防护措施。	6.3.7 条和 6.4.22 条	穿越	
9	<p>燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道或城镇主要干道时应符合列要求：</p> <p>1) 穿越铁路或高速公路的燃气管道，应加套管。</p> <p>注：当燃气管道采用定向钻穿越并取得铁路或高速公路部门同意时，可不加套管。</p> <p>2) 穿越铁路的燃气管道的套管，应符合下列要求：</p> <p>套管埋设的深度：铁路轨底至套管顶不应小于 1.20m，并应符合铁路管理部门的要求；</p> <p>套管宜采用钢管或钢筋混凝土管；</p> <p>套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上；</p> <p>套管两端与燃气管的间隙应采用柔性的防腐、防水材料密封，其一端应装设检漏管；</p> <p>套管端部距路堤坡脚外的距离不应小于 2.0m</p> <p>3) 燃气管道穿越电车轨道或城镇主要干道时宜敷设在套管或管沟内；穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越电车轨道或城镇主要干道的燃气管道的套管或管沟，应符合下列要求：</p> <p>套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或管沟两端应密封，在重要地段的套管或管沟端部宜安装检漏管；</p> <p>套管或管沟端部距电车轨道边轨不应小于 2.0m；距道路边缘不应小于 1.0m。</p> <p>4) 燃气管道宜垂直穿越铁路、高速公路、电车轨道或城镇主要干道。</p>	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.3.9 条和 6.4.22 条	无穿越情况。	不涉及
10	燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.3.10 条和 6.4.22 条	未穿越河流。	不涉及
11	地下燃气管道上的检测管、凝水缸的排水管、水封阀和阀门，均应设置护罩或护井。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.3.14 条	地下燃气管道的阀门等设有护井。	符合
12	<p>市区外地下高压燃气管道沿线应设置里程碑桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。</p> <p>市区内地下高压燃气管道应设立管位警示标志。在距管顶不小于 500mm 处应埋设警示带。</p>	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 6.4.23 条	天然气管网均位于规划市区内。管线标识牌齐全。	符合

输气管道单元采用安全检查表法，符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计防火规范》（GB50251-2015）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）等相关标准规范的要求。

#### 4.1.2 运行过程对周边的影响评价

燃气管网及附属设施在正常运行时不会向外界排放天然气，发生火灾爆炸事故的可能性很低；在非正常情况下（如阀门、管道破损等），通过泄漏孔洞泄漏的天然气因密度较小，且泄漏量较小，泄漏的天然气很快被空气稀释，不会在周边聚集形成爆炸性混合气体，因此本项目运行时对周边环境的影响在可接受范围内。

#### 4.1.3 评估小结

1、输气管道单元采用安全检查表法，符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计防火规范》（GB50251-2015）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）等相关标准规范的要求。

2、燃气管网及附属设施在正常运行时不会向外界排放天然气，发生火灾爆炸事故的可能性很低；在非正常情况下（如阀门、管道破损等），通过泄漏孔洞泄漏的天然气因密度较小，且泄漏量较小，泄漏的天然气很快被空气稀释，不会在周边聚集形成爆炸性混合气体，因此本项目运行时对周边环境的影响在可接受范围内。

### 4.2 安全性评估单元

#### 4.2.1 安全管理安全性评估

表 4-3 安全管理安全性评估表

评价单元	评估内容	评分标准	分值	检查情况	得分
------	------	------	----	------	----

安全生产管理机构与人员	1.应设有由主要负责人领导的安全生产委员会	无组织机构文件或主要负责人未参与不得分	4	已成立安全领导小组	4
	2.应设有日常安全生产管理机构	无组织机构文件不得分	4	设有日常安全生产管理机构	4
	3.应建立从安全生产委员会到基层班组的安全生产管理机构体系。	基层部门未明确安全生产管理职责不得分	1	建立安全生产管理机构体系	1
	4.应配备专职安全生产管理人员	未配备或无任命文件不得分	4	配备专职安全生产管理人员	4
安全生产规章制度	1.应建立从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责	缺少一项扣1分	4	编制了安全生产责任制	4
	2.应建立健全各项安全生产规章制度	缺少一项扣1分	4	编制有安全生产规章制度	4
	3.应与各部门或相关人员签订安全生产责任书,并定期对安全生产责任制落实情况进行考核	从评价之日起向前一年内,有一项安全职责未落实的扣1分	4	编制有安全生产责任制	4
	4.应定期对从业人员执行安全生产规章制度的情况进行检查,并定期对安全生产规章制度落实情况进行考核	未考核不得分	4	进行安全生产规章制度考核记录	4
安全操作规程	1.应制定完善的安全操作规程	少一个岗位扣1分	2	编制有各岗位、设备的操作规程	2
	2.应制定完善的生产作业安全操作规程	少一项作业扣1分	2	编制有各岗位、设备的操作规程	2
	3.从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程,能严格、熟练地按操作规程的要求操作,无违章作业现象,应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查,并定期对安全操作规程落实情况进行考核	无考核记录不得分;考核不全扣2分;现场询问一人不熟悉安全操作规程扣1分	4	有安全操作规程考核记录	4
安全教育培训	1.主要负责人和安全生产管理人员应经培训考核合格,并取得安全管理资格证书	主要负责人和安全管理人員未取得安全管理资格证书扣2分	4	主要负责人和安全生产管理人员取得安全管理资格证书	4
	2.特种作业人员必须由具有资质的培训机构进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核,取得特种作业人员操作证	发现一人未取得特种作业人员操作证上岗作业的扣1分	4	特种作业人员取得操作证书	4

	3.新员工（包括临时用工）在上岗前应进行厂、车间（工段、区、队）、班组三级安全生产教育培训	发现一人未进行三级安全生产教育培训扣1分	4	三级安全教育培训档案	4
	4.从业人员应进行经常性的安全生产再教育培训	发现一人未再教育扣完1分	2	定期对从业人员进行再教育培训	2
	5.特种作业人员每两年应进行一次复审，连续从事本工种10年以上的，经用人单位进行知识更新教育后，可每4年复审一次，复审合格后方可继续上岗作业	发现一人未经复审上岗作业的扣1分	2	特种作业人员证书在有效期内	2
安全生产投入	1.安全生产费用应按一定比例足额提取，其使用范围应符合相关要求	安全生产费用不足不得分	8	有安全费用提取台账	8
	2.提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用	未单独设立账户的不得分	1	安全生产费用未设立专户管理	0
	3.应当建立健全内部安全生产费用管理制度，明确安全生产费用使用、管理的程序、职责及权限，并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督	无安全生产费用管理制度不得分；监管存在漏洞时根据实际情况给分	2	有安全生产费用管理制度	2
工伤保险	1.应为全体员工办理工伤社会保险	少一人扣1分	2	为全体员工办理工伤社会保险	2
	2.应按时、足额缴纳工伤社会保险费，不得漏缴或不缴	缴费金额不足不得分	2	为全体员工办理工伤社会保险	2
	3.应为从事高空、高压、易燃、易爆、高速运输、野外等高危作业的人员办理团体人身意外伤害保险或个人意外伤害保险	未办理不得分	1	未提供个人意外伤害保险购买记录	0
安全检查	1.安全检查应符合下列要求：				
	1)建立并实施交接班安全检查工作	交接班记录中无安全检查记录不得分	/	不涉及交接班情况	/
	2)建立并实施班组安全员日常检查工作	班组工作日志中无安全检查记录不得分	1	提供日常巡检记录	1
	3)建立并实施安全管理人员日常检查工作	无检查记录不得分；缺少1日扣0.5分	1	有安全管理人员日常检查记录	1
	4)建立并实施季节性、节假日前后安全检查工作	无检查记录不得分；缺少一个季节或缺少一个节假日扣0.5分	1	有季节性、节假日前后安全检查记录	1

	5) 建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作	无检查记录不得分	1	未提供通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查记录	0
	6) 建立并实施主要负责人综合性安全检查工作	无检查记录不得分	1	有主要负责人综合性安全检查记录	1
	7) 建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作	无检查记录不得分	1	未见相关检查记录	0
	2. 安全检查的内容应包括软件系统和硬件系统，并应对危险性大、易发生事故、事故危害大的系统、部位、装置、设备等进行重点检查	缺一项内容扣1分	4	有安全检查记录	4
隐患整改	1. 对各项安全检查发现的事故隐患应及时制定整改措施，落实整改责任人和整改期限，整改完成后应进行复查，达到预期效果	一个重大事故隐患未整改的扣2分；一个一般事故隐患未整改的扣1分	4	有隐患台账、整改记录	4
	2. 应建立事故隐患整改监督和奖励机制，将事故隐患的整改纳入工作考核的范畴中，对无正当理由未按期完成事故隐患整改的部门和个人应给予相应的处罚	无相关制度不得分；发现一次未按期完成事故隐患整改而无处罚的扣1分	2	建立安全生产奖惩管理制度	2
	3. 应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析，并形成书面资料	未统计或未报送的不得分；一年内漏报一次扣0.5分	1	定期对事故隐患排查治理情况进行统计分析	1
劳动保护	1. 应加强从业人员职业危害防护的宣传教育	未对从业人员进行职业危害防护教育与培训的不得分	1	未提供从业人员职业危害防护教育与培训记录	0
	2. 应按照现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651 的相关要求，并结合本企业实际情况制定职工劳动防护用品发放标准	未制定书面标准不得分；缺少一项必备物品时扣1分	2	有从业人员劳动防护用品发放记录	2
	3. 选购的劳动防护用品应为具有资质的企业生产的合格产品，采购特种劳动防护用品时应选购具有安全标志证书及安全标志标识的产品，严禁采购无证或假冒伪劣劳动防护用品	未保留采购的劳动防护用品的质量证明文件不得分；发现一例不符合要求的劳动防护用品扣1分	2	有劳动防护用品发放记录	2

	4.应按时、足额向从业人员发放劳动防护用品，并建立劳动防护用品发放记录，保存至少3年。	发现一例不按时或未足量发放的扣1分；只有1年完整发放记录的扣1分；只有2年完整发放记录的扣0.5分	2	有劳动防护用品发放记录	2
	5.应制定现场劳动防护用品的使用规定，应能正确执行	未制定现场劳动防护用品的使用规定不得分；发现一例未按规定穿戴劳动防护用品的扣0.5分	1	制定了现场劳动防护用品的使用规定	1
重大危险源管理	1.应按现行国家标准《危险化学品重大危险源》GB 18218 的相关规定要求进行重大危险源识别	未辨识不得分	1	未提供重大危险源识别记录	0
	2.重大危险源应当将有关安全措施、应急措施报有关主管部门备案	未备案不得分	/	不涉及重大危险源	/
	3.重大危险源应有与安全相关的主要工作参数和主要危险区域视频进行实时监控和预警措施	无参数监控和预警扣1.5分；无视频监控和预警扣0.5分	/	不涉及重大危险源	/
	4.应针对重大危险源制定有针对性的管理制度和应急救援预案	无重大危险源管理制度扣0.5分；无重大危险源应急救援预案扣0.5分	/	不涉及重大危险源	/
	5.应定期对重大危险源进行技术检测，每两年对重大危险源进行一次安全评估	根据重大危险源评估报告的结论确定得分	/	不涉及重大危险源	/
事故应急救援预案	1.应依据现行行业标准《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》AQ/T 9002 的相关要求建立企业应急救援预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案	根据应急救援预案编写的符合程度确定得分	4	制定了生产安全事故应急预案	4
	2.应明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各部门及其相应职责；应明确应急救援人员并组成应急救援小组，明确各小组的工作任务及职责	无公司行政文件不得分	1	有提供应急指挥机构成立文件	1

	3.应组织专家对本单位编制的应急预案进行评审或论证	无评审纪要或专家名单不得分	1	制定了生产安全事故应急预案	1
	4.应急救援预案应报有关主管部门备案	未备案不得分	1	有生产安全事故应急预案备案证	1
	5.应配备应急救援装备、器材，并定期检查，保证完好可用	缺少一样必备设备扣0.25分，扣完为止	2	未提供了应急器材检查记录	0
	6.应定期对从业人员进行应急救援的教育培训，并进行考核；根据应急响应级别，定期组织从业人员进行应急救援演练，总结并提出需要解决的问题	未进行演练或演练无记录不得分；一人次未进行培训扣1分；一人次未进行考核扣1分	4	有应急救援的培训和考核记录、应急预案定期演练的记录	4
事故管理	1.应建立完善的事事故管理制度	无事故管理制度不得分；事故管理制度部全面扣1分	2	制定了事故管理制度	2
	2.建立健全事故台帐	无台帐不得分；台帐不健全扣2分	2	建立了事故台账	2
	3.应定期对事故情况统计分析	自评价日前一年内无统计分析资料不得分	2	未提供事故统计分析资料	0
设备管理	1.应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录	无制度不得分；一项记录不完整扣1分	2	未提供调压设施维护保养记录	0
	2.每台设备应具有完善的安全技术档案	一台设备档案不完整扣0.5分	2	未提供调压设施安全技术档案	0
<b>评估单元得分情况</b>					
	<b>项目</b>	<b>总分</b>	<b>实际得分</b>	<b>折合百分得分</b>	
	安全管理评估	118	102	86.4	

#### 4.2.2 中压管道及附属设施安全性评估

表 4-4 中压燃气管道及附属设施安全性评估表

评价单元	评估内容	评分标准	分值	检查情况	得分
聚乙烯管道					

管 道 敷 设	1. 埋地聚乙烯燃气管道与热力管道之间的间距应符合现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 的相关要求	一处不符合不得分	4	埋地聚乙烯燃气管道与热力管道之间的间距符合要求	4
	2. 聚乙烯管道作引入管，与建筑物外墙或内墙上安装的调压箱相连在地面转换时，对裸露聚乙烯管道有硬质保护及隔热措施，保护层应完好无损	一处硬质保护层缺失或损坏扣 2 分	4	已按要求对聚乙烯管道进行保护和隔热	4
	3. 聚乙烯管道应敷设示踪装置，并每年进行一次检测，保证完好	示踪装置未检测不得分	2	未见示踪装置检测记录	0
	1. 地下燃气管道与建（构）筑物或相邻管道之间的间距应符合《城镇燃气设计规范》GB 50028 的相关要求	一处不符合不得分	4	符合	4
	2. 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（地面至管顶）应符合《城镇燃气设计规范》GB 50028 的相关要求	一处理深不符合要求扣 1 分	4	符合	4
	3. 穿、跨越工程应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 和《油气输送管道跨越工程 设计规范》GB 50459 的相关要求，安全防护措施应齐全、可靠。	一处不符合要求扣 1 分	4	不涉及	/
	4. 同一管网中输送不同种类、不同压力燃气的相连管段之间应有效隔断	存在一处未进行有效隔断不得分	4	中压管道与低压管道之间有调压器和阀门有效隔断	4
	5. 埋地管道的地基土层条件和稳定性	液化土、沙化土或已发生土壤明显移动的，或经常发生山体滑坡泥石流的不得分；沼泽、沉降区或有山体滑坡、泥石流可能的扣 1 分；土壤比较松软、含水率较高，有沉降可能的扣 0.5 分	2	场调查未发现明显地质灾害特征	2
管 道 附 件	1. 管道上的阀门和阀门井应符合下列要求：				
	（1）在次高压、中压燃气干管上应设置分断阀门，并在阀门两侧设置放散管，燃气支管的起点处应设置阀门。	少一处阀门扣 2 分	4	中压燃气管道上设置有分段阀门，阀门两侧设置有放散管，燃气支管起点处设置有阀门	4
	（2）阀门本体评价				

	1) 阀门外观无损坏和严重锈蚀现象。	有一处损坏或严重锈蚀扣0.2分	0.8	现场检查未发现阀门外观有损坏和严重锈蚀现象	0.8
	2) 不得有妨碍阀门操作的堆积物。	有一处堆积物扣0.1分	0.4	未发现妨碍阀门操作的堆积物	0.4
	3) 阀门应悬挂开关标志牌。	一只未挂标志牌扣0.1分	0.4	所有阀门未悬挂开关标志牌	0
	4) 阀门不应有燃气泄漏现象。	存在泄漏现象不得分	1.6	阀门无泄漏	1.6
	5) 阀门应定期检查维护，启闭应灵活。	不能提供检查维护记录不得分，一只阀门存在启闭不灵活扣0.4分	0.8	未提供检查维护记录	0.8
	(3) 阀门井不应塌陷，井内不得有积水。	一处塌陷扣1分，一处有积水扣0.5分	2	未发现水阀门井塌陷及井有积水	2
	(4) 直埋阀应设护罩或护井。	一处阀门无护罩或护井扣1分，一处护罩或护井损坏扣1分	2	无直埋阀	/
	2. 凝水缸应设有护罩或护井，应定期排放积水，不得有燃气泄漏、腐蚀和堵塞的现象及妨碍排水作业的堆积物，凝水缸排出的污水不得随地排放。	有燃气泄漏现象不得分；一处凝水缸无护罩或护井扣0.5分；一处凝护罩或护井损坏，有腐蚀、堵塞、堆积物扣0.5分	/	无凝水缸	/
	3. 调压器应无变形，调压器接口应定期检查，保证严密性，且拉杆应处于受力状态。	有燃气泄漏现象不得分，一处调压器变形、拉杆位置不适宜扣0.5分	1	评估管段无调压器	/
日常维护	1. 燃气企业应对管道定期进行巡查，巡查工作内容应符合现行行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51的相关要求。	无巡线制度不得分，巡线制度不完善扣4分，无完整巡线记录扣4分	8	按要求定期进行巡查	8
	2. 对管道沿线居民和单位进行燃气设施保护宣传和教育。	未印刷发放安全宣传单扣0.5分，未	2	针对用户进行了宣传教育	2

		举办广场或进行社区安全宣传活动扣0.5分,未与政府和沿线单位举办燃气设施安全保护研讨会扣0.5分,未在报刊、杂志、电视、广播等媒体上登载安全宣传广告扣0.5分			
	3. 埋地燃气管道弯头、三通、四通、管道末端以及穿越河流等处应有路面标志,路面标志的间隔应大于200m,路面标志不得缺损,字迹应清晰可见。	一处缺少标志、字迹不清晰或损毁扣1分	4	管道沿线地面标识齐全	4
	4. 在燃气管道保护范围内,应无爆破、取土、动火、倾倒或排放腐蚀性物质、防止易燃易爆物品、种植深根植物等危害管道运行的活动。	存在上述可能危及管道的情况不得分	8	无爆破、取土、动火、倾倒或排放腐蚀性物质、防止易燃易爆物品、种植深根植物等危害管道运行的活动	8
	5. 埋地燃气管道上不得有建筑物和构筑物占压。	一处不符合不得分	8	无占压	8
管道泄漏检查	1. 应制定完善的泄漏检查制度。	无制度不得分,不完善扣0.5分	1	制定有燃气泄漏检查制度	1
	2. 应配备专业泄漏检测仪器和人员。	未配备不得分	2	巡线人员配置有可燃气体检测报警仪	2
	3. 泄漏检查周期应符合现行行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 的相关要求	缺少一次检查记录扣2分	8	按要求定期进行巡查	8
<b>评估单元得分情况</b>					
<b>项目</b>	<b>总分</b>	<b>实际得分</b>	<b>折合百分得分</b>		
设施与操作评估	75	70.6	94.1		
安全管理评估	118	102	86.4		
评估单元总得分	$94.1 \times 0.6 + 86.4 \times 0.4 = 91.02$				
单元评估结论	安全条件较好,符合运行要求				

### 4.2.3 评估小结

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012），评估对象的得分及相应的评估结论如下：

表 4-5 安全性评估得分及结论一览表

序号	评估子单元	评估结论
1.	<70	安全条件不符合运行要求，立即停止运行，进行隐患整改，完善安全条件后重新评价，达到安全条件后方可继续运行
2.	≥70，且小于 80	安全条件基本符合运行要求，需限期整改隐患
3.	≥80，且小于 90	安全条件符合运行要求，需加强日常管理和维护，逐步完善安全条件
4.	≥90	安全条件较好，符合运行要求

通过对燃气管网及附属设施进行检查，对其安全性进行量化评估，评估结果为：

表 4-6 安全性评估汇总表

序号	评估子单元	评估得分	评估结论
1.	中压管道及附属设施评估子单元	91.2	安全条件符合运行要求
合计		安全条件符合运行要求	

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012），对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行安全性进行评估（共计 1 个子单元），评估结果为：丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行（中压管道及附属设施）的安全条件符合运行要求。

## 第5章 安全措施及建议

### 5.1 燃气管网及附属设施整改措施及建议

1、埋地燃气管道与周边构筑物、相邻管道之间的安全间距应符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006，2020版）第6.3.3条的相关规定

2、燃气管道穿越采用的套管宜为钢管或钢筋混凝土管，套管内径应比燃气管道外径大100mm以上，套管与燃气引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

3、根据《城镇燃气标志标准》（CJJ/T 153-2010）的相关要求，加强对管网及附属设施的安全管理，按要求完善管道流向标识、埋地管道地上标志、地面标识和示踪线的设置。

4、燃气管道敷的路面下为古城口商业步行街，建议在地下商场顶板靠近燃气管道处设置可燃气体报警仪，至少设两个。

### 5.2 安全管理整改措施及建议

1、企业主要负责人、安全管理人员、燃气经营企业从业人员及特种设备作业人员等应参加相关的培训和考试，取得安全教育培训合格证、燃气经营行业从业人员培训合格证、特种作业人员特种设备操作证，做到持证上岗。

2、企业主要负责人应严格履行《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号）第4条的法定义务，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，保障安全生产资金、物资、技术、人员的投入，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生

产水平，确保安全生产。

3、企业应建立全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。

4、企业应建立健全本单位的安全生产规章制度和安全操作规程，并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

5、企业应制定劳动防护用品发放标准，根据发放标准定期为员工发放劳动防护用品，并做好台账记录。

6、企业应制定安全教育培训制度，对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

7、企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

8、企业应配备应急人员和必要的应急装备、器材，并定期组织演练。

9、燃气经营企业应配备 24h 值班的应急抢险队伍及必需的备品配件、抢修机具、应急装备、防护用具、消防器材、检测仪器等装备，应设置并向社会公布 24h 报修电话和其他联系方式。

10、建议企业建立燃气安全事故报告和统计分析制度、隐患排查和分级治理整改制度、运行维护制度和操作规程等。

11、建立安全设施管理台账，加强设备、安全设施的检查和维护管理，完善调压设施、立管法兰静电跨接接地设施，压力表定期检定或校验，消防设施定期检查和维护保养，确保安全设施完好有效。

12、根据《城镇燃气标志标准》（CJJ/T 153-2010）的相关要求，加强对管网及附属设施的安全管理，按要求完善管道流向标识、埋地管

道地上标志、地面标识和示踪线的设置。

13、劳动防护用品配备应满足《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T6524-2017），并一备一用。

14、根据《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51-2016）的相关要求，加强对燃气管网、调压设施的安全巡查，定期对燃气管网和附属设施进行隐患排查。

### 5.3 燃气管网安全性评估整改措施及建议

- 1、提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用；
- 2、建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作；
- 3、应加强从业人员职业危害防护的宣传教育；
- 4、应定期对事故情况统计分析；
- 5、应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录；
- 6、每台设备应具有完善的安全技术档案；
- 7、聚乙烯管道应敷设示踪装置，并每年进行一次检测，保证完好；
- 8、阀门应悬挂开关标志牌；
- 9、阀门应定期检查维护，启闭应灵活；
- 10、应对埋地钢质管道周围的土壤进行土壤电阻率分析，采用现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的相关评价指标对土壤腐蚀性进行分级。

### 5.4 提高本质化安全条件的措施及建议

1、由于本项目涉及的燃气管网位于丽江市，应重点防范其他市政工程施工作业等引发的第三方破坏造成燃气泄漏的事故，在日常管理工作中必须加强对管网设施的检查维护。

2、建议调压箱、调压柜内的放散管采用双阀控制。

3、为解决因地下燃气管道破损泄漏而形成的燃气爆炸（爆燃）事故隐患，保障社会公共安全，实现城市燃气管道泄漏的实时监测，保证城市燃气安全，建议对燃气管网设置防泄漏、实时检测系统（SCADA 数据采集与监控系统）及紧急切断设施。对管网压力及调压设施运行情况进行重点监控并实现远程控制，在发生燃气泄漏事故时能及时切断相关管路，将事故损失降到最低。

## 第6章 评估结论

### 6.1 存在的危险有害因素

通过对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道及附属设施进行危险有害因素的辨识与分析，可知：

(1) 本项目在运行过程中主要存在的危险有害物质为天然气，其主要成分为甲烷。

(2) 本项目在运行中存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸。另外，本项目在检修作业中还存在窒息、机械伤害、物体打击、触电伤害、雷电危害、静电危害、车辆伤害等危险有害因素。

(3) 重点应关注的危险有害因素为火灾、爆炸。

### 6.2 各单元评估结论

根据对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道及附属设施运行情况、企业管理情况进行分析评估，得出以下结论：

1、输气管道单元采用安全检查表法，符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《输气管道工程设计防火规范》（GB50251-2015）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）等相关标准规范的要求。

2、燃气管网及附属设施在正常运行时不会向外界排放天然气，发生火灾爆炸事故的可能性很低；在非正常情况下（如阀门、管道破损等），通过泄漏孔洞泄漏的天然气因密度较小，且泄漏量较小，泄漏的天然气很快被空气稀释，不会在周边聚集形成爆炸性混合气体，因此本项目运行时对周边环境的影响在可接受范围内

2、丽江福安城市管道燃气有限公司主要负责人、安全管理人员均取

得安全培训考核合格证，从业人员取得燃气经营企业培训合格证，特种作业人员已取证；丽江福安城市管道燃气有限公司成立安全管理组织机构，设置专职安全员，安全管理组织完善；企业编制了安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，安全管理体系健全；企业针对生产运行过程可能出现的事故类型编制生产安全事故应急预案、制定现场处置措施，定期进行应急演练，应急管理体系完善。企业的安全管理组织完善、安全管理和应急处置体系健全，满足燃气经营企业安全运行的要求。

3、根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012），对丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行安全性进行评估（共计1个子单元），评估结果为：丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行（中压管道及附属设施）的安全条件符合运行要求。

### 6.3 评估结论

根据国家法律法规、标准规范的要求，对照企业现时安全生产状况，评估认为：

**丽江福安城市管道燃气有限公司（福慧路段）天然气管道运行安全条件符合运行要求。**