

大余中油燃气有限责任公司
大余中油燃气西二线 149 号阀室
为下游城燃新增下载点项目
安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：大余中油燃气有限责任公司

建设单位法定代表人：刑剑锋

建设项目单位：大余中油燃气有限责任公司

建设项目单位主要负责人：刑剑锋

建设项目单位联系人：刑剑锋

建设项目单位联系电话：18172728869

大余中油燃气有限责任公司

2024 年 5 月 25 日

大余中油燃气有限责任公司
大余中油燃气西二线 149 号阀室
为下游城燃新增下载点项目
安全条件条件报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

审核定稿人：周红波

评价负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791-87379377

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024 年 5 月 25 日

安全预评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024 年 5 月 25 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评价人员

	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001 584	027089	
项目组成员	檀廷斌	工艺设备 与控制	1600000000200717	029648	
	罗沙浪	机械	S011035000110193001 260	036829	
	郑强	安全	0800000000101605	001851	
	刘志强	油气储运	0800000000204020	006935	
	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001 584	027089	
	王冠	机电工程	S011035000110192001 523	027086	
报告编制人	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001 584	027089	
报告审核人	黄香港	化学工程	S011035000110191000 617	024436	
过程控制负责人	王海波	化学工程	1800000000200651	032727	
技术负责人	周红波	防腐	1700000000100121	020702	

前言

大余中油燃气有限责任公司（以下简称“该公司”）成立于 2010 年 10 月 19 日，注册地位于江西省赣州市大余县黄龙镇皇隆工业小区 323 国道北侧，法定代表人为邢剑锋。该公司经营范围包括许可项目：燃气经营，燃气燃烧器具安装、维修，建设工程设计，建设工程施工，特种设备安装改造修理，食品互联网销售，食品销售，酒类经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）。

为实现江西省天然气管网赣州市“县县通”工程的通气工作，拟投资建设大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目（以下简称“该项目”），为大余县、信丰县、龙南县、定南县、全南县以及安远县进行供气，该项目由国家管网集团西气东输分公司南昌输气分公司委托大余中油燃气有限责任公司代表国家管网集团西气东输分公司南昌输气分公司办理西二线 149# 阀室为下载点项目的安全“三同时”手续办理事宜。工程完工后再移交国家管网集团西气东输分公司南昌输气分公司，由其负责后期运营维护。

该项目拟在西二线 149# 阀室 1401、1402 阀门后预留口接气，新建 DN250 分输设施为下游城燃供气。该项目于 2023 年 11 月 13 日取得了大余县行政审批局出具的项目备案通知书，项目统一代码：2311-360723-07-02-2907326。该项目主要建设内容：在原 149# 阀室内增加阀门及连接管道等配套设施，新增管道气下载点。该项目在原有 149# 阀室征地范围内进行改造，无新增用地。

依据《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目涉及的危险化学品为天然气（压缩的）。该项目涉及的天然气（压缩的）为重点监管的危险化学品，不涉及重点监管的危险工艺。该项目根据《产业结构调整指导目录（2024 年版）》中明确指出，原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设属于鼓励类。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，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通过，2021 年 9 月 1 日起实施）和《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》（赣建字[2012]4 号）及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号修正）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受大余中油燃气有限责任公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目的安全条件评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号修正）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007 的要求，编制本评价报告。

目录

1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价原则	10
1.4 评价范围	10
1.5 评价程序	11
2 建设项目概况	13
2.1 企业简介及建设项目由来	13
2.2 项目基本概况	13
2.3 建设项目选址概况	14
2.4 输配系统	16
2.5 总图及平面布置	16
2.6 工艺流程	17
2.7 主要设备设施	17
2.8 自控技术方案	17
2.9 公用工程及辅助设施	17
2.10 安全措施	22
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	24
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因	24
3.2 物料的危险、有害因素分析	26
3.3 工艺过程危险、有害因素分析	32

3.4 生产过程中危险有害因素分析	33
3.5 工艺设备的危险有害因素	39
3.6 公用工程和辅助设施的危险有害因素分析	40
3.7 环境、自然危害因素分析	41
3.8 重大危险源辨识	43
3.9 火灾、爆炸危险区域划分	43
3.10 危险有害因素存在的部位	43
3.11 事故案例分析	43
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	47
4.1 评价单元的确定	47
4.2 评价方法选择及评价方法简介	47
5 定性、定量分析评价	50
5.1 各单元定性定量分析	50
6 安全对策措施建议	56
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	56
6.2 可研报告已提出的安全对策措施	56
6.3 补充的安全对策措施	59
6.4 应重视的安全对策措施	70
6.5 施工期的安全管理措施	70
7 安全评价结论	71
7.1 危险性分析结论	71
7.2 安全评价结论	71

8 与企业交换意见	73
9 附件	74
附现场工作人员照片	75

1 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全预评价的目的主要有：

1、为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行安全预评价。

2、分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号修订，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通过，2021 年 9 月 1 日起实施）

2、《中华人民共和国劳动法》（主席令[1994]第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，主席令 [2018] 第 24 号修订）

3、《中华人民共和国消防法》（主席令 [2021] 第 81 号，2021 年 4

月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改)

4、《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 号，主席令 [2018] 第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正）

5、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

6、《中华人民共和国气象法》（主席令 [2016] 第 57 号修订，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进行修订，2016 年 11 月 7 日起施行）

7、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 [2007] 第 69 号，2007 年 8 月 30 日中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

8、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 344 号，2002 年 1 月 26 日起施行，2013 年国务院令 第 645 号修订）

9、《工伤保险条例》（国务院令 第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

10、《劳动保障监察条例》（国务院令 第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

11、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年国务院令 第 588 号修订）

12、《铁路安全管理条例》（国务院令 第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

13、《公路安全保护条例》（国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日起

施行)

14、《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令 第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

15、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令 第 619 号，2012 年 4 月 28 日起实施）

16、《城镇燃气管理条例》（2016 修订）国务院令 第 666 号

17、《江西省消防条例》（2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

18、《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，自 2018 年 3 月 1 日起施行）

1.2.2 部门规章及规范性文件

1、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发[2010]23 号

2、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局令 第 36 号公布，77 号令修改

3、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安监总局第 45 号令（第 79 号令修改）

4、《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》国家安监总局第 63 号令

5、《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 第 77 号

6、《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 79 号

7、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 80 号

8、《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 88 号（应急管理部令第 2 号修改）

9、《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 89 号

10、《住房城乡建设部关于印发<燃气经营许可管理办法>和<燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法>的通知》建城[2014]167 号

11、《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

12、《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

13、《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]142 号

14、《生产安全事故应急预案管理办法》安监总局令 2016 年第 88 号根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《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》修正

15、《危险化学品目录》（2015 年版）应急管理部会同十部门调整[2022]第 8 号

16、《特种设备目录》质检总局 2014 年第 114 号修订

17、《易制爆危险化学品名录（2017 版）》公安部 2017 年 5 月 11 日公布

- 18、《各类监控化学品名录》工信部[2020]52 号
- 19、《高毒物品目录》卫生部卫法监发[2003]第 142 号
- 20、《首批重点监管危险化学品名录》安监总管三 [2011] 95 号
- 21、《第二批重点监管危险化学品名录》安监总管三 [2013] 12 号
- 22、《特别管控危险化学品目录》2020 年第一版
- 23、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》公安部第 61 号令
- 24、《建设工程消防设计审查验收管理规定》中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号，自 2020 年 6 月 1 日起施行
- 25、《关于修改《消防监督检查规定》的决定》公安部令第 120 号
- 26、《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]142 号
- 27、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号
- 28、《燃气经营许可管理办法》(2019 修改)建城规〔2019〕2 号
- 29、《江西省燃气管理办法》（2018）江西省住房和城乡建设厅
- 30、《江西城镇燃气经营许可证管理办法》（赣建字[2012]4 号，2012 年 11 月 6 日起施行）
- 31、其他

1.2.3 国家标准

- 1、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）
- 2、《天然气》（GB17820-2018）
- 3、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

- 4、《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018）
- 5、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）
- 6、《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）
- 7、《石油天然气站内工艺管道工程施工规范（2012 年版）》
（GB50540-2009）
- 8、《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）
- 9、《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》（GB/T50892-2013）
- 10、《油气田及管道工程计算机控制系统设计规范》（GB/T50823-2013）
- 11、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 12、《防止静电事故通用导则》GB12158-2006
- 13、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
- 14、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 15、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-86
- 16、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）
- 17、《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- 18、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- 19、《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018
- 20、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 21、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 22、《国家电气设备安全技术规范》GB19517-2009
- 23、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016
- 24、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 25、《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012

- 26、《爆炸危险场所防爆安全导则》 GB/T29304-2012
- 27、《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 28、《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》
GBZ2.1-2019
- 29、《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007
- 30、《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999
- 31、《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 32、《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
- 33、《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 34、《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 35、《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
- 36、《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008
- 37、《用电安全导则》 GB/T13869-2017
- 38、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- 39、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
- 40、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般
要求》 GB/T8196-2018
- 41、《安全色》 GB2893-2008
- 42、《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 43、《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 44、《化学品分类和危险性公示通则》 GB13690-2009
- 45、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008
- 46、《设备及管道绝热技术通则》 GB/T4272-2008

- 47、《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
- 48、《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 49、《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019
- 50、《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015
- 51、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
- 52、《危险货物品名表》 GB12268-2012
- 53、《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
- 54、《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
- 55、《压力管道规范工业管道第一部分：总则》 GB/T20801.1-2020
- 56、《压力管道规范》 GB/T38942-2020
- 57、《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
- 58、《输送流体用无缝钢管》 GB/T8163-2018
- 59、《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 版）
- 60、《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 61、《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 62、《国民经济行业分类》 GB/T4754-2017
- 63、《燃气系统运行安全评价标准》 GB/T50811-2012
- 64、其它相关的国家和行业的标准、规定。

1.2.4 行业标准

- 1、《安全评价通则》 AQ8001-2007
- 2、《安全预评价导则》 AQ8002-2007
- 4、《陆上油气管道建设项目安全评价导则》 AQ/T3057-2019
- 3、《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014

- 5、《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
- 6、《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2020）
- 7、《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）
- 8、《石油天然气工程管道和设备涂色规范》（SY/T0043-2020）
- 9、《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 10、《输油气管道工程安全仪表系统设计规范》（SY/T6966-2013）
- 11、《油气输送管道监控与数据采集（SCADA）系统安全防护规范》
（SY/T7037-2016）
- 12、《油气田及管道工程雷电防护设计规范》（SY/T6885-2020）
- 13、《压力管道安全技术监察规范-工业管道》TSGD001-2009
- 14、《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006
- 15、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）
- 16、《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012
- 17、《压力管道监督检验规则》（TSGD7006-2020）

1.2.5 有关技术文件和资料

- 1、营业执照
- 2、授权委托书
- 3、项目备案通知书
- 4、土地证
- 5、西气东输二线管道工程中卫—广州段干线工程安全验收意见书和验收专家意见
- 6、工艺流程图总平面布置图
- 7、其他

1.3 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该项目进行评价，遵循下列原则：

- 1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。
- 3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。
- 4、诚信、负责，为企业服务。

1.4 评价范围

根据前期准备情况，确定了大余中油燃气有限责任公司大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该项目的评价对象为大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目涉及的设备设施、输气工艺等。评价范围主要包括该项目的选址、总平面布置、周边环境、设备设施、配套的公用工程、安全管理等。

表 1.4-1 评价范围一览表

该公司已建的管道及站场规模不在本项目评价范围内，本报告只进行其满足性和匹配性分析；该公司远期预留空地、阀室外管线运输、后期拟建的构筑物不在评价范围内。职业危害及环境保护等应有相关资质单位进行评估或分析，不在评价范围内，本报告只进行相应的引用，不对其结果的正确性负责；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在大余中油燃气有限责任公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.5 评价程序

安全预评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

该项目安全评价工作大体的程序如下：

安全预评价报告工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。具体过程如图 1.5-1。

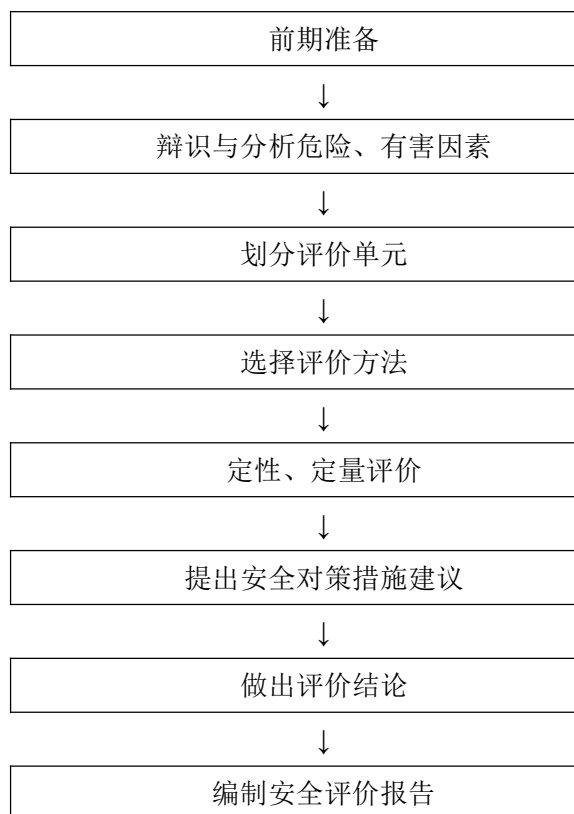


图 1.5-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 企业简介及建设项目由来

1、企业简介

大余中油燃气有限责任公司（以下简称“该公司”）成立于 2010 年 10 月 19 日，注册地位于江西省赣州市大余县黄龙镇皇隆工业小区 323 国道北侧，法定代表人为邢剑锋。

目前已建大余支线，该支线两段分别为：由西二线干线 149#阀室围墙外 2m 接气，终于大余分输站，设计压力 10MPa，管径 DN450；另外一段大余支线起于大余分输站，终与大余门站，长度 18.5km，设计压力 6.3MPa，管径 DN200。大余分输站设计压力 10MPa，设计输量为 $8.65 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设置过滤、计量、调压等设施。考虑到国家管网拟对大余支线进行收购，本工程站场计量、调压、分输等设施依托大余分输站，大余分输站的运行管理也将纳入到国家管网范围内。

2、项目由来

2.2 项目基本概况

项目名称：大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目

承办单位：大余中油燃气有限责任公司（受国家管网集团西气东输分公司南昌分公司委托）

企业负责人：邢剑锋

建设性质：新建

建设地点：江西省赣州市大余县池江镇长江村

建设规模：在西二线 149#阀室 1401、1402 阀门后预留口接气，新建

DN250 分输设施为下游城燃供气

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 2.2-1。

表 2.2-2 项目组成一览表

可行性研究报告：《大余中油燃气有限责任公司大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目可行性研究报告》由中国石油天然气管道工程有限公司编制。

项目设计单位：中国石油天然气管道工程有限公司，工程设计综合甲级证书编号 A113016099 工程勘察综合甲级证书编号 B113016099。

2.3 建设项目选址概况

2.3.1 地理位置及周边环境

1、地理位置及交通状况

该项目拟建于西二线 149#阀室内，西二线 149#阀室为监视阀室，位于赣州市大余县池江镇祠堂里村。西二线 149#阀室距上游最近站场赣州分输清管站约 44.7km，距下游韶关分输清管站约 92.9km。设计压力为 10MPa，干线管径为 1219mm，放空立管口径为 406.4mm。

2.3.2 厂址概况

1、地形地貌

大余县县境地处南岭纬向构造带东段与武夷山新华夏构造带南段的复合物，受燕山旋回和海西旋回等地质运动的影响，境内北部、西部、南部地势崛起，中部与东部凹陷，形成三面环山，朝东敞开的丘陵盆地，地势西高东低，西北部、西部和东南部层山叠嶂，中低山海拔在 800 米以上，中部丘陵山脉海拔一般在 300~500 米，东部章江两岸的平原与岗地海拔在 200 米左右。海拔在千米以上山峰 26 座，最高点在内良乡的天华山，海拔

1386.6 米，最低点在新城镇的白田埠，海拔 124 米。池江盆地是县内最大的平原水稻产区。全县山地面积 311.175 平方公里，占总面积的 22.97%，多呈脉状，逶迤起伏，谷壑交迭；丘陵面积 804.65 平方公里，占 58.86%，属山地支脉的延伸，多呈树枝状和条带相间分布，地表呈波状起伏，分割零乱；平原和岗地面积 251.175 平方公里，占 18.38%。

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，该项目区域地震烈度为 6 度。

水文状况

大余县河流密布，纵横交错，以赣江支流一章水为主干流的章江流域，在境内有支流 537 条，河流总长 2084.58 公里，河流密度 1.52 公里/平方公里。章江发源于崇义县聂都乡的东占脑和鲤鱼山中，自西向东贯穿全境流入南康区。按流域面积划分，有一级支流 13 条、二级支流 27 条、三级支流 20 条。水能资源理论蕴藏量为 12.38 万千瓦，可利用水能 5.26 万千瓦。章江河自西向东贯境；建有跃进、油罗口、滩头、峡口、添锦潭等水库、电站。

气象条件

大余县属中亚热带季风湿润气候区，气候特点是温暖湿润，四季分明，热量丰富，雨水充沛，春温多变，夏涝秋旱，冬寒期短，无霜期长。年最高气温 42.7℃，最低气温零下 7.2℃，年平均温度 20.54℃，年降雨量 1458 毫米，日照时间 1499.3 小时，光照率 39%，全年无霜期长 301 天，夏冬时长，春秋时短。

2.4 输配系统

天然气输配系统主要为场站工程。该项目输配系统具体指 149# 阀室。

1、阀室设计参数

进站管道设计压力：10MPa

进站管道运行压力：6.17~8.68MPa

出站管道设计压力：10MPa

出站管道运行压力：6.17~8.68MPa

设计输量：8.65×10⁸Nm³/a（15.45×10⁴Nm³/h）

2、主要功能

- （1）为下游城燃供气；
- （2）事故状态及维修时的放空。

2.5 总图及平面布置

2.5.1 总平面布置

具体的平面布置详见附件的总平面布置图。

2.5.2 竖向布置

竖向布置方面，考虑到原阀室排雨水方式为阀室四周围墙底部设置流水洞的方式将雨水散排至阀室外，改扩建后阀室整体排雨水方式不变，围墙标高依据整体坡度确定。

2.5.3 道路运输

进场道路依托站场已建 4m 宽碎石路道路，满足阀室日常巡检人员及车辆的通行使用需求，不需新增道路。

2.5.4 主要建（构）筑物

2.6 工艺流程

2.7 主要设备设施

2.7.1 主要设备

表 2.7-1 主要设备一览表

2.7.2 特种设备

表 2.7-2 特种设备一览表

2.8 自控技术方案

2.9 公用工程及辅助设施

2.9.1 供配电

1、供电电源

该项目拆除阀室原有太阳能供电系统，引接一路 10kV 外电源作为主供电电源，站外设置 30kVA 杆上式变压器。阀室橇装机柜间内设置高频开关电源为一级负荷中特别重要负荷供电。高频开关电源采用工业型机，电源模块采用 N+1 模式配置，蓄电池后备时间为 24 小时。

高频开关电源自带柴油发电机充电口，正常情况下，外电作为工作电源，同时对蓄电池进行充电；外电源故障时，由蓄电池为仪表、通信负荷供电，当蓄电池容量消耗到设定值，市电还未恢复时，管道运行维护人员拟携带柴油发电机为开关电源充电并为负载供电。仪表、通信 DC24V 负荷和蓄电池组均接在开关电源的 DC24V 输出母线上，阀室增设的电动流量调节阀接装置内交流出线回路；调节阀供电在外电正常时，供电取自低压出线回路；外电故障时，由蓄电池通 DC24V/AC220V 逆变器供电。

2、负荷等级及供电电源可靠性

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）中规定，该项目 149# 阀室为三级负荷，其中原有的 RTU 机柜、电动流量调节阀、可燃气体探头为一级负荷中特别重要负荷。该项目一级负荷中特别重要负荷拟采用高频开关电源，持续时间不小于 24 小时；应急照明采用自带蓄电池。高频开关电源配 2 组蓄电池每组容量 $\geq 700\text{AH}$ ，两组并联，总容量约 3kW。因此能满足该项目用电负荷的需求。

3、电源监控系统

阀室的配电系统由高频开关电源内的电力监控单元（模块）进行监控，电力监控单元（模块）装于高频开关电源柜内。电力监控单元具有标准数据通信接口，0.4kV 进线、柜内 SPD 的状态，电池的状态、出线回路的开关状态、外电失电报警信号、逆变器报警信号等主要的开关量及重要的电气参数实现数据采集和监控，并上传至 RTU。

4、动力配电和线路敷设方式

1) 配电系统形式

低压配电系统采用放射式供电方式。

2) 线路敷设方法

(1) 场区采用铠装交联聚乙烯绝缘电缆直埋敷设。

(2) 爆炸危险场所的电缆，采用阻燃型铜芯铠装交联聚乙烯绝缘电缆，穿钢管直埋敷设。

5、继电保护

变压器设电流速断保护、定时限过电流、过负荷保护、变压器本体温度保护；0.4KV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采

用短路、缺相及过载保护。

在高频开关电源以及各建筑单体内有低压电源线路引入的总配电箱、室外配电箱的电源进线处装设 I 级试验的电涌保护器。对于其它需要设置电涌保护器的配电箱，拟选用 II 级或 III 级试验的电涌保护器。

6、防雷、防静电接地

该项目站内建筑物防雷设计执行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）。按站场自然条件、当地雷暴日（当地雷暴日均 67.2 天/年）和建构筑物、生产装置的重要程度划分类别，防雷等级划分为：阀组区、橇装机柜间为第二类防雷建（构）筑物。

① 阀组区防雷措施

防直击雷：露天布置的计量橇、阀门及管道壁厚均不小于 4mm，本体均可防直击雷，且接地点不少于两处；两接地点间距离不大于 18m，冲击接地电阻不大于 30 Ω。

防雷电感应：平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其距小于 100mm 时拟采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 20m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也拟跨接。

② 橇装机柜间防雷措施

1) 防直击雷：采用装设在橇装机柜间上的接闪网（带）或接闪杆或由其混合组成的接闪器。接闪网（带）应沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格。所有接闪杆采用接闪带互相连接。

2) 首先利用橇装机柜间本体作为接地装置，同时在建筑物外敷设人工环形接地体。

3) 防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接。

4) 防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路的反击。

防静电接地设计：

1) 防静电、防闪电感应管线的始、末端，分支处以及直线段每隔 100m 处，设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。输气管线的法兰（绝缘法兰除外）、阀门连接处，当连接螺栓数量少于 5 时，拟采用金属线跨接。

所有平行敷设的金属穿线管、金属线槽、金属管道、电缆金属外皮等长金属物，当净距小于 100mm 时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 20m，交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也拟跨接。

2) 接地

(1) 站内的低压系统采用 TN-S 接地型式，N 线在电源处接地；全站站内电气接地、自控的保护接地及工作接地、防雷、防静电接地等共用同一接地网。接地装置采用-50×5 加厚热镀锌扁钢做水平接地极，镀锌层厚度 $\geq 70 \mu\text{m}$ 。

(2) 电力设备的下列金属部分，均应可靠接地：配电装置的金属构架；阀组间电动阀门；电缆接线盒、终端头的外壳和电缆的外皮、穿线的钢管等；阀组间电动阀门。

3) 设备及建构筑物的接地措施及接地电阻要求

低压电力设备的外壳采用接地保护，接地电阻不大于 4Ω 。配电电缆线

路每一重复接地装置的接地电阻不超过 $10\ \Omega$ 。自控仪表及通信设备的工作及保护接地共用，接地连接电阻不大于 $4\ \Omega$ 。站场采用联合接地，接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。

2) 爆炸危险场所的设备和线路

(1) 爆炸危险场所的配电设备的选择和线路敷设应严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。该项目危险气体为天然气，其级别 II A，温度组别为 T1。在任何危险区域或处所，应尽量避免安装电气设备，若无法避免，则根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定，结合爆炸危险区域的分区、电气设备的种类、防爆结构的要求选择相应的电气设备防爆类型。

(2) 该项目电气设备有设置在 2 区的情况，防爆电气设备的级别和组别，按照 IIB 级 T4 组选取。电气设备应根据其所处的环境和对人员安全防护的要求，选择相应的外壳防护等级，室内设备不低于 IP32，室外设备不低于 IP55。

(3) 该项目改扩建阀组区爆炸危险区内无非防爆电气设备。

(4) 为使危险场所用电设备的点燃危险减至最小，在设备投入运行之前工程竣工交接验收时，应对它们进行初始检查。具体要求执行《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）的规定。

2.9.2 通信

西二线 149# 阀室改造为监控阀室后，阀室至油气调控中心的自控数据传输利用原有传输通道，维持原有通信系统不变。

2.9.3 供水及消防设施等信

1、供水

该项目不涉及用水，利用原有 149#阀室设置的排水设施进行排水

2、消防设施

该项目不新增消防设施，利用原有 149#阀室设置的消防设施。

2.10 安全措施

1) 管理措施

为保证燃气供应系统安全运行，除在设计上采用上述安全措施外，在运行管理上采用下列措施。

组建安全管理委员会，并设消防管理组织等。建立健全各项规章制度，如：岗位安全操作规程、消防责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等。

编制安全消防预案，定期进行消防演习。

做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工考试合格后方可上岗。

建立技术档案，做好定期检修和日常检维修工作。

重要部门设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警。

设置消防报警器，发生事故时，迅速通知本单位职工和附近单位，切实做好警戒。

生产区入口设置“入场须知”警示牌。生产区外墙和生产区内设置明显的“严禁烟火”警示牌。

严格遵守安全生产部门和燃气行业安全管理的有关规定。

对消防设施加强管理和维护，并对运行管理进行监督检查。

及时扑灭初起火灾：为了迅速扑灭初起火灾，应迅速启动消防水泵和消防给水系统及时进行自救，并使用配置的推车式干粉灭火器，手提式干粉灭火器，以灵活机动有效地扑灭期初火灾。

当发现场站内外或各部位管线设备发生燃气泄漏着火时，应立即切断

气源，封闭有关设备、管线（关闭进出口紧急切断阀切断该出分管线），并采取有效措施，及时向消防部门和中心控制室报警。

2) 防雷、防静电措施

①新增设备正常时不带电金属外壳、金属构架、电缆金属保护管及电缆金属外皮，拟可靠接地。

②站内接地系统采用 TN-S 系统，站内电气接地、自控、通信的保护接地及工作接地、防雷防静电接地共用同一接地装置，接地电阻不大于 4Ω 。

3) 管道防腐

(1) 为了避免阴极保护电流的流失，在出站的管线处设置绝缘装置；

(2) 站内做区域性阴极保护。

4) 自控系统

(1) 防爆和防护等级处于爆炸危险性场所的电动仪表及电气设备一般按隔爆型设计。所选用的电气设备必须具有公认的权威机构颁发的符合有关标准的防爆合格证书；

(2) 在所有检测仪表信号传输接口、ESD 系统的所有 I/O 点、通信接口、供电接口等关键部位采取防护措施，以避免雷电感应的高压窜入设备。主要的现场检测仪表应具有防雷保护的功能。

5) 门禁系统

在橇装机柜间设置门禁开关（含巡检开关）和温湿度变送器，检测及报警信号上传至站控制系统。

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、中毒、窒息、触电事故等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业有关资料的分析，确定该项目的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

1、项目危险、有害因素的辨识依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2、危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响。分析如下：

（1）设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

（2）人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）中将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意

力行为等共 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理制度、操作规程和安全教育及安全技能培训等手段和措施加以预防。

(3) 管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

(4) 作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照度及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照度或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.2 物料的危险、有害因素分析

3.2.1 物质的主要危险特性

1、该项目运营过程中涉及的物料：

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目属于危险化学品的有天然气。

天然气的物料特性见下表所示。

表 3.2-1 危险化学品的理化性质和危险特性一览表

主要物料物性详见下表：

1、天然气（含甲烷的）

3.2.2 特殊危险化学品辨识

1、易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）的规定，该项目不涉及易制毒化学品。

2、剧毒化学品、高毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录》（2022 年修改版）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

3、监控化学品的辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）及《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

4、易制爆品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

5、重点监管的危险化学品的辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版）辨识，该项目涉及的天然气属于重点监管的危险化学品。天然气应按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。

6、特别管控危险化学品的辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，经辨识，该项目液化天然气属于特别监控危险化学品。

3.2.3 物质的危险、有害因素分析

天然气因各种人为、自然因素或者管道的质量缺陷造成管线破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故，危害种类和影响区域取决于管线失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式，由于天然气的浮力阻止了其在地表形成易燃气云，较远距离的点燃使发生闪火的可能性较低。因此主要的危险源来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。

因此，该项目主要危险是火灾、爆炸事故。

下面，将从物质的特性、点火能量(引火源)、物质的泄漏和误操作或违章作业等方面分析火灾、爆炸危险、有害因素。

1、物质的危险特性

该项目主要危险、有害物质为天然气，其危险性主要体现在以下几个方面：

- 1) 由于天然气无色无味，扩散在大气中不易察觉，容易引起火灾；
- 2) 天然气是非常容易燃烧的，在常温下接触高温、明火就会燃烧或爆炸，并产生大量的热；
- 3) 由于天然气在输送过程中能够产生静电，放电时产生火花，极易引起火灾或爆炸；
- 4) 天然气比重比空气小，一旦泄漏，能在空气中广泛传播，这样就形成较大范围的火灾隐患；

天然气主要特性：

1) 易燃性

从表 3.2-1 可知，天然气的爆炸下限为 5.3%，爆炸上限为 15%。其火灾危险性属于甲类。而且其最小点火能量很小，只需很小的点火能量就会

引起燃烧，一旦燃烧则会迅速蔓延成灾，同时伴随强热辐射，具有很大的火灾危险性。

2) 爆炸性

所谓爆炸，是物质发生非常迅速的物理或化学变化的一种形式。对于该工程来说，存在两种爆炸形式，即物理爆炸和化学爆炸。

(1) 物理爆炸

物理爆炸是由物理变化所致。通常指的物理爆炸现象主要是压缩气体、液化气体和过热液体在容器内，由于各种原因使其压力急剧增大并大大超过容器的承压能力时而发生的爆炸现象。

根据工艺设备、设施的情况和上述的分析，该气站内管道发生物理爆炸的主要影响因素为温度和压力。

天然气管道以及阀门管件等，因太阳光强烈的照射或附近火灾现场热辐射等原因所致，其温度急剧上升而导致压力剧增并超过其承压能力时，就会发生物理爆炸。

(2) 化学爆炸

化学爆炸是由化学变化造成的，其特征是爆炸前后物质的化学性质和组分都发生了变化。气站内可燃介质的蒸气与空气混合物的浓度如果在爆炸范围内，遇能够足以点燃该混合物的点火源时，则发生化学爆炸。对该气站来说，爆炸危险程度较高的介质蒸气为天然气。

3) 易受热膨胀

压缩天然气受热后体积膨胀，蒸气压同时升高，若储存于密闭管道容器中，就会造成管道容器的膨胀，甚至爆裂。另一方面，经过长时间的光照，气温影响，易发生热胀冷缩造成火灾危险隐患，从而增加火灾危险因素。

4) 易流动扩散性

天然气的相对密度（空气=1）为 0.55，比空气轻，易顺风向下风向扩散，若救援不及时或气象因素导致事故有进一步扩大的危险，因此建议采取必要可行的防范措施，与相邻建筑物加宽设置隔离带。在站区高处通视条件好的建筑物上设风向标等措施。在有可燃气体泄漏的场所设置检测报警装置。

5) 易产生静电

石油天然气产品的电阻率一般在 $10^{14}\Omega\cdot m$ 左右，当沿管道流动与管壁摩擦和在输送中因受到阻碍与管道、管件内壁碰撞冲击，都会产生静电。

静电的主要危害是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于天然气的最小着火能时，就立刻引起燃烧或爆炸。天然气的最低着火能量为 0.25~0.28 毫焦耳。而天然气产品在压缩、灌装、泵送等作业过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等缘故所产生的静电场强度和液面电位，往往能高达 2~3 万伏，当物质的温度越高时，产生的静电荷越多，易引发燃烧爆炸事故。

2、点火能量（引火源）

发生火灾，爆炸，必须同时具备以下三个条件或要素，即存在可燃物，助燃物，引燃、引爆能量。

1) 对于该工程而言，可能接触或存在的可燃物有：

(1) 所输送的危险化学品：天然气；

(2) 输送场所周边可能堆放的可燃、易燃物质，如木材等；

(3) 输送的危险化学品天然气发生泄漏，其气体积聚到一定浓度，达到爆炸浓度范围。

2) 助燃物——氧气。空气中始终存在着氧气，是不可避免的。

3) 引燃、引爆能量。对于该工程而言，引燃、引爆能量主要来自以下几个方面：

(1) 静电

①作业人员穿戴化纤等易产生静电的工作服，穿带铁钉的工作鞋等；

②天然气在储存、转输、调压过程中，介质内部发生接触和分离的相对运动，可能产生静电火花；

③其他原因产生的静电。

(2) 明火或违章动火

电气设备、电器开关、灯具等运行或启闭时产生的火花；装卸车辆或设备的排气口未装阻火器，排出的气体夹带火星、火焰；作业人员穿化纤服、胶鞋、塑料鞋时，因行走、作业、运动等的摩擦产生的静电火花；摩擦、碰撞火花，如铁制工具与铁质设备之间的碰撞、摩擦等；雷电火花；其他原因产生的火花。

3) 热能

太阳光的辐射热；冬季违规在储存、转输、调压场所采用电气设备等发热设备取暖。

3、物质的泄漏

天然气泄漏事故，已日益成为主要的危险源之一。当管道破裂释放出天然气后，可能出现两种情况：

1) 天然气被直接点燃，立即着火，产生喷射火焰，喷射火焰的热辐射会导致接受体烧伤或死亡；

2) 天然气没有直接点燃，以喷射弥散方式扩散稀释，释放出的天然气

会形成爆炸烟云，一旦遇火，这种烟云会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云，其冲击波可使烟团以外的人受到伤害，或者形成闪烁火焰，在闪烁范围内的人群会被烧死或造成严重伤害。

天然气泄漏散发在室外大气环境里，不会马上引发火灾爆炸。但是，当散发的少量蒸气沿着地面扩散时，会沉积在低洼、死角等处，容易形成爆炸性环境，并造成对环境的污染、作业人员的危害。当沉积在低洼、死角处的蒸气在其爆炸极限范围内而又遇到一定的点火能量时，就会引起火灾甚至发生爆炸。

阀组区可能泄露的部位，在异常情况下，一旦发生泄漏，而且失控造成大量的物质泄漏，其后果将非常严重。轻则对作业人员造成中毒窒息甚至死亡，对环境造成严重污染；重则引发火灾爆炸，造成大量的人员伤亡和巨大的财产损失。

3.3 工艺过程危险、有害因素分析

该项目为天然气的输配系统，不存在化学反应，不涉及《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）和《国家安全监管总局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）规定的危险化工工艺。

该项目工艺过程主要从天然气泄漏、违章作业、站控失灵几个方面进行分析。

1、天然气泄漏

站内工艺过程部分处于高压状态，工艺设备容易造成泄漏，气体外泄可能发生地点很多，管道焊缝、阀门，法兰盘、过滤器、调压器等都有可

能发生泄漏；当天然气管道被拉脱或意外失控而撞击时会造成天然气大量泄漏。泄漏气体一旦遇引火源，就会发生火灾和爆炸。

2、工作人员违章作业

操作人员不熟悉正确的操作流程和未经过必要的培训或培训不合格就上岗操作，违章作业或违反安全操作规程，引发生产事故。操作人员缺乏安全知识或安全意识不强，不能及时发现火灾隐患或系统憋压引起的安全隐患，没有处理突发事件的基本能力，导致系统设施损坏进而引发事故。在门站易燃易爆区私动明火，使用非防爆工具，在作业现场引发火灾爆炸。

3、站控系统失灵

站控系统失灵，造成严重的生产事故。天气寒冷造成设备或管路冻堵冻裂，水化物冻堵可能造成设备设施损坏、停工停产，若处理不当，甚至可能引发超压、火灾爆炸、窒息、中毒等其它事故。

3.4 生产过程中危险有害因素分析

3.4.1 生产过程中危险因素分析

1、火灾、爆炸

(1) 泄漏

1) 泄漏因管道设备材质或质量不符合要求而造成腐蚀点，产生穿孔、破裂，导致管道爆裂从而大量泄漏；

2) 管道焊接处焊接质量差发生裂缝；

3) 管道阀门处连接不好；

4) 机械密封损坏；

5) 在运行过程中因静电或摩擦等引起燃烧爆炸。

6) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤

变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

(2) 点火源

1) 明火，包括检修动火、生活用火，违章吸烟，车辆尾气管排火等；

2) 雷击和电气火花；

3) 检修、操作用具产生的摩擦、撞击火花；

4) 静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；

5) 流散杂动能，如在防爆区使用手机等；

6) 周围环境的散发火花。

7) 在站区域内存在火灾爆炸危险区，在生产过程中由于操作、设备故障、管线泄漏等原因造成易燃易爆物质的泄漏，且与空气形成爆炸性混合物，并同时遇“足够的点火能源”将发生火灾爆炸事故。

8) 防爆区域内的电气(含仪表、自控)设备、设施、线缆选用不符合环境的电气设备、设施、线缆，或安装、布置不符合要求，可能引发火灾、爆炸事故。

9) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，作业人员进入防爆区域穿化纤工作服等，均可能引发火灾、爆炸事故。

10) 雷电和静电

该项目存在雷击危险。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

天然气在管线、设备中流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

11) 电气火花

使用电气设备，由于带电设备不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等将可能产生电火花。

电气引起的火灾很多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

12) 撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花。

(3) 公用工程及辅助设施的影响

1) 生产过程中发生停电，仪控系统失效、可能引发火灾、爆炸事故。

2) 安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发火灾、爆炸事故。

(4) 设备施工、检修过程的火灾、爆炸危险性分析

1) 质量缺陷或密封不良

管道、阀门在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

2) 检修时如需要动火，动火点距储气设备较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

3) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

4) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道。

5) 动火作业时未严格执行作业票证制度, 未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业。

(5) 生产系统及辅助设施中的物理性爆炸危险因素

1) 压力管道、阀门、安全附件不全或不可靠, 工艺控制不好造成超压发生物理爆炸;

2) 压力管道、阀门、安全附件的材质或安装质量不符合要求而产生穿孔、破裂, 引起设备或管道局部抗压能力下降, 导致引起物理爆炸。

3) 压力管道、阀门、安全附件遭到外力损伤, 例如: 违章开挖管线、自然灾害等, 引起设备或管道局部抗压能力下降, 导致引起物理爆炸。

(6) 生产系统及辅助设施中电气火灾危险因素

该项目输配系统及辅助设施中使用电气设备、设施, 包括变配电、电气设备, 同时使用电缆、电线, 这些电气设施可能因负荷过载、短路、漏电、绝缘老化、感应雷、小动物侵入、防护等级不足、接地接零故障、蓄热等引起火灾、爆炸。

杜绝生产场所的点火源是防止事故发生的一项重要措施。

2、容器爆炸

1) 阀组区管道、因设备材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂。

2) 管道材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂, 导致管道局部抗压能力下降;

3) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时, 若阀门开度过大, 容易产生静电或引起着火事故。

3、电气伤害

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

1) 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。该项目存在设备、照明等用电设施，如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误、个人思想麻痹、防护缺陷，操作高压开关没有使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，易发生触电事故。

2) 电弧灼伤

主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或认为操作失误造成短路等，引发电弧可能造成灼伤事故。

4、机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺、切削等危险。该项目使用的烃泵等设备的传动和转动部分，如果未设防护罩或在检修时误启动，可能导致碰撞、卷入伤害等机械伤害事故。

5、车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆行驶中引起的人体坠落和车辆失控导致物体倒塌、飞落、挤压等伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

该项目检维修及站区内车辆来往频繁，有可能发生车辆伤害。

6、高处坠落

该项目在检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要

来自进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

7、窒息

天然气属于“单纯窒息性”气体，人员接触高浓度的气化的天然气时因缺氧而引起窒息。

单纯窒息会发生于卸车点接头松动、储罐或管道出现泄漏时的高浓度气化的天然气环境下抢险操作。注意抢险时戴防毒面具，保持呼吸道通畅，呼吸困难时给氧。若呼吸停止，要先清洗口腔和呼吸道中的粘膜以及呕吐物，然后进行人工呼吸，送医院急救。

3.4.2 生产过程中危险因素分析

1、有害气体

由于天然气主要成分是甲烷，根据化学品安全技术说明书的论述，甲烷对人基本无毒。但长期低浓度吸入，仍然会对人员造成身体慢性伤害，可引起头痛、头晕、乏力和心跳加速、食欲减退等症状。

2、噪声

人体直接接触噪声会影响睡眠、使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言表述、思考，严重的可造成耳鸣头晕，引起消化不良、食欲不振、神经衰落等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。噪声环境下使人对危险或故障判断不准、反应迟钝、发生操作失误的概率明显升高，易引发事故的发生。

3、高温中暑

该项目所在地历年最高气温达 40℃ 以上，人在此环境下劳动，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

研究表明，当高温辐射强度大于 $42\text{KJ}/\text{m}^2\cdot\text{min}$ 时，可使人体过热，产生一系列的生理功能变化，体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，情绪不安，心情烦躁。人在高温环境下工作容易疲劳，情绪失常，并由此影响到正常操作，失误行为增加，可能导致相关事故发生。同时，炎热的天气可使人脱水甚至中暑休克。企业管理者应做好夏季的防暑降温工作。

3.5 工艺设备的危险有害因素

(1) 管道因腐蚀、磨损、穿孔、破裂、损坏而泄漏天然气，遇火源极易发生火灾、爆炸、窒息、中毒事故。

(2) 管道因过热、承压能力下降而发生物理爆炸事故。

(3) 因监控系统、检测报警装置、联锁装置失灵，致使发生火灾、爆炸、窒息、中毒等事故。

(4) 中压管道、放空系统、管件、法兰、密封垫片、阀门等密封性差、安全附件不齐、穿孔、破裂、泄漏等，引发火灾、爆炸、窒息、中毒、静电的危险、有害因素。

(5) 管道标志及固定墩存在标志不清、强度不够、偷盗挪位、损坏缺少、锈蚀腐烂等危险有害因素。

(6) 埋地管线因标志不清、人为破坏或违章开挖等，造成管道破裂、泄漏而引发火灾爆炸事故。

(7) 连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。

7) 电动、气动和手动阀门

阀门在设计、选材、制造有缺陷，承压、密封性差或管理、维护、检

测不到位，误操作，可能发生天然气泄漏而诱发严重的事故。

3.6 公用工程和辅助设施的危险有害因素分析

公用工程包括防腐系统、阴极保护系统、防雷防静电、通信系统等部分，对它们的危险、有害因素分别予以辨识及分析。

3.6.1 防腐工程危险、有害因素辨识

1) 埋地钢质管道、阀门都具有防腐层，使管道在埋地敷设时得到保护。但是，由于实际工作中防腐质量不能完全保证，或者管道受所处环境的土壤、杂散电流等因素的影响，会造成管道电化学腐蚀、应力腐蚀和杂散电流腐蚀等，若是不设置防腐层或者防腐层过薄，可能造成防腐层机械损伤以及地质灾害因素造成防腐层破坏，可能造成管道腐蚀，引发泄漏事故。

2) 管道长期埋入地下，防腐保护破损时，管线因腐蚀严重可发生破损或断裂，致使天然气输送管道泄漏。

3) 管道若不设置防腐层、阴极保护系统，或防腐层过薄、阴极保护系统失效，长期暴露在空气中，若是在雨水的冲刷下腐蚀严重可发生破损或断裂，致使天然气输送管道泄漏。

以上因素的综合作用，会对建设工程的天然气输送管道产生一定程度的腐蚀破坏作用，如果防腐工程设置不到位，或者检查、检修不及时，可能导致危险化学品泄漏，遇点火源引发火灾、爆炸事故。

综上所述，防腐工程危险有害因素主要为火灾、爆炸。

3.6.2 防雷、防静电设施危险有害因素

天然气输送管道的防雷、防静电设施有可能存在质量问题或管理不善，从而造成安全事故。其主要危险有害因素有：

1) 系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防

雷、防静电效果达不到设计要求；

2) 接闪装置发生故障或消除静电装置失灵；

3) 防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用。

3.6.3 自控、通信系统危险、有害因素辨识

若该项目自控、通信系统故障，导致管线发生事故时信号不能上传，或者巡检工作人员通讯设备故障，导致不能及时报告情况，导致事故扩大化。

综上所述：通信系统存在的危险因素为火灾、爆炸。

3.7 环境、自然危害因素分析

1、气象条件对项目的影响

雷电：管线防雷、防静电设施破损，或者施工不完善未及时修复或发现，将造成直接雷击破坏。对于通信设施，如果接地不良、布线错误、信号线、通信线、馈线未安装相应的接闪器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成通信系统损害。

低温：低温对输气管道的危害主要体现在两个方面。一方面是使管道材料脆化，即随着温度降低，碳素钢和低合金钢的强度提高，而韧性降低。当温度低于韧脆转变温度时，材料从韧性状态转变为脆性状态，使输气管道发生脆性破坏的概率大大提高。另一方面，低温使输气管道输送的介质发生相变，如水变为冰等引发管路堵塞（凝管）事故。此外，由于热胀冷缩的作用，随着环境温度的降低，有可能导致较大的热应力。

洪水：洪水是由于暴雨引起江河水量迅速增加及水位急剧上涨的现象。暴雨洪水是由较大强度的降雨而形成的洪水，洪水对输气管道、输气站场

造成的危害有：损坏电力、通信系统，引起电力、通信中断，以致于管道系统无法正常工作；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；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。

2、地震灾害对项目的影

地震灾害是由传播的地震波和永久性地土变形而引起的。地震波所能影响的区域要比永久性地土变形影响区域大，破坏管道系统薄弱部位的可能性大，而永久性的地土变形比地震波的危害更大，常引起灾难性破坏。地震对燃气管道、站场造成的危害有：造成电力、通信系统中断、毁坏；永久性地土变形，如地表断裂、土壤液化、塌方等引起管线断裂或严重变形，构（建）筑物倒塌；地震波对输气管道产生拉伸作用，但由此动力激发的惯性效应极小，不至于造成按规范标准建设的输气管道的破坏，但有可能使那些遭受腐蚀或焊接质量较差的薄弱管段破坏；地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表正常工作。

3、地面沉降危害

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。作为自然灾害，地面沉降发生有着一定的地质原因，如松散地层在重力作用下变成致密地层、地质构造作用。地震都会导致地面沉降。也有人因素，如人类过度开采石油、天然气、固体矿床等直接导致了地面沉降。地面沉降对输气管道的危害有：导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂。

4、土地沙化、水土流失对天然气输送管道造成的危害

(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) 破坏管道埋深 1.2~1.6m 埋深的恒压作用，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。

3.8 重大危险源辨识

本项目涉及的天然气属于危险化学品，采用管道输送方式。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该标准不适用于危险化学品管道运输方式，故对本项目不进行危险化学品重大危险源辨识。

3.9 火灾、爆炸危险区域划分

根据规范《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 对本站划分爆炸危险区域：阀室阀组区边缘外 4.5m 内划分为爆炸危险区域 2 区。站内爆炸危险区域划分如下表 3.9-1。

表 3.9-1 爆炸危险区域的划分

3.10 危险有害因素存在的部位

该项目的危险有害因素为火灾、爆炸、窒息，同时还存在触电、高处坠落等危险有害因素，噪声振动等有害因素。主要危险、有害因素及其存在部位见下表。

表 3.10-1 主要危险、有害因素及其存在部位

3.11 事故案例分析

案例一：天然气管线爆裂事故案例

1、事故经过简述

2019 年 12 月 18 日 15 时 54 分，某油田天然气调压站与天然气管线接口处突然爆裂。由于爆炸产生的巨大能量和冲击波，将爆管西侧约 4m 长的

管线扭断，东侧 16m 长的管线撕裂扭断，北侧管线连同调压站阀门一起扭断并向北飞出 70 多米远，爆炸的碎片向南飞出 70 多米远，并将调压站院墙外的杂草引燃起火，外泄的天然气发生着火。事故造成了巨大的经济损失，引起油田各级领导的高度重视。

2. 事故原因分析

通过事故发生后进行的宏观检查、厚度测定、腐蚀产物检测及扫描电镜分析的结果可知，爆管的主要原因为：

(1) 天然气中含有部分 H_2S ， CO ， CO_2 气体及部分水份等杂质，导致了管线的严重腐蚀。通过测厚检查发现，爆破的三通底部减薄最严重。根据三通部位的几何特殊性，可知该处天然气流速最慢，从而使天然气中的 H_2S ， CO ， CO_2 气体及部分水份等杂质有更为充足的时间与金属管壁发生各种反应，导致了该处腐蚀最为严重。

(2) 三通管线的选材没有按设计要求取材，管线不符合 20#钢的要求和标准，焊接质量差，加速了材质的腐蚀和减薄。

(3) 塑性变形使金属内部产生大量的位错和空位，位错沿滑移面移动，在交叉处形成位错塞积，造成很大的应力集中，当材料达到屈服极限后，应力不能得到松弛，形成初裂纹，随着时间的延迟，裂纹不断扩展。

(4) 该管线从未进行过专业的技术检测，使用状况不明，也是造成事故的原因之一。长期使用 13 年的天然气管线遭受严重腐蚀之后，造成强度大大降低，实际壁厚小于计算厚度，远远不能满足使用条件，在微裂纹的诱导下，不能满足强度要求，发生了爆炸事故。这次事故的教训是非常深刻的，本次建设的天然气调压箱是易发生重大安全事故的部位，从设计、施工到监督检验，必须进行强有力的专业检查、验收，杜绝使用不合格的

管线，确保施工质量。使用单位在加强自检的同时，必须定期的由专业检测单位进行定期检查，以便及早发现事故隐患，找出薄弱环节，防患于未然。

案例二：胶皮管老化引起天然燃爆事故案例

2020 年 11 月 24 日，某工厂职工食堂发生一起天然气燃爆事故，由于发现及时，处理果断，除了烧毁部分灶具外，未造成人员伤亡。

1、事情经过：

11 月 24 日 10 时 15 分，某工厂职工食堂正是上班时间，人们忙碌着正在准备饭菜，这时，在操作间发出“嘭”的一声巨响，只见操作间里天然气输送钢管末端残存的胶管正喷着火舌。关闭了天然气钢管上的截止阀后，火焰立即熄灭。现场勘查发现，截止阀后面约 5m 长的钢管末端仍套着一股约 400mm 长已成焦黑色的胶皮管，连接炉具的胶皮管已破断成两段，操作间门窗被毁坏。

2、事故分析：

事故的直接原因，是胶皮管在破裂后大量气体喷出，产生静电引起火花，导致爆炸的发生。事故发生的当天上午，天然气压力很大，导致爆炸的发生。事故发生的当天上午，天然气压力很大，再加上许多用户停止用气，使管道内天然气压力更大。而该食堂的天然气管道阀门未关，胶皮管老化，龟裂，尤其是接头 400mm 处压集力更易损坏。在气体胀破胶皮管后，压力很大的天然气从裂缝中倾泻而出，摩擦绝缘性能很高的胶皮管，产生静电蓄积，静电蓄积达到一定程度时，放电产生电火花，然后引燃天然气。

3、事故教训与防范措施：

天然气是一种易燃易爆物质，在某个空间内的浓度达一定程度（爆炸

极限) 时, 遇火花就会爆炸。连接天然气管道阀门和灶具的胶皮管, 属于易损件, 使用一段时间就会发生老化现象, 所以需要经常检查, 对老化的一胶皮管和破裂了的胶皮管必须及时更换。一般来讲, 一胶皮管用了几年后就需要更换, 以防止漏气引起事故。同时, 食堂操作人员在灶具用完后一定要将天然气管上的截止阀关闭, 防止天然气泄漏。值得注意的是, 在天然气使用过程中造成爆炸事故的事例很多, 数不胜数, 不仅工厂、食堂会发生这类事故, 宾馆、饭店、餐厅及居民家中厨房, 都有可能发生这类事故, 因此必须引起警惕。

案件三、强行动火发生爆炸事故案例分析

一、事故经过

2016 年 5 月, 某 DN400 输气干线放空后在阀室内更换干线放空阀, 干线两端放空阀开启, 用氧气割法兰时天然气泄出燃烧。又强行割下法兰后将大火熄灭, 在地上修焊口 30min 后(法兰割口离地面高 1.2m), 将法兰拿回割口电焊时, 发生了爆炸并继续燃烧 3.5h, 3 个施工人员当场被严重烧伤, 阀室及室内集输设施严重烧坏, 造成了重大的经济损失。

二、事故原因

- 1、天然气继续泄漏的室内自房顶向下积聚, 形成爆炸混合物遇焊接火源而发生爆炸。
- 2、动火安全措施不落实, 在有天然气泄漏的情况下强行动火作业。
- 3、员工安全意识差,

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

- 1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 评价单元划分

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

表 4.1-1 评价单元划分及评价方法一览表

4.2 评价方法选择及评价方法简介

4.2.1 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，该项目主要危险因素是火灾、爆炸；中毒和窒息，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生

的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

一、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故出现对人体及系统产生的影响；
- 4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- 3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4、进行危险性分级；
- 5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 4.2-1 危险等级划分表

表 4.2-2 事故发生的可能性等级划分表

4.2.2.2 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

4.2.2.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《爆炸危险场安全规定》、《火灾分类》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表。见表 4.2-3：

表 4.2-3 危险度评价取值表

危险度分级。见表 4.2-4：

表 4.2-4 危险度分级表

5 定性、定量分析评价

5.1 各单元定性定量分析

5.1.1 项目选址与周边环境单元

该项目拟建于西二线 149#阀室预留位置，位于江西省赣州市大余县池江镇长江村。

西二线 149#阀室外部主要为菜地和稻田，阀室进场道路为已建 4m 宽碎石路，连接至西侧 316 省道，交通便利。该项目在 149#阀室征地范围内进行改造，无新增用地，新增工艺设备放空依托原放空立管。

该项目周边 50m 内无建、构筑物。项目周边 500m 范围内无基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

1、安全检查表法分析评价

依据《公路保护条例》、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）以及相关法律法规，对场站选址及周边安全状况进行检查，编制选址安全检查表。见表 5.1-1。

表 5.1.1-1 项目选址与周边环境单元检查表

检查结论：经检查该项目选址符合当地的燃气规划，外部环境相对安全，选址合理。

2、选址与周边安全安全间距安全检查

149#阀室与站外建、构筑物的防火间距，见表 5.1.1-2。

表 5.1.1-2 本项目各站场与周边设施防火间距检查表

检查结果：该阀室未改变原有站址，与站外的防火间距符合相关规范、标准规范的要求。

5.1.2 总平面布置及建构筑物单元

5.1.2.1 总平面布置的影响分析

1、功能分区

厂区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

2、作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3、竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4、安全距离

建（构）筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

5、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生车辆碰撞设施或人员事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

6、人流物流

厂区的人员和货物出入口应分设。若人流与物流出入口不分设或设置不当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

5.1.2.2 建（构）筑物的影响分析

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。

5.1.2.3 总平面布置及建（构）筑物评价

根据《城镇燃气设计规范》、《城镇燃气技术规范》等对该公司的门站平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 站内设施与操作安全检查表

检查结果：共检查项目 9 项内容，均符合要求。

5.1.3 作业单元

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见

下表：

表 5.1.3-1 作业单元预先危险性分析

评价小结：通过预先危险性分析，生产单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫危险程度为 III 级（危险的）；容器爆炸、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、高处坠落、触电等危险程度为 II 级（临界的）。III 级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II 级是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

2、危险度评价

依据该公司提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的生产单元作为该方法评价的单元，按照 4.2.2.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要装置设施的危险度分级表见下表：

表 5.1.3-2 项目危险度评价表

作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。由上表可知，各生产单元的危险程度等级为 II 级（中度危险）。

3、阀组区设施安全检查表法评价

表 5.1.3-3 阀组区生产设施安全检查表

检查结果：共检查 16 项，均符合要求。

5.1.4 公用工程及辅助设施单元

1、预先危险性分析

采用预先危险性分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见下表：

1) 电气子单元

表 5.1.5-1 电气子单元预选危险性分析

小结：通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电，危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

2) 仪表自动化子单元

表 5.1.5-2 仪表自动控制子单元预先危险性分析

小结：通过预先危险性分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。自动控制系统错误、自动控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡、中毒事故和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

2、评价小结

通过预先危险性分析，公用工程及辅助设施单元主要危险、有害因素为：触电、火灾、淹溺、中毒、窒息等危险程度为Ⅱ级（临界的）。Ⅱ级是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：控制室火灾、DCS 控制系统错误、DCS 控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事

故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.1.5 消防、交通、安全管理、施工作业环境单元

本报告对消防、交通、安全管理、施工作业环境评价单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见 5.4-3。

表 5.4-3 消防、交通、安全管理、施工作业环境评价单元预先危险性分析

本节评价小结：

消防、交通、安全管理、施工作业环境单元的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，机械设备按规定设置防护装置、设施，车辆伤害要加强行驶违章，避免疲劳驾驶、无证驾驶等，加强安全管理，总体运行是安全的。

6 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；
 - 2) 间接安全技术措施；
 - 3) 指示性安全技术措施；
 - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；
 - 2) 预防；
 - 3) 减弱；
 - 4) 隔离；
 - 5) 连锁；
 - 6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 可研报告已提出的安全对策措施

6.2.1 工程设计

本工程在设计上对工程防火、防爆、防雷、抗震等方面作了全面考虑。

防火：据国家有关规范，在安全间距、耐火等级等消防措施上进行符合规范的相关设计，配备专用的消火栓和灭火器具。关键地点阀门选用进

口阀门减少漏气可能。

防爆：天然气场站均按甲类危险场所进行防爆设计，设有安全放散系统，天然气浓度超限报警装置。调压器选用带超压自动切断的调压器。电气设备和仪表均按不低于 Exd II BT4 防爆选型，灯具为防爆灯具。

防雷及防静电：对系统进行了防雷和防静电设计。场站内处于爆炸和火灾危险场所的设备均设置接地和避雷装置。

设备选用安全配套：对压力容器及管道进行保护，设置安全放散系统和泄漏检测仪器。

抗震设计：对甲类生产建筑和结构按 7 级设防，其他建构筑物按 6 级设防，对管道壁厚进行抗震设计校验。对动力设备基础进行专门设计。

安全生产监控：设置先进的自动化控制系统和调度系统，对天然气供应系统进行生产及安全方面的管理，增强安全生产保障。

维护与抢险：对系统进行安全生产维护设计和抢险设计，配备较好的设备和相应和设施。

6.2.2 工程建设

要求工程施工和安装单位及人员有相应资格，制定并执行安全施工方案。严格按国家有关规范进行质量检查和验收，保证安全生产设计得以全面落实。

6.2.3 操作运行

天然气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。本工程除在设计上对安全生产提供了有力保障，在操作运行方面要求工作人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全 and 生产操作规程，进行安全性专业维护和保养，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行定期校验，确保安全生产。

6.2.4 管理制度

制定严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行安全教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

6.2.5 抢险与抢修

当发生事故时，为不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求及时抢修。必须对各种险情进行事故前预测，并针对性演练，做到遇险不乱，才能化险为夷。应保证抢险队伍的素质，并能全天候出动，力求尽早尽好恢复安全生产，同时遇险时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

6.2.6 劳动保护

本工程工作过程为天然气密闭输送过程，正常情况下，天然气不会泄漏。天然气无毒，无粉尘但易燃易爆，因此本工程必须在以下方面加强劳动保护。

1) 建立劳动保护制度，明确各危险区域和等级，非相关人员不得随意进入。

2) 凡动力设备，设置操作保护网（板）以隔离机械运动部件。球罐上的高空作业，应设置操作平台和爬梯，配备防护栏杆。为避免天然气放散对人员造成伤害，安全放散口必须高出附近建构筑物 2 米。控制压缩机噪声，并尽量使操作值班人员与噪声源隔离。设计并划分出操作通道，保证良好的劳动条件。

3) 场站总平面设计，必须保证人流、车流与货流的畅通，尽量减少交叉阻碍，重点对人员进行保护。

4) 对危险性作业人员（如抢险队员）进行重点培训和工作保护，配备必要的休息室，对劳动人员进行定期体检，积极预防职业病。

6.2.7 工业卫生

本工程采取以下措施，以达到国家有关工业卫生标准：

1、产生较大噪声的设备，须从设计选型到消音设计上得到噪声标准保证，操作值班室与噪声源隔离。

2、场站视具体情况设置相应的卫生设施如更衣室、浴室、厕所等。绿化场地，保持生产环境的卫生。

6.3 补充的安全对策措施

项目可研报告对工程的工艺设备、自控、建筑、公用工程、消防、劳动安全卫生等各专业应用了相关的标准、规范进行设计，并提出一些很重要的安全措施，对工程的初步设计会产生非常积极的作用。本评价报告建议采取以下一些补充规定措施，请在下一步初步设计及施工、运行工作中一并落实。

6.3.1 工艺设备技术措施

1、站内燃气气质的检验应符合下列要求：

(1) 站内设置的仪表应符合《城镇燃气设计规范》的相关规定；

(2) 宜设置测定燃气组分、发热量、密度、湿度和各项有害杂质含量的仪表。

2、站内天然气管道的设计，应符合城镇燃气设计规范 GB50028-2006 第 6.5.13 条的有关规定，站内工艺管道应采用钢管，燃气管道设计压力大于 0.4MPa 时，其管材性能应分别符合现行国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的规定；设计压力不大于 0.4MPa 时，其管材性能应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 的规定；阀门等管道附件的压力级别不应小于管

道设计压力。

3、钢管外径大于 28mm 时压缩天然气管道宜采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接宜采用法兰连接；小或等于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。双卡套接头应符合现行国家标准《卡套管接头技术条件》GB3765 的规定。管接头的复合密封材料和垫片应适应天然气的要求。

4、对压力管道等特种设备应由具有资质的单位进行的设计、制造、安装和测试，质量和安全设施应符合国家现行的标准和规范；在安装过程中需要由质监部门有资质的单位进行安装监检；投入使用前，应取得有关技术、质监部门的检验合格证书和使用证书。

5、压力管道等特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，公司应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

6、公司应当建立压力管道等特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

(1) 设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

(2) 定期检验和定期自行检查的记录；

(3) 日常使用状况记录；

(4) 压力管道等特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

(5) 压力管道等特种设备运行故障和事故记录；

7、公司应当对在用压力管道等特种设备进行经常性日常维护保养，并

定期自行检查；公司对在用压力管道等特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。公司在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理；公司应当对在用压力管道等特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

8、输送低温介质的管道和设备，在投入运行前，应采取预冷措施。

9、公司应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求；未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

10、公司应当设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员；特种设备的安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。

11、压力管道的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

12、公司应当对特种设备作业人员进行压力管道等特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全知识；特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。

13、特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。

14、在管道安装结束后，应进行管道吹扫、强度试验和严密性试验，并应符合国家现行标准的规定。

6.3.2 安全防护

1、基础设施防护措施

(1) 地面面层应采用撞击时不会产生火花的材料，其技术要求应符合现行的国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209 的规定；

(2) 进入危险区域应设置消除人体静电装置。

(3) 进一步了解项目所在地的风、雨、雪、雷电、气温、湿度等自然条件和地形地质条件的具体参数，设计时应充分考虑上述因素的影响。

(4) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等。

(5) 电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具；

(6) 机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号；

(7) 低压电缆埋地敷设，电缆金属外皮均接到接地装置上，所有管道在进出建筑物时与接地装置相连，管道每隔 25m 接地一次。

(8) 供配电系统，如变压器低压侧，进入信息系统的配电线路首末端均装设电涌保护器。

(9) 装置内安全通道、危险作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 标准。管线的标志设计执行《安全标志及其使用导则》GB2894 规定；

(10) 在存在火灾、爆炸区域应设置“禁止烟火”等警告标志，楼梯处应

设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志；需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志；

(11) 在完成总平面布置图后、施工开工前应及时邀请当地公安消防部门对项目的建筑物进行消防审查，取得消防审查意见书。

(12) 在下一步初步设计工作中，应考虑项目的外部安全防护距离。

2、防火灾、爆炸措施：

(1) 选择优质的设备、材料，保证工程质量，确保生产安全、正常。

(2) 设置可燃气体监测及火灾报警系统，站场配置固定式、便携式可燃气体检测仪，24 小时对天然气泄漏情况进行不间断监测，及时准确地探测可能发生的气体泄漏及火情。

(3) 在防爆区内的所有金属设备、管道、储罐等设有静电接地。对可能产生静电危害的工作场所，配置可导除静电的装置和个人防静电防护用品。

(4) 尽量将电气设备或容易产生火花的其他设备安装在远离防爆区域的地方。

(5) 进出配电室的电缆孔洞采用防火材料堵塞。

(6) 站内按规定配置灭火器材。

(7) 为防止静电的产生，除了控制管内天然气流速外，工艺管道设防静电接地装置，法兰连接处采用铜片跨接。

(8) 经常巡查输气管道的完好情况，严禁使用明火检漏。

(9) 在泄漏严重的场所检修输气管道时，应保证邻近区域无火灾爆炸危险时方可进行，但也不得使用碘钨灯之类的高温强光灯具。

(10) 输气管网中设施出现破漏燃烧时，应进行隔离警戒，消除邻近的可燃物，并关闭相应的阀门，断绝天然气来源，以利灭火。

3、抗震等级要求

场站抗震设防烈度及设计地震分组按《建筑抗震设计规范》（GB50011）取用，抗震措施按《建筑抗震设计规范》（GB50011）之 3.1.3 条第 2 款规定执行，非结构构件的抗震措施按《建筑抗震设计规范》（GB50011）之 13.3 条执行。

抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

4、自动控制系统措施要求

(1) 仪表安装前应进行外观检查，并经调试校验合格。

(2) 仪表电缆电线敷设及接线以前，应进行导通检查与绝缘试验。

(3) 内浮筒液面计及浮球液面计采用导向管或其它导向装置时，导向管或导向装置应垂直安装，并应保证导向管内液流畅通。

(4) 安装浮球液位报警器用的法兰与工艺设备之间连接管的长度，应保证浮球能在全量程范围内自由活动。

(5) 仪表设备外壳、仪表盘（箱）、接线箱等，当其在正常情况下不带电，但有可能接触到危险电压的裸露金属部件时，均应作保护接地。

(6) 电缆的屏蔽单端接地宜在控制室一侧接地。电缆现场端的屏蔽层不得露出保护层外，应与相邻金属体保持绝缘。同一路屏蔽层应有可靠的电气连续性。

6.3.3 安全管理

1、安全机构管理

- (1) 企业应设安全管理机构并下达负责人任命文件；
- (2) 企业主要负责人和安全管理人員应取得安全资格证书；
- (3) 企业应建立三级安全管理网络体系；
- (4) 企业应对安全管理人員进行任命；
- (5) 企业应配备专职安全生产管理人員，部门有专职或兼职安全员，班组有兼职班组安全员；
- (6) 应成立以主要负责人为主任的安全生产委员会，并定期召开会议，研究安全生产方面的重大问题；
- (7) 应设专门的安全管理办公场所，建立安全档案管理制度，对安全档案进行专门管理。

2、安全管理制度

- (1) 应建立各级领导、各部门、各岗位的安全生产责任制，签订安全责任书，制定奖惩措施；
- (2) 应按照《江西省安全生产条例》的要求，制定安全生产教育和培训制度、安全检查制度、危险作业管理制度等管理制度，制度应在执行中得到不断细化、持续改进和完善；
- (3) 安全管理制度、各工种、岗位、设备安全操作规程、风险提示和事故处置办法应编印下发至班组，并张贴；
- (4) 应编制危险作业审批程序，编制工业动火、临时用电、大型吊装等特殊作业的审批程序，建立管理台帐；
- (5) 应制定季节、重要时期安全生产保卫方案和应急救援预案，演练

应进行记录；

(6) 应建立“一班三检”、点检和巡检情况记录；

(7) 妥善保管上级部门有关安全生产方面的文件、通知及执行情况的汇报、记录；

(8) 对各种安全方面的计划、总结、报告等材料应进行建档；

3、安全教育培训

(1) 建立安全教育培训台账；

(2) 应按规定与从业人员签订劳动合同；

(3) 应建立主要负责人、安全管理人员进行相关培训及再教育的记录；

(4) 职工应按国家规定参加相应培训，对新职工进行三级安全教育，培训有计划、有落实、有考核、有档案；

(5) 设置换岗教育和日常教育培训记录；

(6) 特种作业人员持证率应达 100%，复审率应达 100%，制定了相应的培训计划和考核制度，且资格证在有效期内方能从事特种作业；

(7) 岗位作业人员应熟悉并遵守作业操作规程；

(8) 岗位作业人员应掌握紧急情况下的应急措施（消防事故、电力事故等）；

(9) 企业安全宣传氛围应浓厚，有安全宣传标语和安全警句；

(10) 应建立各类安全宣传活动、其它教育的记录及总结。

4、隐患识治理

(1) 建立日常检查记录、月度、季度及年度检查记录及处理情况记录；

(2) 建立安全检查存在问题整改通知书及整改情况记录；

(3) 设置处罚通知书及处罚单据；

(4) 建立重要节日、重点时段和专项安全检查的计划、检查情况、总结及处理情况档案；

(5) 建立各级政府及主管部门监督检查所发的各类执法文书档案；

(6) 建立企业落实执行各类执法文书所采取的措施及落实情况及上报的报告及记录档案；

(7) 对发现隐患应进行分析、制定整改措施，明确责任人员、岗位；

(8) 重大隐患整改应有计划、有记录；

(9) 企业无力解决的重大隐患，除采取有效防范措施外，书面向当地政府和主管部门报告；

6.3.4 劳动防护

1、明确职业卫生管理机构，配备专职或兼职管理人员；

2、建立职业卫生管理制度，建立职业病危害因素监测及评价制度，职业病危害向主管部门申报登记；

3、建立职业卫生档案和劳动者健康监护档案，有职业病危害因素的强度或浓度监测记录并符合国家标准；

4、建立劳动防护用品发放台帐及管理制度；

5、按标准配备岗位劳动防护用品，劳动防护用品符合国家标准或者行业标准；

6、员工劳动防护用品应穿戴使用规范。

6.3.5“三同时”要求

1、建设项目应进行了安全论证和安全评价，新建项目可行性报告和设计报告中有安全专篇，安全专篇应通过审查；

2、建设项目投产前应进行安全设施专项验收，应有完整的验收档案以

及不符合项的整改记录；

- 3、应制定安全评价的管理办法，安全评价报告所提整改措施应得到落实；
- 4、“三同时”项目的设计图纸及相关资料以及竣工验收报告及相关资料应建档；
- 5、其他与“三同时”项目有关的文件资料应建档。

6.3.6 作业现场

- 1、场站内主要危险源或危险场所，应有警告标志；
- 2、场站内的坑、沟、池、井，应设置安全盖板或安全防护栏；
- 3、场站道路、人行道、车道应平整畅通，有足够的照明；各道口处应有明显的警告标志、信号装置或栅栏；
- 4、生产场所的通道、出口、地面等的设施、标志应符合安全要求；
- 5、生产作业现场安全设施应齐全，劳动保护设施、劳动防护用品应满足要求并达到了国家标准；
- 6、应有关键装置、要害部位、要害作业环节、危险作业场所安全警示标志、工艺流程和应急处置办法；
- 7、防火、防爆、防雷击、防静电等应符合国家标准并完整好用；
- 8、应根据介质特性和工艺要求制定运行操作规程和事故应急预案。
- 9、在燃气管道的建设和维护过程中，应保证施工人员及其周边环境的安全。

6.3.7 事故应急救援预案

企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求编制应急救援预案，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大

事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，对该公司现有的生产安全事故预案进行修订，应急预案必须经过评审或论证，才能由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地应急管理局备案，同时企业应按“预案”要求定期演练。

6.3.8 其他管理

- 1、加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。
- 2、为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。
- 3、易燃易爆性生产场所的安全操作注意作业人员应穿工作服、戴手套等必要的防护用具，操作中轻搬轻入，防止磨擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。
- 4、项目竣工后，应严格按照规定进行三同时验收，确保项目施工质量和设备安装质量。
- 5、项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。
- 6、项目建成后，应组织有关人员对项目进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安

全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

7、项目建成后，应及时邀请当地公安消防部门对项目的建筑物进行消防验收，并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对项目的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。

8、项目建成后，应按《关于加强我省燃气企业资质行政许可管理工作的通知》（江西省建设厅赣建城[2006]11 号）的要求，取得《城市燃气企业资质证书》。

6.4 应重视的安全对策措施

6.5 施工期的安全管理措施

7 安全评价结论

本安全预评价报告是根据《项目可研报告》等相关基础资料，辨识与分析潜在的危险、有害因素，采用预先危险性分析（PHA）、危险度评价法对工程在正常生产作业过程中的危险、有害程度进行半定量或定量分析，并选用安全检查表法对工程项目拟定的平面布置、设备设施安全、电气安全、消防等拟设的防护措施、安全设施、安全管理等对照相关规范、标准进行评价，确定其与安全生产法律法规、技术标准的符合性，预测其发生事故或造成职业危害的可能性和严重程度，提出科学、合理、可行的安全风险管控措施建议，做为拟建工程初步设计中安全设施设计的主要依据。

7.1 危险性分析结论

- 1、该项目所在区域存在的自然危险、有害因素有地震、雷击、暴雨、高温、大风等。
- 2、该项目运行过程中的主要危险、有害物质有天然气等。
- 3、该项目运行过程存在的主要危险因素为火灾、爆炸、窒息、触电、高空坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等和有害因素有噪声，高温等。
- 4、根据《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 号的规定，该项目涉及的天然气属首批重点监管的危险化学品。
- 5、根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，经辨识，该项目涉及的压缩天然气不属于特别管控危险化学品。

7.2 安全评价结论

《大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目》项目的工艺技术成熟可行，自动化程度较高，本期工程方案吸取采用了燃气行

业的先进经验和技術，其安全运行可靠程度是可以预期的。拟建工程站址所处区域的周边环境、交通运输等条件和能力较为优越。建设工程虽然存在有较危险、有害物质和危险、有害因素，但在采取安全对策措施后，运行风险在可控范围。

综上所述，大余中油燃气西二线 149 号阀室为下游城燃新增下载点项目主要的危险有害因素为火灾、爆炸、窒息、触电、高空坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害等和有害因素有噪声，高温等；应重点防范的重大危险有害因素为火灾、爆炸；在建设过程中应认真落实《项目可研报告》和《安全预评价报告》中所提出的各项安全对策措施及建议，严格按照“建设工程的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求执行。从安全生产角度，该项目符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范的要求，该项目潜在的危险在采取相应的安全措施后可以得到有效控制，工程的安全有一定保障，整个建设工程可以满足安全生产条件。

建议：

- 1、该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。
- 2、该项目在设计、施工建设过程中应认真落实提出的安全对策措施，竣工后必须进行竣工检测检查及验收。
- 3、安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验。
- 4、该项目在后期应聘请有资质的单位进行安全设施设计。
- 5、设计时应编制安全设施设计专篇，并向安全审批单位申请进行安全设施设计审查。

8 与企业交换意见

报告编制完成后，经中心内部审查后，送大余中油燃气有限责任公司进行征求意见，大余中油燃气有限责任公司同意报告的内容。

表 8.1-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包含附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其他相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术、以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其他相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：大余中油燃气有限责任公司
项目负责人：谢寒梅		负责人：

9 附件

- 1、营业执照
- 2、授权委托书
- 3、项目备案通知书
- 4、土地证
- 5、西气东输二线管道工程中卫—广州段干线工程验收意见书和验收专家意见
- 6、工艺流程图总平面布置图

附现场工作人员照片

