目 录

目 录 I
1 概述 1
1.1 前期准备情况 1
1.2 评价目的 2
1.3 评价对象及范围 2
1.4 评价工作程序 3
2 项目概况 4
2.1 建设项目简介 4
2.2 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 5
2.3 地理位置、平面布置和生产规模 6
2.4 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 7
2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 7
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 8
2.7 主要装置（设备）和设施及特种设备 9
2.8 安全管理机构及劳动定员 9
3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度 10
3.1 物料的危险、有害因素分析结果 10
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果 11
3.3“两重点、一重大”辨识结果 11
4 评价单元的划分及理由说明 12
5 采用的安全评价方法及理由说明 13
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果 14
6.1 固有危险程度的分析结果 14
6.2 风险程度分析结果 14
7.安全条件和安全生产条件的分析结果 15
7.1 安全条件分析 15
7.2 安全生产条件的分析 20
7.3 事故案例分析 23
8 安全对策与建议和 25
8.1 结论 25
8.2 建议 26
9.与建设单位交换意见的情况结果 32
附录 A 平面布置图等图表 33
附录 B 选用的安全评价方法简介 34

B.0.1 安全检查表法 34
B.0.2 作业条件危险性评价法 34
附录 C 危险、有害因素分析 36
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 37
C.0.3 重大危险源辨识 41
附录 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程 43
D.0.1 安全管理 ..... **错误！未定义书签。**
D.0.2 总平面布置单元 ..... **错误！未定义书签。**
D.0.2 周边环境单元 ..... **错误！未定义书签。**
D.0.3 生产装置设施 ..... **错误！未定义书签。**
D.0.4 公辅工程 ..... **错误！未定义书签。**
D.0.5 20 项重大生产安全事故隐患检查 43
D.0.6 作业条件危险性评价 45
附录 E 评价依据 47
E.0.1 国家有关法律、法规 47
E.0.2 部门规章、文件 48
E.0.3 标准规范 53
E.0.4 参考资料 55
附录 F 人员资格统计表 56
F.0.1 主要负责人和安全管理人员 56
F.0.2 特种作业人员 56
附件 被评价单位提供的原始资料目录 57

1 概述

1.1 前期准备情况

大连岩谷气体机具有限公司空分装置排放高纯氮气回收液化技术改造项目（以下简称“氮气回收液化项目”）于2021年9月23日取得大连金普新区发展和改革局颁发的《大连市企业投资项目备案文件》（大金普发改备[2021]181号）；2022年3月21日，取得大连市金普新区应急管理局颁发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（大金普应急危化项目安条审字[2022]001号），同意该建设项目安全设施设计专篇，并要求严格按照其安全设施设计专篇进行详细设计和施工。现氮气回收液化项目已经竣工。2023年9月5日，试生产方案通过专家审查，随后进行试生产。从试生产情况看，该项目运行情况良好，投入的安全设施运行正常，未发生生产安全事故。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》，建设项目投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论。建设项目安全验收评价报告是建设项目安全设施竣工验收的要件之一。为此，岩谷气体机具有限公司特委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司对其氮气回收液化项目安全设施进行安全设施竣工验收评价。

沈阳万益安全科技有限公司与大连岩谷气体机具有限公司签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，对其氮气回收液化项目安全设施进行安全验收评价，并编制本安全验收评价报告。

本安全验收评价报告在编制过程中得到岩谷气体机具有限公司有关领导和同志的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家指正。

1.2 评价目的

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设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的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急预案建立情况，确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，为负有安全生产监督管理职责的部门实施日常监管提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.3 评价对象及范围

本次安全评价对象是大连岩谷气体机具有限公司氮气回收液化项目。

评价范围为：

（1）总平面布置；

（2）氮气液化生产工艺及设备：主要生产装置包括液化氮气装置、液氮储罐；从原有装置的氮气排放管口接入新增循环氮气压缩机阀门起，至新增液氮储罐的整个氮气回收液化过程，以及液氮充装。

（3）公用工程：给排水管网、供电及照明、电信、暖通和消防系统；

（4）安全管理与应急管理。

需要说明的是，企业原有的空气分离装置及储存设施及岩谷气体厂区内其他生产经营储存设施及公用辅助工程均不在本次评价范围内。报告中可能提及到环境保护、职业卫生、设备安装、建（构）筑物施工质量等方面的内容，仅供建设单位在日常安全管理时参考。

1.4 评价工作程序

安全验收评价的程序包括：前期准备阶段；安全评价阶段（辨识危险、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、提出安全对策措施与建议、整理、归纳安全评价结论）；与建设单位交换意见；编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

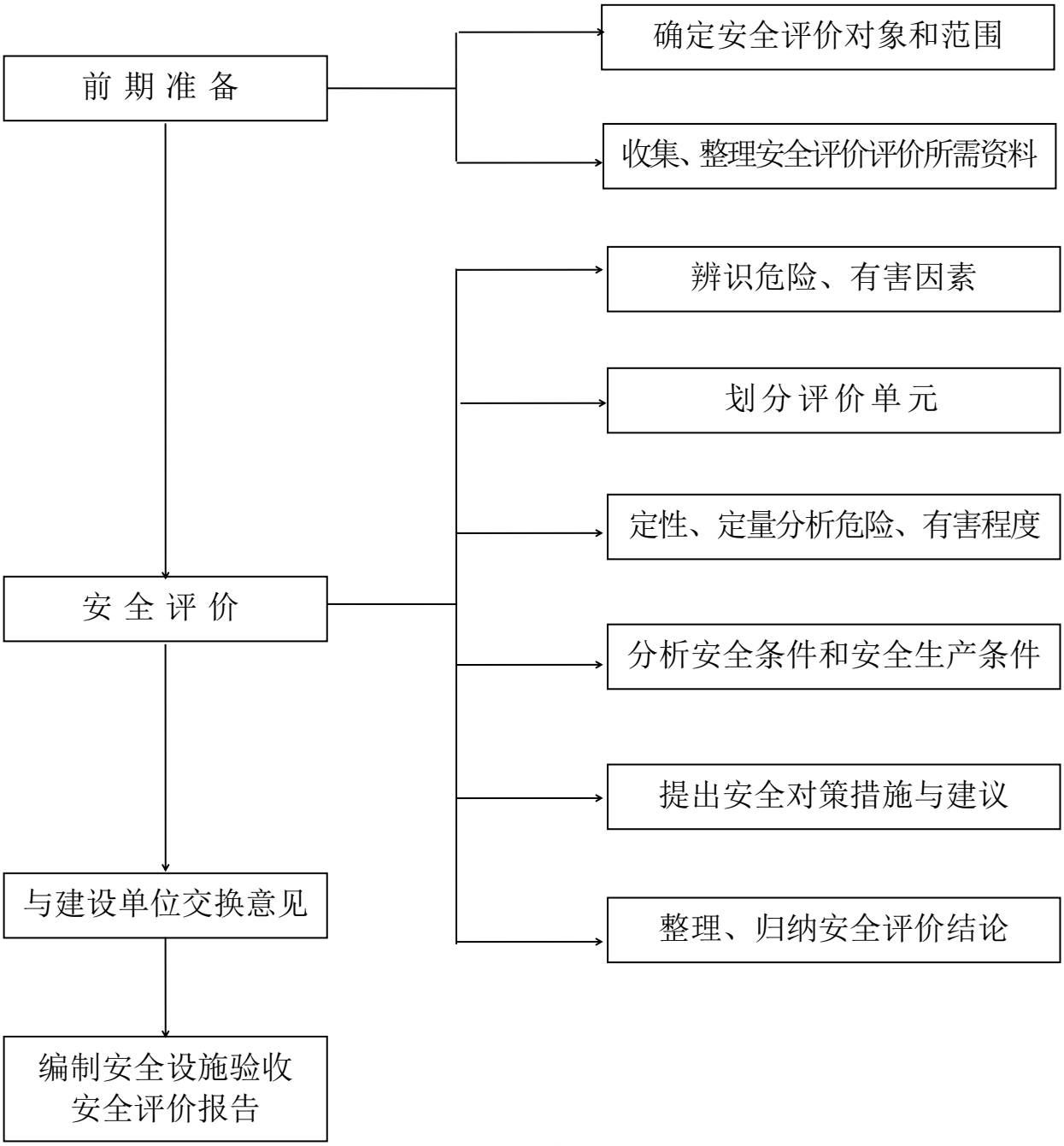


图 1.4-1 安全验收评价程序

2 项目概况

大连岩谷气体机具有限公司成立于 1989 年 6 月，是由日本岩谷产业株式会社与大连德泰控股有限公司共同创建的中日合资企业。2018 年 10 月 18 日，变更为由日本岩谷产业株式会社与岩谷（中国）有限公司合作经营的有限责任公司（外商合资企业），注册资本为 75666 万元整。该公司位于大连经济技术开发区淮河西路 5 号，属于危险化学品生产企业。主要生产销售氧、氮、氩及氢气等各种工业用气、医用气体、工业用气体压力调整器、焊割机具及其附带品等。为大连旭硝子浮法玻璃有限公司、大连船舶集团有限公司、大连市妇产医院等企事业单位提供产品支持。

根据目前的液氮需求量，预测大连市今后液氮市场需求增大，为了确保今后向客户提供高质量的、稳定的产品供应，同时降低单耗、降低产品成本，大连岩谷气体机具有限公司增建一套氮气液化装置，将现有空分装置排空的高纯氮气回收液化，以提高企业的供应能力增加企业经济效益。

大连岩谷气体机具有限公司按现代化企业制度要求，设置职能管理的组织机构，实行董事会领导下的总经理负责制，建立安全管理部门，企业的安全管理、安全教育、职业病防治和健康监护等基础工作由公司安全环保部门管理与协调，公司配备专职安全管理人员。岩谷公司定员总数为 148 人，配备专职安全生产管理人员 3 名，3 名注册安全工程师。

2.1 建设项目简介

项目名称：空分装置排放高纯氮气回收液化技术改造项目

项目类型：新建项目

项目地址：岩谷气体二期空分装置生产区域内

项目投资：2980 万元人民币

建设规模：54000t/a 的氮气液化装置 1 套

年操作时间：8400h

生产方式：连续

产品方案：该项目的产品方案及质量标准，见表 2.1-1。

表 2.1-1 产品方案及产量

序号	产品名称	生产能力	执行标准
1	高纯液氮 （纯度≥99.999%）	54000t/a	GB/T8979-2008 《纯氮、高纯氮和超纯氮》

该项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级的大连大化工程设计有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的编制工作；由具有石油化工工程施工总承包贰级资质的大连桢唯建设工程有限公司进行施工，监理公司为具有甲级房屋建筑工程监理资质的大连华成化工工程监理有限公司。工程于 2023 年 8 月进行竣工会签，9 月 5 日，试生产方案通过专家审查，随后开始投入试生产，现其试生产情况良好，未发生生产安全事故。

2.2 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

该项目采用的是中压氮气循环膨胀制冷工艺，将空分装置现有的气态高纯氮气排空气回收，将中压双透平的液化流程的热端和冷端膨胀机的效率提高，通过压缩液化制成液氮。与其它制液氮方法相比具有投资成本低、运行费用少等优点。该工艺技术成熟可靠、经济合理，为国内外普遍使用的制液氮工艺。

生产中将设备进出口氮气、液氮的压力、温度、流量等工艺参数采用 PLC 控制系统，对超压、超温或液位波动等情况自动报警，并采取装置自动切断、关闭氮循环压缩机、热膨胀机等紧急停车、安全联锁措施，防止事故发生，确保装置可靠运行。

该项目建设内容为资源综合利用项目，通过与《产业结构调整指导目录》

对比核查，该项目属于“第一类鼓励类”、“四十二、环境保护与资源节约综合利用”、“11、节能、节水、节材环保及资源综合利用等技术开发、应用及设备制造”中的内容，且符合国家有关法律、法规和政策规定，为鼓励类项目。

2.3 地理位置、平面布置和生产规模

2.3.1 地理位置

岩谷气体位于辽宁省大连市经济技术开发区淮河西路 5 号，厂区北侧为松江路，东侧为大连天乐良纤维有限公司和诚和精密工业，南侧为淮河西路，西侧为铁山西路。该地区位于大连经济技术开发区西北部，开发区入口处。大连岩谷气体机具有限公司所在地属于开发区的工业区，厂界周边多为生产企业及厂房。岩谷气体地理位置，见图 2.3-1。

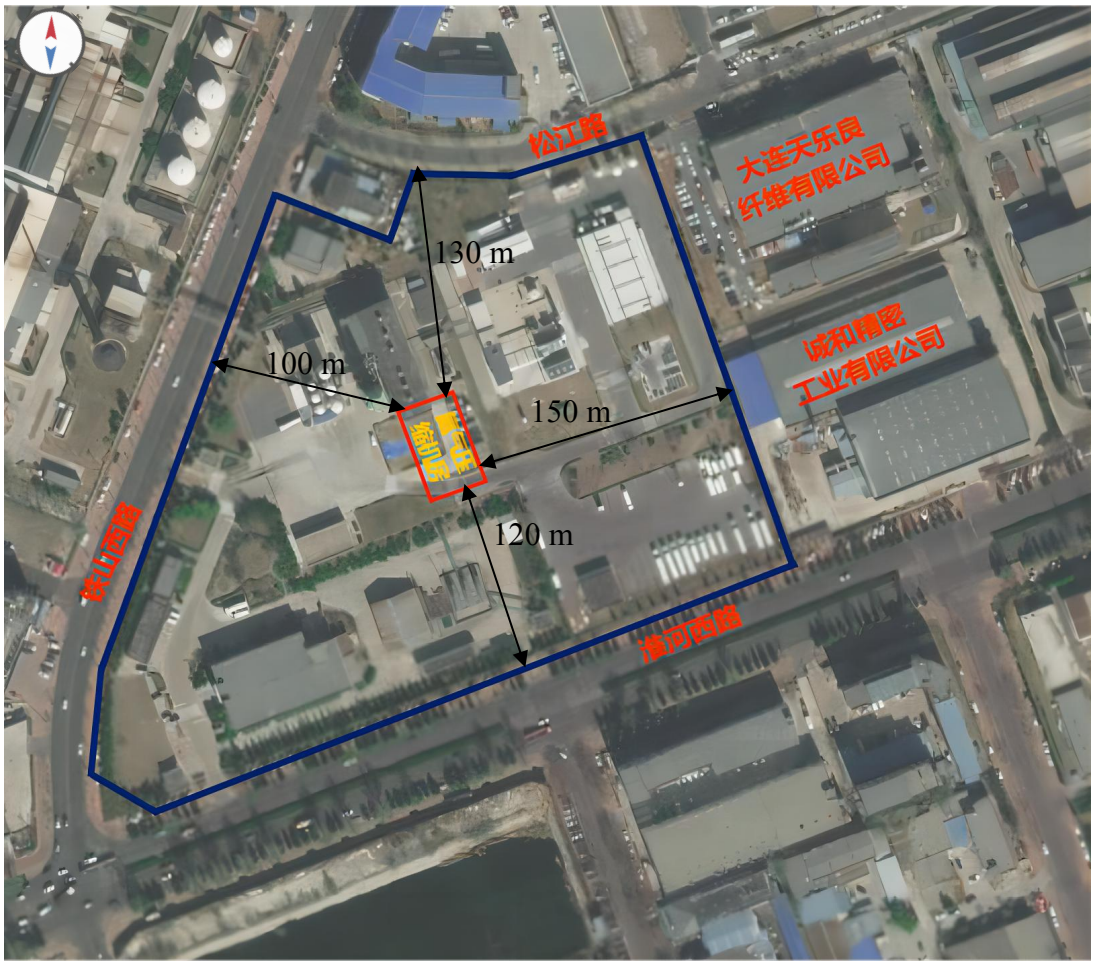


图 2.3-1 岩谷气体地理位置图

2.3.2 平面布置

氮气回收液化项目在厂区二期预留场地内建设，厂区路网已建成，在原有空分装置南侧新建液氮罐（V=2500m³）、液氮罐东侧新建氮气压缩厂房（戊类 18m×28m）、泵房（8m×5m）及水池。具体总平面布置见图 2.3-2。

2.3.3 生产规模

该项目以原有空分装置外排氮气作为原料，经过压缩、增压、液化，最终制得液氮。氮气回收液化装置投入使用后，其液氮产量为 54000t/a。

2.4 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

2.4.1 原料

原料为原空气分离装置排外的氮气，生产所用原料，见表 2.4-1。

2.4.2 产品及储存情况

产品为液氮，无副产物。将原料氮气压缩、增压、液化制得后送入液氮储罐，其产量及储量，见表 2.4-2。

2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 工艺流程

2.5.2 主要设备、设施布局

氮气回收液化项目在厂区二期预留场地内建设，厂区路网已建成，具体总图布置如下：在原有空分装置南侧新建液氮罐（V=2500m³）、液氮罐东侧新建氮气压缩厂房（戊类 18m×28m）、泵房（8m×5m）及水池。

原厂址地形平坦，该项目的竖向布置方式采用平坡式布置。生产、生活污水等通过管道排水，雨水采取自由排放和有组织排放相结合的方式。

2.5.2 上下游生产装置的关系

该项目原料氮气来源于现有空气分离装置外排氮气和液化设备膨胀后复热的循环氮气，经液氮化装置后，得到产品液氮送至新建液氮储罐储存、销售。液氮产量可增加 54000t/a。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水

2.6.2 供配电

2.6.3 防雷防静电

该项目的氮压缩机厂房、泵房均为第三类防雷建筑物。氮压缩机厂房、泵房四周设人工接地装置，在厂房内四周设接地网，将电气设备金属外壳与接地网相连接，接地电阻小于 4Ω。在生产厂房采用接闪带作防雷保护，接地电阻小于 4Ω。

厂房的防雷接地、电气设备的工作接地、电气设备外壳的保护接地、工艺设备的防静电接地及仪表接地可共用一组接地装置，综合接地电阻小于 4Ω。

室外接地网采用 L50×5,l=2500 角钢接地极，间距 5m，垂直打入地下，上端埋地深 0.8m；水平接地线采用 40×4 镀锌扁钢，埋地深 1m 水平敷设。

2.6.4 供气

2.6.5 采暖、通风

（一）采暖

氮气压缩厂房无采暖设施。

（二）通风

2.6.6 电信

该项目的自动电话用户通过总分线箱接入全厂数字程控自动电话系统，并设置视频监控系统，具体设备详情，见表 2.6-1。

2.6.7 自动控制

（1）控制室的组成及控制中心作用

（2）应急或备用电源、气源的设置

（3）自动控制系统的设置和安全功能

2.6.8 消防系统

2.6.9 主要建、构筑物

2.7 主要装置（设备）和设施及特种设备

2.7.1 主要设施、设施

2.7.2 主要特种设备

2.8 安全管理机构及劳动定员

2.8.1 安全管理机构

根据国家《中华人民共和国劳动法》有关规定，生产岗位定员按工艺生产过程需要设置，管理人员及技术人员按设定的组织机构配置。

公司按现代化企业制度要求，设置职能管理的组织机构，实行董事会领导下的总经理负责制，建立安全管理部门，企业的安全管理、安全教育、职业病防治和健康监护等基础工作由公司安全环保部门管理与协调，公司配备专职安全管理人员。

2.8.2 劳动定员

该项目无新增人员，由现有岗位调配。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

根据《危险化学品目录》（2015 年版）的规定，该项目涉及的危险化学品为氮（压缩或液化的）。其理化性质分析结果，见表 3.1-1。

3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，参照同类企业情况，对该项目中危险、有害因素存在的部位划分及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辩识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、经济损失	氮气压缩厂房、供配电设施	高	低
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	各压力容器	高	低
3	窒息	人员伤亡	氮气压缩厂房、冷箱、泵房、液氮储罐	高	低
4	触电	人员伤亡	用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
5	机械伤害	人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中
6	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
7	起重伤害	人员伤害	起重设备使用区	低	低
8	物体打击	人员伤害	操作平台下	低	中
9	车辆伤害	人员伤害	卸车区、厂内道路	低	中
10	噪声和振动	人员伤害	设备、管道附近等噪声、振动负荷超标的场所	低	高
11	冷灼	人员伤害	冷箱、液氮储罐、液氮装车	低	中

3.3“两重点、一重大”辨识结果

3.3.1 重点监管危险化学品情况

3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

3.3.3 危险化学品重大危险源情况

4 评价单元的划分及理由说明

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

本次安全评价单元具体划分，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元名称	评价内容
1	安全管理单元	包括安全生产管理机构的设置、安全生产管理规章制度、特种设备、特殊作业、事故应急预案与演练、“两重点、一重大”情况、重大生产安全事故隐患
2	总平面布置单元	总平面布置与规范的符合性
3	周边环境单元	该项目与厂外建(构)筑物或设施防火间距、该项目建(构)筑物与厂内建构物防火间距，周边环境及道路与规范的符合性
4	生产装置设施单元	生产装置设施与规范的符合性
5	公用辅助工程单元	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、消防、采暖通风、氧含量检测

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据该项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》、《安全验收评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，其定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	整个项目	安全管理、周边环境及平面布置、生产装置设施、公用工程及辅助生产设施	符合性评价。选用检查表法确定该项目安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、公用工程及辅助生产设施与规范的符合性
2	作业条件危险性评价法	部分操作单元及设施	氮气压缩液化操作、液氮存储设施	依据作业条件危险性评价取值赋分标准和危险性分值表，得出该项目工艺单元各危险设备的作业条件危险性计算值和危险等级

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

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

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据附录 D.0.6 作业条件危险性分析法的分析结果，该项目氮气压缩液化操作、液氮存储设施均属于低危险性级别。

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 建设项目出现具有可燃性、毒害性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

6.2.2 发生火灾爆炸的可能性

6.2.3 发生窒息事故发生的可能性

7. 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件分析

7.1.1 建设项目与周边的相互影响分析

（一）建设项目周边情况

岩谷气体公司北侧为松江路，松江路西北侧为艾杰旭特种玻璃（大连）有限公司，东侧为大连天乐良纤维织物有限公司和大连诚和精密工业有限公司，南侧为淮河西路，西侧为铁山西路，整个厂区总体呈梯形形状。

氮气回收液化项目在厂区二期预留场地内建设，在原有空分装置南侧新建液氮罐（戊类、V=2500m³）、液氮罐东侧新建氮气压缩厂房（18m×28m）、泵房（8m×5m）及水池。

该项目严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其建（构）筑物及设备（施），采用检查表对该项目周边环境与总平面布置进行符合性检查分析后可知，该项目与厂区周边设施的安全距离符合《建筑设计防火规范（2018年版）》、《工业企业总平面设计规范》等相关标准规范的要求。

厂区与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的防火间距符合国家法律、法规，以及相关标准规范要求。

（二）建设项目对周边的影响分析

（1）对外部环境的影响

该项目在岩谷气体厂区内建设，周边企业与岩谷气体厂区内厂房和设施的距离满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》的相关规定。

若氮气回收液化装置发生大量氮气/液氮泄漏事故，可对厂区内作业人员产生影响，可能造成中毒窒息和冷灼伤事故。对厂区外部人员无影响。

（三）周边对该项目的影响分析

（1）外部环境影响

岩谷气体厂区南侧为淮河西路，西侧为铁山西路，北侧为松江路，道路上的车辆和行人对氮气回收液化装置的厂房、液氮储罐影响较小，岩谷气体厂区东侧为大连天乐纤维织物有限公司和大连诚和精密工业有限公司，厂房与岩谷气体厂区内厂房及生产装置的距离符合《氧气站设计规范》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》的相关规定。

岩谷气体现运行的空分装置设有在线监测分析报警控制系统，若碳氢化合物含量超出 50ppm，则系统报警，人工停止空分装置，开启排空阀排空。不会对建设项目造成严重影响。

（2）内部环境影响

岩谷气体现生产运行的空分装置、液氧储罐、液氮储罐的危险因素有爆炸和泄漏危险。

若其发生氧气、氮气泄漏事故，可能造成该项目作业人员发生昏迷窒息。若液氧储罐发生爆炸，爆炸产生的冲击波可能对氮气回收液化装置产生破坏作用。

7.1.2 自然条件对建设项目的影响分析

（一）项目所在地自然条件

（1）水文地质

大连经济技术开发区基础主要为太古界鞍山群片麻岩类；上元古界震旦茶石莫岩、板岩、石灰岩；古生界石灰岩、砂页岩；中生代断陷盆地的安山岩和泥灰岩以及第四系坡残积泥砾等。该场地内没有断裂构造通过，不存在岩溶、崩塌、滑坡、泥石流等地质作用，场地以中风化灰岩做地基天然持力

层，地基稳定。厂区地下不压覆矿产资源，无重要文物古迹。地震设防烈度为7度。

（1）气象条件

大连经济技术开发区具有暖温带半湿润的季风气候兼有海洋性的气候特点，处于北半球中纬度地带，所受太阳辐射一年四季比较大，大气环流以西风带和副热带系统为主，再加上一面依山、三面靠海的地理环境影响，所以本区的气候特点是：四季分明、气候温和、空气湿润、降水集中、季风明显、风力较大。本区处于东亚季风范围，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。

①气温

绝对最高气温：35.3℃（1972年6月10日）

绝对最低气温：-21.1℃（1970年1月4日）

多年平均气温：10.5℃

最热月（8月）日最高气温平均值：24.1℃

最冷月（1月）日最低气温平均值：-5.4℃

最大冻土深度：93cm

②降水

多年平均降水：558.6mm

年最大降水量：1050.2mm

月最大降水量：218.0mm

日最大降水量：186.4mm

日降水量≥25mm的日数平均每年7.3d，日降水量≥50mm的日数平均每年2.4d。

③风

受季风影响，夏季多南风，冬季多偏北风。全年常风向为N，频率为

19.45%；最大风速为 32m/s，全年各向平均风速为 5.3m/s。各向风速＞6 级的出现频率为 8.4%，以 N 向大风为主。

海区风的季节变化明显，冬、春季盛行 NW～NNW～N 向风，夏、秋季盛行 SW～WSW 向风，偏 E 向风出现在季节变换期间。

④台风

据多年台风资料统计，对大连影响较大的台风平均约 2 年出现一次，多在 6～9 月。

⑤雪厚度

降雪期为 11 月～次年 3 月份，年均降雪日数 12d，最大积雪厚度 38cm。

⑥雷暴

本区年平均雷暴日为 19.2d，多数雷暴日出现 6 至 8 月份。

⑦相对湿度

多年平均相对湿度为 67%，冬、春相对湿度较低。

（二）影响分析

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

（1）地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象可对该项目的高大设备设施及地面造成严重的破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏、扩散，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡，

公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》和《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》，该项目所有的建（构）筑物抗震设防分类为丙类。建筑物地震作用和抗震措施符合本地区抗震设防的要求，按本地区抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度为 0.15g 设防，可有效防止地震灾害。

（2）地质、水文的影响

该项目附近无河流经过，厂址位于不受洪水威胁地带，排水通畅、地势较低、内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

（3）雷电的影响

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

该项目已按照《建筑物防雷设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。厂区建构筑物、设备设施等均设有避雷设施，并经检验合格。

（4）风的影响

风对该项目的影响主要表现为可加速蒸气的扩散，其达到一定浓度后，遇火源可发生火灾、爆炸事故。夏季台风到来时，台风会破坏管道发生气体、液体泄漏事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。该项目在建设期已充分考虑风荷载的影响，由风引起的不利影响可以降低到最小水平。

（5）低温危害

该项目所处区域累年极端最低气温为-25.1℃，低温作业人员受环境低温

的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，该项目已对管道、阀门等裸露部位设保温、伴热设施，低温的不利影响可降低到最小程度；极端低温天气容易出现参数检测故障，轻则影响仪表测量的准确性，重则损坏仪表，影响生产，还可使仪表风液化冷凝，影响装置操作，该项目已采取保温、低温天气加强仪表风干燥等措施，则可有效防止此类故障。

（三）分析结果

综上所述，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但其在建设期已采取了相应的控制措施将这些不利影响降至最低。且企业在日常管理中采取精心操作、加强管理等措施，其风险可以接受。

7.2 安全生产条件的分析

7.2.3 技术、工艺情况分析

（1）试生产情况

该项目在试生产前编制了试生产方案，试生产以来，安全设施、设备及泵类运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，产品收率理想，未发生生产安全事故。

（2）危险化学品生产过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

该项目采用 PLC 控制系统，对压力、温度等进行监控，在试生产过程中上述控制系统运行情况良好。

7.2.4 装置、设备、设施的施工、检验、检测情况

（1）安全设施的施工质量情况

该项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级的大连大化工程设计有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的

编制工作；由具有石油化工工程施工总承包贰级资质的大连桢唯建设工程有限公司进行施工。竣工后开始投入试生产。现其试生产情况良好，未发生生产安全事故。

该项目的设计单位、施工单位均为有资质的单位承担，安全设施的施工质量可以保证。项目所涉及的检测仪表、报警器、压力表、安全阀、阻火器、消防设施等预防、控制、减少与消除事故影安全设施均采用正规生产厂家的产品。

（2）安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目防雷装置进行了检测，检验结果为合格，处于有效时间内。

该项目的特种作业人员、特种设备操作人员均取得作业资格证，且均在有效期内。

该项目的设施、设备施工单位具有相关设计、制造、安装资质，检测、检验单位的检测、检验结果也具有法律效力。

（3）安全设施试生产前的调试情况

为确保建设项目试生产的安全运行，在试生产前施工单位会同建设单位，对该项目的安全设施进行了调试及检查。

控制系统、火灾自动报警系统、工业电视系统、消防系统等均进行了调试，可正常运行；压力、温度、流量、组份等检测、报警设施经试验和校正，可进行有效的检测及报警；电器过载保护经试验，可起到过载保护作用；紧急备用电源经试验，可及时切换；安全阀进行了压力试验，可正常开启；仪表联锁等设施经过试验及调整，可投入生产使用。另外，还对应急照明、消火栓、放空管、防护罩、防护栏等安全设施进行了试验或检查，可投入使用。

（4）装置、设备和设施的检修、维护情况

该项目安全检查工作人员每天均对装置、设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，

以保证工艺装置的正常运行。

7.2.5 作业场所职业危害分析

（1）职业危害防护设施的设置情况

该项目在生产过程中根据各操作岗位的特点配置必需的防护用具和用品，包括防毒面具、护目镜、工作服、防护鞋、手套等。针对设备运转噪声较大的部位，配备有耳塞，并定期进行检修，对不合格用品及时进行更换。个体防护装备由专人发放，定期进行抽检并及时调换失效的防毒面具、防护手套等个体防护装备。

（2）职业危害防护设施的检修和维护情况

定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业危害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。由专职安全管理人员管理。

7.2.6 事故及应急管理

岩谷气体公司制定了《生产安全事故综合应急预案》，并针对该项目制定了现场处置方案。明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案。

岩谷气体公司按有关安全标准配备了应急器材和防护用品，且定期对应急设施与器材进行检查，保证应急设施与器材处于完好状态。

7.2.7 与外界衔接情况

（一）与配套和辅助工程衔接情况

该项目配套和辅助工程需要与外界衔接的内容包括水源、排水、电源等方面。

（1）水源

该项目的水源来自现有厂区内的给水管网。

（2）排水

该项目排水依托厂区内现有的污水管网、雨水管网。

（3）电源

该项目新建配电室电源取自原厂区受电开关柜，受电开关柜利用原有开关柜。二次开关新增 5 台开关柜，原空分装置供电方式不变，新增液化装置负荷利用新增开关柜供电。设置高压开关柜 5 面，低压开关柜 3 面。

（二）与周边社区、生活区的衔接情况

该项目位于岩谷气体厂区内，周边 1km 范围内无社区、生活区，不与任何社区、生活区有衔接。

7.3 事故案例分析

通过对该项目工艺技术及工艺设备特点的分析，收集到同类装置工艺、设备的事故资料，对事故进行了类比调查，并在事故调查统计的基础上进行了事故原因分析，找出了事故发生的原因。典型的事故案例是历史留给人类的宝贵的资料，通过对这些案例的分析、认识，可以帮助我们找到良好的对策措施，减少事故的发生。

案例：珠光砂致死事件

【事故经过】

2009 年 07 月 15 日 20:40，江苏无锡发生一起安全生产事故，造成 3 死 8 伤。江苏无锡惠山区前洲镇十五日上午七时三十分许发生一起安全生产事故，该地区一座氧气站在进行检修时发生倒塌，喷出来的珠光砂造成在场工人三人死亡，八人受伤。

据了解，事发当时为无锡新三洲特钢有限公司提供生产用氧的河南威龙空分集团公司正在对每小时六千标准立方氧气站进行检修。由于空分塔内的珠光砂急剧膨胀，导致大量珠光砂从冷箱口冲出，造成在场作业人员十一人吸入珠光砂粉尘。伤员被送往医院后，其中三人经抢救无效死亡，其余八人留院观察治疗。

【事故原因】

经事故调查组及专家组现场勘察、调查分析，导致事故发生的直接原因已被查清：7 月 12 日，该厂 6000 空分车间员工发现的分馏塔冷箱外壁结霜证明塔内低温液体已先泄漏至冷箱。按规定，空分装置的低温部分设备检修宜升到常温进行；扒珠光砂前，应充分加热冷箱中的珠光砂。停车后，虽用压缩空气对系统进行了约 30 h 的加温吹扫，但事实上，到事故发生后的 16 日下午，扒砂口仍有冷气冒出，泄漏到冷箱内的低温液体并未彻底去除。15 日早上，在未确认冷箱温度是否已接近常温的情况下，作业人员违规操作用通过割开的扒砂口进行扒砂作业。由于割开的扒砂口远大于冷箱原设计的扒砂孔，且扒砂速度较快，外界热空气大量进入冷箱，致使冷箱中存有的低温液体急剧气化膨胀导致冷箱外壁破裂，大量珠光砂喷出，最终导致分馏塔上塔倒塌。

【事故教训】

（1）严格执行安全管理规定，在确认冷箱温度已接近常温的情况下，作业人员才能进行扒砂作业，防止低温液体急剧气化膨胀导致冷箱破裂，造成不必要的人员伤亡。

（2）各企业要建立健全的安全生产管理体系和制度，明确操作方法，严格进行管理。

8 安全对策与建议和

8.1 结论

根据上述安全评价结果、装置（设施）的设计情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，得出以下几方面结论：

（1）建设项目所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合要求。

（2）建设项目试生产中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性及安全水平，可以达到安全生产的要求。

（3）项目设置安全管理机构，制定了详细的各级安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程以及安全生产事故应急救援预案，可保障生产装置及人员的安全管理。

（4）建设项目试生产中未发现事故隐患。

在试生产过程中，没有发现有设计缺陷，无事故隐患项。整体上看，该项目技术成熟，工艺可靠，采用的设备、设施符合要求，辅助系统满足项目需要，自动化控制水平较高，报警、联锁完善，日常管理、维护较好，能够满足安全生产的要求。

（5）存在的问题、建议

评价组通过现场检查和查看公司提供的相关技术资料，采用安全检查表法进行安全评价，发现该建设项目还存在以下隐患问题需要整改：

①液氮罐阀门操作平台楼梯位置处，无“防坠落标志”

②氮气压缩厂房内电缆穿墙位置，孔洞未封堵。

（6）结论

大连岩谷气体机具有限公司空分装置排放高纯氮气回收液化技术改造项目的安全设施达到同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求，在试生产后可以满足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。

8.2 建议

8.2.1 安全设施的更新与改进

当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，该项目应根据其相关内容，完善安全设施的设置。设备损坏或正常报废时，或生产工艺过程及作业环境场所和环境发生变化时，要安装符合现行技术标准要求的安全设施，减少和杜绝“三违”现象的发生。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

（1）根据《生产安全事故应急预案管理办法》第十九条，产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。

（2）根据《安全生产法》的有关规定，企业应及时修订安全生产责任制，明确主要负责人、安全管理人员的职责；此外，安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

（3）根据《安全生产法》第四条，企业应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

（4）根据《安全生产法》第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。

（5）根据《安全生产法》第四十四条，生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

（6）应根据《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准第 4.3 条，当国家安全生产法律法规发生变化或企业生产经营发生重大变化时，应及时修订安全生产责任制。

（7）根据《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委〔2020〕3 号）》中的相关要求，应全面排查存在的安全隐患，并制定相应的整改措施，确保安全生产。

（8）在检维修作业时，应根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）中的相关要求严格执行。

（9）应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》中的相关要求，配备相应的防护物资，并不断完善事故应急预案及现场处置方案，同时实施演练，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。

（10）企业应建立完善安全风险公告制度，并加强风险教育和技能培训，确保管理层和每名员工都掌握安全风险的基本情况及防范、应急措施。应在醒目位置设置公告栏，在存在安全风险的岗位设置告知卡，分别标明本车间、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

（11）企业应建立安全风险管控清单及隐患排查治理台账或数据库，动态评估、调整风险等级和管控措施，确保安全风险始终处于受控范围内。

（12）企业应按照法律法规要求进一步完善操作规程内容，操作规程的内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急

停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤；操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。

8.2.3 主要装置、设备（设施）的维护与保养

（1）根据（关于修改《关于加强全省化工企业检维修作业》安全管理的指导意见的通知）相关规定对企业检维修作业安全管理提出对策措施，具体如下：

①第（十九）条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

②第（二十一）条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备、管线的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

③第（二十二）条，对于动火、受限空间、盲板抽堵、高处、吊装、临时用电、动土、断路等特殊作业，必须按照特殊作业管理制度规定的流程办理安全作业许可证。同一作业涉及八大作业中的两种或两种以上时，除应同时执行相应的作业要求外，还应同时办理相应的作业审批手续。动火、高处、吊装作业应进行分级管理。涉及有毒气体的作业区域作业前，应分析其含量，不得超过 GBZ2.1 的规定。动火作业必须按规定进行可燃气体分析，受限空间作业必须按规定进行氧含量分析。遇节日假、夜间或特殊情况，动火作业应升级管理。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等

级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

（2）应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，严格控制工艺参数、防止超压。

（3）特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

（4）特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

（5）对外部需保温管道，应定时、定点、定岗巡回检查并形成记录，防止保温材料破损造成管道与外部过多的热交换，减低换热效率。

（6）根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第一百一十七条，属于下列情况之一的管道，应适当缩短检验周期：1、新投用的 GC2 级的（首次检验周期一般不超过 3 年）；2、发现应力腐蚀或者严重局部腐蚀的；3、承受交变荷载，可能导致疲劳失效的；4、材质发生劣化的；在线检验中发现存在严重问题的；检验人员和使用单位认为需要缩短检验周期的。

（7）根据《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第 3.1 条，特种设备投入使用前或者使用后 30 日内，使用单位应向特种设备所在地的直辖市或者设区的市的特种设备安全管理部门申请办理使用登记；对于整机出厂的特种设备，一般应当在投入使用前办理使用登记。

（8）根据《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第 74 号）第 3 条，特种设备使用单位应当建立健全特种设备使用安全管理制度，落实特种设备使用安全责任制，保证特种设备安全运行。

（9）根据《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 第 8.1.6.1 条，金属压力容器一般于投用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期

由检验机构根据压力容器的安全状况等级确定。

（10）加强仪表安全联锁管理，明确联锁摘除审批权限，对关键联锁控制仪表日常做好维护、保养，提高其运行可靠性，既要消除误动作带来的生产波动，又要保证联锁时开关到位

（11）做好压力容器安全阀、压力表等安全附件、气体检测报警仪等强制检测设备的定期校对、检验工作，确保其完好，正常投用

8.2.4 安全生产投入

根据《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｝的相关要求，岩谷气体机具有限公司应以年度实际销售收入为计提依据，按国家规定的标准，按时提取安全资金，并用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。安全资金不许挪作他用。

8.2.5 其它方面

（1）应按照 GB/T29639-2020 进行修订应急预案，不断完善应急预案中的遗漏和不足之处，以保证所建立的应急救援体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

（2）应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

（3）根据《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条，生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经

营、储存、运输单位，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

（4）消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

（5）加强防火、防爆管理。在易燃易爆场所，应坚持穿防静电工作服，使用防爆工具，禁止使用非防爆的无线通信设备。减少和杜绝“三违”现象的发生。

（6）严禁未经审批进行动火、进入受限空间、高处、吊装、临时用电、动土、检维修等特殊作业。

（7）该项目转岗作业，建设单位应当对已有从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（8）建议对员工进行专业知识教育，使其了解所接触物质的特性，增强自我保护意识及应对突发事件的能力，以免在施救过程中出现误操作。

（9）建立完善双重预防机制，加强企业安全风险分级管控和隐患排查治理的工作要求，切实做到企业安全风险和隐患降到最低。

9. 与建设单位交换意见的情况结果

在编制《大连岩谷气体机具有限公司空分装置排放高纯氮气回收液化技术改造项目安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，岩谷气体机具公司的领导和相关项目负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均予及时的帮助和解决。

我们就建设项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，均已达成一致。

附录 A 相关图表

平面布置图、工艺流程图、连锁逻辑图等图纸附后。

附录 B 选用的安全评价方法简介

B.0.1 安全检查表法

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

B.0.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性（LEC）评价法用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性。该方法用与系统风险有关的三种因素指标值的乘积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素分别是：L（Likelihood，事故发生的可能性）、E（Exposure，人员暴露于危险环境中的频繁程度）和 C（Consequence，一旦发生事故可能造成的后果）。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D（danger，危险性）来评价作业条件危险性的大小。

风险分值：D=L×E×C

D 值越大，说明该系统危险性大，需要增加安全措施，或改变发生事故的可能性，或减少人体暴露于危险环境中的频繁程度，或减轻事故损失，直至调整到允许范围内。

事故或危险事件发生可能性分值见表 B-1，暴露于潜在危险环境的分值，见表 B-2；发生事故或危险事件可能结果的分值，见表 B-3；危险性分值，见表 B-4。

表 B-1 事故或危险事件发生可能性分值

总分值	危险程度
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	不经常，但可能
1	完全意外，极少可能

0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

表 B-2 暴露于潜在危险环境的分值

总分值	危险程度
10	连续暴露于潜在危险环境
6	逐日在工作时间内暴露
3	每周一次或偶然地暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次出现在潜在危险环境
0.5	非常罕见地暴露

表 B-3 发生事故或危险事件可能结果的分值

总分值	危险程度
100	大灾难，许多人死亡
40	灾难，数人死亡
15	非常严重，一人死亡
7	严重，严重伤害
3	重大，致残
1	引人注目，需要救护

表 B-4 危险性分值

总分值	危险程度
＞320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需要立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
＜20	低危险性

附录 C 危险、有害因素分析

C.0.1 主要物料危险、有害因素分析

危险化学品名称	氮【压缩的液化的】
危险化学品目录号	172
理化特性	无色无臭气体。微溶于水、乙醇。分子量 28.01，熔点-209.8℃，沸点-195.6℃，相对密度（水=1）0.81，相对蒸气密度（空气=1）0.97，临界压力 3.40MPa，临界温度-147℃，饱和蒸气压 1026.42kPa(-173℃)，无闪点。 主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 【健康危害】 空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。 潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成徽血管阻塞，发生“减压病”。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与强氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【防护措施】 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 防护服：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：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。 【储存安全】 钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。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。 【运输安全】 采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，

	不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 【灭火方法】 本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 【泄漏应急处置】 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

C.0.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，该项目可能出现作业人员伤亡的其它危险、有害因素有物体打击伤害、机械伤害、高处坠落伤害、触电伤害、噪声与振动伤害、车辆伤害、雷击伤害、起重伤害、冷灼伤害、淹溺伤害和其它，具体叙述如下。

C.0.2.1 火灾

各种配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护距离不足，可能发生电气火灾。

C.0.2.2 容器爆炸

该项目涉及到液氮储罐与换热器等压力容器，在生产过程中可能由于超温或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝等原因，存在发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到破坏，而且会破坏周围设备、设施，并造成人员伤亡事故。

C.0.2.3 窒息

氮气属于窒息性气体，空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。在装置开、停工使用氮气进行置换和吹扫时，有发生大量氮气泄漏，危险区域的作业人员有窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内进行作业时，若设备没有清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可造成窒息审事故。

C.0.2.4 触电

该项目现场使用电气设备，由于以下原因可造成触电伤害。

（1）电气线路：由于电气线路绝缘层老化、破损，带电体裸露，乱拉私接临时电线，错接电源线造成串电，电源短路，接头无绝缘处理，可造成触电危害。

（2）电气设备：若电气设备和设施绝缘损坏，或使用不合格或有缺陷的电气设备、设施，或配电箱设计、安装不合理，电气设施罩、盖、壳、插头等安全防护破损，以及移动电气设备无防护设施（未使用触电保安器）等，会导致人员直接接触带电体触电。

（3）用电设备：生产使用的运转机器、泵等用电设备，若导线裸露、接线不规范、接线磨损等，会导致操作人员接触带电体触电。

（4）接地保护：若电气设备、机械设施未接地或接地不良，电气设施和设备接地保护失效而使机器设备带电，因漏电导致设备带电造成触电伤害。

（5）电工工具：若小型移动电气设备无防护设施（未使用触电保安器),手持电动工具等移动电气设备绝缘不好，绝缘工具不合格，使用非绝缘工具等，可造成触电危害。

（6）安全电压：若进入容器内或潮湿处，不使用安全电压作业，可造成人身触电的危害。

（7）误操作：检修压缩机等设备不挂告示牌，他人误合检修的设备电气开关，造成人身触电的危害。

（8）电工安全用具不合格或电工作业安全措施不完善，会导致操作人

员接触带电体触电。

C.0.2.5 机械伤害

项目新增压缩机，若机泵的转动部位等外露，人员与其接触（包括肢体、衣物）或对转动的部件擦拭等，都可能发生绞碾等机械伤害事故。

C.0.2.6 高处坠落

项目设有二层操作平台，若通向高处平台的斜梯和平台栏杆未按照有关标准、规定进行制造、安装，造成强度不够、扶手、踏板不符合要求，可能会造成高处坠落事故。

操作人员上班时注意力不集中，违章操作或操作失误，可能会不慎跌落。

不遵守有关登高作业的安全规定，未佩戴相应的防护用品，可能会造成高处坠落事故。

高处作业时工具材料上下投掷、交叉作业时，不设置牢固的隔离设施或明显标志等，容易发生物体打击伤害。

如防护栏杆下部未按照《固定式工业防护栏杆安全技术》的要求设置挡板，可能会使物件从底部滑落，造成物体打击伤人事件。

C.0.2.7 起重伤害

起重伤害指各种起重作业中发生的挤压、坠落、（吊具、吊重）物体打击和触电。

施工过程、生产车间使用起重设备进行机械搬运，若未按特种设备的要求进行制造、安装、检验和维修，存在故障或缺陷；操作人员无证操作或不按安全技术规程操作等，将可能引起起重伤害等意外事故。

C.0.2.8 物体打击

该项目在生产巡检、设备维修等过程中，由于操作不当、违反操作规程、不戴安全帽等防护用品等原因易出现物体打击伤害事故。

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或堆放在高处脚手架上

的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；或在检修作业过程中敲击物体后边、角飞溅；或正在转动的机器设备另部件因安装不牢固而飞出；两人以上搬运物件时动作不协调，搬运作业时因物件掉落；高处维修、拆卸作业，下方未设置安全隔离带和警示标识，不慎坠落物品等均可造成对作业人员及周围的人员的物体打击，以至造成伤害，甚至严重伤害。

C.0.2.9 车辆伤害

该项目有车辆伤害事故发生的可能性。

（1）车辆在进、出作业场所或倒车、转向时，因车速过快、转弯过急，照明不足、视线不清，无鸣笛警示、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等，会导致车辆伤害事故。

（2）因驾驶速度过快或因道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑等，易导致车辆打滑、调头而发生事故。

（3）如果方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等车况不佳，有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

（4）因装车物件摆放不稳，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前倾等，造成车辆碰撞事故。

（5）在上下班时间，在车间、道路上走动人员较多，人车混杂时，易发生车辆伤害事故。

（6）外单位的机动车辆在厂区内行驶时，由于司机违章操作或情况不熟等原因也可能发生事故。

C.0.2.10 噪声与振动

该项目噪声源有由于气体压力突变或流体流动而产生的，如泵、压缩机等在运转过程中发出的噪声。

长期接触工业噪声可引起操作工人身体发生多方面健康损害及职业病。引起工人耳鸣、耳痛、头晕、烦躁、失眠、记忆力减退等症状，能引起内耳听觉神经细胞的功能异常、器质性损伤而出现暂时性听阀位移、永久性听阈位移、高频听力损失、语频听力损伤直至噪声性耳聋，引起神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统出现非特异不良改变，引起工人操作时注意力下降，身体灵敏性和协调性下降、工作效率和质量降低，误操作发生率上升，进而增加事故发生的可能性。

C.0.2.11 冷灼

（1）氮气要经过膨胀透平机进行绝热膨胀冷却至液化温度时再进入冷箱。 当设备腐蚀、管道破损导致液氮泄漏时，会有发生冷灼伤危害的危险。

（2）冷箱在进行内部检查时，会有冷灼冻伤的危险。

（3）液氮储罐如发生泄漏，会有冷灼冻伤的危险。

（4）液氮充装过程中，当管道破损导致液氮泄漏时，有发生冷灼冻伤的危险。

C.0.2.12 其他危害

（1）地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对建构筑物的破坏作用更为明显，它作用范围大，威胁设备和人员的安全，若对地震的设防不足有可能造成人员伤亡和财产损失。

（2）风、雪

风及雪的影响主要表现在造成设备设施损坏，如遇暴风（雪）天气可能导致房屋受损、坍塌事故，特别是钢构厂房及室外构筑物在此类天气应特别注意其受压情况，避免造成倒塌伤人事故。

C.0.3 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化

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

单元内存在的危险化学品数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该物质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，则被定义为重大危险。

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

$$\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1$$

式中：

q1，q2，...，qn——每种危险化学品实际存在量 t。

Q1，Q2，...，Qn——与各危险化学品相对应的生产场所或贮存区的临界量 t。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中所列的各类危险化学品的名称及临界量表，与岩谷气体氮化装置项目所使用、储存的危险化学品相对照，液氮，氮气均不在辨识范围内，故氮气回收液化装置项目未构成危险化学品重大危险源。

附录D 定性、定量分析危险、有害程度的过程

D.0.5 20项重大生产安全事故隐患检查

根据《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）》，该项目采用安全检查表法进行重大生产安全事故隐患评价过程，见表D-7。

表D-7 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员是否依法经考核合格	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	主要负责人和安全生产管理人员均依法经考核合格	符合
2	特种作业人员是否持证上岗	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二条	特种作人员均取得培训证	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	不涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置是否实现自动化控制，系统否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条	不涉及，无危险化工工艺、重点监管危险化学品。	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；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是否配备独立的安全仪表系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条	未构成重大危险源	无关
6	全压力式液化烃储罐未是否按国家标准设置注水措施	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条	不涉及全压力式液化烃储罐	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装是否使用万向管道充装系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判	不涉及液化气充装	无关

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		定标准（试行）》第七条		
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否穿越除厂区(包括化工园区、工业园区）外的公共区域	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体	无关
9	地区架空电力线路是否穿越生产区，是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条	厂区内无地区架空电力线路	无关
10	在役化工装置是否经正规设计，是否未进行安全设计诊断	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十条	大连大化工程设计有限公司设计	符合
11	是否使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十一条	未采用淘汰落后安全技术工艺、设备	符合
12	涉及可燃气体泄漏的场所是否未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否未按国家标准安装使用防爆电气设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条	安装氧浓度检测报警器	符合
13	控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧是否满足国家标准关于防火防爆的要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十三条	无爆炸危险性装置。	符合
14	化工生产装置是否未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否未设置不间断电源	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十四条	已设置不间断电源	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否未正常投用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十五条	安全阀正常投用	符合
16	是否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	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十六条	已建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，且制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
17	是否未制定操作规程和工艺控制指标	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十七条	已制定操作规程和工艺控制指标	符合
18	是否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	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条	已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，且制度均有效执行	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺是否经小试、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是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条	不属于新开发生产工艺；已编制试生产方案	符合
20	是否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	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二十条	已按国家标准分区分类储存危险化学品，未超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质未混放混存	符合

小结：重大生产安全事故隐患共设 20 项安全检查内容，其中有 7 项无关，其余 13 项均符合要求。

D.0.6 作业条件危险性评价

采用“作业条件危险性评价法”对该项目生产及存储过程中危险性较大的作业进行分析评价，评价过程如下：

（1）事故发生概率的可能性（L）的选取

生产装置主要的介质为氮气，存储装置（液氮储罐）内的产品为液氮，两者均无毒性，无腐蚀性，无易燃性，事故发生的可能性为“完全意外，很少可能”，L 值取 1。

（2）人员暴露于危险环境的频繁程度（E）的选取

生产采取间歇式作业方式，作业人员仅在每天工作时间内暴露于危险环境中，故氮气压缩液化操作的 E 值取 6。液氮储罐放置在室外，作业人员只有每天工作时间与其接触，故液氮存储设施的 E 值取 6。

（3）发生事故可能造成的后果（C）的选取

液氮储罐和氮气回收液化装置发生爆炸、泄漏等事故，大量泄漏的氮气可引起现场作业人员发生中毒窒息事故。可能造成的事故后果为“重大”，L 值取 3。

依据作业条件危险性评价取值赋分标准和危险性分值表，得出该项目作业条件危险性计算值和危险等级，见表 D-9。

表 D-9 危险性分值分析表

序号	单元或设施	L 值	E 值	C 值	D 值	危险等级
1	氮气回收 液化操作	1	6	3	18	低危险性
2	液氮 储存设施	1	6	3	18	低危险性

结论：根据以上的计算统计结果可以看出，该项目氮气压缩液化操作、液氮存储设施均属于低危险级别。

附录 E 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

E.0.1 国家有关法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021年9月1日起施行）

（2）《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，2021年4月29日起施行）

（3）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，2018年12月29日起施行）

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014年1月1日起施行）

（5）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，2018年12月29日起施行）

（6）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015年1月1日起施行）

（7）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第九十四号，2009年5月1日起施行）

（8）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2007年11月1日起施行）

（9）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号，2013年12月7日起施行）

（10）《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号，2009年5月1日起施行）

（11）《安全生产许可证条例》（国务院令第653号，2014年7月29日起施行）

（12）《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）

（13）《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年4月1日起施行）

（14）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十三届人大常委会公告〔2022〕第92号，2022年4月31日起施行）

（15）《辽宁省消防条例》（辽宁省第十三届人大常委会公告〔2022〕第103号，2022年11月9日起施行）

（16）《辽宁省突发事故应对条例》（辽宁省第十三届人大常委会公告〔2020〕第47号，2020年3月30日起施行）

（17）《辽宁省防震减灾条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告〔2011〕第40号，2011年6月1日起施行）

（18）《大连市消防条例》（大连市第十三届人大常委会公告〔2021〕第25号，2021年6月10日起施行）

（19）《大连市安全生产条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会〔2017〕第7号，2017年7月1日起施行）

E.0.2 部门规章、文件

（1）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理局〔2023〕第74号，2023年5月5日起施行）

（2）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局〔2015〕第80号，2015年7月1日起施行）

（3）《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〔2018修正三〕第12号，2018年12月4日起施行）

（4）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局〔2015〕第79号，2015年7月1日起施行）

（5）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部〔2019〕第2

号，2019 年 9 月 1 日起施行）

（6）《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 3 号，2020 年 5 月 3 日起施行）

（7）《市场监管总局发布关于特种设备行政许可有关事项的公告》（国家市场监管总局令〔2021〕年第 41 号，2021 年 12 月 20 日起施行）

（8）《特种设备监督管理办法》（国家市场监管总局令〔2022〕年第 57 号，2022 年 5 月 26 日起施行）

（9）《市场监管总局办公厅关于开展化工企业特种设备安全隐患排查整治“百日攻坚”行动的通知》（市监特设发〔2023〕年第 54 号，2023 年 6 月 12 日起施行）

（10）《市场监管总局办公厅关于实施《特种设备安全监督检查办法》若干问题的意见》（市监特设发〔2022〕年第 59 号，2023 年 6 月 22 日起施行）

（11）《市场监管总局办公厅关于开展特种设备安全隐患排查整治的通知》（市监特设发〔2022〕年第 37 号，2023 年 5 月 5 日起施行）

（12）《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会〔2020〕第 5 号，2021 年 2 月 1 日起施行）

（13）《爆炸危险场所防爆安全导则》（国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会〔2012〕第 41 号，2013 年 6 月 1 日起施行）

（14）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委员会〔2024〕第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）

（15）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告〔2015〕第 5 号，2016 年 7 月 22 日起施行）

（16）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、应急部 财资〔2022〕第 136 号，2022 年 1 月 21 日起施行）

（17）《国家安全监管总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻

落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕第186号，2010年11月10日起施行）

（18）《国家安全生产监督管理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〕第95号，2011年6月22日起施行）

（19）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三〔2011〕第142号，2011年7月5日起施行）

（20）《国家安全生产监督管理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〕第12号，2013年2月17日起施行）

（21）《国家安全生产监督管理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〕第116号，2009年6月15日起施行）

（22）《国家安全生产监督管理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〕第3号，2013年1月18日起施行）

（23）《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〕第88号，2013年8月16日起施行）

（24）《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕第76号，2013年6月25日起施行）

（25）《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〕第94号，2014年11月9日起施行）

（26）《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕第116号，2014年11月9日起施行）

（27）《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发危险化学品名录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕第80号，

2015 年 9 月 2 日起施行）

（28）《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2015〕第 113 号，2015 年 12 月 22 日起施行）

（29）《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕第 1 号，2017 年 1 月 12 日起施行）

（30）《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〕第 121 号，2017 年 11 月 14 日起施行）

（31）《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕第 3 号，2018 年 1 月 9 日起施行）

（32）《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〕第 75 号，2015 年 7 月 17 日起施行）

（33）《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（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕第 137 号，2016 年 12 月 16 日起施行）

（34）《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急管理部办公厅 应急〔2022〕第 52 号，2022 年 6 月 10 日起施行）

（35）《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急管理部办公厅 应急厅〔2019〕第 62 号，2019 年 12 月 31 日起施行）

（36）《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（安全生产监督管理总局、科学技术部、工业和信息化部〔2017〕第 19 号，2017 年 12 月 17 日起施行）

（37）《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〕第38号，2020年11月2日起施行）

（38）《危险化学品重大危险源企业专项检查督导工作方案》（应急管理部办公厅 应急厅〔2020〕第23号，2020年5月13日起施行）

（39）《危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）》（应急管理部办公厅 应急厅〔2020〕第84号，2020年11月3日起施行）

（40）《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕第12号，2021年2月4日起施行）

（41）《应急管理部国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发〈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，2022年6月10日实施）

（42）《化工园区安全风险排查治理导则》（应急管理部办公厅 应急〔2023〕第123号，2023年11月4日起施行）

（43）《2023年全国“安全生产月”活动方案》（国务院安全生产委员会 安委办〔2023〕第5号，2023年5月4日起施行）

（44）《国务院安全生产委员会关于印发“十四五”国家安全生产规划》的通知》（安委办〔2022〕第7号，2022年4月6日起施行）

（45）《国务院安委会办公室关于深入推进房屋市政工程安全生产治理行动的通知》（安委办〔2022〕第6号，2022年4月8日起施行）

（46）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令〔2018〕第324号，2018年11月26日起施行）

（47）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令〔2021〕第341号，2021年5月18日起施行）

（48）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2021〕

第 341 号，2021 年 5 月 18 日起施行）

E.0.3 标准规范

（1）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 年版]）

（2）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（3）《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）

（4）《氧气站设计规范》（GB50030-2013）

（5）《缺氧危险作业安全规程》（GB8958-2006）

（6）《低温液体贮运设备 使用安全规则》（GB/T6898-2015）

（7）《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

（8）《个体防护装备配备规范》(GB 39800-2020)

（9）《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规（GB16912-2008）

（10）《纯氮、高纯氮和超纯氮》（GB/T8979-2008）

（11）《工业氮》（GB/T3864-2008）

（12）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003）

（13）《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）

（14）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（15）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

（16）《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

（17）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（18）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

（19）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

（20）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

（21）《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）

（22）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）

（23）《压力容器 第 1 部分：通用要求》（GB/T150.1-2011）

（24）《压力容器 第 2 部分：材料》（GB/T150.2-2011）

（25）《压力容器 第 3 部分：设计》（GB/T150.3-2011）

（26）《压力容器 第 4 部分：制造、检验和验收》（GB/T150.4-2011）

（27）《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）

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

（29）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（30）《化学品分类和标签规范 第 6 部分：加压气体》（GB30000.6-2013）

（31）《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

（32）《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）

（33）《机械安全、防护装置、固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）

（34）《建筑防火通用规范》（GB50037-2022）

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

（36）《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)

（37）《危险货物品名表》（GB12268-2012）

（38）《危险货物包装标志》（GB190-2009）

（39）《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB50275-2010）

（40）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

（41）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

（42）《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）

（43）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

（44）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

（45）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（46）《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）

（47）《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

（48）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）

（49）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

（50）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

（51）《化工装置管道布置设计规定》（HG/T20549-1998）

（52）《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

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

（54）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)

（55）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（56）《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)

（57）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）

（58）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016年版]）

（59）《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）

（60）《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）

（61）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（62）《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

（63）《图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）

（64）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

E.0.4 参考资料

《大连岩谷气体机具有限公司空分装置排放高纯氮气回收液化技术改造项目安全设施设计专篇》大连大化工程设计有限公司编制

附录F 人员资格统计表

F.0.1 主要负责人和安全管理人员

安全管理资格证，见附件。

F.0.2 特种作业人员

特种作业人员作业证，见附件。

附件 被评价单位提供的原始资料目录

营业执照

不动产权证

危险化学品建设项目安全条件审查意见书

危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书

危险化学品登记证

防雷装置检测报告

建筑工程消防验收的意见书

成立安全部及安全员任命文件

安全管理小组相关文件

主要负责人和安全管理人员资格证书

安全管理人员学历证明

特种作业人员、特种设备操作人员资格证

注册安全工程师证

责任制、管理制度及操作规程目录清单

氧含量检测报警器检验报告样张

安全阀检验报告样张

起重设备定期检测报告

压力表检定证书

特种设备使用登记表样张

应急预案备案登记表

大连市企业投资项目备案文件

设计单位资质

施工单位资质

监理单位资质

试生产方案审查意见

安全设施施工情况报告

设备布置图

工艺流程图

氧含量气体检测仪检定报告