

LK2025AX0061

抚顺市天瑞工业气体厂

安全评价报告

(备案稿)

力康咨询
LIKANG CONSULTING

法定代表人：严匡武

技术负责人：张乃耀

评价负责人：郑孝军

评价机构联系电话：13204134300

(安全评价机构公章)

2025年06月16日

目 录

1 总则.....	- 1 -
1.1 安全评价的目的	- 1 -
1.2 评价范围	- 1 -
1.3 评价依据	- 1 -
1.4 参考资料	- 10 -
1.5 评价程序	- 10 -
2 被评价单位的基本情况.....	- 12 -
2.1 经营方式说明	- 12 -
2.2 地理位置和周边环境	- 14 -
2.3 自然条件	- 16 -
2.4 总平面布置与建筑物	- 18 -
2.5 工艺流程	- 20 -
2.6 生产规模、原辅材料、储存规模	- 21 -
2.7 主要设备	- 23 -
2.7 辅助设施	- 23 -
2.8 安全生产管理	- 25 -
3 危险、有害因素分析.....	- 26 -
3.1 经营危险化学品的名称及分类	- 26 -
3.2 无储存经营危险化学品的危险有害因素分析	- 28 -
3.3 储存、充装危险化学品过程中的危险有害因素分析	- 28 -
3.4 环境影响因素分析	- 34 -
3.5 重大危险源辨识	- 35 -
3.6 重点监管危险化工工艺辨识	- 37 -
3.7 重点监管危险化学品辨识	- 37 -
3.8 事故案例分析	- 37 -

4 评价单元的划分和评价方法的选择	- 46 -
4.1 评价单元的划分	- 46 -
4.2 评价方法的选择	- 46 -
5 现场检查与分析评价	- 49 -
5.1 经营基本条件和安全管理	- 49 -
5.2 外部安全防护距离	- 50 -
5.3 总平面布置	- 51 -
5.4 重大生产安全事故隐患判定	- 53 -
5.5 危险化学品企业安全分类整治检查	- 54 -
5.6 充装工艺、装置和设备、设施	- 58 -
5.7 公辅设施	- 64 -
6 安全对策措施和建议	- 66 -
6.1 安全对策措施	- 66 -
6.2 整改建议	- 66 -
7 安全评价结论	- 67 -
7.1 综述	- 67 -
7.2 结论	- 67 -
附件 1 所经营危险化学品的理化性质和危险特性	- 68 -
附件 2 相关证件和图表	- 85 -
整改确认报告	

1 总则

1.1 安全评价的目的

安全评价的目的是查找、分析和预测经营单位在经营过程中存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防。以达到最低故障率、最少损失和最优的安全投资效益。具体体现以下几个方面：

- 1) 促进实现本质化安全经营；
- 2) 实现经营全过程安全监控；
- 3) 建立系统安全的最优方案，为决策者提供依据；
- 4) 为抚顺市应急管理局对危险化学品经营单位进行安全生产监督管理提供依据。

1.2 评价范围

- 1) 抚顺市天瑞工业气体厂经营危险化学品应具备的基本条件；
- 2) 抚顺市天瑞工业气体厂液态二氧化碳、液氩、液氧储存及灌装过程的危险、有害因素辨识分析；
- 3) 对抚顺市天瑞工业气体厂销售其他危险化学品的类别、性质和危险性进行分析与辨识；
- 4) 抚顺市天瑞工业气体厂安全管理和事故应急救援预案等安全体系文件是否健全。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规、规章、文件

- 《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月29日第九届全国人民代

表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 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)

➤ 《中华人民共和国消防法》(1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过 根据 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)

➤ 《中华人民共和国气象法》(1999 年 10 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过 根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正)

➤ 《中华人民共和国劳动法》(1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》(2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过 根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正)

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》(2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过)

➤ 《中华人民共和国劳动合同法》(2007 年 6 月 29 日第十届全国人民代

表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据 2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修正)

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》(《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订)

➤ 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过 2007 年 4 月 9 日中华人民共和国国务院令 493 号公布 自 2007 年 6 月 1 日起施行)

➤ 《危险化学品安全管理条例》(2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令 344 号公布 2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过 根据 2013 年 12 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)

➤ 《生产安全事故应急条例》(2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过 2019 年 2 月 17 日中华人民共和国国务院令 708 号公布 自 2019 年 4 月 1 日起施行)

➤ 《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日国务院发布 根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订 根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订)

➤ 《特种设备安全监察条例》(2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令 373 号公布 根据 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全

监察条例〉的决定》修订)

➤ 《气象灾害防御条例》(2010年1月20日经国务院第98次常务会议通过,2010年1月27日中华人民共和国国务院令 第570号公布,自2010年4月1日起施行。根据2017年10月7日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)

➤ 《易制毒化学品管理条例》(2005年8月26日中华人民共和国国务院令 第445号公布,根据2018年9月18日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订)

➤ 《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58号)

➤ 《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》(安委〔2013〕8号)

➤ 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》(安委办〔2017〕29号)

➤ 国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024--2026)》的通知安委办〔2024〕1号

➤ 《生产经营单位安全培训规定》(2006年1月17日国家安全监管总局令 第3号公布,根据2013年8月29日国家安全监管总局令 第63号第一次修正,根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令 第80号第二次修正)

➤ 《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)

➤ 《危险化学品经营许可证管理办法》((2012年7月17日国家安全监管总局令 第58号公布,根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令 第80号第二次修正)

管总局令第 55 号公布, 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)

➤ 《安全生产培训管理办法》(2012 年 1 月 19 日国家安全监管总局令第 44 号公布, 根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正)

➤ 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号)

➤ 《安全生产责任保险实施办法》(安监总办〔2017〕140 号)

➤ 《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号)

➤ 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三〔2017〕121 号)

➤ 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75 号)

➤ 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》(安监总科技〔2016〕137 号)

➤ 《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)〉的通知》(应急厅〔2020〕38 号)

➤ 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅 2024 年 86 号)

➤ 《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》

➤ 《重点监管的危险化学品名录(2013 完整版)》

➤ 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78 号)

➤ 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)

的通知》（应急〔2020〕84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）

➤ 《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总管三〔2012〕103号）

➤ 《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）

➤ 《危险化学品目录（2015版）》（安全监管总局等10部门公告调整〔2015〕年第5号）；应急管理部等十部委发布公告调整〔2022〕年第8号，自2023年1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）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）

➤ 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）

➤ 《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（2017年5月11日中华人民共和国公安部公告）

➤ 《辽宁省安全生产条例》（2017年，辽宁省人民代表大会常务委员会公告第64号，根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》修正 根据2022年4月21日，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）

➤ 《辽宁省消防条例》（2012年1月5日省第十一届人民代表大会常务

委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

➤ 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 10 月 1 日辽宁省十一届人大常委会第十次会议审议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）

➤ 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修正）

➤ 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（省政府令 264 号，2017 年 11 月 16 日辽宁省第十二届人民政府第 147 次常务会议省政府令第 311 号修正）

➤ 《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》（辽安监管三[2012]147）

➤ 《抚顺市危险化学品经营许可证实施细则（试行）》（抚安监发〔2012〕103 号）

1.3.2 主要技术标准和规范

➤ 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

➤ 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

➤ 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

➤ 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）

➤ 《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）

- 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）
- 《危险化学品危险品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 《气瓶警示标签》（GB16804-2011）
- 《气瓶颜色标志》（GB/T 7144-2016）
- 《气瓶防震圈》（LD52-1994）
- 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T34525-2017）
- 《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）
- 《液化气体气瓶充装规定》（GB14193-2009）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T 14194-2017）
- 《气瓶阀通用技术要求》（GB 15382-2009）
- 《危险物品名表》（GB12268-2012）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- 《化学品分类和危险性公示通则》（GB 13690-2009）
- 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编写导则》（GB/T 29639-2020）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 《防止静电事故通用导则》（GB15128-2006）

- 《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000, 2008 年版)
- 《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)
- 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- 《安全色》(GB2893-2008)
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)
- 《建筑采光设计规范》(GB50033-2013)
- 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB13955-2017)
- 《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)
- 《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB6898-2015)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2016)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》(GB 39800.1-2020)
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)
- 《压力容器》(GB150.1~4-2011)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)
- 《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014)

- 《生产过程危险和有害因素分类代码》（GB/T13861-2022）
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

1.4 参考资料

- 《危险化学品安全技术全书（第三版）》化学工业出版社
- 《安全评价员实用工作手册》化学工业出版社
- 《化学化工物性数据手册 无机卷》化学工业出版社

1.5 评价程序

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与抚顺市天瑞工业气体厂签订安全评价合同后，随即组成了安全评价项目组，编制评价大纲，收集必要的相关资料，由专业技术人员深入现场，对该企业的建（构）筑物、储存设施、充装工艺设施、电气线路、消防设施、经营和管理状况、周边环境等方面进行现场勘察和核实，检查和审核安全管理机构的设立、安全管理规章制度的建立与实施、事故应急救援预案的编制等，对其危险和有害因素进行评价与分析，提出改进措施与建议，编制安全评价报告。

评价工作的程序，按图 1.5-1 进行。

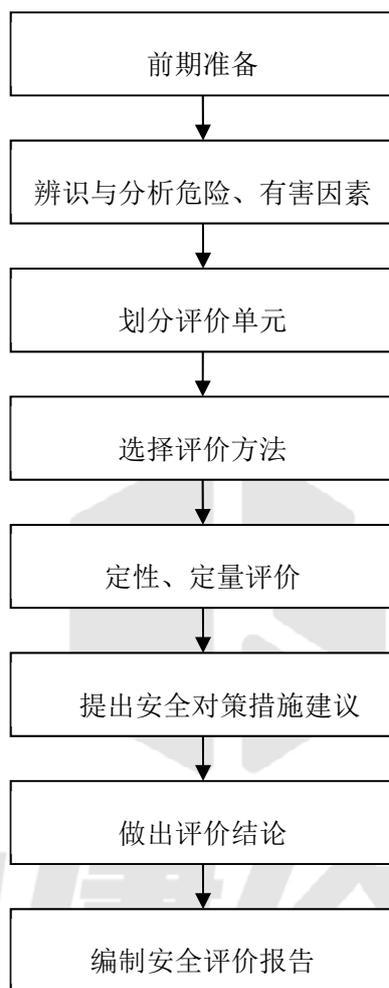


图 1.5-1 评价工作的程序流程图

3 危险、有害因素分析

根据该单位经营危险化学品的实际情况，辨识其危险有害因素，分析危险及有害因素可能导致安全事故的原因。

3.1 经营危险化学品的名称及分类

根据《危险化学品目录（2015版）》等的规定，对该单位所经营危险化学品情况进行汇总，物料危险性汇总见表 3.1-1。所经营危险化学品的理化性质及危险特性见附件。

(1) 依据《危险化学品目录（2015年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号；应急厅函〔2022〕300 号），该企业经营的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、氩和二氧化碳混合气（氩含量 $\geq 70\%$ ）、天然气[富含甲烷的]、氮[压缩的或液化的]、丙烷、氢、氨、氦[压缩的或液化的]、一氧化碳、六氟化硫被列为危险化学品。

(2) 依据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年），该企业天然气[富含甲烷的]、氢、氨为重点监管危险化学品；

(3) 依据《易制毒化学品目录（2021 修补版）》，该企业经营的危险化学品不涉及易制毒化学品；

(4) 依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部[2017]公告），该企业经营的危险化学品不涉及易制爆危险化学品；

(5) 根据《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号），该企业经营的氨、一氧化碳为高毒物品。

(6) 依据《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、

公安部和交通运输部公告[2020]第 1 号), 该企业经营的天然气[富含甲烷的]、氢、氨为特别管控危险化学品。

(7) 根据《抚顺市禁止、限制和控制危险化学品目录(试行)》(抚政办发(2020)33号), 该企业使用的原料和生产产品均不属于禁止危险化学品, 氨属于限制和控制危险化学品。

表 3.1-1 所经营危险化学品情况汇总一览表

序号	危险化学品名称	CAS 编号	目录序号	火灾危险性分类	危险性类别
1	氧[压缩的或液化的]	7782-44-7	2528	乙类	氧化性气体, 类别 1 加压气体
2	氩[压缩的或液化的]	7440-37-1	2505	戊类	加压气体
3	二氧化碳[压缩的或液化的]	124-38-9	642	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
4	氩和二氧化碳混合气(氩含量 $\geq 70\%$)	/	/	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
5	天然气[富含甲烷的]	8006-14-2	2123	甲类	易燃气体, 类别 1 加压气体
6	氮[压缩的或液化的]	7727-37-9	172	戊类	加压气体
7	丙烷	74-98-6	139	甲类	易燃气体, 类别 1 加压气体
8	氢	1333-74-0	1648	甲类	易燃气体, 类别 1 加压气体
9	氨	7664-41-7	2	乙类	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
10	氦[压缩的或液化的]	7440-	929	戊类	加压气体

		59-7			
11	一氧化碳	630-08-0	2563	乙类	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
12	六氟化硫	2551-62-4	1341	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)

3.2 无储存经营危险化学品的危险有害因素分析

无储存经营危险化学品的经营方式为批发不零售,经营过程中不设这些危险化学品储存库房和零售店面,办公场所也不摆放任何危险化学品样品。在整个经营过程中,将这些危险化学品从供货企业直接送至用户,取消了中间储存环节,因此,彻底消除了由于储存这些危险化学品可能带来的火灾、爆炸、中毒、窒息等一些危险因素。

在运输上也是采用委托有资质的危险化学品运输单位由供货单位直接运送至用户单位的方式,这在较大程度上避免了该企业因产品运输带来的事故风险。

3.3 储存、充装危险化学品过程中的危险有害因素分析

该企业储存、充装的氧[压缩的或液化的]火灾危险性为乙类;其它危险化学品火灾危险性为戊类。氧的充装厂房和储罐属于乙类火灾危险性,其他危险化学品充装厂房和储罐属于戊类火灾危险性。

3.3.1 固有危险、危害性分析

1) 氧气是无色无臭气体,具有助燃性和氧化性,纯氧与油脂接触能引起

自燃。沾满氧气的工作服，一碰到火星就会迅速着火。氧气与乙炔相接触，遇明火既能燃烧、爆炸。液态氧中混入乙炔或其它碳氢化合物，即使没有明火也能自行爆炸起火。

2) 氩气是一种无色、无味、无毒、不可燃的惰性气体，常压下无毒，但是在空气中当氩的浓度较高时，由于氧分压降低而会引起窒息危险。特别是一旦发生泄漏时，泄漏的液态氩在常温、常压条件下，会立即气化，冲淡大气中的氧含量，使人吸入的气体中含氧量降低；轻度的气体泄漏，也会造成操作人员的缺氧反应；重度的气体泄漏，有可能会造成操作人员窒息死亡的严重后果。

3) 液态二氧化碳俗称干冰，在常压下迅速气化，能造成 $-80\sim-43^{\circ}\text{C}$ 低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。液态二氧化碳泄漏气化，有可能会造成操作人员窒息死亡的严重后果。

3.3.2 气体储存过程的主要危险有害因素分析

该企业气体储存过程中存在的危险因素有：容器爆炸、火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。存在部位见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要物质的危险、有害因素分析结果汇总表

危险、有害因素	主要存在部位
容器爆炸	储罐区、二氧化碳充装厂房、氩气充装厂房、 氧气充装厂房
火灾、爆炸	储罐区、氧气充装厂房
中毒和窒息	储罐区、二氧化碳充装厂房、氩气充装厂房、 氧气充装厂房
冻伤	储罐区

触电	配电室、其他用电场所
机械伤害	电机转轴处，皮带转动处
高处坠落	储罐区、充装厂房
物体打击	储罐区、充装厂房
车辆伤害	气瓶运输时、装卸气瓶处
淹溺	消防水池

3.3.2.1 容器爆炸

低温液体储罐属于压力容器，在储罐中，介质处于几倍于甚至 10 几倍于大气压的压力，如果容器的某一位置因某种外在原因出现裂口，则其内部的压力会迅速降低，导致液体过热。如果过热度较大，则不能排除低温容器发生蒸汽爆炸的可能性。

气瓶属于压力容器，瓶内气体如果受高温、高热或剧烈振动、撞击等，会使压力容器内的压力突然升高，发生物理性爆炸事故。

气瓶在下述情况下也会发生物理性爆炸事故：

- 1) 气瓶在制造安装时材质存在缺陷、长时间超压运转、压力表、安全阀失灵也可能发生物理性爆炸事故。
- 2) 气瓶充装时压力过高，超过规定的允许压力；气瓶放置与热源接近处或在太阳下曝晒，受热而温度升高，压力随之上升，直至超过爆炸极限；
- 3) 气瓶内、外表面被腐蚀，瓶壁减薄，强度下降，仍进行充装、使用；
- 4) 气瓶在运输、搬运过程中受到摔打、撞击、产生机械损伤未按规定认真检查，仍进行充装、使用。
- 5) 气瓶超过使用期限，其残余变形率已超过 10%，已属于报废气瓶，混进好瓶同样进行充装、使用。

3.3.2.2 火灾、爆炸

该企业充装氧气时有火灾、爆炸危险。

若氧气管道或阀门、垫片和弯管等脱脂不彻底，氧气管道中的铁锈、焊渣，或其它杂质与管道内壁摩擦，或与阀板、弯管冲撞以及这些物质相互碰撞会发生火花燃烧；氧气管道及其配件中的油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯度和高压力的氧气流中会迅速燃烧，引起爆炸；氧气管道中阀门前后的压力差较大，当阀门急骤打开时，阀后气体温度骤升，产生接近于绝热压缩的温度，使管道或阀门燃烧，引起爆炸。

在氧气灌充过程中，若气瓶的阀体内有可燃物（油脂），当氧在高压下充进气瓶时，流速很快，容易产生静电火花，或在灌充后关阀时机械摩擦产生火花，造成起火甚至爆炸。

氧气储罐、氧气瓶存放处可能因没有超压安全装置，没有定期检查、测厚和采取防腐措施，附近有明火作业等，稍有不慎，就有导致火灾的危险。

气瓶装卸时违章操作、野蛮作业，发生抛、滑、滚、碰现象，引起氧气瓶瓶口阀门开关不严、破损等造成瓶内气体渗漏，遇火源可能引燃(爆)氧气并造成火灾爆炸事故。

氧气瓶长期周转有漏气现象，往往在储存区内的空间弥漫，如通风条件较差，就会使其火灾危险因素增加，遇明火将发生着火爆炸事故。

机动车进入现场排气管未装阻火器或车辆进入场地时未熄火，排气中的火星可成为点火源导致火灾爆炸。

3.3.2.3 触电

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组

织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

1) 电击

电击的原因包括：电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害、PE线断线等；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。

发生部位：配电线路以及在生产过程中使用的移动电气设备、照明线路及照明器具、生活电器等。

2) 电伤

电伤的原因包括：人体过于接近带电体等。发生部位：配电室、配电线路、配电柜、开关等。

3.3.2.4 中毒和窒息

氩、二氧化碳瓶一旦发生泄漏，泄漏的物料在常温、常压条件下，会立即气化，冲淡大气中的氧含量，使人吸入的气体中含氧量降低；轻度的气体泄漏，也会造成操作人员的缺氧反应；重度的气体泄漏，有可能会造成操作人员窒息死亡的严重后果。

3.3.2.5 冻伤

操作人员在装卸、充装作业时，如果操作不慎液态气体外逸，发生崩、

溅等现象，液态气体在常压下迅速气化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。人在低温环境下会引起冻伤（冷烧灼）、体温降低，严重时甚至造成死亡。

3.3.2.6 高处坠落和物体打击

充装厂房高于地面超过 2m，作业人员在操作及检修交叉作业中,有高空坠落及高空落物打击的危险。

该企业在气体进行充装、储存、运输、设备检修时，要经常装卸、灌装、搬运气瓶，作业人员在操作时，如果精神不集中、违章操作、操作不当等，都可能发生物体打击事故，严重时会出现人员伤亡事件。

3.3.2.7 车辆伤害

该企业气体的进货、销售过程中全部通过汽车运输，当车辆进出站区时，如果车辆状况不好，警示标志不明显、违章驾驶以及人员疏忽瞭望、观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。在使用汽车进行装卸作业时，作业人员可能受到车辆的碰撞，造成伤害。

3.3.2.8 淹溺

厂区内的消防水池，若缺少防护措施或人员不慎，有发生淹溺的危险。

3.3.2.9 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

装置中使用的电机、压缩机等各种机械设备可能由于本质安全性能或因设备的传动部位缺少护栏、护罩，或防护装置有缺陷，在生产过程中发生机

械伤害事故。

综上所述，抚顺市天瑞工业气体厂在气体经营有储存及过程中，主要存在容器爆炸、火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等危险有害因素。

3.4 环境影响因素分析

3.4.1 地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响深远；防御难度大。分直接灾害和次生灾害。直接灾害对液氧罐区造成的灾害是：如地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。断裂是指由于地震原因而引起的地裂。隆起是指由于板块挤压而使局部陆地隆起而形成的现象。凹陷也是地震所引起的一种自然现象。这些现象对建筑物、地面均有破坏作用，对氧气储存间有极大的破坏作用，可以使气瓶倾倒，氧气（液氧）外泄起火，以致酿成重大火灾事故。

3.4.2 雷击

雷电是自然中的静电放电现象，是一种自然灾害。雷云放电时温度可高达 20000℃，使周围空气急剧膨胀，发生爆炸声。放电时，电流最大可达几百千安，感应过电压的幅值可达 300—400kV，虽然雷击总的持续时间很短（约 500ms），但危害是极大的。主要有直击雷、雷电感应和雷电波三种。

抚顺地区年最多雷暴日数 51 天，氧气储存虽然在储存间内，但在雷雨天要防止雷电侵入波的危险。一旦雷电波在储存间内发生传播，不仅可能损坏设备和设施，而且还可能导致火灾爆炸，造成人员伤亡。

3.4.3 洪水和内涝

抚顺区域内雨水相对较足，年平均降雨量 790.9mm，最大日降雨量 177.7mm，最大 10 分钟降雨量 25.0mm。暴雨在短时间内可能在装置区造成积水引发内涝。洪水可能造成厂区内水淹，气瓶储存间进水可发生气瓶倾倒，引发气体泄漏，会使人员、财产受到损失。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 相关定义

单元：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。

临界量：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。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

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划分为独立的单元。

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）为界限划分为独立的单元。

3.5.2 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

3.5.3 辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品

重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1、表 2 规定的临界量,即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

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

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

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

式中: S ——辨识指标;

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量,单位:吨

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与每种危险化学品相对应的临界量,单位:吨。

3.5.4 划分单元

该单位所涉及的氧被《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)列入,涉及到这些危险品的单元有氧气充装厂房、液氧储罐、液氧充装场所。

因此,该企业划分为 2 个生产单元:氧气充装厂房和液氧充装场所,1 个储存单元为液氧储罐单元。

3.5.5 辨识过程和结果

1) 氧气充装厂房

氧气充装厂房内氧气气瓶最大储存量为 300 瓶,每瓶内有氧气 5kg,则氧气的实际最大储存量为 1.5t,氧气临界量为 200t,氧气充装厂房最大储存量小于临界量。

因此，氧气充装厂房不构成危险化学品重大危险源。

3) 液氧充装场所

液氧充装场所最大储存量为 20 瓶液氧，每瓶充装液氧 175kg，液氧充装区最大储存量为 3.5t，氧气临界量为 200t，液氧充装场所最大储存量小于临界量。

因此，液氧充装场所不构成危险化学品重大危险源。

3) 液氧储罐单元

2 个液氧储罐的总容积为 50m³，氧气密度按 1141kg/m³ 计算，储罐最大储存量为 57.05t，氧气临界量为 200t，液氧储罐单元最大储存量小于临界量。

因此，液氧储罐单元不构成危险化学品重大危险源。

3.6 重点监管危险化工工艺辨识

查阅《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，确认该单位不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.7 重点监管危险化学品辨识

查阅《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》，确认该单位有储存经营危险化学品不涉及重点监管的危险化学品；无储存经营危险化学品中，天然气[富含甲烷的]、氨、氢、一氧化碳是重点监管的危险化学品。

3.8 事故案例分析

在平区恒诚金属制品有限公司“4·9”较大气瓶爆炸事故

2022 年 4 月 9 日 11 时 40 分许，在平区恒诚金属制品有限公司（以下简称恒诚金属制品有限公司）发生气瓶爆炸事故，造成 3 人死亡，直接经济

损失约 440 万元。

一、基本情况

(一) 事故相关单位基本情况

1. 恒诚金属制品有限公司。涉事气瓶气体使用单位，始建于 1988 年，原为茌平县王老乡钢板网厂，2015 年 1 月成立恒诚金属制品有限公司。统一社会信用代码：913715233284390176；注册资本：伍佰万元；公司住所：山东省聊城市茌平区冯官屯镇王老村南；公司类型：有限责任公司；法定代表人：冉某丽，实际负责人：杜某刚；经营范围：钢板网，冷弯型材生产、销售；彩钢瓦、夹芯板、钢板网、不锈钢网、铁丝网、钢格板、户外简易健身器材、钢材、建筑材料、金属材料销售。

2. 茌平伟利达气体有限公司。涉事气瓶所有及气瓶充装单位，成立日期：2006 年 4 月；注册资本：伍拾万元整；统一社会信用代码：91371523788468409U；公司住所：茌平区信发工业园，该工业园位于信发街道办事处辖区；公司类型：有限责任公司；法定代表人：刘某利；经营范围：工业用压缩气体、液化气体销售。

公司持有山东省质量技术监督局颁发的《气瓶充装许可证》，证书编号：TS4237502-2022；发证日期：2018 年 10 月 30 日；有效期至 2022 年 10 月 29 日；获准充装的气体类别：压缩气体、液化气体、低温液化气体（氮、氧、氩、二氧化碳、氮〈液体〉、氩〈液体〉、氧〈液体〉）。公司持有聊城市茌平区应急管理局颁发的《危险化学品经营许可证》，登记编号：鲁聊（茌）危化经[2021]000046 号；发证日期：2021 年 04 月 30 日；证书有效期：2021 年 05 月 08 日至 2024 年 05 月 07 日；经营方式：带有储存设施的经营；许可范

围：二氧化碳[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氧[压缩的或液化的]、氮气[压缩的或液化的]、乙炔、丙烷。

3. 重庆益峰高压容器有限公司。涉事气瓶制造单位，成立日期：1999年1月5日；注册日期：2011年7月8日；注册资本：伍仟万元整；法定代表人：李某权；公司类型：有限责任公司。公司持有原国家质量监督检验总局颁发的压力容器《制造许可证》，许可证编号：RZZ156-2007；发证日期：2002年12月31日；有效期至2007年12月31日；许可证级别：DR1，允许制造的类别为无缝气瓶；DR4，允许制造的类别为特种气瓶。公司于2015年11月13日更名为重庆益峰新能源装备股份有限公司，注册资本：陆千万元整；公司住所：重庆市荣昌区双河街道益民厂厂区；公司类型：有限责任公司；法人代表：谢某超；统一社会信用代码：915002262038959404。重庆益峰新能源装备股份有限公司于2020年11月4日进入破产程序。

（二）涉事气瓶情况

涉事气瓶编号：BA143037；出厂充装介质：氮气；制造日期：2007年5月28日；容积：40L；公称工作压力：15MPa；最小设计壁厚：5.7mm；水压实验压力：22.5MPa。涉事气瓶无《气瓶使用登记证》、无气瓶充装前后检查记录和定期检验记录；未按照《气瓶安全技术规程》（TSG23-2021）和《气瓶颜色标志》（GB/T 7144-2016）要求涂敷气瓶颜色标志；气瓶爆炸残片内壁下半部分附着较厚的沉积状油污，底部残留液态油脂类物质。涉事气瓶充装企业气瓶质量安全追溯体系内无该气瓶的信息。

经送山东省分析测试中心、山东省特种设备检验研究院集团有限公司分析检测，认定涉事气瓶的化学成分、力学性能和金相组织均符合《钢质无缝

气瓶》(GB 5099-94)的要求。

(三) 事故发生岗位生产工艺情况

事故发生在高频焊接生产线氩弧对焊自动焊接岗位,该工艺流程中使用氩气作为保护气进行焊接作业。

二、事故经过及应急处置情况

(一) 事故发生经过

2022年4月9日11时30分左右,恒诚金属制品有限公司高频焊接工序自动剪切焊接岗位工人王某贵发现气体保护焊氩气瓶气压不足,在上料工杨某宝、公司副总经理兼车间主任李某华的协助下完成气瓶更换后,王某贵用机械扳手旋转气瓶阀门上端旋钮以打开瓶阀,但未能成功;随后,杨某宝继续用机械扳手旋转瓶阀,也未成功,后又请李某华帮忙调试瓶阀。瓶阀打开后,王某贵进行试焊,没有达到正常氩弧焊的焊接效果。11时38分30秒左右,李某华再次用机械扳手调试瓶阀时,气瓶发生爆炸,造成李某华、王某贵、杨某宝3人死亡。

(二) 事故应急处置情况

事故发生后,恒诚金属制品有限公司办公室主任马某波立即安排职工陈某华拨打了120急救电话,并安排职工侯某生向恒诚金属制品有限公司经理杜某刚电话报告事故情况。恒诚金属制品有限公司立即向冯屯镇政府报告事故,冯屯镇政府及茌平区应急局、聊城市应急局接到情况报告后,按照事故报告程序和时限进行了报告。

11时53分左右,茌平区第三人民医院120急救车赶到现场,立即开展人员救治;11时58分左右,茌平区人民医院、茌平区中医院120急救车赶

到现场。在平区应急管理局接到事故报告后，立即派出工作人员赶往事故现场组织现场处置和抢险救援。市委、市政府有关领导、市应急局主要负责同志第一时间赶赴现场协调指导应急救援工作。

三、事故发生原因和事故性质

（一）直接原因

气瓶充装单位违规混用气瓶，未按规定对涉事气瓶进行充装检查，将内部含有油脂类化合物的气瓶充装氧气后送至气体使用单位，气体使用单位工人操作瓶阀时产生摩擦热，导致气瓶内部发生化学爆炸。

（二）间接原因

1. 在平伟利达气体有限公司履行气瓶充装单位安全生产主体责任不到位。

（1）安全生产管理制度落实不到位。未严格落实气瓶建档、使用登记、标志涂敷、定期检验和维护保养制度，未对在用的气瓶全部进行使用登记和定期检验，未严格落实气瓶及气瓶阀门采购、储存、收发、标志、检查和报废、更换等管理制度，未建立健全瓶阀等安全附件的日常维护保养记录；未按照《气瓶安全技术规程》（TSG 23—2021）要求，建立健全气瓶安全技术档案。

（2）气瓶安全管理混乱。对气瓶日常维护保养不到位，部分气瓶未按照要求在瓶体上涂敷使用登记标志和明显的气瓶颜色标志；自有气瓶台账不健全，气瓶使用登记汇总表不齐全，对自有气瓶底数不清；气瓶产品质量合格证、监检证书、维护保养说明等出厂技术资料 and 文件不齐全；向事故发生单位提供的气瓶不符合《气瓶安全技术规程》（TSG 23—2021）等相关安全技术

术规范要求。

(3) 气瓶充装过程管理不严格、不规范。未严格执行充装操作规程，未进行瓶内残液（残气）处理；气瓶充装前（后）检查不到位，未如实记录检查情况，对未办理使用登记、超期未检验、标志不明显的气瓶进行充装；气瓶充装过程中存在气瓶实际充装气体与制造标志规定不一致的情况；气瓶出入库管理不严格、不规范，未按照要求建立气瓶出入库台账及气瓶流向记录。

(4) 对气体使用单位安全生产教育不到位。未按照《气瓶安全技术规程》（TSG 23—2021）要求，以纸质印刷或者扫描二维码方式显示气瓶的安全用气使用说明对气体使用者进行气瓶安全常识教育。

2. 恒诚金属制品有限公司履行气体使用单位安全生产主体责任不到位

(1) 安全生产风险辨识不到位。作为气体使用者，对气体使用过程中的风险认识不足，未对气瓶充装单位提供的气瓶是否符合《气瓶安全技术规程》（TSG 23—2021）要求进行有效辨别，接收并使用气瓶充装单位提供的超过检验有效期和气瓶标志不明显的气瓶。

(2) 对员工安全教育培训不到位。氩弧对焊自动焊接岗位员工王兴贵未按照规定经专门的安全作业培训并取得《特种作业操作证》。未将气瓶使用安全纳入日常教育培训内容，员工对气瓶使用过程中的风险隐患认识不足。操作人员在发现气瓶瓶阀存在异常、难以调试的情况下，未及时中止操作并联系气瓶充装单位解决。

(3) 隐患排查治理不到位。未将气瓶使用安全纳入日常隐患排查内容，未能及时发现并纠正使用的气瓶不符合安全技术规范要求等方面存在的问题。

3. 信发街道落实属地安全监管责任不到位

(1) 组织开展安全生产隐患排查不扎实、不深入。督促荏平伟利达气体有限公司落实安全生产主体责任不力，对企业存在的安全隐患疏于检查。

(2) 安全生产管理力量配备不足。未按规定配备满足工作需要安全生产管理人员，人员不专职问题突出，对安全管理人员未有效履行职责的情形督促检查不到位。

4. 冯官屯镇落实属地安全监管责任不到位

(1) 开展安全生产监督检查不扎实。未能及时发现恒诚金属制品有限公司在安全生产规章制度落实、安全生产风险辨识、隐患排查治理、安全生产教育培训等方面存在的问题。

(2) 安全生产管理力量配备不足。安全生产管理机构不健全，安全生产管理人员配备不到位，未按照规定配备应急管理办公室主任，副主任实际负责党镇办公室工作。

5. 荏平区市场监督管理局履行特种设备安全监管责任不到位

(1) 履行安全监管责任不力。督促企业开展隐患排查治理和风险防控工作不到位，日常监督检查不深入、不细致，未能及时发现荏平伟利达气体有限公司在气瓶及其附件日常维护保养、气瓶充装和检验检测等方面存在的问题。

(2) 市场监督管理基层所对气瓶的安全监管存在盲区。作为市场监督管理部门派出机构，信发街道办事处市场监管所未按要求配备持有特种设备安全监察员证的工作人员，未组织开展对气瓶安全生产监督检查工作。

6. 荏平区应急管理局履行安全生产监督检查职责不到位

(1) 开展安全监督检查不到位。未能及时发现恒诚金属制品有限公司在安全风险辨识、员工安全教育培训、隐患排查治理等方面存在的问题。

(2) 督促企业落实安全生产主体责任不到位。组织开展安全生产监督检查不严格、不扎实，对恒诚金属制品有限公司存在的隐患自查自纠、安全教育培训等方面的问题督促不力。

7. 荏平区工业和信息化局履行安全生产督促指导职责不到位

(1) 督促指导企业安全生产工作不到位。日常督促检查重形式、轻实效，日常到企业检查，都是由乡镇确定企业，由乡镇人员带领到企业检查。

(2) 指导督促企业开展隐患排查治理不到位。未及时发现并督促整改涉事企业长期存在的在安全生产规章制度、全员安全生产责任制等方面存在的问题。

8. 荏平区委、区政府落实属地安全生产督促指导职责不到位

落实市委、市政府关于安全生产工作的部署要求不到位，督促信发街道党工委、办事处和冯官屯镇党委政府以及区市场监督管理局、区应急管理局、区工业和信息化局等单位履行安全监管职责不到位。

(三) 事故性质

经调查认定，该起事故是一起压力容器爆炸较大生产安全责任事故。

四、事故防范和整改措施

(一) 强化企业气瓶安全管理主体责任落实。各相关企业要深刻吸取事故教训，认真分析事故原因，举一反三，深入排查整治工作中存在的短板和管理漏洞，严格落实主要负责人、安全管理人员等各层级、各岗位人员的安全生产责任。严格按照气瓶充装、检验、维护保养以及使用相关操作规范、

标准规定全面深入辨识安全风险，落实安全管控措施，积极落实隐患排查治理制度，加大对作业现场的管理和监督检查力度，及时发现事故隐患和不安全行为。要认真执行“开工第一课”“晨会”等安全生产制度措施，确保安全生产政策落实落地。

（二）开展气瓶安全专项整治。各级各有关部门要深刻吸取事故教训，开展“起底式”、“拉网式”、“全覆盖式”气瓶安全排查整治行动，全面排查气瓶安全风险隐患，摸清底数、建立台账、闭环整改。紧盯气瓶检验、充装、维护、使用、报废处置等环节，有针对性加强对气瓶充装、使用单位从业人员安全教育培训，采取有效措施规范气瓶使用各环节，全面消除安全风险隐患。

（三）压实行业监管责任。按照“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”要求，进一步厘清监管职责、强化安全监管执法力度，切实加强对工业气瓶充装及气体使用单位安全监管。市场监管部门要督促各气瓶充装单位和检验单位严格落实安全生产主体责任，建立健全气瓶质量安全追溯体系。

4 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成几个评价单元进行安全评价。

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。本评价报告根据抚顺市天瑞工业气体厂安全生产的特点，对其安全评价单元划分，见表 4.1-1。

表 4.1-1 安全评价单元划分表

序号	评价单元	评价方法	备注
1	经营基本条件和安全管理	安全检查表法	
2	外部安全防护距离	安全检查表法	
3	总平面布置	安全检查表法	
4	重大生产安全事故隐患	安全检查表法	
5	危险化学品企业安全分类整治检查	安全检查表法	
6	充装工艺、装置和设备、设施	安全检查表法	
7	公辅设施	安全检查表法	

4.2 评价方法的选择

4.2.1 确定外部安全防护距离的流程

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）第 4.1 条，危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见图 4.2-1。

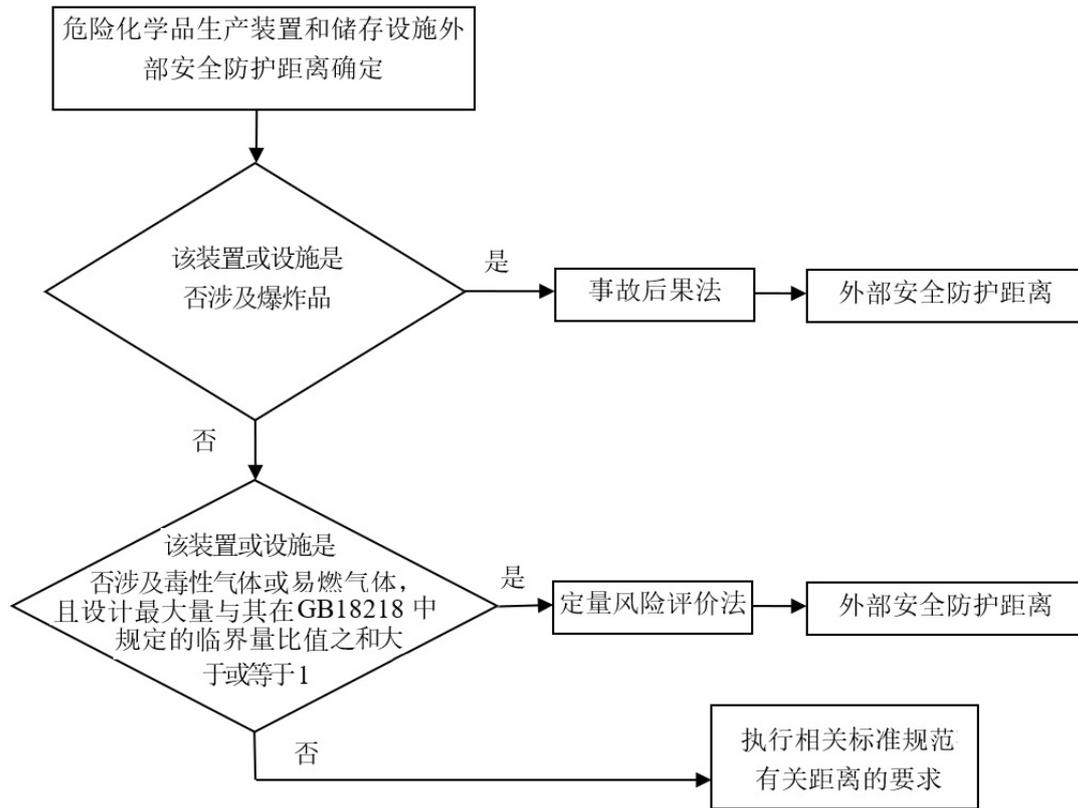


图 4.2-1 确定外部安全防护距离流程图

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)第 4.2 条、第 4.3 条和第 4.4 条的规定，①涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离；②涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离；③前两条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。该企业充装装置和储存设施不涉及爆炸物、有毒气体和易燃气体，因此采用相关标准规范的距离符合性来确定外部安全防护距离是否满足要求。

4.2.2 选择的评价方法

本评价采用安全检查表法进行评价。安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。

该分析方法关键点在于：事先必须组织熟悉系统各方面的人员组成专家小组，以国家安全生产相关法律、法规、标准、规范和企业内部安全管理制度和操作规程为依据，参考国内外的事故案例、被评价单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。



5 现场检查与分析评价

5.1 经营基本条件和安全管理

经营基本条件和安全管理检查结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 经营基本条件和安全管理检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1	工商行政管理部门颁发的企业性质营业执照或者企业名称预先核准文件	抚安监发 (2012) 103 号 第五条第八款	有营业执照	符合
2	经营场所产权证明文件或者租赁证明文件	抚安监发 (2012) 103 号 第五条第五款	有土地使用 证	符合
3	其它文件的企业名称、地址是否与工商营业执照或工商预核准通知书一致；如有不一致的，是否出具了有关部门的证明。	抚安监发 (2012) 103 号 第六条	名称、地址 与工商营业 执照一致	符合
4	是否有设立安全管理机构或配备专职安全管理人员的文件。	抚安监发 (2012) 103 号 第五条第三款	有安全员任 命文件	符合
5	企业主要负责人、安全生产管理人员是否经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书；特种作业人员是否培训取证。	抚安监发 (2012) 103 号 第五条第四款	均已培训取 证	符合
6	危险化学品事故应急预案是否到安全生产监督管理部门备案。	抚安监发 (2012) 103 号 第五条第七款	已备案。	符合
7	是否有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程，包括各级各类人员安全生产责任制；危险化学品购销管理制度、危险化学品安全管理制度（包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全风险管理制度、	安监总局 55 号 令第六条第三款	有责任制、管 理制度和操 作规程。	符合

	应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度等。			
8	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求,在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。	《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号) 第 28 条	特种设备已检测,报告在有效期内,见附件。	符合
9	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并做出记录。	《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号) 第 27 条	储罐安全阀定期校验。见附件。	符合
10	气瓶充装单位应当经省、自治区、直辖市的特种设备安全监督管理部门许可,方可从事充装活动。	《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号) 第 22 条	有充装许可证。	符合
11	压力容器的作业人员及其相关管理人员,应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格,取得国家统一格式的特种作业人员证书,方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号) 第 28 条	充装作业人员有特种作业人员证书。	符合

小结: 该单元没有不符合项。

5.2 外部安全防护距离

抚顺市天瑞工业气体厂与相邻工厂或设施的实际距离情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 该企业与相邻工厂或设施的实际距离情况表(单位:米)

该企业建筑物名称	方位	周边单位名称	规范要求	实际距离	结论	规范及条款
氧气充装厂房(乙类)	北	镁砂厂厂房(戊类)	10	49	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	东南	钜丰化工生产厂房(甲类)	12	53	符合	
	东	钜丰化工电石库(甲类)	20	64	符合	GB50016-2014 第 3.5.1 条
二氧化碳充装厂房(戊类)	北	镁砂厂厂房(戊类)	10	38	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
	东南	钜丰化工生产厂房(甲类)	12	36	符合	
	东	钜丰化工电石库(甲类)	20	40	符合	GB50016-2014 第 3.5.1 条

表 5.2-1 该企业与相邻工厂或设施的实际距离情况表（单位：米）

该企业建筑物名称	方位	周边单位名称	规范要求	实际距离	结论	规范及条款
液氧储罐 (乙类)	北	镁砂厂厂房(戊类)	12	54	符合	GB50016-2014 第 4.3.4 条
	东南	钜丰化工生产厂房(甲类)	12	42	符合	
	东	钜丰化工电石库(甲类)	25	60	符合	GB50016-2014 第 3.5.1 条
液态二氧化碳储罐 (戊类)	北	镁砂厂厂房(戊类)	10	48	符合	GB50016-2014
	东南	钜丰化工生产厂房(甲类)	12	28	符合	第 3.4.1 条
	东	钜丰化工电石库(甲类)	20	40	符合	GB50016-2014 第 3.5.1 条
注：1) 1m ³ 液氧折合标准状态下 800 m ³ 气态氧。 2) 钜丰化工电石库最大储存量按 40t 计。 3) 液态二氧化碳储罐按戊类厂房考虑。						

小结：该单元没有不符合项，外部安全防护距离符合要求。

5.3 总平面布置

厂内建构筑物安全距离情况见表 5.3-1，总平面布置安全检查表见表 5.3-2。

表 5.3-1 厂内建构筑物安全距离情况

名称	方位	规范要求	实际距离	结论	依据标准	
液氧储罐 (乙类, 液氧体积 30m ³ , 折合标准状态 下气态氧体积为 24000m ³)	氧气充装厂房(乙类)	北	12	16	符合	GB50016-2014 第 4.3.4 条
	氩气充装厂房	北	10	16	符合	
	氩气充装厂房	北	10	16	符合	
	液氩储罐	东	2	4.5	符合	GB16912-2008 第 4.3.3 条
氧气充装厂房(乙类)	办公室	东北	25	50	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
二氧化碳充装厂房(戊类)	办公室	北	10	20	符合	GB50016-2014 第 3.4.1 条
注：1) 1m ³ 液氧折合标准状态下 800m ³ 气态氧。						

表 5.3-2 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1	充装氧气的厂房耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014 第 3.2.2 条	氧气充装厂房耐火等级为二级。	符合
2	甲、乙类生产场所不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 第 3.3.4 条	氧气充装厂房不在地下。	符合
3	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内。	GB50016-2014 第 3.3.5 条	厂房内没有员工宿舍，氧气充装厂房内没有休息室。	符合
4	变、配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	GB50016-2014 第 3.3.8 条	配电间独立设置，不在爆炸性气体、粉尘环境中。	符合
5	厂房的安全出口应不少于 2 个，且应分散布置。当乙类厂房每层建筑面积不大于 150m ² 且同一时间作业人数不超过 10 人，戊类厂房每层建筑面积不大于 400m ² 且同一时间作业人数不超过 30 人时，可设置 1 个安全出口每个防火分区相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	GB50016-2014 第 3.7.1 条 第 3.7.2 条	每个充装厂房的建筑面积不大于 150m ² ，每个充装间设置 1 个安全出口。	符合
6	氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	GB50030-2013 第 3.0.9 条	液氧贮罐间距符合要求，且无其他可燃气体贮罐。	符合
7	制氧站房、灌氧站房、氧气压缩机间宜布置成独立建筑物，但可与不低于其耐火等级的除火灾危险性属甲、乙类的生产车间，以及无明火或散发火花作业的其他生产车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙，并应设不少于一个直通室外的安全出口。	GB50016-2014 第 3.0.10 条	氧气充装厂房与氩气充装厂房、空瓶库房毗连，相邻厂房耐火极限为二级。	符合
8	输氧量超过 60m ³ /h 的氧气汇流排间，宜布置成独立建筑物，当与用户厂房毗连时，其毗连的厂房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体无门、窗、洞的墙与该企业房隔开。	GB50030-2013 第 3.0.12 条	输氧量小于 60m ³ /h。	符合
9	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	GB50030-2013 第 3.0.14 条	液氧储罐周围 5m 范围内无可燃物，非沥青路面。	符合
10	液氧贮罐和气化器的周围宜设围墙或栅栏，并应设明显的禁火标志。	GB50030-2013 第 3.0.17 条	液氧罐区设置了禁火标志。	符合

小结：抚顺市天瑞工业气体厂总平面布置符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 和《氧气站设计规范》GB50030-2013 的要求。

5.4 重大生产安全事故隐患判定

采用《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）进行检查，结果为不存在重大生产安全事故隐患，见表 5.4-1。

表 5.4-1 重大生产安全事故隐患单元现场检查表

序号	检查内容	企业情况	检查结果
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员有合格证。	符合
2	特种作业人员未持证上岗。	特种作业人员已持证上岗。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	不涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	不涉及重点监管危险化工工艺。	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	不构成重大危险源。	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及。	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	不涉及。	无关
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及。	无关
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	有正规设计。	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用淘汰落后工艺、设备。	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	已按国家标准设置检测报警装置，检验在有效期内，检验报告	符合

序号	检查内容	企业情况	检查结果
		见附件。	
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	装置内没有控制室。	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。	三级用电负荷,不需要双重电源供电。	无关
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀正常投用。	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	有安全生产责任制和事故隐患排查治理等制度。	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	已制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,或者制度未有效执行。	能够有效执行动火、进入受限空间等特殊作业管理制度。	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产;国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证;新建装置未制定试生产方案投料开车;精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	不涉及。	无关
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存。	未超量、超品种储存危险化学品。	符合

小结:该单元没有不符合项,该单位没有重大隐患。

5.5 危险化学品企业安全分类整治检查

依据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急〔2020〕84号)进行检查。见表5.5-1。

表 5.5-1 危险化学品企业安全分类整治检查

序号	检查内容	现场检查记录	结果
一	暂扣或吊销安全生产许可证类		
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设;涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置,未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	不涉及	无关

序号	检查内容	现场检查记录	结果
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	不涉及	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	不涉及	无关
二	停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类		
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	该企业取得了危险化学品经营许可证。	符合
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业不涉及新开发的危险化学品生产工艺、国内首次使用的化工工艺。	无关
3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	无关
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。	不涉及	无关
6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	无关
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域（包括化工园区、工业园区），且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	无关

序号	检查内容	现场检查记录	结果
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施(半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	不涉及	无关
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。(液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外)	不涉及	无关
10	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀;氯乙烯气柜的压力(钟罩内)、柜位高度不能实现在线连续监测;未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一,经责令限期改正,逾期未改正且情节严重的。	不涉及	无关
11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员有考核合格证。	符合
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	不涉及	无关
13	未建立安全生产责任制。	已建立安全生产责任制。	符合
14	未编制岗位操作规程,未明确关键工艺控制指标。	已编制岗位操作规程,明确了关键工艺控制指标。	符合
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准,实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该企业已严格执行特殊作业管理制度。	符合
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	未列入精细化工反应安全风险评估范围。	无关
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	已按国家标准分区分类储存危险化学品;未超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质未混放混存。	符合
三	限期改正类		

序号	检查内容	现场检查记录	结果
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析（HAZOP）。	不涉及	无关
2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分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、信息储存（不少于 30 天）等功能。	不涉及	无关
3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	不涉及“五化工艺”。	无关
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	不涉及爆炸危险性化学品。	无关
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	不涉及“五化”工艺装置。	无关
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	满足国家标准要求。	符合
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	不涉及控制室。	无关
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	三级用电负荷，不需要双重电源供电。	符合
10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险	不涉及	无关

序号	检查内容	现场检查记录	结果
	源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。		
11	未建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	已建立安全风险研判与承诺公告制度，总经理每天作出安全承诺并向社会公告。	符合
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书，未在包装（包括外包装件）上粘贴、拴挂化学品安全标签。	不涉及	无关
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理，或在变更时未进行安全风险分析。	工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入了变更管理。	符合
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	按照要求配备了应急救援物资。	符合

小结：该单元没有不符合项。

5.6 充装工艺、装置和设备、设施

充装工艺、装置和设备、设施检查见表 5.6-1。

表 5.6-1 充装工艺、装置和设备、设施安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、避雷电设施。	GB27550-2011 第 6.3 条	自然通风，防雷设施检测合格。	符合
2	充装站的充装间应分实瓶区和空瓶区设置。氧气灌装台应设防护墙。	GB27550-2011 第 6.5 条	充装间分实瓶区和空瓶区。灌装台设有防护墙。	符合
3	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶及实瓶的区间应设立明显标记。	GB27550-2011 第 6.6 条	充装站有专供气瓶装卸用的站台；站台上设置了空瓶及实瓶的明显标记。	符合
4	氧气站、液氧气化站房不包括备用贮气瓶的氧气实瓶贮量，应根据氧气供需平衡的情况决定，但不宜超过 48h 的灌瓶量。	GB50030-2013 第 4.0.7 条	储存氧气瓶不超过 300 瓶。	符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
	氧气站总安装容量或液氧气化站房总产气量小于 20m ³ /h，其氧气实瓶的贮量可适当增加，但不宜超过 160 瓶。 氧气汇流排间氧气实瓶的贮量，不宜超过一昼夜的生产需用量。			
5	供气用汇流排的设置不应少于两组，其中一组供气时，另一组为倒换钢瓶用。每组钢瓶的数量应按用户最大小时用气量和供气时间确定。	GB50030-2013 第 5.0.10 条	两组汇流排。	符合
6	氧气、氩气钢瓶的灌装应符合下列规定： 1 气态气体的灌装宜采用高压气体压缩机和充装台或钢瓶集装格灌装； 2 液态气体的灌装宜采用低温液体泵—气化器—充装台灌装； 3 充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	GB50030-2013 第 4.0.21 条	气体管道上设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	符合
7	氧气充装台的设置应符合下列规定： 1 氧气充装台应设有超压泄放安全阀； 2 氧气充装台应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处； 3 应设有分组切断阀、防错装接头等； 4 应设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。	GB50030-2013 第 4.0.23 条	充装台设有超压泄放安全阀；氧气充装台设有吹扫放空阀，放空管接至室外安全处，设有切断阀、防错装接头，设有压力的测试仪表。	符合
8	气体灌装设施的布置应符合下列规定： 1 灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1.5 m；采用集装格钢瓶组时，不宜小于 2.0m； 2 空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台。平台宽度宜为 2m，高度应按气瓶运输工具确定，宜高出室外地坪 0.4m-1.1m； 3 灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设有防止瓶倒的措施。	GB50030-2013 第 6.0.11 条	储存间气瓶未设置防止瓶倒的措施。	不符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
9	氧气站的氧气放散管和液氧排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于4.5m。	GB50030-2013 第6.0.13条	氧气的放散管均引至室外，高度距地面不小于4.5m。	符合
10	灌瓶间、实瓶间、汇流排间和贮气囊间的窗玻璃宜采用磨砂玻璃或涂白漆等措施，防止阳光直接照射。	GB50030-2013 第7.0.7条	采取了防止阳光直接照射的措施。	符合
11	灌瓶间的充灌台应设置高度不小于2m、厚度大于或等于200mm的钢筋混凝土防护墙。气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。	GB50030-2013 第7.0.8条	充灌台设置了钢筋混凝土防护墙，高度、厚度满足要求。	符合
12	灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。	GB50030-2013 第7.0.9条	各房间地坪平整、耐磨和防滑。	符合
13	氧气管道宜采用架空敷设。当架空敷设有困难时，可采用不通行地沟敷设或直接埋地敷设。	GB50030-2013 第11.0.1条	氧气管道架空敷设。	符合
14	厂区管道架空敷设时，应符合下列规定： 1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2 除氧气管道专用的导电路外，其他导电路不得与氧气管道敷设在同一支架上； 3 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物； 4 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合本规范附录B的规定； 5 氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时，宜布置在其他管道外侧，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合本规范附录C的规定； 6 氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台； 7 寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。	GB50030-2013 第11.0.2条	氧气管道未与其他管道共架。	符合
15	通往氧气压缩机的氧气管道以及装有压力、流量调节阀的氧气管道上，应在靠近机器入口处或压力、流量调节阀的上游侧装设过滤器，过滤器的材料应为不锈钢、镍铜合金、铜、铜基合金。	GB50030-2013 第11.0.5条	管道上装设了过滤器，材质满足要求。	符合
16	氧气、氮气管道敷设在通行地沟或半通行地	GB50030-2013 第	架空敷设。	无关

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
	沟时，必须设有可靠的通风安全措施。	11.0.7 条		
17	氧气管道的阀门应符合下列规定： 1 设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上，不得采用闸阀； 2 设计压力大于或等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的手动阀门，宜设旁通阀； 3 设计压力大于 1.0MPa，公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门，宜采用气动阀门； 4 阀门材料选用应符合表 11.0.10 的规定。	GB50030-2013 第 11.0.10 条	阀门设置符合要求。	符合
18	氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹连接。螺纹连接处应采用聚四氟乙烯带作为填料，不得采用涂铅红的麻或棉丝，或其他含油脂的材料。	GB50030-2013 第 11.0.16 条	氧气管道的连接采用焊接。	符合
19	氧气管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定： 1 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m-100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置； 2 进、出车间或用户建筑物处应设接地装置； 3 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次； 4 车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相连接； 5 每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线，电阻值应小于 0.03 欧姆。	GB50030-2013 第 11.0.17 条	氧气管道设置了导除静电的接地装置，符合前款规定。	符合
20	氧气管道的弯头、分岔头不得紧接安装在阀门的出口侧，其间宜设长度不小于 5 倍管道公称直径且不应小于 1.5m 的直管段。	GB50030-2013 第 11.0.18 条	距阀门 1.5m 处无弯头和分岔头。	符合
21	液氧、液氩等低温液体储罐的安装场所必须有良好的通风条件或设置换气通风装置，并能安全排放液体、气体。	JB/T6898-2015 第 4.2.2 条	室外，自然通风。	符合
22	液氧、液氩等低温液体储罐的安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB 2894 的有关规定。	JB/T6898-2015 第 4.2.3 条	室外，有安全标识。	符合
23	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他	JB/T6898-2015 第 4.2.4 条	室外，水泥地面。	符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
	可燃物，严禁使用沥青地面。			
24	液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。	JB/T6898-2015 第 4.2.5 条	灭火器齐全，周边无易燃物。	符合
25	液氧容器与其他建筑物、贮罐、堆场的建筑防火间距必须符合 GB 50016 的规定。当防火间距不能达到时，应建筑高于容器及防火物 0.5 m 的防火隔墙(可减少防火间距到上述规定的 1/2)。	JB/T6898-2015 第 4.2.10 条	距离符合要求。	符合
26	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20 m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。	JB/T6898-2015 第 4.2.11 条	有明显的禁火标志。	符合
27	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围至少在 5m 内不准有通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口，地沟入口处必须有挡液堰。	JB/T6898-2015 第 4.2.12 条	无相关开口。	符合
28	容器不准安装在出入口、通道、楼梯间或距它们 5 m 的范围内。	JB/T6898-2015 第 4.3.1 条	未安装在相关位置。	符合
29	液氧容器一般安装在室外，当液氧总贮存量不超过 10m ³ 时，允许安装在一个防火耐热、耐火极限不低于 1.5 h 非燃烧材料建筑的室内，且必须是具有良好通风条件、人员流动少的单独房间。明火间距不小于 20 m。	JB/T6898-2015 第 4.3.2 条	安装在室外。	符合
30	液氮、液氩容器宜安装在室外。若安装在室内，其安装场所应符合 4.2.3 的规定，且气体紧急放空口必须引出室外安全处。放空口宜设在高出操作面 3 m 以上的安全处。	JB/T6898-2015 第 4.3.3 条	安装在室外。	符合
31	液氧容器不得安装在经常有人逗留的房间上下层。	JB/T6898-2015 第 4.3.4 条	安装在室外。	符合
32	液氧容器安装在室外，必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10 Ω；防止雷击装置的最大冲击电阻为 30 Ω。	JB/T6898-2015 第 4.3.5 条	防雷检测合格，检测报告见附件。	符合
33	液体加压前的管道上应安装切断阀、安全阀、排液阀，加压后的管道上应设有止回阀。	GB 16912-2008 第 10.3.6 条	相关设施齐全。	符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
34	装卸气瓶时，应配戴好瓶帽、防震圈，轻装轻卸，严禁抛滑、滚碰。	GB 16912-2008 第 10.2.2 条	操作规程已有相关规定。	符合
35	充装台应设高度不低于 2m、厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。	GB 16912-2008 第 4.6.5 条	高度 2m、厚度 0.21m 的钢筋混凝土防护墙。	符合
36	深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。	GB 16912-2008 第 4.9.3 条	外设保冷层。	符合
37	设计、安装和维修气、液体管道时，管道外壁漆色标识应符合 GB7321 和表 5 的规定。	GB 16912-2008 第 4.12.1 条	管道外壁漆色标识符合要求。	符合
38	圆筒形储罐的外壁最外层宜刷银粉漆，中心轴带应刷宽 200mm-400mm 的色带，色带的色标同表 5 的规定。	GB 16912-2008 第 4.12.3 条	符合要求。	符合
39	站房、汇流排间、空瓶间和实瓶间，均应有防止气瓶倾倒的措施。	GB 16912-2008 第 4.6.14 条	储存间气瓶未设置防止瓶倒的措施。	不符合
40	各种气体放散管，均应伸出厂房墙外，放散口宜设在高出操作面 4m 以上的安全处。	GB 16912-2008 第 11.3.4 条	放散管接至室外高出操作面 4m 以上。	符合
41	有毒、可燃气体的库房和氧气及惰性气体的库房，应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。	GB/T34525-2017 第 8.2.8 条	各厂房设置了氧气浓度报警器。	符合

小结：该单元不符合项如下：

(1) 储存间气瓶未设置防止瓶倒的措施。

5.7 公辅设施

公辅设施检查情况见表 5.7-1。

表 5.7-1 公辅设施安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
1	工厂、仓库区内应设置消防车道。占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	GB50016-2014 第 7.1.3 条	充装厂房和储罐区设有消防车道。	符合
2	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m，供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。 消防道路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。 消防车道可利用交通道路，但应满足消防车通行与停靠的要求。	GB50016-2014 第 7.1.9 条	尽头式消防车道，回车场的面积：12m×12m。	符合
3	消防车道应符合下列要求： 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014 第 7.1.8 条	消防车道宽度和净高度大于 4 米，与建筑之间无障碍物。	符合
4	有火灾危险、爆炸危险的房间，其灭火器的配置类型、规格、数量及其位置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。	GB50030-2013 第 9.0.5 条	充装厂房灭火器配置满足要求。	符合
5	与氧气接触的仪表必须无油脂。	GB50030-2013 第 8.0.7 条	满足要求。	符合
6	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧气压缩机、氧气管道和氧气管道应设导除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10Ω。	GB50030-2013 第 8.0.8 条	液氧泵电机未设置静电接地。	不符合
7	露天布置的液氧贮罐的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。	GB50030-2013 第 8.0.9 条	防雷设施符合规定，见防雷检测报告。	符合

序号	检查内容	依据	检查记录	结论
8	充装站应设可靠的防雷装置，其设计应符合GB50057的规定。	GB27550-2011 第6.10条	充装厂房设置的防雷装置合格，见防雷检测报告。	符合
9	化工生产装置区、储罐区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应配置小型灭火器材。	HG20571-2014 第4.1.13.5条	储罐区和充装厂房设有灭火器。	符合
10	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第4.6.2条	低温液体泵传动部位有防护罩。	符合
11	配电室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV及以下变电所设计规范》第6.2.4条	配电室门口设置相关设施。	符合
12	标志牌不应设在门、窗、架等可移动的物体上，以免标志牌随母体物体相应移动，影响认读。标志牌前不得放置妨碍认读的障碍物。	《安全标志及其使用导则》 第9.2条	有安全标识。	符合
13	标志牌的平面与视线夹角应接近90°，观察者位于最大观察距离时，最小夹角不低于75°。	《安全标志及其使用导则》 第9.3条	符合安全要求。	符合
14	各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志，必要时单独设围栏或围墙。储罐本身应有色标。	GB 16912-2008 第4.4.2条	低温液体储罐设置防冻伤标识。	符合

小结：本单元不符合项为：

(1) 液氧泵电机未设置静电接地。

6 安全对策措施和建议

6.1 安全对策措施

1) 及时获取最新版本的安全生产法律、法规、标准及政府其他有关要求的管理制度，按照最新规定，及时更新与改进安全设施。

2) 设备（设施）建立档案，并进行归档，要由专人进行管理；

3) 设备（设施）要建立维修保养制度，每台设备指定专人负责维护与保养；

4) 设备（设施）在使用、运转时要定期、定时进行巡视，发现问题及时处理；

5) 严格执行检维修管理制度，实行日常检维修和定期检维修分级管理。

6.2 整改建议

针对检查中发现的不符合项，本评价提出如下整改建议：

(1) 储存间气瓶应设置防止瓶倒的措施。

(2) 液氧泵电机应设置静电接地。

7 安全评价结论

7.1 综述

1) 该企业存在的危险因素有：容器爆炸、火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害和淹溺等。

2) 该企业不构成危险化学品重大危险源。充装过程不涉及重点监管的危险化工工艺，生产和储存的危险化学品不涉及重点监管的危险化学品。

3) 采用《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)规定的方法，核算了外部安全防护距离，该企业生产装置及储存设施外部安全防护距离符合要求。

4) 该企业建立了安全生产管理机构，建立、健全并落实了安全生产管理制度（包括安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程），制定了事故应急救援预案并定期进行演练，符合国家相关法律法规的要求。

7.2 结论

抚顺市天瑞工业气体厂对评价过程中发现的安全隐患进行了积极整改，现均已整改完毕，具体情况见整改确认报告，本评价报告得出的评价结论是：抚顺市天瑞工业气体厂具备安全生产条件。

附件 1 所经营危险化学品的理化性质和危险特性

表 F1.1-1 氧 [压缩的或液化的]

标识	英文名	Oxygen	CAS 号	7782-44-7
	分子式	O ₂	分子量	32.00
理化性质	外观形状	无色无臭气体	稳定性	稳定
	熔点	-218.8℃	饱和蒸气压	506.62KPa (-164℃)
	沸点	-183.1℃	相对蒸气密度	1.43 (空气=1)
	溶解性	溶于水、乙醇	相对密度	(水=1) 1.14 (-183℃)
	闪点	无意义	爆炸极限	无意义
	禁忌物	还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、碱土金属等		
危险性概述	紧急情况概述	可引起燃烧或加剧燃烧:氧化剂,内装加压气体:遇热可能爆炸		
	GHS 危险性类别	氧化性气体,类别 1;加压气体		
	物理和化学危险	助燃		
健康危害	<p>氧压的高低不同对机体各种生理功能的影响也不同。</p> <p>肺型 见于在氧分压 100~200kPa 条件下,时间超过 6~12h。开始时出现胸骨不适感、轻咳后,进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难,咳嗽加剧;严重时可发生肺水肿,甚至出现呼吸窘迫综合征</p> <p>脑型 见于氧分压超过 300kPa 连续 2~3h 时,先出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱,继而全身强直性抽搐、昏迷,呼吸衰竭而死亡</p> <p>眼型 长期处于氧分压为 60~100kPa 的条件下可发生眼损害,严重者可失明。</p>			
急救措施	<p>皮肤接触: 如果发生冻伤,将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要揉搓。不要使用热水或辐射热。就医。眼睛接触: 不会通过该途径接触。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。</p>			
消防措施	灭火剂	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火		
	特别危险性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一,能氧化大多数活性物质。与易燃物(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物		
	灭火注意事项	切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处		
泄漏应急处理	消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿一般作业工作服。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。			
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。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。			
储存	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、活性金属粉末等分开存放,切忌混储。			
个体防护	职业接触限值	中国未制定标准		
	个体防护装备	穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套		
运输信息	联合国危险货物编号 (UN 号): 1072 (压缩);1073 (液化)			
	联合国危险性类别: 2.2, 5.1			
	运输注意事项: 氧气钢瓶不得沾污油脂。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。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒			

表 F1.1-2 氩 [压缩的或液化的]

标识	中文名：氩 [压缩的或液化的]		分子式：Ar		相对分子量：39.95		
	英文名：argon			CAS 号：7440-37-1			
理化特性	外观与形状		无色无臭的惰性气体				
	主要用途		用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”				
	熔点：-189.2℃		沸点：-185.7℃		相对密度（水=1）：1.40（-186℃）		
	燃烧性：不燃		闪点：无意义		相对密度（空气=1）：1.38		
	稳定性：稳定		禁忌物：			爆炸极限：无意义	
	溶解性		微溶于水				
危险、危害性及急救措施	健康危害		侵入途径：吸入 健康危害：常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。 液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症				
	危险特性		若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险				
	急救措施		皮肤接触：若有冻伤，就医治疗 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 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。				
防护措施	车间卫生标准						
	工程控制		密闭操作。提供良好的自然通风条件				
	呼吸系统		不需特殊防护。				
	眼睛防护		不需特殊防护				
	身体防护		穿一般作业工作服				
	手防护		戴一般作业防护手套				
	其它		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				
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用						
灭火	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处						
储运注意事项	密闭操作。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备						
运输信息	序号：2505		UN 编号：1006		包装标志：不燃气体		
	包装方法		钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱				

表 F1.1-3 二氧化碳 [压缩的或液化的]

标识	中文名：二氧化碳 [压缩的或液化的]		分子式：CO ₂	相对分子量：44.01
	英文名：carbon dioxide		CAS 号：124-38-9	
理化特性	外观与形状	无色无臭气体		
	主要用途	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成		
	熔点：-56.6℃ (527kPa)	沸点：-78.5℃(升华)	相对密度(水=1)：1.56(-79℃)	爆炸极限：无意义
	燃烧性：不燃	闪点：无意义	相对密度(空气=1)：1.53	引燃温度：无意义
	稳定性：稳定	禁忌物：		聚合危害：不聚合
溶解性	溶于水、烃类等多数有机溶剂			
危险、危害性及急救措施	健康危害	<p>侵入途径：吸入</p> <p>健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素</p> <p>急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤</p> <p>慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道</p>		
	危险性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	<p>皮肤接触：若有冻伤，就医治疗</p> <p>眼睛接触：若有冻伤，就医治疗</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p>		
防护措施	车间卫生标准	TWA(mg/m ³)：9000；STEL(mg/m ³)：18000		
	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器		
	眼睛防护	一般不需特殊防护		
	身体防护	穿一般作业工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
其它	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			
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。			
灭火方法	本品不燃。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			
储运注意事项	密闭操作。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备			
毒理学	LD ₅₀ ：无资料；LC ₅₀ ：无资料			
运输信息	序号：642	UN 编号：1013		包装标志：不燃气体
	包装方法	钢质气瓶；安气瓶外普通木箱		

表 F1.1-4 天然气

特别 警示	极易燃气体。
理化 特性	<p>无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害 信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全 措施	<p>【一般要求】 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。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】</p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p>

	<p>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</p> <p>——重点监测区应设置醒目的标志；</p> <p>——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为1级报警值；安全临界浓度为2级报警值；危险临界浓度为3级报警值；</p> <p>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</p> <p>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
<p>应 急</p>	<p>【急救措施】</p>

处 置 原 则	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
----------------------------	---

力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 F1.1-5 氮[压缩的或液化的]

标识	中文名：氮	分子式：N ₂	相对分子量：28.01	
	英文名：nitrogen	CAS 号：7727-37-9		
理化特性	外观与形状	无色无臭气体		
	主要用途	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂		
	熔点：-209.8℃	沸点：-195.6℃	相对密度(水=1)：0.81(-196℃)	爆炸极限：无意义
	燃烧性：不燃	闪点：无意义	相对密度(空气=1)：0.97	引燃温度：无意义
	稳定性：稳定	禁忌物：无资料		聚合危害：不聚合
溶解性	微溶于水、乙醇			
危险、危害性及急救措施	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡		
	危险性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	<p>皮肤接触：若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。</p> <p>眼睛接触：无资料</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</p> <p>食入：无资料</p>		
防护措施	车间卫生标准	未制定标准		
	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件		
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具		
	眼睛防护	一般不需特殊防护		
	身体防护	穿一般作业工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
	其它	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		
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			
灭火	本品不燃。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。			
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备</p> <p>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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。</p>			
毒理学	无资料			
运输信息	UN 编号：1066	包装分类：053	包装标志：不燃气体	
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。		

表 F1.1-6 丙烷

理化特性	外观与形状	无色气体, 纯品无臭		
	主要用途	用于有机合成		
	熔点: -187.6℃	沸点: -42.1℃	相对密度(水=1): 0.58(-44.5℃)	爆炸极限: 2.1-9.5%
	燃烧性: 易燃	闪点: -104℃	相对密度(空气=1): 1.56	引燃温度: 450℃
	稳定性: 稳定	禁忌物: 强氧化剂、卤素		聚合危害: 不聚合
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚		
危险、危害性及急救措施	健康危害	侵入途径: 吸入 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。		
	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。		
	急救措施	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
防护措施	车间卫生标准	未制定标准		
	工程控制	生产过程密闭, 全面通风		
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(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。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
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。			
灭火方法	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
储运注意事项	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。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。			
毒理学	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料			
运输信息	UN 编号: 1978			
	包装方法	钢质气瓶		

表 F1.1-7 氢

特别 警示	极易燃气体。
理化 特 性	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa（-257.9℃），爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。</p>
危 害 信 息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
安 全 措 施	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p>

(3) 管道、阀门和水封装置冻结时,只能用热水或蒸汽加热解冻,严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换,应立即切断气源,进行通风,不得进行可能发生火花的一切操作。

(4) 使用氢气瓶时注意以下事项:

——必须使用专用的减压器,开启时,操作者应站在阀口的侧后方,动作要轻缓;

——气瓶的阀门或减压器泄漏时,不得继续使用。阀门损坏时,严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门;

——气瓶禁止敲击、碰撞,不得靠近热源,夏季应防止曝晒;

——瓶内气体严禁用尽,应留有 0.5MPa 的剩余压力。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 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。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好,保证空气中氢气最高含量不超过 1% (体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带,室内换气次数每小时不得小于 3 次,事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m; 与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m; 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

【运输安全】

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线;槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具;要有遮阳措施,防止阳光直射。

(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时,应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时,应妥善固定。汽车装运时,氢气瓶头部应朝向同一方向,装车高度不得超过车厢高度,直立排放时,车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。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。

(4) 氢气管道输送时,管道敷设应符合下列要求:

——氢气管道宜采用架空敷设,其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路敷设在同一支架上;

——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时,中间宜有不燃物料管道隔开,或净距不小于 250mm。分层敷设时,氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行;

	<p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

表 F1.1-8 氨

特别 警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化 特 性	<p>常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7（-33℃），临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa（26℃），爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。</p> <p>主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。</p>
危 害 信 息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。</p> <p>【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。</p> <p>PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）:20； PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）:30。</p>
安 全 措 施	<p>【一般要求】 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。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p>

	<p>(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：</p> <p>——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；</p> <p>——作业环境应设立风向标；</p> <p>——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；</p> <p>——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。</p> <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。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。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p>

灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据气体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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。



表 F1.1-9 氦[压缩的或液化的]

标识	中文名：氦	分子式：He	相对分子量：4.00	
	英文名：helium		CAS 号：7740-59-7	
理化特性	外观与形状	无色无臭的惰性气体		
	主要用途	用于气球、温度计、电子管、潜水服等的充气		
	熔点：-272.1℃	沸点：-268.9℃	相对密度(水=1)：0.15(-271℃)	爆炸极限：无意义
	燃烧性：不燃	闪点：无意义	相对密度(空气=1)：0.14	引燃温度：无意义
	稳定性：稳定	禁忌物：		聚合危害：不聚合
溶解性	不溶于水、乙醇			
危险、危害性及急救措施	健康危害	本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡		
	危险性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医		
防护措施	车间卫生标准	未制定标准		
	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件		
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具		
	眼睛防护	一般不需特殊防护		
	身体防护	穿一般作业工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
其它	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			
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用			
灭火方法	本品不燃。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			
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备 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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			
毒理学	无资料			
环境危害	对环境无害			
运输信息	UN 编号：1046	包装分类：053	包装标志：不燃气体	
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱		

表 F1.1-10 一氧化碳

标识	中文名：一氧化碳		分子式：CO		相对分子量：28	
	英文名：carbon monoxide				CAS 号：630-08-0	
理化特性	外观与形状		无色无臭气体。			
	主要用途		主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。			
	熔点：-199.1℃	沸点：-191.4℃	相对密度(水=1)：0.79	爆炸极限：12.5%-74.2%		
	燃烧性：易燃	闪点：<-50℃	相对密度(空气=1)：0.97	引燃温度：610℃		
	稳定性：稳定	禁忌物：强氧化剂、碱类。			聚合危害：不能出现	
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。					
危险、危害性及急救措施	健康危害	侵入途径：吸入。一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。				
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。				
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。				
防护措施	车间卫生标准	中国 MAC(mg/m ³)：30				
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。				
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。				
	眼睛防护	一般不需特殊防护。				
	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。实行就业前和定期的体检。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。					
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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。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。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。					
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，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。用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，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。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。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，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。					
毒理学	LD50：LC50：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)					
运输信息	UN 编号：1016		包装分类：052	包装标志：4；40		
	包装方法	钢质气瓶。				

表 F1.1-11 六氟化硫

标识	中文名：六氟化硫		分子式：F ₆ S		相对分子量：146.05	
	英文名：sulphur hexafluoride				CAS 号：2551-62-4	
理化特性	外观与形状		无色无臭气体。			
	主要用途		用作电子设备和雷达波导的气体绝缘体。			
	熔点：-51℃		沸点：-63.8℃		相对密度(水=1)：1.67	
	爆炸极限：无意义		相对密度(空气=1)：5.11		引燃温度：无意义	
	燃烧性：不燃		闪点：无意义		稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合		禁忌物：强氧化剂、易燃或可燃物。			
溶解性		不溶于水				
危险、危害性及急救措施	健康危害		侵入途径：吸入。纯品基本无害。但产品中如果混杂低氟化硫、氟化氢，特别是十氟化硫时，则毒性增强。			
	危险性		高浓度气体可导致没有预兆的窒息。与气体接触可能造成烧伤，严重伤害和/或冻伤。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。			
	急救措施		皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。 吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。			
防护措施	车间卫生标准		中国 MAC(mg/m ³)：未制定标准；			
	工程控制		保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。			
	呼吸系统防护		如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN14387）防毒面具筒。			
	眼睛防护		佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN166 或美国 NIOSH 标准）。			
	身体防护		穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。			
	手防护		戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。			
	其它		工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			
泄漏应急处理		保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或粉尘。环境保护措施。在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。				
灭火方法		合适的灭火介质：干粉或二氧化碳。不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。				
储运注意事项		保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。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。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。				
毒理学		LD ₅₀ ；LC ₅₀ ；无资料。				
运输信息	UN 编号：1080		包装分类：II		包装标志：5 氧化剂	
	包装方法		钢质气瓶。			

附件 2 相关证件和图表

- 1、营业执照
- 2、危险化学品经营许可证
- 3、土地使用证
- 4、气瓶充装许可证
- 5、主要负责人和安全管理考核合格证
- 6、特种作业人员资格证书
- 7、安全员任命书
- 8、雷电防护装置检测报告
- 9、特种设备使用登记证
- 10、气瓶定期检验报告
- 11、安全阀校验报告
- 12、氧压力表检定证书
- 13、点型气体探测器检验报告
- 14、压力容器定期检测
- 15、消防验收意见书
- 16、应急预案备案登记表
- 17、工伤保险和责任险证明
- 18、安全管理制度、安全责任制、安全操作规程目录
- 19、安全费用使用投入计划
- 20、抚顺市天瑞工业气体厂平面布置图、工艺流程图