

抚州兴邦新能源有限公司

新增 7000Nm³ /h 全液化空分项目（二期）

安全设施竣工验收评价报告

（终稿）

建设单位：抚州兴邦新能源有限公司

建设单位法定代表人：郑国锋

建设项目单位：抚州兴邦新能源有限公司

建设项目单位主要负责人：郑国锋

建设项目单位联系人：郭存虎

建设项目单位联系电话：17770409969

二〇二二年九月五日

抚州兴邦新能源有限公司
新增 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）
安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ—（赣）—004

法定代表人：马 浩

审核定稿人：王多余

评价负责人：张青云

评价机构联系电话：0791—88333632

二〇二二年九月五日

评价人员

江西省安全生产监督管理局文件

赣安监管规划字〔2017〕178 号

江西省安监局关于印发规范安全生产 中介行为的九条禁令的通知

各市、县（区）安监局，各从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构：

为深入推进“放管服”改革，规范安全生产中介服务行为，积极发挥安全生产中介机构的技术支撑作用，省安监局研究制定了《规范安全生产中介行为的九条禁令》，现印发给你们，请认真遵照执行。中介服务机构违反禁令的，安监部门将依法立案查处；安监部门及其工作人员违反禁令的，将交由上级主管机关或执纪

机构依法依纪追究责任。



（信息公开形式：主动公开）

江西省安全生产监督管理局办公室

2017 年 11 月 29 日印发

经办人：徐宝英

电话：85257032

共印 20 份

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。

抚州兴邦新能源有限公司

新增 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）

安全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。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2022 年 09 月 05 日

前 言

抚州兴邦新能源有限公司成立于 2017 年 9 月 13 日，属有限责任公司（自然人投资或控股）。该公司位于江西省抚州市乐安县厚发工业园区化工集中区内。法定代表人：郑国锋，注册资本：3000 万元。公司经营范围是液氧（医用、工业）、液氮（食品、工业）、液氩的生产及销售；氧气、氮气、氩气、二氧化碳、混合气体充装；无缝气体定期检验（氧气、氮气、氩气、二氧化碳）；丙烷、乙炔、氢气、氦气的批发销售；气体工程建设技术咨询服务；气体应用技术的开发及现场供气；提供供气设备租赁及应用装置的配套服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司已建成 4000Nm³/h 全液化项目（一期），并在 2019 年 12 月 30 日取得安全生产许可证（编号：赣 WH 安许证字[2019]1066 号）。

该公司在厂区预留地上投资 2 亿元新建 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目。该项目于 2020 年 9 月 15 日经过乐安县工业和信息化局备案，项目备案统一代码为：2020-361025-26-03-038694。该项目占地面积约 4085.55 m²，该项目新建：工艺装置区（包括主厂房，主厂房内设压缩机间以及配电间）、液氧储罐区（1 台 3000m³、1 台 30m³）、30m³ 液氮储罐、液氩 100m³ 液氩储罐（利旧，一期）、1500m³ 液氮储罐（利旧，一期）、循环水池以及循环水泵、中控室。该项目采用常温分子筛吸附、带增压透平膨胀、全精馏制氩工艺。

该项目不属于国家发展和改革委员会令（2021）49 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定的限制类和淘汰类。采用的工艺和设备均不是国家明令淘汰或禁止的工艺技术和设备。

该项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）第 1 号修改单修订国统字〔2019〕66 号中的 2669 其他专用化学产品制造的生产活动。

该项目主要原辅材料为空气，产品为氧（压缩的或液化的）、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）。根据《危险化学品目录（2015 年版）》，其产品均为危险化学品。根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求，项目建成后需办理危险化学品安全生产许可证。

该项目不涉及监控化学品、高毒、剧毒物品、不涉及易制毒化学品、不涉及易制爆危险化学品、不涉及重点监管危险化学品、不涉及特别管控危险化学品、不涉及重点监管的危险化工工艺。该项目液氧储罐区构成三级危险化学品重大危险源。

为落实“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针和国家关于新建、改建、扩建工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的规定，抚州兴邦新能源有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》等的相关要求，委托南昌安达安全技术咨询有限公司对建设项目进行安全设施竣工验收评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，组成项目安全设施竣工验收评价组，评价组通过现场检查，资料收集及情况调查，并运用系统安全原理和评价方法，对项目危险、有害因素进行了辨识和分析，按照《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的相关规定，编制完成了《抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分（二期）

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
项目安全设施竣工验收评价报告》。

本报告对该项目的主要危险、有害因素进行了认真辨识、分析，提出了相应的安全对策措施和建议，一方面为企业进行项目安全设施“三同时”验收提供依据，另一方面为企业进一步完善设备、设施管理，提高项目本质安全程度，提供服务和帮助。

本次评价工作，评价组得到了有关部门领导和专家的热情指导，建设单位抚州兴邦新能源有限公司对评价工作给予了积极的配合和协助，我公司在此一并表示诚挚的感谢！

关键词：新增 空分装置 安全设施验收

目 录

前 言	1
目 录	4
1 安全评价工作经过	7
1.1 安全评价前期准备工作	7
1.2 安全评价目的、范围和内容	7
1.3 工作经过和安全评价程序	11
2 建设项目概况	13
2.1 建设项目所在单位基本情况	13
2.2 项目所在园区情况	14
2.3 建设项目概况	16
2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存规模情况	25
2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系	26
2.6 主要装置（设备）和设施的布局	28
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施的名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备	37
2.8 建设项目配套和辅助工程	45
2.9 其它防范措施	75
2.10 工艺管道、管线	82
2.11 主要安全设施	85
2.12 安全管理概况	98
2.13 建设项目试生产情况	102
2.14 设计变更说明	103
3 主要危险、有害因素的辨识	105
3.1 物料的危险性分析	105
3.2 化学品辨识	107
3.3 重大危险源辨识	108
3.4 生产工艺过程的危险性分析	108
3.5 有害因素分析	127
3.6 主要设备的危险性分析	129
3.7 公用工程危险性分析	132
3.8 开停车过程的危险性分析	133
3.9 检修作业的危险性分析	134
3.10 储存、充装过程危险分析	137
3.11 安全管理缺陷危险性分析	140
3.12 周边环境影响分析	142
3.13 总平面布置的影响分析	143
3.14 自然条件的影响因素	144
3.15 爆炸危险区域划分	145
3.16 危险、有害因素分布情况	145
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	148
4.1 评价单元的划分	148
4.2 采用的安全评价方法及理由说明	149
5 定性、定量分析危险、有害程度的结果	151

5.1 固有危险程度分析结果	151
5.2 定性分析项目固有危险程度结果	151
5.3 定量分析建设项目固有危险程度结果	151
5.4 风险程度分析结果	152
5.5 各单元安全检查表评价结果	155
5.6 公用工程单元评价结果	158
5.7 安全管理单元评价结果	159
6 “两重点一重大”安全评价	160
6.1 危险化工工艺评价	160
6.2 重点监管的危险化学品评价	160
6.3 重大危险源评价	160
7 外部安全防护距离计算	161
7.1 外部安全防护距离计算依据	161
7.2 外部安全防护距离	161
8 建设项目的安全条件分析和安全生产条件分析	162
8.1 建设项目的安全条件分析	162
8.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	170
8.3 安全生产条件的分析	170
9 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	224
9.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策	224
9.2 典型事故案例	224
10 评价项目存在问题与整改完成情况	236
10.1 评价项目存在问题与改进建议汇总表	236
10.2 整改复查确认情况	236
11 结论和建议	238
11.1 结论	238
11.2 建议	240
12 与建设单位交换意见的情况结果	244
13 安全评价报告附录	245
附录 1 平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表 ...	245
附录 2 选用的安全评价方法简介	246
附录 2.1 安全检查（表）法	246
附录 2.2 危险度评价法	246
附录 2.3 作业条件危险性分析法（LEC）	247
附录 2.4 事故后果模拟分析法	249
附录 3 危险、有害因素辨识及分析	250
附录 3.1 原料、产品、储存的化学品及理化性能指标	250
附录 3.2 项目厂址、总平面布置及自然条件的危险、有害因素辨识	257
附录 3.3 生产工艺装置的危险、有害因素辨识	258
附录 3.4 储存装置、充装设施的危险、有害因素辨识	258
附录 3.5 开停车、检修危险、有害因素辨识分析	258
附录 3.6 公用工程的危险、有害因素辨识	258
附录 3.7 重大危险源辨识分析	258
附录 4 定性、定量分析过程	264
附录 4.1 固有危险程度的分析	264

附录 4.2 风险程度的分析	265
附录 4.3 法律、法规符合性单元	271
附录 4.4 厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元	272
附录 4.5 主要装置（设施）单元	290
附录 4.6 储存、槽车灌装装置设施单元	314
附录 4.7 公用工程单元	317
附录 5 安全管理单元	330
附录 6 重大生产安全事故隐患判定	334
附录 7 危险化学品生产储存企业开展安全风险诊断分级评估	336
附录 8 “三项工作”安全检查	340
附录 9 安全评价依据	341
附录 9.1 法律、法规	341
附录 9.2 规章及规范性文件	342
附录 9.3 国家标准及行业标准、规范	349
附录 9.4 建设项目合法证明文件	353
14 附件	355

1 安全评价工作经过

1.1 安全评价前期准备工作

接受建设单位委托后，我公司根据评价项目的行业特点及规模，选定熟悉被评价项目行业特点的评价人员组建评价项目组。

项目组针对该项目收集适用的法律、法规、技术标准以及相关的技术资料，收集项目的基础资料，包括项目的安全设施设计、安全条件和安全生产条件资料以及同类别企业、典型事故案例等资料。

针对该项目行业特点聘请有关专家进行现场检查和工艺技术分析，找出项目存在的安全隐患。

1.2 安全评价目的、范围和内容

一、安全评价目的

通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。检查该项目生产企业是否满足安全条件和安全生产条件。

二、安全评价对象及范围

1) 主要建设内容

二期主要建设内容：新建车间、储罐及附属配套设施等。

表 1.2-1 该项目（二期）建设内容一览表

序号	项目位置	二期主要建设内容	备注
1	抚州兴邦新能源有限公司厂区	工艺装置区（包括主厂房，主厂房内设压缩机间以及配电间）、液氧储罐区（1 台 3000m ³ 、1 台 30m ³ ）、30m ³ 液氮储罐、循环水池以及循环水泵、中控室等。	

表 1.2-2 该项目评价范围一览表

序号	名称	规模（t/a）
一	生产设施	
1	压缩机间（设置在工艺装置区）	/
2	工艺装置区	/
3	工业液氧储罐（液氧储罐区）（1 台 3000m ³ 、1 台 30m ³ ）、30m ³ 液氮储罐、100m ³ 液氩储罐（利旧、一期）、1500m ³ 液氮储罐（利旧、一期）	49368
二	公用工程	
1	配电间（设置在工艺装置区）	/
2	中控室	/
3	循环水池及循环水泵	1160m ³ /h

2) 安全评价范围

本次评价范围为抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）包括：工艺装置区（包括主厂房，主厂房内设压缩机间以及配电间）、液氧储罐区（1 台 3000m³、1 台 30m³）、30m³ 液氮储罐、100m³ 液氩储罐（利旧）、1500m³ 液氮储罐（利旧）、循环水池以及循环水泵、中控室和安全管理等。

该项目（二期）由工艺装置区、液氧储罐区、循环水池及循环水泵以及中控室组成，以上单体均为本次项目新建。其中，工艺装置区由空分装置和主厂房组成。主厂房内设压缩机间和配电间。

厂区一期建设一套 4000Nm³/h 空气分离液化装置，年产液氧 35668 吨，液氮 35120 吨，液氩 1390 吨。该项目利用一期的建、构筑物有以下三点：

1、原一期 1500m³ 液氧储罐（该项目用来储存液氮）、30m³ 液氮储罐、1500m³ 液氮储罐、100m³ 液氩储罐均布置于原一期储罐区内，具体见附件：全厂总平面布置图。

2、原一期 344.4m³ 的消防水池；

3、原一期辅助用房内保留原配电室（低压）、机柜室、应急物资及辅助用品存放等功能；将原一期辅助用房内控制及消防系统移入该项目的中控室内。

通过储罐将氧气、氮气气化出厂界送往工业园的管道，不在本次评价范围内。氧、氮、氩钢瓶充装，一期已经验收，也不在本次评价范围内。

本期医用氧生产，由于GMP认证仍在办理过程中，故医用氧生产（医用氧储罐及管道也未投入使用）、充装不在本次验收评价范围内。

一期的利旧及变化不在本次评价范围内，只进行满足性分析。

3) 产品方案及规模

1) 产量及储存量

该项目主要产品为液氧、液氮及液氩，项目建成后，205.7t/d 工业液氧、34.28t/d 医用液氧、30t/d 液氮及 10.3t/d 液氩，各产品的储存量见表 1.2-2。

2) 包装、运输及储存包装

该项目产品运输主要采用低温槽车的运输方式。产品的储存见下表 1.2-3。

表 1.2-2 建设项目储存量一览表

序号	类别	名称	最大储存量	产量	储存地点
1	产品	工业液氧	3000m ³ +30m ³	49368	储罐
2	产品	液氮	1500m ³	7200	储罐（一期）
			30m ³		储罐
3	产品	液氩	100m ³	2472	储罐（一期）

涉及该项目的气瓶充装，前期已建设完成并验收，不在本次评价的范围之内，只作危险性分析；涉及该项目的产品厂外运输不在本次评价的范围之内，一期项目前期已验收，不在本次评价范围之内。

3) 产品规格及质量标准

工业氧气，纯度：≥99.2%（V/V），执行标准：《工业氧》（GBT3863-2008）。

表 1.2-3 工业氧气标准

项目	指标	
氧（O ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻² ≥	99.5	99.2
水（H ₂ O）	无游离水	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
 医用氧气，纯度：≥99.5%（V/V），执行标准：《医用及航空呼吸用氧》
 （GB8982-2009）。

表 1.2-4 医用氧气标准

项目		指标
氧（O ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻² ≥		99. 5
水（H ₂ O）含量（露点）/℃ ≤		-43
二氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤		100
一氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤		5
气态酸性物质和碱性物质含量		按《医用及航空呼吸用氧》 （GB8982-2009）5.5 检验合格
臭氧及其他气态氧化物		按《医用及航空呼吸用氧》 （GB8982-2009）5.5 检验合格
气味		无异味
总烃含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤		60
固体物质	粒度/ μ m ≤	100
	含量/（mg/m ³ ） ≤	1
注：液态医用氧对气味、水分含量不作规定。		

氮气（N₂），纯度：≥99.99%（V/V），执行标准：《纯氮、高纯氮和超纯氮》（GB/T8979-2008）。

表 1.2-5 氮气标准

组分	指标		
	纯氮	高纯氮	超纯氮
氮气（N ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻² ≥	99.99	99.999	99.9999
氧（O ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	50	3	0.1
氩（Ar）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	-	-	2
氢（H ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	15	1	0.1
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	5	1	0.1
二氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	10	1	0.1
甲烷（CH ₄ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	5	1	0.1
水（H ₂ O）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	15	3	0.5

氩气（Ar），纯度：≥99.99%（V/V），执行标准：《氩》（GB/T4842-2006）。

表 1.2-6 氩气标准

组分	指标
氮气（N ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻² ≥	50
氧（O ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	10
氩（Ar）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	99.99

氢（H ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	5
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	10
二氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	5
甲烷（CH ₄ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	5
水（H ₂ O）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	15

1.3 工作经过和安全评价程序

一、工作经过

根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围，在充分调查研究安全评价对象和范围的相关情况的基础上，进行风险分析后，南昌安达安全技术咨询有限公司与抚州兴邦新能源有限公司签订了安全评价合同。

接受建设单位委托后，我公司组建评价组赴现场检查，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，包括项目设立安全评价报告、安全设施设计专篇、施工图、竣工图以及三项制度文件和其他与安全设施竣工验收有关的资料。

评价组依据相关的法律、法规、技术标准，结合收集的项目相关的技术资料，编制安全检查表。多次赴现场进行实地检查，对项目安全设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用情况进行符合性检查，同时检查项目安全生产条件的其他情况。根据检查结果，针对不符合项，提出整改建议。

建设单位对提出的整改项进行了认真整改，评价组对现场进行了复查。评价组按照《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等相关要求，对项目进行安全评价。评价完成后，评价组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位交换意见，在此基础上，编制完成了《抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目安全设施竣工验收评价报告》。

二、安全评价程序

由于该项目属于新建危险化学品建设项目，参照《危险化学品建设项目安

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的规定，本次安全评价
的程序为：

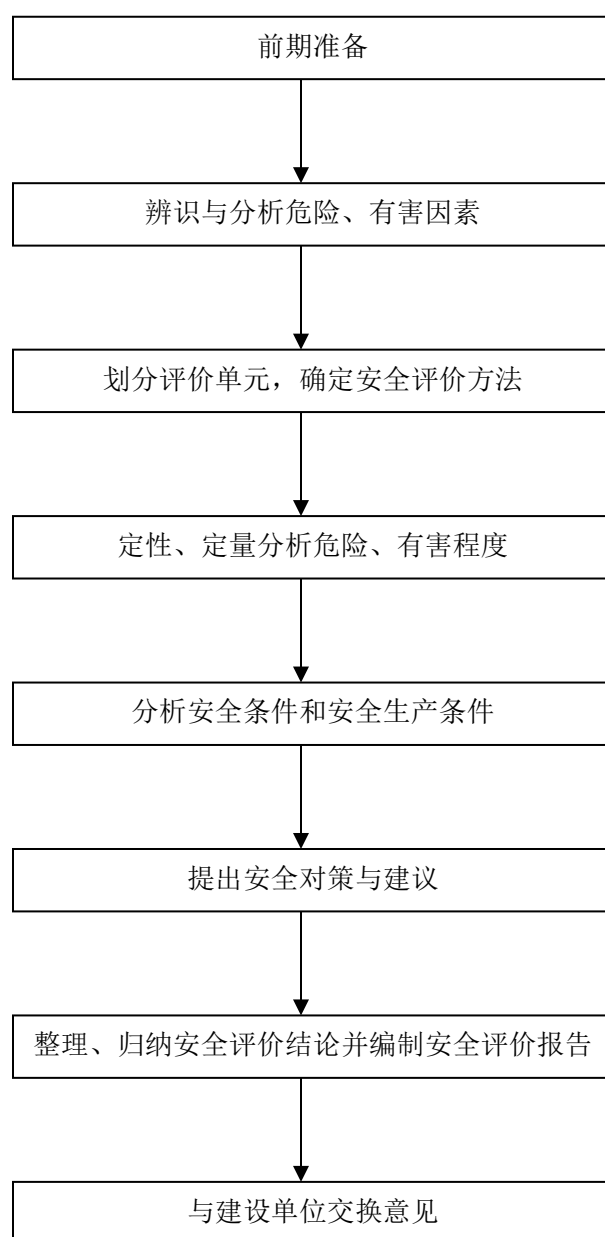


图 1.3-1 安全验收评价程序图

2 建设项目概况

2.1 建设项目所在单位基本情况

抚州兴邦新能源有限公司成立于 2017 年 9 月 13 日，属有限责任公司（自然人投资或控股）。该公司位于江西省抚州市乐安县厚发工业园区化工集中区内。法定代表人：郑国锋，注册资本：3000 万元。公司经营范围是液氧（医用、工业）、液氮（食品、工业）、液氩的生产及销售；氧气、氮气、氩气、二氧化碳、混合气体充装；无缝气体定期检验（氧气、氮气、氩气、二氧化碳）；丙烷、乙炔、氢气、氦气的批发销售；气体工程建设技术咨询服务；气体应用技术的开发及现场供气；提供供气设备租赁及应用装置的配套服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司已建成 4000Nm³/h 全液化项目（一期），并在 2019 年 12 月 30 日取得安全生产许可证（编号：赣 WH 安许证字[2019]1066 号），许可范围：。

该公司应急预案已于 2021 年 08 月 16 日在乐安县应急管理局备案，备案表见附件。

该项目已于 2021 年 8 月 3 日取得乐安县住房和城乡建设局出具的《特殊建设工程消防验收意见书》乐住建消验（2021）第 0009 号。

该项目已于 2020 年 12 月 3 日取得抚州市应急管理局出具的：关于对抚州兴邦新能源有限公司新增 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全条件审查的批复，《危险化学品建设项目安全许可意见书》抚应急危化项目审字[2020]41 号。

于 2021 年 02 月 05 日取得：抚州市应急管理局出具的：关于对抚州兴邦新能源有限公司新增 7000Nm³/h 全液化空分项目(二期)安全设施设计的批复，《危险化学品建设项目安全许可意见书》抚应急危化项目审字（2021）02 号。

于 2021 年 05 月 14 日取得：乐安县自然资源局出具的：《建设工程规划许可证》建字第 202103010 号。

2.2 项目所在园区情况

抚州兴邦新能源有限公司位于江西抚州市乐安县厚发工业园区，该项目 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目位于该企业内。

厚发工业园区始建于 1996 年 6 月，工业区总体规划面积 15000 亩，地处湖溪、山场、龚坊三个乡镇交界处，距县城 15 公里，距南昌-乐安-于都高速公路（山场）互通出口 5 公里。工业区将沿马蹄潭河“一河两岸”规划建设，总体规划面积 12000 亩，规划建设“机械电子、生物医药、矿产品精深加工、新型能源”等产业区。有完善的园区交通、供水（日供水能力 3 万吨的自来水厂）、供电（建有 110kv 变电站、35 kv 变电站各一座）、医院、污水处理站（污水处理规模 1500m³/d）等配套设施。

二、交通区位

厚发工业园区所在地区位交通优势明显，交通方便快捷，高速的交通优势得天独厚，连接赣粤、京福两条高速的抚吉高速在乐安县穿境而过，同时，南昌-乐安-于都高速公路也已经建成通车，两条高速纵横交错，在乐安有 4 个互通口。此外，衡茶吉铁路东延段已明确写入《国务院支持赣南等原中央苏区振兴发展的若干意见》，正在开始规划设计。距省会南昌 2 小时左右，与广东、福建、浙江、湖南、湖北等周边省份城市的 6 小时经济圈已经形成。与此同时，工业园区建有 110kV 变电站、35kV 变电站，满足该项目的生产需求。此外，项目所在地无大型污染型企业，空气质量良好，满足空分设备对于原料空气清洁的要求。

三、自然条件

抚州市乐安县厚发工业园区，位于江西省中部。抚州市西南，介于东经 115°，北纬 27°，东与崇仁县、宜黄县接壤，西与永丰县、新干县相邻，南连宁都县，北靠丰城市。位置处于赣东，厚发工业园区地处龚坊、山场、湖溪三个乡镇交界处，距县城 15 公里，距抚州市 64 公里，南昌 120 公里，距新建成的南昌—乐安—于都高速互通出口 5 公里。

1、地形、地质

乐安县地形以丘陵，山地为主，山地占 38%，低丘岗地占 51%，高丘占 11%，有草山、草坡 25.5 万亩，水面 15 万亩，山林面积 278.4 万亩。南部多山，北部以丘陵为主，东南部十八排海拔 1370 米，为全县最高峰。

2、气候

乐安县属亚热带季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，日照充足，结冰期短，无霜期长，四季分明。极端最高气温 41.1℃ 极端最低气温-10℃，年平均气温 17℃，年均降水量 1691mm 年最大降水量 2531.0 mm，年最小降水量 997.2mm 日最大降水量 104.9 mm，年平均相对湿度 80% 最大相对湿度 100%，全年雷暴日数 64.7d 全年主导风向：N 年平均风速 3.0m/s。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》，该项目区地震基本烈度为 6 度。

四、供水条件

建有日供水能力 3 万吨的自来水厂，建有市政供水管网，供水管网主管为 DN300，压力 0.30MPa。接入管为 DN150，正常生产用水由接入管网供应，循环水池补充水由接入管网提供。可满足各企业生产和生活用水。

五、给排水条件

园区建有日处理能力 1500m³/d 的污水处理厂一座。

六、供电条件

园区建有建有 110KV 变电站、35 KV 变电站各一座，并架设了园区高压专线。可满足园区企业用电需要。该项目从园区变电站引来 10kV 高压线路进入该公司高压配电室，线路报装容量为 8500kVA，作为该项目的供电电源。

七、仪表气

该项目初期采用 30m³ 液氮储罐（一期）中的液氮气化后，用于提供仪表气及氮气。设备运行后仪表空气由空分装置自产。原料空气经增压、预冷后，再经分子筛系统纯化后由总管引出一根 DN50 的管道做为仪表用气，即可满足

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
项目各仪表用气量，仪表用气工作压力为 0.45MPa。氮气做为该项目主要产品之一，空分装置所需所有密封氮气等均来自空分装置自产氮气，实现自产自用。

八、消防站

该公司未设置专职消防队伍，主要是依托乐安县厚发工业园区消防站的消防力量。消防站距离该公司 1.3 公里范围内，可在规定的时间内能够达到。

该公司成立了义务消防队，厂区的消防措施采用水消防和化学消防相结合，可以满足扑灭初期火灾。为了适应该项目应急需要，该公司加强了义务消防队建设，为该项目配置了应急和消防器材，定期进行消防器材使用的培训和应急救援的演练。

在发生特别重大事故时，可充分调动社会各方面力量进行救援，除公安专职消防队外，还可调动邻近其他企业相关单位的救援力量提供支援。

九、医院

该公司依托园区医院，路线距离距给公司直线距离 1.6 公里左右，可处理一般及轻微伤害。如遇到较大伤害、事故可送往抚州市人民医院进行救治。市医院配备有 X 射线机、超声诊断仪、电解质自动分析仪、自动生化分析仪、心电图监护仪、胎心监护仪、麻醉机、脑地形图扫描仪、动态心电图机等医疗设备，各项医疗设施配备比较齐全，基本可以满足公司应急救援的要求。

十、通讯条件

网络通讯、程控电话、有线电视系统管线均已敷设到各企业厂区附近，移动通信信号覆盖到各企业厂区。

2.3 建设项目概况

2.3.1 工程概况

1. 项目名称：7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目
2. 建设单位：抚州兴邦新能源有限公司
3. 建设地点：江西抚州市乐安县厚发工业园区
4. 建设性质：新建

5. 建设内容：工艺装置区（包括主厂房，主厂房内设压缩机间以及配电间）、液氧储罐区（1 台 3000m³、1 台 30m³）、30m³ 液氮储罐、循环水池以及循环水泵、中控室等。

6. 生产规模：205.7t/d 工业液氧、34.28t/d 医用液氧、30t/d 液氮（利用一期储罐储存）及 10.3t/d 液氩（利用一期储罐储存）生产能力。

7. 项目总投资：20049.21 万元。其中安全设施投入共计约 400 万元。

8. 占地面积：15 亩

9. 劳动定员及工作制度：36 人，其中新增 10 人。

该项目操作人员为四班三运转，管理人员等为常白班；年生产时间按 300 天计，7200 小时。

10、建设项目审批情况：

表 2.3-1 建设项目审批情况一览表

项 目	内 容
项 目 名 称	7000Nm ³ /h 全液化空分（二期）项目
建 设 单 位	抚州兴邦新能源有限公司
建 设 地 点	江西抚州市乐安县厚发工业园区
立 项 或 备 案 文 件	乐 安 县 工 业 和 信 息 化 局 备 案 ， 项 目 备 案 统 一 代 码 为 ： 2020-361025-26-03-038694
安 全 条 件 评 价 单 位	江西省赣华安全科技有限公司
安 全 许 可 意 见 书	《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》抚应急危化项目审字[2020]41号，抚州市应急管理局
安 全 设 施 设 计 单 位	浙江工程设计有限公司，2020 年 12 月，资质：化工石化医药行业（化工工程）专业甲级，证书编号：A133010851
安 全 许 可 意 见 书	《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》抚应急危化项目审字（2021）02 号
施 工 、 安 装 及 监 理 单 位	1、江西省雄盛市政建设有限公司 资质等级：建筑工程施工总承包叁级，证书编号：D336043324； 浙江省二建建设集团安装有限公司 资质等级：石油化工工程施工总承包叁级，证书编号：D333008987； 2、设备安装单位：山东军辉建设集团有限公司 资质等级：石油化工工程施工总承包壹级，证书编号：D237063660； 3、建筑监理单位：江西安厦工程监理造价咨询有限公司 资质：房屋建筑工程监理甲级，证书编号：E136005432-4/1； 4、设备安装监理单位：浙江东亿工程管理有限公司 资质等级：化工石油工程监理乙级，证书编号：E233002744；
消 防 验 收	乐安县住房和城乡建设局出具的《特殊建设工程消防验收意见书》乐住建消验（2021）第 0009 号
安 全 设 施 竣 工 验 收 安 全 评 价 单 位	南昌安达安全技术咨询有限公司（APJ—（赣）—004）

项 目	内 容
试生产时间	2021 年 8 月 1 日至 2022 年 1 月 30 日，已延期

11. 项目建设的完成情况

1) 建设内容与备案证内容一致性

该项目为抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目。

该项目于 2021 年 5 月 14 日取得乐安县自然资源局出具的建设工程规划许可证，建字第：202103010 号。

该项目现场建构筑物建设内容未发生变化，与安全设施设计内容一致。

(2) 周边环境、总平面布置及建构筑物方面变化情况

该项目厂区周边环境、总平面布置及建构筑物方面未发生变化。

(3) 原辅材料、产品变化情况

该项目原辅材料产品未发生变化。

(4) 工艺流程及设备布置变化情况

该项目工艺流程及设备布置未发生变化。

(5) 设备设施变化情况

该项目的设备设施未发生变化。

2.3.2 项目采用的主要技术、工艺及国内外同类建设项目水平对比情况

根据《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）（工业和信息化部工产业[2010]第 122 号），该项目生产设备不涉及淘汰类生产工艺设备。

同时，对照《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）及《淘汰落后安全技术装备目录》（2016 年第一批），该项目不涉及淘汰落后类安全技术装备。

该项目采用我国的第六代空分工艺技术方案，即常温分子筛吸附、带增压透平膨胀、全精馏制氩工艺。该工艺流程为国内先进技术，也是目前国际空分行业的主导流程。该工艺采用规整填料塔和全精馏制氩，这两项核心技术，并采用了高效蒸发降温技术、双层床吸附技术及双层主冷等技术，这些技术分别被

用于上塔、氩塔、水冷却塔、分子筛吸附器、冷凝蒸发器等设备上，可以大幅度增效减能。具体优点如下：

1、节能效果明显：上塔采用填料塔后，其阻力一般只有相应筛板塔的 1/4～1/6。填料塔上塔阻力的大幅下降使得上塔的不可逆性降低，最终表现为能耗的降低。这主要是因为采用填料塔后，在填料塔表面形成液膜，汽液有各自的流路，可连续进行热质交换。而常规的筛板塔气液在塔板上进行热质交换时，需要克服液层阻力，从而导致阻力大。

2、分离效率高：空分中氧、氮、氩的分离主要是利用其沸点差，相差越大越易分离。而压力越低沸点相差越大，越容易实现分离。采用填料塔后，气上塔及氩塔的操作压力下降 15%～20%，下塔压力也有所下降，这样大大有利于氧、氮、氩的分离，特别是氧和氩的分离。一般情况下，氧的提取率可提高 1%～3%；氩的提取率一般为 5%～10%；

3、操作弹性大，变工况迅速：筛板塔汽液的交换是在塔板上实现的，塔的负荷受到塔板漏液及液泛的限制，其操作弹性小。采用填料塔后，汽液接触是连续进行的，可以在较大范围内变大。一般筛板塔设计负荷为 70%～105%，填料塔的设计负荷为 40%～120%。填料塔的持液量少，只在填料表面形成一层液膜，这样有利于氧量变动或经常需要进行变工况的场合。

4、制氩流程简化，可靠性高：在常压下氧、氩的沸点差只有 3K，因而采用低温精馏的原理实现氧、氩的分离非常困难。传统工艺是利用低温精馏方法获取精氩，采用加氢除氧获得工艺氩，再用低温精馏的办法除去工艺氩中的氮，最终获得产品。传统方法操作运行费用高、可靠性差。而规整填料塔的出现使得全精馏的方法实现氧、氩分离成为可能。填料塔的阻力小，使得消耗传统制氩工艺中粗氩塔相同的阻力就可以实现氧、氩分离所需的～180 块理论塔板，从而使得工艺流程简单化，操作方便，安全稳定，氩产品质量更高。

2.3.3 建设项目地理位置、用地面积和生产规模

1、项目地理位置、交通运输、周边环境及自然条件

1) 地理位置及交通运输

该公司坐落于江西抚州市乐安县厚发工业园区，项目所在厚发工业园区所在地区位交通优势明显，交通方便快捷，高速的交通优势得天独厚，连接赣粤、京福两条高速的抚吉高速在乐安县过境而过，同时，南昌-乐安-宁都高速公路也已经建成通车，两条高速纵横交错，在乐安有 4 个互通口。此外，衡茶吉铁路东延段已明确写入《国务院支持赣南等原中央苏区振兴发展的若干意见》，正在开始规划设计。距省会南昌 2 小时左右，与广东、福建、浙江、湖南、湖北等周边省份城市的 6 小时经济圈已经形成。

该项目周边无商业网区、重要公共建筑等，无珍稀保护物种和名胜古迹。该项目地理位置见下图。



图 2.3-1 项目地理位置图



图 2.3-2 项目地理位置图

2) 项目的周边环境

该公司厂区总占地面积约为 100.82 亩，该项目用地面积约为 4085.55 m²。

该项目在该公司厂区原有预留用地东北面建设，厂区用地呈长方形（南北向为长）。

东面为纵三路，纵三路对面为园区预留地，该项目液氧储罐距离纵三路约 35m，该项目主厂房距离纵三路约 30m。沿纵三路靠厂区围墙有一杆高 15m 的 110KV 电力线，距离主厂房约 31m，距离液氧储罐约 34m。该项目主厂房东北侧距离厂外道路约 20m。该项目中控室距离厂外的建筑、设施均大于 30m。

南面为横三路，横三路对面为江西酷电新能源有限公司，该项目液氧储罐距离横三路 > 200m。

西面为江西金晖锂电材料股份有限公司，该项目乙类室外生产装置（如空冷塔、水冷塔等）、主厂房及储罐距离江西金晖锂电材料股份有限公司厂房 > 100m。

北面为园区横四路，路对面为一家钢结构生产企业，该项目主厂房距离横四路约 24m，该项目液氧储罐距离横四路 > 65m，该项目其余厂内设施距离钢结构企业正在建厂房均 > 30m。沿横四路有一杆高 15m 的 10KV 电力线，距离该项目厂内室外设施、储罐及建筑物 > 30m。

该公司厂区中部设有抚州兴邦物流有限公司液体槽车、气瓶运输车停车场，停车场停放的车辆为抚州兴邦物流有限公司所属车辆，与抚州兴邦新能源有限公司同属于一个母公司，全部空车状态时停放，充装后发车送往客户。

停车场长为 144.3 米，宽为 57.1 米，停车场距该项目中控室 15.5m，距 3000m³ 液氧储罐 50m。

停车场内可停放液氧槽车 13 辆，液氮槽车 7 辆，暂无液氩槽车停放。暂无医用氧槽车。

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
其中液氮、液氩槽车停放位设置在停车场的北面，液氧槽车停放位设置在停车场的南面，距离中控室为 45.1 米。

此外，厂址周边 500m 范围内无居住区、名胜古迹、文物保护区及自然保护区等敏感区域。

该项目与周边环境检查采用《氧气站设计规范》GB50030-2013。

表 2.3-2 该项目周边情况一览表

序号	该项目建构筑物	方位	厂外建构筑物	标准距离	实际距离	备注
1	空分装置（乙类）	东	纵三路	15	31	GB50030-2013 3.0.4
			110KV 电力线（杆高 15）	22.5	32	GB50030-2013 3.0.4
		南	横三路	15	200	GB50030-2013 3.0.4
			江西酷电新能源有限公司	30（按明火点计）	200	GB50030-2013 3.0.4
		西	江西金晖锂电材料股份有限公司	30（按明火点计）	100	GB50030-2013 3.0.4
		北	横四路	15	45	GB50030-2013 3.0.4
			10KV 电力线（杆高 15）	22.5	45	GB50030-2013 3.0.4
			在建钢结构企业	30（按明火点计）	45	GB50030-2013 3.0.4
2	主厂房（丁类）	东	纵三路	5	30	GB50016-2014 3.4.12
			110KV 电力线（杆高 15）	1.5 倍	31	GB50030-2013 3.0.4
		南	横三路	5	230	GB50016-2014 3.4.12
			江西酷电新能源有限公司厂房（丙类）	10	260	GB50030-2013 3.0.4
		西	江西金晖锂电材料股份有限公司厂房（丙类）	10	100	GB50030-2013 3.0.4
		北	横四路	5	24	GB50016-2014 3.4.12
			10KV 电力线（杆高 15）	1.5 倍	24	GB50016-2014 3.4.1
			在建钢结构企业厂房（丁类）	10	24	GB50016-2014 （2018）3.4.1
		东	纵三路	15	35	GB50030-2013 3.0.4

3	液氧储罐（乙类，3000m ³ +30m ³ ）		110KV 电力线（杆高 15）	22.5	36	GB50030-2013 3.0.4
		南	横三路	15	200	GB50030-2013 3.0.4
			江西酷电新能源有限公司	14	200	GB50030-2013 3.0.4
		西	江西金晖锂电材料股份有限公司	14	100	GB50030-2013 3.0.4
		北	横四路	15	65	GB50030-2013 3.0.4
			10KV 电力线（杆高 15）	22.5	65	GB50030-2013 3.0.4
			在建钢结构企业厂房	14	65	GB50030-2013 3.0.4

注：表中空分装置是指空分装置中的乙类设备设施与外部的最近距离。

表 2.3-3 生产场所和库区与敏感场所、区域的距离

序号	保护区域名称	依据	标准距离（m）	实际	备注
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；	安全防护距离	安全防护距离 300m	500m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人口密集区域；	
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；	安全防护距离	安全防护距离 100m	200m 范围内无	
3	饮用水源、水厂以及水源保护区；	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	取水口上游不小于 1000m	3km 范围内无居民饮用水取水口	
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	《石油化工企业设计防火标准》、《公路安全保护条例》	《公路安全保护条例》规定道路交通干线为 100m	100m 范围内无	
	水路交通干线	《河道管理条例》	200m	1000m 范围内无	
	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源			100m 范围内无	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

5	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；				
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《河道保护条例》	危险化学品设施 1000m	1000m 范围内无	
7	军事禁区、军事管理区			500m 范围内无	
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域	10kV 及 35kV 电力线路为 1.5 倍杆高	液氧储罐距 10KV 电力线（杆高 15）65m、距 110KV 电力线（杆高 15）36m，规范要求 22.5m	

2、主要建、构筑物

该项目主要建（构）筑物见下表。

表 2.3-5 该项目主要建（构）筑物一览表

编号	建构筑物名称	占地面积 m ²	层数	层高(m)	建筑面积 m ²	结构形式	耐火等级	火灾类别	说明
1	空分装置(乙类)	276.04	/	/	/	/	二	乙	室外装置
2	主厂房(丁类)	418.72	1	11.5	418.72	钢筋混凝土框架结构	二	丁	由压缩机间及配电室组成
3	3000m ³ 液氧储罐(乙类)	258.16		/	/	/	二	乙	室外装置
4	中控室	190.53	1	4.5	190.53	钢筋混凝土框架结构	二	丁	/
5	循环水池及循环水泵	258.77	/	/	/	砼	二	戊	深约 4m
6	消防水池及泵	344.4m ³	/	/	/	砼	二	戊	深约 4m

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存规模情况

1、该项目涉及的主要原、辅材料和产品及其储存见下表：

表 2.4-1 该项目涉及的主要原辅材料年用量、储存情况一览表

序号	原料、辅料名称	形态	包装形式	年消耗量	最大储存量, t	储存场所	运输方式	备注
一	原料							
1	空气	气态	/	2.043 亿 Nm ³	/	来自大气		
二	辅料							
1	工业补充水	液态	/	133632t	/	/	管道	
2	电		/	2400 万度	/	/	电缆	10kv/380/220v
三	产品							

1	工业液氧	液态	储罐	/	3000m ³	新建	管道	≥99.5%
2	工业液氧	气态	储罐	/	30m ³	新建	管道	≥99.5%
3	液氮	气态	储罐	/	30m ³	新建	管道	99.999%
4	液氩	液态	储罐	/	100m ³	一期	管道	99.9995%
5	液氮	液体	储罐	/	1500m ³	一期	管道	99.999%

2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系

一、生产工艺流程简述

1、原料空气自吸入口吸入，经自洁式空气过滤器以除去其中的灰尘及其它机械杂质。过滤后的空气进入离心式空压机进行压缩。空气被压缩至一定压力后，送入空气冷却塔进行预冷。空气冷却塔的水分为两段，冷却塔的下段使用经水处理过的循环水，而冷却塔的上段则使用经水冷却塔冷却的低温水。空气自下而上穿过空气冷却塔，在冷却的同时，又得到清洗，最终将空气温度降到 5~8℃ 左右。空气冷却塔顶部设置丝网除雾器，防止水份带出并除去空气中的水滴。原料空气过滤器的过滤精度：当悬浮粒子的粒径小于 0.5 μm 时，应大于或等于 99%；粒径小于 2 μm 时，应大于或等于 99.8%。

2、经空冷塔冷却后的空气进入分子筛吸附器，以吸附除去空气中的二氧化碳、碳氢化合物和水。分子筛吸附器为两台，切换使用。其中一台工作，另一台再生。分子筛吸附器的切换根据周期定时自动切换。纯化后的原料空气中的二氧化碳含量宜小于 1.0×10^{-6} ，水分含量宜小于 2.6×10^{-6} ，氧化亚氮脱除率宜大于 80%。

3、净化后的加工空气分为三部分：第一部分作为仪表空气使用；第二部分去加温系统加热后分为两股，一股去热端膨胀机膨胀端出口管道，另一股去冷端膨胀机膨胀端出口管道；第三部分空气与高温膨胀机出来的返流空气混合通过循环压缩机升压至一定压力，冷却后相当于高温膨胀机膨

胀量的部分空气进入主换热器换热，从中部抽出进入高温膨胀机，膨胀后的空气返回主换热器，复热后参与下一次循环；其余部分依次进入高低温膨胀机增压端增压，冷却后再进入主换热器冷却，冷却到一定温度后分成两部份，一部分去低温膨胀机膨胀，膨胀后进下塔参与精馏。另一部分继续冷却出主换热器节流进入下塔参与精馏；空气经上塔初步精馏后，在上塔下部获得液氧，过冷后送入液氧储罐系统。

医用氧气与工业氧气的生产工艺是相同的，该项目工业氧气生产设备与医用氧生产设备相同，生产的氧气都能达到 99.5%的质量标准，再经 GMP 认证后就可以作为医用氧气外售。

4、在分馏塔上塔顶部获得液氮，作为产品引出冷箱送入一期液氮储罐。

5、从上塔上部引出氮气与污氮气经过冷器、主换热器复热出冷箱后分成两部分：一部分进入分子筛系统的电加热器，作为分子筛再生气体，其余去水冷塔。

6、氩的提取：采用全分馏制氩技术，从分馏塔上塔下部的引出一股氩馏份气送入粗氩塔 I 进行精馏，使氧的含量降低；粗氩塔 I 的回流液体是由粗氩塔 II 底部引出经液体泵输送来的液态粗氩。从粗氩塔 I 顶部引出的气体进入粗氩塔 II 并在其中进行深度氩氧分离，经过粗氩塔 II 的精馏，在粗氩塔 II 的顶部得到粗氩气，粗氩塔 II 的顶部装有冷凝蒸发器，以过冷器后引出的液空经节流后送入其中作为冷源，绝大部分的粗氩气经冷凝蒸发器冷凝后作为粗氩塔的回流液。其余部分由粗氩塔顶部引出并送入精氩塔，精氩塔的底部装有一台蒸发器，以下塔底部引出的中压氮气作热源使液氩蒸发，同时氮气被液化。在精氩塔的顶部装有冷凝器，以精氩蒸发器引出的液氮作为冷源，使绝大部分上升气体冷凝作为精氩塔的回流液，经过精氩塔的精馏，在精氩塔底部得到的 99.999%Ar 精液氩，引出冷箱作为产品液氩。产品液氩送入一期 100m³ 液氩储罐。

空分装置设计时考虑了常压液氩储罐汽化氩气的回收。储罐汽化的氩气进入氩气冷凝回收器，在其中被液氮冷凝后，作为液氩产品回到液氩储罐；其中被汽化的氮气返回冷箱污氮气管道，回收冷量。

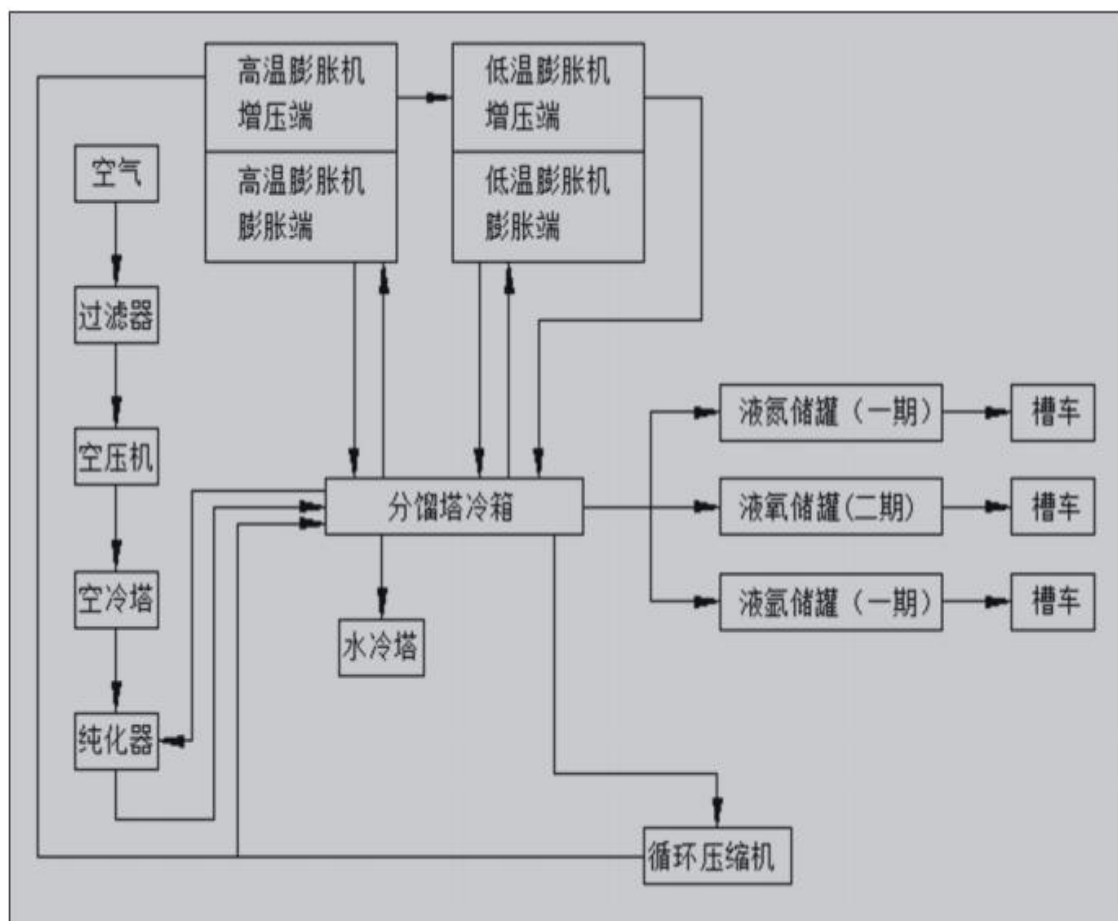


图 2.5-1 空分装置工艺流程图

二、充装工艺简述

1、液氧气瓶充装工艺：

液氧自 3000m³ 液氧储罐经过柱塞泵加压，经过空温式汽化器输送至充瓶间。

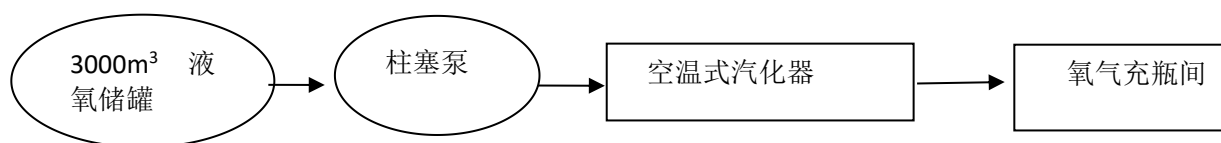


图 2.5-2 液氧气瓶充装工艺流程图

2、液氮、液氩充瓶工艺：

液氮、液氩充瓶工艺在二期已经验收。

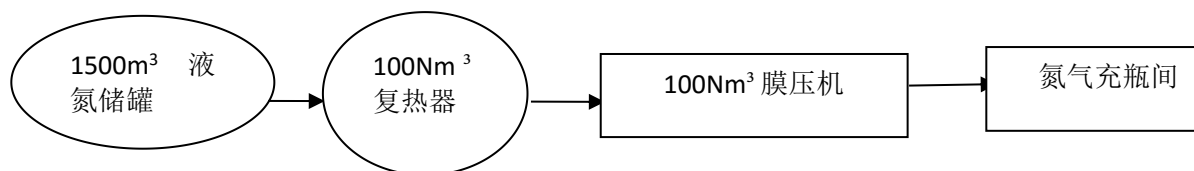


图 2.5-3 液氮气瓶充装工艺流程图

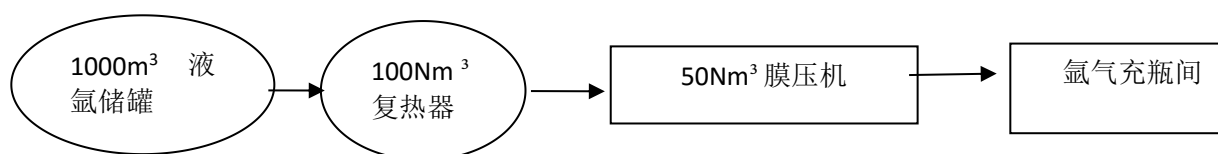


图 2.5-4 液氩气瓶充装工艺流程图

3、液氧向园区相邻企业输送工艺：

液氧自 30m³ 液氧真空储罐自增压后，经过空分装置回收冷量复热后输送至园区相邻企业，工艺管道界线为本企业北边围墙外 1 米，设计空温式汽化器为空分装置停车时备用。

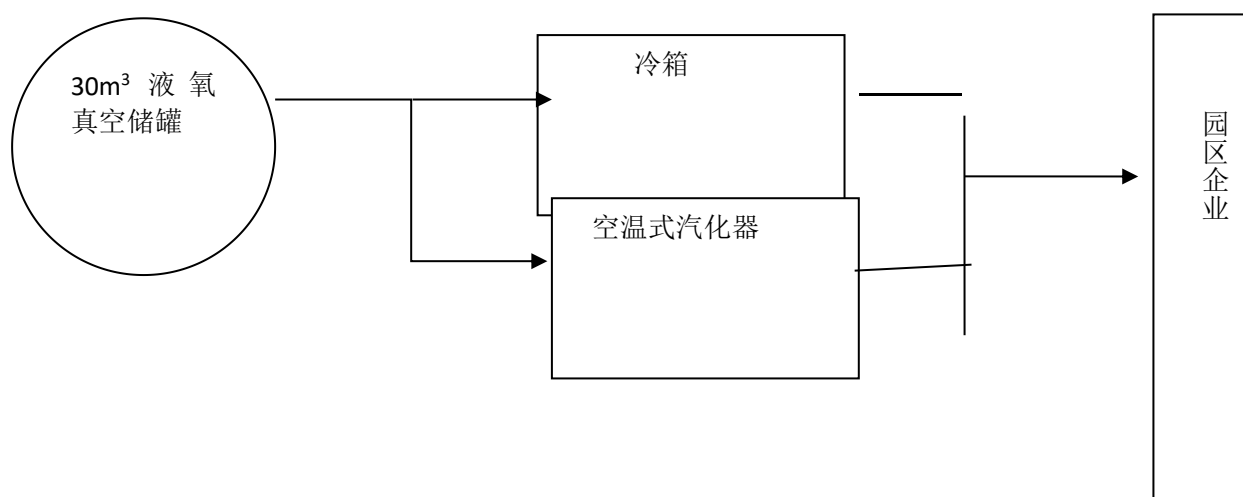


图 2.5-5 液氧向相邻企业输送工艺流程图

4、液氮向园区相邻企业输送工艺：

液氮自 30m³ 液氮真空储罐自增压后，经过空分装置回收冷量复热后输

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

送至园区相邻企业，工艺管道界线为本企业西边围墙外 1 米，设计空温式汽化器为空分装置停车时备用。

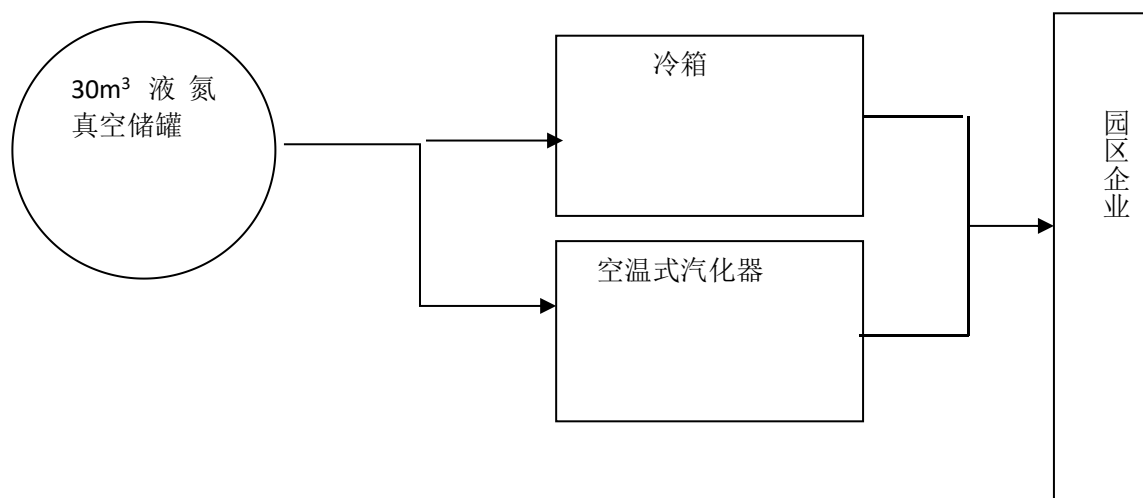


图 2.5-6 液氮向相邻企业输送工艺流程图

2.6 主要装置（设备）和设施的布局

2.6.1 主要装置和设施的布局

该项目厂区占地面积为 4085.55m²，厂区地块呈长方形（南北走向），项目在企业预留用地内新建该项目，厂区布置前期已进行规划，该项目根据实际需求对原有规划进行变更，且已通过审查。对投入生产部分已完成安全验收。

该项目（二期）由工艺装置区、液氧储罐区、循环水池及循环水泵以及中控室组成，以上单体均为本次项目新建。其中，工艺装置区由空分装置和主厂房组成。主厂房内设压缩机间和配电间。

厂区一期建设一套 4000Nm³/h 空气分离液化装置，年产液氧 35668 吨，液氮 35120 吨，液氩 1390 吨。该项目利用一期的建、构筑物有以下三点：

1、原一期 1500m³ 液氧储罐（该项目用来储存液氮）、原一期 30m³ 医用液氧储罐、30m³ 液氮储罐（作用：一、二期共用，后备仪表气源及停车

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
状态下的密封气源）及 1500m³ 液氮储罐、100m³ 液氩储罐，以上储罐均布置于原一期储罐区内，具体见附件：全厂总平面布置图。

2、原一期 344.4m³ 的消防水池；

3、原一期辅助用房内保留原配电室（低压）、机柜室、应急物资及辅助用品存放等功能；将原一期辅助用房内控制及消防系统移入该项目的中控室内。

根据厂区功能分区及人流、物流交通组织要求，厂区设二个出入口，其中 1 个物流出入口，1 个人流出入口。物流出入口布置在厂区东部，人流出入口布置在厂区南部靠近办公区。2 个出入口分别设有门卫，门卫设有 24 小时的值班人员。厂区四周建有高 2.2m 围墙与外界隔开。厂区按功能分区合理，整个厂区设置有环型消防车道，交通便利。厂内道路呈方格网状布置，由主干道、次干道、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区。根据厂区现有土地状况、建（构）筑物之间的防火间距要求，按照功能不同划分为办公区、生产区。

该公司办公区布置在厂区的南部，靠近出口位置，生产区布置在厂区的北部，充瓶间、五金库和维修棚布置在厂区中部西面，间隔布置，中控室布置在厂区中部东面。

根据用地条件及各个装置间物流关系等，该项目主厂房布置该公司厂区东北部。主厂房由压缩机间及配电间构成，厂房内设备设施呈东西向布置，西侧为压缩机间，东侧为配电间。工艺装置区的室外空分装置布置于主厂房南面和西面，具体为：空气吸风口布置在主厂房北侧，空冷塔、水冷塔及纯化器等装置布置在主厂房西侧，分馏装置、膨胀机、残液蒸发器设置在主厂房南侧。

3000m³ 液氧储罐、30m³ 医用液氧储罐、30m³ 液氮储罐设置在一期液氮储罐的东边。利旧的 1500m³ 液氮储罐（原一期液氧罐）、100m³ 液氩储

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

罐布置于一期储罐区内。中控室位于液氧储罐区南侧。循环水池位于该项目主厂房西边。主要装置和设施的布置详见附件：厂区总平面布置图。

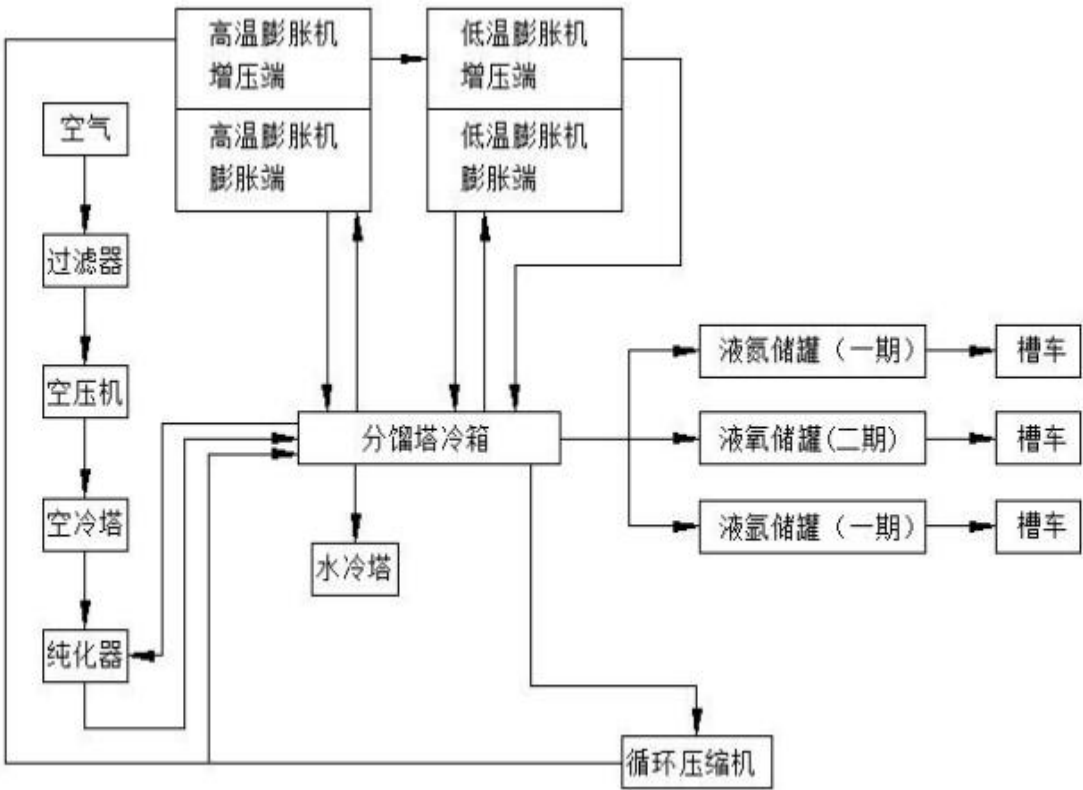


图 2.6-1 该项目上下游关系图

该公司厂区主要分布情况如下表：

表 2.6-1 该公司厂区功能分区组成一览表

序号	主项目名称	主要组成内容	备注	情况说明
1	生产区	一期工艺装置区	原有	不在本次评价范围内
		一期储罐区	原有	1500m ³ 液氮储罐（原一期液氧罐）、100m ³ 液氩储罐（一期），其他不在本次评价范围内
		二期主厂房	新建	
		二期储罐区（氧、氮气）	新建	
2	公用工程区	一期消防水池、消防水泵房	原有	不在本次评价范围内
		一期循环水池、循环水泵房	原有	不在本次评价范围内
		充瓶间	原有	不在本次评价范围内
		10kv 配电室、辅助用房、分析室	原有	不在本次评价范围内
		气瓶检测中心	原有	不在本次评价范围内
		乙类仓库	原有	不在本次评价范围内

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		丙类仓库	原有	不在本次评价范围内
		车辆维修棚	原有	不在本次评价范围内
		五金库	原有	不在本次评价范围内
		中控室	新建	
		二期循环水池以及循环水泵	新建	
3	办公和生活区	门卫一（人流门）	原有	不在本次评价范围内
		门卫二（物流门）	原有	不在本次评价范围内
		综合办公楼	原有	不在本次评价范围内
		研发楼	原有	不在本次评价范围内

该项目主要建（构）筑物见表 2.6-2。

表 2.6-2 该项目主要建构筑物防火间距一览表

序号	装置	检查项目		依据标准	标准间距 (m)	实际间距 (m)	备注
1	主 厂 房 (丁类)	东	厂区围墙	B:3.4.12	5	13	最近处
		南	空分装置(乙类)	A:3.0.4	/	5	
		西	循环水池及循环水泵(戊类)	A:3.0.4	12	14	
		北	厂区围墙	B:3.4.12	5	12	
2	空分装置 (乙类)	东	厂区围墙	B:3.4.12	5	16	
		南	3000m ³ 液氧储罐(乙类)	A:3.0.4	/	10	
		西	分析室(戊类)、辅助用房(戊类)、10KV 配电室(丙类)	A:3.0.4	12	18	
		北	主厂房(丁类)	A:3.0.4	/	5	
3	3000m ³ 液氧储罐 (乙类)	东	厂区围墙	B:3.4.12	5	15	
		南	中控室(丙类)	A:3.0.4	12	50	
		西	一期 1000m ³ 氩气储罐	A:4.3.3	/	15	
		北	空分装置(乙类)	A:3.0.4	/	10	
4	中控室 (丙类)	东	厂区围墙	B:3.4.12	5	20	
		南	综合办公楼	B:3.4.1	10	50	
		西	充瓶间(乙类)	B:3.4.1	10	79	
		北	3000m ³ 液氧储罐(乙类)	A:3.0.4	12	50	
5	循环水池及循环水泵 (戊类)	东	主厂房(丁类)	B:3.4.1	10	12	
		南	分析室(戊类)、辅助用房(戊类)、10KV 配电室(丙类)	B:3.4.1	10	12	
		西	一期循环水池及循环水泵房(戊类)	B:3.4.1	10	连体	
		北	厂区围墙	B:3.4.12	5	16	

因A《氧气站设计规范》GB50030-2013、B《建筑设计防火规范》GB50016-2014，2018年版；对氧气

储罐距离要求相同，优先采用了《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）。该项目五金库及机修棚耐火等级为三级。

该项目空气分离设备吸风口周边 300m 范围内没有乙炔、碳氢化合物等有害气体发生源。

2.6.2 竖向设计

该项目竖向设计与总平面布置同时进行，且与厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计采用平坡式，并根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素合理确定。主要考虑以下要求：满足生产、运输要求；合理利用自然地形，尽量减少土（石）方、建筑物和构筑物基础等工程量；适应厂区景观要求；与现有场地竖向相协调。

为避免项目不受洪水影响，厂内建筑物地坪标高高于最高洪水水位 0.5 米。使厂区内地面雨水顺利排出厂外，厂区雨水排水要求厂区平整坡度一般应不小于 0.5%，困难地段不宜小于 0.3%，最大坡度不宜超过 0.6%，以便厂区的雨水能够顺利汇集到排水沟，并顺利排至厂外某一个集水口。

厂址场地地形地貌较为简单，地势起伏不大，故竖向设计采用平坡式布置，以减少工程量。厂区建筑物室内外标高差一般为 20 厘米。

厂内雨水及处理后的生活污水由厂区排水管网汇集再排出厂外工业园排水管网；生产废水、污水送至厂区内厂内污水处理系统处理达标后排入园区排水管网。

该项目铺砌场地设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，道路为砼路面。

厂区内竖向采用平坡式连贯单坡竖向设计，坡向为由南向北，坡度为 0.3%。初期雨水及工业生产废水经厂内污水处理系统处理达标后排入园区排水管网。

厂内雨水及处理后的生活污水由厂区排水管网汇集再排出厂外工业园排水管网；生产废水、污水经车间附近污水预处理处理后集中收集至厂内

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
污水处理系统处理达标后排入园区排水管网。

2.6.3 道路

1、厂区道路

道路布置为方格网环行道路形式，进厂道路宽度为 8 米，消防通道宽度为 6 米。

车行道的路面结构如下：

240mm 厚 C30 砼面层

210mm 厚级配砾石中垫层

素土夯实层（重型击实，压实度大于 95%）

总厚度 450mm。

2、运输方式

该公司成品主要委托抚州兴邦物流有限公司进行运输，厂内运输采用管道输送。

2.6.4 运输

该项目产品的厂外运输以汽车运输为主，属于危险化学品的货物委托具有危险货物运输经营许可证的单位进行运输，厂内物料运输采用管道输送。

2.6.5 上下游生产装置的关系

该项目各个工序上下游之间的关系见下图：

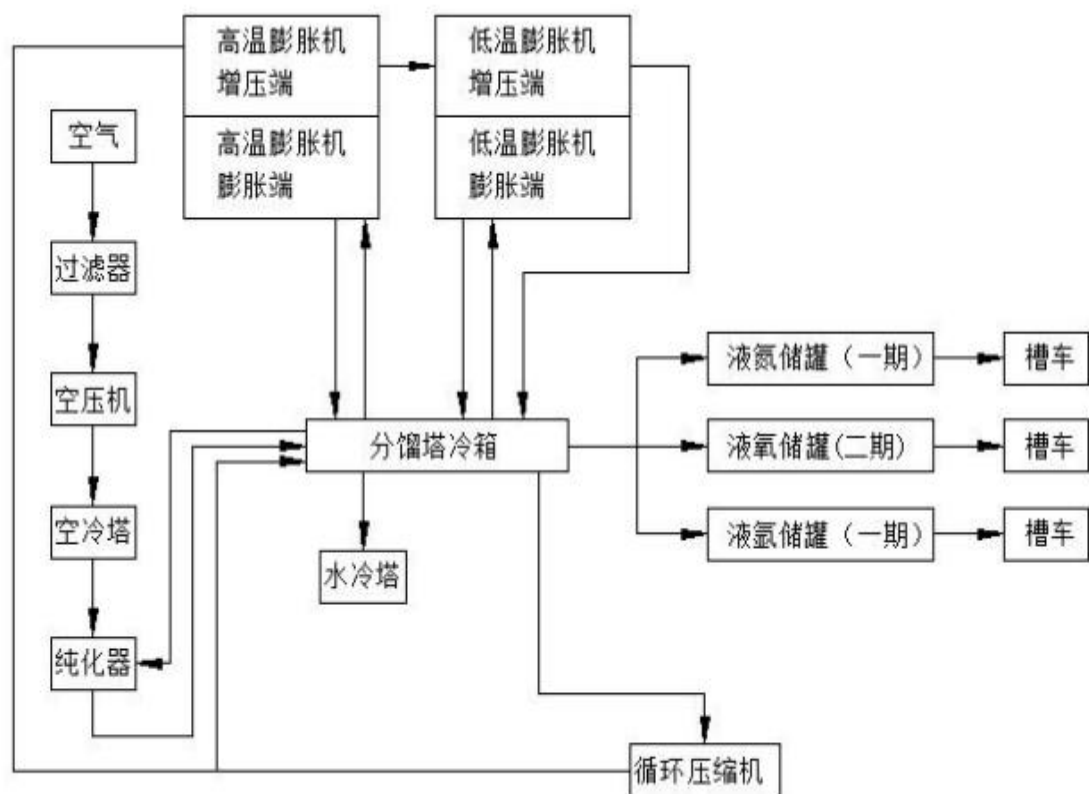


图 2.6-1 该项目上下游关系图

2.6.6 绿化工程

绿化在防止污染、保护和改善环境方面起着特殊的作用。绿化是工厂环境保护的有效辅助措施，绿化可美化环境，净化空气，衰减噪声。

厂区内有完善的绿化设计，厂前区布置有集中绿地，道路两旁种植有行道树。该项目实施时，在装置四周能用于绿化的空地选择适合当地气候，具有较好吸尘、隔声、降噪作用的树种进行绿化。

车间周围绿化的要求：以草坪为主，小灌木为主的绿化，未种植易散发花粉或对项目生产产生不良影响的植物。

厂区内绿化以草坪为主根据相关要求绿化占地 15%。生产车间的周边绿化以种植草坪为主，小灌木为辅，车间周边露土宜覆盖，未种植观赏花卉及高大乔木。

2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施的名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

该项目主要生产装置（设备）见下表：

表 2.7-1 主要生产设施、设备一览表

序号	设备名称	规格型号、材质	操作温度℃	操作压力MPa	数量（台）	备注
1	原料空气过滤器	KJL-1300，外形尺寸：5600(长)X2250(宽)X3600mm(高)，流量：1300m ³ /min	-15~45	常压	1	过滤粒度：2μm
2	原料气空压机组	外形尺寸：9285(长)X3760(宽)X5304mm(高)流量：37000Nm ³ /h轴功率：3200KW。	进出口温度 30/100	入、出口压力 98.5KPa/0.57MPa	1	
3	空气循环压缩机组	外形尺寸：10200(长)X6400(宽)X4630mm(高)处理气量：64000Nm ³ /h，轴功率：4800KW。	吸入温度：30℃ 排气温度：≤40℃	吸入压力：0.525MPa(A) 排气压力：2.7MPa(A)	1	
4	缓冲罐	容器类别：I 外形尺寸：φ362×6，H=2540 设计压力：0.7MPa 设计温度：50℃ 几何容积：0.16m ³ 腐蚀裕量：2mm	工作温度：~15℃	工作压力：0.43MPa	1	
5	空气冷却塔	外形尺寸：Φ 1610(直径)X22889mm(高)设计温度：140℃设计压力：0.7kPa	工作温度：105℃	工作压力：0.47MPa	1	介质：空气、水
6	水冷却塔	外形尺寸：Φ 1600(直径)X16066mm(高)设计温度：60℃设计压力：0.05MPa	工作温度：37℃	工作压力：0.003MPa	1	介质：空气、水
7	冷水机组	BRCW-070-1HS，制冷量：21x10 ⁴ kcal/h 电机功率：55kw 流量：52t'/h 寸：2936(长)X1047(宽)X1538mm(高)	进水温度：15.3℃ 出水温度：6.3℃	/	1	工作介质：水 外形尺寸
8	冷却水泵	型号：KCP100×65-200 扬程：55m 流量：106m ³ /h 额定功率：30kw 外形尺寸：1395(长)X450(宽)X560mm(高)	常温	常压	2	防护等级：IP55 工作介质：水
9	冷冻水泵	KCP65X40-250, 扬程：90m 流量：20m ³ /h 额定功率：15kw 外形尺寸：1217(长)X440(宽)X520mm(高)	常温	常压	2	防护等级：IP55 工作介质：水
10		外形尺寸：Φ300，L=763	工作温	工作压力：	5	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	水过滤器	设计压力：1.0MPa.G 设计温度：50℃ 腐蚀裕量：2mm	度：32℃	0.4MPa		
11	原料气放空消音器	TB-500, 消音器消音量: ≤85dB 外形尺寸: Φ1600(直径)X4800mm(高)	设计温度:100	设计压力:1.0MPa	1	工作介质:再生污氮气
12	放空消音器	TB-500, 消音量: 40dB 处理量: 17500Nm ³ /h 外形尺寸: Φ1200(直径)X4395mm(高)	设计温度:500 工作温度:37	常压	1	工作介质:再生污氮气
13	纯化器	处理气量: 42000Nm/h 外形尺寸: Φ3800(直径)X6792mm(高) 吸附:设计温度:1000, 设计压力:0.7MPa, 再生/冷吹:设计温度: 300, 设计压力:0.09MPa	吸附:工作温度:9 再生/冷吹:工作温度:170C	吸附:工作压力:0.46MPa 再生/冷吹:工作压力:0.012MPa	2	工作介质:空气污氮气
14	电加热器	XS-CDSL400-00, 流量: 6000Nm ³ /h 容积:1.76m ³ 外形尺寸: Φ812(直径)X3350mm(高) 设计温度:300 设计压力: 0.09MPa 容积 1.76m ³	进口温度:37; 出口温度:180	工作压力:0.05MPa	2	介质:污氮
15	水分离器	容器类别: I 外形尺寸: Φ1212×6, H=4261 设计压力: 0.7MPa.G 设计温度: 50℃ 腐蚀裕量: 2mm	工作温度:20℃	工作压力:0.47MPa.G	1	
16	热端增压透平膨胀机	型号: PLPK-391.67/25.7×4.43 外形尺寸: 3400×1800×2910 增压端: 处理气量: 37850Nm/h 膨胀端: 处理气量: 235001Nm/h	增压端: 进口温度:313K, 膨胀端: 进口温度:266K	增压端: 进口压力:2.69MPa(A) 出口压力:4.085MPa(A), 膨胀端: 进口压力:2.67MPa(A) 出口压力:0.543MPa(A)	1	
17	热端增压机后冷却器	KL96.374-00, 处理气量: 48193.7Kg/h 冷却水耗量: 91Nm ³ /h 外形尺寸: Φ720x4646mm(直径 x 长度)	设计温度:80C(壳程)/120”(管程) 工作温度:32~39”(克程)/92.25~40(管程)	设计压力:0.6MPa(壳程)/4.5MPa(管程) 工作压力:0.4MPa(壳程)/4.07MPa(管程)	1	介质:水(壳程)/空气(管程)
18	膨胀机过	外形尺寸: Φ159×4.5, L=840	工作温度:	工作压力:	1	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	滤器	设计压力：3.6MPa.G 设计温度：-196℃	-6℃	2.57MPa.G		
19	增压机过滤器	外形尺寸：Φ273×10，L=1224 设计压力：4.6MPa.G 设计温度：50℃ 腐蚀裕量：2mm	工作温度：40℃	工作压力：3.98MPa.G	1	
20	冷端增压透平膨胀机	型号：PLPK-437.5/55.3×4.48 外形尺寸：3000×1800×2668 增压端 处理气量：37750Nm ³ /h 膨胀端 处理气量：27900Nm ³ /h	增压端：进口温度：313K， 膨胀端：进口温度：178K	增压端：进口压力：4.05MPa(A) 出口压力：5.17MPa(A)， 膨胀端：进口压力：5.674MPa(A) 口压力：0.548MPa(A)	1	
21	冷端增压机后冷却器	KL89.49-00，处理气量：48065.5Kg/h 冷却水耗量：69Nm ³ /h 外形尺寸：Φ720×4506mm(直径×长度)	设计温度：80℃(壳程)/120℃(管程) 工作温度：32~39℃(壳程)/78.56~40℃(管程)	设计压力：0.6MPa(壳程)/6.2MPa(管程) 工作压力：0.4MPa(壳程)/5.63MPa(管程)	1	介质：水(壳程)/空气(管程)
22	膨胀机过滤器	外形尺寸：Φ159×5，L=800 设计压力：6.2MPa.G 设计温度：-196℃	工作温度：-97.5℃	工作压力：5.53MPa.G	1	
23	增压机过滤器	外形尺寸：Φ273×10，L=1224 设计压力：4.6MPa.G 设计温度：50℃ 腐蚀裕量：2mm	工作温度：40℃	工作压力：3.98MPa.G	1	
24	残液蒸发器	外形尺寸：Φ900×6750mm(直径×高)	设计温度：-196℃ 工作温度：-196℃	常压	1	
25	仪表空气过滤器	外形尺寸：Φ219×6，H=703 设计压力：1.6MPa.G 设计温度：50℃ 腐蚀裕量：2mm	工作温度：10~40℃	工作压力：1.45MPa.G	2	利旧
26	主换热器冷箱	液化冷箱外形尺寸：5000长×6500(宽)×12000mm(高) 塔冷箱外形尺寸：6000长×6500(宽)×5200mm(高)			1	液氧产量：7000Nm ³ /h 液氮产量：1000Nm ³ /h 液氩产量：240Nm ³ /h

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

27	主换热器 板式单元	外形尺寸：1200×1439×6000 设计压力： 0.09/0.6/3.0/6.2MPa.G 设计温度：-196~65℃	工作温度： -193~40℃	工作压力： 0.08/0.5/2.7/ 5.6MPa.G	1	
28	气液分离器	容器类别：II 外形尺寸：Φ1416×8，L=3566 设计压力：0.6MPa.G 设计温度：-196℃	工作温度： -174℃	工作压力： 0.448MPa.G	1	
29	分馏塔冷箱	外形尺寸：分馏塔冷箱： 5000×4800×52000 膨胀机过桥：4255×1600×2100 液氮泵隔箱：2410×1200×2100			1	
30	下塔	压力容器类别：II型式：填料塔 外形尺寸：Φ1220×10，H=15450 设计压力：0.6MPa.G 设计温度：-196℃ 几何容积:17.3m ³	工作温度： -178.3℃	工作压力： 0.45MPa.G	1	
31	上塔	型式：填料塔 外形尺寸：Φ1312×6 上段：Φ712×6，H1=17369，H2=11851.5 设计压力：0.09MPa 设计温度：-196℃ 几何容积:34.8m ³	工作温度： -196℃	工作压力： 0.08MPa	1	
32	冷凝蒸发器	外形尺寸：Φ1920×10，H=4430 设计压力：通道 I :0.6MPa.G 通道 II :0.09MPa.G 设计温度：通道 I :-196℃通道 II :-196℃	工作温度： 通道 I :-178.3℃通道 II :-190℃	工作压力： 通道 I :0.45MPa 通道 II :0.08MPa	1	
33	冷凝蒸发器板式单元	外形尺寸：1100×1242×2000 设计压力：0.2/0.6MPa.G 设计温度：-196℃~65℃	工作温度： -196℃~40℃	工作压力： 0.08/0.5MPa	1	
34	液氮分离器	外形尺寸：Φ510×5，H=1762 设计压力：0.09MPa.G 设计温度：-196℃ 几何容积：0.28m ³	工作温度： -193℃	工作压力： 0.08MPa.G	1	
35	过冷器	外形尺寸：650×1011×2800 设计压力：0.15/0.6MPa.G 设计温度：-196℃~65℃	工作温度： -196℃~40℃	工作压力： 0.08/0.5MPa	1	
36	粗氩塔 I	型式：填料塔外形尺寸：Φ1012×6， H=13842 设计压力：0.09MPa.G 设计温度：-196℃ 几何容积:10.95m ³	工作温度： -196℃	工作压力： 0.08MPa	1	
37	粗氩塔 II	型式：填料塔外形尺寸：Φ1012×6， H=40210 设计压力：0.09MPa.G 设计温度：-196℃几何容积:31.5m ³	工作温度： -196℃	工作压力： 0.08MPa	1	
38	粗氩冷凝器	外形尺寸：Φ1512×6，H=4123 设计压力：通道 I :0.09MPa.G 通道 II :0.09MPa.G 设计温度：通道 I :-196℃	工作温度： 通道 I :-196℃ 通道	工作压力： 通道 I :0.08MPa 通道	1	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		通道 II:-196℃	II:-196℃	II:0.038MPa		
39	粗氩冷凝器板式单元	外形尺寸: 800×885×2000 设计压力: 0.09MPa.G 设计温度: -196℃~65℃	工作温度: -193℃~40℃	工作压力: 0.08MPa	1	
40	纯氩塔	型式: 填料塔外形尺寸: Φ260×5, φ210×5, H=12956 设计压力: 0.09MPa.G 设计温度: -196℃ 几何容积:0.47m ³	工作温度: -196℃	工作压力: 0.08MPa	1	
41	纯氩蒸发器	外形尺寸: Φ610×5, H=1661 设计压力: 通道 I :0.09MPa.G 通道 II :0.6MPa.G 设计温度: 通道 I :-196℃ 通道 II :-196℃	工作温度: 通道 I :-196℃ 通道 II :-178℃	工作压力通道 I :0.024MPa 通道 II :0.44MPa	1	
42	纯氩蒸发器板式单元	外形尺寸: 363×300×600 设计压力: 0.09/0.6MPa.G 设计温度: -196℃~65℃	工作温度: -196℃~40℃	工作压力: 0.08/0.5MPa	1	
43	纯氩冷凝器	外形尺寸: Φ660×5, H=2228 设计压力: 通道 I :0.09MPa.G 通道 II :0.3MPa.G 设计温度: 通道 I :-196℃ 通道 II :-196℃	工作温度: 通道 I :-185℃ 通道 II :-196℃	工作压力: 通道 I :0.02MPa 通道 II :0.25MPa	1	
44	纯氩冷凝器板式单元	外形尺寸: 423×300×1000 设计压力: 0.09/0.09MPa.G 设计温度: -196℃~65℃	工作温度: -196℃~40℃	工作压力: 0.08/0.08MPa.G	1	
45	液氩计量罐	容器类别: I 外形尺寸: Φ610×5, H=2910 设计压力: 0.09MPa.G 设计温度: -196℃几何容积: 0.75m ³	工作温度: -183.5℃	工作压力: 0.024MPa.G	1	利旧
46	循环液氩泵	型号: TC-30FC, 1×2×6 流量: 7200L/h 扬程: 55m 转速: 3957rpm (变频调速) 电机功率: 7.5HP 外形尺寸: 610×508×603	常温	进口压力 : 0.05MPa 出口压力 : 0.8MPa	2	利旧
47	残液蒸发器	外形尺寸: Φ612×6, H=7274 设计压力: 常压 设计温度: -196℃ 几何容积: 2.0m ³	工作温度: -196℃	工作压力: 常压	1	
48	空气鼓风机	型号: SF-1 (6G-2-4kW) 外形尺寸: 700×435×700 安装地点: 室外工作状态: 间断	工作温度: -10~42℃	工作压力: 常压	1	
49	3000m ³ 液氧储罐	型式: 立式、常压珠光砂绝热 有效容积: 3000m ³ 外形尺寸: Φ17800(直径) X21625mm(高)	设计温度:-196~50℃(内罐)/-10~50℃(外罐) 工作温	设计压力:25~-0.5KPa(内罐)/1~-0.5KPa(外罐) 工作压力:	1	新建

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

			度:-186(内罐)/-10~50*(外罐)	20KPa(内罐)/0.5KPo(外罐)		
	液氧储罐	30m ³ , 外形尺寸: Φ2600(直径)X10650mm(高), 20YLZ32160846	设计温度:-196~50C(内罐)/-10~50*(外罐) 工作温度:-186(内罐)/-10~50*(外罐)	设计压力:25~-0.5KPa(内罐)/1~-0.5KPa(外罐) 工作压力:20KPa(内罐)/0.5KPo(外罐)	1	新建
50	液氧转注泵	卧式单级离心泵, 扬程:70m, 流量:50m ³ /h(2P1701)/30m/h(2P1702) 额定功率: 30kw (2P1701)/15kw(2P1701) 设计压力: 1.0MPa 设计温度: -196℃ 流量: 50m ³ /min 进口接管: 150×6 (SS) 出口接管: 89×4 (SS)	工作温度:-183℃	工作压力:0.6MPa	2	工作介质:水 防护等级:IP55
51	液氧转注泵	卧式单级离心泵, 扬程:70m, 设计压力: 1.0MPa 设计温度: -196℃ 流量: 30m ³ /min 进口接管: 89×4 (SS) 出口接管: 57×3.5 (SS)	工作温度:-183℃	工作压力:0.6MPa	1	利旧
52	空温式汽化器	设计压力: 16.5MPa 设计温度: -196℃ 流量: 500Nm ³ /h 进口接管: 18×3 (SS) 出口接管: 25×3.5 (SS)	工作温度:-183℃	工作压力:15MPa	1	利旧
53	30m ³ 液氮储罐	有效容积:30m ³ 外形尺寸: Φ2600(直径)X10650mm(高)	设计温度:-144C(内罐)/50(外罐) 工作温度:-196~-144C(内罐)/-20~50C 外罐)	设计压力:1.63MPa(内容器)/-0.1MPo(外壳) 工作压力:1.58MPo(内罐)/真空(外罐)	1	新建
54	100m ³ 液氮储罐	CFL-100/0.2, 型低温液体储罐, 型式: 立式、常压珠光砂绝热 外形尺寸: DN13400, H=14812 设计压力: 0.22MPa/-0.1MPa (内筒/外筒) 设计温度: -196℃ (内筒) 50℃ (外筒), 有效容积: 100m ³	工作温度:-196℃/20℃ 环境温度 (内筒/外筒)	工作压力:0.2MPa/-0.1MPa (内筒/外筒)	1	利旧
55	液氮转注	设计压力: 1.0MPa	工作温度:	工作压力:	1	利旧

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	泵	设计温度：-196℃ 流量：30m ³ /h 进口接管：89×4 出口接管：57×3.5	-186℃	0.6MPa		
56	BOG 空 温 式复热器	设计压力：2MPa 设计温度：-196℃ 流量：100Nm ³ /h 进口接管：32×3（SS） 出口接管：32×3（SS）	工作温度： -196℃	工作压力： 0.015MPa	1	利旧
57	膜压机	工作压力：15MPa 设计压力：18MPa 工作温度：-196℃ 设计温度：-196℃ 流量：50Nm ³ /h 进口接管：32×3（SS） 出口接管：18×2（SS）	常温	常压	1	利旧
58	1500m ³ 液 氮储罐	型式：立式、常压珠光砂绝热 外形尺寸：DN14900，H=16680 设计压力：25kPa/1.0kPa（内筒/外筒） 设计温度：-196℃（内筒）20℃（外筒）有效容积：1500m ³	工作温度： -183℃/环境 温度（内筒/外筒）	工作压力： 20kPa/0.5kPa（内筒/外筒）	1	利旧
59	液氮转注 泵	设计压力：1.0MPa 设计温度：-196℃ 流量：30m ³ /h 进口接管：89×4（SS） 出口接管：57×3.5（SS）	工作温度： -196℃	工作压力： 0.6MPa	1	利旧
60	BOG 空 温 式复热器	设计压力：2MPa 设计温度：-196℃ 流量：100Nm ³ /h 进口接管：32×3（SS） 出口接管：32×3（SS）	工作温度： -196℃	工作压力： 0.015MPa	1	利旧
61	膜压机	设计压力：18MPa 设计温度：-196℃ 流量：100Nm ³ /h 进口接管：32×3（SS） 出口接管：18×2（SS）	工作温度： -196℃	工作压力： 15MPa	1	利旧
62	空 温 式 汽 化 器	设计压力：2.0MPa 设计温度：-196℃ 流量：1500Nm ³ /h 进口接管：25×2（SS） 出口接管：57×3.5（SS）	工作温度： -196℃	工作压力： 1.6MPa	1	利旧
63	充瓶泵	SJD100-350.165，卧式单级、单吸活塞泵，额定功率 5.5kw，最大流量 350L/h 外形尺寸：2025（长）×500（宽）×548mm（高）		最大排出压力：16.5MPa	1	工作介质：液氧
64	冲瓶气化器	KQ400-27.5，气化能力：400Nm ³ /h，进出口管径：DN20，外形尺寸：2024（长）×1516（宽）×3500mm（高）	进口温度： -196℃，出口温度：不 低于环境 温度 10℃	设计压力： 27.5MPa，工 作压力： 25MPa	1	工作介质：液氧/氧气
65	液氮气化器	气化能力：500Nm ³ /h	进口温度： -196℃，出口温度：不 低于环境	设计压力： 2.5MPa，工作 压力：1.0MPa	1	工作介质：液氮/氮气

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

			温度 10℃			
66	液氧气化器	气化能力：1600Nm ³ /h	进口温度：-196℃，出口温度：不 低于环境 温度 10℃	设计压力： 3.0MPa，工作 压力：0.9MPa	1	工作介 质：液氧 /氧气
67	仪表控制 系统	5KW	/	/	1 套	
68	电控系统	10KW	/	/	1 套	
69	地磅	1250×1250mm	常温	常压	2 台	新建
70	循环水池	13600×8800×4000	/	/	1 个	
71	消防水池	9500×8800×4000	/	/	1 个	利旧

表 2.7-2 该项目特种设备一览表

序号	名 称	型号规格/产品编号	数量	登记证编号	下次检验日期	所在位置
1	后冷却器	H2010002201	1	容 15 赣 F00008 (21)	2024.01.06	生产区
2	换热容器	H2010001801	1	容 17 赣 F00008 (21)	2024.01.06	生产区
3	换热容器	H2010002001	1	容 15 赣 F00010 (21)	2024.01.06	生产区
4	液氧储罐	30m ³ ，外形尺寸： Φ2600(直 径)X10650mm(高) ，20YLZ32160846	1	容 13 赣 F00007 (21)	2024.01.18	储罐区
5	换热容器	H2010001901	1	容 17 赣 F00007 (21)	2024.01.6	生产区
6	液氮储罐	30m ³ ，外形尺寸： Φ2600(直 径)X10650mm(高) ，20YLZ32160846	1	容 13 赣 F00004 (21)	2024.01.18	储罐区
7	换热容器	H2011003601	1	容 15 赣 F00003 (21)	2024.02.06	生产区
8	换热容器	H2011003501	1	容 15 赣 F00002 (21)	2024.02.06	生产区
9	换热容器	H2010002101	1	容 15 赣 F00006 (21)	2024.01.06	生产区
10	换热容器	H2010001701	1	容 17 赣 F00006 (21)	2024.01.06	生产区
11	纯化器	20-293-2	1	容 17 赣 F00010 (21)	2024.01.13	生产区
12	纯化器	20-293-1	1	容 17 赣 F00009 (21)	2024.01.13	生产区
13	空气冷却塔	20-295	1	容 17 赣 F00005 (21)	2024.01.24	生产区
14	空气管道	管道编号见附件	16	管 31 赣 F00003 (19)	2024.05.13	生产区
15	液氩储罐	100m ³ ，外形尺 寸：DN13400， H=14812	1	容 1500680 (19)	2023.9.22	一期

注：特种设备包括其所用的材料、附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

2.8 建设项目配套和辅助工程

2.8.1 供配电

1、供电电源选择

该项目位于抚州市乐安县厚发工业园区，该工业园设有一路 110kV 和一路 35KV 线路为园区变电站供电。由园区 110kV 变电站及 35KV 变电站两座不同变电站各引入一路 10kV 专线进入该项目高压配电间，作为生产供电电源。10kV 线路经过高压进线柜后，经各出线柜分配至各用电设备。其中一路 10kV 出线进原有厂区一期低压配电室内变压器后至低压开关柜。低压配电从低压配电屏放射式对各用电设备供电。该项目的生产用电经计算最大负荷 1200kVA，其中 10kV 负荷 218.4kVA，380V 负荷 981.6kVA。

该项目设置 1 台 1250kVA SCB13 型干式变压器，为该项目低压系统进行供电。

该项目生活用电依托一期已建的供电系统。单独从工业园区变配电室（该变电所配置了两台变压器专门用于该企业）引入一路 10kV 电源，采用电缆方式，引入厂前区配电室，作为厂前区工作电源。正常工作时，生产区与厂前区两路电源独立运行，为各自所带负荷供电。当生产区 10kV 生产电源故障时。通过低压联络线引入生产区，由厂前区电源为生产区域 DCS 系统、SIS 系统及检修、维护提供电源。

该项目一级负荷中特别重要的负荷供电包括消防用电、自动化控制系统、仪表控制系统、报警控制单元和现场报警器系统用电，采用双电源供电。采用 UPS 不间断电源供应急用电。

当外电源中断时，UPS 电池至少可供控制系统正常工作 30 分钟。

2、负荷等级及供电电源可靠性

根据该项目空分装置的工艺特点，该项目大部分工艺用电设备均为二级负荷，如空气压缩系统、预冷系统的冷却水泵、冷冻水泵、液氧系统的

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

泵、循环水处理冷却塔、供水泵、事故通风用电、循环水泵和冷却水循环泵用电等。此外，火灾报警系统，应急照明、消防系统、安防系统均为二级用电负荷。

该项目消防系统依托一期已建成的消防系统。一期消防负荷采用双路电源供电且末端自动切换。在火灾时，可在值班室手动切断非消防用电线路的电源。

该项目应急照明采用蓄电池作为备用电源。DCS 系统、SIS 系统、安防设备采用 UPS 电源作为备用电源，SIS 的 UPS 为独立设置。此外，该项目采用两路变电站供电，可满足一级负荷要求。该项目二路电源，可满足二级负荷要求。

该项目其余新增用电负荷均为三级负荷。

表 2.8-1 设置的电器过载保护设施一览表

序号	设备名称	过载保护具体措施
1	低压工频电动机	通过装设在开关柜内的热继电器判别。
2	其它用电设备	通过装设在开关柜内的断路器的热保护元件实施

4) 用电负荷计算

该项目用电负荷一览表见表 2.8-2。~380V 用电负荷计算：

表 2.8-2 该项目用电负荷一览表

序号	名称	数量	设备总容量 (kW)	需要系数 Kx	功率因数 cosφ	计算系数 tgQ	计算负荷				备注
							P30(kW)	Q30(kvar)	S30(kVA)	I30 (A)	
1	空气过滤器	1	0.5	0.8	0.8	0.75	0	0	1	1	
2	冷水机组	1	55	0.8	0.8	0.75	44	33	55	84	
3	冷却水离心泵	2	60	0.8	0.8	0.75	48	36	60	91	
4	冷冻水离心泵	2	35	0.8	0.8	0.75	24	18	30	46	
5	电加热器	1	400	0.8	0.8	0.75	320	240	400	608	
6	循环液氩	1	7.5	0.8	0.8	0.75	6	5	8	11	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	泵											
7	工艺液氧泵	1	1.5		0.8	0.8	0.75	1	1	2	2	
8	液氧转注泵	1	16.4		0.8	0.8	0.75	13	10	16	25	
9	液氧转注泵	1	18.5		0.8	0.8	0.75	15	11	19	28	
10	液氮转注泵	2	32.5		0.8	0.8	0.75	26	20	33	50	
11	液氩转注泵	1	16.4		0.8	0.8	0.75	13	10	16	25	
12	循环水泵	3	225		0.8	0.8	0.75	180	135	225	342	
13	水冷却塔	3	81		0.8	0.8	0.75	65	49	81	123	
14	电控系统	1	10		0.8	0.8	0.75	8	6	10	15	
15	残液蒸发器	1	22		0.8	0.8	0.75	18	13	22	33	
16	仪控系统	1	5		0.8	0.8	0.75	4	3	5	8	
17	以上小计		981.6		0.8	0.8	0.75	785	589	982	1491	
	380V 侧未补偿时的总负荷，同时系数取 $k_P=0.90$ $k_Q=0.93$		981.6		0.72	0.79	0.78	707	548	894	1359	
	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							-315				
	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	707	232	744	1130		
	S9 型变压器损耗				/		11	45				
	工厂 10KV 侧总负荷				0.93	0.39	718	277	769			
	选变压器容量								962			
	变压器负荷率%		新增设置一台 1250kVA SCB13 型干式变压器，可满足该项目需求。总负荷率 91%									

3、敷设方式

车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿管引下至用电设备，照明线路穿

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

钢管明敷。静电接地设施按《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990)等有关规范进行布置。

4、照明

该项目照明分工作照明和事故照明，工作照明电压为交流 220V，室内照明以节能日光灯为主，LED 灯为辅；室外以钠灯、LED 光源为主；在高、低压配电室、中控室等重要场所设应急事故照明灯。

1) 光源：一般场所采用节能型荧光灯光源；安全电压 24V 局部照明为白炽灯。

2) 照度标准：该项目各场所照度按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 采用：

一般生产区域：75—100 LX

走道等：50—100 LX

中控室及操作室：200—300LX

其余部分按国家照度标准执行。

3) 应急照明装置

在生产厂房各出入口等疏散部位设置应急疏散照明灯；在配电室、中控室等重要场所设置应急照明灯。应急照明灯具内设充电电池作为第二电源，供电时间不小于 180 分钟。

该项目罐区、车间等爆炸危险区域内所有电气、仪表设备及灯具均选用防爆电气，防爆级别不低于该区域内的爆炸危险物所要求的防爆级别：ExdIIBT4、ExiaIIBT4。其余建筑物为一般正常环境，所有电气照明设备及灯具均选用非防爆电器。配电线路采用 BV 型、ZRBV 型穿钢管敷设。

表 2.8-3 设置的应急照明设施

序号	名称	型号规格	数量	部位	备注
1	应急灯/应急标志灯	A 型灯具	24	中控室	灯具自带应急电源装置， 应急时间不小于 30min
2	应急灯/应	A 型灯具	20	工艺装置区	灯具自带应急电源装置，

	急标志灯				应急时间不小于 30min
--	------	--	--	--	---------------

4) 厂区外线及道路照明

该项目在道路两侧适当位置设道路照明，道路照明选用节能型路灯，厂区外线选用 YJV22-0.6/1kV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯集中控制。

9、主要设备选型

变压器： 1250kVA SCB13 干式

高压配电柜：KYN28A-12

低压配电柜：GGD 型

动力配电箱：XL-21、BXQ-51 型

照明配电箱：BXM-51 、PZ-30 型

灯具：荧光灯、LED 灯、BAD81 型防爆灯等

电缆：YJV-8.7/15kV，ZR-YJV-0.6/1kV，ZR-kVV-450/750V 等

电线：BV-450/750V，ZR-BV-450/750V，NH-BV-450/750V 等

2.8.2 给排水

1、供水

该公司一期已建成供水管网，水源取自园区供水管网，接入管管径为 DN150，压力为 0.3MPa，一期生产消防用水由厂区生产消防给水管道供给，生活用水由厂区生活水管道供给。该项目生活用水依托一期工程，仅增加二期生产用水。

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，该项目给水系统主要包括生产用水、循环水系统、消防给水系统。

(1) 生产给水系统

该项目生产用水主要为生产设备间接冷却水，生产总用水量 918m³/h(全部为净循环水)，循环率 98.37%。补水水量 25m³/h。

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
各生产系统用水量、水质等详见用水量表 2.8-4。

表 2.8-4 生产系统用水量表

序号	用户名称	用水量 m ³ /h	水压 MPa	水温 ℃	水质	工作制度	备注
1	空气预冷系统	181	0.35	≤34	净环水	连续	
2	空压机系统冷却水	90	0.35	≤34	净环水	连续	
3	循环增压机	522	0.35	≤34	净环水	连续	
4	增压透平膨胀机	125	0.35	≤34	净环水	连续	
5	合计	918					

（2）循环水系统

该项目循环水由循环水池提供，设有 475.2m³ 的循环水池，循环水给水管 DN500，供水能力 1160m³/h，供水压力 0.3MPa。供回水总管 DN500，补水量（最大）为 25m³/h，补水管 DN100。

项目循环给水系统为净循环给水系统，净循环给水系统主要供空压机、循环压缩机等设备间接冷却用水，使用后水质仅有温升而未受到其它污染，经冷却塔降温后循环使用，净循环水量为 918m³/h。为保证系统水质，设置一台浅层过滤器（Q=100m³/h）进行旁通过滤。

项目生产新水主要来自厂区生产-消防给水管道，主要供循环系统补充用水。

（3）生活用水

生活用水由一期生活水系统供应，主要为该项目作业人员及管理人员淋洗、洗涤及生活用水，平均用水量为 1m³/d。生产用水采用一路供水。

（4）排水系统

根据清污分流原则，排水划分为污水排水系统和雨水系统。

厂区雨水管道采用 HDPE 管道，砂垫层基础，管道连接采用承插橡胶圈密封连接。雨水直接排至市政雨水管网。生产废水汇同经化粪池处理后的生活污水排入生产、生活排水管道，然后再排入园区污水处理厂。

2.8.3 供气

该项目是利用一期 30m³ 液氮储罐中的液氮经过气化器气化后（压力为 0.45MPa，温度高于环境温度 5 度左右），用于提供仪表气及密封气源。设备运行后仪表空气由空分装置自产。项目生产初期使用的液氮由业主采购，该项目用气需求量为 450Nm³/h。做为该项目主要产品之一，空分装置所需所有密封氮气等均来自空分装置自产污氮气，该项目投产后每天可产 30t 液氮，作为产品销售。

2.8.4 冷却水

该项目循环水需求量为 1160m³/h，湿球温度为 28℃，进水温度 45℃，出水温度 33℃，循环水采用 2 台冷却塔，热水经冷却塔强制冷却后，由循环水泵加压至工艺装置。

该项目水泵露天布置，吸水池采用二层结构（底层吸水井，最上层布置冷却塔）。泵房吸水池，长×宽×高=30×8.4×3m，主要设备如下：

1) 循环供水泵，3 台，2 用 1 备，性能参数为：H=50m,Q=484 m³/h，电机配套功率 110 kW；

2) 玻璃钢冷却塔 2 台，性能参数为：Q=600 m³/h，t₁=45℃ t₂=35℃ Δt=10℃，配套风机电机功率 22kW；

3) 过滤器 1 台，Q=100 m³/h（一期预留了二期能力），为虹吸自清洗过滤器,成套设备，带控制系统。

2.8.5 防雷、防静电接地

该公司厂区内所有建构筑物、电气设备、工艺设备、金属管架等均采取防雷接地及防静电接地。

该项目各建筑物、构筑物、储罐、设备设施、管道等防雷、防静电接地按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008 、《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017、

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990)等规范要求进行设置。

1、防雷接地

（1）防雷接地

根据各单体环境特征，严格执行《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），对建构筑物防雷、防雷电波入侵、防雷电感应及防静电接地进行布置，具体布置如下：

①工艺装置内露天布置的塔、容器、压力储罐等，罐体壁厚大于 4mm，不设避雷针保护，设置防雷接地。接地点两处，间距小于 30m，其接地装置的冲击接地电阻小于 30 Ω 。

②突出屋面的放散管、风管等物体，按下列要求布置：

- a.金属物体不装接闪器，与屋面防雷装置相连；
- b.在屋面接闪器保护范围以外的非金属物装接闪器，并和屋面防雷装置相连。

③平行敷设的管道、构架和电缆外皮等长金属物，其净距小于 100mm 的，每隔不大于 30m 用金属线跨接；交叉净距离小于 100mm 的，其交叉处跨接，长金属物连接处不跨接。管道与金属设备或金属构架之间距离小于 100mm 的，也采用金属线跨接。此外，管道连接点（阀门、法兰等）等接触不可靠的地方，用金属导线跨接。防雷电感应接地电阻小于 10 Ω 。

④所有架空和直接埋地的金属管道在进出建筑物处就近与防雷接地装置相连。每处接地电阻小于 30 Ω 。

⑤户外架空管道的防雷措施如下：

- a.上述管道连接点（弯头、阀门、法兰盘等），不能保持良好的电气接触的，设有金属线跨接。
- b.接地引下线利用金属支架，活动金属支架在管道与支持物之间增设跨接线；非金属之架另作引下线。

c.接地装置利用电气设备保护接地装置。

⑥建筑物内设备、管道、构架等主要金属物，就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，不另设接地装置。

⑦当低压线路全长采用埋地电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入的，在入户端将电缆金属外皮，金属线槽接地，上述金属物与防雷接地装置相连。

⑧对于第三类建筑物利用金属屋面作为接闪器，在建筑物顶部设置的避雷网带，网络采用不大于 20m×20m 或 14m×16m。引下线 2 根，并沿建筑物四周均匀布置，其间距小于 25m。每根引下线冲击接地电阻小于 10 Ω。防直击雷接地和防雷电感应、电气设备接地共有一接地装置，并和埋地金属管道相连。

⑨防雷符合国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应防雷工程专业设计、施工资质的单位承担设计和施工。

表 2.8-5 主要建（构）筑防雷等级一览表

序号	装置	防雷
1	工艺装置区	第三类
2	循环水池	第三类
3	液氧储罐区	第三类
4	中控室	第三类

（2）防雷电波侵入

在入户端将设备电源电缆金属外皮，架空和直埋的金属管道在进出厂房（或储罐区）处就近与防雷接地装置相连，其中进出厂房（或储罐区）的架空金属管道在距厂房（或储罐区）约 25 米处接地。

（3）防闪电感应

厂房外管、罐区及厂房内金属设备、管道、构架均就近与接地装置相连。净距小于 100 毫米的平行管道每隔 30 米用 Φ10 镀锌圆钢跨接,净距小于 100 毫米的交叉管道也跨接。所有管道连结处(如法兰等)均跨接。防静电

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
接地及防雷接地共用接地系统，接地系统铁件均镀锌处理，连接处均焊接。

（4）防雷击电磁脉冲

在低压变压器低压侧出口断路器、现场动力箱进线断路器处、各单体现场照明配电箱进线断路器处安装电涌保护器。

（5）全厂接地

全系统各单体接地装置相互连通（两单体间至少 2 点），形成全部统一接地系统，全系统联合接地电阻小于 1 欧姆。

2、防静电措施

（1）生产装置域内的所有金属设备、管道、储罐等均设置静电接地设施，未允许设备及设备内部构件存在有与大地相绝缘的金属体。氧气管道上的每对法兰或螺纹连接间的电阻值 0.03 Ω，设置导线跨接。

该项目架空或地沟敷设管道在分岔出或无分支管道每隔 80~100m 处，以及与架空电缆交叉处设接地装置；进出车间或建筑物处设接地装置；直接埋地敷设管道在埋地之前及出地后各接地一次；车间建筑物内部管道与建筑物静电接地干线相连接。

非导体设备、管道、储罐等设置间接接地。

（2）具有火灾危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均设置接地设施。

（3）对可能产生静电危害的工作场所，配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，设置人体导除静电装置——金属接地棒。

在有静电危害的场所着装要求，工作人员穿戴防静电工作服、鞋和手套，不穿化纤衣物。

（4）加强安全操作管理，做到安全操作：

a.工作中，不搞可使人体带电的活动。

- b.合理使用符合规定的劳保用品和工具。
- c.工作时有条不紊、果断稳重，避免急躁性动作。
- d.在有静电危害的场所，禁止使用手机，不得携带与工作无关的金属物品。如钥匙、硬币、手表、戒指等，禁止穿带钉子鞋等进入现场。
- e.禁止使用化纤材料制作的拖布或抹布擦洗物体或地面。

（5）根据生产特点配置静电检测仪器、仪表。

（6）静电接地的具体方法见《化工企业静电接地安装通用图》（CD90B4-88）。

3、接地设施

配电间、中控室设置等电位联结端板 MEB,进行总等电位联结。0.4/0.23KV 为 TN-S 系统。变压器中性线采用电缆，穿保护钢管敷设与接地端子板 MEB 和接地装置连接，配电柜金属壳体及柜基础槽钢与接地装置可靠焊接。配电室低压柜至各用电设备采用专用保护线(PE)。

该项目中控室、冷却塔、储罐等的防雷于 2022 年 5 月 5 日经江西爱劳电气安全技术有限公司检测合格，有效期至 2022 年 11 月 5 日，已取得相应合格检测报告。

2.8.6 消防

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014，该项目同一时间内的火灾次数为一次。

2、该项目最大消防用水量单体为工艺装置区，火灾危险性类别为：丁类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.4.8 条，室外消火栓用水量为 15L/S；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条火灾延续时间 3 小时，故该项目一次消防用水量为 $3 \times 3600 \times 15 / 1000 = 162$ (m³)；

一期建有 344.4m³ 的消防水池。根据项目特点，该项目可不设置事故应

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
急池。

表 2.8-6 消防水量一览表

序号	建构筑物	室内消防用水量(L/s)	室外消防用水量(L/s)	火灾延续时间(h)	消防水量(m ³)
1	工艺装置区	0	15	3	162
2	主厂房	10	15	3	270
3	循环水池及循环水泵	0	0	0	0
4	液氧储罐区	0	15	3	162
5	中控室	0	15	2	108

3、室外消防管网成环状，管径 DN200，室外消火栓依托原有。

4、根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在工艺装置区内设置一定数量 MF/ABC4、MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器，在中控室设置一定数量 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器、MT5 手提式二氧化碳灭火器。

表 2.8-4 灭火器配置表

序号	物资名称	型号	存放位置	数量
1	干粉灭火器	MF/ABC4	中控室	4
2	干粉灭火器	MF/ABC5	主厂房	6
3	气体灭火器	MT5	配电室	8
4	手提式灭火器	MFZ/ABC4	罐区	4
5	手提式灭火器	MFTZ/ABC35		1

2.8.8 电讯与消防报警装置

1、火灾报警系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》要求，在火灾危险性等级丙类及以上场所、配电室、中控室等场所设置火灾自动报警系统。在中控室设置火灾报警控制中心，值班人员 24 小时值班，配置火灾报警联动控制器、消防广播设备、消防电话设备；在各车间配置数字式火灾显示盘。

该项目在中控室、主厂房、配电室等处设置火灾自动报警系统。火灾

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

自动报警系统采用集中报警系统。火灾报警联动控制器及相关配套设备设置在厂区原有消防控制室内，消防控制室内有专人 24 小时值班。系统按集中报警方式进行系统设置，厂区消防控制室配置火灾报警控制器（联动型）、总线式消防电话主机及智能电源箱各 1 台，CRT 显示系统 1 套。

火灾自动报警控制器配有可充电备用电池组，平时由交流两路电源末端自动切换进行供电，当交流电源停电时自动切换为备用电池组供电。系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备。火警主机内备用电池容量按能正常工作 24 小时或持续报警 180 分钟考虑。

火灾自动报警系统包括烟感探测器，手动报警按钮，声光报警器，消火栓按钮和火灾报警联动控制器，直接控制盘，消防控制室图形显示装置。当有手动或自动报警信号进入火灾报警控制器时，中控室和现场均会通过声光报警器发出声光报警信号，继而采取相应处理措施。在车间、仓库、配电间、装置中控室内装设了火灾声光报警器和消防应急广播音响；当火灾发生时能及时有效提醒人员疏散撤离。在消防控制室内设置了消防专用电话总机，消防专用电话总机能拨打外线 119 消防电话。

室内消防系统电线电缆选用耐火型铜芯线缆。消防线缆均穿镀锌焊接钢管保护暗敷，敷设在不燃烧的结构层内，且保护层厚度不宜小于 30mm。所有暗敷设的线缆保护管均按规范要求外涂防火涂料进行保护。采用耐火电缆时在密闭电缆桥架内敷设，电缆离开桥架穿镀锌钢管保护。

由于该项目设置工业电视系统对危险场所实施监控。

表 2.8-5 火灾报警及视频监控装置一览表

序号	安装位置	探测器	声光报警器	消防电话	手动报警按钮	摄像机
		烟感				
1	配电间（工艺装置区）	3	2	1	2	5
2	液氧储罐区	/	/	/	2	2
3	中控室	6	2	1	3	3

4	合计	9	4	2	7	10
---	----	---	---	---	---	----

2、网络系统

为强化生产管理，在中控室、值班室设置综合布线系统，进行数据和语音传输。从进大门员工考勤开始，到生产管理，提供方便高效率现代化管理系统的局域网。

2.8.9 分析化验及机修

为了保证工艺过程稳定进行，也确保产品质量稳定及生产废水、废气的达标排放，需要对整个生产过程实行监控，对进、出生产系统的原料、成品进行检测。质检中心设置在辅助房内，对原料进厂分析、成品出厂分析、中间控制分析、三废监测分析等，化验室配备有电子天平、滴定仪等常规化验设备及设施，用于项目中工艺过程的在线检测和产品质量的分析。

2) 机电仪修理

装置在运行过程中，为防止设备零部件的工作性能降低、减少设备损坏、提高设备的利用率、并保证生产稳定和安全运行，对设备的管理采取“维护为主，检修为辅”的原则。

为保证项目生产装置正常运转，该公司已设置专职维修人员，负责机械、设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养，为生产车间等设备的日常维护保养及定期全面检修。公司维修人员无能力检修时及大型部件、设备的加工及维修任务，外委有相关资格的单位承修。

2.8.10 自控仪表及报警

1、应急或备用电源、气源的设置

1) 仪表备用电源

仪表普通电源提供给盘内照明、维护插座和风扇等。

UPS 电源的容量：按照使用总量×150%进行考虑。

UPS 电源要求：220VAC/50HZ，蓄电池容量应保证电源故障时持续 30 分钟供电，切换时间≤3ms。

该项目在中控室设置 1 台 UPS 电源（6KVA），接入配电盘供给控制系统（DCS/SIS 的控制器、操作站，工程师站等）及需单独供电的现场仪表。

2）仪表备用气源

仪表备用气源应符合如下要求：

正常操作压力：**0.45MPa（G）（进入界区处）。**

露点温度：应比工作环境或历史上当地年或季，极端最低温度至少低 10℃（在正常操作压力下）。所含粉尘颗粒直径<3 μm，含尘量应小于 1mg/m³，油份含量应小于 10mg/m³[8ppm(w)]。

该项目利用 30m³ 液氮储罐（一期）中的液氮气化，用于提供初期及装置停车状态下需要的仪表气及密封氮气。设备运行后仪表空气由空分装置自产，原料空气经增压、预冷后，再经分子筛系统纯化后由总管引出一根 DN50 的管道做为仪表用气，即可满足装置各仪表用气量，仪表用气工作压力为 0.7MPa（G）。液氮罐内的氮气同时作为备用气源，仪表气源故障时，液氮瓶内的氮气能够维持事故状态下的仪表用气 20min。本项目共有气动调节阀门约 45 台、切断阀约 17 台，调节阀每台用气量约为 1m³/h，切断阀每台用气量约为 1.7m³/h。耗气量 $q_v = 1.32 \times (q_1 + q_2 + \dots + q_n)$ 约为 100m³/h，要使事故状态下仪表储罐能维持阀门用气 20min，则储气罐容积要求 $V = t \times q_v \times p_0 \div 60 \div (p_1 - p_2) = 11.26\text{m}^3$ （t：事故状态下供气时间，qV：阀门总耗气量，p0：大气压力；p1：正常供气压力，p2：事故状态的最小供气压力），故液氮储罐（30m³）的容积满足要求。

2、自动控制系统的设置和安全功能

为了更好的对项目生产过程的监测与控制，节省人力资源，该项目设置了 1 套 DCS 集散控制系统，设置在该项目中控室内，实现人工远程操控。

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

现场原料气压缩机、循环增压机、膨胀机等设备设置现场 PLC，数据通过通讯远传至 DCS；原有一期已建分析化验室，该项目分析仪表均接入原有一期分析化验室内，分析化验室内集中安装各类分析仪器，在线式监测生产过程中各类物料的成分（原料气、微量水分析、总碳氢化合物、液氧纯度、液氮纯度、液氩纯度等），并将 4~20mA 信号实时输入 DCS 实现报警及连锁功能；其他设备仪表信号均送至中控室 DCS 系统实现对现场设备的温度、压力、流量、液位等参数的检测和报警及事故状态下的紧急连锁功能。

该项目除 DCS 系统外，另设有一套独立的安全仪表系统（SIS）系统，用于该项目的安全控制连锁。进入 SIS 系统的温度、液位、阀门等现场仪表，SIL 等级不低于 SIL2。SIS 系统和 DCS 系统之间具有相互通讯功能。SIS 系统的主要作用是实现人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能。该项目已进行 SIL 定级分析。30m³ 液氧储罐及医用液氧储罐的参数上传至 DCS，目前没有上传至 SIS。

该项目地点平均雷暴日数 70 天，属于强雷区，现场仪表及中控室增加浪涌保护器，用于保护现场仪表及中控室系统。与氧气接触的仪表必须无油脂，安装附件必须禁油或脱脂处理。

DCS 集散控制系统主要硬件配置：控制站、操作站、工程师站等。

系统采用当前最新的微机硬件技术和可靠成熟的软件，具有完整的过程控制功能、数据采集与监视功能和先进的控制算法。DCS 控制器、通讯单元、电源部分、关键控制和连锁回路的 I/O 卡件设置为 1: 1 冗余。

DCS 系统设置除满足系统先进、安全、可靠、维护方便的基本要求外，还具备良好的人机界面。系统实时监控软件操作画面包括：系统简介、报警一览、系统总貌、控制分组、调整画面、趋势图、流程图、数据一览等。

系统具有报表功能，可实现对实时数据的记录、整理、运算；并且对已经打过的报表具有追忆功能；系统还具有报警功能。系统可以通过管理

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

网络与上位机通信。系统具有完整的在线自诊断功能，诊断结果可有相应的显示、报警和打印功能。

中控室设置 1 套 DCS 系统，用于监控其他设备，DCS 系统中检测报警联锁情况见下表 2.8-6。

表 2.8-6 空压系统检测报警参数一览表

序号	仪表类型	检测	报警	联锁
一、工艺装置区				
(一) 空气过滤系统				
1	差压	1	1	1
(二) 空气预冷系统				
1	温度	5	3	0
2	压力	1	1	1
3	差压	1	1	1
4	流量	2	2	0
5	液位	2	2	2
(三) 空气纯化系统				
1	温度	8	3	2
2	压力	3	0	2
3	差压	3	0	3
4	流量	1	1	1
5	液位	1	0	1
(四) 空气循环压缩系统				
1	压力	6	5	2
2	流量	1	0	0
(五) 膨胀机系统				
1	温度	20	0	0
2	压力	13	0	0
3	流量	1	0	0
4	液位	1	0	0
5	振动	4	4	4
6	转速	2	2	2
(六) 主换热器系统				
1	温度	8	0	0
2	压力	7	0	0
3	流量	6	0	0
(七) 氧氮精馏系统				
1	温度	19	1	1
2	压力	3	1	0
3	差压	3	0	0
4	液位	3	2	0
5	流量	4	4	0
(八) 氩精馏系统				
1	温度	6	0	0

2	压力	4	1	0
3	差压	3	0	0
4	流量	3	1	0
5	液位	5	1	0
(九) 分析系统				
1	分析	14	12	2
二、液氧储罐				
1	温度	13	1	0
2	压力	3	2	2
3	液位	2	1	1
三、循环水池				
1	温度	3	0	0
2	压力	1	1	1
3	液位	1	1	1

该项目室外远传仪表防护等级不低于 IP65，室外就地仪表防护等级不低于 IP55，室内仪表及盘柜防护等级不低于 IP32。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。

(1) 温度仪表：测温元件采用 Pt100 铠装铂热电阻，冷箱内的采用双支铂热电阻，其余为单支，采用三线制；就地温度指示采用万向型双金属温度计。

(2) 压力仪表：变送器采用智能压力(差压)变送器，4-20mA 输出（HART 协议），带就地显示；就地压力指示及就地柜上的压力指示采用弹簧式压力表。

(3) 自动阀门：分子筛切换阀，选用电磁阀、过滤减压阀、限位开关等附件。调节阀，带定位器、过滤减压阀，如电磁阀选 ASCO。

(4) 液位仪表：低温介质液位测量，选用双波纹管差压计、差压变送器。水介质液位测量，选用双法兰液位计。

(5) 流量仪表：工艺管径为 DN50~DN400，一般采用标准孔板流量计+差压变送器；节流装置的计算执行标准为 GB/T 2624，标准孔板取压方式为角式取压，节流孔板材质采用 316SS，取压接管规格 DN10，为保证工艺要求的压损，变送器的差压范围控制在 0~40kpa 以内。DN400 以上及压损

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

要求严格的场合选用匀速管型流量计，如阿牛巴流量计(又称笛形均速管流量计)。就地流量计采用金属转子流量计。

（6）膨胀机转速表：膨胀机转速测量送出标准 4-20mA 信号，选用上海旻谷自动化仪表有限公司(原上海转速表厂)产品。

（7）仪表供气：仪表空气要求压力 0.6~0.7MPa(G)，气量约 100Nm³/h，要求无油（油份含量<8ppm），无水（露点低于-40℃常压），并除去 3μm 以上的微粒。设备停车自动切换至用户气源。现场仪表的选型见表 2.8-7。

表 2.8-7 仪表选型一览表

序号	仪表类型		介质	部位	参数	接口规格
1	温度	双金属温度计	空气	工艺装置区	/	DN40
			循环水	工艺装置区	上水：32℃，0.45MPa； 回水：42℃，0.25MPa	DN40
				循环水池及循环水泵	上水：32℃，0.45MPa； 回水：42℃，0.25MPa	DN40
		热电阻	空气	工艺装置区	/	/
			液氧	液氧储罐	-177℃，常压	DN40
2	压力	压力表	空气	工艺装置区	/	焊接
			循环水	工艺装置区	上水：32℃，0.45MPa； 回水：42℃，0.25MPa	焊接
				循环水池及循环水泵	上水：32℃，0.45MPa； 回水：42℃，0.25MPa	焊接
		压力变送器	空气	工艺装置区	/	/
			液氧	液氧储罐	-177℃，常压	焊接
3	差压	差压表	空气	/	/	焊接
		差压变送器	空气	/	/	焊接
4	液位计	现场液位计	水	工艺装置区	≤42℃，≤0.48MPa	DN25
		差压液位计	液氧	液氧储罐	-177℃，常压	Φ76×3
5	流量计	孔板流量计	空气	工艺装置区	40℃，2.775MPa；	DN300
					40℃，4.02MPa	DN250
		电磁流量计	循环水	工艺装置区	≤32℃，0.85MPa， 150m ³ /h	DN125
				工艺装置区	≤13℃，0.95MPa， 30m ³ /h	DN65
				工艺装置区	≤32℃，0.5MPa， 1500t/h	DN450
		转子流量计	密封气	工艺装置区	37℃，0.5MPa，	DN25

					20Nm3/h	
6	振动仪表、 位移仪表		原 料 压 缩	工 艺 装 置 区	振动：≤38μm， 位移： 0.3mm	/
			循环增 压	工 艺 装 置 区	振动：≤38μm， 位移： 0.3mm	/
7	分 析 仪 表	CO2 分析仪	空气	工 艺 装 置 区	≤2ppm	/
		露点仪	空气	工 艺 装 置 区	≤8ppm	/
		氧含量分析 仪	氩气、 氮气、 氧气	工 艺 装 置 区	≤5ppm	/
		碳氢分析仪	空气	工 艺 装 置 区	≤70ppm	/
		氮含量分析 仪	氩气	工 艺 装 置 区	≤5ppm	/
		氩含量分析 仪	氩馏分	工 艺 装 置 区	≤15%， ≥7%	/

系统主要硬件配置：控制站、操作站、工程师站等。SIS 的设置是故障安全型，系统内发生故障时，能按照故障安全方式停机。SIS 具有完善的硬件、软件故障诊断及自诊断功能，自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。诊断测试能在系统运行时始终周期地进行，一旦检测出故障，即产生报警及显示。SIS 系统中检测报警联锁情况见表 2.8-8。

SIS 系统控制方式：

(1)、液氧储罐液位：

信号来源：2LSH-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701；

信号来源：2LSL-1702

动作：关液氧储罐出液阀 2XZV1702；

信号来源：2LSLL-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701, 停充车泵 2P1701、2P1702。

(2)、液氧储罐压力：

信号来源：2PSL-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701, 停充车泵 2P1701、2P1702。

表 2.8-8 液氧储罐区 SIS 系统检测报警情况一览表

序号	仪表类型	检测	报警	联锁
1	压力	1	0	1
2	液位	1	0	1

该项目生产装置、设备设置了具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的控制系统；还设置了必要的超温超压的报警、和防止高低压窜气（液）、紧急排放等装置。

1. 检测报警

原料压缩机、增压机设置轴承振动、轴承位移、轴承温度、定子温度、油压、油箱温度、油箱液位等重要参数的检测、记录、报警，记录时间不少于 30 天，异常情况下与电机联锁并停机，在现场设备附近及中控室设置了手动紧急停车按钮。

液氧储罐设置了温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天，设置增压调节阀及放空阀稳定储罐压力，当压力远传仪表检测到储罐压力降低，开启增压调节阀通过增压器使液相气体增压成气相回到储罐补充储罐压力；当检测到储罐压力升高，调节开启放空阀使储罐压力降低。

纯化后空气二氧化碳在线分析检测、记录、报警。当分子筛出口二氧化碳含量超过 3PPM 后，停机。纯化后空气露点手动分析，循环机出口露点在线分析指示，热增压端去冷增压端空气出口露点在线分析指示、记录、报警，冷增压端去主换热器空气出口露点在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏塔主冷碳氢含量分析指示、记录、报警、联锁，氧氮精馏塔主冷氧含量在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏系统液氮出口氧含量在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏系统液氮出口氧含量手动分析，氧氮精馏塔上塔去主换热器污氮气氧含量手动分析，氧氮精馏塔去氩精馏塔液氮氧含量分析指示、记录、报警，氧氮精馏塔去氩精馏塔的氩馏份中氩含量在线

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
分析指示、记录、报警，液氩出纯氩塔氮含量在线分析指示、记录、报警。
所有报警参数记录时间不少于 30 天。空分冷箱主冷液氧中碳氢化合物设置报警联锁控制装置，必须严格控制，每隔 8 小时化验一次，测定结果必须记录，超标联锁报警：

乙炔：正常值 0.01PPm；报警值 0.1PPm；停车值 1PPm；

碳氢化合物：正常值≤100PPm；报警值 100PPm（按碳计）；停车值 250PPm（按碳计）。

低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置。

2. 联锁保护

空气过滤系统出入口压差联锁空气过滤器反吹气入口电磁阀组，空气过滤系统出入口压差高高，联锁关空气过滤器反吹气入口电磁阀组。

原料压缩机一级轴承振动、二级轴振动、电机轴承温度、电机定子温度、一级出口温度、油箱温度、电机润滑油入口油压、油箱液位与原料压缩机电机联锁，一级轴承振动或二级轴振动过大、电机轴承温度或电机定子温度、或一级出口温度或油箱温度过高、电机润滑油入口油压过高或过低、油箱液位过低有一个条件满足时联锁停压缩机，并在压缩机附近及中控室设置了手动紧急停车按钮。

原料压缩机运行状态、增压机运行状态、空冷塔液位、水冷塔液位与水冷塔冷水泵、水冷塔冷冻水泵、增压机纯化器来空气入口切断阀联锁，增压机停或原料压缩机停或空冷塔液位高高或水冷塔液位高高，联锁关阀、停水冷塔冷水泵及水冷塔冷冻水泵。

增压机一级轴承振动、二级轴振动、三级侧轴振动、增压机自由端轴震动、增压机大齿轮轴位移、电机前轴温度、电机后轴温度、大齿轮前轴温度、大齿轮后轴温度、一级轴承温度、二级轴承温度、三级轴承温度、自由端轴承温度、增压机空气入口压力、增压机出口压力与增压机联锁，

增压机一级轴承振动或二级轴振动或三级侧轴振动或增压机自由端轴震动过大、增压机 大齿轮轴位移过大、电机前轴温度或电机后轴温度或大齿轮前轴温度或大齿 轮后轴温度或一级轴承温度或二级轴承温度或三级轴承温度或自由端轴承 温度过高、增压机空气入口压力或增压机出口压力过高有一个条件满足时联 锁停增压机，并在增压机附近及中控室设置了手动紧急停车按钮；增压机 运行状态、供油温度、油泵运行状态与增压机空间电加热器联锁，增压机运转或油泵停转或供油温度过高联锁切断空间电加热器；增压机供油压力与油 泵联锁，供油压力过高联锁停油泵。

热端膨胀机转速、热端膨胀机膨胀端温度、热端膨胀机增压端温度与热 端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀联锁，热端膨胀机转速过高或 热端膨胀机膨胀端温度过高或热端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联 锁关热端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀；冷端膨胀机转速、冷端膨胀机膨胀端温度、冷端膨胀机增压端温度与冷端膨胀机空气入口切断阀 及冷端膨胀机喷嘴阀联锁，冷端膨胀机转速过高或冷端膨胀机膨胀端温度过 高或冷端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联锁关冷端膨胀机空气入口切断阀及冷端膨胀机喷嘴阀；膨胀机热膨胀端密封气入口压力、热膨胀增压端密封气入口压力、冷膨胀端密封气入口压力、冷膨胀增压端密封气入口压力与膨胀机油泵联锁；膨胀机热膨胀端密封气入口压力高高或热膨胀增压端密封气入口压力高高或冷膨胀端密封气入口压力高高或冷膨胀增压端密封气入口压力高高有一个满足时联锁停膨胀机油泵。

罐区包含液氧储罐，液氧属于危险化学品根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总局三[2014]68 号）第一条： 进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀；且液氧储罐区构成三级重大危险源，根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条：对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和液化气体等重点设施，设置紧急切断装置。

液氧储罐设置压力、液位就地指示及内罐温度、底板温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天；储罐压力高低报警，且储罐压力与放空阀、增压阀联锁，储罐压力降低打开增压阀关闭放空阀，储罐压力升高打开放空阀关闭增压阀；储罐液位高、低报警，高高、低低联锁，液位高高联锁关冷箱去液氧储罐阀门，液位低低联锁停液氧装车泵。

循环增压机出口设置回流管回流至入口，通过回流管防喘振控制阀控制，当出入口压力调节防喘振控制阀。

表 2.8-9 紧急切断设施一览表

序号	名称	型号规格	数量	安装位置	控制方式
1	2XZV1701 紧急切断阀	DN80, PN10	1 台	2SV1701 液氧储罐进液 紧急切断阀	液氧储罐液位高高，压力 高高联锁关切断阀
2	2XZV1702 紧急切断阀	DN150,PN 10	1 台	2SV1701 液氧储罐出液 紧急切断阀	液氧储罐液位低低，压力 低低联锁关切断阀
3	2XZV-1704A 紧急切断阀	DN65, PN10	1 台	P1701 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
4	2XZV-1704B 紧急切断阀	DN65, PN10	1 台	P1702 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
5	2HV-401A 紧急切断阀	DN250,PN 40	1 台	空气去膨胀机紧急切断阀	膨胀机综合控制
6	2HV401B 紧 急切断阀	DN20, PN10	1 台	空气去冷端膨胀机紧急 切断阀	膨胀机综合控制

3. 安全泄压

在非正常工况下，可能超压的设备设计了安全阀、放空管等安全设施，见表 2.8-10 及 2.8-11。

在主换热器来自循环压缩机空气总管、主换热器来自冷端膨胀机增压端 空气总管、氧氮精馏塔上塔、氧氮精馏塔下塔、液氧泵进出口、氩精馏塔上塔氮气管、氩精馏塔下塔夜空残液管、冷箱去储罐液氧管道、3000m³

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

液氧储罐去装车的液氧出口总道等管道、设备设置了安全阀。储罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门。定期对安全阀、压力表等安全附件进行检验，确保安全附件有效。

（1）安全阀

表 2.8-10 采用的安全阀一览表

序号	名称	型号规格	数量	安装部位
1	安全阀	DN200, 设定压力 0.65MPa	1	空气冷却塔出口管道
2	安全阀	DN200, 设定压力 0.06MPa	1	纯化系统污氮加热器入口管
3	安全阀	DN200, 设定压力 0.65MPa	1	增压机空气入口总管
4	安全阀	DN125, 设定压力 2.95MPa	1	增压机空气出口总管
5	安全阀	DN40, 设定压力 2.95MPa	1	热膨胀端空气入口管
6	安全阀	DN150, 设定压力 0.55MPa	1	热膨胀端加温气入口管
7	安全阀	DN80, 设定压力 4.45MPa	1	热增压端空气出口
8	安全阀	DN32, 设定压力 6.15MPa	1	冷膨胀端空气入口管
9	安全阀	DN125, 设定压力 0.55MPa	1	冷膨胀端加温气入口管
10	安全阀	DN80, 设定压力 6.15MPa	1	冷增压端空气出口
11	安全阀	DN50, 设定压力 2.95MPa	1	主换热器来自循环压缩机空气总管
12	安全阀	DN15, 设定压力 1.0MPa	1	主换热器来自 30m ³ 液氧真空储罐的液氧入口管
13	安全阀	DN15, 设定压力 0.09MPa	1	主换热器来自 3000m ³ 液氧真空储罐的蒸发气入口管
14	安全阀	DN15, 设定压力 1.75MPa	1	主换热器来自 30m ³ 液氮真空储罐的液氮入口管
15	安全阀	DN200, 设定压力 0.08MPa	1	氧氮精馏塔上塔污氮气出口管道
16	安全阀	DN15, 设定压力 0.6MPa	2	氧氮精馏塔下塔污夜空/液氧出口管道
17	安全阀	DN100, 设定压力 0.55MPa	1	氧氮精馏塔下塔氮气出口管道
18	安全阀	DN25, 设定压力 0.28MPa	1	纯氩冷凝器氮气出口管道
19	安全阀	DN25, 设定压力 0.08MPa	1	纯氩冷凝器氩气出口管道
20	安全阀	DN15, 设定压力 0.08MPa	1	粗氩塔 II 来自氩储罐的氩气入口管道
21	安全阀	DN15, 设定压力 0.9MPa	1	循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 密封气入口管道
22	安全阀	DN15, 设定压力 0.9MPa	2	循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 出口管道
23	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	2	3000m ³ 液氧储罐来自冷箱的液氧入口管道
24	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	1	3000m ³ 液氧储罐液氧出口管道
25	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	1	液氧转注泵 2P1701/2P1702 液氧入口总管
26	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	4	液氧转注泵 2P1701/2P1702 液氧出口总管
27	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	2	液氧转注泵 2P1701/2P1702 泵后回流管线

28	安全阀	DN100, 设定压力 0.6MPa	1	热增压端后冷却器上水管
29	安全阀	DN125, 设定压力 0.6MPa	1	冷增压端后冷却器上水管

（2）放空管

表 2.8-11 采用的放空管一览表

序号	名称	控制方式	数量	安装部位
1	放空管	自控阀 2PV1001	1	增压机空气入口总管
2	放空管	手动阀 2V309	1	热膨胀端空气入口管
3	放空管	手动阀 2V310	1	热膨胀端加温气入口管
4	放空管	手动阀 2V311	1	冷膨胀端空气入口管
5	放空管	手动阀 2V312	1	冷膨胀端加温气入口管
6	放空管	手动阀 2V305	1	氧氮精馏塔上端端部污氮气去主换热器管道
7	放空管	手动阀 2V306	1	氧氮精馏塔上塔端部氮气去主换热器管道
8	放空管	手动阀 2V303	1	氧氮精馏塔下塔底来自主换热器空气入口管道
9	放空管	自控阀 2HV751	1	粗氩塔 IIC701-2 废气放空
10	放空管	手动阀 2V764	1	粗氩冷凝器 2K701 加温气入口管
11	放空管	手动阀 2V773	1	纯氩塔 2C702 加温气入口管道
12	放空管	自控阀 2PV751	1	纯氩冷凝器 2K703 氩气出口管道
13	放空管	手动阀 2V752	1	纯氩冷凝器 2K703 氩气出口管道
14	放空管	手动阀 2V754	1	纯氩冷凝器 2K703 液氮进口管道
15	放空管	手动阀 2V755	1	纯氩冷凝器 2K703 液氩出口管道
16	放空管	手动阀 2V756	1	纯氩蒸发器 2K702 氮气出口管道
17	放空管	手动阀 2V778	1	纯氩塔 2C702 来自氩储罐的氩气入口管

4. 危险化学品重大危险源采取的安全设施

该项目构成三级重大危险源，该项目的主要危险源介质为液氧，罐区液氧、液氮、液氩储罐设置温度、压力、液位远传至中控室 DCS 系统进行监控、报警、数据记录，记录数据保存时间不少于 30 天，液氧、液氮、液氩储罐入口管道均设置了切断阀。

5、工艺过程的防火、防爆

a. 该项目工艺过程中使用到的氧，为助燃物质，采取的防火、防爆等安全对策措施有：管道进行脱脂处理，以防氧气在流动过程中与管道摩擦产生静电，加上油脂属于可燃物，容易发生火灾爆炸。所有管道进行除锈清洗，防止管道内存在铁渣、杂物等与管道摩擦引起火花。

b. 工艺过程中涉及到的危险化学品：液氧、液氮、液氩储罐均设置液位、压力指示、高低液位报警。

c.工艺过程采取了保证供电、供水、供风系统可靠性的措施。该项目设置有紧急备用电源、储气罐等。

d. 当生产装置出现紧急情况或发生火灾爆炸事故需要紧急停车时，设置了必要的停车措施。该项目汽车槽车装卸车台及中控室设置有紧急停车按钮，发生火灾等紧急事故时，可按紧急停车按钮，联锁停全厂动设备。

e. 建（构）筑物内设备的放散管，高出其建（构）筑物 2m 以上；室外设备的放散管，高出该设备 2m 以上，且高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。氧气放散管均引出室外至安全处放散，放散口附近严禁烟火。

6、工艺流程防火、防爆

a.该项目压缩机、增压机、氧氮精馏塔、氩精馏塔、液氧储罐等均采取了温度、压力、液位监测及远传至中控室，实时监控各参数变化并及时通知操作人员进行相应的处置。

b.工艺流程考虑了正常开停车、正常操作、异常操作处理及紧急事故处理时的安全对策措施和设施。

c.工艺安全泄压系统在压缩空气管道、液氧、液氩、液氮等管道、氧氮精馏塔、氩精馏塔等部位考虑其设计压力，允许最高工作压力与安全阀的设定压力的关系。

d.工艺流程在主要设备、管道全面采取了操作参数的监测仪表。

e.工艺操作的计算机控制考虑了计算机控制系统、计算机备用系统，确保发生火灾爆炸事故时能正常操作。

3、可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

该项目不涉及可燃及有毒气体。液氧储罐旁原设计设置的环境氧浓度检测器已取消，已进行设计变更。

4、视频监控

根据《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
（AQ3036-2010）第 10.1.1 条，该项目在配电间（工艺装置区）、液氧储罐区、中控室分别设置了视频监控系统探头 5、8、3 个共 16 个视频监控。

5、风险预警系统

该公司根据该项目风险预警系统的特点，建立了风险预警系统；该系统是通过收集相关的资料信息，监控风险因素的变动趋势，并评价各种风险状态偏离预警线的强弱程度，向决策层发出预警信号并提前采取预控对策的系统。在构建预警系统时先构建评价指标体系，并对指标类别加以分析处理；其次，依据预警模型，对评价指标体系进行综合评判；最后，依据评判结果设置预警区间，并采取相应对策。

该公司风险预警系统主要包括三个子系统，即风险识别子系统、风险评价子系统和风险预警子系统。风险识别子系统采用的方法有核查表、WBS、因果分析图、流程图。风险评价子系统是对识别出的风险因素进行量化和重要性评价，进而通过预警子系统来判断是否应当发出警报以及发出警报的级别。

该项目对液氧储罐进行 LOPA(SIL 定级)分析，确认无III级（R3）高度风险和IV级(R4)严重风险存在。

该项目 3000m³ 液氧储罐连锁控制回路进行安全仪表功能 SIL 等级评估分析结果表明，已设置的 BPCS 控制（即 DCS 控制）、物理保护等独立保护层可以将危险场景风险控制在低风险或中风险等级。

该公司已建立风险评估和控制管理制度，对生产岗位进行风险辨识，编制齐全、适用的岗位安全操作规程。

6、重大危险源包保责任制

该公司已制定重大危险源包保责任制。该公司重大危险源包保责任制具体内容如下：

1) 包保对象为公司总经理（主要负责人）、分管安全副经理（技术负责

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
人)和相应的车间主任（操作负责人)

2) 包保责任

(1) 重大危险源的主要负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

a、组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人；

b、组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；

c、组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训；

d、保证重大危险源安全生产所必需的安全投入；

e、督促、检查重大危险源安全生产工作；

f、组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案；

g、组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息，保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

(2) 重大危险源的技术负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

a、组织实施重大危险源安全监测监控体系建设，完善控制措施，保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定；

b、组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证有效、可靠运行；

c、对于超过个人和社会可容许风险值限值标准的重大危险源，组织采取相应的降低风险措施，直至风险满足可容许风险标准要求；

d、组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况，审查涉及重大危险源的变更管理；

e、每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查，重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查，制定管控措施和治理方案并监督落实；

f、组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。

（3）重大危险源的操作负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责：

a、负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程；

b、对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行监督检查，督促落实作业安全管控措施；

c、每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查；

d、及时采取措施消除重大危险源事故隐患。

3)管理措施

（1）公司应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。

（2）重大危险源安全包保责任人、联系方式应当录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向应急管理部门报备，相关信息变更的,应当于变更后 5 日内在全国危险化学品登记信息管理系统中更新。

（3）按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急[2018] 74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。

（4）建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

（5）结合安全生产标准化建设、风险分级管控和隐患排查治理体系建设，运用信息化工具，加强重大危险源安全管理。

2.8.11 通风

1) 空调

该项目所在区域属于非采暖区。中控室要求恒温，设置分体式恒温空调机来满足控制设备对室温的要求；

夏季 温度：22±2℃ 湿度 50%±10%

冬季 温度：20±2℃ 湿度 50%±10%

办公室有空气调节要求的按《采暖通风与空气调节设计规范》执行。

2) 通风

车间以自然通风为主、机械通风为辅。对自然通风可以满足生产及卫生要求的厂房，采用自然通风进行换气。

中控室及配电间为夏季排除设备散热，兼变压器事故通风，以自然通风为主，并设置定期开启的排风机。其他建筑设置一般性通风装置。

2.9 其它防范措施

一、防洪

该项目主要可能受暴雨影响而引发内涝灾害事故，该项目不受洪水、潮水或内涝威胁。厂区地面高于历史洪水位，也不易受洪水、潮水或内涝威胁。设置排水防洪的设施，如排水系统、雨水收集系统、排水设施等，同时厂区最低点标高高于园区道路 0.2m，排水顺畅，暴雨时雨水排水系统能够顺利排出厂区进入园区雨水井，因此不受洪涝灾害。

二、防台风

项目所处地，基本不易发生台风。但会受到登陆台风的影响，该项目采取的防范措施有：

1、总平面布置时考虑到风向、风向频率及受台风影响，车间、仓库等建、构筑物布置位置、建构筑物高度均满足规范要求。

2、考虑到台风对车间设备设施、高低压电线等造成破坏可能引发二次事故，厂区建构筑物对建构筑物的承受最大风荷载进行经济方案比较，确定最佳方案，确保受台风影响最小。

3) 该项目电缆选用合格的绝缘线缆，采用埋地敷设、管沟和架空敷设，室外架空线缆安装在电缆桥架内，电缆桥架固定在管廊上，室内电缆安装在电缆桥架内，无法使用桥架的部位采用镀锌钢管保护，厂区主变电所位于厂区边缘，以防台风导致二次事故。

三、防地质灾害

该项目厂址周围基本无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家的地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹、风景区、自然保护区等。

该项目生产区域厂址场地地形地貌较为平坦，地势起伏不大，场地较为平整，故竖向采用平坡式布置，以减少工程量。

根据现场勘查，该项目建设场地未进行人工采矿，不存在采空区，场地周围没有进行大规模承压水开采，不具备地面沉降的条件（该项目现场设有 8 个现场沉降观测点），场地原丘陵和垄岗已平整，因此场地内不良地质作用不发育。建设过程中开挖的土方边坡可能产生局部垮塌，但可能性小，需进行防范治理。北面已采取设置 5m 宽便道，便道旁设置排水沟，可防范山上雨水和局部垮塌。

四、防震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016 版）》（GB50011-2010），抚州市抗震设防烈度低于 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。该

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

项目处于对建筑抗震一般地段，在勘察深度范围内未见活动性断裂存在，场地稳定性较好。生产车间、中控室属于重点类设防建筑，框架抗震等级为四级抗震，构造措施按提高一级设置。

五、防噪声

该项目噪声危害主要有机械的撞击、摩擦、转动等运动引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。主要噪声源有：压缩机、空压机、风机、水泵、电动机等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等，对操作人员造成噪声伤害。根据厂家提供的设备噪声值情况进行选择使用，选用低噪声、低振动、高质量的设备。另外，为强噪声岗位的人员配置防噪音耳塞。

- 1、采购时选择高效低噪音设备，并在安装时增加必要的隔声降噪措施；
- 2、墙上安装的风机与进、排风管采用柔性连接管连接；
- 3、在全厂范围内搞好绿化，营造乔木、灌木和草皮相间的林带，以利吸声降噪；
- 4、加强管理，降低人为噪声。从管理方面看，应加强以下几方面工作：
 - （1）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；
 - （2）物料及产品的运输尽量安排在白天进行，避免夜间噪声对周围环境的影响；
 - （3）对于厂区流动声源(汽车)，要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。
 - （4）生产时面向厂界的门窗不得开启；

六、设备及管道防火、防爆措施

a.氧压机、液氧泵、冷箱内设备、液氧储罐、氧气管道和阀门，以及与氧接触的仪表、工具、检修设备人员的防护用品等，均严禁被油脂污染。

b.气体储罐、低温液体储罐布置在室外。

c.计量器具及仪表的选用应考虑安全、防火防爆的要求。

d.氧气管道流速、材质、阀门、附件、安装、施工、验收等，应严格按《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8 章的有关规定执行，避免起火、爆炸。

e.空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷应采取更严格的防爆措施。

f.氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。

g.空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化合物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷应采取更严格的防爆措施。

七、防护栏

对于生产作业场所的平台、人行通道、升降口、循环（消防）水池、污水处理池、事故应急池等有跌落危险的场所，采用了符合《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 规定的防护栏杆：

梯梁钢材采用 Q235 材质。踏板采用厚度不得小于 4mm 的花纹钢板或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25×4 扁钢和小角钢组焊成的格子板。

八、安全标志、风向标志

安全警示标志（指：各种指示、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志。）

1、对存在危险、有害因素的生产部位，按照《安全色》（GB2893-2008）、

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《消防安全标志 第1部分：标志》（GB13495.1-2015）和《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）的规定悬挂醒目的标牌。这些标牌应保证在夜间仍能起到警示作用。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警等消防用具以及严禁人员进入的危险操作区的护栏采用红色；车间的安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。

2、化工装置的管道刷色和符号执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。

3、生产车间及贮罐区设置警示标志及物料周知卡。

4、变配电设置用电安全标志。

九、标志牌的设置高度

标志牌设置的高度，与人眼的视线高度相一致。悬挂式和柱式的环境信息标志牌的下缘距地面的高度不宜小于 2m；局部信息标志的设置高度视具体情况确定。

使用安全标志牌的要求

标志牌设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。环境信息标志设在有关场所的入口处和醒目处；局部信息标志设在所涉及的相应危险地点或设备（部件）附近的醒目处。

标志牌设在门、窗、架等可移动的物体上，以免这些物体位置移动后，看不见安全标志。标志牌前未放置妨碍认读的障碍物。

标志牌的平面与视线夹角接近 90° 角，观察者位于最大观察距离时，最小夹角不低于 75° 。

建设单位在生产区较高且显著的位置设置风向标，以利于应急情况下人员判别风向和疏散。

十、个体防护装备的配备

1) 个体劳动防护用品和装备

根据国家标准《个体防护装备选用规范》，该项目车间工作人员的作业分类为：A01（存在物体坠落、撞击的作业）、A19（吸入性气相毒物作业）、A24（噪声作业）。因此，依据该项目的生产工艺以及安全操作、应急救援的要求，在有关岗位配有相应的防护器材和劳动防护用品。重要劳动防护用品均为国家定点厂家生产，有出厂合格证，同时，对有关岗位的操作人员进行了劳动防护用品的使用培训，基本做到“会检查、会保养、会使用”。该项目配备的主要防护用品主要有：安全帽、防噪音耳塞、防护面罩、防护眼镜、防静电服、防静电胶底鞋、宽视野型护目镜等。项目劳动防护用品配备符合有关规定要求。

十一、采取的其它安全防范措施

1、逃生避难设施

逃生和避难的安全通道（梯）：针对建筑物中人员疏散、逃生的需要，该项目按《建筑设计防火规范》关于人员疏散的要求。

2、起重设备的负荷限制器、行程限制器，制动、限速等措施：

车间用行车等设备时，选择机动性能好、安全防护完善的设备。

3、预防机械伤害

禁止在设备转动时，从靠背轮或齿轮上取下防护罩及其他防护装置。对于正在转动的机器，不准装卸和校正皮带。

检修机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度。机械断电后，必须确认其惯性运转已彻底消除后才可进行工作。机械检修完毕，试运转前，必须对现场进行细致检查，确认机械部位人员全部彻底撤离才可取牌合闸。检修试车时，严禁有人留在设备内进行点车。

机械的转动部分，如轴端、齿轮、靠背轮、砂轮机设备的旋转传动部位，必须装有护盖、防护罩或防护栅栏。

4、定期检查压缩机、空压机安全附件是否能正常工作，并处于有效范围内，其安全附件的更换，需用规定的正规渠道购买的安全配件：安全阀、承压装置等。

采用国家定点生产的定型产品，安全附件齐全；定期检测、校验检测仪表、安全阀；联锁装置不得随意解除，并定期进行空试；压力容器、管道定期进行检验；加强工艺管理，严格按操作规程操作。

5、主厂房内采取加强通风，排空管引到室外，避免氧、氮气大面积泄露，预防操作人员缺氧昏迷，窒息。机械传动部件设施防护罩。

6、设置防护罩或栏；正确穿戴好劳动防护用品；作业过程中严格遵守操作规程；检修时断电并设立警示标志；工作时衣着按符合“三紧”要求。

7、作业场所地面易积聚水性以及油性污物的场所设计为坡型地面，有利于地面的排水以及日常的清扫；

8、钢平台以及钢斜梯的踏脚板设计采用网纹钢板，有利于防滑；厂区内的排水设计符合要求；

9、车间外的排水管线出口处设置水封井，然后接入厂区的污水管道。另外，企业在日常的安全管理中重视清洁工作，防止地面油腻和积水、积泥等。

10、作业场所的地面污水以及消防灭火过程中产生的废水在斜坡底的浅沟收集后，汇集于厂区附设的污水收集池、水封井（水封高度设计要求大于 250mm，积泥层高度设计要求 0.3~0.5m，隔离火焰和可燃性气体），分隔后的污水输入厂区的污水管道，进入厂区的污水池、事故应急池中进行集中处理。

11、进行大型设备的吊装作业时，施工单位必须按照国家标准规定对起重机械进行安全检查，严格执行《起重机 安全使用 第 1 部分 总则》GB/T23723.1，起重指挥人员、司索人员和起重机械人员属于特种作业人员，

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

必须持有特种作业人员操作证；在采用两台或多台起重机吊装同一重物时，施工前必须使所有参加施工人员清楚地了解吊装方案、起重机的周围情况、起重机械与地面的固定的设施情况，划定不准闲人进入的危险区并派人作好监护。整个施工过程必须严格执行吊装方案，遵守安全技术规程。

12、严格执行票证制度，凡是动火、破土、高处作业、吊装、断路、进入受限空间作业等一律办理相应的许可证。

13、员工佩带个体防护用品；工作人员作业时要站在一个适当的位置，避免触及高温设备及管道；高温物品有明显的警示标志；增强员工安全意识，提高其操作技能。严格管理制度和操作规程。

14、装卸区、生产区、罐区设置一定数量的洗眼器，灭火器，及其他安全救援设备。

15、装卸物料时，运输车辆的储罐的出口与软管的连接处一定要捆绑牢靠，在装卸过程中操作人员一定要坚守岗位，以防止意外泄漏。在装卸物料的过程中严禁车辆随便开动，如需开动爬坡卸料时，必须关闭槽车出口的出口阀，拆除软管。

2.10 工艺管道、管线

该项目管道已根据物质的特性，操作条件（温度、压力等）选择合适的管道材质和壁厚。如输送液氮、液氩、液氧管道为 GC2 类管道，管道 100% 探伤检测，管道喷涂防腐涂料进行防腐处理。

管道已进行脱脂处理，所有管道已进行除锈清洗。管道严禁被油脂污染。

在主要管道安装了操作参数监测仪表。

管道绝热措施：储运过程涉及的液氮、液氧、液氩等的管道表面均设置保冷层，保冷层的厚度为 30mm，保温材料采用聚异氰脲酸酯（PIR）管壳，保冷层外包加筋铝箔保护层。跨越道路的架空管道净高度大于 5m。

压力管道事故涉及到设计、制造、安装、使用、检验、修理、改造七个系统：

（1）该项目压力管道设计、制造、安装、检验单位具有相应的资质。

（2）对压力管道元件进行了无损检测和强度试验。该项目压力管道为压缩空气管道为 GC2 类管道，管道要 10%探伤检测，液氧、液氮管道为 GC2 类管道，管道要 100%探伤检测，并进行泄露性试验。

（3）对压力管道的安装进行了监督检验。压力管道安装质量监督检验是对压力管道设计、制造系统的质量控制情况的监督验证，对安装单位质量体系运转情况进行了监督检查，还从设计、管道元件及管道材质、焊接工艺评定和焊接质量、无损检测、压力试验等环节进行了严格检验。

（4）严格依法执行了压力管道定期检验制度。

管道的材料选择和防护措施

管道通常是管子、阀门和法兰等管件的总称。

管道的腐蚀一般出现在以下所列部位：

1）管道的弯曲部位、拐弯部位、流线形管段中有液体流入而流向又有变化的部位，都容易产生腐蚀；

2）产生气化现象时，与液体接触的部位较比与蒸汽接触的部位更容易遭受腐蚀；

3）在排液管中，经常没有液体流动的管段经常会出现局部腐蚀；

4）在有温差的状态下使用的液体或蒸汽管道经常出现剧烈的局部腐蚀；

5）埋设管线外部下表面最容易产生迅速腐蚀。

6）氧气管道必须架设在不燃烧体的支架上。氧气管道严禁采用折皱弯头。设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上不得采用闸阀；设计压力大于或

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的收到阀门宜设旁通阀；设计压力大于 1.0MPa，公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门，宜采用启动阀门。氧气管道中的切断阀严禁使用闸阀。

7) 氧气管道在不通行地沟敷设按下列要求设置:

a) 沟上设防止可燃物料、火花侵入的盖板，地沟及盖板是不燃烧体材料制作;地沟能排除积水;无油脂及易燃物漏入地沟内;

b) 地沟内氧气管道未设阀门、螺纹等易泄漏接口;

c) 地沟内氧气管道与同沟敷设的管线间距按规范执行;

d) 地沟内氧气管道未与非燃气、水管道同沟敷设;

e) 氧气管道未与可燃气体管道(不含乙炔气)、油质管道、腐蚀性介质管道、电缆线同沟敷设;氧气管道地沟未与该类管线地沟相通;

8) 氧气管道在安装、检修后或长期停用后再投入使用前，已将管内残留的水分、铁屑、杂物等用无油干燥空气和氮气吹扫干净，直至无铁锈、尘埃及其他杂物。吹扫速度不小于 20m/s，且不低于氧气管道设计流速。

9) 氧气管道未穿过生活间、办公室，未穿过不使用氧气的房间，

10) 氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均引至室外安全处，放散管口距地面 5m。

在塔器类的连接配管中，为了防止出现事故，从安全的角度出发，考虑了阀门的装设位置。在布置排液管、管道过滤器和法兰盖时，按照相应标准的规定执行。

有关管道的其他安全措施如下:

1、为了防止由于水分造成的破坏，在配管的外表面做环氧沥青保护层。

2、由于管内流体和管外温度的变化，使配管产生伸缩，针对这种现象，对此部分管道进行了应力分析，根据需要设计了弯管和安装补偿器来消除

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
应力，弯管的曲率半径取在配管直径的 4~5 倍以上。

3、由于螺杆泵、往复泵的脉动作用以及小节流孔引起的震动，会使管架等设施产生接触摩耗，结果会造成疲劳破坏。针对这种现象，在配管的支架托上敷设了适当的弯管和膨胀节，借以消除振动。

4、在适当的位置设立支架，将立管作柔性连接；针对地震破坏的影响，在配管的整体系统中设置了适当的弯管，同时设置适当的支托件，防止破坏。

5、在高压和低压系统之间的接点处设置止回阀。在储罐顶部设置防爆呼吸人孔、阻火呼吸阀，在往复泵的出口设置安全阀，防止超压。在充氮气密封的储罐顶设置防爆呼吸人孔、阻火呼吸阀进行双重保护。

6、将配管接地并作接地连接。

7、按规范要求采用可靠的防泄漏的措施。

8、在泵和阀门的进口装设管道过滤器，以除去流体中的杂质。

9、法兰、阀门

法兰、垫片和紧固件的压力等级高于设计压力。法兰选型严格根据管道的介质和操作条件，选用合理的密封结构及法兰密封面的型式和垫片的种类。阀门材料选型时考虑到介质的压力、温度、腐蚀、冲刷等方面的因素，阀体材质具有足够的强度、刚性和韧性及良好的耐腐蚀性能。

2.11 主要安全设施

该项目设置的主要安全设施如下：

表2.11-1 主要安全设施一览表

序号	设施名称	设置位置	型号规格	数量	法律、法规	符合性	备注
一、预防事故措施							
(1) 检测、报警设施							
1	压力检测报警设施	空气过滤系统	差压变送	1台	《危险化学品重大危险源		

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		空气预冷系统	压力表: YQFN-150	6台	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条		
			差压变送器: EJA110A	1台			
			压力变送器: EJA430A	1台			
		空气纯化系统	压力表: YQFN-150	3台			
			压力变送器: EJA430A	3台			
			差压变送器: EJA110A	3台			
		空气循环增压系统	压力变送器: EJA430A	1台			
		膨胀机系统	差压变送器: EJA110A	1台			
			压力变送器: EJA430A	13台			
		主换热器系统	压力变送器: EJA430A	7台			
		氧氮精馏系统	压力变送器: EJA430A	5台			
			差压变送器: EJA110A	1台			
		氩精馏系统	压力变送器: EJA430A	4台			
			差压变送器: EJA110A	3台			
		液氧储罐	压力变送器: EJA430A	3台			
		循环水池	压力变送器: EJA430A	2台			
	温度检测报警设施	空气预冷系统	热电阻: PT100	5台	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条		
		空气纯化系统	热电阻: PT100	8台			
		膨胀机系统	热电阻: PT100	20台			
		主换热器系统	热电阻: PT100	7台			
		氧氮精馏系统	热电阻: PT100	19台			
		氩精馏系统	热电阻: PT100	6台			
		液氧储罐	热电阻: PT100	13台			
		循环水池	热电阻: PT100	2台			
2	液位检测报	空气预冷系统	磁浮子液位计	2	《危险化学品重		

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	警设施			台	大危险源 监督管理暂行规 定》（国 家安监总局 40 号令）第十 三条		
			差压液位变送器	2 台			
		空气循环增压系统	差压液位变送器	1 台			
		膨胀机系统	液位开关	1 台			
		氧氮精馏系统	差压液位变送器	4 台			
		氩精馏系统	差压液位变送器	5 台			
		液氧储罐	差压液位变送器	2 台			
		循环水池	超声波	1 台			
3	流量检测报 警设施	空气预冷系统	电磁流量计	2 台			
		空气纯化系统	一体式巴式流量计	1 台			
		空气循环增压系统	一体式巴式流量计	1 台			
		膨胀机系统	一体式巴式流量计	2 台			
		主换热器系统	一体式巴式流量计	2 台			
			孔板流量计：EJA 系 列	3 台			
		氩精馏系统	孔板流量计：EJA 系 列	3 台			
		氧氮精馏系统	孔板流量计：EJA 系 列	4 台			
4	组份检测和 报警设施	氧氮精馏系统	碳氢化合物分析仪	2 台			
5	可燃气体检 测和报警设 施	不涉及			《石油化工可燃 气体和有 毒气体检测报警 设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条		
6	有毒有害气 体检测和报 警设施	不涉及			《石油化工可燃 气体和有 毒气体检测报警 设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条		
7	氧气检测和 报警设施	受限空间及氮气区域作 业	GM-2000-B 系列	4 台			便携

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		人员						式
8	用于安全检查和安 全数据分析检验 检测设备、仪器	空气纯化系统		CO ₂ 分析仪	1台			
		空气循环增压系统		露点分析仪	1台			
		膨胀机系统		露点分析仪	1台			
		氧氮精馏系统	碳氢化合物分析		1台			
			氧含量分析仪		1台			
			微量氧分析仪		1台			
		氩精馏系统	微量氧分析仪		1台			
			氩分析仪		1台			
			微量氮分析仪		1台			
(2) 设备安全防护设施								
1	防护罩	空气压缩系统	原料压缩 2AC1001		1套	GB5083-1999 第 3.1.6 条		设备 自 带
		空气预冷系统	冷却水泵 2WP1101/1102		2套			
			冷冻水泵 2WP1103/1104		2套			
		空气循环增压系统	空气循环压缩机组 2AC1002		1套			
		热端膨胀机系统	热端膨胀机 2ET401		1套			
		冷端	冷端膨胀机 2ET451		1套			

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		膨胀机系统						
		氩精馏系统	液氩泵 2ArP701/702		2套			
		罐区	液氧泵 2P1701/1702		2套			
		循环水池	循环水泵 WP5001/5002/5003		3套			
2	防护屏	不涉及						
3	负荷限制器	叉车			2套	GB12602-2009 第 4.2 条		利旧
4	行程限制器	叉车			2套			
5	制动设施	叉车			2套			
6	限速设施	叉车			2套			
7	防潮	主厂房		20 厚 1:2 水泥砂浆（内掺 5%防水剂）		《危险化学品安全管理条例》第二十条		
8	防雷设施	工艺装置区（包括主厂房）		第三类		GB50057-2010		
		液氧储罐区		第二类				
		循环水池		第三类				
		中控室		第三类				
9	防晒设施	不涉及				《危险化学品安全管理条例》第二十条		
10	防冻设施	保温层	液氧、液氮、液氩管道、设备	复合硅酸铝		HG20571-2014 第 5.2 条		
11	防腐设施	防锈漆	全厂管道、设备	铁红酚醛防锈漆		HG20571-2014 第 5.6.4 条		
12	防渗漏设施	循环水池						
13	传动设备安全锁闭设施	不涉及						
14	电器过载保护设	热继电	空气压	原料压缩机 2AC1001	LS 系列	1套	GB50054-2011 第 6.3 条	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

	施	器	缩系统								
			空气预冷系统	冷却水泵 2WP1101/2	GR1-63361 55-70A	2套					
				冷冻水泵 2WP1103/4	GR1-40353 23-32A	2套					
			空气循环增压系统	循环空压机 2BAC3001	LS 系列	1套					
			膨胀机系统	膨胀机 2ET451	NDR2-3821/12~18	1套					
			氩精馏系统	循环液氩泵 2ArP701/2	NDR2-3822/16~24	2套					
			罐区	液氧泵 OP1701A/B	NDR2-3822/16~24	2套					
				液氮泵 NP1801A/B	NDR2-3822/16~24	2套					
			循环水池	循环水泵 WP5001/2/3	GR1-80363 63-80A	3套					
				凉水塔风机 CT5001~CT5005	GR1-63361 55-70A	5套					
		保护器	空气压缩系统	原料压缩机 2AC1001	MMPR-820Hc-3 系列	1套					
15	静电接地设施		氧气管道、液氧管道								焊接或螺栓

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

							可靠 联结
(3) 防爆设施							
1	电气防爆设施		不涉及				
2	仪表防爆设施		不涉及				
3	抑制助燃物品混入设施		不涉及				
4	抑制易燃、易爆气体形成设施		不涉及				
5	抑制粉尘形成设施		不涉及				
6	阻隔防爆器材		不涉及				
7	防爆工器具		不涉及				
(4) 作业场所防护设施							
1	防辐射设施		不涉及				
2	防静电设施	防静电活动地板	中控室			HG20571-2014 第 4.2.10 条	
3	防噪音设施	减震块	主厂房原料压缩机、增压机；空分装置中的冷却水泵、冷冻水泵、膨胀机等		12套	HG20571-2014 第 5.3 条	
			罐区液氧泵		5套		
			循环水池循环水泵		3套		
4	通风设施（除尘、排毒）	轴流风机	主厂房	XBDZ-3.6/XBDZ-2.8	7套	GB50016-2014 第 9.3 条	
		空调	中控室	HMF14、KFR-23W、KFR-72LW	4套		
		换气扇	中控室	JVF-CP-400	1套		
5	防护栏（网）		循环水池			HG20571-2014	

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

			冷箱系统			第 4.6.1 条		
6	防滑设施		不涉及					
7	防灼烫设施	管道防烫保护层	纯化系统			HG20571-2014 第 4.6 条		
(5) 安全警示标志								
1	指示标志		主厂房（包括压缩机间和配电间）			HG20571-2014 第 5.1.1 条		
			罐区					
			厂区道路					
2	警示作业安全标志		主厂房（包括压缩机间和配电间）	HQB101 系列		HG20571-2014 第 5.2.1 条		
			罐区	HQB101 系列				
			循环水池	HQB101 系列				
3	逃生避难标志		主厂房	BYY-LED 系列		HG20571-2014 第 6.2.1 条		
			罐区	BYY-LED 系列				
4	风向标志		主厂房			HG20571-2014 第 6.2.3 条		
			罐区					
二、控制事故设施								
(1) 泄压和止逆设施								
1	泄压阀门（安全阀）		纯化系统	DN200 PN6	1 台	GB51142-2015 第 5.3 条		
			预冷系统	DN200 PN10	1 台			
			空气循环增压系统	DN200 PN10	1 台			
				DN125 PN40	1 台			
			膨胀机系统	DN32 PN63	1 台			
				DN80 PN63	2 台			
				DN125 PN10	1 台			
				DN150 PN10	1 台			
				DN40 PN10	1 台			
			主换热系统	DN15 PN10	1 台			
				DN15 PN16	1 台			
				DN15 PN25	1			

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

			DN50 PN40	1台			
				1台			
		冷箱系统	DN15 PN10	6台			
			DN25 PN10	2台			
			DN100 PN10	1台			
			DN200 PN10	1台			
		罐区	DN15 PN10	10台			
2	爆破片	不涉及					
3	放空管	空气循环增压系统		1根			
		膨胀机系统		4根			
		主换热系统		12根			
4	止逆阀门	空气压缩系统	空气压缩机 2AC1001 出口管	DN500, PN10	1台		
		空气预冷系统	冷却水泵 2WP1101 出口管	DN150, PN10	1台		
			冷却水泵 2WP1102 出口管	DN150, PN10	1台		
			冷冻水泵 2WP1103 出口管	DN65, PN10	1台		
			冷冻水泵 2WP1104 出口管	DN65, PN10	1台		
			空气冷却塔 下塔冷却水去 2CWR-5503 管道	DN150, PN10	1台		
		纯化系统	空气出纯化系统至仪表空气系统管道	DN50, PN10	1台		
		空气循环增压系统	热端增压机后冷却器空气出口管道	DN250, PN63	1台		
			冷端增压机后冷却器空气出口管道	DN250, PN63	1台		

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

			循环液氩泵 2ArP701/2Ar P702 出口管道	DN65, PN10	2 台			
			循环液氩泵 2ArP701/2Ar P702 密封气进口 管道	DN20, PN10	1 台			
			粗氩塔 II 端 部粗氩气排放管道	DN50, PN1	1 台			
			液氮进残液 蒸发器	DN40, PN1	1 台			
		循环水池	循环水泵 WP5001/5002 /5003	DN500, PN10	3 台			
5	真空系统密封设施		不涉及					
(2) 紧急处理设施								
1	紧急备用电源	UPS	中控室	6KV		HG 20509-2014 第 5.3.1 条		
		EPS	中控室					
			配电间					
2	紧急切断设施	紧急切断阀	液氧储罐进料管道	气动活塞式 O 型球阀 DN80, PN10	1 台	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三第 68 号令		
			液氧储罐出料管道	气动活塞式 O 型球阀 DN150, PN10	1 台			
			空气去膨胀机管道	气动活塞式 O 型球阀 DN250, PN40	1 台			
			空气去冷端膨胀机管道	气动活塞式 O 型球阀 DN20, PN10	1 台			
			液氮储罐进料管道	气动活塞式 O 型球阀 DN40, PN16	1 台			
			液氩储罐进料管道	气动活塞式 O 型球阀 DN20, PN16	1 台			
		泵	液氧储罐出料泵		2 台			
3	分流设施		不涉及					
4	排放设施		整个厂区		1 套			
5	吸收设施		不涉及					
6	中和设施		不涉及					
7	冷却设施		不涉及					
8	通入或加入惰性气体设施		不涉及					
9	反应抑制剂		不涉及					
10	紧急停车设施							

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

11	仪表联锁设施	液位计联锁	罐区储罐		1套	《国家安全生产监督管理总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三第 68 号令		
三、减少与消除事故影响设施								
(1) 防止火灾蔓延设								
1	阻火器	不涉及						
2	安全水封	不涉及						
3	回火防止器	不涉及						
4	防油（火）堤	不涉及						
5	防护墙	不涉及						
6	泄爆门	不涉及						
7	防火墙	不涉及						
8	防火门	主厂房		4扇				
9	蒸汽幕	不涉及						
10	水幕	不涉及						
11	防火材料涂层	主厂房			GB50016-2014 第 3.2 条			
		罐区						
(2) 灭火设施								
1	水喷淋设施	不涉及						
	惰性气体释放设施	不涉及						
2	蒸气释放设施	不涉及						
	泡沫释放设施	不涉及						
3	消火栓（室外）	厂区	SS100-65-1.6	6套	GB50016-2006 第 8.4.3 条			
	消火栓（室内）	不涉及						
4	高压水枪（炮）	不涉及						
	消防车	不涉及						
5	消防水管网	厂区	DN200	1套				
	消防站	/						
(3) 紧急个体处置设施								
1	洗眼器							
2	喷淋（洗）器							
3	逃生器							
4	逃生索							
5	应急照明设施	主厂房（包括配电间）、 中控室	HQC205、SBD1104、 SBD3107	44台	GB50016-2014 第 10.3.5			

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

					条 HG20571-2014 第 4.5.3 条			
(4) 应急救援设施								
1	堵漏设施	不涉及				GB/T30077-2013		
2	工程抢险装备	厂区			1套			
3	正压式呼吸器	中控室			2套			
4	气体浓度检测仪（氧气）				4台			
5	手电筒	中控室			4台			
6	对讲机	主厂房、罐区、中控室			4台			
7	急救箱	中控室			1套			
8	应急处置工具箱	主厂房、中控室			2套			
(5) 逃生避难设施								
1	安全通道（梯）	安全通道	不涉及			HG20571-2014 第 4.1.12 条		
2	安全避难所		不涉及					
3	避难信号		不涉及					
(6) 劳动防护用品装备								
1	头部防护装备	安全帽	现场作业人员		30套	GB11651-2008 表 3		
2	面部防护装备		不涉及					
3	视觉防护装备		不涉及					
4	听觉器官防护装备	耳塞	压缩机间作业人员		4套	GB11651-2008 表 3		
5	四肢防护装备	防静电鞋	现场作业人员		4套	GB11651-2008 表 3		
		绝缘鞋	高、低压带电作业人员		4套			
		防静电手	现场作业人员		8套			

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

		套						
		绝缘手套	高、低压带电作业人员		4套			
6	躯干防护装备	防静电服	现场作业人员		4套	GB11651-2008 表 3		
		绝缘服	高、低压带电作业人员		4套			
7	防毒装备		不涉及					
8	防灼烫装备		主厂房		2套	GB11651-2008 表 3		
9	防腐蚀装备		不涉及					
10	防噪声装备	耳塞	主厂房		4套	GB11651-2008 表 3		
11	防光射装备		不涉及					
12	防高处坠落装备	安全带	高空作业人员		2套	GB11651-2008 表 3		
13	防砸伤装备	安全帽	现场作业人员		30套	GB11651-2008 表 3		
14	防刺伤装备		不涉及					
			备注： A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014,2018 年版）； B—《工业企业内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）； C—《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）； D—《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）； E—《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）； F—《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）； G—《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）； H—《低压配电设计规范》（GB50054-2011）； I—《个体防护装置选用规范》（GB/T11651-2008）； J—《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB/T30077-2013）； K—《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）； L—《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）； M—《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）； N—《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）； P—《起重机械超载保护装置》（GB12602-2009）； Q—《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号）；					

2.12 安全管理概况

2.12.1 安全生产管理机构

抚州兴邦新能源有限公司建立了一套完整的工厂体制和组织机构，采用厂部、车间、班组三级管理。公司由办公室、技术部、生产部、工程部、质量部、财务部、市场部、安环部等部门组成。

公司体制实行总经理领导下的负责制，总经理全面负责企业的生产、经营活动，副总经理负责总经理委派的主管部门的工作，并对总经理负责。

1) 工作制度

该项目生产部门采用三班制运转制，管理部门及辅助系统实行白班制、双班制。年运行时间为 7200 小时，即按每年 300 天，每天 24 小时。

2) 人员的培训

新招员工组织了技术培训，经考试、考核合格，录用上岗。

对涉及到的岗位人员按照工艺、设备、管理等力面的具体要求重点进行了培训。培训结束后经过严格考核，取得操作合格证后上岗操作，管理人员和技术人员系统的学习有关专业理论知识和管理知识，以适应专业和管理的要求。

所有特种设备操作人员经有关部门培训，取得相关操作资格证书。

该项目根据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条的规定，配备专职安全生产管理人员。配备 2 名专职安全生产管理人员，专职安全生产管理人员具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历。

该项目根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条的规定，主要负责人、安全生产管理人员已取得安全管理合格证，具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

2.12.2 安全管理制度、操作规程

该项目与该公司前期项目生产性质相同，产品相同，仅规模发生了变化。该公司已制定了安全管理制度、岗位操作规程等，该项目将沿用相应的管理制度，并对管理体系不完善处进行了补充完善，对新增人员进行了相应的培训教育，确保培训合格后上岗。

1) 安全生产责任制

该公司建立了安全生产责任制。该责任制的主要内容包括目的、适用范围、法律依据、职责、控制程序和安全生产职责等内容等部分。其中安全生产职责共有 8 类，基本涵盖企业各级各类人员和各部门的安全职责，满足有关规定要求。

2) 安全生产管理制度

该公司在安全生产标准化创建过程中建立健全了安全生产管理制度，现有管理制度共 55 余项，安全生产管理制度基本完善。

3) 操作规程

该公司根据其生产工艺和设备特点，制定了相应的操作规程，现有各类操作规程（指导书）10 项，包括了生产的各主要环节。

4) 事故应急预案

该公司已编制了事故应急预案并进行了备案，在该项目建成后已对事故应急预案及应急物资的配备按项目情况进行了补充完善，修订了应急预案，并进行备案、演练。备案表见附件。

2.12.3 工作人员及安全培训教育

该项目新增劳动定员 10 人，全部为生产作业人员，技术管理人员沿用已有人员。实行三班三运转，生产作业人员为高中毕业以上。

该公司加强“三类人员”（主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员操作人员）的安全培训教育，其中安全生产管理人员均取得了资格证书，

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

特种作业人员持证上岗。该公司对从业人员进行了“三级”安全培训教育，考核达标后上岗，从业人员安全意识和岗位技能基本能满足本岗位生产安全的要求。该公司员工田斌已于 2020 年 11 月 15 日取得中级注册安全工程师证书，并与 2022 年 6 月 15 日取得应急管理部颁发的注册安全工程师执业证书，具体见附件。该公司员工袁乐华已取得化工自动化控制仪表作业证，具体见附件。

1) 主要负责人、安全管理人员持证上岗情况

该项目安全管理人员通过培训，取得了应急管理部门颁发的培训合格证书。具体见表 2.12-1。

表 2.12-1 主要负责人及安全管理人员持证情况一览表

序号	姓名	资格证件号	资格类型	发证机构	发证时间	有效期
1	郑国锋	350302197711300319	主要负责人	抚州市应急管理局	2022.07.28	2025.07.27
2	王栋	610523198212274516	安全管理人员	江西省应急管理厅	2019.09.20	2022.09.18
3	邹芳林	362526198911015037	安全管理人员	抚州市应急管理局	2021.07.01	2024.06.30

该项目安全管理人员，由相关部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，符合要求，持证上岗。主要负责人及安全管理人员学历和专业，见附件。

2) 特种作业人员、特种设备操作人员持证上岗情况

该项目特种作业人员、特种设备操作人员持证上岗情况见表 2.12-2、3。

表 2.12-2 特种作业人员取证情况

序号	姓名	证件类型	证书号	有效期
1	高玉绵	R2（检查）	350321197612123619	2023.05.28
2	高玉绵	焊接与热切割作业	T350321197612123619	2027.12.22
3	高玉绵	高处作业	T350321197612123619	2028.01.11
4	曾生根	高处作业	T362526198809134419	2028.01.11

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告

5	曾生根	焊接与热切割作业	T362526198809134419	2027.12.22
6	连文忠	R2（检查）	350521198908288514	2023.05.28
7	连文忠	A3	350521198908288514	2023.01.20
8	黄礼超	R2	500241199106065716	2023.05.28
9	陈泉顺	R2	350823198910153714	2024.04.13
10	田克江	R2	500241199402205314	2023.05.28
11	吴世宝	R2	50024119940626491X	2023.05.28
12	邹芳林	A	362526198911015037	2025.06.24
13	余辉	A	362526199101020031	2025.06.24
14	段凤平	高压电工作业	T340503196511090418	2027.03.26

表 2.12-3 特种设备人员持证情况一览表

序号	作业种类	姓名	证书编号	复审（有效）期
1	特种设备管理 A	余辉	362526199101020031	2021.6- 2025.6
2	特种设备管理 A3	连文忠	350521198908288514	2019.1.21- 2023.1.20
3	特种设备管理 A4	连文忠	350521198908288514	2019.1.29- 2023.1.28
4	高压电工	段凤平	T340503196511090418	2021.3.26- 2027.3.25
5	低压电工	邹芳林	T362526198911015037	2021.3.26- 2027.3.25
4	特种设备 R2（检查）	高玉绵	350321197612123619	2019.5.29- 2023.5.28
5	特种设备 R2（检查）	黄礼超	500241199106065716	2019.5.29- 2023.5.28
6	特种设备 R2（检查）	连文忠	350521198908288514	2019.5.29- 2023.5.28
7	特种设备 R2（检查）	田克江	500241199402205314	2019.5.29- 2023.5.28
8	特种设备 R2（检查）	吴世宝	50024119940626491X	2019.5.29- 2023.5.28
9	熔化焊接与热切割作业	高玉绵	T350321197612123619	2016.9.27- 2022.9.27

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
该项目特种作业人员、特种设备人员持证上岗。

2.12.4 应急管理

该公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）及安全生产监督管理部门的要求，编制了《抚州兴邦新能源有限公司生产安全事故应急预案》。该预案于 2021 年 8 月 16 日在乐安县应急管理局备案。

由于该项目构成三级重大危险源，从业人员 36 人，属于第三类危险化学品单位，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB/T30077-2013）要求该项目设置应急器材柜，配备空气呼吸器、安全带、对讲机、防爆电筒、急救箱、应急处置工具等。

表 2.13-3 应急救援器材配备情况一览表

序号	物资名称	数量	存放位置	备注
1	正压式空气呼吸器	2	中控室	
2	气体浓度检测仪（氧气）	4	中控室	
3	防爆手电筒	4	中控室	
4	对讲机	4	主厂房、罐区、 中控室	
5	急救箱	1	中控室	
6	应急处置工具箱	2	中控室	不产生火花
7	安全带	10	中控室	

2.12.5 安全投入

该项目为了确保安全生产，投入必要的安全卫生设备，配置足够的消防器材和应急救援设施；落实专人负责维护保养，及时修理更新受损设备，使其始终处于完好可用状态。该项目安全设施投入共计约 400 万元。

2.13 建设项目试生产情况

抚州兴邦新能源有限公司于 2021 年 8 月 6 日组织有关专家等对该项目试生产方案进行评审并通过，试生产期限为：2021 年 8 月 1 日-2022 年 1

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
月 30 日已延期一次，至 2022 年 8 月 31 日。

本套装置试生产严格按照“安全第一、设备是基础、工艺是关键、纪律是保证”的指导原则，不断强化内部管理、狠抓安全和劳动纪律、加强员工业务培训、贯彻岗位责任制，稳定的保证的设备运行、生产工艺稳定、产品质量合格。

回顾试生产阶段的工作，可以概括为三个特点：一是准备充分，生产安全设施设计合理、完善，开车顺利，10 个小时内就产出合格的产品；二是总体安全稳定，工艺、设备运行稳定，未发生安全事故；三是产品质量达标。

2.14 设计变更说明

该项目安全设施设计涉及变更，变更单具体见附件。具体变更内容如下：

1、原一期设计的回车场较宽敞，日常生产中并未有效使用，且本次二期施工图设计中，因考虑安全、环保因素及对土地的合理利用，现将部分回转场地作绿化处理，并将一、二期合建控制室建于此场地的东南侧，详变更后总平面布置图（图号 20557H99-1-30-2.1）及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

2、液氧储罐充车地磅称重主机布置在 2#地磅房，2#地磅房为移动式岗亭，位置详变更后总平面布置图(图号 20557H99-1-30-2.1)及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

3、为满足生产需要，将液氧柱塞泵由原 2#储罐处移至 5#储罐，且 30m³液氧储罐、液氮储罐的配套汽化器也对应在总平面布置图中补充详变更后总平面布置图（图号 20557H99-1-30-2.1）及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

4、液氧储罐区为敞开式空间，氧气一经泄漏迅速扩散，经业主与同行

抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全设施竣工验收评价报告
业部分工厂交流反馈，不会出现过氧环境，故取消环境氧浓度检测。

5、根据现场实际情况调整部分声光报警的数量与位置。

6、初步设计中未能充分考虑到视频监控摄像头能够全面覆盖到各个区域及设备，增加视频监控的数量，并调整视频监控的位置，在详图中特此变更。

7、因工艺要求缩短原料气压缩机进口管道的长度，将空气压缩机的放空消音器移至压缩机厂房的西北侧，详变更后总平面布置图(图号 20557H99-1-30-2.1)及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

8、因装置区及罐区无可燃易燃物，经与同行业专家讨论交流，火焰探测器并不适用于空分装置区，因此将安全专篇取消火焰探测，并在施工蓝图中体现此变更内容，详见 20557H.99-1-93-4-1 全厂火灾报警平面图。

3 主要危险、有害因素的辨识

3.1 物料的危险性分析

3.1.1 物料的危险特性

根据《危险化学品目录》（2015 年版）及《危险化学品分类信息表》等标准辨识。该项目属于危险化学品的有：氧气（液氧）、氮气（液氮）、液氩。

该项目生产过程涉及的主要化学品及产品的理化特性，危险有害因素分析列表分述如下：

该项目涉及到的主要危险化学品的危险、有害特性与所在场所汇总列表 3.1-1。

表 3.1-1 主要危险化学品的危险、有害特性汇总

序号	名称	CAS	相态	密度	沸点 /℃	闪点 /℃	自燃点	稳定性	爆炸极限 /%	火灾类别	职业接触限值 MAC (mg/m ³)	毒性等级	危险性类别
1	氧气（液氧）	7782-44-7	气 / 液	1.105/1.14	-183	/	/	稳定	/	乙	最高浓度为 40%	IV	氧化性气体,类别 1 加压气体
2	氮气（液氮）	7727-37-9	气 / 液	0.81/0.97	-195.5	/	/	稳定	/	戊	最高浓度为 84%	IV	加压气体
3	液氩	7440-37-1	气 / 液	1.4/1.38	-185.7	/	/	稳定	/	戊	最高浓度为 30%	IV	加压气体

3.1.2 建设项目生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）和所在的单元及其状态

根据危险、有害因素分析，该项目工艺流程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的主要化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）见下表。

表 3.1-3 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性物质具体情况一览表

序号	危险物质	浓度（含量）%	作业场所	最大贮存量(m ³)	状态	年产量（t）	温度（℃）	压力（Mpa）
1	工业液氧	99.6%	装置区、罐区工业液氧储罐	3000+30	液	49368	-183.1	20kPa
2	液氧	≥99.5%	一期罐区医用氧储罐	30	液	8227.2	-183.1	1.63MPa
3	液氮	99.999%	一期罐区液氮储罐（原液氧储罐）	1500	液	7200	-195.6	20kPa
				30	液		-195.6	1.63MPa
4	液氩	99.9995%	一期罐区液氩储罐	100	液	2472	-185.7	20kPa

3.2 化学品辨识

3.2.1 监控化学品辨识

依据《各类监控化学品名录》工业和信息化部令〔2020〕第 52 号。

该项目未涉及监控化学品。

3.2.2 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目未涉及剧毒化学品。

3.2.3 高毒物质辨识

根据《高毒物品目录（2003 年版）》，该项目未涉及高毒物品。

3.2.4 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 666 号）的规定，该项目未涉及易制毒化学品。

3.2.5 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该项目未涉及易制爆化学品。

3.2.6 重点监管的危险化学品辨识

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

3.2.7 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《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）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）的要求，该项目未涉及重点监管危险化工工艺：

3.2.8 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》进行辨识,该项目未涉及特别管控危险化学品。

3.3 重大危险源辨识

1、工艺装置单元辨识结论:工艺装置单元辨识指标 $S=0.0075<1$,因此,该项目工艺装置单元均不构成危险化学品重大危险源。

2、液氧储罐单元辨识结论:液氧储罐单元辨识指标 $\Sigma q/Q=17.442>1$,该项目液氧储罐单元辨识构成危险化学品重大危险源, $R=34.884$,为三级重大危险源。

3、总结论

抚州兴邦新能源有限公司工艺装置单元不构成危险化学品重大危险源,但液氧储罐单元构成危险化学品重大危险源且为三级重大危险源,建设单位应加强安全设施、设备及安全技术措施的落实,强化安全管理,保持设备的完好,防止安全事故的发生,切实做好安全生产。

3.4 生产工艺过程的危险性分析

3.4.1 容器爆炸

氮气(液氮)和氩气(液氩)本身不燃烧,无色无味,具有窒息性,但是盛装氮和氩的设备遇明火高温可使容器内压力急剧升高直至爆炸。

液氧、液氮、液氩贮罐可因超温、充装过量膨胀、保温隔热失效、气化失效引起超压,引发爆炸;液氧管道如形成密闭管道,亦可因膨胀超压而引起爆炸。

空气压缩机、液氧储罐、液氮贮罐、液氩贮罐、压力管道等可因设计压力与本身介质不符、选择材质与介质不相适应、制造质量不合格、使用维护保养不好、超期使用、腐蚀、金相组织变化、使用过程中发生超温超压、

安全附件缺乏或失效而引起容器爆炸。

气化器选型不匹配或超时间使用，液氧进入其他管道系统，超压可引起容器爆炸；输送与使用不平衡，输送量大，引起超压，安全设施失效，可引起容器爆炸。

空压机、增压机可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起爆炸。

违章作业，如带压检修可引起爆炸；防雷、防静电设施缺乏、失效，可引起容器爆炸。

生产装置涉及压力容器、压力管道及其附件可因质量缺陷、腐蚀、碰撞、撞击、倾覆、外力作用、安全附件失效或金属材料疲劳、蠕变出现裂缝而造成超压或承压能力降低、超期使用时均可发生容器、管道爆炸的危险性。

1) 空分分馏塔爆炸风险分析

(1) 分馏塔物理爆炸

物理性爆炸主要原因为各种操作失误；设计、制造、安装质量差；设备长期运行，存在缺陷而又未及时修复，长期超负荷生产，导致设备管道疲劳损坏；压力表和安全阀未定期校验而失效，致压力表不能正确指示，安全阀超压不能起跳，运行前压力表阀未开（或开度很小）等使指示压力与实际压力不符；纯化器吸附剂失效，空气中水分、二氧化碳进入分馏塔，遇冷结冰堵塞，超压引起爆炸。

(2) 分馏塔化学爆炸

化学性爆炸可发生在停车后排放液氧和短期停车后再启动的时候，也可发生在连续生产过程中及停车的时候；全低压流程爆炸时具有局部的特

点，往往不为操作人员马上察觉，生产不致立即中断，但不能生产合格的氧、氮产品，更换设备也造成较大的经济损失；在空分塔内，氧气是始终存在的，所以发生爆炸的条件是有爆炸性物质和引爆源。空分塔中可燃爆物质主要有乙炔和其他碳氢化合物，随加工空气带入塔内的润滑油及润滑油的轻馏份。

① 爆炸危险物质

油料：装置中的增压透平膨胀机系统附有供油装置，透平油为可燃液体，一旦输油管道发生泄漏，遇高热明火，会引起火灾、爆炸；压缩机使用机械润滑油油品为可燃液体，输油管道一旦发生泄漏，遇高热源明火，也会引起火灾、爆炸；当压力高于 2.94Mpa 的氧气直接与油脂接触时，就会发生激烈的氧化反应并放出大量的热；由于化学反应速度极快，因而，很快就能达到油脂的燃点，从而使油脂迅速燃烧。如果燃烧发生在管道、容器中，可以使其温度急剧升高，达到 3000℃左右，压力可以高出 10 倍，势必造成爆炸。

生成液态臭氧：液氧长期在空分塔阀门操作的摩擦和气流冲击产生的静电作用下，能够使少部分液氧变成液态臭氧(O₃)，液态臭氧为深蓝色的液体，该液体具有爆炸的危险性。

② 引爆源

主要有：摩擦和撞击的机械作用；静电放电；固态乙炔颗粒与塔、管壁的摩擦；臭氧、氮的氧化物等的促进作用；压力脉冲等。

2) 空气压缩系统的燃烧爆炸风险分析

空气压缩系统的燃烧爆炸主要与润滑油的选择、用量以及空气的冷却、阀门的操作等因素相关；空气在压缩过程中若机件冷却不良或在排气管路

中形成积炭氧化自燃，会在空气压缩机的轴瓦、电机及排气管路（管道、冷却器、油分离器）中发生着火可爆炸事故；

造成冷却不良的原因主要是：冷却水中断或供应量不足，电动机温度高于 100℃，注油泵或油路系统出现故障，导致润滑油中断或供应量不足等；排气管路内积炭的形成较复杂，通常由排气温度过高、润滑油用量过大、空气净化不好造成。

3) 压缩机爆炸风险分析

压缩机若超压运行、开车前未检查校对安全防护装置、仪器仪表，并未确认阀门开关状态；未进行盘车检查；运行中未发现问题并及时处理并上报，紧急时未停机处理；则会造成爆炸或人员受伤害的危险。

压缩机等可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起爆炸。

压缩机应设有防喘振、振动、轴位移、油压、油温、水压、水量、轴承温度及排气温度等警报连锁装置；开车前做好空投试验；连续冷启动不能超过三次，热启动不能超过两次并保证启动间隔时间。不然有造成设备损坏、爆炸的可能。

压缩机可由于使用不合适的润滑油、缺油、油压过低、过度润滑，导致温度升高，润滑油着火、爆炸；冷却介质缺乏导致温度升高，润滑油着火、爆炸；过度冷却使润滑油变质，气缸内壁腐蚀，耐压强度下降；由于供油过度、吸入空气的尘粒使油变稠、冷却水缺乏、水质不好、水道结垢引起积炭产生起火、爆炸；阀门损坏，排气温度升高或吸排气串通，引起事故的发生；带压检修等引起爆炸。

4) 液氧、液氮、液氩储配爆炸风险分析

液氧、液氩、液氮贮罐可因暴晒、受热、超温、充装过量膨胀、保温隔热失效、气化失效引起超压，引发爆炸；液氧中含有少量乙炔在罐顶积聚，达到一定浓度，遇火源可致爆炸。

气化器选型不匹配或超时间使用，液氧、液氩、液氮进入气体管道系统，膨胀超压可引起容器爆炸；输送与使用不平衡，输送量大，引起超压，安全设施失效，可引起容器爆炸。

5) 液氧泵爆炸风险分析

液氧泵泵体内落入铁屑、铝末、可燃物等异物可引起爆炸；液体泵中，变速箱、凸轮箱由润滑油进行润滑，若隔离措施失效，挡油密封圈未能阻止油脂接触液氧，在液氧泵工作时，由于液氧泵的泵缸和柱塞部分与氧接触，该部分沾有油脂而引发事故。在更换新的单向阀、缸套和柱塞时，安装前未脱脂，或泵缸中的缸套和柱塞在工厂制造、修理出厂或制氧机长时间停放时，按规定将其放入润滑油中浸泡封存，以防止锈蚀，但在启封使用前，未严格进行清洗脱脂，由于缸套和柱塞完全浸泡在润滑油中，柱塞顶端的中心孔、柱塞的另一端的加工孔与垫块之间的缝隙必然有油渗入，易将油脂残留下来，埋下不安全的隐患，在工作中随时都有爆炸的危险。

6) 压力管道爆炸风险分析

氧气管道及其配件中的油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯度和高压力的氧气流中会迅速起火，可引发爆炸；在输送氧气的管道中，铁锈、焊渣或其他杂质与管道内壁摩擦，或与阀板、弯道冲撞以及这些物质间的相互冲撞，也易产生高温而燃烧。

液氧、液氩、液氮管道如形成密闭管道，可因膨胀超压而引起爆炸。

项目涉及压力管道超压、腐蚀、耐压能力下降，可引起破裂、爆炸，

可引起冲击伤害、冻伤等；压力管道系统及管道上使用安全附件的设计、制造、安装、使用、检验和修理改造单位必须严格执行《特种设备安全监察条例》、《压力管道安全管理与监察规定》规定，否则易发生爆炸等事故。

7) 充装爆炸风险分析

氧气、氮气充装过量，可因膨胀超压引起爆炸；充、灌装不平衡，流量大，造成充灌装超压，引起火灾爆炸。罐车可因暴晒、受热、振动、碰撞、撞击、倾覆而引起爆炸。

8) 空分冷箱珠光砂爆炸风险分析

空分塔内管道、容器泄漏，特别是低温液体的泄漏，使珠光砂中贮存了液体，未经彻底加温、汽化，卸砂时温度升高，流动速度很快，产生摩擦静电，导致液体急剧膨胀，气压升高，引起冷箱爆炸。

3.4.2 火灾、爆炸

由于生产和贮存过程中存在大量高浓度氧气。氧气是易燃物或可燃物燃烧、爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物如乙炔、碳氢化合物、油脂等形成爆炸性混合物。在纯氧情况下，能使钢铁等正常情况下不燃烧的物质发生剧烈燃烧。因此，确定该拟建项目主要危险因素为火灾、爆炸。

1) 工艺过程火灾、爆炸危险性分析

(1) 氧气加压和在输送过程中，如油脂、铁屑、铜粉等随着气流运动，与管壁或机器设备发生摩擦、撞击或者由于管道上阀门急开，产生大量摩擦时，将会引起管道、阀门和机器设备的爆炸。

(2) 在生产或在液氧贮存过程中，可能泄漏与煤制氢装置等存在易燃

物质的场所可能存在的易燃物泄漏接触发生火灾及爆炸。

（3）空气压缩机和增压透平膨胀机在运行中，由于润滑油泄漏致使介质含油，可能引发火灾爆炸。

（4）制氧过程中由于空压机系统冷却水中断或不足可造成火灾爆炸事故。

（5）在生产运行过程中，由于空分设备或管道出现一定低温液体量的泄漏而出现“液爆和砂爆”。在空分冷箱停车扒砂过程中可能出现“液爆和砂爆”，是由于冷箱保温材料内存有一定数量的液体，在扒砂过程中，可能因为空分冷箱扒砂的技术规范不完善，或因为有的生产企业为了抢时间，采取取消或缩短了空分冷箱保温材料的加温时间，或直接将冷箱底部的人孔打开、或擅自加大加温气量、或未将冷箱顶部的装料口以及冷箱安全阀打开等不科学做法，从而酿成不该发生的事故。

（6）在液氧输送、储存过程中当储罐超压、压力计和温度计失灵、液氧储罐充装过量等原因造成设备、管道破裂氧气大量外泄，当浓度超过 40% 时，均可造成工作人员氧中毒、昏迷或死亡的危险性以及火灾爆炸的可能性。

（7）盛装氧气的各类压力容器和压力管道，由于安全附件失效、超载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成其承压能力降低均有发生爆炸和爆破的危险性。在液氧槽车充装过程中，安全阀、液面计、泄爆阀等安全附件异常，作业人员操作不当或违反操作规程，可能引发火灾、爆炸、窒息等事故。

（8）制氧系统温度低，低温易使设备和管道材质发生氢脆腐蚀，若设备和管道材质选择不当，当材料被腐蚀穿孔后，发生氧气泄漏，可引发火

灾爆炸事故。

（9）液氧储罐等设施周边有明火或易燃可燃物质，可能引发火灾和爆炸事故。

（10）氧气设备发生物理爆炸后，大量氧气扩散到空间，使局部空间氧含量急剧升高，加上爆炸产生的冲击能量，容易继发火灾事故

（11）该项目装有充油设备，如变压器、电抗器开关等，这些充油电器设备一旦发生故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火。该拟建项目存在变压器的火灾爆炸危险。

（12）该项目设备设施设有电力电缆，这些电缆自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和护套着火。该拟建项目存在电力电缆的火灾危险。

（13）由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾；由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。该拟建项目存在电气设备、材料的火灾危险。

2）设备、管道、低温液氧阀门火灾、爆炸风险分析

（1）设备制造、安装过程中存在质量缺陷，机械密封不严，都可能造成物料泄漏而发生火灾、爆炸。

低温液氧阀门若在液氧进入保温层密封腔不断气化后超压，或阀里面存有油脂、碳氢化合物积聚有可能都可能发生爆炸。

（2）空压机等运转设备油压低、冷却水压力低或断油、断水可造成设备爆炸事故。

（3）氧压机活塞质量差，轴向位移大，造成活塞杆断裂，击坏设备，

碎片飞出可能引发二次事故。

（4）在生产过程中，如安全阀等附件失效，在发生超压时装置失去保护作用而发生物理爆炸事故。

（5）电气设备、设施，包括配电房、DCS 中控室，电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起火灾。

（6）液氧储罐由于保温不良或失效，造成储罐内压力急剧升高，产生爆炸。

3) 其他火灾因素分析

（1）制氧大量使用高、低压电气设备、设施。包括高、低压配电房、中控室、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起火灾。

（2）润滑油、变压器油如发生泄漏、遇火源可能发生火灾、爆炸。

（3）化验室使用的分析试剂中存在的易燃剂，在加热或使用过程中可能造成着火事故。

（4）液氧（氧气）具有助燃性。充装发生火灾、爆炸可能的途径有：

①装卸及输送管线选材或焊接质量缺陷发生破裂造成泄漏。

②装卸及输送管道、阀门、法兰等密封不好，垫子腐蚀老化等易出现破裂泄漏。

③装卸时连接软管未连接好，造成液氧从连接处大量泄漏。

④连接软管发生破裂现象造成泄漏，或装卸完毕后残液从管口流出等。

⑤储罐充装过量或温度过高，造成罐内压力高，安全阀动作。

⑥充装前未进行充装前的检查，若槽车内混有油，氧气充装时，槽车

内温度急剧升高，发生火灾、爆炸可能。

4) 可能存在的点火源

(1) 明火

该项目中除正常使用、生产和检修用火等在控制内的明火外，还存在机动车辆排烟带火，吸烟，违章动火等不安全用火。

(2) 电气火花

该项目有大量的电气设备、事实、设施，如在危险场所电气设备选型不当，防爆性能不符合要求，在安装、检修时未按防爆要求敷设线路；电气设备、设施未采取可靠的保护措施，产生电弧、电火花等

(3) 静电

在生产运行及物料输送、充装过程中会因物料流动产生静电，如果防静电措施不可靠，静电荷积聚与周围物体形成一定的电位差而放电；此外，人穿化纤衣服，脚穿胶鞋、塑料鞋等绝缘鞋时，由于运动摩擦而产生静电。

(4) 雷电

建筑、设备防雷设施不齐全，接地不符合要求，高塔、放空管等超出防雷范围等。

(5) 机械撞击

在设备检修和原料、产品装卸时使用铁质器材、工具撞击或摩擦等产生的火花。

3.4.3 电气伤害

电气伤害主要包括触电、电伤和电弧灼伤。

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。该拟建项目存在设备、照明等用电设施，如果设备开关本体缺陷、设备保

护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

有可能发生触电事故从而造成电击、电伤和触电的二次事故中，其伤害严重程度因触电部位、电压高低和电流大小时间长短而不同。电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能，极易引起死亡。而电伤则是电流的热效应，化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要表现为电烧伤、电烙印和皮肤金属化。触电的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节震颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

还有一种情况是电弧灼伤。主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。电气设备的绝缘损坏，工作、保护接地缺失或不完善，可能造成人员触电。

3.4.4 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。在检修反应釜、各类泵等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故，搬运物料铁桶不妥。

该项目设置的空压机、增压机、各类泵等高速旋转部位具有较大的动能，若防护不当、安全措施不到位或操作失误，运转中的部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都会对人员产生伤害。

如果设施、设备布置不合理，场地缺陷狭小等均有可能发生挤、碰、压、擦、刮等机械伤害。另外，由于场地、通道和作业面的异物、不平整

引起作业人员的滑动、摔倒触及运转的机械设备而引发人员伤害事故。

3.4.5 高处坠落

该项目部分车间配套设置钢梯、操作平台等，其高度均大于 2m，同时
在施工或检修时需搭设脚手架进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台
护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未用其它方式进行高处作业，同时
操作人员巡检或检修人员使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良
等发生高处坠落事故。

项目可能因以下因素造成高处坠落事故。

1) 分馏塔、液化装置、分子筛、循环水泵房等的梯子、人行通道、平
台若未按规定设置防护栏杆或护栏损坏，存在高处坠落危险。

2) 各建（构）筑物、设备高于 1.2m 以上操作平台、吊物孔、通道等
临空边缘，未按规定设置护栏或护栏损坏，存在高处坠落危险。

3) 梯段高度超过 3m 的固定式钢直梯，未按规定设置护笼，存在高处
坠落危险。

4) 在高处从事检修作业时（如管架上检修等），缺乏安全保护措施（无
安全带、安全网等）存在高处坠落危险。

5) 高空支撑体不牢固、使用梯子不当、高处作业人员疏忽大意、疲劳
过度、带病作业、违章操作等均存在高处坠落危险。

3.4.6 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故，或打击到
设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，
检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，
违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物；行车等在吊

装过程中吊装物下有人或运行时撞到人体；动力设备运行中，因润滑不良、机件脱落、断裂等引发设备损毁；易发生物体打击事故。放空管等设备、管道固定不牢，可能因腐蚀，大风等造成折断掉下，击伤人员或砸坏设备，甚至引发二次事故。

3.4.7 低温

生产过程中的压缩空气、液氧、液氮和液氩，温度低至-196℃，贮存区存放的液氧、液氮、液氩亦处于低温状态，如保冷层失效或脱落，或操作工操作失误或个人防护不到位，都可能造成人员的低温冻伤。

分馏塔液空、液氧及氩塔液氩等低温环境气体会引起冻伤、体温降低，严重时甚至造成死亡；低漏作业人员受低温环境影响，操作功能随温度的下降而明显下降，如手皮肤温度降到 15.5℃时操作功能开始受到影响；降到 4~5℃时，几乎完全失去触觉的鉴别能力和知觉；发生液态气体泄漏事件或放散液空、液氧喷洒到操作人员的身体上，由于它们的沸点非常低，加之气化时要吸收大量的热量，会造成人体冷冻伤害；在操作盛有这些液体的管道、阀门或容器等时，必须戴保温手套防止造成冻伤。

储配系统的液氧、液氩、液氮是加压液化的气体，蒸发潜热高，一旦设备、容器、管线破漏或瓶阀崩开或槽车充装过程拉断充装管路，会有大量液化气体喷出，由液态急剧减压变为气态，大量吸热、结霜冻冰；如果泄漏喷到人的身上，吸收人体局部部位大量热量，可能造成冻伤。

液氧、液氩、液氮输送管道可因保冷不良，气化器运行表面低温人体接触亦可引起冻伤。

分子筛再生用电加热器等高温物体、管道保温缺失或损坏，可能造成人员灼烫。管道、设备发生泄漏，高温介质喷出接触人体，可能造成人员

灼烫。

3.4.8 中毒、窒息

在生产过程中存在着氧气、氮气、氩气都可能产生中毒和窒息的危险。

常压下，当氧浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kpa（相当于吸入氧浓度 40% 左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。皮肤接触液氧时可引起严重冻伤。

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。

普通大气压下氩气无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。

1) 在生产、贮存、充装、输送过程中存在大量氮、氧等窒息性物质，如发生大量泄漏或放散时可能使局部空间发生窒息，或进入设备内作业时，因置换不彻底，通风不良等可能发生窒息事故。

2) 当氮、氧气局部富集时也会造成人员窒息。

3) 检修冷箱时，扒珠光砂不慎造成珠光砂下塌，掩埋作业人员造成窒息。

4) 在盛有氧气设备检修过程中，可能存在置换不彻底，或者由于生产设备场所的相对密闭或者排放过程的违规操作，残余氧气含量过高，而引发中毒事故。

5) 进入空分装置液氧、液氮、液氩储存和输送系统内部检修、处理故障时，若未严格执行“进釜入罐制度”，未经彻底置换处理合格、或安全防护措施不当、不到位或失效都有发生中毒窒息的危险。

6) 液氧在储存、汽化和输送过程中，如果出现操作失误或设备管道阀门泄漏，可能造成液氧喷出，迅速汽化，当发生较大规模泄漏时，工作场所中的氧气含量过高，对作业人员会造成窒息中毒危险，严重者在几分钟内死亡。长时间吸入高浓度氧气会产生“氧中毒”。

7) 物料在输送过程中，如果设备、管道、安全附件等密闭不严或损坏，发生泄漏，易造成窒息事故。

8) 进入密闭的储存设备、设施检修作业时，如果未使用无毒的气体进行置换或置换不彻底、未配备空气呼吸面具或呼吸面具不符合要求，导致窒息事故。

9) 作业场所未安装气体浓度检测报警装置或报警设定的阈值不符合要求等原因，导致作业场所有害物质超标，引发窒息事故。

10) 氮气吹扫时，密氮气聚集在闭区域内，导致作业人员缺氧窒息。

11) 氮气吹扫时，设备的人孔或顶部等打开导致氮气泄露，使未受保护的工人直接暴露在缺氧环境下导致窒息。

3.4.9 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和车辆失控导致物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。项目存在氧气产品依靠汽车运输外售的状况，厂内汽车来往频繁，有可能因车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹造成车辆伤害；或因车辆驾驶失控导致撞击设备、物体、管道从而引发设备、管道倒塌撞毁事故，严重时可能引发重大事故。

该公司厂区中部设有抚州兴邦物流有限公司液体槽车、气瓶运输车停车场，停车场距该项目中控室15.5m，距3000m³液氧储罐50m，液体槽车、气瓶运输车在厂区内行驶，可能发生交通事故，或者液体槽车、气瓶运输车发生火灾事故，也可能影响该公司正常生产和人员安全。

3.4.10 烫伤

空压机出口管、电加热器、分子筛再生等均在较高温度下进行，表面温度可能超过 60℃，这些部位若在人员可能触及的地方，若安全防护措施不当、不到位或失效均可能造成灼烫伤害。

各类电机等传动、转动部位经过长时间工作未采取隔离保护措施或冷却，作业人员有意或无意触及，都有可能引起人体被高温物体烫伤。

检修时，金属焊接、切割过程中会产生电弧、金属熔渣。在进行焊接、切割作业时，如果焊工焊接时没有穿戴好电焊专用的防护工作服、手套和皮鞋，尤其是在高处进行焊接时，因电焊火花飞溅，若没有采取防护隔离措施，易造成焊工自身或作业面下方施工人员皮肤灼伤。

3.4.11 坍塌

该项目空分装置有较高部分，主要生产建（构）筑物为钢筋混凝土框架结构，如未对该装置设备定期维护，可能因设备或者管道腐蚀，造成固定松动等高大建筑物因腐蚀、大风或其他原因发生坍塌，可能发生重、特

大事故。设备、设施等可能发生坍塌，可能造成人员伤亡和设备损失等事故。

3.4.12 淹溺

该项目在厂内建有循环水池、消防水池等，从业人员在生产操作或巡回检查中存在坠入池中发生淹溺的危险。

3.4.13 泄漏

该项目生产过程涉及的液氧、液氮、液氩，液氧属于第 2.2 类不燃气体，但它们是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，一旦发生泄漏，极易发生火灾及爆炸事故；氮气、氩气属于第 2.2 类不燃气体，但氮气、氩气具有窒息性，一旦发生泄漏，周围空气中的氧含量降低，容易导致人员窒息。

（1）可能的泄漏源

工艺过程易发生泄漏的危险源主要为：反应设备、管道、阀门、法兰及储罐等。

（2）泄漏的表现形式

该项目生产过程中的泄漏主要包括易挥发物料的逸散性泄漏和各种物料的源设备泄漏两种形式。逸散性泄漏主要是易挥发物料从装置的阀门、法兰、机泵、人孔、压力管道焊接处等密闭系统密封处发生非预期或隐蔽泄漏；源设备泄漏主要是物料非计划、不受控制地以泼溅、渗漏、溢出等形式从储罐、管道、容器、槽车及其他用于转移物料的设备进入周围空间，产生无组织形式排放（设备失效泄漏是源设备泄漏的主要表现形式）。

（3）造成泄漏的主要原因

1) 设备泄漏

①设计失误

a: 基建设计错误, 如地基下沉, 造成容器底部产生裂缝, 或设备变形、错位等。

b: 选材不当, 如强度不够、耐腐蚀性能差、规格不符等。

c: 布置不合理, 因管道没有弹性连接, 振动、拉伸而使管道破裂。

d: 设备选型不合理, 如转速过高、耐温、耐压性能差等; 选用的相关检测仪表不合适。

f: 储罐、计量罐未加液位显示或液位显示失灵, 反应器未加溢流管或放散管等。

②设备的原因

a: 设备加工不符合要求, 或未经检验擅自采用代用材料。

b: 设备加工质量差, 特别是焊工焊接质量差。

c: 施工和安装精度不高, 如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等。

d: 设备长期使用后未按规定的检修期进行检修或检修质量差造成泄漏。

e: 阀门损坏或开关泄漏, 又未及时更换

f: 设备附件质量差, 或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

g: 腐蚀性物料以及其他腐蚀因素存在是造成设备、管线、容器发生泄漏的最重要和最危险的因素。

2) 管道泄漏

a: 管道泄漏的主要原因之一是设计不合理。主要表现在管道的柔性不

够或管道的支架设置不合理，促使管道因承受过大的应力而导致破坏或泄漏。管道的密封结构或选用的管子和密封材料与所输送的介质的压力、温度、性质及环境条件不相适应而导致泄漏。

b: 生产制造方面的原因。管道及管件、阀门的加工制造未按照设计文件规定的材料制造标准生产加工，不满足加工精度要求。

c: 安装方面的原因。管道安装中必须遵守工艺操作规程。例如拧紧螺栓必须按一定的次序进行、螺纹装配要对中、聚四氟乙烯生料带缠绕时要注意螺纹方向等。

d: 操作维修方面的原因。操作不当，维护不周是管道泄漏的直接原因。如填料压盖未调紧，在接头处出现微漏不及时处理，密封材料已失效或密封元件损坏了未及时更换，操作阀门时用力过急过猛，不熟悉或不懂得正确使用密封胶和厌氧胶等。

（3）法兰泄漏

法兰是装置中常见的泄漏部位。在管道设计中，过多的使用法兰连接不仅会增加泄漏的几率，而且会降低管道的柔性，提高管道的材料成本。因此，除了需要经常检修拆卸的部位外，其他连接应尽可能采用焊接连接。

（4）阀门泄漏

阀门连接处的泄漏阀门连接部位产生泄漏的主要原因是密封的结构形式和垫片的材质选用不当、法兰刚性不够或结构不合理、垫片安装不正确、紧固方法不符合要求、管道配置不合理产生过大的振动和附加应力、连接处腐蚀及垫片变形、老化等。

（5）储罐泄漏

储罐泄漏主要是与储罐连接的管道、法兰、阀门等的泄漏，另外，储

罐、由于外力的撞击、材质选择不合理、压力等级不符合要求、长时间受到腐蚀影响导致壁厚不满足要求等原因也会引起物质的泄漏。

3.4.14 其它

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。

3.5 有害因素分析

3.5.1 有害气体

氧气虽是人体必须的气体，但浓度过高也会对人体健康产生危害。当氧浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱、继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。

氮气过量，使氧分压下降，引起缺氧。表现为爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱，进而肌肉运动严重失调。

氩常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。

在液氧、液氮、液氩的放散过程、储存和充装区域，有可能发生因设备大量泄漏或操作失误而造成局部空间气体含量过高而造成人员身体或生理机能的损害。

3.5.2 噪声

制氧系统的空压机、膨胀机、循环水泵等设备运行时产生噪声，压缩气体放散时产生的空气动力性噪声，其强度最高可达 100dB（A）以上。因此，噪声是该拟建项目主要的危害因素之一。

人体直接接触噪声会影响睡眠、使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言表述、思考，严重的可造成耳鸣头晕，引进消化不良、食欲不振、神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。噪声环境下使人对危险或故障判断不准、反应迟钝，发生操作失误的概率明显升高，易引发事故的发生。

3.5.3 高温

根据环境温度及其和人体热平衡之间的关系，通常把 35℃ 以上的生活环境和 32℃ 以上的生产劳动环境作为高温环境。高温环境因其产生原因不同可分为自然高温环境(如阳光热源)和工业高温环境(如生产型热源)。

项目所在地最高气温 41.1℃，夏季最热月相对湿度在 80%以上，加上设备运转时产生的热能，作业人员处于此作业环境中，有中暑的危险。

高温环境会引起中暑；长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

3.5.4 不良采光照明

生产性照明是指生产作业场所的照明，它是重要的劳动条件之一。在企业的安全生产中，往往比较注重防火、防爆、防止工伤事故和职业病（当然这是必须高度重视的），而对生产环境的照明、采光却没能引起足够的重视，致使目前不少企业均存在不良照明的问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很

快疲倦，易造成标识不清、人员的跌、绊和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明，劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病--眼球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

3.6 主要设备的危险性分析

1) 空压机（离心式，使用润滑油）：

润滑油形成油蒸汽随空气进入分馏塔，然后积聚在冷凝蒸发器中，久而久之会使设备阻力增大而被迫停车加温，同时也会使冷凝蒸发器液氧中含有油脂逐渐增加，一旦具备足够的激发能源，就会发生爆炸。

2) 空分塔：

①可燃物质是从空气中吸入极少量的乙炔、甲烷、乙烷等碳氢化合物，或者由空压机、膨胀机带入的油脂与油裂解的轻馏分，以及附近化工工厂区的氮氧化合物、臭氧等易燃易爆物质。特别是乙炔，在液氧中溶解度低，易析出固体，且化学活泼性强，最易产生爆炸分解反应，是空分塔爆炸的主要因素。

②液氧中存在灰尘、硅胶或分子筛粉末、冰块、二氧化碳固体等杂质，这些机械杂质与冷凝蒸发器内壁面发生摩擦就会产生静电，构成引爆条件。

③冲击引爆源主要来源于气流冲击，如切换系统应打开的阀门打不开或应关闭的阀门关不严，造成冷凝蒸发器液位反复激烈波动。氧气阀门开关过快也会引起冲击能源。氧气管道有杂质，如铁锈、焊瘤、焊渣等摩擦会产生火花而引起燃爆。

3) 纯化系统:

纯化器切换程序中,新的一组投入使用后,另一组应把放空阀打开放空,再引入氮气再生,操作失误将氮气进口阀先打开,纯化器中压力较高的空气反流入上塔,会引发上塔超压爆炸。

4) 分馏塔:

①摩擦与撞击等机械作用导致爆炸:固体颗粒,特别是乙炔等碳氢化合物固体与器壁及主冷通道的摩擦、撞击产生的能量。

②静电放电火花导致爆炸:干冰、分子筛粉末和固体乙炔等在液氧中沸腾时与器壁及主冷通道的摩擦、撞击,可产生很高的静电电压(因液氧电阻极大)。

③压力脉冲和气流冲击导致爆炸:阀门快速开启,以及气流在管道弯头内高速流动所引起的冲击波可造成气体局部热压缩。液氧在沸腾时,液体的冲击波可能使气泡受到瞬间压缩,从而使局部温度升高。

④具有特别反应能力的物质导致爆炸:如臭氧、氮氧化合物,在低温下与进入精馏塔的微量碳氢化合物形成爆炸性的硝基化合物和臭氧化物。试验证明,臭氧浓度达到 25% (停车后,液氧大部分被蒸发的情况下,可能达到此程度)时会将爆炸性物质引爆;若臭氧和二氧化氮同时存在,其混合物的爆炸敏感性更高。

5) 液氧泵:

①泵体内爆炸,即在叶轮和泵壳处爆炸,常常由泵内落入的铁屑、铝末等异物引起;

②泵体外爆炸,即在密封上半部和电机之间爆炸,主要是液氧泄漏和轴承润滑油燃烧爆炸,由于液氧在常温下迅速汽化,短时间内在周围形成一定

的富氧区域。

6) 氧气管道:

①氧气输送管阀系统爆炸的主要因素有阀前后压差、流速、温度、管阀材质、和残留的可燃性杂质等，氧气中存在可燃固体颗粒、油脂积蓄的赤热铁粉都会引起氧气管道燃烧爆炸。

②激发能源有：高、低压段之间的阀门突然打开时，低压段氧气急剧压缩，形成“绝热压缩”，局部温度猛升；关闭阀门时，阀芯与阀座撞击，阀门部件之间的摩擦；高速运动的物质微粒（如铁锈、灰尘、焊渣等）与管壁的摩擦、撞击和在阀门、弯头及焊氧气瘤处的撞击；静电感应。

7) 液氧储罐:

①液氧储罐中的碳氢化合物积聚或沉淀，可能发生化学爆炸；

②储罐液位剧烈蒸发或工作压力超过设计压力，可能导致物料爆炸事故；

③液氧储罐的安全阀失灵，可能产生超压爆炸事故；

④自动控制、自动报警装置选型不合理，安装的部位不当，未定期检验、维护保养，造成报警装置失灵，有可能导致空分装置主冷却器的乙炔、碳氢化合物超标引起爆炸。

8) 空分冷箱

空分塔内管道、容器泄漏，特别是低温液体的泄漏，使冷箱中的珠光砂中贮存了液体，未经彻底加温、汽化，卸砂时温度升高，流动速度很快，产生摩擦静电，导致液体急剧膨胀，气压升高，引起冷箱爆炸。

若冷箱泄漏未及时处理，发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，

气体夹带珠光砂大量喷出的现象), 进而引发冷箱倒塌, 可能会导致附近 3000m³ 液氧储罐破裂, 大量液氧迅速外泄, 周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧, 造成周边人员大量伤亡。同时, 冷箱倒塌还会使人员受到打击伤害。

3.7 公用工程危险性分析

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、供气等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述, 这里只是分析公用工程出现故障, 可能导致其它出现的后果。

1) 供水中断

(1) 由于冷却水中断或供应量不足, 可引起空气压缩机及其轴瓦、电机及排气管路发生火灾或爆炸事故。

(2) 由于冷却水中断造成气缸温度过高, 在高速氧气流吹刷下与钢管发生摩擦产生静电等原因而导致氧气压缩及输送中的氧压机气缸、管道和阀门等部位发生火灾事故。

(3) 若冷却水中断未立即停车, 可引起空气压缩机及其轴瓦、电机及排气管路发生火灾或爆炸事故;

(4) 预冷系统的空冷塔的水被气流带入分子筛纯化器或空分塔板翅式换热器或蓄冷器, 造成分子筛失效, 空分塔冻结, 被迫停车加温, 可造成巨大的经济损失。

(5) 氧压机冷却器断水, 造成温度升高, 可导致氧压机燃烧爆炸。

(6) 氧压机设置的报警、联锁装置失效, 有水压低于设定值时未报警, 且在进一步降低时不能自动停机, 可导致氧压机燃烧爆炸。

(7) 除冷却水外, 未控制气缸润滑水, 在规定值以上压缩时, 若停水, 氧压机就有可能发生燃爆。

2) 供气中断

仪表压缩空气供气中断，可造成自动阀门等靠气体运行的设备设施，不能正常开启或关闭。紧急状态下使自动控制系统不能起到保障作用，不能正常停产，造成泄漏失控，事故扩大。造成仪表压缩空气供气中断的原因有：

- (1) 停电造成空压机停机；
- (2) 供气系统泄漏，压力下降，气压低于正常运行要求；
- (3) 电机故障造成空压机停机；
- (4) 机械故障造成空压机停机；
- (5) 空压机联锁装置故障，导致不能正常连锁运行；
- (6) 设备故障未及时处理，导致空压机不能正常运行；
- (7) 油位过低导致空压机不能正常运行；

(8) 如果压缩空气机组等布置于爆炸区域内，且设备选型不防爆，可能引起爆炸事故的发生。

- (9) 未定期排水、及时加油，未及时清滤网等。

3) 供电中断

1、未立即打开空压机的放空阀（防喘振阀），未防止空压机发生喘振，或空气倒流造成空压机反转，可发生机械故障。

2、分子吸附器的切换阀未连锁关闭，且未记录断电前分子筛吸附器进行的程序状态。膨胀机、冷冻机、空气预冷系统未连锁停机。再启动时可导致不能正常运行故障。

3、未关闭氧、氮等气体的送出，未停止液氧、液氮等气体的取出。且未查明故障原因，再启动时可导致不能正常运行故障。

3.8 开停车过程的危险性分析

一、停车操作

- 1、未对突然断电时给空压机等机械设备可能造成的影响作出判断，未按空压机的操作规程进行空压机的启动准备；
- 2、未对连锁停机的设备阀的开关状态进行检查和确认；
- 3、未对空分装置的报警连锁项目检查和确认。且未对断电失灵的连锁控制进行重新校验和确认；
- 4、未按操作规程启动空压机和预冷机；
- 5、未按操作规程启动分子筛吸附器。未继续完成停机前的进行程序。
在停机时间较长（超过 24h），分子筛吸附器未循环一个周期；
- 6、未根据停机时间长短、主换热器的热端温度及主冷液位等情况，未按操作规程确定空分设备的启动步骤，贸然启动。

二、重新启动

- 1、空压机未缓慢升压，导致压力突然升高；
- 2、如再生的分子筛吸附器未吹冷结束，就切换使用；
- 3、未在分子筛吸附器再生系统调整到正常工艺条件，且分子筛分析点的水分大于 1PPm 时，就将空气导入空分塔；
- 4、未调整空分工况，就切换分子筛再生气。

3.9 检修作业的危险性分析

检修作业往往是涉及多工种的立体交叉作业，涉及管钳工、焊工、起重工、架子工、电工、防腐工、泥水工等，同时需要进釜入罐，且容易接触到有毒有害、易燃易爆物料。所以，检修作业是个存在多种危险和有害因素并易发生事故的过程。该过程会由于设备和设施缺陷、噪声、电磁辐射、运动物危害、明火、电危害、雷电、作业环境不良、易燃易爆物质、

腐蚀性物质、负荷超限、指挥错误、操作错误、监护失误等危险和有害因素，而引发诸如：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、爆炸、中毒和窒息等多种事故。结合该项目的具体情况，列出检修作业过程可能存在的主要危险和有害因素：

1) 没有设备交接证明书或没有按设备交接证明书的要求做好相关措施而进场检修；

2) 没有编制有效的检修方案或没有按检修规程，盲目进行检修；

3) 多工种联合作业时，缺少有效的指挥协调，检修现场混乱；

4) 进入容器、动火作业没有进行许可证的办理，事先没有进行相应的气体浓度分析，没有对物料管道进行有效的隔断，没有良好的通风，未办理动火、进罐作业证，未配备好相应的防护设施和监护人员，盲目进釜入罐检修或使用焊接、气割、磨削工具等；

5) 检修人员、监护人员由于多种原因（责任心、心理）违规检修、监护失效；

6) 检修过程中接触有毒有害、易燃易爆物质，没有有效的防护、预防措施；

7) 有限空间作业又称为受限空间作业、密闭空间作业。是指与外界相对隔离，进出口受限，自然通风不良，足够容纳一人进入并从事非常规、非连续作业的有限空间，如塔、釜、罐等。

有限空间或受限空间往往存在着多种危险有害因素，除共性的危险有害因素外，有限空间作业所特有的危险有害因素主要有三面：

有限空间内可能存在有毒有害介质，

有限空间内可能存在可燃性气体，

有限空间可能属于缺氧环境。显然，如果对其中的任何一类危险有害因素不加以控制和防范，都有可能引发严重的伤亡事故。

有限空间通风不良、与进出受限密切相关。有限空间属于缺氧环境，

而缺氧则会对作业人员造成致命的伤害：当含氧量低于 12%时，人会在毫无预兆的情况下失去知觉，其速度之快，以至于受害者根本无法自救；当含氧量处于 12%至 14%时，就会出现呼吸急促、抽搐症状，同时动作协调性、感知能力和判断力明显变差；当含氧量处于 15%至 19%时，除影响动作协调性外，还会诱发早期的冠状动脉、循环系统及肺部问题。如果有限空间作业环境存在可燃性气体，则会有火灾爆炸危险，如存在有毒有害气体，则会有中毒危险。

在有限空间作业时，不应私自进入塔、罐等有限空间作业场所。如果要对塔、罐等进行作业时，如果未进行危险性分析、未办理许可证、未进行氧含量分析、未进行含氧量分析等采取安全措施，可导致中毒窒息事故。同时在有限空间发生中毒窒息事故时，未及时报警，贸然施救，可导致事故发生并使人员伤亡事故扩大。

在不良的作业环境中（地滑、光线不足、通风不良、高温、低温等）、高处作业时，没有进行有效的防护；

8) 使用移动式电动工具时，未安装漏电保护器；在金属容器中使用移动式电动工具、行灯等未使用安全电压；

9) 起重作业时违反“起重十不吊”等要求；

10) 检修过程中，由于防护不周，受飞溅物等的打击；

11) 检修时如果用汽油等易燃易爆溶剂清洗设备内表面时，可因汽油等挥发形成爆炸性混合气体而发生爆炸事故；

12) 盲目抢进度，连续作业，造成人员体力透支；

13) 检修过程中，检修人员无证驾驶工程车辆。

14) 设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。

15) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

16) 巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道，发生火灾、爆炸。

17) 设备检维修时使用的氧气瓶、乙炔瓶等钢制气瓶、压力管道，由于设备制造缺陷、设备腐蚀、未按要求进行定期检测以及在使用过程中存在超温、超压情况时，检测仪器仪表失灵或安全阀等附件不能正常发挥作用，发生爆炸出现泄漏和破裂，还可能引起火灾，爆炸崩裂形成的物质碎片高速飞出，也会造成人身伤亡和财产损失。

18) 空分装置冷箱内低温液体泄漏造成冷箱喷砂事故。由于冷箱内低温液体泄漏,空分设备需要扒砂检修。如果加温不彻底以及违规扒砂,可能发生产严重的爆炸性喷砂事故。

19) 水冷风机检修焊接过程中，如果未采取安全措施可能造成填料燃烧，发生火灾事故。

20) 检修过程中空分塔珍珠岩填料，可能发生坍塌事故。

所有这些因素都会导致物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、高处坠落、滑倒摔伤、触电、灼烫、火灾、爆炸、中毒和窒息等多种事故的分别或同时发生。

3.10 储存、充装过程风险分析

一、储存

1、氮气（液氮）和氩气（液氩）本身不燃烧，无色无味，具有窒息性，但是盛装氮和氩的设备遇明火高温可使容器内压力急剧升高直至爆炸。

2、液氧、液氮、液氩贮罐可因超温、充装过量膨胀、保温隔热失效、气化失效引起超压，引发爆炸；液氧管道如形成密闭管道，亦可因膨胀超压而引起爆炸。

3、液氧、液氩、液氮贮罐可因暴晒、受热、超温、充装过量膨胀、保温隔热失效、气化失效引起超压，引发爆炸；液氧中含有少量乙炔在罐顶积聚，达到一定浓度，遇火源可致爆炸。

4、液氧储罐、液氮贮罐、液氩贮罐、压力管道等可因设计压力与本身介质不符、选择材质与介质不相适应、制造质量不合格、使用维护保养不好、超期使用、腐蚀、金相组织变化、使用过程中发生超温超压、安全附件缺乏或失效而引起容器爆炸。

5、气化器选型不匹配或超时间使用，液氧进入其他管道系统，超压可引起容器爆炸；输送与使用不平衡，输送量大，引起超压，安全设施失效，可引起容器爆炸。

6、压力容器、压力管道及其附件可因质量缺陷、腐蚀、碰撞、撞击、倾覆、外力作用、安全附件失效或金属材料疲劳、蠕变出现裂缝而造成超压或承压能力降低、超期使用时均可发生容器、管道爆炸的危险性。

二、充装

1、氧气管道燃烧爆炸事故也较频繁。从燃爆“三要素”的机理进行分析，氧气管道本身材质一般是碳素钢或不锈钢，因含碳，属可燃性材料，而且铁素体燃烧时放热量大，温升很快。氧气管道内输送的高纯高压氧气，是极强的氧化剂，纯度愈高，压力愈高，愈危险。导致氧气管道燃烧爆炸的激发源有多种。如：阀门在高低压段之间突然打开时，低压段氧气急剧压缩，由于速度很快，来不及散热，形成所谓“绝热压缩”，局部温度猛升，成为着火能源：启闭阀门时，阀瓣与阀座的冲击，阀门部件之间的摩擦：高速运动的特质颗粒（如铁锈、焊渣及颗粒状杂质等）与管壁的摩擦，相互冲南和对阀门，弯头，分岔头，异径管及焊瘤等处的冲击碰撞；加热面，

火焰，辐射热等外部高温；静电感应；油脂引燃；铁粉的触煤作用等。

同时氧气系统受到油脂污染也是制氧与氧气充装中较常见的化学爆炸事故。由于这种爆炸总是在系统的容器、设备内发生，危害较大，后果严重，必须予以重点防范。

2、该项目涉及移动式压力容器充装主要有液氧、液氩、液氮。

液氧、液氩、液氮等槽车充装过程中如所充装的液氧、液氩、液氮等槽车未认真检验，液氧、液氩、液氮等槽车内含有所充装物质的禁忌物，氧气阀等沾染有油脂等，在充装过程中均容易发生火灾爆炸。

3、液氧、液氩、液氮等槽车超量充装，是引起槽车燃爆事故的主要原因，必须引起足够重视。

4、液氧、液氩、液氮等槽车未定期进行技术检验，可能由于液氧、液氩、液氮等槽车强度和耐压值达不到标准规定的要求等，从而在充装或运输过程中发生爆炸。

5、在液氧操作中，阀门的开启与关闭要缓慢地进行，突然的开闭，气流会使该系统内任何污染物着火导致燃爆事故。

6、在生产运行时，如操作人员未安装或未发现连锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压而爆炸。

7、液氧、液氩、液氮等低温液体槽车未定期进行检验，安全附件未定期进行校验，液氧、液氩、液氮等低温液体槽车保温效果不良导致储罐内液体气化，从而使槽车内压力升高，致使压力容器破裂，安全附件失效，从而引起火灾爆炸。

8、液氧、液氩、液氮等槽车充装生产装置主要设备可因安全附件损坏、失效，可能发生爆炸事故。

9、液氧、液氩、液氮等低温液体槽车在充装过程中若未充装结束，槽车司机开动车辆，可能导致连接的充装管路断裂，从而导致大量的低温液体外泄，导致人员严重冻伤，甚至死亡事故。

3.11 安全管理缺陷危险性分析

违章作业主要是指错误指挥、违章操作、误动作、违反动火作业规程、擅离工作岗位、纪律松弛以及思想麻痹等行为或表现，违章作业是导致火灾爆炸事故的最重要原因。而火灾爆炸事故的发生最主要的原因之一是明火管理存在问题；明火主要是指生产过程中的焊接、切割动火作业、机动车辆排烟喷火、违章吸烟等。明火是导致火灾、爆炸事故最常见、最直接的原因。

严格来讲，明火之所以造成危害，其根本原因很大程度上就在于违章作业，明火的危害和违章作业经常是联系在一起的。

3.11.1 违章作业

严重违反规章制度、工作不负责任、纪律松弛是事故的重要原因。有些事故表面上看是自然灾害，如雷击、静电等，但实际上多是违反操作规定，平时对设备管理不当，操作中出现漏洞和失误等人为因素为自然灾害创造了条件。

在生产、检修、装卸车、清洗、搬运等作业过程中，都需要作业人员的监护和相互的配合，若操作上出现失误或违章操作，很可能造成生产异常，发生超温、溢流、泄漏等事故，进而引发火灾、爆炸事故的可能性和加重事故危害程度。

3.11.2 安全管理缺陷

安全管理是一个系统工程，贯穿在企业的全过程，任何一个过程出现缺陷都有可能引发事故的发生。因此，安全管理缺陷也会存在各个过程中。

1) 生产过程中未按生产操作规程进行操作，如温度、压力等工艺指标等未按要求控制，易引发事故的发生。

2) 生产过程中未按要求进行巡回检查，没有及时发现现场存在的问题，使隐患扩大，导致事故的发生。

3) 生产工况或工艺发生变化，未能及时修改操作规程，仍用旧的操作规程操作易引发事故。

4) 工艺改变如未执行工艺更改审批程序，也易引发事故的发生。

5) 生产岗位如没有适宜的操作规程，也易导致事故的发生。

6) 设备管理未按要求进行，易引发事故的发生。

7) 设备未及时进行维护保养，未及时进行检查，不能及时消除隐患，会导致设备泄漏，发生故障，引发事故的发生。

8) 检修作业未制定检修方案或虽制定检修方案但未制定完善的安全防范措施，或者未按检修方案进行检修，都易引发事故的发生。

9) 未落实安全管理责任、或者安全管理责任不明确、安全管理制度不完善、安全操作规程不完善都会产生安全管理漏洞，会导致事故的发生。

10) 日常的安全管理不到位，如日常的安全检查、季节性的安全检查未执行，隐患整改不到位等都会导致事故的发生。

11) 应急救援预案制订不完善，未进行定期演练而产生的事故扩大等一系列意想不到的危险有害因素。

12) 可能由于管理体系不健全、规章制度不完善、制度执行不严格，或者安全生产专项经费不落实，存在隐患未得到及时整改，管理混乱，存在甲类危险源缺少应急预案等，造成事故的发生或者在事故发生后灾害后果扩大化。

3.11.3 行为性危险因素

由于生产作业人员不安全行为、不安全着装、使用不安全工具或设备；违反劳动纪律、习惯性违章；缺少相关培训、缺乏相关安全知识和技能，

未经应急训练且在紧急状况下不能正确处置；从事高危作业的特种作业人员未经专门培训考核合格做到持证上岗，均可能导致工伤事故的发生。

还可能由于作业人员生理、心理状况异常和波动，导致反应或应急能力下降，从而引起伤害的发生。

3.12 周边环境影响分析

1) 周边距离

选址主要包括周边的距离、交通道路设施、公用辅助设施和地质条件，周边的周边距离主要为三个方面，一、外部安全防护距离、二是卫生防护距离，三是防火距离。

（1）外部安全防护距离

对周围敏感区域和脆弱目标的防护距离，敏感区域和脆弱目标主要指民居、村庄、医院、学校和政府办公场所，依据《国家安全生产监督管理总局危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》（试行）2014 第 13 文计算。

（2）卫生防护距离

卫生防护距离主要是对周围敏感区域和脆弱目标的防护距离，敏感区域和脆弱目标主要指民居、村庄、医院、学校和政府办公场所。

（3）防火距离

该项目与其周围环境存在着互相影响的关系。

生产装置如与相邻企业、公用辅助设施或厂内其他装置的防火距离不足，发生火灾、爆炸事故可能造成相邻企业、公用辅助设施或厂内其他装置发生事故（多米诺效应）。发生事故有可能影响公路等的正常通行。

2) 交通道路

交通道路对该项目的影响主要包括：物料运输和应急救援及人员疏散，该项目发生事故应急救援及人员疏散均需使用车辆，该公司厂区中部设有抚州兴邦物流有限公司液体槽车、气瓶运输车停车场，停车场距该项目中控室15.5m，距3000m³液氧储罐50m，液体槽车、气瓶运输车在厂区内行驶，可能发生交通事故，或者液体槽车、气瓶运输车发生火灾事故，也可能影响该公司正常生产和人员安全。因此交通道路对于应急队伍的迅速到位非常重要。

3) 地质条件

地质灾害主要包括地震、不良地质结构等，地质条件差，地基承载能力不足、存在溶洞或滑城区域，回填土等未采取相应的措施，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。该拟建项目所在地地震烈度为VI度，可按VI度抗震。

4) 该项目的原料、产品与周围的装置发生联系，与周围装置形成上下游关系，发生事故相互影响大。

3.13 总平面布置的影响分析

1) 功能分区

装置区如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

2) 作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3) 竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4) 安全距离

建（构）筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

3.14 自然条件的影响因素

1) 雷击

该项目所在地地处雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。

2) 风雨及潮湿空气

风对生产装置的影响主要表现为可加速泄漏的易燃、易爆气体的扩散，到达较远的区域，其扩散到达的区域内的易燃、易爆气体达到一定浓度后，遇火源可发生爆炸事故，因此产生明火的生产装置或设施等的布置，应在风向方面加以考虑。再者，对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大。因此，对于高大的塔系设备设施等在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。

该项目不存在腐蚀性物质，但雨水或潮湿空气可加大对设备、框架的腐蚀。

夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。

3) 冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表空气中水汽凝结造成仪表管线失灵，气动调节阀不动作等；楼梯打滑造成人员摔跌等。

4) 暴雨、洪水

该项目地区夏季易发生暴雨，厂内设置有排水设施，如发生洪水或排水设施堵塞，发生暴雨或者洪水时可能造成内涝。

5) 高温

该公司所在区域极端最高气温为 41.1℃。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。另外高温也可造成人员中暑。

6) 地震:根据《中国地震烈度区划图》，该项目所在区域地震烈度 6 度，该项目各建构筑物可能因地震对该项目的建构筑物造成破坏。

3.15 爆炸危险区域划分

该项目产品氧为助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，氧的火灾危险性类别为乙类。该项目不涉及易燃易爆物质。故不进行爆炸危险区域划分。

3.16 危险、有害因素分布情况

该项目在生产过程中存在的主要危险有害因素有：火灾爆炸、电气伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、低温冻伤、窒息、有害性气体、噪声、高温中暑等，同时存在人为失误和管理缺陷。

项目最主要的危险因素是火灾、爆炸。此外，制氧厂周边环境或日常生产、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及运行了多年的制氧设备存在的潜在隐患，导致发生事故的机率增大，平时必须注意勤巡视、细检查、多维修，安全意识一刻不能松懈。

该项目主要危险、有害因素分布情况见表 3.16-1。

表 3.16-1 主要危险、有害因素分布

序号	主要危险、危害岗位	危险因素										危害因素					
		火灾爆炸	容器爆炸	电气伤害	高处坠落	中毒窒息	物体打击	车辆伤害	淹溺	灼烫	坍塌	机械伤害	冻伤	噪声	高温	有害气体	不良采光
1	空气压缩机房	√	√	√	√		√			√	√	√		√			√
2	空气预冷		√		√												
3	分子筛纯化		√	√						√			√		√		
4	透平膨胀机	√	√	√		√						√		√			
5	分馏塔	√	√		√	√	√				√		√				
6	膨胀机	√	√	√								√		√			
7	残液蒸发器	√	√							√					√		
8	液氧贮罐	√	√	√	√	√		√		√	√		√		√	√	
9	液氮/液氩贮罐	√	√	√	√	√		√		√	√		√		√	√	
10	循环水池及循环水泵			√			√		√			√		√	√		

11	消防水池及消防泵			√			√		√			√		√	√		
12	配电间	√		√										√	√		√
13	中控室	√		√													√

注：“√”为作业场所存在的主要危险、有害因素。

4 安全评价单元的划分结果、采用的安全评价方法的结果及理由说明

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分的原则和方法

根据危险和有害因素分析的结果，结合评价项目的状况，本报告主要对11种主要危险、有害因素——火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、噪声与振动、触电、淹溺、坍塌、车辆伤害、高处坠落的危险性作出定性、定量评价。

结合该项目及其配套装置情况，划分为以下6个评价单元：

根据划分原则、工艺流程和总平面布置特点，

该项目的评价单元划分如下：

- 1) 法律、法规符合性单元
- 2) 厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元；
- 3) 主要装置（设施）单元划分为以下5个子单元：
 - （1）常规防护设施和措施子单元；
 - （2）有害因素安全控制措施子单元；
 - （3）特种设备监督检验和强制检测设备设施子单元；
 - （4）工艺设施安全连锁有效性子单元；
 - （5）工艺及设备安全子单元。
- 4) 储存、充装装置单元
- 5) 公用工程单元

该单元分为以下4个子单元：

- （1）给排水、消防子单元
- （2）供配电子单元
- （3）自动化仪表及控制子单元

（4）冷却子单元

6）安全生产管理及重大事故隐患判定单元

4.1.2 安全评价单元划分的理由说明

评价单元的划分一般以生产过程、工艺装置、物料的特点和特征与危险有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分成若干子评价单元或更细致的单元。

依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号），关于评价单元的划分的方法指出，可以根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，可以将建设项目法律、法规符合性、厂址选择、总平面布置和建、构筑物、主要装置（设施）、储存装置、槽车灌装设施、公用工程、安全生产管理等划分为评价单元。

4.2 采用的安全评价方法及理由说明

1、采用的安全评价方法

根据该项目的生产实际情况和特点，结合评价目的，针对划分的评价单元选用以下安全评价方法：安全检查（表）法、作业条件危险性评价法、危险度评价法、个人风险和社会风险评价法。

各评价单元与评价方法的对应情况表如表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元与评价方法对应情况表

评价单元 \ 评价方法	安全检查表分析法	危险度评价法	作业条件危险性评价法	事故后果模拟
1.法律、法规符合性单元	√			
2.厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元	√			
3. 主要装置（设施）单元				
1) 常规防护设施和措施子单元	√			
2) 有害因素安全控制措施子单元	√			
3) 特种设备监督检验和强制检测设备设施子单元	√			
4) 工艺设施安全连锁有效性子单元	√			

评价单元 \ 评价方法	安全检查表分析法	危险度评价法	作业条件危险性评价法	事故后果模拟
5) 工艺及设备安全子单元	√			
4.储存、槽车灌装装置单元		√	√	√
5.公用工程单元				
1) 给排水消防子单元	√			
2) 供配电子单元	√			
3) 自动化仪表及控制子单元	√			
4) 冷却子单元	√			
6.安全生产管理单元	√			

2、采用的安全评价方法理由说明

1) 安全设施竣工验收安全评价主要采用安全检查表法，厂址选择、总平面布置和建（构）筑物单元、主要生产装置、公用工程、安全生产管理等5个单元，采用安全检查表分析方法。安全评价的目的主要是确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，安全检查表是系统工程的一种最基础、最简便的评价方法。在编制安全检查表时，可以将有关法律、法规、标准、规范等的条款列为依据，与项目安全设施设计及实际情况一一比照，确定其符合性。

2) 为了确定建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度，对生产装置采用危险度评价法、作业条件危险性评价法、事故后果模拟分析；

5 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有危险程度分析结果

根据危险、有害因素分析，该项目工艺流程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的主要化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）见下表。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性物质具体情况一览表

序号	危险物质	浓度（含量）%	作业场所	最大贮存量(m ³)	状态	年产量（t）	温度（℃）	压力（Mpa）
1	工业液氧	99.6%	罐区工业液氧储罐	3000+30	液	49368	-183.1	20kPa
2	液氧	≥99.5%	一期罐区医用氧储罐	30	液	8227.2	-183.1	1.63MPa
3	液氮	99.999%	一期罐区液氮储罐（原液氧储罐）	1500	液	7200	-195.6	20kPa
				30	液		-195.6	1.63MPa
4	液氩	99.9995%	一期罐区液氩储罐	100	液	2472	-185.7	20kPa

5.2 定性分析项目固有危险程度结果

液氧罐区评价为Ⅰ级，高度危险；液氮罐区评价为Ⅱ级，中度危险；工艺装置、液氩单元评价为Ⅲ级低度危险。

5.3 定量分析建设项目固有危险程度结果

表 5.3-1 可燃性、爆炸性化学品质量、燃烧后放出的热量、梯恩梯（TNT）

摩尔量一览表

序号	危险物质	危险特性	作业场所	浓度（含量）%	所在部位	所在设备、设施中最大量（t）	温度（℃）	压力（Mpa）	燃烧热（kJ/kg）	燃烧后放出热量（kJ）	相当于 TNT 的摩尔量（mol）
1	氧气	助燃	工艺装置	99	管道	1.5	-183.1	20kPa	/	/	/
			液氧罐区	99	储罐	3488.4	-183.1	20kPa	/	/	/

5.4 风险程度分析结果

根据已辨识的危险、有害因素，运用合适的安全评价方法，定性、定量分析和预测各个安全评价单元以下几方面内容：

一、出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

见附录 4.2.1

二、出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

见附录 4.2.2

三、出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速度及达到人的接触最高限值的时间

见附录 4.2.3

四、出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员的伤亡范围

见附录 4.2.4

五、HAZOP 以及 LOPA 分析的主要分析结果

本项目的 HAZOP 分析和 LOPA 分析单位均为成都深冷液化设备股份有限公司（以下简称“成都深冷”），完整的 HAZOP 分析和 LOPA 分析记录。

1、HAZOP 主要分析结果

本次 HAZOP 的分析内容主要包括：空气过滤及增压单元，空气预冷及纯化单元，空气液化及精馏单元，液氧、液氮、液氩产品储存及充车单元。

本次 HAZOP 分析将液体空分装置共划分了 6 个分析工作节点（见表 5.4-1），经 HAZOP 研究共发现问题、提出建议累计 85 条。每个节点工段内均存在流量高、流量低、零流量、逆流、压力高、压力低、温度高、

温度低、液位高、液位低、成分改变、压力排放、仪表、取样、腐蚀及冲刷等偏差。其中，一部分偏差需要业主定期对设备、管线以及阀门进行巡检，及时更换已失效的物件，并按照正确的方法操作设备、阀门；

另一部分由成都深冷完善工艺流程，并对仪表联锁定期维护。

对液氧储罐将单独进行 LOPA(SIL 定级)分析，确认无III级（R3）高度风险和IV级(R4)严重风险存在。

表 5.4-1 HAZOP 分析节点表

节点编号	工段
01	流路：原料空气进口到纯化系统入口
02	流路：空气经纯化系统到冷箱入口
03	流路：空气进冷箱至上塔节流前
04	流路：下塔节流阀后至氮气、污氮气出冷箱及产品液体取出
05	流路：产品液体从冷箱到储槽
06	流路：产品液体从储罐经装车泵至槽车以及装车泵后回流

抚州兴邦新能源有限公司 KDONAr-7000Y/1000Y/240Y 型全液体空分装置，共划分了 6 个分析工作节点，经 HAZOP 研究共发现问题、提出建议累计 85 条（具体建议见安全设施设计附件二十一：HAZOP 分析报告），对液氧储罐将单独进行 LOPA(SIL 定级)分析，确认无III级（R3）高度风险和IV级(R4)严重风险存在。

结论：通过采用 HAZOP 分析方法，对抚州兴邦新能源有限公司 KDONAr-7000Y/1000Y/240Y 型全液体空分装置进行了全面的检查和分析，并提出了相应的建议措施。这些建议的提出有助于本项目安全生产条件的进一步完善，有助于预防工艺安全事故的发生。

本报告体现的是 HAZOP 小组成员的一致意见。根据目前所掌握的技术资料，通过采用 HAZOP 研究方法对抚州兴邦新能源有限公司 KDONAr-7000Y/1000Y/240Y 型全液体空分装置的工艺安全分析，HAZOP 小

组认为本项目满足工艺安全要求。建议在此基础上，充分考虑 HAZOP 分析报告所提出的建议和措施，进行下一步的改进，以提高本项目的本质安全水平。

本项目在以后的实际运行中，应按照国家有关法律、法规、标准、规范的要求，严格落实各项安全管理制度，培训、配备高素质的员工，监督员工严格执行岗位安全操作规程，则本项目工艺安全是能够得到有效保证的。

2、LOPA 分析的主要分析结果

依据安监总管三[2014]116 号令要求，确定 LOPA 分析范围如下：

- 1) 本项目中 3000 立方米液氧储罐本体及进出口管线；
- 2) 3000 立方米液氧储罐 DCS 联锁回路。

会议共分析了液氧储罐可能导致人员、环境、财产损失的 7 个 LOPA 场景（见表 5.4-2），其分析结果如下：

1) 根据国家安全监管总局第 41 号令《危险品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（二）、（三）款要求：对重大危险源的毒性气体、剧毒液体、易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置；涉及毒性气体、液化气体一级或二级重大危险源，应配备独立的安全仪表系统 SIS。

2) 按 GB50770-2013《石油化工安全仪表系统设计规范》的规定重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动控制系统；一级或二级重大危险源，应装备紧急停车系统。

3) 本项目中的 3000 立方米液氧储罐属于三级危险源。

4) 项目 3000 立方米液氧储罐连锁控制回路进行安全仪表功能 SIL 等级评估分析结果表明，已设计的 BPCS 控制（即 DCS 控制）、物理保护等独立

保护层可以将危险场景风险控制在低风险或中风险等级。

5) 综合上述 4 点, 液氮及液氩储罐无需设置 SIS 系统。项目 3000 立方米液氧储罐, 对于 LOPA 分析结果的中风险场景, 业主可采用低成本效益分析, 决定是否需采用额外的措施进一步降低风险。

表 5.4-2 SIL 分析结果表

序号	场景描述	风险等级	SIL 等级	LOPA 建议
NO.1	BPCS 压力控制回路 2PICAS1701 控制放空阀 2PV1701 失效, 液氧贮槽超压损坏, 低温氧气泄漏, 遇可燃物会引发火灾; 人员保护不当, 接触后会造成冻伤及氧中毒	低	无要求	
NO.2	在满液位时液氧过冷度大 (TIA4B 高报警失效) 进入罐内, 可能导致贮槽负压损坏	低	无要求	
NO.3	BPCS 压力控制回路 2PIAS1701 控制自增压阀 2XV1703 失效, 液氧贮槽负压损坏	中	无要求	新增 2PIS1702 低低联锁全关出液 2XV1702
NO.4	BPCS 液位控制回路 2LIAS1701 联锁 2LV2 失效, 冷箱来液体持续注入贮槽, 未装车排液, 液位超高液氧贮槽破裂损坏, 液氧泄漏, 遇可燃物会引发火灾, 爆炸; 人员保护不当, 接触后会造成冻伤及氧中毒	低	无要求	新增液位控制回路 2LIS1702 高高联锁关闭新增贮槽进液阀 2XV1701
NO.5	BPCS 液位控制回路 2LIAS1701 联锁出液阀 2XV1702 失效, 贮槽液位低, 持续装车贮槽液体抽空, 液氧装车泵损坏	中	可选择性采取行动	新增 BPCS 液位控制回路 2LIS1702 低低联锁停装车泵 2P1701/1702
NO.6	装车区装车软管拉断, 液氧泄漏, 遇可燃物会引发火灾, 爆炸; 人员保护不当, 接触后会造成冻伤及氧中毒	低	无要求	新增拉断阀
NO.7	装车区装车软管泄漏, 液氧泄漏, 遇可燃物会引发火灾, 爆炸; 人员保护不当, 接触后会造成冻伤及氧中毒	中	可选择性采取行动	

5.5 各单元安全检查表评价结果

一、法律、法规符合性单元评价结果

小结: 该项目符合国家的产业政策, 设计、施工、安装、监理等单位

的资质符合国家的有关规定的要求。

二、厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元评价结果

小结：厂址选择、总平面布置和建、构筑物的防火间距、防火分区、储罐区的布置单元安全检查表，均符合要求。

三、主要装置（设施）单元评价结果

该项目主要装置设施包括：主厂房、工艺装置区、液氧罐区等。

1、常规防护设施和措施子单元小结：常规防护设施和措施子单元采用安全检查表进行评价，安全检查表共检 15 项，均符合规范要求。

2、爆炸危险区域划分和防爆电气子单元小结：

该项目产品氧为助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，氧的火灾危险性类别为乙类。该项目不涉及易燃易爆物质。故不进行爆炸危险区域划分。

由于氧为助燃物质，需考虑防火、防爆等安全对策措施，采取的措施有：

- 1）管道进行脱脂处理，以防氧气在流动过程中与管道摩擦产生静电，加上油脂属于可燃物，容易发生火灾爆炸。
- 2）所有管道进行除锈清洗，防止管道内存在铁渣、杂物等与管道摩擦引起火花。
- 3）液氧、液氮、液氩储罐均设置液位、压力指示、高低液位报警。
- 4）汽车槽车装卸车台及控制室设置有紧急停车按钮，发生火灾等紧急事故时，可按紧急停车按钮，联锁停全厂动设备。
- 5）液氧系统设备、阀门及其密封材料等采用不燃材质，其热胀冷缩等

物理性能相配套。

6) 建（构）筑物内设备的放散管，高出其建（构）筑物 2m 以上；室外设备的放散管，高出该设备 2m 以上，且高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。氧气放散管均引出室外至安全处放散，放散口附近严禁烟火。

7) 该项目压缩机、增压机、氧氮精馏塔、氩精馏塔、液氧储罐等设备均采取了温度、压力、液位监测及远传至控制室，实时监控各参数变化并及时通知操作人员进行相应的处置。

8) 在压缩空气管道、液氧、液氩、液氮等管道、氧氮精馏塔、氩精馏塔等部位设有安全阀。

9) 在主要设备、管道设置了监测仪表。

10) 工艺操作设置了计算机控制系统、计算机备用系统，确保发生火灾爆炸事故时能正常操作。

11) 氧压机、液氧泵、冷箱内设备、液氧储罐、氧气管道和阀门，以及与氧接触的仪表、工具、检修设备人员的防护用品等，均严禁被油脂污染。

12) 气体储罐、低温液体储罐布置在室外。

13) 空分装置采取了防爆措施，定期排放，防止乙炔及其他碳氢化物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷也采取了更严格的防爆措施。

3、可燃/有毒气体泄漏检测报警仪的布防安装子单元小结：

该项目产品氧为助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，氧的火灾危险性类别为乙类。该项目不涉及易燃有毒物质。

该项目不涉及可燃及有毒气体。液氧储罐为防止氧气泄漏产生危害，设置环境氧浓度检测器。氧浓度探测器安装高度距地面1.6m安装，当空气中的氧气浓度低19.5%VOL时，进行欠氧声光报警，当空气中的氧气浓度高于23.5%VOL时，进行过氧声光报警。氧含量报警控制器设置在中控室内，氧浓度控制器系统具有报表功能，可实现对实时数据的记录、整理、运算；并且具有报警功能。

4、有害因素安全控制措施子单元小结：

有害因素安全控制措施经检查，符合要求。

5、特种设备监督检验和强制检测设备设施子单元小结：

特种设备监督、检验和强制检测设备设施经检查，符合要求。

6、工艺设施安全联锁有效性子单元小结：

工艺设施安全联锁有效性经检查，符合要求。

7、工艺及设备安全子单元小结：

工艺及设备安全经检查，符合要求。

8、储存装置、槽车灌装装置设施单元评价结果：

储罐、槽车灌装装置设施经检查，符合要求。

5.6 公用工程单元评价结果

该项目公用工程包括给排水、消防子单元、供配电子单元、自动化仪表及控制子单元、空压、冷却子单元、通风子单元等。

1、给排水及消防子单元

经检查表，符合要求。

2、供配电系统子单元

经检查项目，符合要求。

3、自动化仪表及控制系统子单元

经检查项目，符合要求。

4、空压、冷却子单元

经检查项目，符合要求。

5、通风系统子单元

经检查项目，符合要求。

5.7 安全管理单元评价结果

经检查项目，符合要求。

6 “两重点一重大”安全评价

6.1 危险化工工艺评价

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）所列重点监管的危险化工工艺目录，该项目生产过程所采用生产工艺未被列为危险化工工艺。

6.2 重点监管的危险化学品评价

该项目不涉及重点监管的危险化学品。

6.3 重大危险源评价

1、工艺装置单元辨识结论：工艺装置单元辨识指标 $S=0.0075<1$ ，因此，该项目工艺装置单元均不构成危险化学品重大危险源。

2、液氧储罐单元辨识结论：液氧储罐单元辨识指标 $\Sigma q/Q=17.616>1$ ，该项目液氧储罐单元辨识构成危险化学品重大危险源， $R=35.233$ ，为三级重大危险源。

具体辨识见附录 3.7 节。

7 外部安全防护距离计算

7.1 外部安全防护距离计算依据

依据《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，本报告对该项目外部安全防护距离进行评价。

该项目不涉及重点监管的危险化工工艺，不构成危险化学品重大危险源，不涉及毒性气体和易燃气体。

综上所述，该项目生产、储存装置，不适用《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 确定生产装置、储存设施的外部安全防护距离，因此，不对该项目进行外部安全防护距离定量计算，但应执行《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008、《氧气站设计规范》GB50030-2013、《建筑设计防火规范》（2018 版）GB50016-2014 标准要求。

7.2 外部安全防护距离

经事故后果模拟分析，该项目液氧储罐发生爆炸的外部安全防护距离为 306.05m。

需要说明的是，该项目事故发生时瞬间全部气化的可能性极低，该计算结果仅为事故发生后液氧瞬间全部气化造成爆炸的理想状态，该结果仅供建设单位及相关部门进行参考。

8 建设项目的安全条件分析和安全生产条件分析

8.1 建设项目的安全条件分析

一、搜集的建设项目的情况

1) 周边环境

该项目建于江西抚州市乐安县厚发工业园区内，该项目建设于该公司厂区预留地内。

该公司厂区总占地面积约为 100.82 亩，该项目用地面积约为 4085.55 m²。

该项目在该公司厂区原有预留用地东北面建设，厂区用地呈长方形（南北向为长）。

东面为纵三路，纵三路对面为园区预留地，该项目液氧储罐距离纵三路约 35m，该项目主厂房距离纵三路约 30m。沿纵三路靠厂区围墙有一杆高 15m 的 110KV 电力线，距离主厂房约 31m，距离液氧储罐约 34m。该项目主厂房东北侧距离厂外道路约 20m。该项目中控室距离厂外的建筑、设施均大于 30m。

南面为横三路，横三路对面为江西酷电新能源有限公司，该项目液氧储罐距离横三路 > 200m。

西面为江西金晖锂电材料股份有限公司，该项目乙类室外生产装置（如空冷塔、水冷塔等）、主厂房及储罐距离江西金晖锂电材料股份有限公司厂房 > 100m。

北面为园区横四路，路对面为一家钢结构生产企业，该项目主厂房距离横四路约 24m，该项目液氧储罐距离横四路 > 65m，该项目其余厂内设施距离钢结构企业新建厂房均 > 30m。沿横四路有一杆高 15m 的 10KV 电力线，

距离该项目厂内室外设施、储罐及建筑物>30m。

此外，厂址周边 500m 范围内无居民区、学校、医院、居住区、名胜古迹、文物保护区及自然保护区等敏感区域。可满足卫生防护距离要求。

3) 自然条件

1) 水文、气象条件

乐安县属亚热带季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，日照充足，结冰期短，无霜期长，四季分明。

极端最高气温 41.1℃ 极端最低气温-10℃

年平均气温 17℃

年均降水量 1691mm 年最大降水量 2531.0 mm

年最小降水量 997.2mm 日最大降水量 104.9 mm

年平均相对湿度 80% 最大相对湿度 100%

全年雷暴日数 64.7d 全年主导风向：N

年平均风速 3.0m/s

2) 地质地貌

乐安县地形以丘陵，山地为主，山地占 38%，低丘岗地占 51%，高丘占 11%，有草山、草坡 25.5 万亩，水面 15 万亩，山林面积 278.4 万亩。南部多山，北部以丘陵为主，东南部十八排海拔 1370 米，为全县最高峰。

3) 地震烈度

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第 7.2 节，拟建该项目不属于重点设防类。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），拟建项目地震烈度峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期 0.35s，本地区抗震

设防烈度为 6 度，工程设计烈度可按 6 度进行抗震设防。

4) 建设项目中生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）判定，该项目生产装置不构成危险化学品重大危险源，液氧储存设施构成三级危险化学品重大危险源，生产装置与下列场所的安全距离为

1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域；

项目周围 200m 范围内没有商业中心、公园等人口密集区域。

2、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

该项目周围 200m 范围内没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

3、供水水源、水厂及水源保护区；

该项目周围 200m 范围内没有供水水源、水厂及水源保护区。

4、车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；

该项目周围 200m 范围内没有车站、码头、机场以及水路交通干线、地铁风亭及出入口，该项目距离东侧石家庄炼油厂铁路专用线 200m，符合规范要求。

5、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；

该项目所处区域不属于基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。

6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；

该项目所处区域没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。

7、军事禁区、军事管理区；

该项目所处区域不在军事禁区、军事管理区管理范围内。

8、法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

二、建设项目的安全条件分析

（一）建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

该项目选址在江西抚州市乐安县厚发工业园区，在乐安县工业和信息化局备案，项目备案统一代码为：**2020-361025-26-03-038694**

该项目符合国家工业布局和当地政府产业政策与布局的要求。

（二）建设项目是否符合当地政府区域规划，新建建设项目是否建设在规划的化工园区（化工集中区）内

该项目选址在江西抚州市乐安县厚发工业园区。不在化工园区。

该项目已取得的建设用地规划许可证及建设工程规划许可证，文件见本报告附件。

该项目符合当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求

（三）建设项目选址是否符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等相关标准；

依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准、规范对选址进行了安全检查，该项目选址符合要求。

（四）建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行

1、建设项目的连续生产经营活动情况与周边单位生产、经营活动的相互影响情况分析

1）建设项目内在的危险有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响分析结果

(1) 项目内在的危险有害因素；火灾、爆炸、中毒的危险因素

(2) 项目可能发生的爆炸、火灾、中毒事故及其所在场所；

该项目生产、储存场所存在爆炸、火灾事故。

(3) 该项目周边生产经营单位人员活动情况及可能发生的爆炸、火灾事故的人员伤亡范围分析发生事故时对周边人员和厂外重要设施（场所）的影响

项目周围 200m 范围内没有商业中心、公园等人口密集区域，符合卫生防护距离 200m 的要求。

(1) 该项目与周边企业的建构筑物防火间距符合《建筑设计防火规范》（50016）的相关规定。如果该项目发生有毒物质的泄漏事故，造成污染，会对其他项目产生较大的影响，对周边公司人员健康、产品质量产生一定影响。

(2) 该项目与周边的企业的建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》（50016）的相关规定。故该项目若发生火灾等事故对周边企业的影响不大。

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

(1) 该项目周边企业都是一般企业，不涉及一些易燃易爆的液体。如果周边企业发生火灾爆炸，对该项目影响较小。

(2) 该项目与周边企业的建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》（50016）的相关规定。故若周边企业发生火灾等事故对该项目的影响不大。

2、安全防范措施是否科学、可行

1) 该项目生产过程未采用国家明令淘汰的工艺、设备。

2) 该项目生产工艺采用 DCS 自动化控制系统、SIS 安全仪表系统，生产工艺合理。利用现场仪表及信号远传仪表控制进料的流量等参数，能够

控制物料泄漏事故的发生，降低事故的风险。

3) 工艺装置、储罐区等场所设置报警仪设现场声光报警。

4) 采用的设备设施、装置选择有资质的生产厂家进行检验检测，以保证生产设备的安全性。

该建设项目采取的安全防范措施科学、可行。

(五) 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行

1、当地自然条件对建设项目安全生产的影响

1) 地震

该地区地震基本烈度为 6 度，一旦发生强烈地震，有可能使生产装置区的设备、储罐发生坍塌，造成生产装置区内的设备和储罐发生易燃易爆物质的泄漏，当这些泄漏的危险物质遇到火源时，就会发生火灾、爆炸事故。

该项目各建筑物及设备均采取了抗震的措施。从而降低了地震对设备、设施及建（构）筑物的影响。

2) 风速、风向

该地区年平均风速 2.1m/s，全年主导风向南风。最大风速可达 34m/s，大风能毁坏高的设备和建筑构筑物，进而引发物料泄漏，进而造成火灾、爆炸以及中毒等危险事故。根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012），该项目在建构筑物和设备等均考虑风载荷，从而在设备、建构筑物结构上降低风灾的影响。

3) 地质

该公司地势较为平坦，对工程建设有利，该场地地下无不良地质构造。该项目所在区域为平原，无滑坡、崩塌、河床冲刷、煤矿采空区、地层变形位移等不良地质现象，不存在地质灾害影响。

4) 水文条件

雨水或洪水进入电器、仪表设备造成电气短路，引发火灾事故，电器打火引燃其它易燃易爆物质，另一方面造成绝缘下降，造成人员触电事故。

厂区设置了完善的雨水排放系统，可保证厂区不受洪水、内涝的威胁。

5) 雷电

该地区年平均雷暴日数为 64.7 天。雷击能破坏建构筑物和设备,并可导致火灾和爆炸事故发生, 厂区高大露天设备及建、构筑物如果防雷设施不健全或防雷设施不能完好有效, 有遭受雷击引起事故的危险。还有可能引起电网的电压波动和跳闸, 造成用电设备的突然停电, 对生产造成严重影响。

6) 气温

气温过高能发生中暑, 气温低于零度时, 则可能冻伤作业人员并冻坏设备造成易燃液体的泄漏引起火灾事故。本工程对设备、管道等采取保温隔热以及冷却等方式, 防止冬季设备、管道、阀门冻坏破裂和夏季高温天气的设备压力增高。

7) 腐蚀

如果设备、设施未进行防腐处理, 设备、设施可能因腐蚀造成物料泄漏及设备坍塌等事故。

2、安全措施是否科学、可行

为防止夏季气温较高造成火灾爆炸事故, 采取降温措施; 为防止冬季气温较低造成冻坏发生泄漏事故, 储存设施及输送物料管道采取保温措施; 与周围环境敏感点符合卫生防护距离的要求。该项目液氧储罐按照二类防雷场所设置防雷保护, 其他按照三类防雷场所设置防雷保护, 接闪器采用避雷带和避雷针相结合的方式。采取的安全措施科学、可行。

(六) 主要技术、工艺是否成熟可靠

该项目生产过程中涉及的生产工艺不属于危险化工工艺。

为防止事故的发生, 该项目采用较为成熟、稳定的生产工艺; 生产装

置设置温度、压力、液位等仪器仪表，设置 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统，严格控制反应温度、压力、液位，防止系统超过工艺参数限值。再者，在生产现场、配备防毒害、防易燃易爆、防腐蚀的安全设施，预防事故的发生。

为此，该生产工艺采用上述控制手段后，能够准确、及时地掌握生产过程中参数变化情况，同时采取防止易燃易爆、有毒有害物质的积聚等相应的安全措施，对预防事故、控制事故、减少和消除事故影响起到积极的作用。

该公司生产采用的工艺技术可靠，在国内均有多年运行经验，工艺技术成熟可靠。

（七）依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否满足和安全可靠

1、生产装置依托条件分析

该项目生产装置为扩建。

2、储存依托条件分析

该项目危险化学品物料储存在储罐区，为立式储罐，用于储存液氮、液氧、液氩；储罐最大 3000m³，其储存量可满足该项目需求。

3、公用工程依托条件分析

该项目公用工程涉及依托前期，水、电依托前期建设，根据第 5.6 节评价，满足该项目需求。

三、选址安全条件结论

综上所述，该项目位于江西抚州市乐安县厚发工业园。符合国家和当地政府产业政策与布局，符合当地政府区域规划。项目选址及平面布置满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）等规范的要求。该项目周边环境及自然条件对其有一定影响，采取的安全防患措施得到落实后其风险是可控的。选用的主要技术、工艺在国内已有多家企业采用，均可正常运转，安全可靠较高。

8.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

一、调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况

1. 安全设施的设计、施工、检测、调试均为有资质的单位进行，详见表 2.3-1 建设项目审批情况一览表。

2. 安全设施安装前生产企业均出具产品合格证，安装后经验收合格，特别是仪表工艺联锁经现场逐个调试合格并签字。

二、建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

该项目的安全设施在出制造厂家以前均经过检验、检测合格，在施工后的特种设备、安全阀、压力表经过质量技术监督局检验合格，检测和报警设施经试用，安全可靠；设备、防雷接地装置、消防设施安全防护设施和作业人员防护设施等安全设施均安全有效。

三、建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况

该项目试生产前对主要安全设施进行了调试，主要调试、检查内容有：

1. 对主要的常规安全防护设施进行了全面检查，对运转设备的防护罩等进行了全面安全检查。检查结果良好。

2. 对检测、报警器等内容进行了检查和调试。

3. 对所有设备、管线、阀门进行全面检查，处于正常工作状态；

4. 对自控系统进行了调试，调试后运行状态良好。

安全设施的安全质量符合安全设施设计要求；装置试运行前安全设施调试状况良好、有效；安全设施做到了与主体工程“三同时”的要求，试运行成功结果表明试运行前的调试结果满足安全生产要求

8.3 安全生产条件的分析

一、建设项目采用（取）的安全设施情况

该建设项目采用（取）的安全设施的落实情况详见表 8.3-1。

表 8.3-1 建设项目采用（取）的安全设施落实情况一览表

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
(1)	密闭化处理：本项目氧为助燃气体，一旦泄露，容易引发并扩大火灾事故，氮、氩为窒息性气体，一旦泄漏会引起窒息，导致人员伤亡。为有效控制这些有害气体的散发、外溢，对物质的存贮、输送等均采取密闭化处理，对管道选用密闭阀门，存在和使用有害气体的装置和尾气吸收装置等设备和管道全部采取机械化、自动化和密闭化处理，以尽可能控制生产过程中发生跑、冒、滴、漏现象。	对物质的存贮、输送等均采取密闭化处理，对管道选用密闭阀门，存在和使用有害气体的装置和尾气吸收装置等设备和管道全部采取机械化、自动化和密闭化处理	符合
(2)	本项目设计时已编制管道特性一览表，已根据物质的特性，操作条件（温度、压力等）选择合适的管道材质和壁厚。如输送液氮、液氩、液氧管道为 GC2 类管道，管道要 100%探伤检测，管道喷涂防腐涂料进行防腐处理。	输送液氮、液氩、液氧管道选用 GC2 类管道，管道 100%探伤检测，管道喷涂防腐涂料进行防腐处理	符合
(3)	法兰、垫片和紧固件的压力等级高于设计压力。法兰选型严格根据管道的介质和操作条件，选用合理的密封结构及法兰密封面的型式和垫片的种类。阀门材料选型时考虑到介质的压力、温度、腐蚀、冲刷等方面的因素，阀体材质具有足够的强度、刚性和韧性及良好的耐腐蚀性能。	法兰、垫片和紧固件选用压力等级高于设计压力，选用合理的密封结构及法兰密封面的型式和垫片的种类。阀体材质具有足够的强度、刚性和韧性及良好的耐腐蚀性能。	符合
(4)	设备的设计、选材、加工、制造和安装按现行国家标准的有关规定执行。本项目设备有建设单位委托有资质的厂家进行设计，设备的设计参数应符合本项目的介质及适应周围环境要求。	本项目设备由建设单位委托有资质的设计单位进行设计	符合
(5)	本项目储罐材料按第二类压力容器要求选择，罐体进行热处理，以消除焊接过程中造成的应力变化，焊接要经过 100%的无损探伤，安装时选择刚性不燃的坚固基础作为罐体基础。储罐在投用以前，严格进行强度和气密性试验。使用后，加强维护保养，定期进行开罐检验，从根本上保证设备的安全运行，防止设备故障导致泄漏。	本项目储罐采购有生产资质的厂家产品	符合
2)	防火防爆对策措施		
(1)	工艺过程的防火、防爆措施： a.本项目工艺过程中使用到的氧，为助燃物质，需考虑防火、防爆等安全对策措施，如管道进	工艺过程的防火、防爆严格按照设计施工、安装	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	行脱脂处理，以防氧气在流动过程中与管道摩擦产生静电，加上油脂属于可燃物，容易发生火灾爆炸。所有管道进行除锈清洗，防止管道内存在铁渣、杂物等与管道摩擦引起火花。 b.工艺过程中涉及到的危化品：液氧、液氮、液氩储罐均设置液位、压力指示、高低液位报警。 c.工艺设计确定工艺过程泄压措施及泄放量，明确了排放系统的设计原则。 d.工艺过程设计提出了保证供电、供水、供风系统可靠性的措施。本项目设置有紧急备用电源、储气罐等。 e.当生产装置出现紧急情况或发生火灾爆炸事故需要紧急停车时，设置了必要的停车措施。本项目汽车槽车装卸车台及控制室设置有紧急停车按钮，发生火灾等紧急事故时，可按紧急停车按钮，联锁停全厂动设备。 f.液氧系统设备、阀门及其密封材料等采用不燃材质，其热胀冷缩等物理性能相配套。 g.建（构）筑物内设备的放散管，高出其建（构）筑物 2m 以上；室外设备的放散管，高出该设备 2m 以上，且高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。氧气放散管均引出室外至安全处放散，放散口附近严禁烟火。		
(2)	工艺流程防火、防爆措施： a.本项目设计中压缩机、增压机、氧氮精馏塔、氩精馏塔、液氧储罐、等均采取了温度、压力、液位监测及远传至控制室，实时监控各参数变化并及时通知操作人员进行相应的处置。 b.工艺流程设计，考虑了正常开停车、正常操作、异常操作处理及紧急事故处理时的安全对策措施和设施。 c.工艺安全泄压系统设计，在压缩空气管道、液氧、液氩、液氮等管道、氧氮精馏塔、氩精馏塔等部位考虑其设计压力，允许最高工作压力与安全阀的设定压力的关系。 d.工艺流程设计，在主要设备、管道全面考虑了操作参数的监测仪表，设计正确可靠。尽量减少工艺流程中火灾爆炸危险物料的存量。 e.工艺操作的计算机控制设计，考虑了计算机	工艺流程防火、防爆措施 严格按设计施工、安装	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	控制系统、计算机备用系统，确保发生火灾爆炸事故时能正常操作。		
(3)	设备及管道防火、防爆措施： a.氧压机、液氧泵、冷箱内设备、液氧储罐、氧气管道和阀门，以及与氧接触的仪表、工具、检修设备人员的防护用品等，均严禁被油脂污染。 b.气体储罐、低温液体储罐布置在室外。 c.计量器具及仪表的选用应考虑安全、防火防爆的要求。 d.氧气管道流速、材质、阀门、附件、安装、施工、验收等，应严格按《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 8 章的有关规定执行，避免起火、爆炸。 e.空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化合物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷应采取更严格的防爆措施。 f.氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外，并放散至安全处。 g.空分装置应采取防爆措施，防止乙炔及其他碳氢化合物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷应采取更严格的防爆措施。	设备及管道防火、防爆措施严格按设计施工、安装	符合
2	正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施		
1)	检测报警： 原料压缩机、增压机设置轴承振动、轴承位移、轴承温度、定子温度、油压、油箱温度、油箱液位等重要参数的检测、记录、报警，记录时间不少于 30 天，异常情况下与电机联锁并停机，在现场设备附近及控制室设置了手动紧急停车按钮。 液氧储罐设置了温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天，设置增压调节阀及放空阀稳定储罐压力，当压力远传仪表检测到储罐压力降低，开启增压调节阀通过增压器使液相气体增压成气相回到储罐补充储罐压力；当检测到储罐压力升高，调节开启放空阀使储罐压力降低。 纯化后空气二氧化碳在线分析检测、记录、报	压缩机、增压机设置检测、记录、报警，并设置异常情况下与电机联锁并停机，在现场设备附近及控制室设置了手动紧急停车按钮。液氧储罐设置了温度、压力、液位远传指示、记录、报警。	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	警。 低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置。		
2)	联锁保护： 空气过滤系统出入口压差联锁空气过滤器反吹气入口电磁阀组，空气过滤系统出入口压差高高，联锁关空气过滤器反吹气入口电磁阀组。 原料压缩机一级轴承振动、二级轴振动、电机轴承温度、电机定子温度、一级出口温度、油箱温度、电机润滑油入口油压、油箱液位与原料压缩机电机联锁，一级轴承振动或二级轴振动过大、电机轴承温度或电机定子温度、或一级出口温度或油箱温度过高、电机润滑油入口油压过高或过低、油箱液位过低有一个条件满足时联锁停压缩机，并在压缩机附近及控制室设置了手动紧急停车按钮。 原料压缩机运行状态、增压机运行状态、空冷塔液位、水冷塔液位与水冷塔冷水泵、水冷塔冷冻水泵、增压机纯化器来空气入口切断阀联锁，增压机停或原料压缩机停或空冷塔液位高高或水冷塔液位高高，联锁关阀、停水冷塔冷水泵及水冷塔冷冻水泵。 增压机一级轴承振动、二级轴振动、三级侧轴振动、增压机自由端轴震动、增压机大齿轮轴位移、电机前轴温度、电机后轴温度、大齿轮前轴温度、大齿轮后轴温度、一级轴承温度、二级轴承温度、三级轴承温度、自由端轴承温度、增压机空气入口压力、增压机出口压力与增压机联锁，增压机一级轴承振动或二级轴振动或三级侧轴振动或增压机自由端轴震动过大、增压机大齿轮轴位移过大、电机前轴温度或电机后轴温度或大齿轮前轴温度或大齿轮后轴温度或一级轴承温度或二级轴承温度或三级轴承温度或自由端轴承温度过高、增压机空气入口压力或增压机出口压力过高有一个条件满足时联锁停增压机，并在增压机附近及控制室设置了手动紧急停车按钮；增压机运行状态、供油温度、油泵运行状态与增压机空间电加热器联锁，增压机运转或油泵停转或供油温度过高联锁切断空间电加热器；增压机供油压力与	主要生产过程采用 DCS 进行自动控制；设置了火灾报警器、环境氧浓度检测器。液氧罐设置 DCS 联锁、SIS 联锁	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	油泵联锁，供油压力过高联锁停油泵。 热端膨胀机转速、热端膨胀机膨胀端温度、热端膨胀机增压端温度与热端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀联锁，热端膨胀机转速过高或热端膨胀机膨胀端温度过高或热端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联锁关热端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀；冷端膨胀机转速、冷端膨胀机膨胀端温度、冷端膨胀机增压端温度与冷端膨胀机空气入口切断阀及冷端膨胀机喷嘴阀联锁，冷端膨胀机转速过高或冷端膨胀机膨胀端温度过高或冷端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联锁关冷端膨胀机空气入口切断阀及冷端膨胀机喷嘴阀；膨胀机热膨胀端密封气入口压力、热膨胀增压端密封气入口压力、冷膨胀端密封气入口压力、冷膨胀增压端密封气入口压力与膨胀机油泵联锁；膨胀机热膨胀端密封气入口压力高高或热膨胀增压端密封气入口压力高高或冷膨胀端密封气入口压力高高或冷膨胀增压端密封气入口压力高高有一个满足时联锁停膨胀机油泵。 罐区包含液氧储罐，液氧属于危险化学品根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总局三[2014]68 号）第一条：进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀；且液氧储罐区构成三级重大危险源，根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条：对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和液化气体等重点设施，设置紧急切断装置。 液氧储罐设置压力、液位就地指示及内罐温度、底板温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天；储罐压力高低报警，且储罐压力与放空阀、增压阀联锁，储罐压力降低打开增压阀关闭放空阀，储罐压力升高打开放空阀关闭增压阀；储罐液位高、低报警，		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	高高、低低联锁，液位高高联锁关冷箱去液氧储罐阀门，液位低低联锁停液氧装车泵。 循环增压机出口设置回流管回流至入口，通过回流管防喘振控制阀控制，当出入口压力调节防喘振控制阀。		
3)	安全泄压： 在非正常工况下，可能超压的设备设计了安全阀、放空管等安全设施，见表 4.1-2 及 4.1-3。 在主换热器来自循环压缩机空气总管、主换热器来自冷端膨胀机增压端空气总管、氧氮精馏塔上塔、氧氮精馏塔下塔、液氧泵进出口、氩精馏塔上塔氮气管、氩精馏塔下塔夜空残液管、冷箱去储罐液氧管道、3000m ³ 液氧储罐去装车的液氧出口总道等管道、设备设置了安全阀。 储罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门。定期对安全阀、压力表等安全附件进行检验，确保安全附件有效。	各设备、储罐、管道设置了安全阀、放空管等安全设施并定期检验，见表 2.8-10 及 2.8-11。	符合
3	危险化学品重大危险源设计采取的安全设施		
1)	设计采用的安全设施描述如下： （1）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天； （2）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统。 （3）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。	该公司构成三级重大危险源，本项目的危险源介质为液氧，罐区液氧、液氮、液氩储罐设置温度、压力、液位远传至控制室 DCS 系统进行监控、报警、数据记录，记录数据保存时间不少于 30 天，液氧、液氮、液氩储罐入口管道均设置了切断阀，故本项目重大危险源设计采取的安全设施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）的规定。	符合
4	采取的其他工艺安全措施		
1)	设备及管道绝热措施：储运过程涉及的液氮、液氧、液氩等的管道表面均设置保冷层，保冷层的厚度为 30mm，保温材料采用聚异氰脲酸酯（PIR）管壳，保冷层外包加筋铝箔保护层，	设备及管道绝热措施按设计施工	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	保冷措施满足要求。		
2)	跨越道路的架空管道净高度大于 5m。	装置区内有架空管道，净高度大于 5m	符合
3)	装置内有发生坠落危险的操作岗位时按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施，并符合国家标准。	室外装置有操作岗位存在高处坠落危险的部位设置了扶梯、平台、围栏等附属设施	符合
4)	压缩机及泵的出口设置止回阀，保护设备。对安全阀、压力表等安全附件进行定时检验，确保安全附件有效。	主要设备出口设置了止回阀，安全阀、压力表等安全附件定期检验	符合
二	总平面布置		
1	建设项目与厂/界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施： 该项目为新建装置，与相邻企业的防火间距按《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016—2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008、《氧气站设计规范》GB50030-2013、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489—2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）进行设计。	该项目位于该公司预留地内，项目与厂外建构筑物的间距按规范施工	符合
2	全厂及装置（设施）平面及竖向布置的主要安全考虑： 主厂房布置于该公司东北部。工艺装置区中的室外装置布置于主厂房周边，液氧储罐区中的液氧储罐位于一期液氮储罐的东边，控制室位于液氧储罐区南侧，循环水池位于一期循环水池东部。吸风口设置在项目主厂房的北面。	该项目建构筑物布局按设计进行施工	符合
3	平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况： 该项目总平面布置根据工艺要求，安全功能分区划分，装置、设施间的安全距离按《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016—2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）、《氧气站设计规范》GB50030-2013、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489—2009）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 的有关规定设计。建筑物的内部装修设计均按现行国家标准《建	该项目平面布置的防火间距按标准、规范执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 及《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 执行。		
4	厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况： 该项目道路宽度、转弯半径，按《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016—2014）中对消防车辆错车、转弯等要求进行设计。设计考虑到 3000m³液氧储罐与控制室留有 50 多米的空地，对液氮、液氧槽车充装留下了设计空间。消防车停留的空地，其坡度按小于 3%进行设计，道路设计、车辆行驶、车驾人员管理按《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求进行设计，充分考虑运输、消防事故救援和车辆掉转、通行的需要。	该项目利用厂区原有道路。厂区原有道路为宽 6m 的环形道路，道路宽度大于 4 米，转弯半径为 9 米，满足《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016—2014）中对消防车辆错车、转弯等要求。3000m³液氧储罐与控制室留有 50 多米的空地，满足液氮、液氧槽车充装需求。消防车停留的空地，其坡度小于 3%，道路设计、车辆行驶、车驾人员管理符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求，可满足运输、消防事故救援和车辆掉转、通行的需要。	符合
5	安全出口设计：该项目设计考虑到该公司一期共设置 2 处主要出入口，考虑到该公司已有主要道路宽 6m，次要道路宽 4-6m，该项目消防车道依托厂区已有道路，厂区四周建有非实体围墙与外界隔开，故安全出口不需设计。	该项目沿用该公司一期的出口。该该公司一期共设置 2 处主要出入口。东侧为物流门，南侧为人流门，两处出入口已建门卫室。 厂区主要道路宽 6m，次要道路宽 4m。出入口均与园区道路连接，保证了人流、物流分开进出。厂内道路呈方格网状布置，厂区东侧围墙边南北向道路为厂区主干道，其余为次干道，消防车道依托厂区道路。厂区四周建有非实体围墙与外界隔开。厂区功能分	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
		区合理，整个厂区设置有环形消防车道，交通顺畅。	
6	本项目厂外运输全部依靠社会运力，故不需设计运输方式，原料、产品应委托有运输资质的单位运输。	该项目厂外运输全部依靠社会运力，主要是汽车槽车运输。运输方式为：原料、产品委托有运输资质的单位运输。	符合
7	采取的其他安全措施： 1) 主要路口设置疏散标志；消防及检修通道设置无障碍标志；一般道路设置危险品禁止通行标志；池类边缘设置防跌落标志。在储罐区周围设置防撞柱。建筑物根据内部介质情况采取防腐措施。 2) 液氧、液氮、液氩槽车运输应符合《液化气体汽车槽车安全监察规程》以及《低温液体贮存设备使用安全规则》JB/T6898 的有关要求。液氧槽车应配装安全阀、液面计、压力表、防爆片和导静电等安全装置。接头软管应专用，严禁油脂污染。安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物。 3) 液氧贮罐安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须由灭火器材，场所周边 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。氧气贮罐和输送设备的液体下方周围 5m 范围不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。 4) 厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构，采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。	该项目路宽、通道安全警示标志，委托有资质单位运输，设置了满足需要的消防水池，设置了严禁烟火等安全警示标志，装置区无可燃物，设置不发火水泥路，液氧设备下方的不燃材料地面大于灌装车辆的全长，厂房内设备构架的承重结构构件采用不燃烧体材料，设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构，采取耐火极限不低于 1.50h。	符合
三	设备及管道		
1	压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性，包括进口压力容器满足国家强制性规定的情况：		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	1) 压力容器的安全对策措施: 压力容器的材料选择时, 要注意防止压力容器的破裂, 有的属于工作压力下发生的, 有的是在超压的情况下发生的, 其中有的属于物理爆炸, 有的属于化学爆炸, 或者化学性气体爆炸后击破容器后的物理性爆炸等。压力容器的破裂形式主要有韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂和蠕变破裂。 预防压力容器破裂的措施如下。 (1) 韧性破裂的预防 a.压力容器应经过正规设计, 进行符合规定的强度计算, 使容器具有足够的厚度, 以保证在规定的最高工作压力下, 器壁上的应力在许可压力范围以内。 b.容器按规定装设安全泄压装置, 在运行中应保证灵敏、可靠。 c.正确制订压力容器安全操作规程, 教育容器操作人员认真遵守。容器操作人员应经过培训考核合格, 以防止容器超压、超温、超负荷运行。 d.加强对容器的维护保养, 遵守定期检验制度。 (2) 脆性破裂的预防 a.减少结构和焊缝的应力集中, 尽量清除容器的各种缺陷。要注意在焊接设计、选材、施焊与检验等工序中, 尽可能地减少压力集中, 要使连接处圆滑过渡, 防止裂纹及咬缺等缺陷。 b.容器材料要具有较好的韧性。应根据容器的使用条件(以温度为主)选材, 使其在使用过程中, 达到规范规定的韧性指标。开停车时要防止容器升降压过快, 因为材料的韧性会因加载速度过大而降低。 c.消除残余应力。要求设计、制造时焊缝要布局合理, 焊接时要采取适当措施, 焊后要根据情况进行热处理。 (3) 疲劳破裂的预防 为防止这类事故, 除运行中尽量避免不必要的频繁加、卸压和悬殊的温度变动外, 更重要的是在设计容器时, 尽可能降低局部峰值应力使其不超过材料的持久极限值。 (4) 腐蚀破裂的预防	该项目压力容器、设备及管道按设计安装, 该项目无进口压力容器。	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	为了防止压力容器发生腐蚀破裂，需要根据不同介质和不同工艺条件采取不同的预防措施。 a.选择合适的抗腐蚀材料。 b.使容器与腐蚀介质隔离。常用的方法是表面涂层和在容器内加衬里。 c.消除能引起应力腐蚀的因素。 （5）蠕变破裂的预防 预防压力容器及其部件的蠕变破坏，主要有容器选材正确，防止操作中超温运行，以及防止局部过热等措施。 2、压力管道的安全对策措施 压力管道事故涉及到设计、制造、安装、使用、检验、修理、改造七个系统，要使压力管道事故控制到最低限度，确保压力管道经济、安全运行，必须着眼于七个系统探讨对策。 （1）压力管道设计、制造、安装、检验单位必须具有相应的资质。 （2）对压力管道元件进行无损检测和强度试验。本项目压力管道为压缩空气管道为 GC2 类管道，管道要 10%探伤检测，液氧、液氮管道为 GC2 类管道，管道要 100%探伤检测，并进行泄露性试验。 （3）对压力管道的安装进行监督检验。压力管道的安装是最重要的环节，压力管道安装质量监督检验是对压力管道设计、制造系统的质量控制情况的监督验证，不仅对安装单位质量体系运转情况进行监督检查，而且还从设计、管道元件及管道材质、焊接工艺评定和焊接质量、无损检测、压力试验等环节进行严格检验，是确保安装质量的主要手段。 （4）严格依法执行压力管道定期检验制度。及时发现和消除事故隐患、保证压力管道安全运行。		
2	主要设备、管道材料的选择和防护措施： 1、设备材料的选择和防护措施： 本项目的设备是建设单位委托其他具有相关资质的公司进行设计和制造。在选用设备时，除考虑满足工艺功能外，应对设备的劳动安全性能给予足够的重视；保证设备在按规定作用时不会发生任何危险，不排放出超过标准规定的	主要设备、管道材料的选择和防护措施按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	有害物质；选用自动化程度、本质安全程度高的生产设备。 生产设备本身具有必须的强度、刚度和稳定性，符合安全人一机工程的原则，最大限度地减轻劳动者的体力、脑力消耗以及精神紧张状态，合理地采用机械化、自动化和计算机技术以及有效的安全、卫生防护装置；优先采用自动化和防止人员直接接触生产装置的危险部位和物料的设备，防护装置的设计、制造一般不能留给用户去承担。生产设备满足《生产设备安全卫生设计总则》（GB5308-1999）的规定以及其他要求。 采购的压力容器、起重运输机械等危险性较大的生产设备，必须由持有安全、专业许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并应符合国家标准和有关规定的要求。 在机械的传动部分、操作区、高处作业区、机械的其他运动部分等部位均采取安全防护措施。安全防护装置的设置原则如下： （1）以操作人员所站立的平面为基准，凡高度在 2m 以内的各种运动零部件均设置防护（罩）。 （2）以操作人员所站立的平面为基准，凡高度在 2m 以上，有传动装置以及在施工机械施工处的下方，均设置防护（罩）。 （3）凡在坠落高度基准面 2m 以上的作业位置，设置防护。 （4）为避免挤压伤害，直线运动部件之间或直线运动部件与静止部件之间的间距需符合安全距离的要求。 （5）运动部件有行程要求距离要求的，如各种起重机械等，需设置可靠的限位装置，防止因超行程运动而造成伤害。 （6）对可能因超负荷发生部件损坏而造成伤害的，设置负荷限制装置。 （7）有惯性冲撞运动部件（如行车）必须采取可靠的缓冲装置，防止因惯性而造成伤害事故。 （8）运动中可能松动的零部件必须采取有效措施加以紧固，防止由于启动、制动、冲击、振动而引起松动。		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	（9）每台运动机械都设置紧急停车装置，使已有的或即将发生的危险得以避开。紧急停车装置的标识必须清晰、易识别，并可迅速接近其装置，使危险过程立即停止并不产生附加风险。 （10）压缩机、储罐(包括低温储罐)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。 （11）空压机入口不宜采用油浸式过滤器；膨胀机入口设置过滤器，并定期清洗。膨胀机上的转速表应定期进行校验；低温液体泵设置入口过滤器、轴封器和加温气体入口。 （12）项目空气分离设备的冷箱基础应进行防冻措施，液氧、液氮、液氩储罐的基础采用高架式基础，基础顶部采用泡沫玻璃隔热，厚度为 1000mm。 （13）离心空气压缩机的排气管上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。 （14）液氧泵轴承应使用专用油脂，并严格控制加油量，按规定时间清洗轴承和更换油脂。 （15）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。对冷箱安全阀（呼气筒）应定期检查，不准放置任何物件在安全阀（呼气筒）上，同时要防止安全阀（呼气筒）被冰雪冻结。空分冷箱主冷液氧中碳氢化合物设置报警联锁控制装置，必须严格控制，每隔 8 小时化验一次，测定结果必须记录，超标联锁报警： 乙炔：正常值 0.01PPm；报警值 0.1PPm；停车值 1PPm； 碳氢化合物：正常值 ≤ 100PPm；报警值 100PPm（按碳计）；停车值 250PPm（按碳计）。 （16）液氧储罐周围 5m 范围内严禁出现可燃物质，严禁出现油脂类物质，路面不应采用沥青路面。		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
3	2、管道的材料选择和防护措施： 管道通常是管子、阀门和法兰等管件的总称。本项目需用的配管的数量大，要想将在各种条件下使用的配管毫无遗漏地进行充分保养恐怕很难办到，因而也就容易造成不规则的腐蚀和磨蚀。由于腐蚀造成泄漏而引起火灾和爆炸的事例在化工厂和炼油厂中是众所周知的事实。从腐蚀的类型看，在各种装置的配管中，以全面腐蚀最多，属第一位；其次是局部腐蚀和特殊腐蚀。据报告，腐蚀率的上限平均为 0.2~1mm/a。按装置的类别划分，以冷凝器、冷却器的冷却水配管、精馏塔的汽液相气化管和加热炉出口的输送管等遭受腐蚀最为常见。另外，需要合理地选择设备和管道的材料，确定设备结构，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。 管道的腐蚀一般出现在以下所列部位： 1) 管道的弯曲部位、拐弯部位、流线形管段中有液体流入而流向又有变化的部位，都容易产生腐蚀； 2) 产生气化现象时，与液体接触的部位较比与蒸汽接触的部位更容易遭受腐蚀； 3) 在排液管中，经常没有液体流动的管段经常会出现局部腐蚀； 4) 在有温差的状态下使用的液体或蒸汽管道经常出现剧烈的局部腐蚀； 5) 埋设管线外部下表面最容易产生迅速腐蚀。 6) 氧气管道必须架设在不燃烧体的支架上。氧气管道严禁采用折皱弯头。设计压力大于 0.1MPa 的氧气管道上不得采用闸阀；设计压力大于或等于 1.0MPa 且公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上的收到阀门宜设旁通阀；设计压力大于 1.0MPa，公称直径大于或等于 150mm 的氧气管道上经常操作的阀门，宜采用启动阀门。氧气管道中的切断阀严禁使用闸阀。 7) 氧气管道在不通行地沟敷设时，应符合下列要求： a) 沟上应设防止可燃物料、火花侵入的盖板，地沟及盖板应是不燃烧体材料制作；地沟应能	该项目管道的材料选择和防护措施按设计实施	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	排除积水;严禁油脂及易燃物漏入地沟内; b)地沟内氧气管道不应设阀门、泛滥、螺纹等易泄漏接口; c)地沟内氧气管道与同沟敷设的管线间距参照表 7 执行; d)地沟内氧气管道与非燃气、水管道同沟敷设时,氧气管道应在上面; e)严禁氧气管道与可燃气体管道(不含乙炔气)、油质管道、腐蚀性介质管道、电缆线同沟敷设;并严禁氧气管道地沟与该类管线地沟相通 8)氧气管道在安装、检修后或长期停用后再投入使用前,应将管内残留的水分、铁屑、杂物等用无油干燥空气或氮气吹扫干净,直至无铁锈、尘埃及其他杂物为止。吹扫速度应不小于 20m/s,且不低于氧气管道设计流速。 严禁用氧气吹扫管道。 9)氧气管道严禁穿过生活间、办公室,不宜穿过不使用氧气的房间,若必须穿过时,则该房间内应采取防止氧气泄漏等措施。进入用户的氧气主管应在车间入口处装设切断阀、压力表,并宜在适当位置设放散管;氧气管道的放散管应引至室外,并高出附近操作面 4.5m 以上的无明火场所。 10)氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处,放散管口距地面 5m。 在塔器类的连接配管中,为了防止出现事故,从安全的角度出发,考虑阀门的装设位置。在布置排液管、管道过滤器和法兰盖时,按照相应标准的规定。		
4	采取的其他安全措施: (1) 保温 管道、设备在控制或保持热量的情况下应予保温;为了减少介质由于日晒或外界温度过高而引起蒸发的管线、设备需予保温;当泵的操作温度高于 200℃时,必须保温;对于温度高于 60℃而工艺不要求保温的管道、设备,在操作人员可触及的范围内应予保温,作为防烫保护;噪音大的管道和设备,如排空管、带烧嘴的加热炉等,应加绝热层以隔音,隔音层的最小厚	该项目保温、保冷、绝热材料、管道外防腐涂层、管道预防措施按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	度为 50mm。保温材料采用复合复合硅酸铝镁材料。 （2）保冷 工艺需要减少冷量损失的管道和设备主要有冷冻盐水的输送管道系统和冷冻盐水储罐。 （3）绝热材料 不论是管道保温、保冷，还是热保护，都离不开绝热材料。用于管路绝热的材料有毛毡、石棉、玻璃棉、矿渣棉、珠光砂、石棉水泥、岩棉及各种绝热泡沫塑料等。衡量保温材料性能好坏的标准是：①材料的导热系数越小越好；②材料容量即单位体积的质量（kg/m³）越大越好；③吸水性越低越好；④性质稳定，不燃烧，耐磨蚀，有一定的强度，价格便宜。本设计采用复合氧化铝保温板或管壳作设备和管道外保温材料。管道保冷材料为聚异氰脲酸酯（PIR）管壳。保护层采用铝板（皮），厚度 $\delta=0.8\text{mm}$。设备保冷采用珠光砂填充。 （4）管道外防腐涂层 本项目管道输送的各种流体中，很多是有腐蚀性的物质，即使是水、蒸汽、空气管道，也受周围环境的影响而会产生腐蚀。从根本上讲，防止腐蚀主要依靠合理选材，还有采用合理的防腐措施，如涂层防腐、衬里防腐、电化学防腐，使用缓蚀剂防腐等。其中涂层防腐用得最为广泛，而在涂层防腐中又以涂料防腐用的最多。对于器（管）壁温度$<60^{\circ}\text{C}$的设备与管（不保温）采用铁红酚醛防锈底漆两道，各色纯酚醛磁中间漆两道以及酚醛清面漆一道；对于器（管）壁温度$>60^{\circ}\text{C}$的设备与管（保温）采用耐热防腐涂料两道外加保温材料。 （5）管道预防措施 设备管道按规定设置安全阀，压力表、安全阀的选型及装配、校验，应符合相关的规定。		
四	电气		
1	供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置： （1）负荷等级及供电要求： 有功负荷：Pj=8103kW 无功负荷：Qj=3496kVar	该项目供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	视在负荷：S_j=8414kVA 功率因数：cosΦ=0.95 无功补偿采用在 10kV 母线上集中补偿 1800kVar，在 0.4/0.23kV 母线上集中补偿 264kVar。 依据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）及工艺、给排水、暖通专业条件，工艺、给排水、暖通用电设备均为三级负荷。仪表用电设备为二级负荷，设置 UPS 紧急备用电源。 （2）电源： 从园区变电站引一路 10kV 专线进入本项目新建 10kV 配电室，作为本项目的生产电源。高压配电室内布置 10 台 KYN28-A 型高压开关柜，一台变频软启动装置。 在一期原有配电室内布置一台 SCB13，1250kVA，10/0.4kV±2*2.5%，D/yn11 干式变压器，7 台 GGD 型低压柜。低压配电从低压柜内放射式对各低压用电设备供电。 10kV 主用电设备有一台 4850kW 循环空压机，一台 3200kW 原料气空压机，一台 SCB13，1250kVA，10/0.4kV±2*2.5%，D/yn11 干式变压器。两台压缩机均采用变频软启动方式启动，共用一套变频启动装置。 0.4/0.22kV 低压用电设备有 3 台 90kW 循环水泵、两台 15kW 循环液氩泵、电加热器、照明灯具等。循环水泵采用固态软启动，循环液氩泵采用变频调速控制。便携式照明灯具的电源不准超过 36V。在金属容器内和潮湿处的灯具电压不准超过 12V。车间和室外装置区使用防爆型灯具。		
2	防雷、防静电接地设施： 项目的各建筑物、构筑物、储罐、设备设施、管道等防雷、防静电接地应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008、《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017、《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990)等规范要求。	该项目防雷、防静电接地设施按设计执行	符合
3	其他电气安全措施： 1、防止雷电流的反击		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	10kV 配电柜内均设置国电保护装置, 配电变压器低压侧配电屏的母线上及低压电源线路引入各车间的电源进线处装置 I 级实验的电涌保护器, 电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值应等于或大于 12.5kA。照明箱、检修箱处装置 II 级试验的电涌保护器, 电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5KV, 每一保护模式的冲击电流值应等于或大于 5KA。 2、防接触电压和跨步电压的产生 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线或引下线 3 米范围内地表层敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。 保护导线: 单相设备的工作零线和保护线分开, 相线与工作零线均应装有短路保护元件, 并装设两极开关同时操作相线和零线。 配电柜和配电箱内断路器作为配电线路的过负荷及短路保护, 马达保护器作为电动机过载保护, 插座回路安装剩余电流保护器。在故障情况下可自动切除故障线路, 避免在过负荷及短路情况下引发火灾。 3、高、低压电器保护设施 10kV 无功补偿柜, 电动机馈电柜, 变压器馈电柜均设置零序电流保护, 4850kW 循环空压机设置差动保护。通过微机综合保护测控装置作为配电线路, 电动机的过负荷和短路保护。 低压电器保护利用断路器作为配电线路过负荷及短路保护、利用热继电器作为电动机过载保护, 插座回路安装漏电保护器, 在故障情况下可自动切除故障线路, 避免过负荷及短路情况下引起电路、设备火灾。 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。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动机。 4、应急照明 根据《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 11.3.1 条, 车间内主要出入	该项目防止雷电流的反击安全措施, 防接触电压和跨步电压的产生安全措施, 高、低压电器保护设施, 应急照明安全措施, 电气防火、防爆对策措施, 电气用电安全要求均按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	口及操作通道、楼梯处、配电室、车间内生产设施区的露天地面层、控制室等处设置事故应急照明，应急照明采用自带应急电源装置灯具。 5、电气防火、防爆对策措施 （1）电缆的选型及敷设 电气电缆采用阻燃电缆，防止火灾时火灾事故的蔓延。电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵，线路应避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。厂内动力线、电缆宜地下敷设。电缆、架空电力线穿越生产区时应符合相关国家标准的要求。厂外企业的电网架空电线不准通过氧气厂区的上空电缆沟底面坡度应不小于 0.5%，在最低处设集水井和排水设施。电缆接头及电缆沟内的非阻燃电缆应涂阻火涂料。电缆沟不准与其他管沟相通，应保持通风良好。 （2）安全报警系统 从引发火灾的危险角度考虑，为此，在设计中作如下考虑： a.局部泄漏主要是在事故情况下，因管道或阀门泄露而造成的。针对这一情况，采用氧气报警器来对罐进出口管道和阀门以及频繁启闭操作的阀门管线处进行安全检测，这样可以在气体浓度达到危险程度前有效地进行火灾隐患安全防范。 b.对于罐体本身，由于其造成泄露的可能性不大。所以罐体本身的安全问题可以考虑派专职人员定期巡查。当有异常情况出现时，可通过手动报警按钮向监控中心内的报警器报警作为一种安全防范措施。另外，罐体的温度报警系统在有温度急剧升高的异常情况下也会向监控中心内的报警器报警。 c.给厂房及储罐带来外部安全隐患的主要问题有：人员违反操作规定使用明火和在不可预见情况下造成外来火源。对于这一类危险源主要采取加强巡查力度，在一些重要场所除设置调		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	度电话外还应增加无线对讲机，提高通讯手段，必要时根据工艺专业要求对一些特殊保护对象设置图像监控装置进行全面监控。 d.当消防报警器发出火警信号后，由监控中心的值班人员（监控中心 24 小时有人值守）确认后，手动或自动切断相关区域内的非消防电源，同时手动或自动启动相应的消防泵等消防设备，并拨打 119 进行报警。 （3）配电间 配电间采用自然通风并设机械通风装置。配电间设置在主厂房内，共设置两道门，均为防火门，并应向外开启。配电屏操作台前铺设绝缘橡皮。 本项目配电间为高压变配电间，配电间、配电屏的各种通道最小宽度严格按照标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 的规定。变压器室位于原厂区一期的中空楼内，辅助用房的通风窗应采用非燃烧材料。高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不能有无关的管道和线路穿过。变配电室应配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。 6、电气用电安全要求 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行；架设临时用电线路 380V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于 2.5m，室外不少于 3.5m。 电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。电工属于特种作业人员，须持有电工证，作业时至少有 2 人同时作业。 机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。 项目投产前，应对各主要建构筑物、储罐、室外设备等进行防雷装置检测检验和防静电检测检验，经检验合格后方能投入使用。 所有防雷防静电接地装置，定期检测接地电阻，每年至少检测一次。		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
五	自控仪表及火灾报警		
1	应急或备用电源、气源的设置： 1、仪表备用电源 仪表普通电源提供给盘内照明、维护插座和风扇等。 UPS 电源的容量：按照使用总量×150%进行考虑。 UPS 电源要求：220VAC/50HZ，蓄电池容量应保证电源故障时持续 30 分钟供电，切换时间≤3ms。 本项目在控制室设置 1 台独立的 UPS 电源（6KVA），接入配电盘供给 控制系统（DCS/SIS 的控制器、操作站，工程师站等）及需单独供电的现场仪表。 2、仪表备用气源 仪表备用气源应符合如下要求： 正常操作压力：0.7MPa（G）（进入界区处）。 露点温度：应比工作环境或历史上当地年或季，极端最低温度至少低 10℃（在正常操作压力下）。 所含粉尘颗粒直径<3 μm，含尘量应小于 1mg/m³，油份含量应小于 10mg/m³[8ppm(w)]。 本项目利用 30m³液氮储罐（一期）中的液氮气化，用于提供初期需要的仪表气及氮气。设备运行后仪表空气由空分装置自产，原料空气经增压、预冷后，再经分子筛系统纯化后由总管引出一根 DN50 的管道做为仪表用气，即可满足装置各仪表用气量，仪表用气工作压力为 0.7MPa（G）。液氮罐内的氮气同时作为备用气源，仪表气源故障时，液氮瓶内的氮气能够维持事故状态下的仪表用气 20min。本项目共有气动调节阀门约 45 台、切断阀约 17 台，调节阀每台用气量约为 1m³/h，切断阀每台用气量约为 1.7m³/h。耗气量 $qv1.32 \cdot (q1 + q2 + \dots + qn)$ 约为 100m³/h，要使事故状态下仪表储罐能维持阀门用气 20min，则储气罐容积要求 $V = t \times qV \times p0 \div 60 \div (p1 - p2) = 11.26m^3$ (t：事故状态下供气时间，qV：阀门总耗气量，p0：大气压力；p1：正常供气压力，p2：事故状态的最小供气压力)，故液氮储罐（30m³）的容积满足要求。	该项目应急或备用电源、气源的设置按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
2	自动控制系统的设置和安全功能： 本项目设计了 1 套 DCS 集散控制系统，设置在本项目新建控制室内实现人工远程操控。现场原料气压缩机、循环增压机、膨胀机等设备设置现场 PLC，数据通过通讯远传至 DCS；原有一期已建分析化验室，本项目分析仪表均接入原有一期分析化验室内，分析化验室内集中安装各类分析仪器，在线式监测生产过程中各类物料的成分（原料气、微量水分析、总碳氢化合物、液氧纯度、液氮纯度、液氩纯度等），并将 4~20mA 信号实时输入 DCS 实现报警及连锁功能； 其他设备仪表信号均送至控制室 DCS 系统实现对现场设备的温度、压力、流量、液位等参数的检测和报警及事故状态下的紧急连锁功能。 本项目除 DCS 系统外，另设一套独立的安全仪表系统（SIS）系统用于本项目的安全控制连锁。SIS 系统的 SIL 等级不低于 SIL3，进入 SIS 系统的温度、液位、阀门等现场仪表，SIL 等级不低于 SIL2。SIS 系统和 DCS 系统之间具有相互通讯功能。SIS 系统的主要作用是实现人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能。 现场仪表及控制室增加浪涌保护器用于保护现场仪表及控制室系统。与氧气接触的仪表必须无油脂，安装附件必须禁油或脱脂处理。 DCS 集散控制系统主要硬件配置：控制站、操作站、工程师站等。 系统采用当前最新的微机硬件技术和可靠成熟的软件，具有完整的过程控制功能、数据采集与监视功能和先进的控制算法。DCS 控制器、通讯单元、电源部分、关键控制和连锁回路的 I/O 卡件设置为 1:1 冗余。 DCS 系统设计除满足系统先进、安全、可靠、维护方便的基本要求外，还应具备良好的人机界面。系统实时监控软件操作画面包括：系统简介、报警一览、系统总貌、控制分组、调整画面、趋势图、流程图、数据一览等。 系统具有报表功能，可实现对实时数据的记录、整理、运算；并且对已经打过的报表具有追忆	该项目自动控制系统的设置和安全功能在试生产时运行良好。SIS 系统控制起到保障作用	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	功能；系统还具有报警功能。系统可以通过管理网络与上位机通信。系统具有完整的在线自诊断功能，诊断结果可有相应的显示、报警和打印功能。 控制室设置 1 套 DCS 系统，用于监控其他设备。 该项目室外远仪表防护等级不低于 IP65，室外就地仪表防护等级不低于 IP55，室内仪表及盘柜防护等级不低于 IP32。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。 （1）温度仪表：测温元件采用 Pt100 铠装铂热电阻，冷箱内的采用双支铂热电阻，其余为单支，采用三线制；就地温度指示采用万向型双金属温度计。 （2）压力仪表：变送器采用智能压力(差压)变送器，4-20mA 输出（HART 协议），带就地显示；就地压力指示及就地柜上的压力指示采用弹簧式压力表。 （3）自动阀门：分子筛切换阀，选用电磁阀、过滤减压阀、限位开关等附件。调节阀，带定位器、过滤减压阀，如有电磁阀选 ASCO。 （4）液位仪表：低温介质液位测量，选用双波纹管差压计、差压变送器。水介质液位测量，选用双法兰液位计。 （5）流量仪表：工艺管径为 DN50～DN400 一般采用标准孔板流量计+ 差压变送器；节流装置的计算执行标准为 GB/T 2624，标准孔板取压方式为角式取压，节流孔板材质采用 316SS，取压接管规格 DN10，为包证工艺要求的压损，变送器的差压范围控制在 0～40kpa 以内。DN400 以上及压损要求严格的场合选用匀速管型流量计，如阿牛巴产品。就地流量计采用金属转子流量计。 （6）膨胀机转速表：膨胀机转速测量送出标准 4-20mA 信号，选用上海旻谷产品。 （7）仪表供气：仪表空气要求压力 0.6～0.7MPa(G)，气量约 100Nm³/h，要求无油（油份含量<8ppm），无水（露点低于-40℃常压），并除去 3μm 以上的微粒。设备停车自动切换至用户气源。		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	SIS 系统控制方案： (1)、液氧储罐液位： 信号来源：2LSH-1702 动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701； 信号来源：2LSL-1702 动作：关液氧储罐出液阀 2XZV1702； 信号来源：2LSLL-1702 动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701,停充车泵 2P1701、2P1702。 (2)、液氧储罐压力： 信号来源：2PSL-1702 动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701,停充车泵 2P1701、2P1702。		
3	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置： 本项目液氧储罐为防止氧气泄漏产生危害，设置环境氧浓度检测器（具体见附件环境氧浓度检测器平面布置图）。氧浓度探测器安装高度宜距地面 1.6m 安装，当空气中的氧气浓度低于 19.5%VOL 时，进行欠氧声光报警，当空气中的氧气浓度高于 23.5%VOL 时，进行过氧声光报警。氧含量报警控制器设置在控制室内，氧浓度控制器系统具有报表功能，可实现对实时数据的记录、整理、运算；并且具有报警功能。	该项目不涉及可燃及有毒气体。在液氧储罐周边设置环境氧浓度检测器，报警控制器设置在控制室内	符合
4	二期操作室为新建建筑，设置在厂区南侧，一期及二期操作员站/工程师站、辅助操作台、打印机等均设置在新建操作室内，原有机柜间内设置 DCS 系统柜、SIS 系统柜、电源柜、配电柜及网络设备等。	该项目机柜间位于原有厂区综合楼内。二期操作室按设计施工	符合
5	火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统： 本项目按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》在控制室、配电间（工艺装置区）等设置火灾自动报警系统。根据《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 10.1.1 条，本项目罐区设置视频监控系统及应急广播系统。根据《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 10.1.1 条，本项目罐区设置视频监控系统及应急广播系统。	该项目火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统按设计施工，试生产运行良好	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	全厂电话及网络采用综合布线系统，将语音、数据信号综合在一套标准的配线系统内。		
六	建构筑物		
1	防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施： 1.该项目建构筑物一览表，设计明确了火险类别耐火等级等要求，其中主要的工艺装置区（包括主厂房，1层、丁类）、液氧储罐区设置为乙类，控制室设置为丁类。 本项目中生产火灾危险性为乙类的建筑物严禁用明火和电热散热器采暖。 2.建筑通风和采光 以自然通风为主、机械通风为辅。对自然通风可以满足生产及卫生要求的厂房，采用自然通风进行换气。 控制室及配电间为夏季排除设备散热，兼变压器事故通风，以自然通风为主，并设置定期开启的排风机。其他建筑设置一般性通风装置。 建筑物照明采用自然采光为主、人工照明为辅的方式。 3.抗震 项目厂区内生产厂房按 6 度防烈度进行设计。 4.建筑排水 本工程所有建筑均采用有组织排水方式，外落水下水口均采用钢落水斗，内外排水雨水管均采用Ø 110Upvc 及配套构件。 5.建筑防火、防爆、安全疏散 1) 为满足钢结构二级耐火等级的要求，项目钢结构防火材料的使用遵循《钢结构防火涂料应用技术规范》的规定进行；钢结构抗火设计、防火保护措施及防火保护工程施工质量与验收应符合现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB51249的有关规定。 2) 工艺装置区 1) 本单体包括主厂房和空分装置。主厂房为单层丁类厂房，总建筑面积为 418.72 m²，耐火等级为二级，其围护结构上的门窗向外开启，并采用不可燃材料制作。耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》（2018 年版）执行。设备及管道必须穿越时，应采用同耐火极	该项目建构筑物防火、防爆、耐火等级等设计按规范执行，施工单位按设计进行施工。	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	限的不燃防火材料封堵。 主厂房利用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体墙分隔为压缩机间、配电间、电容器室，其之间的间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB 50016 的有关规定执行。与其他房间之间的隔墙上的门，采用不低于乙级的防火门。原料气空压机组以及空气循环压缩机组布置在压缩机间。在配电室的两端分别设置有一个安全进出口。配电间设置防止雨和雪、蛇、鼠类小动物从采光窗、门、电缆沟等进入室内的设施。 本单体共分为一个防火分区，防火分区面积为 421.4，满足《建筑设计防火规范》B50016-2014（2018 年版）第 3.3.1 条；共设有 5 个直通室外的安全出口，最远地点至最近安全出口的距离为 13.02m，门宽 1.5 米，安全疏散距离满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.7.4 条要求。 3) 控制室 本单体为单层厂房，防火类别为丁类。钢筋混凝土框架结构，总建筑面积为 190.53 m²，耐火等级为二级。本单体共分为一个防火分区，防火分区面积为 190.53，满足《建筑设计防火规范》B50016-2014（2018 年版）第 3.3.1 条；共设有 3 个直通室外的安全出口，最远地点至最近安全出口的距离为 16.04m，安全疏散距离满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.7.4 条要求。		
2	通风、排烟、除尘、降温等设施： 压缩机间（主厂房内）、配电间（主厂房内）采用自然进风和机械排风相结合的方式，其余建筑以有组织的自然通风为主，即大门、侧墙进风，天窗排风，通风换气次数>12 次/时。建筑物照明采用自然采光为主、人工照明为辅的方式。	该项目通风、排烟、除尘、降温安全措施按设计执行	符合
七	其他防范设施		
1	防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施： 本项目所在地地势相对较高，且周边没有河流，因此几乎无洪涝、潮水危害。	该项目防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	厂区排水沟按最大暴雨水量设计，可排出暴雨雨水，避免内涝，不至淹没房屋及设施。 依据《建筑抗震设防分类标准》（GB50223-2008）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》GB18306—2015，本场地按照地震动参数 0.05g(相当于地震基本烈度 6 度)进行设防。		
2	防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置： （1）防噪声措施 针对本项目的噪声主要产生于正常生产运行中的各类电机、泵、风机、空压机等特点，采用了以下措施来控制噪声： 1)在设备选型时优先选用先进可靠的低噪声设备，从源头降低噪声； 2)空气压缩机等各类风机的吸入口，排出口均设消声器； 3)对一些机械振动大的高噪音源生产设备（如空气压缩机等），采取单独基础或对设备底座采取添加减震垫等减振措施； 4)防止噪声扩散与传播，将噪声较高的空压机等设备单独隔离设置，并采取隔声处理措施，以减少噪声扩散； 5)纯化装置和常温空气分离设备的吸附器的放散管设置放空消音器； 6)生产区内的变送器室、机柜间、值班室等均采取密闭隔声措施，选用具有较高隔音性能的隔音门窗及较好吸声性能的墙面材料。 7)为现场巡岗人员配发合格防噪声耳塞。 以上防护措施在一定程度上控制了高噪声的产生和传播，可有效降低噪声对岗位操作人员的危害，可使噪声强度控制在《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2013）中噪声的限值要求内。 （2）防灼烫措施 本项目高温点较多，凡高温（外表大于 60℃）设备、管道，在操作人员经常能接触到的地方（如纯化系统和精馏塔等）均采用绝热材料隔离处理，严格控制保温层温度，即节约能源，	该项目防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	同时也可有效防止人身烫伤。 （3）防护栏、防滑措施 本项目作业场所涉及的钢直梯、钢斜梯、工业防护栏及钢平台严格按照《固定式钢梯及平台安全要求》的要求进行设计，主要的安全设施说明如下： 1）厂区在基准面高度 2m 以上的钢直梯均设置护笼，钢斜梯设置扶手。 2）钢平台、通道等高处作业位置，均设置防护栏杆。栏杆高度为 1200mm，符合规范要求的 1050mm（20m 以下）。 3）项目涉及的循环水池等周边均设置防护栏。 4）工作平台及梯间平台均水平设置，通行平台地板与水平面的倾角小于 10 度，钢斜梯的踏脚板及倾斜的地板设计采用网纹钢板，有利于防滑。 5）厂区内的排雨水、排污水设计符合要求。企业在日常的安全管理中要重视主厂房等易积聚水性以及油性污物的场所的清洁工作，防止地面油腻和积水、积泥等，防止引起人员的滑倒。 6）液氧储罐与汽化器的周围宜设置围墙或栅栏，并且应设置明显的禁火标志。 （4）安全标志、风向标的设置 1）安全标志的分类与功能 根据《安全色》(GB 2893-2008)、《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确使用安全色，使人员能迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，以防止事故、危害的发生。 安全标志分为禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志四类： 禁止标志：表示不准或制止人们的某种行动。 警告标志：使人们注意可能发生的危险。 指令标志：表示必须遵守，用来强制或限制人们的行为。 提示标志：示意目标地点或方向。 2）安全标志设置应遵守的原则		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	a.含义明确无误。 标志、符号和文字警告应明确无误，不使人费解或误会；使用容易理解的各种形象化的图形符号应优先于文字警告，文字警告应采用使用机器国家的语言；确定图形符号应做理解性测试，标志必须符合公认的标准。 b.内容具体且有针对性。 符号或文字警告应表示危险类别，具体且有针对性，不能笼统写“危险”两字。例如，禁火、防爆的文字警告，或简要说明防止危险的措施（例如指示佩戴个人防护用品），或具体说明“严禁烟火”、“小心碰撞”等。 c.标志的设置位置。 易发生危险的部位、场所、装置区、贮存区、装卸区、机械设备易发生危险的部位等，必须有安全标志。标志牌应设置在醒目且与安全有关的地方，使人们看到后有足够的时间来注意它所表示的内容；不宜设在门、窗、架或可移动物体上。 d.标志应清晰持久。 直接印在机器上的信息标志应牢固，在机器的整个寿命期内都应保持颜色鲜明、清晰、持久。每年至少应检查 1 次，发现变形、破损或图形符号脱落及变色等影响效果的情况，应及时修整或更换。 3) 安全色设置要求 a. 化工装置安全色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。 b.消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。 c.车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等应为绿色。 d.化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB7231-2003）的规定。 4) 安全标志和风向标的设置 a.化工装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）规定。 b.工艺设备区、罐区等危险区应设置永久性“严		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	禁烟火”标志。 c.在罐区设置风向标。 d.在主厂房的疏散通道和安全出口的正上方设置“安全出口”灯光疏散指示标志。		
3	个体防护装备的配备： 按照《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）和《个体防护装备选用技术规则》（GB/T11651-2008）等的要求，在危化品储存和生产作业区域设置劳动防护用品。所选用的防护用品或装备应与所从事的作业类型相匹配，购置的防护用品或装备应符合国家相关标准或行业标准，个体防护用品配置数量根据作业场所特点和作业人员数量由该企业安全管理机构确定。	该项目作业人员个体防护装备的配备按规范执行	符合
4	采取的其他安全防范设施： 1) 采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警系统，以确保安全生产。 2) 无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品。 3) 凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯。防止坠落伤害。 4) 主厂房采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《建筑照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；一般环境中选用普通荧光灯具或工厂灯； 控制室、变电室内及工艺要求特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min。 5) 对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业，可减轻工人体力劳动强度。 6) 所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。 7) 设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。 8) 各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质、阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。	该项目其他防范设施按设计执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	装置内应指示有明确的巡检路线。 9) 为保证设备的安全运行和监控,生产装置中所配备的各种仪表,在安装使用之前,必须由计量检定部门进行检定,出具检定证书,并做好登记。 压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。 10) 生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验,应进行试压和试运。 11) 埋设于建(构)筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等,设计时应考虑必要的安全系数,并在醒目处标出许吊的极限荷载量。 12) 凡在安全动火管理范围内进行动火作业,必须对作业对象和环境进行危害分析和可燃气体检测分析,必须按程序办理和签发动火作业许可证,必须现场检查 and 确认安全措施落实情况,必须安排熟悉作业部位及周边安全状况、且具备基本救护技能和作业现场应急处理能力的企业人员进行全过程监护。 13) 加强进入受限空间及氮气、氩气区域作业的安全管理。进入受限空间作业前,必须按规定进行安全处理和可燃、有毒有害气体和氧含量检测分析,必须办理进入受限空间作业许可证,必须检查隔离措施、通风排毒、呼吸防护及逃生救护措施的可靠性,防止出现有毒有害气体串入、呼吸防护器材失效、风源污染等危险因素,必须安排具备基本救护技能和作业现场应急处理能力的企业人员进行全过程监护。		
八	事故应急措施		
1	应急救援组织或应急救援人员的设置或配备: 项目应急救援体系应按事故应急救援预案,组建项目应急救援组织,落实各成员应急救援职责。建设单位应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013、《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 第 708 号)的要求对原有事故应急救援预案进行修订,事故应急救援预案中应明确事故应急救援组织机构、应急救援人员及其职责、明确应急组织形式,构成单位和具体人员;明	该项目依托该公司已有应急组织,已修订应急预案,补充应急队伍,补充应急物资,重新备案。	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及其相应职责。事故报告应当及时、准确、完整，任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报。事故调查处理应当坚持实事求是、尊重科学的原则，及时、准确地查清事故经过、事故原因和事故损失，查明事故性质，认定事故责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者依法追究责任。企业应配备一定比例的应急救援人员。并配备足够的应急物资，每年至少组织 1 次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织 1 次现场处置方案演练。演练必须有详细记录。应报当地应急管理部门，组织专家评审，评审完善后的应急救援预案应报相关部门备案。		
2	可能排放的最大污水量及防止排出厂外的事故应急措施： 本项目没有生产污水产生，生活污水主要由“控制室”卫生间排出，生活污水总管管径为 DN200，排入市政污水管网。	本项目没有生产污水产生	符合
3	安全管理机构设置及人员配备的建议： 依据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条，“国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186 号）”中要求，《江西省安全生产条例》第十七条，应配备一名以上专职安全生产管理人员，取得安全管理人员资格证书。	该项目定员 36 人，依托公司原安全科为安全生产管理机构，新增 1 名专职安全生产管理人员，具备危险物品安全类注册安全工程师资格	符合
4	安全管理机构的建议： 1) 安全投入：（1）保证安全生产费用投入，专款专用，并建立安全生产费用使用台账。（2）制定职业危害防治，职业危害因素检测、监测和职业健康体检费用的使用计划。 （3）建立员工工伤保险或安全生产责任保险的管理制度。足额缴纳工伤保险费或安全生产责任保险费。保障伤亡员工获取相应的保险与赔付。 2) 制定安全管理制度体系：依据《江西省安全生产条例》第十五条，完善安全生产规章制度。 3) 重大危险源安全管理措施：	该公司在该项目建成后在安全投入、安全管理制度体系、重大危险源安全管理措施、教育培训、职业健康安全等方面按国家、地方规定执行	符合

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	(1) 按照国家有关规定,将重大危险源及有关措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。 (2) 对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评价、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施,并以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。 (3) 定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验,并进行经常性维护、保养,保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录,并由有关人员签字。 (4) 明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构,并对重大危险源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。 (5) 对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训,使其了解重大危险源的危险特性,熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程,掌握该岗位的安全操作技能和应急措施。 4) 教育培训 (1) 建立安全教育培训的管理制度。确定安全教育培训主管部门,定期识别安全教育培训需求,制定各类人员的培训计划。 (2) 按计划进行安全教育培训,对安全培训效果进行评估和改进。做好培训记录,并建立档案。 (3) 主要负责人和安全生产管理人员,必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力,须经考核合格后方可任职。对操作岗位人员进行安全教育和生产技能培训和考核,考核不合格人员,不得上岗。 (4) 对新员工进行“三级”安全教育。在新工艺、新技术、新材料、新设备设施投入使用前,应对有关操作岗位人员进行专门的安全教育和培训。		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	(5) 操作岗位人员转岗、离岗半年以上重新上岗者,应进行车间(工段)、班组安全教育培训,经考核合格后,方可上岗工作。从事特种作业人员和特种设备作业的人员应取得特种作业操作资格证书,方可上岗作业。 (6) 对外来参观、学习等人员进行有关安全规定、可能接触到的危害及应急知识等内容的的安全教育和告知,并由专人带领。 5) 职业健康安全管理 (1) 按《作业场所职业健康监督管理暂行规定》建立职业健康管理制度,对可能产生危害健康的场所和岗位进行辨识。 (2) 按有关要求,为员工提供符合职业健康要求的工作环境和条件。配备与职业健康保护相适应的设施、工具、用具。高温作业场所,应设置通风降温设施;尘、毒危害场所设置必要的防尘、防毒设施;高噪声岗位设置降噪设施和隔音操作室。 (3) 建立健全职业卫生档案和员工健康监护档案,定期组织实施职业健康检查。对职业病患者按规定给予及时的治疗、疗养。对患有职业禁忌症的,应及时调整到合适岗位。 (4) 委托具有职业危害检测资质的机构定期对职业危害场所进行检测,并将检测结果公布、存入档案。 (5) 对可能发生急性职业危害的有毒、有害工作场所,设置有效的通风、换气等设施,设置报警装置,制定应急预案,配置现场急救用品和必要的泄险区。 (6) 指定专人负责保管、定期校验和维护各种防护用具,确保其处于正常状态。指定专人负责职业健康的日常监测及维护监测系统处于正常运行状态。 (7) 与从业人员订立劳动合同(含聘用合同)时,应将保障从业人员劳动安全和工作过程中可能产生的职业危害及其后果、职业危害防护措施、待遇等如实以书面形式告知从业人员,并在劳动合同中写明。 (8) 对员工及相关方宣传和培训生产过程中的职业危害、预防和应急处理措施。对存在严重		

序号	安全设施设计专篇中提出的安全对策措施	实际情况	符合性
一	工艺系统		
1	工艺过程采取的主要措施		
1)	防泄漏对策措施		
	职业危害的作业岗位，按照《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003 要求，在醒目位置设置警示标志和警示说明。		

安全设施落实情况：

表 8.3-2 该项目采用的主要安全设施落实情况

序号	设施名称	设置位置	型号规格	数量	法律、法规	符合性	备注
一、预防事故措施							
(1) 检测、报警设施							
1	压力检测报警设施	空气过滤系统	差压变送	1台	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条	符合	
		空气预冷系统	压力表：YQFN-150	6台		符合	
			差压变送器：EJA110A	1台		符合	
			压力变送器：EJA430A	1台		符合	
		空气纯化系统	压力表：YQFN-150	3台		符合	
			压力变送器：EJA430A	3台		符合	
			差压变送器：EJA110A	3台		符合	
		空气循环增压系统	压力变送器：EJA430A	1台		符合	
			差压变送器：EJA110A	1台		符合	
		膨胀机系统	压力变送器：EJA430A	13台		符合	
			差压变送器：EJA110A	1台		符合	
		主换热器系统	压力变送器：EJA430A	7台		符合	
		氧氮精馏系统	压力变送器：EJA430A	5台		符合	
			差压变送器：EJA110A	1台		符合	
		氩精馏系统	压力变送器：EJA430A	4台		符合	

			差压变送器： EJA110A	3 台		符合	
		液氧储罐	压力变送器： EJA430A	3 台		符合	
		循环水池	压力变送器： EJA430A	2 台		符合	
	温度检测报警设施	空气预冷系统	热电阻：PT100	5 台	《危险化学品重大危险源 监督管理暂行规定》（国家 安监总局 40 号令）第十三条	符合	
		空气纯化系统	热电阻：PT100	8 台		符合	
		膨胀机系统	热电阻：PT100	20 台		符合	
		主换热器系统	热电阻：PT100	7 台		符合	
		氧氮精馏系统	热电阻：PT100	19 台		符合	
		氩精馏系统	热电阻：PT100	6 台		符合	
		液氧储罐	热电阻：PT100	13 台		符合	
		循环水池	热电阻：PT100	2 台		符合	
2	液位检测报警设施	空气预冷系统	磁浮子液位计	2 台	《危险化学品重大危险源 监督管理暂行规定》（国家 安监总局 40 号令）第十三条	符合	
			差压液位变送器	2 台		符合	
		空气循环增压系统	差压液位变送器	1 台		符合	
		膨胀机系统	液位开关	1 台		符合	
		氧氮精馏系统	差压液位变送器	4 台		符合	
		氩精馏系统	差压液位变送器	5 台		符合	
		液氧储罐	差压液位变送器	2 台		符合	
		循环水池	超声波	1 台		符合	
3	流量检测报警设施	空气预冷系统	电磁流量计	2 台		符合	
		空气纯化系统	一体式巴式流量计	1 台		符合	
		空气循环增压系统	一体式巴式流量计	1 台		符合	
		膨胀机系统	一体式巴式流量计	2		符	

				台		合	
		主换热器系统	一体式巴式流量计	2台		符合	
			孔板流量计：EJA 系列	3台		符合	
		氩精馏系统	孔板流量计：EJA 系列	3台		符合	
		氧氮精馏系统	孔板流量计：EJA 系列	4台		符合	
4	组份检测和报警设施	氧氮精馏系统	碳氢化合物分析仪	2台		符合	
5	可燃气体检测和报警设施	不涉及			《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	符合	
6	有毒有害气体检测和报警设施	不涉及			《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	符合	
7	氧气检测和报警设施	受限空间及氮气区域作业人员	GM-2000-B 系列	4台		符合	便携式
8	用于安全检查和安全数据分析检验检测设备、仪器	空气纯化系统	CO ₂ 分析仪	1台		符合	
		空气循环增压系统	露点分析仪	1台		符合	
		膨胀机系统	露点分析仪	1台		符合	
		氧氮精馏系统	碳氢化合物分析	1台		符合	
			氧含量分析仪	1台		符合	
			微量氧分析仪	1台		符合	
		氩精馏系统	微量氧分析仪	1台		符合	
			氩分析仪	1台		符合	
			微量氮分析仪	1		符合	

				台		合		
(2) 设备安全防护设施								
1	防护罩	空气压缩系统	原料压缩 2AC1001		1套	GB5083-1999 第 3.1.6 条	符合	设备自带
		空气预冷系统	冷却水泵 2WP1101/1102		2套		符合	
			冷冻水泵 2WP1103/1104		2套		符合	
		空气循环增压系统	空气循环压缩机组 2AC1002		1套		符合	
		热端膨胀机系统	热端膨胀机 2ET401		1套		符合	
		冷端膨胀机系统	冷端膨胀机 2ET451		1套		符合	
		氩精馏系统	液氩泵 2ArP701/702		2套		符合	
		罐区	液氧泵 2P1701/1702		2套		符合	
		循环	循环水泵 WP5001/5002/5003		3套		符合	

		水池						
2	防护屏	不涉及						
3	负荷限制器	叉车			2套	GB12602-2009 第 4.2 条	符合	利旧
4	行程限制器	叉车			2套		符合	
5	制动设施	叉车			2套		符合	
6	限速设施	叉车			2套		符合	
7	防潮	主厂房		20 厚 1:2 水泥砂浆（内掺 5%防水剂）		《危险化学品安全管理条例》第二十条	符合	
8	防雷设施	工艺装置区（包括主厂房）		第三类		GB50057-2010	符合	
		液氧储罐区		第二类			符合	
		循环水池		第三类			符合	
		中控室		第三类			符合	
9	防晒设施	不涉及				《危险化学品安全管理条例》第二十条		
10	防冻设施	保温层	液氧、液氮、液氩管道、设备	复合硅酸铝		HG20571-2014 第 5.2 条	符合	
11	防腐设施	防锈漆	全厂管道、设备	铁红酚醛防锈漆		HG20571-2014 第 5.6.4 条	符合	
12	防渗漏设施	循环水池					符合	
13	传动设备安全锁闭设施	不涉及						
14	电器过载保护设施	热继电器	空气压缩系统	原料压缩机 2AC1001	LS 系列	1套	GB50054-2011 第 6.3 条	符合
			空气	冷却水泵 2WP1101/2	GR1-63361 55-70A	2套		符合
			空气预冷	冷冻水泵 2WP1103/4	GR1-40353 23-32A	2套		符合

			系统									
			空气循环增压系统	循环空压机 2BAC3001	LS 系列	1套				符合	设备自带	
			膨胀机系统	膨胀机 2ET451	NDR2-3821/12~18	1套				符合		
			氩精馏系统	循环液氩泵 2ArP701/2	NDR2-3822/16~24	2套				符合		
			罐区	液氧泵 OP1701A/B	NDR2-3822/16~24	2套				符合		
				液氮泵 NP1801A/B	NDR2-3822/16~24	2套				符合		
			循环水池	循环水泵 WP5001/2/3	GR1-80363 63-80A	3套				符合		
				凉水塔风机 CT5001~CT5005	GR1-63361 55-70A	5套				符合		
			保护器	空气压缩系统	原料压缩机 2AC1001	MMPR-820Hc-3 系列				1套		符合
			15	静电接地设施	氧气管道、液氧管道							
(3) 防爆设施												
1	电气防爆设施	不涉及										

2	仪表防爆设施	不涉及					
3	抑制助燃物品混入设施	不涉及					
4	抑制易燃、易爆气体形成设施	不涉及					
5	抑制粉尘形成设施	不涉及					
6	阻隔防爆器材	不涉及					
7	防爆工器具	不涉及					
(4) 作业场所防护设施							
1	防辐射设施	不涉及					
2	防静电设施	防静电活动地板	中控室			HG20571-2014 第 4.2.10 条	符合
3	防噪音设施	减震块	主厂房原料压缩机、增压机；空分装置中的冷却水泵、冷冻水泵、膨胀机等	12套		HG20571-2014 第 5.3 条	符合
			罐区液氧泵	5套			符合
			循环水池循环水泵	3套			符合
4	通风设施（除尘、排毒）	轴流风机	主厂房	XBDZ-3.6/XBDZ-2.8	7套	GB50016-2014 第 9.3 条	符合
		空调	中控室	HMF14、KFR-23W、KFR-72LW	4套		符合
		换气扇	中控室	JVF-CP-400	1套		符合
5	防护栏（网）		循环水池			HG20571-2014 第 4.6.1 条	符合
			冷箱系统				符合
6	防滑设施	不涉及					

7	防灼烫设施	管道防烫保护层	纯化系统			HG20571-2014 第 4.6 条	符合	
(5) 安全警示标志								
1	指示标志	主厂房（包括压缩机间和配电间）			HG20571-2014 第 5.1.1 条	符合		
		罐区				符合		
		厂区道路				符合		
2	警示作业安全标志	主厂房（包括压缩机间和配电间）	HQB101 系列		HG20571-2014 第 5.2.1 条	符合		
		罐区	HQB101 系列			符合		
		循环水池	HQB101 系列			符合		
3	逃生避难标志	主厂房	BYY-LED 系列		HG20571-2014 第 6.2.1 条	符合		
		罐区	BYY-LED 系列			符合		
4	风向标志	主厂房			HG20571-2014 第 6.2.3 条	符合		
		罐区				符合		
二、控制事故设施								
(1) 泄压和止逆设施								
1	泄压阀门（安全阀）	纯化系统	DN200 PN6	1 台	GB51142-2015 第 5.3 条	符合		
		预冷系统	DN200 PN10	1 台		符合		
		空气循环增压系统	DN200 PN10	1 台		符合		
			DN125 PN40	1 台		符合		
		膨胀机系统	DN32 PN63	1 台		符合		
			DN80 PN63	2 台		符合		
			DN125 PN10	1 台		符合		
			DN150 PN10	1		符		

		主换热系统			台		合	
				DN40 PN10	1台		符合	
				DN15 PN10	1台		符合	
				DN15 PN16	1台		符合	
				DN15 PN25	1台		符合	
		冷箱系统		DN50 PN40	1台		符合	
				DN15 PN10	6台		符合	
				DN25 PN10	2台		符合	
				DN100 PN10	1台		符合	
		罐区		DN200 PN10	1台		符合	
				DN15 PN10	10台		符合	
2	爆破片	不涉及						
3	放空管	空气循环增压系统			1根		符合	
		膨胀机系统			4根		符合	
		主换热系统			12根		符合	
4	止逆阀门	空气压缩系统	空气压缩机 2AC1001 出口管	DN500, PN10	1台		符合	
		空气预冷系统	冷却水泵 2WP1101 出口管	DN150, PN10	1台		符合	
			冷却水泵 2WP1102 出口管	DN150, PN10	1台		符合	
			冷冻水泵 2WP1103 出口管	DN65, PN10	1台		符合	
			冷冻水泵 2WP1104 出口管	DN65, PN10	1台		符合	
空气冷却塔 下塔冷却水去 2CWR-5503 管道		DN150, PN10	1台		符合			

			纯化系统	空气出纯化系统至仪表空气系统管道	DN50，PN10	1台		符合	
			空气循环增压系统	热端增压机后冷却器空气出口管道	DN250，PN63	1台		符合	
				冷端增压机后冷却器空气出口管道	DN250，PN63	1台		符合	
			冷箱系统	循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 出口管道	DN65，PN10	2台		符合	
				循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 密封气进口管道	DN20，PN10	1台		符合	
				粗氩塔 II 端部粗氩气排放管道	DN50，PN1	1台		符合	
				液氮进残液蒸发器	DN40，PN1	1台		符合	
			循环水池	循环水泵 WP5001/5002 /5003	DN500，PN10	3台		符合	
5	真空系统密封设施	不涉及							
(2) 紧急处理设施									
1	紧急备用电源	UPS	中控室	6KV		HG 20509-2014 第 5.3.1 条	符合		
		EPS	中控室				符合		
			配电间				符合		
2	紧急切断设施	紧急切断阀	液氧储罐进料管道	气动活塞式 0 型球阀 DN80，PN10	1台	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三第 68 号令	符合		
			液氧储罐出料管道	气动活塞式 0 型球阀 DN150，PN10	1台		符合		
			空气去膨胀机管道	气动活塞式 0 型球阀 DN250，PN40	1台		符合		
			空气去冷端膨胀机管道	气动活塞式 0 型球阀 DN20，PN10	1台		符合		
			液氮储罐进料管道	气动活塞式 0 型球阀	1		符合		

				阀 DN40，PN16	台		合	
			液氩储罐进料管道	气动活塞式 0 型球阀 DN20，PN16	1 台		符合	
		泵	液氧储罐出料泵		2 台		符合	
3	分流设施		不涉及					
4	排放设施		整个厂区		1 套		符合	
5	吸收设施		不涉及					
6	中和设施		不涉及					
7	冷却设施		不涉及					
8	通入或加入惰性气体设施		不涉及					
9	反应抑制剂		不涉及					
10	紧急停车设施							
11	仪表联锁设施	液位计联锁	罐区储罐		1 套	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三第 68 号令	符合	
三、减少与消除事故影响设施								
(1) 防止火灾蔓延设								
1	阻火器		不涉及					
2	安全水封		不涉及					
3	回火防止器		不涉及					
4	防油（火）堤		不涉及					
5	防护墙		不涉及					
6	泄爆门		不涉及					
7	防火墙		不涉及					
8	防火门		主厂房		4 扇		符合	
9	蒸汽幕		不涉及					
10	水幕		不涉及					
11	防火材料涂层		主厂房			GB50016-2014 第 3.2 条	符合	
			罐区				符合	
(2) 灭火设施								
1	水喷淋设施		不涉及					
	惰性气体释放设施		不涉及					

2	蒸气释放设施		不涉及				
	泡沫释放设施		不涉及				
3	消火栓（室外）		厂区	SS100-65-1.6	6套	GB50016-2006 第 8.4.3 条	符合
	消火栓（室内）		不涉及				
4	高压水枪（炮）		不涉及				
	消防车		不涉及				
5	消防水管网		厂区	DN200	1套		符合
	消防站		/				
(3) 紧急个体处置设施							
1	洗眼器						
2	喷淋（洗）器						
3	逃生器						
4	逃生索						
5	应急照明设施		主厂房（包括配电间）、 中控室	HQC205、SBD1104、 SBD3107	44台	GB50016-2014 第 10.3.5 条 HG20571-2014 第 4.5.3 条	符合
(4) 应急救援设施							
1	堵漏设施		不涉及			GB/T30077-2013	
2	工程抢险装备		厂区		1套		符合
3	正压式呼吸器		中控室		2套		符合
4	气体浓度检测仪（氧气）				4台		符合
5	手电筒		中控室		4台		符合
6	对讲机		主厂房、罐区、中控室		4台		符合
7	急救箱		中控室		1套		符合
8	应急处置工具箱		主厂房、中控室		2套		符合
(5) 逃生避难设施							
1	安全通道（梯）	安全通	不涉及			HG20571-2014 第 4.1.12 条	

		道						
2	安全避难所		不涉及					
3	避难信号		不涉及					
(6) 劳动防护用品装备								
1	头部防护装备	安全帽	现场作业人员		30套	GB11651-2008 表 3	符合	
2	面部防护装备		不涉及					
3	视觉防护装备		不涉及					
4	听觉器官防护装备	耳塞	压缩机间作业人员		4套	GB11651-2008 表 3	符合	
5	四肢防护装备	防静电鞋	现场作业人员		4套	GB11651-2008 表 3	符合	
		绝缘鞋	高、低压带电作业人员		4套		符合	
		防静电手套	现场作业人员		8套		符合	
		绝缘手套	高、低压带电作业人员		4套		符合	
6	躯干防护装备	防静电服	现场作业人员		4套	GB11651-2008 表 3	符合	
		绝缘服	高、低压带电作业人员		4套		符合	
7	防毒装备		不涉及					
8	防灼烫装备		主厂房		2套	GB11651-2008 表 3	符合	
9	防腐蚀装备		不涉及				符合	
10	防噪声装备	耳塞	主厂房		4套		符合	

11	防光射装备	不涉及					
12	防高处 坠 落装备	安全 带	高空作业人员		2 套	GB11651-2008 表 3	符 合
13	防砸伤 装 备	安全 帽	现场作业人员		30 套	GB11651-2008 表 3	符 合
14	防刺伤装备	不涉及					
			备注： A—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014,2018 年版）； B—《工业企业内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）； C—《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）； D—《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）； E—《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）； F—《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）； G—《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）； H—《低压配电设计规范》（GB50054-2011）； I—《个体防护装置选用规范》（GB/T11651-2008）； J—《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB/T30077-2013）； K—《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）； L—《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）； M—《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）； N—《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）； P—《起重机械超载保护装置》（GB12602-2009）； Q—《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号）；				

小结：表 8.3-1、8.3-2 表可知，该项目已采纳了安全设施设计提出的安全设施。

二、调查、分析安全生产管理情况

1) 安全生产责任制的建立和执行情况

该公司设有安全环保部，制定了该项目各级、各部门、各类人员的安全生产责任制。各级各类人员及各职能部门的安全责任制落实良好，为安全生产提供了有利的保证。

安全环保部对各级人员进行安全生产责任制教育。根据安全生产责任制，层层签订安全承诺书，责任状，落实各级各类人员的安全责任制。

2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

该公司该项目制定有安全生产管理制度。

该公司积极进行职工安全培训和班组安全活动，利用安全活动的时间对职工宣传、教育规章制度的内容，并对职工、管理人员对安全生产规章制度的掌握情况进行考试，各部门认真落实和执行公司的各项安全生产规章制度。

3) 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

该公司该项目制定了安全操作规程。

该公司对新入厂职工进行三级培训，利用安全活动时间定期组织对职工培训安全技术规程，由有技术人员、安全管理人员进行授课，对安全规程推广学习。

4) 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

主要负责人郑国锋为安全生产第一责任人，该公司设有安全环保部门，配备 1 名专职安全管理人员。

5) 主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力

主要负责人已报名缴费待培训，专职安全管理人员均经过省或市应急局组织的安全教育培训，取得了安全管理合格证。安全管理合格证见附件。

该项目特种作业人员已培训取得资格证。取得特种作业操作资格证书，在有效期内，具体见表 2.13-2。

6) 其他从业人员学习掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

该项目其他从业人员均经过厂内安全教育和培训，考试合格。新员工入厂前经过三级教育培训，考试合格后方可上岗。

7) 安全生产投入的情况

该项目投资 2 千万元，其中安全设施投资 200 万元。主要用于以下几个方面：

(1) 生产环节安全专项防范措施；

（2）检测设备和设施费用；

（3）事故应急设施费用；

（4）其他费用。

8) 安全生产的检查情况

该公司安全生产检查分为综合检查（包括节假日检查）、专业检查、季节性检查以及日常检查四类。

综合检查由公司主要负责人主持，安全环保部组织，会同各部门及车间相关人员参加，每周进行一次。对检查中发现的隐患出具限期整改通知书，通知书中明确了所存在的问题、限期整改时间以及复检评语。

专业检查由各专业部门的负责人组织本系统人员进行，每年不少于二次。主要对公司内压力容器、危险物品、电气装置、机械设备、厂房建筑、运输车辆、安全装置以及防尘防毒等方面进行专业检查。

季节性检查分别由各业务部门的负责人，根据气候特点组织本系统人员对防火防毒、防雨防洪、防雷电、防暑降温、防风以及防冻保暖工作等进行预防性季节检查。

日常检查为各岗位工人检查和管理人员巡回检查。岗位工人上岗后根据岗位责任制要求进行班中巡回检查和交接班检查；各级管理人员在各自的业务范围内进行检查。

9) 从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况。

该项目给作业人员配备了相应的劳保防护用品并对职工进行教育培训，督促其能够正确使用劳动防护用品用具。经检查，操作人员配备的劳动防护用品符合《劳动防护用品监督管理规定》、《劳动防护用品选用规则》规定，职工在作业场所正确使用工作服、工作帽、工作鞋、手套等，会正确使用防毒面具等。

三、技术、工艺

1. 建设项目试生产（使用）的情况

1) 主要设备调试情况

该项目进行了设计、施工、安装和监理。

于 2021 年 8 月 6 日组织有关专家等对该项目试生产方案进行评审并通过，试生产期限为：2021 年 8 月 1 日-2022 年 1 月 30 日。

2) 达标达产情况

试车前，公用系统首先运转起来，公用系统运行稳定。

（1）试生产时间：2021 年 8 月 1 日-2022 年 1 月 30 日。

（2）产品质量情况

试生产期间，其生产产品全部符合国家标准，达到设计要求。

（3）主要设备运行情况：

该项目的主要设备运行基本稳定。

（4）投产、提产、达产情况简述

在试生产过程期间，该公司始终坚持把安全放在首位，强化工艺操作，加强工艺、设备、电气、仪表管理，及时解决试生产中出现的問題，主要产品产量均达到设计能力，产品质量全部满足国家标准要求。

四、装置、设备和设施

1. 装置、设备和设施的运行情况

该项目装置、设备和设施在试生产期间运行良好，未出现质量问题，各类安全附件状态良好，未发生误反应情况，各设备、管路仪表安装规范，计量准确，未发生偏差状况。

2. 装置、设备、设施的检修、维修情况

试生产期间制定设备检维修管理制度，装置、设备和设施定期检修，专人负责维护，出现跑、冒、滴、漏现象及时处理。在试生产停车期间对设备设施进行了全面检修维护保养，确保了在试生产开车运行期间的安全稳定运行。

3. 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

设备、设施安装完成后，特种设备及其安全附件均检测合格，事故应急照明设施、可燃气体检测报警装置、消防器材采用有资质厂家生产的合格产品，投入运行前，校验合格。

其中事故应急照明现场可正常启动。压力表、可燃气体检测报警装置、报警连锁装置、消防器材等设施均在有效使用期内。

五、原料、产品情况

该项目设置液氧罐，满足生产要求。

六、作业场所

1. 职业危害防护设施的设置情况

该项目中作业场所职业危害防护设施劳动防护用具的配备情况见表 2.9-1。

2. 职业危害防护设施的检修、维护情况

对作业场所配置的职业危害防护设施，公司制定了劳动防护用品和保健品发放管理制度，定专人进行定期维护保养，定期进行检查，未发现存有异常现象。

3. 建（构）筑物的建设情况

该项目由浙江工程设计有限公司进行安全设施设计；由江西省雄盛市政建设有限公司、山东军辉建设集团有限公司、浙江省二建建设集团有限公司、江西安厦工程监理造价咨询有限公司、浙江东亿工程管理有限公司等公司进行建设。

七、事故及应急管理

1. 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

该公司根据实际情况编制了《抚州兴邦新能源有限公司生产安全事故应急预案》，并在乐安县应急管理局备案。

2. 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

该公司成立了应急救援组织，由总指挥、副总指挥、通报联络组、安全防护组、救护组、避难引导组构成。发生重大事故时，以主要负责人为总指挥，有关副经理为副总指挥，负责全厂的应急救援工作。

3. 事故应急救援预案的演练情况

该公司组织了应急救援预案的演练，并有演练记录。项目投入生产后每年至少组织一次综合应急救援预案的演练，并不断修订和完善预案。

4. 事故应急救援器材、设备的配备情况

该项目配有应急救援器材和常备抢修器材。

5. 事故调查处理与吸取教训的工作情况

该项目自试生产以来，召开安全会议，针对试生产过程中发现的问题，进行总结，不断提高操作水平，避免事故。另外该公司该项目不断向同行业学习、积累经验，深入探讨其他公司的事故处理并形成案例分析，组织车间每位员工学习，总结和吸取事故的经验和教训。

八、其他方面

1. 生产、储存装置、设施和辅助（公用）工程的衔接情况

该项目液氧罐储存量可满足该项目需求。

2. 与周边社区、生活区的衔接情况

该项目与周边社区、生活区无衔接。

9 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

9.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

见附录 4.2.4

9.2 典型事故案例

【案例】1：空分装置爆炸事故

2019 年 7 月 19 日 17:45 左右，河南省煤气（集团）有限责任公司义马气化厂 C 套空分装置发生爆炸着火事故，造成 15 人死亡、16 人重伤。

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

预防措施：

一、严禁装置设备带病运行，开展空分装置专项检查

此次事故是义马气化厂空气分离装置发生泄漏后未及时消除隐患，持续带病运行引发的。义马气化厂净化分厂 2019 年 6 月 26 日就已发现 C 套空气分离装置冷箱保温层内氧含量上升，判断存在少量氧泄漏，但未引起足够重视，认为监护运行即可；7 月 12 日冷箱外表面出现裂缝，泄漏量进一步增大，由于备用空分系统设备不完好等原因，企业却仍坚持“带病”生产，未及时采取停产检修措施，直至 7 月 19 日发生爆炸事故。各

有关企业要认真吸取事故教训，充分认识化工生产装置带病运行存在的巨大安全风险，正确处理效益与安全的关系，树立“隐患就是事故”的观念，确保发现隐患第一时间消除，坚决杜绝装置设备带病运行。

二、加强设备专业管理，保证设备完好运行

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

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

三、加强化工过程安全全要素管理

化工过程涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统，加强化工过程安全管理，是从专业上预防和控制化工事故的有效方法，是企业及时消除隐患、预防事故、构建安全生产长效机制的重要基础性工作。各有关企业要把化工过程安全管理的全要素融入日常企业管理体系中并作为主要内容，逐个要素抓好落实，按照化工过程安全管理的要求定期组织评估，分析查找薄弱环节，持续改进，进一步提升企业安全管理

的科学性、系统性。要加强生产组织管理，正确处理安全与生产的关系，始终践行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，有效防范重特大事故发生。

四、认真做好危险化学品安全生产工作

认真开展风险研判，科学制定防范措施，突出对重点环节、重点部位、重点岗位的排查，落实危险化学品重大危险源管理责任和管控措施，在危险化学品罐区进行动火、受限空间作业的一律升级管理。

【案例】2：空分设施爆炸事故案例

1) 事故经过

1996 年 7 月 18 日，哈尔滨气化厂空分分厂当班人员听到一声闷响，接着主冷凝器（以下简称“主冷”）液位全无、下塔液位上升氧、氮不合格，现场有少量珠光砂从冷箱里泄了出来。断定为主冷爆炸。后经主冷生产厂家切开主冷发现上塔塔板全部变形，主冷四个单元中有一个单元局部烧熔，爆炸切口有碳黑，另一个单元发生轻微爆炸，下塔有一块塔板变形。

2) 有关情况

该套空分设备 1993 年投入生产，产量和纯度都达到要求。该套设备是采用全低压板式换热器净化流程，没液空、液氧吸附器。爆炸前工艺指标未发现异常，主冷液位控制在 2500~2900mm，主冷处于全浸操作，当时气相色谱分析仪带病运行，每周分析 1 次。造气、净化、甲醇三个分厂距离空分较近，化验分析碳氢化合物超标 3 倍多，有乙炔出现。

3) 事故分析

（1）空气污染

空气分厂与造气、甲醇、净化分厂较近，这三个分厂不正常排放对空分生产造成了威胁。主冷液氧中碳氢化合物超标时有发生。在爆炸前几天风向和气压都对空分生产不利，造成原料空气碳氢化合物含量上升。

（2）碳氢化合物在主冷中积累

碳氢化合物经过液空吸附器和液氧吸附器吸附后，部分被排除，另一部分在液氧中积聚，使其在液氧中浓度升高。乙炔在液氧中局部浓缩而析出危险的固体乙炔，吸附器倒换周期长，液氧泵时开时停，导致碳氢化合物不能被及时排出，又未采取大量排液手段，导致超标。

（3）操作不当

在吸附器操作过程中，不按规程精心操作导致硅胶破碎，致使硅胶粉末进入主冷。

（4）液氧中硅胶和二氧化碳颗粒随液体运动产生静电，是乙炔起爆的点火源。

4）教训和建议

（1）空分设备吸风口应该远离碳氢化合物杂质散发源，加强对空气监测。

（2）防止硅胶和二氧化碳进入分馏塔，加强操作管理，缩短吸附器倒换周期，液氧泵 24 时运行，增大膨胀量集中排放大量液氧。

（3）空分设备运行 12 个月，停车全面加温，彻底清除碳氢化合物和油脂。

（4）对设备进行及时维护修理，防止带病运行。

（5）加强分析管理，严格控制碳氢化合物不超标。

【案例】3：制氧车间爆炸事故案例分析

1) 某钢铁公司制氧机燃爆事故

2000 年 8 月 21 日零时 10 分，国内某钢铁有限责任公司制氧厂 1 号 1500 立方米制氧机发生燃爆，死亡 22 人，伤 24 人，其中重伤 7 人，部分厂房坍塌，部分设备受损，直接财产损失 320 多万元。

事故主要原因是公司 1 号 1500 立方米室内制氧机燃爆事故现场，因同时具备助燃物、可燃物及着火源三要素，酿成燃爆事故。其中，助燃物为排放液氧所造成的富氧空气，可燃物为膨胀机、空压机油箱的油雾及油；着火源为 1 号空压机电机油浸纸动力电缆端头爬电，在富氧环境中产生火花，引燃油浸纸。液氧排放操作不当，空分工排放液氧时操作不当，排放速度过快，造成检修现场氧气浓度过大又来不及散发，形成富氧状态，直接为燃爆造成一个要素。另外。设备老化、超期服役，工艺装备落后；安全措施不落实，安全生产规章制度不够完善，安全教育内容有欠缺，也是造成事故的客观和深层次的原因。

2) 新余钢铁公司制氧机主冷爆炸事故

1996 年 3 月 2 日凌晨，新余钢铁公司的 6000m³/h 制氧机主冷发生爆炸，直接经济损失为 900 万元以上（事故发生在夜间，无人伤亡），导致事故的直接原因是：对液氧中乙炔等碳氢化合物的含量监测不力，且缺乏必要的分析仪器设备，主冷 1%的液氧未连续排放；循环液氧泵及液氧吸附器未连续使用，吸附周期再生周期偏长等。

3) 呼和浩特氧气厂主冷凝蒸发器爆炸

1975 年 4 月和 1978 年 4 月呼和浩特氧气厂的 150m³/h 制氧机的主冷凝蒸发器先后发生爆炸，两次爆炸前发现，液氧液面下降，氧纯度下降。为提高液氧面，第一次爆炸前采用开大节-2 阀，每次开 2-3 圈。第

二次爆炸前，采用关小节-1 阀和凸轮及活动节流调节手段。第一次爆炸，冷凝蒸发器下部 1/4 的外壳被炸开，裂口宽度有 30 厘米，数十根管子被炸毁。第二次爆炸，其爆炸中心在主冷凝蒸发器下部边缘，高约 5 厘米处，下塔与主冷凝蒸发器下管板焊接处炸开一道长 35 厘米、宽 3 厘米的裂口。两次爆炸后都发现列管外壁和筒壳内壁及下管板上附有一层油脂，用四氯化碳清洗后，四氯化碳变成黑色。现场调查发现，该厂周围无其他工厂，空气比较干净，而且第二次爆炸是在全面加温仅四天后发生的，不可能是乙炔等碳氢化合物引起爆炸。两次爆炸都发现主冷凝蒸发器内有大量油脂。可见，这类爆炸是由于油脂与液氧形成“液氧炸药”，在气流冲击下引起爆炸。

4) 武汉无机盐化工厂充氧台分组充氧总阀烧坏

1978 年 1 月 13 日，武汉无机盐化工厂充氧台分组充氧总阀烧坏，事故是在切换充氧分组总阀，压力由 $1.47 \times 10^7 \text{pa}$ 降到 $1.17 \times 10^7 \text{pa}$ 时发生的，瞬间发出炸裂喷气响声，导管冲脱，满室烟尘弥漫，阀门烧坏。检查事故现场及氧压机阀门，阀门罩上发现很多结垢，并有紫铜垫圈微粒，以及阀门弹簧破碎粒渣子。据分析，这些金属微粒及水垢的矿物微粒可能随气流集聚在充氧分组总阀门内，由于开阀迅猛，高压、高速的氧气使上述微粒与阀门、阀芯撞击摩擦，产生高温和静电，而铜微粒在高压氧气中是可燃物，从而导致阀门燃烧。

【案例】4：氧气管道爆炸事故

1) 事故过程

2005 年 4 月 14 日上午 10 时左右，安徽省某公司机动科组织有关人员（总调度、机动科长、仪表负责人、生产维修工人）共 8 人进入调压

站进行气动调节阀更换作业。作业人员首先关闭了管线两端阀门隔断气源，然后松开气动调节阀法兰螺栓，在松螺栓过程中发现进气阀门没有关紧，仍有漏气现象，又用 F 型扳手关闭进气阀门。在漏气情况消除后，作业人员拆卸掉故障气动调节阀，换上经脱脂处理的新气动调节阀，安装仪表电源线和气动调节阀控制汽缸管线，并用万用表测量。上述工作完毕，制氧工艺主管张某接到在场的调度长批准令，到防爆墙后边，开启气动调压阀约 2~3s 后，就听到一声沉闷巨响，从防爆墙另一侧的前后喷出大火。张某想转身关阀，受大火所阻，即快速跑向制氧车间，边叫人灭火，边关停氧压机以切断事故现场的氧气，阻止火势扩大。后张某又想起氧气来源于氧气罐，便爬上球罐关阀，这才切断了事故现场氧气源。至此，火势终于被控制住。事后，通过爆炸现场勘察发现，调压站内的氧气管道被完全烧毁，旁路管道的上内部没有燃烧痕迹，证明管道被炸开。事故现场作业人员共有 8 人，其中 7 人死亡（3 人当场死亡，4 人经医院抢救无效后死亡。事故发生时另有 1 人在调压站氮气间，与氧气间中间有防火墙阻隔，没有受到伤害。事后经调查，该调压管线的气动调节阀经常发生阀芯内漏故障，投产以来至少已更换过 3 次气动调节阀。

此外，该厂压力管道未经安装监督检查，对此，地方特种设备监察部门已下达了安全

监察指令，责令禁止使用，恢复原状，分管市长也多次进行协调，但因种种原因，隐患整改工作并没有得到认真落实。

2) 事故原因

“4·14”氧气管道爆炸事故发生后，根据爆炸时出现的放热性、快速性特点，事故调查组确认这是一起化学性爆炸事故。另据“加压的可燃物

质泄漏时形成喷射流，并在泄漏裂口处被点燃，瞬间产生了喷射火”等现象，调查人员认为，燃烧、爆炸、喷射火是这次事故的主要特点，喷射火又是造成众多人员伤亡和管道、阀门烧熔的重要因素。

燃烧爆炸的 3 个基本要素是助燃剂、燃烧物质、点燃能量。在 3 个基本要素中，缺少任何 1 个要素都不会引发燃烧爆炸。

（1）助燃物质

氧气是一种化学性质比较活泼的气体，它在氧化反应中提供氧，是一种常用的氧化剂。在生产环境中，一般化工检修规定，控制氧含量在 17～23%，既要防止缺氧，又要防止富氧，两种状况均能导致事故。此次事故完全具备富氧状态条件。拆卸气动调节阀，管内原存的余气被释放至大气；在检修过程中，发现阀门未关死，有氧气逸出；在用氧气试漏时，没有证据表明气动调节阀法兰密封可靠，因此，有氧气泄漏的可能性；爆炸时检修管线内部必然存在氧气。可见，在检修过程中，有发生富氧状态的环境和条件。查证管道检修试压时的当班记录，事故发生前氧气储罐和输送管道内存有 2.5Mpa，99.0%～99.5%的氧气，当天试压时通过氧气管道压力最低 1.3Mpa，最高可能达到 1.8Mpa，气流速度大于 15m/s。

（2）可燃物质

在浓度较高的氧气环境中，人体、衣物、金属都会成为还原剂 与氧气发生氧化还原反应。也就是说，人体、衣物、金属在富氧状态下成为可燃物。更换的气动调节阀虽然经过脱脂清洗，但没有按照有关安全规定进行完全脱脂，比对同批进货的气动调节阀解体检查发现，其内部存有大量油脂。作业人员除脂过程只是用棉纱蘸少量四氯化碳擦洗外部可擦部位，没有解体浸泡、清洗，领用的 500ml 清洗剂仅用了 75ml，脱脂方法和脱脂剂

消耗量不能达到完全脱脂的要求，具有存有油脂的可能性。另外，作业者的工具、衣物、手套也可能沾有油污（脂）。因此，在作业环境中，有发生爆炸的可燃物质条件。

（3）激发能量

从事故现场看，有多种造成爆炸燃烧的激发能量条件：作业人员衣着化纤衣物导致的静电；使用非防爆型工具；采用非防爆型照明；在一定的压力、温度条件下，纯氧能与油脂反应，反应后放出的热量会引起油脂自燃；作业者打开进气阀用氧气试漏，气体绝热压缩导致温度上升；操作阀门时开阀速度过快，高速气流与管件、阀门摩擦产生静电等都可成为燃爆的激发能量。

（4）事故原因分析推断

燃烧爆炸的 3 个基本因素都已满足，燃烧爆炸很难避免。从事故后掌握的情况进行分析推断，事故发生过程是由于管道内部纯氧状态下或在泄漏形成管道外部空间呈富氧状态，遇到激发能量后，引起激烈的化学反应（燃烧、爆炸），爆炸后造成大量氧气喷出，反应释放出大量热能，喷射火喷射的高温致使钢管熔化和燃烧反应更加激烈，导致整根管线被毁和人员伤亡。由此可以认定，新更换气动调节阀脱脂不完全是事故的直接原因，违章使用氧气试漏是导致发生爆炸的另一重要原因。

3）预防措施

（1）氧气生产、输送管道应按照《国务院特种设备监察条例》进行安全性能检验，检验合格方可投入使用。检验的目的是检查特种设备的制造质量和安装质量，避免不符合安全使用要求的设备投入使用。对不符合安全技术规范的特种设备，必须停止使用。在特种设备安全监察过程中，要

严格按照安全技术规范的要求实施检查，对达不到安全使用要求的设备，应立即停止使用，并督促企业整改。

（2）对化工生产、氧气制造、输送企业，应督促企业切实落实特种设备安全管理的主体责任。对一些企业负责人安全生产责任意识淡薄、思想麻痹的现象要及时纠正，通过完善企业特种设备各项管理制度，落实企业安全责任，层层负责，严加管理，减少事故的发生，杜绝违章作业，发现问题及时处理，切实消除事故隐患，对隐患不能及时消除和缺乏安全保障的设备，在未整改之前必须坚决停用。

（3）对列为重点监控的化工、制氧设备，必须要求生产、使用单位落实具体负责人和具体监控措施；加强重点部位的巡查，并制订相应的预警和应急救援方案，适时进行演练，提高应对紧急事件的能力。特种设备安全监察机构与行业主管部门应当加强督促检查。

（4）特种设备安全监察部门要与安监部门、行业监管部门主动联系、交流、沟通，提高联合执法能力，对交叉管理的化工、制氧生产企业，应消除特种设备安全监察盲区，避免重大事故的发生。

（5）对特种设备事故的处理既要注重事后追究，也不可缺少事前预防。大多数生产安全事故是在发生事故或造成严重后果后才追究有关责任人的刑事、行政责任的，而对不依法履行安全管理职责、落实安全工作责任、违反特种设备安全管理规定造成隐患或危害公共安全的行为，惩罚力度不够。这就助长了一些企业、单位和个人冒险作业、违章指挥的侥幸心理，导致重大特种设备事故的频频发生，因此，事后追究是必不可少的，其效果就是要达到“小惩大戒”的目的。“刑轻利重”导致一些领导重经济，

轻安全。应对的措施是勤检查、多督促、抓落实、狠整治、严执法，只有这样，才能有效地实现特种设备事故的事前预防，减少事故的发生。

【案例】5：氮气窒息事故

2003 年 11 月 9 日，江苏无锡市玉祁玉东开发区新大中钢铁有限公司一车间发生一起氮气中毒事故，一人死亡，5 人受伤。

当天清晨 5 时许，正在上夜班的班长张某带领二名员工钻进退火炉维修通道修理一根辐射管。张第一个进入。不久，张的手电从通道内滚落，二名员工见状相继爬进通道查看，不久便没了声息。其他工人误认为三人触电，先后进入管道，有 3 名救人的工人相继被无色无味的氮气熏倒。直到工人拿来防毒面具方才将其他工人和张拖出，但张因长时间中毒已经死亡。据受伤工人透露，密闭的退火炉因为发生故障已经停用了三天，但氮气阀门并没有关闭，炉内充满了氮气。据医生介绍，氮气能降低红血球的带氧能力，短时间内能造成人体器官的衰竭，致人窒息死亡。

【案例】6：带负荷拉刀闸导致电气事故案例

（1）事故经过

1995 年 6 月 17 日上午 8 时 40 分，四川某厂空气压缩机值班员何某接分厂调度员指令：启动 4# 机组；停运 1# 机组或 5# 机组中的一组。何某到电气值班室，与电气值班员王某（副班长）和吴某商定：启动 4# 机组后停运 1# 或 5# 中的一组。王某就随何某去现场操作，吴某留守监盘。9 时，4# 机组被现场启动，然后 5# 机组现场停运。这时，配电室发出油开关跳闸的声音。电气值班室的吴某判断 5# 机组已经停运，于是，独自去高压配电室打算拉开 5# 油开关上方的隔离刀闸。但是，她错误地拉开

了正在运行的 1# 机组的隔离刀闸，“嘭”的一声巨响，隔离刀闸处弧光短路，使得 314 线路全线停电。

（2）原因分析

造成这起误操作事故的原因首先是违反“监护制”。电气值班室的吴某在无人批准的情况下，擅自离开监盘岗位，违反“一人操作、一人监护”的规定，独自一人去高压配电室操作，没有看清楚动力柜编号，没有查看动力柜现场指示信号，也没有按照规程进行检查，就错误地拉开了正在运行的 1# 机组的隔离刀闸，是事故的直接原因。间接原因是副班长王某的组织工作有疏漏。

①商定“启动 4# 机组后停运 1# 或 5# 中的一组”，其实没有定。应该明确，到底是 1# 还是 5#，使得在场人员都心中有数。

②负责人王某离开监盘岗位去现场，没有把吴某的工作职责作出明确交代，在现场操作后又没有及时通知吴某，负有领导责任。

③事故发生是平时管理不严、劳动纪律松弛、执行安全操作规程不严格、值班人员素质差等原因的必然结果。

10 评价项目存在的问题与整改完成情况

10.1 评价项目存在问题与改进建议汇总表

根据我公司评价人员现场检查以及本报告附件第 4 章的安全检查表评价，特将该评价项目存在问题与改进建议汇总，见表 10.1-1。

表 10.1-1 评价项目存在问题与改进建议汇总表

序号	存在的事故隐患	整改建议	紧迫程度
1	中控值班室北面窗户朝向 3000m ³ 液氧储罐	该窗户应封闭	立即整改
2	该项目地磅间距液氧储罐距离不符合规范要求	应将地磅间向西平移 10m	立即整改

10.2 整改复查确认情况

表 10.1-2 评价项目存在问题整改汇总表

序号	存在的事故隐患	整改情况	符合性
1	中控值班室北面窗户朝向 3000m ³ 液氧储罐	该窗户应封闭	符合
2	该项目地磅间距液氧储罐距离不符合规范要求	该地磅间向西平移 10m	符合

根据表 10.1-1，该项目存在的问题与改进建议，建设单位进行了认真整改。整改完成后，我公司评价人员到现场进行了复查，整改回复见附件，根据整改复查，复查结果为全部整改完成，并符合设计要求和国家标准、规范的要求。

建议企业在可行的条件下加大安全设施投入，对关键设施、设备设置监控系统，设置带报警的监控设施。国家对安全日益重视，企业负有安全生产的主体责任，建议在可行的条件下进行 HAZOP 分析、SIF、SIL 评估。

11 结论和建议

11.1 结论

本报告主要从本建设项目的物料、生产、储存过程中的危险性分析着手，对该项目在生产过程中，对可能发生的各种危险、有害因素进行了系统分析和评价，得出如下评价结论。

一、建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

（1）该项目的厂址选择合理，项目与周边单位、铁路、公路、架空电力线路防火间距符合规范的要求。

（2）该项目附近无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头、机场。无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区以及法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

（3）根据批复，该项目的卫生防护距离为 200m，在此范围内无环境敏感点。该项目周边环境满足卫生防护距离的要求。

二、建设项目安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

该项目已全部采纳安全设施设计以及安全设施设计变更的内容。

该项目已采取的安全设施水平与国内同类项目基本持平，符合相关标准、规范的要求。经试运行，已安装的安全设施运行可靠，能够满足安全生产要求。

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

该项目工艺技术先进可靠，试生产中未发生事故，达到了设计产能和产品质量。防雷防静电装置检测合格。试生产证明该项目所采取的安全设施控制措施安全有效，主要生产装置、设备运行平稳，安全可靠，安全水平较高，能够满足安全生产条件。在安全方面符合国家有关法律、法规、技术标准要求。

四、建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

试生产过程中的问题：

安全工作需要继续提高，强化应急救援小组成员的素质，加强岗位操作人员应急救援培训，提高安全防范意识。公司需在职工教育、应急救援设施、消防设施等方面继续加强资金投入，使安全工作更加完善。

对评价公司提出的事故隐患，该公司已根据隐患整改建议书，全部整改完毕，经复查合格，符合标准、规范要求。

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

该项目经乐安县工业和信息化局备案，由浙江工程设计有限公司、江西省雄盛市政建设有限公司、山东军辉建设集团有限公司、浙江省二建建设集团有限公司安装有限公司、江西安厦工程监理造价咨询有限公司、浙江东亿工程管理有限公司等单位承担项目设计、施工、安装、监理；由设计单位、建设单位、施工单位共同进行了项目竣工验收，结论为符合设计和规范要求，质量合格。

该项目的消防设施与主体工程是同时设计、同时施工、同时投入运行的，该公司前期设置了消防水系统，设置室外消火栓，同时配备消防炮、

干粉类手提式和推车式灭火器，现场检查消防器材配备基本齐全，已经乐安县住房和城乡建设局验收合格。

在试运行中，所有设备、管道、容器运行安全可靠，安全防护装置齐备，安全设施测试数据齐全，效果良好，各类监测、监视、报警装置符合要求。安全设施竣工图纸齐全，安全设施投资 200 万元，未挪作它用。

该项目总平面布置、建（构）筑物、耐火等级及设备选择符合规范、标准的要求。该工程的防雷设施合理，安装规范，经防雷检测中心检测合格，满足安全生产要求。经现场检查，电气、仪表运行正常，符合要求，机电设备运行可靠。

公司安全管理机构设置专职安全管理人员配备符合相关法律、法规要求；公司建立了各岗位安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程。配备了劳动防护用品及应急救援器材，公司对职工进行了“三级安全教育”，特种作业人员具有操作资格证书，从业人员能够做到持证上岗，编制了应急救援预案并进行了演练。

综上所述：抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目，该项目现场情况与设计图纸一致，DCS 和 SIS 系统设计符合要求和运行正常，有关从业人员资质符合《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》要求，该项目风险属可接受程度，其运行能够满足生产安全要求，项目具备安全设施竣工验收条件。

11.2 建议

根据国、内外同类生产或者储存装置（设施）持续改进的情况和企业管理模式和趋势，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，从下列几方面提出建议：

一、安全设施的更新与改进

- 1.定期检验和维护保养安全设施，定期校验安全阀、压力表。
- 2.定期检验和维护气体检测报警装置，定期更换到期的检测探头。
- 3.防雷防静电接地装置应经常检查，定期检测。
- 4.定期更换到期消防器材和防毒面具。
- 5.定期对消防水系统进行试运行，发现问题及时处理。
- 6.定期调校联锁报警装置系统及 DCS 和 SIS 系统，使之处于完好状态。
- 7.根据生产实际情况，调整应急器材、消防设施的数量、布置位置，满足应急救援需要。
- 8.及时掌握安全技术动态，不断采用安全新技术、新装备，提高安全生产水平。

二、安全条件和安全生产条件的完善与维护

1、该项目已建立有较完善的安全生产规章制度和操作规程，随着生产、管理经验的不断积累和工艺设施的变动，需要不断进行修改、完善符合实际生产情况的管理制度和安全操作规程；并在实际中严格执行。

2、对于现有的安全设施，制定维护制度，定期维护和定期检测，以保证其可靠的运行。安全设施要加强维护，正确使用消防工具，对各种消防器材进行定期检查，定期更换。

3、公司对特种作业人员的培训和复审工作应提前进行，提高特种作业人员的安全意识和操作技能。

4、公司应随时关注国内外先进的工艺技术，以便条件许可时，及时采用更先进，更安全的工艺技术。

5、应加强安全管理，坚持日常巡回检查，及时发现并消除事故隐患，保证安全防护装置和设施齐全、正常、有效。

6、厂区防雷防静电接地设施应按相关规定进行定期检测，并达到合格要求。

7、后期生产过程中，应定期对作业现场各应急器材进行维护、更换，确保其能正常使用。

三、主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1、按照设备管理和检维修管理制度，实行包人、包机维护保养，公司定期对大型设备、设施进行中修和大修。

2、在日常生产过程中应加强对设备、装置进行检查、维护保养，保证其有效正常运行，防止因设备故障导致安全生产事故，防止因设备和管线跑、冒、滴、漏等导致安全生产事故。

3、加强维修作业现场管理，做到标识齐全，防护到位。

4、特种设备及安全附件应按期检测，保证在有效期内使用。

四、安全生产投入

公司应重视安全生产投入，加强企业安全生产费用财务管理。安全生产费用按照以下要求进行管理：

1、企业应以本年度实际销售收入为计提依据，采取超额累推方式按照《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》财企[2012]第 16 号中规定标准逐月提取。

2、企业提取安全费用应当专户核算，按规定范围安排使用。

3、安全费用应当按照以下规定范围使用。

- 1) 完善、改造和维护安全防护设备、设施支出；
- 2) 配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护用品支出。
- 3) 安全生产检查与评价支出。
- 4) 安全技能培训及进行应急救援演练支出。
- 5) 其他与安全生产直接相关的支出。

五、安全管理

- 1、公司应定期完善安全管理制度，以保证安全生产。
- 2、公司应组织人员定期对本单位编制的应急预案进行修改补充完善。
- 3、公司专职安全生产管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。
- 4、对编制的事故应急救援预案按要求定期进行演练，根据演练过程中发现的问题及时进行完善和修改，使事故应急救援预案更具有针对性和可操作性。
- 5、在日常生产过程中，各储罐物料应严格按照设计要求存放，不得超量、超品种储存危险化学品。
- 6、企业员工职业健康体检后需建立职业病健康档案。
- 7、应继续加强安全生产基础工作，不断完善安全生产规章制度和岗位安全操作规程，应继续加强各种安全检查与安全教育培训，务必在日常生产过程中有效控制“物的不安全状态”和“人的不安全行为”，防范安全事故，保障安全生产。
- 8、应结合《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》、《全国安全生产专项整治三年行动计划》、《安徽省“1+11+N”安全生产专项整治三年行动实施方案》制定企业《三年行动实施方案》，并按照进度逐项落实。
- 9、在今后的生产过程中，根据国家及省、市应急管理部门颁布的新文件和新标准的要求，更新或改进工艺设备及安全设施；在条件成熟时，开展安全生产标准化工作，提高整体安全水平。

12 与建设单位交换意见的情况结果

在安全评价过程中，项目组通过电话咨询、电子邮件、面对面交流、现场核查等多种方式，与抚州兴邦新能源有限公司进行了充分的交流及沟通。

本报告初稿完成后，我公司评价项目组将《抚州兴邦新能源有限公司 7000Nm³/h 全液化空分（二期）项目安全设施竣工验收评价报告》初稿电子版发至建设单位，随后，评价组与抚州兴邦新能源有限公司就该项目安全评价的评价范围、生产工艺、公辅工程的满足符合性等内容进行交流，特别对建设单位提出的补充和修改建议进行交换意见，最后达成一致意见，项目组修改完善报告后，抚州兴邦新能源有限公司同意本报告评价内容和结论。

13 安全评价报告附录

附录 1 平面布置图、流程简图、装置防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表

- 1) 总平面布置图
- 2) 生产车间设备布置图（部分）
- 3) 消防管网图（部分）
- 4) 工艺管道及仪表流程图（部分）
- 5) 气体检测器平面布置图（部分）
- 6) 爆炸危险区域划分图（部分）
- 7) 接地平面图（部分）
- 8) 联锁逻辑原理图（部分）

附录 2 选用的安全评价方法简介

安全评价方法（简称评价方法）是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。本次安全验收评价采用的评价方法有安全检查表法、危险指数等，每种评价方法的原理、目标、应用条件、使用的评价对象、工作量均不相同，各有其特点和优缺点。

附录 2.1 安全检查（表）法

为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查企业列表逐项检查，避免遗漏，这种表称为安全检查表。

以国家相关的安全法律、法规、标准、规范为依据，在大量收集评价单元中的资料的基础上，编制安全检查表。

用安全检查表对评价单元中的人员、设备、工艺、物料、作业场所及对全厂周边环境、安全生产管理等方面有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。主要是符合性检查。

附录 2.2 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-1992）（1999 年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-1991）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.3-1。

附表 2.2-1 危险度取值表

分值项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体； 甲 A 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 B、乙 A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体 <100m ³ 液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在 低于 在 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

附录 2.3 作业条件危险性分析法（LEC）

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即 $D=L \times E \times C$ 。

1) 事故发生的可能性

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事件是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1。而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见附表 2.3-1。

附表 2.3-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见附表 2.3-2。

附表 2.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

3) 发生事故可能造成的后果

事故造成人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干

中间值。见附表 2.3-3。

附表 2.3-3 发生事故可能造成的后果（C）

分 数值	发生事故可能造成的后果	分 数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重、重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不符合基本的安全卫生要求

4) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，当危险性分值在 20—70 时，则需要加以注意；如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见附表 2.3-4。

附表 2.3-4 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20-70	一般危险，需要注意
160-320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70-160	显著危险，需要采取措施		

附录 2.4 事故后果模拟分析法

事故后果分析是危险源危险性分析的一个主要组成部分，其目的在于定量地描述一个可能发生的重大事故对工厂、对厂内职工、对厂外居民甚至对环境造成危害的严重程度。

泄漏事故、火灾事故、爆炸事故、中毒事故是可能造成重大恶果的生产事故，本评价采用有池火灾和毒害区估算模型，计算出伤害范围和伤害程度，可以得出造成的损失情况。

附录 3 危险、有害因素辨识及分析

附录 3.1 原料、产品、储存的化学品种类及理化性能指标

1、主要物料

该项目的原辅料、产品详见表 2.4-1。

2、主要化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版）及《危险化学品分类信息表》等标准辨识。该项目属于危险化学品的有：氧气（液氧）、氮气（液氮）、液氩。

该项目生产过程涉及的主要化学品及产品的理化特性，危险有害因素分析列表见表 3.1-1。

3、化学品辨识

（1）依据《危险化学品目录》（2015 版），该项目未涉及剧毒化学品。

（2）根据《高毒物品目录（2003 年版）》，该项目未涉及高毒物品。

（3）依据《监控化学品管理条例》，该项目不涉及监控化学品。

（4）依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 666 号），该项目未涉及易制毒化学品。

（5）根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该项目未涉及易制爆化学品。

（6）依据《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）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）的要求，该项目未涉及重点监管危险化工工艺：

（7）根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部下发〔2020〕1 号）进行辨识，该项目

未涉及特别管控危险化学品。

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

附表 3.1-1 氧气危险有害因素辨识表

氧；氧气		
标 识	中文名：	氧；氧气
	英文名：	Oxygen
	分子式：	O ₂
	分子量：	32
	CAS 号：	7782-44-7
	RTECS 号：	RS2000000
	UN 编号：	1072
	危险货物编号：	22001
	IMDG 规则页码：	2169
理 化 性 质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。
	熔点：	-218. 8
	沸点：	-183. 1
	相对密度(水=1)：	1. 14 / -183℃
	相对密度(空气=1)：	1. 43
	饱和蒸汽压(kPa)：	506. 62 / -164℃
	溶解性：	溶于水、乙醇。在水中沉底并沸腾。
	临界温度(℃)：	-118. 4
	临界压力(MPa)：	5. 08
燃 烧 爆 炸	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
	避免接触的条件：	
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义

危险性	危险特性:	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体
包装与储运	危险货物包装标志:	5; 38
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、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。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法：钢质气瓶。 ERGID：UN1072(压缩气体)；UN1073(低温液体) ERG 指南：122(低温液体；压缩气体) ERG 指南分类：气体—氧化性的(包括冷冻液化液体)
	接触限值:	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径:	吸入
毒性危害	毒性:	对环境有害。
	健康危害:	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 健康危害(蓝色): 3
	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服，要在解冻后才可脱去。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
急救	眼睛接触:	

防护措施	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入：	
	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	一般不需特殊防护。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
其他：	其他：	避免高浓度吸入。
	泄漏处置：	建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断火源。避免与可燃物或易燃物接触。切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 法规信息：危险化学品安全管理条例等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；化学品分类和危险性公示通则（GB13690—09）将该物质划为第 2.2 类不燃气体。

附表 3.1-2 氮气危险有害因素辨识表

氮；氮气		
标识	中文名：	氮；氮气
	英文名：	Nitrogen
	分子式：	N ₂
	分子量：	28.01
	CAS 号：	7727-37-9
	RTECS 号：	QW9700000
	UN 编号：	1066
	危险货物编号：	22005
	IMDG 规则页码：	2163
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
	熔点：	-209.8
	沸点：	-195.6
	相对密度(水=1)：	0.81 / -196℃
	相对密度(空气=1)：	0.97
	饱和蒸汽压(kPa)：	1026.42 / -173℃
溶解性：	溶解性：	微溶于水、乙醇。

	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3.40
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氮气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间, 立即撤离到安全区域。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第2.2类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。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。 ERG ID: UN1066(压缩的); UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南: 121(压缩的); 120(冷冻液化液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。

急救	健康危害(蓝色): 3	
	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	食入:	
	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:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
其他	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
泄漏处置:		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。漏气容器不能再使用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附表 3.1-3 氩气危险有害因素辨识表

氩; 氩气		
标 识	中文名:	氩; 氩气
	英文名:	Argon
	分子式:	Ar
	分子量:	39.95
	CAS 号:	7440-37-1
	RTECS 号:	CF2300000
	UN 编号:	1006 (压缩的)
	危险货物编号:	22011
	IMDG 规则页码:	2105
	外观与性状:	无色无臭的惰性气体。
理化	主要用途:	用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接, 即“氩弧焊”。
		UN: 1951 (冷凝液体)
	熔点:	-189.2

性 质	沸点:	-185. 7
	相对密度(水=1):	1. 40 / -186℃
	相对密度(空气=1):	1. 38
	饱和蒸汽压(kPa):	202. 64 / -179℃
	溶解性:	微溶于水。
	临界温度(℃):	-122. 3
	临界压力(MPa):	4. 86
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	
包 装 与 储 运	灭火方法:	不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高, 罐体变色或有任何变形的迹象), 立即撤离到安全区域。
	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
		废弃: 允许气体安全地扩散到大气中。
		包装方法: 钢质气瓶。
毒 性	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准
		ERG 指南: 121(压缩); 12, 0(冷凝液体) ERG 指南分类: 气体—惰性的

危害		苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：ACGIH 窒息性气体 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	对环境可能有害。
	健康危害：	普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。 氩 浓度达 50%以上，则引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中 氩 浓度增高时，先呈呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。 液态 氩 可致皮肤冻伤，眼部接触可引起炎症。
急救	皮肤接触：	若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。尽量防止进一步的组织损害，不要将冻结的衣服从冻伤处撕开。
	眼睛接触：	
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器（防毒面具）、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护。
	其他：	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。如有可能，即时使用。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。 法规信息：危险化学品安全管理条例等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；化学品分类和危险性公示通则（GB13690—09）将该物质划为第 2.2 类不燃气体。

附录 3.2 项目厂址、总平面布置及自然条件的危险、有害因素辨识

1、项目选址

危险性分析见 3.12。

2、总平面布置及道路运输的危险有害因素辨识

危险性分析见 3.13。

3、自然条件危险、有害因素辨识

危险性分析见 3.14。

附录 3.3 生产工艺装置的危险、有害因素辨识

危险性分析见 3.4。

附录 3.4 储存装置、充装设施的危险、有害因素辨识

危险性分析见 3.10。

附录 3.5 开停车、检修危险、有害因素辨识分析

危险性分析见 3.8、3.9。

附录 3.6 公用工程的危险、有害因素辨识

危险性分析见 3.7。

附录 3.7 重大危险源辨识分析

1、危险化学品重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2、GB 30000.3 GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 的标准进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。危险化学品临界量按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2 确认。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1、表 2 规定的临界量，即被定

为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：S——辨识指标

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算，如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

2、重大危险源辨识过程

1）根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中关于单元划分原则，该项目分为生产单元及储存单元。

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）附录 A 要求进行单元划分。

生产单元：工艺装置单元。

储存单元：液氧储罐单元。

2）工艺装置单元重大危险源辨识

附表 3.7-1 工艺装置单元重大危险源辨识一览表

序号	重大危险源物质名称	工艺设施中最大数量（t）	相对应的临界量（t）	q/Q 比值	辨识指标 AQR（最大数量/临界量）	是否构成重大危险源
----	-----------	--------------	------------	--------	--------------------	-----------

工艺装置	液氧	1.5	200	0.0075	$\Sigma q/Q=0.0075<1$	否
------	----	-----	-----	--------	-----------------------	---

辨识结论：工艺装置单元辨识指标 $S=0.0075<1$ ，因此，该项目工艺装置单元均不构成重大危险源。

3) 储存单元重大危险源辨识

(1) 液氧储罐单元

附表 3.7-2 液氧罐区单元重大危险源辨识一览表

序号	重大危险源物质名称	储存设施中最大数量 (t)	相对应的临界量 (t)	q/Q 比值	辨识指标 AQR (最大数量/临界量)	是否构成重大危险源
罐区	液氧	3488.4	200	17.442	$\Sigma q/Q=17.442>1$	是

辨识结论：液氧储罐单元辨识指标 $\Sigma q/Q=17.442>1$ ，该辨识单元构成重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》中关于危险化学品重大危险源分级方法进行计算：

3、重大危险源分级

1) 分级方法介绍

(1) 分级指标

用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：R——重大危险源分级指标；

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）；

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 3.7-3 和表 3.7-4：

表 3.7-3 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 4.3-2	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物名称表》中分类标准确定。

表 3.7-4 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表 2 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

（4）校正系数 α 的取值

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.7-5：

表 3.7-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.7-6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.7-6 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

2) 分级计算

根据《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、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018，进行危险化学品重大危险源分级计算。

该重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内，常住人口数量在 100 人以上的范围，具体为：该公司一期已建的 1500m³ 液氧储罐变更为液氮储罐，一期剩余一 30m³ 液氧储罐。二期重大危险源的 3000m³ 液氧储罐及 30m³ 液氧储罐各一座，因储存在同一罐区，辨识时一起进行辨识。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 4 可知，氧气属于氧化性气体，故β值取 1。该公司厂区边界向外扩展 500m 范围内，该公司周边 500m 范围内有江西金晖锂电材料股份有限公司约 25 人、江西德春塑料纤维科技有限公司约 25 人、江西柯林速筑科技有限公司约 38 人、江西酷电新能源有限公司约 300 人。周边常住人口数量在 100 人以上，故 α 取值是为 2。

$$\text{根据 } R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \text{ 得:}$$

$$R = \alpha [\sum \beta \times q / Q]$$

$$= 2 \times 17.442 = 34.884$$

$$50 > R \geq 10$$

根据表 3.7-6 可知：10≤R<50。因此，项目危险化学品重大危险源级别为三级。

因此，该项目危险化学品液氧储罐的最大在线量构成三级危险化学品重大危险源。

辨识结论：

1、工艺装置单元辨识结论：工艺装置单元辨识指标 $S=0.0075<1$ ，因此，该项目工艺装置单元均不构成重大危险源。

2、液氧罐区单元辨识结论：液氧罐区单元辨识指标 $\Sigma q/Q=17.616>1$ ，该项目液氧罐区单元辨识构成重大危险源。

3、总结论

抚州兴邦新能源有限公司工艺装置单元不构成重大危险源，但液氧罐区单元构成重大危险源且为三级重大危险源，建设单位应加强安全设施、设备及安全技术措施的落实，强化安全管理，保持设备的完好，防止安全事故的发生，切实做好安全生产。

附录 4 定性、定量分析过程

附录 4.1 固有危险程度的分析

附录 4.1.1 建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析

见 3.1.2 节的表 3.1-3。

附录 4.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

该项目采用危险度评价法，对项目各个作业场所中危险性较大的主要设备进行评价，评价出其危险等级，确定危险目标，确定建设项目各个作业场所的固有危险程度。

按物质、容量、温度、压力和操作分别赋值，逐个评定各单元工艺装置危险等级。

附表 4.1-1 生产装置危险度分析

分值 项目	情况说明	取值	分值说明
物料	液氧	5	乙类，助燃气、液体；
容量	储罐总容积最大 3060m ³ 。	10	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上
温度	温度 < 150℃	0	在低于 250℃使用，其操作温度在燃点以下
压力	1~20 MPa	2	>1MPa
操作	有一定危险的操作	2	有一定危险的操作
合计		19	I 级，高度危险

其他单元危险度评价见下表。

附表 4.1-2 工艺装置（或系统）危险度取值表

序号	装置名称	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险度
1	工艺装置	5	2	0	0	2	9	III级，低度危险
2	液氮	5	2	0	2	2	11	II级，中度危险
3	液氩	0	2	0	2	2	6	III级，低度危险

评价结果：液氧罐区评价为 I 级，高度危险；液氮罐区评价为 II 级，中度危险；工艺装置、液氩单元评价为 III 级低度危险。

附录 4.1.3 定量分析建设项目固有危险程度

针对工艺装置单元、储存装置和充装设施单元存在的危险化学品数量情况定量计算其固有危险程度。

附表 4.1-4 可燃性、爆炸性化学品质量、燃烧后放出的热量、梯恩梯(TNT)

摩尔量一览表

序号	危险物质	危险特性	作业场所	浓度(含量)%	所在部位	所在设备、设施中最大量(t)	温度(℃)	压力(Mpa)	燃烧热(kj/kg)	燃烧后放出热量(kj)	相当于TNT的摩尔量(mol)
1	液氧	助燃	工艺装置	99	管道	1.5	-183.1	20kPa	/	/	/
			液氧罐区	99	贮罐	3488.4	-183.1	20kPa	/	/	/

附录 4.2 风险程度的分析

根据已辨识的危险、有害因素，运用安全评价方法定性、定量分析各个评价单元以下几方面内容：

附录 4.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目涉及的物料中，液氧具有助燃性、中毒窒息性，液氮、液氩具有中毒窒息性。

生产中容易发生泄漏的设备归纳为 4 类，即管道、阀门、泵、储罐。从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1) 设计失误

(1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

(2) 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

(3) 布置不合理，如泵和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

(4) 储罐未设置液位计，进料时冒顶溢出。。

2) 设备方面

- (1) 加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；
- (2) 加工质量差，特别是焊接质量差；
- (3) 施工和安装精度不高，如管道连接不严密等；
- (4) 选用的标准定型产品质量不合格；
- (5) 对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；
- (6) 设备未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- (7) 计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- (8) 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- (9) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理方面

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

4) 人为失误

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

附录 4.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1) 出现爆炸性事故的条件

氧气是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。包括以下几种情况。

(1) 立即起火。气体从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到厂区的外部。

(2) 滞后起火爆炸。气体泄出后其与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物，能引起较大范围的破坏。

2) 化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

氧气发生泄漏后，与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后立即引发火灾、爆炸事故。

附录 4.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后的扩散速率

该项目涉及的液氧具有助燃性、中毒窒息性，液氮、液氩具有窒息性，氧气的中毒窒息性在常压下，当氧浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。因此，扩散后氧浓度急剧下降，失去了中毒的条件。

附录 4.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

依据《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：该项目装置或设施不涉及爆炸物，不涉及毒性气体或易燃气体，故该项目可执行相关标准规范有关距离的要求，该项目建（构）筑物、生产装置与外部距离符合要求。经过查阅资料和比对，该项目主要危险因素为液氧储罐的物理爆炸。

参照《低温压力容器发生物理爆炸的事故后果模拟分析》（《化工装备技术》2013 第 1 期，作者：刘炜，中国医药集团重庆医药设计院），以低温液体的蒸发潜热作为爆破能量来进行物理爆炸的事故后果模拟分析。

1) 蒸发潜热的计算

3060m³ 液氧储罐储存量约 3488.4t。因液氧储罐受热一次瞬间全部汽化的可能性极低，但该计算为理论分析，故本报告假设液氧储罐受热后全部液氧气化，以此来计算事故后果。在受限空间里气体体积迅速膨胀，蒸发潜热全部转化为爆破能量。

根据 Riedel 法，正常沸点下的蒸发潜热：

$$\Delta H_{vb} = 1.096RT_c [T_{br}(\ln p_c - 1)/(0.93 - T_{br})]$$

查得液氧的 $T_b = 90K$, $T_c = 155K$, $p_c = 5.08MPa$, $R = 8.326 \times 10^{-3} \text{ kJ}/(\text{mol}K)$

则

$$T_{br} = T_b/T_c = 0.581$$

$$\Delta H_{vb} = 6.871 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

$E = w \Delta H_{vb} = 3420 \times 6.871 \times 10^6 / 32 = 734338125 \text{ kJ}$ （其中 E 为爆破能量， w 为质量）。

2) 冲击波的超压计算

将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q ：

$$q = E/q_{TNT} = 734338125/4500 = 163186.25 \text{ kg}$$
（式中 q 取平均值 4500）

爆炸的模拟比 $\alpha = 0.1q^{1/3} = 5.465$

1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压如表 4.2-1 所示。冲击波超压对人体和建筑物的伤害作用如表 4.2-2 所示。

表 4.2-1 1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R0(m)	冲击波超压 ΔP_0 (MPa)	距离 R0 (m)	冲击波超压 ΔP_0 (MPa)	距离 R0 (m)	冲击波超压 ΔP_0 (MPa)
5	2.94	16	0.235	50	0.0235
6	2.06	18	0.170	55	0.0205
7	1.67	20	0.126	60	0.0180

8	1.27	25	0.079	65	0.0160
9	0.95	30	0.057	70	0.0143
10	0.76	35	0.043	75	0.0130
12	0.5	40	0.033		
14	0.33	45	0.027		

表 4.2-2 冲击波超压对人体和建筑物的伤害作用

冲击波超压 ΔP_0 (MPa)	对人体的伤害	对建构物的伤害
0.02-0.03	轻微伤害	墙裂缝
0.03-0.05	听觉器官损伤或骨折	墙大裂缝, 屋瓦掉下
0.05-0.10	内脏严重损伤或死亡	砖墙倒塌
>0.10-	大部分人死亡	防震钢筋混凝土破坏

3) 在 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 $R_0=R/\alpha$, 其中 R 为实际距离。由计算可得事故后果伤害半径, 见表 4.2-3。

表 4.2-3 冲击波超压伤害半径

计算半径 (R)	对人体的伤害	对建构物的伤害
232.26-306.05	轻微伤害	墙裂缝
177.6-232.26	听觉器官损伤或骨折	墙大裂缝, 屋瓦掉下
124.47-177.6	内脏严重损伤或死亡	砖墙倒塌
124.47	大部分人死亡	防震钢筋混凝土破坏

根据计算结果绘制该项目伤害半径图, 见图 4.2-1。



图 4.2-1 冲击波超压伤害半径图

4) 计算结果

经事故后果模拟分析，该项目液氧储罐发生爆炸的外部安全防护距离为 124.47m。

需要说明的是，该项目事故发生时瞬间全部气化的可能性极低，该计算结果仅为事故发生后液氧瞬间全部气化造成爆炸的理想状态，该结果仅供建设单位及相关部门进行参考。

5) 爆炸产生的多米诺效应分析

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。

该项目工艺设备布置相对比较集中，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，给企业、相邻园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

本报告采用《低温压力容器发生物理爆炸的事故后果模拟分析》（《化工装备技术》2013 第 1 期，作者：刘炜，中国医药集团重庆医药设计院）方法进行事故后模拟计算，

该项目 500m 无居民区、医院、小区、商业中心等重要防护目标和公共设施。但企业周边为工业园区，从计算结果可以看出该项目外部防护距离（306.05m）范围内有园区道路、企业、园区预留地，随着园区发展，周边

将陆续建成企业，并且该项目一旦发生事故，可能造成周边储罐的容器爆炸事故从而发生连锁效应，造成伤害范围扩大。故该项目发生爆炸，冲击波及碎片可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏，还有可能造成二次事故，引发更大的事故发生，该公司应保证设备可靠性，并重点防范物理爆炸因素，防止该类事故的发生。

附录 4.3 法律、法规符合性单元

法律、法规等方面的符合性评价单元采用安全检查表进行评价，主要评价各类安全生产相关证照是否齐全，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用情况及法律、法规对建设项目的要求。法律、法规符合性单元安全检查结果见附表 4.3-1

附表 4.3-1 法律、法规符合性单元安全检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查情况	检查结论
1	营业执照		登记机关为乐安县市场监督管理局。	符合
2	产业政策	《产业结构调整目录（2019 年本）》（2021）49 号	该项目不属于国家限制类和淘汰类的产业。	符合
3	立项备案	《国务院关于投资体制改革的决定》国发（2004）20 号	乐安县工业和信息化局于 2020 年 9 月 15 日予以立项备案，统一项目代码：JG2020-361025-26-03-038694，建设工程规划许可证，建字第 202103010 号	符合
3	设计单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原安监总局 45 号令	浙江工程设计有限公司 资质：化工石化医药行业甲级	符合
4	施工单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原安监总局 45 号令	江西省雄盛市政建设有限公司 资质等级：建筑工程施工总承包叁级； 山东军辉建设集团有限公司 资质等级：石油化工工程施工总承包壹级	符合
5	设备安装单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原安监总局 45 号令	江苏煌博设备安装工程有限公司 资质：建筑机电安装工程专业承包壹级 浙江省二建建设集团安装有限公	符合

序号	检 查 内 容	检查依据	检查情况	检查结论
			司 资质等级：石油化工工程施工总承包叁级	
6	监理单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	江西安厦工程监理造价咨询有限公司 资质：房屋建筑工程监理甲级 浙江东亿工程管理有限公司 资质等级：化工石油工程监理乙级	符合
7	预评价单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	江西省赣华安全科技有限公司	符合
8	验收评价单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	南昌安达安全技术咨询有限公司	符合
9	检测单位	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	抚州市市场监督管理局，已提供特种设备使用登记证，安全阀、压力表检测报告	符合
10	消防验收意见书	《中华人民共和国消防法》国家主席令 [2019]第 6 号	乐安县住房和城乡建设局于 2021 年 8 月 3 日出具了该项目特殊建设工程消防验收意见书	符合
11	安全条件审查	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	于 2020 年 12 月 3 日取得抚州市应急管理局出具的：《危险化学品建设项目安全许可意见书》抚应急危化项目审字[2020]41 号。	符合
12	安全设施设计审查	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 原安监总局 45 号令	于 2021 年 02 月 05 日取得：抚州市应急管理局出具的：《危险化学品建设项目安全许可意见书》抚应急危化项目审字（2021）02 号。	符合

检查结果：

检查 12 项，该项目符合国家的产业政策，设计、施工、安装、监理等单位的资质符合国家的有关规定的要求。

附录 4.4 厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元

本单元采用安全检查表法进行评价。厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元安全检查表分析见附表 4.4-1

附表 4.4-1 厂址选择、总平面布置和建、构筑物单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 41 号）第八条	该项目位于厚发工业园化工集中区，为当地规划的化工集中区。	符合
2	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.6 条	该项目厂址交通运输条件良好。远离江河湖海。	符合
3	厂址不应选择在下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2) 工程地质严重不良地段。 3) 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4) 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5) 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6) 供水水源卫生保护区。 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9) 在爆破危险区范围内。 10) 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11) 有严重放射性物质污染影响区。 12) 全年静风频率超过 60%的地区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条	该项目用地不属于上述地段或区域。	符合
4	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.1 条	该项目在公司预留地上建设，取得建设工程规划许可证。项目位于厚发工业园化工集中区，为当地规划的化工集中区。	符合
5	原料、燃料或产品运输量大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.4 条	所在地空气条件好。	符合

6	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	有 便 利 的 交 通。	符合
7	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必须的水源和电源，且用水、用电量大的工业企业，宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	有 充 足 的 水 源、电 源。	符合
8	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.7 条	满足工程地质和水文地质条件。	符合
9	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.9 条	该公司还留有发展余地。	符合
10	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.10 条	地形坡度适宜	符合
11	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 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； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	厂址不属于此类区域	符合
12	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.2 条	该公司在规划的化工集中区内。	符合

13	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。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.7 条	厂区道路与厂外道路连接。	符合
14	氧气生产场所应选择在环境清洁地区，并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧，应考虑周围企业扩建时可能对本厂安全带来的影响。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.2.1 条	环境整洁，周边设施与该项目防火距离符合要求。本次扩建项目与前期项目相同	符合
14.1	氧气生产场所宜靠近主要用户，并应有方便、经济的交通运输条件。		生产场所尽可能靠近主要用户，运输条件良好。	符合
14.2	氧气生产和储存场所距国家铁路不应小于 200m。		距离国家铁路超过 200m。	符合
14.3	氧气生产场所距居民区的距离要考虑噪声影响，应符合 GB12348、GB3096 的有关规定。		该项目制氧装置与最近居民区距离较远>500m。	符合
14.4	氧气生产场所应具有良好的地质条件。氧气生产场所不宜选择在发震断层及地震动峰值加速度大于或等于 0.4g（地震基本烈度大于或等于 9 度）的地震区。		该项目地块进行地质勘探，地块不属于发震断层及地震动峰值加速度大于或等于 0.4g（地震基本烈度大于或等于 9 度）的地震区。	符合

	空分装置的吸风口与散发碳氢化合物（尤其是乙炔）等有害气体发生源应有一定的安全距离。吸风口空气中有害杂质允许极限含量应通过实际检测，符合表 1 的要求。 表 1 吸风口空气中有害杂质允许极限含量 <table><tr><td colspan="2">杂质名称及分子式</td><td colspan="2">允许极限含量</td></tr><tr><td colspan="2">乙炔 C₂H₂</td><td colspan="2">0.5×10⁻⁶</td></tr><tr><td colspan="2">甲烷 CH₄</td><td colspan="2">5×10⁻⁶</td></tr><tr><td colspan="2">总烃 CmHn</td><td colspan="2">8×10⁻⁶</td></tr><tr><td colspan="2">二氧化碳 CO₂</td><td colspan="2">400×10⁻⁶</td></tr><tr><td colspan="2">氧化亚氮 N₂O</td><td colspan="2">0.35×10⁻⁶</td></tr><tr><td colspan="4">注：当吸风口空气中有害杂质含量超标且无法避免时，应在空分装置前采取针对性有效的分子筛吸附净化措施。</td></tr></table>	杂质名称及分子式		允许极限含量		乙炔 C ₂ H ₂		0.5×10 ⁻⁶		甲烷 CH ₄		5×10 ⁻⁶		总烃 CmHn		8×10 ⁻⁶		二氧化碳 CO ₂		400×10 ⁻⁶		氧化亚氮 N ₂ O		0.35×10 ⁻⁶		注：当吸风口空气中有害杂质含量超标且无法避免时，应在空分装置前采取针对性有效的分子筛吸附净化措施。				《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.2.2 条	该项目吸风口采用自洁式空气过滤器进行过滤。	符合
杂质名称及分子式		允许极限含量																														
乙炔 C ₂ H ₂		0.5×10 ⁻⁶																														
甲烷 CH ₄		5×10 ⁻⁶																														
总烃 CmHn		8×10 ⁻⁶																														
二氧化碳 CO ₂		400×10 ⁻⁶																														
氧化亚氮 N ₂ O		0.35×10 ⁻⁶																														
注：当吸风口空气中有害杂质含量超标且无法避免时，应在空分装置前采取针对性有效的分子筛吸附净化措施。																																
15	空分装置吸风口处空气中的含尘量，应不大于 30mg/m ³ 。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.2.3 条	空气经过滤净化预处理之后在进入空分装置。	符合																												
16	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》GB50187 的有关规定。	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.1 条	项目远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的区域。尽可能靠近主要用户。	符合																												
17	1 空气分离设备吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距应符合下表规定： 表 3. 0. 2-1 吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距 <table><tr><td colspan="2">乙炔、碳氢化合物等发生源</td><td colspan="2">水平间距（m）</td></tr><tr><td>乙炔发生器型式</td><td>乙炔站（厂）安装容量（m³/h）</td><td>空气分离塔内设有液空吸附器</td><td>空气分离塔前设有分子筛吸附净化</td></tr></table>	乙炔、碳氢化合物等发生源		水平间距（m）		乙炔发生器型式	乙炔站（厂）安装容量（m ³ /h）	空气分离塔内设有液空吸附器	空气分离塔前设有分子筛吸附净化	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.2 条	该项目周边为工业园区内的企业，该项目吸风口设置自洁式空气过滤器，经过处理后进入空分装置。	符合																				
乙炔、碳氢化合物等发生源		水平间距（m）																														
乙炔发生器型式	乙炔站（厂）安装容量（m ³ /h）	空气分离塔内设有液空吸附器	空气分离塔前设有分子筛吸附净化																													

			装置
水 入 电 石 式	≤10	100	50
	10-30	200	
	≥ 30	300	
电 石 入 水 式	≤30	100	50
	30-90	200	
	≥ 90	300	
电石、炼焦、炼油、 聚乙烯及其衍生物、 液化石油气生产		500	100
乙烯、合成氨、硝酸、 煤气、硫化物生产		300	300
炼钢（高炉、平炉、 电炉、转炉）、轧钢、 型钢浇铸生产		200	50
大批量金属切割、焊 接生产（如金属结构 车间）		200	50

2 当空气分离设备吸风口的原料空气吸风口与乙炔、碳氢化合物等发生源之间的最小水平间距不能满足表上表的规定时，吸风口处空气中乙炔、碳氢化合物等杂质的允许含量不得大于下表的规定。

表 3. 0. 2-2 吸风口处空气中乙炔、碳氢化合物等杂质的允许含量

序 号	烃类 名称	允许极限含量（mg/m³）	
		空气分离塔 内设有液空 吸附器	空气分离塔前设 有分子筛吸附净 化装置
1	乙炔	0.25	2.5
2	炔衍 生物	0.01	0.5
3	C ₅ 、C ₆ 饱和 和不 饱和 烃类 杂质 总计	0.05	2
4	C ₃ 、C ₄ 饱和 和不 饱和 烃类	0.3	2

		杂质总计					
	5	C ₂ 饱和和不饱和烃类杂质及丙烷总计	10	10			
	6	硫化碳	0.03				
	7	氧化亚氮	0.7				
	8	二氧化碳	700				
	9	甲烷	8				
	10	粉尘	30				
18	江河沿岸选址要求： 1、五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流两侧，以河岸为界线，向陆地延伸 1 公里范围内禁止新建或改新建各类高能耗、高排放建设项目。 2、五河支流（内流域面积 2000 平方公里以上）以河岸为界线，向陆地延伸 1 公里范围内禁止新建或改新建各类高能耗、高排放建设项目。 3、城镇饮用水源取水口上游（大河“大河”指河水多年平均流量为 150 立方/秒以上的河流；二级保护区边界上溯 5 公里；中河“中河”指河水多年平均流量为 15-150 立方/秒的河流；二级保护区边界上溯 10 公里；小河“小河”指河水多年平均流量为 15 立方/秒以下的河流。二级保护区边界上溯 15 公里），禁止新建或改新建各类高能耗、高排放建设项目。 4、流域面积小于 2000 平方公里，具有饮用水系功能的河流，以河岸为界线，向陆地延伸 1 公里范围内禁止新建或改新建各类高能耗、高排放建设项目。				《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》赣府厅发[2008]58 号	远离左述区域。	符合
19	除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。				《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》发改环资	该项目不属于重污染化工企业，园区不在干流及主要支	符合

		(2016) 370 号	流岸线 1 公里范围内。	
20	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具、加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集场所； 2、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3、饮用水源、水厂及水源保护区； 4、车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及铁路站出入口； 5、基本农田保护区、基本草原、畜禽资源保护区、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； 6、河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品管理条例》国务院令 第 591 号第二章第十九条	项目外部防护距离内无上述防护目标	符合

附表 4.4-2 周边环境安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火规定。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 2.1.5 条	周边环境距离符合防火距离规定。	符合
2	厂区具体定位应与当地现有和规划的交通线路、车站进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 2.1.9 条	该公司临靠园区干道，无交通线路平面交叉	符合
3	危险化学品储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂以及	《危险化学品安全管理条例》第 19 条	该项目工艺装置不构成重大危险源，罐区构成三级重大危险源，储存设施厂址与上述场所、区域的距离符合要求	符合

水源保护区；（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
--	--	--	--

该项目周边主要为企业，厂区四周设有围栏与外界隔离。周边 500m 范围内无重要建筑物、文物保护单位、名胜古迹等。

厂区周边环境情况如附表 4.4-3。

附表 4.4-3 厂区周边环境防火间距情况表

序号	该项目建构筑物	方位	厂外建构筑物	标准距离	实际距离	备注	符合性
1	空分装置（乙类）	东	纵三路	15	31	GB50030-2013 3.0.4	符合
			110KV 电力线（杆高 15）	22.5	32	GB50030-2013 3.0.4	符合
		南	横三路	15	200	GB50030-2013 3.0.4	符合
			江西酷电新能源有限公司	30（按明火点计）	200	GB50030-2013 3.0.4	符合
		西	江西金晖锂电材料股份有限公司	30（按明火点计）	100	GB50030-2013 3.0.4	符合
		北	横四路	15	45	GB50030-2013 3.0.4	符合
			10KV 电力线（杆高 15）	22.5	45	GB50030-2013 3.0.4	符合
			在建钢结构企业	30（按明火点计）	45	GB50030-2013 3.0.4	符合
		东	纵三路	5	30	GB50016-2014	符合

2	主厂房（丁类）	南				3.4.12	
			110KV 电力线（杆高 15）	1.5 倍	31	GB50030-2013 3.0.4	符合
			横三路	5	230	GB50016-2014 3.4.12	符合
			江西酷电新能源有限公司厂房（丙类）	10	260	GB50030-2013 3.0.4	符合
		北	江西金晖锂电材料股份有限公司厂房（丙类）	10	100	GB50030-2013 3.0.4	符合
			横四路	5	24	GB50016-2014 3.4.12	符合
			10KV 电力线（杆高 15）	1.5 倍	24	GB50016-2014 3.4.1	符合
			在建钢结构企业厂房（丁类）	10	24	GB50016-2014 （2018）3.4.1	符合
3	液氧储罐（乙类，3000m ³ +30m ³ ）	东	纵三路	15	35	GB50030-2013 3.0.4	符合
			110KV 电力线（杆高 15）	22.5	36	GB50030-2013 3.0.4	符合
		南	横三路	15	200	GB50030-2013 3.0.4	符合
			江西酷电新能源有限公司	14	200	GB50030-2013 3.0.4	符合
		西	江西金晖锂电材料股份有限公司	14	100	GB50030-2013 3.0.4	符合
		北	横四路	15	65	GB50030-2013 3.0.4	符合
			10KV 电力线（杆高 15）	22.5	65	GB50030-2013 3.0.4	符合
			在建钢结构企业	14	65	GB50030-2013 3.0.4	符合

注：表中空分装置是指空分装置中的乙类设备设施与外部的最近距离。

附表 4.4-4 生产场所和库区与敏感场所、区域的距离

序号	保护区域名称	依据	标准距离（m）	实际	结论
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；	安全防护距离	安全防护距离 100m	300m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人口密集区域；	符合

序号	保护区名称	依据	标准距离（m）	实际	结论
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；	安全防护距离	安全防护距离 100m	1000m 范围内无	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区；	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	取水口上游不小于 1000m	1km 范围内无居民饮用水取水口	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	《石油化工企业设计防火规范》、《公路安全保护条例》	《公路安全保护条例》规定道路交通干线为 100m	500m 范围内左侧保护对象	符合
	水路交通干线	《河道管理条例》	200	周边 100m 无	符合
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；			100m 范围内无	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《河道保护条例》	修河：危险化学品设施 1000m	周边 1km 无	符合
7	军事禁区、军事管理区			2000m 范围内无	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域	10kV 及 35kV 电力线路为 1.5 倍杆高	1000m 范围内无	符合

项目选址符合《危险化学品安全管理条例》国务院第 591 号令、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》安监总局令第 45 号令、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）等规范要求。

附表 4.4-5 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	总平面布置经技术经济比较后择优	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	第 5.1.1 条	确定。	
2	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、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	布置合理、紧凑，进行了功能分区，通道宽度符合要求。	符合
3	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.5 条	厂区地势平坦。	符合
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	采光、通风良好。	符合
5	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.7 条	已采取相应的安全保障措施。	符合
6	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	厂区的货流、人流分开设置，组织较合理。	符合
7	在工业区内的化工区总体布置，应符合工业区的总体规划，并宜利用工业区内的基础设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB 50489-2009	符合项目所在工业园区规划。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		第 4.1.3 条		
8	化工区中的生产、辅助生产、公用工程、交通运输、仓储等设施，以及居住区、环境保护工程、卫生防护带、防洪排涝工程、施工基地及固体废物堆场等，应统一规划、合理布局。	《化工企业总图运输设计规范》 GB 50489-2009 第 4.1.5 条	生产区、辅助区等分区布置	符合
9	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.6.1	无仓库	符合
10	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.7.4	有 2 个出入口，1 个人流出入口，1 个物流出入口分开布置。	符合
11	管线综合布置应符合下列要求： 1 应满足生产、安全、施工和检修要求。2 管线应敷设在规划的管线带内，管线带应平行于相邻的道路布置。3 宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时，交叉角不应小于 45°。4 地下干管应布置在其用户较多的道路一侧，也可将干管分类布置在道路两侧。5 装置内部管廊及地下管线的布置，应与主管廊及地下干管在平面及竖向合理连接，并应有效利用装置内管廊下方空间，布置有关设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB 50489-2009 第 7.1.3 条	管线布置满足各项要求	符合
12	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.7.1 条	行政办公及生活服务设施布置在南部，企业在前期已有整体规划	符合
13	工业企业厂区总平面布置功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	整体规划，厂前区与生产区分开布置。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间隔或分隔	第 5.2.1.3 条	行政办公用房布置在非生产区内。	
14	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.4.12 条	该项目建构物与厂区围墙的距离不小于 5m	符合
15	液氧储罐周围 5m 范围内不应有可燃物和沥青路面。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 4.3.5 条	液氧储罐周围 5m 范围内没有可燃物和沥青路面	符合
16	消防车道应符合下列要求： 1、车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。 2、转弯半径应满足消防车转弯的要求。 3、消防车道与建筑物之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。 4、消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑物外墙不宜小于 5m。 5、消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	该项目消防车道按规范设置	符合
17	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。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.3 条	该项目吸风口设置自洁式空气过滤器，经过处理后进入空分装置。	符合
18	氧气站火灾危险性为乙类的建筑物与相邻建筑物或构筑物的防火间距，应按其与相邻建筑物或构筑物的外墙、外壁、外缘的最近距离计算。两座生产建筑物相邻较高一面的外墙为无门、窗、洞的防火墙时，其防火间距不限。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.7 条	该项目空分装置、液氧储罐与相邻建构物的防火间距按规范计算	符合
19	氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.9 条	氧气贮罐之间防火间距不小于相邻较大罐的半径	符合
20	氧气贮罐和输送设备的液体下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面	《氧气站设计规范》 GB50030-2013	该项目氧气贮罐和输送设备的液体下方周围 5m	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	不应小于车辆的全长。	第 3.0.14 条	范围没有可燃物，未铺设沥青路面，机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不小于车辆的全长	
21	氧气站的乙类生产场所不得设置地下室或半地下室。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.15 条	该项目未设在地下室或半地下室	符合
22	液氧储罐与汽化器的周围宜设置围墙或栅栏，并且应设置明显的禁火标志。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.17 条	液氧储罐与汽化器的周围设置了明显的禁火标志	符合
23	液氧与液氮、液氩储罐的间距及液氮、液氩储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.3.3 条	该项目储罐之间的间距大于 2m	符合
24	厂区周围应设围墙或围栏。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.4.1 条	该公司已设置非实体围墙。	符合
25	各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.4.2 条	储罐设有安全标志，设有防撞栏	符合
26	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。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.4.4 条	该项目各道路设有照明灯具并符合 GB50034 有关规定	符合
27	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、	《深度冷冻法生产氧气及相关气	该项目高空管道阀门设有操作平台、	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4 的规定。	《安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.4.5 条	围栏和直梯，其规格应符合相关规定	
28	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 第 4.2.4 条	液氧设备的基础无油脂及其他可燃物，未使用沥青地面	符合
29	液氧贮罐安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须由灭火器材，场所周边 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 第 4.2.5 条	该公司在工艺装置区设有消防水池、灭火器，周边 5m 内没有易燃易爆物	符合
30	安装场所应有罐车或消防车出入通道，以便于罐车或消防车通过。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 第 4.2.6 条	该项目设有 5m 宽通道	符合
31	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 第 4.2.11 条	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所周围 20m 内设有严禁明火标志	符合

附表 4.4-6 该项目建构筑物防火间距一览表

序号	装置	检查项目	依据标准	标准间距 (m)	实际间距 (m)	符合性
1	主 厂 房 (丁类)	东 厂区围墙	B:3.4.12	5	13	符合
		南 空分装置 (乙类)	A:3.0.4	/	5	符合
		西 循环水池及循环水泵 (戊类)	A:3.0.4	12	14	符合
		北 厂区围墙	B:3.4.12	5	12	符合
2	空 分 装 置 (乙类)	东 厂区围墙	B:3.4.12	5	16	符合
		南 3000m ³ 液氧储罐 (乙类)	A:3.0.4	/	10	符合
		西 分析室 (戊类)、辅助用房 (戊类)、10KV 配电室 (丙类)	A:3.0.4	12	18	符合
		北 主厂房 (丁类)	A:3.0.4	/	5	符合
3	3000m ³ 液 氧 储 罐	东 厂区围墙	B:3.4.12	5	15	符合
		南 中控室 (丙类)	A:3.0.4	12	50	符合

	(乙类)	西	一期 1000m³ 氩气储罐	A:4.3.3	/	15	符合
		北	空分装置 (乙类)	A:3.0.4	/	10	符合
4	中控室 (丙类)	东	厂区围墙	B:3.4.12	5	20	符合
		南	综合办公楼	B:3.4.1	10	50	符合
		西	充瓶间 (乙类)	B:3.4.1	10	79	符合
		北	3000m³ 液氧储罐 (乙类)	A:3.0.4	12	50	符合
5	循环水池 及循环水泵 (戊类)	东	主厂房 (丁类)	B:3.4.1	10	12	符合
		南	分析室 (戊类)、辅助用房 (戊类)、10KV 配电室 (丙 类)	B:3.4.1	10	12	符合
		西	一期循环水池及循环水泵 房 (戊类)	B:3.4.1	10	连体	符合
		北	厂区围墙	B:3.4.12	5	16	符合

因A《氧气站设计规范》GB50030-2013、B《建筑设计防火规范》GB50016-2014，2018年版；对氧气储罐距离要求相同，优先采用了《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）。该项目五金库及机修棚耐火等级为三级。

该项目液氧罐区防火间距检查。

附表 4.4-7 液氧罐区防火间距一览表

序号	检查项	规范条款	检查情况	符合性
	罐组的总容积应符合下列规定: 1. 固定顶罐组的总容积不应大于 120000m ³ ; 2. 浮顶、内浮顶罐组的总容积不应大于 600000m ³ ; 3. 固定顶罐和浮顶、内浮顶罐的混合罐组的总容积不应大于 120000m ³ ; 其中浮顶、内浮顶罐的容积可折半计算。	《石油化工企业设计防火规范 (2018 年)》 GB50160-2008 第 6.2.6 条	液氧储罐, 总储量为 3000m ³ 。	符合
	甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距: 甲、乙类液体储罐单罐容量 $V \leq 1000\text{m}^3$, 间距为相邻较大立式储罐的直径的 0.75 倍。浮顶、内浮顶罐间距为相邻较大立式储罐的直径的 0.4 倍。 当单罐容量 $V \geq 1000\text{m}^3$ 固定顶罐丙 B 类储罐防火间距不少于 5m。	《石油化工企业设计防火规范 (2018 年)》 GB50160-2008 第 6.2.8 条	液氧, 乙类火灾危险类别, 单罐容积 3000m ³ , 单罐。	符合
	防火堤内侧基脚线至立式储罐罐壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3m。	《石油化工企业设计防火规范 (2018 年)》 GB50160-2008 第 6.2.13 条	立式储罐, 单罐	符合

设有防火堤的罐组内应按下列要求设置隔堤： 1. 单罐容积小于或等于 5000m ³ 时，隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m ³ ； 2. 单罐容积大于 5000m ³ 至 20000m ³ 时，隔堤内的储罐不应超过 4 个； 3. 单罐容积大于 20000m ³ 至 50000m ³ 时，隔堤内的储罐不应超过 2 个； 4. 单罐容积大于 50000m ³ 时，应每 1 个一隔； 5. 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个。	《石油化工企业设计防火规范（2018 年）》GB50160-2008 第 6.2.15 条	液氧储罐，总储量为 3000m ³ 。单罐	符合
---	---	----------------------------------	----

该项目建筑物有 1 栋主厂房（含配电间）、1 栋中控室、循环水泵房。

主要建、构筑物的结构形式、火灾危险类别及耐火等级等可见附表 4.4-8。

附表 4.4-8 厂房（库房）的耐火等级、层数、面积检查表

建 (构) 筑物名称	火 灾 危 险 性 类 别	设计情况					规范要求					每座 仓库 的 最 大 允 许 占 地 面 积 (m2)	检 查 结 果
		结 构	层 数	每座 厂房 (库 房)建 筑面 积(m²)		耐 火 等 级	依据	耐火 等级	最 多 允 许 层 数	每座厂房防 火分区最大 允许建筑面 积(m2) 库房为最大 允许占地面 积和每个防 火分区最大 允许建筑面 积			
										单 层	多 层		
主厂 房	丁 类	框 架	1	408	408	二 级	《建筑设计防 火规范》 GB50016-2014 第 3.3.1 条	二 级	不 限	不限	/	/	符 合
中 控 室	丁 类	框 架	1	216.75	216.75	二 级	《建筑设计防 火规范》 GB50016-2014 第 3.3.1 条	二 级	不 限	不限	/	/	符 合

小结：厂址选择、总平面布置和建、构筑物的防火间距、防火分区、

储罐区的布置单元安全检查表，均符合要求。

该项目安全设施设计涉及变更，具体变更内容如下：

1、原一期设计的回车场较宽敞，日常生产中并未有效使用，且本次二期施工图设计中，因考虑安全、环保因素及对土地的合理利用，现将部分回转场地作绿化处理，并将一、二期合建控制室建于此场地的东南侧，详变更后总平面布置图（图号 20557H99-1-30-2.1）及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

2、液氧储罐充车地磅称重主机布置在 2#地磅房，2#地磅房为移动式岗亭，位置详变更后总平面布置图(图号 20557H99-1-30-2.1)及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

3、为满足生产需要，将液氧柱塞泵由原 2#储罐处移至 5#储罐，且 30m³液氧储罐、液氮储罐的配套汽化器也对应在总平面布置图中补充详变更后总平面布置图（图号 20557H99-1-30-2.1）及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

4、液氧储罐区为敞开式空间，氧气一经泄漏迅速扩散，经业主与同行业部分工厂交流反馈，不会出现过氧环境，故取消环境氧浓度检测。

5、根据现场实际情况调整部分声光报警的数量与位置。

6、初步设计中未能充分考虑到视频监控摄像头能够全面覆盖到各个区域及设备，增加视频监控的数量，并调整视频监控的位置，在详图中特此变更。

7、因工艺要求缩短原料气压缩机进口管道的长度，将空气压缩机的放空消音器移至压缩机厂房的西北侧，详变更后总平面布置图(图号 20557H99-1-30-2.1)及企业布置图（图号 20557H99-1-30-2.0）。

8、因装置区及罐区无可燃易燃物，经与同行业专家讨论交流，火焰探测器并不适用于空分装置区，因此将安全专篇取消火焰探测，并在施工蓝图中体现此变更内容，详见 20557H.99-1-93-4-1 全厂火灾报警平面图。

以上变更经设计文本、图纸变更，符合变更规范要求。

附录 4.5 主要装置（设施）单元

该项目主要装置设施包括：主厂房、工艺装置区、液氧罐区等。

附录 4.5.1 常规防护设施和措施子单元

常规防护设施和措施子单元主要评价个人防护用品配备及使用；运转部件的防护设施；平台、楼梯、的防护栏杆、坑沟的防护盖板或栏杆是否齐全、有效；警示标志的设置；采用安全检查表进行分析评价，安全检查表见附表 4.5-1

附表 4.5-1 常规防护设施和措施子单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	该公司为该项目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规则佩戴、使用	符合
2	易燃易爆场所应设置“禁止穿化纤服装”、“禁止烟火”、“禁止吸烟”等醒目的安全警示标志。	《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）第 4.1.3 条	作业场所设置醒目的安全警示标志。	符合
3	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 5.8.1 条	工艺装置操作区域照明良好	符合
4	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.7 条	操作人员不直接接触危险和有害因素的设备、设施和产品	符合
5	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	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部	该项目高处作业平台的敞开边缘均设	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	开边缘应设置防护栏杆。	分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 第 4.1.1 条	置防护栏杆	
6	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	GB4053.3-2009 第 5.2.2 条	防护栏杆高度均大于 1050mm	符合
7	钢斜梯采用钢材的力学性能应不低于 Q235B, 并具有碳含量合格保证。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 第 4.1 条	钢斜梯材质符合要求	符合
8	梯高宜不大于 5m, 大于 5m 时宜设梯间平台（休息平台），分段设梯。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 第 5.1.1 条	设有梯间平台，分段设梯	符合
9	踏板应采用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格板或其他等效的结构。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009 第 5.3.4 条	钢斜梯踏板采用的是普通钢板	符合
10	踏板的前后深度应不小于 80mm, 相邻两踏板前后方向重叠应不小于 10mm, 不大于 35mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009 第 5.3.1 条	踏板按要求设置	符合
11	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571—2014) 第 4.6.2 条	各种输送泵等暴露外部的运转部件设置防护罩	符合
12	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.8.3 条	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，设有醒目的标志	符合
13	企业为从业人员提供的劳动防护用品，应符合国家标准或行业标准，不得超过使用期限	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.2.2 条	劳动防护用品均在使用期限内。	符合
14	产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 第 6.3.1.2 条	高噪声作业场所与低噪声作业场所分开布置。	符合
15	产生振动的车间，应在控制振动发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻振动影响的措施。对产生强烈振动的车间应采取相应的减振措施，对振幅、功率大的设备应设计减振基础。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 第 6.3.2.3 条	噪声与振动强度较大的生产设备设有减振基础。	符合

小结：常规防护设施和措施子单元采用安全检查表进行评价，安全检查表共检 15 项，均符合规范要求。

附录 4.5.2 爆炸危险区域划分和防爆电气子单元

该项目产品氧为助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，氧的火灾危险性类别为乙类。该项目不涉及易燃易爆物质。

由于氧为助燃物质，需考虑防火、防爆等安全对策措施，采取的措施有：

- 1、管道进行脱脂处理，以防氧气在流动过程中与管道摩擦产生静电，加上油脂属于可燃物，容易发生火灾爆炸。
- 2、所有管道进行除锈清洗，防止管道内存在铁渣、杂物等与管道摩擦引起火花。
- 3、液氧、液氮、液氩储罐均设置液位、压力指示、高低液位报警。
- 4、汽车槽车装卸车台及中控室设置有紧急停车按钮，发生火灾等紧急事故时，可按紧急停车按钮，联锁停全厂动设备。
- 5、液氧系统设备、阀门及其密封材料等采用不燃材质，其热胀冷缩等物理性能相配套。
- 6、建（构）筑物内设备的放散管，高出其建（构）筑物 2m 以上；室外设备的放散管，高出该设备 2m 以上，且高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上。氧气放散管均引出室外至安全处放散，放散口附近严禁烟火。
- 7、该项目压缩机、增压机、氧氮精馏塔、氩精馏塔、液氧储罐等设备均采取了温度、压力、液位监测及远传至中控室，实时监控各参数变化并及时通知操作人员进行相应的处置。

8、在压缩空气管道、液氧、液氩、液氮等管道、氧氮精馏塔、氩精馏塔等部位设有安全阀。

9、在主要设备、管道设置了监测仪表。

10、工艺操作设置了计算机控制系统、计算机备用系统，确保发生火灾爆炸事故时能正常操作。

11、氧压机、液氧泵、冷箱内设备、液氧储罐、氧气管道和阀门，以及与氧接触的仪表、工具、检修设备人员的防护用品等，均严禁被油脂污染。

12、气体储罐、低温液体储罐布置在室外。

13、空分装置采取了防爆措施，定期排放，防止乙炔及其他碳氢化物和氮氧化物在液氧、液空中积聚、浓缩、堵塞引起燃爆。降膜式主冷也采取了更严格的防爆措施。

附录 4.5.3 可燃/有毒气体泄漏检测报警仪的布防安装子单元

该项目产品氧为助燃气体，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物，氧的火灾危险性类别为乙类。该项目不涉及易燃有毒物质。

附录 4.5.4 有害因素安全控制措施子单元

生产装置区存在的主要有害因素为：

1、氧气虽是人体必须的气体，但浓度过高也会对人体健康产生危害。当氧浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿、窒息。吸入的氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱、继而全身强直性抽搐、昏迷、呼

吸衰竭而死亡。

2、氮气过量，使氧分压下降，引起缺氧。表现为爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱，进而肌肉运动严重失调。

3、氩常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。

4、在液氧、液氮、液氩的放散过程、储存和充装区域，有可能发生因设备大量泄漏或操作失误而造成局部空间气体含量过高而造成人员身体或生理机能的损害。

液氧、液氮、液氩的泄漏可发生危害。有害因素安全控制措施子单元主要评价所采取的安全控制措施是否符合国家相关法律法规以及标准规范的要求，是否能够切实保障从业人员的劳动安全及从业人员的身体健康。

附表 4.5-2 有害因素安全控制措施子单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准或规范	实际情况	检查结果
1.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备(含露天作业的工艺设备)，应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条	生产过程密闭，生产场所采取通风措施和敞开式布置	符合
2.	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571—2014) 第 6.2.3 条	生产区域设置有风向标	符合
3.	废气、废（液）和废渣的排放和处理应符合国家标准和有关规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.6 条	生产过程泄漏的有害物质处理按国家标准有关规定执行	符合

序号	检查内容	依据标准或规范	实际情况	检查结果
4.	对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动连锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求 总 则 》 (GB/T12801-2008) 第 5.3.1d) 条	生产过程配置自动连锁、自动报警装置，配置监控检测仪器、仪表	符合
5.	建（构）筑物的通风换气条件，应保证作业环境空气中的危险和有害物质浓度不超过国家卫生标准和有关规定	《生产过程安全卫生要求 总 则 》 (GB/T12801—2008) 第 5.4.2 条	生产装置通风换气条件良好，能保证作业环境空气中的危险和有害物质浓度不超过国家标准和有关规定	符合
6.	从事使用高毒物品作业的用人单位，应当配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，制定事故应急救援预案，并根据实际情况变化对应急救援预案适时进行修订，定期组织演练。事故应急救援预案和演练记录应当报当地卫生行政部门、安全生产监督管理部门和公安部门备案。	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 352 号）第十六条	生产现场配备防毒面具等应急救援器材，制定有事故应急救援预案，定期组织演练。	符合
7.	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 5.6.5 条	该项目作业场所无具有化学灼伤的物质	符合
8.	用人单位应当确保职业中毒危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第二十条	通风设施、个人防护用品、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态	符合
9.	存在职业病危害的用人单位，应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业卫生管理的规章制度、操作规程和工作场所职业病危害因素监测结果。 存在或产生严重职业病危害的工作场所、作业岗位、设备，应当在醒目位置设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防和应急处置措施等内容。	《用人单位职业卫生监督管理规定》第十八条	厂区、车间内设置了危险化学品告知牌	符合

小结：有害因素安全控制措施子单元安全检查表共检查 9 项，符合要求。

附录 4.5.5 特种设备监督检验和强制检测设备设施子单元

该项目涉及的特种设备及检验见表 2.7-2。具体见附件。

该项目涉及的 58 个压力表于 2022 年 6 月 1 日经江西兆成计量检测有限公司检验合格，有效期至 2022 年 11 月 30 日。具体见附件。

该项目涉及的 36 个安全阀于 2022 年 5 月 8 日经洁检（武汉）检测技术有限公司检验合格，有效期至 2023 年 5 月 7 日。具体见附件。

评价结论：该项目特种设备、安全附件由具有相应资质单位检测检验合格，符合安全要求。

主要检查结果为：

- （1）该项目特种设备均经过检验，在有效期内。
- （2）安全附件安全阀、压力表、可燃/有毒气体探测器检验合格，在有效使用期内。
- （3）该项目建立了特种设备安全技术档案，制定了特种设备管理制度，并进行了日常维护保养。

采用安全检查表进行评价，安全检查表详见附表 4.5-4：

附表 4.5-4 特种设备监督、检验和强制检测设备设施子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
1	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录； （五）特种设备运行故障和事故记录； （六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。	《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号）第二十六条	该公司建立了特种设备安全技术档案。	符合
2	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。 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号）第二十八条	该项目取得了特种设备使用证。详见附件特种设备使用登记证	符合
3	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号）第三十八条	该项目的特种作业人员均经过了培训，考核合格，取得了特种作业人员操作资格证书。见报告附件	符合
4	压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制度操作规程，并进行检查。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 7.1.1 条	压力容器有安全管理制度及技术档案齐全。	符合
5	安全附件的检查包括对安全阀、爆破片装置、安全联锁装置等的检查，仪表的检查包括对压力表、液位计、测温仪表等的检查。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 7.2.3 条	压力表、安全阀等安全附件有检测报告，见附件	符合

小结：特种设备监督、检验和强制检测设备设施子单元安全检查表共检查 5 项，全部符合。

附录 4.5.6 工艺设施安全联锁有效性子单元

工艺设施安全联锁有效性子单元主要评价工艺设施安全联锁设置是否合理、是否符合标准、规范的要求，调试是否合格。采用安全检查表进行评价，安全检查表详见附表 4.5-5：

附表 4.5-5 工艺设施安全联锁有效性子单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	参与联锁的过程参数应设报警,宜设预报警	《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014) 第 3.1.2 条	参与联锁的过程参数设置了报警	符合
2	一般信号报警应在操作员站显示,重要信号报警除在操作员站显示外,宜在辅助操作台上设灯光显示单元和音响单元。	《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014) 第 3.1.4 条	在中控室有报警信号显示, 且有声光报警	符合
3	灯光显示单元的设计可分为下列两种情况: 1 当采用非视屏显示器时, 灯光显示单元的设计应满足下列要求: 1) 当信号报警系统中既有第一报警点又有一般报警点时, 其灯光显示单元宜分开排列; 2) 应用红色灯光表示越限报警或异常状态, 黄色灯光表示预报警或非第一报警; 3) 应用闪光、平光或熄灭表示报警顺序的不同状态; 4) 应在灯光显示单元上标注报警点名称、报警程度和报警点位号。 2 当采用视屏显示器时, 灯光显示单元的设计除满足本规范第 3.4.1 条第 1 款外, 还应满足下列要求: 1) 报警信息应包括报警参数当前值、报警设定值、文字描述及其他信息; 2) 对于重要报警点, 宜在辅助操作台上设置灯光显示单元。 注: 视频显示器通常指操作员站显示器或大屏幕显示器等; 非视频灯光显示单元通常指报警器灯屏, 信号灯等,	《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014) 第 3.4.1 条	该项目采用视屏显示器, 灯光显示单元按规范执行。	符合
4	音响报警器的音量应高于背景噪声, 在其附近区域应能清晰地听到。	《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014) 第 3.4.2 条	音响报警器的音量高于背景噪声。	符合
5	安全联锁系统宜设计成只要把过程置于某个安全状态, 则该状态将一直保持到启动复位为止	《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)	安全联锁系统按规范执行	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
		第 4.1.5 条		
6	在爆炸危险区内应用的电子式仪表应取得国家授权防爆认证机构颁发的《产品防爆合格证》；计量仪表应取得国家授权机构颁发的《制造计量器具许可证》或《计量器具型式批准证书》；属于消防电子产品的火灾、可燃气体检测及报警等仪表应取得公安部消防产品合格评定中心颁发的《中国国家强制性产品认证证书》（即 CCCF 认证）或《产品型式认可证书》。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH3005-）第 4.4 条	该项目选用的电子式仪表取得国家授权认证机构颁发的产品	符合
7	在爆炸危险场所安装的电子式仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表，防爆设计应执行 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH3005-2016）第 4.9 条	该项目无爆炸危险场所	符合

小结：工艺设施安全联锁有效性安全检查表共检查 7 项，全部符合要求。

1、该项目紧急切断及连锁保护：

该项目设置了 1 套 DCS 集散控制系统，设置在该项目中控室内，实现人工远程操控。现场原料气压缩机、循环增压机、膨胀机等设备设置现场 PLC，数据通过通讯远传至 DCS；原有一期已建分析化验室，该项目分析仪表均接入原有一期分析化验室内，分析化验室内集中安装各类分析仪器，在线式监测生产过程中各类物料的成分（原料气、微量水分析、总碳氢化合物、液氧纯度、液氮纯度、液氩纯度等），并将 4~20mA 信号实时输入 DCS 实现报警及连锁功能；其他设备仪表信号均送至中控室 DCS 系统实现对现场设备的温度、压力、流量、液位等参数的检测和报警及事故状态下的紧急联锁功能。

该项目除 DCS 系统外，另设有一套独立的安全仪表系统（SIS）系统，用于该项目的安全控制连锁。SIS 系统的 SIL 等级不低于 SIL3，进入 SIS 系统

的温度、液位、阀门等现场仪表，SIL 等级不低于 SIL2。SIS 系统和 DCS 系统之间具有相互通讯功能。SIS 系统的主要作用是实现人身保护、环境保护、工厂和设备保护的功能。

该项目地点平均雷暴日数 70 天，属于强雷区，现场仪表及中控室增加浪涌保护器，用于保护现场仪表及中控室系统。与氧气接触的仪表必须无油脂，安装附件必须禁油或脱脂处理。

DCS 集散控制系统主要硬件配置：控制站、操作站、工程师站等。

系统采用当前最新的微机硬件技术和可靠成熟的软件，具有完整的过程控制功能、数据采集与监视功能和先进的控制算法。DCS 控制器、通讯单元、电源部分、关键控制和联锁回路的 I/O 卡件设置为 1: 1 冗余。

DCS 系统设置除满足系统先进、安全、可靠、维护方便的基本要求外，还具备良好的人机界面。系统实时监控软件操作画面包括：系统简介、报警一览、系统总貌、控制分组、调整画面、趋势图、流程图、数据一览等。

系统具有报表功能，可实现对实时数据的记录、整理、运算；并且对已经打过的报表具有追忆功能；系统还具有报警功能。系统可以通过管理网络与上位机通信。系统具有完整的在线自诊断功能，诊断结果可有相应的显示、报警和打印功能。

中控室设置 1 套 DCS 系统，用于监控其他设备，DCS 系统中检测报警联锁情况见下表 4.5-6。

表 4.5-6 空压系统检测报警情况一览表

序号	仪表类型	检测	报警	联锁
一、工艺装置区				
(一) 空气过滤系统				
1	差压	1	1	1
(二) 空气预冷系统				

1	温度	5	3	0
2	压力	1	1	1
3	差压	1	1	1
4	流量	2	2	0
5	液位	2	2	2
(三) 空气纯化系统				
1	温度	8	3	2
2	压力	3	0	2
3	差压	3	0	3
4	流量	1	1	1
5	液位	1	0	1
(四) 空气循环压缩系统				
1	压力	6	5	2
2	流量	1	0	0
(五) 膨胀机系统				
1	温度	20	0	0
2	压力	13	0	0
3	流量	1	0	0
4	液位	1	0	0
5	振动	4	4	4
6	转速	2	2	2
(六) 主换热器系统				
1	温度	8	0	0
2	压力	7	0	0
3	流量	6	0	0
(七) 氧氮精馏系统				
1	温度	19	1	1
2	压力	3	1	0
3	差压	3	0	0
4	液位	3	2	0
5	流量	4	4	0
(八) 氩精馏系统				
1	温度	6	0	0
2	压力	4	1	0
3	差压	3	0	0
4	流量	3	1	0
5	液位	5	1	0
(九) 分析系统				
1	分析	14	12	2
二、液氧储罐				
1	温度	13	1	0
2	压力	3	2	2
3	液位	2	1	1

三、循环水池				
1	温度	3	0	0
2	压力	1	1	1
3	液位	1	1	1

2、该项目室外远传仪表防护等级不低于 IP65，室外就地仪表防护等级不低于 IP55，室内仪表及盘柜防护等级不低于 IP32。凡与氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾染油脂。

（1）温度仪表：测温元件采用 Pt100 铠装铂热电阻，冷箱内的采用双支铂热电阻，其余为单支，采用三线制；就地温度指示采用万向型双金属温度计。

（2）压力仪表：变送器采用智能压力(差压)变送器，4-20mA 输出（HART 协议），带就地显示；就地压力指示及就地柜上的压力指示采用弹簧式压力表。

（3）自动阀门：分子筛切换阀，选用电磁阀、过滤减压阀、限位开关等附件。调节阀，带定位器、过滤减压阀，如电磁阀选 ASCO。

（4）液位仪表：低温介质液位测量，选用双波纹管差压计、差压变送器。水介质液位测量，选用双法兰液位计。

（5）流量仪表：工艺管径为 DN50~DN400，一般采用标准孔板流量计+差压变送器；节流装置的计算执行标准为 GB/T 2624，标准孔板取压方式为角式取压，节流孔板材质采用 316SS，取压接管规格 DN10，为保证工艺要求的压损，变送器的差压范围控制在 0~40kpa 以内。DN400 以上及压损要求严格的场合选用匀速管型流量计，如阿牛巴流量计(又称笛形均速管流量计)。就地流量计采用金属转子流量计。

（6）膨胀机转速表：膨胀机转速测量送出标准 4-20mA 信号，选用上

海旻谷自动化仪表有限公司(原上海转速表厂)产品。

（7）仪表供气：仪表空气要求压力 0.6~0.7MPa(G)，气量约 100Nm³/h，要求无油（油份含量<8ppm），无水（露点低于-40℃常压），并除去 3μm 以上的微粒。设备停车自动切换至用户气源。现场仪表的选型见表 4.5-7。

表 4.5-7 仪表选型一览表

序号	仪表类型		介质	部位	参数	接口规格
1	温度	双金属温度计	空气	工艺装置区	/	DN40
			循环水	工艺装置区	上水: 32℃, 0.45MPa; 回水: 42℃, 0.25MPa	DN40
				循环水池及循环水泵	上水: 32℃, 0.45MPa; 回水: 42℃, 0.25MPa	DN40
		热电阻	空气	工艺装置区	/	/
			液氧	液氧储罐	-177℃, 常压	DN40
2	压力	压力表	空气	工艺装置区	/	焊接
			循环水	工艺装置区	上水: 32℃, 0.45MPa; 回水: 42℃, 0.25MPa	焊接
				循环水池及循环水泵	上水: 32℃, 0.45MPa; 回水: 42℃, 0.25MPa	焊接
		压力变送器	空气	工艺装置区	/	/
			液氧	液氧储罐	-177℃, 常压	焊接
3	差压	差压表	空气	/	/	焊接
		差压变送器	空气	/	/	焊接
4	液位计	现场液位计	水	工艺装置区	≤42℃, ≤0.48MPa	DN25
		差压液位计	液氧	液氧储罐	-177℃, 常压	Φ76×3
5	流量计	孔板流量计	空气	工艺装置区	40℃, 2.775MPa;	DN300
					40℃, 4.02MPa	DN250
		电磁流量计	循环水	工艺装置区	≤32℃, 0.85MPa, 150m ³ /h	DN125
				工艺装置区	≤13℃, 0.95MPa, 30m ³ /h	DN65
				工艺装置区	≤32℃, 0.5MPa, 1500t/h	DN450
		转子流量计	密封气	工艺装置区	37℃, 0.5MPa, 20Nm ³ /h	DN25
	振动仪表、		原料	工艺装置区	振动: ≤38μm, 位移:	/

6	位移仪表		压 缩		0.3mm	
			循环增压	工艺装置区	振动: $\leq 38\mu\text{m}$, 位移: 0.3mm	/
7	分析仪表	CO ₂ 分析仪	空气	工艺装置区	$\leq 2\text{ppm}$	/
		露点仪	空气	工艺装置区	$\leq 8\text{ppm}$	/
		氧含量分析仪	氩气、氮气、氧气	工艺装置区	$\leq 5\text{ppm}$	/
		碳氢分析仪	空气	工艺装置区	$\leq 70\text{ppm}$	/
		氮含量分析仪	氩气	工艺装置区	$\leq 5\text{ppm}$	/
		氩含量分析仪	氩馏分	工艺装置区	$\leq 15\%$, $\geq 7\%$	/

3、系统主要硬件配置：控制站、操作站、工程师站等。SIS 的设置是故障安全型，系统内发生故障时，能按照故障安全方式停机。SIS 具有完善的硬件、软件故障诊断及自诊断功能，自动记录故障报警并能提示维护人员进行维护。诊断测试能在系统运行时始终周期地进行，一旦检测出故障，即产生报警及显示。SIS 系统中检测报警联锁情况见表 4.5-8。

SIS 系统控制方式：

(1)、液氧储罐液位：

信号来源：2LSH-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701；

信号来源：2LSL-1702

动作：关液氧储罐出液阀 2XZV1702；

信号来源：2LSLL-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701, 停充车泵 2P1701、2P1702。

(2)、液氧储罐压力：

信号来源：2PSL-1702

动作：关液氧储罐进液阀 2XZV1701,停充车泵 2P1701、2P1702。

表 4.5-8 液氧储罐区 SIS 系统检测报警情况一览表

序号	仪表类型	检测	报警	联锁
1	压力	1	0	1
2	液位	1	0	1

4、该项目生产装置、设备设置了具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统，对工艺参数控制要求严格的控制系统；还设置了必要的超温超压的报警、和防止高低压窜气（液）、紧急排放等装置。

1) 检测报警

原料压缩机、增压机设置轴承振动、轴承位移、轴承温度、定子温度、油压、油箱温度、油箱液位等重要参数的检测、记录、报警，记录时间不少于 30 天，异常情况下与电机联锁并停机，在现场设备附近及中控室设置了手动紧急停车按钮。

液氧储罐设置了温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天，设置增压调节阀及放空阀稳定储罐压力，当压力远传仪表检测到储罐压力降低，开启增压调节阀通过增压器使液相气体增压成气相回到储罐补充储罐压力；当检测到储罐压力升高，调节开启放空阀使储罐压力降低。

纯化后空气二氧化碳在线分析检测、记录、报警。当分子筛出口二氧化碳含量超过 3PPM 后，停机。纯化后空气露点手动分析，循环机出口露点在线分析指示，热增压端去冷增压端空气出口露点在线分析指示、记录、报警，冷增压端去主换热器空气出口露点在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏塔主冷碳氢含量分析指示、记录、报警、联锁，氧氮精馏塔主冷氧

含量在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏系统液氮出口氧含量在线分析指示、记录、报警，氧氮精馏系统液氮出口氧含量手动分析，氧氮精馏塔上塔去主换热器污氮气氧含量手动分析，氧氮精馏塔去氩精馏塔液氮氧含量分析指示、记录、报警，氧氮精馏塔去氩精馏塔的氩馏份中氩含量在线分析指示、记录、报警，液氩出纯氩塔氮含量在线分析指示、记录、报警。所有报警参数记录时间不少于 30 天。空分冷箱主冷液氧中碳氢化合物设置报警联锁控制装置，必须严格控制，每隔 8 小时化验一次，测定结果必须记录，超标联锁报警：

乙炔：正常值 0.01PPm；报警值 0.1PPm；停车值 1PPm；

碳氢化合物：正常值 $\leq$ 100PPm；报警值 100PPm（按碳计）；停车值 250PPm（按碳计）。

低温液体泵出口设压力报警装置、轴承温度过高报警装置。

2) 联锁保护

空气过滤系统出入口压差联锁空气过滤器反吹气入口电磁阀组，空气过滤系统出入口压差高高，联锁关空气过滤器反吹气入口电磁阀组。

原料压缩机一级轴承振动、二级轴振动、电机轴承温度、电机定子温度、一级出口温度、油箱温度、电机润滑油入口油压、油箱液位与原料压缩机电机联锁，一级轴承振动或二级轴振动过大、电机轴承温度或电机定子温度、或一级出口温度或油箱温度过高、电机润滑油入口油压过高或过低、油箱液位过低有一个条件满足时联锁停压缩机，并在压缩机附近及中控室设置了手动紧急停车按钮。

原料压缩机运行状态、增压机运行状态、空冷塔液位、水冷塔液位与水冷塔冷水泵、水冷塔冷冻水泵、增压机纯化器来空气入口切断阀联锁，

增压机停或原料压缩机停或空冷塔液位高高或水冷塔液位高高，联锁关阀、停水冷塔冷水泵及水冷塔冷冻水泵。

增压机一级轴承振动、二级轴振动、三级侧轴振动、增压机自由端轴震动、增压机大齿轮轴位移、电机前轴温度、电机后轴温度、大齿轮前轴温度、大齿轮后轴温度、一级轴承温度、二级轴承温度、三级轴承温度、自由端轴承温度、增压机空气入口压力、增压机出口压力与增压机联锁，增压机一级轴承振动或二级轴振动或三级侧轴振动或增压机自由端轴震动过大、增压机大齿轮轴位移过大、电机前轴温度或电机后轴温度或大齿轮前轴温度或大齿轮后轴温度或一级轴承温度或二级轴承温度或三级轴承温度或自由端轴承温度过高、增压机空气入口压力或增压机出口压力过高有一个条件满足时联锁停增压机，并在增压机附近及中控室设置了手动紧急停车按钮；增压机运行状态、供油温度、油泵运行状态与增压机空间电加热器联锁，增压机运转或油泵停转或供油温度过高联锁切断空间电加热器；增压机供油压力与油泵联锁，供油压力过高联锁停油泵。

热端膨胀机转速、热端膨胀机膨胀端温度、热端膨胀机增压端温度与热端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀联锁，热端膨胀机转速过高或热端膨胀机膨胀端温度过高或热端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联锁关热端膨胀机空气入口切断阀及热端膨胀机喷嘴阀；冷端膨胀机转速、冷端膨胀机膨胀端温度、冷端膨胀机增压端温度与冷端膨胀机空气入口切断阀及冷端膨胀机喷嘴阀联锁，冷端膨胀机转速过高或冷端膨胀机膨胀端温度过高或冷端膨胀机增压端温度过高有一个满足时联锁关冷端膨胀机空气入口切断阀及冷端膨胀机喷嘴阀；膨胀机热膨胀端密封气入口压力、热膨胀增压端密封气入口压力、冷膨胀端密封气入口压力、冷膨胀

增压端密封气入口压力与膨胀机油泵联锁；膨胀机热膨胀端密封气入口压力高高或热膨胀增压端密封气入口压力高高或冷膨胀端密封气入口压力高高或冷膨胀增压端密封气入口压力高高有一个满足时联锁停膨胀机油泵。

罐区包含液氧储罐，液氧属于危险化学品根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总局三[2014]68 号）第一条：进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀；且液氧储罐构成三级重大危险源，根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令）第十三条：对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和液化气体等重点设施，设置紧急切断装置。

液氧储罐设置压力、液位就地指示及内罐温度、底板温度、压力、液位远传指示、记录、报警，记录时间不少于 30 天；储罐压力高低报警，且储罐压力与放空阀、增压阀联锁，储罐压力降低打开增压阀关闭放空阀，储罐压力升高打开放空阀关闭增压阀；储罐液位高、低报警，高高、低低联锁，液位高高联锁关冷箱去液氧储罐阀门，液位低低联锁停液氧装车泵。

循环增压机出口设置回流管回流至入口，通过回流管防喘振控制阀控制，当出入口压力调节防喘振控制阀。

附表4.5-9 紧急切断及连锁保护一览表

序号	设施名称	型号规格	数量	安装位置	控制方式
1	2XZV1701 紧急切断阀	DN80, PN10	1 台	2SV1701 液氧储罐进液 紧急切断阀	液氧储罐液位高高，压力高高联锁关切断阀
2	2XZV1702 紧急切断阀	DN150,PN 10	1 台	2SV1701 液氧储罐出液 紧急切断阀	液氧储罐液位低低，压力低低联锁关切断阀

3	2XZV-1704A 紧急切断阀	DN65, PN10	1 台	P1701 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
4	2XZV-1704B 紧急切断阀	DN65, PN10	1 台	P1702 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
5	2HV-401A 紧急切断阀	DN250,PN 40	1 台	空气去膨胀机紧急切断阀	膨胀机综合控制
6	2HV401B 紧 急切断阀	DN20, PN10	1 台	空气去冷端膨胀机紧急 切断阀	膨胀机综合控制

通过以上检查，该项目危险源设置了相应的 DCS 控制系统及 SIS 保护保护系统，设置了紧急切断按钮、手动报警按钮、声光报警器、视频监控等装置，在危险源贮存区设置 SIS 系统保护，在可能泄漏可燃气体的主要危险源设置了相应的可燃气体检测报警器。

按照规范要求设置了 DCS 自动化控制系统、SIS 安全仪表系统、气体检测报警系统和视频监控系统，对重点部位设置了仪表控制联锁及紧急切断设施，满足工艺安全生产的要求。

5. 安全泄压

该项目设置的安全阀、放空管等安全设施，见表 4.5-10 及 4.5-11。

在主换热器来自循环压缩机空气总管、主换热器来自冷端膨胀机增压端 空气总管、氧氮精馏塔上塔、氧氮精馏塔下塔、液氧泵进出口、氩精馏塔上塔氮气管、氩精馏塔下塔夜空残液管、冷箱去储罐液氧管道、3000m³液氧储罐去装车的液氧出口总道等管道、设备设置了安全阀。定期对安全阀、压力表等安全附件进行检验，确保安全附件有效。

（1）安全阀

表 4.5-10 采用的安全阀一览表

序号	名称	型号规格	数量	安装部位
1	安全阀	DN200, 设定压力 0.65MPa	1	空气冷却塔出口管道
2	安全阀	DN200, 设定压力 0.06MPa	1	纯化系统污氮加热器入口管

3	安全阀	DN200, 设定压力 0.65MPa	1	增压机空气入口总管
4	安全阀	DN125, 设定压力 2.95MPa	1	增压机空气出口总管
5	安全阀	DN40, 设定压力 2.95MPa	1	热膨胀端空气入口管
6	安全阀	DN150, 设定压力 0.55MPa	1	热膨胀端加温气入口管
7	安全阀	DN80, 设定压力 4.45MPa	1	热增压端空气出口
8	安全阀	DN32, 设定压力 6.15MPa	1	冷膨胀端空气入口管
9	安全阀	DN125, 设定压力 0.55MPa	1	冷膨胀端加温气入口管
10	安全阀	DN80, 设定压力 6.15MPa	1	冷增压端空气出口
11	安全阀	DN50, 设定压力 2.95MPa	1	主换热器来自循环压缩机空气总管
12	安全阀	DN15, 设定压力 1.0MPa	1	主换热器来自 30m ³ 液氧真空储罐的液氧入口管
13	安全阀	DN15, 设定压力 0.09MPa	1	主换热器来自 3000m ³ 液氧真空储罐的蒸发气入口管
14	安全阀	DN15, 设定压力 1.75MPa	1	主换热器来自 30m ³ 液氮真空储罐的液氮入口管
15	安全阀	DN200, 设定压力 0.08MPa	1	氧氮精馏塔上塔污氮气出口管道
16	安全阀	DN15, 设定压力 0.6MPa	2	氧氮精馏塔下塔污液氧/液氧出口管道
17	安全阀	DN100, 设定压力 0.55MPa	1	氧氮精馏塔下塔氮气出口管道
18	安全阀	DN25, 设定压力 0.28MPa	1	纯氩冷凝器氮气出口管道
19	安全阀	DN25, 设定压力 0.08MPa	1	纯氩冷凝器氩气出口管道
20	安全阀	DN15, 设定压力 0.08MPa	1	粗氩塔 II 来自氩储罐的氩气入口管道
21	安全阀	DN15, 设定压力 0.9MPa	1	循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 密封气入口管道
22	安全阀	DN15, 设定压力 0.9MPa	2	循环液氩泵 2ArP701/2ArP702 出口管道
23	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	2	3000m ³ 液氧储罐来自冷箱的液氧入口管道
24	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	1	3000m ³ 液氧储罐液氧出口管道
25	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	1	液氧转注泵 2P1701/2P1702 液氧入口总管
26	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	4	液氧转注泵 2P1701/2P1702 液氧出口总管
27	安全阀	DN15, 设定压力 0.88MPa	2	液氧转注泵 2P1701/2P1702 泵后回流管线
28	安全阀	DN100, 设定压力 0.6MPa	1	热增压端后冷却器上水管
29	安全阀	DN125, 设定压力 0.6MPa	1	冷增压端后冷却器上水管

（2）放空管

表 4.5-11 采用的放空管一览表

序号	名称	控制方式	数量	安装部位
1	放空管	自控阀 2PV1001	1	增压机空气入口总管
2	放空管	手动阀 2V309	1	热膨胀端空气入口管
3	放空管	手动阀 2V310	1	热膨胀端加温气入口管

4	放空管	手动阀 2V311	1	冷膨胀端空气入口管
5	放空管	手动阀 2V312	1	冷膨胀端加温气入口管
6	放空管	手动阀 2V305	1	氧氮精馏塔上端端部污氮气去主换热器管道
7	放空管	手动阀 2V306	1	氧氮精馏塔上塔端部氮气去主换热器管道
8	放空管	手动阀 2V303	1	氧氮精馏塔下塔底来自主换热器空气入口管道
9	放空管	自控阀 2HV751	1	粗氩塔 IIC701-2 废气放空
10	放空管	手动阀 2V764	1	粗氩冷凝器 2K701 加温气入口管
11	放空管	手动阀 2V773	1	纯氩塔 2C702 加温气入口管道
12	放空管	自控阀 2PV751	1	纯氩冷凝器 2K703 氩气出口管道
13	放空管	手动阀 2V752	1	纯氩冷凝器 2K703 氩气出口管道
14	放空管	手动阀 2V754	1	纯氩冷凝器 2K703 液氮进口管道
15	放空管	手动阀 2V755	1	纯氩冷凝器 2K703 液氮出口管道
16	放空管	手动阀 2V756	1	纯氩蒸发器 2K702 氮气出口管道
17	放空管	手动阀 2V778	1	纯氩塔 2C702 来自氩储罐的氩气入口管

附录 4.5.7 工艺及设备安全子单元

工艺及设备安全子单元主要评价工艺和设备是否为国家禁止使用或淘汰的工艺及设备，检查工艺及设备本身所需要其它安全设施是否齐全有效。采用安全检查表进行评价。

附表 4.5-12 工艺及设备安全子单元

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
1	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后的工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.3.2	该项目未采用落后的工艺、设备	符合
2	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁和紧急停产系统。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.3.4	生产装置采用 DCS、SIS 自动控制系统	符合
3	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 3.3.7	生产装置有防护设施，作业人员配备防护用品	符合
4	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058)的要求划分爆炸危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 4.1.8	该项目不涉及爆炸危险区域划分，但电气设备按规范要求选型	符合
5	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道、等应设置静电接地，不允许设备及设备内部部件有与地相绝缘的金属体。非导电设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-120145 4.2.4	车间金属设备、管道、储罐设静电接地，防雷检测合格	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
6	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.10 条	作业场所安装了人体导除静电装置。	符合
7	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065）的要求设计接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 4.4.1	配电装置及电气设备外露可导电部分均设可靠接地装置。	符合
8	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）3.0.1	该项目不涉及可燃/有毒气体。	符合
9	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）3.0.3	报警信号发送至现场报警器和有人值守的中控室的指示报警设备，并进行声光报警。	符合
10	当用软管输送易燃液体时，应使用导电软管或内附金属丝、网的橡胶管，且在相接时注意静电的导通性。	《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）6.3.11	该项目无。	符合
11	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供配电站、供水泵房、消防站、气体防护站、救护站、电话站等公用设施，应设计事故状态时能延续工作的事故照明。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）5.5.3	作业场所安装事故状态时能延续工作的事事故照明。	符合
12	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 6.1.1.2	该项目无产生粉尘、毒物的生产过程和设备，采用机械化和自动化，其设备和管道采取有效的密封措施。	符合
13	在放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质的工作场所，应设置	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）	设置有事故排风系统	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
	防爆通风系统或事故排风系统。	6.1.5.3		
14	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083—1999）5.3.1	生产设备未设在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合
15	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及事故排风系统相连锁的泄漏报警装置	《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)第 6.1.5.2 条	车间设有事故通风装置及事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。	符合

小结：工艺及设备安全子单元检查表共检查 15 项，均符合要求。

附录 4.6 储存、槽车灌装装置设施单元

通过对储存装置设施危险、有害因素辨识得知，储存装置设施单元的主要危险因素为火灾、爆炸、车辆伤害等。本单元采用安全检查表法对这些危险因素进行定性分析评价，其情况见下表。

附表 4.6-1 储罐单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
1	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热；安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面。	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015 第 4.2.4 条	液氧设备的基础无油脂及其他可燃物，未使用沥青地面	符合
2	液氧贮罐安装场所附近必须有充足的消防水源，场所必须由灭火器材，场所周边 5m 内不得有易燃易爆物，保持场地清洁干净。	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015 第 4.2.5 条	该公司在工艺装置区设有消防水池、灭火器，周边 5m 内没有易燃易爆物	符合
3	安装场所应有罐车或消防车出入通道，以便于罐车或消防车通过。	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015 第 4.2.6 条	该项目设有 5m 宽通道	符合
4	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。	《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015 第 4.2.11 条	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所周围 20m 内设有严禁明火标志	符合
5	各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.4.2 条	储罐设有安全标志，设有防撞栏	符合

6	液氧储罐与汽化器的周围宜设置围墙或栅栏，并且应设置明显的禁火标志。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.17 条	液氧储罐与汽化器的周围设置了明显的禁火标志	符合
7	液氧与液氮、液氩储罐的间距及液氮、液氩储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.3.3 条	该项目储罐之间的间距大于 2m	符合
8	氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.9 条	氧气贮罐之间防火间距不小于相邻较大罐的半径	符合
9	氧气贮罐和输送设备的液体下方周围 5m 范围不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆的全长。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 第 3.0.14 条	该项目氧气贮罐和输送设备的液体下方周围 5m 范围没有可燃物，未铺设沥青路面，机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不小于车辆的全长	符合
10	液氧储罐周围 5m 范围内不应有可燃物和沥青路面。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 4.3.5 条	液氧储罐周围 5m 范围内没有可燃物和沥青路面	符合
11	甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160—2008，2018 版）第 6.2.19 条	储罐设置安全阀。	符合
12	可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施；	《石油化工企业设计防火规范》（GB50160—2008）第 6.2.23 条	储罐设置液位计和高液位报警器及自动联锁切断进料设施。	符合
13	具有火灾、爆炸危险的工艺设备、储槽和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571—2014）4.1.7	工艺设备、储罐和管道采用氮气置换。	符合
14	化工生产装置区内应按照现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》gb 50058 的要求划分爆炸和火灾危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571—2014）4.1.8	设置相应的仪表、电气设备。	符合
15	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571—2014）第 4.2.4 条	所有金属设备、管道设有静电接地。	符合
16	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571—2014）第 4.3.3 条	建构筑物设置防直击雷装置，并设置可靠的	符合

	措施。		防雷电保护措施。	
17	在静电危险场所，所有属于静电导体的物体必须接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体则应做间接接地。	《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)第 6.1.2 条	储罐、管道设置接地。	符合
18	防静电接地线不得利用电源零线、不得与防直击雷地线共用。	《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)第 6.2.3 条	防静电接地线不利用电源零线，不与防直击雷地线共用。	符合
19	油罐汽车在装卸过程中应采用专用的接地导线(可卷式)，夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互联接起来。	《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)第 6.2.5 条	充装采用专用的防静电接地导线及报警装置。	符合
20	当用软管输送易燃液体时，应使用导电软管或内附金属丝、网的橡胶管，且在相接时注意静电的导通性。	《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)第 6.3.11 条	使用内附金属丝软管输送。	符合
21	标志牌应设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。	《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)第 9.1 条	设置相应的警示标志。	符合
22	具有酸碱腐蚀性作业的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.6.4 条	已采用耐腐蚀处理	符合
23	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护设施，洗眼器、淋洗器的服务半径应不大于 15m。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.6.5 条	设置洗眼器并在服务半径内	符合
24	危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场所，并应根据生产需要和储存物品火灾危险特性，确定储存方式、仓库结构和选址。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.5.1.2 条	根据物料性质设置仓库、储罐区按规范执行储存方式、仓库结构和选址	符合
25	对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动连锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008) 第 5.3.1 条 d 款	储罐设置现场液位和远传液位计及自动连锁、自动报警等装置	符合
26	液氧槽车应符合《液化气体汽车罐车安全监察规程》和 JB 6898 中的有关规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 6.8.1 条	该公司租赁有相应资质公司的运输车辆	符合
27	液氧槽车应配装安全阀、液面计、压力表、防爆片和防静电等安全装置。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 6.8.2 条	该公司租赁有相应资质公司的运输车辆	符合
28	槽车首次灌装液氧前,应使用无油干燥氮气吹扫,并经充分预冷。灌装的液氧不应超过储罐容积 90%。接头软管应专用,严禁油脂污染。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 6.8.3 条	槽车灌装按规程和操作规程执行	符合
29	灌装液氧时应防止外溢,并有专人在场监	《深度冷冻法生产氧气及	槽车灌装时设	符

护,灌装过程槽车应为熄火状态。	相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 6.8.4 条	有专人在场监护,灌装过程中槽车为熄火状态	合
-----------------	---------------------------------------	----------------------	---

小结：储罐、槽车灌装单元安全检查表共设 29 项，全部符合要求。

附录 4.7 公用工程单元

该项目公用工程包括给排水、消防子单元、供配电子单元、自动化仪表及控制子单元、空压、冷却子单元、通风子单元等。

附录 4.7.1 给排水、消防子单元

本报告通过危险、有害因素辨识得知，给排水及消防存在的主要危险因素有：消防系统缺陷导致的火灾扩大化、机械伤害、淹溺、噪声与振动、触电。本报告进一步采用安全检查表法对照相关的标准、规范等对有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。该子单元安全检查表见附表 4.7-1

附表 4.7-1 给排水、消防子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结论
1	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定,保护半径不应大于 150.0m,每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.3.2 条	在装置四周设置消火栓。间距不大于 150m	符合
2	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式,应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素,合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式,并应符合下列要求: 1 厂区雨水排水管、沟应与厂外雨水系统相衔接,场地雨水不得任意排至厂外; 2 有条件的工业企业应建立雨水收集系统,应对收集的雨水充分利用; 3 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 7.4.1 条	该项目设置完整的雨水排水系统。	符合
3	对按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程,实行建设工程消防设计审查验收制度。	《中华人民共和国消防法》第十条	乐安县住房和城乡建设局出具了特殊建设工程消防验收意见书,验收合格	符合
4	消防产品必须符合国家标准;没有国家标准的,必须符合行业标准。	《中华人民共和国消防法》第二十四条	前期已采购符合国家标准消防器材	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结论
	禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。依法实行强制性产品认证的消防产品，由具有法定资质的认证机构按照国家标准、行业标准的强制性要求认证合格后，方可生产、销售、使用。实行强制性产品认证的消防产品目录，由国务院产品质量监督部门会同国务院应急管理部门制定并公布。新研制的尚未制定国家标准、行业标准的消防产品，应当按照国务院产品质量监督部门会同国务院应急管理部门规定的办法，经技术鉴定符合消防安全要求的，方可生产、销售、使用。			
5	建筑构件、建筑材料和室内装修、装饰材料的防火性能必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。	《中华人民共和国消防法》第二十六条	该项目建筑构件、建筑材料和室内装修、装饰材料的防火性能按国家标准采购	符合
6	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《中华人民共和国消防法》第二十八条	该公司消防设施完好，通道畅通	符合

小结：本单元安全检查表共设 6 项，均符合要求。

附录 4.7.2 供配电系统子单元

通过危险、有害因素辨识得知，供配电系统子单元存在的主要危险、有害因素有：触电、火灾。单元采用安全检查表分析法进行定性分析评价。

供配电子单元采用安全检查表分析，其情况见附表4.8-2。

附表4.8-2 供配电子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053—2013）第 6.1.1 条	配电室的耐火等级不低于二级。	符合
2	配电室的位置应靠近用电负荷中心,设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所,并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.1.1 条	主厂房设有配电室，位置靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
3	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.3.1 条	配电室的耐火等级为二级，配电室的门的耐火等级较其他场所为高	符合
4	同时供电的两回及以上供配电线路中,当有一回路中断供电时,其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷。	《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)第4.0.5条	该项目设有两回路供电，能满足二级负荷	符合
5	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 10.1.6 条	该项目10kV专线来自不同母线段，以保证厂区内2级负荷供电需要。	符合

小结：通过安全检查表分析，供配电子单元共设 5 项检查项目，均符合要求。

附录 4.7.3 自动化仪表及控制系统子单元

通过危险、有害因素辨识得知，自动化仪表及控制系统子单元存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、触电。本单元采用安全检查表分析法进行定性分析评价。

1、该项目设置 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统，简化生产操作、提高安全生产系数

1) 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）精神，该项目设置控制系统一套。DCS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。

2) 为提高项目自动化水平，减少现场操作人员出现的频率，该项目工艺过程监控设置一套集散控制系统（DCS）。

该项目工艺过程控制系统的控制及操作放置在中控室内；在中控室内设置 DCS 系统的管理计算机一台，设有记录、报警。

项目仪表自控系统均为新增。

2、自动化控制系统

1) 根据《重点监管的危险化工工艺目录》的规定，该项目未涉及重点监管的危险工艺。

2) 根据《重点监管的危险化学品目录》的规定，该项目未涉及重点监管的危险化学品。

3) 根据危险化学品重大危险源辨识，该项目工艺装置未构成重大危险源；液氧储罐构成三级重大危险源。详细危险化学品重大危险源辨识过程见附录 3.7 节。

针对以上“一重大”，该项目设置了 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统、视频监控系统，且均配备在线式 UPS，并实现信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能，记录的电子数据的保存时间均大于 30 天。

针对工艺装置、液氧储罐涉及的工艺装置设置温度、压力、液位、流量等仪表进行指示、报警、记录、控制和连锁，相关参数信号均接入 DCS 控制系统及 SIS 控制系统，同时设置仪表控制连锁程序，能满足工艺安全生产的要求。

SIS 安全仪表系统实现安全连锁及紧急停车功能。逻辑控制器、传感器（液位变送器、温度变送器）、执行器（气动阀）均与 DCS 系统分开。

3、仪表选型

1) 温度测量仪表

对于就地仪表选用带远传的双金属温度计和热电阻一体化温度变送器。

在设备上安装选用法兰安装方式；在管道上安装的一般介质选用螺纹安装方式；对于中、低压介质选用钢管直行保护套管。

2) 压力测量仪表

对于就地仪表选用不锈钢压力表和法兰式压力变送器。泵出口选用耐振压力表。

3) 液位测量仪表

对于远传仪表选用带远传变送器的相适应变送器。

4) 流量、称重测量仪表

选用称重测力传感器。

对于液体或均匀的液固两相介质流量，选用电磁流量计、涡街流量计等。

5) 阀门

压力、温度联锁自动控制阀选用气动 O 型切断球阀，泄漏等级 ANSI VI。切断阀阀体材质选用 304SS。O 型切断球阀为单作用执行机构，配二位三通长期励磁型电磁阀，并提供 24VDC 供电。阀门作为紧急切断用为故障关型，作为紧急开启等用为故障开型。开关阀选用柔性石墨填料。

6) 液氧储罐设置探头。

4、动力供应

1) 供电

仪表及自动化装置的供电包括现场仪表，DCS 系统、SIS 系统和监控计算机等。自控系统电源瞬停的持续时间不应大于 10ms，交流电源电压 220V/380V，频率 50Hz $\pm$ 0.5 Hz。仪表用电负荷工作电源采用不间断电源（UPS）。电源质量指标：普通电源，自动化控制系统双回路供电，电源等级：220V，50HZ。

DCS 自动控制系统、火灾自动报警系统及视频监控系统控制系统合用 1

台 15kVA UPS 不间断电源。SIS 自动控制系统采用 1 台 5kVA UPS 不间断电源。UPS 切换时间<2ms，电池持续放电时间大于 60 分钟。

仪表及自动化装置的供电包括 DCS 集散控制系统及安全联锁控制设备。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，采用两路电源，一是平时由市电供电，另一路当市电电源短时无法提供工作电源时由不间断电源（UPS）供电，共设两台 UPS 电源。

DCS 调试情况报告见附件。

2) 供气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器（控制阀）、电磁阀（开关阀）等气动阀门。由空压机提供洁净、干燥的仪表压缩空气。压缩空气含尘粒径不大于 3 μm，含尘量小于 1mg/m³，含油量小于 1ppm，操作压力露点比当地年极端最低温度低 10℃，供气压力 0.8MPa。仪表气源系统配置一台 1m³ 气源储罐，在故障情况下能持续为仪表阀门供气 20 分钟，能满足该项目使用要求。供气系统总管、干管选用镀锌钢管，气源球阀下游侧配管选用不锈钢管。

3) 管线敷设

自控电缆均引自中控室内自控系统，通过自控桥架敷设。仪表电缆出桥架后均穿热镀锌钢管沿墙、顶板或工艺管架敷设。桥架室外沿管架敷设，无管架处穿热镀锌钢管埋地敷设，埋深不少于 0.7m。现场仪表电气接口与热镀锌钢管间用挠性连接管连接，进中控室管线用防火密封胶泥封堵。所有电缆穿钢管均保护接地，该项目自控仪表接地系统与电气接地采用联合接地方式，接地电阻取值不大于 1 Ω。控制电缆选用 ZR-KVV 型，挠性连接管为 NGD-13×700 型，防水防尘防腐挠性连接管为 FNG-13×700 型，计算

机屏蔽电缆为 ZR-DJYPVPR 型。

5、自动控制系统的设置和安全功能

针对以上“一重大”，按照规范要求设置了 DCS 自动化控制系统、SIS 安全仪表系统、视频监控系统，对重点部位设置了仪表控制联锁及紧急切断设施，满足工艺安全生产的要求。

1) 对重点设备设置仪表控制联锁设施

2) 危险源安全监控措施

该项目针对危险源采用 DCS 控制系统进行集中控制，同时在中控室内设置了 1 套独立的 SIS 安全仪表系统，实现安全联锁及紧急停车功能。

对危险源的生产场所设置了温度、压力、液位等仪表监控设施，设置了紧急切断装置，设置了紧急停车系统及视频监控系统。DCS 及 SIS 仪表系统具有信息远传、连续记录、事故预警、信息存储及联锁控制等功能，记录电子数据的保存时间大于 30 天。

危险源安全监控措施如下：

(1) 液氧储罐设置液位远传指示、记录、报警、联锁装置，且有高、低液位报警，高高、低低液位联锁停相应物料输送泵。设有温度、压力远传指示报警。

(2) 液氧储罐设置 SIS 安全仪表系统，实现以下功能：

附表 4.8-3 液氧罐区 SIS 安全系统检测报警情况一览表

序号	仪表类型	检测	报警	联锁
1	压力	1	0	1
2	液位	1	0	1

附表 4.8-4 紧急切断及连锁保护一览表

序号	设施名称	型号规格	数量	安装位置	控制方式
1	2XZV1701	DN80,	1 台	2SV1701 液氧储罐进液	液氧储罐液位高高，压

	紧急切断阀	PN10		紧急切断阀	力高高联锁关切断阀
2	2XZV1702 紧急切断阀	DN150,PN 10	1 台	2SV1701 液氧储罐出液 紧急切断阀	液氧储罐液位低低，压 力低低联锁关切断阀
3	2XZV-1704A 紧急切断阀	DN65， PN10	1 台	P1701 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
4	2XZV-1704B 紧急切断阀	DN65， PN10	1 台	P1702 泵后出液紧急切断阀	紧急停车按钮
5	2HV-401A 紧急切断阀	DN250,PN 40	1 台	空气去膨胀机紧急切断阀	膨胀机综合控制
6	2HV401B 紧 急切断阀	DN20， PN10	1 台	空气去冷端膨胀机紧急 切断阀	膨胀机综合控制

注：1）现场均须设置 SIS 仪表位号标识；

2）现场及控制台上 ESD 按钮均须设置防护罩、设置联锁标志警示牌，防止误操作引起停车；

3）SIS 系统超高报警联锁设定值须高于 DCS 系统高高报警联锁设定值。

SIS 控制器及其配套附件均与 DCS 系统独立设置，且取得 SIL1 及以上认证，逻辑控制器的中央处理单元、I/O 单元、通信单元及电源单元等采用冗余技术。

现场安装完成后需对各 SIF 回路的 SIL 等级进行 SIL 验证方能完成确认。

SIS 系统各液位等传感器以及控制阀门等均与 DCS 系统独立设置，且各参数连锁设定值均高于 DCS 系统。SIS 系统各工艺参数数据存储时间不少于 30 天。

SIS 系统连锁程序设置为连锁被触发后经人员现场检查处理且工艺恢复正常后，再经人工确认点击操作界面复位按钮后系统方会复位。SIS 系统的投用、变更、摘除及停用等需经相应技术负责人确认签字方可实施。

6、自动化仪表及控制子单元采用安全检查表分析，其情况见附表 4.8-5。

附表4.8-5 自动化仪表及控制子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	在下列情况下,仪表电源应采用 UPS; 1 采用 DCS, FCS, SIS 的生产装置; 2. CCS; 3 参与联锁和过程控制的在线分析仪; 4 可燃气体和有毒气体检测报警系统。	《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014) 5.3.1	该项目 DCS, SIS 装置、联锁和过程控制装置系统采用 UPS 电源	符合
2	用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分,由于各种原因(如:绝缘破坏等)而有可能带危险电压。下列用电仪表及自控设备应作保护接地: 1 仪表盘、仪表操作台仪表柜、仪表架和仪表箱; 2 仪表控制系统机柜和操作站; 3 计算机系统机柜和操作台; 4 供电盘、供电箱、用电仪表外壳、电缆桥架、保护管、接线箱和铠装电缆的铠装护层。	《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014 第 3.1.1 条	该项目用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分均设保护接地	符合
3	在现场安装电子式仪表应根据危险区域的等级划分,来选择满足该危险区域的相应仪表,防爆设计应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3836,所选择的防爆产品应具有防爆合格证。	《自动化仪表选型设计规定》(HG/T20507-2014) 第 3.0.2 条	在现场安装电子式仪表具有合格证	符合
4	仪表的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级》GB4208 的有关规定,现场安装电子式仪表不宜低于 IP65 的防护等级,在现场安装的非电子式仪表防护等级不宜低于 IP54。	《自动化仪表选型设计规定》(HG/T20507-2014) 第 3.0.3 条	仪表的防护等级按现行国家标准《外壳防护等级》GB/T4208-2017 的有关规定执行	符合
5	管道安装仪表(节流装置、流量计、调节阀等)过程连接的压力等级应满足管道材料等级表的要求。	《自动化仪表选型设计规定》(HG/T20507-2014) 第 3.0.4 条	管道安装仪表过程连接的压力等级按管道材料等级表的要求执行	符合

小结:通过安全检查表分析,自动化仪表及控制子单元共设 5 项检查项目,均符合要求。

附录 4.7.4 空压、冷却子单元

通过危险、有害因素辨识得知,空压设备存在的主要危险、有害因素有:火灾、容器爆炸、机械伤害、触电、噪声与振动。

该项目空压子单元安全检查内容见下附表 4.8-6。

附表 4.8-6 空压子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准规范	实际情况	检查结果
1	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。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）第 3.0.3 条	空气压缩机的吸气系统设空气过滤器。	符合
2	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）3.0.18	储气罐上装有安全阀。储气罐与供气总管之间装有切断阀。	符合
3	在空气压缩机组、管道及其建筑物上，应采取隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）3.0.21	空气压缩机设置消声装置。	符合
4	空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分，必须装设安全防护设施。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）4.0.14	联轴器和皮带传动部分装有安全防护罩。	符合
5	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。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）6.0.7	空压机旁设空气压缩机紧急停车按钮。	符合
6	空气压缩机的排水管上，应装设水流观察装置或流量控制器。	《压缩空气站设计规范》（GB50029—2014）7.0.6	空气压缩机的排水管上装设水流观察装置。	符合

1) 压缩空气

项目设置空压机，为仪表提供所用的压缩空气。

配备空气缓冲罐，空气缓冲罐设置安全阀、压力表等安全附件；仪表用压缩空气需经过除油、除水、净化达到仪表用气要求后送至控制仪表使用。空压机采用螺杆空气压缩机提供，冷却方式采用风冷。

空气经压缩机压缩，进入冷干机进行冷却干燥，再经过过滤器除去原料空气中的油和水，进入空气缓冲罐，以减少压力波动。原料空气进入吸附器，减压解吸再生。二台吸附器交替工作，连续供给原料空气，该项目的仪表空气能满足生产要求。

2) 冷却水

项目生产用水主要为设备的间接冷却水，用水为循环水，主要用水量是循环水的补水，该项目新建一循环水池，设置一套 1400m³/h 的循环水系

统，用于生产冷却。主要用水位置为运动设备的冷却、压缩机出口气体冷却、空冷塔、水冷塔。

该循环水系统主要向工艺装置提供 0.45MPa（G），供水温度 32℃循环冷却水。生产时主要的生产用水为循环水补水，补水需求量约 25 m³/h。该公司一期循环水补水需求为 15 m³/h。该项目建设后总生产用水量约 40 m³/h。

小结：通过安全检查表分析，空压、冷却系统子单元，符合要求。

附录 4.7.5 通风系统子单元

通过危险、有害因素辨识得知采暖、通风系统存在的主要危险、有害因素为：火灾、触电、中毒和窒息、高处坠落、物体打击、机械伤害。本单元采用安全检查表法对这些危险、有害因素的危险程度和级别进行定性分析评价。见附表 4.8-7。

附表 4.8-7 通风系统子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第9.1.1条	通风和空气调节系统采取防火材料	符合
2	通风、空气调节系统的风管在下列部位应设置公称动作温度为 70℃ 的防火阀： 1 穿越防火分区处； 2 穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处； 3 穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处； 4 穿越防火分隔处的变形缝两侧； 5 竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.11 条	通风、空气调节系统的风管无上述情况	符合
3	除下列情况外，通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料： 1 接触腐蚀性介质的风管和柔性接头可采用难燃材料； 2 体育馆、展览馆、候机（车、船）建筑（厅）等大空间建筑、单、多层办公建筑和丙、丁、戊类厂房内通风、空气调节系统的风管，当不跨越防火分区且在穿越房间隔墙处设置防火阀时，可采用难燃材料。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 9.3.14 条	通风、空气调节系统的风管采用不燃材料	符合
4	机械送风或自然送风口应布置在污染源的上风向。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.1.5 条	该项目周边没有污染源	符合
5	自然通风的进、排风口，应充分利用门窗；当达不到要求时，可采用可关闭的孔洞，风帽、无动力式通风设备等。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.2.4 条	自然通风进、排风口利用窗户	符合
6	事故排风的排风口，不应布置在人员经常停留或通行的地点；并距机械送风进风口 20m 以上，当水平距离不足 20m 时，必须高出进风口 6m 以上。如排放的空气中含有可燃气体和蒸气时，事故排风系统的排风口应距可能火花溅落地点 20m 以外。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.4 条	事故排风口未布置在人员经常停留或通行的地点；并距机械送风进风口 20m 以上	符合
7	事故排风亦可采用直接安装在外墙上的轴流通风机或屋顶风机直接排至室外，但须符合本规范第 5.6.4 条的规定，并采取防止排风倒灌和气流短路的措施。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.5 条	事故排风直接安装在外墙上	符合
8	对于具有自然通风的单层建筑（安装有风帽或天窗），可设置送风式事故通风，送风换气次数亦不得低于 12 次/h。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.6 条	该项目主厂房为单层建筑，未设置	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第9.1.1条	通风和空气调节系统采取防火材料	符合
9	事故通风机应分别在室内、室外便于操作的地点设置手动开关。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009） 第 5.6.9 条	在室内、室外便于操作的地点设置手动开关。	符合
10	机械送风系统进风口的位置应符合下列规定： 1 应直接设置在室外空气较清洁的地点； 2 近距离内有排风口时，应低于排风口； 3 进风口的下缘距室外地坪不宜小于2m，当设置在绿化地带时，不宜小于1m； 4 应避免进风、排风短路。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015） 6.3.5	进风口的位置设在室外空气较清洁的地点，低于排风口。	符合

评价结论：通风系统子单元符合要求。

附录 5 安全管理单元

本单元主要依据相关标准、规定 编制了检查表。

安全生产管理单元安全检查附表见表 5-1。

附表 5-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
一、安全机构与安全生产管理制度				
1	生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	《安全生产法》第五条	有相关制度	符合
2	危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《安全生产法》第二十四条	企业成立了安全生产领导小组，设有安全生产管理机构，配备了专职安全员负责日常安全管理。	符合
3	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《安全生产法》第二十一条	审核制度符合要求	符合
4	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《安全生产法》第二十二条	安全生产责任制落实到位。	符合

序号	检 查 内 容	检查依据	检查情况	检查结论
5	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。	《安全生产法》第四十条	制定厂区内罐区危险源事故应急预案。	符合
二、安全教育与培训				
1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十七条	企业主要负责人、安全管理人员经培训合格取得合格证书。	符合
2	生产经营单位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。	《安全生产法》第二十八条	对从业人员进行了教育和培训，经考核合格后发给安全作业证，持证上岗。	符合
3	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》第四十四条	有安全操作规程，并对员工进行培训。	符合
4	生产经营单位的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。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。	《安全生产法》第三十条	特种作业人员取得相应证件。	符合
三、应急救援				
1	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第八十二条	建立应急救援机构，配置应急救援器材、设备。	符合
2	生产经营单位必须为从业人员提	《安全生产	配备了劳动防护用品	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	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。	法》 第四十五条		
3	生产经营单位应当制定本单位的生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	制定了应急救援预案，并备案，定期组织演练。	符合
四、安全检查与事故隐患整改				
1	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。	《安全生产法》第四十六条	定期和不定期检查。	符合
2	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位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。	《安全生产法》第四十一条	建立了生产安全事故隐患排查治理方面的制度。	符合
六、安全投入和工伤保险				
1	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。	《安全生产法》第二十三条	有专项安全费用，安全投入满足要求。	符合
2	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训	《安全生产法》第四十七	安排了相关费用。	符合

序号	检 查 内 容	检查依据	检查情况	检查结论
	的经费。	条		
3	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条	从业人员参加工伤保险。	符合

检查结果：采用安全检查表法对安全生产管理组织机构、管理制度、事故应急预案、安全教育培训、日常安全管理、安全生产事故隐患排查、安全投入等方面进行了检查，符合要求。

附录 6 重大生产安全事故隐患判定

对照安监总管三〔2017〕121 号中《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）》进行判定，结果见 6-1。

表 6-1 重大生产安全事故隐患判定标准检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	第一条	主要负责人、安全生产管理人员经培训并取得相关证件。	无此项隐患
2	特种作业人员未持证上岗。	第二条	特种作业人员持证上岗。	无此项隐患
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	第三条	安全防护距离符合国家标准要求。	无此项隐患
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	第四条	该项目不涉及重点监管危险化工工艺。	无此项隐患
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	第五条	该项目液氧罐区构成三级重大危险源。	无此项隐患
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	第六条	该项目不涉及液化烃储罐。	无此项隐患
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	第七条	该项目不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体。	无此项隐患
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	第八条	该项目不涉及管道穿越公共区域。	无此项隐患
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	第九条	该项目生产区上方无地区架空电力线路穿越。	无此项隐患
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	第十条	该项目经正规设计。	无此项隐患
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	第十一条	该项目未使用淘汰落后的工艺和设备。	无此项隐患

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	第十二条	该项目不涉及可燃和有毒有害气体气体。	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	第十三条	中控室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。	无此项隐患
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	第十四条	设置两重电源供电及 UPS 不间断电源。	无此项隐患
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	第十五条	安全附件正常投用。	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	第十六条	制定了相关制度。	无此项隐患
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	第十七条	制定相关安全操作规程。	无此项隐患
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	第十八条	制定相关管理制度。	无此项隐患
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	第十九条	该项目不是新开发的危险化学品生产工艺或国内首次使用的化工工艺，已制定试生产方案并进行试生产。	无此项隐患
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	第二十条	危险化学品分类储存。	无此项隐患

检查结果：采用安全检查表法对重大生产安全事故隐患判定标准进行了检查，该项目建成运行后，没有重大生产安全事故隐患。

附录 7 危险化学品生产储存企业开展安全风险诊断分级评估

根据《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急[2018]19 号），对该项目进行安全风险评估诊断分级工作。

表 7-1 该项目安全风险评估诊断分级表

类别	项目（分值）	评估内容	扣分值	项目情况
1. 固有危险性	重大危险源（10 分）	存在一级危险化学品重大危险源的，扣 10 分；	-6	该项目液氧储罐区构成三级危险化学品重大危险源
		存在二级危险化学品重大危险源的，扣 8 分；		
		存在三级危险化学品重大危险源的，扣 6 分；		
		存在四级危险化学品重大危险源的，扣 4 分。		
	物质危险性（5 分）	生产、储存爆炸品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 2 分；	0	不涉及
		生产、储存（含管道输送）氯气等吸入性剧毒化学品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 2 分；	0	不涉及
		生产、储存其他重点监管危险化学品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 0.1 分。	0	不涉及重点监管危险化学品
	危险化工工艺种类（10 分）	涉及 18 种危险化工工艺的，每一种扣 2 分。	0	不涉及危险化工工艺
	火灾爆炸危险性（5 分）	涉及甲类/乙类火灾危险性类别厂房、库房或者罐区的，每涉及一处扣 1/0.5 分；	-0.5	涉及乙类火灾危险性类别罐区
		涉及甲类、乙类火灾危险性罐区、气柜与加热炉等与产生明火的设施、装置比邻布置的，扣 5 分。	0	不涉及
2. 周边环境	周边环境（10 分）	企业在化工园区（化工集中区）外的，扣 3 分；	-3	不在化工园区内
		企业外部安全防护距离不符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》的，扣 10 分。	0	外部安全防护距离符合标准
3. 设计与评估	设计与评估（10 分）	国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织安全可靠性论证的，扣 5 分；	0	该项目工艺不是国内首次使用的化工

				工艺
		精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估的，扣 10 分；	0	该项目已进行安全风险评估
		企业危险化学品生产储存装置均由甲级资质设计单位进行全面设计的，加 2 分。	+2	储存装置由甲级资质设计单位进行设计
4. 设备	设备 (5 分)	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺及设备的，每一项扣 2 分；	0	该项目未使用淘汰落后安全技术工艺、设备
		特种设备没有办理使用登记证书的，或者未按要求定期检验的，扣 2 分；	0	该项目特种设备已办理使用登记证书
		化工生产装置未按国家标准要求设置双电源或者双回路供电的，扣 5 分。	0	该项目设置双电源
5. 自控与安全设施	自控与安全设施 (10 分)	涉及重点监管危险化工工艺的装置未按要求实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用的，扣 10 分；	0	该项目不涉及重点监管危险化工工艺，设有自动化控制系统
		涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统的，扣 10 分；	0	不涉及
		构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能的，扣 5 分；	0	该项目不构成
		危险化学品重大危险源未设置压力、液位、温度远传监控和超限位报警装置的，每涉及一项扣 1 分；	0	该项目危险化学品重大危险源，已设置相关设施
		涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测声光报警设施的，每一处扣 1 分；	0	已设置泄漏检测声光报警设施
		防爆区域未按国家标准安装使用防爆电气设备的，每一	0	该项目无防爆区域

		处扣 1 分；		
		甲类、乙类火灾危险性生产装置内设有办公室、操作室、固定操作岗位或休息室的，每涉及一处扣 5 分。	0	该项目不涉及
6. 人员 资质	人员资质 (15 分)	企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格的，每一人次扣 5 分；	0	主要负责人、安全生产管理人员依法经考核合格
		企业专职安全生产管理人员不具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称的，每一人次扣 5 分；	0	该项目专职安全生产管理人员具备相应学历
		涉及“两重点一重大”装置的生产、设备及工艺专业管理人员不具有相应专业大专以上学历的，每一人次扣 5 分；	0	该项目涉“一重大”装置的生产、设备及工艺管理人员具备相应学历
		企业未按有关要求配备注册安全工程师的，扣 3 分；	0	已配备
		企业主要负责人、分管安全生产工作负责人、安全管理部门主要负责人为化学化工类专业毕业的，每一人次加 2 分。	0	该企业主要负责人、分管安全生产工作负责人、安全管理部门主要负责人正在进行相应专业提升
7. 安全 管理制度	管理制度 (10 分)	未制定操作规程和工艺控制指标或者制定的操作规程和工艺控制指标不完善的，扣 5 分；	0	该项目已制定且完善
		动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准或未有效执行的，扣 10 分；	0	特殊作业管理制度符合国家标准且有效执行
		未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制的，每涉及一个岗位扣 2 分。	0	已建立全员安全生产责任制

8. 应急管理	应急配备	企业自设专职消防应急队伍的，加 3 分。	0	未设专职消防应急队伍
9. 安全管理绩效	安全生产标准化达标	安全生产标准化为一级的，加 15 分；	0	/
		安全生产标准化为二级的，加 5 分；	0	/
		安全生产标准化为三级的，加 2 分。	+2	已取得三级安全生产标准化证书
	安全事故情况（10 分）	三年内发生过 1 起较大安全事故的，扣 10 分；	0	未发生
		三年内发生过 1 起安全事故造成 1-2 人死亡的，扣 8 分；	0	未发生
		三年内发生过爆炸、着火、中毒等具有社会影响的安全事故，但未造成人员伤亡的，扣 5 分；	0	未发生
		五年内未发生安全事故的，加 5 分。	0	未发生
存在下列情况之一的企业直接判定为红色（最高风险等级）				
新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试和工业化试验直接进行工业化生产的；			0	不涉及
在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断的；			0	不涉及
危险化学品特种作业人员未持有效证件上岗或者未达到高中以上文化程度的；			0	不涉及
三年内发生过重大以上安全事故的，或者三年内发生 2 起较大安全事故，或者近一年内发生 2 起以上亡人一般安全事故的。				未发生
备注： 1. 安全风险从高到低依次对应为红色、橙色、黄色、蓝色。总分在 90 分以上（含 90 分）的为蓝色；75 分（含 75 分）至 90 分的为黄色；60 分（含 60 分）至 75 分的为橙色；60 分以下的为红色。 2. 每个项目分值扣完为止，最低为 0 分。 3. 储存企业指带储存的经营企业。				

检查结果：采用安全检查表法对该项目安全风险评估诊断分级评估进行了检查，该项目建成运行后，评估分数为 94.5，安全风险等级为蓝色。

附录 8 “三项工作” 安全检查

根据《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字[2020]53 号）对该企业安全风险评估诊断分级（详见附件）、外部安全防护距离确定、特定危险区域特定场所进行检查。

表 8-1 “三项工作” 检查结果表

企业名称	抚州兴邦新能源有限公司				
企业地址	江西抚州市乐安县厚发工业园区				
企业类型	☒ 生产企业		☐ 储存企业（指构成重大危险源的企业）		
安全风险评估诊断分级					
得分情况	94.5		分级情况	蓝色	
企业外部安全防护距离					
外部安全防护距离确定（米）	见第 7 章		是否满足外部安全防护距离	☒ 是 ☐ 否	
“两重点一重大” 情况	☐ 重点监管危险工艺		☒ 重大危险源	☐ 重点监管危险化学品	
简要说明不满足外部安全防护距离情况					
特定危险区域特定场所设置					
涉及爆炸危险性化学品装置区内	☒ 生产装置控制室			☒ 交接班室	
涉及甲乙类火灾危险性的生产装置区内	☒ 生产装置控制室			☒ 交接班室	
具有甲乙类火灾危险性	厂房内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室
	仓库内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室
具有粉尘爆炸危险性	厂房内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室
	仓库内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室
具有中毒危险性	厂房内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室
	仓库内	☒ 办公室	☒ 休息室	☒ 外操室	☒ 巡检室

附录 9 安全评价依据

附录 9.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》	国家主席令[2021 第 88 号
《中华人民共和国环境保护法》	国家主席令[2014]第 9 号
《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令第二十八号，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〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正
《中华人民共和国消防法》	国家主席令[2021]第 81 号
《中华人民共和国防洪法》	国家主席令[2016]第 48 号
《中华人民共和国气象法》	国家主席令[2016]第 23 号
《中华人民共和国突发事件应对法》	国家主席令[2007]第 69 号
《中华人民共和国防震减灾法》	国家主席令[2008]第 7 号
《中华人民共和国特种设备安全法》	国家主席令[2013]第 4 号
《中华人民共和国建筑法》	国家主席令[2011]第 46 号
《中华人民共和国职业病防治法》	国家主席令[2017]第 81 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〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	国家主席令[2020]第 31 号
《中华人民共和国劳动合同法》	国家主席令[2012]第 73 号
《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2013]第 645 号
《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令[2002]第 352 号
《易制毒化学品管理条例》	国务院令第 666 号，根

据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订

《工伤保险条例》 国务院令[2010]第 586 号

《劳动保障监察条例》 国务院令[2004]第 423 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令[2009]第 549 号

《公路安全保护条例》 国务院令[2011]第 593 号

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令[2004]第 393 号

《地质灾害防治条例》 国务院令[2003]第 394 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令 第 708 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令[2015]第 493 号

《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 2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代
表大会常务委员会第三十四次会议修订

《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会
常务委员会第十九次会议通过）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

附录 9.2 规章及规范性文件

应急管理部 国家发展改革委 工业和信息化部 市场监管总局关于印
发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急
〔2022〕52 号）

国务院安全生产委员会关于印发《全国危险化学品安全风险集中治理
方案》的通知 安委〔2021〕12 号

国务院安委会办公室《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险
防控专项整治工作方案》 安委办〔2021〕7 号

《中共中央办公厅、国务院办公厅<关于全面加强危险化学品安全生产工作意见>》 厅字（2020）3 号

《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》 安委（2020）3 号

《国务院安委会办公室关于进一步加快推进危险化学品安全综合治理工作的通知》 安委办函〔2018〕59 号

《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》 应急厅函〔2021〕129 号

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

《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》 应急[2020]84 号

《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》

安委办[2008]26 号

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

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》 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、工业和信息化部安监总管三〔2010〕186 号

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

（2016 年 12 月 9 日）

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》 国发〔2010〕23

号

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》

国办发〔2016〕88号

《生产经营单位安全培训规定》

原安监总局 2006 年令 第 3 号（2015 年 80 号令修改）

《安全生产培训管理办法》

原安监总局令[2012]第 44 号（2015 年第 80 号令修订）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》 原安监总局令[2007]第 16 号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

原安监总局令[2011]第 36 号（2015 年 77 号令修正）

《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 原安监总局令[2015]第 77 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》 原安监总局令[2015]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》 原安监总局令[2015]第 80 号

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

原安监总局令[2011]第 40 号(2015 年 79 号修改)

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

原安监总局令[2012]第 45 号(2015 年 79 号修改)

《危险化学品登记管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 第 53 号

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 住建部令[2020]第 51 号

《仓库防火安全管理规则》 公安部[1990]第 6 号令

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家发改委令（2021）49 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[2010]第 70 号
《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令第 30 号（80 号令修订）

《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》

中华人民共和国公安部令[2001]第 61 号
《用人单位职业健康监护监督管理办法》原安监总局令[2012]第 49 号
令

《工作场所职业卫生管理规定》原安监总局令[2012]第 47 号令
《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》原安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》原安监总科技〔2016〕137 号

《关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任制的指导意见》原安监总办[2010]203 号

《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院<通知>精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》原安监总管二[2010]203 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》发改投资[2003]1346 号

《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》

原安监总办[2016]13 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》

原安监总局安监总管三[2011]95 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品的目录的通知》

原安监总局安监总管三[2013]12 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》

原安监总局安监总管三[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批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》

原安监总局安监总管三[2013]3 号

《危险化学品目录》（2015 版） 原安监总局等十部门公告

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版） 中华人民共和国公安部公告

《易制爆危险化学品治安管理办法》 公安部（2019）第 154 号

《国家危险废物名录》（2020 年版）生态环境部、发改委、公安部、交通部、卫健委部令第 15 号

《高毒物品目录（2003 年版）》 卫法监发[2003]142 号

《各类监控化学品名录》 工业和信息化部令（2020）第 52 号

《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部 工业和信息化部公安部 交通运输部公告 2020 年第 3 号

《生产安全事故应急预案管理办法》原安监总局令第 88 号、应急管理部令第 2 号，应急管理部第 20 次部务会议审议通过，自 2019 年 9 月 1 日起施行

《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规定》

原安监总局[2017]第 89 号令

《防雷减灾管理办法》

中国气象局令[2013]第 24 号

《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》

财企[2012]第 16 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》

赣府发[2010]32 号

《江西省安监局关于印发规范安全生产中介行为的九条禁令的通知》

赣安监管规划字[2017]178 号

《省委办公厅、省政府办公厅关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

赣办发〔2020〕32 号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

赣计工字[2003]1312 号

《江西省安监局关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》

原赣安监管政法字（2014）136 号

《关于印发《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）》的通知》

原赣安监管应急字[2012]63 号

《关于贯彻落实<危险化学品重大危险源监督管理暂行规定>的通知》

原赣安监管二字[2012]29 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》

原安监总管三〔2014〕116 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》原安监总管三〔2017〕121

号

《关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》

国务院安委办〔2016〕11 号

《关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》

国务院安委办〔2016〕3 号

《危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）》

应急〔2018〕19 号

《应急管理部办公厅关于印发<安全评价机构执业行为专项整治方案>的通知》

应急厅〔2021〕38 号

《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》赣安办字〔2016〕55 号

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》

江西省政府令（2018）第 238 号

《江西省应急管理厅关于印发<江西省安全评价机构执业行为专项整治方案>的通知》

赣应急字〔2021〕72 号

《江西省应急管理厅关于印发<危化品安全评价和设计单位座谈会议纪要>通知》

2021 年 5 月 8 日发布

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

赣安[2020]6 号

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”实施方案的通知》

赣安办字〔2021〕20 号

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知》

赣办发[2020]32 号

《江西省应急管理厅办公室关于认真整改危险化学品事故隐患和问题的通知》
赣应急办字[2021]38 号

《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》
赣应急办字〔2020〕53 号

《江西省化工企业自动化提升实施方案》
赣应急字（2021）190号

附录 9.3 国家标准及行业标准、规范

《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912-2008
《氧气站设计规范》	GB50030-2013
《建筑设计防火规范》（2018 版）	GB50016-2014
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	GB36894-2018
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB/T30077-2013
《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》	GB50275-2010
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
《自动化仪表工程施工及质量验收规范》	GB50093-2013
《工业电视系统工程设计标准》	GB/T50115-2019
《工作场所职业病危害警示标志》	GBZ158-2003
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《防静电工程施工与质量验收规范》	GB 50944-2013
《建筑抗震设计规范》（2016 版）	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012

《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000（2008 版）
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《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
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB13495.1-2015
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7321-2003
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑防腐蚀工程施工规范》	GB50212-2014
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995

《化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB30871-2014
《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》	GB4053.1-2009
《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
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《化学品分类和危险性公示 通则》	GB13690-2009
《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》	GB30000.7-2013
《化学品分类和标签规范 第 8 部分：易燃固体》	GB30000.8-2013
《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》	GB30000.18-2013
《化学品安全标签编写规定》	GB15258-2009
《个体防护装备选用规范》	GB11651-2008
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2014
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077-2013
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008

《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T50770-2013
《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》	GB18599-2001/XG1-2013
《风险管理原则与实施指南》	GB/T24353-2009
《风险管理风险评估技术》	GB/T27921-2011
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	安监总危化（2007）255 号
《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
《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T33000-2016
《低温液体贮运设备 使用安全规则》	JB/T6898-2015
《空气分离设备用氧气管道技术条件》	JB/T5902-2015
《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》	AQ3036-2010
《石油化工仪表接地设计规范》	SH/T3081-2019
《石油化工仪表供电设计规范》	SH/T3082-2019
《仪表配管配线设计规范》	HG/T20512-2014
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ2009-2007
《危险化学品储罐区作业安全通则》	AQ3018-2008
《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	GA1511-2018
《信号报警及联锁系统设计规范(附条文说明)》	HG/T 20511-2014

《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单

TSG 21-2016/XG1-2020

《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 TSG D0001-2009

《防止静电、雷电和杂散电流引燃的措施》 SY/T 6319-2016

《化工设备、管道外防腐设计规范》 HG/T20679-2014

《管架标准图》 HG/T21629-1999

《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014

《危险货物道路运输规则第 7 部分：运输条件及作业要求》

JT/T617.7-2018

《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T9007-2019

附录 9.4 建设项目合法证明文件

- 1、备案文件；
- 2、安全设施竣工验收安全评价委托书。
- 3、营业执照
- 4、《抚州兴邦新能源有限公司新增 7000Nm³/h 全液化空分项目（二期）安全条件评价报告》（编制单位：江西省赣华安全科技有限公司），2020 年 11 月。
- 5、《抚州兴邦新能源有限公司（二期）新增 7000Nm³/h 全液化空分项目安全设施设计》，浙江工程设计有限公司，2021 年 1 月。
- 6、该项目已取得《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》抚应急危化项目审字[2020]41 号，抚州市应急管理局。

该项目已取得《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》抚应急危化项目审字（2021）02 号

7、总平面布置竣工图

8、企业提供的其他资料。

14 附件

- 1、安全评价委托书
- 2、企业法人营业执照
- 3、立项备案
- 4、土地证
- 5、建设工程消防验收意见书
- 6、防雷装置检测报告
- 7、工伤保险缴费证明
- 8、建设项目安全许可意见书（安全条件评价报告批复）
- 9、建设项目安全许可意见书（安全设施设计批复）
- 10、试生产评审文件
- 11、安全生产应急预案备案登记表
- 12、设计、施工、安装、监理单位资质证书
- 13、设计变更单
- 14、安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程目录
- 15、关于成立安全管理部及任命专职安全管理人员的通知
- 16、安全管理人员合格证书
- 17、特种作业人员资格证书
- 18、特种设备使用登记证
- 19、安全阀校检报告
- 20、压力表检定证书
- 21、总平面布置竣工图
- 22、消防、循环水管道总平面
- 23、防雷平面图（部分）

项目合影

