

鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司  
札萨克镇天然气输配工程供应站项目  
安全设施竣工验收评价报告  
(备案版)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-(赣)-002

2024年04月



鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司  
札萨克镇天然气输配工程供应站项目  
安全设施竣工验收评价报告  
(备案版)

法定代表人：应宏

技术负责人：周红波

评价项目负责人：吴爽

2024年04月



鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司  
札萨克镇天然气输配工程供应站项目  
安全设施竣工验收评价技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年4月20日

# 规范安全生产中介行为的九条禁令

(依据《江西省安监局关于印发规范安全生产中介行为的九条禁令的通知》(赣安监管规划字〔2017〕178号))

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,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

分类	姓名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编 号	专业能力	签字
项目负责人	吴爽	S011041000110202001456	040505	石油工程	
项目组成员	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	安全工程	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	机械设计 制造及自 动化	
	郑强	0800000000101605	001851	安全	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	机械	
报告编制人	吴爽	S011041000110202001456	040505	石油工程	
	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	安全工程	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	机械设计 制造及自 动化	
报告审核人	段萌	S011013000110193000285	036250	电气工程 及自动化	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	工艺设备 与控制	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	化工工艺	

## 前 言

鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司(以下简称“该公司”)成立于 2016 年 04 月 14 日, 营业期限: 2016 年 04 月 14 日至 2036 年 04 月 13 日, 类型: 其他有限责任公司, 企业地址: 伊旗札萨克镇丰源小区底商, 法定代表人: 孟遥, 注册资本: 壹仟万(人民币元), 统一社会信用代码: 91150627MA0MXG1Y5K, 经营范围: 天然气设备销售。(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)。

该公司建设了札萨克镇天然气输配工程供应站项目(以下简称“该项目”), 该项目于 2021 年 06 月 10 日取得了伊金霍洛旗发展和改革委员会核发的《项目备案告知书》, 项目代码: 2106-150627-04-01-103394, 项目单位: 鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司, 建设地点: 鄂尔多斯市--伊金霍洛旗--札萨克镇农贸市场东面, 总投资: 1015.16 万元, 计划建设起止年限: 2021/06 至 2023/06, 备案建设规模及内容: 项目总占地面积 2025.5 平方米, 总建筑面积 52.13 平方米。建设有 CNG 储气瓶组一座, 减压撬一座, 配电柜一座。给札萨克镇居民生活供气, 年供气量约 12 万立方天然气。

该公司于 2021 年 12 月委托中润安全技术有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目设立安全评价报告》, 于 2022 年 4 月委托中政国恒工程勘察设计有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》。该公司委托山东广帮建筑安装有限公司对该项目进行施工、安装, 委托鄂尔多斯市九洲监理工程建设监理咨询有限公司对该项目进行监理, 目前已建设完成, 委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(以下简称“我公司”)对该项目进行安全设施竣工验收。

该项目本次实际建设内容及规模为: 占地面积约 2025.5m<sup>2</sup>, 设置 1 套 8m<sup>3</sup> 的固定式 CNG 储气瓶组, 1 套供气能力 600Nm<sup>3</sup>/h 的减压计量撬, 1

台压缩天然气装卸臂，1 座配电柜。

该项目设置有 1 套 8m<sup>3</sup> CNG 储气瓶组，气瓶车卸气至储气瓶组后即离开站区，储气瓶组最高允许工作压力 25MPa，天然气相对蒸气密度(空气=1)0.6，天然气密度为： $0.6 \times 1.293 = 0.7758 \text{kg/m}^3$ ，标况下天然气体积为： $8 \times 25 / 0.1 = 2000 \text{m}^3$ ，依据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 3.0.10 条，该站属于四级压缩天然气储配站。

为依法贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律、规章中关于建设项目“三同时”的规定，为实现建设项目的本质安全，该公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(以下简称“我公司”)对已建成的鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目进行安全设施竣工验收评价。为此，我公司成立评价组，依据《安全验收导则》(AQ8003-2007)的有关要求，对该项目的站址及周边环境、平面布置及建(构)筑物、生产工艺及生产装置、公用工程及辅助设施、安全管理等进行安全设施竣工验收评价。

为使评价尽可能准确地反映建设项目的实际情况，评价组成员对建设项目进行了详细的现场勘查，收集了大量能说明项目实际情况的资料和可靠数据，并依据建设单位提供的相关资料，研究辨识系统危险、有害因素，预测主要事故种类；然后根据分析结果划分出评价单元，进行定性、定量评价，最后编制完成了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施竣工验收评价报告》。

本报告可作为该项目正常生产、安全管理工作的参考依据，同时也为政府相关管理部门对该项目安全设施“三同时”工作实施监督管理提供重要依据。

在本报告编制过程中得到了鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司有关人员的积极配合与支持，在此表示感谢！

## 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全设施竣工验收评价目的 .....	1
1.2 安全设施竣工验收评价原则 .....	1
1.3 安全设施竣工验收评价对象及范围 .....	1
1.4 安全设施竣工验收评价程序 .....	1
1.5 安全设施竣工验收评价依据 .....	2
<b>2 建设项目概况</b> .....	<b>9</b>
2.1 被评价单位概括 .....	9
2.2 建设项目简介 .....	9
2.3 地理位置及周边环境 .....	11
2.4 项目所在地的自然条件 .....	15
2.5 项目平面布置及建(构)筑物 .....	17
2.6 主要原辅材料及产品 .....	19
2.7 生产工艺流程 .....	19
2.8 主要设备设施 .....	20
2.9 公用工程及辅助设施 .....	21
2.10 安全管理及劳动定员 .....	25
2.11 安全设施的施工、监理、试运行情况 .....	28
<b>3 主要危险有害因素辨识与分析</b> .....	<b>31</b>
3.1 危险、有害因素辨识的依据说明 .....	31
3.2 物质危险有害因素辨识与分析 .....	32
3.3 自然条件和社会危害因素分析 .....	37
3.4 危险、有害因素分析 .....	39
3.5 事故类型分析 .....	44

3.6 事故类型汇总 .....	61
3.7 重大危险源辨识与分析 .....	61
3.8 防爆区域划分结果 .....	63
3.9 事故案例分析 .....	63
<b>4 评价单元划分及评价方法选择 .....</b>	<b>70</b>
4.1 评价单元划分 .....	70
4.2 采用的安全评价方法及理由说明 .....	71
<b>5 定性、定量安全评价 .....</b>	<b>74</b>
5.1 法律法规符合性单元 .....	74
5.2 建设项目外部安全条件单元 .....	75
5.3 总平面布置及建(构)筑物单元 .....	77
5.4 生产工艺装置单元 .....	78
5.5 公用工程和辅助设施单元 .....	81
5.6 安全管理单元 .....	85
5.7 气瓶车泄漏定量评价 .....	87
<b>6 安全设施设计落实情况 .....</b>	<b>90</b>
<b>7 安全对策措施及建议 .....</b>	<b>113</b>
7.1 隐患整改项目及对策措施 .....	113
7.2 安全对策措施建议的原则 .....	113
7.3 安全对策措施及建议 .....	114
<b>8 安全设施竣工验收评价结论 .....</b>	<b>118</b>
8.1 危险、有害因素及其危害程度 .....	118
8.2 事故隐患整改完成情况 .....	118
8.3 符合性评价结果 .....	119

## 8.4 综合安全评价结论 ..... 121

## 附件

1. 安全评价委托书
2. 营业执照
3. 《项目备案告知书》(项目代码: 2106-150627-04-01-103394)
4. 《伊金霍洛旗自然资源局关于鄂尔多斯圣圆燃气能源有限责任公司伊金霍洛旗札萨克镇天然气输配工程供应站建设项目用地预审与规划意见的批复》(伊自然资审发〔2021〕62号)
5. 《内蒙古自治区林业和草原局关于准予鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目征收使用草原的行政许可决定》(内林草草监许准〔2021〕570号)
6. 建设用地规划许可证、建设工程规划许可证
7. 不动产权证书
8. 设立安全评价报告专家组意见
9. 安全设施设计专家组意见
10. 安全设施设计单位营业执照、资质证书
11. 施工图设计单位营业护照、资质证书
12. 施工(安装)单位营业执照、资质证书
13. 监理单位营业执照、资质证书
14. 建设工程消防设施竣工报告、建设工程消防施工质量监理评估报告
15. 建设工程竣工验收报告
16. 特殊建设工程消防竣工验收意见书
17. 装卸臂质量证明书
18. 特种设备使用登记证及压力容器定期检定报告
19. 安全阀、可燃气体探测器、压力表检定证书
20. 关于任命企业主要负责人及安全管理的通知

21. 燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证及特种作业证
22. 安全管理制度及操作规程目录
23. 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表
24. 雷电防护装置检测报告
25. 工伤保险证明、安全生产责任险
26. 培训记录、应急演练方案、隐患排查治理记录
27. 设计变更单
28. 现场勘查人员组成表
29. 不合格项整改照片
30. 专家组意见及修改说明
31. 现场专家意见整改照片

## 附图

- 附图-1：地理位置图
- 附图-2：四邻关系图
- 附图-3：总平面布置图
- 附图-4：工艺流程图
- 附图-5：管道平面布置图
- 附图-6：防雷接地平面布置图
- 附图-7：站区照明平面布置图
- 附图-8：仪表检测回路平面布置图
- 附图-9：站区视频安防监控系统平面布置图
- 附图-10：消防设施布置图



## 1 概述

### 1.1 安全设施竣工验收评价目的

安全设施竣工验收评价目的是贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全设施竣工提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

### 1.2 安全设施竣工验收评价原则

安全设施竣工验收评价遵循合法性、科学性、公正性、针对性的原则，以国家有关法律、法规、标准、规范为依据，采用科学、适用的评价方法，按照安全验收评价程序，以严谨的科学态度，认真负责的精神，全面、仔细、深入地对该项目安全设施进行竣工验收评价，提出针对性、可操作性的安全对策措施，得出客观、公正的安全设施竣工验收评价结论。

### 1.3 安全设施竣工验收评价对象及范围

#### 1.3.1 验收评价对象

本次安全设施竣工验收评价对象为鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目。

#### 1.3.2 验收评价范围

本次安全设施竣工验收评价范围包括：该项目的选址、总平面布置及建(构)筑物、工艺、设备设施及配套的公用工程和安全管理等。

该项目涉及的危险化学品的站外运输及后期的新、改、扩建项目均不在本次评价范围内。该项目站区围墙外的城镇燃气管网部分不在本次评价范围内。

### 1.4 安全设施竣工验收评价程序

安全设施竣工验收评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、

有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；作出验收评价结论；编制安全设施竣工验收评价报告。安全设施竣工验收评价程序框图详见图 1.4：

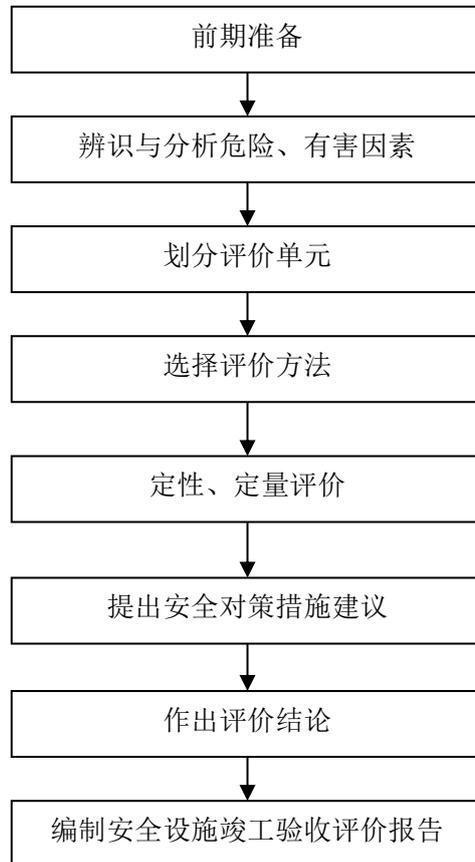


图 1.4-1 安全设施竣工验收评价程序框图

## 1.5 安全设施竣工验收评价依据

### 1.5.1 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〔2014〕第 13 号，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修改）

(2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第 28 号，中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号修订，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号修正）

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令

(2013) 第 4 号)

(4) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔1998〕第 4 号, 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过最新修订)

(5) 《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令〔2008〕第 7 号, 自 2009 年 5 月 1 日起施行)

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令〔2007〕第 69 号)

(7) 《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2003〕第 373 号, 第 549 号修订)

(8) 《工伤保险条例》(国务院令〔2003〕第 375 号, 根据国务院令〔2010〕第 586 号修订)

(9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令〔2007〕第 493 号)

(10) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

(11) 《城镇燃气管理条例》(国务院令〔2011〕第 583 号公布, 根据国务院令〔2016〕第 666 号修正)

(12) 《内蒙古自治区安全生产条例》(2005 年 5 月 27 日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过, 2017 年 5 月 26 日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订, 根据 2022 年 11 月 23 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议《关于修改〈内蒙古自治区安全生产条例〉的决定》修正)

(13) 《内蒙古自治区消防条例》(2022 年修正)(1995 年 11 月 27 日内蒙古自治区第八届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过 根据 1999 年 3 月 25 日内蒙古自治区第九届人民代表大会常务委员会第八次会

议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第一次修正 根据 2005 年 3 月 31 日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第二次修正 2010 年 9 月 17 日内蒙古自治区第十一届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订 根据 2022 年 9 月 28 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十七次会议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第三次修正)

(14)《内蒙古自治区特种设备安全监察条例》(2022 年修正)(2011 年 5 月 26 日内蒙古自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过 根据 2022 年 5 月 26 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈内蒙古自治区特种设备安全监察条例〉等 3 件地方性法规的决定》修正)

(15)《内蒙古自治区燃气管理条例》(2007 年 9 月 29 日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过 2022 年 3 月 29 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订)

### 1.5.2 部门规章及有关文件

(1)《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2010]第 36 号公布, 根据国家安全监管总局令[2015]第 77 号修正)

(2)《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整版)(中华人民共和国应急管理部等十部门联合公告 2022 年第 8 号修订)

(3)《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(国家安全生产监督管理总局)

(4)《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23 号)

(5)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)

(6)《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令[2006]第 3 号,

国家安监总局令[2015]第 63 号第一次修订, 国家安监总局[2015]第 80 号令第二次修订)

(7) 《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)

(8) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健[2015]124 号)

(9) 《生产经营单位安全培训规定》(原国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号, 原国家安全生产监督管理总局令〔2013〕第 63 号修正, 原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号修正)

(10) 《爆炸危险场所安全规定》(劳部发〔1995〕56 号)

(11) 《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〕第 88 号, 应急管理部令〔2019〕第 2 号修正)

(12) 《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(原国家安全生产监督管理局)

(13) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令[2011]第 40 号, 根据国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正)

(14) 《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)

(15) 《道路危险货物运输管理规定》(2012 年 12 月 31 日中华人民共和国交通运输部第 10 次部务会议通过)

(16) 《住房和城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知》(建城规〔2023〕4 号)

(17) 《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)

### 1.5.3 标准、规范

- (1) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- (2) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)
- (3) 《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)(2020 版)
- (4) 《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)
- (5) 《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)
- (6) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
(GB/T50493-2019)
- (7) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB /  
T29639-2020)
- (8) 《工业电视系统工程设计标准》(GBT 50115-2019)
- (9) 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》(CJJ 51-2016)
- (10) 《城镇燃气经营企业安全生产标准化规范》(T/CGAS002-2017)
- (11) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)
- (12) 《安全色》(GB2893-2008)
- (13) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (14) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- (15) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- (16) 《压力管道定期检验规则 公用管道》(TSG D7004-2010)
- (17) 《压力管道规范 公用管道》(GB/T 38942-2020)
- (18) 《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB50316-2000)
- (19) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)
- (20) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- (21) 《燃气系统运行安全评价标准》(GB/T50811-2012)
- (22) 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)
- (23) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- (24) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

- (25) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (26) 《危险货物品名表》(GB12268-2012)
- (27) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- (28) 《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)
- (29) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (30) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (31) 《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)
- (32) 《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)
- (33) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (34) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- (35) 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
- (36) 《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)
- (37) 《建筑抗震设计规范(2016 版)》(GB50011-2010)
- (38) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (39) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (40) 《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)
- (41) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)
- (42) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)
- (43) 《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》(GB50461-2008)
- (44) 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范(2023 年版)》  
(GB50517-2010)
- (45) 《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T14976-2012)
- (46) 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T23257-2017)
- (47) 《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》(SY/T0414-2017)
- (48) 《天然气》(GB17820-2018)
- (49) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)

- (50) 《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)
- (51) 《油气管道仪表及自动化系统运行技术规范》(SY/T6069-2020)
- (52) 《石油天然气工业 管道输送系统》(GB/T24259-2023)
- (53) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSGD0001-2009)
- (54) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- (55) 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》(GB/T 51455-2023)
- (56) 《特种设备事故应急预案编制导则》(GB/T33942 — 2017)

#### 1.5.4 其他技术资料

- (1) 营业执照；
- (2) 项目备案告知书；
- (3) 建设用地规划许可证、建设工程规划许可证；
- (4) 鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计；
- (5) 企业提供的其他资料。

## 2 建设项目概况

### 2.1 被评价单位概括

鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司成立于 2016 年 04 月 14 日，营业期限：2016 年 04 月 14 日至 2036 年 04 月 13 日，类型：其他有限责任公司，企业地址：伊旗札萨克镇丰源小区底商，法定代表人：孟遥，注册资本：壹仟万(人民币元)，统一社会信用代码：91150627MA0MXG1Y5K，经营范围：天然气设备销售。(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)。

### 2.2 建设项目简介

#### 2.2.1 基本情况

建设单位：鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司

建设项目单位：鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司

项目名称：札萨克镇天然气输配工程供应站项目

项目地点：鄂尔多斯市--伊金霍洛旗--札萨克镇农贸市场东面

项目代码：2106-150627-04-01-103394

项目性质：新建

项目等级：该项目设置有 1 套 8m<sup>3</sup> CNG 储气瓶组，气瓶车卸气至储气瓶组后即离开站区，储气瓶组最高允许工作压力 25MPa，天然气相对蒸气密度(空气=1)0.6，天然气密度为： $0.6 \times 1.293 = 0.7758 \text{kg/m}^3$ ，标况下天然气体积为： $8 \times 25 / 0.1 = 2000 \text{m}^3$ ，依据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 3.0.10 条，该站属于四级压缩天然气储配站。

实际建设规模及内容：占地面积约 2025.5m<sup>2</sup>，设置 1 套 8m<sup>3</sup> 的固定式 CNG 储气瓶组，1 套供气能力 600Nm<sup>3</sup>/h 的减压计量撬，1 台压缩天然气装卸臂，1 座配电柜。

项目建设总投资：1015.16 万元

## 2.2.2 建设项目“三同时”执行情况

该公司于 2021 年 12 月委托中润安全技术有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目设立安全评价报告》，于 2022 年 4 月委托中政国恒工程勘察设计有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》。该公司委托山东广帮建筑安装有限公司对该项目进行施工、安装，委托鄂尔多斯市九洲监理工程建设监理咨询有限责任公司对该项目进行监理，目前已建设完成，委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(以下简称“我公司”)对该项目进行安全设施竣工验收。

该项目的安全预评价、安全设施设计、施工、监理单位均具有相应的资质。

该项目安全设施“三同时”执行情况及相关单位资质情况详见表 2.2-1。

**表 2.2-1 安全设施“三同时”执行情况**

“三同时”阶段	委托单位	资质证书	资质等级
安全设立评价	中润安全技术有限公司	APJ-(陕)-012	石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业
安全设施设计	中政国恒工程勘察设计有限公司	A251023133	市政行业乙级
施工图设计	河北鼎嘉能源科技有限公司	A213012370	市政行业工程设计城镇燃气工程乙级
施工	山东广帮建筑安装有限公司	D237176565	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
安装		TS3137588-2027	承压类特种设备安装、修理、改造
监理	鄂尔多斯市九洲监理工程建设监理咨询有限责任公司	E215006680-2/2	房屋建筑工程监理乙级；市政公用工程监理乙级
安全验收评价	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心	APJ-(赣)-002	石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业

## 2.3 地理位置及周边环境

### 2.3.1 地理位置

该项目建设于鄂尔多斯市—伊金霍洛旗—札萨克镇农贸市场东面，站区中心地理坐标：东经  $109^{\circ} 47' 18.005892''$ ，北纬  $39^{\circ} 14' 2.000328''$ 。该项目所在地伊金霍洛旗，地处呼和浩特、包头、鄂尔多斯“金三角”腹地。位于鄂尔多斯高原东南部，毛乌素沙地东北边缘，东与准格尔旗相邻，西与乌审旗接壤，南与陕西省榆林市神木县交界，北与鄂尔多斯市府所在地康巴什新区隔河相连。

该项目地理位置如下图 2.3.1 所示：

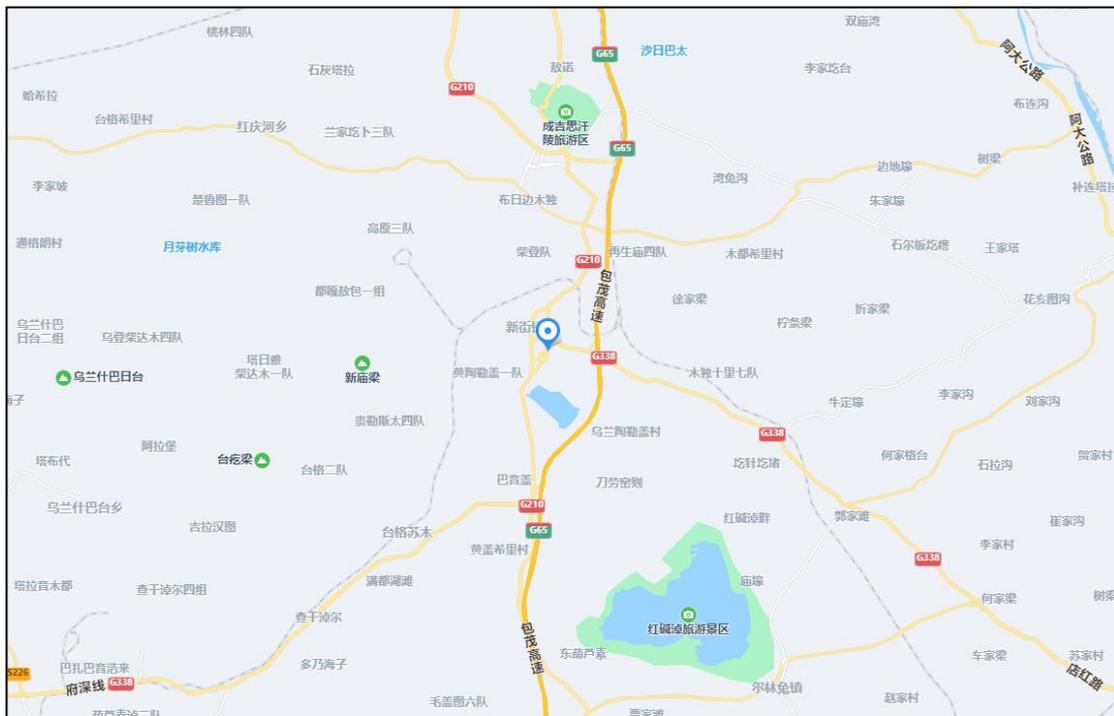


图 2.3.1 地理位置图

### 2.3.2 周边环境

该项目站址的东侧为架空电力线；南侧为空地；西侧为公路、民用建筑；北侧为架空电力线；西北侧为杆式变压器。

该项目站址周边如下图所示：



该项目工艺设施与站外建(构)筑物的防火间距详见表2.3.2-1所示:

表2.3.2-1 该项目工艺设施与站外建(构)筑物的防火间距一览表

该项目工艺设施	站外建(构)筑物		实际距离(m)	规范要求(m)	依据	结论	备注
气瓶组 (8m <sup>3</sup> )	东	架空电力线	41.1	10.5(1.5倍杆高)	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.2条	符合	杆高7m,有绝缘层
	西	公路	79.7	20	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.2条	符合	按一级公路检查
		民用建筑	224.7	25	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.2条	符合	按民用建筑检查
	南	空地	/	/	/	符合	/
	北	架空电力线	22.0	10.5(1.5倍杆高)	《压缩天然气供应站设计规范》	符合	杆高7m,有绝缘层

该项目 工艺设 施	站外建(构)筑物		实际 距离 (m)	规范要求(m)	依据	结论	备注
					(GB51102-2016) 第 4.2.2 条		
	西北	杆式变压器	22.0	20	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.2 条	符合	按丙类生 产厂房检 查
储气瓶 组放散 管管口	东	架空电力线	41.1	10.5 (1.5 倍杆 高)	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.6 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西	公路	79.7	10	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.6 条	符合	按一级公 路检查
		民用建筑	224.7	18	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.6 条	符合	按民用建 筑检查
	南	空地	/	/	/	符合	/
	北	架空电力线	22.0	10.5 (1.5 倍杆 高)	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.6 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西北	杆式变压器	22.0	20	《压缩天然气供 应站设计规范》 (GB51102-2016) 第 4.2.6 条	符合	按丙类生 产厂房检 查
减压撬	东	架空电力线	47.9	10.5 (1.5 倍杆 高)	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 10.2.1 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西	公路	84.5	15	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.3 条	符合	按一级公 路检查
		民用建筑	229.5	25	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》	符合	按民用建 筑检查

该项目 工艺设 施	站外建(构)筑物		实际 距离 (m)	规范要求(m)	依据	结论	备注
					(GB50016-2014) 第 3.4.1 条		
	南	空地	/	/	/	符合	/
	北	架空电力线	15.0	10.5 (1.5 倍杆 高)	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 10.2.1 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西北	杆式变压器	19.0	12	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合	按丙类生 产厂房检 查
压缩天 然气装 卸臂	东	架空电力线	54.5	10.5 (1.5 倍杆 高)	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 10.2.1 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西	公路	77.1	15	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.3 条	符合	按一级公 路检查
		民用建筑	222.1	25	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合	按民用建 筑检查
	南	空地	/	/	/	符合	/
	北	架空电力线	27.4	10.5 (1.5 倍杆 高)	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 10.2.1 条	符合	杆高 7m, 有绝缘层
	西北	杆式变压器	33.0	12	《建筑设计防火 规范(2018 年 版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合	按丙类生 产厂房检 查

注：1) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.2条，室外变、配电站指电力系

统电压为35kV~500kV，且每台变压器容量在10MV·A以上的室外变、配电站，以及工业企业的变压器总油量大于5t的室外降压变电站。低于上述规格的室外变、配电站或变压器可按丙类生产厂房对待。

2) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.3条，压缩天然气储配站内露天设置的固定式储气瓶组总几何容积大于4m<sup>3</sup>且不大于18m<sup>3</sup>时，与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表4.2.2中最大总储气容积小于等于10000m<sup>3</sup>的规定执行。

3) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.4条，总几何容积不大于18m<sup>3</sup>固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表4.2.6的规定执行。

4) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第4.2.5条，压缩天然气储配站内露天的工艺装置区与站外建(构)筑物的防火间距可按现行国家标准《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016规定的甲类生产厂房与站外建(构)筑物的防火间距执行。

由上表可知，该项目站内工艺设备与站外建(构)筑物防火间距符合《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)、《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等规范的要求。

## 2.4 项目所在地的自然条件

### 2.4.1 气象条件

伊金霍洛旗属中温带典型的大陆性气候。其主要特点是冬长夏短，四季分明；寒暑变化剧烈，气候干燥，降水集中且变率大；自然灾害频繁。

伊金霍洛旗地形复杂，沟壑纵横，相对高度为400米，气候分区属中温带，各地气温差颇为明显，阴坡与阳坡，丘顶和丘低温差亦很大。年平均气温6.2℃，年极端最高气温36.6℃，出现在1975年7月16日，年极端最低气温-31.4℃，出现在1971年1月21日，极差为68℃，气温年较差在33℃以上，最高值达到35.9℃之多。最热月为7月，平均气温21.8℃。最热月水平较低，但最高气温水平较高，7月极端最高气温大都在31℃以上，最极端值也出现在该月。最冷月为1月，平均温度为-11.8℃。最低气温是相当低的，为-31.4℃，可见寒暑变化是很大的。伊金霍洛旗地面温度历年平均为8.6℃，极端地温出现在6月，为68.6℃；极端最低气温出现在1月，为-41.2℃。一般冻土为160厘米，个别年(1961年)达210厘米。

伊金霍洛旗降水空间分布由西向东递增，年降水量 340~400 毫米，多年平均降水量 358.2 毫米，多集中在 6—8 月，占全年降水量的 61%，年降水相对率为 2.8%。全年降雨强度平均 5 毫米/雨日，最大 8 月为 9.3 毫米/雨日，大雨和暴雨多以雷阵雨为主。

伊金霍洛旗无霜期平均为 127~138 天。日照时较长，年日照时数在 2740~3100 小时之间，平均为 2900 小时。伊金霍洛旗蒸发量大，大部地区都在 2100~2800 毫米之间，最大可达 2883.8 毫米，多年平均为 2563 毫米。伊金霍洛旗冬春季多为西北风，夏秋季多为东南风，年平均风速 3.6 米/秒。西北风出现频率最多为 15，风力也最大。平均风速为 24 米/秒。最大风速出现在 1959 年 2 月 24 日，1966 年 4 月 14 日和 1979 年 11 月 11 日，风速都是 24 米/秒。伊金霍洛旗风力资源丰富。风速自东向西，由南到北增大，大部分地区在 3 米/秒以上。

#### 2.4.2 地质地貌

该项目位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗，伊金霍洛旗地质基础是侏罗纪和白垩纪的水平岩层，地下水岩相变化十分剧烈，中生界和新生界地层发育、分布普遍。岩层大部分为砂岩和砾岩，岩层疏松，易于风化，砂岩分化后，再经搬运，砂粒常得以保存，这就使伊旗第四纪沉积物都有明显的砂性。页岩风化后与此相反形成粘粒。但因本旗以砂岩为主，因此，切割至页岩之沟谷只能形成分布于沟谷两坡和底部的砂壤土。此种含钙砂壤土可成为黄土母质，岩层的水平产状使本旗全部的硬梁多有平坦的顶面，而疏松岩层和松疏散第四纪沉积物（砂土除外）则有利于冲沟发育。

新庙乡属侏罗系延安组岩石，其它地区属白垩系。鄂尔多斯市伊金霍洛旗地势由西北向东南倾斜，可分为三级：最高级为鄂尔多斯高平原上剥蚀残梁和残丘，海拔 1400 米~1500 米，最高点为西北部珠兰敖包位于纳林希里乡境内，海拔 1556.4 米；第二级为鄂尔多斯高平原面（即

呈平台、岛状、半岛状的梁面上)海拔 1300 米以上;第三级为现代河谷和湖盆滩地,海拔一般为 1300 米以下,最低点位于乌兰木伦与忽吉图交汇处,海拔 1070 米。伊金霍洛旗地貌基本可分为东部丘陵地貌(内外流界以东)和西部梁滩相间地貌两大类型。

### 2.4.3 水文条件

伊金霍洛旗地表水有河流和湖泊。伊金霍洛旗东部地区都是黄河支流窟野河流域的外流河流,主要有乌兰木伦河和牛川两大干流。伊金霍洛旗内陆河流分布于西部波状高平原砂质丘陵地区,遍布西部 7 个乡、苏木,分布星散。河道长度较短,均属季节性河流,旗境内共有内流河 11 条,这些河流均注入湖泊,成为单独水系。伊金霍洛旗湖泊(当地群众称海子、淖)较多,百亩以上的湖泊 21 个,水面积总计 150095 亩。

伊金霍洛旗较大的海淖有红碱淖、查干淖、其和淖、黑炭淖、奎子淖、乌兰淖、阿麻淖、哈达图淖、阿拉善海子等。伊金霍洛旗地下水分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水。按其水力特性又可分为潜水和承压水。另外,大气凝结水也是伊金霍洛旗地下水的补给来源。

### 2.4.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范(2016 版)》(GB50011-2010),该项目所在区域抗震设防烈度为 7 度,地震加速度值为 0.10g,地震分组为第三组,反应谱特征周期为 0.45s。

## 2.5 项目平面布置及建(构)筑物

### 2.5.1 平面布置

该项目站区占地面积约 2025.5m<sup>2</sup>。

该项目主要布置有储气瓶组、减压计量撬、压缩天然气装卸臂、CNG 槽车车位、配电柜、防爆墙等。储气瓶组居中布置,减压撬位于储气瓶组北侧,压缩天然气装卸臂位于储气瓶组西南侧,CNG 槽车车位位于储气瓶

组西侧，储气瓶组与 CNG 槽车车位之间设置防爆墙，配电柜位于储气瓶组东北侧。

该项目减压撬东侧箱体内设置了 1 台空压机。

该项目站区设置了 3 个照明灯、4 个摄像头，均为防爆型。

该项目在站区四周设置设置了不燃烧非实体围墙。

站内车辆转弯半径为 12m，道路坡度为 0.5%，且坡向站外，便于站内雨水的排放。站内道路路面采用混凝土路面。

该项目工艺设备与站内建(构)筑物防火间距详见表 2.5-1。

表 2.5-1 工艺设备与站内建(构)筑物防火间距一览表

工艺设施	站内邻近建(构)筑物	实际距离(m)	规范要求(m)	依据	结论
减压计量撬	配电柜	24.1	12	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合
	站区北侧围墙	12	10	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合
压缩天然气装卸臂	配电柜	28.4	12	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合
	站区南侧围墙	12.1	10	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合
储气瓶组(8m <sup>3</sup> )	配电柜	19.5	12	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合
	站区南侧围墙	14.7	10	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.2.7 条	符合

由上表可知，该项目站内工艺设备与站内建(构)筑物防火间距符合《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)的要求。

## 2.5.2 建(构)筑物

该项目主要建(构)筑物及设施见表 2.5-2。

表 2.5-2 主要建(构)筑物及设施一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	固定式储气瓶组	套	1	8m <sup>3</sup>
2	减压计量撬	套	1	供气能力: 600Nm <sup>3</sup> /h
3	压缩天然气装卸臂	台	1	型号: CNGX-D-3.5
4	配电柜	座	1	--

序号	名称	单位	数量	备注
5	瓶组基础	座	1	--
6	减压计量撬基础	座	1	--
7	装卸臂基础	座	1	--
8	围墙	米	157.4	--

## 2.6 主要原辅材料及产品

该项目原辅料主要为天然气、四氢噻吩。其中天然气(CAS 号 8006-14-2)、四氢噻吩(CAS 号 110-01-0)被列入《危险化学品目录(2015 版)》，属于危险化学品；同时天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》中，属于重点监管的危险化学品。

表 2.6-1 主要原辅材料情况一览表

序号	名称	CAS 号	最大储量	储存方式	状态	储存条件		备注
						温度(°C)	压力(MPa)	
1	天然气	8006-14-2	18m <sup>3</sup>	气瓶车	气态	常温	20MPa	--
2	四氢噻吩	110-01-0	60L	加臭装置	液态	常温	常压	--

该项目检修置换时还用到氮气(压缩的)，日常运营过程中站内不存放氮气，需要时外购，氮气(压缩的)(CAS 号 7727-37-9)被列入《危险化学品目录(2015 版)》，属于危险化学品。

## 2.7 生产工艺流程

主要工艺流程：来自 CNG 拖车的 CNG 经过压缩天然气装卸臂进入 CNG 储气瓶组，再经过 CNG 减压撬进行减压，减压后的天然气加臭后经天然气输气管道送至城市天然气用气用户。

设计规模：供气量为 600Nm<sup>3</sup>/h

设计压力：CNG 减压撬前 22MPa，CNG 减压撬后 0.4MPa

运行压力：CNG 减压撬前 2-20MPa，CNG 减压撬后 0.35MPa

天然气温度：-10℃—50℃

天然气常压水露点：≤-60℃

工艺流程简图如下图 2.7-1 所示

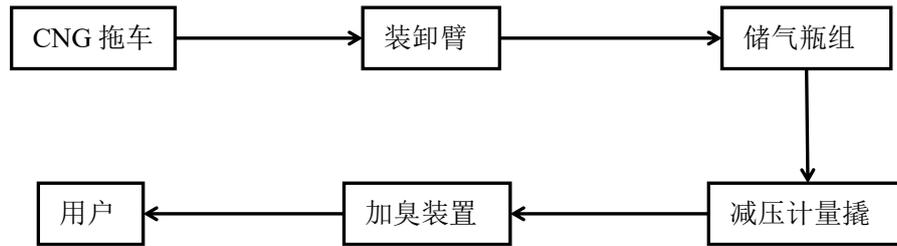


图 2.7-1 工艺流程见图

由竣工资料可知，该项目管道焊接工艺符合要求，焊口外观质量合格，无损检测比例达到设计要求，焊口检测结果合格。站内工艺管道均进行了 100%X 射线和 100%超声波无损检测。管道经过吹扫、强压、气密实验，均符合要求。隐蔽工程检查验收手续完备，并符合质量要求，线路标志到位。

## 2.8 主要设备设施

### 2.8.1 主要设备情况

该项目的主要设备设施情况详见表 2.8.1：

表 2.8.1 主要设备设施一览表

序号	名称	单位	数量	型号	是否为特种设备
1	固定式储气瓶组	套	1	8m <sup>3</sup>	是，特种设备使用登记证编号：容 13 蒙 KY00123 (21)
2	减压计量撬	套	1	供气能力：600Nm <sup>3</sup> /h，撬内自带调压器、过滤器、电水浴加热器、电伴热、加臭装置、流量计、紧急切断阀等	--
3	压缩天然气装卸臂	台	1	型号：CNGX-D-3.5	--
4	配电柜	座	1	--	--

### 2.8.2 安全设备设施情况

该项目安全设施见表 2.8.2：

表 2.8.2 安全设施一览表

序号	设备名称	单位	数量
一	预防事故设施		
1	防雷防静电接地设施	套	1
2	压力表	个	10

序号	设备名称	单位	数量
3	视频监控系统	套	1
4	防护栏杆	个	3
5	安全警示标志	个	若干
6	可燃气体探测器	个	3
7	便携式氧浓度检测仪	个	2
8	便携式甲烷检测仪	个	3
9	手推车式检测仪	台	1
10	防爆电气设备	套	1
二	<b>控制事故设施</b>		
1	安全阀	个	5
2	燃气放空管	个	2
3	阻火器	个	2
4	紧急切断阀	个	1
三	<b>减少和消除事故安全措施</b>		
1	防静电服	套	3
2	防静电鞋	套	3
3	安全帽	个	6
4	LED 手电	个	3
5	对讲机	个	3
6	急救箱或急救包	套	2
7	8kg 灭火器	个	6
8	35kg 灭火器	个	2
9	人体静电释放仪	个	3
10	吹风机	台	1
11	自吸长管式呼吸器	套	3
12	正压式呼吸器	台	2
13	防爆工具	套	1

## 2.9 公用工程及辅助设施

### 2.9.1 供、排水

#### (1) 给水

该项目不涉及生产用水、生活用水，站区不设置给水系统。

#### (2) 排水

该项目涉及雨水排放，雨水按照站区自然坡向，采取无组织地面排放，流向站外。

### 2.9.2 供配电

#### (1) 供电电源

##### 1) 用电负荷

该站供电等级依据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 9.1.1 条,该站生产用电、生活用电的供电系统为三级负荷,站内自控系统用电的供电系统为二级负荷。

## 2) 供电电源

该站总用电负荷 30KW,电源来自站外杆式变压器,采用 0.4KV 电缆进线,引至站内配电柜。PLC 控制柜设置 UPS 电源 (3kVA  $t \geq 60\text{min}$ )。

## (2) 防雷、接地

该项目雷电防护装置经科海工程检测有限公司检测,出具了《雷电防护装置检测报告》,下次检测时间:2024 年 10 月 10 日以前,检测总评:依据上述规范,对鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司建(构)筑物、设施设备防雷装置进行安全性能检测,所检项目结果符合现行防雷技术规范标准要求。

该项目共设置了 3 个本安型人体静电释放仪,在站区出入口设置了 1 个本安型人体静电释放仪,在站内工艺装置周边设置了 2 个本安型人体静电释放仪。法兰连接螺栓少于五个的加跨接线。

## (3) 防爆区域的划分

1) 该项目 CNG 工艺装置区域为易燃易爆危险环境,主要爆炸危险介质为甲烷,轻于空气,爆炸性混合物及别为 IIA,引燃温度组别为 T1。爆炸危险区域划分根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB50156-2016)中有关规定进行。

2) 露天设置的天然气工艺装置(减压撬、储气瓶组、装卸臂)四周边缘外 4.5m 内,自地面向上至最高的装置顶部(有放散管的以放散管口计)以上 7.5m 的空间范围划分为 2 区。

以气瓶车的密闭式注送口为中心,半径为 1.5m 的空间范围和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟应划分为 1 区;气瓶车(包括气瓶组、阀门、法兰或附件等)四周边缘外 4.5m 以内,自地面向上至气瓶车顶部以上 7.5m

的空间范围应划分为 2 区。

#### (4) 照明

该项目站内工艺装置周边设置的3个防爆照明灯。

#### (5) 监控系统

该站设置1套工业电视监控系统，在站区设置4个防爆型摄像机，全天候工作，在距离该场站约500m的办公地点设置有监控室，可对场站进行实时监控。

### 2.9.3 采暖、通风及仪表送风

#### (1) 采暖

该项目为无人值守站，无建筑物，不涉及采暖系统。

#### (2) 通风

该项目工艺装置露天设置，自然通风。

#### (3) 仪表送风

该项目仪表风动力采用压缩空气供应系统，主要为紧急切断阀、调压器控制系统用。仪表用风采用压缩空气，该项目设置了1台空气压缩机，通过运行可知，该空气压缩机可满足场站仪表气的要求。

### 2.9.4 自控系统

为使得该项目处于可监控、可视、安全、可靠、稳定的运行状态，对站内设备的运行状态、工艺参数进行数据采集、监控和控制，该项目站区设置有 PLC 控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息，并可实现紧急切断气动阀的功能。

该站设置1套工业电视监控系统，在站区设置4个防爆型摄像机，全天候工作，在距离该场站约500m的办公地点设置有监控室，可对场站进行实时监控。该站岗位人员每天对场站进行巡检，该站办公地点距离场站距离较近，发现异常情况可快速进入场站进行现场处置。

减压撬进口管线设置有紧急切断气动阀，与可燃气体控制器设置了连锁。该项目在场站现场减压撬附近的 PLC 控制柜设置了 1 个急停按钮，并能在智慧燃气云平台实现紧急切断气动阀的功能，PLC 控制柜设置 UPS 电源(3kVA  $t \geq 60\text{min}$ )。在站场工艺设备、管线发生泄漏时，可燃气体探头检测到天然气发生泄漏，可燃气体控制器报警并连锁关闭减压撬紧急切断气动阀；当出现火灾、爆炸等紧急情况时，场站人员可通过现场 PLC 控制柜急停按钮关闭减压撬紧急切断阀，也可通过电脑或手机上的智慧燃气云平台远程操作关闭紧急切断气动阀。

可燃气体报警控制系统由可燃气体探测器、可燃气体报警控制器及传输线路等组成，完成对该站的可燃气体泄漏的动态监测、区域识别、声光报警和连锁控制信号输出等功能，可燃气体探头检测到天然气发生泄漏，可燃气体控制器报警并连锁关闭减压撬紧急切断气动阀。可燃气体探测器按如下区域配置：

减压计量撬	1个探头
储气瓶组	1个探头
装卸臂	1个探头

该站自控系统均经过厂家安装、调试正常后交付企业使用。

## 2.9.5 消防

### (1) 消防水系统

该站设置了  $8\text{m}^3$  CNG 气瓶组，根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 8.1.3 条规定，固定式储气瓶组总几何容积不大于  $18\text{m}^3$  的四级压缩天然气供应站，可以不设消防给水系统，所以该项目不设消防给水系统。

### (2) 灭火器配置

该项目根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的要求配备灭火器。

表2.9.5 消防器材一览表

序号	区域	灭火器型号、名称	
		手提式干粉灭火器 MF/ABC8	推车式干粉灭火器 MFT/ABC35
1	储气瓶组区域	2	2
2	装卸臂区域	2	--
3	减压撬区域	2	--

### (3) 消防验收

该项目取得了《特殊建设工程消防竣工验收意见书》(伊住建消验字[2022]第 Y0013 号), 按照国家建设工程消防验收有关规定和标准, 根据申请材料及建设工程现场评定情况, 结论如下:合格。

## 2.10 安全管理及劳动定员

### (1) 安全管理

该项目安全管理依托鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司原有安全管理机构, 该项目劳动定员 6 人, 配置了 1 名专职安全生产管理人员, 负责安全管理工作。主要负责人和安全生产管理人员均已取得燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证。主要负责人和安全生产管理人员证书见 2.10-1。

表 2.10-1 主要负责人和安全生产管理人员证书统计表

序号	人员名称	人员类型	证书编号	发证时间
1	陈龙	主要负责人	蒙 115202110590G	2021-6-23
2	张花花	安全生产管理人员	蒙 2152023197289	2024-04-27

### (2) 安全管理制度

该公司安全管理制度建设较为完善, 建立和制定了各级人员安全职责、各项安全管理规章制度及各岗位安全操作规程。

该公司建立了安全生产目标管理制度、安全生产责任制(包含了企业负责人、安全生产管理人员、运营部部长、收费员、班组长、输配员、巡检员、检修工等安全职责)、安全生产承诺制度、安全生产信息化管理制度、四新管理制度、法律法规和标准管理制度、安全投入管理制度、文件、记录和档案管理制度、安全教育培训管理制度、班组安全活动管理制度、个人

防护装备管理制度、安全风险分级管控制度、安全隐患排查整改制度、消防安全管理制度、应急管理制度、特种设备管理制度、燃气场站运行管理制度等。

该公司建立了管网及其附属设施操作规程(包括阀门操作规程、调压器操作规程、流量计操作规程等),天然气生产作业操作规程(包括CNG槽车卸气操作规程、CNG减压撬加热器操作注意事项、气泵、电磁气动阀操作注意事项等),工程施工操作规程(包括土方开挖操作规程、钢管焊接及防腐补口操作规程、阀门安装操作规程等),机械设备操作规程(包括空压机操作规程、自吸式长管呼吸器操作规程、电动工具操作规程等)。

### (3) 员工培训

该公司按规定对员工进行安全教育培训,操作人员经培训考核取得了燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证,特种作业人员经培训考核取得了特种作业证,详见表 2.10-2。

表 2.10-2 员工证书统计表

姓名	身份证号	证书编号(或代号)	发证时间(或有效时间)	证书名称	发证单位
刘小刚	612722199508182777	蒙 315202210105G	2022-02-17	燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证	内蒙古自治区住房和城乡建设厅
张博超	152728199910050315	蒙 315202111079G	2021-06-23		
苗常清	142232199705045272	蒙 315202211722G	2022-09-01		
张帅	15272819920521031X	蒙 315202400324	2024-01-24		
刘小刚	612722199508182777	A	2022-09 至 2026-08	特种设备作业人员证	鄂尔多斯市场监督管理局

### (4) 应急管理

《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站生产安全事故应急预案》已于 2022 年 4 月 26 日在伊金霍洛旗住房和城乡建设局进行了备案,备案编号:2022-002。该项目配备了应急物资,定期进行天然气泄漏、消防灭火等事故应急演练。

## (5) 劳动保护

该公司建立有个人防护装备管理制度，根据作业岗位发放相应的个人防护防护用品。

## (6) 安全投入与工伤保险

## 1) 安全投入

该项目总投资 1015.16 万元。在消防设施、器材、安全设施、个人防护用品等配置投资 15 万，安全投入占总投资的 1.5%。该项目安全设施投资概算见表 2.10-3。

表 2.10-3 安全设施投资概算

序号	设备名称	单位	数量	投资(万元)
一	<b>预防事故设施</b>			6
1	防雷防静电接地设施	套	1	
2	压力表	个	10	
3	视频监控系统	套	1	
4	防护栏杆	个	3	
5	安全警示标志	个	若干	
6	可燃气体探测器	个	3	
7	便携式氧浓度检测仪	个	2	
8	便携式甲烷检测仪	个	3	
9	手推车式检测仪	台	1	
10	防爆电气设备	套	1	
二	<b>控制事故设施</b>			3
1	安全阀	个	5	
2	燃气放空管	个	2	
3	阻火器	个	2	
4	紧急切断阀	个	1	
三	<b>减少和消除事故安全措施</b>			6
1	防静电服	套	3	
2	防静电鞋	套	3	
3	安全帽	个	6	
4	LED 手电	个	3	
5	对讲机	个	3	
6	急救箱或急救包	套	2	
7	8kg 灭火器	个	6	
8	35kg 灭火器	个	2	
9	人体静电释放仪	个	3	
10	吹风机	台	1	
11	自吸长管式呼吸器	套	3	
12	正压式呼吸器	台	2	
13	防爆工具	套	1	

序号	设备名称	单位	数量	投资(万元)
	合计		15	

## 2) 企业缴纳工伤保险情况

该公司为员工缴纳工伤保险、安全生产责任险。

## 3) 安全标志

该项目设置进站口设置了进站须知告知牌，设置了当心爆炸、注意安全、禁止打手机、禁止拍照、禁止烟火、禁止穿带钉鞋、穿戴防护用具穿戴防静电工作服等安全标志。

## 2.11 安全设施的施工、监理、试运行情况

### 2.11.1 建设项目安全设施的设计、施工和监理

该项目的安全设施由中政国恒工程勘察设计有限公司进行设计，由山东广帮建筑安装有限公司进行施工、安装，由鄂尔多斯市九洲监理工程建设监理咨询有限责任公司进行监理。安全设施做到了与主体工程同时设计、施工、监理。

### 2.11.2 建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

(1) 特种设备定期检验情况汇总见表 2.11-1

表 2.11-1 特种设备检验情况汇总

序号	设备名称	报告编号	下次定期检验日期	检验单位
1	储气瓶组	HBRD2021-01141	2024.10.08	内蒙古兵工特种设备检验检测有限责任公司

(2) 特种设备使用登记证汇总见表 2.11-2:

表 2.11-2 特种设备使用登记证汇总

序号	设备类别	编号	登记机关
1	储气瓶组	容 13 蒙 KY00123 (21)	鄂尔多斯市场监督管理局

该项目的防雷防静电装置经检测合格，安全阀、压力表、可燃气体探测器经检测合格。现场检查时，安全设施安全有效。因此，该项目的安全

设施状况良好、有效，符合安全设施验收要求。该项目安全设施检测检验情况见表 2.11-3~2.11-6：

表 2.11-3 安全阀校验报告汇总表

序号	名称	报告编号	型号	校验日期	下次校验日期	校验结果	校验机构
1	安全阀 (弹簧式)	GTJC-BG-2023-12 -0914	82D9241315	2023.12.28	2024.12.27	合格	内蒙古固特特种设备检验检测有限公司
2	安全阀 (弹簧式)	GTJC-BG-2023-12 -0915	82D9241315	2023.12.28	2024.12.27	合格	
3	安全阀 (弹簧式)	GTJC-BG-2023-12 -0916	82D9241315	2023.12.28	2024.12.27	合格	
4	安全阀 (弹簧式)	GTJC-BG-2023-12 -0917	A21F-16	2023.12.28	2024.12.27	合格	
5	安全阀 (弹簧式)	GTJC-BG-2023-12 -0918	A21F-25C	2023.12.28	2024.12.27	合格	

表 2.11-4 压力计检定证书汇总表

序号	名称	证书编号	测量范围	检定日期	有效期至	检定结论	校验机构
1	压力表	JK202310YL17 63	(0-2.5)MPa	2023.10.24	2024.04.23	符合 1.6 级	内蒙古德派计量检测有限公司
2	压力表	JK202310YL17 64	(0-2.5)MPa			符合 1.6 级	
3	压力表	JK202310YL17 65	(0-1)MPa			符合 1.6 级	
4	压力表	JK202310YL17 66	(0-1)MPa			符合 1.6 级	
5	压力表	JK202310YL17 67	(0-1)MPa			符合 1.6 级	
6	压力表	JK202310YL17 68	(0-2.5)MPa			符合 2.5 级	
7	压力表	JK202310YL17 69	(0-40)MPa			符合 1.6 级	
8	压力表	JK202310YL17 70	(0-40)MPa			符合 1.6 级	
9	压力表	JK202310YL17 71	(0-40)MPa			符合 1.6 级	
10	压力表	JK202310YL17 72	(0-40)MPa			符合 1.6 级	

表 2.11-5 可燃气体报警控制器/探测器出厂测试报告汇总表

序号	名称	出厂编号	型号/规格	校准日期	校准结果	校准单位
----	----	------	-------	------	------	------

序号	名称	出厂编号	型号/规格	校准日期	校准结果	校准单位
1	点型可燃探测器	CT23036507	GT-CX200 型	2023-08-28	符合要求	内蒙古中 计量检测 科技有 限公司
2	点型可燃探测器	CT23036508	GT-CX200 型	2023-08-28	符合要求	
3	点型可燃探测器	CT23114985	GT-CX200 型	2024-04-02	符合要求	

表 2.11-6 防雷电装置检测报告汇总表

序号	名称	报告编号	下次检测时间	总评	检测单位
1	《雷电防护装置检测报告》	KHJC/EEDSC G2024-0033	2024年10月 10日以前	依据上述规范，对鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司建(构)筑物、设施设备防雷装置进行安全性能检测，所检项目结果符合现行防雷技术规范标准要求。	科海工程检测有限公司

### 2.11.3 设备调试及试运行情况

该项目易燃易爆场所防雷装置经检测合格，压力容器已登记备案，取得了特种设备使用登记证，安全阀、压力表、可燃气体报警器经检测合格，特种作业人员持证上岗。试运行前对储气瓶组、管道进行了吹扫、试压和置换，对站区所有设备、管线、阀门、仪表、电器、自控、消防、安全等进行了一次大检查，确保站内各设备、系统安全可靠，对参与调试运行的人员进行安全教育培训和专业技能培训，具备投入试运营的安全条件。

试运行以来生产装置、辅助设施、安全设施等运行基本正常，各项经济、技术指标基本符合设计要求，运行中未发生重大人身和设备事故，实现了安全生产。

### 3 主要危险有害因素辨识与分析

#### 3.1 危险、有害因素辨识的依据说明

本报告危险、有害因素的辨识依据主要为《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令〔2011〕第40号,根据国家安全监管总局令〔2015〕第79号修订)、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)等。

(1) 《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)

这是应急管理部等10部门关于调整《危险化学品目录(2015版)》的公告要求,该目录是确定危险化学品的依据。

(2) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

该标准规定了辨识危险化学品重大危险源的依据和方法。

(3) 《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》

进一步突出重点、强化监管,指导安全监管部门和危险化学品单位切实加强危险化学品安全管理工作,国家安全监管总局编制了《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》。

(4) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

参照本标准,综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因,致害物、伤害方式等,将危险、危害因素分为以下20类:

物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、爆破伤害、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

(5) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)

将生产过程中的危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素、管理因素4大类。每大类又分为若干类,该法全面细致、科学合理,包括

了对安全卫生方面危险、有害因素的考虑。

### 3.2 物质危险有害因素辨识与分析

该项目危险有害因素的辨识依据主要为《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)等。

该项目涉及到的危险、有害物质为天然气、加臭剂四氢噻吩、置换用氮气(压缩的)。其中天然气(CAS号8006-14-2)、氮气(压缩的)(CAS号7727-37-9)、四氢噻吩(CAS号110-01-0)被列入《危险化学品目录(2015版)》，属于危险化学品；同时天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》中，属于重点监管的危险化学品。

该项目涉及的主要物料的综合危险特性详见表3.2-1：

表3.2-1 主要物料的综合危险特性表

名称	CAS号	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险性分类	存在的主要危险、有害因素
压缩天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	火灾、爆炸、窒息
四氢噻吩	110-01-0	12.8	1.1~12	甲	火灾、麻醉
氮气(压缩的)	7727-37-9	--	--	戊	窒息

该项目涉及到的物料的危险、有害特性分析如下：

表3.2-2 天然气的危险有害特性表

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度0.7163g/L，相对蒸气密度(空气=1)0.6，相对密度(水=1)0.42(-164℃)，临界压力4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限5.0%~16%(体积比)，自燃温度537℃，最小点火能0.28mJ，最大爆炸压力0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>

<p><b>危害信息</b></p>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
<p><b>安全措施</b></p>	<p><b>【一般要求】</b> 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。</p> <p>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。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1)天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2)生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区30m以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3)天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4)含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为1级报警值；安全临界浓度为2级报警值；危险临界浓度为3级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5)充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1)储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。</p> <p>(2)应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产</p>

	<p>生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3)天然气储气站中：</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2)槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3)车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p>
<p><b>应 急 处 置 原 则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

表3.2-3 四氢噻吩的理化性质及危险特性

标识	中文名	四氢噻吩		英文名	tetrahydrothiophen
	分子式	C4H8S		分子量	88.17
	CAS 号	110-01-0		UN 号	1971
	危险性类别	第 3.3 类易燃液体			
理化特性	熔点(°C)	-96.2		沸点(°C)	119
	燃烧热 (kJ/mol)	---		饱和蒸气压(kPa)	---
	相对密度	1.00(水=1)			
	外观性状	无色液体			
	溶解性	不溶于水, 可混于乙醇、乙醚、苯			
	稳定性	--		聚合危害	--
	禁忌物	强氧化剂		燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、二氧化硫。
	主要用途	燃气气味添加剂			
燃爆特性	燃烧性	易燃		建规火险分级	甲
	闪点(°C)	12.8		引燃温度(°C)	--
	爆炸下限 (V%)	--		爆炸上限(V%)	--
	危险性	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧			
	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。			
毒性及健康危害	车间卫生标准	---			
	侵入途径	吸入、食入			
	急性毒性	LC50: 27000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)			
	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。			
急救措施	食入	饮足量温水, 催吐。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。			
	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	用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
泄漏	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				

应急处理	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。
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。
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。
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。
防护措施	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。

表 3.2-4 氮气的危险有害特性表

标识	中文名	氮、氮气	英文名	nitrogen
	分子式	N <sub>2</sub>	分子量	28.01
	CAS号	7727-37-9	UN 编号	1066
	危险类别	第 2.2 类不燃气体		
理化性质	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℃)	相对密度(空气=1)	0.97
	溶解性	不溶于水、乙醇。		
	临界温度/℃	-147	饱和蒸汽压/kPa	1026.42(-173℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	聚合危害	不聚合
		—	稳定性	稳定
	禁忌物	无		
	危险特性	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。			

毒性	接触限值：中国 MAC 未制定标准；前苏联 MAC 未制定标准； 美国 TVL-TWA：窒息性气体。美国 TLV-STEL：未制定标准
对人体危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氧气浓度不太高时，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，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。 潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。
急救	吸入高浓度氮气，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。
防护	工程控制 密闭操作。提供良好的自然通风条件。 个体防护 呼吸系统、眼睛防护 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。穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。 其它 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。
泄漏处理	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。
储运	本品为不燃性压缩气体。不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

注：数据来源于《危险化学品目录(2015版)》(2022 调整版)，《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)，《新编危险物品安全手册》，《危险化学品安全技术全书》以及《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》等资料。

### 3.3 自然条件和社会危害因素分析

#### 3.3.1 自然条件的影响分析

##### (1) 地震

该项目所在地的地震基本烈度为 7 度，基本地震加速度值为 0.10g，建(构)筑物抗震设防烈度为 7 度，强烈地震可能造成建(构)筑物和设备设施等的破坏。

地震是由地下岩层突然断裂形成的能产生巨大破坏作用的自然现象，地震产生的地震波尤其对建筑物的破坏作用明显，影响范围大，燃气设施及其周围建(构)筑物等遇地震灾害时，有发生垮塌的危险，严重时甚至威胁天然气管道、设施和人员的安全，可能导致天然气设施、管道等损坏造成其泄漏，遇火源易发生火灾、爆炸等事故。地震可能破坏站场设施，导

致电、通讯线路中断，引发更为严重的次生灾害。

地震对天然气设施、管道等造成的危害有：

- 1) 地震造成燃气系统电力、通信系统中断、毁坏；
- 2) 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，设施、建(构)筑物倒塌；
- 3) 地震波对天然气管道产生拉伸、压缩作用，可能会破坏管线；
- 4) 地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表正常工作；
- 5) 导致设备损坏，天然气泄漏等。

该项目所在区域地震烈度为 7 度，建筑物抗震设防烈度为 7 度，满足建筑物抗震设防烈度。

#### (2) 雨、雪、洪水、冰雹

暴雨洪涝灾害可能造成设备、管道、基础破坏，引发天然气泄漏。该项目所在地雨量偏少，且该站未处于洪涝地区，排水设施通畅，发生成洪水、内涝灾害的概率很小。

建筑施工及选材时不符合要求，或遭遇百年一遇以上大的雪灾，积雪厚度过大，建(构)筑物可能因积雪过厚造成坍塌事故。该站为无人值守站，无建筑物，不会发生因积雪过厚导致的坍塌事故。

因此，雨、雪、洪水、冰雹对该项目影响较小。

#### (3) 气温

该项目区域极端最低气温 $-31.4^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $36.6^{\circ}\text{C}$ 。高温天气会对职工的身体健康造成很大的危害。生产人员长时间处于夏季高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、易出现操作失误，并有可能发生急性中暑，还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。夏季应防止作业场所的高温中暑。冬季易冻管道应采取防冻措施。

#### (4) 雷击

雷电是大自然中的一种静电放电现象，产生于积雨云中，能在放电区释放出极大的能量，产生极高的温度和响声。雷电可能直接对人体放电以及对人体的二次放电，可能危及生命。建筑物、构筑物、输电线路和变配电装备等设施及设备遭到雷电袭击时，会产生极高的电压和极大的电流，冲击电压可高达数百万伏，其破坏能量极大，在其波及的范围内，可能造成天然气设备、管道及附件等毁坏，引起设备、管道等泄漏，发生火灾、爆炸事故。

该项目雷电防护装置经科海工程检测有限公司检测，出具了《雷电防护装置检测报告》，下次检测时间：2024年10月10日以前，检测总评：依据上述规范，对鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司建(构)筑物、设施设备防雷装置进行安全性能检测，所检项目结果符合现行防雷技术规范标准要求。防雷措施可有效减少雷电对该项目影响。

#### (5) 地质

该公司所在地无不良地质条件，地质对该公司影响非常小。

由以上分析可知，厂址所在区域不存在极度恶劣的气候条件，自然条件对该项目的生产影响比较小。

### 3.3.2 社会危害因素

该CNG供应站周边无人员密集活动区域，外部人员或活动对该项目影响较小。

## 3.4 危险、有害因素分析

利用《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)对该项目进行危险和有害因素辨识。辨识如下表：

表 3.4 危险有害因素辨识

危险有害因素名称		存在部位及原因
1 人的因素	11 心理、生理危险和有害因素	1101 负荷超限
		1102 健康状况异常
		1103 从事禁忌作业
		1104 心理异常
		工作人员及操作人员

危险有害因素名称		存在部位及原因	
		1105 辨识功能异常	指挥人员指挥失误、违章指挥 操作人员误操作、违章操作 监护人员 违反劳动纪律行为等
		1199 其他心理生理危险和有害因素	
	12 行为危险和有害因素	1201 指挥错误	
	1202 操作错误		
	1203 监护失误		
	1299 其他行为危险和有害因素		
2 物的因素	21 物理性危险和有害因素	2101 设备、设施、工具、附件缺陷	设备、设施、管道等存在本质缺陷
		2102 防护缺陷	无防护或防护不当
		2103 电伤害	电流、静电等
		2104 噪声	工艺设施等
		2105 振动危害	工艺设施等
		2108 运动物伤害	抛射物、坠落物等
		2109 明火	外来人员带明火等
		2112 信号缺陷	无信号或信号缺陷
		2113 标志标识缺陷	无标志或标志缺陷
	2114 有害光照	直射光、眩光等	
	22 化学性危险和有害因素	220102 易燃气体	天然气
	220106 易燃液体	加臭剂四氢噻吩	
3 环境因素	31 室内作业场所环境不良	3101 室内地面滑	--
		3102 室内作业场所狭窄	--
		3103 室内作业场所杂乱	--
		3104 室内地面不平	--
		3107 房屋基础下沉	--
		3108 室内安全通道缺陷	--
		3109 房屋安全出口缺陷	--
		3110 采光照明不良	--
		3111 作业场所空气不良	--
		3112 室内温度、湿度、气压不适	--
		3113 室内给排水不良	--
	32 室外作业场所环境不良	3201 恶劣气候与环境	大风、大雪、洪水、冰雹、风沙、地震、雷电等
		3202 作业场地和交通设施湿滑	作业场地湿滑
		3203 作业场地狭窄	工艺场所狭窄
		3204 作业场地杂乱	东西摆放杂乱
		3205 作业场地不平	场地不平
		3208 地面及地面开口缺陷	地面有缺陷
	3210 门和周界设施缺陷	围栏缺陷	
	3211 作业场地基础下沉	地基下沉	
	3212 作业场地安全通道缺陷	安全通道不畅	

危险有害因素名称		存在部位及原因	
		3213 作业场地安全出口缺陷	安全出口不畅
		3214 作业场地光照不良	光照不良
		3215 作业场地空气不良	空气不良
		3216 作业场地温度、湿度和气压不适	环境条件不适
4 管理因素	43 职业安全卫生管理制度不完善或未落实	4301 建设项目“三同时”制度	管理缺陷
		4302 安全风险分级管控	
		4303 事故隐患排查治理	
		4304 培训教育制度	
		4305 操作规程	
		4399 其他职业安全卫生管理规章制度不健全	

### 3.4.1 人的因素

影响评价范围内安全的人的因素主要为行为性危险和危害因素，具体包括：

#### (1) 指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥造成设备受损，人员伤害，这主要是基本功不够，心里素质差或感知延迟、对事故无预见性而造成的，指挥错误主要发生在设备、设施在运行过程中，特别是在正常运行时操作中，有的错误性质是严重的，其后果可直接导致设备损坏甚至危及人身安全。

#### (2) 操作失误

操作人员在操作过程中误操作，违章操作造成设备受损、人员伤害的事故也时有发生。

#### (3) 监护失误

操作人员在操作检修过程中，监护人员的监护不力，甚至判断失察和监护失误造成事故。

#### (4) 人员情绪不良

由于操作人员情绪不良，消极怠工，不能按照正常的操作规程操作，造成设备受损、人员伤害事故。

### 3.4.2 物的因素

物的因素包括物理学及化学性两方面的因素，影响本评价范围内运行安全的物理性因素主要包括：设备、设施、管道、工具、附件缺陷、防护缺陷、电伤害、噪声及振动等；化学性因素主要包括：天然气、四氢噻吩、氮气等。

#### (1) 静电

金属设备、管道都可能产生静电，静电可能产生静电火花，遇天然气、四氢噻吩引起火灾爆炸事故。

#### (2) 噪声与振动

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动，特别强烈的噪声还能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行。

产生噪声的振动设备如果设备基础设计时未考虑振动因素，可能导致基础下陷或碎裂，致使管线被拉裂、设备损坏，引发火灾爆炸事故。

#### (3) 火灾、爆炸

该项目若存在下列重大隐患问题，将严重影响场站安全生产运行，甚至可能发生火灾、爆炸事故。

- 1) 储气瓶组未设置压力等监测装置，或不具有超限报警功能；
- 2) 站内设备和管道未设置防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置；
- 3) 装卸系统未设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置；
- 4) 站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，不具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能；
- 5) 站内燃气泄漏浓度可能达到爆炸下限 20%的燃气设施区域内或建（构）筑物内，未设置固定式可燃气体浓度报警装置；
- 6) 调压装置未设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保

护措施；

7) 加臭系统故障，燃气加臭剂含量不足，燃气不具有标准要求警示性臭味。

### 3.4.3 环境的因素

影响较大的自然灾害是地震、雷击、暴雨等。

#### (1) 室外环境

##### ①地震

强烈的地震可能造成设备损坏，管道断裂，同时使天然气大量泄漏，进而引发火灾、爆炸等事故，并造成人员伤亡。

##### ②雷击

管道、电气设备及设施，均可能遭受雷击，导致设备损坏、人员伤亡、建(构)筑物损坏或电气系统故障，引起易燃、易爆物品的爆炸或着火。

##### ③暴雨

当雨量过大时，因排水不畅，大量降水处理不及时，可能发生洪水水淹，造成电力、通信系统中断、毁坏；引起管道断裂，造成天然气泄漏，引发火灾、爆炸。

#### (2) 室内环境

由于室内地面滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、房屋基础下沉、室内安全通道缺陷、采光照明不良等因素均可引起作业人员伤亡事故。

### 3.4.4 管理的因素

安全管理包括安全管理机构、相关管理制度、安全培训教育、安全检查及隐患治理、安全技术措施及计划、应急救援预案等内容，其好坏直接关系到系统的安全运行。该项目涉及的物料主要为天然气、四氢噻吩、置换使用的氮气(压缩的)，在检修、运行中安全管理是很重要的，因此，企业应根据国家有关法律、法规要求，建立健全安全管理机构，配备安全生

产管理人员，制定符合企业实际情况的安全管理制度、岗位职责、操作规程和应急救援预案，确保安全管理体系运行的有效性。为了最大限度的发挥设备的功能，保证设备运行的效率，操作人员必须十分清楚该管道、工艺设施等的技术参数、易发生的故障等情况，以便预先采取措施，以免由于企业管理方面的原因，造成原始资料遗失等，致使新接任的管理、操作人员无法了解设备、设施的具体情况，造成运营管理的盲目性。

该项目企业在安全生产管理中，若存在未取得燃气经营许可证从事燃气经营活动；未建立安全风险分级管控制度；未建立事故隐患排查治理制度；未制定生产安全事故应急救援预案等重大隐患，将严重影响场站安全生产运行，甚至可能发生重大安全事故。

### 3.5 事故类型分析

#### 3.5.1 建设项目外部安全条件事故类型分析

该项目外部安全条件事故类型主要从站址地理位置、周边环境、地质条件、地形地貌等方面进行分析。

(1) 该项目站址的东侧为架空电力线；南侧为空地；西侧为公路、民用建筑；北侧为架空电力线；西北侧为杆式变压器。该项目选址符合规划，该项目站内设施与周边建(构)筑物及设备设施的安全间距符合要求，但是若该项目发生火灾、爆炸事故，仍有可能使事故扩大化。

(2) 进站道路不畅，可能会影响压缩天然气CNG的安全运输，同时也不利于社会救援工作的进行。

(3) 来自站外的其他人员如果安全意识薄弱，在站内吸烟，随意丢弃烟头，甚至在站内外使用明火的不安全行为都会对该项目安全运行造成影响，严重可引发火灾、爆炸事故。

(4) 该项目所在区域若出现暴雨、地震等恶劣气象、地质灾害，有造成设备设施等基础沉降危险的可能性，导致天然气泄漏引发火灾、爆炸等事故。

(5) 若不慎发生天然气泄漏，或者检修置换氮气泄漏，可能会使处于下风向的人员发生窒息。

综上所述，站址选择不当存在的事故类型有：火灾、爆炸、窒息等。

### 3.5.2 总平面布置及建(构)筑物事故类型分析

#### 1、总平面布置的事故类型分析

(1) 该项目站区内总平面布置分区若不合理，各建(构)筑物或设备设施之间的防火间距若不符合《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)要求，容易造成火灾、爆炸。

(2) 如果工艺装置基础处理不当，可能发生沉降，将影响整个系统的安全。一旦带压天然气泄漏，会增加火灾爆炸、窒息事故发生的可能性。

(3) 若爆炸危险区域的建(构)筑物未采用防火花地面，金属与地面摩擦产生火花，恰与可燃气体相遇，可能导致火灾、爆炸事故。

(4) 站场的出入口如果管理不善，不设置安全界限及安全警示标志，可能引起车辆发生车辆伤害和火灾爆炸事故。

综上所述，总平面布置存在的事故类型为：火灾、爆炸、窒息、车辆伤害等。

#### 2、建(构)筑物的事故类型分析

(1) 工艺装置的地基处理、基础选型若未充分考虑地质情况、荷载大小及抗震等，可能会导致地基沉降。

(2) 工艺装置基础的抗震级别若达不到要求，一旦发生地震等地质灾害，会导致地基沉降、破损。

(3) 设备设施若未按要求设置防雷接地设施，可能受雷击影响发生火灾、爆炸。

综上所述，建(构)筑物存在的事故类型有：火灾、爆炸。

### 3.5.3 工艺装置事故类型分析

#### 1、火灾、爆炸

##### (1) 天然气

天然气具有易燃、易爆的特性。如果天然气外泄，一旦接触火源，容易引发火灾、爆炸事故。发生火灾、爆炸的两个关键因素是外泄和周围环境引火源。

造成泄漏的主要原因有：

1) 工艺设备、管道带压运行，若卸车臂、减压撬、储气瓶组等工艺设备、管道未定期检查，或检验不能满足基本的技术要求，将可能发生设备、管道爆炸引起天然气泄漏；

2) 系统超压运行时，系统压力超过能够承受的最大允许工作压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂引起天然气泄漏；

3) 管道、管件、阀门等因质量不合格、老化或强度不够等原因破裂未及时检修，管道连接质量差等造成天然气泄漏；

4) 管道连接质量差、意外破裂、焊缝裂开等原因造成天然气泄漏；

5) CNG气瓶车和卸车臂连接错误，密封不严，或者气瓶车卸气操作不规范，均会造成天然气泄漏；

6) 安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。

7) 可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。

8) 进入站区的CNG气瓶车碰撞卸车臂，造成卸车臂损坏，致使天然气泄漏。

点火源产生的原因有：

1) 设备控制系统手动或自动控制，以及电气设备短路、过电压、接地故障、接触不良等产生的电气火花；

- 2) 天然气在管道中高速流动产生的静电火花；
- 3) 操作过程中工具使用不当等不慎造成的摩擦撞击火花；
- 4) 人为带入的烟火、打火机火焰，手机电磁火花，穿钉鞋摩擦、撞击火花，化纤服装穿脱产生的静电火花，雷击；
- 5) 防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防静电效果达不到设计要求等。

另外，当天然气流经过滤分离器、减压橇、流量计等装置时，会引起天然气节流，天然气温度随之降低，当天然气水露点较高时会析出水分，形成水合物，进而产生冰堵。若冰堵发生在过滤分离器，会造成滤芯堵塞，进而引发滤芯的变形和损坏；若发生在减压橇，会造成管内流通面积减小，甚至全部堵塞；若发生在流量计处，会影响流量计的精准度；若发生在阀门处，会引起控制单元无法准确检测信号，造成阀门误操作。天然气冰堵现象从一定程度上影响了该项目的正常运行，可能引发火灾、爆炸事故。

工艺设施配套的安全阀、压力表等安全附件，以及可燃气体探测器、放散管、防雷防静电接地等安全设施存在缺陷或者故障，可能引发火灾、爆炸事故。

## (2) 四氢噻吩

该项目天然气加臭剂为四氢噻吩，属于易燃液体，若加臭系统故障、装卸过程操作失误、违章操作等，导致四氢噻吩泄漏，遇高热、明火等易引起火灾、爆炸事故。四氢噻吩具有麻醉性，若加臭装置泄漏，则可能引起人员麻醉。

## 2、车辆伤害

CNG气瓶车进站卸气过程中，若管理不善，操作失误，易造成车辆伤害事故。

## 3、容器爆炸

- (1) 操作失误，自动联锁装置失灵，导致系统压力超压，可能发生储

气瓶组等设备、管线破裂爆炸事故。

(2) 工艺设备、管道超期使用，压力表、安全阀、放散管等安全附件失效，不能及时发现和处理各种隐患，容易造成设备、管道缺陷引起爆炸事故。

(3) 工艺设备、管道的安全附件设置不齐全，容易造成储气瓶组等工艺设备、管道超压引发爆炸事故。

(4) 减压装置等损坏、失灵未及时发现，易造成减压后的管道超压，严重时造成管道破裂爆炸事故。

(5) 若卸气操作失误，造成工艺系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

(6) 若储气瓶组及其管道、安全附件等若未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，也可能造成容器爆炸事故。

#### 4、窒息

天然气在空气中的浓度达到25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力，注意力不集中，呼吸和心跳加速等，甚至因缺氧而窒息、昏迷，若装置泄漏，气体外泄或检修清洗置换不彻底等会引起窒息事故。

在检修配置、吹扫置换时，若未对需用氮气置换的管道加装盲板，有可能导致氮气泄漏等，致使检修人员窒息。

#### 5、噪声

压缩天然气经过卸车臂、减压计量撬等设备、管道时会气流速度较快会产生噪声。

综上所述，工艺装置及储存设施中的事故类型有：火灾、爆炸、窒息、容器爆炸、车辆伤害、麻醉、噪声等。

### 3.5.4 公用工程及辅助设施事故类型分析

#### 1、供配电系统

(1) 配电装置、电气设备、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装

不当、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护距离不足，可能发生电气火灾。

(2) 配电装置有遭受雷击的可能。若防雷装置设计不合理、施工不规范、接地电阻不符合要求，雷电过电压会严重破坏建筑物及电气设备设施，危及人身安全。

(3) 对关键设备用电负荷，如自动控制系统等要求连续可靠供电的设备、设施及场所，一旦供电中断有可能导致设备或工艺发生事故，将危及人员生命和正常的生产。

(4) 电气设施的通风性能不好，容易造成电气过热引发火灾。

(5) 使用电气设备不是有资质的生产厂家制造，极易发生漏电或电气过热，而导致人员触电或电气火灾事故。

(6) 供配电设备、设施在生产运行中，由于产品质量不佳、绝缘不好；运行不当、机械损伤、维修不善等导致的绝缘老化或放电；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气设备安全距离不足；安全设施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵、没有安装接地等原因，在电气运行时，人员不慎接触带电的设备或过分靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

(7) 电气系统故障危害是由于电能在传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的，系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏，其主要表现为：a、线路、开关、熔断器、插座插头、照明器具、电动机等均可能成为引起火灾的火源。b、原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电。

(8) 电气设备未采取保护接地措施，电气漏电造成人员触电。

(9) 工作人员未按规定穿戴防护用品，使用的电气检测设施没有按规定进行测试，在电气检修和操作期间造成触电。

(10) 配电设施未设警示标识，或电气检修未设警示标识，人员误操作而引起检修人员触电。

(11) 电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、安全距离不符合要求，而引起的人员触电。

(12) 带电导体之间防护距离不足而导致的人员触电。

(13) 电气设施防护设施不完善，电火花及电弧易造成人员灼伤，触电。

(14) 电气设施不符合生产场所的要求，如危险爆炸场所的电气不是防爆型，电气火花引起可燃气体与空气形成的爆炸性混合物发生爆炸事故。

(15) 高处架线、高处检修时，因防护设施不完善等原因，造成人员的高处坠落。

小结，供配电系统存在的事故类型有：火灾、触电、高处坠落等。

## 2、给排水及消防系统

(1) 若在工艺装置附近未配备灭火器，灭火器配置不合理等，可能造成初期火灾不能及时扑救，致使火灾、爆炸事故蔓延扩大，灭火器维护保养不当、压力超标、高温存放等容易引起容器爆炸。

(2) 站区雨水排水依托厂区排水系统，若排水系统不能满足排出雨水的需要，夏季降暴雨时，降雨量大，不能及时排除雨水，造成内涝，浸泡设备设施，造成火灾、触电事故。

(3) 消防通道堵塞，造成消防车不能靠近火灾现场，不能及时消除火灾，造成事故蔓延扩大。

(4) 可燃气体报警系统损坏无法正常使用，可能使事故扩大化。

小结，给排水及消防系统存在的主要事故类型有：触电、容器爆炸等。

## 3、自控系统

(1) 自控系统若未采用不间断供电回路供电，自控系统不能正常运行，可能造成火灾、爆炸、容器爆炸等事故。

(2) 自控系统若存在无针对工艺装置和管线的紧急切断功能，不能对

管道天然气的储气瓶组、减压计量撬和管线压力、温度、流量进行监测，不能实现超压自动切断等问题，自控系统可靠性将得不到保证，遇到工艺装置和管线超压、泄漏等紧急情况，自控系统若不能正常运行，可能造成火灾、爆炸、容器爆炸等事故。

(3)可燃气体报警系统若存在不符合相关规定，设置位置不合理，报警控制器未设置在有人值守的监控室内，未与自控系统连接等问题，将导致可燃气体报警系统不能正常投入使用，一旦发生天然气泄露，不能及时报警，可能导致火灾、爆炸等事故发生。

小结，自控系统存在的事故类型有：火灾、爆炸、容器爆炸等。

综上所述，公用工程及辅助设施存在的事故类型有：火灾、爆炸、触电、高处坠落、容器爆炸等。

### 3.5.5 检维修过程事故类型分析

检维修工作主要包括对站内发生泄漏的管道进行抢险，对阀门及安全附件的检查、维护和维修，对防腐层和防锈层的检查和维护、对设备设施的检查和维护等，主要事故类型分析如下：

#### (1) 高处坠落

1) 高处检修作业若未采取安全措施踩空、踩滑，未正确使用安全带，没有安排专人监护、注意力不集中身体失去平衡或者建(构)筑物被踩断，造成高处坠落事故；

2) 如果违章作业，也会造成高处坠落事故；

3) 如果健康状况不良，违反劳动纪律，也会导致高处坠落事故的发生。

#### (2) 火灾

如果检修前未进行动火作业审批、未关闭管道阀门等进行高温焊接作业、作业中未清理维修区易燃物质等都可能引起火灾事故。

#### (3) 爆炸

如果检修前未进行动火作业审批、未关闭阀门、盲堵失效或未进行盲

堵、未进行气体浓度测试、进行高温焊接作业、违章作业等都可能导致爆炸。

如果检维修前气体吹扫置换不充分，设备、管道等存在燃气，作业过程中可能发生爆炸事故。

#### (4) 触电

1) 如果在检、维修过程未使用安全电压可能造成人员触电；

2) 室外管线搭接绝缘损坏电缆可能造成人员触电。

3) 电焊机电线长期在地上拖拉，致使绝缘损坏破裂短路；地线乱接乱搭；本身和电源线绝缘损坏；起重机械作业离高压线路距离过近；人员违章操作等都可能造成人员触电。

4) 临时用电不规范，手持电动工具无漏电保护，临时线路绝缘损坏等均可能造成触电事故。

#### (5) 灼烫

如果检维修中违反操作规程，未按要求穿戴个人防护用品，管道焊接、切割、打磨等维修过程可能造成灼烫事故。

#### (6) 起重伤害

检维修现场起重设备安全装置、吊索、吊具等失效或起吊物装载不平衡，致使物件倾覆、起吊物脱落等。

操作人员无证，作业人员精力不集中，起重司机和司索工配合失误。

违章操作或违章指挥，人员违章进入作业危险区，在吊物下工作，人躲闪不及。

#### (7) 坍塌

动土作业时边坡防护不当；沟边上缘有重物挤压边坡；未按照规定严格执行动土作业标准，造成沟边坍塌；恶劣天气等其它自然原因均可能造成沟边坍塌事故。

动土作业中，挖掘机操作人员无证操作、未按规定线路挖掘、车辆过

于靠近动土边缘等原因可能发生坍塌。对周围建(构)筑物的地基和土层原平衡状态影响较大,作业坑施工若支护、围护不良,可能导致坍塌事故发生。

#### (8) 机械伤害

检修施工中使用的机械设备较多,机泵等的快速转动部件、啮合部件等,若缺乏良好的安全防护设施,有可能伤及操作人员的手、脚、头部及身体其它部位,对人体造成机械伤害。

#### (9) 物体打击

高处作业中人员未携带工具包,作业过程物体、工具掉落造成物体打击。

检修过程中检维修工具使用不当,可能造成物体打击。

#### (10) 容器爆炸

1) 检维修现场焊接作业使用的氧气、乙炔、二氧化碳等气瓶,如果不是有资质的生产厂家制造,气瓶标示不清,安全附件缺损等,均会造成气瓶发生爆炸。

2) 二氧化碳气瓶、氧气瓶、乙炔瓶受外力破坏或长期服役未经检验可能发生容器爆炸。

#### (11) 窒息

在检修配置、吹扫置换时,若未对需用氮气置换的管道加装盲板,有可能导致氮气泄漏等,致使检修人员窒息。

若减压计量撬检修时天然气泄漏,若减压计量撬箱体内部通风不良,也可能造成减压撬箱体内部检修人员窒息。

综上所述,检维修过程中的事故类型有:高处坠落、火灾、爆炸、窒息、触电、灼烫、起重伤害、坍塌、机械伤害、物体打击、容器爆炸等。

### 3.5.6 安全管理方面的事故类型分析

据统计,企业事故中,由于违反安全操作规程和劳动纪律及工艺纪律

造成事故的机率是较大，可见，安全管理在企业中的地位是至关重要的，安全管理制度的不完善和执行不到位都可能引起诸多事故的发生。

(1)企业如果不能树立“安全第一，预防为主”的思想，不建立、健全安全生产责任制，或者安全生产责任制得不到很好的落实，领导人员则会只讲生产而忽视安全，产生心理性危险有害因素和指挥错误、操作错误等行为性危险有害因素，为事故发生留下隐患。若未建立安全生产责任制，很难达到责权利的相互统一。

(2)企业主要负责人及安全管理人员若未经安全知识培训，不具备相应的安全生产知识和管理能力，不能保证安全生产。若没有配备专职安全管理人员，不能有效的进行日常安全管理，不能保证安全生产。

(3)特种设备及特种作业人员若未经有关业务主管部门定期培训并考核合格，容易发生事故。

(4)作业人员未经三级教育培训，并考核合格后上岗，不具备相应的安全操作知识，可能因操作失误，安全意识不强等原因发生事故。

(5)企业的安全生产管理制度不健全，或没有与时俱进的持续改进，不符合科学和实际，用于指导企业安全管理工作时，会产生指挥错误、操作错误及其它行为性危险、有害因素，进而导致各类事故的发生。

(6)企业不能制定科学、实用的安全技术规程和作业安全规程，领导人员会产生指挥失误，操作人员会出现误操作；制定的安全技术规程和作业安全规程不能有效落实可能产生违章指挥、违章作业及其它行为性危险有害因素。

(7)特种设备应选择有资质的生产厂家合格设备，否则设备易存在先天不足，易发生事故。压力容器及其安全附件，若未按规定定期检测或者检测合格，未进行日常检查和维护，可能会发生容器爆炸等事故。

(8)作业场所没有设置醒目的标识、防护设施，容易造成意外伤害。

(9)可能发生噪声与振动等的作业场所，应定期进行职业危害检测，

并定期对从业人员进行健康检查，防止发生职业病。

(10) 事故应急救援预案及其管理对于如何在事故现场组织开展应急救援工作具有重要的意义，它有助于实现应急行动的快速、有序、高效。企业事故应急救援预案编制、演练情况落实的不好，易导致职工在事故应急救援时产生过度紧张等心理性危险有害因素，指挥错误、操作错误及其它行为性危险有害因素和应急救援工具不合适等其它危险有害因素。一旦发生事故时，应急处理不及时容易扩大事故，引起重大人员伤亡和财产损失。

(11) 企业的安全投入不足，对隐患整改不及时，甚至不能保证基本的安全生产，可能造成各种事故。

(12) 工作人员若对现场工艺流程不熟悉、对操作不熟悉等，在设备出现故障或事故发生时，不能及时发现，或不能第一时间进行有效处理，会导致事故扩大化。

(13) 若工作人员对某个隐患处理不及时，可能会使隐患发展成为事故。

(14) 配备必要的应急器材缺失或应急器材损坏、灭火器、防护用品失效等，易使火灾等事故扩大。

在企业的安全生产体系中，安全管理是保障生产系统规范有序地运行和安全生产的重要措施和手段。

### 3.5.7 预先危险性分析

对投产后经营期间工艺装置、供配电、给排水、自控系统等存在的危险、有害因素进行预先危险性分析详见表 3.5.7:

表 3.5.7 预先危险性分析表

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
工艺装置	火灾、	天然气泄	1. 装置由于本身缺陷，承压能力不足。	人员伤亡	IV	1. 检维修或更换零部件应选择有相应资质厂家设计制造的设

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	爆炸	漏遇火源燃烧爆炸	<p>2. 装置连接管线、阀门等长期使用容易疲劳破坏，产生脆性破裂，发生泄漏。</p> <p>3. 装置安全联锁装置失效或是不能正常工作时，有可能导致压缩天然气泄漏。</p> <p>4. 由于装置制造或安装缺陷，造成振动过大，日积月累使法兰、卡套、丝扣等部位密封失效，导致天然气发生泄漏。</p> <p>5. 装置管道、阀门、仪表、安全阀平时缺少维护保养，设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，降低了强度，降低了承受压力，而发生炸裂和接头松脱，产生泄漏。</p> <p>6. 法兰等密封材料失效，密封不严或遭受破坏，造成天然气泄漏。</p> <p>7. 安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。</p> <p>8. 可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气。</p> <p>9. 明火管理不善，违规动火等。</p>	亡、系统破坏		<p>置。</p> <p>2. 按规范定期检验工艺管道设备，加强设备维护保养，及时更换破损部件。</p> <p>3. 定期检测装置的安全连锁装置，确保工作正常。</p> <p>4. 大修或更换重要设备、管道应进行调试合格后方可投入使用。</p> <p>5. 加强装置管道、阀门、仪表、安全阀的维护保养和定期检查，发现问题及时解决。</p> <p>6. 定期检查法兰等连接件的密封性。</p> <p>7. 定期检测安全阀、压力表等安全附件。</p> <p>8. 定期检验可燃气体报警检测仪。</p> <p>9. 站区设置严禁烟火、禁止拨打手机等警示标志，站区保持人体静电消除器和避雷接地设施良好，并应定期检测合格。</p>
	物理爆炸	与明火、高温接触，装置、管道等压力升高	<p>1. 操作失误，自动联锁装置失灵，导致系统压力超压，可能发生设备、管线破裂爆炸事故。</p> <p>2. 工艺设备、管道超期使用，压力表、安全阀、放散管等安全附件失效，不能及时发现和处理各种隐患，容易造成设备、管道缺陷引起爆炸事故。</p> <p>3. 工艺设备、管道的安全附件设置不齐全，容易造成工艺设备、管道超压引发爆炸事故。</p> <p>4. 储气瓶组、调压计量撬等损坏、失灵未及时发现，易造成减压后的管道超压，严重时造成管道破裂爆炸事故。</p>	人员伤亡、系统破坏	III	<p>1. 定期检查安全切断阀，保持工作状态良好。</p> <p>2. 定期检查管道防腐情况，及时对防腐层破坏的管道进行防腐处理。</p> <p>3. 定期检查压力表、安全阀、放散管等附件，确保安全附件处于良好状态。</p>

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	中毒和窒息	人员接触大量天然气和四氢噻吩	工艺装置区天然气泄漏后若通风不好,不能迅速扩散,就有造成人员窒息的危险。若加臭装置损坏未及时检修,引起天然气加臭剂四氢噻吩泄漏,将导致现场工作人员中毒。若加臭系统的计量设施损坏,或加臭装置的接头、阀门、软管等未及时检修,都会引起四氢噻吩泄漏,导致现场工作人员中毒。	人员伤亡、危害健康	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强设备设施维护保养。</li> <li>2. 定期检查可燃气体检测报警器,确保工作状态良好。</li> <li>3. 定期巡检,发现问题及时处理。</li> <li>4. 操作人员应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。</li> <li>5. 远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。</li> <li>6. 灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。</li> <li>7. 搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。</li> <li>8. 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</li> </ol>
供电系统	火灾	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电气设备起火灾。</li> <li>2、雷击起火灾。</li> <li>3、短路。</li> <li>4、人为明火。</li> <li>5、静电。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电缆、接触电阻过大,长期运行造成电缆头过热烧穿绝缘,或长期运行没有定期检修,检修不到位,导致电缆火灾发生。</li> <li>2、电气设备选型、缆线不合理或质量不合格。</li> <li>3、消防设施未配备、配备不足或损坏。</li> <li>4、防雷设施不良。</li> <li>5、人员安全意识淡薄,违反操作规程。</li> <li>6、乱拉通讯电缆,产生漏电或短路。</li> </ol>	人员伤亡、系统破坏	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、经常检查、定期检测电气设备的保护接地、接零装置,保证连接牢固,符合要求。不得随便乱动或私自修理电器设备;经常接触和使用的配电箱、按钮开关、插座以及导线等,必须保持完好,不得有破损或将带电部分裸露。</li> <li>2、防止电气火灾,还要注意线路电器负荷不能过高,电气设备安装位置距易燃可燃物不能太近,电气设备运行是否异常,注意防潮等。</li> <li>3、电气设备选型应符合标准要求。</li> <li>4、加强人员安全培训,提高安全意识。</li> <li>5、建(构)筑物防雷设施应定期检测。</li> </ol>

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	触电	1、接触漏电设备。 2、雷击。 3、违章操作。 4、安全防护措施和劳保措施不完备。	1、绝缘部件老化损坏、发生短路。 2、开关柜不符合“五防”要求。 3、保护装置失灵。 4、人员安全意识淡薄，违反操作规程。 5、防雷设施失效。 6、接地、漏电保安器、绝缘保护等防护措施不完备。 7、不按规定穿戴绝缘靴、绝缘手套等劳保用品。 8、未执行工作票和工作许可制度，停送电不规范。 9、单独作业无人监护。	人员伤亡	II	1、在检维修时使用手电钻、电砂轮等手持电动工具时，必须安装漏电保护器，工具导电外壳要进行保护接零，并要防止移动工具时，导线被拉断。 2、电气作业人员要遵守电工作业安全操作规程，坚持维护检修制度，特别是检修工作的安全，必须坚持工作票、工作监护等工作制度。 3、避雷设施应定期检测。 4、对设备进行维修时，一定要切断电源，并在刀闸操作手柄上悬挂“禁止合闸，有人工作”的警示牌。 5、有触电危险的场所应设置明显的电气安全警示标志；所有电气作业人员必须熟练掌握触电急救方法。
	高处坠落	1. 操作失误，人体失去平衡 2. 操作平台坍塌、人体坠落 3. 操作工有恐高症	1. 操作规程不健全或违章操作。 2. 操作平台设计或施工不合技术要求。 3. 无防护栏杆，不带安全带。 4. 恶劣天气室外高空作业。 5. 安全管理不健全，操作工没有体检或未办理高空作业证。 6. 职工安全意识差，未做好施工前安全注意事项及安全设施的准备。 7. 监护人监护不到位。	人员伤亡	II	1. 加强人员安全培训，提高安全意识，严禁违章操作。 2. 操作平台的防护栏杆应符合要求。 3. 高处作业应带安全带。 4. 恶劣天气室外严禁高空作业。 5. 制定完善的安全管理制度，高空作业人员应体检并办理高空作业证。 6. 现场应有监护人监护。

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
给排水	触电	雨水浸泡设备设施,造成触电等事故	站外雨水管道堵塞,排水不畅。	人员伤亡	II	应定时检查雨水管道是否堵塞。
自控系统	火灾、爆炸	自控系统不能正常运行,天然气泄漏不能有效控制,遇火源导致燃烧爆炸	<p>(1) 自控系统未采用不间断供电回路供电或不间断供电电源不能正常工作,遇到泄漏等情况自控系统不能正常运行。</p> <p>(2) 自控系统存在无针对工艺装置和管线的紧急切断功能,不能对管道天然气的储气瓶组、调压计量撬和管线压力、温度、流量进行监测,不能实现超压自动切断等问题,遇到工艺装置和管线泄漏等紧急情况,自控系统不能正常运行。</p> <p>(3) 可燃气体报警系统有不符合相关规定,设置位置不合理,报警控制器未设置在有人值守的控制室或值班室内,未与自控系统连接等问题,一旦发生天然气泄露,不能及时报警。</p>	人员伤亡、系统破坏	IV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定期检查不间断供电电源工作情况,保持良好工作状态。</li> <li>2. 按规范定期检验,加强维护保养。</li> <li>3. 检修或更换安全附件后调试合格后方可投入使用。</li> <li>4. 定期检可燃气体检测报警器,定期检验可燃气体报警检测仪。可燃气体报警系统符合相关规定,设置位置合理,报警控制器设置在有人值守的控制室或值班室内,与自控系统连接。</li> <li>5. 自控系统采用不间断供电回路供电,并保持良好工作状态。</li> <li>6. 自控系统设置有针对工艺装置和管线的紧急切断功能,能对管道天然气的储气瓶组、调压计量撬和管线压力、温度、流量进行监测,能实现超压自动切断等。</li> </ol>

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	物理爆炸	自控系统不能正常运行，天然气设备、管道超压运行不能有效控制	(1) 自控系统未采用不间断供电回路供电，遇到设备、管道超压等情况自控系统不能正常运行。 (2) 自控系统存在无针对工艺装置和管线的紧急切断功能，不能对管道天然气的储气瓶组、调压计量撬和管线压力、温度、流量进行监测，不能实现超压自动切断等问题，遇到工艺装置和管线超压等紧急情况，自控系统不能正常运行。 (3) 可燃气体报警系统有不符合相关规定，设置位置不合理，报警控制器未设置在有人值守的监控室内，未与自控系统连接等问题，一旦发生天然气超压等情况，不能及时报警。	人员伤亡、系统破坏	III	1. 定期检查不间断供电电源工作情况，保持良好工作状态。 2. 按规范定期检验，加强维护保养。 3. 检修或更换安全附件后调试合格后方可投入使用。 4. 自控系统采用不间断供电回路供电，并保持良好工作状态。 5. 自控系统设置有针对工艺装置和管线的紧急切断功能，能对管道天然气的储气瓶组、调压计量撬和管线压力、温度、流量进行监测，能实现超压自动切断。

工艺及储存装置单元预先危险性分析结果：

火灾、爆炸等级为IV级，物理爆炸等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏。为了人员和系统安全，需立即采取措施。

麻醉、中毒和窒息等级为II级，发生事故时，同样也会危害健康，建议企业制定安全对策措施和管理制度，以防止这些事故发生。

供配电系统子单元预先危险性分析结果：

火灾的危险等级为III级，会造成人员伤亡，要立即采取防范对策措施。

触电、高处坠落等级为II级，在发生事故时，同样也会危害健康，建议企业制定安全对策措施和管理制度，以防止这些事故发生。

给排水及消防系统子单元预先危险性分析结果：

触电的危险等级为II级，在发生事故时，同样也会危害健康，建议企业制定安全对策措施和管理制度，以防止这些事故发生。

自动控制系统单元预先危险性分析结果：

火灾、爆炸等级为IV级，物理爆炸等级为III级，会造成人员伤亡和系统损坏。为了人员和系统安全，需立即采取措施。

### 3.6 事故类型汇总

该项目主要事故类型辨识结果汇总详见表 3.6:

表 3.6 该项目主要事故类型辨识结果汇总表

场所 事故 类型	外部安全 条件	总平面布 置及建(构) 筑物	工艺装置	公用工程及辅助设施			检维修过程
				供配电	给排水及消 防	自控系统	
火灾、爆炸	▲	▲	▲	▲	-	▲	▲
容器爆炸	-	-	▲	-	▲	▲	▲
触电	-	-	-	▲	▲	-	▲
机械伤害	-	-	-	-	-	-	▲
物体打击	-	-	-	-	-	-	▲
起重伤害	-	-	-	-	-	-	▲
窒息	▲	▲	▲	-	-	-	▲
车辆伤害	-	▲	▲	-	-	-	-
高处坠落	-	-	-	▲	-	-	▲
灼烫	-	-	-	-	-	-	▲
噪声与振动	-	-	▲	-	-	-	-
麻醉	-	-	▲	-	-	-	-

注：▲：表示存在事故类型，-：表示不存在事故类型。

通过事故类型分析可知：

该项目的主要事故类型为：火灾、爆炸；次要事故类型为：窒息、容器爆炸、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、灼烫、噪声与振动、麻醉等。

### 3.7 重大危险源辨识与分析

#### 3.7.1 辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，重大危险源的辨识指标规定：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

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

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

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：S：辨识指标。

$q_1$ 、 $q_2$ 、 $\cdots$ 、 $q_n$ ：每种危险化学品的实际存在量，t。

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $\cdots$ 、 $Q_n$ ：与每种危险化学品相对应的临界量，t。

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。

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类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

### 3.7.2 辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，该项目重大危险源辨识单元为储存单元。

储存单元：该项目减压撬、装卸臂等工艺设施内存在的天然气、四氢噻吩含量较少（加臭装置共1个，最大容积60L，四氢噻吩密度1.0，最大储量为 $60\times 10^{-3}\times 1.0=0.06\text{t}$ ，临界量1000t），且气瓶车卸气后即离开站区，故将CNG储气瓶组作为储存单元，该项目设置有1个气瓶车停车位，

该项目设置有 1 套  $8\text{m}^3$  CNG 储气瓶组，最高允许工作压力  $25\text{MPa}$ ，天然气相对蒸气密度(空气=1) $0.6$ ，天然气密度为： $0.6 \times 1.293 = 0.7758\text{kg}/\text{m}^3$ ，标况下天然气体积为： $8 \times 25 / 0.1 = 2000\text{m}^3$ ，则气瓶车中天然气质量为： $2000 \times 0.7758 = 1551.6\text{kg} = 1.5516\text{t}$ 。天然气临界量为  $50\text{t}$ ， $1.5516 / 50 = 0.031032 < 1$ ，因此该项目不构成储存单元重大危险源。

经辨识，该项目涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

### 3.8 防爆区域划分结果

根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)中的爆炸危险区域的划分要求来确定划分，露天设置的天然气工艺装置(减压撬、储气瓶组、装卸臂)四周边缘外  $4.5\text{m}$  内，自地面向上至最高的装置顶部(有放散管的以放散管口计)以上  $7.5\text{m}$  的空间范围划分为 2 区。

以气瓶车的密闭式注送口为中心，半径为  $1.5\text{m}$  的空间范围和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟应划分为 1 区；气瓶车(包括气瓶组、阀门、法兰或附件等)四周边缘外  $4.5\text{m}$  以内，自地面向上至气瓶车顶部以上  $7.5\text{m}$  的空间范围应划分为 2 区。

爆炸危险区内选用与爆炸、火灾危险环境等级相适应的仪器仪表，防爆等级不低于 ExdIBT4 或 ExiaIICT4，防护等级为 IP65。站区防爆区域及非防爆区域均选用防爆照明灯具，防爆等级 ExdIICT6，防护等级 IP65。人体静电释放器防爆等级为 ExiaIICT6Ga。符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

### 3.9 事故案例分析

#### 案例一：天然气泄漏事故

##### (1) 事故经过

2006年2月18日下午5点15分，京石高速公路良乡机场出口南800m处，一根200mm粗的天然气支线因液化气管线开挖施工损坏，造成天然气泄

漏。为确保安全，京石高速长阳至阎村段道路被临时封闭，周边部分群众也被紧急疏散。据附近仓库的职工卢先生回忆，事发时，一辆正在作业的挖掘机挖断了天然气管道，大量的白色气体从管道裂口处喷出，足有3m来高。房山区政府接到报警后，立即启动突发事件应急预案，组织各方力量做好安全警戒、交通管制、消防准备、群众疏散和事故现场隐患排查等工作。消防队赶到了现场，用水枪稀释空气中的天然气浓度。警察也对附近居民进行了疏散，封锁了出事地点周围的所有路口，距离事发地点方圆500m的范围禁止通行。

由于事发地点临近京石高速公路，为确保过往车辆安全，交通部门对长阳至阎村段道路实施临时交通管制。出京方向的车辆从杜家坎实行分流，绕行宛平城、京周路，进京方向的车辆从阎村实行分流，绕行京良路、京周路。

市燃气集团抢修队伍抵达现场后，立即采取降压、控制现场天然气浓度等措施，并组织抢修工作。

## (2) 事故原因分析

由于正在施工的挖掘机挖断天然气管道造成了此次天然气泄漏事故，这是导致事故发生的直接原因。

## (3) 事故教训及对策措施

在天然气泄漏后，及时将事故上报政府有关部门，立即启动突发事件应急预案，公安、交通、消防等各方配合，指挥得力，第一时间疏散周边群众、进行事故排查，燃气抢修队也立即采取措施组织抢修。本次事故各方责任明确，并有切实可行的应急预案，才避免了事故的扩大化、严重化。

对于危险化学品确定为重大危险源的，必须在属地进行突发事件应急预案的备案，并在备案通过后，向全厂或全公司职工宣读，进行相关安全知识培训，组织应急预案模拟演练，并将各方责任明确化，这样在

突发事件发生时我们才可将危险降到最低，达到安全作业的目的。

## 案例二：天然气泄漏爆炸事故

### (1) 事故经过

2013年12月18日10时，宁夏建工集团有限公司青海分公司基坑支护钻孔打桩作业人员李五民、裴海勇、郭小次和王军良等人到达同心家园3#楼基坑支护施工现场。根据工程进度，准备在北侧基坑约-6m的墙面上用100型金地钻机以向下15°的倾斜角打一排水平钻孔，钻孔水平间距1.5m，并埋设土钉。10时30分，在未了解作业点周围地下管线分布的情况下，打桩作业人员按照施工图纸要求开始进行钻孔打桩作业。11时40分，在完成前2个钻孔，并埋设土钉后，打桩作业人员开始打第3个钻孔。11时46分，当钻杆打入墙面约7m深时，将埋设的天然气管道侧壁打穿，瞬间发生天然气泄漏，施工人员见状立即撤离现场，并拨打119和西宁中油燃气有限公司电话报警，同时通知了建设方和施工方的相关负责人。11时51分，泄漏的天然气扩散至距施工现场东侧约26米的简易棋牌室内遇明火发生爆燃，造成棋牌室内7人被烧伤。明火延泄漏天然气回燃，将施工现场部分施工设备和西侧工棚烧毁。

11时46分，接到报警的西宁市第一人民医院、城中区公安、消防、西宁中油燃气有限公司等单位人员第一时间到达现场开始救援。12时40分，7名受伤人员送往西宁市第一人民医院重症医学科接受治疗。12时41分，消防部门将事故现场明火扑灭(共出动8辆消防车、48名消防官兵)。12时35分，西宁中油燃气有限公司关闭事故现场周围4处天然气管线阀门。经过抢修，至12月19日凌晨1点，已恢复事故现场周边正常供气。

### (2) 事故发生的原因和事故性质

#### 1) 事故发生的直接原因

基坑支护施工人员使用100型金地钻机进行打孔作业，当钻杆在北侧基坑-6m的墙面上以向下15°的倾斜角钻入墙体约7m深时，将埋于地下的

天然气管道侧壁打穿，发生天然气泄漏继而引发爆燃，是导致事故发生的直接原因。

## 2) 事故发生的间接原因

①青海三新房地产开发有限公司未办理同心家园3#楼建筑工程施工许可证；未与基坑支护施工单位签订建筑工程施工承包合同，违反基本建设程序，是导致事故发生的间接原因之一。

②青海三新房地产开发有限公司未依法查明3#楼毗邻区域内地下管线分布情况；未依法向基坑支护施工单位提供地下管线分布资料，是导致事故发生的间接原因之二。

③宁夏建工集团有限公司青海分公司编制的《基坑支护施工方案》未经专家论证和监理审查；在不明确3#楼地下燃气管线分布资料的情况下盲目施工，是导致事故发生的间接原因之三。

④宁夏建工集团有限公司青海分公司在基坑支护施工作业前，未依法会同燃气经营者共同制定燃气设施保护方案及相应的安全保护措施，对施工作业人员安全教育不到位，是导致事故发生的间接原因之四。

## (3) 事故教训与对策措施

为吸取西宁同心家园3#楼“12.18”天然气泄漏爆燃一般事故教训，举一反三，有效防止类似事故发生，确保人民群众生命财产安全，现提出如下整改防范措施：

①各级党委、政府要认真分析研判建筑施工领域生产安全事故多发、高发的具体原因和客观规律，尤其要加强对油气输送管线安全专项排查整治活动的组织领导，坚持“党政同责，一岗双责，齐抓共管”，认真开展隐患排查治理专项行动，进一步摸清辖区建筑施工活动范围内可能涉及油气输送管线的安全管理现状，做到底数清、情况明。进一步强化教育宣传，提高安全意识，使所有参建单位了解和掌握安全作业知识和相关要求，坚决杜绝违规违章作业行为。

②市、县(区)两级建设行政主管部门要切实加强对建筑施工活动的监督管理工作,深入开展建筑施工领域安全大检查,务必做到不留死角,不走过场。特别要针对违反基本建设程序的违法违规等问题,坚持发现一起,查处一起,彻底消除事故隐患,严防类似事故再次发生。

③全市各建设、勘察、设计、施工、监理等单位要严格按照《建设工程安全生产管理条例》等法律法规的要求,认真落实企业安全生产主体责任,坚持安全施工、文明施工。在施工作业前,应当及时与相关部门核实现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等市政管线分布情况,制定专项安全保护措施。施工过程中要加强现场安全管理,杜绝盲目施工引发事故。

④燃气经营单位要切实加强对全市范围内燃气管线的安全巡察力度,巡察人员如发现埋设燃气管线安全范围内有施工作业现场,应当以书面形式对建设方和施工方的负责人进行地下燃气管位提示,并放置警示告知牌。对建设单位、施工单位提出的对地下燃气管线保护的相关要求,应当给予积极配合。

### 案例三：重庆市四氢噻吩中毒事故

2004年2月20日上午约7时50分,重庆市发生一起在生产过程中因违章作业而产生的四氢噻吩中毒事故,现将调查及处理情况报告如下。

永川市大南初中位于永川市南大街办事处麻柳3社,距城区3公里,距学校南边约300米处是天然气公司储气站,在储气站及学校周围皆为农户,近几天,天然气公司为防漏检查,向天然气内加入臭剂(四氢噻吩)。在存放四氢噻吩的房间内因储藏铁桶产生泄漏和在将四氢噻吩加入天然气过程中因出现洒漏,使四氢噻吩气体向周围弥散,因其浓度较高而导致周围人群中毒。事件发生后,重庆市疾病预防控制中心对气站作业现场进行了现场有毒物质检测,用质谱进行组分分析,证实在现场及周围环境中存在2,3-二氢噻吩、3-乙基噻吩、四氢噻吩和N-N-二甲基硫脲等物

质。

事故发生后，在辖区政府的领导下，卫生、公安、消防、环保等部门按照各自的职能积极参加突发性事件的处理工作。公安、环保等部门对事故现场的剩余化学品进行封存，对泄漏到地面上的四氢噻吩液体进行表层清除，清除物进行集中统一处理。对清除后的地面水泥三合土进行封闭覆盖。处理后的现场经环境检测分析，未检出相应毒物。对肇事单位进行了行政处罚，并承担中毒所有患者的医疗救治费用。

本次中毒事件中，中毒人数多，但症状不是很重。接触毒物时间为半小时到 3 小时不等。没有出现十分严重的中毒患者，但中毒原因清楚，系群体发病，在现场检出以噻吩类物质为主的化合物。所以，诊断为噻吩类化学物质中毒的诊断可以成立。在职业病诊断标准和以往的文献报导中没有见到有相同内容的资料，故我们认为，本组病例可诊断为噻吩类化学物质中毒反应。

四氢噻吩是一种含硫饱和杂环化合物，分子量 88.1，系一种无色透明的油状液体，不易被空气氧化，相对密度为 1.000，熔点为 $-96^{\circ}\text{C}$ ，沸点为 $119^{\circ}\text{C}$ ，不溶于水，能与乙醇、乙醚、丙酮、苯混溶。在国际上发达国家中广泛使用为燃气气味添加剂，俗称“加臭剂”，在成品中四氢噻吩的含量为 98%。本品有麻醉作用，小鼠吸入蒸汽 2 小时的 LD<sub>50</sub> 为 $27\text{g}/\text{m}^3$ 。中毒时呈兴奋状态，表现为共济失调，麻醉，最后死亡。慢性中毒实验小鼠行为异常，体重增长停滞和肝功能改变。

四氢噻吩作为一种加臭剂，国内已经广泛使用。但引起中毒在国内尚未见报导。本组病例因泄漏的四氢噻吩量不是太大，空气中的有毒物质浓度不是太高，所以中毒者症状相对不是太重。经及时积极处理后症状很快消失。如遇到贮罐爆炸或大量四氢噻吩泄漏时，遇空气时可形成爆炸性混合物，其蒸汽比空气重，一般沿地面扩散，积聚在较低或封闭的区域(如下水道、地下室或罐内)。遇到明火都有爆炸的危险。在遇到

泄漏等事故时，撤离人员应向上风向转移，不得进入地势低洼的区域。进入封闭的室内空间时应先进行通风。如出现燃烧时用水灭火时可能不起作用，可用干粉灭火剂、二氧化碳、水或抗溶性泡沫灭火。

## 4 评价单元划分及评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

#### 4.1.1 安全评价单元划分的原则

评价单元的划分应综合考虑各方面因素，本次评价主要根据评价单元的划分原则，并综合考虑安全设施竣工验收评价的目的、及该项目的实际情况划分评价单元。划分过程如下：

##### (1) 评价单元的划分原则

评价单元的划分一般以工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分成若干子评价单元或更细致的单元。

常用的划分原则有：

##### 1) 以危险、有害因素的类别为主划分

①对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统的影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

②将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

##### 2) 以装置和物质的特性划分

①按装置工艺功能划分。例如，按原料贮存区域，反应区域，运输区域，物料处理区域等。

②按布置的相对独立性划分。如安全距离、防火墙、防火堤、隔离带与其它装置隔开即可作为一个单元。

##### 3) 按工艺条件划分

4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险性大且资金密度大的

区域作为一个评价单元，将危险、有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大评价单元。

#### 4.1.2 安全评价单元的划分

根据建设项目的实际情况和安全设施竣工验收评价的需要，划分为以下评价单元：

##### (1) 法律法规符合性单元

本评价单元主要检查建设项目是否满足国家法律法规的要求。

##### (2) 建设项目外部安全条件单元

本评价单元主要检查项目选址、周边环境是否满足国家法规、标准的要求。

##### (3) 总平面布置及建构筑物单元

本评价单元主要检查项目总平面布置、建(构)筑物、及常规防护设施和措施等是否满足安全要求。

##### (4) 生产工艺装置单元

本评价单元主要检查设施、设备、装置及工艺方面的是否满足安全生产要求。

##### (5) 公用工程及辅助设施单元

本评价单元主要检查包括供配电、给排水及消防子单元等是否符合安全要求。

##### (6) 安全管理单元

本评价单元主要检查安全管理组织、安全管理制度、人员管理及培训、日常安全管理、安全专项投资、使用情况及事故应急预案的建立等方面是否满足该项目安全生产的需求。

## 4.2 采用的安全评价方法及理由说明

#### 4.2.1 安全评价方法的选择理由

安全评价方法是从安全角度对系统的危险、有害因素进行分析、评价的工具。国内外已开发出了数十种之多，其中评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象均不尽相同，各有其特点和优缺点。

综合考虑该项目的实际情况及安全验收导则要求，根据原国家安全生产监督管理总局《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)的要求，结合该项目建设内容情况，本验收评价报告采用安全检查表法、爆炸冲击波及其伤害破坏模型等进行评价。

#### 4.2.2 评价方法介绍

##### 1、安全检查表法(SCL)

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性安全分析方法。目前，安全检查表在我国不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全分析。

安全检查表的优点：

(1)能够事先有充足的时间编制和讨论检查表，这样可以做到系统化、完整化、不漏掉任何可能导致危险的关键因素，可以克服目的性不明确，走过场的安全检查方法，起到提高检查质量的效果。

(2)安全检查表用提问方式，给人的印象深刻，有问就有答，能使人知道如何做才是正确的，因而可起到安全教育的作用。

(3)可以和生产责任制相结合，由于不同检查对象有不同的检查表，易于分清责任，检查表还可以注明对改进措施的要求，隔一段时间可以重新检查改进。

(4)安全检查表简明易懂，容易掌握，既适合我国现阶段使用，又可以为进一步使用更先进的安全系统工程方法，进行事故预测和分析。

##### 2、爆炸冲击波及其伤害破坏模型

伤害(或破坏)范围评价法是根据事故的数学模型，应用计算数学方

法，求取事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围的安全评价方法。液体泄漏模型、气体泄漏模型、气体绝热扩散模型、池火火焰与辐射强度评价模型、火球爆炸伤害模型、爆炸冲击波及其伤害破坏模型、蒸气云爆炸超压破坏模型、毒物泄漏扩散模型和锅炉爆炸伤害 TNT 当量法都属于伤害(或破坏)范围评价法。

**爆炸冲击波及其伤害破坏模型：**容器爆炸时，爆破能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后二者所消耗的能量只占总爆破能量的 3%-15%，也就是说大部分能量是产生空气冲击波。冲击波是由压缩波叠加形成的，是波阵面以突进形式在介质中传播的压缩波。只要冲击波超压达到一定值时，便会对目标造成一定的伤害或破坏。

## 5 定性、定量安全评价

### 5.1 法律法规符合性单元

我公司安全评价人员，根据现场检查以及查阅相关资料，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法(2015年修正)》(中华人民共和国国家安全监管总局令第77号)相关条款进行符合性评价，安全检查表评价详见表5.1:

表 5.1 法律法规符合性单元性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	本办法第七条规定以外的其他建设项目,生产经营单位应当对其安全生产条件和设施进行综合分析,形成书面报告备查。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第九条	该公司于2021年12月委托中润安全技术有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目设立安全评价报告》并通过专家评审。	符合要求
2	生产经营单位在建设项目初步设计时,应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计,编制安全设施设计。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第十条	该项目于2022年4月委托中政国恒工程勘察设计有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》并通过专家评审。	符合要求
3	本办法第七条第(一)项、第(二)项、第(三)项、第(四)项规定的建设项目安全设施设计完成后,生产经营单位应当按照本办法第五条的规定向安全生产监督管理部门提出审查申请,并提交下列文件资料: (一)建设项目审批、核准或者备案的文件; (二)建设项目安全设施设计审查申请; (三)设计单位的设计资质证明文件; (四)建设项目安全设施设计;	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第十二条	该项目《营业执照》、《项目备案告知书》、《建设用地规划许可证》、《建设工程规划许可证》等资料齐全。该项目于2022年4月委托中政国恒工程勘察设计有限公司编制了《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》并通过专家评审。	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	(五)建设项目安全预评价报告及相关文件资料; (六)法律、行政法规、规章规定的其他文件资料。			
4	已经批准的建设项目及其安全设施设计有下列情形之一的,生产经营单位应当报原批准部门审查同意;未经审查同意的,不得开工建设:(一)建设项目的规模、生产工艺、原料、设备发生重大变更的;(二)改变安全设施设计且可能降低安全性能的;(三)在施工期间重新设计的。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第十五条	该项目安全生产设施无重大变更情况。	符合要求
5	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行,并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第十七条	该项目施工及安装单位为山东广帮建筑安装有限公司,设备的安全设施与项目主体同时建设。	符合要求
6	建设项目竣工投入生产或者使用前,生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收,并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后,可投入生产和使用。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原安全监管总局令第77号)第二十三条	该公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心进行该项目的安全设施验收。	符合要求

评价单元小结:本评价单元安全检查表共进行了6项检查,全部符合要求。该项目建设程序合法,安全设施与建设项目同时设计、同时施工、同时投入生产试运行,满足安全“三同时”要求。

## 5.2 建设项目外部安全条件单元

根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)列出检查项目,检查该站的站址选择、周边环境各项内容。建设项目外部安全条件单元选用安全检查表分析,详见表5.2:

表 5.2 建设项目外部安全条件单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	压缩天然气供应站选址应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求，并应与城镇的能源规划、环保规划等相结合。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 4.1.1 条	该项目《项目备案告知书》、《建设用地规划许可证》、《建设工程规划许可证》等资料齐全，符合当地政府区域规划。	符合
2	压缩天然气供应站选址应遵循不占或少占农田、节约用地的原则，并宜与周围环境、景观相协调。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 4.1.3 条	该站选址位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗札萨克镇农贸市场东面，未占农田，符合节约用地要求。	符合
3	压缩天然气供应站应避开山洪、滑坡等不良地质地段，且周边应具备交通、供电、给水排水及通信等条件。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 4.1.4 条	该站未处于山洪、滑坡等不良地质地段，周边具备交通、供电、给水排水及通信等条件。	符合
4	城市中心区不应建设一级、二级、三级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站，不应建设四级、五级压缩天然气供应站与六级及以上液化石油气混气站的合建站。城市建成区不宜建设一级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站。压缩天然气供应站与液化石油气混气站合建站的设置，除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB 51142 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 4.1.6 条	该站为四级站且未位于城市中心区。	符合
5	压缩天然气供应站的防洪标准应与所供气用户的防洪标准相适应，且不得低于站址所在地的防洪标准。一级、二级压缩天然气供应站的防洪标准不宜低于洪水重现期 50 年一遇，三级压缩天然气供应站不宜低于洪水重现期 30 年一遇，四级、五级压缩天然气供应站不宜低于洪水重现期 20 年一遇。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 4.1.8 条	该站为四级站，选址地点符合防洪标准设计要求。	符合
6	压缩天然气储配站内露天的工艺装置区与站外建(构)筑物的防火	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第	储气瓶组、装卸臂、减压撬等工艺装置与站	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	间距可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的甲类生产厂房与站外建(构)筑物的防火间距执行。	4.2.5 条	外建(构)筑物的防火间距符合要求, 详见表 2.3.2。	

外部安全条件单元安全检查表法评价结果: 共设检查项 6 项, 经检查全部符合要求。站内设施与站外建(构)筑物的防火间距满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等的要求。

### 5.3 总平面布置及建(构)筑物单元

根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)对该站内总平面布置及建(构)筑物等进行检查。总平面布置及建(构)筑物单元选用安全检查表分析, 详见表 5.3:

表 5.3 总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	压缩天然气储配站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.1.1 条	该站总平面分区布置。	符合
2	压缩天然气储配站的四周边界应设置不燃烧体围墙。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.1.3 条	该站四周边界设置了不燃烧体非实体围墙。	符合
3	压缩天然气供应站内生产区应设有满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积小于 500m <sup>3</sup> 时, 可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场地。消防车道宽度不应小于 4.0m。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.1.8 条	该站设置了满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。	符合
4	压缩天然气供应站的生产区内可种植草坪、植物、设置花坛, 不得种植油性植物和影响生产操作、消防及设施安全的植物。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 5.1.12 条	该站未种植油性植物和影响生产操作、消防及设施安全的植物。	符合
5	压缩天然气储配站内露天工艺装置区与站内建(构)筑物的防火间	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第	储气瓶组、减压撬、装卸臂等露天工艺装置	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	距不应小于表 5.2.7 的规定。	5.2.7 条	与站内建(构)筑物的防火间距满足规定。	
6	抗震设防烈度 6 度或 6 度以上地区, 压缩天然气供应站内建(构)筑物的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 7.1.2 条	该站的抗震设计符合规定。	符合
7	压缩天然气储配站卸气柱附近应设置防撞柱(栏)。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 7.1.6 条	该站装卸臂周围设置了防撞栏。	符合
8	压缩天然气设备的罩棚宜采用避免天然气积聚的结构形式。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 7.1.7 条	该站工艺装置露天设置。	符合

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果: 共检查8项, 经检查全部符合要求。站内设施与站内建(构)筑物之间的防火间距满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等的要求。

#### 5.4 生产工艺装置单元

根据实际情况本单元检查表根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)进行检查, 生产工艺装置单元安全检查表分析详见表 5.4:

表 5.4 生产工艺装置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内固定式储气瓶组的总几何容积不宜大于 18m <sup>3</sup> 。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.1.7 条	该站固定式储气瓶组的总几何容积为 8m <sup>3</sup> 。	符合
2	压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定, 且不应小于系统最高工作压力的 1.1 倍。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.2 条	该项目压缩天然气系统的设计压力不小于系统最高工作压力的 1.1 倍。	符合
3	向压缩天然气储配站和压缩天然气气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组, 在充装温度为 20℃ 时, 充装压力不应大于 20.0MPa(表压)。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.3 条	该项目气瓶车充装压力满足要求。	符合
4	放散装置的设置应符合下列规定:	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第	该项目减压撬及固定式储气瓶组自带放散	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	压缩机、加气、卸气、脱水、脱硫、减压等工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散的放散管口和储气井、总几何容积不大于 18m <sup>3</sup> 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口应高出距其 10m 范围内的建(构)筑物或露天设备平台 2m 以上,且距地面高度不得小于 5m。	6.2.6 条	管放散管口高出距其 10m 范围内的建(构)筑物或露天设备平台 2m 以上,且距地面高度不小于 5m。	
5	压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀,并应符合下列规定: 1 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀,安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定,且不应大于管道系统设计压力。 2 当安全阀采用集中放散时,应符合本规范第 4.2.4 条、第 5.2.7 条和第 6.2.6 条的规定。 3 安全阀进口管道应设置切断阀。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.7 条	该项目工艺设备、管道设置了安全阀,安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀,安全阀进口设置了切断阀,安全阀经检定符合要求。	符合
6	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于 25.0MPa(表压),设计温度应满足最高和最低工作温度要求。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.10 条	固定式储气瓶组最高允许工作压力 25MPa,设计温度为 -50-93℃,满足工作要求。	符合
7	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的进(出)站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.11 条	该站减压撬进气管道设置了紧急切断阀。	符合
8	压缩天然气储配站应根据输配系统调度要求设置向下游管道供配气的计量和调压装置。计量和调压装置应根据工作环境要求设置在露天或厂房内。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.23 条	减压撬配套设置了计量和调压装置。	符合
9	压缩天然气储配站、压缩天然气瓶组供气站的压缩天然气供气系统应根据工艺要求分级调压,并应符合下列规定: 1 宜采用自力式调压器,不得采用手动装置节流减压; 2 应根据工艺要求设置紧急切断阀和安全放散装置,安全放散	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.2.24 条	减压撬采用分级调压,按要求设置了紧急切断阀、安全阀、过滤器、安全放散等。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	装置的设置应符合本规范第 6.2.6 条、第 6.2.7 条的规定； 3 一级调压器进口管道应设置快速切断阀，宜设置过滤器。			
10	压缩天然气和天然气的管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于相应的系统设计压力，其材质应与天然气介质相适应。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.3.2 条	天然气的管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不小于相应的系统设计压力，其材质与天然气介质相适应。	符合
11	压缩天然气管道应采用无缝钢管，技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.3.3 条	压缩天然气管道采用无缝钢管。	符合
12	压缩天然气管道连接应符合下列规定： 1 钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接宜采用焊接，管道与设备、阀门的连接宜采用法兰连接。 2 钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB/T 3765 的有关规定。 3 管接头的复合密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。 4 当管道附件与管道采用焊接连接时，二者的材质应满足焊接工艺要求。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.3.4 条	钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接采用焊接，管道与设备、阀门的连接采用法兰连接。钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。管接头的复合密封材料和垫片适应天然气介质的要求。	符合
13	压缩天然气供应站内的天然气管道应采用钢管，可采用技术性能符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T 9711 有关规定的钢管。当设计压力不大于 4.0MPa 时，也可采用技术性能符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 有关规定的钢管；当设计压力不大	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 6.3.5 条	站内管道采用钢管。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	于 0.4MPa 时,也可采用技术性能符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 有关规定的钢管。			

评价小结：工艺单元安全检查表共设检查项 13 项，均符合要求。

### 5.5 公用工程和辅助设施单元

依据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)对该项目消防、排水、配电、防雷防静电系统等进行检查,公用工程及辅助设施单元安全检查表详见表 5.5:

表 5.5 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
一、消防与给水排水				
1	下列压缩天然气供应站内的压缩天然气储气设施及工艺装置区可不设置消防给水系统： 1 五级压缩天然气供应站； 2 固定式储气瓶组总几何容积不大于 18m <sup>3</sup> 的四级压缩天然气供应站； 3 固定式储气瓶组总几何容积不大于 18m <sup>3</sup> 、气瓶车固定车位数量不大于 1 个且站址位于供水量不小于 20L/s 市政消火栓保护范围 150m 以内的三级压缩天然气供应站。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 8.1.3 条	该项目为四级天然气供应站，固定储气瓶组容积为 8m <sup>3</sup> ，不大于 18m <sup>3</sup> ，可不设消防给水系统。	符合
2	压缩天然气供应站内储气井应根据储气规模配置干粉灭火器，每 25 个储气井配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；工艺装置区配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；加气柱、卸气柱配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个。建筑物灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 8.1.7 条	该站设置了 2 具 35kg 推车式干粉灭火器和 6 具 8kg 手提式干粉灭火器。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
3	站区场地应有完整、有效的雨水排水系统，并宜采用暗管排水。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第8.2.4条	该站雨水利用地面坡度自然散排至站外。	符合
二、电气				
4	<p>压缩天然气供应站电气防爆设计应符合下列规定：</p> <p>1 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。</p> <p>2 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录A的规定。本规范附录A未规定的情况，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。</p>	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第9.1.3条	该项目电气防爆符合规定。	符合
5	压缩天然气供应站内供配电及控制电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217的有关规定。配电电缆应采用阻燃型，控制电缆宜采用阻燃型；消防系统的配电及控制电缆宜采用耐火型。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第9.1.5条	该项目配电电缆满足规定。	符合
6	压缩天然气供应站内建筑物的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定。站内消防泵房、变配电室、控制室、加气柱及卸气柱等应设置应急照明，应急照明和疏散指示标志的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第9.1.6条	该站照明灯具均选用节能型，并且达到相应照度要求，其中工艺装置区设置了3个防爆型照明灯，符合照明要求。	符合
7	压缩天然气供应站内建筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第9.2.1条	该项目雷电防护装置经科海工程检测有限公司检测，出具了《雷电防护装置检测报告》，下次检测时间：2024年10月10日以前，检测总评：依据	符合
8	压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地(独立接闪装置的接地装置除外)、防静电接地、电气	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第9.2.3条		

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其中最小值，且不宜大于 $4\Omega$ 。单独设置的工艺装置，接地电阻不宜大于 $10\Omega$ 。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于 $10\Omega$ 。		上述规范，对鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司建(构)筑物、设施设备防雷装置进行安全性能检测，所检项目结果符合现行防雷技术规范标准要求。防雷措施可有效减少雷电对该项目影响。	
9	压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 9.2.2 条	该项目站内减压撬有防雷接地设施，符合要求。	符合
10	压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置(独立接闪装置的接地装置除外)均可用于防静电接地。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 9.2.4 条	该站设备及管道采取了防静电接地措施。	符合
11	加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，应与就近的接地装置可靠连接。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 9.2.5 条	卸车处设置有静电接地装置。	符合
12	压缩天然气供应站内爆炸危险区域内的所有钢制法兰及金属管道上非良好导电性连接管道的两端应采用金属导体跨接。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 9.2.6 条	该项目工艺区钢制法兰采用了金属导体跨接。	符合
13	测量压缩天然气和压力大于 $4.0\text{MPa}$ 天然气的压力表，正常操作压力值不应超过其测量范围上限值的 $1/2$ 。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 10.1.4 条	该项目压力表设置符合要求。	符合
14	压缩天然气供应站的自控系统应采用不间断供电回路供电。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 10.2.2 条	PLC 控制柜设置了 UPS 不间断电源。	符合
15	自控系统的设计应符合下列规定： 1 应采用故障安全型设计。 2 操作模式应包括自动控制、半自动控制、手动控制。 3 应具有针对全站和特定设备的紧急切断功能。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 10.2.3 条	该项目设有 PLC 控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随时查看场站天然气远传压	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	<p>4 应对工艺控制参数、设备状态和报警信息等进行存储,并支持查询、打印输出和声光报警。</p> <p>5 电路和接口的设计应具有通用性和兼容性,系统应具有可扩性。</p> <p>6 软件和关键的硬件应采用冗余技术,系统应有自诊断功能。</p> <p>7 远程通信网络配置应满足数据采集系统的统一要求,通信方式可利用城市公共数据通信网络。</p>		力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息,并可实现紧急切断气动阀的功能。自控系统采用故障安全型设计,电路和接口的设计具有通用性和兼容性,系统具有可扩性,采用冗余技术,系统有自诊断功能。	
16	<p>压缩天然气供应站的临测和控制应符合下列规定:</p> <p>1 应对管道天然气的进(出)站压力、温度、流量进行监测,并应具有记录、显示、报警功能,进站压力信号应与进站紧急切断阀连锁,实现超压自动切断。</p> <p>2 应对脱水装置工作压力、温度、再生温度、再生压力、含水量进行监测,并应具有记录、显示、报警功能。</p> <p>3 应对压缩机的天然气各级进、出口压力和温度、冷却水温度、油压、油温、电机运行状态进行监测,并应具有记录、显示、报警功能。</p> <p>4 应对每个成组工作储气瓶组(储气井)的运行压力进行监测,并应具有记录、显示、报警功能。运行压力信号应与紧急切断阀连锁,实现超压自动切断。</p>	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 10.2.4 条	该项目设有 PLC 控制器,并建立了智慧燃气云平台,平台设置有采集管理系统,场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息,并可实现紧急切断气动阀的功能。该项目不涉及脱水装置、压缩机等设备。	符合
17	<p>可燃气体探测报警系统的设计应符合下列规定:</p> <p>1 在生产、使用可燃气体的场所和有可燃气体产生的场所应设置可燃气体探测报警系统,并应符合国家现行标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。</p> <p>2 可燃气体探测报警浓度</p>	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)第 10.2.5 条	装卸臂、减压撬、储气瓶组均安装有可燃气体探测器,经检定符合要求,探测器为固定式,具有声光报警功能。该项目站区设置有 PLC 控制器,并建立了智慧燃气云平台,平台设置有采集管理系统,场站员工可在办公电脑和手	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	应为天然气爆炸下限的 20% (体积百分数)。 3 可燃气体探测器应采用固定式, 设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。 4 报警控制器应设置在有人值守的监控室内, 应与自控系统连接。		机 APP 上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息。	
18	视频监控系统和入侵报警系统的主机应设置在有人值守的控制室或值班室内。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 10.3.3 条	在距离该场站约 500m 的办公地点设置有监控室, 可对场站进行实时监控。	符合

公用工程及辅助设施单元安全检查表共设检查项 18 项, 经检查均符合要求。

## 5.6 安全管理单元

依据《中华人民共和国安全生产法》等进行检查, 该项目的安全管理单元安全检查表分析, 详见表 5.6:

表 5.6 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
1	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入, 由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证, 并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	该公司具备安全生产条件所必需的资金投入。	符合
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位, 应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	该公司设置了安全生产管理机构, 配备了专职安全管理人员。	符合
3	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	该公司主要负责人和安全生产管理人员取得了燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证。	符合
4	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	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	该公司建立了安全规章制度、安全责任制和各岗位安全操作规程, 配备了	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
	有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。		工作经验丰富的操作及运维人员。	
5	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	该站设置了“严禁烟火”等安全警示标志；配电柜设置了“有电危险”等安全警示标志。	符合
6	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	该站安全阀、压力表、防雷防静电装置、可燃气体探测器定期检测合格。	符合
7	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	该站为从业人员提供了劳动防护用品。	符合
8	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。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	该公司为员工缴纳了工伤保险、安全生产责任险。	符合
9	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站生产安全事故应急预案》已于2022年4月26日在伊金霍洛旗住房和城乡建设局进行了备案，备案编号：2022-002。	符合
10	安全阀检查至少包括以下内容和要求：(1)选型是否正确；(2)是否在校验有效期内使用；(3)安全阀是否有泄漏。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第8.3.5条	该站安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀无泄漏情况，安全阀经检定符合要求。	符合
11	压力表的选型是否符合要求；压力表的定期检修维护、检定有效期及其封签是否符合规定；压力表外观、精度等级、量程是否符合要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第7.2.3.4条	压力表的选型符合要求，压力表经检定符合要求。	符合
12	在生产或使用可燃气体的工艺装置	《石油化工可燃气体和有毒	该项目工艺区装卸臂、减	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
	和储运设施的区域内，对可能发生可燃气体的泄漏进行检测时，应按规定设置可燃气体检(探)测器。	《气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)第 3.0.1 条	压撬、储气瓶组按规定设置有可燃气体探测器。	
13	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)第 3.0.5 条	可燃气体探测器经检定符合要求。	符合

评价小结：安全管理单元安全检查表共设检查项 13 项，经检查均符合要求。

### 5.7 固定储气瓶组泄漏定量评价

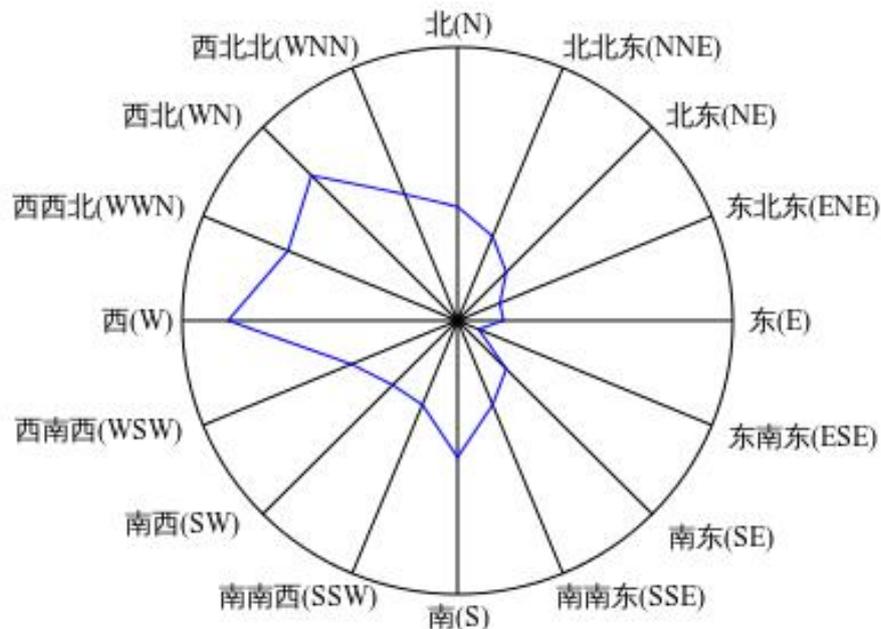
对 8m<sup>3</sup> 储气瓶组采用南京安元模拟软件进行了蒸气云爆炸 (UVCE) 模拟，计算储气瓶组假如发生中孔泄漏 20 分钟，全部泄漏后的重大事故后果。

重大事故模拟分析报告如下：

#### (1) 基础参数

##### 1) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：鄂尔多斯市伊金霍洛旗



##### 2) 环境参数

所在区域：鄂尔多斯市伊金霍洛旗扎萨克镇

地面类型：草原、平坦开阔地

辐射强度：强(白天日照)

大气稳定度：B

环境压力(Pa)：101000

建筑物占地百分比：0.03

环境平均风速(m/s)：3.6

环境大气密度(kg/m<sup>3</sup>)：1.293

环境温度(K)：298

### 3) 事故模拟标准

事故后果区域	颜色
死亡区域	红色
轻伤区域	蓝色
重伤区域	黄色

### (2) 装置参数

装置名称：储气瓶组

物料名称：CNG

装置类型：固定的带压容器和储罐

物料类型：中/高活性气体

事故后果：蒸气云爆炸(UVCE)

UVCE 物料类型：中/高活性气体

UVCE 运行温度(K)：293

UVCE 运行压力(pa)：20000000

UVCE 气体密度(kg/m<sup>3</sup>)：0.7758

UVCE 充装系数(0~1)：1

UVCE 蒸气云质量占容器最大存量的比值(0~1)：1

UVCE 燃料燃烧热(kJ/kg)：55594

### (3) 重大事故后果模拟分析

蒸气云爆炸(UVCE)模拟图:



分析结果(输出距离是距离装置原点的距离):

死亡半径 (m) : 15.5123

重伤半径 (m) : 42.643

轻伤半径 (m) : 82.9466

## 6 安全设施设计落实情况

依据《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》中关于安全技术措施要求，主要从对策措施执行情况进行检查，检查安全对策措施建议的落实情况。详见表 6-1。

表 6-1 安全对策和建议落实情况一览表

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
一、工艺系统			
1	<p>防泄漏：</p> <p>(1)减压撬内及卸气柱内设置可远程操作的紧急切断阀，在事故状态下，可做到迅速和安全地关闭设备主管道上的管道阀门，防止泄漏事故的扩大。</p> <p>(2)阀门与管道采用焊接连接，此连接相对法兰或螺纹连接严密性好的多，减少了接口可能发生的重大泄漏事故。</p>	<p>(1)该项目采用压缩天然气装卸臂卸车，减压撬内设置了可远程操作的紧急切断阀，在事故状态下，可做到迅速和安全地关闭设备主管道上的管道阀门。</p> <p>(2)钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接采用焊接，管道与设备、阀门的连接采用法兰连接。钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。管接头的复合密封材料和垫片适应天然气介质的要求。</p>	已落实
2	<p>防火：</p> <p>(1)防止 CNG 泄漏发生火灾，关于易燃品过程中的操作按操作规程精心操作。</p> <p>(2)作业人员在作业过程中必须按规定佩戴防静电工作服、手套相关劳保用品。</p> <p>(3)工艺生产区设“禁止吸烟”“禁止接打手机”等警示标志。</p> <p>(4)各设备基础的耐火极限高于 3h。</p> <p>(5)工艺生产区内，不得有“明火地点”和“散发火花地点”。</p> <p>(6)各设备天然气放散管路中皆设置有阻火器，防止火焰倒吸进入管路。</p> <p>(7)站内设置可燃气体泄漏检测报警系统，并与紧急切断系统连锁，在检测到天然气泄漏时能自动切断主进气管道。</p>	<p>该项目制定有操作规程、作业人员按规定佩戴相关劳保用品。站区入口设有“禁止吸烟”“禁止接打手机”等警示标志。装卸臂、储气瓶组、调压计量撬等设备基础的耐火极限高于 3h。站区内无“明火地点”和“散发火花地点”。</p> <p>站内设置可燃气体泄漏检测报警系统，并与紧急切断系统连锁。</p> <p>储气瓶组和减压撬自带天然气放散管设置了阻火器。</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
3	<p>防爆：</p> <p>(1)爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)的有关规定。</p> <p>(2)该项目内爆炸危险区域以外的照明灯具，选用非防爆型。处于非爆炸危险区域的灯具，选用防护等级不低于 IP65 级的照明灯具。</p> <p>(3)在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、管道两端等连接处，用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。</p> <p>(4)站内的爆炸危险区域，未超出站区围墙和可用地界线。</p>	<p>(1)爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)的有关规定。</p> <p>(2)站区防爆区域及非防爆区域均选用防爆照明灯具，防护等级 IP65。</p> <p>(3)在爆炸危险区域内工艺管道上连接螺栓少于 5 根的法兰、管道两端等连接处，用金属线跨接。</p> <p>(4)站内的爆炸危险区域，未超出站区围墙和可用地界线。</p>	已落实
4	<p>其他措施：</p> <p>(1)卸气口设置在室外，额定工作压力<math>\leq 20\text{MPa}</math>，卸气软管设安全拉断阀。</p> <p>(2)卸气管道上设紧急放散管、切断阀。卸气软管采用耐天然气腐蚀的气体承压软管；软管长度为 6.0m，有效作用半径大于 2.5m。</p> <p>(3)安全阀的设置符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 的有关规定。安全阀的定压 P0 符合 GB50156-2012（2014 年版）第 8.3.5 条的规定。</p> <p>(4)减压撬设有紧急切断的气动阀和安全放散阀，安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀进口管道设置切断阀。</p> <p>(5)站内埋地天然气管道及管件的防腐采用热复合聚乙烯胶粘带加强级防腐，地上天然气管道采用涂二道醇酸防锈底漆，二道醇酸磁漆防腐。</p> <p>(6)工艺区设置可燃气体探测器，管道一旦漏气，可燃气体探测器检测到天然气浓度达到报警器设置的报警值时，可燃气体报警器就会发出声、光报警。</p> <p>(7)站内与天然气接触的所有设备和管道组成件的材质，与天然气介质相适应。</p> <p>(8)减压撬内设置紧急切断的气动阀，与站内的超压报警、可燃气体泄露报警等报警系统连锁，报警后能迅速自动关掉紧急切断阀。</p>	<p>(1)该项目采用的是装卸臂卸车的方式，装卸臂露天设置。</p> <p>(2)安全阀的设置符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 的有关规定。</p> <p>(3)减压撬设有紧急切断的气动阀和安全放散阀，安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀进口管道设置切断阀。</p> <p>(4)站内埋地天然气管道及管件的防腐采用热复合聚乙烯胶粘带加强级防腐，地上天然气管道采用涂二道醇酸防锈底漆，二道醇酸磁漆防腐。</p> <p>(5)装卸臂、储气瓶组、减压撬设置了可燃气体探测器，具有声、光报警功能。</p> <p>(6)站内与天然气接触的所有设备和管道组成件的材质，与天然气介质相适应。</p> <p>(7)减压撬内设置紧急切断的气动阀，与站内报警系统连锁，报警后能迅速自动关掉紧急切断阀。</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
5	<p>泄压和逆止设施：</p> <p>(1)该项目 CNG 储气瓶组设置 6 个安全阀，使气瓶内的压力在允许范围之内。安全阀与气瓶组之间设置有一个手动开关的截止阀，以便安全阀的检修。</p> <p>(2)站内共设 4 个放空管，分别位于卸气柱(1 个)、储气瓶组(1 个)及减压撬(2 个)，各设备放散的放散口均在距离地面 5m 以上，管道的放散依靠减压撬放散立管。</p>	<p>(1) 该项目选用的固定式 CNG 储气瓶组为 8m<sup>3</sup>，设备出厂自带有 3 个安全阀，根据设计变更单可知压力容器 16m<sup>3</sup> 变更为 8m<sup>3</sup>，减压阀因此由原 6 个减半为 3 个，符合设计要求。安全阀与气瓶组之间设置有一个手动开关的截止阀。</p> <p>(2) 由于该站将卸气柱更换为安全性能良好的压缩天然气装卸臂，不涉及卸气柱放空管，减压撬为厂家成套出厂设备，放空管为厂家设备自带，减压撬厂家设计了一个放空管。所以在储气瓶组和减压撬各有一个放空管，根据设计变更单可知卸气柱变更为压缩天然气装卸臂不设置放空管，减压撬为成撬设备，根据设备设计一个放空管，符合设计要求。</p> <p>(3)CNG 储气瓶组和减压撬的放散口距离地面不小于 5m。</p>	已落实
6	<p>非正常情况下的紧急处理设施：</p> <p>(1)本项目电源引自站外的杆式变压器接入站内配电柜。站内设置一套 3kVA UPS 应急电源，为信息系统、自控系统及视频监控系统提供不间断电源。</p> <p>(2)减压撬内设置紧急切断的气动阀，与站内的超压报警、可燃气体泄露报警等报警系统连锁，报警后能迅速自动关掉紧急切断阀。</p> <p>(3)站内设置紧急切断系统，该系统能在事故状态下迅速关闭重要的管道阀门。紧急切断系统具有失效保护功能。</p> <p>(4)紧急切断阀为气动阀，紧急切断阀并具有手动复位和自动切断的功能。</p> <p>(5)紧急切断系统在以下位置启动：</p> <p>①距卸车点 5m 以内。</p> <p>②在站外控制室。</p> <p>(6)紧急切断系统只能手动复位。</p> <p>(7)卸气柱设置拉断阀，站内各设备均设置放空阀及放散管。</p>	<p>(1)本项目电源引自站外的杆式变压器接入站内配电柜。站内 PLC 控制柜设置一套 UPS 应急电源，为信息系统、自控系统及视频监控系统提供不间断电源。</p> <p>(2)减压撬内进气管道设置紧急切断的气动阀，与站内报警系统连锁，报警后能迅速自动关掉紧急切断阀。</p> <p>(3)紧急切断阀为气动阀，紧急切断阀并具有手动复位和自动切断的功能。</p> <p>(4)该项目采用的卸车臂进行卸气。场站现场减压撬附近的 PLC 控制柜设置了急停按钮，并可在智慧燃气云平台实现紧急切断气动阀的</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
		功能。 (5) 紧急切断系统只能手动复位。 (6) 该项目采用装卸臂卸车, 站内储气瓶组、减压撬均设置放空阀及放散管。	
二、总平面布置			
7	<p>项目与界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施:</p> <p>该项目建设于鄂尔多斯市--伊金霍洛旗--札萨克镇农贸市场东面, 该项目建站址的东侧为架空电力线; 南侧为空地; 西侧为公路、民用建筑; 北侧为架空电力线; 西北侧为杆式变压器。该项目站外 100m 范围内无重要建筑物、自然保护区、文物以及其他环境敏感点。该项目设置的主要设施与站外建(构)筑物的安全间距详见表 4.2.1, 该 CNG 储配站与站外设施的安全距离满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 中的要求。另外该站在四周均设置不燃烧非实体围墙, 防止外部设施对本站安全运行造成影响。</p>	<p>该 CNG 储配站与站外设施的安全距离满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 中的要求。该站在四周均设置不燃烧非实体围墙</p>	已落实
8	<p>项目及装置(设施)平面及竖向布置的主要安全考虑:</p> <p>该项目 CNG 工艺区布置于站区的中央, 主要布置有: CNG 储气瓶组(水容积 8m<sup>3</sup>) 1 套、减压撬 1 套、气瓶车停车位 1 处, 卸气柱 1 台。</p> <p>站内车辆转弯半径设为 12m, 道路坡度为 0.5%, 且坡向站外, 以便于站内雨水的排放。站内道路路面采用混凝土路面。该项目站区内建设施之间的防火间距详见表 4.2.2-1 所示。</p>	<p>该项目 CNG 工艺区布置于站区的中央, 主要布置有: CNG 储气瓶组(水容积 8m<sup>3</sup>) 1 套、减压撬 1 套、气瓶车停车位 1 处, 装卸臂 1 台。</p> <p>站内车辆转弯半径设为 12m, 道路坡度为 0.5%, 且坡向站外, 以便于站内雨水的排放。站内道路路面采用混凝土路面。该项目站区内建设施之间的防火间距符合《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 的要求。</p>	已落实
9	<p>安全疏散通道及出口的设置情况:</p> <p>本站工艺区为敞开式设计, 所有涉及到危险化学品的场所都处在开阔区域, 且布置有硬质路面, 方便作业人员在发生意外时, 及时撤离。</p> <p>场站设计车辆回转半径为 12m, 消防道路宽度为 5m, 满足卸气车辆及消防车辆进出、回转条件。</p>	<p>该项目工艺区为敞开式设计, 所有涉及到危险化学品的场所都处在开阔区域, 且布置有硬质路面。</p> <p>场站设计车辆回转半径为 12m, 消防道路宽度不小于 5m, 满足卸气车辆及消防车辆进出、回转条件。</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
三、设备及管道			
10	<p>设备及管道设计与国家法规及标准的符合性：</p> <p>(1)该项目选用 CNG 储气瓶组一套（总水容积 8m<sup>3</sup>），其设计符合现行标准《站用压缩天然气钢瓶》（GB19158-2003）、《压力容器》GB/T150-2011 和《气瓶安全技术规程》（TSG23-2021）的有关规定。系统的最高工作压力为 20.0MPa，并考虑其经济性，确定 CNG 储气瓶组的设计压力为 22.0MPa。其设计压力符合《压缩天然气供应站》（GB51102-2016）要求。</p> <p>(2)CNG 卸气柱设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀，并设置质量式流量计量装置，紧急切断阀与紧急切断系统连锁。符合《压缩天然气供应站》（GB51102-2016）中的相关规定。</p> <p>(3)CNG 管道和中压燃气管道的设计，符合下列规定：</p> <p>1) 减压橇前天然气管道材质为 06Cr19Ni10，其技术性能符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）的有关规定。减压橇后天然气管道、排污管道材质为 20#钢，其技术性能符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）。</p> <p>2) 关键阀门和常操作的阀门采用密封性好、操作灵活、质量可靠的直通球阀；放空阀采用寿命长、噪声小、耐冲刷的节流截止放空阀；排污选用密封性能好、耐冲刷、操作方便的阀套式排污阀。</p> <p>3) 站内的所有设备、阀门、管道、管件的设计压力比最大工作压力高 10%且在任何情况下不低于安全阀的定压。</p> <p>4) 站内高压天然气管道均采用焊接连接，管道与设备、阀门采用法兰、卡套、锥管螺纹连接。</p> <p>(4)压力管道安装单位具有 GC2 级压力管道安装资质，焊工具有承压资质，压力管道安装单位具有 GC2 级压力管道安装资质，焊工具有承压焊工资质，安装质量符合《压缩天然气供应站设计规范》（GB 51102-2016）的要求。</p>	<p>(1)该项目选用卧式 CNG 储气瓶组一套（总水容积 8m<sup>3</sup>），最高允许工作压力为 25MPa。</p> <p>(2)该项目采用装卸臂卸车的方式。</p> <p>(3)CNG 管道和中压燃气管道符合下列规定：</p> <p>1) 减压橇前天然气管道材质为 06Cr19Ni10，其技术性能符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）的有关规定。减压橇后天然气管道、排污管道材质为 20#钢，其技术性能符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）。</p> <p>2) 关键阀门和常操作的阀门采用密封性好、操作灵活、质量可靠的直通球阀；放空阀采用寿命长、噪声小、耐冲刷的节流截止放空阀；排污选用密封性能好、耐冲刷、操作方便的阀套式排污阀。</p> <p>3) 站内的所有设备、阀门、管道、管件的设计压力比最大工作压力高 10%且在任何情况下不低于安全阀的定压。</p> <p>4) 站内高压天然气管道均采用焊接连接，管道与设备、阀门采用法兰、卡套、锥管螺纹连接。</p> <p>(4)压力管道安装单位具有 GC2 级压力管道安装资质，焊工具有承压资质，压力管道安装单位具有 GC2 级压力管道安装资质，焊工具有承压焊工资质，安装质量符合《压缩天然气供应站设计规范》（GB 51102-2016）的</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
		要求。	
11	<p>主要设备、管道材料的选择和防护措施： 该项目管道和管件材质采用不锈钢。</p> <p>(1)减压橇前天然气管道材质为 06Cr19Ni10，其技术性能符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T 14976-2012)的有关规定。减压橇后天然气管道、排污管道材质为 20#钢，其技术性能符合《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2018)。</p> <p>(2)连接槽车的软管上设置拉断阀。</p> <p>(3)该项目所有管道焊缝外观成型良好，与母材圆滑过度，宽度以每侧盖过坡口 2mm 为宜，焊接接头表面质量符合下列规定： 1)没有裂纹、未熔合、夹渣、飞溅存在。 2)该项目所有管道焊缝没有咬肉，其它管道焊缝咬肉深度不大于 0.5mm，连续咬肉长度不大于 100mm，且焊缝两侧咬肉总长不大于焊缝全长的 10%。 3)焊缝表面不得低于管道表面，焊缝余高不大于 2mm。 (4)该项目所有可燃介质管道焊接接头无损检测方法执行设计文件规定，缺陷等级评定执行《承压设备无损检测》JB/T4730.1~JB/T4730.6 的规定，符合下列规定： 1)射线检测时，射线检测技术等级不得低于 AB 级，管道焊接接头的合格标准为 II 级。 2)超声波检测时，管道焊接接头的合格标准为 I 级。 (5)施焊焊接接头射线或超声波检测百分率为 100%。 (6)所有可燃介质管道焊接接头抽样检验，若有不合格时，按该焊工的不合格数加倍检验，若仍有不合格则全部检验。不合格焊缝的返修次数不得超过三次。 (7)所有管道系统安装完成后，进行压力试验，并应符合下列规定： 1)钢制管道系统的强度试验的介质为洁净水(奥氏体不锈钢管道以水作试验介质时，水中的氯离子含量不得超过 25mg/L)； 2)钢制管道系统的严密性试验的介质宜为空气； 3)压力试验要求应符合《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235-2014 的有关规定。 (8)所有管道系统压力试验合格后，按照管道设计要求进行吹扫，吹扫工作符合下列规定： 1)焊接在管道上的阀门和仪表应采取保护措施； 2)不参与吹扫的设备应隔离； 3)吹扫压力不得超过设备和管道系统的设计压力，吹</p>	<p>该项目管道和管件材质采用不锈钢。</p> <p>(1)减压橇前天然气管道材质为 06Cr19Ni10，其技术性能符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T 14976-2012)的有关规定。减压橇后天然气管道、排污管道材质为 20#钢，其技术性能符合《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2018)。</p> <p>(2)连接槽车的软管上设置拉断阀。</p> <p>(3)该项目管道焊缝外观成型良好，焊接接头表面质量符合要求。</p> <p>(4)该项目所有可燃介质管道经过了无损检测。</p> <p>(5)焊接接头射线或超声波检测百分率为 100%。</p> <p>(6)所有可燃介质管道焊接接头抽样检验合格。</p> <p>(7)所有管道系统安装完成后，进行压了力试验，并符合要求。</p> <p>(8)所有管道系统压力试验合格后，按照管道设计要求进行吹扫，吹扫符合要求。</p> <p>(9)检维修作业严格按照操作规程进行，使用氮气吹扫置换后的设备容器先经充分的通风、排风，测定氧含量在 20%以上时，才进行检修。</p> <p>(10)该项目设备设置了就地压力表，站区现场也设置有 PLC 控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>扫气体的流速不得小于 20m/s；</p> <p>4) 排气口设白色油漆靶检查，5min 内靶上无铁锈、尘土、水分及其他杂物为合格。经吹扫合格的管道，应及时恢复原状。</p> <p>(9) 检维修作业使用氮气吹扫置换后的设备容器先经充分的通风、排风，测定氧含量在 20% 以上时，方可进行检修。</p> <p>(10) 该项目 CNG 储气瓶组的压力表能就地指示，并能将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>(11) 站内放散依靠各设备本身自带放散，其放散口均高于地面 5m 以上。</p> <p>(12) 站内的所有设备和管道组成件的设计压力，高于最大工作压力 10% 及以上，且不低于安全阀的定压。</p> <p>(13) 站内与天然气接触的所有设备和管道组成件的材质，与天然气介质相适应。</p> <p>(14) 本项目储气瓶组内的各气瓶的进、出气口分别采用管道相连，并应汇总至一个进、出气汇气管道；汇气管道分别设置切断阀及压力检测装置。</p> <p>(15) 本项目储气瓶组具有排污功能，各气瓶的排污管道汇总连接至储气瓶组排污总管道，最后统一排放进排污桶。</p> <p>(16) 本项目储气瓶组选用同一种规格型号的气瓶，并符合现行国家标准《站用压缩天然气钢瓶》GB 19158 的有关规定。</p> <p>(17) 安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不大于管道系统设计压力。</p> <p>(18) 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。</p>	<p>时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息。</p> <p>(11) 站内放散依靠各设备本身自带放散，其放散口均高于地面 5m 以上。</p> <p>(12) 站内的所有设备和管道组成件的设计压力，高于最大工作压力 10% 及以上，且不低于安全阀的定压。</p> <p>(13) 站内与天然气接触的所有设备和管道组成件的材质，与天然气介质相适应。</p> <p>(14) 该项目储气瓶组内的各气瓶的进、出气口分别采用管道相连，并应汇总至一个进、出气汇气管道；汇气管道分别设置切断阀及压力检测装置。</p> <p>(15) 该项目储气瓶组具有排污功能，各气瓶的排污管道汇总连接至储气瓶组排污总管道，最后统一排放进排污桶。</p> <p>(16) 该项目储气瓶组选用同一种规格型号的气瓶。</p> <p>(17) 安全阀采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不大于管道系统设计压力。</p> <p>(18) 天然气系统运行时，严格执行操作规程及相关规定，不准敲击，不准带压修理和紧固，不超压，严禁负压。</p>	
四、电气			
12	<p>供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置：</p> <p>(1) 供电电源</p> <p>本站供电等级依据《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 9.1.1 条，该站生产用电、生活用电的供电系统为二级负荷。电源接自厂区配电室二级</p>	<p>(1) 供电电源</p> <p>该站电源接自站外变压器，以电缆直埋的方式引入站内室外配电柜。站内的自控、通讯等信息系统设置 1</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论																				
	<p>负荷配电柜，以电缆直埋的方式引入站内室外配电柜。站内的自控、通讯等信息系统设置 1 台 3kVA (<math>t \geq 60\text{min}</math>) 不间断供电电源。</p> <p>负荷计算均采用需用系数法，通过计算该场站的视在功率为 <math>S_{js}=25.2\text{kVA}</math>。</p> <p>本场站按照年设备运行 350 天。用电负荷按每天运行 24 小时计算。可算出年总用电量约：26.46 万 <math>\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}</math>。</p> <p>电源线路采用电缆埋地敷设，电缆穿越行车道部分采用穿钢管保护。</p> <p>(2) 供配电</p> <p>该项目采用放射式配电，配电电压为 AC220/380V，接地形式采用 TN-S 系统。电源引入 PE 线做重复接地，N 线与 PE 线分开后严禁合并，接地系统采用共同接地系统。整个闭环连接网要求联合接地电阻值 <math>\leq 1 \Omega</math>。</p> <p>供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均设接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。</p> <p>(3) 备用电源</p> <p>备用电源由本场站自备天然气发电机组提供。</p>	<p>台 3kVA (<math>t \geq 60\text{min}</math>) 不间断供电电源。</p> <p>该站电源线路采用电缆埋地敷设，电缆穿越行车道部分采用穿钢管保护。</p> <p>(2) 供配电</p> <p>该项目采用放射式配电，配电电压为 AC220/380V，接地形式采用 TN-S 系统。</p> <p>(3) 站内的自控、通讯等信息系统设置 1 台 3kVA (<math>t \geq 60\text{min}</math>) 不间断供电电源。</p>																					
13	<p>(1) 防爆区域的划分</p> <p>根据《压缩天然气供应站设计规范》(GB501102-2016)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 的规定，该站爆炸危险区域的等级范围划分详见表 4.4.2。</p> <p>(2) 防爆电器的选择</p> <p style="text-align: center;">表 4.4.2 电气设备选用一览表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>防爆结构</th> <th>防爆等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>防爆灯(爆炸区域内)</td> <td>Exd IIAT3</td> <td>D IIAT3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>防爆灯(爆炸区域外)</td> <td>—</td> <td>IP44</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>防爆应急灯</td> <td>Exd IIAT3</td> <td>D IIAT3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>防爆照明开关</td> <td>Exd IIAT3</td> <td>D IIAT3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 钢管配线采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。</p> <p>(4) 爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。</p>	序号	名称	防爆结构	防爆等级	1	防爆灯(爆炸区域内)	Exd IIAT3	D IIAT3	2	防爆灯(爆炸区域外)	—	IP44	3	防爆应急灯	Exd IIAT3	D IIAT3	4	防爆照明开关	Exd IIAT3	D IIAT3	<p>该站站区爆炸危险区域内防爆电器选择符合要求钢管配线采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。爆炸危险区域内工艺管道上连接螺栓少于 5 个的法兰、胶管两端等连接处，用金属线跨接。</p>	已落实
序号	名称	防爆结构	防爆等级																				
1	防爆灯(爆炸区域内)	Exd IIAT3	D IIAT3																				
2	防爆灯(爆炸区域外)	—	IP44																				
3	防爆应急灯	Exd IIAT3	D IIAT3																				
4	防爆照明开关	Exd IIAT3	D IIAT3																				
14	<p>防雷、防静电接地设施：</p> <p>(1) 防雷</p> <p>1) 为防止防雷击电磁脉冲，将电子信息系统的各种箱体、壳体、机架等金属组件与建筑物的共用接地网做等电位连接。</p> <p>2) 供应站的信息系统应采用铠装屏蔽电缆。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。</p>	<p>该项目雷电防护装置经科海工程检测有限公司检测，出具了《雷电防护装置检测报告》，下次检测时间：2024 年 10 月 10 日以前，检测总评：依据上述规范，对鄂尔</p>	已落实																				

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>3) 供配电系统采用 T 配电系统的电源端安 N-S 系统, 供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均接地, 在供装于设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。</p> <p>(2)防静电</p> <p>1) 在爆炸危险场所中凡生产储存过程可能产生静电的管道、设备、金属导体均做防静电接地。工艺管道连接螺栓少于 5 根的法兰(绝缘法兰除外)、阀门连接处用跨接线 BVR-16mm<sup>2</sup> 多股铜芯软线。平行敷设的管道之间采用扁钢进行跨接。</p> <p>2) 在卸车点设置一套静电接地仪, 以消除静电对车的危害, 进而造成事故的发生。</p> <p>3) 在进入爆炸危险区的外部设置人体静电消除器, 共 1 套, 以消除静电对人体的危害。</p> <p>4) 在爆炸危险场所中的管道、设备、金属导体均做防静电接地。</p> <p>(3)接地</p> <p>1) 本工程防雷防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地、仪表及控制系统的接地连接采用联合接地体, 通过接地极打入冻土层以下 0.1m, 接地电阻不大于 1 Ω (达不到要求值时增加接地极)。</p> <p>2) 本工程接地形式采用 TN-S 系统。</p> <p>3) 防爆电气及电机接线盒设有专用的内接地螺栓、并标志接地符号, 配备单独接地。</p> <p>4) 工艺区、卸气区的设备均做接地连接, 且周围设环形接地体, 每台设备均须有不少于两处与接地网连接。卸气点与接地网可靠焊接, 焊接长度为 80mm, 并作防锈处理。</p> <p>5) 所有金属部件与工艺金属管道相互做电气连接并接地, 管道连接处、法兰、阀门等用金属线跨接。</p> <p>6) 人体静电消除器和静电接地检测报警仪与站区接地网可靠焊接, 静电接地检测报警仪到卸气点的距离为 1.5m 安装。</p> <p>7) 本站区接地系统接地极选用 L50×50×5/L=2.5m 镀锌角钢, 安装间距不小于 5m, 垂直地面敷设, 埋地深度-1.0m, 接地极与接地母线距建筑物主要人行道距离 ≥3m。</p>	<p>多斯市圣圆燃气能源有限责任公司建(构)筑物、设施设备防雷装置进行安全性能检测, 所检项目结果符合现行防雷技术规范标准要求。防雷措施可有效减少雷电对该项目影响。</p>	
15	<p>采取的其他电气安全措施:</p> <p>(1)为了对电缆实施良好的保护, 供应站的信息系统采用导线穿钢管配线, 配线电缆外皮两端、保护管两端均接地。</p> <p>(2)供应站信息系统的配电线路首、末端装设过电压(电涌)保护器。</p> <p>(3)信息系统的电源线和通信线不得敷设在同一镀锌钢护套内, 通信线管与电源线管出口间隔为 300mm。</p> <p>(4)爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058)的有关规定。</p>	<p>(1)该站的信息系统采用导线穿钢管配线, 配线电缆外皮两端、保护管两端均接地。</p> <p>(2)供应站信息系统的配电线路首、末端装设过电压(电涌)保护器。</p> <p>(3)信息系统的电源线和通信线不敷设在同一镀锌钢护套内, 通信线管与电源线</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>(5)在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路做好隔离密封，且符合下列规定：</p> <p>1)在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内做隔离密封。</p> <p>2)相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，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>3)在 1、2 区内电缆线路严禁有中间接头。当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端采用定型端子或接线鼻子进行连接。铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备(照明灯具除外)连接时，采用铜-铝过渡接头。</p> <p>(7)电缆进入电缆沟时穿管保护。保护管出入电缆沟处的空洞封闭，保护管管口密封。</p> <p>(8)有防火要求时，在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处进行防火和阻燃处理，并采取隔离密封措施。</p>	<p>管出口间隔为 300mm。</p> <p>(4)爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058)的有关规定。</p> <p>(5)在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路做好隔离密封，且符合规定。</p> <p>(6)电缆进入电缆沟时穿管保护。保护管出入电缆沟处的空洞封闭，保护管管口密封。</p> <p>(7)电缆进入电气盘、柜的孔洞处进行防火和阻燃处理，并采取隔离密封措施。</p>	
五、工艺、设备及操作安全			
16	<p>自动控制系统：</p> <p>自动控制系统由生产监控站、过程控制器及现场仪表三部分组成。</p> <p>生产监控站设置在站外已建控制室，对生产过程进行监测管理，动态显示卸气流程，包括 CNG 储气瓶组、减压撬内的仪表工作状态，急停按钮、可燃气体探测器的报警信息，以及气动开关阀的仪表信息。完成生产数据的存储、统计、查询、打印。</p> <p>过程控制机柜设置在控制室内。过程控制器采用可编程控制器 PLC 系统，由 CPU、接口模块、过程 I/O 及功能模块等组成。过程控制器采集现场仪表的压力、温度、阀门、机泵等信号、可燃气体探测器信号、紧急停止按钮的实时状态，通过 TCP/IP 以太网标准接口将数据上传至生产监控操作站，并对站内卸气设备进行联锁控制，实现自动化运行。</p>	<p>为使得该项目处于可监控、可视、安全、可靠、稳定的运行状态，对站内设备的运行状态、工艺参数进行数据采集、监控和控制，该项目站区设置有 PLC 控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息。</p>	已落实
17	<p>可燃气体泄漏检测和报警系统：</p> <p>在站内可能发生天然气泄漏处设置可燃气体探测器，检测气体泄漏情况并进行报警。可燃气体报警控制器集中声光报警安装在站外 24 小时有人值守的控制室内且报警系统设置由 UPS（供电时间不小于 60min）不间断电源提供电源。在关键检测点，检测信号进入 ESD 系统，发出指令使 CNG 储气瓶组进、出气管处紧急切断阀紧急连锁制动，以保证设备、人身及生产过程的安全可靠。</p> <p>站内总共安装可燃气体探测器 3 个，可燃气体探测器</p>	<p>在站内用于卸气的装卸臂、储气瓶组、减压撬各设置了 1 台可燃气体探测器，共计 3 台可燃气体报警探测器，由设计变更单可知卸气柱变更为压缩天然气装卸臂，所以可燃气体报警探头数量与设置位置符合设计要求。</p> <p>为使得该项目处于可监控、</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>线缆穿钢管埋地敷设安装，工艺装置区3台（卸气柱高1.0m安装一台，减压撬高1.0m安装一台，储气瓶组接口处高1.0m安装一台）可燃气体探测器距释放源1.3m立柱安装。</p> <p>可燃气体探测器为催化燃烧式可燃气体探测器，采用RS485总线通讯方式。可燃气体探测器防爆等级为ExdII CT4，声光报警器防护等级不低于IP67。</p> <p>可燃气体探测器一级报警设定值为可燃气体爆炸下限的25%。</p> <p>可燃气体探测器二级报警设定值为可燃气体爆炸下限的50%。</p>	<p>可视、安全、可靠、稳定的运行状态，对站内设备的运行状态、工艺参数进行数据采集、监控和控制，该项目站区设置有PLC控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机APP上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息。可燃气体探头检测到天然气发生泄漏，可燃气体控制器报警并连锁关闭减压撬紧急切断气动阀。</p>	
18	<p>安防监控系统： 站内安全工作为重中之重。在站内设置安防监控系统，对站内进行24小时监控，确保做到生产中有据可依，平时站区安全有据可查。视频监控控制器安装在站外24小时有人值守的控制室内且安防监控系统设置由UPS（供电时间不小于60min）不间断电源提供电源，安防监控系统视频保存时间≥90天。安防监控系统在爆炸危险区域的设备选用防爆设备，爆炸危险区域以外的设备选用非防爆设备，设备安装位置根据现场具体情况设置（如营业室、工艺区等）。设备连接线选用阻燃型电缆，穿镀锌钢管埋地敷设。</p> <p>站内总共安装视频监控摄像机3台，分别位于工艺区的西北、西南、东侧，视频监控器安装在路灯杆上，距地3.2m安装。</p>	<p>该站设置1套工业电视监控系统，在站区设置4个防爆型摄像机，全天候工作，在距离该场站约500m的办公地点设置有监控室，可对场站进行实时监控。</p>	已落实
19	<p>工程仪表选型依据为：采用适用于天然气介质、爆炸1区、2区、室外使用要求的外壳材质为铝合金的仪器仪表。同时考虑环境温度、湿度、震动加速度等因素。系统数据输出和导入采用RS-485/MODBUS串口通讯。检测仪表的选型应遵循具有技术成熟、信誉良好、质量可靠、便于维护，经济实用的原则。</p> <p>站内采用本安或隔爆型仪表，各仪表均带就地显示及4~20mA标准信号输出。现场本安仪表和二次仪表之间设置隔离式安全栅，以防止控制室危险能量及高电压、高电流窜入现场，同时增强系统的抗干扰能力，提高系统的可靠性。控制电缆和计算机电缆均采用阻燃型。</p> <p>1) 仪表选型的一般要求 精确度：<math>0.2Q_{max} \leq Q \leq Q_{max} \cdots \pm 0.5\%</math> <math>Q_{min} \leq Q \leq 0.2Q_{max} \cdots \pm 1\%</math></p>	<p>站内压力、温度、差压变送器仪表设备选型符合要求，现场仪表选型符合要求，爆炸危险区域内的采用本安或隔爆型仪表。</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论																																																																										
	<p>重复性：优于 0.2%</p> <p>短时过载能力：1.60 max 时仪表无损。</p> <p>2) 压力、温度、差压变送器设备选型要求 仪表信号为 4~20mA 直流信号或 Modbus 总线信号。 仪表应具有高可靠性并满足精度要求；仪表精度要求不低于 0.2 级。爆炸危险区内选用与爆炸、火灾危险环境等级相适应的仪器仪表，防爆等级不低于 ExdIBT4 或 ExiaIICT4，防护等级为 IP65；外壳材质为铝合金。</p> <p>电气特性为：二线制无源，输出信号为 4~20mA 和支持 Hart 通讯，电源电压为 12~45VDC。</p> <p>3) 自控仪表的防护措施 (1) 仪表测量管线材质应与工艺管线或设备材质一致或比工艺管线或设备材质略高。 (2) 现场仪表防护等级应不低于 IP65。</p> <p>4) 现场仪表选型 (1) 温度仪表 现场远传温度测量仪表采用一体化铂热电阻温度变送器；现场就地温度测量仪表采用双金属温度计。 (2) 压力仪表 现场远传压力测量仪表选用压力变送器，就地压力测量仪表采用不锈钢弹簧管压力表。 (3) 液位仪表 现场远传液位测量仪表选用差压变送器，带就地显示。</p>																																																																												
20	<p><b>检测和控制点</b></p> <p>表 4.5.5 站内 CNG 设备检测和控制点 (注：表内“+”表示应设置)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项目</th> <th rowspan="2">位置</th> <th rowspan="2">现场显示</th> <th colspan="4">控制室</th> </tr> <tr> <th>显示</th> <th>记录</th> <th>报警</th> <th>连锁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>压力</td> <td>CNG 储气瓶组</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>卸车柱</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>减压橇</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CNG 储气瓶组进气口</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CNG 储气瓶组出气口</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>减压橇</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>泄漏</td> <td>各检测点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>阀位</td> <td>各气动阀及紧急切断阀</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>流量</td> <td>卸车柱</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	项目	位置	现场显示	控制室				显示	记录	报警	连锁	压力	CNG 储气瓶组	+	+		+	+		卸车柱	+	+					减压橇	+	+		+	+		CNG 储气瓶组进气口	+	+		+	+		CNG 储气瓶组出气口	+	+		+	+	温度	减压橇	+	+		+	+	泄漏	各检测点				+	+	阀位	各气动阀及紧急切断阀	+	+			+	流量	卸车柱	+	+	+			该项目设备设置了就地压力表，站区现场也设置有 PLC 控制器，并建立了智慧燃气云平台，平台设置有采集管理系统，场站员工可在办公电脑和手机 APP 上随时查看场站天然气远传压力、温度、流量及可燃气体浓度等数据信息。	已落实
项目	位置				现场显示	控制室																																																																							
		显示	记录	报警		连锁																																																																							
压力	CNG 储气瓶组	+	+		+	+																																																																							
	卸车柱	+	+																																																																										
	减压橇	+	+		+	+																																																																							
	CNG 储气瓶组进气口	+	+		+	+																																																																							
	CNG 储气瓶组出气口	+	+		+	+																																																																							
温度	减压橇	+	+		+	+																																																																							
泄漏	各检测点				+	+																																																																							
阀位	各气动阀及紧急切断阀	+	+			+																																																																							
流量	卸车柱	+	+	+																																																																									
<b>六、建(构)筑物</b>																																																																													
21	<p>说明防火、防爆、抗爆等设施：</p> <p>(1) 根据《压缩天然气供应站设计规范》第 9.1.3 条，站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。</p> <p>(2) 在工艺装置上设置超温、超压等检测仪表、报警</p>	<p>(1) 站内均选用选用防爆型照明灯具。</p> <p>(2) 在工艺装置上设置了超温、超压等检测仪表、报警(声、光)和安全联锁等装</p>	已落实																																																																										

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>(声、光)和安全连锁等装置；在卸车口、工艺装置区设置可燃气体浓度检测、报警器，并与安全连锁配合，其连锁装置有自动和手动紧急泄压排放处理装置等设施；设备、管道等有防静电措施，安全阀放空管管口高出所在地面 5m，设备良好接地。</p> <p>(3)在储气瓶组的接气口方向外侧设置钢筋混凝土实体隔墙，避免接气管道或储气瓶组崩裂对该方向外侧的人员造成伤害。</p>	<p>置；在装卸臂、储气瓶组、减压撬等工艺装置设置了可燃气体浓度检测、报警器，并与紧急切断阀连锁，放散管前设置有安全阀；设备、管道等有防静电措施，安全阀放空管管口高出所在地面 5m，设备良好接地。</p> <p>(3)储气瓶组与装卸臂之间设置有钢筋混凝土实体隔墙。</p>	
22	<p>采暖与通风措施： 该项目站内各工艺设备皆露天设置，自然通风条件良好。</p>	<p>该项目站内各工艺设备皆露天设置，自然通风条件良好。</p>	已落实
23	<p>防洪、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施： 防洪： (1)站内地面雨水可散流排出站外，不采用暗沟排水。 (2)对站区及周边的排水系统进行定期检查和维修，保证排水畅通。 (3)防洪防汛工作实行领导负责制，分级负责，统一指挥，坚持 24 小时值班制，如有重大险情立即报告项目部防洪领导小组。 (4)雨季汛期加强站区巡查、信息的传递和反馈工作，做好汛期雨中、雨后检查，一旦发成险情水害，及时组织抢救，将水害造成的损失降至最低限度内。通过广播、电视、网络等手段积极获取雨情，必要时将全站的关键设施切断，封闭以减少 CNG 发生泄漏的可能性。</p> <p>防地质灾害： (1)防地基沉降 建(构)筑物地基基础设计建设前，进行基础沉降试验，来选择地基基础设计等级，及地基基础机构，坚持因地制宜、就地取材、保护环境和节约资源的原则；根据岩土工程勘察资料，综合考虑结构类型、材料情况与施工条件等因素进行施工。其地基基础的设计及施工验收依据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)的要求。</p> <p>(2)防震 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)，该项目建筑物抗震设防烈度为 7 度，根据标准要求按 7 度抗震设防去施工验收，可有效减少地震造成的损失。</p>	<p>站内地面雨水可散流排出站外，不采用暗沟排水。设备基础施工符合要求。</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
24	<p>防护栏、安全标志、风向标的设置等</p> <p>(1)防护栏 卸气柱附近应设置高度为 0.5m 的防撞柱(栏)，站内所有高于 2m 的操作平台设置防护栏杆。</p> <p>(2)安全标志 依据《危险化学品建设项目安全设施目录》中规定的安全警示标志内容，在工艺区、进出口等危险区域设置安全警示标志。该项目出入口及周边、作业防火区内，设有“禁止烟火”、“禁止使用手机”、“当心火灾”等安全标志。</p> <p>(3)风向标 该项目站区至高点设置风向标，以利于应急情况下人员判断风向和疏散。</p> <p>(4)防机械伤害措施 机械防护按照《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T8196-2003)的要求设置，在该项目新建或设备检修时，以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 以内的所有危险零部件和危险部分，设置防护罩，防止机械事故的发生。</p>	<p>(1)装卸臂周围设置了高度为 0.5m 的防撞栏。</p> <p>(2)该项目站区、出入口及周边设有“禁止烟火”、“禁止使用手机”、“当心火灾”等安全标志。</p> <p>(3)该项目站区未设置风向标。(不符合项)</p> <p>(4)该项目不涉及转动设备。</p>	该项目站区未设置风向标。(未落实)
25	<p>个体防护装备的配备</p> <p>(1)依据《危险化学品建设项目安全设施目录》中规定的劳动防护用品和装备包括内容，设计采用个人劳保用品配备有：防静电工作服、鞋子、手套，配带防护镜或护目镜、安全帽、隔音耳塞或耳机，皮手套、防水绝缘鞋等。</p> <p>(2)在设备检修过程中，工具、零部件、物品存放合理，维修现场有序。</p>	该项目按要求配有防静电工作服、鞋子、手套等个人劳保用品。现场工具、零部件、物品存放合理。	已落实
26	<p>安全管理方面的措施</p> <p>(1)站内防火的安全管理 1)针对本单位的特点对职工进行防火教育，增强防火意识。对职工生活用火进行安全管理，在站区设置禁止烟火、禁止接打手机等安全警示标志，预防因违章用火而引起站场火灾。 2)组织防火检查，加强管线、设备的巡检力度，及时消除火灾隐患。设备检修时如能动火，要设置专人监管。 3)制定消防安全制度、消防安全操作规程。 4)实行防火安全责任制，确定本单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人。 5)按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效。 6)保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规</p>	<p>(1)对该站工作人员进行防火教育。</p> <p>(2)定期组织防火检查，加强管线、设备的巡检力度。该公司制定了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。</p> <p>(3)按照国家有关规定配置了消防设施和器材。</p> <p>(4)站区进出口畅通。</p> <p>(5)该项目作业人员配有防静电工作服，防静电工作鞋等。</p> <p>(6)该公司建立了设备安全管理制度。</p> <p>(7)该公司经常性安全检查</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>定的消防安全疏散标志。</p> <p>7)进该项目区域内各类作业人员上岗时应穿防静电工作服,防静电工作鞋、袜;严禁穿带铁钉的鞋。</p> <p>8)该站需建立机械设备、电气设备、仪器仪表和特种设备安全管理制度。机械设备、电气设备、仪器仪表和特种设备的采购、使用、维修、保养、报废应当符合国家标准或者行业规范。生产设备对人体易造成伤害的部位,应当设有安全防护装置和警示标志。</p> <p>9)生产经营单位应当根据实际,进行经常性安全检查,对检查中发现的问题应当及时处理。</p> <p>10)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。</p> <p>11)压力容器及压力管道的使用单位,在压力容器投入使用前或投入使用后30日内,应当按要求到鄂尔多斯市的特种设备监督部门(以下统称使用登记机关)逐台办理使用登记手续。登记标志放置位置应当符合有关规定。</p> <p>12)使用单位应当对压力容器的安全管理负责,并且配备具有压力容器专业知识,熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范和标准的工程技术人员作为安全管理人员负责压力容器的安全管理工作。</p> <p>(2)项目建设施工期间的安全管理</p> <p>1)承建压缩天然气储配站建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质。</p> <p>2)承建压缩天然气储配站安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质。从事压力容器及压力管道安装、改造、维修的单位,应取得相应的特种设备许可证。</p> <p>3)从事压力容器和压力管道焊接的焊工,取得与所从事的焊接工作相适应的焊工合格证。</p> <p>4)施工用设备、检测设备性能应可靠,计量器具应经过检定,处于合格状态,并应在有限检定期内。</p> <p>5)静设备的安装应符合现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》(GB 50461-2008)的有关规定。</p> <p>6)本项目施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行,如需修改设计或材料代用,应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。</p> <p>7)现场任何施工人员均不得私自接改用电线路,使用总包或其他施工单位的施工机械一定要经过有关人员的批准。</p> <p>8)未经有关人员同意,不得随意拆除安全设施和安全</p>	<p>和隐患排查,对检查中发现的问题应当及时处理。</p> <p>(8)特种设备、安全阀、压力表、可燃气体报警器等定期进行了校验。</p> <p>(9)压力容器取得了特种设备使用登记证。</p> <p>(10)该公司对压力容器的安全管理负责,配有安全管理人员和特种作业人员。</p> <p>(11)根据施工资料和现场询问情况,该项目建设施工期间按要求施工,安全管理情况良好,未发生安全事故。</p> <p>(12)设施设备检维修过程的安全管理严格按照公司的安全管理制度、安全操作规程执行。</p> <p>(13)该项目不构成重大危险源。</p> <p>(14)该项目特种作业人员持有特种作业证。</p> <p>(15)该公司依法取得了燃气经营许可,并在许可事项规定的范围内经营。</p> <p>(16)该公司为员工缴纳了工伤保险、安全生产责任险。</p> <p>(17)该公司主要负责人和安全管理人员及作业人员经教育培训取得了燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证。特种作业人员取得了特种作业证。</p> <p>(18)站区周边、出入口及设备设置了明显的安全警示标志。</p> <p>(19)该站对设备进行经常性检查、维护、保养,该站压力容器、安全阀、压力表、可燃气体报警器等经过定期检测,符合要求。</p>	

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>装置,各种电器设备必须有漏电保护装置及可靠的安全接地装置方可使用。</p> <p>9)电、气焊工在作业时,必须查验操作区周围是否有易燃易爆物品,如有隐患应提前处理或上报,处理后方可进行施工操作。</p> <p>10)临时搭设脚手架上施工前必须经过专职安全员检查后方可使用。</p> <p>11)特殊工种如焊接压力管道的焊工,应按《锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则》进行考试,取得焊工合格证,无损检测人员应按《锅炉压力容器无损检测人员资格考核规则》进行考核,取得相应的资格。且在操作时应佩戴适合的防护用品。如绝缘鞋、绝缘手套、防护面罩、护眼镜等,焊工作业时要设置接火斗,三组以上焊工同时作业时要设专职看火人一名,并佩戴消防器材。</p> <p>12)施工队定期对工人召开安全、消防、文明施工大会,坚定不移的贯彻执行“安全第一,预防为主、综合治理”的方针,确保现场无安全、消防事故发生。施工队坚持做班前安全、消防交底。</p> <p>13)施工中的安全技术和劳动保护应按国家现行标准《石油化工建设工程施工安全技术标准》(GB50484-2019)、《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB39800.1-2020)以及《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》(GB39800.2-2020)有关规定执行。</p> <p>14)进入施工现场必须戴好安全帽,系好帽带,2米以上高空作业必须系好安全带,扣好保险挂钩,安全带要高挂低用。</p> <p>15)施工完后,投料前必须进行管道试压、吹扫、置换,分析管道内的含氧量,确保安全试运行。</p> <p>16)按“三同时”工作要求,做好设计、施工、试运行阶段的安全评审。</p> <p>17)做好施工记录,其中隐蔽工程施工记录应有建设或施工监理单位代表确认签字。</p> <p>18)项目施工完成后,应及时取得消防、质检、防雷、安监、环保等相关等部门的验收,验收合格后,方可投入生产运营。</p> <p>19)站内设备的防腐蚀施工,应符合现行行业标准《石油化工设备管道涂料防腐蚀技术规范》SH3022的有关规定。</p> <p>20)站内管道的防腐蚀施工,应符合现行行业标准《钢制管道外腐蚀控制规范》GB/T21447的有关规定。</p> <p>(3)设施设备检维修过程的安全管理</p> <p>1)所有参加检修作业的人员必须熟悉检修现场环境</p>		

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>和安全作业条件，并定好安全防范措施。</p> <p>2) 重大检修项目必须制定好安全预案，特别是对高空作业、悬空作业、平行交叉作业、停(供)电作业，运转设备检修及易燃易爆、易中毒、易腐蚀、易窒息部位的作业必须采取切实可行的防范措施，向参加检修的人员作技术交底，并报机动、安全部门备案。</p> <p>3) 设备设施检修的安全用具和检修工具、器具应进行严格检验，确认安全可靠。</p> <p>4) 必须坚持班前派班制度，明确工作内容，注意事项，安全防范措施，加强对班前检修人员的安全思想和防范意识教育，确定好联保对子，做到检修项目安全措施到位，项目负责人不盲目指挥，检修人员不违章冒险作业。</p> <p>5) 进入检修岗位必须做好安全确认，确保无危险因素后方可作业。</p> <p>6) 特殊工种岗位的检修作业，必须配备相应持证的作业人员。严格按照安全要求作业。</p> <p>7) 检修项目安全负责人和安全监督员必须做好安全防范措施的检查工作，对检修人员的安全作业状态进行监督，及时制止违章作业行为，发现险情应及时停止检修作业，撤离人员，采取紧急处置措施，并及时向相关部门汇报。</p> <p>8) 严格穿戴好劳动保护用品，杜绝酒后作业等行为。</p> <p>9) 拆除检修临时设施，确保设备设施试运行的安全条件，保证安全通道畅通。</p> <p>10) 临时拆除的安全防护装置应即时恢复，完善生产工作现场安全防尘技术措施，做好清洁卫生工作。</p> <p>(4) 重大危险源的安全管理 该项目不构成重大危险源。</p> <p>(5) 特种作业的安全管理 1) 本项目的电工、焊工等特种作业人员，应由相关部门培训考核合格，并持证上岗。 2) 国家安监总局《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全监管总局第30号令)规定：特种作业：是指容易发生事故，对操作者本人、他人的安全健康及设备、设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业的范围由特种作业目录规定。本规定所称特种作业人员，是指直接从事特种作业的从业人员。特种作业人员所持证件为特种作业操作证。</p> <p>(6) 燃气经营管理 企业从事燃气经营活动的，应当依法取得燃气经营许可证，并在许可事项规定的范围内经营。 申请燃气经营许可证的，应当具备下列条件： 1) 符合燃气发展规划要求。</p>		

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>燃气经营区域、燃气种类、供应方式和规模、燃气设施布局和建设时序等符合依法批准并备案的燃气发展规划。</p> <p>2) 有符合国家标准的燃气气源。</p> <p>a. 应与气源生产供应企业签订供用气合同或供用气意向书。</p> <p>b. 燃气气源应符合国家城镇燃气气质有关标准。</p> <p>3) 有符合国家标准的燃气设施。</p> <p>a. 有符合国家标准的燃气生产、储气、输配、供应、计量、安全等设施设备。</p> <p>b. 燃气设施工程建设符合法定程序，竣工验收合格并依法备案。</p> <p>4) 有固定的经营场所。</p> <p>有固定办公场所、经营和服务站点等。</p> <p>5) 有完善的安全管理制度和健全的经营方案。</p> <p>6) 企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员经专业培训并经燃气管理部门考核合格。专业培训考核具体办法另行制定。</p> <p>(7) 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。</p> <p>(8) 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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p> <p>(9) 生产经营单位全员应按照《生产经营单位安全培训规定》及《中华人民共和国安全生产法》的规定，经安全教育培训合格后方可上岗作业。</p> <p>(10) 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p> <p>(11) 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。</p> <p>(12) 安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。</p> <p>(13) 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。</p>		
27	<p>预防车辆伤害事故的发生</p> <p>(1) 保持站内道路的顺畅，雨雪天气，要及时对站内的积水、积雪进行清扫。</p> <p>(2) 加强防护设施的维护。</p>	<p>(1) 站内道路的顺畅。</p> <p>(2) 防护栏等防护设施维护情况良好。</p> <p>(3) 车辆排气管安装了隔热</p>	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>(3) 车辆排气管，均要安装隔热和熄灭火星装置，并安装符合 JT 230 规定的导静电橡胶拖地带装置，且有切断总电源和隔离电火花装置，切断总电源装置安装在驾驶室内。</p> <p>(4) 做好出入站车辆的安全检查及宣传，对不符合安全要求的车辆拒绝进入站区，并做好出入站车辆的登记。</p> <p>(5) 进出通道严禁停放车辆，站内严禁修车、试车和清洗车辆。</p> <p>(6) 进、出站的机动车辆在进、出站及在站区内速度限制在为 5 千米/小时以下。</p> <p>(7) 进站卸气车辆，坚持先熄火、后卸气的原则，严禁站内吸烟，严禁带入打火机、或火柴等火种。</p>	<p>和熄灭火星装置，并安装导静电橡胶拖地带装置，且有切断总电源和隔离电火花装置，切断总电源装置安装在驾驶室内。</p> <p>(4) 车辆出入站进行安全检查及宣传，不符合安全要求的车辆拒绝进入站区，并对出入站车辆的登记。</p> <p>(5) 进出通道未停放车辆，站内无修车、试车和清洗车辆的情况。</p> <p>(6) 进、出站的机动车辆在进、出站及在站区内速度限制在为 5 千米/小时以下。</p> <p>(7) 进站卸气车辆先熄火、后卸气，站区出入口设置有警示标识，严禁站内吸烟，严禁带入打火机、或火柴等火种。</p>	
28	<p>预防触电伤害事故的发生</p> <p>(1) 定期对防雷接地、保护接地等进行检验、维护保养，保证其安全可靠。</p> <p>(2) 电气设备检修时要采用操作牌制度，防止出现误合闸、误启动造成触电伤害。</p> <p>(3) 电气设备、设施的维护、检修等，必须聘请有资质的电工进行。电气设备与人体、大地或其他设备的安全距离符合要求。</p>	<p>(1) 该站定期对防雷接地、保护接地等进行检验、维护保养。</p> <p>(2) 电气设备检修时采用操作牌制度，防止触电。</p> <p>(3) 电气设备、设施的维护、检修等，由电工进行。</p>	已落实
29	<p>预防物体打击事故的发生</p> <p>设备、设施检修及使用工具作业过程中，作业人员要按操作规程精心操作，按规定佩戴齐全劳保用品。</p>	<p>设备、设施检修及使用工具作业过程中，作业人员按操作规程精心操作，按规定佩戴齐全劳保用品。</p>	已落实
30	<p>预防坍塌事故的发生</p> <p>(1) 在布置设备时对地基进行夯实，确保地基稳固牢靠，可防止陷落坍塌。</p> <p>(2) 建(构)筑物按设计进行施工，且聘请有施工资质的单位负责施工。</p> <p>(3) 加强对建(构)筑物的维护与保养。</p>	<p>设备地基等稳固牢靠，按设计进行施工，且聘请有施工资质的单位负责施工，维护保养情况良好。</p>	已落实
八、事故应急措施及安全管理机构			

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论															
31	<p>针对项目特点、建设性质及周边依托情况，说明设计中采用的主要事故应急救援设施： 该站应急救援主要依靠站场自身救援力量，该站采用的应急救援措施如下：</p> <p>1、应急救援组织及应急救援人员配置 该项目在储存经营产品为易燃、易爆毒物料，一旦发生意外泄漏或事故性溢出，有可能造成人员伤亡或财产损失。建设单位应根据该项目特点参照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)制定该储配站的应急救援预案与并定期演练。在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故蔓延，有效地组织抢险和救助。 事故的应急救援预案明确救援组织机构及职责，明确应急组织形式，构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。 应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。事故应急救援预案应根据项目的基本情况制定重大事故应急和救援预案，具体描述意外事故和紧急情况发生时所采取的措施，并对职工进行宣讲、训练。</p> <p>2、消防救援队伍的依托 该站位于鄂尔多斯市—伊金霍洛旗—札萨克镇农贸市场东面。本站选址距离伊金霍洛镇消防救援队约10km，可以依托其消防力量。该站按照《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)配置消防器材，可满足初期火灾灭火需求。</p> <p>3、应急救援器材的配备情况 应急救援不仅依靠人力，更重要的是依靠充足有效的设备及器材的支持。该站在站内设置安全防护器具专柜，配备一套不发生火花的铜制检修工具，如铜扳手、铜钳子、铜螺丝刀等；配备防爆手电、安全帽、安全带、警戒带、应急药箱等安全防护和应急用品。</p> <p>4、消防器材的配备情况 该站的消防器材配置情况见下表：</p> <p style="text-align: center;">表4 消防器材配备一览表</p> <table border="1" data-bbox="288 1711 960 1928"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备名称</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>型号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>8kg 手提式干粉灭火器</td> <td>具</td> <td>6</td> <td>MF/ABC8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35kg 推车式干粉灭火器</td> <td>具</td> <td>2</td> <td>MFT/ABC35</td> </tr> </tbody> </table> <p>5、应急救援措施 为了预防事故的发生以及当发生事故时能够减少事</p>	序号	设备名称	单位	数量	型号	1	8kg 手提式干粉灭火器	具	6	MF/ABC8	2	35kg 推车式干粉灭火器	具	2	MFT/ABC35	<p>(1)《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站生产安全事故应急预案》已于2022年4月26日在伊金霍洛旗住房和城乡建设局进行了备案，备案编号：2022-002。该站定期进行了应急演练。</p> <p>(2)该站位于鄂尔多斯市—伊金霍洛旗—札萨克镇农贸市场东面。该站距离伊金霍洛镇消防救援队约10km，可以依托其消防力量。</p> <p>(3)该站配有一定的应急救援器材和消防器材，站区配有2具35kg推车式干粉灭火器，6具8kg手提式干粉灭火器</p>	已落实
序号	设备名称	单位	数量	型号														
1	8kg 手提式干粉灭火器	具	6	MF/ABC8														
2	35kg 推车式干粉灭火器	具	2	MFT/ABC35														

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>故造成的损失，根据《中华人民共和国安全生产法》及《危险化学品安全管理条例》的规定，企业应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)、《特种设备事故应急预案编制导则》(GB/T33942-2017)、《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安监总局令〔2016〕第88号公布，应急管理部令〔2019〕第2号修正)进行编制，并应由主要负责人签署后实施。</p> <p>成立以站长为应急救援总指挥的应急救援体系，明确应急救援指挥机构总指挥、各成员及其相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，设置相应的应急救援工作小组，明确各小组的工作任务及职责。树立以人为本，安全第一的原则。把保障职工及周边人民群众的生命安全和身体健康、最大程度地预防和减少安全生产事故灾难造成的人员伤亡，作为首要任务。统一领导，分级负责；条块结合，属地为主；贯彻“安全第一、预防为主”的方针。</p> <p>应急处理措施：</p> <p>(1)火灾 一般小的火灾，利用本站的消防设施就可扑灭，扑灭后，当班作业人员需及时向站长报告。较大的火灾，利用本站消防设施无法将火扑灭时，作业人员需立即向站长报告及消防队报告请求支援。</p> <p>(2)爆炸 爆炸事故一般都是比较严重的事故，一旦发生，现场作业人员在进进行伤员救护的同时需立即向站长报告。</p> <p>(3)中毒窒息 当发生中毒窒息时，作业人员在进进行救护的同时，需立即向站长或安全技术员报告(也可直接向医院或其他相关部门求救)，站长或安全技术员接到报告后，需立即向医院或其他相关部门求救。</p> <p>(4)车辆伤害 站内车速较慢，所以发生车辆伤害时，一般不会造成重大人员伤亡。当发生车辆伤害时，需根据具体情况，及时向站长或安全技术员报告，及时向医院求救。</p> <p>(5)触电伤害 发生触电伤害要立即向医院求救，同时向站长或安全技术员报告。</p> <p>(6)坍塌 发生坍塌事故时，要立即向站长或安全技术员报告。当有人员伤亡时需立即向医院求救。</p> <p>事故发生后，事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告；单位负责人接到报告后，应当于1小时内向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理</p>		

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际采纳情况	结论
	<p>部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。情况紧急时，事故现场有关人员可以直接向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。此外，本站配备业余应急救援人员，并与就近的应急救援组织签订应急救援协议。</p> <p>站内的生产经营场所设置符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止封锁、封堵生产经营场所的安全出口。</p>		
32	<p>事故时可能排放的最大污水量及防止排出界外的事故应急措施该站不会有污水产生。</p>	<p>该站无污水产生。</p>	<p>已落实</p>
33	<p>对安全管理机构设置及人员配备的建议：</p> <p>1、安全管理机构的设置及人员配备 项目单位要根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，设置安全生产管理机构或者配备专职的安全管理人员。安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：</p> <p>(1)组织或者参与订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； (2)组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (3)组织开展危险源辨识和评估； (4)组织或者参与本单位应急救援演练； (5)检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； (6)制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； (7)督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>2、安全管理机构设置及人员配备基本原则 (1)站长对安全生产负全面领导责任，安全工作实行领导负责制，做到“谁主管,谁负责”。 (2)安全生产人人有责，站长和站内职工要严格贯彻“安全第一 预防为主”的方针，必须认真执行各自的安全生产职责，做到恪尽职守，各负其责。</p> <p>3、安全管理人员的配备 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条及《内蒙古自治区安全生产条例》第十五条要求，危险化学品项目从业人员不足一百人的，配备一名以上专职安全生产管理人员。该站人员总数为9人，需设立1名专职安全生产管理人员。安全管理人员必须取得相关部门颁发的安全管理人员资格证。</p>	<p>该公司设置了安全生产管理机构，配备了专职的安全管理人员，取得了燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证。该公司制定了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。</p>	<p>已落实</p>

由上表可知，安全设施按照《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目安全设施设计》大部分已落实到位，仍有部分未落实，未落实项为：

1、该项目站区未设置风向标。

根据《住房和城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知》（建城规〔2023〕4号），判定该项目是否存在重大隐患，详见表6-2。

**表 6-2 该项目重大隐患判定情况一览表**

序号	重大隐患内容	检查内容	是否构成重大隐患
1	未取得燃气经营许可证从事燃气经营活动。	已取得燃气经营许可证。	否
2	未建立安全风险分级管控制度。	建立了安全风险分级管控制度。	否
3	未建立事故隐患排查治理制度。	建立了事故隐患排查治理制度。	否
4	未制定生产安全事故应急救援预案。	制定了生产安全事故应急救援预案。	否
5	储气瓶组未设置压力等监测装置，或不具有超限报警功能。	储气瓶组设置了压力等监测装置。	否
6	站内设备和管道未设置防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置。	设置了防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置。	否
7	装卸系统未设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。	装卸系统设置了防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。	否
8	站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，不具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能。	站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能。	否
9	站内燃气泄漏浓度可能达到爆炸下限20%的燃气设施区域内或建（构）筑物内，未设置固定式可燃气体浓度报警装置。	站内相关设备和区域设置了固定式可燃气体浓度报警装置。	否
10	调压装置未设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。	减压撬设置了防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。	否
11	加臭系统故障，燃气加臭剂含量不足，燃气不具有标准要求警示性臭味。	加臭系统正常投用。	否

## 7 安全对策措施及建议

### 7.1 隐患整改项目及对策措施

针对现场检查出的不合格项，我公司向鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司出具了安全不合格项整改建议书，见表 7.1。

表 7.1 安全不合格项整改建议

序号	安全不合格项	主要依据有关法规、标准的具体条款	安全技术措施和安全管理对策
1	该项目站区未设置风向标。	《安全设施设计》第 4.7.2 条	建议该项目站区设置风向标。

### 7.2 安全对策措施建议的原则

#### 7.2.1 安全技术措施等级顺序

1) 直接安全技术措施。生产设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施。若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施。间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采取安全操作规程、安全教育、培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

#### 7.2.2 安全技术措施遵循的具体原则

1) 消除。通过合理的设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、

有害因素。

2) 预防。当消除危险、有害因素确有困难时,可采取预防性技术措施,预防危险、危害的发生,如使用安全阀、安全屏护、漏电保护装置、安全电压、熔断器、防爆膜、事故排放装置等。

3) 减弱。在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下,可采取减少危险、危害的措施,如采用局部通风排毒装置、降温措施、避雷装置、消除静电装置等。

4) 隔离。在无法消除、预防、减弱的情况下,应将人员与危险、有害因素隔开和将不能共存的物质分开,如遥控作业、安全罩、防护屏、隔离操作室、安全距离、事故发生时的自救装置(如防护服、各类防毒面具等)等。

5) 连锁。当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时,应通过连锁装置终止危险、危害发生。

6) 警告。在易发生故障和危险性较大的地方,配置醒目的安全色、安全标志;必要时设置声光报警装置。

## 7.3 安全对策措施及建议

### 7.3.1 安全设施的更新与改进

该项目加强对防雷防静电接地设施、静电接地装置、消防设施和器材等安全设施的管理,制订包括检查、维护、保养和定期检测的安全技术规程,并应有专人管理,必须保证其性能处于良好运行状态。

### 7.3.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

#### (1) 安全条件

- 1) 站内爆炸危险区域使用的照明灯具应采用防爆型。
- 2) 站区内不得设置经营性的住宿、餐饮和娱乐设施。站区内严禁修车。

#### (2) 安全生产条件

1)要督促施工方、检测方做好隐蔽工程施工检测数据资料,并及时收集防腐工程施工检查记录、电缆敷设和绝缘检查及电气照明安装检查记录、防爆电气设备安装检查记录。防腐绝缘层电火花检测报告、管线试压、吹扫、无损探伤检测报告等隐蔽工程记录,做好隐蔽工程归档工作,以便于安监部门进行监督检查。

2)主要负责人、安全管理人员应定期参加应急管理局组织的安全培训,不断增长安全管理知识,增强安全管理能力。

3)根据该项目实际运行情况、国家及地方有关最新政策要求,对安全管理制度进行补充、修改和完善并严格执行。

4)加强对站内人员消防、安全知识的培训,使站内人员均能够熟练、正确的使用灭火器材。另外,预案的演练除了采用桌面演练方式外,结合该项目的危险性,还需进行功能演练甚至全面演练,即通过对模拟事故的处理及操作演练,提高应急人员在遇到事故时的实际处理能力及操作能力。

5)管道在投产、检修、动火前,必须排尽物料,吹扫、置换干净,分析合格。

### 7.3.3 主要装置、设备(设施)的维护与保养

(1)防雷装置应定期检测,确保其处于可靠工作状态。防静电设备、测试仪表及防护用品,要定期检查、维修,并建立设备档案。

(2)消防器材定期检验、维护及报废、更换。

(3)维修作业应使用防爆工具。严禁使用撞击易产生火花的工具。

(4)做好对装卸臂、减压撬、管道等的日常安全检查。

(5)该项目的视频监视系统,能覆盖生产区。该项目应定期对其检查、维护及报废、更换。

(6)在维修电器设备之后,要仔细检查线路,防止接错。

### 7.3.4 安全生产投入

(1) 该公司主要负责人要确保本单位安全投入有效实施，做到安全资金专户储存，专人管理，专项使用。

(2) 安全投入专项资金应主要用于下列安全事项：

①设备、设施的定期检查、维修；强制检测设施的定期检验；应急器材、消防设施和器材等安全设施的定期检查与更换；防雷防静电设施的定期检测与维护；安全警示标志的维护和更换等。

②负责人和安全管理人員每年参加再培训教育。

③对作业人员进行安全生产知识的宣传、教育、培训及考核。

④作业人员的防静电工作服、防护手套等劳保用品的发放。

⑤日常安全事故隐患的整改。

(3) 主要负责人应保证安全管理所必需的资金投入，并对由于资金投入不足导致的后果承担责任。

### 7.3.5 其它方面

(1) 天然气属于重点监管的危险化学品，建议该项目所在单位加强对作业人员的安全培训以及防火安全管理，加强站内车辆、人员的安全管理。

(2) 为从业人员配备的防护用品要保持有效，做到及时更换，更新，使防护用品安全、有效。

(3) 事故应急预案要定期演练，并组织各部门员工学习应急救援预案或自救措施，并不断修改、完善应急救援预案，使其切实可行。

(4) 该项目进行动火作业应办理动火手续；动火期间，安全监护人员应到现场监督，现场挂警示牌；动火时作业场所应增设消防器材，放置于施工处。

(5) 动用火种时，公司相关管理人员及施工现场负责人不得离开现场。

(6) 高处动火作业(2m 以上)必须采取防止火花飞溅措施，风力较大时，应加强监护，风力大于 5 级时禁止动火。

(7) 高处检维修作业，要做好安全措施，正确佩戴安全帽和系好安全带。

(8) 加强员工的培训，使员工掌握天然气接卸的安全操作规程，严格按照安全操作规程进行操作。

(9) 应进一步完善和细化安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程。

(10) 该项目日常运行过程中应按设计要求停放 CNG 气瓶车。

(11) 建议 CNG 供应站雷电防护装置每半年检测一次。

## 8 安全设施竣工验收评价结论

### 8.1 危险、有害因素及其危害程度

#### 8.1.1 主要危险、有害因素分析结果

该项目的事故类型为：火灾、爆炸；次要事故类型为：窒息、容器爆炸、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、坍塌、高处坠落、灼烫、噪声与振动、麻醉等。

#### 8.1.2 主要危险、有害因素危害程度

该项目针对危险、有害因素采取了相应的安全措施，使其发生的可能性和危害程度降低。同时，本报告结合法律法规、标准规范及有关文件的要求，从安全技术、安全管理等方面提出了安全对策措施与建议，该项目只要认真落实各项安全对策措施，并考虑本报告提出的建议，即可有效预防各类事故的发生，降低事故发生的可能性及其危害程度，使风险处于可接受范围之内。

### 8.2 事故隐患整改完成情况

本报告法律法规符合性单元安全检查表共进行了 6 项检查，全部符合要求。该项目建设程序合法，安全设施与建设项目同时设计、同时施工、同时投入生产试运行，满足安全“三同时”要求。

外部安全条件单元安全检查表法评价结果：共设检查项 6 项，经检查全部符合要求。站内设施与站外建(构)筑物的防火间距满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等的要求。

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果：共检查 8 项，经检查全部符合要求。站内设施与站内建(构)筑物之间的防火间距满足《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等的要求。

生产工艺装置单元安全检查表共设检查项 13 项，均符合要求。



1506272024GG0025448 号)。符合当地政府区域规划。该项目站内设施与周边建(构)筑物的安全间距均符合《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)等相关条款的要求,站址选址符合安全生产要求。

(3)该项目总平面布置合理、可行,各建(构)筑物、设备设施之间的防火间距具符合《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)等规范的条款要求。

(4)制定了较为健全的安全生产责任制、管理规章制度、岗位安全操作规程和事故应急预案。

(5)该项目安全设施设计单位为中政国恒工程勘察设计有限公司,该公司具有相应的设计资质。

(6)该项目施工及安装单位为山东广帮建筑安装有限公司,具有相应的施工及设备安装资质。

(7)该项目监理单位为鄂尔多斯市九洲监理工程建设监理咨询有限责任公司,具有相应的监理资质,可承担该项目的工程监理业务。

(8)《安全设施竣工验收评价报告》编制单位为江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(APJ-(赣)-002)。

(9)该项目采用工艺技术成熟完善,主要为装卸臂、减压撬、储气瓶组等设备设施,不涉及反应。在试运行过程中,各设备运行正常,有害作业控制措施得当,未发生人员伤害事故。

(10)设备均有出厂合格证,设备现运行良好,作业人员均参加培训,持证上岗,符合安全要求。

(11)该项目对安全阀、压力表、防雷防静电装置、可燃气体探测器进行检测,保证了法定检测设备安全性。

(12)该公司制定有安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程,该公司主要负责人和安全管理人員取得了《燃气经营企业从业人员专业培

训考核合格证》。

(13) 应急救援预案基本符合《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,《鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站生产安全事故应急预案》已于2022年4月26日在伊金霍洛旗住房和城乡建设局进行了备案,备案编号:2022-002。

(14) 通过重大危险源辨识,该项目无危险化学品重大危险源。

(15) 该项目消防器材的配置符合规范要求。

#### 8.4 综合安全评价结论

该项目的选址符合相关规范要求,总平面布置合理,各生产工艺装置安全措施及管理情况较好,设备由具有相应资质的单位安装,安全附件定期检验。管理组织齐全、安全生产责任制及各种安全管理制度较完善,设备设施良好,作业人员均进行了相应的培训教育并持证上岗。

综上所述,鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目建设依据充分、建设程序合法;安全设施的施工和投入使用符合设计的技术要求,并与生产设施同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求,具备安全设施竣工验收条件。

## 附件

1. 安全评价委托书
2. 营业执照
3. 《项目备案告知书》(项目代码: 2106-150627-04-01-103394)
4. 《伊金霍洛旗自然资源局关于鄂尔多斯圣圆燃气能源有限责任公司伊金霍洛旗札萨克镇天然气输配工程供应站建设项目用地预审与规划意见的批复》(伊自然资审发〔2021〕62号)
5. 《内蒙古自治区林业和草原局关于准予鄂尔多斯市圣圆燃气能源有限责任公司札萨克镇天然气输配工程供应站项目征收使用草原的行政许可决定》(内林草草监许准〔2021〕570号)
6. 建设用地规划许可证、建设工程规划许可证
7. 不动产权证书
8. 设立安全评价报告专家组意见
9. 安全设施设计专家组意见
10. 安全设施设计单位营业执照、资质证书
11. 施工图设计单位营业护照、资质证书
12. 施工(安装)单位营业执照、资质证书
13. 监理单位营业执照、资质证书
14. 建设工程消防设施竣工报告、建设工程消防施工质量监理评估报告
15. 建设工程竣工验收报告
16. 特殊建设工程消防竣工验收意见书
17. 装卸臂质量证明书
18. 特种设备使用登记证及压力容器定期检定报告
19. 安全阀、可燃气体探测器、压力表检定证书
20. 关于任命企业主要负责人及安全管理的通知
21. 燃气经营企业从业人员专业培训考核合格证及特种作业证

22. 安全管理制度及操作规程目录
23. 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表
24. 雷电防护装置检测报告
25. 工伤保险证明、安全生产责任险
26. 培训记录、应急演练方案、隐患排查治理记录
27. 设计变更单
28. 现场勘查人员组成表
29. 不合格项整改照片
30. 专家组意见及修改说明
31. 现场专家意见整改照片

## 附图

- 附图-1：地理位置图
- 附图-2：四邻关系图
- 附图-3：总平面布置图
- 附图-4：工艺流程图
- 附图-5：管道平面布置图
- 附图-6：防雷接地平面布置图
- 附图-7：站区照明平面布置图
- 附图-8：仪表检测回路平面布置图
- 附图-9：站区视频安防监控系统平面布置图
- 附图-10：消防设施布置图