

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司

宜黄中燃 LNG 气化站工程项目

# 安全验收评价报告

(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

二〇二二年八月二十二日

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司  
宜黄中燃 LNG 气化站工程项目  
**安全验收评价报告**  
(终稿)

法定代表人：朱文华

技术负责人：马 程

项目负责人：谢寒梅

报告完成日期：二〇二二年八月二十二日

## 宜黄县中燃城市燃气发展有限公司

### 宜黄中燃 LNG 气化站工程项目

## 安全验收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

2022 年 8 月 22 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	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	S011035000110192001584	027089	
项目组成员	王冠	S011035000110192001523	027086	
	占伟	S011035000110192001525	027085	
	黎余平	S011035000110192001601	029624	
报告编制人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	王海波	1800000000200651	032727	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	

## 前 言

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司（以下简称“该公司”），成立日期：2007 年 1 月 18 日，公司类型：有限责任公司（非非自然人投资或控股的法人独资的法人独资），注册地址为江西省抚州市宜黄县凤岗镇河东新区学府第一街 8 栋 1#-5#，法定代表人为肖柱斌，注册资本为陆佰捌拾万元整，经营范围：宜黄县行政区域范围燃气供给系统（含管道、设备及配套设备）的投资、经营、管理及服务；燃气设备、燃气用具、仪器仪表、厨房配套设备及配件、五金设备、家用电器、橱柜、装饰材料的销售；燃气（含液化气、天然气）销售；燃气管理；燃气燃烧器具、设备水暖安装、维修及相关同类专业的配套施工；广告代理；场地租赁；房屋租赁；机构商务代理服务；大型活动组织服务（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）。公司于 2020 年 9 月 16 日取得宜黄县住房和城乡建设局颁发的燃气经营许可证（许可证编号：赣 201710070001G），燃气经营范围为宜黄县行政区域范围，有效期：2020 年 9 月 25 日至 2023 年 9 月 24 日。

该公司宜黄中燃 LNG 气化站工程项目于 2016 年 3 月 22 日取得宜黄县发展和改革委员会宜发改审批字[2016]05 号的《关于宜黄中燃 LNG 气化站工程项目核准的批复》进行项目立项，2016 年 4 月 15 日组织专家对河南鑫安利科技有限公司编制的《宜黄县中燃城市燃气有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》进行评审并出具专家意见，2016 年 4 月 22 日专家对于《宜黄县中燃城市燃气有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》修改说明进行确认。《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目安全设施设计专篇》于 2022 年 7 月 5 日组织专家进行评审，2022 年 7 月 15 日获

得专家修改确认；该项目为宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目，以下简称该项目。

该项目涉及的物料天然气等，项目不涉及剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品，天然气属于重点监管的危险化学品和特别管控危险化学品，项目储存装置不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号）令的要求，危险化学品新、改、扩建设项目建成后必须进行安全设施竣工验收，以确保工程的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，保证工程在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

受宜黄县中燃城市燃气发展有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担其宜黄中燃 LNG 气化站工程项目安全验收评价工作。组织项目评价组对工程的立项批准文件，设计、施工、监理文件及企业提供的安全技术及管理、安全检验、检测等资料进行了调查分析和依据安全生产法律、法规、规章、标准、规范对现场进行了核查，按照《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全验收评价导则》AQ8003-2007 的规定，编制完成本报告。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。在评价过程中得到了项目有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

**关键词：LNG 气化站安全验收评价**

# 目 录

1 评价概述.....	1
1.1 安全验收评价的概念、目的.....	1
1.2 评价依据.....	2
1.3 评价范围及内容.....	14
1.4 评价程序.....	15
2 工程概述.....	17
2.1 工程概况.....	17
2.2 企业及项目情况简介.....	17
2.3 厂址概况.....	19
2.4 总图及平面布置.....	22
2.5 工艺流程.....	24
2.6 主要设备、设施.....	25
2.7 自动控制系统.....	26
2.8 公用工程及辅助设施.....	29
2.9 主要安全设施.....	32
2.10 安全生产管理.....	37
3 危险、有害因素辨识与分析.....	44
3.1 危险、有害因素辨识与分析的依据.....	44
3.2 危险、有害因素的辨识依据及产生原因.....	45
3.3 该项目固有危险、有害因素辨识.....	47
3.4 工艺过程危险、有害因素分析.....	59
3.5 经营过程中危险有害因素分析.....	60
3.6 工艺设备的危险有害因素.....	68
3.7 公用工程和辅助设施的危险有害因素分析.....	71
3.8 环境、自然危害因素分析.....	73
3.9 重大危险源辨识.....	74
3.10 火灾、爆炸危险区域划分.....	77



3.11 危险有害因素存在的部位 .....	78
3.12 事故案例及分析 .....	78
4 评价单元划分及安全评价方法选择、简介 .....	82
4.1 评价单元划分的原则 .....	82
4.2 评价单元划分 .....	82
4.3 评价方法的选择及简介 .....	83
5 符合性评价 .....	87
5.1 选址 .....	87
5.2 总体布局 .....	90
5.3 工艺设备、管道及附件符合性评价 .....	93
5.4 公用辅助设施配套性评价 .....	100
5.5 防火、防爆评价 .....	105
5.6 职业危害控制设施评价 .....	109
5.7 安全管理评价 .....	111
5.8 重点监管危险化学品安全措施检查 .....	113
5.9 燃气系统运行安全评价 .....	114
6 定量评价 .....	127
6.1 作业条件危险性评价法 (LEC) .....	127
6.2 LNG 蒸气云爆炸事故后果分析 .....	128
7 安全对策措施建议 .....	132
7.1 安全对策措施建议的依据、原则 .....	132
7.2 安全对策措施建议 .....	132
8 评价结论 .....	144
9 与业主单位交换意见 .....	147
附件: .....	148

# 宜黄县中燃城市燃气发展有限公司

## 宜黄中燃 LNG 气化站工程项目

### 安全验收评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 安全验收评价的概念、目的

安全验收评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查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的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

安全验收评价的目的是：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，为建设项目安全设施竣工安全验收提供技术依据，为安全生产监督管理部门实施行政许可提供依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危险、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中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的情况，检查建设项目的安全设施与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急救援预案的健全情况及安全管理措施到

位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的结论；根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价建设项目采取的安全设施及措施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、为建设项目的安全生产管理，重大危险源的监控，事故应急救援，安全标准化等工作提供指导。

## 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》（中华人民共和国主席令 [2021] 第 88 号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，现予公布，自 2021 年 12 月 22 日起施行）

2、《中华人民共和国劳动法》（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通过“关于修改《中华人民共和国劳动法》等七部法律的决定”，2018 年 12 月 29 日施行）

3、《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，根据 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 [2018] 第 24 号，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《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

5、《中华人民共和国环境保护法》主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于修订通过，自 2015 年

1 月 1 日起施行。

6、《中华人民共和国特种设备安全法》（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，自 2014 年 1 月 1 日起施行）

7、《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

8、《中华人民共和国建筑法》（国家主席令[2011]第 46 号，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自公布之日起施行）

9、《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令[2011]第 47 号，根据 2011 年 4 月 22 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉的决定》第二次修正，自 2011 年 5 月 1 日起施行）

10、《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号，由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于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

11、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，自 2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

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

13、《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起

施行)

14、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 第 352 号，自 2002 年 4 月 30 日起施行）

15、《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 2005 年第 445 号，根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改。）

16、《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 588 号令修订）

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

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

19、《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）

20、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第 393 号，2003 年 11 月 12 日国务院第 28 次常务会议通过，自 2004 年 2 月 1 日起施行）

21、《地质灾害防治条例》（国务院令[2003]第 394 号，2003 年 11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行）

22、《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号，2009 年 1 月 14 日国务院第 46 次常务会议签署，自 2009 年 5 月 1 日起实施）

23、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）

24、《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号，2011 年 3 月 1 日起实施，2016 年国务院令第 666 号令修改）

25、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号经 2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

26、《江西省安全生产条例》2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日起实施

27、《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）

28、《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，共七章六十五条，自 2018 年 3 月 1 日起施行）

29、《江西省禁毒条例》（江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议于 2018 年 4 月 2 日通过，自 2018 年 9 月 1 日起施行

### 1.2.2 规章及规范性文件

1、《市政公用事业特许经营管理办法》（建设部令第 126 号）

2、《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

3、《住房和城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知住房和城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知》建城规〔2019〕2 号

4、《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》赣建城【2012】4 号

- 5、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号
- 6、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，80 号令修改
- 7、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号，安监总局 79 号令修改
- 8、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 41 号，安监总局 79 号、89 号令修改
- 9、《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〉部分条款的决定》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号
- 10、《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》原国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 63 号
- 11、《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》原国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号
- 12、《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》原国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号
- 13、《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》原国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号
- 14、《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号、应急管理部 2 号令修改

- 15、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号
- 16、《危险化学品目录》（2015 年版）原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号
- 17、《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号
- 18、《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干实施意见》江西省人民政府赣府发[2007]17 号
- 19、《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化 [2006] 10 号
- 20、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号
- 21、《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》原国家安全生产管理监督管理总局安监总管三[201]3 号
- 22、《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》原国家安全监管总局安监总管三[2011]95 号
- 23、《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》原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12 号
- 24、《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》原国家安全监管总局安监总厅管三[2011]142 号



- 25、《部分工业行业淘汰生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）  
中华人民共和国工业和信息化部公告工产业[2010]第 122 号
- 26、《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）
- 27、《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）
- 28、国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
- 29、《高毒物品目录》（2003 版）卫法监〔2003〕142 号
- 30、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版，公安部 2017 年 5 月 11 日）
- 31、《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号
- 32、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》  
原安监总管三〔2014〕68 号
- 33、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16 号）
- 34、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号）
- 35、《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）》原安监总管三〔2017〕121 号
- 36、《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》应急[2018]19 号
- 37、《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》应急〔2018〕74 号

- 38、《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》  
应急〔2018〕89 号
- 39、《国家危险废物名录》（2016 年版）环境保护部令第 39 号
- 40、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告 2020 年第 3 号）
- 41、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（省政府令第 238 号，  
经 2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，现予公布，自  
2018 年 12 月 1 日起施行）
- 42、《江西省安全生产应急预案管理办法》原江西省安全监督管理局  
2008 年 1 月 25 日
- 43、《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊  
断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19 号）
- 44、《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<  
危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知>应急〔2019〕78 号
- 45、《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计  
划（2018-2020 年）的通知》江西省人民政府办公厅赣府厅字〔2018〕56 号
- 46、<应急管理部办公厅关于印发《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
- 47、《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕  
84 号）
- 48、<江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理  
实施细则》（试行）的通知》>江西省应急管理厅文件赣应急字[2021]100 号

## 49、其他

### 1.2.3 相关标准、规范

- 1、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）
- 2、《城镇燃气技术规范》GB50494-2009
- 3、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年修订版）
- 4、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 5、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）
- 6、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 7、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 8、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
- 9、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 10、《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2011
- 11、《石油化工有毒，可燃介质钢制管道工程施工及验收》GB/T9711-2011
- 12、《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 13、《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- 14、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008
- 15、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
- 16、《压力管道安全技术监察规定-工业管道》TSGD0001-2009
- 17、《爆炸性气体环境用电器设备第一部分：设备通用要求》GB3836.1-2010
- 18、《天然气》GB17820-2012
- 19、《输送用流体用无缝钢管》GB/T8163-2008
- 20、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012

- 21、《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》GB/T20368-2012
- 22、《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015
- 23、《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
- 24、《控制室设计规范》HG/T20508-2014
- 25、《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014
- 26、《仪表供气设计规范》HG/T20510-2014
- 27、《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016
- 28、《天然气计量系统技术要求》GB/T18603-2014
- 29、《用气体涡轮流量计测量天然气流量》GB/T21391-2008
- 30、《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246-2007
- 31、《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018
- 32、《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2008
- 33、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014
- 34、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 35、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
- 36、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》  
GB/T37243-2019
- 37、《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022
- 38、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 39、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009
- 40、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 41、《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003

- 42、《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015
- 43、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 44、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 45、《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012
- 46、相关的专业性国家标准、行业标准和地方标准及规定。

#### 1.2.4 技术资料及文件

##### 一、设计资料

1、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司宜黄中燃 LNG 气化站工程项目安全设施设计专篇》江西省轻工业设计院、市政行业（城镇燃气工程）乙级

##### 二、安全预评价报告

1、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》河南鑫安利安全科技股份有限公司

##### 三、批准文件及证照

1、宜黄县发展和改革委员会宜发改审批字[2016]05 号《关于宜黄中燃 LNG 气化站工程项目核准的批复》

2、关于对宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目安全预评价评审专家意见

3、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》修改说明

4、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程安全设施设计》专家评审意见

5、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程安全设施设计》

## 专家评审意见修改情况

- 6、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司营业执照
- 7、土地证
- 8、宜黄县应急管理局生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表
- 9、燃气经营许可证
- 10、安全管理资格证书
- 11、特种作业人员操作证

### 四、施工文件

- 1、设计单位、施工单位、监理单位资质证书
- 2、检测检验资料
  - 1) 压力容器检验报告及登记证
  - 2) 防雷检测报告
- 3、设计、施工、监理单位总结

### 五、企业提供的其他资料

- 1、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司基本概况、管理机构、人员、周边环境、交通情况等
- 2、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司人员配备及培训情况
- 3、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司试车方案
- 4、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司试生产总结报告
- 5、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司安全投入情况
- 6、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司安全生产管理机构设置及安全管理制度
- 7、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司操作规程清单
- 8、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司管理及从业人员相关培训资料

## 9、其他相关资料

### 1.3 评价范围及内容

#### 1.3.1 评价范围

本次评价的范围为宜黄县中燃城市燃气发展有限公司宜黄中燃 LNG 气化站工程项目。

主要包括：

①LNG 气化站工程项目站址、周边环境及平面布置情况；

②生产及储存设施：LNG 储罐区（2 个 50m<sup>3</sup> 立式低温 LNG 储罐、1 台 300Nm<sup>3</sup>/h 储罐增压器、2 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 立式空温气化器）、气化装置区（主要包括 1 台 BOG/EAG 一体撬，300Nm<sup>3</sup>/hBOG 空温式复热器及 200Nm<sup>3</sup>/hEAG 加热器、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h+300Nm<sup>3</sup>/h 水浴加热器、调压量加臭撬、卸车增压撬及灌装台）；

③公用工程：给排水、供配电、供热等；

④安全生产管理机构、制度、人员培训、设备管理、操作规程中、事故应急救援体系等保障措施。

LNG 气话站管线的起始点为卸车口，终点为门站外直埋钢制球阀处（位于围墙外的阀门）。

本评价针对评价范围内的建筑、设备、装置所涉及的危险、有害因素进行辨识，根据相应法律、法规、标准、规范及安全设施设计专篇的要求检查安全设施的配置及相关检测检验情况，审核评价安全生产管理机构、制度、人员培训、设备管理、操作规程、事故应急救援体系等保障措施，对整个工程安全设施及安全措施进行符合性评价。

站外的管线不在本次评价范围内，如现场条件、管道输送线路等发生

变化，不在本次评价范围内。

### 1.3.2 评价内容

- 1、评价该项目执行建设项目（工程）安全设施“三同时”的情况；
- 2、检查安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范；
- 3、检查安全设施、措施在生产运行过程中的有效性；
- 4、评价公用工程、辅助设施与该项目的配套性；
- 5、检查审核国家强制要求的设备、设施、劳动防护用品等的检测、校验情况；
- 6、检查审核人员的培训、取证情况及从业人员的安全教育、培训情况；
- 7、检查、审核安全生产管理机构及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；
- 8、分析项目中存在的危险、有害因素，并采用定性、定量评价方法，确定该项目的危险程度；
- 9、检查、评价周边环境与项目的适应性，事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练、演练等的有效性；
- 10、对项目中存在的问题提出安全对策措施建议并充分与委托方交流意见；
- 11、得出科学、客观、公正的评价结论。

### 1.4 评价程序

- 1、收集、整理安全评价所需的资料；
- 2、对危险、有害因素进行分析辨识；
- 3、根据工艺、设施及危险、有害因素分析辨识的结果，划分评价单元，确定采用的安全评价方法，进行定性、定量安全评价；
- 4、根据安全设施设计专篇及安全预评价提出的安全对策措施，结合安



全生产法律法规、规章、标准、规范，对现场进行符合性检查；

- 5、现场检查过程中与委托方交换意见，提出改进的措施和建议；
- 6、整理、归纳安全评价结果；
- 7、征求委托方的意见；
- 8、编制安全评价报告；
- 9、对评价报告进行评审；
- 10、修改完善评价报告。

评价程序见图 1-1。

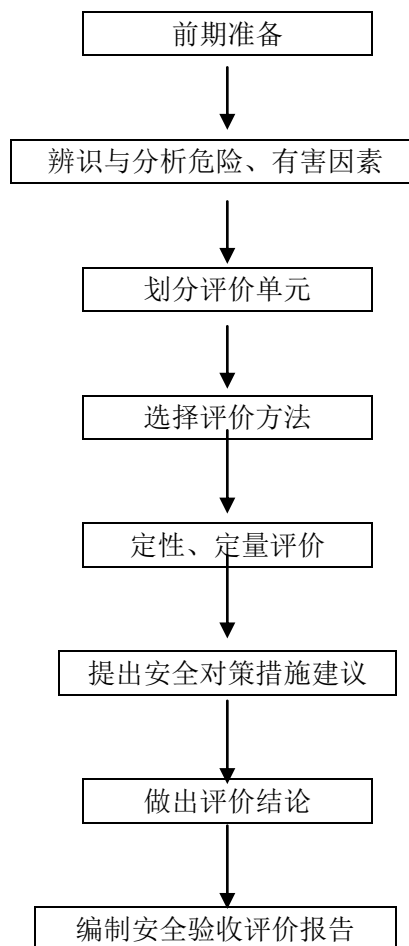


图 1-1 安全验收评价程序框图

## 2 工程概述

### 2.1 工程概况

项目名称：宜黄中燃 LNG 气化站工程项目

项目规模：2 台 50m<sup>3</sup>LNG 立式储罐，配套设空温式气化器

项目地址：江西省抚州市宜黄县迎宾大道右侧（十里排坡顶右侧）

项目性质：新建项目

企业性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

投资主体：宜黄县中燃城市燃气发展有限公司

建设单位：宜黄县中燃城市燃气发展有限公司

法人代表：肖斌柱

投资总额：913.57 万元人民币

总占地面积：9722.62m<sup>2</sup>

项目设计单位：江西省轻工业设计院，市政行业（城镇燃气工程）乙级

项目施工单位：中晨宏远建设工程有限公司，石油化工工程施工总承包贰级、市政公用工程施工总承包贰级、机电工程施工总承包贰级

项目监理单位：河南晟华工程管理有限公司，房屋建筑工程监理甲级、市政公用工程监理甲级、公路工程监理乙级、水利水电工程监理乙级、电力工程监理乙级

项目建成时间：2020 年 5 月

安全设施投入：132 万元

### 2.2 企业及项目情况简介

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司（以下简称“该公司”），成立日期：2007 年 1 月 18 日，公司类型：有限责任公司（非非自然人投资或控股的法

人独资的法人独资），注册地址为江西省抚州市宜黄县凤岗镇河东新区学府第一街 8 栋 1#-5#，法定代表人为肖柱斌，注册资本为陆佰捌拾万元整，经营范围：宜黄县行政区域范围燃气供给系统（含管道、设备及配套设备）的投资、经营、管理及服务；燃气设备、燃气用具、仪器仪表、厨房配套设备及配件、五金设备、家用电器、橱柜、装饰材料的销售；燃气（含液化气、天然气）销售；燃气管理；燃气燃烧器具、设备水暖安装、维修及相关同类专业的配套施工；广告代理；场地租赁；房屋租赁；机构商务代理服务；大型活动组织服务（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）。公司于 2020 年 9 月 16 日取得宜黄县住房和城乡建设局颁发的燃气经营许可证（许可证编号：赣 201710070001G），燃气经营范围为宜黄县行政区域范围，有效期：2020 年 9 月 25 日至 2023 年 9 月 24 日。

该公司宜黄中燃 LNG 气化站工程项目于 2016 年 3 月 22 日取得宜黄县发展和改革委员会宜发改审批字[2016]05 号的《关于宜黄中燃 LNG 气化站工程项目核准的批复》进行项目立项，2016 年 4 月 15 日组织专家对河南鑫安利科技有限公司编制的《宜黄县中燃城市燃气有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》进行评审并出具专家意见，2016 年 4 月 22 日专家对于《宜黄县中燃城市燃气有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》修改说明进行确认。《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目安全设施设计专篇》于 2022 年 7 月 5 日组织专家进行评审，2022 年 7 月 15 日获得专家修改确认；该项目为宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目，以下简称该项目。

公司现有在职员工 41 人，其中 90% 以上具有大专以上学历。

企业及项目基本情况见表 2.1-1

表 2.1-1 基本情况表

企业名称	宜黄县中燃城市燃气发展有限公司				
注册地址	江西省抚州市宜黄县凤岗镇河东新区学府第一街 8 栋 1#-5#				
联系电话	13807944762	传真		邮政编码	344400
企业类型	有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)				
非法人单位	分公司 <input type="checkbox"/> 办事机构 <input type="checkbox"/>				
特别类型	个体工商户 <input type="checkbox"/> 百货商店(场) <input type="checkbox"/>				
经济性质	全民所有制 <input type="checkbox"/> 集体所有制 <input type="checkbox"/> 私有制 <input checked="" type="checkbox"/>				
登记机关	宜黄县市场和质量监督管理局				
法定代表人	肖柱斌		主管负责人	肖柱斌	
职工人数	41 人	工程技术人数	2 人	安全管理人数	1 人
注册资本	680 万元	固定资产		上年销售额	
经营场所	地址	江西省抚州市宜黄县凤岗镇河东新区学府第一街 8 栋 1#-5#			
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>			
储存设施	地址	江西省抚州市宜黄县迎宾大道右侧(十里排坡顶右侧)			
	建筑结构	储罐、管道	储存能力	2 个 50m <sup>3</sup> LNG 立式低温储罐	
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>			

## 2.3 厂址概况

### 2.3.1 自然环境

#### 1、地理位置及交通条件

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目位于江西省抚州市宜黄县迎宾大道右侧(十里排坡顶右侧)。宜黄县地处江西省中部偏东、抚州市南部。建县于三国吴太平 2 年(公元 257 年),迄今有 1755 年历史,因县址设于宜水、黄水汇合处而得名。宜黄县背靠临川区,东接南城、南丰两县,西邻崇仁、乐安两县,南与赣州宁都接壤。距省会南昌 158 公里、抚州 61 公里,处在以南昌为中心的 2 小时、以抚州为中心的 1 小时经济圈。吉抚高速宜黄段建设开通后,区位条件将更为优越。全县总面积 1944.2 平方公里,现设 6 镇、6 乡、2 个垦殖场,辖 8 个居民委员会、138 个村民委员会、1077 个村民小组,总人口 23 万,其中农业人口 17 万。

宜黄县区位优势明显，地处江西省中部偏东、抚州市南部，交通便利。距省会南昌 158 公里、抚州 61 公里，处在以南昌为中心的 2 小时、以抚州为中心的 1 小时经济圈。该项目所在的宜黄县工业园丰厚小区 A 区位于宜黄县北部，沿省道 S208 一侧布置，距福银高速公路 20 公里，与抚吉高速公路对接。

该项目所在的详细地理位置图如下图所示：



图 2.3-1 宜黄县中燃城市燃气发展有限公司位置图

## 2、地形地貌

宜黄县地处武夷山脉与雩山山脉向抚河平原过渡地带，境内以低山丘陵为主，仅东、西二边及中南的部分为山，山中多为狭长河谷平原，属赣东南中低丘陵区，地势南高北低。县境内露出地层有震旦系，寒武系、三叠系、白垩系、第三系和第四系等。另外在河流凸岸及河床中往往有白色石英沙组成边滩、心滩、沙咀等，在山坡上有零星残坡积层。

## 3、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版），宜黄县的地震烈度为VI度，设计基本地震加速度值为0.05g。

#### 4、气候

宜黄县地处华南气候区与华中气候区过渡带，属中亚热带，湿润季风气候区，气候温暖，日照充足，雨量充沛，无霜期长，农业气候条件比较优越；四季分明，春季多阴雨，夏季高温，多大到暴雨，秋季多晴少雨，气候干燥，冬季冷空气活动频繁，常有冰雪和冻雨。年平均气温 17.3℃，最冷月为1月，月平均气温为5℃。最热月为7月，月平均气温为28.7℃。常年主导风向北风，平均风速为1.0m/s，年平均降水量为1774.6mm，年平均无霜期273天，年平均日照时数为1627.5小时。抚州市是全国雷电频发、雷灾严重的地区之一，也是江西省受灾严重的设区市之一，年平均雷暴日数高达58.6天，最高年份达90多天。

#### 5、水文情况

宜黄县主干河流为宜黄河，在宜黄县境内汇集了宜水、黄水、梨水等7条主要河流，在宜黄县境内全流域长116公里，出境后在55公里处流经临川区上顿渡镇，在下游与崇仁河汇合，成为临水。宜黄河多年平均径流量16.315亿立方米，年平均流量51.6立方米每秒，最大流量为1750立方米每秒，最小流量4.29立方米每秒。该项目远离主要河流，距离宜黄河最近距离约1000m，标高80~120m，超过宜黄河历史最高洪水位。

#### 2.3.2 周边环境

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司位于江西省抚州市宜黄县迎宾大道右侧（十里排坡顶）。站区西北面为10kV高压线（杆高12m）、迎宾大道（LNG储罐距迎宾大道45m）、10kV高压线（杆高12m）、木材加工场；西南面为公交站，东北面为企业阴极保护间和液化气灌装间（不在本次评价

范围内），东南面为山体。站区周边环境良好，详见表2.3-1。

周边单位分布情况见表2.3-1。

表2.3-1站区周边情况一览表

方位	站外建筑物	最近的站内建筑物	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	备注
西北面	10kV 高压线 (杆高 12m)	LNG 储罐	33	18 (1.5 倍杆高)	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	116	24 (2 倍杆高)	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
	迎宾大道	LNG 储罐	33	15	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	116	10	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
	10kV 高压线 (杆高 12m)	LNG 储罐	63	18 (1.5 倍杆高)	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	146	24 (2 倍杆高)	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
	木材加工场	LNG 储罐	83	32	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	166	20	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
西南面	公交站	LNG 储罐	66	25	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		灌装台	30	25	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 (2018 年修订版)) 第 3.4.1 条
		放散总管	80	25	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
东北面	阴极保护间(不在本次评价范围内)	LNG 储罐	42.5	32	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	37.99	20	
东北面	LPG 灌瓶间(不在本次评价范围内)	LNG 储罐	95.5	32	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.4 条
		放散总管	45.18	20	

## 2.4 总图及平面布置

站内按功能可分为辅助区、储罐区和工艺区。

站区西南侧为辅助区，有生产辅助房、设备房、消防水池、化粪池、变电撬；中部为 LNG 储罐区（含储罐、储罐调压器、空温式汽化器）；LNG 储罐区与辅助区之间为工艺区，含卸车增压撬、水浴加热器、EAG/BOG 一体撬、调压、计量、加臭撬、集中放散管、灌装台等。

场站详细布置情况见附件“总平面布置图”。

站内主要建、构筑物见表 2.4-1。

表 2.4-1 站内主要建、构筑物一览表

序号	名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构类型	层数	耐火等级	火灾危险性	备注
1	储罐区	468	钢筋砼		二级	甲类	内含 LNG 储罐、储罐调压器、空温式汽化器等
2	工艺区	660	钢结构		二级	甲类	内含卸车增压撬、水浴加热器、EAG/BOG 一体撬、调压、计量、加臭撬、集中放散管、灌装台
3	生产辅助房	178.76	砖混	2	二级		含工具间、空压机间、发电机间、值班室等
4	设备房	90.28	砖混	1	二级		含热水炉间、消防泵间
5	消防水池	126	钢筋砼				半地下，有效容积 500m <sup>3</sup>
6	化粪池	9.12	混凝土				
7	变电撬	6.24					

站内主要建、构筑物间的防火间距见表 2.3-2。

表 2.3-2 站内建、构筑物的防火间距一览表

项目	LNG 储罐 (储罐容积为 50m <sup>3</sup> )		集中放散装置的天然气 放散总管		灌装台		
	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	
发电机房	48	18	80	25	23.5	12	
仪表间、值班室	43	18	75	25	18.5	12	
汽车衡	29	18	50	25	22	12	
空压机室	46	18	82	25	27	12	
汽车槽车卸气柱	25	18	56	25	--	--	
灌瓶台	24	18	60	25	-	--	
燃气热水炉间	49	25	73	25	20.8	12	
消防泵房	50	40	73	20	36	--	
围墙	25	15	4	2	35	5	
集中放散装置的天然气 放散总管	44	25	—	--	60	--	
站内道路 (路边)	主要	>10	10	>2	2	--	--
	次要	>5	5	>2	2	--	--



说明：LNG 储罐、放散总管与站外设施的安全间距的依据为《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；灌瓶台与站外设施安全间距的依据为《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年修订版））。

## 2.5 工艺流程

LNG 气化站工艺主要为卸车增压系统、储气系统、瓶组充装。

### 1、卸车、储存过程：

LNG 槽车到 LNG 气化站后，进入汽车装卸台进行卸车，LNG 卸车时，开启装卸台的增压器升压使 LNG 槽车与 LNG 储罐之间的形成压差，将 LNG 卸入 LNG 储罐进行储存。LNG 储罐保持一定的压力，当储罐压力降低时，开启储罐增压器，提升储罐压力，当 LNG 储罐压力升高时，开启减压阀，降低储罐压力。

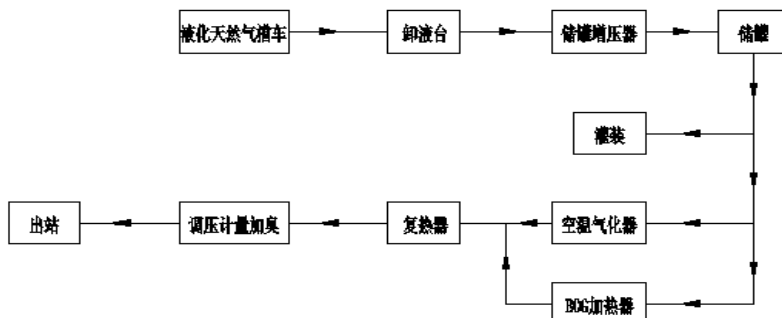
### 2、城市管道供气过程：

当城市管道供气时，利用储罐压力将储罐内液相 LNG 经过液相管道进入空温式气化器进行气化，气化器利用环境空气热源进行热交换，使 LNG 在其气化器内部吸热发生相变，同时低温的气态天然气进行升温，将气态天然气进行调压至 0.24MPa，燃气计量加臭后，进入城市管网为用户供气。

（注：气化器、加臭装置等设备主要提供城市天然气管道供气，但位于本次评价储配站内，因此，将气化器、加臭装置等设备纳入评价范围内）

### 3、钢瓶充装过程：

利用储罐的压力将储罐内 LNG 压入 LNG 低温绝热焊接气瓶中，以保持储罐与钢瓶内的压力差实现 LNG 钢瓶的灌装。LNG 钢瓶通过运输车辆运至各乡镇，不储存实瓶。



## 2.6 主要设备、设施

该项目主要设备、设施及装置见表 2.6-1~2.6-2。

表 2.6-1 门站主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	操作或设计条件	数量	单位	备注
1	LNG 立式储罐	50m <sup>3</sup>	工作压力：0.6MPa 设计压力：0.88MPa 工作温度：-162℃ 设计温度：-196℃	2	台	
2	卸车增压器	QHO300/1.6-QY, 300Nm <sup>3</sup> /h	工作压力：0.6MPa 工作温度：-162℃ 设计温度：-196℃	1	台	
3	储罐增压器	QH200/1.6-QY, 200Nm <sup>3</sup> /h	工作压力：0.6MPa 工作温度：-162℃ 设计温度：-196℃	1	台	
4	空温气化器	QH2000/1.6-QY, 2000Nm <sup>3</sup> /h	工作压力：0.6MPa 工作温度：-162℃ 设计温度：-196℃	2	台	
5	EAG/BOG 一体撬	QH300+200/1.6-QY, 300-200Nm <sup>3</sup> /h	工作压力：0.6MPa 工作温度：-162℃ 设计温度：-196℃	1	台	
6	计量加臭撬	HQQYQYRXT, 2000Nm <sup>3</sup> /h	进气压力：0.6MPa 出气压力：0.4MPa 工作温度：5-35℃ 设计温度：-20-50℃	1	台	
7	加臭装置	TJ-EXKDK-B2-X		1	台	
8	SCADA 监控系统	SCADA 系列	整个站的压力、温度、 可燃气体报警和气动 阀门开闭等远程控制	1	套	

9	隔膜气压罐	YTDLSQL1000, 1.5m <sup>3</sup>		1	台	位于消防泵间
10	循环水势 NG 加热器	GB151-2014, 2000+300Nm <sup>3</sup> /h		1	台	位于热水炉间
11	热水炉	CLHSO.12-90/70-YQ		2	台	位于热水炉间
12	空气压缩机	G4FFY-D		1	台	位于空压机间
13	高/低压预装式变电站	SCB10-160kVA-10/0.4kV		1	台	
14	柴油发电机	GF3-150, 150kW		1	台	位于发电机间
15	消防水泵	XBD8.0/45C-L, 55kW, 45L/s		2	台	位于消防泵房
16	电子称重仪表	D2008, 80t		1	台	位于站区北侧

该项目涉及的特种设备及其安全附件情况详见表 2.6-2。

表 2.6-2 特种设备表及其安全附件

序号	名称	型号、规格	使用登记证号	下次检验日期
1	LNG 低温储罐	50m <sup>3</sup>	容 15 赣 F0034 (17)	2022 年 11 月
2	LNG 低温储罐	50m <sup>3</sup>	容 15 赣 F0084 (21)	2022 年 11 月
3	LNG 管道	DN200PN16	管 GC 赣 F0001 (13) -1	2023 年 5 月 10 日
4	安全阀 36 个			2023 年 1 月 5 日
5	压力表 6 个			2022 年 10 月 24 日
6	可燃气体探头 11 个			2022 年 10 月 20 日

## 2.7 自动控制系统

该项目自控仪表主要包括站控系统、紧急停车系统、火灾及可燃气体报警系统和视频监控系統。

### 1、站控系统

该项目站控系统设置在辅助用房内，采用 PLC 控制系统，确保系统的

安全可靠运行。站控系统主要完成对工艺过程中的压力、温度、流量、LNG 储罐液位等过程参数的测量，对主要工艺设备的运行状态进行数据采集及实时控制。

气化器进口紧急切断阀、储罐进出液紧急切断阀等阀门可远程关断、急停，手动时可现场切断。

主要控制内容如下：

(1) 用 PLC 和上位机对站场气动阀门进行联锁控制，正常情况下由 PLC 进行控制，必要时由上位机通过操作员进行单独控制，也可独立操作。关键阀门可实现远程控制。

(2) 门站进出站压力、温度检测，进出站电动切断阀。

(3) LNG 储罐液位检测和上下限报警与联锁、LNG 储罐压力检测和报警。

(4) LNG 气化器出口温度检测和报警与联锁、LNG 气化器出口压力检测和报警。

(5) 储罐区、气化区、卸车区下方低温检测和报警与联锁。

(6) 流量计瞬时流量、累积流量计量

(7) ESD 系统。

(8) 可燃气体探测信号引至控制室报警控制器，并接入 PLC 控制系统。

(9) LNG 气化站出口流量。

(10) 流程画面、报警画面及趋势显示。

(11) 设备本身自查报警等功能。

(12) 报表打印及事故报警打印。

## 2、站控仪表设置

现场压力变送器、温度变送器、流量变送器等远传仪表均选用隔爆型仪表，撬装设备内仪表、防爆接线箱、电缆等均由设备厂商提供，现场仪表信号电缆、控制电缆接入就地现场防爆信号端子箱，再由防爆信号端子箱集中接入控制室 PLC 控制柜。

该项目设置一套氮气瓶组系统为仪表供气，氮气压力 0.64MPa。

### 3、可燃气体报警系统

在在控制室设可燃气体报警器控制器两台，防止液化天然气泄漏发生事故，储罐区安装了 11 个可燃气体检测器和 3 套低温检测仪表，灌瓶台安装了 1 套可燃气体检测器，加臭区安装了 1 套可燃气体检测器，卸车区安装了 1 套可燃气体检测器，调压撬内安装了 1 套可燃气体检测器，气化区内安装了 1 套可燃气体检测器，消防泵房安装了 1 套可燃气体检测器，储罐区内安装了 2 套可燃气体检测器，发电机房安装了 1 套可燃气体检测器，EAG/BOG 一体撬安装了 2 套可燃气体检测器。

当报警系统检测到泄漏可燃气体浓度达到爆炸下限 20%LEL 时，开始一级声光报警，当浓度达到 40%LEL 时开始二级声光报警，并在控制器上显示，提示值班人员进行相关操作。

### 4、紧急停车系统

站内设置 ESD 紧急停车系统。ESD 可手动或自动触发，所有 ESD 系统的动作将发出闭锁信号，使控制设备未接到人工复位的命令前不能再次启动。

### 5、视频监控系统

在辅助用房内设置视频监控设备，视频监控系统主要由摄像头、视频交换机、光纤收发器、硬盘录像机、监控显示器等设备构成。视频监控摄

像头主要安装在厂区入口、工艺区等关键场所。在防爆区内设置的摄像头选用防爆产品。

## 2.8 公用工程及辅助设施

### 2.8.1 给排水

#### 1、给水

##### (1) 给水水源

本站给水水源由市政给水管网直供，管网供水压力为 0.2—0.35MPa。

从站外市政给水管网引入一根 DN100 给水管道向本工程供水。

该项目用水利用该公司现有的给水水源。

##### (2) 用水量

本站生活用水量  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，最大小时用水量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

该项目不新增用水量。

#### 2、排水

本站排水主要为设备场地冲洗水，排水采用分流制排放方式。

该项目不新增排水量。

#### 3、消防用水

该公司在辅助区设置一座容积为  $500\text{m}^3$  的半埋地消防水池，消防补水由市政管网提供。

### 2.8.2 供配电

#### 1、供电电源

本站电源引自附近 10KV 单回路高压进线，本站电源由站外 10kVA 高压线引下埋地引至高/低压预装式变电站，降压后，放射式对各用电设备供电。站区设置了 YBM-160kVA-10/0.4kV 型变压器 1 台。本站另设置了一套

额定输出功率为 150kW 的柴油发电机组，末端实现自动切换。能断电自动启动，满足站内二级负荷及消防负荷双电源供电的需求。对于自控仪表系统，采用 UPS 不间断电源供电。

## 2、用电负荷

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的相关规定，该站主要用电负荷为辅助用房用电、室外照明用电、消防水泵动力用电、UPS、应急照明。其中消防水泵（一用一备，单台功率为 55kW）、部分照明（0.9kW）、仪表自动系统（3kW）为二类负荷，共计 58.9kW。项目配备了 1 台 150kW 柴油发电机，能够满足项目二类负荷的要求。

该项目的控制室内设一台 2.4kw 的 UPS 不间断电源作为应急电源。

## 3、供电方式

该站 10kV 系统主接线采用线路变压器组的接线方式，0.4kV 配电系统主接线采用单母线接线的方式。

站内所有电动机均采用手动和自动两种控制方式，手动方式为机旁控制箱上按钮控制，自动方式为远程 PLC 控制，通过设于机旁控制箱上的转换开关对以上两种控制方式进行切换。

## 4、照明

该站照明种类主要为正常照明和应急照明。

站内道路设置正常照明。辅助用房中柴油发电机室、控制室设置应急照明，应急照明自带蓄电池。

室内采用荧光灯灯具，并配电子镇流器，其余场所采用节能型灯具配

高效节能光源。

## 5、防雷、防静电

根据和《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的相关规定，储罐区、按第二类防雷要求设置了防雷设施。屋面采用明敷接闪带保护，气化器等采用 40×4 扁钢做接闪器，引下线采用结构柱内主筋，接地采用自然接地地网。

站内在工艺区入口设置了 1 套静电释放球，同时在槽车卸车区设有专用防静电接地栓，槽车装卸作业完毕后，必须经过规定的静置时间才能移除接地线。

防雷设施经江西赣象防雷检测中心有限公司抚州分公司检测合格，检测报告有效期至 2023 年 2 月 18 日。

### 2.8.3 供热

该站工艺用热负荷为水浴气化器热水由热水炉提供，热水锅炉设置在锅炉房内，配置燃气热水炉及循环水泵，利用室外管道输送到工艺区供工艺设备用热。

燃气热水锅炉全自动化锅炉，热水炉型号 CLHS0.35-85/65-Y.Q，出水温度 45℃，回水温度 35℃。设有自动化控制系统，自动控制燃烧机的启动、点火、熄火、停机等，并有过热保护、缺水保护、自检功能等多重保护功能。热水炉间热水管道进行保温处理，保温材料为岩棉保温套管，保温层厚度 50 毫米。

### 2.8.4 通信

该站通讯采用有线和无线两种方式。根据生产和办公需要，设置直通外线电话 2 部以上；同时值班人员配备防爆无线对讲机。

### 2.8.5 物料储存



该站设两个个  $50\text{m}^3$  低温液体贮罐，用于储存液化天然气，存储量约 40.5t；LNG 气化站天然气管道存在量约 2.0t。

该公司在在工艺装置区设置了一套加臭装置，加臭剂为四氢噻吩（THT），储存在工艺装置区加臭机内（最大储量约 100kg），不单独储存。柴油发电机使用的柴油储存在发配电间旁的柴油储存间内。

仪表供气采用瓶装氮气，在生产辅助房内设置有氮气钢瓶存放点，存放 40L 钢瓶 4 只，设置有防倾倒措施。

## 2.9 主要安全设施

### 2.9.1 消防

#### 1、消防用水量

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）规定：场站在同一时间内火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。LNG 储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算。

该项目设置 2 个容积为  $50\text{m}^3$  的 LNG 储罐：

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006，该项目 LNG 储罐单罐容积  $\leq 50\text{m}^3$ 。

1) 喷淋装置用水量：供水强度为  $0.15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ，着火储罐的保护面积按全表面积计算，距离着火储罐直径 1.5 倍范围内的储罐按其表面积的一半计算。储罐直径  $d=3.2\text{m}$ ，罐体高  $L=50/[(3.14 \times (3.2/2)^2)]=6.22\text{m}$ ，因此喷淋装置表面积应为着火储罐表面积取值：

$$S=2\pi (d/2)^2+\pi dL=2 \times 3.14 \times (3.2/2)^2+3.14 \times 3.2 \times 6.22=78.57536\text{m}^2$$

$$\text{喷淋装置用水量为：} 0.15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2) \times 78.57536\text{m}^2=11.786304\text{L}/\text{s}。$$

2) 储罐消防水枪用水量：水枪用水量为 20L/s。

消防用水总量为喷淋装置用水量与消防水枪用水量之和，消防用水量按火灾持续时间 3 小时计算：

$$V = (20\text{L/s} + 11.786304\text{L/s}) \times 3 \times 3600 \times 10^{-3} = 343.2920832 \text{ (m}^3\text{)}。$$

## 2、消防给水系统

该站在辅助区设置一座容积为 500m<sup>3</sup> 的埋地消防水池，消防水池容量符合规范要求。

## 3、消防泵房

该站在辅助区设置一座消防泵房，喷淋和消火栓分别设置消防泵组，均为自灌式吸水，临时高压系统，设置稳压设备，供电负荷为一级。稳压泵的运行采用全自动控制，在非火灾时由设置在稳压泵出口管线上压力开关控制稳压泵开停以保持管网压力，当管网压力下降达到设定低限压力时稳压泵开启；当管网压力达到设定高限压力时稳压泵停止。

消防泵的具有控制室远程手动/自动启动、消防泵控制柜就地启动功能，当厂区任意处发生火灾时或火灾自动报警系统检测到火灾时，消防泵会相应启动。

该站储罐罐体设置 1 套固定喷淋装置。消防泵房配备二台消防水泵（一用一备），流量 Q=45L/s，功率 55kW。

## 4、消防道路

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006），场站设置绕储罐区和工艺区环形消防车道，宽度为 4-6 米，转弯半径为 12 米。

## 5、灭火器

表 2.9-1 灭火器配置情况一览表

序号	消防器材名称	型号规格	数量	所在位置
1	消防栓	室外消火栓：SS100/65-1.0 型	5 只	设置在厂区道路旁

序号	消防器材名称	型号规格	数量	所在位置
2	消防水炮	射程 60m	3 台	设置在厂区道路旁
3	手提式干粉灭火器	MF/ABC8	14 只	储罐区、灌装区、泵房、
4	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	6 只	辅助房区域
5	推车式干粉灭火器	MF/T35	2 台	LNG 储罐区
6	增压泵	YE2-160M1-2	2 台	消防泵房
7	隔膜气压罐	YTDLSQL1000	1 台	消防泵房
8	消防水泵	XBD8.0/45C-L	2 台	消防泵间
9	消防水池	V=500m <sup>3</sup>	1 座	泵房东

## 6、救护器材

表 2.9-2 救护器材一览表

序号	救护器材名称	数量	所在位置
1	防冻服:	1 套	生产辅助用房
2	呼吸机	1 台	生产辅助用房
3	氧气瓶	1 个	生产辅助用房
4	防冻帽	2 个	生产辅助用房
5	电焊机	1 台	生产辅助用房
6	防爆对讲机	2 台	生产辅助用房
7	液压式止气夹	1 台	生产辅助用房
8	应急药品	1 套	生产辅助用房

## 二、运行管理消防措施

为保证燃气供应系统安全运行，除在设施上采用上述安全防火措施外，在运行管理上采取下列措施。

1) 组建安全防火小组，在当地消防部门指导下，制订消防方案，定期进行消防演习。

2) 建立健全各项规章制度，如：岗位安全操作规程、防火责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等。

3) 做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。

- 4) 建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作。
- 5) 重要部门设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警。
- 6) 设置消防报警器，发生事故时，迅速通知本单位职工和邻近单位，切实做好警戒。
- 7) 生产区入口设置（入厂须知）揭示板。生产区外墙和生产区内设置明显的（严禁烟火）警戒板。
- 8) 严格遵守国家安全部门和燃气行业安全管理的有关规定。
- 9) 对消防设施加强管理和维护，并对运行管理进行监督检查。
- 10) 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，以灵活机动地有效扑灭初起火灾。
- 11) 当发现站内生产车间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部分管线），并采取有效措施，及时向消防部门和中心控制室报警。

### 三、消防依托

该项目依托的消防部门是宜黄县应急消防大队，与当地消防设施的联系并采取以下措施：

- 1) 在与城市消防大队之间设置专线，确保及时与其联系畅通。
- 2) 定期与城市消防中队举行联合演习，提高应对火灾事故的消防、救援能力。

四、该公司已于 2017 年 5 月 8 日取得宜黄县公安消防大队《建设工程消防验收意见书》宜公消验字[2017]第 0004 号。

### 2.9.2 其他安全设施

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司根据工艺的特点，主要采取了以下安全设施和技术措施：

1、总图：总平面布置，生产场所、储存设施与周边企业严格执行国家建筑防火规范，留足足够的安全间距，便于人员撤离；

2、消防：已按要求设置了消防设施器材；

3、电气：爆炸危险的区域的电气设备和仪表均选用防爆型产品，防爆级别为 BT4 级及更高级别。

4、该项目采用 PLC 系统来完成对工艺系统的数据采集与控制。储罐设有安全阀、液位计，安全阀与储罐之间有切断阀；储罐进出液管道设有紧急切断阀，储罐设置了上、下限报警，并与进出液管道连锁，当储罐液位达到 80% 时，高限报警，当储罐液位达到 10% 时，低限报警，当储罐液位达到 60mm 时，切断管道阀门。

5、在控制室及工艺区设置紧急停车按钮，遇到紧急情况联锁关闭所有的紧急切断阀。

6、在生产工艺区设置可燃气体报警探测器，辅助用房内设可燃气体报警器控制器，天然气泄漏发生事故后启动报警。

7、对本站出入口、工艺区等重点区域进行视频监控，通过录像回放能清晰显示上述范围内所有人员的体貌特征、车辆号牌等情况；视频监控系统采用数字硬盘刻录机作为图像记录设备，24h 进行图像记录，保存时间不少于 30d；系统具有时间、日期的显示、记录和调整功能，时间误差在 30s 以内；对图像记录设备实施可靠的安全防护。

8、LNG 卸车处设置有静电接地仪，设置万向节管道充装系统。

9、储罐区设置有低温检测系统。为员工提供防寒服和空气呼吸机等必要

的劳动保护用品，防止液化天然气液体冻伤；

10、严格执行国家有关危险化学品的储运安全法规。聘请有资质的危险化学品运输单位，运送液化天然气到站，防止和减少危险化学品运输事故发生。

11、所有的设备由具有生产资质的单位制造和安装，并由相关部门检验合格。压力管道及特种设备均进行了进行了检验，办理了使用登记证。

12、控制室、配电间、发电机间等主要场所设置有事故照明、灭火器；配电间、发电机间均设有排风扇、挡鼠板等设施。

## 2.10 安全生产管理

安全生产管理是以保证项目生产过程安全、卫生为目的科学管理。基本任务是发现、分析和消除生产过程中的危险、有害因素，制定相应的安全生产管理规章制度，对企业内部实施安全生产监督、检查，对各类人员进行安全、卫生知识的培训和教育，预防生产安全事故和职业病的发生，避免减少有关损失。

企业安全生产管主要包括安全生产管理机构、安全责任制度、安全生产管理制度、操作规程、事故应急救援预案和日常安全管理等方面。

### 2.10.1 安全管理组织

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司实行总经理负责制，总经理主管公司安全生产工作，办公室负责全公司综合事务（含安全生产的日常工作），其下设专职安全员 1 人，专职安全员直接由总经理领导，对总经理负责。

为了加强安全生产管理，贯彻执行安全管理制度，该公司成立了以总经理为首的公司安全领导小组，公司安全领导小组负责领导处理全公司安全生产的重大事宜。

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司建立了各级安全生产责任制，编制颁布了安全生产管理制度和安全管理规定，并积极组织落实。针对生产特点和专用设备制定了详细的工艺操作规程和安全操作规程，使工艺指标始终处于稳定受控状态，保证生产设备正常运行。

该公司安全管理人员和特种作业人员经有关部门培训考核合格，取得上岗资格，其培训取证情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 公司培训取证情况

序号	姓名	证书名称	发证单位	证号	有效期至	备注
1	李小明	危险化学品经营单位主要负责人	抚州市应急管理局	362527196210230081	2024年7月11日	
2	刘泽恺	危险化学品经营单位安全生产管理人员	抚州市应急管理局	362527198909070033	2024年7月11日	
3		A	抚州市市场监督管理局		2025年5月	
4	钟煜	R1	抚州市市场监督管理局	362527199701193418	2025年5月	
5	曾志文	P	抚州市市场监督管理局	36252719650716311	2025年3月	
6	潘凡平	P	抚州市市场监督管理局	36252719880122001	2024年12月	
7		A		X	2024年11月	
8	陈国敏	P		362527198310233115	2024年12月	
9	谢志荣	P		362527198010120012	2024年12月	
10	吴清宝	P		362527199011050014	2025年5月	
11	石海涛	P		362527196811080015	2024年12月	
12	许卫华	R1		36252719780203007 X	2025年5月	
13	商荣才	P4		362527197103062814	2022年9月17日	

## 2.10.2 安全生产责任制

安全生产责任制是生产经营单位各项安全管理制度的核心。建立健全企业安全生产责任制，是企业遵守《安全生产法》的必要条件，同时也是企业

安全管理的需要。公司建立有各部门、单位领导责任制，其内容涵盖了企业各级各类人员和各部门岗位的安全生产责任，企业建立了全员安全生产责任制，其每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配，各级安全责任制清单见附件。

### 2.10.3 安全生产管理制度

公司建立有安全生产管理制度，安全管理制度清单详见附件。

表 2.10-2 安全管理制度一览表

序号	安全管理制度的名称	备注
1	安全生产会议制度	
2	安全检查与隐患整改制度	
3	安全教育培训制度	
4	特殊工种持证上岗制度	
5	消防安全管理制度	
6	《动火许可证》安全管理制度	
7	带气作业安全管理制度	
8	停气、降压、动火及通气安全作业规程	
9	天然气置换安全管理制度	
10	用户点火供气观泉管理制度	
11	场站安全管理制度	
12	进站须知	
13	压力容器等特种设备安全管理制度	
14	可燃气体检测报警器维护管理制度	
15	压力表、安全阀使用管理规程	
16	设备巡检安全管理制度	
17	管网巡检安全技术规程	
18	燃气管网巡线管理制度	
19	抢险维修安全管理制度	
20	抢险维修安全技术规程	
21	撬车高压软管使用管理规定	
22	压缩天然气安全操作规程	
23	用户安全检查、宣传管理制度	
24	用户设施报修管理制度	
25	外来施工人员安全管理制度	



26	工程建设安全管理制度	
27	机动车辆、驾驶人员安全管理制度	
28	库房安全管理制度	
29	现金安全管理制度	
30	安全台账管理制度	
31	危险作业管理规定	
32	安全事故管理办法	

#### 2.10.4 安全操作规程

公司针对该站内工艺装置制定有各项操作规程，操作规程可以满足公司生产操作的安全需要。公司制定的安全操作规程详见表 2.10-3。

表 2.10-3 安全操作规程一览表

序号	安全操作规程的名称	备注
1	进站须知	
2	防火防爆十大禁令	
3	安全生产禁令	
4	干粉灭火器使用方法	
5	交接班制度	
6	氮气室操作规程	
7	LNG 卸车操作规程	
8	BPG 系统操作规程	
9	LNG 储罐自增压操作规程	
10	燃气热水器锅炉安全技术操作规程	
11	燃气加臭装置操作规程	
12	消防水泵安全运行操作规程	
13	消防水泵操作及维护保养规程	
14	宜黄中燃 LNG 站充装操作规程	
15	站控系统操作规程	
16	柴油发电机操作规程	
17	巡回检查制度	

#### 2.10.5 劳动防护用品的配备

该站在有关岗位配有相应的防护器材和劳动防护用品。所有劳动防护用品均为国家定点厂家生产，有出厂合格证，同时，对有关岗位的操作人员进

行了劳动防护用品的使用培训，做到“会检查、会保养、会使用”。评价时，劳动防护用品使用较好。

#### 2.10.6 事故应急救援预案

该公司在危险分析和资源分析的基础上，根据国家有关法律法规要求，策划和编制了《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司生产安全事故应急救援预案》。预案符合本站的实际情况，预案的形式、要素（特别是关键要素）符合《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，预案已报主管部门备案。于 2021 年 7 月 22 日以备案编号为 361026-2021-0001 在宜黄县住房和城乡建设局取得生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表。

预案中对可能发生的事故危险进行了预测，提出了防范措施和应急救援措施。应制定现场应急处置方案，并进行应急准备。定期组织对预案的学习、培训和演练，以应对突发性事故发生，确保在事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。

企业于 2021 年 6 月 17 日组织了联合现场事故演练，宜黄县应急管理局、宜黄县城市管理局受邀参观了演练，该次演练内容是模拟管道泄漏事故应急抢险。锦绣东大道东侧管道燃气泄漏引起着火，造成人员受伤，巡线人员发现险情后，进行现场处理并上报，应急演练总指挥总经理黄科立即启动《天然气泄漏抢险综合应急预案》，全体员工根据应急预案的要求分组，通过进行抢修、警戒、人员疏散、环境监测医疗救护等工作，完成了事故报警及应急调度演练、着火点紧急扑救演练、事故现场安全警戒、安全疏散演练、事故现场监测及抢险程序演练。经过本次演练，进一步完善了应急预案，提升了抢修人员应急反应能力，积累了燃气泄漏事故的处置经验，增强了全体员

工的安全意识。演练记录详见报告附件。

企业在组织培训、演练的过程中，应不断总结经验和教训，不断对事故应急救援预案进行修改和完善，以保证在事故发生后能迅速有效地控制和处理事故，尽力减轻事故对人和财产的影响。

#### 2.10.7 日常安全管理

企业设立有日常安全管理机构，负责组织安全检查、教育培训、督促隐患整和档案资料等。

##### (1) 安全教育培训：

公司规定凡是新入厂的员工、实习人员、外聘工都经过公司、车间、现场三级安全教育，并经考核合格后，在师傅的指导下方可进入岗位操作。在新工艺、新技术、新设备、新产品投产使用前，要求对其人进行安全操作方法培训和安全教育，经考试合格后方可上岗；在进行设备在修、重点项目施工和危险性作业之前，要求检修和施工部门必须对作业人员进行现场安全教育和安全技术交底，否则不得作业；对严重违章违纪和造成事故的责任者，进行事故教育，经考试合格后方可回岗；经常开展安全知识、岗位专业考试和考核。

##### (2) 安全检查制度：

检查审核企业安全检查制度落实情况，其安全监督检查开展较为正常，检查有记录，对查出的问题和隐患认真及时地进行整治。并经常组织安全检查。同时还有防雷防汛、防暑降温等季节性检查和消防、机械、电气等专业性检查，对查出的问题和隐患期限整改。

##### (3) 劳动防护用品管理

能够按照劳动护用品管理制度，按国家标准发放；作业岗位使用、穿着

较为规范。并经常对现场穿着劳动防护用品的专项监督检查。

#### (4) 职业危害防治和健康监护

公司有职业危害的场所设置有相应的安全设施如通风、防尘、有毒气体检测报警和消声、隔声等职业危害控制设施和措施，生产过程中的主要危害因素得到了一定程度的控制。企业按照职业病防治的要求，定期对员工进行体检，建立了职业卫生档案和与员工健康档案。对有职业禁忌的员工及时调离作业岗位。

### 3 危险、有害因素辨识与分析

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、有害因素辨识与分析的依据

##### 1、危险、有害因素分类标准：

《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

《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）》GBZ2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值（物理有害因素）》GBZ2.2-2007

##### 2、周边环境和自然条件

##### 3、总平面布置

- 4、建（构）筑物
- 5、装置中存在的物料及工艺过程
- 6、安全预评价报告、安全设施设计专篇
- 7、现场勘察记录及前期收集的资料

### 3.2 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/T13861-2009 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规章制度、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，安全管理规章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。

### 3.3 该项目固有危险、有害因素辨识

#### 3.3.1 主要危险、有害物质

该项目生产过程中涉及的物料有：

天然气、加臭剂四氢噻吩、发电机用柴油、氮气（压缩的或液化的），根据《危险化学品目录》（2015 版），属于危险化学品的有天然气、四氢噻吩、氮气（压缩的或液化的）、柴油。

天然气的物料特性见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 危险化学品的理化性质和危险特性一览表

序号	物质名称	危化品序号	CAS 号	闪点 ℃	火灾危险性分类	沸点 ℃	引燃温度 ℃	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	天然气	2123	8006-14-2	-218	甲	-188	538	5.3-15	易燃气体，类别 1 加压气体
2.	四氢噻吩	2075	110-01-0	12.8	甲	119	无资料	1.1-12 .1	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2
3.	氮气	172	7727-37-9	-	丁	-195.6	-	-	加压气体
4.	柴油	1674		>60	丙	180-37 0	257	无资料	易燃液体，类别 3

主要物料物性详见下表 3.2-2 所示：



表 3.2-2-1 天然气（含甲烷的）

CAS:	74-82-8
名称:	甲烷 沼气 Marshgas methane
分子式:	CH <sub>4</sub>
分子量:	16.04
有害物成分:	甲烷
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。
燃爆危险:	本品易燃，具窒息性。
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。
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。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
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。
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。
操作注意事项:	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。
储存注意事项:	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。
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	300
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

眼睛防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-182.5
沸点(°C):	-161.5
相对密度(水=1):	0.42(-164°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.55
饱和蒸气压(kPa):	53.32(-168.8°C)
燃烧热(kJ/mol):	889.5
临界温度(°C):	-82.6
临界压力(MPa):	4.59
闪点(°C):	-188
引燃温度(°C):	538
爆炸上限%(V/V):	15
爆炸下限%(V/V):	5.3
溶解性:	微溶于水, 溶于醇、乙醚。
主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
禁配物:	强氧化剂、氟、氯。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	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。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	21007
UN 编号:	1971
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 3.2-2-2 四氢噻吩

CAS:	110-01-0
名称:	四氢噻吩 tetrahydrothiophene
分子式:	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> S
分子量:	88.17
有害物成分:	四氢噻吩
健康危害:	本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时, 出现运动性兴奋、共济失调、麻醉, 最后死亡。慢性中毒实验中, 小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。
环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
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。
食入:	饮足量温水, 催吐。就医。
危险特性:	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。
灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 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, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴橡胶耐油手套。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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 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和合适的收容材料。
工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度较高时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴安全防护眼镜。

身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。
熔点(°C):	-96.2
沸点(°C):	119
相对密度(水=1):	1.00
闪点(°C):	12.8
溶解性:	不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。
主要用途:	用作溶剂、有机合成中间体。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 27000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	32111
UN 编号:	2412
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

表 3.2-2-3 氮气[压缩的或液化的]

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N <sub>2</sub>
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
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、神情恍惚、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, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 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”。
燃爆危险:	本品不燃。

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。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。
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。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。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。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。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	含量:高纯氮≥99.999%;工业级一级≥99.5%;二级≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(℃):	-209.8
沸点(℃):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作	无资料。

用:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

表 3.2-2-4 柴油

标识	中文名: 柴油; 英文名: Dieseloil; Dieselfuel; 分子式: 柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫 (2-60g/kg)、氮 (<1g/kg) 及添加剂组成的混合物
理化性质	性状: 淡黄色液体; 溶解性: 不溶于水; 熔点 (°C): -29.56; 沸点 (°C): 180-370; 相对密度 (水=1): 0.8-0.9; 蒸气压 (kpa): 0.3 (50°C)
燃烧爆炸危险	燃烧性: 易燃; 燃烧分解产物: CO、CO <sub>2</sub> 、水蒸气和硫氧化物; 闪点 (°C): >60; 爆炸极限 (% V/V): 0.5-5.0; 禁忌物: 氧化剂; 危险特性: 蒸气与空气混合物可燃限 0.5% -5.0%, 遇热、火花、明火易燃, 可蓄积静电, 引起电火花
毒性	毒理资料: 大鼠经口 LD <sub>50</sub> : 7500mg/kg。兔经皮 LD <sub>50</sub> >5ml/kg。用于 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激
对人体危害	因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用, 也可有轻度麻醉作用。柴油为高沸点物质, 吸入蒸气而致毒害的机会较少。有报告拖拉机驾驶台四周空气污染细微雾滴, 拖拉机手持续吸入 15min 而引起严重的吸入性肺炎。皮肤接触后可发生接触性皮炎, 表现为红斑、水疱、丘疹
急救	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗, 并对症处理。吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处, 有症状者给吸氧。发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染, 并对症处理
防护	工程防护: 生产过程密闭, 全面通风 个体防护: 呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度时可佩戴自吸过滤式防毒面具 眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度时戴化学安全防护眼镜 身体防护: 穿防静电工作服 手防护: 戴防油手套 其他: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触
泄漏处理	切断火源。应急人员戴自给正压式呼吸器, 穿工作服。尽可能切断泄漏源, 将溢漏液收集在有盖容器中, 用沙子或惰性吸收剂吸收残液并转到安全场所。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间或环境中。
储运	包装标志: 易燃气体 包装方法: 铁桶或散装 储运条件: 储存于阴凉、通风的仓库内或储罐, 远离热源、火种, 与可燃物、有机物、氧化剂隔离储运。运输途中应防爆晒、防高温, 中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车、船必须彻底清洗, 并不得装运其它物品。般运输时配装位置应远离卧室、厨房, 并与船舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

### 3.3.2 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》（2015 年版）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。

### 3.3.3 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。

柴油主要用于发电机，若发生泄漏，遇点火源，可能引起火灾事故。

加臭剂四氢噻吩易燃，储存于加臭机内，四氢噻吩若发生泄漏遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。

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

该工程主要危险、有害物质为天然气、四氢噻吩、氮气危险化学品，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；

天然气其主要特性。



## 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。

天然气气站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) 所输送和储配的危险化学品：易燃气体天然气；

(2) 输送和储配场所周边可能堆放的可燃、易燃物质，如木材等；

(3) 输送和储配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。

加臭剂的主要特性：加臭剂四氢噻吩易燃，储存于加臭机内，四氢噻

吩若发生泄漏遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。

### 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。

调压计量区等可能泄露的部位，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。

## 3.4 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；当缩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，没有处理突发事故的基本能力，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

汽化站站控系统失灵，造成严重的生产事故。门站调压系统易出现水化物，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。

## 3.5 经营过程中危险有害因素分析

### 3.5.1 经营过程中危险因素分析

#### 1、火灾、爆炸

##### (1) 泄漏

- 1) 泄漏因罐体、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，导致储罐爆裂从而大量泄漏；
- 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) 卸气管线连接不牢或损坏；
- 6) 卸气作业时操作不慎；
- 7) 在运行过程中因静电或摩擦等引起燃烧爆炸。
- 8) 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) LNG 卸车、输送过程中，由于易燃气体在输送时流速过快，静电接地不良，造成静电积聚，当耦合管线泄漏等因素将引起火灾、爆炸事故。

9) LNG 卸车、输送过程中, 由于联系不畅、信号错误、操作失误、安全连锁装置失灵及检查不周, 以及设备、管道缺陷等原因, 使设备形成负压, 空气进入设备或管道中, 此时设备或管道中的可燃气体与空气混合, 可形成爆炸性混合气体, 在高温、摩擦、静电等能点火源的作用下, 即可引起爆炸。

10) 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。

11) 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。

#### 12) 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。

#### 13) 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。

#### 14) 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

储罐、管道、气化器在制造、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) 压力容器、压力管道、调压设施、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) 压力容器、压力管道、调压设施、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) 压力容器、压力管道、调压设施、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) 装置区管道、储罐区罐体因设备材质或质量不符合要求而产生穿孔、破裂。储罐充装过量，液体气化膨胀引发储罐爆裂。

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，LNG 液体气化膨胀，管道破裂；

3) 管道绝热失效，导致管道内 LNG 气化，体积急剧膨胀，导致管道的爆炸。

4) 在半充满的 LNG 储罐内，充入密度不同的 LNG 时会形成分层。当不同密度的分层存在时，上部较轻的层可正常对流，并通过向空气相空间的蒸发释放热量。但是，如果在下层由浮升力驱动的对流太弱，不能使

较重的下层液体穿透分层面达到上层的话，下层就只能处于一种内部对流模式。上下两层对流独立进行，直到两层间密度足够接近时发生快速混合，下层被抑制的蒸发量释放出来，往往同时伴随有表面蒸发率的骤增，大约可达到正常情况下蒸发率的 250 倍。蒸发率的突然上升，会引起储槽内压力超过其安全设计压力，给储槽的安全运行带来严重威胁，即使不发生严重事故，至少也会导致大量天然气排空，形成严重浪费。

5) 氮气钢瓶如安全附件不全或不可靠，不按规定进行检测检验，操作控制不当，受热、腐蚀或因超压发生物理爆炸。

6) 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。

#### 7) 物理爆炸能

该项目设备存在压力容器，压力容器发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

### 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，LNG 卸车软管接头装卸时可能造成手指的夹击、碰撞等机械伤害事故。

#### 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。

该项目有槽车运输，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、低温冻伤

液化天然气与皮肤直接接触会造成冻伤。尤其在卸车作业、抢险时，人员皮肤直接接触液化天然气会引起冻伤事故。

#### 8、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。

### 3.5.2 经营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 42KJ/m<sup>2</sup>.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。

### 3.6 工艺设备的危险有害因素

#### 1) 调压计量装置

存在高中压调压计量装置，调压、计量不准、密封性差、穿孔、破裂、泄漏、磨损、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 2) 液化天然气贮罐

(1) 存在超装、超压、密封性差、安全附件不齐、低温、高温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

(2) 低温的危险性：当 LNG 泄漏后迅速蒸发，然后降至某一固定的蒸发速度。开始蒸发时其气体密度大于空气的密度，在地面形成一个流动层，当温度上升到约 $-110^{\circ}\text{C}$ 以上时，蒸气与空气的混合物在温度上升过程中形成了密度小于空气的“云团”。同时，由于 LNG 泄漏时的温度很低，其周围大气中的水蒸气被冷凝成“雾团”，然后，LNG 再进一步与空气混合过程完全气化。LNG 的低温危险性还能使相关设备脆性断裂和遇冷收缩，从而损坏设备和低温灼伤操作者。

(3) 翻滚的危险性：通常，储罐内的 LNG 长期静止将形成两个稳定的液相层，下层密度大于上层密度。当外界热量传入罐内时，两个液相层发生传质和传热并相互混合，液层表面也开始蒸发，下层由于吸收了上层的热量，而处于“过热”状态。当二液相层密度接近时，可在短时间内产生大量

气体，使罐内压力急剧上升，这就是翻滚现象。液体产生“翻腾”，引起液体蒸发率剧增。如来不及排出大量的蒸发气体，贮罐将超越设计的工作压力，对安全储存非常不利。

(4) BOG 的危险性：主要由外界传入的能量引起 LNG 的蒸发，这就是 BOG（蒸发气体）。故要求 LNG 储罐有一个极低的日蒸发率，要求储罐本身设有合理的安全系统放空。否则，BOG 将大大增加，严重者使罐内温度、压力上升过快，直至储罐破裂。

(5) LNG 的泄漏的危险：由于低温操作，金属部件会出现明显的收缩，在管道系统的任何部位尤其是焊缝，阀门、法兰、管件、密封及裂缝处，都可能出现泄漏和沸腾蒸发，如果不及时封闭这些蒸气，它就会逐渐上浮，且扩散较远，容易遇到潜在的火源，十分危险。

### 3) 液化天然气气化器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、低温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

### 4) 贮罐升压气化器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、低温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

### 5) BOG 加热器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、低温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

### 6) EAG 加热器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、低温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、

爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 7) NG 加热器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 8) 卸车增压器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、低温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 9) BOG 储气罐

存在超装、超压、密封性差、安全附件不齐、高温、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 10) 安全放散阀

存在超压、放散量小、安全放散失灵、达到排放压力不能启动突跳、密封性差、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒、噪声、磨损、冻伤的危险、有害因素。

#### 11) 加臭装置

加臭剂为四氢噻吩，属易燃液体，尽管用量较少，但因闪点低，操作中遇高热、明火等有引起燃烧的危险。另外，存在中压、加臭装置失灵、臭味剂计量不准、密封性差、穿孔、破裂、泄漏、磨损的危险、有害因素。

#### 12) 过滤器

存在超压、密封性差、安全附件不齐、穿孔、破裂、泄漏、火灾、爆炸、窒息、中毒的危险、有害因素。

#### 13) 站内输气管道

(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。

#### 14) 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。

### 3.7 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。

#### 3.7.1 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。

### 3.7.2 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。

### 3.7.3 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。

### 3.8 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响

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。也有人为因素，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。

## 3.9 重大危险源辨识

### 3.9.1 重大危险源的辨识依据

## 1、辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定：

生产单元是指危险化学品的生产、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。

储存单元是指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）为界划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见表1（略）和表2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；

（2）未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

## 2、重大危险源的辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，

则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3) 对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险性，则应按新危险类别考虑其临界量。

### 3.9.2 重大危险源的辨识情况

#### 1) 危险化学辨识

该项目涉及的危险化学品包括天然气、氮气（压缩的），根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，对物质种类进行辨识，辨识过程见表3.9-1。

表 3.9-1 物质重大危险源物质种类辨识一览表

序号	项目存在的物料		GB18218—2018 指标		临界量	
	名称	危险性类别	符号	危险性分类及说明	分类临界量/t	临界量取值/t
1	天然气	易燃气体，类别 1 加压气体	表 1, 序号 49	-	50	50
2	四氢噻吩	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2	表 2, W5.3	易燃液体，类别 2	1000	1000
3	氮气	加压气体	-	-	-	-
4	柴油	易燃液体，类别 3	表 2, W5.4	易燃液体，类别 3	5000	5000

由上表可看出，该项目涉及的危险化学品中天然气、四氢噻吩、柴油属于重大危险源规定的物质种类，柴油仅少量存在于柴油间、柴油发电机内，其存在量远小于其临界量，因此本次评价不再对其进行辨识。储存单元划分情况分别见表3.9-2。

表 3.9-2 储存单元划分表

序号	名称	重大危险源物质储存情况	备注
1	LNG 气化站储罐区	50m <sup>3</sup> LNG 储罐2个	

### 3、重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定以及该项目所存在的物料情况分析见下表3.9-3。

表 3.9-3 重大危险源辨识分析表

辨识单元	物质名称	危险物质的总量 q <sub>1</sub> (t)	临界 Q <sub>1</sub> (t)	辨识结果 q <sub>1</sub> /Q <sub>1</sub> +q <sub>2</sub> /Q <sub>2</sub> +.....q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub>
LNG 气化站储罐区	天然气	42.3	50	0.84606<1
	四氢噻吩	0.06	1000	

从上表可知，该项目储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

### 3.10 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：LNG 储罐防火堤范围内全部为爆炸危险区域2区，调压计量撬、气化器等装置区边缘外4.5m 内划分为爆炸危险区域2区，储罐区集液池划分为爆炸危险区域1区。站内爆炸危险区域划分如下表3.10-1。

表 3.10-1 爆炸危险区域的划分

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别
LNG 工艺装置区 (气化区、调压计量区、调压撬、储罐区、卸车区)	在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟、集液池； 以密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间以及至地坪以上的范围内；	1 区	天然气	Exd II BT4
	以释放源为中心，半径 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m 及释放源至地坪以上的范围内； 距离 LNG 储罐的外壁和顶部 3m 的范围；储罐区的防护堤至储罐外壁，高度为堤顶高度的范围内； 以密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内； 距 LNG 汽化器的外壁和顶部 3m 的范围内； 以放散管管口为中心，半径为 3m 的球形空间	2 区		

### 3.11 危险有害因素存在的部位

该项目的危险因素为火灾、爆炸、窒息，同时还存在触电、高处坠落等危险因素，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 3.11-1 主要危险、有害因素及其存在部位

序号	危险有害因素	储罐区	汽化站	辅助用房	消防泵房
1	火灾、爆炸	▲	▲	▲	
2	窒息	▲	▲		
3	触电	▲	▲	▲	▲
4	高处坠落		▲		
5	低温灼烫		▲		
6	机械伤害		▲	▲	▲
7	车辆伤害		▲		
8	噪声振动		▲	▲	▲
9	其他危险有害因素	▲	▲	▲	▲

### 3.12 事故案例及分析

#### 一、山东三力工业集团天然气管道爆炸事故案例

2000年2月19日零时06分，山东三力工业集团有限公司濮阳分公司发生地下废弃天然气管线爆炸事故，造成15人死亡，56人受伤，其中重伤13人，直接经济损失342.6万元。

### 1) 企业概况

山东三力工业集团有限公司濮阳分公司是由山东三力工业集团有限公司1998年8月，在文留镇第二化工厂原厂址上独资建设的高硼硅玻璃企业，有三个车间，设有安全科、生产科等9个科室，其中发生爆炸的三车间共有职工128人，分三班运转。

该公司第三车间位于生产区的东部。三车间共有5#、6#两座玻璃炉窑，4座退火炉设计规模为年产8000吨玻璃拉管。每座炉窑建有四条玻璃拉管生产线，有蓄热室、工作池、料道、风机、燃烧系统、电熔化等部门组成；其炉窑所需热能来源于燃烧系统和电熔化两部分产生的热量。燃烧系统由供风系统和低压天然气（0.05Mpa）系统组成，车间用电为常规用电和电熔化用电。车间内在5#、6#炉南侧有一条东西走向，长27.6米、深1.53米、宽1.23米的主电缆沟。在5#、6#炉中间有一条南北走向，长15.8米、深1.52米、宽0.96米的电缆沟。东西与南北电缆沟相连接，连接处有一个1.2米\*0.73米的人孔。整个电缆沟上覆盖30厘米厚的水泥现浇层地面，共有北、中、西3个人孔。

在第三车间建设前，公司发现地下有一条中原油田废弃的529毫米天然气管线，距地面0.77米。在做5#炉基础时，该公司将废弃的529毫米管线进行了处理，割除20余米，其西北端口在车间外，东南端口距5#炉蓄热室东南角1.25米处，两端口均由三力公司焊工焊接盲板封堵。

### 2) 事故经过



2000年2月18日晚10时37分，三车间电缆沟内可燃气体爆燃，将车间内电缆沟中间人孔和西侧人孔盖板冲开，车间主任张尤鹤发现后，一边派人通知领导，一边赶往配电室通知停电。电工申英强与张尤鹤先后到三车间救火。公司领导接到通知后也相继赶到现场，组织人员继续扑救电缆沟内的火。由于火源在电缆沟内，难于扑救，公司打电话通知文留镇政府，请求支援。文留镇政府立即与中原油田采油一厂消防队联系，晚10时50分，油田采油一厂消防队赶到现场投入救火。控制住火势后一名消防队员从中间人孔下到电缆沟内用水枪扑救电缆沟内的火，随着火势的减弱，看见电缆沟北墙缝隙处有火苗窜出。晚11时58分火被扑灭。由于车间停电，供风系统无法运转，炉窑燃烧系统不能正常工作。公司员工为防止炉窑内高温玻璃液降温过快引起生产事故，按操作规程利用供气备用系统加热护炉。2月19日0时06分，三车间5#炉东侧发生爆炸，当场死亡12人，受伤59人，在送往医院途中又有一人死亡，抢救过程中，因伤势严重，经抢救无效死亡2人。

### 3) 事故原因分析

根据现场勘查及物证技术鉴定结果可以确定，529毫米管线在废弃时管道内存有残留天然气，在该公司三车间施工处理管线时又进入了部分空气。由于电缆沟着火，火焰烘烤横穿电缆沟内的废弃529毫米管线外壁，使管线内温度达到了天然气和氧气的反应温度，管线内的天然气和氧气发生氧化反应，放出大量热量，致使管线内气体压力升高，超过了废弃529毫米管线端口焊接盲板的承受压力，盲板炸飞，可燃气体冲出529毫米管线。由于5#炉蓄热室墙体的阻挡，喷出的可燃气体向上和反向扩散。又因为管线内原来混入的氧气有限，从管道内喷出的气体中仍含有大量反应过剩的天然气

体，遇炉窑明火再次发生爆炸，导致了这次恶性事故的发生。因此，事故发生的主要原因是：

(1) 三力公司在施工时对地下529毫米废弃天然气管道处理不当，盲板封堵焊接质量差，随着蓄热室周围温度升高，管道内残余的天然气受热升温形成正压，穿过其端口盲板焊接气孔进入电缆沟。电缆沟内积聚达到爆燃浓度，并沿电缆沟穿孔进入6#炉常规电控柜，6#炉常规电控柜内空气开关电热作用引燃天然气，是造成电缆沟着火的直接原因。

(2) 由于电缆沟着火，火焰烘烤横穿电缆沟内的废弃的529毫米管线外壁1小时21分，使管线内温度达到了天然气和氧气的反应温度，放出大量热量，致使管线内气体压力升高，超过了废弃的529毫米管线端口焊接盲板承受压力，盲板炸飞，可燃气体冲出废弃的529毫米管线，由于5#炉蓄热室墙体阻挡，喷出的可燃气体向上和反向扩散，遇炉窑明火再次发生爆燃，是造成这次特大伤亡事故的直接原因。

(3) 由于现场人员误认为电缆沟着火是电缆短路起火，对废弃管道发生爆炸预料不到，在电缆沟发生火灾造成车间停电的情况下，当班职工加热护炉，未及时撤离现场，是造成这次事故伤亡人数较多的主要原因。

## 4 评价单元划分及安全评价方法选择、简介

### 4.1 评价单元划分的原则

划分评价单元应符合科学、合理的原则。该工程评价单元划分遵循以下原则和方法：

- 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、将安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.2 评价单元划分

根据危险、有害因素辨识结果，该项目危险、有害因素包括火灾、爆炸、中毒及灼伤、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、车辆伤害、噪声、冻伤、高温等。其中火灾、爆炸、冻伤是该项目主要危险、有害因素。

评价单元划分基于突出重点、兼顾全面的要求，对重点危险、有害因素分层次进行单元划分，以提高评价的准确性。

《安全验收评价导则》AQ8003-2007 提出评价单元可以按以下内容划分：法律、法规的符合性；设备、设施装置及工艺方面的安全性；物料、产品安全性能；公用工程、辅助设施配套性；周边环境适应性和应急救援有效性；人员管理和安全培训方面充分性。

具体评价单元的划分和采用的评价方法表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	评价单元的主要对象	采用的评价方法
1	选址及周边环境	规划、周边距离、选址条件	安全检查表
2	总图布置	平面布置、设备布置、道路等	安全检查表
		建（构）筑物	安全检查表
3	设备设施	工艺及设备、控制	安全检查表、危险度

			评价法
4	防火防爆	常规防护	安全检查表
		公用辅助设备设施	配套性评价
		防爆电机	安全检查表
		可燃（有毒）气体检测报警器	安全检查表
		消防设施	安全检查表
		防雷防静电等	安全检查表
5	电气安全	变压器、配电间及用电设备	安全检查表
6	特种设备	锅炉、压力容器、压力管道等	资料审核 安全检查表
7	职业卫生	防毒、尘、高温、噪声等	安全检查表
8	安全生产管理	法律法规符合性、安全管理机构、管理制度、操作规程、应急救援预案及演练	安全检查表

### 4.3 评价方法的选择及简介

#### 4.3.1 安全检查表法（SafetyChecklistAnalysis, SCA）

根据《安全评价通则》AQ-8001-2007 和《安全验收评价导则》AQ8003-2007 的要求，安全验收评价是符合性评价，符合性评价主要采取安全检查表法。

以国家相关的安全法律、法规、标准、规范为依据，结合安全预评价报告、安全设施设计专篇等，在大量收集评价单元中的资料的基础上，编制安全检查表。

用安全检查表对整个工程各个评价单元进行符合性检查。

#### 4.3.2 作业条件危险性评价法

##### 4.3.2.1 评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种

因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积  $D$  来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

#### 4.3.2.2 评价步骤

评价步骤为：

- 1、以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2、由评价小组成员按照标准给  $L$ 、 $E$ 、 $C$  分别打分，取各组的平均值作为  $L$ 、 $E$ 、 $C$  的计算分值，用计算的危险性分值  $D$  来评价作业条件的危险性等级。

#### 4.3.2.3 赋分标准

##### 1、事故发生的可能性（ $L$ ）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.3-1。

表 4.3-1 事故发生的可能性（ $L$ ）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

##### 2、人员暴露于危险环境的频繁程度（ $E$ ）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕

见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.3-2。

表 4.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

### 3、发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4.3-3。

表 4.3-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

#### 4.3.2.4 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—100 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.3-4。

表 4.3-4 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	一般危险，需要注意
160—320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

### 4.3.3 事故后果分析法

美国 ASMEB31.8S 推荐的热辐射高危区计算法，可以评价管道破裂事故后果的严重程度。该方法是美国运输部管道安全办公室(DOT—OPS)2000 年委托美国天然气研究所所作的研究报告“确定天然气管道事故高危区的模型”中提出的评价方法之一。该方法可对管道破裂引燃事故产生的热辐射高危区范围作出判定。

储罐部分主要描述蒸气云爆炸对人体的伤害及周围设施的破坏评价。蒸气云爆炸是一类较常发生，且后果十分严重的爆炸事故。采用 TNT 当量法估计蒸气云爆炸的严重度。

报告计算了汽化站中设置的 LNG 储罐破裂泄漏发生蒸气云爆炸时，其对人体的伤害及周围设施的破坏程度。

## 5 符合性评价

### 5.1 选址

#### 1、周边防护间距安全检查

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司位于江西省抚州市宜黄县迎宾大道右侧（十里排坡顶右侧），站区西北面为 10kV 高压线（杆高 12m）、迎宾大道（LNG 储罐距迎宾大道 45m）、10kV 高压线（杆高 12m）、木材加工场；西南面为公交站，东北面为企业阴极保护间和液化气灌装间（不在本次评价范围内），东南面为山体。

表 5.1-1 场站周边间距检查表

方位	站外建构筑物	最近的站内建构筑物	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	依据规范	备注
西北面	10kV 高压线（杆高 12m）	LNG 储罐	33	18（1.5 倍杆高）	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	116	24（2 倍杆高）	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
	迎宾大道	LNG 储罐	33	15	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	116	10	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
	10kV 高压线（杆高 12m）	LNG 储罐	63	18（1.5 倍杆高）	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	146	24（2 倍杆高）	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
	木材加工场	LNG 储罐	83	32	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	166	20	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
西南面	公交站	LNG 储罐	66	25	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		灌装台	30	25	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年修订版））第 3.4.1 条	符合要求
		放散总管	80	25	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
东北面	阴极保护间（不在本次评价范围内）	LNG 储罐	42.5	32	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	37.99	20		符合要求
东北面	LPG 灌间（不在本次评价范围内）	LNG 储罐	95.5	32	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
		放散总管	45.18	20		符合要求



经检查，场站与周边建筑、设施等防火间距满足相关标准规范的要求。

## 2、选址与周边环境检查

依据《公路保护条例》《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）以及相关法律法规，对场站选址及周边安全状况进行检查，见表 5.1-2。

厂址安全检查表见表 5.1-2。

表 5.1-2 厂址与周边环境安全检查表

序号	检查内容	规范条款	实际情况	检查结论
1	城镇燃气输配系统一般由门站、燃气管网、储气设施、调压设施、管理设施、监控系统等组成。城镇燃气输配系统设计，应符合城镇燃气总体规划，在可行性研究的基础上，做到远、近斯结合，以近期为主，经技术经济比较后确定合理的方案。	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）6.1.2	本建设项目符合城镇燃气总体规划，经技术经济比较后确定了合理的方案。	符合
2	由门站和储配站站址选择应符合下列要求： 1 站址应符合城市规划的要求； 2 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通信等条件； 3 门站和储配站应少占农田、节约用地并应注意与城市景观等协调； 4 门站站址应结合长输管线位置确定； 5 根据输配系统具体情况，储配站与门站可合建； 6 储配站内的储气罐与站外的建、构筑物的防火间距应符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）6.5.2	该站选址符合有关要求。	符合
3	门站和储配站边界的噪声应符合现行的国家标准《工业企业厂界噪声标准》GB12348 的规定。	《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）6.5.24	本工程在设计、施工、运行阶段采取了可行的措施可确保气站边界的噪声符合规范的要求。	符合
4	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）3.0.1	符合当地总体规划和土地利用要求。	符合
5	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）3.0.1	交通运输、动力公用设施等与厂区同时进行	符合

		12) 3.0.2		
6	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.5	紧靠上新公路，交通便利	符合
7	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.6	水源电源等有保证	符合
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.11	该气站周边没有河流，根据当地历年洪水记录，不存在洪水威胁	符合
9	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 3.0.14	该气站不存在左述情况	符合
10	城镇燃气设施建设应符合城乡规划和燃气专业规划的要求。	城镇燃气技术规范 GB50494-2009 第 3.1.1 条	选址满足要求	符合
11	城镇燃气设施选址选线时，应遵循节约用地、有效使用土地和空间的原则，根据工程地质、水文、气象和周边环境等条件确定。大型燃气设施应设置在城镇的边缘或相对独立的安全地带。	城镇燃气技术规范 GB50494-2009 第 3.1.2 条	选址时已经考虑	符合
12	液化天然气气化站的规模应符合城镇总体规划的要求，根据供应用户类别、数量和用气量指标等因素确定。	《城镇燃气设计规范》第 9.2.1	符合城镇总体规划的要求	符合
13	液化天然气气化站的储罐设计总容积应根据其规模、气源情况、运输方式和运距等因素确定。	《城镇燃气设计规范》第 9.2.2	根据其规模、气源情况、运输方式和运距等因素确定。	符合
14	液化天然气气化站站址选择应符合下列要求： 1 站址应符合城镇总体规划的要求。 2 站址应避免地震带、地基沉陷、废弃矿井等地段。	《城镇燃气设计规范》第 9.2.3	符合总体规划，避开地震带、地基沉陷、废弃矿井等地段。	符合
15	液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于《城镇燃气设计规范》表 9.2.4 的规	《城镇燃气设计规范》第 9.2.4	详见表 5.1-1	符合

	定。			
16	<p>除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：</p> <p>（一）公路用地外缘起向外 100 米；</p> <p>（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；</p> <p>（三）公路隧道上方和洞口外 100 米。</p> <p>公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米；</p> <p>在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。</p>	国务院令 593 号第十八条、第十一条、第十三条	项目建设时宜黄县建设局出具文件，迎宾大道为县城市规划主干道，符合要求	符合

经检查该门站及 LNG 调峰站选址符合当地的燃气规划，外部环境相对安全，选址合理。

## 5.2 总体布局

站内主要建、构筑物间的防火间距符合性检查见表5.2-1。

表 5.2-1 站内建、构筑物的防火间距符合性检查表

项目	LNG 储罐 (储罐容积为 50m <sup>3</sup> )		集中放散装置的天然 气放散总管		灌装台		符合性	
	实际间距 (m)	规范要求 间距 (m)	实际间 距 (m)	规范要求 间距 (m)	实际间距 (m)	规范要求 间距 (m)		
发电机房	48	18	80	25	23.5	12	符合	
仪表间、值班室	43	18	75	25	18.5	12	符合	
汽车衡	29	18	50	25	22	12	符合	
空压机室	46	18	82	25	27	12	符合	
汽车槽车卸气柱	25	18	56	25	--	--	符合	
灌瓶台	24	18	60	25	-	--	符合	
燃气热水炉间	49	25	73	25	20.8	12	符合	
消防泵房	50	40	73	20	36	--	符合	
围墙	25	15	4	2	35	5	符合	
集中放散装置的天然气放散总管	44	25	—	--	60	--	符合	
站内道路 (路边)	主要	>10	10	>2	2	--	--	符合
	次要	>5	5	>2	2	--	--	符合

说明：LNG 储罐、放散总管与站内设施的安全间距的依据为《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；灌瓶台与站内设施安全间距的依据为《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。

表中“—”表示无防护间距要求

根据《城镇燃气设计规范》、《城镇燃气技术规范》等对该公司的 LNG 气化站平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查。

表 5.2-2 站内设施与操作检查

序号	检查内容	选用标准	检查记录	结果
1	门站和储配站总平面布置应符合以下要求： 1 总平面应分区布置，即分为生产区（包括储罐区、调压计量区、加压区等）和辅助区。 2 站内的各建构筑物之间以及站外建筑物的耐火等级不应低于现和的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。站内建筑物的耐火等级不应低于现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016“二级”的规定。 3 站内露天工艺装置区边缘距明火散发为花地点不应小于 20m，距办公、生活建筑不应小于 18m，距围墙不应小于 10m。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。 4 储配站生产区应设置环形消防车通道，消防车通道宽度不应小于 3.5m。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 6.5.5	储配站各建构筑物耐火等级不低于二级设计，总平面布置符合相关规范的要求。	符合
2	当燃气无臭味或臭味不足时，门站或储配站内应设置加臭装置。加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的有关规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 6.5.6	现场设置了加臭装置，加臭量符合规范要求	符合
3	燃气储存设施的设计应符合下列要求： 1 储配站所建储罐容积应根据输配系统所需储气总容量、管网系统的调度平衡和气体混配要求确定； 2 储配站的储气方式及储罐型式应根据燃气进站压力、供气规模、输配管网压力等因素，经技术经济比较后确定； 3 确定储罐单体或单组容积时，应考虑储罐检修期间供气系统的调度平衡； 4 储罐区宜设有排水设施。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 6.5.10	按要求设置	符合
4	压缩机间、调压计量间等具有爆炸危险的生产用房应符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的“甲类生产厂房”设计的规定。	《城镇燃气设计规范》 (GB50028-2006) 6.5.18	调压计量间按要求设置	符合
5	生产区宜选在大气污染物本底浓度低和扩散条件好的地段，布置在当地夏季最小频率	《工业企业设计卫生标准》	按要求设置	符合

	风向的上风侧；散发有害物和产生有害因素的车间，应位于相邻车间全年最小频率风向的上风侧。	(GBZ1-2010)		
6	放空气体应经放空竖管排入大气，并应符合环境保护和防火要求。	《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003) 3.4.6	放散管按要求设置	符合
7	液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散管与站内建、构筑物的防火间距不应小于表 9.2.5 的规定。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.5	站内设施符合要求	符合
8	LNG 气站生产区和辅助区至少应各设 1 个对外出入口。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.9	LNG 气站设 2 个对外出入口。	符合
9	LNG 储罐和储罐区的布置应符合下列要求： 一、储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4，且不应小于 1.5m；储罐组内的储罐不应超过两排； 二、储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏； 三、防护墙内的有效容积 (V) 应符合下列要求： 1)、对因低温或因防护墙内一储罐泄漏着火而可能引起防护墙内其他储罐泄漏，当储罐采取了防止措施时，V 不应小于防护墙内最大储罐的容积； 2) 当储罐未采取防止措施时，V 不应小于防护墙内所有储罐的总容积； 四、防护墙内不应设置其他可燃液体储罐； 五、严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口； 六、容积大于 0.15m <sup>3</sup> 的液化天然气储罐(或容器)不应设置在建筑物内。任何容积的液化天然气容器均不永久地安装在建筑物内。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.10	一、只设置有一个储罐； 二、储罐四周设置了周边封闭的不燃烧体实体防护墙； 三、防护墙内的有效容积 560m <sup>3</sup> ，储罐容积 50m <sup>3</sup> ； 四、防护墙内未设置其他可燃液体储罐； 五、在灌瓶台灌装； 六、液化天然气储罐露天布置。	符合
10	气化器、低温泵设置应符合下列要求： 一、天然气气体加热器可设置在储罐区内，与站外建、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的规定。 二、气化器的布置应满足操作维修的要求。 三、对于输送液体温度低于-29℃的泵，设计中应有预冷措施。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.11	满足规范要求	符合
11	液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.12 条	有加热器，放散总管高超过 10m。	符合

12	液化天然气气化后向城镇管网供应的天然气应进行加臭，加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的规定	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.13	有加臭装置	符合
13	LNG 液化天然气储配站内总平面应分区布置，即分为生产区（包括储罐区、气化及调压等装置区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。LNG 液化天然气储配站应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 9.2.7	站区办公生活区和生产区分开布置，站区四周按要求设置了实体围墙	符合
14	LNG 液化天然气站生产区应设置消防车道，车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m <sup>3</sup> 时，可设置尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场。	《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 第 9.2.8	2 个容积 50m <sup>3</sup> 的储罐，设置环形消防车道，车道宽度不小于 3.5m。	符合

检查结果：

本检查表共 14 项，其中符合 14 项。

检查结果：经检查该站内建构筑物间的防火间距和总平面布置满足规范要求。

### 5.3 工艺设备、管道及附件符合性评价

#### 5.3.1 工艺设备、管道及附件符合性检查

评价组根据《城镇燃气设计规范》、《城镇燃气技术规范》等对该公司的门站及 LNG 调峰站是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见下表：

表 5.3-1 工艺设备、管道及附件检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	液化天然气储罐组四周必须设置周边封闭的不燃烧体实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.2.10	设置不燃烧实体防护墙，采取防冻保护	符合要求
2	气化器、低温泵设置应符合下列要求： 一、天然气气体加热器可设置在储罐区内，与站外建、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的规定。 二、气化器的布置应满足操作维修的要求。 三、对于输送液体温度低于 -29℃ 的泵，设计中应有预冷措施。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.2.11	满足规范要求	符合

3	液化天然气集中放散装置的汇集总管,应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管;放散总管管口高度应高出距其25m内的建、构筑物2m以上,且距地面不得小于10m。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 第9.2.12条	有加热器,放散总管高超过10m。	符合
4	液化天然气气化后向城镇管网供应的天然气应进行加臭,加臭量应符合本规范第3.2.3条的规定	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.2.13	有加臭装置	符合
5	液化天然气储罐、设备的设计温度应按-168℃计算,当采用液氮等低温介质进行置换时,应按置换介质的最低温度计算。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.1	储罐、设备的设计温度按-168℃计算	符合
6	对于使用温度低于-20℃的管道应采用奥氏体不锈钢无缝钢管,其技术性能应符合现行的国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.2	LNG管道采用不锈钢无缝钢管	符合
7	管道宜采用焊接连接。公称直径不大于50mm的管道与储罐、容器、设备及阀门也可采用法兰、螺纹连接;公称直径大于50mm的管道与储罐、容器、设备及阀门连接应采用法兰或焊接连接;法兰连接采用的螺栓、弹性垫片等紧固件应确保连接的紧密度。阀门应能适应于液化天然气介质,液相管道应采用加长阀杆和能在线检修结构的阀门(液化天然气钢瓶自带的阀门除外),连接宜采用焊接。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.3	管道采用焊接连接	符合
8	管道应根据设计条件进行柔性计算,柔性计算的范围和方法应符合现行的国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.4	管道采用自然补偿	符合
9	管道宜采用自然补偿的方式,不宜采用补偿器进行补偿。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.5	管道采用了自然补偿方式	符合
10	管道的保温材料应采用不燃烧材料,该材料应具有良好的防潮性和耐候性。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.6	根据需要选择管道保温材料	符合
11	液态天然气低温管道上的两个切断阀之间必须设置安全阀,放散气体宜集中放散。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.7	集中放散,并要求两个切断阀之间设置安全阀	符合
12	液化天然气卸车口的进液管道应设置止回阀。液化天然气卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管,其设计爆裂压力不应小于系统最高工作压力的5倍。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.8	设置止回阀	符合
13	液化天然气储罐和容器本体及附件的材料选择和设计应符合现行国家标准《压力容器》GB150、《低温绝热压力容器》GB18442和国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.9	已按要求选材	符合
14	液化天然气储罐必须设置安全阀,安全阀的开启压力及阀口总面积应符合国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.10	储罐按要求设置了安全阀	符合
15	液化天然气储罐安全阀的设置应符合下列要求:	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006	安全阀为弹簧封闭全启式,储罐	符合

	1必须选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式； 2单罐容积为100m <sup>3</sup> 或100m <sup>3</sup> 以上的储罐应设置2个或2个以上安全阀； 3安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管宜集中放散； 4安全阀与储罐之间应设置切断阀门。	9.4.11	设安全阀，与储罐链接处设置切断阀门	
16	储罐应设置放散管，其设置要求应符合本规范第9.2.12条的规定。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.12	储罐设置放散管，放散管设置满足要求	符合
17	储罐进出液管必须设置紧急切断阀门，并与储罐液位控制连锁。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.13	进出液管设置了紧急切断阀门，与液位控制连锁	符合
18	液化天然气储罐仪表的设置，应符合下列要求： 1应设置两个液位计，并应设置液位上、下限报警和连锁装置。 2应设置压力表，并应在有值班人员的场所设置高压报警显示器，取压点应位于储罐最高液位以上。 3采用真空绝热的储罐，真空层必须设置真空表接口。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.14	设置两个液位计，并应设置液位上、下限报警和连锁装置，设置压力表，采用真空绝热的储罐	符合
19	液化天然气气化器的液体进口管道上宜设置紧急切断阀，该阀门应与天然气出口的测温装置连锁。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.15	设置紧急切断阀，与天然气出口的测温装置连锁	符合
20	液化天然气气化器或其出口管道上必须设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足以下要求： 1环境气化器的安全阀泄放能力必须满足在1.1倍的设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的1.5倍； 2加热气化器的安全阀泄放能力必须满足在1.1倍的设计压力下，泄放量不小于气化器额定流量的1.1倍。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.16	设置安全阀，安全阀的泄放能力满足要求	符合
21	液化天然气气化器和天然气气体加热器的天然气出口应设置测温装置并应与相关阀门连锁；热媒的进口应设置能遥控和就地控制的阀门。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.17	设置测温装置并与阀门连锁	符合
22	对于有可能受到土壤冻结或冻胀影响的储罐和设备基础，必须设置温度监测系统并应采取有效保护措施。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.18	现场设有低温检测报警装置	符合
23	储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的连锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.19	现场设有低温检测报警装置，在控制室设有报警器	符合
24	爆炸危险场所应设置燃气浓度检测报警器。报警浓度应取爆炸下限的20%，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.20	爆炸危险场所设置了可燃气体报警器，显示终端设置在辅助用房控制室内	符合



25	液化天然气储配站内设置的事故切断系统应具有手动、自动或手动自动同时启动的性能，手动启动器应设置在事故时方便到达的地方，并与所保护设备的间距不小于15m。手动启动器应具有明显的功能标志。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 9.4.21	设置自动和手动启动切断系统	符合
26	气化器之间的净距离，不应小于1.5m。	《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T20368-2012） 5.2.2.5	气化器之间大于1.5m	符合
27	各加热气化器上应配备一个就地和远程控制的热源切断装置。	《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T20368-2012） 8.3.5	配备就地和远程控制的热源切断装置	符合
28	自动切断阀的位置应离气化器至少3m，且应在下列任一情形时切断： a) 管道失压（流量过大）； b) 紧靠气化器监测到异常温度（火灾）； c) 气化器的出口管道上出现低温。	《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》（GB/T20368-2012） 8.3.6.1	自动切断阀离气化器 3m	符合

检查结果：对该项目汽化站安全设施检验、检测情况进行检查，共检查 37 项，均为符合要求。

### 5.3.2 特种设备符合性检查

该项目特种设备单元安全生产条件评价见表 5.3-2。

表 5.3-2 安全阀符合性检查表

序号	检查内容	选用标准	实际情况	检查结论
1	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十三条	建立健全特种设备安全制度。配备特种设备安全管理人员和作业人员	符合要求
2	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	使用的特种设备符合安全技术规范要求。	符合要求
3	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程	符合要求
4	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档	《中华人民共和国	建立特种设备	符合

	案。安全技术档案应当包括以下内容：（一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录	《特种设备安全法》第三十五条	安全技术档案。	要求
5	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位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。	《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号 第二十五条	办理了使用登记证。	符合要求
6	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、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； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）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； （五）特种设备运行故障和事故记录； （六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。	《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号 第二十六条	建立安全技术档案	符合要求
7	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位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。 特种设备使用单位应当对在用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。	《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号 第二十七条	定期自行检查。	符合要求
8	特种设备使用单位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。 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号 第二十八条	按照安全技术规范的定期检验。	符合要求
9	应在工艺操作规程和岗位操作规程中明确压力容器安全操作要求。	《固定式压力容器安全技术监察	有相关的参数，操作程序	符合要求

		规程》 TSG21-2016 第 6.5 条	和注意事项， 异常现象的处 置等。	
10	压力容器安全管理人员和操作人员应当持有相应的特种设备作业人员证。	TSG21-2016 第 6.6 条	人员持证上岗	符合 要求
11	使用单位义务：压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	TSG21-2016 7.1.1	配备安全管理 负责人、安全 管理人员和作 业人员，办理 使用登记，建 立各项安全管 理制度，制定 操作规程	符合 要求
12	使用登记 使用单位应当按照规定在压力容器投入使用前或使用投入后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门（以下简称使用登记机关）申请办理《特种设备使用登记证》（以下简称《使用登记证》）。	TSG21-2016 7.1.2	已办理登记证	符合 要求
13	压力容器操作规程 压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程，明确提出压力容器安全操作要求。操作规程至少包括以下内容： （1）操作工艺参数（含工作压力、最高或最低工作温度）； （2）岗位操作方法（含开、停车的操作规程和注意事项）； （3 运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防治措施，乙基紧急情况的处置和报告程序；）	TSG21-2016 7.1.3	制定有安全操 作规程	符合 要求
14	经常性维护保养 使用单位应当建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养。对发想的异常情况及时处理并且记录，保证在用压力容器始终处于正常使用状态。	TSG21-2016 7.1.4	建立压力容器 装置巡检制度	符合 要求
15	使用单位每月对所使用的压力容器至少进行 1 次月度检查，并且应当记录检查情况；当年度检查与月度检查时间重合时，可不进行月度检查。月度检查内容主要为压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表是否完好，各密封面有无泄漏，乙基其他异常情况等。	TSG21-2016 7.1.4	对所使用的压 力容器至少进 行月度检查	符合 要求
16	定期检验 使用单位应当在压力容器定期检验有效期届满的 1 个月以前，项特种设备检验机构提出定期检验申请，并且做好定期检验相关的准备工作。定期检验完成后，有使用单位组织对压力容器	TSG21-2016 7.1.6	压力容器定期 检验	符合 要求

	进行管道连接、密封、附件（含安全附件及仪表）和内件安装等工作，并且对其安全性负责			
17	安装场所必须有良好的通风条件或设有换气通风装置，并能安全排放液体、气体。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 4.1.3	露天布置	
18	安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB2894 的有关规定。	JB/T6898-2015 4.1.4	设置安全标志	
19	容器不准安置在出入口、通道、楼梯间或它们的贴身处。	JB/T6898-2015 4.2.1	露天布置	
20	使用单位必须制定安全使用操作规程。操作人员独立上港操作前，必须进行安全教育培训，经考核合格，持安全操作证上岗。	JB/T6898-2015 4.4.9	制定安全使用操作规程	
21	容器和槽车容器以及压力表、液面指示计、安全装置应按《压力容器安全技术监查规程》、《在用压力容器检验规程》及《液化气体汽车罐车安全监察规程》的规定进行定期检查和校验。	JB/T6898-2015 4.5.1	LNG 储罐有检测报告	
22	操作人员在充灌或处理低温液体时，应戴上干净易脱的皮革、凡布或棉手套。若有产生液体喷射或飞溅可能，应戴上护目镜或面罩。处理大量低温液体或低温液体严重泄漏时，应穿上无钉皮靴，裤脚套在皮靴外面。	JB/T6898-2015 4.6.1	设置防冻伤等防护用品	

该项目涉及法定检验、检测的设备有压力表、安全阀等。

表 5.3-3 安全阀符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果
1	安全阀的排放能力，必须大于或等于压力容器的安全泄放要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016	符合要求
2	压力容器上至少一只安全阀的开启压力低于压力容器的设计压力。		符合要求
3	安全阀应垂直安装，并应安装在压力容器液面气相部分或压力容器气相空间相连的管道上。		符合要求
4	安全阀装设位置，应便于检查和维修。		符合要求
5	安全阀与压力容器之间一般不宜装设截止阀，如有必要安装，在正常运行时截止阀应保证全开。		符合要求

该项目使用的压力表主要使用在储罐和管道上，其检查情况见下表。

表 5.3-4 压力表符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果
1	压力表必须与压力容器的介质相适应，低压容器使用的压力表精度不低于 2.5 级，中、高压容器使用的压力表精度不低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5-3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016	符合要求
2	压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针型阀。		符合要求
3	用于水蒸汽介质的压力表，在压力表和压力容器之间应装有存水弯管		符合要求
4	压力表应定期进行检验，铅封并贴上合格标签，压力表的最高工作压力应用红线标明。		符合要求

检查结论：该场站涉及压力容器、压力管道等特种设备，上述设备、设施安装的压力表均属于强制检测设备设施，现场检查时，特种设备、安全阀、压力表进行了检测检验，见相关附件。

### 5.4 公用辅助设施配套性评价

评价组根据《城镇燃气设计规范》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》、《供配电系统设计规范》、《20kV 及以下变电所设计规范》、《低压配电设计规范》等对该公司的供配电、给排水及消防、防雷防静电等安全设施等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见下表。

表 5.4-1 公用工程及辅助设置单元安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	当用电设备为大容量或负荷性质重要，或在有特殊要求的车间、建筑物内，宜采用放射式配电。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 7.0.3 条	采用放射式配电。	符合要求
2	二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供电	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 3.0.7 条	该公司二级负荷，配置发电机供二级负荷用电	符合要求
3	配电所、变电所的高压及低压母线宜采用单母线或分段单母线接线。当供电连续性要求很高时，高压母线可采用分段单母线带旁路母线或双母线的接线。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 3.2.1 条	采用分段单母线接线	符合要求
4	配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或带熔断器的负荷开关。当无继电保护和	《20KV 及以下变电所设计规范》	配电所专用电源线的进线开	符合要求

	自动装置要求,且出线回路少无需带负荷操作时,可采用隔离开关或隔离触头。	GB50053-2013 第 3.2.2 条	关采用带熔断器的负荷开关。	
5	露天或半露天变电所的变压器四周应设不低于 1.7m 高的固定围栏(墙)。变压器外廓与围栏(墙)的净距不应小于 0.8m,变压器底部距地面不应小于 0.3m,相邻变压器外廓之间的净距不应小于 1.5m。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 4.2.2 条	变压器四周设固定围栏,变压器外廓与围栏(墙)的净距不小于 0.8m	符合要求
6	配电所各房间经常开启的门、窗,不宜直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.3 条	配电所门、窗,未直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所	符合要求
7	变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.2.4 条	配电室设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	符合要求
8	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内,不应有与其无关的管道和线路通过	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.4.1 条	无与其无关的管道和线路通过	符合要求
9	成排布置的配电屏,其长度超过 6m 时,屏后的通道应设 2 个出口,并宜布置在通道的两端,当两出口之间的距离超过 15m 时,其间尚应增加出口。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.2.4 条	成排布置的配电屏屏后的通道设两个出口,布置在通道的两端。	符合要求
10	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级,其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时,门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.3.1 条	配电室耐火等级二级	符合要求
11	爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间,按下列规定进行分区: 1、0 区:连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境; 2、1 区:在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境; 3、2 区:在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境,或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第3.2.1条	分区情况详见表 5.5-2 所示。	符合要求
12	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定: 一、爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备,布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 二、在满足工艺生产及安全的前提下,应减少防爆电气设备的数量。 三、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第5.1.1条	防爆区域内设备均为防爆型。	符合要求

	备，必须是符合现行国家标准的产品。			
13	<p>爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：</p> <p>一、根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。</p> <p>二、选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程序较高的级别和组别选用防爆电气设备。</p> <p>三、爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等到不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第5.2.1条	要求不应低于 AT1 级，场站选用不低于 IIBT4 型的防爆电气设备符合要求，电气设备与生产、储存环境相适应。	符合要求
14	<p>爆炸性环境电气线路的安装应符合下列要求：</p> <p>电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。</p> <p>1.当易燃物质比空气重时，电气线路应在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。</p> <p>2.当易燃物质比空气轻时，电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。</p> <p>3.电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第5.4.2条	穿钢管敷设。	符合要求
15	<p>在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封，且应符合下列要求。</p> <p>1)在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内必须作隔离密封。</p> <p>2)直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处必须作隔离密封。</p> <p>3)相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其它危险环境或非危险环境之间必须进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，以防止密封混合物流出，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径且不得小于 16mm。</p> <p>4)供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第5.4.3条	爆炸危险区域内电气线路进行隔离密封	符合要求
16	<p>架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离，不应小于杆塔高度的 1.5 倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第5.4.3条	站区南侧架空电缆不跨越厂区，距离 LNG 储罐距离大于 1.5 倍杆高	符合要求
17	<p>电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。</p>	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 年修订版)	电力电缆不与输送易燃液体、热力管道敷设在同一管沟内。	符合要求

		<b>第10.2.2条</b>		
18	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年修订版) 第10.3.3条	控制室、消防泵房、发电机房、配电室设备用照明	符合要求
19	第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录B的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于10m×10m或12m×8m的网格；当建筑物高度超过45m时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第4.3.1条	工艺装置区按第二类防雷，采用接闪杆防雷	符合
20	有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度小于或等于60m、罐顶壁厚不小于4mm时，或当其高度大于60m、罐顶壁厚和侧壁壁厚均不小于4mm时，可不装设接闪器，但应接地，且接地点不应少于2处，两接地点间距离不宜大于30m，每处接地点的冲击接地电阻不应大于30Ω。当防雷的接地装置符合本规范第4.3.6条的规定时，可不计及其接地电阻值，但本规范第4.3.6条所规定的10Ω可改为30Ω。放散管和呼吸阀的保护应符合本规范第4.3.2条的规定。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第4.3.10条	LNG储罐设置两处接地	符合
21	第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录B的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于20m×20m或24m×16m的网格；当建筑物高度超过60m时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第4.4.1条	辅助用房等按第三类防雷，采用接闪带防雷	符合
22	液化天然气储配站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。 液化天然气储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算，其设计应符合下列要求： 1总容积超过50m <sup>3</sup> 或单罐容积超过20m <sup>3</sup> 的液化天然气储罐或储罐区应设置固定喷淋装置。喷淋装置的供水强度不应小于0.15L/(s·m <sup>2</sup> )。着火储罐的保护面积按其全表	《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 第9.5.1条	已按要求设置消防水池，消防水量能够满足要求	符合



	<p>面积计算,距着火储罐直径(卧式储罐按其直径和长度之和的一半)1.5倍范围内(范围的计算应以储罐的最外侧为准)的储罐按其表面的一半计算。</p> <p>2水枪宜采用带架水枪.水枪用水量不应小于表9.5.1的规定。</p> <p style="text-align: center;">9.5.1 水枪用水量</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>总容积 ( m<sup>3</sup> )</td> <td>≤200</td> <td>&gt;200</td> </tr> <tr> <td>单罐容积 ( m<sup>3</sup> )</td> <td>≤50</td> <td>&gt;50</td> </tr> <tr> <td>水枪用水量 (L/s)</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </table>	总容积 ( m <sup>3</sup> )	≤200	>200	单罐容积 ( m <sup>3</sup> )	≤50	>50	水枪用水量 (L/s)	20	30						
总容积 ( m <sup>3</sup> )	≤200	>200														
单罐容积 ( m <sup>3</sup> )	≤50	>50														
水枪用水量 (L/s)	20	30														
23	<p>液化天然气立式储罐固定喷淋装置应在罐体上部和罐顶均匀分布。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 第 9.5.2 条</p>	<p>储罐固定喷淋装置在罐体均匀分布</p>	符合												
24	<p>消防水池的容量应按火灾连续时间6h计算确定。但总容积小于220m<sup>3</sup>且单罐容积小于或等于50m<sup>3</sup>的储罐或储罐区,消防水池的容量应按火灾连续时间3h计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时,其容量可减去火灾连续时间内的补水量。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 第 9.5.3 条</p>	<p>消防水池满足3h火灾连续灭火需求水量</p>	符合												
25	<p>液化天然气储配站生产区防护墙内的排水系统应采取防止液化天然气流入下水道或其他以顶盖密封的沟渠中的措施。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 第 9.5.5 条</p>	<p>已按要求设置</p>	符合												
26	<p>站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物、液化天然气储罐和工艺装置区应设置小型干粉灭火器,其设置数量应符合表 9.5.6 的规定外,还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表9.5.6干粉灭火器的配置数量</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>场所</th> <th>配置数据</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>储罐区</td> <td>按储罐台数,每台储罐设置8kg和35kg各1具</td> </tr> <tr> <td>汽车槽车装卸台(柱、装卸口)</td> <td>按槽车车位数,每个车位设置8kg、2具</td> </tr> <tr> <td>气瓶灌装台</td> <td>设置8kg不少于2具</td> </tr> <tr> <td>气瓶组</td> <td>设置8kg不少于2具</td> </tr> <tr> <td>工艺装置区</td> <td>按区域面积,每50m<sup>2</sup>设置8kg、1具,且每个区域不少于2具</td> </tr> </tbody> </table>	场所	配置数据	储罐区	按储罐台数,每台储罐设置8kg和35kg各1具	汽车槽车装卸台(柱、装卸口)	按槽车车位数,每个车位设置8kg、2具	气瓶灌装台	设置8kg不少于2具	气瓶组	设置8kg不少于2具	工艺装置区	按区域面积,每50m <sup>2</sup> 设置8kg、1具,且每个区域不少于2具	<p>《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006 第 9.5.6 条</p>	<p>柴油储存和发配电间房内配备灭火器</p>	符合
场所	配置数据															
储罐区	按储罐台数,每台储罐设置8kg和35kg各1具															
汽车槽车装卸台(柱、装卸口)	按槽车车位数,每个车位设置8kg、2具															
气瓶灌装台	设置8kg不少于2具															
气瓶组	设置8kg不少于2具															
工艺装置区	按区域面积,每50m <sup>2</sup> 设置8kg、1具,且每个区域不少于2具															
27	<p>各段管子间应导电良好,每对法兰或螺纹接头间电阻值超过0.03Ω时,应有导线跨接。跨接导线可采用6mm<sup>2</sup>多股铜芯绝缘电线。</p>	<p>《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990</p>	<p>工艺装置区法兰部分未进行跨接,企业已进行整改</p>	符合												
28	<p>禁止设置封闭式 LNG 排放沟。</p>	<p>《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》 GB/T20368-2012 第 5.2.2.3 条</p>	<p>无封闭式 LNG 排放沟</p>	符合												
29	<p>消防水池的总蓄水有效容积大于 500m<sup>3</sup> 时,</p>	<p>《消防给水及消</p>	<p>站内有一座</p>	符合												

	宜设两个能独立使用的消防水池, 并应设置满足最低有效水位的连通管; 但当大于 1000m <sup>3</sup> 时, 应设置能独立使用的两座消防水池, 每座消防水池应设置独立的出水管, 并应设置满足最低有效水位的连通管。	防栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 4.3.6 条	500m <sup>3</sup> 消防水池	
30	消防水泵的选择和应用应符合下列规定: 1 消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求; 2 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求; 3 当采用电动机驱动的消防水泵时, 应选择电动机干式安装的消防水泵; 4 流量扬程性能曲线应为无驼峰、无拐点的光滑曲线, 零流量时的压力不应大于设计工作压力的 140%, 且宜大于设计工作压力的 120%; 5 当出流量为设计流量的 150% 时, 其出口压力不应低于设计工作压力的 65%; 6 泵轴的密封方式和材料应满足消防水泵在低流量时运转的要求; 7 消防给水同一泵组的消防水泵型号宜一致, 且工作泵不宜超过 3 台; 8 多台消防水泵并联时, 应校核流量叠加对消防水泵出口压力的影响。	《消防给水及防栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 5.1.6 条	配备的消防水泵流量满足设计变更要求	符合
31	消防水泵应设置备用泵, 其性能应与工作泵性能一致, 但下列情况除外: 1 除建筑高度超过 50m 的其他建筑室外消防给水设计流量小于等于 25L/s 时; 2 室内消防给水设计流量小于等于 10L/s 时。	《消防给水及防栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 5.1.10 条	设置了二台相同的消防水泵 (一用一备)	符合

检查结果: 对该项目燃气管道进行检查, 共检查 30 项, 均为符合要求。

## 5.5 防火、防爆评价

### 5.5.1 防爆电气选型及安装

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)、《安全设施设计专篇》的规定编制防爆电气选型及安装检查表, 见表 5.5-1、5.5-2。

该项目电机设备采用隔爆型, 开关采用隔爆型, 输电线路采用穿钢管敷设。

表 5.5-1 爆炸危险区域的划分及其符合性评价

区域	条件说明	判定区域
0 区	连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境	不允许出现。当生产、储存极不正常时，在系统可能出现连续泄漏，则极其危险。
1 区	在正常运行时可能出现爆炸混合气体混合物的环境	LNG 槽车装卸口、储罐区集液沟。
2 区	在正常运行时不可能出现爆炸混合气体混合物的环境，即使出现也仅是短时存在的爆炸混合气体混合物的环境。	LNG 储罐底部至地坪以上的范围、露天设置的工艺装置区如气化器、放散总管等区域。
非爆炸区	没有释放源并不可能有易燃物质侵入的区域。易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%。	生产辅助房、站内露天设置的地上管道区域（除设阀门处）

表 5.5-2 防爆电气设备安装检查表

序号	检查内容	选用标准	实际情况	检查结论
1	爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区： 1、0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境； 2、1 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境； 3、2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	详见表 5.4-1 分区情况	符合要求
2	爆炸性气体环境电力装置设计应有爆炸危险区域划分图，对于简单或小型厂房，可采用文字说明表达。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	有爆炸危险区域划分说明	符合要求
3	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定： 一、爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 二、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 三、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	防爆区域内设备均为防爆型。	符合要求
4	爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	选用的防爆电气设备的级别和组别基	符合要求

	<p>一、根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求,应选择相应的电气设备。</p> <p>二、选用的防爆电气设备的级别和组别,不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃物质形成的爆炸性气体混合物时,应按危险程序较高的级别和组别选用防爆电气设备。</p> <p>三、爆炸危险区域内的电气设备,应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等到不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。</p>	GB50058-2014	本符合要求, 电气设备与生产、储存环境相适应。	
5	<p>爆炸性气体环境电气线路的设计和安装应符合下列要求:</p> <p>电气线路应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。</p> <p>1.当易燃物质比空气重时,电气线路应在较高处敷设或直接埋地;架空敷设时宜采用电缆桥架;电缆沟敷设时沟内应充砂,并宜设置排水措施。</p> <p>2.当易燃物质比空气轻时,电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。</p> <p>3.电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	室内穿钢管敷设。	符合要求
6	<p>敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方,不能避开时,应采取预防措施。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	避开, 引到有损坏电缆危险区域的电缆采用套管保护	符合要求
7	<p>在爆炸性气体环境 1 区、2 区内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封,且应符合下列要求。</p> <p>一、爆炸性气体环境 1 区、2 区内,下列各处必须作隔离密封:</p> <p>1.当电气设备本身的接头部件中无隔离密封时,导体引向电气设备接头部件前的管段处;</p> <p>2.直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处,以及直径 50mm 以上钢管每距 15m 处;</p> <p>3.相邻的爆炸性气体环境 1 区、2 区之间;爆炸性气体环境 1 区、2 区与相邻的其它</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	隔离密封	符合要求

	危险环境或正常环境之间。 进行密封时,密封内部应用纤维作填充层的底层和隔层,以防止密封混合物流出,填充层的有效厚度必须大于钢管的内径。			
8	10kV 及以下架空线路严禁跨越爆炸性气体环境,架空线路与爆炸性气体环境的水平距离,不应小于杆塔高度的 1.5 倍。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	架空电缆不跨越厂区	符合要求
9	爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求: 一、按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分,在爆炸性气体环境内仍应进行接地: 1.在不良导电地面处,交流额定电压为 380V 及以下和直流额定电压为 440V 及以下的电气设备正常不带电的金属外壳; 2.在干燥环境,交流额定电压为 127V 及以下,直流电压为 110V 及以下电气设备正常不带电的金属外壳; 3.安装在已接地的金属结构上的电气设备。 二、在爆炸危险环境内,电气设备的金属外壳应可靠接地。爆炸性气体环境 1 区的所有电气设备以及爆炸性气体环境 2 区内除照明灯具以外的其它电气设备,应采用专门的接地线。爆炸性气体环境 2 区内的照明灯具,可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线,但不得利用输送易燃物质的管道。 三、接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。 四、电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置,与装在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置;与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	接地设施符合要求	符合要求
10	电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	电力电缆不与输送易燃液体、热力管道敷设在同一管沟内。	符合要求

评价结果：项目各类设备电机及仓库照明、开关等均采用防爆型，符合要求。

### 5.5.2 可燃、有毒气体检测报警仪

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 和《安全设施设计专篇》进行检查，详见表 5.5-3 所示。

表 5.5-3 可燃气体检测报警仪安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	设置设置 11 个可燃气体检测探测器。	安全设施设计专篇	√	设置 11 个可燃气体检测探测器

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，设置防爆固定式可燃气体探测器，（防爆标志：Exd II CT6），用于气体泄漏时的检测和报警作用。

按要求安装泄漏检测报警器，符合规范的要求。

## 5.6 职业危害控制设施评价

根据《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、《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、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019、《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH3047-1993

### 二、安全检查表

职业危害控制安全检查表见表 5.6-1

表 5.6-1 职业危害控制检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	备注
一	<b>防尘、防毒</b>			
1.1	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施；高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整光滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。	GBZ1-2010 第 6.1.2 条	√	符合要求。
1.2	工作场所粉尘、毒物的发生源应布置在工作地点的自然通风或进风口的下风侧；放散不同有毒物质的生产过程所涉及的设施布置同一建筑物内时，使用或产生高毒物质的工作场所应与其他工作场所隔离。	GBZ1-2010 第 6.1.3 条	√	生产场所隔离，符合要求。
二	<b>防高温</b>			
2.1	热源应尽量布置在车间外面；采用热压为主的自然通风时，热源应尽量布置在天窗的下方；采用穿堂风为主的自然通风时，热源应尽量布置在夏季主导风向的下风侧；热源布置应采用各种有效的隔热和降温措施。	GBZ1-2010 6.2.1.8	√	采取保温等隔热措施。
2.2	高温作业车间应设有工间休息室。休息室应远离热源，采取通风、降温、隔热等措施，使温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ；设有空气调节的休息室室内气温应保持在 $24^{\circ}\text{C}$ - $28^{\circ}\text{C}$ 。对于可以脱离高温作业点的，可设观察（休息）室。	GBZ1-2010 6.2.1.13	√	设置休息室。
三	<b>防噪声、振动</b>			
3.1	工业企业噪声控制应按 GBJ87 设计，对生产工艺、操作维修、降噪声效果进行综合分析，采用行之有效的新技术、新材料、新工艺、新方法。对于生产过程和设备产生的噪声，应首先从声源上进行控制，使噪声作业劳动者接触噪声声级符合 GBZ2.2 的要求。采用工程控制技术措施仍达不到 GBZ2.2 要求的，应根据实际情况合理设计劳动者作息时间，并采取适宜的个人防护措施。	GBZ1-2010 6.3.1.1	√	采取个人防护用品
3.2	工业企业设计中的设备选择，宜选用噪声较低的设备。	GBZ1-2010 6.3.1.3	√	采用噪声较低的设备。
3.3	在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。	GBZ1-2010 6.3.1.4	√	设置消声器。

有害因素采取了相应有效的控制措施，控制了现场化学和物理因素对作业人员身体的影响。

## 5.7 安全管理评价

### 5.7.1 法律、法规符合性检查

法律、法规符合性检查表见表 5.7-1。

表 5.7-1 法律、法规符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	建设项目“三同时”审查			
1.1	项目规划文件	GB50187-2012 2.0.1	√	办理
1.2	项目备案文件	GB50187-2012 2.0.1	√	办理
2	其他要求			
2.1	施工单位必须具有相关资质		√	见附件
2.2	监理单位应具有相关资质		√	具有建筑监理资质，见附件
2.3	防雷检测单位		√	江西赣象防雷检测中心有限公司抚州分公司
2.4	安全设备、设施检测、检验	安全生产法	√	
2.5	特种设备检测检验	安全生产法	√	检验
2.6	主要负责人、安全管理人员培训合格	安全生产法	√	主要负责人、安全管理人员经过培训
2.7	从业人员培训	安全生产法	√	厂内培训
2.8	特种作业人员培训、取证	安全生产法	√	培训、取证
2.9	从业员工工伤保险	安全生产法	√	参与
2.10	安全投入符合要求	安全生产法	√	
2.11	安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员	安全生产法	√	设立安全生产管理委员会，配备专职安全人员
2.12	安全生产责任制	安全生产法	√	制定
2.13	安全生产管理制度	安全生产法	√	制定
2.14	安全操作规程	安全生产法	√	制定
2.15	事故应急救援预案	安全生产法	√	制定
2.16	事故应急救援组织、人员、器材	安全生产法	√	配备
2.17	劳动防护用品	安全生产法	√	配备
2.18				



**检查结论：**

该项目按要求进行了立项，安全审批、安全设施设计专篇审查。

该项目为城镇燃气项目，设计单位为具有燃气设计资质、施工单位的资质符合国家的相关规定。特种设备检测检验、防雷检测等单位均具有相应的资质。特种设备检测检验、防雷检测等单位均具有相应的资质。

**5.7.2 安全管理检查**

本单元依据相关法规、文件编制了安全生产管理单元安全检查表，安全生产管理单元安全检查，检查结果见下表：

**表 5.7-2 安全管理检查表**

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结论
1	<p>生产企业的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。需要履行的职责包括：</p> <p>（一）建立健全本单位安全生产责任制；（二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；（三）保证本单位安全生产投入的有效实施；（四）督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除安全生产事故隐患；（五）组织制定并实施本单位的安全生产事故应急救援预案（六）及时、如实报告安全生产事故（七）法律法规规定的其他安全生产责任。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》（[2014]第 13 号）第 5 条</p>	<p>公司主要负责人对本单位安全生产工作全面负责。建立健全了本单位安全生产责任制；组织制定了本单位安全生产规章制度和操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施；督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除安全生产事故隐患；组织制定并实施本单位的安全生产事故应急救援预案。</p>	符合
2	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p> <p>危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》（[2014]第 13 号）第二十四条</p>	<p>公司主要负责人及安全管理人员已经过培训并取得培训合格证，公司杨祖兴已通过册安全工程师考试，待取证</p>	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结论
3	生产经营单位应当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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（[2014]第 13 号）第二十五条	该项目从业人员经过相关培训并考核合格后上岗作业	符合
4	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《中华人民共和国安全生产法》（[2014]第 13 号）第四十八条	公司依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费	符合
5	生产经营单位新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于 24 学时。煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，63、80 号修改）第十五条	该项目从业人员经过相关培训并考核合格后上岗作业	符合
6	厂（矿）级岗前安全培训内容应当包括： （一）本单位安全生产情况及安全生产基本知识； （二）本单位安全生产规章制度和劳动纪律； （三）从业人员安全生产权利和义务； （四）有关事故案例等。 煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹等生产经营单位厂（矿）级安全培训除包括上述内容外，应当增加事故应急救援、事故应急预案演练及防范措施等内容。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，63、80 号修改）第十六条	该项目从业人员经过相关培训并考核合格后上岗作业	符合
7	生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令第 2 号	应急预案已编制并公布，预案已进行备案	符合

检查结果：安全生产管理单元共检查 7 项，均为符合要求。

## 5.8 重点监管危险化学品安全措施检查

公司主要涉及的危险化学品天然气属于重点监管的危险化学品，对照国家安全监管总局《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》进行检查，检查结果如下表：

表 5.8-1 重点监管危险化学品安全措施检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
1	天然气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。	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则安监总厅管三（2011）142号	操作人员培训上岗	符合要求
2	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。		密闭操作，工作场所全面通风，不在火种、热源附近	符合要求
3	在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪。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。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。		配备可燃气体报警系统，LNG储罐有安全阀、压力表、液位计、温度计等，并远传至PLC控制系统	符合要求
4	避免与氧化剂接触。		不与氧化剂接触	符合要求
5	生产区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		有安全警示标志，有相应的消防器材	符合要求
6	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。		管理制度中有规定	符合要求
7	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。		管理制度中有规定	符合要求
8	充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。		LNG 采用万向充装系统	符合
9	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》（GB50057）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。		按要求配置	符合
10	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。		定期巡检，有巡检记录	符合

检查结果：项目涉及的重点监管的危险化学品安全措施和处置原则符合要求。

### 5.9 燃气系统运行安全评价

根据《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012 对该公司 LNG 汽化站进行燃气系统的安全评价。

#### 5.9.1 LNG 汽化站设施与操作检查

表 5.9-1 LNG 气化站设施与操作安全检查表

评价单元	评价内容	评分标准	实际情况	分值	实际得分
8.2.1 周边环境	1.场站所处的位置应符合规划要求	不符合不得分	选址时已进行规划	1	1
	2.周边的道路交通现状条件应能满足运输、消防、救护、疏散等要求	大型消防车辆无法到达不得分；道路狭窄或路面质量较差但大型消防车辆勉强可以通过扣 1 分	场站南侧为锦绣大道，可供大型消防车辆通行	2	2
	3.站内的危险设施与现有站外建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：				
	（1）液化天然气储罐总容积不大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和集中放散装置的自然气放散总管与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求；露天或室内天然气工艺装置与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的相关要求	一处不符合不得分	符合，见表 6.2-1	8	8
	（2）液化天然气储罐总容积大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和其他建（构）筑物与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183 的相关要求	一处不符合不得分	不涉及	-	-
	4.周边应有良好的消防和医疗救护条件	10km 路程内无消防队扣 0.5 分；10km 路程内无医院扣 0.5 分	地图测量，距消防大队约 6.4km，距中医院约 7.5km	1	1
8.2.2 总平面布置	1.储配站总平面应分区布置，即分为生产区和辅助区	无明显分区不得分	分为生产区和辅助区	1	1
	2.生产区周边应设置高度不低于 2m 的非燃烧实体围墙，围墙应完好，无破损	无围墙或生产区采用非实体围墙不得分；围墙破损扣 1 分	采用不低于 2m 的实体围墙隔开	2	2
	3.站内燃气设施与站内建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：	—	—	—	—

	(1) 液化天然气储罐总容积不大于 2000m <sup>3</sup> 时, 储罐和集中放散装置的自然气放散总管与站内建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求; 露天或室内天然气工艺装置与站内建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的相关要求	一处不符合不得分	满足, 见表 6.3-2	8	8
	(2) 液化天然气储罐总容积大于 2000m <sup>3</sup> 时, 储罐和其他建(构)筑物与站外建(构)筑物的防火间距应符合相关设计文件要求	一处不符合不得分	不涉及	-	-
	4. 储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4, 且不小于 1.5m; 一组储罐的总容积不应超过 30000m <sup>3</sup> ; 储罐区内不得布置其他可燃液体储罐和液化天然气气瓶罐装口; 储罐组内储罐不应超过两排	不符合不得分	单个储罐	4	4
	5. 站内严禁种植油性植物, 储罐区内严禁绿化, 绿化不得侵入道路。绿化不得阻碍消防救援	不符合不得分	现场检查, 不种植油性植物	2	2
8.2.3 站内道路交通	1. 生产区和辅助区应至少设有 1 个对外出入口, 当液化天然气储罐总容积超过 1000m <sup>3</sup> 时, 生产区应设有 2 个对外出入口, 其间距不应小于 30m	生产区无对外出入口不得分; 辅助区无对外出入口扣 2 分; 当生产区应设两个出入口时, 少一个出入口扣 2 分; 两个出入口间距不足扣 1 分	储罐 50m <sup>3</sup> , 生产区和辅助区各设置一个对外出入口	4	4
	2. 生产区应设有环形消防车道, 消防车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m <sup>3</sup> 时, 应至少设有尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场, 消防通道和回	应设环形消防车道未设的不得分; 设尽头式消防车道的, 无回车场或回车场尺寸不足不得分; 消防车道宽度不足扣 2 分; 消防车道或回车场有障碍	设置有环形消防车道, 车道宽度不低于 3.5m	4	4

	车场应保持畅通，无阻碍消防救援的障碍物	物扣 2 分			
	3.场站内的停车场地和道路应平整，路面不应采用沥青材质	有明显坡度扣 0.5 分；有沥青材质扣 0.5 分	水泥路面，路面平整	1	1
	4.路面上应有清楚的路面标线，如道路边线、中心线、行车方向线等	路面无标线或标线不清扣 0.5 分	已设置路边线、中心线、行车方向线	1	1
	5.架空管道或架空建（构）筑物高度宜不低于 5m,最低不得低于 4.5m。架空管道或建（构）筑物上应设有醒目的限高标志	架空建（构）筑物高度低于 4.5m 时，不得分；在 4.5~5m 之间时，扣 2 分；无限高标志扣 2 分	现场检查无架空管道跨越	4	4
	6.场站内露天设置的气化器、低温泵、调压器等重要设施和管道应处于不可能有车辆经过的位置，当这些设施 5m 范围内有车辆可能经过时，应设置防撞装置	一处防撞设施不全不得分	LNG 卸车点设有防撞栏	4	4
	7.应制定严格的车辆管理制度，场站生产区除液化天然气槽车和专用气瓶运输车辆外，其他车辆禁止进入场站生产区，如确需进入，必须佩戴阻火器	无车辆管理制度不得分；生产区内发现无关车辆且未装阻火器不得分；门卫未配备阻火器，但生产区内无无关车辆扣 1 分	制定有相关管理制度，门卫设有阻火器	2	2
8.2.4 气体净化装置	1.应有能保证净化后天然气气体气质措施，净化后的天然气总硫（以硫计）应≤30mg/m <sup>3</sup> ，硫化氢含量应≤5mg/m <sup>3</sup> ，二氧化碳含量应≤0.1%，氧含量应≤0.01%，氮含量应≤1%，C5+烷烃含量应≤0.5%，C4 烷烃含量应≤2.0%，无游离水	不能提供气质检测报告或检测结果不合格不得分	不涉及	-	-
	2.气体净化装置应运行平稳，无异常声响，无燃气泄漏现象。	有燃气泄漏现象不得分；一处存在异常情况扣 1 分	不涉及	-	-
	3.气体净化装置应定期排污，产生的冷凝水、硫、废脱硫剂、废脱水剂危险废物应可靠收集，并应委托专业危险废物处理机构定期收集处理，严禁随意丢弃。	不能提供排污记录的扣 0.5 分；不能提供处理台帐的扣 0.5 分	不涉及	-	-
	4.气体净化装置应定期检验，检验合格后方可继续使用	未检不得分	不涉及	-	-
8.2.5 压缩机和膨胀机	1.压缩机和膨胀机的运行应平稳，无异常响声、部件过热、制冷剂 and 燃气泄漏及异常振动等现象	存在制冷剂和燃气泄漏现象不得分；一处存在异常情况扣 1 分	不涉及	-	-
	2.调峰液化站应设有备用压缩机组和膨胀机，备用机组和膨胀机应能良好运行	无备用机组或备用机组运转不正常不得分	不涉及	-	-
	3.压缩机排气压力和排气温度应	排气压力超标扣 6 分；排	不涉及	-	-

	符合设备和工艺操作要求	气温度超标扣 2 分			
	4.压缩机和膨胀机的润滑油油箱油位处于正常范围内，供油压力、供油温度和回油温度应符合工艺要求	油位不符合扣 0.5 分；供油压力不符合扣 0.5 分；供油温度不符合扣 0.5 分；回油温度不符合扣 0.5 分	不涉及	-	-
	5.压缩机的冷却系统应符合下列要求：	—	-	-	
	(1) 采用水冷式压缩机的冷却水应循环使用，冷却水供水压力不应小于 0.15MPa，供水温度应小于 35℃，水质应定期检测，防止腐蚀引起内漏	供水压力不足扣 1 分；供水温度超高扣 1 分；水质未定期检测扣 0.5 分	不涉及	-	-
	(2) 采用风冷式压缩机的进风口应选择空气新鲜处，鼓风机运转正常，风量符合工艺要求	进风口选择不当扣 1 分；风扇运转不正常或风量不符合扣 1 分	不涉及	-	-
	6.压缩机和膨胀机室（撬箱）内应整洁卫生，无潮湿或腐蚀性环境，无无关杂物堆放	所处环境不佳或有无关杂物堆放不得分	不涉及	-	-
	7.压缩机和膨胀机设置于室内时，与压缩机和膨胀机连接的管道应采取防震措施，防止对建筑物造成破坏，例如压缩机和膨胀机进出口采用柔性连接、管道穿墙处设置柔性套管等	无有效防震措施不得分；震动已造成建筑物损坏不得分	不涉及	-	-
	8.压缩机的缓冲罐、气液分离器等承压容器应定期检验，检验合格后方可继续使用	未检不得分	不涉及	-	-
8.2.6 制冷装置	1.制冷剂的储存应符合下列要求：	—	-	-	
	(1) 制冷剂气瓶应有专用库房存储，远离热源和明火，无其他杂物堆放	距制冷剂储存地点 10m 范围内有热源和明火不得分；有其他杂物堆放扣 1 分	不涉及	-	-
	(2) 机房中的制冷剂除制冷系统中的充注量外，不得超过 150kg，严禁易燃、易爆的制冷剂储存在机房中	机房中的制冷剂超量存放或易燃、易爆的制冷剂储存在机房中不得分	不涉及	-	-
	(3) 制冷剂气瓶应在检测有效期内，外观应良好，钢印、颜色标记清晰，附件齐全	一只气瓶存在缺陷扣 0.5 分	不涉及	-	-
	2.冷箱外隔热保温层应完好无损，夹层内氮气压力正常，表面无异常结冻现象	存在异常结冻现象不得分；氮气压力不正常扣 0.5 分；保温层有损坏扣 0.5 分	不涉及	-	-
8.2.7 液化天然气 装卸	1.进站装卸的液化天然气气质应符合相关规范要求	不能提供气质检测报告或检测结果不合格不得分	符合	2	2

	2.槽车应在站内指定地点停靠，停靠点应有明显的边界线，槽车停靠后应手闸制动，稳固停靠，如有滑动可能时，应采用固定块固定，在装卸作业中严禁移动，槽车装卸完毕后应及时离开，不得在站内长时间逗留	无车位标识扣 1 分；无固定设施时扣 1 分；一处车辆不按规定停靠或停车后有滑动可能性而未采取措施时扣 0.5 分；一辆装卸后的槽车停留超过 1h 扣 1 分	设固定停车位，并制定卸车规程	2	2
	3.应建立在本站定点装卸的槽车安全管理档案，具有有效危险物品运输资质且槽罐在检测有效期内的车辆方可允许装卸，严禁给不能提供有效资质和检测报告的槽车装卸。	未建立槽车安全管理档案的不得分；发现一台槽车未登记建档的扣 1 分	未见槽车安全管理档案	4	0
	4.装卸前应对槽车、装卸软管阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查，确认无误后方可进行装卸作业；装卸过程中应密切注意相关仪表参数，发现异常应立即停止装卸；装卸后应检查槽罐、阀门及连接管道，确认无泄漏和异常情况，并完全断开连接后方可允许槽车离开	不能提供操作记录不得分；发现一次违章操作现象扣 1 分	制定有操作规程及记录	2	2
	5.装卸台应设有静电接地栓卡，接地栓上的金属接触部位应无腐蚀现象，接触良好，接地电阻值不得超过 100Ω，装卸前槽罐必须使用静电接地栓良好接地	一处无静电接地栓卡扣 2 分；接地电阻测试不合格扣 2 分；槽车未连接静电接地栓扣 2 分	设有静电接地装置，经防雷检测合格	4	4
	6.液化天然气的充装量必须严格控制，最大允许充装量应符合设备要求	检查出一次超量灌装不得分	现场勘查时无过充装	8	8
	7.装卸软管应符合下列要求：	—	—	—	—
	(1) 装卸软管外表应完好无损，软管应定期检查维护，有检查维护记录，达到使用寿命后应及时更换	存在一处软管破损现象扣 2 分；无检查维护记录扣 2 分	采用万向充装	4	4
	(2) 装卸软管应处于自然伸缩状态，严禁强力弯曲，恢复常温的软管其接口应采取封堵措施	一只装卸软管应处于强力弯曲状态扣 0.5 分；一只装卸软管无封堵措施扣 0.5 分	采用万向充装	1	1
	(3) 装卸软管上宜设有拉断阀，保证在软管被外力拉断后两端自行封闭	一处无拉断阀或拉断阀存在故障不得分	采用万向充装	1	1
8.2.8 气化装置	1.站内应至少设置两套气化装置，且应有一套备用，备用设备应能良好运行	无备用设备或备用设备运转不正常不得分	设三套气化装置	2	2
	2.气化装置的运行应平稳，无异常响声、部件过热、天然气泄漏、异常结霜及异常振动等现象。	存在天然气泄漏现象不得分；一处存在异常情况扣 1 分	现场勘查时无泄漏现象	4	4
	3.气化器应设有压力表和安全阀，容积式气化器还应设有液位计，强	一台设备压力或温度超标扣 2 分	空温式汽化器，设有压力表、安全阀	4	4



	制气气化器应设有温度计，气化器的工作压力和工作温度应符合设备和工艺操作要求				
	4.气化器进口管道应设有过滤器，定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗	无过滤器或现场压差超标不得分；有过滤器且现场压差符合要求，但无维护记录扣 0.5 分	设置	1	1
	5.容积式气化器应定期检验，检验合格后方可继续使用	未检验不得分	现场勘查时，站内特种设备已检测，并在有效期内	4	4
8.2.9 储罐	1.储罐罐体应完好无损，外壁漆膜应无脱落现象，罐体应无变形、凹陷、裂缝现象，无严重锈蚀现象，无燃气泄漏现象	一处燃气泄漏现象不得分；一处罐体存在缺陷扣 1 分	现场勘察时无泄漏、缺陷	4	4
	2.储罐的绝热应符合下列要求：	—	—	—	—
	(1) 应每年检查一次储罐自然蒸发率，不得超过设备最大允许自然蒸发率	未定期检查或检查结果不合格不得分	定期检查	2	2
	(2) 真空绝热粉末罐上应设有绝热层真空压力表，应每月检查一次真空表，保证真空度在设备允许范围内	未定期检查或现场检查不符合要求不得分	定期检查	2	2
	(3) 子母罐或混凝土预应力罐上应设有绝热层压力表，应每月检查一次氮气压力，保证压力在设备允许范围内	未定期检查或现场检查不符合要求不得分	不涉及	-	-
	(4) 液化天然气储罐无珠光砂泄漏现象，无异常结霜和冒汗现象	有异常结霜现象扣 4 分；有冒汗现象扣 2 分；有珠光砂泄漏现象扣 1 分	现场勘察时无上述现象	4	4
	3.液化天然气储罐应设有压力表和温度计，最高工作压力和最高工作温度应符合设备工艺操作要求	一台储罐压力或温度超标扣 2 分	现场检查时无超温超压情况	4	4
	4.液化天然气储罐的进、出液管必须设有紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁，紧急切断阀应操作方便，动作迅速，关闭紧密	缺少一只紧急切断阀不得分；一只紧急切断阀未连锁扣 2 分；一只紧急切断阀存在关闭故障扣 1 分	设有紧急切断阀	4	4
	5.液化天然气储罐应有下列防止翻滚现象的控制措施：	—	—	—	—
	(1) 确保进站装卸的液化天然气含氮量应小于 1%	含氮量超标不得分	购买合格的天然气	2	2
	(2) 液化天然气供应商应相对稳定，防止由于组分差异而产生的分层	一年内出现一次采购气质明显差异且充注于同一储罐的扣 1 分	购买合格的天然气	2	2
	(3) 单罐容积大于 265m <sup>3</sup> 的大型液化天然气储罐内部宜设有密度检测仪和搅拌器或循环泵，能够根据储罐内液体密度分布确定从顶部注入还是从底部注入，并且在发生异常分层时能够启动搅拌器或循环泵破坏分层	未设置密度检测仪和搅拌器或循环泵等设备不得分；设备工作不正常扣 1 分	不涉及	-	-
(4) 未安装密度监测设备的液化天然气储罐不宜长时间储存，运行周	超过两个月不处理的不得分；一年内运行周期一	有充装记录	2	2	

	期超过一个月的，应进行倒灌处理	次超过一个月未处理的扣 1 分			
	6.储罐基础应稳固，每年应检测储罐基础沉降情况，沉降值应符合安全要求，不得有异常沉降或由于沉降造成管线受损的现象；立式储罐还应定期监测垂直度，防止储罐倾斜	未定期检测沉降和垂直度不得分；有异常沉降、倾斜但未进行处理不得分	未见沉降监测报告和垂直度监测报告	1	0
	7.储罐组的防液体应符合下列要求：	—	—	—	—
	(1) 储罐组四周应设有不燃烧体实体防液堤，防液堤内的有效容积应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的要求，防液堤应完好无损，堤内无积水和杂物	无防液堤不得分；防液堤高度不足或破损扣 2 分；有积水和杂物扣 1 分	储罐区防火堤容量满足要求，现场勘查时无积水	4	4
	(2) 储罐组防液堤内应设有集液池，集液池内应设有潜水泵，潜水泵的运行应良好无故障，集液池内应无积水	无集液池不得分；未设潜水泵或潜水泵工作不正常扣 1 分；集液池内有积水扣 0.5 分	设有集液池、潜水泵	2	2
	8.总容积超过 50m <sup>3</sup> 或单罐容积超过 20m <sup>3</sup> 的液化天然气储罐应设有固定喷淋装置，喷淋水应能覆盖全部储罐外表面	一只储罐不能被水喷淋覆盖扣 0.5 分	设有固定喷淋装置	1	1
	9.储罐应定期检验，检验合格后方可继续使用	未检不得分	储罐定期进行检测，检测报告在有效期内	4	4
8.2.14 工艺管道	1.液化天然气管道法兰密封面，应采用金属缠绕垫片	一处未采用金属缠绕垫片扣 0.5 分	现场勘察时已设置	2	2
	2.液化天然气管道应设有不燃烧材料制作的保温层，保温层应完好无损，且具有良好的防潮性和耐候，管道表面无异常结霜现象	管道出现异常结冻现象不得分；一处保温层破损或进水扣 1 分	LNG 管道设有保温层	2	2
8.2.16 消防及安全设施	1.泡沫灭火系统应符合下列要求：	—	—	—	—
	(1) 应配有移动式高倍数泡沫灭火系统	未配备不得分	现场未配备	1	0
	(2) 储罐总容量大于或等于 3000m <sup>3</sup> 的液化天然气气化站和调峰液化站，集液池应配有固定式全淹没高倍数泡沫灭火系统，并应与低温探测报警装置联锁，联锁装置应运行正常。	未配备不得分；配备但未与低温探测器报警联锁或联锁装置运行不正常扣 0.5 分	不大于 3000m <sup>3</sup>	-	-
合计				135	129

**检查结果：**LNG 调峰站设施与操作检查表总分为 204 分，空项分为 69 分，应得分为 135 分，实际得分为 129 分，换算成满分为 100 分时的综合得分为  $129 \div 135 \times 100 = 95.6$  分。

### 5.9.2 安全管理检查

表 5.9-2 LNG 汽化站安全管理检查表检查表

评价单元	评价内容	评分标准	现场情况	分值	实际得分
11.2.1 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	成立安全生产委员会, 详见附件	4	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	成立了安全管理机构, 详见附件	4	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	制定安全生产管理机构体系	1	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	配备有专职安全管理人员 1 人	4	4
11.2.2 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,	制定有各职能部门安全生产职责	4	4
	2.应建立健全各项安全生产规章制度	缺少一项扣 1 分,	制定有各项规章制度	4	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	未提供	4	0
	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	场站员工定期培训、考试	4	4
11.2.3 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	制定有各项操作规程	2	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	制定有各项操作规程	2	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	定期培训	4	4
11.2.4 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 人员未取得安全管理资 格证书扣 2 分	主要负责人、管理 人员已培训并取得 合格证	4	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	特种作业人员取证 后上岗	4	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 全教育培训扣 1 分	员工进行三级安全 教育培训	4	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	按制度要求进行再 教育培训	2	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	发现一人未经复审上岗 作业的扣 1 分	勘查时, 证书均在 有效期内	2	2

	年复审一次，复审合格后方可继续上岗作业。				
11.2.5 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	有安全生产费用台账，但定期更新	8	4
	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	未挪作他用	1	1
	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	安全管理制度中已明确	2	2
11.2.6 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	已缴纳社会保险	2	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	企业提供缴费证明	2	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	企业未提供	1	1
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	有交接班记录	1	1
	(2) 建立并实施班组安全员日常工作	班组工作日志中无安全检查记录不得分	建立并实施班组安全员日常工作制度	1	1
	(3) 建立并实施安全管理人员日常工作	无检查记录不得分；缺少 1 日扣 0.5 分	已制定并实施	1	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	已制定并实施	1	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	已制定并实施	1	1
	(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	已制定并实施	1	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	已制定并实施	1	1
	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、设备等进行检查	缺一项内容扣 1 分	定期检查调试记录	4	4
11.2.8 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，	已制定并实施	4	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	建立隐患整改监督和奖励机制	2	2
	3.应当每季、每年对本单位事故隐患排查	未统计或未报送的不得	定期统计	1	1

	查治理情况进行统计分析,并形成书面资料	分;一年内漏报一次扣0.5分			
11.2.9 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	制定并定期培训宣传	1	1
	2.应按照现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T11651 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	员工配备劳动防护用品	2	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	购买合格的防护用品	2	2
	4.应按时间、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	按要求进行发放,发放记录不全	2	1
	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	按要求发放劳动防护用品	1	1
11.2.10 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》GB18218 的相关规定要求进行重大危险源识别	未辨识不得分	经辨识,不构成	1	1
	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	不构成重大危险源	-	-
	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	不构成重大危险源	-	-
	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	不构成重大危险源	-	-
	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	不构成重大危险源	-	-
11.2.11 事故应急预案救援	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/T9002 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	制定有应急预案,预案包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案三个部分	4	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	预案中已明确	1	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	有	1	1
	4.应急救援预案应报有关主管部门备案	未备案不得分	有备案回执	1	1
	5.应配备应急救援装备、器材,并定期	缺少一样必备设备扣	已配备	2	2

	检查，保证完好可用	0.25 分，扣完为止			
	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；根据应急响应的级别，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	定期培训	4	4
11.2.12 事故管理	1.应建立完善事故管理制度	无事故管理制度不得分；事故管理制度部全面扣 1 分	制定有事故管理制度	2	2
	2.建立健全事故台帐	无台帐不得分；台帐不健全扣 2 分	建立事故台账	2	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	企业一年内未发生事故	2	2
11.2.13 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	有设备维护保养记录	2	2
	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	有档案	2	2
合计				119	108

**检查结果：**安全管理检查表总分为 126 分，空项分为 7 分，应得分为 119 分，实际得分为 108 分，换算成满分为 100 分时的综合得分为  $108 \div 119 \times 100 = 90.7$  分。

### 5.9.3 综合评价

由 5.9.1 章、5.9.2 章节可知，宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站设施与操作安全检查表得分为 95.6 分，安全管理检查表得分为 90.7 分。

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）第“3.4.4”章节可知，宜黄县中燃城市燃气发展有限公司子系统得分  $Q = 0.6Q_1 + 0.4Q_2$ 。

其中 Q——评价对象总分；

Q1——评价对象设施与操作检查表得分；

Q2——评价对象安全管理检查表得分；

因此：门站系统得分  $Q = 0.6 \times 92 + 0.4 \times 90.7 = 91.48$  分

LNG 调峰站系统得分  $Q = 0.6 \times 95.6 + 0.4 \times 90.7 = 93.64$  分

根据《燃气系统运行安全评价标准》第“3.4.4”章节可知，当评价对象拥有多个子系统时，子系统的总得分仍按式（3.4.4）计算。评价对象的总得分应按下式计算：

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \times p_i$$

式中：S——评价对象现场评价总得分；

$S_i$ ——评价对象的子系统总得分；

$P_i$ ——评价对象的子系统所占的权重，评价对象的子系统所占的权重应根据各评价对象自身的特点综合确定，有管网数据采集与监控的权重不应低于 0.05；该项目门站、LNG 调峰站所占权重均取 0.5。

n——评价对象的所有子系统数。

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目（一期）总得分  $S=0.5 \times 91.48+0.5 \times 93.64=92.74$  分，得分 > 90 分，安全条件好，符合运行要求。

综上所述，宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目（一期）资质齐全，安全条件好，符合运行要求。

## 6 定量评价

### 6.1 作业条件危险性评价法（LEC）

以汽化站工艺单元的火灾、爆炸为例说明 LEC 法的取值及计算过程。  
各单元计算结果及等级划分见表 5.1-1。

1) 事故发生的可能性 L: 在门站的装置区进行巡检时, 由于物质为易燃气体, 遇到火源可能发生火灾、爆炸事故, 但在可燃气体报警、紧急切断阀等安全设施完备、严格按规程作业时发生事故的可能性很小, 故属“极不可能, 可以设想”, 故其分值  $L=0.5$ ;

2) 暴露于危险环境的频繁程度 E: 工人每天在作业时间出现, 故取  $E=6$ ;

3) 发生事故产生的后果 C: 发生火灾、爆炸事故, 可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取  $C=15$ ;

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45。$$

属“可能危险”范围。

表 6.1-1 各单元作业条件危险性评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	汽化站工艺装置区	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	1	3	7	10.5	稍有危险
2	LNG 调压工艺区	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	1	3	7	21	可能危险
3	LNG 储罐区	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险
		触电	1	3	7	21	可能危险
3	LNG 卸车作业	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险
		中毒窒息	1	3	7	21	可能危险
		触电	1	3	7	21	可能危险
4	辅助设施单元	触电	1	3	7	21	可能危险
		火灾	1	3	7	21	可能危险



由表 6.1-1 的评价结果可以看出，项目主要作业场所涉及的作业条件相对比较安全。在选定的 4 个单元中，均在“可能危险”“稍有危险”范围，作业条件相对安全。

## 6.2 LNG 蒸气云爆炸事故后果分析

### 1、分析评价内容

由于存储设备、设施、带压输送设备等都是具有一定的压力，所以 LNG 泄漏后，会迅速蒸发、扩散，与空气混合，在一定范围内形成爆炸性蒸气云，一旦遇到着火源，就会发生爆炸。蒸气云爆炸不仅对处于爆源（蒸气云）中的人员、建筑物及设备造成严重伤害和破坏，爆炸发生时所产生的爆炸波也将对爆源周围的人员、建筑物及设备产生危害。

在多数情况下，气体燃料与空气混合形成蒸气云的直接爆轰需要巨大的能量。因此，蒸汽云爆炸事故一般是爆燃过程，极少是爆轰过程。尽管如此，预测蒸气云爆炸产生的冲击波效应仍然十分重要。主要有以下三方面原因：

（1）泄爆产生的烧热湍流射流可实现蒸气云爆轰，爆燃也可以通过火焰加速转化成爆轰；

（2）爆燃产生的冲击波效应很难预测，因为爆燃与爆轰不同，不止一个状态，而有无数个可能的状态，每个爆燃状态对应的冲击波效应都不一样；

（3）假定发生的事故是爆轰总是能够给出最坏情况下的估计。

选取 LNG 储存单元中一个  $50\text{m}^3$  储罐可能造成严重后果的非正常泄漏作为评价对象，针对 LNG 发生爆炸事故时的冲击波分布、人体受伤害的程

度及对周围设施造成的损坏进行计算、评价。具体内容包括：

计算蒸气云爆炸波的特性参数；

评价爆炸波对人体的伤害。

## 2、评价方法

冲击波超压

在蒸气云爆轰时，其冲击波参数用下面的公式计算：

$$\begin{cases} \ln(p_s/p_a) = -0.9126 - 1.5058 \ln(R') + 0.1675 \ln^2(R') - 0.0320 \ln^3(R') \\ 0.3 \leq R' \leq 12 \end{cases}$$

式中：Ps—冲击波正项最大超压，Pa；

Pa—大气压力， $1.01325 \times 10^5$ Pa；

R'—无量纲距离。用下式计算：

$$R' = R / (E_0/Pa)^{\frac{1}{3}}$$

式中：R—目标到蒸气云中心的距离，m；

E<sub>0</sub>—爆源总能量，E。用下式计算：

$$E_0 = 0.01WQ_c$$

式中：0.01—地面爆炸系数；

W——蒸气云对爆炸冲击波有实际贡献的燃料质量，kg；

Q<sub>c</sub>——燃料的燃烧热，kJ/kg。

## 3、爆炸的伤害分区

爆炸的伤害区域即为人员伤害区域。为了估计可能出现的爆炸所造成的人员伤亡情况，一种简单但也较为合理的预测程序是将危险源周围划分为死亡区、重伤区、轻伤区和安全区。根据人员因爆炸而死亡概率的不同，

将爆炸危险源周围由里向外依次划分为以下四个区域：

### (1) 死亡区

该区内人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡，其内径为零，外径记为  $R_{0.5}$ ，表示外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%，它与爆炸量间的关系由下式确定：

$$R_{0.5} = 13.6(W_{TNT} / 1000)^{\frac{1}{3}}$$

式中： $W_{TNT}$ —爆源地 TNT 当量，kg。用下式计算：

$$W_{TNT} = 1.8\alpha WQ_c / Q_{TNT}$$

式中：1.8—地面爆炸系数；

$\alpha$ —蒸气云当量系数，取 0.04；

$Q_{TNT}$ —TNT 爆热，可取为  $4.52 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ；

### (2) 重伤区

该区内的人员如缺少防护，则绝大多数人员将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤。其内径就是死亡内径  $R_{0.5}$ ，外径为  $Re_{0.5}$ ，代表该处人员因冲击波作用而耳膜破裂的概率为 50%，它要求的冲击波峰值超压为 44000Pa。这里应用了超压准则。冲击波超压  $\Delta P_s$  可按下式计算：

$$\Delta P_s = \begin{cases} 1 + 0.1567Z^{-3} & \Delta P_s > 5 \\ 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269^{-1} - 0.0911 & \Delta P_s < 5 \end{cases}$$

### (3) 轻伤区

该区内的人员如缺少保护，则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。该区内径为  $Re_{0.5}$ ，外径为  $Re_{0.01}$ ，表示外边界处耳膜因冲击波作用而破裂的概率为 1%，它要求的冲

击波峰值超压为 17000Pa。

(4) 安全区

该区内的人员即使无防护，绝大多数人也不会受伤，死亡的概率则几乎为零。该区内径为 Re0.01，外径为无穷大。

(5) 财产损失半径 R<sub>财</sub>

对于爆炸性破坏，财产损失半径 R<sub>财</sub>的计算公式为：

$$R_{财} = K_{II} W_{TNT}^{\frac{1}{3}} / [1 + (3175 / W_{TNT})^2]^{\frac{1}{6}}$$

式中：K<sub>II</sub>—二级破坏系数，K<sub>II</sub>=4.6

根据公式可得 R<sub>财</sub>=197.6m

这种情况是极为少见的，尽管如此，预测这种蒸气云爆炸的情况也还是必要的

4、蒸气云爆炸冲击波超压对人体的伤害

根据上述以及重伤区和轻伤区的冲击波超压值，即可确定蒸气云爆炸冲击波超压对人体的伤害情况，见下表。

表 6.2-1 50m LNG 储罐—空气云团爆炸冲击波超压对人体伤害（单位：m）

死亡半径 R <sub>0.5</sub>	56	死亡区	0~56
重伤半径 Re <sub>0.5</sub>	95	重伤区	56~95
轻伤半径 Re <sub>0.01</sub>	158	轻伤区	95~158
财产损失半径 R <sub>财</sub>	197.6	安全区	158~+∞

## 7 安全对策措施建议

### 7.1 安全对策措施建议的依据、原则

安全对策措施的依据：

- 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。

### 7.2 安全对策措施建议

7.2.1 该项目安全设施设计专篇提出并已采取的安全对策措施

7.2.1.1 该项目采取的安全对策措施

1、消防用水量

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）规定：场站在同一时间内火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。LNG 储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算。

该项目设置 2 个容积为 50m<sup>3</sup> 的 LNG 储罐：

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006，该项目 LNG 储罐单罐容积  $\leq 50\text{m}^3$ 。

1) 喷淋装置用水量：供水强度为  $0.15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ，着火储罐的保护面积按全表面积计算，距离着火储罐直径 1.5 倍范围内的储罐按其表面积的一半计算。储罐直径  $d=3.2\text{m}$ ，罐体高  $L=50/[(3.14 \times (3.2/2)^2)]=6.22\text{m}$ ，因此喷淋装置表面积应为着火储罐表面积取值：

$$S=2\pi (d/2)^2+\pi dL=2 \times 3.14 \times (3.2/2)^2+3.14 \times 3.2 \times 6.22=78.57536\text{m}^2$$

喷淋装置用水量为： $0.15\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}^2) \times 78.57536\text{m}^2=11.786304\text{L}/\text{s}$ 。

2) 储罐消防水枪用水量：水枪用水量为  $20\text{L}/\text{s}$ 。

消防用水总量为喷淋装置用水量与消防水枪用水量之和，消防用水量按火灾持续时间 3 小时计算：

$$V=(20\text{L}/\text{s}+11.786304\text{L}/\text{s}) \times 3 \times 3600 \times 10^{-3}=343.2920832 (\text{m}^3)。$$

## 2、消防给水系统

该站在辅助区设置一座容积为  $500\text{m}^3$  的埋地消防水池，消防水池容量符合规范要求。

## 3、消防泵房

该站在辅助区设置一座消防泵房，喷淋和消火栓分别设置消防泵组，均为自灌式吸水，临时高压系统，设置稳压设备，供电负荷为一级。稳压泵的运行采用全自动控制，在非火灾时由设置在稳压泵出口管线上压力开关控制稳压泵开停以保持管网压力，当管网压力下降达到设定低限压力时稳压泵开启；当管网压力达到设定高限压力时稳压泵停止。

消防泵的具有控制室远程手动/自动启动、消防泵控制柜就地启动功能，当厂区任意处发生火灾时或火灾自动报警系统检测到火灾时，消防泵会相

应启动。

该站储罐罐体设置 1 套固定喷淋装置。消防泵房配备二台消防水泵（一用一备），流量  $Q=45L/s$ ，功率 55kW。

#### 4、消防道路

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006），场站设置绕储罐区和工艺区环形消防车道，宽度为 4-6 米，转弯半径为 12 米。

#### 5、消防器材和防护器材，现场设置消防器材和防护器材。

### 二、运行管理消防措施

为保证燃气供应系统安全运行，除在设施上采用上述安全防火措施外，在运行管理上采取下列措施。

1) 组建安全防火小组，在当地消防部门指导下，制订消防方案，定期进行消防演习。

2) 建立健全各项规章制度，如：岗位安全操作规程、防火责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等。

3) 做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工经考试合格后方可上岗。

4) 建立技术档案，做好定期检修和日常维修工作。

5) 重要部门设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警。

6) 设置消防报警器，发生事故时，迅速通知本单位职工和邻近单位，切实做好警戒。

7) 生产区入口设置（入厂须知）揭示板。生产区外墙和生产区内设置明显的（严禁烟火）警戒板。

8) 严格遵守国家安全部门和燃气行业安全管理的有关规定。

9) 对消防设施加强管理和维护，并对运行管理进行监督检查。

10) 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，以灵活机动地有效扑灭初起火灾。

11) 当发现站内生产车间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部分管线），并采取有效措施，及时向消防部门和中心控制室报警。

### 三、消防依托

该项目依托的消防部门是宜黄县应急消防大队，与当地消防设施的联系并采取以下措施：

- 1) 在与城市消防大队之间设置专线，确保及时与其联系畅通。
- 2) 定期与城市消防中队举行联合演习，提高应对火灾事故的消防、救援能力。

四、该公司已于 2017 年 5 月 8 日取得宜黄县公安消防大队《建设工程消防验收意见书》宜公消验字[2017]第 0004 号。

### 五、其他安全设施

宜黄县中燃城市燃气发展有限公司根据工艺的特点，主要采取了以下安全设施和技术措施：

- 1、总图：总平面布置，生产场所、储存设施与周边企业严格执行国家建筑防火规范，留足足够的安全间距，便于人员撤离；
- 2、消防：已按要求设置了消防设施器材；
- 3、电气：爆炸危险的区域的电气设备和仪表均选用防爆型产品，防爆级别为 BT4 级及更高级别。
- 4、该项目采用 PLC 系统来完成对工艺系统的数据采集与控制。储罐设



有安全阀、液位计，安全阀与储罐之间有切断阀；储罐进出液管道设有紧急切断阀，储罐设置了上、下限报警，并与进出液管道连锁，当储罐液位达到 80%时，高限报警，当储罐液位达到 10%时，低限报警，当储罐液位达到 60mm 时，切断管道阀门。

5、在控制室及工艺区设置紧急停车按钮，遇到紧急情况联锁关闭所有的紧急切断阀。

6、在生产工艺区设置可燃气体报警探测器，辅助用房内设可燃气体报警器控制器，天然气泄漏发生事故后启动报警。

7、对本站出入口、工艺区等重点区域进行视频监控，通过录像回放能清晰显示上述范围内所有人员的体貌特征、车辆号牌等情况；视频监控系統采用数字硬盘刻录机作为图像记录设备，24h 进行图像记录，保存时间不少于 30d；系统具有时间、日期的显示、记录和调整功能，时间误差在 30s 以内；对图像记录设备实施可靠的安全防护。

8、LNG 卸车处设置有静电接地仪，设置万向节管道充装系统。

9、储罐区设置有低温检测系统。为员工提供防寒服和空气呼吸机等必要的劳动保护用品，防止液化天然气液体冻伤；

10、严格执行国家有关危险化学品的储运安全法规。聘请有资质的危险化学品运输单位，运送液化天然气到站，防止和减少危险化学品运输事故发生。

11、所有的设备由具有生产资质的单位制造和安装，并由相关部门检验合格。压力管道及特种设备均进行了进行了检验，办理了使用登记证。

12、控制室、配电间、发电机间等主要场所设置有事故照明、灭火器；配电间、发电机间均设有排风扇、挡鼠板等设施。

### 7.2.1.2 该项目安全设施设计专篇落实情况

该项目安全设施设计专篇中安全设施设计落实情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 建设项目安全设施设计落实情况一览表

安全设施设计内容	现场落实情况	是否落实
<b>1、工艺采取的主要安全措施</b>		
<p>LNG 工艺设计采取的安全措施</p> <p>1.LNG 管道采用自然补偿，管道的保冷材料为不燃烧材料，具有良好的防潮性和耐候型。</p> <p>2.液态天然气管道上的两个切断阀之间设置安全阀，放散气体集中放散。</p> <p>3.液化天然气卸车口进液管道设置止回阀。液化天然气卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹管，其设计爆裂压力不小于系统最高工作压力的 5 倍。</p> <p>4.液化天然气储罐设置安全阀，安全阀的开启压力及阀口通过面积符合现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。储罐进出液设置紧急切断阀，并与储罐液位控制连锁。</p> <p>5.液化天然气储罐安全阀选用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式，每个储罐设置了 2 个安全阀，安全阀设置放散管，放散管集中放散。</p> <p>6.每台液化天然气储罐设置两个液位计，当储罐液位达到 85%时高液位报警，当储罐液位达到 15%时低液位报警；当储罐液位达到 10%时，液位计信号与储罐出液气动紧急切断阀连锁，切断 LNG 储罐出液，当储罐液位达到 90%时，液位计信号与储罐进液气动紧急切断阀连锁，切断 LNG 储罐进液。</p> <p>7.液化天然气气化器出口管道设置安全阀，安全阀的泄放能力满足在 1.1 倍设计压力（1.0MPa）下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍（3000Nm<sup>3</sup>h）。</p> <p>8.液化天然气气化器和天然气气体加热的天然气出口设置测温装置并与 LNG 储罐出液气动紧急切断阀连锁，热媒进口设置能遥控和就地控制的阀门。</p> <p>9.本工程工艺管道的连接采用焊接，管道与设备、阀门之间的连接采用法兰连接，所有焊缝进行 100%X 射线照相检验。</p> <p>10.调压计量撬内设置自动加臭机，对出站天然气加臭，加臭量满足规范《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）的要求。</p> <p>11.站内热水锅炉燃气进管设置了总阀门。</p> <p>12.储罐的压力变送器、液位变送器进控制室与 PLC、紧急切断阀进行连锁报警控制，及时切断进液管或出液管；超越上限连锁关闭进液总管紧急切断阀；超越下限连锁关闭出液总管紧急切断阀和自增压器进口总管紧急切断阀；安全阀设置自动放散管，超压时自动开启。</p>	<p>管道的保冷材料为不燃烧材料；</p> <p>设置安全阀，放散其他集中放散；</p> <p>设置止回阀；</p> <p>设置紧急切断阀；</p> <p>设置安全阀，安全阀设置放散管；</p> <p>设置紧急切断阀；</p> <p>设置安全阀；</p> <p>设置测温装置；</p> <p>采用法兰连接；</p> <p>设置加臭装置，加臭装置满足要求；</p> <p>设置总阀门；</p> <p>储罐设置压力变送器等。</p>	<p>落实</p>

<p><b>紧急处理设施</b></p> <p>(1) 紧急切断阀</p> <p>LNG 储罐进出液管道上设有气动紧急切断阀，当站内温度、液位、压力出现异常时，气动紧急切断阀可立即切断 LNG 来源，避免事故发生。</p> <p>(2) 仪表连锁保护设施</p> <p>①储罐的压力变送器、液位变送器进控制室与 PLC、紧急切断阀进行连锁报警控制，及时切断进液管或出液管；超越上限连锁关闭进液总管紧急切断阀；超越下限连锁关闭出液总管紧急切断阀和自增压器进口总管紧急切断阀；安全阀设置自动放散管，超压时自动开启。</p> <p>②生产区燃气泄漏报警时，紧急切断阀与 PLC 连锁，PLC 开/断紧急切断阀保证生产运行安全。</p> <p>③液化天然气气化器和水浴式加热器出口设置测温装置，当出口温度低于 -15℃，温度计信号传至控制室并报警；当出口温度低于 -18℃时，温度计信号与气化器进口气动紧急切断阀连锁，切断 LNG 来源。</p> <p>④LNG 储罐设置两套液位计，当储罐液位达到 85%时高液位报警，当储罐液位达到 15%时低液位报警；当储罐液位达 10%时，液位计信号与储罐出液气动紧急切断阀连锁，切断 LNG 储罐出液，当储罐液位达到 90%时，液位计信号与储罐进液气动紧急切断阀连锁，切断 LNG 储罐进液。</p> <p>⑤储罐区集水池入口和储罐区排水槽设置低温探头，当两处温度检测同时低于 -40℃时，温度变送器将信号传送至控制室发出声光报警，连锁切断所有紧急切断阀，并切断储罐区集水池潜污泵电源；气化区集水池入口和气化区排水槽设置低温探头，当两处温度检测同时低于 -40℃时，温度变送器将信号传送至控制室发出声光报警，连锁切断所有紧急切断阀，并切断气化区集水池潜污泵电源。</p>	<p>设置紧急切断</p>	<p>落实</p>
<p><b>防止火灾蔓延措施</b></p> <p>1.防护墙</p> <p>厂区设 2.2 米高非燃烧实体围墙将整个站区与外部分隔离。</p> <p>2.防火涂料</p> <p>为了有效的防止火灾蔓延，建筑物的外墙、设备罩棚采用防火涂料涂刷。</p> <p>3.围护设施</p> <p>为防止站内储罐区液化天然气泄漏时扩散到站外，在 LNG 储罐区设置防护墙，防护墙高度 1.2m。</p>	<p>设置实体围墙 将整个战区与 外部分隔离</p>	<p>落实</p>
<p><b>防爆设施</b></p> <p>站区内配备满足生产运营的天然气防爆专用工具箱，以便在检修或系统维护时确保安全操作。</p>	<p>设置防爆电气 设备</p>	<p>落实</p>
<p><b>调压装置安全措施</b></p> <p>调压工艺主要包括调压、计量、加臭系统等，调压器后均设有安全放散，调压器前后、装置总出口设有压力变送器、温度变送器，调压撬出口管道安装切断阀。管道与管道的连接采用焊接，管道与设备、阀门之间的连接采用法兰连接，所有焊缝进行 100%X 射线照相探伤检验，并由不同的焊接方式按照相关规范进行验收。</p> <p>本项目调压系统的主要装置是调压撬。在设计以及制造过程中所采用的安全措施，是保证减压系统安全运行的先决条件，主要安全措施有：</p> <p>(1) 调压撬调压器选用高品质的带超压切断功能，保证在压力异常时及时切断。</p> <p>(2) 撬体管路上设有超压安全放散阀，通过放散管接到本站集中放散管放散超压气体，保护设备和容器安全。</p> <p>(3) 燃气泄漏报警及连锁控制功能，通过 PLC 控制柜的控制，可以有效的预防安全事故的发生，实时监控减压撬的运行情况。</p> <p>(4) 计算机远程监控功能：可使管理人员在远离减压撬的中控室，及时发现工艺设备的工作异常情况，并采取紧急措施。</p>	<p>设置调压撬， 设置安全放散 管</p>	<p>落实</p>

<p><b>LNG 卸车安全措施</b></p> <p>(1) LNG 槽车进站后按指定位置停好、熄火，拉起手闸，安装好固定车墩和三角垫木，连接好静电连接线，设立“正在卸车请勿靠近”的警示牌。卸车前检查 LNG 槽车各阀门。</p> <p>(2) 检查储罐、槽车罐的液位，压力确认正常，选择进液储罐与卸液方案，并对进液储罐进行降压。</p> <p>(3) 将 LNG 卸车软管与槽车卸车台连接牢固，将气化增压器的气相出口、液相入口分别与 LNG 槽车对应的气相入口、液相出口连接牢固。为避免 LNG 卸车误操作失误或溜车原因造成拉断装卸软管，在 LNG 槽车装卸软管上设有低温防拉拽紧急脱离拉断阀，当在一定的外力作用时，紧急脱离拉断阀会自动安全断开，并且两端会自动封闭，无流体卸漏，保护管路、设备安全。在卸车台和 LNG 槽车停车位之间设置车档，车档采用 D159 钢管，外刷黑黄相间警示油漆。</p> <p>(4) 打开进液储罐的下进液阀用储罐的液体对进液管线缓慢进行预冷，预冷时间为 10-15min。</p> <p>(5) 为避免 LNG 储罐卸车及倒灌时发生静电或雷击事故，在卸车台设置防闪电雷、静电接地报警仪。</p>	<p>设置卸车防闪电、静电接地报警仪</p>	<p>落实</p>
<p><b>放散管的安全措施</b></p> <p>1.必须设置安全阀和检修用的放散管；</p> <p>2.安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径；</p> <p>3.液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管设置阻火器，管口高度高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。</p>	<p>设置</p>	<p>落实</p>
<p><b>二、电气系统安全措施</b></p>		
<p>本工程涉及天然气（主要物质为甲烷，II BT4）为易燃气体，选用的电气设备、仪表的防爆等级不低于:Exd II BT4。</p>	<p>符合要求</p>	<p>落实</p>
<p>电讯从当地电信部门引入，设置在生产辅助房。</p>	<p>从电信部门引入</p>	<p>落实</p>
<p>在储罐区设置防爆线型感温探测器、防爆手动报警按钮、防爆声光报警器等；在设备房、生产辅助用房等建筑物内设置可燃气体探测器、声光报警器、气体报警控制器。</p> <p>火灾自动报警系统采用集中报警系统，全厂的火灾报警探测器信号接入 24 小时有人值班的控制室，在控制室报警控制器安装位置处设置 119 报警用市话单机 1 部。在控制室内配置总线消防电话主机 1 台，另配置手提式消防电话分机 1 部，可通过该系统指挥灭火工作。总线消防电话主机由系统配置的 UPS 电源集中供电。</p>	<p>设置</p>	<p>落实</p>
<p><b>三、自控仪表及火灾报警</b></p>		

<p>本工程信息、控制系统及气体报警装系统，火灾自动报警系统，视频监控系 统，安防系统设置 UPS 不间断电源。在外电源断电的情况下，UPS 能保证控 制系统，现场检测仪表和控制设备 2 小时的正常工作。</p> <p>本工程仪表风气源来自空压机，空压机排气量为 380L/min，工作压力为 0.8Mpa。压缩空气经干燥机后进入缓冲罐，出缓冲罐后去现场气动阀。缓冲 罐容积为 1.0m<sup>3</sup>，能满足仪表用气需求。</p> <p>站内紧急切断系统采用空气和电动两种系统，LNG 储罐区为气动紧急切断 阀，站内备用 3 瓶氮气，在空气压缩机故障时当做紧急切断和置换的气源， 门站为电动切断阀，仪表控制室收到报警信号后自动连锁，关闭紧急切断阀。</p>	<p>设置空压机供 应压缩空气等</p>	<p>落实</p>
<p>控制系统的主要功能是通过各种传感器对现场的储罐、气化器、调压撬等设 备的正常运转和对相关设备的运行参数进行监控,并在设备发生故障时自动 报警并切断系统。工艺设备的压力、温度、流量、液位等参数经传感器送至 PLC 控制柜，经可编程控制器计算后存入 PLC 中的 CPU 数据存储区，由程 序实时调用。这些信号送至监控系统，显示工艺设备运行状态，确保系统的 安全可靠运行。</p> <p>站内设置 ESD 紧急停车系统，设置独立的自动控制模块，ESD 动作可手动或 自动触发。无论 ESD 命令从何处下达及站控系统处于何种操作模式，ESD 控 制命令均可直接到达被控设备，并使它们按预定的顺序动作。所有 ESD 系 统的动作将发出闭锁信号，使控制设备未接到人工复位的命令前不能再次启动。 任何 ESD 命令均为最优先的工作模式。安全仪表系统设计为故障安全型。卸 车区、储罐区、气化区各设置一个 ESD 紧急停车按钮。气化器进口、储罐进 出液口设置紧急切断阀。</p>	<p>站内设置 ESD 紧急停车系统</p>	<p>落实</p>
<p>四、其他安全措施</p>		
<p>站场设置 2.2m 高不燃实体围墙，与站外隔离。</p>	<p>设置围墙</p>	<p>落实</p>
<p>LNG 槽车卸车口设置防撞柱，防撞柱由 DN150 无缝钢管制作，防止 LNG 槽 车误操作造成破坏。在人员易坠落处设置 1.2 米高防护栏，防止发生坠落。</p>	<p>设置防护栏杆</p>	<p>落实</p>
<p>本工程站在建筑物最高点设置风向标，设置在职工最易看到的地方，以便 当发生事故时往上风向撤离。</p>	<p>设置方向标</p>	<p>落实</p>

该项目安全设施设计专篇主要安全设施落实情况见表 7.2-2。

7.2-2 安全设施设计专篇主要安全设施落实情况一览表

序号	安全设施名称	数量（台/套 /m <sup>3</sup> ）	落实 情况	是否符 合要求	备注
一	预防事故设施				
检测、报警 设施	气动紧急切断阀	6	落实	符合要求	
	不锈钢压力表	16	落实	符合要求	
	隔爆压力变送器	10	落实	符合要求	
	隔爆温度变送器	10	落实	符合要求	
	超声波液位计	1	落实	符合要求	
	隔爆差压液位变送器	2	落实	符合要求	
	可燃气体浓度检测器	3	落实	符合要求	
	隔爆火焰探测器	3	落实	符合要求	
	低温检测器	2	落实	符合要求	
	火灾报警控制器	1	落实	符合要求	
	PLC控制系统	1	落实	符合要求	
	消防电话	1	落实	符合要求	
	声光报警器	3	落实	符合要求	
设备安全防 护设施	防护罩	4	落实	符合要求	消防水泵自带
	接闪带	实算	落实	符合要求	
	防静电接地扁钢	实算	落实	符合要求	
	人体静电消除装置	3	落实	符合要求	卸车区、气化区、 储罐区各一套
	防静电接地报警仪	2	落实	符合要求	
	聚氨酯保冷材料	10	落实	符合要求	
电气防爆设 施	绝缘接头	1	落实	符合要求	
	防爆配电箱	2	落实	符合要求	
	防爆照明灯	12	落实	符合要求	
	防爆照明开关	4	落实	符合要求	
个体防护器 材	防爆检修开关	1	落实	符合要求	
	防静电手套	5	落实	符合要求	
	防静电鞋	5	落实	符合要求	
	阻燃防护服	5	落实	符合要求	
	防静电服	5	落实	符合要求	

	棉布工作服	5	落实	符合要求	
	低温防护手套	3	落实	符合要求	
	低温防护眼镜	3	落实	符合要求	
	低温冻伤防护服	3	落实	符合要求	
安全警示标志	疏散指示标识	30	落实	符合要求	
	风向标	1	落实	符合要求	
	安全警示标志	30	落实	符合要求	
	紧急出口标识	1	落实	符合要求	
	危化品安全告知牌	10	落实	符合要求	
二	控制事故措施				
泄压、止逆设施	安全阀	17	落实	符合要求	
	爆破片	2	落实	符合要求	储罐自带
	放空管	1	落实	符合要求	
	阻火器	1	落实	符合要求	
	止回阀	1	落实	符合要求	
紧急处理设施	消防水池	1	落实	符合要求	
	柴油发电机组	1	落实	符合要求	
三	减少与消除事故影响设施				
防止火灾蔓延	LNG防护墙	91	落实	符合要求	
	阻火器	1	落实	符合要求	
灭火设施	手提式干粉灭火器 (MF/ABC8)	20	落实	符合要求	储罐区
	手提式干粉灭火器 (MF/ABC4)	20	落实	符合要求	附属用房
	手推式干粉灭火器 (MTF/ABC35)	2	落实	符合要求	工艺区
	室外消火栓	4	落实	符合要求	站区道路
紧急个体处置设施	防爆应急灯	2	落实	符合要求	
	应急照明灯	4	落实	符合要求	
应急救援设施	应急救援固定电话	1	落实	符合要求	
	防爆对讲机	2	落实	符合要求	

结论，该项目安全设施设计落实到位。

## 7.2.2 该项目安全设施设计专篇提出但未实施的安全对策措施

该报告已经提出需要整改，待企业整改后符合要求。

## 7.2.3 建议补充完善的安全对策措施建议

根据相关法律、法规、标准、规范的要求，针对该项目的实际情况，提出补充完善的对策措施。

### 7.2.3.1 应采取的对策措施

该项目提出的应采取的对策措施见表 7.2-3。

表 7.2-3 应采取的对策措施

序号	存在的安全隐患	对策措施与整改建议	整改紧迫程度
1	现场部分管道跨接缺失	应完善管道静电跨接	高
2	现场缺失压力报警情况处理记录	现场压力报警等情况应及时进行处理并保持记录	中

### 7.2.3.2 安全隐患整改情况

对提出的安全隐患的整改情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 企业整改情况

序号	存在的安全隐患	企业的整改情况	备注
1	现场部分管道跨接缺失	已整改	
2	现场缺失压力报警情况处理记录	已整改	

### 7.2.3.2 建议采取的对策措施

1、企业应委托具有资质的单位对现场有害因素进行较全面的检测并出具职业卫生控制效果评价报告书。



## 8 评价结论

### 一、危险、有害因素辨识结果

1、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司公司 LNG 气化站工程项目涉及的危险化学品包括天然气、四氢噻吩、氮气、柴油，主要危险因素有火灾、爆炸、容器爆炸、电气伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、低温冻伤、窒息，主要有害因素包括有害气体、高温、噪声等。火灾、爆炸是本企业的主要危险因素。

2、通过危险化学品辨识，该项目涉及的天然气属于重点监管的危险化学品、液化天然气属于特别监控危险化学品，该项目不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、剧毒品、监控化学品。该项目不涉及危险工艺。

3、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程项目重大危险源辨识单元划分为 LNG 气化站储罐区储存单元，经过危险化学品重大危险源辨识，不构成危险化学品重大危险源。

4、站内装置安全设施符合国家法律、法规、标准、规范的要求。特种设备进行了登记建档，并定期进行了检测检验；对各类防雷建筑物、装置、设备，采取了防雷防静电措施。

5、该公司成立了安全管理组织机构，建立了较完善安全管理体系，制订了各级各类人员的安全生产责任制、各类安全管理制度和岗位安全操作规程；主要负责人、安全管理人员经安全生产监督管理部门培训考核合格，取得了安全生产管理资格证；领导安全意识较强，重视安全生产工作，注重提高员工素质，从业人员和特种作业人员经培训考核合格，持证上岗。

6、站内道路布置合理，工艺区设置了环形消防通道，具有良好的消防疏散条件。站内设置了消防水池，配备了消火栓、灭火器等消防器材和设

备。同时企业在生产区设置了防护设备、应急救援设施，为从业人员配备了一定数量的劳动防护用品。

## 二、符合性评价结果

1、该项目按照建设项目“三同时”的要求，进行了立项审查，安全审批、安全设施设计审查等；由具有资质的单位设计、施工安装，在设计、施工过程中能够按照安全预评价报告、安全设施设计专篇的要求及国家相关法规、标准、规范的要求进行，对项目存在的危险因素采取了切实可行的安全对策措施，采用先进工艺，加上科学有效的安全管理，可以预防、控制危险、有害因素转化为事故。

### 1、选址及与厂外民居、公共设施、企业的间距

厂址与民居的距离满足距离的要求，与相邻的企业、道路的距离满足相关标准、规范的要求。

### 2、总平面布置

总平面布置，出入口及厂内道路符合规范规定，建构筑物之间的距离满足防火距离要求。

### 3、建（构）筑物

建（构）筑物耐火等级不低于二级，充分利用自然采光、通风，设置相应的疏散通道，腐蚀环境采取了相应的防腐措施，符合相关规范、标准的要求。

### 4、工艺及设备、设施

无国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应，安全设备、设施齐全，安全附件及检测仪器、仪表定期进行校验，按规定设置了防雷接地，火灾、爆炸危险环境电机按要求采用防爆或隔爆

型等。工艺管理及设备设施符合规范的要求。

## 5、作业场所

作业场所按规定设置了相应的水消防系统，配备了相应的灭火器材；配备了防毒面具及防护用品，作业场所符合相关规范的要求。

## 6、安全管理

1) 安全管理机构健全，人员配备符合要求，安全责任到人，逐级负责；应急预案分工明确，具有可操作性；各岗位安全生产责任制、操作规程、作业规程、安全活动、安全教育培训、考核奖惩、安全检查、安全设备设施维护保养、隐患整改、防火防爆管理、防尘防毒管理、事故管理、危险化学品管理、劳动防护用品管理等规章制度健全。其安全生产管理制度符合有关法律、法规、规章的规定。

2) 安全生产管理制度执行到位，现场检查无违章现象。

## 三、评价结论

1、该项目安全设施设计专篇设计的安全设施已落实，符合国家安全生产方面的法律、法规、标准、规范的要求，具备安全验收条件。

2、该项目按 7.2.3 节中的要求完善安全对策措施，将提高该项目消除和控制各类风险的水平，实现安全生产的长期稳定。

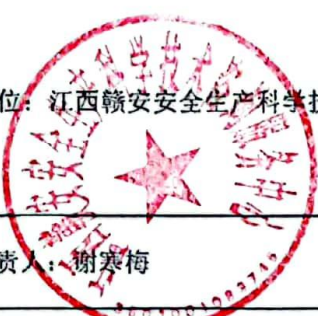

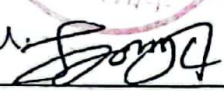
## 四、建议

1、企业加强安全管理。

### 9 与业主单位交换意见

评价组检查人员在选址现场检查阶段和报告编制人员在报告编写过程中, 与该企业负责人和工程技术人员在广泛交换意见的基础上, 对该企业采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识, 对辨识、分析该企业主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻, 双方都有很多较大的收获, 保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交换意见主要如下。

表 9.1-1 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（包括附件中的复印文件）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它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、使用条件等及其它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条件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: 宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 
项目负责人: 谢寒梅		企业负责人: 

## 附件：

- 1、整改回复
- 2、总平面布置图
- 3、宜黄县发展和改革委员会宜发改审批字[2016]05 号《关于宜黄中燃 LNG 气化站工程项目核准的批复》
- 4、关于对宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目安全预评价评审专家意见
- 5、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站项目安全预评价报告》修改说明
- 6、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程安全设施设计》专家评审意见
- 7、《宜黄县中燃城市燃气发展有限公司 LNG 气化站工程安全设施设计》专家评审意见修改情况
- 8、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司营业执照
- 9、土地证
- 10、宜黄县应急管理局生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表
- 11、燃气经营许可证
- 12、安全管理资格证书
- 13、特种作业人员操作证
- 14、设计单位、施工单位、监理单位资质证书
- 15、设计、施工、监理单位总结
- 16、压力容器、压力表、安全阀检验报告及使用证等
- 17、防雷检测报告

- 18、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司安全投入情况
- 19、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司安全生产管理机构设置文件
- 20、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司安全生产责任制及安全管理制度清单
- 21、宜黄县中燃城市燃气发展有限公司操作规程清单
- 22、联锁调试记录

附现场工作人员照片：



附现场区域位置图：

