沈阳沈标气体有限公司

经营危险化学品安全评价报告

（备案稿）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

2023 年 12 月 26 日

力康咨询
LIKANG CONSULTING

安全评价机构
资质证书

（副　本）　（　）

统一社会信用代码：91210112578362008W

机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

办公地址：中国（辽宁）自由贸易试验区沈阳片区全运五路33号安拓智能制造产业园A33-2(69号2门)

法定代表人：严匡武

证书编号：APJ-（辽）-009

首次发证：2020年2月17日

有效期至：2025年2月16日

业务范围：金属、非金属矿及其他矿采选业；陆地石油和天然气开采业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼*****

（发证机关盖章）

2022年6月20日

仅供沈阳沈标气体有限公司经营危险化学品安全现状评价报告材料报告打印使用

力康咨询
LIKANG CONSULTING

LK2023AX0435

沈阳沈标气体有限公司

经营危险化学品

安全评价报告

（备案稿）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

法定代表人：严匡武

技术负责人：刘鑫

评价项目负责人：韩剑通

2023 年 12 月 26 日

（安全评价机构公章）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

评 价 人 员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	沈阳沈标气体有限公司经营危险化学品安全评价报告					
评价人员	姓　名	资格证书编号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签　字
项目负责人	韩剑通	CAWS21000023010 0005	022734	一级	安全	
项目组成员	马帅	1700000000300422	030971	三级	化工工艺	
	肖力嘉	1200000000300243	023976	三级	化工机械	
	肖凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	傅晓阳	1700000000300463	031622	三级	自动化	
报告编制人	韩剑通	CAWS21000023010 0005	022734	一级	安全	
	马帅	1700000000300422	030971	三级	化工工艺	
报告审核人	于鸿雁	S0110210001101910 00333	023978	一级	安全	
过程控制负责人	王春荣	1100000000300633	019363	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S0110210001102010 00330	008569	一级	化工工艺	

力康咨询
LIKANG CONSULTING

前　言

沈阳沈标气体有限公司成立于 1995 年 08 月 17 日，位于沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号，法定代表人为张向东。公司主要从事医用氧气、氩气、氮气充装。

沈阳沈标气体有限公司已取得危险化学品经营许可证（证书编号：辽沈危化经字[2017]000427），有效期：2020 年 12 月 29 日至 2023 年 12 月 28 日；许可范围：氩、氧、氮；经营方式：充装。

依据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订），该企业所经营的有储存：氩气、氧气、氮气，均属于危险化学品，因此，该企业为危险化学品经营单位。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修正）、《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号，根据原国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）的规定，经营危险化学品的企业应取得危险化学品经营许可证，经营许可证有效期为 3 年。经营许可证有效期满后企业需要继续从事危险化学品经营活动的，应当于经营许可证有效期满前 3 个月向安全生产监督管理部门提出延期申请。

为换发危险化学品经营许可证延期，沈阳沈标气体有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司就经营危险化学品的安全评价项目签订技术服务协议。受沈阳沈标气体有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对该企业进行安全现状评价。我公司安全评价人员和工程技术人员依据国家有关安全生产法律、法规及标准的要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。在认真研究分析

该企业提供和现场收集到的有关评价对象相关资料的基础上，参考有关资料，编制了本安全评价报告，供有关管理部门和企业参考使用。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

非常用的术语、符号和代码说明

非常用的术语

序号	非常用的术语	说明
1	安全设施	在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。
2	危险源	可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。
3	职业性接触毒物	劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质。
4	时间加权平均容许浓度（PC－TWA）	以时间为权数规定的 8 小时工作日、40 工作周的平均容许接触浓度。
5	短时间接触容许浓度（PC－STEL）	在遵守 PC－TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度。
6	最高容许浓度（MAC）	工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。
7	闪点	在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度。
8	防火分区	在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其它防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。
9	明火地点	室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点。
10	散发火花地点	有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊（割）等固定地点。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

符号和代号说明

序号	符号和代号	说明	备注	序号	符号和代号	说明	备注
1	t	吨	质量	2	kg	千克	质量
3	mg	毫克	质量	4	L	升	体积
5	m	米	长度	6	m^2	平方米	面积
7	m^3	立方米	体积	8	a	年	时间
9	h	小时	时间	10	kva	千伏安	电力
11	s	秒	时间	12	V	伏特	电压
13	℃	摄氏度	温度	14	KWh	度	电量

力康咨询
LIKANG CONSULTING

力康咨询
LIKANG CONSULTING

目 录

目 录 2

1 概述 1

1.1 评价目的 1

1.2 评价依据 1

1.3 评价范围 8

1.4 评价程序 8

2 企业概况 10

2.1 企业基本情况 10

2.2 选址及周边环境 14

2.3 平面布置及建（构）筑物 19

2.4 企业的工艺装置、储存设施等基本情况 22

2.5 主要原料及产品 24

2.6 运输方式 25

2.7 劳动定员 25

2.8 公用工程及消防设施 25

2.9 安全管理 30

3 危险、有害因素辩识与分析 33

3.1 危险、有害因素辨识依据 33

3.2 物质的危险、有害因素分析 33

3.3 生产过程的危险、有害因素分析 39

3.4 检修过程中的危险、有害因素分析 46

3.5 周边环境及自然灾害影响 51

3.6 安全管理缺失危害 52

3.7 “两重点一重大”辨识 53

3.8 事故案例 55

4 评价单元划分及评价方法选择 58

4.1 单元划分原则 58

九康咨询 JIUKANG CONSULTING

4.2 评价单元划分和评价方法选择 58
4.3 评价方法简介 59
5 定性定量评价 62
5.1 安全检查表 62
5.2 危险度评价分析过程 72
6 安全对策措施与建议 73
6.1 安全管理对策措施 73
6.2 安全技术对策措施 74
6.3 存在问题与整改建议 75
7 评价结论 76
8 附录与附件 77

力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 概述

1.1 评价目的

本次评价为危险化学品经营单位现状的安全评价。通过对该企业的充装与有储存经营过程中存在的危险、有害因素进行分析，查找其在经营、储存危险化学品过程中存在的危险、有害因素，确定其程度，提出合理可行的安全对策措施和建议，最终得出安全评价结论。

本次安全评价依据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，国务院令[2013]第 645 号修订）、《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）、《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三[2012]第 144 号）的规定，对危险化学品经营企业应当具备的安全条件进行逐项审核并做出准确、公正的评价。

本评价报告为企业建立、健全危险化学品的安全管理提供参考和依据，为安全生产监督管理部门实行安全监察、为企业办理危险化学品经营许可证申请提供依据。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

1.2 评价依据

本评价主要依据国家相关法律、法规、规范、标准，企业提供的文件、资料以及现场检查的结果。

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）

（2）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第 22 号，根据中华人民共和国主席令[2014]第 9 号修正）

（3）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2014]第 14 号，根据中华人民共和国主席令[2016]第 57 号修正）

（4）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第 69 号）

（5）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1995]第 28 号，根据中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）

（6）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第 4 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 81 号修正）

（7）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）

（8）《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令[2008]第 7 号）

（9）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第 60 号，根据中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修正）

（10）《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2013]第 73 号）

（11）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，国务院令[2013]第 645 号修订）

（12）《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令[2003]第 549 号，中华人民共和国国务院令[2009]第 549 号）

（13）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号，根据国务院令[2010]第 586 号修订）

（14）《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号）

（15）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令[2007]第 493 号）

（16）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（中华人民共和国国务院令[2010]第 23 号）

（17）《中华人民共和国防汛条例》（中华人民共和国国务院令[1991]第 86 号，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）

（18）《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（中华人民共和国国务院令[2001]第 302 号）

1.2.2 部门规章

（1）《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部和交通运输部公告[2020]第 1 号）

（2）《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订）

（3）《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（原国家安全生产监督管理总局 2013 年）

（4）《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）

（5）《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急[2019]78 号）

（6）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令[2006]第 3 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

（7）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号）

（8）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

（9）《产业结构调整指导目录（2019 年版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号）

（10）《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修正）

（11）《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）

（12）《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[2016]第 88 号，应急管理部令[2019]第 2 号修正)

1.2.3 地方法规及规范性文件

（1）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2009]第 17 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正））

（2）《辽宁省防震减灾条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2011]第 40 号）

（3）《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会公告[2012]第 53 号，根据 2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

（4）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会[2017]公告第 64 号，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》修正）

（5）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 180 号，辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修改）

（6）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2011]264 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正）

（7）关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事

故应急预案管理办法〉实施细则》的通知（辽安监应急[2017]5 号）

（8）《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》（辽安监危化[2018]18 号）

（9）《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）

（10）《关于全省生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员安全生产培训考核工作的实施意见》（辽宁省安全监督管理局[2003]第 33 号）

（11）《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）

（12）《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三[2012]144 号）

（13）《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]第 186 号）

（14）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部 应急部，财资〔2022〕136 号）

1.2.4 技术标准、规范

（1）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

（2）《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）

（3）《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）

（4）《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T34525-2017）

（5）《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）

（6）《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）

（7）《气瓶阀出气口连接型式和尺寸》（GB/T 15383-2011）

（8）《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）

（9）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

（10）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（11）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（12）《化学品分类和危险性公示 通则》（GB 13690-2009）

（13）《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）

（14）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（15）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（16）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

（17）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（18）《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）

（19）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）

（20）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

（21）《安全色》（GB2893-2008）

（22）《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）

（23）《气瓶警示标签》（GB 16804-2011）

（24）《气瓶颜色标志》（GB/T 7144-2016）

（25）《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T 14194-2017）

（26）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

（27）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）

（28）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（29）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

（30）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

（31）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（32）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）

（33）《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

（34）《化学品安全标签编写规定》（GB 15258-2009）

（35）《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

（36）《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

（37）《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）

（38）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）

（39）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

（40）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

（41）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

（42）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）

（43）《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）

（44）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（45）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

（46）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

（47）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）

（48）《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》（LD 80-1995）

（49）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（50）《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）

（51）《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）

（52）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（53）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

（54）《化工采暖通风与空气调节设计规范》 （HG 2098-2009）

1.2.5 其它

（1）《安全评价技术服务合同》（沈阳沈标气体有限公司和辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司双方签订）。

（2）沈阳沈标气体有限公司提供的有关书面资料、文件和数据。

（3）《危险化学品安全技术全书第一卷（第二版）》（化学工业出版社）。

（4）《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社 2001 年）。

1.3 评价范围

受沈阳沈标气体有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对该企业进行安全评价。

评价范围包括：沈阳沈标气体有限公司医用氧气、氩气、氮气充装经营过程应具备的安全条件，包括生产工艺、设备设施及安全管理。

评价内容主要包括：包括总图布置、生产设施及工艺（30m^3 医用液氧储罐 1 座，20m^3 液氮储罐 1 座，30m^3 液氮储罐 1 座，5m^3 液氩储罐 1 座，氧氮氩充装车间、更衣室等）、公用工程包括（配电、防雷、消防等）、安全管理。

1.4 评价程序

在充分收集资料的基础上，经过认真细致的实地考察和必要的测量，分析评价该企业生产、储存中危险、有害因素的种类及危险、危害程度，并针对可能造成事故的隐患提出合理可行的整改建议及管理对策，做出评价结论，编制评价报告。主要内容和程序见图 1.4-1。

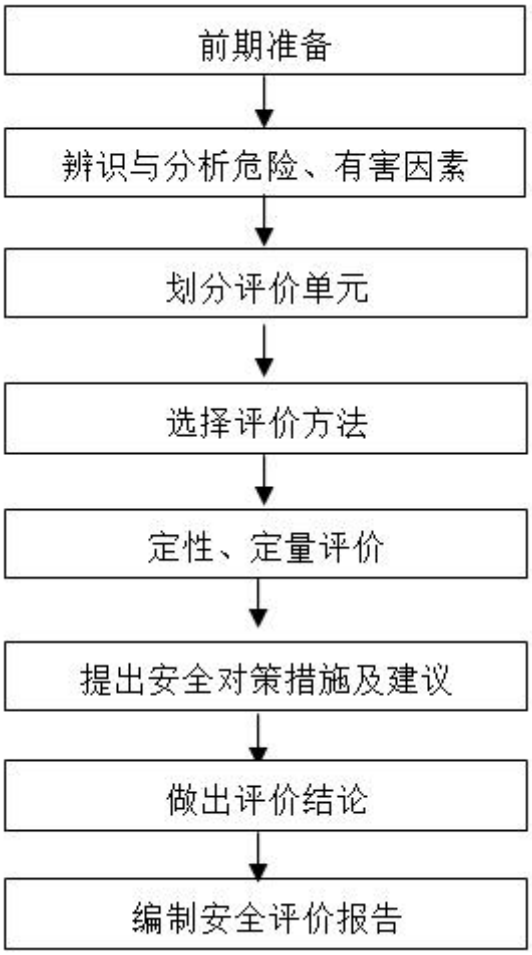

图 1.4-1　评价工作程序图

力康咨询 LIKANG CONSULTING

2 企业概况

2.1 企业基本情况

企业名称：沈阳沈标气体有限公司

主要负责人：张向东

经营地址：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

经营方式：充装

许可范围：氩气、氧气、氮气

沈阳沈标气体有限公司设有 30m^3 医用液氧储罐 1 座，20m^3 液氮储罐 1 座，30m^3 液氮储罐 1 座，5m^3 液氩储罐 1 座，氧氮氩充装间（充装间内设置空瓶暂存区、实瓶暂存区）等。

沈阳沈标气体有限公司基本条件：

（1）营业执照：

企业名称：沈阳沈标气体有限公司

企业类型：有限责任公司（法人独资）

住所：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

法定代表人：张向东

统一社会信用代码：912101066046104325

发证机关：沈阳市铁西区市场监督管理局

成立日期：1995 年 08 月 17 日

（2）危险化学品经营许可证：

证书编号：辽沈危化经字[2017]000427

发证机关：沈阳经济技术开发区应急管理局

企业名称：沈阳沈标气体有限公司

企业住所：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

企业法定代表人：吴长林

经营方式：充装

力康咨询 LIKANG CONSULTING

许可范围：氩气、氧气、氮气

有效期限：2020 年 12 月 29 日至 2023 年 12 月 28 日

（3）辽宁省气瓶充装许可证：

编号：TS421010059-20258

单位名称：沈阳沈标气体有限公司

单位地址：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

充装地址：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

获准充装介质类别：压缩气体

获准充装介质名称：氧气

发证机关：沈阳市市场监督管理局

发证日期：2021 年 05 月 28 日

有效期至：2025 年 05 月 27 日

（4）土地证：

土地使用者：沈阳沈标气体有限公司

座落：沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号

用途：工业用地

使用权面积：7394.13 平方米

终止日期：2054 年 5 月 24 日

发证日期：2006 年 11 月 27 日

发证机关：沈阳市人民政府

（5）雷电防护装置检测报告：

受检单位：沈阳沈标气体有限公司

场所名称：1 号车间、2 号车间、罐体设备

检测单位：辽宁雷电防护工程有限责任公司

签发日期：2023 年 11 月 29 日

有效期限：2024 年 05 月 29 日；

（6）主要负责人安全资格证书：

证号：210113197305130016

姓名：张向东

人员类型：主要负责人

性别：男

行业类别：危险化学品经营单位

初领日期：2023 年 07 月 20 日

有效期限：2023 年 07 月 20 日至 2026 年 07 月 19 日

签发机关：沈阳市应急管理局

（7）安全生产管理人员安全资格证书：

证号：210106196312042753

姓名：徐凯

人员类型：安全生产管理人员

性别：男

行业类别：危险化学品经营单位

初领日期：2022 年 01 月 29 日

有效期限：2022 年 01 月 29 日至 2025 年 01 月 28 日

签发机关：沈阳市应急管理局

（8）特种设备作业人员资格证书：

1）姓名：高繁

性别：男

证件编号：210106196012122719

人员类型：特种设备作业人员

证件类型：气瓶充装操作证（P）

复审日期：2020 年 07 月 29 日

有效期限：2024 年 06 月

发证机关：沈阳市市场监督管理局

2）姓名：刘少勤

性别：男

证件编号：210106196308035534

人员类型：特种设备作业人员

证件类型：气瓶充装操作证（P）

复审日期：2020 年 07 月 29 日

有效期限：2024 年 06 月

3）姓名：崔斌

性别：男

证件编号：210106196005290079

人员类型：特种设备作业人员

证件类型：气瓶充装操作证（P）

复审日期：2020 年 07 月 29 日

有效期限：2024 年 06 月

4）姓名：唐继松

性别：男

证件编号：210106195712031215

人员类型：特种设备作业人员

证件类型：气瓶充装操作证（P）

复审日期：2020 年 07 月 29 日

有效期限：2024 年 06 月

企业三年内情况说明：

企业近三年无改扩建工程、无新增产品及工艺技术、无重伤、死亡或其他重大生产安全事故及职业病的发生。

企业其他情况说明：

该企业的检维修工作委托外部单位具有检修资质的专业人员完成，企业不设置固定动火点。

2.2 选址及周边环境

2.2.1 企业所在区域地理位置

（1）地理位置

沈阳沈标气体有限公司位于沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号，厂区位于沈阳标准件厂院内部南侧，与沈阳标准件厂办公楼以篮球场为界，沈阳沈标气体有限公司所在区域地理位置见图 2.2-1 标注区域内。

图 2.2-1　企业所在区域地理位置示意图

2.2.2 企业周边环境

沈阳沈标气体有限公司位于沈阳经济技术开发区五号路 11 甲 2 号，公司北侧距医用氧储罐 87m 为沈阳标准件厂办公楼；西侧距医用氧储罐 105m 为沈阳海纳自动化设备有限公司厂房（耐火等级二级）；南侧距医用液氧储罐 54m、充装车间 50m 为一条高压走廊；东侧距医用氧储罐 66m 为哈尔滨黎明气体集团沈阳洪生气体有限公司厂房（耐火等级二级），36m 为万昌印刷包装（沈阳）有限公司厂房（耐火等级二级）；周边无重要公共建筑物，交通运输便利。

该企业周边环境见图 2.2-2，企业与外部防火间距情况见表 2.2-1。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

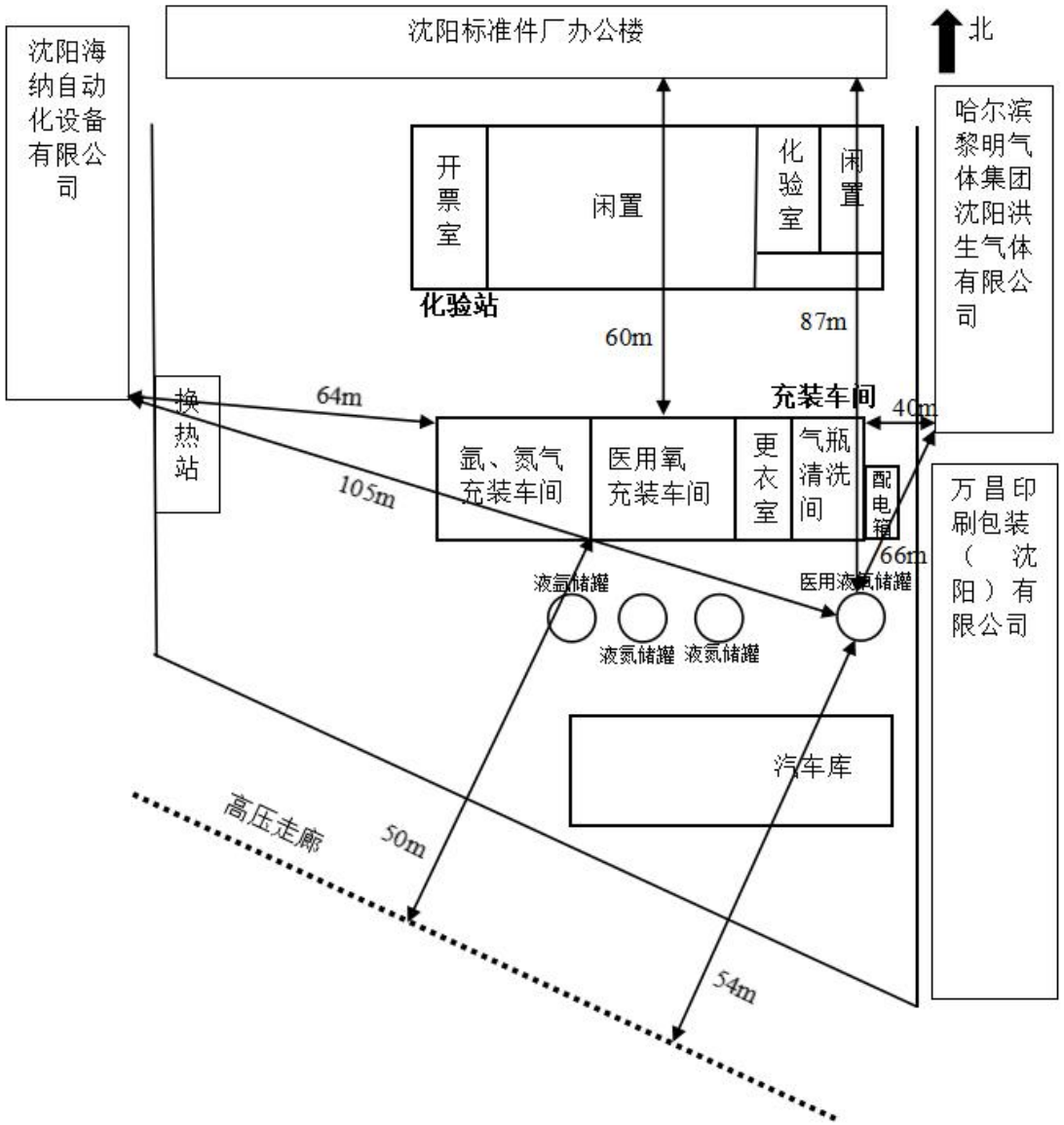

图 2.2-2　企业周边环境示意图

表 2.2-1　厂内设施与外部防火间距表

序号	项目	外部建（构）筑物	方位	防火间距（m）		依据	结论
				规范要求	实际距离		
1	医用液氧储罐（30m³）	沈阳标准件厂办公楼	北	20	87	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		沈阳海纳自动化设备有限公司厂房	西	12	105	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		高压走廊（H=30）	南	1.5 倍电杆高度	54	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		哈尔滨黎明气体集团沈阳洪生气	东北	12	66	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	符合

序号	项目	外部建（构）筑物	方位	防火间距（m）		依据	结论
				规范要求	实际距离		
		体有限公司厂房				第 3.0.4 条	
		万昌印刷（沈阳）有限公司厂房	东	12	36	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
2	医用氧 氮气 氩气 充装车间	沈阳标准件厂办公楼	北	25	60	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		沈阳海纳自动化设备有限公司厂房	西	10	64	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		高压走廊（H=30）	南	1.5 倍电杆高度	50	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		哈尔滨黎明气体集团沈阳洪生气体有限公司厂房	东	10	40	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		万昌印刷（沈阳）有限公司厂房		10	29	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合

2.2.3 企业所在区域气象条件

（1）气象条件

沈阳经济技术开发区位于沈阳市西南部，属温带湿润大陆性气候，四季分明，年际雨量分布不均，降水多集中于 6-8 月，因此，6-8 月是地质灾害的易发期。

a）温度

年平均气温　　8.0℃

极端最高温度　　35℃

极端最低温度　　-25℃

最冷月均温度　　-17℃

最热月均温度　　30℃

b）相对湿度

年平均相对湿度　　65%

最热月相对湿度　　78%

最冷月相对湿度	67%

c）大气压

年平均大气压	101.3kPa
夏季平均大气压	99.3kPa
冬季平均大气压	102.1kPa

d）降雨

年平均降雨量	622.5mm
月最大降雨量	187mm

e）降雪

最大积雪深度	21.55cm

f）风速、风向

全年主导风向	SSW
年平均风速	5.5m/s
最大风速	29.7m/s

g）雷暴

年平均雷暴日数	27.1d
年最多雷暴日数	41d

（2）地质水文条件

地下水类型为潜水，水位埋深 8.5～9.0m。地下水受季节性影响，年变化幅度为 1～2m。

沈阳降雨量的三分之二集中在 7、8 月份，并多以暴雨形式降下，多年平均降水量为 622.5 毫米，折合水量 80.8 亿耐，多年平均水资源总量为 22.53 亿立方米。境内多年平均水资源总量 33.43 亿立方米，其中地表水资源量 13 亿立方米，地下水资源量 23.68 亿立方米。重复计算量 3.25 亿立方米，全市多年平均水资源可利用量 23.14 亿立方米，其中地表水可利用量 3.8 亿毫升，地下水可开采量 19.34 亿立方米。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（3）地震烈度

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），该企业所在地区沈阳市经济技术开发区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组。

2.3 平面布置及建（构）筑物

2.3.1 平面布置

沈阳沈标气体有限公司生产区设有医用液氧、液氮、液氩储罐和医用氧气、氮气、氩气充装间。医用氧气、氮气、氩气充装间布置在厂区中部；医用液氧（30m^3）储罐 1 个、液氮（30m^3）储罐 1 个，液氮（20m^3）储罐 1 个及 1 个液氩（5m^3）储罐布置在充装车间南侧；换热站位于厂区西侧；汽车库位于厂区南侧；化验站布置在充装车间北侧。企业办公地点为沈阳标准件厂办公楼。

平面布置示意图见图 2.3-1，厂区内部设施和建构筑物防火间距见表 2.3-1。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

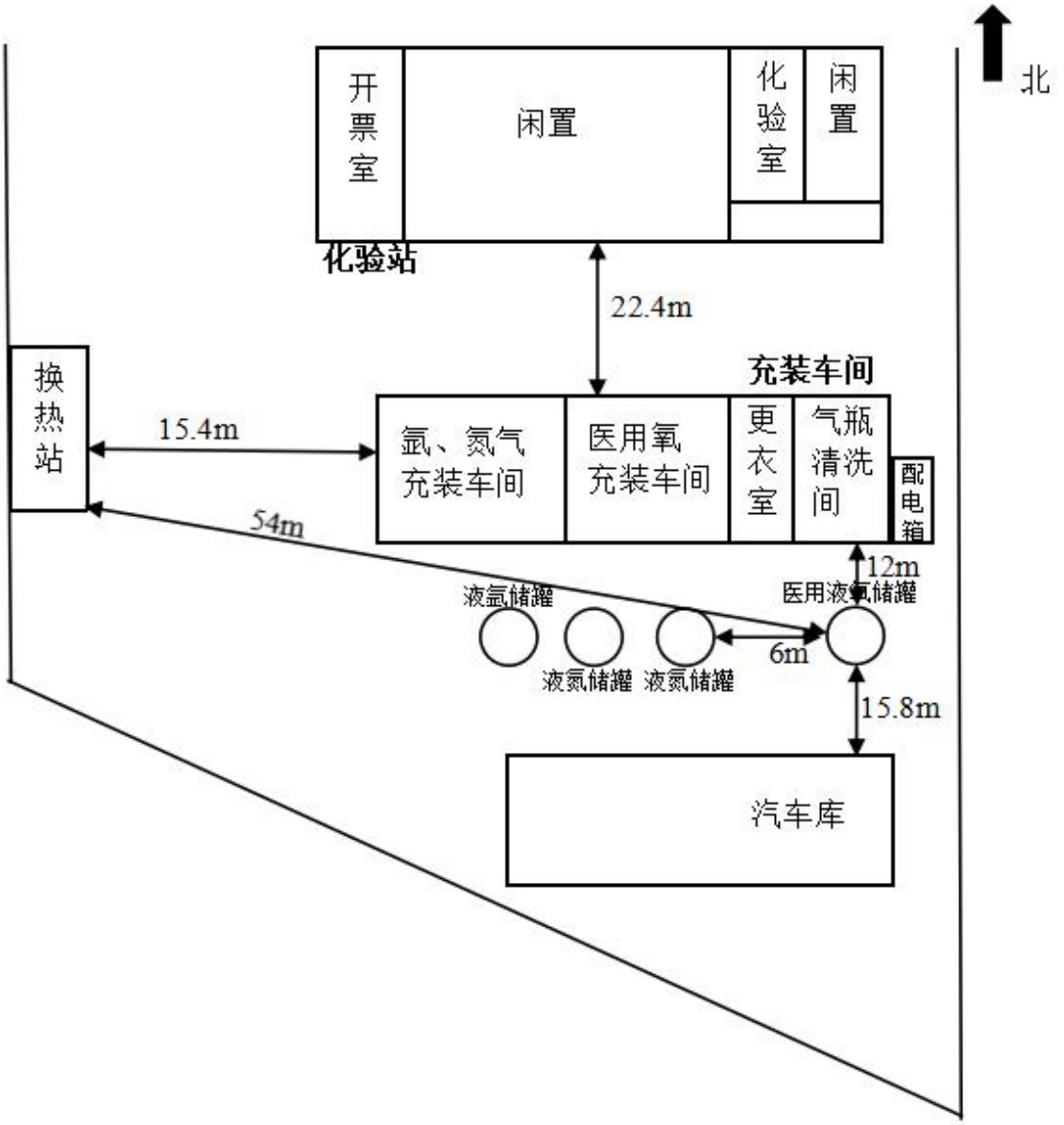

图 2.3-1　总平面布置简图

表 2.3-1　厂内建（构）筑物防火间距表

序号	项目	其他建（构）筑物	防火间距（m）		标准依据	结论
			规范要求	实际距离		
1	医用液氧储罐（30m³）	医用氧、氮气、氩气充装车间	12	12	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		汽车库	12	15.8	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		换热站	12	54	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		化验间	12	43	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	符合

序号	项目	其他建（构）筑物	防火间距（m）		标准依据	结论
			规范要求	实际距离		
					第 3.0.4 条	
		液氮储罐（20m³）	应满足施工和维修的要求，且最小间距不宜小于 2m。	6	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T 6898-2015 第 4.2.9 条	符合
		液氮储罐（30m³）	应满足施工和维修的要求，且最小间距不宜小于 2m。	11	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T 6898-2015 第 4.2.9 条	符合
		液氩储罐（5m³）	应满足施工和维修的要求，且最小间距不宜小于 2m。	15	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T 6898-2015 第 4.2.9 条	符合
2	医用氧氮气氩气充装车间	化验间	10	22.4	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		换热站	10	15.4	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
		汽车库	10	29	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条	符合
3	液氮储罐（30m³）	液氩储罐（5m³）	应满足施工和维修的要求，且最小间距不宜小于 2m	3	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T 6898-2015 第 4.2.9 条	符合

2.3.2 主要建（构）筑物

主要建筑物情况见表 2.3-2。

表 2.3-2　建筑物明细表

序号	名称	建筑面积（m²）	高度（m）	层数	建筑结构	耐火等级	火灾危险性	备注
1	充装车间	414	4	1	砖混	二级	乙类	建筑楼内西侧为医用氧、氮、氩充装车间；建筑楼内东侧为更衣室（用作充装医用氧气前更衣，更衣室内严禁烟火）、气瓶清洗室
2	化验站	500	4	1	砖混	二级	丁类	左侧为开票室，室内有氧浓度报警装置；右侧有化验室，使用试剂包括：氨水、氯化铵、氯化钠
3	汽车库	650	4	1	砖混	二级	丁类	
4	换热站	125	4	1	砖混	二级	戊类	

2.4 企业的工艺装置、储存设施等基本情况

2.4.1 工艺流程

工艺流程叙述如下：

（1）医用液氧卸车工艺流程

医用液氧由汽车槽车运至厂区后，通过金属软管两端的快速接头连接槽车和相应的医用液氧储罐，打开槽车出口阀门和储罐进口阀门，启动槽车上的增压器，通过增压器将储罐中的氧气抽出加压送到槽车中，使槽车中的氧气蒸气压力升高，储罐中的氧气蒸气压力降低，在槽车和储罐之间形成的压力差，这样槽车中的医用液氧就被压到医用液氧储罐内（压力 0.8MPa）。

医用液氧卸车流程如图 2.4-1 所示。

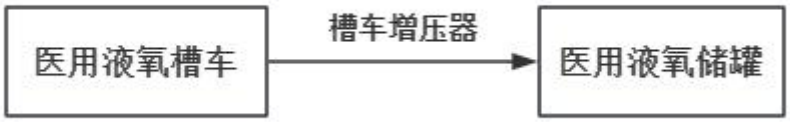

图 2.4-1　医用液氧卸车工艺流程简图

（2）液氩、液氮卸车工艺流程：

液氩、液氮由低温汽车槽车运至厂区后，通过金属软管两端的快速接头，连接槽车和相应的低温液体储罐，打开槽车出口阀门和储罐进口阀门，启动槽车泵，即可将槽车内的低温液体卸到低温液体储罐中。

液氩、液氮卸车工艺流程见图 2.4-2。

图 2.4-2　液氩、液氮卸车工艺流程简图

（3）医用氧气、氮气、氩气充装工艺流程：

灌瓶时医用液氧、液氮、液氩经低温液体泵加压到 15MPa，再经汽化器气化成高压气体，经充装排充装（气瓶事先经检验合格）。在气瓶充装到 12.5MPa 时，关闭瓶前气体灌装控制阀和气瓶阀门后，放空阀间余压，卸下气体充装夹具，送至成品区，待进一步检测，检测合格后，贴合格证方可出售。当充装压力超过 13MPa 时，气体管路安全阀开启，将充气瓶减压到 12.5MPa 以下，确保气瓶在安全充装压力下工作。

医用氧气、氮气、氩气充装工艺流程见图 2.4-3。

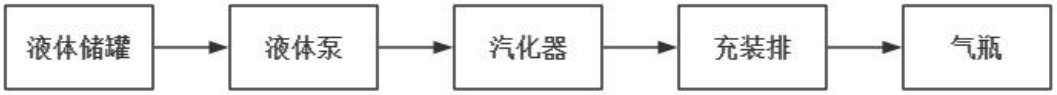

图 2.4-3　医用氧气、氮气、氩气充装工艺流程简图

2.4.2 主要设备

主要生产设备明细见表 2.4-1。

表 2.4-1　主要生产设备明细表

序号	名称	规格	数量	备注
1	立式医用液氧储罐	容积：30m³ 材质：钢制双层绝热储罐 温度：-196℃ 压力：0.8MPa	1	
2	立式液氮储罐	容积：20m³ 材质：钢制双层绝热储罐 温度：-196℃ 压力：0.8MPa	1	
3	立式液氮储罐	容积：30m³ 材质：钢制双层绝热储罐 温度：-196℃ 压力：0.8MPa	1	
4	立式液氩储罐	容积：5m³ 材质：钢制双层绝热储罐 温度：-196℃ 压力：0.8MPa	1	
5	医用氧气充装排	S54	2	每套 27 个充装头
6	氮气充装排	/	2	每套 16 个充装头
7	氩气充装排	/	1	每套 16 个充装头

8	气化器	300Nm³/h	4	
9	低温液体泵	300Nm³/h	4	
10	净化器	1m³	1	
11	氧气钢瓶	40L	320	
12	氮气钢瓶	40L	80	
13	氩气钢瓶	40L	100	

特种设备明细见表 2.4-2。

表 2.4-2　特种设备明细表

序号	设备名称	代码	类别
1	立式医用液氧储罐	2100	固定式压力容器
2	立式液氮储罐（20m³）	2150	固定式压力容器
3	立式液氮储罐（30m³）	2150	固定式压力容器
4	立式液氩储罐	2150	固定式压力容器
5	医用氧气钢瓶	2300	气瓶
6	氮气钢瓶	2300	气瓶
7	氩气钢瓶	2300	气瓶

力康咨询 LIKANG CONSULTING

2.5 主要原料及产品

该企业涉及的主要原料为液氧、液氮、液氩。

该企业涉及的产品瓶装的氧[压缩的]、氮[压缩的]、氩[压缩的]。

该企业涉及的主要原料及产品详见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原料及产品表

序号	名称	危险化学品顺序号	储存（包装）形式	规格	最大储存量	备注
原料						
1	液氧	2528	医用液氧储罐	31.58m³	30m³	充装系数为0.95
2	液氩	2505	液氩储罐	5.26m³	5m³	充装系数为0.95

序号	名称	危险化学品顺序号	储存（包装）形式	规格	最大储存量	备注
3	液氮	172	液氮储罐	21.06m^3	20m^3	充装系数为0.95
4	液氮	172	液氮储罐	31.58m^3	30m^3	充装系数为0.95
产品						
1	氧气	2528	气瓶	40L/瓶	100 瓶	
2	氩气	2505	气瓶	40L/瓶	100 瓶	
3	氮气	172	气瓶	40L/瓶	100 瓶	

2.6 运输方式

沈阳沈标气体有限公司产品的外销由该企业雇用具有危险化学品运输资质的车辆进行运输；所使用原料液化气由供货方雇佣具备危险化学品运输资质的车辆运至厂区。厂区道路设计合理，在厂区内限制车速，设备和道路保持了足够的间距。

2.7 劳动定员

该企业现有员工为 16 人，其中主要负责人 1 人，专职安全生产管理人员 1 人，其他管理人员 3 人；技术人员 3 人；特种设备作业人员 4 人，其余作业人员 4 人。工作制为单班工作制，每班工作时间为 8 小时，全年工作 258 天。

2.8 公用工程及消防设施

2.8.1 给排水

该企业生产过程中无工艺废水排放，生活废水、雨水采取自然排放方式。该企业生产不用水，生活用水由市政给水管网提供，满足企业平时办公生活用水需求。

2.8.2 供电

（1）供电电源

该企业生产用电负荷为三级供电，由沈阳标准件厂变压器引入

380V/220V 电源供电，供电能力及稳定性可以满足企业生产需要。

该企业位于沈阳标准件厂区内部，共用 1 个配电室，配电室设于沈阳标准件厂区内，管理维护均由沈阳标准件厂负责。沈阳沈标气体有限公司厂区内仅设置配电箱，配电箱位于充装车间东侧，配电箱内包含配电控制开关。根据《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）第 4.0.1 条规定，该企业可不配备备用电源。

（2）防爆电气

该企业充装经营的氧气属于助燃性气体，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.1.1 条规定，该企业可不进行爆炸性气体环境的电力装置设计。

（3）自动控制

企业充装车间的气体管道上设有紧急切断系统，符合《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的有关规定。

2.8.3 采暖通风

该企业冬季利用厂区内换热站取暖，充装车间不取暖。充装车间采用自然通风和机械通风，墙壁设置设有轴流风机。

该企业充装车间涉及的氧气、氩气、氮气均不属于有害气体及爆炸危险性气体。依据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/ 20698-2009）第 5.6.3 条，事故排风的换气次数不应小于 12 次/h，设计计算容积确定方法，当房间高度小于或等于 6m 时，按房间实际容积计算；当房间高度大于 6m 时，按 6m 的空间体积计算。

该企业充装车间事故风量为：$414m^2 \times 4m=1656m^3$

故该企业的通风措施符合《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/ 20698-2009）的有关规定。

2.8.4 防雷防静电

（1）防雷措施

该企业低温液体储罐及充装车间均为第二类防雷建筑，储罐和充装间均采取防雷防静电措施，防直击雷、防闪电感应雷利用金属设备保护接地，工艺装置和建筑物内所有金属焊成闭合回路直接接地。储罐设有 2 处接地点、罐体做独立防雷接地装置，接地装置电阻值不大于10Ω。

该企业低温液体储罐及充装车间均按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的有关规定设置防雷接地措施，符合有关规定。

（2）防静电措施

该企业所有电气设备正常不带电的金属外壳，所有工艺设备（包括转动机组、塔、框架、管线等设备）及火灾爆炸危险环境内可能产生静电危险的设备和管道均做静电接地，符合《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）的有关规定

（3）人体防静电措施

根据《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）第6.1.10条、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 8.0.8 条等规定，该企业应于卸车场所设导除静电的接地装置。

2.8.5 消防

（1）消防水池

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 4.3.1 条，该企业可不设置消防水池。企业与沈阳标准件厂共用 1 个消防水池备用，消防水池的管理维护由沈阳标准件厂负责。

（2）消防水

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.2 条，甲、乙、丙类可燃液体储罐需设置消防给水，该企业医用液氧储罐属于助燃液体储罐，液氮、液氩属于不燃液体储罐，因此可不设置消防水。

（3）消防泵

该企业厂区内不设置消防水泵，可供该企业使用的消防水泵置于沈阳标准件厂区内，消防泵的管理维护由沈阳标准件厂负责。

（4）室外消火栓

根据《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）第 8.1.2 条的条文说明，当建筑物的耐火等级为一、二级且建筑体积较小，或建筑物内无可燃物或可燃物较少时，灭火用水量较小，可直接依靠消防车所带水量实施灭火，而不需要设置室外消火栓系统。因此，该企业可不设置室外消火栓系统。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）要求，企业配备消防器材。消防器材设置情况见表 2.8-1。

2.8-1 消防器材设置情况一览表

序号	名称	规格型号	数量（台）	备注
1	手提式干粉灭火器	8kg	8具	医用氧气充装车间
2	手提式干粉灭火器	8kg	4具	氮气、氩气充装车间
3	手提式干粉灭火器	8kg	8具	罐区
4	推车式灭火器	35kg	1台	罐区
5	手提式干粉灭火器	5kg	2具	化验间
6	室内消火栓	—	1个	化验间
7	手提式干粉灭火器	5kg	2具	汽车库
8	室内消火栓	—	1个	汽车库

（5）应急物资配备情况

该企业应急物资配备情况见表 2.8-2。

2.8-1 应急物资设置情况一览表

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	手提式干粉灭火器	8kg	8具	医用氧气充装车间
2	手提式干粉灭火器	8kg	4具	氮气、氩气充装车间
3	手提式干粉灭火器	8kg	8具	罐区
4	推车式灭火器	35kg	1台	罐区
5	手提式干粉灭火器	5kg	2具	化验间
6	消防服	—	2件	化验间

7	担架	—	1个	化验间
8	防毒面具	—	2个	化验间
9	正压呼吸器	—	1个	化验间
10	应急包	—	1个	化验间
11	防爆探照灯	—	1个	化验间
12	手提式干粉灭火器	5kg	2具	汽车库

2.8.6 警报装置

根据《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的第 8.4.1 条规定，该企业可不设置火灾自动报警系统。

企业罐区低温液体汽化器出口设有超压系统报警器及超温报警联锁装置，当气化器出口的气体温度低于-30°C 时，可自动发出警报。

该企业医用氧充装车间及氮气、氩气充装车间分别装有 1 台氧含量报警器，可实现对空气中氧浓度的定期检测。氧含量警报装置放置于化验间西侧的开票室内，开票室有人员值守，且充装间内设有事故排风机，事故风机与氧含量报警器连锁，当氧含量报警器报警时，可连锁启动事故风机。该企业警报装置的设置符合《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 4.0.18 条和第 8.0.10 条的规定。氧含量报警器设置情况见下表 2.8-2。

2.8-2 氧含量报警器设置一览表

序号	名称	规格型号	数量（台）	备注
1	氧含量报警器	ASD5300C-氧气	1	医用氧气充装车间
2	氧含量报警器	ASD5300C-氧气	1	氮气、氩气充装车间

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.1 条规定，泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器。该企业充装经营的氮气、氩气均不属于有毒气体和可燃气体；氧气浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒，但该企业的充装车间已设置氧浓度报警器，故该企业可不设置有毒气体探测器。

2.9 安全管理

2.9.1 安全管理组织

该企业主要负责人对安全工作全面负责，单位配备了 1 名专职安全管理人员。在机构设置和人员配备方面，符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）第二十四条“矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，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”的规定。

2.9.2 安全管理责任制、安全管理规章制度、岗位安全操作规程

（1）企业建立健全全员安全生产责任制，制订了安全领导小组安全生产责任制、主要负责人安全生产责任制、专职安全管理人员安全生产责任制、技术负责人安全生产责任制、质量检查负责人安全生产责任制、采运储管负责人安全生产责任制、气瓶充装负责人安全生产责任制、气瓶检查人员安全生产责任制、气瓶充装人员安全生产责任制、设备运转人员安全生产责任制、罐区操作人员安全生产责任制、设备检修人员安全生产责任制、档案资料管理人员安全生产责任制、气瓶管理人员安全生产责任制、送瓶服务人员安全生产责任制。

（2）企业制定了较完善的安全管理制度，制订了安全生产法律法规获取及管理制度、安全生产会议管理制度、安全生产费用管理制度、安全生产奖惩管理制度、领导干部带班制度、安全生产责任制考核制度、关于安全生产规章制度和安全操作规程的评审和修订制度、安全培训教育制度、管理部门安全活动管理制度、基层班组安全活动管理制度、风险评价管理制度、隐患排查管理制度、变更管理制度、事故管理制度、防火防爆管理制度、消防管理制度、仓库安全管理制度、关键设备和重点部位安全管理制度、生产设施管理制度、监视和测量设备管理制度、安全作业管理制度、危险化学品安全管理制度、检维修管理制度、生产

设施拆除和报废管理制度、供应商管理制度、职业卫生管理制度、劳动防护用品和保健品发放管理制度、作业场所职业危害因素检测管理制度、应急救援管理制度、安全检查管理制度、安全标准化自评管理制度、交接班管理制度、危险化学品装卸安全管理制度、禁烟禁火管理制度、安全生产一票否决管理制度、安全生产值班制度、劳动防护用品专项经费管理制度、临时用电安全管理制度、动火安全管理制度、高处作业安全管理制度、受限空间作业安全管理制度、动土作业安全管理制度、抽堵盲板作业安全管理制度、起重吊装作业安全管理制度、断路作业安全管理制度、承包商安全管理制度、巡回检查制度、职业病防治责任制度、职业卫生档案管理制度、职业健康监护档案管理制度、职业危害申报管理制度、职业危害告知管理制度、职业卫生防护设施管理制度、职业卫生培训管理制度、职业病预防管理制度。

（3）该企业制订了气瓶内残液残气操作规程、气瓶充装前后检查操作规程、气瓶充装操作规程、气体分析操作规程、气瓶清洁操作规程、换热操作规程、低温液体泵设备操作规程、低温罐车装卸操作规程、事故应急处理操作规程等。

2.9.3 劳动防护用品

该企业对安全工作全面负责，为企业全体员工提供并发放符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，根据中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修正）第四十五条“生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。”的规定。该企业的劳动防护用品清单见表 2.9-1。

表 2.9-1 劳动防护用品清单

序号	名称	备注
1	工作服	

2	水鞋	
3	绝缘鞋	
4	帆布手套	
5	棉纱手套	
6	皮手套	
7	胶手套	
8	防毒口罩	
9	防毒眼睛	
10	白大褂	

2.9.4 应急预案备案

沈阳沈标气体有限公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求编写了生产安全事故应急预案，内容包括：总则、应急组织机构及职责、应急响应、后期处置及应急保障等，生产安全事故应急预案符合要求。

该企业编制的《沈阳沈标气体有限公司生产事故综合应急预案》已于 2023 年 11 月 16 日经沈阳市应急管理局备案，备案编号：2023 年 0140 号。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

3 危险、有害因素辩识与分析

危险、有害因素分析，是对该企业在生产过程中的物料、工艺、设备及公用设施等方面潜在的危险、有害因素及能量失控时出现的危险、有害因素的性质、类别、条件和可能带来的后果进行分析。

危险因素的分析目的是对系统中潜在危险进行辨别，提出防止这些隐患转变为事故的安全对策措施。

有害因素分析的目的则是找出生产活动中对作业人员的健康可能产生危害的因素，提出改善作业条件和作业环境的对策措施。通过贯彻和落实提出的措施，达到控制和减少职业危害，保证职工身体健康和安全。

3.1 危险、有害因素辨识依据

根据该项目的特点，结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）以及《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）中对危险有害因素的分类，找出该项目运营过程中存在的主要危险、有害因素。

3.2 物质的危险、有害因素分析

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订），该企业充装经营的氩气、氧气、氮气均属于危险化学品，该企业生产经营不涉及剧毒化学品；根据《重点监管的危险化学品目录（2013 年完整版）》（原国家安全生产监督管理总局 2013 年），该企业不涉及国家重点监管危险化学品。根据《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部和交通运输部公告[2020]第 1 号），该企业不涉及特别管控危险化学品。该企业物质的理化性质和危险性分析如下表 3.2-1。

表 3.2-1　危险化学品辨识表

序号	名称	火灾危险性分类	危险性类别	危险化学品序号	闪点（℃）	爆炸极限（V/V%）	CAS 号	防爆级别组别	剧毒	高毒	易制毒	易制爆	重点监管	特别管控
1	氧	乙类	氧化性气体 加压气体	2528	/	/	7782-44-7	/	否	否	否	否	否	否
2	氮	戊类	加压气体	172	/	/	7727-37-9	/	否	否	否	否	否	否
3	氩	戊类	加压气体	2505	/	/	7440-37-1	/	否	否	否	否	否	否

注：1 物质的火灾危险性按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）划分；

2 物质的危险性类别按《国家安全监管总局办公厅关于印发<危险化学品目录（2015 年版）>实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三[2015]第 80 号）；

3 物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）划分；

4 重点监管的危险化学品按照《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）辨识；

5 危险化学品的辨识依据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订）。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

3.2.1 氧

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订）的规定，氧的危险化学品序号为 2528。根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中对物品储存火灾危险性的分类，氧的火灾危险性物质为乙类。	
理化性质	外观与性状：无色透明、无臭、无味的气体 分子式：O_2 分子量：32.00 熔点（℃）：-218.8 沸点（℃）：-183.1 相对密度（水＝1）：1.14（-183℃） 相对密度（空气＝1）：1.43 饱和蒸汽压（kPa）：506.62（-164℃） 临界温度（℃）：-118.4 临界压力：5.08 溶解性：溶于水、乙醇 主要用途：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。 禁配物：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
灭火方法	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。
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，严重者可失明。
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
包装方法	包装类别：III 包装方法：钢质气瓶。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
运输注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.2.2 氮

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订）的规定，氮的危险化学品序号为 172。根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中对物品储存火灾危险性的分类，氮的火灾危险性物质为戊类。

外观与性状：		无色无臭气体	
熔点（℃）：	-209.8	相对密度（水=1）：	0.81(-196℃)
沸点（℃）：	-195.6	相对蒸气密度（空气=1）：	0.97
分子式：	N_2	分子量：	28.01
主要成分：	含量：高纯氮≥99.999%；工业级 一级≥99.5%；二级≥98.5%		
饱和蒸汽压（kPa）：	1026.42(-173℃)	临界压力(MPa)：	3.40
临界温度(℃)：	-147		

溶解性：	微溶于水、乙醇
主要用途：	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂
健康危害：	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。 潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成徽血管阻塞，发生“减压病”
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医
危险特性：	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
燃爆危险：	本品不燃
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
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
操作注意事项：	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备
包装类别：	III
包装方法：	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱

3.2.3 氩

<table>
<tr><td colspan="4">根据《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，根据中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订）的规定，氩的危险化学品序号为 2505。根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中对物品储存火灾危险性的分类，氩的火灾危险性物质为戊类。</td></tr>
<tr><td colspan="2">化学品中文名称</td><td colspan="2">氩</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）：</td><td>-189.2</td><td>相对密度（水=1）</td><td>1.40(-186℃)</td></tr>
<tr><td>沸点(℃)</td><td>-185.7</td><td>相对蒸气密度(空气=1)</td><td>1.38</td></tr>
<tr><td>分子式：</td><td>Ar</td><td>分子量</td><td>39.95</td></tr>
<tr><td>饱和蒸气压(kPa)：</td><td>202.64(-179℃)</td><td>燃烧热(kJ/mol)：</td><td>无意义</td></tr>
<tr><td>临界温度(℃)：</td><td>-122.3</td><td>临界压力(MPa)：</td><td>4.86</td></tr>
<tr><td>辛醇/水分配系数的对数值：</td><td>无资料</td><td>闪点(℃)：</td><td>无意义</td></tr>
<tr><td>爆炸上限%(V/V)：</td><td>无意义</td><td>爆炸下限%(V/V)</td><td>无意义</td></tr>
<tr><td>溶解性：</td><td colspan="3">微溶于水。</td></tr>
<tr><td>主要用途：</td><td colspan="3">用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”。</td></tr>
<tr><td>燃爆危险：</td><td colspan="3">本品不燃，具窒息性。</td></tr>
<tr><td>健康危害：</td><td colspan="3">常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。 液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。</td></tr>
<tr><td>皮肤接触：</td><td colspan="3">若有冻伤，就医治疗。</td></tr>
<tr><td>眼睛接触：</td><td colspan="3">提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</td></tr>
<tr><td>吸入：</td><td colspan="3">迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</td></tr>
<tr><td>危险特性：</td><td colspan="3">若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</td></tr>
<tr><td>灭火方法：</td><td colspan="3">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</td></tr>
</table>

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。
操作注意事项	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
包装方法：	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项：	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.3 生产过程的危险、有害因素分析

沈阳沈标气体有限公司生产经营过程为气体充装过程，涉及的危险品为液氮、液氩、液氧。根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的规定，氧气的火灾危险性为乙类，氮气、氩气的火灾危险性为戊类。

沈阳沈标气体有限公司的充装经营过程，根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441-1986），其主要危险有害因素为火灾、容器爆炸，其他可能出现的危险有害因素有中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、其他伤害等。

以下对各种危险有害因素进行分析。

3.3.1 火灾

（1）储罐区的火灾爆炸危险性

根据《建筑设计防火规范（2018 版）》的规定，液氧储罐、泵、汽化器、阀门等液氧系统设施的火灾危险性为乙类，加之作业频繁，储罐附件和管件较多，液氧系统设施为事故高发区域。

液氧与油脂接触会有爆炸危险。液氧与可燃物接触、混合有爆炸危险。液氧蒸发为气态氧时会容易吸附在衣物上有引起闪燃的可能。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

电气设备在运行中发热量大、超负荷运行、过电压作用、电机运行中润滑不良、电气线路老化、破损、短路、错误接线、违章操作等可能会引起电气火灾。如在厂区内存放易燃物品等遇明火、花火等也可能引起火灾。

（2）充装间的火灾爆炸危险性

根据《建筑设计防火规范（2018 版）》的规定，该企业氧氮氩充装间的火灾危险性为乙类。在充装气体的过程中如发生泄漏、超压或操作不当亦可能造成火灾爆炸事故。引起氧气化学爆炸的主要原因有：

1）瓶内渗入油脂，与压缩氧接触后急剧氧化燃烧，放出大量热，并使温度上升很高，瓶内压力升高。当超过钢瓶应力极限时，便会发生爆炸。据资料介绍，氧气压力超过 3MPa 时，油脂与氧直接接触就可能自燃。

2)将充其它气体或液体的钢瓶误用来充氧。在充氧过程中发生爆炸。

3）氧气瓶中混入可燃气体。

4）氧气瓶阀的垫片等零件采用了含有油脂或有机易燃材料，在启闭阀门时产生摩擦或静电火花引起燃烧爆炸。

（3）输送管网和阀门的火灾爆炸危险性

输氧管道及其配件中的油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯度高

压力的氧气流中会迅速起火。在输送氧气的管道中，铁锈、焊渣或其他杂质与管道内壁摩擦，也易产生高温燃烧。同类厂曾发生多起管道燃烧、爆炸事故，多数是在阀门开启时，氧气管道材质为钢管，在氧中一旦着火，其燃烧热非常大，温度急剧上升，呈白热状态，钢管都会被熔化。

3.3.2 容器爆炸

该企业使用的低温医用液氧、液氮、液氩储罐为压力容器，能因内胆超压或真空隔离层受环境温度影响，温度急剧升高，最终引起物理性爆炸。该企业低温医用液氧、液氮、液氩储罐露天设置，储罐受热或阳光直射，罐内的气体温度升高，压力增大，当超过储罐的极限承受压力时会发生物理爆炸。

低温液体汽化时，体积会迅速膨胀。在密闭容器内，因液体汽化使压力升高，引起容器超压危险。若安全阀、压力表等安全附件缺失或失效，发生超压也可能导致容器爆炸事故。

该企业充装工艺管道为带压管道，由于结构不合理、制造质量差、维护不当或其他原因而发生破裂时，可使带压管道内带压气体突然外泄，气体瞬间膨胀，释放大量能量，造成容器爆炸事故。若安全阀、压力表等安全附件缺失或失效，发生超压也可能导致容器爆炸事故。

气瓶也可能发生容器爆炸，引发气瓶爆炸的主要原因有：

（1）由于保管过程中，受阳光、明火、热辐射作用，瓶内气体受热，压力急剧增加，直至超过气瓶材料强度，而使气瓶发生永久变形，甚至爆炸。

（2）由于气瓶在搬运中未戴瓶帽，手拖瓶阀抬运，或碰击等原因，使瓶颈或阀体上的螺纹损坏，瓶阀可能被瓶内压力冲出脱离瓶颈。

（3）由于气瓶在搬运或储存过程中坠落或撞击坚硬物体，也能发生爆炸。

（4）气瓶制造，工艺和材料不符合安全要求，致使气瓶强度不够，

而发生危险。

（5）未按周期进行安全技术检验，由于瓶壁锈蚀变薄、裂纹而导致爆炸。

（6）过量充装。由于气瓶未按规定充装，受热或在搬运中受震后压力急剧上升发生爆炸。

（7）如果气瓶放置不当或设施不全，也会存在安全隐患。气瓶不能放在高温设备附近。

此外，若低温液体汽化器出口管道或储罐管道的材质为碳钢，当汽化器有问题低温液体不能复热，同时液体量太大、环境温度低，汽化器没有热源等等，低温液体会使换热器热端非弹性或非低温材料发生冷脆，导致碳钢管道冻裂产生物理爆炸。

3.3.3 中毒和窒息

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失明。

氮气、氩气为窒息性气体。当空气中氮气、氩气含量过高时，使吸入气氧分压下降，可引起缺氧窒息。

生产过程中，操作人员接触气体机会较多，在储罐、设备密封不好，或因腐蚀造成设备、管道泄漏，设备检修、操作失误等情况下，气体外泄并污染作业环境，如果作业场所通风不良、个体防护不当或处理不及时，则很容易发生中毒和窒息事故。

3.3.4 触电

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。比较常见的有电弧烧伤、熔化金属溅出烫伤、电烙印、弧光造成眼睛暂时或永久失明等。

（1）电击

电击的原因包括：电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害、PE 线断线等；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。配电线路以及在生产过程中使用的各种电气拖动设备、移动电气设备、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。

（2）电伤

电伤的原因包括：带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等。

（3）静电

氧气瓶阀的垫片等零件采用了含有油脂或有机易燃材料，在启闭阀门时产生摩擦或静电火花引起燃烧爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

（4）雷电伤害

按照《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）规定的防雷分类标准，该企业生产性建构筑物应为第二类防雷建筑物，露天布置的生产设

备，在雷雨天也存在着被雷击的危险，可能导致设备破坏、人员伤害事故。

同时，接闪器、引下线和接地装置，如发生断裂松脱，将影响雷电通路，或土壤电阻增大，影响雷电流散，则可能在雷雨季节遭受雷击，引起雷电伤害。露天作业易发生雷击事故。

3.3.5 机械伤害

机械伤害指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

该企业使用的泵等转动设备，这些设备的机体、传动皮带和电动机的联轴器等传动装置处存在着伤害的危险。在操作中，工作人员或维修人员如不按操作制度工作，一旦误入运行的机械部件内就可能受到撞击、挤压、剪切等伤害，如果其安全保护装置不完善或失灵，非常容易造成人员伤害。

3.3.6 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；车速过快；道旁管线、管架桥无防撞设施和标志；路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；超载驾驶；驾驶员道路行驶违章；驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）；驾驶员酒后驾车；驾驶员疲劳驾驶；驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车。

3.3.7 高处坠落

坠落事故是一种发生频率较高的事故，根据《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）的规定，在距坠落高度基准面 2m 或 2m 以上有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该企业在充装间、瓶库维修及储罐维护等工作中，处于高处作业状态，存在着高处坠落伤害的危险性。

造成高处坠落的原因有：

（1）作业场所防护装置缺乏或存在缺陷，如栏杆防护不稳固易移动等；

（2）作业人员个体防护用品缺乏或存在缺陷，如未戴安全帽、未系安全带等；

（3）违章作业、违章指挥、作业人员操作失误或注意力不集中；

（4）环境因素，如夜间作业等环境也是产生高处坠落的原因所在。

3.3.8 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

3.3.9 其他伤害

1、噪声

该企业产出噪声的设备主要低温液体泵、气化器、充装排等，噪声对人的危害是多方面的。噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。

噪声不仅使人听力降低，而且影响人的中枢神经系统、心血管系统、植物神经系统。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。噪声主要来源于各设备在运转中的振动、摩擦、

碰撞而产生的机械噪声和风管、气管中介质的扩容、节流、排汽而产生的气体动力性噪声以及发电机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

2、低温伤害

低温伤害指寒冷作用于肌体所致的损伤或死亡，为冻伤、冻死。

工作地点平均气温等于或低于 5℃的作业称为低温作业。在低温环境下工作时间过长，超过人体适应能力，体温调节机能发生障碍，则体温下降，从而影响机体功能，可能出现神经兴奋与传导能力减弱，出现痛觉迟钝和嗜睡状态。长时间低温作业可导致循环血量、白细胞和血小板减少，而引起凝血时间延长，并出现协调性降低。低温作业还可引起人体全身和局部过冷。全身过冷常出现皮肤苍白、脉搏呼吸减弱、血压下降；局部过冷最常见的是手、足、耳及面颊等外露部位发生冻伤，严重的可导致肢体坏死。

本企业所在地区极端最低气温-25℃，人员在户外操作可能引起低温伤害。因此，冬季寒冷，对作业环境和条件带来不利影响。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

3、冻伤

低温液体汽化时，体积会迅速膨胀，在 1013.25kpa 压力下，液氧沸点为-182.83℃；液氩的沸点为-185.71℃；液氮的沸点为-195.6℃。当与人体皮肤、眼睛接触会引起冻伤（冷灼伤），轻则形成水泡红肿、疼痛，重则将冻坏内部组织和关节，如落入眼内将造成眼损伤。

3.4 检修过程中的危险、有害因素分析

检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、冻伤等。

检维修包括：全厂停车大检修；系统、车间或生产储存装置的检维

修；设备的维护保养；生产储存装置及相关设备在不停产状况下的抢修。经验表明，很多事故都是在检维修过程中发生的。

该企业如果需要进行检维修作业，大多数检维修都会涉及易燃易爆、有毒有害或腐蚀性物质，如果进行动火、进入受限空间、盲板抽堵等危险作业，极易导致火灾、爆炸及中毒和窒息事故的发生。检维修过程中，低温液化气体如发生泄漏等情况时，很容易造成冻伤事故发生。

下面对各种检维修作业存在的风险进行分析。

（1）动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

1）动火设备内未清理干净。

2）与动火设备相连的管线未断开。

3）动火点点周围有易燃物。

4）高处作业火花四溅。

5）动火点周围有易燃物。

6）动火现场消防器材不符合要求。

7）动火前未办理动火证。

（2）进入受限空间作业

企业储罐等设备，如检维修过程中需要进入其中，一旦存在下列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

1）作业前未进行危险性分析。

2）没有对所有与受限空间相连的阀门、管线加盲板。

3）设备未处理。

4）设备内通风不良。

5）设备上的转动设备未切断电源。

6）受限空间进出口通道不畅。

7）设备内气体未分析。

8）作业人员不清楚设备内其他危害因素。

9）作业现场没有监护措施。

10）未办理受限空间证。

（3）抽堵盲板作业

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料（气、液、固态）及一定温度、压力情况下的作业。

1）盲板不符合要求。

2）进行抽堵盲板时管道内压力过高。

3）作业人员未做好个人防护。

4）作业现场爬梯、平台、盖板不结实。

5）检修用的盲板混乱不清楚。

6）未办理盲板抽堵作业证。

（4）设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

1）检修工具未检查，不符合要求。

2）没有断电措施。

3）检修使用的防护器材不合格。

4）检修现场爬梯、平台、盖板不结实。

5）检修用的盲板混乱不清楚。

6）移动式电器工具无漏电保护装置。

7）检修现场不平，无标志。

8）现场易燃物品如杂草及杂物较多。

9）现场消防通道、行车通道不畅通。

10）作业人员未穿戴防护用品。

（5）电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。引发事故的因素主要有：

1）切断与设备连接的电源，未上锁，未在开关箱上火总闸上挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”的标志牌。

2）作业人员未按要求穿戴劳保用品。

3）电气作业人员为取得上岗证书。

4）电气作业时无人员监护。

5）在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定值。

6)作业时人员进入有危险的区域，或在区域内进行其他的工作任务。

7）对于维修中易产生静电的过程或系统，未进行静电危害分析，制定相应安全措施。

8）在电气作业场合下使用金属梯子、椅子、凳子等。

（6）高处作业

作业位置高于正常工作位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。引发事故的因素主要有：

1）未按规定检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全。

2）未设置现场监护人员，未按要求设置警戒线。

3）作业人员未按要求穿戴劳保用品。

4）违反高处作业规程。

5）夜间从事高处作业。

6）遇有 6 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下进行高处作业。

（7）动土作业

挖土、打桩、钻探、坑探、地锚入土深度在 0.5m 以上，使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地等可能对地下隐蔽设施产生影响的作业为动土作业。

动土作业引发事故的原因有：

1）作业前未对使用工具、现场支撑等进行检查。

2）作业现场未根据需要设置护栏、盖板、警示标志等，夜间未悬挂警示灯。

3）作业前未对地下隐蔽设施的分布情况进行了解，作业时挖坏隐蔽设施，如电缆、光缆、工艺管道、公辅工程管道等。

4）未设置现场监护人员。

5）现场使用的工机具、施工机械等放置、施工位置不合理。

6）施工人员违反作业规程。

（8）断路作业

断路作业是指在化学品生产单位内交通主、支路与车间引道上进行工程施工、吊装、吊运等各种影响正常交通的作业。

断路作业可能产生人员伤害事故、交通事故等，引发事故的原因有：

1）未按照需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志。

2）未在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。

3）在夜间或雨、雪、雾天未设置道路警示灯。

4）作业结束后，作业现场未清理干净。

综上所述，检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、触电伤害、

中毒和窒息、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、冻伤等。

3.5 周边环境及自然灾害影响

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

3.5.1 地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

沈阳沈标气体有限公司在地区地震基本烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第二组。

直接灾害对沈阳沈标气体有限公司造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象可对沈阳沈标气体有限公司储存装置造成严重的破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏、扩散，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

沈阳沈标气体有限公司生产装置、建构筑物已按照《建筑抗震设计规范》等的要求抗震设防，可以将地震带来的损失降低到最小水平。该企业充分收集关于地震相关预报预警，并制定地震相关专项应急预案。确保发生地震后减少人员伤亡和财产损失。

3.5.2 雷击

雷电是自然界中的声、光、电现象，给人类生活和生产活动带来很大的影响。该企业所在地年平均雷暴日数为 27.1 天，已达到可能引起火灾和爆炸事故的自然灾害条件。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，一旦被雷电击中，不仅有损坏有关设备和设施，造成大规模

停电的可能情况发生，还会导致火灾和爆炸事故，造成人员伤亡事故。

沈阳沈标气体有限公司生产装置、建构筑物已按照《建筑物防雷设计规范》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。建构筑物、设备设施等均设有避雷设施，并经辽宁雷电防护工程有限责任公司检测合格。

3.5.3 暴雨、洪水

该企业地理区域降水多集中在 6~8 月份，雨量过大时，可能会发生水淹等事故，进而造成有害物质外泄污染周围环境；电力、电气设备可能受潮，如环境湿度增大，将会进一步引发电气事故、电气故障。

3.5.4 高、低气温

该区域极端最高气温为 35℃，极端最低气温为-25℃，对作业环境和条件带来不利影响。操作人员在高温及低温环境中易出现操作失误。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

3.5.5 大风

大风天气对厂内运输和车辆行驶会造成一定的困难，增加了车辆伤害的可能性。

另外，若建构筑物和露天设备设施的设计、结构、材质方面存在缺陷或年久失修等情况，大风增加了建构筑物和露天设备设施的荷载，可能导致坍塌、倾覆等事故。

3.5.6 暴雪

冬季降雪、气温较低，大量降雪甚至暴雪可能导致露天设备设施、建构筑物发生垮塌事故。另外暴雪伴随的低温可能引发管道冻裂等事故。

3.6 安全管理缺失危害

该企业如未能根据该项目危险有害因素完善安全生产制度、岗位安全操作规程、生产安全应急救援预案等，安全生产责任制不落实，对相关人员的安全培训教育不到位，临时施工安全监护不到位，相关方安全

管理缺失，均可造成安全管理缺失，形成事故隐患，影响安全生产。

3.7 “两重点一重大”辨识

3.7.1 重点监管危险化学品辨识

根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（原国家安全生产监督管理总局 2013 年）判断，沈阳市沈标气体有限公司充装经营不涉及重点监管危险化学品。

3.7.2 重点监管危险化工工艺辨识

根据《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（国家安全生产监督管理总局 2013 年）判断，沈阳市沈标气体有限公司生产工艺中不涉及危险化工工艺。

3.7.3 危险化学品重大危险源辨识

1、危险化学品重大危险源定义

对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

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

单元一般分为生产单元和储存单元，其中，生产单元指危险化学品的生产、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，以切断阀作为分隔接线划分为独立的单元；储存单元指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元

内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中：

S —辨识指标；

q_1，q_2，…，q_n —每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1，Q_2，…，Q_n—与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2、危险化学品重大危险源辨识过程

查《危险化学品重大危险源辨识》（GBl8218-2018）可知，该企业危险化学品经营部分列入重大危险源辨识的物质为氧。

根据企业厂区设施布置情况，划分 2 个辨识单元进行辨识：医用氧气充装间作为生产单元；1 个医用液氧储罐作为储存单元。氧气临界量为 200t。

该企业设 30m³液氧储罐 1 座，液氧密度为 1.14t/m³，液氧总储量为 34.2t；医用氧气充装间管道内和实瓶内的氧气均为气态，密度为 1.429kg/m³，但管道内氧气数量较小，忽略不计；医用氧气充装间充装排共设有 54 个充装头，充装间医用氧气实瓶区临时储存实瓶最大数量为 100 瓶。氧气瓶规格为 40L/瓶，约 0.0074t/瓶，氧气充装单元危险化学品重大危险源辨识计算过程见表 3.7-1。

表 3.7-1　氧气充装单元危险化学品的储存量和临界量一览表

序号	危险化学品名称	储存量（t）	临界量（t）
1	医用氧（充装头）	54×0.0074=0.3996t	200
2	医用氧（实瓶）	100×0.0074=0.74t	200
3	医用液氧储罐	34.2	200

氧的总储存量：0.3996+0.74+34.2=35.3396t＜200t

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的划分标准，经计算氧气充装单元不构成危险化学品重大危险源。

3.8 事故案例

氧气瓶充装爆炸事故原因分析：

2003 年 1 月 16 日下午 1 时左右，江都市某工业气体充装站在氧气充装过程中发生一起氧气瓶爆炸事故，造成 1 死 1 伤。现将有关事故调查分析情况介绍如下。

（1）事故的基本情况

2003 年 1 月 16 日上午 12 时许，一位氧气代充客户到江都市某工业气体充装站充装气气，共 6 只氧气瓶。充装工将氧气瓶卸下后，先将 30 只氧气瓶分两组各 15 只进行充装。约在 12 点 50 分左右，其中一组充装结束，现场充装工关掉充装总阀，紧接着就开始卸充装夹具，当充装工卸下第 3 只气瓶夹具时，其中一只气瓶发生了爆炸，一名充装客户当场炸死在充装台上，一名操作人员受伤，该站共有 6 间充装间，每站站房长 4m，宽 6。充装间设有 30 个充气头，气瓶爆炸后，后浪把主充装间的防火墙推倒，把充装间充装管线全部炸坏，窗子的玻璃被震碎，充装间屋面全部掀光。爆炸气瓶被炸成 3 块，大块重 29kg，中块重 23.5kg，小块重 3.5kg，气瓶爆炸后 3.5kg 的小块瓶片从屋内飞到充装站围墙外的麦田里，距爆炸点有 35m。

（2）事故原因分析

1）直接原因

从现场取证情况和查阅有关资料分析，意见如下：

①对该站储罐内剩余液氧，邀请了扬子石化西欧气体有限公司有关专家进行现场取样，并带回南京分析，结果确认该储罐内液氧合格，排除了气源不合格的因素；

②根据爆炸碎片上原有的气瓶制造和检验标记，从无缝气瓶检验站

查阅该瓶检验报告，得知该瓶检验合格，并在检验有效期范围内，排除了过期瓶充装的因素；

③在爆炸现场，发现该瓶主体被炸成 3 块（后在清理过程中发现颈圈），经称重约为 56kg，与检验报告上称重量相符，一块重约 3.5kg 的碎片飞离充装站围墙外，距爆炸点约为 35m。又从爆炸碎片中发现，瓶体内中下部一侧表面有一段 400mm×150mm 范围的金属烧熔痕迹，并留下了金属氧化物，这些情况都说明此次氧气瓶爆炸具有化学性爆炸的特征；

④通过查阅相关资料和充装记录，并对现场进行勘察，同有关人员进行了询问、笔录，了解到充装台上的安全阀、压力表均在有效期内，有校验报告，当时充装压力为 11.0MPa。又对爆炸现场进行了清理，发现爆炸瓶右侧有 3 只瓶内尚有气体，现场进行压力测试，发现这 3 只瓶内均有压力，且在 10.0MPa 左右，这就进一步排除了物理性爆炸的可能（不超压）；

⑤对上述 3 只气瓶采用吸耳球取样，并用着火烟头试验，发现烟并没有有明显的助燃作用，无气体爆鸣，同时对 1 只气瓶又进行了压力测试显示为 9.0MPa。之后将 3 只瓶压力降至 2.0MPa 左右，经可燃性气体报警仪测试，未发现瓶内有可燃性气体。

综上所述，该起事故是由于氧气瓶内混有其它可燃性物质（该可燃性物质为油脂类的倾向较大），该瓶内可燃性物质在充装达程中与氧气混合发生了化学性爆炸。

2）间接原因

安全管理制度执行得不够严格。根据气站有关气瓶充装管理制度规定，该充装站属于易燃易爆场所，非充装人员不允许进入气瓶充装站，而该站却允许充装客户进入气瓶充装场所，根据事故现场清理分析，右侧 3 只气瓶尚有气体，可能是死者参与了气瓶关阀操作，气站没有人发

现，说明该站安全管理工作上还存在较多的薄弱环节；

气站没有严格执行气瓶充装前安全检查的规定。按照国家气瓶充装有关规定，气瓶在充装前应进行外观检查，充装过程中还应不断对瓶体温进行逐个检查，目的是防止气瓶内混有其他可燃性物质，防止气瓶温度在充装中升高，这也是气瓶爆炸的重要原因之一。

3）事故教训

气体充装前，除严格执行外检工作外，还需要进行取样分析和充装过程中的检查，这是防止气瓶爆炸的重要措施；

气站充装间必须严格执行闲人免进的安全管理制度；

加强职工的安全培训教育，不断增强其安全意识和自我保护意识。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 单元划分原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征、危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法为：

1.以危险、有害因素的类别为主划分

（1）按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业（系统）作为一个评价单元。

（2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

2.按装置和物质特征划分

（1）按装置工艺功能划分；

（2）按布置的相对独立性划分；

（3）按工艺条件划分；

（4）按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

（5）按事故损失程度或危险性划分。

4.2 评价单元划分和评价方法选择

按照评价单元划分的原则和方法，结合该企业的实际情况，将该企业划分为安全管理、周边环境及总平面布置、工艺及设备设施、公用工程及消防设施 4 个评价单元进行评价。各个单元采用的评价方法见表

力康咨询 LIKANG CONSULTING

4.2-1。

表 4.2-1　各单元评价方法的选择

序号	单元名称	评价方法选取	备 注
1	安全管理	安全检查表法	—
2	周边环境及总平面布置	安全检查表法	—
3	工艺及设备设施	安全检查表法 危险度评价法	—
4	公用工程及消防设施	安全检查表法	—

4.3 评价方法简介

安全检查表法：

安全检查表（Safety Check List,简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人员，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

安全检查表的编制原则：

（1）符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对企业消防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

另外，采用预先危险性评价法，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概率分析的系统安全分析。

危险度评价法：

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工防火设计标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）、等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”见表 4.3-1，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A＝10 分，B＝5 分，C＝2 分，D＝0 分赋值记分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图见图 4.3-1 所示，分级表见表 4.3-2。

表 4.3-1　危险度评价取值表

项目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1.甲类可燃气体 2.甲 A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质	1.乙类可燃气体 2.甲 B、乙 A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属左述之 A,B,C 项之物质
容量	1.气体 1000m³ 以上 2.液体 100m³ 以上	1.气体 500～1000m³ 2.液体 50～100m³	1.气体 100～500m³ 2.液体 10～50m³	1.气体＜100m³ 2.液体＜10m³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2.在 250～1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1.在 250～1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20～100MPa	1～20MPa	1MPa
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作。 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作，但开始	无危险的操作

项目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
		3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	

$$\left\{\begin{matrix}物\ 质\\0\sim 10\end{matrix}\right\}+\left\{\begin{matrix}容\ 量\\0\sim 10\end{matrix}\right\}+\left\{\begin{matrix}温\ 度\\0\sim 10\end{matrix}\right\}+\left\{\begin{matrix}压\ 力\\0\sim 10\end{matrix}\right\}+\left\{\begin{matrix}操\ 作\\0\sim 10\end{matrix}\right\}=\left\{\begin{matrix}16分以上\\11\sim 15分\\1\sim\ 10分\end{matrix}\right\}$$

图 4.3-1　危险度分级图

16 分以上为I级，属高度危险；

11～15 分为II级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1～10 分为III级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：单元中处理的物料量。

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）。

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 4.3-2　危险度分级

总分值	≥16 分	11～15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

力康咨询 LIKANG CONSULTING

5 定性定量评价

5.1 安全检查表

5.1.1 安全检查表检查过程

沈阳沈标气体有限公司安全检查表见表 5.1-1～5.1-5。

表 5.1-1　安全管理安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该企业已建立了较完善的安全生产责任制和安全生产规章制度； 该企业按照有关规定提取和使用安全生产费用； 该企业建立了标准化体系；该企业建立了双重预防机制	符合
2	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	安全投入资金满足要求	符合
3	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设有安全生产领导小组，并设有专职安全员	符合
4	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	公司制定了较完善的特殊作业安全管理制度，对企业检维修涉及的动火、临时用电、受限空间作业等危险作业进行规范性管理，落实情况较好	符合
5	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	该企业为从业人员配备了劳动防护用品	符合
6	是否建立了各级各类人员的安全生产责任制	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	该企业制订了各级各类人员的安全生产责任制	符合
7	是否有健全的安全生产管理制度	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	该企业制订了健全的安全管理制度	符合
8	是否制订了完备的岗位安全操作规程	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	该企业制订了各岗位安全操作规程	符合
9	特种作业人员是否经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	充装作业人员经培训并取得特种作业资格证书	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
10	企业主要负责人和安全生产管理人员是否具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	主要负责人和安全管理人员取得安全资格证书	符合
11	其他从业人员是否依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	其他操作人员经过本企业安全教育和安全培训后上岗	符合
12	其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	公司对职工进行了安全培训，并已合格	符合
13	是否制订了事故应急救援预案，并定期演练	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	制订了事故应急救援预案，并定期演练	符合
14	是否配备必要的应急救援器材、设备	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	配备了急救箱、担架及防护服等应急救援器材	符合
15	生产经营单位采用新设备，是否对从业人员进行专门的教育培训	《生产经营单位安全培训规定》第二十二条	公司对从业人员进行了专门的培训和教育	符合
16	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条	该企业特种设备作业人员和特种设备安全管理均经培训合格并持证上岗	符合
17	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	该企业低温液体储罐已办理使用登记	符合
18	安全阀一般每年至少校验一次，符合本规程校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理负责人批准可以按照其要求适当延长校验周期	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	该企业安全阀校验合格，未超过校验周期	符合
19	压力表的定期检修维护、检定有效期及其封签是否符合规定	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）	压力表封签完好，现场年检在有效期内	符合

小结：该企业安全管理单元符合规范要求。

表 5.1-2　周边环境及平面布置安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
1	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择优确定： （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	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.1 条	该企业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；采光和通风良好；	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
	年最小频率风向的下风侧；（2）宜有较好的自然通风和采光；（5）有噪声和振动机组的氧气站的有关建筑，与对有噪声和振动防护要求的其他建筑之间的防护间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。		厂区及周边无振动和噪声较大的建筑	
2	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》（GB50030-2013）第 3.0.5 条	该企业厂内工艺设备之间和与厂外建筑物的距离符合防火间距要求，详见表 2.2-1	符合
3	氧气站火灾危险性为乙类的建筑物与相邻建筑物或构筑物的防火间距，应按其与相邻建筑物或构筑物的外墙、外壁、外缘的最近距离计算。两座生产建筑物相邻较高一面的外墙为无门、窗、洞的防火墙时，其防火间距不限。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.7 条	该企业厂内工艺设备与其他建筑物的距离符合规范要求，详见表 2.3-1	符合
4	氧气贮罐、氮气、惰性气体贮罐、室外布置的工艺设备与其制氧站房等火灾危险性为乙类的建筑物的间距，可按工艺布置要求确定。容积小于或等于 50m³的氧气贮罐与其使用厂房的防火间距不限。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.8 条	该企业液氧储罐容积为 30m³，换算成氧气贮罐容积为 24000m³，其与氧氮氩充装车间的距离符合要求，见表 2.3-1。	符合
5	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.14 条	液氧储罐及其输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内无可燃物和沥青路面	符合
6	氧气站的乙类生产场所不得设置在地下室或半地下室。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.15 条	未设置地下室或半地下室	符合
7	厂区四周应设置围墙或围栏	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.1 条	厂区四周均设置围墙	符合
8	厂区内消防通道设置是否符合要求	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	消防通道设置符合要求	符合

小结：该企业周边环境及总平面布置单元符合规范要求。

表 5.1-3　工艺及设备设施单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
1	乙类厂房的耐火等级不应低于二级，建筑面积不大于 300m²的独立	《建筑设计防火规范（2018 年版）》	该企业氧氮氩充装间的耐火等级为二级	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
	乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑。	（GB 50016-2014）第 3.2.2 条		
2	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.3.1 条	该企业氧氮氩充装间为单层，耐火等级为二级，防火分区均未超过最大允许面积	符合
3	厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口： （1）乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m²，且同一时间的作业人数不超过 10 人； （2）丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m²，且同一时间的作业人数不超过 30 人	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.3.2 条	氧氮氩充装间设有 4 处安全出口	符合
4	厂房内严禁设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.3.5 条	该企业充装间未设置员工宿舍	符合
5	厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数，按表确定。疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.7.5 条	该企业充装间、瓶库的疏散门总净宽度满足疏散人数要求，疏散门的宽度大于 0.9m	符合
6	液氧贮罐和汽化器的周围应设明显的禁火标志	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.17 条	液氧储罐、汽化器周围设未明显禁火标志	不符合
7	氧气、氮气、氩气充装台的设置应符合下列规定： ①氧气、氮气、氩气充装台应设有超压泄放用安全阀； ②氧气、氮气、氩气充装台应设有吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处。 ③应设有分组切断阀、防错装接头等。 ④应设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 4.0.23 条	氧氮氩充装台设有超压泄放用安全阀；氧氮氩充装台设有吹扫放空阀，放空管接至室外安全处；设有分组切断阀、防错装接头等；设有灌装气体压力和钢瓶内余气压力的测试仪表	符合
8	氧气站、气化站房的主要生产间和汇流排间，其围护结构的门窗，应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 7.0.6 条	充装车间的门窗均向外开启	符合
9	氧气充装间中，氧气实瓶的贮量不应超过 1700 个。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 6.0.5 条	氧气充装间实瓶最大量为 100 个	符合
10	实瓶、空瓶是否分开存放	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	实瓶、空瓶分开存放	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
		第 6.0.8 条		
11	灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设有防止瓶倒的措施。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 6.0.11 条	空瓶区及实瓶区设置防倾倒措施	符合
12	氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 6.0.13 条	氧氮氩充装间等安全阀出口引至室外安全处，放散管口距地面 4.5m 以上	符合
13	氧气灌瓶间等的空气中氧含量定期检测。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.10 条第 5 款	医用氧气充装间已设置固定式氧含量报警器	符合
14	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.6 条	氮气充装间、氩气充装间已设置固定式氧含量报警器	符合
15	氧气管道不得穿过生活间、办公室	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.4 条	氧气管道不穿过生活间、办公室	符合
16	氧气管道管材的选用，宜符合表 11.0.9 的要求。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.9 条	管材选用符合要求	符合
17	氧气管道上的法兰，应按国家有关的现行 JB 标准选用；管道法兰的垫片，宜按表 11.0.10 选用。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.10 条	管道法兰选用符合要求，垫片选择符合要求	符合
18	氧气管道应设置导除静电的接地装置，并符合下列规定：1 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m 或 100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置；2 进出车间或用户建筑物处应设接地装置；3 直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地一次；4 车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相连接；5 每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线，电阻值应小于 0.03Ω	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 11.0.17 条	该企业氧气管道设置的导除静电的接地装置符合以上要求	符合
19	各种低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙，储罐本体应有色标。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条	低温液体储罐周围未设置安全标志及防撞护栏	不符合
20	氧气充装间的充装台应设高度不低于 2m 厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.6.5 条	氧氮氩充装间的充装台设高度为 2m，厚度为 200mm 的钢筋混凝土防护墙	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
21	低温液体储罐宜布置在室外	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.6.9 条	低温液体储罐布置在室外	符合
22	深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金和不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.8.3 条	罐体采用耐低温材料	符合
23	液氧泵入口应设过滤器	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 6.4.1 条	液氧泵入口设置了过滤器	符合
24	低温液体泵出口止回阀应定期进行检修调整	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 6.7.11 条	企业对低温液体泵出口止回阀定期进行检修调整	符合
25	充装气瓶时应遵守下列规定： ①气瓶的充气速度不得大于 8m³/h，且充装时间不少于 30min。开关阀应缓慢进行，充填场各部位均应禁油，严禁烟火； ②充装氧气、氮气、氩气等气体时不准漏气； ③充装间的地面应平整、耐磨、防滑	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 6.9.3 条	充装间的地面平整、耐磨、防滑。充装人员按操作规程进行充装作业	符合
26	氧气充装台外应有紧急切断阀	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 6.9.4 条	氧气充装台外设有紧急切断阀	符合
27	氧气管道的阀门应选用专用氧气阀门，工作压力大于 10MPa 的氧气管道阀门应采用不锈钢或铜基合金或以上两种的组合。阀门的密封填料，应采用聚四氟乙烯或柔性石墨材料	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 8.5.1 条	选用了氧气专用阀门，材质为不锈钢	符合
28	氧气厂（站、车间），严禁用明火采暖	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 11.1.1 条	氧气充装间不进行采暖	符合
29	应保持钢瓶直立充装，严禁卧放或者倾斜充装	《焊接绝热气瓶充装规定》（GB28051-2011）第 4.6 条	企业气瓶直立充装	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
30	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、防雷、防静电设施	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 6.3 条	充装站已设置了通风、遮阳、防雷、防静电设施	符合
31	充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 6.5 条	氧氮氩充装间内钢瓶分实瓶区、空瓶区布置	符合
32	深冷液体加压气化充瓶装置中,气化器的出口温度低于-30℃及超压时应有系统报警及连锁停泵装置	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 8.4 条	气化器的出口温度低于-30℃及超压时已设有系统报警及连锁停泵装置	符合
33	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面	《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）	储罐基础牢固，液氧储罐周围没有可燃物，未采用沥青地面	符合
34	低温液体储罐的安装场所应有槽车或消防车出入通道，以便于槽车或消防车通行	《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T 6898-2015）	储罐区设有槽车和消防车运行通道	符合
35	生产装置中是否采用淘汰工艺和设备	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.2 条	生产装置中未采用淘汰工艺和设备	符合
36	高速旋转或往复运动的机械零部件是否设有防护措施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.6.2	低温液体泵转动部位已设置防护罩	符合
37	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辩识	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第 5.3.2 条	各种压力表等选用合理，灵敏可靠，易于辨识	符合
38	作业区的布置应保证人员有足够的安全活动空间	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第 5.7.5 条	作业区留有足够的空间	符合
39	根据生产工艺特点和设备性质，采取噪声防治措施	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第 5.2.2 条	配备了个人防护用品	符合
40	凡容易发生事故的地方，是否设置安全标志	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第 6.7.1 条	易发生事故处设有安全标志	符合
41	危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置；不应遮挡消防设备、安全标志和通道	《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 6.2.1 条	厂区内气瓶均有固定区域整齐摆放，未遮挡消防设备、安全标志和通道	符合

小结：该企业工艺及设备设施基本符合规范要求，但仍有以下不足

之处：

（1）液氧储罐、汽化器周围设未明显禁火标志。

（2）低温液体储罐周围未设置安全警示标志及防撞护栏。

表 5.1-4　公用工程及消防设施安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
1	氧气站的供电负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定，除中断供气将造成较大损失者外，宜为三级负荷。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 8.0.1 条	该企业供电负荷为三级，满足生产需求	符合
2	氧气站给排水系统，应保证能放尽存水。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 9.0.5 条	站区内雨水散排	符合
3	灌氧站房、液氧系统和氧气汇流排间等严禁采用明火或电加热散热器采暖。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 10.0.1 条	充装间、瓶库及储罐均不设采暖设施	符合
4	氧气厂（站、车间）内严禁使用明火采暖	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 11.1.1 条	该企业充装间、瓶库及储罐区均不设采暖设施，厂内无明火采暖	符合
5	灌氧站房、氧气储罐的防雷接地最大冲击电阻为 30Ω；液氧的各类设施合计氧充瓶台管道防静电最大接地电阻为 10Ω。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.7.1 条	该企业防雷防静电接地符合要求	符合
6	氧气设备、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》（GB16912-2008）第 4.7.4 条	法兰采用金属跨接，电阻小于 0.03Ω	符合
7	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。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.1.3 条	该企业厂区内部无配电室，仅有配电箱（包含控制开关）。	无关
8	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.2.1 条	落地式配电箱底部抬高、高出室内地面 50mm 以上；底座周围采取封闭措施，并采取防止鼠、蛇等小动物进入箱内的措施	符合
9	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》（GB50054-2011）第 6.1.1 条	配电线路装设了短路保护和过负荷保护	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	是否符合
10	配电线路的敷设，应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.2 条	配电线路的敷设符合要求	符合
11	变压器室、配电室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 条	该企业厂区内部未设置配电室	无关
12	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.1 条	该企业灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散	符合
13	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。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。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条	灭火器放置于托架上，其顶部离地面高度不大于 1.50m，底部离地面高度不小于 0.08m。灭火器箱不上锁	符合
14	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》（GB50140-2005）第 6.1.1 条	灭火器配备符合要求，详见表 2.8-1	符合
15	有毒可燃气体的充装站和氧气及可窒息性气体的充装站，应设置相应的气体危险浓度检测报警装置。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 8.5 条	该企业涉及的氩气、氮气为窒息性气体，其充装车间内已设固定式氧含量报警器；医用氧气充装间已设氧含量报警器	符合

小结：该企业公用工程和消防设施单元符合规范要求。

表 5.1-5　重大隐患安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《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）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三[2017]121号）	主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格	符合
2	特种作业人员未持证上岗。		特种作业人员均持证上岗	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。		企业危险化学品有储存经营部分不涉及“两重点一重大”	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。		有储存、无储存经营部分均无重点监管的危险化工工艺	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险		该企业氧气充装单元不构成危险化学品重大危险源	无关

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。			
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		无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。		无此类毒性气体管道	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。		无地区架空线路穿越生产区	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。		该企业经正规设计	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、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		该企业未涉及可燃和有毒有害气体	无关
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		该企业未设置单独控制室	无关
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。		该企业生产用电负荷为三级，满足规范要求	无关
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		安全附件正常使用	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		建立了全员安全生产责任制、制定并实施了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。		制定了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。		制定了动火、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、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。		不涉及新开发的危险化学品生产工艺	无关
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险		化学品分类储存，无禁配物质混放混存现象	符合

力康咨询 LIKANG CONSULTING

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	化学品，相互禁配物质混放混存。			

5.1.2 安全检查表检查结果

单元 \ 类别	总项	符合	不符合	无关
安全管理单元	19	19	0	0
周边环境及平面布置单元	8	8	0	0
工艺及设备设施单元	41	39	2	0
公用辅助工程单元	15	13	0	2
重大隐患	20	9	0	11
合　计	103	88	2	13

安全检查表的检查结论汇总为：4 个评价单元及重大隐患安全检查总检查项为 103 项，其中符合项为 88 项，不符合项为 2 项，无关项为 13 项。企业已对不符合项进行整改，从该企业生产的整体过程分析，符合安全生产条件。

5.2 危险度评价分析过程

表 5.2-1　各单元危险度评价

序号	单元名称	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	液氩、液氮储罐区	0	2	0	2	2	6	III
2	医用液氧储罐区	0	2	0	2	2	6	III
3	医用氧气充装间	0	0	0	2	2	4	III
4	氩气、氮气充装间	0	0	0	2	2	4	III

危险度评价结果：沈阳沈标气体有限公司医用液氧储罐、液氮储罐、液氩储罐罐区、医用氧气、氮气、氩气充装车间危险等级均为III级，为低度危险。

6 安全对策措施与建议

本评价报告遵照国家有关法律法规规定，对沈阳沈标气体有限公司进行了危险、危害因素分析等评价工作，同时根据现场检查情况，对企业提出相应的安全对策措施与建议。

6.1 安全管理对策措施

沈阳沈标气体有限公司在其充装经营过程中涉及的主要危险化学品有氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]。在此类危险化学品的生产经营过程中，极易引发各种事故。因此，必须予以高度重视。

1、安全生产管理机构和安全管理制度

沈阳沈标气体有限公司已建立安全生产管理机构，制定了较为完善的安全管理制度。

应根据其生产危险化学品的实际情况并参考本报告的相关内容，对有关的管理制度不断加以补充和完善，并应严格执行。

2、安全操作规程

沈阳沈标气体有限公司已制定了安全操作规程，应重视安全操作规程的执行情况，并根据实际情况应不断对操作规程加以补充和完善，严格执行。全面排查化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。要针对本企业有储存经营特点和产品特性，加强安全经营管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全经营资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全经营条件，加强安全生产标准化、信息化建设。

3、生产安全事故应急预案

该企业经营产品涉及危险化学品，需给予高度重视，切实强化安全管理，制定切实可行的应急预案培训和演练计划。企业应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送沈阳市经济开

发区应急管理局。有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：

（一）依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；

（二）应急指挥机构及其职责发生调整的；

（三）面临的事故风险发生重大变化的；

（四）重要应急资源发生重大变化的；

（五）预案中的其他重要信息发生变化的；

（六）在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的；

（七）编制单位认为应当修订的其他情况。

严格按照《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[2016]第 88 号，应急管理部令[2019]第 2 号修正）和《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）的有关规定与要求，制定切实可行的应急预案培训和演练计划，通过不断培训和演练使厂内员工了解应急预案规定的应急职责、应急程序和应急处置方案，着力做好事故应急预案演练记录，并不断修改完善其事故应急预案，严防生产安全事故的发生。

加强应急救援器材及个体防护设备的维护保养，加强应急救援器材及个体防护设备使用培训让人人做到熟练使用应急救援器材

6.2 安全技术对策措施

该企业在经营过程中，最可能发生并引发严重后果的危险化学品事故是火灾、容器爆炸，一旦发生即会造成人员伤亡和财产损失。应采取如下防范措施：

（1）储存设备（设施）要采用合格产品，并保证安装质量，经检验合格后投入使用，并按规定实施定期检验。

（2）委托具备合法危险化学品道路运输资质的企业运输。

（3）要配备充足的灭火器材，现场操作人员会使用。

（4）储存设施要有可靠的防雷接地和防静电接地，并定期检测。

（5）加强安全管理，杜绝违章操作。

（6）完善安全生产风险分级管控与隐患排查治理工作。

（7）加强企业生产安全事故应急演练及气体泄漏、低温冻伤等事故的现场处置方案的演练。

2、做到“三懂三会”，即：“懂得本岗位经营过程中的火灾危险特性，懂得预防火灾的措施，懂得扑救火灾的方法；会报警，会使用消防器材，会扑救初起火灾”。

3、提高企业员工的业务技术素质和应急能力，尽量避免和减少员工的误操作，临危不惧，发现事故苗头能及时果断妥善处理，以防止由于处理不当造成灾情的扩大。

6.3 存在问题与整改建议

经评价，企业应对以下不符合项进行整改：

（1）液氧贮罐和汽化器的周围未设明显的禁火标志。根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.17 条，液氧贮罐和汽化器的周围应设明显的禁火标志。建议在液氧贮罐和汽化器周围增设明显的禁火标志。

（2）低温液体储罐周围未设置安全标志及防撞护栏。根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条，各种低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙，储罐本体应有色标。建议在低温液体储罐周围设置安全标志及防撞护栏。

7 评价结论

根据沈阳沈标气体有限公司的主要设备设施、安全作业条件以及国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，得出以下几方面结论：

（1）该企业所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合要求。

（2）该企业在经营过程中所用的设备、设施能够满足安全生产的要求。

（3）该企业的主要危险因素为火灾、容器爆炸；此外，还存在中毒和窒息、高处坠落、物体打击、机械伤害、触电等危险、有害因素。

（4）经计算该企业医用氧气充装间单元和医用液氧储罐单元均不构成危险化学品重大危险源。

（5）该企业充装工艺不涉及危险化工工艺。

（6）沈阳沈标气体有限公司有储存充装经营不涉及重点监管危险化学品。

本评价报告采用安全检查表法、危险度评价法对该企业进行评价：安全检查表一共 103 项，其中符合项为 90 项，不符合项为 2 项，无关项为 11 项。企业已对不符合项进行整改，从该企业生产的整体过程分析，符合安全生产条件；通过危险度评价法得出，该企业主要存在火灾、容器爆炸等危险因素，主要集中在医用液氧、液氮、液氩储罐区；医用氧气、氮气、氩气充装车间等。因此，企业必须采取相应的保护和预防措施将事故发生的可能性降至最低。

经评价，沈阳沈标气体有限公司符合充装经营医用氧气、氮气、氩气的安全要求。

8 附录与附件

（1）营业执照

（2）原危险化学品经营许可证

（3）辽宁省气瓶充装许可证

（4）土地证

（5）特殊建设工程消防验收意见书

（6）雷电防护装置检测报告

（7）安全阀、压力表检测报告及台账

（8）气体报警器检测报告及台账

（9）特种设备使用登记证及检测报告

（10）气瓶检验报告

（11）设置安全管理机构及专职安全员的文件

（12）主要负责人、安全管理人员安全资格证书

（13）特种设备作业人员资格证书

（14）安全生产责任制、安全管理规章制度、操作规程清单

（15）近三年的情况说明

（16）经营方式说明

（17）事故应急救援预案备案登记表

（18）安全生产责任险凭证

力康咨询 LIKANG CONSULTING