

易县八方液化气站
安全现状评价报告

严禁复制

保定安泰评价有限公司

资质证书编号：APJ-（冀）-013

2023 年 10 月

严禁复制

易县八方液化气站
安全现状评价报告

法定代表人：任志斌

技术负责人：王凤民

项目负责人：王玉娥

2023 年 10 月

（安全评价机构公章）

严禁复制

前 言

易县八方液化气站位于易县东清源村，中心地理位置为：东经 115.1912909°，北纬 39.4544688°。投资人牛红奎，企业类型：个人独资企业，经营范围：液化气、钢瓶、灶具批发、零售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该气站于 2022 年 02 月 24 日取得燃气经营许可证，许可证有效期限：2026 年 12 月 30 日，证书编号为：冀 201207240801P。该气站于 2020 年 04 月 21 日取得气瓶充装许可证，证书编号为：TS4213C00-2024，许可证有效日期：2020.04.21-2024.04.20。

该气站主要进行液化石油气的储存、罐装和销售，现有 2 台单体容积为 50m³ 的液化气储罐，1 台单体容积为 10m³ 的残液罐，最大储存能力为 110m³，依据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 3.0.12 条，属于液化石油气六级站。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《燃气系统运行安全评价标准》、《燃气工程项目规范》、《液化石油气供应工程设计规范》等法律、法规中的有关规定，强化燃气经营企业安全管理，使燃气经营企业的设备、设施和安全管理体系，符合国家的有关法律、法规和标准、规范要求，消除事故隐患，防止和减少事故，保障职工生命和财产安全，降低生产危险性，把风险控制在可接受安全程度。易县八方液化气站委托保定安泰评价有限公司对其液化石油气储存、经营情况进行安全现状评价工作。

我公司接到委托后，成立了项目评价组开展评价工作，组织专业人员对该站进行现场勘察、检查，搜集有关资料，进行现场安全评价。针对该

站的现实情况，依据国家法律、法规、标准和规范，本着对用户负责的态度和科学、公正、严肃的原则，有针对性的自主开展安全评价工作。并采用科学、可靠、适用的评价方法，确保评价工作质量，同时提出合理可行的安全对策措施和建议，实事求是的做出客观、公正的评价结论。

在本项目安全评价过程中，得到了易县八方液化气站的大力支持与协作，在此表示感谢。

严禁复制

目 录

第一章 评价概述	1
1.1 评价的目的和原则	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价范围	6
1.4 评价程序	7
第二章 企业概况	12
2.1 企业基本情况	12
2.2 企业周边环境及平面布置	13
2.3 工艺、设备	19
2.4 公用工程	20
2.5 消防设施	23
2.6 安全生产管理	25
第三章 危险、有害因素分析	27
3.1 危险、有害因素的辨识依据	27
3.2 物质固有危险、有害因素分析	28
3.3 周边环境及总平面布置方面的危险、有害因素辨识与分析	34
3.4 建（构）筑物危险、有害因素辨识与分析	35
3.5 储存设施的危险、有害因素辨识与分析	35
3.6 工艺过程危险、有害因素分析	37
3.7 自然环境因素	42
3.8 主要危险有害因素分布	42

3.9 重大危险源辨识	43
3.10 事故案例及分析	45
第四章 评介单元划分及方法选择	50
4.1 评价单元的划分	50
4.2 评价方法选择	51
第五章 定性、定量评价	55
5.1 安全检查表法评价过程及结果	55
5.2 作业条件的危险性评价法（格雷厄姆---金尼法）	73
5.3 事故后果模拟分析	74
5.4 工艺及设施补充单元评价	76
第六章 安全对策措施及建议	78
6.1 安全对策措施的依据及原则	78
6.2 其他安全对策措施及建议	79
第七章 评价结论	85
7.1 评价结果分析	85
7.2 安全总体评价结论	85
附 录	86
附 件	88

第一章 评价概述

1.1 评价的目的和原则

1.1.1 评价的目的

安全评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，为气站安全生产提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补偿措施，以利于提高该气站本质安全程度，满足安全生产需求。

通过对该气站的设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的安全评价，查找该气站存在的危险、有害因素的种类和程度，评价企业及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和技术标准，提出合理可行的安全改进措施及建议，以寻求最低事故率、最低职业危害、最优的安全生产投入，并向相关部门提供科学的决策参考。

1.1.2 评价的原则

本次对易县八方液化气站储存、经营液化石油气安全评价所遵循原则是：

（1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

（2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合企业的生产实际。

（3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策

措施。

(4) 评价对象的确定应遵循相对独立、相对完整的原则，以整个燃气系统或其中的若干子系统为对象进行安全评价。

(5) 诚信、负责，为企业服务。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

序号	法律、法规标题	发文字号	实施日期
1	中华人民共和国安全生产法	第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过修改决定，中华人民共和国主席令第八十八号公布	2021.09.01
2	中华人民共和国劳动法	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〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正通过 主席令第十八号	2018.12.29
3	中华人民共和国消防法	《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2021年4月29日通过，现予公布，自公布之日起施行。主席令第八十一号	2021.04.29
4	中华人民共和国职业病防治法	中华人民共和国主席令第52号，中华人民共和国主席令第48号修订，第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议第三次修订，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订	2018.12.29
5	生产安全事故应急条例	国务院令 第708号	2019.04.01
6	特种设备安全法	中华人民共和国主席令第4号	2014.01.01
7	工伤保险条例	2003年4月27日中华人民共和国国务院令 第375号公布 根据2010年12月20日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订	2011.01.01
8	城镇燃气管理条例	国务院令[2010]第583号，[2016]第666号修订	2011.03.01
9	特种设备安全监察条例	国务院令 第549号	2003.06.01
10	河北省安全生产条例	河北省第十二届人民代表大会公告（第5号）	2017.03.01
11	河北省燃气管理条例	河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第42号）	2020.04.01

1.2.2 部门规章与文件

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
1	河北省燃气管理办法	河北省人民政府令[2012]第6号公布,根据河北省人民政府令〔2016〕第1号第二次修正	2016.06.14
2	河北省安全生产风险管控与隐患治理规定	河北省人民政府令[2018]第2号	2018.07.01
3	河北省重大危险源监督管理规定	河北省人民政府令[2009]第12号	2010.02.01
4	河北省重大危险源监督管理规定	河北省人民政府令[2009]12号,2013年5月10日河北省人民政府令[2013]第2号修改,河北省人民政府令〔2023〕第1号修订	2023.1.20
5	河北省安全生产应急管理规定	河北省人民政府令[2012]第15号	2013.02.01
6	河北省特种设备安全监察规定	河北省人民政府令[2012]第18号	2013.02.01
7	河北省有限空间作业安全管理规定	河北省人民政府令[2020]第4号	2021.03.01
8	国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知	国发[2010]23号	2010.07.23
9	危险化学品目录(2022调整版)	国家安全生产监督管理总局 中华人民共和国工业和信息化部等十部委公告2015年第5号;十部、委、局公告,〔2022〕第8号	2023.01.01
10	国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)的通知	安监总厅管三〔2015〕80号	2015.08.19
11	国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知	安监总管三〔2011〕95号	2011.06.21
12	国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则	安监总厅管三〔2011〕142号	2011.07.01
13	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	2013.02.05
14	特别管控危险化学品目录	应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 公告2020年第3号	2020.06.02
15	生产安全事故应急预案管理办法	2009年3月20日,《生产安全事故应急预案管理办法》	2019.09.01

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
		国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，2009年4月1日公布，自2009年5月1日起施行。根据2016年4月15日国家安全生产监督管理总局第13次局长办公会议第一次修正。2019年6月24日，根据应急管理部总局令第2号第二次修正	
16	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	国家安全生产监督管理总局[2007]第16号	2008.02.01
17	进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见	安监总办[2010]139号	2010.08.20
18	生产经营单位安全培训规定	国家安全生产监督管理总局令第3号，根据国家安全监管总局令第63号修正，根据国家安全监管总局令第80号修正	2006.03.01
19	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	国家安监总局令第30号，80号修订	2010.07.01
20	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	国家安全生产监督管理总局[2011]第40号 第79号令修正	2011.12.01
21	河北省重大危险源分级评定办法	冀安监管应急[2013]93号	2013.09.01
22	国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知	安监总办〔2015〕27号	2015.03.16
23	河北省关于进一步加强企业安全生产工作的意见	冀办发[2010]30号	2010.11.08
24	河北省安全生产监督管理局关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知	冀安监管应急〔2017〕83号	2017.05.15
25	中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见	中发〔2016〕32号	2016.12.09
26	中共河北省委河北省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见	冀发〔2017〕22号	2017.08.31
27	企业安全生产费用提取和使用管理办法	财资[2022]136号	2022.11.22
28	关于修订《特种设备目录》的公告	国家质检总局2014年第114号	2014.10.30
29	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知	冀应急人[2019]50号	2019.07.01
30	燃气经营许可管理办法	住房和城乡建设部以建城	2019.3.11

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
		(2014) 167 号印发, 2019 年 3 月 11 日, 住房城乡建设部以建城规(2019) 2 号印发修改	
31	住房城乡建设部关于印发全国城镇燃气安全专项整治燃气管理部门专项方案的通知	建城函(2023) 70 号	2023. 8. 24
32	国务院安全生产委员会关于印发《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》的通知	安委[2023]3 号	2023. 8. 11
33	河北省城乡燃气安全专项整治工作方案	冀安委[2023]5 号	2023. 8. 20
34	住房城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知	建城规(2023) 4 号	2023. 9. 21

1.2.3 标准、规范

序号	名称	标准号	实施日期
1	燃气系统运行安全评价标准	GB/T50811-2012	2012. 12. 01
2	安全评价通则	AQ8001-2007	2007. 04. 01
3	液化石油气供应工程设计规范	GB51142-2015	2016. 08. 01
4	燃气工程项目规范	GB55009-2021	2022. 01. 01
5	建筑设计防火规范(2018 年版)	GB50016-2014	2015. 05. 01
6	液化气体气瓶充装规定	GB/T14193-2009	2010. 04. 01
7	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T50493-2019	2020. 01. 01
8	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016	2016. 10. 01
9	《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单	TSG21-2016/XG1-2020	2021. 06. 01
10	液化石油气	GB11174-2011	2012. 07. 01
11	特种设备使用管理规则	TSG08-2017	2017. 08. 01
12	气瓶充装站安全技术条件	GB/T27550-2011	2012. 10. 01
13	城镇燃气标志标准	CJJ/T153-2010	2011. 08. 01
14	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986	1987. 02. 01
15	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005	2005. 10. 01
16	防止静电事故通用导则	GB12158-2006	2006. 12. 01
17	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007	2008. 01. 01
18	个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则	GB39800. 1-2020	2022. 01. 01
19	个体防护装备配备规范 第 2 部分: 石油、化工、天然气	GB39800. 2-2020	2022. 01. 01
20	安全标志及其使用导则	GB2894-2008	2009. 10. 01
21	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010	2010. 08. 01

序号	名称	标准号	实施日期
22	建筑抗震设计规范	GB50011-2010	2010.12.01
23	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011.10.01
24	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058—2014	2014.10.01
25	工业企业总平面设计规范	GB50187-2012	2012.08.01
26	低压配电设计规范	GB50054-2011	2012.06.01
27	危险货物品名表	GB12268-2012	2012.12.01
28	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020	2021.04.01
29	消防给水及消火栓系统技术规范	GB50974-2014	2014.10.01
30	危险化学品事故应急救援指挥导则	AQ/T3052-2015	2015.09.01
31	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019.03.01
32	工作场所有害因素职业接触限值 第1部分 化学有害因素	GBZ2.1-2019	2020.04.01
33	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	2007.11.01
34	液化石油气充装厂（站）安全规程	SY/T5985-2020	2021.02.01
35	气瓶充装站安全技术条件	GB/T27550-2011	2012.10.01

1.2.4 其他资料

1. 《安全评价委托书》
2. 《安全评价技术服务合同》
3. 建设单位提供的其他资料

1.3 评价范围

受易县八方液化气站委托,本次安全评价对象为易县八方液化气站液化石油气储存、经营项目,评价范围确定为:易县八方液化气站周边环境、总平面布置、站内道路交通、液化石油气装卸、烃泵、气瓶灌瓶作业、储罐、工艺管道、仪表与自控系统、消防与安全设施、公用辅助系统和安全等方面的内容。本评价不包括站外运输及下游用户的使用管理。凡涉及本项目的环境保护和职业卫生,该气站应执行国家相关法律法规和技术标准,不列入本次安全评价范围。

1.4 评价程序

1.4.1 前期准备

签订安全评价合同后，我评价公司成立了本项目评价小组，确定了项目负责人及成员分工，制定了安全评价工作计划。收集、整理了安全生产方面的法律法规、工艺、技术资料以及安全评价所需相关专业的技术标准、数据，明确评价对象和范围，了解同类设备、设施及工艺和事故情况，了解评价对象的地理、气象条件及社会环境状况等，而后到现场对评价项目进行了现场考察与检查。

1.4.2 现场检查

（1）危险、有害因素的辨识

依据燃气经营企业的地理位置、站址选择、周边环境、经营运行情况及工艺流程、设备的特点，进行危险、有害因素辨识与分析，确定主要危险有害因素及存在部位；辨识有无重大危险源；结合事故案例，分析可能导致重大事故的缺陷和隐患。

（2）评价单元划分和评价方法选择

按照危险、有害因素的类别，设备设施相对空间位置，生产工艺功能等划分评价单元，使评价单元相对独立，具有明显的特征界限。

评价方法以安全检查表分析法为主，再辅以作业条件危险性评价法评价法和事故后果模拟法。

（3）定性、定量评价

根据选定的安全评价方法。对各评价单元逐一分析评价，并对评价结果进行综合分析。

1.4.3 整改复查

(1) 提出安全对策措施及建议

针对被评价单位存在的安全隐患，提出安全技术方面和安全管理方面对策措施及建议。

(2) 对提出的安全对策措施落实情况进行复查。

1.4.4 编制安全评价报告

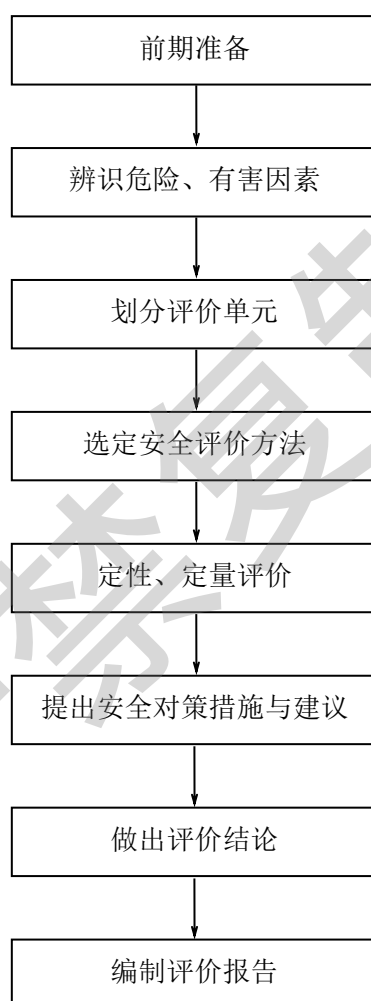
1. 现场勘查评价总结

- (1) 安全管理状况是否符合国家法律、法规、部门规章的要求；
- (2) 站址选择、总平面布置是否符合国家标准、规范的要求；
- (3) 是否采用落后淘汰的工艺及设备；
- (4) 特种设备及安全附件、防雷防静电接地装置是否按照国家部门规章要求进行检验检测；
- (5) 评价机构提出的存在问题的事项是否按时全部整改，经复查符合安全要求；
- (6) 消防设施设置及消防器材配备是否符合国家标准规范要求；
- (7) 企业应重视的重大事故发生的严重后果及建议。

2. 编制安全评价报告

燃气经营企业安全评价报告是燃气经营企业安全评价过程的记录,应将安全评价的过程、采用的安全评价方法、获得的安全评价结果等写入安全评价报告。

安全评价程序框图如右图:



1.4.5 安全评价计分办法及评价结论确定

根据《燃气系统运行安全评价标准》(GB/T50811-2012)规定,燃气系统安全评价方法如下:

1. 燃气系统的安全评价宜采用定量安全评价方法。当采用定性安全评

价方法时，应以安全检查表法为主，其他安全评价方法为辅。

2. 安全检查表每项最低得分可为 0 分。

3. 评价对象设施与操作检查表得分和安全管理检查表得分均应换算成 100 分为满分时的实际得分。

4. 采用安全检查表评价时，应分别采用评价对象设施与操作检查表和安全管理检查表进行评价打分，评价对象的总得分应按下式计算：

$$Q=0.6Q_1+0.4Q_2 \quad (1)$$

式中：Q—评价对象总得分

Q_1 —评价对象设施与操作检查表得分

Q_2 —安全管理检查表得分

5. 当评价对象拥有多个子系统时，子系统的总得分仍按上式（1）计算。评价对象的总得分应按下式计算：

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \times P_i \quad (2)$$

式中：S—评价对象现场评价总得分

S_i —评价对象的子系统总得分

P_i —评价对象的子系统所占的权重，评价对象的子系统所占的权重应根据各评价对象自身的特点综合确定，有管网数据采集与监控的权重不应低于 0.05

N—评价对象的所有子系统数。

6. 评价对象在检查表中有缺项或特有项目时，应根据实际情况对检查表进行删减或增项，并依据步骤 3 的要求进行换算。

7. 应根据评价对象总得分按下表对评价对象做出评价结论。

评价得分与评价结论对照表

评价总得分	评价结论
≥ 90	安全条件较好,符合运行要求
≥ 80 , 且 < 90	安全条件符合运行要求,需加强日常管理和维护,逐步完善安全条件
≥ 70 且 < 80	安全条件基本符合运行要求,但需限期整改隐患
< 70	安全条件不符合运行要求,应立即停止运行,进行隐患整改,完善安全条件后重新评价,达到安全条件后方可继续运行

严禁复制

第二章 企业概况

2.1 企业基本情况

易县八方液化气站位于易县东清源村，中心地理位置为：东经 115.1912909° ，北纬 39.4544688° 。投资人牛红奎，委托牛牧芊为该站主要负责人。公司类型：个人独资企业；经营范围：液化气、钢瓶、灶具批发、零售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该气站于 2022 年 02 月 24 日取得燃气经营许可证，许可证有效期限：2026 年 12 月 30 日，证书编号为：冀 201207240801P。该气站于 2020 年 04 月 21 日取得气瓶充装许可证，证书编号为：TS4213C00-2024，许可证有效日期：2020.04.21-2024.04.20。

公司现有职工 6 人。该气站主要进行液化石油气的储存、罐装和销售，现有 2 台单体容积为 50m^3 的液化气储罐，1 台单体容积为 10m^3 的残液罐，最大储存能力为 110m^3 ，属于六级液化石油气站。该气站在灌装间设有 4 台 100 kg 充装秤，1 台复检秤，设 $15\text{m}^3/\text{h}$ 液化石油气烃泵 2 台，钢瓶随装随走，实瓶不存放，供应对象主要为该气站周边液化气用户，日充装量 100 瓶。

表 2.1-1 液化石油气供应站等级划分

级别	储罐容积 (m^3)	
	总容积 (V)	单罐容积 (V')
一级	$5000 < V \leq 10000$	
二级	$2500 < V \leq 5000$	$V' \leq 1000$
三级	$1000 < V \leq 2500$	$V' \leq 400$

级别	储罐容积 (m³)	
	总容积 (V)	单罐容积 (V')
四级	$500 < V \leq 1000$	$V' \leq 200$
五级	$220 < V \leq 500$	$V' \leq 100$
六级	$50 < V \leq 220$	$V' \leq 50$
七级	$V \leq 50$	$V' \leq 20$
八级	$V \leq 10$	

注：当单罐容积大于相应级别的规定，应按相应等级提高一级的规定执行。

表 2.1-2 企业基本情况表

企业名称	易县八方液化气站				
注册地址	易县清源村				
联系电话	13703320400	传 真		邮政编码	074200
企业类型	个人独资企业				
经济性质	个人独资企业				
主管单位	保定市住房和城乡建设局				
登记机关	易县工商行政管理局				
法定代表人	牛红奎		主管负责人	牛牧芊	
营业执照编号	91130633769822273H		燃气经营许可证号	冀 201207240801P	
职工人数	6	技术管理 人数	1	安全管理人数	1
经营场所	地 址	河北省保定市易县清源村			
储存设施	地址	河北省保定市易县清源村			
	建筑结构	钢质储罐		储存能力	110m ³
	产 权	自 有			
仓储设施设计单位资质	--		仓储设施施工单位资质	--	
其他情况说明： 一、建立了安全生产责任制； 二、建立了安全生产管理制度； 三、建立了岗位安全操作规程； 四、建立了生产安全事故应急救援预案。					

2.2 企业周边环境及平面布置

2.2.1 地理位置及自然条件

(1) 地理位置

易县八方液化气站位于河北省易县东清源村，中心地理位置为：东经

115.1912909°，北纬 39.4544688°。

易县地处太行山脉北端东麓，河北省中西部。西倚太行山脉，东临冀中平原，因境内有易水而得名。距北京 120km，天津 190 km，京原铁路从境内西北部穿过；交通便利、四通八达，京广西线、津同、易保、易定、泥岭、良川等主要干线纵横交错；易县总面积 2534 km²，总人口 60 万，辖 28 个乡镇（处），469 个行政村。

（2）地质、地貌

易县境内分山区、丘陵、平原三个类型区。其中山区 1414 km²，占 55.83%；丘陵 929 km²，占 36.68%；平原 190 km²，占 7.49%。地势西高东低，地形复杂，西部群山起伏，中部丘陵相连，东部地势平坦。

全县有大、中、小型水库 27 座，总蓄水量可达 6.5 亿 m³。拒马河、南易水、北易水、漕河 5 条河流横贯全县。

（3）气候、气象

易县地处中纬度地带，为典型东部季风区大陆气候，属暖温带半湿润半干旱气候区。冬季寒冷，雨雪较少，受蒙古冷高压南下和西伯利亚干冷气流的影响，形成较长时间的严寒和频繁的寒潮，且伴有偏北大风和霜冻等。多年平均气温 13.3℃，降雨主要集中在 7、8、9 月，年平均降水量 668mm，年最大降水量为 1045.8mm（1956 年），年最小降水量为 281.3mm（1965 年），冰冻期为当年的 11 月至翌年 3 月，最大冻土深度为 55cm。区内水系不发育 n=50，风压 0.4kN/m²，雪荷载 II。

易县主要气象参数主要情况如下：

表 2.2.1 主要气象参数表

序号	参数	统计结果
1	年平均气温	13.3℃
2	冬季最低气温	-17.7℃
3	夏季最高气温	37.3℃
4	平均年降水量	668mm
5	年最大降水量	1045.8mm
6	年最小降水量	281.3mm
7	无霜区	165d
8	平均日照	2800h
9	年平均风速	1.84m/s
10	多年最大风速	18.7m/s
11	全年主导风向	WNW
12	夏季主导风向	SSW
13	全年最小频率风向	NNE
14	夏季最小频率风向	NW

(4) 雷电

雷电是大气中激烈的放电现象，是一种不可避免的自然灾害。雷电通过直击雷、雷电感应、雷电波侵入，破坏建筑物及设备，可能导致火灾和爆炸事故的发生，还有可能造成用电设备的突然停电，对生产造成严重影响。该项目所在地区的平均雷暴日数在 30.7d，在 20-40d 之间，属于中雷区，主要发生在夏天雨季。该项目经营的液化石油气，在雷雨季节因雷电可引发火灾、爆炸事故发生。

(5) 洪水

该地区年平均降水量为 668mm，项目所在地非行洪区和蓄洪区，所在地势与河道落差较大，除遇极端暴雨天气，所以厂区不易受到洪水影响。厂区地势平坦，采用平坡式布置，排水采用散排，排向道路，也可保证厂区不受洪水、内涝威胁。

(6) 地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），该地

区基本地震烈度为 7 度，站内建筑按 7 度设防，设计基本加速度值为 0.10g。

2.2.2 周边情况

易县八方液化气站位于河北省易县东清源村。全站设施整体以储罐罐体为基准，成东北-西南方向布置。为叙述方便，进行周边环境描述时，简略描述为：东侧、西侧、南侧、北侧，具体方位以地理位置图为准。该站北侧为 233 省道，另有一沿街民房（三类保护物、其他民用建筑）和粮食收购大棚（丙类物品仓库），站区与民房之间还有一条架空通信线（其他类、非 I II 级）；东侧为空地；南侧为拒马河滩及河岸农田，另有一废弃水房；西侧为一条架空电力线（杆高 8 米）。该气站交通便利，周围无重要建筑保护物、主要水源地和自然保护区；但站区南侧为拒马河，一旦该站发生事故，污染物流入拒马河会对下游水质产生影响。（周边环境详见附图）

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）对液化石油气储罐与周边建、构筑物防火间距进行了检查，建、构筑物之间的间距如下：

表 2.2-1 储罐与站外建、构筑物间距表（六级站）

序号	厂区内设施	方位	站外建构筑物	规范要求最小距离 (m)	实际距离 (m)	依据	结论
1	LPG 全压力式储罐 ($50\text{m}^3 < V \leq 220\text{m}^3$ ，单罐容积 $V' \leq 50\text{m}^3$)	北	233 省道 (II 级公路)	25	69.65	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015 第 5.2.8 条	合格
2			民房 (其他民用建筑)	45	46.26		合格
3			粮食收购大棚 (丙类物品仓库)	35	41.78		合格

序号	厂区内设施	方位	站外建构筑物	规范要求最小距离 (m)	实际距离 (m)	依据	结论
4		西	架空通信线 (其他类)	30	35.33		合格
5			架空电力线 (杆高 8m)	1.5 倍杆高	68.82		合格
6	灌装间(烃泵棚) (总存瓶量 ≤10t)	北	233 省道 (Ⅱ级公路)	15	51.46	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 版) 第 3.4.1 条、第 3.4.3 条、第 10.2.1 条	合格
7			民房 (其他民用建筑)	25	28.81		合格
8			粮食收购大棚 (丙类物品仓库)	16	29.82		合格
9			架空通信线 (其他类)	—	24.3		合格
10		西	架空电力线 (杆高 8m)	1.5 倍杆高	44.41		合格
11	卸气柱	北	233 省道 (Ⅱ级公路)	30	68.5	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.2.16 条	合格
12			民房 (其他民用建筑)	40	46.91		合格
13			粮食收购大棚 (丙类物品仓库)	30	48.37		合格
14			架空通信线 (其他类)	1.5 倍杆高	42.40		合格
15		西	架空电力线 (杆高 8m)	—	44.32		合格

备注：(1) 以上检查表的主要依据为《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)。(2) 按《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中第 5.2.16 条的六级站确定距离。(3) 因灌装间与烃泵棚(压缩机间)毗邻设置,且火灾危险性一致,故按一座建构筑物计算防火间距。

2.2.3 平面布置

该液化气站按功能划分为两个区域：生产区、辅助区。

辅助区位于站区西部,共建有三排建筑,北侧建筑内设有站长室、会议室、值班室、资料室、消防泵房和地下消防水池;中间区域建筑包括配电室、库房(灶具)、餐厅、厨房、水罐间、卫生间、值班室、营业室、监控室;南侧建筑为新瓶库。

生产区位于站区东部，包括储罐区、灌装区、槽车卸液口；储罐区位于生产区中部，自北向南布置了 1 台单体容积为 10m^3 液化石油气残液罐和 2 台单体容积为 50m^3 液化石油气储罐，罐区四周设 1.5m 高防火堤；灌装区位于储罐区西侧，设灌装间和烃泵棚；卸气柱位于灌装间南侧。

生产区与辅助区之间采用 2.2m 高实体围墙隔开，站区四周设有高 2m 的围墙。具体平面布置详见附件。

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 对站内建构筑物之间的间距进行了检查，建、构筑物之间的间距如下：

表 2.2-2 储罐与站内建、构筑物间距表

序号	厂区内设施	建构筑物	规范要求最小距离 (m)	实际距离 (m)	依据	结论
1	LPG 全压力式储罐 ($50\text{m}^3 < V \leq 220\text{m}^3$, 单罐容积 $V' \leq 50\text{m}^3$)	燃气厨房	50	63.9	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015 第 5.2.10 条	合格
		发配电室	20	66.56		合格
		辅助用房 (办公用房)	30	45.37		合格
		灌装间	20	20		合格
		汽车槽车卸车口 (卸气柱)	20	26.04		合格
		新瓶库	18	43.63		合格
		消防泵房	40	52.58		合格
		围墙 (南侧)	20	18.38		不合格
2	灌装间 (总存瓶量 $\leq 10\text{t}$)	燃气厨房	25	39.44	《液化石油气供应工程设计规范》 GB51142-2015 第 5.2.15 条	合格
		发配电室	15	42.56		合格
		辅助用房 (办公用房)	20	20.95		合格
		汽车槽车卸车口 (卸气柱)	15	5.24		符合 (注 4)
		新瓶库	12	23.14		合格
		消防泵房	25	26.27		合格
		围墙 (北侧)	10	22.81		合格

备注：(1) 以上检查表的主要依据为《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015。(2) 依据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 5.2.15 条的规定，该站计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶 (10t/d)，汽车槽车装卸台柱附设在灌瓶间南侧，灌瓶间南墙为无门窗洞口的实体墙。(3) 按《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 中第 5.2.16 条的六级站确定距离。

2.2.4 主要构筑物

易县八方液化气站的主要构筑物情况见下表：

表 2.2.4 主要建（构）物一览表

序号	名称	建筑结构	耐火等级	层数	火灾危险性分类
1	灌装间	砌体（一面敞开）	二级	1	甲类
2	发配电室	砌体（一面敞开）	二级	1	丁类
3	南侧辅房	砌体	二级	1	民建
4	新瓶库	砌体（一面敞开）	二级	1	丁类
5	北侧辅房	砌体	二级	1	民建
6	消防泵房	轻钢	四级	1	戊类
7	地下消防水池	砖混	/	/	戊类

2.3 工艺、设备

2.3.1 工艺流程

1、生产工艺简介

站区的液化石油气由生产厂家直接用专用汽车运送，卸料、储存后，由灌装设备向液化石油气钢瓶内进行充装，而后由用户自己或委托有资质单位运输到用户。

（1）卸料

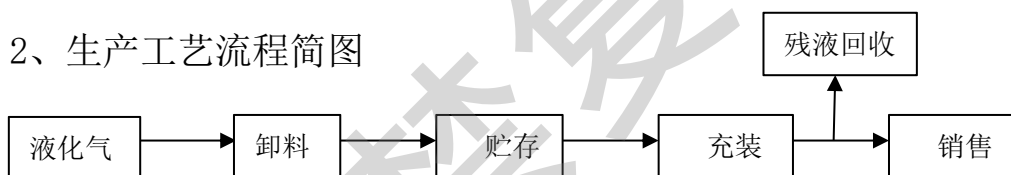
装运液化石油气的槽车进站停稳熄火后，首先接好静电接地设施，之后静置约 20 分钟，将槽车的液相接口与卸车鹤管液相管口接好，鹤管气相管口与槽车气相管口接好，打开罐车紧急切断阀，听到开启响声后缓慢开启球阀；首先开通罐车气相阀至接收贮罐气相管路的阀门，再开通罐车液相阀至烃泵进口管路的阀门，开通烃泵出口至接收贮罐进液管路的阀门，按规程启动烃泵，液态液化石油气由罐车流出经烃泵加压流向接收储罐，随时确认进液储罐及槽车的液位、压力无异常，发现异常及时停止卸

车，待排除后方可进行卸车，当进液储罐液位升至 85%时，停止进液，更换另一储罐；卸车结束后运行工停止烃泵，关闭罐车气相阀门至接收贮罐气相管路的阀门，关闭罐车液相阀门至烃泵进口管阀门，关闭烃泵出口至接收贮罐的进气管阀门。关闭罐车紧急切断阀，泄压后拆开气、液相管口接头，静置 10 分钟后拆除静电接地设施，指挥槽车启动、离开。

(2) 充装

把检查合格的液化石油气空瓶放到台秤上，用烃泵从储罐内抽出液化石油气，经液相管、充气枪将液化石油气充入液化石油气钢瓶。严格控制充装量，边充装、边称重，达到规定的充装量后，关闭阀门，停泵，对充装过程中产生的残液进行回收。

2、生产工艺流程简图



2.3.2 主要设备、设施

主要生产设备及储存设施见下表：

序号	名称	型号、规格	单位	数量	温度	设计压力	备注
1	液化石油气储罐	Φ2600, 50m ³	台	2	常温	1.77MPa	
2	液化石油气残液罐	Φ1600, 10m ³	台	1	常温	1.77MPa	
3	烃泵	YRJ15-5	台	2	常温		防爆电机 DII BT4
4	充装秤	YCP-150	台	4			防爆电机 II BT4
5	台秤（复检称）	TGT-100	台	1			
6	柴油发电机	50kW	台	1			
7	液化石油气管道	D50	米	182	常温		储罐至充装台
8	可燃气体泄漏检测报警仪	RB-TTy	1 套	7 探头			罐区 3 个、灌瓶间 2 个、烃

序号	名称	型号、规格	单位	数量	温度	设计压力	备注
							泵 1 个、卸液口 1 个
9	消防泵	XBD4. 4/50	台	2			一用一备
10	液化石油气钢瓶	多种规格	个				

灌装区设有四台充装机，并采用自动充装，充装秤运行平稳，充装机检定合格并在有效期内，有残液倒空和回收装置。灌装间内的气瓶按实瓶区（暂存、不过夜）、空瓶区分组布置。待运气瓶均为单层摆放。现场为道路装卸，无铁路装卸栈桥。场站设有 2 台烃泵，运行平稳，无异常响声、部件过热，烃泵进口管道设有过滤器。烃泵棚内整洁卫生，无潮湿或腐蚀性环境，无杂物堆放。烃泵的转轴外侧有金属防护罩遮蔽并固定，金属防护罩与接地线连接。

储罐罐体完好无损，无变形裂缝现象，无严重锈蚀现象，无漏气现象；设有压力表和电子温度计，排污管设有两道阀门，两道阀门间有短管连接，地上储罐基础稳固，设有联合钢梯平台，钢梯平台方便到达每一个储罐，平台和斜梯稳固，栏杆完好无损，无严重锈蚀现象；储罐组四周设有不燃烧体实体防火堤，防火堤完好无损，堤内无积水和杂物；储罐第一道法兰密封面，采用高颈对焊法兰、带加强环的金属缠绕垫片和专用级高强度螺栓组合，管道的焊接、法兰等连接部位密封良好，无液化石油气泄漏现象；储罐区设有完好的水喷淋系统，喷淋水能基本覆盖所有储罐外表面。

安全阀外观良好无损，在检验有效期内，阀体上有校验铭牌；外观无损坏，周围无堆积物；定期检查维护。过滤器外观良好无损坏，无排污记录。管道外表完好无损，外表防腐涂层完好，有色标和流向标志，管道和管道连接部位密封完好。压力表外观完好，在检定周期内，检定标签贴在表壳上，

压力表与被测量设备之间的阀门全开。

2.4 公用工程

2.4.1 供电

供电电源引自站外变压器（采用电力电缆架空进线），站内设有低压配电室，电缆埋地敷设至站内各用电点。生产用电属三级负荷，消防用电属二级负荷，设有 50kW 柴油发电机一台，以作为罐体冷却和消防应急电源。

配电室的地坪比周围地坪相对稍高。配电室无人值守，室内设有应急照明设备，完好有效；电缆沟上盖有完好的盖板。

电力设备配电主要采用放射式，低压电源设置有浪涌保护器，接地采用 TN-C-S 接地系统，在爆炸危险区域设置的照明、电气、仪表装置均为防爆型，防爆等级为 IIBT4。

2.4.2 给排水

给水：该站设有自备水井一眼，水泵一台，出水能力为 50m³/h，为站内消防水池补水和提供生活用水。

站区内排水主要是生活污水，成分简单，直接用于洒水抑尘。站内雨水采取散流排出站外，如有洗罐的废水则由专车运出，集中处理。罐区内雨水排出防火堤之前，设置水封装置。

2.4.3 防爆、防雷、防静电、抗震

液化石油气属易燃易爆物质，站区属于易燃易爆场所。

该气站罐区、烃泵棚、灌装间的防雷按二类建筑物设防，为防止雷击静电危害，该气站设置了避雷针及接地装置，对金属设备、金属管线等进行了可靠的连接与接地。工作接地、静电接地共用一组接地装置，全站形成一个闭环联合接地系统。罐区、烃泵间、灌装间等爆炸和火灾危险场所采用了防爆电气。

2023 年 05 月 11 日，经保定市天双信息技术有限公司对该气站防雷设置进行检测，并出具了检测报告，结论为：检测数据符合标准要求，防雷装置检测报告编号为：2023060511238 号（下次检测日期为 2023.11.11 日前）。

2.5 消防设施

该气站取得了由保定市公安消防支队出具的建设工程消防验收意见书。

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 的要求，该气站需设置消防水系统。该站设有 520m³ 消防水池一座，消防水池由自备深水井供水，水池补水时间不大于 48h，消防泵房设 2 台消防水泵，一用一备，均能独立保证消防供水，消防管网环状布置，设有 4 座地上式消火栓，分布在罐区四周，靠近通道的消火栓采取了防撞措施。室外消火栓保护半径不大于 150m，间距不大于 120m。液化石油气储罐设有冷却喷淋装置。

（1）确定火灾次数

按《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 第 11.1.1 条的要求，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。

(2) 用水量计算

该站 50m³ 卧式储罐的全表面积约为 93.9 m², 10m³ 卧式罐的全表面积约 29 m²。根据《液化石油气供应工程设计规范》及《消防给水及消火栓系统技术规范》的规定,该站着火罐的保护面积按全表面积计算,距着火罐直径 1.5 倍范围内的相邻储罐按全表面积的 1/2 计算,该站一次性火灾保护面积最大为 155.4 m², 冷却水供水强度 0.15L/(s·m²), 经计算冷却水流量为 0.15×155.4=23.31L/s; 水枪用水量为 20L/s; 一次火灾延续时间 6h (由于该站始建于 1995 年,最近一次扩建为 2013 年,参考《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)第 8.10.4 的要求,消防水池的容量可按火灾连续时间 3h 所需最大消防用水量计算确定)。

消防用水量 $V=3.6 \times 3 \times (23.31+20)=467.75\text{m}^3$ 。

该气站设 520m³ 消防水池一座,满足消防用水需求。

(3) 站内应急、消防设施配备情况如下:

表 2.5-1 安全设施及消防器材配备表

序号	名称	型号、规格	数量 (台)	状况	设置位置
1	消防水池	520m ³	1	良好	北侧辅房下方
2	消防水泵	XBD4.4/50	2	良好	消防泵房
3	灭火器	MFZ8	8	良好	储罐区
		MFZ8	4	良好	灌装间
		MFZ8	2	良好	卸液柱
		MFZ8	2	良好	烃泵棚
		MFZ8	2	良好	消防泵房
		MFZ8	8	良好	辅助用房
		MFZ8	6	良好	灶具库房

序号	名称	型号、规格	数量 (台)	状况	设置位置
		MFZ8	2	良好	燃气厨房
		MT5	2	良好	发配电室
4	消火栓		4	良好	罐区四周
5	可燃气体浓度报警	——	7 个		——

2.6 安全生产管理

(1) 安全管理部门

该气站成立了安全生产领导小组。

表 2.6-1 证书一览表

姓名	类型	编号	发证日期/有效期	发证机构
牛红奎	主要负责人	冀 113201910947P	2019.9.25	河北省燃气从业人员专业培训考核
王建玲	安全生产管理人员	冀 213202103841P	2021.11.01	
牛牧芊	安全生产管理人员	冀 213201910786P	2019.9.25	
周佳欣	安全生产管理人员	冀 2132021102709P	2021.10.11	
牛红奎	A1-2 特种设备安全管理负责人	132421196908122377	2025.07	易县行政审批局
王红英	P4 液化石油气瓶充装	132421196808261364	2023.11	保定市质量技术监督局
王建玲	P4 液化石油气瓶充装	132431196901182385	2023.11	保定市质量技术监督局
王洪元	P 液化石油气瓶充装	132421196407252376	2024.11	易县行政审批局
牛牧芊	P 液化石油气瓶充装	110226199503312614	2026.07	易县行政审批局
周佳欣	R2	130681199403110628	2025.03	保定市莲池区市场监督管理局

(2) 安全管理制度

该气站制定了各岗位安全生产职责,明确规定了各级领导和各岗位人员的安全生产职责和要求。详见附件,三项制度清单。

制定了各种安全管理制度,岗位操作规程,制定了事故应急救援预案,并进行了备案,配备了必要的应急救援器材并制订了应急救援演练计划。

（3）劳保用品发放情况

为从业人员配备符合标准的劳动防护用品，并按时发放。

（4）安全投入

保障安全教育、培训经费的投入，有符合安全要求的安全设施投入。

（5）应急情况

1) 应急救援组织

该公司成立了事故应急救援领导小组。事故应急救援领导小组下设兼职应急抢险救援队伍，应急预案中有应急救援领导小组成员名单、联系方式和各专业队伍人员名单、联系方式。

2) 应急预案的编制

该站编制了生产安全事故应急预案，预案中对应急救援组织的组成、职责明确划分，配备合理的应急救援器材，对各类事故发生后采取的具体处理措施处置得当。2023年5月22日取得了由易县住房和城乡建设局出具的“燃气企业应急预案备案登记表”，备案编号为：易燃 2023-002 号。该气站定期进行应急预案的演练。

第三章 危险、有害因素分析

3.1 危险、有害因素的辨识依据

危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

依据该项目的总平面布置、建（构）筑物、生产过程中所使用的原、辅材料和产品的物理化学性质、生产设备和设施、公用工程设备和设施及工艺生产过程的实际情况等，依据以下法律、法规及规范、标准辨识与分析本项目的危险、有害因素。

（1）依据《危险化学品目录》和《危险货物品名表》（GB12268-2012）确定存在的危险化学品种类。

（2）依据《工作场所有害因素职业接触限值第1部分化学有害因素（GBZ2.1-2019）》确认作业场所某物质的职业接触限值。

（3）按照《易制毒化学品安全管理条例》，确认是否存在易制毒化学品。

（4）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）及《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），确定是否涉及重点监管的危险化学品。依据《特别管控危险化学品目录》，确定是否涉及特别管控的危险化学品。

（5）依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）对物质的火灾危险类别进行确认。

（6）依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018和《河北省安全生产监督管理局<关于进一步加强和规范全省重大危险源>监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号），确定是否构成重大危险源。

(7) 依据《工作场所有害因素职业接触限值第2部分物理有害因素 (GBZ2.2-2007)》确认作业场所存在的噪声、振动、高温、低温等接触限值。

(8) 参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，综合考虑起因物、致害物、伤害方式等，将危险、有害因素分为20类：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶、片帮、放炮、透水、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

(9) 依据《高毒物品目录》(2003年版)，确认是否存在高毒物品。

(10) 依据《易制爆危险化学品名录》(2011年版)，确认是否存在易制爆化学品。

(11) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009)

(12) 《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)

(13) 《危险化学品安全技术全书 第三版》

3.2 物质固有危险、有害因素分析

该气站经营的危险、有害物质为液化石油气。

表 3.1-1 液化石油气的危险、有害因素辨识表

标识	中文名：液化石油气；压凝汽油		英文名：liquefied petroleum gas; compressed petroleum gas; LPG	
	分子式：混丁烷，含量：丙烷 30%正丁烷 35%异丁烷 35%		UN 编号：1075	
	危险化学品目录序号：2548		CAS 号：68476-85-7	
	化学品的推荐及限制用途主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的 气体燃料等也可用作石油化工的原料。			
危险性概述	紧急情况概述：极易燃气体, 内装加压气体:遇热可能爆炸。			
	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。			
	标签要素：象形图：			
				
	警示词：危险			
	危险性说明：极易燃气体, 内装加压气体:遇热可能爆炸, 可造成遗传性缺陷。			
	防范说明：			

	预防措施：远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟。得到专门指导后操作。在阅读并了解所有安全预防措施之前,切勿操作。按要求使用个体防护装备。 事故响应：漏气着火:切勿灭火,除非漏气能够安全地制止。如果没有危险,消除一切点火源。如果接触或有担心,就医。 安全储存：防日晒。存放在通风良好的地方。上锁保管。 废弃处置：本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。															
	物理和化学危险：极易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。															
	健康危害：健康危害：本品有麻醉作用,急性液化气轻度中毒,主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。皮肤接触液态本品,可引起冻伤。															
	环境危害：对环境可能有害。															
成分 / 组成信息	√物质：混合物 液化石油气 CASNo. 68476-85-7 <table><tr><td>组分</td><td>浓度</td><td>CASNo.</td></tr><tr><td>丙烷</td><td>>85%</td><td>74-98-6</td></tr><tr><td>丙烯</td><td></td><td>115-07-1</td></tr><tr><td>丁烷</td><td></td><td>106-97-8</td></tr><tr><td>丁烯</td><td></td><td>106-98-9</td></tr></table>	组分	浓度	CASNo.	丙烷	>85%	74-98-6	丙烯		115-07-1	丁烷		106-97-8	丁烯		106-98-9
组分	浓度	CASNo.														
丙烷	>85%	74-98-6														
丙烯		115-07-1														
丁烷		106-97-8														
丁烯		106-98-9														
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：如发生冻伤,用温水（38～42℃）复温,忌用热水或辐射热,不要揉搓。就医。 对施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。 对医生的特别提示：对症处理。															
消防措施	灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火。 特别危险性：与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。蒸气比空气重,沿地面扩散并易积存于低洼处,遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳。 灭火注意事项及防护措施：切断气源。若不能切断气源,液化石油气则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。															
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。															
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设施。															
接触控制 / 个体防护	职业接触限值：中国 PC-TWA:1000mg/m³；PC-STEL：1500mg/m³ 美国（ACGIH） TLV-TWA:1000ppm。 生物接触限值：未制定标准。 监测方法：空气中有毒物质测定方法:直接进样-气相色谱法。生物监测检验方法:未制定标准。															

护	工程控制：生产过程密闭,全面通风。提供良好的自然通风条件。 个体防护装备：呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜皮肤和身体防护穿防静电工作服。 手防护戴：一般作业防护手套。			
理化性质	外观与性状	由炼厂气加压液化得到的一种无色挥发性液体,有特殊臭味。		
	pH 值	无意义	熔点(℃)	-160~-107
	沸点(℃)	-12~4	相对密度(水=1)	0.5~0.6
	相对蒸气密度(空气=1)	1.5~2.0	饱和蒸气压(kPa)	≤1380/37.8℃
	燃烧热	无资料	临界温度(℃)	无资料
	临界压力(MPa)	无资料	辛醇/水分配系数	无资料
	闪点(℃)	-80~-60	自燃温度(℃)	426~537
	爆炸上限(%)	9.5	爆炸下限 (%)	2.3
	分解温度(℃)	无资料	黏度 (mPa·s)	无资料
	溶解性:	微溶于水。		
稳定性和反应性	稳定性	稳定		
	危险反应	与强氧化剂、卤素等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。		
	避免接触的条件	无资料		
	禁配物	强氧化剂、氟、氯卤素等。		
	危险的分解产物	无资料		
毒理学信息	急性毒性	LC ₅₀ : 丁烷 658000mg/m ³ (大鼠吸入, 4h)。		
	皮肤刺激或腐蚀	无资料	眼睛刺激或腐蚀	无资料
	呼吸或皮肤过敏	无资料	生殖细胞突变性	可引起生殖细胞突变。
	致癌性	丙烯: IARC 致性评论组 3, 现有的证据不能对人类致癌性进行分类。对人及动物致癌性证据不足。		
	特异性靶器官系统毒性-一次接触	无资料	生殖毒性	无资料
	吸入危害	无资料	特异性靶器官系统毒性-反应接触	无资料
生态学信息	生态毒性	无资料		
	持久性和降解性	生物降解性: 无资料 非生物降解性: 无资料		
	潜在的生物累积性	无资料		
	土壤中的迁移性	无资料		
废弃处置	废弃化学品	建议用焚烧法处置。		
	污染包装物	将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。		
	废弃注意事	处置前应参阅国家和地方有关法规。		

	项			
运输信息	联合国危险废物编号（UN 号）	1075	联合国运输名称	液化石油气
	联合国危险性类别	2.1	包装类别	-
	包装标志		海洋污染物	否
	运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。装有液化石油气的气瓶（即石油气的气瓶）禁止铁路运输。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
法规信息	下列法律、法规、规章和标准, 对该化学品的管理作了相应的规定。			
	中华人民共和国职业病防治法	职业病分类和目录: 未列入。		
	危险化学品安全管理条例	危险化学品目录: 列入。易制爆危险化学品名录: 未列入。重点监管的危险化学品名录: 列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》（表1）: 列入。类别: 易燃气体, 临界量（t）: 50。		
	使用有毒物品作业场所劳动保护条例	高毒物品目录: 未列入。		
	易制毒化学品管理条例	易制毒化学品的分类和品种目录: 未列入。		
	国际公约	斯德哥尔摩公约: 未列入。鹿特丹公约: 未列入。蒙特利尔议定书: 未列入。		

液化石油气的主要危险特性如下:

(1) 容易气化: 液化石油气由气态变为液态时, 体积缩小 250 倍, 反之, 由液态气化, 体积膨胀 250 倍。因此, 每立方米液体能产生 250 立方米的气体, 很容易气化。

(2) 液化石油气比空气重: 液化石油气的气体比空气重 1.5-2 倍。在使用过程中, 一旦漏气, 液化石油气不象较轻的可燃气体那样容易扩散, 泄漏以后能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引起回燃, 加重了危险性。

(3) 易燃性: 液化石油气主要含有丙烷、丁烷、丙烯、丁烯等组分, 这些组分与空气混合后可形成爆炸性混合气体, 遇明火以及撞击产生的火花和静电火花

很容易燃烧爆炸。

（4）液化石油气具有毒性

液化石油气对人体的危害性与煤气不同。液化石油气浓度较低，短时间内对人体的危害性不大。但是，如果浓度较高时，就应采取措施，进行通风，排除气体，否则会导致作业人员麻醉发晕，处于危险状态。

（5）易产生静电

液化石油气一般均储存在耐压较高的容器中，如果从管口，喷嘴或破损处高速喷出时能产生静电，在管道、储罐中流动均可产生静电。

液化石油气是一种多成分的混合气体，含有液体或固体杂质，在高速喷出和流动中能够产生静电，流速越快，产生的静电荷也越多，当静电电压聚积一定值时，就会放电，产生静电火花，静电火花能够造成液化石油气发生火灾、爆炸。

（6）腐蚀性

液化石油气中大都含有不同数量的硫化氢。硫化氢对容器内壁有腐蚀作用；硫化氢的含量越高，对容器的内壁腐蚀越快。腐蚀会降低液化石油气储罐的耐压强度，缩短其使用年限，导致穿孔漏气或爆裂，引起火灾、爆炸事故。同时，储罐内壁因受到硫化氢的腐蚀作用，还会生成黑褐色的硫化亚铁（FeS）粉末，附着在器壁上或沉积于容器底部。这种硫化亚铁粉末如随残液倒出，或空气大量进入排空液体的容器内，硫化亚铁粉末会与空气中的氧发生氧化反应，放热而自燃，生成氧化铁（Fe₃O₄）和二氧化硫（SO₂）。这种自燃现象也易造成火灾、爆炸事故。

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），液化石油气被列为首批重点监管的危险化学品，企业应在日常安全管理中特别重视。依据《特别管控危险化学品目录》，液化石油气属于特别管控的危险化学品，企业需要采取特别管控措

施。

按照《易制毒化学品安全管理条例》，确认不存在易制毒化学品。依据《高毒物品目录》（2003年版），确认不存在高毒物品。依据《危险化学品目录》，不存在剧毒化学品。依据《易制爆危险化学品名录》（2017版），不存在易制爆化学品。

表 3.1-2 重点监管的危险化学品检查表

编号	安全措施及应急处置原则	实际情况	符合性
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。	操作人员均经过专门培训，取得相关资格证书，持证上岗。严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	符合
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，工作场所严禁吸烟。	密闭操作，液化石油气储罐埋地储存，通风良好，设置严禁烟火标志。	符合
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。	储罐区、灌装间均设置了可燃气体探测器。	符合
4	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计等安全附件。	储罐设置了安全阀、压力表、液位计等装置。	符合
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。	站区内张贴了各类安全警示标志。	符合
操作安全			
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。	严格按照工艺流程进行，无槽车、贮罐、或大瓶向小瓶直接充装液化气行为。	符合
2	不准擅自更改钢瓶的颜色和标记	钢瓶颜色统一，无擅自更改行为。	符合
3	不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏。	无上述检漏行为。	符合
储运安全			
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℃。	该气站未设实瓶库，储罐区远离生活区域，通风良好。	符合
2	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。	委托有资质的液化石油气运输单位运输。	符合
3	储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。	张贴了严禁烟火标识。	符合
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。	出具了相应的防雷检测报告，防雷检测合格。	符合

3.3 周边环境及总平面布置方面的危险、有害因素辨识与分析

(1) 周边危险、有害因素辨识与分析

易县八方液化气站位于河北省易县东清源村。站区北侧为 233 省道，另有一沿街民房（三类保护物、其他民用建筑）和粮食收购大棚（丙类物品仓库），站区与民房之间还有一条架空通信线（其他类、非 I II 级）；东侧为空地；南侧为拒马河滩及河岸农田，另有一废弃水房；西侧为一条架空电力线（杆高 8 米）。该气站交通便利，周围无重要建筑保护物、主要水源地和自然保护区。

如果厂址选择不合理，如果安全距离不符合要求，一旦该站发生火灾爆炸事故，有可能对北侧民房和粮食收购大棚有破坏作用，造成人员伤亡和财产损失。

该站周围无易燃易爆物品生产或使用企业，发生事故的严重程度较小，主要生产装置与设备距离厂外设施较远，液化石油气储罐与周边满足标准要求的防火间距，厂区内发生火灾爆炸事故时，对厂外设施影响不大；站区南侧为拒马河，一旦该站发生事故，污染物流入拒马河会对下游水质产生影响。

(2) 平面危险、有害因素辨识与分析

1) 如果站区功能分区不明确，液化石油气管路不顺，运输车辆折返，将增加车辆、人员流动次数及无关人员不必要的穿行，造成劳动组织不合理，增加发生火灾、车辆伤害的可能性。

2) 如果在总平面布置时忽略其火灾危险性，造成总平面布置不合理，储罐区、充装间等发生可能燃爆的区域与其他区域安全间距不够，不但影响自身安全，还将威胁相邻区域安全。

3) 如果车辆出入口未分开设置，将会增加车辆伤害的发生和由此引起的火灾、爆炸事故。

4) 如果站区道路不畅，路面宽度不够，转弯半径不足，以及消防道路不符合要求，可引起车辆伤害或发生火灾时救援不及时，导致灾情扩大。

3.4 建（构）筑物危险、有害因素辨识与分析

建筑物设计及建造单位不是有资质的单位设计、建造，建筑物强度不足或结构不合理而引起的建筑物断裂坍塌等事故。

建筑物防雷设施未安装或安装不符合要求，防雷设施未定期检测，可能因电阻超标而引起的雷击事故。

如灌装间、烃泵棚未达到耐火等级要求，防爆泄压面积不足，安全疏散通道不足或堵塞，而引起事故扩大化。

灌装间、烃泵棚的通风效果不好，当操作人员进入时可能造成人员中毒或易燃气体聚集引发火灾、爆炸。

3.5 储存设施的危险、有害因素辨识与分析

该站储存设施主要为液化石油气储罐，涉及到的危险物质为液化石油气。液化石油气属于易燃气体，爆炸下限 2.3%，火灾危险性分类为甲 A，存在的主要危险、有害因素是火灾、爆炸、灼烫和中毒和窒息。

3.5.1 火灾、爆炸

（1）液化石油气的相对密度比空气大很多，在常温下也易挥发，如在储备、运输和使用过程中泄漏，遇到火源就会引发燃烧甚至爆炸。

（2）储罐罐体或管道由于本身质量或安装和维修质量问题，造成罐体或管道损坏、破裂，造成大量液化石油气泄漏，人员吸入后，会引起中毒和窒息，遇明火或火花可能导致火灾、爆炸事故。

（3）储罐未定期检测，超期使用或储罐的安全阀、液位计、压力表、电子温度计等安全附件失灵、损坏，造成储罐内液化石油气的储存状况不明，有问题得不到及时处理，可能造成设备、设施损坏，导致大量液化石油气泄漏，遇明火或静电火花发生火灾、爆炸事故。

(4) 储罐法兰跨接线损坏或接地线脱落，导致静电积聚，产生静电火花，可能引发火灾、爆炸事故。

(5) 储罐及管线上法兰、阀门垫片未定期更换，易发生垫片破损，密封失效，造成液化气泄漏事故或液化气充装泵出口管线未设液相回流阀（或回流阀失灵），出现管线超压破裂泄漏或储罐排污阀不进行保温，在寒冷的冬季冻坏阀门而发生液化气泄漏，遇明火或火花可能导致火灾、爆炸事故。

(6) 液化石油气储罐超量盛装，当温度升高，压力增大时，可能导致容器爆炸事故。

(7) 液化气在气液共存时的蒸气压叫饱和蒸气压，液化石油气钢瓶所能允许的饱和蒸汽压一般是按 60℃ 的条件设计，若在超过此温度的环境使用无冷却降温设施，则有爆炸危险。

(8) 液化石油气存在的场所属于爆炸性危险场所，如在该爆炸性危险区域内使用不防爆或防爆等级不足的电气设施，遇液化气泄漏而引发火灾，甚至爆炸。

(9) 在液化气站使用易产生火花的工具进行检修，或穿带钉鞋产生火花，可能引燃泄漏的液化石油气。

(10) 在雷雨季节，液化石油气储罐、充装间防雷接地线如失效，则雷击火花可能引燃泄漏的液化石油气。

(11) 不按照规定定期检测可燃气体浓度检测报警设施，不能及时发现液化气泄漏，易发生事故；可燃气体浓度检测报警器与排风扇联锁失效，液化气泄漏在充装间后不能及时排出，易引发火灾、爆炸事故。

(12) 储罐区未设人体消除静电设施，操作职工及外来人员穿纤维衣服摩擦产生的静电火花引发火灾、爆炸事故。

3.5.2 灼烫

液化石油气泄漏会迅速蒸发，导致局部产生低温，人处在低温场所可发生低

温灼烫。

3.5.3 中毒和窒息

液化气泄漏吸入人体后可引起中毒和窒息；进入储罐内作业未严格按照安全规程进行隔断和气体置换，或未做好个人防护，有可能导致人员中毒和窒息事故。

3.5.4 容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。容器爆炸分为超压爆炸和工作压力下爆炸。超压爆炸：即使用压力超过容器额定承压能力的爆炸。工作压力下爆炸：即容器原承压能力降到使用压力以下的爆炸。

(1) 液化石油气储罐未进行相关检测。

(2) 液化石油气储罐的安全阀、压力表等安全保护装置失效或没有调试检测。

(3) 如果这些压力设备制造有缺陷或选用无制造资质的单位制造的产品，当压力超过其本身的承压能力时，就可能发生本体破裂或管路破裂、甚至爆炸的事故。

(4) 操作人员未持证上岗，违章操作。

3.6 工艺过程危险、有害因素分析

3.6.1 火灾、爆炸

1、危险性场所因素

该气站在储存、灌装过程中涉及了易燃易爆的危险化学品液化石油气，生产区内大部分区域（例如：液化石油气储罐区、灌装间和烃泵棚等）属爆炸危险区域。在储运、生产过程中由于装卸、操作、设备故障等原因造成易燃易爆物质的泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇激发能源发生火灾爆炸事故。同时，压力容器也可因超温超压等因素发生爆炸。因此，该气站的火灾爆炸危险因素除化学因素外还有物理的因素。

（1）化学物料引起的火灾爆炸危险

由物料危险性识别与分析可以看出，该气站在生产过程中使用的液化石油气具有较大的燃爆危险。当这些物料发生泄漏或管理不善时，遇到火源就有可能发生火灾，如果液化石油气的蒸汽与空气混合达到爆炸极限时遇到火源或高热便有可能发生化学爆炸。由此可见火灾、化学爆炸是该气站的主要危险源之一。

（2）物理爆炸危险

该气站使用的压力管道、压力容器等，在生产使用过程中存在有因超温、超压、超期服役和维护管理不善而发生物理爆炸的危险，其后果可造成人员伤亡或财产损失。

（3）电气火灾危险

各种电气设备、设施及照明设施可能因绝缘老化、异物侵入等造成短路，或因缺少保护装置或保护失效造成过流、过载等，可能引起电气火灾等事故。电力输送电缆可因过载、隔热及散热不良、电缆受损、外来火种等原因，可导致火灾发生。一旦发生火灾与爆炸，通常情况下事故后果是比较严重的，常常会造成人员伤亡和较大的财产损失。

2、可能性因素分析

危险物质和过量能量的泄漏是危险发生的最基本的物质因素，该气站可能发生的危险物质泄漏为液化石油气的泄漏。系统外泄的危险物质，遇到一定的触发条件，就会使该气站客观存在的相关危险、有害因素演变成现实的危险与危害。其泄漏的发生主要由以下原因引起。

（1）由于人的不安全行为导致的可能泄漏

①操作人员的违章作业，检修人员的违章行为。

②操作人员因种种因素而引起的操作错误。

③由于安装、检修人员责任心不强或技术素质低等因素而引起的安装、检修

质量不符合安全要求。

④其他人员的不安全行为或违章行为。

(2) 由于物的不安全状态而导致的可能泄漏

①设备装置的制造、安装质量不合格。

②设备在运行中由于物理、化学因素而引起的损坏，如腐蚀穿孔、超压、超温引起的形变、裂纹甚至是开裂、爆炸。

③管道、阀门在运行出现的密封失效等。

④检修质量不合格而引起的不安全状态。

⑤安全与自控装置失效，如放散管、安全阀、防爆膜及压力、液位、温度自控、检测、联锁等的失效。

⑥意外情况，如暴雨、洪水、风力、雷电等。

3、触发条件原因分析

由该气站存在有可引起火灾与爆炸危险的物料液化石油气，这些易燃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。

②违章带入火源，如打火机、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燃爆场所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。

3.6.2 冻伤

液化石油气为液化气体，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。

3.6.3 中毒和窒息

液化石油气为轻微麻醉性气体，车间空气最大容许浓度为 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 。如果发生急性中毒和窒息，可产生头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态，严重时可致昏迷。如发生液化石油气大量泄漏或积聚，现场作业人员或抢险人员暴露在高浓度的液化石油气蒸气中，可导致人体急性中毒和窒息。

3.6.4 高处坠落

在上罐车操作时，一旦失足有造成高处坠落的危险。

3.6.5 车辆伤害

运输车辆由于站内道路、车辆的装卸和驾驶，可因道路不平或被堵塞、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。

3.6.6 触电

在操作带电设备时可能因设备漏电、绝缘老化、损坏、安全距离不够、保护接地、接零不当或检修时使用手持电动工具绝缘损坏或遭雷击可能会造成触电伤害。

3.6.7 机械伤害

在操作、检查、维修设备时不注意被夹击、碰撞、割、刺等；衣物等被绞入转动设备；旋转、往复、滑动物撞击人体。

3.6.8 物体打击

在检修、巡视检查时被高处未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落、高处作业时工具抛掷或高处物体件未固定牢固而坠落、设施倒塌、爆炸碎片抛掷、飞溅而遭到伤害。液化石油气钢瓶的装、卸车由人工完成，搬运时不慎被钢瓶撞击人体、压到手、压到脚。其伤害程度一般不会太严重，可能会造成重伤，特殊情况下，可能会造成死亡。其发生的原因主要是组织不当，协调不力，操作失误，违章作业。

3.6.9 淹溺

该气站设置了消防水池，消防水池若盖板不完好，且无其他防护措施时，人员跌入其中可能造成淹溺事故。

3.6.10 坍塌

建筑结构不合理、回填地基未按要求施工、建筑物荷载不足或耐火等级、防震等级设计不合理，遇特殊状况时，例如地震、大风、暴雨雪或火灾，会直接导致站内建构筑物（灌装间、地上储罐等）坍塌。储罐区基础地基不合理，或未定

期进行沉降监测，遇特殊状况时，会直接导致基础围堰坍塌。

3.6.11 其他伤害

该气站在生产、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

3.7 自然环境因素

该气站所在地的自然环境在正常条件下对气站无不良影响，但在极端恶劣条件下，如发生洪涝、地震或雷击，若建、构筑物的抗震设防烈度不能满足抗震要求、防洪抗涝、防雷接地装置失效时，会对建筑物造成破坏，威胁设备、人员的安全。过低或过高的气温可导致室外作业人员冻伤或中暑。

3.8 主要危险有害因素分布

综上分析，该项目存在火灾爆炸、中毒和窒息、冻伤、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、容器爆炸、触电、淹溺等危险有害因素。

主要危险有害因素分布情况见下表。

表 3.8-1 主要危险、有害因素分布表

危险部位 危险有害因素	卸车区	储罐区	公用工程	灌装间、烃泵棚
火灾爆炸	√	√	√	√
中毒和窒息	√	√	/	√
冻伤	√	√	/	√
车辆伤害	√	/	√	/
高处坠落	√	/	√	/
物体打击	√	√	/	/
容器爆炸	/	√	/	√
淹溺	/	/	√	/
机械伤害	√	/	/	√
触电	√	/	√	√
坍塌	/	√	√	√
其他伤害	√	√	√	√

3.9 重大危险源辨识

3.9.1 危险化学品重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）相关规定，生产单元、储存单元内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。单元内存在危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{.....(1)}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量。

3.9.2 危险化学品重大危险源辨识过程

现在分别对生产单元和储存单元进行危险化学品的重大危险源辨识，辨识过程如下：

（1）生产单元

在灌装区，因管道内不储存液化石油气，因此生产单元不构成重大危险源。

（2）储存单元

该液化石油气充装站所涉及的危险化学品为：液化石油气，列入了《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识范围中，液化石油气临界量为50t。

该液化气站配备了 2 台单体容积 50m³ 液化石油气的储罐和 1 台容积 10m³ 的残液罐，总容积为 110m³，液化石油气的相对密度（水=1）按 0.57g/cm³ 计算，则该液化气充装站可存储的液化石油气为：

$$q=110 \times 0.57=62.7t$$

灌装台设备及工艺管道内液化石油气存量很小，在此忽略不计。

其构成重大危险源的临界量及实际储存量见下表：

序号	设备名称	单体容积(m ³)	数量(台)	相对密度(g/cm ³)	总质量(t)	临界量(t)	是否构成重大危险源
1	液化石油气储罐	50	2	0.57	62.7	50	62.7>50，因此储罐区构成危险化学品重大危险源
2	残液罐	10	1				

3.9.3 重大危险源级别

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 4.3 条中公式

4.3.2 重大危险源分级指标的计算方法

重大危险源的分级指标按式(2)计算。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

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；
- $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨(t)；
- $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨(t)。

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 3 确定；未在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 4 确定。

以及第 4.3.3 条重大危险源分级标准，根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.9.3-1 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$

二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

$1.5 \times 2.0 \times (62.7/50) = 3.76$, 该站储存单元为四级液化石油气危险化学品重大危险源。

3.9.4 危险化学品重大危险源辨识结论

该气站危险化学品储存构成四级危险化学品重大危险源。

3.9.5 长输管道重大危险源辨识

根据《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）中附件1和附件2的规定，燃气管道构成重大危险源的条件详见下表。

表 3.9.5-1 长输管道重大危险源条件

序号	长输管线名称	临界量
1	气介质长输管线	输送气介质，输送距离大于等于 50km 且管道输送设计压力 $\geq 1.6\text{MPa}$ ，管道公称直径 $\geq 150\text{mm}$

该站评价范围不涉及长输管线，故不构成长输管线重大危险源。

3.9.6 结论

经过对该站危险化学品、长输管道进行重大危险源辨识，易县八方液化气站构成四级液化石油气危险化学品重大危险源，不构成长输管道重大危险源。

3.10 事故案例及分析

3.10.1 事故案例

案例 1 液化气站储罐爆炸事故

1. 事故经过

1999 年 12 月 18 日 14:07, 东北某液化气站的 102#400m³ 液化石油气球罐发生

破裂，大量液化石油气喷出，顺风向北扩散，遇明火发生燃烧，引起球罐爆炸。由于该罐爆炸燃烧，大火烧了 19 个小时，致使五个 400m³ 的球罐、四个 450m³ 卧罐和 8000 多只液化石油气钢瓶（其中空瓶 3000 多只）爆炸或烧毁，罐区相邻的厂房、建筑物、机动车及设备被烧毁或受到不同程度的损坏，400m 远相邻的苗圃、住宅建筑及拖拉机、车辆也受到损坏，直接经济损失约 627 万元，死 36 人，重伤 50 人。

该球罐自投用后的两年零两个月使用期间，经常处于较低容量，只有三次达到额定容量，第三次封装后四天，即在 18 日破裂。

该罐投用后，一直没有进行过检查。破裂前，安全阀正常，排污正常关闭。球罐的主体材质为 15MnVR，内径 9200mm，壁厚 25mm，容积 400m³，用于贮存液化石油气。

2. 事故原因分析

①根据断口特征和断裂力学的估算，该球罐的破裂是属于低应力的脆性断裂，主断裂源在上环焊缝的内壁焊趾上，长约 65mm。

②经宏观及无损检验，上、下环焊缝焊接质量很差，焊缝表面及内部存在很多咬边、错边、裂纹、熔合不良、夹渣及气孔等缺陷。

③事故发生前在上下环焊壁焊趾的一些部位已存在纵向裂纹，这些裂纹与焊接缺陷（如咬边）有关。

④球罐投入使用后，从未进行检验，制造、安装中的先天性缺陷未及时发现和消除，使裂纹扩展，当罐内压力稍有波动便造成低应力脆性断裂。

⑤这次事故暴露出来的压力容器组装质量差、使用管理混乱，领导干部不重视安全生产，不认真执行安全规章制度，不懂业务，不注意技术管理以及对设备长期不检验等问题。

3. 事故防范措施

①在球罐设计、制造、安装中要把住质量关，特别是要保证焊接质量。

②球罐投用后，使用单位的领导要提高安全意识，重视球罐的安全。

③要建立健全必要的规章制度，提高管理人员和操作人员的素质。教育领导和职工，切实树立“安全第一，预防为主”的思想，认真完善安全生产规章制度等，认真落实安全生产责任制。

案例2 炼油厂液化气储罐爆炸事故

1. 事故经过

巴西石油公司某炼油厂有4个球形液化石油气储罐，其中1个储罐于1972年2月30日深夜突然发生爆炸，继而引起火灾，火柱高达300m。此次爆炸，使附近居民门窗遭到破坏，使居民区一片恐慌。造成37人死亡，36人受重伤。

2. 事故原因：

①球形储罐是用于储存炼厂合成橡胶部门付产的液化气，由于送入储罐内的气体温度较高，所以导致储罐内压力逐渐升高。

②储罐只附设一个安全阀，但该阀发生了故障。

③为了泄掉上升的压力，打开储罐下部的排泄阀，但经过一段时间后，此阀冻结而不能关闭，液化石油气继续喷出。

④泄漏的气体接触着火源而发生爆炸。

3. 防止措施：

①在新建储罐上部应设置2个安全阀，在储罐下部应设置2个串联的截至阀。

②温度高的流体不应送入罐内。

案例3 安徽某化工厂液化气槽车储罐爆炸事故

1. 事故经过

6月22日14时05分，安徽省阜阳地区亳州市化工厂，在对液化气槽车充装完后液化气罐尾部向外冒白色雾气，接着“轰”的一声巨响，液化气储罐发生爆

炸。爆炸后重 77.4 公斤的储罐后封头飞出 64.4m 远, 直径 0.8m、长 3m 重达 770kg 的罐体挣断四根由 8 号钢丝制成的固定绳, 向前冲去, 摧毁驾驶室, 挤死一名驾驶员, 现场两名充装人员当场死亡。

2. 事故原因

①液化气储罐制造质量低劣。该储罐的纵、环焊缝均未开坡口, 所有的焊缝均未焊透, 10 毫米厚的钢板, 熔合深度均为 4 毫米, X 光拍片检查, 全部不合格, 该罐原是一台固定式容器, 自行改制为汽车储罐。但因无整体底座, 无法与汽车车厢连接, 而且只装了压力表和安全阀, 其他附件均未安装。

②压力容器使用管理混乱。该罐投入使用后从未进行过检查, 厂方对罐体质量情况一无所知。爆炸前, 罐体上已出现多处裂纹, 有的裂纹距外表面仅 1 毫米。

③违反规定充装。充装前充装人员未认真检查车辆和相关证件, 无充装记录。

防范措施

①对压力容器开展深入地安全大检查, 对制造质量低劣的存有安全隐患的压力容器, 要采取严格措施进行处理, 缺陷严重的要坚决停用。对超期未检验的压力容器要进行检验, 对自行改造的压力容器不符合要求的要进行更新。新压力容器必须有出厂合格证, 必须由具有压力容器制造许可证的单位制造, 以杜绝质量低劣的压力容器投入使用。

②严格液化气体的充装管理。充装前必须对储存容器进行检查, 不合格的不能充装。充装时要认真计量, 防止过量充装。

3. 10.2 类比分析

以上事故是与易县八方液化气站所涉及的物料及设备设施类似的火灾、爆炸事故案例, 通过上述事故案例分析可以看出, 造成事故的主要原因: 一是设备存在缺陷, 没有安全设施; 二是违章作业, 不按操作规程作业, 粗心大意, 领导对安全重视不够; 三是没有掌握危险化学品的防护、急救常识; 四是压力容器及安

全附件不按要求定期检测，特种作业人员没有持证上岗。

事故造成的后果是严重的，造成的损失是巨大的，从以上事故案例中我们可以得到一些教训，那就是要牢固树立现代安全管理理念，加强安全知识培训，经常开展“三反、四严”（即反对违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的现象；严思想、严制度、严纪律、严作风）的活动，让职工充分认识到自觉遵守操作规程是保障他人和自身生命安全的必然要求；制定完善、详细的突发事故应急预案，并组织演练，防患于未然。

严禁复制

第四章 评价单元划分及方法选择

4.1 评价单元的划分

划分评价单元是进行评价工作的重要过程之一，评价单元划分的适当与否，直接关系到评价工作能否顺利进行以及评价结论的准确性。

4.1.1 评价单元划分的原则

1. 按照危险、有害因素的类别为主划分评价单元

①关于工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境等综合方面对系统的影响，可将整个系统看作一个评价单元；

②按有害因素的类别划分，即将具有共性危险因素、有害因素的场所或装置划分为一个单元。

2. 按照装置和物质特征划分评价单元

①按装置工艺功能划分；

②按布置的相对独立性划分；

③按工艺条件划分；

④按贮存、处理危险物质的数量划分。

4.1.2 评价单元划分的依据

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，按照《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）的规定，结合本评价项目的特性、规模及其实际情况进行划分。

4.1.3 评价单元划分的结果

在本项目中，为了评价工作便于进行，利于提高项目评价结论的准确性，在评价项目危险有害因素分析的基础上，确定本项目评价单元划分为：设施与操作

单元和安全管理单元。

设施与操作单元划分为以下 11 个子单元，包括：周边环境、总平面布置、站内道路交通、液化石油气装卸、压缩机和烃泵、气瓶灌瓶作业、储罐、工艺管道、仪表与自控系统、消防与安全设施和公用辅助系统。

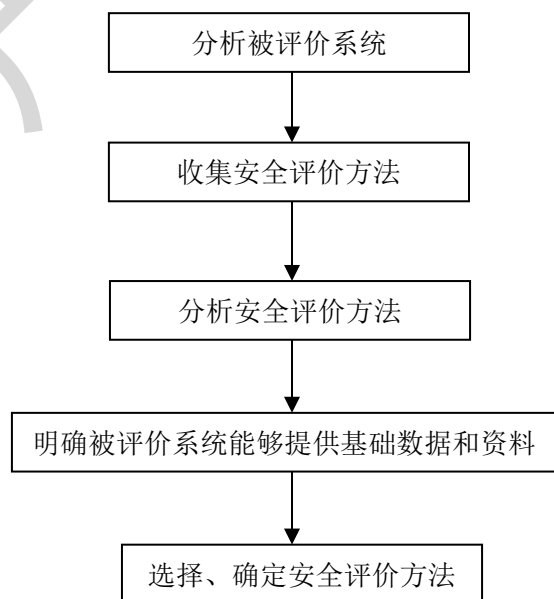
表 4.1.3-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元	子单元
1	设施与操作单元	周边环境
2		总平面布置
3		站内道路交通
4		液化石油气装卸
5		压缩机和烃泵
6		气瓶灌瓶作业
7		储罐
8		工艺管道
9		仪表与自控系统
10		消防与安全设施
11		公用辅助系统
12	安全管理单元	/

4.2 评价方法选择

4.2.1 安全评价方法选择

1、评价方法选择程序框图



2. 选择评价方法的原则

目前,安全评价方法种类较多,既有定性的评价方法,也有定量的评价方法,还有半定性、半定量的评价方法。但每种评价方法的适用对象与企业的发展阶段有所不同。根据每种评价方法的适用性及其特点要求,应尽可能的采用定量化的安全评价方法。通常采用定性与定量相结合的综合性评价模式,进行科学、全面、系统地分析评价。

参考《燃气系统运行安全评价标准》(GB/T50811-2012)的规定,燃气系统的安全评价宜采用定量安全评价方法。当采用定性安全评价方法时,应以安全检查表法为主,其他安全评价方法为辅。

4.2.2 安全评价方法简介

1. 安全检查表分析法

安全检查表分析法(Safety Checklist Analysis 简称SCA)是评价中广泛应用的评价方法,它简单、易行。利用相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查,适用性好,针对性强,便于操作。其优点:

A 安全检查表凭借评价人员的技术、经验,参照或借助相同或类似系统的安全信息,对评价项目进行全方位、全过程、全系统存在的危险、有害因素而编制;

B 检查表中项目根据相关标准、规范要求系统完整。可以做到不遗漏能导致事故危险的关键因素,故而能够保证安全评价的质量;

C 根据已有的法律、法规、标准、规程等检查其执行情况,能够得出准确的结论;

D 安全检查表采用检查、提问的方式,有问有答,给人留下的印象深,能够使人知道如何做才是正确的,因而对人员可以起到安全教育的作用。

因此,在本项目的安全评价中,确定以本方法为主对项目法律、法规及标准的符合性进行全面评价。

2. 作业条件的危险性评价法（格雷厄姆——金尼法）

作业条件危险性评价法是作业人员在具有潜在危险性环境中进行作业时的一种危险性半定量评价方法。影响作业条件危险性的因素是 L（事故发生的可能性），E（人员暴露于危险环境的频繁程度）和 C（一旦发生事故可能造成的后果）。L、E、C 的分值分别按表 4.2.2-1、表 4.2.2-2、表 4.2.2-3，根据作业条件的具体情况进行取值。再用这三个因素分值的乘积 $D=L \times E \times C$ 来评价作业条件的危险性，并按表 4.2.2-4 划分危险程度等级。D 值越大，作业条件的危险性越大。

表 4.2.2-1 事故发生的可能性分值 L

分值数	10	6	3	1	0.5	0.2	0.1
事故发生的可能性	完全会被预料到	相当可能	可能，但不经常	完全意外，很少可能	可以设想，很少可能	极不可能	实际上不可能

表 4.2.2-2 暴露于危险环境的频繁程度分值 E

分值数	10	6	3	2	1	0.5
暴露于危险环境的频繁程度	连续暴露于潜在危险环境	逐日在工作时间内暴露	每周一次或偶然暴露	每月暴露一次	每年几次暴露	非常罕见的暴露

表 4.2.2-3 事故造成的后果分值 C

分值数	100	40	15	7	3	1
事故造成的后果	许多人死亡	数人死亡	一人死亡	严重伤害	致残	需要救护

表 4.2.2-4 危险性等级划分标准 D

危险性分值 D	>320	160-320	70-160	20-70	<20
危险程度	极度危险、不能继续作业	高度危险，需要立即整改	显著危险，需要整改	可能危险，需要注意	稍有危险，可以接受

作业条件危险性评价法以类比作业条件进行比较为基础，由熟悉类比作业条件的专家按规定标准对 L、E、C 分别评分，计算出危险性分值 D 来评价作业的危险性等级。

3. 事故后果模拟法

对可能发生的事故进行事故后果模拟计算，分析其产生危险危害的范围和后

果。计算出防范事故的范围。

本项目对 LPG 储罐进行事故模拟计算。

4.2.3 评价方法选择结果

根据每种安全评价方法的适用性及其特点，对易县八方液化气站的安全评价以安全检查表分析法为主，其它安全评价方法为辅的原则进行。评价方法与评价单元的对应关系如下表：

表 4.2.3-1 评价单元与评价方法对应表

序号	评价单元名称	应用的评价方法
1	设施与操作单元	安全检查表法、作业条件危险性评价法、事故后果模拟法
2	安全管理单元	安全检查表法

第五章 定性、定量评价

5.1 安全检查表法评价过程及结果

5.1.1 液化石油气供应站设施与操作单元

依据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）中液化石油气场站设施与操作检查表，对易县八方液化气站进行了现场检查，并逐项逐条填写检查表。检查评分结果见下表：

表 5.1.1-1 液化石油气供应站设施与操作单元安全检查表

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
7.2.1 周边环境	1. 场站所处的位置应符合规划要求	查阅当地最新规划文件	不符合不得分	1	1	——
	2. 周边道路条件应能满足运输、消防、救护、疏散等要求	现场检查	大型消防车辆无法到达不得分；道路狭窄或路面质量较差但大型消防车辆勉强可以通过扣 1 分	2	2	——
	3. 周边应地势平坦、开阔、不易积存液化石油气	现场检查	超过 270° 方向地势高于站场不得分；180° ~ 270° 方向地势高于站场扣 1 分；地势不开阔扣 1 分	2	2	——
	4. 站内燃气设施与站外建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：	—	—	—		
	（1）液化石油气储罐与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	8	
	（2）露天工艺装置、压缩机间、烃泵房、混气间、气化间等与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	4	4	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	(3) 灌瓶间和瓶库与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类物品储存仓库的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	4	4	——
	5. 周边应有良好的消防和医疗救护条件	实地测量或图上测量	10km 路程内无消防队扣 0.5 分；10km 路程内无医院扣 0.5 分	1	0.5	10km 内无专业消防队，距紫荆关中心医院 3km
7.2.2 总平面布置	1. 总平面应分区布置，即分为生产区和辅助区，铁路槽车装卸区应独立设置，小型液化石油气气化站和混气站（总容积不大于 50m ³ ）生产区和辅助区之间可不设分区隔墙	现场检查	无分区隔墙不得分；小型站无明显分区不得分	1	1	——
	2. 生产区应设置高度不低于 2m 的非燃烧实体围墙，围墙应完整，无破损	现场检查	无围墙或生产区采用非实体围墙不得分；围墙高度不足或有破损扣 1 分	4	4	——
	3. 站内燃气设施与站内建(构)筑物之间的防火间距应符合下列要求：	——	——	——		
	(1) 液化石油气储罐与站内建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	8	
	(2) 灌瓶间和瓶库、气化间与混气间与站内建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	8	——
	(3) 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	现场测量	不符合不得分	1	不涉及	——
	4. 全压力式储罐区的布置应符合下列要求：	——	——	——		
	(1) 全压力式液化石油气储	现场检查	少于 2 台或不能实现倒	4	4	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	罐不应少于2台（不含残液罐），储罐区管道设计应能满足方便倒罐的操作；地上储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径；一组储罐的总容积不应超过3000m ³ ，分组布置时，组与组之间相邻储罐的净距不应小于20m		罐操作不得分；总容积超过3000m ³ 时未分组布置扣2分			
	(2) 储罐组内储罐宜采用单排布置	现场检查	不符合不得分	1	1	——
	(3) 球形储罐与防护墙的净距不宜小于其半径，卧式储罐不宜小于其直径，操作侧不宜小于3.0m	现场测量	不符合不得分	1	1	为卧式储罐，斜梯在东侧，视东侧为操作侧
	5. 生产区内严禁有地下和半地下建（构）筑物（寒冷地区的地下式消火栓和储罐区的排水管、沟除外）	现场检查	存在地下和半地下建（构）筑物不得分	4	4	——
	6. 站内严禁种植油性植物，储罐区内严禁绿化，绿化不得侵入铁路线路和道路，绿化不得阻碍消防救援，不得阻碍液化石油气的扩散而造成积聚	现场检查	不符合不得分	2	2	——
7.2.3 站内道路交通	1. 生产区和辅助区至少应各设有1个对外出入口；当液化石油气储罐总容积超1000m ³ 时，生产区应至少设有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	现场检查	生产区无对外出入口不得分；辅助区无对外出入口扣2分；当生产区应设两个出入口时，少一个出入口扣2分，两个出入口间距不足扣1分	4	4	——
	2. 生产区应设有环形消防车道，消防车道宽度不应小于4m，当储罐总容积小于500m ³ 时，应至少设有尽头式消防车道和面积不应小于12m×12m的回车场，消防车道和回车场应保持畅通，无阻碍消防救援的障碍物	现场查看	应设环形消防车道未设的不得分；设尽头式消防车道的，无回车场或回车场尺寸不足不得分；消防车道宽度不足的扣2分；消防车道或回车场有障碍物扣2分	4	4	——
	3. 场站内的停车场地和道路应平整，路面不应采用沥青材质	现场检查	有明显坡度扣0.5分；有沥青材质扣0.5分	1	1	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	4. 路面上应有清楚的路面标线，如道路边线、中心线、行车方向线等	现场检查	路面无标线或标线不清扣0.5分	1	1	——
	5. 架空管道或架空建（构）筑物高度宜不低于5m，最低不得低于4.5m。架空管道或建（构）筑物上应设有醒目的限高标志	现场检查	架空建（构）筑物高度低于4.5m时，不得分；在4.5~5m之间时，扣2分；无限高标志扣2分	4	不涉及	——
	6. 场站内露天设置的压缩机、烃泵、气化器、混气器等重要设施和管道应处于不可能有车辆经过的位置，当这些设施5m范围内有车辆可能经过时，应设置固定防撞装置	现场检查	一处防撞设施不全不得分	4	4	——
	7. 应制定严格的车辆管理制度，除液化石油气火车槽车、汽车槽车和专用气瓶运输车辆外，其他车辆禁止进入场站生产区，如确需进入，必须佩戴阻火器	现场检查并查阅车辆管理制度文件	无车辆管理制度不得分；生产区内发现无关车辆且未装阻火器不得分；门卫未配备阻火器，但生产区内无无关车辆扣1分	2	2	——
7.2.4 液化石油气装卸	1. 进站装卸的液化石油气气质应符合现行国家标准《液化石油气》GB11174的相关要求	查阅气质检测报告	不能提供气质检测报告或检测结果不合格不得分	2	2	——
	2. 槽车应在站内指定地点停靠，停靠点应有明显的边界线，车辆停靠后应手闸制动（汽车槽车）或气闸制动（火车槽车），如有滑动可能时，应采用固定块固定（汽车槽车）或车档（火车槽车）固定，在装卸作业中严禁移动，槽车装卸完毕后应及时离开，不得在站内长时间逗留	现场检查	无车位标识扣1分；无固定设施扣1分；一处车辆不按规定停靠或停车后有滑动可能性而未采取措施扣0.5分；一辆装卸后的槽车停留超过一小时扣1分	2	2	——
	3. 应建立在本站定点装卸的槽车安全管理档案，具有有效危险物品运输资质且槽罐在检测有效期内的车辆方可允许装卸，严禁给不能提供有效资质和检测报告的槽车装卸	检查槽车安全管理档案	未建立槽车安全管理档案的不得分；发现一台槽车未登记建档的扣1分	4	4	——
	4. 装卸前应对槽罐、装卸软管	现场检查操作		2	2	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	管、阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查，确认无误后方可进行装卸作业；装卸过程中应密切注意相关仪表参数，发现异常应立即停止装卸；装卸后应检查槽罐、阀门及连接管道，确认无泄漏和异常情况，并完全断开连接后方可允许槽车离开	过程并检查操作记录	不能提供操作记录不得分；发现一次违章操作现象扣1分			
	5. 装卸台应设有静电接地栓卡，接地栓上的金属接触部位应无腐蚀现象，接触良好，接地电阻值不得超过100Ω，装卸前槽罐必须使用静电接地栓良好接地	现场检查并采用测试仪器测试电阻值	一处无静电接地栓卡或测试不符合要求或槽车未连接扣2分	4	4	——
	6. 液化石油气的充装量必须严格控制，最大允许灌装量应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的相关要求	现场检查，查阅充装记录	检查出一次超量充装不得分	8	8	——
	7. 装卸软管应符合下列要求：	—	—	—		
	（1）装卸软管外表应完好无损，软管应定期检查维护，有检查维护记录，达到使用寿命后应及时更换	现场检查，检查维护记录	一处软管存在破损现象扣2分；无检查维护记录扣2分	4	4	——
	（2）装卸软管上的快装接头与软管之间应设有阀门，阀门的启闭应灵活，无泄漏现象	现场检查	无阀门，有阀门但锈塞或泄漏不得分	1	1	——
	（3）装卸软管上宜设有拉断阀，保证在软管被外力拉断后两端自行封闭	现场检查	一处无拉断阀或拉断阀存在故障不得分	1	1	——
	8. 铁路装卸栈桥上的装卸设施应符合下列要求：	—	—	—		
	（1）铁路装卸栈桥上的平台、楼梯应设有完整的栏杆，栏杆应完好坚固，无严重锈蚀现象	现场检查	一处栏杆缺损或严重锈蚀扣0.5分	2	不涉及	——
	（2）铁路装卸栈桥上的液化石油气装卸鹤管应设有机电吊装设施	现场检查	无机械吊装设施不得分	1	不涉及	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
7.2.5 压缩机和 烃泵	1. 液化石油气压缩机应采用安全性能较高的无油往复式压缩机, 淘汰结构复杂、运行稳定性差的老式压缩机	现场检查	仍有使用老式压缩机不得分	1	不涉及	——
	2. 液化石油气储配站应至少设有 2 台压缩机和 2 台烃泵, 保证生产的可靠性, 备用机组应能良好运行	现场检查	无备用设备或备用设备运转不正常不得分	1	1	——
	3. 压缩机和烃泵的运行应平稳, 无异常响声、部件过热、液化石油气泄漏及异常振动等现象, 在用烃泵盘车应灵活。	现场检查	存在燃气泄漏现象不得分; 一处存在异常情况扣 1 分	8	8	——
	4. 压缩机排气出口管上应设有压力表和安全阀, 出口压力和温度应符合工艺操作要求, 烃泵出口管上应设有压力表和安全回流阀, 安全回流阀工作正常	现场检查	一台压缩机出口压力超标扣 2 分; 一台压缩机出口温度超标扣 1 分; 一台烃泵安全回流阀工作不正常扣 2 分	8	不涉及	——
	5. 压缩机和烃泵的润滑油油箱油位处于正常范围内	现场检查	一台设备缺润滑油扣 0.5 分	1	不涉及	——
	6. 烃泵进口管道应设有过滤器, 定期检查过滤器前后压差, 并及时排污和清洗	现场检查并查阅维护记录	无过滤器或现场压差超标不得分; 有过滤器且现场压差符合要求, 但无维护记录扣 0.5 分	1	1	——
	7. 压缩机和烃泵房内应整洁卫生, 无潮湿或腐蚀性环境, 无无关杂物堆放	现场检查	所处环境不佳或有无关杂物堆放不得分	1	1	——
	8. 压缩机和烃泵基座应稳固, 无剧烈振动现象, 连接管线穿墙处应采用套管, 套管内应填充柔性材料, 减少对房屋建筑的振动影响	现场检查	无有效防震措施不得分; 震动已造成建筑物损坏不得分	2	2	——
	9. 压缩机和烃泵的转轴外侧应有金属防护罩遮蔽并固定, 能有效防止机械伤害事故的发生, 金属防护罩应与接地线连接	现场检查	一处无网罩或网罩破损, 未固定扣 0.5 分; 一处未接地扣 0.5 分	1	1	——
	10. 压缩机的缓冲罐、气液分离器承压容器应定期检验, 检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	未检不得分	4	不涉及	——
	1. 液化石油气灌装应至少设	现场检查	存在液化石油气泄漏不	4	4	已张贴检

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
7.2.6 气瓶灌装作业	有两台灌装称，并采用自动灌装称，灌装称应运行平稳，无异常响声、液化石油气泄漏及异常振动等现象，灌装称应检定合格并在有效期内		得分：一台自动灌装称存在故障或未定期检测或检测不合格不得分；使用一台手动灌装称扣1分			定合格标签，鉴定报告未出
	2. 灌装前应对液化石油气气瓶进行检查，对非法制造、外表损伤、腐蚀、变形、报废、超过检测周期、新投用而未置换或抽真空的钢瓶应不予灌装	现场检查并查看操作规程	发现给存在缺陷的气瓶充装的不得分；未采取信息化技术完全依靠人工检查的扣1分	4	4	——
	3. 灌装间应设有残液倒空和回收装置，在气温较低或气质较差时应在灌装前进行倒残作业，保证气瓶内残液量不超标，残液应回收，严禁随意排放	现场检查查看操作规程	无倒残装置，无回收装置，无操作规程均不得分	1	1	——
	4. 严禁超量灌装，灌装误差应符合现行国家标准《液化石油气充装站安全技术条件》GB17627 的相关要求，自动化、半自动化灌装和机械化运瓶 的充装作业线上应设有灌装复检装置，采用手动灌装作业的，应设有检斤秤	现场检查并查阅操作规程，同时对已灌装的气瓶进行抽查	无灌装量复检装置或无操作规程的不得分；发现操作人员不进行复检或复检装置存在故障不能正常工作也不得分；检查出一只气瓶超量不得分	8	8	——
	5. 灌瓶作业线上应设置检漏装置或采取检漏措施	现场检查并查阅操作规程，同时对已灌装的气瓶进行抽查	未进行检漏或无操作规程的不得分；检查出一只泄漏气瓶不得分	8	8	——
	6. 气瓶传送装置应润滑完好，无卡阻和非正常摩擦现象	现场检查	一处不正常运转扣1分	2	不涉及	——
	7. 气瓶的摆放应符合下列要求：	—	—	—		
	（1）灌瓶间和瓶库内的气瓶应按实瓶区、空瓶区分组布置	现场检查	无实瓶和空瓶区标志或存在混放现象不得分	1	1	——
	（2）气瓶摆放时，15kg 和15kg 以上气瓶不得超过两层，50kg 气瓶应单层摆放	现场检查	摆放不符合要求一处扣1分	2	2	——
	（3）实瓶摆放不宜超过 6	现场检查	超过 6 排扣 0.5 分；通	1	1	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	排，并留有不小于 800mm 的通道		道宽度不足时扣 0.5 分			
	8. 灌装间内液化石油气实瓶的量不得超过 2 天的计算月平均日供应量	现场检查	超过不得分	2	2	——
7.2.7 储罐	1. 储罐罐体应完好无损，无变形裂缝现象，无严重锈蚀现象，无漏气现象	现场检查	有漏气现象不得分；严重锈蚀扣 6 分；腐蚀较重扣 4 分；轻微腐蚀扣 2 分	8	8	——
	2. 储罐应设有压力表和温度计，最高工作压力不应超过 1.6MPa，最高工作温度不应超过 40℃	现场检查	一台储罐压力超标不得分；一台储罐温度超标扣 4 分	8	8	——
	3. 储罐容积大于或等于 50m³ 时，液相出口管和气相管必须设有紧急切断阀，紧急切断阀操作方便，动作迅速，关闭紧密	现场检查	缺少一只紧急切断阀不得分；一只紧急切断阀存在关闭故障扣 2 分	4	4	——
	4. 储罐排污管应设有两道阀门，两道阀门间应有短管连接；寒冷地区应采用防冻阀门或采取防冻措施；排污管应有管线固定装置，排污时不产生剧烈晃动	现场检查	缺少一道阀门不得分；寒冷地区无防冻措施不得分；排污管无固定装置扣 1 分	2	2	——
	5. 储罐底部宜加设注胶卡具或加装高压注水连接装置，注胶或注水系统启动迅速，密封效果良好，寒冷地区的注水系统应采取防冻措施	现场检查	无注胶或注水装置不得分；一只储罐注胶或贮水装置存在故障扣 1 分	2	2	——
	6. 埋地储罐外表面应有完好的防腐层，应定期检测防腐层和阴极保护装置，未采用阴极保护的储罐每年至少检测两次防腐层	查阅防腐层和阴极保护检测报告	未检测或检测过期不得分；存在一处防腐层破损点或阴极保护失效区扣 1 分	2	不涉及	
	7. 地上储罐基础应稳固，每年应检测储罐基础沉降情况，沉降值应符合安全要求，不得有异常沉降或由于沉降造成管线受损的现象	现场检查并查阅沉降监测报告	未定期检测沉降不得分；有异常沉降但未进行处理的不得分	1	0	未定期检测沉降
	8. 地上储罐宜设有联合钢梯平台，钢梯平台应能方便到达每一个储罐，平台和斜梯应稳固，栏杆应完好无损，	现场检查	一只储罐未设钢梯平台扣 0.5 分；一处平台或斜梯不稳固扣 0.5 分；一处无栏杆或锈蚀严重	1	0	斜梯未设置栏杆

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	无严重锈蚀现象		扣0.5分			
	9. 储罐组四周应设有不燃烧体实体防液堤（全压力式高度为1m），防液堤应完好无损，堤内无积水和杂物，防液堤内水封井应保持正常的水位	现场检查	无防液堤不得分；防液堤高度不足扣2分；一处破损扣1分；有积水或杂物扣1分；水封井水位不正常扣1分	4	4	——
	10. 储罐第一道法兰密封面，应采用高颈对焊法兰、带加强环的金属缠绕垫片和专用级高强度螺栓组合，管道的焊接、法兰等连接部位应密封良好，无液化石油气泄漏现象	现场检查	存在泄漏现象不得分；一处储罐第一道法兰的法兰、垫片和紧固件选用不当扣2分	4	4	——
	11. 地上式储罐应设有完好的水喷淋系统，喷淋水应能基本覆盖所有储罐外表面	现场检查	无喷淋水系统不得分；一只储罐不能被水喷淋覆盖扣1分	2	2	——
	12. 储罐应定期检验，检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	未检不得分	4	4	——
7.2.8 安全阀与阀门	1. 安全阀外观应良好无损，在检验有效期内，阀体上应悬挂校验铭牌，并注明下次校验时间，校验铅封应完好	现场检查并查阅检测报告	一只安全阀未检测或铅封破损扣2分；一只安全阀严重锈蚀扣1分	4	4	
	2. 安全阀与被保护设备之间的阀门应全开	现场检查	有一处关闭不得分；有一处未全开扣1分	2	2	——
	3. 阀门外观无损坏和严重锈蚀现象	现场检查	有一处损坏或严重锈蚀扣0.5分	2	2	——
	4. 不得有妨碍阀门操作的堆积物	现场检查	有一处堆积物扣0.5分	1	1	——
	5. 阀门应悬挂开关标志牌	现场检查	一只未挂标志牌扣0.5分	1	0	阀门未悬挂开关标志
	6. 阀门不应有燃气泄漏现象	现场检查	存在泄漏现象不得分	4	4	——
	7. 阀门应定期检查维护，启闭应灵活	现场检查并查阅检查维护记录	不能提供检查维护记录不得分；一只阀门存在启闭不灵活扣1分	2	2	——
7.2.9 过滤器	1. 过滤器外观无损坏和严重锈蚀现象	现场检查	有一处过滤器损坏或严重锈蚀扣1分	2	2	——
	2. 应定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗	现场检查并查阅维护记录	无过滤器维护记录或现场检查有一台过滤器失效扣1分	2	2	——
	3. 过滤器排污和清洗废弃物	现场检查并查	无收集装置或无处理记	1	1	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	妥善处理	阅操作规程	录不得分			
7.2.10 工 艺 管 道	1. 管道外表应完好无损，无腐蚀迹象，外表防腐涂层应完好，管道应有色标和流向标志	现场检查	一处严重锈蚀扣 1 分； 管道无标志扣 0.5 分	2	2	——
	2. 管道和管道连接部位应密封完好，无燃气泄漏现象	现场检查	存在泄漏现象不得分	2	2	——
	3. 进出站管线与站外设有阴极保护装置的埋地管道相连时，应设有绝缘装置，绝缘装置的绝缘电阻每年进行一次测试，绝缘电阻不得低于 $1M\Omega$	查阅绝缘电阻检测报告	无绝缘装置，超过 1 年未检测绝缘电阻或检测电阻值不合格均不得分	1	不涉及	——
7.2.11 仪 表 和 自 控 系 统	1. 压力表应符合下列要求：	—	—	—		
	(1) 压力表外观应完好	现场检查	一只表损坏扣 0.5 分	2	2	——
	(2) 压力表应在检定周期内，检定标签应贴在表壳上，并注明下次检定时间，检定铅封应完好无损	现场检查并查阅压力表检定证书	一只表未检或铅封破损扣 2 分；一只表标签脱落或看不清扣 0.5 分	4	4	——
	(3) 压力表与被测量设备之间的阀门应全开	现场检查	一只阀门未全开扣 0.5 分	1	1	——
	2. 站内爆炸危险厂房和装置区内应设置燃气浓度检测报警装置	现场检查并检查维护记录	一处未安装燃气浓度检测报警装置或未维护扣 1 分	2	2	——
	3. 现场计量测试仪表的设置应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求，仪表的读数应在工艺操作要求范围内	现场检查并查阅工艺操作手册	缺少一处计量测试仪表或读数不在工艺操作要求范围内扣 0.5 分	2	2	——
	4. 控制室二次检测仪表的显示和累加等功能应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求，其数值应在工艺操作要求范围内	现场检查并查阅工艺操作手册	缺少一处检测仪表或读数不在工艺操作要求范围内扣 0.5 分	2	2	——
	5. 报警联锁功能的设置应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求，各种报警连锁系统应完好有效	现场检查	缺少一种报警连锁功能或报警连锁失灵扣 1 分	4	4	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	6. 运行管理应采用计算机集中控制系统	现场检查	未采用计算机集中控制系统的不得分	1	1	——
7.2.12 消防与安全设施	1. 工艺装置区应通风良好	现场检查	达不到标准不得分	2	2	——
	2. 应按现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T153 的相关要求设置完善的安全警示标志	现场检查	一处未设置安全警示标志扣 0.5 分	2	2	——
	3. 消防供水设施应符合下列要求:	—	—	—		
	(1) 应根据储罐容积和补水能力按照现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求核算消防用水量, 当补水能力不能满足消防用水量时, 储配站内应设置适当容量的消防水池和消防泵房	现场检查并核算	补水能力不足且未设置消防水池不得分; 设有消防水池但储水量不足扣 2 分	4	4	——
	(2) 消防水池水质应良好, 无腐蚀性, 无漂浮物和油污	现场检查	有油污不得分; 有漂浮物扣 0.5 分	1	1	——
	(3) 消防泵房内应干净整洁, 无杂物和易燃物品堆放	现场检查	不清洁或有杂物堆放不得分	1	1	——
	(4) 消防泵应运行良好, 无异常震动和异响, 无漏水现象	现场检查	一台消防泵存在故障扣 0.5 分	2	2	——
	(5) 消防供水装置无遮蔽或阻塞现象, 站内消防栓水阀应能正常开启, 消防水管、水枪和扳手等器材应齐全完好, 无挪用现象	现场检查	一台消火栓水阀不能正常开启扣 1 分; 缺少或遗失一件消防供水器材扣 0.5 分	2	2	——
	4. 工艺装置区、储气区等应按现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 的相关要求设置灭火器, 灭火器不得埋压、圈占和挪用, 灭火器应按照现行国家标准《建筑灭火器配置检查及验收规范》GB50444 的相关要求定期进行检查、维修, 并按规定年限报废	现场检查, 查阅灭火器检查和维修记录	一处灭火器设置不符合要求扣 1 分; 一处灭火器缺少检查、维修记录扣 0.5 分	4	4	——
	5. 站内爆炸危险场所的电力装置应符合现行国家标准	现场检查	一处不合格不得分	4	4	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的相关要求					
	6. 建（构）筑物应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的相关要求，设置防雷装置，并采取防雷措施，爆炸危险环境场所的防雷装置应每半年由具备资质的单位检测一次，保障完好有效	现场检查并查阅防雷装置检测报告	未设置防雷装置不得分；防雷装置未检测不得分；一处防雷装置检测不符合要求扣 2 分	4	4	——
	7. 应配备必要的应急救援器材，值班室应设有直通外线的应急救援电话，各种应急救援器材应定期检查，保证完好有效	现场检查	缺少一样应急救援器材或一处不合格扣 0.5 分	2	2	——
7.2.14 公用辅助设施	1. 供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 “二级负荷”的要求	现场检查	达不到二级负荷不得分	4	4	——
	2. 变配电室的地坪宜比周围地坪相对提高，应能有效防止雨水的侵入。	现场检查	低于周围地坪或与周围地坪几乎平齐均不得分	1	1	——
	3. 配电房应设有专人看管，若规模较小，无人值守时，应有防止无关人员进入的措施；配电室的门、窗关闭应密合；电缆孔洞必须用绝缘油泥封闭，与室外相通的窗、洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩	现场检查	无关人员可自由出入不得分；有一处未封闭或有孔洞扣 0.5 分	1	0	电缆孔洞未用绝缘油泥封闭
	4. 变配电室内应设有应急照明设备，且应完好有效	现场检查	无应急照明设备不得分；一盏应急照明灯不亮扣 0.5 分	1	1	——
	5. 电缆沟上应盖有完好的盖板	现场检查	一处无盖板或盖板损坏扣 0.5 分	1	1	——
	6. 当气温低于 0℃时，设备排污管、冷却水管、室外供水管和消防栓等暴露在室外的供水管和排水管应有保温措施	现场检查	一处未保温扣 0.5 分	1	1	——

评价小结：采用安全检查表对设施与操作单元进行检查，检查表总分 291 分，

除去不涉及项外，有效项总分 265 分，有效项得分 251.5 分。

5.1.2 安全管理评价单元

(1) 依据《燃气系统运行安全评价标准》(GB/T50811-2012) 中附录表 H 安全管理检查表，逐项检查并填写检查表。检查评分结果见下表：

表 5.1.2-1 安全管理评价单元安全检查表法

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
11.2.1 安全生产管理机构与人员的设置	1. 应设有由主要负责人领导的安全生产委员会	查阅组织机构文件及安全例会记录	无组织机构文件或主要负责人未参与不得分	4	4	——
	2. 应设有日常安全生产管理机构	查阅组织机构文件	无组织机构文件不得分	4	4	——
	3. 应建立从安全生产委员会到基层班组的安全生产管理机构体系	查阅安全管理组织网络图和安全生产责任制及现场询问	基层部门未明确安全生产管理职责不得分	1	1	——
	4. 应配备专职安全生产管理人员	查阅安全生产管理人员的任命文件	未配备或无任命文件不得分	4	4	——
11.2.2 安全生产规章制度	1. 应建立从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责	查阅安全生产责任制文件	缺少一项扣 1 分	4	4	——
	2. 应建立健全健全各项安全生产规章制度	查阅安全管理制度	缺少一项扣 1 分	4	4	——
	3. 应与各部门或相关人员签订安全生产责任书，并定期对安全生产责任制落实情况进行考核	查阅安全生产责任书并考核落实情况	从评价之日起向前一年内，有一项安全职责未落实的扣 1 分	4	4	——
	4. 应定期对从业人员执行安全生产规章制度的情况进行检查，并定期对安全生产规章制度落实情况进行考核	查阅安全生产规章制度考核落实情况	未考核不得分	4	0	未进行安全生产规章制度考核
11.2.3 安全操作规程	1. 应制定完善的安全操作规程	检查安全操作规程	少一个岗位扣 1 分	2	2	——
	2. 应制定完善的生产作业安全操作规程	检查安全操作规程	少一项作业扣 1 分	2	2	——
	3. 从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程，能严格、熟练地按操作规程的要求操作，无违章作	检查安全操作规程考核落实情况并现场检查询问	无考核记录不得分；考核不全面扣 2 分；现场询问一人不熟悉安全操作规	4	4	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	业现象,应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查,并定期对安全操作规程落实情况进行考核		程扣1分			
11.2.4 安全 教育 培训	1. 主要负责人和安全生产管理人员应经培训考核合格,并取得安全管理资格证书	查阅主要负责人和安全管理人員的安全管理资格证书	主要负责人和安全管理人員未取得安全管理资格证书扣2分	4	4	——
	2. 特种作业人员必须由具有资质的培训机构进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核,取得特种作业人员操作证	查阅特种作业人员操作证	发现一人未取得特种作业人员操作证上岗作业的扣1分	4	4	——
	3. 新员工(包括临时用工)在上岗前应进行厂、车间(工段、区、队)、班组三级安全生产教育培训	查阅三级安全教育培训记录	发现一人未进行三级安全教育培训扣1分	4	4	——
	4. 从业人员应进行经常性的安全生产再教育培训	查阅安全教育培训记录	发现一人未再教育扣1分	2	2	——
	5. 特种作业人员每两年应进行一次复审,连续从事本工种10年以上的,经用人单位进行知识更新教育后,可每4年复审一次,复审合格后方可继续上岗作业	查阅特种作业人员操作证的复审记录	发现一人未经复审上岗作业的扣1分	2	2	——
11.2.5 安全 生产 投入	1. 安全生产费用应按一定比例足额提取,其使用范围应符合相关要求	查阅安全生产费用台帐	安全生产费用不足不得分	8	0	未制定安全生产费用提取计划
	2. 提取安全生产费用应专户核算,专款专用,不得挪作他用	查阅安全生产费用银行账户	未单独设立账户的不得分	1	0	未单独设立账户
	3. 应当建立健全内部安全生产费用管理制度,明确安全生产费用使用、管理的程序、职责及权限,并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督	查阅安全生产费用管理制度	无安全生产费用管理制度不得分;监管存在漏洞时根据实际情况给分	2	1	安全费用使用不规范
11.2.6 工 伤 保 险	1. 应为全体员工办理工伤社会保险	查阅企业花名册和工伤保险缴费清单	少一人扣1分	2	0	未办理工伤社会保险
	2. 应按时、足额缴纳工伤保险费,不得漏缴或不缴	查阅工伤保险缴费清单并根据工资与缴费率测算	缴费金额不足不得分	2	0	未办理工伤社会保险

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	3. 应为从事高空、高压、易燃、易爆、高速运输、野外等高危作业的人员办理团体人身意外伤害保险或个人意外伤害保险	查阅意外伤害保险证明	未办理不得分	1	1	——
11.2.7 安全 检查	1. 安全检查应符合下列要求:	——	——	—		
	(1) 建立并实施交接班安全检查工作	查阅交接班记录	交接班记录中无安全检查记录不得分	1	1	——
	(2) 建立并实施班组安全员日常检查工作	查阅班组工作日志	班组工作日志中无安全检查记录不得分	1	1	——
	(3) 建立并实施安全管理人员日常检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全管理人员检查记录	无检查记录不得分; 缺少 1 日扣 0.5 分	1	1	——
	(4) 建立并实施季节性节假日前后安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	无检查记录不得分; 缺少一个季节或缺少一个节假日扣 0.5 分	1	0	无检查记录
	(5) 建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	0	无检查记录
	(6) 建立并实施主要负责人综合性安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	1	——
	(7) 建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作	查阅从评价之日起前 2 年内的安全检查记录	无检查记录不得分	1	不涉及	——
	2. 安全检查的内容应包括软件系统和硬件系统, 并应对危险性大、易发生事故、事故危害大的系统、部位、装置、设备等进行重点检查	查阅安全检查计划、安全检查表或检查提纲	缺一项内容扣 1 分	4	4	——
11.2.8 隐 患 整 改	1. 对各项安全检查发现的事故隐患应及时制定整改措施, 落实整改责任人和整改期限, 整改完成后应进行复查, 达到预期效果	查阅安全检查记录、事故隐患整改联络单和复查意见书	一个重大事故隐患未整改的扣 2 分; 一个一般事故隐患未整改的扣 1 分	4	4	——
	2. 应建立事故隐患整改监督和奖励机制, 将事故隐患的整改纳入工作考核的范畴中, 对无正当理由未按期完成事故隐患整改的部门和个人应给予相应的处罚	查阅相关制度和奖惩记录	无相关制度不得分; 发现一次未按期完成事故隐患整改而无处罚的扣 1 分	2	2	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	3. 应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析, 并形成书面资料	查阅从评价之日起前 1 年内的事 故隐患排查治理 情况统计表	未统计或未报送的不得 分; 一年内漏报一次扣 0.5 分	1	1	——
11.2.9 劳动保 护	1. 应加强从业人员职业危害防护 的宣传教育	查阅安全教育培 训记录	未对从业人员进行职业 危害防护教育与培训的 不得分	1	0	未对从业 人员进行 职业危害 防护教育 与培训
	2. 应按照现行国家标准《个体防护 装备配备规范第 1 部分: 总则》 (GB39800.1-2020)、《个体防护 装备配备规范第 2 部分: 石油、化 工、天然气》(GB39800.2-2020) 的相关要求, 并结合本企业实际情 况制定职工劳动防护用品发放标 准	查阅劳动防护用 品发放标准	未制定书面标准不得分; 缺少一项必备物品时扣 1 分	2	0	未制定书 面标准
	3. 选购的劳动防护用品应为具有 资质的企业生产的合格产品, 采 购特种劳动防护用品时应选购具 有安全标志证书及安全标志标识 的产品, 严禁采购无证或假冒伪劣 劳动防护用品	查阅劳动防护用 品采购清单及供 货企业资质, 并结 合现场检查库存 劳动防护用品	未保留采购的劳动防护 用品的质量证明文件不 得分; 发现一例不符合要 求的劳动防护用品扣 1 分	2	2	——
	4. 应按时间、足额向从业人员发放劳 动防护用品, 并建立劳动防护用品 发放记录, 保存至少 3 年。	对照劳动防护用 品发放标准查阅 从评价之日前 1 年起劳动防护用 品发放记录	发现一例不按时或未足 量发放的扣 1 分; 只有 1 年完整发放记录的扣 1 分; 只有 2 年完整发放记 录的扣 0.5 分	2	1.5	只有 2 年 完整发放 记录
	5. 应制定现场劳动防护用品的使用 规定, 应能正确执行	查阅现场劳动防 护用品的使用规 定并现场检查	未制定现场劳动防护用 品的使用规定不得分; 发 现一例未按规定穿戴劳 动防护用品的扣 0.5 分	1	1	——
11.2.10 重大危 险源管 理	1. 应按现行国家标准《危险化学品 重大危险源》GB18218 的相关要求 进行重大危险源识别	现场检查并测算	未辨识不得分	1	1	——
	2. 重大危险源应当将有关安全措 施、应急措施报有关主管部门备案	查阅重大危险源 备案回执	未备案不得分	2	0	未到主管 部门备案
	3. 重大危险源应有与安全相关的 主要工作参数和主要危险区域视 频进行实时监控和预警措施	检查控制机构	无参数监控和预警扣 1.5 分; 无视频监控和预警扣 0.5 分	2	0.5	无参数监 控和预警

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
	4. 应针对重大危险源制定有针对性的管理制度和应急救援预案	查阅重大危险源管理制度和应急救援预案	无重大危险源管理制度扣0.5分；无重大危险源应急救援预案扣0.5分	1	0.5	无重大危险源应急救援预案
	5. 应定期对重大危险源进行技术检测，每两年对重大危险源进行一次安全评估	查阅重大危险源安全评估报告	根据重大危险源评估报告的结论确定得分	2	0	未进行安全评估
11.2.11 事故应急救援	1. 应依据现行行业标准《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》AQ/T9002 的相关要求建立企业应急救援预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案	查阅应急救援预案	根据应急救援预案编写的符合程度确定得分	4	4	——
	2. 应明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各部门及其相应职责；应明确应急救援人员并组成应急救援小组，明确各小组的工作任务及职责	查阅应急救援预案和相关公司行政文件	无公司行政文件不得分	1	1	——
	3. 应组织专家对本单位编制的应急预案进行评审或论证	查阅评审纪要或专家名单	无评审纪要或专家名单不得分	1	0	无评审纪要或专家名单
	4. 应急救援预案应报有关主管部门备案	查阅应急救援预案备案回执	未备案不得分	1	1	——
	5. 应配备应急救援装备、器材，并定期检查，保证完好可用	现场检查	缺少一样必备设备扣1分，扣完为止	2	2	——
	6. 应定期对从业人员进行应急救援的教育培训，并进行考核；根据应急响应的级别，定期组织从业人员进行应急救援演练，总结并提出需要解决的问题	查阅记录	未进行演练或演练无记录不得分；一人次未进行培训扣1分；一人次未进行考核扣1分	4	4	——
11.2.12 事故管理	1. 应建立完善事故管理制度	查阅管理制度	无事故管理制度不得分；事故管理制度不全面扣1分	2	2	——
	2. 建立健全事故台帐	查阅事故台帐	无台帐不得分；台帐不健全扣2分	4	4	——
	3. 应定期对事故情况统计分析	查阅事故统计分析资料	自评价日前一年内无统计分析资料不得分	2	2	——
11.2.13 设备管	1. 应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录	查阅设备维护保养制度和记录	无制度不得分；一项记录不完整扣1分	2	2	——

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	得分	扣分说明
理	2. 每台设备应具有完善的安全技术档案	检查安全技术档案	一台设备档案不完整扣0.5分	2	2	——

评价小结：采用安全检查表对安全管理单元进行检查，检查表总分 128 分，有效项总分 127 分，有效项得分 106 分。

(2) 本单元对该站的从业人员状况和安全管理组织进行评价，包括安全管理制度、相关手续取得情况、应急救援、有限空间作业等方面内容，根据《燃气经营许可证管理办法》、《河北省有限空间作业安全管理规定》等相关法律法规的规定，采用安全检查表进行评价，安全管理单元安全评价检查表见表 5.1-1。

表 5.1-1 安全管理单元安全评价检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1.	从事燃气经营活动的，应当依法取得燃气经营许可，并在许可事项规定的范围内经营。	《燃气经营许可证管理办法》第二条	已经取得燃气经营许可，并在许可事项规定的范围内经营。	合格
2.	生产经营单位应当按照风险等级，逐一制定风险管控措施，明确管控重点、管控部门和管控人员。其中，对较大及以上等级的风险，还应当制定专门管控方案。	河北省安全生产风险管控与隐患治理规定（河北省人民政府令（2018）第2号）第十二条	对风险管控措施进行了修订。	符合
3.	生产经营单位应当按照风险等级，逐一制定风险管控措施，明确管控重点、管控部门和管控人员。其中，对较大及以上等级的风险，还应当制定专门管控方案。	河北省安全生产风险管控与隐患治理规定（河北省人民政府令（2018）第2号）第十二条	对风险管控措施进行了修订。	符合
4.	生产经营单位应当在有限空间出入口、关键部位和有关设施设备上设置醒目清晰、规范的安全警示标识和警示牌（板），载明有限空间名称、编号、危险因素及管控措施、管理责任人、应急装备和器材、禁止事项等信息，并定期对警示标识、警示牌（板）进行检查，发现脱色、污损、残缺、掉落、遗失等情况时，应当及时修补更换。	《河北省有限空间作业安全管理规定》第十一条	公司在有限空间入口部位设置安全警示标志。	符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
5.	生产经营单位在实施有限空间作业前，应当结合风险识情况，对作业环境进行评估，分析存在的危险因素，提出消除、控制危险的措施、制定有限空间作业方案。作业方案应当包括作业人员及其职责分工、存在风险及管控措施、作业程序、时间、操作规程适用及应急处置措施、相关设备和防护用品保障等内容。作业方案应当经本单位安全生产管理人员审核，负责人批准。	《河北省有限空间作业安全管理规定》 第十七条	生产经营单位在实施有限空间作业前，制定有限空间作业方案。按相关规范要求进行，作业方案经安全生产管理人员审核，负责人批准。	符合

本单元共检查了 5 项，合格符合相关规范要求。

5.1.3 安全检查表法评价结果

依据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）及现场实际情况，

评价对象的总得分 $Q = 0.6Q_1 + 0.4Q_2$

$$= 0.6 \times 251.5 / 265 \times 100 + 0.4 \times 106 / 127 \times 100$$

$$= 56.94 + 33.39$$

$$= 90.33 \text{ 分}$$

5.2 作业条件的危险性评价法（格雷厄姆—金尼法）

采用作业条件危险性评价法对易县八方液化气站储存灌装单元在经营过程中存在的危险有害因素进行评价。

作业条件危险性评价结果汇总表

工艺过程	危险因素	L 值	E 值	C 值	D 值	危险程度
卸料作业	机械伤害	可能性小，完全意外取值 1	每周一次或偶然暴露 取值 3	引人注目，需要救护，取值 1	3	稍有危险，可以接受
	物体打击	可能性小，完全意外取值 1	每周一次或偶然暴露 取值 3	引人注目，需要救护，取值 1	3	稍有危险，可以接受
	火灾、爆炸	可能性小，完全意外取值 1	每周一次或偶然暴露 取值 3	一人死亡，取值 15	45	可能危险，需要注意
	高处坠落	可能性小，完全意外取值 1	每周一次或偶然暴露 取值 3	引人注目，需要救护，取值 1	3	稍有危险，可以接受
	中毒和窒息	可能性小，完全意外取值 1	每周一次或偶然暴露 取值 3	严重伤害，取值 7	21	可能危险，需要注意
充装作业	火灾、爆炸	可能性小，完全意外取值 1	每天工作时间内暴露 取值 6	严重伤害，取值 7	42	可能危险，需要注意

工艺过程	危险因素	L 值	E 值	C 值	D 值	危险程度
	机械伤害	可能, 但不经常 取值 3	每天工作时间内 暴露 取值 6	引人注目, 需要 救护, 取值 1	18	稍有危险, 可以 接受
	触电	可能性小, 完全意 外取值 1	每天工作时间内 暴露 取值 6	致残, 取值 3	18	稍有危险, 可以 接受
	物体打击	可能性小, 完全意 外取值 1	每天工作时间内 暴露 取值 6	引人注目, 需要 救护, 取值 1	6	稍有危险, 可以 接受
	中毒和窒息	可能性小, 完全意 外取值 1	每天工作时间内 暴露 取值 6	严重伤害, 取值 7	42	可能危险, 需要 注意
	其他伤害	可能性小, 完全意 外取值 1	每天工作时间内 暴露 取值 6	引人注目, 需要 救护, 取值 1	6	稍有危险, 可以 接受

小结: 通过对各种危险发生的可能性、人员暴露情况、事故后果分析, 计算出危险程度。结果表明, 由于安全管理安全设施比较完备, 生产过程危险程度较小, 但是仍应加强安全管理, 认真执行各项规章制度。

5.3 事故后果模拟分析

事故后果模拟分析是危险源危险性分析的一个重要方法, 其目的在于定量地描述一个可能发生的重大事故对单位内职工、财产、对周边居民, 甚至对环境造成危害的严重程度。分析结果可以为企业和企业主管部门提供关于重大事故后果的信息, 为企业决策者和设计者提供采取何种相关防护措施的依据。

液化石油气蒸气云爆炸后果模拟分析过程如下:

该公司有 50m³ 储罐 2 台和 10m³ 残液罐 1 台, 总容积为 110m³, 平时最大储量为 60.48 吨。液化气站存在的最大危险为火灾爆炸, 爆炸又分为物理爆炸和化学爆炸, 而化学爆炸由于在瞬间放出大量能量并对外做功, 因此爆炸影响范围更大。下面以发生化学爆炸时的模拟方法—蒸气云爆炸冲击波伤害方法进行重大事故后果分析。

蒸气云爆炸的冲击波伤害模拟:

根据伤害半径计算公式: $R = C_s (NE)^{1/3}$

式中: R—损害半径, m

E—爆炸能量, KJ, $E = VH_c$

N-效率因子,其值与燃烧浓度持续展开所造成损耗的比例和燃料燃烧所得机械能的数量有关,一般取 10%

Cs-经验常数,取决于损害等级

设备损坏与人员伤亡一览表

损害等级	Cs (Mj ^{1/3})	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	重创建建筑物和设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击伤。
2	0.06	损害建筑物外表,可修复性破坏	1%耳膜破裂 1%被碎片击伤
3	0.15	玻璃破碎	被碎玻璃击伤
4	0.4	10%玻璃破碎	/

说明:本次计算中液化石油气取值以丙烷值计算,参与反应的可燃气体体积以一台最大液化气储罐量计算,1m³液态液化气按 250m³气态气体计算,

即 $V=50 \times 250=12500\text{m}^3$ 。

查表得 $H_c=101828\text{KJ/m}^3$; 即 $E=101828 \times 12500=12.7285 \times 10^8 (\text{KJ})$

现分别计算其破坏半径如下:

1、取 $C_s=0.03$ 时,其 $R_{0.03}=C_s (NE)^{1/3}=0.03 \times (10\% \times 12.7285 \times 10^8)^{1/3}=15.09\text{m}$;

2、取 $C_s=0.06$ 时,其 $R_{0.06}=C_s (NE)^{1/3}=0.06 \times (10\% \times 12.7285 \times 10^8)^{1/3}=30.18\text{m}$;

3、取 $C_s=0.15$ 时,其 $R_{0.15}=C_s (NE)^{1/3}=0.15 \times (10\% \times 12.7285 \times 10^8)^{1/3}=75.45\text{m}$;

4、取 $C_s=0.4$ 时,其 $R_{0.4}=C_s (NE)^{1/3}=0.4 \times (10\% \times 12.7285 \times 10^8)^{1/3}=201.21\text{m}$;

计算结果汇总见下表:

计算结果汇总

损害等级	Cs (Mj ^{1/3})	破坏半径 (m)	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	15.09	重创建建筑物和设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击伤。
2	0.06	30.18	损害建筑物外表,可修复性破坏	1%耳膜破裂 1%被碎片击伤
3	0.15	75.45	玻璃破碎	被碎玻璃击伤
4	0.4	201.21	10%玻璃破碎	

5.4 工艺及设施补充单元评价

依据《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T27550-2011）对本站工艺及设施进行补充单元评价，我公司评价人员深入现场进行勘察和检查，逐项逐条认真检查并填写检查表。检查结果见下表。

表 5.4 工艺及设施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	充装厂（站）投用前应按规定取得政府主管部门的批准，在取得充装许可前，不得进行对外营业性充装。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.1.1 条	已经取得了充装许可证	合格
2	充装厂（站）内的压力容器、压力管道等特种设备在投用前或投用后 30d 内应到所在地特种设备安全监察机构或授权的部门办理使用登记手续。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.1.3 条	压力容器、压力管道已办理使用登记手续	合格
3	充装厂（站）应具备液化石油气储存能力和符合规定数量已登记注册的自有产权气瓶。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.1.4 条	提供了特种设备制造监督检验证书（气瓶）和液化石油气钢瓶批量检验质量证明书	合格
4	充装厂（站）管理人员应取得省（自治区、直辖市）安全生产监督管理部门颁发的安全培训合格证书和特种设备监督管理部门颁发的特种设备安全管理人员资格证。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.2.1 条	提供了河北省燃气行业监管部门颁发的主要负责人和安全管理人員合格证和特种设备监督管理部门颁发的特种设备安全管理人员资格证。	合格
5	充装厂（站）操作人员应按 TSG07-2019 的要求取得相应的特种设备操作人员资格证。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.2.4 条	操作人员取得了特种设备操作人员资格证	合格
6	储存区、充装区建筑物或构件应处于直击雷防护装置保护范围之内，并做有效接地。电气保护接地电阻应小于 4Ω ，防雷接地电阻应小于 10Ω ，防静电接地电阻应小于 100Ω 。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.3.7 条	防雷装置经保定市天双信息技术有限公司检测合格。	合格
7	充装厂（站）贮存区、充装区、储罐区入口处应设置防爆型人体静电释放装置。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020） 第 3.3.10 条	充装厂（站）贮存区、充装区、储罐区入口处设置了防爆型人体静电释放装置。	合格
8	充装厂（站）内应有安全指示、警示、警告标识。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》	设置了安全指示、警示、警告标识	合格

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
		(SY/T5985-2020) 第 3.4.2 条		
9	在储存、充装等区域，不得使用非防爆电气设备、设施。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》 (SY/T5985-2020) 第 3.6.1 条	在储存、充装等区域，未使用非防爆电气设备、设施。	合格
10	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道。	《气瓶充装站安全技术条件》 (GB/T27550-2011) 第 6.6 条	设有专供气瓶装卸的站台，站台上存放空瓶和实瓶的区间设有明显标记。站台上保留有宽度不小于 2m 的通道。	合格
11	液化石油气充装站的站址及场地还应符合下列规定：a) 充装站生产区应设置高度不低于 2m 非燃烧体实体围墙。b) 充装站应分区布置，应分为生产区和辅助区。液化石油气充装站在生产区和辅助区之间应设高度不低于 2m 的非燃烧体实体围墙。d) 生产区应敷设宽敞的回车场地。生产区应设有宽度不小于 4m 的环形消防车道。液化石油气充装站当贮罐总容积小于 500m ³ 时，可设尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场。供大型消防车使用的回车场面积不应小于 18m×18m。e) 充装站内场地平整，在山区、丘陵地区设站也可分阶梯布置。生产区内严禁设地下、半地下建筑物（地下贮罐、水泵结合器除外），地下管沟应用干砂填充。f) 充装站生产区与辅助区至少各设一个对外出口。	《气瓶充装站安全技术条件》 (GB/T27550-2011) 第 6.7 条	本站生产区设置了高度不低于 2m 非燃烧体实体围墙；充装站分区布置，分为生产区和辅助区；生产区和辅助区之间设高度不低于 2.2m 的非燃烧体实体围墙；生产区敷设宽敞的回车场地。生产区设有宽度不小于 4m 的环形消防车道。本站环形消防通道；充装站内场地平整；生产区内未设地下、半地下建筑物；生产区设置了 2 个对外出口，辅助区设置 1 个对外出口。	合格

小结：本表对工艺及设施进行了检查，共检查了 11 项，均符合《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T5985-2020）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T27550-2011）规范要求。

第六章 安全对策措施及建议

6.1 安全对策措施的依据及原则

6.1.1 提出安全对策措施的依据

提出安全对策措施建议的目标是针对安全评价过程中发现的评价对象存在的安全隐患及问题，提出安全对策措施建议的依据是国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求。

6.1.2 制定安全对策措施的原则

制定安全对策措施，应遵循如下原则：

1. 安全技术措施等级顺序：当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施：

A直接安全技术措施，生产设备本身具有本质安全性能，不出现任何事故和危险。

B间接安全技术措施，若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计一种或多种安全防护装置，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

C指示性安全技术措施，间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等，警告、提醒作业人员注意。

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

2. 根据安全技术措施等级顺序要求所应遵循的具体原则：

A消除，通过合理地设计和科学的管理，尽可能的从根本上消除危险危害的发生。

B预防,当消除危险有害因素确有困难时,可采用预防性技术措施,预防危险、危害的发生。

C减弱,在无法消除危险有害因素和难以预防的情况下可采取减少危险危害的措施。

D隔离,在无法消除、预防、减弱的情况下应将人员与危险、有害因素隔开和将不能共存的物质分开。

E连锁,当操作失误或设备运行一旦到达危险状态时,通过连锁装置终止危险危害发生。

F警告,在易发生故障和危险性较大的地方,配置醒目的安全色、安全标志。

3. 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

4. 对策措施应符合有关的国家标准和行业安全设计规定的要求。

6.2 其他安全对策措施及建议

6.2.1 安全技术对策措施

(1) 预防火灾及化学爆炸

1) 定期对设备、管道、阀门进行检查,防止发生液化石油气泄漏,检修时用的扳手应为铜制工具。

2) 整个厂区内尽量避免明火及焊割作业,最好将检修的设备或管段拆卸到安全地点检修,如需对盛装液化石油气的设备和管道进行动火作业时,应严格执行隔绝、置换、清洗、动火分析等有关规定,确保动火作业的安全,必要时还需请消防队进行现场监护。

3) 在积存有可燃气体或蒸汽的管沟、下水道、深坑、死角等处附近动火时,必须经处理和检验,确认无火灾危险时方可按规定动火。

4) 火灾爆炸危险场所应禁止使用明火烘烤结冰管道设备,宜采用蒸汽、热水等化冰解冻。

- 5) 易燃易爆场所必须使用防爆型电气设备, 做好电气设备的维护保养工作。
- 6) 对于有静电火花产生的火灾爆炸危险场所, 提高环境湿度, 可以有效减少静电的危害。
- 7) 进入灌装区的机动车辆的排气管出口要安装消火装置。
- 8) 液化石油气罐车卸液化石油气前, 应保证汽车罐体和静电接地线连接, 保持 5min, 达到消除静电的目的。
- 9) 购买正规厂家生产的合格液化石油气钢瓶, 必要时, 要对购买的钢瓶送到相关部门进行质量检测
- 10) 为从业人员按时发放防静电工作服, 并督促其按规定穿戴。在警卫室应备用几套防静电工作服, 以供非本单位人员进站穿戴。严禁穿钉子鞋、化纤衣物进入, 操作中严防铁器撞击。
- 11) 安排人员定期对站区围墙外的情况进行巡视, 发现有动火情况要劝其远离, 若发现有火灾事故, 要立即采取措施, 包括停止灌装、对储罐用冷水保护、用本站的消防设施进行灭火等。
- 12) 各种设备设施要静电接地, 防止因静电火花引起的火灾爆炸。不得利用管道或设备作为电焊二次回路, 电焊把线应绝缘良好。
- 13) 应掌握各种灭火器材的使用方法, 如使用不当会造成更大的损失。
- 14) 开展群众性消防活动, 建立群众性防火灭火义务消防队伍, 并通过学习 and 实地演习, 提高灭火技能。

(2) 预防容器爆炸

- 1) 在对液化气储罐、气瓶的充装中, 严格按充装的有关规定执行, 防止超量充装; 对压力容器、钢瓶及安全辅助设施如安全阀、压力表等应定期检测, 保证安全附件的有效性, 不合格者不得使用。
- 2) 液化气钢瓶的安全设施要齐全, 要轻装轻卸, 防止发生碰撞。

一旦发生爆炸，可采取以下应急措施：

- ①启用消防灭火设备，对相邻容器、设备进行降温处理；
- ②清楚障碍物，留出足够的安全距离；
- ③启动事故状态下应急预案。

（3）预防中毒和窒息

- 1) 保持设备完好，防止液化气大量泄漏，促进生产本质安全化；
- 2) 加强安全生产管理，无关人员不得进入危险作业区。
- 3) 对高危场所严格管理，无关人员不得入内；
- 4) 对作业人员，配备合理的防护用品，保证职工正确佩戴和使用；
- 5) 加强安全生产管理，对操作人员定期进行安全教育，不断提高其防中毒安全技术素质水平；对液化石油气储存设施、安全附件定期检验，不合格时不得使用。

（4）预防触电

- 1) 加强对电气线路检查，防止出现裸露现象。
- 2) 加强对电气设备接地的检查，发现问题及时处理。
- 3) 加强电气设备的使用管理，按规范要求正确使用合格的产品。
- 4) 无认证的电气产品不得使用。
- 5) 按照作业要求对电气操作人员或接触电气的人员配备合格的防触电用品。

（5）预防机械伤害

- 1) 在机械相对运动的位置，设置防护网、防护罩和防护套。
- 2) 正确操作、使用、维修设备。
- 3) 加强安全管理，提高职工的操作技能。
- 4) 配备防护用品，保证职工正确佩戴和使用。

（6）预防物体打击

物体打击一般在维修设备时发生，采取防范措施，正确使用维修工具，严格按安全操作规程操作，正确佩戴和使用防护用品可以起到预防物体打击事故的发生。

1) 作业人员在作业过程中要严格遵守操作规程，精心操作。

2) 按规范要求对设备进行安装、检修及维护保养。

3) 加强管理，保持现场的整洁、有序。

4) 有可能导致物体打击的部件、工具等要安装、放置牢靠，必要时设置防护设施。

5) 作业人员在作业过程中要按规定佩戴齐全劳动防护用品。

(7) 预防坍塌

1) 建（构）筑物结构、设备支撑按标准设计制作、安装，经常对建筑物、设备支撑进行检查，发现危险时及时修复或停用。

2) 雨季到来之前，要对站区内的排水设施进行检查，防止建筑物、大型设备周围出现积水现象。

(8) 预防噪声与振动

选择符合国家标准的定型设备（特别是烃泵），安装精度符合要求，正确操作；对设备进行正常的检测维修。

6.2.2 管理方面的对策措施建议

(1) 不断完善并严格执行各项规章制度

该站制定有各项安全管理制度，但仍需进一步完善。规章制度不能停留在书面，必须加以落实，时时处处严格按章办事。尤其在卸气、充装作业时，必须严格执行操作规程，搞好钢瓶的检查和管理工作，作好现场监护，杜绝跑、冒、滴、漏现象，防止事故发生。

(2) 进一步完善事故应急救援预案，并定期组织演练

为了使各应急响应机制切实可行，应根据该站实际情况完善事故应急救援预案，进行定期组织事故应急救援预案演练和消防演练，并做好记录，确保在异常情况下能控制事故范围，将各类损失降到最低限度。

（3）定期对站内人员进行岗位安全教育培训

熟练掌握岗位应知应会内容和消防工作的“四懂”、“四会”知识，时刻在头脑中绷紧安全这根弦，始终贯彻落实“我要安全，我会安全，我懂安全”的精神实质。同时，站内负责人亦应加强安全理论知识的学习，树立正确的安全观念，正确处理经济效益与安全投入的辨证关系，保证必要的安全投入，为站内安全生产创造物质条件。

（4）坚持安全巡回检查制度

巡检人员要切实履行职责，杜绝敷衍了事、麻痹大意思想。检查内容应包括：定期查看储罐和管道法兰等处是否有锈蚀的现象，避免造成漏气事故，发现问题及时处理。储罐、卸气点、安全阀、法兰等处的静电接地装置必须经常检查、维护，保持良好的工作状态。

（5）加强对来站人员车辆的监督管理

外来机动车不允许进站；站内禁带火种；禁止使用手机；同时禁止闲杂人员在站内逗留。

（6）特种作业必须由专业人员进行

维修烃泵、电气设备、进行电气焊等作业时，因为属特种作业范畴，一定要请专业人员进行。同时应严格执行动火管理制度。

（7）加强对技术档案的管理，对工艺变更、设备更换维修、法定检测记录、各岗位的操作记录，检修记录、开停车记录、事故记录等妥善保管，提高企业安全管理水平。

（8）增加安全投入，进一步完善和补充安全、消防、防护技术措施，保证安

全生产。

(9) 定期发放劳保用品，正确指导操作人员使用劳保用品，并检查操作工人实际使用情况。

大量的事实和科学研究表明，液化石油气站发生爆炸事故的主要原因就是液化气泄漏达到爆炸极限和火源的存在，只要这两个条件得到了有效控制，液化气站的安全性就能得到很大提高。因此，要对储罐、输气管道、充装枪、法兰连接处、卸车台等处严密监视，消除泄漏的可能性；同时，要避免明火、静电火花、撞击火花等一切火源的产生。

严禁复制

第七章 评价结论

7.1 评价结果分析

依据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）中附录D 液化石油气场站设施与操作检查表，对液化气站设施与操作单元进行检查，检查表总分换算成100分为满分，实际得分为94.90分。

依据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）中附录表H 安全管理检查表，对液化气站安全管理单元进行检查评分，检查表总分换算成100分为满分实际得分为83.46分。

依据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）及现场实际情况，评价对象的总得分为90.33分。

7.2 安全总体评价结论

根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）第3.4.7条，根据评价对象总得分做出评价结论：

评价得分与评价结论对照表

评价总得分	评价结论
≥ 90	安全条件较好，符合运行要求
≥ 80 ，且 < 90	安全条件符合运行要求，需加强日常管理和维护，逐步完善安全条件
≥ 70 且 < 80	安全条件基本符合运行要求，但需限期整改隐患
< 70	安全条件不符合运行要求，应立即停止运行，进行隐患整改，完善安全条件后重新评价，达到安全条件后方可继续运行

根据评价结果与评价结论对照表，得出易县八方液化气站总得分为90.33分，安全条件较好，符合运行要求。

附 录

特种设备使用登记证及检验情况一览表

序号	设备名称	规格型号	登记证编号	报告编号	检验日期	下次检验日期	检验单位
1	卧式储罐	50m ³	容III MC 冀 YII 0011	冀特 RQDJ12202211683	2022. 10. 14	2028. 10	河北省特种设备监督检验研究院
2	卧式储罐	50m ³	容 III LC 冀 YII0004	冀特 RQDJ12202211682	2022. 10. 14	2028. 10	
3	卧式储罐	10m ³	容 15 冀 F04862(22)	HJTJ-RCJ-2022-0 566-02	2022. 4. 22	/	菏泽市产品检验检测研究院
4	工业管道	—	管 GB 冀 YII0007	冀特 GDDJ12202210080	2022. 10. 24	2025. 10. 23	河北省特种设备监督检验研究院
5	气瓶	—	瓶 32 冀 F04143(19)	—	—	—	—

安全阀校验报告一览表

序号	安装位置	安全阀 型号	工作 介质	校验日期	有效期	报告编号	检验 机构
1	储罐	A42F-25	液化 石油 气	2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4660	保定环通信息 科技有限公司
2				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4663	
3				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4661	
4				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4662	
5				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4669	
6	管道	A21F-25		2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4667	
7				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4656	
8				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4655	
9				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4654	
10				2023. 10. 9	2024. 10. 8	QAL2023-4658	

压力表检测情况一览表

序号	名称	规格型号	检定日期	有效期至	证书编号	检验单位
1	压力表	(0~4) MPa	2023. 6. 16	2023. 12. 15	力压字第 23020295 号	易县质量技术监督检验所
2	压力表	(0~4) MPa	2023. 6. 16	2023. 12. 15	力压字第 23020296 号	
3	压力表	(0~4) MPa	2023. 6. 16	2023. 12. 15	力压字第 23020297 号	
4	压力表	(0~4) MPa	2023. 6. 16	2023. 12. 15	力压字第 23020298 号	

电子台秤检测情况一览表

序号	名称	规格型号	出厂编号	检定日期	有效期至	证书编号	检验单位
1	台秤	TGT-120	/	2022. 10. 8	2024. 10. 7	检验报告未出，检验完成，设备张贴了合格标志	易县市场监督管理局
2	液化气充装机	YCP-150	11040109	2022. 10. 8	2023. 10. 10		

序号	名称	规格型号	出厂编号	检定日期	有效期至	证书编号	检验单位
3	液化气充装机	YCP-150	200606360	2022. 10. 8	2024. 10. 7	格标签	
4	液化气充装机	YCP-150	200606361	2022. 10. 8	2024. 10. 7		
5	液化气充装机	YCP-150	200606310	2022. 10. 8	2024. 10. 7		

气体检测报警仪检测情况汇总表

序号	名称	规格型号	有效期	证书编号	检定单位
1	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-63 号	山东鲁邹检验检测有限公司
2	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-64 号	
3	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-65 号	
4	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-66 号	
5	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-67 号	
6	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-68 号	
7	点型可燃气体探测器	QRC1000	2023. 9. 7-2024. 9. 6	LZ03-2023-09-69 号	

附 件

- 1、委托书复印件
- 2、企业营业执照复印件
- 3、燃气经营许可证复印件
- 4、气瓶充装许可证复印件
- 5、协议书复印件
- 6、易县发展计划局关于易县紫荆关八方液化气站扩建的批复复印件
- 7、建设工程消防验收意见书
- 8、雷电防护装置检测报告复印件
- 9、主要负责人及安全管理人员证书复印件
- 10、特种作业人员操作证书复印件
- 11、河北省特种设备使用登记证及定期检验报告复印件
- 12、安全阀校验报告复印件
- 13、压力表检定证书复印件
- 14、电子台秤检定合格标签
- 15、可燃气体检测报告复印件
- 16、产品质量检验单
- 17、应急预案备案登记表复印件
- 18、三项制度目录复印件
- 19、危险化学品企业安全生产责任保险保险单复印件
- 20、地理位置图
- 21、周边关系图
- 22、平面布置图





