编制说明

空气化工产品（大连）有限公司（以下简称空气化工公司）成立于2007年7月20日，企业类型为有限责任公司（外国法人独资）。单位住所在辽宁省大连市金州区登沙河临港工业区。法定代表人李曙胜。

空气化工公司产品为氧[压缩的]，氧[液化的]、氮[压缩的]，氮[液化的]、氩[压缩的]，氩[液化的]，该公司已于2022年11月14日取得了辽宁省应急管理厅颁发的安全生产许可证（[辽]WH安许证字〔2022〕1359），有效期自2022年11月14日至2025年11月13日。

空气化工公司近三年中企业性质、生产工艺、产品产量与上次取得危险化学品生产许可证时均未发生变化。空气化工公司三年内无安全生产事故。企业的法定代表人变更为李曙胜。

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的有关规定，空气化工公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司（以下简称天籁公司）对其危险化学品生产经营活动进行安全评价。

天籁公司在接受空气化工公司的委托后，经现场实地勘察，对照国家现行有关法律、法规和国家或行业安全技术标准，本报告为依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的要求编制的技术文件，也是对其危险化学品生产现状进行安全评价形成的工作成果。

天籁公司依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》和《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》等现行的安全生产法律法规、规章和相应标准的要求，结合该公司的实际情况，在危险、有害因素分析的基础上，进行定性、定量的评价，提出合理可行的安全对策措施及建议，对隐患整改落实情况进行现场确认后，编制危险化学品生产企业安全评价报告。

本安全评价报告在完成初稿之后，先经评价小组内部审查修改，后聘请了安全、生产系统方面的专家进行内部评审，并在认真地征询企业的意见后，进行了修改和补充，再经本公司主要负责人审核批准出版。

由于空气化工公司给予的大力支持和帮助，使该安全评价报告得以顺利完成，在此谨致以衷心的感谢！

目　录

1　非常用的术语、符号和代号说明 5
1.1　术语 5
1.2　符号和代号 6
2　概述 7
2.1　评价目的 7
2.2　评价依据 7
3　企业概况 16
3.1　企业基本情况 16
3.2　危险化学品生产工艺、装置、储存设施基本情况 28
4　安全评价范围 97
5　安全评价程序 98
6　采用的安全评价方法与单元划分 99
6.1　安全评价单元划分 99
6.2　评价方法 99
7　危险、有害因素分析结果 100
7.1　原料、产品的危险性分析结果 100
7.2　工艺过程主要危险因素辨识结果 100
7.3　人与安全管理方面危险因素分析 101
7.4　危险化学品重大危险源辨识结果 104
7.5　重点监管危险化工工艺及危险化学品辨识结果 110
7.6　易制毒和剧毒化学品辨识结果 110
7.7　易制爆危险化学品辨识结果 111
8　定性、定量分析安全评价内容的结果 112
8.1　外部周边情况和自然条件相互影响分析结果 112

8.2 安全生产条件分析结果 115
8.3 固有危险程度分析结果 151
8.4 重大安全生产事故隐患检查 152
8.5 HAZOP 分析及 SIL 定级 154
9 危险化学品可能发生事故的预测后果 156
9.1 可能出现的事故及安全对策 156
9.2 误操作可能发生引发的安全事故及其对策 157
9.3 砂爆可能发生引发的安全事故及其对策 158
9.4 典型事故案例 159
10 对策措施与建议 162
11 安全评价结论 165
11.1 安全生产许可证的条件的符合性评价 165
11.2 安全评价结论 171
附件 1 危险、有害因素分析过程 174
附件 1.1 原料、辅料、产品的危险、有害因素辨识 174
附件 1.2 生产过程危险、有害性分析 180
附件 1.3 人与安全管理方面危险因素分析 199
附件 2 选择的安全评价方法 203
附件 2.1 安全检查表法 203
附件 2.2 评价步骤 203
附件 3 定性、定量分析过程 204
附件 3.1 现场安全检查表 204
附件 3.2 安全检查汇总 218
附件 4 被评价单位提供的原始材料目录 219

1 非常用的术语、符号和代号说明

1.1 术语

（1）化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

（2）危险化学品

指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危险的剧毒化学品和其他化学品。

（3）危险化学品生产企业

指依法设立且取得工商营业执照或者工商核准文件从事生产最终产品或者中间产品列入《危险化学品目录》的企业。

（4）危险化学品生产企业作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

（5）危险因素

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

（6）有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对生物造成慢性损坏的因素。

（7）危险程度

对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的程度。

（8）有害程度

影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对生物造成慢性损坏的尺度。

（9）评价单元

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

1.2 符号和代号

CAS 号：CAS 是 Chemical Abstract Service 的缩写，是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

UN 号：UN 是 United Nation 的缩写，是联合国《关于危险货物运输的建议书》中的危险货物编号。

2 概述

2.1 评价目的

通过对空气化工公司危险化学品生产现状进行安全评价，达到如下目的：

（1）通过安全评价，辨识出危险化学品生产过程中存在的固有的或潜在的危险、有害因素，产生危险、有害因素的主要条件及其严重程度。

（2）提出合理可行的安全技术对策和管理措施，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

（3）为应急管理部门对危险化学品生产企业进行《安全生产许可证》延期审查提供依据。

2.2 评价依据

2.2.1 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〕18号、主席令〔2014〕第13号、主席令〔2021〕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）
- 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 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≤60℃]”调整为“1674 柴油”，2023 年 1 月 1 日施行）

➢《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，2015 年国家安全监管总局令第 77 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）

➢《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）

➢《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）

➢《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（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86 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）
- 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- 《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）

- 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 41 号，自 2011 年 12 月 1 日起施行。国家安全生产监督管理总局令第 89 号修改，自 2017 年 3 月 6 日起施行。
- 《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）
- 《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》国家安全生产监督管理总局（安监管危化字〔2004〕127 号）
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）
- 《易制爆化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部公告，2017 年 5 月 11 日公布）
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124 号）
- 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124 号，安监总厅安健〔2018〕3 号修订）
- 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（市场监管总局令第 74 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十六次会议第三次修正）

➢《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）

➢《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》（辽安监危化〔2017〕22号）

➢《辽宁省安全生产专项整治三年行动实施方案》（辽宁省安委会印发）

➢《关于修订辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三〔2016〕25号，2016年12月19日起实施）

➢《辽宁省消防条例》（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表决通过，2022年7月27日修订，自2022年11月9日起施行）

2.2.2 采用的标准

●《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

●《氧气站设计规范》GB50030-2013

●《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912－2008

●《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

●《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB17681-2024

●《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014

●《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

●《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023

●《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

●《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

●《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018

●《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

●《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》GBZ2.1-2019

●《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

●《防止静电事故通用要求》GB12158-2024

●《用电安全导则》GB/T13869-2017

●《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》GB/T13955-2017

●《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009

●《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009

●《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009

●《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257-2014

●《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

●《建筑物灭火器配置设计规范》GB50140-2005

●《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023

●《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

●《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

●《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

●《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022

●《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

●《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

●《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB17914-2013

●《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011

●《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024

●《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022

●《《城镇燃气设计规范(2020版》GB50028-2006

●《安全评价通则》AQ8001-2007

●《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

●《危险化学品重大危险源 安全监控通用技术规范》AQ3035-2010

●《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置》AQ3036-2010

●《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

●《特种设备使用管理规则》TSG08-2017

●《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009

●《移动式压力容器安全技术监察规程》TSG R0005-2011/XG2-2017

●《六氟化硫电气设备、试验及检修人员安全防护导则》DL/T 639-2016

●《仓储场所消防安全管理通则》XF1131-2014

2.2.3 采用的其他文件

◆空气化工公司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》

◆空气化工公司提供的相关材料

4 安全评价范围

依据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第六章第四十三条，安全生产许可证有效期为3年。企业安全生产许可证有效期届满后继续生产危险化学品的，应当在安全生产许可证有效期届满前3个月提出延期申请。

本次评价范围为：空气化工公司危险化学品产品为氧[压缩的]，氧[液化的]，氮[压缩的]，氮[液化的]，氩[压缩的]，氩[液化的]。

评价的地域范围为厂区内生产装置工艺过程、相关设备、设施及辅助设施，包括对东北特钢集团供气管道（结点至东北特钢厂区外1m），管道共6条，氧气、氮气、氩气各2条。

评价内容如下：

（1）与周边环境的间距及相互影响。

（2）厂区平面布置。

（3）生产、储存过程涉及的工艺、危险物质的安全性。

（4）生产的设备、装置、储存场所及辅助设施（供配电系统、消防系统）安全设施的可靠性。

（5）安全生产、储存条件的符合性。

（6）空气化工公司的安全管理状况。

凡涉及本项目的环保、厂外运输、管道输送、职业卫生等问题，按照国家有关标准和规定执行，不在本评价范围之内，本报告只做一般性表述。

5　安全评价程序

危险化学品生产企业安全评价主要包括：前期准备，确定安全评价单元与安全评价方法，危险有害因素辨识与分析，定性、定量评价，现场检查与评价，提出安全对策、措施与建议，形成安全评价结论，编制安全评价报告。安全评价程序如图 4-1 所示。

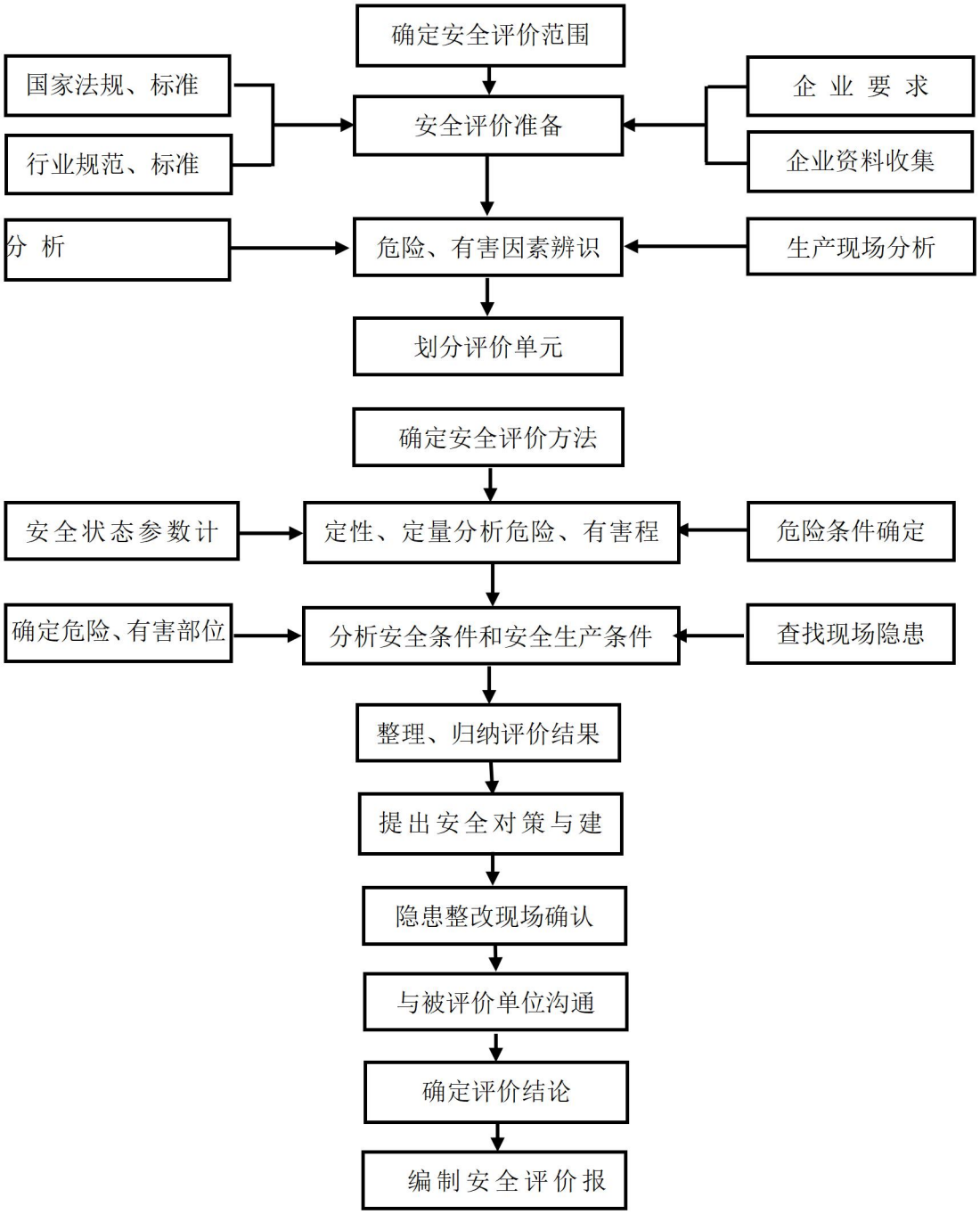

图5-1　生产企业安全评价程序图

6 采用的安全评价方法与单元划分

6.1 安全评价单元划分

依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字〔2004〕127号）的规定，结合该公司的实际情况和安全评价的需要，本次评价划分为4个评价单元。

1）周边环境及总平面布置单元；

2）生产及储存单元；

3）公用工程和辅助设施单元；

4）安全管理单元。

6.2 评价方法

根据生产工艺、生产设施的特性，按照科学、合理、适用的原则，该公司生产安全现状评价采用安全检查表法（SCL）。

本评价单元划分及评价方法选择如表6-1。

表6-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元	评价方法
1	周边环境及总平面布置单元	安全检查表法
2	生产及储存单元	安全检查表法
3	公用工程和辅助设施单元	安全检查表法
4	安全管理单元	安全检查表法

7 危险、有害因素分析结果

7.1 原料、产品的危险性分析结果

空气化工公司生产的原辅材料为空气，不属于危险化学品。

依据《危险化学品目录（2022年版）》，空气化工公司生产产品属于危险化学品的产品为氧[压缩的或液化的]（序号为2528）、氮[压缩的或液化的]（序号为172）、氩[压缩的或液化的]（序号为2505）。

使用次氯酸钠用于水处理，为危险化学品，（序号为166）。

检验使用氢气钢瓶、氩气钢瓶和氮氩混合气钢瓶。

空气化工公司的主要危险化学品特性见表 7-1。

表7-1 危险化学品主要特性一览表

序号	名称	危险化学品序号	火灾危险性	危险性类别
1	氧[压缩的或液化的]	2528	乙类	氧化性气体,类别 1 加压气体
2	氮[压缩的或液化的]	172	戊类	加压气体
3	氩[压缩的或液化的]	2505	戊类	加压气体
4	次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]	166	腐蚀品	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
5	氢	1648	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体

7.2 工艺过程主要危险因素辨识结果

空气化工公司生产过程中存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、物体打击、机械伤害、起重伤害、中毒和窒息、灼烫、触电、高处坠落、车辆伤害及其它伤害等。有害因素有噪声。其危险、有害因素分布见下表。

表7-2　生产过程中的主要危害性因素分布表

危险危害类　别	空气压缩	空气纯化	冷冻液化	精馏	液氧储存	液氮、液氩储存	各种泵类等动设备	供电系统
火灾、爆炸	▲	▲	▲	▲	▲	--	▲	▲
容器爆炸	▲	▲	▲		▲	▲		
触电	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
机械伤害	▲	▲	▲	▲	▲	--	▲	--
高处坠落	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	--
低温冻伤	--	--	▲	▲	▲	▲	▲	--
车辆伤害	--	--	--	--	▲	▲	▲	--
窒息伤害	--	▲	▲	▲	--	▲	--	--
噪声、振动	▲	▲	▲	▲	--	--	▲	--
中毒	--	--	--	--	▲	--	--	▲
起重伤害	▲	--	--	--	--	--	--	--

注：▲表示有此种危险有害因素，--表示无此种危险有害因素。

7.3　人与安全管理方面危险因素分析

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》重点分析“人的因素”、“管理因素”及环境因素等方面的危险和有害因素。

1）人的危险和有害因素分析

（1）心理、生理性危险和有害因素分析

该公司生产装置均配置有现场作业人员，作业人员心理和生理性危险有害因素也是导致各类安全生产事故发生的重要原因，其中包括负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨别功能缺陷以及其他心理和生理性危险、有害因素等方面，在危化生产及相关作业中，这些方面的危险、有害因素是不容忽视的。

（2）行为性危险、有害因素

化工生产的管理和作业人员的不当行为，如指挥错误、操作错误、监护失误、其他错误以及脱岗、违反劳动纪律等行为性危险、有害因素，可能会直接导致事故的发生。

2）安全管理方面危险、有害因素分析

化工企业的安全生产管理工作是一项系统工程，涉及的领域广泛，管理的内容复杂，技术性、政策性较强，需要方方面面的专项管理和系统性的综合管理。生产过程是动态的，体系元素也会随时发生变化。

安全生产管理对规范人的不安全行为和纠正管理欠缺，防范危险和危害物质或能量的失控，防止事故发生起着重要作用，在整个生产过程中都应予以充分重视，以保证及时、有效地消除隐患，实现安全生产的既定目标。

在安全生产管理方面，化工企业存在的危害因素如下。

（1）安全组织机构不健全

如果企业安全生产体系不完善或安全体系没有保持持续改进，安全职能没有理顺，会形成管理缺陷的危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

（2）安全责任制未落实

如果该公司各级职能部门及生产岗位的安全职责没有真正落实，存在全员安全教育没有进行、隐患没有及时整改等管理上的漏洞，会形成管理性危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

（3）安全管理制度不完善

如果该公司安全管理的规章制度不健全，操作规程不完善，容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。由于没有制定或没有完善危险作业场所安全责任制度和有关作业程序文件或操作规程，作业人员不知危险所在，无章可循。由于不执行有关规章制度，对设备管理不当，操作中出现漏洞和失误。

由于未按规定进行动火作业，动火作业现场未认真检查，未按要求将周围易燃物质彻底清理就盲目动火，往往导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）组织培训不完善

如果该公司的技术培训水平低，职工操作不熟练，应变能力差，也容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。

企业劳动组织不合理，出现超负荷工作、过度疲劳时，容易造成配合失误，既影响作业效率，又易发生事故。

（5）安全“三同时”未有效落实

安全设计上的缺陷或失误主要体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理，安全防护装置和职业卫生防尘防毒措施不到位等。各类安全设计上的缺陷或失误有可能导致发生潜在的伤害事故和职业病。

（6）安全投入不足

如安全投入不足，将直接导致安全设施的缺乏和安全防护不到位，其潜在的安全风险是非常大的，对生产安全事故的后果无法控制，往往扩大事故的影响范围。

3）作业场所危险因素分析

（1）设备安装间距：设备与墙、柱、垛的间距不够，减小操作人员活动空间，影响操作人员安全。

（2）安全通道：厂房内的操作通道和安全通道窄或无安全通道，易造成操作人员挤伤。通道上乱堆原材料、杂物，易造成操作人员摔伤。

（3）采光因素：工作场地光线不良、照度不足、视线不清等影响视力，产生误操作，造成伤害事故。

（4）作业场所环境：作业场所狭窄、杂乱、地面不洁、地面滑、道路

及楼梯被冰雪覆盖、堆场乱摆放物件、环境差等，造成摔伤、碰伤、扎伤等伤害事故。

（5）防护用具：不正确佩戴防护用具或防护用具质量不合格等，易造成操作人员发生事故。

（6）安全标志及安全色：对有关危险、重要、有毒有害或特种设备作业场所，没有按规定要求设置安全标志、信号或标志不规范，容易导致人员的错误判断、误操作等，造成伤害事故的发生。

4）检维修作业

检维修作业一般离不开切割、焊接等动火作业，特别是对老旧设备的拆除、维修等，都是危险性非常高的作业。在检维修作业过程中可能使用明火、可能产生电气火花或敲、撞击火花，需使用临时线路及手持电动工具等，如果作业前未履行审批手续，缺乏可靠的安全作业方案，缺乏检测，作业时违反安全作业规程，都有可能发生火灾爆炸，造成人员伤亡事故。

7.4 危险化学品重大危险源辨识结果

7.4.1 危险化学品重大危险源辨识依据及概念

1）危险化学品重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对空气化工公司涉及的危险化学品进行辨识，确定是否构成危险化学品重大危险源。

2）危险化学品重大危险源及单元的概念

危险化学品重大危险源指：长期地或临时地生产、储存、使用和经营化学品，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。

3）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，即被认定为重大危险源。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⑴计算，若满足式⑴，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+ \cdots +q_n/Q_n \geqslant 1 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

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，…，Q_n ----每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

7.4.2 危险化学品重大危险源辨识、分级

1）重大危险源辨识

空气化工公司生产和储存的危险化学品为氧、氮、氩，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，其中只有氧气属于构成重大危险源的危险化学品，其临界量为200t。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中储存单元的定义，将空气化工公司液氧储罐区确定为储存单元1，氧气储罐区确定为储存单元2。生产装置区划为1个生产单元。

（1）储存单元1

储存单元1内设有一个液氧储罐为1000m^3，储存液氧的最大储量为

1000×1.14=1140t>200t

储存单元1已构成重大危险源。

（2）储存单元2

空气化工公司设有2个650m^3的氧气储罐，储存量为1300m^3，储罐压力为3.0MPa，

生产现场氧气储存量为：

2×650×30/700=55.71t<200t

氧气的储存单元2最大的氧气储量为55.71t，小于临界量200t，未构成危险化学品重大危险源。

（3）生产单元

空气化工的生产装置储存的液氧较少，只在主冷箱和主冷箱到液氧储罐区的管道中存在液氧。液氧管道为DN80mm，长为60m，经与空气化工核对，主冷箱与管道中储存的液氧约15t，因生产状态不同，储存量略有变化，生产装置中液氧储存量小于临界量200t，未构成重大危险源。

（4）辨识结果

由上述结果可知，空气化工厂区液氧储罐区的液氧已超过临界量，为危险化学品重大危险源。氧气储存区的氧气未达到临界量，未构成危险化学品重大危险源。生产装置区存在的液氧未构成危险化学品重大危险源。

2）重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》4.3的要求，确定重大危险源的级别。

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

式中：

R—重大危险源分级指标；

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数，α取值见表5-1。

β_1， β_2…, β_n— 与每种危险化学品相对应的校正系数。

经查表氧气的β值为1。

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

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

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展500m范围内常住人口

数量，设定厂外暴露人员校正系数α值。

表 7-3　校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人～99 人	1.5
30 人～49 人	1.2
1～29 人	1.0
0 人	0.5

注：此表摘于《危险化学品重大危险源辨识》表 5。

氧气储存单元内危险化学品为氧气，β取值为 1，空气化工公司周边均为生产企业，无常住人口，厂区边界向外扩展 500m 范围内有东北特钢的机械加工车间、铆焊车间等，可能暴露人口数量超过 100 人，α取值 2.0。

依据《危险化学品重大危险源辨识》的规定，液氧的临界量为 200t。则 R=2×(1×1140÷200)=11.4＞10。

表 7-4　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	$R \geqslant 100$
二级	$100 > R \geqslant 50$
三级	$50 > R \geqslant 10$
四级	$R < 10$

注：此表摘于《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》附件 1。

由表 7-4 可知，空气化工公司液氧的储存单元 1 危险化学品重大危险源级别为三级。

3）重大危险源辨识结果

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）经辨识、确认，空气化工公司的液氧储罐区已构成重大危险源，为三级重大危险源。氧气储存单元和生产单元未构成重大危险源。

空气化工公司已按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）要求进行危险化学品重大危险源辨识，确认为液氧储罐区为危险化学品三级重大危险源。已于 2023 年 10 月在大连金普新区应急管理局备案，备案在有效期内。

7.4.3 个人风险和社会风险

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。

经辨识空气化工的液氧储罐区危险化学品重大危险源的级别为三级。储存的液氧不是爆炸品或液化易燃气体，依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第九条规定，不需要使用定量风险评价方法进行安全评估来确定个人和社会风险值。

7.5 重点监管危险化工工艺及危险化学品辨识结果

7.5.1 重点监管危险化工工艺辨识结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《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》等法规的要求，对该项目的生产工艺与国家安全监管总局公布的重点监管危险化工工艺目录进行比照，空气化工公司空分装置生产过程采用物理分离工艺，分离工艺中无化学反应。确定该项目不涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺。

7.5.2 重点监管危险化学品辨识结果

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》、《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》）等法规要求，经辨识空气化工公司生产过程使用的原料及产品中不涉及重点监管的危险化学品。

7.6 易制毒和剧毒化学品辨识结果

7.6.1 易制毒化学品辨识结果

依据《易制毒化学品管理条例》的易制毒化学品的分类和品种目录，经辨识，空气化工公司生产中不涉及易制毒危险化学品。

7.6.2 剧毒化学品辨识结果

依据《危险化学品目录（2022 版）》，经辨识空气化工公司使用和生产的危险化学品中无剧毒化学品。

7.7 易制爆危险化学品辨识结果

依据中华人民共和国公安部公布的《易制爆危险化学品名录》（2017年版），空气化工公司生产中使用和生产的危险化学品中无易制爆危险化学品。

8 定性、定量分析安全评价内容的结果

8.1 外部周边情况和自然条件相互影响分析结果

8.1.1 生产装置、设施的危险、有害因素对周边社区的影响结果

1）企业对周边的影响

空气化工公司厂区位于登沙河工业园区的最南端，南部距厂区围栏外约65m，新建一座厂房，为五冶集团上海有限公司大连特钢作业部，其南部为新中豪装配式建筑工程（大连）有限公司。厂区西北面有东北特钢集团，东侧、北侧皆为空地，周围1km范围内没有居民和其他企业。根据事故后果模拟显示，发生气体泄漏事故不会影响其它单位的生产经营活动。

根据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范（2018年版）》、《氧气站设计规范》、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》编制的项目周边环境检查表进行检查，见表8-1。

表8-1 周边环境检查表

序号	检查内容和要求	依据	检查结果
1	原料、燃料或产品运输量大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.4条	符合
2	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源，水源和电源与厂址之间的管线连接应便捷，且用水、用电量大的工业企业，宜靠近水源、电源地。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.6条	符合
3	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》第3.0.11条	符合
4	厂址应选择在环境清洁地区，并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧，应考虑周围企业扩建时可能对本厂安全带来的影响。宜远离住宅区和铁路。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.2.1条	符合
5	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其是乙炔）等有害气体发生源应有一定的距离。吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合表1的要求。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.2.2条	符合
6	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择	《氧气站设计规范》第	符合

序号	检查内容和要求	依据	检查结果
	优确定： （1）宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧，空气质量应符合本规范第 3.0.2 条的规定； （2）宜靠近最大用户处； （3）宜有扩建的可能性； （4）宜有较好的自然通风和采光。	3.0.1 条	
7	甲、乙类厂房与民用建筑之间的防火间距，不小于 25m，距重要的公共建筑不宜小于 50m。	《建筑设计防火规范 2018 年版》第 3.4.1 条	符合

空气化工公司与周边企业的安全间距符合相关规定。周边没有人员密集的公共场所、公共娱乐场所、水源保护区、军事管理区、自然保护区等法律、行政法规规定予以保护的其他区域。符合有关危险化学品重大危险源与重要场所区域的距离要求。

空气化工公司厂区建筑物和氧储罐与周边建筑物及道路的防火间距见下表。

表 8-2　　生产装置与厂外防火间距检查表

序号	项目内建筑	周边	标准要求（m）	标准名称	实际距离（m）	检查结果
25.	压缩机厂房（丁类）	南：五冶集团厂房（戊类）	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》3.4.1	100	合格
26.	液氧储罐	南：五冶集团厂房（戊类）	30	《建筑设计防火规范（2018 年版）》4.3.1	120	合格
27.	压缩机厂房（丁类）	西：道路	15	参照《建筑设计防火规范（2018 年版）》3.4.3	35	合格
28.	液氧储罐	西：道路	15	《建筑设计防火规范（2018 年版）》4.3.6	90	合格
29.	氧气储罐	北：空地	-	无要求		合格
	液氧储罐	东：空地	-	无要求		合格

通过检查表可见，空气化工公司生产装置与周边单位之间的防火距离满足《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》的相关要求。不会对周边居民生活和单位生产、经营活动产生不良影响，发生事故主要对厂区范围内产生影响。

8.1.2 周边企业或居民对生产装置、设施的影响结果

空气化工公司的西北面是大连东北特钢集团，属于冶金加工型企业，两企业之间留有 80m 宽的公路，公路的两侧还预留有 20m 的绿化带，安全间距符合相关规定。但是，冬季北风有可能将其生产过程中排放的粉尘、CO、其它碳烃化合物扩散到该项目的空气进风口，增大空分装置的净化处理负荷，影响产品质量和增加生产过程中的不安全因素，空气化工公司已在吸风口处按相关规范要求采取技术措施，可以保证原料空气的质量。厂区南部的五冶集团厂房距厂区厂房约 100m，其生产活动对厂区影响较小。另外该区域没有居民，故周边居民生活不会对项目投入生产后造成影响。

8.1.3 自然条件对生产装置、设施的影响结果

对空气化工公司生产装置构成影响的自然条件主要有：气温、降水、积雪、海潮和地震。

气温的影响表现为高气温和低气温天气，都会增加生产过程中的能源的消耗，而且气温的升高和降低会使工艺操作出现混乱，影响产品的质量。气温的升高，冷却系统效率降低，会造成系统的温度提高，使操作温度和操作压力随着升高，设备有可能因内部介质超温、超压而发生泄漏，甚至引发火灾、爆炸事故。该公司在建设中采取保温、伴热等措施，有效防止设备因低

温造成表面结冰；采取冷却水或空气冷却措施，降低设备或介质的温度，有效防止因环境温度过高造成系统停运的生产事故。

该企业位于临港工业园区的南端，处在区域地形的最低点，遇有强降水或山洪暴发，如果河水超过堤坝，企业的排水系统出现故障，有可能造成洪水越过公路线进入厂区使厂区及装置内部形成积水，甚至淹没工艺设备和电气设备和设施，使生产无法进行而紧急停工。为防止降水造成厂区被淹的事故，沿厂区周边建有排洪沟。

冬季大量积雪除使装置区道路、设备平台湿滑影响操作人员正常的巡回操作和检查外，还会因积雪和积冰压坏、甚至压断工艺管道、仪表导管或电缆槽（架），轻则装置紧急停工，严重时可引发火灾、爆炸事故。为防止降雪造成危害，装置的作业平台和钢梯踏板采用格栅式，减低了积雪形成的条件；其它影响生产安全作业的积雪，工厂须组织人力及时清除，防止各类事故的发生。

该地区的基本地震烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度为0.15g，如果地震烈度超过装置的设计设防烈度，当发生地震时，建筑设施将会受到破坏，甚至因地震引发次生灾害（窒息、爆炸）。该项目根据相关规定在建设中已经对建筑设施采取了抗震措施。

8.2 安全生产条件分析结果

8.2.1 管理层安全生产条件分析结果

1）安全生产责任制

空气化工公司在安全生产管理工作中贯彻“安全第一、预防为主、综合

治理”的安全生产方针，实行总经理负责制。该公司根据各部门和各级人员的实际情况，制定了主要负责人、生产管理人员等各部门和各级人员的安全生产责任制，责任制中明确规定了企业各部门及各级人员的安全生产职责。通过现场抽查，企业的安全生产责任制能够得到有效落实。该公司的安全生产责任制已于2025年1月5日修订并发布。安全生产责任制见表8-3。

表8-3　安全生产责任制明细

序号	责任制名称	序号	责任制名称
1	总经理/工厂经理安全责任	11	电气工程师安全生产责任
2	安全部安全生产责任	12	仪表工程师安全生产责任
3	安全主管安全生产责任	13	主管技术员安全生产责任
4	安全员安全生产责任	14	技术员安全生产责任
5	生产部安全生产责任	15	行政部安全生产责任
6	生产主管安全生产责任	16	工厂助理安全生产责任
7	工艺工程师安全生产责任	17	保安员安全生产责任
8	维修部安全生产责任	18	保洁员安全生产责任
9	维修主管安全职责	19	承包商安全生产责任
10	机械工程师安全生产责任	20	司机安全生产责任

空气化工公司的生产责任制适合工厂运行情况，明确各部门和各级人员的安全生产职责和权限。对修订的安全生产责任制度，已组织全公司人员培训、学习，严格执行。

2）安全生产管理制度

空气化工公司为使安全生产做到有章可循，按照《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》和法律、法规的相关要求，结合企业特点

制定了各种安全管理制度，现场对部分管理和操作人员进行了抽查，基本能够认真执行。空气化工公司的安全生产管理制度已于2025年1月5日进行了修订、更新，并已发布执行。安全生产管理制度明细见表8-4。

表8-4　安全管理制度明细表

序号	安全生产规章制度	公司安全管理制度
一	安全生产例会等安全生产会议制度	安全生产会议管理制度
二	安全投入保障制度	安全生产投入保障制度
三	安全生产奖惩制度	安全生产奖惩制度
四	安全培训教育制度	安全培训教育制度
五	领导干部轮流现场带班制度	领导干部带班制度
六	特种作业人员管理制度	特种作业人员管理制度
七	安全检查和隐患排查治理制度	安全检查和事故隐患排查制度
		安全事故隐患排查治理制度
		隐患整改效果评价制度
八	重大危险源评估和安全管理制度	重大危险源定期评估制度
		重大危险源安全管理制度
		重大危险源包保责任管理制度
九	变更管理制度	变更管理制度
十	应急管理制度	应急救援管理制度
		应急预案管理和演练制度
		异常情况应急处理授权机制
		开停车及异常工况安全处置管理制度
		应急救援器材维护与保养管理制度
		应急预案评估制度
十一	生产安全事故或者重大事件管理制度	生产安全事故和重大事件管理制度
十二	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度
十三	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度	生产工艺管理制度
		设备设施管理制度
		电气设备操作、养护、检修管理制度

序号	安全生产规章制度	公司安全管理制度
		仪表控制系统管理制度
		公用工程管理制度
十四	动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度	动火作业安全管理制度
		进入受限空间作业安全管理制度
		起重、吊装作业安全管理制度
		高处作业安全管理制度
		抽堵盲板作业安全管理制度
		动土作业安全管理制度
		断路作业安全管理制度
		临时用电作业安全管理制度
		安全检维修管理制度
		设备维修作业安全管理制度
十五	危险化学品安全管理制度	危险化学品安全管理制度
十六	职业健康相关管理制度	职业健康管理制度
		职业危害申报制度
		外来施工人员的职业危害管理制度
		职业健康档案监护管理制度
		职业健康检查制度
		职业健康宣传教育培训制度
		职业危害防治责任制度
		职业危害告知制度
		职业危害检查和隐患整改制度
		职业危害前期预防管理制度
		职业危害事故管理制度
		职业危害监测和检测管理制度
		职业病危害应急救助管理制度
十七	劳动防护用品使用维护管理制度	劳动保护用品发放管理制度
十八	承包商管理制度	承包商安全管理制度

序号	安全生产规章制度	公司安全管理制度
十九	安全管理制度及操作规程定期修订制度	安全生产规章制度和操作规程评审和修订规章制度
二十	“三同时”管理制度	建设项目安全、职业卫生三同时管理制度
二十一	公司其它安全管理规定	生产设施安全管理制度
		安全生产文件档案管理制度
		特种设备维护保养制度
		仓库、罐区安全管理制度
		厂区交通管理制度
		危险源和风险评价管理制度
		高温作业管理制度
		供应商、分包商资格与管理制度
		关键装置、重点部位管理制度
		管理部门、基层班组活动管理记录
		监视和测量设备管理制度
		建（构）筑物管理制度
		禁火、禁烟管理制度
		生产设施拆除和报废安全管理制度
		生产作业场所职业危害因素检测制度
		识别和获取适用的安全生产法律、法规标准的管理制度
		消防安全管理制度
		岗位标准化管理制度
		变电所运行管理制度
		巡回检查管理制度
		安全生产信息管理制度
		操作规程与卡片管理制度
		报警联锁管理制度
		危险化学品装卸接头可靠性管理制度
		“三违”行为管理制度
		安全承诺公告研判制度

序号	安全生产规章制度	公司安全管理制度
		安全承诺公告制度
		检查与自评
		安全生产责任制考核制度
		特种设备安全管理制度
		安全设施管理制度
		机动车进入生产装置区、罐区的管理制度
		厂外管道安全管理制度
		埋地管道维护检查管理制度
		交接班管理制度
		储罐维护保养管理制度
		安全生产吹哨人管理制度
		安全工作许可证管理制度
		安全三日管理制度
		工业风险管理制度
		人员定位系统管理制度
		安全生产标准化绩效考核制度
		事故管理制度
		危险化学品储存、出入库、运输、装卸安全管理制度
		危险化学品管道定期巡线及安全管理制度
		安全生产费用管理制度

空气化工已在液氧储罐附近设置了重大危险源安全包保公示牌，公示牌中有危险化学品名称、主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、联系方式、职责等内容。

3）安全技术操作规程

空气化工公司结合生产岗位操作、设备操作的安全要求，编写了作业指

导书，操作人员能够严格按作业指导书进行操作。空气化工公司的作业指导书已于2025年1月进行修订和更新。作业指导书明细见表8-5。

表 8-5　作业指导书明细表

ASU1 装置作业指导书			
文件号	**标题**	**文件号**	**标题**
APDL-WI-PL1-001	F01 空气过滤器作业指导书	APDL-WI-PL1-028	V40 液氧储罐操作作业指导书
APDL-WI-PL1-002	ASU 冷启动作业指导书	APDL-WI-PL1-029	V50 液氮储罐操作作业指导书
APDL-WI-PL1-003	ASU 常温启动作业指导书	APDL-WI-PL1-030	V50B 液氮储罐操作作业指导书
APDL-WI-PL1-004	空压机 C01 作业指导书	APDL-WI-PL1-031	后备系统液氩泵 P31C 作业指导书
APDL-WI-PL1-005	增压透平膨胀机 ET01 作业指导书	APDL-WI-PL1-032	分子筛二氧化碳穿透紧急处理程序
APDL-WI-PL1-006	发电膨胀机 ET02 作业指导书	APDL-WI-PL1-033	紧急停车作业指导书
APDL-WI-PL1-007	液氧泵 P03A/B 作业指导书	APDL-WI-PL1-034	警戒管理液位作业指导书
APDL-WI-PL1-008	液氮泵 P05 作业指导书	APDL-WI-PL1-035	消防水中断应急作业指导书
APDL-WI-PL1-009	粗氩泵 P10A/B 作业指导书	APDL-WI-PL1-036	APDL 防冻作业指导书
APDL-WI-PL1-010	后备液氩泵 P31A/B 作业指导书	APDL-WI-PL1-037	工厂产品发货、收货作业指导书
APDL-WI-PL1-011	后备液氧泵 P41 作业指导书	APDL-WI-PL1-038	危害密闭空间管理程序
APDL-WI-PL1-012	后备液氮泵 P51 作业指导书	APDL-WI-PL1-039	钢瓶管理程序
APDL-WI-PL1-013	冷冻机 X60A/B 作业指导书	APDL-WI-PL1-040	水处理作业指导书
APDL-WI-PL1-014	ASU 加温解冻作业指导书	APDL-WI-PL1-041	AZ5000 分析仪校验作业指导书
APDL-WI-PL1-015	膨胀机加温解冻作业指导书	APDL-WI-PL1-042	GC9560 色谱分析仪校验作业指导书
APDL-WI-PL1-016	分子筛 R01&R02 作业指导书	APDL-WI-PL1-043	SERVOMEX 4100 氧纯度分析仪校验作业指导书
APDL-WI-PL1	冷冻水泵 P60A/B 作业指导书	APDL-WI-PL1	SERVOMEX 4100 二氧化碳分析仪校验

ASU1 装置作业指导书			
文件号	标题	文件号	标题
-017		-044	作业指导书
APDL-WI-PL1-018	ASU 停机作业指导书	APDL-WI-PL1-045	SERVOMEX 4100 微量氧分析仪校验作业指导书
APDL-WI-PL1-019	循环冷却水系统作业指导书	APDL-WI-PL1-046	SIMENS C6 热导分析仪校验指导书
APDL-WI-PL1-020	消防水系统作业指导书	APDL-WI-PL1-047	食品氮充装分析作业指导书
APDL-WI-PL1-021	氧气送气和液氧备用系统作业指导书	APDL-WI-PL1-048	碳氢化合物分析仪校验作业指导书
APDL-WI-PL1-022	柴油发动机作业指导书	APDL-WI-PL1-049	质量控制流程标准程序
APDL-WI-PL1-023	低温液体充装泵作业指导书	APDL-WI-PL1-050	装卸用金属软管耐压试验
APDL-WI-PL1-024	冷冻机 X60A&B 切换作业指导书	APDL-WI-PL1-051	ASU1 异常状况安全处置
APDL-WI-PL1-025	氮压机 C50 作业指导书	APDL-WI-PL1-052	ASU1 综合作业指导书
APDL-WI-PL1-026	低压蒸汽作业指导书	APDL-WI-PL1-053	正压式呼吸器使用管理程序
APDL-WI-PL1-027	V30 液氩储罐操作作业指导书		
ASU2 装置作业指导书			
APDL-WI-PL2-001	ASU 常温启动作业指导书	APDL-WI-PL2-014	后备液氮泵 P51B 作业指导书
APDL-WI-PL2-002	空气过滤器作业指导书	APDL-WI-PL2-015	柴油发电机供电作业指导书
APDL-WI-PL2-003	空压机 C01 作业指导书	APDL-WI-PL2-016	氧气送气和液氧备用系统作业指导书
APDL-WI-PL2-004	主循环水泵 P62 作业指导书	APDL-WI-PL2-017	ASU 加温解冻作业指导书
APDL-WI-PL2-005	凉水池冷却风机 E62 作业指导书	APDL-WI-PL2-018	氩系统切除作业指导书
APDL-WI-PL2-006	预冷系统启动和停止作业指导书	APDL-WI-PL2-019	氩系统投用作业指导书
APDL-WI-PL2-007	分子筛 R01&R02 系统作业指导书	APDL-WI-PL2-020	ASU 冷态启动作业指导书
APDL-WI-PL2-008	增压透平膨胀机 ET01 作业指导书	APDL-WI-PL2-021	氮压机 C50B 作业指导书

ASU1 装置作业指导书			
文件号	标题	文件号	标题
APDL-WI-PL2-009	低温膨胀机 ET02 作业指导书	APDL-WI-PL2-022	液氮充装泵 P50B 作业指导书
APDL-WI-PL2-010	低温泵 P03 作业指导书	APDL-WI-PL2-023	ASU2 停车
APDL-WI-PL2-011	液氧循环泵 P01 作业指导书	APDL-WI-PL2-024	ASU2 综合作业指导书
APDL-WI-PL2-012	粗氩泵 P10 作业指导书	APDL-WI-PL2-025	ASU2 异常状况安全处置
APDL-WI-PL2-013	后备液氧泵 P41B 作业指导书		

4）安全生产管理机构

空气化工公司安全管理体系完善，建立了安全委员会及安全管理机构，工厂经理徐广为为安全委员会主任，委员有安全主管、工厂助理、生产主管、维修主管等。公司设立安全部为公司安全管理常设办事机构，负责处理公司日常安全管理工作。公司任命安全主管为关德志，公司配备注册安全工程师关德志。公司有2人已取得安全生产管理人员培训证。

5）安全生产管理能力

空气化工公司的法定代表人李曙胜已于 2025 年 7 月 29 日签署《授权委托书》（见附件），授权徐广为工厂主要负责人，全面负责空气化工公司的生产经营活动，对本单位安全生产工作负责。任命徐广为为空气化工公司总经理，徐广为毕业于大连大学化学工程系有机化工专业，并于 1998 年 10 月取得有机化工助理工程师。

空气化工公司任命隋广伟为生产主管，负责生产、技术安全工作。隋广伟已于 2025 年 7 月 15 日取得辽宁石油化工大学，石油化工技术专

业毕业证。

该公司的工厂经理和专职安全管理人员、注册安全工程师等均通过危险化学品生产单位的培训。取得大连市安全生产监督管理局颁发培训合格证。该公司关德志为注册安全工程师，注册类别为化工安全，聘用单位为空气化工产品（大连）有限公司，有效期至 2027 年 4 月 28 日。安全管理人员资格证见报告附录。

表 8-6　安全管理人员资质一览表

序号	姓名	人员类别	证号	有效期
1	徐广为	主要负责人	210221197108110679	2025.5.6-2028.5.5
2	关德志	安全生产管理人员	210213198303123314	2024.5.20-2027.5.19
3	关德志	注册安全工程师（中级）	210213198303123314	2022.4.28-2027.4.28

6）特种作业及安全培训

空气化工公司坚持对入厂员工进行三级安全教育，经常对员工进行安全培训，考核合格后方可上岗。特种作业人员能够定期参加有资质部门如大连市质量技术监督局、辽宁省安全生产监督管理局等组织的专业培训，能够持证上岗。特种作业人员持证情况见表 7-6，部分特种作业人员资格证见报告附录。

表 8-7　特种设备安全管理和作业人员清单

	姓名	证书编号	证书名称	发证日期	复审日期	发证机关
1	于长成	TSYDRQ00039	移动式压力容器充装　R2	2024.10.8	2028.11	辽宁省质量技术监督局
2	孙文科	TSYDRQ01190	移动式压力容器充装　R2	2021.6.2	2029.6	辽宁省质量技术监督局
3	谢伟佳	TS6CDLCA7629	移动式压力容器	2021.5.12	2029.04	大连市质量技

			充装 R2			术监督局
4	毕永胜	TS6CDLCA7633	移动式压力容器充装 R2	2021.5.12	2029.04	大连市质量技术监督局
5	王涛	TS2100000102208	移动式压力容器充装 R2	2019.1.17	2027.01	大连市质量技术监督局
6	王博	TS2100000102209	移动式压力容器充装 R2	2019.1.17	2027.01	大连市质量技术监督局
7	包宝山	TS2100000102210	移动式压力容器充装 R2	2019.1.17	2027.01	大连市质量技术监督局
8	梅衍阁	210211198905060418	移动式压力容器充装 R2	2021.5.12	2029.04	大连市质量技术监督局
9	王冰	230208198804180010	移动式压力容器充装 R2	2021.5.12	2029.04	大连市市场监督管理局
10	王涛 Vito	210283199706266014	移动式压力容器充装 R2	2022.12.3	2026.12	大连市市场监督管理局
11	雷天阳	210402199701161718	移动式压力容器充装 R2	2022.12.3	2026.12	大连市市场监督管理局
12	王希堂	210225197410130617	特种设备安全管理 A	2024.3.1	2028.4.1	大连金州新区市场监督管理局
1	王涛	230621199008243073	特种设备安全管理 A	2025.5.9	2029.05	大连市市场监督管理局
2	包宝山	152127198708213017	特种设备安全管理 A	2025.5.19	2029.05	大连市市场监督管理局
3	王希堂	210225197410130617	起重机指挥 Q1	2025.05.26	2029.07	大连市市场监督管理局
1	王涛	230621199008243073	起重机指挥 Q1	2023.07.11	2027.07	大连市市场监督管理局
2	王希堂	210225197410130617	桥式起重机司机 Q2	2025.7.10	2029.07	大连市市场监督管理局
1	王博	210203198106015274	桥式起重机司机 Q2	2025.7.10	2029.07	大连市市场监督管理局

表 8-8 特种作业人员清单

	姓名	证书编号	证书名称	有效期（始）	有效期（终）
1	王希堂	T210225197410130617	高压电工作业	2021.7.20	2027.7.19
2	谢伟佳	T152103198009100012	高压电工作业	2022.6.13	2028.6.12
3	于长成	T211322197904014779	高压电工作业	2021.7.7	2027.7.6

4	刘亚钢	T220502198005020455	高压电工作业	2020.12.18	2026.12.17
5	孙文科	T210213198806265015	高压电工作业	2022.6.24	2028.6.23
6	王涛	T230621199008243073	高压电工作业	2010.1.19	2026.1.18
7	王博	T210203198106015274	高压电工作业	2021.6.11	2027.6.10
1	于长成	T211322197904014779	低压电工作业	2019.12.10	2025.12.9
2	王涛	T230621199008243073	低压电工作业	2020.1.10	2026.1.9
3	王希堂	T210225197410130617	低压电工作业	2021.12.16	2027.12.15
4	刘亚钢	T220502198005020455	低压电工作业	2022.6.13	2028.6.12
1	王海林	T152126198007112 41X	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2020.10.15	2026.10.14
2	梁凯	T210211197811301431	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2023.3.30	2029.3.29
3	于长成	T211322197904147 79	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2023.09.25	2029.9.24
4	王涛	T230621199008243073	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2023.09.25	2029.9.24
5	王博	T210203198106015274	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2023.10.07	2029.10.06
6	谢伟佳	T152103198009100012	危险化学品作业-化工自动化控制仪表	2023.10.07	2029.10.06
1	包宝山	T152127198708213017	制冷与空调设备运行操作作业	2022.6.23	2028.6.22
2	谢伟佳	T152103198009100012	制冷与空调设备运行操作作业	2022.6.23	2028.6.22
3	王涛	T230621199008243073	制冷与空调设备运行操作作业	2022.6.23	2028.6.22
4	于长成	T211322197904014779	制冷与空调设备运行操作作业	2022.6.23	2028.6.22
1	梁凯	T210211197811301431	高处作业-高处安装、维护、拆除作业	2021.12.18	2027.12.17
2	王海林	T152126198007112 41X	高处作业-高处安装、维护、拆除作业	2021.12.18	2027.12.17
3	郭彦武	T142202199210174 47X	高处作业-高处安装、维护、拆除作业	2023/6/1	2029/5/31

其他从业人员经公司培训考核合格，掌握了相关的安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援等知识，具备上岗资格。

7）安全生产投入情况

空气化工公司重视安全资金的投入，在每年年初制定安全工作计划，筹措安全资金，用于隐患治理、安全设施的更新、劳动防护用品的配备、安全设施的维修和维护。

空气化工公司根据财政部、国家安全生产监督管理总局《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》的规定，公司以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取。

当安全生产费用月初结余达到上一年应计提金额三倍及以上时开始暂停 提取企业安全生产费用，直至企业安全生产费用结余低于上一年应计提金额三倍时恢复提取。

空气化工因安全生产费用月初结余达到上一年应计提金额三倍以上，公司自 2023 年 1 月至 2025 年 6 月（6 月初结余 1853.79 万元）暂停提取企业安全生产费用。

表 8-9　安全生产费用提取明细表

年度	上一年营业收入（万元）	应计提费用（万元）	期初结余（万元）	上一年应计提金额三倍（万元）	提取金额（万元）	备注
2023	28171.35	347.4	2268.13	897.73	0	暂停提取
2024	28268.32	347.98	2080.30	1042.33	0	暂停提取
2025	29207.23	353.14	1866.25	1043.93	0	暂停提取

（2）安全生产费用使用情况

空气化工严格按照有关规定使用安全生产费用，近 3 年安全生产费用使用情况见下表。

表 8-10　安全生产费用使用明细表

序号	安全投入项目类别	投入金额（万元）		
		2023 年	2024 年	2025 年（1-6 月）

1	完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤和隔离操作等设施设备支出	203.57	27.62	7.49
2	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出	1.32	4.06	5.83
3	开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出	2.74	4.70	3.58
4	安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出	10.30	5.75	1.83
5	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出	5.46	3.66	3.25
6	安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出	2.62	3.17	0.14
7	安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出	0	0	0
8	安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出	24.56	111.43	22.18
9	安全生产责任保险支出	1.72	1.98	2.08
10	与安全生产直接相关的其他支出	1.85	51.68	18.86
总计		254.14	214.05	65.25

空气化工公司能够按生产需求提取安全生产费，提出的安全生产费用情况符合相关法规要求，安全生产费用使用均用于完善安全生产，提高安全生产水平。

8）安全生产检查情况

空气化工公司建立了安全生产检查制度和安全检查台账，坚持日常的安全检查，并根据季节的变化组织季节的安全检查以及各种节日前的安全检查和专业的安全检查。

9）重大危险源评估、监控情况

空气化工公司已按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）要求进行危险化学品重大危险源辨识，确认为液氧储罐区为三级重大危险源。已于2023年10月8日在大连金普新区应急管理局备案，有效期至2026年10月7日。《危险化学品重大危险源备案告知书》见附件。

10）检修、维护和法定检验、检测情况

空气化工公司定期对生产装置的设备、设施进行全面检查，如对空气入口过滤器检查所有滤芯和内部腐蚀情况，拆卸滤芯进行反吹检查；对空气压缩机的润滑油进行全面分析，对油冷却器打压试验等，目前已基本完成检修工作。

空气化工公司生产的检、维修工作由空气化工产品公司协调进行，无承包商参与。维修作业中对于动火、盲板抽堵、高处作业、吊装作业、临时用电等作业都能严格执行《关于修改关于加强全省化工企业检维修指导意见的通知》中特殊作业管理制度的规定，维修工作全部完成后，调试正常可满足生产要求。能够严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》中作业前各项要求，动火作业、受限空间作业等严格执行作业票。

空气化工公司能够按照《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》的要求，对检修进行风险辨识，制定相应的安全措施。

压力容器和压力管道、起重机、安全阀、压力表、报警器、防雷防静电接地、报警器等均经过法定检验、检测，有使用证或检测合格证。

空气化工公司对生产设备坚持定期检修和日常维修管理相结合的方法，制订设备维修保养计划，设备正常运行时能按计划进行检修、维护。

11）劳动保护用品发放情况

空气化工公司为保证操作人员的安全，为员工配备了防毒面具，并定期

更换。定期发放工作服等防护用品。

8.2.2 生产层安全生产条件分析结果

1）日常生产管理

空气化工公司的日常管理能够形成安全教育制度化、安全检查经常化、安全考核标准化，安全操作规范化，安全检修定期化。生产及作业能够严格执行工艺制度，对更改的工艺指标、设备设施能按照管理程序及时修订相关的管理内容。对设备、设施能够进行定期维护和检测。企业制定了相对完善的危险化学品事故应急预案，明确应急救援组织机构及其相应分工责任明确，联络、报警系统完善。能够按照危险化学品事故应急预案的规定进行演练，对演练效果能够进行讲评。符合事故应急预案的相关要求。

该公司定期对作业环境的职业危害因素进行检测，对作业人员定期进行体检，为作业人员发放个人防护用品。

2）工艺生产控制及设备

空气化工公司采用了先进的仪表控制系统。生产、储存设施根据工艺要求设置压力、温度、液位等就地仪表。

针对生产过程的工艺操作压力较高，部分介质泄漏有使人窒息的特点，所采用的自动控制系统具有先进性、安全性和可靠性。该项目采用集散型控制系统（DCS）对全装置集中控制、管理。装置中的重要工艺参数均集中在控制室 DCS 中指示、自动调节及趋势记录，并对一些重要的操作参数设置越限报警联锁，能保证装置的安全平稳操作。

在空分装置区及储罐区设置氧气报警装置，检测作业环境氧气含量，避

免空气中氧气过高或过低对人体造成伤害。主要生产装置和危险化学品储存均为露天敞开式设置和存放，有利于作业现场有害气体稀释扩散，降低泄漏气体对人身的伤害。

空气化工公司采用成熟、可靠工艺技术，设置的安全设施能够确保安全生产。

空气化工公司制定有安全生产管理、作业安全管理、职业安全卫生管理、安全生产事故应急管理规定等基础管理制度，确保了工艺过程受控。公司设有专业的检维修队伍，可以保证生产的安全运行。

3）装置、设备和设施的法定检验、检测情况

（1）压力容器检验

空气化工公司在用的压力容器，经大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司定期检验，检验结论符合要求，均在有效期内运行，符合检验的相关要求，检测情况汇总见表 3-7 压力容器明细表。压力容器定期检验报告见附件。

（2）压力管道

空气化工公司使用的压力管道经大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司检验，检验结论为符合要求，下次检验日期为2026年1月，压力管道在有效期内使用，检验情况见表3-8压力管道一览表，检验报告见附件。

（3）起重机

空气化工公司使用2台桥式起重机，经大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司检验定期检验，检验结论为合格，下次定期检验日期为2026年10

月，均在有效期内使用，检验情况见表3-9起重机一览表，检验报告见附件。

（4）安全阀、压力表的检验情况

空气化工公司使用的各种安全阀，均经大连仲奥机电工程安装有限公司（校验机构核准编号：TS7810019-2027）校验，校验日期为2025年9月20日，下次校验日期为2026年9月19日，2025年9月23日，下次校验日期为2026年9月22日，在有效期内使用，校验结果为全部合格。安全阀明细见下表，安全阀校验报告见附件。

表 8-11　安全阀明细表

序号	位号	整定压力（MPa）	介质	校验日期	下次校验日期	安全装置位置	校验结果
一期装置安全阀							
1	PSV1001	3.5	空气	2025.9.20	2026.9.19	C01 至 E07 空气管线	合格
2	PSV1027	1	水	2025.9.20	2026.9.19	X60 冷却水管道上	合格
3	PSV1037	1	水	2025.9.20	2026.9.19	X60B 回水	合格
4	PSV1101	0.1	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51 至仪表气总管)	合格
5	PSV1102	1	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51 至仪表气总管)	合格
6	PSV1110	0.65	空气	2025.9.20	2026.9.19	(R01/R02 至仪表气)	合格
7	PSV1111	0.65	空气	2025.9.20	2026.9.19	(空气加温气)	合格
8	PSV1112	0.65	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(E81 至 E02/E10)	合格
9	PSV1113	0.65	空气	2025.9.20	2026.9.19	(E81 出口)	合格
10	PSV1121	0.7	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(E52 出口)	合格
11	PSV1122	0.7	空气	2025.9.20	2026.9.19	(仪表气至低温精馏液化系统)	合格
12	PSV1123	1	空气	2025.9.20	2026.9.19	(仪表气至低温精馏液化系统)	合格
13	PSV1252	0.18	空气	2025.9.20	2026.9.19	(污氮管线)	合格
14	PSV1510	4.03	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(气氧放空)	合格
15	PSV1520	3.25	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(氮气管网)	合格

16	PSV1531	4.5	液空	2025.9.20	2026.9.19	(E01 至 V03 管线)	合格
17	PSV1532	0.65	液空	2025.9.20	2026.9.19	(中压液空分离器 V03)	合格
18	PSV1601	0.65	富氧液空	2025.9.20	2026.9.19	(中压塔塔底排出)	合格
19	PSV1602	0.65	液空	2025.9.20	2026.9.19		合格
20	PSV1626	0.17	WN	2025.9.20	2026.9.19	(低压塔污氮排出)	合格
21	PSV1702	1	粗氩	2025.9.20	2026.9.19	(粗氩泵出口)	合格
22	PSV1703	0.18	富氧	2025.9.20	2026.9.19	(加温解冻气至粗氩塔)	合格
23	PSV1710	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(液氩至 V30)	合格
24	PSV1712	0.198	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(E10 顶部粗氧出口)	合格
25	PSV1715	0.65	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(贫液分离器 V34 加温气)	合格
26	PSV1719	0.65	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 E34)	合格
27	PSV1730	0.65	污氮	2025.9.20	2026.9.19	(加温空气至精氩塔)	合格
28	PSV1742	0.65	气氮	2025.9.20	2026.9.19	(精氩塔冷凝器)	合格
29	PSV1751	1	富氧液体	2025.9.20	2026.9.19	(加温气至粗氩泵 P10A 入口)	合格
30	PSV1754	1	富氧液体	2025.9.20	2026.9.19	(粗氩泵 P10A 出口管线加温气)	合格
31	PSV1761	1	富氧液体	2025.9.20	2026.9.19	(加温气至粗氩泵 P10B 入口)	合格
32	PSV1764	1	富氧液体	2025.9.20	2026.9.19	(粗氩泵 P10B 出口管线加温气)	合格
33	PSV1841	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P03A 入口)	合格
34	PSV1844	5.4	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P03A 出口)	合格
35	PSV1851	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P03B 入口)	合格
36	PSV1854	5.4	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P03B 出口)	合格
37	PSV1881	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P05 入口)	合格
38	PSV1884	5.4	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P05 出口)	合格
39	PSV6050	1.6	消防水	2025.9.20	2026.9.19	消防系统	合格
40	PSV6101	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 至 P40 入口)	合格
41	PSV6110A	0.22K/10K	氧气	2025.9.20	2026.9.19	平底罐呼吸阀	合格
42	PSV6110B	0.22K/10K	氧气	2025.9.20	2026.9.19	平底罐呼吸阀	合格

43	PSV6110C	0.22K/10K	氧气	2025.9.20	2026.9.19	平底罐呼吸阀	合格
44	PSV6111A	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 增压器入口)	合格
45	PSV6111B	1	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V40 增压器出口)	合格
46	PSV6112A	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 反充装管线安全阀1)	合格
47	PSV6112B	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 反充装管线安全阀2)	合格
48	PSV6113A	4.1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(E03 至 V40)	合格
49	PSV6113B	4.1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(E03 至 V40)	合格
50	PSV6114A	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P40 出口至充车管线)	合格
51	PSV6114B	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	V40 自流充装	合格
52	PSV6124	0.22kpa +0.8kpa	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V40 顶部夹层)	合格
53	PSV6125A	0.06	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 解冻)	合格
54	PSV6125B	0.06	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 解冻)	合格
55	PSV6151	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 至 P40 入口)	合格
56	PSV6151A	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	V40 自流充装	合格
57	PSV6151B	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	V40 自流充装	合格
58	PSV6152	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P40 回流管线)	合格
59	PSV6301	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 至 P50)	合格
60	PSV6310A	0.22K/10K	氮气	2025.9.20	2026.9.19	V50 呼吸阀	合格
61	PSV6310B	0.22K/10K	氮气	2025.9.20	2026.9.19	V50 呼吸阀	合格
62	PSV6310C	0.22K/10K	氮气	2025.9.20	2026.9.19	V50 呼吸阀	合格
63	PSV6311A	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50E 蒸发器入口)	合格
64	PSV6311B	1	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V50E 蒸发器出口)	合格
65	PSV6312A	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 反充装管线安全阀1)	合格
66	PSV6312B	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 反充装管线安全阀2)	合格
67	PSV6313A	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(K03 至 V50)	合格
68	PSV6313B	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(K03 至 V50)	合格

69	PSV6314A	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P50 出口至充车管线)	合格
70	PSV6324	0.22kpa +0.8kpa	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V50 顶部夹层)	合格
71	PSV6325A	0.06	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 解冻)	合格
72	PSV6325B	0.06	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 解冻)	合格
73	PSV6351	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 至 P50)	合格
74	PSV6352	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P50 回流管线)	合格
75	PSV6502	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 充车管线)	合格
76	PSV6510A	0.22K /10K	氩气	2025.9.20	2026.9.19	V30 呼吸阀	合格
77	PSV6510B	0.22K /10K	氩气	2025.9.20	2026.9.19	V30 呼吸阀	合格
78	PSV6510C	0.22K /10K	氩气	2025.9.20	2026.9.19	V30 呼吸阀	合格
79	PSV6511A	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 增压回路)	合格
80	PSV6511B	1	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V30 增压回路)	合格
81	PSV6512A	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 反充装管线安全阀 1)	合格
82	PSV6512B	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 反充装管线安全阀 2)	合格
83	PSV6513A	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(E15 至 V30)	合格
84	PSV6513B	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(E34 至 V30)	合格
85	PSV6513D	1	气氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 E34)	合格
86	PSV6514	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 充车管线)	合格
87	PSV6524	0.22kPa+0.8kPa	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V30 顶部夹层)	合格
88	PSV6525A	0.06	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 加温解冻)	合格
89	PSV6525B	0.06	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 加温解冻)	合格
90	PSV6712	4.1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V41 至 E41 旁路)	合格
91	PSV6715A	4.1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(自增压 V41 至 E41)	合格
92	PSV6715B	3.9	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(自增压 E41 至 V41)	合格
93	PSV6715D	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V41 至 E41)	合格
94	PSV6718A	3.9	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V41 排放)	合格

95	PSV6718B	3.9	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V41 排放)	合格
96	PSV6751	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(V40 至 P41)	合格
97	PSV6752	5.6	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P41 至 V41)	合格
98	PSV6753	1	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P41 加温气入口)	合格
99	PSV6754	5.6	液氧	2025.9.20	2026.9.19	(P41 至 V40)	合格
100	PSV6772A	4.03	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(E41 至管网)	合格
101	PSV6772B	3.5	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(E41 至用户管网)	合格
102	PSV6773A	3.5	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V45A 放空)	合格
103	PSV6773B	3.5	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V45A 放空)	合格
104	PSV6774A	3.5	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V45B 放空)	合格
105	PSV6774B	3.5	氧气	2025.9.20	2026.9.19	(V45B 放空)	合格
106	PSV6812	3.5	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V51 至 E51)	合格
107	PSV6814B	3.4	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51E.B 至 V51)	合格
108	PSV6815A	3.5	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51E.A 至 V51)	合格
109	PSV6815B	3.4	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V51 至 V51E.A)	合格
110	PSV6815D	3.5	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V51 至 E51)	合格
111	PSV6816	3.45	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(E52 至仪表气公用系统)	合格
112	PSV6818A	3.2	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51 排放)	合格
113	PSV6818B	3.2	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V51 排放)	合格
114	PSV6851	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(V50 至 P51)	合格
115	PSV6852	5.3	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P51 至 V51)	合格
116	PSV6853	1	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P51 加温气入口)	合格
117	PSV6854	5.3	液氮	2025.9.20	2026.9.19	(P51 至 V50)	合格
118	PSV6872A	3.25	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(E51 至管网)	合格
119	PSV6873A	3.5	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V55A 放空)	合格
120	PSV6873B	3.5	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V55A 放空)	合格
121	PSV6874A	3.5	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V55B 放空)	合格
122	PSV6874B	3.5	氮气	2025.9.20	2026.9.19	(V55B 放空)	合格
123	PSV6912	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V31 至 E31 旁路)	合格
124	PSV6914	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31 出口至 V31)	合格
125	PSV6915A	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(自增压 V31 至 E31)	合格
126	PSV6915B	4	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(自增压 E31 至 V31)	合格

127	PSV6915D	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V31 至 E31)	合格
128	PSV6917	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31 出口至 V31)	合格
129	PSV6918A	4	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V31 排放 A)	合格
130	PSV6918B	4	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V31 排放 B)	合格
131	PSV6919	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(液氩去 E01)	合格
132	PSV6921	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 P31A 入口)	合格
133	PSV6922	0.55	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 P31A 入口)	合格
134	PSV6923	4	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31A 泵出口止回阀前)	合格
135	PSV6924	0.55	液氩	2025.9.20	2026.9.19		合格
136	PSV6925	4	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31A 泵出口止回阀后)	合格
137	PSV6931	1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 P31B 入口)	合格
138	PSV6932	0.55	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(V30 至 P31B 入口)	合格
139	PSV6933	4.4	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31B 泵出口止回阀前)	合格
140	PSV6934	4.4	液氩	2025.9.20	2026.9.19		合格
141	PSV6935	4	液氩	2025.9.20	2026.9.19	(P31B 泵出口止回阀后)	合格
142	PSV6972A	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(E31 出口至管网)	合格
143	PSV6972B	3.5	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(中压氩气去管网)	合格
144	PSV6972C	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
145	PSV6972D	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
146	PSV6972E	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
147	PSV6972F	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
148	PSV6972G	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
149	PSV6972H	4.02	氩气	2025.9.20	2026.9.19	氩空浴式汽化器	合格
150	PSV6973A	3.5	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V35A 放空)	合格
151	PSV6973B	3.5	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V35A 放空)	合格
152	PSV6974A	3.5	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V35B 放空)	合格
153	PSV6974B	3.5	氩气	2025.9.20	2026.9.19	(V35B 放空)	合格
154	PSV7000	1	水	2025.9.20	2026.9.19	(冷却水管线)	合格
155	PSV7085	0.85	润滑油	2025.9.20	2026.9.19	MAC 油管路	合格
156	PSV7090	1	水	2025.9.20	2026.9.19	MAC 电机水冷	合格
157	PSV7385	0.8	润滑油	2025.9.20	2026.9.19	C50 油路	合格

158	PSV7401	4.5	空气	2025.9.20	2026.9.19	ET01CE 冷却器气体出口	合格
159	PSV7417	0.65	空气	2025.9.20	2026.9.19	膨胀端出口至 K01	合格
160	PSV7429	1	水	2025.9.20	2026.9.19	ET01C 冷却器回水管线	合格
161	PSV7482	0.7	水	2025.9.20	2026.9.19	ET01 油冷水路	合格
162	PSV7485	0.8	润滑油	2025.9.20	2026.9.19	ET01 油路	合格
163	PSV7517	0.65	空气	2025.9.20	2026.9.19	ET02 出口至 E01	合格
164	PSV7581	0.8	润滑油	2025.9.20	2026.9.19	ET02 油路	合格
165	PSV7582	0.7	水	2025.9.20	2026.9.19	ET02 油冷水路	合格
166	PSV7585	0.8	润滑油	2025.9.20	2026.9.19	ET02 辅助油泵	合格
167	TSV6919C	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	液氩去 E01	合格
168	TSV6944	0.55	液氩	2025.9.20	2026.9.19	P31C 回流	合格
169	TSV6945	4.1	液氩	2025.9.20	2026.9.19	P31C 出口	合格
170	TSV6942	0.55	液氩	2025.9.20	2026.9.19	P31C 回流	合格
二期空分装置安全阀							
1	PSV1102	0.8	空气	2025.9.23	2026.9.22	出 R01/02 后仪表气	合格
2	PSV1103	0.1	氮气	2025.9.23	2025.9.22	冷箱低压密封气	合格
3	PSV1104	1	N2	2025.9.23	2025.9.22	二期冷箱下部仪表气	合格
4	PSV1107	0.66	空气	2025.9.23	2025.9.22	分子筛后加温气	合格
5	PSV1109	0.66	空气	2025.9.23	2025.9.22	分子筛后加温气	合格
6	PSV1252	0.18	污氮	2025.9.23	2025.9.22	污氧自 E01 至 E08	合格
7	PSV1510	4.03	氧气	2025.9.23	2025.9.22	高压氧去管网	合格
8	PSV1525	0.66	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET01 出口	合格
9	PSV1532	0.66	空气	2025.9.23	2025.9.22	V03	合格
10	PSV1602	0.66	空气	2025.9.23	2025.9.22	K01 底部（P03 冷箱上）	合格
11	PSV1622	0.18	氧气	2025.9.23	2025.9.22	K02-1 底部	合格
12	PSV1663	0.7	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P03 出口至 E03	合格
13	PSV1710	4.02	氩气	2025.9.23	2025.9.22	氩气去管网	合格
14	PSV1712	1.8	富氧	2025.9.23	2025.9.22	E10 顶部蒸发压力	合格
15	PSV6310A	0.22kpa/10kpa	氮气	2025.9.23	2025.9.22	V50B 呼吸阀	合格

16	PSV6310B	0.22kpa/10kpa	氮气	2025.9.23	2025.9.22	V50B 呼吸阀	合格
17	PSV6310C	0.22kpa/10kpa	氮气	2025.9.23	2025.9.22	V50B 呼吸阀	合格
18	PSV6311B	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 入口	合格
19	PSV6312	0.22kpa+0.8kpa	液氮	2025.9.23	2025.9.22		合格
20	PSV6325A	0.05	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 溢流	合格
21	PSV6325B	0.05	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 溢流	合格
22	PSV6533	1	液氩	2025.9.23	2025.9.22	液氩去 V30 储槽气提管线	合格
23	PSV6773	4.03	氧气	2025.9.23	2025.9.22	E41B 出口	合格
24	PSV6774	3.5	氧气	2025.9.23	2025.9.22	高压氧去管网计量站后	合格
25	PSV6873	3.25	氮气	2025.9.23	2025.9.22	E51B 出口	合格
26	PSV6875A	2.35	氮气	2025.9.23	2025.9.22	氮气去管网	合格
27	PSV6875B	2.35	氮气	2025.9.23	2025.9.22	氮气去管网	合格
28	PSV6941	1	液氩	2025.9.23	2025.9.22	P31C 入口	合格
29	PSV6943	4	氩气	2025.9.23	2025.9.22	P31C 出口缓冲罐	合格
30	PSV6943A	4	液氩	2025.9.23	2025.9.22		合格
31	PSV7056A	2.4	空气	2025.9.23	2025.9.22	空压机气体出口管路	合格
32	PSV7056B	2.4	空气	2025.9.23	2025.9.22	空压机气体出口管路	合格
33	PSV7315	0.8	氮气	2025.9.23	2025.9.22	C50 入口	合格
34	PSV7350	2.35	氮气	2025.9.23	2025.9.22	C50 出口	合格
35	PSV7353	24.4	氮气	2025.9.23	2025.9.22		合格
36	PSV7401	3.2	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET01C 出口	合格
37	PSV7408	2.4	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET01C 入口	合格
38	PSV7501	5.5	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET02C 出口	合格
39	TSV1024	1	冷却水	2025.9.23	2025.9.22	P60 出口至 E07	合格
40	TSV1530	5.5	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET02C 出口出 E01 至 K01	合格
41	TSV1540	3.6	空气	2025.9.23	2025.9.22	E01 至 ET01/ET02 入口	合格
42	TSV1624	1	液氧	2025.9.23	2025.9.22	K01 排液	合格

43	TSV1730	0.66	粗氩气体	2025.9.23	2025.9.22	K11 顶部压力	合格
44	TSV1742	0.66	氮气	2025.9.23	2025.9.22	E16	合格
45	TSV1762	1.35	粗氩气体	2025.9.23	2025.9.22	P10 出口	合格
46	TSV1802	1	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P01 回流排液	合格
47	PSV1841	1	02	2025.9.23	2025.9.22	P03 加温管道	合格
48	TSV1842	6	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P03 出口	合格
49	TSV6123A	1	液氧	2025.9.23	2025.9.22	LOX 去 V40 前	合格
50	TSV6124	1	液氧	2025.9.23	2025.9.22	LOX 出 E03 后	合格
51	TSV6311A	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 入口	合格
52	TSV6313A	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 自增压管线	合格
53	TSV6313B	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 自增压管线	合格
54	TSV6314A	4	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 反充入口管线	合格
55	TSV6314B	4	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 反充入口管线	合格
56	TSV6315	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	二期液氮去 V50B	合格
57	TSV6316	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 自增压盲端	合格
58	TSV6350	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P50B 入口管线	合格
59	TSV6351	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P50B 入口管线	合格
60	TSV6355	1.5	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P50B 出口	合格
61	TSV6356	1.5	液氮	2025.9.23	2025.9.22	V50B 自流	合格
62	TSV6359	1.5	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P50B 回流管线	合格
63	TSV6523A	1	液氩	2025.9.23	2025.9.22	液氩去 V30 储槽	合格
64	TSV6761	1	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P41B 入口	合格
65	TSV6762	5.6	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P41B 出口	合格
66	PSV6763	1	02	2025.9.23	2025.9.22	P41B 加温气管道	合格
67	TSV6764	5.6	液氧	2025.9.23	2025.9.22	P41B 回流	合格
68	TSV6840	1	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P51B 入口管线	合格
69	TSV6848	1	氮气	2025.9.23	2025.9.22	P51B 排液管线	合格
70	TSV6849	5.3	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P51B 回流管线	合格
71	PSV6851	1	N2	2025.9.23	2025.9.22	P51B 加温气管道	合格
72	TSV6854	5.3	液氮	2025.9.23	2025.9.22	P51B 出口	合格
73	TSV7000	1	冷却水	2025.9.23	2025.9.22	空压机冷却水系统	合格

74	TSV7009	0.8	空气	2025.9.23	2025.9.22	空压机冷却水系统	合格
75	PSV7300	1	水	2025.9.23	2025.9.22	C50 循环水	合格
76	TSV7300B	1	水	2025.9.23	2025.9.22	C50B 循环水	合格
77	PSV7316	0.8	N2	2025.9.23	2025.9.22	C50B 入口管道	合格
78	PSV7351	23.5	N2	2025.9.23	2025.9.22	C50 出口至止回阀前（管廊上）	合格
79	TSV7429	1	水	2025.9.23	2025.9.22	ET01C 冷却水系统	合格
80	TSV7482	1	水	2025.9.23	2025.9.22	ET01 油冷	合格
81	TSV7502	3.2	空气	2025.9.23	2025.9.22	ET02 加温气管道	合格
82	TSV7582	1	水	2025.9.23	2025.9.22	ET02 油冷	合格
83	PSV7085	0.8	润滑油	2025.9.23	2025.9.22	C01 油路	合格
84	PSV7485	0.8	润滑油	2025.9.23	2025.9.22	ET01 油路	合格
85	PSV7588	1.5	润滑油	2025.9.23	2025.9.22	ET02 油路	合格
86	PSV6505	1	液氩	2025.9.23	2025.9.22	P31C	合格
87	PSV1123	0.8	空气	2025.9.23	2025.9.22	分子筛出口至 F01 反吹气	合格

空气化工公司使用的压力表经大连金普新区市场监管事务服务中心检定，检定结论为符合1.6级，检定日期为2025年8月5日，下次检定日期为2026年2月4日，在有效期内使用。压力表明细见下表，压力表检定证书见附件。

表 8-12　压力表明细表

序号	器具名称	测量范围	准确度等级	校验日期	下次校验日期	校验结果
1	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
2	压力表	0~1MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
3	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
4	压力表	0~6MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级

5	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
6	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
7	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
8	压力表	0~0.4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
9	压力表	0~0.4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
10	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
11	压力表	0~6MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
12	压力表	0~0.6MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
13	压力表	0~1MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
14	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
15	压力表	0~4MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
16	压力表	0~6MPa	1.5	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
17	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
18	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
19	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
20	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
21	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
22	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
23	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
24	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
25	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
26	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
27	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
28	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
29	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
30	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
31	压力表	0~1MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级

32	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
33	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
34	压力表	0~0.6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
35	压力表	0~1MPa	1	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级
36	压力表	0~6MPa	1.6	2025.8.5	2026.2.4	符合1.6级

使用的爆破片明细见下表。

表 8-13　爆破片明细表

序号	爆破压力（bar-g）	介质	爆破片厚度	更换日期	下次更换日期	安全装置位置
1	0.1375	液氩	1.8	2024.9.2	2027.9.1	V30
2	0.1375	液氧	1.98	2024.9.2	2027.9.1	V40
3	0.1375	液氮	1.98	2024.9.2	2027.9.1	V50
4	42	液氩	0.29	2024.9.2	2027.9.1	V31
5	42	液氩	0.29	2024.9.2	2027.9.1	V31
6	52	液氧	0.88	2024.9.3	2027.9.1	V41
7	52	液氧	0.88	2024.9.3	2027.9.1	V41
8	38	液氮	0.88	2024.9.3	2027.9.1	V51
9	38	液氮	0.88	2024.9.3	2027.9.1	V51
10	0.1875	液氮	2.5	2024.9.3	2027.9.1	V50B

（5）可燃气体报警器

空气化工公司为监测分析室氢气含量和监测厂区大门外天然气管道是否泄漏，设置可燃气体报警器。可燃气体报警器经大连计量检验检测研究院有限公司检定，检定结论为合格，检定日期为2025年2月17日，有效期至2026年2月16日，检定证书见附件。

（6）氧气报警器

空气化工公司在生产车间及装置区可能产生气体泄漏的岗位均设置氧气报警器，氧气报警器已于2025年7月30日经山东扬石工程检验检测有限公司检定，检定结论为合格，有效期至2026至年7月29日。在有效期内使用。检定证书见附件。

（7）雷电防护装置检测

空气化工公司建设的建（构）筑物和设施的防雷装置于2025年9月20日经大连华云雷电防护工程有限公司检测合格，并出具防雷装置安全检测报告，检测结论为所检雷电防护装置全部符合技术标准要求，该项目整体雷电防护装置综合评定为符合标准要求。下次检测日期为2025年3月。防雷装置检测报告附件。

3）原料和产品

本项目的原料为空气，不属于危险化学品。

依据《危险化学品目录（2022年版）》，空气化工公司生产的氧、氮、氩属于危险化学品。

4）作业场所

（1）职业危害防护设施的设置

在空分装置区及储罐区设置氧气报警装置，检测作业环境氧气含量，避免空气中氧气过高或过低对人体造成伤害。

在液氧罐区的作业场所设事故淋浴、洗眼器，可保证操作人员在意外接触液体后迅速冲洗，尽量降低事故后果。

所有危险岗位均设有安全标志，标明在发生事故时如何使用保护设施。

为应急救援人员配备空气呼吸器，保护救援人员的健康不受伤害。空压机岗位人员配有防噪声耳罩供巡检使用。

（2）职业危害防护设施的检修、维护

对设备、管道、法兰的密封性经常进行检查，防止跑冒滴漏现象的发生；对职业危害设施定期检修、日常维护；设备检修时同时对各种职业危害防护设施进行检修、维护，确保有效。

5）事故及应急管理

（1）可能发生的事故应急救援预案的编制情况

空气化工公司结合企业生产、储存、管理特点，根据《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《空气化工产品（大连）有限公司重大危险源（液氧、氧气）专项应急预案》，该预案于2023年8月31日在大连金普新区应急管理局备案。编制的《空气化工产品（大连）有限公司安全生产事故综合应急预案》，该预案于2024年9月18日在大连金普新区应急管理局备案。

（2）事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

空气化工公司建立以总经理为总指挥的生产安全事故应急指挥部，下设抢险救援组、警戒疏散组、通讯联络组和后勤保障组。

（3）应急处理及持续改进

空气化工公司对生产过程中发现问题及隐患积极处理，整改，持续改进相关的相关安全操作工艺文件。例如：

① 冬季环境温度下降，ASU1 AI1239运行波动起伏。

改进措施：优化分析室内温度控制，同时安装防风帘保持室内温度恒定，保持分析表运行稳定。

② 春季冷却水池内柳絮增多导致循环水泵入口过滤器堵塞频繁。

改进措施：在水池四周增加防尘纱网。

③ E08 C组加热器启动失败，可能会导致分子筛加热再生不充分被穿透，空分停车，被穿透分子筛重新加温活化。

改进措施：建立应急程序《ASU2 E08 加热器电气故障应急处理措施》。

④ 液氧工艺泵跳机，可能导致氧气管网供气中断，处理不当会导致整个空分跳车。

改进措施：建立应急程序《ASU2 P03电气故障停机应急处置程序》。

（4）事故应急救援预案的演练情况

空气化工公司能够针对生产装置的特点定期开展事故应急处置演练，每年针对生产过程中可能发生的事故类型至少每半年组织一次应急演练，并针对演练过程中的问题，对应急预案进行及时的修订。2025年6月23日组织进行液氧泄漏综合预案应急演练。演练内容为现场V40-P40压力管道发生泄漏，应急演练过程完整，并经参加演练的安全管理人员进行讲评、记录，应急预案演练后，对预案的内容进行评审。空气化工公司的事故应急救援演练符合安全管理的要求。

2023 年至 2025 年的应急演练见下表。

表 8-14　　应急演练明细表

序号	应急演练名称	演练时间	演练方式	演练目的	组织部门	事故发生部门	应急物资准备
2023 年应急演练							
1	火灾事故应急救援演练	2023-01-31	实战演练	扑灭初级火灾，掌握消防器材使用。	安全部	生产部	4kg 干粉灭火器 10 具。
2	重大危险源低温液体泄漏应急预案演练	2023-2-21	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救护；扑灭初级火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。	安全部	生产部 V40 液氧储罐	自给式呼吸；便携式氧分析仪；警戒带；急救药箱；担架；灭火器；手持扩音器、对讲机等。
3	水处理药品泄漏应急演练	2023-2-21	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全部	生产部 ASU1 水处理药品储存间	安全包 1 个（劳保用品，急救用品）；沙土、吸收棉若干；废物收集桶 1 个；警戒带 2 卷；对讲机 6 部；担架 1 副；
4	重大危险源低温液体泄漏应急预案演练	2023-6-20	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救护；扑灭初级火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。	安全部	生产部 V40 液氧储罐	自给式呼吸 1 台；便携式氧分析仪 1 台/人；警戒带 2 卷；急救药箱 1 个；担架 1 副；灭火器 2 具；手持扩音器 1 台、对讲机 10 部等。
5	后备系统断电\断气\断网应急演练	2023-09	桌面演练	后备系统断电\断气\断网等情况下，如何保证平底罐的安全	安全部	控制室	一字螺丝刀一把；十字螺丝刀一把；活扳手 2 把；
2024 年应急演练							
1	重大危险源低温液体泄漏应	2024-3-25	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救	安全部	生产部 V40 液氧储罐	自给式呼吸 1 台；便携式氧分析仪 1 台/人；警戒带

	急预案演练			护；扑灭初级火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。			2卷；急救药箱1个；担架1副；灭火器2具；手持扩音器1台、对讲机10部等。
2	废润滑油泄漏现场应急演练	2024-4-23	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全部	生产部ASU1水处理药品储存间	吸油棉；废油中转桶；防油浸手套、面罩、防油围裙。
3	重大危险源泄漏应急预案演练	2024-6-21	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救护；扑灭初级火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。	安全部	生产部V40液氧储罐	自给式呼吸1台；便携式氧分析仪1台/人；警戒带2卷；急救药箱1个；担架1副；灭火器2具；手持扩音器1台、对讲机10部等。
4	充车泵灭火和人员疏散应急演练	2024-12-30	实战演练	扑灭初级火灾，掌握消防器材使用及疏散逃生。	安全部	生产部液氧充装区	4kg干粉灭火器1具；50kg干粉灭火器1具。
2025年演练							
1	重大危险源低温液体泄漏应急预案演练	2025-3-21	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救护；扑灭初级火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。	安全部	生产部V40液氧储罐	自给式呼吸；便携式氧分析仪；警戒带；急救药箱；担架；灭火器；手持扩音器、对讲机等
2	10%次氯酸钠泄漏现场应急演练	2025-5-23	实战演练	熟悉现场处置程序，培训自我防护意识。	安全部	生产部ASU2加药间	安全包1个（劳保用品，急救用品）；沙土、吸收棉若干；废物收集桶1个；警戒带2卷；对讲机6部；担架1副；
3	重大危险源综合应急预案演练	2025-6-23	实战演练	低温液氧泄漏的处置；人员疏散与伤员救护；扑灭初级	安全部	生产部V40液氧储罐	自给式呼吸1台；便携式氧分析仪1台/人；警戒带2卷；急救药箱1

				火灾，掌握消防器材、救援器材的使用。			个；担架 1 副；灭火器 2 具；手持扩音器 1 台、对讲机 10 部等。

该公司组织各种应急演练，演练前编制演练方案，演练实施过程中对演练情况进行记录，演练结束后进行演练情况总结。

（5）事故应急救援器材、设备的配备情况

空气化工公司配备消防水泵、空气呼吸器、防火砂、防火锹、空气呼吸器、等急救援器材。应急物资清单见表8-15。

表8-15　　应急物资清单

序号	设施名称及型号	存放场所	存放位置	数量	负责人
1	消防泵	消防泵房	消防泵房	1	王希堂
2	稳压泵	消防泵房	消防泵房	1	王希堂
3	灭火防护套装：救援头盔，消防防护服、消防手套和消防防护靴	消防站	消防站	6 套	关德志
4	空气呼吸器	消防站	消防站	4 套	关德志
5	堵漏器材套管	消防站	消防站	2 个	关德志
6	担架	消防站	消防站	1 副	关德志
7	急救药箱	控制室	办公室 控制室	2 套	关德志
8	防护眼镜	消防站	消防站	6 副	关德志
9	灭火器	消防站	消防站	5 具	关德志
10	干粉灭火器	现　场	现场分布	140 具	关德志
11	二氧化碳灭火器	主控楼	配电室 分析室	10 具	关德志
12	便携式氧分仪	主控楼	控制室	27 台	关德志
13	消防栓	现　场	厂区等位置均匀分布	13 个	关德志
14	消防水带	现　场	消防栓箱	12 条	关德志
15	备用消防水带	消防站	消防站	9 条	关德志

16	消防铁锹	消防站	消防站	4 把	关德志
17	消防斧	消防站	消防站	2 把	关德志
18	消防枪头	消防站	消防站	9 个	关德志
19	消防桶	消防站	消防站	10 个	关德志
20	警戒带	消防站	消防站 控制室	若干	关德志
21	防冻套装：防冻衣、防冻手套、防冻靴	消防站	消防站	两套	关德志
22	对讲机	消防站	消防站	4 台	关德志
23	手电筒	消防站	消防站	6 把	关德志
24	救援绳	消防站	消防站	2 条	关德志
25	救生带	消防站	消防站	6 条	关德志
26	防水靴	消防站	消防站	7 双	关德志

按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》标准，空气化工属于第三类危险化学品单位，该公司应急器材配备符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的第 6 条作业场所配备要求。

7）安全包保责任制

空气化工公司依据《应急管理部办公厅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》，在2021年6月，建立了《重大危险源包保责任制》，对重大危险源明确了主要负责人、技术负责人和操作负责人，明确人员的安全职责，并设置重大危险源安全包保公示牌。

8）异常工况处理

空气化工根据《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》的要求，已制定异常情况应急处理授权机制管理制度，并有异常状况安全处置操作规程。对作业人员进行培训，并组织异常工况的应急演练。定期对管理

制度和操作进行修订。

9）槽车装车的安全措施

（1）严格按程序更换钥匙、锁箱钥匙套在软管和防甩链上，备用钥匙必须放到锁箱内。槽车在充装装置停好，安装挡车器，防止车辆移动。

（2）现场充装过程中，槽车驾驶室禁止留人，禁止开放空阀排放泄压。

（3）槽车装车管道安装拉断阀，可防止槽车未拆除管道移动。

（4）充装过程严格按照语音提示进行操作，严禁带压拆卸充车接头。

（5）司机和押运根据核载重量自行控制槽车充装量，严禁超载。

（6）以LNG（液化天然气）为动力的槽车不准进入现场装液。

（7）液氧充装泵启动时，半圆警戒线内禁止留人。

10）其它方面

空气化工公司的用水、用电、排水及周边道路等设施都为统一设计，配套建设，与主体装置的衔接较好。

8.3 固有危险程度分析结果

8.3.1 定量分析各个评价单元的固有危险程度的结果

1）爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

空气化工公司生产过程中不使用也不生产爆炸性化学品。

2）可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目没有可燃性化学品。

3）具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目不使用腐蚀性化学品。

8.3.2 安全检查表评价

采用现场安全检查表的方法全面检查该企业安全管理及现场的安全状况，共编制外部安全条件检查表、总平面布置安全检查表、生产装置安全检查表、供配电系统安全检查表、消防系统安全检查表及安全管理检查表、重点监管危险化学品防护措施检查等，符合相关法规、标准的要求。安全检查汇总结果见下表。详细的现场安全检查详表见附件 4.1。

表 8-16 安全检查情况汇总表

序号	编号	安全检查表名称	总项	符合项	不符项
1	附件表 3-1	外部安全条件检查表	8	8	0
2	附件表 3-2	总平面布置安全检查表	7	7	0
3	附件表 3-3	生产装置安全检查表	26	26	0
4	附件表 3-4	供配电系统安全检查表	12	12	0
5	附件表 3-5	消防系统安全检查表	7	7	0
6	附件表 3-6	安全管理检查表	17	17	0
7	附件表 3-7	危险化学品重大危险源安全检查表	32	32	0
	合计		109	109	0

通过编制安全检查表对空气化工公司外部安全条件安全检查、平面布置安全检查、生产装置及设备设施安全检查、安全管理等方面安全检查，共计检查 108 项，全部符合相关法规、标准的要求。

8.4 重大安全生产事故隐患检查

依据国家安全监管总局关于印发《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）文件的要求，对空气化工现场检查，经检查空气化工无重大隐患。

表8-17　　重大生产安全事故隐患判定标准

序号	事故隐患判定标准	检查记录	结论
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均依法经考核合格。	否
2.	特种作业人员未持证上岗	特种作业人员均持证上岗	否
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。	以个人风险确定的外部防护距离符合要求	否
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。	不涉及重点监管的危险化工工艺,自动化控制系统投入使用	否
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。	未构成一、二级重大危险源	无关
6.	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及全压力式液化烃储罐	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	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装	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	无光气、氯气等气体管道穿越厂区	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	无电力线穿越生产区	无关
10.	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	在役化工装置经正规设计	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	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备	否
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	已按要求设置氧氧浓度报警器和可燃气体报警器	符合
13.	控制室或机柜面具有爆炸、火灾危险装置一侧，且不符合国家标准关于防火防爆的要求。	控制室未面向有爆炸、火灾危险装置一侧	否
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	配备柴油发电机，为生产装置的后备电源	符合
15.	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀、爆破片均正常投用	正常使用
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	责任制齐全，制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17.	未制定操作规程和工艺控制指标。	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	制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,并有效执行	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	不涉及小试、中试、工	无关

	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	业化试验项目，不涉及首次使用的化工工艺，无新建装置	
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	使用的气瓶分类储存，无超量、超品种储存	否

8.5 HAZOP 分析及 SIL 定级

大连天籁安全风险管理技术有限公司于 2025 年 4 月对空气化工的危险化学品生产项目进行了 HAZOP 分析和 LOPA 分析。

HAZOP 分析共分析了 387 个事故剧情，其中低风险事故剧情 370 个，一般风险事故剧情 17 个，无较大风险和重大风险事故剧情。HAZOP 小组认为该项目没有处于不可接受区的剩余风险。分析结果见下表。

表9.1-1 HAZOP分析结果统计表

节点号	节点名称	事故剧情数	低风险	一般风险	较大风险	重大风险
1	压缩预冷纯化单元	12	12	0	0	0
2	增压、膨胀制冷	16	16	0	0	0
3	空气蒸馏	75	74	1	0	0
4	无氢制氩	75	68	7	0	0
5	精氩塔	14	14	0	0	0
6	储运系统	31	31	0	0	0
7	公用工程	5	5	0	0	0
8	压缩、预冷和纯化	12	12	0	0	0
9	增压、膨胀制冷	15	14	1	0	0
10	空气精馏	90	89	1	0	0
11	无氢制氩	28	21	7	0	0
12	精氩塔	14	14	0	0	0
合计	-	387	370	17	0	0

LOPA 分析，共对 25 项安全仪表功能性（SIF）进行了安全需求分配，确定其应具有安全完整性等级（SIL）等级，其中：SIL3 级 SIF 回路为 0 项；SIL2 级 SIF 回路为 0 项；SIL1 级 SIF 回路为 0 项；无特殊安全需要的 SIF

回路为25项。

9 危险化学品可能发生事故的预测后果

经过分析评价，空气化工公司生产的氧气、氮气、氩气泄漏后可以造成人员中毒窒息事故。若监控不到位、应急处置不当，造成的事故后果往往比较严重。

9.1 可能出现的事故及安全对策

9.1.1 可能出现中毒、窒息事故及安全对策

1）空气化工的空分产品有氮气、液氮、氩气、液氩等，一旦氮气、氩气发生泄漏会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，容易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。

2）氧气：常压下，当氧气的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，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。吸入氧浓度在80%以上时，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。长期处于氧分压为60～100kPa(相当于吸入氧浓度40%左右)的条件下可发生眼损害，严重者可使人员眼睛失明。

9.1.2 采取的安全对策

1）加强生产设备、管道的检查和维修，防止液化气体储罐及管道发生泄漏。

2）若发生气体泄漏时，现场人员如能及时脱离现场或转移到泄漏点的上风向就不会出现窒息伤亡事故。

但是在有风条件下，气化的气体被风吹散，现场泄漏的没被气化的液态氮会在环境中吸收能量继续气化，在某一方向上形成连续气团（通过气化时形成的白色云雾即可确定气团移动的方向和扩散范围），因此，在发生泄漏后的第一时间内必须通知和转移下风向的人员。

3）由于液态气体泄漏后在泄漏点迅速形成低温区，所以现场人员及参与救援的人员必须佩戴必要的防护用具以防止冻伤和窒息伤害。

4）加强对法律、法规的学习，对同类企业事故案例的分析，提高企业安全意识、风险意识，出现事故隐患及时处置。强化化工过程的安全管理，持续改进，提升企业安全管理水平。

9.2 误操作可能发生引发的安全事故及其对策

9.2.1 可能发生的事故

1）人工误操作可能导致火灾爆炸事故。

2）错开阀门误操作可能导致停水、停气、停电等事故。

3）带压拆卸充车接头，造成伤人事故。

4）作业人员未对充装车辆、司机和押运人员证件进行严格检查，至充装品种不正确，超装等事故。

9.2.2 安全对策

1）严格工艺纪律，避免操作人员不执行安全操作规程的习惯操作。

2）加强岗位培训，提高作业人员操作技能和操作熟练程度。

3）对关键操作岗位，实行双人互监操作和操作跟踪确认制度。

4）加强操作人员责任心、坚守岗位，做好巡回检查。

5）及时维修设备本身存在技术缺陷或安全隐患，防止频繁开停车。

6）液化气体槽车充装时，应根据充装介质的危害性为操作人员配备必要的防护用具和用品。

7）液化气体槽车充装时，在指定部位设置安全警示标志和报警电话。

8）选用的装卸用管的材料与充装介质相容，接触液氧等氧化性介质的装卸用管的内表面需要进行脱脂处理和防止油脂污染措施。

9.3 砂爆可能发生引发的安全事故及其对策

9.3.1 可能发生的事故

若空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象，进而引发冷箱倒塌，可引发生产事故，造成人员伤亡。

精馏塔内有液体残留，液体残留段的两端阀关闭，液体蒸发后压力升高，超过设备材质或焊缝强度，造成物理爆炸，使得冷箱内部压力升高，珠光砂从人孔喷涌而出。

9.3.2 安全对策

1）扒砂前将顶部人孔全部打开，冷箱密封气保持开度，塔内开始加温复热，泄漏的液体被塔器和冷箱密封气加温后，变成蒸汽从人孔泄放掉，冷箱内设备加热到常温后关闭所有气源，包括冷箱密封气，分析化验冷箱内氧含量低于21%后再开始实施扒砂。

2）冷箱内的检测点应多点平衡布置，用来检测是否泄漏。

3）空分设备的排砂设计，应向机械化、工程化发展，有条件的可利用抽吸式机械从上到下逐层放砂。

4）加强化工过程安全管理，从专业上预防和控制化工事故，企业应及时消除隐患、预防事故、构建安全生产长效机制。按照化工过程安全管理的要求定期组织评估，分析查找薄弱环节，持续改进，进一步提升企业安全管理的科学性、系统性。

9.4 典型事故案例

河南省煤气（集团）有限责任公司义马气化厂“7.19”重大爆炸事故

2019 年 7 月 19 日 17:45 左右，河南省三门峡市河南省煤气(集团)有限责任公司义马气化厂（以下简称义马气化厂）C 套空分装置发生重大爆炸事故，事故造成 15 人死亡，16 人重伤，爆炸产生冲击波导致周围群众玻璃划伤、重物砸伤等 175 人轻伤，直接经济损失 8170.008 万元。

1）事故经过

事故直接原因是空气分离装置冷箱泄漏未及时处理，发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象），进而引发冷箱倒塌，导致附近 500m^3液氧贮槽破裂，大量液氧迅速外泄，周围可燃物（汽车发动机机油、正在运行的液氧充车泵及电控箱产生的电弧火花、坠落物机械冲击）在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧，造成周边人员大量伤亡。

2）原因分析

（1）喷砂原因分析

2019年6月26日就已发现C套空气分离装置冷箱保温层内氧含量上升，判断存在少量氧泄漏，但未引起足够重视，认为监护运行即可；7月12日冷箱外表面出现裂缝，泄漏量进一步增大，由于备用空分系统设备不完好等原因，企业却仍坚持“带病”生产，未及时采取停产检修措施，直至7月19日发生爆炸事故。

（2）爆炸原因分析

分馏塔及着人冷箱倒向东北方向，砸中液氧贮槽和液氩贮槽及停放在旁边的液氧槽车，巨大的冲击力导致液氧等低温液体散出。高浓度氧为助燃物，汽车发动机表面的油污和泄漏的柴油，正在运行的液氧充车泵及电控箱产生的电弧火花、坠落物机械冲击、发动机的余温为激发能，在这些因素的共同作用下，发生爆炸。

3）企业主要问题

（1）不执行企业技术操作规程，发现隐患没有及时处置。

（2）设备管理不规范，备用设备不能及时启动切换。

（3）层层请示汇报，该决策不决策。

（4）未按规定履行隐患排查责任，安全管理制度不落实。

4）事故主要教训

（1）企业重生产轻安全，没有牢固树立红线意识和底线思维。

（2）河南能源化工集团有限公司安全生产管理架构层级多、未予充分授权，不利于主体责任的落实。

（3）化工园区规划布局不合理，导致事故扩大。

5）事故防范措施建议

（1）严格落实企业安全生产主体责任。

（2）进一步加强空分装置安全管控。

（3）加强对危险化学品安全监管能力建设。

（4）强化属地监管责任。

10　对策措施与建议

依据国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准，为确保空气化工公司安全生产、保障作业人员身体健康，从区域安全、生产装置运行安全及持续改进的角度出发，评价组提出如下几方面建议。

1）公司应继续加强有关法律法规、安全知识、生产工艺操作规程、职业卫生防护和应急救援知识的安全培训，及时掌握各类先进的安全技术措施和安全管理经验，确保安全平稳运行。加强对新增、修订的国家法律法规、相关行业标准规范的宣贯学习与执行。认真借鉴和吸取同类企业新近发生的安全生产事故的经验教训，举一反三、防患于未然。主要负责人和安全管理人员应按时参加安全管理人员的继续教育培训，特种作业人员及特种设备作业人员必须持证上岗

2）应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。并应进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。

3）加强应急救援预案管理，根据应急预案内容，并不断的演练完善，定期检验和评价其有效程度，便于进一步提高员工的应急处置水平、反应速度、协调能力，真正发挥预案在应急状态下的指导书作用。

4）企业要制定开停车安全条件检查确认制度。在正常开停车、紧急停车后的开车前，都要进行安全条件检查确认。开停车前，企业要进行风险辨识分析，制定开停车方案，编制安全措施和开停车步骤确认表，经生产和安全管理部门审查同意后，要严格执行并将相关资料存档备查。

5）在产生中毒窒息危害的工作场所、作业岗位、设备、设施，应当按照《工作场所职业病危害警示标识》的规定，在醒目位置设置图形、警示线、警示语句等警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生中毒窒息性气体危害的种类、后果、预防和应急处置措施等内容。安全警示标识应定时换新。

6）企业应加强动火作业管理，生产区域内易燃易爆场所动火作业、高处作业、设备检修作业、受限空间作业应严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）的相关安全要求。

7）对氢气钢瓶使用应采取如下措施：

➢ 作业人员应接受相应的安全教育和技术培训，考核合格后方可上岗作业。

➢ 安全检查：定期对氢气瓶进行安全检查，包括瓶体是否有裂纹、变形、腐蚀等缺陷，瓶阀是否完好，以及瓶内气体压力是否正常等。

➢ 防火防爆措施：在使用氢气瓶的现场，应采取必要的防火防爆措施，如配备灭火器材、设置安全警示标志等。

➢ 要为氢气瓶配备 专门的固定支架，确保其稳固。

➢ 氢气钢瓶应远离火种、热源，防止阳光直射。

8）按规定要求安装避雷装置，定期开展防雷检测。雷雨季节来临前，对建构筑物、生产装置、电气设备控制仪表等部位防雷接地情况进行全面细致的摸底核查。

在冬季要定期检查设备的密封性能，防止因泄漏而导致的冻凝问题。在

必要时，可以使用加热设备对管道和阀门进行加热，以维持其工作温度。

加强设施设备的专业检查，确保其正常运行。企业应组织专业人员对所有设施设备进行全面检查，确保其稳固可靠、运行正常。

8）加大安全检查和隐患整改的力度，及时消除生产经营中存在的各种隐患，实现长期安全生产。对于存在的安全隐患，在未整改之前，应采取切实可行的有效的预防措施，防止事故发生。

11 安全评价结论

11.1 安全生产许可证的条件的符合性评价

按照《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二章的要求，对空气化工公司安全生产许可证延期申请的条件逐条进行检查，检查结果如下。

1）企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。

空气化工公司于2007年开始建设，为东北特钢集团配套建设，符合大连市规划和布局。

2）危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。

空气化工公司储存的液氧已构成三级危险化学品重大危险源。与《危险化学品安全管理条例》规定八类场所、设施、区域之间的距离符合要求。

3）生产企业总体布局是否符合《化工企业总图运输设计规范》GB 50489、《工业企业总平面设计规范》GB 50187和《建筑设计防火规范》GB 50016等标准的要求，石油化工企业是否符合GB 50160等标准的要求。

空气化工公司的生产区与非生产区分开设置。生产厂区内道路，同时作为消防通道，能够满足生产、消防需要，总体布局符合相关标准要求。厂区内各建筑物之间的防火距离满足《建筑设计防火规范（2018年版）》、《氧

气站设计规范》（GB50030-2013）的要求。见表 3-1 和表 3-2。

4）新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否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装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。

该公司在本次安全生产许可证有效期 3 年内无新建、改建、扩建生产项目。无危险化工工艺、重点监管危险化学品装置。

5）是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。

对照应急管理部办公厅关于印发的《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)和（第二批）的通知》，空气化工现使用的生产工艺和技术设备未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。

6）新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。

该公司无新开发的危险化学品生产工艺。

7）国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。

该公司现使用工艺技术成熟，不属于首次使用的化工工艺。

8）涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。

该公司生产不涉及危险化工工艺，未涉及重点监管危险化学品。

9）涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。

该公司生产工艺不涉及危险化工工艺。

10）涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。

该公司在生产区域设置氧气报警器。为监测厂外的可燃气体管道泄漏，设有可燃气体报警器。

11）生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。

该公司的生产区与办公区分开设置，各建筑物的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年）》的相关要求。

12）危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。

该公司的生产装置与储存设施间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）的要求的相关要求。

13）生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

该公司为作业人员配备工作服、安全帽、防护眼镜、耳塞、手套等符合行业标准要求的劳动防护用品。

14）是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。

已对本企业的生产、储存场所进行重大危险源辨识，危险化学品的液氧储存量已构成三级重大危险源。

15）对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。

空气化工公司危险化学品重大危险源已于2023年10月8日在大连金普新区应急管理局备案。

16）是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。

公司设置安全生产委员会，工厂经理部为安委会主任，配备安全主管。安全生产管理人员足额配备。

17）是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

已建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。做到了全员每个岗位都有明确的安全生产职责并与相应的职务、岗位匹配。

18）是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。

该公司已制定各项安全管理制度，包含《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。

19）是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

已针对生产特点，编制各岗位安全操作规程。

20）生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

企业主要负责人和安全主管已参加安全培训，已取得安全培训证。

21）生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。

空气化工的分管安全、技术负责人隋广伟毕业于辽宁石油化工大学，专业为石油化工技术专业。

22）专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。

空气化工的专职安全主管关德志，已于 2022 年取得注册安全工程师职业资格证。并注册在空气化工，注册为化工安全类。

23）特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。

特种作业人员已取得辽宁省应急管理厅颁发的制冷与空调作业、电工作业、化工自动化控制仪表作业等特种作业操作证书。

24）其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。

空气化工公司定期组织作业人员安全教育，经安全教育和培训并考核合格。

25）是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。

能够按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，每年提取

安全生产费用并规范使用，满足安全生产的需要。

26）是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

空气化工公司能够依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

27）是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

企业已对生产的危险化学品定期进行登记，已取得危险化学品登记证。为用户提供各产品的安全技术说明书。

28）是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。

该公司编制的《空气化工产品（大连）有限公司重大危险源（液氧、氧气）专项应急预案》，该预案于2023年8月31日在大连金普新区应急管理局备案。编制的《空气化工产品（大连）有限公司安全生产事故综合应急预案》，该预案于2024年9月18日在大连金普新区应急管理局备案。

29）是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。

该单位编制的应急预案中已明确了应急救援组织及应急救援人员。配备了必要空气呼吸器、堵漏器材套管、防冻套装等应急救援器材，并定期维护。

30）生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。

该公司不生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业。

31）企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。

空气化工公司已委托大连天籁安全风险管理技术有限公司进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行了整改。

32）是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。

该单位的安全生产条件符合相关标准的规定。

通过对申请安全生产许可证条件的各项检查，空气化工公司符合申请安全生产许可证的各项条件。

11.2 安全评价结论

依据国家安全监管总局关于印发《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）》文件的要求，对空气化工现场检查，经检查空气化工无重大隐患。

本评价组认为，空气化工（大连）有限公司现有的安全生产条件，符合相关法律、法规、标准、规范的规定和要求，符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》中办理危险化学品生产企业安全许可证延期的相关要求。具备办理延期危险化学品生产企业安全生产许可证的安全生产条件。

安全评价结论汇总表

项目 序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	是
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	是
3	生产企业总体布局是否符合 GB 50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB 50160 等标准的要求。	是
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否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装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	无关
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	无关
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	无关
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	无关
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	是
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	是
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	是
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	是
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	是
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	是
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	是
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	是
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	是
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	是

项目 序号	评价内容	评价结论
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	是
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	是
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	是
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	是
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	是
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	是
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	是
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	是
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	无关
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	是
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	是
综合评价结论	空气化工（大连）有限公司现有的安全生产条件，符合相关法律、法规、标准、规范的规定和要求，符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》中办理危险化学品生产企业安全许可证延期的相关要求。具备办理延期危险化学品生产企业安全生产许可证的安全生产条件。 评价机构盖章 2025 年 9 月	

附件 1　危险、有害因素分析过程

附件 1.1　原料、辅料、产品的危险、有害因素辨识

空气化工公司生产原料为空气，不属于危险化学品，其产品为氧气、氮气和氩气属于危险化学品。

危险化学品的物理、化学性质和危险特性，及包装、储运及其它技术要求分别见以下各表：

1）氧气的危险、有害辨识

附件表 1-1　　氧气危险特性表

标识	中文名：氧气/氧	英文名：oxygen	
	分子式：O_2	相对分子质量：32.00	CASNo:　7782-44-7
理化性质	外观与性状：常温下无色无臭的气体；液态时凝结成淡蓝色的液体。		
	熔点（℃）：-218.4℃	溶解性：溶于水、乙醇。	
	沸点（℃）：-183℃	相对密度(水=1) ：1.14	
	饱和蒸气压(kPa) ：506.62(-164℃)	相对蒸气密度(空气=1) ：1.43	
	临界温度（℃） ：-118.4	燃烧热(kJ/mol) ：无意义	
	临界压力（MPa）：5.11	最小引燃能量（mJ）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品助燃.	分解产物：无意义	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害 ：不聚合	
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：　稳定	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、乙炔。	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级 ：乙		
	爆炸危险类别 ：　无资料		
毒性	最高容许浓度(mg/m3) ：　无资料 时间加权平均容许浓度（mg/m^3）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m^3）：无资料		
健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感 、轻咳，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症。吸入氧浓度在 80%以上时，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。长期处于氧分压为60～100kPa（相当于吸入氧浓度40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
危险特性	氧气是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，氧气本身不燃烧,但能氧化大多数活性物质，是强氧化剂，可以助燃，是一种活泼的助燃气体。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。容器要防止受热爆炸，急剧助长火势。禁止与易燃或可燃物接触，特别是防止与活性金属粉末、乙炔、油脂等接触。压缩的氧气与矿物油、油脂或细微分散的可燃粉尘接触时，由于激烈的氧化升温、积热温度超过燃点时而能够发生自燃。
有害燃烧产物	无意义
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。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。

2）氮气的危险、有害辨识

附件表 1-2　氮气危险特性表

标识	中文名：氮气/氮	英文名：nitrogen	
	分子式：N_2	相对分子质量：28.01	CASNo:7727-37-9
理化性质	外观与性状：无色、无味、无臭气体。		
	熔点（℃）：-209.8	溶解性：微溶于水、乙醇。溶于液氨	
	沸点（℃）：-196	相对密度(水=1)：0.81/-196℃	
	饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173℃)	相对蒸气密度(空气=1)：0.97	
	临界温度（℃）：-147	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力（MPa）：3.40	最小引燃能量（mJ）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	分解产物：无意义	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：　稳定	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：无资料	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级：无资料		
	爆炸危险类别：　无资料		
毒	最高容许浓度(mg/m^3)：无资料		

性	时间加权平均容许浓度（mg/m³）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m³）：无资料
健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 时，表现爱笑和多言。对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。氮气具有一定的脂溶性，随氮气分压增高，体内氮溶解量增加，使富含脂类物质的神经组织如脑内的溶解氮也明显增加，以致产生氮的麻醉作用。
危险特性	氮气本身为惰性气体，从化学性质上看，无危险特性。盛装的容器、钢瓶和液化气体汽车罐车，若遇高温、高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物	无意义
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。
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。

3）氩的危险、有害辨识

附件表 1-3　氩危险特性表

标识	中文名：氩	英文名：argon	
	分子式：Ar	相对分子质量：39.9	CASNo:　7440-37-1
理化性质	外观与性状：无色无臭的惰性气体。化学性能十分不活泼，不能燃烧，也不助燃。		
	熔点（℃）：-189.2	溶解性：溶于水、乙醇、苯	
	沸点（℃）：-185.9	相对密度(水=1) ：1.40 / -186℃	
	饱和蒸气压(kPa) ：202.64(-179℃)	相对蒸气密度(空气=1) ：1.66	
	临界温度（℃） ：-122.3	燃烧热(kJ/mol) ：无意义	
	临界压力（MPa）：4.86	最小引燃能量（mJ）：无资料	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃，具窒息性。	分解产物：无意义	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害 ：不聚合	
	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：无资料	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级 ：　无意义		
	爆炸危险类别 ：　无意义		
毒	最高容许浓度(mg/m³) ：无资料		

性	时间加权平均容许浓度（mg/m³）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m³）：无资料
健康危害	侵入途径：吸入。氩气本身无毒，但当空气中含有高浓度氩气时，即有窒息作用。即当空气中氩浓度达33%以上，氧浓度减少到平时2/3以下时，则有窒息危险，若氩浓度达50%以上则出现严重症状，如达到75%以上则能在数分钟内死亡。最初出现呼吸加快、注意力减退、肌肉运动失调，继而出现判断力下降，所有感觉消失，情绪不稳定，全身疲乏，进一步则出现恶心、呕吐、衰弱、意识丧失、痉挛、进入昏睡而死亡。 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。氩气钢瓶在日光下曝晒或搬运时摔甩，易使钢瓶中的气体膨胀。如果钢瓶阀门被摔坏，容易引起爆裂。
有害燃烧产物	无意义
灭火方法	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。
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。

4）氢的危险、有害辨识

空气化工公司化验室使用氢气钢瓶，氢气的危险、有害特性见下表。

附件表1-4　氢危险特性表

标识	中文名：氢气	英文名：hydrogen	
	分子式：H_2	相对分子质量：2.0	UN编号：1049（压缩的）；1966（液化的）
理化性质	外观与性状：无色无味气体。		
	熔点（℃）：　-259.2	溶解性：不溶于水，极微溶于乙醇、乙醚。	
	沸点（℃）：　　-252.8	相对密度(水=1)　：0.07(-252℃)	
	饱和蒸气压(kPa)　：13.33(-257.9℃)	相对蒸汽密度(空气=1)　：1.04(-253℃)	
	临界温度（℃）　：-240	燃烧热(kJ/mol)　：-241.0	
	临界压力（MPa）：1.3	最小引燃能量（mJ）：0.020	
燃烧爆炸	燃烧性：本品易燃	分解产物：　无意义	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害　：不聚合	
	爆炸极限(体积分数%　)：4.1～74.2	稳定性：　稳定	
	引燃温度（℃）：500～571	禁忌物：卤素、强氧化剂。	

危险性	爆炸性气体的分类、分级、分组
	火灾危险性分级 ：无资料
	爆炸危险类别 ： IICT1
毒性	最高容许浓度(mg/m^3) ：无资料 时间加权平均容许浓度（mg/m^3）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m^3）：无资料
健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，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。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物	无意义
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。
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，并用雾状水保护关闭阀门的人员。合理通风，加速扩散。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。

5）次氯酸钠的危险、有害辨识

空气化工公司使用次氯酸钠溶液，次氯酸钠的危险、有害特性见下表。

附件表 1-5 次氯酸钠危险特性表

标识	中文名：次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]	英文名：sodium hypochlorite solution	
	分子式：NaClO	相对分子质量：74.44	CAS No：7681-52-9
理化性质	外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味。		
	熔点（℃）： -6	溶解性：溶于水	
	沸点（℃）：102.2	相对密度(水=1) ：1.1	
	饱和蒸气压(kPa) ：无资料	相对蒸汽密度(空气=1) ：无资料	
	临界温度（℃） ：无资料	燃烧热(kJ/mol) ：无意义	
	临界压力（MPa）：无资料	最小引燃能量（mJ）：无意义	
燃烧	燃烧性：无意义	分解产物： 无意义	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害 ：不聚合	

爆炸危险性	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：
	引燃温度（℃）：500～571	禁忌物：碱类
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
毒性	最高容许浓度(mg/m^3) ：无资料 时间加权平均容许浓度（mg/m^3）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m^3）：无资料	
健康危害	经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。	
危险特性	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。	
有害燃烧产物	氯化物。	
灭火方法	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	

6）空气化工公司生产中冷冻机组使用的制冷剂为1,1,1,2-四氟乙烷，其危险、有害特性见下表。

附件表 1-6　1,1,1,2-四氟乙烷危险特性表

标识	中文名：1,1,1,2-四氟乙烷	英文名：	
	分子式：CF_3CH_2F	相对分子质量：102.031	CASNo:
理化性质	外观与性状：无色气体，有微芳香味。		
	熔点（℃）：-101	溶解性：不溶于水。	
	沸点（℃）：-26.4	相对密度(水=1) ：1.21	
	饱和蒸气压(kPa) ：无资料)	相对蒸气密度(空气=1) ：5.28	
	临界温度（℃） ：无资料	燃烧热(kJ/mol) ：无意义	
	临界压力（MPa）：无资料	最小引燃能量（mJ）：无资料	
燃烧爆炸	燃烧性：本品不燃，具有窒息性。	分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氟化氢。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害 ：不聚合	

危险性	爆炸极限(体积分数%)：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强氧化剂、易燃或可燃物。
	燃烧性：不燃	
毒性	时间加权平均容许浓度（mg/m³）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m³）：无资料	
健康危害	本品毒性低，空气中含量过高，使氧气分压下降，引起缺氧窒息。吸入高浓度时，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。	
危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
有害燃烧产物	无意义	
灭火方法	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。	
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。	

四氟乙烷是使用最广泛的中低温环保制冷剂，由于四氟乙烷(HFC-134a)良好的综合性能，使其成为一种非常有效和安全的 CFC-12 的替代品，主要应用于包括：冰箱、冷柜、饮水机、汽车空调、中央空调、除湿机、冷库、商业制冷、冰水机、冰淇淋机、冷冻冷凝机组等制冷设备中，同时还可应用于气雾推进剂、医用气雾剂、杀虫药抛射剂、聚合物（塑料）物理发泡剂，以及镁合金保护气体等。

附件 1.2　生产过程危险、有害性分析

本评价对危险、有害因素分析和辨识是依据《企业职工伤亡事故分类》、和《职业病危害因素分类目录》等事故分类标准，并结合空气化工公司生产工艺过程中涉及的介质自身存在的和潜在的危险和有害因素，以及生产工艺过程中潜在的和固有的危险、有害因素，周边环境和自然环境等可能给工程项目带来的危险、有害因素，进行分类分析和辨识。

1）火灾、爆炸危险性分析

空分制氧装置以空气为原料，液化空气在分馏塔内分离过程中，各种组分分别在塔内不同位置得到富集。纯氧具有强氧化性、助燃性质。如果空气来源不清洁，即空气中的有机物在除尘装置、分子筛预过滤系统中没有达到过滤指标，也就是没有净化彻底，有机物（乙炔、一氧化碳等）在纯氧中积聚，在整个生产系统中的各个位置都容易发生爆炸。爆炸可能损坏设备，甚至导致人员伤亡。

（1）空压机的爆炸危险性

因为空气具有氧化性能，尤其在较高压力下，输送系统又具有较高的流速。因此，系统具有氧化（热）的危险，又具有高速磨损及摩擦的危险。空压机的气缸、贮气器、空气输送（排气）管线因超温、超压可能发生爆炸，因此，空压机各部件的机械温度应控制在允许范围内。

雾化的润滑油或其分解物与压缩空气的混合可能引起爆炸。

空压机油封和润滑油系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体的作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、碳化、分解，成为爆炸的潜在条件。

潮湿的空气和空压机系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。

空气压缩过程中的不稳定和喘振状态可以导致介质温度的突然升高。这是由于系统内流体（空气）在突然作用下局部绝热压缩作用的结果。

在进行修理、安装作业时，擦拭物、煤油、汽油等易燃液体进入汽缸、贮气器及空气导管内，空压机启动时可能导致爆炸。

空气压缩系统受压部分的机械强度不符合标准。

（2）空压机事故的预防

空压机及其配套的储罐、管道系统等应按国家有关的设计规程进行设计，大型空压机吸气管前，应安装干式过滤器。

空气压缩后，温度急剧升高，空压机必须配置有效的冷却系统。大型空压机冷却水系统，防断水保护装置必须灵敏可靠。如运行中给水中断，严禁强行给水，需停车处理。

大型空压机应根据设备特性设喘振、振动、油压、供水、轴位移以及轴承温度等报警联锁装置。开车前应做空投试验。

具有一定压力的空气有很强的氧化性，因此，空气的储存和输送过程中应严格防止润滑油及其它有机物混入其内部，以免油类及其它有机物质被氧化，在系统内发生燃烧或爆炸事故。

空气在高速流动过程中，铁锈及机械杂质可能成为起火源，因此，空压机在运行过程中空气入口的位置及其高度应符合要求，防止异物进入。

空压机运行中如有声响异常应立即停车检查处理。

大型空压机连续冷启动不宜超过三次，热启动不宜超过两次。

（3）增压透平膨胀机危险性

增压透平膨胀机普遍转速较高、操作压力也较大，一旦发生超速，很容易损坏机件，可能导致机器爆裂伤人。

透平油管管道的法兰位置选取不当，过于接近高温管道和设备；安装不符合要求，如螺栓不足，改用小螺栓，法兰衬垫选用不当，如采用普通橡胶塑料衬垫等，这些情况可能导致发生喷油、漏油进而导致火灾事故的发生。

透平油油表管遇长期振动，管壁太薄或连接强度不够使，可能发生断裂；大油管因受热膨胀而发生位移时，与其连接的小油管容易发生断裂；采用较高压力调速透平油管道如果未经耐压试验，亦有可能发生油管破裂喷油而造成火灾事故。管道焊接不好，又遇到振动，也容易发生渗油现象。

（4）冷箱危险性

冷箱爆炸多发生在空分塔内主冷凝蒸发器液氧蒸发作业区。

① 主冷凝蒸发器爆炸的原因

空分塔爆炸的原因很多，基本可分为物理爆炸和化学爆炸。根据大多数空分塔爆炸事故案例的分析来看，空分爆炸以化学性爆炸为主。形成爆炸的必要条件是：可燃物、助燃物和引爆源。在主冷凝蒸发器中，可燃物主要是乙炔、碳氢化合物和油分等高烃类杂质；助燃物为氧气、液氧；

引爆源主要有：

a）爆炸性杂质固体颗粒的相互摩擦或与器壁摩擦发热；

b）静电放电。当液氧中含有少量冰粒、固体二氧化碳时，会产生静电荷；

c）气波冲击、流体冲击或汽蚀现场引起的压力脉冲，造成局部压力高，进而使温度升高；

d）化学活性特别强的物质（臭氧、氮的氧化物）存在，使液氧中可燃物质混合物的爆炸敏感性增大。

② 爆炸源形成的条件

空气中除了氧气、氮气外，还存在少量的水蒸气、二氧化碳、乙炔和其他碳氢化合物等气体以及少量的灰尘等固体物质，清除空气中水分、二氧化碳和乙炔等杂质的方式采用分子筛吸附法，水分、二氧化碳和乙炔基本上可以在分子筛吸附器中脱除。其他烃类，如甲烷、乙烷绝大部分随空气进入空分塔中，这些物质大部分溶解在液体中，少量随氧气的蒸发带走。如果周边企业泄漏过量烃类物质，就会造成空分设备吸入口的碳氢化合物含量超标；而且当液体中烃的浓度不断增加，并超过其溶解度时，就会以固体形式析出并聚集，在一定条件下与氧混合形成爆炸源，当引爆因素存在时就会发生化

学爆炸。

大量事实证明，液氧中乙炔的爆炸敏感性最高。因为乙炔在空气中的分压很低，即使将空气冷却至-173℃，乙炔也不会以固态形式析出；而且乙炔在液态空气中的溶解度较大，约为 20cm3/dm3，因此一般不会在液态空气中析出，它将随空气带入空分塔内。乙炔随液态空气进入上塔，而其在液氧中的溶解度极低，约为 5.2 cm3/dm3。当液氧在主冷凝蒸发器中蒸发时，随气氧带走的乙炔量仅为液氧中乙炔总量的 1/24 左右；这样随着液氧的蒸发，液氧中乙炔浓度就不断增高，当乙炔超过其溶解度时，过剩的乙炔就会以白色固体微粒悬浮在液氧中，加之乙炔又是不饱和的碳氢化合物，具有很高的化学活泼性，这些固体乙炔或其他碳氢化合物颗粒与塔壁及通道壁发生摩擦或液氧沸腾产生压力脉冲，以及臭氧与氮氧化物的促进作用所产生的能量都将可能导致空分塔爆炸。但在实际生产中有时液氧中乙炔及其它碳氢化合物没有超标却发生爆炸，主要是由于冷凝蒸发器的结构不合理，存在某些制造缺陷。若因某些通道堵塞和操作不当，造成液氧的局部流动性不好，产生乙炔局部浓缩而发生爆炸。

其他不饱和碳氢化合物也能发生爆炸分解反应，虽然它们在液氧中的溶解度比乙炔高，但由于吸附器对这些碳氢化合物的吸附能力极小，因此也存在液氧中积聚而构成爆炸的可能。大量研究表明，碳氢化合物由于各组分在液氧中的溶解度及化学活性不同，其爆炸敏感性也不同，爆炸敏感性按以下顺序递增：甲烷→乙烷→丁烷→乙烯→丙烯→丁烯→乙炔，可见乙炔的敏感性最高。

③砂爆危险因素分析

空分设备运行较长时间后，冷箱内管道等会发生泄漏，需要对其进行检修，在扒珠光砂的过程中，容易发生砂爆事故，导致人员伤亡。

（1）冷箱内污氮气量不足，易造成局部氧量集中。有时在刚扒砂时，化验显示氧含量已经合格，等上面珠光砂落下后，氧含量又再升高，若分析化验不及时，会出现砂爆事故。

（2）冷箱内珠光砂局部升温不到位，造成富氧液体积聚，在扒砂过程中富氧液体被迅速复热，汽化，氧浓度瞬时超标。

（3）打开冷箱人孔时，泄漏在冷箱空间的低温液体大量汽化，冷箱内珠光砂喷泄出来，引发砂爆事故，造成人员伤亡。

（4）充装珠光砂过程中下雨等原因，造成珠光砂潮湿含水并结块，导致珠光砂流动性差，当底部珠光砂被扒出时，上部珠光砂突然大面积坍塌，造成大量珠光砂从冷箱内喷出。

（5）操作不当

人为操作不当也是导致冷箱砂爆的一个重要原因。例如，操作人员在调整冷箱温度或压力时，如果未按照规定的程序进行，或者操作失误，都可能破坏冷箱内的稳定状态，导致砂爆的发生。

（5）使用的油料的危险性

空分装置主要使用透平油和润滑油，透平油、润滑油为丙类火灾危险性可燃液体。增压透平膨胀机透平油一旦发生泄漏，遇高热或明火，可引起火灾、爆炸。

（6）富氧区域的危险性

当空分装置发生氧气泄漏或检修氧气罐时未置换或置换不彻底，液氧储罐附近区域、带氧排液作业、紧急情况下发生氧气泄漏和排入大气，会在局部形成氧气含量大于 21%（V/V））的高含氧区域。

在高含氧区域，遇火星或高温、油脂易发生火灾事故。富氧状态下许多难燃物质变得可燃，可燃物质变得易燃，最小点火能下降很多。燃烧速度快，

扩大可燃物的燃烧范围，不易扑救。

（7）使用氢气的危险性

分析使用的氢气钢瓶在使用中存在火灾、爆炸危险。若氢气钢瓶瓶嘴发生泄漏，连接的管线发生泄漏，空气与泄漏的氢气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。氢气气体比空气轻，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。氢气与氟、氯、溴等卤素会激烈反应。

2）压力容器、压力管道爆炸危险性分析

1）储罐危险有害因素

空气化工公司设空气冷却器、空气纯化器、电加热器等为压力容器，有发生爆炸的危险性。

（1）材质不符或材料质量低劣，承受不了设计的操作压力而导致爆炸

在制作压力贮罐或压力管道时，没有按国家标准选用合格的材质，会造成，因材质减薄或疲劳等严重隐患。

（2）设计不符合规定导致爆炸

压力容器设计强度不够，设计型式不符合要求，选择腐蚀及磨损系数不准确，导致未能及时发现设备因材质腐蚀减薄和使用疲劳等严重隐患导致爆炸。

（3）焊接质量低劣造成爆炸

压力容器因设备本身存在的问题，如严重的虚焊、夹渣、裂纹、错边以及焊接方式不当等焊接质量问题，不符合焊接技术要求而导致爆炸。

（4）安全附件失效导致设备超压爆炸

因安全附件失效、未能及时更换，压力容器超过额定值，导致其超压爆炸。

安全阀：安全阀允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭等不能及时泄压导致受压设备爆炸。

压力表：压力容器上的压力表因表针无压力指示、压力表指针死位而导致指示失真，造成误判断，导致受压设备、管道爆炸。

（5）操作失误

空分装置的压力贮罐、压力容器使用过程中关错阀门、管路堵塞等，可导致压力容器的压力升高，发生容器爆炸事故。

（6）储罐、管道、气化器等因质量、安装不牢、超压、未按时检验、外力等因素发生破损，导致储罐发生物理爆炸或介质泄漏。

2）供气管道危险有害因素

空气化工公司产品除一部分进入储罐储存外，其他通过传输管道直接供气给东北特钢使用，管道在厂区界外地下敷设进入东北特钢厂界内，气体传输过程中若发生泄漏，有可能引发火灾、爆炸等事故：

（1）管道因材质、腐蚀、老化、连接处密封不严、超压、流速过快、湿度异常等因素破裂，发生管道爆炸。

（2）本企业与东北特钢操作协调失误，引发气体超压，可致供气管道爆炸。

（3）由于液化气体温度很低，在低温条件下会引起材料变脆、易碎，如果接触液化气体的设备管线材料在低温工作状态下的抗拉和抗压等机械强度、低温冲击韧性和热膨胀系数等不满足低温要求，可使设备产生损坏，引起气体的泄漏，遇明火可引发火灾爆炸和中毒事故。

（4）压力管道设计参数或工艺条件确定不合理，可造成泵、压缩机等

设备的选型不当，而给系统留下安全隐患。

（5）压力管道被有意破损和无意破损，可使用管道破坏，造成泄漏事故。地面下沉、地震等自然灾害也可破坏压力管道。

2）移动式压力容器充装危险有害因素

（1）装车时未对液化气体槽车安全状况进行检查确认，槽车的压力容器、安全附件、装卸附件有异常，内部残留介质不详以及存在其他危险情况仍进行充装作业时，可引发火灾、爆炸、气体大量泄漏等事故。

（2）汽车槽车未停靠在指定位置，汽车发动机未熄火、未切断车辆总电源，未采取防止车辆发生滑动的有效措施，可能发生车辆伤害事故，进而拉断充装管道造成气体泄漏事故。

（3）充装液氧槽车时未将导静电装置与充装台接地线连接。

（4）充装用管缺少防拉脱联锁保护装置或功能、公称压力不符合要求，超过使用寿命仍投入使用的，快装接头存在重大安全隐患仍继续使用的，可造成充装管道开裂、拉断，造成气体泄漏事故。

（5）作业人员充装作业过程中未处于规定的工作岗位，不能控制紧急切断开关，充装安全联锁联锁报警保护装置失效。

3）中毒、窒息危险性分析

（1）空气化工公司的空分产品有氮气、液氮、氩气、液氩等，它们在空气分离装置后部设备中产生，一旦氮气、氩气发生泄漏会冲淡大气中的氧含量，使人吸入的气体中含氧量降低；泄漏的液氮、液氩在常温、常压条件下，会立即气化，也能使呼吸环境中的气体中含氧量降低。轻度的气体泄漏，

容易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。冷箱中充有氮气密封气，维修前没有按规定进行气体置换操作盲目进入，会造成人体缺氧窒息，甚至死亡。

（2）氧气：常压下，当氧气的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，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。吸入氧浓度在80%以上时，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。长期处于氧分压为60～100kPa（相当于吸入氧浓度40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可使人员眼睛失明。

3）66KV高压变电所高压开关中使用的六氟化硫，电弧作用下六氟化硫气体的分解物如四氟化硫，氟化硫，二氟化硫，氟化亚硫酰，二氟化硫酰，四氟亚硫酰和氢氟酸等，它们都有强烈的腐蚀性和毒性。若发生泄漏，会造成作业人员中毒。

空气化工公司在高压变电所设置六氟化硫报警器，有自动报警装置，作业人员巡检时，可自动播报变电所内六氟化硫浓度是否属于正常。

4）触电危险性分析

电气伤害事故（含雷击）以电击为主，是电气伤害事故中发生最多，因其设计不符合安全要求或违章操作可能造成人身触电事故，常常导致人员死亡。

（1）在变配电系统中，由于设计不合理、绝缘不可靠、屏护措施不当、

安全距离不够，接地装置不符合要求，没有配备必要的安全用具等，容易发生触电（电击）事故。

（2）由于违反电业安全工作规程，没有严格执行“两票、三制”制度，导致误操作、误拉合开关、误入带电间隔、误登带电杆塔、误合接地开关等，容易发生触电（电击）事故。

（3）变配电室由于管理不善，门窗没有采取可靠的防止小动物（鼠、猫、鸟、蛇等）进入措施，当小动物进入变配电室并窜入变配电柜内的情况下，有可能发生由于小动物触电而造成的电气短路，引发电气火灾，导致烧毁变配电室设备并伤及有关人员。

（4）因电气线路绝缘老化、破损，带电体裸露，或因临时电线错接电源，电源短路，接头无绝缘处理，或电气设备罩、盖、壳、插头等安全防护破损，或电气设备、机械设备未接地（零）或接地（零）不良以及电气设备接地保护失效，导致人员直接接触带电体造成触电伤害。

（5）使用有触电危险性的电动工具，如：各种手持式电动工具，各类移动式电气设备，潜水泵、电焊机、无齿锯等，若无可靠的防护措施，会导致触电事故。

（6）按照《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》和《建筑物防雷设计规范》规定的防雷分类标准，空分装置应为第三类防雷建筑物；各低温液体储罐应为第二类防雷建筑物。

空气化工公司地处海湾边缘地区，雷电活动较强，许多建筑物、构筑物和电力系统易遭雷击。空分塔、建筑物、各种气体储罐等在雷雨天存在着被直接雷击或感应雷击的危险。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特

点，不但会直接毁坏厂房建筑，烧毁或击穿电气设备，造成大规模停电，造成人员伤亡和财产损失。同时，接闪器、引下线和接地装置，如发生断裂松脱，将影响雷电流的通路；如果土壤电阻增大，影响雷电流扩散，各种建筑物在雷雨季节则可能遭受雷击，引起着火爆炸事故。

雷击还能够造成电网波动或供电中断，这将造成空分设备如压缩机、泵等设备的停止运行或损坏；油泵停运，极易造成高速运转的增压透平膨胀机的轴承由于得不到强制润滑而出现故障，甚至烧瓦的事故；压缩机的停运，导致向空分塔输送原料空气中断，造成严重后果；雷击亦能造成分子筛的电感式直流开关的损坏，造成分子筛电加热器因联锁而无法启动；雷击还能够造成空分装置电子、电气设备的损坏，导致控制系统瘫痪，空分设备停车，直接导致后续生产的停止，可能造成严重的事故。

（7）静电危害

空分装置生产的液氧和氧气输送管道、氧气球罐的静电放电以及运输液氧的槽车没有安装接地卡导致等静电放电都可能成为着火源，进而引发火灾爆炸事故。

防止静电危害还应避免静电电击，生产工艺过程中产生的静电所引起对人体的电击，虽然不至于使人致死，然而往往会造成高处坠落或摔倒而丧命的二次事故。

（8）由于违章临时用电导致的触电事故。在某些需要临时用电场所，当未按临时用电规定办理审批手续或临时用电线路系统接装不符合规定要求，也容易发生触电（电击）事故。

（9）不执行安全操作规程，不使用绝缘工具、漏电保护器，在潮湿处、容器内不使用安全电压，违章作业等都能造成人身触电的危害。

（10）进入容器内或潮湿处或检修过程中在特别危险场所，不使用特低安全电压作业，可造成人身触电的危害。

5）机械伤害危险因素分析

生产使用压缩机、电机、泵等机械设备，各种机械的转动和移动部分，若缺少护罩、护盖、护栏等必要的安全防护措施，有可能发生绞、碰、碾、割、戮、击伤等机械伤害。

生产过程中采用多级透平式压缩机，若操作不当，机器处于喘振状态，如果不立即处理，将会造成机器损坏或发生机毁人亡事故。

在维修作业（含巡检）中，由于监护措施不当，可能发生机械伤害事故。

操作人员违章操作，思想麻痹、精力不集中等原因都可能发生夹伤、绞伤、碾伤等机械伤害事故。

6）物体打击危险因素分析

（1）机械设备上旋转的物品飞出，气动、液压传动设备紧固件断裂，部件在压力作用下飞出，对作业人员形成物体打击事故。

（2）工作平台防护栏杆未安装防护挡板，易导致操作人员将工作平台上的物件碰落，伤及下层人员。

（3）高空坠落形成物体打击。如高处设备的螺栓等零件由于腐蚀、震动引起松动，脱落，形成对作业人员的物体打击。

7）起重伤害危险因素分析

该项目在生产中发生起重机械作业中主要存在下述事故危险。

（1）吊物（具）坠落伤人

主要原因有：

① 由于吊索具有缺陷致使钢丝绳、环链、吊钩折断，吊物坠落伤人。

② 捆绑方法不当。由于捆绑钢丝绳间夹角过大，钢丝绳受力超过破断拉力；吊运带有棱角的吊物未加防护垫板，钢丝绳被磕断，吊物坠落伤人。

③ 过卷扬。由于没有安装上升极限位置限制器或限制器失灵，致使吊钩继续上升，直至卷（拉）断起升钢丝绳导致吊物（具）坠落伤人。

④ 超负荷。由于作业人员对吊物的重量不清楚（如吊物部分被重物挤住、固定螺栓未松开等），贸然盲目起吊，发生超负荷，拉断吊索具；以及由于歪拉斜吊发生超负荷而拉断吊索具，致使吊索具或吊物坠落伤人。

（2）作业人员被运行中的起重机械挤压碰撞

① 在检修起重机械作业中被挤压碰撞。一是由于检修作业人员与起重机械操纵人员缺乏相互联系；二是由于检修作业中没有采取必要的安全防护措施，致使起重机械操纵人员在贸然开动起重机时挤压碰撞人员。

② 吊物（具）在起重机械运行过程中摆动挤压碰撞人。一是由于操纵人员操作不当，运行速度过快，使吊物（具）产生较大惯性；二是由于吊运路线不合理，致使吊物（具）在剧烈摆动中挤压碰撞人。

③ 吊物（具）摆放不稳发生倾倒挤压碰砸人。一是由于放置方式不当，对重大吊物（具）放置不稳；二是由于吊运作业现场管理不善，致使吊物（具）突然倾倒，挤压碰砸人。

（3）起重机械作业人员触及带电体发生触电

① 司机碰触电源滑（触）线。由于司机室设置在电源滑（触）线同侧

又没有设置防护板（网），司机在上下起重机时，碰触电源滑（触）线而触电。

② 起升钢丝绳碰触滑触线。由于起重机械靠近滑触线的端侧没有设置滑触线防护板，歪拉斜吊或吊运过程中吊物（具）剧烈摆动，使起升钢丝绳碰触滑触线而带电，导致作业人员触电。

③ 起重机械的随行电缆漏电。是由于起重机械电气设施维修不及时，导致大（小）车随行电缆老化、破损、绝缘破坏发生设备漏电；二是由于随行电缆没有设置防拉绳，在大（小）车运行中随行电缆被拉断，导致设备漏电而发生触电（电击）。

④ 起重机械操纵盒漏电。当控制线路电压不是安全电压（380、220V）时，一是由于操作盒破损发生漏电；二是由于操纵盒电缆没有设置防拉绳而被拉断，导致电缆漏电而发生触电（电击）。

（4）作业人员从起重机械上坠落

高处坠落主要发生在起重机械安装、维修作业中。

① 作业人员攀登跨越起重机时坠落。一是由于检修作业人员没有采取必要的安全措施（如：未系安全带、未挂安全绳、未架安全网等）；二是由于检修作业人员马虎大意，违章作业；三是梯台栏杆高度或间距不符合要求，致使发生高处坠落。

② 从检修升降工作台上坠落。一是由于检修升降工作台设计结构不合理（如防护栏杆高度不够、没有防坠锁定装置等）；二是由于检修作业人员操作方法不当；三是由于检修作业人员没有采取必要的安全防护措施（如系安全带），致使作业人员（或连同检修升降工作平台一起）坠落。

8）高处坠落等危险因素分析

制氧生产场所如主厂房、空分塔、高处管线等处操作、巡检平台都存在

有高处作业岗位。操作人员在定时进行巡视检查、阀门变换时，需要上钢梯、走平台，处于高处作业状态，存在着高处坠落伤害的危险。

坠落伤害事故的基本原因：

（1）在高处作业的人员缺乏安全思想和安全技能；高处作业位置的安全防护措施有缺陷等为高处坠落事故的发生提供了条件；

（2）安全规章制度不健全，有章不循，违章指挥、违章作业等。如从事高处平台的操作人员没有安全措施冒险蛮干，违反劳动安全纪律酒后作业；以及安全防护设施不完备、不起作用，擅自拆除、移动或在作业过程中损坏未及时修理等，为坠落伤害事故的发生提供了依据；

（3）部分装置安装梯子、平台等，操作人员在巡回检查的过程中，容易发生坠落等危险。尤其是阴湿天的浓雾和冬天的冰雪使梯子、走台湿滑，作业人员稍有不慎，极易发生高处坠落或摔伤事故。

（4）该项目在生产和检修作业中，有时会有高处作业。由于梯子过陡、踏步过高、走台踏板破损、防护栏杆高度不够、操作方法不当、没有采取必要的安全防护措施（如戴安全帽、系安全带、挂安全网等），有可能发生高处坠落事故。

9）灼烫危险因素分析

液态空气、液氧、液氮、液氩，它们气化时，均会造成周围一个低温环境，低温环境会引起人员体温降低或冻伤，严重时甚至造成死亡。作业人员受低温环境影响，人员的操作功能随温度的下降而明显下降。

空分装置生产的液氧、液氮、液氩等产品以及液态空气等产品和中间产品，输送这些产品的设备有泵、阀门、管道及贮槽等。这些低温液体，一旦由于上述设备密封不严、设备发生裂纹或破碎将发生泄漏事件，喷洒到操作

人员的身体上，由于它们的沸点非常低，加之气化时要吸收大量的热量，所以会造成人员的低温灼伤事故。在处理盛有这些液体的管道，阀门或容器等时，必须佩戴防护保温手套，以防止造成低温灼伤事故。

液化气体充装槽车作业过程中，若管道未连接好、充装压力过大至充装管道破裂或未拆卸充装管道，槽车开动，致充装管道脱落，这些因素都可致大量液化气体泄漏，可能造成作业人员冷灼伤的危害。

液化气体采用罐车输送，装车前软管连接不牢，车辆装满后没有及时将充装软管与槽车分开、驾驶人员违章驾驶，均会造成液化气体泄漏，引发冻伤、中毒、车辆伤害、火灾、爆炸等事故。

操作人员没有按规定佩戴必要的防护用具进行作业，因液化气体泄漏造成冻伤事故。

10）车辆伤害危险因素分析

（1）充装的汽车槽车未停靠在指定位置，汽车发动机未熄火、未切断车辆总电源，未采取防止车辆发生滑动的有效措施，可能发生车辆伤害事故，进而拉断充装管道造成气体泄漏事故。

（2）如果气体槽车带故障行驶，驾驶员无证上岗或违反操作规程，道路设有障碍物或转弯半径不能满足要求，在行驶过程中作业人员可能受到车辆的碰撞，造成伤害。

11）储存过程危险因素分析

（1）爆炸危险性

液氧、液氩、液氮为低温液体，因其极低的沸点、膨胀性、潜在的窒息及强氧化性，构成了一种显著的安全威胁。当低温液体受到周围环境的高热

影响或发生大量泄漏时，会迅速吸收周围的能量，导致其体积因气化而急剧膨胀。在 0℃和 101.3KPa 的标准压力下，每升低温液体气化后的气体体积是：氮气为 674 升，氧气为 800 升，氩气为 780 升。这种气化过程在密闭的容器或管道内发生时，会导致内压迅速上升，从而可能引发容器或管道的爆炸。

氧气、氮气和氩气储罐为压力容器，若储罐材质不合格，或储罐腐蚀，可发生爆炸。

低温储罐与压力容器储罐因安全附件失效、未能及时更换，压力容器超过额定值，导致其超压爆炸。

空分装置的压力贮罐、压力容器使用过程中关错阀门、管路堵塞等，可导致压力容器的压力升高，发生容器爆炸事故。

液氧为助燃剂，氧化性极强。当液氧与可燃物接近时，若遇到明火，就极易引发燃烧；若与可燃物发生震动或撞击，则可能产生爆炸；更为危险的是，与可燃物混合后的液氧，具有潜在的爆炸风险。

（2）灼烫伤害

液氧、液氮、液氮等低温液体一旦与人体接触，会对皮肤和眼睛造成严重的冻伤。

（3）中毒窒息危险

在低温液体泄漏的区域，氮气、氩气或二氧化碳的浓度过高可能会导致窒息伤害的风险增加。同时，若氧气浓度过高，也可能引发富氧伤害。

13）噪声有害因素分析

生产性噪声可引起听觉系统、心血管系统、消化系统、神经系统、内分泌系统等方面都可能引起伤害，甚至引起噪声性耳聋。

生产中使用的空压机、电机、泵等机械加工和输送设备在作业过程中，会产生噪声。噪声种类有机械性噪声、流体动力性噪声和电磁噪声，噪声源

为连续的或间断性的噪声，有些噪声源具有污染面广、噪声声级大、治理技术难度较大与所需经费较多的特点。

14）振动有害因素分析

生产过程中设备在产生较大噪声的同时也会产生振动，如空压机、泵等在生产过程中会产生振动危害。振动不仅是对人体单个器官，而且对整个人体，对人体的各个系统（肾、骨关节、神经等系统）均有有害影响。

15）其他危险因素分析

（1）冬季低温伤害

低温环境下，设备和金属构件容易发生变形和破裂，可引发生产装置中气体泄漏，引发爆炸、火灾、中毒以及设备生产事故。

冬季气候干燥，导致人体、设备及设施都容易产生静电。可能引发火灾和爆炸事故，还可能造成人身伤害。

天气寒冷，作业人员衣着厚重，可影响人的听力、视觉和行动能力。特别是在雨雪天气，易引发冻伤和滑跌等意外事故。

（2）强风伤害

户外生产设备，在强风中可能会发生倾倒，砸坏周边的设施，甚至引发联锁反应，导致整个生产流程的停滞。对人员和财产造成直接伤害。

（3）夏季雷电伤害

雷击可造成机电、动力、仪表、通讯、计量等设备及控制系统的损坏引发晃电、停电、设备故障、电气跳闸、控制系统失效等影响安全生产的不利因素。

（4）设备腐蚀

水处理中使用的次氯酸钠溶液具有强氧化性和碱性，对容器和管线材质造成腐蚀，引入杂质，对水质有影响。空气化工使用的次氯酸钠溶液放置在加药间，有专用塑料桶盛装。浓度为10%，根据水质情况，定期加入到循环水池中。

附件1.3　人与安全管理方面危险因素分析

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》重点分析“人的因素”、“管理因素”两方面的危险和有害因素。

1）人的危险和有害因素分析

（1）心理、生理性危险和有害因素分析

空气化工公司生产装置均配置有现场作业人员，作业人员心理和生理性危险有害因素也是导致各类安全生产事故发生的重要原因，其中包括负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨别功能缺陷以及其他心理和生理性危险、有害因素等方面，在危化生产及相关作业中，这些方面的危险、有害因素是不容忽视的。

（2）行为性危险、有害因素

化工生产的管理和作业人员的不当行为，如指挥错误、操作错误、监护失误、其他错误以及脱岗、违反劳动纪律等5方面行为性危险、有害因素。可能会直接导致事故的发生。

2）安全管理方面危险、有害因素分析

化工企业的安全生产管理工作是一项系统工程，涉及的领域广泛，管理

的内容复杂，技术性、政策性较强，需要方方面面的专项管理和系统性的综合管理。生产过程是动态的，体系元素也会随时发生变化。

安全生产管理对规范人的不安全行为和纠正管理缺欠，防范危险和危害物质或能量的失控，防止事故发生起着重要作用，在整个生产过程中都应予以充分重视，以保证及时、有效地消除隐患，实现安全生产的既定目标。

在安全生产管理方面，化工企业存在的危害因素如下。

（1）安全组织机构不健全

如果企业安全生产体系不完善或安全体系没有保持持续改进，安全职能没有理顺，会形成管理缺陷的危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

（2）安全责任制未落实

如果空气化工公司各级职能部门及生产岗位的安全职责没有真正落实，存在全员安全教育没有进行、隐患没有及时整改等管理上的漏洞，会形成管理性危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

（3）安全管理制度不完善

如果空气化工公司安全管理的规章制度不健全，操作规程不完善，容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。由于没有制定或没有完善危险作业场所安全责任制度和有关作业程序文件或操作规程，作业人员不知危险所在，无章可循。由于不执行有关规章制度，对设备管理不当，操作中出现漏洞和失误。由于未按规定进行明火作业，明火作业现场未认真检查，未按要求将周围易燃物质彻底清理就盲目动火，往往导致火灾、爆炸事故的发生。

（4）组织培训不完善

空气化工公司的技术培训水平低，职工操作不熟练，应变能力差，也容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。

企业劳动组织不合理，出现超负荷工作、过度疲劳时，容易造成配合失误，既影响作业效率，又易发生事故。

（5）安全“三同时”未有效落实

空气化工公司安全设计上的缺陷或失误主要体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理，安全防护装置和职业卫生防尘防毒措施不到位等。各类安全设计上的缺陷或失误有可能导致发生潜在的伤害事故和职业病。

（6）安全投入不足

空气化工公司如在安全投入不足，将直接导致必要安全设施的缺乏和安全防护不到位，其潜在的安全风险是非常大的，对发生生产安全事故的后果无法控制，往往扩大事故的影响范围。

3）作业场所危险因素分析

（1）设备安装间距：设备与墙、柱、垛的间距不够，减小操作人员活动空间，影响操作人员安全。

（2）安全通道：厂房内的操作通道和安全通道窄或无安全通道，易造成操作人员挤伤。通道上乱堆原材料、杂物，易造成操作人员摔伤。

（3）采光因素：工作场地光线不良、照度不足、视线不清等影响视力，产生误操作，造成伤害事故。

（4）作业场所环境：作业场所狭窄、杂乱、地面不洁、地面滑、道路及楼梯被冰雪覆盖、堆场乱摆放物件、环境差等，造成摔伤、碰伤、扎伤等

伤害事故。

（5）防护用具：不正确佩戴防护用具或防护用具质量不合格等，易造成操作人员发生事故。

（6）安全标志及安全色：对有关危险、重要、有毒有害或特种设备作业场所，没有按规定要求设置安全标志、信号或标志不规范，容易导致人员的错误判断、误操作等，造成伤害事故的发生。

附件 2　选择的安全评价方法

附件 2.1　安全检查表法

2.1.1　安全检查表法简介

安全检查表法是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，针对要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，可以对生产经营单位或新建项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、工程设计布局、工艺和设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

用安全检查表法进行评价直观明了，简明易懂；检查的内容系统、完整，不易发生疏忽和遗漏现象；使用方便、易于掌握。

2.1.2　现场安全检查及评价结果

按照安全检查表所列项目，针对生产过程、生产装置，逐条进行检查，对检查的内容进行记录。根据检查意见确定评价结果。

附件 2.2　评价步骤

对生产装置系统的基础管理、现场管理中存在的不安全因素和隐患，采用安全检查表进行检查及评价，并提出整改意见，同时进行整改意见的复查工作。

附件 3　定性、定量分析过程

附件 3.1　现场安全检查表

采用现场安全检查表的方法全面检查该企业安全管理及现场的安全状况，具体情况见下列各表。

1）外部安全条件检查

对空气化工公司外部环境、安全防火间距等采用安全检查进行检查。

附件表 3-1　外部安全条件检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	厂址选择必须符合工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	符合工业布局	符合
2	原料、燃料或产品运输量大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.4 条	交通运输方便	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	水源、电源可满足需要	符合
4	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离要求。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.7 条	满足防护距离要求	符合
5	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地 。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.9 条	留有扩建余地。	符合
6	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和生活设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.11 条	物流交通便捷。	符合
7	氧气生产场所应选择在环境清洁地区，并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧，应考虑周围企业扩建时可能对本厂安全带来的影响。氧气生产场所宜靠近主要用户，并应有方便、经济的交通运输条件。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.2.1 条	靠近主要用户	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
8	低温法空气分离设备的原料空气吸风口与散发乙炔、碳氢化合物等有害气体发生源之间的距离，应符合下列规定： 1.空气分离设备吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平距离应符合表 3.0.2-1 的规定。	《氧气站设计规范》第 3.0.2 条	空气吸风口与散发乙炔、碳氢化合物等有害气体发生源之间的距离符合要求。	符合

单元评价结果：由安全检查表分析可知，空气化工公司的选址及周边环境条件符合《工业企业总平面布置》、《氧气站设计规范》等的相关标准要求。

2）总平面布置检查

根据空气化工公司厂区设备布置进行检查评价。检查结果见下表。

附件表 3-2　　总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》第三十九条	生产、储存装置内无员工宿舍	符合
2	厂区总平面布置应做到功能分区明确。生产区宜选在大气污染物本地浓度低和扩散条件好的地段，布置在当地夏季最小频率风向的上风侧；散发有害物和产生有害因素的车间，应位于相邻车间全年最小频率风向的上风侧。	《工业企业设计卫生标准》第 4.2.1 条	功能分区明确，布局合理	符合
3	空气分离设备吸风口与乙炔、碳氢化合物发生源之间的最小水平间距应符合表 3.0.2-1 的规定；	《氧气站设计规范》第 3.0.2 条	距离东北特钢厂界100m。	符合
4	氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 3.0.4 的规定	《氧气站设计规范》第 3.0.4 条	防火间距符合要求	符合
5	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其	《深度冷冻法生产	吸风口位置合适	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	是乙炔）等有害气体发生源应有一定的安全距离。吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合表 1 的要求。	氧气及相关气体安全技术规程》第 4.2.2 条		
6	下述地点有关设施的防火间距如下： a）氧气（包括液氧）储罐间的防火间距，应不小于相邻两罐中较大罐的半径；与氢气储罐宜分开设置，必须相邻时，其防火间距应不小于相邻两罐较大罐的直径。 氧气与氮气、氩气储罐的间距及氮气、氩气储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。 液氧储罐与液氮、液氩储罐的间距及液氮、液氩储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.3.3条	储罐间距符合要求	符合
7	消防车道的布置，应符合下列规定： 1 道路宜呈环形布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m； 3 避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离不应小于进入厂内最长列车的长度；	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.11 条	消防车道呈环形布置，车道宽度大于 4m。厂内没有铁路。	符合

单元评价结果：根据拟建项目的总平面布置图，该项目总平面布置符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》、《氧气站设计规范》等相关标准规范的要求。

3）生产装置安全检查见下表。

附件表 3-3　　生产装置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，	《安全生产法》第三十四条	特种设备已取得专业资质的检测、检验机构检测、检	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。		验合格	
2	任何单位和个人不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。 国家对危险化学品的使用有限制性规定的，任何单位和个人不得违反限制性规定使用危险化学品。	《危险化学品管理条例》（591 号）第五条	未生产或使用国家明令禁止的危险化学品。	符合
3	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.3 条	采用了自动控制系统。	符合
4	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警、联锁、紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条	有监测仪器、仪表，自动报警和自动联锁系统。	符合
5	氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间。若必须穿过时，则该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.4 条	氧气管道未穿过生活间	符合
6	氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热措施，管壁温度不应超过 70℃。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.5 条	无高温及火焰区域	符合
7	氧气管道宜架空敷设。氧气管道可沿生产氧气或使用氧气的建筑物构件上敷设，厂房内架空氧气管道的法兰、螺纹、阀门等易泄漏处下方，不应有建筑物。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.8 条	氧气管道下方无建筑物	符合
8	架空氧气管道与道路的最小水平净距 1.0m，最小垂直净距 5.0m。架空氧气管道与人行道的最小水平净距 0.5m，最小垂直净距 2.5m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 8.1.9 条	最小水平净距和垂直净距满足要求	符合
9	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度	《特种设备安全监察条例》第 5 条	建立特种设备安全管理制度	符合
10	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，作出记录	《特种设备安全监察条例》第 27 条	对在用特种设备进行经常性日常维护保养	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
11	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验，并有校验报告或记录	《特种设备安全监察条例》第 27 条	特种设备均定期检验	符合
12	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。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用	《特种设备安全监察条例》第 28 条	对特种设备进行了定期检验	符合
13	特种设备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》第 39 条	特种作业人员取得了相应证书	符合
14	安全阀应定期校验。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.2.3.1.3 条	安全阀定期校验	符合
15	厂内各类建、构筑物，应符合 GB 50057 GB 和 50058 的规定。防雷最大冲击接地电阻值与防静电最大接地电阻见表 5。空分装置＜30Ω；液氧设施＜10Ω；氧气架空管线＜10Ω.	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.7.1 条	防雷、防静电装置定期检测	符合
16	所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。集散控制系统的接地装置应单独设置。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.7.3 条	防雷、防静电装置定期检测	符合
17	氧气（包括液氧）和氢气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于 0.03Ω.	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.7.4 条	检测合格	符合
18	各类防雷建筑物应设置防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条	采取防闪电电涌侵入的措施	符合
19	有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度小于或等于 60m、罐顶壁厚小于 4mm 时，或当其高度大于 60m、罐顶壁厚和侧壁壁厚均不小于 4mm 时，可不装设接闪器，但应接地，且接地点不应少于 2 处，两接地点间距离不宜大于 30m，没出接地点的冲击电阻不应大	《建筑物防雷设计规范》第 4.3.10 条	有接地装置	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	于30Ω.			
20	电子系统的所有外露导电物应与建筑物的等电位连接网络做功能性等电位连接。电子系统不应设独立的接地装置。向电子系统供电的配电箱的保护地线（PE线）应就近与建筑物的等电位连接网络做等电位连接。	《建筑物防雷设计规范》第6.3.4-5条	做等电位连接	符合
21	凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾污油脂。氧气压力表应设有禁油标志。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第5.2条	无油脂	符合
22	空分装置、液氧罐周围和主控制室内严禁堆放易燃易爆物品，不准随便乱倒有害污染物质。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第5.7条	无易燃易爆物品	符合
23	应按规定进行运行中的设备巡回检查，发现问题及时处理并上报，紧急情况下，停机处理。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第5.14条	定期巡视检查	符合
24	空压机的所有保护联锁装置和安全附件，在启动前应进行检查，并确认处于完好状态，可启动。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第6.1.5条	有检查管理制度	符合
25	具有生产性噪声的车间应尽量远离其他非噪声作业车间、行政区和生活区。	《工业企业设计卫生标准》5.2.3.1	生产区和行政区分开布置，高噪音区与控制室等非噪声作业区分开	符合
26	噪声与振动强度较大的生产设备应安装在单层厂房或多层厂房的底层；对振幅、功率大的设备应设计减振基础。	《工业企业设计卫生标准》5.2.3.4	引风机、空气压缩机设在厂房底层	符合

4）供配电系统的安全检查表见下表。

附件表3-4　　供配电系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。	《低压配电设计规范》第 4.1.2 条	配电设备布置符合合理。	符合
2	配电室内除本室需用的管道外　不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头　水、汽管道与散热器的连接应采用焊接　并应做等电位联结。配电屏的上方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》第 4.1.3 条	变配电室没有其它的管道通过。	符合
3	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》第 4.3.2 条	变配电室设有两个出入口，均可外开。	符合
4	配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装修，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。	《低压配电设计规范》第 4.3.3 条	变配电室顶棚不起灰。	符合
5	配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	《低压配电设计规范》第 4.3.4 条	变配电室电缆沟设有排水措施，配电室设有防水门槛。	符合
6	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨＼雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》、第 4.3.7 条	变配电室门口有挡鼠板。	符合
7	在电气专用房间或区域，不采用防护等级等于高于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB4208 规定的 IP××B 级或 IP2×级的遮拦、外护物或阻挡物时，应将人可能无意识同时触及的不同电位的可导电部分置于伸臂范围之外。	《低压配电设计规范》第 5.1.10 条	设有变配电箱，可以保护人体伸臂范围之外。	符合
8	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》第 6.1.1 条	设短路保护、过负载保护和接地故障保护	符合

9	电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品	《用电安全导则》第 4.8 条	现场无相关物品	符合
10	电工作业人员应经安全技术培训，考核合格，取得相应的资格证书后，才能从事电工作业，禁止非电工作业人员从事任何电工作业	《用电安全导则》第 5.2 条	电工持证上岗。	符合
11	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》第 10.3.3 条	变配电室内设置有应急灯，有效可用。	符合
12	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。 第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条 5～7 款所规定的第二类防雷建筑物，应采取防闪电感应的措施。	《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条	防雷装置完好	符合

5）消防系统安全检查见下表。

附件表 3-5　消防系统安全检查表

序号	检查项目	依据条款	实际情况	检查结果
1	消防给水和消防设施的设置应根据建筑用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性和环境条件等综合因素确定。	《建筑设计防火规范》第 8.1.1 条	消防水来自消防给水管网可满足项目要求	符合
2	城镇（包括居住区、商业区、开发区、工业区等）应沿可通行消防车的街道设置市政消火栓系统。民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。用于消防救援和消防车依靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 8.1.2 条	设有消防水系统、室外消防栓	符合
3	消防水泵房的设置应符合下列规定：1 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级；2 附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层；3 疏散门应直通室外或安全出口。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 8.1.6 条	消防泵房单独设置，有安全出口	符合
4	建筑占地面积大于 300㎡的厂房和仓库应设置室内消火栓系统	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 8.2.1 条 1 款	设有室内消火栓	符合
5	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外	《建筑灭火器配置设	摆放稳固	符合

序号	检查项目	依据条款	实际情况	检查结果
		计规范》第 5.1.3 条		
6	手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.3 条	灭火器放置在托架上	符合
7	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具	《建筑灭火器配置设计规范》第 6.1.1 条	不少于 2 具	符合

6）安全管理的安全检查见下表。

附件表 3-6　　安全管理检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	结论
一	组织管理			
1	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》第二十四条	主要负责人和安全生产管理人员配置合理。	符合
2	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》第二十七条	符合要求。	符合
3	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十八条	员工经过培训	符合
4	企业应当依照本办法的规定取得危险化学品安全生产许可证。未取得安全生产许可证的企业，不得从事危险化学品的生产活动。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第三条	符合要求。	符合
5	危险化学品安全管理，应当坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实企业的主体责任。生产、储存、使用、经营、运输危险化学品的单位的主要负责人对本单位的危险化学品安全管理工作全面负责。	《危险化学品安全管理条例》第591号第四条	经理负责安全	符合

序号	检查项目	依据	检查结果	结论
6	中华人民共和国境内的企业、事业单位、社会团体、民办非企业单位、基金会、律师事务所、会计师事务所等组织和有雇工的个体工商户应当依照本条例规定参加工伤保险，为本单位全部职工或者雇工缴纳工伤保险费。	《工伤保险条例》第375号第一章第二条	缴纳工伤保险费。	符合
二	安全生产管理			
7	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》第五条	工厂经理对安全生产全面负责	符合
8	使用危险化学品从事生产的单位，其生产条件必须符合国家标准和国家有关规定，并依照国家有关法律、法规的规定取得相应的许可，必须建立健全危险化学品使用的安全管理规章制度，保证危险化学品的安全使用和管理。	《危险化学品安全管理条例》第591号	取得相应的许可。	符合
9	危险化学品生产企业应根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程（安全操作法）和符合有关标准规定的作业安全规程。	《危险化学品安全管理条例》第591号	作业安全规程完善。	符合
10	应对员工进行安全生产技术专业培训和劳动纪律教育，经考试合格后，持证上岗。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.13.2条	对员工进行安全生产技术培训	符合
11	应建立、健全对厂房、工业构筑物、氧气管道及阀门、压力容器和重要机电、仪表设备的安全技术专业检查制度。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.13.3条	有完善的安全检查制度	符合
12	对于具有潜在危险的场所，应在醒目位置设置安全警示牌。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.13.4条	警示牌齐全	符合
三	安全教育培训考核			

序号	检查项目	依据	检查结果	结论
13	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十八条	有教育培训档案	符合
14	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。	《安全生产法》第四十一条	有风险分级管控制度、隐患排查制度	符合
15	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》第四十四条	有操作规程，有安全教育	符合
四	生产事故应急预案			
16	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《安全生产事故应急预案管理办法》第12条	制定应急预案。	符合
17	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。	《安全生产事故应急预案管理办法》第24条	应急预案已备案	符合

7）重大危险源安全检查见下表。

附件表3-7　　危险化学品重大危险源安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查记录	检查结果
一	**《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（40号令）**			
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	主要负责人对重大危险源管理工作负责，有安全投入	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	40号令第7条	已进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	符合

	大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。			
3	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	40号令 第8条	委托有资质单位定期开展安全评估。	符合
4	危险化学品单位应当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	已建立重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，定期修订。	符合
5	重大危险源配备可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，设置泄漏物紧急处置装置，是否配备视频监控系统	40 号令 第 13 条 （1、3、4）	设置便携式检测仪	符合
6	危险化学品单位应当按照国家有关规定，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。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	40号令 第 15 条	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，进行经常性维护、保养。	符合
7.	危险化学品单位应当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，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	40号令 第 16 条	已明确关键装置、重点部位的责任人，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。	符合
8.	危险化学品单位应当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。	符合
9.	危险化学品单位应当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。危险化学品单位应当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18条	已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。	符合
10.	危险化学品单位应当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	已告知	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	40号令 第20条	编制预案 配备空气呼吸器， 配备便携式检测器	符合

	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，危险化学品单位应当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；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。			
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，并按照下列要求进行事故应急预案演练。	40号令 第21条	有演练记录	符合
13.	危险化学品单位应当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	已登记建档	符合
二	**《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》**			
14.	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	符合
15.	摄像头的设置个数和位置，是否根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域	第10.1.2条	摄像头的设置已覆盖整个库，且设置在 四周	符合
16.	罐区瓶库、堆场等是否设置防止雷电、静电的接地保护系统	第11.4.1条	建筑物设置防止雷电装置	符合
17.	安全监控装备，是否定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行	第12.2.1条	安全监控装备，定期进行检查、维护和校验	符合
18.	建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	第12.3.4	各设备均指定责任人，负责维护保养。	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》**			
19	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
20.	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	设立公示牌，写明相关内容	符合

21	危险化学品企业应当按照《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）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	第8条	向社会承诺公告中有重大危险源管控情况	符合
三	**《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》**			
22.	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系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	第 4.2a)	已设置独立的安全监控预警系统	符合
23.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具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。	4.2c)	设备符合现场和环境的具体要求。	符合
24.	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	4.2d)	设有控制室	符合
25.	系统报警等级的设置应同事故应急处置与救援相协调，不同级别的事故分别启动相对应的应急预案。	4.2e)	系统报警等级的设置相适应。	符合
26.	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。	4.5.2	监测预警项目符合。	符合
四	**危险化学品重大危险源监控技术规范**			
27	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	设就地和可远仪表，传至控制室	符合
28	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
29	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	生产单元、储存单元设有BPCS系统	符合
30	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	BPCS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

31	应对系统管理和操作人员进行培训，掌握操作技能。操作、维修、维护人员应按照规定取得相应的特种作业资格证书。	9.4	作业人员已取得特种作业资格证书	符合
32	不应未经审批停用危险化学品重大危险源安全监控、报警设备设施，不应破坏、停用采集设备，不应无故停电、断网、离线，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	9.5	无此类情况	符合

附件 3.2　安全检查汇总

通过编制安全检查表对空气化工公司外部安全条件安全检查、平面布置安全检查、生产装置及设备设施安全检查和安全管理等方面安全检查，各项检查基本符合相关法律、标准的要求。

附件 4　被评价单位提供的原始材料目录

1）营业执照

2）原安全生产许可证

3）危险化学品登记证

4）应急预案备案登记表

5）危险化学品重大危险源备案登记表

6）项目批复文件

7）授权委托书

8）董事会决议

9）关于成立安全委员会及安全管理机构的通知

10）任命书

11）相关人员毕业证书及注册安全工程师证书

12）安全培训证书

13）特种作业及特种设备作业人员证书

14）安全生产管理协议

15）压力容器定期检验报告

16）工业管道定期检验报告

17）桥门式起重机定期检验报告

18）安全阀校验报告

19）压力表检定证书

20）可燃气体报警检定证书

21）氧气报警器检定证书

22）氢气气体报警器检定证书

23）四合一复合式气体报警器

24）雷电防护装置检测报告

25）社会保险缴费证明

26）应急救援预案演练记录

27）安全管理制度清单

28）微量氧分析仪检定证书

29）HAZOP 分析报告结论

30）LOPA 分析报告结论