

前 言

大连华锐重工集团股份有限公司冷电设备制造事业部被称为大连华锐重工集团股份有限公司的泉水基地（以下简称泉水基地），为股份有限公司分公司。泉水基地丙烷站为危险化学品四级重大危险源，已于 2023 年 2 月 22 日在大连市应急管理局备案。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（简称 40 号令）等相关文件的三年进行安全评估的要求，泉水基地委托大连天籁安全风险管理有限公司对丙烷站危险化学品重大危险源进行安全评估。

大连天籁安全风险管理有限公司依据国家相关的法律、法规和省市及地方的有关重大危险源安全监督管理规定，经过查阅该单位提供的文件、资料，并与对方多次沟通，通过对现场考查，对泉水基地丙烷站安全现状进行了定性、定量的安全评估，并根据安全评估的结果，提出具体可行的安全对策措施与建议，给出安全评估的结论。

对危险化学品重大危险源安全评估报告编制给予大力支持的泉水基地相关部门和人员表示衷心的感谢。

目 录

前 言	1
1 总则	5
1.1 评估目的	5
1.2 评估依据的法律法规	5
1.3 评估依据的标准	8
1.4 其他依据	10
1.5 评估范围	10
2 重大危险源的基本情况	11
2.1 重大危险源所在单位的基本情况	11
2.2 丙烷站的基本情况	11
3 危险有害因素分析	16
3.1 危险物质的辨识	16
3.2 危险、有害因素分析	19
3.3 其它危险有害因素分析	21
3.4 自然因素造成的危险有害因素分析	22
3.5 危险有害因素的分布	22
4 个人风险和社会风险值	23
5 可能受事故影响的周边场所、人员情况	24
5.1 安全距离检查	24
5.2 对周边设施的影响	25
5.3 周边设施的影响情况	26
6 重大危险源辨识、分级的符合性分析	27
6.1 危险化学品重大危险源辨识依据	27
6.2 危险物质及临界量	28

6.3	重大危险源的辨识	28
6.4	重大危险源的分级	29
7	安全管理措施、安全技术措施和监控措施	30
7.1	安全管理措施评估	30
7.2	安全技术措施评估	37
7.3	监控措施评估	37
7.4	存在隐患	错误！未定义书签。
8	事故应急措施	39
8.1	事故应急预案	39
8.2	事故应急措施	39
8.3	应急救援器材	39
8.4	应急救援预案演练	40
9	评估结论	40
9.1	安全建议	42
9.2	评估结论	43

附件：

1. 营业执照
2. 重大危险源备案告知书
3. 应急预案备案登记表
4. 丙烷站等运行管理、设备维修维护合同
5. 特种作业人员操作资格证
4. 安全管理制度
5. 压力容器检验报告
6. 安全阀校验报告书

- 7. 压力表检定证书
- 8. 可燃气体报警器检定证书
- 7. 易燃易爆场所防雷装置安全检测报告
- 8. 应急演练相关材料

1 总则

1.1 评估目的

1) 依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)标准,辨识和确定泉水基地丙烷站的危险化学品重大危险源及其级别,以强化危险化学品重大危险源的安全管理。

2) 有针对性地提出有效、可靠控制重大危险源风险的技术改进对策措施,防止重大事故的发生。

3) 为当地应急管理部门对其危险化学品重大危险源实施日常监管提供依据。

1.2 评估依据的法律法规

➤ 《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令〔2002〕第70号公布,经国家主席令〔2009〕第18号、主席令〔2014〕第13号、主席令〔2021〕第88号修正与修订,自2021年9月1日起施行)

➤ 《中华人民共和国劳动法》(国家主席令〔1994〕第28号公布,自1995年1月1日起施行;经国家主席令〔2009〕第18号、国家主席令〔2018〕第24号修正)

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令〔2013〕第4号公布,2014年1月1日起施行)

➤ 《中华人民共和国消防法》(国家主席令〔1998〕第4号公布,经国家主席令〔2008〕第6号、主席令〔2019〕第29号、主席令〔2021〕第81号修正与修订)

➤ 《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令〔1989〕第九号公布;国家主席令〔2014〕第9号修订,2015年1月1日实施)

- 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔1997〕第 94 号公布，自 1998 年 3 月 1 日起施行；国家主席令〔2008〕第 7 号修订）
- 《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔1999〕第 23 号公布，自 2000 年 1 月 1 日起施行；经国家主席令〔2009〕第 18 号、国家主席令〔2014〕第 14 号、国家主席令〔2016〕第 57 号修正）
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号公布，2007 年 11 月 1 日起实施）
- 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 344 号公布，国务院令第 591 号、第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日起施行）
- 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行，国务院令第 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）
- 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 190 号公布，国务院令第 588 号修订，2011 年 1 月 8 日起施行）
- 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）
- 《危险化学品目录（2022 年版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告〔2015〕第 5 号，2015 年 2 月 27 日公布，应急管理部等十部门公告〔2022〕第 8 号，将“1674 柴油[闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$]”调整为“1674 柴油”，2023 年 1 月 1 日施行）
- 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，2011 年 12 月 1 日起施行；2015 年安监总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）
- 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12 号）

- 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 4 月 26 日国家安全监管总局令第 30 号公布，安监总局令第 80 号第二次修正，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）施行指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 《生产经营单位安全培训规定》（2005 年 12 月 28 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号修正，2015 年 2 月 26 日国家安监总局令第 80 号第二次修正，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《安全生产培训管理办法》（2004 年 12 月 28 日原国家安全生产监督管理总局〈国家煤矿安全监察局〉令第 20 号公布，2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令第 44 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正，2015 年 7 月 1 日起施行）
- 《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》（应急厅〔2024〕17 号）
- 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，2016 年 7 月 1 日起施行，应急管理部令第 2 号第一次修订，2019 年 9 月 1 日施行）
- 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）
- 《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
- 《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》的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）

➤ 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2012〕12号）

➤ 《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕第116号）

➤ 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

➤ 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第264号公布，〔2013〕第286号第一次修改，〔2017〕第311号第二次修改，2017年11月29日起施行，2021年4月28日修改，施行）

➤ 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人大常委会公告〔2017〕第64号，2017年3月1日起施行；经辽宁省人大常委会公告〔2020〕第47号第一次修正、辽宁省人大常委会公告〔2022〕第92号第二次修正，2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第三次修正）

➤ 《辽宁省安全生产监督管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第178号公布、〔2016〕第305号第一次修改，〔2017〕第311号第二次修改，2017年11月29日起施行）

➤ 《大连市安全生产监督管理规定》（大连市人民政府令第107号）

1.3 评估依据的标准

- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）
- 《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）

- 《液化石油气安全规程》（SY5985-2014）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2014）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 《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）
- 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 《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 TSG 21-2016/XG1-2020
- 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）
- 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）
- 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）
- 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）

● 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

1.4 其他依据

大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地与大连天籁安全风险管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》

1.5 评估范围

大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地丙烷站围墙内部储存丙烷的重大危险源评估，丙烷站界区内阀门以围墙为界限。包括：

- 1) 丙烷站的基本情况；
- 2) 事故发生的可能性及危害程度；
- 3) 可能受事故影响的周边场所、人员情况；
- 4) 重大危险源辨识、分级；
- 5) 重大危险源的管理措施、安全技术措施和监控措施；
- 6) 事故应急救援措施。

本次评估不包括大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地其它生产场所和生产过程的安全生产情况。

2 重大危险源的基本情况

2.1 重大危险源所在单位的基本情况

大连华锐重工集团股份有限公司属于重大机械装备制造业，现隶属于大连市国资委，是国有独资公司。是国家重机行业的大型重点骨干企业。现有在册员工 6500 余人，总资产 260 余亿元。

泉水基地丙烷站储存的丙烷主要用于生产中切割等作业使用。丙烷站地理位置见图 2-1。



图 2-1 泉水基地地理位置图

2.2 丙烷站的基本情况

2.2.1 情况简介

泉水基地丙烷站位于厂区北侧，有 2 个 50m^3 丙烷埋地储罐，储罐形式为卧式圆筒罐。液化的丙烷经气化后，供给基地内生产作业使用。泉水基地已于 2025 年 1 月 2 日与大连宏盛建设工程有限公司签订《冶电设备制造事业部氧气站、丙烷站及车间内丙烷、氧气管道等运行管理、设备维修维护合同》，大连宏盛建设工程有限公司负责丙烷站的日常管理、运行管理、设备维保等工作，双方明确各自的安全职责。站内设班长 1 人，维修工 2 人，操作工 6 人，两班运行。

丙烷站的站外环境与站内设施近三年内无变化，储存设施及储存工艺无变化。

2.2.2 周边情况及平面布置

1) 周边情况

泉水基地丙烷站位于泉水基地的北部，丙烷站四周设有围墙产，设有一个出入口。站区北侧围墙为厂界围墙，围墙外为海边；站区南侧距储罐 30m 为大件预装场地；站区东侧为泉水基地的料场；站区西侧 30m 为氧气站液氧储罐。站内设施、平面布置三年内未发生改变。



图 2-2 泉水基地丙烷站位置图

2) 丙烷站平面布置

该站占地面积约 300m^2 ，被高度 2m 的围墙围成长方形，南面有进出大门。

大连天籁安全风险管理技术有限公司

储罐区位于站内中部，南北方向并列放置 2 台 50m^3 埋地丙烷储罐。储罐区围堰距北面围墙 10m，距南面围墙 7m。储罐区东 25m 为直燃式气化间。储罐区西 19m 依次为压缩机间，西侧的气化间已停用，闭置。丙烷站周边环境及平面布置见图 2-3。

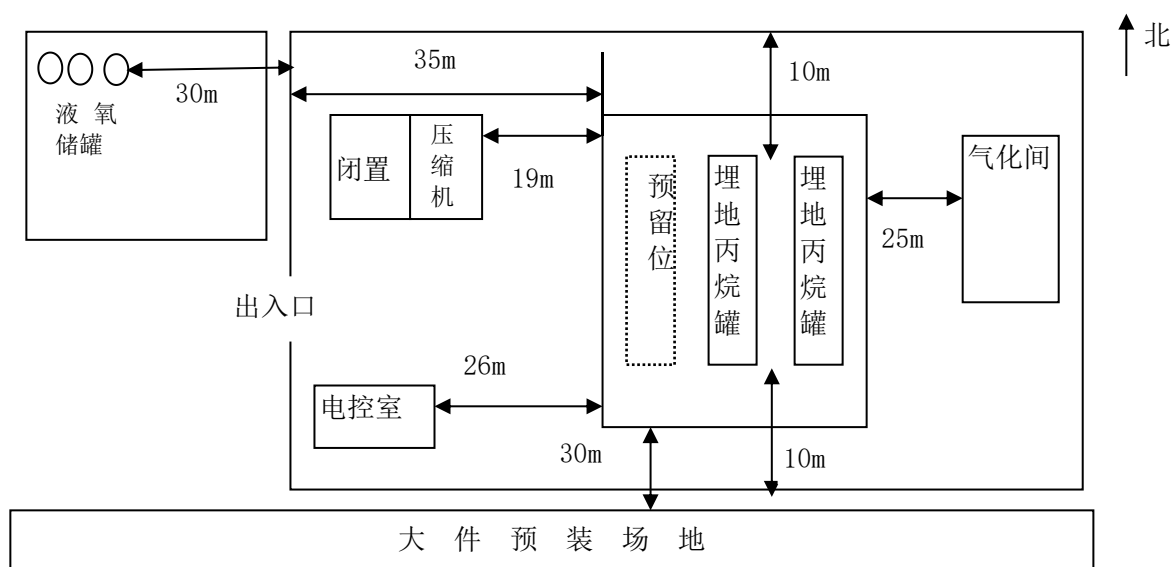


图 2-3 丙烷站周边环境及平面布置图

2.2.3 工艺及主要设备

丙烷站内工艺三年间无变化。

1) 工艺流程简图

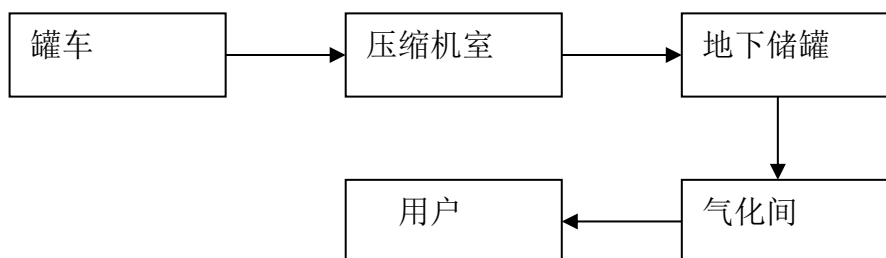


图 2-4 工艺流程简图

装载丙烷气的汽车槽车进站后，于卸车处将卸车用管道与汽车槽车的气

相管和液相管接头分别连接，然后启动丙烷气压缩机，抽吸储罐气体并压入汽车槽车内，使丙烷经液相管道卸至储罐内。罐内的丙烷气依压差送至电热水浴式气化器加热气化，气化后的丙烷气经分离器、调压器经管道送至用户。

2) 主要设备介绍

主要设备介绍见表 2-1。

表 2-1 主要设备表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	安装位置
1	丙烷储罐	50m ³	台	2	罐区
2	电热水浴式气化器	SEL-EV-K1-200	台	4	气化间
3	压缩机	NW-0.95/8-12	台	2	压缩机间
4	可燃气体报警器		台	7	罐区、气化间、压缩机间

2.2.4 安全设施

罐区的安全设施主要有消防设施、防雷设施、防静电设施、通风设施、检测设施、各种灭火器材等。

防雷设施有避雷针 2 支。储罐、管道、压缩机、泵均进行防雷、防静电接地。

防静电设施：管道、设备进行防静电接地，管道上法兰间用导电性能良好的铜片跨接并进行良好接地。卸车处设有防静电接地夹。

通风设施：气化间、压缩机室设有防爆型通风换气扇，若可燃气体报警仪报警，则启动换气扇通风。

防爆设施：强制通风机的电机为防爆型；储罐设置在防火堤内，为埋地储罐。

安全检测设施：罐区的地坑内、气化间、装卸区均安装有可燃气体浓度检测报警探头，可检测可燃气体的泄漏情况。报警控制器设在电控室内。

在丙烷站安装定点式视频摄像机对站区进行监控，视频信号传至丙烷站

电控室。

2.2.5 安全管理情况

根据《大连市重大危险源安全监督管理规定》、《危险化学品重大危险源辨识》中的要求，大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地丙烷站，属于市控重大危险源。为加强安全管理，泉水基地成立重大危险源领导小组，并制定了相应的监控实施方案，以确保其安全运行。

1) 组织机构

泉水基地安环科负责对丙烷站监督管理。安环科对丙烷站的安全状况和防护措施落实情况进行检查，对存在的隐患，监督运营单位进行整改；指导运营单位做好应急救援预案的演练。

2) 监控实施

(1) 泉水基地的安环科等部门，对丙烷站运行情况、制度落实情况，进行定期检查，并认真做好记录。在检查中若发现隐患，及时进行整改。落实好各项安全措施。

(2) 丙烷站操作人员持证上岗，认真按规程操作，严格履行交接班制度、防火制度、岗位责任制度，安全操作。

(3) 丙烷站中使用的压力表、安全阀等安全附件，按国家特种设备监察条例中的规定，按期校验，并将校验报告存档。

(4) 重大危险源处，设立明显的安全、防火警示标志，配备相应的消防器材，安装报警系统，使重大危险源处于监控状态。

2.2.6 公用工程

泉水基地丙烷站的供电、供水、供暖均泉水基地提供，满足丙烷站生产需要。

3 危险有害因素辨识

3.1 危险物质的辨识

3.1.1 储存危险物质

泉水基地丙烷站储存的危险化学品为丙烷，其危险特性如下：

1) 危险化学品名称

中文名：丙烷

英文名：propane；

UN 编号：1978

危险性类别：易燃气体，类别 1，加压气体

化学类别：烷烃

2) 理化性质

外观与性状：无色气体，纯品无臭。

主要用途：主要用作有机合成。

3) 燃烧特性

燃烧性：易燃

沸点(℃)：-42.1

闪点(℃)：-104

爆炸下限(V%)：2.1

爆炸上限(V%)：9.5

引燃温度(℃)：450

最小点火能(mJ)：0.31

最大爆炸压力(MPa)：0.843

燃烧热(kJ/mol)：2217.8

相对密度(水=1)：0.58(-44.5℃)

大连天籁安全风险管理技术有限公司

相对密度(空气=1): 1.56

建规火险分级: 甲级

4) 危险特性

易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。

5) 灭火方法

切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。用水冷却容器,以防受热爆裂,可能的话将容器从火场移至空旷处。可用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火、干粉灭火。

6) 储运注意事项

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备。

7) 毒性及健康危害

侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。

健康危害: 本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1% 丙烷,不引起症状; 10% 以下的浓度,只引起轻度头晕; 接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失; 极高浓度时可致窒息。

8) 急救措施

皮肤接触: 若有冻伤,就医治疗。

吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。

9、防护措施

工程控制: 密闭操作,全面通风。

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。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

10) 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

3.1.2 易制爆化学品辨识结果

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），经辨识，丙烷站未涉及易制爆危险化学品。

3.1.3 特别管控危险化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 3 号），经辨识，丙烷站储存的丙烷不是特别管控危险化学品。

3.1.4 重点监管的危险化学品识别

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），丙烷站储存的丙烷为液化石油气主要组分，属于重点监管的危险化学品。

3.2 危险、有害因素分析

3.2.1 火灾、爆炸危险因素分析

1) 丙烷泄漏可与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

(1) 丙烷储罐超限充装，遇温度升高，压力增大，造成丙烷泄漏。

(2) 储罐本身沙眼、腐蚀减薄等原因，造成丙烷泄漏。

(3) 罐体接管或管道受到撞击，埋地罐，场地积水上浮，拉断管线等，造成丙烷泄漏。

(4) 储罐罐体、管道发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量丙烷泄漏。

(5) 安全附件、失灵、损坏，引起大量丙烷泄漏。

(6) 操作失误，误开关阀门，造成丙烷泄漏。

(7) 储罐未定期检测，超期使用等，未能及时发现存在的隐患，罐体损坏造成泄漏事故发生。

(8) 若电热水浴式气化器液位开关失灵，可使液态气体进入气相管道中，甚至进入用户造成液化石油气泄漏。

(9) 气化器安全阀失灵超压破坏，造成丙烷气泄漏。

(10) 若电热水浴式气化器由于水质不好，容器被腐蚀破坏造成丙烷气泄漏。

2) 以下原因有可能成为丙烷气的着火源：

(1) 明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，机动车未戴阻火器、使用非防爆电器等。

(2) 静电火花，罐体、管道、过滤器、丙烷气泵未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故；

(3) 高温物质、禁忌物品、激发能源等可引起爆炸和火灾事故。

(4) 电气火花，如短路、过载、局部电阻过大等产生火花。

(5) 使用非防爆性工具作业产生火花。

(6) 若避雷系统失效引发的雷击、电火花很可能引发重大事故发生。

(7) 若工作人员和非工作人员将火源带入工作区或使用手机，遇气体泄漏，极易引发爆炸和火灾事故。

3.2.2 容器爆炸危险因素分析

1) 不完善的设计。如容器的承压部件没有足够的强度，不能承受生产过程所需的压力。

2) 材料选材不当。如制造部件的材料与使用环境或工艺条件不相适应，致使设备在运行中受到腐蚀或浸蚀，使材料的性能恶化。

3) 整体或部件的结构不合理，在运行的过程中反复多次载荷作用而发生破坏。

4) 焊接缺陷。如微小裂纹在运行过程中突然发生破坏。

5) 若丙烷气储罐超限充装，遇温度升高，压力增大，导致喷罐、爆炸等事故发生。

6) 若压力表、安全阀失灵，造成储罐超压，引起爆炸事故。

7) 若液位计失灵引起罐超限充装，遇温度升高，压力增大，导致喷罐、爆炸等事故发生。

8) 由于储罐未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，罐体承压能力下降，造成储罐爆炸。

9) 由于储罐防腐保护不当或储罐周围环境改变造成储罐被腐蚀，壁厚变薄，造成储罐爆炸。

3.2.3 触电伤害危险因素分析

生产过程使用的电气设施易造成人身触电的危害。

1) 电气线路：因电气线路绝缘层老化、破损，带电体裸露，乱拉私接临时电线，错接电源线造成串电，电线短路，接头无绝缘处理。

2) 电气设备：若电气设备和设施绝缘损坏，或使用不合格、或有缺陷

的电气设备、设施，或配电箱设计、安装不合理，电气设施罩、盖、壳、插头等安全防护破损，以及移动电气设备无防护设施等，导致人员直接接触带电体触电。

3) 接地（零）保护：若电气设备、机械设施、照明设施金属外壳等未接地（零）或接地（零）不良，因漏电导致设备带电造成触电伤害。

3.2.4 窒息

丙烷有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1% 丙烷，不引起症状；10% 以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。

1) 若作业人员进入丙烷储罐内作业未进行气体置换，或未做好个人防护可造成窒息事故。

2) 若发生大量丙烷气泄漏，未采取防护措施，作业人员进入高浓度丙烷气区域造成窒息事故。

3.2.5 灼伤

储罐、管道、阀门泄漏，若皮肤直接接触液态丙烷，易发生冻伤事故。

3.3 其它危险有害因素分析

1) 丙烷槽车进入站内，因车辆失灵、操作不当，可发生车辆伤害事故。

2) 丙烷气侵入人体的途径为吸入。若丙烷气站跑、冒、滴、漏点多，操作人员长期吸入气体造成慢性中毒。

3) 若消防栓未及时维护，一旦事故发生不能正常使用，使事故不能得到有效控制，极易造成重大事故发生。

4) 若可燃气体报警器失灵，未能检测出初期发生的事故，造成事故不能及时发现，及时控制，及时消除，导致事故扩大。

5) 若压缩机转动部位无防护措施，可能造成机械伤害。

6) 若安全管理制度不健全, 安全操作规程不完善, 不按操作规程进行操作或操作失误, 容易引起事故发生, 造成重大的人身伤亡、财产损失。

3.4 自然因素造成的危险有害因素分析

1) 发生高烈度地震时, 有可能造成容器、管道破裂, 引发危险化学品泄漏和其他各种事故。

2) 雷电有可能造成人员伤亡及房屋损坏, 并有可能引起火灾事故。

3) 若雨水或洪水进入电器、仪表设备会引发触电和其它事故。

3.5 危险有害因素的分布

危险有害因素的分布见表 3-1。

表 3-1 危险有害因素分布表

危险因素 单元	火灾爆炸	容器爆炸	触电	窒息	灼烫	其它伤害
储罐区	√	√		√	√	√
气化间	√		√	√	√	√
压缩机室	√		√	√	√	√
电控室			√			

4 个人风险和社会风险值

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第九条，重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：

（1）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的；

（2）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的。

泉水基地丙烷站危险化学品重大危险源的级别为四级，不属于以上所列需要采用定量风险评估方法的情形，可不用确定个人和社会风险值。

5 可能受事故影响的周边场所、人员情况

5.1 安全距离检查

1) 周边环境

泉水基地丙烷站位于泉水基地的北部，站区北侧围墙为厂界围墙，围墙外为海边；站区南侧距储罐 30m 为装卸事业部大件预装场地；站区东侧为泉水基地设置金属材料的料场；站区围墙西侧 30m 为氧气站液氧储罐。丙烷站周围都为工业企业，无居民居住宅。

泉水基地丙烷站已构成危险化学品四级重大危险源。根据《危险化学品安全管理条例》第十九条，危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：

- （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；
- （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- （三）饮用水源、水厂以及水源保护区；

（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；

（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；

（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；

（七）军事禁区、军事管理区；

（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

该丙烷站位于大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地厂区内，其周围 10000m 内未见上述重要场所和设施。

2) 站区内、外部防火间距

(1) 周边环境及平面布置检查

采用安全检查表法对储罐区周边环境及平面布置防火间距进行检查。该丙烷站设有两 50m^3 丙烷储罐，参照《液化石油气供应工程设计规范》第 5.2.8 条的要求对丙烷站丙烷罐区与周边环境进行检查，第 5.2.10 条的要求对丙烷站丙烷罐区与站内建、构筑物平面布置进行检查，其他部分参照《建筑设计防火规范》。具体见表 5-1。

表 5-1 埋地丙烷储罐与站内、外建、构筑物的距离检查表

项 目	总容积 m ³		检查结果
	> 50 ~ ≤ 200		
	单 罐	≤ 50	
	标准	实际	
站外：			
重要公共建筑	25（50/2）	无公共建筑	符合要求
明火、散发火花地点	25（50/2）	30	符合要求
助燃气体储罐（液氧罐）	15（30/2）	65	符合要求
站内			
明火、散发火花地点和变配电站	25（50/2）	无明火区	符合要求
气化间、压缩机室	10（20/2）	19	符合要求
电控室	10（20/2）	26	符合要求
汽车槽车装卸口	10（20/2）	16	符合要求
围墙	10（20/2）	10	符合要求

经对现场检查，泉水基地丙烷站与站外、站内建、构筑物之间的防火距离符合《液化石油气供应工程设计规范》的相关规定。

5.2 对周边设施的影响

泉水基地丙烷站内若丙烷发生泄漏，遇明火或高热发生火灾、爆炸事故对周边设施有一定影响，对丙烷站内作业人员和物件预装场地作业人员可能

造成伤亡事故，建筑、设备可能受到破坏。当生产设备、设施完好无损没有发生泄漏，装置与周边设备设施的防火间距符合规范要求，并设有消防灭火设施等安全设施，且当这些安全设施正常运作时，其对厂区周围设施的影响属于可接受的范围。对丙烷站外周边的影响度也属于可接受的范围。

丙烷罐区内、泵房及汽化间，设置丙烷的泄漏检测报警器，操作间在发生初期泄漏时能够及时发现，采取措施，可以杜绝大量泄漏事故的可能性。通过以上的措施可使本装置对周边企业的影响降至最低。

5.3 周边设施的影响情况

外部周边设施对丙烷站的影响主要是各类潜在点火源的存在和火灾事故的影响。该丙烷站外部无人员居住区和人员密集场所。站外的氧罐按照规范设置和采取了安全设施和措施，距离满足标准要求。因此，丙烷站外部作业的影响在可接受范围之内。

6 重大危险源辨识、分级的符合性分析

6.1 危险化学品重大危险源辨识依据

1) 重大危险源依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源指：长期地或临时地生产、加工、使用或贮存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

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

临界量是指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

2) 危险化学品重大危险源的辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 4.2 条，重大危险源的辨识指标：

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

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

② 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计

算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1 \quad \text{..... (1)}$$

式中：

S ----- 辨识指标；

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

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

6.2 危险物质及临界量

对照《危险化学品重大危险源辨识》表 1 中的规定，泉水基地丙烷站储存单元储存丙烷的临界量见表 6-1。

表 6-1 丙烷的临界量表

危险性分类及说明	临界量（t）
液化石油气（含丙烷、丁烷及其混合物）	50

注：此表摘自《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1。

6.3 重大危险源的辨识

泉水基地丙烷气站储罐区内的危险物质为丙烷，储罐内丙烷的最大储存量计算如下：

$$50 \times 2 \times 0.9 \times 0.58 = 52.2 \text{ 吨,}$$

$$S = 52.2 \div 50 = 1.044 > 1$$

注：充装系数取值 0.90 丙烷的密度取值 0.58 t/m^3

因气化间和压缩机间均无储存设备，可不计算丙烷储量。

经计算，丙烷站储存单元丙烷贮量大于《危险化学品重大危险源辨识》中规定的丙烷临界量，故泉水基地丙烷站构成重大危险源。

6.4 重大危险源的分级

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》附件《危险化学品重大危险源分级办法》，对该公司危险化学品重大危险源进行分级。

R 值计算

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

式中：

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

该建设项目边界向外扩展 500m 范围内常住人口约 20 人， α 取值 1。

丙烷为易燃气体， β 取值为 1.5。

$$R = 1 \times 1.5 \times 52.2 / 50 = 1.57 < 10$$

表 6-2 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

注：此表摘自《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》附件 1。

由表 6-2 可知，泉水丙烷站储存单元危险化学品重大危险源为四级。

7 安全管理措施、安全技术措施和监控措施

7.1 安全管理措施评估

1) 安全管理检查

依据《安全生产法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（简称 40 号令）等规定，对泉水基地丙烷站危险化学品安全管理情况进行检查，检查情况见表 7-1。

表 7-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》			
1.	危险化学品单位是本单位重大危险源安全管理的责任主体，其主要负责人对本单位的重大危险源安全管理工作负责，并保证重大危险源安全生产所必需的安全投入。	40号令 第 4 条	泉水基地负责对丙烷站管理，有安全投入，有保障	符合
2.	危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	40 号令 第 7 条	企业已委托评价单位进行辨识	符合
3.	重大危险源有下列情形之一的，是否委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值： （一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的； （二）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的。	40 号令 第 9 条	丙烷站重大危险源未达到（一）、（二）条，无需进行个人风险和社会风险评估的情形	符合
4.	是否建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	40号令 第 12 条	管理单位建立重大危险源安全管理制度和安全操作规程	符合
5.	重大危险源是否配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。一级或者二级重大危险源，是否具备紧急停车功能。记录的电子数据的	40号令 第 13.1 条	储罐设有温度，压力、液位监测报警系统以及可燃气体泄漏检测报警器	符合

	保存时间是否不少于 30 天			
6.	危险化学品单位是否按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行	40号令 第 15 条	安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并定期维护、保养	符合
7.	危险化学品单位是否明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，是否及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	40号令 第 16 条	已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，并定期检查	符合
8.	危险化学品单位是否对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施	40号令 第 17 条	已对员工进行培训	符合
9.	危险化学品单位是否在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法	40号令 第 18 条	已设置明显的安全警示标志	符合
10.	危险化学品单位是否将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员	40号令 第 19 条	告知作业人员，事故后果和应急措施	符合
11.	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位是否配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，是否配备一定数量的便携式可燃气体检测设备	40号令 第 20 条	已制定了生产安全事故应急预案，建立了应急救援组织，配备防护装备	符合
12.	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练	40号令 第 21 条	制定计划，已进行应急预案演练	符合
13.	危险化学品单位是否对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档	40号令 第 22 条	已对辨识重大危险源进行登记建档	符合
二	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》			
14.	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	第 4.2a)	丙烷站外部设有监控预警系统	符合
15.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具	第 4.2c)	设备符合现场和	符合

	有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。		环境的具体要求。	
16.	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	第 4.5.2 条	监测预警项目包过罐内温度、液位、压力，罐区内可燃气体浓度	符合
17.	安全监控系统是否设有必要的防雷装置和防静电装置	第 4.6.1 条	防雷防静电装置定期检测，检测合格	符合
18.	操作系统、数据库和编程语言等系统软件和开发工具是否选择通用、开放、可靠、成熟、界面友好、易维护和易操作的主流产品。	第 4.6.3 条	操作系统具有表中描述的功能。	符合
19.	数据采集：系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能；数据采集时间的间隔应可调；系统应具有巡检功能。	第 4.7.1 条	系统设置温度、压力、气体浓度等采集功能	符合
20.	系统应具有监控数据的存储功能：将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间，包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等，所有数据应附带时间信息	第 4.7.3 条	系统具备数据存储功能，包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等，所有数据附带有时间信息。	符合
21.	监控系统是否具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能	第 4.7.5 条	有设定的报警条件及提示。	符合
22.	系统宜配备备用电源及自动切换装置。当电网停电后，可保持对重要设备和监控参数继续进行实时监控。	第 4.7.15.3 条	控制系统设置 UPS 不间断电源。	符合
三	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》			
23.	危险化学品企业应当明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	第 3 条	已明确主要负责人、技术负责人和操作负责人	符合
24.	危险化学品企业应当在重大危险安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	第 7 条	已设立公示牌	符合
四	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》			
25.	可燃气体报警是否至少分为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL	第 4.3.5 条	可燃气体报警的设置情况符合上述要求。	符合
26.	储罐应设置液位检测器，应具备高低位液位报警功能。	第 6.3.1 条	罐区设置液位监测器，并具备高、低位液位报警功	符合

			能	
27.	是否配备检漏、防漏和堵漏装备和工具器材，泄漏报警时，可及时控制泄漏	第 7.6.1 条	配备了检漏、防漏和堵漏装备和工具器材	符合
28.	是否针对罐区物料的种类和性质，配备相应的个体防护用品，泄漏时用于应急防护	第 7.6.2 条	配备了相应的个体防护用品	符合
29.	防雷装备按 GB50074 设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不得大于 10Ω。	第 8.3 条	定期做防雷检测	符合
30.	在易于发生火灾并需快速灭火的高风险场所，应根据物料性质选择设置气体、干粉或水的自动灭火控制系统。	第 9.2.2 条	配备灭火器材	符合
31.	罐区是否设置防止雷电、静电的接地保护系统	第 11.4.1 条	设防雷电、静电接地保护系统	符合
五	《安全生产法》			
32.	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	安全生产法第 24 条	配备专职安全员	符合
33.	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	安全生产法第 27 条	法人和安全生产管理人员经过培训。经考核合格	符合
34.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	安全生产法第 30 条	有特种作业证	符合
35.	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	安全生产法第 35 条	设置安全警示标志	符合
36.	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	安全生产法第 40 条	对重大危险源建立档案。与应急管理部门建立信息系统	符合
37.	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	安全生产法第 45 条	作业人员配备防护用品	符合
38.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	安全生产法第 46 条	安全管理人员定期对设备进行检查	符合
六	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》			

39.	低压储罐、氮封常压储罐、压力储罐、全冷冻式储罐应设置压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置,应保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维修。	6.3.1.2	设压力测量就地指示仪表和压力远传仪表	符合
40.	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示,系统应具有判断开关状态正确与否的功能,并对错误状态予以报警。	6.3.1.5	开关阀状态信号能传至控制室显示	符合
41.	生产单元、储存单元应配备满足安全生产要求的BPCS。	6.4.1.1	控制系统为DCS系统,设置有压力、温度、流量等控制工艺控制功能	符合
42.	BPCS 应具备对危险化学品重大危险源的温度、压力、流量、物位、组分浓度等过程变量的连续测量、监视、报警、控制和联锁功能,并应同时具备连续记录、生成数据报表、数据远传通信、信息存储和信息集成等功能	6.4.1.2	控制系统能对重大危险源的温度、压力连续测量、报警、控制和联锁功能,可记录等	符合

通过对丙烷站的安全管理方面的检查,丙烷站符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《安全生产法》的相关要求。

2) 泉水基地丙烷站根据安全管理的实际情况,编制有《丙烷站安全管理制度》,其中包含有丙烷站操作岗位安全责任制、丙烷站人员交接班管理制度、储罐区安全技术操作规程、槽车卸车操作规程、压缩机操作规程、压缩机维护保养规定、水浴式气化器安全操作规程、重大危险源安全管理与检查记录等。各项安全管理制度的内容明确,操作规程可指导各项作业。**丙烷站能够每年对安全管理制度、安全操作规程进行修订。**

泉水基地丙烷站已根据《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)>的通知》的要求,于2022年1月建立了丙烷站的包保责任制。

3) 安全管理人员

大连宏盛建设工程有限公司负责对丙烷站进行日常的安全管理,配备一名安全管理人员,安全管理人员毕茂盛已经于2024年6月7日应急管理部门培训,取得安全培训证,有效期至2027年6月7日。安全培训证在有效期内。

4) 安全费用

丙烷站的安全费用已在《冶电设备制造事业部氧气站、丙烷站及车间内丙烷、氧气管道等运行管理、设备维修维护合同》中明确规定各自应承担的部分，安全检修、维护、相关检验、隐患整改、安全培训、防护用品等方面费用均能保障，丙烷站运行良好。

5) 特种设备检查

泉水基地丙烷站的特种设备有丙烷储罐。丙烷储罐现场安全检查情况见表 7-3。

表 7-3 储罐检查表

序号	检查标准	现场检查	检查结果
1	应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.1.1 条， 压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	设置安全管理机构，配备安全管理人员	符合
2	应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.2 条， 压力容器年度检查、定期检验报告是否齐全，检查、检验报告中所提出的问题是是否得到解决； 安全附件及仪表的校验（检定）、修理和更换记录是否齐全真实； 外表面有无腐蚀，有无异常结霜、结露等； 运行期间是滞超压、超温、超量等现象； 罐体有接地装置的，检查接地装置是否符合要求； 监控使用的压力容器，监控措施是否有效实施。	压力容器能定期检验 安全附件能定期校验 无超温、超压现象 监控措施有效实施	符合

丙烷站的 2 个丙烷储罐于 2022 年 10 月经大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司定期检验，检验结论均为符合要求。下次检验日期为 2027 年 9 月，在有效期内使用。检验情况见表 7-4，检验报告见附件。

表 7-4 压力容器检验情况汇总表

序号	使用登记证号	检验报告编号	检验日期	下次检验日期	检验结论
1	辽 BD2007A708	RD3Q-2022-C02-0012	2022.9	2027.9	符合要求

2	辽 BD2007A707	RD3Q-2022-C02-0013	2022.9	2027.9	符合要求
---	--------------	--------------------	--------	--------	------

6) 安全附件检查

(1) 安全阀现场检查情况见表 7-5。

表 7-5 安全阀检查表

序号	检查标准	现场检查	检查结果
	应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.2.3 条，安全附件及仪表检查：		
1	选型是否正确性格	正确	符合
2	是否在校验有效期内使用	在有效期内使用	符合
3	弹簧式安全阀的调整螺钉的铅封装置是否完好	铅封完好	符合
4	如果安全阀和排放口之间装设了截止阀，截止阀是否处于全开铅封是否完好	有截止阀	符合
5	安全阀是否有泄漏	无泄漏	符合
6	放空管是否通畅，防雨帽是否完好	有防护棚	符合

经对现场检查，该丙烷站安全阀安装位置和方式符合相关要求。安全阀于是 2025 年 10 月 9 日经大连中锴达特检科技有限公司校验，校验结论为合格，下次校验日期为 2029 年 10 月 8 日，在有效期内使用。校验报告见附件。

(2) 丙烷站使用的压力表均能定期检定，大连计量检验检测研究院有限公司于 2025 年 5 月 9 日检定，检定结论为符合 2.5 级，在有效期内使用，有效期至 2025 年 11 月 8 日。检定报告见附件。

7) 可燃气体报警仪安全检查

经对现场检查，该丙烷站在储罐区、压缩机室及气化间均设有可燃气体报警器，使用的可燃气体报警器已于 2025 年 8 月 11 日经大连市计量检验检测研究院有限公司检定合格，有效期至 2026 年 8 月 10 日，部分检定证书见附件。

8) 防雷装置检查

丙烷站的防雷、防静电装置于 2025 年 4 月 22 日经吉林省宇泰安全技术服务有限公司对站内的防雷装置检测，检测结论为：经检测，所检项目符合技术规范要求，各项检测均为合格，有效期至 2025 年 10 月 22 日，防雷装置检测报告见附件。

7.2 安全技术措施评估

1) 丙烷储罐配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，信息能远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。相关信息均传输到操作室，可及时处理异常情况。

2) 丙烷储罐设置液位检测器，具备高低位液位报警功能。

3) 罐区、气化间、泵房等易泄漏处安装了可燃气体检测报警器。

4) 控制室内的控制装置设不间断电源(UPS)，蓄电池后备时间为 90min。

5) 在防爆区安装的电动仪表为本安型或隔爆型，符合该区的防爆要

6) 在防爆区内的设备防爆标志分别为 Exd II BT4、Exdibmb II CT4Gb 和 Exib II CT4GB 等，均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的相关要求。

6) 丙烷站内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地。

7.3 监控措施评估

泉水基地丙烷站的监控措施有：

1) 储罐埋地设置，远离火种、热源。

2) 储罐和设备根据工艺，设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并带有压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

3) 储罐区、卸车泵房、气化间均设有可燃气体报警器。

4) 输送液化气的管道设置接地线和跨接线，防止静电产生。

以上的监控措施可有效保证丙烷站正常运行。

8 事故应急措施

8.1 事故应急预案

大连华锐重工集团股份有限公司按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求编制了大连华锐重工集团股份有限公司《生产安全事故综合应急预案》、《危险化学品重大危险源事故专项应急预案》，预案已于2023年4月6日在大连市应急管理局备案。应急预案能按规定定期修订，及时备案。

8.2 事故应急措施

丙烷站内储罐设有安全阀、压力表、液位等装置，同时设有液位、温度、报警装置的远传记录和报警功能的安全装置。生产、储存区域设置安全警示标志。防雷、防静电装置灵敏、完好。

8.3 应急救援器材

泉水基地丙烷站配备齐全的应急救援器材，可在事故应急救援中发挥作用。丙烷站的应急救援器材有防火服、正压式呼吸器、干粉灭火器等。应急物资明细见下表。配备的应急物资可处理丙烷站初期的火灾事故。

表 8-1 应急物资一览表

序号	区域	物资名称	重量/规格	数量
1	外墙面应急箱	干粉灭火器	35公斤	2具
2	外墙面应急箱	干粉灭火器	8 公斤	2具
3	外墙面应急箱	消防水带	65x25	2条
4	外墙面应急箱	水枪	/	2把
5	外墙面应急箱	消防井盖把手	/	1把
6	外墙面应急箱	消防铁锹	/	1把
7	外墙面应急箱	担架	/	1把

8	外墙面应急箱	自吸式防毒面具	/	4个
9	外墙面应急箱	自吸式呼吸器	/	4套
10	操作室	铜锤	/	1把
11	操作室	铜活动扳手	/	2把
12	操作室	干粉灭火器	8 公斤	2具
13	操作室	正压呼吸器	/	2具
14	操作室	防火服	/	2套
15	操作室	靴子	/	2双
16	操作室	自吸式防毒面具	/	4个
17	小气化间	干粉灭火器	8 公斤	2具
18	大气化间	干粉灭火器	8 公斤	2具
19	配电室	二氧化碳灭火器	3 公斤	2具
20	吊车台区域	干粉灭火器	8 公斤	2具
21	院内应急箱	消防水带	65x25	2条
22	院内应急箱	水枪	/	2把
23	院内应急箱	消防井开盖把手	/	1把
24	院内应急箱	消防井开阀门扳手	/	1把
25	院内应急箱	干粉灭火器	50 公斤	3具
26	罐区	干粉灭火器	8 公斤	4具
27	空压机室	干粉灭火器	8 公斤	2具
28	堵漏器材			1套
29	应急手电			2个
30	防爆工具			1套
31	警戒带			1盘
32	便携式检测仪			2个

8.4 应急救援预案演练

大连华锐重工集团股份有限公司安技环保部于 2025 年 6 月针对丙烷站运行特点，组织了应急救援演练。演练情景设定为巡检过程中发现储罐区有较浓的丙烷气体味，使用燃气侦测器检测，确认一号储罐气相第一道出口阀

法兰接头泄漏（自动紧急切断装置不能控制），危及站内设备设施及人员安全；又因未知因素，导致引燃管道法兰泄露燃气；应急救援过程中，现场应急人员未佩戴好应急装备进入气体泄漏区域，吸入大量丙烷气体，导致晕厥。

各参演人员任务明确，通过对应急救援预案的演练，可使作业人员熟悉应急预案内容，提高处理应急事故的救援能力。

9 评估结论

9.1 安全建议

1) 泉水基地丙烷站应依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十一条：“有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：（1）重大危险源安全评估已满三年的；（2）构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；（3）危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；（4）外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；（5）发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的；（6）有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的”的规定做好重大危险源的评估申报工作。

2) 泉水基地丙烷站应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条要求，对生产过程安全监测系统进行经常维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。

3) 泉水基地丙烷站应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条规定，危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；

（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

4) 定期检查储罐各密封点、焊缝及罐体有无渗漏。检查储罐进出口阀

门、阀体及连接部位是否完好。

5) 对消防设施, 消防泵和消防栓及其它消防器材要经常检查维护, 保持设施的可靠性。

9.2 评估结论

大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地丙烷站储存的危险物质为丙烷, 通过对丙烷站安全现状的检查和风险评估, 查阅该单位提供的有关文件资料, 依照《安全生产法》、《危险化学品重大危险源辨识》和国家有关危险化学品安全的法律、法规、规范和标准的要求, 评估小组认为:

1) 经过对丙烷站重大危险源的辨识, 确定丙烷站已构成危险化学品重大危险源, 为四级重大危险源。

2) 经全面评估, 泉水基地丙烷站运行状况和安全生产条件基本满足危险化学品重大危险源安全管理要求。

大连华锐重工集团股份有限公司泉水基地丙烷站应按照国家有关法律、法规, 依据有关标准加强对丙烷站的安全管理, 确保安全生产。