

前 言

沈阳新春城气体有限公司（以下称“企业”）成立于2004年10月09日，住所位于辽宁省沈阳市沈北新区财落街道财落二社区，注册资本为人民币伍拾万元整，类型为有限责任公司，法定代表人为闻哲，厂内主要从事乙炔生产、氧、氮、氩、二氧化碳气体充装以及氢、氦气、丙烷票据经营业务。

企业已于2023年08月25日取得了由沈阳市沈北新区应急管理局核发的《危险化学品经营许可证》；证书编号：沈北危化经字[2023]0051号；经营方式：充装、批发（无储存）；许可范围：充装：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]；批发（无储存）：氢、氦[压缩的或液化的]、丙烷；证书有效期至2026年08月27日，目前正处于有效期之内。

根据企业自身发展需求，决定拟在厂内投资建设气体储罐增容扩建项目，并于2026年04月14日取得了由沈阳市沈北新区工业和信息化局核发的《关于<沈阳新春城气体有限公司关于气体储罐增容扩建项目>项目备案证明》（文件号：沈蒲技改[2026]42号）。建设规模及内容：为沈飞搬迁至沈北新区配套，增加产能：一期：将原5立医用液氧储罐1台更换为30立医用液氧储罐1台，原20立食品液氮储罐1台更换为30立食品液氮储罐1台，原15立液氩储罐1台更换为30立液氩储罐1台，原10立液氮储罐1台更换为30立液氮储罐1台。二期：氦气充装项目：充装设备及管线一套，项目不涉及新增用地及新建厂房。因本项目设备成套且建设内容简单，企业决定两期内容一并建设，本次评价范围为立项中的全部建设内容。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号）和《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号），本项目涉及的氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]均属于危险化学品。因此，本项目属于危险化学品建设项目。

根据《中华人民共和国安全生产法[2021 年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号）第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理局令 45 号，根据国家安全生产监督管理局令 79 号修订）第八条“建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价”。为此，沈阳新春城气体有限公司特委托辽宁诺诚安全科技有限公司对其建设项目进行设立安全评价。

本报告主要由安全评价工作经过、建设项目概况、危险化学品的理化性能指标、危险化学品包装、储存、运输的技术要求、建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度、建设项目的安全条件、主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性、安全对策与建议、建设项目设立安全评价结论、与建设单位交换意见以及附件等内容组成。

在本次评价过程中，得到了沈阳新春城气体有限公司的领导及相关人员的大力支持配合，在此表示感谢！

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价对象和范围	1
1.4 工作经过和程序	2
2 建设项目概况	3
2.1 建设单位概况	3
2.2 建设项目概况	4
2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	5
2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	6
2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系	9
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	15
2.7 主要设备和主要特种设备	18
3 危险化学品的理化性能指标	19
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	21
5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	23
5.1 危险、有害因素辨识结果	23
5.2 危险、有害程度辨识结果	24
6 建设项目的安全条件	29

6.1 外部情况	29
6.2 建设项目的 外部安全条件	30
7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性	34
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	34
7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况	35
7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析	35
8 安全对策与建议	37
8.1 建设项目的 选址及总平面布置	37
8.2 建设项目的 储罐区及氨气充装单元	39
8.3 建设项目的 公辅工程单元	45
8.4 建设项目的 安全管理	51
9 建设项目设立安全评价结论	55
10 与建设单位交换意见	58
附件 1 安全评价过程涉及的图表	59
附件 2 选用的安全评价方法简介	60
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	62
附件 4 评价依据	85
附件 5 报告附件目录	93

术语和定义

(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

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

(3) 新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

(4) 改建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。

(5) 扩建项目

指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

(6) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

（7）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。

（8）安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

我公司在接到委托后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，为做好安全评价工作进行了较为充分的前期准备。

1.2 评价目的

在建设项目可行性研究阶段开展安全评价是为了实现以人为本、安全发展，贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目潜在的危险有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出合理可行的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”的要求，确保建设项目投产后的安全生产、经济运行。

1.3 评价对象和范围

本次评价对象为沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目，具体评价范围包括：1台30立医用液氧储罐，1台30立食品液氮储罐，1台30立液氩储罐，1台30立液氮储罐，1套氦气充装设备及管线、氦气管束车（厂家提供）。

说明：厂内原有建（构）筑物、乙炔生产部分、杜瓦罐充装部分、二氧化碳充装部分、氢气、丙烷无储存经营部分不在本次评价范围内。液氧、液氮、液氩气化器、低温液体泵、充装排、管道等设备设施不在本次评价范围

内（依托原有、无需变动，仅扩大对应储罐容积、增加卸车间隔周期，相应气瓶充装能力、储存位置均不变）。仅对本项目须依托的部分配套公辅工程、防火间距情况、安全管理等进行符合性评价。

1.4 工作经过和程序

前期准备工作完成后，我公司项目组对本项目进行了安全评价，具体的评价程序如图1.4-1所示：

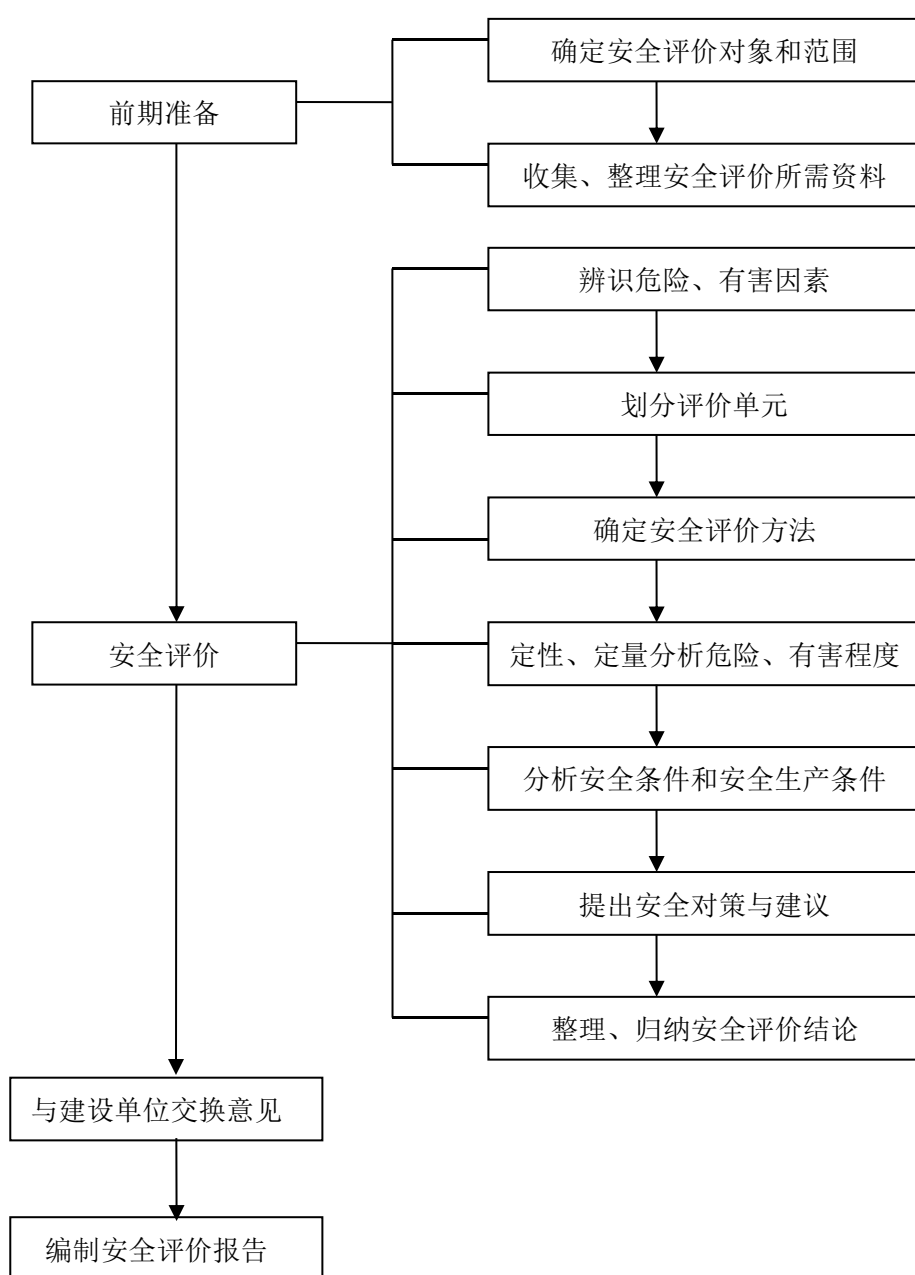


图 1.4-1 评价程序图

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

沈阳新春城气体有限公司成立于 2004 年 10 月 09 日，住所位于辽宁省沈阳市沈北新区财落街道财落二社区，注册资本为人民币伍拾万元整，类型为有限责任公司，法定代表人为闻哲，经营范围：许可项目：危险化学品生产；危险化学品经营；道路危险货物运输；特种设备检验检测；食品添加剂生产；药品生产；移动式压力容器/气瓶充装（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体以相关部门批准文件或许可证为准）。一般项目：金属制品销售；金属制品修理；五金产品批发；机械零件、零部件加工；机械零件、零部件销售；特种设备销售；特种设备出租（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

企业已于 2023 年 08 月 25 日取得了由沈阳市沈北新区应急管理局核发的《危险化学品经营许可证》；证书编号：沈北危化经字[2023]0051 号；经营方式：充装、批发（无储存）；许可范围：充装：氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]；批发（无储存）：氢、氨[压缩的或液化的]、丙烷；证书有效期至 2026 年 08 月 27 日，目前正处于有效期之内。

企业于 2026 年 04 月 14 日取得了由沈阳市沈北新区工业和信息化局核发的《关于<沈阳新春城气体有限公司关于气体储罐增容扩建项目>项目备案证明》（文件号：沈蒲技改[2026]42 号）。具体建设规模及内容详见本报告第 2.2 章节。

2.2 建设项目概况

项目名称：沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目

建设单位：沈阳新春城气体有限公司

项目地址：辽宁省沈阳市沈北新区财落街道财落二社区

项目性质：扩建项目

项目总投资：500 万元

建设规模及内容：

表 2.2-1 本项目建设内容与立项批复对照表

序号	立项批复	实际建设内容	备注
1	将原 5 立医用液氧储罐 1 台更换为 30 立医用液氧储罐 1 台	1 台 30 立医用液氧储罐	用于储存
2	原 20 立食品液氮储罐 1 台更换为 30 立食品液氮储罐 1 台	1 台 30 立食品液氮储罐	用于储存
3	原 15 立液氩储罐 1 台更换为 30 立液氩储罐 1 台	1 台 30 立液氩储罐	用于储存
4	原 10 立液氮储罐 1 台更换为 30 立液氮储罐 1 台	1 台 30 立液氮储罐	用于储存
5	氦气充装设备及管线一套	1 台隔膜压缩机、2 套充装排（16 头/排）	用于氦气充装

2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

本项目为扩建项目，建设地点拟位于沈阳新春城气体有限公司厂内。

随着地方经济发展以及沈飞搬迁至沈北新区，各类行业对氧、氮、氩、氦气瓶的周转需求激增，市场存在“小批量采购难”、“仓储成本高”、“供应链不稳定”等痛点。本项目主要目的是为沈飞配套以及沈北周边区域各类企业实现稳定的气瓶供应业务，精准对接市场需求，填补服务空白。

本项目涉及的主要工艺分为两部分：液氧、液氮、液氩装卸作业以及氦气充装作业。

液氧、液氮、液氩装卸作业：液氧、液氮、液氩经槽车汽运至厂内，经低温输送泵、管道输送至对应储罐内储存，销售需要时，储罐内的物料经对应低温输送泵、气化器、充装排进行气瓶充装、装车、外售，工艺流程简单。

氦气充装作业：本项目氦气气源为外购的氦气管束车，由具备相应资质的厂家提供，通过厂内建设隔膜压缩机和充装排的方式实现氦气气瓶充装作业。

本项目拟采用的液氧、液氮、液氩储罐均为国内外气体充装行业普遍存在的储存装置及装卸工艺流程，且本项目仅为扩大储罐容积，厂内原本自身就经营氧、氮、氩气体充装业务，其低温输送泵、气化器、充装排等设备均依托厂内原有。氦气充装部分相比于液态氦经气化后再充装，少了液态氦气化步骤，大幅减少了压力波动现象，更能实现稳定气体充装作业。综上，本项目整体技术水平成熟、稳定，工艺流程及设备设施简单，具备一定可靠性。

经查阅，本项目拟采用的工艺技术不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号）中的限制类和淘汰类。

2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模

2.4.1 地理位置及周边环境

本项目位于沈阳新春城气体有限公司厂区内，厂区西侧为天马街和一条架空通信线，北侧为居民区、支路和一条架空电力线、一条架空通信线，东侧、南侧均为耕地。

地理位置和周边环境详见图 2.4-1 和 2.4-2。

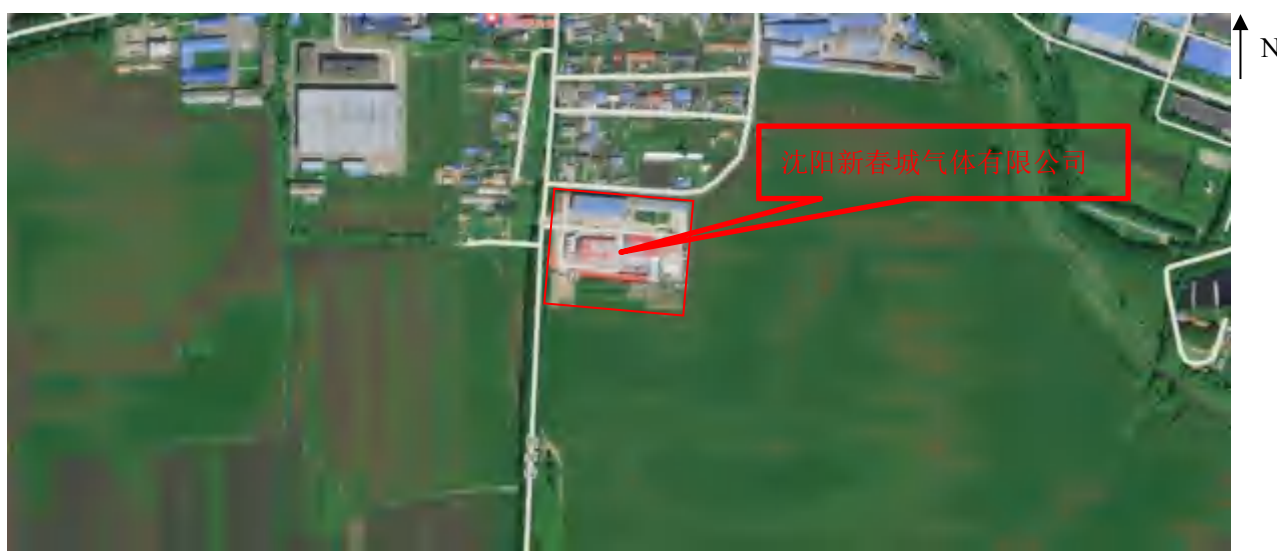


图 2.4-1 地理位置图

本项目与厂外周边建（构）筑物防火间距详见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目与厂外周边建（构）筑物之间防火间距表

序号	项目	厂外建（构） 筑物	方位	防火间距（m）		依据
				规范要求	设计距离	
1	拟建的医用液氧储罐（30m ³ ，乙类）	耕地	东	-	130	-
		耕地	南	-	53	-
		天马街（厂外道路路边）	西	15	25.67	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		架空通信线		-	24	-
		居民区（民用建筑）	北	20	72	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		架空通信线		-	56	-
		架空电力线（杆高 8m）		12	63.06	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		支路（厂外道路路边）		15	64.03	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条

注：根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条，1m³液氧折合 800m³标准状态气氧计算考虑间距，本项目拟建的医用液氧储罐为 30m³，折合标准氧气为 24000m³。

2.4.2 用地面积

本项目不涉及新增用地，厂区占地面积为 9070m²。

2.4.3 储存规模及匹配性分析

储存介质：本项目涉及的介质为液氧、液氮、液氩、氦气。

匹配性分析：本项目氦气充装部分为新建整条充装线，气源为厂家提供的氦气管束车（26m³），根据订单情况适时充装。液氧、液氮、液氩充装部分的气化器、低温液体泵、充装排、管道等设备设施依托原有、无需变动，仅扩大对应储罐容积、增加卸车间隔周期，相应气瓶充装能力、储存位置均不变，综上所述，本项目拟建前后各气体品种充装能够满足订单需求，扩容后的储罐与厂内原有充装设备衔接良好、能够相匹配。

2.4.4 主要物料名称、数量和储存

本项目涉及的主要物料名称、数量，储存情况，见表 2.4-2。

表 2.4-2 主要物料名称、数量和储存情况一览表

序号	名称	状态	储存场所及数量	火灾危险性	储罐总容积	最大储存量	备注
1	医用液氧	液	医用液氧储罐、1座	乙类	30m ³	34.2t	设计压力： 1.6MPa、设计 温度：-196℃、 操作压力： 0.3-0.8MPa、操 作温度： -183~-196℃、 容积：30m ³ 操作压力： 20MPa；相对 密度空气 0.14
2	食品级液氮	液	食品级液氮储罐、1座	戊类	30m ³	24.3t	
3	液氮	液	液氮储罐、1座	戊类	30m ³	24.3t	
4	液氩	液	液氩储罐、1座	戊类	30m ³	42t	
5	氦气	气	氦气管束车、1辆 (厂家提供)	戊类	26m ³	0.728t	

注：氦气储量计算过程： $m_{(氦气)} = 26m^3 \times 20MPa \times 10 \times 0.14 = 728kg = 0.728t$ 。

2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 工艺流程概述

本项目涉及的工艺主要分为两部分：液氧、液氮、液氩卸车以及氦气充装工艺。其中液氧、液氮、液氩卸车部分仅为更换、扩大现有储罐容积，相应气体气化、充装部分不在本次评价范围内，为保证工艺整体性，此处仅对液氧、液氮、液氩充装部分工艺进行简单叙述。

(1) 液氧、液氮、液氩卸车工艺流程

外购的液氧、液氮、液氩用低温汽车槽车运至厂内，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，将槽车内的低温液体卸到相应的低温液体储罐中。

(2) 液氧、液氮、液氩充装工艺流程（非本次评价范围）

需要气体充装时，液氧、液氮、液氩经低温液体泵加压到 15MPa，再通过气化器气化成高压气体，随后经充气排进行灌瓶（气瓶须经检验合格）。在气瓶充装到 15MPa 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，气瓶贴合格证后移到实瓶区准备出售。当充压超过 15.8MPa 时，气体管路安全阀开启，将充气瓶减压到 15MPa 以下，确保气瓶在安全充装压力下工作。

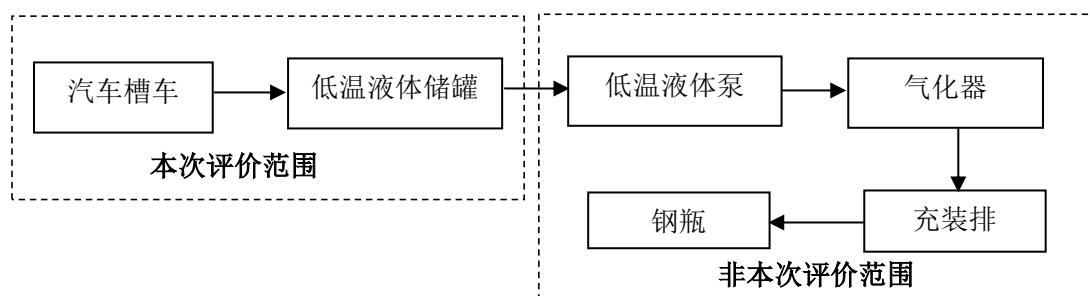


图 2.5-1 液氧、液氮、液氩卸车及充装工艺流程简图

(3) 氦气充装工艺流程

本项目氦气气源为氦气管束车（20MPa），外购的氦气用管束车汽运至厂内停至固定停车位处，放置好防溜车装置并通过管道与氦气充装系统进行连接，当需要充装氦气时，充装前检查确认气瓶合格性，随后开启瓶阀缓慢操作并监听瓶内有无异响，压缩的氦气依次经管道、充装排为气瓶充装，充装系统使用压力为 20MPa，当管束车压力降低到一定程度后，通过隔膜压缩机将管束车内气体增压向钢瓶充装（压缩机入口设有减压阀，阀前压力 20MPa、阀后压力 1.6MPa，将压力减压至 1.6MPa 后开始增压至 22MPa），氦气充装流量不大于 8m³/h，充装结束后关闭瓶阀、放空阀间余压，卸下气体充装夹具，气瓶贴合格证后移到实瓶区准备出售。

隔膜压缩机排气端设有安全阀及压力变送器，当压力达到 22MPa 时自循环，当压力达到 23.5MPa 时安全阀起跳。

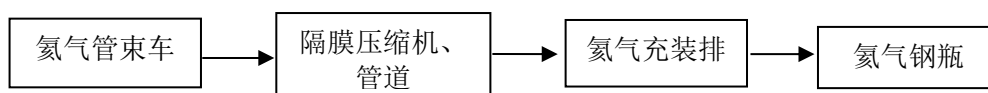


图 2.5-2 氦气充装工艺流程简图

2.5.2 主要建（构）筑物

本项目构筑物仅涉及 1 台液氧储罐、2 台液氮储罐、1 台液氩储罐，氦气充装区域位于厂内原有气体充装厂房内，不涉及其他建（构）筑物。本项目涉及的建（构）筑物情况详见下表 2.5-1。

表 2.5-1 主要建（构）筑物情况一览表

序号	名称	层数	建筑结构	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾危险性	备注
建筑物							
1	气体充装厂房	1	砖混结构	654.9	二级	乙类	依托原有、含氧气、医用氧气、氮气、食品级氮气、氩气、氦气、二氧化碳、食品级二氧化碳充装间
构筑物							
1	医用液氧储罐	-	-	-	-	乙类	新建、30m ³
2	液氮储罐	-	-	-	-	戊类	新建、30m ³
3	食品级液氮储罐	-	-	-	-	戊类	新建、30m ³
4	液氩储罐	-	-	-	-	戊类	新建、30m ³

2.5.3 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

(1) 主要设备及设施的布局

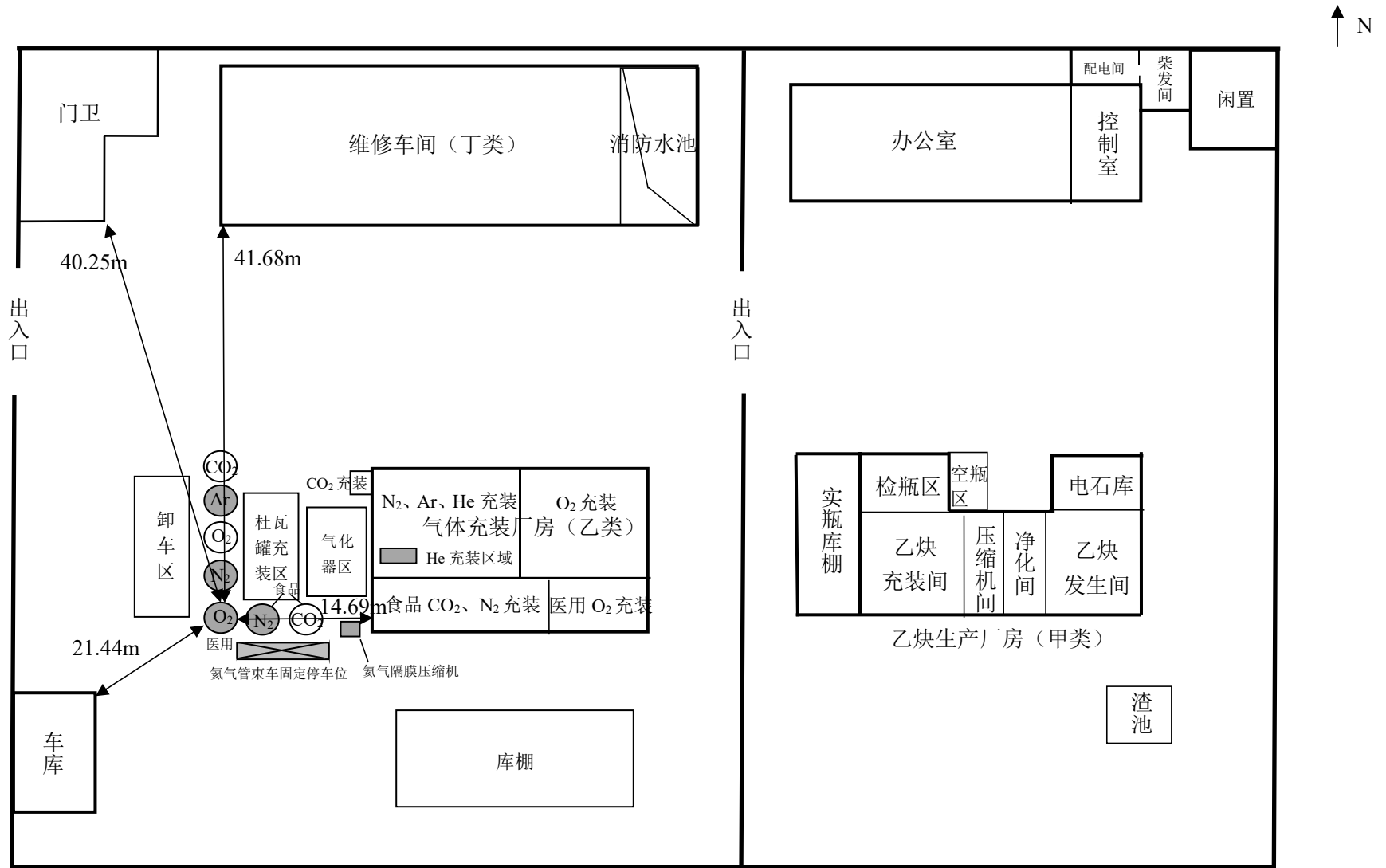
本项目位于沈阳新春城气体有限公司厂区内，厂内按功能区分主要分为乙炔生产区、气体充装区、辅助服务区。其中乙炔生产区位于厂区东部、气体充装区位于厂区西部，门卫位于厂区西北角，向东依次为维修车间、消防水池、办公室、配电间、柴发间、闲置间。厂区西南角有一车库，气体充装厂房南侧为库棚。

本项目拟建的液氧、液氮、液氩储罐位于厂内气体充装厂房和气化区域

的西侧，其中液氩储罐北侧为原有的液二氧化碳储罐、南侧为原有的液氧储罐，原有液氧储罐南侧依次为本项目拟建的液氮储罐、拟建的医用液氧储罐，本项目拟建的医用液氧储罐东侧依次为本项目拟建的食品级液氮储罐、原有的食品级液二氧化碳储罐。

本项目拟划定的氮气管束车停车位置位于食品级液氮、食品级二氧化碳储罐南侧，拟建的氮气隔膜压缩机位于氮气管束车停车位与气体充装厂房之间，氮气充装排拟位于气体充装厂房内西部区域。

具体总平面布置情况详见图 2.5-3。



注：图中仅阴影部分为本次评价范围

图 2.5-3 总平面布置图

表 2.5-2 本项目与厂内周边各建（构）筑物防火间距表

序号	项目	其他建（构）筑物	方位	防火间距（m）		依据
				规范要求	设计距离	
1	拟建的医用液氧储罐（30m ³ ，乙类）	车库（民用建筑）	西南	20	21.44	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		门卫（民用建筑）	西北	20	40.25	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		维修车间（丁类、二级、无明火或火花散发）	北	12	41.68	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		办公室（民用建筑）	东北	20	85	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		气体充装厂房（乙类、二级）	东	12	14.69	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条
		乙炔生产厂房（甲类、二级）	东	14	65	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条、第 3.0.5 条
		拟建的液氮储罐（30m ³ 、戊类）	北	2	2	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.3.3 条
2	拟建的液氮储罐（30m ³ ，戊类）	厂内原有液氧储罐（30m ³ ，乙类）	北	2	2	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.3.3 条
		厂内原有液氧储罐（30m ³ ，乙类）	南	2	2	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.3.3 条
3	拟建的液氮储罐（30m ³ ，戊类）	厂内原有液氧储罐（30m ³ ，乙类）	南	2	2	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.3.3 条
注 1：根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条，1m ³ 液氧折合 800m ³ 标准状态氧气计算考虑间距，本项目拟建的医用液氧储罐为 30m ³ ，折合标准氧气为 24000m ³ 。						
注 2：当《氧气站设计规范》（GB50030-2013）无防火间距要求时，依据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）为补充性评价依据。						

（2）上下游生产装置的关系

本项目液氧、液氮、液氩储罐部分仅用于储存作用，其上游为汽运至厂内的低温液体槽车，下游为低温液体泵、气化器、充装排、气瓶等，是气体充装工艺中间步骤重要的储存设施，其上下游衔接情况良好。

本项目氦气充装部分上游为氦气管束车，下游为氦气气瓶，氦气管束车由供应商提供，该部分设备均拟采购合格产品且仅用于充装氦气单一品种，介质适用匹配性、上下游衔接情况良好。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本项目公辅工程均依托厂内原有。

2.6.1 给排水

给水：本项目给水系统主要分为生活用水和消防用水，无生产用水。

生活用水主要为厂内人员生活用水，用水量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ 。消防用水内容介绍详见第 2.6.3 章节。厂内水源主要取自当地自来水管网，供水管径为 DN100，供水量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，厂内现有给水系统能够满足本项目依托需求。

排水：本项目无生产废水产生，生活污水及雨水经厂区敷设的雨水管网和污水管网汇集后排入市政水管网，厂内现有排水系统能够满足依托需求。

2.6.2 供配电

供电负荷：厂内生产用电为三级负荷，消防用电为二级负荷，GDS 系统用电为一级负荷中的特别重要负荷。

供电：厂区供电电源引自沈阳市沈北新区供电分公司，进户电压为 10kV，在厂区北侧设有 1 台 80kVA 杆式油浸变压器，经变压器变压至 380V/220V 电源后，由厂内东北角配电间内的配电柜经埋地电缆引至各用电区域，配电系统接地形式为 TN-S 型。厂内控制系统和 GDS 系统设有 UPS 不间断电源，供电时间不小于 30min，能够确保在失去正常供电时监控系统和报警系统正常工作。且厂内东北角柴发间设有 1 台柴油发电机组（型号为 HD1-75，功率为 75kW）作为备用电源，可满足消防水泵用电负荷的需求。

防雷防静电及接地：本项目拟建的液氧、液氮、液氩储罐均按二类防雷建筑物设防，液氧、液氮、液氩储罐拟进行防静电可靠接地，氧气储罐防雷接地最大冲击电阻拟不大于 30Ω ，氧气（包括液氧）设备、管道、阀门上的

法兰连接和螺纹连接处拟采用金属导线跨接，其跨接电阻拟不大于 $0.03\ \Omega$ ，接地系统拟并入厂内原有接地网。

2.6.3 消防设施

本项目消防设施拟依托厂内原有，厂内设有一座消防水池，有效容积为 220m^3 ，内设 2 台消防水泵（一用一备，备用泵为柴油泵，另一台为潜水泵，消防水管网稳压 0.5MPa ），厂内设有 2 座地下式消防栓，厂区生产区内设有消防车道，消防车道净宽度为 6m ，未形成环形消防通道，有相应的回车场地，回车场面积为 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 。

消防水量核算：根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，本项目拟建后厂内气体充装区域事故状态下消耗消防用水量最大的建构筑物为充装厂房，其火灾延续时间 3h 、室外消火栓流量为 15L/s ，充装厂房消防总用水量为 $3.6\times 3\times 15=162\text{m}^3$ ，厂内原有消防水池有效容积为 220m^3 ，能够满足消防用水的需要。

此外，厂内气体充装厂房及储罐区原设有一定数量的灭火器材，能够满足本项目依托需求，具体详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 灭火器设置情况一览表

序号	安全设施名称	型号	数量	所在位置	备注
1.	消防器材（灭火器）	MFZL/ABC8	10	气体充装厂房、储罐区	手提贮压式、依托

综上所述，厂内现有消防设施能够满足本项目依托需求。

2.6.4 自控系统

本项目自控系统主要分为 PLC 和 GDS 系统。

本项目涉及的氧、氮、氩、氦气充装部分拟依托厂内原有 PLC 可编程

逻辑控制器作为生产过程控制系统（BPCS），对充装过程实现自动化控制。PLC 控制系统的应用范围包括：各储罐液位、压力、温度的实时监测和显示；低温液体泵的启停控制和转速调节；充装过程的压力、流量监测；超限参数的报警和联锁保护功能。控制系统设置紧急停车按钮，可在紧急情况下快速停泵并关闭管道紧急切断阀。

本项目拟依托厂内原有 GDS 系统，厂内在充装间、罐区等可能存在氧气浓度异常的部位设有固定式氧气浓度探测报警器。GDS 控制主机设置在门卫，实现 24 小时实时监控，报警信号有声光提示。氧浓度报警设定值：低报 19.5%Vol，高报 23.5%Vol。本次扩建拟新增 1 台氧气浓度探测报警器，新增后厂内氧气浓度探测报警器覆盖半径能够满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求。

2.6.5 劳动定员及工作制

本项目无需新增劳动定员。

企业现有劳动定员 28 人，设有安全生产领导小组负责厂内安全生产工作，并配备有 1 名专职安全员。企业主要负责人和专职安全员均经沈阳市应急管理局培训考核合格，并取得安全资格证书。

企业管理人员、岗位操作人员执行常白班工作制，厂内根据订单间歇式生产，全年工作 300 天。

2.7 主要设备和主要特种设备

2.7.1 主要设备

本项目所涉及的主要设备、设施详见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要设备、设施一览表

序号	设备名称	规格、型号、材质	数量	备注
1.	立式低温医用液氧储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度： -196℃、操作压力：≤0.8MPa、操 作温度：-183~-196℃、容积：30m ³	1 座	
2.	立式低温食品级液氮储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度： -196℃、操作压力：0.3-0.8MPa、操 作温度：-190~-196℃、容积：30m ³	1 座	
3.	立式低温液氮储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度： -196℃、操作压力：0.3-0.8MPa、操 作温度：-190~-196℃、容积：30m ³	1 座	
4.	立式低温液氩储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度： -196℃、操作压力：0.4-0.8MPa、操 作温度：-185.9~-196℃、容积：30m ³	1 座	
5.	隔膜压缩机	GL2-100/15-220	1 个	
6.	氦气充装排	16 头/排	2 套	
7.	氦气管束车	GSX40-7-715-I、操作压力：20MPa、 容积：26m ³	1 辆	由供应 商提供

2.7.2 主要特种设备

本项目所涉及的特种设备详见表 2.7-2。

表 2.7-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格、型号、材质	数量	备注
1.	立式低温医用液氧储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度：-196℃、操作压力：≤ 0.8MPa、操作温度：-183~-196℃、容积：30m ³	1 座	特种设备
2.	立式低温食品级液氮储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度：-196℃、操作压力： 0.3-0.8MPa、操作温度：-190~-196℃、容积：30m ³	1 座	特种设备
3.	立式低温液氮储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度：-196℃、操作压力： 0.3-0.8MPa、操作温度：-190~-196℃、容积：30m ³	1 座	特种设备
4.	立式低温液氩储罐	设计压力：1.6MPa、设计温度：-196℃、操作压力： 0.4-0.8MPa、操作温度：-185.9~-196℃、容积：30m ³	1 座	特种设备

3 危险化学品的理化性能指标

本项目涉及的物质为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号）和《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号），本项目涉及的氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]均为危险化学品。

本项目未涉及特别管控、重点监管、易制毒、易制爆、高毒危险化学品。

本项目涉及的各项物质理化性质详见下表 3-1。

表 3-1 本项目涉及的危险化学品危险特性

序号	中文名称	危险化学品目录序号	CAS 号	危险性类别	密度	沸点	爆炸极限% V/V	闪点℃	防火防爆级别、组别	火灾危险性分类
1	氧 [压缩的或液化的]	2528	7782-44-7	氧化性气体,类别 1 加压气体	(空气=1) 1.43; (水=1): 1.14 (-183℃)	-183.1	/	/	/	乙类
2	氮 [压缩的或液化的]	172	7727-37-9	加压气体	(空气=1) 0.97; (水=1): 0.81 (-196℃)	-195.6	/	/	/	戊类
3	氩 [压缩的或液化的]	2505	7440-37-1	加压气体	(空气=1) 1.38; (水=1): 1.40 (-186℃)	-185.7	/	/	/	戊类
4	氦 [压缩的或液化的]	929	7440-59-7	加压气体	(空气=1) 0.14; (水=1): 0.15	-268.9	/	/	/	戊类

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

经查询《危险化学品安全技术全书》和《危险物品名表》等资料，对本项目涉及的各项危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见下表。

表 4-1 涉及的各项危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、氧[压缩的或液化的]	
类别或项别	2.2
次要危险性	5.1
包装类别	/
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。
二、氮[压缩的或液化的]	
类别或项别	2.2
次要危险性	/
包装类别	/
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。
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
三、氩[压缩的或液化的]	
类别或项别	2.2
次要危险性	/
包装类别	/
储存注意事项	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
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。
四、氦[压缩的或液化的]	
类别或项别	2.2
次要危险性	/
包装类别	III 类

沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目设立安全评价报告

储存注意事项	储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。
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。

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

5.1 危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）和《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）等的有关规定对本项目存在的危险、有害因素进行辨识，其具体辨识结果如下：

5.1.1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布

表 5.1-1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险等级	发生频率
1	泄漏	人员伤亡、经济损失	医用液氧储罐、液氮储罐、液氩储罐、氦气充装区域	III级，危险的	中
2	火灾	人员伤亡、经济损失	医用液氧储罐及周边区域	III级，危险的	中
3	容器爆炸	人员伤亡、经济损失	医用液氧储罐、液氮储罐、液氩储罐、各类气瓶	III级，危险的	中
4	中毒	人员伤亡、经济损失	医用液氧储罐、液氧卸车区等	III级，危险的	低
5	窒息	人员伤亡、经济损失	液氧、氮、氩卸车区、氦气充装区域、清罐受限空间作业等	III级，危险的	中

5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-2。

表 5.1-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	触电	人员伤亡、经济损失	储罐区、卸车区、氦气充装区域	II级，临界的	中
2	机械致害	人员伤亡、经济损失	低温液体输送泵、隔膜压缩机	II级，临界的	中
3	厂（场）内车辆致害	人员受伤、经济损失	厂内运输道路、卸车区、氦气固定停车位	I级，安全的	低
4	高处坠落	人员受伤、经济损失	储罐区登高作业	I级，安全的	低
5	物体打击	人员受伤、经济损失	储罐区登高作业	I级，安全的	低
6	噪声及振动	人员受伤、经济损失	储罐区、卸车区、压缩机附近、充装区域	I级，安全的	低
7	低温危害	人员受伤、经济损失	储罐区、卸车区	I级，安全的	低

5.2 危险、有害程度辨识结果

5.2.1 评价单元的划分

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据本项目的实际情况，评价单元划分的情况，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置单元	检查本项目的选址及总平面布置与规范的符合性	—
2	储罐区及氢气充装单元	对本项目的医用液氧储罐、液氮储罐、液氩储罐区、氢气充装过程中可能发生的事故进行分析	—
3	公辅工程单元	对本项目的供水、供配电、防雷防静电和消防设施等配套公辅工程可能发生的事故进行分析	—
4	安全管理单元	对本项目依托的安全管理情况进行分析	—

5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对本评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-2。

表 5.2-2 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	选取理由
1	安全检查表法	选址及总平面布置单元	符合性检查，选用检查表法确定本项目的周边环境与规范符合性。
2	预先危险性分析	储罐区及氢气充装单元、公辅工程单元	预先危险性分析评价，能够预先预测项目在实际运行中存在的危险，对今后的安全运行具有指导意义。
3	作业条件危险性评价法	安全管理单元	通过评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量的评价方法。

5.2.3 固有危险程度的分析

(1) 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

本项目涉及的氧、氮、氩均储存于拟建的储罐中，容积均为 30m³，氢气储存于供应商提供的管束车中，容积为 26m³。

本项目涉及的氧本身不具备可燃性、爆炸性、腐蚀性，具备助燃性，低浓度时不会对人体造成伤害，但高浓度氧可导致人员出现“氧中毒”现象。本项目涉及的氮、氩、氦为本身不具备爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性，但会使空气中氧含量浓度降低，可能会导致人员窒息。

(2) 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据本项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合本报告附件 F3.5.2 的预先危险性分析法的定性分析结果，本项目储罐区及氢气充装单元和公辅工程单元的固有危险程度，见表 5.2-3。

表 5.2-3 各个子单元的固有危险程度

评价单元	可能发生的事故类型	危险等级	危险等级
储罐区及氢气充装单元	泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息	危险的	III
	触电、机械致害	临界的	II
	高处坠落、物体打击、厂（场）内车辆致害、噪声及振动、低温危害	安全的	I
公辅工程单元	触电、机械致害	临界的	II

总的危险程度：各个单元中最大的危险等级可作为总的固有危险度，即：储罐区及氢气充装单元总的固有危险程度为III级，属于“危险的”，公辅工程单元总的固有危险程度为II级，属于“临界的”。

5.2.4 风险程度的分析

(1) 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目涉及的氧本身不具备可燃性、爆炸性、腐蚀性，具备助燃性，低浓度时不会对人体造成伤害，但高浓度氧可导致人员出现“氧中毒”现象。本项目涉及的氮、氩、氦为本身不具备爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性，但会使空气中氧含量浓度降低，可能会导致人员窒息，在实际建设过程中，往往都会选用具备相应制造资质的厂家生产的合格、安全附件齐全的产品，所以本项目发生泄漏、火灾、窒息事故的概率极低。

(2) 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

本项目涉及的氧、氮、氩、氦，其本身均不具备爆炸性、可燃性，氧具备极强的助燃性，但泄漏的氧需要遇到特定的情况（可燃物+点火源）才可助燃火灾，其助燃火灾事故的条件要求较低和需要的时间较短。

5.2.5 危险、有害程度辨识结果

通过采用安全检查表法、预先危险性分析方法、管理失误论事故模型等对本项目进行风险程度分析评价，评价结果汇总见表5.2-5。具体评价过程详见评价报告附件3。

表 5.2-5 风险评价结果汇总表

序号	评价方法	评价结果
1	安全检查表法	运用安全检查表法对本项目选址及总平面布置单元共计检查4项，并对本项目涉及的各建（构）筑物与厂内、厂外周边建（构）筑物的防火间距进行检查，均符合相关标准、规范要求。
2	预先危险性分析	运用预先危险性分析法对储罐区及氦气充装单元、公辅工程单元进行了分析，具体评价结果如下： 1) 使用预先危险性分析法对储罐区及氦气充装单元进行评价，其中发

		生泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息事故的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，发生触电、机械致害的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，发生高处坠落、厂（场）内车辆致害、物体打击、噪声及振动、低温危害的危险等级为Ⅰ级，属于“安全的，可以忽略的”。 2) 使用预先危险性分析法对公辅工程单元进行评价，发生触电、机械致害事故的危险等级为Ⅱ级，即属于“临界的”。
3	作业条件危险性评价法	运用作业条件危险性评价法对本项目安全管理单元进行评价，其中气体充装厂房、储罐区的作业危险程度为一般危险，卸车区的作业危险程度为稍有危险。

5.2.6 与建设项目同类生产装置发生的事故案例的后果和原因

2010年2月25日下午，沈阳某气体有限公司一液氧储罐外筒体下封头爆裂，大量液氧液态氧泄露，持续3个半小时。事故中无人员伤亡。

(1) 事故的基本情况

2010年2月25日下午，沈阳某气体有限公司向30t液态氧的50m³液态氧储罐中又充入9t液态氧，结束作业后10分钟，即14时23分（时间来自监控录像），该低温液氧储罐外筒体下封头爆裂，大量液态氧泄漏，一直持续到18时左右，储罐内液态氧全部泄漏完毕。

事故中无人员伤亡。储罐外筒体下封头的爆裂碎片崩飞到四周，破裂面积约占下封头面积的三分之二。位于储罐底部的上进液管、排气管、下排液管被拉断。外筒其它部位及内筒无外观破损，但对应测满管口的外筒部位颜色异常，呈现黄白色。

(2) 事故原因分析

对外筒体下封头碎片形貌分析，属于脆性断裂，应为低温断裂。

造成低温的可能原因主要有三点：一是环境温度，事故当日气温较低（-2~12℃），还刚刚遭遇了冰雨天气；二是下部进液口管路与外筒体下封头焊接连接，向储罐内充装液态氧时，热传导作用不可避免的使外筒体下封

头温度降低；三是有可能液氧进入外筒，在造成低温的同时又形成压力源，使得外筒破裂。

前两个原因毋庸置疑，第三个原因需要更多的证据支持。切割下储罐外筒上封头及最上部筒节，发现管路与内筒接管管座连接的环向塔连接焊缝全部断裂，管路与内筒接管管座已断开，结合该部位对应的储罐外筒部分颜色异常的情况，可确定该处为氧气泄露到外筒的原始泄露点，并以发生较长时间。

综上所述，管道焊口存在未融合缺陷，使用过程中发生了疲劳断裂，液氧由断裂处进入储罐外筒，气化后导致外筒压力不断升高，加之下封头处于低温环境下，最终引发事故。

（3）事故经验教训

低温液体储罐的结构设计应当充分考虑循环热应力的影响，增加热补偿设计。使用单位应加强对此部位的检查力度，尤其是已投入使用超过一年的储罐，在加强巡检的同时适当的进行检修维护。

6 建设项目的安全条件

6.1 外部情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

本项目位于沈阳新春城气体有限公司厂区内，厂区西侧为天马街和一条架空通信线，北侧为居民区、支路和一条架空电力线、一条架空通信线，东侧、南侧均为耕地。

6.1.2 所在地的自然条件

本项目所在地区为辽宁省沈阳市沈北新区，属于属北温带季风型半湿润大陆性气候，一年四季分明；夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春秋两季温和、多大风，为过渡性季节。其气象条件如下：

(1) 气象条件

年平均气温：	7.7℃
夏季平均气温：	25.5℃
冬季平均气温：	-12.8℃
历年极端最高气温：	38.3℃
历年极端最低气温：	-30.6℃
年平均相对湿度：	65%
年平均雷暴日：	27.1d/a
年主导风向：	S-15%，N-17%
年平均风速：	3.7m/s
年平均降水量：	640mm
最大积雪深度：	200mm

最大冻土深度：1.39m

（2）地理条件

沈阳是东北地区最大的中心城市，有“东方鲁尔”、“共和国第一长子”的美誉。沈阳是正在建设中的沈阳经济区（沈阳都市圈）的核心城市。地处东北亚经济圈和环渤海经济圈的中心，工业门类齐全，具有重要的战略地位。以沈阳为中心，半径 150 公里的范围内，集中了以基础工业和加工工业为主的 8 大城市，构成了资源丰富、结构互补性强、技术关联度高的辽宁中部城市群。沈阳拥有东北地区最大的民用航空港，全国最大的铁路编组站和全国最高等级的“一环四射”高速公路网。沟通世界各大港口的大连港、正在开发建设的营口新港和锦州港，距沈阳均不超过 400km，具有得天独厚的地理区位优势，作为东北中心城市的沈阳，对周边乃至全国都具有较强的吸纳力、辐射力和带动力。

（3）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）规定，本项目所在地的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

6.2 建设项目的安全外部条件

6.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

（1）建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素及影响分析

根据分析可知，本项目可能影响外界的危险、有害因素最主要是本项目涉及的氧具备极强的助燃性，会扩大已发生的火灾事故，但本项目液氧储罐露天布置，且依据《氧气站设计规范》进行检查，本项目涉及的建（构）筑

物与厂外建（构）筑物之间的防火间距能够符合相关要求，因此，本项目对周边生产、经营活动或者居民生活的影响较小。

（2）重点监管的危险化学品泄漏的隔离与疏散距离

本项目涉及的氧、氮、氩、氦均不属于重点监管的危险化学品，故无隔离与疏散距离要求。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

由于本项目在选址及总平面布置等方面充分考虑了与厂外周边建（构）筑物防火间距，其建成后主要设施与周边距离能够达到国家现行规范要求，周边企业、厂外道路、居民生活区也与本项目有足够的安全间距，故周边生产单位、经营活动对本项目几乎没有影响。

6.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从其的储存特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，须对极端恶劣时储存危险物质的安全性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备基础塌陷、管线断裂、阀门损坏、物料外溢及环境污染等更大的危害予以充分重视。当地自然条件对本项目的影响分析如下：

（1）地震的影响

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。

直接灾害对本项目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。这些现象对本项目的储罐、地面造成破坏，对相关设施如交通、供水、排水、

供电等造成破坏，导致储存介质大量泄漏，导致污染环境，进而发生一系列次生灾害。

本项目所在地区抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。依据《建筑工程抗震设防分类标准》，拟建的储罐区属于一般设防场所，可按本地区抗震设防烈度的要求加强其抗震措施，以减轻和避免地震带来的影响。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

（2）雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且可能还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

本项目所在地区年均雷暴日为 27.1d，若本项目拟设的储罐按照《建筑物防雷设计规范》等的相关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。

（3）高、低温、冻土的影响。

本项目所在地极端气温可能会对本项目会造成一定影响，如若针对长期室外作业人员予以配备相应的保暖、降暑措施等，可以有效防止以上因素对本项目造成的影响。

本项目地区最大冻土深度 139cm，埋地敷设的建筑基础如若埋深不足，应力变化可能造成储罐地基损坏。若在项目设计中采取适当的措施，如：设备的材质选择、加深地下建筑基础等，可以有效防止以上因素对本项目造成

的影响。

(4) 降雨的影响

本项目所在地区春季雨少，夏季雨水集中，冬季降雨稀少，秋季降雨略多于春季。当夏季降水过大，一旦超过罐区排水能力积水过多时，将有可能危及储罐的安全，特别是暴雨侵袭时，罐区排水不良可能会造成一定影响。所以应在后续施工中合理提高焊接质量，在项目设计中应充分考虑罐区雨排系统，加强排水系统安全措施，可以有效降低降雨对本项目的影响。

(5) 其它

从往年气象条件统计来看，本项目所在地区没有发生过对本地区造成破坏性的台风、海啸，且若本项目储罐基础设置牢靠、预埋深度足够则受到台风、海啸等自然灾害的影响较小。

小结：从以上分析可知，本项目所在地区的自然条件可能会对本项目会造成一定的影响，但若在后续设计、施工中采取切实有效的安全防范措施，尤其是针对储罐埋地基础深埋、提高焊接质量以及充分考虑罐区雨排系统等方面的安全防范措施，其影响可以消除或减弱到不会影响本项目的正常运行。

7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.1.1 工艺技术可靠性

本项目涉及的主要工艺分为两部分：液氧、液氮、液氩装卸作业以及氦气充装作业。

液氧、液氮、液氩装卸作业：液氧、液氮、液氩经槽车汽运至厂内，经低温输送泵、管道输送至对应储罐内储存，销售需要时，储罐内的物料经对应低温输送泵、气化器、充装排进行气瓶充装、装车、外售，工艺流程简单。

氦气充装作业：本项目氦气气源为外购的氦气管束车，由具备相应资质的厂家提供，通过厂内建设隔膜压缩机和充装排的方式实现氦气气瓶充装作业。

本项目拟采用的液氧、液氮、液氩储罐均为国内外气体充装行业普遍存在的储存装置及装卸工艺流程，且本项目仅为扩大储罐容积，厂内原本自身就经营氧、氮、氩气体充装业务，其低温输送泵、气化器、充装排等设备均依托厂内原有。氦气充装部分相比于液态氦经气化后再充装，少了液态氦气化步骤，大幅减少了压力波动现象，更能实现稳定气体充装作业。综上，本项目整体技术水平成熟、稳定，工艺流程及设备设施简单，具备一定可靠性。

7.1.2 设备可靠性

本项目液氧、液氮、液氩储罐、氦气隔膜压缩机、充装排均拟选用具备相应生产资质厂家生产的合格产品，所涉及的设备、设施均为国内外气体充装行业普遍装置，能够具备一定的可靠性。

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

本项目液氧、液氮、液氩储罐、氦气隔膜压缩机、充装排拟选用具备相应生产资质厂家生产的合格产品，液氧、液氮、液氩储罐容积均为 30m³，氦气管束车容积为 26m³。各类设施的储存、承压能力能够满足生产、储存的需求。

7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析

本项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况	是否满足要求
1	给水	生活用水	水源：由市政供水管网供应。无生产用水	符合
2	排水	雨水	无生产废水产生，生活污水及雨水经厂区敷设的雨水管网和污水管网汇集后排入市政管网	符合
3	供配电	生产用电	<p>①供电负荷：厂内生产用电为三级负荷，消防用电为二级负荷，GDS 系统用电为一级负荷中的特别重要负荷。</p> <p>②供电：厂区供电电源引自沈阳市沈北新区供电分公司，进户电压为 10kV，在厂区北侧设有 1 台 80kVA 杆式油浸变压器，经变压器变压至 380V/220V 电源后，由厂内东北角配电间内的配电柜经埋地电缆引至各用电区域，配电系统接地形式为 TN-S 型。厂内控制系统和 GDS 系统设有 UPS 不间断电源，供电时间不小于 30min，能够确保在失去正常供电时监控系统和报警系统正常工作。厂内东北角柴发间设有 1 台柴油发电机组（型号为 HD1-75，功率为 75kW）作为备用电源，可满足消防水泵用电负荷的需求。</p> <p>③防雷防静电及接地：本项目拟建的液氧、液氮、液氩储罐均按二类防雷建筑物设防，液氧、液氮、液氩储罐拟进行防静电可靠接地，氧气储罐防雷接地最大冲击电阻拟不大于 30Ω，氧气（包括液氧）设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处拟采用金属导线跨接，其跨接电阻拟不大于 0.03Ω，接地系统拟并入厂内原有接地网。</p>	符合

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况	是否满足要求
4	消防设施	①罐区周围设室外消火栓； ②干粉灭火器	①依托厂内原有的消防水池和消防水泵； ②储罐区附近按要求配备一定数量的手提式干粉灭火器。	符合
5	自控系统	①依托原有 PLC 控制系统 ②需增加 1 个氧含量检测报警器并接入厂内原有 GDS 系统	①本项目涉及的氧、氮、氩、氦气充装部分拟依托厂内原有 PLC 可编程逻辑控制器作为生产过程控制系统（BPCS），对充装过程实现自动化控制。PLC 控制系统的应用范围包括：各储罐液位、压力、温度的实时监测和显示；低温液体泵的启停控制和转速调节；充装过程的压力、流量监测；超限参数的报警和联锁保护功能。控制系统设置紧急停车按钮，可在紧急情况下快速停泵并关闭管道紧急切断阀。 ②本项目拟依托厂内原有 GDS 系统，厂内在充装间、罐区等可能存在氧气浓度异常的部位设有固定式氧气浓度探测报警器。GDS 控制主机设置在门卫，实现 24 小时实时监控，报警信号有声光提示。氧浓度报警设定值：低报 19.5%Vol，高报 23.5%Vol。本次扩建新增 1 台氧气浓度探测报警器，新增后厂内氧气浓度探测报警器覆盖半径能够满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求。	符合

小结：本项目所需配套辅助工程的供应量可以满足依托需求。

8 安全对策与建议

8.1 建设项目的选址及总平面布置

(1) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)第 3.0.8 条,厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文条件。

(2) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 3.0.4 条,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下表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 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

建筑物、构筑物		氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物	氧气贮罐总容积(m^3)		
			≤ 1000	1000~50000	> 50000
其他各类建筑物耐火等级	一、二级	10	10	12	14
	三级	12	12	14	16
	四级	14	14	16	18
民用建筑		25	18	20	25
明火或散发火花地点		25	25	30	35
重要公共建筑		50	50		
室外变、配电站(35kV~500kV且每台变压器为10000kV·A以上)以及总油量超过5t的总降压站		25	20	25	30
厂外铁路线中心线		25	25		
厂内铁路线中心线(氧气站专用线除外)		20	20		
厂外道路(路边)		15	15		
厂内道路(路边)	主要	10	10		
	次要	5	5		
电力架空线		1.5倍电杆高度	1.5倍电杆高度		

注:固定容积氧气贮罐的总容积按几何容量(m^3)和设计压力(绝对压力为 $10^5 Pa$)的乘积计算。液氧贮罐以 $1m^3$ 液氧折合 $800m^3$ 标准状态气氧计算,按本表氧气贮罐相应贮量的规定确定防火间距。

(3) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 3.0.5 条,氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物,与火灾危险性为甲类的建筑物之间的最小防火间距,应按本规范表 3.0.4 对其他各类建筑物之间规定的间距增加 2m

(4) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 3.0.9 条,液氧贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。

(5) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 3.0.14 条,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。

(6) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 3.0.15 条,液氧贮罐、低温液体贮槽宜室外布置,它与室外各类建筑物、构筑物的防火间距应符合本标准表 3.0.4 的规定。

(7) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.2.9 条,液氧容器间的间距应不小于相邻两容器中较大容器的半径,且最小间距不小于 2m;液氧与液氮、液氩容器的间距及液氮、液氩容器之间的间距应满足施工和维修的要求,且最小间距不宜小于 2m。

(8) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)第 4.6.9 条,低温液体储罐宜室外布置。

(9) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)第 4.3.3 条,下述地点有关设施的防火间距如下:

- 1) 液氧储罐间的防火间距,应不小于相邻两罐之间中较大罐的半径;
- 2) 液氧与液氮、液氩储罐间及液氮、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。

8.2 建设项目的储罐区及氦气充装单元

(1) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 3.0.17 条，液氧储罐的周围宜设置围墙或栅栏，并设明显的禁火标志。

(2) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 3.0.18 条，低温液体的贮运及使用安全应符合现行行业标准《低温液体贮运设备 使用安全规则》JB6898 的有关规定。

(3) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 5.0.4 条，氧气站低温液体贮罐容量的选择应根据下列要求经技术经济比较后确定：

- 1) 液体产品的用途及需求量；
- 2) 液体产品槽车运输费用、运输距离和液体贮罐性能。

(4) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 8.0.7 条，与氧气接触的仪表必须无油脂。

(5) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB6898-2015）第 4.1 条，属于压力容器的低温液体贮存容器，它的安装、使用除符合本标准的规定外，还应符合 TSGR0004 及 TSGR7001 的规定。

(6) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB6898-2015）第 4.2.3 条，安装场所必须设有安全出口，周围应设置安全标志，安全标志的要求应符合 GB2894 的有关规定。

(7) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB6898-2015）第 4.2.4 条，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，严禁使用沥青路面。

(8) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.2.8 条，液氧的贮存、气化、充装、使用场所宜设围墙或栅栏。

(9) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.2.11 条，液氧的贮存、气化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。

(10) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.2.12 条，液氧的贮存场所周围 5m 内不得有通向低处场所的开口，地沟入口必须有挡液堰。

(11) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)第 4.4.2 条，各种低温液体储罐周围应设置安全标志，储罐本体应有色标。

(12) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.5.7 条，液氧容器内的液氧应定期通过底部排液管进行乙炔含量分析，至少每月分析一次，不得超过 0.1×10^{-6} (体积分数)，否则应通过容器底部排液口排放部分液氧。

(13) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)第 4.12.3 条，圆筒形储罐的最外层宜刷银粉漆，储罐的中心轴带应刷宽 200mm-400mm 的色带，色带颜色应符合下表 5 的规定：

表 5 各种气、液体管道色标

输送气、液体名称	管道颜色	色环
蒸汽	大红	—
空气	淡灰	—
氧气	淡蓝	—
氮气	浅黄	—
污氮	棕	—
氢气	红	白
氩气	银灰	—

(14) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）第 5.4 条，盛装低温液体的器具应赶紧、容器内严禁积存油、水、有机物和其他杂质。

(15) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）第 5.9 条，应定期检查校对系统中的压力表、安全阀、温度计等仪表和安全连锁保护装置。

(16) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）第 5.10 条，储罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门，若需要时，可加装同等级的截止阀门，但正常运行时，该阀门应保持全开，并加铅封、加锁、挂牌。

(17) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）第 6.7.3 条，严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。

(18) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）第 6.7.6 条，低温液体气化其出口应设有温度过低报警连锁装置，气化其出口的气体温度应不低于-10℃。

(19) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 6.7.10 条, 低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。

(20) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 6.8.4 条, 灌装液氧时应防止外溢, 并设专人在场监护, 灌装过程槽车应为熄火状态

(21) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 8.1.1 条, 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。

(22) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 8.1.13 条, 氧气管道不宜埋地敷设。

(23) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 8.3 条, 氧气管道材质的选用应符合本标准表 10 的规定。

(24) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 8.5.1 条, 氧气管道的阀门应选用专用氧气阀门。

(25) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 11.0.12 条, 氧气管道严禁采用折皱弯头。

(26) 根据《压缩气体气瓶充装规定》(GB/T 14194-2017) 第 5.1 条, 气瓶充装输气管与瓶阀的连接型式应为螺纹连接, 禁止采用夹具连接充装。

(27) 根据《压缩气体气瓶充装规定》(GB/T 14194-2017) 第 5.2 条, 气瓶充装系统用的指针式压力表, 精度不低于 1.6 级, 表盘直径应不小于 100mm, 校验周期不应超过 6 个月。

(28) 根据《气瓶集束装置充装规定》(GB/T 34528-2017) 第 6.1 条, 气瓶集束装置充装输气管与瓶阀的连接型式应为螺纹连接, 禁止采用夹具连

接充装。

(29) 根据《氦气瓶安全使用技术规范》(T/CCGA20013-2024)第5.2条,充装软管应符合T/CCGA20002的要求,充装排应符合T/CCGA20003的要求。

(30) 根据《氦气瓶安全使用技术规范》(T/CCGA20013-2024)第5.4条,气体检测报警装置的设置、安装应符合GB/T50493的要求,在可能形成T/CCGA90002所示的惰性气体或缺氧场所应设置环境氧气检测器,安装高度宜距地坪或楼板1.5m-2.0m。

(31) 根据《氦气瓶安全使用技术规范》(T/CCGA20013-2024)第5.7条,不得将气瓶内气体直接对其他气瓶进行倒装。

(32) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第5.0.6条,各类气体输送用压缩机的设置应符合下列规定:

- 1) 压缩机型号、台数应按进气、排气参数和平均小时用气量选择;
- 2) 压缩机后的气体压力贮罐容量应根据用气量变化情况确定;
- 3) 同一品种气体、同一排气压力的压缩机宜采用同一型号,并能调节压缩机能力;
- 4) 当采用的活塞式压缩机需要连续运行时应设备用。

(33) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第5.0.7条,灌装用气体压缩机的型号、排气量、台数应根据灌装介质、瓶装气体用量、充装容器的规格、数量、充装时间等条件确定,可不设备用。

(34) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第5.0.8条,高纯气体的灌瓶压缩机宜采用膜式压缩机或无润滑压缩机。

(35) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 6.0.16 条,压缩机和电动机之间当采用联轴器或皮带传动时,应采用安全防护措施。

(36) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 3.2 条,膜压机的压缩级数、驱动电动机额定功率、额定排气压力、公称容积流量应按本标准表 1 的规定进行确定。

(37) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.12 条,膜压机应设置安全阀,安全阀动作应灵敏可靠。

(38) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.16 条,膜压机的气路、水路、油路应保证密封,不应相互渗漏和外泄。

(39) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.20 条,膜压机的气路用无缝钢管应符合 GB/T14976、GB/T9948 的规定。

(40) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.26 条,膜压机的管道应横平竖直,走向合理,悬空的管道应加管夹或辅助支撑。

(41) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.28 条,膜压机至少应具有以下保护功能:

- 1) 膜片破裂保护;
- 2) 超温、超压保护;
- 3) 润滑油压力过低保护。

(42) 根据《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)第 4.30 条,膜压机紧固件应做防腐处理。

(43) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 5.0.10 条,供气用汇流排的设置不应少于两组,其中一组充装时,另一组为倒换钢瓶用,每组

钢瓶的数量应按用户最大小时用气量和供气时间确定。

(44) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 6.0.11 条, 气体灌装设施的布置应符合下列规定:

1) 灌装间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度应根据气瓶运输方式确定, 但不宜小于 1.5m, 采用集装格钢瓶组时, 不宜小于 2m;

2) 空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台, 平台宽度宜为 2m, 高度应按气瓶运输工具确定, 宜高出室外地坪 0.4-1.1m;

3) 灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设有防倾倒措施。

8.3 建设项目的公辅工程单元

8.3.1 供配电

(1) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 8.0.8 条, 积聚液氧的各类设备应设导除静电的接地装置, 接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。

(2) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)第 8.0.9 条, 液氧贮罐的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

(3) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015)第 4.3.5 条, 液氧容器安装在室外, 必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置, 防止静电的接地电阻不应大于 $10\ \Omega$, 防止雷击装置的最大冲击电阻为 $30\ \Omega$ 。

(4) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)第 4.7.3 条, 所有防雷防静电装置, 应定期检测接地电阻, 每半年至少检测一次。

(5) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB

16912-2008) 第 4.7.4 条, 氧气 (包括液氧) 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 。

(6) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 6.5 条, 用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间, 不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

(7) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 6.7 条, 用电产品的电气线路应具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力, 应定期检查。

(8) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 10.7 条, 用电产品应有专人负责管理, 应定期进行检修、测试和维护, 检修、测试和维护的额度应取决于用电产品的规定的要求和使用情况。

(9) 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB13955-2017) 第 4.5 条, 下列设备和场所必须安装剩余电流保护装置:

1) 末端保护

- ①属于I类的移动式电气设备及手持式电动工具;
- ②生产用的电气设备;
- ③安装在户外的电气装置;
- ④临时用电的电气设备;
- ⑤其他需要安装剩余电流保护装置的场所。

2) 线路保护

低压配电线路根据具体情况采用二级或三级保护时, 在总电源端、分支线首端或线路末端安装剩余电流保护装置。

(10) 根据《电气装置安全工程 接地装置施工及验收规范》

(GB50169-2016) 第 3.0.4 条, 电气装置的下列金属部分, 均必须接地:

- ①电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。
- ②携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。
- ③箱式变电站的金属箱体。
- ④互感器的二次绕组。
- ⑤配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台的金属框架和底座。
- ⑥电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。
- ⑦电缆桥架、支架和井架。
- ⑧装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。
- ⑨配电装置的金属遮拦。
- ⑩电热设备的金属外壳。

8.3.2 给排水

(1) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012) 第 7.4.1 条, 场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式, 应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素, 合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式, 并应符合下列要求:

- ①厂区雨水排水管、沟应与厂外排雨水系统相衔接, 场地雨水不得任意排至厂外;
- ②有条件的工业企业应建立雨水收集系统, 应对收集的雨水充分利用;
- ③厂区雨水宜采用暗管排水。

(2) 根据《氧气站设计规范》(GB 50030-2013) 第 9.0.2 条, 压缩机等

设备用冷却水应循环使用，其水压宜为 0.15MPa-0.5MPa。

8.3.3 消防系统

(1) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 9.0.4 条，消防用水设施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

(2) 根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 9.0.5 条，液氧储罐附近灭火器的配置类型、规格、数量及其位置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。

(3) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB6898-2015）第 4.2.5 条，液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。

(4) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB6898-2015）第 4.2.6 条，安装场所应有罐车或消防车出入通道，以便罐车或消防车通行。

(5) 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 3.0.4 条，室外消火栓系统应符合下列规定：①室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求。②当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓。③室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求。④当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时消防给水系统。

(6) 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 3.0.8 条，消防水池应符合下列规定：

1) 消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量需求，当消防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量需求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应不大于或等于 50m^3 ，其他情况下应不大于或等于 100m^3 ；

2) 消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；

3) 消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求；

4) 消防水池的水位应能就地和在消防控制室相识，消防水池应设置高低水位报警装置；

5) 消防水池应设置溢流水管和排水设施，并采用间接排水；

(7) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.3.1 条，室外消火栓的布置应符合下列规定：室外消火栓距路边不宜小于 0.5m ，并不应大于 2m ，距房屋外墙不宜小于 5m 。室外消火栓的间距不应大于 120m ，保护半径不应大于 150m 。采用室外地下式消火栓时，应有 DN100 和 DN65 的栓口各一个。且地下式室外消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。建筑的室外消火栓应有明显的永久性标志。

(8) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 7.3.3 条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

(9) 根据《消防设施通用规范》(GB 55036-2022) 第 10.0.2 条，灭火

器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。

(10) 根据《消防设施通用规范》(GB 55036-2022) 第 10.0.4 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。

(11) 根据《消防设施通用规范》(GB 55036-2022) 第 10.0.5 条，灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。

(12) 根据《消防设施通用规范》(GB 55036-2022) 第 10.0.7 条，灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。

8.3.4 自控系统

(1) 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 4.1.6 条，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。

(2) 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 6.1.3 条，环境氧气探测器的安装高度宜距地坪或楼地板 1.5m~2.0m。

(3) 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 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可

燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(4) 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 3.0.4 条, 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警; 现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能。

(5) 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 3.0.8 条, 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(6) 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 3.0.9 条, 可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

8.4 建设项目的安全管理

(1) 原储罐拆除过程中, 应加强安全管理, 做到清罐到位, 作业之前进行风险分析, 涉及动火、受限空间等特殊作业, 严格按照要求执行审批制度或先通风-再检测-后作业的作业要求, 相关审批签字保留原始记录、存档保存。

(2) 本次扩建部分中的氦气为厂内新增气体充装品种(原为无储存经营), 企业应针对新品种重新修订、完善相关安全管理制度, 针对氦气充装设备制定新的操作规程并及时对员工进行培训教育。

(3) 操作规程, 氮气管束车固定停车区域应画明显停车位线并增设防溜车装置。

(4) 氮气充装区域应设明显标识, 标明充装介质。

(5) 根据《氮气瓶安全使用技术规范》(T/CCGA20013-2024) 第 7.8 条, 气瓶应放置在良好的通风并避免阳光直射的场所。

(6) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015) 第 4.6.3 条, 容器内贮有介质时, 容器本体不得动火作业。

(7) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015) 第 4.7.3 条, 在进入通风不良且有发生窒息危险场所处理液氮、液氩及其气体时必须分析大气含氧量, 当氧含量低于 19.5% 时, 操作员必须戴上自供式防护面具, 并需在有专人监护下进行操作处理。

(8) 根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB6898-2015) 第 4.7.4 条, 操作人员的皮肤因接触低温液体而被冻伤时应及时将受伤部位放入温水中浸泡或冲洗, 切勿干加热, 严重的冻伤应迅速到医院治疗。

(9) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 10.3.1 条, 各个用户对液氧的使用, 应建立完善的《技术操作规程》。

(10) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008) 第 11.3.2 条, 作业人员应采取可靠防护措施, 避免被液氧、液氮、液氩等低温液体冻伤。

(11) 根据《中华人民共和国安全生产法[2021 年修订]》(中华人民共和国主席令第八十八号) 第二十三条, 企业应当具备的安全生产条件所必需

的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

(12) 企业安全生产费用的提取和使用要符合《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财政部 应急部 财资[2022]136号）要求，专门用于改善安全生产条件。

(13) 根据《中华人民共和国安全生产法[2021年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号）第三十一条，企业的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

(14) 根据《中华人民共和国安全生产法[2021年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号）第四十三条，企业进行爆破、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。

(15) 根据《中华人民共和国安全生产法[2021年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号）第四十四条，企业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。

(16) 根据《中华人民共和国安全生产法[2021年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号）第四十五条，企业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。

(17) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国主席

令[2021]第八十八号)第二十六条,企业的应急预案按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府应急管理部门备案。

(18) 根据《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第二十五号)第二十二条,危险物品储运、使用单位,应当制定具体应急预案,并对生产经营场所、有危险物品的建筑物、构筑物及周边环境开展隐患排查,及时采取措施消除隐患,防止发生突发事件。

(19) 根据《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号)第三十条,特种设备存在严重事故隐患,无改造、维修价值,或者超过安全技术规范规定使用年限,特种设备使用单位应当及时予以报废,并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

(20) 根据《个体防护装备配备规范 第 2 部分 石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)第 6.1 条,用人单位应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果,选择相适应的个体防护装备。

9 建设项目设立安全评价结论

本评价报告依据相关标准、规范，主要采用了安全检查表法（SCL）、预先危险性分析法（PHA）和管理失误论事故模型法对沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目进行了设立安全评价。本次设立安全评价的结论如下：

9.1 主要危险、有害因素分析结果

（1）根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门公告2015年第5号）和《关于调整危险化学品目录（2015版）的公告》（应急管理部等十部门公告2022年第8号），本项目涉及的氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]均为危险化学品。

（2）根据《生产安全事故分类与编码》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》，对本项目的危险、有害因素进行辨识，本项目主要涉及的危险、有害因素有：泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、厂（场）内车辆致害、高处坠落、物体打击、噪声及振动、低温危害。

（3）根据《危险化学品重大危险源辨识》对本项目进行辨识，沈阳新春城气体有限公司储罐区未构成危险化学品重大危险源。

9.2 主要危险、有害因素评价结果

本次评价共计对沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目的选址及总平面布置单元、储罐区及氢气充装单元、公辅工程单元和安全管理单元4个单元进行了安全评价。其评价结果如下：

（1）运用安全检查表法对本项目选址及总平面布置单元共计检查4项，

并对本项目涉及的液氧、液氮、液氩储罐与厂内、厂外周边建（构）筑物的防火间距进行检查，均符合相关标准、规范要求。

（2）运用预先危险性分析法对储罐区及氦气充装单元、公辅工程单元进行了分析，具体评价结果如下：

1）使用预先危险性分析法对储罐区及氦气充装单元进行评价，其中发生泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息事故的危险等级为Ⅲ级，属于“危险的”，发生触电、机械致害的危险等级为Ⅱ级，属于“临界的”，发生高处坠落、厂（场）内车辆致害、物体打击、噪声及振动、低温危害的危险等级为Ⅰ级，属于“安全的，可以忽略的”。

2）使用预先危险性分析法对公辅工程单元进行评价，发生触电、机械致害事故的危险等级为Ⅱ级，即属于“临界的”。

（3）运用作业条件危险性评价法对本项目安全管理单元进行评价，其中气体充装厂房、储罐区的作业危险程度为一般危险，卸车区的作业危险程度为稍有危险。

9.3 应重视的安全对策措施

针对本项目的危险、有害因素分析结果，建设单位和设计单位应重视本评价报告提出的安全对策措施，并在本项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实，确保拟建的储罐、隔膜压缩机、氦气充装排布局以及各类承压元件的承压条件满足相关技术标准要求、施工作业过程中的作业安全及质量保证、危险作业许可证的管理必须足够重视、劳动防护用品齐全并能够满足要求。切实做到建设项目涉及的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保本项目正式投入后能安全运行。

9.4 总体结论

沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目设立安全评价报告中提出安全对策措施及建议，对预防事故的发生是有效的，若设计单位在初步设计和施工图设计中加以落实，项目投产后，能够保证各项安全生产规章制度的实施与监督，就能有效控制生产过程中的危险、有害因素。

综上，沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、技术标准的要求。

10 与建设单位交换意见

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业一致认同。

附件 1 安全评价过程涉及的图表

F1.1 总平面布置示意图

总平面布置图，详见附件。

F1.2 工艺流程图

本项目不涉及工艺流程图。

F1.3 爆炸危险区域划分图

本项目不涉及爆炸危险区域划分图。

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

F2.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（PHA）是在进行某项工程活动之前，对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。预选危险性分析法按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险性划分为四个危险等级，见表 F2.2-1：

表 F2.2-1 危险性等级分级表

级 别	危险、危害程度
I 级	安全的，可以忽略
II 级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施
III 级	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV 级	灾难性的，会造成灾难性事故，必须立即排除

F2.3 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法中 L、E、C 的取值按表 F2.3-1～表 F2.3-3 取得分值，然后再与表 F2.3-4 比较，确定生产作业区主要岗位危险程度。

（1）事故发生的可能性

事故发生的可能性分数取值见下表（事故发生的可能性分值表）。

表 F2.3-1 事故发生的可能性分值表 (L)

分数值	10	6	3	1	0.5	0.2	0.1
事故发生可能性	完全会被预料到	相当可能	可能,但不经常	完全意外,很少可能	可以设想,很不可能	极不可能	实际上不可能

(2) 人员暴露于危险环境的频繁程度

人员暴露于危险环境的频繁程度分数取值见附下表(人员暴露于危险环境的频繁程度分值表)。

表 F2.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度分值表 (E)

分数值	10	6	3	2	1	0.5
暴露于危险环境的频繁程度	连续暴露	每日工作时间内暴露	每周一次或偶然暴露	每月暴露一次	每年暴露一次	非常罕见的暴露

(3) 发生事故可能造成的后果

发生事故可能造成的后果见下表(发生事故可能造成的后果表)。

表 F2.3-3 发生事故可能造成的后果表 (C)

分数值	100	40	15	7	3	1
事故造成的后果	10人以上死亡	数人死亡	1人死亡	严重伤残	有伤残	需救护

(4) 危险性等级划分标准分值

危险性等级划分标准见下表。

表 F2.3-4 危险性等级划分标准表 (D)

危险性分值	$D \geq 320$	$160 \leq D < 320$	$70 \leq D < 160$	$20 \leq D < 70$	$D < 20$
危险程度	极度危险	高度危险	显著危险	一般危险	稍有危险

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要物料危险、有害因素

本项目涉及的物料有氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号）和《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号），本项目涉及的氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氦[压缩的或液化的]均为危险化学品。

本项目未涉及特别管控、重点监管、易制毒、易制爆、高毒危险化学品。

本项目涉及的各物料危险、有害因素分析详见下表 F3.1-1 至 F3.1-3。

表 F3.1-1 氧[压缩的或液化的]的危险、有害识别表

中文名称：氧		英文名称：oxygen	
分子式：O ₂		分子量：32.00	
危编号：22001		CAS 号：7782-44-7	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。		
	熔点（℃）：-218.8	沸点（℃）：-183.1	自燃点（℃）：/
	相对密度（空气=1）：1.43		相对密度（水=1）：1.14（-183℃）
	溶解性：溶于水、乙醇。		
毒害性及健康危害	毒性资料	LD ₅₀ ： 无资料 LC ₅₀ ： 无资料	
	侵入途径	吸入	
	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	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。	
燃烧爆炸危险性	危险特性	燃烧性：本品助燃。 闪点（℃）：无意义 爆炸极限（%）：无意义	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。
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。	
	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。		
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护		
	眼睛防护：一般不需特殊防护		
	手部防护：戴一般作业防护手套		
	身体防护：一般不需特殊防护		
其它：避免高浓度吸入。			
运输	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。		
储存	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。		

表 F3.1-2 氮[压缩的或液化的]的危险、有害识别表

中文名称：氮		英文名称：nitrogen	
分子式：N ₂		分子量：28.01	
UN 编号：1066		CAS 号：7727-37-9	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。		
	熔点（℃）：-209.8	沸点（℃）：-195.6	自燃点（℃）：
	相对密度（空气=1）：0.97		相对密度（水=1）：0.81（-196℃）
	溶解性：微溶于水、乙醇		
毒害性及健康危害	毒性资料	无资料	
	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、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。	
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。	
燃烧爆炸危险性	危险特性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：-- 爆炸极限（%）：--
	禁忌物	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	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。		
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。		
	眼睛防护：一般不需特殊防护。		
	手部防护：戴一般作业防护手套。		
	身体防护：穿一般作业工作服。		
其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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。		
储存	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。		

表 F3.1-3 氩[压缩的或液化的]的危险、有害识别表

中文名称：氩；氩气		英文名称：Argon	
分子式：Ar		分子量：39.95	
危编号：22011		CAS 号：7440-37-1	
理化性质	外观与性状：无色无臭的惰性气体。		
	熔点（℃）：-189.2	沸点（℃）：-185.7	自燃点（℃）：/
	相对密度（空气=1）：1.38		相对密度（水=1）：1.40/-186℃
	溶解性：微溶于水。		
健康危害	侵入途径	吸入	
	健康危害	普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，则引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先呈呼吸加速，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。	
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。尽量防止进一步的组织损害，不要将冻结的衣服从冻伤处撕开。	
燃烧危险性	危险特性	燃烧性：不燃 闪点（℃）：无意义 爆炸极限（%）：无意义 惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若冷却水流不起作用（排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象），立即撤离到安全区域。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。如有可能，即时使用。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。		
防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器（防毒面具）、自携式逃生呼吸器。		
	眼睛防护：一般不需特殊防护。		
	手部防护：穿工作服。		
	身体防护：一般不需特殊防护。		
其它：避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。			
储存	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

表 F3.1-4 氦[压缩的或液化的]的危险、有害识别表

标识	中文名：氦[压缩的]；氦气		危险货物编号：22007			
	英文名：helium, compressed		UN 编号：1046			
	分子式：He	分子量：4.00	CAS 号：7440-59-7			
理化性质	外观与性状	无色无臭惰性气体。				
	熔点（℃）	-272.1	相对密度（水=1）	0.15	相对密度（空气=1）	0.14
	沸点（℃）	-268.9	饱和蒸气压（kPa）		202.64/-268.9℃	
	溶解性	不溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-267.9	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ： - LC ₅₀ ： -				
	健康危害	本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。				
	急救方法	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。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氦气	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	-----				
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
灭火方法	本品不燃。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。					

F3.2 泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息事故分析

F3.2.1 泄漏

本项目液氧、液氮、液氩均由低温液体槽车汽运至厂内，通过管道连接卸入储罐内。卸车时，可能由于连接口连接不严、车辆误启动拉断接口、人员误操作等导致液氧、液氮、液氩发生泄漏事故。

本项目氦气通过管束车汽运厂内作为气源，在氦气充装过程中可能由于管道连接不严、安全附件损坏、充装头密封不严等因素导致氦气发生泄漏。

此外，液氧、液氮、液氩储罐储存过程中，可能会由于储罐产品质量不合格、罐体腐蚀严重、安全附件失效、人员误操作等发生泄漏事故。

F3.2.2 火灾

本项目涉及的氧属于助燃品，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。如若液氧储罐周边存在易燃品恰好遇明火、静电、摩擦、撞击等，当遇到氧泄漏时，则会引发、进一步扩大火灾事故。

此外，罐体本身处于露天设施，如若夏季打雷、防雷设施失效等导致罐体受到雷击从而发生火灾事故。

F3.2.3 容器爆炸

本项目液氧、液氮、液氩均属于压力容器，在储存过程中可能由于超温、安全附件失效、过载运行、金属材料疲劳、蠕变出现裂缝等，而发生物理性爆炸的危险。

承压设备发生爆炸事故，不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，造成人员伤亡事故，并可能导致火灾、窒息等事故。因为当承压设备爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量

除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。

破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

(1) 与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

(2) 工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

(3) 易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

(4) 易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

与其它设备比较，受压容器比较容易发生超载，而一旦超载就会迅速造成破坏事故。

F3.2.4 中毒

氧气本身无毒，当空气中浓度较大时，操作人员长时间接触对人体有一定的危害，健康成人吸入纯氧 3h 一般认为无任何影响，但吸入更长时间或在 2~3 个大气压以上持续吸入高浓度氧时，则可出现“氧中毒”，甚至可能导致吸入人员死亡。

F3.2.5 窒息

氮气、氩气、氦气属于惰性气体，如若氮、氩、氦发生泄漏，可使附近空气中氧含量降低，从而导致窒息事故。

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。

氩气在普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达到 50% 以上，则引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩气浓度增高时，先呈呼吸加速，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。

氦气高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。

受限空间作业：人员进入储罐内或局部通风不良的狭小空间附近，进行日常或检维修作业时，可能由于长时间吸入氧气或惰性气体发生窒息事故，若盲目救援，可导致事故扩大。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

(1) 触电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

气体充装过程中使用的低温液体输送泵、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。

（2）静电伤害

在有火灾危险的场所，静电放电火花可能成为点火源，造成火灾事故。

伤害的方式：在有火灾危险的场所，静电放电火花可能成为点火源，造成火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等。

伤害的途径：由于来自气体以及其中的固体微粒的动能或人体的动能而产生的静电火花、静电力以及静电场场强的作用引起。

静电危险因素的产生原因主要有：

- 1) 静电接地、跨接装置不完善；
- 2) 测量操作不规范；
- 3) 设备缺乏检修和维护；
- 4) 人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

（3）雷电

液氧、液氮、液氩储罐均为室外露天设置，在雷雨天存在着被雷击的危险，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构物，导致电气设备击穿或烧毁；电力线路等遭受雷击，可

导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：

- 1) 防雷装置设计不合理；
- 2) 防雷装置安装存在缺陷；
- 3) 防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；
- 4) 缺乏必要的人身防雷安全知识等。

F3.3.2 机械致害

气体充装装置工作介质为流动气体，均采用管道输送，其原动力为低温液体泵。在低温液体泵与电动机的连轴器、隔膜压缩机等传动装置处存在着机械致害的危险，在运行中，人体或人体的一部分一旦进入运行的机械部件内，就有可能受到伤害。

造成机械致害事故的主要原因有：

- (1) 缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

- (2) 检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未

设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

(3) 电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

(4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

(5) 任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

(6) 不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F3.3.3 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

因到储罐、气体充装厂房的顶部检维修作业时，由于踏空、失稳、站位不当导致坠落等。高处坠落的主要原因是作业人员缺乏高处作业的安全技术知识和防高处坠落的安全设施、设备不健全。

F3.3.4 物体打击

物体打击事故通常存在于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。

本项目可能发生物体打击的情况如下：

(1) 高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；

(2) 在检修作业过程中工器具脱落飞出；

(3) 在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出；

(4) 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。

F3.3.5 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害是指车辆在生产经营单位内部或生产作业场所内进行生产经营活动过程中由于碰撞、刮擦、碾压、挤压、翻车、脱轨等造成的事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致厂（场）内车辆致害，造成人员伤亡或财产损失。

本项目的液氧、液氮、液氩均采用槽车、氦气采用管束车汽运至厂内，在运输过程中有可能由于车速过快、司机误操作、酒后作业、注意力不集中等因素发生厂（场）内车辆致害事故，造成人员受伤。

F3.3.6 低温危害

液化的气体如果泄漏直接接触到皮肤则会造成组织冻伤以及严重的超低温灼伤和眼睛严重的低温灼伤。引发液化气体泄漏造成冻伤的原因主要有：

- (1) 安全装置缺失导致液化气体泄漏；
- (2) 低温液体泵连接管道、阀门破碎导致液化气体泄漏；
- (3) 人员操作失误导致液化气体泄漏。

如果低温液体泄漏，人员防护设施不当，低温液体与皮肤接触，将造成严重冻伤，轻则皮肤形成水泡、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。

此外，本项目所在地区冬季极端温度为-30.6℃，若人员冬季长时间在外作业可能由于极寒天气造成人员冻伤。

F3.3.7 噪声及振动

本项目主要噪声产生于机泵工作过程，这些噪声均属机械性噪声。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。《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为85dB（A）。

基础设备产生机械性振动，振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

F3.3.8 自然灾害

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从本项目的特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，因本项目拟建的储罐均室外露天布置，因此必须对夏季雷雨天气予以充分重视。对本项目的影响较大的自然条件进行分析如下：

F3.3.8.1 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。

直接灾害对本项目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。这些现象对本项目的储罐、基础地面会造成破坏，对相关设施如交通、排水、供电等亦可能造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的引起其他事故造成人员伤亡、交通中断，影响生产经营和日常生活。

F3.3.8.2 地质、水文

厂区附近无河流经过，厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，本项目地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

F3.3.8.3 雷电

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。本项目所在地年平均雷暴日数为 27.1d，雷电次数较多，如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致衍生事故，可能会造成人员伤亡事故。

F3.3.8.4 气温

极端气温对本项目会造成一定影响，若人员夏季、冬季长时间在外作业可能由于极端天气造成人员中暑或者冻伤。

F3.3.8.5 雨水

本项目所在地年平均降雨量640mm，降水多集中在7、8月份，一旦发生洪水或雨量过大时，厂区排水不畅，会发生内涝。强降雨时如排水不畅，会造成雨水阻滞，水淹罐区，一旦储罐基础受雨水冲刷下陷，则可能发生坍塌，还可能危及生命财产安全。

小结：所在地自然条件会对本项目产生一定影响。但若在建设期采取相应的控制措施（尤其是建筑抗震、防雷、防雨、防冻、防高温方面）将这些不利影响降至最低。且企业在日常管理中加强管理，这些不利影响是可以接受的。

F3.4 “两重点、一重大辨识”

F3.4.1 重点监管危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95号，2011年06月21日施行）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号，2013年02月05日施行），本项目未涉及重点监管的危险化学品。

F3.4.2 重点监管危险化工工艺

根据《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕3号），本项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

F3.4.3 重大危险源辨识

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

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

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。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，

若满足式（1），则定为重大危险源：

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

式中：S—辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品的实际存在量，t；

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

危险化学品储气瓶组以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），本项目列入重大危险源辨识的物质为氧。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）第 3.6 条关于储存单元的定义：“用于储存危险化学品的储罐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”，按照划分原则（即考虑罐区内原有的 1 座 30m³ 工业液氧储罐），划分为 1 个储存单元，具体划分及辨识情况详见如下：

储存单元：储罐区内原储存的 1 座 30m³ 工业液氧储罐和本项目拟建设的 1 座 30m³ 医用液氧储罐，液氧密度（相对于水）为 1.14。

则储存单元内液氧总计储量为： $60 \times 1.14 = 68.4t$ 。

表 F3.4-1 储存单元辨识结果一览表

单元名称	物质名称	最大存在量 (t)	临界量 (t)	辨识结果
储存单元	氧	68.4	200	$68.4 < 200$ ；未构成

综上所述，沈阳新春城气体有限公司储罐区未构成危险化学品重大危险源。

F3.5 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.5.1 安全检查表法

采用安全检查表法对本项目的选址及总平面布置单元进行检查。有关评价的具体情况，见表 F3.5-1。

表 F3.5-1 选址与平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
1	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃烧材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 3.0.14 条	液氧贮罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内无可燃物，路面非沥青路面	符合
2	液氧贮槽安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须有灭火器材，场所周围 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 第 4.2.5 条	厂区内设 220m ³ 消防水池一座满足消防要求	符合
3	建（构）筑物与厂外建（构）筑物防火间距是否满足要求。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 3.0.4 条	间距情况详见表 2.4-1	符合
4	建（构）筑物与厂内建（构）筑物防火间距是否满足要求。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 3.0.4 条、第 3.0.5 条	间距情况详见表 2.5-1	符合

F3.5.2 预先危险性分析

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将危险性划分为 4 个等级，见表 F3.5-2；对储罐区及氦气充装单元存在的主要危险、有害因素进行分析，结果如表 F3.5-3 所示，对公辅工程单元存在的主要危险、有害因素进行分析，结果如表 F3.5-4 所示。

表 F3.5-2 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

表 F3.5-3 储罐区及氦气充装单元危险因素评价（预先危险性分析方法）

危险因素	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
泄漏	1.卸车时，连接口连接不严、车辆误启动拉断接口、人员误操作； 2.储存时，储罐产品质量不合格、罐体腐蚀严重、安全附件失效、人员误操作； 3.氦气充装时密封不严。	人员伤亡 财产损失	III	1.严控施工质量，提高罐体焊接质量； 2.严格设备设计选型，提高本质安全； 3.制定卸车操作规程并对员工培训； 4.加强安全教育培训，提高人员应急处置能力； 5.加强安全管理巡检力度，严格按照操作规程作业，杜绝违章作业。
火灾	1.液氧储罐泄漏，周边存在易燃品恰好遇明火、静电、摩擦、撞击等； 2.罐体受到雷击； 3.配电系统绝缘受潮、绝缘老化击穿放电、短路等； 4.违章操作； 5.消防器材选型不当。	人员伤亡 财产损失	III	1.严控施工质量，提高罐体焊接质量； 2.严格设备设计选型，提高本质安全； 3.电缆敷设合理，敷设电缆注意弯曲半径及受冲击力，避免局部电阻过大； 4.合理选用消防器材； 5.设置防雷装置并定期检验； 6.加强安全教育培训，提高人员应急处置能力； 7.加强安全管理巡检力度，严格按照操作规程作业，杜绝违章作业。
容器爆炸	1.压力容器超温； 2.安全附件失效； 3.过载运行； 4.金属材料疲劳、蠕变出现裂缝。	人员伤亡 财产损失	III	1.严格设备设计选型，提高本质安全； 2.定期对罐体、安全附件检验检测； 3.选用具备资质的生产厂家生产的合格产品。
中毒	1.人员误吸入泄漏的液氧，发生“氧中毒”现象；	人员伤亡 财产损失	III	1.若发生液氧泄漏应迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅； 2.制定中毒事故专项应急预案。
窒息	1.泄漏的液氮、液氩、氦气使周围空气中氧含量降低，人员误入，因氧含量不足发生窒息； 2.受限空间作业前未进行作业分析，未进行氧含量气体检测； 3.违章作业。	人员伤亡 财产损失	III	1.必要时可佩戴相应劳动防护用品； 2.受限空间作业前执行先通风-再检测-后作业； 3.加强安全教育培训，提高人员安全意识水平和应急处置能力； 4.制定窒息事故专项应急预案。
触电	1.人体触及带电体 2.安全距离不够，空气击穿； 3.流过人体的电流、时间超过30mAs； 4.手及人体其他部位、手持金属物体触带电体，或因安全击穿；绝缘手套、绝缘靴等防护器具失效； 5.使用的电气设备漏电、绝缘损坏，老化等（如配电柜外壳漏电、接线头裸露，接线	人员伤亡 财产损失	II	1.配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离；

沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目设立安全评价报告

危险因素	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
	板和导线绝缘损坏等)。			5.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7.建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 8.对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”； 10.对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测，并保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 11.做好配电室、电气线路和单相电气设备的安全作业和维修保养； 12.制定触电事故专项应急预案。
高处坠落	1.储罐、充装厂房顶部作业不慎踩空、滑到； 2.攀爬梯套笼开焊； 3.未系安全带或安全挂结不可靠； 4.安全带损坏或不合格； 5.违反“十不登高”； 6.未穿防滑鞋及紧身工作服； 7.违章指挥，违章作业，违反劳动纪律； 8.情绪大起落，工作精力不集中或有思想疾病从高处跳落； 8.员工滑倒、护栏失效等因素不慎从储罐上方跌落； 9.高处作业受天气条件影响，例如六级以上大风天气作业。	人员伤亡	I	1.高处作业人员必须严格执行“十不登高”； 2.高处作业人员必须戴好安全帽，系好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服； 3.作业前检查安全措施； 4.在高空罐顶作业，要装设防护栏或安全网； 5.高空作业要有现场监护； 6.六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 7.可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处做，即“高处作业平地做”； 8.加强对高处作业人员的安全教育、培训、考核工作； 9.杜绝“三违”。
机械致害	1.作业人员肢体、衣物、头发直接接触转动的设备； 2.安全附件失效； 3.开关位置设置不合理。	人员伤亡	II	1.选用本质安全型设备设施； 2.定期检查设备安全附件情况，防止安全附件螺丝松动、丢失等； 3.合理设置开关位置，符合人机工程学； 4.加强安全培训，提升作业人员安全意识。
厂(场)内车辆致害	1.厂内车辆车速过快撞击其他作业人员； 2.人员误操作； 3.司机酒后上岗。	人员伤亡	I	1.加强作业人员培训，明确厂内车辆限速； 2.定期检查车辆，防止刹车失灵； 3.执行奖罚机制，严禁作业人员酒后上岗。
物体打击	1.高处有未被固定的浮物因被碰撞或因风吹等坠落；	人员伤亡	I	1.高处需要的物件应摆放固定好； 2.高处作业要严格遵守“十不登高”；

危险因素	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
	2.工具、物体等上下抛掷； 3.碎片抛掷、飞散； 4.违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 5.卸车作业平台上下方传递工具等。			3.不在高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 4.作业人员戴好劳动防护用品、安全帽等； 5.加强防止物体打击的检查和安全管理工 作； 6.加强对职工的安全教育，杜绝“三违”；
噪声及 振动	1.长期处于噪声环境作业； 2.长期使用、触摸振动设备；	人员 伤亡	I	1.针对长期噪声作业环境，佩戴耳塞； 2.为员工发放合格的劳动防护用品； 3.选用本安型设备，减少设备振动频率； 4.定期为员工进行体检，防止职业病。
低温危 害	1.低温液体泄漏，人员防护设 施不当，低温液体与皮肤接 触，将造成严重冻伤； 2.极端天气室外长期作业；	人员 伤亡	I	1.必要时可佩戴防止直接接触的劳动防护用 品； 2.避免长时间室外作业； 3.制定夏季降暑措施。

单元小结：使用预先危险性分析法对储罐区及氦气充装单元进行评价，其中发生泄漏、火灾、容器爆炸、中毒、窒息事故的危险等级为III级，属于“危险的”，发生触电、机械致害事故的危险等级为II级，属于“临界的”，发生高处坠落、厂（场）内车辆致害、物体打击、噪声及振动、低温危害事故的危险等级为I级，属于“安全的，可以忽略的”。

表 F3.5-4 公辅工程单元危险因素评价（预先危险性分析方法）

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
触电	1.人体触及带电体 2.安全距离不够，空气 击穿； 3.流过人体的电流、时 间超过 30mAs； 4.手及人体其他部位、 手持金属物体触带电 体，或因安全击穿；绝 缘手套、绝缘靴等防护 器具失效； 5.使用的电气设备漏 电、绝缘损坏，老化等 （如配电柜外壳漏电、 接线头裸露，接线板和 导线绝缘损坏等）。	人员 伤亡 财产 损失	II	1.配电装置及线路要严格执行电气规程； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、使用环境 相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮 栏、护罩、箱匣等防护装置以及安全间距，将带电 体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规 定要有一定安全距离； 5.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业时，应 采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7.建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并 严格执行； 8.对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”； 10.对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测，并 保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 11.做好配电室、电气线路和单相电气设备的安全作

				业和维修保养； 12.制定触电事故专项应急预案。
机械 致害	1.作业人员肢体、衣物、 头发直接接触转动的 设备； 2.安全附件失效； 3.开关位置设置不合 理。	人员 伤亡	II	1.选用本质安全型设备设施； 2.定期检查设备安全附件情况，防止安全附件螺丝 松动、丢失等； 3.合理设置开关位置，符合人机工程学； 4.加强安全培训，提升作业人员安全意识。

单元小结：使用预先危险性分析法对公辅工程单元进行评价，发生触电、机械致害事故的危险等级为II级，即属于“临界的”。

F3.5.3 作业条件危险性评价法

各作业场所固有危险程度见表 F3.5-5。

表 F3.5-5 作业条件危险性评价结果汇总表

作业场所	作业岗位	危险有害因素	可能性 (L)	频繁程度 (E)	事故后果 (C)	危险性等 级 (D)	危险程度
气体充装 厂房	充装操 作、巡检、 检修	泄漏	1	6	7	42	一般危险
		火灾	1	6	7	42	一般危险
		容器爆炸	1	6	7	42	一般危险
		中毒	1	6	3	18	稍有危险
		窒息	1	6	3	18	稍有危险
		触电	1	6	3	18	稍有危险
		机械致害	1	3	3	9	稍有危险
		物体打击	1	3	1	3	稍有危险
		高处坠落	1	2	15	30	一般危险
		厂(场)内车 辆致害	1	3	1	3	稍有危险
		低温危害	1	2	3	6	稍有危险
		噪声及振动	1	6	1	6	稍有危险
储罐区	巡检、检 修	泄漏	1	6	7	42	一般危险
		火灾	1	6	7	42	一般危险
		容器爆炸	1	6	7	42	一般危险
		中毒	1	6	3	18	稍有危险
		窒息	1	6	3	18	稍有危险
		物体打击	1	3	1	3	稍有危险
		高处坠落	1	2	15	30	一般危险

沈阳新春城气体有限公司气体储罐增容扩建项目设立安全评价报告

作业场所	作业岗位	危险有害因素	可能性 (L)	频繁程度 (E)	事故后果 (C)	危险性等级 (D)	危险程度
		低温危害	1	2	3	6	稍有危险
卸车区	卸车作业	泄漏	1	3	1	3	稍有危险
		火灾	1	3	1	3	稍有危险
		中毒	1	3	1	3	稍有危险
		窒息	1	3	1	3	稍有危险
		厂(场)内车辆致害	1	3	1	3	稍有危险

单元小结：通过作业条件危险性评价可知，气体充装厂房、储罐区的作业危险程度为一般危险，卸车区的作业危险程度为稍有危险。

附件 4 评价依据

F4.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法[2021年修订]》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年09月01日施行）

(2) 《中华人民共和国消防法[2021年修订]》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修改，2019年04月23日施行）

(3) 《中华人民共和国电力法[2018年修订]》（中华人民共和国主席令第六十号，2018年12月29日施行）

(4) 《中华人民共和国职业病防治法[2018年修订]》（中华人民共和国主席令第五十二号，2018年12月29日施行）

(5) 《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四号，2014年01月01日施行）

(6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015年01月01日施行）

(7) 《中华人民共和国建筑法》（中华人民共和国主席令第二十九号，2019年04月23日施行）

(8) 《中华人民共和国突发事件应对法[2024年修订]》（中华人民共和国主席令第二十五号，2024年11月01日施行）

(9) 《中华人民共和国气象法[2016年修订]》（中华人民共和国主席令十四号，2016年11月07日施行）

(10) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第七号，2009年05月01日施行）

F4.2 法规、地方法规

- (1) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 02 月 01 日施行）
- (2) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订，2013 年 12 月 07 日施行）
- (3) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 04 月 01 日施行）
- (4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007 年 06 月 01 日施行）
- (5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 1 月 14 日施行）
- (6) 《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号，2021 年 09 月 01 日施行）
- (11) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日施行）
- (12) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 01 月 01 日施行）
- (13) 《辽宁省安全生产条例[2025 年修订]》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[十四届]第三十四号，2025 年 05 月 29 日施行）
- (14) 《辽宁省突发事件应对条例[2020 年修订]》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 17 号，第十次会议审议通过，2009 年 10 月 1 日施行，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）
- (15) 《辽宁省防震减灾条例》（辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会

员会公告，2011年03月30日审议通过，2011年6月1日施行)

(16) 《辽宁省消防条例[2022年修订]》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告第53号,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,2022年11月09日施行)

F4.3 部门规章、地方规章

(1) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第45号,根据国家安全生产监督管理总局令第79号修订,2015年07月01日施行)

(2) 《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》(安监总危化[2007]255号,2007年12月12日施行)

(3) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定[2023年修订]》(住房和城乡建设部令58号,2023年10月30日施行)

(4) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展和改革委员会令7号,2024年02月01日施行)

(5) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第80号令修改,2015年07月01日施行)

(6) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号,2019年09月01日施行)

(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,2008年02月01日施行)

(8) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第80号,2015年07

月 01 日施行)

(9) 《国家质量监督检验检疫总局关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》(国家质量监督检验检疫总局令第 140 号, 2011 年 07 月 01 日施行)

(10) 《防雷减灾管理办法》(中国气象局令第 44 号, 2025 年 06 月 01 日施行)

(11) 《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》(气象局令第 37 号, 2021 年 01 月 01 日施行)

(12) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令 324 号, 2018 年 12 月 04 日施行)

(13) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 341 号修正, 2021 年 05 月 18 日施行)

F4.4 规范行文件

(1) 《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年 02 月 27 日施行)

(2) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三[2015]80 号, 2015 年 08 月 19 日施行)

(3) 《关于调整危险化学品目录(2015 版)的公告》(应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号, 2023 年 01 月 01 日施行)

(4) 《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》(安监总管三[2009]116 号, 2009 年 06 月 12 日施行)

- (5) 《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，2013年02月05日施行）
- (6) 《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业生产安全事故应急准备指南>的通知》（应急厅[2019]62号，2019年12月26日施行）
- (7) 《职业病分类和目录》（国卫疾控发[2013]48号，2013年12月23日施行）
- (8) 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号，2024年01月21日施行）
- (9) 《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财政部 应急部 财资[2022]136号，2022年11月21日起实施）
- (10) 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》（安监总科技〔2015〕75号，2015年07月10日施行）
- (11) 《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号，2016年12月16日施行）
- (12) 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38号，2020年10月23日施行）
- (13) 《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，2024年03月08日施行）
- (14) 《辽宁省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》（辽安监应急[2017]5号，2017年09月13日施行）

(15) 《辽宁省安全生产监督管理局转发国家安全监管总局关于印发<化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录>的通知》(辽安监管三[2016]3号, 2016年02月05日施行)

(16) 《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》(辽安监管三[2016]第24号, 2016年12月01日施行)

F4.5 国家标准、行业标准

- (1) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)
- (2) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- (3) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)
- (4) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- (5) 《工业企业设计卫生标准》(GB Z1-2025)
- (6) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023)
- (7) 《生产过程安全基本要求》(GB 12801-2025)
- (8) 《氧气站设计规范》(GB 50030-2013)
- (9) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
- (11) 《低温液体贮运设备 使用安全规则》(JB/T 6898-2015)
- (12) 《易燃易爆性商品储存养护条件》(GB 17914-2013)
- (13) 《压缩气体气瓶充装规定》(GB/T 14194-2017)
- (14) 《气瓶集束装置充装规定》(GB/T 34528-2017)
- (15) 《氦气瓶安全使用技术规范》(T/CCGA 20013-2024)
- (16) 《氧气和富氧场所的火灾危险》(T/CCGA 90001-2021)
- (17) 《惰性气体或缺氧场所的危险》(T/CCGA90002-2020)
- (18) 《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958-2006)
- (19) 《隔膜压缩机》(JB/T 6905-2019)
- (20) 《压力容器 第1部分: 通用要求》(GB/T 150.1-2011)

- (21) 《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)
- (22) 《低压流体输送用焊接钢管》 (GB/T 3091-2015)
- (23) 《输送流体用无缝钢管》 (GB/T 8163-2018)
- (24) 《消防给水及消火栓系统》 (GB 50974-2014)
- (25) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (26) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010)
- (27) 《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009)
- (28) 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013)
- (29) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- (30) 《通用用电设备设计规范》 (GB 50055-2011)
- (31) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB /T 13955-2017)
- (32) 《防止静电事故通用要求》 (GB 12158-2024)
- (33) 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB 14050-2008)
- (34) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB 50223-2008)
- (35) 《建筑抗震设计标准 (2024 年版)》 (GB/T 50011-2010)
- (36) 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- (37) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2010)
- (38) 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T 50087-2013)
- (39) 《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)
- (40) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
及行业标准第 1、第 2 号修改单 (GBZ 2.1-2019/XG1-2022/XG2-2024)
- (41) 《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)
- (42) 《生产安全事故分类与编码》 (GB 6441-2025)

- (43) 《生产过程危险和危害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (44) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2025）
- (45) 《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》（LD 80-1995）
- (46) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- (47) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- (48) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
- (49) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (50) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）

F4.6 其它资料或文件

- (1) 《关于<沈阳新春城气体有限公司关于气体储罐增容扩建项目>项目备案证明》（文件号：沈蒲技改[2026]42号）
- (2) 沈阳新春城气体有限公司提供的其他相关资料和数据。

附件 5 报告附件目录

- (1) 营业执照
- (2) 危险化学品经营许可证
- (3) 立项批复
- (4) 土地证及租赁协议
- (5) 总平面布置图