

永新县里田液化气供应站
经营液化石油气项目
安全现状评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-005

2022 年 1 月 11 日

永新县里田液化气供应站
经营液化石油气项目
安全现状评价报告

法定代表人：张 克

技术负责人：黄伯良

项目负责人：况 洪

江西通安

评价报告完成时间：2022年1月11日

评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业登记编号	签 字
项目负责人	况 洪	S011035000110192001604	026811	
评价组成员	况 洪	S011035000110192001604	026811	
	龙镜生	1500000000300799	026813	
	陈嘉鸣	S011035000110193001189	037242	
报告编制人	况 洪	S011035000110192001604	026811	
	龙镜生	1500000000300799	026813	
报告审核人	邬长福	1200000000100179	007151	
过程控制负责人	刘 赟	1500000000301415	026290	
技术负责人	黄伯良	1800000000100060	013789	

永新县里田液化气供应站 经营液化石油气项目 安全现状评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价（检测检验）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（检测检验）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（检测检验），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（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西通安安全评价有限公司（公章）

2022 年 1 月 11 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。

前 言

永新县里田液化气供应站是经营瓶装液化石油气的个人独资企业，企业投资人谭国能，液化气站座落在永新县里田镇田味村，占地面积 3360 m²，液化石油气储罐 2 台，容积均为 50m³，液化石油气残液储罐 1 台，容积为 25m³，经营储存设施产权自有，从业人员 5 人，其中技术管理人员 1 人，安全管理人员 1 人。

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 对液化石油气供应站等级划分，该站属于六级液化石油气供应站，于 2019 年 2 月 2 日经永新县住房和城乡建设局换发燃气经营许可证，有效期至 2022 年 2 月 2 日。2020 年 1 月 15 日经吉安市市场监督管理局换发气瓶充装许可证，有效期至 2023 年 1 月 17 日。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《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，永新县里田液化气供应站委托江西通安安全评价有限公司承担该气站的安全现状评价工作。

江西通安安全评价有限公司组织安全评价项目组，对永新县里田液化气供应站提供的资料、文件进行了分析和讨论，对评价人员进行了工作职责分工，并编制了现场安全检查表。在委托方有关管理人员的陪同下，于 2021 年 11 月组成评价小组到该站进行了现场检查和考核。本次安全评价，主要针对永新县里田液化气供应站的城镇燃气储存、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，对永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目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，使永新县里田液化气供应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，为永新县里田液化气供应站的健康发展提供必要的安全保障，最终达到本质安全化的目的，为永新县里田液化气供应站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，有效期三年。

【关键词】 城镇燃气 安全评价 经营许可

目录

1、评价报告编制概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据和标准	1
1.3.1 评价依据	1
1.3.2 评价标准	4
1.3.3 被评价单位提供的技术文件和资料	6
1.4 评价内容和评价范围	6
1.4.1 评价内容	6
1.4.2 评价范围	7
1.5 评价工作程序	8
2、单位基本情况	9
2.1 企业概况	9
2.2 气站周边环境与总平面布置	10
2.2.1 气站周边环境	10
2.2.2 总平面布置	11
2.2.3 建（构）筑物	13
2.3 工艺流程简述	13
2.4 主要设施	14
2.5 辅助设施	14
2.5.1 供水及消防	14
2.5.2 供配电	16
2.5.3 防雷及防静电	16
2.5.5 其他安全设施	17
2.6 安全生产管理	17
2.6.1 安全管理机构	17
2.6.2 安全管理制度	18
2.6.3 安全培训	18
3、主要危险、危害因素分析	20
3.1 物料的危险、危害因素分析	20
3.1.1 液化石油气的主要性质	20
3.1.2 液化石油气的特性分析	23
3.2 经营过程中的危险、有害因素分析	25
3.2.1 经营过程中的危险因素分析	25
3.2.2 主要有害因素分析	34
3.3 安全管理危险、有害因素辨识	36
3.3.1 违章作业	36
3.3.2 安全管理不规范	37
3.4 自然环境危险有害因素辨识	39
3.4.1 地质灾害	39
3.4.2 气候灾害	40
3.5 主要危险有害因素的分布	42

3.6 重大危险源辨识	43
3.6.1 重大危险源辨识依据	43
3.7 重点监管的危险化学品辨识	46
3.8 易制毒、监控及剧毒化学品辨识	49
3.8.1 易制毒化学品辨识	49
3.8.2 监控化学品辨识	49
3.8.3 剧毒化学品辨识	49
3.8.4 特别管控化学品辨识	49
3.8.5 高毒化学品辨识	49
3.8.6 易制爆危险化学品辨识	50
3.9 事故案例	50
4、评价单元划分及评价方法选择	53
4.1 评价单元划分	53
4.2 评价方法选择	53
4.3 评价方法介绍	54
4.3.1 安全检查表法	54
4.3.2 危险度评价法	54
4.3.3 重大事故后果分析法	55
5、定性安全评价	57
5.1 站址、总平面布置符合性检查	57
5.1.1 站址安全检查	57
5.1.2 总图布置安全检查	58
5.1.3 站址安全与总图布置安全检查表	59
5.2 工艺与设备安全检查	61
5.3 安全设施	66
5.3.1 建（构）筑物	66
5.3.2 电气安全	67
5.3.3 消防、安全设施	68
5.4 公用工程和辅助设施安全检查表	70
5.5 特种设备、设施	72
5.5.1 压力容器	72
5.5.2 强制检测设备（安全阀和压力表）	73
5.5.3 评价小结	74
5.6 安全管理	74
5.6.1 安全管理体系	74
5.6.2 安全生产制度建设与落实	75
5.6.3 安全生产投入	75
5.6.4 安全教育与培训	76
5.6.5 日常安全管理	76
5.6.6 事故应急管理	77
5.6.7 安全生产管理安全检查表	77
5.7 防火防爆安全措施	80
6、危险度评价	82
7、重大事故后果分析	84

8、安全对策措施及建议	86
8.1 安全对策措施、建议的依据及原则	86
8.2 存在的问题	86
9、评价结论	88



1、评价报告编制概述

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。

1.2 评价原则

认真贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，突出重点，兼顾全面，条理清楚，数据准确完整，取值合理，整改意见具有可操作性，评价结论客观、公正。

1.3 评价依据和标准

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目安全评价依据相关的法规、技术文件、技术标准和规范进行。

1.3.1 评价依据

《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，主席令【2021】第88号修改

《中华人民共和国消防法》

中华人民共和国主席令〔2019〕第29号，主席令〔2021〕第81号修改

《中华人民共和国劳动法》

中华人民共和国主席令[1995]第28号（2009年修改）

《中华人民共和国职业病防治法》 中华人民共和国主席令[2017]第 81 号
(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正)

《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
《危险化学品安全管理条例》

国务院令 第 591 号 (2013 年 12 月 4 日, 国务院令 第 645 号修改)

《国务院关于修改部分行政法规的决定》 国务院令 第 645 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令 第 493 号

《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令 第 708 号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令 第 445 号

《监控化学品管理条例》 国务院令 第 190 号

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

《江西省安全生产条例》2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订, 2017 年 10 月 1 日实施

《江西省特种设备安全条例》2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 安监总局令 第 30 号

《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

《特种设备安全监察条例》 国务院令 第 549 号

《仓库防火安全管理规则》 公安部令 第 6 号

- 《城镇燃气管理条例》 国务院令 583 号
- 《江西省燃气管理办法》 省政府令第 123 号
- 《市政公用事业特许经营管理办法》 建设部令第 126 号
- 《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》
建设部令第 135 号
- 《关于加强我省燃气企业资质行政许可管理工作的通知》
赣建城 [2006] 11 号
- 《关于对燃气企业行政许可换证工作中有关问题的复函》
赣建城 [2010] 12 号
- 《生产经营单位安全培训规定》 国家安监总令第 3 号
- 《关于开展燃气企业行政许可复审换证工作的通知》
赣市规建字 [2008] 192 号
- 《关于加强瓶装液化石油气安全管理的指导意见》建城 [2021] 23 号, 住房和城乡建设部、公安部、交通运输部、商务部、应急管理部、市场监管总局联合印发
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》
[2010] 工业和信息化部第 122 号
- 《产业结构调整指导目录 (2019 年本)》 [2019] 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号
- 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录 (第一批)》的通知》 应急厅 (2020) 38 号
- 《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》 [2012] 财企 16 号文

《特种设备目录》 [2014]质检总局第 114 号

《各类监控化学品名录》 [2020]中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号

《高毒物品目录》（2003 年版） [2003]卫法监发 142 号

《易制爆危险化学品名录》 [2017]公安部颁布

《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[2020]第3号

《固定式压力容器安全技术监察规程（TSG 21-2016 ）第 1 号修改单》[2021]市场监管总局第 1 号

1.3.2 评价标准

《安全评价通则》	AQ 8001-2007
《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
《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）
《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2015
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《移动式压力容器安全技术监察规程》	TSGR0005-2011
《压力容器》	GB150.1-GB150.4-2011

《输送流体用无缝钢管》	GB/T 8163-2018
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《压力管道安全技术监察规程—工业管道》	TSG D0001-2009
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》	GB8196-2018
《石油化工可燃气体和有毒气体报警设计标准》	GB/T50493-2019
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑采光设计标准》	GB/T50033-2013
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》	CJJ51-2016
《石油化工静电接地设计规范》	SH/T3097-2017
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《固定式钢梯及平台要求第 1 部分：钢直梯》	GB4053.1-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》	GB4053.2-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053.3-2009
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50943-2019
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《气瓶充装站安全技术条件》	GB27550-2011

《个体防护装备配备规范. 总则》	GB39800.1-2020
《个体防护装备配备规范. 石油、化工、天然气》	GB39800.2-2020
《气瓶安全技术规程》	TSG 23-2021
《特种设备作业人员考核规则》	TSG Z6001-2019
《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T 9007-2019
《消防安全标志 第1部分：标志》	GB 13495.1-2015

1.3.3 被评价单位提供的技术文件和资料

永新县里田液化气供应站营业执照

永新县里田液化气供应站气瓶充装许可证

永新县里田液化气供应站土地使用证明文件

永新县里田液化气供应站防雷检测报告

永新县里田液化气供应站消防验收意见书

永新县里田液化气供应站压力容器检测报告

特种作业人员和安全管理人员的培训证书

永新县里田液化气供应站安全管理制度

永新县里田液化气供应站岗位操作规程

其他

1.4 评价内容和评价范围

1.4.1 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、措施在生产运行过程中的有效性。

3) 检查审核安全管理人员、从业人员的培训、取证情况。

4) 检查审核安全生产管理体系及安全生产管理制度，事故应急救援预案的建立健全和执行情况。

5) 对危险、有害因素辨识与分析，划分评价单元，进行定性定量评价。

6) 对重要危险源进行危险度的分级。

7) 对评价项目存在的安全隐患提出整改措施和意见。

需要说明的是，本报告具有很强的时效性，它仅说明截止实地勘察日这一时点的企业现状的评价。此后，企业如场所改造、扩建、迁移、法定代表人变更或增加储存、使用范围，此报告将失去证明效力，应重新进行安全评价。其次，委托人提供的文件、资料如有虚假，导致评价报告不真实、不准确，本公司不予承担责任。再者，本报告仅对该液化石油气站的设施、设备以及生产、储存场所的安全状况，以及该项目的安全管理制度、安全组织机构及其安全管理水平进行安全评价，其它条件和因素未在评价范围之内。

1.4.2 评价范围

根据评价合同（或委托书）并与业主充分协商确定，本评价范围为永新县里田液化气供应站储存、充装液化石油气所涉及的建构筑物、设备设施、公用工程及辅助设施、危险化学品安全管理方面。

如储存、经营条件发生变化，不在本次评价范围内。委托外单位运输液化石油气亦不在本次评价范围内。

本评价所涉及的环境保护、职业卫生和消防等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的技术文件为准。不包括在本次评价范围内。

涉及该项目的职业危害评价应由取得职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

1.5 评价工作程序

具体评价程序如图 1 所示。

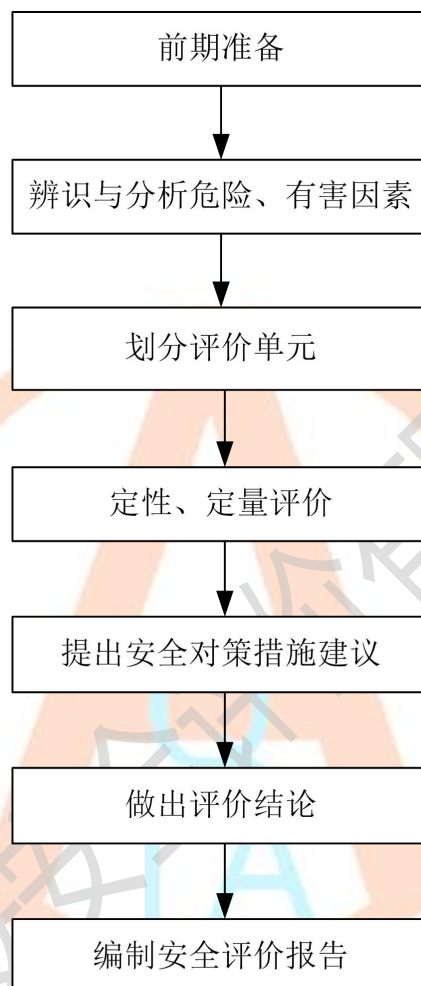


图 1 安全评价程序图

2、单位基本情况

2.1 企业概况

永新县里田液化气供应站是经营瓶装液化石油气的个人独资企业，于2021年7月27日经永新县市场和质量监督管理局变更登记，企业负责投资人谭国能，液化气站座落在永新县里田镇田味村，占地面积3360 m²，液化石油气储罐2台，容积均为50m³，液化石油气残液储罐1台，容积为25m³，经营储存设施产权自有，从业人员5人，其中技术管理人员1人，安全管理人员1人。企业基本情况详见表2.1-1。

表 2.1-1 燃气经营企业基本情况表

企业名称	永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目				
注册地址	永新县里田镇田味村				
联系电话	18970455883	传真		邮政编码	
企业类型	个体				
非法人类别	分公司 <input type="checkbox"/> 办事机构 <input type="checkbox"/>				
特别类型	个体工商户 <input checked="" type="checkbox"/> 百货商店（场） <input type="checkbox"/>				
经济类型	全民所有制 <input type="checkbox"/> 集体所有制 <input type="checkbox"/> 私有制 <input checked="" type="checkbox"/>				
主管单位	/				
登记机关	永新县市场和质量监督管理局				
法定代表人	谭国能		主管负责人	谭国能	
职工人数	5人	技术管理人员	1人	安全管理人员	1人
注册资本		固定资产		上年销售额	/
经营地址	永新县里田镇田味村				
储存地址	永新县里田镇田味村				
设计单位名称	江西省煤矿设计院				

施工安装单位名称	不详				
主要管理制度名称	安全生产责任制度、安全管理制度、安全操作规程、事故应急救援预案等				
主要消防安全设施、工器具、报警器配备情况					
名称	型号、规格	数量	状况	所在场所	
消防水池	526m³	1 座	良好	生产区	
消防水泵	XBD5.6/25-100	2 台	有效	辅助区	
推车式干粉灭火器	MFTZ35	2 具	有效	储罐区	
手提式干粉灭火器	MFZ4	12 具	有效	灌瓶间、机泵房	
固定式可燃气体报警器	JTFB-CH/Z-1	5 套	有效	灌瓶间、压缩机及泵房、罐区	
燃气经营储存情况					
燃气品种	储存设施	储存量	数量	制造单位	年供气量
液化石油气	储罐	50m³	1	广东建成机械设备有限公司	约 3000m³
	储罐	50m³	1	广东建成机械设备有限公司	
残液	储罐	25m³	1	广东建成机械设备有限公司	
经营方式	批发□ 零售□√ 储存□√				

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划分，该站属于六级液化石油气供应站。

2.2 气站周边环境与总平面布置

2.2.1 气站周边环境

永新县里田液化气供应站座落在永新县里田镇田味村，站区坐南朝北布置，距离 319 国道约 110m，北面村镇道路胜利路距离储罐 20m；西北面有零散民居建筑距离充装间 35m，距离储罐 60m；西面辅助用房外面有建材仓储企业，距离充装间 50m，距离最近储罐 83m；其他方位为荒地。此外，周边

500m 范围内无大型人员密集场所或重要公共建筑。

表 2.2-1 站区周边环境

方位	站内建筑物	站外建筑物	现场距离(m)	规范要求间距 (m)	备注
北	储罐	村镇公路	20	20	
		319 国道	110	25	
东	储罐/灌瓶间	空地	/	/	
西北	灌瓶间	民居建筑	35	25	
	储罐		60	45	
南	储罐/灌瓶间	空地	100 米范围内	/	
西	灌瓶间	其他企业	50	12	
	储罐		83	30	

上表中的《规范要求间距》指的是《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中要求的间距。

2.2.2 总平面布置

站区占地面积 3360 m²，用 2 米高的实体围墙与周边相隔，北侧设有 4m 宽的大门为生产区出入口，硬质混凝土道路与站外公路相接。站区分为生产区和辅助区，辅助区设在西侧，充装区设在站区中间位置，储存区设置在站区东侧，消防水池及消防泵房等设置站区南侧。

生产区主要包括储罐区、灌瓶区和汽车槽车装卸区。

储罐区布置在站区的南侧，罐区四周用 1m 高的实体围墙砌筑防火堤，防火堤设有两处进出储罐区的过梯。罐区内设有 3 台卧式储罐，安装在钢筋混凝土基础上，其中一台储罐为液化石油气残液罐。3 台储罐东西方向横卧、由南至北方向排列布置两个 50m³ 储罐、一个 25m³ 残液储罐，储罐距最近的围墙 20m，储罐之间相距不小于相邻较大储罐的直径（2.6m）。

灌瓶区布置在站区中间位置，位于储罐区的西侧，灌瓶区外墙距储罐区 25m，建筑坐东向西布置，西面敞口，单层砖混结构，卸车点设置在灌瓶区

南侧，灌瓶区由南至北依次分布着压缩机及泵房、灌瓶间。灌瓶间与压缩机室共用墙未设有门窗洞等。地坪高出室外地坪 0.6m，设有充装枪 2 把。

压缩机和机泵房采用自然通风，地坪高出室外地坪 0.1m，布置 2 台烃泵和 1 台压缩机。卸车柱设置充装间南侧外墙边，设一根管径 50mm 的万向节卸气柱。

该站南侧设一座储量约 526m³ 的消防水池作为冷却消防用水，消防水泵房内设有两台消防水泵。

辅助用房为值班营业办公用房及发配电房，分别在站区西侧。

生产区对外大门为铁门，宽 4m；生产区进站道路宽为 4m，站内道路宽 4m，有面积不小于 12m×12m 供消防车调头的回车场地，可以满足运输及消防要求。

表 2.2-2 储配站站内主要建、构筑物及设施之间的防火间距

序号	区域或设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	备注
1	储罐/灌瓶间	25	20	
2	储罐/汽车槽车装卸台	25	20	
3	储罐/机泵房、压缩机房	25	20	
4	储罐/值班室	44	20	
5	储罐/配电房	44	20	
6	储罐/消防水池取水口	31	40	
7	储罐/站区围墙	20	20	
8	灌瓶间/站区围墙	10	10	
9	灌瓶间/值班室	12	12	
10	灌瓶间/配电房	12	12	
11	灌瓶间/消防泵房	30	25	

上表中的《规范距离》指的是《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中 5.2.10 及 5.2.15 要求的间距。

2.2.3 建（构）筑物

该工程生产区建（构）筑物生产火灾危险性为甲类，灌瓶间采用了相应的耐火等级进行设计，建筑物为单层，耐火等级不低于二级。

储罐区露天布置，设置高 1m 的不燃烧体防护墙。

灌瓶间采用半敞开式石混结构单层结构，地坪高出室外地坪 0.8m，满足泄压、通风及装卸车要求。

压缩机及烃泵房布置在灌瓶间相邻南侧，为封闭结构，采用自然通风，建筑物泄压、通风满足要求。与灌瓶间共用一堵墙，墙上采用不燃烧材料将孔洞封死，未设置门窗。灌瓶间与汽车槽车装卸柱之间共用墙上未设有门窗洞等。

灌瓶间地面采用普通橡胶垫来满足不产生火花条件，不符合要求，因为普通橡胶垫不导电，易引起静电危害。

表 2.2-3 储配站站内主要建、构筑物一览表

序号	名称	面积 (m ²)	层数	结构	耐火等级	备注
1	储罐区	300	/	砼基础	-	3 个储罐
2	烃泵/压缩机房	20	1	框架	二级	
3	灌瓶间	20	1	框架	二级	
4	门卫值班室/配电仪表	60	2	框架	二级	
5	营业办公用房	60	1	砖混	二级	
6	冷却消防水池	150	/	砼基础	-	526m ³

2.3 工艺流程简述

涉密信息

2.4 主要设施

本项目主要生产设施见主要设备一览表 2.4-1。

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	储罐	50m ³	台	2	
2	残液储罐	25m ³	台	1	
3	循环压缩机	ZW-0.8/10-16	台	1	
4	烃泵	RD15-5.5kW	台	2	
5	可燃气体报警探头	QJ-Ib	个	5	
6	充气枪		个	2	
7	SGZ 灌装自动控制器		台	2	

说明：上表中的液化气储罐、压力管道和残液罐属于特种设备。储罐检测报告有效期至 2023 年 12 月 5 日，检测报告在有效期内。压力管道检测报告有效期至 2022 年 12 月 5 日。安全阀检验报告有效期至 2022 年 3 月 16 日，在有效期内，压力表检测报告有效期至 2022 年 3 月 29 日，在有效期内。

2.5 辅助设施

2.5.1 供水及消防

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目用水主要有消防用水和储罐喷淋冷却用水及生活用水。生活用水依靠当地水源或城镇给水管网提供，设有一座方形消防水池（容量 526m³），配有 2 个室外消火栓，罐区设有喷淋冷却水管。

（1）最大消防计算用水量

消防用水量按储罐区一次最大小时消防用水量确定，因为本站总储量小于 220m³，最大罐容积等于 50m³，火灾延续时间（h）应按 3 小时计算，本次计算按 50m³ 储罐发生事故时计算，消防用水量（Q）为储罐喷水冷却用水（Q₁）

和水枪用水 (Q_2) 之和。

储罐喷水冷却用水 (Q_1) 按着火储罐 (50m^3 储罐) 全部表面积 (S_1) 和相邻 2 台 (50m^3 、 20m^3) 储罐表面积 (S_2 、 S_3) 的一半需要保护确定, 供水强度为 $0.15\text{L/s}\cdot\text{m}^2$, 则:

$$\begin{aligned} Q_1 &= [S_1 + (S_2 + S_3) / 2] \times h \times 0.15 \\ &= [96.56 + (48.28 + 28.13) / 2] \times 3 \times 3600 \times 0.15 = 218319.3 \text{ (L)} \approx 218 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

水枪用水量 (Q_2) 根据储罐区总储量 $\leq 500\text{m}^3$, 单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$ 的条件, 确定水枪用水强度为 20L/s 。则:

$$Q_2 = 20 \times h = 20 \times 3 \times 3600 = 216000 \text{ (L)} = 216 \text{ (m}^3\text{)}$$

所以本站最大消防计算用水量为:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 218 + 216 = 434 \text{ (m}^3\text{)}$$

(2) 主要消防设施

永新县里田液化气供应站水源为当地供水管网, 站内设置一座有效容积约 526m^3 的消防水池, 并设置消防供水管网, 设置 4 座消火栓, 并配置了水枪水带, 基本满足站内储罐喷淋冷却用水和水枪用水。

液化石油气气站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物设置了干粉灭火器, 干粉灭火器的型号主要有: MFZ4 型干粉灭火器 12 具。推车式灭火器 35kg 2 具, 灭火器的配置符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的规定。但应定期更新换药, 并按下表 2.5-1 的要求新增并完善灭火设施, 灭火器的配置要求可参考表 2.5-1

表 2.5-1 干粉灭火器的配置数量

场 所	配置数量
储罐区、地下储罐组	按储罐台数, 每台设置 8kg 、2 具, 每个设置点不宜超过 5 具
储罐室	按储罐台数, 每台设置 8kg 、2 具
汽车槽车装卸台柱(装卸口)	8kg 不应少于 2 具

灌瓶间及附属瓶库、压缩机室、 烃泵房、汽车槽车库、气化间、混气 间、调压计量间、瓶组间和瓶装供应 站的瓶库等爆炸危险性建筑	按建筑面积，每50m ² 设置8kg、1具，且每个房 间不应少于2具，每个设置点不宜超过5具
其他建筑(变配电室、仪表间等)	按建筑面积，每80m ² 设置8kg、1具，且每个房 间不应少于2具

消防设施应加强维护保养，定期检查并记录在案，确保消防设施的完好有效。

3) 安全标志、安全色与一般安全防护

现场检查安全标志与安全色使用情况总体较全面、普及和规范。储罐区、大门及危险场所、危险设备设置了醒目的安全警示标志。

4) 站外救援

如果气站发生火警，可以依托永新县消防队的设施进行灭火救援。但本站距永新县消防队较远，应加强自身应急救援建设，力求自救为主。

本项目消防设施于 2010 年 10 月 25 日经原永新县公安消防大队检查验收合格，取得《建设工程消防验收意见书》。

2.5.2 供配电

400V 三相低压电源直接从站外就近接入，设置一台低压自制配电柜，主要用电设备有烃泵、循环压缩机、水泵和照明等。

站内生产用电负荷为三级用电负荷，但消防水泵用电负荷为二级用电负荷，可燃气体报警系统用电为一级用电负荷。站内未设置有应急发电机组，未 UPS 应急电源。

2.5.3 防雷及防静电

根据企业提供的气站防雷检测报告，该气化站建筑为“第二类”防雷建筑，储罐区利用放散管及储罐为接闪器，灌瓶间采用屋面避雷带为接闪器，

整个站区防雷、防静电共用接地体。

防雷设施已经有关检测检验机构检测，有效期至 2022 年 4 月 19 日。

液化石油气储罐、泵、压缩机、计量装置等设施采取了静电接地措施，在生产区入口处设置安全有效的人体静电消除装置。

2.5.5 其他安全设施

液化石油气储罐设置了温度计，设置远传显示的液位计和压力表，且设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置；。

液化石油气储罐、泵、压缩机、计量装置的进、出口设置压力表。

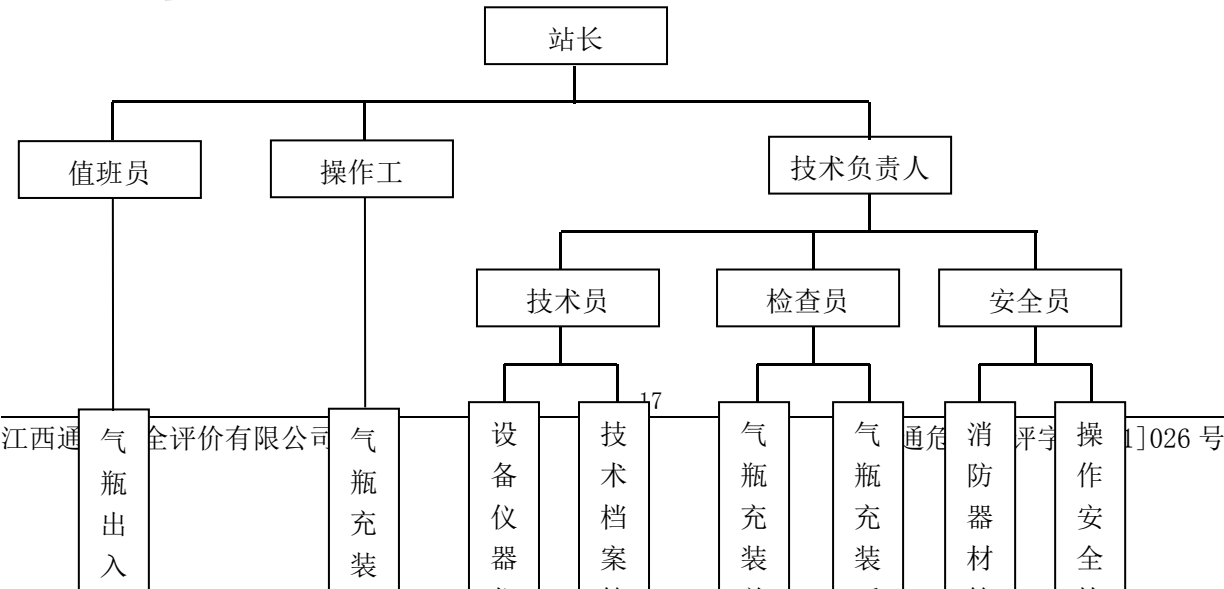
液化石油气供应站设置有可燃气体检测报警系统和视频监视系统。在储罐区、泵、压缩机间、罐装间共设置 5 个固定式可燃气体探测报警器。现场检查是发现部分报警器已损坏，应定期检修。

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。

2.6 安全生产管理

2.6.1 安全管理机构

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目成立了安全生产领导小组，组长由负责人担任。质量安全保障体系图如下：



2.6.2 安全管理制度

1) 安全管理机构

该站成立了安全生产领导小组、防火领导小组，配备了兼职安全员和消防员。

2) 安全管理制度

岗位职责：安全员岗位职责、充装负责人岗位职责、卸液员岗位职责、钢瓶保管员岗位职责。

安全管理制度：气站安全管理制度、气站消防管理制度、气站保存管理制度、技术档案管理制度。

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：制定了应急预案，定期进行应急演练，但略显简单，应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求组织编写并进行演练。

2.6.3 安全培训

为保证企业安全运行，上岗人员必须经过培训并考核，证件下发中，使

受培训人员了解本岗位的任务和工作内容，能熟练操作，处理一般性技术问题和事故。

该气站主要负责人安全管理人员经有关部门培训合格，特种作业人员（如充装员等）均经相关部门培训考核合格，并取得了特种作业人员资格证书。特种作业人员培训情况具体如下：

表 2.6-1 特种作业人员培训资格证书一览表

序号	姓名	资格证件号	从业资格	发证机构	发证时间	复审时间	有效期至	备注
1	谭国能	362430197906303717	站长	吉安市市场和质量监督管理局	2019. 11	-	2023. 11	有效
2	汪林	362430197602283710	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2019. 11	-	2023. 11	有效
3	陈剑	362430198301116614	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2019. 11	-	2023. 11	有效
4	李胜	362430197909253751	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2018. 6. 3	-	2022. 6. 3	有效
5	李进涛	362430197902163737	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2020. 4. 26	-	2024. 4. 26	有效

3、主要危险、危害因素分析

危险因素是指对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指影响人的身体健康、导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源。系统具有的能量越大，存在的有害物质越多，系统潜在的危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生的条件。失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷和环境因素等方面。

3.1 物料的危險、危害因素分析

3.1.1 液化石油气的主要性质

液化石油气各组分危险性和毒性数据见表 3.1-1

液化石油气各组分危险性和毒性数据见表 3.1-2。

表 3.1-1 液化石油气各组分危险性和毒性数据表

标识	中文名:	液化石油气 (LPG); 压凝汽油
	英文名:	Liquefied petroleum gas; Compressed petroleum gas
	分子式:	C ₃ H ₈ -C ₃ H ₆ -C ₄ H ₁₀ -C ₄ H ₈ (混合物)
	分子量:	
	CAS 号:	68476-85-7
	RTECS 号:	SE7545000
	UN 编号:	1075
	危险货物编号:	21053
	IMDG 规则页码:	
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:	
	沸点:	
	相对密度 (水=1):	0.5-0.6 (4℃的水)
	相对密度 (空气=1):	1.5-2
质	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/kg):	49150
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件:	
	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
危 险 性	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:	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。 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。 包装方法: 钢质气瓶。 ERG 指南: 115
	接触限值:	中 国 MAC: 1000mg / m ³ 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV-TWA: 1800mg / m ³ 美国 TLV-STEL: 未制订标准 检测方法: 气相色谱法
	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、

急救		土壤、大气和饮用水的污染。
	健康危害:	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、情绪不稳、植物神经功能障碍等。 IDLH: 2000ppm 嗅阈: 5000~18000ppm。气味不能可靠指示气体毒性大小 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 健康危害(蓝色): 1
	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。
防护措施	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。
措施	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）。

表 3.1-2 液化石油气各组分危险性和毒性数据表

物料名称	危险性类别	相对密度（水=1）	相对分子质量	沸点（℃）	闪点（℃）	自燃点（℃）	爆炸极限%（V/V）	火灾危险类别	职业危害程度分级	最高容许浓度（mg/m ³ ）
丙烷	第 2.1 类 易燃气体	0.585（-44.5℃）	44.09	-42.1	-104	450	2.3-9.5	甲	IV	未制定
丙烯	第 2.1 类 易燃气体	0.581（0℃）	42.1	-47.7	-108	460	2-11.1	甲	IV	4000ppm
正丁烷	第 2.1 类 易燃气体	0.599（0℃）	58.12	-0.5	-60	405	1.9-8.5	甲	IV	未制定
异丁烷	第 2.1 类 易燃气体	0.613（49℃）	58.12	-11.7	-82.78	462.2	1.9-8.5	甲	IV	未制定
1-丁烯	第 2.1 类 易燃气体	0.55（20℃）	56.11	-6.3	-80	384	1.6-10	甲	IV	100
异丁烯	第 2.1 类 易燃气体	0.668（0℃）	56.11	-6.9	-77	465	1.8-9.6	甲	IV	100
2-丁烯（顺）	第 2.1 类 易燃气体	0.627（15℃）	56.11	1	-73	323.9	1.7-9	甲	IV	100
2-丁烯（反）	第 2.1 类 易燃气体	0.613（15℃）	56.11	2.5	-73	323.9	1.8-9.7	甲	IV	100

3.1.2 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—2.0。是空气质量的 1.5—2 倍，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%。如果在 15℃充装液态丙烷（石油气主要成分）85%容积的容器，受热温度达到 50℃时，其体积将膨胀到容积的 96.6%。

由于液体是不可压缩的，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%。

表 3.1-3 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 $0.121\text{cm}^2/\text{s}$ ，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

液化石油气闪点在-74℃,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,另外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。

3.2 经营过程中的危险、有害因素分析

3.2.1 经营过程中的危险因素分析

3.2.1.1 火灾、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;一种类型是储存容器发生炸裂形成大火。

1) 生产作业过程中的火灾、爆炸危险

(1) 明火、电气火花、静电火花、雷电、机械撞击、高温物体热辐射等均可以直接导致火灾发生。

(2) 当储罐、设备及管道质量缺陷或密封不良、设备附件失效，如：压力表或安全阀等失效、超装、操作失误等都可能造成物料泄漏，这些泄漏的气体达到爆炸极限范围以后一旦遇到点火源，可能发生火灾、爆炸。

(3) 在危险场所，如泵房、灌瓶间等场所，电气设备选型不当，防爆隔爆性能不符合要求，在安装、检修时未按规定接线；电气设备、设施未采取可靠的保护措施，产生电弧、电火花等；使用手机、固定电话等本质不防爆的通讯设备和使用不防爆的应急照明也可能产生电火花；作业人员在作业场所吸烟、金属物体发生机械撞击、雷电、静电产生火花均可造成火灾事故。

(4) 该工程明火除正常生产和检修用火外，存在机动车辆排烟带火、现场吸烟、违章动火等不安全用火。

(5) 检修作业：检修作业时，设备、管道吹扫置换不干净、不彻底，存在易燃易爆物质和腐蚀性介质，遇明火引起燃烧、爆炸和灼伤；进入储罐作业存在毒物、氧气不足等因素，引起中毒和窒息。

(6) 开停车：开停车时，特别是在可燃性介质泄漏时，操作、处置不当，引起火灾爆炸事故。

(7) 储罐区、灌瓶间、压缩机房等会因泄漏而使液化石油气与空气混合形成爆炸性混合物，遇火源有发生燃烧爆炸的可能；易燃易爆物料在管路中输送和在储罐内外装卸过程中，会因摩擦产生静电放出火花，可引起物料的起火和爆炸；储罐设施遇雷击会引起物料起火和爆炸。

(8) 自燃引发火灾爆炸。液化石油气中的杂质硫化氢会腐蚀储罐内壁，生成褐色的硫化亚铁（FeS）粉末，附着在器壁上或沉积于储罐底部，如果这种粉末随残液排出，或使空气大量进入排空液体的储罐内，硫化亚铁会与

空气中的氧发生氧化反应，放热而自燃，生成氧化铁和二氧化硫，这种自燃现象也易造成火灾爆炸事故。

(9) 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。

(10) 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，造成管线连接处脱落跑气。

(11) 储存容器和管线及其附件受机械损坏、引起泄漏。

(12) 倒残液或尾气不当，引起爆炸。

2) 主要生产设备装置的火灾、爆炸危险

(1) 储罐和相应管道及其安全附件

储罐安全附件如液位计等失灵，有可能因超装、超压、超温引起容器或管道的爆裂，易燃物质泄漏，处理不当，而造成火灾、爆炸、中毒灼伤等事故。

储罐、配管等意外砸破，造成泄漏导致火灾、爆炸。

连接的管道不密封、连接软管老化损坏破裂，可引起泄漏。

储罐和相应管道及其安全附件在使用过程中管理、维护、检测不到位；冷却水停供，储罐内压力、温度增加；可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现储罐、管道、阀门等破裂或渗漏，引起物料泄漏，以及诱发火灾、爆炸事故。

(2) 泵类设备

物料输送泵、压缩机如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、冻伤事故。

泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

(3) 设备和管道

若管道和阀门在设计、选材、制造有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。易燃易爆物料系统的管道法兰、阀门未设置静电引线，或静电引线断开，因静电积聚而诱发火灾爆炸事故。

(4) 气瓶

气化站气瓶主要为液化石油气钢瓶。钢瓶发生的事故往往也是物理性爆炸和化学性爆炸，发生事故的原因主要有：

由于保管使用中，受阳光、明火、热辐射作用，瓶中液体或气体受热，压力急剧增加，直至超过气瓶材料强度，而使气瓶产生永久变形，甚至爆炸；

由于气瓶在搬运中未戴瓶帽，手托瓶阀抬运，或碰击等原因，使瓶颈上或阀体上的螺纹损坏，瓶阀可能被瓶内压力冲出脱离瓶嘴；

由于气瓶在搬运或贮存过程中坠落或撞击坚硬物体的爆炸，也能在冷状态下发生爆炸；

制造的气瓶结构、工艺和材料不符合安全要求，致使气瓶塑性不够而发生爆炸；

未按周期进行技术检验，由于瓶壁锈蚀变薄、产生裂纹或者瓶阀失效而导致爆炸。

过量充装。特别是液化气体未按规定充装，受热或在搬运中受震后压力急剧上升发生爆炸。

3) 火源与高温

由于该项目存在有可引起火灾与爆炸危险的物料，当发生泄漏或失去控制时，遇到火源或高温则可发生火灾或爆炸事故。工艺过程中可能出现的火

源与高温主要有：

(1) 人的不安全行为所引起的火源与高温

①违章用火动火，如检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物等。

①违章用火动火，如检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物等。

②违章带入火源，如吸烟、点打火机、火柴等。

③违章使用电动工具，违规拉接临时电线等。

④违章操作，用铁制工具敲打铁器设备等而产生火花。

⑤由于违章作业或操作错误导致的反应失控，致使温度异常，热能过量外泄。

(2) 物的不安全状态引起的点火源

①设备发生故障，出现磨擦、撞击等而产生火花。

②电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。

③燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等。

④导除静电不良，发生静电放电。

⑤防雷系统失效，出现雷电火花。

⑥其他可能产生火花、明火和大量热能的工具、设备，如手机、无绳电话、对讲机等流散能源。

⑦电缆、导线和其他电器设备过载、过流发热升温。

⑧电缆、导线、其他电器设备接触不良发热升温。

⑨因物料或设备等异常原因引起反应失控，出现热能过量外泄。

⑩保温隔热措施失效。

4) 静电

石油化工生产行业由于静电放电而发生火灾和爆炸的灾害事故，时有发

生，使之造成严重的经济损失。

液化石油气液体在管道中流动时易产生静电。由于容器内、管道中充满液体，电容很大。在液体从管道中流出时，因电容急剧减小，静电压急剧上升。这时易产生静电火花，而引起储罐等容器的着火爆炸事故。

装罐车或装储槽时，液体从管口喷出，如果从罐顶注入，必然要飞溅并撞击罐壁，使静电荷急剧增加，从而引起冲击喷溅起电。

静电火花可能引起火灾、爆炸危险；人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

静电引起的火灾爆炸事故，大多都是流速高造成的。如某炼油厂向铁路槽车装 0 号柴油时，由于流速高，四天内发生两次爆炸。装车一分钟就发生爆炸，火焰高达 10m-20m。事故后该厂对装油槽车进行检测。在装油平均流速 1.7m/s 时，测得电位 580V，在装油流速增至 2.6m/s 时，静电位上升至 2300V。流速越高起电量越大。静电的起电量与流速的 1.5-2.0 次方成正比。静电起电量还与管径有关，管径越大起电量越大。

5) 雷击

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短，具有很大的危害性。如 1989 年 8 月，黄岛油库因雷击爆炸起火，4t 原油燃烧，19 人死亡。1995 年某单位由于雷击造成通讯系统几乎瘫痪，严重影响当时的防汛等工作；1997 年某水库管理处的通讯设备也因雷击造成数万元损失；1998 年 7 月，一住宅区因雷电造成 20 多户居民的家电设备被损坏。

该地区属南方多雷雨区。生产场所的建构筑物，如生产装置、配电装置、储罐等，由于接地下引线、接地网缺乏或失效，均有可能遭受雷击，发生火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。

雷电的危害主要有直接雷击、感应雷击、雷电波入侵，这三种现象都可

能对该项目的生产构成危害。

直接雷击是雷云与地面建筑物之间的直接放电。如果工厂库房的独立避雷针(或避雷带)高度不够,达不到应有的保护范围,引入线选型不当、截面积不足或接地不符合规范要求,会使建筑物遭受雷击而倒塌,引起厂房内的危险物品产生燃烧、爆炸和人员的伤亡。

感应雷击是雷电放电时,在附近导体上产生雷电感应和电磁感应。这种雷能在室内外导体上产生大量静电积累和感应电动势,极易产生电火花、过热等,对化工生产带来极其严重的危害。

当雷击时,雷电波侵入极易在输电线路、供水供汽管路上产生冲击电压,并沿着管路传播,若侵入生产室内及危险物品储罐,可能造成危险品燃烧、爆炸。

6) 其它

(1) 各类压力容器和压力管道的爆炸和爆破危险: 各类压力容器和压力管道, 由于安全附件失效、过载运行, 或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝, 造成超压或承压能力降低均有发生爆炸和爆破的危险性。

(2) 变压器的火灾爆炸危险: 如变压器、电抗器开关等, 这些充油电气设备一旦发生故障时, 产生的电弧使箱体内绝缘油温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出, 同时电弧引绝缘油着火, 而且火势发展很快, 如果没有有效的防护措施, 会导致严重的后果。

(3) 电力电缆的火灾危险: 该项目设有电力电缆, 分别连接着各个电气设备并连接到集中控制室。电缆自身故障产生的电弧以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施, 就全延烧到控制室, 扩大火灾范围和火灾损失。

(4) 电气设备、材料的火灾危险: 由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

(5) 由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。

3.2.1.2 电气伤害

1) 漏电伤害。企业电气设备较多，且手持电动工具、移动式电动机具的操作人员，在江南地区多雨、潮湿、高温季节，有可能造成人身触电事故。特别是在检修时，有可能因安全组织措施或安全技术措施不完备而造成触电事故。高压线断落地面可能造成跨步电压触电事故。

2) 违章作业触电事故。防护设施缺陷或不严格遵守安全操作规程，例如带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线，误入带电间隔，操作高压开关不使用绝缘工具，非专业人员违章操作等，均有触电或电弧烧伤的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的防触电安全措施，可能造成焊工触电。

3) 静电火花可能引起火灾、爆炸危险；人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

3.2.1.3 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。检修时使用工具飞出会击打到人体上，在储罐上作业检修检查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，易发生物体打击事故。包装物及产品堆码不规范，易发生倒塌造成伤害。

3.2.1.4 车辆伤害

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

该项目的液化石油气钢瓶和液化石油气的装卸、运输需要使用汽车、槽车等运输车辆。由于站内道路、车辆的装卸和驾驶，可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发

车辆伤害事故。站区汽车运输来往频繁，如果没有限速标志和道路指示，有可能因车辆违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线、驾驶人员违章作业或道路过窄过陡等也可能造成车辆行车事故和人员伤害。还可能因违章，车辆失控撞击生产设施造成重大恶性事故等。

3.2.1.5 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。本项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

3.2.1.6 高处坠落

本项目设有卧式储罐罐顶高度达到4米，在正常生产巡查和设备维修时，如防护不当、麻痹大意、在强自然风力作用下或冰冻期间，可能发生高处作业人员的坠落或坠物伤害事故。

检修时使用工具飞出；高处作业时，工具及材料使用放置不当；作业场所物质设备吊运中人员暴露在危险区域等，可造成高空落物伤人及损坏设备事故。

3.2.1.7 灼烫(冻伤)

1) 低温冻伤。液化石油气液体气化吸热能使温度下降到-30℃左右。如果液态液化石油气喷至人体肌肤，其蒸发时需大量吸热，人体接触到此类物质时，接触部位可能造成冻伤。

2) 焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

3.2.1.8 窒息

储罐在进入检修前必须浸泡、清洗、通风，并在规定时间内对其氧含量

及可燃气体浓度进行检测。否则，作业人员进入设备内可能因通风不良、清洗不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

液化石油气是窒息性气体，如在局部封闭的空间，液化石油气含量过高，会使空间氧含量不足，人进入会引起窒息事故。

3.2.2 主要有害因素分析

3.2.2.1 有害气体

生产输送过程中，不可避免地存在液化石油气介质外泄、逸出的环节，例如各种管道、阀门、安全附件机泵组等设备密封不良造成的泄漏，管道、阀室因各种原因发生破裂导致大量液化石油气泄漏，液化石油气装卸接口不正确或故障等引起的液化石油气泄漏，系统在检修或抢修时因防护不当等都会引起作业人员窒息或中毒，造成安全事故。

1) 毒物进入人体的途径

毒物能否对接触者的健康产生危害，主要取决于工业毒物的毒性大小，进入人体的途径和剂量的多少。在输送操作过程中，毒物主要经呼吸道、皮肤进入人体，而经消化道吸收的较少。

管道输送的液化石油气介质本身含有丙烷、加臭剂等物质呈气体或蒸汽雾的形态，可经呼吸道进入人体。

2) 影响毒作用的主要因素

主要决定于毒物的化学结构、物理特性、毒物的剂量（在生产场所，目前尚不能用剂量进行接触评价，只能用浓度进行评估。当工业毒物的化学结构确定后，浓度和作用时间就成为影响职业中毒的主要因素，浓度愈高，毒作用的持续时间愈长，发生职业中毒的可能性就愈大。）、毒物的联合作用、生产环境与劳动强度、个体感受性。

3) 窒息性气体中毒

窒息性气体是指进入人体后，能使血液运氧能力或组织利用氧的能力发生障碍，造成机体缺氧的有害气体。输送液化石油气管道常见的窒息性气体为丙烯、丙烷、丁烷、丁烯、加臭剂等。

3.2.2.2 高温

在高温作业环境下，人体通过呼吸、出汗及体表血管的扩张向外散热。若人体产生的热量仍大于散热量时，人体产生热蓄积，促使呼吸和心率加快，皮肤表面血管和血流量增加，称之为热应激效应。在高温环境下作业，人的体温和皮肤温度、水盐代谢、循环系统、消化系统、神经系统和泌尿系统均会发生变化。

例如，在高温环境下，体内产热多而散热困难，当机体通过一系列体温调节作用，仍不能维持产热和散热的平衡时，可使机体大量蓄热、失水、失盐，导致中暑的发生，这就是高温环境下机体散热机制发生障碍而引起的急性疾病。

中暑按严重程度分为先兆中暑、轻度中暑、重度中暑。先兆中暑是出现大量出汗、口渴、头晕、耳鸣、心悸、胸闷、恶心、全身疲乏、四肢无力、注意力不集中等症状，体温正常，及时离开高温环境休息即可恢复正常。轻度中暑有先兆中暑症状，体温 38℃ 以上，有呼吸、循环衰竭的早期症状，可饮含盐饮料，几小时内可恢复。重度中暑，除上述症状外，出现突然昏倒或痉挛，无汗体温 40℃ 以上为重度中暑，应立即送医院抢救。

3.2.2.3 噪声危害

噪声主要来源于循环压缩机、烃泵以及机械运转、振动等。

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响交流，听不清谈话或信号，促使误操作率上升。

3.2.2.4 不良采光照明

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的滑跌、坠落和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明，劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病-眼球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

3.3 安全管理危险、有害因素辨识

3.3.1 违章作业

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为主要危险有害因素之一。违章作业原因：运行系统技术难度大或操作程序复杂，又缺乏操作经验，导致作业人员一时难以掌握；企业对管理和操作人员未充分进行培训、教育，甚至使用不具操作资格的作业人员从事管理、操作工作；管理、操作人员本身技术水平、业务素质不高，安全意识、责任心不强，思想麻痹大意等；企业安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全培训教育未开展，安全检查不经常，隐患治理不及时，安全管理不严格等。违章作业的表现：

1) 违章动火

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

2) 违章用电操作

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等大量采用各种控制开

关、按钮及线路。如果任意布线，使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设备，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏、电气起火等，并引发一系列安全事故。

3) 违章开关阀门

系统所用阀门可能有电液、电气等控制阀门，也有手动操纵阀门。为了满足工艺要求或系统紧急停车要求，阀门开关应按规定进行，一旦开错阀门、或不按顺序开关、或开关方向逆反，将造成系统憋压等安全事故，特别是系统在切换流程时，必须遵循先开后关的原则。

4) 压缩机、烃泵

开启压缩机、烃泵前未实施有效的检查或未按程序操作、启动，造成设备损坏或破坏。

5) 检修、抢修操作违章

检修、抢修时，如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，如管道、设备内的介质未充分置换、管道连通处未设置盲板、违章动火、消防安全措施不俱全，采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

6) 违章充装

液化石油气是易燃易爆危险化学品，在充装操作过程中，应严格按照一定的程序进行操作，如果违反操作规程实施违章作业，会造成严重安全事故。如充气前未对气瓶容器等产品充装条件实施安全检查；对于快装接头连接、拆卸未按规程进行，造成接头泄漏；静电接地未按要求连接；开关机泵程序错误；超量充装等，都有可能造成安全事故。

3.3.2 安全管理不规范

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

的安全运行。

1) 安全管理制度

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

2) 安全管理资料

为了安全可靠的供气，应建立完善健全的资料档案管理制度。

储罐、压力管道等为特种设备。根据《特种设备安全监察条例》，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

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

②特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

③特种设备的日常使用状况记录；

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

⑤特种设备运行故障和事故记录。

根据《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51—2006，城镇燃气供应单位的档案管理部门应收集燃气设施运行、维护和抢修资料，建立档案并对其实施动态管理；有条件的地区宜建立燃气管网地理信息系统。

3) 企业自身安全意识

有的管道运营企业从建设至今，除进行日常的检验维护外，多年一直未进行过定期检验（内部检验）；有的企业在思想上存在重使用轻管理的弊端，对检验、检修与生产间的矛盾难以兼顾，不能按时进行检验、维修。因此，造成设备腐蚀、漏气，并使系统带隐患工作。

3.4 自然环境危险有害因素辨识

地质灾害、气候灾害和环境灾害是三大自然灾害。中国是世界上自然灾害最严重的少数国家之一。

3.4.1 地质灾害

自然变异和人为作用都有可能導致地质环境或地质体发生变化，当这种变化达到一定程度时，便给人类和社会造成危害，即地质灾害，如地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面坍塌等。

1) 地震

直接地震灾害是由于强烈地面振动及形成的地面断裂和变形，引起建筑物倒塌、生产设施损坏，造成人身伤亡及大量物质的损失。间接地震灾害则是由于强烈地震而使山体崩塌，形成滑坡、泥石流；水坝、河堤决口或发生海啸而造成水灾；引起输气管道泄漏、电线短路或火源起火而造成火灾；使生产、储存设备或输送管道破坏造成有毒气体泄漏、蔓延。

2) 滑坡、崩塌危害

滑坡是斜坡上的岩土体由于种种原因在重力作用下沿一定的软弱面整

体地向下滑的现象；崩塌是斜坡上的岩土体由于种种原因在重力作用下部分地崩落坍塌的现象。滑坡、崩塌除直接成灾外，在滑坡、崩塌过程中在雨水或流水的参与下直接形成泥石流。

3) 地面沉降危害

地面沉降是在一定的地表面积内所发生的地面水平面降低的现象。作为自然灾害，地面沉降发生有着一定的地质原因，如松散地层在重力作用下变成致密地层、地质构造作用、地震都会导致地面沉降。也有人为因素，如过度开采地下水、建各种地下工程等直接导致了地面沉降。随着人类社会经济的发展、人口的膨胀，地面沉降现象越来越频繁，沉降面积也越大，人为因素大大超过了自然因素。地面沉降对管道、站区造成的危害有：导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；地面储罐、管道及建（构）筑物损坏，设备与管道连接处变形或断裂。

3.4.2 气候灾害

由于大气作用对人类生命财产、国民经济建设和国防建设等所造成的损害，称为气候灾害，包括干旱、寒潮、雷电、低温、雪暴、大雾、洪水、台风等。对气站危害最为严重的是台风、雷电、洪水。

3.4.2.1 台风

台风称热带气旋，强度以中心风力确定，台风（风力 12 级及以上）破坏力最强，而造成破坏的主要原因有：热带气旋移近陆地或登陆时，因中心气压很低及强风使沿岸海水暴涨形成风暴潮，致使海浪冲破海堤、海水倒灌，造成生命财产的巨大损失；最强的暴雨是热带气旋产生的，且能引起山洪暴发或使大型水库崩塌，造成巨大洪涝灾害。台风对长输管道、站区造成的危害有：破坏供电通信系统，引起电力通信中断，引发故障；损坏站区、陆地管道及设备、设施，使系统无法正常工作；造成站区内建（构）筑物倒塌，

或管道附近高层建（构）筑物倒塌、树木连根拔起，从而损坏设备设施或管道。

3.4.2.2 雷电

雷电的危害方式分为直击雷、感应雷、球形雷等，最常见的是直击雷和感应雷。直击雷就是雷电直接打击到物体上；感应雷是通过雷击目标旁边的金属物等导体产生感应，间接打到物体上；球形雷民间俗称“滚地雷”，是一种带有颜色的发光球体，一般碰到导体即消失。在这些雷击中，直击雷危害最大。

雷电危害是多方面的，主要分为三类：

1) 电性质的破坏：雷电放电可产生高达数万伏甚至数十万伏的冲击电压，可以毁坏电机、变压器、断路器等电气设施的绝缘，引起短路，导致火灾、爆炸事故；烧毁电气线路或电杆，造成大规模停电而引发安全事故；反击放电火花也可能引起安全事故；高电压电流窜入低压电流，造成严重的触电事故；巨大的雷电流流入地下，在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可直接导致接触电压或跨步电压的触电事故。

2) 热性质的破坏：当几十至上千安培的电流通过导体时，在极短的时间内转为热能，在雷击通道中产生高温，往往会造成火灾。

3) 设备设施的破坏：由于雷电的热效应作用，能使雷电通道中木材纤维缝隙和其它结构缝隙中的空气剧烈膨胀，同时也使木材所含有的水分及其它物质分解为气体。在被雷击的物体内部出现强大的机械压力，导致被雷击物体遭受严重的破坏或爆炸。

长输管道系统中，存在高大建（构）筑物或设施，如办公楼、调度控制中心、通信塔等。如果这些设备设施的防雷设施未设置、设置不合理，或防雷设施损坏未及时进行修复，将造成直接雷击破坏。对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相

应的避雷器或未采取屏蔽措施,将有可能遭受感应雷击,造成电力、电气系统损害。

3.4.2.3 洪水

暴雨洪水是由较大强度的降雨而形成的洪水,主要特点是峰高量大、持续时间长、洪灾波及范围广。暴雨洪水在山区丘陵形成山洪,即山区溪沟中发生暴涨暴落的洪水,具有突发性、水量集中,流速大,冲刷破坏力强,水流中挟带泥沙、石块,严重时形成泥石流。洪水对长输管道、站区造成的危害有:损坏电力、通信系统,引起电力、通信中断,系统无法正常工作;冲刷管道周围泥土,导致管道裸露或悬空,使管道在热应力和重力作用下拱起等弯曲变形;洪水使管道地基发生沉降,引发泥石流挤压管道,造成管道变形甚至断裂。本项目所在地周边无江、河,基本不受洪水灾害威胁。

3.5 主要危险有害因素的分布

通过对本项目工艺流程、操作条件的分析以及对危险源辨识和对危险有害因素的分析,找出了本项目危险、有害的分布部位。其主要生产岗位危险有害因素分布见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要生产岗位危险有害因素分布

作业场所	危险有害类别											
	火灾	爆炸	电气伤害	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	雷电	静电	冻伤	窒息	噪声
储罐区	√	√		√	√	√		√	√	√	√	
灌瓶间	√	√			√		√			√		
机泵房	√	√	√	√	√				√	√	√	√
槽车卸车	√	√			√		√	√	√	√		
配电	√		√					√				

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 重大危险源辨识依据

1、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 指出：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，既定为重大危险源。

辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- a) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；
- b) 未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中较低的临界量确定。

辨识指标：

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

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，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，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

S——辨识指标。

式中 q_1, q_2, \cdots, q_n ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \cdots Q_n$ ——与每种险化学品相对应的临界量，单位为吨（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性相同危险类别，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。

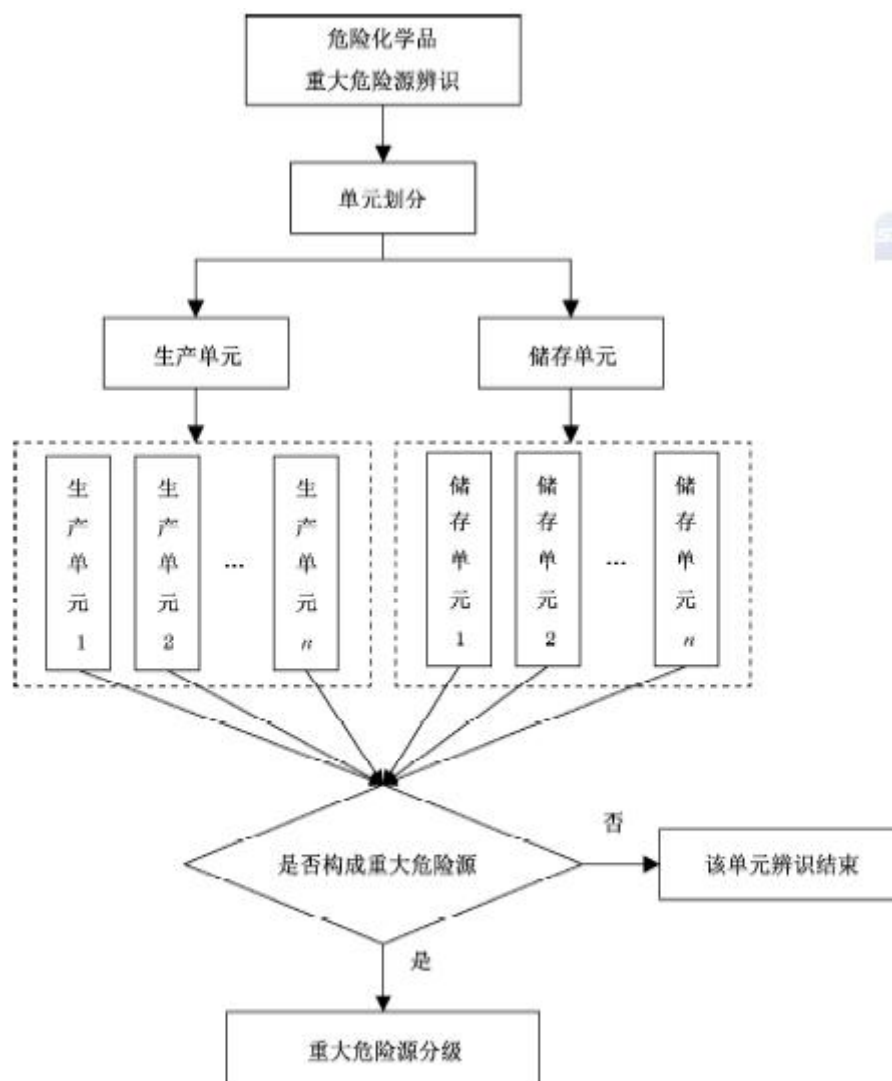


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

分析：管道存有的液化石油气量非常少，故忽略不计；液化石油气钢瓶是随到随充，无充满的液化石油气钢瓶储存，只对储存单元罐区储存的液化石油气量及进行辨识，依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》规定：液化石油气重大危险源储存量临界量为 50 吨。

1) 根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行辨识。

分析：按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识单元的划分方法，本项目重大危险源辨识单元划分为：

表 3.2-1 重大危险源辨识单元划分表

重大危险源辨识单元	单元类别
-----------	------

储罐区（甲类）	储存单元
---------	------

2、本项目各单元存在的重大危险源辨识表：

表 3.2-2 本项目储存单元重大危险源辨识表

辨识单元	单元类型	物质名称	危险性分类及符号	最大存在量 q (吨, t)	临界量 Q (吨, t)	$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$
储罐区（甲类）	储存单元	液化石油气	易燃液体	76.5	50	1.53

液化石油气的最大量 120m^3 ，相对密度取 0.75，充装系数为 0.85，则最大储量为 76.5t。

因 $q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n > 1$ ，故本项目储存罐区单元涉及的危险化学品构成危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》中第二条：城镇燃气，用于国防科研生产的危险化学品重大危险源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，故不作危险化学品重大危险源分级。

3.7 重点监管的危险化学品辨识

根据《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》（原安监总管三〔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》（原安监总管三〔2013〕12号）的规定，对照《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》得到，项目涉及的液化石油气被列入重点监管的危险化学品名录，地方各级监管部门应当将该加油站纳入年度执法检查计划，实施重点监管，该站应加强安全管理，接受监管。并且根据《重点监管的危险化学品安全措施和应急处理原则》对液化石油气使用和储存场所应进行的安全措施进行检查：

	序号	安全措施	实际情况	备注
一般要求	1	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。	操作人员已培训	培训后上岗
	2	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	按要求操作	

操作安全		严禁吸烟。		
	3	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。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联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。	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，设置紧急切断装置	
	4	避免与氧化剂、卤素接触	区域无氧化剂，卤素	
	5	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。	安全标志完善	
	1	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。	按工艺流程进行	
	2	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。	未涉及改装等	
	3	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。	老站已完成	
	4	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。	按要求装卸	
	5	充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	使用万向节管道充装系统	

储存安全	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℃。	露天储罐	设置喷淋设施
	2	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的材料或防静电胶垫，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。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。	站区未涉及氧化剂	站区不存放氧化剂，盛装时留出部分空间
	3	液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。	定期检验	
	4	注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施	设置防雷、防静电设施	
运输安全	1	<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</p>	按要求执行，运输委托有资质单位进行	

		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。		
--	--	---	--	--

3.8 易制毒、监控及剧毒化学品辨识

3.8.1 易制毒化学品辨识

按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）进行辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

3.8.2 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 588 号修订）和《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）辨识，本项目不涉及监控化学品。

3.8.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 年版）》，本项目经营的危险化学品不是剧毒化学品。

3.8.4 特别管控化学品辨识

按照《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部〔2020〕3 号进行辨识，本项目中的液化石油气属于特别管控危险化学品。

3.8.5 高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）进行辨识，本项目经营的液化石油气不属于高毒物品。

3.8.6 易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，本项目经营的危险化学品不属于易制爆危险化学品。

3.9 事故案例

1) 液化气钢瓶超装爆炸

发生时间：1980 年 5 月 26 日

发生单位：新疆乌鲁木齐某旅客餐厅

原因类别：超装

伤亡人数：死亡 3 人，受伤 12 人

事故经过：1980 年 5 月 26 日，新疆乌鲁木齐某旅客餐厅 4 只 YSP-50 型液化气钢瓶连续爆燃，造成死亡 3 人，重伤 6 人，轻伤 6 人。

事故原因分析：

爆燃的 4 只液化气钢瓶是 1979 年 12 月 20 日充装，当时气温为-30℃，充装时未称重，故造成超装。随着气温的逐渐升高，5 月 26 日这天气温高达 35℃，钢瓶因超装而导致爆炸。

2) 两起残液失火事故

发生时间：1976 年 9 月 19 日

1977 年 2 月 1 日

发生单位：沈阳市某设备厂

山东省某钢铁厂

原因类别：管理

伤亡人数：死亡 2 人，重伤 3 人

事故经过：

(1) 1976 年 6 月 19 日，沈阳市某设备厂三名液化石油气管理人员，在库房倒液化石油气钢瓶内的残液（距库房 18m 有一锻造用加热炉），突然大火燃起，当场烧死 2 人，重伤 1 人，并烧毁仓库内的钢瓶，经济损失近两万元。

(2) 1977 年 2 月 1 日，山东省某钢铁厂液化石油气充装站三名充装工，将几只钢瓶内的残液倒在地上，其中一人到房门口抽烟（距倒残液处仅 7m），一划火柴当即起火，烧伤 2 人。

事故原因分析：

液化石油气充装工人和管理人员缺乏液化石油气有关知识，工作单位制度不健全，残液只能封闭回收，决不允许随便乱倒。更为严重的是，倒了残液后。划火抽烟，造成火灾。

3) 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，泄漏的液化石油气被错车的火星点燃，导致车上的液化石油气钢瓶陆续爆炸。



4、评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

将系统划分为不同类型的评价单元，不但有助于简化评价工作、提高评价工作的准确性，而且可针对评价单元的不同危险有害性分别进行评价，再根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而能节省安全投资费用。

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

根据评价空间位置，评价划分为储罐区、灌装区、汽车槽车装卸区、机泵房等评价单元。

根据检查内容，划分为站址安全与总图布置、主要设备设施与工艺、公用工程与辅助设施、职业卫生、安全生产管理等单元。

4.2 评价方法选择

安全评价方法是通过对系统危险、危害因素及其程度进行辨识、分析后进行定性定量评价的工具。安全评价目标和对策的不同，安全评价的内容措施也不同。针对永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目安全评价的目的、内容和要求，根据选择安全评价方法的充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则，该评价选择下列评价方法：

- 1) 安全评价检查表法。评价内容包括：安全生产管理、站址选择与总图布置、主要设备与设施、公用工程与辅助设施、职业卫生等。
- 2) 危险度评价法。评价内容为储罐区、灌装区、汽车槽车装卸区、机泵房等。
- 3) 事故后果模拟分析法。评价内容为储罐区。

4.3 评价方法介绍

4.3.1 安全检查表法

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评价方法，是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查，便于发现潜在危险及时制定措施加以整改，可以有效控制事故的发生。

该法以国家劳动安全卫生法律法规、标准规范和企业内部劳动安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

本评价检查表制定主要根据：

《安全生产法》

《城镇燃气管理条例》。

《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

《石油化工可燃气体和有毒气体报警设计标准》GB/T50493-2019

4.3.2 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）、《压力容器内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

分值 项目	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 类可燃液化; 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 液化 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液化 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液化 10~24m ³	气体 <100m ³ 液化 <10m 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; 在低于在 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以 上	在低于在 250℃ 使用, 其操作温 度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa
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; 单批式操作	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

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

4.3.3 重大事故后果分析法

重大事故后果分析法是安全评价的一个重要组成部分, 其目的是在于定量地描述一个可能发生的重大事故对气站、站内职工、站外居民等造成危害的严重程度。分析结果为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信

息，为企业决策者提供关于决策采取何种防护措施的信息，以达到减轻事故影响的目的。

该方法应用时有如下原则与假设条件：

原则：（1）最大危险原则。如果一种危险源具有多种危险物质或多种事故形态，按后果最严重的危险物质或事故形态考虑；如果一种危险物质具有多种形态，且它们的事故后果相差悬殊，则按后果最严重的事故形态考虑；

（2）概率求和原则。如果一种危险物质具有多种事故形态，且它们的事故后果相差不太悬殊，则按统计平均原理估计总的事故后果。

假设条件：（1）在估算事故后果时，假设事故的伤害效用是各向同性的，且无障碍物；（2）伤害区域是以单元的中心为圆心、以伤害半径为半径的圆形区域。

5、定性安全评价

5.1 站址、总平面布置符合性检查

5.1.1 站址安全检查

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目座落在永新县里田镇田味村，站区周边环境详见报告 2.2.1 章节的介绍。

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）和《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的有关规定，站区周边环境具体见表 5.1-1。

永新县里田液化气供应站座落在永新县里田镇田味村，站区坐南朝北布置，距离 319 国道约 110m，北面村镇道路胜利路距离储罐 20m；西北面有零散民居建筑距离充装间 35m，距离储罐 60m；西面辅助用房外面有建材仓储企业，距离充装间 50m，距离最近储罐 83m；其他方位为荒地。此外，周边 500m 范围内无大型人员密集场所或重要公共建筑。

表 5.1-1 站区周边环境

方位	站内建筑物	站外建筑物	现场距离(m)	规范要求间距 (m)	备注
北	储罐	村镇公路	20	20	符合
		319 国道	110	25	符合
东	储罐/灌瓶间	空地	/	/	
西北	灌瓶间	民居建筑	35	25	符合
	储罐		60	45	符合
南	储罐/灌瓶间	空地	100 米范围内	/	
西	灌瓶间	其他企业	50	12	符合
	储罐		83	30	符合

上表中的《规范要求间距》指的是《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中要求的间距。

站址未发现其它影响场地稳定性的不良现象，场地是稳定的。

气站周边地区无国家确定的风景区、自然保护区和历史文物古迹，也无商业闹市区，站区与周边的建构筑物的安全间距均满足相关要求。

5.1.2 总图布置安全检查

站区占地面积 3360 m²，用 2 米高的实体围墙与周边相隔，北侧围墙设有 4m 宽的大门为生产区出入口，硬化道路与站外公路相接。站区分为生产区和辅助区，辅助区设在西侧，生产区设在站区中间，消防水池和消防泵设置在站区南侧。

站内总平面布置情况详见报告 2.2.2 章节的介绍。

气站各建（构）筑物的布置按工艺专业要求，进行功能分区，并在站区总平面布置设计时考虑了防火、防爆等因素，设置防护距离，并采取防火、防爆等措施。

1) 总平面布置把站区分为生产区和辅助区两个功能区。总平面布置紧凑，功能分区明确，基本可以满足工艺、运输、消防等要求。

2) 站区内各功能区之间设置道路分开，并设围墙与外界分隔开，形成了封闭管理系统。

3) 公用工程区围绕主生产车间布置，便于管线敷设。

4) 站区设置一个出入口，可以满足人流和物流的要求。

5) 该站址地面标高不受洪水威胁，无内涝危害，排水方便。

储配站主要建、构筑物及设施之间的防火间距见表 5.1-2

表 5.1-2 储配站站内主要建、构筑物及设施之间的防火间距

序号	区域或设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	备注
1	储罐/灌瓶间	25	20	合格
2	储罐/汽车槽车装卸台	25	20	合格

3	储罐/机泵房、压缩机房	25	20	合格
4	储罐/值班室	44	20	合格
5	储罐/配电房	44	20	合格
6	储罐/消防水池取水口	31	40	不合格
7	储罐/站区围墙	20	20	合格
8	灌瓶间/站区围墙	10	10	合格
9	灌瓶间/值班室	12	12	合格
10	灌瓶间/配电房	12	12	合格
11	灌瓶间/消防泵房	30	25	合格

上表中的《规范距离》指的是《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中 5.2.10 及 5.2.15 要求的间距。

从以上测量可知，本项目平面布置的安全防火间距除储罐与消防水池取水口间距不足外，其他均符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的有关规定。建议定期组织从业人员培训，提高从业人员的安全意识，定期清理罐区周边围墙外防火隔离带，确保安全运行。

5.1.3 站址安全与总图布置安全检查表

站址安全与总图布置见检查表 5.1-3

表 5.1-3 站址安全与总图布置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	液化石油气供应基地按其功能可分为储存站、储配站和灌装站	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	储存区和灌装区分开设置	符合
2	液化石油气供应基地的规模应以城镇燃气专业规划为依据，按其供应用户类别、户数和用气指标等因素确定	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	按当地用户和用气指标确定	符合
3	液化石油气供应基地的布局应符合城市总体规划的要求，且应远离城市居住区、村镇、学校、影剧院、体育馆等人员聚集的场所。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	远离城市居住区、村镇、学校、工业区和影剧院、体育馆等人员集中的地区	符合
4	液化石油气供应基地的站址应选择在所在地区全年最小频率风向的上风侧，且	《液化石油气供应工程设计规范》	站址选择在所在地区全年最小频率风	符合

	应是地势平坦、开阔、不易积存液化石油气的地段。同时，应避开地震带、地基沉陷和废弃矿井等地段。	GB51142-2015	向的上风侧	
5	液化石油气供应基地的全压力式储罐与基地外建、构筑物、堆场的防火间距不应小于表8.3.7的规定	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	储罐与站外建构筑物的防火间距符合要求	符合
6	液化石油气供应基地的全冷冻式储罐与基地外建、构筑物、堆场的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 8.3.	未涉及全冷冻式储罐	未涉及
7	液化石油气供应基地的全压式和半冷冻式储罐或罐区与明火、散发火花地点和基地外建筑物之间的防火间距，不应小于表4.4.1的规定。	《建筑设计防火规范》第4.4.1条	符合规范要求	符合
8	液化石油气供应基地的储罐与基地内建、构筑物的防火间距应符合表5.2.10的规定	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	储罐与消防取水口防火间距不符合要求	不符合
9	化工装置区、油库、罐区、危险化学品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014	设置	符合
10	液化石油气供应基地总平面必须分区布置，即分为生产区（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。 灌瓶间的气瓶装卸平台前应有较宽敞的汽车回车场地。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。	符合
11	液化石油气供应基地的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	生产区与辅助区之间设置围墙。	符合
12	液化石油气供应基地的生产区应设置环形消防车通道。消防车通道宽度不应小于4m。当储罐总容积小于500m³时，可设置尽头式消防车通道和面积不应小于12m×12m的回车场。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	设置尽头式消防车通道和面积不小于12m×12m的回车场。	符合
13	液化石油气供应基地的生产区和辅助区至少应各设置1个对外出入口。当液化石油气储罐总容积超过1000m³时，生产区应设置2个对外出入口，其间距不应小于50m。对外出入口宽度不应小于4m。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	有1个出入口，出入口宽度不小于4m。	符合
14	液化石油气供应基地的生产区内严禁设置地下和半地下建、构筑物（寒冷地区的地下式消火栓和储罐区的排水管、沟	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	未设置地下和半地下建、构筑物。	符合

	除外)。 生产区内的地下管沟(缆)必须填满干砂。			
15	全压力式液化石油气储罐不应少于2台,其储罐区的布置应符合下列要求: (1)地上储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径; (2)数个储罐的总容积超过3000m ³ 时,应分组布置。组内储罐宜采用单排布置。组与组之间的距离不应小于20m; (3)组内储罐宜采用单排布置; (4)储罐组四周应设置高度为1m的非燃烧体实体防护墙; (5)储罐与防护墙的净距:球形储罐不宜小于其半径,卧式储罐不宜小于其直径,操作侧不宜小于3.0m; (6)防护墙内储罐超过4台时,至少应设置2个过梯,且应分开布置。	《液化石油气供应 工程设计规范》 GB51142-2015	净距不小于相邻较大罐的直径。罐区设置高度为1m的非燃烧体实体防护墙。	符合
16	灌瓶间和瓶库与站外建、构筑物之间的防火间距,应按现行国家标准GB50016中甲类储存物品仓库的规定。	《液化石油气供应 工程设计规范》 GB51142-2015	符合规定。	符合
17	灌瓶间和瓶库与站内建、构筑物的防火间距不应小于表5.2.15的规定	《液化石油气供应 工程设计规范》 GB51142-2015	符合规定	符合
18	液化石油气汽车槽车库与汽车槽车装卸台柱之间的距离不应小于6m。当邻向装卸台柱一侧的汽车槽车库山墙采用无门、窗洞口的防火墙时,其间距不限。	《液化石油气供应 工程设计规范》 GB51142-2015	无此项	/

评价小结:从以上检测可知,站址选择与总平面布置安全防火间距除储罐与消防水池取水口间距不足外,其他均符合要求。

5.2 工艺与设备安全检查

1) 本项目生产工艺、设备属于国家鼓励类,生产工艺成熟,企业有丰富的生产及管理经验。

2) 压力容器及压力管道等特种设备选用国家定点生产厂家的产品,项目的安全阀、压力表及储罐压力容器检测报告在有效期内。其他生产设备选用正规厂家的产品,投入使用前,取得有关技术、质监部门的检验合格证书

和使用证书。

3) 储罐露天安装 1m 高的防火墙内, 可防止气体聚积, 并设置了储罐冷却喷水装置。

4) 采用密闭管道输送液化石油气, 法兰连接处采用金属缠绕垫片有效防止泄漏。

5) 各储罐分别设置玻璃板式液位计和旋管液位计, 残液罐液位计为浮球式, 储罐设置了压力表、温度计、安全阀等安全附件, 液相封闭管路上设置了管道安全阀。

6) 储罐各主要管道设置基本合理, 主要管道设置了两道阀门, 截止阀、球阀等采用液化石油气专用阀门。储罐安装放散管和安全阀放散管, 储罐排污管设置紧急切断阀, 液相进液管道安装止回阀。

7) 设备和管道的材料使用合理, 储罐材料为 16MnR, 管道用 20 号无缝钢管。符合规范要求。

8) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等, 采用适当的方法进行防腐等防护处理, 并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色, 并标明管道内部介质流向。

9) 烃泵进口端设置了过滤器、压力表、放空管等, 出口端设置了压力表、液相安全回流、止回阀、旁通阀等。

10) 槽车卸车采用万向节充装柱, 符合规范要求。

11) 储罐、烃泵和管道等设备设施都有静电接地措施, 用金属导电片对其进行两处静电接地。槽车卸车台设置连接槽车罐体的防静电接地栓(夹), 并配备静电接地报警仪。

12) 储配站有灌瓶量复检装置、残液倒空和回收装置。

13) 液化石油气压缩机进出口管道设置阀门、压力表、放空管等; 进口管道设置过滤器; 出口管道设置止回阀和安全阀; 进出口管之间设置旁通管

及旁通阀。

14) 泵房、灌瓶间及罐区属于火灾爆炸危险区域，区域内电器线路敷设采用普通塑料管，不符合防爆要求，需尽快维修更换防爆型线路或者采用穿镀锌钢管敷设。

工艺与设备具体情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 工艺与设备单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	不使用有国家明令淘汰的设备、设施。	《安全生产法》第 31 条国家经贸委淘汰设备、工艺品名表	无国家明令淘汰的设备、设施。	符合
2	生产设备、管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家标准和有关要求。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 3.1.10 款	符合有关规范要求。	符合
3	地上储罐应设置钢梯平台，其设计应符合下列要求：（1）卧式储罐组宜设置联合钢梯平台。当组内储罐超过4台时，至少应设置2个斜梯；（2）球形储罐组宜联合钢梯平台。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	设置钢梯平台。	符合
4	液化石油气储罐与所属泵房的间距不应小于15m。当泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的防火墙时，其间距可减少至6m。液化石油气泵露天设置在储罐区内时，泵与储罐之间的距离不限。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	符合	符合
5	液态液化石油气泵的安装高度应保证使其不发生气蚀，并采取防止振动的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	有防止振动的措施。	符合
6	液态液化石油气泵进出口管段上阀门及附件的设置应符合下列要求：（1）泵进、出口管应设置操作阀和放气阀；（2）泵进口管应设置过滤器；（3）泵出口管应设置止回阀和液相安全回流阀。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	（1）泵进、出口管设置操作阀；（2）泵进口管设置过滤器；（3）泵出口管设置液相安全回流阀、止回阀。	符合
7	采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌装作业线上应设置灌瓶质量复检装置，且应设置检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置验斤秤，并应采取检漏措施。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	设置灌瓶量复检装置。	符合
8	储配站和灌瓶站应设置残液倒空和回收装	《液化石油气供应工	设置了残液倒空和回收	符合

	置。	程设计规范》 GB51142-2015	装置。	
9	供应基地内液化石油气压缩机台数不宜少于2台。	《液化石油气供应工程 设计规范》 GB51142-2015	安装1台压缩机	符合
10	液化石油气压缩机进、出口管道阀门及附件的设置应符合下列要求： (1) 进、出口管道应设置阀门； (2) 进口管道应设置过滤器； (3) 出口管道应设置止回阀和安全阀； (4) 进、出口管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	液化石油气压缩机进、出口管道阀门及附件的设置符合规范要求	符合
11	液化石油气压缩机室的布置应符合下列要求：(1) 压缩机机组间的净距不应小于1.5m；(2) 机组操作侧与内墙的净距不应小于2.0m；其余各侧与内墙的净距不应小于1.2m；(3) 气相阀门组宜设置在与储罐、设备及管道连接方便和便于操作的地点。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	布置符合要求。	符合
12	汽车槽车装卸台柱的胶管接头应采用与汽车槽车配套的快装接头，该接头与胶管之间应设置阀门。装卸管上宜设置拉断阀。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	设置万向节充装柱。	符合
13	新瓶库和真空泵房应设置在辅助区。新瓶和检修后的气瓶首次灌瓶前应将其抽至80kPa真空度以上。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	设置在辅助区。	符合
14	液化石油气储罐总容积等于或小于100m ³ 气化站、混气站，其汽车槽车装卸柱可设置在在压缩机室山墙一侧，其山墙上无门、窗洞口的防火墙。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	无此项	/
15	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施，挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生 设计规定》 HG20571-95	烃泵转动轴有防护罩	符合
16	管道宜采用焊接连接。管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	符合规范。	符合
17	液化石油气输送管道和站内液化石油气储罐、容器、设备、管道上配置的阀门及附件公称压力(等级)应高于其设计压力。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	阀门及附件的配置比液化石油气系统设计压力高一级。	符合
18	液化石油气储罐、容器、设备和管道上严禁采用灰口铸铁阀门及附件，寒冷地区应采用钢制阀门及附件。	《液化石油气供应工 程设计规范》 GB51142-2015	采用钢制阀门。	符合
19	液化石油气管道系统上采用耐油胶管时，最高允许工作压力不应小于6.4MPa。	《液化石油气供应工 程设计规范》	采用耐油胶管，其最高允许工作压力不小于	符合

		GB51142-2015	6.4MPa。	
20	液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的配置应符合国家现行《压力容器安全技术监察规程》的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	第一道管法兰、垫片和紧固件的配置符合规定。	符合
21	液化石油气储罐接管上安全阀件的配置应符合下列要求：1、必须设置安全阀和检修用的放散管；2、液相进口管必须设置止回阀；3、储罐容积大于或等于24m ³ 时，其液相出口管和气相管必须设置紧急切断阀；储罐容积大于20m ³ ，但小于24m ³ 时，宜设置紧急切断阀；4、排污管应设置两道阀门，其间应采用短管连接，并应采取防冻措施。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	液相设置止回阀，排污管设置紧急切断阀。	符合
22	液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列要求： (1) 必须采用弹簧全启式，其开启压力不应大于储罐设计压力。(2) 容积为100m ³ 或100m ³ 以上的储罐应设置2个或2个以上安全阀；(3) 安全阀应装设放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台2m以上，且应高出地面5m以上；地下储罐安全阀放散管管口应高出地面2.5m以上。(4) 安全阀与储罐之间必须装设阀门其阀口应全开，并应铅封或锁定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	全启封闭弹簧式安全阀。设有放散管	符合
23	储罐应设置检修用的放散管，其管口高度应符合本规范第9.3.7条第(4)款的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	设有放散管。	符合
24	液化石油气气液分离器、油气分离器和气化器应设置弹簧封闭式安全阀。安全阀应设置放散管，其管口高度应符合本规范第9.3.9条的规定。设置在室内时，其管口应高出屋面2m以上。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	泵房内的安全阀未设置放散管	不符合
25	液化石油气储罐仪表的设置，应符合下列要求：(1) 必须设置就地指示的液位计和压力表；(2) 就地指示液位计宜采用能直接观察储罐全液位的玻璃板液位计；(3) 容积大于100 m ³ 的储罐，应设置远传显示的液位计和压力表，且宜设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置；(2) 宜设置温度计。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	储罐设置了就地指示的液位计、压力表和温度计。	符合
26	液化石油气气液分离器和容积式气化器等应设置直观式液位计和压力表。	《液化石油气供应工程设计规范》	无此项	/

		GB51142-2015		
27	液化石油气泵、压缩机、气化、混气和调压装置的进、出口应设置压力表。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	液化石油气泵进、出口设置压力表。	符合
28	爆炸危险场所应设置可燃气体浓度检测器。报警器应设置在值班室或仪表间等有值班人员的场所。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浓度检测报警器。液化石油气的报警浓度应取爆炸下限的20%。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	储罐区安装可燃气体报警探测器，正常显示	符合

评价小结：本项目工艺及设备有 1 项不符合要求，其他符合规范要求，企业应进行整改。

5.3 安全设施

5.3.1 建（构）筑物

该工程生产区建（构）筑物生产火灾危险性为甲类，灌瓶间采用了相应的耐火等级进行设计，建筑物为单层，耐火等级不低于二级。

储罐区露天布置，设置高 1m 的不燃烧体防护墙。

灌瓶间采用半敞开式石混结构单层结构，地坪高出室外地坪 0.8m，满足泄压、通风及装卸车要求。

压缩机及烃泵房布置在灌瓶间相邻南侧，为封闭结构，采用自然通风，建筑物泄压、通风满足要求。与灌瓶间共用一堵墙，墙上采用不燃烧材料将孔洞封死处理，未设置门窗。灌瓶间与汽车槽车装卸柱之间共用墙上未设有门窗洞等。

灌瓶间地面采用普通橡胶垫来满足不产生火花条件不符合要求，因为普通橡胶垫不导电，易引起静电危害。

建（构）筑物防火防爆不足之处应尽快整改完善。

5.3.2 电气安全

(1) 防爆区域的划分

液化石油气站内灌瓶间的气瓶灌装嘴和汽车槽车装卸口的释放源属第一级释放源，其余爆炸危险场所的释放源属第二级释放源。

1 区包括：汽车槽车以装卸口为中心，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；在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处。

2 区包括：液化石油气灌瓶间和机泵房（通风良好），以释放源为中心，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；以储罐安全阀放散管管口为中心，半径为 4.5m，以及与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；汽车槽车以装卸口为中心，半径为 4.5m，1 区以外以及地面以上的范围内。

其他场所可划为非爆炸危险区域。

(2) 供配电

站内生产用电负荷为三级用电负荷，但消防水泵用电负荷为二级用电负荷，可燃气体报警系统用电为一级用电负荷。但站内未设置应急发电机组，未 UPS 应急电源，应尽快按要求配备。

配电室的通风窗应设置防止小动物进入的金属防护细网，门应设置外开的耐火等级不低于二级的防火门。

低压配电系统采用 TN-C-S 系统。

(3) 电气防火防爆

爆炸危险区域的电气设备设计、造型、安装按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058—2014）等规范要求配置，烃泵及控制开关等采用隔爆型，电气设备的防爆等级为 dII BT4。烃泵房设置防爆插座和灯具，但电线未穿钢管敷设，不满足要求。

(4) 防雷防静电

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目生产区其他建构筑物按第二类防雷设计，站区用 15 米高的独立避雷针防雷。

整个站内生产区防雷防静电接地系统共用接地体。

液化石油气站的静电接地设计按国家现行的标准《化工企业静电接地设计技术规定》GD 90A3 执行。贮罐进行了导静电接地，法兰跨接。静电接地体的接地电阻小于 $100\ \Omega$ 。

气站防雷设施经有检测资格的单位进行检测，有效期至 2022 年 4 月 19 日。

5.3.3 消防、安全设施

本项目消防设施于 2010 年 10 月 25 日经原永新县公安消防大队检查验收合格，取得《建设工程消防验收意见书》。

(1) 最大消防计算用水量

消防用水量按储罐区一次最大小时消防用水量确定，因为本站总储量小于 220m^3 ，最大罐容积等于 50m^3 ，火灾延续时间 (h) 应按 3 小时计算，本次计算按 50m^3 储罐发生事故时计算，消防用水量 (Q) 为储罐喷水冷却用水 (Q_1) 和水枪用水 (Q_2) 之和。

储罐喷水冷却用水 (Q_1) 按着火储罐 (50m^3 储罐) 全部表面积 (S_1) 和相邻 2 台 (50m^3 、 20m^3) 储罐表面积 (S_2 、 S_3) 的一半需要保护确定，供水强度为 $0.15\text{L/s}\cdot\text{m}^2$ ，则：

$$\begin{aligned} Q_1 &= [S_1 + (S_2 + S_3) / 2] \times h \times 0.15 \\ &= [96.56 + (48.28 + 28.13) / 2] \times 3 \times 3600 \times 0.15 = 218319.3\ (\text{L}) \approx 218\ (\text{m}^3) \end{aligned}$$

水枪用水量 (Q_2) 根据储罐区总储量 $\leq 500\text{m}^3$ ，单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$ 的条件，

确定水枪用水强度为 20L/s。则：

$$Q_2 = 20 \times h = 20 \times 3 \times 3600 = 216000 \text{ (L)} = 216 \text{ (m}^3\text{)}$$

所以本站最大消防计算用水量为：

$$Q = Q_1 + Q_2 = 218 + 216 = 434 \text{ (m}^3\text{)}$$

(2) 主要消防设施

永新县里田液化气供应站水源为当地供水管网，站内设置一座有效容积约 526m³ 的消防水池，并设置消防供水管网，设置 2 座消火栓，并配置了水枪水带，基本满足站内储罐喷淋冷却用水和水枪用水。

液化石油气气站内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物设置了干粉灭火器，干粉灭火器的型号主要有：MFZ4 型干粉灭火器 12 具。35kg2 个，灭火器的配置符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的规定。但应定期更新换药，并按下表 5.3-1 的要求新增并完善灭火设施，灭火器的配置要求可参考表 5.3-1

表 5.3-1 干粉灭火器的配置数量

场 所	配置数量
储罐区、地下储罐组	按储罐台数，每台设置8kg、2具，每个设置点不宜超过5具
储罐室	按储罐台数，每台设置8kg、2具
汽车槽车装卸台柱(装卸口)	8kg不应少于2具
灌瓶间及附属瓶库、压缩机室、烃泵房、汽车槽车库、气化间、混气间、调压计量间、瓶组间和瓶装供应站的瓶库等爆炸危险性建筑	按建筑面积，每50m ² 设置8kg、1具，且每个房间不应少于2具，每个设置点不宜超过5具
其他建筑(变配电室、仪表间等)	按建筑面积，每80m ² 设置8kg、1具，且每个房间不应少于2具

消防设施应加强维护保养，定期检查并记录在案，确保消防设施的完好有效。

3) 安全标志、安全色与一般安全防护

现场检查安全标志与安全色使用情况总体较全面、普及和规范。储罐区、大门及危险场所、危险设备设置了醒目的安全警示标志。

4) 站外救援

永新县有公安消防大队，如果气站发生火警，可以依托消防队的设施进行灭火救援。但本站距公安消防队较远，应加强自身应急救援建设，力求自救为主。

5.4 公用工程和辅助设施安全检查表

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的规定，液化气气化站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052“二级负荷”的规定。

公用工程和辅助设施具体情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 公用工程和辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
一、消防与给排水				
1	液化石油气供应基地、气化站和混气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，其消防用水量应按储罐区一次消防用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 10.1	按储罐区一次消防用水量确定。	符合
2	液化石油气供应基地、气化站和混气站的消防给水系统应包括：消防水池（罐或其他水源）、消防水泵房、给水管网、地上式消火栓和储罐固定喷水冷却装置等。液化石油气供应基地的消防给水管网应采用环形管网，其给水干管不应少于两条。当其中一条发生事故时，其余干管仍能供给消防总用水量。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	按要求配备消防系统	符合
3	消防水池的容量应按火灾连续时间6h所需最大消防用水量计算确定。当储罐总容积小于或等于220m ³ ，且单罐容积小于或等于24m ³ 的储罐或罐区，其消防水池的容量可按3h所需最大消防用水量计算确定。当火灾情况下能保证连续向消防水池补水时，其容量可减去火灾连续时间内的补水量。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	按火灾连续时间3h计算确定，水池容量满足消防用水量要求	符合
4	消防水泵房的设计应符合现行的国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	/	/

5	液化石油气球形储罐固定喷水冷却装置宜采用喷雾头。储罐固定喷水冷却装置宜采用喷淋管，储罐固定喷水冷却装置的喷头或喷淋管的定孔布置，应保证喷水冷却时将储罐表面全覆盖（含液位计、阀门等重要部位）。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	储罐设置固定喷淋装置	符合
6	储罐固定喷水冷却装置出口的供水压力不应小于0.2MPa。水枪出口的供水压力：对球形储罐不应小于0.35MPa，对卧式储罐不应小于0.25MPa。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	有喷淋系统	符合
7	液化石油气供应基地、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。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	设置油水分离装置。	符合
8	液化石油气站内干粉灭火器的配置除应符合表11.3.1的规定外，还应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	设置手提式和推车式干粉灭火器	符合
二、供配电与防雷、防静电				
1	液化石油气站供应基地内消防水泵和液化石油气气化站、混气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052“二级负荷”的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	消防用电负荷按“二级”负荷设计，站内未设置应急电源。	不符合
2	液化石油气供应基地、气化站、混气站、瓶装供应站等爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的规定，其用电场所爆炸危险区域等级及范围的划分应符合本规范附录E的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	烃泵房电线敷设不符合防爆要求。	不符合
3	液化石油气供应基地、气化站、混气站、瓶装供应站等具有爆炸危险的建、构筑物的防雷设计应符合国家现行的标准《建筑物防雷设计规范》GB50057中“第二类防雷建筑物”的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	由防雷报告可知，建、构筑物的防雷等级按“第二类”设计，防雷接地装置的冲击接地电阻符合要求	符合
4	液化石油气供应基地、气化站、混气站、瓶装供应站等静电接地设计应符合现行国家标准《化工企业静电接地设计规范》HGJ28的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	符合现行国家标准《化工企业静电接地设计规范》HGJ28的规定。	符合
建、构筑物				
1	具有爆炸危险的建、构筑物的防火、防爆设计应符合下列要求：（1）建筑耐火等级不应低于“二级”；（2）门、窗应向外开；（3）封闭式建筑物应采取泄压措施，	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015	爆炸危险的建、构筑物的耐火等级为二级，灌瓶间地面采用普通橡胶垫。	不符合

	其设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定；（4）地面面层应采用撞击时不会产生火花材料，其技术要求应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209的规定。			
2	具有爆炸危险的封闭式建筑物应采取良好的通风措施。事故通风量每小时不应小于12次。当采用自然通风时，其通风口总面积按每平方米房屋地面面积不应小于300cm ² 计算确定。通风口不应少于2个，并应靠近地面设置。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	建筑采用自然通风。	符合
3	非采暖地区的灌瓶间及附属瓶库、汽车槽车库、瓶装供应站的瓶库等宜采用敞开或半敞开式建筑。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	采用敞开或半敞开式建筑。	符合
4	具有爆炸危险的建筑，其承重结构应采用钢筋混凝土或钢框架、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	建筑物采用钢筋混凝土柱结构。	符合
5	液化石油气储罐应牢固地设置在基础上。卧式储罐的支座应采用钢筋混凝土支座。球形储罐的钢支柱应采用非燃烧隔热材料保护层，其耐火极限不应低于2h。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	卧式储罐的支座采用钢筋混凝土支座。	符合
6	在地震烈度为7度或7度以上的地区建设液化石油气站时，其建、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》GB50011和《构筑抗震设计规范》GB50191的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015	地震烈度小于6度，建、构筑物可不进行抗震设计。	符合

评价小结：本项目公用工程和辅助设施对照安全检查表检查，检查项目有3项不符合要求或需要完善项，企业应进行整改完善，特别应加强安全防护设施的投入。

5.5 特种设备、设施

本项目所指的特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器、压力管道、厂内机动车辆等。强制检测设备有压力表、安全阀等。

本报告就特种设备和强制检测设备利用检查表的方式进行检查评价。

5.5.1 压力容器

本报告根据《特种设备安全监察条例》（第549号国务院令）的规定，核

查该项目压力容器(安全附件与仪表含安全阀、压力表、温度计等)生产单位制造许可证、出厂检验合格证、使用登记证、设备日常检验情况、管理制度和操作规程、操作人员操作证件以及设备运行、检查、管理、维护记录等。

本项目特种设备中涉及 2 台 50m³ 的液化石油气储罐及 1 台残液罐,压力 1.61MPa, 属固定式压力容器。该企业压力容器的检测检验单位为吉安市特种设备监督检验中心。检查情况见表 5.5-1

表 5.5-1 本项目特种设备检测检验情况表

序号	设备名称	容积	检测单位	工作压力 MPa	检测时间	有效期限	结论	备注
1	液化石油气储罐	50m ³	吉安市特种设备监督检验中心	1.61	2018.12.06	2023.12	合格	
2	液化石油气储罐	50m ³	吉安市特种设备监督检验中心	1.61	2018.12.06	2023.12	合格	
3	液化石油气残液储罐	25m ³	吉安市特种设备监督检验中心	1.61	2018.12.06	2023.12	合格	

小结: 该项目涉及的液化石油气储罐、液化石油气残液储罐等压力容器经吉安市特种设备监督检验中心检测检验合格。

5.5.2 强制检测设备(安全阀和压力表)

1) 安全阀

液化石油气储罐、液化石油气残液储罐及其他管道设施上配套安全阀的选型、规格、安装符合要求,运行正常,其中该安全阀检测日期于 2021 年 3 月 17 日,下次检测为 2022 年 3 月 16 日,检测结论:合格(见附件)。且该安全阀的检验报告均在有效期内,该公司使用的安全阀检查情况见表 5.5-3。

表 5.5-3 安全阀符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	安全阀的排放能力,必须大于或等于压力容器的安全泄放要求。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 9.1.4.1 条	符合要求	
2	安全阀的整定压力一般不大于设计压力容器的设计压力。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)第 9.1.4.2 条	符合要求	见附件

3	安全阀应垂直安装，并应安装在压力容器液面气相部分或压力容器气相空间相连的管道上。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.1.4.4 条	符合要求	
---	--	---	------	--

2) 压力表

液化石油气储罐、液化石油气残液储罐及其他管道设施上配套压力表的选型、规格、安装符合要求，运行正常，其中各压力表检测日期于 2021 年 9 月 30 日，下次检测为 2022 年 3 月 29 日，且该压力表的检验报告均在有效期内，该公司使用的压力表检查情况见表 5.5-4。

表 5.5-4 压力表符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	压力表必须与压力容器的介质相适应，低压容器使用的压力表精度不低于 2.5 级，中、高压容器使用的压力表精度不低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5-3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.2.1.1 条	符合要求	
2	压力表应定期进行检验，铅封并贴上合格标签，压力表的最高工作压力应用红线标明。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.2.1.2 条	符合要求	见附件
3	压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针型阀。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.2.1.3 条	符合要求	
4	用于水蒸汽介质的压力表，在压力表和压力容器之间应装有存水弯管。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016) 第 9.2.1.3 条	符合要求	

5.5.3 评价小结

该公司涉及的特种设备均经具有设计、制造资质的单位设计、制造，且各特种设备和配套的安全阀、压力表均经相关部门进行了检测合格（见附件）。

5.6 安全管理

5.6.1 安全管理体系

该站成立了安全生产领导小组，液化石油气站设有 1 名专职安全管理人员，负责安全方面的日常管理工作，班组明确了兼职安全员。

5.6.2 安全生产制度建设与落实

1) 安全生产责任制度

该站建立了以安全生产责任制度为核心的安全管理制度体系，制定了包括站长、班组长、气瓶充装工、充装前检验工、设备操作和维修工、门卫在内的安全生产责任制和岗位职责。审核该站安全生产责任制度，说明该站安全生产事项合理地分配到各机构和人员，并得到了有效落实。

2) 安全管理制度

该站根据生产管理的需要，建立了内容详细、较为全面的安全生产管理规章制度，如安全检查制度、培训教育管理制度、防火防爆管理制度、质量管理制度，设备管理制度，充装前后液化石油气瓶检查制度，计量仪器仪表定期校验制度，标签管理制度，压力容器使用管理等制度。制定了交接班、设备维修保养、设备、仪器、安全阀检定、气体分析、气瓶充装前后检查、气瓶安全管理、灌瓶间和储罐区等危险场所的安全管理制度。

但各项制度应加强落实，进一步完善如安全检查、设备运行与保养维护等各项记录和台帐。

3) 安全技术操作规程

该站制定了气瓶充装前后检查、充装、检验、设备操作、液化石油气装卸等安全技术操作规程，基本上包含了液化石油气站的常规作业范围，但企业应建立检修、电气作业等操作规程。

5.6.3 安全生产投入

该站基本能保证安全生产所需资金的投入。安全设施的配置、维护、检验符合规定要求；安全培训教育所需资金得到保证；职业个人劳动防护用品按规定发放；安全隐患整改及应急管理符合要求。

但该站未建立安全资金专项投入台帐，未制定安全资金年度投入计划。

5.6.4 安全教育与培训

该站主要负责人，安全管理人员已参加培训，证件未下发，特种作业人员的培训证书在有效期内。该站应认真落实管理人员参加安全培训，按后面提出的整改措施进行整改，其他从业人员经本单位培训合格后才能上岗。

安全教育培训、考核基本上建立相应的记录和台帐。

表 5.6-1 特种作业人员培训资格证书一览表

序号	姓名	资格证件号	从业资格	发证机构	发证时间	复审时间	有效期至	备注
1	谭国能	3624301979 06303717	站长	吉安市市场和质量监督管理局	2019.11	-	2023.11	有效
2	汪林	3624301976 02283710	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2019.11	-	2023.11	有效
3	陈剑	3624301983 01116614	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2019.11	-	2023.11	有效
4	李胜	3624301979 09253751	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2018.6.3	-	2022.6.3	有效
5	李进涛	3624301979 02163737	充装员	吉安市市场和质量监督管理局	2020.4.26	-	2024.4.26	有效

5.6.5 日常安全管理

该站设有安全检查、安全教育、各类事故、安全例会、安全奖惩、安全投入、压力容器检验、安全阀、压力表等多种管理台帐。

现场调查了解日常安全管理能够按管理制度的具体要求进行，各级管理人员能够经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备有大、中、小修计划。

操作人员、维修人员认真执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生。

现场检查职工能够按规定使用劳动保护用品，能够按规定执行女职工劳动保护要求，职工个人防护用品的发放、管理基本符合要求。

5.6.6 事故应急管理

永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目在危险分析和资源分析的基础上,根据国家有关法律法规要求,策划和编制了本企业的事故应急救援预案,并进行了应急准备,并组织了对预案的学习和培训。以应对突发性事故发生,确保在事故发生后按预定的方案进行救援,迅速有效地控制和处理事故,但无演练记录。

应急救援预案应对液化石油气站平面布置情况、危险源性质及分布情况、紧急疏散路线、救援器材、事故应急处理报警方案、通讯联络体系及定期演练计划等作进一步说明。

5.6.7 安全生产管理安全检查表

安全生产管理单元具体情况见表 5.6-2。

表 5.6-2 安全生产管理单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	城镇燃气供应单位应建立、健全安全生产责任制度。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016 第 1.0.3 条	有安全生产责任制度	符合
2	城镇燃气供应单位应设立运行、维护和抢修的管理部门,并应配备专职安全管理人员;应设置并向社会公布 24 小时报修电话,抢修人员应 24 小时值班。运行、维护和抢修理工及专职安全管理人员必须经过专业技术培训。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016 第 1.0.4 条	有电话	符合
3	对重要的燃气设施或重要部位应设有识别标志。在对燃气设施运行、维护和抢修理工时,必须设置安全警示标志。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016 第 1.0.5 条	有安全警示标志	符合
4	城镇燃气供应单位对城镇燃气设施的运行与维护应制定下列管理制度和操作规程: 1、安全生产管理制度;	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》	符合	符合

	2、城镇燃气管道及其附属系统、场站的工艺管道与设备的运行、维护制度和操作规定； 3、用户设施的检查、维护、报修制度和操作规定； 4、用户用气设备的报修制度； 5、日常运行中发现问题或事故处理的报告程序。	CJJ51-2016第3.1.1条		
5	城镇燃气供应单位应制定事故抢修制度和事故上报程序。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.1.1条	有制度	符合
6	城镇燃气设施抢修应制定应急预案，并根据具体情况对应急预案及时进行调整和修订。应急预案应报有关部门备案，并定期进行演习，每年不得少于1次。应急预案可包括下列主要内容： 1、基本情况； 2、危险目标及其危险特性、对周围的影响； 3、危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布； 4应急救援组织机构、组织人员及职责划分； 5、报警、通讯联络方式； 6、事故发生后应采取的处理措施； 7、人员紧急疏散、撤离； 8、危险区的隔离； 9、检测、抢险、救援及控制措施； 10、受伤人员现场救护、救治与医院救治； 11、现场保护； 12、应急救援保障； 13、预案分级响应条件； 14、事故应急预案终止程序； 15、应急培训和应急救援预案演练计划。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.1.2条	预案符合规范要求。	符合
7	城镇燃气供应单位应根据供应规模设立抢修机构，应配备必要的抢修车辆、抢修设备、抢修器材、通讯设备、防护用具、消防器材、检测仪器等装备，并保证设备处于良好状态。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.1.3条	有抢修器材。	符合
8	抢修人员应佩戴职现标志，到达抢修现场后，应根据燃气泄漏程度确定确定警戒区并设立警示标志；应随时监测周围环境的	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》	有制度	符合

	燃气浓度。在警戒区内应管制交通，严禁明火，严禁无关人员入内。	CJJ51-2016第4.2.1条		
9	操作人员进入抢修作业区前应按规定穿戴防静电服、鞋及防护用具，并严禁在作业区穿脱和摘戴。作业现场应有专人监护，严禁单独作业。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.2.3条	有制度	符合
10	在警戒区燃气浓度未降至安全范围时，严禁使用非防爆型的机电设备及仪器、仪表等。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.2.4条	有制度	符合
11	抢修人员进入事故现场，应立即控制气源、消灭火种、切断电源，驱散积聚的燃气。在室内应进行通风，严禁启闭电器开关及使用电话。地下管道泄漏时应采取有效措施，排除积聚在地下和构筑物空间内的燃气。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第4.3.1条	有制度	符合
12	应确保液化石油气场站内工艺设备、管道的密封点无泄漏。密封点的泄漏检查每月不应少于1次。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.1.5条	有制度	符合
13	液化石油气灌装、倒残等生产车间应通风良好。场站内重点部位应设置燃气浓度报警器，报警浓度应小于爆炸下限的20%，浓度报警器应按规定进行标定。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.1.7条	站内设置	符合
14	储罐设有两道以上阀门，靠近储罐的第一道阀门应为常开状态。阀门应经常维护，保持其启闭灵活。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.2.1条	符合规范要求	符合
15	在寒冷地区的冬季，应对储罐排污管、阀门、液位计、液相管及高压注水连接装置采取保温防冻措施；应按规定的程序定期对储罐进行排水、排污。储罐区内水封井应保持正常的水位。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.2.1条	非寒冷地区	符合
16	灌装前应对在用液化石油气气瓶进行检查，发现下列情况时不得灌装： 1、未取得国家颁发制造许可证的生产厂生产的气瓶； 2、外表损伤、腐蚀、变形严重以及被判报	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.2.4条	符合规范要求	符合

	废的气瓶； 3、超过检测周期的气瓶； 4、新投用的未经置换或未抽真空处理的气瓶。			
17	液化石油气灌装后应对其灌装重量和气密性进行逐瓶复检。合格的气瓶应贴合格标志。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.2.5条	符合规范要求	符合
18	运输气瓶的车辆应符合下列规定： 1、必须符合运输危险化学品机动车辆的要求； 2、必须办理危险化学品运输准运证和危险化学品运输驾驶证； 3、车箱应固定并通风良好； 4、随车应配备干粉灭火器。	《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》 CJJ51-2016第6.3.1条	符合规范要求	符合

评价小结：该站成立安全管理机构，设有专职安全管理人员，建立了以各级各岗位安全生产责任制为核心的各项安全生产管理规章制度。有岗位安全操作规程，安全教育培训管理制度，安全检查制度、职工伤亡事故调查报告制度、安全奖惩制度、事故调查统计管理制度等。但各项制度应落实到位，建立运行、检查等记录。安全生产管理方面符合安全生产法的要求。建议加强生产装置密封，防止泄漏；加强安全检查及巡查工作；事故应急救援预案应进一步完善，并定期演练，建立演练记录。

5.7 防火防爆安全措施

1) 储存设备严密不漏，所使用的设备按规定定点制造，投入使用前经检验合格，在使用过程中，定期检验、注意防漏除漏。

2) 储存设备大部分安装了必要的安全装置，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

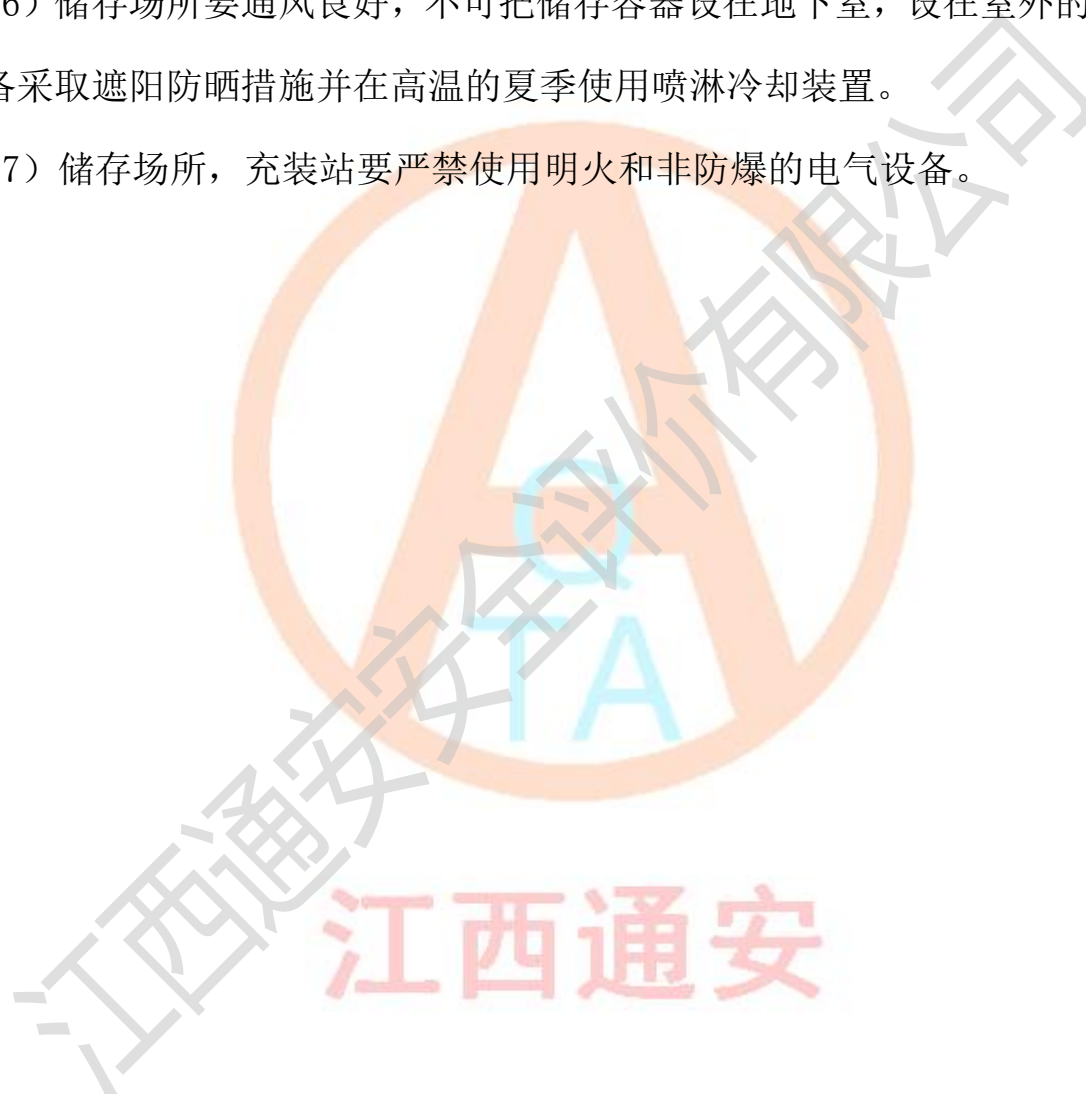
气化器等。

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、危险度评价

危险度评价单元选定为储罐区、灌瓶区、槽车卸车和机泵房。

1) 储罐区主要危险物质为液化石油气, 属“甲_A类物质及液态烃类”, 故物质取 10 分;

储罐区最大贮量为量 125m³, 属于“液体 V>50 m³”范畴, 故容量取 10 分;

本单元在常温下贮存, 故温度取 0 分;

本单元在最高工作压力为 1.6MPa 下贮存, 范围在 1~20 MPa 内, 故压力取 2 分;

储罐区有一定危险的操作, 故操作取 2 分。

综上所述, 储罐区总分值为 24 分, 为 I 级, 属高度危险。

2) 槽车卸车: 物料涉及甲 A 类物质, 物质取 10 分, 按槽车罐液化气在 50~100 m³ 之间, 可得到容量取 5 分。温度为环境温度, 取 0 分, 压力范围在 1~20 MPa 内, 故压力取 2 分; 操作为“系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 单批式操作”; 故操作取 5 分。综上得到槽车卸车总分值为 22 分, 为 I 级, 属高度危险。

3) 灌瓶区: 物质取 10 分, 根据本站灌瓶间面积, 按一般存有 YSP-15 型钢瓶 50 瓶计, 每瓶容积为 35.5L, 管道按容积 0.025m³ 计, 瓶内储存状态为液体, 液体范围在“液体<10m³”范畴, 固容量取 0 分, 温度常温条件, 取 0 分, 压力在 1~20 MPa 内, 故压力取 2 分; 操作为“有一定危险的单批式操作”; 故操作取 2 分。总分为 14 分, 为 II 级, 属中度危险。

4) 压缩和机泵房: 只有设备和管道内少量液化石油气, 液体<10m³, 容量 0 分, 其他取值同“3)”, 由此得出机泵房总分值 14 分, 为 II 级, 属中

度危险。

对各作业场所及生产岗位进行危险度评价，分级结果见表 6-1。

表 6-1 危险度分级结果表

项目 场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
储罐区	10	10	0	2	2	24	I
	甲 _A 类物质及 液态烃类	液体 125m ³	常温	1. 6MPa	有一定火灾、 爆炸危险		高度 危险
机泵房	10	0	0	2	2	14	II
	甲 _A 类物质及 液态烃类	液体小于 10m ³	常温	1. 6MPa	有一定危险的 单批式操作		中度 危险
灌瓶间	10	0	0	2	2	14	II
	甲 _A 类物质及 液态烃类	液体 < 10 m ³	常温	1. 6MPa	有一定危险的 单批式操作		中度 危险
槽车卸车	10	5	0	2	5	22	I
	甲 _A 类物质及 液态烃类	液体 50~100 m ³	常温	1. 6MPa	系统进入空气 或不纯物质， 可能发生危险 的操作		高度 危险

分级结果表明：

- 1) 储罐区和槽车卸车台危险度为 I 级，属高度危险；
- 2) 机泵房和灌瓶间危险度为 II 级，属中度危险。

7、重大事故后果分析

本项目储罐区为火灾、爆炸危险区域，有必要对其进一步进行假设可能发生的严重泄漏模拟爆炸分析计算。

本项目储罐区为火灾爆炸危险区域，有必要对其进一步进行假设可能发生的严重泄漏模拟爆炸分析计算。项目储存单元 LPG 贮罐区重大危险源辨识为重大危险源，LPG 储存量较大，该储存单元主要存在火灾、爆炸的危险，本评价进一步采用“火灾、爆炸重大事故后果模拟分析”进行评价，确定发生火灾、爆炸时伤害 / 破坏半径，以及事故严重程度大小。根据相关资料液化气是一种复合物，其热值由其组分不同而不同，由于 LPG 产地和来源不同，其组分不同，燃烧热亦不同，根据相关资料本评价以丙烷相关数据为依据，查得其燃烧热值为（kJ/mol）：2856.6。由此推算原料液化石油气烧热为 49150 KJ/Kg。

项目罐区有 2 台储罐，均为 50m³ 各一台及液化石油气残液储罐 1 台，如 1 台不慎发生爆裂，发生火灾爆炸，其液体泄漏量计算：

设裂口直径 20cm，温度为 303K，压力为 1.6MPa。按液体泄漏，不考虑液位高度。

$$A=0.1^2 \times 3.14 = 3.14 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$Q=C_d A \rho [2(p-p_0)/\rho]^{0.5} = 0.6 \times 3.14 \times 10^{-2} \times 1600 \{ [2(1.6-0.1) \times 10^6] / 1600 \}^{0.5} = 1305 \text{ kg/s}$$

如泄漏的 LPG 全部气化，由于静电(或其他点火源)发生爆炸，其蒸汽云爆炸伤害模型中的 TNT 当量法进行分析计算如下：

$$(1) W_{TNT} = \frac{\alpha W_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：W_{TNT} - 蒸汽中的 TNT 当量

W_f - 蒸汽中燃料的总质量, Kg;

α - 蒸汽爆炸的效率因子。LPG: 3%

Q_f - 蒸汽的燃烧热, KJ/kg $Q_{fLPG}=49150$

Q_{TNT} - TNT 的爆炸热, 一般取 4520 KJ/Kg

(2) 死亡半径公式:

$$R_{0.5} = 13.6 \left(\frac{W_{TNT}}{1000} \right)^{0.37}$$

(3) 财产损失半径公式:

$$R = 4.6 W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{1/6}$$

储罐区汽化 LPG 的量以上式估算泄漏量 1305kg 计算。

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_f \cdot Q_f / Q_{TNT} = 1.8 \times 3\% \times 1305 \times 49150 / 4520 = 766.28 \text{Kg}$$

注: 1.8 是地面爆炸系数

死亡半径计算:

$$R_{0.5} = 13.6 \times (W_{TNT} / 1000)^{0.37} = 13.6 \times (766.28 / 1000)^{0.37} = 12.34 \approx 12.30(\text{m})$$

财产损失半径:

$$R = 4.6 W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{1/6} = 4.6 \times 766.28^{1/3} / [1 + (3175/766.28)^2]^{1/6} = 32.12 \approx 32.10(\text{m})$$

根据以上计算, 则储罐如发生破裂泄漏, 以泄漏口直径 20cm 计, 发生火灾爆炸, 其死亡半径为 12.30 米, 财产损失半径为 32.10 米。按该液化气站平面布置图中布置, 所有损失范围大部分处于站外。但站外距罐区 32.1m 范围内为无居民建筑, 且由于企业采取了多重相应安全措施, 正常情况下液化石油气储罐区总体危险程度和有害因素控制在可接受的安全范围内。

8、安全对策措施及建议

8.1 安全对策措施、建议的依据及原则

1) 安全对策措施的依据：

- (1) 物料及工艺过程的危险、有害因素分析；
- (2) 符合性评价结果；
- (3) 相关法律法规、标准、规范；

2) 安全对策措施、建议的原则：

- (1) 安全对策措施等级顺序：①直接安全技术措施；②间接安全技术措施；③指示性安全技术措施；④安全操作规程、安全培训、和个体防护。
- (2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：依次顺序为：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告。
- (3) 安全对策措施、建议应具有针对性、可操作性和经济合理性。
- (4) 安全对策措施必须符合国家相关法律法规、标准、规范的要求。

8.2 存在的问题

通过对永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目安全生产情况的检查、检测以及安全技术措施和管理体系审核、检查，发现该公司在安全生产方面还存在一些问题，在与企业技术负责人及安全管理人员进行交流和讨论的基础上，形成如下意见：

通过上述的评价分析可以看出，永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目在生产过程中仍存在一些不能满足安全生产条件的隐患，有可能导致发生安全事故和造成人身伤害。在与企业技术负责人及安全管理人员进行交流和讨论的基础上，形成如下意见：

表 8.2-1 存在的事故隐患及改进建议

序号	存在的安全隐患	建议措施	整改紧迫程度
----	---------	------	--------

1	烃泵房属于爆炸危险区域,但电线未采用钢管敷设	爆炸危险区域电线应采用钢管敷设	高
2	储罐与消防水池取水口间距不足	应按《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 要求,将消防水池取水口设置在安全间距外	高
3	未设置应急电源	站内消防用电为二级用电负荷,可燃气体检测报警系统为一级用电负荷,应尽快配备应急电源	高
4	灌瓶间地面采用普通橡胶垫不满足导静电要求	灌瓶间地面应采用导静电橡胶垫	中

8.3 其他安全对策措施与建议

1、进一步健全安全生产管理制度、事故应急救援预案,加强人员的安全知识培训和安全技能教育,完善安全技术措施和设施,进一步提高本质安全度,定期进行应急演练。加强防火、防爆管理,以达到安全生产的目的。

2、应严格作业的管理,严格遵守操作规程,加强巡回检查和动火审批制度,以防发生爆炸、火灾事故。

3、在作业区、休息室应严格管理,做好对站区各面围墙内外的安全巡查,控制流动烟火。

4、应定期对电气线路进行有效性维护,确保安全运行。

5、加强安全警示标识工作,如管道上的流向、介质色环;安全疏散标志等。

6、泵房内的安全阀应设置放散管,且应伸出屋外,其管口应高出屋面2m 以上。

7、企业不得为了操作便利,私自关闭各安全控制系统和气体检测报警系统等,上述安全控制系统运行记录应保存 30 天以上。

8、今后企业应根据国务院安委会 [2011]4 号文、安监总管四【2011】82 号和《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016 等相关法律法规的要求,认真开展安全标准化工作。

9、评价结论

1) 依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的标准进行辨识,本项目涉及的液化石油气属于重大危险源辨识范围内的化学品。对本项目经营储存的危险化学品进行重大危险源辨识的结果得知:永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目储存和经营的液化气构成危险化学品重大危险源。虽然《重大危险源监督管理办法》不适用城镇燃气管理,但建议企业依据重大危险源管理规定完善相应的安全管理措施。

依据《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号)的规定,该液化气站不涉及易制毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令第 190 号的规定,该液化气站无第一类、第二类、第三类监控化学品。

根据《危险化学品目录》(2015 版)判定,该液化气站不涉及剧毒化学品。

对照《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》对项目涉及的危险化学品进行辨识,得出该液化气站液化石油气属于重点监管的危险化学品。

根据《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号)判定,该液化气站不涉及高毒物品。

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)辨识,该液化气站不涉及易制爆危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录(第一批)》,该液化气站液化石油气属于特别管控危险化学品。

2) 液化气站储存过程中存在的危险有害因素有:火灾爆炸、电气伤害、

物体打击、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、冻伤、窒息等；主要的危险因素为火灾爆炸、车辆伤害。

3) 采用综合安全评价及安全检查表分析法，对该站安全管理、外部条件、生产车间、公用工程及辅助设施、安全卫生状况等方面进行了全面的定性分析评价，结果表明该站采用了较为有效的安全管理措施和安全技术设施，符合液化气站安全运行要求。

4) 本报告用危险度评价：储罐区和槽车卸车台危险度为Ⅰ级，属高度危险；机泵房和灌瓶间危险度为Ⅱ级，属中度危险。因此储罐区及槽车装卸车作业应是企业重点防范的危险目标。

5) 经爆炸分析计算：储罐如发生破裂泄漏，以泄漏口直径 20cm 计，发生火灾爆炸，其死亡半径为 12.30 米，财产损失半径为 32.10 米。按该液化气站平面布置图中布置，所有损失范围部分处于站外。由于企业采取了多重相应安全措施，正常情况下液化石油气储罐区总体危险程度和有害因素控制在可接受的安全范围内。

本报告评价结论：永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目所涉及的建筑物、安全通道、安全设备设施符合国家相关标准的要求，设施设备的安全装置和安全防护措施在正常生产过程中满足安全生产的需要，企业消防和安全管理满足安全生产的需要。

企业应进一步加强安全管理，落实本报告提出的安全管理方面的建议和安全设施方面的对策措施，提高安全生产管理人员和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好安全检测、控制和报警联锁设施，进一步提高项目本质安全度，达到安全生产的目的。

综上所述，永新县里田液化气供应站经营液化石油气项目设备、设施的设置符合国家相关标准的要求，符合安全经营条件，能够满足安全运行的要求。

