

广昌县广安液化气站
132m³ 液化气存储充装经营项目
安全现状评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

2022年3月26日

广昌县广安液化气站
132m³液化气存储充装经营项目
安全现状评价报告
(终稿)

法定代表人：朱文华

技术负责人：马 程

项目负责人：李永辉

报告完成日期：2022 年 3 月 26 日

广昌县广安液化气站 132m³液化气存储充装经营项目 安全现状评价技术服务承诺书

一、在本项目安全现状评价活动过程中，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、在本项目安全现状评价活动过程中，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，对本项目进行安全现状评价，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现状评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年3月26日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



安全评价机构 资质证书

(副本) (2-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 16 楼

法定代表人: 朱文华

证书编号: APJ-(赣)-002

首次发证: 2005 年 12 月 19 日

有效期至: 2025 年 03 月 04 日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。*****

(发证机关盖章)
2020 年 03 月 05 日

评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	林大建	0800000000101634	001633	
	刘志强	0800000000204020	006935	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马 程	S0110350001101910006	029043	

前 言

广昌县广安液化气站是从事液化石油气经营的企业，位于江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭，公司成立于 2005 年 03 月 09 日，投资人为黄媛珍，统一社会信用代码 913610307057967230。公司设有 2 个 50m³液化石油气储罐及 1 个 32m³液化石油气残液储罐，总容量 132m³，根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 3.0.12 对液化石油气供应站等级的划分，该站为六级液化石油气供应站。主要经营的钢瓶液化气供应广昌县盱江镇沙子岭附近居民，月平均日灌瓶量不超过 700 瓶。

该站《燃气经营许可证》由广昌县住房和城乡建设局发布，许可证编号：赣 201910110001P，许可证有效期限 2019 年 04 月 20 日起至 2022 年 04 月 19 日止；于 2021 年 3 月 18 日取得抚州市市场监督管理局颁发的《气瓶充装许可证》，编号：TS4236069F-2025，有效期至 2025 年 3 月 17 日。

而今根据《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》（赣建字 [2012] 4 号）的要求，所有延续换证的燃气企业需进行安全评价。

受广昌县广安液化气站的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担广昌县广安液化气站储存、经营液化石油气（LPG）项目的安全现状评价工作，于 2022 年 2 月 25 日，组成评价小组到广昌县广安液化气站进行了现场检查。本次安全评价，主要针对广昌县广安液化气站的燃气储存、经营安全现状，以国家有关的安全方针、政策和法律、法规、标准为依据，运用安全系统工程中常用的安全评价方法，对广昌县广安液化气站的安全现状进行系统地综合分析，找出其在储存、经营过程中存在的安全隐患及薄弱环节，提出预防、控制的对策措施，使广昌县广安液化气站了解自己的安全现状及受控程度，并采取针对性的措

施，预防事故的发生，特别是防止重大事故的发生。为政府主管部门进行安全生产监督管理提供科学的依据，为广昌县广安液化气站的健康发展提供技术支撑、办理《燃气经营许可证》提供安全技术依据。

本评价报告依据《安全评价通则》QA8001-2007 的要求编写。

关键词：液化石油气站 安全现状评价

目 录

1. 评价概述	1
1.1 评价目的和原则	1
1.1.1 评价目的	1
1.1.2 评价原则	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 标准规范	4
1.2.3 相关文件	7
1.3 评价内容和范围	7
1.3.1 评价内容	7
1.3.2 评价范围	8
1.4 评价程序	8
2. 企业基本情况	9
2.1 企业概况	9
2.2 气站建设行政许可及取证情况	10
2.3 总平面布置及周边环境	11
2.3.1 地理环境和自然位置	11
2.3.2 站址及周边环境	12
2.3.3 道路运输	14
2.3.4 总平面布置	14
2.4 工艺流程	14
2.4.1 主要储存工艺指标	14
2.4.2 工艺操作流程	15
2.5 主要建（构）筑物	16
2.6 主要设备	16
2.7 公用工程	17
2.7.1 电气	17
2.7.2 给排水	17
2.7.3 消防设施	17
2.7.4 通讯	18
2.7.5 安全设施	18
2.8 安全生产管理	19
3. 主要危险、危害因素分析	21
3.1 危险、危害因素产生的原因	21
3.2 危险有害因素分类	22
3.3 物料的危险、危害因素分析	22
3.3.1 液化石油气的主要性质	22
3.3.2 液化石油气的特性分析	25
3.4 重大危险源辨识	27
3.5 监控化学品辨识	29
3.6 剧毒化学品辨识	29
3.7 高毒化学品辨识	29
3.8 易制毒化学品辨识	30
3.9 易制爆化学品辨识	30
3.10 重点监管危险化学品辨识	30
3.11 危险化工工艺的辨识	30

3.12 特别管控危险化学品辨识	30
3.11 经营过程中的危险有害因素分析	31
3.11.1 火灾和爆炸	31
3.11.2 容器爆炸	32
3.11.3 冻伤	32
3.11.4 机械伤害	32
3.11.5 高处坠落	32
3.11.6 车辆伤害	32
3.11.7 触电	33
3.11.8 健康危害	33
3.11.9 物体打击	33
3.11.10 淹溺	33
3.11.11 中毒和窒息	33
3.12 事故案例	34
3.13 危险、危害因素分布情况	37
3.14 爆炸危险区域划分	37
4.1 评价单元的划分	39
4.2 危险度评价法	39
4.3 作业条件危险性评价	40
4.4 重大事故后果预测分析法	43
4.4.1 液化石油气储罐爆炸伤害范围计算	43
4.4.2 爆炸伤害模型 TNT 当量算法计算过程	43
4.5 液化石油气站安全现状检查表	45
4.5.1 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 进行符合性检查	45
4.5.2 站内建、构筑物的防火间距检查	52
4.5.3 安全管理现状检查	55
4.5.4 根据《城镇燃气管理条例》(2016 版) 进行符合性检查	56
4.5.5 根据《江西省燃气管理办法》进行符合性检查	57
4.5.6 根据《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》进行符合性检查	58
5. 综合评价	60
5.1 项目选址总图布置的评价	60
5.2 建(构)筑物及设备管道评价	60
5.3 消防、安全设施	61
5.4 重点监管的危险化学品评价	63
5.5 安全生产管理	66
5.6 建设项目对周边环境的影响	66
5.7 周边环境对建设项目的影晌	66
5.8 自然条件对建设项目的影晌	66
6. 安全对策措施	68
6.1 安全对策措施	68
6.1.1 吸入、接触、泄漏防护、预防措施	68
6.1.2 防火防爆安全措施	68
6.2 建议补充的安全措施	69
7. 评价结论	70
8. 说明	71
9. 附件	72

1. 评价概述

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

安全评价的目的是通过查找、分析和预测工程系统存在的危险有害因素及危险有害程度、提出合理可行的安全对策措施。指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

1.1.2 评价原则

具有国家规定资质的安全评价机构独立、自主、科学和合法地开展安全评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

《中华人民共和国安全生产法》 2002 年中华人民共和国主席令 70 号
令公布、2021 年中华人民共和国主席令第 88 号修订

《中华人民共和国劳动法》 中华人民共和国主席令第 28 号公布、2018
年中华人民共和国主席令第 24 号修订

《中华人民共和国消防法》 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表
大会常务委员会第二十八次会议修订

《中华人民共和国职业病防治法》 2011 年中华人民共和国
主席令第 52 号令公布、2018 年中华人民共和国主席令第 24 号修订

《中华人民共和国环境保护法》 2014 年中华人民共和国主席令第 9 号
修订

《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》 国务院令第 352 号

《特种设备安全法》 主席令第 2013 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号

- 《生产安全事故应急条例》 国务院令 第 708 号
- 《安全生产许可证条例》
2004 年国务院发布、2014 年国务院令 第 653 号修订
- 《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号
- 《易制毒化学品管理条例》
2005 年国务院发布、2018 年国务院令 第 703 号修订
- 《监控化学品管理条例》 工业和信息化部 48 号
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令 第 493 号
- 《建设工程安全生产管理条例》 国务院令 第 393 号
- 《城镇燃气管理条例》
国务院令 第 583 号公布、2016 年国务院令 第 666 号修订
- 《女职工劳动保护特别规定》 国务院令 第 619 号
- 《生产安全事故应急条例》 国务院令 第 708 号
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 2010 年国
家安全监管总局令 第 36 号公布、2015 年国家安监总局令 第 77 号修订
- 《江西省安全生产条例》 2007 年江西省第十届人民代表大会常务委员
会第十八次会议通过、江西省第十二届人大常委会第三十四次会议修订
- 《特种设备监督与安全监察规定》 国家质量技术监督局令 第 13 号
- 《生产经营单位安全培训规定》 2005 年国家安全生产监督
管理总局局长办公会议审议通过、2015 年国家安监总局第 80 号令修订
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》
2010 年国家安全生产监督
管理总局局长办公会议审议通过、2015 年国家安监总局第 80 号令修订
- 《江西省燃气管理办法》
2003 年省政府令 第 123 号公布、2014 年省政府令 第 210 号修订
- 《江西省生产安全事故隐患排查治理方法》 省政府令 第 708 号

《江西省消防条例》

1995 年江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过、
2020 年江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订
《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》

江西省人民政府第 242 号令修订

《江西省特种设备安全条例》

江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过
《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理
实施细则》（试行）的通知》 赣应急字（2021）100 号

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

《生产安全事故应急预案管理办法》 2016 年国家安全生产监督管理
总局令第 88 号公布、应急管理部 2 号令修订

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号

《特种设备目录》 质监总局令[2014]第 114 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》

安监总管三（2013）12 号

《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》

安监总管三（2009）116 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整
首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》

安监总管三（2013）3 号

《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》

安监总管四（2017）129 号

- 《市政公用事业特许经营管理法》 建设部令第 126 号
- 《节能机电设备（产品）推荐目录（第二批）》
工信部〔2010〕第 122 号
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》 安监总厅科技〔2015〕43 号
- 《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》
安监总厅科技〔2015〕75 号
- 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》
安监总厅科技〔2016〕137 号
- 《特种设备作业人员监督管理办法》 国家质监总局第 140 号令
- 《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

1.2.2 标准规范

- 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 版)
- 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006(2020 版)
- 《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015
- 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235-2010
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011
- 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
- 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010(2016 年版)
- 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 《危险货物品名表》 GB12268-2012

《输送流体用无缝钢管》	GB8163-2018
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2018
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914—2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916—2013
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218—2018
《危险化学品安全管理条例》	2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 591 号公布，2013 年中华人民共和国国务院令 第 645 号修订
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801—2008
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令 第 2 号、安监局 88 号修改
《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分；化学有害因素》	GBZ2.1-2007
《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分；物理因素》	GBZ2.2-2007
《工作场所职业病危害作业分级 第 2 部分：化学物》	GBZ/T229.2-2010
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2009
《化学品分类和危险性公示 通则》	GB13690-2009
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《废水综合排放标准》	GB8978—1996
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986

《工作场所职业病危害警示标识》	GBZ158-2003
《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》	GB/T16483-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894—2008
《安全色》	GB2893-2008
《消防安全标志第一部分：标准》	GB13495.1-2015
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
《气瓶充装站安全技术条件》	GB 27550-2011
《液化气体气瓶充装规定》	GB 14193-2009
《液化石油气钢瓶定期检验与评定》	GB 8334-2011
《液化石油气钢瓶》	GB 5842-2006
《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
《储罐区防火堤设计规范》	GB 50351-2014
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
《化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB 30871-2014
《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》	GB 23821-2009
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》	GB/T 8196-2018
《泡沫灭火系统设计规范》	GB 50151-2010
《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
《压力容器》	GB150-2011
《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
《危险化学品目录》	2015 年版
《高毒物品目录》（2003 年版）	卫法监发[2003]142 号
《易制爆危险化学品名录》	公安部发 2017 年版
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009

《安全评价通则》 AQ8001-2007

《全国安全生产专项整治三年行动计划》 2020 年国务院安委会印发

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》 江西省安委会印发

1.2.3 相关文件

- 1、营业执照；
- 2、建设用地规划许可证；
- 3、消防安全验收意见、防雷静电接地检测报告；
- 4、压力表、安全阀、压力容器检测报告、气体充装许可证；
- 5、燃气经营许可证书；
- 6、气站总平面图纸；
- 7、各种安全生产责任制、安全生产管理制度和安全生产操作规程、应急救援预案；
- 8、设置安全生产管理机构和配备安全生产管理人员的文件；安全管理机构网络图；
- 9、主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格的资格证，从业人员（包括特种作业人员、充装人员）培训合格证
- 10、工伤保险、安全生产责任险；
- 11、特种设备使用登记证；
- 12、现场意见
- 13、整改回复

1.3 评价内容和范围

1.3.1 评价内容

- (1)检查安全设施，措施是否符合相关技术标准、规范；
- (2)检查安全设施、措施在经营过程中的有效性；
- (3)检查、审核管理人员和从业人员的危险化学品培训、取证情况；
- (4)检查、审核安全管理制度、事故应急救援预案的建立健全和执行情况；
- (5)对存在的安全隐患提出整改意见。

1.3.2 评价范围

本评价范围为广昌县广安液化气站储存、充装液化石油气所涉及的安全及管理方面，液化石油气配送及运输不在配送范围内。

1.4 评价程序

评价程序见图 1—1

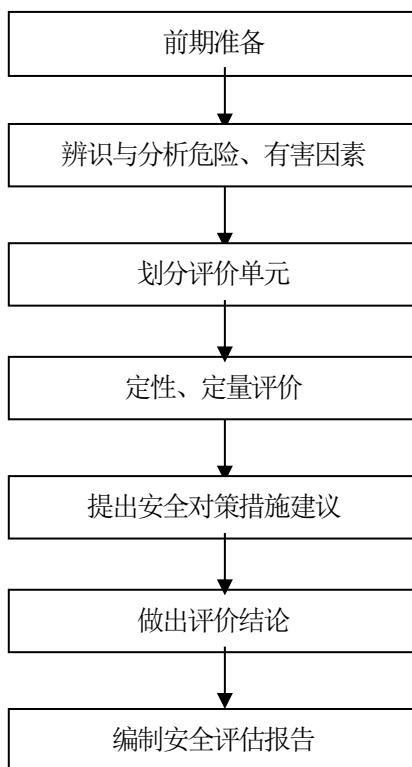


图 1-1 评价工作程序图

2. 企业基本情况

2.1 企业概况

广昌县广安液化气站是从事液化石油气经营的企业，位于江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭，公司成立于 2005 年 03 月 09 日，投资人为黄媛珍，统一社会信用代码 913610307057967230。公司设有 2 个 50m³液化石油气储罐及 1 个 32m³液化石油气残液储罐，总容量 132m³，根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 3.0.12 对液化石油气供应站等级的划分，该站为六级液化石油气供应站。主要经营的钢瓶液化气供应广昌县盱江镇沙子岭附近居民，月平均日灌瓶量不超过 700 瓶。

该站《燃气经营许可证》由广昌县住房和城乡建设局发布，许可证编号：赣 201910110001P，许可证有效期限 2019 年 04 月 20 日起至 2022 年 04 月 19 日止；于 2021 年 3 月 18 日取得抚州市市场监督管理局颁发的《气瓶充装许可证》，编号：TS4236069F-2025，有效期至 2025 年 3 月 17 日。

该站的其他情况见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	广昌县广安液化气站				
注册地址	江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭				
联系电话	13970413868	传 真		邮政编码	
企业类型	个人独资企业				
非法人单位	分公司 <input type="checkbox"/>		办事机构 <input type="checkbox"/>		
特别类型	个体工商户 <input type="checkbox"/>		百货商店（场） <input type="checkbox"/>		
经济性质	全民所有制 <input type="checkbox"/>		集体所有制 <input type="checkbox"/>	私有制 <input checked="" type="checkbox"/>	
登记机关	广昌县市场和质量监督管理局				
法定代表人	黄媛珍		主管负责人	黄媛珍	
职工人数	6 人	技术管理人数	2 人	安全管理人数	1 人

经营场所	地址	江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭		
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>		
储存设施	地址	江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭		
	建筑结构		储存能力	132m ³
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>		
主要管理制度名称	全员安全生产责任制度；危险化学品购销管理制度；危险化学品安全管理制度；安全投入保障制度；安全生产奖惩制度；安全生产教育培训制度；隐患排查治理制度；安全风险管理制度；应急管理制度；事故管理制度；职业卫生管理制度；气站生产区出入制度；气站安全管理制度；气站消防安全制度；防雷防静电管理制度；气瓶充装检查、登记管理制度等。			
经营品种	储存能力	经营方式		危险化学品序号
液化石油气	132m ³	批发 <input type="checkbox"/> 零售 <input checked="" type="checkbox"/>		2548

2.2 气站建设行政许可及取证情况

- 1、广昌县广安液化气站营业执照—广昌县市场监督管理局
—统一社会信用代码 913610307057967230；
- 2、2019 年 04 月 20 日取得广昌县住房和城乡建设局颁发的《燃气经营许可证》，有效期至 2022 年 4 月 19 日，编号：赣 201910110001P；
- 3、2021 年 3 月 18 日取得抚州市市场监督管理局颁发的《气瓶充装许可证》，编号：TS4236069F-2025，有效期至 2025 年 3 月 17 日。
- 4、建设工程消防验收意见书—广公消验[2006]26 号；
- 5、防雷装置质量检测检验报告—盐城市防雷设施检测有限公司，
防雷检测报告编号 1102017003 雷检字[2021]00148，报告有效期至
2022 年 6 月 7 日；
- 6、压力容器注册登记—抚州市市场监督管理局
- 7、压力容器定期检验报告—抚州市特种设备监督检验中心

2.3 总平面布置及周边环境

2.3.1 地理环境和自然位置



图 2-1 企业地理位置图

1、地理位置

广昌县，隶属于江西省抚州市，位于江西省东南部，武夷山西麓，建县于南宋绍兴八年（公元 1138 年），因“道通闽广、隶属建昌”而得名。东与福建建宁、宁化接壤，西连宁都，南界石城，北毗南丰。距向（塘）莆（田）铁路南丰站 56 公里，距省会南昌仅 260 公里，距京九线赣州站 227 公里，距浙赣线鹰潭站 200 公里，距厦门 580 公里，广州 710 公里，全县总面积 1612 平方公里。南起北纬 26°34'；北自北纬 26°59'，东迄东经 116°34'，西抵东经 116°6'，是抚河的发源地。

2、地质地形地貌。

广昌地势顺盱江河谷走向，呈东西高、中部低、由南向北倾斜的箕形盆地。属丘陵也形，山地占 77%，丘陵占 13%，平原占 10%，具有“一亩半水七五山，分道路和庄园”特点。牙梳山(武夷山支脉)雄踞于东南，雩山山脉绵亘于西北。其间层峦耸翠，海拔高度千米以上的山峰 9 座。境内红层丘陵广泛分布，易发生散流，暴流冲蚀。

3、气候气象

广昌县地处华南气候区与华中气候区的过渡地带，属中亚热带，湿润季风气候区，气候温暖，日照充足，雨量充沛，无霜期长，农业气候条件比较优越；四季分明，春季多阴雨，夏季高温，多大到暴雨，秋季多晴少雨，气候干燥，冬季冷空气活动频繁，常有冰雪和冻雨。年平均气温为 17.3℃，最冷月为 1 月，月平均气温为 5℃。最热月为 7 月，平均气温为 28.7℃。由于各地山脉走向、坡度、地形、起伏、河流分布、植被覆盖和海拔高度的影响，导致气温高低不一。常年主导风向为北风，平均风速 1.3m/s，该地区多年平均降水量为 1774.6mm，年平均无霜期为 273 天，年平均日照时数为 1627.5 小时，实际日照时数仅占可照时数的 36%。

4、水文

广昌县河流属抚河水系。主要河流有盱江。盱江为抚河广昌段，又名南河，发源于广昌县血木岭，过南城县城后，在东岸汇合黎滩河，向北流经潭江、廖坊潭，进梁家峡入临川县境后，称抚河(古称汝河)。根据广昌县沙子岭水文站提供水文数据，盱江广场段枯水期(95%保证率)流量 22.8m³/s，平水期(95%保证率) 64.1 m³/s。

2.3.2 站址及周边环境

本站位于江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭。本站北面围墙外为抚州

金叶农资有限责任公司丙类生产厂房，西面围墙外为广源肥业公司丙类仓库，东面为 206 国道、380KV 高压线（杆高约 10 米），南面围墙外为广昌圣港能源有限公司(现已废弃)。罐区周边 100m 范围内无居住区、医院、学校、影剧院等重要公共建筑。

本站内生产区采用高度不低于 2m 的不燃烧实体围墙与外界分隔，辅助区设置不燃烧体非实体围墙。气站选址符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 等的相关要求。气站周边建构筑物距离见下表：

表 2-2 气站周边环境基本情况表

方位	站外建构筑物	站内建构筑物	实际距离/m	规范间距/m	依据规范	符合性
东	206 国道	储罐	35	25	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015、	符合， 见注 1
	380KV 高压线(杆高约 10 米)	储罐	21	15		符合
西	广源肥业公司丙类仓库	储罐	36	35	《公路保护条例》	符合
		装卸台柱	38	30		符合
南	广昌圣港能源有限公司(现已废弃)	储罐	>100	30		符合
北	抚州金叶农资有限责任公司丙类生产厂房	储罐	36.3	35		符合

注 1、气站与东侧的 206 国道距离不足 100 米，安全间距不符合规范要求，但由于公路保护条例实施于 2011 年，而气站成立于 2005 年，早于公路条例实施的时间，故可不按公路条例 100 米的要求。

2.3.3 道路运输

本站东面设有大门与站外 206 国道相通，供车辆进出使用；生产区内设宽 4 米的环形消防车道，道路宽度满足运输、消防安全的要求。

2.3.4 总平面布置

广昌县广安液化气站位于江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭，气站设有 2 台 50m³ 储罐，1 台 32m³ 残液罐。液化石油气储罐总容量为 132m³，属于六级站。

本项目气站分区布置，设生产区（包括储罐区和灌瓶区）和辅助区。生产区位于站区的中部及北部，设有液化气灌装区和储罐区；储罐区设置 2 台 50m³ 储罐，1 台 32m³ 残液罐，地上储罐设置钢梯平台，设有 1m 高的围堰；液化气储罐最外壁与灌瓶间距离为 20m。灌装区设灌瓶间和机泵房；该站总存瓶量 < 10t，日灌瓶量不超过 700 瓶，其机泵房与灌瓶间、汽车装卸柱帖邻建设，其间墙为无门、窗洞口的防火墙。新瓶库设置在站区西南部，辅助区设综合楼、值班室，消防水池，发电机房、配电间、消防泵房等辅助用房。消防泵房、消防水池取水口与液化气储罐外壁最小距离大于 40m，消防水池设于站区西部。

2.4 工艺流程

2.4.1 主要储存工艺指标

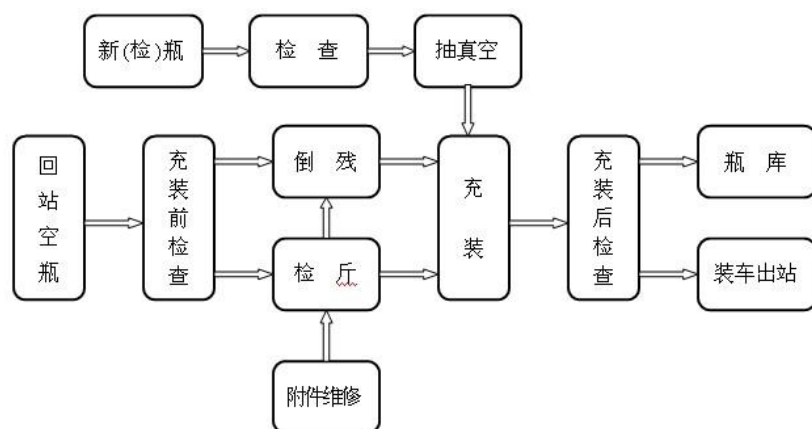
- (1) 液化石油气质量：按《液化石油气》GB11174-2011 的规定。
- (2) 设备设计压力见（表 2-3）：

表 2-3 设备设计压力和运行压力表

序号	设备名称	设计压力
1	液化石油气储罐	1.77MPa
2	输气管道	1.77MPa

2.4.2 工艺操作流程

液化石油气气瓶充装工艺流程图



1、液化石油气卸车

液化石油气自气源厂用汽车槽车运至储配站，将汽车槽车与汽车装卸台（柱）上气液相管接通，再用压缩机抽吸贮罐中的气体，加压后压入槽车，迫使车内液体经过滤计量后卸入贮罐；或经烃泵抽吸槽车内液体，压入贮罐，槽车卸完后应保持槽车内压力不应过低，一般应保持剩余压力 147—196kPa。气站 LPG 卸料管线液相为 DN50，气相为 DN32 敷设到卸气口，通过万向节卸车柱分别与液化气槽罐车上的相应接口连接，启动压缩机，将气相压力提高到 1.5MPa 左右，利用气、液相的压差将 LPG 压送至贮罐中。

2、钢瓶灌装

液化石油气经烃泵送至充装台机械式液化石油气自动灌装秤给钢瓶充装，当秤量达到预定的量值时，控制阀门立即切断液化气通路，防止钢瓶过量充装，灌装压力一般控制在 1.0—1.2MPa，以保证正常的灌装速度和准确的灌装量，压力过高时，液相安全回流阀开启，液化气回流至贮罐。贮罐中液化气通过泵前过滤器，经烃泵加压进行钢瓶充装。充装枪配电子灌装称，磅称。

3、倒罐

当贮罐检修或其他原因需要时，可用烃泵或压缩机将液化石油气从

一罐倒入另一罐中。

4、残液倒空及处理

采用正压法残液倒空工艺，即将残液倒空嘴和钢瓶角阀接通后，压缩机自贮罐抽出气体向钢瓶加压，当瓶内压力大于残液罐的压力 0.1-0.2MPa 时，切换倒空管路上的阀门，翻转倒空架即将瓶内的残液倒入残液罐。回收在残液罐的残液，可用烃泵或压缩机装槽车外运处理。

5、钢瓶抽真空

新钢瓶和检修后的钢瓶在充装前，应将钢瓶内的空气抽出。为保证安全，钢瓶内气相空间的含氧量不应大于 4%。钢瓶真空度应在 620mm 水银柱以上。

2.5 主要建（构）筑物

表 2-4 主要建（构）筑物

名称	规模 m ²	层数	结构	耐火等级	火险等级	备注
储罐区	305.5				甲	132m ³
机泵房	24	1	砖混	二级	甲	与装卸车台柱防火墙相隔
灌瓶区	50	1	砖混	二级	甲	
辅助房	175	1	砖混	二级	丙	含发电间、配电间、消防泵房
消防水池	166.7		砼		/	容积 500m ³
综合楼	245	2	框架	二级	丁	办公、值班、开票

2.6 主要设备

表 2-5.1 气站主要设备器具配备情况表

名称	型号和规格	数量（个/台）	备注
贮罐	50m ³	2	液化石油气地上贮罐
残液罐	32m ³	1	液化石油气地上贮罐
烃泵	YQB15-5	2	防爆型三相异步电动机与泵配套
压缩机	ZW-0.8/10-16	2	防爆型三相异步电动机与压缩机配套
自动灌装秤	YGT-300	2	
消防泵	ISG100-80-125A Q=100m ³ /h	2	
安全阀	A21F-25	6	
	A42F-25	5	
压力表	Y-100/0-4MPa	11	
防雷设施		1 套	避雷带、引下线、接地网等
可燃气体探测报警装置		6 组	罐区及泵房、灌瓶区
柴油发电机	30KW	1	
网络视频监控设备		1	

万向节卸车柱		1	
液位、压力远程监控系统		1	

表 2-5.2 气站特种设备一览表

名称	型号和规格	数量 (个/台)	特种设备使用登记证
贮罐	50m ³	2	容 1300005 (17)、容 1300006 (17)、容 1300007 (17)
残液罐	32m ³	1	
压力管道			管 GC 赣 F0033 (17)

2.7 公用工程

2.7.1 电气

气站由站外引入一路 380V 供电线路。辅助房内设有配电室, 电缆经理地敷设到用电设备。电缆线敷设钢管, 地下也采用钢管敷设。液化石油气气体压缩机、烃泵电机采用防爆型电机, 电机采用短路保护、低压保护和过负荷保护, 所有电机采用有效的接地。电缆线路敷设钢管。

LPG 储罐区无照明, 机泵房、充装台照明为防爆型。存在火灾、爆炸危险场所的所有电气、照明设施采用了防爆型, 接线符合防爆要求。

气站设有备用功率 30KW 发电机一台, 满足二级负荷供电。

2.7.2 给排水

气站生产及生活用水为盱江镇沙子岭自来水管网供给。站内日供水 2t, 能够确保本项目的用水。气站生活用水 0.5m³/h。储罐区排水主要为雨水及消防冷却水排放, 这些水经储罐区内排水沟收集后, 经阀门、水封井、隔油池等处理后, 排至站区内排水沟, 排至站外排水系统。

2.7.3 消防设施

根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015), 液化石油气储罐区消防用水量应按其储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算, 该气站储罐单罐容积小于等于 50 m³, 消防水池的容量应按火灾连续时间 3h 所需最大消防用水量确定。该气站有 32m³残液罐一个, 50 m³储罐两个, 固定喷水冷却装置的用水量应按储罐的保护面积与冷却水强度的乘积计算确定。着火罐的保护面积按其全表面积计算, 冷却罐按其全表面积的一半计算。水枪用水量按 20L/s 计算, 冷却水供水强度不应小于 0.15 L/(s·m²), 残液罐表面积

$= 2r^2\pi + \pi dL = 30.66\text{m}^2$ ，储罐表面积 $= 2r^2\pi + \pi dL = 91.71\text{m}^2$ ，故固定喷水冷却装置用水量计算如下：

固定喷水冷却装置用水量=着火罐用水量+冷却罐用水量=247.68m³

水枪用水量=20×3×3600/1000=216m³

故消防用水量=247.68+216=463.68m³

该站消防水池为 500m³，设一座消防水泵房安装消防水泵 2 台，选用 380V、50HZ 三相供电线路。站内设 7 个消防栓，可满足消防用水要求。

站区每台储罐设置 8kg 手提式干粉灭火器 2 具，共 6 具；灌瓶间和机泵房各设置 8kg 手提式干粉灭火器 2 具，共 4 具；卸车柱旁设 35kg 推车式干粉灭火器 1 台、8kg 干粉灭火器 2 具；辅助用房设 8kg 手提式二氧化碳灭火器 2 具；综合楼里每层设 4 个 8kg 干粉灭火器，共 8 具。

2.7.4 通讯

值班室通讯采用电讯部门的程控电话与外界保持联系。

储存区严禁使用手机，巡查值班人员可使用防爆对讲机与值班室或外界保持联系。

2.7.5 安全设施

(1) 储罐区

液化石油气贮罐区设高度为 1m 的不燃烧体实体围墙；罐区内设置可燃气体检测报警探头；每个储罐设有液位计、温度计、压力表；贮罐区地面采用不发火花地面；贮罐（包括法兰跨接）均做防静电接地保护。贮罐接管上设置安全阀和检修用的放散管，液相出口管设置止回阀，液相出口管和气相管设置紧急切断阀；储罐顶部设置有冷却喷淋装置；储罐区不设置照明，无电气线路。

(2) 灌瓶区

灌瓶区设有可燃气体检测报警探头；地面采用不发火花地面；建筑物屋面设有避雷网，防雷防静电接地装置和人体静电释放器；装卸柱设有装卸气时用于连接车辆的静电接地夹装置和人体静电释放器；卸气管采用内设接地金属丝的软管，可以和系统进行可靠的静电连接；设备及

管道进行可靠的防静电接地保护；动力、照明干线采用铜芯电缆埋地暗敷。防雷接地、防静电接地共用接地体。

3、自动控制及仪表

站内自动控制及仪表设有远程监控系统及可燃气体报警装置，主要控制的项目有：

1) 液化石油气进站标量；2) 充装压力调节与控制；3) 可燃气体泄漏的超限报警；4) 储罐高低液位远程报警；5) 储罐压力远程报警；6) 视频监控系统；7) 火灾自动报警系统。

4、防雷防静电设施

液化气站为二类防雷，按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)中的标准要求，根据建筑物、构筑物、电力设备以及其他保护对象的类别和特征，分别对直击雷、雷电感应、雷电侵入波采取适当的防雷措施。装设避雷线、避雷网、避雷带，防雷设施经防雷检测部门检测合格。为了防止二次放电，不论是空气中或地下，都必须保证接闪器引下线，接地装置与邻近导体之间有足够的距离。设备管道均按要求跨接，跨接电阻需要符合防静电电阻要求。满足设备、管道防静电要求。

本气站防雷经盐城市防雷设施检测有限公司检测合格，防雷检测报告编号 1102017003 雷检字[2021]00148，报告有效期至 2022 年 6 月 7 日。

2.8 安全生产管理

1、安全管理机构

该站成立了安全管理组织机构，包括安全领导小组组长黄媛珍、副组长杨玲、组员：廖雪颖、廖金萍、饶英林等。

2、安全管理制度

岗位职责：企业法人工作职责、气站站长工作职责、安全技术员工作职责、充装操作岗位工作职责。

安全管理制度：全员安全生产责任制度；危险化学品购销管理制度；危险化学品安全管理制度；安全投入保障制度；安全生产奖惩制度；安

全生产教育培训制度；隐患排查治理制度；安全风险管理制度；应急管理制度；事故管理制度；职业卫生管理制度；气站生产区出入制度；气站安全管理制度；气站消防安全制度；防雷防静电管理制度；气瓶充装检查、登记管理制度等。

操作规程：烃泵操作规程、气瓶充装操作规程、压缩机操作规程、装卸车操作规程、贮罐安全操作规程、倒残液操作规程。

应急预案：应急预案已按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求组织编写，并进行了演练。

3、安全培训

黄媛珍取得特种设备安全管理人员 A——抚州市市场监督管理局；证件编号 362523196401160025

饶英林取得特种设备液化石油气气瓶充装证 P——抚州市市场监督管理局；证件编号 362532198405280417

陈志刚取得特种设备液化石油气气瓶充装证 P——抚州市市场监督管理局；证件编号 362523197702140057，取得抚州市应急管理局签发的安全生产管理人员证，有效期 2021-07-01 至 2024-06-30。

杨玲取得特种设备液化石油气气瓶充装证 P——抚州市市场监督管理局；证件编号 360521197807260042

徐和平取得特种设备液化石油气气瓶充装证 P——抚州市市场监督管理局；证件编号 36252319581123001X。

各持证作业人员的作业证书均在有效期内。

4、员工保险

该气站为全体员工购买了安全生产责任险，已办理工伤保险。

3. 主要危险、危害因素分析

3.1 危险、危害因素产生的原因

所有危险有害因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量和有害物质。能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果。因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制，是危险因素产生的根本原因。

能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、物料的危险有害特性、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等五个方面。

1、设备不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中，由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：泄压安全装置故障导致内压力上升失控；

设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电；静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常储存条件破坏，都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性，但通过定期安全检查，维护保养或其他预防性措施，可以使设备处于良好状态。

2、物料的危险有毒物性

储存过程中的物料、废弃物存在火灾、爆炸、毒害和腐蚀性。

3、人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：

误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

4、不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生；外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

5、管理失误

安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.2 危险有害因素分类

1) 依据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986，将危险和有害因素分为 20 类；

2) 依据《职业病危害因素分类目录》，将职业病危害因素分为 10 大类，115 种。

3.3 物料的危险、危害因素分析

3.3.1 液化石油气的主要性质

液化石油气；压凝汽油

标 识	中文名:	液化石油气; 压凝汽油	
	英文名:	Liquefied petroleum gas; Compressed petroleum gas	
	分子式:	C3H8-C3H6-C4H10-C4h8 (混合物)	
	有害物成分含量 CAS No.:	丙烷	74-98-6
		丙烯	115-07-1
		丁烷	106-97-8
		丁烯	106-98-9
	CAS 号:	68476-85-7	
	RTECS 号:	SE7545000	
	UN 编号:	1075	
	危险货物编号:	21053	
	危险性类别:	易燃气体, 类别 1	
加压气体			
生殖细胞致突变性, 类别 1B			
重点监管危险化学品:	是		
理 化 性 质	外观与性状:	无色气体或黄棕色油状液体, 有特殊臭味。	
	主要用途:	用作石油化工的原料, 也可用作燃料。	
	熔点:	-160~-107℃	
	沸点:	-12~4℃	
	相对密度(水=1):	0.5-0.6	
	相对密度(空气=1):	1.5-2.0	
	饱和蒸汽压(kPa):		
	溶解性:	在水上漂浮并沸腾, 不溶于水。可产生易燃的蒸气团。	
	临界温度(℃):	无资料	
	临界压力(MPa):	无资料	
	燃烧热(kj/mol):	无资料	
	避免接触的条件:		
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性:	易燃	
	建规火险分级:	甲	
	闪点(℃):	-74	
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 426-537	
	爆炸下限(V%):	5	
	爆炸上限(V%):	33	
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
		易燃性(红色):	4
	反应活性(黄色):	0	
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。	
	稳定性:	稳定	
	聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强氧化剂、卤素。		

包装与储运	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体,喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
毒性危害	储运注意事项:	<p>易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量,不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。</p> <p>废弃:根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系,确定处置方法。</p> <p>包装方法:钢质气瓶。</p> <p>ERG 指南: 115</p>
	接触限值:	<p>中国 MAC: 1000mg / m³</p> <p>前苏联 MAC: 未制订标准</p> <p>美国 TLV-TWA: 1800mg / m³</p> <p>美国 TLV-STEL: 未制订标准</p> <p>检测方法: 气相色谱法</p>
	侵入途径:	吸入
	毒性:	该物质对环境有危害,对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
急救	健康危害:	<p>中毒症状有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状,严重时有机能障碍及意识丧失。长期接触低浓度者,可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳、植物神经功能障碍等。</p> <p>IDLH: 2000ppm</p> <p>嗅阈: 5000~18000ppm。气味不能可靠指示气体毒性大小</p> <p>OSHA: 表 Z-1 空气污染物</p> <p>健康危害(蓝色): 1</p>
	皮肤接触:	脱去污染的衣着,皮肤接触大量液体会引起冻伤,按冻伤处理。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖,保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。
防	食入:	
	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。 NIOSH/OSHA 2000ppm: 供气式呼吸器、自携式呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼

护 措 施		吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 法规信息：化学危险品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发423号）法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—92）将该物质划为第2.1类易燃气体。车间空气中液化石油气卫生标准（GB11518—89），规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。其它法规：液化石油气汽车槽车安全管理规定（[81]劳总锅字1号）。

3.3.2 液化石油气的特性分析

1) 密度和比重

液化石油气气态相对密度为 1.5—2，液态相对密度(与 4℃ 水之比)为 0.5-0.6，由于液化石油气比空气重，比水轻，故泄漏出来的气体能沿地面、水面飘浮，向低处扩散，不易被吹散，这就增加了接触火源的机会。

2) 受热膨胀性

液化石油气的比重（密度）随温度升高而变小，体积则增加。液态丙烷在 15℃ 的比重为 0.509，在 60℃ 时比重为 0.43，体积膨胀 20%。15℃ 时占容器容积 85% 的液态丙烷（液化石油气主要成分），在 50℃ 时其体积将占容器容积的 96.6%。

由于液体是不可缩的，倘若容器全部容积充装液化石油气，即使温度升高不多，亦可能因液体的体积膨胀而产生很大压力造成容器的变形炸破。因此液化石油气的钢瓶和储罐必须严格控制灌装，分别实行验磅

测重和液位监视记录的制度，液化石油气钢瓶的安全灌装量，应按规定充装系数计算（见充装系数表）贮罐、槽车的安全灌装量按容积计算，在 45℃时应不大于容积的 85%。

充 装 系 数 表

盛 装 的 介 质	在 15℃时 的比重	充装系数	
		Kg/L	L/Kg
以碳三（丙烷、丙烯）为主要组份	0.496-0.503	0.41	2.43
以碳四（丁烷、丁烯）为主要组份	0.561-0.568	0.49	2.04

3) 蒸汽压

液化石油气的蒸汽压是随着温度上升急剧增加，而不论容积内液体数量多少，同一温度下压力大体是一致的，如组分变化，压力也变化，所以盛装液化石油气的钢瓶、贮罐不能随便加热，更不能用沸水烫，以防压力升高，引起爆炸。

4) 气化扩散性

液化石油气在气化时，体积急剧增加，以液态丙烷为例，一经气化，体积扩大 250 倍左右，其蒸汽在空气中扩散总数为 0.121c m²/s，这一特性表明，如果液化石油气从容器中漏出，就会对周围环境造成严重火灾威胁。

5) 燃烧爆炸性

液化石油气自然点在 446-480℃，是易燃气体，在空气中的爆炸极限在 1.9%-11%。

6) 带电性

液化石油气从设备系统的破损处高速喷出时能产生静电，静电电压可达 900bv，其放电火花足可引起气体着火。

7) 腐蚀性

液化石油气一般对人体不均成腐蚀，但它会使橡胶软化，使石油产品溶化，所以输气管道要求用耐油胶管，同时胶管上不得抹润滑油和

白漆等。但是液化石油气高速气化时，能吸收大量热，人体长期接触会使皮肤冷灼伤。

8) 毒害性

液化石油气虽然不构成直接毒害，但在空气中当液化石油气浓度超过 1000ppm 时，会使人麻醉，浓度再增加时，将使人昏迷，甚至窒息死亡，液化石油气中还含有微量有毒的硫化物气体长期处在有泄漏的现场，也会使人中毒。

3.4 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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。本项目储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，充装台以独立建筑物为界限划分为独立的单元。

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的标准进行辨识，重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量，若单元中危险化学品的数量等于或超过临界量，即被定义为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为单一品种，则该物质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，则被定义为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定义为重大危险源：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与标准中各危化品相对应的临界量，单位为吨 (t)。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的有关规定
 该项目所用危险物质只一种，为液化石油气。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，液化石油气的临界量为 50t。

本项目划分两个单元，分别为储罐区、充装台。

该项目液化石油气储罐 50m³ × 2 个，残液罐储罐 32m³ × 1 个。取液化石油气密度平均值 0.55，液化石油气钢瓶随充随走，无充满的液化石油气钢瓶储存。

其中储罐区液化石油气储量 132m³，液化石油气的相对密度为 0.55t/m³。 $(132 \times 0.55) / 50 = 1.452 > 1$ 超过临界量，构成了重大危险源。

充装台按最大在线量估算 2t 计算， $2 / 50 = 0.04 < 1$ 不超过临界量，不构成重大危险源。

综上本项目液化石油气储罐区重大危险源汇总结果见下表：

辨识单元	危险化学品名称	储量/t	临界值/t	计算结果 q/Q	是否构成重大危险源
储罐区	液化石油气	72.6	50	1.452	是
充装台间	液化石油气	2	50	0.04	否

按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目液化石油气储罐区构成了重大危险源。

重大危险源的分级指标按式(2)计算。

$$R = \alpha (\beta_1 \times q_1/Q_1 + \beta_2 \times q_2/Q_2 + \dots + \beta_n \times q_n/Q_n) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

R ——重大危险源分级指标

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数；

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

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

液化石油气为易燃气体 W2, 对应的校正系数 β 取 1.5; 该站厂区外暴露人员的校正系数 α 取 1.2; $R=1.2 \times 1.5 \times 1.452=2.61$, 为四级重大危险源。

按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二条规定“城镇燃气、用于国防科研生产的危险化学品重大危险源以及港区内危险化学品重大危险源的安全监督管理, 不适用本规定。”本液化气站可不按本规定执行。

3.5 监控化学品辨识

监控化学品, 是指下列各类化学品:

第一类: 可作为化学武器的化学品;

第二类: 可作为生产化学武器前体的化学品;

第三类: 可作为生产化学武器主要原料的化学品;

第四类: 除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

依据工业和信息化部 48 号令《监控化学品管理条例》, 液化石油气不是监控化学品。

3.6 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》(2015 版), 液化石油气不属于剧毒化学品物品。

3.7 高毒化学品辨识

依据卫法监发[2003]142 号《高毒物品目录》(2003 年版), 液化石油气不属于高毒物品。

3.8 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 703 号修订），液化石油气不是易制毒化学品。

3.9 易制爆化学品辨识

根据公安部 2017 年公布的《易制爆危险化学品名录》，液化石油气未被列入《易制爆危险化学品名录》中。

3.10 重点监管危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》安监总管三〔2011〕95 号和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号，液化石油气属于首批重点监管的危险化学品。

3.11 危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116 号、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三〔2013〕3 号，本项目不属于重点监管的危险化工工艺。

3.12 特别管控危险化学品辨识

依据应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部四部委 2020 年第 1 号令公布的《特别管控危险化学品目录（第一版）》进行辨识：本项目涉及的液化石油气为特别管控危险化学品。但根据城镇燃气

不适用本目录及特别管控措施。

3.11 经营过程中的危险有害因素分析

3.11.1 火灾和爆炸

储存、经营液化石油气的过程中，由于石油气是在液化状态下储存的，所以任何泄漏都会带来灾害，实际中发生泄漏事故的原因是多样的，不过都和人的操作行为分不开；一是对液化石油气的性质、特性缺乏了解而造成盲目行动；一是忽视安全、违反安全规定造成泄漏。从事故性质看，一种类型是泄漏气体在空间发生爆炸起火；另一种类型是储存容器发生炸裂形成大火。

1) 泄漏着火爆炸

(1)、灌输液化石油气时，操作工擅离岗位发生异常现象得不到及时处理而跑气。

(2)、输送作业中，泵密封不严、法兰、开关连接不严，擅自提高的输送压力，使管线破裂或管子连接不牢，造成管线连接外脱落跑气。

(3)、储存容器质量不好，不按规定进行制造或缺乏必要的安全装置（液面计、安全阀、压力计、放空管）造成渗漏。

(4)、储存容器和管线及其附件受机械损坏、引起泄漏。

(5)、倒残液或尾气不当，引起爆炸。

2) 着火源有：

(1)明火，包括检修动火，违章吸烟，车辆尾气管排火等；

(2)雷击和电火花；石油液化气贮罐均有雷击危害的可能。雷击危害可能导致火灾、爆炸、设备损坏、人员伤亡等事故。包括静电引起的火灾、爆炸事故。

(3)检修、操作用工具产生的磨擦、撞击火花；

(4)静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；

(5)流散杂电能，如在防爆区使用手机等。

3.11.2 容器爆炸

(1)、容器灌装时，超量灌装，由于气压超过了受压容器或管道的屈服极限乃至强度极限，造成压力容器或管道爆裂，如钢瓶使用年限过久，腐蚀严重，瓶壁变薄，又没有检查，以致在充气时或充气后发生物理性超压爆炸。

(2)、储存容器靠近某种热源，长期间受热引起爆裂。

(3)、预热气化温度过高，引起增压，造成破裂。

(4)、储存容器材质不合要求，或焊接质量差，耐压强度低，而发生裂缝。

3.11.3 冻伤

LPG 为液化气体，在常温常压下为气态，一旦泄漏，能够迅速气化并吸收大量的热，人体与之接触可致使接触部位发生冻伤。

3.11.4 机械伤害

作业人员在设备设施维护保养检修，卸气和充装气瓶时，因违反操作规程，注意力不集中，疲劳，作业环境不良，监护不当等原因，可能发生工具打击或设施碰撞作业人员而受到机械伤害。

3.11.5 高处坠落

钢瓶充装作业；检查、更换贮罐顶部的放散管、安全阀或其他检维修作业等其他高度超过 2m 的高空作业，按高空作业安全操作规程执行，应有专人监护、有牢固的防护用品，否则可能发生高处坠落事故。

3.11.6 车辆伤害

液化石油气主要是通过汽车运输来完成的。站区内部的生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理、交通指挥等方面的缺陷、人员违反操作规程，精力不集中，疲劳过度、酒后驾车均可能引发车辆交通事故。在石油液化气运输装卸过程由于违规或管理缺陷、使用不当有可能发生运输交通事故。

3.11.7 触电

站内有动力、照明配电屏（柜）等电气设备，在江南地区春夏季节多雨、潮湿、高温，由于电器绝缘不好，引起漏电，电线裸露、短路、作业人员违反操作规程、设备缺陷、防护设施不到位、防护措施不落实、不正确佩戴劳动保护用品，可能发生触电。

3.11.8 健康危害

根据物料的健康危害，液化石油气为轻微麻醉性气体，充装台、机泵房空气最大容许浓度为 1000mg/m³。

急性中毒可产生头痛、头晕、恶心、酒麻状态，严重时可致昏迷。

如发生 LPG 大量泄漏或积聚，现场作业人员或抢险人员暴露在高浓度的 LPG 蒸气中，可导致人体急性中毒。

3.11.9 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，发生爆炸产生的碎片飞出等，均可造成物体打击事故。

3.11.10 淹溺

本项目设有消防水池等未设防护栏或防护栏损坏，可能造成人员坠落而发生淹溺事故。

3.11.11 中毒和窒息

1) 根据对物料的危险性分析，该项目中的产品液化石油气中毒症状有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、呕吐、脉缓等症状，严重时有麻醉状态及意识丧失。长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不定期稳、植物神经功能障碍等。

2) 人体直接接触高浓度液化石油气可能造成中毒危险。可能发生中

毒的途径有：

(1) 液化石油气因设备腐蚀泄漏可能造成人员中毒。

(2) 设备、管道的动、静密封点发生泄漏，在局部空间内积聚，造成人员中毒。

(3) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，放出有毒物质发生中毒，腐蚀性物质接触到人体发生灼伤。机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

(4) 人员到贮罐上维护时，呼吸到贮罐排出的气体发生中毒。

3.12 事故案例

1、运输中液化气钢瓶爆炸

发生时间：1981 年 2 月 12 日

发生单位：沈阳市某厂

原因类别：管理

事故经过：1981 年 2 月 12 日早 7 时，沈阳市某厂一台 130 汽车装着 60 只充装完液化石油气的钢瓶，行至铁西区重工街时发生着火爆炸事故。先后爆炸 25 只钢瓶，烧毁 130 汽车一台。

事故原因分析：

液化石油气钢瓶充装结束后，在装车时，第一层按规定立放，但有 5 只钢瓶倒放在第一层钢瓶上。由于瓶阀关闭不严，液化石油气从瓶阀漏出，行驶到铁西区重工街，130 汽车与拖拉机和无轨电车错车时，泄漏的液化石油气体被错车的火星点燃，导致车上的液化石油气钢瓶陆续爆炸。

2、西安液化气爆炸事故

发生时间：1998 年 3 月 5 日

发生单位：西安煤气公司液化石油气管理所

原因类别：垫圈老化导致泄漏

事故经过:1998年3月5日傍晚18:45,随着一声惊天动地的巨响,西安市建国以来最大的一起事故发生了。当天下午15:45左右,西安煤气公司液化石油气管理所的一容积为400m³、储存170吨液化气的11号贮罐根部发生泄漏,该站工作人员在经过一个多小时的处置后,仍无法堵住贮罐内20个大气压的液化气外泄的强大气流。泄漏越来越严重,液化气所此时感觉已无力自救。16:51该站职工打电话向119报警救助。

6分钟后,西安市消防队赶到现场,用水枪驱散泄漏的液化气。然而,由于液化气的气化温度很低,以致喷出的消防水变成了水雾,驱散液化气的效果不明显,还降低了能见度。与此同时,现场指挥部还采取了切断电源、清除一切火源、禁止在现场附近行驶车辆等措施。在用去80条棉被对泄漏部位加厚堵源层,并对泄漏的储罐进行了注水后,18:40,堵漏取得了明显效果。

就在救援人员看到胜利的曙光时,18:45,泄漏的液化气为生了第一次闪爆。闪爆点位于距罐区38米处的配电房。随着爆炸,从罐区防护堤内火海里跑出30多人,很多人身上已没有一点衣物,全身烧伤,惨不忍睹。受伤的人员很快地被送往附近的医院。整个抢救过程用了5分钟。

大约过了10分钟,更为强烈的第一次燃爆发生了。这次爆炸点是与之相邻的另一个400m³的12号贮罐,所幸的是人员已后撤,没有造成伤亡。

根据市政府领导的指示,救援人员全部撤出现场,并疏散方圆3公里范围内的人员,5公里范围内实行交通管制,调集力量降温、灭火,搜索抢救伤员。

此时,大火从11、12号贮罐顶部爆裂的口子直冲而出,又相继发生了两次爆炸,这两次爆炸是泄漏出的液化气发生燃爆。指挥部决定对未爆炸的储罐实施冷却保护,控制火势蔓延同时,在连接管道中插入盲板以防止管道内窜火,危及其它贮罐。经过8个小时的激战,险情得到

了控制。第二天上午 7:00，将残液引到空地，实施了点燃。大火在控制下稳定燃烧了 37 个小时后，于 3 月 7 日下午 7:05 完全熄灭。

整个救援行动，共投入 300 余名消防战士，多辆消防车。7 名消防战士和 5 名液化气站工作人员牺牲，伤 32 人。直接经济损失 480 万元，社会影响极大

事故原因分析：

这起液化气泄漏事故是由于法兰的固定螺栓松紧不均匀，使得法兰间的垫圈长时间受到不均匀的压力，而受压较高一侧的垫圈迅速老化，因而引起泄露。

自救不力，缺乏相应的堵漏工具，未能在第一时间采取有效措施实施堵漏是导致事故进一步扩大的主要原因。其次是现场指挥不当，延误了救援时机。在危险尚未完全消除的情况下接通电源，从而导致了爆炸。缺乏专业队伍、缺乏必要的监测仪器和没有科学的预案，也是事故未得到及时控制的原因。

3、液化气汽车罐车爆炸

发生时间：2002 年 10 月 19 日

发生单位：河北省廊坊市某县煤气公司

原因类别：管理

事故经过：河北省廊坊市某县煤气公司的一台 20t 液化石油气汽车罐车，于 2002 年 10 月 19 日在进入该县县城一家汽车修理所时发生事故，引起火灾爆炸，1 人被烧伤，直接经济损失约 200 万元。

事故原因分析：

司机不遵守安全管理规定，在罐车内尚有 15t 液化石油气的情况下，擅自将罐车开往该县一家汽车修理所，准备对汽车进行维修。由于司机对修理所门廊高度判断有误，致使罐车开进门廊的时候，罐车安全阀撞到门廊过梁折断。在罐内 0.8MPa 的内压作用下，大量液化石油气迅速从安全阀断口喷射出来，修理所所在街道两侧 100m 范围内，瞬间达到

爆炸极限。15 分钟后，由于静电作用导致泄漏的液化石油气发生爆炸燃烧，司机被烧伤。

3.13 危险、危害因素分布情况

表 3.13-1 危险、危害因素分布

危险点	火灾爆炸	容器爆炸	中毒	冻伤	触电	车辆伤害	机械伤害	高处坠落	淹溺
贮罐	●	●	○	○			○	○	
充装台、机泵房	●	●	○	○	○	○	○	○	
辅助房	○				○		○		
LPG 卸车	●	○	○	○		●	○		
检维修	●	○			○		○	○	
消防水池								○	●
办公楼	○				●				

注：● 为主要危险 ○ 为次要危险

3.14 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定，按火灾、爆炸发生的危险程度可将爆炸危险区域划分为“0 区”、“1 区”和“2 区”三个区域。液化石油气储罐、槽车装卸台、机泵房、灌瓶间四个作业场所存在易燃、易爆介质，有可燃气体泄漏，爆炸危险区域等级和范围的划分如下：

1、以储罐安全阀放散管管口为中心，半径为 4.5m，及至地面以上的范围内和储罐区防护墙以内，防护墙顶部以下的空间划为 2 区；在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处划为 1 区；

2、以装卸口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域以内地面以下的沟、坑等低洼处划为 1 区；以装卸口为中心，半径为 4.5m，1 区以外以及地面以上的范围内划为 2 区；

3、以压缩机、烃泵口为中心，半径为 15m，地面以上高度 7.5m 和

半径为 7.5m，顶部与释放源距离为 7.5m 的范围划为 2 区；在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处划为 1 区。

4、以灌装口为中心，半径为 15m，地面上高度 7.5m 和半径为 7.5m，顶部与释放源距离为 7.5m 的范围划为 2 区；在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处划为 1 区。

作业场所已设置可燃气体报警系统，电气设备和配线采用防爆型，设备及金属管道应安装接地；液化石油气储罐和储罐装卸台、压缩机、烃泵等设备应安装静电接地系统，防雷设施等级按“第二类”设置。

4. 评价方法

4.1 评价单元的划分

该液化气站的安全评价单元分为储存、充装、卸车、安全管理四个单元。

4.2 危险度评价法

1) 评价方法简介

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》(GB50160—2008)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》(HG20660—2000)等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4-1。

表 4-1 危险度评价取值表

	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	甲类可燃气体： 甲 _A 类物质及液态 烃类 甲类固体： 极度危害介质	乙类气体： 甲 _B 乙 _A 类可燃液体： 乙类固体： 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可 燃液体： 丙类固体： 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项 之物质
容量	气体 1000M ³ 以上 液体 100 M ³ 以上	气体 500~1000M ³ 液体 50~100 M ³	气体 100~500M ³ 液体 10~50 M ³	气体 <100 M ³ 液体 <10 M ³
温度	1000℃ 以上 使用，其操作温度 在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作 温度在燃点以下： 在 250~1000℃ 使用，其 操作温度在燃点以上	在 250℃ ~1000℃ 使用， 但操作温度在燃 点以下： 在低于 250℃ 使用，其 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用， 其操作温度 在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别 剧烈的反应操作 在爆炸极限范围 内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物 质，可能发生危险的操 作； 使用粉状或雾状物质， 有可能发生粉尘爆炸的 操作：	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化 学反应； 单批式操作，但开始 使用机械进行程序操 作； 有一定危险的操作	无危险的操作

		单批式操作	
--	--	-------	--

危险度分级见表 4-2。

表 4-2 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

2) 危险度评价

本评价单元分为 LPG 贮罐区。

LPG 贮罐区主要危险物质为石油液化气，属液态烃类，故物质取 10 分；贮罐区石油液化气最大贮量为 132m³，故容量取 10 分；贮罐最高压力在 1.77MPa，故压力取 2 分；贮罐在常温下贮存，故温度、操作有一定的危险性，操作取 2 分。

综上所述，液化气贮罐区综合得分为 24 分，为“I”级，属高度危险。

4.3 作业条件危险性评价

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

其中：L—事故发生可能性分数值；E—人员暴露于危险环境的频繁程度分数值；C—事故后可能结果的分数值。

表 4-3 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常

1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 4-4 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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

表 4-5 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失
3	重大，致残，或很小的财产损失

1) 作业条件危险性评价危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，如果危险性分值在 70~160 之间，有显著危险，需要采取措施；如果危险性分值在 160~320 之间，有高度危险，必须立即采取措施；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业。危险等级划分标准见表 4-6。

表 4-6 危险等级划分标准 (D)

分数值	危险程度
≥320	极度危险，不能连续作业
160 - 320	高度危险，需要立即整改
70—160	比较危险，需要注意
20—70	比较危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

2) 作业条件危险性评价取值方法及评价结果

本企业作业主要包括 LPG 卸车作业、钢瓶充装作业、倒罐作业、残液倒空作业、钢瓶抽真空作业，现以 LPG 卸车作业为例，说明取值方法及计算过程。

(1)事故发生的可能性 L: LPG 卸车操作主要危险源和潜在危险主要

为火灾、爆炸。属“很不可能，可以设想”故分值 L=0.5。

(2)暴露于危险环境的频繁程度 E：每周一次，或偶然暴露，故 E=3。

(3)发生事故可能产生的后果：灾难，数人死亡，或造成很大财产损失。故取 C=40。

(4) $D=L \times E \times C=0.5 \times 3 \times 40=60$

为“比较危险，需要注意”范围。

其余单元计算结果见表 4-7。

表 4-7 各单元作业条件危险性计算结果表

单元	可能的危险性	L	E	C	D	危险性等级
LPG 卸车	火灾、爆炸	0.5	3	40	60	比较危险，需要注意
	冻伤	1	3	7	21	比较危险，需要注意
	机械伤害	1	3	7	21	比较危险，需要注意
钢瓶充装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	比较危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	15	45	比较危险，需要注意
	冻伤	1	6	7	42	比较危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	比较危险，需要注意
钢瓶抽真空	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	比较危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	15	45	比较危险，需要注意
	冻伤	1	6	7	42	比较危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	比较危险，需要注意
倒罐	火灾、爆炸	1	1	40	40	比较危险，需要注意
	冻伤	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
	机械伤害	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
残液倒空	火灾、爆炸	0.5	6	15	30	比较危险，需要注意
	冻伤	0.5	6	7	21	比较危险，需要注意
	机械伤害	0.5	6	7	21	比较危险，需要注意

4.4 重大事故后果预测分析法

4.4.1 液化石油气储罐爆炸伤害范围计算

压力容器爆炸时，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。后两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的作用是产生空气冲击波。

计算压力容器爆破时对目标的伤害、破坏作用，可按下列程序进行：

(1) 首先根据容器内所装介质的特性，分别计算出其爆破能量 E。

(2) 将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q_{TNT} ，1kg TNT 爆炸所放出的爆破能量为 4230--4836kJ/kg，一般取平均爆破能量为 4500kJ/kg，故其关系为：

$$q = E / q_{TNT} = E / 4500$$

(3) 求出爆炸的模拟比 a，即

$$a = (q/q_0)^{1/3} = (q/1000)^{1/3} = 0.1q^{1/3}$$

(4) 求出与 1000kg TNT 爆炸试验中的相当距离，即 $R=aR_0$ 。

(5) 从表 4-7 中查出 R 处的超压值。

表 4-8 1000kg TNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0/m	5	10	15	20	25	30	35	40
超压/MPa	2.94	0.76	0.28	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033
距离 R_0/m	45	50	55	60	65	70	75	
超压/MPa	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013	

(6) 从表 4-8、表 4-9 查出各超压值对人体的伤害作用、对建构筑物的破坏作用。

4.4.2 爆炸伤害模型 TNT 当量算法计算过程

LPG 储罐既存在物理爆炸又存在化学爆炸的可能，但其化学爆炸的威力远大于物理爆炸的威力。

现用火灾、爆炸事故模型预测 50m³ 的 LPG 储罐发生化学爆炸时对

周围建构筑物的破坏作用和人员的伤害作用。

(1) 50m³ 的储罐中 LPG 储量为 21021kg，全部燃烧可放出 $2653 \times 21021 \times 10^3 \times 80\% / 58 = 7.7 \times 10^8$ kJ 能量；

(2) 该能量相当于 $7.7 \times 10^8 / 4500 = 1.71 \times 10^5$ kg TNT 爆炸的能量；

(3) 爆炸的模拟比 $a = 0.1 \times (1.71 \times 10^5)^{1/3} = 5.55$ ；

(4) 产生的冲击波的超压、与储罐距离和对建构筑物破坏作用、人员伤害作用的关系为：

表 4-9 计算结果表

	与储罐距离/m	冲击波超压/MPa	破坏、伤害作用
5×5.55	27.75	2.94	大部分人员死亡，大型钢架结构破坏
10×5.55	55.5	0.76	
15×5.55	83.25	0.283	
20×5.55	111	0.128	大部分人员死亡，防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌
25×5.55	138.75	0.079	内脏严重损伤或死亡，砖墙倒塌
30×5.55	210	0.057	内脏严重损伤或死亡，墙大裂缝，屋瓦掉下
35×5.55	194.25	0.043	听觉器官损伤或骨折，墙大裂缝，屋瓦掉下
40×5.55	222	0.033	听觉器官损伤或骨折，墙裂缝
45×5.55	249.75	0.027	轻微受伤，墙裂缝
50×5.55	277.5	0.024	轻微受伤，墙裂缝
55×5.55	305.25	0.021	轻微受伤，墙裂缝
60×5.55	333	0.018	窗框损坏
65×5.55	360.75	0.016	
70×5.55	388.5	0.014	受压面的门窗玻璃大部分破碎
75×5.55	416.25	0.013	

评价结果分析，单个 50 m³ 液化气储罐发生化学爆炸时，人员在 222m 以上、建构筑物在 194.25m 以上才较安全。上述计算是基于没有防护措施的敞开式假设事故，是为了分析可能发生事故的后果进行的理论计算。所以企业针对危险物质储存和经营过程中的危险因素，采取相应的安全措施，通过储罐区设有围堰，站区周边设高 2m 的围墙降低事故所产生的危害和影响。并采取一切必要措施防止液化气泄漏、杜绝着火源、防止自然灾害引起的火灾爆炸事故。使企业总体危险有害因素和程度控制在可接受的范围。

4.5 液化石油气站安全现状检查表

4.5.1 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 进行符合性检查

表 4-10 《液化石油气供应工程设计规范》安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查结果	备注
总平面布置	5.1.1 液化石油气储存站、储配站和灌装站站址的选择应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.1.1	该站有政府部门的许可。	符合
	3 应选择地势平坦、开阔、不易积存液化石油气的地段,且应避开地质灾害多发区;	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.1.2	地势开阔	符合
	五级以上的液化石油气气化站和混气站、六级及以上的液化石油气储存站、储配站和灌装站,不得建在城市中心区。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 3.0.13	本站为六级站,不在城市中心城区。	符合
	液化石油气储存站、储备站和灌装站应分区布置,并应分为生产区(包括储罐区和灌装区)和辅助区; 生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧面。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.1 条	分为生产区和辅助区;生产区在上侧风侧面。	符合
	液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙,辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.2 条	符合要求	符合
	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应各至少设置 1 个对外出入口;对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散,宽度均不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.3 条	生产区和辅助区各设置 1 个对外出入口	符合
	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区内严禁设置地下和半地下建筑,但下列情况除外: 1 储罐区的地下排水管沟,且采取了防止液化石油气聚集措施; 2 严寒和寒冷地区的地下消火栓。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.4 条	未设置地下和半地下建筑	符合

	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于 500m ³ 时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于 12m×12m。消防车道宽度不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.5 条	设置环形消防车道	符合
	液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.6 条	设置专用卸车或充装场地，配置三角枕木	符合
	灌瓶间的钢瓶装卸平台前应设置汽车回车场	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.7 条	已设置	符合
	全压力式储罐与站外建筑、堆场防火间距不应小于表 5.2.8 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.8 条	见本报告表 4-11	符合
	全压力式储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.10 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.10 条	见本报告表 4-12	符合
	液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑之间的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中甲类仓库的有关规定执行。液化石油气灌瓶间和瓶库内的钢瓶应按实瓶区、空瓶区分开布置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.14 条	见本报告表 4-13	
	液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距应符合下列规定： 1、液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.15 的规定； 2、瓶库与灌瓶间之间的距离不限； 3、计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t/d）的灌瓶站，其压缩机与灌瓶间可建成一幢建筑物，但其间应采用无门窗洞口的防火墙隔开； 4、当计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t/d）时，汽车槽车装卸台柱可附设在灌瓶间或压缩机室的外墙一侧，外墙应为无门窗洞口的防火墙。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.15 条	见本报告表 4-14	符合
	液化石油气汽车槽车装卸台与站外建筑的防火间距应符合下列规定： 1、液化石油气汽车槽车装卸台与站外建筑的防火间距不应小于表 5.2.16 的规定； 2、汽车槽车装卸台柱与站外民用建筑地下室、半地下室的出入口、门窗的距离，应	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.16 条	见本报告表 4-15	符合

	按本表 5.2.16 其他民用建筑的防火间距增加 50%； 3、当民用建筑的耐火等级为一、二级，且面向汽车槽车装卸台柱一侧的墙采用无门窗洞口实体墙时，与其他民用建筑的防火间距可按表 5.2.16 规定的距离减少 30% 执行。			
工艺及设备	5.3.5 液化石油气储存站、储配站和灌装站应具有泵、机联合运行功能，液化石油气压缩机不宜少于 2 台。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.5	压缩机设有 2 台	符合
	5.3.6 液化石油气压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定： 1 进、出口管段应设置阀门； 2 进口管段应设置过滤器； 3 出口管段应设置止回阀和安全阀(设备自带除外)； 4 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.6 条	符合规定	符合
	5.3.7 液化石油气压缩机室的布置宜符合下列规定： 1 压缩机机组间的净距不宜小于 1.5m； 2 机组操作侧与内墙的净距不宜小 2.0m, 其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m； 3 安全阀应设置放散管。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.7 条	符合规定	符合
	5.3.8 液化石油气气液分离器、缓冲罐和气化器的设置应符合本规范第 9.3.9 条的规定。 9.3.9 液化石油气气液分离器、缓冲罐和气化器应设置弹簧封闭式安全阀	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.8 条	符合规定	符合
	5.3.10 液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定： 1 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀； 2 泵进口管段应设置过滤器； 3 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.10 条	符合规定	符合
	5.3.11 灌瓶间内钢瓶存放量宜按 1d~2d 的计算月平均日供应量计算。当总存瓶量(实瓶)大于 3000 瓶时，宜另外设置瓶库。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.11 条	不放实瓶	符合
	5.3.12 采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌瓶作业线应设置灌瓶质量复检装置、检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置检斤秤，并应采取检漏措施。灌瓶间应设置钢瓶灌装标识码检测系统，并应对钢瓶灌装及进、出库信息进行记录。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.12 条	灌瓶间已设可燃气体泄漏报警装置、钢瓶灌装标识	符合

			码检测系统。	
	5.3.13 储配站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.13 条	设置残液倒空和回收装置	符合
	5.3.14 汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头，接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置拉断力为 800N~1400N 的拉断阀。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.14 条	装卸管是万向充装管道系统	符合
	5.3.19 站内室外液化石油气管道的设置应符合下列规定： 1 宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0.3m； 2 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4.5m； 3 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿； 4 液相管道两阀门之间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀； 5 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.19 条	符合规定	符合
	5.3.21 灌装液化石油气选用的钢瓶除应符合国家现行标准的有关规定外，尚应符合下列规定： 1 钢瓶上应设置可识别的标识码； 2 钢瓶的瓶阀应具有自闭功能，并应符合国家现行标准的有关规定，调压器出口宜设置具有过流切断功能的装置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.21 条	符合规定	符合
	5.3.22 液化石油气灌装站应建立钢瓶充装销售信息管理系统。	《液化石油气供应工程设计规范》第 5.3.22 条	已建立	符合
	5.3.23 新瓶库和真空泵房应设置在辅助区。新瓶和检修后的钢瓶首次灌装前应抽真空，真空度应大于 80kPa。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.23 条	符合规定	符合
	5.3.24 液化石油气储配站和灌装站宜配置备用钢瓶，备用钢瓶数量可取总供应户数的 2%。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.3.24 条	符合规定	符合
管道	站内液化石油气管道与管道之间宜采用焊接连接，管道与储罐、其他容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0.03Ω 时，应采用金属导体跨接。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 9.2.1 条	符合规定	符合
	液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合	《液化石油气供应工	符合规	符合

	<p>下列规定：</p> <p>1 应设置安全阀和检修用的放散管；</p> <p>2 液相进口管应设置止回阀；</p> <p>3 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀；</p> <p>4 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门；排污口两道阀门应采用短管连接，并应采取防冻措施。</p>	《程 设 计 规 范 》 GB51142-2015 第 9.3.5 条	定	
	<p>液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列规定：</p> <p>1 应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行标准《压力容器》GB 150. 1-GB 150. 4 的有关规定。</p> <p>2 容积大于或等于 100m³ 的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀。</p> <p>3 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。</p> <p>4 地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2. 0m 以上，且应高出地面 5. 0m 以上；地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2. 5m 以上。</p> <p>5 安全阀与储罐之间应设置阀门。</p> <p>6 当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时，其中 1 个安全阀的整定压力应按本条第 1 款的规定执行，其余安全阀的整定压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的 1. 05 倍。</p>	《液化石油气供应工 程 设 计 规 范 》 GB51142-2015 第 9.3.7 条	选用弹 簧封 闭全 启式 安全 阀	符合
	<p>钢质液化石油气管道和液化石油气储罐应进行外防腐。防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95、《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 和《钢质储罐腐蚀控制标准》SY/T 6784 的有关规定。</p>	《液化石油气供应工 程 设 计 规 范 》 GB51142-2015 第 9.4.1 条	已进行 防腐	符合
建 筑 防 火 与 供 暖 通 风 及 绿 化	<p>具有爆炸危险场所的建筑防火、防爆设计应符合下列规定：</p> <p>1 建筑物耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 门窗应向外开；</p> <p>3 建筑应采取泄压措施，设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；</p> <p>4 地面面层应采用撞击时不产生火花材料，并应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。</p>	《液化石油气供应工 程 设 计 规 范 》 GB51142-2015 第 10.1.1 条	符合要 求	符合
	<p>灌瓶间及附属瓶库、汽车槽车库、瓶装供应站的瓶库等可采用敞开或半敞开式建筑。</p>	《液化石油气供应工 程 设 计 规 范 》	采用半 敞开式	符合

		GB51142-2015 第 10.1.2 条		
	具有爆炸危险场所的建筑，承重结构应采用钢筋混凝土或钢框架、钢排架结构。钢框架和钢排架应采用防火保护层。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 10.1.3 条	符合要求	符合
	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站内的绿化应符合下列规定： 1 生产区内严禁种植易造成液化石油气积存的植物； 2 生产区四周和局部地区可种植不易造成液化石油气积存的植物； 3 生产区围墙 2m 以外可种植乔木，辅助区可种植各类植物。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 10.2.3 条	符合要求	符合
消防给水	11.1.1 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量应按储罐区一次最大消防用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.1 条	符合规定	符合
	11.1.2 液化石油气储罐区消防用水量应按储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算，并应符合下列规定： 1 储罐总容积大于 50m³ 或单罐容积大于 20m³ 的液化石油气储罐、储罐区和设置在储罐室内的小型储罐应设置固定喷水冷却装置。固定喷水冷却装置的用水量应按储罐的保护面积与冷却水供水强度计算确定。着火储罐的保护面积应按全表面积计算；距着火储罐直径 1.5 倍范围内的相邻储罐应按全表面积的 1/2 计算。 2 冷却水供水强度不应小于 0.15L / (s · m²)。 3 水枪用水量不应小于表 11.1.2 的规定。 4 地下液化石油气储罐可不设置固定喷水冷却装置，消防用水量应按水枪用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.2 条	符合规定	符合
	11.1.4 消防给水管网应布置成环状，向环状管网供水的干管不应少于 2 根。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.4 条	符合规定	符合
	11.1.5 消防水池容量的确定应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定；消防水池应有防止被污染的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.5 条	符合规定	符合
	11.1.6 消防水泵房的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.6 条	符合规定	符合

排水	<p>液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施，并应符合下列规定：</p> <p>1 生产区内地面雨水可散流排出站外。在排出围墙之前，应设置水封和隔油装置。</p> <p>2 储罐区雨水可采用管道排至站外，在排出储罐区防护堤和围墙之前应分别设置水封装置。</p> <p>3 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。水封井的水封高度应为 0.3-0.5m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。</p> <p>4 清洗储罐的污水不应直接进入排水管道。液化石油气储罐的排污应采用活动式回收桶集中收集处理，不得直接接入排水管道。</p> <p>5 排出站外城镇下水道系统的污水应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343 的有关规定。</p>	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.2.2 条	排水主要为雨水，无污水排放；已采取防护措施	符合
灭火器配置	11.3.1 液化石油气供应站内干粉灭火器或 CO ₂ 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。干粉灭火器的配置数量应符合表 11.3.1 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.3.1 条	符合规定	符合
电气	消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明的备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于 0.5h。重要消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。消防系统的配电及控制线路应采用耐火电缆。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.1.2 条	按要求设置	符合
	液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计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，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	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.1.3 条	符合规定	符合
防雷防静电	液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置及低支架和架空敷设的管道应采取静电接地。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.2.4 条	按要求设置	符合
	在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.2.6 条	按要求设置	符合
检测	液化石油气储罐检测仪表的设置应符合下列规定：	《液化石油气供应工程设计规范》	按要求设置	符合

仪表和报警系统	1 应设置就地显示的液位计、压力表； 2 当全压力式储罐小于 3000m ³ 时，就地显示液位计宜采用能直接观测储罐全液位的液位计； 3 应设置远传显示的液位计和压力表，且应设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置； 4 应设置温度计	GB51142-2015 第 12.3.1 条		
	液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置的进、出口应设置压力表。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.3.3 条	按要求设置	符合
	液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.3.4 条	按要求设置	符合
	液化石油气供应站爆炸危险场所应设置可燃气体泄漏报警控制系统，并应符合下列规定： 1 可燃气体探测器和报警控制器的选用和安装，应符合国家现行标准《石油化 T-可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 和《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定； 2 瓶组气化站和瓶装液化石油气供应站可采用手提式可燃气体泄漏报警装置，可燃气体探测器的报警设定值应按可燃气体爆炸下限的 20%确定； 3 可燃气体报警控制器宜与控制系统连锁； 4 可燃气体报警控制系统的指示报警设备应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.3.5 条	按要求设置	符合
通信	液化石油气供应站内至少应设置 1 台直通外线的电话。在具有爆炸危险场所应使用防爆型电话。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 12.4.1 条	符合规定	符合

由上表得出，该项目符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）的要求。

4.5.2 站内建、构筑物的防火间距检查

该站为储罐总容积 $50 < V \leq 220\text{m}^3$ ，根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014(2018 版)）规定要求，编制安全检查表。

表 4-11 全压力式储罐与站外建、构筑物的防火间距 (m)

《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015

项 目		总容积 (m³): 50<V≤220		备注	
		单罐容积 (m³): V≤50			
		标 准	实际情况		
居住区、学校、影剧院、体育馆等重要公共建筑 (最外侧建、构筑物外墙)		50	无	/	
工业企业(最外侧建、构筑物外墙)		30	36	符合	
明火、散发火花地点和室外变、配电站		50	无	/	
其他民用建筑, 甲、乙类液体储罐,甲、乙类生产厂房,甲、乙类物品仓库,稻草等易燃材料堆场		45	无	/	
丙类液体储罐,可燃气体储罐,丙、丁类生产厂房,丙、丁类物品仓库		35	36	符合	
助燃气体储罐,木材等可燃材料堆场		30	无	/	
其他建筑	耐火等级	一、二	20	无	/
		三	25	无	/
		四	30	无	/
公路、道路(路边)		高速I、II级,城市快线	25	35	符合
		其他	20	无	/
架空电力线(中心线)		1.5倍杆高	21	符合	
架空通讯线(中心线)		I、II级	30	无	/
		其他	1.5倍杆高	无	/

表 4-12 全压力式贮罐与站内建、构筑物的防火间距 (m)

《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015

项 目		总容积 (m³): 50<V≤220		备注
		单罐容积 (m³): ≤50		
		标 准	现场情况	
明火、散发火花地点		50	无	/
天然气储罐		20	无	/
办公用房		30	64	符合
汽车库、机修间		30	无	/
灌瓶间、瓶库、压缩机室、仪表间、值班室		20	20	符合
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱(装卸口)、汽车衡及其计量室、门卫		20	20	符合
空压机室、变配电室、柴油发电机房、新瓶库、真空泵房、库房		20	38	符合
铁路槽车装卸线(中心线)		-	无	/
消防泵房、消防水池(罐)取水口		40	40	符合
站内道路 (路边)	主要	15	15	符合
	次要	10	10	符合
围墙		20	20	符合

表 4-13 灌瓶间和瓶库（甲类仓库）与站外建、构筑物的防火间距（m）

《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014(2018 版)）

项 目	总存瓶量 (t) ≤10		备 注
	标 准	实际距离	
高层民用建筑、重要公共建筑	50	-	无
裙房、其他民用建筑、明火或散发火花地点	25	-	无
甲类仓库	20	-	无
厂房和乙、丙、丁戊类仓库	一、二级	12	-
	三级	15	38
	四级	20	-
电力系统电压为35-500KV且每台变压器容量不小于10MV.A的室外变、配电站，工业企业的变压器总油量大于5t的室外降压变电站	25	-	无
厂外铁路线中心线	40	-	无
厂内铁路线中心线	30	-	无
厂外道路路边	20	30	符合

表 4-14 灌瓶间和瓶库与站内建、构筑物的防火间距（m）

《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015

项 目	总存瓶量 (t) ≤10		备 注
	标 准	实 测	
明火、散发火花地点	25	-	无
机修间、汽车库	25	-	无
办公用房	20	44	符合
铁路槽车装卸线（中心线）	20	-	无
汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、汽车衡及其计量室、门卫	15	无门、窗、洞口的防火墙相隔	符合
压缩机室、仪表间、值班室	12		
空压机室、变配电室、柴油发电机房	15	>15	符合
新瓶库、真空泵房、备件库等非明火建筑	12	15	符合
消防泵房、消防水池（罐）取水口	25	25	符合
站内道路（路边）	主要	10	符合
	次要	5	符合
围墙	10	15	符合

表 4-15 液化石油气汽车槽车装卸台与站外建筑的防火间距（m）

《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015

项 目	规范间距 (m)	实际计间距 (m)	备注
-----	----------	-----------	----

		(六级及以上供应站)		
居住区、学校、影剧院、体育场等重要公共建筑（最外侧建筑物外墙）		100	-	无
明火、散发火花地点和室外变配电站		45	-	无
其他民用建筑		40	-	无
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库、易燃材料堆场		40	-	无
丙类液体储罐，可燃气体储罐，两、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库		30	38	符合
铁路(中心线)		22	-	无
公路、道路 (路边)	高速、I、II级、 城市快路	30	-	无
	其他	25	>30	符合
架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高	-	无

全压力式储罐与站内、外建筑物的防火间距；灌瓶间和瓶库与站内外建、构筑物的防火间距；液化石油气汽车槽车装卸台与站外建筑的防火间距均符合相关规范要求。

4.5.3 安全管理现状检查

表 4-16 安全管理现状检查表

项 目 检 查 内 容		检查记录	结论
1、液化石油气充气的管理制度	1、有各级各类人员的安全责任制；	管理制度健全	符合
	2、有健全的安全管理（包括防火、动火、检修）制度；		
	3、有完善的经营管理制度；		
	4、建立安全检查制度；		
	5、设备安全管理制度；		
	6、各岗位操作规程；		
2、从业人员资格	1、单位主要负责人和主管人员、安全管理人员经省级或设区的市级主管部门的考核合格，取得上岗资格。	已参加相关部门培训并取证	符合
	2、其他从业人员经本单位专业培训或委托专业培训，并经考核合格，取得上岗资格。	其他人员已培训取证上岗	符合
3、事故应急救援预案	建立事故应急救援预案，最基本的内容包括：		
	1、基本情况；		

	2、可能事故及其危险、危害程度（范围）的预测；	预案健全,有应急演练图片记录	符合
	3、应急救援的组织和职责；		
	4、报警与通讯		
	5、现场抢险		
	6、条件保障		
	7、培训和演练		

现场检查表结果为：符合安全管理要求。

4.5.4 根据《城镇燃气管理条例》（2016 版）进行符合性检查

表 4-17 《城镇燃气管理条例》（2016 版）检查表

检查内容	标准依据	检查结果	备注
国家对燃气经营实行许可证制度。从事燃气经营活动的企业，应当具备下列条件： （一）符合燃气发展规划要求； （二）有符合国家标准的燃气气源和燃气设施； （三）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考核合格； （四）法律、法规规定的其他条件。 符合前款规定条件的，由县级以上地方人民政府燃气管理部门核发燃气经营许可证。	第十五条	符合要求	符合
燃气经营者应当向燃气用户持续、稳定、安全供应符合国家质量标准的燃气，指导燃气用户安全用气、节约用气，并对燃气设施定期进行安全检查。 燃气经营者应当公示业务流程、服务承诺、收费标准和服务热线等信息，并按照国家燃气服务标准提供服务。	第十七条	符合要求	符合
燃气经营者不得有下列行为： （一）拒绝向市政燃气管网覆盖范围内符合用气条件的单位或者个人供气； （二）倒卖、抵押、出租、出借、转让、涂改燃气经营许可证； （三）未履行必要告知义务擅自停止供气、调整供气量，或者未经审批擅自停业或者歇业； （四）向未取得燃气经营许可证的单位或者个人提供用于经营的燃气； （五）在不具备安全条件的场所储存燃气； （六）要求燃气用户购买其指定的产品或者接受其提供的服务； （七）擅自为非自有气瓶充装燃气； （八）销售未经许可的充装单位充装的瓶装燃气或者销售充装单位擅自为非自有气瓶充装的瓶装燃气；	第十八条	无此行为	符合

（九）冒用其他企业名称或者标识从事燃气经营、服务活动。			
燃气经营者应当对其从事瓶装燃气送气服务的人员和车辆加强管理，并承担相应的责任。 从事瓶装燃气充装活动，应当遵守法律、行政法规和国家标准有关气瓶充装的规定。	第二十五条	符合要求	符合
燃气经营者应当制定本单位的燃气安全事故应急预案，配备应急人员和必要的应急装备、器材，并定期组织演练。	第三十九条	已制定； 已配备	符合
燃气经营者应当建立健全燃气安全评估和风险管理体系，发现燃气安全事故隐患的，应当及时采取措施消除隐患。	第四十一条	已建立 制度	符合

由上表得出，该项目符合《城镇燃气管理条例》（2016 版）的要求。

4.5.5 根据《江西省燃气管理办法》进行符合性检查

表 4-18 《江西省燃气管理办法》检查表

检查内容	标准依据	检查结果	备注
设立燃气经营企业应当具备下列条件： （一）有稳定的符合国家规定的燃气气源； （二）有符合国家燃气技术规范要求的燃气设施； （三）有与燃气经营规模相适应的自有资金； （四）有固定的、符合安全条件的经营场所； （五）有健全的安全管理制度； （六）有与供气规模相适应的维修抢险人员、设备和交通工具； （七）法律、法规规定的其他条件。	第十三条	符合要求	符合
申请设立燃气经营企业，申请人必须取得经当地公安消防机构出具的消防安全意见书后，向工商行政管理部门办理工商注册；经营燃气充装业务的，还应当向质量技术监督部门申领《气体充装注册登记证》；经营燃气钢瓶检验业务的，还应当取得质量技术监督部门颁发的《气瓶检验许可证》。	第十四条	符合要求	符合
燃气经营企业供应的燃气气质和压力等级应当符合国家规定的标准。	第十五条	符合标准	符合
从事瓶装燃气充气的燃气经营企业不得有下列行为： （一）钢瓶充装燃气气量超过国家规定的允许误差范围； （二）给残液量超过规定的钢瓶充装燃气； （三）给不符合国家标准的钢瓶、过期未检测的钢瓶或者报废的钢瓶充装燃气；	第二十条	无此行为	符合

<p>(四) 用槽车直接向钢瓶充装燃气;</p> <p>(五) 给钢瓶充装燃气时掺假;</p> <p>(六) 其他损害燃气用户合法权益和存在安全隐患的行为。</p>			
从事瓶装燃气销售的经营企业发现用户提供的钢瓶不符合国家标准、过期未检测或者报废的,应当拒收,并向用户说明理由。	第二十一条	钢瓶符合国家标准	符合
<p>燃气经营企业的法定代表人应当对企业安全经营全面负责。</p> <p>燃气经营企业必须建立安全检查、维护维修、抢修制度,制订事故紧急处置预案,健全燃气安全保障体系,防止燃气事故发生。</p> <p>燃气经营企业应当配备专职人员对燃气设施进行巡回检查,及时发现和消除事故隐患,保证安全供气。</p>	第三十七条	符合要求	符合
<p>燃气经营企业储罐区、气化站、供应站、加气站应当设置醒目的禁火标识,并按规定配备必要的消防设施和消防人员。</p> <p>管道燃气经营企业应当在管道燃气设施所在地的建筑物及重要设施上设置明显的警示标识。</p>	第三十八条	符合要求	符合
燃气经营企业应当向用户提供燃气安全使用手册,指导用户安全使用燃气。	第四十条	已提供	符合

由上表得出,该项目符合《江西省燃气管理办法》的要求。

4.5.6 根据《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》进行符合性检查

表 4-19 《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》检查表

检查内容	标准依据	检查结果	备注
<p>申请燃气经营许可证的企业应当具备以下条件:</p> <p>(一) 建设项目应当符合城镇规划和燃气发展规划的要求;</p> <p>(二) 有稳定的符合国家标准的燃气的源,并与气源供应企业签订供气协议书或者供气意向书;</p> <p>(三) 有符合《城镇燃气设计规范》要求的经营和办公场所;</p> <p>(四) 燃气生产、输配、储存、充装、供应等设施符合国家相关标准、消防安全、安全生产和建设质量要求;</p> <p>(五) 有与经营规模相适应的资金和技术人员:从事液化石油气、液化天然气、压缩天然气储备(经营)的企业,储气规模不少于 200 立方米,其注册资本金 200 万元以上;有燃气及相关专业技术职称人员不少于 4 人。</p> <p>(六) 具备资格的燃气管理和作业人员;</p> <p>(七) 有完善的企业管理和安全管理制度,有健全的安全事故应急预案,并有与供气规模相适应的抢险组织以及抢险抢修人员、仪器、设备和交通工具;</p>	第六条	具备条件	符合

<p>(八) 有具有相应资质的安全生产评价机构出具的达到安全运行要求的安全评价报告；</p> <p>(九) 从事液化石油气经营活动的企业，有运输、接卸、储存、灌装等生产设施，有残液回收装置及处置方案。从事瓶装液化石油气供应经营活动的企业应当建立气瓶档案管理制度，其中从事充装作业的企业还应当建立气瓶充装质量保证体系，并具有残液回收处置措施。</p> <p>(十) 法律、法规规定的其他条件。</p>			
---	--	--	--

由上表得出，该项目符合《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》的要求。

5. 综合评价

5.1 项目选址总图布置的评价

项目位于江西省抚州市广昌县盱江镇沙子岭，交通便利，该项目与周边相邻建构筑物之间的距离符合规范要求。气站常年主导风向为东北偏北，夏季主导向为西南偏南。在常年最小频率风向的上风侧，由于该项目的工艺操作是在密封情况下进行的，正常情况下，风对周边影响不大。不属于雷击区，周边无重要公共活动场所、学校；总平面布置中均满足对场地的安全间距。

5.2 建（构）筑物及设备管道评价

充装台高于地面 0.6m，充装间为半敞开式结构，前面空敞，有利于气体扩散，砼地面，为二级耐火等级。充装间与烃泵房采用联体结构，之间为防火墙相隔。

贮罐采用露天卧式布置，其支座为钢筋混凝土鞍式支座，四周有 1m 实体围堰。

现办公用房、值班室、配电间等辅助用房为砖墙结构，砼地面、为二级耐火等级。

储罐为正规厂家生产产品。所有的贮罐出厂检验合格，其安全等级为二级，贮罐取得抚州市市场和质量监督局压力特种设备使用登记证。

管道均采用无缝钢管，用平焊法兰连接，法兰与法兰连接处进行了跨接，管线采用明管架空布置地上高度约 0.3m，排列走向合理，间距符合要求，管道已作固定，液化石油气储罐经抚州市特种设备监督检验中心检测合格。

5.3 消防、安全设施

气站生产、生活用水采用市政供水系统，站区设置了消防水池，其一次消防用水量计算过程如下：

根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)，液化石油气储罐区消防用水量应按其储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算，该气站储罐单罐容积小于等于 50 m³，消防水池的容量应按火灾连续时间 3h 所需最大消防用水量确定。该气站有 32m³残液罐一个，50 m³储罐两个，固定喷水冷却装置的用水量应按储罐的保护面积与冷却水强度的乘积计算确定。着火罐的保护面积按其全表面积计算，冷却罐按其全表面积的一半计算。水枪用水量按 20L/s 计算，冷却水供水强度不应小于 0.15 L/(s·m²)，残液罐表面积 = $2r^2\pi + \pi dL = 30.66\text{m}^2$ ，储罐表面积 = $2r^2\pi + \pi dL = 91.71\text{m}^2$ ，故固定喷水冷却装置用水量计算如下：

$$\text{固定喷水冷却装置用水量} = \text{着火罐用水量} + \text{冷却罐用水量} = 247.68\text{m}^3$$

$$\text{水枪用水量} = 20 \times 3 \times 3600 / 1000 = 216\text{m}^3$$

$$\text{故消防用水量} = 247.68 + 216 = 463.68\text{m}^3$$

该站消防水池为 500m³，设一座消防水泵房安装消防水泵 2 台（一用一备），选用 380V、50HZ 三相供电线路。站内设 7 个消防栓，可满足消防用水要求。

站区每台储罐设置 8kg 手提式干粉灭火器 2 具，共 6 具；灌瓶间和机泵房各设置 8kg 手提式干粉灭火器 2 具，共 4 具；卸车柱旁设 35kg 推车式干粉灭火器 1 台、8kg 干粉灭火器 2 具；辅助用房设 8kg 手提式二氧化碳灭火器 2 具；综合楼里每层设 4 个 8kg 干粉灭火器，共 8 具。符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的有关规定。该液化气站经广昌县公安消防大队建筑工程消防验收，符合国家有关安全技术规范。

该液化气站经营场所电器采用防爆电器，贮罐和管线等设备均接地。法兰与法兰之间有铜片跨接装置，可以有效防止静电聚集。其防雷设施、防静电接地装置符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 要求，经盐城市防雷设施检测有限公司检测合格。

该气站在贮罐区，烃房及充装间均安装了可燃性气体检测器，可燃气体浓度超标自动报警器安装在站区值班室。

该气站贮罐有安全阀、液位计、压力表等。安全附件齐全，并经抚州市特种设备监督检验中心检测合格。

液化石油气贮罐区设高度为 1m 的不燃烧体实体围墙；罐区内设置可燃气体检测报警探头；每个储罐设有液位计、温度计、压力表；贮罐区地面采用不发火花地面；贮罐（包括法兰跨接）均做防静电接地保护。贮罐接管上设置安全阀和检修用的放散管，液相出口管设置止回阀，液相出口管和气相管设置紧急切断阀；储罐顶部设置有冷却喷淋装置；储罐区不设置照明，无电气线路。

液化石油气灌瓶区设有可燃气体泄漏检测报警探头；地面采用不发火花地面；建筑物屋面设有避雷网，四周有防雷接地装置；灌瓶时采用内设接地金属丝的软管，可以和系统进行可靠的静电连接；设备（烃泵）及管道进行可靠的防静电接地保护；动力、照明干线采用铜芯电缆埋地暗敷。防雷接地、防静电接地和接零保护三者共用接地体。烃泵间内设置可燃气体泄漏检测报警探头，烃泵间与灌瓶间采用防火墙隔开，烃泵间与卸车口有防火墙隔开，卸车点设置静电接地报警仪。

自动控制仪表设有：

- 1) 液化石油气进站标量
- 2) 充装压力调节与控制
- 3) 储罐压力及液位控制及报警

3) 可燃气体泄漏的超限报警

4、防雷防静电设施

液化气站为二类防雷,按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)中的标准要求,根据建筑物、构筑物、电力设备以及其他保护对象的类别和特征,分别对直击雷、雷电感应、雷电侵入波采取适当的防雷措施。设置有避雷网、避雷带,防雷设施安装后,经防雷检测部门检测合格。设备管道均需按要求跨接,跨接电阻符合防静电电阻要求。满足设备、管道防雷防静电要求。

该气站消防、安全设施配置齐全,符合安全要求。

5.4 重点监管的危险化学品评价

公司储存经营的原料涉及液化石油气等国家重点监管危险化学品,依据《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》对应检查情况见下表。

表 5.4-1 重点监管危险化学品安全设施与应急处置措施检查表

规范要求	企业状况	符合性
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。	操作人员经教育、培训取证,并经考核,做到应知应会,掌握操作技能,具备应急处置知识。	符合
密闭操作,避免泄漏,工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。	采用密闭化操作,设置相应通风设施	符合
生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪,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,工作场所浓度超标时,建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时,应防止冻伤。	安设有可燃报警装置; 通风设施及场所电气设备采用防爆设计。 配备有相应防护用品。	符合

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，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。储罐等设置紧急切断装置。	储罐设置有液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	符合
避免与氧化剂、卤素接触。	与强氧化剂分开存储	符合
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。	设置了安全警示标志；接地装置经专业部门进行检测并出具报告；管道等进行了跨接	符合
充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。	站内充装	符合
用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。	不涉及用户使用	不涉及
液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。	非首次使用	符合
液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。	制定有操作规程	符合
充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。	使用万向节充装	符合
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℃。	设储罐储存	符合
应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。	有防火防爆措施，灌装时有接地装置，防止静电积聚。	符合
进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。	项目不设实瓶库	符合
液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。	进行了定期检测	符合
注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计	已进行了防雷检测、防雷检测结果合格	符合

规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施。		
<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) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。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。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设;管道采用地上敷设时,应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段,采取保护措施并设置明显的警示标志;液化石油气管道架空敷设时,管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面,不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品;液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p>	委托具有相应资质的危险化学品运输单位进行运输。	符合
<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,立即输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸并就医。</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>	配置有防冻伤药物	符合
<p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。</p> <p>灭火剂:泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>	制定有应急救援预案,配备有泡沫和消防水泡等消防器材	符合

5.5 安全生产管理

该液化气站成立了安全生产领导小组，配备了专职安全管理人员；制定了各级人员和岗位的安全生产责任制；制定了岗位操作规程；有事故应急救援预案；安全生产管理中存在一些问题，如：灭火器及救援装备（防毒面具）设置不规范以及摆放不到位等诸如此类问题，应组织人员及时对站区生产经营现场整理、整顿，同时完善相应的安全管理制度，通过日常管理工作加以管控。

该气站主要负责人及安全管理人员参加了相应安全管理资格培训；充装人员取得了特种作业人员操作证，能适应石油液化气经营储存安全管理要求。该站已为从业员工购买工伤保险。

5.6 建设项目对周边环境的影响

该项目周边无重要设施，储存装置距周边距离符合规范要求，只要在生产过程中采取有效的安全防范措施，基本上对周边环境不会造成影响。符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）的要求。

5.7 周边环境对建设项目的影

该项目储存区周边无其他学校、医院等重要的公共设施，距民房地点较远，该项目有围墙、护坡与外界隔离，因此周边环境对项目的影响可基本排除。而且，消防、应急救援方便快捷。

5.8 自然条件对建设项目的影

1、地震和不良地质的影响

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

该建设项目所在地地震烈度应按 6 级设计设防。若发生地震将导致管线位移，储罐倾倒，从而可能使管道变形拉裂，造成液化石油气的泄漏，如遇火源，将发生火灾、爆炸事故。

2、雷击

该项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击。雷击可能造成建筑物及设备损坏，也可能造成人员伤亡，还可能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。另外雷电还可能引发山林火灾，危及建筑物及设备安全。

3、山洪、山体滑坡

该项目所在地该项目地址远离河流、山川，不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，不在地震带。

项目用地区域内没有发现明显的自然崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷及地裂缝等不良地质现象。

6. 安全对策措施

6.1 安全对策措施

6.1.1 吸入、接触、泄漏防护、预防措施

1、吸入：迅速脱离污染区，注意保暖，保持呼吸道通畅，呼吸困难时给氧，必要时进行人工呼吸，就医。

2、皮肤接触：脱去污染着衣服，皮肤接触大量液体会引起冻伤，按冻伤处理。生产过程密闭，良好的自然通风。浓度超标时，戴供气式防毒面具。工作场所禁止吸烟。穿防静电工作服，戴防护手套。

3、泄漏：切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以免发生爆炸。切断气源，喷水雾稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。

6.1.2 防火防爆安全措施

1、储存设备要严密不漏，为此要求按规定定点制造，并经检验合格方可投入使用，在使用过程中，要定期检验、注意防漏除漏。

2、储存设备要安装必要的安全装置，如安全阀、压力计、放空管和液面计，并使之经常处于完完好用的状态。

3、要建立安全操作规程，并严格执行，如履行灌装手续，不得超量灌装，严格出入库制度，预热气化温度要严格控制，储罐不能直接用蒸汽管加热作气化器等。

4、储存设备（包括管线）不能靠近热源，严禁用明火检漏，可用肥皂水检漏。

5、不可擅自倾倒残液，严禁在灌区内大量泄放石油气。

6、储存场所要通风良好，不可把储存容器设在地下室，设在室外的储存设备采取遮阳防晒措施并在高温的夏季使用喷淋冷却装置。

7、储存场所，充装站要严禁使用明火和非防爆的电气设备。

6.2 建议补充的安全措施

通过上述评价,该站硬件软件上各方面能达到液化石油气经营条件,符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)有关规定。同时需要在卸车作业、充装作业、贮罐及安全设施的管理加以完善,特别是应制定事故应急措施和灭火预案,以进一步提高气站的安全管理水平,降低事故风险。

7. 评价结论

根据国家有关城市燃气管理法律法规、规章、标准、规范及广昌县广安液化气站提供的有关资料,通过对该液化气站的现场勘察,对液化气站的主要危险危害因素的分析,采用危险度评价法、作业条件危险性分析法等评价方法,对该液化气站进行安全现状评价,总结如下:

(1)广昌县广安液化气站周边 100 米范围内无公共设施、学校、医院及文物保护单位。该液化气站选址和平面布置经实测对照《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)的要求,符合国家和行业相关标准。

(2)该液化气站的主要危险、有害因素是火灾、爆炸(包括容器爆炸),其次是触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、冻伤、中毒等。

(3)该液化气站储存的 LPG 构成了重大危险源。LPG 是易燃易爆的甲类气体。

(4)危险度评价中液化气贮罐区为“Ⅰ”级,属高度危险;作业条件危险性评价中 LPG 卸料单元为“比较危险,需要注意”、钢瓶充装单元为“比较危险,需要注意”;该气站有应急救援预案,有应急演练图片记录,符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)的安全要求。

(5)该液化气站对贮罐、管道等设备等设施都进行了检验检测;消防、安全设施已完善,进一步提高了设备和设施的完好性、可靠性。

(6)该液化气站有比较健全的安全管理制度、安全操作规程;有关人员经过有关政府主管部门培训,设立了专职安全负责人,从组织机构、安全生产管理上保证了安全措施的基本落实。

综上所述,本评价认为广昌县广安液化气站符合国家有关城市燃气管理法律法规、规章、标准、规范的安全要求,满足安全生产的需要。

8. 说明

本评价报告结论根据委托方提供的文件、资料和现场勘查考察所做出的，它仅说明截止至现场评价时的液化气站的现状，今后因素变动，诸如液化气站场所改造、扩建、迁移或装置能力的增减、设备用途改变或法人代表变更、或增加危险化学品品种等，应重新进行安全评价。另外委托方所提供的文件，资料应对其真实性负责，如有虚假导致评价报告不真实，不准确，本评价方不予承担责任。

9. 附件

- 1、工商营业执照；
- 2、建设用地规划许可证；
- 3、经营和储存场所建筑消防安全验收意见、防雷静电接地检测报告；
- 4、压力容器检测报告、气体充装注册登记证；安全阀、压力表检测报告
- 5、燃气经营许可证书；
- 6、气站现状总平面图纸；
- 7、各种安全生产责任制、安全生产管理制度（12 项）和安全生产操作规程、应急救援预案；
- 8、设置安全生产管理机构和配备安全生产管理人员的文件；安全管理机构网络图；
- 9、主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格的资格证，从业人员（包括特种作业人员、充装人员）培训合格证
- 10、为从业人员缴纳工伤保险包括雇主责任保险费的有关证明材料；
- 11、单位技术负责人及专业工程技术人员职称资格证及聘任书；
- 12、现场意见；
- 13、整改回复；