

前言

日照盈德气体有限公司成立于2006年10月30日，住所位于山东省日照市岚山区沿海路600号，法定代表人为贺广孝，注册资本人民币陆亿玖仟贰佰陆拾万元整，经营范围：一般项目：气体压缩机械制造；气体压缩机械销售；气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分离及纯净设备销售；仓储设备租赁服务；食品添加剂销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。许可项目：危险化学品生产；危险化学品经营；食品添加剂生产；热力生产和供应；自来水生产与供应（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，具体经营项目以审批结果为准）。

该公司现有从业人员61名，设置了安全管理机构-安全部，配备1名安全总监和1名专职安全管理人员（2人均取得注册安全工程师资格证书）负责企业日常安全管理工作。

该公司分东区、西区两个厂区，东区位于日照钢铁厂院内，西区位于珠海路18号。公司现有在役装置为：东区现有40000Nm³/h空分装置一套、60000Nm³/h空分装置一套、1000Nm³/h氧气中氮氩提取装置一套；西区现有60000Nm³/h空分装置两套及配套的125000Nm³/h空压站。公司于2022年05月24日由山东省应急管理厅换发了《安全生产许可证》，编号为（鲁）WH安许证字[2022]110032号，许可范围：氧[压缩的]264万吨/年、氧[液化的]6.6万吨/年、氮[压缩的]502万吨/年、氮[液化的]5.5万吨/年、氩[压缩的]4.08万吨/年、氩[液化的]7.38万吨/年、氮气[压缩的]1吨/年、氩气[压缩的]0.5吨/年，有效期为2022年05月24日至2025年05月23日。

为满足日照钢铁有限公司对氧气及氮气的需求，日照盈德气体有限公司于2019年12月开始实施了西区三期两套60000Nm³/h空分项目。于2020年01月14日取得《山东省建设项目备案证明》，项目代码为2020-371100-26-03-003167。

本项目为西区厂区内的扩建项目，主要建设内容为新建两套60000Nm³/

h空分装置及配套的公辅设施，两套60000Nm³/h空分装置均采用内压缩流程。

本项目由日照盈德气体有限公司自筹资金建设，总投资5.2亿元人民币，其中安全投入176万元。

本项目产品氧[压缩的]、氧[液化的]、氮[压缩的]、氮[液化的]、氩[液化的]、氩[压缩的]均为列入《危险化学品目录》（2015版）中的危险化学品，本项目为危险化学品建设项目。

本项目生产单元（3#60000Nm³/h空分装置）、生产单元（4#60000Nm³/h空分装置）、储存单元（球罐区）均未构成危险化学品重大危险源。本项目依托的二期液氧储存罐区构成三级重大危险源。

日照盈德气体有限公司西区三期两套60000Nm³/h空分项目由中冶京诚工程技术有限公司、甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司设计，由中国化学工程第十六建设有限公司、山东博湛安装工程有限公司、四川蓝星机械有限公司施工安装，由浙江华建工程管理有限公司负责监理工作。本项目于2020年12月开工建设，2021年11月竣工完成。2022年5月20日由山东应急安全技术服务有限公司出具了《日照盈德气体有限公司西区三期两套60000Nm³/h空分项目试生产条件安全评价报告》。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《山东省安全生产条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《山东省危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则》等有关法律法规规章的要求，日照盈德气体有限公司委托山东瑞康安全评价有限公司对其西区三期两套60000Nm³/h空分项目进行安全设施竣工验收评价。

接受委托后，本公司成立了本项目评价组。在本项目进行安全验收评价的过程中，评价组到现场进行了资料收集、检查，并指出了存在的问题和安全隐患，出具了整改建议书。日照盈德气体有限公司对此高度重视，制定了整改方案，进行了整改落实，评价组针对企业的整改情况进行了复查。

我公司评价组在对本项目生产装置及相关设施进行现场勘察、同行业类比测试分析和审阅企业提供的评价相关资料的基础上，依据有关安全生产法律法规、规章、标准、规范要求，对本项目进行了危险及有害因素辨识与分

析，通过选用安全检查表、危险度分析、事故后果模拟等定性、定量评价方法对其进行了符合性评价和危险有害程度的评价，有针对性的提出安全对策措施建议，并给出安全验收评价结论，在此基础上根据《安全验收评价导则》及《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>的通知》等有关要求于2023年6月完成了本项目安全设施竣工验收评价报告。

本报告在编写过程中，得到了日照盈德气体有限公司有关人员的大力支持和积极配合，在此一并表示感谢。

评价组

二零二三年六月

目 录

前 言.....	I
目 录.....	IV
1 安全评价工作经过.....	1
1.1 安全评价目的 1	
1.2 前期准备情况 2	
1.3 评价对象及范围 2	
1.4 评价工作经过 3	
1.5 安全验收评价程序 4	
2 建设项目概况.....	6
2.1 建设单位基本情况 6	
2.2 建设项目概况 8	
2.3 项目地址、周边环境及自然条件 15	
2.4 总图布置 24	
2.5 主要建构筑物情况 28	
2.6 主要原辅材料、产品的名称、数量和储存运输装卸情况 29	
2.7 工艺流程和主要设备、设施的布局及其上下游生产装置的关系 31	
2.8 主要装置(设备)和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备 32	
2.9 配套和辅助工程名称、能力(或负荷)、介质(或物料)来源 44	
2.10 安全管理 59	
3 危险、有害因素辨识结果.....	61
3.1 危险、有害物质辨识结果 61	
3.2 生产过程的危险、有害因素辨识结果 66	
3.3 重大危险源辨识结果 67	
4 评价单元划分和评价方法选择.....	68

4.1 评价单元划分的原则	68
4.2 评价单元的划分	69
4.3 评价方法的选择	69
5 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	71
5.1 固有的危险、有害程度分析结果	71
5.2 风险程度分析结果	71
5.3 事故案例	74
6 安全条件和安全生产条件分析.....	87
6.1 安全条件分析	87
6.2 安全生产条件分析	93
7 结论和建议.....	114
7.1 安全设施设计专篇采纳设立安全评价报告提出的对策措施在项目建设中的落实情况	114
7.2 建议	138
7.3 评价结论	142
8 与建设单位交换意见的情况.....	146
附 1: 危险、有害因素分析过程.....	147
附 1.1 物质危险有害因素辨识过程	147
附 1.2 危险、有害因素辨识与分析	156
附 1.3 重大危险源辨识	177
附 2 选用的安全评价方法简介.....	181
附 2.1 安全检查表分析	181
附 2.2 预先危险性分析	181
附 2.3 危险度评价法	182

附 2.4 物理爆炸模型	184
附 3 定性定量分析过程.....	187
附 3.1 固有危险程度分析	187
附 3.2 预先危险性分析	187
附 3.3 物理爆炸模型分析	199
附 3.4 安全检查表分析	200
附 4 安全评价依据.....	218
附 5 人员持证情况及法定检测、检验情况汇总表.....	227
附 6 安全生产基本条件分析表.....	251
附 7 生产经营单位重大生产安全事故隐患判定.....	252
附 9 项目连锁情况.....	257
附 10 报告附件.....	267

非常用的术语、符号和代号说明

一、术语

1. 化学品：指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2. 危险化学品：具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 危险和有害因素：可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

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

8. 作业场所：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、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

9. 外压缩流程（氧气）：出空分装置冷箱的低压氧气经氧压机加压到用户所需压力，然后送到氧气管网和用户的空分流程，该过程是在空分装置冷箱外完成的，故称外压缩流程（氧气）。

10. 内压缩流程（氧气）：将主冷的液氧用液氧泵加压到用户所需的压力，然后在主换热其中被气化和复热出空分装置冷箱后直接送往氧气管网和用户的流程，该过程是在空分装置冷箱内完成的，故称内压缩流程（氧气）。

二、符号、代号

m: 米 MPa: 兆帕 s: 秒 kVA: 千伏安

t: 吨 kPa: 千帕 a: 年 °C: 摄氏度

d: 天 mm: 毫米 W: 瓦 m / s: 米 / 秒

P: 泵 E: 换热器 V: 容器 R: 反应器

kg: 千克 h: 小时 min: 分钟 D: 直径

SIS: 安全仪表系统

SIF: 安全仪表功能

CAS 号: 是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号

UN 编号: 联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物的编号

LD₅₀ 或 LC₅₀: 半数致死量或半数致死浓度

MAC—最高容许浓度

PC-STEL—短时间（15min）接触容许浓度，mg/m³

PC-TWA—时间加权平均容许浓度，mg/m³

TLV-TWA—[美国]时间加权平均允许浓度

Nm³—标方，是指在 0 摄氏度 1 个[标准大气压](#)下的气体体积。

1 安全评价工作经过

1.1 安全评价目的

为贯彻《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《关于印发山东省〈危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则的通知〉》等法律、法规、规章，落实“安全第一，预防为主，综合治理”方针，针对本项目设备、设施及工艺特点，通过对建设项目的设施、设备、工艺装置实际情况和管理状况的调查分析，查找本项目投产运行后存在的危险、有害因素，确定其危险度，进行辨识、分析和定性、定量评价，提出合理可行的安全对策措施及建议，并对下列主要内容的符合性进行判断：

(1) 检查本项目所涉及的各项安全生产证照是否齐全，检查、确认本项目是否满足安全生产法律、法规、规章、标准及规范要求。

(2) 检查安全“三同时”制度执行情况，确认本项目安全设施、设备、装置是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

(3) 检查安全生产管理措施是否到位，安全生产规章制度是否健全，是否建立了事故应急救援预案、预案的备案与演练情况。

(4) 检查设备、设施、装置、工艺及物料是否安全，公用工程、辅助设施是否配套，周边环境是否适应，应急救援是否有效，安全管理是否充分等。

(5) 检查初步设计、安全设施设计专篇中对安全生产保障等内容的实施情况和相关对策措施建议的落实情况。

(6) 从整体上评价本项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

(7) 对该建设项目进行定性、定量分析，分析建设项目的固有危险程度和风险程度，分析建设项目的安全条件及安全生产条件，查找建设项目存在的隐患与不足，并提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求，同时为建设项目安全设施竣工验收以及应急管理的监管提供科学依据。

1.2 前期准备情况

本项目安全设施竣工验收评价的前期准备工作主要包括：明确评价对象及其评价范围，组建评价组，收集安全评价所需的各种文件、资料和数据，包括国内相关法律法规、标准、规章、规范，政府批准文件，安全设施设计文件，竣工图设计文件、各项安全设施、设备法定检测报告，安全设施调试记录、试生产方案、试生产运行调试记录、试生产总结报告，查验特种设备使用、特种作业人员操作证明，事故应急预案及演练报告，安全管理制度，各级各类从业人员安全培训落实情况等实地调查收集到的基础资料。

1.3 评价对象及范围

根据有关法律法规要求及被评价单位的委托，确定本次评价对象为日照盈德气体有限公司西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目。

本评价范围仅限于日照盈德气体有限公司西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目外部安全条件及平面布置、建(构)筑物、工艺设备设施、配套的公用工程和辅助设施、安全设施以及安全管理部分内容等。针对该建设工程中可能存在的危险、有害因素进行分析，对可能的危险、有害程度作出评价，并提出有针对性的对策措施。

依据建设单位提供的《总平面布置图》，本次评价范围包括以下生产储存及公辅设施(详见总平面布置图中阴影所示区域)，具体见下表：

表 1.3-1 安全评价范围表

序号	类别	具体内容
新建内容（本次评价范围）		
1	外部安全条件及平面布置	周边环境、总图布置、自然条件等。
2	生产设施	(1) 新建两套 60000Nm ³ /h 空分装置（3#、4#空分装置）：空气过滤器、空气压缩机系统（2套，分别位于 3#、4#空压机厂房）、预冷系统（空冷塔、氨水冷却塔和水泵等）、分子筛空气净化器、空气增压机、空气透平膨胀机、分馏塔、气体管道等。气体输送管道评价界点为本项目储罐及二期储槽接入阀门。 (2) 新建氧压机厂房：布置活塞式氧压机 3 台，2 用 1 备，同时预留 1 台氧压机位置。氧气输送管道评价界点为球罐至氧气总管预留阀。
3	储存设施	2 座 1000m ³ 氧气球罐、1 座 1000m ³ 氮气球罐。
4	公辅设施	(1) 循环水系统：循环水泵、冷却塔及循环水池、循环水加药间等。 (2) 消防水系统：消防水泵房、消防水泵、消防水池 (3) 变配电设施：10kV 高压配电室，10kV/0.4kV 变电室、低压配电室（与

序号	类别	具体内容
		10kV/0.4kV 变电室合建)。 (4) 2 座在线气体分析柜；在厂区原有中控室中新增本项目控制系统及机柜。 (5) 供冷：设置 1 台 RCUF420WZ-S 型冷水机组，每台制冷量为 1464kW。机组为 5℃ 冷水系统，制冷剂为 R134a。 (6) 供气：该项目开车时需依托二期空分装置仪表气管网提供，正常生产时由该项目空分装置净化后的加工空气分为三股中的一股提供。 (8) 其它：采暖通风、防雷防静电。
5	安全管理	操作规程、应急预案等，依据本项目性质新建与本项目相关的操作规程和应急预案。
项目依托设施情况（仅对所依托设施的匹配性、安全可靠性及余量的符合性进行评价）		
1	储存设施	依托二期项目（已建的 2000m ³ 液氧储槽、2000m ³ 液氮储槽、1000m ³ 液氩储槽、1000m ³ 氧气球罐）。
2	公辅设施	均依托前期项目已建设的中控室、消防控制室；供水、供汽、通信等
3	安全管理	依托前期项目建立的组织机构、安全管理制度、安全生产责任制等。
注 1：该建设项目涉及的消防验收、防雷检测、特种设备及安全附件检验等以相关主管部门的结论作为最终结论；危险化学品的厂外运输委托有资质的单位进行，本报告只对以上内容进行符合性分析。		
注 2：本次评价范围包含在已通过审查的《安全设施设计专篇》的范围内。		

若被评价单位对评价范围内装置进行改建、扩建，必须重新进行安全评价，由改建、扩建引起评价范围内工艺、装置改动或地址变更等不包括在本评价范围内。

1.4 评价工作经过

本评价的工作经过主要包括以下四个阶段：

第一阶段为前期准备阶段。主要是根据建设项目的实际情况，明确被评价对象和范围；在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需的各种文件、资料和数据。

第二阶段为安全评价实施过程。在此阶段完成以下工作：

(1) 列出辨识与分析危险、有害因素的依据，阐述辨识与分析危险、有害因素的过程；

(2) 根据建设项目的生产工艺特点、总图布置、功能分布及设备、设施情况划分评价单元；

(3) 根据所划分出来的评价单元，确定安全评价方法；

(4) 利用所选择的安全评价方法，定性、定量分析建设项目中的危险、有害程度；

(5) 利用所选择的安全评价方法，分析建设项目的安全条件和安全生产

产条件；

(6) 提出安全对策与建议(包括对存在的问题的整改复查确认)；

(7) 整理、归纳安全评价结论。

第三阶段为与建设单位交换意见。安全评价结论形成后，对报告中提出的安全对策措施结合企业的实际情况进行充分的讨论，在严格遵守国家法律、法规、规范、标准的基础上，进一步修订，形成明确的安全对策措施。

第四阶段为编制安全设施验收评价报告。将安全评价过程总结、整理，形成正式的安全评价报告。

1.5 安全验收评价程序

本项目安全验收评价程序分为：前期准备，辨识与分析危险、有害因素，划分评价单元，确定安全评价方法，定性、定量分析危险有害程度，分析安全条件和安全生产条件，提出安全对策和建议，整理归纳安全评价结论，与建设单位交换意见，编制安全评价报告等。

本次评价的评价程序如下图所示：

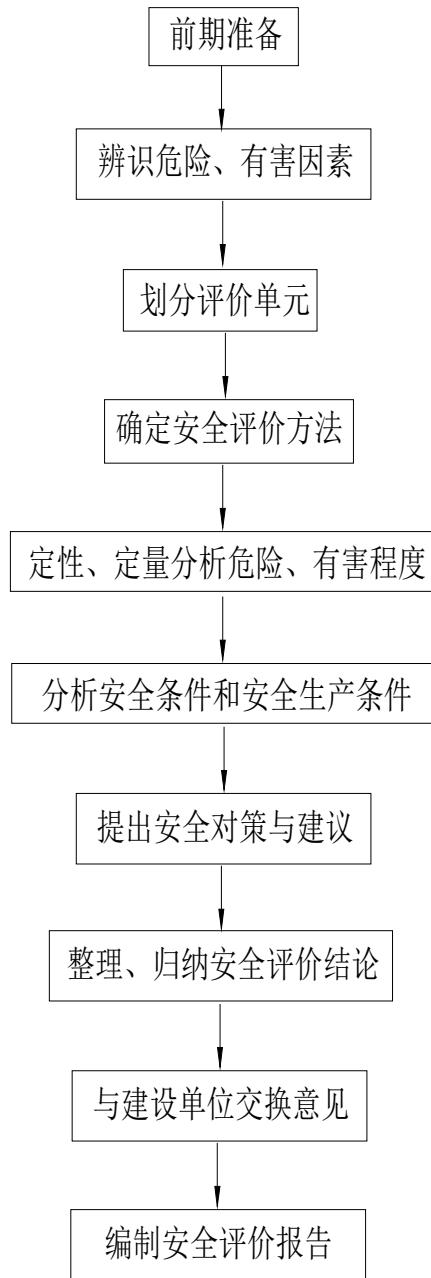


图 1.5-1 安全评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

2.1.1 建设单位名称、性质、地址及法定代表人

单位名称：日照盈德气体有限公司

单位类型：有限责任公司（外商投资、非独资）

单位地址：山东省日照市岚山区沿海路 600 号

单位法定代表人：贺广孝

营业执照统一社会信用代码：913711007953095450

2.1.2 企业概况

日照盈德气体有限公司成立于 2006 年 10 月 30 日，住所位于山东省日照市岚山区沿海路 600 号，法定代表人为贺广孝，注册资本人民币 6.926 亿元整，公司类型为有限责任公司（外商投资、非独资）。经营范围：一般项目：气体压缩机械制造；气体压缩机械销售；气体、液体分离及纯净设备制造；气体、液体分离及纯净设备销售；仓储设备租赁服务；食品添加剂销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（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）。许可项目：危险化学品生产；危险化学品经营；食品添加剂生产；热力生产和供应；自来水生产与供应（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，具体经营项目以审批结果为准）。

该公司现有从业人员 61 名，设置了安全管理机构-安全部，配备 1 名安全总监和 1 名专职安全管理人员（2 人均取得注册安全工程师资格证书）负责企业日常安全管理工作。

该公司分东区、西区两个厂区，东区位于日照钢铁厂院内，西区位于珠海路 18 号。公司现有在役装置为：东区现有 40000Nm³/h 空分装置一套、60000Nm³/h 空分装置一套、1000Nm³/h 氧气中氮氩提取装置一套；西区现有 60000Nm³/h 空分装置两套及配套的 125000Nm³/h 空压站。公司于 2022 年 05

月 24 日取得了《安全生产许可证》，编号为（鲁）WH 安许证字 [2022]110032 号，许可范围：氧[压缩的]264 万吨/年、氧[液化的]6.6 万吨/年、氮[压缩的]502 万吨/年、氮[液化的]5.5 万吨/年、氩[压缩的]4.08 万吨/年、氩[液化的]7.38 万吨/年、氮气[压缩的]1 吨/年、氙气[压缩的]0.5 吨/年，有效期为 2022 年 05 月 24 日至 2025 年 05 月 23 日。

公司于 2023 年 03 月 03 日取得《危险化学品登记证》，编号为：37112300011，登记品种为：氧[压缩的]414.1715 万吨/年、氧[液化的]14.1086 万吨/年、氮[压缩的]742.9 万吨/年、氮[液化的]14.26 万吨/年、氩[压缩的]5.3314 万吨/年、氩[液化的]13.3243 万吨/年，氙[压缩的]0.5 吨/年，氪[压缩的]1 吨/年，有效期 2023 年 03 月 30 日至 2026 年 03 月 29 日。

为满足日照钢铁有限公司对氧气及氮气的需求，日照盈德气体有限公司于 2019 年 12 月开始实施了西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目。于 2020 年 01 月 14 日取得《山东省建设项目备案证明》，项目代码为 2020-371100-26-03-003167。

本项目为西区厂区内的扩建项目，主要建设内容为新建两套 60000Nm³/h 空分装置及配套的公辅设施，两套 60000Nm³/h 空分装置均采用内压缩流程。

本项目产品氧[压缩的]、氧[液化的]、氮[压缩的]、氮[液化的]、氩[液化的]、氩[压缩的]均为列入《危险化学品目录》（2015 版）（2022 年修订）中的危险化学品，本项目为危险化学品建设项目。

本项目生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）、生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）、储存单元（球罐区）均未构成危险化学品重大危险源。本项目依托的二期液氧储存罐区构成三级重大危险源。

日照盈德气体有限公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设单位基本情况表

企业名称	日照盈德气体有限公司				
法定代表人	贺广孝	统一社会信用代码	913711007953095450		
工厂地址	山东省日照市岚山区沿海路 600 号		经济类型	有限责任公司（外商投资、非独资）	
注册资本	6.926 亿元	联系电话	13792007255	邮政编码	276801

职工人数	61 人		管理、技术人员	34 人
主要负责人			贺广孝	
安全管理机构	安全部		安全管理人员	2 人
生产场所	地址	山东省日照市岚山区珠海路 18 号		
	产权	租赁		

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目情况

2.2.1.1 项目基本情况

项目名称：西区三期两套60000Nm³/h空分项目

建设单位：日照盈德气体有限公司

建设地点：日照盈德气体有限公司西区厂内

建设性质：新建

占地面积：项目占地面积约为31500m²

总投资：5.2亿元人民币，其中安全设施投资约176万元人民币；由日照盈德气体有限公司自筹资金建设。

建设规模和内容：新建两套60000Nm³/h空分装置及配套的公辅设施，两套60000Nm³/h空分装置均采用内压缩流程，该装置产品及产量为：中压氧气30000Nm³/h、低压氧气90000Nm³/h、氮气90000Nm³/h、氩气800Nm³/h、液氧6000Nm³/h（折合气态）、液氮8000Nm³/h（折合气态）、液氩3800Nm³/h（折合气态），该项目位于日照市岚山区珠海路18号，建设用地为租赁日照钢铁有限公司土地，且该项目为日照钢铁有限公司配套项目。

主要生产设施情况：

1) 2套空分装置（3#空分装置和4#空分装置），包括空气过滤器、空气压缩机系统（2套，分别位于3#、4#空压机厂房）、预冷系统（空冷塔、氨水冷却塔和水泵等）、分子筛空气净化器、空气增压机、空气透平膨胀机、分馏塔；新建氧压机厂房，布置活塞式氧压机3台、2用1备，同时预留1台氧压机位置。

2、储存设施

2座1000m³氧气球罐、1座1000m³氮气球罐。

3、公辅设施：

循环水系统（循环水泵、冷却塔及循环水池、循环水加药间等）；消防水系统（消防水泵房、消防水泵、消防水池）；变配电设施：10kV高压配电室，10kV/0.4kV变电室、低压配电室（与10kV/0.4kV变电室合建）；2座在线气体分析柜；在低压配电室二层新增项目控制系统及机柜，通过信号线引致控制室统一控制。

4、依托设施

1) 依托二期项目2000m³液氧储槽、2000m³液氮储槽、1000m³液氩储槽、1000m³氧气球罐。

2) 依托原有中控室、消防控制室；供水、供汽、通信等。

本项目劳动定员31人，其中管理、技术人员14人，操作工17人，均依托厂内原有人员，实行四班三倒工作制，每班8h，年工作300d。

本项目概况见表2.2-1；

表 2.2-1 评价项目概况表

项目建设单位	日照盈德气体有限公司			联系人	胡彦超		
				联系方式	13792007255		
项目选址	日照盈德气体有限公司西区厂内			本项目占地面积	31500m ²		
项目名称	西区三期两套 60000Nm ³ /h 空分项目						
项目投资额	5.2 亿元人民币				安全投入	176 万元人民币	
项目产品及生产规模	产品名称	产品规模 (Nm ³ /h)		产品是否为危化品	副产品	中间产物	副产物
		单套产量	总产量				
	中压氧气[压缩的]	15000	30000	是	无	无	无
	低压氧气[压缩的]	45000	90000				
	中压氮气[压缩的]	20000	40000				
	低压氮气[压缩的]	25000	50000				
	氩气[压缩的]	400	800				
	氧[液化的]	3000 (折合气态)	6000 (折合气态)				
	氮[液化的]	4000 (折合气态)	8000 (折合气态)				
氩[液化的]	1900 (折合气态)	3800 (折合气态)					
储存设施情况	新建：2 座 1000m ³ 氧气球罐、1 座 1000m ³ 氮气球罐；						

	依托：二期建设的 2000m ³ 液氧储槽、2000m ³ 液氮储槽、1000m ³ 液氩储槽、1000m ³ 氧气球罐。
危险化学品重大危险源情况	本项目生产单元（3#60000Nm ³ /h 空分装置）、生产单元（4#60000Nm ³ /h 空分装置）、储存单元（球罐区）均未构成危险化学品重大危险源。本项目产品液氧、液氮、液氩储存于二期工程的产品贮槽中，二期储罐区构成危险化学品三级重大危险源。本项目投产后，物料的周转时间相对减少，未增加单元内危险化学品的种类及实际存在量，不影响原储存单元危险化学品重大危险源的辨识与分级结果。
剧毒化学品生产及使用情况	无剧毒化学品
易制毒品生产或使用情况	无易制毒化学品
监控化学品生产或使用情况	无监控化学品
涉及危险工艺及控制	不涉及危险工艺
产品技术来源	技术来源
	杭州制氧机集团股份有限公司

2.2.1.2 关于《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第 45 号，总局第 79 号令修订）的要求的分析说明

1) 建设项目周边条件发生变化的

根据现场勘察，并结合该项目备案证明、设立安全评价报告及安全设施设计专篇可知，本项目目前厂外周边环境与项目立项文件、已通过评审的《设立安全评价报告》、《安全设施设计专篇》相比较，周边条件未发生变化。

2) 变化建设地址的

根据现场勘察，并结合项目备案证明、设立安全评价报告及安全设施设计专篇可知，本项目建设地址未发生变化。

3) 主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生变化的

据项目备案证明、设立安全评价报告、安全设施设计专篇及相关资料知，本项目主要技术、工艺路线、产品方案、装置规模未发生重大变化。

本项目施工建设阶段主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模与设立安全评价报告、安全设施设计阶段相比发生了变化，主要变化情况如下：

(1) 2#氧气防爆墙（位于现场4#空分装置）与分析柜小屋的相对位置关系变化，以及氧压机间东侧氧气缓冲罐的数量变化，均与施工图纸不一致，生产工艺未发生重大变更。

对发生变化的上述内容由中冶京诚工程技术有限公司出具了变更说明及变更后的图纸。

综上所述，本项目不存在《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第45号，总局第79号令修订）规定的相关变化情况，生产设备设施、工艺与产能未发生变化，本项目未发生重大变更，符合要求。

2.2.2 项目许可、设计、施工等情况

2.2.2.1 相关手续及建设过程

本项目主要手续情况如下：

本项目所在厂区用地为租赁日照钢铁有限公司建设用地，日照盈德气体有限公司于2014年01月02日与日照钢铁有限公司签订了《投资建厂供气合同》，租赁期限为20年。

本项目所在厂区用地于2020年09月15日取得日照市自然资源和规划局出具的《建设用地规划许可证》（地字第371103201550008号）。

本项目于2020年09月15日取得日照市自然资源和规划局出具的《建设工程规划许可证》（建字第371103202020012号）。

本项目于2020年01月14日取得了《山东省建设项目备案证明》，项目代码为2020-371100-26-03-003167。

本项目于2020年05月13日取得日照市行政审批服务局出具的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（编号为：日审批危化项目审字[2020]04号）。

本项目于2020年09月04日取得日照市行政审批服务局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（编号为：日审批危化项目审字[2020]15号）。

2021年11月20日，日照盈德气体有限公司同设计、勘察、施工、监理单位进行了项目竣工验收，取得了《建设工程竣工验收报告》。

本项目于2022年05月20日，由山东应急安全技术服务有限公司出具《日照盈德气体有限公司西区三期两套60000Nm³/h空分项目试生产条件安全评价报告》，本项目试生产条件安全评价报告于2022年05月26日进行了评审，并出具了《试生产条件安全评价报告评审意见》。

本项目于 2022 年 10 月 10 日取得由日照市岚山区人民政府出具的《关于日照盈德气体有限公司西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目申请试生产的批复》（岚政字[2022]43 号），自试生产以来设备运转正常，满负荷试生产达到设计能力。

2022 年 05 月 06 日由日照市岚山区住房和城乡建设局出具了本项目《建设工程消防验收备案凭证》，编号：岚建消备[2022]024 号。

2023 年 04 月 09 日，日照市风云防雷科技有限公司出具了本项目的《防雷装置定期检测报告》，编号：SDRZNJ[2023]147 号，检测结论为：已检测项目符合现行国家防雷规范标准要求。

本项目于 2023 年 04 月 09 日取得了《防雷装置检测合格证》，证件编号：鲁（日）No：[2024]147 号。

本项目特种设备、安全阀以及压力表检验检测情况：

本项目的压力容器、压力管道特种设备已进行了登记与检测，详见附件。

本项目的安全阀、压力表、气体报警仪已进行了校验/检定/校准，并取得了《校验/检定/校准合格证书》。

2.2.2.2 建设项目设计、施工及监理情况

本项目设计、施工及设备安装等承担单位情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 设计、施工及设备安装等承担单位情况

类别	单位名称	资质范围	所承担项目
设计	中冶京诚工程技术有限公司	工程设计综合资质甲级	安全设施设计专篇编制、施工图设计
	甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司	压力容器设计（球形储罐，A3）	球罐设计
施工	中国化学工程第十六建设有限公司	石油化工工程施工总承包壹级； 机电工程施工总承包壹级； 建筑工程施工总承包壹级； 市政公用工程施工总承包壹级； 消防设施工程专业承包贰级； 防水防腐保温工程专业承包壹级； 建筑机电安装工程专业承包壹级； 环保工程专业承包壹级； 水利水电工程施工总承包贰级； 公用管道安装（GB1、GB2）； 工业管道安装（GC1、GCD）；	工艺设备设施、管线施工，报警系统、防水防腐保温、机电、土建施工等

类别	单位名称	资质范围	所承担项目
		长输管道安装 (GA1、GA2)	
		压力管道安装 (长输管道安装 (GA1、GA2)、公用管道安装 (GB1、GB2)、工业管道安装 (GC1、GCD))	
		固定式压力容器中、低压容器 (D) 制造	
	山东博湛安装工程有限公司	消防设施工程专业承包壹级	消防设施施工
	四川蓝星机械有限公司	压力容器制造 (球罐, A3)	球罐现场制造
监理	浙江华建工程管理有限公司	化工石油工程监理甲级; 房屋建筑工程监理级; 机电安装工程监理甲级;	工程监理

由上表, 本项目工程设计、施工、设备和管道安装以及工程监理等均是经具备相应资质的单位进行, 符合国家法律、法规、文件规定。

2.2.3 主要技术、工艺和国内同类建设项目水平对比情况

1) 可采用的工艺方案

目前利用空气分离制氧主要有两种工艺:

第一种是将空气以高压压缩再利用空气中各成分的冷凝点的不同使之在一定的温度下进行气液脱离, 再进一步精馏而得纯度较高的氧气、氮气、氩气。

第二种是利用分子筛物理吸附和解吸技术。制氧机内装填分子筛, 在加压时可将空气中氮气吸附, 剩余的未被吸收的氧气被收集起来, 经过净化处理后即成为高纯度的氧气、氮气、氩气。

使用分子筛吸附解析制氧的工艺为近年来新开发的工艺, 纯度不高, 产量也低, 尚未大规模应用于工业生产; 将空气压缩降温制氧为传统制氧工艺, 工艺成熟稳定, 适合大工业生产, 该工程便是采用此工艺。

2) 该项目采用的工艺技术

该项目空分装置采用空气增压、膨胀制冷、液氧液氮内压缩的流程。针对用户氧氮产品压力的特点, 选择这一流程是最安全可靠的, 同时也是最经济合理的, 其主要原因如下:

(1) 安全性好

主冷大量抽取液氧，保证碳氢化合物、氮氧化合物的积聚降到最低程度。产品液氧在较高压力下蒸发，使烃类物质积累的可能性大大降低。主冷凝器采用浴式结构，全浸式操作，增加主冷的循环倍率，防止碳氢化合物、N₂O 在主冷的换热表面析出。且主冷设有碳氢化合物分析仪，当发现碳氢化合物含量有上涨趋势，则可相应加大液氧抽取量，进而降低碳氢化合物、N₂O 含量，保证生产的安全运行。或有计划停车提前排除安全隐患。

(2) 可靠性高

低温液体泵采用进口名牌产品，且在线低速运行，若运行泵出故障，则备用泵在短时间内自动达到工作负荷，低温液体管路采用特殊设计，膨胀机采用由国外著名公司制造的进口产品，关键阀门采用进口品牌。

(3) 操作维护方便

低温液体泵操作方便，维修工作量极少，膨胀机采用实际运行检验可靠稳定的进口产品，操作维护方便。

该项目采用的工艺成熟，技术可靠，在国内外同类建设项目中处于先进水平。

3) 工艺技术来源

本项目采用杭州制氧机集团股份有限公司（以下简称杭氧集团）空气冷冻分离法制氧工艺。作为国家重大基础装备制造企业，杭氧集团为我国的冶金、石化、航空航天、煤化工等提供成套的空气分离设备，是国内空分设备行业的龙头企业。杭氧集团已经具有年设计、生产大中型空分设备 40 套以上的能力。

本项目自试生产以来运行状况良好，产品满足质量标准要求。

表 2.2-3 与该项目相同工艺的装置情况一览表

序号	应用厂家	装置规模	加工原料	开工时间	生产现状
1	日照盈达气体有限公司	60000Nm ³ /h	空气	2018 年	运行正常
2	池州盈德	60000Nm ³ /h	空气	2012 年	运行正常

3	张家港盈鼎	60000Nm ³ /h	空气	2013 年	运行正常
---	-------	-------------------------	----	--------	------

由以上可知，该项目采用的工艺技术成熟可靠，易操作，自控水平高。上表所列装置到目前为止，均运行正常，产品质量稳定，未出现过生产安全事故，因此该工艺技术成熟可靠。

2.2.4 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（根据 2021 年第 49 号令修订）相关要求，本项目不属于目录规定“限制、淘汰类”发展产业，符合国家相关产业政策。

根据《国家安全监管总局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），《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总科技〔2015〕43 号），《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录》（安监总科技〔2016〕137 号），《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》，《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）相关要求，本项目的设备不属于淘汰的设备。

该建设项目符合国家、地方相关产业政策，项目选址符合政府规划要求。

2.3 项目地址、周边环境及自然条件

2.3.1 地理位置

本项目位于山东省日照市岚山区珠海路 18 号，岚山化工园区内。

岚山区地处鲁东南沿海鲁苏两省交界处，东临黄海与日本、韩国隔海相望，南拥海州湾与江苏省连云港市赣榆区一河之隔。境内兖石铁路、坪岚铁路、沈海高速、204 国道、342 省道、222 省道及日照—东明输油管道、日照—仪征输油管道纵横交错，坪岚铁路西行并入陇海线可直通荷兰鹿特丹港，已建成通车的瓦日铁路和青日连铁路、岚临高速公路将岚山与中西部内陆城

市和南北沿海城市连为一线；岚山距日照机场车程 0.5h 左右，距青岛、临沂、连云港等空港车程均在 2h 以内，且均有高速公路相连，海陆空交通发达、运输便利。

项目区域地理位置见图 2.3-1。



图 2.3-1 地理位置示意图

该厂区所在地地势平坦，地层稳定，选址不在“地震断层及地震基本烈度超过 9 度的地震区、工程地质严重不良地段、供水水源卫生保护区”等《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条规定的区域。

2.3.2 周边环境

1、厂外周边环境

日照盈德气体有限公司位于山东省日照市岚山区，该公司分为东、西两个厂区，东区位于日照钢铁厂院内，占地面积 25000m²，西区位于珠海路 18 号，占地面积 101553m²。本项目在西厂区内建设。

日照盈德气体有限公司西厂区位于岚山化工园区珠海路与厦门路之间呈长方形；厂区东侧依次为厦门路（园区道路）和日照钢铁有限公司厂区；西侧为珠海路与山东岚化化工有限公司和日照宝华新材料有限公司一路之隔；南侧为赢创岚星（日照）化学工业有限公司（一般化工企业）；北侧为日照市岚山区岚清水务有限责任公司（即岚山化工园区污水处理厂）。

距离西厂区生产装置区最近的村庄为厂区西南侧的桥南头新村，距离厂区围墙约 1.1km。

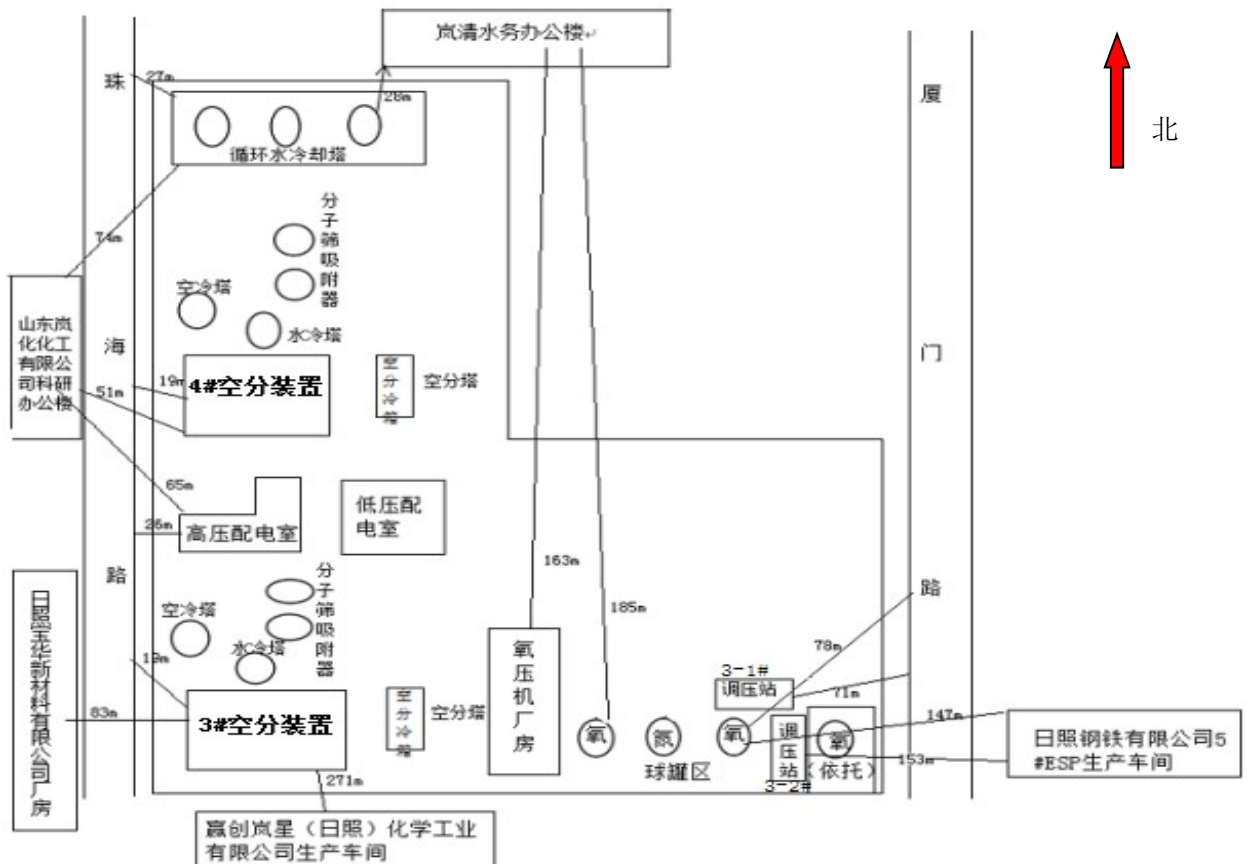


图 2.3-2 周边环境示意图

本项目周边环境及相关间距见下表。

表 2.3-1 本项目建构筑物与厂外周边建构筑物、设施距离一览表（单位：m）

相对方位	周边设施	本项目设施	实际距离	标准距离	依据标准	是否符合
东	厦门路（园区道路）	氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ ）	78	15	GB16912-2008 第 4.3.2 条注 4	符合
		3-2#调压站（乙类、二级）	71	15	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
	日照钢铁有限公司 5#ESP 生产车间（戊类、二级）	氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ ）	147	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条注 4	符合
		3-2#调压站（乙类、二级）	153	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
南	赢创岚星（日照）化学工业有限公司生产车间（丙类、二级）	3#空分装置（乙类、二级）	271	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	珠海路（园区道路）	循环水冷却塔（机械通风）	27	26.25	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
		3#空分装置（乙类、二级）	19	15	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		高压配电室（丙类、二级）	26	--	--	--

相对方位	周边设施	本项目设施	实际距离	标准距离	依据标准	是否符合
	山东岚化化工有限公司科研办公楼（民用建筑）	4#空分装置（乙类、二级）	19	15	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		循环水冷却塔（机械通风）	74	26.25	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
		4#空分装置（乙类、二级）	51	25	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
		高压配电室（丙类、二级）	65	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
	日照宝华新材料有限公司厂房（二级）	3#空分装置（乙类、二级）	83	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
北	日照市岚山区岚清水务有限责任公司办公楼（民用建筑）	氧压机厂房（乙类、二级）	163	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ ）	185	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		循环水冷却塔（机械通风）	28	18.75	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
<p>注 1：氧气球罐几何容积为 1000m³，设计压力为 2.5MPa，按照 GB16912-2008 第 4.3.2 条注 4，固定容积储罐的总容积，按其几何容积（m³）和设计贮存压力（绝对压力，10⁵Pa）的乘积计算。</p> <p>注 2：本项目《安全设施设计专篇》、施工图的主要设计依据为 GB16912-2008，故本次评价主要按 GB16912 的相关条款进行检查。</p> <p>注 3：本项目为原厂区内的扩建项目，循环水冷却塔与周边建构筑物、设施距离按照 GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4 进行检查。</p>						

由上述分析可以看出，本项目与周边设施的间距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范要求。

2、空分设备吸风口与气体发生源之间的水平间距

依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.2 条规定：空分设备吸风口与乙炔、碳氢化合物等气体发生源之间的水平间距不得小于下表的规定：

表 2.3-2 吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距表

乙炔、碳氢化合物等发生源		水平间距（m）	
乙炔发生器型式	乙炔站（厂）安装容量(m ³ /h)	空气分离塔内设有液空吸附器	空气分离塔前设有分子筛吸附净化装置
水入电石式	≤10	100	50
	10-30	200	
	≤30	300	
电石入水式	00	100	50
	30-90	200	

	≤90	300	
电石、炼焦、炼油、聚乙烯及其衍生物、液化石油气生产		500	100
乙烯、合成氨、硝酸、煤气、硫化物生产		300	300
炼钢（高炉、平炉、电炉、转炉）轧钢、型钢浇铸生产		200	50
大批量金属切割、焊接生产（如金属结构车间）		200	50

本项目空分装置空分塔前设置有分子筛吸附净化装置，位于内压缩装置西侧的山东岚化化工有限公司以苯乙烯等原料生产聚苯乙烯，与内压缩装置水平距离在 100m 以上；本项目距离日钢装置区也在 50m 以上；本项目空分装置的吸风口与乙炔、碳氢化合物等有害气体发生源之间的水平间距符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）的距离要求。

3、与《危险化学品安全管理条例》第十九条相关场所情况：

日照盈德气体有限公司西厂区位于规划的专门用于化工生产的化工园区-岚山化工产业园。距离厂区最近的村庄为西南侧的桥南头新村，相距约 1.1km。

本项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条要求且存在的相关场所安全距离见表 2.3-3。

表 2.3-3 建设项目与法律法规予以保护区的安全距离

序号	法律法规予以保护区	标准依据	周边环境说明	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.2 条，各建、构筑物及设施与特定地点的防火间距不应小于表 3 的规定	距离厂区最近的村庄为西南侧的桥南头新村，与装置区相距约 1100m	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		周边 1000m 范围内无相关设施	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	GB5749-2006：取水点周围半径 100m 的水域内，严禁捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动，并由供水单位设置明显的范围标志和严禁事项告知牌；取水点上游 1000m 至下游 100m 的水域，不得排入工业废水和生活污水，其沿岸防护范围内不得堆放废渣，不得设立有害化学物品仓库、堆栈或装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头。	周边 1000m 范围内无饮用水源、水厂以及水源保护区	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除	GB16912-2008：可燃、助燃气体储罐与厂外道路路边不应小于 15m。 《铁路安全管理条例》第二十七条：铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、	周边 1000m 范围内无其他相关设施	符合

序号	法律法规予以保护区域	标准依据	周边环境说明	符合性
	外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外的距离分别为：城市市区高速铁路为 10m，其他铁路为 8m；城市郊区居民居住区高速铁路为 12m，其他铁路为 10m；村镇居民居住区高速铁路为 15m，其他铁路为 12m；其他地区高速铁路为 20m，其他铁路为 15m； 《公路安全保护条例》第十八条：除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售、易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：公路用地外缘起向外 100m；公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m；公路隧道上方和洞口外 100m。		
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》第十七条：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动； 《中华人民共和国水污染防治法》第三十三条到三十八条：禁止向水体排放油类、酸碱或剧毒废液；禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器，禁止将含有汞、镉、砷、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；向水体排放含热废水，应当采取措施，防止热污染危害。向农田灌溉渠道排放工业废水和城市污水，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合 GB5084-2005。	周边 1000m 范围内无相关设施	符合
6	河流、湖泊、风景名胜、自然保护区	GB50489-2009 第 4.4.2 条：临江、河、湖、海岸边布置的可燃液体、液化烃储罐区，应位于临江、河、湖、海的城镇、居住区、工厂、船厂以及码头、重要桥梁、大型锚地等的下游，并应采取防止泄漏的液体流入水体的措施； 《风景名胜区条例》第二十六条：禁止在风景名胜区内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； 《中华人民共和国自然保护区条例》第三十三条：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的试验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其它项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	周边 1000m 范围内无相关设施	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》：军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定，根据军事设施的要求，军区和省人民政府划定陆地军事禁区范围的同时，必要时可以在禁区外共同划定安全控制范围； 《中华人民共和国军事设施保护法》第九条和第十条：在水域军事禁区、水域军事管理区，禁止建筑、设置非军事设施，禁止从事水产养殖、捕捞或者其他活动	周边 1000m 范围内无相关设施	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	--	厂区位于化工园区内，周边无法律、行政法规规	符合

序号	法律法规予以 保护区域	标准依据	周边环境说明	符合性
			定予以保护的其 他区域	

综上，本项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定场所和区域的距离符合相关标准、规范的要求。

2.3.3 自然条件

1、地形、地貌

岚山地处鲁东南低山丘陵区，地势北高南低、西高东低，背山面海。最高点在巨峰镇北垛山，海拔 515m，最低处安东卫街道获水村海拔不足 1.5m。境内山地、丘陵、平原、洼地相间分布，有大小山头 60 多座，山地集中分布在黄墩、后村、巨峰等地，虎山、碑廓也有分布，一般海拔 150m 以上。丘陵主要分布于山区外围的后村、巨峰、碑廓等地。平原多分布在高兴、碑廓、虎山等地。

2、水文、地质

日照市境内河流纵横，分别归属沭河、潍河，除潍河流入渤海外，其余流入黄海。较大河流 18 条，总长 461.4km，流域面积 5222.7km²。沭河发源于沂山南麓，境内段长 76.5km，流域面积 1718.4km²；潍河贯穿五莲县、莒县，境内段长 121.4km，流域面积 1350.2km²；傅疃河是唯一的境内大河，全长 73.5km，流域面积 1060km²。

日照无天然湖泊。人工湖泊有日照、青峰岭、小仕阳 3 座大型水库和马陵、巨峰、户部岭、峤山等 10 座中型水库，总库容 95913 万 m³。

岚山境内的水资源主要由地表水、地下水、客水三部分组成，全区多年平均水资源总量为 13211 万 m³。地表水主要由 15 座小型水库等组成，多年平均总库容 6840 万 m³；全处多年平均地下水资源量为 2112.4 万 m³；可开采水量 1267.4 万 m³。客水资源量主要由绣针河本区境外流域面积上产生并入本区的径流量，多年平均入境水量 4839.1 万 m³。

岚山地层属华北地层区，鲁东地层分区，胶南-东海地层小区，主要地层为下元古界荆山岩群和新生界第四系。全区位于胶南隆起东南部，中国东

部环太平洋火山活动带内，构造复杂，侵入岩十分发育，区内新构造运动比较活跃。历史上虽有少量微震、弱震纪录，但底层稳定，建筑地基条件优良。

厂区位于龙王河右岸 II 级阶地。地形相对平坦，地面高程 30~10m 左右，II 级阶地成双层结构，上覆岩性为粘性土，下部为砾粗砂夹卵砾石。区内分布的地层由老到新有元古界胶东群坪上组片麻岩、燕山期侵入岩及第四系松散堆积物。现分述如下：

1) 元古界胶东群

主要岩性为坪上组 (ArJpz) 白云变粒岩和白云钾长片麻岩。其次为黑云钾长片麻岩夹大理岩透镜体。

2) 侵入岩

主要岩性为花岗岩 (r35)，根据岩性可细分为中—粗粒花岗岩、中—细粒花岗岩及二长花岗岩等。

3) 第四系：第四系松散地层不整合于各老地层之上，按其形成时代及成因类型由新到老分述如下：

(1) 第四系全新统冲积堆积 (al-plQ4)：分布于龙王河河床内，主要岩性为浅黄色、灰黄色砾质粗砂，夹有卵砾石，且有粘性土夹层。卵砾石成分以变质岩为主，次棱角状，分选较差。

(2) 第四系上更新统冲积洪积 (al-plQ3)：主要分布在龙王河 (II) 阶地。上部为 6.0~8.0m 的黄褐色、灰黑色壤土及粘土，具铁锰浸染现象，下部 2.0~4.5m 为砾质粗砂卵砾石层。

(3) 第四系上更新统坡积洪积堆积 (al-plQ3)：主要沿南部低山丘陵地区边缘分布。岩性为黄褐色壤土、粘土，并夹有卵砾石及粗砂。

厂区分布在龙王河右岸 II 级阶地，第四系松散堆积物的厚度一般 10.0m~15.0m，由南西向北东逐渐变厚。厂址区地层岩性从上到下大致可分为三层。

第一层：壤土、粘土、黄褐色、棕黄色，一般为可塑状态，具铁锰浸染现象，层厚约 6.0~8.0m；容许承载力 150kPa/m²，局部在 1.5~3.1m 左右见有

灰黑色淤泥质壤土，可塑状，具裂隙，容许承载力 120kPa/m²。

第二层：砾质粗砂夹卵砾石，灰黄色、浅黄色，中密状，层厚约 2.0~4.5m，容许承载力 160kPa/m²。

第三层：基岩（变质岩）分布在第二层砾质粗砂夹卵砾石层之下，埋深 10~15m，其强风化层容许承载力 300-500kPa/m²；弱风化层容许承载力为 1000~2000kPa/m²。

3、气候、气象

岚山地处中纬度地带，属温带季风气候。由于海洋环境的直接调节，受来自洋面上的东南季风及海流、水团的影响，故又具有显著的海洋性气候特点。空气湿润，雨量充沛，温度适中，四季分明。春季气温回升较慢，较内陆迟半个多月；夏季湿热多雨，但无酷暑；秋季天高气爽，降水少，蒸发强；冬季风大温低，持续时间长。

1) 气温

年平均气温：12.7℃

最高月平均气温：26.7℃

最低月平均气温：-2.3℃

极端最高气温：37.5℃

极端最低气温：-22.1℃

2) 风速、风向及风频

平均风速：3.3m/s 最大风速：24m/s

年平均最大风速：4.2m/s

主导风向：N 向 频率：10.95%

次主导风向：NNE 向 频率：9.18%

3) 降水

年平均降雨量：885mm

历年最大降雨量：1200mm，年平均暴雨天数 3.6d，最大 9d（1964 年）

年平均降雨天数：12.6d

日最大降雨量：376mm（1955年）

年蒸发量：1470.05mm

4) 日照

平均日照时数：2532.9h

年平均日照率：51%

沿海雾的出现季节性较强，以6~7月份最多，每月5d左右；秋季最少，每月仅有0.1~0.2d。

5) 其它气象条件

平均最大积雪深度：150mm

最大冻土深度：0.38cm

年平均相对湿度：77%

平均年雷暴日：29.1d

4、抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年修订）附录A，该地区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，第三组。

2.4 总图布置

1、项目所在厂区总平面布置

本项目位于日照盈德气体有限公司西厂区，西厂区呈长方形，由北向南依次为三期两套60000Nm³/h空分项目（本次评价范围）、厂内待拆除装置、二套六万空分项目及配套的空压站工程（二期）60000Nm³/h空分装置及罐区、主控楼、变配电室、二套六万空分及配套空压站项目（一期）60000Nm³/h空分装置、2#空压站、1#空压站、循环水泵房及循环水池（二期）和循环水泵房及循环水池（一期）。

2、本项目总平面布置

本项目为西厂区内的扩建项目，占地面积约31500m²。本项目区域位于西厂区北部，按功能主要分为生产装置区、储罐区、公用工程及辅助设施区。

本项目区域由厂内南北向道路分为东西两部分，东部布置氧压机房和储罐区，西部布置生产装置区和公用工程及辅助设施区。

东部：自西向东依次为氧压机房、氧气缓冲罐、储罐区，储罐区内自西向东依次为氧气球罐（1000m³）、氮气球罐（1000m³）、氧气球罐（1000m³）、2座调压站、依托的氧气球罐（1000m³）；

西部：自北向南依次为循环水池、循环水泵棚、消防泵房、4#空分装置及空压机房、高压配电室、低压配电室、3#空分装置及空压机房，

空分装置及辅助设施区东侧为氧压机房及储罐区、日照润盈再生资源有限公司废弃装置（位于日照盈德气体有限公司西区厂内东北侧，待拆除，拆除后作为日照盈德气体有限公司西区预留用地），北侧为厂区围墙，西侧为厂区围墙，南侧为二套六万空分及配套空压站项目二期空分装置。

氧压机房及储罐区东侧为厂区围墙，南侧为二套六万空分及配套空压站项目储罐区，西侧为本项目 3#空分装置区，北侧为日照润盈再生资源有限公司废弃装置。

本项目总平面布置情况见附件总平面布置图：

本项目主要装置、设施之间的防火间距情况见下表：

表 2.4-1 本项目区主要装置、设施之间的距离表（单位：m）

相对方位	相邻装置、设施名称	实际间距	标准间距	检查依据	符合性
循环水池冷却塔（机械通风）					
北	厂区围墙	11.7	11.25	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
西	厂区围墙	15.5	11.25	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
东	厂内道路	16.3	11.25	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
南	消防水泵房及循环水加药间（戊类、二级）	2.2	-	--	--
	4#空分装置（乙类）	26	22.5	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
消防水泵房及循环水加药间（戊类）					
北	循环水池	2.2	-	--	--
西	厂区围墙	58	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
东	厂内待拆废弃工厂	41	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
南	4#空分装置（乙类）	15	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
4#空分装置及配套空压机房（乙类）					

相对方位	相邻装置、设施名称	实际间距	标准间距	检查依据	符合性
北	循环水池冷却塔（机械通风）	26	22.5	GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4	符合
	消防水泵房及循环水加药间（戊类、二级）	15	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	围墙	10	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
东	厂内待拆废弃工厂	22	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
南	高压配电室（丙类、二级）	16.9	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
	低压配电室（丙类、二级）	24	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
高压配电室（丙类，二级）					
北	4#空分装置及配套空压机房（乙类）	16.9	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	围墙	21	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
东	低压配电室（丙类、二级）	12.1	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
南	3#空分装置及配套空压机房（乙类）	10.6	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
低压配电室（丙类，二级）					
北	4#空分装置及配套空压机房（乙类）	24	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	高压配电室（丙类，二级）	12.1	10	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 条	符合
东	围墙	128	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
南	3#空分装置及配套空压机房（乙类）	10.6	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
3#空分装置及配套空压机房（乙类）					
北	高压配电室（丙类，二级）	10.6	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
	低压配电室（丙类、二级）	36.6	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	围墙	10	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
东	氧压机房（乙类、二级）	32	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
南	项目二期空分装置（乙类）	16.2	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
氧压机房及配套缓冲罐（乙类）					
北	厂内待拆废弃工厂	60	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	3#空分装置及配套空压机房（乙类）	32	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
东	氧气储罐（乙类、总容积 25000m ³ 、直径 12.3m）	12.2	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
南	二期液氮储槽（2000m ³ ）	19.5	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
东南	二期液氧储槽（2000m ³ ）	25	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）					
北	厂内待拆废弃工厂	82	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	氧压机房及配套缓冲罐（乙类）	32	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
东	氮气球罐（戊类、1000m ³ ）	5.4	2	GB16912-2008 第 4.3.3 条	符合
南	二期储罐区（乙类）	23.5	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合

相对方位	相邻装置、设施名称	实际间距	标准间距	检查依据	符合性
氮气球罐（戊类、1000m ³ ）					
北	厂内待拆废弃工厂	82	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
西	西氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）	5.4	2	GB16912-2008 第 4.3.3 条	符合
东	东氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）	5.4	2	GB16912-2008 第 4.3.3 条	符合
南	二期储罐区（乙类）	23.5	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
东氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）					
北	厂内待拆废弃工厂	82	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
	3-1#氧气调压站（乙类）	4.2	3.5	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
西	氮气球罐（戊类、1000m ³ ）	32.0	10	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
东	3-2#氧气调压站（乙类）	4.0	3.5	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
南	二期储罐区（乙类）	23.5	12	GB16912-2008 第 4.3.2 条	符合
3-1#氧气调压站（乙类）					
北	厂内待拆废弃工厂	65	-	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
西	氧压机房及配套缓冲罐（乙类）	44	-	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
东	围墙	41	5	GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
南	东氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）	4.2	3.5	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
3-2#氧气调压站（乙类）					
北	厂内待拆废弃工厂	88.1	-	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
西	东氧气球罐（乙类、总容积 2500m ³ 、直径 12.3m）	4.0	3.5	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
东	二期氧气储罐	4.0	3.5	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
南	二期储罐区	21.5	-	GB16912-2008 第 4.3.3 条 第 c 项	符合
注 1：本项目为原厂区内的扩建项目，循环水冷却塔与周边建构物、设施距离按照 GB50489-2009 第 5.3.3 条注 4 进行检查。					
注 2：本表 3-1#、3-2#氧气调压站为图纸上所标识的 1#、2#氧气防护墙内的设施。					

从上表可以看出，本项目主要装置、设施之间的防火间距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准规范的要求。

3、竖向布置

本项目厂区地貌属黄海陆域低山丘陵-滨海浅滩，由剥蚀-河流侵蚀堆积-滨海相沉积形成。地形较平坦，地面标高 9.1m 左右。场地土类型属中软场地土，场地类别为 II 类。采用南高北低平坡式布置方式，场地坡向及标高做到全厂保持统一，建构物与厂区四周及厂外道路标高相协调，便于场地排水。

厂区内各建筑物的室内地坪标高为 9.4m，厂区的室外地坪相对高差 0.3m，满足《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 6.2.4 节的规定要求。

4、出入口及道路设置

本项目所在厂区在西侧朝向珠海路设有 1 个人流、物流出入口，实行错时制管理，避免人流、物流交叉。在本项目 4#空分装置与高压配电室中间西侧朝向珠海路上新增设一物流出入口，满足项目扩能后对运输要求。

本项目主要建构筑物四周设消防车道，其中本项目与二期项目之间、高低压配电室与 4#空分装置之间、本项目与预留场地之间的道路均为 6m 宽，其余道路为 4m 宽，道路转弯半径分别为 12m、9m，净空高度不低于 5.8m，道路设置符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版) 第 7.1.8 条的要求。

2.5 主要建构筑物情况

1、本项目主要建构筑物情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要建、构筑物情况一览表

序号	建(构)筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑高度(m)	层数	耐火等级	火灾危险类别	抗震设防分类	结构型式	防火分区数量(个)	规范要求防火分区面积(m ²)
1	3#空压机厂房	734	734	12.1	1	二级	丁类	乙1	单层轻钢厂房	1	不限, 符合
2	4#空压机厂房	734	734	12.1	1	二级	丁类	乙1	单层轻钢厂房	1	不限, 符合
3	氧压机房	639.02	639.02	10.1	1	二级	乙类	乙1	单层轻钢厂房	1	4000, 符合
4	高压配电室	354.75	709.5	9.5	2	二级	丙类	乙1	钢筋混凝土框架	2	4000, 符合
5	低压配电室	384.25	636	9.1	2	二级	丙类	乙1	钢筋混凝土框架	2	4000, 符合
6	消防泵房	94.5	94.5	5.1	1	二级	戊类	丙	钢筋混凝土框架	1	不限, 符合

序号	建(构)筑物名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑高度(m)	层数	耐火等级	火灾危险类别	抗震设防分类	结构型式	防火分区数量(个)	规范要求防火分区面积(m ²)
7	循环水池和消防水池	2235	--	--	--	二级	戊类	丙	钢筋混凝土框架	--	--
8	储罐区	600	--	--	--	--	乙类	乙1	--	--	--

2、工艺管道敷设形式

本项目给排水、消防水采用埋地管道输送；液体、气体管线均采用架空敷设，跨越厂内道路的净空高度不低于 5.8m。室外管架结构采用“T”形支架和框架支架，基础采用柱下独立基础，管道上由于用途不一样，分为 U 型托架和防滑式托架，压缩机上为了减震用的是弹簧式支架。

3、抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)的相关要求，本项目空分装置和储罐抗震设防类别为乙 1 类，按照本地区抗震设防烈度提高一度加强其抗震措施，其它建筑物均按 7 度设防，符合抗震要求。详见下表。

表 2.5-2 主要建构筑物抗震设防分类

序号	分类依据	装置名称	抗震设防分类	设防措施
2	GB 50914—2013 第 12.0.2 条	3#、4#空分装置区、氧压机房	乙 1 类	提高一度，按 8 度设防
3	GB 50914—2013 第 12.0.3 条	1000m ³ 氧气球罐基础、1000m ³ 氮气球罐基础	乙 1 类	提高一度，按 8 度设防
4	GB 50914—2013 第 12.0.3 条	高压配电室、低压配电室	乙 1 类	提高一度，按 8 度设防
6	GB 50914—2013 第 12.0.2 条	消防泵房、循环水池和消防水池、外管架	丙类	按 7 度设防

本项目抗震设防符合《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)的要求。

2.6 主要原辅材料、产品的名称、数量和储存运输装卸情况

本项目所用原料主要为空气，本项目主要原料消耗情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原辅料及供应情况统计表

序号	名称	消耗量	来源	运输方式	供应情况
1	3#空分原料空气	3.1×10 ⁵ Nm ³ /h	空气过滤器	管道	满足
2	4#空分原料空气	3.1×10 ⁵ Nm ³ /h	空气过滤器	管道	满足

本项目主要产品为氧气、氮气、液氧、液氮和液氩等产品，详见表2.6-2:

表 2.6-2 建设项目产品主要成分一览表

序号	名称	危化品序号	分子式	规格	压力 (MPa)	状态	总产量 (Nm ³ /h)	去向
1	中压氧气[压缩的]	2528	O ₂	O ₂ ≥99.6%	2.5	气态	30000	管网、储罐
2	低压氧气[压缩的]	2528	O ₂	O ₂ ≥99.6%	0.8	气态	90000	管网
3	中压氮气[压缩的]	172	N ₂	O ₂ ≤1ppm	2.5	气态	40000	管网、储罐
4	低压氮气[压缩的]	172	N ₂	O ₂ ≤5ppm	0.02	气态	50000	管网
5	氩气[压缩的]	2505	Ar	O ₂ ≤1ppm	2.5	气态	800	管网、储罐
6	氧[液化的]	2528	O ₂	O ₂ ≥99.6%	0.2	液态	6000 (折合气态)	贮槽
7	氮[液化的]	172	N ₂	O ₂ ≤1ppm	0.2	液态	8000 (折合气态)	贮槽
8	氩[液化的]	2505	Ar	O ₂ <2ppm	0.2	液态	3800 (折合气态)	贮槽

为保证装置生产的连续性及安全性，本项目储存情况见表 2.6-3:

表 2.6-3 储存情况表

序号	名称	储存地点	最大储存量 (m ³)	周转天数 (d)	年运量 (Nm ³)		厂内运输方式	厂外运输方式
					运进	运出		
1	中压氧气[压缩的]	氧气球罐	1000	4	--	2.52×10 ⁷	管道	管道
2	低压氧气[压缩的]	氧气球罐	1000	4	--	7.56×10 ⁷	管道	管道
3	中压氮气[压缩的]	氮气球罐	1000	4	--	1.00×10 ⁹	管道	管道
4	低压氮气[压缩的]	氮气球罐	1000	4	0	1.25×10 ⁹	管道	管道
5	氧[液化的]	液氧贮槽	2000	3	0	3.36×10 ⁷	管道	管道/汽车

序号	名称	储存地点	最大储存量 (m ³)	周转天数 (d)	年运量 (Nm ³)		厂内运输方式	厂外运输方式
					运进	运出		
6	氮[液化的]	液氮贮槽	2000	3	0	3.36×10 ⁷	管道	管道/汽车
8	氩[液化的]	液氩贮槽	1000	3	0	3.55×10 ⁷	管道	管道/汽车

注1: 本项目产品液氧、液氮、液氩储存于二期工程的产品贮槽中。本项目投产后, 物料的周转时间相对减少。
注2: 本项目产品中的氩[压缩的]由氩[液化的]气化后可产生。

本项目涉及的产品厂内运输均为管道。气体产品厂外运输为管道, 外卖液体产品的厂外运输采用汽车运输, 依托有危险化学品运输资质的运输公司, 按照危险化学品运输相关规定进行管理。

2.7 工艺流程和主要设备、设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 工艺流程

略

2.7.2 本项目与上下游生产装置的关系

本项目主要原辅材料为空气, 与原有的二期空分装置为并列运行生产关系, 本项目投产后与二期空分各自生产, 但是液体储存利用二期原有储存及运输设施。

2.7.3 物料平衡

本项目物料平衡如下表所示:

表 2.7-1 物料平衡表

入料			出料	
序号	物料名称	投入量 (Nm ³ /h)	物料名称	产出量 (Nm ³ /h)
1	空气	310000	中压氧气[压缩的]	15000
2	--	--	低压氧气[压缩的]	45000
3	--	--	中压氮气[压缩的]	20000
4	--	--	低压氮气[压缩的]	25000
5	--	--	氧[液化的]	3000 (折气态)
6	--	--	氮[液化的]	4000 (折气态)
7	--	--	氩[压缩的]	1900 (折气态)
合计		310000	合计	310000

注: 氩气由液氩气化而来, 属于液氩的一部分

2.8 主要装置(设备) 和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备

本项目液体产品依托储存于二期工程的产品贮槽中，其他设备设施均为新购置，具体情况见下表：

表 2.8-1 主要设备设施一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	操作条件 (压力 MPa、温度 ℃、主要介质)	设计参数 压力 (MPa)、温 度 (℃)、主要介 质
1	空气过滤器	ZKG-10000	组合 件	2	常温；常压；空气	101.3kpa、常温、 空气
2	空气压缩机	MAN RIKT 125-3	组合 件	2	进口压力： 99KPa；出口压 力：0.58MPa；进口 温度：30℃；出口 温度：≤100℃；介 质：空气	进口压力： 99KPa；出口压 力：0.58MPa；进 口温度：30℃；出 口温度： ≤100℃；介质： 空气
3	空气增压机	ATLAS GT050L4K1	组合 件	2	进口压力：550KPa 出口压力： 2600KPa 进口温 度：20℃出口温度 37℃，介质：空气	进口压力：550KPa 出口压力： 2600KPa 进口温 度：20℃出口温度 37℃，介质：空气
4	空气压缩机 电机	ABB		2	27500kw	27500kw
5	空冷塔	BTR20052	Q345 R	2	13℃；0.6MPa；空 气、水	13℃；0.6MPa；空 气、水
6	水冷塔	BM2013	Q345 R	2	7℃；0.6MPa；氮 气、水	7℃；0.6MPa；氮 气、水
7	常温水泵	KCP250X200-400	组合 件	4	15℃；1.0MPa；水	15℃；1.0MPa；水
8	低温水泵	KCP100X65-250	组合 件	4	25℃；0.6MPa；水	25℃；0.6MPa；水
9	冷水机组	GSCCW-200Z	组合 件	2	8℃；1.0MPa；水	8℃；1.0MPa；水
10	分子筛吸附 器	BTR20052	Q345 R	4	0.6MPa；110℃； 空气、水-	0.6MPa；110℃； 空气、水-
11	电加热器	XS-YD1530-000	Q345 R	4	185℃；10KPa；污 氮	185℃；10KPa；污 氮
12	蒸汽加热器	PV2020-004	Q345 R	2	壳程：0.09MPa； 250℃；污氮 管程：1.6MPa； 250℃；蒸汽	壳程：0.09MPa； 250℃；污氮 管程：1.6MPa； 250℃；蒸汽
13	高温膨胀机	ETAC-7R WARM	组合 件	2	0.028MPa；-5℃； 空气、水-	0.028MPa；-5℃； 空气、水-
14	低温膨胀机	ETAC-7R COLD	组合 件	2	0.028MPa；- 100℃；空气、水-	0.028MPa；- 100℃；空气、水-
15	分馏塔	60000Nm ³ /h	组合 件	2	-193℃；0.45MPa； 空气，氧气，氮	-193℃； 0.45MPa；空气，

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台/ 套)	操作条件 (压力 MPa、温度 ℃、主要介质)	设计参数 压力 (MPa)、温 度 (℃)、主要介 质
					气, 氩气	氧气, 氮气, 氩气
16	循环液氧泵	LSES200LR T	组合 件	4	-186℃; 0.7MPa; 液氧	-186℃; 0.7MPa; 液氧
17	流程液氧泵	K1N	组合 件	4	-183℃; 1.0MPa; 液氧	-183℃; 1.0MPa; 液氧
18	流程液氮泵	LS200LU T	组合 件	4	-193℃; 1.0MPa; 液氮	-193℃; 1.0MPa; 液氮
19	活塞氧压机	YX710	组合 件	3	进 气 压 力 : 0.8MPa ; 排 气 压 力 : 2.6MPa ; 排 气 温 度 : ≤40℃ ; 介 质 : 氧 气	进 气 压 力 : 0.8MPa ; 排 气 压 力 : 2.6MPa ; 排 气 温 度 : ≤40℃ ; 介 质 : 氧 气
20	氧气球罐	1000m ³	Q370 R	2	20℃; 2.5MPa; 氧 气	20℃; 2.5MPa; 氧 气
21	氮气球罐	1000m ³	Q370 R	1	20℃; 2.5MPa; 氮 气	20℃; 2.5MPa; 氮 气
22	循环水冷却 风机	YX3-315L-4	钢混 玻璃 钢	3	40℃; 0.2MPa; 水	40℃; 0.2MPa; 水
23	循环水泵	HXR 500L-6	组合 件	4	20℃ ; 0.35MPa ; 循环水	20℃ ; 0.35MPa ; 循环水
24	消防水泵	60/70G-WHY	组合 件	2	常温 ; 0.6MPa ; 消 防水	常温 ; 0.6MPa ; 消 防水
25	稳压泵	25LGX3-10X8	组合 件	2	常温 ; 1.0MPa ; 消 防水	常温 ; 1.0MPa ; 消 防水
26	稳压罐	SQL1000X1.0	组合 件	1	常温 ; 1.0MPa ; 消 防水	常温 ; 1.0MPa ; 消 防水
27	液氧储罐	2000m ³	组合 件	1	-183℃; 10kPa; 液 氧	依托
28	液氮储罐	2000m ³	组合 件	1	-193℃; 10kPa; 液 氮	依托
29	液氩储罐	1000m ³	组合 件	1	-186℃; 10kPa; 液 氩	依托
30	变压器	110/10KV 63MVA	组合 件	4	-	-
31	变压器	2500KVA 10/0.4~0.23KV	组合 件	5	-	-

根据《特种设备目录》（质检总局公告 2014 年第 114 号），本项目涉及的特种设备均已检测合格，具体情况见下表。

表 2.8-2 特种设备检测情况表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件（温度℃、压 力 MPa、介质）	下次检验 日期
1	蒸发器	JA70022129	Q345R	1	5/20℃; 1.6MPa; R134a, 水	2025.4.11
2	冷凝器	KA70022129	Q345R	1	5/20℃; 1.55MPa; R134a, 水	2025.4.11
3	气体冷却器 IC1	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.1MPa; 空 气, 水	2025.4.11

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件（温度℃、压力MPa、介质）	下次检验日期
4	气体冷却器 IC2	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	2025.4.11
5	气体冷却器 IC3	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	2025.4.11
6	气体冷却器 AC	QRVL	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
7	后冷却器	H2008004301	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
8	后冷却器	H2008004301	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
9	空冷塔	BTR17299	Q345R	1	14℃; 0.6MPa; 空气、水	2025.4.11
10	纯化器	BTR20050	Q345R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	2025.4.11
11	纯化器	BTR20051	Q345R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	2025.4.11
12	蒸汽加热器	PV2020-003	Q345R	1	250; 1.6MPa; 污氮, 空气	2025.4.11
13	蒸发器	JA70022129	Q345R	1	5/20℃; 1.6MPa; R134a, 水	2025.4.11
14	冷凝器	KA70022129	Q345R	1	5/20℃; 1.55MPa; R134a, 水	2025.4.11
15	一级冷却器 IC1	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.1MPa; 空气, 水	2025.4.11
16	二级冷却器 IC2	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	2025.4.11
17	三级冷却器 IC3	QRVL	Q345R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	2025.4.11
18	四级冷却器 IC4	QRVL	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
19	后冷却器	H2008004301	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
20	后冷却器	H2008004301	Q345R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	2025.4.11
21	空冷塔	BTR17299	Q345R	1	14℃; 0.6MPa; 空气、水	2025.4.11
22	纯化器	BTR20050	Q345R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	2025.4.11
23	纯化器	BTR20051	Q345R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	2025.4.11
24	蒸汽加热器	PV2020-003	Q345R	1	250; 1.6MPa; 污氮, 空气	2025.4.11
25	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
26	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
27	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20℃; 1.0 MPa; 氧气	2025.4.11
28	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
29	缓冲器	R4Y313N.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
30	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20℃; 2.8 MPa; 氧气	2025.4.11
31	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 1.4 MPa; 氧气	2025.4.11
32	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 2.85 MPa; 氧气	2025.4.11

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件(温度℃、压力MPa、介质)	下次检验日期
33	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
34	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
35	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20℃; 1.0 MPa; 氧气	2025.4.11
36	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
37	缓冲器	R4Y31N.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
38	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20℃; 2.8 MPa; 氧气	2025.4.11
39	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 1.4 MPa; 氧气	2025.4.11
40	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 2.85 MPa; 氧气	2025.4.11
41	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
42	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	2025.4.11
43	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20℃; 1.0 MPa; 氧气	2025.4.11
44	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
45	缓冲器	R4Y31N.000	Q345R	1	20℃; 2.0 MPa; 氧气	2025.4.11
46	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20℃; 2.8 MPa; 氧气	2025.4.11
47	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 1.4 MPa; 氧气	2025.4.11
48	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20℃; 2.85 MPa; 氧气	2025.4.11
49	工业管道	--	--	2646m	--	2025.4.11

本项目涉及到的压力管道均已检测合格，具体检测情况见下表。

表 2.8-3 压力管道检测情况表

序号	管道名称(登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计/工作条件			下次检验日期
				公称直径(m)	公称壁厚(mm)	管道长度(m)	压力(MPa)	温度(℃)	介质	
1	工艺管道	101-AG-03100	GC ₃	300	9	4	3.23	67	空气	2025.4.1
2	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	400	11	14	3.23	67	空气	2025.4.1
3	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	300	9	3.4	3.23	67	空气	2025.4.1
4	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	500	13	7.5	3.23	67	空气	2025.4.1
5	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	400	11	3.7	3.23	67	空气	2025.4.1
6	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	350	10	0.2	3.23	67	空气	2025.4.1
7	工艺	101-AG-03101	GC	50	3.5	1.4	3.23	67	空	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
	管道		2						气	
8	工艺管道	101-AG-03502	GC 2	100 0	10	5.3	0.63	50	空气	2025.4.1
9	工艺管道	101-AG-03502	GC 2	800	9	3.6	0.63	50	空气	2025.4.1
10	工艺管道	101-AW-01101	GC 2	800	9	6.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
11	工艺管道	101-AW-01201	GC 2	160 0	14	7.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
12	工艺管道	101-AW-01201	GC 2	100 0	10	7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
13	工艺管道	101-AW-01201	GC 2	800	9	0.3	0.63	135	湿空气	2025.4.1
14	工艺管道	101-AW-01201	GC 2	600	8	0.7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
15	工艺管道	101-AW-01701	GC 2	150	5	18.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
16	工艺管道	103-AW-02001	GC 2	140 0	12	26.3	0.63	42	湿空气	2025.4.1
17	工艺管道	103-AW-02001-04	GC 2	140 0	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
18	工艺管道	103-AW-02001-04	GC 2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
19	工艺管道	103-AW-02001-04	GC 2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
20	工艺管道	103-AW-02001-05	GC 2	140 0	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
21	工艺管道	103-AW-02001-05	GC 2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
22	工艺管道	103-AW-02001-05	GC 2	300	6	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
23	工艺管道	103-AW-02001-05	GC 2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
24	工艺管道	103-AG-03801	GC2	1400	12	17.4	0.63	50	空气	2025.4.1
25	工艺管道	103-AG-03802	GC2	200	6	7.2	0.63	50	空气	2025.4.1
26	工艺管道	103-AG-03901	GC2	1400	12	17.5	0.63	50	空气	2025.4.1
27	工艺管道	103-AG-03001	GC2	1400	12	12.6	0.63	50	空气	2025.4.1
28	工艺管道	103-AG-03001	GC2	1000	10	5.1	0.63	50	空气	2025.4.1
29	工艺管道	103-SL-03101	GC2	200	6	15.3	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
30	工艺管道	104-AG-03201	GC2	400	11	2.6	3.23	60	空气	2025.4.1
31	工艺管道	104-AG-03201	GC2	300	9	4.7	3.23	60	空气	2025.4.1
32	工艺管道	104-AG-03201	GC2	250	8	0.4	3.23	60	空气	2025.4.1
33	工艺管道	104-AG-03201	GC2	200	7	1	3.23	60	空气	2025.4.1
34	工艺管道	104-AG-03201	GC2	50	3.5	0.9	3.23	60	空气	2025.4.1
35	工艺管道	104-AG-04001	GC2	300	12	5.8	4.63	130	空气	2025.4.1
36	工艺管道	104-AG-04001	GC2	150	8	1.1	4.63	130	空气	2025.4.1
37	工艺管道	104-AG-04105	GC2	200	9	9.8	4.63	60	空气	2025.4.1
38	工艺管道	104-AG-04101	GC2	200	9	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
39	工艺管道	104-AG-04101	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
40	工艺管道	104-AG-03301	GC2	250	8	4.8	3.23	60	空气	2025.4.1
41	工艺管道	104-AG-03301	GC2	200	7	1.1	3.23	60	空气	2025.4.1
42	工艺管道	104-AG-04604	GC2	250	8	7	4.63	130	空气	2025.4.1
43	工艺管道	104-AG-04604	GC2	150	8	1.7	4.63	130	空气	2025.4.1
44	工艺管道	104-AG-04705	GC2	200	9	10.2	4.63	60	空气	2025.4.1
45	工艺管道	104-AG-04705	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
46	工艺管道	104-AG-04701	GC2	250	11	16	4.63	60	空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
47	工艺管道	104-AG-04701	GC2	150	8	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
48	工艺管道	104-AG-04701	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
49	工艺管道	104-AG-04701	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
50	工艺管道	105-AG-03601-1	GC2	1000	10	14	0.63	50	空气	2025.4.1
51	工艺管道	105-AG-03601-1	GC2	300	6	1.6	0.63	50	空气	2025.4.1
52	工艺管道	105-AG-03601	GC2	1000	10	0.6	0.63	50	空气	2025.4.1
53	工艺管道	105-AG-03601	GC2	800	9	16.3	0.63	50	空气	2025.4.1
54	工艺管道	105-AG-03601	GC2	150	5	0.8	0.63	50	空气	2025.4.1
55	工艺管道	105-AG-03601-12	GC2	300	6	2.7	0.63	50	空气	2025.4.1
56	工艺管道	105-OG-06301	GC2	600	8	3.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
57	工艺管道	105-OG-06301	GC2	400	6	66.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
58	工艺管道	105-OG-06301	GC2	350	6	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
59	工艺管道	105-OG-06301	GC2	300	5	0.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
60	工艺管道	105-OG-06301	GC2	250	4.5	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
61	工艺管道	105-NG-06101	GC2	200	5	23.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
62	工艺管道	105-NG-06101	GC2	150	4	0.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
63	工艺管道	105-NG-06101	GC2	100	3.5	0.1	3.03	55	氮气	2025.4.1
64	工艺管道	105-NG-06101	GC2	200	7	31.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
65	工艺管道	105-AG-03003	GC2	720	8	0.5	0.63	50	空气	2025.4.1
66	工艺管道	105-AG-03003	GC2	350	6	7.6	0.63	50	空气	2025.4.1
67	工艺管道	105-AG-03005	GC2	250	6	17.8	0.63	50	空气	2025.4.1
68	工艺管道	105-OL-06001	GC2	80	2.5	28.5	0.63	-196	液氧	2025.4.1
69	工艺管道	105-SM-21001	GC2	250	6	15.8	1.1	210	蒸汽	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
70	工艺管道	105-SM-21001	GC ₂	200	6	34.2	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
71	工艺管道	105-SM-21201	GC ₂	200	6	8.7	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
72	工艺管道	105-SM-21201	GC ₂	150	5	1.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
73	工艺管道	201-AG-03101	GC ₂	300	9	3.4	3.23	67	空气	2025.4.1
74	工艺管道	201-AG-03101	GC ₂	500	13	7.5	3.23	67	空气	2025.4.1
75	工艺管道	201-AG-03101	GC ₂	400	11	3.7	3.23	67	空气	2025.4.1
76	工艺管道	201-AG-03101	GC ₂	350	10	0.2	3.23	67	空气	2025.4.1
77	工艺管道	201-AG-03101	GC ₂	50	3.5	1.4	3.23	67	空气	2025.4.1
78	工艺管道	201-AG-03502	GC ₂	1000	10	5.3	0.63	50	空气	2025.4.1
79	工艺管道	201-AG-03502	GC ₂	800	9	3.6	0.63	50	空气	2025.4.1
80	工艺管道	201-AW-01101	GC ₂	800	9	6.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
81	工艺管道	201-AW-01201	GC ₂	1600	14	7.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
82	工艺管道	201-AW-01201	GC ₂	1000	10	7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
83	工艺管道	201-AW-01201	GC ₂	800	9	0.3	0.63	135	湿空气	2025.4.1
84	工艺管道	201-AW-01201	GC ₂	600	8	0.7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
85	工艺管道	201-AW-01701	GC ₂	150	5	18.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
86	工艺管道	203-AW-02001	GC ₂	1400	12	26.3	0.63	42	湿空气	2025.4.1
87	工艺管道	203-AW-02001-04	GC ₂	1400	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
88	工艺管道	203-AW-02001-04	GC ₂	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
89	工艺管道	203-AW-02001-04	GC2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
90	工艺管道	203-AW-02001-05	GC2	1400	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
91	工艺管道	203-AW-02001-05	GC2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
92	工艺管道	203-AW-02001-05	GC2	300	6	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
93	工艺管道	203-AW-02001-05	GC2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
94	工艺管道	203-AG-03801	GC2	1400	12	17.4	0.63	50	空气	2025.4.1
95	工艺管道	203-AG-03802	GC2	200	6	7.2	0.63	50	空气	2025.4.1
96	工艺管道	203-AG-03901	GC2	1400	12	17.5	0.63	50	空气	2025.4.1
97	工艺管道	203-AG-03001	GC2	1400	12	12.6	0.63	50	空气	2025.4.1
98	工艺管道	203-AG-03001	GC2	1000	10	5.1	0.63	50	空气	2025.4.1
99	工艺管道	203-SL-03101	GC2	200	6	15.3	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
100	工艺管道	204-AG-03201	GC2	400	11	2.6	3.23	60	空气	2025.4.1
101	工艺管道	204-AG-03201	GC2	300	9	4.7	3.23	60	空气	2025.4.1
102	工艺管道	204-AG-03201	GC2	250	8	0.4	3.23	60	空气	2025.4.1
103	工艺管道	204-AG-03201	GC2	200	7	1	3.23	60	空气	2025.4.1
104	工艺管道	204-AG-03201	GC2	50	3.5	0.9	3.23	60	空气	2025.4.1
105	工艺管道	204-AG-04001	GC2	300	12	5.8	4.63	130	空气	2025.4.1
106	工艺管道	204-AG-04001	GC2	150	8	1.1	4.63	130	空气	2025.4.1
107	工艺管道	204-AG-04105	GC2	200	9	9.8	4.63	60	空气	2025.4.1
108	工艺管道	204-AG-04101	GC2	200	9	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
109	工艺管道	204-AG-04101	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
110	工艺管道	204-AG-03301	GC2	250	8	4.8	3.23	60	空气	2025.4.1
111	工艺管道	204-AG-03301	GC2	200	7	1.1	3.23	60	空气	2025.4.1
112	工艺管道	204-AG-04604	GC2	250	8	7	4.63	130	空气	2025.4.1
113	工艺管道	204-AG-04604	GC2	150	8	1.7	4.63	130	空气	2025.4.1
114	工艺管道	204-AG-04705	GC2	200	9	10.2	4.63	60	空气	2025.4.1
115	工艺管道	204-AG-04705	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
116	工艺管道	204-AG-04701	GC2	250	11	16	4.63	60	空气	2025.4.1
117	工艺管道	204-AG-04701	GC2	150	8	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
118	工艺管道	204-AG-04701	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
119	工艺管道	204-AG-04701	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
120	工艺管道	205-AG-03601	GC2	1000	10	14	0.63	50	空气	2025.4.1
121	工艺管道	205-AG-03601	GC2	300	6	1.6	0.63	50	空气	2025.4.1
122	工艺管道	205-AG-03601	GC2	1000	10	0.6	0.63	50	空气	2025.4.1
123	工艺管道	205-AG-03601	GC2	800	9	16.3	0.63	50	空气	2025.4.1
124	工艺管道	205-AG-03601	GC2	150	5	0.8	0.63	50	空气	2025.4.1
125	工艺管道	205-AG-03601-12	GC2	300	6	2.7	0.63	50	空气	2025.4.1
126	工艺管道	205-OG-06301	GC2	600	8	3.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
127	工艺管道	205-OG-06301	GC2	400	6	66.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
128	工艺管道	205-OG-06301	GC2	350	6	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
129	工艺管道	205-OG-06301	GC2	300	5	0.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
130	工艺管道	205-OG-06301	GC2	250	4.5	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
131	工艺管道	205-NG-06101	GC2	200	5	23.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
132	工艺管道	205-NG-06101	GC2	150	4	0.2	3.03	55	氮气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
133	工艺管道	205-NG-06101	GC2	100	3.5	0.1	3.03	55	氮气	2025.4.1
134	工艺管道	205-NG-06101	GC2	200	7	31.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
135	工艺管道	205-AG-03003	GC2	700	8	0.5	0.63	50	空气	2025.4.1
136	工艺管道	205-AG-03003	GC2	350	6	7.6	0.63	50	空气	2025.4.1
137	工艺管道	205-AG-03005	GC2	250	6	17.8	0.63	50	空气	2025.4.1
138	工艺管道	205-OL-06001	GC2	80	2.5	28.5	0.63	-196	液氧	2025.4.1
139	工艺管道	205-SM-21001	GC2	250	6	15.8	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
140	工艺管道	205-SM-21001	GC2	200	6	34.2	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
141	工艺管道	205-SM-21201	GC2	200	6	8.7	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
142	工艺管道	205-SM-21201	GC2	150	5	1.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
143	工艺管道	205-AW-01701	GC2	150	5	57	0.63	135	空气	2025.4.1
144	工艺管道	003-OG-1000A	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
145	工艺管道	003-OG-1000A	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
146	工艺管道	003-OG-1001A	GC2	350	6	4.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
147	工艺管道	003-OG-1002A	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
148	工艺管道	003-OG-1002A	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
149	工艺管道	003-OG-1006A	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
150	工艺管道	003-OG-1006A	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
151	工艺管道	003-OG-1000B	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
152	工艺管道	003-OG-1000B	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
15	工艺	003-OG-1001B	GC	350	6	4.9	1.43	55	氧	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
3	管道		2						气	
154	工艺管道	003-OG-1002B	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
155	工艺管道	003-OG-1002B	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
156	工艺管道	003-OG-1006B	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
157	工艺管道	003-OG-1006B	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
158	工艺管道	003-OG-1000C	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
159	工艺管道	003-OG-1000C	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
160	工艺管道	003-OG-1001C	GC2	350	6	4.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
161	工艺管道	003-OG-1002C	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
162	工艺管道	003-OG-1002C	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
163	工艺管道	003-OG-1006C	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
164	工艺管道	003-OG-1006C	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
165	工艺管道	003-OG-07301	GC2	500	7	57.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
166	工艺管道	003-OG-07301	GC2	300	5	8.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
167	工艺管道	003-OG-07302	GC2	300	5	11.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
168	工艺管道	004-NG-066	GC2	300	9	12.70	3.03	55	氮气	2025.4.1
169	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	58.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
170	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	69.90	3.03	55	氮气	2025.4.1
171	工艺管道	004-NG-067	GC2	50	3.5	1.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
172	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	58.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
173	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	69.90	3.03	55	氮气	2025.4.1
174	工艺管道	004-NG-067	GC2	50	3.5	1.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
175	工艺管道	004-OG-123	GC2	350	8	54.40	2.93	55	氧气	2025.4.1
17	工艺	004-OG-123	GC	300	7	8.50	2.93	55	氧	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
6	管道		2						气	
17	工艺管道	004-OG-124	GC2	250	6	6.20	2.93	55	氧气	2025.4.1
17	工艺管道	004-OG-125	GC2	350	8	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
17	工艺管道	004-OG-125	GC2	300	7	72.90	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-125	GC2	150	4	0.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-126	GC2	250	6	5.70	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-127	GC2	350	8	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-127	GC2	300	7	73.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-127	GC2	150	4	0.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-127	GC2	50	3	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-141	GC2	300	7	6.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-142	GC2	300	7	6.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OG-143	GC2	300	7	14.20	2.93	55	氧气	2025.4.1
18	工艺管道	004-OL-01	GC2	80	2.5	41.80	0.63	-196	液氧	2025.4.1
19	工艺管道	005-NG-066	GC2	300	9	16	3.03	55	氮气	2025.4.1
19	工艺管道	005-NG-066	GC2	200	7	104	3.03	55	氮气	2025.4.1
19	工艺管道	005-NG-211	GC2	80	4	2.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
19	工艺管道	005-OG-07401	GC2	500	7	44	0.93	55	氧气	2025.4.1
19	工艺管道	005-OG-07401	GC2	400	6	84.1	0.93	55	氧气	2025.4.1
19	工艺管道	005-OL-01	GC2	80	2.5	158.4	0.63	-196	液氧	2025.4.1
19	工艺管道	005-SM-20001	GC2	300	7	179.9	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
19	工艺管道	005-SM-20001	GC2	250	6	0.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1

2.9 配套和辅助工程名称、能力(或负荷)、介质(或物料)来源

2.9.1 给排水

1、给水

本项目生产、生活用水均接自厂区已有给水管网。厂区生产给水由日照钢铁有限公司生产给水管网供应，供水压力 0.3MPa，给水管网管径 DN300，供水能力 700m³/h。厂区生活给水由市政管网供水，供水管径 DN400，供水压力 3.5MPa，最大供水量为 20m³/h。厂区内供水管网为环状布置，采用焊接钢管埋地敷设。

厂区给水划分为生产及生活给水系统、消防给水系统、循环水给水系统三部分。

1) 生产及生活给水系统

本项目生活给水依托原有，由市政管网供水，供水压力为 3.5MPa，最大供水量 20m³/h，本项目所有人员均依托厂内原有，不新增生活用水量，此前厂区生活用水量约为 0.5m³/h，生活给水供水量能够满足需要。

本项目生产用水主要为循环水系统补水，补水量约 192m³/h，厂区内在役装置生产用水量 320m³/h，余量 380m³/h，供水余量能够满足需要。

2) 消防给水系统

详见报告 2.9.8 消防章节。

3) 循环水给水系统

本项目新建循环水系统，设置 3 座处理能力均为 3500m³/h 的凉水塔，配备 4 台 4600m³/h 的循环水泵（2 用 2 备）。冷却塔采用钢筋混凝土结构机械通风逆流冷却塔，进水温度 43℃，出水温度 33℃，冷却塔风机功率 N=188kW。循环水泵布置在新建的循环水泵棚内。

本项目循环水用量为 8000m³/h，循环水供应能力可以满足要求。

2、排水

本项目排水系统主要包括生产排水和雨水排水。

本项目生产排水主要为保证循环水质进行外排，外排循环水水量约为 56t/h，外排循环水除盐度偏高外，无其他有害污染物，生产排水水质可满

足二级排放标准的要求，直接排入厂区生产排水系统。

本项目雨水系统主要接纳厂区内清净雨水，排水能力根据日照市雨水排水暴雨强度公式： $q=3250.26(1+0.58\lg P)/(t+0.85)^{0.75}$ ，暴雨重现期 $P=1$ 年，地面集水时间 $t_1=5\text{min}$ 计算。区域内雨水由设在路边的雨水口进入雨水管线，直接排入园区雨水管网，雨排水接点位置位于厂区西北角。

2.9.2 供配电、电信及报警

1、用电负荷及负荷等级

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的有关规定，本项目空分装置、仪表风系统和消防的用电负荷主要为二级用电负荷，DCS 系统、气体检测报警仪系统及火灾报警系统为一级负荷中的重要负荷，其他生产及生活用电负荷等级为三级。

2、供电电源

本项目用电由日照钢铁变电站供给，两路工作电源来由日照钢铁变电站架空敷设 110kV 高压电缆引入本项目高压配电室内的 2 台 110/10kV、63MVA 电力变压器，备用电源接自厂区一期空分项目配电室 3 号 110/10kV 备用变压器。

本项目总装机容量约为 96520kW，其中 10kV 高压用电设备为 2 台空压机、2 台增压机、3 台氧气增压机、4 台循环水泵，总装机容量约为 84520kW，其它用电设备均为 380/220V 低压用电设备，总装机容量约为 12000kW，高压用电由高压配电室内的 4 台 110/10kV、63MVA 电力变压器供给；低压设备用电由低压配电室内的 5 台 2500kVA 10/0.4~0.23kV 的电力变压器供给供给，供电满足本项目用电需求。

空分装置配电室的 10kV 及 0.4kV 系统，均为单母线分段运行方式。10kV 系统正常运行时，由 2 个工作段母线分别给空分设备供电，当某一段进线或变压器故障时，断开故障段进线，并将备用电源段母联断路器闭合，由备用段母线带其全部负荷，保证供电的可靠性。0.4kV 系统正常运行时，

每套空分的两段母线分别供电，母联断路器断开运行。当某一段母线故障时，母联断路器手动闭合，另一段母线将带上重要负荷，保证供电的可靠性。

本项目一级用电负荷中特别重要负荷 DCS 控制系统、仪表及火灾报警系统采用 UPS 作为应急电源，UPS 电源容量 20kVA，供电时间不小于 30min。

安全出口指示标志、疏散指示标志采用带蓄电池应急灯具，应急供电时间不少于 90min；DCS 系统、气体报警仪系统、火灾报警系统和视频监控系统用电均引至 UPS 电源，供电时间不小于 30min。

3、电气选型

电气设备选型：35kV、10kV 及 0.4kV 高压开关柜选用中置式开关柜，主开关断流容量为 25KA 的真空断路器，柜体外壳防护等级为 IP4X。

0.4kV 低压开关柜选用抽出式开关柜，主开关选用智能型空气断路器，柜外壳防护等级为 IP4X。

0.4kV 低压开关柜进线开关选用智能型空气断路器，设置长延时、短延时、速断及单相接地保护。

4、照明

本项目设普通照明和应急照明。

本项目照明按照国家现行《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）要求，选用高效节能光源，控制方式为手动控制，照明箱电源引自低压开关柜，照明线路电源电缆采用沿桥架、穿管或埋地敷设。

高、低压配电室、空压机房、氧压机房等地点安装附有蓄电池的应急型照明灯具。应急照明电源采用内装蓄电池，应急时间不少于 30min。应急照明线路采用耐火导线。

5、线路敷设

本项目区域 10kV 配电线路采用阻燃交联聚氯乙烯电缆沿电缆桥架敷设（局部穿金属保护管沿地面下及设备敷设）；不适宜沿桥架敷设的采用阻燃交联聚氯乙烯电缆直埋敷设至用电设备局部穿钢管保护。

装置区内的动力及控制线路均采用阻燃电缆沿电缆桥架敷设（局部穿金属保护管沿地面下及设备敷设）；部分公用工程内的动力及控制线路采用阻燃电缆沿电缆桥架敷设（局部穿金属保护管沿地面下及设备敷设）；不适宜安装桥架的路径采用铠装交联聚氯乙烯电缆直埋敷设，穿出地面时穿钢管保护。

2.9.3 防雷、防静电及接地系统

本项目 3#、4#空分装置区、储罐区以及室外工艺管道根据《石油化工装置防雷设计规范》（GB 50650-2011）的要求，按照户外装置区设置保护措施；依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），本项目 3#、4#空压机厂房、氧压机厂房按第二类防雷建筑物设置保护措施，其余建筑物按第三类防雷建筑物设置防雷设施。

高压配电室一层楼板下设有网格不大于 10×10m 的主接地网。高压配电室内各金属物体均做等电位连接。

厂房防雷保护利用金属面或金属网架做接闪器，通过钢结构柱或混凝土柱内钢筋做引下线，至少有两处就近接到接地网上，防雷接地电阻不大于 1Ω。

球罐利用罐体接地进行防雷，接地点不少于 2 处，并沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不大于 18m，冲击接地电阻不大于 10Ω 仪表系统设置静电接地，接地电阻都不大于 1Ω。

空分区的等电位连接采用不大于 25×25m 网格，所有的金属物体均接至等电位网络的连接线上。

积聚液氧、液体空气的各种设备、氧气压缩机和管道，设置了导除静电的接地装置，接地电阻不大于 4Ω。

氧气球罐、氧气球罐盘梯入口处、氧压机间出入口大门处，设置了消除人体静电装置。

厂区架空的氧气管道，在分岔处或无分支管道，每 80~100m 处，设置

了接地装置。

室内接地线采用-40×4 的镀锌扁钢，室外采用-50×6 的镀锌扁钢，接地极采用 L50×50×5，长度 2.5m 的镀锌角钢。

本项目设有完整可靠的接地系统。正常情况下不带电的电气设备金属外壳、电缆头、电气设备金属支架和电缆桥架均通过室内热镀锌扁钢接地干线-40×4 与接地装置可靠连接。金属材质电缆桥架首端及中间的适当位置与保护接地干线相连，电缆通路（电缆沟及桥架）内采用全线伴随的热镀锌-40×4 扁钢或热镀锌 Φ12 圆钢接地。

本项目防雷装置于 2023 年 04 月 09 日经日照市风云防雷科技有限公司检测合格并出具《防雷装置定期检测报告》，编号为：SDRZNJ[2023]147 号，检测结论为“已检测项目符合现行国家防雷规范标准要求”，有效期：2023 年 04 月 10 日--2023 年 10 月 09 日。

2.9.4 供汽

本项目生产用蒸汽由日照钢铁有限公司提供，蒸汽压力为 0.8MPa，温度 170℃，供汽能力为 40t/h，厂区其他装置用量为 5t/h，本项目蒸汽用量为 6.5t/h（蒸汽压力为 0.8MPa、温度为 170℃），供汽余量可满足本项目用热需求。

2.9.5 采暖、通风

1、采暖

本项目消防泵房采用蒸汽管道供热采暖，空分装置区、储罐区露天布置，不设置采暖设施，自然通风。

2、通风

本项目 3#、4#空压机厂房、氧压机厂房的散热量较大，不设置采暖设施，设防爆轴流通风机进行通风，高压配电室、低压配电室采用空调通风。

2.9.6 供气

本项目仪表用气由空分装置净化后的加工空气分为三股中的一股提供

供应能力为 4000Nm³/h，本项目压缩空气用量约为 600Nm³/h，供气余量可满足本项目需要。

本项目装置开车时仪表气由二期空分装置仪表气管网提供，由 1 根 DN100 的不锈钢管道接入本项目仪表气管道，待装置正常生产运行时，仪表气取自分子筛净化后空气。氮气球罐出口中压氮气管道与经减压后与仪表气管网串联，做为备用气源。

本项目仪表风的用气要求为：仪表风清洁、干燥。经净化后的仪表风，在气源装置的出口处，其含尘量小于 1mg/m³；仪表风的油分含量小于 1mg/m³；仪表风中不含易燃、易爆、有毒、有害及腐蚀性气体或蒸汽。在操作压力下的露点，应比装置所在地历史年（季）极端最低温度至少低 10°C；经净化后的压缩空气品质满足仪表用气要求。

2.9.7 供冷

本项目两套空分装置分别设置 1 台 RCUF420WZ-S 型冷水机组，每台制冷量为 1464kW。机组为 5°C 冷水系统，制冷剂为 R134a。主要用于夏季高温时，供空分系统循环水换热使用，确保空分系统循环水温度满足工艺要求。每套空分装置最大需冷量为 1046.7kW，供冷能够满足需求。

2.9.8 消防系统及相关设施

1、消防道路

本项目所在厂区在西侧朝向珠海路设有 1 个人流出入口、1 个物流出入口，避免人流、物流交叉。

本项目主要建构筑物四周设消防车道，其中本项目与二期项目之间、高低压配电室与 4#空分装置之间、本项目与预留场地之间的道路均为 6m 宽，其余道路为 4m 宽，道路转弯半径分别为 12m、9m，净空高度不低于 5.8m。道路可满足生产、运输及消防要求。

2、消防给水系统

本项目位于日照盈德气体有限公司西区，盈德气体有限公司西厂区占地面积约为 101553m²，小于 100hm²，根据《消防给水及消火栓系统技术规

范》（GB50974-2014）的有关规定，同一时间内的火灾次数按 1 次计。

本项目空分装置的产氧气能力为 60000Nm³/h，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.8 条和第 3.5.2 条，室外消防水量为 60L/s，空分装置区域内压缩机厂房（h<24m）室内消防水量为 10L/s，则消防用水量为 70L/s，火灾延续时间按 3h 计，一次消防最大用水量 756m³。

3、消防设施

本项目消防水池与循环水池合建，合建水池分为两部分，中间由实体墙隔开，合建水池北侧储水供循环冷却系统使用，南侧储水供消防系统使用，消防水池有效容积 756m³。

水池内设液位检测，与消防水泵及补水电动阀门联锁，补水管道管径 DN200，补水量 55m³/h，并增设离心补水泵一台，扬程 10m，补水量 200m³/h，通过液位报警及联锁功能确保消防水不被挪作他用。

在寒冷的冬季，消防水池内的水会结冰，影响消防用水的供应。因此，在水池内加入防冻剂等，保持水温低于 0℃ 不结冰。

本项目新建消防水泵房，消防泵房内配备 2 台 XBD70-60-HY 型消防水泵（1 用 1 备），单台消防泵流量 70L/s，扬程 60m，电机功率 75kW，电压 380V。设 1 套稳压泵组，包括 2 台 25LGW3-10x8 型稳压泵（1 用 1 备），单台流量 3L/s，扬程 80m，稳压压力上限 0.75MPa，下限 0.70MPa，电机功率 2.2kW，电压 380V；1 台 SQL1000x1.0 型立式隔膜式气压罐，消防储水标定容积 300L。消防水池补充水由厂内生产用水管道补充，补水量为 55m³/h，补水时间小于 24h。厂区消防水量、水压能满足本项目需求。

4、消防管网及消火栓

本项目室外消防水管网采用 DN100 的环状管网，布置室外地上式消火栓，型号为 SS100/65-1.6，室外消火栓保护半径为 120m；本项目工艺装置区的室外消火栓沿道路设置，装置区室外消火栓间距小于 60m。

5、灭火器配置

本项目按《建筑灭火器配置设计规范》的要求，配置灭火器，具体设置

情况详见下表。

表 2.9-1 灭火器配置情况一览表

序号	名称、型号	数量（具）	设置位置
1	干粉 MFZ/ABC5 型	2	3#空分装置副冷箱东南侧
2	干粉 MFZ/ABC20 型	1	
3	干粉 MFZ/ABC5 型	2	4#空分装置副冷箱东南侧
4	干粉 MFZ/ABC20 型	1	
5	干粉 MFZ/ABC5 型	4	球罐区
6	干粉 MFZ/ABC20 型	2	
7	干粉 MFZ/ABC5 型	6	氧压机厂房
8	干粉 MFZ/ABC20 型	1	
9	干粉 MFZ/ABC4 型	2	消防水泵房
10	干粉 MFZ/ABC8 型	2	4#空分装置调压站
11	二氧化碳	2	3#空分装置分析室
12	二氧化碳	2	4#空分装置分析室
13	二氧化碳	4	低压配电室
14	干粉 MFZ/ABC4 型	2	
15	干粉 MFZ/ABC4 型	28	高压配电室
16	干粉 MFZ/ABC5 型	8	3#空压机房
17	干粉 MFZ/ABC5 型	8	4#空压机房

针对项目的特点，本项目配备了相应的应急救援器材如空气呼吸器、便携式测氧仪、防爆对讲机等，并备有事故救援药品等。

表 2.9-2 事故应急救援器材、设备的配备情况

序号	消防器材名称	型号	数量	单位	配备地点
1	手推式干粉灭火器	35kg	10	具	现场
2	手提式干粉灭火器	8kg	80	具	现场
3	正压式空气呼吸器	--	2	个	中控室
4	消防锹	--	6	个	微型消防站
5	消防水桶	--	6	个	微型消防站
6	便携式氧分析仪	--	2	个	中控室
7	急救药箱	--	1	个	中控室
8	担架	--	1	个	中控室
9	长管呼吸器	--	2	个	中控室
10	对讲机	--	4	个	中控室
11	防溅面具	--	4	个	中控室
12	消防栓	--	15	个	现场
13	防化服	--	1	套	纯水车间
14	方位灯、防烟面具、消防作战服	--	6	套	微型消防站

本项目设置的事故应急救援器材、设备满足事故应急救援需求。

6、外部支援

本项目所在厂区南侧为岚山化工园区消防救援大队，距离约 580m。火灾报警后 5min 内可到达厂区火灾现场，可为本项目提供消防救援。

本项目所在地与最近的虎山镇卫生院相距 3.5km，可为本项目提供医疗救护。

2.9.9 分析化验及检修、维修

1、分析化验

本项目设置在线检测，对装置生产过程中的工艺控制和调整提供分析依据，帮助监视和控制产品的质量，为安全生产和经济核算提供数据，为保证安全生产提供分析数据。

2、维修

本项目维修任务依托厂区原有维修部门，配备常用的设备及机器，负责装置内的中、小修和日常维护工作。装置的大修及备品备件的供给由公司统一负责。

2.9.10 自动控制

本项目涉及《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知（鲁应急字[2021]135号）界定的蒸馏操作。采用集散型控制系统 DCS 实现对整个工艺过程的监控，即对工艺过程中的重要参数在中控室内进行自动检测和自动控制，对较重要的工艺参数进行记录，DCS 同时完成整套装置的安全联锁保护及报警。

本项目设置 DCS 系统进行工艺控制，系统设置于控制室内。通过 DCS 控制系统对整个装置工艺过程（压力、温度、液位、流量等）进行集中检测、控制、报警和管理。所有重要参数集中到控制室的 DCS 系统显示和记录，进行必要的调节和控制。对于一般的参数，采用就地显示或控制。对于生产操作要求上必须要在现场操作和监视的机组或设备，则在机组或设备附近设

置操作仪表盘。

集散型控制系统 DCS 实现对整个工艺过程的监控，即对工艺过程中的重要参数在中控室内进行自动检测和自动控制，对较重要的工艺参数进行记录，DCS 同时完成整套装置的安全联锁保护及报警。具体联锁方案见 6.2.3.2 节。

2.9.10.1 控制系统（压缩机的保护系统、联锁分析仪、在线分析情况）

1、控制方式

本项目对空分装置和罐区实施全厂集中监视、控制和管理，对辅助设施实施岗位集中监视、控制。

项目依托前期控制室，采用分散型控制系统（DCS）、紧急停车系统（ESD）和气体检测系统对主要的工艺装置（包括空分装置和罐区）的生产过程进行集中监控和管理。

DCS 系统完成生产过程的数据采集、过程控制、信息处理、安全报警等功能，装置内工艺过程的主要参数送入该装置的 DCS 进行调节、记录、显示、报警等操作，装置内主要转动设备（泵、风机等）的运行状态送入 DCS 进行显示，对于测量值过低或过高可能影响正常操作时，其参数将在 DCS 上进行超限报警；ESD 系统实现装置紧急停车及安全联锁保护系统，停车联锁状态由 DCS 监视，以确保装置高效、连续、可靠地运行以及设备及人身安全；气体泄漏检测信号送至 DCS 系统。

2、主要控制方案

1) 装置联锁控制

详见“附件 9 项目联锁情况”

2) 气体检测报警装置

本项目在氧气可能泄漏或聚集的场所以及窒息性气体（氮气、氩气）可能泄漏场所，设有氧气泄漏检测器，过氧报警值为 23.5%VOL，欠氧报警值为 19.5%VOL，报警器自带声光报警，氧气报警仪设置情况见下表。

表 2.9-3 氧气报警仪一览表

序号	设备名称	规格型号	设备编号	安装位置
1.	氧气报警仪	FG80-O2	26#	3#空压机房西侧
2.	氧气报警仪	FG80-O2	27#	3#空压机房东侧
3.	氧气报警仪	FG80-O2	28#	4#空压机房西侧
4.	氧气报警仪	FG80-O2	29#	4#空压机房东侧
5.	氧气报警仪	FG80-O2	30#	氧压机房 1#氧压机旁
6.	氧气报警仪	FG80-O2	31#	氧压机房 2#氧压机旁
7.	氧气报警仪	FG80-O2	32#	氧压机房 3#氧压机旁

3) 火灾报警系统

本项目设置火灾自动报警系统，系统主要由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮、火灾报警电话等组成，火灾报警控制器设置在控制室。

本项目在高、低压配电室，干式变压器室等处设置点式光电感烟火灾报警探测器；在电气室电缆夹层、油浸式变压器室采用缆式线型差定温、定温探测器；在各防火分区内设有声光报警器、手动报警按钮，并设置消防联动控制接口，用以联动控制空调等非消防电源。同时设置消防电话系统和消防应急广播系统。

手动火灾报警按钮安装高度距地面 1.5m，从防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不大于 30m，火灾声光报警器安装高度为距地面 3m；感烟探测器吸顶安装。任一手动火灾报警按钮、感烟探测器发生动作，火灾报警信号反馈至火灾报警控制器。

3、信号报警

本项目工艺参数越限报警由 DCS 实现。所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在 DCS 操作站上实现声光报警。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。DCS 按照以下各种报警的类别实施报警管理：联锁动作报警、联锁预报警、一般过程报警、系统诊断报警。

4、运转设施防护设施

装置风机、压缩机、各种高速旋转的电机、泵、移动机械等传送装置的外露运动部分，均有良好的防护罩、防护屏。

2.9.10.2 仪表选型

1、选型原则：

仪表及自控设备选型根据装置的生产规模、流程特点、操作要求和自动

控制水平，选择技术先进、性能可靠、价格合理、售后服务和技术支持良好的仪表和自控设备。

2、仪表选择：

1) 温度仪表

温度一次仪表根据测量介质、部位分别采用热电阻、双金属温度计、就地温度显示仪等，远传采用温度变送器。

2) 压力仪表

现场压力仪表根据介质不同，分别采用禁油压力表、隔膜压力表；远传采用压力变送器、压差开关。

3) 流量仪表

根据介质不同，选用相应的电磁流量计、质量流量计、涡街流量计、孔板流量计等。

4) 液（物）位仪表

选用磁翻板液位计、双法兰液位计、投入式液位计。

5) 控制仪表

控制阀采用气动调节阀、气动切断阀、三杆阀、电动阀。

6) 仪表的防护

现场仪表、接线盒的防护等级为 IP65。线管与仪表之间采用防爆密封接头，部分采用金属软管作为过渡连接。用电仪表的外壳、穿线管等均进行保护接地。

2.9.10.3 控制室

本项目依托厂区原有控制室，新增 DCS 系统，控制中心主要有自动控制、调节、工艺参数超限报警，监测可燃气体浓度报警，监测电气火灾报警等功能。

控制室按要求保持恒温恒湿：温度保持冬季 20 ± 2℃，夏季 26 ± 2℃；湿度保持 40~60%；大气压力控制在 80kPa~106kPa；同时符合《计算机场地通用规范》（GB/T2887-2011）规定的尘埃、照明、噪声、电磁场干扰

和接地条件。

2.9.10.4 HAZOP 分析及 SIL 定级

日照盈德气体有限公司于2020年06月08日委托天津市居安企业管理咨询有限公司对其西区三期两套60000Nm³/h空分项目进行HAZOP分析与研究，并于2020年06月12日完成了该项目的HAZOP分析工作。HAZOP分析小组包括日照盈德气体有限公司经验丰富的专家（工艺、设备、安全专业）以及天津市居安企业管理咨询有限公司的有关领导和公司的专业分析人员。HAZOP分析小组针对分析范围内各参数偏差产生的原因、可能导致的后果、已采取的安全保护措施进行了详细的分析，并对存在的风险进行了评估（包括财产损失、人员伤害、环境污染以及生产损失），对级别较高的风险提出了有针对性的风险消减措施和建议。

日照盈德气体有限公司于2020年06月13日委托天津市居安企业管理咨询有限公司对其西区三期两套60000Nm³/h空分项目的仪表安全完整性定级，并出具了定级报告，报告结论显示该项目各SIF均可在DCS中实现，不需要单独设置SIS。

2.9.11 电讯与监控

1、通讯

本项目依托的控制室内配备固定电话，方便与厂内外通讯联系；本项目各生产岗位配备防爆对讲机，方便生产调度，可满足生产及日常管理的通讯需要。

2、电视监视系统

本项目在生产装置区重点部位安装工业电视监视系统，监控信号远传至中控室。具体设置区域如下表所示：

表2.9-3 监控设施清单

序号	位置	数量（个）	备注
1	厂区出入口	2	

2	高低压配电室	5	
3	氧气增压机房	3	
4	冷箱	1	
5	罐区	5	
6	空压机站	2	
7	压缩机房	5	
8	厂区主要道路	6	
9	中控室	3	
10	循环冷却水塔	2	
11	消防水泵房	1	
12	循环水加药间	1	

由以上可知，电讯与监控可满足生产、调度及日常管理的通讯需要。

2.9.12 三废处置

1、废气

本项目空分装置无污染性废气排放，只有少量的污氮放空，其中95%为氮气，因不符合产品质量要求而称为污氮。

污氮来自中压塔，分别经分子筛再生器和水冷塔，回收热量和冷量后放空至大气中，排气口设有消音器，排放高度分别为15m和22m，高出周围操作平台或建构物5m。空分装置所有放空气体均为空气成份，不含其它有毒有害成份，因此不会产生有毒、有害风险。

2、固废

本项目更换下来的分子筛和活性氧化铝属无毒固体，由厂家负责回收处理。

3、废水

本项目生产污水主要为循环水系统污水，排污量为56m³/h，外排循环水除盐度偏高外，无其他有害污染物，生产排水水质可满足二级排放标准的要求，可以直接排入厂区排水系统，经水体稀释后对环境无不良影响。

2.10 安全管理

日照盈德气体有限公司成立了安全管理机构--安全部，任命贺广孝（化学工程与工艺专业）为公司主要负责人，任命赵丙东（化学工程与工艺专业，且为注册安全工程师）为公司安全总监，任命胡彦超（安全技术与管理专业，且为注册安全工程师）为公司专职安全管理人员，任命刘继国（高级工程师）为公司技术负责人。

日照盈德气体有限公司主要负责人、分管安全负责人和专职安全管理人员已参加了安全教育培训考试合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证，符合任职要求。

本项目特种作业人员和特种设备作业人员包括化工自动化控制仪表作业、高/低压电工作业、特种设备安全管理等，资格证均在有效期内；特种设备作业人员均经有关部门培训，并取得上岗证，证书处于有效期内（详见附件：特种作业人员和特种设备作业人员台账、作业证）。

日照盈德气体有限公司已建立健全安全生产责任制度，建立了各级人员和部门安全生产责任制。

日照盈德气体有限公司已制定了比较齐全的安全管理制度。

日照盈德气体有限公司根据本期项目实际情况新编制了岗位安全操作规程。并对岗位人员进行技能和安全培训，考核合格后方可上岗，

日照盈德气体有限公司重新修订了事故应急救援预案，在其中增加了本期项目内容，并于 2022 年 05 月 08 日在日照市岚山区应急管理局重新进行了备案，取得了《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，编号为 37110320220038。

日照盈德气体有限公司已根据《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》和《化工企业安全生产事故隐患排查治理体系细则》等标准规范建立了生产安全事故隐患排查治理体系和安全生产风险分级管控体系，目前运行正常。

日照盈德气体有限公司已进行了危险化学品重大危险源辨识，于 2022

年 05 月 26 日取得由日照市岚山区应急管理局出具的《危险化学品重大危险源备案登记表》，备案编号为：BA 鲁 371103[2022]W003，有效期：2022 年 05 月 26 日至 2025 年 05 月 25 日。

按照《山东省安全生产条例》、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资【2022】136 号）等相关规定的要求，为保证本项目的安全运行，企业已建立了安全生产费用管理制度，并按照要求在建设过程中提取了安全费用。

表 2.10-1 安全投入情况一览表

序号	类别	单位	数量	备注
1	完善、改造和维护安全防护设备、设施支出（不含“三同时”要求储气投入的安全设施），包括车间、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备	万元	50	
2	配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出。	万元	20	
3	安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出	万元	9	
4	安全生产宣传、教育、培训支出	万元	9	
5	安全设施及特种设备检测检验支出	万元	60	
6	其它与安全生产直接相关的支出	万元	28	
	合计	万元	176	

3 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险、有害物质辨识结果

3.1.1 危险化学品识别

本项目涉及的主要原材料为空气，产品为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]等，辅料为分子筛、活性氧化铝和四氟乙烷（R134a 氟利昂，冷水机组载冷剂），气体分析使用的混合气（氢气与氮气混合）。

根据《危险化学品目录》（2015年版）（2022年修订），氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]属于危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015年版）（2022年修订），本项目生产中不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号，根据国务院令[2014]第653号修订，[2016]第666号修订，国办函〔2017〕120号修订，国务院令[2018]第703号修订，国办函[2021]58号修订），本项目生产中不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号），本项目不涉及高毒化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），本项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号），本项目生产中不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、交通部、公安部联合发布[2020]第3号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》（鲁应急发[2022]第 61 号），本项目不涉及山东省禁止危险化学品。

根据《忌水危险化学品名单（试行）》（鲁应急字〔2020〕46 号），本项目不涉及忌水危险化学品。

本项目生产涉及的主要化学品的理化特性特性见下表 3.1-1 和 3.1-2。

表 3.1-1 主要危险化学品的理化特性表

物料名称	危险化学品目录序号	CAS 号	相对密度 g/cm ³	沸点℃	熔点℃	闪点℃	引燃温度℃	职业接触限值	职业危害等级	爆炸极限 V %	火灾危险性分类	危害特性	主要危险特性
氮[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	0.81 (-196℃, 水=1)	-195.6	-209.8	--	--	--	轻度	--	戊	加压气体	不燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
氩[压缩的或液化的]	2505	7440-37-1	1.40 (-186℃, 水=1)	-185.7	-189.2	--	--	--	轻度	--	戊	加压气体	不燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
氧[压缩的或液化的]	2528	7782-44-7	1.14 (-183℃, 水=1)	-183.1	-218.8	--	--	--	轻度	--	乙	氧化性气体, 类别 1 加压气体	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。

注: 表格中数据主要来源:

- 1.火灾类别参照《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版);
- 2.职业危害程度分级根据《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010 划分。
- 3.工作场所空气中有毒物质容许浓度根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学因素》GBZ2.1-2019 划分, 其中①最高容许浓度 MAC; ②时间加权平均容许浓度 PC-TWA; ③短时间接触容许浓度 PC-STEL。
- 4.物理性质、化学性质和危险性和危险类别数据来源于物质的 MSDS 及《危险化学品安全技术全书》(张海峰主编)等相关的标准、参考书籍。

表 3.1-2 其他化学品的理化特性表

物料名称	危险化学品目录序号	CAS 号	相对密度 g/cm ³	沸点℃	熔点℃	闪点 ℃	引燃 温度 ℃	职业接 触限值 (mg/ m ³)	职业 危害 等级	爆 炸 极 限 V%	火 灾 危 险 性 分 类	危险特性
四氟乙烷 (R134a)	--	811-97-2	1.202 (水=1)	-26.2	-101	无意 义	无意 义	无资料	无资 料	无意 义	戊	不燃，若遇高热，容器内 压增大，有开裂和爆炸的 危险。
分子筛	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	戊	不燃
活性氧化铝	--	--	4.0	2980	2050	无意 义	无意 义	MAC: 6	无资 料	--	戊	不燃

3.1.2 危险、有害物质的分布

表 3.1-3 该项目危险、有害物质分布

区域	危险化学品	氧[压缩的或液化的]	氮[压缩的或液化的]	氩[压缩的或液化的]	分子筛	活性氧化铝	四氟乙烷
空分装置区		√	√	√	√	√	
空压机厂房			√	√			
氧压机厂房		√					
储罐区		√	√	√			
循环水冷水机组							√

3.1.3 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求

本次评价对项目中涉及危险化学品的理化性能指标以及包装、储存、运输的技术要求等方面的内容进行了辨析，其信息来源于《危险化学品安全技术大典》（中国石化出版社）提供的物质的 MSDS 及相关的标准、参考书籍。

表 3.1-4 危险化学品的包装、储存及运输的技术要求一览表

序号	物质名称	相关要求	内容	项目情况
1	氮[压缩的或液化的]	包装方法	Ⅲ类包装。	球罐/贮槽储存
		储存要求	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。	
		运输要求	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。	
2	氩[压缩的或液化的]	包装方法	Ⅲ类包装	贮槽储存
		储存要求	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
		运输要求	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。	
3	氧[压缩的或液化的]	包装方法	Ⅲ类包装	球罐/贮槽 储存
		储存要求	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
		运输要求	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末、等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	

3.2 生产过程的危险、有害因素辨识结果

通过对本项目生产过程中涉及的主要危险、有害因素分析结合功能区的划分及涉及到的危险化学品，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)进行辨识与分析。经过分析本项目存在的危险、有害因素主要为火灾爆炸、中毒和窒息、压力容器（管道）爆炸、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、灼烫、车辆伤害、淹溺、坍塌、起重伤害、噪声与振动、高低温危害、毒物危害等。

生产过程中危险、有害因素分布情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要危险有害因素分布表

危险因素 作业场所	火灾爆炸	中毒和窒息	压力容器（管道）爆炸	触电	高处坠落	物体打击	机械伤害	灼烫	车辆伤害	淹溺	坍塌	起重伤害	噪声与振动	毒物危害	高低温危害
生产装置区	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√
储罐区	√	√	√						√						√
公用及辅助工程	√			√	√	√	√	√		√		√	√		√

表中：“√”为该种危险有害因素主要存在或较严重；未有标记或未列出的危险或有害因素，不代表该工段无此种危险或危害，只表示总体上相对其他危险或危害较轻。

3.3 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）、生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）、储存单元（球罐区）均未构成危险化学品重大危险源。本项目依托的二期液氧储存罐区构成三级重大危险源。

4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分的原则

划分评价单元是为评价目的和评价方法服务的，便于评价工作的进行有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要一个评价单元再划分将为若干子评价单元或更细致的单元。

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）及细则要求，评价单元划分应科学、合理，便于实施评价。

根据《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）及细则要求，评价单元划分应考虑安全验收评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析评价，可将整个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分为一个单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；将危险性较大且资金密度大的区域作为一个评价单元；将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

4.2 评价单元的划分

根据本项目的实际情况和安全评价的需要，本次评价划分如下四个单元：

1、外部安全条件与总平面布置单元；

项目外部条件、总图运输、生产作业场所的安全性评价。

2、主要装置（设施）单元；

检查建构筑物、工艺装置、仓储设施等的安全性，生产工艺、作业方法的安全性评价。

3、公用工程及辅助设施单元（包括变配电、给排水、采暖、消防等）；

包括供电、供水、供气、工业钢梯台、消防系统及防雷防静电系统等公用工程及辅助设施与生产装置的安全有效配套性。

4、安全生产管理单元。

检查各类安全生产相关证照是否齐全；检查安全管理体系、组织、安全生产管理制度、事故及应急管理、人员管理和安全培训等是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求。

4.3 评价方法的选择

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品生产企业安全评价细则(试行)》（安监总危化〔2007〕255号）对生产企业安全评价的要求，结合本项目危险、有害因素的类型及评价单元的特点，确定本安全评价采用的评价方法为：

1) 选用《安全检查表法》

对于本项目的整体布局及防护设施和措施、危险有害因素安全控制措施等，选择定性的“安全检查表法”，从外部安全条件与总平面布置单元、主要装置（设施）单元、公用工程及辅助设施单元以及安全生产管理等几个方面，对其进行分析、评价其与法律、法规、标准、规范的符合性等。

2) 选用《危险度评价法》

对本项目的主要装置（设施）单元主要生产设施及公用工程及辅

助设施单元进行定量评价，以量化生产装置的固有危险性。

3) 选用《预先危险性分析法》

由于本项目生产过程及公用工程及辅助设施涉及到众多危险有害因素，为了有效提前发掘系统中存在的危险因素，主要采取了查阅同类型工厂资料、现场调查及书面调查，采用预先危险性分析法，对本项目的生产装置和公辅设施可能存在的主要危险和有害因素进行评价分析，并采取相应的预防与应急措施，为项目运行、管理提供依据。

4) 采用物理爆炸模型

对本项目储罐区采用物理爆炸模型进行分析评价。

表 4.3-1 评价单元的确定及评价方法的选择

编号	评价单元	选用的评价方法	备注
1	外部安全条件与总平面布置单元	安全检查表法	
2	主要装置（设施）单元	安全检查表法、危险度评价法、物理爆炸模型、预先危险性分析法	
3	公用工程及辅助设施单元	安全检查表法、危险度评价法、预先危险性分析法	
4	安全生产管理单元	安全检查表法	

5 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有的危险、有害程度分析结果

5.1.1 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、状态和所在的作业场所及状况

本项目涉及的主要原材料为空气，产品为氧气、液氧、氮气、液氮、氩气、液氩，辅料为分子筛、活性氧化铝和四氟乙烷。

根据《危险化学品目录（2015年版）》（2022年修订），氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]属于危险化学品，均不属于爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性化学品。

5.2 风险程度分析结果

5.2.1 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

本项目无爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性化学品，但氧气具有助燃性，火灾类别属于乙类，若发生泄漏，在具有可燃、易燃物情况下依然可能发生火灾爆炸事故危险。本项目使用的制冷剂四氟乙烷受高热会分解出有毒的氟化物和碳氟氧化合物，若发生泄漏，则会造成人员中毒的危害。

造成泄漏事故的原因主要有：

从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的原因主要有4类。

（1）设计失误

① 设备基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位；

② 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

③ 布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④ 选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

⑤ 选用计测仪器不合适等。

(2) 设备因素

- ① 加工不符合要求；或未经检验擅自采用代用材料；
- ② 加工质量差，特别是不具有资格证的焊工焊接质量差；
- ③ 施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、管道连接不严密等；
- ④ 对安装的设备没有按规定要求进行验收；
- ⑤ 设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- ⑥ 阀门损坏或开关泄漏，未及时更换；
- ⑦ 计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- ⑧ 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂；
- ⑨ 管道、压缩机等的泄漏等。

(3) 管理因素

- ① 没有制定完善的安全操作规程；
- ② 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③ 没有严格执行监督检查制度；
- ④ 指挥错误，甚至违章指挥；
- ⑤ 让未经过培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- ⑥ 检查制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运行。

(4) 人为失误

- ① 误操作，违反操作规程；
- ② 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- ③ 思想不集中或擅自脱岗；
- ④ 发现异常现象不知如何处理。

5.2.2 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

本项目不涉及具有爆炸性、可燃性的危险化学品。

5.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目不涉及具有毒性的危险化学品。

5.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据物理爆炸模型分析结果：通过对新增的西侧 1000 m³ 氧气球罐进行物理爆炸模型计算可知：本项目氧气球罐若发生爆炸，71.4m 范围将受到不同程度的影响或破坏。应注意，以上只是对爆炸冲击波的危害情况进行了模拟计算，实际上，压力容器爆炸时，碎片飞出对人员和设备、建筑所造成的危害也很大。

5.2.5 安全检查表法、危险度评价法分析

1、安全检查表法分析结果

本项目安全检查表法共检查项 162 项，经检查评价其中：合格项 160 项，不合格项 2 项。

安全检查表检查结果详见下表：

表 5.4-1 安全检查表检查结果汇总表

序号	评价单元	总检查项	符合项	不符合项
1	外部安全条件与总平面布置单元	32	32	0
2	工艺装置（设施）单元	52	52	0
3	公用工程及辅助设施单元	49	47	2
4	安全生产管理单元	29	29	0
总计		162	160	2

2、危险度评价法分析结果

3#、4#空分装置、储罐区的危险等级均为III级（低度危险）。本项目涉及的危险化学品主要是氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]，火灾危险主要来自于氧的氧化性和助燃性，其发生的主要危险为火灾和容器爆炸。

5.2.6 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

根据预先危险性分析结果，本项目存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、压力容器（管道）爆炸，其危险等级为IV级（灾难性的）；其次是中毒和窒息、触电，其危险等级为III级（危险的）；高处坠落、物体打击、车辆伤

害、起重伤害、机械伤害、噪声与振动、机械伤害、淹溺、坍塌、高低温、毒物危害危险等级为Ⅱ级（临界的）。

本项目可能发生的主要危险化学品事故及后果、对策分析评价过程详见附表 3.2-1。

5.3 事故案例

案例一：空分开车冰堵事故

安阳钢铁集团公司信阳钢铁公司 KDON-1500/1500-III 型制氧机系 90 年代初产品，为切换板翅式换热器流程，上、下塔分开，主冷在下塔顶部，靠液氧泵与上塔联接。该制氧机配置一套加温系统，加温时由两只干燥器产生的干净空气通过罗茨风机加压后送入空分系统进行加温，在整个加温过程中，两只干燥器需相继投入使用。

1、事故经过

2000 年 6 月底以来，该制氧机运行很不正常，现象是冷损增大，经常靠两台膨胀机运行来维持冷量平衡，氧产量大幅度下降。根据有关现象怀疑液空吸附器泄漏，停车检查，发现两个硅胶排放口法兰漏，处理好后，进行大加温，然后重新启动。

启动后运行至第二阶段时，发现氧液化器阻力增大，有冻堵的现象，随即板翅式换热器氧通道也被冻堵。于是停车后对氧液化器和板翅式换热器进行单体加温。吹通后，继续开车。下塔产生液空，液空节流进上塔，上塔底部液面至 1.6m 时，启动液氧泵，主冷开始工作，空气大量进塔，下塔阻力由 4kPa 增至 10kPa，但上塔底部阻力一直满表（大于 25kPa），主冷氧侧压力达 0.07MPa，居高不下，不久上塔底部液位急剧下降，只得开大旁通阀，加大回流量，以维持液氧泵运转。此时，主冷氧侧压力降至 0.03kPa，下塔阻力降至 4kPa，进塔空气量减少，主冷停止工作，上塔阻力仍满表，再过不久，上塔底部液位又涨高，主冷恢复工作，但不久主冷又停止工作，约 4 分钟波动一次，这是典型的上塔液悬现象，因处于开车阶段，主冷液位低，所以对下塔工况影响较大。

2、事故原因分析、判断

开车至此，感觉问题严重，无法运行下去。首先，板翅式换热器中部温度紊乱，无法调整，说明氧通道仍堵塞；其次，上塔底部塔板堵塞，严重液悬。对于塔板堵塞物，要么是冰、干冰，要么是硅胶粉末等杂质。联想氧液化器、板翅式换热器氧通道冰堵，认为冰堵的可能性大。原因可能有三种：

(1) 开车第一阶段操作不当，造成含水空气进入精馏系统，然后在第二阶段冻堵。

(2) 干燥器硅胶失效或有效工作时间缩短，加温气带水。

(3) 板翅式换热器氧通道内漏(投产以来板翅式换热器多次出现问题)，致使开车第一阶段大量带水空气漏进氧通道，进入氧液化器与上塔。而进入开车第二阶段，再被冷却、结冰，冻堵这些地方。加温吹通后不再冻堵，说明氧通道内漏处在冷端，渡过水分冻结区后，漏进的空气不再含有水分。

分析认为第一种可能性不大，因为这套制氧机自投产以来，多次开车，操作工每次都严格按操作规程进行，顺利出氧达产。第二、三种可能性比较大，但无法确定是哪一种。另外，这次开车，冷损仍很严重，说明设备仍存在着外漏点。

3、扒塔检查及事故原因确定

综合上述分析认为有必要扒塔进行彻底检查，找出原因，排除故障。于是停车、排液、扒塔，清扫干净后，进行如下检查工作：

- (1) 板翅式换热器四个氧通道检查结果不漏。
- (2) 氧液化器氧通道检查，内有大量积水，检查结果也不漏。
- (3) 上塔底部、中部开孔检查，塔板上干净无杂质。
- (4) 主冷与上塔排放阀均有水分排出。
- (5) 板翅式换热器冷热端联接管道多处裂缝。

根据以上检查结果，确定了这次事故的原因是空分系统进水。

进水是加温空气带水造成的。进入 6 月份以来信阳地区高温多雨，气温高达 36℃，空气湿度很大。根据计算，36℃时空气的含水量要比 30℃时多

出 30%。而这次大加温仍按常规加温 13 小时，实际上已超过干燥器有效工作时间，这样大量高温含有水分的空气进入空分系统，温度降低后，水分不断析出积聚在塔板上、换热器和氧液化器通道翅片上。开车进入第二阶段，预冷精馏系统时，积聚的水分结冰，冻堵翅片通道及塔板。而冷损偏大的主要原因是板翅式换热器冷端外漏。

4、防范措施

事故原因确定后，企业进行了如下处理工作：

(1) 氧液化器为叉流式，氧侧封头有大量积水排出，故在封头底部开孔加一小排水阀。

(2) 因没有配置氩净化系统，塔内制氩设备投产以来一直没有运行，这些设备增加冷损及泄漏隐患，利用这次扒塔机会，把所有与主塔联接部分切除、断开、封死（注意不能留有易存死水的封头）。

(3) 增加冷箱密封气（原设计有但没安装），以防止珠光砂结冰增加冷损（这次扒塔发现主塔内结冰严重）。

(4) 补焊所有漏点，保证不漏。

(5) 大加温时间改为 9h，保证加温空气干燥无水。

(6) 对易存死水的地方，开车时重点吹除。

案例二：抚顺某化工厂 6000m³/h 空分塔爆炸事故

1、事故简介

1997 年 5 月 16 日上午 9 时 5 分，抚顺某化工厂 6000m³/h 空分塔发生了恶性爆炸。使高 27m、直径 2m 的空分上塔炸毁；主冷被撕裂成碎片并燃烧、爆炸，形成的碎片飞落在半径为 500m 范围内；上塔顶部的纯氮塔飞离 30m 外；爆炸形成的冲击波使建筑物、构筑物及设备均以空分塔为中心呈放射状倒塌、倾斜，并造成周围建筑物的门窗玻璃（最远处达 1500m）被击碎；下塔（高 8.3m）虽外观完好，但被震倾斜，底部裙座被压扭曲；位于空分塔东侧、相距约 20m，高 21m 的空冷塔向东南倾斜 30°；位于爆炸中心南侧的压缩机厂房，四周钢制支撑柱向南倾斜 3-4°，四周槽钢及厂房顶部槽钢也

严重扭曲，厂房屋顶被冲掉；冷箱全部被炸，飞向四周，其中一块重约 800kg 的钢板飞出 200m 外；位于空分塔西侧约 6m，高 15.2m 的液氮贮槽向西南倾斜；位于北侧砖结构的空压站房向北侧倒塌。

事故造成 4 人死亡（其中一人在 200m 外被飞来的冷箱钢板击中头部死亡），4 人重伤、27 人轻伤；损坏空分塔等静设备 12 台，动设备（水泵）4 台，使空分装置丧失生产能力；直接经济损失 460 余万元。

2、原因分析

（1）爆炸前后的有关情况

①该空分装置系 1988 年由法液空引进的、由法国 TECNIP 承包建设安装的、生产氧气氮气各 6000m³/h 的空分设备。流程中具有常温分子筛吸附器和低温液氧吸附器，分子筛后设有 CO₂ 在线分析仪，却无碳氢化合物在线分析仪，也未开展该项分析。

分子筛吸附器切换时间为 4.5h，液氧吸附器每 7d 切换再生一次。该空分装置自 1991 年投产以来，运行一直较正常。

②根据操作记录，爆炸前，该空分装置运行参数正常，未发现异常现象。但是，液氧、液空中的乙炔含量已经有一年多没有取样分析，液氧、液空中碳氢化合物含量无监控手段；已有 50 多天未按 1% 气氧量的要求排放液氧；液氧液面常在 53% 左右的低液面下运行。

③该空分装置的任务是为全厂供氮、为环氧乙烷/乙二醇（EO/EG）装置供氧，因此，6000m³/h 空分归该车间管理。由于发现 EO 装置解吸塔下部再沸器泄漏，按照总调度室安排，EO 装置 2:30 停车排放循环气，排完后，用氮气置换合格，到 9:00 进行抢修。

循环气中含有大量的碳氢化合物，经查，其组分为：CH₄48%，C₂H₄ 31%，CO₂6%，C₃H₈0.3%，其余为 O₂、N₂，排气量为 500-700m³/h。该排气口高度为 40m，位于高度为 31m 的空分装置的空压机吸风口西侧偏北 13°，直线距离 103m。据气象台记载，16 日 0h-9h 的基本风向为西北西或西北风，风速为 1.7-7m/s，大部分时间为 3-4m/s（这种风向在全年是很少有的）。这就

使空压机的吸风口正好处于循环气的下风口。

④按照环保要求，EO/EG以往排放循环气是通过火柱塔或焚烧炉燃烧后放空，但从1996年起，为省事，循环气排放就不经火柱塔或焚烧炉焚烧了，而是直接向大气排放，正常时排放300m³/h左右，而5月10日~16日循环气排放量比正常时大的多，达500-700m³/h。

⑤该空分装置分子筛吸附器所用的分子筛，按规定可以使用10-12年，而目前只使用了6年，吸附器是在爆炸前10min才切换的。液氧吸附器的硅胶是1996年8月才更新的，按7d切换再生一次，爆炸事故当日才使用了5d。

事故后，经中科院大连化学物理研究所对分子筛和硅胶加热到140℃，取残存气样分析，其吸附性能如下：

分子筛残存气样中乙烯含量为：吸附器进口处0.47-1.50mg/kg，出口处0-0.2mg/kg。

硅胶残存气样中乙烯、丙烷和乙炔含量分别是：8.4mg/kg、1.03mg/kg和0.02mg/kg。

⑥事故发生后，经厂部发动职工搜集空分装置爆炸后的残物残片，并请法液空专家指导识别、拼装、测量，结果如下：

空分上塔塔底部分：高3.45m，识别拼装率为66%，即重量损失率为34%，搜集到的碎片表明：该段受到的是高压剪切，碎片内壁有黑迹。

纯氧段：高8m，识别拼装率为11%，铝镁合金填料仅搜集到1%，由搜集回来的碎片表明，该段发生过激烈的燃烧，并一直烧到填料顶端液相分配器。

不纯氮气段：高4.45m，识别拼装率为61%，重量损失率为39%。该段呈现受压变形，底部有灼烧痕迹。该段塔盘全部回收。

纯氮段：高3.25m，识别拼装率100%，呈现受向上力作用，说明压力来自于下段。

主冷段：识别拼装率为40%，寻找到的五块碎片上有明显的燃烧熔化

痕迹。

下塔：支撑座倒塌。液氮输送段上方切断，气氮管燃烧并倒向输送段，其余内侧有喷射物。

冷箱：外壳受力变形，呈受内力炸开状，基本无燃烧痕迹。

⑦法液空专家利用动态气体扩散模型，结合当时风速进行计算，得出进入空压机吸风口的空气中约含有C₂H₄ 30-40ppm，CH₄ 50-60ppm。按此扩散比例（按萨顿公式，考虑翻滞等因素后的计算结果），也可估算出C₃H₆ 0.3-0.4ppm，CO₂>500ppm。

⑧事故后，法液空请法国SNPE国家级爆炸研究所的专家，到现场勘察、计算，得到上塔在爆炸前的压力大于927kPa，约相当于2t TNT当量的能量（1t铝+1t液氧可形成2t TNT的爆炸能量）。爆炸威力之大，其能量主要来源于铝燃烧（二次爆炸）。

2、爆炸原因分析

①原料空气中，危险杂质的含量严重超限，是该次爆炸事故的根源。

②对液氧中危险杂质未进行在线、离线监测，不能及时发现有害杂质含量超标是这次爆炸的又一重要原因。

危险杂质含量突然超标，这在石油化工区是难免的。但如能按照制氧的有关规定，坚持对原料空气、液氧和液空中的危险杂质（特别是碳氢化合物）含量的监测，坚持按科学的操作规程操作，就能够及时发现原料空气、液氧和液空中危险杂质含量的超标情况，从而采取措施，防止和减少危险杂质对原料空气的污染（如让装置排放的循环气先经过火住塔或焚烧炉燃尽碳氢化合物后再排入高空），减少危险杂质进入空分塔内。

③未连续排放液氧，导致C₂H₂和C_mH_n在液氧中积聚、浓缩，析出固体，是这次爆炸的直接原因。

在大气条件正常时，连续排放折合1%气氧产量的液氧，即可防止C₂H₂和C_mH_n在液氧中积聚、浓缩。当大气被有害物质污染时，排放的液氧量应作

相应增加，可防止它们在液氧中的积聚、浓缩。而某化工厂不但未增加液氧排放量，而且连正常的液氧排放也未进行，这就使C₂H₂和C_mH_n在液氧中积聚、浓缩，进而析出固体C₂H₂和C_mH_n导致空气塔爆炸。

3、应吸取的教训和对有害杂质在空分塔内积聚、爆炸的防范

(1) 应吸取的教训

牢固树立“安全第一”的意识，从技术力量、检测手段、规章制度、运行操作、检查督促等诸方面健全安全保证体系，切实加强对空分装置安全运行的管理。

(2) 对有害杂质在空分塔内积聚、爆炸的防范

防止有害杂质在空分塔内的积聚、爆炸的基本要求如下：首先是制氧的原料空气条件要好，大气中的有害杂质不超量；第二是加工原料空气入塔前要尽最大可能将其中的有害杂质清除掉；第三是有害杂质一旦进入塔内后，应采取有效措施，阻止或不让它们在液氧中浓缩；第四是配备足够的必要的检测仪器，随时监督它们在液空、液氧中的含量，一旦超过正常运行的允许值，即采取有效措施，稀释或消除之。具体措施如下所述：

①原料空气必须满足下述要求

空分装置吸风口与散发乙炔、碳氢化合物等有害杂质发生源的距离，应按环境质量和空分装置自清除能力全面考虑，其间距应符合相关规定。

②加强对加工空气中有害杂质的清除

鉴于分子筛流程清除H₂O、CO₂、C₂H₂及其它C_mH_n的效果远优于可逆式流程，为此，原可逆式流程宜逐步改造成分子筛流程，保证有效清除空气中的有害杂质。

为了保证分子筛正常、高效的工作，必须抓好如下几个环节：保证分子筛、活性氧化铝和硅胶的质量（强度、粒度、吸附性能及使用寿命等）良好；鉴于空气温度升高，分子筛吸附性能降低的特性，故入纯化器的空气温度应尽可能低，这不仅可提高分子筛吸附杂质的能力，而且空气温度降低同

时可使分子筛（或活性氧化铝）吸附水分的负荷降低；不超周期运行。按规定的工作周期运行，不得随便延长吸附器的工作时间，特别要指出的是：当制氧站200m范围内的其它装置大量排放C₂H₂、C_mH_n及CO₂等有害杂质气体时，应密切注视净化后空气中上述有害杂质气体含量的变化，一旦发现CO₂等杂质含量升高，即应缩短分子筛运行周期，将有害杂质拒之空分塔外；按操作规程彻底再生分子筛，定期（如每年一次）对在役分子筛筛粉，保证其良好的吸附性能。

③防止入塔有害杂质的积聚浓缩

这里，一是防止C₂H₂及C_mH_n在液氧中积聚，二是防止它们在主冷中局部浓缩析出固体。为防止C₂H₂及C_mH_n在液氧中积聚，对只生产氧的空分装置，在分子筛有效工作时，应连续不断的排放液氧，其量为0.5%-1%气氧产量，即可防止乙炔及碳氢化合物在液氧中的积聚。但如果在离制氧站200m范围内大量排放CO₂、C₂H₂或其它C_mH_n时，为了防止它们在液氧中的积聚，首先是缩短分子筛的工作周期，同时增加液氧的排放量。

为防止C₂H₂及C_mH_n在液氧中的局部浓缩，一方面要注意改进主冷结构，另一更重要的方面是主冷凝蒸发器应采取全浸式操作，保证液氧的循环倍率。

④加强CO₂、C₂H₂及C_mH_n的检测

配备足够、有效的检测仪表，随时监督CO₂、C₂H₂及C_mH_n总量。

在分子筛出口处配备在线检测仪，当CO₂≥5ppm时，必须立即切换分子筛吸附器，保证加工空气中含有的CO₂、C₂H₂及C_mH_n应尽量少。

完善监测手段，在线监测与定期监测两者并用。应尽可能配置质量可靠的在线监测仪表，随时监测液氧中的C₂H₂及其它碳氢化合物含量，以便及时发现问题，同时每天至少做一次离线检测，当C₂H₂及总碳量达到排放值时，应及时采取包括增加排放液氧量在内的各项措施，以稀释它们在液氧

中的浓度，严格执行对液氧中C₂H₂及总碳含量的规定。

⑤设置完善可靠的防雷、防静电接地装置

避免或降低液氧中产生高电位静电电压的最根本措施是保证分子筛吸附效果和防止分子筛、活性氧化铝（或硅胶）粉末进入塔内。

避免或降低空分装置产生静电的根本措施是在装置内外，分别设置完善、可靠的防雷、防静电接地装置，接地电阻应 $\leq 10\Omega$ ，且每年至少检测一次。

案例三：某制氧厂氧气管道燃爆事故

1、事故经过

2003年7月17日0:30，因管网压力高，调度指令停两台1500m³/h氧压机。0:40操作工发现“一万”制氧机恒压装置压力偏高，管网压力上涨较快，此时管网压力为2.4MPa，申请停5000m³/h氧压机。0:56正当操作工准备停5000m³/h氧压机时，听见一声巨响，随后只见1500m³/h氧压机房后天空一片火红，并持续了几秒钟。事后发现，一条新增的连接新建16000m³/h制氧机与老空分系统的膨胀节被炸裂，被炸裂的膨胀节后面的20多米的氧气管道被烧黑并部分烧熔，同时周围的树及草被烧燃。操作人员赶紧关闭相应的阀门，组织扑火，才未使事态进一步扩大。

2、事故原因分析

事故发生后，公司立即组织国内制氧专家对现场进行查看和对事故管道、焊接处取样分析。

现场查看及取样分析情况：

- (1) 管内存在氧化铁皮、焊渣及阀门加工的残渣等杂质。
- (2) 管内有锈渣、水渍。
- (3) 管道附件弯头、变径不符合规范要求。
- (4) 管托、管座设计不合理，使膨胀节产生径向振动而损坏。
- (5) 施工单位无施工资质。

3、引起氧气管道燃爆的原因有如下几个方面：

(1) 施工质量问题是造成氧气管道燃爆的基本原因。

① 管内有氧化铁存在，熔融物剥落层内有铁锈，说明管道酸洗不彻底。

② 管道有锈渣、水渍，说明管道酸洗后没有进行钝化处理及安装完后较长时间内未投运时没有进行充氮保护。

③ 焊渣及阀门加工的残渣存在，说明管道施工完后吹扫不干净。进行吹扫时阀门未拆除，阀门存在的死角吹扫不到。阀门不应参与吹扫，阀门应在拆除后单独处理，管道应用短管连接进行吹扫。

施工质量问题造成新安装的氧气管道内存在氧化铁、锈渣、焊渣等残留异物，在氧气流动中成为引火物。这些引火物的存在为本次氧气管道燃爆事故提供了基本条件。

(2) 管托、管座及管路走向设计不合理，使膨胀节产生径向振动而损坏。

由于管托、管座及管路走向设计时没有充分考虑管道运行中径向振动或位移，当管内压力变化时，管道产生径向振动或位移，使膨胀节也产生径向振动而损坏。压力升高以后膨胀节就被压破，氧气外泄，形成高速气流。

当管网压力升到 2.4MPa 时膨胀节被冲破，氧气外泄瞬时流速达到亚音速（约 300m/s），管内的杂物在高速气流带动下与管道内壁发生强烈摩擦、碰撞，使管道局部过热达到燃点而燃烧。有关资料显示：氧气中混有氧化铁皮或焊渣，在弯管中的氧气流速达到 44m/s 时，产生的高温能将管壁烧红；杂质为焦炭颗粒、氧气流速为 30m/s，杂质为无烟煤、氧气流速为 13m/s 时，产生的高温能将管壁烧红。因此当膨胀节破裂时，管道内的氧气流速大大提高，致使施工中留在管道中的氧化铁、焊渣在高纯氧中燃烧起来，钢管在纯氧中也燃熔。

(3) 氧气管道设计缺少安全保证措施。

管路设计时未考虑在恒压调节阀前增加过滤器，造成焊渣等杂物将调节阀卡死，不能及时调节恒压阀后管网压力，使管网压力超过正常工作压力。

4、全防护措施

(1) 氧气管道安装方面

① 在确定氧气管道施工单位时应选择具有相应资质和有氧气管道施工经验的施工队伍。

② 氧气管道在安装之前应按 GB16912-2008 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》进行严格的酸洗、脱脂处理。酸洗、脱脂后管道用不含油的干燥空气或氮气吹净。

③ 氧气管道安装施工后较长时间未投运时应充干燥氮气进行保护，以防潮湿空气进入，使管道生锈。

④ 氧气管道施工完毕后应进行严密的吹扫、试压及气密性试验。吹扫应不留死角，吹扫气体应选用干燥无油空气或氮气，且流速不小于 20m / s。严禁采用氧气吹扫。

⑤ 氧气管路焊接时应采用氩弧焊打底，并按 GBJ235、GBJ236 标准的有关规定上升一级处理。

(2) 氧气管道设计方面

① 在选用膨胀节作管道伸缩补偿时，管道走向设计时应充分考虑减少管道运行过程中的径向振动或位移的措施。

② 在恒压调节阀前应设计相应的过滤器，防止铁锈、杂物卡住调节阀。阀门后均应连接一段其长度不短于 5 倍管径、且不小于 1.5m 的铜基合金或不锈钢管道，防止着火。

③ 氧气管道应尽量少设弯头和分岔，工作压力大于 0.1MPa 的氧气管道弯头、变径应采用冲压成型法兰制作。分岔头的气流方向应与主管气流方向成 45°-60°角。

④ 法兰密封圈宜采用紫铜或聚四氟乙烯材料的 O 型密封圈。

⑤ 氧气管道应设有良好的消除静电装置，接地电阻应小于 10Ω，法兰间电阻应小于 0.1Ω。

案例四：义马气化厂爆炸事故

1、事故经过

2019年7月19日17时45分左右，河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂（以下简称义马气化厂）C套空气分离装置发生爆炸事故，造成15人死亡、16人重伤。

2、事故原因分析

经初步调查分析，事故直接原因是空气分离装置冷箱泄漏未及时处理发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象），进而引发冷箱倒塌，导致附近500m³液氧贮槽破裂，大量液氧迅速外泄，周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧，造成周边人员大量伤亡。事故具体原因正在进一步调查中。

3、安全防范措施

（1）严禁装置设备带病运行，开展空分装置检查

此次事故是义马气化厂空气分离装置发生泄漏后未及时消除隐患，持续带病运行引发的。义马气化厂净化分厂2019年6月26日就已发现C套空气分离装置冷箱保温层内氧含量上升，判断存在少量氧泄漏，但未引起足够重视，认为监护运行即可；7月12日冷箱外表面出现裂缝，泄漏量进一步增大，由于备用空分系统设备不完好等原因，企业却仍坚持“带病”生产，未及时采取停产检修措施，直至7月19日发生爆炸事故。企业要认真学习吸取事故教训，充分认识化工生产装置带病运行存在的巨大安全风险，正确处理效益与安全的关系，树立“隐患就是事故”的观念，确保发现隐患第一时间消除，坚决杜绝装置设备带病运行。企业开展风险隐患排查，将冷箱是否存在泄漏、空气分离装置总图布置是否合理、空压机入口空气中有机物控制是否到位、液氧系统烃类含量是否定期检测且数据准确、液氧储槽是否安全作为排查重点，对排查出的问题和隐患，要立即整改，不具备安全生产条件的要立即停产。

（2）加强设备专业管理，保证设备完好运行

义马气化厂曾经是安全生产先进企业，但由于全要素安全管理存在漏洞，设备、生产等专业安全意识、风险意识淡漠，导致设备等专业管理滑坡，

成为引发事故的重要原因。化工生产工艺复杂，条件苛刻，日常生产中工艺波动、违规操作、使用不当、维护维修不到位等均可造成设备失效，引发物料泄漏而导致事故发生。加强设备完好性管理是化工安全生产的基础，各有关企业要高度重视设备专业管理，从源头优化设备设计选型，提高本质安全水平。要优选技术成熟、业绩良好的设备设施，熟练掌握设备设计材质、运行参数等安全信息，制定严格的设备检维修技术规程。要加大对重点部位检测检查频次，保证备用设备完好，认真开展预防性维修，把隐患问题消灭在萌芽状态。

(3) 加强化工过程安全全要素管理

化工过程涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统，加强化工过程安全管理，是从专业上预防和控制化工事故的有效方法，是企业及时消除隐患、预防事故、构建安全生产长效机制的重要基础性工作。企业要把化工过程安全管理的全要素融入日常企业管理体系中并作为主要内容，逐个要素抓好落实，按照化工过程安全管理的要求定期组织评估，分析查找薄弱环节，持续改进，进一步提升企业安全管理的科学性、系统性。要加强生产组织管理，正确处理安全与生产的关系，始终践行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，有效防范重特大事故发生。

6 安全条件和安全生产条件分析

6.1 安全条件分析

6.1.1 建设项目选址和规划

1、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（根据[2021]第49号令修订）相关要求，本项目不属于目录规定“限制、淘汰类”发展产业，符合国家相关产业政策。

2、区域规划符合性

本项目位于日照市岚山区珠海路18号日照盈德气体有限公司西区厂区内。2020年09月15日，日照市自然资源和规划局出具了建设用地规划许可证；2020年09月15日，日照市自然资源和规划局出具了建设工程规划许可证。

3、厂区与重要场所、区域的安全距离符合性

厂区与《危险化学品安全管理条例》第十九条中规定的场所和区域的安全距离符合性分析见表6.1-1。

表6.1-1 厂区与“八类场所”的安全距离符合性分析表

序号	法律法规予以保护区域	标准依据	周边环境说明	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008第4.3.2条，各建、构筑物及设施与特定地点的防火间距不应小于表3的规定	距离厂区最近的村庄为西南侧的桥南头村，与装置区相距约1100m	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		周边1000m范围内无相关设施	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	GB5749-2006：取水点周围半径100m的水域内，严禁捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动，并由供水单位设置明显的范围标志和严禁事项告知牌；取水点上游1000m至下游100m的水域，不得排入工业废水和生活污水，其沿岸防护范围内不得堆放废渣，不得设立有害化学物品仓库、堆栈或装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头。	周边1000m范围内无饮用水源、水厂以及水源保护区	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装	GB16912-2008：可燃、助燃气体储罐与厂外道路路边不应小于15m。 《铁路安全管理条例》第二十七条：铁路线路	周边1000m范围内无其他相关设施	符合

序号	法律法规予以保护区域	标准依据	周边环境说明	符合性
	卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	安全保护区的范围,从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外的距离分别为:城市市区高速铁路为10m,其他铁路为8m;城市郊区居民居住区高速铁路为12m,其他铁路为10m;村镇居民居住区高速铁路为15m,其他铁路为12m;其他地区高速铁路为20m,其他铁路为15m; 《公路安全保护条例》第十八条:除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范围内设立生产、储存、销售、易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施:公路用地外缘起向外100m;公路渡口和中型以上公路桥梁周围200m;公路隧道上方和洞口外100m。		
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》第十七条:禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动; 《中华人民共和国水污染防治法》第三十三条到三十八条:禁止向水体排放油类、酸碱或剧毒废液;禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器,禁止将含有汞、镉、砷、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下;向水体排放含热废水,应当采取措施,防止热污染危害。向农田灌溉渠道排放工业废水和城市污水,应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合GB5084-2005。	周边1000m范围内无相关设施	符合
6	河流、湖泊、风景名胜、自然保护区	GB50489-2009第4.4.2条:临江、河、湖、海岸边布置的可燃液体、液化烃储罐区,应位于临江、河、湖、海的城镇、居住区、工厂、船厂以及码头、重要桥梁、大型锚地等的下游,并应采取防止泄漏的液体流入水体的措施; 《风景名胜区条例》第二十六条:禁止在风景名胜区内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施; 《中华人民共和国自然保护区条例》第三十三条:在自然保护区的核心区和缓冲区内,不得建设任何生产设施。在自然保护区的试验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施;建设其它项目,其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	周边1000m范围内无相关设施	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》:军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定,根据军事设施的要求,军区和省人民政府划定陆地军事禁区范围的同时,必要时可以在禁区外共同划定安全控制范围; 《中华人民共和国军事设施保护法》第九条和第十条:在水域军事禁区、水域军事管理区,禁止建筑、设置非军事设施,禁止从事水产养殖、捕捞或者其他活动	周边1000m范围内无相关设施	符合
8	法律、行政法规规定的其他场	--	厂区位于化工园区内,周边无法	符合

序号	法律法规予以保护区域	标准依据	周边环境说明	符合性
	所、设施、区域		律、行政法规规定予以保护的其他区域	

根据上述分析，本项目所在厂区与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的“八类场所”安全距离满足有关要求。

4、厂外周边环境间距分析

本项目与周边设施的间距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关规定。

5、总平面布局安全间距符合性

本项目区内各建构筑物之间的防火间距符合性依据《深度冷冻法生产氧气相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）的要求进行检查，具体见第2章。

本项目区内各建构筑物防火间距满足《深度冷冻法生产氧气相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）的相关要求。

6、总平面布局合理性

本项目在日照市岚山区珠海路 18 号日照盈德气体有限公司西厂区内进行建设，目前厂区内建设较为合理。

7、建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

本项目位于日照市岚山区珠海路 18 号，厂区东侧为厦门路，路东为日照钢铁有限公司生产车间；南侧为赢创岚星（日照）化学工业有限公司生产车间；西侧为珠海路，路西为山东岚化化工有限公司、日照宝华新材料有限公司厂房；北侧为日照市岚山区岚清水务有限责任公司。

项目周边正常生产期间作业人员不超过 500 人。

6.1.2 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边项目、单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本项目位于日照市岚山区珠海路 18 号，厂区东侧为厦门路，路东为日

照钢铁有限公司生产车间；南侧为赢创岚星（日照）化学工业有限公司生产车间；西侧为珠海路，路西为山东岚化化工有限公司、日照宝华新材料有限公司厂房；北侧为日照市岚山区岚清水务有限责任公司。距离本项目所在厂区最近的村庄为桥南头新村，距离约 1.1km，厂区周围 500m 范围内无其他《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号，第 645 号修订）第十九条所规定的八类场所。

本项目一般危险化学品生产安全事故如较小的泄漏、中毒、火灾、爆炸等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，因此，对本项目厂区内其他装置、周边企业、厂外道路的行人和操作人员等造成的影响较小，其风险程度较低。

本项目发生泄漏、中毒、火灾、爆炸等危险化学品事故时，首先会对公司内的相邻装置产生影响，其次对邻企业生产装置、设施及操作人员造成伤害。若事故影响范围较大，可能会造成厂区外周边企业、道路交通等人员中毒或伤亡、周边道路堵塞、行人车辆受到伤害，导致操作人员中毒或伤亡、设备受损、装置停车、经济损失等，甚至造成环境污染、恶劣的社会影响等后果。

通过对氧气球罐进行物理爆炸模型计算可知：本项目新增的西侧氧气球罐若发生爆炸，71.4m 范围将受到不同程度的影响或破坏。应注意，以上只是对爆炸冲击波的危害情况进行了模拟计算，实际上，压力容器爆炸时，碎片飞出对人员和设备、建筑所造成的危害也很大，在压力容器爆炸事故案例中，人员的伤亡主要是由于被碎片击中而造成的。

因此本项目若发生事故，其暴露范围主要在厂区内部、周边道路、西面的氧压机房及配套缓冲罐、东侧氮气球罐和氧气球罐、南侧二期储罐，不会对周边居民造成较大影响。此类重大事故发生概率较低，综合考虑事故的严重程度和事故发生概率，其风险程度可以接受。

6.1.3 建设项目周边项目、单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

在事故状态下，厂区内相邻装置发生火灾爆炸事故或物料泄漏事故，

会影响到本项目的正常生产及人员安全。

如果临近生产企业发生火灾爆炸事故，若爆炸物飞落至本项目界区，则会引发本项目装置发生火灾爆炸事故，造成人员及设备、设施损失；若发生有毒物泄漏，有毒物料顺风扩散到本厂区内可能会造成人员中毒和窒息，尤其对下风向的人员影响较大。

东侧（园区道路）厦门路、西侧（园区道路）珠海路等道路上的易燃易爆、有毒危险化学品的运输车辆发生事故，车辆不能及时疏散，消防车辆及人员不能及时进入事故现场施救，会给本项目生产装置及操作人员带来较大的威胁。

本项目与周边的安全距离符合规范要求，企业在加强安全管理的情况下，道路上车辆、行人活动及周边企业发生生产安全事故一般不会波及到本项目区，对本项目的影晌极小。

6.1.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产后的影响

自然方面的危险有害因素主要有洪水和地震。雨季雨水多、潮湿，易对电缆、设备带来绝缘强度降低及腐蚀加强的不利因素；地震时，会导致建筑结构坍塌、低温介质泄漏、飞溅，造成人员及财产损失。

1、洪水

厂区内各建筑物的室内地坪标高为 9.4m，厂区的室外地坪相对高差 0.3m。项目区的竖向布置可满足场地不受洪水的侵害。

2、地震

根据地质资料，该地区地震烈度等级为 7 度。若建（构）筑物抗震能力差，存在造成地震灾害的可能性，一旦发生地震，特别是强烈地震可造成建构物坍塌，设备管线损坏、破裂，有毒、有害和易燃、易爆物料大量泄漏，导致中毒、火灾爆炸等次生事故的发生；装置生产自动化程度较高，地震时一个设备遭到破坏，可能会引起整个系统连锁反应，导致生产瘫痪或引起严重的次生灾害。地震时建（构）筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

本项目建构筑物按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）、《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规范》（GB16912-2008）进行建设，能够满足要求，地震对本项目的风险程度可以接受。

3、雷暴、雷击

雷电是自然界中一种放电现象，雷击冲击电压可高达数百万伏，其破坏能量极大，缺少避雷设施或避雷设施接地不良，都可能遭到雷击或雷电感应放电。该地区全年雷暴日数平均 29.1d，多发生在夏季。本项目已对建构筑物、设备、电气线路等采取了防雷措施，雷暴、雷击对本项目的风险程度可以接受。

4、风灾

本项目所在区域周边开阔，年主导风向为东偏北风，年平均风速 3.3m/s。厂区内自然通风条件良好，一般不会因自然通风问题发生事故。

本项目无易燃易爆气体、液体的设备设施，所有建构筑物及露天装置建设时考虑了风载荷影响，大风对项目的风险可以接受。

5、气温

本项目所处区域夏季气候湿热，气温高，冬季寒冷干燥。生产人员在高温环境中（如各种塔、设备）易出现操作失误。

冬天气温较低，相对干燥，会对操作工的身体造成伤害，危害工人的健康。该区域冬季气温较低，设备、管道存在冻裂的可能性，易进一步引发重大事故，加大装置的危险性。此外寒冷天气会造成消防水管、排水阀门等被冻裂或堵塞。

本项目对工艺管道及设备进行了保温与防护处理，设备管道定期进行维护检查，公司为作业人员发放了劳动防护用品，因此高低温对项目的风险可以接受。

6、风暴潮

风暴潮是发生在沿岸的一种海洋灾害。这种灾害主要是由大风和高潮水位共同引起的。发生的原因，首先是沿岸有大风，在海洋上形成的大风，主要有台风和温带气旋。台风发生在热带海洋上，它的破坏性较强，所造成的影响也很大。

本项目距离海域较近，大部岸段的潮汐属不规则半日潮，每日 2 次，每日出现的高低潮差一般为 1.06~3.37m，大潮多发生于 3~5 月和 7~11 月。公司应建立应对海洋不良影响的方案，及时收集气象预报，预防此类影响。

7、海雾

厂址地处华东沿海，其大雾主要是海雾，一天中出现海雾多数是在半夜到次日 8~9 时，有时下午 5~6 时以后也可发生，但一般中午均会散去。浓雾主要发生在冬、春两季，11 月开始出现浓雾，以后逐月增多，轻雾一年四季均可发生，尤其以 12 月份最多，雾可使能见度降低，影响人的视线，因此大雾天气对本项目的运输车辆造成一定威胁。同时雾气中含有钠离子，钠离子对室外建构物和设备设施造成腐蚀。本项目对厂内建筑及室外设施进行了防腐蚀处理，海雾对本项目造成的风险可以接受。

8、空气腐蚀

由于本项目的地理位置，气候湿润，特别是雨季，相对湿度较大，并受海洋性盐雾（氯离子）的影响。特别到 7~8 月的雨季，如工程的设施、设备等防腐措施不当或失效，易受到腐蚀的影响而受损。

本项目针对可能涉及的危害采取了相关的措施，可满足安全生产要求。在平时的正常运行过程中企业应加强巡检、定期对相关设施进行维护，并加强现场的安全管理，则上述自然危害对本项目运行造成的安全影响可以接受。

6.2 安全生产条件分析

6.2.1 安全设施情况

本项目从设立安全评价、安全设施设计、施工、竣工验收、试生产等全过

程按照《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等国家有关法律法规的要求进行，在建设过程中按照设立评价报告、安全设施设计专篇等提出的安全建议和措施进行施工建设，保证了本项目安全“三同时”的贯彻落实，即安全设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入生产和使用，本项目安全设施投资已纳入建设项目概算。

6.2.1.1 采取的全部安全设施

(1) 采取的全部安全设施

本项目采取的安全设施分为预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施 3 类，具体采用的安全设施情况见下表。

表 6.2-1 项目中采用的安全设施一览表

序号	安全设施目录	现场设置数量	设置位置	依据和执行标准	符合情况	
一、预防事故设施						
1	检测、报警设施	压力表	43 块	装置区、罐区和管线	GB/T12801-2008 第 5.3.1 条 HG20571-2014 第 3.3.4 条 TSG 21-2016/XG1-2020 第 9.2.1 条	符合
		压力报警	235 处	装置区和管线		符合
		温度计	224 个	装置区和管线		符合
		温度报警	163 处	装置区和管线		符合
		液位变送器	33 个	罐、塔等设备		符合
		液位报警	27 处	罐、塔等设备		符合
		气体检测报警仪	11 个	装置区、压缩机厂房、罐区	GB/T50493-2019	符合
2	设备安全防护设施	防护罩	24 处	机泵电机等所有转动设备均安装安全防护罩	GB5083-1999 第 6.1.6 条 HG20571-2014 第 4.6.2 条	符合
		防雷设施	--	设置情况详见本报告第 2.9.3 节防雷防静电	GB50057-2010 HG20571-2014 第 4.3 条	符合
		防冻设施	若干	低温设备、管道、易冻物料已经保温	GB50160-2008, 2018 年版第 8.3.2 条、8.6.7 条	符合
		防腐	若干	所有钢结构均做防腐处理	HG20571-2014 第 5.6.4 条	符合
		电器过载保护设施	20 处	各个设备电机	GB50055-2011 第 2.3.2 条	符合
		人体静电导出器	6 处	氧气区域	HG20571-2014 第 4.2.10 条	符合
		静电接地设施	--	所有设备均已静电接地，设置情况详见本报告第 2.9.3 节防雷防静电	GB12158-2006 第 6.1.2 条	符合

序号	安全设施目录		现场设置数量	设置位置	依据和执行标准	符合情况
3	防爆设施	防爆电机	6处	氧压机房	GB50058-2014 第5.2.1、5.2.2条	符合
		防爆工器具	若干	中控室、设备工具间	GB5083-1999 第6.4.2条	符合
4	作业场所防护设施	防护栏(网)	若干	所有钢平台及楼梯均安装防护栏(网)	HG20571-2014 第4.6.1条 GB4053.3-2009 第4.1.1条	符合
		防滑设施	若干	室外平台及楼梯采用网格板和花纹板并装有扶手	GB4053.3-2009 第6.4.2条	符合
		防烫伤设施	多处	所有高温管道均采取保温设施	HG20571-2014 第5.2.2条	符合
		防噪音	多处	各处有噪音的设备电机	HG20503-92 GB/T50087-2013	符合
5	安全警示标志	作业安全警示牌	多处	室外平台及楼梯、厂房门口	HG20571-2014 第6.2条 GB/T12801-2008 第6.8条	符合
		风向标	多处	装置高处	HG20571-2014 第6.2.3条	符合
二、控制事故设施						
6	泄压和止逆设施	安全阀	169块	装置区、罐区及管道等	HG20571-2014 第4.1.10条 GB50160-2008, 2018年版 第5.5.1条	符合
		放空管	18处	各个设备顶部及安全阀处	HG20571-2014 第4.1.11条 GB50160-2008, 2018年版 第5.5.11条	符合
		泄爆片	6处	1000m ³ 液氮储槽和增压机油箱	HG20571-2014 第4.1.10条 GB50160-2008, 2018年版 第5.5.5条	符合
		逆止阀	若干	设备出口和产品管道	GB50160-2008, 2018年版 第7.2.11条	符合
7	紧急处理设施	紧急备用电源	4套	配电室	GB50052-2009 第4.0.1条	符合
三、减少与消除事故影响设施						
8	灭火设施	消火栓	14处	装置、罐区四周	GB16912-2008 第4.5.1条 GB50016-2014, 2018年版 第8.1.2条 GB50974-2014 第7.3、7.4	符合
		消防水管网	2套	装置、罐区四周	GB50016-2014, 2018年版 第4章 GB50974-2014 第8.1条	符合
		灭火器	77个	装置区、罐区	GB50140-2005 第6.2条	符合
9	紧急个体处置设施	事故柜	1个	中控室	HG20571-2014 第5.6.5条	符合
		应急照明	多处	压缩机厂房、配电室	GB50016-2014, 2018年版 第10.3.1、10.3.2条	符合
10	应急救援设施	堵漏、工程抢险装备	2套	设备工具间	《危险化学品安全管理条例》第七十条	符合
11	逃生避难设施	逃生、避难安全通道	多处	压缩机房、装置区	HG20571-2014 第4.1.12条	符合

序号	安全设施目录	现场设置数量	设置位置	依据和执行标准	符合情况	
12	劳动防护用品和装备	防护手套	20 副		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合
		胶靴	20 双		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合
		防护眼镜	1 副/人		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合
		安全帽	1 顶/人		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合
		过滤式防毒面具	1 副/班		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合
		防静电工作服	4 套/人		HG20571-2014 第 5.6.5 条	符合

本项目采用（取）的安全设施和措施符合国家相关标准、规范的要求。

6.2.1.2 借鉴国内外同类建设项目所采取的安全设施及相关依据

本项目依据自动控制系统自身的工艺操作需要，借鉴了国内外同类建设项目的经验，采取了成熟、可靠的 DCS 控制系统等安全设施。

6.2.1.3 未采用设计的安全设施

经过现场勘察，本项目安全设施设计基本采纳了设立安全评价建议措施的情况，针对现场存在的部分问题，本评价提出了整改建议，企业依据整改建议进行了整改，相关的情况见 7.2。

6.2.1.4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

1、建设项目安全设施的施工质量情况

1) 设计记录

本项目安全设施设计由中冶京诚工程技术有限公司设计。该企业提供了本项目总平面布置图、工艺流程图等竣工图纸，现场勘察，设计记录较完善，本项目 2#氧气防爆墙与分析柜小屋的相对位置关系以及氧压机间东侧氧气缓冲罐的数量发上了变化，已由设计院重新出具了相关竣工图纸。通过查阅设计、施工资料及现场检查对照，施工与设计基本一致。

2) 施工记录

本项目建筑施工、机电设备安装、压力容器安装、压力管道安装由中国化学工程第十六建设有限公司、四川蓝星机械有限公司负责承担。

3) 监理记录

本项目监理由浙江华建工程管理有限公司负责。

本项目施工完成后由本项目的建设单位、设计单位、施工单位、监理单位联合对建设工程质量进行工程验收。

4) 建设工程竣工验收

本项目于 2021 年 11 月 20 日进行了建设工程竣工验收，报告经过勘查单位人员、设计单位人员、施工单位人员、监理单位人员及建设方共同签字盖章确认，结论为：该工程符合国家施工质量验收规范、标准和合同约定要求。同意使用。

综上所述，本项目的安全设施的施工质量较好，满足相关的要求。

2、安全设施的检验、检测情况及有效性

1) 工程消防验收报告

2022 年 05 月 06 日，本项目取得了由日照市岚山区住房和城乡建设局出具的《建设工程消防验收备案凭证》，编号：岚建消备[2022]024 号。

2) 防雷、防静电检验报告

2023 年 04 月 09 日，日照市风云防雷科技有限公司出具了本项目的《防雷装置定期检测报告》，编号为：SDRZNJ[2023]147 号，检测结论为“已检测项目符合现行国家防雷规范标准要求”。

3) 特种设备（包括其附件）检验、检测报告

本项目的压力容器、压力管道特种设备已进行了登记与检测。

4) 合格的计量器具检验报告

本项目的安全阀、压力表、气体报警仪已进行了校验/检定/校准，并取得了《校验/检定/校准合格证书》。

3、安全设施试生产（使用）前的调试情况

本项目安全设施施工完毕后，日照盈德气体有限公司对试开车前的安全条件进行了确认，对相关设施进行了单机试车和联动试车，各项指标达到开车要求，可以进行试生产。

1) 各种检测计量仪表等经调试检验符合要求。

2) 工艺设施安全联锁经单校和联校，安全联锁及仪表控制系统运行正

常，操作灵活好用，自动保护灵敏准确，联锁系统动作及时、准确。

3) 本项目视频监控系统、在试生产前已调试，满足生产要求。

4) 本项目火灾报警系统、在试生产前已调试，满足生产要求。

综上所述本项目的安全设施设计、施工、开车前的校验及调试均符合相关法律法规的要求。

6.2.2 安全管理情况

6.2.2.1 安全生产责任制的建立和执行情况

该公司建立了从主要负责人到一般员工的安全生产责任制以及各部门的安全职责，通过层层落实，目前各级人员安全生产责任制执行情况较好。

6.2.2.2 安全生产管理制度的制定和执行情况

目前该企业已按《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次修订）等法规、规章的要求建立了较为完善的安全生产管理制度，主要包括：安全生产责任制度、安全生产责任考核管理制度、安全检查和隐患整改管理制度、安全检维修管理制度、安全培训教育制度、安全生产变更管理制度、生产值班管理制度、安全生产会议管理制度、安全投入保障制度、安全作业管理制度、承包商管理制度、供应商管理制度、防火、防爆、防尘、防毒管理制度、风险管理制度等，并发放到各个岗位，对日常安全生产实现了规范化管理，本项目依托公司集中管理，能够满足本项目的安全生产要求，目前安全生产管理制度的执行情况较好。另外，企业根据实际情况新增了本项目事故应急预案，并于 2022 年 05 月 08 日重新进行了备案。

该公司建立了吊装作业安全许可证、动火作业安全许可证、动土作业安全许可证、断路安全作业许可证、高处作业安全许可证、盲板抽堵作业安全许可证、受限空间作业许可证、临时用电作业许可证，对已建立的安全许可制度，该公司在生产运行过程中严格履行审批手续。

该公司根据生产及管理需要，建立了安全检查台账、安全培训教育台账、安全会议记录台账、特种作业人员资格台账、劳动防护用品发放台账、安全生

产事故管理台帐等，该公司对已建立的各类安全管理台帐执行情况较好。

6.2.2.3 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

企业根据本项目生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制了严格的工艺操作规程，涵盖了装置各个岗位，可操作性较强。主要有空气过滤器系统操作规程、空压机和增压机系统操作规程、预冷系统操作规程、分子筛系统操作规程、膨胀机操作规程、分馏塔系统操作规程、低温泵操作规程、循环水系统操作规程、活塞氧压机系统操作规程、氧气球罐操作规程、中压氮气球罐操作规程、电气安全技术操作规程、设备维护保养规程、调压站系统操作规程等。目前企业操作规程执行情况较好。

6.2.2.4 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

日照盈德气体有限公司现有人员 61 人。该公司设置安全部进行日常安全管理，任命贺广孝（化学工程与工艺专业）为公司主要负责人，任命赵丙东（化学工程与工艺专业，且为注册安全工程师）为公司安全总监，任命胡彦超（安全技术与管理专业，且为注册安全工程师）为公司专职安全管理人员，任命刘继国（高级工程师）为公司技术负责人。

根据《山东省安全生产管理条例》第十三条规定：企业应依法设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员；根据《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次修订）第九条规定：从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员；评价组认为该公司对安全管理机构和专职安全管理人员的配置符合要求。

6.2.2.5 主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力，培训持证情况

该公司主要负责人、分管安全负责人和专职安全管理人员已参加了安全教育培训，考试合格，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证，符合任职要求。

该公司主要负责人贺广孝为化学工程与工艺专业，具有 10 年以上工作经历，符合相关法规的要求。

该公司的安全总监赵丙东为化学工程与工艺专业，且为注册安全工程师，具有 10 年以上工作经历。

该公司的专职安全管理人员胡彦超为安全技术与管理专业，且为注册安全工程师。

该公司的技术负责人刘继国为工程系列高级职称。

根据《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》鲁政发[2008]68 号，公司主要负责人、安全负责人、技术负责人中至少应有 1 人具有国民教育化工专业本科以上学历，并有 3 年以上化工行业从业经历。

根据《关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委[2020]3 号）的要求：“提高从业人员准入门槛。自 2020 年 5 月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历；不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。”

评价组认为该公司主要负责人、安全负责人、专职安全管理人员及技术负责人配备情况符合要求。

表 6.2-2 主要负责人、安全负责人、专职安全管理人员及技术负责人信息汇总表

姓名	资格类型	证书编号	有效期至	专业	职务	备注
贺广孝	危险化学品生产单位主要负责人	37083119840519541 5	2025/6/13	化学工程与工艺专业、本科	公司主要负责人	具有 10 年以上工作经历
赵丙	危险化学品	37110019771231441	2024/4/22	化学工程与	安全总监	具有 10

姓名	资格类型	证书编号	有效期至	专业	职务	备注
东	品生产单位安全生产管理人员	4		工艺专业、本科		年以上工作经历，为注册安全工程师
胡彦超	危险化学品生产单位安全生产管理人员	371102199108262912	2025/7/18	安全技术与 管理专业、 专科	专职安全管理 人员	为注册安 全工程师
刘继国	山东省高级职称证书	210921010201	2001.09.21 起	化工工程	技术负责人	高级职称 证书

6.2.2.6 其他从业人员培训教育情况，特种作业人员持证情况

本项目的管理人员均具有较丰富的生产管理经验，管理人员均经过培训，具备较强的业务水平和安全管理能力，安全意识较强，并始终牢记“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，经常性地向作业人员进行宣贯，提高了企业员工的安全生产意识。

本项目操作人员均已经过相关的安全知识培训(如上岗前严格进行工艺操作规程、安全技术规程、岗位培训等岗前教育)，入厂前均进行了“三级”培训教育，每年按照培训计划进行再培训教育。

本项目特种作业人员和特种设备作业人员包括化工自动化控制仪表作业、高/低压电工作业、特种设备安全管理等，资格证均在有效期内；特种设备作业人员均经有关部门培训，并取得上岗证，证书处于有效期内（详见附件：特种作业人员和特种设备作业人员台账、作业证）。

具体配置情况见附件特种作业人员资格汇总表。

6.2.2.7 安全生产投入情况

本项目投资额为 5.2 亿元，其中安全投入 176 万元，占总投资额的 3.38%。主要用于完善、改造和维护安全防护设备、设施支出（监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备）、配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出、安全生产检查支出、重大危险源、重大事故隐

患的评估、整改、监控支出、安全技能培训及进行应急救援演练支出、其他与安全生产直接相关的支出等。具体投入情况见本报告第 2.10 节，安全生产投入满足要求。

此外，按照《山东省安全生产条例》、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资【2022】136 号等相关规定的要求，为保证本项目的安全运行，企业已建立了安全生产费用管理制度，并按照要求提取安全费用。

企业依法参加了工伤社会保险，为从业人员足额缴纳了工伤保险费与安全生产责任险，详见附件。

6.2.2.8 安全生产的检查情况

公司制定有安全检查制度，公司、职能科室、车间管理人员均定期进行综合检查、专业检查、季节性检查和日常检查，针对检查出的隐患，制定整改方案，落实到人，定时间、定计划完成整改。同时，建立了领导干部 24 小时轮流值班制度，值班期间检查劳动纪律，发现违规、违纪现象按照规章制度进行严格考核，能够有效地防止违规、违纪现象，及时消除安全隐患，项目运行至今未发生安全事故。

6.2.2.9 重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）、生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）、储存单元（球罐区）均未构成危险化学品重大危险源。本项目依托的二期液氧储存罐区构成三级重大危险源。于 2022 年 05 月 26 日取得由日照市岚山区应急管理局出具的《危险化学品重大危险源备案登记表》，备案编号为：BA 鲁 371103[2022]W003，有效期：2022 年 05 月 26 日至 2025 年 05 月 25 日。

1) 该公司在储罐区、空分装置区、压缩机厂房均设有视频监控，可 24 小时进行监控，发现问题，及时处理。

2) 该公司按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，国家安全监管总局令第 79 号修正）、《危险化

《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）的要求，建立健全了重大危险源安全监测监控体系，具有完善的控制措施。

表 6.2-3 重大危险源监控措施一览表

序号	项目	设置情况	符合性
一、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条，危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施			
1	重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；	本项目依托的液氧储存罐区构成重大危险源，配备压力、温度等监测系统，并具备信息远传功能。	符合
2	重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	采用 DCS 控制；本项目依托液氧储存罐区危险化学品重大危险源的级别为三级，设置紧急停车系统。	符合
3	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	氧浓度报警装置经检验合格，液位、温度、压力、流量等监控显示正常，视频监控正常。	符合
二、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）			
4	第 4.2 条：重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定；	罐区设置视频监控系統；装置区和罐区内设置氧浓度报警仪，报警信号远传至报警控制器	符合
5	第 4.5.1 条：对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为：a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数；b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度；c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数；d) 音视频信号和人员出入情况；e) 明火和烟气；f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。	储罐设置 DCS 控制系统，对各装置和储罐的温度、压力、液位、流量、阀位进行监控和操作	符合
6	第 4.5.2 条：罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境温度以及音频视频信号和其他危险因素等。	罐区设置液位监控系统，设有高、低液位报警	符合
7	第 4.5.3 条：生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及	各装置分别设有温度、压力远传，装置内塔和罐均设有液位计远传，装置区内设置视频监控系統	符合

序号	项目	设置情况	符合性
	其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等		
三、《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）			
8	第 4.1 条：罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音视频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位有关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃/有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。	罐区设置液位监控，设有高、低液位报警，各罐区均设置视频监控系统，厂区内设有风向标	符合
9	第 4.3.2 条：液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。	罐区设置高、低液位报警及 DCS 系统	符合

6.2.2.10 从业人员劳动防护用品的配备情况

该企业按照山东省劳动防护用品配备标准为从业人员配备了劳动防护用品；防护劳动用品按要求定点存放于安全、方便的位置；企业有劳动防护用品台账，劳动防护用品状态良好；劳动防护用品有定期检验检测记录；企业防护用品配备、维护符合相关规定的要求。劳动防护用品配备详细情况见附件（日照盈德气体有限公司劳动防护用品配备情况说明）。

该企业劳动安全防护用品配备符合《山东省劳动防护用品配备标准》（DB37/T1922-2011）及《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）的相关要求。

6.2.3 技术、工艺情况

6.2.3.1 建设项目试生产情况

本项目所有的容器、管线等安装完毕后，试运人员对整个装置的工艺管线进行了全面检查，并对装置所有的容器、管线进行了严格吹扫、冲洗、打压及水联运试验，全面检验了装置所属设备、管线、仪表安装质量，达到了装置试生产所具备的条件。

根据山东省安全生产监督管理局《关于进一步加强化工建设项目试生产环节安全管理的通知》（鲁安办明电[2015]9号）的要求，企业制定了试生产方案，委托山东应急安全技术服务公司编制了《试生产条件安全评价报

告》，并组织专家对试生产方案进行评审，对试生产安全条件进行检查。企业按照专家组意见对试生产方案、现场问题进行了整改并经专家签字确认。该公司于 2022 年 10 月 11 日取得试生产批复，自试生产以来设备运转正常，满负荷试生产达到设计能力。

试生产过程中各工段操作人员严格按照操作规程进行操作，对出现的问题能镇静、积极地相互配合进行处理，试生产运行中工艺指标均保持在正常范围内，试生产情况安全稳定，试生产过程中未发现设计缺陷。

本项目试生产情况安全稳定，产品质量、设备实施的运行情况基本达到设计要求，试生产过程中未发现设计缺陷，对发现的事故隐患已经整改完成。自试生产正常以来运行状况良好，产品满足质量标准要求，符合验收要求。

根据《山东省化工装置安全试车工作规范》（DB37/T1854-2020）的相关规定，本项目化工投料试车结束后，在对原始记录整理、归纳、分析的基础上，编写了化工装置的试车总结报告并留存备案。对该装置的生产能力、安全性能、工艺指标、环保指标、产品质量、设备性能、自控水平、消耗定额等是否达到设计要求进行了全面考核。

6.2.3.2 危险化学品生产、储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

根据关于《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知（鲁应急字[2021]135号）的要求，本项目涉及蒸馏操作单元。

根据工艺流程要求，本项目对超过正常范围温度、压力、液位、流量、等配置了各种必要检测、控制仪表等报警设施，并设置了 DCS 系统来控制工艺整个生产过程，实现阀门自动控制或遥控操作，采取了必要联锁保护措施。

本项目联锁设置具体情况见附件 9：

本项目生产过程涉及蒸馏操作单元，依据《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知（鲁应急字[2021]135号）的要求进行评价分析，详见下表。

表 6.2-4 本项目精馏塔蒸馏操作单元自控设置情况检查表

序号	鲁应急字[2021]135号工艺参数及监控要求	检查情况	检查结果
一	进料		
1	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	压缩机设置流量计和自动控制阀	符合
2	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	液体泵设置流量计和压力变送器	符合
二	出料		
1	当液相出料时，蒸馏单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	通过液位及流量控制	符合
2	当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	通过流量与压力控制	符合
三	蒸馏塔（釜）		
1	塔底设远传压力表或温度计，热媒管线设自动控制阀，通过远程自动调节热媒流量，控制压力或温度。	设置了压力表、温度计 不涉及热媒管线	符合
2	塔底设远传液位计，出料管线设自动控制阀，通过液位实现远程自动控制塔底出液流量。	设置了远传液位计，出料管线设置自动控制阀，通过液位远传自动控制塔底出液流量	符合
3	塔顶设远传温度计，回流管线设自动控制阀，实现远程自动调节回流量，控制塔顶温度。	不涉及回流管线	--
四	再沸器	本项目工艺流程不涉及再沸器	
1	釜式再沸器设远传自控液位计，出料管线设自动控制阀，液位实现远程自动控制釜液泵流量。	--	--
2	采用蒸汽或其他高温气体加热的再沸器，蒸汽或高温气管道上设置流量集中显示、自动控制阀，根据釜温自动调节汽（气）量。	--	--
3	立式再沸器壳程走蒸汽时，在冷凝水管线上设置自动控制阀。	--	--

序号	鲁应急字[2021]135号工艺参数及监控要求	检查情况	检查结果
4	采用液体加热的再沸器，加热液体的管线上设置自动控制阀，依据加热液体温度和釜温来自动调节加热液体流量。	--	--
五	冷凝器		
1	调节冷媒流量的冷凝器，冷媒管线设置自动控制阀，用物料出口温度自动控制冷却水流量。	塔内不涉及冷却水	--
2	冷媒进料管线设流量集中显示、低报警，低低联锁切断再沸器热媒进料阀门。	工艺不涉及再沸器	--
六	回流罐	本项目工艺流程不涉及回流罐	
1	设远传自控液位计，液位集中、显示、控制，用回流罐罐液位控制回流或馏出量	--	--
2	回流管线设流量计、自动控制阀，按照回流比实现远程自动控制回流量	--	--
3	采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量	--	--
4	有气体采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量	--	--

综上所述，本项目蒸馏操作单元控制符合全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知（鲁应急字[2021]135号）的要求。

6.2.4 装置、设备和设施

6.2.4.1 装置、设备和设施的运行情况

本项目自投料试运行开工成功以来，装置、设备和设施运行平稳，参数正常，符合工艺及设计要求。

6.2.4.2 装置、设备和设施的检修、维护情况

本项目检修、维护依托公司内部检维修队伍，本项目开工成功后所有装置、设备、设施运行正常，定期进行了维护和保养，如防锈、保温等。

本项目的检维修管理和动火、进入受限空间、临时用电、高处、破土、断路、设备检维修、盲板抽堵和其他危险作业的许可管理符合《化学品生产单位特殊作业安全规范》的要求。

6.2.4.3 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

一、压力容器、压力管道

本项目所涉及的压力容器、压力管道（包括利旧的和新增加的）均办理了相关的使用登记手续，取得了日照市岚山区市场监督管理局核发的使用登记证。

压力容器、压力管道的使用登记证见报告附件。

二、安全阀

本评价装置涉及的安全阀经淄博磊福力基经贸有限公司校验合格并出具《安全阀校验报告》。

安全阀的详细情况、检验报告见报告附件。

三、压力表

本评价装置涉及的压力表经检定，检定证书见附件。

压力表的详细情况、检验报告见报告附件。

四、消防验收及防雷检测报告

2022年05月06日，由日照市岚山区住房和城乡建设局出具了本项目《建设工程消防验收备案凭证》，编号：岚建消备[2022]024号。

2023年04月09日，日照市风云防雷科技有限公司出具了本项目的《防雷装置定期检测报告》，编号为：SDRZNJ[2023]147号，检测结论为“已检测项目符合现行国家防雷规范标准要求”。

6.2.5 原料、辅助材料和产品

本项目所用原料主要为空气，以电力为动力，生产氧气、氮气、氩气、液氧、液氮和液氩等产品。

本项目原辅材料、产品装卸设施及运输：

根据本项目所用原辅材料、产品情况，原辅材料、产品运输厂内采用工艺管网输送与汽车运输相结合的方式运输。

厂外运输主要依靠社会运输力量，其中危险化学品必须委托具有危险货物运输许可证的单位负责运输。槽车采用金属软管进行装卸。

结合现场勘察，本项目原辅材料和产品涉及危化品的包装、储存、运输情况等满足生产需求。

6.2.6 作业场所

6.2.6.1 职业危害防护设施的设置情况

一、防急性中毒、窒息

该公司按照工作性质和防护要求，给作业人员配备了防尘口罩、安全防护眼镜、防噪声耳塞、空气呼吸器等劳动保护用品和应急救援装备；车间设置了气体泄漏报警仪和机械通风设施；本项目控制室设置的急救器材齐全、有效，生产过程中严格执行安全技术操作规程，这些均能有效的防止中毒、窒息事故的发生，能够满足安全要求。

二、高、低温作业安全防护

对生产装置内存在高温或低温操作条件的设备及管线进行了隔热处理使用高温介质的管线及设备设置了岩棉保护层；使用低温介质的管线及设备设置了泡沫玻璃棉，符合安全要求。

三、防坠落、防滑安全防护

① 每层平台的直梯口设有防操作人员坠落的措施(如设置符合要求的平台、梯子、围栏和防护栏杆等)。

② 梯子、平台和易滑倒的操作通道地面采用防滑措施。

本项目防坠落、防滑安全防护措施满足安全要求。

四、防卷入等机械伤害

本项目涉及各种泵、电机等高速转动的机械设备，容易将操作人员的袖

口、下摆、长发等卷入，发生卷入等伤害。该类设备采取了相应的防护措施，如防护罩等，符合安全要求。

五、防噪声

① 大型噪声设备均安装隔声防护罩。

② 气体放散管放散口均安装消音器。

③ 消声器用于出塔的氧气放空消声之用，装于氧气放空管道上。

④ 以矿渣棉作为消声材料，利用矿渣棉的摩擦和粘滞阻力使声能变为热能而被吸收，达到消音效果。

本项目防噪声安全措施满足安全要求。

6.2.6.2 职业危害防护设施的检修、维护情况

该公司设有劳动防护用品管理制度、防火、防爆、防尘、防毒管理制度和职业危害防护设施管理制度，能保证对本项目涉及的职业危害防护设施进行定期维护，劳动保护用品进行定期维护、更新。

6.2.6.3 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

本项目进行了职业病危害因素检测。

6.2.6.4 建(构)筑物的建设情况

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目所在地区地震烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g。

据《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)的相关要求，本项目3#、4#空分装置区、氧压机厂房和储罐抗震设防类别为乙₁类按照本地区抗震设防烈度提高一度加强其抗震措施，其余建筑按照本地区抗震设防烈度7度设防，抗震设防符合《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)的要求。

本项目涉及的主要建构筑物情况见前文表2.5-1。

6.2.7 事故及应急管理

6.2.7.1 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

该公司已根据公司的实际情况，按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB / T 29639-2020）的规定，针对该企业生产特点和涉及的危险物料制定了专项应急预案和现场处置方案。针对本次扩建项目，企业新增加了与本项目相关的事故应急救援预案并重新进行了备案。

根据该企业特点，该企业预案危险性分析和目标确定较明确，应急救援组织组成合理，分工明确，企业救援队伍、报警联络以及事故应急处理程序基本符合要求，应急救援医疗设施有保障，该企业预案符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB / T 29639-2020）的要求。

6.2.7.2 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

日照盈德气体有限公司成立了事故应急指挥领导小组，负责组织实施重大事故的应急救援工作，其中包括总指挥、副总指挥、救援抢修组、通信联络组、医疗救护组、疏散警戒组、后勤保障组等，应急救援办公室设在综合办公室。

日照盈德气体有限公司应急救援组织和人员的配备能够满足应急救援的需求。

6.2.7.3 事故应急救援预案的演练情况

日照盈德气体有限公司已制定演练计划，符合《生产安全事故应急预案管理办法》（根据应急管理部令[2019]第2号修订）及《山东省生产安全事故应急办法》（山东省政府令第341号）第十三条的相关规定。如该公司于2023年02月28日进行了受限空间现场应急处置方案演练，制定了演练方案，按要求填写并保存了应急预案演练记录，演练结束后进行应急演练总结。

6.2.7.4 事故应急救援器材、设备的配备情况

针对项目的特点，本项目配备了相应的应急救援器材如灭火器材、空气呼吸器、便携式氧分析仪、对讲机、防溅面具、防化服、消防作战服等，并备

有急救药箱，具体配备情况见下表。

表 6.2-8 事故应急救援器材、设备的配备情况

序号	消防器材名称	型号	数量	单位	配备地点
1	手推式干粉灭火器	35kg	10	具	现场
2	手提式干粉灭火器	8kg	80	具	现场
3	正压式空气呼吸器	--	2	个	中控室
4	消防锹	--	6	个	微型消防站
5	消防水桶	--	6	个	微型消防站
6	便携式氧分析仪	--	2	个	中控室
7	急救药箱	--	1	个	中控室
8	担架	--	1	个	中控室
9	长管呼吸器	--	2	个	中控室
10	对讲机	--	4	个	中控室
11	防溅面具	--	4	个	中控室
12	消防栓	--	15	个	现场
13	防化服	--	1	套	纯水车间
14	方位灯、防烟面具、消防作战服	--	6	套	微型消防站

本项目设置的事故应急救援器材、设备满足事故应急救援需求，符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）等相关标准规范的要求。

6.2.7.5 事故调查处理与吸取教训的工作情况

企业建有事故报告等制度，并定期组织相关人员对国内同类企业的安全事故进行学习，总结经验，不断提高企业人员技术及应急能力。

企业开展的事故调查处理与吸取教训工作效果较好。

6.2.8 其它方面

6.2.8.1 与已有生产、储存装置、设施和辅助(公用)工程的衔接情况

该企业为扩建项目，本项目主要储存装置、设施和辅助(公用)工程与公司相关危险化学品生产或者储存过程的匹配情况较好，满足本项目生产要求。

6.2.8.2 与周边社区、生活区的衔接情况

本项目与周边企事业单位的防火间距符合要求，与周边社区、生活区的

安全距离满足相关标准要求，衔接情况较好。

7 结论和建议

7.1 安全设施设计专篇采纳设立安全评价报告提出的对策措施在项目建设中的落实情况

本项目安全设施设计专篇对设立安全评价报告提出的建议措施的采纳情况及本工程对安全设施设计专篇中采纳的对策措施的落实情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 安全设施设计专篇采纳设立安全评价对策措施的落实情况

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
一	总平面布置和建筑方面安全措施		
1	本项目中的建、构筑物应严格按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）的要求进行设防；总图布置按照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16192-2008）的要求，应保证各装置之间、设施之间、生产装置内设备、设施之间的防火距离。	已经采纳	已经落实
2	建构筑物的基础要根据地质条件、荷载情况进行设计。特殊情况要采取相应的加固防护措施，地下管沟要根据具体情况进行防渗漏处理。基础荷载较大的建构筑物，宜布置在土质均匀、地基承载力较大、地下水位较低的地段。	已经采纳	已经落实
3	空分装置基础应根据不同地区的气候和地质条件、地下水位、地表水渗入层等因素，采取防冻措施。宜用珠光砂混凝土等具有防火、防冻特性材料做基础，不准用可燃物质代替。	已经采纳	已经落实
4	空分项目附近的化工装置要排放碳氢化合物含量高的气体时，空分设备也以停车为好。对于化工型空分设备，分子筛纯化器的余量要设计得大一些。空分设备吸气口，不能直对有害气体排放口；吸气口与危险杂质散发源的距离，应在 1000m 以上。	已经采纳	已经落实
5	氧气站的生产性站房宜为单层建筑物。	已经采纳	已经落实
6	氧气站的主要生产间的屋架下弦高度，应按设备的高度和设备检修时的起吊高度以及起重吊钩的极限高度确定，但不宜小于 4.0m，灌瓶间、汇流排间等的屋架下弦高度不宜小于 3.5m。	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
7	氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	已经采纳	已经落实
8	低温法空气分离设备的冷箱基础应采取防冻措施。大型平底圆柱形液态气体贮槽采用珠光砂绝热时，应采用高架式基础，其基础顶部应采用泡沫玻璃隔热，厚度宜为 1000mm。	已经采纳	已经落实
9	厂区整平坡一般应不小于 5%，困难地不宜小于 3%，最大坡度也不宜超 6%，以使厂区的雨水汇集到某集水口或明沟，排至厂外。排水组织方式分自由式向外排水、有组织向外排水等，当周图的路标高和车间内地坪标高大致一样，靠自由式和排水沟不可能时，可采用管道将这部分地面水接到附近的雨水管道。另外当建筑面积较大所占地秤又较低时，可用泵抽水外排。	已经采纳	已经落实
二	工艺和设备、装置方面安全措施		
1	建设单位应请有化工设计资质的设计单位按规范要求进行项目的施工图设计（详细设计），并请有资质的单位组织施工。	已经采纳	已经落实
2	项目设计及施工过程中不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。	已经采纳	已经落实
3	氧气设备专业制造厂应持有相应的制造许可证，并应对其出厂氧气设备、零部件的质量与安全负责，应出具安全、质量证书和产品合格证，并出具安装、操作、维修等完整的技术文件。	已经采纳	已经落实
4	施工、安装、检修单位应履行氧气设备、设施的施工、检修资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的资格证书。施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定，由设计单位书面认可或出具变更文件后实施。重要变更，应报上级批准。	已经采纳	已经落实
5	本项目应严格执行国家有关危险化学品建设项目安全许可规定，其安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	已经采纳	已经落实
三	设备及管线		
1	（1）本项目生产设备应确保满足工艺要求及设计服务年限，安装完成后应进行工程竣工验收及有关的性能检测检验。 （2）拟建装置设计中所选用的材质在使用中有可能发生应力腐蚀开裂的情况，设备制造完毕必须进行清除应力热处理。另外，凡选用的材质在使用中有可能发生各种类型脆性破坏的部位，均应给出相应的控制指	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况																																						
	<p>标。</p> <p>(3) 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, 但正常运行时该截止阀门应保持全开, 并加铅封、加锁、挂牌。</p> <p>(4) 压缩机、储罐 (包括低温液体储罐) 和其他有关设备, 严禁超压运行。设备或系统如有泄漏, 严禁带压紧螺栓。</p> <p>(5) 禁止向室内排放除空气以外的各种气体。</p> <p>(6) 氧气储罐投入使用前, 应进行压力试验、气密性试验、除锈、脱脂、吹扫, 并在内壁涂好不燃防锈涂料。</p> <p>(7) 放散氧气时以及排放液氧、液空时, 应通知周围严禁动火, 并设专人监护。</p>																																								
2	<p>(1) 空分装置的吸风口与散发碳氢化合物 (尤其是乙炔) 等有害气体发生源应有一定的安全距离。吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测, 符合下表的要求。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2-1 吸风口处空气中杂质的允许含量</p> <table border="1" data-bbox="259 798 1487 1375"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">烃类名称</th> <th colspan="2">允许极限含量 (mg/m³)</th> </tr> <tr> <th>空气分离塔内设 有液空吸附器</th> <th>空气分离塔前设置分子 筛吸附净化装置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>乙炔</td> <td>0.25</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>炔衍生物</td> <td>0.01</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>C5、C6 饱和和不饱和烃类杂质总 计</td> <td>0.05</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C3、C4 饱和和不饱和烃类杂质总 计</td> <td>0.3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>C2 饱和和不饱和烃类杂质及丙烷 总计</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>硫化碳 CS₂</td> <td colspan="2">0.03</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>氧化亚氮 N₂O</td> <td colspan="2">0.7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>二氧化碳</td> <td colspan="2">700</td> </tr> </tbody> </table>	序号	烃类名称	允许极限含量 (mg/m ³)		空气分离塔内设 有液空吸附器	空气分离塔前设置分子 筛吸附净化装置	1	乙炔	0.25	2.5	2	炔衍生物	0.01	0.5	3	C5、C6 饱和和不饱和烃类杂质总 计	0.05	2	4	C3、C4 饱和和不饱和烃类杂质总 计	0.3	2	5	C2 饱和和不饱和烃类杂质及丙烷 总计	10	10	6	硫化碳 CS ₂	0.03		7	氧化亚氮 N ₂ O	0.7		8	二氧化碳	700		已经采纳	已经落实
序号	烃类名称			允许极限含量 (mg/m ³)																																					
		空气分离塔内设 有液空吸附器	空气分离塔前设置分子 筛吸附净化装置																																						
1	乙炔	0.25	2.5																																						
2	炔衍生物	0.01	0.5																																						
3	C5、C6 饱和和不饱和烃类杂质总 计	0.05	2																																						
4	C3、C4 饱和和不饱和烃类杂质总 计	0.3	2																																						
5	C2 饱和和不饱和烃类杂质及丙烷 总计	10	10																																						
6	硫化碳 CS ₂	0.03																																							
7	氧化亚氮 N ₂ O	0.7																																							
8	二氧化碳	700																																							

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议		安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	9	甲烷	8	
	10	粉尘	30	
	<p>(2) 空分装置吸风口处空气中的含尘量，应不大于 30mg/m³。</p> <p>(3) 厂区管道架空敷设时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2) 除氧气管道专用的导电线路外，其他导电线路不得与氧气管道敷设在同一支架上； 3) 当沿建筑物的外墙或屋顶上敷设时，该建筑物应为一、二级耐火等级，并应是与氧气生产或使用有关的车间建筑物； 4) 氧气管道、管架与建筑物、构筑物、铁路、道路等之间的最小净距应符合相关规定； 5) 氧气管道与其他气体、液体管道共架敷设时，宜布置在其他管道外侧，并宜布置在燃油管道的上面。各种管线之间的最小净距应符合相关规定； 6) 氧气管道上设有阀门时，应设置操作平台； 7) 寒冷地区的含湿气体管道应采取防护措施。 <p>(4) 厂区管道直接埋地敷设或采用不通行地沟敷设时，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 氧气管道严禁埋设在非使用氧气的建筑物、构筑物或露天堆场下面或穿过烟道； 2) 氧气管道采用不通行地沟敷设时，沟上应设防止可燃物料、火花和雨水侵入的非燃烧体盖板；严禁氧气管道与油品管道、腐蚀性介质管道和各种导电线路敷设在同一地沟内，并不得与该类管线地沟相通； 3) 直接埋地或不通行地沟敷设的氧气管道上不应装设阀门或法兰连接点，当必须设阀门时，应设独立阀门井； 4) 氧气管道不应与燃气管道同沟敷设，当氧气管道与同一使用目的燃气管道同沟敷设时，沟内应填满沙子，并严禁与其他地沟直接相通； 5) 埋地深度应根据地面上的荷载决定。管顶距地面不宜小于 7m；含湿气体管道应敷设在冻土层以下，并应在最低点设排水装置。管道穿过铁路和道路时应设套管，其交叉角不宜小于 45°； 6) 氧气管道与建筑物、构筑物及其他埋地管线之间的最小净距应符合相关规定； 			

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>7) 直接埋地管道应根据埋设地带土壤的腐蚀等级采取相应的防腐蚀措施。</p> <p>8) 当氧气管道与其他不燃气体或水管同沟敷设时, 氧气管道应布置在上面, 地沟应能排除积水。</p> <p>(5) 车间内氧气管道的敷设应符合下列规定:</p> <p>1) 氧气管道不得穿过生活间、办公室;</p> <p>2) 车间内氧气管道宜沿墙、柱或专设的支架架空敷设, 其高度应不妨碍交通和便于检修;</p> <p>3) 氧气管道与其他管线共架敷设时, 应符合相关规定;</p> <p>4) 当不能架空敷设时, 可采用不通行地沟敷设, 但应符合相关规定;</p> <p>5) 进入用户车间的氧气主管应在车间入口处装设切断阀、压力表, 并宜在适当位置设放散管;</p> <p>6) 氧气管道的放散管应引至室外, 并应高出附近操作面 4m 以上的无明火场所;</p> <p>7) 氧气管道不得穿过高温作业及火焰区域。当必须穿过时, 应在该管段增设隔热措施, 其管壁温度不应超过 70℃;</p> <p>8) 穿过墙壁、楼板的氧气管道应敷设在套管内; 套管内不得有焊缝, 管子与套管间的间隙应采用不燃烧的软质材料填实;</p> <p>9) 氧气管道不应穿过不使用氧气的房间。当必须通过不使用氧气的房间时, 其在房间内的管段上不得设有阀门、法兰和螺纹连接, 并应采取防止氧气泄漏的措施;</p> <p>10) 供切割、焊接用氧的管道与切割、焊接工具或设备用软管连接时, 供氧嘴头及切断阀应设置在用不燃烧材料制作的保护箱内。</p> <p>(6) 氮气和氩气与各类其他管道、建筑物、构筑物等之间的间距宜符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB50029 的有关规定。</p> <p>(7) 氧气、氮气、氩气管道敷设在通行地沟或半通行地沟时, 必须设有可靠的通风安全措施。</p> <p>(8) 氧气管道的阀门应符合下列规定:</p> <p>1) 设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上, 不得采用闸阀;</p> <p>2) 设计压力大于或等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的手动阀门, 宜设旁通阀;</p> <p>3) 设计压力大于 1.0MPa, 公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门, 宜采用气动阀门;</p>		

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况																		
	<p>4) 阀门材料选用应符合下表的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2-2 阀门材料的选用要求</p> <table border="1" data-bbox="259 416 1487 678"> <thead> <tr> <th>设计压力 P (MPa)</th> <th>材料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><0.6</td> <td>阀体、阀盖采用可锻铸铁、球墨铸铁或铸钢，阀杆采用碳钢或不锈钢，阀瓣采用不锈钢</td> </tr> <tr> <td>0.6-10</td> <td>采用全不锈钢、铜合金或不锈钢与铜基合金组合、镍及镍基合金</td> </tr> <tr> <td>>10</td> <td>采用铜基合金、镍及镍基合金</td> </tr> </tbody> </table> <p>(9) 氧气管道上的法兰、紧固件应按国家现行标准选用，氧气管道法兰用垫片应符合下表的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 7.2-3 氧气管道法兰用垫片的选用要求</p> <table border="1" data-bbox="259 783 1487 1011"> <thead> <tr> <th>设计压力 P (MPa)</th> <th>垫片</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><0.6</td> <td>聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片</td> </tr> <tr> <td>0.6-3.0</td> <td>缠绕式垫片、聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片</td> </tr> <tr> <td>3.0-10</td> <td>缠绕式垫片、退火软化铜垫片、镍及镍基合金片</td> </tr> <tr> <td>>10</td> <td>退火软化铜垫片、镍及镍基合金片</td> </tr> </tbody> </table> <p>(10) 氧气管道上的弯头应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 氧气管道严禁采用折皱弯头； 2) 采用冷弯或热弯弯制碳钢弯头时，弯曲半径不应小于公称直径的 5 倍； 3) 采用标准的对焊无缝碳钢弯头时，应采用长半径弯头； 4) 采用铜镍合金、铜或铜基合金无缝弯头时，可采用短半径弯头； 5) 设计压力小于或等于 0.1MPa 的卷焊钢管可采用斜接弯头，斜接弯头制作和使用应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》（GB50316）的有关规定。 	设计压力 P (MPa)	材料	<0.6	阀体、阀盖采用可锻铸铁、球墨铸铁或铸钢，阀杆采用碳钢或不锈钢，阀瓣采用不锈钢	0.6-10	采用全不锈钢、铜合金或不锈钢与铜基合金组合、镍及镍基合金	>10	采用铜基合金、镍及镍基合金	设计压力 P (MPa)	垫片	<0.6	聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片	0.6-3.0	缠绕式垫片、聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片	3.0-10	缠绕式垫片、退火软化铜垫片、镍及镍基合金片	>10	退火软化铜垫片、镍及镍基合金片		
设计压力 P (MPa)	材料																				
<0.6	阀体、阀盖采用可锻铸铁、球墨铸铁或铸钢，阀杆采用碳钢或不锈钢，阀瓣采用不锈钢																				
0.6-10	采用全不锈钢、铜合金或不锈钢与铜基合金组合、镍及镍基合金																				
>10	采用铜基合金、镍及镍基合金																				
设计压力 P (MPa)	垫片																				
<0.6	聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片																				
0.6-3.0	缠绕式垫片、聚四氟乙烯垫片、柔性石墨复合垫片																				
3.0-10	缠绕式垫片、退火软化铜垫片、镍及镍基合金片																				
>10	退火软化铜垫片、镍及镍基合金片																				
3	<p>(1) 为防止空分装置液氧中的乙炔积聚，宜连续从空分装置中抽取部分液氧，其数量不低于氧产量的 1%。</p> <p>(2) 深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。</p>	已经采纳	已经落实																		

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>(3) 设计、安装低温液体的管道，应采取避免低温液体在管道内、阀门前后积存的措施。</p> <p>(4) 氧气管道的异径接头、分岔头应符合下列规定：</p> <p>1) 异径接头宜采用标准的钢制对焊无缝异径接头。当焊接制作时，变径部分长度不应小于两端管外径差值的3倍，其内壁应平滑，无锐边、毛刺及焊瘤；</p> <p>2) 分岔头宜采用标准的钢制对焊无缝三通。当焊接制作时，应按设计图纸预制，并加工到无锐边、突出部及焊瘤。不得在安装时开孔插接。</p> <p>(5) 氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹连接。螺纹连接处应采用聚四氟乙烯带作为填料，不得采用涂铅红的麻或棉丝，或其他含油脂的材料。</p> <p>(6) 氧气管道的弯头、分岔头不得紧接安装在阀门的出口侧，其间宜设长度不小于5倍管道公称直径且不应小于1.5m的直管段。</p> <p>(7) 氧气管道施工验收应符合下列规定：</p> <p>1) 氧气管道、阀门及管件应无裂缝、鳞皮、夹渣等。接触氧气的表面必须彻底去除毛刺、焊瘤、焊渣、粘砂、铁锈和其他可燃物等，保持内壁光滑清洁。管道内、外表面除锈应进行到出现本色为止；</p> <p>2) 管道、阀门、管件、仪表、垫片及与氧气直接接触的其他附件的脱脂应符合现行行业标准《脱脂工程施工及验收规范》（HG20202）或施工设计文件的规定。脱脂合格后的氧气管道应封闭管口，并宜充入干燥氮气；</p> <p>3) 碳钢材质的氧气管道的焊接应采用氩弧焊打底。不锈钢管道的焊接应采用氩弧焊；</p> <p>4) 氧气管道焊缝质量应采用射线照相检验。对液氧管道及氧气管道设计压力大于4.0MPa时，应进行100%的射线照相检验，其质量等级不得低于Ⅱ级；氧气管道设计压力1.0MPa-4.0MPa时，可抽样检验。抽检比例固定焊口宜为40%，转动焊口宜为15%，其质量等级不得低于Ⅱ级；氧气管道设计压力小于1.0MPa时，抽检比例不得低于5%，其质量等级不得低于Ⅲ级；</p> <p>5) 氧气管道的试验介质及试验压力应符合下表的规定：</p> <p style="text-align: center;">表 7.2-4 氧气管道的试验介质及试验压力</p>		

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议				安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况	
	管道设计压力 P	强度试验		严密性试验			
		试验介质	试验压力 (MPa)	试验介质	试验压力 (MPa)		
		空气或氮 气	0.1	空气或氮气	1.0P		
			1.15P		1.0P		
	水	1.5P	1.0P				
四	自动控制方面措施建议						
1	<p>(1) 自动化控制和安全连锁技术方案要由具备资质的设计单位会同企业有关专业人员研究制订。</p> <p>(2) 自动控制及安全连锁装置的安装、调试，必须由具备能力有资质的单位承担，企业在安装前后要有完善的停、开车方案，落实好安全生产条件，保障停、开车安全。</p> <p>(3) 安装完成后要组织有关专业人员和设计、施工等单位对自动化控制及安全连锁停车装置进行验收，也应当选派人员参与安装调试工作并建立档案，确保装置运行灵敏、可靠，确保人员及设备安全。</p> <p>(4) 新设备投产前或检修后，必须根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种连锁控制达到设计要求。</p>				已经采纳	已经落实	

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。 (5) 定期检查系统中所有联锁装置、事故停车装置，并保证完好。 (6) 在开车或运行中发生联锁停车时，应认真检查原因，不准随意取消联锁和改变保护设定值。 (7) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报系统灵敏可靠，方可投入使用。		
五	安全工程方面安全对策措施		
1	(1) 在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1) 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器； 2) 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 3) 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 4) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。 (2) 氧气、氮气、氩气充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。 (3) 氧气压力调节阀组宜单独设置在专用调压阀室内。 (4) 氧气站的氧气、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。 (5) 进入用户车间的氧气主管应在车间入口处装设切断阀、压力表。压力表的选用应符合以下条件： 1) 选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； 2) 设计压力小于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 2.5 级，设计压力大于或者等于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 1.6 级； 3) 压力表表盘刻度极限值应当为工作压力的 1.5~3.0 倍。 4) 压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定的日期。压力表检定后应加铅封。 (6) 压力表安装要求 1) 安装位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到辐射热、冻结或者震动等不利影响；	本项目不涉及氮压机，其余部分整改后落实	部分压力表红线缺失

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>2) 压力表和压力容器之间应当装设三通旋塞或者针型阀（三通旋塞或者针型阀上应当有开启标记和锁紧装置），并且不得连接其他用途的任何配件或接管；</p> <p>(7) 压力表的检定和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验的日期。压力表校验后应加铅封。</p> <p>(8) 设备裸露的回转部位，应设符合有关国家标准的防护罩。严禁跨越运转中的设备。</p> <p>(9) 本项目应根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第6章的要求，对空压机、氧压机、膨胀机、液氧泵、空分装置、低温液体贮存输送和汽化装置、液氧、液氮、液氩的槽车输送、仪表控制系统等，设置相应安全设施，定期检验监测、维护保养等，确保装置的安全运行。</p> <p>(10) 本项目应根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第7章的要求，对氮气、氩气等相关气体生产和设备设施设置安全设施，如：</p> <p>1) 应选用无油润滑型氮压机。氮压机应有完善的保护系统。</p> <p>2) 氮气宜高空排放。氮气排放口附近应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌。</p> <p>3) 氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方准送入管网。主要氮气用户入口处，宜建立完善的纯度监测和保护系统。</p> <p>4) 新建和停产检修后再投入生产的氮气管道及设备，应经氮气吹扫置换合格后方准投入使用。</p> <p>5) 氮气管道不准敷设在通行地沟内。</p>		
2	<p>(1) 空分装置基础内，宜设监控测温点。</p> <p>(2) 氧气站内，除各类设备配备的各种测量和控制装置外，尚应装设下列参数测量和控制装置：</p> <p>1) 站房出口各种空气分离产品的压力测试和调节；</p> <p>2) 输送用气体压缩机的进气、排气压力测量和纯度检测、流量调节装置；</p> <p>3) 气体贮罐压力遥测、记录；</p> <p>4) 制气设备出口压力、温度遥测、记录；</p> <p>5) 各单体设备运行状态显示、记录。</p> <p>(3) 氧气站内，除各类设备配备的各种测量和控制装置外，尚应装设下列参数测量和控制装置：</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>1) 站房出口各种空气分离产品的压力测试和调节;</p> <p>2) 输送用气体压缩机的进气、排气压力测量和纯度检测、流量调节装置;</p> <p>3) 气体贮罐压力遥测、记录;</p> <p>4) 制气设备出口压力、温度遥测、记录;</p> <p>5) 各单体设备运行状态显示、记录。</p> <p>(4) 氧气站内宜设置下列报警连锁控制装置:</p> <p>1) 原料空气纯化装置出口二氧化碳超标报警;</p> <p>2) 空气分离装置主冷凝蒸发器液氧中乙炔、碳氢化合物超标报警;</p> <p>3) 空气分离装置出口产品纯度不合格报警;</p> <p>4) 压缩机润滑油系统, 设置油压过高、过低与油温过高的报警和连锁控制;</p> <p>5) 灌瓶压缩机间与灌瓶间应设置联系信号报警和连锁控制装置。</p> <p>(5) 在可能发生氧气泄露而引起火灾危险或中毒事故发生的场所设置氧气探测器。氧气探测器的应采用两级报警, 报警器的安装位置应布置在可能泄露点下方距地面 0.3-0.6m 高度。</p> <p>(6) 氧气报警器应按照规定进行检验方可投入使用。</p>		
3	<p>(1) 氮气压缩机间的通风换气次数, 应按室内空气中氧含量不小于 19.5% 的要求确定, 设计时按室内换气次数每小时不少于 3 次, 事故通风每小时换气次数不少于 7 次进行计算。宜设氧含量检测报警装置。</p> <p>(2) 需要经常观察、监视设备运转的场所, 若强噪声源不宜进行降噪处理时, 应设隔声工作间。</p> <p>(3) 主电控制室内, 应设置本厂主要电气设备运行控制、运行指示, 故障报警连锁等装置, 报警连锁应灵敏可靠。</p> <p>(4) 储罐、储槽应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装, 相邻钢板不应搭接, 相邻钢板上表面的高度差应不大于 4mm。</p>	本项目不涉及氮气压缩机间, 其余已经采纳	已经落实
4	<p>(1) 凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备, 均应有安全标志, 并按《安全标志》进行设置。</p> <p>(2) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>(3) 装置的管道刷色和符号应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》(GB7231-2003)的规定。</p> <p>(4) 装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》(GB2894)规定。</p> <p>(5) 氧及主要生产车间、机器通道处及控制室、变电室入口处应设置应急照明灯。</p>		
六	公用工程及辅助设施方面安全对策措施		
1	<p>(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》GB50052 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。</p> <p>(2) 氧气站的照明除中断供气将造成较大损失者外,可不设继续工作用的事故照明,仪表集中处宜设局部照明。</p> <p>(3) 便携式照明灯具的电源电压不准超过 36V。在金属容器内和潮湿处的灯具电压不准超过 12V。有爆炸危险的场所应使用防爆型灯具。</p> <p>(4) 电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层,应可靠接地。</p> <p>(5) 变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、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。</p> <p>(6) 配电线路的敷设环境,应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none">1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害;2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害;3) 应防止外部机械性损害;4) 在有大量灰尘的场所,应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响;5) 应避免由于强烈日光辐射带来的损害;6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害;7) 应避免有植物和(或)霉菌衍生存在的场所对8) 布线系统带来的损害;	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
2	<p>9) 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。</p> <p>(1) 氧气站应根据气体生产、储存、输送和灌装的需要设置下列分析仪器：</p> <p>1) 原料空气纯化装置出口二氧化碳含量连续在线分析；</p> <p>2) 空气分离装置主冷凝蒸发器液氧中乙炔、碳氢化合物含量连续在线分析；</p> <p>3) 空气分离装置出口空气分离产品的纯度分析；</p> <p>4) 高纯空气分离产品中杂质含量分析；</p> <p>5) 制氧间、氧气压缩机间、氧气贮罐间、氧气灌瓶间等的空气中氧含量定期检测；</p> <p>6) 制氮间、氮气压缩机间、氮气贮罐间、氮气灌瓶间等的空气中氧含量定期检测。</p> <p>(2) 应定期化验液氧中的乙炔、碳氢化合物和油脂等有害杂质的含量。大、中型制氧机液氧中乙炔含量不超过 0.1×10^{-6}，小型制氧机的不应超过 1×10^{-6}，超过时应排放；大、中型制氧机液氧中的碳氢化合物总含量不应超过 100×10^{-6}，超过时应排放；大型空分降膜式主冷还应对氧化亚氮进行监控。此外，还应严格按设备操作说明书和生产单位安全技术操作规程的规定执行。</p> <p>(3) 应定期对装置及法兰等静电接地或跨接设施进行检查、检测，发现问题及时解决，保证接地或跨接电阻满足相关标准要求。应定期对露天装置的接地措施，进行检验、检测，发现问题及时处理，以使接地电阻符合国家有关规范要求，确保防雷、防静电设施的完好并符合相关标准规范的要求。</p> <p>(4) 在检修作业时，应采取可靠措施和相应检测手段，并有专人监护，严防氮气、氩气及稀有气体等造成窒息事故。</p>	本项目不涉及氮气压缩机间，其余已经采纳	已经落实
3	<p>(1) 厂内各类建、构筑物的防雷、防静电措施，应符合 GB50057 和 GB50058 的规定。</p> <p>(2) 防雷最大冲击接地电阻值与防静电最大接地电阻应符合《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 条要求</p> <p>(3) 所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。集散控制系统的接地装置应单独设置。</p> <p>(4) 氧气生产、储配系统的建、构筑物 and 高度在 1.5m 以上的吸风筒，按第三类防雷建、构筑物建设。</p> <p>(5) 氧气管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定：</p> <p>1) 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每隔 80m-100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	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。		
4	(1) 保持粉末真空绝热式低温液体储罐夹层的真空度。使其绝对压力在 1.36~6.80Pa 范围内。 (2) 粉末绝热低温液体储罐，应向绝热层内充入无油干燥氮气，保持正压。低温液体储罐应定期检验安全阀、内外桶呼吸阀，定期检验定压排气调节阀，内外桶间密封气调节阀。 (3) 严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热低温液体储罐应保持呼吸阀完好，控制排液流速，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。 (4) 液氧储罐液氧中乙炔含量每周至少化验一次，其值超过 0.1×10 ⁻⁶ 时，空分装置应连续向储罐输送液氧。并启动液压泵和气化装置向外输送。 (5) 低温液氧储罐宜定期进行加温吹扫，彻底清除碳氢化合物等有害杂质。使用液氧储罐前，应用无油干燥氮气吹刷干净。使罐内露点不高于 -45℃ 方可投入使用。 (6) 低温液体汽化器出口应设有温度过低报警连锁装置。气化器出口的气体温度应不低于 -10℃。 (7) 当低温液体储罐出现外筒体结霜时，应查明原因，排除故障。 (8) 当低温液体储罐出现外筒体大面积结露或结霜时，应立即停用。排液加温至常温，可靠切断储罐与外部连接的管道进行查漏。 (9) 真空管道安全阀应定期校验。真空管道及真空软管出现大面积结霜时，不宜继续使用。 (10) 低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。 (11) 低温液体泵出口止回阀应按期进行检修调整。 (12) 开启和关闭氧气管道阀门应按照规定程序操作，氧气快速切断阀不宜快开。 (13) 手动氧气阀门应缓慢开启，操作时人员应站在阀门的侧面，采用带旁通阀的阀门时，应先开启旁通阀，使下游先充压，当主阀门两侧的压差 ≤ 0.3MPa 时再开主阀门。	已经采纳	已经落实
5	(1) 压缩机等设备用冷却水应循环使用，其水压宜为 0.15MPa-0.50MPa；循环冷却水水质应符合现行国家	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	<p>标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050 的有关规定。</p> <p>(2) 氧气站设备的给水和排水系统应能放尽存水。</p> <p>(3) 压缩机的循环冷却水的管道上应装设水流观察装置或排水漏斗，并宜装设断水报警装置。</p>		
6	<p>(1) 氧气站的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。</p> <p>(2) 制氧间等有火灾危险、爆炸危险的房间，其灭火器的配置类型、规格、数量及其位置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140) 的有关规定。</p> <p>(3) 各类消防器材及时维修更换。</p> <p>(4) 消防控制室疏散门应直通室外或安全出口，消防控制室应配置火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备或具有相应功能的组合设备。</p>	已经采纳	已经落实
七	安全管理方面安全对策措施		
1	<p>(1) 依据《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》的要求，企业应当设置专门的安全生产管理机构，并按比例配备专职安全生产管理人员。该公司属于危险物品生产单位，应设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。企业主要负责人、分管安全负责人和分管技术负责人之一应具备国民教育化工专业大学本科以上学历，并有3年以上化工行业从业经历。</p> <p>(2) 本项目建成后，应纳入全公司安全管理体系进行统一管理：根据现有安全生产责任制，明确车间、班组及其负责人和其他岗位及从业人员的安全生产责任；根据项目的实际情况，制定相应安全生产管理制度和安全操作规程；对本项目从业人员进行安全生产教育培训。</p> <p>(3) 企业应根据本项目涉及的生产工艺、技术、设备特点，对原有的岗位操作安全规程进行修订。</p> <p>(4) 企业应当确保本单位具备安全生产条件所必需的资金投入，安全生产资金投入纳入年度生产经营计划和财务预算，不得挪作他用，专项用于安全生产事项。项目建成投成后，企业根据项目的实际需要加大安全投入，按照《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资[2012]16号)的要求提取安全费用，落实各项安全设施。</p> <p>(5) 企业应按照《关于切实加强企业安全培训工作的通知》(鲁应急发[2019]33号)的要求，切实加强企</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	<p>业从业人员安全培训工作，提高安全意识和素质，防范因员工违章作业导致的生产安全事故：</p> <p>1) 切实加强主要负责人和安全管理人员的培训。加大培训力度，提高培训质量，严格考核，确保依法具备相应的安全生产知识和管理能力。</p> <p>2) 切实加强特种作业人员的培训。特种作业人员必须经专门安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证方可上岗作业。要切实加强特种作业人员的培训管理，做到特种作业人员应培尽培、应考尽考，对新招录的特种作业人员，既要查验证书真伪，又要考核实操能力，确保特种作业人员真正具备特种作业安全知识和操作技能。</p> <p>3) 切实加强从业人员的培训。制定培训计划，明确培训内容，建立培训档案，每年对所有员工轮训一遍。高危企业新员工至少进行 72 学时的强制性安全培训；岗位调整或者采用新工艺新技术新设备新材料的，要进行专门的安全培训。培训结束后，要对每位员工进行考核，考核合格的，颁发统一的合格证，并建立培训考核数据库，上网备查。同时，要充分运用车间每天例会、班前会等形式进行经常性的教育培训。要结合风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设，做好岗位应知应会知识培训，使每位员工上标准岗、干标准活。对不具备自主培训能力的企业，要委托专业机构进行安全培训，培训机构要对培训质量和结果负责。</p> <p>(6) 建立健全各类安全技术档案及安全生产台帐，如：压力容器等特种技术档案，档案内容应包括：技术图纸、设备运行档案、安全部件检测记录、安全操作规程、安全规章制度、特种作业人员台帐等。</p>		
2	<p>(1) 本项目使用的压力容器等特种设备应按照《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）有关要求，及时办理注册登记，并定期检验。</p> <p>(2) 根据《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第 30 号），本项目涉及的电工等特种作业人员应经培训合格、取得特种作业人员资格证书后持证上岗。</p> <p>(3) 企业应根据《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（国家市场监督管理总局[2019]3 号）的相关要求，加强对本企业特种设备作业人员的培训和管理，特种设备作业人员必须经过培训考核合格取得《特种设备作业人员证》，方可从事相应的作业。</p>	已经采纳	已经落实
3	<p>(1) 企业应按主管部门的规定要求，辨识、申报本项目存在的职业危害因素。依据《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2），定期对作业场所进行检测，在检测点设置告知牌告知检测结果，并将结果存入职业卫生档案。</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>(2) 按照国家有关法律法规和《工业企业设计卫生标准》(GBZ1)、《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571) 等标准的要求设置相应的职业危害防护设施, 定期检查、记录并确保完好适用。建立职业卫生防护设施及个体防护用品管理台帐, 加强对劳动防护用品使用情况的检查监督, 凡不按规定使用劳动防护用品者不得上岗作业。</p> <p>(3) 企业应按国家的相关规定进行职业卫生评价, 建立健全职业卫生档案, 建立生产作业场所职业危害因素检测制度, 定期检测并存入职业卫生档案。</p> <p>(4) 根据本项目实际按《个体防护装备选用规范》(GB/T11651-2008)、《山东省劳动防护用品配备标准》(DB37/1922-2011)、《国家安监总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健[2018]3 号) 等标准、文件的要求为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。</p> <p>(5) 在氮气和氩气及其他稀有气体区域内作业, 应采取防止窒息措施, 作业区内气体经化验合格后方准工作。</p>		
4	<p>(1) 企业应按照《关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的通知》(鲁安监发[2015]53 号) 的要求, 采取切实有效措施, 进一步加强化工和危险化学品领域安全生产工作, 坚决抓好检维修以及动火、进入受限空间等特殊作业环节的安全管理, 切实健全完善专职安全生产管理机构和责任制。</p> <p>1) 涉及易燃易爆等有害危险化学品生产储存装置的检维修作业, 安全措施要由企业主要负责人签字审批、分管安全和检维修工作的副职共同对安全措施的落实情况进行签字确认。</p> <p>2) 检维修作业前要制定详实的检维修作业方案, 内容要涵盖风险分析、隔绝置换、安全技术措施、安全教育培训、现场技术交底等, 实施过程要有记录。</p> <p>3) 动火、进入受限空间作业, 除按企业规定的程序签批外, 还必须由企业领导班子分管生产技术或安全的副职以上负责人签名确认, 签字人对各项安全措施的落实负责。</p> <p>4) 动火、进入受限空间作业前的气体取样检测分析要制定专门的操作规程, 明确取样分析项目和标准、取样及检测方式、检测仪器的使用范围和完好性等并严格执行。取样检测的过程要有照片记录, 分析数据要注明取样位置和取样时间。使用便携式可燃气体检测仪进行分析的, 选配检测设备要与风险分析出的危害气体种类相匹配, 并经标准气体样品标定合格, 必要时应使用两台仪器同时检测。</p> <p>5) 对可能存在易燃易爆、有害物质入口, 必须实现视频监控, 并确保视频系统有效运行。</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	<p>6) 严格控制节假日、夜间作业，特殊原因确需实施检维修作业的，厂级带班领导对落实作业安全技术措施负责。加强作业现场的安全控制，严禁在同一时间、同一地点进行相互禁忌的作业，减少立体交叉作业，并严格控制作业现场的人员数量。</p> <p>7) 实行重大检维修作业和特殊作业报告制度。</p> <p>(2) 应高度重视密闭空间作业的安全生产工作，把密闭空间作业作为本单位应急管理工作的重点，在建立健全各项规章制度及安全操作规程的同时，有针对性地配备个人防护装备和气体检测仪器，在进入密闭空间作业时，必须检测是否存在有毒有害气体，在确认安全无误后再开始工作，安排专人现场监护，一旦发现异常，立即安全撤人，采取必要的防范措施，严防事故发生。</p> <p>(3) 企业应按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)、《关于印发<危险化学品企业动火作业安全管理规定>和<危险化学品企业受限空间作业安全管理规定>示范文本的通知》(鲁安监函字[2015]79号)等标准、文件的要求，加强对动火作业、进入受限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、设备检修作业、起重作业、施工作业、断路作业等特殊作业的管理，并严格履行审批手续，提高特殊作业安全管理水平。</p> <p>(4) 为防止砂爆现象发生，因采取一下措施：</p> <p>1) 扒砂作业人员一定要穿戴好防护用品。扒砂时如果劳保用品穿戴不规范，衣服密封不好有可能引起皮肤过敏；如果不戴口罩，珠光砂被大量吸入呼吸系统，容易引起肺部疾病；万一珠光砂进入眼睛，千万不要用手揉，因为珠光砂很涩，不易出来，应用水冲，如果不行，尽快去医院处理。</p> <p>2) 实施扒砂时，事先用做好的钢管顶住人孔，然后拆卸人孔螺丝、但螺丝不能全拿掉，应在上角上留一个，但必须松开。此时人站在二楼，周围所有人员必须撤离。站在二楼的人员，将顶住的钢管移开，并用另一根绳索将人孔向侧面拉开旋转。此时珠光砂就会从人孔周围排放出来，但决不会失控。逐渐增大人孔开度，控制排砂速度。到后期，人孔可以再开大以至全开。</p> <p>3) 时刻观察冷箱内珠光砂的高度是否一直都在下降，如持续一段时间没有下降、而底部仍继续在流出珠光砂，就要用木槌在冷箱四周敲击以震动冷箱壁，防止结块的珠光砂突然坠落。砸伤设备管道和发生砂爆事故。</p> <p>4) 扒砂过程中，作业人员应密切注意安全有的空分设备冷箱喷砂和砂爆事故是在扒砂进行了一段时间后发</p>		

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	生的。 5) 冷箱内珠光砂存量少, 无法靠自然流动流淌到冷箱外面时, 可用木制扒子将珠光砂扒到塔外再装袋, 禁止用铁制工具。		
5	<p>(1) 回转设备启动前应按设备操作规程要求进行盘车检查, 严禁边盘车边启动。</p> <p>(2) 应按规定进行运行中的设备巡回检查, 发现问题及时处理并上报, 紧急情况下可停机处理。</p> <p>(3) 空分装置、液氧罐周围和主控制室内严禁堆放易燃易爆物品, 不准随便乱倒有害污染物质。</p> <p>(4) 开车前检查设备的安全防护装置、仪器、仪表, 并确认阀门开、关的状态。</p> <p>(5) 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联锁保护装置。</p> <p>(6) 加强设备设施的维护保养: 对车间防雷和接零接地设施及时进行检查维护; 各类检测仪器仪表及时校正; 各类消防器材及时维修更换。</p> <p>(7) 在生产及管理过程中, 企业应严格执行《化工(危险化学品)企业保障生产安全十条规定》, 完善安全生产责任制, 根据生产实际情况修订安全管理制度和操作规程, 排查治理隐患和监控重大危险源, 建立预防机制, 规范生产行为, 使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求, 人、机、物、环处于良好的生产状态, 并持续改进。</p> <p>(8) 在生产过程中, 企业应按照《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三[2013]88号)文的要求, 加强化工过程安全管理, 及时消除安全隐患、预防事故, 加强企业安全生产基础工作, 全面提升安全管理水平。</p> <p>(9) 在生产运行过程中, 企业应按照《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三[2014]94号)文的相关要求, 落实安全生产主体责任, 有效预防和控制泄漏, 防止和减少由泄漏引起的事故, 提升企业本质安全水平。</p> <p>(10) 在生产运行过程中应严格执行各项安全管理规章制度、安全操作规程和作业安全规程, 严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。</p> <p>(11) 在生产使用过程中, 企业应切实落实安全生产主体责任, 全面排查危险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。应针对本企业安全生产特点和产品特性, 从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面, 细化并</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>落实各项安全措施，提高防范危险化学品事故的能力。</p> <p>(12) 企业要认真学习吸取河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂“7·19”重大爆炸事故的事故教训，充分认识化工生产装置带病运行存在的巨大安全风险，正确处理效益与安全的关系，树立“隐患就是事故”的观念，确保发现隐患第一时间消除，坚决杜绝装置设备带病运行。企业应进行隐患排查，将冷箱是否存在泄漏、空气分离装置总图布置是否合理、空压机入口空气中有机物控制是否到位、液氧系统烃类含量是否定期检测且数据准确、液氧储槽是否安全作为排查重点，对排查出的问题和隐患，要立即整改，不具备安全生产条件要立即停产。</p> <p>(13) 对于压力容器，按照《固定式压力容器安全技术监察规程》、《压力容器使用登记管理规则》的规定，定期检验、评定安全状况和办理注册登记；压力容器安全附件应实行定期检验制度。安全阀每年至少应检验一次，拆卸进行检验有困难时应采用现场检验；</p> <p>(14) 完善档案管理制度。从工程筹建起就要建立安全技术档案，包括各种技术图纸、安全操作规程、安全规章制度、设备运行档案、电气设施检测数据、安全部件检测记录、特种设备技术档案等，为安全生产管理提供依据。</p> <p>(15) 相关方的管理。土建施工、设备制造安装等工程的施工，必须选用具有相应资质的单位，并加强建设过程中的施工监理。还应做好外来施工队伍及相关方的管理，严禁外单位施工人员未经安全确认进入现场作业；严禁外来人员未经工作人员同意擅自进入重点要害岗位。外来施工单位进入现场作业必须设立隔离区，签订安全协议，或实行风险抵押金制度，明确安全责任；交叉作业时做好现场监控工作，杜绝事故发生。</p> <p>(16) 本企业应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制。建立设备管理台帐对全厂设备进行管理，对压力容器、安全阀、压力表等强制检测的项目设置特种设备台帐，按规定定期检修检测、校验。</p> <p>(17) 在电气管理上制定严格的“两票三制”制度（工作票、操作票、工作许可制、工作监护制、工作间断转移和终结及送电制），以及悬挂警示标牌和设置遮栏制度等。</p> <p>(18) 对员工必须进行严格的岗前培训，做到持证上岗。</p> <p>对全体员工（包括管理人员和操作人员）进行相应的专业安全培训和三级安全教育。特种作业人员（包括压力容器操作、电工等）必须经过相应的特种作业培训合格方可上岗操作。</p> <p>职工要掌握《安全操作规程》、《工艺操作规程》，提高安全生产意识，提高自救互救的能力。</p>		

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>(19) 根据岗位特点配备相应种类的个体防护器材，生产现场根据工艺和物料特性配备救援器材，数量应满足需要，在便于取用的位置定点存放并定期检查。</p> <p>(20) 建立员工健康档案，对有毒有害岗位有禁忌症者应及时调离。按规定为员工办理工伤保险。根据国家及地方有关防治职业病的法律、规章制度、条例等建立完善的职业病防治制度。从业人员在上岗前、工厂运行中，对所有人员进行职业健康检查；预防、控制和消除职业危害。</p> <p>(21) 针对本项目各种原料、辅料及产品的化学特性，制定危险化学品使用、储存的安全管理制度、制作安全标签和安全技术说明书。</p> <p>(22) 企业每年应在财务计划、资金计划中，安排安全生产技术措施计划，在资金上予以保证，逐步改进和提高企业安全生产的技术含量，从本质上实现安全生产。</p>		
八	事故应急救援管理方面安全对策措施		
1	<p>(1) 企业应依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2013)、《生产安全事故应急预案管理办法》(根据应急管理部令[2019]第2号修订)的规定，对原有事故应急救援预案进行修订，增加本项目发生事故的应急救援措施。</p> <p>(2) 本项目建成后，应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，每半年组织一次生产安全事故应急预案演练。应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。</p>	已经采纳	已经落实
2	<p>(1) 企业建立应急指挥系统和应急救援队伍，实行分级(厂级、车间级)管理，明确各级应急指挥系统和救援队伍的职责。</p> <p>(2) 企业应建立应急响应系统，明确组成人员(必要时可吸收企外人员参加)，并明确每位成员的职责。要建立应急救援专家库，对应急处置提供技术支持。发生紧急情况后，应急处置人员要在规定时间内到达各自岗位，按照应急预案的要求进行处置。要授权应急处置人员在紧急情况下组织装置紧急停车和相关人员撤离。</p>	已经采纳	已经落实
3	(1) 建设单位应结合本项目的实际情况，根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2013)等标准、文件的要求，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并经常维护，正常运转。	整改后落实	灭火器检查日期未更新

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>(2) 应急防护器材应可靠有效、操作简单、启用方便；应布设在不易被破坏又随手可得明显之处，应有明显标志并认真管理；主要应急器材应有一定的储备。</p> <p>(3) 企业应建立应急通讯网络，保证应急通讯网络的畅通。</p>		
4	<p>(1) 经风险程度分析评价，本项目存在的火灾爆炸事故危险性较大，应告知周边企业及人员事故发生后应采取的应急救援措施。</p> <p>(2) 若发生危险化学品事故，企业主要负责人应当立即按照本企业的危险化学品应急预案组织救援，并向当地安全生产监督管理部门和环境保护、公安、卫生等主管部门报告。应当向与本企业有关的危险化学品事故应急救援提供技术指导和必要的协助。</p> <p>(3) 企业应提高认识，高度重视生产安全事故应急处置，严格落实应急处置主体责任，进一步完善各项规章制度，并结合自身生产工艺特点和相关技术标准，制定科学的作业流程和事故应急处置预案。一旦发生事故，要严格按照应急预案、操作规程和技术规范进行快速、有效、科学、安全施救，防止因施救不当导致伤亡扩大，最大程度地减少人员伤亡，确保应急救援到位，确保安全生产。</p> <p>(4) 正式投产运行后，企业立足本单位应急管理工作特点全面开展车间、班组、岗位一线员工应急演练，做到全员参与、全面覆盖，提高企业负责人和每一位员工的应急指挥和自救互救能力。</p> <p>(5) 企业应把上岗前的应急管理和专业知识作为一项硬性制度严格执行，对从业人员进行安全教育和技术培训，使其掌握本岗位的安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施。告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。凡是未经安全培训，不了解自防自救常识的，一律不得上岗。</p> <p>(6) 企业应按照《国家安监总局办公厅关于进一步加强生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》（安监总厅应急[2014]46号）的要求，进一步加强公司一线从业人员应急培训工作，提高企业应急处置能力。企业必须按照国家有关规定对本单位所有一线从业人员进行应急培训，确保其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能。要将应急培训作为安全培训的应有内容，纳入安全培训年度工作计划，与安全培训同时谋划、同时开展、同时考核。</p>	已经采纳	已经落实
九	其他		
1	由于本项目在现有厂区内建设，厂内原有项目存在火灾爆炸、中毒窒息等危险有害因素，可能会对施工人员	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专篇采纳情况	施工落实情况
	<p>造成影响；在建设施工过程中还存在中毒窒息、物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、高处坠落、脚手架坍塌和其他摔伤、扭伤等危险因素。在吊装设备过程若操作不当、塔机安全附件失灵等会引起起重伤害、高处坠落等事故。</p> <p>针对上面分析出的危险有害因素，提出如下安全对策措施：</p> <p>(1) 施工过程，尤其吊装设备过程，严禁碰撞、挤压正在生产过程的设备和管线。</p> <p>(2) 施工过程制定易燃液体泄漏事故应急救援预案，做好现场监护，对突发事故进行演练，疏散通道顺畅，做到快速有序疏散，备有事故应急救援器材。</p> <p>(3) 设备管线对接过程中做好管线有效切断，防止易燃易爆介质泄漏。</p> <p>(4) 加强外来施工人员的管理，严格遵守建筑施工和设备安装安全作业制度，加强安全教育，提高安全意识，做好各部门之间的协调工作。施工人员进入生产现场须佩戴安全帽，参观人员须佩戴安全帽、穿警示服装。</p> <p>(5) 加强对施工运输车辆的管理。</p> <p>(6) 电焊作业过程应注意防触电，严格遵守动火作业规程，动火作业不能对生产过程构成威胁。</p> <p>(7) 塔机司机须持证上岗，严格遵守吊装作业规程，操作过程精力集中。无关人员不得随意进入施工现场，防止高处落物造成物体打击事故。</p> <p>(8) 本项目建设及运行过程中，同时伴随前期工程运行，企业应做好管理和分流，避免人货交叉，发生车辆伤害等事故。</p>		
2	<p>(1) 本项目进行试生产前，企业应按照《关于进一步加强化工建设项目试生产环节安全管理的通知》（鲁安办明电[2015]9号）等文件的规定，加强建设项目试生产环节的安全管理。</p> <p>(2) 应严格按照《山东省化工装置安全试车工作规范》、《山东省化工装置安全试车十个严禁》（2015年10月修订）的要求，全面排查治理试车安全隐患，完善试生产车的各项安全措施和条件。</p>	已经采纳	已经落实
3	<p>(1) 企业在后续的安全设施设计、施工设计过程中，应按照国家有关规定请有相应资质的单位按照国家有关法规、标准、规范进行设计，并在设计中落实本评价报告提出的安全对策措施及建议，进一步完善安全措施和设施。</p> <p>(2) 本项目应当由具备相应资质的单位进行设计、施工建设和监理，施工和生产试运行过程中，企业应严</p>	已经采纳	已经落实

序号	安全评价报告中的安全对策措施和建议	安全设施设计专 篇采纳情况	施工落实情 况
	格遵守国家及地方相关法律、法规、标准及规范的规定，认真落实本评价报告和安全设施设计专篇中提出的各项安全对策和措施，确保建设本项目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。		

本项目设立评价报告提出的安全对策措施在施工中基本得到落实，未落实或部分落实的对策措施已作为隐患或建议在第 7.2 节提出。

7.2 建议

7.2.1 存在问题隐患的建议

7.2.1.1 存在的问题隐患、紧迫程度及整改建议

根据分析评价，本项目存在的现场问题隐患紧迫程度及整改建议见表 7.2-1。

表 7.2-1 存在的现场问题及整改建议

序号	存在的问题	整改建议	紧迫程度
1	部分压力表红线缺失	补充压力表红线	中
2	灭火器检查日期未更新	灭火器及时检查更新	中

7.2.1.2 隐患整改情况的复查结果

根据双方交换意见，企业按整改建议对存在的问题进行了整改，整改落实及复查情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 隐患整改落实及复查表

序号	存在的问题	整改措施	整改照片	整改复查情况
1	部分压力表红线缺失	补充压力表红线		已整改
2	灭火器检查日期未更新	灭火器更新检查		已整改
被评价单位整改确认：			评价单位复查确认：	
2023 年 04 月 03 日			2023 年 04 月 04 日	

7.2.3 改进建议

根据对日照盈德气体有限公司西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目安全条件及安全生产条件的勘察及分析,结合国内同类危险化学品生产装置(设施)持续改进的情况和企业管理模式和趋势,以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势,本报告提出的提高安全生产条件的建议如下:

7.2.3.1 安全设施的更新与改进

项目的各种安全设施应有专人负责管理,定期检查和维护保养。安全设施应编入设备检修计划,定期检修。安全设施不得随意拆除、挪用或弃置不用,因检修拆除的,检修完毕后应立即复原。按照国家有关标准规范的要求,对安全设施定期更新与改进,保证安全设施在其有效使用期限内。

7.2.3.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

1、企业应认真落实“安全第一、预防为主、综合治理”方针,强化安全生产基层基础建设,不断提高自动化、信息化水平,实现安全管理科学化。

2、企业应严格执行国家关于安全生产的法律、法规、规范和标准,不断完善各项安全管理制度、各级各类人员安全生产责任制、岗位安全操作规程及相关作业规程,制定严格的工艺指标控制制度,并督促员工认真执行。

3、企业应根据生产实际要求,及时修订《危险化学品事故应急救援预案》。修订应急救援预案时,应参照生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020),预案内容应针对装置中危险化学品的特点制定,充分考虑各种危险因素,假设事故的类型及危险有害程度,有针对性的制定各种对策措施,逐步完善应急预案,并组织有关人员定期进行演练,并做好演练记录。对演练中发现的问题,要及时进行更正。

4、企业应根据装置实际情况编制其它安全生产事故应急预案,并配备应急救援人员和基本的应急救援装备,定期组织演练。并根据各生产装置不断变化的实际情况及时修订和完善。

5、特种设备及其安全附件、防雷静电设施、检测报警设施等应由有资质的单位进行定期校验，确保安全可靠。

7、特种作业人员和特种设备操作人员，应经考核合格后取得特种作业人员和特种设备操作人员资格证方可上岗作业。特种作业资格证要定期复审。

8、生产过程中严格控制工艺操作指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；加强通风排气，防止窒息性气体、蒸气积聚。

9、企业应对各种安全检查所查出的隐患进行原因分析，制定整改措施及时整改，并对隐患整改情况进行验证。

10、定期对所有员工进行《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《常用化学危险品贮存通则》及安全生产、各种规章制度等的教育。同时应该接受各项法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，只有经考核合格，方可上岗作业。特种作业人员应当定期参加主管部门的专业培训，保证具备必要的特种作业知识。

11、对现场职业危害因素进行定期检测，对人员进行职业病健康查体。

12、现场应严格按照安全设施专篇进行整改，以满足安全生产要求。

13、企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

14、危险作业实行作业许可管理制度，按照 GB30871 等标准的要求进行作业审批和现场监护。

7.2.3.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1、企业应加强对设备、设施的日常维护和保养，防止“跑、冒、滴、漏”现象的发生，由专人负责。

2、企业应及时更新特种设备台帐和档案，特种设备应定期进行检测，由有关部门出具合格使用证明后方可使用。

3、应在压力表刻度盘上划出指示最高压力的红线，并注明下次校验日期。

4、应定期对装置及法兰等静电接地或跨接设施进行检查、检测，发现问题及时解决，保证接地或跨接电阻满足相关标准要求。应定期对露天装置的

接地措施，进行检验、检测，发现问题及时处理，以使接地电阻符合国家有关规范要求，确保防雷、防静电设施的完好并符合相关标准规范的要求。

5、企业在进行检维修前，应对检维修作业进行风险分析，采取有效措施控制风险。

6、在防火防爆区域内检修设备、设施、管道时，严格遵守动火制度，必须经过三级审批，取得“动火证”后才能进行动火作业。动火前，应与其他设备、管道可靠隔断，清除转换合格。

7、处理物料跑冒事故时，必须戴空气呼吸器，并应穿防静电鞋或布底鞋，且宜穿防静电服。

8、设备设施防护罩、护栏等按规范设置并加强检查，同时应规范临时用电，严格执行临时用电安全管理规定。

9、企业应建立生产设施安全拆除和报废管理制度，对拆除作业进行风险分析，制定拆除计划或方案。

10、现场设置具有现场声光报警功能的氧气泄漏报警仪。

7.2.3.4 安全生产投入

1、企业应依据国家、当地政府的有关规定，建立安全投入保障制度，确定安全费用提取标准，自行提取，专项用于安全生产，并建立安全费用台帐。安全费用的提取应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资【2022】136号的规定进行，依法保证安全生产所必需的资金投入包括：

- 1) 安全培训教育所需费用；
- 2) 为从业人员配备符合国家标准个体防护用品及保健品的经费；
- 3) 安全设施，如：安全联锁、报警、安全通讯、监测、防触电、防噪声和粉尘、员工洗浴和休息、应急救援等设施的投入和维护保养及作业场所职业危害防治措施的资金投入；
- 4) 保证重大隐患治理所需费用；
- 5) 安全生产责任险；
- 6) 安全检查工作所需费用；

7) 保证安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用及其他有关经费投入;

8) 建立应急救援队伍、开展应急救援演练所需的费用;

9) 为从业人员缴纳保险费用等。

2、企业的决策机构、主要负责人应保证各项安全资金的投入，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。各项安全资金的投入，要列入年度计划，并设立安全资金专用帐户，做到专款专用。

7.2.3.5 其他方面

1、企业应采取有效的防内涝、防雷、防静电等措施，减少因自然灾害引起的事故的危害。

2、与就近的消防、医疗机构建立长期的合作联系，确保发生事故时能在最短时间内赶到事故现场，做到有效协防。

3、企业应不断完善危险化学品事故应急救援预案的内容，告知全体职工，并定期组织演练，提高预案的可操作性。

4、加强生产区外来运输车辆及各类进厂人员的安全管理，防止意外事故发生。严禁携带火种及易燃易爆品（打火机、火柴、汽油、鞭炮、手电筒等）进入厂区，禁止穿带钉鞋子和化纤服装进入车间；机动车辆进入生产区必须带防火帽，否则不准入内。

5、强化安全生产基层基础建设，不断提高自动化、信息化水平，实现安全管理科学化。

6、企业应根据《全省危险化学品安全生产信息化建设与应用工作方案（2021-2022年）》鲁应急字[2021]107号的要求，进行危险化学品企业人员自动定位信息化建设、危险化学品安全生产风险监测预警系统建设、特殊作业全过程信息化管理和视频监控系统建设、用智能视频监控系统建设等。

7.3 评价结论

7.3.1 评价结果

通过对日照盈德气体有限公司西区三期两套 60000Nm³/h 空分项目有关资料分析以及对该建设项目现场勘察调研，按《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)和《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》要求，依据国家、地方及行业的相关法律、法规、标准和规范，本评价小组对该建设项目进行了安全评价。本次评价采用安全检查表、危险度以及物理爆炸模型等定性、定量安全评价方法，对建设项目中可能存在的危险、有害因素进行了辨识分析，并对其危险、有害程度进行了定性、定量评价，提出了相应的安全对策措施，现将评价结果汇总如下：

(1) 本项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的相关场所的安全距离符合要求。本项目与周边设施的间距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的相关规定。本项目区内各建构筑物防火间距满足《深度冷冻法生产氧气相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的相关要求。

(2) 通过对本项目的危险有害因素辨识与分析，可知本项目生产及检修过程中存在的危险、有害因素主要为火灾爆炸、中毒和窒息、压力容器(管道)爆炸、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、灼烫、车辆伤害、淹溺、坍塌、起重伤害、噪声与振动、高低温危害、毒物危害等。其中以火灾爆炸、压力容器(管道)爆炸事故后果最为严重。

(3) 按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，本项目生产单元(3#60000Nm³/h空分装置)、生产单元(4#60000Nm³/h空分装置)、储存单元(球罐区)均未构成危险化学品重大危险源。本项目依托的二期液氧储存罐区构成三级重大危险源。

(4) 通过危险度评价法对本项目主要工艺装置及储存设施的主要设备、设施固有危险程度进行分析评价可知：3#、4#空分装置、储罐区的危险等级均为III级(低度危险)。

(5) 通过采用预先危险性分析法对生产过程中的危险性进行分析, 本项目存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、压力容器(管道)爆炸, 其危险等级为IV级(灾难性的); 其次是中毒和窒息、触电, 其危险等级为III级(危险的); 高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、机械伤害、噪声与振动、机械伤害、淹溺、坍塌、高低温、毒物危害危险等级为II级(临界的)。

(6) 通过物理爆炸模型计算分析可知: 本项目新增的西侧 1000m³氧气球罐若发生爆炸, 71.4m 范围将受到不同程度的影响或破坏。应注意, 以上只是对爆炸冲击波的危害情况进行了模拟计算, 实际上, 压力容器爆炸时, 碎片飞出对人员和设备、建筑所造成的危害也很大, 在压力容器爆炸事故案例中, 人员的伤亡主要是由于被碎片击中而造成的。

(7) 本次评价安全检查表共检查 162 项, 其中符合项 160 项, 不符合项 2 项。针对存在的问题已在 7.2 提出了相应的整改建议措施, 且根据相关的整改要求进行了整改。

7.3.2 结论

7.3.2.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

本项目在日照市岚山区珠海路 18 号日照盈德气体有限公司西厂区内进行建设, 当地地质、自然条件等满足本项目的建设要求。

本项目生产装置与周边环境的防火距离符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 的要求, 厂址周边安全距离范围内无《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的相关场所, 符合政府规划要求。

7.3.2.2 建设项目安全设施设计的采纳情况和已采用(取)的安全设施水平

目前, 本项目采用的安全设施包括: 检测、报警设施; 设备安全防护设施; 防爆设施; 作业场所防护设施; 安全警示标志; 泄压和止逆设施; 紧急处理设施; 防止火灾蔓延设施; 灭火设施; 紧急个人处置设施; 应急救

援设施；逃生避难设施；劳动防护用品和装备，符合国家有关标准、规范，采取的安全设施处于国内较先进水平。

7.3.2.3 建设项目试生产(使用)中表现出来的技术、工艺和装置、设备(设施)的安全、可靠性和安全水平

通过试生产，自运行正常以来，本项目设备运行平稳，工况参数符合工艺及设计要求，安全联锁及仪表控制系统运行正常，操作灵活好用，自动保护灵敏准确，联锁系统动作及时、准确，安全、可靠性，安全生产技术达到国内同类装置先进水平。

7.3.2.4 建设项目试生产(使用)中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

本项目在试生产中未发现设计缺陷。根据 7.2 的叙述可知，企业对项目生产中发现的隐患进行了相关的整改落实。

7.3.2.5 建设项目试生产(使用)后具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

本评价选择定性、定量安全评价方法，对项目中的危险、有害因素进行了辨识分析，对存在的问题提出了相应的整改建议，本评价分析论证了本项目的安全条件及安全生产条件，在对企业落实本次评价报告提出的建议措施整改复查的基础上，本评价组认为：

本项目遵守了国家对建设项目实施“三同时”制度要求，设立安全评价及安全设施设计专篇中的各项安全措施已落实，安全管理可靠、到位。

本次评价结果：本项目试运行正常后至今运行状况稳定、正常，具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件，具备安全设施竣工验收条件。

为了进一步保证建设项目生产的安全运行，日照盈德气体有限公司应将本评价报告中 7.2.3 节建议中提出的提高安全生产条件的建议落实到安全生产管理中去，以进一步提高安全生产管理水平，确保安全生产。

8 与建设单位交换意见的情况

针对本项目的安全评价，评价组首先进行了现场调研，依据有关法律、法规、标准和规程，对中存在的危险有害因素进行了预测和分析，选择合适的安全生产评价方法对系统安全度进行评定，并提出安全对策和防范措施建议。

在调研过程及评价报告编制过程中，评价组多次与企业交流及反馈信息，得到了日照盈德气体有限公司的大力协助，在项目安全评价之前，与企业交流确定评价范围，落实装置周边情况及距离，主要装置设施的变更情况，本报告所列不符合项等，并对报告内容进行了磋商，最终编制完成本评价报告。

建设单位盖章：

附 1：危险、有害因素分析过程

附 1.1 物质危险有害因素辨识过程

附 1.1.1 物质的危险、有害因素辨识结果

本项目涉及的主要原材料为空气，产品为氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]等，辅料为分子筛、活性氧化铝和四氟乙烷（R134a 氟利昂，冷水机组载冷剂），气体分析使用的混合气（氢气与氮气混合）。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（2022 年修订），氧[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]属于危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 版）（2022 年修订），本项目生产中不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，根据国务院令[2014]第 653 号修订，[2016]第 666 号修订，国办函〔2017〕120 号修订，国务院令[2018]第 703 号修订，国办函[2021]58 号修订），本项目生产中不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），本项目不涉及高毒化学品。

根据《重点监管的危险化学品目名录》（2013 年完整版），本项目不涉及重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号），本项目生产中不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、交通部、公安部联合发布[2020]第 3 号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》（鲁应急发[2022]第 61 号），本项目不涉及山东省禁止危险化学品。

根据《《忌水危险化学品名单（试行）》（鲁应急字〔2020〕46 号），本项目不涉及忌水危险化学品。

附 1.1.2 主要危险化学品物质特性

本项目主要涉及的化学品的物化性质、健康危害及危险特性如下（数据来源于《危险化学品安全技术全书》）。

一、氮[压缩的或液化的]的理化性质

1、化学品名称			
化学品中文名	氮；氮气	化学品英文名	nitrogen; nitrogen gas
2、危险性概述			
危险性类别	加压气体		
侵入途径	吸入		
健康危害	常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可至死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。		
环境危害	对环境有害。		
燃爆危险	不燃，无特殊燃爆特性。		
3、成分/组成信息			
	√纯品	混合物	
有害物成分	浓度	CAS No.	
氮		7727-37-9	
4、急救措施			
皮肤接触	如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。		
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		

食入	不会通过该途径接触。		
5、消防措施			
危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
有害燃烧产物	无意义。		
灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
灭火注意事项及措施	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
6、泄漏应急处理			
应急行动	大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。		
7、操作处置与储存			
操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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、通风的不燃气体专用库房。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。		
8、接触控制/个体防护			
接触限值	--		
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具。		
眼睛防护	一般不需特殊防护。		
身体防护	穿一般作业工作服。		
手防护	戴一般作业防护手套。		
其他防护	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。		
9、理化特性			
外观与性状	无色无味压缩气体。		
熔点 (°C)	-209.9	沸点 (°C)	-195.6
相对密度 (水=1)	0.81 (-196°C)	相对蒸气密度 (空气=1)	0.97
饱和蒸气压 (kPa)	1026.42 (-173°C)	临界温度 (°C)	-147.1
临界压力 (MPa)	3.40	辛醇/水分配系数	0.67

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。		
10、稳定性和反应性			
稳定性	稳定	禁配物	--
避免接触的条件	--	聚合危害	不聚合
分解产物	--		
11、毒理学资料			
急性毒性	单纯窒息性气体。		
12、生态学资料			
其他有害作用	无资料。		
13、废弃处置			
废弃物性质	无废弃物。		
废弃处置方法	废气直接排入大气。		
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。		
14、运输信息			
UN 编号	1066	包装类别	Ⅲ类包装
包装标志	不燃气体	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
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。		
15、法规信息			
《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，645 号令修订） 《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 年修订） 《化学品分类和标签规范 第 2-29 部分》（GB30000.2~29-2013） 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012） 《危险货物品名表》（GB 12268-2012） 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学因素》（GBZ2.1-2019） 《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）			

二、氩[压缩的或液化的]的理化性质

1、化学品标识			
化学品中文名	氩；氩气	化学品英文名	argon
2、危险性概述			

危险性类别	加压气体	
侵入途径	吸入	
健康危害	常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。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。	
燃爆危险	不燃，无特殊燃爆特性。	
3、成分/组成信息		
	√纯品	混合物
	有害物成分 氩	浓度 CAS No. 7440-37-1
4、急救措施		
皮肤接触	如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。	
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，立即进行心肺复苏术。就医。	
5、消防措施		
危险特性	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。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。	
灭火注意事项及措施	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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。	
6、泄漏应急处理		
应急行动	大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风。	
7、操作处置与储存		
操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
8、接触控制/个体防护		
接触限值	--	

工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护。但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或长管面具。		
眼睛防护	一般不需特殊防护。		
身体防护	穿一般作业工作服。		
手防护	戴一般作业防护手套。		
其他防护	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。		
9、理化特性			
外观与性状	无色无味的惰性气体。		
熔点 (°C)	-189.2	沸点 (°C)	-185.9
相对密度 (水=1)	1.40 (-186°C)	相对蒸气密度 (空气=1)	1.66
饱和蒸气压 (kPa)	202.64 (-179°C)	临界温度 (°C)	-122.3
临界压力 (MPa)	4.86	辛醇/水分配系数	0.94
溶解性	微溶于水。		
主要用途	用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”。		
10、稳定性和反应性			
稳定性	稳定	禁配物	--
避免接触的条件	--	聚合危害	不聚合
分解产物	--		
11、毒理学资料			
急性毒性	单纯窒息性气体。		
12、生态学资料			
其他有害作用	对环境无害。		
13、废弃处置			
废弃物性质	无废弃物		
废弃处置方法	废气直接排入大气。		
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。把空容器归还厂商。		
14、运输信息			
UN 编号	1006	包装类别	Ⅲ 类包装
包装标志	不燃气体	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
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，并将瓶口朝同一方向，不可交		

注意 事项	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。
15、法规信息	
<p>《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，645 号令修订）</p> <p>《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 年修订）</p> <p>《化学品分类和标签规范 第 2-29 部分》（GB30000.2~29-2013）</p> <p>《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）</p> <p>《危险货物物品名表》（GB 12268-2012）</p> <p>《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学因素》（GBZ2.1-2019）</p> <p>《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）</p>	

三、氧[压缩的或液化的]的理化性质

1、化学品标识			
化学品中文名	氧；氧气	化学品英文名	oxygen
2、危险性概述			
危险性类别	氧化性气体，类别 1；加压气体		
侵入途径	吸入		
健康危害	<p>常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。</p> <p>肺型：见于在氧分压 100~200kPa 条件下，时间超过 6~12 小时。开始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。脑型：见于氧分压超过 300kPa 连续 2~3 小时时，先出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。眼型：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。</p>		
环境危害	对环境有害。		
燃爆危险	助燃。		
3、成分/组成信息			
	√纯品	混合物	
	有害物成分	浓度	CAS No.
	氧		7782-44-7
4、急救措施			
眼睛接触	一般不需特殊防护。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
食入	不会通过该途径接触。		

5、消防措施			
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。		
有害燃烧产物	无意义。		
灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
灭火注意事项及措施	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。		
6、泄漏应急处理			
应急行动	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。漏出气允许排入大气中。隔离泄漏区直至气体散尽。		
7、操作处置与储存			
操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		
8、接触控制/个体防护			
接触限值	--		
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护。		
眼睛防护	一般不需特殊防护。		
身体防护	穿一般作业工作服。		
手防护	戴一般作业防护手套。		
其他防护	避免高浓度吸入。		
9、理化特性			
外观与性状	无色无味气体。		
熔点（℃）	-218.8	沸点（℃）	-183.1
相对密度（水=1）	1.142（-183℃）	相对蒸气密度（空气=1）	1.429
饱和蒸气压（kPa）	506.62（-164℃）	临界温度（℃）	-118.95
临界压力（MPa）	5.08	辛醇/水分配系数	0.65

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。		
10、稳定性和反应性			
稳定性	稳定	禁配物	还原剂、易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、碱土金属等。
避免接触的条件	--	聚合危害	不聚合
11、毒理学资料			
急性毒性	动物在 300KPa (3ATA) 以上氧中，可在 30min 至数小时死亡。		
LC ₅₀	人吸入 TCL0 (mg/m ³) : 100pph (100%) /14h		
亚急性与慢性毒性	常压下，在 80%氧中生活 4d，大鼠开始陆续死亡；兔的视细胞全部损毁；在纯氧中，兔 48h 视细胞全部损毁；狗 60h 有死亡；猴 3d 出现呼吸困难，6~9d 死亡。		
12、生态学资料			
其他有害作用	对环境无害。		
13、 废弃处置			
废弃物性质	无废弃物		
废弃处置方法	废气直接排入大气。		
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。		
14、运输信息			
UN 编号	1072	包装类别	Ⅲ 类包装
包装标志	不燃气体；氧化剂	包装方法	钢质气瓶。
运输注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，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。		
15、法规信息			
《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，645 号令修订） 《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 年修订） 《化学品分类和标签规范第 2-29 部分》（GB30000.2~29-2013） 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012） 《危险货物物品名表》（GB 12268-2012） 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学因素》（GBZ2.1-2019） 《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）			

四、四氟乙烷的理化性质

中文名：R134a、HFC134a、HFC-134a、1,1,1,2- 四氟乙烷	英文名：1,1,1,2-tetrafluoroethane
---	-------------------------------

附 1.2 危险、有害因素辨识与分析

附 1.2.1 生产工艺的危险性分析

本项目以空气为原料，通过加压、深冷、液化等，获得液态空气。再利用液态空气中氧组分、氮组分、氩组分沸点的不同，在精馏塔内经过多次的部分冷凝、部分蒸发，达到把空气分离为氧、氮、氩的目的。装置的特点主要有：

- 1、装置设备多而密集，集中安装在一个密闭空间内，并且有的设备间靠位差过料，设备安装有一定的高度。
- 2、低温，本项目制氧工艺采用深冷分离法，大气压下沸点：氧为-183.1℃，氮为-195.6℃，氩-185.9℃。
- 3、纯氧具有极强的氧化活性，碳钢、不锈钢等在激发能源作用下，与其接触也可能发生剧烈的燃爆。如果液氧中碳氢化合物特别是乙炔整体或局部含量超限而结晶析出，在激发能源的作用下，可能发生剧烈的化学性爆炸，其破坏能量巨大。
- 4、生产高纯度的氮气和氩气，如操作人员在生产作业或检修等作业中出现失误，可能发生窒息事故。
- 5、大量使用的压力容器、压力管道和厂内的运输车辆、充装设施等特种设备因超期未检、腐蚀、安全附件失效等也可造成严重的后果。
- 6、本项目生产中涉及的特殊工种较多，必须经过技术、安全培训合格，方能持证上岗。

由以上分析可知，本项目生产、贮存液氧、液氮、液氩，如果操作不当可能造成人员冻伤。空分塔内、氧气球罐、液氧罐及其管道等制氧设备脱脂不彻底，有发生爆炸的可能；若通风不良，作业时间过长，可能造成人员的中毒。

附 1.2.2 生产过程中的危险性分析

- 1、火灾、爆炸
 - 1) 空分装置的火灾、爆炸危险分析

空气压缩机轴瓦、排气管道和设备等处是压缩过程中火灾、爆炸事故多发部位。主要原因是：①冷却水中断或供应量不足；②润滑油中断或供油量不足；③排气管道的积炭氧化自燃；④吸风口吸入的空气中碳氢化合物等有害气体超过允许含量极值；其中积炭氧化自燃情况复杂，危险性又特别大，是主要危险点。

分馏塔爆炸事故大多发生在冷凝蒸发部位；在下管板、上管板、管束与冷凝器壳体之间也容易发生爆炸。发生爆炸的基本原因是液氧中积聚了过量的易燃易爆物，主要是乙炔等碳氢化合物、润滑油热裂解的轻馏分。

造成爆炸是在氧气存在的情况下，有一定数的可燃物质，在一定引燃源能量下就会产生燃爆。

可燃物是从空气中吸入的乙炔、甲烷、乙烷、丙烯、丁烯等烃类碳氢化合物，或者由空压机、膨胀机带入的油脂与油裂解的轻馏分，以及化工厂区附近的氮氧化物、臭氧等易燃易爆物质。特别是乙炔，它是三链不饱和碳氢化合物，在液氧中溶解度低易析出固体，且化学活泼性强，性质极不稳定，最易产生爆炸分解反应。乙炔是人们认为造成空分塔爆炸的主要因素。可燃物浓缩往往与冷凝蒸发器液氧液面的波动有关，当液氧面急剧下降时，液氧中碳氢化合物含量会相对增多。液氧液面过满溢流到氧热交换隔层，液氧汽化，而碳氢化合物会在此部位浓缩。

引爆源主要来自于静电引爆和冲击引爆。液氧中存在灰尘、硅胶或分子筛粉末、冰块、二氧化碳固体等杂质，这些机械杂质与冷凝蒸发器内壁面发生摩擦就会产生静电。静电场的强度取决于杂质固体微粒在液氧中的运动速度，以及杂质的数量。当液氧中二氧化碳含量达到 300×10^{-6} 时，所产生的电位达 3000V。静电荷的极性取决于物质的性质，当液氧中有二氧化碳微粒存在时，液氧带有负电荷；当液体中带有硅胶微粒存在时，液氧中带正电荷。这就构成了引爆条件。

冲击引爆源主要来源于气流冲击，如切换系统应打开的阀门打不开或

应关闭的阀门关不严，造成冷凝蒸发器液位反复激烈波动。氧气阀门开关过快会引起冲击能源；氧气管道有杂质，如铁锈、焊瘤、焊渣等摩擦会产生火花而引起燃爆。

2) 氧气管道的火灾、爆炸危险分析

(1) 氧气管道及设备粘有油脂，工作场地、操作人员的工作服和使用工具粘有油污，会造成油脂氧化而发生火灾。

(2) 氧气管道、阀门及管件等接触氧气的表面不平整，有锐边、毛刺、焊瘤、等，经高速流动的氧气冲刷，容易引起氧化燃烧，有造成火灾的危险。

(3) 管道、阀门及管件检修后，未进行严格检查，遗留有油污、铁屑、焊渣等可燃物，经高速流动的氧气冲刷，装置运行后有引发火灾的危险。

(4) 设备、管道、阀门等装置出现故障，氧气泄漏，形成富氧区，遇明火、油污有引发火灾的危险。

(5) 与氧接触的设备、容器、管道等需动火修理时，若未进行吹扫，空气中含氧量 $>22\%$ 时，有发生火灾的危险。

(6) 激发能源的爆炸

① 作为主要产品之一的纯氧具有极强的氧化活性，碳钢、不锈钢等在激发能源作用下，与其接触也可能发生剧烈燃爆。

② 如果液氧中碳氢化合物特别是乙炔整体或局部含量超限而结晶析出，在激发能源的作用下，可能发生剧烈的化学性爆炸，其破坏能量巨大。

③ 可燃物、氧化剂、激发能源是燃爆的“三要素”。制氧厂内设备、管道的材质一般是碳钢或不锈钢，因含碳，属可燃性材料，而且铁燃烧时放热量大，温升很快。氧气和液氧本身就是一种很强的氧化剂。激发能源的种类与形式主要有：机械能（撞击、摩擦、绝热压缩、冲击波）、热能（加热表面、火焰、高温气体、辐射热）、电能（电火花、电弧、电晕、静电）、光能（紫外线、红外线）、化学能（触媒、本身放热）等。

(7) 该项目电器、设备、照明设施以及电气线路等存在电气火灾的危险。

① 过载是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象，由于电流的发热量与电流的平方成正比。因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾。

② 短路是指电气线路或设备中相线与相线之间短接，或相线与大地、相线与中性线之间的短接现象。发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达 700℃ 的火花，甚至产生 6000℃ 以上的电弧，不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火及易燃物质与空气混合物爆炸。

③ 接触电阻过大。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时引起附近的可燃物着火造成火灾事故。

④ 电火花或电弧引起的火灾和爆炸。电火花、电弧的温度极高，可达 5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。

⑤ 缺少避雷设施，避雷设施接地不良，接地电阻过大，雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备设施的绝缘材料损坏，造成大面积停电或引起短路，导致人身触电、引起火灾爆炸事故。

⑥ 配电系统（包括设备设施）遇水或其它导电物质等引起电器设备短路，产生电火花，有引发火灾、爆炸的危险。

⑦ 进入配电柜的电缆口未封堵，鼠类或其他动物进入，有引发设备短路，继而造成火灾的危险。

2、中毒和窒息

1) 造成中毒窒息的危险物质

氧气属于人体必须的物质之一，当空气中的氧气浓度降到 17% 以下时，致使机体组织供氧不足，会引起头晕、恶心、调节功能紊乱等症状；严重缺

氧时导致昏迷甚至死亡。常压下，当氧浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。

氮气属于惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡；空气中氮气含量过高，使吸入气中的氧分压下降，引起缺氧窒息。

氩气也属于惰性气体，有窒息性，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。

四氟乙烷毒性低，但若其在空气中含量过高，会使氧气分压下降，引起缺氧窒息。吸入高浓度四氟乙烷时，人会迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。

2) 造成的中毒、窒息的原因

(1) 设备管道密封不严、老化腐蚀导致液氧或者氮气、氩气、四氟乙烷的泄漏，容易造成人员中毒、窒息的危险；

(2) 企业没有为职工配备劳动保护用品或操作工人劳保穿戴不全，容易发生人员中毒、窒息的危险；

(3) 工艺、设备检修、检查进设备内作业，没有申报批准、没有佩带安全防护器材、没有专人现场监护、设备没有进行化验分析并合格，违章进入设备内作业，有发生作业人员中毒、窒息的危险；

(4) 若危险化学品安全管理措施不严，操作者责任心不强，造成有气体大量泄漏，导致人员中毒、窒息的危险；

(5) 若防护用具（如防毒面罩等）使用不当，或是无效，在处理泄漏事故时不能起到有效的防护作用，易引发中毒、窒息事故；

(6) 设备、管道检修时，若被检修的设备、管道没有有效地与系统断开，并加盲板与系统进行有效地隔离，在检修的过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，存在检修人员中毒、窒息的危险；

(7) 化验员采样时没有站在采样口的上风处，自身防护不当，容易导

致氧气、氮气、氩气的中毒、窒息的危险。

3、压力容器/管道爆炸

本项目的设备设施大部分为压力容器和压力管道，如氮气储罐、氧气储罐、等都属于压力容器，如果在设计、制造、安装等方面存在缺陷，配备的安全附件不全或无法正常使用，在使用前又未进行全面的在用压力容器，在正常使用过程中，在介质压力的作用下易发生物理爆炸。

归结压力容器或压力管道爆炸的原因，主要有：

- 1) 压力容器、管道选材不当导致脆性断裂或腐蚀破裂。
- 2) 压力容器及管道结构不合理使容器某些部件产生过高的局部应力，最后导致容器疲劳破裂或脆性破裂。
- 3) 压力容器及管道制造质量低劣、未进行正规压力试验即投入使用导致发生爆裂事故。
- 4) 压力容器及管道在生产中长期承受压力，且受到介质的腐蚀性或高温流体的冲刷磨损，以及操作压力、温度波动的影响，在使用过程中会产生缺陷，压力容器未根据检验周期定期进行检验而可能发生爆炸。
- 5) 压力容器安全附件不齐全，如安全阀、压力表等，或未定期检验，造成无法正常使用，而导致压力容器爆裂。
- 6) 在操作过程中，职工违章操作（违反操作规程）造成压力容器压力升高，当超过其设计压力时就可能造成压力容器发生物理爆炸。
- 7) 在管道的连接处，由于焊接质量和缺陷，未被及时发现而发生破裂。

4、触电

触电是指人体触及带电体或者带电体与人体之间闪击放电或者电弧波及人体时电流通过人体进入大地或其它导体，形成导电回路。生产装置中用到较多的电气设备，如变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备等，在工作过程中，作业人员如不能按照电气工作安全操作规程或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。

各生产系统触电危险因素主要有：

1) 生产装置区、配电室等场所使用的电气设备、电气线路处于腐蚀、潮湿、高温等环境中，易致腐蚀和电气设施老化，人体意外接触可造成触电伤害。

2) 电气设备、设施未设置接地保护或失效,有发生触电的可能。

3) 非具备资质的电气作业人员安装、维修电气设施，人员操作失误可引起触电事故。作业人员未按规定穿戴劳保用品，可引起触电事故。

4) 电气作业中，违反操作规程及安全用电制度，不办理电气作业有关票证，操作失误、防护不当，可引起人员触电的危险。

5) 生产现场的配电设备无带电指示、未进行安全隔离、安全防护设施不齐全或损坏不符合要求，有造成人员触电的危险。

6) 电气线路设置不规范、未设置漏电保护或漏电保护失效、临时线乱搭乱扯，有造成触电的危险。

7) 若配电室地面低于室外地面标高，大雨时大量积水（或其他原因造成积水）进入配电站内，由进水引起电气设备短路跳闸，并发生电气火灾、爆炸的危险；

8) 若配电室电缆口、通风的百叶窗、门口等无防止鸟类、小动物进入的设施，小动物、鸟类进入配电站，有引发电气设备短路，并引起电气火灾、爆炸的危险；

9) 在使用 I 类手持电动工具时，若没有触电保护装置，有造成操作人员触电的危险；

10) 变压器等电气设备未设置可靠的屏护、接地保护等措施，存在造成操作人员触电的危险。

5、机械伤害

本项目涉及的运转设备主要是各种压缩机、泵等。

机械伤害包括机械部件在工作状态下及失效时发生的因钳夹、挤压、冲击、摩擦和部件及材料弹射所造成的伤害，通常情况下，造成机械伤害的主

要原因有：

1) 检修、检查机械忽视安全措施。如人进入设备内检修、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。也有的虽然已对设备断电，但因未等到设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样能造成严重后果。

2) 缺乏安全装置。如机泵等设备暴露在外的转动部分，如机械传动、齿轮机、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有设计完好的防护装置；还有的人孔、投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

3) 电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不立即停车；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；开关失灵或监护不力导致设备意外启动；人意外触及设备的运转部件。

4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

5) 在机械运行中进行清理、维护等作业。

6) 任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

7) 不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。即安全操作规程不健全或管理不善，操作者缺乏基本训练。违反安全操作规程，不穿戴相应的防护服和防护用具。

8) 工作场所的照度不够导致机械伤害事故。

9) 地面湿滑、油污较多、站立不稳。

6、高处坠落和物体打击

1) 本项目在生产操作、值班巡检和登高作业时，存在平台、钢梯踏板、护栏不规范或年久失修、平台无防滑措施、设备与操作面的间隙过大、工作人员精力不集中等情况，均有发生高处坠落的危险。

2) 高处作业时，若未办理高处安全作业证，或作业人员安全措施落实

不到位，未系安全带或安全绳或作业时精力不集中或在不良气候条件下作业等，均有发生高处坠落的危险。高处作业下方有人通过，若高处作业人员违章抛掷物体或失手造成工具等重物坠落，有砸伤下方人员的危险。

3) 上下交叉作业，若无安全防护措施，工具包使用不正确，工具或其它部件不慎落下，可能会对下方人员造成物体打击伤害。

4) 操作过程中因高处物体摆放不牢、不当，一旦坠落，有对下方人员造成物体打击伤害的危险。

5) 在检修过程中，因高处的工具、零部件放置不当，检修现场混乱，有工具、零部件坠落对下方人员造成物体打击伤害。

7、车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆引起的伤害事故。常见的车辆伤害事故有车辆行驶中引起的挤压、撞车或倾覆等造成的人身伤害；车辆运行中碰撞建筑物、构筑物、堆积物引起建筑物倒塌、物体飞溅下落和撞击地面而产生物体飞溅等造成的人身伤害。

本项目产品的运输和设备的装卸、运输需要使用车辆。由于超载、车辆的装卸和驾驶设施的障碍，路况不好或视线不良、或缺少行车安全警示标志以及车辆驾驶员的技术水平等方面的原因均可能引发人体坠落、挤压、伤亡、物体倒塌、下落、翻倒、碰撞等车辆伤害事故。

8、灼烫

1) 本项目生产过程中使用蒸汽作为热媒对设备、物料进行加热，换热器等设备温度较高。若涉及高温物料、蒸汽的设备、管道密封不严、设备管线腐蚀而发生高温物料、蒸汽泄漏，或高温设备、管道无保温隔热措施或保温隔热措施破损，职工个人防护不当、劳动防护用品穿戴不全等有造成高温烫伤的危险。

2) 若蒸馏装置、换热器、蒸汽管路、高温物料管线等在设计、制作、安装过程中未考虑设备管道的热胀冷缩因素，在管道连接处，未考虑足够的补

偿系数，在开停车和运行过程中可能会因热胀冷缩而破裂，一旦高温物料及高温蒸汽外泄，极易发生烫伤事故。

3) 若压力表、温度计等安全附件未按要求定期检查校验，指示不准而导致误操作，导致反应器、蒸馏设备等超温超压而发生泄漏，使高温物料外溢，极易发生烫伤事故。

9、噪声与振动

本项目存在压缩机、空冷、机泵等设备，高速旋转的机泵设备尤其是大型机泵，正常运行中产生一定幅度高频振动，导致设备安装平台产生高频振动，平台的高频振动会对设备、管道的安全运行和工作人员的身体都有危害。

压缩机组振动增大，存在破坏轴封和叶轮的危險，若联锁自保因故障失灵则可引发机组损坏及可燃物料泄漏发生火灾、爆炸事故。

本项目机泵运转时不但产生噪声，还存在管道振动，管道振动会使管道结构产生疲劳破坏，若振动状态持续下去，将会引起管线的疲劳损伤、小口径管线损坏、测量计及接管、阀门等的损坏以及噪声产生，严重时甚至可能使管系失效而造成生产事故和恶性安全事故。

10、坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

本项目建设地区的地震烈度是7度，同时有大量的高大设施、设备、塔、罐、框架等，因此应该十分注意建构筑物的倒塌问题。

11、淹溺

本项目循环水池和消防水池合建，均为新建设施，并新设置4台循环水泵和2台消防水泵。若水池周围无防护设施，无安全警示标志，或防护围栏损坏，作业环境差，当照明不足，作业人员巡检、检修或清理水中杂物时，有掉入水中淹溺的危險。

12、高低温危害

冬季室外地面、平台、斜梯上有霜冻、冰冻时，作业人员容易滑倒、坠落。气温低时，相应的防护措施不到位，可能冻坏设备和管道。

夏季天气炎热，作业人员长时间置身高温环境中容易中暑。

厂区高低温设备设施设置保温层，防止烫伤或冻伤。

13、毒物危害

本项目在设备检维修焊接过程中产生的烟气，含有臭氧、氮氧化物、硫化物、碳氢化合物、一氧化碳、氟化物及氯化物等有毒物质，人员吸入易造成毒物危害。

14、起重伤害

本项目空分厂房、氧压机房内共设置了3台导链式行吊，在运行过程中，若存在以下原因，易造成起重伤害。

- 1) 本项目使用的行吊部件强度、刚性和抗屈曲能力不符合规定要求，可能导致零部件、吊物坠落，造成吊物下人员伤害及设备损坏、砸损。
- 2) 本项目使用的行吊运行时，吊物下站人，可能导致吊物砸伤人。
- 3) 起升用的吊具、索具或起升用的钢丝绳存在缺陷，可能导致起吊过程中突然断裂，使重物下落；或者由于起重工绑挂不当，起吊过程中重物散落，均可能造成吊物下人员受到起重伤害，吊物下设备、管线等砸损。
- 4) 由于操作不当，钢丝绳过于接近甚至碰触电线，都会造成感电或触电事故。
- 5) 作业区域未设置防护栏或安全警示标志，人员误入该区域，易引起人员伤害。

附 1.2.3 公用工程及辅助设施危险、有害因素的危险性分析

1、低温液体贮运设施危险性分析

制氧项目低温液体贮运设备为贮槽及液体泵、汽化器等。低温液体储运设施主要存在的危险有害因素有火灾爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、物体

打击和冻伤。

检修时，在贮槽内外高处进行维护检修作业人员未系安全带，出现失误时，可能发生高处坠落伤害。维护检修中的多层交叉作业，上方物体失控可能落下伤人。

车辆伤害是指机动车辆引起的伤害事故，如：车辆行驶过程中发生挤压、撞车或倾覆等造成人身伤害；车辆行驶中因撞击造成建筑物、构筑物或堆积物倒塌、物体飞溅等造成的人身伤害等。

本项目产品运输全靠机动车辆进行，运输车辆若存在车况不佳或驾驶员违章行车、注意力不集中、酒后驾车、车速过快等原因，有发生车辆伤害的危险。

2、给、排水系统危险有害因素分析

本项目设有生产、消防给水系统、生活给水系统、循环水系统、排水系统等。其主要危险有害因素分析如下：

(1) 项目系统内包含不少的泵类、管道设备，如果设备转动部分防护罩脱落或人为拆除，加之操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害。

(2) 操作人员操作不按规定佩戴劳动防护用品、违章操作，在物件脱落、甩出、断裂等条件下易造成物体打击伤害。

(3) 水池如果防护设施损坏，可能造成人员坠入水中，发生淹溺事故。

(4) 泵类及其它电动设备的存在，导致了噪声和振动的产生。

(5) 水泵等设备的旋转部件如果没有防护罩，或防护罩结构、尺寸不规范，操作人员在附近进行作业时，有发生机械伤害事故的危险。

(6) 本项目涉及到循环水池和消防水池，水池等均为敞口池，且池中的水较深，若水池防护栏损坏，操作人员巡检或者检修时，可能滑入循环水池，从而导致淹溺事故。

3、变配电设施危害、有害因素分析

(1) 火灾、爆炸

本项目变压器、电器、设备、照明设施以及电气线路等存在电气火灾的危险。

① 过载是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象，由于电流的发热量与电流的平方成正比。因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾。

② 短路是指电气线路或设备中相线与相线之间短接，或相线与大地、相线与中性线之间的短接现象。发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生高达 700℃ 的火花，甚至产生 6000℃ 以上的电弧，不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火及易燃物质与空气混合物爆炸。

③ 接触电阻过大。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时引起附近的可燃物着火造成火灾事故。

④ 电火花或电弧引起的火灾和爆炸。电火花、电弧的温度极高，可达 5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。

⑤ 缺少避雷设施，避雷设施接地不良，接地电阻过大，雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备设施的绝缘材料损坏，造成大面积停电或引起短路，导致人身触电、引起火灾爆炸事故。

⑥ 配电系统（包括设备设施）遇水或其它导电物质等引起电器设备短路，产生电火花，有引发火灾、爆炸的危险。

⑦ 进入配电柜的电缆口未封堵，鼠类或其他动物进入，有引发设备短路，继而造成火灾的危险。

⑧ 变压器周围可燃物起火，引起变压器着火、爆炸；变压器周围消防装置不可靠或无法正常工作时，会导致变压器火灾事故扩大。

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如系统保护失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

（2）触电

由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电知识，以及设备本身故障等原因，均可造成触电事故的发生。

① 设备故障，如电器设备安全设施不健全，电气设备线路绝缘老化、损坏或漏电，绝缘保护层破损保护接地（零）失效，设备外壳没有接地，开关损坏漏电、线头外漏等未能及时发现和整改，可能造成触电事故的发生。

② 带电体裸露，设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害，或电器设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。私自拆装电器设备、电路、乱拉、乱扯电线。潮湿手脚触动电器设备开关、或用湿的物质去接触电器设备。

③ 工作人员对电气设备的误操作引发事故，或设备设施及电器维修、排除故障时保护不当，安全管理不严，违章作业、误操作，没有按规定办理停送电手续，非电工作业人员装修电器设备和线路，检修前不施行验电及悬挂标示牌制度，或电工日常作业时不穿绝缘鞋、选用安全用具不当（过期或不合格）极易发生触电事故。

④ 输电线路故障，如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。所用电器、设备设施过载、负荷过大，极易发生短路击穿绝缘保护层造成触电事故。

⑤ 清扫配电设施时，没有按规定办理停、送电手续，操作手柄以及绝缘用具达不到安全要求，操作过程中有发生触电的危险。

（3）本项目用电负荷较大，导致变压器损坏、火灾事故主要有以下原因：

管理工作松懈，技术监督和反措贯彻不力，变压器的消防设施不完善管理不到位，工作场所混乱；

设备本身存在缺陷，由于导线、分接开关等附件质量不良，导致变压器的故障；

变压器在大修后，未进行现场局部放电试验和变形试验；

设备密封不良，导致变压器、互感器进水或空气受潮；

铁芯两点或多点接地，漏磁造成变压器本体局部过热；

中性点及外壳未按反措要求进行双扁钢接地，中性点保护和防雷设施不完善；

套管接头由于接触不良，发热，无红外测温装置，不能够有效发现热缺陷。

4、控制系统主要危险性辨识分析

本项目控制系统包括电信系统、自动化仪表设施、计算机系统。

工业控制系统如人体的中枢神经系统，从生产工艺参数的检测、信息的传输到计算机自动控制。自控系统的关键部位是控制室和工艺参数的检测装置，控制室它是整个系统的中心，是容量车间的“大脑”，其安全运行至关重要。工艺参数检测装置要求提供准确的信息，使计算机系统作出准确的判断，因此，必须保证工艺参数检测装置可靠、稳定的工作。确保系统的安全、可靠，要防止系统失灵、失控及操作失误而引发事故。

工业控制系统本身存在的危险有害因素包括：火灾、触电、电磁辐射等。

(1) 控制室等都集中有大量的不阻燃、不耐火的电缆和电线，有可能引发火灾事故。

(2) 中心控制室等均设空调系统，建筑物内有大量的木材、胶合板、塑料板等可燃物装饰，成为火灾事故的隐患。

(3) 室内有大量的电器设备、仪器仪表，当这些设备和材料选型、配置、安装不符合安全技术要求时，容易引发火灾事故。

(4) 大量的电线、电缆因绝缘损坏可能引发触电伤害事故。

(5) 由于操作人员误动作而造成电气伤害事故。

(6) 防雷措施不当或无防雷设施，在雷雨季节有遭雷击的危险。

(7) 有些场所因防备措施不当，在突发停电事故时引发二次事故的危险。

(8) 由于控制室受位置、环境的影响，当保护措施不利，将导致电磁干扰、电压波动、静电干扰和雷电危害等，造成计算机及其自控系统失灵。另外，工业控制过程未考虑分级控制系统、信息资料备份系统和安全保护系统也是造成严重后果的重要原因。

(9) 检测装置工作时，除发送有用信号外，还附带一些无用信号。这种无用的、变化不规则的信号会影响测量结果，有时甚至会完全将有用信号淹没掉，使检测工作无法进行。

5、维修过程危险、有害因素分析

(1) 在检修作业存在违反用火作业、高处作业、进入设备作业、临时用电作业等安全管理制度的行为，存在着违章作业、违章指挥、违反纪律的现象，从而造成机械伤害、高处坠落、触电及设备清洗不干净造成中毒、窒息、灼伤、火灾、爆炸的可能性。

(2) 由于装置设备和管道中存在着易燃、易爆和有毒物质，装置检修又离不开动火、动土、密闭空间内作业，在客观上具备了发生火灾、爆炸和中毒窒息等事故发生的因素，处理不当，就容易发生重大事故。

(3) 装置停工、检修及开工过程中是最容易发生事故的，做好装置停工、检修和开工中的安全工作，学习检修中的有关安全知识，了解检修过程中存在的危险因素，认真采取各项安全措施，防止各种事故发生，保护员工的安全和健康，对搞好安全检修，是很有必要的。

(4) 设备检修时置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝（如未加盲板），未办理动火证而进行动火作业，有引起火灾、爆炸的危险；未办理进入设备

作业手续而进入设备内作业，未佩戴有关防护用品或防护用品不符合标准要求，有引起检修人员中毒窒息的危险；未办理进入设备作业手续而进入设备内作业，有引起检修人员灼伤的危险。设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。

(5) 检修过程操作者未按高处作业规定进行高处作业，操作失误易发生高处坠落；上下交叉作业较多，未落实相关的安全防护措施，有造成物体打击的危险。

附 1.2.4 自动控制、报警等连锁系统危险有害因素分析

本项目设置 DCS 控制系统、火灾报警系统、氧气泄漏报警系统。自动控制、报警连锁系统可对系统的安全运行提供良好保证，保证装置生产运行和设备安全，减少和避免人身伤害事故，但其可靠性是建立在控制系统及其检测、转换、执行元件要始终保持灵敏、完好这一基础上。从各数据的测量、信号转换、信号处理及反馈，到执行元件的调节，各个硬件、软件及供电等辅助设施，任何一个环节出现故障，都会影响到自动控制、报警、自动连锁系统的正常运行。

另外，系统仪表用气源中断、管道堵塞、流量不足、压力不稳、含油量超标等均可能造成执行机构误动作或不动作，致使执行系统不能正常运行，一旦控制报警连锁系统发生故障而误动作或未动作，造成操作人员的判断失误，出现工艺失控，超温、超压、超速等事故，从而影响生产，导致设备损坏和人员伤亡事故的发生。

附 1.2.5 检修作业过程危险性辨识与分析

设备、管道检修时不执行动火检修制度，未办理动火证、检修证、未清洗置换彻底、违章检修，可能因违章动火引发火灾爆炸事故。作业时加热、熔渣散落、火花飞溅等可能造成作业人员烫伤并有可能引发火灾爆炸事故。

设备、管道检修时，若被检修的设备、管道未加盲板与系统进行有效隔

离，在检修过程中，作业人员误操作打开了阀门或阀门内漏，物料泄漏，极易造成人员窒息中毒。

在密闭空间内从事检修作业，存在缺氧、高温、有毒有害、易燃易爆气体等危险有害因素，若未按规定办理相关作业证即进行检修作业、安全措施不到位、作业时无人监护，极易发生火灾、爆炸并可能造成人员伤亡。

进行高处检修作业时，若存在平台及护栏不规范、作业人员未系安全带或安全绳、作业时精力不集中、不良气候条件下作业等情况，有发生高空坠落危险。

检修操作时，上下交叉作业，平台或楼梯无挡脚板，工具或其他物件不慎落下，会对下部人员造成高空落物打击伤害。

检修转动设备时，若因误操作电、气源产生误转动，安全措施不当，可对作业人员造成机械伤害。

检修作业时，操作人员若使用不合格的绝缘安全用具和防护用品、检修时安全技术措施不完善、检修结束人员未撤离即误送电或安全措施有误引起反送电、电工违章作业或由非电工进行作业，可能造成人员触电伤亡事故发生。

附 1.2.6 开停车过程危险有害因素分析

生产装置开停车过程有着较大的危险性，需引起足够重视。建设项目建成后的开停车过程中主要危险因素有以下几点：

1) 开车过程

开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换。开工中操作烦杂、步骤多、参数变化大、要求多、时间长，因而操作不当极易发生事故。

设备管线进行吹扫、置换、送气操作是开工中前期操作。在这一阶段中。如设备管线未吹扫干净就投入运行，在运行过程中杂质会阻塞管道或损坏阀门的密封面。

设备管线在开工中必须用工艺介质置换合格，上一工序工艺介质未合

格前不能进入下一工序，否则会影响下一工序的正常运行，甚至造成事故。送气时要检查阀门（盲板）的状态，防止因介质泄漏而发生安全事故。

2) 停工时危险因素分析

装置停工时，设备（管线）进行降温、置换、吹扫；运行设备停运等操作。操作参数变化大，步骤繁杂。正常停工，一般按照停工方案进行。遇见紧急或事故停工时，由于情况复杂，处理不当，容易发生安全事故。

开停车前，未制定科学的开停车方案或未严格执行，开停车过程中，管道和设备内置换不彻底，形成爆炸性混合物，遇点火源会发生火灾、爆炸事故，导致设备损坏、人员伤亡。

附 1.2.7 建构筑物危险性辨识与分析

如果建设过程中基础处理不当，易发生基础下沉，易导致建构筑物开裂、倾倒等事故，甚至更严重的安全生产事故，如火灾、爆炸、中毒与窒息等。

此外建设过程中建构筑物采取的耐火等级不符合生产的实际要求，可能导致火灾时建构筑物的垮塌，引起人员伤亡。

附 1.2.8 自然条件的危险性辨识与分析

1) 雷电

在雷雨季节，如果防雷设施损坏或失效，接地电阻加大，直接雷击可造成装置区、罐区等破坏；感应雷、雷电波侵入会引起配电系统过电压，引发火灾、爆炸事故。此外，雷电感应放电火花还会成为引发火灾、爆炸的危险火源。

2) 风暴潮

风暴潮是发生在沿岸的一种海洋灾害。这种灾害主要是由大风和高潮水位共同引起的。发生的原因，首先是沿岸有大风，在海洋上形成的大风，主要有台风和温带气旋。台风发生在热带海洋上，它的破坏性较强，所造成的影响也很大。

3) 高温、低温

夏季高温会使压力容器内介质体积膨胀，容易发生火灾、爆炸事故。夏

季气温过高可能会造成工人操作地点温度过高，无有效的防暑降温措施，可引发高温中暑。

冬季极端低温条件下，若无有效的防冻保温措施，可能引起管线损坏。对于消防水管线冻结，在火灾情况下，将直接影响灭火工作。

高温、低温环境还可影响人员的情绪、反应灵敏性，增加违章事故发生的频率，并可能成为各类事故的诱因。

4) 地震灾害

一旦发生地震，根据地震强度的不同，不可避免的会对设施造成破坏并引发一系列的恶性事故。由于目前还不具备成熟的地震预报技术，因此根据工厂所在区域的地震烈度（本区基本地震烈度为7度），严格按照规范要求进行地震设防、做好地震灾害的应急救援是目前防范地震灾害的有效措施。

5) 空气腐蚀

由于本项目的地理位置，气候湿润，特别是雨季，相对湿度较大，并受海洋性盐雾（氯离子）的影响。特别到7~8月的雨季，如工程的设施、设备等防腐措施不当或失效，易受到腐蚀的影响而受损。

6) 降雨（洪水）：

本项目所在地夏季汛期降雨量较大，遇到特大暴雨洪水，若排水不及时，可能造成设备设施被淹，引发环境污染、造成环境停产事故。

7) 自然风：

本项目所在区域周边开阔，年主导风向为东偏北风，年平均风速3.3m/s。厂区内自然通风条件良好，一般不会因自然通风问题发生事故。

本项目无易燃易爆气体、液体的设备设施，若所有建构物及露天装置建设时考虑风载荷影响，则大风对项目的风险可以接受。

8) 海雾

厂址地处华东沿海，其大雾主要是海雾，一天中出现海雾多数是在半夜到次日8~9时，有时下午5~6时以后也可发生，但一般中午均会散去。

浓雾主要发生在冬、春两季，11月开始出现浓雾，以后逐月增多，轻雾一年四季均可发生，尤其以12月份最多，雾可使能见度降低，影响人的视线，因此大雾天气对本项目的运输车辆造成一定威胁。同时雾气中含有钠离子，钠离子对室外建构物和设备设施造成腐蚀。

附 1.2.9 总平面布置的危险性辨识与分析

1、建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响：

本项目厂址周围无文物风景区和自然保护禁区，无名胜古迹，地下无矿区，附近无机场、电台及军事设施。本项目厂址与《危险化学品安全管理条例》第十条规定的区域和场所的距离符合有关法律法规及标准规范的要求。

(1) 根据前面的分析可知，本项目与厂外周边环境的安全距离满足《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)等规定。因此，本项目区一般危险化学品生产安全事故如较小的泄漏、火灾、爆炸等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，因此，对厂外相邻企业、厂外道路行人和操作人员等造成的影响较小，其风险程度较低。

(2) 本项目各装置间的安全间距符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)要求，因此，本项目相邻装置的影响不大。本项目正常生产时对周边装置的影响较小，其风险程度较低，如果发生重大火灾、爆炸事故，其影响范围可波及到周边生产设施，引起连锁泄漏、火灾、爆炸事故的危险，造成该公司操作人员大面积中毒或伤亡，但企业在建立相关的安全管理制度，并加强安全管理，建立相关的事故应急救援预案并定期进行演练的情况下，其风险程度较低。

(3) 本项目发生泄漏、火灾、爆炸等重大危险化学品事故时，存在造成

周边道路堵塞、行人车辆受到伤害、厂外相邻企业人员伤亡的危险，存在造成厂区内相邻装置和设施连锁泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故，导致操作人员中毒或伤亡、设备受损、装置停车、经济损失等，甚至造成环境污染、恶劣的社会影响等后果。

(4) 本项目氧气球罐火灾危险性较大，对其进行了物理爆炸模型计算分析可知：本项目新增的西侧 1000m³ 氧气球罐若发生爆炸，71.4m 范围将受到不同程度的影响或破坏。

2、建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响：

本项目周边东侧为日照钢铁有限公司生产车间，南侧为赢创岚星（日照）有限公司生产车间，西侧为山东岚化化工有限公司、日照宝华新材料有限公司，北侧为岚清水务有限责任公司；厂外经营活动及其生产安全事故会对项目造成一定的威胁；此外，周边道路及空地的车辆火星、行人吸烟，厂外火源等可造成飞火，进入本项目区可引发火灾、爆炸事故；再者，厂区周边活动人员未经允许进入厂区，意外损坏或人为破坏等有造成危险物料泄漏、甚至发生火灾、爆炸中毒的危险，但企业在落实相关的安全管理制度，并加强安全管理，完善相关的事故应急救援预案并定期进行演练的情况下，其对本评价项目的风险影响程度较低。

附 1.3 重大危险源辨识

附 1.3.1 重大危险源辨识依据

本次评价进行重大危险源辨识所依据的是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

在《危险化学品重大危险源辨识》标准中明确了危险化学品重大危险源就是“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”。危险化学品是指“具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品”。单元的定义是“涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元”。生产单元是指“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，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元”。储存单元是指“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。”临界量是“某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量”。

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

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，如果各类物质的量满足下式，则定为重大危险源。

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：

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

式中：

S—辨识指标

q₁, q₂, …, q_n—每种危险化学品实际存在量，单位为吨(t)。

Q₁, Q₂, …, Q_n—与各危险物质相对应的临界量，单位为吨(t)。

附 1.3.2 重大危险源辨识过程

1) 单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中单元的界定，将本项目划分为生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）、生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）、储存单元（球罐区）3 个重大危险源辨识单元。

2) 辨识计算

本项目涉及的列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品为氧[压缩的或液化的]。

附表 1.3-1 各物质的量及临界量

序号	物质名称	类别	临界量 (Q, t)	分布单元
1	氧	表 1 中物质	200	3#空分装置区
2	氧	表 1 中物质	200	4#空分装置区
3	氧	表 1 中物质	200	球罐区

注：标准状态下，氧气的密度为 1.429kg/m³，液氧的密度为 1.142t/m³。

(1) 西厂区设有 3 台 1000m³ 氧气球罐（其中 1 台为依托的），储量计算过程如下：

3 台 1000m³ 氧气球罐的储量：（公式：PV=nRT）

$$n=3 \times 1000 \text{ (体积)} \times 2.5 \text{ (压力)} \times 10^6 / [(25+273) \times 8.31 \text{ (气体常数)}]$$

$$=3.03 \times 10^6$$

$$m=3.03 \times 10^6 \times 32 \text{ (氧分子量)} / 10^6 = 96.96t$$

通过上述计算，储罐区氧的最大储量约 96.96t。

(2) 生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）

生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）的液氧主要存在于主冷及液氧管道内，六万主冷直径 4.8m，液位 3m，主冷内液氧存量约为 29m³，装置内液氧管道直径 0.25m，长度约 40m，管道内液氧存量约为 2m³，共约 32m³。因此，生产单元（3#60000Nm³/h 空分装置）中液氧的量为 32（体积）×1.142（液氧密度）=36.544t

(3) 生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）

生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）的液氧主要存在于六万主冷直径 4.8m，液位 3m，主冷内液氧存量约为 29m³，装置内液氧管道直径 0.25m，长度约 40m，管道内液氧存量约为 2m³，共约 32m³。因此，生产单元（4#60000Nm³/h 空分装置）中液氧的量为 32（体积）×1.142（液氧密度）=36.544t。

通过上述计算，储存单元氧的最大储量约 96.96t；生产单元

(3#60000Nm³/h 空分装置) 的设备及管道内的氧的存在量 36.544t; 生产单元 (4#60000Nm³/h 空分装置) 的设备及管道内的氧的存在量 36.544t。

针对本项目生产及储存场所中上述危险物质的储存量进行分析计算, 对比临界量分析见下表:

附表 1.3-2 重大危险源辨识表

序号	单元名称	物质名称	临界量 Q, t	实际存量 q, t	S 值	是否构成重大危险源
1.	生产单元 (3#)	氧	200	36.544	0.18272	否
2.	生产单元 (4#)	氧	200	36.544	0.18272	否
3.	储存单元	氧	200	96.96	0.4848	否

由上表可知, 按《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 的相关规定, 本项目生产单元 (3#60000Nm³/h 空分装置)、生产单元 (4#60000Nm³/h 空分装置)、储存单元 (球罐区) 未构成危险化学品重大危险源。

本项目产品液氧、液氮、液氩储存于二期工程的产品贮槽中, 二期液氧储存罐区已构成三级重大危险源。本项目投产后, 物料的周转时间相对减少, 未增加单元内危险化学品的种类及实际存在量, 不影响原储存单元危险化学品重大危险源的辨识与分级结果。

附1.3.2 重大危险源辨识结果

按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 分析辨识, 本项目生产单元 (3#60000Nm³/h 空分装置)、生产单元 (4#60000Nm³/h 空分装置)、储存单元 (球罐区) 均未构成危险化学品重大危险源。

附 2 选用的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具，可以分为定性评价和定量评价。

定性评价主要是使用系统评价方法，依靠评价人员的经验和观察、分析、判断能力，借助于有关法规、标准、规范，对生产系统的工艺、设备、环境、人员、管理等方面存在的危险进行定性的判断。定性评价时不对危险性进行量化处理，只作定性比较。

定量评价是用设备、设施或系统的事故发生概率和事故严重度进行评价的方法，是在危险性量化基础上进行的一种评价。主要依靠历史统计数据，运用数学方法构造数学模型进行评价，按对危险性量化方式的不同又分为概率风险评价方法和指数评价方法。

附 2.1 安全检查表分析

安全检查表是系统安全工程学中一种基本、简便并得到广泛应用的安全评价方法。为了系统地发现工厂、车间、工序或机械设备以及各种操作管理和组织措施中的不安全因素，事先把检查对象加以分析，把大系统分割为小系统，组织有经验的人员事先列出检查单元、检查部位、检查要求、分值或判据，并编制成表格，然后以提问的形式对系统或子系统确定的检查项目进行分析，逐一检查、对照，评价对象存在的事故隐患或问题，避免发生疏漏。安全检查表是一种定性的评价方法，而且，根据生产性质及检查要求的不同，检查表有多种类型，包括工厂设计总体要求、生产工艺、机械设备、操作管理等多种检查表。它的主要评价依据包括有关的法规、标准、管理制度、操作规程、国内外事故案例、专家经验等。

附 2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 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（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观概略的分析，其目的是尽早发现系统的潜在

危险因素，确定系统的危险等级，提出相应防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危险因素对系统的影响）的定性评价方法。它是由具有丰富知识和实践经验的工程人员、操作人员和安全管理人员经过分析、讨论实施的。

其分析步骤为：

- (1) 熟悉系统；
- (2) 分析危险、有害因素和触发条件；
- (3) 推测可能导致的事故类型和危害程度；
- (4) 确定危险、有害因素的危害等级；
- (5) 制定相应安全措施。

预先危险性分析的结果，一般采用表格的形式，表格的格式和内容可根据实际情况确定，本评价采用如下表 F2.2-1 格式：

表 F2.2-1 预先危险分析表格式

单元系统范围：						
潜在事故	危险因素	事故发生条件	事故触发事件	事故后果	危险等级	防范措施

预先危险性分级，见表 F2.2-2。

表 F2.2-2 预先危险分级表

危险类别	等级	定义
安全的	I	不至于造成人员伤亡和系统的损坏。
临界的	II	不会造成人员伤亡和主要系统的损坏，并且能排除或控制。
危险的	III	会造成人员伤亡和主要系统损坏，为了人员的安全和保护系统，必须采取措施。
灾难性的	IV	会造成人员死亡重伤以及系统的报废。

附 2.3 危险度评价法

危险度评价法是我国借鉴日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）等有关标准、规程、编制了“危险度评价取值表”（见附表 2.3-1）。规定了

危险度由物质、容量、温度、压力和操作 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 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图见附图 2.3-1，危险度分级表见附表 2.3-2。

附表 2.3-1 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、有害程度最大的物质）	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 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500~1000m ³ 2.液体 50~100m ³	1.气体 100~500m ³ ; 2.液体 10~50m ³	1.气体 < 100m ³ 2.液体 < 10m ³
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 以下
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（如脂化、加成、氧化、聚合、缩合等）操作 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险操作 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	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、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，但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

* 见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类

** 见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》表 1、表 2、表 3

*** ① 有触媒（即催化剂）的反应，应去掉触媒层的空间

② 气液混合反应，应按其反应形态选择上述规定

附表 2.3-2 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

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\} =$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{危险程度} \\ 0 \rightarrow 10 \end{array} \right\}$$

附图 2.3-1 危险度分级图

附 2.4 物理爆炸模型

物理爆炸就是物质状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出大量能量并对外做功的现象。其特点是在爆炸现象发生过程中，造成爆炸发生的介质的化学性质不发生变化，发生变化的仅是介质的状态参数。

物理爆炸的能量与气体压力和容器的容积有关，与介质在容器内的物性相态有关。容积与压力相同而相态不同的介质，在容器破裂时产生的爆破能量也不同，而且爆炸过程也不完全相同，其能量计算公式也不同。

1、TNT 当量计算

若压力容器中介质为压缩气体，即以气态形式存在而发生物理爆炸时其释放的爆破能量计算公式为：

$$E_g = \frac{pV}{k-1} \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \times 10^3$$

E_g —气体的爆破能量，kJ；

p —容器内气体的绝对压力，MPa；

V —容器容积，m³；

k —气体的绝热指数。

一氧化碳等气体的绝热指数为 1.4，或近似 1.4，数值相近，可近似取 $k=1.4$ 。

将 $k=1.4$ 代入上式，则

$$E_g = 2.5pV \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{0.2857} \right] \times 10^3$$

令 $C_g = 2.5p \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{0.2857} \right] \times 10^3$ ，则

则： $E_g = C_g V$

式中， C_g —常用压缩气体爆破能量系数， kJ/m^3 。

压缩气体爆破能量 C_g 是压力 p 的函数，各种常用压力下的气体爆破能量系数见附表 2.4-1。

附表 2.4-1 常用压力下的气体容器爆破能量系数 ($k=1.4$ 时)

表压力 p/MPa	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.6	2.5
爆破能量系数 $C_g/(\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3})$	2×10^2	4.6×10^2	7.5×10^2	1.1×10^3	1.4×10^3	2.4×10^3	3.9×10^3
表压力 p/MPa	4.0	5.0	6.4	15.0	32	40	
爆破能量系数 $C_g/(\text{kJ}\cdot\text{m}^{-3})$	6.7×10^3	8.6×10^3	1.1×10^4	2.7×10^4	6.5×10^4	8.2×10^4	

爆破能量换算成 TNT 当量，可用下面公式：

$$q = E_g / q_{\text{TNT}}$$

q_{TNT} 为 1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量。因为 1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4230~4836 kJ，一般取平均爆破能量为 4520kJ。

2、爆炸冲击波及其伤害作用

按下面公式求出爆炸的模拟比 α ：

$$\alpha = 0.1q^{1/3}$$

然后按下面公式求出实际距离 R 处在 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 R_0 ：

$$R_0 = R / \alpha$$

根据 R_0 值在附表 2.4-2 中找出相当距离为 R_0 处的超压 ΔP_0 （中间值用插入法），此即所求实际距离 R 处的超压 ΔP 的值。根据超压 Δp 值，从附表 2.4-3、2.4-4 中找出对人员和建筑物的伤害、破坏作用。

附表 2.4-2 1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0/m	5	6	7	8	9	10	11	12
$\Delta P_0/\text{MPa}$	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R_0/m	14	16	18	20	25	30	35	40

$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.33	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033
距离 R_0/m	45	50	55	60	65	70	75	
$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013	

附表 2.4-3 冲击波超压对人体的伤害作用

$\Delta p_0/\text{MPa}$	伤害作用
0.02-0.03	轻微损伤
0.03-0.05	听觉器官损伤或骨折
0.05-0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分人员死亡

附表 2.4-4 冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta p_0/\text{MPa}$	伤害作用	$\Delta p_0/\text{MPa}$	伤害作用
0.005-0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06-0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动
0.006-0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07-0.10	砖墙倒塌
0.015-0.02	窗框损坏	0.10-0.20	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌
0.02-0.03	墙裂缝	0.20-0.30	大型钢架结构破坏
0.04-0.05	墙大裂缝，屋瓦掉下	--	--

附 3 定性定量分析过程

附 3.1 固有危险程度分析

利用危险度评价法的取值表，将过程中存在的危险性，分别从物质、容量、温度、压力及操作五个方面进行判断取值分析，分析结果见下表。

附表 3.1-1 各单元的物质、容量、温度、压力、操作情况

序号	装置名称	物质		容积		温度		压力		操作		总评分	危险等级
		名称	评分	m ³	评分	°C	评分	MPa	评分	状况	评分		
1	3#、4#空分装置	氧（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）	0	气体 <100	0	常温~186	0	常压~2.5	2	有一定危险的操作	2	4	III
2	储罐区	氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）	0	气体不大于 1000	5	常温	0	0.014~2.5	2	有一定危险的操作	2	9	III

本评价采用危险度评价法对本项目主要工艺装置及储存设施的主要设备、设施固有危险程度进行分析评价，通过危险度评价法对本项目进行危险性评价可知：3#、4#空分装置、储罐区的危险等级均为III级（低度危险）。

附 3.2 预先危险性分析

附表 3.2-1 预先危险性分析表

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	1. 液	1、管线等破裂。	1、点火源	1、检查不及	物 料	IV	1、氧气管道及压力

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
爆炸	氧泄漏 2. 变压器等电气着火	2、阀门、法兰、管线等泄漏。 3、泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏。 4、泵、阀门、管道、仪表连接处泄漏。 5、泵、阀门、管道等因质量不好(如制造质量、材质、焊接等)或安装不当泄漏。 6、撞击(如车辆撞击、物体倒落等)或人为破坏等造成塔、罐、釜、槽等容器及管线等破裂而泄漏。 7、电线短路。 8、由自然灾害造成的破裂泄漏,如雷击、台风等。	等激发能量。 2、氧气管道内有油脂等杂物。 3、压力变化较大。 4、变压器油泄漏。 5、电器短路着火。	时。 2、材质质量不好、年久失修、腐蚀未能及时发现。 3、违章作业。	跑损、人员伤亡、停产、造成经济损失。		表等不能占有油脂。 2、管道强度符合要求,质量合格。 3、做好静电连接,及时消除静电。 4、操作人员严守操作规程。 5、安全设施要齐全完好。 6、严格控制设备质量及其安装质量。
中毒和窒息	1、物料泄漏。 2、检修等作业时接触窒息性物料。	1、泄漏原因同上“火灾、爆炸”中的 1-6 项,泄漏的物料主要有氧、氮、氩。 2、检修时罐、阀、泵、管等中的窒息性物料未彻底清洗干净。 3、在容器内作业时缺氧。	1、超过允许浓度。 2、浸入体内。 3、缺氧。	1、窒息性物质浓度超标。 2、通风不良。 3、缺乏泄漏出来物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识。 4、不清楚泄漏物料的种类,应急不当。 5、在窒息性场所无(或	物料跑损及积聚致人员窒息。	Ⅲ	1、严格控制设备及其安装质量,消除泄漏可能性。 2、严防车辆行驶时撞坏管线。 3、泄漏后应采取相应措施。 (1) 查明泄漏源点,切断相关阀门,消除泄漏源,及时报告。 (2) 如泄漏量大,应疏散有关人员至安全处。 4、定期检修、维护保养,保持设备的完好状态;检修时,要彻

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
				失效) 相应的防毒过滤器、空气呼吸器及其它有关的防护用品。 6、未戴防护用品。 7、防护用品选型不当或使用不当。 8、救护不当。 9、在窒息(缺氧)场所作业时无人监护。			底清洗干净; 并检测物质浓度、氧含量, 合格后方可作业, 并要有人现场监护和抢救后备措施, 作业人员要穿戴好防护用品。 5、在特殊场合下(如在窒息性场所抢救、急救等), 要有应急预案, 抢救时要正确佩戴好相应的空气呼吸器, 穿戴好劳动防护用品, 以防抢救时受到伤害。 6、组织管理措施 (1) 加强对生产装置的巡回检查, 及时发现是否有跑、冒、滴、漏等情况并采取相应措施。 (2) 教育、培训职工掌握有关预防中毒窒息的方法以及窒息后如何急救。 (3) 要求职工严格遵守各种规章制度, 操作规程。 (4) 设立危险、窒息性标志, 严格执行剧毒化学品管理制度。 (5) 设立急救点(配备相应的急救药品、器材)。 6) 培训医务人员对窒息、烫伤等急救处理能力。

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
压力容器（管道）爆炸	爆炸碎片	1、材质选择不当，制造质量低劣。 2、操作失误，安全附件不全。 3、意外撞击。 4、容器、管道长期超负荷运行，温度、压力不稳，波动大，增加容器的交变应力。	1、超温、超压、超期使用。 2、安全附件不全。 3、未定期检测。	1、意外撞击。 2、违反操作规程或操作失误。	容器爆炸、人员伤亡。	IV	1、采购压力容器应购自有相应资质厂家的产品。 2、严格按照国家标准、规范等进行管理和使用。 3、加强人员培训，做到持证上岗。 4、对特种设备的管理，严格按照《特种设备安全法》的规定实施。 5、严格遵守操作规程及各项安全管理制度。
触电	供、配电设施	1、设备漏电。 2、绝缘损坏老化。 3、手持电动工具类别选择不当，疏于管理，防护用品和工具质量有缺陷或使用不当。 4、建筑结构未做到“五防一通”（防火、防水、防漏、防雨、防雪、防小动物和通风良好）。 5、多雨、潮湿、高温季节人体多汗，人体电阻大大下降。 6、无防雷设施或失效，保护接地、接零不当。	1、人体触及带电体。 2、安全距离不够，空气击穿。 3、电流通过人体的时间超过 50mA·S。	1、使用的电气设备漏电。 2、绝缘损坏，老化等。 3、高压线的电线质量、安装质量及管理有缺陷、小动物咬坏电气设施的绝缘保护后造成带电体裸露。 4、电气设备金属外壳接地（零）不良或没有接地（零），电工违章作业，非电工违章进行电	人员伤亡。	III	1、严禁违章及非电工进行电气作业。 2、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阻燃性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）箱匣等防护装置以及保证安全问题，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体。 4、架空线路、户内线路、变配电设备，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

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
				<p>气作业。</p> <p>5、移动或电动工具无触电保护器，使用、保管、维修不当。</p> <p>6、室内或工作场所湿度大。</p> <p>7、没有正确使用劳保护品或工具采购、保管、检验、报废、更换不按规定。</p> <p>8、雷电（直击雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>			<p>保护接零。</p> <p>6、在金属容器内进行检修时，应采用优良电气设备，检修作业，应按规定保持一定安全距离。</p> <p>7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测是否有漏电现象，电焊要正确穿戴好劳保用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊割，要有监护并有抢救后备措施。</p> <p>8、制定完善的管理制度，严格按照规定执行各类劳动保护用品或工具的采购、使用、保管、维修、检验、更新等。根据作业场所要求正确选择 I、II、III 类手持、移动电动工具，按规定安装触电保护器，并根据有关要求正确操作，做到安全可靠。</p> <p>9、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，特种设备应先培训后上岗，采取专人使用制度。</p> <p>10、对职工进行电气安全培训教育，以及触电急救训练，根据工种配备必要的防护用品（如绝缘鞋、绝</p>

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
							缘手套、绝缘安全帽) 并正确使用。
物体打击	物件坠落	1、高处有未被固定落物因被碰撞或因风等坠落。 2、工具、零件等上、下抛掷。 3、设施倒塌。 4、违章作业，违章指挥，违反劳动纪律。 5、爆炸碎片抛掷、飞散。	坠落物击中人体。	1、未戴安全帽。 2、在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方行走或停留。	人员伤亡。	II	1、不在高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行走或停留。 2、高处需要的物件应摆放整齐、固定好。 3、将有倒塌危险的设施及时修复或拆除。 4、作业人员要戴好安全帽、穿好劳保用品。 5、加强防止物体打击的检查和安全管理 工作。 6、杜绝三违，加强对职工的安全教育。
机械伤害	压缩机、泵等转动设备绞、碰、戳、压伤人体	1、在生产检查、维修设备时，不注意。 2、衣物等被绞入转动设备。 3、旋转、往复、滑动物撞击人体。 4、突出的机械部分毛坏及工具设备边缘锋利处碰伤。 5、机械旋转部分缺少防护罩。 6、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。	人体碰到转动、移动等运动物体。	1、工作时发生“三违”。 2、工作时注意力不集中。 3、劳保用品未正确穿戴。	人体伤害。	II	1、严格遵守有关操作规程。 2、正确穿戴劳保用品。 3、集中注意力，工作时注意观察。 4、转动部位应有防护罩。 5、危险场地周围应设防护栏。 6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。 7、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
高处坠落	进行登高架设检查、检修等作业	<p>1、高处作业场所所有洞无盖、边沿无护栏，不小心坠落。</p> <p>2、无脚手架板，失足高处坠落。</p> <p>3、平台、梯子无防滑措施或强度不够，人字梯无挂绳等造成跌落。</p> <p>4、高空人行道、屋顶、储罐扶梯，管线架及护栏等锈蚀严重或强度不够。</p> <p>5、在大风暴雨、雷电、霜雪冰冻条件下登高作业。</p> <p>6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落。</p> <p>7、作业时戏嬉打闹。</p>	<p>1、2m 以上高度作业时坠落。</p> <p>2、作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面。</p>	<p>1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌。</p> <p>2、未系安全带、安全绳或栓结不牢靠，安全带、安全绳、安全网损坏或不合格。</p> <p>3、高空作业下面无安全网，地面是机器设备或硬质地面。</p> <p>4、2m 以上高的装置平台无围栏，斜梯无符合标准的护栏。</p> <p>5、精力不集中或有病。</p> <p>6、违反“十不登高”。</p> <p>7、未穿防滑鞋。</p> <p>8、违章操作指挥，违反劳动纪律。</p> <p>9、照明不良。</p> <p>10、缺少安全标志。</p>	人员伤亡	II	<p>1、登高作业人员必须严格执行《化学品生产单位高处作业安全规范》。</p> <p>2、装置平台、护栏、斜梯、直梯严格按照 GB4053.1-4 的规定进行设计。</p> <p>3、对平台、吊装孔、临边设置符合标准要求的防护栏杆、孔盖及档脚板等，定期检查维护保养，确保完好。</p> <p>4、杜绝“三违”现象、登高作业人员必须严格执行“十不登高”。</p> <p>5、登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服。</p> <p>6、高处作业事先搭设符合安全要求的脚手架、梯子或安全网，采取正确的防坠落措施。</p> <p>7、在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。</p> <p>8、上、下层同时进行立体交叉作业时；中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施。</p> <p>9、六级以上大风、暴</p>

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
							雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业。 10、可以在平地做的作业，尽量不要在高空做，即“高处作业平地做”。
车辆伤害	运输车辆	1、司机未经培训，无驾驶证或有禁忌症。 2、司机酒后驾驶、疲劳驾驶或其他违章行驶。 3、车辆出现故障或车况不佳。 4、厂区路况不佳、指示不清或有路障。 5、厂内人员违章跨越道路。 6、自然条件如下雨、下雪、结冰等影响行车安全。	车辆相撞、车辆撞击人体、设备、管线。	1、司机技术不熟练或身体缺陷。 2、司机无证驾驶、违章驾驶。 3、厂区路况较差，安全标志不全，自然条件差等。	人员伤亡、财物受损。	II	1、加强车辆维护保养，杜绝违章驾驶和“三超”现象。 2、加强驾驶人员培训教育，遵章守纪。 3、严禁无证驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶等违章行驶。 4、加强厂内道路养护，按规定竖立警示标志牌，规定行车路线。
起重伤害	吊装设备	设备存在事故隐患。 吊具失效，如吊钩、钢丝绳、专用吊具等损坏而造成重物坠落。 构件强度不够。 吊运的零部件形状不规则，易摆动、转动、捆扎不牢或倾斜。	1. 设备故障。 2. 无安全防护措施。	1. 人员违反操作规程，斜拉、超载起重，或人处于危险区工作等。 2. 操作人员安全教育不够，安全意识差。 3. 操作人员未经正规培训，无证上岗。 4. 指挥不当，动作不协调等。	人员伤亡、财产损失	II	1. 设备按规定进行检查、检测、保持完好状态。 2. 人员避免起重、高处作业区和其它有危险区域行进和停留。 3. 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。 4. 作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品。

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
灼烫	1. 物料泄漏 2. 高温设备及蒸汽管线	1、物料泄漏。 2、搬运、使用等作业时不小心触及。 3、清洗罐、塔、阀、泵、管线等时碰触到，或因清洗不干净在检修时碰触到。 4、高温设备表面温度超过 60℃。 5、液化气体泄漏，气化吸热。	液氧、液氮、液氩溅及人体、蒸汽泄露。人在低温物料泄漏范围内个体防护失效。	1、泄漏的物料溅及人体。 2、工作时不小心碰触及。 3、劳动防护用品穿戴不全。 4、劳保用品缺损。 5、违章操作。	导致人员的灼伤、冻伤	II	1、防止泄漏首先要选用质量好的合格产品，精心安装。 2、选用合适的材料，保证焊缝质量及连接处的密封性。 3、定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺。 4、车辆注意行驶安全，防止车辆撞坏管线或管架桥等有关设施而造成严重泄漏。 5、要穿戴好相应的防护用具。 6、在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分隔离，检测合格后方可作业。 7、加强对预防知识和临时急救处理方法的学习。 8、设立救护点并配备相应的器材和药品。 9、设置安全警示标志。 10、蒸汽管线做好保温 11、定期严格检查检测压力容器、管道，发现问题及时处理。 12、加强员工个人防护措施。
噪声	压缩	作业人员在噪声强度	缺乏个体	1、装置未设	听力	II	1、采取隔声、吸声、

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
与振动	机、泵及配电设备等的噪声	大的场所作业	防护用品（如护耳器等）	置减震，降噪措施。 2、未戴个体护耳器 1）无个体护耳器。 2）嫌麻烦不用护耳器。 3）因故未戴。 3、护耳器选型或使用不当。	损伤		消声等降噪措施。 2、设置减震、阻尼等装置。 3、佩戴适宜的护耳器。 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。
淹溺	循环水池和消防水池	1、无防护栏。 2、无盖板。 3、无安全警示标志。	人员不慎坠入。	1、防护栏、盖板失效或缺少。 2、安全警示标志未设置或缺少不醒目。	人员伤亡	II	1、敞口水池按要求设置符合规定的防护栏或盖板。 2、水池边设置防止坠落的安全警示标志。
坍塌	建构筑物	1、建（构）筑物因地震、大风、暴雨等恶劣天气坍塌。 2、建（构）筑物因碰撞、腐蚀、年久失修、缺少维护等因素坍塌。	恶劣天气、腐蚀、年久失修。	1、建筑物因过载、缺少维护等原因坍塌。 2、建（构）筑物、防护设施设计不当、选材不当。	建筑坍塌人员伤亡	II	1、建（构）筑物、防护设施应有专业设计，加强施工及选材的监督管理。 2、加强建（构）筑物的维护保养，确保其强度要求。 3、做好恶劣天气下的事故预防工作，防患于未然。
高低温	高温或者低温	1、低温物料泄漏 2、高温蒸汽泄漏 3、作业环境持续高温、低温	液氧、液氮、液氩溅及人体、蒸汽泄露。	1、泄漏的物料溅及人体。 2、长时间工作在此环境中。	导致人员中暑或者冻伤。	II	1、防止泄漏首先要选用质量好的合格产品，精心安装。 2、选用合适的材料，保证焊缝质量及连接处的密封性。

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
							3、定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺。 4、车辆注意行驶安全，防止车辆撞坏管线或管架桥等有关设施而造成严重泄漏。 5、要穿戴好相应的防护用具。 6、加强对预防知识和临时急救处理方法的学习。 7、设立救护点并配备相应的器材和药品。 8、设置安全警示标志。
毒物危害	1、物料泄漏。 2、检修等作业时接触窒息性物料。	1、泄漏原因同上“火灾、爆炸”中的 1-6 项，泄漏的物料主要有氧、氮、氩、 2、检修时罐、阀、泵、管等中的窒息性物料未彻底清洗干净。 3、在容器内作业时缺氧。	1、超过允许浓度。 2、浸入体内。 3、缺氧。	1、窒息性物质浓度超标。 2、通风不良。 3、缺乏泄漏出来物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识。 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当。 5、在窒息性场所无（或失效）相应的防毒过滤	物料跑损及聚积致人员窒息。	Ⅲ	1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏可能性。 2、严防车辆行驶时撞坏管线。 3、泄漏后应采取相应措施。 （1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告。 （2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 4、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态；检修时，要彻底清洗干净；并检测物质浓度、氧含量，

事故类型	危险因素	触发事件 1	发生条件	触发事件 2	事故后果	危险等级	防范措施
				器、空气呼吸器及其它有关的防护用品。 6、未戴防护用品。 7、防护用品选型不当或使用不当。 8、救护不当。 9、在窒息（缺氧）场所作业时无人监护。			合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴好防护用品。 5、在特殊场合下（如在窒息性场所抢救、急救等），要有应急预案，抢救时要正确佩戴好相应的空气呼吸器，穿戴好劳动防护用品，以防抢救时受到伤害。 6、组织管理措施 （1）加强对生产装置的巡回检查，及时发现是否有跑、冒、滴、漏等情况并采取相应措施。 （2）教育、培训职工掌握有关预防中毒窒息的方法以及窒息后如何急救。 （3）要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 （4）设立危险、窒息性标志，严格执行剧毒化学品管理制度。 （5）设立急救点（配备相应的急救药品、器材）。 6）培训医务人员对窒息、烫伤等急救处理能力。

通过采用预先危险性分析法对生产过程中的危险性进行分析，本项目

存在的主要危险、有害因素是火灾爆炸、压力容器（管道）爆炸，其危险等级为IV级（灾难性的）；其次是中毒和窒息、触电，其危险等级为III级（危险的）；高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、机械伤害、噪声与振动、机械伤害、淹溺、坍塌、高低温、毒物危害危险等级为II级（临界的）。

附 3.3 物理爆炸模型分析

本项目氧气球罐的储存压力为 2.5MPa，若球罐选材不当、结构设计不合理、使用维护不当产生损伤，有可能导致球罐发生物理爆炸。本评价报告采用物理爆炸模型对新增的西侧氧气球罐物理爆炸事故进行了模拟分析，给出爆炸冲击波对不同距离目标的伤害情况。

氧气球罐的压为 2.5MPa，根据附表 2.4-1，查得其爆破能量系数 $C_g=3.9 \times 10^3$ 。则其发生物理爆炸的爆破能量为：

$$E_g=C_g V=3.9 \times 10^3 \text{ (kJ/m}^3\text{)} \times 1000 \text{ (m}^3\text{)} = 3.9 \times 10^6 \text{ (kJ)}$$

$$q=E_g/q_{TNT}=3.9 \times 10^6 \text{ (kJ)} / 4520 \text{ (kJ/kg)} = 862.83 \text{ (kg)}$$

$$\text{爆炸模拟比 } \alpha=0.1q^{1/3}=0.952$$

氧气球罐爆炸冲击波超压对不同距离目标的伤害情况见附表 3.3-1。

附表 3.3-1 冲击波对不同距离目标的伤害情况表

R (m)	R ₀ (m)	ΔP (MPa)	冲击波超压对建筑物的破坏	冲击波超压对人的伤害
4.76	5	2.94	大型钢架结构破坏	大部分人员死亡
13.71	14.4	0.3		
16.09	16.9	0.2		
21.32	22.4	0.1	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌	内脏严重损伤或死亡
25.42	26.7	0.07	砖墙倒塌	
27.70	29.1	0.06	木建筑厂房房柱折断，房架松动	
30.65	32.2	0.05	墙大裂缝，屋瓦掉下	
34.65	36.4	0.04		
40.56	42.6	0.03	墙裂缝	听觉器官损伤或骨折
52.93	55.6	0.02		轻微损伤

R (m)	R ₀ (m)	ΔP (MPa)	冲击波超压对建筑物的破坏	冲击波超压对人的伤害
64.64	67.9	0.015	窗框损坏	--
71.4	75.0	0.013	受压面的门窗玻璃大部分破碎	

注：R—目标与爆炸中心距离；

R₀—1000kgTNT 爆炸相当距离， $R_0=R/\alpha$ ；

ΔP—目标处超压（查表得）。

通过计算可知：本项目新增的西侧 1000m³ 氧气球罐若发生爆炸，71.4m 范围将受到不同程度的影响或破坏。应注意，以上只是对爆炸冲击波的危害情况进行了模拟计算，实际上，压力容器爆炸时，碎片飞出对人员和设备、建筑所造成的危害也很大，在压力容器爆炸事故案例中，人员的伤亡主要是由于被碎片击中而造成的。

附 3.4 安全检查表分析

附 3.4.1 外部安全条件与总平面布置单元

附表 3.4-1 外部安全条件与总平面布置单元安全检查表

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
外部安全条件				
1.	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。	《危险化学品安全管理条例》第二十一条	符合要求	符合
2.	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.1 条	本项目位于日照盈德气体有限公司西区，已取得建设用地规划许可证，符合规划要求。	符合
3.	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	GB50489-2009 第 3.1.3 条	规划区用地	符合
4.	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	GB50489-2009 第 3.1.4 条	可满足相关配套设施要求	符合
5.	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB50489-2009 第 3.1.5 条	在相关区域	符合
6.	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	GB50489-2009 第 3.1.6 条	符合要求	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
7.	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	GB50489-2009 第 3.1.7 条	水电能够满足要求。	符合
8.	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	GB50489-2009 第 3.1.8 条	安全距离内无城镇或居民区。	符合
9.	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	GB50489-2009 第 3.1.10 条	选址符合要求。	符合
10.	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。2 工程地质严重不良地段。3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。6 供水水源卫生保护区。7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。9 在爆破危险区范围内。10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。11 有严重放射性物质污染影响区。12 全年静风频率超过 60%的地区。	GB50489-2009 第 3.1.13 条	本项目所在地地震基本烈度为 7 度，厂址不属于左述地区。	符合
11.	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形。	GB50489-2009 第 3.2.1 条	厂址具有建设必需的场地面积和地形	符合
12.	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求，且自然地面坡度不宜大于 5%。	GB50489-2009 第 3.2.2 条	地面平整，利于工厂布置	符合
13.	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合国家规定或者国家有关规定：（一）居住区以及商业中心、公园等人口密集区域；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂及水源保护区；（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通那个干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区、）渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品安全管理条例》 第十九条	与八大场所的距离符合要求	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论												
14.	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 3.0.4 条	本项目的选址符合要求	符合												
15.	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其是乙炔）等有害气体发生源应有一定的安全距离。吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合表 1 的要求。 表 1 吸风口空气中有害杂质允许极限含量 <table border="1" data-bbox="263 683 890 958"> <thead> <tr> <th>杂质名称及分子式</th> <th>允许极限含量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乙炔 C₂H₂</td> <td>0.5×10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>甲烷 CH₄</td> <td>5×10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>总烃 C_mH_n</td> <td>8×10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>二氧化碳 CO₂</td> <td>400×10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>氧化亚氮 N₂O</td> <td>0.35×10⁻⁶</td> </tr> </tbody> </table> 注：当吸风口空气中有害杂质含量超标且无法避免时，应在空分装置前采取针对性有效的分子筛吸附净化措施。	杂质名称及分子式	允许极限含量	乙炔 C ₂ H ₂	0.5×10 ⁻⁶	甲烷 CH ₄	5×10 ⁻⁶	总烃 C _m H _n	8×10 ⁻⁶	二氧化碳 CO ₂	400×10 ⁻⁶	氧化亚氮 N ₂ O	0.35×10 ⁻⁶	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第 4.2.2 条	本项目的空风装置符合要求	符合
杂质名称及分子式	允许极限含量															
乙炔 C ₂ H ₂	0.5×10 ⁻⁶															
甲烷 CH ₄	5×10 ⁻⁶															
总烃 C _m H _n	8×10 ⁻⁶															
二氧化碳 CO ₂	400×10 ⁻⁶															
氧化亚氮 N ₂ O	0.35×10 ⁻⁶															
16.	空分装置吸风口处空气中的含尘量，应不大于 30mg/m ³ 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.2.3 条	本项目的空分装置吸风口含尘量符合要求	符合												
总平面布置																
17.	生产车间建、构筑物的生产类别和最低耐火等级应符合表 2 的规定。压缩间主要为空气、氧气、氮气压缩，生产类别为乙类，最低耐火等级为二级；液氧储槽、液氧泵和汽化器的生产类别为乙类，最低耐火等级为二级；氧气厂专用的变配电站生产类别为丙类，最低耐火等级为二级。	GB16912-2008 第 4.3.1 条	本项目建、构筑物的生产类别和耐火等级符合要求	符合												
18.	各建、构筑物及设施与特定地点的防火间距不小于表 3 的规定。	GB16912-2008 第 4.3.2 条	各建构筑物的防火间距符合要	符合												

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
19.	<p>下述地点有关设施的防火间距如下：</p> <p>a) 氧气（包括液氧）储罐间的防火间距，应不小于相邻两罐中较大罐的半径；与氢气储罐宜分开设置，必须相邻时，其防火间距应不小于相邻两罐较大罐的直径。氧气与氮气、氩气储罐的间距及氮气、氩气储罐的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。</p> <p>液氧储罐与液氮、液氩储罐的间距及液氮、液氩储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。</p>	GB16912-2008 第 4.3.3 条	储罐间的防火间距符合要求	符合
20.	制氧站房、灌氧站房或压氧站房、液氧气化站房，宜布置成独立建筑物，但可与不低于其耐火等级的除火灾危险性属“甲”、“乙”类的生产车间，以及铸造车间、锻压车间、热处理车间等明火车间外的其他车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防护墙。	GB16912-2008 第 4.6.1 条	制氧、氧气增压厂房均为独立建筑	符合
21.	气体储罐、低温液体储罐宜布置在室外。	GB16912-2008 第 4.6.9 条	室外布置	符合
22.	氧气压缩机间、净化间、氢气瓶间、储罐间、低温液体储罐间、汇流排间，均应设有安全出口。	GB16912-2008 第 4.6.13 条	氧气增压机厂房设有安全出口	符合
23.	氧气厂（站、车间）、制氢站、气化站房的主要生产车间和汇流排间，其维护结构的门窗，应向外开启。	GB16912-2008 第 4.6.20 条	符合要求	符合
24.	液氧储罐周围 5m 的范围内，不应有可燃物和设置沥青路面。	GB16912-2008 第 4.3.2 条注 10	液氧储罐 5m 内无可燃物和沥青路面	符合
25.	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	未设置在地下室或半地下室	符合
26.	变、配电所不应设在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面贴邻建造，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 等规范的有关规定。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014，2018 年版 第 3.3.8 条	变压器设置符合左述要求	符合
27.	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014，2018 年版 第 3.4.12 条	符合要求	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
28.	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 2018年版 第3.3.5条	厂房内无员工宿舍	符合
29.	厂房、仓库的耐火等级、层数、占地面积、防火分区应符合《建筑设计防火规范》的要求。	GB50016-2014, 2018年版 第3.3.1条	符合要求	符合
30.	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层, 其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	GB50016-2014, 2018年版 第3.7.1条	安全出口设置符合要求	符合
31.	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表3.7.4的规定。	GB50016-2014, 2018年版 第3.7.4条	安全出口距离符合要求	符合
32.	消防车道应符合下列要求: 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m; 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物; 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m; 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014, 2018年版 第7.1.8条	消防车道宽度和净空高度符合要求	符合

评价小结:

本项目外部安全条件与总平面布置单元安全检查共设检查项 32 项, 经检查, 32 项全部符合要求。

附 3.4.2 主要装置 (设施) 单元

附表 3.4-2 主要装置 (设施) 单元安全检查表

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
1.	生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》第三十八条	未采用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2.	厂区四周应设围墙或围栏。	《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	厂区四周设有围栏	符合
3.	各种气体及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。	GB16912-2008 第4.4.2条	设有安全标志, 储罐设有色标	符合
4.	厂区高空管道阀门, 应设操作平台、围栏和直梯, 其规格应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3、GB 4053.4 的规定。	GB16912-2008 第4.4.5条	操作平台设置符合要求	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论																																										
5.	设置在爆炸和火灾危险场所的电气设备，应符合 GB50058 的规定。 制氢间、氢气压缩机间、氢气瓶库和催化反应炉部分属 1 区爆炸危险区。 透平氧压机防护墙内、液氧储配区和氧气调节阀组间按 21 区火灾危险区要求，灌氧站房、氧气储气囊按 22 区火灾危险区要求。	GB16912-2008 第4.6.21条	电气设置情况符合要求	符合																																										
6.	透平氧压机和用于输配的多级离心液氧泵，应设防护墙（罩）与周围隔离。	GB16912-2008 第4.6.23条	设在氧压机厂房内	符合																																										
7.	氧气（包括液氧）和氢气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，其跨接电阻应小于 0.03Ω。	GB16912-2008 第 4.7.4 条	跨接设置符合要求	符合																																										
8.	设计、安装和维修气、液体管道时，管道外壁漆色标识应符合 GB7231 和表 5 的规定。 表 5 各种气、液体管道色标	GB16912-2008 第4.12.1条	管道色标符合要求	符合																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>输送气、液体名称</th> <th>管道颜色</th> <th>色环</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蒸汽</td> <td>大红</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>空气</td> <td>淡灰</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>氧气</td> <td>淡蓝</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>氮气</td> <td>淡黄</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>污氮</td> <td>棕</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>氢气</td> <td>红</td> <td>白</td> </tr> <tr> <td>氩气</td> <td>银灰</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>上水</td> <td>艳绿</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>下水</td> <td>艳绿</td> <td>黑</td> </tr> <tr> <td>油（进）</td> <td>黄</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>油（出）</td> <td>黄</td> <td>黑</td> </tr> <tr> <td>加温解冻气</td> <td>红</td> <td>黑</td> </tr> <tr> <td>消防水</td> <td>红</td> <td>挂牌标识</td> </tr> </tbody> </table>					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	淡黄	—	污氮	棕	—	氢气	红	白	氩气	银灰	—	上水	艳绿	—	下水	艳绿	黑	油（进）	黄	—	油（出）	黄	黑	加温解冻气	红	黑	消防水	红	挂牌标识
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	淡黄	—																																												
污氮	棕	—																																												
氢气	红	白																																												
氩气	银灰	—																																												
上水	艳绿	—																																												
下水	艳绿	黑																																												
油（进）	黄	—																																												
油（出）	黄	黑																																												
加温解冻气	红	黑																																												
消防水	红	挂牌标识																																												
9.	管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。	GB16912-2008 第4.12.2条	设备、管线设置了名称、流向标识	符合																																										
10.	各类储罐的外壁或保温层外壁色标如下： 球形及圆筒形储罐的外壁最外层宜刷银粉漆。球形储罐的赤道带，应刷宽400~800 mm的色带。圆筒形储罐的中心轴带应刷宽200~400 mm的色带。色带的色标同表5的规定。	GB16912-2008 第4.12.3条	符合要求	符合																																										
11.	凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。氧气压力表应设有禁油标志。	GB16912-2008 第5.2条	符合要求	符合																																										
12.	空分装置、液氧罐周围和主控制室内严禁堆放易燃	GB16912-2008	无易燃易爆	符合																																										

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
	易爆物品，不准随便乱倒有害污染物质。	第 5.7 条	物质。	
13.	设备裸露的回转部位,应设符合有关国家标准的防护罩。严禁跨越运转中的设备。	GB16912-2008 第 5.13 条	设有防护罩	符合
14.	寒冷天气，设备应采取防冻措施。	GB16912-2008 第 5.15 条	设备采取了防冻措施	符合
15.	压缩机、储罐（包括低温液体储罐）和其他有关设备，严禁超压运行。设备或系统如有泄漏，严禁带压紧螺栓。	GB16912-2008 第 5.16 条	设备未超压运行	符合
16.	空压机入口的空气过滤器应按规定定期清扫或更换滤料。空压机入口不宜采用油浸式过滤器。	GB16912-2008 第 6.1.1 条	未采用油浸式过滤器	符合
17.	大、中型空压机应设置防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等报警联锁装置。开车前应做好空投试验。	GB16912-2008 第 6.1.2 条	设有防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等报警联锁装置	符合
18.	内压缩流程（氧气）的增压机与主空压机应同步运行，增压机与空压机间的连锁报警装置应完善、可靠。	GB16912-2008 第 6.1.9 条	设置连锁报警装置	符合
19.	膨胀机入口应设置过滤器，并定期清洗	GB16912-2008 第 6.3.1 条	入口设有过滤器	符合
20.	透平膨胀机应设超速报警和自动停机装置，入口前应设紧急切断阀。转速表应定期进行校验。	GB16912-2008 第 6.3.5 条	设有超速报警和自动停机装置，入口前设紧急切断阀	符合
21.	增压透平膨胀机应设防喘振保护装置。	GB16912-2008 第 6.3.10 条	膨胀机设防喘振装置	符合
22.	液氧泵入口应设过滤器。	GB16912-2008 第 6.4.1 条	液氧泵入口设有过滤器。	符合
23.	液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停机装置。	GB16912-2008 第 6.4.2 条	设有压力、温度报警和自动停机装置	符合
24.	中、高压液氧泵与气化器间应设安全保护联锁装置。	GB16912-2008 第 6.4.5 条	设有安全联锁	符合
25.	应定期化验液氧中的乙炔、碳氢化合物和油脂等有害杂质的含量。大、中型制氧机液氧中乙炔含量不超	GB16912-2008 第 6.5.2 条	设有分析小屋	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
	过 0.1×10^{-6} ，小型制氧机不应超过 1.0×10^{-6} ，超过时应排放；大、中型制氧机液氧中的碳氢化合物总量不应超过 100×10^{-4} ，超过时应排放；大型空分降膜式主冷还应对氧化亚氮进行监控。此外，还应严格按照设备操作说明书和生产单位安全技术操作规程的规定执行。			
26.	排放液氧、液氮、液空或液氩，应向空气中气化排放，并排放至安全处。	GB16912-2008 第 6.5.3 条	向空气中气化排放，并排至安全处	符合
27.	空气预冷系统应设空气冷却塔水位报警联锁系统及出口空气温度监测装置。	GB16912-2008 第 6.5.5 条	设置联锁系统	符合
28.	空分冷箱应充入干燥氮气保持正压，并经常检查。大、中型空分冷箱应设有正、负压力表、呼吸阀、防爆板等安全装置。	GB16912-2008 第 6.5.11 条	设有压力表、呼吸阀、防爆板等安全装置	符合
29.	氮气管道不应敷设在通行地沟内。	GB16912-2008 第 7.1.5 条	架空敷设	符合
30.	氮气宜高空排放、氮气排放口附近应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌。	GB16912-2008 第 7.1.7 条	氮气排放口设置了警示牌	符合
31.	氧气管道必须架设在非燃烧体的支架上。	GB16912-2008 第 8.1.1 条	架设在钢制支架	符合
32.	架空氧气管应在管道分叉处、与电力架空电缆的交叉处、无分岔道每隔 80~100m 处以及进出装置或设施等处，设有防雷、防静电接地措施。	GB16912-2008 第 8.1.2 条	设有防雷、防静电接地措施	符合
33.	氧气管道严禁穿过生活间、办公室，不宜穿过不使用氧气的房间，若必须穿过时，则在该房间内不应有采取氧气泄露的措施。	GB16912-2008 第 8.1.4 条	氧气管道未穿越生活间、办公室	符合
34.	氧气管道不宜穿过高温及火焰区域，必须通过时，应在该管段增设隔热措施，管壁温度不应超过 70℃。严禁明火及油污靠近氧气管道及阀门。	GB16912-2008 第 8.1.5 条	氧气管道未穿越高温及火焰区	符合
35.	氧气管道宜架空敷设。氧气管道可沿生产氧气或使用氧气的建筑物构件上敷设。厂房内架空氧气管道的法兰、螺纹、阀门等易泄露处下方，不应有建筑物。	GB16912-2008 第 8.1.8 条	氧气管道架空敷设	符合
36.	架空氧气管道与建、构筑物特定地点的最小间距要求应按规范表 6 执行。	GB16912-2008 第 8.1.9 条	符合要求	符合
37.	氧气管道与乙炔、氢气管道共架敷设时，应在乙炔、氢气管道的下方或支架两侧；与油质、有可能泄漏腐蚀性介质的管道共架时，应设在该类管道的上方或支架两侧。	GB16912-2008 第 8.1.11 条	未与乙炔、氢气管道共架敷设	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
38.	厂房内氧气管道不宜埋地敷设。	GB16912-2008 第8.1.13条	架空敷设	符合
39.	液体加压前的管道上应安装切断阀、安全阀、排液阀，加压后的管道上应设有止回阀。	GB16912-2008 第 10.3.6 条	压缩机出后 设有止回阀	符合
40.	液氧排放口附近严禁放置易燃易爆物质及一切杂物。液氧排放口附近地面不应使用含有易燃、易爆的材料（加沥青等）建造。	GB16912-2008 第 10.3.7 条	液氧排放口 无易燃物质	符合
41.	严禁使用没有经过脱脂处理的容器盛装液氧。	GB16912-2008 第 10.3.9 条	盛装液氧的 容器已脱脂 处理	符合
42.	需要办理使用登记的压力容器，使用单位应当按照规定在其投入使用前或投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。	《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） 第 7.1.2 条	压力容器办理了《特种设备使用登记证》	符合
43.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.6.2 条	采取了防护措施。	符合
44.	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物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。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.3.1 条	设置了防雷防静电装置，防雷装置已验收合格	符合
45.	若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.3 条	灼热或过冷位置设置保温设施。	符合
46.	一般信号报警应在操作员站显示，重要信号报警除在操作员站显示外，宜在辅助操作平台上设灯光显示单元和音响单元。	《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014 第 3.1.4 条	设灯光显示单元和音响单元	符合
47.	安全联锁系统宜设计成只要把过程置入某个安全状态，则该状态将一直保持到启动复位为止。	HG/T20511-2014 第 4.1.5 条	安全联锁系统设置符合要求	符合
48.	在下列情况下仪表电源应采用 UPS： 1) 采用 DCS、FCS、SIS 的生产装置； 2) CCS； 3) 参与联锁和过程控制系统的在线分析仪； 4) 可燃气体和有毒气体检测报警系统。	《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014 第 5.3.1 条	本项目的 DCS 控制系统采用 UPS 供电。	符合
49.	控制主要应进行温度和湿度控制。控制室的操作室、机柜室、工程师室等室温宜为：冬季 20℃±20℃，夏季 26℃±2℃，温度变化率小于 5℃/h；相对湿度宜	《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第 3.6.1 条	控制室设置有温度、湿度控制仪表	符合

序号	检查装置	检查依据	实际情况	结论
	为:40%~60%，湿度变化率小于 6%/h。			
50.	开车前应检查设备的安全防护装置、仪器、仪表，并确认阀门开、关状态	GB16912-2008 第 5.8 条	符合要求	符合

评价小结:

本项目工艺装置及（设施）单元安全检查共设检查项 52 项，经检查，52 项均符合要求。

附 3.4.3 公用工程及辅助设施单元

附表 3.4-3 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
1.	电力负荷应满足工艺性质对电力负荷的要求。	《供配电系统设计规范》GB50052-2009 第 2.01 条	电力负荷满足要求	符合
2.	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.2 条	向外开启	符合
3.	变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、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。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	设有挡鼠板等设施	符合
4.	长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口。	GB50053-2013 第 6.2.6 条	均设置了 2 个安全出口	符合
5.	配电室的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。	GB50053-2013 第 6.2.7 条	配电室电缆沟已封堵	符合
6.	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不应有与其无关的管道和线路通过。	GB50053-2013 第 6.4.1 条	高、低压配电室内无无关的管道和线路通过	符合
7.	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： (1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害； (2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； (3) 应防止外部机械性损害； (4) 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； (5) 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； (6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 7.1.2 条	配电线路敷设符合要求	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	来的损害； (7) 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对 (8) 布线系统带来的损害； (9) 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。			
8.	主变压器的台数和容量，应根据地区供电条件、负荷性质、用电容量和运行方式等条件综合确定。	《35kV~110kV 变电站设计规范》 GB50059-2011 第 3.1.1 条	变压器的台数和容量满足要求	符合
9.	厂内动力线、电缆宜地下敷设，需架空时，应符合第 8 章的有关规定。其他企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.8.1 条	埋地敷设	符合
10.	氧气厂的供电电源，应符合 GB50052 的有关规定。	GB16912-2008 第 4.8.2 条	符合要求	符合
11.	电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层，应可靠接地。	GB16912-2008 第 4.8.5 条	设置可靠接地	符合
12.	氧及氢的主要生产车间、机器通道处及控制室、变电室入口处应设置应急照明灯。	GB16912-2008 第 4.8.8 条	设置应急照明灯	符合
13.	集散控制系统所需不间断电源（UPS），应时刻处于正常状态。	GB16912-2008 第 6.11.8 条	UPS 处于正常状态	符合
14.	厂内应按 GB50016 有关规定，设置消防车通道和消防给水设施。寒冷地区的消防给水设施应有防冻措施。还应根据 GB50140 的要求，配备适当种类、数量的相应灭火器材。	GB16912-2008 第 4.5.1 条	设置消防车通道和消防给水设施	符合
15.	计算机室、主控制室、配电室、电缆室（电缆沟、电缆隧道）等场所应设火灾自动报警系统。分析室宜设火灾自动报警系统和可燃气体、助燃气体自动检测报警装置。	GB16912-2008 第 4.5.4 条	设置有火灾报警仪	符合
16.	氧气（包括液氧）和氢气设备、管道、阀门上的法兰连接和螺纹连接处，应采用金属导线跨接，且跨接电阻应小于 0.03Ω。	GB16912-2008 第 4.7.4 条	氧气管道法兰连接处采用了金属导线跨接	符合
17.	深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保温层。	GB16912-2008 第 4.9.3 条	设有保温层	符合
18.	氧气厂（站、车间）内严禁用明火采暖。	GB16912-2008 第 11.1.1 条	未采用明火采暖	符合
19.	控制室、操作室、分析室等宜设空气调节设施。	GB16912-2008 第 11.1.3 条	采用空调进行调节	符合
20.	氧气厂（站、车间）对周围环境的噪声影响，应符合	GB16912-2008	噪声大的设	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	GB12348 和 GB3096 的有关规定。	第 11.2.1 条	备、机泵均设置在房间内	
21.	经常放散压缩气体的管口，应设置消声装置。	GB16912-2008 第 11.2.5 条	设有消音器	符合
22.	作业人员应采取可靠防护措施，避免被液空、液氧、液氮、液氩等低温液体冻伤。	GB16912-2008 第 11.3.2 条	配有防低温冻伤的防护服	符合
23.	各种气体放散管，均应伸出厂房墙外。放散口宜设在高出操作面 4m 以上的安全处。地坑排放的氮气放散管口，距主控室不应小于 10m。	GB16912-2008 第 11.3.4 条	放散管设置符合要求	符合
24.	生产、使用氮气、氩气及稀有气体的现场或操作室，应有良好的通风换气设施及明显的安全警示标志。仪表气源不宜使用氮气，必须使用时，应有防止人员窒息的防护措施。	GB16912-2008 第 11.3.5 条	仪表气源采用压缩空气	符合
25.	用电产品应该在规定的使用寿命期间内使用，超过使用寿命期限的应及时报废或更换，必要时按照相关规定延长使用寿命。	《用电安全导则》GB/T13869-2017 第 5.2.1 条	符合要求	符合
26.	露天(户外)使用的用电产品应采取使用标准的防雨、防雾和防尘等措施。	GB/T 13869-2017 第 5.2.2 条	符合要求	符合
27.	在爆炸气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.4.3 条	电气线路有效穿不锈钢管防护	符合
28.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及平台》GB 4053.3-2009 第 4.1.1 条	符合要求	符合
29.	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100 mm，其底部距地面应不大于 10 mm。踢脚板宜采用不小于 100 mm×2 mm 的钢板制造。	GB 4053.3-2009 第 4.1.2 条	符合要求	符合
30.	防护栏杆及钢平台应用焊接连接。	GB 4053.3-2009 第 4.5.1 条	符合要求	符合
31.	防护栏杆制造安装工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，不锐边、尖角、毛刺或其他可能对人员造成伤害或妨害其通过的外部缺陷。	GB 4053.3-2009 第 4.5.2 条	符合要求	符合
32.	钢平台和通道不应仅靠自重安装固定。	GB 4053.3-2009 第 4.5.3 条	符合要求	符合
33.	安装后的平台钢梁应平直、铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷。	GB 4053.3-2009 第 4.5.4 条	符合要求	符合
34.	根据防护栏杆及钢平台使用场合及环境条件，应对其进行合适的防锈及防腐涂装。	GB 4053.3-2009 第 4.6.2 条	符合要求	符合
35.	依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设	《中华人民共和国消防法》	消防验收合格	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	第13条 第2款		
36.	消防水源水质应满足水灭火设施灭火、控火和冷却等消防功能的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第4.1.2条	水质符合要求	符合
37.	室外消火栓的保护半径不应大于150.0m。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 第7.3.2条	符合要求	符合
38.	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	灭火器设置符合要求	符合
39.	灭火器的配置、外观等应按附录C的要求每月进行一次检查。	《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444-2008	灭火器检查日期未更新	不符合
40.	企业有气象部门出具的防雷检测合格报告，并定期进行检测。	《防雷减灾管理办法》 中国气象局24号令	防雷检测合格	符合
41.	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第1.0.3条	符合要求	符合
42.	防雷装置的接闪器、引下线及接地体布置应符合规范要求。	GB50057-2010	符合要求	符合
43.	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	GB50057-2010 第4.1.1条	符合要求	符合
44.	在敷设于土壤中的接地体连接到混凝土基础内起基础接地体作用的钢筋或钢材的情况下，土壤中的接地体宜采用铜质或镀铜或不锈钢导体。	GB50057-2010 第5.4.5条	符合要求	符合
45.	接地装置埋在土壤中的部分，其连接宜采用放热焊接；当采用通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。	GB50057-2010 第5.4.8条	符合要求	符合
46.	化工装置的建（构）筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.5.1条	符合要求	符合
47.	化工装置的照明设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034和《化工企业照明设计技术规定》HG/T20586的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.5.2条	照明符合要求	符合
48.	压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应加铅封。	《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） 第9.2.1.2条	部分压力表红线缺失	不符合
49.	3 保温设计原则 保温设计应符合减少散热损失、节约能源、满足工艺要求、保持生产能力、提高经济效益，改善工作环境、防止烫伤等基本原则。 3.1 具有下列情况之一的设备、管道、管件、阀门等	《设备及管道绝热设计导则》（GB8175-2008） 第3条	设置了保温措施	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	(以下对管道、管件、阀门等统称为管道) 必须保温。 3.1.1 外表面温度大于 323K (50℃) 以及根据需要要求外表面温度小于或等于 323K (50℃) 的设备和管道。			

评价小结:

本项目公用工程及辅助设施单元安全检查共设检查项 49 项, 经检查, 47 项符合要求, 2 项不符合要求。

不符合项为:

- 1、部分压力表红线缺失。
- 2、灭火器检查日期未更新。

附 3.4.4 安全管理单元

附表 3.4-4 安全管理单元检查表

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
1.	生产经营单位应当建立、健全安全生产责任制度, 实行全员安全生产责任制, 明确生产经营单位主要负责人、其他负责人、职能部门负责人、生产车间(区队)负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任, 并逐级进行落实和考核。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(山东省人民政府令第 260 号, 山东省人民政府令第 303 号修订, 山东省人民政府令第 311 号第二次修订) 第六条	依托原有, 企业建立了各岗位及部门安全生产责任制	符合
2.	生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准, 制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产管理制度和安全操作规程。 安全生产管理制度应当涵盖本单位的安全生产会议、安全生产资金投入、安全生产教育培训和特种作业人员管理、劳动防护用品管理、安全设施和设备管理、职业病防治管理、安全生产检查、危险作业管理、事故隐患排查治理、重大危险源监控管理、安全生产奖惩、事故报告、应急救援, 以及法律、法规、规章规定的其他内容。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(山东省人民政府令第 260 号, 山东省人民政府令第 303 号修订, 山东省人民政府令第 311 号第二次修订) 第七条	依托原有, 制定了完善的安全管理制度	符合
3.	生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准, 制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产操作规程。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(山东省人民政府令第 260 号, 山东省人民政府令第 303 号修订, 山东省人民政府令第 311 号第二次修订)	制定了岗位操作安全规程	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
		第 311 号第二次修订) 第七条		
4.	危险化学品生产企业的安全投入应符合安全生产要求。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第六条	安全投入满足要求	符合
5.	第九条 矿山、金属冶炼、道路运输、建筑施工等单位，危险物品的生产、经营、储存、装卸、运输单位和使用危险物品从事生产并且使用量达到规定数量的单位（以下简称高危生产经营单位），应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员： （一）从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员；	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次修订）第九条	企业有 61 名员工，设有安全生产管理机构-安全部，配备了专职的安全生产管理人员	符合
6.	生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次修订）第二十三条	制定了应急预案，增加了本次项目的内容，并重新进行了备案。	符合
7.	高危和人员密集单位应当每半年至少组织 1 次综合或者专项应急预案演练，每 2 年对所有专项应急预案至少组织 1 次演练，每半年对所有现场处置方案至少组织 1 次演练。	《山东省生产安全事故应急办法》（山东省政府令第 341 号）第十三条	进行了应急演练	符合
8.	生产经营单位应当建立应急救援组织，配备相应的应急救援器材及装备。不具备单独建立专业应急救援队伍的规模较小的生产经营单位，应当与邻近建有专业救援队伍的企业或单位签订救援协议，或者联合建立专业应急救援队伍。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次修订）第二十三条	建立了应急救援队伍，配备了应急救援器材	符合
9.	生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，山东省人民政府令第 303 号修订，山东省人民政府令第 311 号第二次	进行了隐患排查和治理	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
		修订) 第二十企七条		
10.	企业应当符合下列应急管理要求： 1) 按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；2) 建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第二十一条	应急预案进行了备案	符合
11.	危险化学品生产企业主要负责人、安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经考核合格，持证上岗。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	主要负责人和安全生产管理人员安全教育培训考核合格	符合
12.	特种作业人员应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第九条	特种作业人员取得特种作业资格证上岗	符合
13.	其他作业人员应经培训和教育考试合格后持证上岗。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十条	其他作业人员已经培训和教育	符合
14.	危险化学品生产企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十一条	有为员工缴纳工伤保险的单据	符合
15.	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》第 25 条	压力容器、压力管道、特种设备取得使用登记证	符合
16.	使用单位应当按照规定在在压力容器投入使用前或投入使用后 30 日内向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理使用登记证。	《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）第 7.1.2 条	压力容器取得使用登记证	符合
17.	压力容器的使用单位，应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行管理。	《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）第 7.1.1 条	建立了压力容器技术档案	符合
18.	压力容器安全附件的检查爆破片装置、安全联锁装置等的检查，仪表的检查包括对压力表、液位计、测量仪表等的检查。	《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）第 7.2.3 条	压力容器安全附件已检验、校核	符合
19.	特种设备使用单位应建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	建立了安全技术档案	符合
20.	公司主要负责人、安全负责人、技术负责人中至少应有 1 人具有国民教育化工专业本科以	《山东省人民政府办公厅关于进一	符合要求	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	上学历，并有 3 年以上化工行业从业经历。	步加强危险化学品安全生产工作的意见》鲁政发[2008]68 号		
21.	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。	《安全生产法》第四十条	对项目所在厂区内的重大危险源进行了评估、监控，并采用相应的应急措施	符合
22.	提高企业安全管理能力，结合实际抓好国务院安委会落实企业安全生产主体责任若干规定的落实，认真落实省应急厅、省高级人民法院、省人民检察院、省公安厅《关于强化企业安全生产主体责任落实的意见》，强化企业董事长、总经理等法定代表人和实际控制人的第一责任人责任，落实全员安全生产责任，到 2021 年年底，各重点行业领域企业通过自身培养和市场化机制全部建立安全生产技术和管理团队。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（鲁安发〔2020〕9 号）	企业已建立了完善的安全生产主体责任	符合
23.	加强安全生产资金投入管理，严格安全生产费用提取管理使用制度，严格落实安全技术设备设施改造等支持政策，强化企业安全生产信息化建设，提高安全生产保障能力。在矿山、危险化学品、烟花爆竹、交通运输、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼等高危行业领域，危险性较大的粉尘涉爆、涉氨制冷行业和公众聚集场所电梯，全面推行安全生产责任保险，切实发挥参与风险评估管控和事故预防功能。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（鲁安发〔2020〕9 号）	企业已建立了安全生产费用提取管理使用制度，并严格执行	符合
24.	推动企业建立健全安全风险防控机制，定期开展安全风险评估和危害辨识，针对高危工艺、设备、物品、场所和岗位等，加强动态分级管控，落实风险防控措施，实现可防可控，2021 年年底各类企业建立完善的安全风险防控体系。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（鲁安发〔2020〕9 号）	已建立健全安全风险防控机制，并定期开展安全风险评估和危害辨识	符合
25.	建立完善隐患排查治理体系，规范分级分类排查治理标准，明确“查什么怎么查”“做什么怎么做”，2021 年年底建立企业“一张网”信息化管理系统，做到自查自改自报，实现动态分析、全过程记录管理和评价，防止漏管失控。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（鲁安发〔2020〕9 号）	已建立完善隐患排查治理体系	符合
26.	强化企业应急准备，严格落实企业安全培训、应急预案和应急演练“三到位”。高危行业企业、人员密集场所经营单位至少每半年进行一次应急演练，其他企业至少每年进行一次应急演练。企业各厂区至少每半年组织一次现场处置演练。新编制应急预案颁布前要经过演练检验，演练后应评估总结，查找不足，及时整改。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（鲁安发〔2020〕9 号）	企业定期进行应急演练，从业人员均经过入厂三级教育考核合格，并定期复训	符合
27.	大力开展安全生产标准化规范建设，分行业领域明确 3 年建设任务，突出企业安全生产工作的日常化、显性化，建立自我约束、持续改进的内生机制，实现安全生产现场管理、操作行为、设备设施和作业环境的规范化。推	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的	企业已进行了安全标准化建设	符合

序号	检查装置	依据法规	检查情况	结论
	动企业双重预防体系建设与安全生产标准化规范建设全过程融合。	《通知》（鲁安发〔2020〕9号）		
28.	加强企业安全管理制度建设，完善和落实企业安全生产诚信、承诺公告、举报奖励和教育培训等制度，建立健全企业风险管控和隐患排查治理情况向负有安全生产监督管理职责的部门和企业职代会“双报告”制度，自觉接受监督。	《山东省人民政府安全生产委员会关于印发〈全省安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（鲁安发〔2020〕9号）	企业具有完善的管理制度	符合
29.	提高从业人员准入门槛。自2020年5月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历；不符合上述要求的现有人员应在2022年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。	《关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委〔2020〕3号）	人员配备符合要求	符合

评价小结：

本项目安全管理单元安全检查共设检查项 29 项，经检查，29 项全部符合要求。

附 3.4.5 安全检查表结果汇总

附表 3.4-5 安全检查表评价汇总表

序号	评价单元	总检查项	符合项	不符合项
1	外部安全条件与总平面布置单元	32	32	0
2	工艺装置（设施）单元	52	52	0
3	公用工程集辅助设施单元	49	47	2
4	安全管理单元	29	29	0
总计		162	160	2

附 4 安全评价依据

序号	依据名称	依据文号
一、国家法律		
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, 根据主席令[2009]第 18 号修订, 根据主席令[2014]第 13 号修订, 根据主席令[2021]第 88 号修订
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, 根据主席令[2014]第 9 号修订
3.	《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, 根据主席令[2011]第 52 号修订, 根据主席令[2016]第 48 号修订, 根据主席令[2017]第 81 号修订, 根据主席令[2018]第 24 号修订
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.	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[1998]第 6 号发布, 根据 2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议第一次修订, 根据主席令[2019]第 29 号修订, 根据主席令[2021]第 81 号修订
	《中华人民共和国劳动合同法》	中华人民共和国主席令[2007]第 65 号, 根据主席令[2012]第 73 号修订
	《中华人民共和国大气污染防治法》	中华人民共和国主席令[1987]第 31 号, 根据[2015]第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议最新修订
	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
二、国务院有关行政法规及规范性文件		
1.	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令[1995]第 190 号, 根据国务院令 588 号[2011]修订
2.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2002]第 344 号 (根据国务院令[2011]第 591 号、[2013]第 645 号修订)
3.	《安全生产许可证条例》	国务院令[2004]第 397 号, 根据国务院令[2014]653 号修订
4.	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令[2002]第 352 号
5.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令[2003]第 393 号
6.	《工伤保险条例》	国务院令[2003]第 375 号(根据国务院令 586 号[2010]修订)
7.	《易制毒化学品管理条例》	(国务院令[2005]第 445 号, 根据国务院令[2014]第 653 号修订, [2016]第 666 号修订, 国办函〔2017〕120 号修订, 国务院令[2018]第 703 号), 国办函〔2021〕58 号修订
8.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令[2007]第 493 号
9.	《气象灾害防御条例》	国务院令[2010]第 570 号, 根据国务院令[2017]第 687 号修订
10.	《公路安全保护条例》	国务院令[2011]第 593 号
11.	《女职工劳动保护特别规定》	国务院令[2012]619 号
12.	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]第 708 号令

序号	依据名称	依据文号
13.	《特种设备安全监察条例》	国务院令[2003]第 373 号(根据国务院令第 549 号 [2009]修订)
14.	《国务院关于进一步加企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23 号
15.	《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》	国发[2011]40 号
三、国家各部委、行业主管部门的有关规章和指导性文件		
1.	《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》	安监总管三[2010]186 号, 2010 年 11 月 3 日发布实施
2.	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》	国家安监总局令 41 号, 总局令[2015]79 号修订
3.	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	安监总局令[2010]第 30 号(根据安监总局令[2013]第 63 号修订, 根据安监总局令[2015]第 80 号修改)
4.	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	国家安全生产监督管理总局令 40 号, 自 2011 年 12 月 1 日起施行, 总局 79 号令修订
5.	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	国家安全生产监督管理总局令 36 号 总局第 77 号令修订
6.	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》	安监总局令 45 号, 安监总局第 79 号令修订
7.	《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》	安监管人字[2002]124 号
8.	《生产经营单位安全培训规定》	国家安全生产监督管理总局 3 号令, 国家安全生产监督管理总局令[2013]63 号修订, 国家安监总局令[2015]80 号修订
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	财资(2022)136 号
10.	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》	国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号修订
11.	《生产安全事故应急预案管理办法》	根据应急管理部令[2019]第 2 号修订
12.	《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	安监总管三(2011)95 号
13.	《国家安监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
14.	《国家安监总局<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 6 月 12 日发布并施行
15.	《国家安监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
16.	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》	中华人民共和国住房和城乡建设部[2020]51 号
17.	质检总局关于修订《特种设备目录》的公告	质检总局 2014 年第 114 号
18.	《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》	国家质检总局令 140 号, 2011 年 7 月 1 日起施行
19.	《易制爆危险化学品名录》	2017 年版
20.	《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 16 号令, 2008 年 2 月 1 日起施行

序号	依据名称	依据文号
21.	《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》	安监总政法（2017）15号
22.	《关于印发〈危险化学品建设项目安全设施目录（试行）〉的通知》	安监总危化（2007）225号
23.	《职业病危害因素分类目录》	国卫疾控发（2015）92号
24.	《职业病分类和目录》	国卫疾控发（2013）48号
25.	《防雷减灾管理办法》	中国气象局（2013）第24号，2013年6月1日起施行
26.	《各类监控化学品名录》	中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号
27.	《特别管控危险化学品目录（第一版）》	国家应急管理部等四部门公告[2020]第3号
28.	《国家安监总局办公厅关于进一步加强生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》	安监总厅应急〔2014〕34号，2014年4月22日施行
29.	《国家安监总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》	安监总管三〔2014〕46号，2014年5月23日起施行
30.	《国家安监总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》	安监总管三（2014）94号
31.	《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》	安监总危化[2006]10号
32.	《高毒物品目录》（2003版）	卫法监发[2003]14号
33.	《国家安监总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》	国家安全生产监督管理总局116号令，2014年11月13日施行
34.	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》	国家安全生产监督管理总局68号令，2014年7月11日施行
35.	《用人单位劳动防护用品管理规范》	安监总厅安健〔2015〕124号，根据安监总厅安健〔2018〕3号修订
36.	《危险化学品建设项目安全评价细则》	安监总危化（2007）255号
37.	《危险化学品目录》（2015版）（2022年修订）	应急管理局等十部门公告，[2022]8号文
38.	《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23号，2010年7月19日起施行
39.	《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]第75号
40.	《关于印发推广先进安全技术装备目录（2015年第二批）的通知》	安监总科技[2015]第109号
41.	《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]第137号
42.	《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录（2017年）》	2017年
43.	《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录（第二批）》	国家安监总局、科技部、工业和信息化部公告[2017]19号
44.	《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
45.	《防雷装置设计审核和竣工验收规定》	中国气象局令[2011]第21号
46.	《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

序号	依据名称	依据文号
47.	应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知	应急厅〔2019〕78号
48.	《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》	应急〔2020〕84号
49.	《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》	安委办〔2017〕29号
50.	关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知	安委〔2020〕3号
51.	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知	应急〔2022〕52号
四、山东省及地方有关法规、规章和指导性文件		
1.	《山东省安全生产条例》	2017年1月18日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过；2021年12月3日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订，2022年3月1日起实施
2.	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》	(山东省人民政府令〔2013〕第260号，根据山东省人民政府令〔2016〕第303号和〔2018〕第311号修订
3.	《山东省防御和减轻雷电灾害管理规定》	山东省人民政府令第134号，2002年3月1日起施行，根据山东省人民政府令〔2018〕第311号修订
4.	《山东省人民政府关于贯彻落实国发〔2010〕23号文件进一步加强企业安全生产工作的意见》	鲁政发〔2010〕77号
5.	《关于转发国家安监总局、国家环保总局〈关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知〉的通知》	鲁安监发〔2006〕23号
6.	《关于严格执行化工企业安全生产禁令的通知》	鲁安监发〔2007〕115号
7.	《关于印发山东省工业压力管道安全管理暂行规定的通知》	鲁政办发〔2008〕54号
8.	《山东省特种设备安全条例》	山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，2016年3月1日起施行
9.	《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》	鲁政办发〔2008〕68号
10.	《关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的通知》	鲁安监发〔2015〕53号
11.	《关于加强化工装置检维修作业环节安全管理工作的通知》	鲁安监发〔2011〕186号
12.	山东省应急管理厅关于印发《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知	鲁应急字〔2021〕135号
13.	关于印发《危险化学品企业动火作业安全管理规定》和《危险化学品企业受限空间作业安全管理规定》	鲁安监函字〔2015〕79号
14.	《关于认真做好危险化学品重大危险源安全监督管理工作的通知》	鲁安监发〔2012〕126号
15.	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》	鲁政办字〔2015〕259号

序号	依据名称	依据文号
16.	《山东省安监局关于公布规范性文件清理结果的通知》	山东省安全生产监督管理局
17.	《山东省危险化学品建设项目安全监督管理办法实施细则》	鲁安监发[2018]17号
18.	《山东省实施消防安全责任制规定》	山东省人民政府令[2018]313号
19.	《山东省危险化学品安全管理办法》	省政府第100次常务会议通过，自2017年8月1日起施行
20.	《山东省女职工劳动保护办法》	山东省人民政府令第322号，自2019年3月1日起施行
21.	《山东省消防条例》	山东省第九届人大常委会第五次会议[1998]通过。根据山东省第十届人大常委会第九次会议[2004]修正，山东省第十一届人大常委会第二十一次会议[2011]修订，根据山东省人大常委会[2015]第100号修改
22.	《山东省安全生产风险管控办法》	山东省政府令[2020]331号
23.	《山东省生产安全事故应急办法》	山东省政府令[2021]341号
24.	《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》	山东省人民政府令[2021]第342号
25.	《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》	鲁应急字（2022）61号
26.	《山东省应急管理厅印发〈关于切实加强和改进企业安全生产培训及考核工作的意见〉实施方案的通知》	鲁应急发[2019]64号
27.	《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》	鲁应急发[2019]66号
28.	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资项目管理规定的通知》	鲁政办字（2019）150号
29.	《全省危险化学品安全生产信息化建设与应用工作方案（2021-2022年）的通知》	鲁应急字（2021）107号
30.	山东省应急管理厅关于印发《山东省危险化学品企业事故隐患源头治理要素管理指南（试行）》和《山东省危险化学品企业反“三违”行动指南（试行）》的通知	鲁应急发（2019）73号
31.	山东省人民政府安全生产委员会关于印发《全省安全生产专项整治三年行动计划》的通知	鲁安发（2020）9号
32.	《关于印发山东省生产经营单位全员安全生产责任清单的通知》	鲁安办发（2021）50号
33.	关于印发《全省危险化学品安全生产信息化建设与应用工作方案（2021-2022年）》的通知	鲁应急发[2021]107号文
五、国家及行业标准、规范、规程		
1.	《安全评价通则》	AQ 8001-2007
2.	《安全验收评价导则》	AQ 8003-2007
3.	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014，2018年版
4.	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912-2008

序号	依据名称	依据文号
5.	《氧气站设计规范》	GB50030-2013
6.	《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
7.	《化工企业总图运输设计规范》	GB 50489-2009
8.	《工业循环冷却水处理设计规范》	GB50050-2017
9.	《化工装置设备布置设计规定》	HG/T 20546-2009
10.	《石油化工建筑物抗爆设计标准》	GB 50779-2022
11.	《易燃易爆罐区安全监控预警系统验收技术要求》	GB 17681-1999
12.	《自动化仪表选型设计规范》	HG/T 20507-2014
13.	《信号报警及联锁系统设计规范》	HG/T20511-2014
14.	《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T 3005-2016
15.	《仪表供电设计规范》	HG/T 20509-2014
16.	《仪表系统接地设计规范》	HG/T 20513-2014
17.	《仪表供气设计规范》	HG/T 20510-2014
18.	《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
19.	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
20.	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
21.	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
22.	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB 50343-2012
23.	《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010（2016年版）
24.	《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
25.	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
26.	《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》	GB 50914-2013
27.	《建筑钢结构防火技术规范》	GB 51249-2017
28.	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
29.	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
30.	《建筑照明设计标准》	GB 50034-2013
31.	《建筑采光设计标准》	GB50033-2013
32.	《钢质管道外腐蚀控制规范》	GB/T21447-2018
33.	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
34.	《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
35.	《化学工业给水排水管道设计规范》	GB50873-2013
36.	《室外给水设计标准》	GB50013-2018
37.	《室外排水设计标准》	GB50014-2021
38.	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018

序号	依据名称	依据文号
39.	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999
40.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
41.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
42.	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
43.	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
44.	《通用用电设备配电设计规范》	GB 50055-2011
45.	《电力工程电缆设计标准》	GB 50217-2018
46.	《国家电气设备安全技术规范》	GB 19517-2009
47.	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
48.	《爆炸危险场所防爆安全导则》	GB/T 29304-2012
49.	《化工企业腐蚀环境电力设计规程》	HG/T 20666-1999
50.	《电工产品户内户外腐蚀场所使用环境条件》	JB/T 4375-2013
51.	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ 3009-2007
52.	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T 50062—2008
53.	《化工企业供电设计技术规定》	HG/T 20664-1999
54.	《用电安全导则》	GB/T 13869-2017
55.	《防止静电事故通用导则》	GB 12158-2006
56.	《石油化工静电接地设计规范》	SH/T 3097-2017
57.	《化工企业静电接地设计规程》	HG/T 20675-1990
58.	《防静电安全技术规范》	SY/T 7385-2017
59.	《安全色》	GB 2893-2008
60.	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
61.	《化学品作业场所安全警示标志规范》	AQ 3047-2013
62.	《化学品安全标签编写规定》	GB 15258-2009
63.	《危险货物包装标志》	GB 190-2009
64.	《危险化学品作业场所警示标志标识规范》	DB 37/T997-2022
65.	《化学品分类和危险性象形图标识 通则》	GB/T 24774-2009
66.	《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》	GB/T 2893.5-2020
67.	《消防安全标志 第1部分：标志》	GB 13495.1-2015
68.	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018
69.	《消防设施通用规范》	GB55036-2022
70.	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022

序号	依据名称	依据文号
71.	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB 17945-2010
72.	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
73.	《室内消火栓》	GB 3445-2018
74.	《室外消火栓》	GB4452-2011
75.	《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
76.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
77.	《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》	AQ/T9011-2019
78.	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T9007-2019
79.	《化工过程安全管理导则》	AQ/T3034-2022
80.	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB 30077-2013
81.	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB39800.1-2020
82.	《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》	GB39800.2-2020
83.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
84.	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
85.	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ 230-2010
86.	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
87.	《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
88.	《密闭空间作业职业危害防护规范》	GBZ/T 205-2007
89.	《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
90.	《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
91.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
92.	《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
93.	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
94.	《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
95.	《压力容器 第1部分：通用要求》	GB150.1-2011
96.	《压力管道安全技术监察规程 工业管道》	TSG D0001-2009
97.	《压力管道规范 工业管道 第1部分：总则》	GB/T 20801.1-2006
98.	《设备及管道绝热技术通则》	GB/T 4272-2008
99.	《设备及管道绝热设计导则》	GB/T 8175-2008
100.	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006

序号	依据名称	依据文号
101.	《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）第 1 号修改单	<u>TSG ZF001-2006/XG1-2009</u>
102.	《工业金属管道设计规范》	GB 50316-2000（2008 年版）
103.	《工业金属管道工程施工规范》	GB 50235-2010
104.	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
105.	《化工企业安全卫生设计规范》	HG 20571-2014
106.	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB 30871-2022
107.	《建筑隔震设计标准》	GB/T 51408-2021
108.	《化学品分类和标签规范》	GB30000.2-2013-GB30000.29-2013
109.	《危险货物分类和品名编号》	GB 6944-2012
110.	《危险物品名表》	GB 12268-2012
111.	《固定式钢梯及平台安全要求》	GB4053.1-2009、GB4053.2-2009、GB4053.3-2009
112.	《生产安全事故隐患排查治理体系通则》	DB 37/T2883-2016
113.	《安全生产风险分级管控体系通则》	DB 37/T2882-2016
114.	《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》	DB 37/T2974-2017
115.	《化工企业安全生产事故隐患排查治理体系细则》	DB 37/T3011-2017
其他文件		
116.	该建设项目安全设施竣工验收评价合同和委托书	
117.	该项目设立安全评价报告	
118.	该项目安全设施设计专篇	
119.	该项目试生产条件安全评价报告	
120.	与该建设项目有关的其它基础资料	

附 5 人员持证情况及法定检测、检验情况汇总表

附表 5.1 主要负责人、分管安全负责人和专职安全管理人员取证情况汇总表

序号	职务	姓名	有效期至	证书编号	备注
1.	主要负责人	贺广孝	2025/6/13	370831198405195415	--
2.	安全总监（且为注册安全工程师）	赵丙东	2024/4/22	371100197712314414	--
3.	专职安全管理人员（且为注册安全工程师）	胡彦超	2025/7/18	371102199108262912	--

附表 5.2 特种作业人员资格证汇总表

序号	工种	姓名	有效期至	证书编号
1.	熔化焊接与热切割作业	朱明吉	2026/8/16	T371122199111265212
2.		刘相营	2026/8/16	T371102197710256559
3.		徐祥国	2028/3/27	T370323197503241612
4.		王伟	2028/2/18	T371102198711235738
5.	高压电工	葛凤波	2028/3/22	T371102198702164413
6.		费兆文	2026/8/16	T371102198404084159
7.		田翔	2025/7/18	T371323198810208711
8.		孔凡西	2026/2/24	T372321198002052657
9.		宋立功	2028/1/18	T140223199807023834
10.		王连超	2027/7/22	T37110219960625101X
11.	低压电工	葛凤波	2027/4/17	T371102198702164413
12.		费兆文	2027/4/17	T371102198404084159
13.		田翔	2025/7/18	T371323198810208711
14.		孔凡西	2026/1/12	T372321198002052657
15.		宋立功	2028/1/18	T140223199807023834
16.		王连超	2027/6/25	T37110219960625101X
17.	防爆电气作业	葛凤波	2028/3/17	T371102198702164413
18.		费兆文	2028/3/17	T371102198404084159
19.	化工自动化控制仪表	刘鑫	2027/4/25	T37110219850725291X
20.		卢强	2027/3/24	T370481198609112273
21.		裴延亮	2028/1/10	T371102198906151913
22.		李记宾	2027/7/25	T371102198410226512
23.	制冷与空调作业	孔德朋	2028/12/4	T370881198512225337
24.		齐鹏飞	2028/10/22	T371102198509016515

附表 5.3 特种设备使用登记、检测情况表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件（温度℃、压力 MPa、介质）	使用登记证编号	下次检验日期
1	蒸发器	JA70022129	Q345R	1	5/20℃；1.6MPa；R134a，水	容 15 鲁 LE1342（22）	2025.4.11
2	冷凝器	KA70022129	Q345R	1	5/20℃；1.55MPa；R134a，水	容 15 鲁 LE1343（22）	2025.4.11
3	气体冷却器 IC1	QRVL	Q345R	1	150/80；1.1MPa；空气，水	容 17 鲁 LE1638（2）	2025.4.11

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件(温度℃、压力MPa、介质)	使用登记证编号	下次检验日期
						2)	
4	气体冷却器 IC2	QRVL	Q345 R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1346 (2 2)	2025.4.1 1
5	气体冷却器 IC3	QRVL	Q345 R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1347 (2 2)	2025.4.1 1
6	气体冷却器 AC	QRVL	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1348 (2 2)	2025.4.1 1
7	后冷却器	H2008004301	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1349 (2 2)	2025.4.1 1
8	后冷却器	H2008004301	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1350 (2 2)	2025.4.1 1
9	空冷塔	BTR17299	Q345 R	1	14℃; 0.6MPa; 空气、水	容 17 鲁 LE1639 (2 2)	2025.4.1 1
10	纯化器	BTR20050	Q345 R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	容 17 鲁 LE1640 (2 2)	2025.4.1 1
11	纯化器	BTR20051	Q345 R	1	14℃; 0.7MPa; 空气	容 17 鲁 LE1641 (2 2)	2025.4.1 1
12	蒸汽加热器	PV2020-003	Q345 R	1	250; 1.6MPa; 污氮, 空气	容 15 鲁 LE1351 (2 2)	2025.4.1 1
13	蒸发器	JA70022129	Q345 R	1	5/20℃; 1.6MPa; R134a, 水	容 15 鲁 LE1352 (2 2)	2025.4.1 1
14	冷凝器	KA70022129	Q345 R	1	5/20℃; 1.55MPa; R134a, 水	容 15 鲁 LE1353 (2 2)	2025.4.1 1
15	一级冷却器 IC1	QRVL	Q345 R	1	150/80; 1.1MPa; 空气, 水	容 17 鲁 LE1642 (2 2)	2025.4.1 1
16	二级冷却器 IC2	QRVL	Q345 R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	容 17 鲁 LE1643 (2 2)	2025.4.1 1
17	三级冷却器 IC3	QRVL	Q345 R	1	150/80; 1.6MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1356 (2 2)	2025.4.1 1
18	四级冷却器 IC4	QRVL	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1357 (2 2)	2025.4.1 1
19	后冷却器	H2008004301	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空气, 水	容 15 鲁 LE1358 (2 2)	2025.4.1 1
20	后冷却器	H2008004301	Q345 R	1	150/80; 3MPa; 空	容 15 鲁	2025.4.1 1

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件 (温度 °C、压力 MPa、介质)	使用登记证编号	下次检验日期
					气, 水	LE1359 (22)	
21	空冷塔	BTR17299	Q345R	1	14°C; 0.6MPa; 空气、水	容 17 鲁 LE1644 (22)	2025.4.11
22	纯化器	BTR20050	Q345R	1	14°C; 0.7MPa; 空气	容 17 鲁 LE1645 (22)	2025.4.11
23	纯化器	BTR20051	Q345R	1	14°C; 0.7MPa; 空气	容 17 鲁 LE1646 (22)	2025.4.11
24	蒸汽加热器	PV2020-003	Q345R	1	250; 1.6MPa; 污氮, 空气	容 15 鲁 LE1360 (22)	2025.4.11
25	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1361 (22)	2025.4.11
26	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1362 (22)	2025.4.11
27	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20°C; 1.0 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1647 (22)	2025.4.11
28	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1363 (22)	2025.4.11
29	缓冲器	R4Y313N.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1364 (22)	2025.4.11
30	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20°C; 2.8 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1365 (22)	2025.4.11
31	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 1.4 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1648 (22)	2025.4.11
32	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 2.85 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1366 (22)	2025.4.11
33	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1367 (22)	2025.4.11
34	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1368 (22)	2025.4.11
35	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20°C; 1.0 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1649 (22)	2025.4.11
36	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1369 (22)	2025.4.11

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	操作条件 (温度 °C、压力 MPa、介质)	使用登记证编号	下次检验日期
37	缓冲器	R4Y31N.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1370 (2 2)	2025.4.1 1
38	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20°C; 2.8 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1371 (2 2)	2025.4.1 1
39	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 1.4 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1650 (2 2)	2025.4.1 1
40	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 2.85 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1372 (2 2)	2025.4.1 1
41	冷却器	G7Y75D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1373 (2 2)	2025.4.1 1
42	冷却器	G7Y74D.000	Q345R	1	150/95; 0.5MPa; 氧气, 水	容 15 鲁 LE1374 (2 2)	2025.4.1 1
43	缓冲器	R4Y29R.000	Q345R	1	20°C; 1.0 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1651 (2 2)	2025.4.1 1
44	缓冲器	R4Y30Q.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1375 (2 2)	2025.4.1 1
45	缓冲器	R4Y31N.000	Q345R	1	20°C; 2.0 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1376 (2 2)	2025.4.1 1
46	缓冲器	R4Y32M.000	Q345R	1	20°C; 2.8 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1377 (2 2)	2025.4.1 1
47	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 1.4 MPa; 氧气	容 17 鲁 LE1652 (2 2)	2025.4.1 1
48	缓冲罐	10m ³	Q345R	1	20°C; 2.85 MPa; 氧气	容 15 鲁 LE1378 (2 2)	2025.4.1 1
49	工业管道	--	--	2646 m	--	管 GC 鲁 LE0342 (2 2)	2025.4.1 1

附表 5.4 压力管道使用登记、检测情况表

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
1	工艺管道	101-AG-03100	GC ₃	300	9	4	3.23	67	空气	2025.4.1
2	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	400	11	14	3.23	67	空气	2025.4.1
3	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	300	9	3.4	3.23	67	空气	2025.4.1
4	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	500	13	7.5	3.23	67	空气	2025.4.1
5	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	400	11	3.7	3.23	67	空气	2025.4.1
6	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	350	10	0.2	3.23	67	空气	2025.4.1
7	工艺管道	101-AG-03101	GC ₂	50	3.5	1.4	3.23	67	空气	2025.4.1
8	工艺管道	101-AG-03502	GC ₂	1000	10	5.3	0.63	50	空气	2025.4.1
9	工艺管道	101-AG-03502	GC ₂	800	9	3.6	0.63	50	空气	2025.4.1
10	工艺管道	101-AW-01101	GC ₂	800	9	6.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
11	工艺管道	101-AW-01201	GC ₂	1600	14	7.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
12	工艺管道	101-AW-01201	GC ₂	1000	10	7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
13	工艺管道	101-AW-01201	GC ₂	800	9	0.3	0.63	135	湿空气	2025.4.1
14	工艺管道	101-AW-01201	GC ₂	600	8	0.7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
15	工艺管道	101-AW-01701	GC ₂	150	5	18.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
16	工艺管道	103-AW-02001	GC ₂	1400	12	26.3	0.63	42	湿空气	2025.4.1
17	工艺管道	103-AW-02001-04	GC ₂	1400	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
18	工艺管道	103-AW-02001-04	GC ₂	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
19	工艺管道	103-AW-02001-04	GC2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
20	工艺管道	103-AW-02001-05	GC2	1400	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
21	工艺管道	103-AW-02001-05	GC2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
22	工艺管道	103-AW-02001-05	GC2	300	6	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
23	工艺管道	103-AW-02001-05	GC2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
24	工艺管道	103-AG-03801	GC2	1400	12	17.4	0.63	50	空气	2025.4.1
25	工艺管道	103-AG-03802	GC2	200	6	7.2	0.63	50	空气	2025.4.1
26	工艺管道	103-AG-03901	GC2	1400	12	17.5	0.63	50	空气	2025.4.1
27	工艺管道	103-AG-03001	GC2	1400	12	12.6	0.63	50	空气	2025.4.1
28	工艺管道	103-AG-03001	GC2	1000	10	5.1	0.63	50	空气	2025.4.1
29	工艺管道	103-SL-03101	GC2	200	6	15.3	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
30	工艺管道	104-AG-03201	GC2	400	11	2.6	3.23	60	空气	2025.4.1
31	工艺管道	104-AG-03201	GC2	300	9	4.7	3.23	60	空气	2025.4.1
32	工艺管道	104-AG-03201	GC2	250	8	0.4	3.23	60	空气	2025.4.1
33	工艺管道	104-AG-03201	GC2	200	7	1	3.23	60	空气	2025.4.1
34	工艺管道	104-AG-03201	GC2	50	3.5	0.9	3.23	60	空气	2025.4.1
35	工艺管道	104-AG-04001	GC2	300	12	5.8	4.63	130	空气	2025.4.1
36	工艺管道	104-AG-04001	GC2	150	8	1.1	4.63	130	空气	2025.4.1
37	工艺管道	104-AG-04105	GC2	200	9	9.8	4.63	60	空气	2025.4.1
38	工艺管道	104-AG-04101	GC2	200	9	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
39	工艺管道	104-AG-04101	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
40	工艺管道	104-AG-03301	GC2	250	8	4.8	3.23	60	空气	2025.4.1
41	工艺管道	104-AG-03301	GC2	200	7	1.1	3.23	60	空气	2025.4.1
42	工艺管道	104-AG-04604	GC2	250	8	7	4.63	130	空气	2025.4.1
43	工艺管道	104-AG-04604	GC2	150	8	1.7	4.63	130	空气	2025.4.1
44	工艺管道	104-AG-04705	GC2	200	9	10.2	4.63	60	空气	2025.4.1
45	工艺管道	104-AG-04705	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
46	工艺管道	104-AG-04701	GC2	250	11	16	4.63	60	空气	2025.4.1
47	工艺管道	104-AG-04701	GC2	150	8	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
48	工艺管道	104-AG-04701	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
49	工艺管道	104-AG-04701	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
50	工艺管道	105-AG-03601-1	GC2	1000	10	14	0.63	50	空气	2025.4.1
51	工艺管道	105-AG-03601-1	GC2	300	6	1.6	0.63	50	空气	2025.4.1
52	工艺管道	105-AG-03601	GC2	1000	10	0.6	0.63	50	空气	2025.4.1
53	工艺管道	105-AG-03601	GC2	800	9	16.3	0.63	50	空气	2025.4.1
54	工艺管道	105-AG-03601	GC2	150	5	0.8	0.63	50	空气	2025.4.1
55	工艺管道	105-AG-03601-12	GC2	300	6	2.7	0.63	50	空气	2025.4.1
56	工艺管道	105-OG-06301	GC2	600	8	3.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
57	工艺管道	105-OG-06301	GC2	400	6	66.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
58	工艺管道	105-OG-06301	GC2	350	6	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
59	工艺管道	105-OG-06301	GC2	300	5	0.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
60	工艺管道	105-OG-06301	GC2	250	4.5	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
61	工艺管道	105-NG-06101	GC2	200	5	23.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
62	工艺管道	105-NG-06101	GC2	150	4	0.2	3.03	55	氮气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
63	工艺管道	105-NG-06101	GC2	100	3.5	0.1	3.03	55	氮气	2025.4.1
64	工艺管道	105-NG-06101	GC2	200	7	31.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
65	工艺管道	105-AG-03003	GC2	720	8	0.5	0.63	50	空气	2025.4.1
66	工艺管道	105-AG-03003	GC2	350	6	7.6	0.63	50	空气	2025.4.1
67	工艺管道	105-AG-03005	GC2	250	6	17.8	0.63	50	空气	2025.4.1
68	工艺管道	105-OL-06001	GC2	80	2.5	28.5	0.63	-196	液氧	2025.4.1
69	工艺管道	105-SM-21001	GC2	250	6	15.8	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
70	工艺管道	105-SM-21001	GC2	200	6	34.2	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
71	工艺管道	105-SM-21201	GC2	200	6	8.7	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
72	工艺管道	105-SM-21201	GC2	150	5	1.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
73	工艺管道	201-AG-03101	GC2	300	9	3.4	3.23	67	空气	2025.4.1
74	工艺管道	201-AG-03101	GC2	500	13	7.5	3.23	67	空气	2025.4.1
75	工艺管道	201-AG-03101	GC2	400	11	3.7	3.23	67	空气	2025.4.1
76	工艺管道	201-AG-03101	GC2	350	10	0.2	3.23	67	空气	2025.4.1
77	工艺管道	201-AG-03101	GC2	50	3.5	1.4	3.23	67	空气	2025.4.1
78	工艺管道	201-AG-03502	GC2	1000	10	5.3	0.63	50	空气	2025.4.1
79	工艺管道	201-AG-03502	GC2	800	9	3.6	0.63	50	空气	2025.4.1
80	工艺管道	201-AW-01101	GC2	800	9	6.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
81	工艺管道	201-AW-01201	GC2	1600	14	7.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
82	工艺管道	201-AW-01201	GC2	1000	10	7	0.63	135	湿空气	2025.4.1
83	工艺管道	201-AW-01201	GC2	800	9	0.3	0.63	135	湿空气	2025.4.1
84	工艺	201-AW-01201	GC	600	8	0.7	0.63	135	湿	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
	管道		2						空气	
85	工艺管道	201-AW-01701	GC 2	150	5	18.8	0.63	135	湿空气	2025.4.1
86	工艺管道	203-AW-02001	GC 2	140 0	12	26.3	0.63	42	湿空气	2025.4.1
87	工艺管道	203-AW-02001- 04	GC 2	140 0	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
88	工艺管道	203-AW-02001- 04	GC 2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
89	工艺管道	203-AW-02001- 04	GC 2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
90	工艺管道	203-AW-02001- 05	GC 2	140 0	12	8.6	0.63	42	湿空气	2025.4.1
91	工艺管道	203-AW-02001- 05	GC 2	500	7	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
92	工艺管道	203-AW-02001- 05	GC 2	300	6	0.4	0.63	42	湿空气	2025.4.1
93	工艺管道	203-AW-02001- 05	GC 2	200	6	2	0.63	42	湿空气	2025.4.1
94	工艺管道	203-AG-03801	GC 2	140 0	12	17.4	0.63	50	空气	2025.4.1
95	工艺管道	203-AG-03802	GC 2	200	6	7.2	0.63	50	空气	2025.4.1
96	工艺管道	203-AG-03901	GC 2	140 0	12	17.5	0.63	50	空气	2025.4.1
97	工艺管道	203-AG-03001	GC 2	140 0	12	12.6	0.63	50	空气	2025.4.1
98	工艺管道	203-AG-03001	GC 2	100 0	10	5.1	0.63	50	空气	2025.4.1
99	工艺管道	203-SL-03101	GC 2	200	6	15.3	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
100	工艺管道	204-AG-03201	GC 2	400	11	2.6	3.23	60	空气	2025.4.1
101	工艺管道	204-AG-03201	GC 2	300	9	4.7	3.23	60	空气	2025.4.1
102	工艺管道	204-AG-03201	GC 2	250	8	0.4	3.23	60	空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
103	工艺管道	204-AG-03201	GC2	200	7	1	3.23	60	空气	2025.4.1
104	工艺管道	204-AG-03201	GC2	50	3.5	0.9	3.23	60	空气	2025.4.1
105	工艺管道	204-AG-04001	GC2	300	12	5.8	4.63	130	空气	2025.4.1
106	工艺管道	204-AG-04001	GC2	150	8	1.1	4.63	130	空气	2025.4.1
107	工艺管道	204-AG-04105	GC2	200	9	9.8	4.63	60	空气	2025.4.1
108	工艺管道	204-AG-04101	GC2	200	9	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
109	工艺管道	204-AG-04101	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
110	工艺管道	204-AG-03301	GC2	250	8	4.8	3.23	60	空气	2025.4.1
111	工艺管道	204-AG-03301	GC2	200	7	1.1	3.23	60	空气	2025.4.1
112	工艺管道	204-AG-04604	GC2	250	8	7	4.63	130	空气	2025.4.1
113	工艺管道	204-AG-04604	GC2	150	8	1.7	4.63	130	空气	2025.4.1
114	工艺管道	204-AG-04705	GC2	200	9	10.2	4.63	60	空气	2025.4.1
115	工艺管道	204-AG-04705	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
116	工艺管道	204-AG-04701	GC2	250	11	16	4.63	60	空气	2025.4.1
117	工艺管道	204-AG-04701	GC2	150	8	0.2	4.63	60	空气	2025.4.1
118	工艺管道	204-AG-04701	GC2	100	6	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
119	工艺管道	204-AG-04701	GC2	80	5	0.1	4.63	60	空气	2025.4.1
120	工艺管道	205-AG-03601	GC2	1000	10	14	0.63	50	空气	2025.4.1
121	工艺管道	205-AG-03601	GC2	300	6	1.6	0.63	50	空气	2025.4.1
122	工艺管道	205-AG-03601	GC2	1000	10	0.6	0.63	50	空气	2025.4.1
123	工艺管道	205-AG-03601	GC2	800	9	16.3	0.63	50	空气	2025.4.1
124	工艺管道	205-AG-03601	GC2	150	5	0.8	0.63	50	空气	2025.4.1
125	工艺管道	205-AG-03601-12	GC2	300	6	2.7	0.63	50	空气	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
126	工艺管道	205-OG-06301	GC2	600	8	3.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
127	工艺管道	205-OG-06301	GC2	400	6	66.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
128	工艺管道	205-OG-06301	GC2	350	6	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
129	工艺管道	205-OG-06301	GC2	300	5	0.8	1.43	55	氧气	2025.4.1
130	工艺管道	205-OG-06301	GC2	250	4.5	0.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
131	工艺管道	205-NG-06101	GC2	200	5	23.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
132	工艺管道	205-NG-06101	GC2	150	4	0.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
133	工艺管道	205-NG-06101	GC2	100	3.5	0.1	3.03	55	氮气	2025.4.1
134	工艺管道	205-NG-06101	GC2	200	7	31.2	3.03	55	氮气	2025.4.1
135	工艺管道	205-AG-03003	GC2	700	8	0.5	0.63	50	空气	2025.4.1
136	工艺管道	205-AG-03003	GC2	350	6	7.6	0.63	50	空气	2025.4.1
137	工艺管道	205-AG-03005	GC2	250	6	17.8	0.63	50	空气	2025.4.1
138	工艺管道	205-OL-06001	GC2	80	2.5	28.5	0.63	-196	液氧	2025.4.1
139	工艺管道	205-SM-21001	GC2	250	6	15.8	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
140	工艺管道	205-SM-21001	GC2	200	6	34.2	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
141	工艺管道	205-SM-21201	GC2	200	6	8.7	1.1	210	工艺管道	2025.4.1
142	工艺管道	205-SM-21201	GC2	150	5	1.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
143	工艺管道	205-AW-01701	GC2	150	5	57	0.63	135	空气	2025.4.1
144	工艺管道	003-OG-1000A	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
145	工艺管道	003-OG-1000A	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
14	工艺	003-OG-1001A	GC	350	6	4.9	1.43	55	氧	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
6	管道		2						气	
147	工艺管道	003-OG-1002A	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
148	工艺管道	003-OG-1002A	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
149	工艺管道	003-OG-1006A	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
150	工艺管道	003-OG-1006A	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
151	工艺管道	003-OG-1000B	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
152	工艺管道	003-OG-1000B	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
153	工艺管道	003-OG-1001B	GC2	350	6	4.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
154	工艺管道	003-OG-1002B	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
155	工艺管道	003-OG-1002B	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
156	工艺管道	003-OG-1006B	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
157	工艺管道	003-OG-1006B	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
158	工艺管道	003-OG-1000C	GC2	350	6	0.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
159	工艺管道	003-OG-1000C	GC2	300	5	1.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
160	工艺管道	003-OG-1001C	GC2	350	6	4.9	1.43	55	氧气	2025.4.1
161	工艺管道	003-OG-1002C	GC2	300	5	5.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
162	工艺管道	003-OG-1002C	GC2	200	5	0.1	2.93	55	氧气	2025.4.1
163	工艺管道	003-OG-1006C	GC2	300	5	2.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
164	工艺管道	003-OG-1006C	GC2	200	5	0.6	2.93	55	氧气	2025.4.1
165	工艺管道	003-OG-07301	GC2	500	7	57.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
166	工艺管道	003-OG-07301	GC2	300	5	8.4	2.93	55	氧气	2025.4.1
167	工艺管道	003-OG-07302	GC2	300	5	11.1	1.43	55	氧气	2025.4.1
168	工艺管道	004-NG-066	GC2	300	9	12.70	3.03	55	氮气	2025.4.1
16	工艺	004-NG-067	GC	300	9	58.80	3.03	55	氮	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
9	管道		2						气	
170	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	69.90	3.03	55	氮气	2025.4.1
171	工艺管道	004-NG-067	GC2	50	3.5	1.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
172	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	58.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
173	工艺管道	004-NG-067	GC2	300	9	69.90	3.03	55	氮气	2025.4.1
174	工艺管道	004-NG-067	GC2	50	3.5	1.80	3.03	55	氮气	2025.4.1
175	工艺管道	004-OG-123	GC2	350	8	54.40	2.93	55	氧气	2025.4.1
176	工艺管道	004-OG-123	GC2	300	7	8.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
177	工艺管道	004-OG-124	GC2	250	6	6.20	2.93	55	氧气	2025.4.1
178	工艺管道	004-OG-125	GC2	350	8	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
179	工艺管道	004-OG-125	GC2	300	7	72.90	2.93	55	氧气	2025.4.1
180	工艺管道	004-OG-125	GC2	150	4	0.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
181	工艺管道	004-OG-126	GC2	250	6	5.70	2.93	55	氧气	2025.4.1
182	工艺管道	004-OG-127	GC2	350	8	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
183	工艺管道	004-OG-127	GC2	300	7	73.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
184	工艺管道	004-OG-127	GC2	150	4	0.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
185	工艺管道	004-OG-127	GC2	50	3	3.50	2.93	55	氧气	2025.4.1
186	工艺管道	004-OG-141	GC2	300	7	6.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
187	工艺管道	004-OG-142	GC2	300	7	6.10	2.93	55	氧气	2025.4.1
188	工艺管道	004-OG-143	GC2	300	7	14.20	2.93	55	氧气	2025.4.1
189	工艺管道	004-OL-01	GC2	80	2.5	41.80	0.63	-196	液氧	2025.4.1
190	工艺管道	005-NG-066	GC2	300	9	16	3.03	55	氮气	2025.4.1
191	工艺管道	005-NG-066	GC2	200	7	104	3.03	55	氮气	2025.4.1
19	工艺	005-NG-211	GC	80	4	2.2	3.03	55	氮	2025.4.1

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	管道规格			设计 / 工作条件			下次检验日期
				公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质	
2	管道		2						气	
193	工艺管道	005-OG-07401	GC2	500	7	44	0.93	55	氧	2025.4.1
194	工艺管道	005-OG-07401	GC2	400	6	84.1	0.93	55	氧	2025.4.1
195	工艺管道	005-OL-01	GC2	80	2.5	158.4	0.63	-196	液氧	2025.4.1
196	工艺管道	005-SM-20001	GC2	300	7	179.9	1.1	210	蒸汽	2025.4.1
197	工艺管道	005-SM-20001	GC2	250	6	0.4	1.1	210	蒸汽	2025.4.1

附表 5.5 安全阀校验情况

序号	安装部位	规格型号	工作介质	工作压力 (Mpa)	下次校验日期
1	3#空压机回水总阀安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
2	3#空压机冷却器北侧回水安全阀 1	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
3	3#空压机冷却器北侧回水安全阀 2	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
4	3#空压机冷却器南侧回水安全阀-1	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
5	3#空压机冷却器南侧回水安全阀-2	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
6	3#空压机总供水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/11
7	3#空压机油冷却器 A 回水安全阀	DA22Y-40P	水	0.5	2024/4/11
8	3#空压机油冷却器 B 回水安全阀	DA22Y-40P	水	0.5	2024/4/11
9	3#冷冻机冷凝器回水安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/12
10	3#增压机总供水安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/12
11	3#空压机电机冷却器回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
12	3#增压机一级冷却器回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
13	3#增压机二级冷却器回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
14	3#增压机三级冷却器回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12

15	3#增压机四级冷却器回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
16	3#增压机电机冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
17	3#增压机油冷却器 A 回水回水管道安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
18	3#增压机油冷却器 B 回水回水管道安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
19	3#增压机空气出增压机管道安全阀	YFA42Y-16C	空气	2.88	2024/4/12
20	3#增压机空气出膨胀机增压机管安全阀	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/12
21	3#空气出高温膨胀机增压机安全阀	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/12
22	3#膨胀机总管冷却水进水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
23	3#膨胀机总管冷却水回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
24	3#膨胀机高温膨胀机冷却器回水管道安全阀	YFA42Y-16C	水	0.54	2024/4/12
25	3#膨胀机低温膨胀机冷却器回水管道安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/12
26	3#膨胀机空气出低温膨胀机增压机	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/12
27	中压液空出 E01 安全阀	DA22Y-40P	液空	2.7	2024/4/12
28	3#空气进空冷塔管道安全阀-1	YFA42Y-16C	空气	0.54	2024/4/12
29	3#空气进空冷塔管道安全阀-2	YFA42Y-16C	空气	0.54	2024/4/12
30	3#分子筛后仪表气安全阀	YFA42Y-16P	空气	0.54	2024/4/12
31	3#出分子筛加热器管道安全阀	YFA42C-150P	空气	0.6	2024/4/12
32	3#分子筛污氮进口后安全阀	YFA42Y-16C	污氮	0.06	2024/4/12
33	3#分子筛污氮进蒸汽加热器前	YFA48Y-16C	污氮	0.07	2024/4/12
34	3#高温膨胀机入口管道	DA42Y-16P	液氧	0.54	2024/4/12
35	3#低温膨胀机入口管道	DA42Y-16P	液氮	0.54	2024/4/12
36	3#冷箱高温膨胀机 ET01 进口	DA42Y-600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/12

37	3#冷箱低温 ET02 进口安全阀	DA42Y-600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/12
38	3#冷箱高压液氧 出口 E01	DA42Y-600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/12
39	3#冷箱产品液氧 出冷箱	DA22Y-40P	液氧	0.5	2024/4/12
40	3#冷箱产品液氮 出冷箱	DA22Y-40P	液氮	0.5	2024/4/12
41	3#冷箱产品液氧 出冷箱	DA22Y-40P	液氧	0.75	2024/4/12
42	3#循环液氧泵出口总管	DA22Y-40P	富氧	0.9	2024/4/12
43	3#循环液氧 P10.A 出口安全阀	DA22Y-40P	富氧	0.85	2024/4/12
44	3#冷箱循环液氧泵 P10B 出口吹除安全阀	DA22Y-40P	富氧	0.81	2024/4/12
45	3#加温空气进液氧循环泵 P10.B 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/12
46	3#液氮泵 P05A 出口安全阀	DA22Y-40P	液氮	2.8	2024/4/12
47	3#液氮泵 P05B 进口安全阀	DA22Y-40P	液氮	0.6	2024/4/12
48	3#液氮泵 P06B 出口安全阀	DA22Y-40P	液氮	2.8	2024/4/12
49	3#液氮泵 P05A 进口安全阀	DA22Y-40P	液氧	0.6	2024/4/12
50	3#冷箱液氧泵 P03.B 出口安全阀	DA22Y-40P	液氧	1.3	2024/4/12
51	3#启动管线安全阀	DA22Y-40P	液空	0.55	2024/4/12
52	3#液氧泵 P03.A 出口安全阀	DA22Y-40P	液氧	1.2	2024/4/12
53	3#冷箱液氧泵入口总管	DA22Y-40P	液氧	0.5	2024/4/12
54	3#加温空气进液氧循环泵 P03.B 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/12
55	3#加温空气进液氧循环泵 P03.A 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/12
56	3#加温空气进液氧循环泵 P10.A 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/12
57	3#低压氮来自密封气总管后安全阀	YFA41Y-16C	氮气	0.06	2024/4/12
58	3#上塔安全阀-C	DA49Y-150P	空气	0.08	2024/4/12
59	3#上塔安全阀-B	DA49Y-150P	空气	0.08	2024/4/12
60	3#下塔安全阀	DA42Y-16P	液氮	0.54	2024/4/12

61	3#上塔安全阀-A	DA49Y-150P	空气	0.54	2024/4/12
62	精氦塔冷凝器加温	DA22Y-40P	空气	0.16	2024/4/12
63	3#冷箱精氦塔加温管线	DA22Y-40P	空气	0.16	2024/4/12
64	3#中压氮压机来自球罐后安全阀	YFA42Y-16P	氮气	0.81	2024/4/12
65	3#中压氮气管道送出前安全阀	YFA42Y-40P	氮气	2.7	2024/4/12
66	3#低压氧气管道前安全阀	YFA42Y-16P	氧气	1.26	2024/4/12
67	4#空压机回水总阀安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
68	4#空压机总阀回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
69	4#空压机冷却器北侧回水安全阀-2	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
70	4#空压机冷却器南侧回水安全阀-1	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
71	4#空压机冷却器南侧回水安全阀-2	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
72	4#空压机总供水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
73	4#空压机油冷却器A回水安全阀	DA22Y-40P	水	0.5	2024/4/12
74	4#空压机油冷却器A回水安全阀	DA22Y-40P	水	0.5	2024/4/12
75	4#冷冻机冷凝器回水安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/12
76	4#增压机回水管道安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/12
77	4#增压机回水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
78	4#增压机一级冷却器进水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
79	4#增压机二级冷却器进水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
80	4#增压机三级冷却器进水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
81	4#增压机四级冷却器进水安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
82	4#增压机电机冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/12
83	4#增压机油冷却器A回水回水管道安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
84	4#增压机油冷却器B回水回水管道安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
85	4#增压机空气出	YFA42Y-16C	空气	2.88	2024/4/13

	增压机管道安全 阀				
86	4#增压机空气出 膨胀机增压机管 安全阀	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/13
87	4#膨胀机总供水 安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
88	4#空气出高温膨 胀机增压机安全 阀	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/13
89	4#膨胀机总管冷 却水进水管安全 阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
90	4#膨胀机总管冷 却水回水管安全 阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
91	4#膨胀机高温膨 胀机冷却器回水 管道安全阀	YFA42Y-16C	水	0.54	2024/4/13
92	4#膨胀机低温膨 胀机冷却器回水 管道安全阀	YFA42Y-16C	水	0.63	2024/4/13
93	4#膨胀机空气出 低温膨胀机增压 机	YFA42Y-64C	空气	4.14	2024/4/13
94	4#空气进空冷塔 管道安全阀-1	YFA42Y-16C	空气	0.54	2024/4/13
95	4#空气进空冷塔 管道安全阀-2	YFA42Y-16C	空气	0.54	2024/4/13
96	4#分子筛后仪表 气安全阀	YFA42Y-16P	空气	0.54	2024/4/13
97	4#出分子筛加温 器管道安全阀	YFA42C-150P	空气	0.6	2024/4/13
98	4#分子筛污氮进 口后安全阀	YFA42Y-16C	污氮	0.06	2024/4/13
99	4#分子筛污氮进 蒸汽加热器前	YFA48Y-16C	污氮	0.07	2024/4/13
100	4#低温膨胀机 ET02 出口	DA42Y-16P	液氮	0.54	2024/4/13
101	4#高温膨胀机出 口口管道	DA42Y-16P	液氮	0.54	2024/4/13
102	4#冷箱中压液空 出 E01 安全阀	DA22Y-40P	液空	2.7	2024/4/13
103	4#冷箱低温 ET02 进口安全阀	DA42Y- 600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/13
104	4#冷箱高压液空 出 E01	DA42Y- 600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/13
105	4#冷箱高温膨胀 机 ET01 进口	DA42Y- 600(LB)P	液氧	4.1	2024/4/13
106	4#产品氮气出冷 箱	DA22Y-40P	液氮	0.5	2024/4/13
107	4#冷箱产品液氮 出冷箱	DA22Y-40P	液氮	0.7	2024/4/13
108	4#冷箱产品液氧	DA22Y-40P	液氧	0.5	2024/4/13

出冷箱					
109	4#循环液氧泵 P10A 出口	DA22Y-40P	富氧	0.95	2024/4/13
110	4#循环液氧泵 P10B 出口	DA22Y-40P	富氧	0.95	2024/4/13
111	4#冷箱循环液氧泵出口总管安全阀	DA22Y-40P	富氧	0.95	2024/4/13
112	4#加温空气进液氧循环泵 P10.B 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/13
113	4#液氮泵 P05A 进口安全阀	DA22Y-40P	液氮	0.6	2024/4/13
114	4#液氮泵 P05B 出口安全阀	DA22Y-40P	液氮	2.8	2024/4/13
115	4#冷箱液氮泵出口 P05B 进口安全阀	DA22Y-40P	液氮	0.6	2024/4/13
116	4#冷箱液氮泵出口 P05A 出口安全阀	DA22Y-40P	液氮	2.85	2024/4/13
117	4#启动管线安全阀	DA22Y-40P	液空	0.5	2024/4/13
118	4#液氧泵 P03.A 出口安全阀	DA22Y-40P	液氧	1.25	2024/4/13
119	4#液氧泵 P03.B 出口安全阀	DA22Y-40P	液氧	1.3	2024/4/13
120	4#加温空气进液氧循环泵 P03.B 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/13
121	4#加温空气进液氧循环泵 P03.A 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/13
122	4#加温空气进液氧循环泵 P10.A 入口	DA22Y-40P	空气	0.4	2024/4/13
123	4#下塔安全阀	DA42Y-16P	液氮	0.54	2024/4/13
124	4#上塔安全阀-B	DA49Y-150P	空气	0.54	2024/4/13
125	4#上塔安全阀-A	DA49Y-150P	空气	0.08	2024/4/13
126	4#上塔安全阀-C	DA49Y-150P	空气	0.08	2024/4/13
127	4#精氮塔冷凝器加温	DA22Y-40P	空气	0.16	2024/4/13
128	4#冷箱精氮塔加温管线	DA22Y-40P	空气	0.15	2024/4/13
129	4#中压氮气管道送出前安全阀	YFA42Y-40P	氮气	2.7	2024/4/13
130	4#低压氧气管道前安全阀	YFA42Y-16P	氧气	1.26	2024/4/13
131	3#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
132	3#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13

133	3#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
134	3#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
135	3#缓冲罐	A27T-16	空气	0.5	2024/4/13
136	4#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
137	4#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
138	4#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
139	4#缓冲罐	A27W-16T	空气	0.5	2024/4/13
140	4#缓冲罐	A27T-16	空气	0.5	2024/4/13
141	4#冷箱液氧泵入口总管	DA22Y-40P	液氧	0.5	2024/4/13
142	3#膨胀机油冷却器进水管安全阀	918BDCU01BJE	水	0.63	2024/4/13
143	3#膨胀机油冷却器回水管安全阀	918BDCU01BJE	水	0.63	2024/4/13
144	4#膨胀机油冷却器进水管安全阀	918BDCU01BJE	水	0.63	2024/4/13
145	4#膨胀机油冷却器回水管安全阀	918BDCU01BJE	水	0.63	2024/4/13
146	三期氧压机 A 一级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
147	三期氧压机 A 二级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
148	三期氧压机 A 机油冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
149	三期氧压机 A 一级出口管道安全阀	A42Y-25P	氧气	1.4	2024/4/13
150	三期氧压机 A 一级出口管道安全阀	A42Y-40P	氧气	2	2024/4/13
151	三期氧压机 A 出口回流管道安全阀	A42Y-16P	氧气	0.7	2024/4/13
152	三期氧压机 B 一级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
153	三期氧压机 B 二级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
154	三期氧压机 B 机油冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/13
155	三期氧压机 B 一级出口管道安全阀	A42Y-25P	氧气	1.4	2024/4/13
156	三期氧压机 B 一级出口管道安全阀	A42Y-40P	氧气	2	2024/4/13

	出口管道安全阀				
157	三期氧压机 B 出口回流管道安全阀	A42Y-16P	氧气	0.7	2024/4/13
158	三期氧压机 C 一级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/14
159	三期氧压机 C 二级冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/14
160	三期氧压机 C 油冷却器回水管安全阀	YFA41Y-16C	水	0.54	2024/4/14
161	三期氧压机 C 一级出口管道安全阀	A42Y-25P	氧气	1.4	2024/4/14
162	三期氧压机 C 一级出口管道安全阀	A42Y-40P	氧气	2	2024/4/14
163	三期氧压机 C 出口回流管道安全阀	A42Y-16P	氧气	0.7	2024/4/14
164	三期氧调压站-B	YFA42Y-40P	氧气	2.61	2024/4/14
165	三期氧调压站-A	YFA42Y-40P	氧气	2.61	2024/4/14
166	中压氮去氧压机管道安全阀	YFA42C-150P	氧气	0.6	2024/4/14
167	三期 3#冷冻机冷凝器安全阀 A	11GG19MN-TF	R134	1.2	2024/4/14
168	三期 3#冷冻机冷凝器安全阀 B	11GG19MN-TF	R134	1.2	2024/4/14
169	三期 3#冷冻机蒸发器安全阀 A	11GG19MN-TF	R134	0.8	2024/4/14
170	三期 4#冷冻机蒸发器安全阀 B	11GG19MN-TF	R134	0.8	2024/4/14
171	三期 3#冷冻机油分离器安全阀 A	11DM7.8MNMU-TF	R134	1.2	2024/4/14
172	三期 3#冷冻机油分离器安全阀 B	11DM7.8MNMU-TF	R134	1.2	2024/4/14
173	三期 4#冷冻机冷凝器安全阀 A	11GG19MN-TF	R134	1.2	2024/4/14
174	三期 4#冷冻机冷凝器安全阀 B	11GG19MN-TF	R134	1.2	2024/4/14
175	三期 4#冷冻机蒸发器安全阀 A	11GG19MN-TF	R134	0.8	2024/4/14
176	三期 4#冷冻机蒸发器安全阀 B	11GG19MN-TF	R134	0.8	2024/4/14
177	三期 4#冷冻机油分离器安全阀 A	11DM7.8MNMU-TF	R134	1.2	2024/4/14
178	三期 4#冷冻机油分离器安全阀 B	11DM7.8MNMU-TF	R134	1.2	2024/4/14
179	三期 3#高压液空出 E01 安全阀	DA42Y-600(LB)P	液空	4.0	2024/4/14

附表 5.6 压力表检定情况

序号	位置	编号	测量范围 (Mpa)	精度等级	有效期至
1	3#空分低温水泵 1	2008P-27462-08193	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
2	3#空分低温水泵 2	2008P-27462-08187	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
3	3#空分常温水泵 1	2008P-27462-08186	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
4	3#空分常温水泵 2	2008P-27462-08191	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
5	3#空分常温水泵出口管道	2008P-27462-08173	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
6	3#出塔气体管道缓冲罐	L161222449	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
7	3#空分调压站外缓冲罐	W1912066	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
8	4#空分反吹过滤器	2008P-27462-08184	0-1.0MPa	1.6	2023/9/22
9	4#空分常温水泵 1	2008P-27462-08211	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
10	4#空分常温水泵 2	2008P-27462-08209	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
11	4#空分低温水泵 1	2008P-27462-08212	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
12	4#空分低温水泵 2	2008P-27462-08207	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
13	4#空分常温水泵出口管道	2008P-27462-08208	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
14	4#出塔气体管道缓冲罐	L180423202	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
15	4#空分调压站外缓冲罐	L161222454	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
16	氧压机小循环水泵出口	L210405175	0-0.6MPa	1.6	2023/9/22
17	3#、4#空分循环大水泵东 1	2008P-27462-08206	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
18	3#、4#空分循环大水泵东 2	2008P-27462-08205	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
19	3#、4#空分循环大水泵东 3	2008P-27462-08204	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
20	3#、4#空分循环大水泵东 4	2008P-27462-08210	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
21	3#、4#空分 1# 污水泵	2008P-27462-08202	0-1.0MPa	1.6	2023/9/22
22	3#、4#空分 2# 污水泵	2008P-27462-08200	0-1.0MPa	1.6	2023/9/22
23	3#、4#空分循环水补水	2008P-27462-08199	0-1.0MPa	1.6	2023/9/22
24	3#空分液氧泵 03.B 出口	2008P-27462-08174	0-2.5MPa	1.6	2023/9/22
25	3#空分液氧泵	2008P-27462-08175	0-2.5MPa	1.6	2023/9/22

	03.A 出口				
26	3#空分液氮泵 05.B 出口	2008P-27462-08197	0-4MPa	1.6	2023/9/22
27	3#空分液氮泵 05.A 出口	2008P-27462-08179	0-4MPa	1.6	2023/9/22
28	3#空分循环氧 泵 10.A 出口	2008P-27462-08169	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
29	3#空分循环氧 泵 10.B 出口	2008P-27462-08172	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
30	4#空分液氧泵 03.A 出口	2008P-27462-08176	0-2.5MPa	1.6	2023/9/22
31	4#空分液氧泵 03.B 出口	2008P-27462-08178	0-2.5MPa	1.6	2023/9/22
32	4#空分液氮泵 05.A 出口	2008P-27462-08198	0-4MPa	1.6	2023/9/22
33	4#空分液氮泵 05.B 出口	2008P-27462-08195	0-4MPa	1.6	2023/9/22
34	4#空分循环氧 泵 10.A 出口	2008P-27462-08171	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
35	4#空分循环氧 泵 10.B 出口	2008P-27462-08170	0-1.6MPa	1.6	2023/9/22
36	3#空分液氧泵 03.B 密封气	8971XSMZ	0-600KPa	1.6	2023/9/22
37		8971T51Z	0-60KPa	1.6	
38		8971TSSK	0-600KPa	1.6	
39		8971TSSI	0-600KPa	1.6	
40	3#空分液氧泵 03.A 密封气	8971TFKI	0-600KPa	1.6	2023/9/22
41		8971T522	0-60KPa	1.6	
42		8971TSSE	0-600KPa	1.6	
43		8971WMZS	0-600KPa	1.6	
44	3#空分循环氧 泵 10.A 密封 气	8971T51T	0-600KPa	1.6	2023/9/22
45		8971TYH2	0-60KPa	1.6	
46		L210405138	0-1000KPa	1.6	
47		8971T3TF	0-600KPa	1.6	
48	3#空分循环氧 泵 10.B 密封气	8971TYGV	0-600KPa	1.6	2023/9/22
49		8971T520	0-60KPa	1.6	
50		8971SXTD	0-600KPa	1.6	
51		8971WMZU	0-600KPa	1.6	
52	4#空分液氧泵 03.A 密封气	8971TC6Q	0-600KPa	1.6	2023/9/22
53		8971TC5P	0-60KPa	1.6	
54		8971TXTK	0-600KPa	1.6	
55		8971T3T9	0-600KPa	1.6	
56	4#空分液氧泵 03.B 密封气	8971XSMY	0-600KPa	1.6	2023/9/22
57		8971TC5M	0-60KPa	1.6	
58		8971SXTC	0-600KPa	1.6	
59		L210405145	0-1000KPa	1.6	
60	4#空分循环氧 泵 10.A 密封	8971TYGU	0-600KPa	1.6	2023/9/22
61		8971T523	0-60KPa	1.6	

62	气	8971T3TA	0-600KPa	1.6	2023/9/22
63		8971T3T4	0-600KPa	1.6	
64	4#空分循环氧 泵 10.B 密封气	8971TC6N	0-600KPa	1.6	
65		8971T524	0-60KPa	1.6	
66		8971TSSN	0-600KPa	1.6	
67		8971WMZV	0-600KPa	1.6	

附表 5.7 气体检测报警仪检定情况

序号	设备名称	规格型号	设备编号	安装位置	检测日期	下次检测时间
1.	氧气报警仪	FG80-O2	26#	三期空压机房西侧	2023/5/7	2024/5/6
2.	氧气报警仪	FG80-O2	27#	三期空压机房东侧	2023/5/7	2024/5/6
3.	氧气报警仪	FG80-O2	28#	四期空压机房西侧	2023/5/7	2024/5/6
4.	氧气报警仪	FG80-O2	29#	四期空压机房东侧	2023/5/7	2024/5/6
5.	氧气报警仪	FG80-O2	30#	氧压机房 1#氧压机 旁	2023/5/7	2024/5/6
6.	氧气报警仪	FG80-O2	31#	氧压机房 2#氧压机 旁	2023/5/7	2024/5/6
7.	氧气报警仪	FG80-O2	32#	氧压机房 3#氧压机 旁	2023/5/7	2024/5/6

附 6 安全生产基本条件分析表

依据《全国**安全生产专项整治**三年行动计划》对企业从业人员安全生产从业条件管理进行评价，评价结果如下表所示。

附表 6.1 企业从业人员安全生产从业条件管理规定评价表

序号	管理规定	检查结果
1	强化从业人员教育培训。每年至少对化工和危险化学品企业主要负责人集中开展一次法律意识、风险意识和事故教训的警示教育，按照化工（危险化学品）企业主要负责人安全生产管理知识重点考核内容，对危险化学品企业主要负责人每年开展至少一次考核，考核和补考均不合格的，不得担任企业主要负责人。危险化学品企业按照高危行业领域安全技能提升行动计划实施意见，开展在岗员工安全技能提升培训，培训考核不合格的不得上岗，并按照新上岗人员培训标准离岗培训，严格从事危险化学品特种作业岗位人员的学历要求和技能考核，考试合格后持证上岗。	主要负责人具有危险化学品《安全生产知识和管理能力考核合格证》，且每年进行复核。主要负责人每年进行法律意识、风险意识和事故教训的警示教育。在岗员工每年开展在岗员工安全技能提升培训，新上岗人员培训考核后上岗。
2	提高从业人员准入门槛。自 2020 年 5 月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历；不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。	1、安全总监赵丙东具有化工安全注册安全工程师资格； 2、主要负责人贺广孝具有化学工程与工艺专业本科学历； 3、技术负责人刘继国具有化工类高级职称。 4、专职安全管理人员胡彦超具有安全技术与管理专业大专学历。 5、操作人员均具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。

附 7 生产经营单位重大生产安全事故隐患判定

根据《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》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号对本项目进行检查，本评价项目未构成重大生产安全事故隐患。

附表 7.1 生产经营单位重大生产安全事故隐患判定情况表

项目序号	检查内容	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。	主要负责人、安全生产管理人员均取得安全生产和管理能力考核合格证。	否
2	特种作业人员未持证上岗。	特种作业人员持证上岗。	否
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	外部安全防护距离符合国家标准要求。	否
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	不涉及重点监管危险化工工艺，生产装置采用 DCS 自动控制，对重点参数实时监控	否
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	本项目生产单元、储存单元未构成危险化学品重大危险源，依托的二期液氧储存罐区单元构成三级危险化学品重大危险源。	否
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及	否
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	否
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	不涉及	否
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	无穿越生产区的地区架空电力线。	否
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	本项目经过正规设计	否
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。	否
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	本项目不涉及可燃气体	否
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。	控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。	否
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	设置双重电源供电，设置 UPS 电源。	否
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀等安全附件正常投用。	否
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。	建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定了《安全检查及隐患排查治理制度》并严格执行。	否
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。	否

项目序号	检查内容	实际情况	检查结果
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。	按照国家标准制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度并有效执行。	否
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和国内首次使用的化工工艺。	否
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	按规定储存危险化学品。	否
注：检查结果“否”表示本工程不存在安监总管三[2017]121号文所列的重大隐患。			

附 8 危险化学品生产企业安全生产条件评价表

依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令 第 41 号, 根据总局令[2015]79 号修订, 总局令【2017】89 号修订)标准进行检查;

附表 8.1 危险化学品生产企业安全生产条件检查表

项目序号	检查内容	检查结果	实际情况
1	企业的选址布局是否符合国家及省有关的产业政策、行业规划和布局, 当地县级以上人民政府的规划、布局和安全发展规划; 新设立企业和新建危险化学品生产项目是否在县级以上地方人民政府规划的化工园区(包括化工集中区)内。	符合要求	符合国家产业政策、行业规划和布局
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施, 与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离是否符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合要求	与《条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关规定
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187、GB50016 和 GB50160 及有关专业设计规范等标准的要求。	符合要求	总体布局符合有关专业设计规范、标准的要求
4	新建、改建、扩建生产、储存危险化学品的建设项目是否由具备相应资质的单位进行设计、施工建设和监理, 有关的设备、设施是否由具备相应资质的单位进行制造, 项目的建设是否依法通过建设项目安全审查和安全设施竣工验收。	符合要求	本项目为扩建危险化学品建设项目, 由具备相应资质的单位进行设计、施工建设和监理, 有关的设备、设施由具备相应资质的单位进行制造, 项目的建设依法通过建设项目安全审查
5	是否采用国家及省明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备, 是否生产、使用国家禁止生产、使用的危险化学品, 是否违反国家对危险化学品使用的限制性规定使用危险化学品。	符合要求	未采用国家及省明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备, 未使用国家禁止生产、使用的危险化学品
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	--	不属于新工艺
7	国内首次使用的化工工艺, 是否经过国家有关部门、行业协会或者省有关部门组织的安全性论证。	--	不属于首次使用的化工工艺
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否根据工艺安全需要装设自动化控制系统。	--	不涉及危险化工工艺, 不涉及重点监管危险化学品。
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	--	本项目不涉及危险化工工艺
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	符合要求	设置有氧气报警仪
11	生产区与非生产区是否分开设置, 并符合国家标准或行业标准规定的距离。	符合要求	分开设置, 距离符合规定
12	厂区内建(构)筑物、装置、设施间的安全距离, 厂房、仓库等建(构)筑物的结构形式、耐火等级、防火分区, 厂区道路设置等, 是否符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)等相关标准的要求。	符合要求	安全距离、结构形式、耐火等级、厂区道路设置等符合规定
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施, 并为从	符合	配备符合国家标准或行

项目序号	检查内容	检查结果	实际情况
	业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	要求	业标准的劳动防护用品
14	是否按照国家有关标准,对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	符合要求	已进行危险化学品重大危险源辨识
15	对已确定为重大危险源的,是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	--	本项目生产单元、储存单元未构成危险化学品重大危险源;依托的二期液氧储存罐区单元构成三级危险化学品重大危险源,已进行备案。
16	是否依法设置安全生产管理机构,足额配备专职安全生产管理人员。	符合要求	成立安全部,配备了1名安全总监和1名专职安全管理人员负责对公司进行安全管理。
17	是否建立全员安全生产责任制,并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合要求	建立全员安全生产责任制
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况,制定完善符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》规定的安全生产规章制度。	符合要求	安全生产规章制度健全
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	符合要求	岗位操作安全规程齐全
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训,经考核合格,取得安全合格证书。	符合要求	企业主要负责人、安全管理人员均取得安全生产知识和管理能力考核合格证。
21	主要负责人、分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历,是否至少有一人具有国民教育化学化工类本科以上学历,并有3年以上化工行业从业经历。	符合要求	主要负责人学历、从业经历符合要求
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化学化工或者安全工程、安全管理等相关专业中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称,并有从事化工生产相关工作2年以上经历。专职安全生产管理人员中至少有1人为危险物品安全类注册安全工程师。	符合要求	该公司设专职安全生产管理人员,学历符合规定,且为注册安全工程师
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》,经专门的安全技术培训并考核合格,取得特种作业操作证书。	符合要求	特种作业人员取得特种作业操作证书
24	其他从业人员是否按照国家有关规定,经安全教育和培训并考核合格。	符合要求	经安全教育和培训并考核合格
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用,并保证安全生产所必须的资金投入。	符合要求	按照国家规定提取与安全生产有关的费用
26	是否依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	符合要求	企业依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费
27	是否依法进行危险化学品登记,为用户提供化学品安全技术说明书,并在危险化学品包装(包括外包装件)上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	符合要求	已取得危险化学品登记证
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报所在地设区的市级安监部门备案。	符合要求	编制危险化学品事故应急预案并备案
29	是否组建应急救援组织或者指定兼职应急救援人员,	符合	组建应急救援组织,配

项目序号	检查内容	检查结果	实际情况
	配备必要的应急救援器材、设备和物资，并经常维护，正常运转。	要求	备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	--	本项目不涉及氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	符合要求	安全评价机构具备国家规定的资质，企业按照评价报告意见进行了整改
32	是否符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》所列的其他安全生产条件。	符合要求	符合其他安全生产条件
33	所有不符合项是否采取了相应的安全防范措施，安全风险是否可以接受。	符合要求	不符合项进行了整改，采取了相关安全防范措施，安全风险可以接受

附 9 项目联锁情况

附表 9.1 二期项目空压机联锁情况一览表

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
预冷 系统	PDI37005	自洁式空 气过滤器 F01	kPa	0.15-0.7					0.80		1.2 (可调)	
	PDI31006A/ B/C	E20 空冷 塔阻力	kPa	5					5.5		7	延时 5S, 触 发全厂连锁
	LIS31007A/B /C	E20 空冷 塔液位	mm	2800	2000	关闭紧急 排 水 HV31025	1600	关 闭 排 水 LV31007	3300	打 开 紧 急 排 水 HV31025	3400	延时 5S, 触 发全厂连锁 , 卸载
	PI31005	空冷塔出 口压力	KPaG	450	400	允许启动 冷却、冷冻 水泵	350	正常时投入, 与 空压机出口、进 冷 箱 压 力 PI31294 三选二 连锁				
	TI31005	空冷塔出 口温度	℃	12					14		17	延 时 30min, 脉 冲 触 发 全 厂 大 连 锁, 设 防 跳 变
	FI31028	冷冻水进 E20	m ³ /h	150	105							
	FI31038	冷却水进 E20	m ³ /h	500	350							
	TI31021	冷冻水出 X20	℃	8	3				10			
	TI31024	冷冻水进 X20	℃	14	11				20			
	LT31022	E21 水冷 塔水位	mm	1200	892	允许启动 冷冻水泵 P21 启动	739	冷 冻 水 泵 P21 跳车	1900		2300	关闭水冷塔 进 水 阀 LV31022
净水	AIT31239	空气出	ppm						1		3	延 时 30min,

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
系统		R01/R02	(CO ₂)									触发全厂大 连锁
	FI31213	污氮去 E08/E09	Nm ³ /h	54000	4320 0	允许启动 电加热器	27000	延时 3S, 停电加 热器				
	TI31223 TI31224	吸附器 R01/R02 污氮出口 温度	°C						40	冷吹步, 计 时器满且 <40°C, 冷吹 结束, 否 则, 报警; 如步进计 时器满>40°C, 分子筛顺控 暂停		
	PI31227 PI31228	吸附器 R01/R02 空气出口 压力	kPa						8	泄压步, 计 时器满且 ≤8KpaG, 泄 压结束, 否 则, 报警; 如步进计 时器满>8KpaG, 分子筛顺控 暂停		
	PDI31227 PDI31228	吸附器 R01/R02 空气出口 压差	kPa						8	均压步, 计 时器满且 ≤8KpaG, 均 压结束, 否 则, 报警; 如步进计 时器满>8KpaG, 则分子筛顺 控暂停		

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	TI31227 TI31228	吸附器 R01/R02 污氮进口 温度	℃		140	加 热 步， 延 时 5 分 钟 <140℃， 分 子 筛 加 热 失 败 报 警						
	PDI31218/ PDI31220	电加热器 E09 压差	kPa	1.5	1.0		0.5	停止电加热器(特 殊再生另定义)				
	TI31219/ TI31221	电加热器 E09 出口 温度	℃	160	150	正 常 再 生 报 警 值， 特 殊 再 生 低 于 280 报 警			185	报警	200	停止电加热 器
	TE31218AB/ TE31220AB	电加热器 E09 加热 组炉膛温 度	℃						350	报警	400	停止电加热 器
	AIT31258	污氮出 E08 露点 分析	℃						-60		-35	分子筛系统 暂停，DCS 提示手动投 电加热器
	TI31287	WN 出再 生加热器 E08	℃	168	163							
	TI31281	蒸汽去再 生加热器 E08	℃	175.4					190			
	PT31281	蒸汽去再 生加热器 E08	MPaG	0.80	0.4							
	TI31285	蒸汽出再 生加热器 E08	℃	80					90			

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	TI31294	空气进冷箱	℃	20					55		60	延时 5S, 冷箱跳车, 设置防跳变
	FI31294	空气进冷箱	Nm ³ /h	138351	107100							
	PD3I1296	空气进冷箱差压	Kpa	30					50	高于 50kpa 不允许开 HV31506		
	AIT31504	空气出增压机 CO ₂ 湿度	℃						-50			
膨胀机和主交换器	TI37406	空气出高温膨胀机 ET01 增压端温度	℃	93					100		115	膨胀机跳车, 防跳变
	PI37406	空气出高温膨胀机增压端压力	MpaG	4.031					4.37			
	AI37432	空气出高温膨胀机增压端后冷露点	℃						-60			
	TI37401	空气出高温膨胀机增压端后冷温度	℃	37					50		60	膨胀机跳车, 防跳变
	TI37410	空气进高温膨胀机增压端温度	℃	37					52		57	延时 3S, 膨胀机跳车
	PI37413	空气进高温膨胀机压力	MpaG	4					4.28 (0.15)			加温时, < 0.15 允许启动加温

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	TI31538	空气出板式中抽去高温膨胀机温度	℃	-5	-25		--60	低于此不允许开膨胀机				
	TI31539	空气出板式中抽去低温膨胀机温度	℃	-100	-105		- 107	低于此不允许开膨胀机				
	TI37413	空气进高温膨胀机进口温度	℃	-5	-25		--60	延时 3S, 膨胀机跳车				
	TI37506	空气出低温膨胀机 ET02 增压端温度	℃	89					96		110	膨胀机跳车, 防跳变
	PI37406	空气出低温膨胀机增压端压力	MpaG	3.844					4.3			
	AI37532	空气出低温膨胀机增压端后冷露点	℃						--60			
	TI37501	空气出低温膨胀机增压端后冷温度	℃	37					50		60	膨胀机跳车, 防跳变
	TI37520	空气进高温膨胀机增压端温度	℃	37					52		57	延时 3S, 膨胀机跳车
	PI37523	空气进低	MpaG	3.8					4.28			加温时,

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
		温膨胀机 压力							(0.15)			<0.15 允许 启动加温
	TI37413	空气进低 温膨胀机 温度	℃	-100	-106		-109	出口接近带液， 延时 10S 停膨胀 机				
	TI31505	污氮出 E01 去 E08	℃	27	0		-19	延时 5S，冷箱故 障跳车				
	TI31506	空气进 E01	℃	20	0		-19	延时 5S，冷箱故 障跳车				
	TI31590/3159 1	主换板式 冷箱底部	℃		-20	启动冷箱 基电加热 器			25	停止冷箱基 础 电加热器		
	TI31592	过冷器板 式冷箱底 部	℃		-20	启动冷箱 基础电加 热器			25	停止冷箱基 础 电加热器		
	TI31690	主冷箱底 部	℃		-20	启动冷箱 基础电加 热器			25	停止冷箱基 础 电加热器		
精馏	TI31823/3183 3	P03.A/B 泵 冷箱底部	℃	报警	-20		-40	关闭 P03A/B 入 口阀 HV31823/ HV31833，联锁 P03A/B 停车				
	TI31824A/B TI31834A/B	P03.A/B 出 口	℃	-179.78	-100	预冷时， 允许 P10A/ B 入口阀 开度>10%	-170	预冷时，允许 P10A/B 启动				
	PI31824/3183 4	P03.A/B 出 口	MPaG	0.84	0.55				1.3		1.37	跳停泵
	TI31863/3187 3	P05.A/B 泵 冷箱	℃		-20		--40	联锁 P03A/停车				
	TI31864A/B TI31874A/B	P05.A/B 出 口	℃	-176.30	-100	允许 P05A/ B 入口阀开 度>10%	-170	冷泵结束				

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	PI31864/3187 4	P05.A/B 出 口	MPaG	2.55	1.50				2.85		2.94	跳停泵
	LI31601	K01	mm	1400	1000	报警			1700	低于此液位 允许启动冷 箱		
	PI31602	K01	MPaG	0.43	0.33	允许膨胀 机启动			0.57			
	LI31662/3166 3	E02 上部 液位	mm	1400	1260							
	LI31661	E02 下部 液位	mm	2540	2286		2032	延时 1h,脉冲连锁 冷箱故障跳车	3048	报警	满量 程	
	AIT31684	E02 液氧/ E10 富氧 液体总碳 组分(含甲 烷)	ppm	100					200	报警	450	延时 30min, 连锁冷箱故 障跳车
	AP31239B	E02 液氧	ppm	CO ₂					1	报警	2	循环报警
	TI31690A/ B~TI31694A/ B	主塔冷箱 底部	℃		-20	启动冷箱 基础 电加热器			25	关闭冷箱基 础 电加热器		
	AIT31683	下塔 K01 顶部	ppm(O ₂)	<=1					2		3	联锁关液氮 产品阀(需由 工厂确认)
	AIT1681	上塔 K02 底部	%(O ₂)	99.6	99.5	报警	99.4	关闭液氧产品阀				需由工厂确 认
	AIT31680	K02 顶部	Ppm (O ₂)	<=1					2		3	需由工厂确 认
	AIT31682	K02 顶部	%(O ₂)	<0.5					2		5	

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	PI31626	污氮出 K02	kPa	33.0	20	冷态停车 时, 联锁 关闭 HV31666			50	冷态停车 时, 联锁打开 HV31666	80	上塔底部压 力 PI31622、 上塔污氮压 力 PIC31626 、 粗氩塔顶部 压力 PI317033。选 2 联锁冷箱 跳车
								40	冷态停车 时, PID 调节 HV31720			
氩气 系统	LI31701	K10 底部	mm	1800	1500	允许 P10 启动	1200	延时 2 秒, 脉冲 停 P10A/B, 氩系 统跳车	2200	报警		
	PDT31702	K10	KPa	15					20			
	AIT31706	粗氩塔顶 部含氧量	ppm (O ₂)	<1					1	精氩允许启 动	3	精氩跳车, 由工厂决定
	AIT31707	粗氩塔顶 部含氩量	%	99.80%	99.4 %	报警						
	LI31711	E10 液位	mm	400	160				1760			
	TI31714	E10 回流 液空去 K02	℃	-185					-180			
	LI31726	E15 液位	mm	1500	500				1700			
	LI31741	E16	mm	1200	400				1440			
	AIT31728	精氩塔底 部含氮量 分析	ppm (N ₂)	<2					2	氩产品允许 启 动(需由工厂 确认)	3	氩产品跳停 (需由工厂确 认)
	AIT31706	精氩塔底 部含氧量 分析	ppm (O ₂)	<1					1	氩产品允许 启 动(需由工厂 确认)	1.5	氩产品跳停 (需由工厂确 认)
	TE31753/317	P10.A/B 泵	℃		-20	报警	-40	报警; 关闭				

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
	63	箱						P10A/B 入口阀 HV31753/ HV31763, 联锁 P10A/B 停车				
	TE31754A/B TE31764A/B	P10.A/B 出 口	℃	-180.4	-100	预冷时, 允许 P10A/ B 入口阀开 度>10%	-170	预冷时, 允许 P10A/B 启动				
	PT31754/317 64	P10.A/B 出 口	MPaG	0.66					0.95	报警	0.98	报警; 联锁 P10A/B 跳停
	TE31510A/B/ C	LPOG 产 品	℃	27.8	0	报警	-30	报警: 联锁停氧 泵, 关闭氧气产 品 送出阀 FV31510A 及旁 通阀 HV31510; 脉冲联锁关闭氧 气放空阀 FV31510B(PIC 输出置零), 延时 2 秒后, 氧气放 空阀投自动				
	PT31510A	LPOG 产 品	MPaG	0.83	0.70		0.60					
	PDI31510	LPOG 产 品	Kpa		15	低于此压 力允许开 氧气出口 阀 FV31510A						
	FT31510	LP OG 产 品	Nm ³ /h	60000	5600 0							
	TE31520	MPNG 产 品	℃	27.8	0	报警	-19	报警: 联锁停氮 泵, 关闭氮气产				

系统	仪表位号	描述	单位	正常工 况	报警 值 L	动作	报警 值 LL	动作	报警 值 H	动作	报 警 值 HH	动作
生产								品 送出阀 HV31520A; 脉 冲联锁关闭氮气 放空阀 FV31520B(PIC 输出置零), 延时 2 秒后, 氮气放 空阀投自动				
	PT1520	MPNG 产 品	MPaG	25.30	22.00							
	TE31501	LLPNG1 产品	℃	27.8	0	报警	-19	报警; 联锁关闭 上塔氮产品阀 HV31501、水冷 塔阀 HV31504 及 放空阀 FV31501B				
公用 设施 系统	TE32098	E80 残液 蒸发器温 度	℃		-50							
	PT32103	仪表气总 管	MPaG	0.45	0.4	报警			0.55	报警		
	PT32122/412 11	氮气密封 气管	MPaG	0.8	0.7	报警			0.88	报警		
	PT32160	冷箱氮气 密封气管	Kpa	0.2	0.05				0.6	报 警 ; ≤0.6KpaG 冷 箱允许启动 条件		

附 10 报告附件

- 1.安全评价委托书
- 2.营业执照
- 3.安全生产许可证
- 4.危险化学品登记证
- 5.安全生产标准化证书
- 6.建设项目备案证明
- 7.建设用地规划许可证
- 8.建设工程规划许可证
- 9.危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- 10.危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
- 11.试生产条件安全评价报告评审意见、申请试生产的批复文件
- 12.建设工程消防验收备案凭证
- 13.主要建筑物相关检测报告
- 14.防雷装置检测合格证、防雷装置定期检测报告
- 15.特种设备使用登记表、特种设备使用登记证（压力容器，附部分）
- 16.特种设备监督检验证书（压力管道安装、改造和重大修理）
- 17.压力管道施工监督检验报告
- 18.特种设备使用登记证、特种设备使用登记表（工业管道，附部分）
- 19.安全阀校验报告
- 20.气体报警器校准证书
- 21.压力表检定证书（部分）
- 22.设计单位资质
- 23.施工单位资质
- 24.监理单位资质
- 25.日照盈德气体有限公司安全管理机构及主要负责人、技术负责人、安全负责人、安全管理人员任命文件

- 26.主要负责人、安全负责人、专职安全管理人员证件及毕业证书
- 27.专职安全管理人员注册安全工程师证书及技术负责人职称证书
- 28.主要负责人从业经历说明
- 29.特种作业人员证件
- 30.应急预案备案登记表
- 31.危险化学品重大危险源备案登记表
- 32.工伤保险凭证
- 33.安责险证明
- 34.劳动防护用品配备说明
- 35.冷冻机维修服务合同
- 36.建设工程竣工验收报告
- 37.安全设施施工情况报告
- 38.监理工作总结报告
- 39.应急预案演练情况
- 40.应急救援情况说明
- 41.设计变更通知单、无重大设计变更说明
- 42.分析小屋非防爆设计说明
- 43.安全仪表完整性等级（SIL）定级报告
- 44.装置性能考核报告
- 45.试生产总结报告
- 46.周边环境简图
- 47.安全设施竣工验收报告审查专家组意见
- 48.安全设施竣工验收报告审查专家组意见修改说明
- 49.安全设施竣工验收隐患整改情况表
- 50.项目竣工图纸