

保定顺鑫液化气销售有限公司
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 8 月

严禁复制

保定顺鑫液化气销售有限公司
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：关 鑫

2023 年 8 月

（安全评价机构公章）

严禁复制

前 言

保定顺鑫液化气销售有限公司（原惠阳航空螺旋桨有限责任公司液化石油气站）位于保定市满城区神星镇神星村，成立于2013年12月，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：伍佰万元整，法定代表人姜旭，经营范围：瓶装燃气（液化石油气）销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该公司取得了由保定市行政审批局出具的《燃气经营许可证》，经营类别：瓶装燃气（液化石油气），许可证编号：冀201207080648P，发证日期：2023年03月08日，有效期限：2026年12月31日，并取得了由河北省市场监督管理局出具的《气瓶充装许可证》，证书编号为：TS4213504-2025，许可证有效日期：2021.06.06-2025.06.05。

该公司主要设备为2台30m³埋地液化石油气储罐、1台20m³埋地残液回收罐、及配套的卸气柱、压缩机、烃泵、充装台等。该公司主要业务是向周边城乡居民、商业用户供应瓶装液化石油气，日充装液化石油气不大于200瓶，钢瓶随罐随走，站内不储存实瓶。

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、设施和安全设施，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，把风险控制在此可接受安全程度。保定顺鑫液化气销售有限公司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。

在安全评价工作中，得到了各级燃气管理部门和保定顺鑫液化气销售有限公司的大力支持，在此表示衷心的感谢！

严禁复制

目 录

1 评价概述.....	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价范围	1
1.3 评价程序	2
1.4 评价依据	6
2 企业简介.....	10
2.1 被评价单位简介	10
2.2 评价项目简介	10
2.3 周边环境及平面布置	12
2.4 建构筑物与设备设施	14
2.5 工艺流程	15
2.6 公用工程和辅助设施	19
2.7 安全管理	22
3 危险、有害因素的辨识与分析.....	25
3.1 危险、有害因素的辨识与分析依据	25
3.2 危险、有害因素的辨识与分析	25
3.3 重大危险源的辨识	43
3.4 事故案例及分析	45
4 评价单元的确定.....	50
4.1 评价单元划分	50
4.2 评价单元划分结果	50
5 安全评价方法的确定.....	52
5.1 安全评价方法的选择	52

5.2 安全评价方法的确定	54
6 定性、定量评价	55
6.1 液化石油气供应站设施与操作单元评价	55
6.2 工艺及设施补充单元评价	68
6.3 安全管理单元评价	70
6.4 作业条件的危险性评价法（格雷厄姆—金尼法）	77
6.5 事故后果模拟分析	77
6.6 检查结果	80
7 对策措施与建议	81
7.1 安全对策措施的依据及原则	81
7.2 企业不符合项建议安全措施	82
7.3 其他安全技术对策措施及建议	84
7.4 其他安全管理对策措施与建议	84
8 安全评价结论	87
8.1 企业安全状况评价依据	87
8.2 企业安全状况评价计算过程	87
8.3 安全总体评价结论	89
9 报告附件	90

1 评价概述

1.1 评价目的

安全评价是落实“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针的重要技术保障，是安全生产监督管理的重要手段。为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，通过现场调查，对保定顺鑫液化气销售有限公司经营过程中存在的危险、有害因素进行辨识，并检查该站周边环境、平面布置、建构筑物、工艺设施、公用工程、辅助设施及安全管理等方面是否符合有关的法律、法规、标准、规范的要求，对未达到安全要求的方面提出整改建议并督促企业整改合格，以提高该站的本质安全程度，满足安全生产要求。

1.2 评价范围

依据《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》等相关规范、标准以及保定安泰评价有限公司与保定顺鑫液化气销售有限公司签订的安全评价委托书，我公司对保定顺鑫液化气销售有限公司进行安全现状评价。依据《燃气系统运行安全评价标准》，对保定顺鑫液化气销售有限公司液化石油气供应站设施与操作单元、安全管理单元等进行现场检查，搜集有关资料进行综合分析，查找目前存在的不安全因素，提出合理可行的安全对策措施和建议，双方共同研究制定整改措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少人员和财产损失，力求最优的安全投资效益。

保定顺鑫液化气销售有限公司站外的燃气运输及相应的管理工作和下游用户的使用管理不在本次评价范围之内。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。

评价报告完成后，保定顺鑫液化气销售有限公司其它新、改、扩建项目本报告不包括，委托方应按要求重新实施评价。

1.3 评价程序

依据《安全评价通则》的要求，安全评价工作的程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全评价报告。

1.3.1 前期准备

明确评价的范围和对象，重点收集与现实运行状况有关的各种资料与数据，包括生产运行、设备管理、安全设施、消防、检测检验等方面内容。评价机构依据生产经营单位提供的资料及当时条件下的现场检查实际情况，按照确定的评价范围进行评价。

1.3.2 危险、有害因素辨识与分析

依据评价对象的地理位置、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。

1.3.3 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。

1.3.4 定性、定量评价

根据燃气经营企业的特点，选用合理的评价方法。对各评价单元逐一分析评价，并对评价结果进行综合分析。

1.3.5 提出安全对策措施及建议

依据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性的原则，提出消除、预防或减弱危险、危害的技术和管理对策措施建议。

对策措施建议应具体详实、具有可操作性，按照针对性和重要性的不同，措施和建议可分为应采纳和宜采纳两种类型。

1.3.6 评价结论

根据客观、公正、真实的原则，严谨、明确的做出安全评价结论。

安全评价结论的内容包括高度概括评价结果，从风险管理角度给出评价对象在评价时与国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出事故发生的可能性和严重程度的预测性结论，以及采取安全对策措施后的安全状态等。

1.3.7 编制安全评价报告

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。

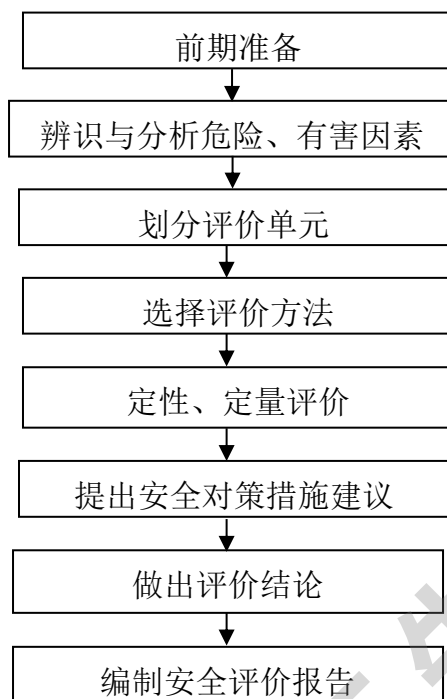


图 1.5 安全评价程序图

1.3.8 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。

表 1.3.8 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

1.4 评价依据

1.4.1 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	2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，中华人民共和国主席令[2021]第八十八号公布	2021.09.01
2	中华人民共和国劳动法	2018年12月29日第十三届全国人民代表大会第七次会议《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，中华人民共和国主席令[2018]第二十四号	2018.12.29
3	中华人民共和国消防法	2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《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》第二次修正，中华人民共和国主席令[2021]主席令第八十一号	2021.04.29
4	生产安全事故应急条例	国务院令 第708号	2019.04.01
5	特种设备安全法	中华人民共和国主席令 第4号	2014.01.01
6	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
7	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
8	特种设备安全监察条例	国务院令 第549号	2003.06.01
9	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
10	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

1.4.2 规章、文件

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
1	燃气经营许可管理办法	建城规〔2019〕2号	2019.03.11
2	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
3	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
4	河北省重大危险源监督管理	河北省人民政府令[2009]第12号	2010.02.01

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
	规定		
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（2015 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	2015. 05. 01
10	国家安监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	国家安监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	国家安监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	国家安监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 1 号	2020. 06. 02
15	生产安全事故应急预案管理办法	2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布；根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正	2019. 09. 01
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令第 16 号	2008. 02. 01
17	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，根据国家安监总局令第 63 号修正，根据国家安监总局令第 80 号修正	2006. 03. 01
18	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	2010 年 5 月 24 日国家安全生产监督管理总局令第 30 号公布；根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正	2015. 07. 01
19	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	2011 年 8 月 5 日国家安监总局令第 40 号公布；根据 2015 年 5 月 27 日国家安监总局令第 79 号修正	2015. 07. 01
20	国家安监总局关于印发企业安全生产责任体系五落实	安监总办（2015）27 号	2015. 03. 16

序号	部门规章、规范性文件标题	发文字号	实施日期
	实五到位规定的通知		
21	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
22	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
23	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
24	企业安全生产费用提取和使用管理办法	财资〔2022〕136号	2022.11.21
25	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

1.4.3 专业技术标准

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	液化石油气供应工程设计规范	GB51142-2015	2016.08.01
3	城镇燃气设计规范（2020 修订版）	GB50028-2006	2006.11.01
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	安全评价通则	AQ8001-2007	2007.04.01
7	液化石油气	GB11174-2011	2012.07.01
8	气瓶充装站安全技术条件	GB27550-2011	2012.10.01
9	信号报警及联锁系统设计规范	HG/T20511-2014	2014.10.01
10	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
11	特种设备使用管理规则	TSG08-2017	2017.08.01
12	城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程	CJJ51-2016	2016.12.01
13	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2009	2019.12.01
14	城镇燃气标志标准	CJJ/T153-2010	2011.08.01
15	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986	1987.02.01
16	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005	2005.10.01
17	防止静电事故通用导则	GB12158-2006	2006.12.01
18	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007	2008.01.01
19	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB39800.1-2020	2022.01.01
20	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

序号	名称	标准号	实施日期
21	安全标志及其使用导则	GB2894-2008	2009. 10. 01
22	图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求	GB/T2893. 5-2020	2020. 10. 01
23	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003	2003. 10. 01
24	建筑抗震设计规范（2016 年版）	GB50011-2010	2010. 12. 01
25	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011. 10. 01
26	城镇燃气雷电防护技术规范	QX/T109-2021	2021. 11. 01
27	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014	2014. 10. 01
28	低压配电设计规范	GB50054-2011	2012. 06. 01
29	供配电系统设计规范	GB50052-2009	2010. 07. 01
30	变配电室安全管理规范	DB13/T5614-2022	2022. 08. 11
31	危险货物品名表	GB12268-2012	2012. 12. 01
32	危险货物分类和品名编号	GB6944-2012	2012. 05. 11
33	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
34	消防给水及消火栓系统技术规范	GB50974-2014	2014. 10. 01
35	危险化学品事故应急救援指挥导则	AQ/T3052-2015	2015. 09. 01
36	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019. 03. 01
37	输送流体用无缝钢管	GB/T8163-2018	2019. 02. 01
38	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016	2016. 10. 01
39	《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
40	安全阀一般要求	GB/T12241-2005	2005. 08. 01
41	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010	2010. 08. 01

1.4.4 委托评价单位提供的相关资料

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

2 企业简介

2.1 被评价单位简介

保定顺鑫液化气销售有限公司（原惠阳航空螺旋桨有限责任公司液化石油气站）位于保定市满城区神星镇神星村，成立于 2013 年 12 月，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：伍佰万元整，法定代表人姜旭，经营范围：瓶装燃气（液化石油气）销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该公司取得了由保定市行政审批局出具的《燃气经营许可证》，经营类别：瓶装燃气（液化石油气），许可证编号：冀 201207080648P，发证日期：2023 年 03 月 08 日，有效期限：2026 年 12 月 31 日，并取得了由河北省市场监督管理局出具的《气瓶充装许可证》，证书编号为：TS4213504-2025，许可证有效日期：2021.06.06-2025.06.05。

该公司主要设备为 2 台 30m³ 埋地液化石油气储罐、1 台 20m³ 埋地残液回收罐、及配套的卸气柱、压缩机、烃泵、充装台等。该公司主要业务是向周边城乡居民、商业用户供应瓶装液化石油气，日充装液化石油气不大于 200 瓶，钢瓶随罐随走，站内不储存实瓶。

该公司现有员工 12 人，设主要负责人 2 名，安全管理人员 4 人，主要负责人、安全管理人员均已取得了河北省燃气从业人员专业培训考核合格证书，负责站内日常安全、生产、运营等相关管理。

2.2 评价项目简介

2.2.1 液化石油气供应站等级划分

依据《液化石油气供应工程设计规范》第 3.0.12 条：液化石油气供应站按储气规模分为一、二、三、四、五、六、七、八级

表 2.2.1 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	$1000 < V \leq 2500$	$V' \leq 400$
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。

该公司设 2 台 30m³ 埋地液化石油气储罐、1 台 20m³ 埋地残液回收罐，故全部储罐总容积： $30 \times 2 + 20 = 80\text{m}^3$ 。

因此，该公司等级为六级。

2.2.2 地理位置

保定顺鑫液化气销售有限公司经营地址位于保定市满城区神星镇神星村，中心位置坐标为东经 115°16'18.88"，北纬 39°02'29.55"。

满城区，隶属河北省保定市，位于河北省中部，太行山东麓。介于东经 114°43'20"~115°32'00"，北纬 38°43'20"~39°07'00"之间；北同易县接壤，南与清苑区毗邻，西和顺平县交界，东连竞秀区、莲池区和徐水区。总面积 658.18 平方千米，素有“金缕玉衣的故乡”、“草莓之乡”、“磨盘柿之乡”的美誉。

2.2.3 地势地貌

满城区地势西北高，东南低，西部和北部为太行山余脉，中部为山区和平原过渡带，东部和南部为山前冲积平原。东南部最低海拔 16.5 米。西北部最高海拔

1052 米。

2.2.4 气候特征

满城区气候属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候，四季分明，光照充足，雨热同期。年平均气温 12.9℃，日照 2412.7 小时，无霜期 190 天，平均降水量 546.5 毫米。

2.2.5 地震

根据《建筑抗震设计规范》，该地区抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度为 0.05g。建设场地的抗震设防烈度为 6 度。

2.2.6 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。本地属中雷区，厂内建构筑物做防雷处理。

2.3 周边环境及平面布置

2.3.1 周边环境

该液化气站位于保定市满城区神星镇神星村，北侧为果园，东北侧为杂物间（丙类库房）和民房（其他民用建筑）；西侧为村路（其他道路），隔村路为果园；南侧为惠阳厂内道路（其他道路），隔路为废弃厂房；东侧为惠阳厂（丙类生产厂房）。详见附件平面布置及周边环境示意图。

表 2.3.1 周边环境防火间距示意图

设施名称	方位	设施名称	实际测量距离 (m)	规范要求最小距离 (m)	依据规范条款	符合性
LPG 全压力式储罐 ($50 < \text{总容积} \leq 220\text{m}^3$, 单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$)	东北侧	杂物间 (丙类库房)	33.4	17.5	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.2.8 条	符合
		民房 (其他民用建筑)	35.5	22.5		符合
	西侧	村路 (其他道路)	12.5	10		符合
	南侧	惠阳厂内道路 (其他道路)	20	10		符合
	东侧	惠阳厂 (丙类生产厂房)	44.3	17.5		符合
灌瓶间、压缩机间 (总存瓶量 $\leq 10\text{t}$)	东北侧	杂物间 (丙类库房)	20	12	《建筑设计防火规范》 第 3.5.1 条	符合
		民房 (其他民用建筑)	25.5	25		符合
	西侧	村路 (其他道路)	35	20		符合
	南侧	惠阳厂内道路 (其他道路)	21.1	20		符合
	东侧	惠阳厂 (丙类生产厂房)	21.9	12		符合
卸气柱	东北侧	杂物间 (丙类库房)	30.3	30	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.2.16 条	符合
		民房 (其他民用建筑)	32.8	40		符合 (注②)
	西侧	村路 (其他道路)	35.4	25		符合
	南侧	惠阳厂内道路 (其他道路)	36.6	25		符合
	东侧	惠阳厂 (丙类生产厂房)	31	30		符合

注：①因灌装间与压缩机间毗邻设置，且火灾危险性一致，故按一座建构筑物计算防火间距。

②卸气柱检查所用标准为《液化石油气供应工程师设计规范》(GB51142-2015)，该站建于 2013 年，当时该规范尚未出台，依据当时的法规标准，建设该站时的设计和验收使用依据为《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)，该规范中未规定装卸台柱与站外建筑的距离要求，因此视同合格，但仍建议企业加强卸车作业管理，防止发生事故，进而影响到周边建构筑物以及人员的安全。

③当地下储罐单罐容积小于或等于 50m^3 ，且总容积小于或等于 400m^3 时，储罐与站外建筑物防火间距可按本表减少 50% 执行。

2.3.2 平面布置

该站总体呈长方形，站区四周设 2.2m 高非燃烧实体围墙，站内设有消防车道以及消防回车场可供车辆绕行。站区南部设有两个出入口，用于车辆及员工通行。该站按生产区和辅助区分区设置，站区西部为生产区，东部为辅助区，辅助区与储罐区中间设实体围墙分隔。

生产区内布置了储罐区、灌瓶间、压缩机房、汽车装卸柱。储罐区位于

生产区西部,设有 2 台 30m³ 埋地液化石油气储罐、1 台 20m³ 埋地残液回收罐。
2 台地上储罐已办理停用手续（详见附件）。

辅助区内设有值班室、门卫室、备件库等。详见附件平面布置及周边环境示意图。

表 2.3.2 平面布置防火间距示意图

设施名称	方位	设施名称	实际测量 距离（m）	规范要求最 小距离（m）	依据规范条款	符合性
LPG 全压 力式储罐 （50 < 总 容积 ≤ 220m³， 单罐容积 ≤50m³）	西侧	最近围墙	11.4	10	《液化石油气供应工程 设计规范》 第 5.2.10 条	符合
	东侧	灌瓶间	14.3	10		符合
		压缩机房	14.3	10		符合
		卸气柱	16.35	10		符合
		最近值班室	19.5	15		符合
		备件库	39.2	10		符合
灌瓶间 （总存瓶 量≤10t）	北侧	最近围墙	18	10	《液化石油气供应工程 设计规范》 第 5.2.15 条	符合
	西侧	压缩机房	合建			符合 （注①）
	北侧	卸气柱	4.1	15		符合 （注①）
	南侧	最近值班室	12.6	12		符合
	东侧	备件库	15.9	12		符合
		站内次要道路	5.1	5		符合

注：①依据《液化石油气供应工程设计规范》第 5.2.15 条规定：该站计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶(10t/d)，其压缩机间与灌装间合建成一幢建筑物，其间采用无门窗洞口的防火墙隔开；卸气柱设在压缩机室的外墙北侧，外墙为无门窗洞口的防火墙。

②当地下储罐单罐容积小于或等于 50m³，且总容积小于或等于 400m³ 时，储罐与站内建筑物防火间距可按本表减少 50% 执行。

2.4 建构物与设备设施

2.4.1 主要建构物

该站主要建（构）物情况见下表：

表 2.4.1 主要建（构）物一览表

序号	名称	建筑面积	层数	结构	耐火等级	火灾危险性分类
1	灌装间	21.09 m ²	单层	砖混	二级	甲类
2	压缩机房	60.42 m ²	单层	砖混	二级	甲类

序号	名称	建筑面积	层数	结构	耐火等级	火灾危险性分类
3	备件库	72 m ²	单层	砖混	二级	丁类

2.4.2 主要设备、设施

该站管道及管道与设备的连接严密可靠，无燃气泄漏现象；燃气设备、管道未布置在地下室、半地下室、地下箱体、地下综合管廊及其他地下空间内。

该站现使用的主要设备、设施见下表：

表 2.4.2 主要设备设施一览表

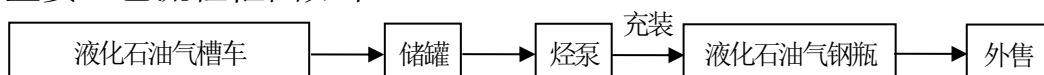
序号	名称	规格、参数	数量	是否特种设备	使用登记证编号/ 检验报告编号	检验日期
生产设备设施						
1	液化石油气储罐	容积：30m ³ 设计压力：1.77MPa	1 台	是	容 13 冀 F00560 (23)	2023.04.21
2	液化石油气储罐	容积：20m ³ 设计压力：1.77MPa	1 台	是	容 15 冀 F05716 (23)	2023.05.05
3	液化石油气回收 残液罐	容积：30m ³ 设计压力：1.77MPa	1 台	是	容 13 冀 F00561 (23)	2023.04.25
4	液化石油气储罐	—	2 台	备注：已办理停用手续		
5	烃泵	—	2 台	否	—	—
6	压缩机	—	1 台	否	—	—
7	定量灌装机	YCP-150	1 台	否	衡字 23080008 号	2023.08.03— 2024.08.02
8	定量灌装机	TCS-150	1 台	否	衡字 23080007 号	2023.08.03— 2024.08.02

2.5 工艺流程

2.5.1 工艺流程简述

该站主要生产工艺为：卸车、充装、残液回收三个工艺流程。

主要工艺流程框图如下：



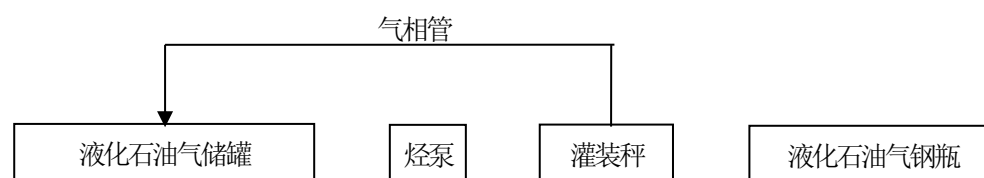
(1) 卸车：装运液化石油气的槽车进站停稳熄火后，首先接好静电接地设施，之后静置约 20 分钟，将槽车的液相接口与卸车鹤管液相管口接好，鹤管气相管口与槽车气相管口接好，在确认好连接后，缓慢开启装卸台及储罐进液阀门，确认无泄漏后顺序开启槽车液相阀门，当槽车压力大于储罐压力时，利用槽车与储罐的压差卸车；当储罐与槽车压力相等时，接通气相卸车管，按压缩机操作规程启动压缩机抽取储罐气相向槽车加压卸车；随时确认进液储罐及槽车的液位、压力无异常，发现异常及时停止卸车，待排除后方可进行卸车，当进液储罐液位升至 85% 时，停止进液，更换另一储罐；卸车完毕后关闭压缩机，将储罐与槽车均压后缓慢关闭装卸台液相阀门。切换汇流排阀门抽取槽车气相；在槽车压力达到 0.25MPa 时关闭压缩机，关闭装卸台气相阀；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。按顺序关闭进液储罐气、液相阀门，抄录液位数。

卸车工艺流程框图如下：



(2) 充装：首先将液化石油气储罐的出液口与烃泵阀门打开，同时开启分流排上的各个充气枪阀门，把检查合格的液化石油气空瓶放到台秤上，启动烃泵，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。

充装工艺流程框图如下：





(3) 残液回收：首先将残液回收储罐气相管与液化石油气钢瓶连接，打开阀门向钢瓶内充气后关闭与储罐连接的阀门，然后打开与残液回收罐联通的阀门，将钢瓶内的残液压入残液罐后关闭所有阀门，将钢瓶卸下。残液罐内达到一定量时运出处理。

2.5.2 安全附件简述

(1) 该站液化石油气储罐设置了远传显示的液位计和压力表，且设置了液位上下限报警装置和压力上限报警装置。

(2) 该站液化石油气储罐均设置有安全阀，安全阀与储罐之间设有阀门，安全阀设置放散管，设置了 3 个放散管，各储罐均设有压力表、液位计、温度计，罐底设有排污阀；每台液化石油气储罐液相出口、气相管设置手动紧急切断阀。

安全阀、压力表均进行了定期检测。

表 2.5.2-1 安全阀设置一览表

序号	名称	规格型号/工作压力	数量	检测日期	检验报告编号	备注
1	弹簧式安全阀	A21F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2203	管道
2	弹簧式安全阀	A21F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2204	管道
3	弹簧式安全阀	A21F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2205	管道
4	弹簧式安全阀	A21F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2206	管道
5	弹簧式安全阀	A42F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2201	储罐
6	弹簧式安全阀	A42F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2200	储罐
7	弹簧式安全阀	A42F-25C 1.50MPa	1	2023.06.14- 2024.06.13	QAL2023-2202	储罐

表 2.5.2-2 压力表设置一览表

序号	名称	规格型号/工作压力	数量	检测日期-有效期	检验报告编号	备注
1	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306028 号	--
2	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306029 号	--
3	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306030 号	--
4	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306031 号	--
5	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306032 号	--
6	压力表	(0-2.5) MPa	1	2023.06.27-2023.12.26	Y 字第 202306035 号	--

(2) 控制、报警系统

该站设有可燃气体检测报警系统 1 套，由 7 个可燃气体探头组成，站内主要设备设施均设置固定式可燃气体浓度探测器，检测可燃气体的浓度，报警信号远传至值班室内可燃气体检测报警系统。可燃气体浓度报警器可以覆盖整个工艺装置区，当燃气泄漏时，可及时发出声音和闪光等进行报警显示。与控制系统连锁，可实现紧急切断。可燃气体检测报警器分布如下：液化石油气储罐 3 个、灌瓶间 1 个、压缩机房 1 个、烃泵 1 个、卸气柱 1 个。

表 2.5.2-3 可燃气体报警器设置一览表

序号	名称	规格型号	数量	生产日期	校验单位	测试结论	备注
1	固定式气体探测器	GT-BF800	7	2023.06.03	山东倍福仪表有限公司	合格	--

(4) 监控系统

该站设一套监控系统，摄像监控探头 8 个，分布于站区各方位，能实现站区 24 小时监控。

表 2.5.2-4 监控系统设置一览表

序号	名称	安装位置	单位	数量
1	监控系统	站内值班室	套	1
2	摄像监控探头	储罐区、罐瓶区、大门、办公室	台	8

2.6 公用工程和辅助设施

2.6.1 供水

该站生产运行过程不消耗用水，生活用水来自惠阳厂自来水管网。

2.6.2 排水

该站内排水主要是生活污水，用于洒水抑尘。站内雨水自然排放、散流至站外。

2.6.3 供配电

该站用电主要用于监控、照明、控制系统、消防和生活用电，用电依托惠阳厂供电电网，整体为二级负荷。线路埋地敷设至各用电部位，供站内使用。设置有浪涌保护器，接地采用 TN-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。

2.6.4 供热

该站为生产运行过程不需要供暖。站房内生活供热使用空调。

2.6.5 防雷、防静电

该站储罐区、灌装间、压缩机间按二类防雷建筑设防，其余建构筑物为三类，罐区采用接闪杆，充装区采用接闪带，并设置了引下线。储罐区、灌瓶间入口处设置了人体静电消除器。

根据《建筑物防雷设计规范》，站内所有输送燃气管道及储罐、卸气柱、等均与接地网就近连接，管道法兰、连接转弯处、胶管、装卸接头均进行了防静电跨接。

站内接闪杆、接闪带和引下线为独立接地，其他为联合接地。

该站防雷防静电装置经河北德创检测服务有限公司检测符合标准要求，防雷防静电装置检测报告编号为：德雷检字[2023]第（312H00268）号。有效期限 2023.07.25-2024.01.24。

2.6.6 应急、消防设施

该站于 2008 年 08 月 06 日取得了由保定市公安局消防处出具的《建筑工程消防验收意见书》，综合评定该工程消防验收合格。

该站设置了宽度不小于 4m 的环形车道，净空高度不小于 5m。

该站建筑物内、生产区内配置了足额的灭火器，符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》、《液化石油气供应工程设计规范》的相关要求。

根据《液化石油气供应工程设计规范》，该站需设置消防水系统。站内消防水依托惠阳厂 1300m³ 消防水池，消防水池取自厂区内自来水系统，消防泵房设 3 台消防水泵，2 用 1 备，均能独立保证消防用水，消防管网呈环状布置，设有 3 个地上式消火栓，分布在罐区四周。消火栓保护半径不大于 150m，间距不大于 120m。

（1）确定火灾次数

按《液化石油气供应工程设计规范》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

根据《液化石油气供应工程设计规范》第 11.1.2 条的要求，地下液化石油气储罐可不设置固定喷水冷却装置，消防用水量应按水枪用水量确定。按 20L/s 计算。

按《液化石油气供应工程设计规范》条文说明，第 11.1.5 条的要求，当储罐总容积小于或等于 220m³，且单罐容积小于或等于 50m³ 的储罐或储罐

区，其消防水池的容量可按火灾连续时间 3.00h 所需最大消防用水量计算确定。

该站消防用水采用消防水池供水，消防水池容量按照火灾连续时间 3 小时所需最大消防用水量确定：

$$20 \times 3 \times 3600 / 1000 = 216 \text{m}^3。$$

该站消防水依托惠阳厂 1300m³ 消防水池，可以满足一次灭火的消防用水量。

(5) 站内应急、消防设施配备情况如下：

表 2.6.6 应急、消防设施一览表

序号	名称	型号、规格	数量	设置位置
1	干粉灭火器	MFZ8 型	6 具	储罐区
2	干粉灭火器	MFT/ABC35 型	1 具	
3	干粉灭火器	MFZ8 型	2 具	压缩机间
4	干粉灭火器	MFZ8 型	2 具	装卸柱
5	干粉灭火器	MFZ8 型	2 具	灌装间
6	干粉灭火器	MFT/ABC35 型	2	
7	干粉灭火器	MFZ8 型	2 具	值班室
8	地上式消火栓	--	3 个	生产区
9	医疗救护设施 (纱布、止血带、酒精、 酒精棉、创可贴等)	--	1 套	值班室

(6) 通信、警示标志

该站定期巡检人员佩戴防爆对讲机可以和外界联系。值班室、办公室设有电话可以与外界联系。

站区按《城镇燃气标志标准》（CJJ/T153-2010）设置了燃气相关安全警示标志、专用标志。

2.7 安全管理

2.7.1 安全管理组织

该站劳动定员 12 人，设主要负责人 2 名，安全管理人员 4 人，进行日常安全、生产、运营等相关管理。主要负责人、安全管理人员、特种作业人员经有关培训机构培训合格，持有相应的安全资格证件，详见下表：

2.7.1-1 主要负责人、安全管理人员资格一览表

序号	姓名	资格类别	证书编号	发证日期	发证部门
1	姜旭	企业主要负责人	冀 113202100702P	2021.06.21	河北省燃气从业人员专业培训考核
2	韩志刚	企业主要负责人	冀 113201804331P	2018.10.18	河北省燃气从业人员专业培训考核
3	韩文生	安全生产管理人员	冀 213202102747P	2021.10.11	河北省燃气从业人员专业培训考核
4	杨庆丰	安全生产管理人员	冀 213202100705P	2021.06.21	河北省燃气从业人员专业培训考核
5	王佳辉	安全生产管理人员	冀 213202102746P	2021.10.11	河北省燃气从业人员专业培训考核
6	贾海明	安全生产管理人员	冀 213202100704P	2021.06.21	河北省燃气从业人员专业培训考核

2.7.1-2 特种作业人员一览表

序号	姓名	作业类别	证书编号	有效期限	发证部门
1	杨博	R2	130603197311150958	2020.01-2023.12	保定市市场监督管理局
2	姜旭	P	130602196611242415	2019.10-2023.09	保定市市场监督管理局
3	韩立强	P	130682198108084254	2019.12-2023.11	保定市市场监督管理局
4	姜旭	R1	130602196611242415	2019.12-2023.11	保定市市场监督管理局
5	张旭	A	130603196802070317	2019.10-2023.09	保定市市场监督管理局
6	杨博	P	130603197311150958	2020.11-2024.10	保定市满城区行政审批局

7	贾海明	P	130604197210291299	2020.11- 2024.10	保定市满城区行政审批局
8	严福星	P	420922196609012371	2020.10- 2024.09	保定市满城区行政审批局

2.7.2 安全生产责任制、管理制度和操作规程

为加强安全管理，该公司依据相关法律法规、标准规范的要求并结合公司实际情况，制定了较为完善的安全生产责任制、安全管理制度以及安全操作规程。详见附件三项制度目录。

但该公司还需根据公司的实际情况从内容上对各岗位、各工种的操作规程、管理制度不断完善。

2.7.3 事故应急救援情况

(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。但未按照最新应急预案编制导则编制，未经过专家评审，未备案。建议企业及时按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）更新应急预案。

(3) 应急救援演练情况

2023年6月组织了员工开展火灾逃生演练，记录了演练过程，并针对演练进行了总结。

2.7.4 从业人员状况

该站对新入职员工进行了三级教育培训，并定期对全体员工进行安全生产知识相关的再教育培训，经内部考核后上岗作业。

严禁复制

3 危险、有害因素的辨识与分析

3.1 危险、有害因素的辨识与分析依据

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、标准辨识与分析该项目的危险、有害因素。

（1）危险化学品辨识依据

依据《危险化学品目录（2015版）》、《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》、《特别管控危险化学品目录》、《易制毒化学品管理条例》、《易制爆危险化学品名录》、《危险货物品名表》、《高毒物品目录》等标准规范进行辨识。

（2）生产过程危险、有害因素辨识依据

依据《企业职工伤亡事故分类》对危险因素进行辨识。

（3）重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《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》进行辨识。

3.2 危险、有害因素的辨识与分析

3.2.1 危险化学品固有危险特性分析

依据《危险化学品目录》（2015版）、《危险化学品分类信息表》，该

站涉及的液化石油气为危险化学品。

(1) 液化石油气的理化性质及危险特性

表 3.2.1-1 液化石油气的理化性质及危险特性表

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。		
成分/组成信息	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。		
	√物质：混合物		
	液化石油气 CASNo.68476-85-7		
	组分	浓度	CASNo.
急救措施	丙烷	>85%	74-98-6
	丙烯		115-07-1
	丁烷		106-97-8
	丁烯		106-98-9
	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。		
消防措施	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。		
泄漏应急	对医生的特别提示：对症处理。		
	灭火剂：用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火。		
消防措施	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	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,		

处理	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/m ³ ; PC-STEL: 1500mg/m ³ 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。 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	LC50: 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。		
	废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。		
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。		

从上表可以看出液化石油气的主要危险特性如下:

①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,泄露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。

②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。

③化学爆炸：液化石油气与空气或氧气混合后，形成爆炸性混合气体，当空气中液化石油气浓度 2.3~9.5% 的爆炸极限，遇明火或火花会发生化学爆炸。

④物理爆炸：液化石油气热膨胀系数大，是水的 10~16 倍。当钢瓶液化石油气超装时，随气温的升高或受高温影响，造成容器内压力迅速提高，超过容器耐压极限时可能造成容器的破裂，发生物理爆炸。

⑤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。

⑥易产生静电：液化石油气一般均储存在耐压较高的容器中，其电阻率较高，导电性差，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。

⑦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，生成氧化铁和二氧化硫。这种自燃现象也易造成火灾、爆炸事故。

⑧低温伤害：由于液化石油气沸点低，气化快，并在气化时大量吸热，能造成局部低温，所以当液化石油气接触到人体时，可能造成低温伤害。

⑨冻裂管路：液化石油气中的液态水，沉积在储罐底部的排污管内，在冬季气温低时易结冰，可能使排污管道阀门法兰垫冻坏，导致液化石油气泄漏，发生火灾爆炸事故。

(2) 液化石油气属于《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号中所列的重点监管的危险化学品。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（2015年版）》，不存在剧毒化学品。依据《易制爆危险化学品名录（2017版公安部）》，不存在易制爆化学品。液化石油气属于《特别管控危险化学品目录》中的特别管控危险化学品，应加强重点监管，采取相应的安全措施。

表 3.2.1-2 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，有多年操作经验。	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。	液化石油气采用密闭管道输送、充装。工作场所办敞开式布置，通风良好。	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			
6	充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺	严格按照工艺流程进行，无	符合

编号	安全措施及应急处置原则	实际情况	符合性
	流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。	槽车、贮罐、或大瓶向小瓶直接充装液化气行为。	
7	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
8	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			
9	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
10	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
11	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
12	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》(GB50057)的规定设置防雷、防静电设施。	该站防雷检测合格并出具了相应的报告。	符合

3.2.2 周边环境危险、有害因素的辨识与分析

该站选址应符合城镇规划，不能对周围环境构成危害，同时应考虑风向、地质环境等因素。如果站址的选择不合理，周围有易燃易爆企业或者重大危险源，若安全距离不符合标准、规范的要求，一旦站外发生火灾、爆炸，将影响该站的安全；另外若该站周边有重要公共设施或人员密集场所等，如果安全距离不符合标准、规范的要求，一旦发生火灾、爆炸，有可能破坏重要公共设施等，造成重大人员伤亡和财产损失。

3.2.3 总平面布置危险、有害因素的辨识与分析

该站总平面布置应符合相关规范安全间距的要求，以满足火灾时消防扑救的需要，防止火势向邻近区域蔓延扩大。如果站内各建（构）筑物的火灾危险性分类、耐火等级、建筑结构、层数、占地面积、泄压面积、安全疏散门等不符合有关规范的安全要求、相邻建（构）筑物之间的防火间距不够、人流和物流没有分开设置、平面交叉和竖向交叉运输不规范等。可能潜在下列危险：

(1) 站区功能分区不明确，工艺流程不顺，可能引起车辆伤害、火灾、爆炸等危险危害。

(2) 生产区与辅助区的间距不足，如发生燃气泄漏，遇激发能源可发生火灾、爆炸事故。

(3) 站区道路不顺畅，道路交叉，或路面宽度不够，转弯半径不足，以及消防道路、回车场地不符合要求，可能引起车辆伤害和火灾危险。

(4) 厂区交通缺乏管理，照度不够，道路破损，驾驶员违章驾驶等均可导致车辆伤害。

3.2.4 工艺过程危险、有害因素的辨识与分析

(1) 液化石油气槽车卸气过程

①液化石油气槽车卸气违章操作或操作失误。造成液化石油气泄漏，可能引起火灾、爆炸事故发生。

②压缩机发生泄漏，可能引发火灾、爆炸事故发生。

③压缩机电机的防爆级别和安装质量达不到规程要求，发生电气打火，可能引发火灾、爆炸事故发生。

④压缩机转动部分的机械防护设施不完善，可能对人员造成机械伤害。

⑤压缩机的电机、控制开关和线路不完善，可能对人员造成触电伤害。

⑥液化石油气槽车排气管未采取消除火花措施，进入站区卸车，尾气管喷出的火花，可能导致火灾、爆炸事故发生。

⑦卸气槽车没有先连接静电接地装置消除静电；卸气过快产生大量静电，都可能导致产生静电火花，引起火灾、爆炸事故发生。

⑧卸车未采用万向节连接，由于连接不牢等原因，造成液化石油气泄漏，可能导致人员中毒和火灾、爆炸事故的发生。

⑨罐体、管道、过滤器和烃泵、压缩机等，缺乏良好的静电接地，导致

静电积聚，产生静电火花，可能引起火灾、爆炸事故发生。

⑩操作时未使用防爆工具，因撞击产生火花，遇泄漏气体可能引起火灾、爆炸事故发生。

(2) 液化石油气钢瓶充装及残液处理过程

①液化石油气充装场所是火灾、爆炸危险区，若与站内其他设备、设施的安全距离不够，相互影响，会增加事故发生的可能性。

②作业现场未采取禁烟禁火等措施，遇到泄漏的液化石油气，都有可能引起火灾、爆炸事故发生。

③使用不合格气瓶，会造成瓶中液化石油气泄漏，遇明火或静电火花可能引发火灾、爆炸事故。

④首次充装的新气瓶，抽真空处理不合格，瓶内的残有空气和液化石油气形成爆炸性混合气体，可能引发火灾、爆炸事故发生。

⑤高温烘烤、阳光直射、强烈撞击都可能导致液化石油气瓶损坏和超压发生爆炸。

⑥充装间地面未作防发生火花处理，操作人员野蛮装卸，地面或台秤与气瓶碰撞发生火花，可能引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。

⑦充装设备没安装有效的防静电装置，产生静电火花，遇泄漏的液化石油气可能引起火灾、爆炸事故。

⑧装卸运输液化石油气瓶的车辆，排气管未安装防火帽，排气管排出的火星遇到泄漏的液化石油气体，可能引起火灾、爆炸事故的发生。

⑨充装设备的接口、阀门损坏，引起泄漏，遇明火或静电火花导致发生火灾爆炸事故。

⑩由于超量充装，气瓶压力增大，引起气瓶爆裂事故发生，可燃气体大量泄漏，遇明火或静电火花，可能导致发生火灾、爆炸事故。

⑪充装人员没穿防静电服装、鞋帽，由于服装和鞋帽产生静电火花，遇泄漏的液化石油气，可能导致发生火灾、爆炸事故。

⑫装卸站台未采取防止车辆撞击措施，可能导致车辆伤害事故发生，或车辆撞击罩棚引起坍塌，人员装卸过程中站位不当，从站台跳下或跌落引发高处坠落事故。

⑬充装时，充装设备与气瓶接口密封不严，发生泄漏，引起人员中毒、窒息冻伤，遇明火或静电火花，发生燃烧、爆炸事故。

⑭回收气瓶残液时，操作不当，接口密封不严，残液发生泄漏，遇明火或静电火花，发生火灾、爆炸事故。

3.2.5 设备设施危险、有害因素的辨识与分析

该站设有液化石油气储罐、工艺管道、烃泵和压缩机等。由于带压存储和作业，设备设施有可能因材质选择不适当、强度不够、结构不合理、防腐措施不利，造成锈蚀变形甚至开裂；或受气温、阳光直射影响，造成超压而产生泄露，遇明火发生火灾或爆炸。

①由于设备不良和受气温影响等原因，造成储罐、充装嘴、烃泵以及阀门、管道等设备发生泄漏，当泄漏的液化石油气在空气中浓度达到爆炸极限时，形成爆炸性混合物质，遇到静电火花、电气火花、金属碰击火花以及出现的各种明火等着火源，就会导致火灾、爆炸事故的发生，液化石油气气化以后体积剧烈膨胀，气体比空气重，不易扩散，并且气体浓度爆炸极限的下限较低即使从容器阀门、管道和设备中泄漏很少量的液化石油气液体，也很容易在泄漏点周围一定范围内的空间达到浓度爆炸极限，形成爆炸危险。

②生产区内发生火灾、设备误操作等事故，容易造成站内储罐等设备发生大量液体泄漏，有发生更大火灾、爆炸事故的危险。

③电气设备过热引起火灾

电流通过电气设备时要消耗电能，它是以发热的形式将电能消耗掉。这部分能量热量不仅使导体本身温度升高，而且同时对周围其它物质和材料进行加热此外，交变电流的交变磁场可以在磁性材料中产生热量。绝缘材料绝缘老化后会引引起绝缘电阻降低，通过泄漏电流而产生热量，使绝缘物质温度升高，从而引起火灾。

电气设备正常的发热是允许的，如果正常允许条件遭到破坏，发热量增加，温度升高，在一定条件下就可能引起火灾。导致电气设备过热的原因有短路、过载、接触不良、散热不良等等。

④供配电设备、设施在生产运行中，由于产品质量不佳、绝缘不良；现场环境恶劣(如高温、潮湿、腐蚀、振动等)、运行不当、机械损伤、维修不善等导致的绝缘老化或放电；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气设备安全距离不足，安全设施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵、没有安装接地或接零等原因，在电气运行时，人员不慎接触带电的设备或靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

⑤电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏，其主要表现为：线路、开关、熔断器、插座插头、照明器具、电动机等均可能成为引起火灾的火源原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电。

3.2.6 检维修中的危险、有害因素的辨识与分析

(1) 机械伤害

泵等机器的转动部位若未加防护罩；擦拭或用手触及转动部位；在皮带轮、飞轮、联轴节方向停留。

(2) 高处坠落

①从事高于地面 2m 以上的作业时，未办理高空作业证，擅自作业，发

生坠落事故；

- ②在高空作业不系安全带，无安全防护设施，造成坠落；
- ③选择了不安全的作业方式，造成坠落；
- ④爬梯、平台、栏杆长年失修，固定不牢而发生坠落；
- ⑤高空作业周围排放有毒物质，引起中毒而坠落；
- ⑥检修高处设备如设备上安全阀等，有可能发生高处坠落的可能。

以上原因均可能发生高处坠落事故。

(3) 触电

- ①不应带电的设备意外带电导致人员触电。
- ②不能使用安全电压时，没有漏电保护装置易导致操作人员触电。
- ③电力线路绝缘破损。发现问题没及时处理。易导致人员触电或发生电击打火。

④电器设备的金属外壳没有接地，没有经常检查电气设备的接地装置是否脱开。例如配电箱的金属框架没有接地，易造成人员操作时触电。

⑤电气线路或设备安装不规范，私拉乱扯临时线，可能造成人员触电事故；电焊机利用其它设备和管道做地线，易引发触电事故。

⑥电气设备的修理不是由经过培训合格的电工或专业修理的部门进行，导致操作人员触电；清扫电气设备时，用水冲或湿布擦拭，导致人员触电；推、拉电气开关没有防护措施导致打火，火花灼伤操作人员；检查电机外壳温度时，直接用手掌接触，导致人员被烫伤或触电；潮湿天气电气动火作业。

以上违章操作均可能造成触电事故。

(4) 火灾

- ①动火作业未办理动火证违章动火；
- ②动火设备管道不与系统隔离，引起事故扩大化；

③动火装置不清洗，置换不合格，引起火灾爆炸；

④动火作业时，不按时分析或动火间断时间超过 30min，未重新取样分析，易发生火灾、爆炸；

⑤动火作业时，未消除周围易燃物，易引发火灾；

⑥动火作业时，没有防范措施，一旦发生事故会束手无策；

⑦检维修时未使用防爆型工具，维修人员违章作业均可能导致火灾、爆炸。

综上所述，检修作业中的存在的危险、有害因素有：机械伤害、高处坠落、触电、火灾、爆炸。

3.2.7 公用工程危险、有害因素分析

(1) 给排水系统

①消防用水供水压力不足或发生故障，在发生火灾事故时，不能及时扑救初级火灾，致使火灾蔓延而导致事故扩大化。

②消防器材未定期检查或未及时更换、更新；从业人员不会使用消防器材均会造成事故扩大化。

③无消防通道或通道堵塞，造成消防车不能靠近火灾现场，不能及时消除火灾，造成事故扩大。

④消防设施，消防器材配备不足或配置的不合理，不能及时扑救初期火灾而导致火灾事故的蔓延。

⑤排水系统不能满足降雨量的需要，降雨量大时易造成站内内涝。

综上所述，消防系统存在的危险因素有：火灾扩大等。

(2) 供电及仪表

①火灾、爆炸

使用电气设备没有国家指定机构的安全认证标志，质量低下，而引发火

灾和其它事故；

用电负荷等级不符合生产的要求，容易引起事故；

危险爆炸场所的电气设施没有采用防爆型或防爆级别过低，而产生电气火花，引发火灾爆炸事故；

电气设施接触不良，易产生电火花及电弧，引发火灾；

防雷、防静电设施不符合规范要求或未安装防雷、防静电设施，引发雷击、静电火灾；

爆炸场所电子仪表电源接头接触不良易产生火花而引发火灾爆炸。

②触电

电气设备未采取保护措施（接零或接地），电气漏电，致使人员触电；

电缆、电线铺设不规范或型号不符合要求，电线、电缆绝缘老化更换不及时，容易发生人员触电，或产生火花，引发火灾爆炸；

配电设施未设警示标识，电气检修未设警示标识造成人员误操作而引起检修人员触电；

电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、安全距离不符合要求而引起的人员触电或设备损坏；

乱接临时线，没有人员看护，或者用完后不及时拆除，容易发生触电和火灾事故；

电工违章作业或非电工人员从事电工作业，容易发生触电事故；

设备的事故照明、消防等应急用电不采用单独线路或者使用电压不符合安全要求，导致触电事故。

③其他

仪表选型不合理，显示不准确，导致误操作；

仪表不定期检验，或超期使用，显示不准，导致误操作；

仪表装置不当，仪表处光线不足或距离较远、表盘污染，而导致误操作；检修电气、仪表登高作业，没有防护或者防护不当，容易引起高处坠落；人员不坚守岗位，未及时发现报警信号，处理不及时易发生事故。

(3) 供热、采暖

①使用电气设备没有国家指定机构的安全认证标志，质量低下，而引发火灾和其它事故；

②用电负荷等级不符合生产的要求，容易引起事故；

③危险爆炸场所的电气设施没有采用防爆型或防爆级别过低，而产生电气火花，引发火灾爆炸事故；

④电气设施接触不良，易产生电火花及电弧，引发火灾；

⑤防雷、防静电设施不符合规范要求或未安装防雷、防静电设施，引发雷击、静电火灾；

⑥爆炸场所电子仪表电源接头接触不良易产生火花而引发火灾爆炸。

⑦电气线路或设备安装不规范，私拉乱扯临时线，可能造成人员触电事故。

3.2.8 建构筑物危险、有害因素分析

(1) 建、构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，设计有缺陷而引发的建筑物断裂坍塌等事故。

(2) 建、构筑物防雷设施未安装或安装不符合要求，易引起雷击事故。

(3) 建、构筑物未达到耐火等级，安全疏散通道不足或堵塞，而引起事故扩大化。

(4) 建、构筑物地基处理、基础选型未充分考虑地质情况，上部建、构筑物型式、荷载大小及抗震能力不足，可能会导致地基沉降、房屋坍塌等事故的发生。

(5) 建筑结构的通风不好,有可能造成易燃、易爆、有毒气体的集聚,若建(构)筑物未设防雷接地设施,容易因雷电火花发生火灾、爆炸、中毒事故。

3.2.9 自然条件危险有害因素分析

自然因素形成的危害或不利影响,一般包括地震、雷击、暑热等因素,各种危害因素的危害性各异,其出现发生的可能性、机率大小不一,危害作用范围及所造成的后果均不相同。

(1) 地质灾害

该站内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地陷等不良地质作用,层位稳定,无地下采空、地面沉降、地裂缝、化学污染等环境地质问题,稳定性较好。选址处地质灾害危险性小。

(2) 雷电危害

造成雷电危害的原因主要包括直击雷、闪电感应和闪电电涌侵入。

如果防雷接地未设置或接地阻值过大或在运行中检测、维护不及时等问题导致防雷接地损坏、失效,发生雷击时导致发电装置火灾、触电、设备损毁等危险。

闪电感应也能产生很高的冲击电压,与电力系统其他形式的过电压危害类似,主要包括闪电静电感应和闪电电磁感应。闪电静电感应是指由于雷云的作用,使附近导体上感应出与雷云符号相反的电荷,雷云在放电时,先导通道中的电荷迅速中和,在导体上的感应电荷得到释放,如没有就近泄入地中就会产生很高的电位。闪电电磁感应是指由于雷电流迅速变化在其周围空间产生瞬变的强电磁场,使附近导体上感应出很高的电动势。如果防闪电感应的接地装置存在缺陷,会造成设备损坏和人员伤害。

雷击电气线路时,闪电电涌将沿着电气线路传入室内,酿成大面积雷害

事故。

闪电感应过电压的破坏作用：雷击过程中产生感应过电压。如果感应的过电压进入控制系统，引起电子器件的损坏。

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生。工艺装置区按照第二类防雷建、构筑物设计，所有设备及管道均应可靠接地，工艺区设置保护接地、工作接地、防雷防静电联合接地网，可以有效的防止雷击事故。

（3）暴雨危害

该站场地坡度较平缓，不会受洪水的威胁，季节降雨引发的地表水流对地面的侵蚀不显著，由此判断场内仅受到较大雨水时的坡面影响。站区的设计标高高出站外地面，发生内涝的可能性较小。

（4）冰雹危害

冰雹灾害对室外装置和建（构）筑物产生破坏作用，较大的冰雹灾害导致设备、设施的损坏或中断运行。人员受到冰雹灾害的影响，可能被击伤甚至有生命危险。

（5）低温危害

该站地区冬季平均温度较低。冬季室外作业时人员未穿戴防寒用品易冻伤，遭遇极端天气时，会造成室外工作人员行动不便，甚至造成各种伤害。高处作业时低温会增加高处坠落事故发生的概率。

（6）高温危害

夏季室外气温高，容易导致设备和管道中压力过高从而泄露。如遇明火引发火灾、爆炸事故。

（7）地震的影响分析

地震是地壳运动的一种表现，是地球内部传播出来的地震波造成的地面

震动，其中由地下构造活动产生的构造地震，破坏性大、影响面广。地震虽然发生频率低，但因目前尚无法准确预报，具有突发的性质。地震发生时，地表断裂、土壤液化、塌方等，引起管线断裂或严重变形，燃气泄漏；地震波对管道产生拉伸、压缩作用，可能会破坏管线。该站内建、构筑物抗震设防烈度为6度，地震一般不会对该站造成严重影响。

3.2.10 安全管理方面的危险有害因素分析

(1) 企业主要负责人、安全管理人员及从业人员未经安全培训，安全意识薄弱，工作期间违章指挥或违章作业引发的事故。

(2) 未设安全管理机构，未配备安全管理人员，未进行安全监督、检查、事故隐患不能及时发现整改，导致隐患发展成为事故。

(3) 没有建立完善的岗位生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，公司无章可循。

(4) 虽有安全管理制度，但执行不力，奖罚不明，有章不循。

(5) 未建立安全生产标准化。

(6) 未建立风险辨识及隐患排查双控机制。

(7) 从业人员未经培训，技术素质低，不会处理突发事件或处理失误而引发事故。

(8) 从业人员责任心差，管理松懈，而引起责任事故。

(9) 特种作业人员未经有关部门培训考核，无证上岗而引发事故。

(10) 重经济效益，轻安全管理，安全投入不能满足要求，安全防护设施不健全，安全设施配置、维护、安全教育、劳动防护无法得到保证。

(11) 采购不合格设备、材料及用品，极易引发事故。

(12) 未编制事故应急救援预案或未定期演练，一旦发生事故，束手无策，易造成事故扩大化。

(13) 职工作业时，心理或生理障碍，超过作业者的体力或其它能力而强制作业，操作失误，引发事故。

(14) 操作工人不认真执行制度，不遵守安全操作规程，违章蛮干，违规操作，是引起事故发生的根本原因。

(15) 任何一项管理制度的不完善、不健全或不按制度执行、落实，都有可能诱发事故的危险。

3.3 重大危险源的辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《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》等相关规范进行重大危险源辨识。

3.3.1 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》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等相关规定，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) 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) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式①计算，若满足式①，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots \text{①式中:}$$

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

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

3.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

依据《危险化学品目录》（2015 版）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该站涉及的危险化学品为液化石油气，被列入表 1 中重大危险源辨识物质，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、压缩机、烃泵内不储存液化石油气，因此生产单元不涉及重大危险源。

（2）储存单元

该站共有 2 台 30m³ 卧式液化石油气储罐、1 台 20m³ 卧式残液回收罐，储罐区总容积 80m³，液化石油气的相对密度（水=1）按 0.57t/m³ 计算，折合质量为：80×0.57=45.6t。

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。

该站充装液化石油气钢瓶随罐随走，站内不储存实瓶，在此忽略不计。

根据上述公式， $45.6 / 50 = 0.912 < 1$ 。

表 3.3.2-1 危险化学品最大储量及临界量

序号	名称	临界量/t	实际储存量/t	备注
1	液化石油气	50	45.6	2 台 30m ³ 卧式液化石油气储罐、1 台 20m ³ 卧式残液回收罐

该站危险化学品重大危险源辨识分为生产装置单元、储存单元分别进行辨识。该站危险化学品液化石油气最大储量为 45.6t，故该站不存在液化石油气危险化学品重大危险源。

3.3.3 长输管道危险源辨识

依据《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）的有关规定，燃气

管道构成重大危险源的条件详见下表。

表 3.3.2-2 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。

3.3.4 重大危险源辨识结果

经过对该站危险化学品、长输管道进行重大危险源辨识，保定顺鑫液化气销售有限公司不构成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。

3.4 事故案例分析

3.4.1 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缝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 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。

（3）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。

3.4.2 类比分析

以上事故是与该站所涉及的设备、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

4 评价单元的确定

4.1 评价单元划分

安全评价单元的划分是进行分析工作的重要过程之一，分析单元划分的合适与否，直接关系着分析工作是否能够便于顺利、进行，直接关系着对项目分析结论的准确性。

4.1.1 评价单元划分的原则

- (1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。
- (2) 以装置和物质的特征划分评价单元。
- (3) 依据评价方法的有关具体规定划分评价单元。

4.1.2 评价单元划分的依据

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。

根据《燃气系统运行安全评价标准》，对被评价系统划分为液化石油气供应站设施与操作、安全管理 2 个单元，设施与操作单元划分为 11 个子单元。

4.2 评价单元划分结果

在安全评价分析过程中，为分析工作便于进行，利于提高分析结论的准确性，在危险有害因素分析的基础上，该项目安全评价单元划分如下：

表 4.2 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	/

5 安全评价方法的确定

5.1 安全评价方法的选择

5.1.1 选择安全评价方法的原则

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

适应性是指选择的安全评价方法应该适应被评价的系统。

系统性是指安全评价方法与被评价的系统能提供安全评价初值和边界条件应形成一个和谐的整体。

针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

合理性是指在满足安全评价目的，能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单，所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法。

5.1.2 安全评价方法简介

(1) 安全检查表分析法

安全检查表分析法是一种简单、易行、常用、定性的安全评价检查方法。将项目中存在的一系列危险、有害因素及其采取的安全对策措施列入检查表，分析确定系统的安全状态。传统的安全检查表分析法，是列出一些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的、已知类型的事故隐患以及设计对策措施。作出与标准或规范是否相符的结论。

安全检查表分析法利用相关的法律法规、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分析，它适用性好，针对性强，便于操作。其优点：

①安全检查表凭借评价人员的技术、经验，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；

②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；

③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；

④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。

(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 5.1.2-1 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 5.1.2-2 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 5.1.2-3 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 5.1.2-4 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。

5.2 安全评价方法的确定

通过对保定顺鑫液化气销售有限公司实际情况的调查、分析，以及根据每种安全评价方法的适用性及其特点，对该项目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 5.2 评价单元与评价方法对应表

序号	评价项目	评价单元	应用的评价方法
1	保定顺鑫液化气销售有限公司	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

6 定性、定量评价

为了达到燃气站安全经营的目的，我公司对保定顺鑫液化气销售有限公司运行情况采用《燃气系统运行安全评价标准》进行了安全现状评价，并对其依据的规范标准进行部分更新。该标准未提及部分使用其他标准、规范对该站的运行情况进行补充检查、评价。具体评价内容及过程如下：

6.1 液化石油气供应站设施与操作单元评价

本单元依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录 D 表 D.1 液化石油气供应站设施与操作检查表，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 6.1 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	检查结果	检查说明
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	该站有土地证
	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	该站大门及道路可以供大型消防车辆可以通过
	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	周边地势平坦、开阔
	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 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	8	液化石油气储罐与站外建（构）筑物的防火间距符合要求（详见表 2.3.1 周边环境

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
						境示意图)
	(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	压缩机房与站外建(构)筑物的防火间距符合要求(详见表 2.3.1 周边环境示意图)
	(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	罐瓶间与站外距离符合要求(详见表 2.3.2 平面布置示意图)
	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	距满城公安消防队 15 公里; 距满城第四医院约 2.5km。
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 50m³)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	站内分为生产区和辅助区, 且设置了实体分区隔墙
	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	0	储罐区周围设置了不低于 2m 的非燃烧实体围墙, 且完整无破损。生产区未设置围墙
	3. 站内燃气设施与站内建(构)筑物的防火间距应符合下列要求:	--	--	--	--	--
	(1) 液化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 的相关要求	现场测量	一处不符合不得分	8	8	液化石油气储罐与站内距离符合要求(详见表 2.3.2 平面布置示意图)
	(2) 灌瓶间和瓶库、气化间与混气间与站内建(构)筑物的防火	现场测量	一处不符合不得分	8	8	灌瓶间与站内距离符合要求(详见表

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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 的相关要求					2.3.2 平面布置示意图)
	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罐不应少于两台(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	现场检查	少于两台或不能实现倒罐操作不得分; 总容积超过 3000m ³ 时未分组布置扣 2 分	4	4	站内布置了 3 台储罐, 埋地设置
	(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	站内储罐采用单排布置
	(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	不涉及	不涉及球形储罐
	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道、沟除外)	现场检查	存在地下和半地下建(构)筑物不得分	4	4	生产区内不存在地下及半地下建(构)筑物
	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	站内未种植油性植物, 储罐区内未绿化
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	生产区和辅助区各设一个对外出入口

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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	设置了环形消防车道,且宽度不小于 4m
	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	站内道路平整,未采用沥青材质
	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	0.5	路面标线不清晰
	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	无架空管道或架空建(构)筑物
	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	压缩机、烃泵未露天设置
	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	0	无车辆管理制度
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	0	未提供气质检测报告
	2. 槽车应在站内指定	现场检查	无车位标识扣 1	2	1	无车位标识

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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		分;无固定设施时扣1分;一处车辆不按规定停靠或停车后有滑动可能性而未采取措施时扣0.5分;一辆装卸后的槽车停留超过一小时扣1分			
	3. 应建立在本站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	0	未建立槽车管理档案
	4. 装卸前应对槽罐、装卸软管、阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查,确认无误后方可进行装卸作业;装卸过程中应密切注意相关仪表参数,发现异常应立即停止装卸;装卸后应检查槽罐、阀门及连接管道,确认无泄漏和异常情况,并完全断开连接后方可允许槽车离开	现场检查操作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	2	2	有装卸车操作记录
	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	设置了静电接点栓卡
	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	现场检查,查阅充装记录	检查出一次超量充装不得分	8	8	现场未发现超量充装

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	相关要求					
	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	使用鹤管装卸, 现场检查无破损现象
	(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	使用鹤管装卸, 现场检查无泄漏现象
	(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	使用鹤管装卸, 设置了拉断阀
	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	无铁路装卸栈桥
	(2) 铁路装卸栈桥上的液化石油气装卸鹤管应设有机械吊装设施	现场检查	无机械吊装设施不得分	1	不涉及	无铁路装卸栈桥
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	1	未使用老式压缩机
	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	0	无备用压缩机
	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	现场未发现燃气泄漏现象及异常情况
	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	现场检查	一台压缩机出口压力超标扣 2 分; 一台压缩机	8	8	现场未发现压缩机、烃泵有异常现场

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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		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			
	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	1	现场未发现压缩机、烃泵缺润滑油
	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	现场未发现过滤器压差超标
	7. 压缩机和烃泵房内应整洁卫生，无潮湿或腐蚀性环境，无关杂物堆放	现场检查	所处环境不佳或无关杂物堆放不得分	1	1	现场未发现压缩机间内有杂物
	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	压缩机和烃泵基座稳固，现场无剧烈振动现象
	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	压缩机和烃泵转轴外侧有金属防护罩遮蔽并固定，并进行了接地
	10. 压缩机的缓冲罐、气液分离器等承压容器应定期检验，检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	未检不得分	4	不涉及	未使用缓冲罐及气液分离器
7.2.6 气瓶灌装作业	1. 液化石油气灌装应至少设有两台灌装称，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	现场检查	存在液化石油气泄漏不得分；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	4	4	现场未发现液化石油气泄漏，台秤进行了定期检测
	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	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	4	4	使用采取信息化技术以及人工检查

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	未置换或抽真空的钢瓶应不予灌装		1 分			
	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	设置了倒残、回收装置
	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	设置了灌装量复检装置
	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	制定了充装后检查操作规程
	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	未使用气瓶传送装置
	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	实瓶、空瓶分组布置
	(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	现场气瓶摆放符合要求
	(3) 实瓶摆放不宜超过 6 排, 并留有不小于 800mm 的通道	现场检查	超过 6 排扣 0.5 分; 通道宽度不足时扣 0.5 分	1	1	现场气瓶摆放符合要求
	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	未超过 2 天的计算月平均日供应量

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
7.2.8 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	储罐罐体无漏气、锈蚀、腐蚀现象
	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	现场未发现超压、超温现象
	3. 储罐容积大于或等于 50m ³ 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	不涉及	无容积大于或等于 50m ³ 的储罐
	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	设置了两道阀门
	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	不涉及	储罐埋地设置
	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	2	储罐外表面防腐层完好
	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	不涉及	储罐埋地设置
	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	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	1	不涉及	储罐埋地设置

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	固，栏杆应完好无损，无严重锈蚀现象		0.5 分；一处无栏杆或锈蚀严重扣 0.5 分			
	9. 储罐组四周应设有 <u>不燃烧体实体防液堤</u> （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	不涉及	储罐埋地设置
	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	管道的焊接、法兰等连接部位密封良好，现场无液化石油气泄漏现象
	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	不涉及	储罐埋地设置
	12. 储罐应定期检验， <u>检验合格后方可继续使用</u>	查阅检验报告	未检不得分	4	4	储罐进行了定期检验
4.2.7 安全阀与阀门	1. <u>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</u>	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	安全阀均有检测报告
	2. 安全阀与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	安全阀与保护设备之间阀门为常开
	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	阀门外观无破损和锈蚀
	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	无妨碍阀门操作的堆积物
	5. 阀门应悬挂开关标志牌	现场检查	一只未挂标志牌挂扣 0.5 分	1	1	悬挂了开关标志牌
	6. <u>阀门不应有燃气泄漏现象</u>	现场检查	存在泄漏现象不得分	4	4	无燃气泄漏现象
	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	有阀门检查维护记录
4.2.8	1. 过滤器外观无损坏	现场检查	有一处过滤器损	2	2	过滤器无损坏

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
过滤器	和严重锈蚀现象		坏或严重锈蚀扣 1 分			及严重锈蚀
	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	有过滤器维护记录
	3. 过滤器排污和清洗废弃物妥善处理	现场检查并查阅操作规程	无收集装置或无处理记录不得分	1	1	有过滤器处理记录
4.2.9 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	工艺管道无严重锈蚀,设置了安全标志
	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	无燃气泄漏现象
	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 1MΩ	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	不涉及进出站管线
4.2.10 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	压力表外观完好
	(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	压力表有检定证书
	(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	压力表阀门为全开
	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	安装了燃气浓度检测报警装置
	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 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	计量测试仪表运行正常

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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	不涉及	不涉及控制室
	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 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	可燃气体报警控制器与控制系统连锁
	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	0	未采用计算机集中控制系统
4.2.11 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	工艺装置通风良好
	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	安全警示标志齐全
	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 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	最大消防用水量为 216m ³ ,依托惠阳厂 1300m ³ 消防水池。
	(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	不涉及	消防水依托惠阳厂 1300m ³ 消防水池。
	(3) 消防泵房内应清洁干净,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	不涉及	消防泵房依托惠阳厂。
	(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	不涉及	消防泵房依托惠阳厂。
	(5) 消防供水装置无	现场检查	一台消火栓水阀	2	2	消防供水装置

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	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		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			无遮蔽或阻塞现象，站内消防栓能正常开启，消防器材，无挪用现象
	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	灭火器设置符合要求
	5. 站内爆炸危险场所的电力装置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的相关要求	现场检查	一处不合格不得分	4	4	站内爆炸危险场所电力装置均为防爆型
	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	该站进行了防雷检测，有防雷检测报告（详见报告2.6.5小节）
	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	配备了必要的应急救援器材
4.2.12 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”	现场检查	达不到二级负荷不得分	4	4	达到了二级负荷的要求

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	检查说明
	的要求					
	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	不涉及	用电依托惠阳厂供电电网, 站内未设配电室
	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; 有一处未封闭获有孔洞扣 0.5 分	1	不涉及	用电依托惠阳厂供电电网, 站内未设配电室
	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	不涉及	用电依托惠阳厂供电电网, 站内未设配电室
	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	不涉及	用电依托惠阳厂供电电网, 站内未设配电室
	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	0	消防水管未设置保温措施
合计		—		290	234	—

评价小结: 采用安全检查表对液化石油气供应站设施与操作单元进行检查, 检查表总分 290 分, 不涉及项总分 39 分, 有效项总分 251 分, 有效项得分 234 分, 换算后实际得分为 93.2 分。

6.2 工艺及设施补充单元评价

因新标准更新变化, 故依据《液化石油气供应工程设计规范》《液化石油气充装厂(站)安全规程》、《气瓶充装站安全技术条件》等相关规范对该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 6.2 工艺及设施补充单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.2.2 条	该站边界设置了不低于 2m 的不燃烧体实体围墙	合格
2	站外埋地电缆不得在液化石油气储存站、储配站和灌装站站內穿越，距围墙不宜小于 2m。	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.2.18 条	站外埋地电缆未穿越站区	合格
3	站内室外液化石油气管道的设置宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0.3m；	《液化石油气供应工程设计规范》 第 5.3.19 条	采用单排低支架敷设，管底与地面净距为 0.3m	合格
4	液化石油气储罐检测仪表的设置应符合下列规定： 1 应设置就地显示的液位计、压力表； 2 当全压力式储罐小于 3000m ³ 时，就地显示液位计宜采用能直接观测储罐全液位的液位计； 3 应设置远传显示的液位计和压力表，且应设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置； 4 应设置温度计。	《液化石油气供应工程设计规范》 第 12.3.1 条	设置了远传显示的液位计和压力表，且设置了液位上、下限报警装置和压力上限报警装置	合格
5	液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。	《液化石油气供应工程设计规范》 第 12.3.4 条	设置了可燃气体检测报警系统和视频监视系统	合格
6	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》 第 3.1.1 条	已经取得了充装许可证	合格
7	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》 第 3.1.3 条	压力容器、压力管道已办理使用登记手续	合格
8	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》 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
9	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》 第 3.2.1 条	提供了主管部门颁发的主要负责人和安全管理合格人员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

10	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》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
11	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》第 3.3.7 条	防雷装置经河北德创检测服务有限公司检测合格	合格
12	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》第 3.3.10 条	该站灌装区、储罐区入口处设置了防爆型人体静电释放装置	合格
13	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》第 3.4.2 条	设置了安全指示、警示、警告标识	合格
14	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》第 3.6.1 条	在储存、灌装等区域，未使用非防爆电气设备、设施	合格
15	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》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

评价小结：本单元对站内工艺及设施进行了补充检查，共检查了 13 项，各项均符合要求。

6.3 安全管理单元评价

本单元依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录表 H 安全管理检查表，我公司评价人员逐项逐条认真检查并填写检查表。检查结果见下表。

表 6.3 安全管理单元检查表

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
11.2.1 安全生产 管理机构 与人员	1. 应设有由主要负责人领导的安全生产委员会	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	有组织机构文件
	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	有组织机构文件
	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	制定了安全生产职责
	4. 应配备专职安全生	查阅安全管理	未配备或无任	4	4	配备了专

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
	产管理人员	人员的任命文件	命文件不得分			职安全管理人员
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	制定了安全生产职责
	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	1	未见车辆管理制度、未见安全生产费用提取和使用管理制度、未制定劳动防护用品管理制度
	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	定期进行责任制考核
	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	未提供安全生产规章制度考核记录
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	制定了相关岗位的安全操作规程
	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	制定了相关岗位的安全操作规程
	3.从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程,能严格、熟练地按操作规程的要求操作,无违章作业现象,应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查,并定期对安全操作规程落实情况进行考核	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;考核不全扣2分;现场询问一人不熟悉安全操作规程扣1分	4	0	未提供操作规程考核记录
11.2.4 安全教育	1.主要负责人和安全生产管理人员应经培	查阅主要负责人和安全管理	主要负责人和安全管理	4	4	均取得了资格证书

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
培训	训考核合格，并取得安全管理资格证书	人员的安全管理资格证书	未取得安全管理资格证书扣 2 分			
	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	均取得了资格证书
	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	进行了三级安全教育培训
	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完 1 分	2	2	进行了再教育培训
	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	未发现未经复审上岗作业
11.2.5 安全生产投入	1. 安全生产费用应按一定比例足额提取，其使用范围应符合相关要求	查阅安全生产费用台帐	安全生产费用不足不得分	8	8	安全费用按比例足额提取
	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	未单独设立安全账户
	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	0	未见安全生产费用提取和使用管理制度
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	未以保定顺鑫液化气销售有限公司给员工缴纳保险
	2. 应按时、足额缴纳工伤保险费，不	查阅工伤保险缴费清单并根	缴费金额不足不得分	2	0	未以保定顺鑫液化

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
	得漏缴或不缴	据工资与缴费率测算				气销售有限公司给员工缴纳保险
	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	0	未办理意外伤害保险
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	有检查记录
	(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	有检查记录
	(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	有检查记录
	(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	1	有检查记录
	(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	1	有检查记录
	(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	有检查记录
	(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	0	无检查记录
	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	有检查记录
11.2.8	1. 对各项安全检查发	查阅安全检查	一个重大事故	4	4	无重大事

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
隐患整改	现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	记录、事故隐患整改联络单和复查意见书	隐患未整改的扣2分；一个一般事故隐患未整改的扣1分			故隐患
	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	制定了安全生产绩效考核制度及安全生产考核奖惩制度
	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	0	未见统计记录
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	1	进行了职业危害防护教育培训
	2. 应按照现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T11651的相关要求，并结合本企业实际情况制定职工劳动防护用品发放标准	查阅劳动防护用品发放标准	未制定书面标准不得分；缺少一项必备物品扣1分	2	2	制定了劳动防护用品（具）和保健品管理制度
	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	0	未见劳保用品质量证明文件
	4. 应按时、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起前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	2	提供了劳动用品发放记录

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
	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	0	未制定劳动防护用品管理制度
11.2.10 重大危险源管理	1. 应按现行国家标准《危险化学品重大危险源》GB18218的相关规定要求进行重大危险源识别	现场检查并测算	未辨识不得分	1	不涉及	不构成重大危险源
	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	不涉及	不构成重大危险源
	3. 重大危险源应有与安全相关的主要工作参数和主要危险区域视频进行实时监控和预警措施	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	不涉及	不构成重大危险源
	4. 应针对重大危险源制定有针对性的管理制度和应急救援预案	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	不涉及	不构成重大危险源
	5. 应定期对重大危险源进行技术检测，每两年对重大危险源进行一次安全评估	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	不涉及	不构成重大危险源
11.2.11 事故应急救援预案	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》GB/T29639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	0	未按照最新编制导则编制预案
	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	明确了应急救援指挥机构
	3. 应组织专家对本单	查阅评审纪要	无评审纪要或	1	0	未组织专

评价单元	评价内容	评价方法	评分标准	分值	检查结果	附加说明
	位编制的应急预案进行评审或论证	或专家名单	专家名单不得分			专家评审
	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	0	未备案
	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	配备了必要的应急救援器材
	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	2023年5月进行了应急演练
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	制定了事故上报制度
	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	建立了事故台帐
	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	0	未提供事故统计分析资料
11.2.13 设备管理	1. 应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录	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	制定了设备管理制度
	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	有设备档案
合计				128	88	—

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，不涉及项总分8分，有效项总分120分，有效项得分88分，换算后实际得分为73.3分。

6.4 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保定顺鑫液化气销售有限公司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。

表 6.4 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
卸车作业	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
	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。

6.5 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。

(1) 该站存在的最大危险为液化石油气发生火灾、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模拟分析液化石油气储罐 (单罐最大储量 30m^3) 发生泄漏后, 引起爆炸事故的伤害范围。

(2) 假设该站正常运行温度为 20°C , 30m^3 液化石油气储罐发生泄漏未及时发现, 其与空气的混合物比例达到爆炸极限时遇明火或其他点火源发生爆炸事故。

(3) 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 , 可按下式计算: $E=V \cdot H_c$;

V —参与反应的可燃气体的体积或 (质量);

H_c —可燃气体的高燃烧热值, kJ/m^3 或 kJ/kg , 液化石油气燃烧热为 $101828\text{kJ}/\text{m}^3$

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%;

C_s —经验常数, 取决于损害等级。

表 6.5-1 设备损坏与人员伤亡一览表

损害等级	$C_s/(\text{MJ}^{1/3})$	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	重建建筑物和设备	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 30m³ 计算，1m³ 液态液化气按 250m³ 气态气体计算，即 $V=30 \times 250=7500\text{m}^3$ 。

即 $E=V \cdot H_c=7500 \times 101828=7.6371 \times 10^8 \text{ (KJ)}$

现分别计算其破坏半径如下：

①取 $C_s=0.03$ 时，其 $R_{0.03}=C_s (NE)^{1/3}=0.03 \times (10\% \times 7.6371 \times 10^8)^{1/3}=12.73\text{m}$

②取 $C_s=0.06$ 时，其 $R_{0.06}=C_s (NE)^{1/3}=0.06 \times (10\% \times 7.6371 \times 10^8)^{1/3}=25.46\text{m}$

③取 $C_s=0.15$ 时，其 $R_{0.15}=C_s (NE)^{1/3}=0.15 \times (10\% \times 7.6371 \times 10^8)^{1/3}=63.64\text{m}$

④取 $C_s=0.4$ 时，其 $R_{0.4}=C_s (NE)^{1/3}=0.4 \times (10\% \times 7.6371 \times 10^8)^{1/3}=169.71\text{m}$

计算结果汇总见下表：

6.5-2 计算结果汇总

损害等级	$C_s \text{ (Mj}^{1/3}\text{)}$	破坏半径 (m)	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	12.73	重创建筑物和设备	1%死亡于肺部伤害 >50%耳膜破裂 >50%被碎片击伤
2	0.06	25.46	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	63.64	玻璃破碎	被碎玻璃击伤
4	0.4	169.71	10%玻璃破碎	--

6.6 检查结果

依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录 D 表 D.1 液化石油气供应站设施与操作检查表，对液化石油气供应站设施与操作单元进行检查，检查表总分 290 分，不涉及项总分 39 分，有效项总分 251 分，有效项得分 234 分，换算后实际得分为 93.2 分。

依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录表 H 安全管理检查表，对安全管理单元进行检查，检查表总分 128 分，不涉及项总分 8 分，有效项总分 120 分，有效项得分 88 分，换算后实际得分为 73.3 分。

严禁复制

7 对策措施与建议

7.1 安全对策措施的依据及原则

7.1.1 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评价过程发现的技术改造项目存在的安全隐患问题；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。

7.1.2 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) 安全技术措施等级原则

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，并按下列安全技术等级顺序选址安全技术措施：

- ①直接安全技术措施。
- ②间接安全技术措施。
- ③指示性安全技术措施。

④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、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

- ①消除。②预防。③减弱。④隔离。⑤连锁。⑥警告。

(3) 提出的安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

(4) 提出的安全对策措施应符合有关国家标准和行业设计规定的要求。

7.2 企业不符合项建议安全措施

通过定性定量分析，对存在的不合格项目对照相关法律、法规、技术标准，提出以下对策措施和建议。

序号	存在问题	标准依据	整改建议
1	10 公里范围内无消防队	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.1	需加强管理，备齐消防用品，避免发生事故。
2	储罐区周围设置了不低于 2m 的非燃烧实体围墙，生产区与辅助区之间未设置围墙	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.2	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。
3	路面标线不清晰	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.3	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。
4	未制定车辆管理制度。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.3	应制定严格的车辆管理制度，无关车辆应禁止进入场站生产区，如确需进入，必须佩戴阻火器。
5	未提供气质检测报告。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.4	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。
6	无车位标识。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.4	槽车应在站内指定地点停靠，停靠点应有明显的边界线。
7	未建立槽车安全管理档案	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.4	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。
8	无备用压缩机	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 D 表 D.1 第 7.2.5	设置备用压缩机。
9	未采用计算机集中控制系统	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 A 表 A.1 第 4.2.10	运行管理应采用计算机集中控制系统。
10	消防水管无保温措施。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 A 表 A.1 第 4.2.12	当气温低于 0℃ 时，设备排污管、冷却水管、室外供水管和消火栓等暴露在室外的供水管和排水管应有保温措施。
11	管理制度不完善	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.2	应建立健全健全各项安全生产规章制度。
12	未见安全生产规章制度考核记录。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.2	定期对安全生产规章制度落实情况进行考核。
13	未提供操作规程考核记录	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.3	定期对操作规程落实情况进行考核。
14	未单独设立安全账户。	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.5	提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用。

序号	存在问题	标准依据	整改建议
15	未为全体员工办理工伤社会保险、意外伤害险	《燃气系统运行安全评价标准》 11.2.6	应以企业名义为全体员工办理工伤保险和意外伤害险。
16	无工会或者职工代表不定期安全检查记录	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.7	建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作。
17	未见事故隐患排查治理情况进行统计分析记录	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.8	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。
18	未见劳保用品质量证明文件	《燃气系统运行安全评价标准》 附录 H 第 11.2.9	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。
19	未按照最新应急预案编制导则编制预案，未组织专家评审，未备案	《燃气系统运行安全评价标准》 11.2.11	企业应按照最新的应急预案编制导则编制预案，组织专家评审，向有关部门备案。
20	未定期进行事故统计分析资料	《燃气系统运行安全评价标准》 11.2.13	定期进行事故统计分析

7.3 其他安全技术对策措施及建议

- (1) 当气温低于 0℃时，设备排污管、冷却水管、室外供水管等暴露在室外的供水管和排水管应有保温措施；
- (2) 设备及管道需要经常揩拭，及时清除水气、防止锈蚀；
- (3) 设备的转动部位应加润滑油，以保证各部件的转动灵活；
- (4) 应经常检查防雷、防静电装置连接情况，发现有松脱、断裂，要及时修复，防雷、防静电接地应定期进行检测；
- (5) 应对使用的压力容器、压力管道应进行登记并定期进行检测，确保在检验有效期内，超期后严禁使用；
- (6) 应严格执行动火有关安全规定；
- (7) 电气装置应经常检查，发现问题及时处理，防止电火花的产生；
- (8) 应加强设备、管道的巡检，防止出现燃气泄漏；
- (9) 职工上班要穿防静电服，杜绝火种入内；
- (10) 应严禁非站内工作人员进入工艺装置区域，严禁将火种带进站内；
- (11) 应加强站外安全管理，防止发生火灾扩大事故，影响站内安全。

7.4 其他安全管理对策措施与建议

- (1) 该公司应按要求落实各项安全生产规章制度；
- (2) 该公司新员工（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；
- (3) 该公司“安全生产投入”应满足：
 - ①提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用；
 - ②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，并接受监督。
- (4) 公司“工伤保险”应满足：

- ①应为全体员工办理工伤社会保险；
- ②应按时、足额缴纳工伤社会保险费，不得漏缴或不缴；
- ③应为从事高空、高压、易燃、易爆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。

(5) 该公司“安全检查”应符合下列要求：

- ①应建立并实施交接班安全检查工作；
- ②应建立并实施班组安全员日常检查工作；
- ③应建立并实施安全管理人员日常检查工作；
- ④应建立并实施季节性、节假日前后安全检查工作；
- ⑤应建立并实施主要负责人综合性安全检查工作；
- ⑥应建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作。

(6) 该公司应当每季、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；

(7) 该公司“劳动保护”应满足：

- ①应按照国家现行标准《个体防护装备选用规范》（GB39800.2-2020）的相关要求，并结合本公司实际情况制定职工劳动防护用品发放标准；
- ②应制定现场劳动防护用品的使用规定，应能正确执行。

(8) 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。

(9) 特种作业人员（站内操作人员）要定期进行复检、培训，学习有关的安全法规和安全知识，保证安全经营。

(10) 主要负责人、安全管理人员要定期进行复检、培训。建议企业参加燃气行业的安全生产知识和管理能力考核，学习有关的安全法规和安全知

识，保证安全经营。

(11) 要培养防火安全工作骨干队伍，在站内班组建立健全防火安全组织，形成防火安全网络，使防火安全工作处处有人管。

(12) 落实安全责任制。应贯彻“谁主管，谁负责”的原则，站长对防火安全工作全面负责，并设专人具体负责，同时，还须建立从站长到各班组长以及各生产岗位的防火安全责任制，落实各级、各岗位防火安全责任，使防火安全工作逐级有人负责，处处有人负责。

(13) 落实防火安全教育，站内各岗位工作人员上岗前应进行生产和防火安全技术培训，学习安全操作规程和各项规章制度，学习消防安全知识。应坚持定期对管理、操作人员进行安全技术考核，不断提高职工防火安全意识和按章操作、遵守各项规章制度的自觉性，做到警钟常鸣，长治久安。

(14) 建议该公司按照消防法律、法规的要求，制定并遵守各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，确定消防安全重点防护部位，落实岗位职责和安全禁令，聘请专业消防部门、机构进行消防检查验收，严格站区内动火、用电管理，做好设备维护保养及防火、防爆工作，建立完善消防档案，做好基础信息管理建设。设置安全管理岗位，配备人员和装备，做好经常性消防演练。

8 安全评价结论

8.1 企业安全状况评价依据

根据《燃气系统运行安全评价标准》第 3.4.3 条：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。

根据《燃气系统运行安全评价标准》第 3.4.4 条：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式计算：

$$Q=0.6Q_1+0.4Q_2 \quad (3.4.4) \quad \text{式 1}$$

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。

根据《燃气系统运行安全评价标准》第 3.4.3 条：当评价对象拥有多个子系统时，子系统的总得分仍按式 (3.4.4) 计算。评价对象的总得分应按式计算：

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \times P_i \quad (3.4.5)$$

式中：S——评价对象设施与操作评价总得分；

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权重根据评价对象特点综合确定，有管网数据采集与监控系统的权重不应低于 0.05；

n——评价对象的所有子系统数。

8.2 企业安全状况评价计算过程

依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录 D 表 D.1 液化石油气供应站

设施与操作检查表，对液化石油气供应站设施与操作单元进行检查，检查表总分 290 分，不涉及项总分 39 分，有效项总分 251 分，有效项得分 234 分，换算后实际得分为 93.2 分。

依据《燃气系统运行安全评价标准》中附录表 H 安全管理检查表，对安全管理单元进行检查，检查表总分 128 分，不涉及项总分 8 分，有效项总分 120 分，有效项得分 88 分，换算后实际得分为 73.3 分。

根据 8.1 企业安全状况评价依据式一，评价对象的总得分

$$Q=0.6Q_1+0.4Q_2$$

$$=0.6 \times 93.2 + 0.4 \times 73.3$$

$$=85.24$$

式 2

8.3 安全总体评价结论

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

表 8.3 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

根据式 2 和评价得分与评价结论对照表，得出保定顺鑫液化气销售有限公司总得分为 85.24 分，安全条件符合运行要求，但需加强日常管理和维护，逐步完善安全条件。该公司在日常经营过程中，务必坚决消除人的各种不安全行为，在本报告提出的对策措施完善之前，应当通过强化安全管理、强化监控监测、加强设备设施的现场巡检等补偿措施，及时发现并消除事故苗头，采取包括停产停业整改等一切必要的措施阻止事故发生。

9 报告附件

- ◆委托书
- ◆营业执照复印件
- ◆土地证复印件
- ◆燃气经营许可证复印件
- ◆气瓶充装许可证复印件
- ◆消防验收意见书复印件
- ◆主要负责人、安全管理人员培训合格证复印件
- ◆特种作业人员操作资格证复印件
- ◆企业三项制度目录复印件
- ◆防雷装置检测报告复印件
- ◆特种设备使用登记证及检定证书复印件
- ◆灌装机检测报告复印件
- ◆安全附件检测报告复印件
- ◆储罐停用证明
- ◆地理位置示意图
- ◆平面布置及周边环境示意图





