



DC-1-5-25-004

南县高思工业气体供应有限责任公司

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目

安全预评价报告

建设单位：南县高思工业气体供应有限责任公司

建设单位法定代表人：欧伏安

建设项目单位：南县高思工业气体供应有限责任公司

建设项目单位主要负责人：欧伏安

建设项目单位联系人：欧建明

建设项目单位联系电话：13707375070

(建设单位公章)

二〇二五年十月二十九日

南县高思工业气体供应有限责任公司

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目

安全预评价报告

评价机构名称：湖南大创安全科技研究院有限公司

资质证书编号：APJ-(湘)-024

法定代表人：杨小菊

审核定稿人：丁月红

评价负责人：殷杰

评价机构联系电话：0731-86244210

大創安全

(安全评价机构公章)

2025年10月29日

委 托 书

兹委托湖南大创安全科技研究院有限公司为我南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目进行安全预评价。我单位如实提供所需相关资质、证明等必需资料，并对所提供材料的真实性和合法性负法律责任。

特此委托

委托单位负责人签字：  欧松宏

委托单位：（委托单位盖章）

2025年09月01日

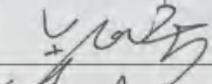
南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目安全条件审查意见书

审查时间	2025年10月22日	审查地点	南县高思工业气体供应有限责任公司会议室
------	-------------	------	---------------------

2025年10月22日，南县应急管理局在南县高思工业气体供应有限责任公司会议室组织召开了南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目（以下简称“建设项目”）安全条件审查会。参加会议的有南县应急管理局、南县高思工业气体供应有限责任公司，湖南大创安全科技研究院有限公司等单位的领导及有关人员。会议还邀请了三位专家组成专家组（名单附后），负责对该建设项目的安全条件进行审查。专家组对建设项目拟建场地进行了勘察，并对安全预评价报告进行了评审。专家组成员认真听取了项目建设单位、预评价单位有关人员汇报，并就有关情况向有关人员进行了咨询。经认真评审，形成如下评审意见：

1. 该建设项目拟建场地选址合理，周边环境符合建设项目相关安全要求。
2. 该建设项目安全预评价报告编制单位具备相应的资质要求，安全预评价报告引用的法律、法规和标准、规范适用，报告格式和内容符合《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，条理清楚，内容较全面。
3. 该建设项目安全预评价报告对建设项目评价范围内存在的危险、有害因素进行了较全面系统的辨识分析，采用了定性、定量分析的方法对项目危险、有害因素进行了评价。评价单元划分合理，评价方法选择适当，提出的安全对策措施科学、合理、可行，评价结论正确。
4. 该建设项目安全预评价报告中提出的安全对策措施和建议针对性较强，建设单位和设计单位应在该项目设计以及实施过程中认真落实。
5. 该建设项目安全预评价报告按照专家个人意见（附后）修改完善。
6. 审查结论：南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目安全预评价报告按照专家个人意见修改完成，经专家组成员复核后，该建设项目安全条件通过审查。

专家组组长： 
2025年10月22日

	姓名	工作单位	职称	签名
专家组	高志平	益阳市熙和安全咨询有限公司	注册安全工程师	
	王飞跃	益阳银富石油有限公司	高级工程师	
	聂伟安	湖南城市学院	注册安全工程师	

安全条件审查专家意见表

项目名称	南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目		
专家姓名	职务/职称	所在单位	联系方式
高志平	注安师	益阳市熙和安全咨询有限公司	18273711561
<p>《南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目安全预评价报告》编制单位为湖南大创安全科技研究院有限公司，该公司具有相应评价资质。预评价报告中评价依据适用，报告格式正确，报告内容翔实，危险、有害因素辨识较全面，评价单元划分合理，评价方法恰当，对策措施有针对性，符合《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的要求。</p> <p>预评价报告中有以下内容需修改、补充完善：</p> <p>1、依据建设项目性质和改、扩建范围，完善“表 2-1 建设主要内容及规模”和“表 2-3 主要建（构）筑物一览表”内容，备注“利旧”、“新建”、“拆除”或“移装”；</p> <p>2、根据 GB50974-2014《消防给水及消防栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓设计流量按 25L/s 设计；</p> <p>3、建议将“3.2 危险、有害因素分析主要依据”和“3.8 辨识结果依据说明”两项内容合并，避免内容重复；</p> <p>4、建议完善“2.9 项目自动化控制情况”内容，说明自动化仪表安装位置、显示内容与控制方式；</p> <p>5、在“8.3 土建施工与安装的安全对策措施”中补充“临时用电”作业时应采用的安全对策措施；</p> <p>6、加强文本校对。</p> <p style="text-align: right;">专家签名：高志平</p> <p style="text-align: right;">日期：2025年10月22日</p>			
结论			
备注：最终结论分为：通过、通过并修改、修改复议后通过、修改后重审、不通过			

安全条件审查专家意见表

项目名称	南县思高工业气体有限责任公司扩建项目		
专家姓名	职务/职称	所在单位	联系方式
王飞跃	高级工程师	益阳银富石油有限公司	13807379565

《南县思高工业气体有限责任公司扩建项目安全预评价报告》编制单位为湖南大创安全技术有限公司，该公司具有相应评价资质；预评价报告中评价依据适当，报告格式正确，报告内容翔实，危险有害因素辨识全面，评价方法恰当，评价单元划分合理，对策措施有针对性，符合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求。

一、预评价报告中有以下内容需修改完善。

- 1、建议补充相应的应急抢险工具。
- 2、加强文字校对。
3. 加强施工过程中与生产过程的危险性分析及应采取的相应管理措施。
4. 补充现状图。

专家签名:

日期: 2025年10月22日

结论	修改复核后通过。
----	----------

备注: 最终结论分为: 通过、通过并修改、修改复核后通过、修改后重审、不通过

安全条件审查专家意见表

项目名称	南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目		
专家姓名	职务/职称	所在单位	联系方式
李林	总工程师	湖南省设计院	13307372737
<p>1. 项目情况有短不完整改扩建范围没有说明。</p> <p>2. 目前储罐区的安全防护措施还不符合要求，新建罐区的安全防护措施要健全。</p> <p>3. 施工过程中存有装置在运行，如何保障安全。</p> <p>4. 改扩建区与施工区域存有专门通道，封闭施工。</p> <p>5. 完善甲类危化品操作人员培训措施，操作规程上墙。</p>			
专家签名：		李林	
日期：		2025年10月27日	
结论	通过		
备注：最终结论分为：通过、通过并修改、修改复核后通过、修改后重审、不通过			

大創安全

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目安全预评价报告

修改说明

专家个人意见	修改落实情况
高志平专家的意见：	
1 依据建设项目性质和改、扩建范围，完善“表 2-1 建设主要内容及规模”和“表 2-3 主要建(构)筑物一览表”内容，备注“利旧”、“新建”、“拆除”或“移装”；	已修改，见表 2-1、表 2-4。
2 根据 GB50974-2014《消防给水及消防栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓设计流量按 25L/s 设计；	已修改，见 2.8.1.3。
3 建议将“3.2 危险、有害因素分析主要依据”和“3.8 辨识结果依据说明”两项内容合并，避免内容重复；	已修改，见 3.2 危险、有害因素分析主要依据。
4 建议完善“2.9 项目自动化控制情况”内容，说明自动化仪表安装位置、显示内容与控制方式；	已修改，见 2.9。
5 在“8.3 土建施工与安装的安全对策措施”中补充“临时用电”作业时应采用的安全对策措施；	已修改，见 8.3 第 6)。
6 加强文本校对。	对文本已校对。
王飞跃专家的意见：	
1 建议补充相应的应急抢险工具。	已补充，见 8.6.2。
2 加强文字校对。	对文本已校对。
3 加强施工过程中与生产过程的危险性分析及应采取的相对应的管理措施。	已修改，见 3.3.12 项目施工、安装过程中的危险、有害因素分析、8.3 土建施工与安装的安全对策措施。
4 补充现状图。	已补充现状图，见附件。

聂伟安专家的意见:		
1	项目情况介绍不完整, 改扩建范围没有说明。	已修改, 见表 2-1、表 2-4。
2	目前储罐区的防护措施是否符合要求, 新建罐区的安全防护措施要健全。	已修改, 见 2.1.2.4。
3	施工过程中原有装置在生产如何保障安全。	已修改, 见 P62-P65。
4	扩建项目的施工区域要有专门通道, 封闭施工。	已修改, 见 8.2.6。
5	完善甲类仓库操作人员培训措施, 操作规程上墙。	已修改, 见 8.2 (13)。
专家复核意见:		
<p>已复核。</p> <p>薛</p> <p>2025.11.5</p>		

大創安全

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条规定：生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

安全预评价是对“三同时”起保证作用，将作为项目报批的文件之一，作为政府安监部门、建设单位、设计单位作为项目设计的重要依据文件之一。

南县高思工业气体供应有限责任公司委托湖南大创安全科技研究院有限公司依法对《南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目》【以下简称“本项目”】进行安全预评价。

本次安全预评价根据建设项目提供的有关资料，辨识和分析评价对象可能存在的危险、有害因素；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、实施评价为原则进行。

评价报告的编制是按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求进行编制。

本报告未盖“湖南大创安全科技研究院有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、报告编制人、报告审核人、过程控制负责人、技术负责人未签字无效。

在报告编制过程中，得到了南县高思工业气体供应有限责任公司和有关部门及相关领导、专家、同仁的大力支持，在此深表感谢。

湖南大创安全科技研究院有限公司

2025 年 10 月 29 日

目 录

非常用的术语、符号和代号说明	5
1 安全评价工作经过	8
1.1 前期准备情况	8
1.2 安全评价对象和范围	8
1.3 评价目的	10
1.4 安全评价依据	10
1.5 安全评价工作程序	10
1.6 评价原则	13
2 建设项目概况	14
2.1 建设项目名称、地点、建设性质等基本情况	14
2.2 项目建设单位概况和建设背景	16
2.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况	18
2.4 建设项目所在地交通、地理位置、地质、气象情况	18
2.5 项目周边环境及总平面布置情况	20
2.6 建（构）筑物情况	23
2.7 建设项目选择的工艺流程、主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、数量和主要特种设备、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系	24
2.8 配套和辅助工程名称、能力、介质来源等	32
2.9 项目自动化控制情况	33
2.10 项目定员、工时制度及医疗救护	34
2.11 安全投入及安全生产管理	34
2.12 建设项目主要技术经济指标	35
3 危险、有害因素辨识结果及依据说明	36
3.1 危险、有害因素定义	36
3.2 危险、有害因素分析主要依据	36
3.3 危险、有害因素辨识结果	36
3.4 危险化学品重大危险源辨识结果	44
3.5 特殊危险化学品辨识过程	44
3.6 重点监管的危险化工工艺辨识结果	45
3.7 淘汰落后安全技术工艺、设备辨识结果	45
4 评价单元的划分结果及理由说明	46
4.1 评价单元的划分结果	46
4.2 划分评价单元理由说明	47
5 采用的安全评价方法及理由说明	48
5.1 安全评价方法选择原则	48
5.2 采用的安全评价方法	49
5.3 安全评价方法选择理由说明	49
5.4 各单元采用的安全评价方法	50

6 定性、定量评价分析结果	51
6.1 建设项目选址及周边环境距离分析评价结果	51
6.2 总平面布置分析评价结果	51
6.3 生产工艺、设备装置分析评价结果	51
6.4 电气系统分析评价结果	53
6.5 职业卫生危害评价	54
6.6 土建施工与安装评价单元分析结果	54
6.7 安全管理评价单元分析结果	54
6.8 定量分析结果	55
7 建设项目的安全条件和安全生产条件	56
7.1 建设项目选址安全条件论证	56
7.2 建设项目对周边单位生产、经营活动、居民生活的影响	56
7.3 建设项目周边单位生产、经营活动及居民生活对建设项目影响论证	56
7.4 当地自然条件对建设项目影响论证	57
7.5 建设项目的安全生产条件	57
7.6 相关事故案例	57
8 安全对策措施和建议	60
8.1 总图布置和建筑方面安全对策措施	60
8.2 工艺和设备、装置方面安全对策措施	61
8.3 土建施工与安装的安全对策措施	63
8.4 职业卫生方面的安全对策措施	66
8.5 安全管理方面的对策措施	66
8.6 应急管理 with 应急器材	67
9 评价结论	69
9.1 综合评述	69
9.2 评价结论	70
10 与建设单位交换意见的情况结果	71
安全评价报告附件	72
附件 1 总平面布置图、流程图	72
附件 1.1 总平面布置图	72
附件 1.2 建设项目的工艺流程方框图	73
附件 2 选用的安全评价方法简介	76
1、安全检查表法	76
2、预先危险性分析 (PHA)	77
3、事故树分析法 (FTA)	79
4、故障类型和影响分析 (FMEA)	79
5、事故后果模拟分析评价法	80
6、作业条件危险性分析	80
附件 3 危险、有害因素辨识分析过程	83
附 3.1 危险、有害因素及产生原因	83

附 3.2 危险化学品危险、有害特性辨识过程.....	84
附 3.3 危险、有害因素辨识过程.....	96
附 3.4 危险化学品重大危险源辨识过程.....	112
附 3.5 特殊危险化学品辨识过程.....	115
附 3.6 危险化工工艺辨识及依据辨识过程.....	125
附 3.7 淘汰落后工艺设备辨识过程.....	125
附件 4 定性、定量分析过程.....	127
附 4.1 建设项目选址及周边环境距离分析评价.....	127
附 4.2 总平面布置分析评价单元.....	129
附 4.3 生产工艺、设备装置分析评价单元.....	132
附 4.4 电气系统安全评价.....	148
附 4.5 职业卫生危害评价.....	152
附 4.6 土建施工与安装分析评价.....	153
附 4.7 安全管理单元分析.....	157
附 4.8 定量分析评价单元.....	158
附件 5 安全生产法律、法规和部门规章及标准.....	162
附 5.1 法律、法规、规章及规范性文件.....	162
附 5.2 标准、规范.....	163
附件 6 企业提供的资料.....	165
1) 企业营业执照；.....	166
2) 建设项目备案证明；.....	167
3) 南县空间规划委员会文件；.....	169
4) 场地证明；.....	180
5) 可行性研究报告；.....	183
6) 工程地质勘察报告；.....	184
7) 初步设计总平面布置图；.....	185
8) 总平面布置图（诊断后）。.....	185

大創安全

非常用的术语、符号和代号说明

一、非常用的术语

(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——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它化学品。

(3) 危险化学品的危害——危险化学品危害主要包括燃爆危害、健康危害和环境危害。

(4) 燃爆危害——是指化学品能引起燃烧、爆炸的危险程度。

(5) 健康危害——是指接触后能对人体产生危害的大小。

(6) 环境危害——是指化学品对环境影响的危害程度。

(7) 危险化学品生产经营企业——是指依法设立且取得企业法人营业执照的从事危险化学品生产经营活动的企业，包括最终产品（经营产品）或者是中间产品列入《危险化学品名录》的危险化学品生产经营企业。

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

(9) 危险化学品生产经营企业作业场所——指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的处置或者处理等场所。

(10) 危险因素——对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

(11) 有害因素——影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。

(12) 危险程度——对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的尺度。

(13) 有害程度——影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

(14) 安全评价 Safety Assessment

以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。

安全评价按照实施阶段的不同分为：安全预评价、安全验收评价、安全专项评价。

1) 安全预评价

在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

2) 安全验收评价

在建设项目竣工后正式生产运行前或工业园区建设完成后，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或工业园区内的安全设施、设备、装置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，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目、工业园区建设满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目、工业园区的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

3) 安全专项评价

是针对某一项活动或场所，如一个特定的行业、产品、生产方式、生产工艺或生产装置等，存在的危险、有害因素进行安全评价，查找其存在的危险、

有害因素，确定其程度并提出合理可行的安全对策措施及建议。

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

(16) 事故种类——事故分为伤亡事故、火灾事故、爆炸事故、生产操作事故、设备事故、质量事故、污染事故、交通事故、医疗事故、自然灾害事故、未遂事故等十一类。

(17) 伤亡事故类别——伤亡事故类别有物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息、其它伤害。

二、符号和代号

- 1) CAS号：是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。
- 2) RTECS号：是美国毒物登记信息系统的注册登记号。
- 3) UN编号：是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

4) LD₅₀或LC₅₀：半数致死量或浓度。

m——米 MPa——兆帕 s——秒 kVA——千伏安

t——吨 kg——公斤 kPa——千帕 a——年

°C——摄氏度 K——开尔文 d——天 mm——毫米

W——瓦特 m/s——米/秒 Nm³——标准立方米

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

建设项目设立安全评价是在建设项目可行性研究阶段，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性、预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。建设项目安全预评价对落实建设项目安全生产“三同时”、降低生产经营活动事故风险提供技术支持。

为了贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据原国家安全生产监督管理总局第 45 号令《危险化学品建设项目安全监督管理办法》有关规定，南县高思工业气体供应有限责任公司委托我公司对南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目进行安全预评价。我公司接受委托后，针对建设项目特点组建了评价小组，评价小组阅读、熟悉工程资料和建设项目初步设计图纸。遵循《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，依据国家有关标准规范和现场调研情况，对本建设项目的工艺、设备、平面布置及建筑、自然环境等方面作了深入的分析，确定了相应的评价单元及评价方法。在对建设项目危险、有害因素的辨识与分析的基础上，对建设项目进行了定性、定量评价，提出了相应的安全对策措施，并做出了安全评价结论。

1.2 安全评价对象和范围

1.2.1 评价对象

本次安全评价属于扩建项目的安全预评价，评价对象是南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目。

1.2.2 评价范围

根据《安全评价合同书》以及南县高思工业气体供应有限责任公司的实际情况，本次预评价的评价范围为扩建项目周边环境、总平面布局、工艺设施、辅助设施、公用工程等方面。对建设项目中存在的危险、有害因素的种类及危害程度进行预测性评价，并针对不同的危险有害因素提出相应的安全管理、安全技术的对策措施建议，以确保本建设项目的设计符合国家的有关法律、法规和标准的要求。

本次预评价的对象所涉及的危险化学品有下列物质：

表 1-1 本评价所涉及的危险化学品表

序号	化学品名称	危险化学品目录序号	CAS	危险性类别
1	氧[压缩的或液化的]	2528	7782-44-7	氧化性气体,类别 1, 加压气体。
2	氧[压缩的或液化的] (医用氧气)	2528	7782-44-7	氧化性气体,类别 1, 加压气体。
3	氩[压缩的或液化的]	2505	7440-37-1	加压气体
4	二氧化碳[压缩的或液化的] (食品级)	642	124-38-9	加压气体, 特异性靶器官毒性一次接触, 类别 3, (麻醉效应)
5	氮[压缩的或液化的] (食品级)	172	7727-37-9	加压气体。
6	氩、二氧化碳混合气	暂无序号	暂无 CAS 号	加压气体。
7	氢	1648	1333-74-0	易燃气体,类别 1, 加压气体。
8	丙烷	139	74-98-6	易燃气体,类别 1, 加压气体。
9	乙炔	2629	74-86-2	易燃气体,类别 1。
10	液化石油气	2548	68476-85-7	易燃气体,类别 1, 加压气体, 生殖细胞致突变性, 类别 1B

环境保护、消防安全、职业卫生及危险化学品的运输过程等方面内容，本评价中有所涉及，但不包括在评价范围内，应按照国家有关规定执行。地震等自然灾害方面的危险、有害因素也不包括在本评价范围内。

1.3 评价目的

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”安全生产方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，有利于提高本建设项目的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制本建设项目的危险、有害因素，降低安全风险，预防事故发生，保护建设单位财产安全及从业人员的健康和安全。

(1) 本次预评价的目的在于搞清楚本工程建设过程中及投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

(2) 对本建设项目投产后运行过程中的固有危险、有害因素进行定性或定量的评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全等级。

(3) 补充提出消除、预防或减弱装置危险性、提高装置安全运行等级的对策措施，为本项目下一步的安全设施设计提供依据，以最终实现工程的本质安全化。

(4) 为本项目拟建装置的生产运行及日常劳动安全卫生管理提供依据。

(5) 为应急管理部门实施监督、管理提供依据。同时，预评价的结论可为应急管理部门审批设计文件提供依据。

1.4 安全评价依据

1.4.1 安全生产法律、法规和部门规章（见附件5）

1.4.2 标准（见附件5）

1.4.3 建设单位提供的资料（见附件6）

1.5 安全评价工作程序

1、评价准备阶段：主要收集有关资料，划分评价单元，进行工程危险、有

害因素辨识，选择评价方法，编制评价计划。具体又分为以下四个工作程序：

- (1) 前期准备；
- (2) 辨识与分析危险有害因素；
- (3) 划分评价单元；
- (4) 选择评价方法。

2、实施评价阶段：对工程的设计方案和现场选址进行调研，用相应的评价方法进行定性分析和定量计算，提出安全对策措施。具体又分为以下两个工作程序：

- (1) 定性定量评价；
- (2) 提出安全对策措施建议。

3、报告编制阶段：主要是汇总第二阶段所得的各种资料、数据，综合得出结论与建议，完成安全预评价报告的编制。具体又分为以下两个工作程序：

- (1) 做出评价结论；
- (2) 编制安全预评价报告。

大創安全

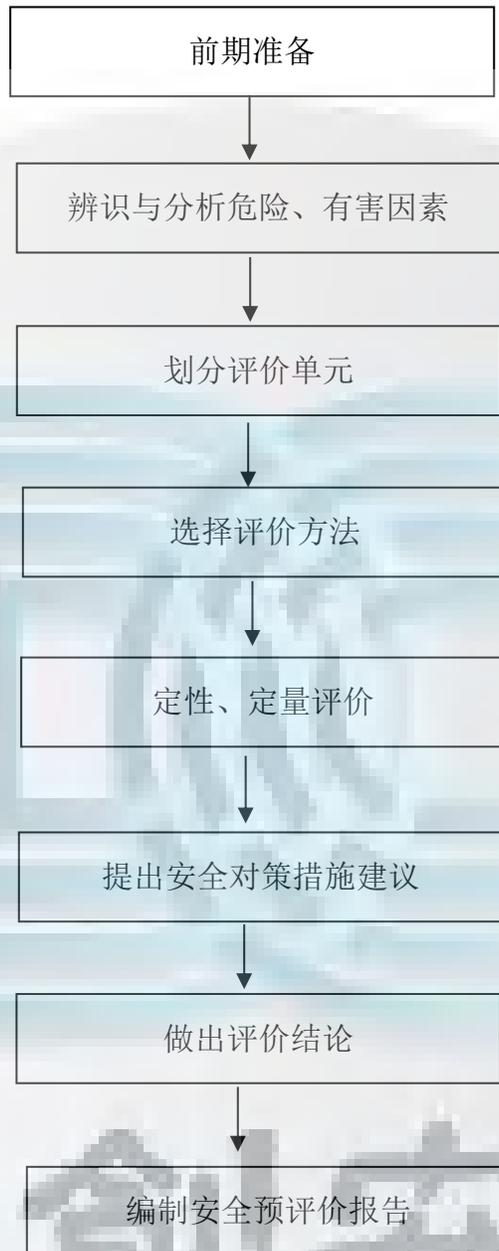


图 1-1 安全预评价程序图

1.6 评价原则

安全评价是关系到被评价项目能否符合国家规定的安全标准，能否保障劳动者安全与健康的关键性工作，在评价过程中自始至终遵循科学性、公正性、合法性和针对性原则。

(1) 科学性

安全评价涉及学科范围广，影响因素复杂多变，评价人员从收集资料、分析危险、有害因素，选择评价方法都必须以严谨的科学态度全面、准确、客观地进行工作，提出科学的对策措施，做出科学的评价结论。

(2) 公正性

安全评价必须以国家和劳动者的总体利益为重，充分考虑劳动者在劳动过程中的安全与健康，要依据法规、标准、规范，既要防止评价人员主观因素影响，又要排除外界因素的干扰，提出明确的要求和建设，做出公正的评价结论。

(3) 合法性

安全评价机构和评价人员必须由应急管理部门予以资质核准和资格注册，只有取得资质的机构才能在资质允许的业务范围之内依法进行安全评价工作。

(4) 针对性

进行安全评价时，首先应针对被评价项目的实际情况和特征，收集有关资料，对系统进行全面分析；对众多的次要危险、有害因素及单元进行筛选，针对主要的危险、有害因素及重要单元进行有针对性的重点评价，要有针对性的选用评价方法；最后要从实际的经济、技术条件出发，提出有针对性的、操作性强的对策措施。

2 建设项目概况

2.1 建设项目名称、地点、建设性质等基本情况

建设单位：南县高思工业气体供应有限责任公司。

项目名称：南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目（以下简称“本项目”）。

项目性质：扩建项目。

行业类别：危险化学品仓储。

建设地点：南县浪拔湖乡山桥村 10 组；

建设规模及主要建设内容：本项目占地面积 3830m²，建筑占地面积 1182.476 m²，主要建设内容为充装间、储罐区、储存仓库，并配套建设辅助用房、消防泵房及地上消防水池等公用辅助工程等。

表 2-1 建设主要内容及规模

序号	工程类别	工程名称	工程内容及规模
1	主体工程	充装间	充装间火灾危险性类别乙类，钢架结构，位于公司东北侧，占地面积 778.73m ² ，建筑面积 941.72m ² ，1 层，高度 8.55m，西侧设置无柱雨棚，用于充装医用氧气、工业氧气、液态二氧化碳、液氮、液氩，充装间地面硬化。
2	储运工程	储罐区	位于公司西北侧（氧气 2 个储罐布置在充装间西侧、液氮、液氩、液态二氧化碳 3 个储罐布置在充装间北侧），共设置 5 个储罐，分别为医用氧气储罐（10m ³ 利旧）、工业氧气储罐（30m ³ ）、液氮储罐（15m ³ ）、液氩储罐（15m ³ ）、液态二氧化碳储罐（15m ³ ），（其中：医用氧气储罐（10m ³ ）利旧、工业氧气储罐（30m ³ ）利旧、液氩储罐（15m ³ ）利旧并移装），储罐区地面硬化。
		储存仓库	甲类仓库，钢架结构，位于公司东南侧，占地面积 179.68m ² ，建筑面积 179.68m ² ，1 层，高度 8.55m，地面硬化，用于存放氢气、丙烷、乙炔、液化石油气、危废暂存间。
3	辅助工程	辅助用房	公用工程站，位于公司西南侧，占地面积 224.07m ² ，建筑面积 224.07m ² ，1 层，高度 8.55m，主要用于消防泵房、配电间、发电间、机修间。
		办公区	租用本项目西侧 4F 办公楼

4	公用工程	供电	来自当地供电管网
		消防	消防泵房，丁类，位于公司南侧，1层，高度8.55m； 1座地上消防水池，位于公司南侧（布置在储存仓库西侧），容积449.696m ³
		供水	来自自来水管网
		排水	实行雨污分流制。 本项目无生产废水；生活污水依托办公区化粪池预处理后用于农肥，不外排
5	环保工程	废水	生活污水：依托办公区现有化粪池
		废气	本项目营运期无废气产生
		噪声	选用低噪声设备，合理布局，基础减振、厂房隔声
		固废	生活垃圾：垃圾桶集中收集，委托环卫部门清运
			一般工业固废和危废暂存间均设置于甲类仓库内西侧，废钢瓶和废杜瓦瓶收集储存于一般工业固废仓库，定期交由厂家处理；废润滑油、废含油手套及抹布暂存于危废暂存间，定期交由有危废资质单位处置

项目批复：扩建项目于2024年12月20日召开国土空间规划例会，原则同意该方案。扩建项目于2025年09月19日召开国土空间规划调整例会，2025年02月07日，报南县发展和改革局备案立项，企业持有国有建设用地使用权不动产权证等相关证照。

项目总投资：本项目总投资500万元，资金来源为公司自筹。

项目负责人：欧伏安

产品方案：本项目储存、经营危险化学品：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、丙烷、氢气、乙炔、液化石油气。其中：氢气、乙炔、丙烷、液化石油气均购入钢瓶盛装的成品，仅在公司内储存销售；液氧（分为医用氧气和工业氧气）、食品级液态二氧化碳、食品级液氮和液氩分别由厂家专用运输车辆送达公司，并卸至相应储罐储存，待出售时，企业根据不同订单需求，按安全标准化操作规程将相应原料充装入钢瓶或杜瓦瓶并及时发货，充装后的瓶装产品不在公司内储存。本项目产品方案详见表2-1。

表 2-2 产品方案表

序号	名称	年周转量 /年用量	最大储存量	形态	来源	公司内储 存方式	储存场所
1	医用氧气	150t	11.4t	液体	专业车 辆运输 至公司	储罐	储罐区
2	工业氧气	200t	34.2 t	液体		储罐	
3	食品级液态 CO ₂	100t	23.4 t	液体		储罐	
4	食品级液氮	100t	12.15 t	液体		储罐	
5	液氩	100t	21.0 t	液体		储罐	
6	氢气	1000 瓶	54kg (0.54kg/瓶×100 瓶)	气体	外购 成品	40L 钢瓶	储存仓库
7	乙炔	1000 瓶	500kg (5kg/瓶×100 瓶)	气体		40L 钢瓶	
8	丙烷	1000 瓶	750kg (15kg/瓶×50 瓶)	气液 共存		35L 钢瓶	
9	液化石油气	600 瓶	300kg (15kg/瓶×20 瓶)	气液 共存		35L 钢瓶	
10	40L 钢瓶	40743 瓶	500 瓶	气体	外购, 回收循 环使用	/	充装间
11	175L 杜瓦瓶	488 瓶	15 瓶	液体		/	
12	200L 杜瓦瓶	200 瓶	10 瓶	液体		/	

2.2 项目建设单位概况和建设背景

2.2.1 项目建设单位概况

南县高思工业气体供应有限责任公司在南县市场监督管理局取得营业执照，统一社会信用代码：9143092173897539XK，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），住所南县浪拔湖乡山桥村 10 组，法定代表人：欧伏安，注册资本 78 万元，成立日期 2006 年 6 月 27 日，公司现有从业人员 8 人，其中技术管理人员 3 人，安全管理人员 2 人，固定资产 200 万元，公司占地面积 3830m²，建筑占地面积 1182.476 m²，公司持有药品生产许可证；湖南省市场监

督管理局颁发的气瓶充装许可证；危险化学品经营许可证；土地证明等有关证照。

2.2.2 项目建设背景与合规性

2.2.2.1 项目建设背景

工业气体产品是现代工业的重要基础原料，广泛用于冶金、钢铁、石油、化工、电子、玻璃、建材、食品、医疗、航天航空、核工业及国防建设各领域。气体工业在国民经济中有着重要的战略地位，国外一般把气体工业与供电供水一样作为投资环境的基础设施，列为公用事业，称之为“工业的血液”，具有广阔的市场。

现代工业的迅速发展和科学技术的不断创新，新兴产业不断涌现，对各行工业的工业气体的标准气体的需求日益增长，为实现持续发展。适应市场的需求，填补周边地级市的市场空白。南县高思工业气体供应有限责任公司投资在南县浪拔湖乡山桥村 10 组扩建工业气体供应，以满足当地各行业日益发展的需要。本项目能促进当地经济发展，有较好的经济效益和社会效益。

2.2.2.2 项目建设的合规性

本扩建项目于 2024 年 12 月 20 日召开国土空间规划例会，原则同意该方案。扩建项目于 2025 年 09 月 19 日召开国土空间规划调整例会。2025 年 02 月 07 日，报南县发展和改革局备案立项。2024 年 12 月，出具有建设项目环境影响报告表。2025 年 03 月由中元天纬集团有限公司出具有岩土工程详细勘察报告。企业持有国有建设用地使用权不动产权证。

初步设计总平面布置充分考虑本项目的生产特点，在满足工艺、环保、消防和安全要求前提下，做到按功能分区，各区域布置紧凑、物流、人流通畅，建筑与建筑之间布局合理，环境优美等，使总平面布置做到功能分区明确，流

程通畅，管线短捷，安全适用，管理方便，符合总体规划的要求。

2.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

本项目气体充装采用的技术、工艺为国内通用的技术和工艺，技术上成熟，与国内同类建设项目水平相当。本项目根据国民经济行业分类为属于 G5942 危险化学品仓储，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、禁止类和淘汰类项目，视为允许类，项目的建设符合国家产业政策。

2.4 建设项目所在地交通、地理位置、地质、气象情况

2.4.1 交通运输情况

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目位于南县浪拔湖乡山桥村 10 组。公司西侧为太阳山路，距南县县城约 4 公里，交通运输比较方便（见交通位置图）。

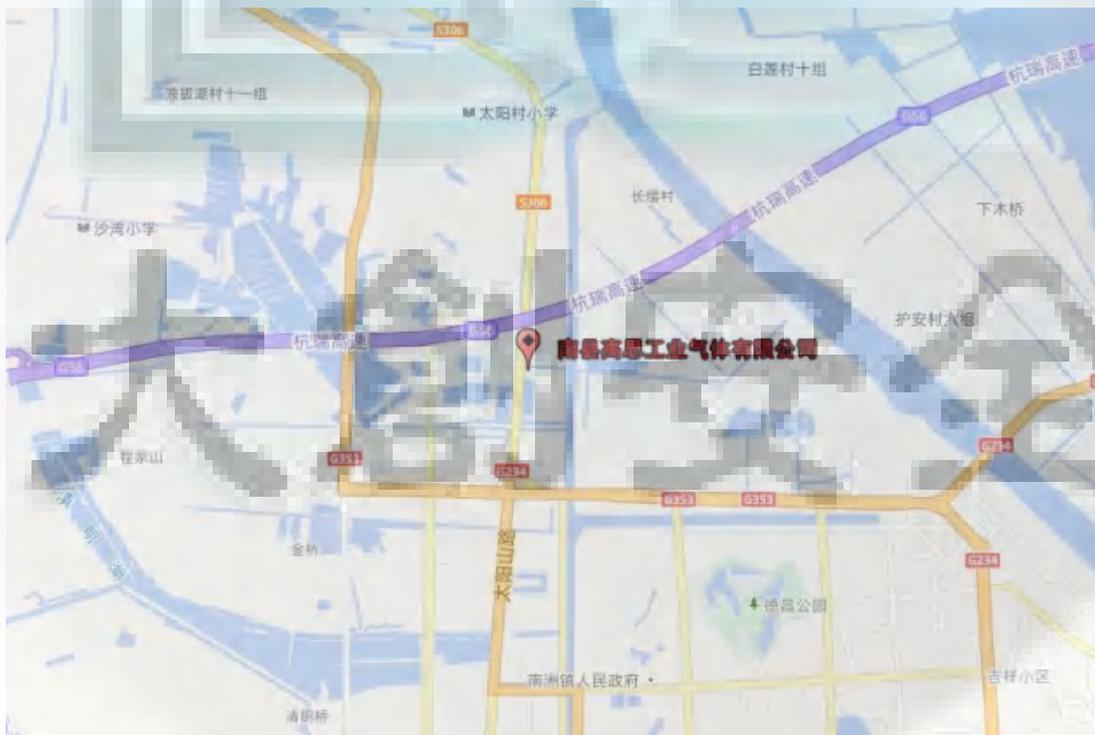


图 2-1（建设项目交通位置图）

2.4.2 地理位置

南县高思工业气体供应有限责任公司位于东经 $112^{\circ} 22' 36''$ ，北纬 $29^{\circ} 23' 17''$ ，东邻湘阴县、华容县，南与沅江市接壤，西倚常德的安乡县，北界湖北省的石首市（见地理位置图）。



图 2-2（地理位置图）

2.4.3 地质、地形地貌

公司场地属洞庭湖冲积平原，在海拔在 30m 左右，地势平坦，属第四纪湖相沉积地层。该区域 0~1.6m 为黄褐色可塑亚粘土，允许承载力 $8-10\text{t}/\text{m}^2$ ；1.6-12.6m 为软塑或流塑状的淤泥质轻亚粘土，含粉砂、细砂及有机物，允许承载力 $6-8\text{t}/\text{m}^2$ ；12.6m 以下为可塑淤泥质粘土，允许承载力 $10-12\text{t}/\text{m}^2$ 。特别是 1.6-7.8 土层，天然孔隙比 $0.93\sim 1.44$ ，压缩系数 $0.045\sim 0.092$ ，压缩模量 $23\sim 54$ 。抗剪强度低，内摩擦角小，属软弱地基范围。地下水位为 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）2016年版，场地抗震设防烈度为VI度、地震动峰值加速度小于0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s。工程地质条件较好，地质环境条件整体较简单，无影响场地稳定性的活动性断裂、崩塌、滑坡和泥石流、岩溶塌陷、地面沉降等不良地质作用，场地基本稳定，适宜本项目工程建设。

2.4.4 气象情况

南县地域属中亚热带大陆性季风湿润气候，热量丰富，阳光充足，雨水充沛，四季分明。冬季严寒期短，夏季暑热期长。年平均气温16.9℃，最冷月平均气温4.4℃，最热月平均气温29.1℃，历年最高气温39.2℃，历年最低气温-13℃。春、秋季气温变化剧烈。春季乍暖乍热，气温升降呈周期性变化，寒潮入侵，气温骤降，并常伴以大风和连绵阴雨，寒潮过后，气温急升。秋季受南下冷空气影响，降温快，9月常出现寒露风天气；冬季寒潮频繁，是湖南省低温地区之一。年最大降雨量2205.3mm，日最大降雨量191.2mm；年主导风NNW，最大风速20m/s。

2.5 项目周边环境及总平面布置情况

2.5.1 项目周边环境情况

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目位于南县浪拔湖乡山桥村10组，公司占地面积3830m²。公司东侧现为农田（规划建设为门站储配站）、南侧为农田、西侧太阳山路、北侧有民宅。项目周边环境情况见表2-3。

建设项目100m范围内现无重要公共场所和电力设施、集镇、学校等。（见周边环境照片）

表 2-3 建设项目周边环境情况

位置	外部相邻设施	建设项目拟建设施	实际距离 (m)	《建筑设计防火规范》标准及距离 (m)	结论
东侧	现为农田（规划建设为 LNG 门站储配站）	甲类仓库	72.13	50	符合
南侧	农田	本项目	5	—	符合
西侧	太阳山路	本项目	20	15	符合
北侧	民宅	本项目	30	25	符合



公司东侧



公司南侧



公司西侧



公司北侧



本项目租赁办公楼



周边环境卫星照片

图 2-3 周边环境照片

2.5.2 总平面布置情况

根据建设项目工艺流程的需要,综合考虑各项辅助设施功能及防火、防爆、环保、储运等多种因素的要求,已建房屋作为生活区,扩建项目作为经营区。分区布置为:液氧 2 个储罐布置在充装间西侧、液氮、液氩、液态二氧化碳 3 个储罐布置在充装间北侧。液氧储罐区东侧为卸货区,西侧鱼车加氧区。卸货区东侧为充装间。充装间南侧为甲类仓库。甲类仓库西侧依次为初期雨水池、消防水池、事故应急池、消防泵房、配电间、发电间、机修间。充装间(充装间内设有医用氧气、工业氧气、氩气、食品级液氮气、食品级液体二氧化碳气。气体充装汇流排、气瓶空瓶区、实瓶区等),甲类仓库内设有乙炔库、氢气库、丙烷库、液化石油气库、危险废物暂存间。事故应急池上面为消防水池(详见总平面布局图)。



图 2-4 总平面布局图

2.6 建（构）筑物情况

表 2-4 主要建（构）筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	建筑结构	耐火等级	层数	备注
1	充装间	778.73	778.73	乙类	钢结构	二级	1F	新建
2	2#仓库	179.676	179.676	甲类	钢结构	二级	1F	新建
3	公用工程站	224.07	224.07	丁类	钢结构	二级	1F	新建
4	事故应急池	123.68		丙类	混凝土			新建

5	初期雨水池	16.85		戊类	混凝土			新建
6	消防水池	140.53		戊类	混凝土			新建
合计		1463.563	1182.476					
7	办公楼	150.12	600.48	戊类	砖混结构	二级	4F	利旧
8	原辅助用房	70	70	戊类	砖混结构	二级	1F	拆除
9	原充装间	391.8	391.8	乙类	砖混结构	二级	1F	闲置
10	原空瓶检测间	97.36	97.36	乙类	钢结构	二级	1F	闲置
11	原分析室	23.04	23.04	戊类	钢结构	二级	1F	闲置
12	罐区	79.8	79.8					改建

2.7 建设项目选择的工艺流程、主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、数量和主要特种设备、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 工艺流程

2.7.1.1.1 氧气卸车工艺

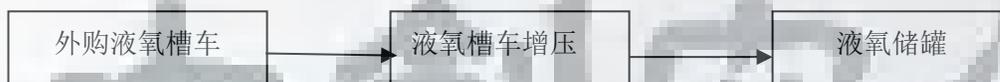


图 2-5 氧气卸车工艺流程方框图

2.7.1.1.2 氧气充装工艺

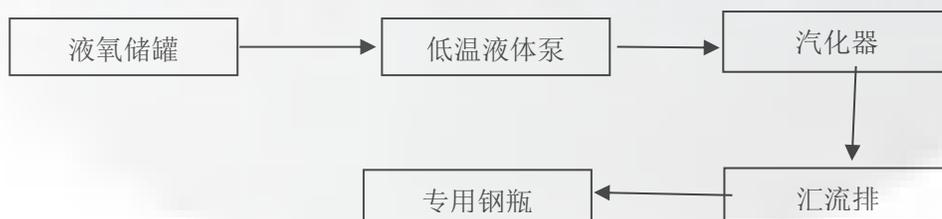


图 2-6 氧气充装工艺流程方框图

2.7.1.1.3 氧气卸车、充装工艺流程简介

从大型空分厂家购买原料液态氧气，液氧槽车运送至储罐区，经液氧槽车增压卸在低温储罐中储存。通过低温泵加压后抽出，经汽化器汽化后通过汇流排充入专用气瓶，充装压力 $14.5 \pm 0.5 \text{Mpa}$ ，每瓶容量 6Nm^3 。

2.7.1.2.1 氩气卸车工艺

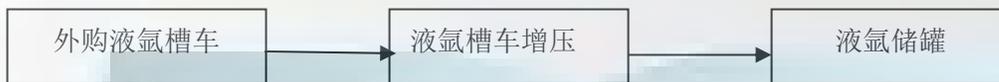


图 2-7 氩气卸车工艺流程方框图

2.7.1.2.2 氩气充装工艺

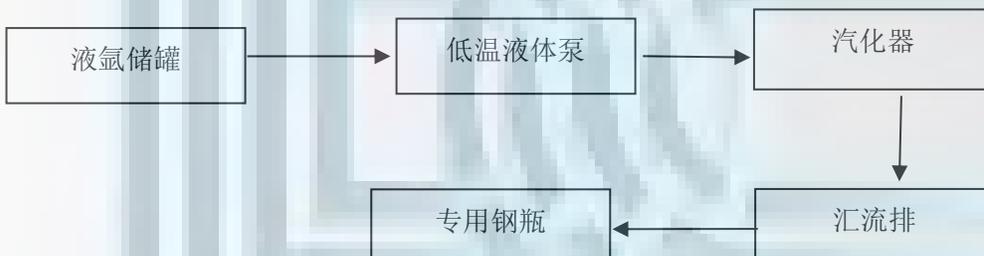


图 2-8 氩气充装工艺流程方框图

2.7.1.2.3 氩气卸车、充装工艺流程简介

从大型空分厂家购买原料液态氩气，液氩槽车运送至储罐区，经液氩槽车增压卸在低温储罐中储存。通过低温泵加压后抽出，经汽化器汽化后通过汇流排充入专用气瓶，充装压力 $14.5 \pm 0.5 \text{Mpa}$ ，每瓶容量 6Nm^3 。

2.7.1.3.1 二氧化碳卸车工艺

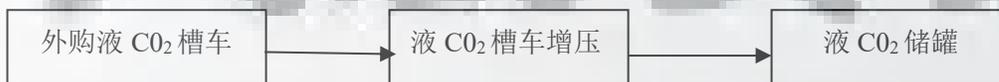


图 2-9 液二氧化碳卸车工艺流程方框图

2.7.1.3.2 二氧化碳充装工艺



图 2-10 二氧化碳充装工艺流程方框图

2.7.1.3.3 液态二氧化碳充装工艺流程简介

将外购的液态二氧化碳（含量为 99.985%）利用汽车槽车运输到公司并卸入二氧化碳液体储罐（温度控制在-56℃以下），经低温增压泵增压后装瓶。装瓶规格为液态二氧化碳 20kg。

2.7.1.4.1 氮气卸车工艺

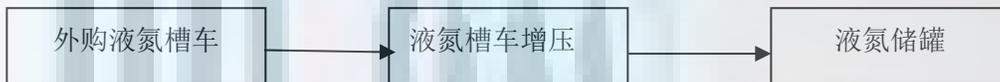


图 2-11 氮气卸车工艺流程方框图

2.7.1.4.2 氮气充装工艺

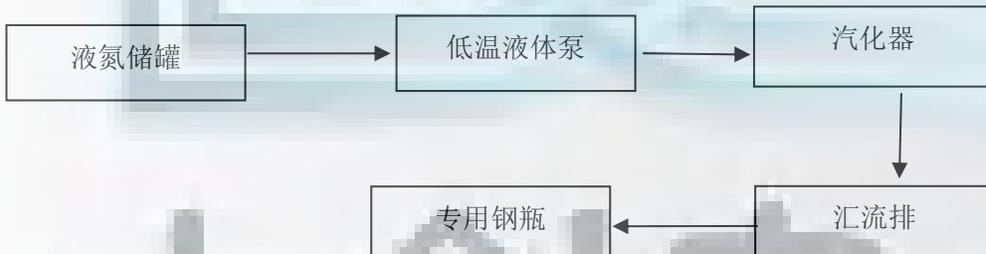


图 2-12 氮气充装工艺流程方框图

2.7.1.4.3 氮气卸车、充装工艺流程简介

从大型空分厂家购买原料液态氮气，液氮槽车运送至储罐区，经液氮槽车增压卸在低温储罐中储存。通过低温泵加压后抽出，经汽化器汽化后通过汇流排充入专用气瓶，充装压力 $14.5 \pm 0.5 \text{Mpa}$ ，每瓶容量 6Nm^3 。

2.7.1.5.1 液氧充装工艺



图 2-13 液氧充装工艺流程方框图

2.7.1.5.2 液氧充装工艺流程简介

由购买单位用液氧槽车将已经液化液态液氧送来，输入液氧储存罐内储存。充装时，用低温液体泵将液氧储罐内的物料输出阀用高压软管连结低温杜瓦瓶进料阀，充装计量至 175kg，关闭阀门，检查杜瓦瓶后外运。

2.7.1.6.1 液氮充装工艺



图 2-14 液氮充装工艺流程方框图

2.7.1.6.2 液氮充装工艺流程简介

由购买单位用液氮槽车将已经液化液态液氮送来，输入液氮储存罐内储存。充装时，用低温液体泵将液氮储罐内的物料输出阀用高压软管连结低温杜瓦瓶进料阀，充装计量至 175kg，关闭阀门，检查杜瓦瓶后外运。

2.7.1.7.1 液氩充装工艺



图 2-15 液氩充装工艺流程方框图

2.7.1.7.2 液氩充装工艺流程简介

由购买单位用液氩槽车将已经液化液态液氩送来，输入液氩储存罐内储存。充装时，用低温液体泵将液氩储罐内的物料输出阀用高压软管连结低温杜瓦瓶进料阀，充装计量至 175kg，关闭阀门，检查杜瓦瓶后外运。

2.7.1.8.1 混合气体（二氧化碳+氩气）充装工艺

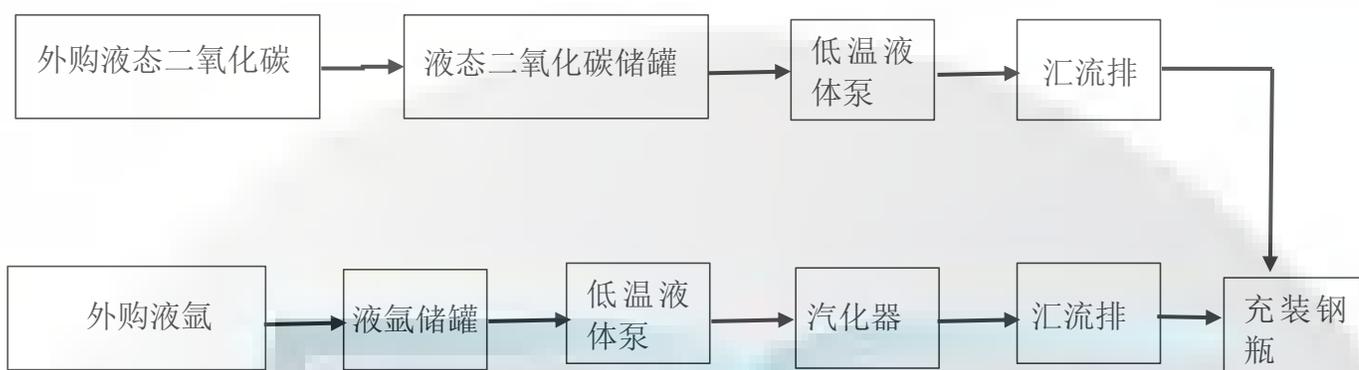


图 2-16 混合气体充装工艺流程方框图

2.7.1.8.2 混合气体（二氧化碳+氩气）充装工艺流程简介

根据充装工艺各混合配比要求，先将专用钢瓶充入液态二氧化碳至规定压力，关闭瓶阀，移至氩气充装汇流排处继续充装至规定压力。充装后钢瓶压力 $14.5 \pm 0.5 \text{MPa}$ ，容量 6Nm^3 。

2.7.2 建设项目的装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、数量和主要特种设备情况

2.7.2.1 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、数量情况见表 2-5

表 2-5 主要设备设施一览表

序号	设备名称	规格型号	数量/台	设备制造产地	备注
1	低温液体储槽（液氧）	CFL1.6/30m ³	1	张家港市科华化工装备制造有限公司	利旧
2	低温液体储槽（医用液氧）	CFL0.8/10m ³	1	张家港市科华化工装备制造有限公司	利旧
3	低温液体储槽（液氩）	CFL0.8/15m ³	1	辽阳奥深低温设备有限公司	利旧
4	低温液体储槽（液氮）	CFL0.8/15m ³	1	由有资质的单位制造	新购

序号	设备名称	规格型号	数量/台	设备制造产地	备注
5	低温液体储槽 (液体二氧化碳)	CFL0.8/15m ³	1	由有资质的单位制造	新购
6	低温液体泵(二氧化碳)	DPCO2-600	1	由有资质的单位制造	新购
7	低温液体泵(氧、 氩、氮)	DYB60-600/ 16.5	4	由有资质的单位制造	新购 2 台、利 旧 2 台
8	汇流排(工业氧)	2X19	1	杭州新亚低温工业设备有限公司	利旧
9	汇流排(医用氧)	2X16	1	杭州新亚低温工业设备有限公司	利旧
10	汇流排(液氩)	2X19	1	杭州新亚低温工业设备有限公司	利旧
11	汇流排(食品级氮气)	2X16	1	由有资质的单位制造	新购
12	汇流排(食品级二氧化碳)	1X4	1	由有资质的单位制造	新购
13	气化器	300/16.5	3	长沙市华强低温机械有限公司	利旧
14	气化器	400/16.5	1	由有资质的单位制造	新购
15	杜瓦瓶定量充装台秤	XHW-TCS-7 00kg	3	由有资质的单位制造	新购
16	电脑称重自动灌装秤	GZC-YH200 kg	4	由有资质的单位制造	新购
17	氧气钢瓶	40L/15L	2000		利旧
18	氩气钢瓶	40L/15L	500		利旧
19	氮气钢瓶	40L/15L	500		利旧
20	二氧化碳钢瓶	40L/15L	500		利旧
21	混合气钢瓶	40L	200		利旧
22	杜瓦瓶	200L	20		利旧
23	杜瓦瓶	175L	20		利旧

序号	设备名称	规格型号	数量/台	设备制造产地	备注
24	柴油发油机组	50KW	1	由有资质的单位制造	新购
25	消防水泵		2	由有资质的单位制造	新购
26	真空干燥设备	2X-4	1		利旧
27	压缩机	150/165mPa	1	由有资质的单位制造	新购
28	可燃气体浓度检测探测器	催化燃烧式	4个		新购
29	氧气浓度检测探测器	电化学型探测器 (0~25%)	4个		新购2个, 利旧2个
30	压力表		23个		新购18个, 利旧5个
31	安全阀		15个		新购9个, 利旧6个
32	液位计		5个		新购3个, 利旧2个
33	湿度、温度计		4个		新购2个, 利旧2个

2.7.2.2 主要特种设备情况

本项目所涉及的特种设备见表 2-6。

表 2-6 主要特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	材质	备注
1	低温液体储槽（液氧）	CFL1.6/30m ³	台	1	06Cr19Ni10/ 0Cr18Ni9	0.8MPa, -183℃
2	低温液体储槽（医用液氧）	CFL0.8/10m ³	台	1	06Cr19Ni10/ 0Cr18Ni9	0.8MPa, -183℃
3	低温液体储槽（液氮）	CFL0.8/15m ³	台	1	06Cr19Ni10/ 0Cr18Ni9	0.8MPa, -186℃

4	低温液体储槽（液氮）	CFL0.8/15m ³	台	1	16MnDR/Q345R/Q235-B	2.2MPa, -37℃
5	低温液体储槽（液体二氧化碳）	CFL0.8/15m ³	台	1	16MnDR/Q345R/Q235-B	2.2MPa, -37℃
6	氧气钢瓶	40L/15L	个	2000	Q345R	15MPa/20Mpa
7	氩气钢瓶	40L/15L	个	500	Q345R	15MPa/20Mpa
8	氮气钢瓶	40L/15L	个	500	Q345R	15MPa/20Mpa
9	二氧化碳钢瓶	40L/15L	个	500	Q345R	10MPa
10	混合气钢瓶	40L	个	200	Q345R	15MPa/20Mpa
12	杜瓦瓶	175L	个	20	Q345R	15MPa, -196℃
13	杜瓦瓶	200L	个	20	Q345R	15MPa, -196℃

2.7.3 选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

（1）主要装置（设备）和设施的布局

本项目根据工艺特点，设有辅助区、充装区、露天设备区等，功能分区明确，工艺流程顺畅。主要如下：

辅助区位于公司的西侧，充装区位于公司的东侧。公司东侧、南侧、北侧采用 2.5m 高不燃烧围墙与公司外设施隔开。

辅助区位于公司的西侧，主要包含综合楼等。

充装区的西侧为低温液体储罐区，充装站房南侧为甲类仓库；甲类仓库西侧依次为初期雨水池、消防水池、事故应急池、消防泵房、配电间、发电间、机修间。具体详见附图：总平面布置图。

（2）上下游生产装置的关系

本项目的装置（设备）和设施的布局及其上下游之间的关系见表 2-7。

表 2-7 主要装置（设备）和设施布局及上下游之间的关系

序号	装置（设备）和设施名称	布局	上游装置	下游装置	上、下游之间关系
1	工业气体充装间	公司东北	低温液体储罐	钢瓶/杜瓦瓶	用低温液体泵将低温液体从储罐中抽出，经汽化器汽化后充灌到钢瓶中或者不经过汽化充灌到杜瓦瓶中。
2	低温液体储罐	工业气体充装间西侧	槽罐车	工业气体充装设施	槽罐车运送到低温液体储罐区，安全卸装到低温液体储罐进行储存，充装时用泵从储罐中抽出。
3	甲类仓库	充装间的南侧	公司外的各类气体气瓶供应厂家	危险化学品单位	丙烷、乙炔、氢气、液化石油气为储存经营，从生产厂家购买，储存外售给危险化学品使用单位。

2.8 配套和辅助工程名称、能力、介质来源等

2.8.1 给排水

2.8.1.1 给水

本项目生产用水为车间清洗地面水，气瓶充装过程不需要用水，主要为鱼车提供加水服务，生活用水主要办公生活用水，全年用水量 10000 吨左右。生活用水全年用水量 300 吨左右，生活用水来自镇自来水管网，采用 DN75 管道接入公司，水压 0.35MPa，满足生活用水需求。

鱼车加水、消防用水，企业设有深水井，供水能力大于 80m³/h。供水能力能满足本项目需求。

2.8.1.2 排水

本项目实行雨污分流制。工业气体充装过程中无废水排放，清扫生产场地的地面水、办公楼、门卫产生的生活污水经沉淀池处理后外排。

2.8.1.3 消防用水

本项目采用临时高压消防给水系统，消防用水由消防水池供给。

本项目建筑物为办公楼、充装间、甲类仓库，项目消防用水量计算如下：

办公楼、充装间、甲类仓库：室外消火栓设计流量按 25L/s，室内消火栓设计流量按 10L/s，火灾延续时间按 3h， $35 \times 3 \times 3600 = 378\text{m}^3$ ；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条，本项目同一时间内火灾起数按 1 起确定，本项目所需消防用水量按 378m^3 ，项目拟建消防水池总容积为 449.696m^3 ；本项目消防用水量为 378m^3 ，消防水池容积满足消防用水需求。

2.8.2 供电

本项目全年用电量为 10000KW/h,用电量不大，采用邻近农网引至本公司作为常用电源，能够满足全公司用电负荷的供电要求；另外采用柴油发电机作为全公司备用电源，容量为 50KW，满足全厂二级负荷（应急照明等消防负荷）的供电要求。

2.8.3 防雷、防静电

本项目办公楼、低温液体储罐区、甲类气瓶储存仓库按二类防雷建筑物要求进行防雷设计，防静电设计按《石油化工静电接地设计规范》SH3097-2017 设计。本项目防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1Ω 。

2.9 项目自动化控制情况

项目采用的各类充装工艺成熟可靠，整个工艺过程不存在化学反应，不属于重点监管的危险化工工艺。工业气体充装系统汇流排设置充装超压报警装置，

低温泵设置气化器后温度、压力连锁声光报警装置，液体储罐设置压力表、液位计，在罐底连接管道上安装安全阀避免超压，液位计、压力表的显示仪表安装在液体储罐上。工业气体充装区域内设置氧浓度检测仪，检测空气中的氧浓度，甲类气瓶储存仓库设有可燃气体报警系统与公司监控系统的控制室相联。建设项目的罐区、充装车间采用就地仪表对充装装置进行监控。

2.10 项目定员、工时制度及医疗救护

1、劳动定员、工时制度

企业充装岗位为常白班，每班工作时间为八小时，操作人员 6 人，主要负责人 1 人，专职安全管理人员 1 人，建设项目定员 8 人。

2、医疗救护

企业离最近的医疗机构南县浪拔湖镇山桥村卫生室约 0.2km。企业一旦出现负伤或中毒人员可以送至南县浪拔湖镇山桥村卫生室救治。

2.11 安全投入及安全生产管理

为了实现项目的本质安全化，企业应根据项目的实际情况，保证足够的安全资金投入，使建设项目具备有安全生产条件，安全资金投入主要包括：安全设施、安全培训教育、应急救援演习等，本建设项目安全资金投入为 20 万元。在安全生产管理方面，企业要建立健全安全管理机构，安全生产责任制，安全管理制度，安全各种台帐制度，安全生产操作规程，加强对特种作业人员的安全教育、培训，考核，做到持证上岗，确保安全生产。

2.12 建设项目主要技术经济指标

2.12.1 建设项目总投资：

总投资 500 万元。其中：

- 1、设备费用：100 万元（不含利旧设备费用）
- 2、基础建设：80 万元（不含征地费用）
- 3、建构筑物：280 万元
- 4、安全投入：20 万元
- 5、其他：20 万元

2.12.2 建设周期：

预计 10 个月内完成建设工程。

2.12.3 经济效益：

项目竣工后,年销售收入 2300 万元,年创利税 286 万元。

大創安全

3 危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素定义

危险因素：是指能够对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素：是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

事故的发生是由于存在危险、有害物质、能量和危险、有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险、有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险、有害物质、能量和危险、有害物质失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。

3.2 危险、有害因素分析主要依据

危险因素：能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，对两者并不加以区分而统称为危险、有害因素。

在本次安全预评价危险、有害因素辨识的主要依据为《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等标准和部门规定。类比同类企业，对本建设项目进行经营、储存、管理过程的危险、有害因素辨识。

3.3 危险、有害因素辨识结果

3.3.1 本项目涉及的物质固有的危险特性分析结果

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），本项目经营涉及的危险化学品有：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化

碳[压缩的或液化的]、丙烷、氢气、乙炔、液化石油气。

物质的本身的危险、有害特性是设备、设施和场所构成危险、有害因素的基本条件之一，本项目涉及的危险化学品主要危险危害特性有中毒和窒息、助燃和易燃易爆性。辨识结果如下（分析过程中见附件3）：

表 3-1 危险化学品特性辨识结果表

名称	危险化学品目录序号	危险特征	火灾危险性分类
氧[压缩的或液化的]	2528	氧气本身不燃，但能助燃。与有机物或其它易氧化物能形成爆炸性混合物。如与油脂接触则反应生热，此热蓄积到一定程度则可自燃。氧气与乙炔等可燃气体混合能形成爆炸性混合气。持续吸入高浓度氧时，可出现“氧中毒症”。	乙类
氩[压缩的或液化的]	2505	氩气本身无毒，当空气中含有高浓度的氩气时，即有窒息作用。即当空气中氩浓度达 33% 以上，则有窒息危险，若氩浓度达到 50% 以上则出现严重症状，如达到 75% 以上则能在数分钟内死亡。	戊类
氮[压缩的或液化的]	172	氮气本身无毒，但空气中氮气含量过高，使吸入气中氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑乱叫、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮麻醉”，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。	戊类
CO ₂ [压缩的或液化的]	642	二氧化碳无毒，但空气中浓度超过 3% 以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等；10% 以上时，出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失；35% 以上时，则出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死。	戊类
氩气+二氧化碳(混合气)	暂无目录序号	氩气本身无毒，当空气中含有高浓度的氩气时，即有窒息作用。即当空气中氩浓度达 33% 以上，则有窒息危险，若氩浓度达到 50% 以上则出现严重症状，如达到 75% 以上则能在数分钟内死亡。二氧化碳无毒，但空气中浓度超过 3% 以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等；10% 以上时，出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失；35% 以上时，则出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死。	戊类

丙烷（储存经营）	139	丙烷极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇热或明火有着火、爆炸危险。微毒。高浓度吸入会引起麻醉作用，浓度为10%时，对眼鼻和呼吸道有轻微刺激，几分钟后产生轻微头晕。	甲类
氢气（储存经营）	1648	氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。氢气经皮肤吸收。吸入、食入或经皮肤吸收后对身体有害。可引起灼伤。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。	甲类
乙炔（储存经营）	2629	乙炔遇热、明火或氧化剂易着火。遇热、明火或自发的化学反应会引起爆炸。由呼吸道进入机体。吸入空气中含乙炔达一定浓度时（约20%左右）可出现缺氧症状。吸入高浓度乙炔时，可出现兴奋、多语、哭笑不安、眩晕、头痛、恶心、呕吐等症状；严重时可昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。	甲类
液化石油气	2548	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、乙炔等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	甲类

3.3.2 生产过程中涉及的主要危险、有害因素类别辨识结果

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定，本项目可能存在的危险、有害因素类别如下表3-2。辨识过程见本文“附3”中所述。

表3-2 项目生产过程危险和有害因素分类一览表

代码	危险和有害因素	说明
1	人的因素	
11	心理、生理性危险和有害因素	该公司职工定员8人，存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异，如果存在负荷超限、健康状况异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，辨识功能缺陷等，均有可能引发安全事故。
1101	负荷超限	作业人员在体力、听力、视力等其他负荷超限的状态下的作业，易引起人的误判断或动作失控而导致安全事故。
1102	健康状况异常	指作业人员在伤、病期等健康状况异常的情况下易引起人的误判断或动作失控而引导致安全事故。
1103	从事禁忌作业	
1104	心理异常	指作业人员在情绪异常、冒险心理、过度紧张等其他心理异常的情况下易引起人的误判断或动作失控而引导致安全事故。
1105	辨识功能缺陷	指作业人员在感知延迟、辨识错误及其他辨识功能缺陷的情况下易引起人的误判断或动作失控而引导致安全事故。

代码	危险和有害因素	说明
1199	其他心理、生理性危险和有害因素	
12	行为性危险和有害因素	在运营过程中，如果存在指挥错误、操作错误、监护失误等，均有可能引发安全事故。
1201	指挥错误	在运营过程中各级人员在指挥失误、违章指挥、其他指挥错误的情况下易引起人的误判断或动作失控而引导致安全事故。
120101	指挥失误	指挥人员失误。
120102	违章指挥	指没有按正规程序指挥，导致违章指挥。
1202	操作错误	在运营过程中各级人员在误操作、违章作业、其他操作错误的情况下易引起人的误判断或动作失控而引导致安全事故。
120201	误操作	操作人员失误。
120202	违章作业	没按操作规程进行作业。
1203	监护失误	
1299	其他行为性危险和有害因素	包括脱岗等违反劳动纪律行为
2	物的因素	
21	物理性危险和有害因素	
2101	设备、设施、工具、附件缺陷	该公司中的储罐、泵等设备、设施，如设备、设施出现强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、设备、设施、工具、附件其他缺陷等状况时，可能引发各类事故。
210101	强度不够	管道、容器等承压部件强度不够
210102	刚度不够	设备选材不当，刚度不够
210103	稳定性差	设备底座不稳定、支承不正确
210104	密封不良	管道密封件等缺陷以及磨损、变形、气蚀等造成的密封不良
210105	耐腐蚀性差	设备选材不当，薄弱环节腐蚀造成物料泄漏
210106	应力集中	设备因设计不合理，产生应力集中效应导致设备破损，而引发事故。
210107	外形缺陷	设备、设施表面的尖角利棱和不应有的凹凸部分造成人员伤害
210108	外露运动件	运动件无防护罩，造成人员机械伤害
210109	操纵器缺陷	结构、尺寸、形状、位置、操纵力不合理及操作器失灵、损坏等
210110	制动器缺陷	制动器失灵或选材不当
210111	控制器缺陷	控制器失灵或选材不当
210112	设计缺陷	设计上存在缺陷
210113	传感器缺陷	传感器误指示或安全位置不合理
2102	防护缺陷	如装置或设备，特别是如机泵等动设备在无防护、防护装置、设施缺陷、防护不当、防护距离不够、或存在其他防护缺陷的情况对周围作业人员造成伤害或对设备造成破坏。
210101	无防护	
210202	防护装置、设施缺陷	防护装置不可靠，防护用品损坏
210203	防护不当	防护口罩、防护手套等防护用品配备不符合要求，使用不当
210204	支撑（支护）不当	建筑施工时支护不符合要求
210205	防护距离不够	设备布置不合理、机械、电气、防火、防爆等安全距离不够和卫生防护距离不够等
2103	电伤害	指人员易触及的裸露带电部位、漏电、雷电、静电、电火花而引起的触电或其他电伤害

代码	危险和有害因素	说明
210301	带电部位裸露	指人员易触及的裸露带电部位
210302	漏电	电路损坏等导致漏电
210303	静电和杂散电流	装置、管道等静电接地措施不当导致产生静电
210304	电火花	如工作场所违规使用工具导致产生电火花等
210306	短路	电路短路
2104	噪声	
210401	机械性噪声	该公司存在机泵、压缩机、风机等设备，其在运行时会产生机械性噪声
210402	电磁性噪声	变配电室等电磁性噪声
210403	流体动力性噪声	物料输送泵、物料排空时气动性噪声等。
2105	振动危害	如设备机械性振动等。
2107	非电离辐射	变配电房的工频电场等。
2108	运动物伤害	该公司机动车辆在运输过程抛落的物体等，如防护不当，则可能对周边的人或物造成伤害或破坏。
2109	明火	仓库管理不严现场吸烟等
2110	高温物质	
211002	高温液体	
2112	信号缺陷	压力表、安全阀、温度计等无相应信号
211201	无信号设施	如无紧急撤离信号等
211204	信号不清	如信号量不足，如响度、亮度、对比度、信号维持时间不名够等
211205	信号显示不准	如信号显示错误、显示滞后或超前等
2113	标志缺陷	标志缺陷危害主要指无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、其他标志缺陷等内容。
2114	有害光照	包括直射光、反射光、眩光、频闪效应等。
2115	信息系统缺陷	
211501	数据传输缺陷	如数据传输未加密，信息外泄
211502	自供电装置电池寿命过短	如标准工作时间过短，经常出现监测设备断电
211503	防爆等级缺陷	如 Exib 等级较低，不适合在涉及“两重点一重大”的环境安装
211504	等级保护缺陷	防护不当导致信息错误、丢失、盗用
211505	通信中断或延迟	光纤等传输方式不同导致延迟严重
211506	数据采集缺陷	数据采集缺陷导致监测数据变化过于频繁或遗漏关键数据
211507	网络环境	保护过低，导致系统被破坏、数据丢失、盗用
2199	其他物理性危险和有害因素	
22	化学性危险和有害因素	
2201	理化危险	
220102	易燃气体	本项目主要涉及丙烷、氢气、乙炔、液化石油气等易燃气体。
220103	氧化性气体	本项目主要涉及氧气。
220105	压力下气体	该公司所使用的氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]为压力下气体，有可能导致窒息事故。
2202	健康危害	
220205	生殖细胞致突变性	该公司涉及液化石油气具有生殖细胞致突变性。
220208	特异性靶器官系统毒性——一次接触	该公司涉及二氧化碳[压缩的或液化的]具有特异性靶器官毒性-一次接触的物品。
3	环境因素	

代码	危险和有害因素	说明
3.1	室内作业环境不良	主要体现为室内地面滑、室内作业场所狭窄、杂乱、室内地面不平、室内楼梯缺陷、室内安全通道缺陷、房屋安全出口缺陷、采光照明不良、作业场所空气不良、室内温湿度不适、室内给排水不良、通风不好等。
3101	室内地面滑	包括地面、通道、楼梯被任何液体物质润湿，结冰或是有其他易滑物等。
3102	室内作业场所狭窄	如充装车间作业场所狭小。
3103	室内作业场所杂乱	如充分装车间作业场所物品堆放杂乱。
3104	室内地面不平	如充装车间地面缺陷、不平等。
3105	室内梯架缺陷	包括楼梯、阶梯、电动梯和活动梯架，以及这些设施的扶手、扶栏和护栏、护网等。
3106	地面、墙和天花板上的开口缺陷	包括门窗开口、检修孔、排水沟等。
3107	房屋基础下沉	导致设备、管线破坏。
3108	室内安全通道缺陷	包括无安全通道，安全通道狭窄、不畅等。
3109	房屋安全出口缺陷	包括无安全出口、设置不合理等。
3110	采光照明不良	指照度不足或过强、烟尘弥漫影响照明等。
3111	作业场所空气不良	指自然通风差、无强制通风、风量不足或气流过大、缺氧或有害气体超限等。
3199	其他室内作业场所环境不良	
3.2	室外作业环境不良	主要体现为恶劣的气候与环境（包括风、极端的温度、雷电、大雾、冰雹、暴风雪、洪水、地震等）、作业场地与交通设施湿滑、作业场地杂乱、作业场地不平、地面开口缺陷、建构物缺陷、门和围栏缺陷、作业场地基础下沉。
3201	恶劣气候与环境	如连续暴雨致仓库厂房进水等。
3205	作业场地不平	包括不平坦的地面和路面，有铺设的、未铺设的、草地、小鹅卵石或碎石地面和路面。
3207	脚手架、阶梯和活动梯架缺陷	包括这些设施的扶手、扶栏和护栏、护网等。
3210	门和围栏缺陷	包括门的开向、材质选择不合适等。
3211	作业场地基础下沉	如该公司充装车间基础设计不合理，可导致设备损坏，有害物质泄漏等事故。
3212	作业场地安全通道缺陷	包括无安全通道，安全通道狭窄、不畅等。
3214	作业场地光照不良	包括无照明设备，照度不足等。
3215	作业场地空气不良	包括有毒物质泄漏等。
39	其他作业环境不良	
3901	强迫体位	指生产设备、设施的设计或作业位置不符合人类工效学要求而易引起作业人员疲劳、劳损或事故的一种作业姿势。
3902	综合性作业环境不良	显示有两种以上致害因素且不能分清主次的情况。
3999	以上未包括的其他作业环境不良	设备内进行作业时发生缺氧。
4	管理因素	
41	职业安全卫生组织机构不健全	包括安全组织机构的设置和人员的配置，人员是否持证上岗等。
42	职业安全卫生责任	如安全生产责任未定期考核等。

代码	危险和有害因素	说明
	制未落实	
43	职业安全卫生管理规章制度不完善	如生产运营过程中存在操作规程不规范、事故应急预案及响应缺陷、培训制度不完善、其他职业安全卫生管理规章制度不健全（包括隐患管理、事故调查处理等制度不全）等现象，则可能间接诱发安全事故。
44	职业安全卫生投入不足	如安全设备设施未定期进行检测检验，应急救援器材和个体防护用品未按规定配置，接触职业危险的作业人员未定期进行体检等。
45	职业健康管理不完善	如作业现场未按规定进行职业危险因素定期检测、未组织作业人员定期体检等。
46	应急管理缺陷	如应急预案缺陷、应急资源调查不充分、应急能力、风险评估不全面、应急管理缺陷、培训不到位、演练不完善等。
49	其他管理因素缺陷	如作业人员进入作业场所未按规定正确佩戴劳动防护用品。

3.3.3 生产过程中可能导致事故的主要危险、有害因素辨识结果

参照《企业职工伤亡事故分类》GB6441 规定，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，分析该公司经营储存过程中涉及的危险有害因素主要是物料泄漏引起火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、车辆伤害、坍塌、淹溺伤害、灼烫、其它伤害等。必须采取可靠的保护措施，在经营中严格遵守劳动保护和安全防护等有关规定，确保项目的安全经营。

及其分布汇总结果见表 3-3。辨识过程见本文“附 3”中所述。

表 3-3 本项目危险和有害因素存在的主要作业场所

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
火灾、其它爆炸	易燃易爆气体泄漏，雷电、电火花、违章动火均可能发生火灾、爆炸事故。	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库、配电间、发电间。
容器爆炸	低温储罐、钢瓶由于罐体制造、材料缺陷、安全附件失灵或使用管理不当，未定期检测等原因，容器内压力超过罐体所能承受的压力时，造成罐体爆炸。	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
中毒和窒息	氧气、氩气、氮气、二氧化碳、乙炔、丙烷等气体大量泄漏，受限空间内存在有毒有害气体、缺氧。下水道、水池、应急池清污作业	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
触电	雷击、静电积聚达到点火能量，带电部位裸露、漏电、电线短路。	各用电部位。
机械伤害	动力设备	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
物体打击	发生人体的挤压、碰撞、冲击。	充装间、装卸
高处坠落	2m 以上的工作场所低温储罐维修作业、防护栏、梯、平台、不符合要求。	充装间、低温储罐区
起重伤害	设备安装。	公司内
车辆伤害	运输车辆发生事故	公司内道路。
坍塌	模板、土方、楼板断裂、围墙等坍塌	公司内
淹溺	消防水池、收集池等场所无防护栏杆或防护栏杆损坏。	充装车间。
灼烫	柴油发电机组	发电间。
噪声、振动危害	压缩机、电动机、泵产生噪声和振动。	充装车间。
静电危害	氧气充装	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
低温危害（冻伤）	液氧、液氩、液氮、液态二氧化碳等低温物体。	充装车间、低温储罐区。
有限空间作业事故危害	消防水箱、应急池、下水道清污作业	公司内有限空间作业
室内作业场所环境不良危害	室内作业环境狭窄，通道、出入口缺陷，采光、通风不良，温度、湿度不适等。	充装车间。
心理、生理和行为因素危险	体力负荷超限、听力负荷超限，伤、病期，包括女工经期、孕期，情绪异常、冒险心理、过度紧张，感知延迟、辨识错误，指挥错误、操作错误、违章作业，监护不当。	充装车间。
设备、设施、工具附件缺陷	设计制造缺陷、密封不良、材料选择不当耐腐蚀差、外形存在尖角利棱等。	充装车间。
防护缺陷	无防护，防护距离不够	运转设备。
设备、设施缺陷	密封不良，耐腐蚀性差，强度、刚度不够	充装车间。
标志缺陷	无标志、标志不规范、标志不清楚等。	公司各危险部位。
信号缺陷	无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准。	充装车间。
雷击灾害	雷击多发区，接地不良	储罐区，建（构）筑物
地震灾害	地震发生区，地陷等灾害	厂房，设备

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
安全管理危险因素	安全管理机构不健全,安全生产责任制未落实,安全管理制度不完善,安全投入不足,职工的安全技术素质差,安全检查不到位,隐患未及时发现和整改,劳动保护不到位,档案管理制度不健全等。	管理层

3.4 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定,属于危险化学品重大危险源物质,经辨识分析,建设项目储存单元、生产(充装)单元均不构成危险化学品重大危险源(分析过程见报告附件3)。

3.5 特殊危险化学品辨识过程

3.5.1 监控化学品辨识

经辨识:本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入重点监控化学品名录。

3.5.2 易制毒化学品辨识

经辨识:本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入易制毒化学品目录。

3.5.3 易制爆危险化学品辨识

经辨识:本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入易制爆危险化学品名录。

3.5.4 剧毒化学品辨识

经辨识:本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气不属于剧毒化学品。

3.5.5 特别管控的危险化学品辨识

经辨识：本项目涉及的危险化学品液化石油气为特别管控的危险化学品。企业要按有关规定，加强对特别管控的危险化学品的安全管理。

3.5.6 重点监管的危险化学品辨识

经辨识：本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气。其中：液化石油气、氢、乙炔属于重点监管的危险化学品。企业要按有关规定，加强对重点监管的危险化学品的安全管理。（辨识分析过程见报告附件3）

3.6 重点监管的危险化工工艺辨识结果

经辨识：本项目工业气体充装工艺不属于重点监管的危险化工工艺（辨识分析过程见报告附件3）。

3.7 淘汰落后安全技术工艺、设备辨识结果

根据原国家安全生产监督管理局淘汰落后安全技术工艺、设备目录的通知规定，本建设项目充装工艺设备不属于淘汰落后安全技术工艺、设备目录中规定的淘汰落后的安全技术工艺和设备（辨识分析过程见报告附件3）。

大創安全

4 评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分结果

4.1.1 评价单元划分原则

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立的部分进行安全评价，其中每个相对独立的部分称为评价单元。划分评价单元是为评价目标和选用评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特性与危险、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将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

划分评价单元的主要原则有：

- 1、以危险、有害因素的类别为主划分；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特征划分；
- 3、将安全管理、外部周边环境分别划分为一个评价单元。

4.1.2 评价单元划分结果

本报告在全面识别系统危险性的基础上，结合本项目的区域位置、项目特点将项目划分 8 个单元：

- 1、建设项目选址与周边环境距离分析评价单元；
- 2、总平面布置分析评价单元；
- 3、生产工艺、设备装置分析评价单元；
- 4、电气系统分析评价单元；
- 5、职业卫生危害分析评价单元；
- 6、土建施工与安装评价单元；

- 7、安全管理评价单元；
- 8、定量分析评价单元。

4.2 划分评价单元理由说明

一个作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般先按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，然后再综合为整个系统的评价。将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，不仅可以简化评价工作，减少评价工作量，避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性），夸大整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

大創安全

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 安全评价方法选择原则

安全评价方法分为两种：定性安全评价方法和定量安全评价方法。定性安全评价方法主要是根据经验和直观判断能力对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定性的分析，安全评价的结果是一些定性的指标，如是否达到某项安全指标、事故类别和导致事故发生的因素等。

安全评价方法的选择原则是在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

(1) 充分性原则。充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。也就是说，在选择安全评价之前，应准备充分的资料，供选择时参考和使用。

(2) 适应性原则。适应性是指选择的安全评价方法应适应被评价的系统。被评价的系统可能是由多个子系统构成的复杂系统，评价的重点各子系统可能有所不同，各种安全评价方法都有其适应的条件和范围，应该根据系统、工艺的性质和状态，选择适应的安全评价方法。

(3) 系统性原则。系统性是指安全评价方法与被评价的系统所能提供安全评价初值和边值条件，应形成一个和谐的整体，也就是说，安全评价方法获得的可信的安全评价结果，是必须建立真实、合理和系统的基础数据之上的，被评价的系统应该能够提供所需的系统化数据和资料。

(4) 针对性原则。针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。由于评价的目的不同，需要安全评价提供的结果可能是危险有害因素识别、事故发生的原因、事故发生概率、事故后果、系统的危险性等，安全评

价方法能够给出所要求的结果才能被选用。

(5) 合理性原则。在满足安全评价目的、能够提供所需用的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单、所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法，使安全评价工作量和要获得的评价结果都是合理的，不要使安全评价出现无用和不必要的麻烦。

5.2 采用的安全评价方法

本项目安全预评价方法采用安全检查法、预选危险性分析法、故障类型和影响分析（FMEA）、事故树分析法、事故后果模拟分析法、作业条件危险性分析法（评价方法简介见附件2）。

5.3 安全评价方法选择理由说明

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，采用定性、定量的安全评价方法，对建设项目、生产经营活动潜在的危险、有害因素及其危害性进行预测性评价。

定性安全评价方法主要是根据经验和直观判断能力对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定性的分析，安全评价的结果是一些定性的指标。定性安全评价方法的特点是容易理解、便于掌握，评价过程简单。

定量安全评价方法是运用基于大量的实验结果和广泛的事故资料统计分析获得的指标或规律（数学模型），对生产系统的工艺、设备、设施、环境、人员和管理等方面的状况进行定量的计算，安全评价的结果是一些定量指标。

本项目的选址及总平面布置单元和安全管理单元采用检查表法来评价建设项目的安全条件、公司内总平面布置及安全管理方面是否符合相关的国家法律法规、技术标准和规范的要求。对工艺装置单元、电气设备设施单元、

土建施工等评价单元，评价组采用检查表法、预先危险性分析法、故障类型和影响分析法、事故树分析法等定性安全评价方法、采用事故后果模拟分析评价法、作业条件危险性分析等定量评价方法，以此预测和模拟单元中存在的危险、有害因素确定单元中危害等级，并提出相应的安全防范措施，为建设项目设计提供安全设施设计依据。

5.4 各单元采用的安全评价方法

序号	评价单元	评价方法
1	建设项目选址及周边环境距离分析评价单元	安全检查表
2	总平面布置分析评价单元	安全检查表
3	生产工艺、设备装置分析评价单元	预先危险性分析 事故树分析法
4	电气系统安全评价单元	预先危险性分析 故障类型和影响分析法
5	职业卫生危害分析评价单元	预先危险性分析
6	土建施工与安装分析评价单元	预先危险性分析
7	安全管理评价单元	预先危险性分析
8	定量评价单元	事故后果模拟分析评价法、作业条件危险性分析

6 定性、定量评价分析结果

6.1 建设项目选址及周边环境距离分析评价结果

根据本建设项目方案设计图及现场勘查，依据安全生产法律法规、标准的有关规定进行检查，本建设项目选址及周边环境距离符合安全生产法律法规、标准的有关标准规范的要求。

具体分析过程见附件 4.1 章节。

6.2 总平面布置分析评价结果

根据本建设项目方案设计图及现场勘查，依据《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等有关标准规范的要求。建设项目的总平面布置符合标准规范要求。

具体分析过程见附件 4.2 章节。

6.3 生产工艺、设备装置分析评价结果

1、通过预先危险性分析可以看出，本项目气体充装过程中火灾、容器爆炸的危险最大，危险等级为 IV，需重点加以防范；其余中毒和窒息、触电危险等级为 III，低温冻伤、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害危险等级均为 II。

2、通过故障类型和影响分析评价 (FMEA) 对压力容器、管道系统进行安全评价可以看出，压力容器系统安全阀失效，压力容器本体缺陷，压力表失灵，管网支垛倒塌的故障危险程度等级为四级，会造成灾难性的后果，必须立即排除。管道、法兰、阀门外漏的故障危险程度等级为三级，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。阀门内漏故障危险程度等级为二级，有可能造成较

轻的人员伤亡和损坏，应采取措施。

具体分析过程见附件 4.3 章节。

3、通过对氧气充装过程中火灾、其它爆炸事故树分析评价可知可知导致火灾、其它爆炸事件发生的 19 种模式：

- (1) 无安装资质单位安装的不合格压力管道可导致管道超压爆炸。
- (2) 超期未检验的压力管道和氧气瓶可导致管道或气瓶超压爆炸。
- (3) 不合格压力表不能正确指示压力情况时可导致超压爆炸。
- (4) 超期未检验的压力表不能正确指示压力情况时可导致超压爆炸。
- (5) 无生产资质的单位生产的不合格氧气瓶可导致气瓶超压爆炸。
- (6) 安全阀失灵可导致超压爆炸。
- (7) 作业人员违章操作可导致超压爆炸。
- (8) 禁区内违章动火，遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (9) 禁区内吸烟，遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (10) 作业人员穿化纤衣物上岗，因摩擦而产生的静电火花遇易燃易爆物质可引起燃爆。
- (11) 氧气在管道内流速过快，而产生的静电火花遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (12) 穿铁钉鞋撞击水泥地面产生的撞击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (13) 铁制物撞击而发生的撞击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (14) 电气设备故障而发生的电气火花遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (15) 电气线路短路而产生的电气火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

- (16) 雷击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。
- (17) 阀门沾染油脂与氧接触可导致燃爆。
- (18) 管道沾染油脂与氧接触可导致燃爆。
- (19) 安全配件沾染油脂与氧接触可导致燃爆。

通过结构重要度分析可知，要防止氧气充装过程中燃爆事故的发生，需从防止压力管道和氧气瓶超压爆炸，氧气和火源接触，氧气与油脂接触等三个方面着手制定相应的安全措施，进行预防和控制。

具体分析过程见附件 4.3 章节。

6.4 电气系统分析评价结果

1、通过故障类型和影响分析中可以看出，导体线路系统的导体绝缘层、导线升温、连接接触点，开关插座的故障等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡和系统破坏的后果，必须采取措施，立即排除。

2、通过对触电事故发生的原因分析，找出 8 个基本事件。根据基本事件之间关系，建立触电事故树，根据布尔代数的计算规则计算，其结果如下：

(1) 4 个最小割集：每个最小割集为导致顶上事件发生的一条可能途径，也就是说发生触电事故有 4 种可能性。

(2) 6 个最小径集：每个最小径集为预防顶上事件发生的途径，也就是说防止触电事故发生有 6 条途径。

(3) 结构重要度系数排列： $I\phi(1) = I\phi(2) = I\phi(3) = I\phi(4) > I\phi(5) = I\phi(6) = I\phi(7) = I\phi(8)$

从结构重要度来看：电流大小、通电部位、通电时间、未带防电的防护用具、身体与大地呈导通状态，身体接触设备等事件的结构重要度最大。其次就是绝缘击穿，绝缘机械损伤，未装保护设施和保护设施损坏拒动。

分析结果：通过事故树分析，企业违章作业，未安装触电保护装置或装置损坏，绝缘击穿或损坏，未带防护用具。均可能发生触电事故。

具体分析过程见附件 4.4 章节。

6.5 职业卫生危害评价

通过预先危险性分析法对建设项目中存在的职业卫生危害进行分析评价，本建设项目的职业危害因素主要有职业性中毒、噪声、振动、低温、辐射，其危险等级均为 II 级，企业应加强职业卫生管理，防止职业病的发生。

具体分析过程见附件 4.5 章节。

6.6 土建施工与安装评价单元分析结果

通过对建设项目的施工、安装过程中危险有害因素分析，物体打击、坍塌、滑坡、起重伤害、高处坠落、触电、机械伤害危险等级为 II 级，属于临界等级，应采取措施。因此，施工单位在具体实施过程中，应制定完善的施工方案和应急救援预案，应严格按照上述安全措施落实到位、安全监护、安全防护到位后方可实施作业。防止在作业过程中发生危害。

具体分析过程见附件 4.6 章节。

6.7 安全管理评价单元分析结果

通过采用预先危险分析评价法对安全管理单元进行了分析评价，安全管理单元共 6 项，其中 II 级 5 项，I 级 1 项。可能诱发各类事故，安全管理不到位，是潜在的重大隐患，企业要牢固树立“安全第一，预防为主，综合治理”思想，强化安全管理，制定好各级各部门安全生产责任制，设置安全管理机构和职能科室，建立安全生产规章制度，安全操作规程，强化职工安全意识，提高职工的安全素质和安全技能，加强安全生产管理，可有效地控制安全事故的发生。

具体分析过程见附件 4.7 章节。

6.8 定量分析结果

一、本项目设置 30m³ 液氧储罐 1 个，10m³ 液氧储罐（医用氧）1 个，15m³ 液氩储罐 1 个、15m³ 液氮储罐（食品级）1 个、15m³ 液态二氧化碳储罐（食品级）1 个，共五个储罐，以 30m³ 液氧储罐为例。假设 30m³ 液氧储罐一旦保温失效，介质处于过热状态等情况下可能产生超压物理爆炸。本评价通过事故发生的数学模型来预测液氧储罐超压物理爆炸伤害后果预测结果如下：

爆炸总能量 (kJ)	TNT 当量值 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径(m)
784890	313.96	8.86	25.76	46.94	17.54

从预测后果的情况，液氧储罐超压爆炸的破坏性很大，人员伤亡和财产损失的范围也比较广。当液氧储罐爆炸时，罐体破片飞物可以伤人和打击其它储罐引起连续事故的发生，供应基地应特别引起注意，采取防范措施。

具体分析过程见附件 4.8 章节。

二、本项目设置液氧储罐 2 个，液氩储罐 1 个、液氮储罐 1 个、液态二氧化碳储罐 1 个，本评价组用作业条件危险性分析法对储罐的危险程度进行定量分析，其评价结果如下。

表 3-12 作业条件危险性分析的评价结果

部位	<i>L</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	$D = L \times E \times C$	危险性等级
液氧储罐	0.2	10	7	14	稍有危险、可以接受
液氩储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受
液氮储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受
液态二氧化碳储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受

具体分析过程见附件 4.8 章节。

7 建设项目的安全条件和安全生产条件

7.1 建设项目选址安全条件论证

本建设项目位于南县浪拔湖乡山桥村 10 组。根据中元天纬集团有限公司对公司扩建项目岩土工程详细勘察报告，工程地质条件，对场地稳定性、适宜性、场地地震效应等进行了勘察评价，适应项目建设。

本项目东侧现为农田（规划建设为门站储配站）、南侧为农田、西侧太阳山路、北侧有民宅。公司占地面积 3830m²。建设项目 100m 范围内现无重要公共场所和电力设施、集镇、学校。本项目防火间距能符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）标准的要求。

7.2 建设项目对周边单位生产、经营活动、居民生活的影响

建设项目的危险有害因素有火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、车辆伤害、坍塌、淹溺伤害、灼烫、其它伤害，但这些危险有害因素中有可能波及到建设项目周边的只有火灾、其它爆炸危险有害因素。建设项目东侧现为农田（规划建设为门站储配站）、南侧为农田、西侧太阳山路、北侧有民宅。本项目火灾、其它爆炸危险场所距东侧规划建设门站储配站的储罐区为 65.95m，储罐区距北侧民房约 30m。周边无集镇、学校等其它重要公共场所，对周边环境的影响在安全承受范围之内。

7.3 建设项目周边单位生产、经营活动及居民生活对建设项目影响论证

本项目甲类仓库属于易燃易爆场所，因此周边生产生活活动对本项目的影影响就是出现点火源引发火灾、其它爆炸事故。本项目周边可能出现点火源的场所公路上燃放烟花爆竹、门站储配站意外火灾，只要加强日常安全管理、安全巡回检查，规范周边的火源管理，周边环境不会对本项目造成太大影响。

7.4 当地自然条件对建设项目影响论证

本项目所在地属亚热带季风气候，四季变化明显，春、夏两季为雷暴多发地点，公司进行了相应的防雷设计，可以起到有效的避雷作用。

本建设项目所在地四周无高山、河流、场地开阔，地质构造对场地建设无影响，场区无不良地质现象，无特殊性土，未发现活动断裂，各土层分布较均匀，场地和地基稳定，地震基本烈度为VI度，项目按建筑物抗震烈度按VI度设防，自然条件对本项目安全影响不大。

7.5 建设项目的安全生产条件

(1)本建设项目，技术成熟，工艺先进，采用的设备、设施均为具有相应资质的生产单位制造。

(2)本建设项目拟选择的主要装置、设备、设施能够满足经营气体的需要。

(3)本建设项目配套的辅助工程能够满足安全经营的需要。

7.6 相关事故案例

氧气瓶充装爆炸事故

2013年1月16日下午1时左右，江都市某工业气体充装站在氧气充装过程中发生一起氧气瓶爆炸事故，造成1死1伤。现将有关事故调查分析情况介绍如下。

事故的基本情况

2013年1月16日上午12时许，一位氧气代充客户到江都市某工业气体充装站充装氧气，共有46只氧气瓶。充装工将氧气瓶卸下后，先将30只氧气瓶分两组各15只进行充装。大约在12点50分左右，其中一组充装结束，现场充装工关掉充装总阀，紧接着就开始卸充装夹具，当充装工卸下第3只气瓶夹具时，其中一只气瓶发生了爆炸，一名充装客户当场炸死在充装台上，一名操

作人员受伤。该站共有 6 间充装间，每间站房长 4m，宽 6m。充装间设有 30 个充气头，气瓶爆炸后，气浪把充装间的防火墙推倒，把充装间的充装管线全部炸坏，窗子的玻璃被震碎，充装间屋面全部掀光。爆炸气瓶被炸成 3 块，大块重 29kg，中块重 23.5kg，小块重 3.5kg，气瓶爆炸后 3.5kg 的小块瓶片从屋内飞到充装站围墙外的麦田里，距爆炸点有 35m 左右。

事故原因分析

一、直接原因

从现场取证情况和查阅有关资料分析，意见如下：

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

2. 根据爆炸碎片上原有的气瓶制造和检验标记，从无缝气瓶检验站查阅该瓶检验报告，得知该瓶检验合格，并在检验有效期范围内，排除了过期瓶充装的因素；

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

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

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

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

二、间接原因

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

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

事故教训

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

2. 气站充装间必须严格执行闲人免进的安全管理制度；

3. 加强职工的安全培训教育，提高安全意识和自我保护意识。

8 安全对策措施和建议

8.1 总图布置和建筑方面安全对策措施

1、建设项目的的设计、施工、监理、安装、检测、设备制作必须由有相应的资质单位承担。严格遵守国家有关的法律、法规、标准的规定,确保建设项目的本质安全。

2、充装车间的总平面布置、设备布置,应严格遵守《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等有关标准、规范的要求,储罐区、充装间、甲类仓库、公用工程站、办公生活区要分区严格.按照安全适用、经济合理的原则,留足防火、防爆、操作安全距离。

3、车间(库)房两侧应设有宽度不小于4.0m的消防车道。如无车道,应沿车间(库)房两侧保留宽度不小于6m的平坦空地。

4、公司内建筑物距离公司内围墙的最小距离不宜小于5m。

5、车间、仓库层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)表3.3.1与表3.3.2的规定。

6、根据建筑物、构筑物的火灾危险性保持符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)表3.4.1与表3.5.1的规定。

7、车间及经营产品储存仓库的设计,应根据火灾危险性设计相应的耐火等级,设有安全出口。

8、根据项目特点,在建设项目的平面布置、立面设计、构造及结构方面综合考虑防火、防爆、防噪声等要求,应采取相应的保护措施。

9、装置中的建筑物必须符合《建筑物防雷设计规范》、《建筑抗震设计规范》的标准要求,有足够的避雷带等防雷设施以及坚固的建筑结构,以满足防雷、抗震的需要。

10、公司道路应为水泥砂浆不发火地面。

8.2 工艺和设备、装置方面安全对策措施

- 1、工艺流程设计与安装应由具备相关资质的单位来承担；
- 2、压力容器等特种设备应向有关资质的单位采购，其安装也应由具备相关资质的单位承担，属于特种设备目录范畴的压力管道 还需要进行安装监督检查、检验合格后办理使用登记和建立档案，其安全附件必须齐全、可靠，并定期检验。其它设备从具有相应制造许可证的厂家购进；
- 3、工艺管线的设计、选型及结构，应根据所涉及物料介质的物理化学性质、充装中的压力、温度，全面考虑到防火、防静电、防雷电、抗震、密封等安全措施。
- 4、按照《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》等规定，设置安全标志以及液体输送管路的识别色、识别符号；
- 5、严格执行《固定式钢直梯、钢斜梯、工业防护栏杆、工业钢平台安全技术条件》，防止因设计不规范而形成隐患；有坠落危险的操作岗位应按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏等附属设施，围栏应加挡板。
- 6、在液氧储罐、液氧气化装置区、气体充装间 5m 范围以内应为水泥砂浆不发火地面且不能为沥青路面。
- 7、氧气充装时，注意液氧储罐中杂质特别是碳氢化合物积聚的问题，加强化验并及时排污，排污时周边杜绝火源。氧气系统投入使用前进行脱油脱脂处理、除杂并钝化。
- 8、输送气体管道必须设在非燃烧体的支架上。
- 9、所有安全放空管均要求伸出室外；
- 10、利旧的低温储罐应有压力容器检测检验合格报告，方可投入使用。
- 11、要严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规》（GB50058-2014）

标准规定，电气设备设施要按防爆等级加以选型，防止电气造成火灾、其它爆炸事故、触电事故的发生。

12、在低温储罐区域应配置足够的消防设施，如灭火器、消防栓等。现场严禁存放易燃易爆物品，照明及电气开关必须是防爆型的。液氧储罐必须设置单独的导除静电设施和防雷击装置。导除静电的接地电阻不得大于 $1\ \Omega$ 、储罐场所四周必须设置牢固可靠的防护围栏，安全通道和安全口，并有醒目的警示标志。公司防雷防静电接地装置不大于 $1\ \Omega$ ，并且做到至少每年测定一次。

13、乙炔、丙烷、氢气、液化石油气属甲类物质，甲类仓库的操作人员必须经过专门培训，操作规程要上墙。严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。乙炔、氢气、液化石油气属重点监管的危险化学品，按重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则的有关规定进行安全设计和安全管理，确保储存仓库安全。

14、按国家强制规定搞好压力容器、钢瓶的检测检验工作，安全附件的校对检测检验工作，搞好浓度报警器、充装超压报警器、可燃气体浓度检测仪等仪器仪表的定期检定校准以及装卸软管的定期耐压试验，定期对公司防雷、防静电设施进行检测。

15、要严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014标准规定，电气设备设施选型设计，防止电气事故的发生。

16、仪表选型设计要严格执行《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014的规定。确保仪表的准确运行，做到本质安全。

17、根据工艺过程特点及火灾危险程度、物料性质、建筑结构，确定相应的消防设计方案，室内外消防设计，应符合《建筑设计防火规范》的规定。充装装置区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应按规定设置小型灭火器材。

18、充装区主要道路的路边应安装消火栓，其间距和保护半径不宜超过120m。生产区内每一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于两个。

19、应根据岗位特点和作业要求，按规定为作业人员配备必要的劳动保护用品；根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。

20、在公司内高处醒目位置设置风向标，作为有毒有害物质泄露时的应急疏散指示逃生方向。

8.3 土建施工与安装的安全对策措施

本项目在施工过程中，原有建筑拆除，利旧设备转运，存在多工种立体交叉作业(如:电、焊、割、吊、土建等)，多种危险有害因素并存(如:可燃性气体(火灾、其它爆炸)、中毒和窒息、触电、物体打击、起重伤害、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、坍塌等)，因此在施工过程中极易发生各类安全事故。企业应制订相应的安全对策措施如：

1) 各基坑开挖、原有建筑拆除前，应编制开挖拆除预案，并配置相关材料，在开挖过程中及时进行支护，并密切关注基坑开挖过程中周边情况，规避坍塌风险。

2) 项目建设过程中动火、进入受限空间作业等特种作业时，作业人员必须进行作业许可与现场确认，穿戴好劳动保护用品，同时必须派监督、监护人员，方能进行作业。

3) 针对造成机械伤害的致害物(运动、静止部件)和伤害方式，采取的防护措施应保证在工作状态下，操作人员身体的任一部分进入危险区域时设备不能运转或紧急制动连锁装置。

4) 采用防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定装置，完全防止人员任何部位接近机械运动部件的危险区域；采用使人体与设备隔离的自动装置、带有安

全栏杆的操作通道和跨越通道等。

5) 在吊装利旧设备转运, 原有建筑拆除及土建施工时, 有滑波、坍塌、高处坠落、物体打击、碰撞等危险的工作场所, 应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台防护栏杆、护栏、安全盖板、安全网等安全设施; 梯子、平台和易滑倒操作通道的地面应有防滑措施; 设置安全网、安全距离、安全信号和标志、安全屏护和佩带个人防护用品(安全带、安全鞋、安全帽、防护眼镜等)。恶劣气候条件时不应进行高处作业, 针对特殊的高处作业(如强风、异温、雨天雪天、夜间、带电、悬空、抢救高处作业等)特有的危险因素, 应有针对性的防护措施。

6) 临时用电作业时应采用的安全对策措施: 1、安装临时线的人员持有电工作业操作证。2、防爆场所使用的临时电源、电气元件和线路达到相应的防爆等级要求。3、临时用电的单相合混用线路采用五线制。4、临时用电线路架空高度在装置区内不低于 2.5 米, 道路不低于 5 米。5、临时用电线路架空进线不得采用裸线, 不得在树上或脚手架上架设。6、暗管埋设及地下电缆线路设有走向及安全标志, 埋度不得小于 0.7 米。7、现场临时用配电盘、箱要有防雨设施。8、行灯电压不得超过 36V, 在特殊潮湿场所或金属设备内, 不得超过 12V。9、临时用电设施安有漏电保护器, 移动工具、手持工具用一机一闸一保护。10、用电设备、线路容量、负荷符合要求。

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, 电焊时要正确穿戴好劳动保护用品, 应注意防触电问题, 在特殊环境下进行焊接要有专人监护, 并有抢救后备措施。

8) 吊装、起重等作业时必须由有法定有效资质的单位进行作业。

9) 施工所使用的钢材、水泥及其建筑材料, 其规格、性能必须符合设计要求, 禁止使用不合格产品。

10) 施工单位必须按项目设计要求和相关施工规定施工，如需改动必须征得设计单位同意。必须把施工质量和安全施工当作首要任务，落实责任。

11) 施工现场周围要设置围栏、屏障或警示标志，在有沟壕的地方应配备夜间照明设施。

12) 施工单位按合同规定范围内的工程全部完成后，应及时进行工程交工验收，工程交工验收时，施工单位应提交下列资料：

(1) 综合部分，应包括下列内容：

交工技术文件说明；开工报告；工程交工证书；设计变更一览表；材料和设备质量证明文件及材料复验报告。

(2) 建筑工程，应包括下列内容：

工程定位测量记录；地基验槽记录；钢筋检验记录；混凝土工程施工记录；混凝土/砂浆试件试验报告；设备基础允许偏差项目检验记录；设备基础沉降记录；钢结构安装记录；钢结构防火层施工记录；防水工程试水记录；土方土料及填土压实试验记录；合格焊工登记表；隐蔽工程记录；防腐工程施工检查记录。

(3) 安装工程，应包括下列内容：

隐蔽工程记录；防腐工程施工检查记录；防腐绝缘层电火花检测报告；设备安装记录；管道系统安装检查记录；管道系统压力试验和严密性试验记录；管道系统吹扫/冲洗记录；管道系统静电接地记录；电缆敷设和绝缘检查记录；报警系统安装检查记录；接地极、接地电阻、防雷接地安装测定记录；电气照明安装检查记录；防爆电气设备安装检查记录。

(4) 竣工图，并盖章签字。

8.4 职业卫生方面的安全对策措施

- 1、制定职业病防治计划和实施方案，建立工作场所职业病危害因素监测及评价制度，
- 2、加强对职业病防治的宣传教育，普及职业病防治的知识，在产生职业病危害的装置醒目位置设置公告栏。
- 3、在人员有可能接触到有害物质而引起冻伤、刺激或伤害皮肤的区域内装有安全淋浴器和洗眼器，以保证人身安全。
- 4、应按《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB39800.2-2020 和《劳动防护用品配备标准(试行)》规定为作业人员配备相应的劳动防护用品。
- 5、要加强充装车间、甲类仓库的通风换气条件，保持机械通风换气设备的运行正常，确保作业环境空气中有害物质浓度不超过国家标准和有关规定，高温作业点应采用局部通风降温措施。
- 6、对作业场所有毒物质浓度要做定期全面检测，发现超标要按有关规定治理，建立有关台帐，确保从业人员身体健康。
- 7、要加强对从业人员的劳动卫生培训教育工作，提高从业人员的自我保护意识。正确配戴使用劳动保护用品，养成良好的职业卫生习惯，减少职业病伤害事故的发生。

8.5 安全管理方面的对策措施

- 1、企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。主要负责人对本企业安全工作负全面责任，并保证安全生产费用足够投入。
- 2、建立健全各项安全生产责任制、安全管理制度。安全操作规程，制定好生产安全事故应急预案。
- 3、要搞好安全培训教育工作。企业主要负责人、安全管理人员必须经培

训考核合格，取得安全考核合格证。特种作业人员应持证上岗，从业人员要经过三级教育考试合格才能上岗，每人每年保证接受 48 小时安全教育培训时间。

4、建立安全检查制度和隐患排查管理制度。企业应组织定期的安全检查，检查内容要全面、完整，做到横向到边、纵向到底、不留死角，发现隐患及时整改，并且每次检查应纪录存档。

5、要经常开展对从业人员进行消防知识教育，能正确使用消防器材工具，开展消防演练，搞好消防安全工作。

6、要搞好劳动保护用品的发放工作，保障从业人员的安全与健康，并监督检查教育从业人员按规定穿戴好劳动保护用品上岗操作，提高从业人员自我保护能力。

7、要搞好从业人员的工伤保险工作。企业必须严格执行国务院《工伤保险条例》的规定，切实搞好从业人员的工伤保险工作，企业属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。
努力提高企业抗御风险的能力。

8.6 应急管理 with 应急器材

8.6.1 应急管理

企业应严格按照《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故应急条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》等法律法规标准的要求，企业在编制生产安全事故应急预案应将特种设备生产安全事故专项应急预案作为重点，编制好生产安全事故应急预案，并组织应急演练，并将生产安全事故应急预案按要求上报应急管理部门备案。企业发生伤亡或其它重大事故时，企业主要负责人，安全管理人员应立即到现场指挥和组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大。对伤亡或重大事故

必须按规定及时如实上报应急管理部门及有关部门。事故发生后，及时调查分析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的防范措施。应急救援预案应包含以下内容：包括组织机构、人员组成、主要职责、报警、通讯、联络、处理措施、疏散、撤离、危险区隔离、检测、抢险及控制措施、现场救护、救治、现场保护与外部救援、应急培训、演练、附件、编制等。

8.6.2 应急器材

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077—2023，结合本项目实际情况，应设置应急救援器材，供事故状态下使用，具体设置情况见表 8-1。

表 8-1 应急救援设施一览表

号序	器材设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	正压空气呼吸器		套	2	每套配备 1 个备用气瓶
2	气体检测仪	技术性能符合 GB 12358 要求	台	2	检测气体浓度，根据作业场所所有毒有害气体的种类确定
3	手电筒	易燃易爆场所应防爆	个	1 个/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资
4	洗消设施	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	套	2	在工作地点配备
5	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	套	1	易燃易爆场所应配置无火花工具

9 评价结论

9.1 综合评述

9.1.1 依据安全生产法律、法规、标准对本项目的安全条件、周边环境、自然条件进行了安全条件认证，本预评价组认为本项目选址合理，安全距离符合有关法律法规标准规范的要求。

9.1.2 通过对本建设项目存在的危险有害因素辨识与分析，本建设项目在经营过程中主要存在火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、车辆伤害、坍塌、淹溺伤害、灼烫、其它伤害等危险、有害因素，其中火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息具有显著危险，需要在项目设计过程中引起高度重视，并采取相应的防范措施。低温冻伤危害、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆事故等危险有害因素比较危险，不容忽视，应严加防范。

9.1.3 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，通过对建设项目储存、充装场所的危险化学品重大源的辨识与分析，本项目储存和生产单元均未构成危险化学品重大危险源。

9.1.4 通过对火灾、其它爆炸事故、触电事故等事故树分析方法评价，为工程下一步设计事故预防提供依据。同时，为企业在实际生产中加强预防管理，提高岗位人员的安全意识，降低人的不安全行为所带来的危险因素提供了科学管理依据。

9.1.5 在对本建设项目详细分析评价后，本评价组认为：可行性研究报告中提出的各项安全措施基本符合国家相关法律法规和标准的要求，对保障项目建设和运行安全有重要积极的作用。同时，本着实现建设项目本质安全的目标，本评价组又提出了必要的补充安全对策措施，以保证建设项目的顺利进行。

9.2 评价结论

综上所述，我们认为：南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目在认真落实可行性研究报告和本预评价报告中提出的安全对策措施后，并建立健全的安全管理制度和应急预案、强化安全管理，其安全风险是能够有效控制的，安全上是可行的。

湖南大创安全科技研究院有限公司

2025年10月29日

大創安全

10 与建设单位交换意见的情况结果

湖南大创安全科技研究院有限公司受南县高思工业气体供应有限责任公司的委托，于二〇二五年九月，组织具有相应资质的安全评价人员和专家成立了评价组，对南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目进行安全预评价，在评价过程中，评价单位深入建设项目现场，实地勘查，并将安全预评价报告初稿送被评价单位有关负责人和技术负责人交换意见，被评价单位对初稿的部分章节，作了情况说明，评价单位对报告修改后，双方表示如下意见：

1. 被评价单位意见：湖南大创安全科技研究院有限公司所编制的南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目进行安全预评价报告全面分析了建设项目投产运行后，存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果、危害程度，补充提出了消除、预防或减弱危险有害的安全对策措施建议，为项目下一步的劳动安全卫生设计、安全生产管理提供科学依据，以最终实现本项目的本质安全化。

被评价单位：南县高思工业气体供应有限责任公司

2、评价单位意见：在编制南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目安全预评价报告过程中，对该企业提供的支持与指导，深表感谢。

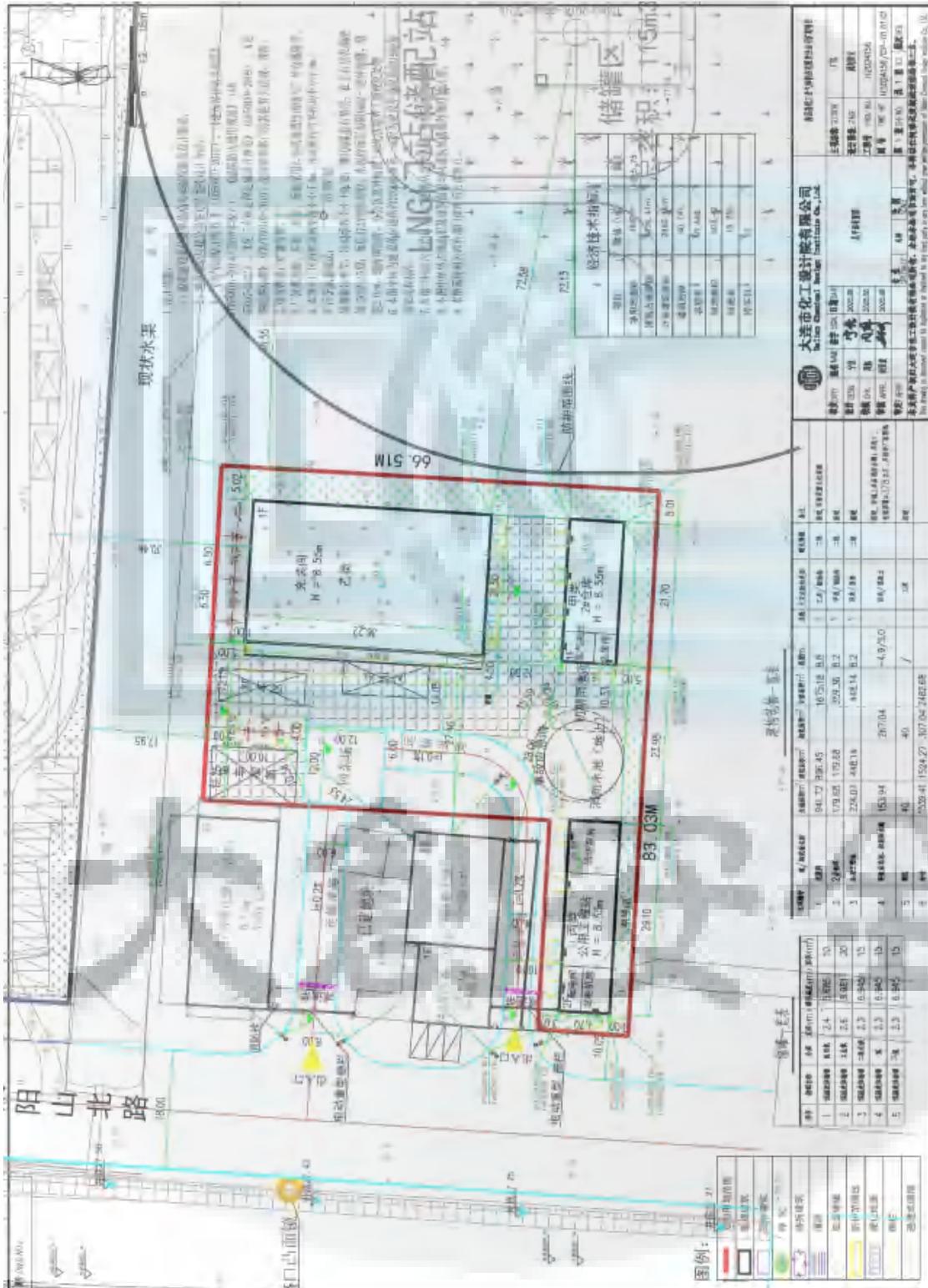
评价单位：湖南大创安全科技研究院有限公司

二〇二五年十月二十九日

安全评价报告附件

附件 1 总平面布置图、流程图

附件 1.1 总平面布置图



附件 1.2 建设项目的工艺流程方框图

一、氧气卸车工艺



图 2-1 氧气卸车工艺流程方框图

二、氧气充装工艺



图 2-2 氧气充装工艺流程方框图

三、氩气卸车工艺

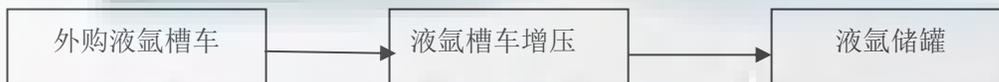


图 2-3 氩气卸车工艺流程方框图

四、氩气充装工艺

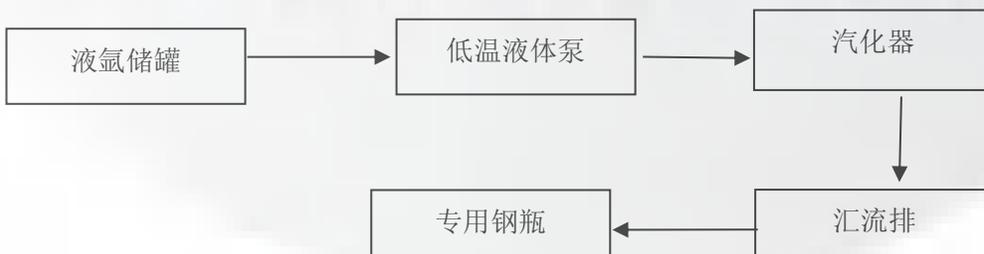


图 2-4 氩气充装工艺流程方框图

五、二氧化碳卸车工艺



图 2-5 液二氧化碳卸车工艺流程方框图

六、二氧化碳充装工艺

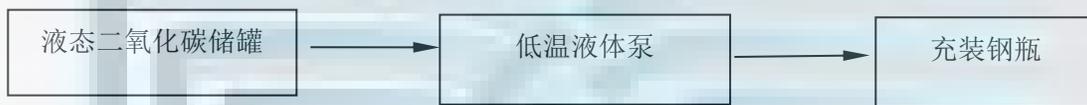


图 2-6 二氧化碳充装工艺流程方框图

七、氮气卸车工艺

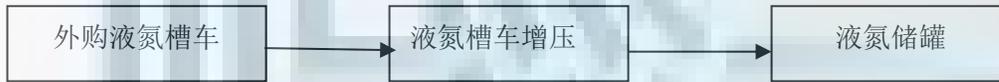


图 2-7 氮气卸车工艺流程方框图

八、氮气充装工艺



图 2-8 氮气充装工艺流程方框图

九、液氧充装工艺



图 2-9 液氧充装工艺流程方框图

十、液氮充装工艺



图 2-10 液氮充装工艺流程方框图

十一、液氩充装工艺

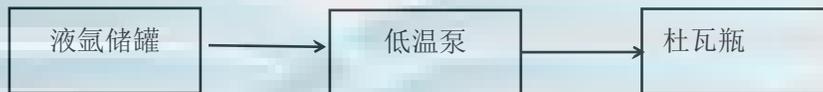


图 2-11 液氩充装工艺流程方框图

十二、混合气体（二氧化碳+氩气）充装工艺

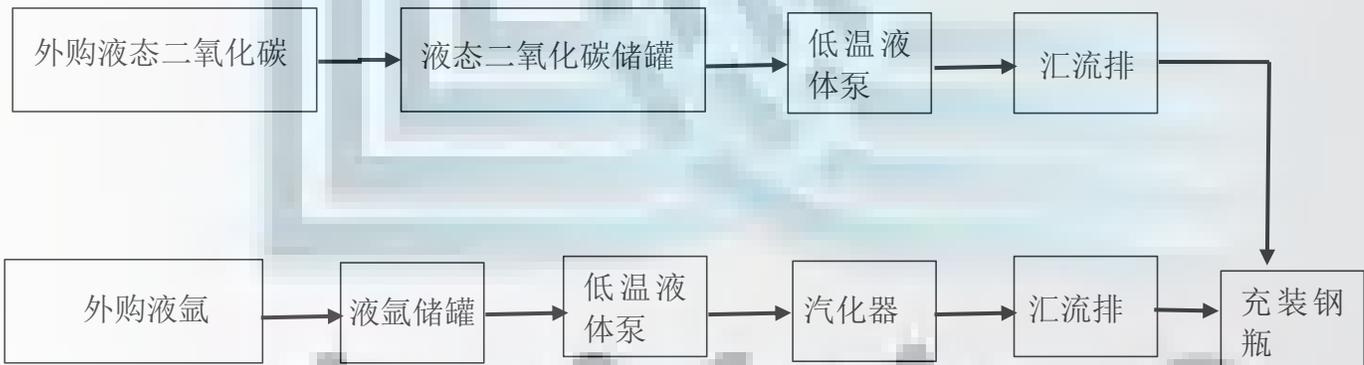


图 2-12 混合气体充装工艺流程方框图

附件 2 选用的安全评价方法简介

本项目安全预评价方法采用安全检查法、预选危险性分析法、故障类型和影响分析（FMEA）、事故树分析法、事故后果模拟分析法、作业条件危险性分析法。下面将这些评价方法给予介绍：

1、安全检查表法

安全检查表分析法是按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。此法可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺(装置)的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役装置的危险进行检查。

安全检查表主要有以下优点：

- 1) 检查项目系统、完整，可以做到不遗漏任何能导致危害的关键因素，因而能保证安全检查的质量。
- 2) 可以根据已有的规章制度、标准、规程等，检查执行情况，得出准确的评价。
- 3) 安全检查表采用提问的方式，有问有答，给人的印象深刻，能使人知道如何做才是正确的，因而可起到安全教育的作用。
- 4) 编制安全检查表的过程本身就是一个系统安全分析的过程，可使检查人员对系统的认识更深刻，更便于发现危险因素。

2、预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（PHA）是一项实现系统安全的危险（害）分析的初步或初始的工作，它是在方案开发初期阶段火灾设计之初完成。该评价方法多应用在工程项目的安全预评价中，该方法也可以用于在役装置，同样会收到比较好的效果。

预先危险性分析是一种定性的系统安全分析方法，通过进行预先危险性分析，可以达到如下四个目标：大体识别与系统有关的主要危险；鉴别产生危险的原因；预测事故发生对人体及系统产生的影响；判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

（1）分析步骤

①通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源（即危险因素存在于哪个子系统中），对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等，进行充分详细的了解；

②根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统造成的影响、损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型；

③对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

④转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

⑤进行危险性分级，排列出重点、和轻重缓急次序，以便处理；

⑥制定事故（或灾害）的预防对策措施。

(2) 分析要点

①划分危险性等级

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见下表：

附表 2-1 危险性等级划分表

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

②考虑工艺特点列出危险性和危险状态

在预先危险性分析中，应考虑工艺特点，列出其危险性和危险状态：原料、中间和最终产品，以及它们的反应活性；操作环境；装置设备；设备布置；操作活动（测试、维修等）；系统之间的连接；各单元之间的联系；防火及安全设备。

③考虑一些因素

分析组在完成 PHA 过程中应考虑以下因素：危险设备和物料，如燃料、高反应活性物质，有毒物质，爆炸、高压系统、其他储运系统；设备与物料之间与安全有关的隔离装置，如物料的相互作用，火灾、爆炸的产生和扩大、控制，停车系统；影响设备和物料的环境因素，如地震、振动、洪水、极端环境温度、静电、放电、湿度；操作、测试、维修及紧急处置规程，如人为失误的可能性，操作人员的作用，设备布置、可接近性，人员的安全保护；辅助设施，如储槽、测试设备，培训、公用工程；与安全有关的设备，如调节系统、备

用设备、灭火及人员保护设备。

(3) 所需资料

使用 PHA 方法，需要分析人员获得装置设计标准，设备说明，材料说明及其他资料；PHA 需要分析组收集与装置或系统相关的有用资料，以及其他类比装置的资料。危险分析组应尽可能从不同渠道汲取相关经验，包括相似设备的危险性分析、相似设备的操作经验等。

由于 PHA 需要是在项目开展的初期，识别危险性，装置的资料是有限的。然而，为了让 PHA 达到预期的目的，分析人员必须至少获取可行性研究报告，必须知道过程所包含的主要化学物品、反应、工艺参数，以及主要设备的类型（如容器、反应器、换热器等）。

3、事故树分析法（FTA）

事故树分析是从结果到原因找出与本事故有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法，这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，按系统构成要素之间的关系，分析与事故有关的原因，直到基本原因为止，图中各因果关系用不同的逻辑间联接起来，然后应用布尔逻辑运算法则进行简化运算和分析。通过定性分析确定各因素对事故影响的大小，从而可掌握和制定事故控制要点；通过定量分析，则能计算出顶上事件发生的概率。事故树分析的结论可为实现系统安全目标提供依据。

4、故障类型和影响分析（FMEA）

故障类型与影响分析法是根据系统可分的特征，按实际需要分析的深度，把系统分成一些子系统、单元，逐个分析各部分可能发生各种故障和故障类型，查明各种故障类型对相邻元件、单元、子系统和整个系统的影响。这种分析方法的特点是从元件的故障开始逐次分析其原因、影响及应采取的对策措施，

可用在整个系统到元件的任何一级，常用于分析某些复杂的关键设备、设施或生产线。故障类型的影响程度采用故障危险等级表：

附表 2-2 故障危险等级表

故障等级	影响程度	可能造成的伤害和损失
四级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除
三级	危害性的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
二级	临界性的	有可能造成较轻的伤害和损坏，应立即采取措施
一级	安全性的	不需要采取措施

5、事故后果模拟分析评价法

事故后果分析是建立在大量实验的基础上得出的数学模型，有着很强的可信度。评价的结果用数字或图形的方式显示事故影响区域。其定量地描述可能发生事故对工厂、职工、厂外居民、环境造成危害程度。分析结果能为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业的决策者和设计者提供关于决策采取何种防护措施。

6、作业条件危险性分析

美国的格雷厄姆（Keneth. J. Graham）和金尼（Gilbert. F. Kinney）研究了人们在具有潜在环境中作业的危险，提出了以被评价的环境与某些作为参考的环境作比较为基础，根据实际经验他们给出了3个自变量的各种不同的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值，再按经验将危险性分数值划分的危险程度等级表，查出危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

格雷厄姆和金尼认为影响危险性的主要因素有：

- a. 发生事故或危险事件的可能性；

- b. 暴露于这种危险环境的频率；
- c. 事故一旦发生时，可能产生的后果。

前两者可以看作是危险概率，后者则相当于危险严重度。这样，危险性可以用下式来表达，危险性： $D = L \times E \times C$

式中： L—事故或危险事件发生的可能性

E—暴露于危险环境的频率；

C—危险严重度。

可能性因素 L：

事故或危险事件发生的可能性是与它们实际的数学概率相关联的。绝对不可能发生的事件的概率为 0，而必然发生的事件的概率则为 1。但在实际情况中，绝对不可能发生的事故是不存在的，只能说可能性极小，概率趋于 0。所以，可能性 L 的分数值取值范围为 0.1—10，具体见下表。

危险事件发生的可能性 L 的分数值

分数值	事故或危险事件发生的可能性
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，很少可能
0.5	可以设想，很不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

暴露于危险环境的频率 E：操作人员出现在危险环境中时间越多，受到伤害的可能就越大，相应的危险性也就越大。连续出现在危险环境的情况其频率分为 10，非常罕见地暴露于危险环境则取 0.5。具体分数值见下表：

暴露于危险环境的频率 E 的分数值

分数值	暴露于危险环境的频率
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
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

事故或危险事件的危险严重度 C：事故或危险事件所造成的人身伤害的严重程度变化范围很大，可以从伤害直到死亡事故。对于这样大的变化范围，规定分数值 1—100。具体的分数值范围见下表：

危险严重度 C 的分数值

分数值	可能结果
100	十人以上死亡
40	数人死亡
15	一人死亡
7	严重伤残
3	有伤残
1	轻伤，需救护

在确定了上述三个因素的分数值后，其三者的乘积即为总的危险性分数值 D。根据有关资料，将危险程度分级的相应分数值列入下表：

危险程度分级的分数值

分数值	危险程度
> 320	极度危险，不能继续作业
160—320	高度危险，需求立即整改
70—160	显著危险，需求整改
20—70	比较危险，需求注意
< 20	稍有危险，可以接受

附件 3 危险、有害因素辨识分析过程

附 3.1 危险、有害因素及产生原因

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素；尽管所有危险、有害因素的表现形式不同，但从本质上来讲，存在能量、有害物质；能量、有害物质失去控制是导致各种危险、有害因素产生的根本原因，而导致有害物质失去控制则体现在物的不安全状态、人的不安全行为、管理缺陷和不良环境状态等方面。

(1) 物的不安全状态

生产装置、存储设施、充装工艺等在运行过程中由于性能或质量低下，不能实现预定功能。储存区设备、设施出现故障可能导致危险、危害事故。如危险品包装容器制造、焊接质量低劣；容器由于磨损、腐蚀等都可形成事故隐患，易形成火灾、爆炸、中毒和窒息等事故。

(2) 人的不安全行为

由于人的不安全行为可能产生不良后果。如果从业人员没有持证上岗，对危险化学品可能产生的危害认识不足，技能不够，操作中可能出现不当行为，或心里、生理超负荷的情况下也可能出现操作失误，造成事故。

(3) 管理缺陷

管理缺陷是影响失控发生的重要因素，通常表现为没有严格的操作规程、管理制度或违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等。设立有效的运作安全管理机构、制定实施完善的安全管理制度、对其从业人员进行培训持证上岗，是预防危险化学品化学事故的有效途径。

(4) 环境的影响

环境对本建设项目的影晌主要有两方面，一是作业环境中的温度、湿度、通风、照明、噪声等因素可能导致的危险危害；二是外部环境的影响是指如温度、台风、地震等自然灾害可能引起的事故。

根据 GB/T13861-2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》的规定，结合被评价对象的具体情况和经营特点，评价组将被评价项目的危险、有害因素分为六方面进行辨别和分析：

1) 化学性危险和有害因素：主要是存在火灾、其它爆炸、中毒和窒息危险。

2) 物理性危险和有害因素：设备、设施、工具、附件缺陷，防护缺陷危害，触电，噪声、振动危害，运动物危害，高温，低温危害，信号缺陷，标志缺陷危害，物料输送系统事故危害，高处坠落危害，起重伤害，运输事故危害，自然灾害等。

3) 生理、心理性危险和有害因素：主要包括负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷等。

4) 行为性危险和有害因素：主要包括指挥错误、操作错误、监护失误等。

5) 作业环境危险和有害因素：主要包括室内作业环境不良危害和室外作业环境不良危害。

6) 管理方面的危险和有害因素：主要包括职业安全卫生组织机构不健全、职业安全卫生责任制未落实、职业安全卫生管理规章制度不完善、职业安全卫生投入不足、职业健康管理不完善、其他管理因素缺陷。

附 3.2 危险化学品危险、有害特性辨识过程

本项目经营中所涉及的产品中主要有害物质有：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、氮[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、丙烷、

氢气、乙炔、液化石油气，被列入《危险化学品目录（2022版）》中，属于危险化学品。根据物质的危险特性，分析它们危险、有害的理化性质和火灾危险性、毒性等物理化学特性。以下这些理化性质及危险特性附表是依据中国石化出版社《危险化学品安全技术大典》（第三卷）编制。其危险特性分别介绍如下：

附表 3-1 氧[压缩的或液化的]理化性质及危险特性

标识	中文名：氧[压缩的或液化的]；液氧					
	英文名：oxygen, refrigerated liquid		危险化学品序号：2528			
	分子式：O ₂	分子量：32.00	CAS号：7782-44-7			
理化性质	外观与性状	常温下为无色、无臭气体，液化后成蓝色。				
	熔点（℃）	-218.8	相对密度(水=1)	1.14	相对密度(空气=1)	1.43
	沸点（℃）	-183.1	饱和蒸气压（kPa）		506.62/-164℃	
	溶解性	溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-118.4	
危险性类别		氧化性气体, 类别 1, 加压气体。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50:		LC50:		
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa(相当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害严重者可失明。皮肤接触液氧时可引起严重冻伤，导致组织损伤。				
	急救方法	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，不要脱掉衣服，并给予医疗护理；眼睛接触液体时，先用大量水冲洗数分钟，然后就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	/		
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	本身不燃烧，但能助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物（如氢、乙炔等）形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自然；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降；液氧易被衣物、木材、纸张等吸收，见火即燃；液氧和有机物及其它易燃物质共存时，特别是在高压下，也具有爆炸的危险性。				

储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

附表 3-2 氮[压缩的或液化的]的理化性质及危险特性

标识	中文名：氮，氮气		危险化学品目录序号：172	
	英文名：nitrogen, compressed or liquid		UN 编号：1977	
	分子式：N ₂	分子量：28.01	CAS 号：7727-37-9	
理化性质	危险性类别		加压气体	
	外观与性状	无色无味的气体		
	熔点（℃）	-209.8	相对密度（水=1）	0.81（-196℃）
	沸点（℃）	-195.6	相对蒸气密度（空气=1）：	0.97
	临界温度（℃）：	-147	饱和蒸气压（kPa）	
	临界压力（Mpa）	3.40×10 ⁶ Pa		
	溶解性	微溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	常压下氮气无毒。		
	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，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，孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡，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。		
	急救方法	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给吸氧。		
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，提供良好的自然通风条件。		
	呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，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:	一般不需要特殊防护。			
	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。进入限制性空间或其他高浓度区作业,须有人监护。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃,无特殊燃爆特性。	燃烧分解物		
	闪点(°C)	无意义	爆炸上限%(v%):	无意义	
	自燃温度(°C)	无意义	爆炸下限%(v%):	无意义	
	危险特性	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。			
	建规火险分级		稳定性		聚合危害
	禁忌物				
	灭火方法	本品不燃,根据着火原因选择适当剂灭火。			
泄漏处置	处理泄漏物必须穿戴氧气防毒面具和全身防护服。关闭泄漏的阀门并用雾状水保护关闭阀门的人员。并进行通风,将氮气排入大气。				
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。				
储运注意事项	<p>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°C。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>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。</p>				

附表 3-3 氩[压缩的或液化的]的理化性质及危险特性

标识	学名:	氩	英文名	Argon compressed
	别名:		分子式	Ar
	CAS 号	7440-37-1	分子量	39.95
	UN 号	1951	危险化学品目录序号	2505
危险性类别		加压气体		
理化性质	外观与性状	无色无臭的惰性气体		
	熔点/°C	-189.2	相对密度(水=1)	1.4 (-186°C)
	沸点/°C	-185.9	相对密度(空气=1)	1.784

	闪点℃		临界温度℃	-122.3
	饱和蒸汽压/kPa		临界压力 MPa	4.89×10 ⁶ Pa
	引燃温度℃		燃烧热 KJ.mol ⁻¹	
	爆炸极限%v/v			
	溶解性			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	氩气本身无毒，当空气中含有高浓度的氩气时，即有窒息作用。即当空气中氩浓度达 33% 以上，则有窒息危险，若氩浓度达到 50% 以上则出现严重症状，如达到 75% 以上则能在数分钟内死亡		
	健康危害	最初出现呼吸加快、注意力减退、肌肉运动失调，继而出现判断力下降，所有感觉消失，情绪不稳定，全身疲乏，进一步则出现恶心、呕吐、衰弱、意识丧失、痉挛、进入昏睡而死亡。		
燃烧爆炸危险性	燃爆性	不燃，氩气钢瓶在日光下曝晒或搬运时摔用易使钢瓶中气体膨胀。如果钢瓶铜阀门被摔坏，容易引起爆裂。		
	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。		
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:	不会通过该途径接触。		
	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。		
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。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。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		
包装方法	低温储罐、钢瓶。			
储存注意事项	储存于通风良好的不燃材料结构的库房内。			

运输 注意 事项	远离热源。钢瓶装压缩氩，平时用肥皂水检查钢瓶是否漏气。搬运时要戴好钢瓶的安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损。
泄漏 处理	关闭泄漏的钢瓶阀门，用雾状水保护关闭阀门的人员。并用排风机将泄漏的气体排至大气。

附表 3-4 二氧化碳[压缩的或液化的]理化性质及危险特性

标识	学名:	二氧化碳	英文名	Carbon compressed
	别名:	碳酸酐, 无水碳酸	分子式	CO ₂
	CAS 号	124-38-9	分子量	44.0
	UN 号	1013	危险化学品目录序号	642
危险性类别		加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)		
理化性质	外观与性状	无色无臭的气体。化学性质稳定, 能被液化成液体二氧化碳。		
	熔点/°C	-56.6°C (5.27×10 ⁵ Pa)	相对密度(水=1)	1.56(-39°C, 液体)
	沸点/°C	-78.5°C	相对密度(空气=1)	
	闪点/°C	无意义	临界温度/°C	31.0°C
	饱和蒸汽压/kPa	10135(-39°C)	临界压力/MPa	7.38×10 ⁶ Pa
	引燃温度/°C	无意义	燃烧热/Kj.mol ⁻¹	无意义
	爆炸极限%/v/v	无意义		
	溶解性	溶于水, 部分生成碳酸。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	二氧化碳没有毒性, 但二氧化碳浓度高时就会改变血液的 PH 值, 长时间吸入二氧化碳将引起代谢障碍。当空气中浓度超过 3%时能出现呼吸困难、头痛眩晕、呕吐等。浓度超过 10%时出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失。浓度超过 25%以上时, 出现神经抑制、昏睡、痉挛、窒息死亡。		
健康危害	在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋作用, 高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒, 轻度中毒出现头晕、头痛、疲乏、恶心等, 脱离接触后较快恢复。人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸、心跳停止及休克, 甚至死亡。慢性影响 经常接触较高浓度的二氧化碳者, 可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。			
燃烧	燃爆性	二氧化碳本身不燃烧并是很好的灭火剂。		

爆炸危险性	危险特性	二氧化碳本身不燃烧并是很好的灭火剂，但盛装二氧化碳的容器与设备遇明火、高温可使器内压力急剧升高直至爆炸。应用水冷却火场中的容器。
	灭火方法	用雾状水冷却火场中容器。使用与着火环境相适应的灭火剂灭火。
急救措施	皮肤接触:	不会通过该途径受到伤害。
	眼睛接触:	不会通过该途径受到伤害。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸系统畅通。如呼吸困难给输氧；如呼吸停止立即进行人工呼吸，就医。
	食入:	无意义
防护措施	工程控制:	设有密闭工作场地，加强全面通风
	呼吸系统防护:	戴氧气防毒面具
	眼睛防护:	必要时戴化学安全防护眼镜
	身体防护:	穿防护工作服
	手防护:	戴防化学品手套
	其他防护:	工作现场禁止吸烟、饮食，工作后淋浴更衣，保持良好卫生习惯。
包装方法	钢瓶装。	
储存注意事项	钢瓶装二氧化碳储存于阴凉、通风的仓间内，远离热源、火种，避免阳光直射；干冰不能久储，气瓶应有防倾倒措施。	
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽，防震橡皮圈，轻装轻卸。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。严禁与易燃或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。运输按规定路线行驶。	
泄漏处理	处理泄漏物必须穿戴全身防护服，以防灼伤；钢瓶漏气用排风机排至大气中。	

附表 3-5 氢的理化性质及危险特性

标识	中文名: 氢	英文名: hydrogen	分子式: H ₂	分子量: 2.01
	危险性类别: 易燃气体, 类别 1 加压气体		CAS 号: 1333-74-0	危险化学品目录序号: 1648
理化性质	外观与性状: 无色无臭气体		溶解性: 不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚	
	饱和蒸气压(KPa): 13.33(-257.9℃)		燃烧热 (KJ/mol): 241.0	
	临界温度(℃): -240	熔点(℃): -259.2	临界压力(MPa): 1.30	沸点(℃): -252.8
	相对密度(水=1): 0.07(-252℃) (空气=1): 0.07			

燃烧爆炸危险性	燃烧性： 易燃	引燃温度(°C)：400	闪点(°C)：无意义	爆炸下限(%)：4.1
	爆炸上限(%)：74.1 最小点火能(mJ)：0.019 最大爆炸压力(MPa)：0.720			
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。			
	消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。吸入、食入或经皮肤吸收后对身体有害。可引起灼伤。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料			
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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。			
急救措施	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。			
储运	危险货物编号： 21001	包装标志：易燃气体	UN 编号：1049	包装类别和方法：II类包装
	运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好瓶帽和防震橡皮圈，钢瓶一般平放，并将瓶口朝向同一方向，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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
	储存注意事项：储存于阴凉、通风、地面不易产生火花的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃，相对湿度不超过80%。应与氧气、压缩空气、氟、氯等隔离存放，与其他化学药剂分别储存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			

附表 3-6 丙烷的理化性质及危险特性

标识	学名：	丙烷	英文名	propane
	别名：		分子式	C ₃ H ₈
	CAS 号	74-98-6	分子量	44.1
	UN 号	1978	危险化学品目录序号	139
危险性类别		易燃气体,类别 1, 加压气体		

理化性质	外观与性状	无色无臭气体		
	熔点/°C		相对密度(空气=1)	1.6
	沸点/°C	-42.1	临界温度/°C	96.8
	相对密度(水=1)	0.58(-44.5°C)	临界压力 MPa	4.26×10 ⁶ Pa
	饱和蒸汽压/kPa		燃烧热/KJ.mol ⁻¹	
	自燃温度/°C	466	闪点/°C	-104
	爆炸极限%v/v	2.1~9.5	凝固点/°C	-187.1
	溶解性	微溶于水		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	丙烷微毒。		
	健康危害	高浓度吸入会引起麻醉作用，浓度为10%时，对眼鼻和呼吸道有轻微刺激，几分钟后产生轻微头晕。		
燃烧爆炸危险性	燃爆性	极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇热或明火有着火、爆炸危险。		
	危险特性	极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇热或明火有着火、爆炸危险。		
	灭火方法	可用水、干粉、二氧化碳、卤素灭火剂灭火。		
急救措施	皮肤接触：			
	眼睛接触：			
	吸入：	应使吸入气体的患者脱离污染区，移至空气新鲜的地方，安置休息并保暖，当呼吸失调时进行输氧，如呼吸停止，立即进行口对口人工呼吸，并送医院救治。		
	食入：			
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风		
	呼吸系统防护：	戴防毒面具		
	眼睛防护：	必要时戴化学安全防护眼镜		
	身体防护：	穿防护工作服		
	手防护：	戴劳保手套		
	其他防护：	避免高浓度吸入。进入高浓度区作业时，须有人监护。		
包装方法	钢瓶			
储存注意事项	耐压钢瓶装，包装标志：易燃气体。储存在阴凉、通风良好的专用仓库。远离火源和热源。			
运输注意事项	与氧化剂隔离储运，运输时，须戴好钢瓶安全帽和防震橡皮圈，防止钢瓶撞击。			
泄漏处理	对残余废气或钢瓶泄漏的气体用排风机排送至空旷地方或用装置适当的煤气喷头烧掉。			

附表 3-7 乙炔的理化性质及危险特性

标识	学名:	乙炔	英文名	Acetylene Ethyne Ethine
	别名:	碳化钙气; 电石气	分子式	C ₂ H ₂
	CAS 号	74-86-2	分子量	26.02
	UN 号	1001	危险化学品目录序号	2629
危险性类别		易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体		
理化性质	外观与性状	无色气体, 略带乙醚气味。化学性质很活泼, 能起加成反应和聚合反应。		
	熔点/°C	-81.8	相对密度(水=1)	0.62 (-82°C,)
	沸点/°C	-84	相对密度(空气=1)	0.91
	闪点/°C	-17.7	临界温度/°C	35.7
	饱和蒸汽压/kPa	4053 (16.8°C)	临界压力/MPa	6.25
	引燃温度/°C	305	燃烧热/KJ.mol ⁻¹	1298.4
	爆炸极限%/v/v	2.1~82%		
	溶解性	微溶于水、乙醇。溶于丙酮、氯仿、苯。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	人吸入 LC=500000ppm 大鼠吸入 LC=780000ppm		
	健康危害	吸入空气中含有乙炔达一定浓度时(约 20%左右)可出现缺氧症状。吸入高浓度乙炔时, 可出现兴奋、多语、哭笑不安、眩晕、头痛、恶心、呕吐等症状; 严重时昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。		
燃烧爆炸危险性	燃爆性	遇热、明火或氧化剂易着火。遇热、明火或自发的化学反应会引起爆炸。它与许多物质会形成爆炸性混合物。		
	危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸, 与氧化剂接触会猛烈反应。与氟氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物体。		
	灭火方法	首先停止乙炔气的发生, 以消杀火势。并用水喷射盛乙炔的钢瓶使其冷却, 可用水喷淋来保护关闭钢瓶阀门的人员。如可能应迅速将钢瓶移至安全地方, 切勿用四氯化碳灭火器灭火。		
急救措施	皮肤接触:	不会通过该途径接触		
	眼睛接触:	不会通过该途径接触		
	吸入:	出现中毒反应时, 应迅速脱离现场。移至空气新鲜的地方, 安置休息并保暖。如呼吸已经停止, 应立即进行人工呼吸, 特别是乙炔从发生器泄漏时, 应考虑急性磷化氢中毒的可能。		

	食入:	不会通过该途径接触
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护, 特殊情况下佩戴自吸式过滤防毒面具。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护
	身体防护:	穿防护工作服
	手防护:	戴一般作业防护手套
	其他防护:	工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
包装方法	钢制气瓶。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风良好的仓间, 专库专储; 装有溶解乙炔的钢瓶应小心操作, 防止震动, 暴露在热源附近或粗鲁的装卸操作及受热都有潜在的爆炸危险; 必须竖直存放并防止碰倒; 慎防静电和雷电的引火, 远离可燃物和火种、热源, 与氧化性气体如氯气等隔绝, 与抵触物品隔离储运; 平时用肥皂水涂沫检查是否漏气。如果钢瓶显示内热征象, 如有可能应关紧阀门, 并用水充分喷淋钢瓶。	
运输注意事项	搬运时轻装轻卸。	
泄漏处理	首先切断一切火源, 勿使其燃烧, 同时关闭阀门等, 制止渗漏。并用雾状水保护关闭阀门的人员。	

附表 3-8 液化石油气的理化性质及危险特性表

标识	学名:	液化石油气	英文名	Liquefied petroleum gas
	别名:	石油气 [液化的]	分子式	
	CAS 号	68476-85-7	分子量	
	UN 号	1075	危险化学品目录序号	2548
危险性类别		易燃气体, 类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性, 类别 1B		
理化性质	外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体, 有特殊臭味。		
	熔点℃	-160~-107	相对密度(水=1)	05~06
	沸点℃	-12~4	相对密度(空气=1)	1.5~2.0

	闪点℃	-80~-60	临界温度℃	无资料
	饱和蒸汽压/kPa		临界压力 MPa	无资料
	引燃温度℃	426~537	燃烧热 KJ. mol ⁻¹	
	爆炸极限%v/v	2.3~9.5		
	溶解性	微溶于水		
毒性 及健 康危 害	侵入途径	吸入		
	毒性	本品有麻醉作用。		
	健康危害	急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽，食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉，小便失禁、呼吸变浅变慢。皮肤接触液态本品，可引起冻伤。		
燃烧 爆炸 危险 性	燃爆性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。		
	危险特性	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、乙炔等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火。		
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。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。		
防护 措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风，提供良好的自然通风条件。		
	呼吸系统防护：	高浓度环境中建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护：	穿防静电工作服。		
	手防护：	戴一般作业防护手套。		

	其他防护:	工作现场禁止吸烟。避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业,须有人监护。
包装方法	钢制气瓶。	
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。装有液化石油气的气瓶(即石油气的气瓶)禁止铁路运输。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方,防止气体进入。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。	

附 3.3 危险、有害因素辨识过程

3.3.1 火灾、爆炸危险性分析

1、火灾危险

氢、丙烷、乙炔、液化石油气属易燃易爆危险化学品,能与空气形成爆炸性混合物,如果在储存过程中,气瓶发生泄漏遇到点火源,可能发生燃烧、爆炸事故。氧气属助燃物质。当工业氧气充装过程中的储存、汽化、充装过程发生泄漏,氧气可以助长可燃物的燃烧,可能引起火灾事故。

2、爆炸危险

①化学爆炸

高纯度的氧气遇到油脂以后发生化学反应，产生大量的热而引起燃烧和化学爆炸。

②物理爆炸

液氧、液氩、液氮和液态二氧化碳等均属低温液化气体物质，沸点低。当受热和高温时，物质的状态发生变化，体积大幅度扩大，使容器内的压力聚增，压力容器和管道超压而发生物理爆炸。

3.3.2 容器爆炸危险性分析

本项目压力容器比较多，如低温液体储罐等，这些带压容器如果由于罐体制造、材料缺陷、安全附件失灵或使用管理不当，未定期检测等原因，容器内压力超过罐体所能承受的压力时，造成罐体爆炸，将会对周围房屋、设备和人员构成危害，可能发生重大的人员伤亡，财产损失事故。

3.3.3 中毒和窒息危害分析

常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。在储存、供气过程中因设备、管道发生泄漏，容易造成某区域局部气体浓度过高，引发中毒和窒息事故，另外在检修低温液体储罐时若未对罐内气体进行置换并取样检测，也可能引起窒息事故发生。

氩气本身无毒。当空气中含有高浓度的氩气时，即有窒息作用。当氩气浓度达到 33%以上，有窒息危险；当氩气浓度达到 50%以上则出现严重症状；当氩气浓度达到 75%以上，则能在数分钟内死亡。

氮气在空气中含量过高，使吸入气中氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极

度兴奋、乱跑乱叫、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酞酐”，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。

二氧化碳本身无毒。当空气中二氧化碳浓度超过3%以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等症状；当空气中二氧化碳浓度达到35%以上时，则会出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死。

丙烷微毒。高浓度吸入会引起麻醉作用，浓度为10%时，对眼鼻和呼吸道有轻微刺激，几分钟后产生轻微头晕。

乙炔在空气中达到一定浓度时（约20%左右）可出现缺氧症状。吸入高浓度乙炔时，可出现兴奋、多语、哭笑不安、眩晕、头痛、恶心、呕吐等症状；严重时昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。

氢气经皮肤吸收。吸入、食入对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎或肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐等。

液化石油气：急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽，食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉，小便失禁、呼吸变浅变慢。皮肤接触液态本品，可引起冻伤。

在检修设备设施、清污作业过程中，存在着受限空间狭小，通风不畅，可能有有毒有害气体并存在缺氧危险，在其中进行作业如果防范措施不到位，就有可能发生受限空间作业中毒和窒息事故。

3.3.4 触电危险性分析

触电危险主要是指电流对人体的伤害。工作人员有意、无意触及或过分接近带电体（包括正常不带电，而发生事故时可能带电的配电装置与电气设备

外露可导电部分)、工作人员误操作、误入带电间隔和跨步电压等,均有可能造成触电事故。人身触电事故有两种类型,即电击和电伤。电击通常是指电流通过人体内部所造成的伤害,主要影响呼吸、心脏和神经系统,对人体内部组织造成破坏甚至导致人的死亡。电伤是指电流通过人体外部组织所造成的伤害,包括电弧烧伤、熔化的金属微粒渗入皮肤等,它通常分为灼伤、烙伤和皮肤金属化三种。

通常,绝大部分的触电事故都属于电击,而电击伤害的严重程度与通过人体电流的持续时间、部位、电流频率有关。

附表 3-9 通过人体的允许电流与允许持续时间对应表

允许电流 (mA)	50	100	200	500	1000
持续时间 (s)	5.4	1.35	0.35	0.054	0.0135

附表 3-10 不同频率的电流对人体的危害性

电流频率 (HZ)	对人体的危害性
50-100	45% 的死亡率
125	20% 的死亡率
200	基本不对人体造成危害

本项目有配电室,生产、生活设施中有大量电气设施使用。运行过程中如有设备不正常运行、防护措施不力或操作失误,就很容易造成触电事故。发生触电事故的主要原因有:

- 1) 人身触及漏电的导线、电缆和绝缘破坏或接地安装不合理的设备;
- 2) 误触带电体或在小于安全距离下接近高压,如携带过长工具碰触电线、架线、靠近高压线路等;
- 3) 违反操作规程,如带电作业;

4) 停电检修时未停电、停错电或与邻近的带电体间未加防护遮栏；

5) 检修工作未完提前送电，或停电后未挂停电检修标志牌，未加闭锁或闭锁不可靠，未设专人看管，其他人员误以为掉闸而误送电等；

6) 配电设备未设避雷针（带）或避雷器（柜）引起直接雷击或感应雷击。

本项目触电危险主要分布于：充装车间、储库、变配电站室、发电间等用电与发电场所。

3.3.5 机械伤害分析

机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、割、刺等形式的伤害。

本项目生产过程中特别是以下部位，更容易造成机械伤害：

1) 该建设项目使用车床、钻床、刨床等机械设备。现在许多工作面都离不开手工操作，如下料、切割、装工件、卸工件等。操作中违章作业或机械设备没有设置相应的安全防护设施，有可能产生灼伤、撞击、划伤、被高空坠物砸伤；高速旋转的设备，如果缺乏防护，也会存在将工作人员的衣物、头发卷入进而对身体造成伤害。

2) 检修人员检修机械设备时，电气开关没有挂“禁止启动”警示牌，或采取其他保护措施，作业人员误操作启动开关，有使检修人员受到机械伤害事故。

3.3.6 物体打击、高处坠落伤害危险性分析

物体打击指物体在重力或外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。作业人员在搬运时，如果防护措施不当、搬运动作不合理、超负荷的负重、违章作业、管理不善都可能发生人体的挤压、碰撞、冲击等伤害事故；高处坠落是由于危险重力势能差引起的伤害事故。

本项目车间内设有地沟、设备安装平台，高度均在 2m 以上。如不设置牢固的护栏，或防护措施不当，有发生高空坠物造成物体打击危害以及高处坠落

的危险。

3.3.7 起重伤害

起重伤害主要指从事起重作业时引起的伤害事故。如在起重作业中，脱钩砸人，移动吊物撞人，钢丝绳断裂引发人身安全事故，安装或使用过程中倾覆事故以及起重设备本身有缺陷等；或由于人为的操作失误、指挥不当、捆绑不牢或操作人员精力不集中就很有可能造成人身伤害。

本项目在设备安装过程中和建成后杜瓦瓶执行吊装作业时，有可能发生起重伤害事故。

3.3.8 车辆伤害危险性分析

该项目运输量比较大，机动车辆进出公司时，由于驾驶员违章驾驶、车辆故障、路况不好等多种原因，可能发生人员撞伤、物料泄漏以及设备、设施损坏的车辆伤害事故。

3.3.9 坍塌危险性分析

所谓坍塌是指建筑物、构筑物、堆置物、土石方等因设计、堆置、摆放或施工不合理而发生倒塌造成伤害的事故。

坍塌一旦发生，波及的范围较大，造成的破坏也很严重。坍塌的发生多是由于施工质量、材料不合格、管理不善、物料堆放不整齐等造成的。由于工程赶工期、追进度而某些部位强度未达到设计标准强行施工造成坍塌。

坍塌事故的类型和原因：

(1)模板坍塌。由于模板支撑的稳定性差，而往往在浇筑混凝土时，因支撑失稳而引起模板坍塌事故的发生。

(2)土方坍塌。建筑施工中土方坍塌事故通常发生在管沟或基坑工程中。

(3)楼板断裂坍塌。事故发生的原因有：楼板自身质量低劣，部分钢筋不按设计配置；混凝土强度低；在安装楼板时已发现楼板有裂缝，但仍将其安装

上去：在施工中不考虑楼板能予承受的荷载，而将大量的建筑材料堆放在楼板上，使楼板严重超载而断裂坍塌。

(4) 围墙坍塌。围墙施工时往往质量标准低，主要原因是设计不合理，将围墙做挡土墙，挡水墙以及广告牌、机械设备、材料和砂石的支撑墙。

(5) 钢筋坍塌。此类事故发生较少，其原因是在钢筋的绑扎过程中检查不严，造成钢筋坍塌。

3.3.10 淹溺危险性分析

淹溺又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息：吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。

本项目有废水收集池等场所，在正常生产过程中，如护栏缺陷，或检修作业后盖板未放回原处，作业人员违章作业，均有可能发生人员掉入池内造成淹溺事故的危险。

3.3.11 其它危害分析

1) 人的心理、生理和行为因素危险分析：

(1) 因生产任务重或安排作业人员过长时间的劳动，有可能造成作业人员负荷超限而引发安全事故。

(2) 健康异常的作业人员从事危险化学品生产也可能引起安全事故。

(3) 单位安排作业人员从事禁忌作业有可能对人员的身体造成损害。

(4) 作业人员情绪异常、冒险心理、过度紧张等心理异常和感知延迟、辨识错误等辨识功能缺陷的人从事道路运输生产，有可能引发安全事故。

(5) 作业人员健康状况异常、从事禁忌作业、辨识功能缺陷和违章指挥或指挥失误、违章作业或误操作、监护失误等有可能引起安全事故。

3) 噪声、振动危害分析：工作场所的噪声通常由机械噪声、空气动力噪

声和电磁噪声构成。机械噪声主要是机械设备在运转过程中相关部件发生摩擦、碰撞形成振动而产生；空气动力噪声是由于气体介质在管道中与管道发生碰撞和气体分子之间相互碰撞而产生，特别是气体在管道的变径部位（如扩容、节流、排气部位）形成的噪声更为严重；电磁噪声通常是电动机、变压器、配电盘等电气设备产生的电磁辐射噪声。

本项目噪声源主要为压缩机、泵等机械设备所产生的噪声。

长期接触高强度噪声会对人体产生听力损坏、神经系统危害和心血管系统危害，从而引发噪声性疾病。噪声对人体的听力损伤一般分：轻可构成高频听阈损伤、中可致人耳聋、重则使人耳鼓膜破裂。噪声对人神经系统的危害主要包括：头疼、头晕、乏力、记忆力衰退、恶心、心悸等。噪声对人心血管系统的危害主要有心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等。

4) 冻伤危害分析

液氧、液氩、液氮、液态二氧化碳等均属低温液化气体。由于操作失控，低温液体泄漏或低温设备或管道未采取有效的保温设施、蒸发器出现故障、装卸过程中低温液体发生泄漏均可能造成作业人员的冻伤。

5) 静电危害分析

该项目中物料的输送过程中，以及工作人员穿戴化纤、丝绸等衣物时因摩擦均可能产生静电。

静电放电如果是出现在爆炸和火灾危险的场所（如本工程的乙炔等储存处），可能造成爆炸和火灾事故。静电放电时产生的瞬间冲击电流，通过人体的某一部分，如人在未采取任何防护措施的情况下，不小心碰触聚集静电的金属设备、管道以及金属用具、移动式金属车辆、梯子等，可能使人体受到伤害。

6) 高温危害分析：人体的产热，主要来自体内物质的氧化代谢过程，而散热主要是通过人的皮肤表面的辐射、传导、对流或蒸发的方式来进行。当周围

环境的温度低于人的皮肤温度时，人体可以通过辐射、对流进行散热；当周围环境的温度高于人的皮肤温度时，人体不可能通过辐射、对流来散热，反而会对人体加热，这时，人主要是靠汗水的蒸发这种方式进行体内散热。在高气温、高气湿环境中工作，蒸发散热都发生困难，所以，当人体产热大于散热时，体内便出现蓄热，导致热调节障碍，严重时可引起中暑，长期高温作业（数年）可能导致高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。生产性热源以及高温介质的泄漏对人体的烫伤有时甚至是致命的。设备表面温度超过 70℃ 以上时，可能对设备性能造成影响甚至损坏，影响正常运行和生产。

7) 室内作业场所环境不良危害分析：作业场所如果存在地面打滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、房屋基础下沉、安全通道不畅、安全出口存在缺陷、采光照度不足、作业场所空气不良、温度和湿度不适、给排水不良以及室外作业存在恶劣气候等均会影响职工身体和健康，影响正常的工作，导致相应的安全生产事故。如果作业人员长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成损害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

8) 设备、设施、工具、附件缺陷危害分析：

(1) 设备、设施强度不够、刚度不够、稳定性差，可由设计、制造缺陷或安装、维护不当造成。

如压力管道等存在强度不够、刚度不够、稳定性差，有可能发生压力管道爆炸事故。

(2) 密封不良。可由密封形式选择不当、密封元件质量差或安装、维护不当造成。

如设备、管道、阀门密封不良，可发生物料泄漏，造成中毒、窒息甚至燃爆事故。

(3) 耐腐蚀性差。可由材质选择不当或质量差等造成。

如生产系统容器、管道、阀门发生腐蚀穿孔、破裂或阀门内漏时，可造成物料泄漏，物料溢出，导致火灾事故发生。

(4) 外形缺陷，是指设备、设施表面存在尖角利棱和不应有的凹凸部分等。如机械加工设备表面粗糙、锐利，有可能造成人体擦伤、切割等机械伤害。

(5) 工具是否合适，不仅直接影响工作人员的劳动效率，同时也关系到作业安全。如在爆炸危险区作业时使用易产生火花的铁质工具，则可能因摩擦产生火花而引起爆炸。

9) 防护缺陷危害分析：防护缺陷危害主要指设备无防护、防护装置和设施缺陷、防护不当、支撑不当、防护距离不够、其它防护缺陷等内容。

该项目中有多种泵及电机等转动设备，存在机械伤害危险。如靠背轮质量不好、安装不牢或操作失误，可能发生靠背轮、连接柱销螺栓破碎飞出伤人事故；当转动部分缺少护拦、护罩时，在操作、擦洗过程中职工触及可能发生撞击，衣物或长发被缠绕而造成伤害。

10) 信号缺陷危害分析：信号缺陷包括无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准和其它信号缺陷等。当信号缺失或信号失真，必将严重影响生产的正常进行，因此应加强工作中巡检，避免发生事故。

11) 标志缺陷危害分析：标志缺陷危害主要指无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等内容。

该项目的各类设备、管道、重要场所等若无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当时，容易使作业人员误判，或不引起警示，而造成人身伤害或财产损失。

12) 自然灾害分析

(1) 雷电危害：本项目位于益阳市南县，属亚热带气候区，春夏二季雨量

相当充足，也是雷击多发季节，属雷击活动频繁地区。直击雷是各种雷击中危害最大的。当它击中建筑物时，强大的冲击电压和雷电流会毁坏各种电气设备；强烈的机械振动造成建筑物和设备损坏；热效应会引起火灾或爆炸。三者都可导致人员伤亡和财产损失。此外雷电感应、球形雷、雷电侵入波等都可能造成危害。雷电还可以静电感应或电磁感应的方式产生破坏作用。

雷击的主要危害分为如下四个方面：

①爆炸与火灾

如直击雷放电、二次放电、球形雷侵入、雷电流转化的高温等，可能引起爆炸与火灾。

②电击

如直击雷、二次放电、球形打击、跨步电压以及绝缘体被击穿，均可使人遭到电击。

③毁坏设备和设施

如冲击电压，可击穿电器设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架，设施毁坏。

④事故停电

电力设备、电力线路以及电气仪表，遭雷击损坏，均可导致停电。

(2) 地震灾害：地质灾害中地震、地面沉降、坍塌均可能造成电力、通信线路系统中断、毁坏，引发管线断裂或严重变形，建构物倒塌，设备设施损坏，有发生二次事故的危险。

(3) 洪水灾害：该项目所在地为湖区地带。当发生特大暴雨时，公司可能发生洪水浸漫，有可能冲垮公司道路和厂房基础设备，造成较大损失。公司场地平坦，且地势较高，一般不会有洪水危害。

(4) 雪灾：该项目中充装间建筑面积大，屋面面积大，屋面斜坡度较小。

当发生大雪灾时，轻质钢结构屋面由于积雪量过大而超重，可能会压垮屋面。

13) 安全管理危险因素辨识

1) 安全管理机构不健全：未按规定设置安全管理机构或未配备专职安全员。

2) 安全生产责任制未落实：安全生产责任制未制定或未落实。

3) 安全管理制度不完善：规章制度不健全、操作规程不规范、应急预案存在缺陷、培训制度不完善等。

4) 安全投入不足：安全防护设备、设施无法更新改造，员工安全教育和培训及劳动保护用品和设施无法满足等。

5) 职工的安全技术素质差：主要负责人、安全管理人员、特种作业人员未经专门培训，无证上岗；从业人员未按规定进行培训，培训教育流于形式。

6) 安全检查不到位，隐患未及时发现和整改：未制定、未执行安全检查制度；安全检查中发现的隐患未及时整改。

7) 劳动保护不健全：未依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费；未按规定为从业人员提供符合标准的劳动防护用品。

8) 档案管理制度不健全：无各类技术资料；无档案管理制度或制度不健全。

3.3.12 项目施工、安装过程中的危险、有害因素分析

1) 火灾、其它爆炸

项目建设期间的电焊、气割等动火作业时，动火作业具有一定的危险性。如焊接用工业气体管理不规范、设备管道吹扫、气体分析等达不到安全要求，没有办动火证、无专人监护，或未采用防护、消防等方面的应急措施，均可能造成火灾、爆炸等事故。

2) 中毒和窒息

设备安装、检修时往往需进入密闭空间内作业，进入设备若未做气体分析、氧含量分析、戴防毒面具、专人监护等容易造成中毒和窒息事故。

3) 触电

项目施工过程中用电施工组织设计缺乏，施工用电作业外电防护措施缺乏或不符合要求，可能造成触电；接地与接零保护系统不符合要求，配电箱、开关箱配置不符合要求，可能造成触电伤害；现场照明系统的设置与保护不符合要求，配电线路的设置或材质不符合要求，电器装置与变配电装置不符合要求，可能造成触电；未避开雷雨天气施工或避雷装置不符合要求，手持电动工具作业保护接零或电源线配备不符合要求，焊接作业工人个体防护不符合要求，电气焊作业电焊机的安装不符合要求，都可能引发触电事故。

4) 起重伤害

项目土建施工、利旧设备转运、设备安装时使用到起重设备，如吊具本身存在缺陷或组织指挥失误等原因可导致或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、提升机构的零件故障引起重物坠落；起重机脱轨翻倒失稳倾翻；起重机运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害等起重伤害。

5) 物体打击

项目土建施工、原有建筑、设备拆除、设备安装过程中需使用机械运转设备，机械设备缺失防护罩等，机械设备或工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。同时机械设备还可能造成高速运转的物体飞出，击中周围的作业人员，造成物体打击伤害事故。

6) 机械伤害

造成施工过程中机械伤害的主要原因有：

1. 挖土机司机无证作业或违章作业；

2. 其他人员违规进入挖土机作业区域；
3. 管理不符合要求；
4. 起重吊装作业不符合要求；
5. 拌和作业中搅拌机的安装不符合要求；
6. 打桩作业中打桩机的安装和操作不符合要求。

7) 车辆伤害

项目建设施工过程中，需有材料运输车辆进入施工场所，如司机无证驾驶或驾驶超速；工地上道路不平或下雨路滑；疲劳驾驶或酒后驾车；安全色标、安全标志和防护措施缺乏等，均可能造成车辆伤害。

8) 高处坠落

施工过程造成高处坠落伤害的主要原因有：

1. 基坑作业环境不符合要求，缺乏垂直作业上下隔离防护措施；
2. 脚手架搭基础、材质、施工方案缺乏或不符合要求；
3. 人员与物料到达工作平台的方法不合理；
4. 高处作业员违规如不按要求系安全带、注意力不集中、随意攀爬阳台等非规定通道；
5. 安全网防护或材质不符合要求；
6. 临边与“四口”防护措施缺陷；安全标志的管理不符合要求；
7. 拆除脚手架、井字架、塔吊或模板支撑系统时无专人监护且未按规定设置足够的防护措施；
8. 不具备高处作业资格的人员擅自从事高处作业。
9. 原有建筑拆除。

9) 坍塌

施工过程造成坍塌危害的主要原因有：

1. 基坑支护方案设计缺乏或者不符合要求；
2. 临边防护措施缺乏或者不符合要求；
3. 基坑排水措施缺乏；
4. 雨期施工未对施工现场排水系统进行检查和维护，未采取必要的防洪防泥石流措施；
5. 积土料具堆放或机械设备施工不合理造成坑边荷载超载；
6. 脚手架荷载超载或堆放不均匀；
7. 模板工程混凝土模板支撑系统不符合要求；
8. 原有建筑拆除，过程不符合要求。

3.3.13 危险、有害因素分布情况

按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 的规定，通过本建设项目的危险、有害因素辨识分析其分布情况如表：

附表 3-11 项目主要危险有害因素及其分析

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
火灾、其它爆炸	易燃易爆气体泄漏，雷电、电火花、违章动火均可能发生火灾、爆炸事故。	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
容器爆炸	低温储罐、钢瓶由于罐体制造、材料缺陷、安全附件失灵或使用管理不当，未定期检测等原因，容器内压力超过罐体所能承受的压力时，造成罐体爆炸。	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
中毒和窒息	氧气、氩气、氮气、二氧化碳、乙炔、丙烷等气体大量泄漏，受限空间内存在有毒有害气体、缺氧。下水道、水池、应急池清污作业	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
触电	雷击、静电积聚达到点火能量，带电部位裸露、漏电、电线短路。	各用电部位。
机械伤害	动力设备	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
物体打击	发生人体的挤压、碰撞、冲击。	充装间、装卸
高处坠落	2m 以上的工作场所低温储罐维修作业、防护栏、梯、平台、不符合要求。	充装间、低温储罐区
起重伤害	项目设备安装时使用到起重设备，吊具本身存在缺陷或组织指挥失误。	公司内。
车辆伤害	运输车辆发生事故	公司内道路。
坍塌	模板、土方、楼板断裂、围墙等坍塌	公司内。
淹溺	消防水池、收集池等场所无防护栏杆或防护栏杆损坏。	充装车间。
噪声、振动危害	压缩机、电动机、泵产生噪声和振动。	充装车间。
静电危害	氧气充装	充装车间、低温储罐区、气瓶仓库。
低温危害（冻伤）	液氧、液氩、液氮、液态二氧化碳等低温物体。	充装车间、低温储罐区。
室内作业场所环境不良危害	室内作业环境狭窄，通道、出入口缺陷，采光、通风不良，温度、湿度不适等。	充装车间。
心理、生理和行为因素危险	体力负荷超限、听力负荷超限，伤、病期，包括女工经期、孕期，情绪异常、冒险心理、过度紧张，感知延迟、辨识错误，指挥错误、操作错误、违章作业，监护不当。	充装车间。
设备、设施、工具附件缺陷	设计制造缺陷、密封不良、材料选择不当耐腐蚀差、外形存在尖角利棱等。	充装车间。
防护缺陷	无防护，防护距离不够	运转设备。
设备、设施缺陷	密封不良，耐腐蚀性差，强度、刚度不够	充装车间。
标志缺陷	无标志、标志不规范、标志不清楚等。	公司各危险部位。
信号缺陷	无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准。	充装车间。

项目危险有害因素	危险有害因素存在的原因	分布情况
雷击灾害	雷击多发区，接地不良	储罐区，建（构）筑物
地震灾害	地震发生区，地陷等灾害	厂房，设备
安全管理危险因素	安全管理机构不健全，安全生产责任制未落实，安全管理制度不完善，安全投入不足，职工的安全技术素质差，安全检查不到位，隐患未及时发现和整改，劳动保护不到位，档案管理制度不健全等。	管理层

附 3.4 危险化学品重大危险源辨识过程

危险化学品重大危险源辨识的依据为国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218—2018。

(1) 术语和定义

①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和其他化学品。

②单元：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。

③临界量：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。

④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。

⑤生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分割界限划分为独立的单元。

⑥储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

⑦混合物：由两种或者多种物质组成的混合物或者溶液。

(2) 危险化学品重大危险源辨识依据

危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

(3) 重大危险源的辨识指标

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

a) 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。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，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 为辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量，单位为吨 (t)。

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

公司所涉及的危险化学品氧气、氩气、氮气、二氧化碳、丙烷、氢气、乙炔、液化石油气，被例入《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 标准之中的重大危险源物质有氧气、丙烷、氢气、乙炔、液化石油气。

根据项目的实际情况，将液氧低温储罐、甲类仓库（丙烷、氢气、乙炔、

液化石油气)划分为两个储存单元,氧气充装间的设备设施及实瓶存放区划分为一个单元(生产单元),其危险化学品重大危险源辨识分析计算如下:

(一) 储存

1) 储罐区单元液氧低温储罐单元

附表 3-12 罐区危险物质储存情况

介质	容积 m ³	个数	总储量 m ³	密度	充装系数	总储量 t	临界量 t	q/Q
液氧	30	1	40	1.14g/cm ³	0.8	36.48	200	36.48 ÷ 200 = 0.1824 ≤ 1
	10	1						

故本项目液氧低温储罐储存单元不构成危险化学品重大危险源。

2) 甲类仓库储存单元

附表 3-13 甲类仓库危险物质储存情况

介质	容积(L)	瓶数	储量/1 瓶	总储量 t	临界量 t	q/Q
丙烷	35	50	15kg	0.750	50	0.75 ÷ 50 = 0.015
乙炔	40	100	5kg	0.500	1	0.5 ÷ 1 = 0.50
氢气	40	100	0.54kg	0.054	5	0.054 ÷ 5 = 0.0108
液化石油气	35	20	15kg	0.300	50	0.30 ÷ 50 = 0.006

结果: 甲类仓库储存单元 $S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$

$$= 0.015 + 0.50 + 0.0108 + 0.006 = 0.5318 \leq 1$$

故建设项目甲类仓库储存单元不构成危险化学品重大危险源。

(二) 生产（氧气充装）

充装间氧气充装管道在线量氧气量，通过类比同行业、同规模企业，在线量氧气量均小于 100kg，临界量为 200 吨，按 100kg 取值计算，

$$q_1/Q_1 = 0.10 \div 200 = 0.0005$$

充装间氧气实瓶存放量为 50 瓶，容积为 40L，根据公式 $PV=nRT$ ，可以计算出在 25℃, 15MPa 的条件下压缩气体的质量为 $m=PVM/(RT)=15 \times 10^6 \times 40 \times 10^{-3} \times 32/[8.314 \times (273.15+25)]=7.74\text{kg}$ (式中 m 为质量，单位 kg； p 为气体压强，单位 pa； V 为气体体积单位 m^3 。M 为气体摩尔质量； t 为气体温度单位℃)。故本项目氧气瓶中氧气最大储量为：

$$7.74 \times 50 = 387\text{kg}。$$

$$q_1/Q_1 = 0.387 \div 200 = 0.00193$$

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 = 0.00005 + 0.00193 \leq 1$$

故本项目生产单元不构成危险化学品重大危险源。

(三) 小结

本项目储存、生产单元均未构成危险化学品重大危险源。

附 3.5 特殊危险化学品辨识过程

3.5.1 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》【中华人民共和国国务院令 [2005] 第 190 号（2011 年修正本）】的规定，经辨识：本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入重点监控化学品名录。

3.5.2 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号，2016 年第 653 号修正，国务院令[2018]第 703 号修正）规定，经辨识：本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入易制毒化学品目录。

3.5.3 易制爆危险化学品辨识

依据《易制爆危险化学品名录》（2017）的规定，本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气未列入易制爆危险化学品名录。

3.5.4 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）和《危险化学品分类信息表》（2015 年版），本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气不属于剧毒化学品。

3.5.5 特别管控的危险化学品辨识

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 公安部 交通运输部公告〔2020〕第 1 号的规定，经辨识：本项目涉及的危险化学品液化石油气为特别管控的危险化学品。企业要按有关规定，加强对特别管控的危险化学品安全管理。

3.5.6 重点监管的危险化学品辨识

根据国家安全监管总局公布的重点监管危险化学品名录 2013 年完整版，经辨识：本项目涉及的危险化学品氧、氮、氩、二氧化碳、氢、丙烷、乙炔、液化石油气。其中：液化石油气、氢、乙炔属于重点监管的危险化学品。企业要按有关规定，加强对重点监管的危险化学品安全管理。

重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则。

一、乙炔

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa (20℃)，爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。</p> <p>主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。</p> <p>【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病知识和操作能力，严格遵守操作规程。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】</p> <p>(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。</p> <p>(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风</p>

10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。

(4) 电石库禁止带水入内。

(5) 使用乙炔气瓶，应注意：

——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(6) 在乙炔站内应注意：

——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射；

——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度；

(7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

【储存安全】

(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶储存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向储存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或储存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

(3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数

	<p>每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

二、氢气

特别警示	<p>极易燃气体。</p>
理化特性	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa（-257.9℃），爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p>【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
安全措施	<p>【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。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氢气的车间及储氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】</p> <p>(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应</p>

设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。

（3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。

（4）使用氢气瓶时注意以下事项：

——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；

——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；

——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；

——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。

【储存安全】

（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

（2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

（3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

【运输安全】

（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。

（3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。

（4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：

——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电

	<p>敷设在同一支架上；</p> <p>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

三、液化石油气

<p>特别警示</p>	<p>极易燃气体。</p>
<p>理化特性</p>	<p>由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160~-107℃，沸点-12~4℃，闪点-80~-60℃，相对密度(水=1) 0.5~0.6，相对蒸气密度(空气=1) 1.5~2.0，爆炸极限 5%~33% (体积比)，自燃温度 426~537℃。</p> <p>主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。</p>

<p style="text-align: center;">危 害 信 息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3): 1000; PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3): 1500。</p>
<p style="text-align: center;">安 全 措 施</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、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，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。储罐等设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。</p> <p>(2) 用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。</p> <p>(3) 液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。</p> <p>(4) 液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，</p>

	<p>并妥善处理：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p>
<p>应 急</p>	<p>【急救措施】</p> <p>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，立即输氧。如</p>

处 置 原 则	<p>呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。</p> <p>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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

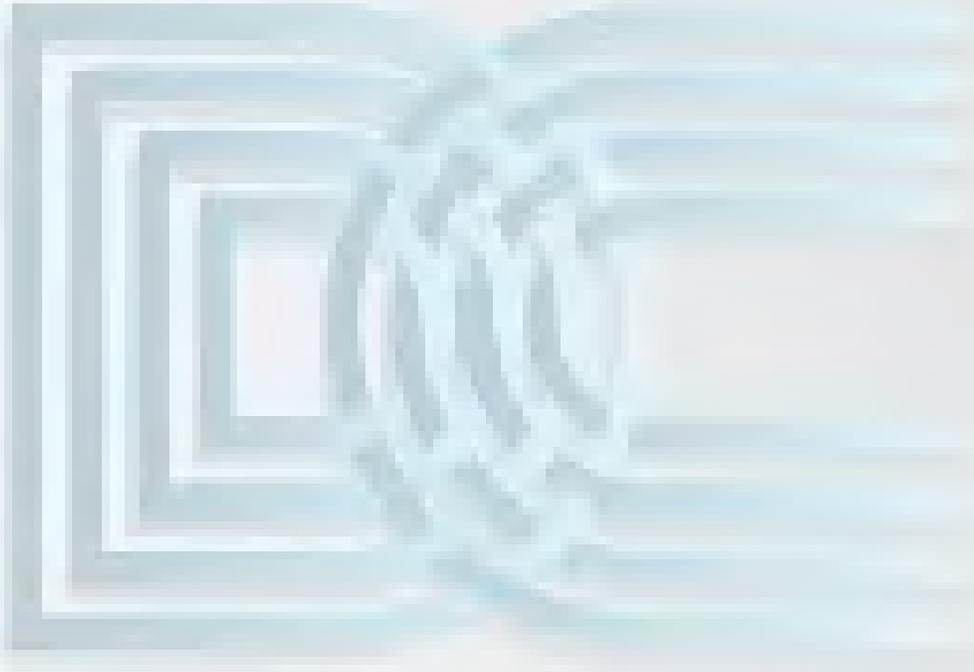
附 3.6 危险化工工艺辨识及依据辨识过程

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监 总管三〔2013〕3 号）进行辨识，本项目所采用的工艺不属于国家重点监管的危险工艺。

附 3.7 淘汰落后工艺设备辨识过程

依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〕109 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（2016

年)的通知》(安监总科技〔2016〕137号)和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)进行辨识,本项目未使用国家规定的淘汰落后工艺设备。



大創安全

附件 4 定性、定量分析过程

附 4.1 建设项目选址及周边环境距离分析评价

依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范》等法律法规标准的有关规定，本评价组编制了安全检查表，其检查结果如下：

附表 4-1 安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结论
1	厂址选择应符合国家工业布局和本地城镇总体规划及土地利用总体规划要求	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.1 条	符合当地土地利用总体规划要求。	符合要求
2	厂址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要求	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.4 条	交通运输方便、电力充足，满足防洪设施，环境保护工程及生活等配套建设用地要求。	符合要求
3	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.7 条	水、电均能满足企业发展需要。	符合要求
4	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.2.1 条	场地宽敞，适宜建设。	符合要求
5	下例地段和地区不得选为厂址	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.13 条		
	①发震断层和设防裂度高于九度的地震区		地震设防裂度为 6 度。	符合要求
	②采矿陷落区界内		无采矿陷落区界内。	符合要求
	③爆破危险范围内		无爆破区。	符合要求
	④坝或堤决溃后可能淹没的地区		无坝、无堤。	符合要求
	⑤有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等危害地段		无泥石流、滑坡、流沙、溶洞危害。	符合要求
	⑥历史文物古迹保护区		无历史文物、古迹。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结论
	⑦风景区及森林自然保护区		不属保护区。	符合要求
	⑧具有开采价值的矿藏区		无具有开采价值的矿藏区。	符合要求
6	厂址的自然地形应有利于工厂布置，公司内运输，场地排水及减少土石方工程量等要求	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第3.2.2条	地势平坦基本上无土石方，运输方便。	符合要求
7	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第3.2.4条	不受洪水威胁。	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第3.2.3条	工程地质、水文地质条件能满足要求。	符合要求

附表 4-2 建设项目周边环境检查表

位置	外部相邻设施	建设项目拟建设施	实际距离 (m)	《建筑设计防火规范》标准及距离 (m)	结论
东侧	现为农田（规划建设为 LNG 门站储配站）	甲类仓库	72.13	50	符合
南侧	农田	本项目	5	--	符合
西侧	太阳山路	本项目	20	15	符合
北侧	民宅	本项目	30	25	符合

单元评价结论:

通过对本项目选址及周边环境距离安全检查。评价组认为本项目选址符合工业布局和城市规划的要求；公司地址自然条件良好；周边环境及外部安全条件符合规范的要求。

附 4.2 总平面布置分析评价单元

依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)规范,采用安全检查表法对本项目总体布局进行评价,具体见下表。

附表 4-3 项目总体平面布局单元安全检查表评价

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	结论
1	总平面布置,应在总体规划的基础上,根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护,以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求,结合场地自然条件,经技术经济比较后择优确定。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置,根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护,以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、公司发展等要求,结合场地自然条件,经技术经济比较后择优确定的。	符合
2	总平面布置应节约集约用地,提高土地利用率。布置时并应符合下列要求:			
	1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下,建筑物、构筑物等设施,应采用联合、集中、多层布置;	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.2 条	布置合理;	符合
	2、应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度;		按企业规模和功能分区,合理确定通道宽度。	符合
	3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整;		功能分区及建筑物、构筑物的外形规整;	符合
4、功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。	功能分区内各项设施的布置,紧凑、合理。		符合	
3	总平面布置的预留发展用地,应符合下列要求:			
	1、分期建设的工业企业,近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置,并应与远期工程合理衔接;		近期工程集中、紧凑、合理布置,并与远期工程合理衔接。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	结论
	2、远期工程用地宜预留在厂区外,当近、远期工程建设施工期间隔很短,或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时,可预留在厂区内。其预留发展用地内,不得修建永久性建筑物、构筑物等设施;	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.3 条	符合要求	符合
	3、预留发展用地除应满足生产设施发展用地外,还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。		符合要求	符合
4	厂区的通道宽度,应符合下列要求: 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求; 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求; 3 应符合各种工程管线的布置要求; 4 应符合绿化布置的要求; 5 应符合施工、安装与检修的要求; 6 应符合竖向设计的要求; 7 应符合预留发展用地的要求。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.4 条	1、符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求; 2、符合道路等工业运输线路的布置要求; 3、符合各种工程管线的布置要求; 4、符合绿化布置的要求; 5、符合施工、安装与检修的要求; 6、符合竖向设计的要求; 7、符合预留发展用地的要求。	符合
5	总平面布置,应结合当地气象条件,使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.5 条	建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。建筑物无高温、热加工工序。	符合
6	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.7 条	总平面布置采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	结论
7	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1、运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2、应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3、应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4、应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.8 条	1、运输线路的布置，保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2、避免运输繁忙的道路平面交叉； 3、使人、货分流，避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4、避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	符合
8	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.9 条	总平面布置使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，结合城镇规划及公司绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	符合
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187—2012 第 5.1.10 条	建筑物、构筑物之间及其与道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，符合现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	符合

附表 4-4 拟建项目公司内部主要设施的防火间距、建筑结构、耐火等级安全检查表

序号	名称	火灾危险性类别	依据标准	检查记录	结论
1	充装车间(充装车间)	乙类	《GB50016-2014》(2018年版)第 3.2.2 条、第 3.4.1 条、第 3.5.1 条、第 4.3.3 条。	充装车间为钢结构，耐火等级为二级，单层建筑物，建筑面积 778.73m ² ；与甲类仓库 12.0m；与液氧低温罐 12.26m，与办公楼 27.4m，与配发电间 35m。	合格
2	露天液氧低温罐	乙类		钢筋砼、与充装间距离 12.26m，与办公楼相距 24.15m。	合格
3	甲类仓库	甲类		钢结构结构，耐火等级为二级，建筑面积 179.676m ² ，单层建筑物，与充装车间距离 12.08m，距公司内围距离为 5.01m。	合格

序号	名称	火灾危险性类别	依据标准	检查记录	结论
4	发配电间	丙类	《GB50016-2014》 (2018年版)第 3.2.2条、第3.4.1 条、第3.5.1条、 第4.3.3条。	钢结构结构,耐火等级为二级,单层建筑物,建筑面积112m ² ;与消防泵房、机修间相邻。	合格
5	办公楼	民用建筑		砖混结构,耐火等级为二级,四层建筑物,建筑面积229.6m ² ;与充装间距离27.40m,与甲类仓库28.06m;与液氧低温罐24.19m。	合格
6	消防水池	戊类		钢筋砼	合格
7	事故处理池	戊类		钢筋砼	合格

单元评价结论:

通过对本项目总平面布置及公司内设施布置的分析评价单元安全检查。评价组认为建设项目总平面布置及公司内设施布置符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)的要求。

附 4.3 生产工艺、设备装置分析评价单元

1、预先危险性分析

本评价组采用预先危险性分析法对生产工艺过程中主要危险有害因素进行分析评价,以确定这些危险有害因素的危险等级,具体分析评价过程见下表:

附表 4-5 危险有害因素的危险等级分析

事故类型	火灾、爆炸	事故后果	人员伤亡、财产损失
危险源	储罐、管道、气化器、充灌设备及附件、钢瓶等不符合要求	危险等级	IV级
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氧气管道、阀门脱脂不干净； 2. 储罐、管道、阀门及密封填料材质不符合技术要求； 3. 管道腐蚀； 4. 未用洁净的氮气或空气对管道进行置换； 5. 安装、选材不符合要求； 6. 未按有关规定进行设计、施工、检测、检验； 7. 未对氧气管道进行定期维护、检查； 8. 易燃易爆气体钢瓶未定期维护、检查，储存方式符合标准要求 		
形成事故原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 阀门开关过快或气流速度过高，与管道、阀门内存在的金属屑、杂质等发生摩擦； 2. 管道破裂，形成爆炸性气体； 3. 无可靠的消除静电装置。 		
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 氧气管道、管件、仪表、阀门及其他一切接触氧气的附件，在安装、检修、更换时必须按设计要求核对，应符合有关标准和规范，并用清洁剂严格脱脂，且用无油洁净的氮气或空气吹干。大口径管道内部采用酸洗或喷砂，除去毛刺、铁锈和污垢； 2. 储罐、管道的管材、阀门和附件的选用应符合要求； 3. 设置防静电装置，并定期进行检测； 4. 氧气管道与其他架空管道应保证足够的安全距离； 5. 管道必须按规定漆色，并保证漆色完好、醒目，应定期维护、检查，保证管道、阀门等不泄漏。 		

事故类型	容器爆炸		事故后果	人员伤亡、财产损失
危险源	a 气瓶无余压充装或超压充装； b 气体泄漏。	危险等级	IV级	
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 气瓶未经检测或气瓶制量缺陷，未达到《气体安全监察规程》中气瓶质量的要求； 2. 超压充装或气瓶无余压充装； 3. 瓶身、瓶阀沾染油脂等易燃可燃物质； 4. 气瓶储存或运输受热或与禁忌物质混存混装运输； 5. 气瓶未按安全操作规程野蛮装卸； 6. 气瓶仓库存放易燃易爆可燃等物品； 7. 静电、雷电等发火源。 			
形成事故原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 气瓶和零部件质量缺陷； 2. 操作人员失误操作； 3. 安全操作规程缺陷； 4. 安全检查不力； 5. 操作人员未持证上岗； 6. 防雷、防静电设施未按规范设置或未按要求定期检验、检测； 7. 作业人员着装或使用检修作业工具产生静电； 8. 遇点火源或发火源等。 			
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 气瓶的质量和管理应按现行的《气体安全监察规程》等法规、标准执行； 2. 气瓶定期由有资质的单位检测； 3. 操作人员、特种作业人员应持证上岗； 4. 制定符合有关规定的安全操作规程和劳保用品发放制度，并严格执行； 5. 压力表、安全阀等安全附件应完好准确、定期检验； 6. 定期检测防雷、防静电设施，并保证系统完好。 			

事故类型	中毒和窒息	事故后果	人员伤亡
危险源	氧气、氩气、氮气、丙烷、乙炔等气体泄漏区、密闭空间维修作业	危险等级	Ⅲ级
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各种气体泄漏快速蒸发形成窒息性环境。 2. 作业场所、储存场所通风不良、毒物浓度超标。 3. 进入密闭空间作业前未进行充分的通风置换。 4. 操作人员未佩戴合适的劳动防护用品。 5. 违章作业引发中毒和窒息。 		
形成事故原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作场所中氧气、氩气、二氧化碳浓度超过规定的限值； 2. 设备和零部件的缺陷； 3. 操作人员失误； 4. 安全操作规程缺陷； 5. 安全检查不利； 6. 操作人员培训缺陷； 7. 泄漏、超压报警系统故障； 8. 劳动防护用品质量及使用缺陷； 9. 不清楚或不懂物料毒性或窒息气体应急预防方法； 10. 作业人员进入容器内作业前未对该空间进行置换或不彻底、未检测、没有监护人。 		
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强对管线、阀门、法兰、设备的安全检查，防止各种气体的大量泄漏。 2. 加强作业场所、储存仓库的通风，设置必要的机械通风设施。 3. 制定《进入受限空间作业规程》并要求严格执行。 4. 配置合适的劳动防护用品，应正确佩戴。 5. 加强对操作人员的安全培训，要求严格按操作规程执行。 		

事故类型	触电	事故后果	人员伤亡
危险源	配电设备、输电线路、用电设备的场所	危险等级	III级
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备漏电。 2. 安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)。 3. 绝缘损坏、老化。 4. 保护接地、接零不当。 5. 手持电动工具类别选择不当，或无漏电保护器。 6. 违章进行电气作业。 		
形成事故原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备金属外壳接地（零）不良或没有移动接地（零）； 2. 移动式电动工具使用、保管、维修有缺陷； 3. 电气线路有缺陷（老化、损坏等）； 4. 防护用品质量、使用有缺陷； 5. 防雷接地缺陷； 6. 防静电接地缺陷； 7. 在潮湿环境、狭小空间内电焊等作业，无人监护； 8. 无关人员擅自闯入变配电站。 		
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绝缘：绝缘是防止直接接触电击的主要措施，一般电气设备应采用双重绝缘或加强绝缘，绝缘定期检查、维修，保持完好状态。 2. 屏护：采用遮栏、护罩、护盖、箱闸等将带电体与外界隔绝。 3. 安全距离：在配电线路和变、配电装置附近工作时，应考虑线路安全距离，变、配电装置安全距离，检修安全距离和操作安全距离等。 4. 采用保护接地或接零技术。 5. 配电系统应安装漏电保护器。 6. 在特殊作业场所应采用安全电压。 7. 危险场所设置安全标志。 8. 严禁非电工进行电气作业。 		

事故类型	低温冻伤危害	事故后果	人员冻伤
危险源	液氧、液氩、液氮、液体二氧化碳	危险等级	II级
触发事件	1. 各种气体大量泄漏。 2. 管道、设备等受破坏发生泄漏。 3. 工作场所未设挡板等防护设施、作业人员未配备必要的劳动防护措施或者未正确佩戴。		
形成事故原因	1. 防低温防护用品不适应或缺乏； 2. 从事“三违”作业； 3. 作业人员不具备低温作业方面的知识； 4. 增温设施缺乏。		
防范措施	1. 低温液体输送管道应采用合适的材质。 2. 输送管道、设备表面设安全保护设施。 3. 作业场所应安装必要的防护挡板等措施。 4. 作业人员配备必要的劳动防护用品，加强安全教育管理，严格按操作规程执行。		

大創安全

事故类型	机械伤害	事故后果	人员伤亡
危险源	所有涉及的机械设备	危险等级	II级
触发事件	1. 在生产、检查、维修设备时，不注意，被碰、割、戳等； 2. 衣服等被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动物撞击人体； 4. 突出的机械部分及工具设备边缘锋利处碰伤； 5. 机械旋转部他缺少防护罩； 6. 人的不安全行为。		
形成事故原因	1. 工作时注意力不集中； 2. 劳动防护用品未正确穿戴； 3. 违章作业。		
防范措施	1. 增强机械设备的稳定性和安全性，消除物的不安全因素 1) 应从有生产资质的厂家购买设备，设备必须有合格证和技术说明书。 2) 加强机械设备的检修保养。建立机械设备的检修保养制度，定期进行维修保养。 3) 开机前应仔细检查机器操作系统，查看各部件是否有异常，安全装置是否完好，发现异常必须及时采取必要措施，以防机器带病运行。 4) 完善安全保护装置系统，条件允许情况下加装多套安全保护装置，并且要加强维护检查，确保稳定可靠。 5) 正式作业前必须空转试车，确认各部件正常后方可工作，清理工作台上一切不必要的物品，防止开机震落击伤人或撞击开关引起意外。尤其应清除易燃物品。 6) 工作中发现机器运转不正常、产生连冲，操作不灵或电气故障要立即停机检修。在机器运转过程中，严禁在转动部位检查和修理。修理和清理模具时，必须停车并切断电源，待飞轮完全停止转动后进行。 7) 运用科学技术手段提高设备的本质安全，采用先进技术和先进设备减少人工作业或人员的操作强度。 2. 加强安全管理，规范人的不安全行为 1) 一是操作人员必须参加职业培训，持证上岗。二是员工进厂要经过“三级教育”，即厂级安全教育、车间安全教育、班组安全教育，特别是加强岗位培训教育，针对具体的岗位进行不同层次的职业安全教育，熟悉了解机器设备的性能、安全操作规程，提高安全操作技能，增强安全意识。 2) 根据员工身体的具体情况，安排合适工作，针对员工的心理及精神状态进行心理治疗，严肃纪律，及早防止员工因疲劳、精神不好、思想麻痹大意等原因而出事故。 3) 定期安全检查及专业检查，查找设备安全隐患并及时采取措施消除。 3. 改善作业环境，加强自我保护措施 1) 搞好作业环境的照明与通风，控制噪声，降低作业环境的温度。加强管理，提高管理人员的责任心，保持作业现场的干净整洁，禁止乱堆乱放，严肃劳动纪律。 2) 正确配备劳保用具。		

事故类型	高处坠落	事故后果	人员伤亡
危险源	设备操作、检查、检修时的高处作业	危险等级	II级
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 爬梯、平台、栏杆不符合有关标准的要求。 2. 梯子无防滑措施；人字梯无拉绳等。 3. 爬梯、平台、栏杆等锈蚀严重，造成强度不够；或未采取任何措施在不坚固的结构上作业。 4. 作业时不戴安全帽、不系安全带、不穿防滑鞋。 5. 在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下进行户外登高作业不慎跌落。 6. 吸入有毒、有害气体或身体不适造成跌落。 7. 带电设备高处作业。 8. 作业场所光线不足、照明不足。 9. 作业人员身体不适、有恐高症。 		
形成事故原因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2. 高处作业面下无安全网； 3. 未系安全带或安全带挂结不可靠； 4. 安全带、安全网损坏或不合格； 5. 情绪大起大落，工作时精力不集中； 6. 作业光线不足，照明不足； 7. 作业人员不适宜高处作业（如有恐高症）； 8. 违反“十不登高”要求。 		
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”；爬梯、平台、栏杆必须按有关标准设计、建造。 2. 高处作业时应采取必要的安全防护措施，如戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋等。 3. 设备检修时，高处作业要搭设脚手架，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。 4. 进入设备作业时要检测、分析毒物浓度、含氧量等，以确定能否进入工作，并要有现场监护。 5. 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止户外高处作业。 6. 高处作业人员要经体检合格，禁止患有禁忌症的人员进行高处作业。 		

事故类型	物体打击	事故后果	人员伤亡
危险源	物体倾倒、吊物坠落	危险等级	II级
触发事件	1. 高处有未被固定的浮物因被碰撞或吹风等坠落； 2. 工具、物体等上下抛掷； 3. 起重吊装时，捆扎不牢或吊具强度不够等； 4. 设施倒塌； 5. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。		
形成事故原因	1. 未戴安全帽； 2. 高处作业区域进行停留； 3. 在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方； 4. 吊具有严重缺陷，如因损坏等强度不够，或吊索选用不当； 5. 违反“十不吊”。		
防范措施	1. 高处有浮物或设施不牢固处作业或停留； 2. 高处作业需要的工具、工件应摆放好； 3. 将要倒塌的设施及时修复或拆除； 4. 作业人员要穿戴好劳动防护用品（如安全帽等）； 5. 加强防止物体打击的检查和安全管理工工作； 6. 加强对职工的安全教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。		

大創安全

事故类型	车辆伤害	事故后果	人员伤亡、设备管 结撞坏造成泄漏
危险源	公司道路机动车辆行驶过程	危险等级	II级
触发事件	1. 车辆有故障，如制动器失灵。 2. 车速太快。 3. 路况不良、有障碍物。 4. 超载、超高、超宽。 5. 人货混装。 6. 运输、装卸路线设置不当。		
形成事故原因	1. 违章驾驶； 2. 驾驶员精力不集中； 3. 酒后驾驶； 4. 疲劳驾驶； 5. 驾驶员心境差，激情驾驶。		
防范措施	1. 道路及装卸场地应设置合理，车辆通道上不得有障碍物。 2. 公司内严禁无证、无令开车；严禁酒后开车；严禁超速行车和空档溜车；严禁带病行车；严禁人货混载行车；严禁超标装载行车；严禁无阻火器车辆进入辅助用品仓库及储油间内。 3. 公司内机动车辆属特种设备，应按规定进行定期检验；应建立公司内机动车辆安全管理 制度和技术档案；驾驶人员属特种作业人员，应经过专门培训，取得上岗证。		

通过预先危险性分析可以看出，本项目气体充装过程中火灾、容器爆炸的危险最大，危险等级为 IV，需重点加以防范；其余中毒和窒息、触电危险等级为 III，低温冻伤、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害危险等级均为 II。

2、压力容器及管道故障类型和影响分析评价

工业气体充装站压力容器数量多，受压管道长，危险性大，搞好压力容器的安全尤为重要。为此，企业必须遵守《压力容器安全技术监察规程》、《气瓶安全监察规定》等国家规范标准，切实搞好压力容器安全，确保安全生产。本预评价组采用故障类型和影响分析评价法（FMEA）对储罐充装压力容器系统进行安全评价。

附表 4-6 故障危险程度等级（如表）

故障等级	影响程度	可能造成的伤害和损失
四级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。
三级	危害性的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
二级	临界性的	有可能造成较轻的伤害和损坏，应立即采取措施。
一级	安全性的	不需要采取措施。

附表 4-7 压力容器系统故障类型和影响分析（如表）

系统名称	设备和元件名称	故障类型	发生时间	故障原因分析	故障影响分析	故障等级	措施
压力容器系统	阀门	内漏	运行中	1. 阀门质量差间隙大 2. 使用中磨损腐蚀	气体泄漏时形成爆炸性混合物	二级	加强阀门质检，试压；及时更换阀门
	管道法兰 阀门	外漏	运行中	1. 管道、法兰、阀门、焊缝缺陷 2. 密封垫老化 3. 磨损、腐蚀	气体泄漏时形成爆炸性混合物	三级	把好管件质量，施工质量关；定期检查腐蚀磨损情况，及时检修。
	管网支架	倒塌	平时和运行中	1. 支架腐蚀 2. 基础不牢 3. 强度不够	气体泄漏时形成爆炸性混合物	四级	提高工程质量；及时检修

压力容器本体	外漏	运行中	1. 焊缝裂开 2. 腐蚀	气体泄漏时形成爆炸性混合物	四级	定期检查，及时检修；加强管理
安全阀	不动作	运行中	1. 未定期校验 2. 未检修	压力容器超压爆炸	四级	定期校检、检修安全阀
压力表	指示失灵	运行中	1. 未定期校对 2. 未检修	因误操作造成超压爆炸	四级	定期校对、检修压力表

从表中分析可以看出，压力容器系统安全阀失效，压力容器本体缺陷，压力表失灵，管网支垛倒塌的故障危险程度等级为四级，会造成灾难性的后果，必须立即排除。管道、法兰、阀门外漏的故障危险程度等级为三级，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。阀门内漏故障危险程度等级为二级，有可能造成较轻的人员伤亡和损坏，应采取措施。

3、事故树分析

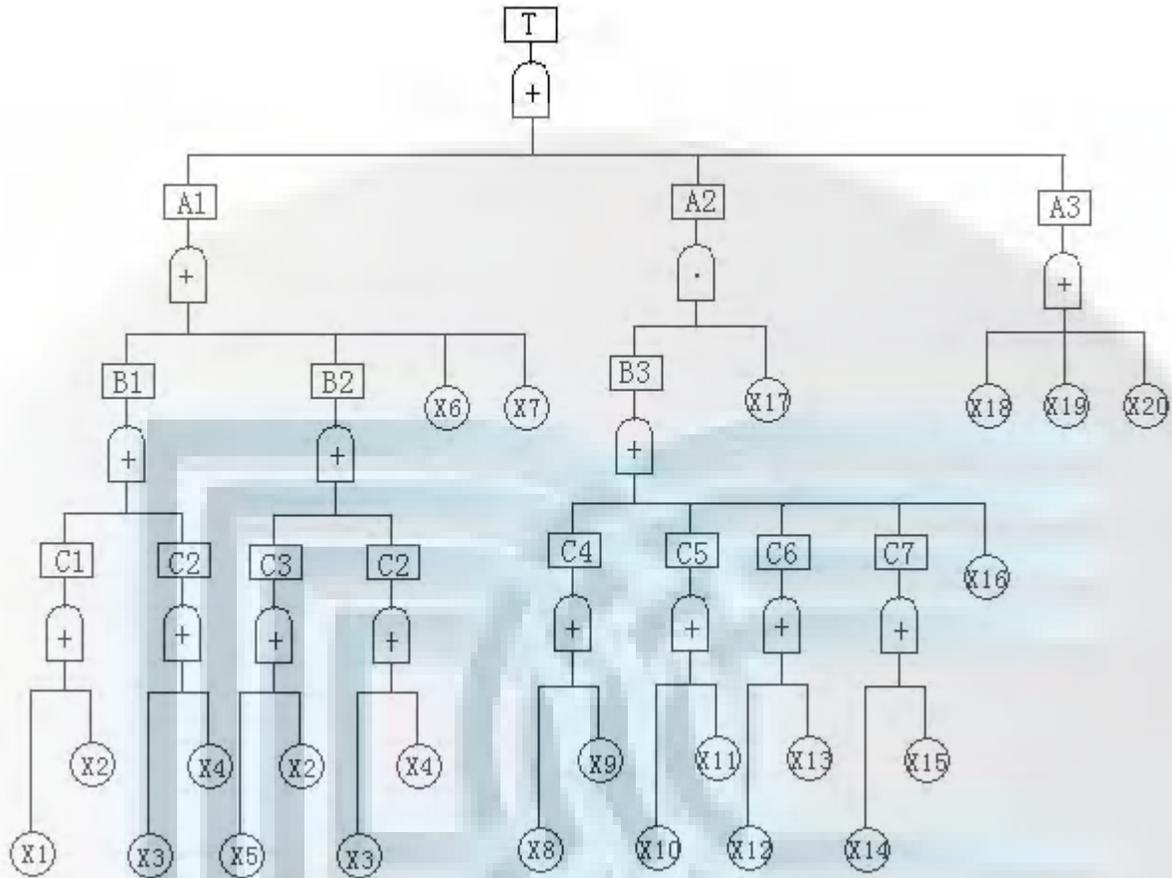
一、顶上事件的确定：

在氧气充装过程中，火灾、其它爆炸是最常见且危害最重的危险事故之一，故确定为顶上事件进行分析。

二、引起燃爆的主要因素：

- 1、管道和气瓶超压爆炸；
- 2、氧气与火源接触引起燃爆；
- 3、氧气与油脂接触引起爆炸。

三、编制事故树图



T: 充装过程氧气爆炸 A₁:超压爆炸 A₂:与火源接触 A₃:与油脂接触

B₁:管道超压爆炸 B₂:气瓶超压爆炸 B₃:火源

C₁:管道耐压不够 C₂:压力仪表指示不正确 C₃:气瓶耐压不够

C₄:明火 C₅:静电火花 C₆:撞击火花 C₇:电气火花

X₁: 管道安装不合格 X₂: 超期未检验 X₃: 不合格压力表

X₄: 超期未检的压力表 X₅: 不合格气瓶 X₆: 安全阀失灵

X₇: 违章操作 X₈: 禁区违章动火 X₉: 禁区吸烟 X₁₀: 化纤衣物摩擦 X₁₁:

管道输氧流速过快 X₁₂: 穿铁钉鞋撞击水泥地面 X₁₃: 铁制物撞击

X₁₄: 电气设备故障 X₁₅: 电气线路短路 X₁₆: 雷击火花 X₁₇: 易燃易爆物 X₁₈:

阀门沾染油脂 X₁₉: 管道沾染油脂 X₂₀: 配件沾染油脂

四、事故树的数学表达式及简化式

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 + A_2 + A_3 \\
 &= B_1 + B_2 + X_6 + X_7 + B_3 * X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} \\
 &= C_1 + C_2 + C_3 + C_2 + X_6 + X_7 + (C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + X_{16}) X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} \\
 &= X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + (X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} \\
 &= X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 X_{17} + X_9 X_{17} + X_{10} X_{17} + X_{11} X_{17} + X_{12} X_{17} + X_{13} X_{17} + X_{14} X_{17} + X_{15} X_{17} + \\
 &X_{16} X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20}
 \end{aligned}$$

五、事故定性分析

根据事故树的数学简化式得到 19 个最小割集，即 $K_1=X_1$ 、 $K_2=X_2$ 、 $K_3=X_3$ 、 $K_4=X_4$ 、 $K_5=X_5$ 、 $K_6=X_6$ 、 $K_7=X_7$ 、 $K_8=X_8X_{17}$ 、 $K_9=X_9X_{17}$ 、 $K_{10}=X_{10}X_{17}$ 、 $K_{11}=X_{11}X_{17}$ 、 $K_{12}=X_{12}X_{17}$ 、 $K_{13}=X_{13}X_{17}$ 、 $K_{14}=X_{14}X_{17}$ 、 $K_{15}=X_{15}X_{17}$ 、 $K_{16}=X_{16}X_{17}$ 、 $K_{17}=X_{18}$ 、 $K_{18}=X_{19}$ 、 $K_{19}=X_{20}$

六、事故模式

上述 19 个割集表达顶上事件发生的 19 种模式。

- (1) 无安装资质的单位安装的不合格压力管道可导致管道超压爆炸。
- (2) 超期未检验的压力管道和氧气瓶可导致管道或气瓶超压爆炸。
- (3) 不合格压力表不能正确指示压力情况时可导致超压爆炸。
- (4) 超期未检验的压力表不能正确指示压力情况时可导致超压爆炸。
- (5) 无生产资质的单位生产的不合格氧气瓶可导致气瓶超压爆炸。
- (6) 安全阀失灵可导致超压爆炸。
- (7) 作业人员违章操作可导致超压爆炸。
- (8) 禁区内违章动火，遇易燃易爆物可引起燃爆。

(9) 禁区内吸烟，遇易燃易爆物可引起燃爆。

(10) 作业人员穿化纤衣物上岗，因摩擦而产生的静电火花遇易燃易爆物质可引起燃爆。

(11) 氧气在管道内流速过快，而产生的静电火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(12) 穿铁钉鞋撞击水泥地面产生的撞击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(13) 铁制物撞击而发生的撞击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(14) 电气设备故障而发生的电气火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(15) 电气线路短路而产生的电气火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(16) 雷击火花遇易燃易爆物可引起燃爆。

(17) 阀门沾染油脂与氧接触可导致燃爆。

(18) 管道沾染油脂与氧接触可导致燃爆。

(19) 安全配件沾染油脂与氧接触可导致燃爆。

七、结构重要度分析

通过对上述 19 个最小割集作结构重要度分析，上述 19 种模式对顶上事件的影响程度 $I(X_{17}) > I(X_1) = I(X_2) = I(X_3) = I(X_4) = I(X_5) = I(X_6) = I(X_7) = I(X_8) = I(X_9) = I(X_{10}) = I(X_{11}) = I(X_{12}) = I(X_{13}) = I(X_{14}) = I(X_{15}) = I(X_{16}) = I(X_{18}) = I(X_{19}) = I(X_{20})$

八、结论

从以上分析可知要防止氧气充装过程中燃爆事故的发生，需从防止压力管道和氧气瓶超压爆炸，氧气和火源接触，氧气与油脂接触等三个方面着手制定

相应的安全措施，进行预防和控制，特别是结构重要度大的基本事件，达到防止顶上事件发生的目的。

根据分析采取以下措施可有效地防止顶上事件“充装过程氧气燃爆”事故的发生。

(1) 压力管道和氧气瓶必须选用具有安装、生产此类设备资质的单位安装、生产的合格产品。

(2) 压力管道、氧气瓶及相关压力容器、仪器仪表应定期到具有检验资质部门进行检验检测。

(3) 安全阀应定期校验，加强维护保养和巡视工作，一旦失灵应立即采取措施防止事故发生。

(4) 加强对作业人员专业培训工作，制定完善的岗位安全操作规程，防止作业人员违章操作。

(5) 制定安全动火管理制度，严禁在发生禁区内违章动火。

(6) 严禁在禁区内吸烟。

(7) 禁区内严禁堆放易燃易爆物质。

(8) 禁区内严禁穿化纤衣物上岗

(9) 作业人员严禁穿带钉鞋上岗。

(10) 作业人员的生产工具应尽量不使用铁制工具。

(11) 应安装防雷防静电装置，并按规定定期进行检验。

(12) 加强对电气设备、线路的维护保养与巡回检查，防止电气设备、线路产生电气火花，并制定相应的防范措施。

(13) 对阀门、管道及生产配件严禁沾油脂。

附 4.4 电气系统安全评价

4.4.1 故障类型和影响分析法（EMEA）

评价组采用故障类型和影响分析法（EMEA）分析本项目中电气设备的火灾危险等级，具体见下表：

附表 4-8 故障类型和影响分析法

子系统	设 备 元 件 名 称	故障类型	发生时间	故障原因分析	故障影响分析			故障等级	备注
					对子系统	对系统	对人员		
导体线路系统	导体绝缘	绝缘层缺陷短路	运行或非运行	1. 导体的绝缘由于磨损、受潮、腐蚀、鼠咬以及老化等原因而失去绝缘能力； 2. 设备长年失修，导体支持绝缘物损坏或包裹的绝缘材料脱落； 3. 绝缘导线受外力作用损伤，如导线被重物压轧或被工具等损伤； 4. 架空裸导线弛度过大，风吹造成混线；线路架空过低，搬运长大物件时不慎碰上导线，都会造成短路事故。	导体起火	点燃导致火灾	伤人	III	
	导线升温	过负荷	运行中	1. 电气设备规格选择过小，容量小于负荷的实际容量； 2. 导线截面选过细，与负荷电流值不相适应； 3. 负荷突然增大，如电机拖动的设备缺少润滑油、磨损严重、传动机构卡死等； 4. 乱拉电线，过多地接入负载。	导体起火	火灾	伤人	III	
	连接点	电阻增大	运行中	铜、铝相接处理不好。如对铜、铝导线用简单的机械方法连接，尤其在潮湿并含盐分环境中，铜铝接头就相当浸泡在电解液中的一对电极会很快丧失电子而被腐蚀掉，使电气接头慢慢松弛，造成接触电阻过大；接点连接松弛。螺栓或螺母未拧紧，使两导体间接触不紧密，尤其是在某些环境中，接触电阻显著增大。当电流流过时，接头发热，甚至发生火花。	发热、火花	火灾	伤人	III	

开关、插座、熔丝	电火花、电弧	运行中	1.导线绝缘损坏或导线断裂引起短路，从而在故障点会产生强烈的电弧； 2.导体接头松动，引起接触电阻过大，当有大电流通过时便会产生火花与电弧； 3.架空裸导线弧垂过大，遇大风时混线而产生强烈电弧； 4.误操作或违反安全规程，如带负荷拉开关、在短路故障未消除前便合闸等； 5.检修不当，如带电作业时因检修不当而人为地造成短路等； 6.正常操作开关或熔丝熔断时产生的火花。	火花	火灾	伤人	III
----------	--------	-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----	----	-----

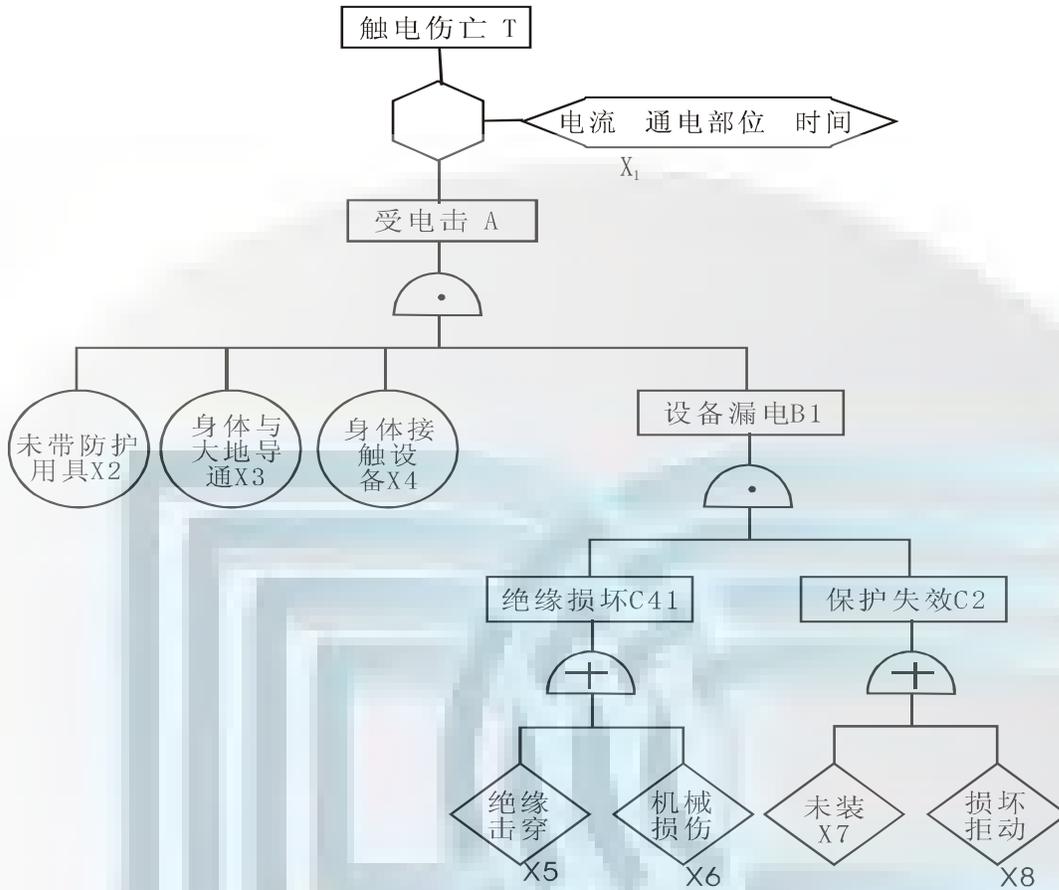
从表中分析可以看出，导体线路系统的导体绝缘层、导线升温、连接接触点，开关插座的故障等级为III级，会造成人员伤亡和系统破坏的后果，必须采取措施，立即排除。

4.4.2 触电伤亡事故树分析

(1) 触电伤亡事故树的构造

通过对导致触电事故的调查分析，找出了影响事故发生的8个基本事件。根据各基本事件发生的逻辑关系，构成如图所示的事故树。

大創安全



(2) 求解事故树的最小割集

由图可得出该事故树的结构函数：

$$T = X_1 A$$

$$= X_1 X_2 X_3 X_4 B_1$$

$$= X_1 X_2 X_3 X_4 C_1 C_2$$

$$= X_1 X_2 X_3 X_4 (X_5 + X_6) (X_7 + X_8)$$

$$= X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_7 + X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 X_8 + X_1 X_2 X_3 X_4 X_6 X_7 + X_1 X_2 X_3 X_4 X_6 X_8$$

将上式展开逻辑化简后，共有 4 个最小割集。即：

$$K_1 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_7\}$$

$$K_2 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_8\}$$

$$K_3 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_6, X_7\}$$

$$K_4 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_6, X_8\}$$

(3) 求解事故树的最小径集

将事故树图中的“或”门用“与”门代替，“与”门用“或”门代替。基本事件用其对偶事件代替，可得到原事故树的对偶树（成功树）。求成功树的最小割集，便是原事故树的最小径集。即：

$$\begin{aligned} T &= X_1' A' \\ &= X_1' + X_2' + X_3' + X_4' + B_1' \\ &= X_1' + X_2' + X_3' + X_4' + C_1' C_2' \\ &= X_1' + X_2' + X_3' + X_4' + X_5' X_6' + X_7' X_8' \end{aligned}$$

从而得出 6 个最小径集：

$$\begin{aligned} P_1 &= \{X_1\} & P_2 &= \{X_2\} \\ P_3 &= \{X_3\} & P_4 &= \{X_4\} \\ P_5 &= \{X_5, X_6\} & P_6 &= \{X_7, X_8\} \end{aligned}$$

(4) 求解结构重要度

利用最小径集判断各基本事件结构重要度系数，并按各基本事件结构重要度系数大小排列如下：

$$I_{\Phi}(1) = I_{\Phi}(2) = I_{\Phi}(3) = I_{\Phi}(4) > I_{\Phi}(5) = I_{\Phi}(6) = I_{\Phi}(7) = I_{\Phi}(8)$$

(5) 结果分析

① 从最小割集和最小径集看，触电伤亡事故的事故树最小割集为 4 个，最小径集为 6 个。每一个最小割集为导致顶上事件发生的一条可能途径，每一个最小径集为预防顶上事件发生的一条途径。因此，触电伤亡事故发生的可能途

径远少于控制其不发生的途径，而且最小割集的容量较大，而最小径集的容量又比较小，所以事故控制比较容易。

② 从结构重要度来看：电流大小、通电部位、通电时间、未带防电的防护用具、身体与大地呈导通状态，身体接触设备等事件的结构重要度最大。其次就是绝缘击穿，绝缘机械损伤，未装保护设施和保护设施损坏拒动。

③ 分析结果显示：违章作业，未安装触电保护装置或触电保护装置损坏，以及绝缘击穿和绝缘损伤等均可引发触电事故的发生。导致触电伤亡的因素虽然很多，但只要严格执行安全管理制度和安全操预先危险性分析

附 4.5 职业卫生危害评价

本评价组采用预先危险性分析法对建设项目中存在的职业卫生危害进行分析评价，具体分析评价过程见下表：

附表 4-9 职业卫生危害单元预先危险性分析表

序号	危险因素	存在位置	触发条件	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	职业性中毒	氧气、氩气、氮气、二氧化碳、丙烷、乙炔、液化石油气泄漏中毒和窒息	1) 长期接触； 3) 未采取密闭作业。	急性、慢性中毒	II	1) 采取轮岗，减少接触时间； 2) 机械全密闭作业，减少人员接触。
2	噪声	充装间、配发电间	1) 长期接触； 2) 人员未配戴防噪耳罩； 3) 产噪设备未维护保养。	噪声性疾病	II	1) 对产生噪设备应维护润滑； 2) 人员佩戴防噪耳塞； 3) 在产噪源部位采取抗振防护，或购买产噪低的设备。

3	振动	充装间、配发电间	1) 设备设计或安装上的缺陷; 2) 长期接触振动作业的设备; 3) 未采用有效的减振措施。	振动病	II	1) 减少与振动设备接触; 2) 采用减振措施; 3) 佩戴防振手套等防护用品。
4	低温	充装间、低温液体储罐区	1) 无防晒保护措施; 2) 作业时间安排不合理; 3) 人在露天高温下作业; 4) 没做防暑降温;	对人员冷伤, 损伤	II	1) 加强制冷设备的维护保养; 2) 实行自动化机械化操作; 3) 穿戴好劳动保护用品;
5	辐射	机修场所	1) 操作人员焊接时直接面对焊接点, 直视弧光; 2) 设备的焊机直视焊接弧光。	对人体造成辐射伤害	II	1) 焊工佩戴个体防护; 2) 加强焊工的焊接安全知识培训教育, 加强安全现场管理。

通过对建设项目的职业危害因素的预先危险性分析法, 职业性中毒、噪声、振动、低温、辐射, 其危险等级均为II级, 企业应加强职业卫生管理, 防止职业病的发生。

附 4.6 土建施工与安装分析评价

(1) 施工、安装和检修过程中存在的主要危险有害因素分析评价

项目在施工、安装及检维修阶段存在的潜在危险有害因素有: 火灾、其它爆炸、高处坠落、物体打击、起重伤害、机械伤害、触电、坍塌等, 其危险等级见下表:

附表 4-10 预先危险性分析表

危险有害因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、其它爆炸	1、项目设备安装过程中需使用电焊作业, 若操作失误或未按操作规程作业; 2、容器等设备被加热; 3、未在指定的动火	1、电焊割容器或管道时, 内有易燃介质; 2、在禁火区作业, 空气中易燃介质浓度达到爆炸极限; 3、容器与外界之间	人员伤亡、造成严重经济损失	IV	1. 控制与消除火源 ①严格执行动火证制度, 并加强防范措施; ②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备; 2. 严格控制设备制作及其安装质量

危险有害因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	<p>区作业</p> <p>4、压力设备试压过程操作失误，或设备本体有质量问题。</p>	<p>无足够的排气孔；</p> <p>4、设备超压爆炸。</p>			<p>①压力容器、管道及其仪表要检测、正确试压；</p> <p>3. 加强管理、严格施工管理，</p> <p>①杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>②动火前时做好隔离、清洗、通风，在监护下进行动火等作业；</p>
高处坠落	<p>1. 高处作业、有洞无盖、临边无栏，不小心坠落；</p> <p>2. 无脚手架、板或脚手架、板固定不牢，造成高处坠落；</p> <p>3. 梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>4. 高处行道、塔杆、储罐扶梯、管线架桥及护栏锈蚀，或强度不够造成坠落；</p> <p>5. 未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；</p> <p>6. 在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业，不慎坠落；</p> <p>7. 吸入有毒、有害气体或缺氧、身体不适造成坠落；</p> <p>8. 作业时嬉笑打闹。</p>	<p>1. 无脚手架和防滑防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；</p> <p>2. 高处作业时未系安全带，或安全带挂系不牢；</p> <p>3. 安全带不合格、脚手架固定不牢或强度不够；</p> <p>4. 违反“十不登高”制度；</p> <p>5. 未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>6. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>7. 情绪不稳定，疲劳作业，身体有疾病、工作时精力不集中。</p>	人员伤亡	II	<p>1. 人员必须在身体健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；</p> <p>2. 登高作业人员必须正确穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；</p> <p>3. 事先搭设脚手架等安全设施；</p> <p>4. 在屋顶、塔杆、高位槽等高处作业顶设防护栏杆、安全网；</p> <p>5. 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离；</p> <p>6. 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落；</p> <p>7. 安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好，并符合规定要求；</p> <p>8. 六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下严禁高处作业；</p> <p>9. 可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”；</p> <p>10. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</p> <p>11. 坚决杜绝登高作业中的“三违”。</p>

危险有害因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
物体打击	1. 高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2. 工具、器具等抛掷； 3. 违章作业、违章指挥、违法操作规范 4. 设施坍塌； 5. 碎片抛掷、飞溅； 6. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当；	1. 未戴安全帽； 2. 在起重或高处作业区域行进、停留； 3. 堆垛不稳，叉车操作发生失误； 4. 燃爆事故波及	人员伤亡、引发二次事故。	II	1. 高处作业要严格遵守“十不登高”； 2. 避免高处作业区和其它有坠落危险区域先进和停留； 3. 高处需要的对象必须合理摆放并固定牢靠； 4. 及时清除、加固可能倒塌的设施； 5. 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 6. 作业人员、进入现场的其它人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
起重伤害	1、起重作业，因捆扎不牢或有浮物、吊具强度不足、斜吊斜拉致使物体倾斜； 2、吊装作业时物品坠落	1. 吊装作业存在疏忽、吊具存在缺陷而未进行检查 2. 违法“十不吊”制度；	人员伤亡	II	1. 防止吊钩和钢丝绳出现损坏； 2. 物件捆绑不牢时不能起吊； 3. 严格操作规程； 4. 避免起重、高处作业区和其它有规范危险区域行进和停留。
机械伤害	1. 在土建施工、设备安装时，不注意而被碰、割、砸； 2. 衣物等被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动设备、物体撞击伤人； 4. 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤； 5. 运转设备或部件发生意外损坏飞溅伤人。	1. 工作中注意力不集中； 2. 劳动防护用品未正确穿戴； 3. 违章作业； 4. 设备或部件存在故障、缺陷。	人体伤害	II	1. 工作时注意力要集中，要注意观察； 2. 正确穿戴好劳动防护用品； 3. 作业过程中严格遵守操作规程； 4. 设备转动部分设置防护罩(如外露轴等)； 5. 危险运动部位的周围应设置防护栅栏； 6. 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
触电	1. 电气设备、临时电源漏电； 2. 安全距离不够； 3. 绝缘损坏、老化； 4. 保护接地、接零不	1. 手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿；	人员伤亡、引发二次事故	III	1、工作人员必须经专业培训、考核、持证上岗； 2、电气设备的金属外壳采用保护接零，安装防漏电保护器。

危险有害因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	当； 5. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6. 手动电动工具类别选择不当或使用不当，疏于管理； 7. 雷击。	2. 电气设备漏电、绝缘损坏，接地不良； 3. 防护用品、电动工具有缺陷，使用方法违反规程、规定； 4. 电工违章作业或非电工违章操作； 5. 雷击。			3. 根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，临时电源要有漏电保护，确保用电设备安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 4. 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 5. 设符合标准要求的防雷设施。
坍塌	1. 基坑支护方案设计缺乏或者不符合要求； 2. 临边防护措施缺乏或者不符合要求； 3. 钢管、扣件不合格； 4. 雨期施工未对施工现场排水系统进行检查和维护，未采取必要的防洪防泥石流措施； 5. 积土料具堆放或机械设备施工不合理造成坑边荷载超载； 6. 脚手架荷载超载或堆放不均匀； 7. 模板工程混凝土模板支撑系统不符合要求。	1 模板支架荷载过大； 2. 施工企业不按编制模板工程安全专项施工方案； 3. 劳动防护用品未正确穿戴；	人员伤亡，财产损失	III	1. 保证钢管和扣件的质量； 2. ；控制浇筑阶段的施工荷载和浇筑顺序 3. ；加强架体稳定性 4. 佩戴符合要求的劳动防护用品。

由预先危险性分析可以看出，本项目施工安装检修过程中火灾、其它爆炸的危险最大，危险等级为 IV，需重点加以防范；其余坍塌、触电危险等级为 III，机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落危险等级均为 II。因此建设单位应对此予以高度重视，加强安全管理，确保施工安装过程中的安全生产。

附 4.7 安全管理单元分析

本评价组采用预先危险性分析法对项目的安全管理单元进行分析评价，以确定这些安全管理缺陷的危险等级，具体分析评价过程见下表：

附表 4-11 安全管理单元分析

序号	潜在事故隐患	触发条件	事故后果	危险等级
1	安全管理机构不健全	无安全管理机构/安全专职人员	安全管理缺陷，会导致着各类事故发生	III
2	档案管理制度不健全	1.无各种技术资料； 2. 无生产运行、安全检查、隐患整改、事故分析与从业人员教育培训等记录； 3. 无档案管理制度或制度不健全。	安全管理缺陷，会导致着各类事故发生	II
3	安全管理制度不健全、工作落实不到位	1.未层层落实安全生产责任制； 2.各项安全制度不健全； 3.没有规范完善的作业规程和各工种岗位操作规程； 4.安全投入不符合安全生产要求。	安全管理缺陷，会导致着各类事故发生	III
4	劳动保护不健全	1.未依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费； 2.未按规定为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	防护用品不按规定穿戴，会导致着中毒事故的发生	II
5	无有效的事故预防	1.无应急救援预案； 2.无预防事故的安全技术保障措施。	无预案、无演练，会导致着事故扩大，损失严重。	II
6	安全教育和培训工作落实不到位	1.主要负责人和安全生产管理人员未经培训考试合格； 2.特种作业人员无证上岗。 3.从业人员未按规定进行安全生产教育和培训。	安全管理缺陷，会导致着各类事故发生	II

分析结果：通过采用预先危险分析评价法对安全管理单元进行分析评价，安全管理单元共 6 项，其中 II 级 5 项，I 级 1 项。可能诱发各类事故。要加以重点防范的。

附 4.8 定量分析评价单元

一、本项目设置 30m³（工业用）液氧储罐 1 个、10m³（医用）液氧储罐 1 个，15m³（工业用）液氩储罐 1 个、15m³（食品级）液氮储罐 1 个、15m³（食品级）液态二氧化碳储罐 1 个共五个储罐，以 30m³液氧储罐为例。假设 30m³液氧储罐一旦保温失效，介质处于过热状态等情况下可能产生超压物理爆炸。本评价组通过事故发生的数学模型来预测液氧储罐超压物理爆炸伤害后果情况。

1、物理爆炸所产生的能量计算

按照充装体膨胀做功的原理，来计算充装体储罐超压爆炸所产生能量，其计算公式如下：

$$E = [(H_1 - H_2) - (S_1 - S_2) T_1] W$$

式中：E 为爆破能量； KJ

H₁ 为爆炸前饱和液氧的焓：容器爆破前（-130℃、3.0MPa）饱和液氧的焓，-33.75kJ/kg；

H₂ 为大气压力下饱和液氧的焓； -133.69 kJ/kg；

S₁ 为爆炸前饱和液氧的熵； 3.75 kJ/kg · K；

S₂ 为大气压力下饱和液氧的熵； 2.94 kJ/kg · K；

T₁ 为液氧在大气压力下的沸点； 90.05K；

液氧相对密度（水=1），1.14（-183℃）；充装系数 0.85

W 为饱和液体的质量。 30 × 0.85 × 1.14 × 1000 = 29070kg

$$E = \{ [(-33.75) - (-133.69)] - [(3.75 - 2.94)] \times 90.05 \} \times 29070 \\ = 784890 \text{ (kJ)}$$

2、TNT 当量计算

爆炸模型有 TNT 当量模型和 TNO 模型。因为 TNT 当量模型简单易行，适用于地面爆炸。本评价采用 TNT 当量模型。计算公式（按美国布罗德地面爆炸计

算公式)：

$$W_{TNT} = a w_1 Q_1 / Q_{TNT}$$

式中：a 为地面爆炸系数取值 1.8；

$W_1 Q_1$ 为液氧储罐物理爆炸总能量；

Q_{TNT} 为 TNT 的热爆值。

$$\begin{aligned} W_{TNT} &= 1.8 \times 784890 \div 4500 \\ &= 313.96 \text{ (kg)} \end{aligned}$$

3、爆炸区伤害计算

①死亡区半径计算

$$\text{计算公式： } R = 13.6 \times (W_{TNT} / 1000)^{0.37}$$

式中： W_{TNT} 为 TNT 当量；

R 为死亡半径。

$$\begin{aligned} R &= 13.6 \times (313.96 / 1000)^{0.37} \\ &= 8.86 \text{ (m)} \end{aligned}$$

说明：该区域的人员如缺少防护，则被认为无例外地蒙受死亡。该区内人员因冲击波作用导致肺出血死亡率为 0.5。

②重伤区半径计算

$$\Delta P_s = 0.137 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{\frac{E}{P_0}}} \right)^{-3} + 0.119 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{\frac{E}{P_0}}} \right)^{-2} + 0.269 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{\frac{E}{P_0}}} \right)^{-1} - 0.019$$

式中： ΔP_s 为冲击波超压；

P_0 为环境压力；

E 为燃料总能量；

计算 $R=25.76$ (m)

说明：该区内人员如缺少防护，则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤。该处人员因冲击波作用耳膜破裂的概率为 0.5，冲击波峰值超压为 44000Pa。

③轻伤区半径计算

计算公式： $\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$

式中： ΔP_s 为冲击波超压；

Z 为半径与总能量与环境压力之比的立方根之商；

计算结果 $R=46.94$ (m)

说明：该区内人员如缺少防护，则绝大多数将遭受轻微伤害，少数人将受到重伤或平安无事。死亡的可能性极小，该区内的人员耳膜因冲击波作用破裂的概率为 0.01，冲击波峰值超压为 17000Pa。

4、财产损失半径计算

计算公式： $R = K^3 \sqrt{W_{TNT}} \div 6 \sqrt{1 + \left(\frac{3175}{W_{TNT}}\right)^2}$

式中： K 为二级破坏系数取 5.6

W_{TNT} 为 TNT 当量数

R 为财产损失半径

$$R = 5.6 \times^3 \sqrt{313.96} \div 6 \sqrt{1 + \left(\frac{3175}{313.96}\right)^2}$$

$$= 17.54(m)$$

5、计算分析

通过上述计算后，事故后果预测汇总如下表：

附表 4-12 事故后果预测汇总表

爆炸总能量 (kJ)	TNT 当量值 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
784890	313.96	8.86	25.76	46.94	17.54

从预测后果的情况，液氧储罐超压爆炸的破坏性很大，人员伤亡和财产损失的范围也比较广。当液氧储罐爆炸时，罐体破片飞物可以伤人和打击其它储罐引起连续事故的发生，供应基地应特别引起注意，采取防范措施。

二、本项目设置液氧储罐 2 个，液氩储罐 1 个、液氮储罐 1 个、液态二氧化碳储罐 1 个，本评价组用作业条件危险性分析法对储罐的危险程度进行定量分析，其分析过程如下。

表 4-13 作业条件危险性分析的评价结果

部位	L	E	C	D = L × E × C	危险性等级
液氧储罐	0.2	10	7	14	稍有危险、可以接受
液氩储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受
液氮储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受
液态二氧化碳储罐	0.1	10	7	7	稍有危险、可以接受

附件 5 安全生产法律、法规和部门规章及标准

附 5.1 法律、法规、规章及规范性文件

序号	法律法规和行政规章名称	文号或颁布日期
1	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令[2021]第 88 号
2	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令[2014]第 9 号
3	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令第 6 号, 中华人民共和国主席令[2021]第 81 号修正
4	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令[2018]第 24 号
5	《中华人民共和国城乡规划法》	中华人民共和国主席令[2019]第 29 号 (修正本)
6	《中华人民共和国建筑法》	中华人民共和国主席令[2019]第 29 号
7	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令[2024]第 25 号
8	《中华人民共和国清洁生产促进法》	中华人民共和国主席令[2012]第 54 号
9	《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
10	《危险化学品安全管理条例》	国务院令 2011 第 591 号[2013]645 号修正
11	《建设项目环境保护管理条例》	国务院令[2017]第 253 号
12	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令[2003]第 393 号
13	《建设工程质量管理条例》	国务院令[2000]第 279 号, [2019]第 714 号修正
14	《特种设备安全监察条例》	国务院令[2009]第 549 号修订
15	《危险化学品经营许可证管理办法》	原安监总局令[2012]第 55 号 2015 年 79 号令修正
16	《生产经营单位安全培训规定》	原安监总局令[2005]第 3 号, 63 号, 80 号令修正
17	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原安监总局令[2010]第 30 号, 63 号, 80 号令修正
18	《安全生产培训管理办法》	原安监总局令[2012]第 44 号 163 号, 80 号令修正
19	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	原安监总局令[2010]第 36 号 2015 年 77 号令修正
20	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令第 2 号
21	《工作场所职业卫生管理规定》	中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号
22	《职业病危害项目申报办法》	原安监总局令[2012]第 48 号
23	《建设项目职业卫生“三同时”监督管理办法》	原安监总局令[2017]第 90 号

24	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》	原安监总局[2012]第 45 号 2015 年 79 号令修正
25	《危险化学品分类信息表》	原安监总厅管三[2015]第 80 号
26	《关于做好建设项目安全监管工作的通知》	原安监总协调[2006]124 号
27	《重点监管的危险化学品名录》	2013 版（完整版）
28	《危险化学品目录》	2015 版
29	《易制毒化学品管理条例》	国务院令（第 445 号）第 703 号修正
30	《易制爆危险化学品名录》	2017 年版
31	《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2011 年修正本）	国务院令 第 190 号
32	《各类监控化学品名录》	中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号
33	《重点监管的危险化工工艺目录》	2013 年完整版
34	《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、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号
35	《湖南省安全生产条例》	湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 97 号
36	《生产安全事故应急条例》	国务院令(2019)第 708 号
37	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资〔2022〕136 号

附 5.2 标准、规范

序号	法律法规和行政规章名称	文号或颁布日期
1	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014(2018 年版)
2	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2009
3	《氧气站设计规范》	GB50030-2013
4	《气瓶充装站安全技术条件》	GB/T27550-2011
5	《气瓶安全技术规程》	TSG23-2021
6	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
7	《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
8	《防止静电、雷电和余散电流引燃的措施》	SY/T6319-2016
9	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
10	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
11	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009

12	《压力容器》	GB150-2011
13	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
14	《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》	GB39800.2-2020
15	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
16	《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
17	《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
18	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
19	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
20	《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
21	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
22	《企业职工伤亡事故分类》	G86441-1986
23	《安全色》	GB2893-2008
24	《化工企业工艺安全管理实施导则》	AQ3034-2010
25	《低温液体储运设备使用安全规则》	JB6898-2015
26	《特种设备生产和充装单位许可规则》	TSG07-2019
27	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
28	《化工设备和管道外防腐设计规范》	HG/T20679-2014
29	《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
30	《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
31	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB51309-2018
32	《消防安全标志 第1部分：标识》	GB13495.1-2015
33	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
34	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB30871-2022
35	《安全评价通则》	AQ8001-2007
36	《安全预评价导则》	AQ8002-2007
37	《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	（原安监总危化[2007]255号）

附件 6 企业提供的资料

1. 企业营业执照；
2. 建设项目备案证明；
3. 南县空间规划委员会文件；
4. 场地证明；
5. 可行性研究报告；
6. 工程地质勘察报告；
7. 初步设计总平面布置图；
8. 总平面布置图（诊断后）。

大創安全

1) 企业营业执照;



2) 建设项目备案证明;

南县发展和改革局

南发改备〔2025〕15号

南县高思工业气体供应有限责任公司 南县高思工业气体供应有限责任 公司扩建项目备案证明

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目已于2025年2月6日在湖南省投资项目在线审批平台提交资料并申请备案，项目代码：2412-430921-04-05-932263，主要内容如下：

- 1.项目单位为南县高思工业气体供应有限责任公司。单位性质为有限责任公司；单位证照 N2430921MF3155694B。
- 2.项目名称：南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目。
- 3.建设地点：南县经开区。
- 4.主要建设规模及内容：该项目用地面积3830平方米，建筑面积2411.84平方米，主要建设充装间、2#仓库、消防水池、公用工程站及泵房。
- 5.项目总投资及资金来源：项目总投资约500万元，资金来源为企业自筹。
- 6.建设期限：12个月。

以上信息由企业网上告知，信息真实性由该企业负责。

请你单位通过在线平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变更，或者放弃项目建设的，你单位应当通过在线平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。自出具项目备案文件或同意项目变更决定2年内未开工建设，需要延期开工建设的，你单位应当在2年期限届满的30个工作日前，向项目备案机关申请延期开工建设。在2年期限内未开工建设也未按照规定向项目备案机关申请延期的，项目备案文件或同意项目变更决定自动失效。

我局将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。

大創安全



南县发展和改革委员会
2025年2月7日

3) 南县空间规划委员会文件；

南县空间规划委员会文件

南规委例会纪要〔2024〕17号

2024年12月20日，县委常委、副县长欧力在县自然资源局六楼会议室主持召开2024年第十七次国土空间规划例会，例会项目小组审查成员和县政府办、经开区、发改局、财政局、林业局、文旅广体局、南洲镇等单位负责人参加会议，会议就南洲镇国土空间规划（2021-2035年）、南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目等两个项目进行了审查，形成如下意见：

1. 项目名称：南洲镇国土空间规划（2021-2035年）

申报单位：南洲镇

概 况：本次规划范围涉及南洲镇北部和南部两个片区，北部片区为城区，范围东至藕池河东支，南至大郎城、富美桥村组道路，西至益南高速南县西互通，北至南洲镇镇界；南部片区为琴湖片区，东至沿湖南路，南至琴湖，西至G234，北至八方嘴村组道路。总面积2909.04公顷。

上位规划传导内容主要为《南县国土空间总体规划（2021-2035年）》。重点建设项目主要包含交通、水利、基础设施、公共服务设施、人居环境整治、产业、消防、旅游、风貌整治等方面。

发展目标：到 2025 年，形成以产城融合、城乡融合为城镇化重点，综合功能不断完善提升的特色城镇。国土空间开发保护格局不断优化，乡村治理体系更加完善，乡村振兴取得重要进展，城乡融合发展初见成效，城镇建设更加集约高效，基本实现产业新兴，经济振兴；到 2035 年，基本形成科学有序的国土空间开发保护格局，生产生活生态三大空间相生相融，基本实现现代化，特色化的产业体系成型、全域公共服务设施一体化达成、生态环境根本好转，绿色生产生活方式广泛形成、人与自然和谐共生。全面实现以稻虾种养基地为核心的中国稻虾之乡、湘鄂边有影响力的文旅基地、城乡文明融合发展为特色的“洞庭生态明珠”。

构建“一城一区一带、两轴三廊多点”的镇域国土空间开发保护总体格局。三线划定：至 2035 年，耕地保有量不低于 6.58 万亩（4385.68 公顷）；永久基本农田保护面积不低于 5.26 万亩（3507.28 公顷），生态保护红线面积不低于 420.99 公顷，城镇开发边界面积控制在 2203.63 公顷以内。

耕地资源：镇域恢复类耕地后备资源 0.06 万亩；开垦类耕地后备资源 0.14 万亩；全镇划定永久基本农田储备区 815.76 亩；至 2035 年，全镇新增建设占用耕地不超过 0.87 万亩。

意见：原则同意该方案。

要求：设计单位在满足约束性指标，遵守相关法律法规的前提下，进一步优化方案，重点关注发展定位、产业布局、上位规划整合、村庄规划建筑风貌、以村民建房为主的乡村建设用地保障、城乡统筹发展等问题。

2. 项目名称：南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目

申报单位：经开区

概况：本项目位于南县经济开发区内，处太阳山路以东，运河西路以西，东靠南茅运河，北侧靠近麻地膜产业化项目，项目距离麻地膜项目为 17.56m，东侧靠近 LNG 门站储配站，距离为 60.6m。

项目场地内现有建筑有生产车间、仓库、综合楼、办公室、铁棚等，出入口南北两侧铁棚及东侧办公室属于待拆建筑。

待建现状主要为一片闲置空地，场地东高西低，北高南低，呈不规则矩形，东西最长为 83.03m，南北最长为 66.51m，用地面积为 3830 m²（约 5.75 亩），建筑占地面积为 1205.92 m²，计容建筑面积为 2411.84 m²，建筑密度 31.49%，容积率 0.63，绿地率 18.52%。主要建筑有东侧为充装间，东南侧为 2#号仓库，南侧为消防水池，西侧为工程站及泵房。

意见：原则同意该方案。

要求：1. 项目要严格按照先批后建的流程进行实施，城管执法局、住建局等部门要严格监管，确保项目质量安全。

2. 设计单位进一步对交通组织、车位规划、雨污水处理排放设施等进行优化。

3. 关于项目容积率相关问题，请经开区提供相关政策依据，出示相关情况说明，报县规委会办公室备案。
4. 设计单位要以安全第一为原则，必须在满足危化充装、经营等安全条件的前提下进行施工设计。

主 持：欧 力

参 加：黄 建 任友荣 朱宏球 枚小花 盛 建 余柏沅

张 波 林昌武 廖 定 李先华 黄厚国 张 航

夏泽涛 夏国武 曹郭威 李永福 胡 彪 罗京城

高劲锋 邓劲松 曾岱秣

记 录：周思宇

大創安全

南县国土空间规划委员会文件

南规委纪要〔2025〕6号

2025年9月19日，受县委书记、县长、县国土空间规划委员会主任钟剑波委托，县委常委、副县长欧力在自然资源局6楼会议室主持召开县国土空间规划委员会2025年第六次专题例会。政府办、宣传部、自然资源局、住建局、生态环境分局、水利局、应急管理局、城管执法局、文旅广体局、湿地管理局、消防救援局、交警大队等单位负责人和特邀的高新区、城发投、南洲镇、和美乡村工作专班等单位负责人参加了会议。会议审查了南县“五好两宜”和美乡村试点试验项目洞庭湖农耕文化体验基地初步方案设计、南茅运河纪念馆展陈策划设计概念方案、高思工业气体有限责任公司扩建项目规划调整、南县经开区污水处理站扩容提质建设项目规划方案等三个项目方案，形成如下意见：

- 1 -



扫描全能王 创建

一、项目名称：高思工业气体有限责任公司扩建项目规划调整

申报单位：高思工业气体有限责任公司

设计单位：大连市化工设计院有限公司

位 置：浪拔湖镇山桥村

概 况：本项目位于南县经济开发区内，处太阳山路以东，运河西路以西，东靠南茅运河，北侧靠近麻地膜产业化项目，项目距离麻地膜项目为 17.56 米，东侧靠近 LNG 门站储配站，距离为 60.6 米，项目距离 G56 杭瑞高速出入口为 640 米。

南县高思工业气体供应厂区用地面积为 3830 平方米（约 5.75 亩），建筑占地面积 1539.41 m²，计容建筑面积 2482.68 m²，规划建筑密度 40.19%，容积率 0.648，绿地率 15.75%。场地呈不规则矩形，东西最长为 83.03 米，南北最长为 66.51 米。待建现状主要为一片闲置空地，场地东高西低，北高南低，整个场地标高 28.54~28.93 米之间，场址地势平坦，建设条件优良。

将项目内东侧确定为充装间，长度为 21.5 米，进深为 30.5 米，建筑层数为 1 层，建筑设计为装配式设计，建筑面积为 655.75 m²，根据消防安全生产要求，充装间与氧气储罐保持 12 米距离，罐区占地面积 40 m²。

东南侧为 2 号仓库，长度为 21.7 米，进深为 12 米，建筑设



计为装配式设计，距离充装间为 12 米，仓库与项目外混 4 建筑距离为 27.56 米，等级为“甲”类。

项目内南侧为消防水池，长度为 12 米，进深为 15 米。其中消防水池周围为挡土墙砌筑，高度为 0.8 米挡土墙。与 2 号仓库间距为 5 米。

项目内西南侧为杂物仓库及泵房，建筑面积为 310.28 m²，泵房建筑面积为 47.2 m²，等级为“丙”类。

规划调整内容：

1、充装间增加雨棚，占地面积含雨棚共 941.72 m²，计容面积 1675.18 m²。

2、2#仓库面积缩小后占地面积 179.68 m²，计容面积 359.36 m²。

3、事故应急池、初期雨水池面积增大，占地面积共 153.94 m²。

该项目于 2024 年 11 月 20 日【《南规评审纪要（2024）15 号》】组织专家进行了专题评审。

意见：原则同意项目规划调整方案。

要求：

规划设计需兼具美观牢固，确保约束性指标不突破，依法依规加快推进项目实施。



二、项目名称：南县高新区污水处理站扩容提质建设项目 规划方案

申报单位：高新区

设计单位：创辉达设计股份有限公司

位 置：高新区

概 况：高新区现有污水处理设施（1厂2站）：第二污水处理厂现状日处理能力1万 m^3 ；德昌产业园污水处理站日处理能力1000 m^3 ，食品产业园污水处理站日处理能力1000 m^3 。计划新增污水处理站4处、扩容提质污水处理站2处。

一期建设（2处新建、1处扩容）包括：新建德昌产业园污水处理二站、新建综合产业园污水处理站、扩容食品产业园污水处理站；二期建设（2处新建、1处扩容）包括：新建综合产业园污水处理站、新建医美产业园污水处理站、扩容德昌污水处理一站。

本次选址的污水站均位于二类工业用地范围内，用地属性满足要求。（1）食品产业园产业位于新桥路与通盛路交叉口东南侧地块。食品产业园污水处理站位于南县经开区食品产业园内，加上现状已有的构筑物，占地1598.37 m^2 ，原



址西侧地块可作为扩容用地，将原有污水处理站由 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 扩容至 $1500\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 德昌产业园位于荷香路南侧，占地面积约 975m^2 ，对已有德昌污水处理一站经复核可扩容至 1500m^3 。

德昌产业园污水处理二站选址一位于德昌产业园荷香路以北的现状停车坪，选址二位于凤栖湖路南侧兴盛优选地块，占地面积 5641.90m^2 ，约 8.46 亩，包括建设一期 ($2000\text{m}^3/\text{d}$) 和预留 ($2000\text{m}^3/\text{d}$) 用地。对德昌污水处理二站新建设计规模取 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 新型建材产业园位于山桥路与通盛路交叉口东北侧地块。新型建材产业园污水处理站选址于产业园区的东南角，污水处理站新建设计规模取 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 医美产业园位于南洲路与子美路交叉口以南。医美产业园污水处理站选址于医美产业园内，子美路东侧，污水处理站新建设计规模取 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 综合产业园位于兴盛路、通盛路、霞山路与子美路的合围区域。综合产业园污水处理站选址于综合产业园内，污水处理站新建设计规模取 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

该项目于 2025 年 9 月 9 日【《南规评审纪要 (2025) 7 号》】组织专家进行了专题评审。



意见：原则同意规划方案。

要求：

1.项目设计需结合选址用地的合理性、规划设计的合规性、周边建筑的适配性、发展的前瞻性，进一步优化设计。

2.德昌二期站原则上选择凤栖湖路南侧原兴盛优选地块，具体选址方案由高新区向规委会办公室出具书面意见，依法依规加快推进项目实施。

大創安全



出席：欧力
列席：张卫明 周建平 余柏沅 喻倩 段双燕
陈海龙 枚小花 胡彩艳 曾岱林 李先华
夏泽涛 刘贝 夏国武
特邀：刘译婷 朱磊 李国文

记录：李琼

发送：县委、县人大、县政府、县政协有关领导、县委办、
县人大办、县政府办、县政协办及县直有关单位

南县国土空间规划委员会办公室 2025年9月25日印
发

(共印40份)

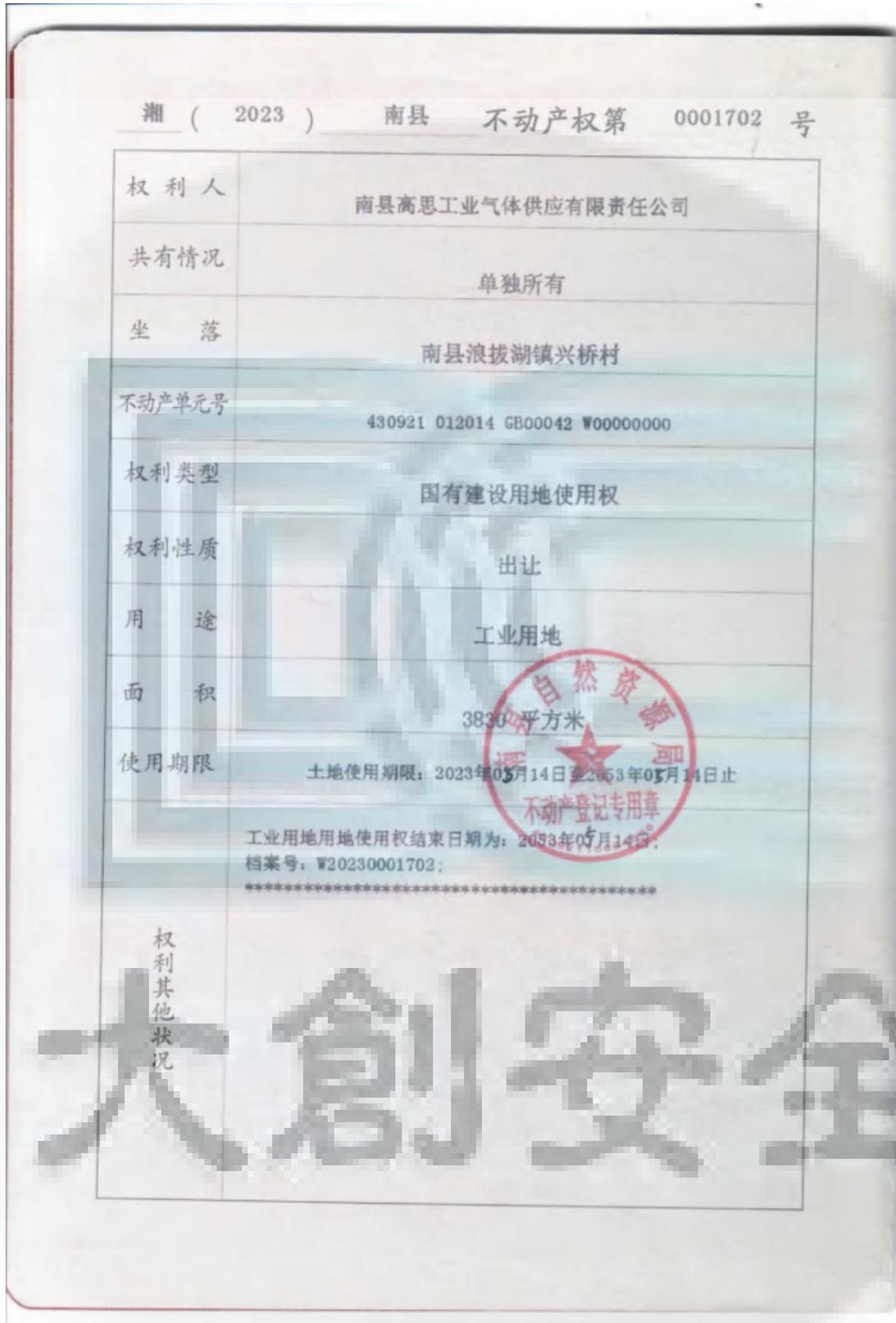
-7-



扫描全能王 创建

4) 场地证明;





湘 (2023) 南县 不动产权第 0001702 号

权利人	南县高思工业气体供应有限责任公司
共有情况	单独所有
坐落	南县浪拔湖镇兴桥村
不动产单元号	430921 012014 GB00042 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	3830平方米
使用期限	土地使用期限：2023年05月14日至2053年05月14日止
权利其他状况	工业用地使用权结束日期为：2053年05月14日； 档案号：W20230001702； *****

5) 可行性研究报告；

南县高思工业气体供应有限责任公司
扩建项目

可
行
性
研
究
报
告

大创安全

二〇二四年十二月

6) 工程地质勘察报告;

(工程编号: 2025-005)

南县高思工业气体供应有限责任公司扩建项目
岩土工程详细勘察报告

勘察证书编号 (B252031087)

大创安全

勘察单位: 中元天纬集团有限公司
资质等级: 岩土工程乙级 (B252031087)
日期: 2025年03月

中元天纬集团有限公司

- 7) 初步设计总平面布置图；
- 8) 总平面布置图（诊断后）。

