

林德气体（江西）有限公司
星火有机硅配套空压制氮项目
安全条件评价报告
(终稿)

建设单位：林德气体（江西）有限公司

建设单位法定代表人：张昊

建设项目单位：林德气体（江西）有限公司

建设项目单位主要负责人：张昊

建设项目单位联系人：安胜利

建设项目单位联系电话：15026872022

林德气体（江西）有限公司
星火有机硅配套空压制氮项目
安全条件评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：朱文华

技术负责人：马程

评价负责人：王波

评价机构联系电话：0791-87379372

2022年7月14日

林德气体（江西）有限公司
星火有机硅配套空压制氮项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年07月14日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	王波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	檀廷斌	1600000000200717	029648	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	占伟	S011035000110192001525	027085	
	周红波	1700000000100121	020702	
	黎余平	S011035000110192001601	029624	
报告编制人	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	

前 言

林德气体（江西）有限公司于2021年09月18日成立，登记机关为九江市市场监督管理局，属有限责任公司(外国法人独资)，注册资本3900万人民币，法定代表人：张昊，经营范围包括一般项目：特种设备出租，机械设备租赁，气体、液体分离及纯净设备制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目拟建设于江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内，厂址位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区。永修云山经济开发区星火工业园属于江西省第一批化工园区（集中区）。林德气体（江西）有限公司已和江西蓝星星火有机硅有限公司签订土地租赁及气体供给合同。

该项目原料为空气，产品为压缩空气和压缩氮气，液氮常压平底槽和压力真空罐夹层及冷箱需使用珠光砂填充，以上物质中压缩氮气、液氮为危险化学品，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺，不涉及重点监管的危险化学品，不构成重大危险源。该项目压缩氮气为危险化学品，因此，该项目需取得危险化学品安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，79号令修改）和《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100号）的要求，新建、改建、扩建危险化学品生产、储存的建设项目以及伴有危险化学品产生的化工建设项目应进行安全评价，以确保工

程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受林德气体（江西）有限公司的委托，我中心承担了其星火有机硅配套空压制氮项目的安全条件评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对拟建场地进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007、《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的通知》（安监总危化〔2007〕255号）等的要求，编制本评价报告。

本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了林德气体（江西）有限公司和江西蓝星星火有机硅有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

本报告不足之处，敬请指正。

目 录

第1章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 评价对象和范围	1
1.4 评价工作经过和程序	3
第2章 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介及项目由来	5
2.2 建设项目概况	6
2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境	7
2.2.2 建设项目所在地的自然条件	10
2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况	13
2.2.4 上下游生产装置间的关系	15
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存	16
2.3.1 原、辅材料	16
2.3.2 产品	16
2.3.3 储运	17
2.4 建设项目选择的工艺流程	17
2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程	17
2.4.2 仪表及自动控制系统	21
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	26
2.5.1 平面布置	26
2.5.2 竖向设计	27
2.5.3 道路及场地	27
2.6 建（构）筑物	27
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	27
2.7.1 给排水	27
2.7.2 供配电	29
2.7.3 电讯	31
2.7.4 压缩空气	32
2.7.5 消防	32
2.7.6 维修	33
2.7.7 分析化验	34
2.7.8 采暖与通风	34
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量	34
2.9 三废处理	37
2.10 主要技术经济指标	38
2.11 工厂组织及劳动定员	39
第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	40
3.1 危险物质的辨识结果及依据	40
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	41

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	41
3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果	41
3.3.2 重点监管危险化学品分析结果	41
3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品分析结果	42
3.5 危险、有害因素的辨识结果	42
3.5.1 可能造成爆炸、火灾、窒息事故的危险、有害因素的分布	43
3.5.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布	43
3.6 重大危险源辨识结果	43
3.7 外部安全防护距离	44
第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明	45
4.1 评价单元的划分目的	45
4.2 评价单元的划分原则	45
4.3 评价单元的划分结果	45
第5章 采用的安全评价方法及理由说明	47
5.1 各单元采用的评价方法	47
5.2 采用的安全评价方法理由及说明	47
第6章 定性、定量分析危险、有害因素的结果	49
6.1 固有危险程度的分析	49
6.1.1 作业场所的固有危险程度分析	49
6.1.2 各单元固有危险程度定量分析	49
6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	49
6.2 定性定量分析评价结果	50
6.3 风险程度的分析结果	51
6.3.1 危险化学品泄漏的可能性	51
6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件	53
6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间	53
6.3.4 事故模型分析	53
第7章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	56
7.1 建设项目安全条件分析	56
7.1.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析	56
7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析	56
7.1.3 建设项目选址符合性分析	57
7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离	57
7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价	57
7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响	59
7.1.7 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响	60
7.2 建设项目安全生产条件的分析	61
7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价	61
7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价	61
7.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性	62
7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价	62

7.2.5 公用工程、辅助设施配套性评价	63
7.3 事故案例的后果及原因	64
第 8 章 安全对策措施与建议	67
8.1 安全对策措施与建议的依据和原则	67
8.2 《可研》中已有的安全对策措施	67
8.3 本评价提出的安全对策措施	70
第 9 章 安全评价结论	94
9.1 评价结果	94
9.1.1 危险、有害因素的辨识结果	94
9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素	95
9.1.3 安全条件的评价结果	96
9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果	96
9.1.5 应重视的安全对策措施	97
9.2 评价结论	103
9.2.1 危险、有害因素受控程度分析	103
9.2.2 建设项目法律法规的符合性	103
附件 A 选用的安全评价方法简介	107
附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程	111
B.1 辨识依据及产生原因	111
B.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析	113
B.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析	113
B.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析	115
B.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析	116
B.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析	116
B.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识	120
B.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识	121
B.3.4 其他危险因素分析	123
B.3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识	129
B.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析	131
B.4.1 粉尘辨识与分析	131
B.4.2 噪声和振动辨识与分析	132
B.4.3 毒物辨识与分析	133
B.4.4 高温辨识与分析	133
B.4.5 低温辨识与分析	133
B.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析	134
B.6 重大危险源辨识	136
附件 C 定性、定量分析危险、有害因素的过程	137
C.1 项目选址与周边环境单元	137
C.2 平面布置及建构筑物单元	143

C.3 生产工艺装置单元	147
C.4 公用工程及辅助设施单元	149
C.4.1 供配电子单元	149
C.4.2 仪表自动控制子单元	152
C.4.3 给排水子单元	154
C.5 储运系统单元	154
C.6 特种设备单元	156
附件 D 评价依据	159
D.1 法律、法规	159
D.2 部门规章及规范性文件	161
D.3 国家标准	165
D.4 行业标准	167
D.5 项目文件、工程资料	168
附录 收集的文件、资料目录	170

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全条件评价。

2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级。

3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4. 为安全生产监督管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

1.3 评价对象和范围

根据企业与江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心签订的安全评价委托书和技术服务合同，确定了林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目安全条件评价的评价范围。

评价范围为林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目，主要包括生产工艺装置、储存设施以及配套的公用辅助工程等设施。

具体包括：

1、生产工艺装置：

空分空压厂房、制氮系统单元、预冷纯化系统单元；

2、储存设施：

后备系统；

3、与项目有关的公用辅助设施：

循环水站、生产辅房。

评价范围包括选址、总平面布置、建构筑物、生产装置、储存设施及公用辅助设施、安全管理等。

该项目与蓝星星火产品管道交接点为林德气体（江西）有限公司生产设施界区外 1m，交接点后端产品管道属于蓝星星火所有，跨界区供气管道的工艺参数、质量等主要由林德空压制氮装置控制，蓝星星火拟评估设定必要的保护措施，因此，界区外的产品管道不在本次评价范围内；该项目场外气体输送、职业危害、环境保护、依托蓝星星火的公用辅助工程（如消防等）等均不在评价范围内；依托蓝星星火的公用辅助工程只评价其满足性；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

本报告是在林德气体（江西）有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007、《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的通知》（安监总危化〔2007〕255号）等的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目安全条件评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

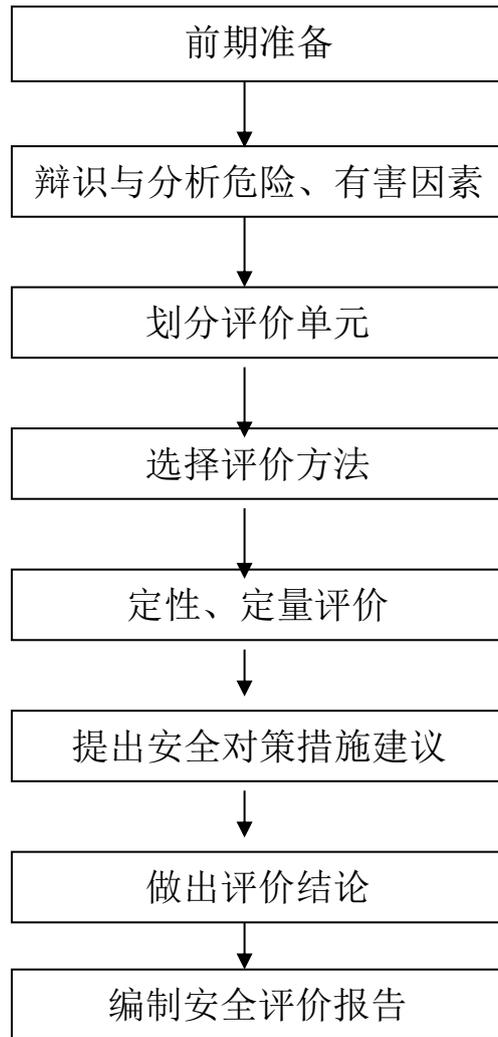


图 1-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

1. 建设单位简介

林德气体（江西）有限公司于 2021 年 09 月 18 日成立，登记机关为九江市市场监督管理局，属有限责任公司(外国法人独资)，注册资本 3900 万人民币，法定代表人：张昊，经营范围包括一般项目：特种设备出租，机械设备租赁，气体、液体分离及纯净设备制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

2019 年 3 月 5 日，原林德集团与原普莱克斯公司正式合并成功，合并后的林德公司（Linde）成为全球工业气体领域最大的一家气体公司，市值超 1000 亿美元，名列《财富》杂志全球 500 强榜单第 444 位以及全球最大化工企业前 5 位，2020 年全球销售额达 272 亿美金。

林德所触及的终端市场涵盖众多行业，包括航空航天、化工、食品与饮料、电子、能源、医疗健康、制造业以及初级金属等。而林德所生产的工业气体则应用于各种领域——从医院用氧到用于电子行业的高纯及特种气体，再到用于清洁能源的氢气等。同时，林德还提供一系列前沿的气体处理解决方案以支持客户业务发展，提升效率并减少碳排放量。

江西蓝星星火有机硅有限公司始建于 1968 年，其前身为原化工部星火化工厂，是国家重点国防化工和化工新材料生产企业，为我国长征系列火箭和“神舟”系列飞船发射提供燃料，拥有深远的历史和浓厚的民族特色。1980 年，星火有机硅开始了发展民族有机硅的探索之路，并于 1997 年在国内率先建成首套万吨级有机硅单体生产装置，突破了有机硅产品依赖进口的瓶颈，掀开了民族有机硅工业发展新篇章。此后，星火有机硅依靠自有

和国外引进技术，不断将有机硅单体装置能力扩大到年产2万吨、5万吨、10万吨、20万吨、40万吨、50万吨，单体生产能力目前位居亚洲第一，世界前三。

2. 项目由来

结合未来行业发展趋势和国内外市场需求，江西蓝星星火有机硅有限公司计划新建20万吨/年有机硅单体及配套装置项目，预计到2022年，有机硅粗单体产量将达到70万吨。

江西蓝星星火有机硅有限公司氮气现由制氮装置提供，该制氮装置设有三套供气能力为6000Nm³/h的空分制氮设备，已不能满足江西蓝星星火有机硅有限公司的用氮需求。为此，江西蓝星星火有机硅有限公司委托林德气体（江西）有限公司新建并运行全厂性空压制氮装置。

2.2 建设项目概况

项目名称：星火有机硅配套空压制氮项目

项目地址：江西省九江市永修县云山经济开发区

项目规模：氮气供应规模24000万Nm³/年（其中中压氮气6400万Nm³/年，低压氮气17600万Nm³/年），压缩空气供应规模11200万Nm³/年

项目性质：新建项目

项目投资总额：9750万元人民币

项目安全设施投资：190万元

投资主体：林德气体（江西）有限公司

建设单位：林德气体（江西）有限公司

企业性质：有限责任公司

该项目占地面积：约6069m²

法定代表人：张昊

可研编制单位：浙江省天正设计工程有限公司

总图绘制单位：浙江省天正设计工程有限公司（化工石化医药行业甲级资质）

表 2.2-1 项目组成

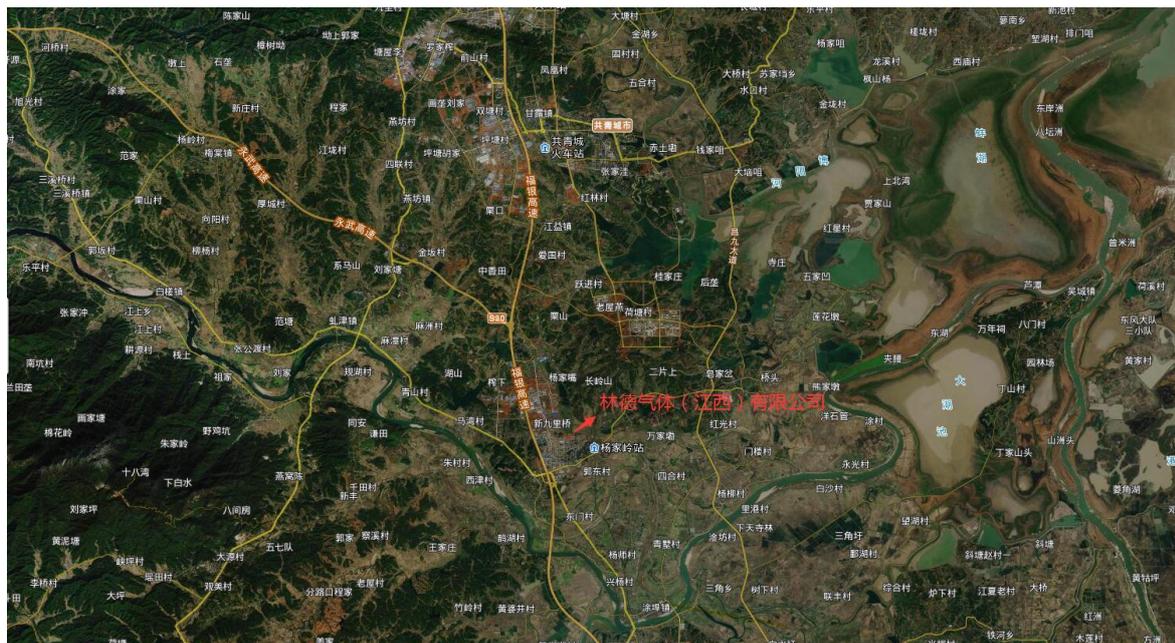
工程名称	建设项目		建设内容和规模	备注
主体工程	空分装置	空分空压厂房	拟设空压厂房、高低压配电室等	新建
		生产辅房	拟设控制室、固废间、备品备件间、资料室、培训室等	新建
		制氮系统单元	拟设冷箱等制氮设备	新建
		预冷纯化单元	拟设分子筛纯化器等纯化设备	新建
储运工程	后备系统	常压液氮平底贮槽	1 个，容积 1000m ³	新建
		中压液氮储罐	1 个，容积 50m ³ ，1.8MPa	新建
公用工程	供电		拟选 2 台 2500KVA 干式变压器和 1 台 3150KVA 干式变压器，负荷率为 KH=70.54%，电源依托蓝星星火电网	新建
	供水		依托蓝星星火供水设施	依托
	排水		依托蓝星星火雨、污水管网	依托
	废水		依托蓝星星火污水处理设施	依托
	噪声		配套设施消声、减振、隔声等措施	新建
	固废	一般固废	分子筛 10 年更换一次，废分子筛交由有资质单位处理，不在厂区内暂存	
生活垃圾		垃圾桶若干，环卫部门处理		

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置及交通情况

该项目位于江西省永修县星火工业园江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内。福银高速公路艾城出入口距该项目装置约 1.4km；该项目装置距南侧星火路约 1.3km，距西侧星云大道约 780m。京九铁路、昌九城际铁路从蓝星星火厂区东侧通过，蓝星星火厂内设铁路专用线在杨家岭站与京九铁路接轨，该项目装置距蓝星星火铁路专用线约 550m，距京九铁路约 1km。

该项目距西侧修河约 3.8km。



2. 周边环境

该项目装置位于蓝星星火现有空地内，装置东侧为蓝星星火更衣室和 252 集中控制室，东南侧为蓝星星火 353 分变电站，南侧为蓝星星火管架（主要有空气管道、氮气管道、天然气管道等）、天然气调压站、260 泡沫站、甲类的成品灌装站，西南侧为蓝星星火丙类的备品配件仓库，西侧为蓝星星火原有空压站（拟拆除）、制氮装置，北侧为蓝星星火承包商临时预制厂，主要用于预制钢制品，管道、结构等。

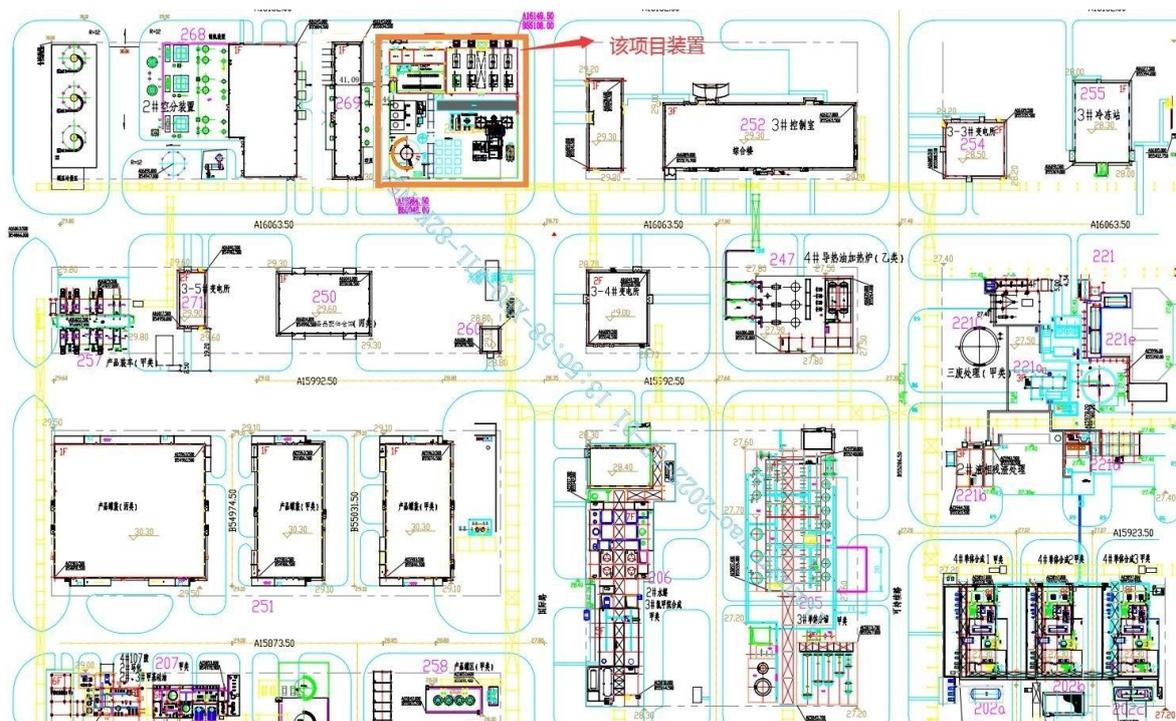
项目周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

企业周边环境情况及场地 300m 范围内蓝星星火甲乙类装置具体见表 2.2-2:

表 2.2-2 厂区周边环境间距表

序号	方位	名称	与该项目用地边界距离 (m)	备注
1	东	蓝星星火更衣室	34	
		蓝星星火 252 集中控制室	69	
		国际路（蓝星星火厂内道路）	0	
		京九铁路	1km	
2	东南	蓝星星火 353 变电站	54	
		杨家岭	980	
		蓝星星火导热油加热炉（乙类）	118	
		蓝星星火三废处理装置（甲类）	210	
		蓝星星火 4#单体合成 1 装置（甲类）	275	
		蓝星星火 3#单体分馏装置（甲类）	156	
		蓝星星火 3#氯甲烷合成装置（甲类）	114	
		郭东村	1050	
3	南	蓝星星火铁路专用线	550	
		蓝星星火管架	3	
		蓝星星火天然气调压站	37.5	
		蓝星星火 260 泡沫站	69	
		复兴大道（蓝星星火厂内道路）	0	
		蓝星星火产品罐区（甲类）	220	
4	西南	蓝星星火成品灌装站（甲类）	111	
		蓝星星火产品装车站（甲类）	115	
		蓝星星火 207 甲类装置	240	
5	西	蓝星星火备品配件仓库（丙类）	43	
		蓝星星火制氮装置	41	
6	北	蓝星星火承包商临时预制厂	29	
		燎原路（蓝星星火厂内道路）	0	

该项目场地及周边情况见下图：



2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形及地质

项目拟建厂址处于修水河Ⅲ级阶地后缘，地形为小丘陵地带，呈梯级结构，地势南高北低，场地整平标高为 28.3~29.7m。

场地地层结构及工程特性

据钻探揭露，勘探深度内，场地地层结构由第四系人工填土层（Qm1）、第四系中更新统冲积层（Q2a1）及第三系新余群基岩（Exn）组成。按其岩性及其工程特性，自上而下可依次划分为①素填土、②粘土、③含粘土卵石及④泥质粉砂岩，以下分别予以阐述。

①素填土：全场地分布，以棕红色、浅黄色为主，成分主要为粘性土，底部 0.30~0.50m 为耕植土，灰~灰黑色，见植物根系；该层尚未完成自重固结，实测标贯击数 3~7 击。软~可塑状，土质不均匀，结构松散，上部干，中下部湿~饱和（底部约 1-1.5m 左右饱和状）。该层层厚 1.0~8.8m，其厚度随原始地形起伏而变化，厚度变化大，总体上自北向南方向逐渐变厚，自干燥棚以北填土厚 2~4m，以南厚度大于 4m。其最大含水量为 22.2%，

最大干密度为 $1.60\text{g}/\text{cm}^3$ 。

②粘土：棕红色、棕黄色，主要有粉粘粒组成，下部粉粒增多，局部相变为粉质粘土，底部含少量砂及砾石；结构紧密，实测标贯捶击数 16-23 击，硬塑状为主，局部坚硬状，土质较均匀，具似网纹结构。干强度高，韧性较高，无摇振反应。平均压缩系数为 0.20MPa^{-1} ，中等压缩性，平均压缩模量为 8.95MPa ；层厚 $1.80\sim 9.20\text{m}$ ，平均厚约 4.20m ，层顶埋深 $1.00\sim 8.80\text{m}$ ，层顶标高为 $20.57\sim 29.49\text{m}$ ，层顶平均标高 23.96m ，层顶面由场地南部望北部方向降低，场地中西部较薄，全场地均有分布。

③含粘土卵石：棕黄色为主，卵石含量约占 $50\sim 65\%$ ，局部可达 80% ，粉粘粒约含 $10\sim 20\%$ 左右，其它成分以中粗砂及砾石为主；；砾卵石成分主要为石英和砂岩，分选性差，卵石直径一般 $2\sim 5\text{cm}$ ，大者可达 10cm ，呈次~浑圆状，砂岩成分砾卵石分化程度高，多呈中~强风化状。稍湿~饱和，重型圆锥动力触探试验校正后击数 $11.9\sim 17.3$ 击，中密。烟囱及除尘器钻孔揭穿该层，厚度 $8.30\sim 8.90\text{m}$ ；其余钻孔均未揭穿，揭穿厚度 $1.20\sim 25.8\text{m}$ ，层顶埋深 $5.00\sim 10.90\text{m}$ ，平均埋深为 8.61m ，层顶标高 $17.13\sim 22.22\text{m}$ ，平均标高为 19.76m 左右，全长地分布。

④泥质粉砂岩：仅烟囱及除尘器钻孔揭露该层。紫红色，泥质粉砂结构，块状结构，中~厚层状，在勘察深度内，根据岩石风化程度的不同将其划分为：强分化、中分化两个分化带：

④-1 强分化泥质粉砂岩：紫红色，原岩结构大部分已破坏，岩石上部分化呈土状，下部岩芯多呈碎块或薄饼状，碎块手易折断。厚度 $2.20\sim 3.00\text{m}$ ，层顶埋深 $17.30\sim 18.00\text{m}$ ，层顶标高 $11.24\sim 12.02\text{m}$ 。

④-2 中分化泥质粉砂岩：紫红色，中~厚层状。捶击声较脆，岩芯较完整，一般呈短柱状、柱状。分化裂隙发育一般，裂面呈微张开状，裂面见 Fe、Mn 质浸染物。饱和单轴抗压强度标准植为 7.3MPa 。层顶埋深 $20.00\sim 20.70\text{m}$ ，层顶标高 $8.67\sim 9.62\text{m}$ ，未揭穿，揭露厚度 $5.20\sim 5.70\text{m}$ 。

2. 水文

场地上层滞水对混凝土结构无腐蚀性，（按弱透水层中的地下水考虑），对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；场地第四系松散岩类孔隙水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢具弱腐蚀性。

根据当地水文资料，修河下马湾二十年一遇洪水位为 29.69m（吴淞高程），拓林水库修建后的最高水位为 24.5m。厂区场地标高为 28.3~29.7m。

3. 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）附录 A，永修县抗震烈度为 6 度。

4. 气象条件

1) 气温

年平均气温	17℃
极端最高气温	41.1℃
极端最低气温	-11.9℃
最热月（七月）平均气温	32.5℃
最冷月（一月）平均气温	2.3℃

2) 相对湿度

年平均相对湿度	80%
夏季平均相对湿度	83%
冬季平均相对湿度	78%
年最大湿度	100%
年最小湿度	8%

3) 大气气压

最大气压	103.94kPa
最小气压	98.63kPa

夏季月平均气压	100.130kPa
4) 降水	
年平均降水量	1499.9mm
年最大降水量	2531.0mm
1 小时最大降水量	213.6mm
4 小时平均最大降水量	87.5mm
12 小时平均最大降水量	104mm
最大积雪深度	35mm
5) 风速、风向	
平均最大风速	22m/s
年平均风速	3.0m/s
主导风向	N 向
最小频率风向	W 向
6) 年平均雷暴天数	58d

2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

1. 工艺技术来源

该项目技术来源于林德亚太工程有限公司，采用 Inspire30 制氮（空分）装置，采用空压机压缩、分子筛净化吸附、膨胀机制冷、冷箱精馏的工艺流程。Inspire30 制氮装置的设计结合林德 130 多年大量的工业实践经验，并执行欧洲工业气体协会的安全标准。在林德气体各工厂均有应用，工艺流程先进、技术成熟、运行可靠、操作方便、能耗低、安全性好。

2. 该工艺技术与国内外同类建设项目水平对比情况

目前工业上常用的空气分离制氮方式有三种：低温分离法、变压吸附

法和膜分离法。

1) 深冷分离制氮

深冷分离制氮工作原理是空气经过压缩、冷却、净化后，再利用热交换把空气液化成为液空。根据液氧和液氮的沸点不同，通过对液空的精馏，氧在精馏塔底部富集，形成富氧液空，在精馏塔顶部得获得氮气。深冷制氮不仅可以生产氮气而且可以生产液氮，满足需要液氮的工艺要求，并且可在液氮贮槽内贮存，当出现氮气间断负荷或空分设备小修时，贮槽内的液氮进入汽化器被加热后，送入产品氮气管道满足工艺装置对氮气的需求。此法主要适用于生产量大、氮气纯度高（99.9995%）的工况，主要用于石化企业。

2) PSA 变压吸附制氮

PSA 变压吸附制氮也成变压吸附法，工作原理是在一定的压力下，由于空气动力学效应，氧和氮在碳分子筛表面上的扩散速率不同，氧的扩散速率远大于氮。在吸附未达到平衡时，氧被碳分子筛大量吸附，氮在气相中得到浓缩富集，形成产品氮气。由于碳分子筛对氧的吸附容量随压力的不同而有明显差异，降低压力，即可解吸碳分子筛吸附的氧分子，使碳分子筛再生，并循环使用。变压吸附的操作循环是在两个不同的压力条件下进行，高压下吸附，低压下解吸，中间没有温度变化，因此过程不需要热量。此法具有流程简单、操作方便、无环境污染、投资低、消耗低的特点。

目前，常用变压吸附制氮装置是以压缩空气为原料，碳分子筛为吸附剂，利用氧和氮在碳分子筛上的吸附容量、吸附速率、吸附力等方面的差异及分子筛对氧和氮随压力不同具有不同的吸附容量的特性来实现氧、氮分离。首先，空气中的氧被碳分子筛优先吸附，从而在气相中富集氮气。为连续获得氮气，需两个吸附塔交替工作。

3) 膜分离制氮

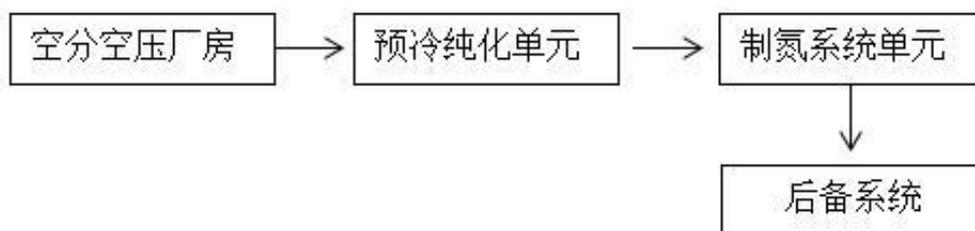
膜分离制氮的工作原理是利用空气中的氮气和氧气在膜中的溶解度和

扩散系数不同，在膜两侧压差的作用下，渗透率较快的水蒸气、氧气等一些气体先透过膜，成为富氧气体，而渗透率较慢的氮气则滞留富集，成为干燥的富氮气体，从而达到氧氮分离的目的。气体分离膜通常可分为多孔材质和非多孔材质，它们无机物（多孔玻璃、陶瓷、金属、电子导电性固体和钯合金等）或有机高分子（微孔聚乙烯、多孔醋酸纤维、均质醋酸纤维、聚硅氧烷橡胶和聚碳酸酯）组成。

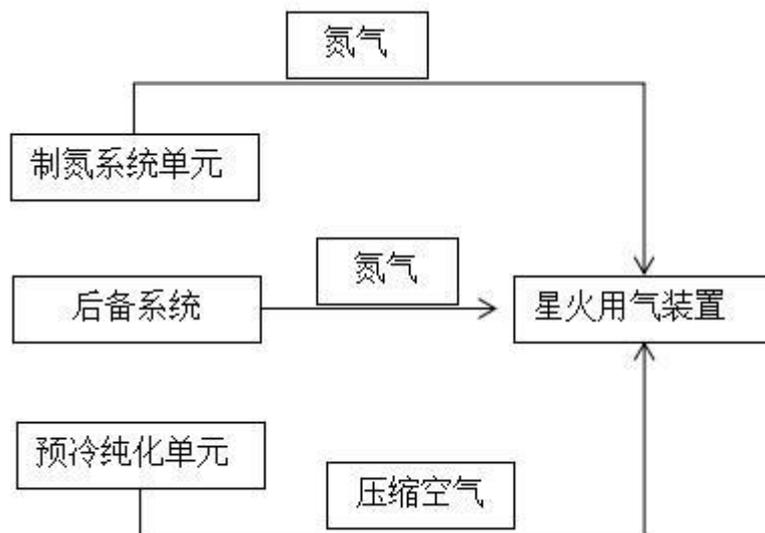
对要求高纯度、高压、大型化的制氧装置而言，目前基本都采用深冷法，根据项目产品方案，该项目选用深冷法生产工艺。

2.2.4 上下游生产装置间的关系

1. 该项目装置上下游关系



2. 该项目与星火装置的上下游关系



2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 原、辅材料

该项目的原料为空气，来源为大气。

表 2.3-1 原辅材料消耗表

序号	名称	单位	数量	备注
1	空气	万立方米/a	59,200	
2	水	立方米/a	200,000	蓝星星火提供
3	电	万度/a	6719.88	蓝星星火提供
4	仪表空气	标立方米/h	100	自制，其中初次开车气源由蓝星星火提供

2.3.2 产品

根据江西蓝星星火有机硅有限公司的用气需要，综合生产技术、规模效益、设备制造、发展要求及建设投资等因素，拟定该项目生产规模为氮气：24000 万 Nm³/年（其中中压氮气 6400 万 Nm³/年，低压氮气 17600 万 Nm³/年）；压缩空气：11200 万 Nm³/年。

表 2.3-2 产品一览表

序号	名称	出界区		品质	单位	数量	备注
		温度℃	压力 MPa(G)				
1	中压氮气	常温	1.8	纯度≥99.999%	Nm ³ /年	6400 万	
2	低压氮气	常温	0.8	纯度≥99.999%	Nm ³ /年	17600 万	
3	压缩空气	常温	0.7	露点<-45℃	Nm ³ /年	11200 万	

表 2.3-3 交接点产品规格

序号	名称	压力 (mpa)	纯度	备注
1	中压氮气	1.8+/-0.1	氧含量<10ppm 含油量<1ppm	
2	低压氮气	0.8+/-0.1	氧含量<10ppm 含油量<1ppm	
3	压缩空气	0.7+/-0.05	露点<-45℃	

2.3.3 储运

1. 运输

该项目压缩空气和氮气拟采用管道进行输送。

2. 储存设施

该项目储存设施主要为后备系统，主要设置一台 1000m³ 常压液氮平底储罐和一台 50m³ 中压 1.8MPa(G) 真空液氮罐。

序号	名称	储罐形式	规格 m ³	存储条件	材质	数量/台	备注
1	常压液氮平底储罐	平底储罐	1000m ³	-196℃, 常压	内槽不锈钢, 外槽为碳钢	1	
2	真空液氮罐	立式罐	50m ³	-196℃, 1.8MPa	内槽不锈钢, 外槽为碳钢	1	

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

该项目空分制氮装置的工艺单元主要包括空气过滤和压缩、空气冷却和净化、热交换和低温精馏、产品压缩及输送、液体储存及后备。

1) 空气过滤和压缩

该系统流程包含空压机和与之配套的空气入口过滤器，消音器、级间、级后冷却器。空气自大气中被吸入，经过滤之后，进入空压机压缩，在空气冷却器中被冷却至常温。

过滤后空气的压缩是在多台高效多级离心式压缩机（MAC）中完成的。压缩机的级间设有级间冷却器、后冷却器和冷凝水自动排除装置。压缩机将采用自偶变压器软启动。

2) 空气冷却和纯化

被压缩的常温空气经过水分离器除掉游离水。夏季，压缩空气经过冷冻机进一步冷却再进入水分离器。

之后空气进入分子筛系统，水、CO₂、N₂O 和大部分碳氢化合物被去除，纯化后部分压缩空气作为产品进入压缩空气管网，另一部分进入冷箱。分子筛是由两个自动交替吸附/再生的吸附筒容器及吸附剂组成，一个处于吸附工作状态，另一个则由一股污氮气进行再生。配置一台电加热器加热污氮气，污氮气通过消音器高空排放。分子筛床层按设定的时序自动切换。

3) 换热器单元

纯净和干燥的空气则进入冷箱内换热器，冷却至接近液化温度，同时反流的氮气产品和污氮气复热成常温，送出冷箱，复热后的氮气产品进入氮气管网，复热后的污氮气部分用于分子筛再生气，其余污氮气通过消音器高空排放。

经过主换热器冷却的空气被送入精馏塔下部，作为上升气参与精馏。

4) 精馏塔系统

在精馏塔内，上升气与下降的回流液（塔内主冷凝器回流的液氮）在每块塔板上接触，最终空气被分离为两部分，在塔顶得到纯氮气产品，底部得到富氧液空，富氧液空从塔底抽出进行复热成为污氮，部分作为分子筛

系统再生气，部分通过消音器高空排放。氮气产品部分作为回流液进入精馏塔，部分经截流后进入液氮后备系统，部分经过换热器复热为常温，送出冷箱进入氮气管网。部分低压氮气通过氮气压缩机压缩作为中压氮气产品。

5) 产品输送

冷箱将直接生产 0.8MPa(G) 压缩氮气产品供应给管网，1.8MPa(G) 压缩氮气产品由氮压机自 0.8MPa(G) 增压到 1.8MPa(G) 送入 1.8MPa(G) 管网。

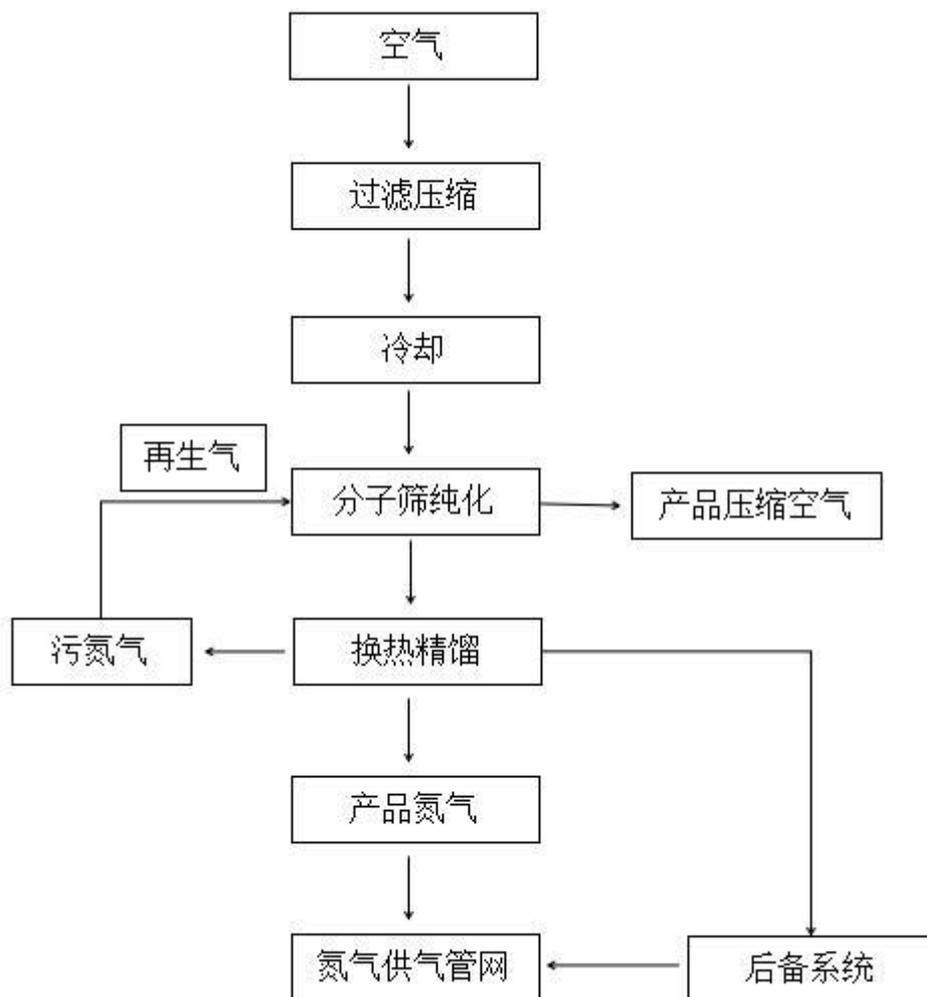
压缩空气直接从分子筛预纯化系统后减压至 0.7 MPa (G) 的压力送入界区管网。

6) 后备系统及液体存储

液氮后备系统包含常压平底液氮储罐和中压液氮真空储罐各一台，储罐的总容积考虑了满足空分制氮装置故障情况下满负荷工况 16 小时以上备用需求的液体储存，其中包括低压氮气产品、中压氮气产品。配置一台 1,000m³ 常压液氮平底储罐及可变频式输送能力为 30,000Nm³/h 氮气产品的 1.8MPa(G) 液氮泵，另外配置一台 50m³ 中压 1.8MPa(G) 真空液氮罐用于在启动液氮后备泵期间的供应。中压真空液氮罐下游安装有 1.8MPa(G) 的 30,000Nm³/h 可连续工作 16 小时的空浴式汽化器，以保证在空分制氮装置故障时连续满足蓝星星火的气体需求。

当管道的压力由于峰值瞬时要求或空分制氮装置设备故障而掉至备用系统的设定值时，备用系统将自动打开，中压液氮储罐中的液体，通过空浴式汽化器为管网提供后备产品。

工艺流程简图



2.4.2 仪表及自动控制系统

1. 控制系统的选择

该项目拟采用一套工业集散型控制系统(DCS)，整个装置控制在控制室内以操作站为中心，进行空分装置、后备系统、公用工程及电气一体化系统的工艺过程检测、控制和优化。在压缩机、膨胀机等大型机组旁及操作室均设置紧急停车按钮，紧急情况下在操作室和机旁均能紧急停车。DCS 预留 OPC 接口用于远程监控和远程历史数据采集。电气一体化系统的数据通过通讯进入 DCS 系统进行监控。

DCS 系统的所有与控制有关的部件(主控制单元、电源、通讯)按 1:1 冗

余配置。各冗余设备之间完全能够实现无扰动切换，并且能够在线更换控制器以及与控制有关的 I/O 卡件，I/O 卡件有 20%的余量，冗余卡件（模块）点点隔离的，隔离电压不小于 500V，所有的控制系统，包括控制站、操作站、工程师站、通讯系统、电源系统等，其负荷都不超过其硬件、软件能力的百分之五十，消除事故隐患。DCS 系统对其生产过程中的各种工艺参数实行集中监视、控制及安全保护。采用冗余结构避免控制系统的局部故障扩大事故，保证机组安全稳定运行，同时也保证设备故障的在线排除，从而消除事故隐患。

（1）布置方案

在生产辅房内设立控制室，内置操作站 1 台、打印站 1 台、工程师站 1 台、紧急停车按钮 1 台；机柜间设置控制柜 1 台、服务器柜 1 台、配电柜 1 台；分析室设置配电柜 1 台以及 IO 柜 2 台；在空压机，氮压机，冷却水和分子筛阀架等设置就地 IO 柜。

（2）生产安全保护

该项目拟对流量、工艺空气纯度、槽液位、质量分析等参数进行检测报警控制连锁。生产的一般连锁采用 DCS 实现。对特殊的安全保护则采用硬接线的方式，独立于 DCS 系统。根据企业提供的信息，控制系统拟设的控制及连锁如下。

1) 空压机防喘阀的控制及连锁

防喘控制阀通过增加流量可以防止空压机的喘振，空压机正常运行时，防喘阀由三个控制器高选来控制开度：空压机出口压力控制、防喘控制的最小流量控制、设定最小开度的手操器；空压机从加载变为卸载状态时，防喘控制器会使阀门迅速达到 100%开度。空压机卸载后，会引起一系列的连锁：关闭进冷箱的阀门；分子筛运行程序停止，关闭水冷塔启动管线上的阀门，关闭分析筛再生气启动管线上的阀门。

2) 氮气产品的相关连锁和控制

当富氧液空出冷箱温度触发低低联锁值时，此联锁会停止内压缩泵，关闭产品阀，同时关闭产品放空阀。氮气产品纯度不合格时，联锁关闭产品阀，正常运行时，产品阀由压力控制器来控制阀门开度，当由于其它原因导致界区内产品压力升高时，压力控制器会打开放空阀使产品压力保持稳定。

3) 液氮汽化器的相关联锁和控制

汽化器入口控制阀由压力控制器、温度控制器及流量控制器等信号来控制。液氮储槽内液位太低时，汽化器停止工作。

2. 环境特征及仪表选型

1) 环境特征

根据该项目的生产特点和物性特征，空分装置为非爆炸场所。

2) 仪表选型

测量仪表设计原则：进入控制系统的信号只能采用以下类型：

模拟量：4~20mA；开关/數位量：干接点；

3) 计量仪表

计量系统，管道气采用涡街计量、生活用水采用普通水表；

计量系统包括检测点的流量、温度、压力计量表装置；

公用工程计量装置：循环冷却水补水采用电磁计量；

以上计量系统不设二次仪表，信号直接送入DCS；

3. 分析系统

在室外装置区域设置分析室，分析系统设备放置在分析室内。

(1) 分析仪类型及数量

根据生产需要配置及以下需求进行分析仪的配置设置：

分析仪按工艺要求进行科学配置；

分析仪的工艺测量值（4~20mA）通过接线排进空分控制系统，进行显示、记录、报警等；

校验在分析仪上手动进行，校验状态信号进 DCS 作旁通；

分析仪的模块可以共享，但一台分析仪最多集成两个分析模块；

（2）分析仪成套

1) 分析预处理系统：

分析预处理单元（过滤器、减压阀、旁路、流量计等）安装在分析柜内成套提供；

减压阀、管接头进口采用卡套式连接；

多个测量点采样气的通道选择通过空分控制系统远程实现；

样品气经选择后进分析仪器前装一稳压阀；

样品气经分析后集中放空；

在仪表及材料生产商方面，选择尽量少的生产厂家，有利于运行过程中的技术服务和备品备件的采购；

2) 分析机柜：

分析仪安装在成套的分析机柜内，采用 RITTAL 机柜，喷塑碳钢或不锈钢，颜色灰，前后开门，防护等级 IP20；

采样管从柜顶进出，柜顶带有起重用的吊耳，柜内带照明装置，每台机柜安装不超过 3 台分析仪；

分析柜系统接地和屏蔽接地分开设计，整套系统预留有至少 1 台分析仪的安装空间；

分析系统为盘面安装，分析仪装在上部，选择开关/预处理装在对应分析仪下部；

盘柜内（上）每一设备（材料、切换点）设永久性位号标示；

信号电缆全部从柜底部进出；电源电缆从机柜顶部进出；

柜内电源分配集中布置带空开，一路 UPS220VAC 和一路 220 市电电源，分析仪由 UPS 供电，市电供辅助系统如照明、风扇等；

分析仪模拟量和报警信号经集中的接线端子送控制系统，预留 20% 备

用端子；

柜内电源和信号端子分开，每台仪器配置一个断路器；

3) 标准气：

按照分析仪的种类提供一套相应配套标准气体和减压阀（进口品牌）等附件及连接件；

按分析仪的种类配置校验气和校验气瓶，可用氧气或自制氮气作分析仪器的校验零点气或量程气；

标准气瓶就位和分析室外；

4) 样品气：

检测点样品气为常温气体，根据需要设置减压阀和卸压阀；

如果样品气压力、流量不能同时满足不同分析仪分析时，则设置样品增压泵；

4. 现场仪表防护

(1) 防护等级

设计中应考虑下述环境条件以保证实现仪表功能：用于风、雨或有害灰尘等场所的仪表，所有仪表防护等级不低于 IP65。

(2) 系统接地

仪表接地系统和电气接地系统分开设置。同一仪表回路中电缆屏蔽层及仪表信号线等接地，仅允许单侧接地，不允许两点以上接地，并统一在机柜室一侧进行。

现场仪表控制盘、仪表电缆汇线槽、仪表设备、现场接线箱和仪表密封接头的仪表安全接地，可在现场通过管廊或框架接地；现场仪表的信号接地应在控制室或现场机柜室侧接至仪表信号接地汇流条上。

5. 仪表动力供应

(1) 仪表电源

DCS 系统采用 UPS (不间断电源) 供电，电池容量应保证在电源故障状态

下,能维持系统和现场仪表可正常工作时间至少 30 分钟。

电源类型：单相 220V \pm 5%AC； 50HZ \pm 0.5HZ 。

电源功率：约 30kVA。

(2) 仪表气源

无油、无尘、干燥、洁净的压缩空气。

含尘量： $<1\text{mg}/\text{m}^3$ 含尘粒径： $<3\mu\text{m}$

含油量： $<10\text{mg}/\text{m}^3$ 压力：0.6~0.8Mpa (G)

露点温度： $\leq -40^\circ\text{C}$

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

该项目占地面积6069m²，拟在装置区东、南、北三个方向共设置5个进出口。

装置区北侧拟设置空分空压厂房，配电室拟设置在空分空压厂房西侧，一层拟设高压配电间、二层拟设低压配电间；西北侧拟设置生产辅房，拟设控制室、固废间、备品备件间、资料室、培训室等，空分空压厂房和生产辅房拟成组进行布置。装置区东南侧拟设置预冷纯化系统单元、制氮系统单元，装置区西南侧拟设置后备系统，主要包括1000m³和50m³的液氮罐各1座，以及配套的汽化器等设备。装置区西侧中部拟设置循环水站。

该项目内部建构物之间的安全间距，均符合《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》等的要求。

该项目总平面布置图平面布置图详见附件。

2.5.2 竖向设计

厂区场地现状平整，标高为 28.3~29.7m，北高南低。该项目场地设计标高拟定为 29.70m。竖向布置采用连续平坡式，场地雨水通过排水沟收集外排。

2.5.3 道路及场地

该项目依托蓝星星火厂区已建道路。该项目装置东、南、北三面已建有宽度为 9 米的道路，道路净空不小于 5 米，转弯半径不小于 12 米。地表雨水、污水由装置内排水明沟汇集排入蓝星星火污水处理设施。

2.6 建（构）筑物

表 2.6-1 该空分装置内主要建构筑物情况一览表

序号	单项名称	占地面积 m ²	建筑面 积 m ²	火灾 类别	耐火 等级	结构形式	备注
1	空分装置	3079.7	1788	乙类	/	/	
	1a 空分空压厂房	866	1050	丁类	二级	配电间：钢筋混凝土框架结构；空压机房：钢结构	局部2层
	1b 生产辅房	244	738	丁类	二级	框架结构	3F
	1c 循环水站	345.7	0	丁类	/	/	室外设备
	1d 后备系统	558	0	丁类	/	/	室外设备
	1e 制氮系统单元	464	0	乙类	/	/	室外设备
	1f 预冷纯化系统单元	602	0	丁类	/	/	室外设备
2	管廊	38.4	0	/	/	/	

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

1、给水

该项目给水系统均依托江西蓝星星火有机硅有限公司，江西蓝星星火有机硅有限公司在厂区西北方向下马湾附近设有水泵房，该项目装置用水拟从该水泵房供水管网接入，水泵房内设有4台流量为795m³/h的水泵，3用1

备。该项目新鲜水用量为 $200000\text{m}^3/\text{a}$ （即 $25\text{m}^3/\text{h}$ ），蓝星星火厂区从该水泵房内接入用水流量为 $1600\text{m}^3/\text{h}$ ，该水泵房供水能力能满足该项目需求。

根据工艺专业用水对水质、水量的要求该项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统和消防给水系统。

1) 生产给水系统

生产给水系统主要用于循环水补水，采用工业水，接自蓝星星火有机硅有限公司工业水管网，压力 0.35MPa 。该项目循环用水量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，水温为 32°C – 42°C ，水温差 10°C ，湿球温度 28°C 。

该项目设置循环水站，系统管材采用焊接钢管，焊接连接。室内外均架空敷设。该项目循环水新水用水量为 $199719\text{m}^3/\text{a}$ 。

2) 生活给水系统

该项目设置卫生间，生活用水系统主要用于卫生间用水，供水管道管径DN25，管道材质为碳钢。该项目生活用水量为 $281\text{m}^3/\text{a}$ 。

3) 消防供水系统

该项目的消防水系统见2.7.7节。

2、排水

该项目排水依托江西蓝星星火有机硅有限公司，排水水量为 $36293.8\text{m}^3/\text{a}$ ，为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，排水系统采用雨污分流制，根据排出的污水性质分为雨水排水系统、废水排水系统。该项目污水处理均依托蓝星星火污水处理设施，蓝星星火污水处理站设计日处理规模 8000m^3 ，现有装置污水排放量约为 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，在建及拟建项目污水排放量约为 $700\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余处理能力为 $2300\text{m}^3/\text{d}$ ，该项目废水量为 $109.98\text{m}^3/\text{d}$ ，满足该项目污水处理需求。

(1) 雨水排水系统

初期雨水经雨水沟进入蓝星星火初期雨水池，并提升至蓝星星火污水处理厂处理，剩余雨水直接进入蓝星星火雨水管网。

（2）废水排水系统

项目废水主要为生产废水和生活污水，生产用水定期补充循环使用，循环水定期排放至废水收集池，再用泵提升后经管架至蓝星星火污水处理厂处理；生活污水经化粪池预处理后接入蓝星星火厂区南侧的生活污水收集池统一经蓝星星火污水处理厂处理，处理达标后排放。

表 2.7-1 该项目水平衡表 (m³/a)

序号	用水名称	用水总量	用水量		排水		
			新水量	循环水量	排水	损耗	回用
1	循环水补充水	199719	199719	163650	36069	19971.9	143678.1
2	生活用水	281	281	0	224.8	56.2	0
	合计	200000	200000	163650	36293.8	20028.1	143678.1

2.7.2 供配电

1、供电电源

该项目拟从蓝星星火 II 号 110KV 变电站引 2 路 10kV 电缆埋地敷设至装置区配电室为整个装置供电。II 号变电站容量为 100MVA，蓝星星火由该变电站供电的在役及拟建装置用电容量约 50 MVA，该项目总用电约为 11100KVA, 该变电站剩余容量可满足项目用电需求。

2、负荷等级

该项目火灾报警系统、DCS 系统、气体检测报警系统、应急照明为一级用电负荷。该项目为蓝星星火供气，要求供气连续，突然停电将造成较大的经济损失。因此，工艺生产负荷为二级用电负荷，办公等非生产用电为三级用电负荷。该项目拟采用双回路供电，每路供电均能承担 100%用电负荷，能满足二级用电负荷要求。该项目火灾报警系统、DCS 系统、气体检测报警系统由专设的 UPS 不间断电源提供备用电源，应急及事故照明由其自带的蓄电池提供备用电源。

3、用电负荷

该项目 5 台压缩机拟采用 10KV 高压供电，其余生产（8356.88kw）、办公（25kw）等用电由该项目变压器供电，拟选 2 台 2500KVA 的干式变压

器和 1 台 3150KVA 干式变压器，变压器拟设在空分空压厂房西侧一层高压配电室，负荷率为 $KH=70.54\%$ 。

序号	用电单位名称	设备容量 (kw)	需要系数 K_x	$\cos \Phi$	$\tan \Phi$	计算负荷			
						P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)	I30 (A)
1	生产用电	8356.88	0.7	0.8	0.75	5849.8	4387.4	7312.3	11110.2
2	办公用电	25	0.7	0.8	0.75	17.5	13.1	21.9	33.2
3	共计	8381.88	0.7	0.8	0.75	5867.3	4400.5	7334.1	11143.4
4	380V 侧未补偿时的总负荷 同时系数取 $k_p=0.90$ $k_q=0.93$	4856.5	1.09	0.79	0.78	5280.6	4092.5	6680.8	10150.7
5	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)						-2356.8		
6	380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	5280.6	1735.6	5558.5	8445.5
7	S9 型变压器损耗			—		83.4	333.5		
8	工厂 10KV 侧总负荷			0.93	0.39	5364.0	2069.2	5749.2	

4、敷设方式

(1) 供电

该项目拟在空分空压厂房西侧设置配电室，一层为高压配电室、二层为低压配电室。高压用电由蓝星星火 10KV 电缆供电，低压供电由项目拟从各低压配电柜向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，低压母线设有过电压保护。

(2) 敷设方式

10KV 动力电缆分别敷设在电缆沟或预埋管内。低压动力及控制电缆敷设在桥架内，末端穿钢管至设备。

5、电气与照明

该项目不涉及可燃气体或可燃液体，装置区均为一般正常环境，所有电气设备及灯具均拟选用非防爆电器，照明灯具均采用 LED 灯。

配电室、控制室及生产装置区域的主要走道设置必要的带电池的应急照明灯及疏散照明指示灯。

6、防雷防静电接地系统

该项目接地系统采用 TN-S 制，并采用共用接地装置，DCS 系统采用独立接地方式（接地电阻小于 1 欧姆）。拟在建构筑物的低压电源进线处设重复接地。共用接地装置利用建筑物基础内钢筋作为接地体，并与装置区的接地网连接在一起。防雷、保护及工作接地均引自共用接地装置。

该项目按三类防雷建筑物要求进行防雷设置。在建筑物屋顶利用 25×4 的镀锌圆钢组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的防雷网格，利用柱内主筋或钢柱作防雷引下线，利用建筑基础作接地装置，防雷防静电接地、电气保护接地系统接地均连成一体，组成联合接地网。液氮储罐为露天敞开布置，储罐设计罐壁大于 4mm，储罐防雷用本体作为接闪器，本体通过引下线与接地干线相连。

该项目拟将下列导体作总等电位联结：PE/PEN 干线、电气装置接地极的接地干线、电缆进户金属保护管或金属桥架、进出建筑物内的金属管道等。厂区外管廊设置防静电接地，在进出装置处、分支处及长距离敷设每隔 100 米处设置一只接地箱，供管道、桥架等接地用。平行敷设的长金属物，以及管道的连接，如弯头，阀门，法兰等，采用金属线跨接。

2.7.3 电讯

1. 火灾报警系统

该项目拟新建一套总线制智能火灾报警系统，系统形式为集中报警系统。集中报警控制器采用壁挂式机柜，落地安装在控制室内。手动联动控制盘和联动电源盘等均安装在火警控制器机柜内。该项目火灾报警系统拟与蓝星星火有机硅有限公司总系统进行通讯、联动。

建筑物内安装感烟探测器和手动报警按钮，并安装声光报警器。操作人员接警并确认后，立即启动消防系统，同时使用消防专用电话向当地消

防站报警。

在配电与控制室内，拟采用感烟探测器/感温探测器和手动报警按钮，并使用声光报警器作为警报设施。空分装置区（包括空压机房、制氮系统和后备系统等）使用手动报警按钮报警，并使用声光报警器作为警报设施。

2. 气体检测系统

为保证人员安全，在可能出现氧气浓度低的场合设置氧气探头和报警装置保证人员安全，设置情况如下：（1）压缩机厂房在每台氮压机旁边分别设置固定式氧气探头；（2）分析小屋内设置固定式氧气探头；（3）配置便携式氧气探测器。

2.7.4 压缩空气

该项目正常生产时的压缩空气用气采用自制的压缩空气，首次开车的压缩空气拟由蓝星星火供给，该项目压缩空气需求量为 100m³/h。蓝星星火设有 4 台排气量为 2400Nm³/h、0.7MPa 的无油螺杆空气压缩机，可满足该项目首次开车的压缩空气用量。

2.7.5 消防

1、消防水计算

1) 根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的规定，该项目同一时间内火灾次数为一次，一次消防灭火用水量最大的建筑物为空分空压厂房，火灾危险性为丁类，体积为 $V=866 \times 11=9526\text{m}^3$ ， $5000\text{m}^3 < V \leq 20000\text{m}^3$ ，室外消防用水量为 25L/s，火灾延续时间 3h。空分空压厂房火灾类别为丁类，耐火等级为二级，厂房内的可燃物主要为电线电缆、设备润滑油等，可燃物较少，根据《建筑设计防火规范》8.2.2 条，可不设置室内消火栓系统。该项目一

次最大消防用水量为 270m³。

该项目消防用水依托蓝星星火 267A 消防站供水，该消防站消防水罐有效容积 8000m³，设有 6 台 320 L/s 1.2Mpa 的消防水泵（其中 3 台为电动 3 台为柴油驱动，电动泵为主泵，柴油泵为备用泵）。

2、管道

该项目装置区内拟新建消防给水管网，消防系统水源为蓝星星火有机硅有限公司现有消防管网，拟从该公司消防管网接入 2 根 DN200 管道。

项目拟在装置周围设置室外消火栓环状给水管网，管径为 DN200，并在环状管网上设置室外地上式消火栓若干，间距<120 米，保护半径<150 米。

3、事故应急池

该项目依托蓝星星火的事故池，该项目消防废水拟排入蓝星星火 261 废水池，该水池容积为 5500m³。该项目产生最大消防事故水的建筑物为空分空压厂房，最大消防用水量为 270m³。蓝星星火事故应急设施满足该项目消防废水储存要求。

5、外部救援

江西蓝星星火有机硅有限公司设专职消防队，现有人数 23 名，消防车六辆，3T 干粉消防车 1 辆、8T/4T 水罐泡沫两用消防车 1 辆、18 米举高消防车 1 辆、32 米举高消防车 1 辆、5T/2T 水罐泡沫两用消防车 1 辆、3T 防化车 1 辆、2 门遥控移动消防炮、2 台侦察灭火机器人、无人侦察机 1 台。

项目附近有永修县消防大队和共青消防大队，距离在 10km 之内，事故状态下可进行支援。

2.7.6 维修

该项目的仪表及设备一般维护现场进行，在空压机房内拟设一台 10t 的行车进行电机的吊装。在生产辅房设立备品配件间用于存放设备零部件以及工具。设备等大修则委托有资质的第三方。

2.7.7 分析化验

为保证产品质量和生产过程的连续稳定，须对生产过程中有关参数进行控制分析，该项目拟于冷箱东侧设置分析室对产品进行在线分析。

2.7.8 采暖与通风

配电室与控制室拟设风冷型恒温恒湿空调机。空调冷媒通过铜管与室内机相连。新风采用门窗自然补风。变配电室采用单冷型高静压柜式空调。分析室的空调采用舒适性空调采用分体空调机，室内机采用柜式，冷暖型室外机设在一层地面，分析室设排风扇。

变配电间换气次数为6次/小时，由壁式边墙风机(带不锈钢防虫网和不锈钢防风雨罩)进行机械排风，门窗自然补风。

2.8 建设项目选用的主要装置(设备)和设施名称、型号(规格)、材质、数量

1. 主要设备

根据既定生产工艺路线，该项目主要生产设备见下表。

表 2.8-1 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	设计温度(°C)	设计压力(mpa)	材质	拟设的防护措施
1.	空气吸入过滤器	处理量 16500Nm ³ /h	4	60	-0.003	组合件	差压报警, 定时吹扫
2.	空压机	电机驱动, 排气量 16500Nm ³ /h	4	60	1.35	组合件	防喘振保护
3.	干燥空气压缩机	电机驱动, 排气量 814Nm ³ /h	1	60	3.7	组合件	安全阀
4.	氮压机	电机驱动, 排气量 4000Nm ³ /h	3	60	2.5	组合件	安全阀
5.	水分离器	立式Φ1500×3580mm	1	60	1.35	Q345R	安全阀
6.	空气冷却器	管束式, Φ1400×8000mm	1	60	1.35	Q345R	管程/壳程安全阀
7.	冷水机组及循环水站	制冷量: 217kW	2	60	0.7	组合件	

序号	设备名称	规格型号	数量	设计温度(°C)	设计压力(mpa)	材质	拟设的防护措施
8.	分子筛纯化器	立式Φ4400×7250mm 双层床	2	200	1.35	Q345R	
9.	再生气电加热器	Φ900×3200mm, 功率: 1060kW(峰值)	1	350	0.7	碳钢	保温设施
10.	膨胀机	冷增压制动	1	-196	1.6	组合件	珠光砂保温
11.	冷箱系统	成套提供, 含换热器和精馏塔	1	-196	1.6	组合件	珠光砂保温、氮封和防爆膜
12.	残液蒸发器	排液量: 3000Nm ³ /h	2	-196	0.1	铝	
13.	常压液氮平底贮槽	容积 1000m ³	1	-196	常压	组合件	保温设施
14.	中压真空液氮罐	容积 50m ³	1	-196	2.5	不锈钢	安全阀、防爆膜、液位控制、报警
15.	中压液氮后备泵	卧式离心泵, 30000Nm ³ /h	1	-196	2.8	组合件	
16.	中压液氮空浴汽化器	汽化量: 5000m ³ /h	7	-196	2.5	铝	保温设施
17.	氮气电加热器	Φ500×4540mm, 功率: 400kW(峰值)	1	60	2.5	碳钢	
18.	循环冷却水泵	循环水量: 500m ³ /h	3	60	0.7	组合件	
19.	冷却水塔	处理水量: 500m ³ /h, 直径 4m	3	60	0.1	组合件	
20.	行车	10t	1	/	/	组合件	超载限制器、行程限位器

2. 主要设备的选型

设备的选型、设计、制造, 拟根据工艺过程、物料特性、运行工况、造价、使用成本、可靠性、操作性等因素综合考虑, 力求做到技术先进、经济合理、操作可靠。设备按国内现行有关标准、规范进行设计、制造和验收。

(1) 冷箱系统的精馏塔

对于空分装置最重要的设备是精馏塔, 它是整个空分装置的核心设备。按照目前国内外的模式, 绝大多数精馏塔为填料塔, 但本空分装置精馏塔

采用了板式塔，系统压降小，操作弹性大，既减少了投资，又相对的降低了能耗。冷箱低温部位拟采用珠光砂进行填充保冷。

（2）冷箱系统的主冷凝蒸发器

主冷凝蒸发器是精馏的核心设备。该项目采用全蒸发式主冷，板翅式结构，能有效的避免碳氢化合物在主冷中积聚，全蒸发式主冷的形式是本质安全的。该项目主冷在设计上采用板翅式结构，从而减小了富氧液空蒸发的压力，有效的降低了能耗。

（3）分子筛纯化器

分子筛纯化器选用立式双层床结构，内装氧化铝，壳体选用 Q345。

（4）液氮储罐

由碳钢真空外壳和一个置于其中的压力容器组成，夹层充填珠光砂，抽真空绝热，外壳材质 Q235B，内筒材质选用 S30408。

2. 特种设备

依据同类企业资料分析，该项目涉及的特种设备包括压力容器、压力管道、行车等。

1) 压力容器及行车：见下表

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	材质	数量 台	设计温 度℃	设计压力 MPa	介质
1.	行车	10t	组合 件	1	-	-	-
2.	水分离器	立式Φ1500× 3580mm	Q345R	1	60	1.35	空气、水
3.	空气冷却器	管束式，Φ 1400×8000mm	Q345R	1	60	1.35	空气、水
4.	分子筛纯化器	立式Φ4400× 7250mm 双层床	Q345R	2	200	1.35	空气
5.	再生气电加热器	Φ900× 3200mm，功率： 1060kW(峰值)	碳钢	1	350	0.7	污氮气
6.	冷箱系统换热器、精馏塔	-	组合 件	1	-196	1.6	空气、氮气

7.	中压真空液氮罐	容积 50m ³	不锈钢	1	-196	2.5	液氮
8.	氮气电加热器	Φ500×4540mm, 功率: 400kW(峰值)	碳钢	1	60	2.5	氮气

2) 压力管道: 该项目低压氮气管道、中压氮气管道、污氮管道、压缩空气管道等。

备注: 该项目可研中提供的设备资料不甚详细, 设计时应根据企业设备实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。

2.9 三废处理

该项目装置产生“三废”主要有废水、固废等。废水主要是工艺废水和冲洗废水; 固废主要为废分子筛、生活垃圾等。

1) 废水

该项目排水水量为 36293.8m³/a, 为了尽量减少对环境污染, 达到国家污水排放要求, 节约投资, 排水系统采用雨污分流制, 根据排出的污水性质分为雨水排水系统、废水排水系统。该项目污水处理均依托蓝星星火污水处理设施, 蓝星星火污水处理站设计日处理规模 8000m³, 蓝星星火污水处理站现有处理量约为 5000m³/d, 在建及拟建项目污水排放量约为 700m³/d, 剩余处理能力为 2300m³/d, 该项目废水量为 109.98m³/d, 剩余量满足该项目污水处理需求。

项目废水主要为生产废水和生活污水, 生产用水定期补充循环使用, 循环水定期排放至废水收集池, 再用泵提升后经管架至蓝星星火污水处理厂处理; 生活污水经化粪池预处理后接入蓝星星火厂区南侧的生活污水收集池统一经蓝星星火污水处理厂处理, 处理达标后排放。

表 2.9-1 该项目水平衡表 (m³/a)

序号	用水名称	用水总量	用水量		排水去向		
			新水量	循环水量	排水	损耗	回用
1	循环水补充水	199719	199719	163650	36069	19971.9	143678.1
2	生活用水	281	281	0	224.8	56.2	0
	合计	200000	200000	163650	36293.8	20028.1	143678.1

2) 废气

该项目装置运行过程中无废气产生。

3) 固废

该项目装置运行过程产生的固废主要为废分子筛和生活垃圾等，其中废分子筛为一般固废，10 年更换一次，更换一次量约 50t，由有资质单位处理。

表 2.9-2 固体废物排放表

序号	固废产生环节	固废名称	固废属性	产生量	利用处置方式和去向	备注
1	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	1.17t/a	环卫部门处理	
2	生产	废分子筛	一般固废	50t/次	由有资质单位处理	

4) 噪声

该项目声源主要来源于空压机、氮压机、膨胀机等机械设备，设备噪声值在 70~90dB(A) 之间，对周围环境不会造成大的影响，声源较大的设备拟采取降噪、减噪等措施，以达到《工业企业厂界噪声排放标准》的 III 类标准，不会对厂区外环境造成影响，现场作业人员应配备噪声防护用品，本报告将在 8.3 节提出相应的对策措施。

2.10 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 主要技术经济指标

序号	项目	单位	指标	备注
一	产品及规模	时产量	年产量	年操作时间
1	中压氮气 (1.8MPa)	Nm ³ /年	6,400 万	8,000 小时
2	低压氮气 (0.8MPa)	Nm ³ /年	17,600 万	8,000 小时
3	压缩空气	Nm ³ /年	11,200 万	8,000 小时
二	年操作时间	小时	8,000	
三	主要原辅材料用量			
1	空气	万立方米	59,200	
四	动力消耗量			
1	水	立方米	200,000	蓝星星火提供

序号	项目	单位	指标	备注
2	电力	万度	6719.88	蓝星星火提供
3	仪表空气	标立方米/小时	100	自制
五	三废排放			
1	废水	m ³ /a	39,650	
2	废渣	t/a	108	
六	劳动定员	人	7	
七	建设期限	月	20	
八	主要经济技术指标			
序号	项目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	9,750.04	
1.1	建设投资	万元	9,500.04	
1.2	铺底流动资金	万元	250.00	达产年份

2.11 工厂组织及劳动定员

1. 企业组织形式

该项目建成投产后，企业管理拟利用林德气体的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。

2. 企业定员及工作制度

该项目全年生产天数为330天，日生产时间为24小时，全年有效生产时间约为8000小时。管理部门为常白班制，生产厂房、配套公辅设施等均实行三班二倒运转制。

该项目劳动定员拟定为7人，管理人员1人，操作人员5人，专职安全管理人员1人，各班组配备兼职安全管理人员。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

1、危险化学品

该项目涉及的的产品、中间产品及原辅材料主要有空气、压缩空气、液氮和压缩氮气，上述物料列入《危险化学品目录》（2015 版）的有压缩氮气、液氮。

生产中所涉及的主要物料危险特性及火灾危险等级详见下表 3.1-1：

表 3.1-1 危险化学品理化及危险特性表

序号	名称	目录编号	CAS 号	相对密度	沸点℃	闪点℃	爆炸极限	火险类别	危险特性
1	氮气[压缩的或液化的]	172	7727-37-9	0.81	-195.6	/	/	戊	加压气体

表 3.1-2 氮气理化性质

物质名称： 氮气									
物化特性									
沸点（℃）		-209.8		比重（水=1）		0.81（-196℃）			
饱和蒸气压（kPa）		1026.42（-173℃）		熔点（℃）		-209.8			
蒸气密度（空气=1）		0.97		溶解性		微溶于水、乙醇			
外观与气味		无色无臭气体							
火灾爆炸危险数据									
闪点（℃）		无意义			爆炸极限		无意义		
灭火剂		无意义							
灭火方法		本品不燃，用水喷雾保持容器冷却，以防受热爆炸。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。							
危险特性		是不燃物。但盛装氮气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。							
反应活性数据									
稳定性		稳定		√					
聚合危险性		不存在		√					
禁忌物		无			燃烧（分解）产物		氮气		
健康危害数据									
侵入途径		吸入		√		皮肤		口	
急性毒性		LD50		无资料		LC50		无资料	
健康危害（急性和慢性）									
空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。									
泄漏紧急处理									

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。

储运注意事项

不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

防护措施

职业接触限值	最高容许浓度 (MAC)	mg/m ³	未制定标准
	时间加权平均容许浓度 (PC-TWA)	mg/m ³	未制定标准
	短时间接触容许浓度 (PC-STEL)	mg/m ³	未制定标准
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	身体防护	穿一般作业工作服。
手防护	戴一般作业防护手套	眼防护	一般不需特殊防护
其它	避免高浓度吸入		

2、非危险化学品

该项目涉及的非危险化学品为空气、压缩空气。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见 3.1 节主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容，其数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第二版）。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺分析结果

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）《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），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3.2 重点监管危险化学品分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该

项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.4 易制爆、制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品分析结果

1) 根据《危险化学品目录》（2015年版），该项目不涉及剧毒品。

2) 根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号）、《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）等：该项目不涉及监控化学品。

3) 根据《易制毒管理条例》：该项目不涉及易制毒化学品。

4) 根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版）：该项目不涉及易制爆危险化学品。

5) 根据《特别管控危险化学品目录》：该项目不涉及特别管控危险化学品。

6) 根据《高毒物品名录》，该项目不涉及高毒物品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是容器爆炸、火灾爆炸、中毒和窒息事故。

氮气的泄漏，易发生窒息事故。若进入冷箱中的压缩空气中碳氢化合物含量超标，易造成爆炸事故。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和物质的储存、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发容器爆炸、中毒窒息、低温冻伤、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息；一般危险因素为：灼烫、冻伤、触电、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击、淹溺、坍塌等。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》及《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：低温；一般有害因素为：噪声与振动、高温、粉尘。

3.5.1 可能造成爆炸、火灾、窒息事故的危险、有害因素的分布

表 3.5-1 可能造成容器爆炸、窒息、火灾爆炸事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	容器爆炸	储罐、制氮系统、预冷纯化系统
2	中毒和窒息	储罐、制氮系统、空分空压厂房、预冷纯化系统
3	火灾爆炸	储罐、制氮系统、空分空压厂房、生产辅房

3.5.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3.5-2 可能造成其他事故的危险、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的用电设备、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备，存在有机机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶等场所的下方。
5.	淹溺	冷却水塔下方水池
6.	起重伤害	行车周边
7.	坍塌	空分空压厂房、储罐、制氮装置
8.	噪声与振动	有电动机械设备，如压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
9.	高（低）温	存在低温物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。
10.	粉尘	冷箱、分子筛纯化器、液氮罐

3.6 重大危险源辨识结果

该项目涉及的危险化学品为压缩的氮气和液氮，不涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中辨识范围内的危险化学品，因此，该项目不构成重大危险源。

3.7 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》，该项目不涉及爆炸物、不涉及有毒气体或易燃气体，江西蓝星星火有机硅有限公司为石油化工企业，且该项目装置位于江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内，为江西蓝星星火有机硅有限公司配套空分装置，根据《石油化工企业设计防火标准》2.0.5，该项目装置为蓝星星火第二类全厂性重要设施，因此该项目外部安全防护距离执行《石油化工企业设计防火标准》中 4.1.9 条，全厂性或区域性重要设施与居民区、公共福利设施、村庄防火间距为 25m，外部安全距离内无相应的防护目标。

第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出6个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产装置单元
4. 公用工程及辅助系统
 - 1) 供配电子单元
 - 2) 仪表自动控制系统子单元

- 3) 给排水子单元
- 5. 储运系统单元
- 6. 特种设备单元

第5章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 多米诺效应分析法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1。

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元		安全检查表法	预先危险分析法	多米诺效应分析法
项目选址与周边环境单元		√		
平面布置及建构筑物单元		√		
生产装置单元			√	
公辅设施单元	供配电子单元		√	
	仪表自动控制系统子单元		√	
	给排水子单元		√	
储运系统单元			√	√
特种设备单元			√	

5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选择，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

5. 多米诺效应分析法

多米诺效应是由一个初始事件引发，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发二次事故的场景，从而导致总体结果比只有初始事件时的后果更加严重的分析方法。

第6章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
空分装置	压缩氮气、压缩空气等	乙类	正常环境	IV	低温、窒息性气体

6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该项目不涉及爆炸品、可燃气体及可燃液体，因此，不涉及具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量。

6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目不存在可燃性化学品，因此不涉及化学品燃烧后放出的热量计算。

6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目不涉及有毒化学品。

6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目不涉及具有腐蚀性的化学品。

6.2 定性定量分析评价结果

依据相关法律法规、规章、标准、规范，本报告采用多种评价方法分别对项目选址与周边环境单元、平面布置及建构筑物单元、生产工艺装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运系统单元、特种设备单元、消防单元进行定性定量评价，各单元评价结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 各单元定性定量分析结果一览表

评价单元	评价结果
项目选址与周边环境单元	<p>评价组根据林德气体（江西）有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目拟建于永修云山经济开发区星火工业园，星火工业园属于江西省首批认定的化工园区。</p> <p>2) 该项目拟建于永修云山经济开发区星火工业园，满足能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。有充足、可靠的水源和电源。</p> <p>3) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。</p> <p>5) 对该单元进行了 25 项检查，均符合要求。</p>
平面布置及建构筑物单元	<p>评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：</p> <p>1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。</p> <p>2) 该项目空分装置火灾类别根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，定为了乙类。</p> <p>3) 该项目装置未布置在地下室或半地下室，装置区内未设置员工宿舍。</p> <p>4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 16 项内容的检查分析，其中 3 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：</p> <p>(1) 低温法空气分离设备吸风口的高度，宜高出制氧站房或其毗连的较高建筑的屋檐，且不宜小于 1m。</p> <p>(2) 当冷箱设备本身采取保冷措施使冷量不传入基础，或基础表面温度高于-30℃时，可按普通设备基础设计；当冷箱设备冷量传入基础或基础表面温度低于-30℃时，应根据空分装置规模，根据不同地区的气候、地质条件及地下水深度等因素对基础采取防冻措施</p> <p>(3) 冷箱基础不应建在低洼积水场地；不宜建在地下水位较高场地，当无法避开时应采取隔水措施。</p>
生产工艺装置单元	<p>通过预先危险分析：该项目生产工艺装置单元主要危险、有害因素为：中毒窒息、火灾爆炸、容器爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；冻伤、高处坠落、机械伤害危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
公用工程及辅助设施单元	<p>1. 供配电子单元</p> <p>通过预先危险分析，供配电子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电、继电保护动作异常、电气误操作、无功电容器爆炸、全厂停电事故危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>2. 仪表自动控制子单元</p>

	<p>通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾危险程度为Ⅲ级（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；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p> <p>3. 给排水子单元</p> <p>通过预先危险性分析，给排水子单元存在的主要危险有害因素淹溺事故的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
储运系统单元	<p>1. 预先危险分析</p> <p>通过预先危险分析，储运系统主要危险、有害因素为：容器爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（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；低温冻伤危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施</p> <p>2. 多米诺效应分析</p> <p>根据6.3.4节模拟计算，该项目50m³的真空液氮罐发生物理爆炸的轻伤半径、重伤半径、死亡半径分别为：20m、15.2m、11.6m。根据企业总平面布置及周边环境情况可知，该液氮罐爆炸冲击波重伤半径和轻伤半径均在该装置用地范围内，轻伤半径部分覆盖星火厂内道路复兴大道，爆炸冲击波对周边蓝星星火设施影响较小。根据物料危险特性，爆炸的伤害方式不仅为冲击波，其爆炸时产生大量的碎片，对人和设备的伤害非常大。因此，该项目要加强对液氮储罐及周边的安全管理，严防爆炸事故的发生。设计时应考虑发生液氮罐的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故发生的概率及影响范围。项目建成运行过程中企业应将液氮罐作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。</p>
特种设备单元	<p>通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生容器爆炸、起重伤害、中毒窒息的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。冻伤的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。</p>

6.3 风险程度的分析结果

6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。空压机、氮压机、冷箱系统、氮气储罐等容器、设备、管道、储槽的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目为密闭式生产，原料投放、产品生产采用密闭系统及自动操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在制备储罐氮气的过程中，易因设备、管道、法兰、阀门等设备选型不符合要

求，安装质量差，检维修质量差等，造成氮气或液氮泄漏，引发事故。因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝装置的跑、冒、滴、漏。

该项目涉及液化气体的设备管道温度较低、中压氮气供应设备管道压力较高，存在泄漏的可能；生产装置中存在法兰、阀门等静密封点，且有泵等动密封点；所以该项目装置存在发生介质泄漏的可能性。

该项目冷箱、中压液氮罐等设备长期在低温带压条件下作业，易在低温作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，如设备运行不稳定，温度变化频繁，会导致接口松动，导致泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为物料输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口的正常挥发、残液汽化器正常排放	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒、残液汽化器排放口设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。
3	储罐或设备液位过高、压力过高、压力容器超压发生泄漏	偶尔发生	储罐或设备设置液位、压力、温度高报警装置。
4	腐蚀泄漏	偶尔发生	设备设置防腐措施
5	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目不涉及爆炸性、可燃性危险化学品，因此，不存在爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成的火灾爆炸事故。

6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

该项目不涉及有毒化学品。

6.3.4 事故模型分析

该项目 50m³ 的真空液氮罐设计压力为 2.5mpa，本报告采用爆炸冲击波伤害模型对该真空液氮罐爆炸进行模拟计算。

(1) 爆炸冲击波

冲击波是由压缩波迭加形成的，是波阵面以突跃形式在介质中传播的压缩波。当爆炸发生时，周围的空气受到冲击而发生扰动，状态(压力、密度、温度等) 发生突跃变化，其传播速度大于扰动介质的声速。这种扰动在空气中传播就成为冲击波。在离爆破中心一定距离的地方，空气压力会随时间发生急剧变化。开始时，正压上升较快，接着又迅速衰减，在很短时间内正压降至负压。如此反复循环数次，压力渐次衰减下去。多数情况下，冲击波的伤害、破坏作用是由超压引起的。因此，超压准则认为，只要冲击波超压达到一定值时，便会对目标造成一定的伤害或破坏。不同的冲击波超压对周围的人和物的危害不同。一定超压的冲击波对人体的伤害和对建筑物的破坏作用见表 6.3-1。

表6.3-1 冲击波超压对建筑物及人体的破坏、伤害作用

ΔP (MPa)	对建筑物的破坏作用	对人体的伤害作用	对应伤害半径
0.02~0.03	受压面的门窗玻璃破碎，窗框损坏，墙裂缝	轻微损伤	R ₃ (轻伤半径)
0.03~0.05	墙大裂缝，屋瓦掉下	听觉器官损伤或骨折	R ₂ (重伤半径)
0.05~0.10	木建筑厂房房柱折断，房架松动，砖墙倒塌	内脏严重损伤或死亡	R ₁ (死亡半径)
>0.10	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌，大型钢架结构破坏	大部分人员死亡	

冲击波的超压与1000kgTNT炸药在空气中爆炸时所产生的冲击波超压比较决定。1000kgTNT炸药在空气中爆炸时所产生的冲击波超压见表6.3-2。

表6.3-2 1000kgTNT炸药爆炸时的冲击波超压

距离 R ₀ (m)	5	6	7	8	9	10	12	14
超压ΔP (MPa)	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R ₀ (m)	16	18	20	25	30	35	40	45
超压ΔP (MPa)	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R ₀ (m)	50	55	60	65	70	75		
超压ΔP (MPa)	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

(2) 爆炸冲击波计算

低温液体容器爆破所释放出来的能量为气体的能量和饱和液体的能量，由于前者量很小，往往可忽略不计，因为暴沸低温液体爆炸在瞬间完成，所以是一个绝热过程，其爆破能量可用下式计算：

$$W = \frac{P_1 V}{k - 1} \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]$$

式中：W为储罐物理爆炸能量（J）；P1为储罐爆炸时的压力；P2为大气压力，取101325pa；V为储罐体积；K为气体的绝热指数（双原子1.4，多原子1.29）。

该项目中，储罐压力为2.5mpa，储罐容积为50m³，代入上述公式中可得，该液氮罐发生爆炸时的能量W=2.053*10⁵kJ。

该液氮罐物理爆炸时的TNT当量为： $W_{TNT}=W/Q_{TNT}=2.053*10^5/4520=45.42\text{kg}$

该液氮罐物理爆炸与基准炸药量（1000kg的TNT）爆炸的模拟比 $a=(q/q_0)^{1/3}=(45.42/1000)^{1/3}=0.357$

因此，该液氮罐发生物理爆炸的伤害半径 $R=a*R_0=0.357R_0$ 。

根据表6.3-2，冲击波超压为0.02mpa、0.03mpa、0.05mpa时的距离 R_0 分别为56m、42.5m和32.5m，由此计算出该液氮罐发生物理爆炸的轻伤半径、重伤半径、死亡半径分别为：20m、15.2m、11.6m。

根据企业总平面布置及周边环境情况可知，该液氮罐爆炸冲击波重伤半径和轻伤半径均在该装置用地范围内，轻伤半径部分覆盖星火厂内道路复兴大道，爆炸冲击波对周边蓝星星火设施影响较小。根据物料危险特性，爆炸的伤害方式不仅为冲击波，其爆炸时产生大量的碎片，对人和设备的伤害非常大。因此，该项目要加强对液氮储罐及周边的安全管理，严防爆炸事故的发生。

第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件分析

7.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》（发展和改革委员会令第 49 号），林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类，该项目于 2021 年 12 月 7 日取得了永修县行政审批局项目备案的文件，项目统一代码：2111-360425-04-01-748036。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》等的符合性

《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）为工业和信息化部、国家发展和改革委员会、科学技术部、财政部、环境保护部联合印发；《转发工业和信息化部等 5 部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知》（赣工信石化字〔2017〕507 号）为江西省工业和信息化厅印发，该项目用地距修河约 3.8km，符合上述文件的要求。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

7.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目拟建设于江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内，厂址位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区。永修云山经济开发区星火工业园属于江西省第一批化工园区（集中区）。林德气体（江西）有限公司已和江西蓝星星火有机硅有限公司签订土地租赁合同。林德（中国）投资有限公司于 2021 年 9 月 14 日与江西永修云山经济开发区管理委员会签订了投资合同。有关合同及蓝星星火土

地证见附件。

7.1.3 建设项目选址符合性分析

林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目拟建设于江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内；装置东侧为蓝星星火更衣室和 252 集中控制室，东南侧为蓝星星火 353 分变电站，南侧为蓝星星火管架（主要有空气管道、氮气管道、天然气管道等）、天然气调压站、260 泡沫站、甲类的成品装车站，西南侧为蓝星星火丙类的备品配件仓库，西侧为蓝星星火原有空压站（拟拆除），北侧为蓝星星火承包商临时预制厂，主要用于预制钢制品，管道、结构等。厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过永修县行政审批局项目备案。

该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

该项目不构成重大危险源，根据 3.7 节外部安全防护距离的分析，该项目外部安全距离内无相应的防护目标。

7.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及

雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 41.1℃，高温天气会加大生产压缩气体和液化气体的活性，对生产储存装置会造成影响，泄漏的氮气易引发窒息事故。该项目项目所在地极端最低气温为-11.9℃，对主体工程无影响，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂导致循环水不畅，楼梯打滑造成人员摔跌等。但由于该项目地处江西北部，随着气候条件的变化，个别年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对该项目的影响较小。

2. 该项目地势较为平坦，所在地年平均降水量为 1499.9mm，年最大降水量 2531.0mm，暴雨出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备装置，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

3. 建筑场地平坦开阔且已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。

4. 该项目厂址所在地的地形平坦，年平均雷暴日为 58 天，属于多雷区。装置区内各种高大建构筑物（如塔器、贮罐、架空管道等）易受到雷击。该公司各建构筑物、室外装置等均拟按规范要求采取相应的防雷措施，防止雷击造成的危害。

5. 该项目全年主风向为北风，年平均风速 3.0m/s，平均最大风速 22m/s，该项目建筑物和主要的塔器等高大设备均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

6. 根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）附录 A，永修县抗震烈度为 6 度，该项目拟按要求进行抗震设防。

7. 厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

7.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

1. 建设项目对江西蓝星星火有机硅有限公司的影响

该项目建成后拟对江西蓝星星火有机硅有限公司装置供应压缩空气和氮气，因此该项目是否正常运行对江西蓝星星火有机硅有限公司影响较大。该项目拟从蓝星星火II号110KV变电站引2路10kV电缆为整个装置供电，如在运行过程中如出现突然停电、装置运行过程中突发故障紧急停车维修、突发火灾爆炸等，可能对蓝星星火造成影响，甚至导致蓝星星火由此发生衍生事故。

该项目运行过程中应加强与蓝星星火的沟通，如双方未建立有效的沟通机制及渠道，该项目异常情况下信息不能有效传递给蓝星星火导致蓝星星火未采取有效的应急措施，可能对蓝星星火造成影响。

该项目产品氮气为窒息性气体，如氮气出现大量泄漏，可能造成装置周边更衣室、集中控制室等人员相对集中的区域氧气含量降低，造成周边人员窒息。

该项目装置南侧为蓝星星火天然气调压站，如氮气储罐发生爆炸，爆炸产生的碎片击中天然气调压站，可能引发火灾爆炸、中毒窒息等事故。

2. 建设项目对周边其他环境的影响

该项目存在着火灾、容器爆炸、中毒和窒息、低温冻伤、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击、触电、淹溺、噪声与振动等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有容器爆炸、中毒和窒息。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、公共福利设施、村庄、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，项目装置与周边蓝星星火各构筑物间距均符合《石油化工企业设计防火标准》等的要求；

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，均采取相关措施进行处理后再进行排放。

厂内主要噪声源为压缩机、膨胀机、泵类等，对高噪声设备进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》的规定。

该项目消防废水依托蓝星星火消防废水收集设施，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施（如液氮储罐等）发生爆炸事故，则可能会对周边群众及工厂的生产生活产生一定的影响。

7.1.7 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

该项目供电电源、给水水源、污水处理等部分公辅工程依托江西蓝星星火有机硅有限公司现有设施，周边存在部分甲乙类设施，如依托蓝星星火上述设施出现故障，导致供应不足或周边甲乙类设施发生火灾爆炸等事故，可能对该项目造成一定的影响。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，项目装置与周边蓝星星火各构筑物的间距均符合《石油化工企业设计防火标准》等的要求。

周边区域 24h 内均有人活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动影响较小。

7.2 建设项目安全生产条件的分析

7.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

该项目为新建项目，拟建设于永修云山经济开发区星火工业园江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内。该装置总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置合理，总平面布置符合相关标准、规范的要求。

装置平面布置等符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《氧气站设计规范》、《建筑设计防火规范》等的要求。

2. 消防通道

该项目依托蓝星星火厂区已建道路。

3. 建（构）筑

该项目制氮系统单元、循环水站、后备系统等均采用室外布置，空分空压厂房中配电室为钢筋混凝土框架结构，空压厂房为钢结构，耐火等级为二级，生产辅房采用框架结构，耐火等级为二级。

综上所述，该项目装置布置、消防道路符合标准、规范的要求。

7.2.2 工艺技术及生产装置的安全性评价

1. 技术、工艺安全性分析

该项目技术来源于林德亚太工程有限公司，采用 Inspire30 制氮（空分）装置，采用空压机压缩、分子筛净化吸附、膨胀机制冷、冷箱精馏的工艺流程。Inspire30 制氮装置的设计结合林德 130 多年大量的工业实践经验，并执行欧洲工业气体协会的安全标准。在林德气体各工厂均有应用，工艺流程先进、技术成熟、运行可靠、操作方便、能耗低、安全性好。

2. 装置、设备（施）安全可靠分析

1) 该项目设备大部分均拟选用国内外知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目设备结合工艺过程的特点，针对介质的特点和不同的工艺操作条件，分别采用了相应材质的设备。

3) 生产辅房内设置控制室，主要装置采用 DCS 控制系统，自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。

4) 在氮气可能泄漏的地方，设置氧含量检测器，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

综合以上分析可以看出，该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠，能够满足安全生产的要求。

7.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该项目采用技术为成熟工艺，该项目拟选的生产及配套设备，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求

该项目为连续性生产，该项目为连续性生产，原料为空气，产品通过管道供应给蓝星星火，拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

7.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

7.2.5 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的配套、辅助工程有：给排水、供电、电讯、压缩空气等。

1. 给排水

1) 给水

该项目给水系统均依托江西蓝星星火有机硅有限公司，江西蓝星星火有机硅有限公司在厂区西北方向下马湾附近设有水泵房，该项目装置用水拟从该水泵房供水管网接入，水泵房内设有4台流量为795m³/h的水泵，3用1备。该项目新鲜水用量为200000m³/a（即25m³/h），蓝星星火厂区从该水泵房内接入用水流量为1600m³/h，该水泵房供水能力能满足该项目需求。

2) 排水

该项目污水处理均依托蓝星星火污水处理设施，蓝星星火污水处理站设计日处理规模 8000m³，现有处理量约为 5000m³/d，在建及拟建项目污水排放量约为 700m³/d，剩余处理能力为 2300m³/d，该项目废水量为 109.98m³/d，满足该项目污水处理需求。

该项目消防废水拟排入蓝星星火 261 废水池，该水池容积为 5500m³。该项目最大消防用水量为 270m³。蓝星星火事故应急设施满足该项目消防废水储存要求。

2. 供电

该项目拟从蓝星星火 II 号 110KV 变电站引 2 路 10kV 电缆至装置区配电室为整个装置供电。II 号变电站容量为 100MVA，蓝星星火由该变电站供电的在役及拟建装置约 50 MVA，该项目总用电约为 11100KVA，该变电站剩余容量可满足项目用电需求。该项目 5 台压缩机拟采用 10KV 高压供电，其余生产（8356.88kw）、办公（25kw）等用电由该项目变压器供电，拟选 2 台 2500KVA 干式变压器和 1 台 3150KVA 干式变压器，负荷率为 KH=70.54%。

该项目火灾报警系统、DCS 系统、气体检测报警系统、应急照明为一级用电负荷。工艺生产负荷为二级用电负荷，办公等非生产用电为三级用电负荷。该项目拟采用双回路供电，能满足二级用电负荷要求。该项目火灾报警系统、DCS 系统、气体检测报警系统由专设的 UPS 不间断电源提供备用电源，应急及事故照明由其自带的蓄电池提供备用电源。

3. 电讯

该项目拟新增火灾报警系统和气体检测报警系统，火灾自动报警系统拟与蓝星星火有机硅有限公司总系统进行通讯、联动。

4. 压缩空气

该项目正常生产时的压缩空气用气采用自制的压缩空气，首次开车的压缩空气拟由蓝星星火供给，该项目压缩空气需求量为 100m³/h。蓝星星火设有 4 台排气量为 2400Nm³/h、0.7MPa 的无油螺杆空气压缩机，可满足该项目首次开车的压缩空气用量。

5. 危险固废

该项目产生的固废主要为废分子筛和生活垃圾等，其中废分子筛为一般固废，10 年更换一次，更换一次量约 50t，由有资质单位处理。生活垃圾由环卫部门处理。

因此，该项目给排水、供电、电讯、压缩空气、三废处理等公用工程、辅助设施与项目基本配套，满足项目的需要。

7.3 事故案例的后果及原因

1. 山东滨化集团化工公司“4.15”氮气窒息事故

1) 事故经过

2007 年 4 月 15 日 7 时 50 分左右，滨州市天安机电设备工程有限公司在山东滨化集团化工公司石化车间计量罐区进行检修施工时，发生氮气窒息事故，造成 1 人死亡，2 人受伤。滨州市天安机电设备工程有限公司，于

2006年4月4日在滨州市工商局注册，注册资金50万元，经营范围为中央空调设备及安装，路灯、楼宇自控、建材销售，电器设备，太阳能设备销售及安装，防腐、保温、屋面防水。从4月7日始，滨化集团化工公司石化车间开始停车检修。天安公司4月14日上午完成了环氧丙烷计量罐盘管更换项目的施工作业。随后，石化车间根据工艺需要向环氧丙烷计量罐充氮并进行水压试验，水压试验过程中发现短节有漏点。在16时30分左右召开的检修例会上，车间决定更换短节并由周向东、郝新坡负责安排落实。17时30分左右，周向东、郝新坡通知刘景超，要求对计量罐内一段法兰短节进行更换。刘景超在未办理《进入受限空间作业许可证》的情况下就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息，另有2人在施救过程中又先后中毒窒息。其中刘滨滨经抢救无效死亡。

2) 事故原因

滨化集团化工公司石化车间4号环氧丙烷计量罐已经充氮，罐内氮气含量过高，严重缺氧，刘景超未办理进入《进入受限空间作业许可证》就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息死亡，是事故发生的直接原因。

滨化集团化工公司对检修施工承包单位安全生产工作缺乏统一协调、管理；安全评价公司在对滨化集团化工公司的安全评价报告中没有对生产、检修过程中的氮气进行危险有害因素分析和提出安全防范措施建议，也是事故发生的主要原因。

3) 防范措施

(1) 切实加强安全生产工作的领导，健全各项安全规章制度，修改和完善安全操作规程，全面落实各级安全生产责任制，严格考核。对违章违纪严肃处理，决不手软；

(2) 加强对职工安全生产教育和培训；

(3) 深入开展检维修作业风险分析工作，加强现场管理；

(4) 选择具备资质的业务水平相对较高的安全评价机构进行本单位下一步的安全评价工作。

2. 河南三门峡河南省煤气(集团)有限责任公司义马气化厂“7·19”重大爆炸事故

1) 事故情况

2019年7月19日，河南省三门峡市河南省煤气(集团)有限责任公司义马气化厂C套空分装置发生重大爆炸事故，共造成15人死亡，16人重伤，爆炸产生冲击波导致周围群众175人轻伤，直接经济损失8170.008万元。

2) 事故原因

事故企业C套空分装置冷箱发生泄漏没有及时处置，富氧液体泄漏至珠光砂中，使碳钢冷箱构件发生低温脆裂，导致冷箱失稳坍塌，冷箱及铝质设备倒向东偏北方向，砸裂东侧500m³液氧贮槽，大量液氧迅速外泄到周边正在装车的液氧运输车辆发生第一次爆炸，随后铝质填料、筛板等在富氧环境下发生第二次爆炸。

3) 事故教训

主要教训：一是事故企业重生产轻安全，安全红线意识不强。不遵守企业技术操作规程，装置出现隐患没有及时处置；设备专业管理存在重大缺陷，备用空分设备管理不善，需要启用时无法启动；安全管理制度不落实，未按要求履行隐患排查责任。二是河南省煤气(集团)有限责任公司安全生产主体责任落实不到位。停车检修制度不落实，未按规定督促义马气化厂及时停车检修，治理安全隐患。三是河南能源化工集团有限公司安全意识不强，制度建设存在重大缺陷，安全管理存在重大漏洞。四是三门峡市及义马市党委政府和有关部门属地安全监管责任落实不到位，督促事故企业开展防风险除隐患工作不力。

第8章 安全对策措施与建议

8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；
 - 2) 间接安全技术措施；
 - 3) 指示性安全技术措施；
 - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；
 - 2) 预防；
 - 3) 减弱；
 - 4) 隔离；
 - 5) 连锁；
 - 6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目主要危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 《可研》中已有的安全对策措施

1. 总图布置和建筑设计安全措施

- 1) 该项目装置与周边区域安全间距严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）和《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）规范的有关规定，周边道路平面布置采用环

形周边式，以利于安全、消防。

2) 根据工艺生产的火灾危险性及生产特点，严格按照规范要求确定构筑物的结构类型及耐火等级，设置完善的安全疏散设施和通道，疏散楼梯、走道和门的宽度、数量，均满足规范要求。

3) 按功能实行分区集中布置，根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，把生产装置集中布置。

4) 对生产过程中，厂房设置足够的门、窗及通风设备等安全泄放设施，以防有害气体积聚措施。

5) 在厂区内有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作，巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

2. 工艺安全措施

采用分子筛预净化能有效的除去水份、二氧化碳和碳氢化合物。同时在吸附器出口设置二氧化碳、水分在线监测，浓度超标报警，立即倒换吸附器。

压缩机的运行参数、轴振动和位移检测仪通过界面与 DCS 连接，将数据传输到 DCS 进行监控。压缩机设有现场紧急停车按钮。

分馏塔冷箱内阀门连接均采用焊接结构，从而大大降低了工艺介质泄漏的概率；主冷凝蒸发器采用全蒸发式主冷，板翅式结构，能有效的避免碳氢化合物在主冷中的积聚；保冷箱充气使用返流污氮气，压力不超过 5kPa，冷箱顶部设置呼吸筒，侧面均布平衡盒，冷箱内上中下均布压力及气体浓度测点，信号引至 DCS，这样既能保证湿空气不致向冷箱内渗漏，更能有效防止冷箱超压；保冷箱内设置温度测点并引至 DCS，随时监控深冷设备运行状况。

3. 电气安全措施

1) 对生产装置按规范进行电源配线及设置各种保护装置。对插座设备按规范设置漏电保护措施。电器采用超载保护。

2) 车间内的采光照明按有关标准规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明，供紧急事故处理和人员疏散用。

3) 本设计按规范设计防雷, 防静电, 接地措施。对建构筑物、设备采取可靠的防雷接地措施。

4) 本设计按规范设计火灾自动报警装置。

4. 防窒息措施

1) 大多设备均为露天布置，防止有害气体积聚。

2) 该项目在有可能会产生氮气泄漏的场所设置氧分析仪和报警系统。

5. 防噪声措施

对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，如对空压机配备相应的高效消声器，压缩机房采取隔音措施等，使操作环境中的噪声值达到规范要求。

6. 防烫保温和防机械伤害措施

1) 对有可能与人体接触的高温设备和管道采取防烫保温绝热措施。防烫保温范围包括介质温度 $> 60^{\circ}\text{C}$ ，距地面或操作平台 2 米以下，距平台边缘 0.7 米以内的高温设备和管线。

2) 对于机械传动运转部分，如空压机、水泵等设备，转动轴裸露部分均配置安全防护罩，以保证操作工人的安全。

7. 珠光砂装卸安全预防措施

1) 确保安装质量，特别液体管道，确保焊头和密封；

2) 装卸珠光砂场地，应隔离阻拦措施，与施工无关人员不得入内；并设危险警戒标识，高空作业应设栏杆和拦绳；

3) 准备两套空气呼吸器，已提供应急救援人员抢救时使用；

4) 编制珠光砂泄露应急救援预案；

8. 安全色、安全标志

1) 凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所，部门均按标准涂安全色。

2) 在装置区、建筑物内，凡容易发生事故及危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

3) 在总厂区最高点设置风向标。

8.3 本评价提出的安全对策措施

1. 建设项目的选址方面

1) 该项目所在地地震烈度为 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中重要构筑物（乙类的制氮系统单元）抗震设防应采用 7 度。

2) 在工程设计前应根据地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 建设单位应与蓝星星火积极沟通，应在安全设施设计验收之前将蓝星星火原有空压站拆除。

2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 项目设备的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定；装置内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546-2009）中的有关规定。

2) 该项目虽不涉及腐蚀性物料，但蓝星星火涉及氯、氯化氢、盐酸等腐蚀性物料，空气中的腐蚀性物质可能会对该项目装置造成影响，因此项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况应依据《化工企

业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分。

3) 化工装置内的各种散发热量的设备应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。

4) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施；

5) 管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB8923—88）要求进行表面处理，再按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HGJ229）要求进行油漆防腐。管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

6) 建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。

7) 布置高压管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。保冷管道应选用保冷管托。

8) 变压器室、配电室等室内疏散门应为乙类防火门。

9) 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害。

10) 吸风口旁应设置风向标。

11) 空分装置原料空气预净化采用分子筛吸附净化流程时，空分装置吸风口处空气中二氧化碳、烃类等杂质的允许极限含量应符合《石油化工氮氧系统设计规范》表 4.3 的规定。经过纯化后的原料空气中二氧化碳含量不应大于 1×10^6 。

3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 项目拟设的 DCS 系统, 应至少将下列参数重点监控 (1) 膨胀机温度、压力; (2) 空压机、氮压机进出口流量、压力; (3) 换热器、精馏塔、空气冷却器的温度、压力等; (4) 液氮罐、分馏塔的液位、温度、压力等。系统应根据实际情况至少设置以下报警联锁: (1) 换热器、精馏塔温度、压力高位报警及高高位联锁; (2) 液氮罐的液位、温度、压力高位报警及高高位联锁; (3) 设置紧急停车系统。

2) 空分装置吸风口空气中的有害杂质允许极限含量应通过实际检测, 符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》中表 1 的要求。空分装置吸风口处空气中的含尘量应不大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3) 建设单位应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 第十三条的要求, 设计符合要求的安全仪表系统, 安全仪表系统应设置不间断电源。建设单位应采用 LOPA 分析等方法对该项目的安全仪表系统进行 SIL 定级, 并根据定级结果设置相应等级的安全仪表系统。

4) 联锁控制装备的设置要求: (1) 可根据实际情况设置系统参数的联锁自动控制装备, 包括物料的自动切断、紧急泄放等。(2) 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响, 并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时, 应同时设置紧急泄压设施。(3) 原则上, 自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。(4) 不能或不需实现自动控制的参数, 可根据设备设施的实际情况设置必要的监测报警仪器, 同时设置相关的手动控制装置。(5) 安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求。

5) 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上应设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯, 控制室的操作人员应可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车, 在确认有效信息的前提下, 操作人员可以发出全线停车指令, 使工程系统处于紧急保

护停机状态。

6) 精馏塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。精馏塔应设塔釜液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警；塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷媒控制阀的开度，宜设冷媒中断报警。

7) 循环水站应设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警，循环水泵应设置电流信号或其他信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置；

8) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

9) 企业应定期委托第三方对氧含量检测器进行检测，检测不合格应及时予以维修或更换。

10) 氧含量检测报警信号应送至 24h 有人值守的控制室。氧含量检测报警系统应独立设置，并设置独立的显示屏或报警中断和备用电源。氧含量的检测系统应采用两级报警，探测器的安装高度宜在释放源下方 $0.5\text{m} \sim 1.0\text{m}$ 。

11) 装置内应按安全生产以及对空气分离产品质量的要求，设置在线分析和离线分析仪器。

12) 装置内的设备布置应紧凑合理、便于安装维修和操作，并应符合下列规定：1 设备之间的净距不宜小于 1.5m；设备与墙之间的净距不宜小于 1m，且净距满足设备的零部件抽出检修的要求；其净距不宜小于抽出零部件的最大尺寸加 0.5m；2 设备与其附属设备之间的净距以及水泵等小型设备的布置间距可根据工艺需要适当减小；设备双排布置时，两排之间的净距不宜小于 2m。

13) 装置内除各类设备配备的各种测量和控制装置外，尚应装设下列参数测量和控制装置：1 站房出口各种空气分离产品的压力测试和调节；2 输送用气体压缩机的进气、排气压力测量和纯度检测、流量调节装置；3 气

体贮罐压力遥测、记录；4 制气设备出口压力、温度遥测、记录；5 各单体设备运行状态显示、记录。

14) 装置内宜设置下列报警联锁控制装置：1 原料空气纯化装置出口二氧化碳超标报警；2 空气分离装置主冷凝蒸发器中碳氢化合物超标报警；3 空气分离装置出口产品纯度不合格报警；4 压缩机润滑油系统，设置油压过高、过低与油温过高的报警和联锁控制。

15) 压缩机的循环冷却水的管道上应装设水流观察装置或排水漏斗，并宜装设断水报警装置。离心空气压缩机排气口应设置后冷却器。

16) 离心空气压缩机的排气管上应装设止回阀和切断阀，空气压缩机与止回阀之间，必须设置放空管，放空管上应装设防喘振调节阀和消声器。离心空气压缩机应设置高位油箱或其他能够保证机器惰转时供油的设施。

17) 氮气放空和废液氮排放管道设计，应符合下列规定：a) 氮气放空管道应引至室外安全场所，放空高度应高出地面或附近操作面 4.5m 以上；b) 放空噪声应符合 GB/T50087 规定，超过噪声限值时安装消声器；c) 冷箱内的废液宜集中加温汽化排放至安全位置或设置地下排液槽。排液槽应采用不锈钢等耐低温材料，不能完全汽化时应设置加温措施。排液槽内不得有积水和积油。

18) 压缩机和电动机之间当采用联轴器或皮带传动时，应采取安全防护措施

19) 为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的泄漏，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

20) 低温液体加压用的低温液体泵应设置入口过滤器、轴封气和加温气体入口，以及低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置。

21) 离心式压缩机应设下列保护系统：防喘振保护系统；安全放散系

统；轴承温度、轴振动和轴位移测量、报警与停车系统；入口导叶可调系统。

22) 压缩空气站的热工报警信号和自动保护控制装置应按《压缩空气站设计规范》附录 E、附录 F、附录 G、附录 H 的规定装设。当设有集中控制室时，附录中应装设的热工报警信号应接入集中控制室。在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。

23) 空压机入口的空气过滤器应按规定定期清扫或更换滤料。空压机入口不宜采用油浸式过滤器

24) 大、中型空压机应设置防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等报警联锁装置。开车前应做好空投试验

25) 空压机的所有防护联锁装置和安全附件，在启动前应进行检查，并确认处于完好状态，方可启动。

26) 膨胀机入口应设置过滤器，并定期清洗。透平膨胀机应具有密封气压力与油压的差压联锁保护装置。密封气压力调至规定值方能启动油泵。

27) 膨胀机运转中出现冰、二氧化碳等堵塞喷嘴时，应立即停机加温解冻，解冻过程仍须供油和密封气。空气轴承透平膨胀机的加温解冻，按其操作说明书规定执行。膨胀机出现超速、异常声音、油压过低、轴承温度高等情况时，应迅速关闭入口阀，停机检查处理。

28) 透平膨胀机应设超速报警、防喘振保护装置和自动停机装置，入口前应设紧急切断阀。转速表应定期进行校验。

29) 各种吸附器应按规定的周期再生，发现杂质含量超标应提前倒换。分子筛吸附器运行中应严格执行再生制度，不准随意延长吸附器工作周期。分子筛吸附器出口应设二氧化碳监测仪，宜设微量水分析仪。再生温度、气量、冷吹温度应按规定控制，蒸汽加热器排气出口宜设微量水分析仪。

30) 可逆式换热器或蓄冷器，其阻力、中部温度与冷端温差均应控制

在规定范围内，有足够的返流气体量，保证自清除效果。中、高压空分装置的精馏塔、吸附器及换热器，应根据实际情况定期排放、吹刷和清洗，带油较严重的应缩短周期。

33) 空分装置运行过程中应保持温度、压力、流量、液面等工艺参数的相对稳定，避免快速大幅度增减空气量、氧气量和氮气量，防止产生液泛等故障。

32) 空分冷箱应充入干燥氮气保持正压，并经常检查。大、中型空分冷箱应设有正负压力表、呼吸阀、防爆板等安全装置。空分冷箱上的防爆板动作或喷出珠光砂，应立即检查，必要时停车处理。

33) 空分装置事故停机时，应立即关闭氮产品送出阀，并应有自动信号送至有关岗位。

34) 空分装置解冻停车，应排净液体，经静置冷吹后，方可用热气体加热，其加热温度按设备操作说明书规定控制。空分装置加热应用无油干燥空气或氮气进行，加热气体压力应控制在规定范围内。

35) 空分装置大加热时应缓慢升温，加热时应有专人负责监测温度、压力，严禁超温、超压，并应符合 9.2.14 的要求。空分装置在采用氮气进行大加热或单体局部加热时，应挂警示牌，排放口附近不准有人停留。

36) 加热冷箱内珠光砂时，不准有人在冷箱内停留、检查或维修，必要时应采取特殊措施。

37) 吹除操作应分段进行，保证所有分析阀、压力表、液面计、阻力计等小管和吹除阀畅通无阻，至吹出的气体洁净无污物为止。冷开车前，抽查上述阀排除气体的露点不高于 -45°C 为合格

38) 应选用无油润滑型氮压机。氮压机应有完善的保护系统。

39) 氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方可送入管网。主要氮气用户入口处宜建立完善的纯度监测和保护系统。

40) 新建和停产检修后再投入生产的氮气管道及设备，应经氮气吹扫

置换合格后方可投入使用。

41) 氮气管道不应敷设在通行地沟内。使用氮气的场所，应定期监测大气中氧含量，氧含量不应低于 19.5%。

42) 氮气汽化器出口管道应设置温度低报警和联锁。

43) 该项目装置的检维修应符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912-2008 第 9 章及《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2022 的有关要求。

44) 压缩空气管道上设置的阀门，应方便操作和维修。干燥和净化压缩空气管道的内壁、阀门和附件，在安装前应进行清洗、脱脂或钝化等处理。

45) 膨胀机的维护与检修应符合《透平膨胀机维护检修规程》SHS03063-2004 的有关要求。

46) 压缩机基础上应设置永久性沉降观测点。沉降观测点的位置应便于观测，一般应在角柱的两个方向上各设一个观测点；如压缩机基础较长时，可在纵向中间柱子上增设 1~2 个观测点。

47) 压力容器和压力管道应按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》等规定来设计及选择各类压力容器、压力管道。选用的压力容器、压力管道均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

48) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

49) 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日

常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

50) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

51) 设备裸露的回转部位，应设置符合国家标准的防护罩。严禁跨越运转中的设备。

52) 空分装置室外冷箱基础的设计应满足防冻和通风要求，冷箱基础不应建在低洼积水场地。冷箱基础顶面应高出地面 300mm 及以上。

53) 空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。

54) 离心式压缩机吸入管道的设计，应符合下列规定：

a) 管径应按 SH/T3035 确定；b) 流速宜为 10m/s~20m/s；c) 吸入管道最大压力降应符合表 7.1.1 的规定 d) 氮气压缩机吸入管道上宜设置临时过滤器及短管；e) 离心式压缩机吸入管道产生噪声时，应有隔声措施；f) 氮气压缩机吸入管道上应设置切断阀；g) 直管段长度应满足设备要求，且应大于 3 倍管径。

55) 离心式压缩机排出管道设计，应符合下列规定：

a) 离心式压缩机排出管道流速可按表 7.1.2-1 确定；b) 离心式压缩机排出管道最大压力降可按表 7.1.2-2 确定；c) 应设置止回阀和防喘振设施，安装位置符合制造厂要求并应靠近压缩机出口；d) 应设置温度、压力指示和温度、压力高报警及联锁停车；e) 并联的离心式压缩机出回管道上宜设置切断阀；f) 离心式氮气压缩机的防喘振设施应设置回流管道。

56) 液氮汽化器出口管道应设置温度低报警和联锁。氮气放空和废液氮排放管道设计,应符合下列规定: a) 氮气放空管道应引至室外安全场所,放空高度应高出地面或附近操作面 4.5m 以上; b) 放空噪声应符合 GB/T50087 规定,超过噪声限值时安装消声器; c) 冷箱内的废液宜集中加温汽化排放至安全位置或设置地下排液槽。排液槽应采用不锈钢等耐低温材料,不能完全汽化时应设置加温措施。排液槽内不得有积水和积油。

57) 当冷箱设备本身采取保冷措施使冷量不传入基础,或基础表面温度高于 -30°C 时,可按普通设备基础设计;当冷箱设备冷量传入基础或基础表面温度低于 -30°C 时,应根据空分装置规模,根据不同地区的气候、地质条件及地下水深度等因素对基础采取防冻措施

58) 冷箱基础不应建在低洼积水场地;不宜建在地下水位较高场地,当无法避开时应采取隔水措施。冷箱基础顶面应高出地面 300mm 及以上。

59) 压缩机宜设置就地控制盘,包括紧急停车按钮、主要工艺参数显示利操作信号。

60) 冷箱内的富氧夜空应设放空管。放空管应高出层顶 2m 以上,并应设在防雷保护区内。

61) 配电室应设防火门,并应向外开启,长度大于 7m,应有两个出口。

4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1) 各种气体及低温液体储罐周围应设置安全标志,必要时设单独防撞围栏或围墙,储罐本体应有色标。

2) 保持粉末真空绝热式低温液体储罐夹层的真空度,使其绝对压力在 $1.36\text{Pa}\sim 6.80\text{Pa}$ 范围内。

3) 粉末绝热低温液体储罐,应向绝热层充入无油干燥氮气,并保持正压。低温液体贮罐应定期检验安全阀,内、外筒呼吸阀,定期检查定压排气调节阀,内外筒间密封气调节阀。

4) 严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热平底

低温液体储罐应保证呼吸阀完好，控制排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。

5) 低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于 -10°C 。

6) 当低温液体贮罐出现外筒体结露时，应查明原因，常压贮罐采取补充珠光砂或更换珠光砂，真空绝热贮罐采用抽真空等措施排除故障。当低温液体贮罐出现外筒体大面积结露或结霜时，应立即停用，排液加温至常温，可靠切断贮罐与外部连接的管道，进行查漏。当进入容器内检修时应遵守 9.1.2 和 9.1.5 的规定。

7) 低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%，低温液体泵出口止回阀应定期进行检修调整。

8) 厂区通行道路及露天工作场所和巡逻检查运转设备的路线，应有足够的照明灯具，并符合 GB50034 有关规定。

9) 厂区高空管道阀门，应设操作平台、围栏和直梯，其规格应符合 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4 的规定。

10) 计算机室、控制室、配电室等场所应设火灾自动报警系统，分析室宜设火灾自动报警系统和氧含量自动检测报警装置。

11) 电缆接头及电缆沟内的非阻燃电缆应涂阻火涂料，电缆沟不准与气体管沟相同，应保持通风良好。

12) 电气线路和设备的绝缘应良好，电气设备和装置的金属外壳、金属电缆桥架及其支架、引入或引出的金属电缆导管、电缆的铠装和电缆屏蔽层，应可靠接地。

13) 空分装置基础内，宜设置监控测温点。深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。设计、安装低温液体的管道，应采取避免低温液体在管道内、阀门前后积存的措施。

14) 氮气压缩机间的通风换气次数，应按室内空气中氧含量不小于 19.5% 的要求确定，设计时按室内换气次数每小时不少于 3 次，事故通风每小时换气次数不少于 7 次计算。宜设氧含量检测报警装置。

15) 设计、安装和维修气、液管道时，管道外壁漆色标识应符合 GB7231 和 GB16912 表 5 的规定。管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。

16) 采用集散控制系统时，应就地设停车按钮。新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。

17) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制报警联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。控制电缆应按要求进行屏蔽，接线牢固，导除静电，接地电阻小于 4Ω ，绝缘良好。电缆应避高温及潮湿，并应定期进行检查。

18) 各类变送器不应安装在温差大和振动大的部位。

19) 在生产过程中，不应随意更改硬件设置（如模件离线等），非经允许不准随意对软件进行修改。

20) 定期检验仪表，经常检查仪表的运行情况，不准超量程运行。严禁无关人员乱动仪表设备。定期检查系统中所有联锁装置、事故停车装置，并保证完好。

21) 在开车或运行中发生联锁停车时，应认真检查原因，不应随意取消联锁和改变保护设定值。

22) 分析仪表

a) 分析仪表的标准气瓶间，宜与分析仪表室隔开，用于充装标准气或载气的容器、钢瓶、接头、管道、垫圈等连接件，应保证密封；b) 分析设备起动前，应对标准气及载气管道和设备进行吹扫。

23) 主电控制室内，应设置本厂（站、车间）主要电气设备运行控制、

运行指示，故障报警联锁等装置，报警联锁系统应灵敏可靠。

24) 电动机启动过程中出现异常情况，应立即停车检查，在未查明原因处理前不得再次启动。电动机的保护装置与保护系统应有专人管理和定期检验，专门记录并保存系统的重要数据，不准随意改动保护装置的设定值与保护系统的重要参数。

25) 电气设备新安装或检修后送电前，应进行耐压、升温、绝缘保护等试验。控制系统应进行电路测试、功能检测、确保控制灵敏、可靠。运行后，应按规定周期进行停电检查、清扫。

26) 对各种电气安全信号装置要定期检查，执行巡回检查制度，在带电线路发现有火花、火焰时，应立即与电工联系，断开线路，采取措施处理故障或灭火。

27) 液氮储罐的基础必须坚实牢固，并应防火耐热。投入使用前，应检查各种阀门、仪表、安全装置是否齐全有效、灵敏可靠，以保证安全使用。所用压力表必须是禁油压力表；安全阀、爆破片安全装置的材质应选用不锈钢、铜或铝，并必须脱脂去油。使用前，应用无油干燥的空气或氮气吹除水分或潮湿气，在罐内气体露点不高于 -40°C 时方可投入使用。

28) 应定期测量真空液氮罐的保温层真空度，至少每年测量一次。当真空粉末绝热贮槽的真空度下降至 65Pa 时，应分析原因，停止使用。当表面结霜时，应分析原因，严重时停止使用。

29) 屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置设备低式布置时，还应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。

30) 仪表供气管网应设置低压报警，压力超低宜联锁；控制室内应有供气系统的监视与报警仪表，应有气源总管压力指示和压力低限报警。

31) 吊装过程严禁违章操作，应严格执行“十不吊”。

32) 信号报警系统应以声、光形式表示过程参数越限和设备异常状态。

33) 建议 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

34) 建议控制室、开关室、计算机室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

35) 危险和非危险场所之间墙壁上穿过电缆和导管的开孔应充分密封，例如用砂密封或用砂浆密封。

36) 该项目的楼梯、平台和孔洞等周围均应设置栏杆、格栅等设施；楼梯、平台均采取防滑措施。

37) 控制设备、电气设备的紧急按钮应安装在易于操作的安全位置。

38) 该项目常压液氮储罐虽不属于压力容器，但液氮易汽化，汽化后储罐将带压，因此，建设单位应将常压液氮储罐安装压力容器对其进行管理。

39) 建设单位应根据火灾报警系统、DCS系统、气体检测报警系统设置情况选择相应容量的UPS电源，UPS电源应配备通风设施。

40) 该项目 1000m^3 常压液氮储罐等大型设备应设置永久性沉降观测点，储罐充水前应进行一次基础沉降观测，并做好原始数据记录。基础沉降应设专人定期观测。

41) 成排布置的配电屏，其长度超过6m时，屏后的通道应设2个出口，当两出口之间的距离超过15m时，其间尚应增加出口。

42) 配电室长度超过6m时，应设2个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。

43) 当防护等级不低于现行国家标准《外壳防护等级(IP代码)》GB 4208规定的IP2X级时，成排布置的配电屏通道最小宽度应符合《低压配电设计规范》表4.2.5的规定。

44) 室内外配电装置的最小电气安全净距应符合《20kV及以下变电所设计规范》表4.2.1的规定；高压配电室内成排布置的高压配电装置，其各种通道的最小宽度，应符合《20kV及以下变电所设计规范》表4.2.7的规定。

45) 该项目设置的距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆；在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 该项目涉及的危险化学品为压缩氮气和液氮，应配置低温防护手套、护目镜、空气呼吸器等应急器材；

2) 操作人员在处理低温液体时应戴上干净易脱的低温防护手套和护目镜，若有产生液体喷射或飞溅可能，应戴上面罩。处理大量低温液体或低温液体严重泄漏时应穿上无钉皮靴，裤脚套在皮靴外面。进入噪声区域的作业人员应佩戴耳塞等防护用品。

3) 在进入通风不良且有发生窒息危险场所处理液氮及其气体时必须分析大气含氧量，当含氧量低于19.5%（体积分数）时，操作员必须戴上自供式防护面具，并需在有专人监护下进行操作处理。

4) 操作人员的皮肤因接触低温液体或低温气体而被冻伤时应及时将受伤部位放入温水中浸泡或冲洗，切勿干加热，严重的冻伤应迅速到医院治疗。

5) 企业应按照AQ3013-2008第5.6.2条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌。

6) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志

6. 安全管理方面

1) 该项目建成后建设单位应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），主要负责人及专职安全管理人员应取得安全管理人员资格证书。主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及专职安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。应配备注册安全工程师从事安全管理工作。兼职安全管理人员上岗前应进行安全生产知识、技能培训考核，考核合格后方可上岗。

2) 企业应建立、健全从安委会或领导小组到基层班组的安全生产管理网络。

3) 企业应制订健全的安全生产规章制度，规范从业人员的安全行为。企业应将安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。企业应制订的安全生产规章制度，至少包括：全员安全生产责任制，识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求，安全生产会议管理，安全生产费用，安全生产奖惩管理，管理制度评审和修订，安全培训教育，特种作业人员管理，管理部门、基层班组安全活动管理，安全风险分级管控，隐患排查治理，变更管理，事故管理，防火、防爆管理，包括禁烟管理，消防管理，仓库、罐区安全管理，关键装置、重点部位安全管理，生产设施管理，包括安全设施、特种设备等管理，监视和测量设备管理，安全作业管理，包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重吊装作业、设备检维修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等，检维修管理，生产设施拆除和报废管理，承包商管理，供应商管理，职业卫生管理，包括防尘、

防毒管理，劳动防护用品（具）和保健品管理，作业场所职业危害因素检测管理，应急救援管理，安全检查管理，自评等

4) 项目建成后应对对生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

5) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程，并发放到相关岗位。

6) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

7) 新装置投用前企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。

8) 应建立、健全对厂房、工业建构筑物、管道及阀门、压力容器和重要机电、仪表设备的安全技术专业检查制度。主要机电设备应实行挂牌操作制度，重要操作应有专人监护。设备检修应制定检修制度，应有断水、断电和断气的安全措施。

9) 所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次，集散控制系统的接地装置应单独设置。

10) 空分装置和控制室内严禁堆放易燃易爆物品。禁止向室内排放氮气。

11) 压缩机、储罐（包括低温液体储罐）和其他有关设备，严禁超压运行，设备或系统如有泄漏，严禁带压紧螺栓。

12) 开车前应检查设备的安全防护装置、仪器、仪表，并确认阀门开、关状态。

13) 在氮气区域内作业，应采取防止窒息措施，作业区内气体经化验合格后方准工作。

14) 设备裸露的回转部位，应设符合有关国家标准的防护罩。严禁跨越运转中的设备。应按规定进行运行中的设备巡回检查，发现不正常的声响、气味、振动或发生故障等问题及时处理并上报，紧急情况下应停机处理。

15) 便携式照明灯具的电源电压不准超过 36V。在金属容器内和潮湿处的灯具电压不准超过 12V。

16) 危险化学品单位应当明确关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重点部位、关键装置的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

17) 危险化学品单位应当在危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

18) 危险化学品单位应当制定事故应急预案演练计划，并按要求进行演练。应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

19) 鉴于该项目具有窒息、灼烫、冻伤等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

20) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

21) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 45 号令）的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

22) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

23) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

24) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》

25) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

26) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（MSDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

27) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制

动作灵敏、可靠。

28) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报连锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

29) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

30) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

31) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

32) 企业应建立全员安全生产责任制，应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。企业应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

33) 企业应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应

当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

34) 特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

35) 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

36) 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。

37) 企业应建立操作确认制度。变、配电站等重要部门应建立严格的工作票制度和操作牌制度。应根据《江西省安全生产管理条例》等法律法规的要求建立健全企业的安全管理制度。

38) 建设单位应根据自身情况结合《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》，建设安全风险智能化管控平台。

39) 该项目部分公用辅助工程设施依托蓝星星火，产品供应蓝星星火，建设单位应加强与蓝星星火的沟通渠道建设，定期组织突发情况停车的联合演练，增强异常状态或事故状态下的应急处置能力。

40) 该项目位于蓝星星火厂内，建设单位应与江西蓝星星火有机硅有

限公司建立事故状态下的应急救援、统一调度等机制，加强事故联合应急演练，增强事故状态下的应急处置能力。

7. 其他建议

1) 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

2) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

3) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”、“小心中毒窒息”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，起重机应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

4) 该项目空压机、氮压机、膨胀机等空分设备的安装、检测等应符合《空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范》的要求。

5) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成

施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂

在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避免上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 9 章 安全评价结论

9.1 评价结果

9.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为压缩氮气和液氮，建设单位应取得《危险化学品安全生产许可证》。

2) 该项目不涉及易制爆危险化学品，不涉及易制毒化学品，该项目不涉及剧毒化学品，不涉及监控化学品，不涉及高毒物品，不涉及特别管控危险化学品。

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），该项目不涉及重点监管的危险化学品。

4) 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）、《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），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

5) 该项目不构成重大危险源。

6) 通过预先危险分析：该项目生产工艺装置单元主要危险、有害因素为：中毒窒息、火灾爆炸、容器爆炸危险程度为Ⅲ级；冻伤、高处坠落、火灾、机械伤害危险程度为Ⅱ级。供配电子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电、继电保护动作异常、电气误操作、无功电容器爆炸、全厂停电事故危险程度为Ⅱ级。仪表自动控制子单元火灾危险程度为Ⅲ级，DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级。给排水子单元存在的主要危险有害因素淹溺事故的危险等级为Ⅱ级。

储运系统容器爆炸、中毒和窒息危险程度为III级，低温冻伤危险程度为II级。特种设备单元容器爆炸、起重伤害、中毒窒息的危险等级为III级，冻伤的危险等级为II级，III级危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施，II级危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

7) 通过事故后果模拟分析，该项目50m³的真空液氮罐发生物理爆炸的轻伤半径、重伤半径、死亡半径分别为：20m、15.2m、11.6m。根据企业总平面布置及周边环境情况可知，该液氮罐爆炸冲击波重伤半径和轻伤半径均在该装置用地范围内，轻伤半径部分覆盖星火厂内道路复兴大道，爆炸冲击波对周边蓝星星火设施影响较小。设计时应考虑发生液氮罐的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故发生的概率及影响范围。项目运行过程中企业应将液氮罐作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。

8) 该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息；一般危险因素为：灼烫、冻伤、触电、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击、淹溺、坍塌等。存在的主要有害因素为：低温；一般有害因素为：噪声与振动、高温、粉尘。

9) 该项目外部安全防护距离为装置与居民区、公共福利设施、村庄防火间距为25m，外部安全距离内无相应的防护目标。

9.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1) 该项目产品涉及危险化学品，属于危化品生产、储存项目。

2) 该项目50m³的真空液氮罐发生物理爆炸的轻伤半径、重伤半径、死亡半径分别为：20m、15.2m、11.6m。

3) 通过预先危险分析可知该项目火灾、中毒窒息、起重伤害、容器爆炸、事故的危险等级为III级；该项目应重点防范的重大危险因素有火灾

爆炸、容器爆炸、中毒和窒息；应重视的重大有害因素有：低温。

9.1.3 安全条件的评价结果

1. 林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目拟建设于江西蓝星星火有机硅有限公司，厂址位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区。永修云山经济开发区星火工业园属于江西省第一批化工园区（集中区）。

2. 依据《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》（发展和改革委员会令第 49 号），林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类。该项目于 2021 年 12 月 7 日取得了永修县行政审批局项目备案的文件，项目统一代码：2111-360425-04-01-748036，符合国家产业政策。

3. 该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

4. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范》、《深度冷冻法生产氧气机相关气安全技术规程》、《氧气站设计规范》等的要求。

5. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

6. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

7. 正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

9.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1. 该项目技术来源于林德亚太工程有限公司，采用 Inspire30 制氮（空分）装置，采用空压机压缩、分子筛净化吸附、膨胀机制冷、冷箱精馏的工艺流程。Inspire30 制氮装置的设计结合林德 130 多年大量的工业实践经验，并执行欧洲工业气体协会的安全标准。在林德气体各工厂均有应用，

工艺流程先进、技术成熟、运行可靠、操作方便、能耗低、安全性好。

2. 该项目拟采用 DCS 集散控制系统,过程控制系统拟设在生产辅房内,对重点部位生产装置和重点危险源管理实施 DCS 控制模式和程控模式,数据发送偏离时及时报警提醒或切断相关操作。对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至控制室集中显示、记录、调节、报警,以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。

3. 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠(依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析);拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

9.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该项目所在地地震烈度为 6 度,建设单位应根据场地地震基本烈度,作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)执行,其中重要构筑物(乙类的制氮系统单元)抗震设防应采用 7 度。

2) 在工程设计前应根据地质资料和工程的要求,因地制宜,采取以地基处理为主的综合措施,对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施,防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 建设单位应与蓝星星火积极沟通,应在安全设施设计验收之前将蓝星星火原有空压站拆除。

4) 项目设备的布置,应保证生产人员的安全操作及疏散方便,并应符合国家现行的有关标准的规定;装置内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546-2009)中的有关规定。

5) 该项目虽不涉及腐蚀性物料，但蓝星星火涉及氯、氯化氢、盐酸等腐蚀性物料，空气中的腐蚀性物质可能会对该项目装置造成影响，因此项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况应依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分。

6) 压缩空气站的热工报警信号和自动保护控制装置应按《压缩空气站设计规范》附录 E、附录 F、附录 G、附录 H 的规定装设。当设有集中控制室时，附录中应装设的热工报警信号应接入集中控制室。在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。

7) 空分装置原料空气预净化采用分子筛吸附净化流程时，空分装置吸风口处空气中二氧化碳、烃类等杂质的允许极限含量应符合《石油化工氮氧系统设计规范》表 4.3 的规定。经过纯化后的原料空气中二氧化碳含量不应大于 1×10^6 。

8) 项目拟设的 DCS 系统，应至少将下列参数重点监控（1）膨胀机温度、压力；（2）空压机、氮压机进出口流量、压力；（3）换热器、精馏塔、空气冷却器的温度、压力等；（4）液氮罐、分馏塔的液位、温度、压力等。系统应根据实际情况至少设置以下报警连锁：（1）换热器、精馏塔温度、压力高位报警及高高位连锁；（2）液氮罐的液位、温度、压力高位报警及高高位连锁；（3）设置紧急停车系统。

9) 空分装置吸风口空气中的有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》中表 1 的要求。空分装置吸风口处空气中的含尘量应不大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

10) 建设单位应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第（十三）条的要求，设计符合要求的安全仪表系统，安全仪表系统应设置不间断电源。

11) 连锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况设置系统参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断、紧急泄放等。（2）紧急切换装

置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压设施。（3）原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。（4）不能或不需要实现自动控制的参数，可根据设备设施的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求。

12) 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上应设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员应可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

13) 精馏塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。精馏塔应设塔釜液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警；塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷媒控制阀的开度，宜设冷媒中断报警。

14) 循环水站应设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警，循环水泵应设置电流信号或其他信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置；

15) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

16) 氧含量检测报警信号应送至 24h 有人值守的控制室。氧含量检测报警系统应独立设置，并设置独立的显示屏或报警中断和备用电源。氧含量的检测系统应采用两级报警，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m。

17) 装置内宜设置下列报警联锁控制装置：1 原料空气纯化装置出口二氧化碳超标报警；2 空气分离装置主冷凝蒸发器中碳氢化合物超标报警；

3 空气分离装置出口产品纯度不合格报警；4 压缩机润滑油系统，设置油压过高、过低与油温过高的报警和联锁控制。

18) 离心空气压缩机的排气管上应装设止回阀和切断阀，空气压缩机与止回阀之间，必须设置放空管，放空管上应装设防喘振调节阀和消声器。离心空气压缩机应设置高位油箱或其他能够保证机器惰转时供油的设施。

19) 离心式压缩机应设下列保护系统：防喘振保护系统；安全放散系统；轴承温度、轴振动和轴位移测量、报警与停车系统；入口导叶可调系统。

20) 膨胀机入口应设置过滤器，并定期清洗。透平膨胀机应具有密封气压力与油压的差压联锁保护装置。密封气压力调至规定值方能启动油泵。

21) 压力容器和压力管道应按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》等规定来设计及选择各类压力容器、压力管道。选用的压力容器、压力管道均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用

22) 空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。

23) 液氮汽化器出口管道应设置温度低报警和联锁。氮气放空和废液氮排放管道设计，应符合下列规定：a) 氮气放空管道应引至室外安全场所，放空高度应高出地面或附近操作面4.5m以上；b) 放空噪声应符合GB/T50087规定，超过噪声限值时安装消声器；c) 冷箱内的废液宜集中加温汽化排放至安全位置或设置地下排液槽。排液槽应采用不锈钢等耐低温材料，不能完全汽化时应设置加温措施。排液槽内不得有积水和积油。

24) 冷箱基础不应建在低洼积水场地；不宜建在地下水位较高场地，当无法避开时应采取隔水措施。冷箱基础顶面应高出地面 300mm 及以上。

25) 严禁低温液体储罐的使用压力超过设计的工作压力。粉末绝热平底低温液体储罐应保证呼吸阀完好，控制排液速度，防止罐内产生负压，抽瘪内胆。

26) 应定期测量真空液氮罐的保温层真空度，至少每年测量一次。当真空粉末绝热贮槽的真空度下降至 65Pa 时，应分析原因，停止使用。当表面结霜时，应分析原因，严重时停止使用。

27) 该项目涉及的危险化学品为压缩氮气和液氮，应配置低温防护手套、护目镜、空气呼吸器等应急器材；

28) 该项目建成后建设单位应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），主要负责人及专职安全管理人员应取得安全管理人员资格证书。主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及专职安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。应配备注册安全工程师从事安全管理工作。兼职安全管理人员上岗前应进行安全生产知识、技能培训考核，考核合格后方可上岗。

29) 企业应制订健全的安全生产规章制度，规范从业人员的安全行为。企业应将安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。企业应制订的安全生产规章制度，至少包括：安全生产职责，识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求，安全生产会议管理，安全生产费用，安全生产奖惩管理，管理制度评审和修订，安全培训教育，特种作业人员管理，管理部门、基层班组安全活动管理，风险评价，隐患治理，变更管理，事故管理，防火、防爆管理，包括禁烟管理，消防管理，仓库、罐区安全管理，关键装置、重点部位安全管理，生产设施管理，包括安全设施、特种设备

等管理，监视和测量设备管理，安全作业管理，包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重吊装作业、设备检维修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等，检维修管理，生产设施拆除和报废管理，承包商管理，供应商管理，职业卫生管理，包括防尘、防毒管理，劳动防护用品（具）和保健品管理，作业场所职业危害因素检测管理，应急救援管理，安全检查管理，自评等

30) 项目建成后应对对生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

31) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

32) 应建立、健全对厂房、工业建构筑物、管道及阀门、压力容器和重要机电、仪表设备的安全技术专业检查制度。主要机电设备应实行挂牌操作制度，重要操作应有专人监护。设备检修应制定检修制度，应有断水、断电和断气的安全措施。

33) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

34) 企业应建立全员安全生产责任制，应当对从业人员进行安全生产

教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。企业应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

35) 企业应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

9.2 评价结论

9.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

9.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依据《产业结构调整指导目录（2019年本，2021年修订）》（发展和改革委员会令第49号），林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目于2021年12月7日取得了永修县行政审批局项目备案的文件，项目统一代码：

2111-360425-04-01-748036。项目备案的通知见附件。

3. 林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目拟建设于江西蓝星星火有机硅有限公司，厂址位于江西九江市永修县杨家岭星火工业园区。永修云山经济开发区星火工业园属于江西省第一批化工园区（集中区）。

4. 该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

5. 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

6. 该项目投产后，对周边自然环境的污染较小，与周边企业、居民生活的相互影响较小。

7. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

8. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价，符合国家和江西省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

第10章与建设单位交换意见的情况结果

报告编制完成后，经中心内部审查后，送林德气体（江西）有限公司进行征求意见，林德气体（江西）有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量及其理化性能等相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对项目安全生产条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中 		建设单位：林德气体（江西）有限公司 
项目负责人：王波		负责人：安胜利



附件 A 选用的安全评价方法简介

1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见附表 A-1。

附表 A-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2. 预先危险分析分析法（简称PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。

5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如附 A-2 所示。危险性等级划分见附表 A-3。

附表 A-2 预先危险分析分析表

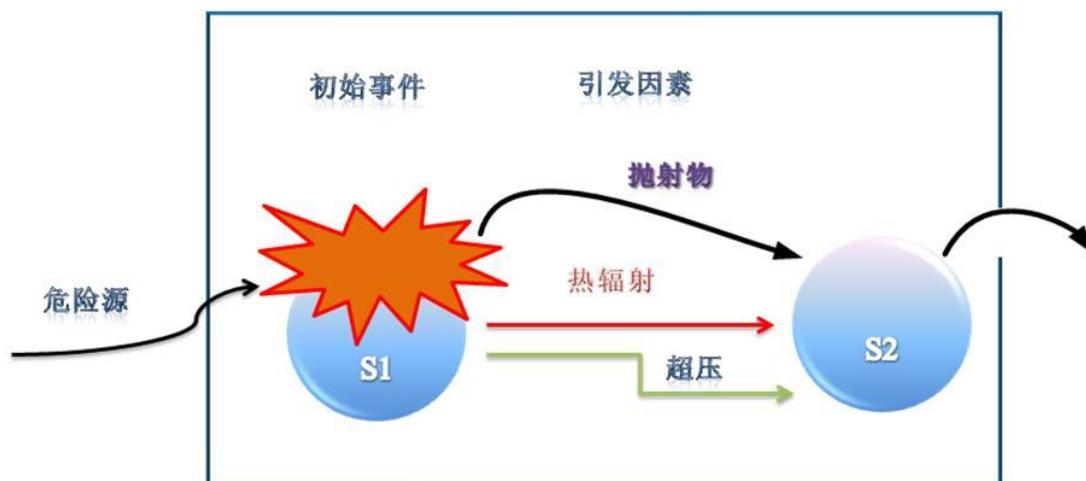
事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

附表 A-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予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,必须予以果断排除并进行重点防范。

3. 多米诺 (Domino) 事故效应分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的,多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应,其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义,即一个由初始事件引发的,波及到邻近的一个或多个设备,引发了二次事故(或多次事故),从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述,静态多米诺事故如下图所示。



附图 A-1 多米诺效应系统图

国内外报道多米诺事故也极少，国内外多米诺事故统计见下表，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

附表 A-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997. 9. 14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997. 6. 27	北京东方化工厂储槽区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005. 11. 13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相续发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型（由欧洲 Valenciennes Hainaut-Cambresis 大学 Farid Kadri 等人提出），从爆炸冲击波等方面的触发因素来分析该项目发生事故对周边的多米诺效应，从而分析该项目的危险程度。

附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

B.1 辨识依据及产生原因

1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，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。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的选址、平面布置、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、储存设施、辅助生产设施（含公用工程）等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因。危险、有害因素主要产生原因如下：

1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、有害因素产生的根源，也是最根本的危险、有害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、有害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和

财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）附录中将不安全

行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

B. 2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

B. 2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

该项目拟建设于江西省永修县星火工业园江西蓝星星火有机硅有限公司现有空地内；装置东侧为蓝星星火更衣室和 252 集中控制室，东南侧为蓝星星火 353 分变电站，南侧为蓝星星火管架（主要有空气管道、氮气管道、天然气管道等）、天然气调压站、260 泡沫站、甲类的成品装车站，西南侧为蓝星星火丙类的备品配件仓库，西侧为蓝星星火原有空压站（拟拆除），北侧为蓝星星火承包商临时预制厂，主要用于预制钢制品，管道、结构等。项目所在地地下水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。该项目所在地年平均温度 17℃，极端最高温度 41.1℃，极端最低温度-11.9℃；年平均降水量为 1499.9mm，年最大降雨量 2531.0mm。全年主导风向为北向，年均风速 3.0m/s，平均最大风速 22m/s。年平均雷暴日数为 58 天。

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个装置区、建筑物都有很大影响。该项目所在地为丘陵地带，由素填土、粘土、含粘土卵石及泥质粉砂岩等组成，工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对建筑、装置、管线造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对钢结构具弱腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地年平均降水量为 1499.9mm，年最大降水量 2531.0mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统出现故障不畅通，易造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、建（构）筑物，造成生产事故等，该项目装置区及周边设有完善的排水系统，且区域地势较高，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡，毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。

该项目所在地夏天多雷雨天气，年平均雷暴日 58 天，如果该项目防雷

接地系统损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的年平均风速为 3.0m/s，平均最大风速为 22m/s。风对项目装置生产过程中安全性的影响，主要表现在窒息性气体大量泄漏时，风可加速向外扩散，从而可能造成区域窒息性气体浓度较高，引发人员窒息。

当地年最高温度 41.1℃，高温天气会加大压缩气体的活性，易引起容器爆炸事故。

4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成建构筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。一旦发生地震灾害时，如果建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。该项目所在区域地震烈度为 6 度，项目拟按 6 度进行抗震设防。

5) 周围环境

该项目装置周边均为蓝星星火设施，蓝星星火更衣室距该装置 33m，一旦发生氮气泄漏，可能会对周边人员造成一定的影响。

该项目装置与周边蓝星星火建构筑物留有足够的安全距离，但如该项目发生爆炸、大规模液氮泄漏等，可能会波及周边环境。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

B.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

该项目产品及原辅材料较少，不涉及易燃易爆物质，但产品氮气具有窒息性。因此，规范进行平面布置显得十分重要。

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

建构筑物之间、室外设备之间如安全间距不足、未设置足够的应急疏散通道等，一旦发生事故，会给事故处置、人员抢救等工作带来不利影响。

通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回车场，都将给消防灭火带来不利影响。

按规范要求设置出入口，保证人员迅速疏散，有利于事故的应急处理。

生产装置基础负荷较大，且在运行过程中会产生振动，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成坍塌、窒息事故。

B.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，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。

B.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：容器爆炸、火灾爆炸、中毒和窒息等，此外还存在冻伤、灼烫、触电、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击、淹溺、低温、噪声与振动、高温热辐射、粉尘等危险、有害因素。

该项目氮气为窒息性气体，生产过程中如进入冷箱的气体中碳氢化合物超标，易发生火灾爆炸事故，因此，中毒窒息、火灾爆炸是该项目主要危险因素之一。

该项目涉及存在压力容器、压力管道，涉及液氮，在 0℃，101.325KPa 状态下，1L 液态氮可汽化为 648L 气态氮。在密闭容器内，如保冷措施不合格或失效、安全装置缺失或失效等，易发生容器爆炸事故，而且可能引发

二次事故，因此，容器爆炸是该项目的主要危险因素之一。

1. 中毒和窒息

该项目产品氮气为窒息性气体；发生物料泄漏，中毒和窒息的危险性较大。

由于该项目部分设备操作温度低、压力高，如管道设备材质耐低温和耐压性能不符合要求、设备安装质量差、密封不良等，设备及管道易发生泄漏；如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成氮气泄漏，气体不断积聚，会造成氮气在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所氮气大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致窒息，甚至使人窒息死亡。

该项目涉及氮气的装置在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，加工、材质、焊接等质量不好或安装不当，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封老化，撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏等都可能造成物料的泄漏，引发窒息事故。

该项目未在可能发生氮气泄漏之处设置氧含量检测器或检测器未按要求定期检测、发生故障等，发生氮气泄漏氧含量降低而未报警，可能造成人员窒息。

机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，压缩机、泵运行过程中机械件损坏造成设备损坏，发生氮气泄漏可能造成人员窒息。

该项目部分氮气设备、管道压力可达 1.8mpa，如未设置紧急泄放系统或紧急泄放系统面向作业区设置，在设备发生超温超压时，可能会导致氮气直接在操作区域泄放；如发生氮气泄漏，人员盲目处理或处理时未佩戴安全防护用品，亦可能导致人员窒息。

该项目分子筛纯化器等设备为受限空间，如分子筛容器内未置换通风换气、通风换气不彻底、人员进入前未测量反应釜内氧气浓度、人员未佩

戴防护用品、未按要求进行受限空间作业审批、未设置监护人员、作业过程中未定期检测氧气浓度等，均可能造成人员窒息。

电加热器如制造安装方面有缺陷、检维修质量差等，发生氮气泄漏；检维修人员对电加热器进行检维修时未排尽设备内的氮气，未按要求佩戴劳动防护用品等，均有可能造成人员接触氮气，引起窒息事故。

2. 容器爆炸

该项目涉及压力容器、压力管道，若设备的承压较低，易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐低温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

该项目承压设备、管道如设备缺陷、操作违章、超压运行等而仪表、联锁报警装置、附件等又出现意外、损坏等各种原因均可引起容器爆炸。

该项目部分工艺过程温度低，压力高，如果生产过程中设备部件破损、腐蚀或误操作造成气体泄漏，可引起容器爆炸。

若涉及液化气体的容器、管道周围存在热源，可能引起液化气体急剧汽化，引发超压爆炸。

该项目涉及压缩和液化气体的设备、管道如保冷措施不符合要求或失效，设备内的温度失控，可能造成设备超压爆炸。

压力容器、压力管道设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸事故。系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。压力容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

若仪表、控制系统失效，设备超温超压时未报警或未产生联锁调节动

作，易导致爆炸事故。

若压力设备、管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

3. 火灾爆炸

该项目的产品氮气本身不是可燃物质，但分馏塔内富氧液化空气具有氧化性和助燃性。当大气环境不洁净或空气纯化系统纯化不足，空气中含有较多的碳氢化合物，遇点火源可能引起火灾爆炸事故。当排放残液时，容易在排放口附近形成富氧空气环境，如此时存在火花，就可能形成火灾。电气系统防雷设施发生故障，也可能导致火灾、爆炸事故发生：

设备的机油、润滑油等油品如发生泄漏，可能会造成火灾事故。

该项目使用大量电气设备，可由运行中过载、短路、接触不良、线路老化、遭遇雷击等因素，发生电气火灾。如发生火灾时发生压缩空气泄漏，将加速可燃物的燃烧。

该项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入或受高温及热辐射等引起火灾。

高压设备、变压器、配电装置、开关柜、照明装置等电气设备，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

项目电力电缆分布在电缆桥架，分别连接着各个电气设备。而电缆表面绝缘材料为可燃物质，电缆自身产生的热以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会扩大火灾范围及火灾损失。现场电气设备、电缆等发生着火，可能引燃周围可燃物料引发更大的事故。

该项目如未设置足够的消防器材，灭火器配置量不足或灭火剂种类选型不符合要求、未设置火灾报警设施、火灾报警设施未设 ups 电源等、火灾报警盘未设置在 24h 有人值守处等，易造成火灾事故扩大。

4. 冻伤

该项目生产过程中存在低温压缩气体和液化气体，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，低温设备、管道未设置保冷措施或保冷措施失效，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生低温冻伤事故。

在生产过程中，如出现：误操作、设备损坏、管道损坏、外力对设备及管路撞击等情况，易导致低温物料泄漏，人体接触到会造成冻伤。

5. 灼烫

该项目需要使用电加热器对压缩空气和液氮进行加热、压缩机等设备高速运转时会发热产生高温，如高温设备未设置保温措施或保温措施失效，可能造成人员烫伤。

涉及高温设备的操作、检维修等工作，如作业人员未佩戴防护用品、设备未冷却即开始检维修等，也易造成人员烫伤。

B.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节，该项目储存设施主要为液氮后备系统，主要设置一台 1000m³ 常压液氮平底储罐和一台 50m³ 中压 1.8MPa(G) 真空液氮罐，另设有配套的汽化器。

1) 中毒和窒息

氮气为窒息性气体，储罐及汽化作业过程可因阀门泄漏、管道储罐质量不符合要求、焊接质量差等造成氮气泄漏，如局部氮气浓度过高，易造成人员窒息。

储罐、汽化器等的安全附件（压力表、安全阀、液位计等）及远传装置、控制系统必须健全，并定时检验，确保好用，否则出现超装、超温、超压等，存在发生泄漏，窒息的危险。

该项目储罐内部为受限空间，且氮气具有窒息性，如人员进入储罐检

维修的过程中未进行置换通风换气、通风换气不彻底、人员进入前未进行氧含量检测、未设置监护人员、人员未佩戴防护用品、作业过程中未定期检测氧气浓度等，均可能造成人员中毒窒息。

冷箱及储罐中充填保冷材料均为珠光砂，珠光砂是表观密度很小的颗粒，珠光砂流动性很好；密度比水小，人落入珠光砂层将被淹没窒息。在进入冷箱作业更换珠光砂作业或冷箱爆箱时有窒息的危险。

2) 容器爆炸

该项目中压液氮储罐储存时带有一定的压力，汽化器运行过程中存在一定的压力，若储罐未设置保冷设施或失效、汽化器温度失控等，易造成压力升高而仪表、联锁报警装置、安全阀等又出现意外、损坏等各种原因均可引起容器爆炸。

该项目如液氮储罐夹层真空度不足、夹层泄漏、珠光砂填装过少、保冷设施不合格或保冷设施损坏未及时发现，可能造成储罐温度上升，液氮汽化，引发容器爆炸事故。

该项目储罐、汽化器如设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸。

若储罐周边周围存在高温热源，可能引起液化气体急剧汽化，引发超压爆炸。

B. 3. 3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

1. 供配电系统

1) 触电

高压用电设备、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接

触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆，部分设备使用 10KV 高压供电。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就

叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

2. 给排水系统

1) 淹溺

该项目冷却水塔下方设有水池，水池具有一定的深度，如作业人员对冷却水塔进行检维修时，可因人员未佩戴安全带、人员带病上岗、违章作业等造成人员跌入水池中，引发淹溺事故。

B. 3. 4 其他危险因素分析

1. 项目个体其他危险因素

1) 机械伤害

生产过程中使用的各类压缩机、泵等机械设备存在对人体机械伤害的可能。造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置缺失或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

(1) 违章操作，导致事故发生；

- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- (8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

2) 触电

该项目使用大量电动设备，电动设备接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及配电室等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
- (2) 电气设备接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。
- (5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格的绝缘工具和电气工具。
- (6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。
- (7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

(8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

(13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

3) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有各类管道、各类储罐等高大型的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、房顶、罐顶等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带。

(2) 高处作业时安全防护设施损坏。

(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。

(4) 工作责任心不强，主观判断失误。

(5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。

(6) 高处作业安全管理不到位。

(7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

4) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，作业平台未安装踢脚板等，易造成物品落下砸伤下面人员。

5) 起重伤害

该项目维修需使用行车进行吊装，如行车不符合要求、吊钩吊绳未定期检维修、行车未定期检测、人员违章吊运、行车基础不牢等，可造成起重伤害。

2. 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电、供气、供冷、供热等构成。本章节只分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

1) 供水中断

该项目停水后，循环水、冷却水供应不足，进入水分离器的压缩空气温度过高，可能引发容器爆炸。

如果供水中断，可能造成消防系统无法启用，处理不及时可能导致事故的扩大化。

2) 供电

(1) 电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾发生的原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；电气线路、设施的老化引起火灾事故；防雷的设施不齐全，导致火灾事故发生；违章用电、超负荷用电导致火灾、事故。人身伤害事故的发生主要由火灾事故、违章用电和触电造成。

（2）供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：停电后，冷箱、循环水泵等设备停止工作，使得液化气体停留在设备内部，温度升高时易造成超压爆炸。消防设施不能启用，可能导致火灾事故扩大化。

3) 压缩空气中断

该项目部分仪表、阀门采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，易引发事故。

4) 控制系统存在以下主要危险因素

（1）控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

（2）自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

（3）雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

（4）氧含量检测报警系统失灵。该项目生产过程中部分设备存在高温条件，系统中法兰、阀门等连接部件较多，易造成氮气泄漏，如氧含量检测报警系统或探测器失灵，易造成人员窒息。

（5）仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

（6）主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机

构、电脑和控制器。

3. 施工阶段

设备、管道、控制系统的设计、材质、安装质量问题，将会导致物料泄漏，甚至发生超压物理爆炸，引发容器爆炸、窒息、低温冻伤等的危险、危害。如材质不满足工艺要求；设备、管道内的低温气体或液体泄漏；设备发生坍塌等，均有可能导致容器爆炸、中毒窒息和低温冻伤等事故，造成人员伤亡和财产损失。

生产中的设备、管道缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计等，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀、爆破片等，容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。调节阀控制的物料输送管道缺少旁通管道、或旁通管道长期不使用而堵塞时，DCS 控制系统出现故障或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。生产中的物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，如泵出口压力超过泵壳压力，就有可能导致输送过程中物料的泄漏，进而引起爆炸、中毒窒息、冻伤等事故。

使用的压力容器、压力管道如未经有资质的机构专业设计、制造、安装、检验，可能存在隐患，发生压力容器爆炸事故。

4. 设备检修过程

因该项目存在窒息性的氮气，生产设备要承受低温和一定的压力，因此设备要定期进行检修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生事故。

再者，部分设备涉及受限空间，检修时，如进入设备内进行清洗检查

作业时，如设备内有害气体置换不彻底，未进行通风，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护等，进入设备内作业的人员极易发生窒息事故。

5. 其他

该项目如低温液化气体发生泄漏，可能造成泄漏部位的设备支撑构件发生低温脆裂，造成设备坍塌。

膨胀机如进气温度过低或带液，可能造成液体冲击膨胀机叶轮，造成“液击”。空压机如操作失误、设备故障、紧急放散失灵等，使得压缩机出口流量减少，压力升高，易造成空压机“喘振”，将对设备的安全运行造成影响。

该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

该项目周边为蓝星星火更衣室、区域控制室、备品配件仓库等设备设施，周边人员较多，如没有健全的安全管理制度致使人员随意进出装置区域，易引发事故。项目周边有仓库，可能存在装卸车辆，如驾驶人员违章驾驶、无证驾驶等，可能造成车辆伤害。

B. 3.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

1. 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制

止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2) 管理因素

由于该项目涉及危险化学品具有窒息性等，压缩气体和液化气体能引起爆炸和冻伤事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

(1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

(2) 从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，都有可能导致安全事故。

（3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”，可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

（4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

（5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

B.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》及《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

B.4.1 粉尘辨识与分析

粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

1. 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬，锰、镉、铅、镍等)进入人体后，会引起中毒以至死亡。例如铅使人贫血，损害大脑，锰，镉损坏人的神经，肾脏，镍可以致癌，铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔，以及肺癌发病率增加。此外，它们都能直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。本项目催化剂的主要成分为氟化铝，为高毒物质，人员接触易使人中毒。

2. 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

该项目分子筛更换过程中可能会产生粉尘、液氮罐及冷箱等的填充需采用珠光砂进行填充，如操作时，人员未佩戴安全防护用品或安全防护用品不符合要求，可能造成粉尘伤害。

B. 4. 2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的空压机、氮压机、膨胀机、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标；压缩系统事故排放气体噪声。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生

产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- 6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

B. 4.3 毒物辨识与分析

该项目不涉及有毒物质。

B. 4.4 高温辨识与分析

该地区年极端最高温度为 41.1℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备压力升高，可引起爆炸、中毒等事故。

B. 4.5 低温辨识与分析

该项目生产过程中涉及压缩气体、液化气体和低温水等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该地区极端最低温度-11.9℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到低温危害。

B.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，该项目存在以下四类危险、有害因素。

1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、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。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2. 物的因素

1) 物理性危险、有害因素

(1) 设备、设施缺陷

该项目中存在机、罐、泵等设备、设施，存在压力容器等，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

(2) 电危害

该项目设置的配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

(3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

（4）运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。

（5）明火

包括检修动火、违章吸烟等。

（6）作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

（7）信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

（8）标志缺陷

该目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

2) 化学性危险、有害因素

该项目中涉及的氮气具有窒息性。

3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

4. 管理因素

（1）安全管理机构、安全生产责任制不健全；

（2）建设项目“三同时”制度未落实；

（3）安全管理制度未完善；

（4）操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善；

（5）安全投入不足等。

B.6 重大危险源辨识

该项目涉及的危险化学品为压缩的氮气和液氮，不涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中辨识范围内的危险化学品，因此，该项目不构成重大危险源。

附件 C 定性、定量分析危险、有害因素的过程

C.1 项目选址与周边环境单元

1. 周边环境

该项目装置位于蓝星星火现有空地内，装置东侧为蓝星星火更衣室和 252 集中控制室，东南侧为蓝星星火 353 分变电站，南侧为蓝星星火管架（主要有空气管道、氮气管道、天然气管道等）、天然气调压站、260 泡沫站、甲类的成品装车站，西南侧为蓝星星火丙类的备品配件仓库，西侧为蓝星星火原有空压站（拟拆除），北侧为蓝星星火承包商临时预制厂，主要用于预制钢制品，管道、结构等。厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据3.7节，该项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

该项目吸风口拟设在空分空压厂房北侧，根据企业提供的资料，吸风口300m范围内无乙炔等碳氢化合物发生源。

附表 C-1 周边环境符合性情况一览表

序号	方位	名称	该项目建构筑物	与该项目装置距离(m)	要求距离(m)	规范条款	符合性	备注
1	东	蓝星星火更衣室	空分空压厂房	33.19	-	-	-	
		蓝星星火 252 集中控制室	空分空压厂房	69	-	-	-	
		国际路（蓝星厂内道路）	空分空压厂房	7.97	-	-	-	
		京九铁路	制氮系统单元	1km	20	《铁路安全管理条例》第二十七条	符合	

2	东南	蓝星星火 353 分变电站	制氮系统单元	62	-	-	-	
		杨家岭	制氮系统单元	1000	25	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.9	符合	
		郭东村	制氮系统单元	1070	25	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.9	符合	
		蓝星星火导热油加热炉（乙类）	制氮系统单元	127	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火三废处理装置（甲类）	制氮系统单元	210	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火 4#单体合成 1 装置（甲类）	制氮系统单元	275	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火 3#单体分馏装置（甲类）	制氮系统单元	163	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火 3#氯甲烷合成装置（甲类）	制氮系统单元	121	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火铁路专用线	制氮系统单元	550	15	《铁路安全管理条例》第二十七条	符合	
3	南	蓝星星火管架	制氮系统单元	3	-	-	-	
		蓝星星火天然气调压站	制氮系统单元	42	-	-	-	
		蓝星星火 260 泡沫站	制氮系统单元	73	-	-	-	
		蓝星星火成品灌装站（甲类）	制氮系统单元	115	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火产品罐区（甲类）	制氮系统单元	225	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		复兴大道（蓝星厂内道路）	制氮系统单元	20.5	-	-	-	
4	西南	蓝星星火产品装车站（甲类）	液氮储罐	122	30	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火 207 甲类装置	液氮储罐	246	35	GB50160-2008 (2018年版) 4.1.12	符合	
		蓝星星火备品配件仓库（丙类）	液氮储罐	50	-	-	-	

5	西	蓝星星火制氮装置	生产辅房	43	-	-	-	
6	北	蓝星星火承包商临时预制厂	生产辅房	28.43	10	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	符合	
		燎原路（蓝星厂内道路）	生产辅房	5.5	-	-	-	

综上所述，该项目选址与周边企业、其他环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

2. 安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《电力设施保护条例》、《工业企业设计卫生标准》、《危险化学品安全管理条例》对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见附表 C-2。

附表 C-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集聚区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	项目位于星火工业园，该工业园为江西省首批认定的化工园区
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.1	符合国家工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，便捷
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	具有可靠的水源和电源。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.08	满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	不受洪水、潮水或内涝威胁
7	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目区域内地震基本烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
8	工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使路线短捷，项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.5条	符合城镇规划
9	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于45°交角布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.3条	该项目不涉及产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施
10	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.4	选择满足能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
11	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该项目具有方便和经济的交通运输条件。
12	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	有充足、可靠的水源和电源。
13	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.2条	考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
14	厂址应避免新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.4条	项目周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
15	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.5条	与其他企业距离满足要求
16	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.6条	符合当地规划
17	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.7条	与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结
18	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.8条	该项目不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施。
19	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.9条	位于全年最小频率风向的上风侧
20	电力线路保护区： （一）架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下： 1-10 千伏 5 米 35-110 千伏 10 米	符合要求	《电力设施保护条例》第十条	装置未位于电力线路保护区

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	154-330 千伏 15 米 500 千伏 20 米 在厂矿、城镇等人口密集地区，架空电力线路保护区的区域可略小于上述规定。但各级电压导线边线延伸的距离，不应小于导线边线在最大计算弧垂及最大计算风偏后的水平距离和风偏后距建筑物的安全距离之和			
21	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： （一）公路用地外缘起向外 100 米； （二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； （三）公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	与公路距离符合要求
22	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	该项目不涉及易燃易爆或者放射性物质
23	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地
24	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地
25	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	不产生交叉污染和联合作用。

3. 评价小结

评价组根据林德气体（江西）有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目拟建于永修云山经济开发区星火工业园，星火工业园属于江西省首批认定的化工园区。

2) 该项目拟建于永修云山经济开发区星火工业园，满足能源和动力设

施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。有充足、可靠的水源和电源。

3) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 对该单元进行了 25 项检查，均符合要求。

C.2 平面布置及建构筑物单元

该项目占地面积6069m²，拟在装置区东、南、北三个方向共设置5个进出口。

装置区北侧拟设置空分空压厂房，配电室拟设置在空分空压厂房西侧，一层拟设高压配电间、二层拟设低压配电间；西北侧拟设置生产辅房，拟设控制室、固废间、备品备件间、资料室、培训室等，空分空压厂房和生产辅房拟成组进行布置。装置区东南侧拟设置预冷纯化系统单元、制氮系统单元，装置区西南侧拟设置后备系统，主要包括1000m³和50m³的液氮罐各1座，以及配套的汽化器等设备。装置区西侧中部拟设置循环水站。

该项目内部建构筑物之间的安全间距，均符合《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》等的要求。

根据现行《建筑抗震设计规范》，该项目拟按 6 度进行抗震设防。

该项目主要建构筑物之间的距离见下附表 C-3。

附表 C-3 建构筑物间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	符合情况	备注
1.	空分空压厂房	西南	生产辅房	6.05	6	GB50016-2014（2018年版）3.4.8	符合	
		南	预冷纯化系统单元（室外设备）	9	-	-	符合	

注：GB50016-2014（2018年版）中 3.3.1 条规定二级耐火等级的多层丁类厂房每个防火分区最大允许建筑面积不限，该项目空分空压厂房和生产辅房总占地面积 1110m²，根据 GB50016-2014（2018年版）中 3.4.8，该项目空分空压厂房与生产辅房拟进行成组布置，厂房建筑高度大于 7m，空分空

压厂房与生产辅房距离要求为 6m。

1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《氧气站设计规范》、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》等，对该项目的平面布置及建构筑物单元进行检查，检查内容见附表 C-4。

附表 C-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：1 在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度
2	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条	采用地上敷设
3	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合 GB50016 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	总图已明确
4	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.3 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	储罐为戊类
5	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	该项目未设员工宿舍
6	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
7	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	拟设 5 个出入口
8	气体储罐、低温液体储罐宜布置在室外。当储罐或低温液体储罐需室内布置时，宜设置在通风良好的单独房间内，且液氧的总储存量不应超过10m ³	符合要求	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》4.6.9	液氮储罐布置在室外
9	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择优确定： 1 宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧，空气质量应符合本规范第3.0.2条的规定； 2 宜靠近最大用户处； 3 宜有扩建的可能性； 4 宜有较好的自然通风和采光； 5 有噪声和振动机组的氧气站的有关建筑，与对有噪声和振动防护要求的其他建筑之间的防护间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187的有关规定	符合要求	《氧气站设计规范》3.0.1	该装置周围无产生空气污染的生产车间，靠近用户，具有较好的自然通风和采光
10	低温法空气分离设备吸风口的高度，宜高出制氧站房或其毗连的较高建筑的屋檐，且不宜小于1m	设计时应考虑	《氧气站设计规范》3.0.3	可研未提及，设计时应考虑
11	氧气站的乙类生产场所不得设置在地下室或半地下室	符合要求	《氧气站设计规范》3.0.15	未设置在地下室或半地下室
12	设有低温法空气分离装置的氧气站宜将原料空气压缩机和离心式氧压缩机等集中布置在主厂房内。主厂房宜采用独立建筑，其层数、层高应按压缩机及其辅助设备特点、起重设施等确定	符合要求	《氧气站设计规范》6.0.2	空压机和氮压机布置在空压机房内
13	总平面位置应符合下列规定： a) 应布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全最小频率风向的下风侧；b) 宜留有扩建的可能，并应考虑周围企业（或装置）改建或建对空分装置安全带来的影响；c) 与全厂的布置统一协调宜靠近氧气、氮气最大用户处d) 对空分装置的压缩机、冷却塔、消声器等设备产生的噪声、振动有防护要求的场所，应采取必要的措施，使其符合GB50187和GB/T50087的有关规定	符合要求	《石油化工氮氧系统设计规范》4.1	该装置位于空气洁净区域，靠近用户，对产生噪声、振动的设备采取减振降噪的措施
14	吸风口设置应符合下列规定： a) 吸风口应位于空气洁净场所，并位于危险物释放源的全年最小频率风向的下风侧。b) 原料空气预净化采用分子筛吸附净	符合要求	《石油化工氮氧系统设计规范》4.2	吸风口位于空分空压厂房北侧，位于空气洁净场所，周围 300m 范围内无表 4.2 生产设施

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	化流程时，吸风口与碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距应符合表4.2的规定；当不能满足表4.2的要求时，吸风口处空气中烃类等杂质的允许极限含量应符合表4.3的要求；c) 吸风口旁应设置风向标。			
15	当冷箱设备本身采取保冷措施使冷量不传入基础，或基础表面温度高于-30℃时，可按普通设备基础设计；当冷箱设备冷量传入基础或基础表面温度低于-30℃时，应根据空分装置规模，根据不同地区的气候、地质条件及地下水深度等因素对基础采取防冻措施	设计时应考虑	《石油化工氮氧系统设计规范》8.2	可研未提及，设计时应考虑
16	冷箱基础不应建在低洼积水场地；不宜建在地下水位较高场地，当无法避开时应采取隔水措施	设计时应考虑	《石油化工氮氧系统设计规范》8.3	可研未提及，设计时应考虑

2. 评价小结

评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：

1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。

2) 该项目空分装置火灾类别根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，定为了乙类。

3) 该项目装置未布置在地下室或半地下室，装置区内未设置员工宿舍。

4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 16 项内容的检查分析，其中 3 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：

(1) 低温法空气分离设备吸风口的高度，宜高出制氧站房或其毗连的较高建筑的屋檐，且不宜小于 1m。

(2) 当冷箱设备本身采取保冷措施使冷量不传入基础，或基础表面温度高于-30℃时，可按普通设备基础设计；当冷箱设备冷量传入基础或基础表面温度低于-30℃时，应根据空分装置规模，根据不同地区的气候、地质条件及地下水深度等因素对基础采取防冻措施

(3) 冷箱基础不应建在低洼积水场地；不宜建在地下水位较高场地，当无法避开时应采取隔水措施。

C.3 生产工艺装置单元

该项目空分制氮装置的工艺单元主要包括空气过滤和压缩、空气冷却和净化、热交换和低温精馏、产品压缩及输送、液体储存及后备。该项目设备主要有空压机、氮压机、冷水机组、分子筛纯化器、膨胀机、冷箱等。工艺条件中涉及低温、高压等，主要涉及的物质有压缩空气和压缩、液化的氮气等。氮气具有窒息性；低温物料能引起冻伤等事故。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置单元进行分析评价，具体情况见附表 C-5。

附表 C-5 生产工艺装置单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
中毒和窒息	生产过程中氮气泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道材质耐低温性能不符合要求，发生破裂泄漏； 6. 控制系统失效，设备压力升高，超压爆炸导致物料泄漏； 7. 设备超压泄放时泄放口面向操作岗位设置； 二、作业场所通风不良； 三、氧含量检测器失灵。 四、未经吹扫置换或置换不完全进入设备内部	人员伤亡	III	1. 设备超压泄放设施泄放口应面向无人作业区域，并应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查维修，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 定期检测氧含量检测器。 4. 制定检修安全操作规程并严格执行，未经置换或置换不完全、未检测氧含量或检测不合格不得进入设备内部。 5. 定期检查调试控制系统，确保动作灵敏。 6. 配备相应的防护器材；
容器爆炸	1. 容器不符合要求	1. 设备材质选用不当；特种设备未选择有资质单位生产的产品。 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、阀门材质不符合或有缺陷；	人员伤亡		1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	求； 2. 超压	3. 设备选型不符合耐低温和耐压要求； 4. 人员违章操作； 5. 生产过程中温度控制失效，造成冷箱精馏器等内超压； 6. 安全附件未装或失效，安全附件、特种设备未定期检测； 7. 仪表、控制系统失效，压力超压时未报警或产生联锁动作； 8. 未制定安全操作规程，和系统超温超压等处置方案或人员对于处置方案不熟悉。	、 设备损坏	III	交接； 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 设备选型应符合要求，材质应与物料相匹配； 4. 制定安全操作规程，严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5. 仪表、控制系统，联锁、报警装置应定期调试，确保控制动作灵敏、可靠。 6. 加强设备安全阀等安全附件和特种设备的管理，定期检测； 7. 加强安全管理，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 8. 制定系统超压、超温等处置方案，并定期开展培训、演练； 9. 设备定期维护和保养；按计划停车检修；
冻伤	低温部件、 低温物料与人体直接接触	1. 生产过程中内含低温物料的设备、管道、阀门泄漏，低温物料喷出； 2. 控制系统失效，压力升高，系统超压破裂 3. 清洗、检修设备、阀、泵、管等时泄漏，未使用防护用品，接触到低温介质； 4. 涉及低温物料、设备检维修时没有按照要求穿戴劳动防护用品； 5. 违规违章操作；	人员受伤	II	1. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 2. 定期巡回检查，发现问题及时处理； 3. 对于低温部件设置防护措施 4. 配备相应的防护用品和急救用品； 5. 设置危险、低温警示标志。 6. 制定安全操作规程，严格按操作规程进行； 7. 制定氮气泄漏现场处置方案，定期培训或演练；
机械伤害	运动机械与人体直接接触	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2. 运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3. 安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4. 工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5. 违反操作规程；7. 运行状态时打扫卫生；8. 设备有故障9. 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10. 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11. 安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3. 机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4. 经常进行设备安全防护装置的巡查、检修和维护； 5. 加强工作现场的安全管理。
高处坠落	人员从高处跌落	1. 人员进行高处作业时，未佩戴安全带； 2. 未配备安全带、安全帽或安全带安全帽质量不符合要求；	人员伤亡	II	1. 采购符合要求的安全带、安全帽等用品； 2. 高处作业平台基础应焊接牢靠，平台、上下楼梯应安装护栏、扶手等设

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		3. 作业人员精神状态差，饮酒后作业等； 4. 高处操作平台基础焊接不牢、未安装护栏，上下楼梯未安装扶手； 5. 违章指挥和违章作业。			施； 3. 制定高处作业安全操作规程，并严格执行。
火灾、爆炸	空气中碳氢化合物含量过高、设备油品泄漏	1. 空压机、氮压机等设备的润滑油或机油发生泄漏； 2. 排放富氧残液时，排放口周边存在火花或明火点； 3. 违章进行动火作业或临时用电作业； 4. 压缩空气中碳氢化合物含量过高；	人员伤亡	III	1. 按要求设置残液排放口，并设置安全警示标志； 2. 定期检查设备的运行情况，发现异常立即处理； 3. 制定设备巡检、特殊作业等相关安全操作规程，严格执行； 4. 定期检测压缩空气中碳氢化合物的含量；

2. 评价小结

通过预先危险分析：该项目生产工艺装置单元主要危险、有害因素为：中毒窒息、火灾爆炸、容器爆炸危险程度为III级（危险的）；冻伤、高处坠落、机械伤害危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.4 公用工程及辅助设施单元

C.4.1 供配电子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 C-6。

附表 C-6 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	正常生产	<p>1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。</p> <p>2. 大气过电压和内部过电压，使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</p> <p>4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路：或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾</p> <p>5. 变压器质量不佳。</p> <p>6. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</p> <p>7. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</p> <p>8. 电缆被外界点火源点燃</p>	人员伤亡、设备损坏、停电停产	II	<p>1. 选用有资质生产厂家的产品，严把定货采购关，做好设备、电缆的检测和验收工作，及早发现质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中；</p> <p>2. 定期维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。</p> <p>3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。</p> <p>4. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、人工与自动灭火器材等；</p> <p>5. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应符合要求；</p> <p>6. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；</p> <p>7. 尽量减少电缆中间接头的数量；</p> <p>8. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。</p>
触电	正常生产、检修	<p>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</p> <p>2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；</p> <p>3. 电气设备外壳带电，漏电保护装置失效或接地不合格；</p> <p>4. 检修中设备误送电或反馈送电；</p> <p>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电；</p> <p>6. 带电作业中保护装置失效而触电；</p> <p>7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全警示标志</p>	设备损坏、人员伤亡	II	<p>1. 电气设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏电；3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		或不清晰； 8.电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9.高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10.从业人员违章作业； 11.非工作人员违章进入配电室			电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9.电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10.值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11.加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常	正常生产、检维修	1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	设备损坏	II	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作	正常生产、检维修	1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸	正常生产、检维修	1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤害	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电事故	正常生产、检维修	1、厂区用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	II	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、厂区双回路供电应可靠设置，保证事故情况下厂用电不中断； 4、制定事故处理预案，防止人员误操作事故；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					5、应加强对公共系统故障的分析。

3.评价小结

通过预先危险分析，供配电子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电、继电保护动作异常、电气误操作、无功电容器爆炸、全厂停电事故危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C.4.2 仪表自动控制子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 C-7。

附表 C-7 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
控制室火灾	运行	1、控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2、计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大； 4、防雷、防静电措施不当或失效； 5、接地电阻值不符合规范要求。	人员伤亡设备损坏	III	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5、接地电阻值定期检测。
DCS 系统错误	运行	1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘	人员伤亡设备损坏	II	1、在对 DCS 装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高

		性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。			噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。
DCS 系统运行不正常	运行	1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动； 2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	人员伤亡设备损坏	II	1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。
自动控制调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。 5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。 4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。

2. 评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾危险程度为III级（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；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C. 4. 3 给排水子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见附表 C-8。

附表 C-8 给排水子单元预先危险分析法评价表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
淹溺	检维修	1. 检维修时人员违章操作，未佩戴安全带、安全帽等。 2. 冷却水塔安装时未预留检维修通道。 3. 检维修人员带病、酒后对冷却水塔进行检维修。 4. 人员违章作业。	人员受伤	II	1. 制定检维修安全操作规程，检维修工作严格执行安全操作规程。 2. 检维修时佩戴好安全帽、安全带等保护用品。 3. 冷却水塔应安装人员检维修通道。 4. 加强检维修人员和作业现场管理。

2. 评价小结

通过预先危险性分析，给排水子单元存在的主要危险有害因素淹溺事故的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

C. 5 储运系统单元

该项目储存设施主要为液氮后备系统，主要为一台 1000m³ 常压液氮平底储罐和一台 50m³ 中压 1.8MPa(G) 真空液氮罐。

1. 预先危险分析

附表 C-9 储运系统单元预先危险分析

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
容器爆炸	存储、生产	1. 储罐超压 a. 安全装置不齐、安装不当或失灵；保冷设施不符合要求或失效 b. 环境温度突然升高或储罐周边出现高温，储罐内液氮急剧汽化； c. 储罐超装。 2. 储罐材质耐低温和耐压性能不符合要求； 3. 储槽强度设计、结构设计、选材、防腐不合理。 4. 储罐基础不牢，导致储罐倾覆； 5. 储罐未定期进行检测； 6. 储罐未设置保温或降温设施； 7. 安全阀损坏或整定值不合格；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器、安全阀、压力表等应定期检测，合格后使用； 3. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 4. 严禁超装；设置相应的检测报警及联锁；并定期维护，确保有效性；仪表、控制系统要定期调试和检验检测； 5. 储罐基础应根据储存量、工程地质、建筑用材、冻土深度等因素确定； 6. 液氮储罐应设置保冷措施，定期评估或检测；
中毒和窒息	存储、生产、检维修	1. 泄漏 ①设备、机泵、管线、阀门、法兰等垫子选型不当或破损、泄漏； ②管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏； ③储罐、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成储罐、设备、管道泄漏； ⑤垫片撕裂造成泄漏； ⑥储罐、设备及输送泵、管线阀门受腐蚀、维护管理不当。未按有关规定及操作规程操作； 3. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的氮气未彻底清洗置换干净，未采取有效的隔绝措施； 4. 进入储罐内进行检维修作业时，人员违章作业，未进行置换通风、气体分析等； 5. 处置氮气泄漏时未佩戴正压式空气呼吸器； 6. 储罐发生爆炸，爆炸原因同容器爆炸所述。	人员伤亡	III	1. 制定氮气泄漏的应急处置措施，定期进行培训演练，配备正压式空气呼吸器。 2. 制定进入受限空间的安全操作规程，严格执行。 3. 组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握氮气的理化性质，预防窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立安全警示标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备物料安全周知卡。 4. 严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
低温冻伤	存储、生产、	1、液氮泄漏，泄漏原因同中毒和窒息所述。	人员伤亡	II	1. 合理选择储罐、管道、泵、阀门、法兰等的材质；

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
	检维修	2、储罐发生爆炸，导致液氮泄漏，爆炸原因同容器爆炸所述			2. 设立安全警示标志； 3. 加强安全教育，严格遵守各种规章制度、操作规程。

2. 评价小结

通过预先危险分析，储运系统主要危险、有害因素为：容器爆炸、中毒和窒息危险程度为III级（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；低温冻伤危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施

3. 多米诺效应分析

根据6.3.4节模拟计算，该项目50m³的真空液氮罐发生物理爆炸的轻伤半径、重伤半径、死亡半径分别为：20m、15.2m、11.6m。

根据企业总平面布置及周边环境情况可知，该液氮罐爆炸冲击波重伤半径和轻伤半径均在该装置用地范围内，轻伤半径部分覆盖星火厂内道路复兴大道，爆炸冲击波对周边蓝星星火设施影响较小。根据物料危险特性，爆炸的伤害方式不仅为冲击波，其爆炸时产生大量的碎片，对人和设备的伤害非常大。因此，该项目要加强对液氮储罐及周边的安全管理，严防爆炸事故的发生。设计时应考虑发生液氮罐的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故发生的概率及影响范围。项目建成运行过程中企业应将液氮罐作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。

C.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道、行车等设备、设施。

1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见附表 C-10。

附表 C-10 特种设备单元预先危险分析表

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1. 系统超压运行； 2. 压力容器未定期进行检测； 3. 安全阀损坏或整定值不合格； 4. 设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5. 遭受外力撞击过大。	人员伤亡 财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3. 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5. 防止外来物体撞击。
起重伤害	检维修	1. 行车不符合要求； 2. 行车吊钩、吊绳不符合要求或存在缺陷； 3. 人员违章操作，吊装设备固定不牢； 4. 行车未安装限位措施；	设备损坏 人员伤亡	III	1. 采购符合要求的行车、吊钩及吊绳； 2. 定期检查行车及附件； 3. 行车应安装限位器等安全措施； 4. 制定安全操作规程并严格执行；
中毒和窒息	生产过程中	一、运行泄漏： 1. 设备、管道、阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道材质耐低温性能不符合要求，发生破裂泄漏； 6. 控制系统失效，设备压力升高，超压爆炸导致物料泄漏； 7. 设备超压泄放时泄放口面向操作岗位设置； 二、作业场所通风不良； 三、氧含量检测器失灵。 四、未经吹扫置换或置换不完全进入设备内部	人员伤亡	III	1. 设备超压泄放设施泄放口应面向无人作业区域，并应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查维修，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 定期检测氧含量检测器。 4. 制定检维修安全操作规程并严格执行，未经置换或置换不完全、未检测氧含量或检测不合格不得进入设备内部。 5. 定期检查调试控制系统，确保动作灵敏。 6. 配备相应的防护器材；
低温冻伤	存储、生产、检维修	1. 液氮泄漏，泄漏原因同中毒和窒息所述。 2. 储罐发生爆炸，导致液氮泄漏，爆炸原因同容器爆炸所述	人员伤亡	II	1. 合理选择储罐、管道、泵、阀门、法兰等的材质； 2. 设立安全警示标志； 3. 储罐应设置防泄漏扩散围堤； 4. 加强安全教育，严格遵守各种规章制度、操作规程。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生容器爆炸、起重伤害、中毒窒息的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。冻伤的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

附件 D 评价依据

D.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，主席令 [2009] 第 18 号修订）

《中华人民共和国长江保护法》主席令 [2020] 第 65 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行）

《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年 4 月 29 日主席令第八十一号修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019 年修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

《中华人民共和国防洪法》（主席令 [1997] 第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

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

11 月 1 日起施行)

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号修订，2018 年 9 月 18 日国务院令第 703 号修正）

《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2004 年 1 月 7 日起实施，2014 年 7 月 9 日国务院令第 653 号进行修改）

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

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公令第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

D.2 部门规章及规范性文件

《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》的实施意见》国家安全生产监管总局、工业和信息化部安全监管总管三〔2010〕186号

《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号

《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资〔2003〕1346号

《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年令 第3号，安监总局令第63号、第80号修改

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

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2016年第88号，应急管理部令 2019年第2号修改

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安全生产监督管理总局令 2011年第41号，79号令、89号令修改

《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，80 号令修改

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，79 号令修改

《工作场所职业卫生管理规定》国家卫生健康委员会令第 5 号

《危险化学品登记管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 53 号

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号

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

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 89 号

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 90 号

《起重机械安全监察规定》国家质量监督检验检疫总局令第 92 号

《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019 年本）的决定》国家发展和改革委员会令第 49 号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312 号

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字（2012）178 号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕10号

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第140号

《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）

《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）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88号

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94号

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2013〕15号

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字〔2012〕63号

《危险化学品目录》（2015年版）

《高毒物品目录》（2003版）卫法监〔2003〕142号

《易制爆危险化学品名录》（2017年版）

《特种设备目录》质监总局2014年第114号

《部分第四类监控化学品名录（2019版）索引》

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》（应急〔2020〕84号）

《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）

《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178号）

《转发工业和信息化部等5部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知》（赣工信石化字〔2017〕507号）

《职业病危害因素分类目录》（卫法监发〔2002〕63号）

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）

《特别管控危险化学品目录》（2020年4部委第一号公告）

《江西省安全生产培训考核实施细则（暂行）》（赣应急字〔2021〕108号）

《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）

《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号）

《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三〔2017〕121号）

《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〔2021〕38号）

《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知》（安监总危化〔2007〕255号）

《应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南

（试行）》的通知》（应急厅〔2022〕5号）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号，2018年9月28日省人民政府第11次常务会议审议通过，自2018年12月1日起施行）

D.3 国家标准

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018年版）

《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008（2018年版）

《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》
GBZ2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》 GBZ2.2-2007

《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986

《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018

《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016年版）

《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012

《20kV及以下变电所设计规范》 GB50053-2013

《3-110kV高压配电装置设计规范》 GB50060-2008

《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008

《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013

- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
- 《危险货物物品名表》 GB12268-2012
- 《危险货物分类和品名编号》 GB6944-2012
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 《消防安全标志第1部分：标志》 GB13495.1-2015
- 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 《高压配电装置设计规范》 DL/T5352-2018
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
- 《压力容器 第1部分：通用要求》 GB150.1-2011
- 《常用化学危险品贮存通则》 GB15603-1995
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》
GB4053.3-2009
- 《图形符号安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》
GB/T 2893.5-2020
- 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 《化学品分类和标签规范》 GB 30000-2013
- 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB50493-2019
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30871-2022

《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求》GB/T21109.1-2007

《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分：GB/T 21109.1的应用指南》GB/T21109.2-2007

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2013

《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

《氧气站设计规范》GB 50030-2013

《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912-2008

《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》GB/T10892-2021

《空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范》GB50677-2011

《压缩空气站设计规范》GB50029-2014

《固定式真空绝热深冷压力容器》（全套）GB/T 18442-2019

D.4 行业标准

《安全评价通则》AQ8001-2007

《安全预评价导则》AQ8002-2007

《化工企业定量风险评价导则》AQ/T3046-2013

《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014

《控制室设计规范》HG/T20508-2014

《仪表供气设计规范》HG/T 20510-2014

《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014

《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014

《起重机械安全技术监察规程-桥式起重机》TSG Q0002-2008

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD0001-2009

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013 - 2008

《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014

《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T9007-2019

《低温液体贮运设备 使用安全规则》JB/T6898-2015

《离心式压缩机基础设计规定》HG/T20555-2006

《石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机》
JB/T6443-2006

《透平膨胀机维护检修规程》SHS03063-2004

《石油化工氮氧系统设计规范》SH/T 3106-2019

《化工储罐施工及验收规范》HG/T20277-2019

《电力安全工器具配置与存放技术要求》DL/T1475-2015

《电力安全工器具预防性试验规程》DL/T1476-2015

《电力设备预防性试验规程》DL/T596-2021

D.5 项目文件、工程资料

《林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目可行性研究报告》

《林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目环境影响报告表》

《林德气体（江西）有限公司星火有机硅配套空压制氮项目项目节能报告》
总平面布置图

企业法人营业执照

《项目备案通知书》

土地证及土地租赁合同

林德气体（江西）有限公司与蓝星星火签订的有关合同

地理位置图

企业提供的其他资料

附录 收集的文件、资料目录

1. 企业法人营业执照（副本）
2. 项目备案文件
3. 土地证及土地租赁合同
4. 技术转让合同
5. 投资合同等企业提供的其他资料
6. 总平面布置图