江西旺族能源化工有限公司
仓储经营产品项目（一期）
安全条件评价报告
（终稿）

建设单位：江西旺族能源化工有限公司

建设单位法定代表人：钟芹斌

建设项目单位：江西旺族能源化工有限公司

建设项目单位主要负责人：钟达庄

建设项目单位联系人：钟达庄

建设项目单位联系电话：13807070730

（建设单位公章）

2026 年 8 月 28 日

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西旺族能源化工有限公司
仓储经营产品项目（一期）
安全条件评价报告
（终稿）

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李　辉

技术负责人：马　程

评价负责人：李永辉

评价机构联系电话：0797-8309676

（安全评价机构公章）

2026 年 8 月 28 日

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西旺族能源化工有限公司

仓储经营产品项目（一期）

安全条件评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2026 年 8 月 28 日

安全评价机构资质证书

（副 本） （1-1）

统一社会信用代码：91360100553543208[illegible]

机 构 名 称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

办 公 地 址：江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 18 楼 1801、1812-1813 室

法定代表人：李辉

证 书 编 号：APJ-（赣）-006

首 次 发 证：2020 年 03 月 05 日

有 效 期 至：2030 年 03 月 04 日

业 务 范 围：石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业。

*****

（发证机关盖章）

2025 年 07 月 28 日

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

评 价 人 员

	姓 名	专业	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	邱 福	化工工艺	20201104644000002149	36210288497	
	郭 开	化工工艺/自动化	20221004636000000502	36230333100	
	金玉城	化工工艺/化工机械	20221004636000000488	36230333096	
报告编制人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
报告审核人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	
过程控制负责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
技术负责人	马 程	电 气	S011035000110191000622	029043	

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

前 言

江西旺族能源化工有限公司成立于 2025 年，企业于 2025 年 2 月 20 日在龙南市行政审批局办理营业执照，统一社会信用代码：91360727MAEBQ1GP3U，注册资金 2000 万元，法人代表钟芹斌。公司坐落于江西省赣州市龙南市龙南技术经济开发区化工工业园 E-1-4(中间)，主要从事气体空分生产和工业气体经营业务两大块业务。该公司同时立项建设“仓储经营产品项目（本项目）”、“全液体空分项目”，两个项目同时进行建设，部分公用工程建构筑物与公用工程设备设施共用。

本次为仓储经营产品项目于 2025 年 12 月 31 日取得了龙南经济技术开发区经济社会发展局的江西省企业投资项目备案通知书，拟投资建设仓储经营产品项目，项目统一代码为：2512-360727-04-05-516983。企业于 2025 年 5 月 16 日与龙南市自然资源局签订了国有土地建设用地使用权出让合同，取得了该项目用地所有权。2026 年 6 月 4 日该地块取得了龙南市自然资源局下发的建设用地规划许可证，编号：地字第 3607832026YG0017634 号。

本项目总投资 1000 万元，本项目主要从事年销售甲醇 3000 吨、乙醇 3000 吨、丙烷 3000 吨、正丁烷 3000 吨、氩气（6N、5N)1.5 万瓶、氮气（6N、5N)1.5 万瓶、氦气（6N、5N)1 万瓶、氧气（6N、5N)1.5 万瓶、二氧化碳（5N)1 万瓶、食品级二氧化碳 3 万瓶、食品级氮气 1 万瓶、消防气（七氟丙烷、IG541（氮气、氩气和二氧化碳混合气）、IG100（纯氮气））5 万瓶、电子气体 1 万瓶、标准气体 2 万瓶及配套建设一套自用柴油橇装加油装置。其中电子气体为氧和氮、硅烷和氦等多组分混合充装而成的混合气体产品；标准气体为氩和氧、氮、二氧化碳，空气和二氧化碳等高纯多组分混合而成的混合气体产品；具体成分详见本报告正文。立项备案产能预留未上的硅烷 3000 吨、环氧乙烷 1 万瓶、电子气体 4 万瓶、标准气体（液体）8 万瓶不在本期项目评价范围。

本次项目拟建建构筑物包括：103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、105 电化学储能装置、106 橇装加油站、107 工具间、202 甲类罐区、203 戊类罐区、204 丙类仓库、301 中心控制室、302 配电间、303 消防泵房、304 消防水池、305 循环水池、306 循环水泵房、307 污水处理池、308 事故应急池、309 初期雨水池、310 地磅、311 环保监测间、401 综合楼、402 门卫、403 门卫。

其中 105 电化学储能装置、107 工具间、204 丙类仓库、301 中心控制室、302 配电间、303 消防泵房、304 消防水池、305 循环水池、306 循环水泵房、307 污水处理池、308 事故应急池、309 初期雨水池、310 地磅、311 环保监测间、401 综合楼、402 门卫、403 门卫与“全液体空分项目”共用。为空分工艺设施单独配套建设的 101 空压机房、102 空分设备区、210 乙类罐区不在本次评价范围。

该拟建项目生产过程中涉及的物料属于《危险化学品目录》（2015 年版）的有：甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油。该拟建项目不涉及危险工艺，202 甲类罐区构成四级重大危险源；拟建项目甲醇、丙烷、氢、甲烷、乙炔为重点监管的危险化学品。

本项目为危险化学品储存经营项目，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），该项目属于 5942 项危险化学品仓储业，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目不涉及化学反应，本项目建设既不属于其中第一类（鼓励类），也不属于第二类（限制类）和第三类（淘汰类），即为国家允许类项目。根据《龙南经开区危险化学品“禁限控”目录》、《龙南经济技术开发区化工园区（集中区）产业发展规划》，本项目不属于限制类和禁止类。符合龙南经济技术开发区化工园区（集中区）

产品定位。依据《龙南招商引资项目准人负面清单》本项目不属于建设负面清单内。该项目通过龙南经开区化工项目准入审查，取得龙南经济技术开发区经济社会发展局的江西省企业投资项目备案通知书，项目统一代码为：2512-360727-04-05-516983 符合国家和地方产业政策。

本项目位于江西省龙南市龙南经济技术开发区化工集中区。是龙南市工业带的核心产业园。区域地理位置优越。江西省龙南市龙南经济技术开发区化工集中区是由江西省工业和信息化厅等多部门认定的第一批化工园区，依据江西省自然资源厅下发的《江西省自然资源厅关于江西龙南经济技术开发区化工集中区四至范围审核认定意见的函》，经核对该项目用地该建设项目用地属于化工园区四至范围内。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国危险化学品安全法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号、79 号修改）的要求，新建、改建、扩建的建设项目应当进行建设项目安全设施“三同时”的工作，进行安全预评价。根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号公布，第 79 号修正）。经营危险化学品“甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、氢（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、电子气体、标准气体”属于危险化学品，需要办危险化学品经营许可证。

江西旺族能源化工有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司承担其仓储经营产品项目的安全条件评价工作。评价小组对该公司所提供的项目可行性研究报告、相关资料、文件等进行了审核，并对拟建现场及周边环境进行了实地勘察、调研和询问了解。通过对项目的危险及有害因素识别与分析，基本掌握了项目中可能存在的主要危险与危害因素种类，

危险、有害程度以及分布情况。在此基础上运用安全评价方法进行了定性、定量评价，评估了各单元的风险程度。在经过综合分析后对拟建系统的安全状态做出评价结论。

评价组根据《安全评价通则》AQ8001-2007 和《安全预评价导则》AQ8002-2007、《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号）的要求，编写此安全条件评价报告。

关键词：旺族气体　充装　工业气体　安全条件评价

目 录

前 言 VI
常用术语、符号和代号说明 XIII
1 安全评价概述 1
1.1 安全评价工作经过 1
1.1.1 安全评价目的 1
1.1.2 前期准备 1
1.1.3 安全评价对象及范围 1
1.1.4 工作经过及设立安全评价程序 3
1.2 建设单位基本情况介绍 4
1.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况 4
1.4 项目所在的地理位置、用地面积、周边环境、生产规模及总图运输 5
1.4.1 地理位置 5
1.4.2 用地面积 7
1.4.3 周边环境 7
1.4.4 总图布置 10
1.4.5 竖向布置 19
1.4.6 场内外运输 20
1.5 建设项目涉及的主要原辅料和产品情况 21
1.5.1 产品方案 21
1.6 建设项目的工艺流程、主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系。 25
1.6.1 单一气体充装 25
1.6.2 混合气体充装 31
1.6.3 甲类液体分装 35
1.6.4 自用加油工艺 35
1.6.5 生产装置上下游关系 36
1.7 项目配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷） 36
1.7.1 供电 36
1.7.2 给水、排水 41
1.7.3 防雷与接地 43
1.7.4 自控方案 45
1.7.5 消防系统 50
1.8 项目主要设备 52
1.9 组织机构及人力资源配置 56
1.10 三废处理 58
1.11 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 58
2、危险、有害因素的辨识 59
2.1 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 59
2.1.1 生产、经营项目涉及物质 59
2.1.2 主要危险化学品特性 59
2.1.3 主要危险物料的分布 64
2.1.4 危险、有害因素的辨识 64
2.2 危险化学品重大危险源辨识结果 66

2.3 爆炸区域划分 66
3 评价单元划分及评价方法选择 67
3.1 安全评价单元的划分原则 67
3.2 安全评价单元的划分结果 67
3.3 安全评价方法的选择 68
4 定性定量分析 70
4.1 定性定量分析危险有害程度的结果 70
4.1.1 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（部位）及其状况（温度、压力） 70
4.1.2 固有危险程度定性分析结果 74
4.1.3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量; 74
4.1.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量; 74
4.1.5 具有毒性化学品的浓度及质量 75
4.1.6 具有腐蚀性化学品浓度及质量 75
4.2 风险程度分析结果 75
4.2.1 出现危险化学品泄漏的可能性 75
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 76
4.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间 77
4.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围 77
4.3 其他定性、定量评价分析结果 79
4.3.1 安全检查表评价结果 79
4.3.2 预先危险性分析评价结果 80
4.3.3 危险度评价结果 80
4.4 事故案例 81
5 建设项目安全条件分析 91
5.1 建设项目外部情况 91
5.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况。 91
5.1.2 建设项目所在地的自然条件 91
5.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与“九大场所、区域”的距离 91
5.1.4 分析建设项目的安全条件 91
5.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性 94
5.2.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性 94
5.2.2 拟选择的主要装置、设备或设施与危化品生产、储存的匹配情况 95
5.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要 95
6 安全评价对策措施、建议和结论 96
6.1 可研报告中已提出的安全对策措施 96
6.1.1 可研报告提出的安全措施 96
6.2 应补充的安全对策措施及建议 98
6.2.1 应补充的总图和平面布置安全对策措施 98
6.2.2 应补充的建（构）筑物及仓储安全对策措施 99
6.2.3 应补充的工艺及设备安全对策措施 102
6.2.4 应补充的危险化学品储存安全对策措施 108

6.2.5 应补充的电气安全对策措施 111
6.2.6 消防安全对策措施 115
6.2.7 特种设备、压力管道对策措施与建议 118
6.2.8 混合气体充装安全对策措施 119
6.2.8 应补充的重点监管危危险化学品对策措施 122
6.2.9 应补充的重大危险源安全对策措施 134
6.2.10 应补充的安全管理对策措施 140
6.2.10 自动化控制安全对策措施 142
6.2.12 对事故应急救援预案、应急装备配置要求安全对策措施 145
6.2.13 柴油自用的安全对策措施 149
6.2.14 施工期的安全对策措施 152
6.3 结论 155
6.3.1 评价结果 155
7、与建设单位交换意见的情况结果 162
安全评价报告附件 163
附件 1 危险、有害因素分析过程 163
附 1.1 主要危险、有害物质分析 163
附 1.2 生产过程主要危险、有害因素分析 196
附 1.3 主要有害因素分析 216
附 1.4 危险有害因素分布 217
附 1.5 重大危险源辨识与分级 219
附 1.6 风险程度的分析 224
附件 2 评价方法简介 234
附 2.1 安全检查表法简介 235
附 2.2 预先危险性分析法（PHA）简介 235
附 2.3 危险度评价法简介 237
附 2.4 作业条件危险性分析 238
附 2.5 外部安全防护距离确定流程 240
附件 3 定性、定量分析评价过程 240
附 3.1 建设项目选址和总平面布置安全条件分析 241
附 3.2 生产设施及装置 255
附 3.3 常规防护设施和措施检查表 262
附 3.4 建（构）筑物及附属设施 263
附 3.5 公用工程评价 266
附 3.6 风险评价 271
附 3.7 与周边相互影响 288
附 3.8 外部安全防护距离估算 288
附 3.9 重点监管危险化学品安全管理评价 294
附 3.10 重点监管危险化工工艺安全评价 294
附 3.11 安全管理分析 294
附件 4 安全评价依据 296
附 4.1 评价依据的法律、法规、规章、文件 296
附 4.2 与本项目有关的技术文件、资料 308
附件 5 建设单位提供的附件目录 309

常用术语、符号和代号说明

一、术语和定义

危险化学品

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

安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

1)新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的；

2)新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

1)企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的；

2)企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原

址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

1)企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的；

2)企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

二、符号、代号说明

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕
kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安

t	吨	℃	摄氏度
Ø	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kw	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m^2	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m^3	立方米	kcal	千卡
mg/m^3	毫克每立方米	mol	摩尔
mg/kg	毫克每千克	MAC	最高容许浓度
LC_{50}	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一，即 10^{-6}	PC-STEL	短时间接触容许浓度
LD_{50}	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
危险化学品目录序号	《危险化学品目录》(2015 版)中化学品的顺序号		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
UN 编号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号		
DCS	集散控制系统		
Air	空气		
IG541	氮气（52%）、氩气（40%）和二氧化碳（8%）混合气惰性气体灭火系统		
IG100	纯氮气惰性气体灭火系统		

1 安全评价概述

1.1 安全评价工作经过

1.1.1 安全评价目的

设立安全评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据建设项目《可行性研究报告》的内容，分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

1.1.2 前期准备

经与被评价单位相关人员沟通，首先明确了被评价对象和范围，初步了解建设单位及项目的有关情况；其次通过各种信息渠道，收集相关法律法规、技术标准，借鉴相关装置的工程技术资料及有关案例，全面系统地了解评价对象的情况，为下一步评价工作奠定了基础。

1.1.3 安全评价对象及范围

根据项目备案文书和项目可行性研究报告，并与业主充分协商确定本次评价的范围主包括：甲醇 3000 吨、乙醇 3000 吨、丙烷 3000 吨、正丁烷 3000 吨、氩气（6N、5N)1.5 万瓶、氮气（6N、5N)1.5 万瓶、氦气（6N、5N)1 万瓶、氧气（6N、5N)1.5 万瓶、二氧化碳（5N)1 万瓶、食品级二氧化碳 3 万瓶、食品级氮气 1 万瓶、消防气 5 万瓶、电子气体 1 万瓶、标准气体 2 万瓶仓储经营产品、配套橇装加油项目。安全评价对象包括生产工艺装置、仓储设施以及配套的公用工程和综合办公设施。

本项目建设内容主要包括：

103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、105 电化学储能装置、106 橇

装加油站、107 工具间、202 甲类罐区、203 戊类罐区、204 丙类仓库、301 中心控制室、302 配电间、303 消防泵房、304 消防水池、305 循环水池、306 循环水泵房、307 污水处理池、308 事故应急池、309 初期雨水池、310 地磅、311 环保监测间、401 综合楼、402 门卫、403 门卫。

其中 105 电化学储能装置、107 工具间、204 丙类仓库、301 中心控制室、302 配电间、303 消防泵房、304 消防水池、305 循环水池、306 循环水池、307 污水处理池、308 事故应急池、309 初期雨水池、310 地磅、311 环保监测间、401 综合楼、402 门卫、403 门卫与“全液体空分项目”共用。本安全条件评价报告主要针对上述建设项目范围内安全方面的所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

本项目厂外危险化学品的运输不在本评价范围内，涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，职业卫生评价由建设单位另行组织，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。101 空压机房、102 空分设备区、201 乙类储罐区为“江西旺族能源化工有限公司全液体空分项目”，另进行专题不在本次范围。本项目产品高纯氧、医用氧、食品级氮气等产品需依托 201 乙类储罐区内的高纯氧储罐、医用氧储罐、食品级氮气储罐，该区域已在江西旺族能源化工有限公司全液体空分项目进行了评价，不在本次评价范围。

立项备案产能预留未上的硅烷 3000 吨、环氧乙烷 1 万瓶、电子气体 4 万瓶、标准气体（液体）8 万瓶不在本期项目评价范围，立项备案预留未上的甲醇储罐 50m^3、硅烷储罐 50m^3、残液罐 5m^3 不在本期项目评价范围。

本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

1.1.4 工作经过及设立安全评价程序

在接受评价委托以后，江西赣昌安全生产科技服务有限公司与被评价单位签订了评价合同，成立了评价组，并进行了现场勘查，详细了解被评价对象的情况。评价组在评价前期做了大量的准备工作，收集该项目设立安全评价所需的相关资料，与被评价单位进行了多次交流，并按下列程序进行了设立安全评价工作，编制完成了评价报告。设立安全评价程序见下图：

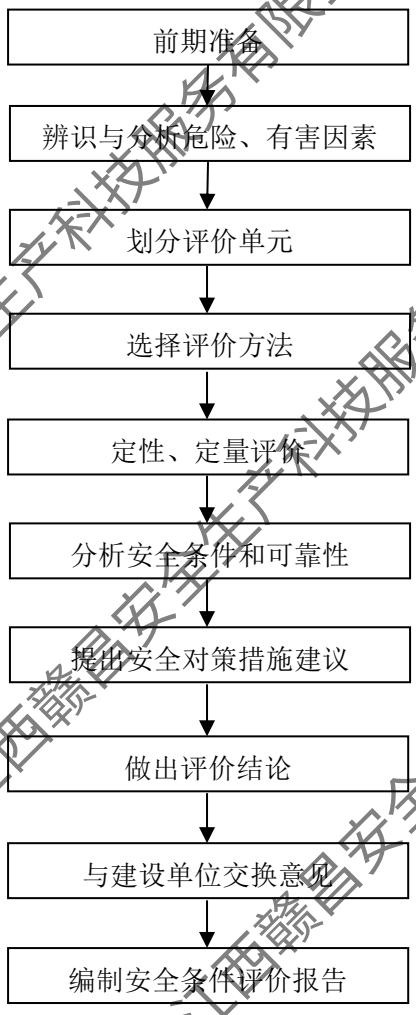


图 1.1.4-1 安全条件评价工作程序框图

1.2 建设单位基本情况介绍

江西旺族能源化工有限公司成立于 2025 年，企业于 2025 年 2 月 20 日在龙南市行政审批局办理营业执照，统一社会信用代码：91360727MAEBQ1GP3U，注册资金 2000 万元，法人代表钟芹斌。公司坐落于江西省赣州市龙南市龙南技术经济开发区化工工业园 E-1-4(中间)，主要从事气体空分生产和危险化学品储存经营业务两大块业务。

项目名称：江西旺族能源化工有限公司仓储经营产品项目（一期）

项目地址：江西省赣州市龙南经济技术开发区化工集中区

项目性质：新建

项目规模：年经营甲醇 3000 吨、乙醇 3000 吨、丙烷 3000 吨、正丁烷 3000 吨、氩气（6N、5N)1.5 万瓶、氮气（6N、5N)1.5 万瓶、氦气（6N、5N)1 万瓶、氧气（6N、5N)1.5 万瓶、二氧化碳（5N)1 万瓶、食品级二氧化碳 3 万瓶、食品级氮气 1 万瓶、消防气 5 万瓶、电子气体 1 万瓶、标准气体 2 万瓶仓储经营产品、配套橇装加油站。

投资主体：江西旺族能源化工有限公司

项目总投资：1000 万元

企业类型：有限责任公司

工程占地面积：38.137 亩

企业法人代表：钟芹斌

总图设计单位：海湾工程有限公司

可研编制单位：海湾工程有限公司

1.3 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

本项目主要为丙烷、丁烷等工业气体充装和甲醇、乙醇等液体的分装，为危险化学品储存经营项目不涉及化学反应，需办理危险化学品经营许可证，本仓储经营产品项目在全国各地均有工业化投产案例，在赣州地区有

龙南嘉华气体厂、定南华康气体有限公司等成功投产案例，产品具有广阔的市场前景和投资效益，符合国家产业政策。

1.4 项目所在的地理位置、用地面积、周边环境、生产规模及总图运输

1.4.1 地理位置

1、地理位置

本项目位于江西省龙南市龙南经济技术开发区富康工业园。是龙南市工业带的核心产业园。区域地理位置优越，江西省龙南市龙南经济技术开发区化工集中区是由江西省工业和信息化厅等多部门认定的第一批化工园区，依据江西省自然资源厅下发的《江西省自然资源厅关于江西龙南经济技术开发区化工集中区四至范围审核认定意见的函》，经对比该建设项目用地属于化工园区四至范围内。根据《江西省安委办关于化工园区安全整治提升工作情况的通报》（赣安办字〔2023〕2 号），龙南经济技术开发区化工集中区为低风险 D 级。

龙南市，江西省辖县级市，由赣州市代管，位于江西省最南端，东邻定南，南接广东和平、连平，西靠全南，北毗信丰。区位优越，交通便捷。承南启北，距广州 290 公里、深圳 340 公里，是江西距珠三角地区最近的市。交通便利，京九铁路、105 国道、赣粤高速、大广高速穿境而过，通用市场列入全省规划，将全面融入珠三角 1 小时经济圈。

产业集聚，特色鲜明。龙南改革开放早，1992 年列入江西首批对外开放市，拥有赣粤边际唯- -的国家级经开区。引领并整合“三南”(含全南、定南)园区，实现了一体化发展。目前，龙南经开区已落户工业企业 250 多家，其中规模以上企业 102 家，初步形成了电子信息首位产业和稀土新材料、现代轻工、食品药品主导产业。赣州电子信息产业科技城、“中国稀

金谷” 龙南基地、“三南”承接加工贸易转移示范园地加快建设，电子信息、稀土精深加工被列为省级重点工业产业集群。

2、气象水文

龙南市属中亚热带季风型温暖湿润气候，其特点是：气候温暖，雨量充沛，光、热丰富，无霜期长，夏长冬短，四季分明。年平均气温 18.9℃，一月平均气温 8.3℃，为最冷月；七月平均气温为 27.7℃，为最热月。极端最高气温 37.4℃，极端最低气温-6℃。年平均降雨量 1526.3 毫米，最少年 1020.8 毫米（1963 年），最多年 2595.5 毫米（1975 年）。

龙南市的江河属长江流域赣江水系，是章水干流的重要支流。桃江贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条，二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江，该项目位于渥江河支流。

项目建设地有新鲜基岩结构致密，仅沿裂隙有微弱渗水，内地下水资源较丰富，多以泉水及暗河出露。浅变质岩区发育的断裂带常含有大量岩粉或炭质，有一定透水性，厚度十几至几十米。河水主要由地下水和大气降水补给，地下水的补给主要是大气水。

3、地质、地形概况

据国家地震局最新颁布的《中国地震参数区划》(GB18306—2015)，项目建设地区的地震动峰加速度值 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35S，属地震地质较稳定区域，无地质灾害影响。

项目建设地地质构造稳定，无地震、崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质现象，区内冲沟较发育，但规模不大，对基地基础设施的建设影响较小。

项目区工程地质主要是第四系地层，其Ⅰ级阶地冲积层分三层结构，下部为砂砾卵石层，砾石成分主要为石英岩、变质砂岩等，砾径由上至下逐渐变大，一般 2~8cm，砾卵石含水量也由上至十逐渐增多，砾石多数呈磨圆叛乱，堆积较松散，厚度 6~8m；中部为粗砂层，成分主要为石英，少量岩屑、长石等，砂质较纯，泥质含量较少，厚 2~4m；上部为粉砂土，粉砂质壤土等，厚 1~2m，地基承载力可达 18~25T/㎡。

根据国标《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010（2024 年版）及《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 之江西省区划一览表的有关规定，龙南市基本烈度为小于Ⅵ度，区域地壳稳定性好，一般建筑、构筑物按Ⅵ度设防。

1.4.2 用地面积

本项目用地面积约 38.137 亩。

1.4.3 周边环境

本项目建设地点位于江西省赣州市龙南市龙南技术经济开发区　化工工业园 E-1-4(中间)，该企业所处地块位于富康工业园化工集中区 A 区，为化工规划用地。

厂址所在地目前无地方病和特异疾病流行情况，基本无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹，厂址周边 500 米范围内无居民。



图 1.4.3.1-厂区周边卫星图

拟建厂址东面为工业园道路，道路对面为江西瑞赛科新材料有限公司（精细化工企业），厂址西侧和南侧为工业园道路，道路对面为山地；拟建厂址北侧为江西南化新材料有限公司（精细化工企业）、中科开创拓源化工（江西）有限公司（精细化工企业）。

表1.4.3-1 周边情况一览表

方位	相邻企业建（构）筑物/该项目建（构）筑物/	设计距离（m）	要求距离（m）	依据	结论
东	江西瑞赛科新材料有限公司环保监测间（丁类、二级）/104 乙类充装车间（乙类、二级）	39.7	10	GB50016-2014(2018版)第 3.4.1 条	符合
东	江西瑞赛科新材料有限公司丙类仓库（丙类、二级）/104 乙类充装车间（乙类、二级）	40	10	GB50016-2014(2018版)第 3.4.1 条	符合
东	工业园道路/104 乙类充装车间（乙类、二级）	16	15	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合

南	工业园道路/103 甲类充装车间（甲类，二级）	16	15	GB50016-2014(2018 版)第 3.4.3 条	符合
南	工业园道路/202 甲类储罐区	20.5	20	GB50016-2014(2018 版)第 4.2.9 条	符合
西	工业园道路/302 配电间（丙类，二级）	5	/	/	符合
西	工业园道路/106 撬装加油站（柴油容积 30 立方米）	16	6	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
南	工业园道路/106 撬装加油站（柴油容积 30 立方米）	16	6	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
西	工业园道路/303 消防泵房（丙类，二级）	5	/	/	符合
北	江西南化新材料有限公司甲类车间/用地红线	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
北	中科开创拓源化工（江西）有限公司甲类车间/用地红线	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合

依据《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，与下列场所、设施、区域的安全距离应当符合国家有关规定：

表 1.4.3-2 生产储存设施与各场所、区域的距离表

序号	检查项目及要求	依据	实际情况	检查结果
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场馆等公共设施	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
3	饮用水水源、水厂以及饮用水水源保护区；	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	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、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内其他上述设施	符合
5	生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区；	《《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
7	军事禁区、军事管理区以及有关军事设施	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
8	核设施	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合
9	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条	周边 1000m 内范围内无上述设施	符合

该企业 202 甲类罐区为四级危险化学品重大危险源，周边 1000m 范围内不涉及重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、风景名胜区和自然保护区等《中华人民共和国危险化学品安全法》规定的 9 类区域或重要环境敏感点。

1.4.4 总图布置

1.4.4.1 总平面布置原则

（1）满足工艺要求。工艺流程顺畅，生产线短捷，尽量避免管道来往交叉迂回，将公用工程消耗量大的装置集中布置，尽量靠近供应来源，同时，在总平面布置时综合考虑变配电室、生产装置、原料堆场、建筑与周边的防火间距和卫生要求。

（2）合理布置场地用地，注意节约用地，在尽可能的情况下尽量做到人流和物流分开，避免交叉。

（3）符合消防要求。

（4）采取有效的外部连接方式，保证厂区合理功能分区。

1.4.4.2 总平面布置

本项目厂区分为三个部分，厂前区位于厂区南部设置有 301 中心控制室、401 研发办公楼、107 工具间、402 门卫。项目北侧设置实体围墙，其余三面拟设置实体围墙，项目厂前区与生产区间通过实体围墙进行分隔。项目在东南侧设置人流出入口，物流主出入口，在北侧设置物流次出入口，东侧设置应急出入口；

生产区域的空分生产区设备区布置在厂区中部，布置有：101空压机房、102空分设备区、201乙类罐区。不在本次评价范围

充装经营区域位于厂区东部和南部布置有：103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、202 甲类罐区、203 戊类罐区、106 橇装加油站，其中 103 甲类充装车间设置甲类中间仓库，用以电子气、标准气产品和原料和产品的暂存，暂存一天使用量，产品不进行过夜存储。在 202 甲类罐区西侧、203 戊类罐区西侧设置卸车区域。

辅助生产区域位于厂区西侧和南侧以及东侧，布置有：105 电化学储能装置、204 丙类仓库、301 中心控制室、302 配电间、303 消防泵房、304 消防水池、305 循环水池、306 循环水池、307 污水处理池、308 事故应急池、309 初期雨水池、310 地磅、311 环保监测间、401 综合楼、403 门卫。

拟建建（构）物结构、耐火等级、面积、火灾危险等级见表 1.4.4-1，各建筑物间安全间距一览表见表 1.4.4-2：

表 1.4.4-1 新建主要建、构筑物一览表

名 称	占地规模	层数	建筑面积	计容建筑面积	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	备注
江西旺族能源化工有限公司								
一、非生产性建筑								
401 研发办公楼	575.60	5	2867.33	2867.33	民建	二级	框架	与全液体空分项目共用
402 门卫一	47.60	1	43.80	43.80	民建	二级	框架	与全液体空分项目共用
403 门卫二	40.00	1	40.00	40.00	民建	二级	框架	与全液体空分项目共用
小计	663.20		2951.13	2951.13				
二、生产性建筑								
101 空压机房	1848.00	2	3696.00	5544.00	丁类	二级	框架	不在本次评价范围
102 空分设备区	1760.00	/	/	1760.00	乙类	二级	框架	不在本次评价范围
103 甲类充装车间	456.00	1	456.00	912.00	甲类	二级	框架	本项目独有
104 乙类充装车间	720.00	2	1440.00	2880.00	乙类	二级	框架	本项目独有
105 电化学储能	310.00	/	/	310.00	丙类	二级	砼	与全液体空分项目共用
106 橇装加油站	108.00	1	54.00	108.00	丙类	二级	框架	本项目独有
107 工具间	120.00	1	120.00	120.00	丁类	二级	框架	与全液体空分项目共用
201 乙类罐区	2475.00	/	/	2475.00	乙类	二级	砼	不在本次评价范围
202 甲类罐区	343.52	/	171.76	343.52	甲类	二级	砼	本项目独有
203 戊类罐区	240.00	/	/	240.00	戊类	二级	砼	本项目独有
204 丙类仓库	140.00	1	140.00	140.00	丙类	二级	框架	与全液体空分项目共用

301 中心控制室	186.00	1	186.00	186.00	丁类	二级	框架	与全液体空分项目共用
302 配电间	295.00	2	590.00	590.00	丙类	二级	框架	与全液体空分项目共用
303 消防泵房	96.72	1	96.72	96.72	戊类	二级	框架	与全液体空分项目共用
304 消防水池	180.00			180.00	戊类		砼	地下 3.7 米，地上 1 米，有效容积 846 立方米，与全液体空分项目共用
305 循环水池	300.00			300.00	戊类		砼	地下 2.5 米，地上 2 米有效容积 1200 立方米，与全液体空分项目共用
306 循环水泵房	60.00	1	60.00	60.00	戊类	二级	框架	与全液体空分项目共用
307 污水处理池	126.00			126.00	丙类		砼	与全液体空分项目共用
308 事故应急池	287.00			287.00	丙类		砼	深 4 米，与全液体空分项目共用
309 初期雨水池	127.50			127.50	戊类		砼	深 4 米，与全液体空分项目共用
310 地磅	72.00			72.00			砼	与全液体空分项目共用
311 环保监测间	24.00	1	24.00	24.00	丁类	二级	框架	与全液体空分项目共用
外管架	950.21	3		2850.63				

注：该公司同时立项建设“仓储经营产品项目（本项目）”、“全液体空分项目”，两个项目同时进行建设，部分公用工程建构筑物与设备设施共用。

表1.4.4-2 生产区主要建（构）筑物之间的防火间距检查表

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距		依据规范	符合情况
				设计距离(m)	规范要求(m)		
1	104 乙类充装车间（乙类、二级）	东面	次要道路	5	5	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		南面	工具间（丁类）	17.5	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		南面	主要道路	10	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		西面	主要道路	10	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		西面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m³）	28	14	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		北面	311 环保监测间（丁类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		北面	201 戊类罐区	/	/	/	符合
2	103 甲类充装车间（甲类、二级）	东面	401 研发办公楼（民建）	26.5	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		南面	次要道路	10	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.3 条	符合
		南面	301 控制室	41.8	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	202 甲类罐区（甲类、总容积 200 m3）以可燃气体 100 m³ 计	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条	符合

		西面	202 甲类罐区（甲类、总容积 200 m3）以可燃液体 100 m^3 计	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
		北面	101 空压机房（丁类、二级）	35	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		北面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m³）	52.6	16	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		北面	次要道路	10	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.3 条	符合
3	202 甲类罐区（甲类、可燃气体 100 m^3、可燃液体 100 m^3、总容积 200 m^3、埋地）	东面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条、第 4.2.1 条	符合
		南面	次要道路	13.6	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.9 条	符合
		西面	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	29	22	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
		西面	罐区卸车鹤管	11.3	11.25（总量小于 1000，减少 25%）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.7 条	符合
		北面	101 空压机房（丁类、二级）	24	20	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
4	罐区卸车鹤管	东面	202 甲类罐区（甲类、可燃气体 100 m^3、可燃液体 100 m^3、总容积 200 m^3、埋地）	11.3	11.25（总量小于 1000，减少 25%）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.7 条	符合
		西面	105 电化学储能（丙类、二级）	16	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.8 条	符合
		西面	106 橇装加油站（柴油容积 30	16	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	符合

			立方米）			（2018 版）第 4.2.8 条	
		北	101 空压机房（丁类、二级）	38	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.8 条	符合
5	107 工具间（丁类、二级）	东面	402 门卫二（民建、二级）	9	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		南面	401 研发办公楼（民建、二级）	6	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	26.5	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		北面	104 乙类充装车间（乙类、二级）	17.5	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
6	401 研发办公楼（民建、二级）	东面	围墙	15.7	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		南面	301 中心控制室（丁类、二级）	8	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	26.5	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		北面	107 工具间（丁类、二级）	6	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
7	301 中心控制室（丁类、二级）	东面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		南面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		西面	围墙	5.3	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合

		北面	401 研发办公楼（民建、二级）	8	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
8	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	东面	202 甲类罐区（甲类、总容积 250 m^3、埋地）	29	22	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
		南面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		西面	围墙	5.5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	105 电化学储能（丙类、二级）	15	15	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
9	105 电化学储能（丙类、二级）	东面	202 甲类罐区（甲类、总容积 250 m^3、埋地）	26	10（埋地减半）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条 《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 11.1.4 条 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第4.2.1条 符合	符合
		南面	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	15	15	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	302 配电间（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条	符合
10	302 配电间（丙类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.8	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合

		南面	105 电化学储能（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	204 丙类仓库（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
10	204 丙类仓库（丙类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.6	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	302 配电间（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	303 消防泵房（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
11	303 消防泵房（戊类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.3	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	204 丙类仓库（丙类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	403 门卫二（民建、二级）	6	6	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条、第5.2.2条	符合
12	306 循环泵房（戊类、	东面	104 乙类包装车间（乙类、二级）	24.4	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	符合

	二级）					（2018版）第3.4.1条	
		南面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	15	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	102 空分设备区（乙类、二级）	25	10	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2 条	符合
		北面	高纯氧储罐（100m³）	25	12	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2 条	符合
13	311 环保监测间（丁类、二级）	东面	围墙	8	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.12条	符合
		南面	104 乙类充装车间（乙类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m³）	42	14	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2 条	符合
		北面	围墙	23	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.12条	符合

注：202 甲类罐区设置可燃气体储罐 100 m³、可燃液体储罐 100 m³、总容积 200 m³，可燃气体、可燃液体同时存放在甲类罐区，故本报告按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）4.2、4.3 章节最严标准执行。

1.4.5 竖向布置

在场地现有高程的基础上，根据与园区道路的规划高程与坡度的衔接要求，在保证场地和路面排水所要求的最小坡度的前提下，满足生产、运输等要求，结合现状地形尽量减少填挖方量，以减低工程造价。

竖向规划按由西往东 0.2%坡降进行标高设计控制，建筑物室内标高较

室外高 0.3 米，人行道比道路路缘石高 0.15—0.2 米进行控制。

1.4.6 场内外运输

（1）场外运输

本项目实施地交通方便，社会运力较丰富，场外原料等全部由社会运输力量承担，运输依据不同地点可采用汽车进行运输。

（2）场内运输

场内运输主要是原辅材料转运，本项目主要是原辅用料与产品大部分为气体，主要通过管道运输。

液体与固体物料采用蓄电池平衡重式叉车运输和小推车。叉车能和小推车满足区域内原材料及成品等运输要求，防爆区域内采用防爆叉车和人工搬运的方式进行运输。

1.5 建设项目涉及的主要原辅料和产品情况

1.5.1 产品方案

本项目的年经营能力为甲醇 3000 吨、乙醇 3000 吨、丙烷 3000 吨、正丁烷 3000 吨、氩气（6N、5N)1.5 万瓶、氮气（6N、5N)1.5 万瓶、氦气（6N、5N)1 万瓶、氧气（6N、5N)1.5 万瓶、二氧化碳（5N)1 万瓶、食品级二氧化碳 3 万瓶、食品级氮气 1 万瓶、消防气 5 万瓶、电子气体 1 万瓶、标准气体 2 万瓶。

项目经营方式采用即充即走，充装好的产品，在对应充装车间充装完成后，装车出售，厂区内不设置产品储存场所。其中混合气体充装在 103 甲类充装车间设置甲类中间仓库，用以电子气、标准气产品和原料和产品的暂存，当天购入、当天充装、当天销售，产品不进行过夜存储。

表格 1.5.1- 1 建设项目产品方案一览表

序号	工艺产线	产品名称	规模	火灾危险类别	产品状态	单位
1	储存经营	甲醇	3000.00	甲类	液态	t
2		乙醇	3000.00	甲类	液态	t
3		丙烷	3000.00	甲类	气态	t
4		正丁烷	3000.00	甲类	气态	t
5		氩气（6N、5N)	15000.00	戊类	气态	瓶
6		氮气（6N、5N)	15000.00	戊类	气态	瓶
7		氦气（6N、5N)	10000.00	戊类	气态	瓶
8		氧气（6N、5N)（含高纯氧气和医药氧气）	15000.00	乙类	气态	瓶
9		二氧化碳（5N)	10000.00	戊类	气态	瓶
10		食品级二氧化碳	30000.00	戊类	气态	瓶
11		食品级氮气	10000.00	戊类	气态	瓶
12		消防气	50000.00	戊类	气态	瓶
13		标准气体	20000.00	甲类/戊类/乙类	气态	瓶
14		电子气体	10000.00	甲类/戊类/乙类	气态	瓶

17		配套建设一套自用柴油橇装加油装置，储存量30立方米

表格 1.5.1- 2 电子气体产品方案一览表

序号	产品	规格	混合气比例	年规模/瓶	产品状态	火灾危险类别	备注
1	氧氮混合气	40L/50L	氧 10%/氮 90%	500	气态	乙	
2	氦氮混合气	40L/50L	氦 40%/氮 60%	2000	气态	戊	
3	氧氩混合气	40L/50L	氧 5%/氩 95%	500	气态	乙	
4	氮氩混合气	40L/50L	氮 5%/氩 95%	1500	气态	戊	
5	二氧化碳+氮混合气	40L/50L	二氧化碳 20%/氮 80%	1000	气态	戊	
6	二氧化碳+空气混合气	40L/50L	二氧化碳 5%/空气 95%	1500	气态	戊	
7	二氧化碳+氧混合气	40L/50L	二氧化碳 20%/氧 80%	1000	气态	乙	
8	氦氩混合气	40L/50L	氦 5%/氩 95%	1300	气态	戊	
9	氪氖混合气	40L/50L	氪 40%/氖 60%	100	气态	戊	在充装车间设甲类中间仓库，当天周转
10	氢氩混合气	40L/50L	氢 5%/氩 95%	100	气态	甲	
11	氢氦混合气	40L/50L	氢 10%/氦 90%	100	气态	甲	
12	氘氦混合气	40L/50L	氘 4%/氦 96%	100	气态	甲	
13	硅烷氦混合气	40L/50L	硅烷 25%/氦 75%	100	气态	甲	
14	硅烷氢混合气	40L/50L	硅烷 25%/氦 75%	100	气态	甲	
15	硅烷氢混合气	40L/50L	硅烷 20%/氢 80%	100	气态	甲	
16	合计			10000			

表格 1.5.1- 3 标准气体方案一览表

序号	产品	规格	混合气比例	年规模/瓶	产品状态	火灾危险类别	备注
1	氩中氧、氮、二氧化碳	6L/10L	O2:1ppm-999000ppm;N2:1ppm-999000ppm; CO2:1ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=2;k=2)	500	气态	乙	按需配置溶度
2	空气中二氧化碳	6L/10L	CO2:1ppm-9.999ppm;Air:底气;(U=2;k=2)	3000	气态	戊	

3	空气中氦	6L/10L	He:100000ppm-999000ppm;Air:底气;(U=1;k=2)	2000	气态	戊	
4	空气中丙烷	6L/10L	C3H8:1ppm-999000ppm;Air:底气;(U=2;k=2)	500	气态	甲	
5	氩中氧	6L/10L	O2:210000ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=1;k=2)	3000	气态	乙	
6	氦中氩	6L/10L	Ar:1ppm-999000ppm;N2:底气;(U=1;k=2)	3000	气态	戊	
7	氮中氧	6L/10L	O2:20.8%-20.8%;N2:底气;(U=1;k=2)	2000	气态	乙	
8	氮中氦	6L/10L	He:1ppm-999.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)	2000	气态	戊	
9	氮中二氧化碳	6L/10L	CO2:1ppm-9.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)	2000	气态	戊	
10	氮中丙烷	6L/10L	C3H8:1ppm-999000ppm;N2:底气;(U=2;k=2)	600	气态	甲	
11	氧中甲烷、乙炔、丙烷	6L/10L	CH4:1ppm-999000ppm(U=2);C2H2:1ppm-999000ppm(U=2);C3H8:1ppm-999000ppm(U=2);O2:平衡气;(k=2)	200	气态	甲	在充装车间设甲类中间仓库，当天周转
12	空气中甲烷	6L/10L	CH4:1ppm-9.999ppm;Air:底气;(U=2;k=2)	200	气态	甲	
13	空气中甲烷、丙烷	6L/10L	CH4:1ppm-999000ppm;C3H8:1ppm-999000ppm;Air:底气;(U=2;k=2)	200	气态	甲	
14	氩中氢	6L/10L	H2:100000ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=1;k=2)	200	气态	甲	
15	氮中氢	6L/10L	H2:100000ppm-999000ppm;N2:底气;(U=1;k=2)	200	气态	甲	
16	氮中甲烷、丙烷	6L/10L	CH4:10ppm-99.999ppm;C3H8:10ppm-99.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)	200	气态	甲	
17	氮中氧、甲烷、丙烷	6L/10L	O2:1ppm-999000ppm(U=2);CH4:1ppm-999000ppm(U=2);C3H8:1ppm-999000ppm(U=2);N2:平衡气;(k=2)	200	气态	甲	
20	合计			20000			

表格 1.5.1- 4 消防气产品方案一览表

序号	产品	规格	混合气比例	年规模/瓶	火灾危险类别	备注
1	七氟丙烷	40L/50L	七氟丙烷	30000	戊	
2	IG541	40L/50L	氮气（52%）、氩气（40%）和二氧化碳（8%）	10000	戊	

3	IG100	40L/50L	纯氮气	10000	戊	
4	合计			50000		

表格 1.5.1- 5 原辅用料涉及危险化学品一览表

序号	名称	年用量 t	火灾性类别	最大储存量/m^3	存放位置	原料相态	运输方式	储存方式
1	甲醇	3000.00	甲类	50/m^3	202 甲类储罐区	液态	汽运	储罐
2	乙醇	3000.00	甲类	50/m^3	202 甲类储罐区	液态	汽运	储罐
3	丙烷	3000.00	甲类	50/m^3	202 甲类储罐区	液态	汽运	储罐
4	正丁烷	3000.00	甲类	50/m^3	202 甲类储罐区	液态	汽运	储罐
5	氩	1000	戊类	200/m^3	203 戊类罐区	液态	汽运	储罐
6	二氧化碳	1000	戊类	200/m^3	203 戊类罐区	液态	汽运	储罐
7	氮	1000	戊类	200/m^3	203 戊类罐区	液态	汽运	储罐
8	消防气	400	戊类	200/m^3	203 戊类罐区	液态	汽运	储罐
9	高纯氧	150	乙类	100/m^3	依托全液体空分项目 201 乙类储罐区	液态	上游空分设施管道输送	储罐
10	医用氧	1000	乙类	100/m^3	依托全液体空分项目 201 乙类储罐区	液态	上游空分设施管道输送	储罐
11	食品级氮气	1000	戊类	100/m^3	依托全液体空分项目 201 乙类储罐区	液态	上游空分设施管道输送	储罐
12	氦气	50	戊类	30m^3	氦气鱼雷车	气态	汽运	管束车暂存
13	氢	0.02	甲类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	在充装车间设甲类中间
14	氘	0.02	甲类	100L	103 甲类充装车间中间仓	气态	汽运	

					库暂存			仓库，当天周转，不过夜储存
15	氪	0.02	戊类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	
16	氖	0.02	戊类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	
17	甲烷	0.05	甲类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	
18	硅烷	0.05	甲类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	
19	乙炔	0.05	甲类	100L	103 甲类充装车间中间仓库暂存	气态	汽运	

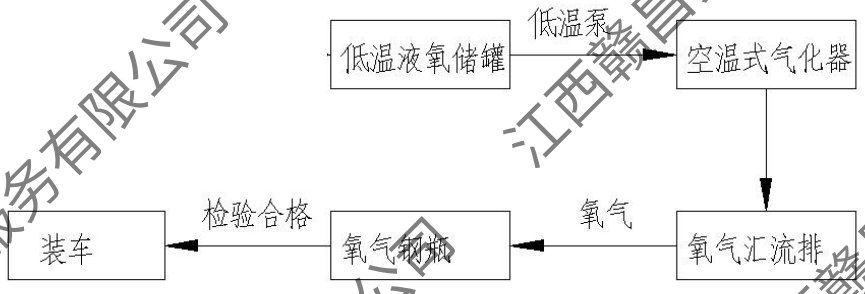
1.6 建设项目的工艺流程、主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系。

1.6.1 单一气体充装

1.6.1.1 医用氧气充装

从空分设备配套的医用氧储罐中接出，需要充装氧气时，液氧经低温泵送至空温气化器，气化后的氧气经气体汇流排充入分拣好钢瓶中。氧气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15 MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

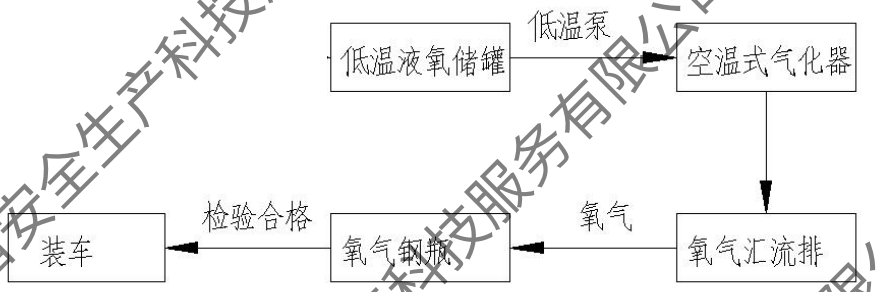
工艺流程方框图：



1.6.1.2 高纯氧气充装

从空分设备配套的高纯氧储罐中接出，需要充装氧气时，液氧经低温泵送至空温气化器，气化后的氧气经气体汇流排充入钢瓶中。氧气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15/20 MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

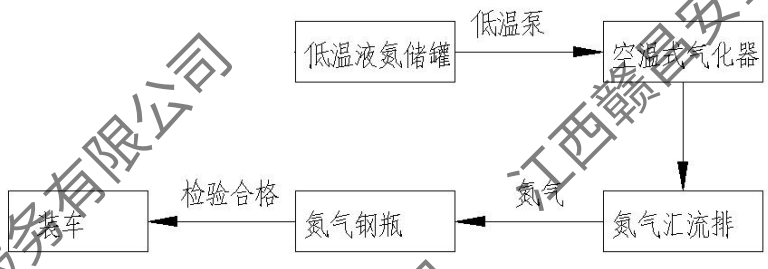
工艺流程方框图：



1.6.1.3 食品级氮气充装

从空分设备配套的食品级氮气储罐中接出。需要充装氮气时，液氮经低温泵送至空温式气化器，气化后的氮气经气体汇流排充入钢瓶中。氮气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15/20MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

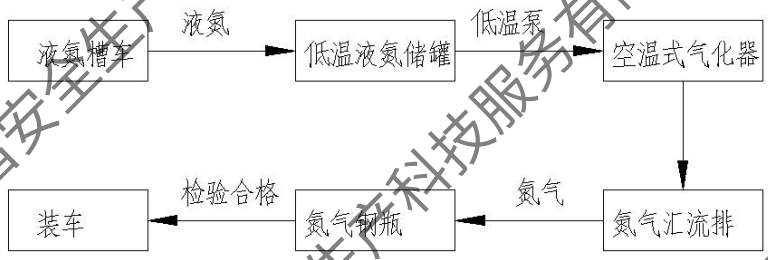
工艺流程方框图：



1.6.1.4 高纯氮气充装

从国内有资质的企业采购高纯氮气，通过专用槽车运输至厂内卸车，储存至厂内 100m³ 低温液氮储罐需要充装氮气时，液氮经低温泵送至空温式气化器，气化后的氮气经气体汇流排充入钢瓶中。氮气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15 /20MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

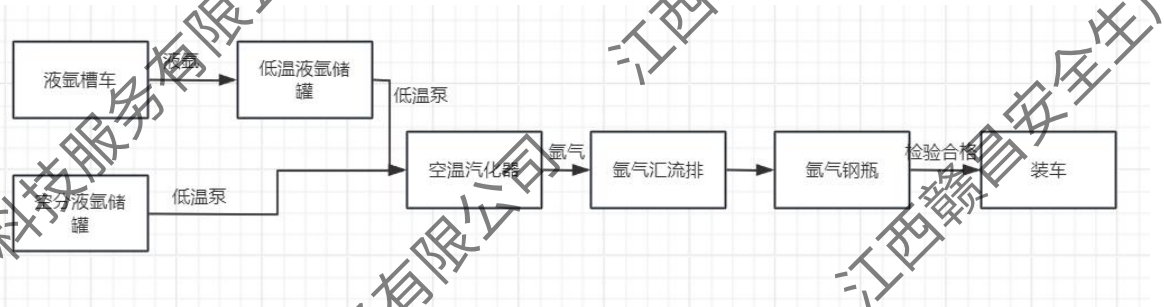
工艺流程方框图：



1.6.1.5 氩气充装

项目从空分设备液氩储罐中接出或国内有资质的企业采购氩气通过专用槽车运输至厂内卸车，储存至厂内 100m³ 低温液氩储罐。需要充装氩气时，液氩经低温泵送至空温式气化器，气化后的氩气经气体汇流排充入钢瓶中。氩气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15 /20MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

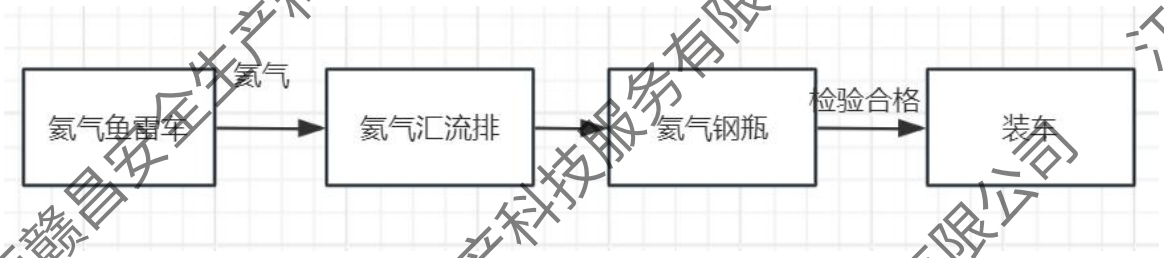
工艺流程方框图：



1.6.1.6 氦气充装

将外购来的装载氦气的鱼雷车停靠在 104 乙类充装车间旁。根据客户订单需要进行充装，打开阀门后气态氦气自氦气鱼雷车经汇流排减压后进入氦气缓冲罐，后经膜式压缩机加压后充装入钢瓶。氦气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15 /20MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

工艺流程方框图：

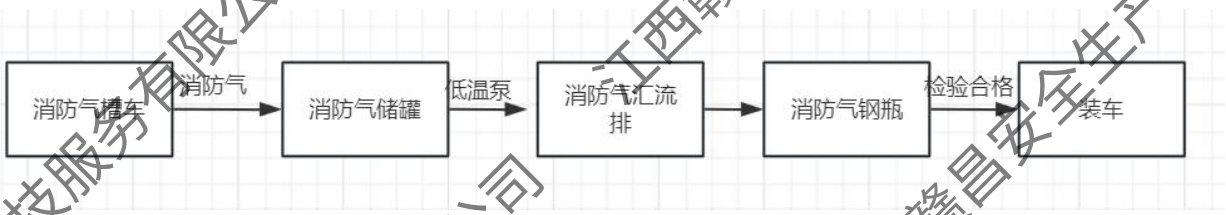


1.6.1.7 消防气充装

（1）七氟丙烷

项目从国内有资质的企业采购消防气（七氟丙烷），通过专用槽车运输至厂内卸车，储存至厂内 100m³ 低温消防气储罐。需要充装消防气（七氟丙烷）时，液态消防气由低温泵经消防气汇流排充入钢瓶中。消防气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶充装达到额定重量后，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

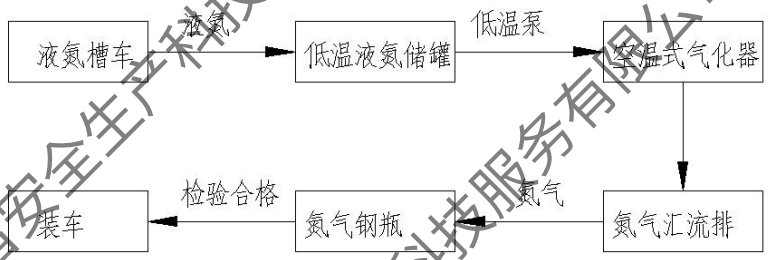
工艺流程方框图：



（2）IG100（纯氮气）

从国内有资质的企业采购氮气，通过专用槽车运输至厂内卸车，储存至厂内 100m³ 低温液氮储罐需要充装氮气时，液氮经低温泵送至空温式气化器，气化后的氮气经气体汇流排充入钢瓶中。氮气汇流排充装头数为 32 个，16 个为一组。当钢瓶的公称工作压力达到 15 /20MPa 左右时，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

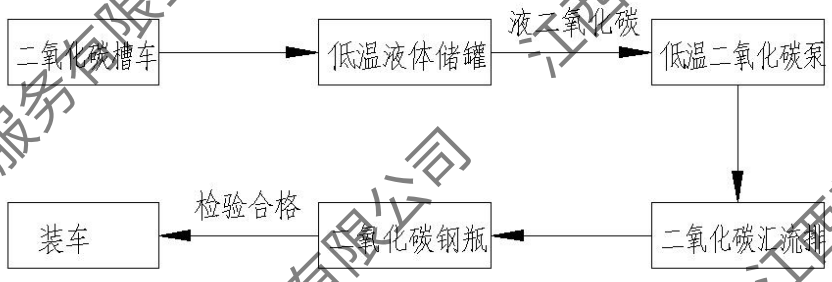
工艺流程方框图：



1.6.1.8 二氧化碳充装

项目从国内有资质的企业采购二氧化碳，通过专用槽车运输至厂内卸车，储存至厂内 100m³ 低温二氧化碳储罐。需要充装二氧化碳时，液态二氧化碳由低温泵经二氧化碳汇流排充入钢瓶中。二氧化碳汇流排充装头数为 6 个。当钢瓶充装达到额定重量后，关闭瓶阀，卸下钢瓶，经检验合格后出厂。

工艺流程方框图：

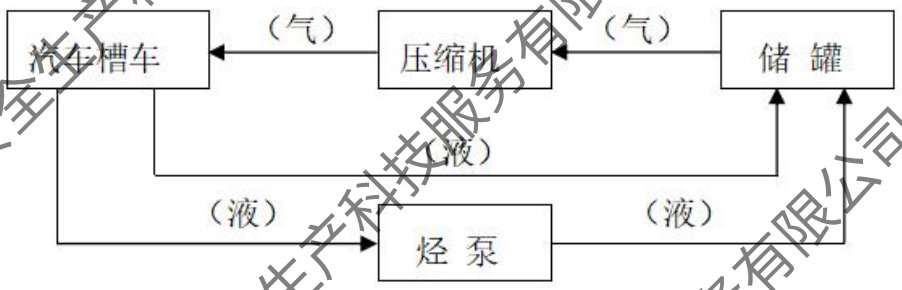


1.6.1.9 丙烷装卸流程

（1）丙烷卸车

丙烷自气源厂用汽车槽车运至本公司，将汽车槽车与万向管道系统的液、气相管接通，再用压缩机抽吸贮罐中的气体，加压后压入槽车，迫使车内液体经过滤后卸入贮罐；或经烃泵抽吸槽车内液体，压入贮罐，槽车卸完后应保持槽车内压力不应过低，一般应保持剩余压力 147－196kPa。

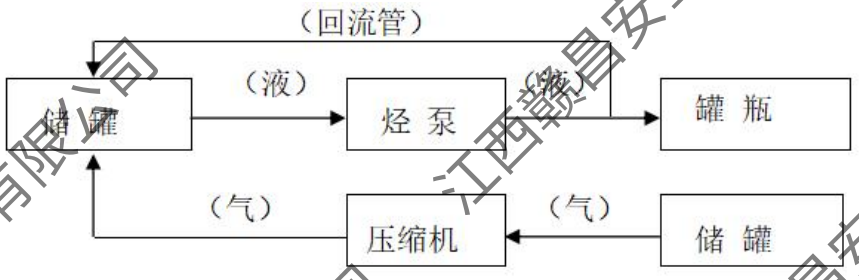
工艺流程框图如下：



（2）钢瓶灌装

丙烷经烃泵送至充装台机械式自动灌装秤给钢瓶充装，当秤量达到预定的量值时，控制阀门立即切断通路，防止钢瓶过量充装，灌装压力一般控制在 0.8-1.0MPa，以保证正常的灌装速度和准确的灌装量，压力过高时，液相安全回流阀开启，丙烷回流至贮罐。

工艺流程框图如下：

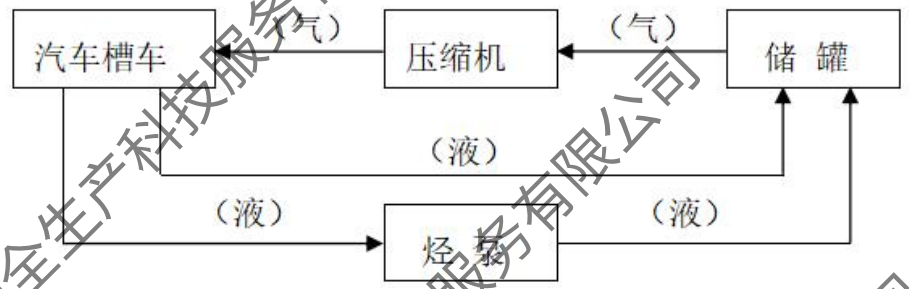


1.6.1.10 正丁烷装卸流程

（1）丁烷卸车

丁烷自气源厂用汽车槽车运至储配站，将汽车槽车与万向管道系统的液、气相管接通，再用压缩机抽吸贮罐中的气体，加压后压入槽车，迫使车内液体经过滤后卸入贮罐；或经烃泵抽吸槽车内液体，压入贮罐，槽车卸完后应保持槽车内压力不应过低，一般应保持剩余压力 147～196kPa。

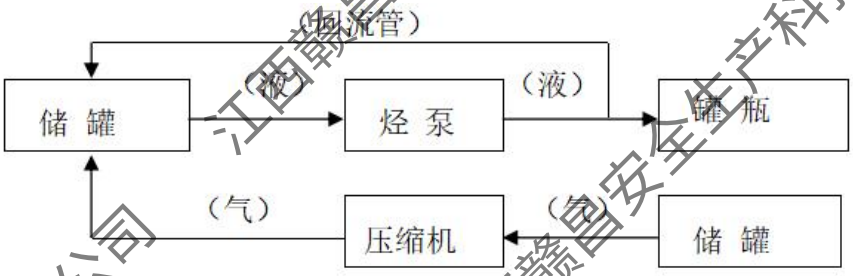
工艺流程框图如下：



（2）钢瓶灌装

丁烷经烃泵送至充装台机械式自动灌装秤给钢瓶充装，当秤量达到预定的量值时，控制阀门立即切断通路，防止钢瓶过量充装，灌装压力一般控制在 0.8-1.0MPa，以保证正常的灌装速度和准确的灌装量，压力过高时，液相安全回流阀开启，丙烷回流至贮罐。

工艺流程框图如下：



1.6.2 混合气体充装

1.6.2.1 电子气体充装工艺

其中电子气体为氧和氮、硅烷和氢等多组分混合充装而成的混合气体产品；其混气比例见下表：

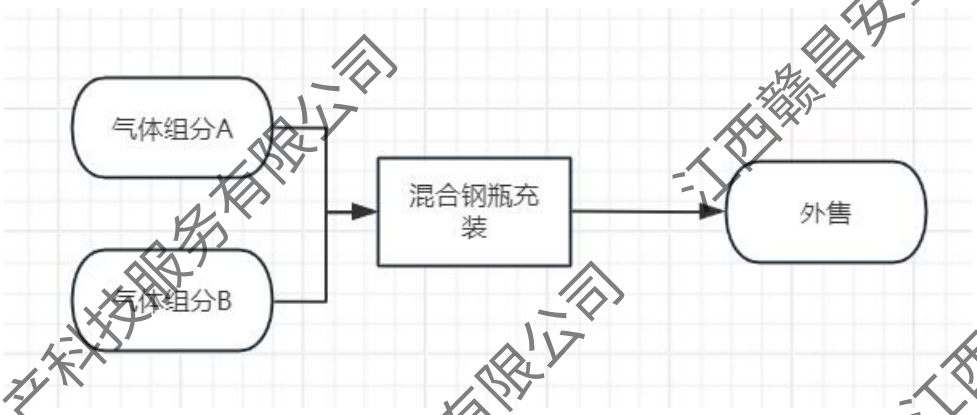
表 1.6.2.1-1 电子气体产品一览表

序号	产品	规格	混合气比例
1	硅烷氮混合气	40L/50L	硅烷 25%/氮 75%
2	硅烷氦混合气	40L/50L	硅烷 25%/氦 75%
3	氧氮混合气	40L/50L	氧 10%/氮 90%
4	氦氮混合气	40L/50L	氦 40%/氮 60%
5	氧氩混合气	40L/50L	氧 5%/氩 95%
6	氮氩混合气	40L/50L	氮 5%/氩 95%
7	二氧化碳+氮混合气	40L/50L	二氧化碳 20%/氮 80%
8	二氧化碳+空气混合气	40L/50L	二氧化碳 5%/空气 95%
9	二氧化碳+氧混合气	40L/50L	二氧化碳 20%/氧 80%
10	氦氩混合气	40L/50L	氦 5%/氩 95%
11	氪氖混合气	40L/50L	氪 40%/氖 60%
12	氢氩混合气	40L/50L	氢 5%/氩 95%
13	氢氦混合气	40L/50L	氢 10%/氦 90%
14	氖氦混合气	40L/50L	氖 4%/氦 96%
15	硅烷氢混合气	40L/50L	硅烷 20%/氢 80%

本项目拟从国内有资质的企业采购或空分设备自产氧、氮、氩、氦、二氧化碳储存到对应储罐中，硅烷、氢、氪、氖、氖采用订单式采购，在充装车间设甲类中间仓库，当天采购，当天充装，当天周转，不过夜储存。

混合气体充装时,按比例首先充入低浓度组分气体 A,在依次充入高浓度组分气体;充装过程中,充装装置内的压力不低于气瓶中的压力。在接近所需压力时,控制总压应缓慢升高。当压力达到钢瓶的公称工作压力 10MP，关闭瓶阀，卸下混合瓶，经检验合格后出厂。

工艺流程方框图：



1.6.2.2 标准气体充装工艺

标准气体为氩和氧、氮、二氧化碳，空气和二氧化碳等高纯多组分混合而成的混合气体产品；

表 1.6.2.1-1 标准气体产品一览表

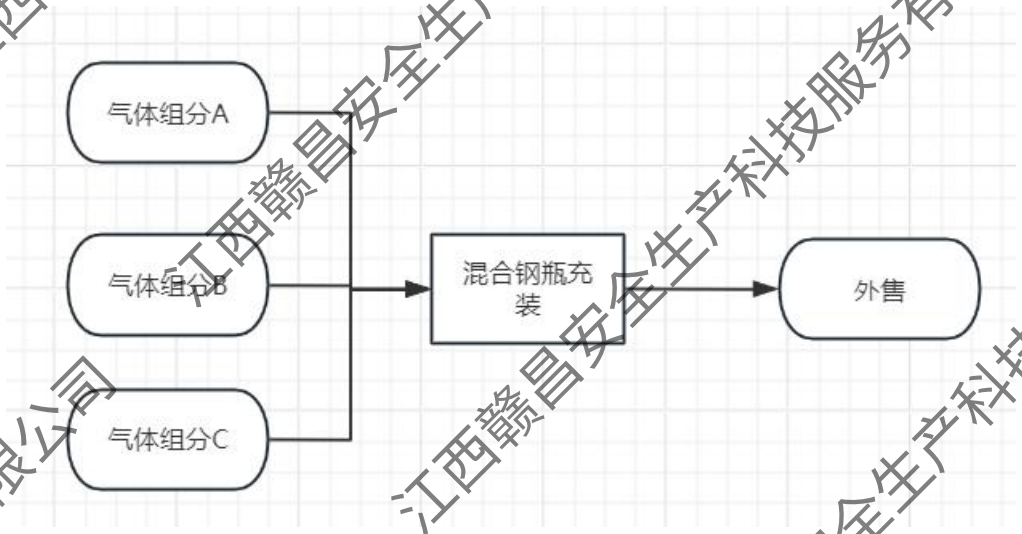
序号	产品	规格	混合气比例
1	氩中氧、氮、二氧化碳	6L/10L	O2:1ppm-999000ppm;N2:1ppm-999000ppm;CO2:1ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=2;k=2)
2	空气中二氧化碳	6L/10L	CO2:1ppm-9.999ppm;Air:底气;(U=2;k=2)
3	空气中氦	6L/10L	He:100000ppm-999000ppm;Air:底气;(U=1;k=2)
4	空气中丙烷	6L/10L	C3H8:1ppm-999000ppm;Air:底气;(U=2;k=2)
5	氩中氧	6L/10L	O2:210000ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=1;k=2)
6	氮中氩	6L/10L	Ar:1ppm-999000ppm;N2:底气;(U=1;k=2)
7	氮中氧	6L/10L	O2:20.8%-20.8%;N2:底气;(U=1;k=2)
8	氮中氦	6L/10L	He:1ppm-999.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)
9	氮中二氧化碳	6L/10L	CO2:1ppm-9.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)
10	氮中丙烷	6L/10L	C3H8:1ppm-999000ppm;N2:底气;(U=2;k=2)
11	氧中甲烷、乙炔、丙烷	6L/10L	CH4:1ppm-999000ppm(U=2);C2H2:1ppm-999000ppm(U=2);C3H8:1ppm-999000ppm(U=2);O2:平衡气;(k=2)
12	空气中甲烷	6L/10L	CH4:1ppm-9.999ppm;Air:底气;(U=2;k=2)
13	空气中甲烷、丙烷	6L/10L	CH4:1ppm-999000ppm;C3H8:1ppm-999000ppm;Air:底气;(U=2;k=2)
14	氩中氢	6L/10L	H2:100000ppm-999000ppm;Ar:底气;(U=1;k=2)
15	氮中氢	6L/10L	H2:100000ppm-999000ppm;N2:底气;(U=1;k=2)
16	氮中甲烷、丙烷	6L/10L	CH4:10ppm-99.999ppm;C3H8:10ppm-99.999ppm;N2:底气;(U=2;k=2)

17	氮中氧、甲烷、丙烷	6L/10L	O2:1ppm-999000ppm(U=2);CH4:1ppm-999000ppm(U=2);C3H8:1ppm-999000ppm(U=2);N2:平衡气;(k=2)
20	合计		

本项目拟从国内有资质的企业采购或空分设备自产氧、氮、氩、氢、二氧化碳、丙烷储存到对应储罐中。氢、甲烷在充装车间设甲类中间仓库，当天采购，当天充装，当天周转，不过夜储存。

混合气体充装时,按比例首先充入低浓度组分气体A,在依次充入高浓度组分气体;充装过程中,充装装置内的压力不低于气瓶中的压力，充装过程严禁烟火。在接近所需压力时,控制总压应缓慢升高。当压力达到钢瓶的公称工作压力10MP，关闭瓶阀，卸下混合瓶，经检验合格后出厂。

工艺流程方框图：



1.6.2.3 消防气充装（IG541）

IG541惰性气体灭火剂为（氮气（52%）、氩气（40%）和二氧化碳（8%）的混合气。

本项目拟从国内有资质的企业采购或空分设备自产氮、氩、二氧化碳储存到对应储罐中，混合气体充装时,按比例首先充入低浓度组分气体二氧化

碳,在依次充入氩气、氮气组分气体;充装过程中,充装装置内的压力不低于气瓶中的压力。在接近所需压力时,控制总压应缓慢升高。当压力达到钢瓶的公称工作压力10MP，关闭瓶阀，卸下混合瓶，经检验合格后出厂。

1.6.3 甲类液体分装

1.6.3.1甲醇装卸流程

将外购来的装载甲醇的罐车停靠在装卸区域，经卸车管向甲醇储罐导入甲醇储存。根据客户订单需要进行充装车间充装入桶，甲醇桶置于台秤上，达到一定重量关闭自动充装泵，充装完的甲醇桶随充随走，分装设备按客户要求的规格进行分装销售。

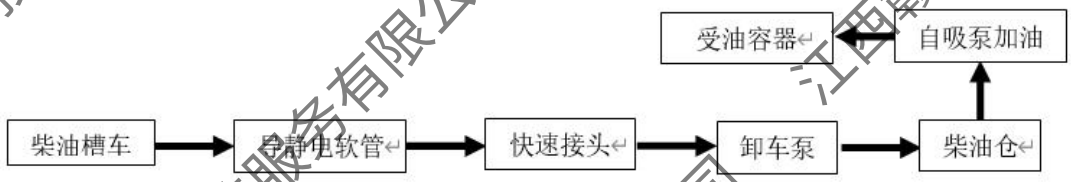
1.6.3.2乙醇装卸流程

将外购来的装载乙醇的罐车停靠在装卸区域，经卸车管向乙醇储罐导入乙醇储存。根据客户订单需要进行充装车间充装入桶，乙醇桶置于台秤上，达到一定重量关闭充装泵，充装完的乙醇桶随充随走，内分装设备按客户要求的规格进行分装销售。

1.6.4 自用加油工艺

1、卸油：油料用油罐车运至加油点一体化橇装加油机后，在卸油口附近停稳熄火，先用加油站的静电接地导线与油罐车卸油设施连接在一起，静置 15 分钟清除静电。然后用快速接头将油罐车的卸油管与一体化橇装加油的快速密闭卸油口连接在一起，再开始卸油，通过量油孔计量需要卸油量。油品卸完后，检查没有溢油、漏油后，人工封闭好油罐进油口和罐车卸油口，拆除连通软管及静电接地装置。静置 5 分钟以后发动油品罐车缓慢离开罐区。

2、加油：通过加油机内的自吸泵将油品从储油罐抽出，经过加油机的油气分离器、计量器（加入油品的量可以从加油机的计数器上观察到），然后用加油枪加到车油箱中。橇装柴油加油工艺流程图如下：



1.6.5 生产装置上下游关系

本项目生产装置上下游关系见图1.6.5-1；

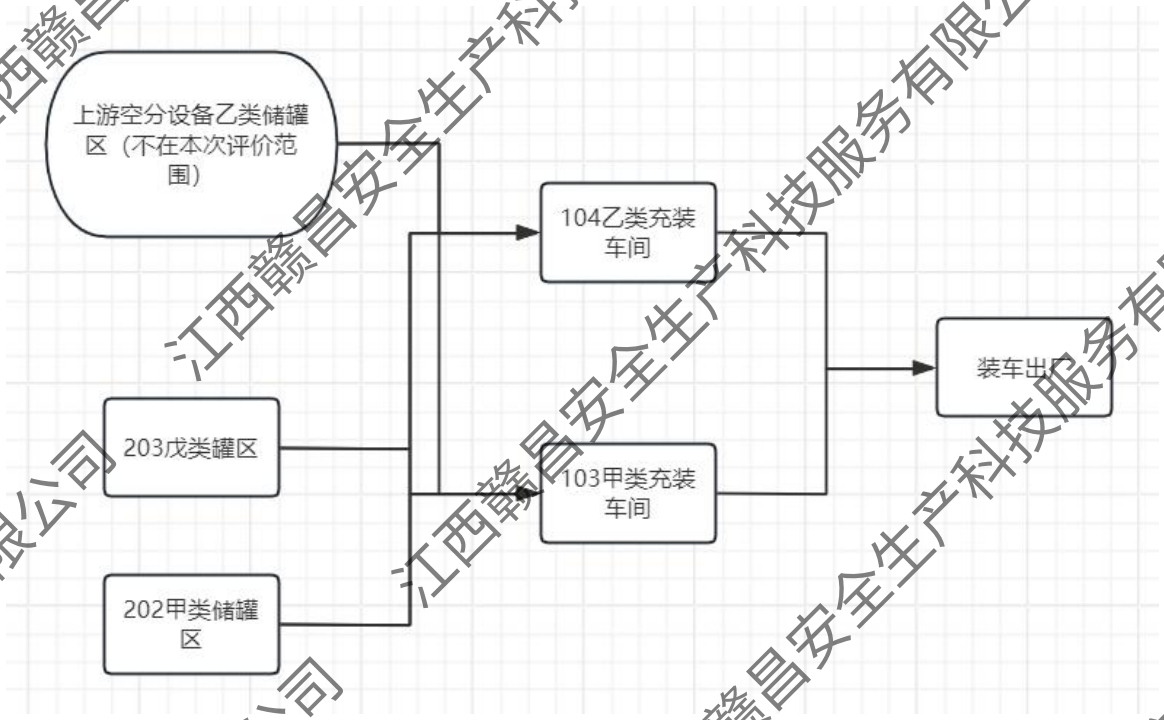


图 1.6.5-1 上下游关系图

1.7 项目配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷）

1.7.1 供电

1）供电电源

本项目供电由龙南市富康工业园变电站 10KV 电源电缆供电，电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆从 10KV 高压线引下埋地引至高压配电间，正常情况下，高压采用单母线分段运行方式。

2）负荷等级及供电电源可靠性

高压电力电缆选用交联聚乙烯电力电缆 YJV22-10KV 型，动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV 型。电缆在爆炸危险区域均选择阻燃型电缆。

本项目 GDS、DCS、SIS 系统为一级负荷中特别重要的负荷，采用两路电源供电，并设置 UPS。本项目部分工艺装置（如事故风机）、消防负荷（消防泵、火灾自动报警系统、消防应急照明系统等）为二级用电负荷。针对本项目二级负荷及消防负荷供电需要，本项目设置柴油发电机组，柴油发电机组设置在 302 配电间内的柴油发电机房，发电机房内设一台额定输出容量为 350kW 的柴油发电机组。可以满足本项目二级用电负荷供电要求。

本项目设备用电电压等级为交流 380/220V，一台 1600KVA 变压器。低压配电系统采用放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电。对于照明及一般负荷采用放射式与树干式相结合的供电方式。低压母线侧设置集中低压动态滤波补偿装置，补偿后低压侧功率因数达 0.92 以上，本项目年耗电量：20220.9 万 kW·h。全液体空分项目（本项目）”、“仓储经营产品项目”，两个项目同时进行建设，统一考虑用电负荷问题。用电负荷计算统计表如下：

表 1.7.1-1 用电负荷计算统计表

序号	名称	设备容量（kw）		需用系数	功率因数 CosQ	计算系数 tgQ	计算负荷			备注
		安装容量(kw)	工作容量(kw)				Pj (kw)	Qj (kvar)	Sj (kVA)	

				kx						
1	101空压机房	100	80	0.7	0.8	0.75	56.0	42.0		不在本次评价范围
2	102空分设备区	1366.9	1093.52	0.7	0.8	0.75	765.5	574.1		不在本次评价范围
3	103甲类充装车间	80	64	0.7	0.8	0.75	44.8	33.6		
4	104乙类充装车间	80	64	0.7	0.8	0.75	44.8	33.6		
5	105电化学储能	60	48	0.7	0.8	0.75	33.6	25.2		
6	106橇装加油站	100	80	0.7	0.8	0.75	56.0	42.0		
7	201乙类储罐区	30	24	0.7	0.8	0.75	16.8	12.6		不在本次评价范围
8	202甲类罐组	10	8	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
9	203戊类罐区	10	8	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
10	204丙类仓库	5	4	0.7	0.8	0.75	2.8	2.1		
11	301控制室	120	96	0.7	0.8	0.75	67.2	50.4		
12	302配电间	10	8	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
13	304消防水池	0	0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		
14	305循环水池	0	0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		
15	306污水处理池	25	20	0.7	0.8	0.75	14.0	10.5		
16	307事故应急池	0	0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		
17	308初	0	0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		

	期雨水池									
18	309地磅	10	8	0.7	0.8	0.75	5.6	4.2		
19	外管架	0	0	0.7	0.8	0.75	0.0	0.0		
20	401综合楼	250	200	0.7	0.8	0.75	140.0	105.0		
21	402门卫	5	4	0.7	0.8	0.75	2.8	2.1		
22	403门卫	5	4	0.7	0.8	0.75	2.8	2.1		
23	303消防泵房	100	80	0.7	0.8	0.75	56.0	42.0		不计入
	小计	2256.9	1805.52				1263.9	947.9		
24	同期系数0.90						1137.5	853.1		
25	低压电容补偿后						1137.5	293.1	1174.6	560
26	变压器损耗						11.7	58.7		
27	折算到10KV侧						1149.2	351.8	1201.9	
28	变压器负荷率	选用1台1600kVA变压器供给								KH=75.1%

3）供电及敷设方式

（1）供电

向各车间、建筑物有关用电设备（或现场控制箱）采用放射式供电，现场设置现场控制按钮。

（2）敷设方式

在生产用房动力及控制电缆均沿防火电缆桥架敷设，然后穿钢管沿墙、柱或钢平台敷设引下至各用电设备，照明线路穿钢管沿墙或屋顶明敷。有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《化工企业静电接地设计规范》（HG/T20675-1990）等有关规范设计。

4）照明

（1）光源：一般场所为节能型 LED 灯，有装修要求的场所视装修要求商定；安全电压 24V 局部照明 LED 灯。

（2）照度标准：本工程各场所照度设计按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024 执行，标准如下：

一般生产区域 75--100 LX

走道，库房等 50--100 LX

控制室及操作室 200--300LX

其余部分按国家照度标准执行

（3）应急照明装置

在生产用房、仓库、办公用房等各出入口、走廊和楼梯等疏散部位设置应急疏散照明灯；在配电间、控制室等重要场所设置应急照明灯。所有应急照明灯具设置集中电源供电，时间不小于 60 分钟。

5）厂区外线及道路照明

走道照明拟采用荧光灯；楼梯照明拟采用吸顶灯。在主要通道设置安全出口标志等，采用带蓄电池灯具，放电时间不小于 30min。

6）本项目103甲类充装车间、202甲类罐区为爆炸危险区域，防爆环境车间所有电用设备均采用防爆产品所有电气设备防爆等级均不低于Exd Ⅱ B T4 Gb。

7）电化学储能

为配套厂区生产设备电力需求，企业拟建设 105 电化学储能电站，储能装机 15000kW•h，采用设置一体式储能柜形式设置，采用“电网取电-变压分配-储能单元充放电-并网回馈、供电” 的工艺流程。

充电流程：0.4kV 母线的电力经“并网柜+计量表”分配至各储能单元的 PCS（储能变流器），PCS 将 0.4kV 交流电转换为直流电，向“1#~10#

储能本体”（每组 522kWh）进行充电，电能以化学能形式存储在电池组中。

每组储能单元均配置独立的 PCS，实现 “一对一” 的充电功率控制，同时通过“防雷/断路/过载保护”装置，保障充电过程的电气安全。

放电流程：储能本体释放的直流电经PCS逆变为0.4kV交流电，再通过并网柜回送至0.4kV母线，完成“化学能→电能”的转换；

1.7.2 给水、排水

（1）给水

①给水水源

本项目位于江西省赣州市龙南市富康工业园。利用市政给水管网作为本项目的给水水源，供水水压≥0.3MPa，接入管径为 DN150。作为本项目生产、生活用水和消防储水池补充水源，能满足本项目的供水要求。

②给水系统方案

本项目设置有生产、生活给水系统、消防给水系统。

生产、生活给水系统：本项目用水主要为生产用水、生活用水。为节约投资，采用生产、生活合用系统，均由厂区 DN150 给水管网直接供给各用水单元，选用 PE 管材，采用电热熔连接。

消防用水：该厂区消防水来自厂区的消防水池及消防给水管网。室外消防管网成环状，管径 DN200，按间距不大于 120m 设置 SS100 室外地上式消火栓。

（2）排水

①雨水系统

雨水采用排水管道收集，就近排入厂区雨水排水管道，最后排入厂外内的雨水排水管网。

②生活污水

生活污水经化粪池处理后排至厂外。

③生产污水

本项目正常生产时，生产废水主要为设备、地面清洗废水。废水经处理达标后排至园区污水管网。事故时，事故废水通过室内地漏收集，室外管道输送方式，通过水封井接至厂区生产废水收集管，由管道输送至厂区事故水收集池，经处理达标后排放。

（3）管材

①室内生活给水管道采用给水 UPVC 管，粘接剂连接。

②室内污、废水管道一般采用排水 UPVC 管，粘接剂连接。

③室内埋地雨水管采用加强型聚氯乙烯管。

④室内消防管道采用镀锌钢管。

⑤室外埋地生活、消防给水管采用钢丝网骨架 PE 管。

⑥室外埋地生活污水管道采用 UPVC 加筋管。

⑦室外埋地雨水管采用 UPVC 加筋管，橡胶密闭圈连接。

（4）事故应急水池

当发生火灾、物料泄漏等事故时将会对环境造成较大的负面影响，尤其是地表水环境。地表水环境风险应急设施是有效消除或降低建设项目的地表水环境风险的基础，主要包括装置区围堰、事故污水收集池以及相关辅助设施，在项目发生事故时及时截流并暂存事故污水，杜绝地表水环境污染。

由于事故时消防用水378m^{3}均与泄漏的物料及各类污水混为一体，消防用水将被严重污染，如直接外排，将会对环境造成污染，故该类消防废水必须对其进行收集和有效处置。本项目厂区消防废水按最大一次消防排水量为378m^3，本项目设置事故应急池容积为1100m^3，能满足事故情况下废水

收集工作。

1.7.3 防雷与接地

本项目涉及的甲类充装车间、乙类充装车间为第二类防雷建筑物，采用屋面避雷带（网）做接闪器。屋面避雷带网格不大于 10×10(m)或 12×8（m），引下线间距不大于 18m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧，如未达到要求应增打角钢接地极。接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距拟大于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋（不小于Φ10），引下线上与避雷带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

甲类罐区为第二类防雷建筑物，其采用储罐埋地方式，每个罐的接地点不少于二处。同时沿贮罐区四周敷设-40×4热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤3米，埋深-0.8米。采用L50×50×5热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于5米。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于4欧。所有设备上的电机均利用专用PE线作接地线。在出入口、装卸处设置人体静电消除装置。卸车区拟设置静电接地及报警仪。

该项目的其他建构筑物均为第三类防雷。利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于20×20(m)或24×16(m)。接地采用TN-S接地保护方式，接地极采用热镀锌角钢L50×50×5，接地极水平间距大于5米。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙3米，埋深-0.8米。防雷引下线采用混凝土柱内主筋(两根Φ16以上)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处防腐处理。所有设备

上的电机均利用专用PE线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接，接地扁钢厚度一般在3mm到20mm之间。金属储罐、管道、反应器等设备本体可作为自然屏蔽体，非金属设备需加装金属屏蔽层。法兰、阀门等连接处需跨接（跨接电阻≤0.03Ω），防止雷击火花。每台设备独立设置引下线，金属设备、管道、支架等通过等电位连接带与接地网连接。设备、管道等需设置静电接地（电阻≤100Ω），法兰间跨接电阻≤0.03Ω。

橇装加油装置防直击雷的做法均按第二类防雷建筑物进行设计;接闪带采用Φ10镀锌圆钢，接闪网（带）尺寸不大于5mX5m的网格。接闪网的引下线不少于2根，间距不大于18m。防雷引下线采用橇体四角处的角钢，接入厂区整体接地网络，橇体内所有设备的金属外壳均应与接地干线作可靠焊接，且每个罐体的防雷、防静电接地点不少于二处。所有正常不带电的用电设备金属外壳均可靠接地。电机通过PE线接地。罐区的输送管道的法兰连接处跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道须与接地装置连接成电气通路，交叉点净距小于100mm时，其交叉点应用金属线（BVR16）跨接。

接地设计：本工程采用TN-S接地保护方式。采用-40×4热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙3m，埋深-0.8m。采用L50×50×5热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距拟大于5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于1欧。所有设备上的电机均利用专用PE线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线作可靠连接。

防静电设计：在建筑物内距地+0.3m明敷-40×4镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备、管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防

直击雷，防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20～30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

甲醇、乙醇为易燃液体，灌装时采用静电接地夹夹住铁质桶身，静电接地夹与防静电接地干线作可靠焊接

1.7.4 自控方案

1、PLC、SIS 控制系统

该项目 103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、202 甲类罐区、203 戊类罐区生产过程利用 PLC 系统和 SIS 系统对工艺过程进行控制，采用现场仪表和远传仪表相结合的方式对生产过程实现监控，对关键工艺点采用显示、联锁、报警、切断、调节等控制方式，以提升装置安全可靠程度和自动化控制程度，远传信号接至控制室里，实现远程监控。在控制室内集中显示或记录、报警、联锁，对生产过程中的一般性控制参数就地显示，现场控制。自控仪表电源采用 UPS 电源和一组普通 220VAC 电源，保证自控仪表电源供应。

具体控制方案如下表：

一、不可燃工业气体储存及充装通过 PLC 控制系统进行控制，PLC 控制系统的安全功能如下：

1）液氮贮罐、液氧贮罐、液态二氧化碳贮罐、液氩贮罐、消防气贮罐设有压力、温度远程、显示、报警及联锁装置，当压力超过设定值时联锁打开紧急放空阀门；液氮贮罐、液氧贮罐、液态二氧化碳贮罐、液氩贮罐、消防气贮罐设有液位远程、显示机报警装置，液位超过设定值时将发出声光报警。

2）为防止流量过大导致气化不完全或发生爆炸事故，低温液体泵后设置流量检测报警联锁装置，当检测到流量过大时装置发出声光报警，并联锁关闭低温液体泵。

3）氩气、氮气、氧气管道上设有温度报警联锁装置，当气化器能力不足，导致气化后温度过低，气化器后的温度检测报警装置发出声光报警，并联锁关闭低温液体泵。

4）氩气、氮气、氧气、二氧化碳汇流排前设置紧急切断阀，紧急情况下能就地或远程切断进气。

二、丙烷、丁烷储存及灌装通过 PLC/SIS 控制系统进行控制，PLC/SIS 控制系统的安全功能如下：

1）报警功能：对丙烷、丁烷贮罐的压力、液位具有上限（H）或上上限（HH）报警功能，同时液面具有下限（L）报警功能。通过现场传感器不间断地对罐内的压力、液位、温度数据进行数据采集，当丙烷、丁烷贮罐超过 1.6MPa，液面达到罐内容积的 85%时，为上限（H）设置值时报警，系统产生声光报警，提示生产管理人员出现异常现象，现场人员可以到现场进行查看处理。

当罐区的液位低于下限（L），报警设定值即罐内液面达到罐容积 10%时，系统产生声光报警，提示生产管理人员，罐内液化气余量不多；可燃气体泄漏浓度监测报警时，提示生产管理人员有气体泄漏。

2）保护功能：在丙烷、丁烷贮罐的卸料管上分别设计紧急切断阀，在卸料操作时，当贮罐的压力达到 1.60MPa，液面达到罐内容积的 90%时，自动切断各物料卸料管上的切断阀。同时设置液位下下限联锁出料阀或泵。

3）紧急切断阀：在丙烷、丁烷贮罐液相出口管和气相管上设置了紧急切断阀，且紧急切断阀与可燃气体探测器联锁，若发生物料泄漏，可燃气体检测器将声光报警，自动关闭液相和气相出口，切断物料从储罐来源，确保整个充装系统的安全，操作方便、安全。

4）紧急开启阀：在丙烷、丁烷贮罐上设置紧急开启阀，当储罐的温度达到设定的值时（30℃），发出温度报警信号，此时，自动开启冷却喷淋水管的电磁阀，对报警储罐进行冷却喷淋。

5、丙烷、丁烷储存及灌装通过 PLC/SIS 控制系统进行控制，SIS 控制系统的安全功能如下：

1）当检测到丙烷贮罐当液位超过 90%时切断卸车管道进液阀。

2）当检测到丁烷贮罐当液位超过 90%时切断卸车管道进液阀。

三、甲醇、乙醇储存及灌装通过PLC控制系统进行控制，储罐等设备设置压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。液态物料灌装采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

2、检测仪表

自动化仪表选型本着合理、先进、可靠、经济、安装简便的原则综合考虑，并充分考虑环境。仪表的设计选型遵循所有仪表与被测介质接触部分的材质不低于管道或设备材质的原则，根据工艺介质情况，一般介质的测量仪表材质选用了 304 或 316L。

所有现场安装的仪表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条件，并符合相应防护等级的要求。

自动化仪表具体选型情况如下：

（1）温度仪表：集中检测温度时，选用电阻；就地检测温度时，采用防护双金属温度计，该仪表表头可万向旋转，方便读取数据。

（2）压力仪表：集中检测控制压力时，选用 EJA 系列压力变送器；一般介质的就地压力测量选用一般压力表；在震动较大位置安装压力表时，选用耐震压力表。测量介质温度超过 60℃时，压力表加冷凝圈。

（3）流量仪表：远传的选用 EJA 系列差压变送器；就地的选择金属管浮子流量计。

（4）液位仪表：根据测量介质情况和工艺流程要求，远传的选择双法兰差压液位计；就地的的选用磁翻柱液位计等。

（5）控制阀：选择气动阀。

（6）称重变送器：选择防爆型称重仪

3、仪表防护等级

仪表的防护等级应满足所在环境的要求，室内安装防护等级≥IP56，室外安装防护等级≥IP66。

4、保证自控系统正常运行的主要安全技术措施

现场仪表及控制系统均选用先进可靠的产品，采用冗余配置，配备 UPS 电源。

仪表 DCS、SIS 系统设保护接地，工作接地（信号回路接地、屏蔽接地），接地电阻不大于 1 欧姆，保证仪表设备安全可靠运行。控制室侧的仪表系统防雷（电涌保护器）接地可与仪表的保护接地、工作接地共用接地极，仪表系统防雷（电涌保护器）接地的接地电阻值应不大于 1 欧姆。

7）动力供应

（1）仪表供电

①仪表及自动化装置的供电包括 PLC 控制系统和监控计算机等系统，自动分析仪表。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源采用不间断电源（UPS）。

电源质量指标：

采用备用电源供电，电源等级：220V±5%，50HZ±0.5Hz，波形失真率小于 5%，本项目 PLC 系统和可燃气气体报警系统分别采用 3 台 2kW UPS 不间断电源供电。

（2）仪表用气

本项目仪表空气由厂区内空分装置自产，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 的管道作为仪表用气，仪表用气工作压力为 0.5MPa（G），并连接 20m³液氮储罐液氮经汽化后作为备用仪表气。可满足装置 150Nm³/h 仪表用气量。

在甲类储罐、甲类充装的区域选用可燃气体报警器，氧气、氮气、氩气等充装区域设置固定式含氧量检测报警仪。在爆炸危险场所选用隔爆型仪表；在含腐蚀性介质场所的现场仪表选用防腐性型仪表。

本项目拟在 301 中心控制室设置控制中心。控制中心在设计前应进行抗爆计算，以确定控制室是否需要做抗爆设计。

8）可燃气体探测器设置

在车间 103 甲类充装车间、202 甲类罐区设置防爆可燃气体探测器，对可燃气体泄漏进行检测，并报警。将可燃气体检测报警控制器设置于 301 中心控制室，控制室内报警控制器中进行监控、记录、报警。气体体积浓度达到爆炸下限 20%LEL 时，可燃气体的检测信号同时引到控制室，一旦检

测到可燃气体泄露，现场、控制室和消防控制室均能发出声光报警。

可燃气体检测报警控制器采用底边距地+1.4m壁挂式安装，具体安装位置现场确定。现场可燃气体报警探测器的安装高度为距地面+0.5m，具体布置位置可现场确定。现场可燃气体报警探测器的安装水平距离为靠近释放源（室内不大于5米，室外不大于10米）安装。

1.7.5 消防系统

1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.1.1条，本工程同一时间内的火灾次数为一次。

2）本项目火灾危险性最大为104乙类充装车间（S=720m^2，H=13m，V=9360m^3），火灾危险性属乙类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.3.2条，其室外消火栓用水量为25L/s，根据第3.5.2条，室内消火栓用水量为10L/s，室内外消防用水总量为35L/s，火灾延续时间为3h。厂区给水管道不能满足本工程消防用水量，故需应设置消防水池，容量为V=35×3×3600/1000=378m^3。厂区内同时建设的全液体空分项目所涉及的建构筑物所需消防用水量最大为270m^3，两者综合考虑设置已做846m^3的消防水池可以满足设计要求。

3）厂区拟设置消防水池一座，V=846m^3，设置轴流深井消防泵二台，一用一备。水池采取消防用水不作他用的技术措施，从厂区给水管道引入一根DN150的给水管作为水池的补充水管。

4）室外消防管网布置成环状，管径为DN200，并采用阀门分成若干独立管段，并布置若干个SS100/65-1.6型室外地上式消火栓，其间距不超过120m。

5）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位，在车间、仓库等单体按间距不大于 30m 设置室内消火栓，根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间、仓库、罐区配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

1.8 项目主要设备

本项目主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量见表1.8-1。特种设备见表1.8-2。

表1.8-1主要设备一览表

编号	设备名称	规格	材质	数量	备注
不可燃气体充装					
氧气充装设备					
1	高纯氧储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	1	依托空分设备配套设备不在本报告范围
2	医院氧储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	1	依托空分设备配套设备不在本报告范围
3	低温液氧泵	SBP200-450/220，最大出口压力：22MPa，P=5.5kW，设计温度 -196℃	不锈钢	2	
4	液氧气化器	V-300	不锈钢	2	
5	氧充装排	16 头/组	不锈钢	2	
6	氧气钢瓶	40L	不锈钢	若干	
氮气充装设备					
1	食品级氮气储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	1	依托空分设备配套设备不在本报告范围
2	低温液氮储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	
3	低温液氮泵	SBP200-450/220，最大出口压力：	不锈钢	2	

编号	设备名称	规格	材质	数量	备注
		22MPa，P=5.5kW，设计温度 -196℃			
4	液氮气化器	QAE-400	不锈钢	2	
5	氮气充装排	16 头/组	不锈钢	2	
6	氮气钢瓶	40L	不锈钢	若干	
氩气充装设备					
1	低温液氩储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	
2	低温液氩泵	SBP200-450/220，最大出口压力：22MPa，P=5.5kW，设计温度 -196℃	不锈钢	2	
3	液氩气化器	QAE-400	不锈钢	2	
4	氩气充装排	16 头/组	不锈钢	2	
5	氩气钢瓶	40L	不锈钢	若干	
二氧化碳充装设备					
1	低温二氧化碳储罐	100m³，设计温度 -40℃，设计压力 2.2MPa	内罐：16MnDR 外罐：Q235B	2	
2	低温二氧化碳泵	SBP500-900/100，最大出口压力：10MPa，P=5.5kW，设计温度 -40℃	不锈钢	2	
3	二氧化碳充装排	16 头	不锈钢	2	
4	超声波清洗机		组合件	1	
5	钢瓶	40L	不锈钢	若干	
氦气充装设备					
1	氦气充装排（集装管束车充装，20MPa 、26m³（以水容积计））	16 头/组	不锈钢	2	
2	氦气压缩机	最高工作压力 25.0MPa，排气量：200Nm³ /h	组合件	1	
3	真空泵	HTB-SZ\HTB-SK	组合件	2	
4	氦气钢瓶	40L	不锈钢	若干	

编号	设备名称	规格	材质	数量	备注
消防气充装设备					
1	消防气储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	
2	输送泵	SBP200-450/220，最大出口压力：22MPa，P=5.5kW，设计温度 -196℃	不锈钢	2	
3	气化器	QAE-400	不锈钢	2	
4	充装排	16 头/组	不锈钢	2	
5	消防气钢瓶	40L	不锈钢	若干	
甲类充装					
1	丙烷贮罐	50m³ 1.77Mpa	不锈钢	1	
2	丙烷压缩机	ZW—1.0/10—15	不锈钢	1	
3	丙烷泵	烃泵，YQB15—5	不锈钢	1	
4	丙烷卸车鹤管	/	不锈钢	1	
5	丁烷贮罐	50m³ 1.77Mpa	不锈钢	1	
6	丁烷压缩机	ZW—1.0/10—15	不锈钢	1	
7	丁烷泵	烃泵，YQB15—5	不锈钢	1	
8	丁烷卸车鹤管	/	不锈钢	1	
9	丙烷充装排	16 头	不锈钢	2	
10	丁烷充装排	16 头	不锈钢	2	
11	丙烷钢瓶	40L	不锈钢	若干	
12	丁烷钢瓶	40L	不锈钢	若干	
13	甲醇贮罐	50m³ 常压、常温	不锈钢	1	
14	乙醇贮罐	50m³ 常压、常温	不锈钢	1	
15	自动化灌装机	/	不锈钢	1	
混合气体充装					
1	全自动气体自动罐装线（混合气充装线）	20 瓶/组*4，自动充装系统控制面板和充装单元，采用 4×5 的充装架，包括升降保护罩和升降汇流排。	不锈钢	1	
2	混合气体钢瓶	40L	不锈钢	若干	

编号	设备名称	规格	材质	数量	备注
辅助工程设备					
1	发电机	350kw	组合件	1	应急用
2	电化学储能柜组	15000kW•h	组合件	一套	
3	叉车	5t	组合件	若干	
4	行车	3t	组合件	若干	

表 1.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	主要安全附件
1	低温氧储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	压力表、液位计、安全阀
2	液氧气化器	V-300	不锈钢	1	
3	低温液氮储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	压力表、液位计、安全阀
4	液氮气化器	QAE-400	不锈钢	1	
5	低温液氩储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：S30408 外罐：Q235B	2	压力表、液位计、安全阀
6	液氩气化器	QAE-400	不锈钢	2	
7	低温二氧化碳储罐	100m³，设计温度 -40℃，设计压力 2.2MPa	内罐：16MnDR 外罐：Q235B	2	压力表、液位计、安全阀
8	消防气储罐	100m³，设计温度 -196℃，设计压力 0.84MPa	内罐：16MnDR 外罐：Q235B	2	压力表、液位计、安全阀
9	丙烷储罐	⌀2800X7000，V=50 立方，1.77Mpa	不锈钢	1	压力表、液位计、安全

					阀
10	正丁烷储罐	⌀2800X7000，V=50 立方，1.77Mpa	不锈钢	1	压力表、液位计、安全阀
11	钢瓶	/	不锈钢	若干	瓶帽
12	压力管道	最高工作压力大于或者等于0.1MPa(表压)、且公称直径大于或者等于 50mm	不锈钢	若干	压力表、安全阀
13	叉车	5t	组合件	若干	/
14	行车	3t	组合件	若干	/

1.9 组织机构及人力资源配置

1、企业组织机构

按照建立现代企业制度的要求，以及精简、高效的原则，进行公司化管理，本项目建成达产后，公司下设采购部、销售部、人力资源部、生产部、质管部、财务部等职能部门，均由该公司统一管理和调配。各管理岗位，技术人员，工人均由公司安排。

2、企业工作制度

年工作日：300 天，年工作时间 2400 小时。

生产班制：生产车间实行常白班；辅助岗位和管理岗位每天一班制。

劳动定员为 15 人，其中管理人员 3 人、生产人员 12 人，年生产 300 天，每天生产 8 小时。

3、人员来源及培训

车间管理人员和工程技术人员、生产熟练工人全部实行外聘，管理人员和工程技术人员要求具有同行业多年从业经验，可从相关企业高薪引进和择优录用相关高校优秀的毕业生；各生产岗位操作人员可考虑从农村富余人员，城镇下岗、失业人员，以及大中专院校的毕业生和面向社会公开招聘。

由于本项目的生产连续性较强，工艺控制水平要求较高。因此，所有管理人员和生产人员上岗前必须经过认真的岗位培训和安全教育，并通过严格的考核。考核不合格者不得上岗，重要岗位需持证上岗。大部分管理人员和技术骨干在项目建设期需陆续进入岗位，参与项目建设和管理。操作工必须具备一定的专业基础知识和实际操作经验与能力，因此择优选用至少具有高中以上文化程度的人员定点到国内相关企业进行岗前培训，达到熟悉工艺流程，了解设备结构原理和掌握操作要点。学会预防和处理生产过程中出现的问题，达到独立上岗操作。经过考试合格后，方可准予上岗操作。重要岗位的操作工和工班长由经过培训后的业务骨干担任。操作工在项目投产前由公司统一安排进行培训。需培训的工种由公司的职能部门统一组织，并定期进行各岗位的操作技能的竞赛及考核。

本公司属于危险化学品构成重大危险源危险化学品经营单位企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。本项目属于需要办理危险化学品经营许可证，企业主要负责人、安全生产管理人员拟取得危险化学品经营单位主要负责人、安全生产管理人员证书。

人员培训：

1、政策法规培训编制培训教材并请专业教育机构进行培训。通过对国家法律法规、企业劳动纪律、制度、团队精神、社会公德及敬业爱岗精神等方面内容的学习，提高员工思想政治素质，为企业发展奠定坚实基础。

2、业务素质培训通过业务知识培训，学习生产原理，熟悉生产工艺、操作规程，掌握生产应急处置等方面知识。

3、操作技能的培训对操作人员进行各自岗位的操作技能培训，熟悉机器性能、操作程序和操作方法，提高操作水平，培养相互协作精神。所有特种设备操作人员必须经有关部门培训，培训合格取得相关操作资格证书后方可上岗操作。

1.10 三废处理

1.10.1 废水

（1）该工程生产废水主要是：本项目废水主要为车间地面冲洗水、设备清洗水、循环冷却水定期排水以及职工生活废水。

1.10.2 废气

本项目的气体污染因子主要是挥发性有机物 VOCs，为确保项目废气不超标排放，设计会考虑采取一定的处置措施进行处置，设计指标要求满足园区的环境承载力分析的排放指标。该项目有机废气通过活性炭吸附。

1.10.3 固体废物

本项目危险废物储存于固废库中，固废库设置在 204 丙类仓库，固废库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设。企业应定期进行外委处理，危险废物交具有相应危废处置资质单位处置；生活废弃物收集后市政环卫部门清运，处理后排放指标要求满足园区的环境承载力分析的排放指标。

1.10.4 噪声

本项目主要的噪声设备包括风机、真空泵、循环水泵等机械设备噪声，噪声值在 85~95dB 之间。

1.11 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

该项目涉及的主要危险化学品包括有甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油。

依据《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社第三版）、《化学品安全卫生综合信息系统》及相关标准，该项目涉及的主要危险化学品安全技术要求在报告附 1.1 描述。该项目所有危险化学品的运入、运出均由有资质的社会运输单位承担。

2、危险、有害因素的辨识

2.1 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

2.1.1 生产、经营项目涉及物质

1、 本项目生产过程中涉及的主要原料：

甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氦（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、消防气、柴油（自用）。

2、 本项目生产、经营过程中涉及的危险化学品：

甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氦（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油（自用）。

2.1.2 主要危险化学品特性

（1）危险化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版）十部委联合公告【2015】第 5 号、应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号）、应急管理部等 10 部门公告（2026 年第 3 号）的规定，本项目涉及的物料根据《危险化学品目录》（2015 年版）的规定辨识，在其规定范围内的有：甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氦（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油（自用）。

（2）剧毒化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版）、部委联合公告【2015】第 5 号，应急管理部等 10 部门公告（2022 年第 8 号），应急管理部等 10 部门公告（2026 年第 3 号）的规定，本项目不涉及剧毒化学品。

（3）重点监管的危险化学品

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名录的通知》（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名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及的甲醇、丙烷、氢、甲烷、乙炔属于重点监管的危险化学品。

（4）易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号）的规定，本项目不涉及易制毒化学品。

（5）易制爆化学品

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

（6）各类监控化学品

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）辩识，本项目无第一类、第二类、第三类监控化学品。

（7）高毒物品

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

（8）特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》2020 年 5 月 30 日应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合发布，项目甲醇、乙醇为特别管控危险化学品，但甲醇、乙醇只用于运输阶段的管控。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

表格 2.1.2-1 物料的理化性质一览表

序号	名 称	CAS 号	危化品序号	闪点	沸点	爆炸极限%		火险类别	危险性类别	接触限值（mg/m³）		
				（℃）		下限	上限			MAC	PC-TWA	PC-STEL
1	氮	7727-37-9	172	—	-195.6	—	—	戊	加压气体	/	/	/
2	二氧化碳	124-38-9	642	—	-78.5	—	—	戊	高压气体，压缩气体； 特定目标器官毒性-单次接触：麻醉效应，类别 3	—	/	/
3	氩	7440-37-1	2505	—	-185.7	—	—	戊	加压气体	—	—	—
4	氧	7782-44-7	2528	—	-183.1	—	—	乙	氧化性气体，类别 1； 加压气体	—	—	—
5	氦	7440-59-7	929	—	-83.8	—	—	戊	加压气体	—	—	—
6	甲醇	67-56-1	1022	11	64.8	5.5	44	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	/	25	50
7	乙醇	64-17-5	2568	12	78. 3	3.3	19	甲	易燃液体,类别 2	—	—	—
8	丙烷	74-98-6	139	-104	-42. 1	2.1	9.5	甲	易燃气体,类别 1 加压气体	—	—	—
9	正丁烷	106-97-8	2778	-60	0.5	1.6	8.4	甲	易燃气体,类别 1 加压气体	—	—	—
10	硅烷	7803-62-5	1030	<-50	-112	—	—	甲	易燃气体,类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	—	—	—

								特异性靶器官毒性-反复接触，类别 2			
11	柴油（自用）	-	1674	≥60	282	—	—	丙	易燃液体，类别 3	—	—	—
12	氢	1333-74-0	1648	<-50	-252.8	4.1	74.1	甲	易燃气体，类别 1 加压气体	—	—	—
13	氘	7782-39-0	176	<-50	-252.8	4.1	74.1	甲	易燃气体，类别 1 加压气体	—	—	—
14	氮（压缩的）	7439-90-9	1237	—	—	—	—	戊	加压气体	—	—	—
15	氖（压缩的）	7440-01-9	1584	—	—	—	—	戊	加压气体	—	—	—
16	甲烷	74-82-8	1188	-188	-161.5	5.3	15	甲	易燃气体，类别 1 加压气体	—	—	—
17	乙炔	74-86-2	2629	＜-50	-83. 8	2.1	80	甲	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	—	—	—

2.1.3 主要危险物料的分布

依据建设单位提供的工艺资料，该项目涉及的主要危险、有害物料的分布情况如下：

表 2.1.3-1 主要危险有害物质分布表

序号	场所	物料名称
1	103 甲类充装车间	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢、氘、甲烷、乙炔、氮（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氦（压缩的和液化的）
2	104 乙类充装车间	氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氦（压缩的）、氪（压缩的）、氖（压缩的）
3	106 橇装加油站	柴油
4	201 乙类罐区	氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）
5	202 甲类罐区	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷
6	203 戊类罐区	氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）

2.1.4 危险、有害因素的辨识

根据建设单位提供的有关资料及其它文献资料，依据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，对建设项目可能存在的主要危险、有害因素进行辨识与分析。详细辨识结果见附件一；

该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏等其他伤害等；职业危害因素有高温、噪声、振动等。

表 2.1-3 主要危险、有害因素及其分布表

危险危害因素 / 各作业场所	火灾	可燃气体爆炸	容器爆炸	可燃液体蒸气爆炸	管道爆炸	触电	机械致害	物体打击	高处坠落	跌落	起重致害	灼烫	厂（场）内车辆致害	淹溺	中毒	窒息	斑塌	其他（低温冻伤）	噪声	高温
401 研发办公楼	√								√	√										
402 门卫一	√					√				√			√							
403 门卫二	√					√				√			√							
103 甲类充装车间	●	●	●	●	●	√	√	√	√	√	√	√	√		√	●	√	√	√	√
104 乙类充装车间	●		●		●	√	√	√	√	√	√	√	√		√	●	√	√	√	√
105 电化学储能	√					√		√		√										√
106 橇装加油站	√			√		√	√	√	√	√			√				√			√
107 工具间	√					√	√	√	√	√										
202 甲类罐区	●	●	●	●	●	√	√	√	√	√		√	√		√	●	√	√	√	√
203 戊类罐区	√		●		●	√	√	√	√	√		√	√		√	●	√	√	√	√
204 丙类仓库	√					√	√	√	√	√			√							
301 中心控制室	√								√	√										
302 配电间	√					√	√		√	√										
303 消防泵房						√	√		√	√										
305 循环水池									√	√				√	√	√				
306 循环水泵房						√	√		√	√										
307 污水处理池									√	√				√	√	√				
308 事故应急池									√	√				√	√	√				

309 初期雨水池								√	√				√	√	√				
311 环保监测间	√				√				√										

注：主要危害因素分布表中未列明的危害因素并不代表该危害因素不会发生，只说明其在作业场所中的危害程度相对于其他已列明的危害因素较轻。√为次要危险，●为主要危险。

2.2 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），经附录第 1.5 节辨识，本项目 202 甲类罐区构成四级重大危险源。

2.3 爆炸区域划分

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求

场所或装置	区域	类别	易燃物料名称	防爆级别和组别要求
103 甲类充装车间	设备内部未充惰性气体的液体表面以上的空间，气瓶内部空间	0 区	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢、氘、甲烷、乙炔	防爆区域机电防爆级别不低于 ⅡC，组别 T2
	生产车间地坪下的坑、沟，以及涉及易燃物料甲醇、丙烷、正丁烷、硅烷等的阀门、法兰等周边 1.5m 半径的球形空间	1 区		
	以涉及易燃物料的容器（释放源）为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7．5m 及半径为 7．5m，顶部与释放源或泄露点的距离为 7．5m 的范围内；	2 区		
	以涉及易燃物料的容器（释放源）或泄露点为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0．6m，且在 2 区以外的范围内	附加 2 区		
202 甲类罐区	设备内部未充惰性气体的液体表面以上的空间，储罐内部空间	0 区	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷	防爆区域机电防爆级别不低于 ⅡA，组别 T2
	储罐地坪下的坑、沟，以及涉及易燃物料甲醇、丙烷、正丁烷的阀门、法兰等周边 1.5m 半径的球形空间	1 区		
	以涉及易燃物料的储罐为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7．5m 及半径为 7．5m，顶部与释放源或泄露点的距离为 7．5m 的范围内；	2 区		
	以涉及易燃物料的储罐或泄露点为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0．6m，且在 2 区以外的范围内	附加 2 区		

3 评价单元划分及评价方法选择

3.1 安全评价单元的划分原则

划分评价单元是为评价目的和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1）以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

（1）对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

（2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

2）以装置和物质特征划分评价单元

（1）按装置工艺功能划分；

（2）按布置的相对独立性划分；

（3）按工艺条件划分评价单元；

（4）按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

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

3.2 安全评价单元的划分结果

评价单元的划分既可以危险、有害因素的类别进行划分；也可以装置、

设施和工艺流程的特征来划分；或者将两者结合起来进行划分。

根据该公司实际情况，结合对该公司危险、有害因素的分析，本报告依据如下原则确定评价单元：

表 3.2-1 各评价单元所选用评价方法一览表

序号	评价单元名称	分单元	选用的评价方法
1	选址及总平面布置单元	自然条件影响	安全检查法
		厂址与周边环境的影响	
		厂区布置	
2	建、构筑物单元	建（构）筑物及附属设施	安全检查法
3	工艺及设备单元	生产工艺	安全检查法
		生产设施及装置	
		防护设施和措施	
4	储运单元	化学品储运	安全检查法
5	公用工程及辅助设施单元	电气安全	安全检查表
		防雷防静电	
		消防安全	
6	安全生产管理单位	安全生产管理	安全检查表
7	风险评价单元	车间各生产工序、储罐区、仓库	预先危险分析法 危险度评价法 作业条件危险性分析
8	外部安全防护距离		定量风险评价法

3.3 安全评价方法的选择

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具，在进行安全评价时，评价方法的选择应根据安全评价的对象和要实现的评价目的，遵循充分性、适应性，系统性、针对性、合理性的原则选择适用的安全评价方法。根据该项目的特点，在大量资料收集准备和对评价对象进行危险、有害因素辨识分析的基础上，评价确定采用安全检查表法、预先危险性分析法、危险度评价

法、作业条件危险性分析、多米诺事故分析法、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/T 37243-2019）计算该项目的外部安全防护距离。

采用安全检查表法对该项目选址及外部安全条件单元、总平面布置单元、主要装置（设施）单元、公用工程单元、安全管理单元等对照有关法律法规、标准、规范进行检查，查出《可行性研究报告》的设计与规范标准的符合性，同时亦为今后的安全运行、安全管理提供依据。

对主要装置（设施）单元、公用工程单元采用预先危险性分析法，查明生产装置、辅助生产设施中存在的危险有害因素，为制定安全对策措施、采取安全管理措施提供依据。

对主要装置（设施）单元采用危险度评价法，查明生产装置中每一区域的危险程度，为加强重点监控、进一步强化中、高度危险单元的安全管理、制定安全对策措施提供依据。

4 定性定量分析

4.1 定性定量分析危险有害程度的结果

4.1.1 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（部位）及其状况（温度、压力）

项目中主要的原料与产品储存方式为钢瓶和储罐、包装桶，生产装置内物料数量参考装置主要容器类设备储存量进行估算，与实际生产过程中的储存存在一定误差。

该建设项目存在的主要爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒害性危险化学品及其主要存在部位、数量和工作参数见下表。

表 4.1-1 化学品数量、浓度、状态和主要存在场所

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		火灾危险性	危险性类别
			名称	数量	浓度 V%	状态	温度(℃)	压力(MPa)		
1.	103 甲类充装车间	生产区	甲醇	1t	99%	液态	常温	常压	甲类	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
			乙醇	1t	99%	液态	常温	常压	甲类	易燃液体,类别 2
			丙烷	0.5t	99%	气态	常温	1.0MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			正丁烷	0.5t	99%	气态	常温	1.0MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			硅烷	0.1m^3	99%	气态	常温	12 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2
			氢	0.1m^3	99%	气态	常温	15 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			氘	0.1m^3	99%	气态	常温	15 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			甲烷	0.1m^3	99%	气态	常温	12 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			乙炔	0.1m^3	99%	气态	常温	1.5 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		火灾危险性	危险性类别
			名称	数量	浓度 V%	状态	温度(℃)	压力(MPa)		
			氮	0.1m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氩	0.1m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氦	0.1m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
2.	106 橇装加油站	生产区	柴油（自用）	30 m³	99%	液态	常温	常压	丙类	易燃液体,类别 3
3.	104 乙类充装车间	生产区	氧	2m³	99%	气态	常温	0.8MPa	乙类	氧化性气体，类别 1；加压气体
			氩	2m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氮	2m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氦	2m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氪	0.1m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			氖	0.1m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	加压气体
			二氧化碳（压缩的和液化的）	2m³	99%	气态	常温	0.8MPa	戊类	高压气体，压缩气体；特定目标器官毒性-单次接触：麻醉效应，类别 3
4.	202 甲类罐区	储存区	甲醇	50m³	99%	液态	常温	常压	甲类	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性—一次接触,类别 1
			乙醇	50m³	99%	液态	常温	常压	甲类	易燃液体,类别 2
			丙烷	50m³	99%	液态	常温	1.7 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体
			正丁烷	50m³	99%	液态	常温	1.7 MPa	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体

序号	单元名称	有害部位名称	危害介质				状况		火灾危险性	危险性类别
			名称	数量	浓度V%	状态	温度(℃)	压力(MPa)		
5.	203 戊类罐区	储存区	氩	200 m^3	99%	液态	-196℃	0.8MPa	戊类	加压气体
			氮	200 m^3	99%	液态	-196℃	0.8MPa	戊类	加压气体
			二氧化碳	200 m^3	99%	液态	-196℃	0.8MPa	戊类	加压气体

4.1.2 固有危险程度定性分析结果

由危险有害因素的辨识与分析可以看出，该项目生产过程中，生产装置区存在的甲醇、丙烷、正丁烷、硅烷等具较强的易燃易爆性，项目甲醇、硅烷具有一定毒性，这些化学品的危险特性以及工艺条件，共同决定了涉及这些危险物质的区域或场所的固有危险性，即火灾、爆炸、腐蚀、中毒、窒息。固有危险程度的大小，在工艺条件确定的情况下，受危险物质量的大小影响，即具有爆炸性、可燃性和毒性物质的存量越多，火灾、爆炸、中毒的固有危险程度越高。

4.1.3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量；

本项目不涉及爆炸性的化学品。

4.1.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量；

本项目甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢、氘、甲烷、乙炔等具有可燃性，装置、车间、罐区等可燃性学品燃烧后放出的热量。

表4.1.2 化学品燃烧后放出的热量一览表

作业场所	危险物质	在线数量（t）	燃烧值（kJ/kg）	燃烧后放出的热量（kJ）	等效 TNT 当量/t	备注
103 甲类充装车间	甲醇	1	22590	22590000	5.399139579	
202 甲类罐区	甲醇	39.5	22590	892305000	213.2660134	
103 甲类充装车间	乙醇	1	29660	29660000	7.088910134	
202 甲类罐区	乙醇	39.5	29660	1171570000	280.0119503	
103 甲类充装车间	丙烷	0.5	50360	25180000	6.018164436	
202 甲类罐区	丙烷	29	50360	1460440000	349.0535373	
103 甲类充装车间	正丁烷	0.5	45440	22720000	5.430210325	
202 甲类罐区	正丁烷	29	45440	1317760000	314.9521989	
103 甲类充装车间	硅烷	0.068	44600	3032800	0.724856597	
103 甲类充装车间	氢	0.002	119600	239200	0.057170172	
103 甲类充装车间	氘	0.002	119600	239200	0.057170172	
103 甲类充装车间	甲烷	0.007	55600	389200	0.093021033	

作业场所	危险物质	在线数量（t）	燃烧值（kJ/kg）	燃烧后放出的热量（kJ）	等效 TNT 当量/t	备注
103 甲类充装车间	乙炔	0.015	49920	748800	0.178967495	

4.1.5 具有毒性化学品的浓度及质量

本项目甲醇具有急性毒性，硅烷、二氧化碳具有特定目标器官毒性，在生产过程中应严格防范泄漏导则溶度过高，防止发生中毒事故，其浓度与存在量见表 4.1-1。

4.1.6 具有腐蚀性化学品浓度及质量

本项目硅烷具有一定的腐蚀性，在生产过程中应严格防范泄漏，防止发生化学灼烫事故，其浓度与存在量见表 4.1-1。

4.2 风险程度分析结果

4.2.1 出现危险化学品泄漏的可能性

该项目的危险化学品泄漏的可能性及频率主要取决于该项目使用的危险化学品的种类、设备及工艺的安全可靠性、安全管理、人员操作等各个方面。

1、设备因素

项目设备选型不当、设计不合理、劣质产品、未采取相应的防腐措施，可能造成内部介质发生泄漏或引发其它事故。生产设备、零部件、附件在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，零部件及仪表、安全设施等附件损坏或失效、失灵。在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中工艺失常、材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

2、管理因素

加强安全管理，是一个企业安全生产的基本保证。若管理不完善，容易造成事故的发生，以下就从安全管理角度分析该项目安全管理不到位时造成危险化学品泄漏的原因：

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，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

由以上分析可知，安全管理的好坏，将直接关系到企业能否安全生产。只有通过加强安全管理工作，提高安全管理人员的管理水平，从细节入手，才能杜绝“跑冒滴漏”现象，从管理层次杜绝危险化学品泄漏的可能。

3、人为失误

人为失误是引发安全生产事故的一个主要原因。从以往的事故案例可知，人为失误引发的事故，占到事故总数的80%以上。以下就从人为失误的角度分析造成危险化学品泄漏的原因：

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。

由以上分析可以看出，从业人员业务技能及个人素质低下是造成人为失误的主要原因。因此，对从业人员的培训教育方面，不但要加强业务技能的培训教育，同时还要提升自身素质，提高从业人员的责任心。

4、包装破损

运输过程中，原料之间相互碰撞、挤压，造成包装材料损坏；或由于原料储存时间过久，包装材料老化或受潮，造成包装材料损坏，引起物料泄漏。

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）一般引发火灾事故的条件：

①设备、管线本身的缺陷，包括选材不良、管件损坏、腐蚀等原因导致的物料泄漏。

②管线连接处、阀门、焊缝等处密封不严或腐蚀，发生泄漏。

③温度、压力异常，导致火灾爆炸。

④禁忌物质相接触，发生化学反应，可能引发火灾事故。

⑤通风不良，导致空间内可燃物质浓度过高，发生火灾、爆炸事故。

⑥人为或自然原因导致的物质泄漏。

（2）燃烧情况发生所需要的时间往往取决于易燃可燃类物质在失控状态下流淌或泄漏至一定量的聚集时间，以及易燃可燃类物质在失控状态下接触“足够的点火能”的时间情况。

对于发生燃烧现象所需要时间的估算，应具体依据：①不同的设备、管线；②具体的工艺条件；③在线的危险物质的存有量；④在特定的破裂口中可能发生的泄漏形式；⑤可能存在的点火能；⑥可能出现的助燃物等情况，并且由具有丰富现场经验的技术人员进行分析预测。一般情况为：当泄露的物料温度高于自燃点，则一经接触助燃物就立即会燃烧；当泄露的物料温度高于闪点，则一经接触助燃物就较容易引起燃烧，取决于点火能的大小。

4.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目出现中毒危险的物质主要有甲醇，其具有急性毒性，时间加权平均容许浓度（PC-TWA）：25 mg/m³，短时间接触容许浓度（PC-STEL）：50 mg/m³，控制不当或违章操作等均有可能发生泄漏事故。需要预防甲醇的泄漏，当出现危险化学品泄漏后，其扩散速率及达到人的接触最高限值时间与泄漏位置、泄漏点的几何尺寸、设备的压力、环境温度、风速等因素有关。

4.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据本报告附件3.6.4、3.8章节，本次“仓储经营产品项目”危险化学品生产装置和储存设施所引发的多米诺事故中，最严重的是丙烷储罐发生容器整体破裂产生BLEVE灾害时产生最大多米诺半径，为以丙烷储罐为中心，半径为114m的圆形范围内，未涉及厂外敏感场所。

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，本项目202甲类储罐区构成四级重大危险源，且涉及易燃气体，“全液体空分项目”201乙类储罐区构成三级重大危险源，采用定量

风险评价法计算外部安全防护距离。考虑到本项目“仓储经营产品项目”与同一地块的“全液体空分项目”为同一企业同一地块的不同项目，二者存在相互影响，故两项目按一个整体考虑个人和社会风险，和外部安全防护距离。

根据计算结合风险值等值线图：

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（≤3×10^{-7}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 163m。

一般防护目标中的二类防护目标（≤3×10^{-6}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 69.92m。

一般防护目标中的三类防护目标（≤1×10^{-5}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 31.44m。

在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。



图4.2.4-1 个人风险等值线

目前江西旺族能源化工有限公司厂区各建构物与外部安全防护间距满足，相关法律法规要求，但仍应对厂区周边情况进行监测了解，出现不符合安全防护间距要求时，应及时协商解决，保证安全间距。

根据中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件进行重大事故后果计算：江西旺族能源化工有限公司“全液体空分项目”“仓储经营产品项目”两个项目中丙烷储罐发生容器整体破裂产生BLEVE灾害时产生最大多米诺半径，为以丙烷储罐为中心，半径为114m的圆形范围内，未涉及厂外敏感场所。



图4.2.4-2多米诺效应结果图

4.3 其他定性、定量评价分析结果

4.3.1 安全检查表评价结果

本报告根据该项目危险、有害因素的类型的特点，采用“安全检查表”的评价方法，对该项目的外部安全条件、总平面布置等单元，就可研中提出的项目和现场实际，对照国家有关法律、法规、标准和规范的要求进行符合性检查，详细内容见本报告附 3.1-附 3.5，结果如下：

1）该拟建项目选址符合当地布局的整体要求，与周边环境安全距离符合法律、法规、标准要求。

2）该企业总平面布置基本做到了功能分区明确，工艺布置顺畅、便捷的特点。

3)建设单位应对火灾、危害场所，从安全防护、安全操作、安全上岗、安全检修、安全监测等方面采取切实有效的技术措施和管理措施。

4) 常规防护设施和措施，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

5）本项目建构筑物设置符合《建筑设置防火规范》的要求，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

6）公用工程评价方面，电气、防雷防静电、消防等方面内容在《可行性研究报告》中未考虑的电气安全方面内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

4.3.2 预先危险性分析评价结果

该拟建项目火灾、爆炸因素引起的后果非常严重，其危险等级为“III级”；其他单元的危险性中毒、窒息、触电、厂（场）内车辆致害、高处坠落、机械致害等级较一般，其危险等级为“Ⅱ级”。

企业应予以高度重视，在项目的生产运行过程中严格落实各项安全措施，建立健全各项安全管理制度，加强设备的安装、检测、维护，完善应急救援预案和保障体系，确保该项目的安全稳定运行。

4.3.3 危险度评价结果

本项目 104 乙类充装车间单元、106 橇装加油站单元危险度等级为“III”级，低度危险；203 戊类罐区单元危险度等级为“Ⅱ”级，中度危险；103 甲类充装车间单元、202 甲类罐区单元危险度等级为“Ⅰ”级，高度危险，企业采取了甲类储罐埋地，设置可燃气体探测器，设置自控设施等安全措施。

4.4 事故案例

【案例 1】液化石油气储罐泄漏事故案例

液化石油气是一种易燃、易爆的危险物质，在生产运输、储存和使用过程中极易发生事故。随着液化石油气在工业与民用方面的广泛应用，国内外因操作和管理不慎而发生的液化石油气火灾爆炸事故屡见不鲜。1984 年 11 月 19 日，墨西哥市郊外国家石油公司液化石储运站发生泄漏并引发爆炸，造成 650 人死亡，6000 人受伤。1998 年 3 月 5 日，某煤气公司液化石油气管理所发生严重泄漏爆炸事故，共造成 12 人死亡，32 人受伤，10 万居民疏散。这些事故造成的人身伤亡及财产损失等都极为严重。因此，对液化石油气储罐及其管路的事故后果进行分析，提出相应的对策措施，对预防重大事故的发生具有重要意义。液化石油气火灾爆炸事故大都源于泄漏。液化石油气的泄漏可分为 3 种情况：灾难性的储罐瞬间泄漏、储罐裂口处连续泄漏和管路连续泄漏。其中储罐瞬间泄漏有可能分为储罐热失效（例如火焰烘烤）和冷失效 2 种情况。

1.灾难性的储罐瞬间泄漏

储罐热失效：将会立即点火、导致沸腾液体扩散蒸气云爆炸（BLEVE），产生火球。

储罐冷失效：加压液化气储罐的灾难性失效将产生部分液化气的闪蒸，同时湍流的空气被卷入这种蒸气-液滴气云。可以想象，由于与地面和周围环境间的作用，泄漏物的动量将不断损失，直至最后与周围的环境间建立起平衡关系，并随主导风向一起飘移扩散。如果泄漏物的动量没有损失，并且没有显著的风流，那么在动量的驱动下，泄漏物将可能卷入大量的空气，以

稀释云团到 LEL 以下，形成以似罐为中心的气云。根据点火条件不同，气云可发生不同事故后果。

●立即点燃产生 BLEVE 火球：因摩擦静电、电气了火花、明火等而发生立即点燃，从而产生 BLEVE 火球。

●延迟点火发生闪火（FF）或蒸气云爆（VCE）：发生灾难性泄漏时，立即点燃的概率较低，多数情况下会随着主导风向一起漂移扩散。此时，若应急处置不当时，气云会在扩散过程中遇到点火源，发生延迟点火，导致闪火（FF）或蒸气云爆（VCE）。

●不点燃：若应急处置得当，气云会在扩散过程中不会发生点燃，仅形成浮性云团，不会产生严重的事故后果。

2.储罐裂口处连续泄漏

储罐裂口处连续泄漏，也将形成蒸气-液滴气云，并且随着扩散的进行发生延迟闪火和蒸气云爆，也可能不点燃，仅形成浮性云团。此外，也可因摩擦静电、电气火花、明火等而发生立即点燃。由于储罐裂口处连续泄漏的量一般较大，这种立即点燃，一般被考虑成灾难性的整体热泄漏，从而产生 BLEVE 火球。

3.管路连续泄漏

管路连续泄漏可因摩擦静电、电气火花、明火等而发生立即点燃。由于泄漏的量一般较小，这种立即点燃一般导致喷射火。扩散的气云也可发生延迟闪火和蒸气云爆，或者不点燃。

结论:

由以上分析可见，液化石油气储罐及其管路可发生 3 种情况的泄漏，并且根据点火条件的不同，主要发生 BLEVE、闪火、蒸气云爆炸、喷射火等 4 种事故后果。

1. 在 3 种泄漏情况中，灾难性的储罐瞬间泄漏和储罐裂口处连续泄漏，将产生严重的事故后果，但直接由此引发的事故是小概率时间。由近年来发生的几起典型液化石油气事故案例可见，多数事故的起因，主要源于管路、阀门以及储罐附件等的泄漏。

2. 在 4 种事故后果中，直接点火经引发灾难性的 BLEVE 后果也是小概率事件。多数情况下首先发生的是延迟闪火和蒸气云爆。闪火和蒸气云爆发生后，严重的后果将会引起多米诺效应，引发次生灾害，从而可引起灾难性的 BLEVE 后果。

【案例 2】柴油火灾事故

1998 年 11 月 17 日上午，河北某加油站在卸油 0#柴油时，发生溢油事故。事故后经测算，共损失柴油 120 多升。事故发生当天，该站站长兼计量员陈 XX 由于当时忙于在营业室会客，便根据上日营业日报表估算出罐内存油量和可卸容量，结果造成溢油事故。

事故原因：

①卸油前未对卸油油罐进行计量是事故的主要原因。

②卸油过程中，现场无监卸人员，致使油品溢出而没及时发现。

案例 2：

事故经过：

2000 年 7 月 1 日，某厂为解决柴油存放一段时间后，由棕黄色变为深灰色的质量问题，厂领导决定采用临淄某个体技术人员的脱色技术，在柴油罐间加活性剂罐、混合罐、管道泵，将 307#罐、308#罐的柴油，经管道泵注入混合罐，同来自活性剂罐的活性剂混合脱色后，注入 20#罐储存外销。分管

生产的副厂长直接安排生产设备部牵头，由机动车间维修班负责焊接安装。整个作业采用先将混合罐、活性剂罐、管道泵定位后，再对接同柴油罐相连接的阀门、法兰、管道，现场进行焊接的方法。

7 月 2 日上午，已将混合罐、活性剂罐、管道泵定位，并同 308#罐对连焊接完毕，下午继续进行同 204d 罐的对接。18 时 45 分，在焊接同 204#罐相接的管道时，发生爆炸，204#罐罐体炸飞，南移 3.5 米落下，罐内柴油飞溅着火，同时 204#罐罐体飞起时，又将该罐同 307#罐之间的管道从 307#罐根部阀前撕断，307#罐中 400 余吨柴油从管口喷出着火，现场施工的 10 人突然被柴油烈火掩盖，瞬间即被烧死。307#罐在 204#罐爆炸起火后 45 分钟再次发生爆炸，罐底焊缝撕开 12 米左右，罐内剩余柴油急速涌出。着火的柴油顺混凝土地面流至附近的 10 间操作室，操作室被烧毁; 流至装置管排底部，管排管架被烧塌; 流至厂区大门以外，将部分大树烧死。

事故原因

①从事故现场看，有 2 台电焊机、接线及焊钳，有 9 根用后剩余的电焊条头及夹在焊钳上的整根焊条，说明事故发生前确实在进行焊接作业。事故是在焊接同 204#罐底部 Dg80 闸板阀对接的管道时发生的。而 204#罐盛过柴油，但已长时间没用了，只偶尔当做生产中吹扫管道时的储气罐用。但在阀门以下，有 24 厘米深，约 15 平方米放不出来的柴油，而阀门以上无油，从而成为罐内柴油轻质馏分挥发的空间，挥发后的柴油轻组分与罐内的空气混合，形成爆炸性混合气体。修班在电焊焊接时，204#罐内的爆炸性混合气体泄漏人正在焊接的管道内，电焊明火引起了管内气体的爆炸，从而通过 Dg80 闸板阀阀瓣底部的缝隙，引起了 204#罐内混合气体的爆炸，这是事故发生的直接原因。

②违章作业是事故发生的根本原因。该厂缺乏生产管理，特别是缺乏安全技术管理人才，虽然参照其他石油化工厂的经验，制定了不少规章制度，但是制度执行不严，违章指挥、违章作业现象时有发生。如该次施工作业，按制度规定，成品油罐区为一类禁火区，要动火，必须经安全生产厂长、总

工程师批准，安全处室专职安全人员、施工人员签字，办理一级动火证，制定严密的防范措施，有消防、安全、专职人员现场监督，确保不出事故方能动火作业。但该厂生产副厂长直接安排生产设备部和机动车间维修班施工，没有办理一级动火证，也没有通知总工程师、安保部、消防队审查施工方案及进行监督检查，失去了制止违章作业及采取防范措施防止事故发生的机会。另外，制度规定，动火作业必须同生产系统有效隔绝，而且专门制定了抽堵盲板的制度，但施工人员虽然制作了盲板，带到了现场，但没有使用，仅以关闭阀门代替插入盲板同油罐隔绝。但是，阀门关闭以后，虽然不漏油，但在使用过程中，因关闭不严，在阀体与阀瓣之间，会有一定间隙，特别是在有一定压力或温度差别时，阀门可能会漏气。因此上午焊接 308#罐时，因 308#罐盛满柴油，没有发生事故，而在下午焊接 204#罐的管道时，因阀门间隙漏气引起油罐内混合气体的爆炸着火。

③对柴油性质认识不足。柴油虽然不是易挥发的一级易燃易爆晶，但是，柴油是混合物，其中所含的介于汽油、柴油之间的轻沸点馏分，在夏季高温情况下，挥发积聚于油罐相对密封的上部空间，形成了爆炸性混合气体，遇明火造成了爆炸。

【案例3】一起液氮贮罐爆炸事故

2008 年 5 月 17 日早 7：45 左右，某市照明电器有限责任公司的 2 名当班工人像往常一样进入摩托灯具车间做生产前的准备工作，突然车间内一台 YDZ-100 型液氮容器罐在静态下爆炸，2 名工人被炸成重伤，经医院抢救无效死亡。

该省特种设备检查院及相关专家对爆炸容器残骸进行现场检验时发现，内筒体表面纵向焊缝上存在一条长 15mm 穿透性缺陷，增压管底部脱落口处有约 5mm 未焊透。专家根据现场检验结果做出认定，该液氮容器外筒体爆炸原因是内筒体液氮泄漏到夹层中，液氮在短时间内迅速气化，导致夹层空间压力升高。当压力升高至夹套材料强度极限时，容器外筒体发生爆炸。

事故发生后，事故调查人员通过对这起事故的分析，帮助企业总结经验、

汲取教训，研究和掌握液氮容器的安全性能，从根本上制定防止事故发生的对策和措施，确保液氮储存的安全。

液氮属于危险化学品，液氮容器的爆炸轻则会造成设备损毁、重则导致人员伤亡的惨重后果。所以液氮容器在使用过程中的安全性应该引起高度重视。导致液氮容器爆炸事故的原因，主要有以下几个方面。

1）外界环境影响

（1）高温高压

液氮是由空气压缩冷却制成，气化时能恢复为氮气。每升液氮气化，温度上升 15℃，体积膨胀约为 180 倍。当外部温度压力超出罐体应承受的冷却温度和压力时就会发生爆炸。

（2）碰撞震动

液氮容器罐体有专项防震设计，除静置贮存外，还可在充装状态下运输使用。但液氮罐体在受到剧烈碰撞和震动后，会引起保温层或其他部件破损，外部环境会直接影响气化物，造成爆炸。

（3）密封通风不良

如果液氮使用和贮存环境通风不好，会引起室内氮气含量浓度积聚不散，引起窒息事故。

2）质量因素

（1）选材不当

液氮容器罐体一般采用纯铝箔和不锈钢冷热轧钢板制作，如果这些主要材料的规格和质量不符合规范标准要求，达不到冷冻液氮的承受条件，则极有可能发生爆炸。

（2）保温差

液氮罐由内外双胆组成，内胆外表缠绕着多层绝热体，一旦反射材料与隔热材料脱落，就会造成相邻反射材料与外胆直接接触，使内胆的液氮迅速膨胀气化，直至发生爆炸。

（3）阀门、仪表等附件陈旧老化

在长期使用过程中，如果对液氮罐的阀门、仪表等附件不注意经常检修和更换，一旦这些附件陈旧老化，就会造成温度升高或液氮泄漏，发生爆炸。

3）人为因素

（1）储运不当

液氮罐贮存种类一般可分为贮存罐和运输罐 2 种。贮存罐主要用于室内液氮的静置贮存，不宜在工作状态下作远距离运输使用。

（2）使用不当

长期使用的液氮罐，如果在使用操作过程中未做定期维修检查和保养，设备就会存在不安全隐患，可能造成爆炸事故。

在操作液氮罐时，如果未将排气阀打开或打开程度不够，液氮经过长时间的自然蒸发后，内筒压力升高。此时若没有安全保护装置，压力持续升高，就有可能导致增压管底部接管原有缺陷处开裂。一旦液氮渗漏到夹层空间后气化，夹层压力迅速升高，就会导致外筒体爆炸。

部分液氮罐操作人员未经安全教育，仅凭师傅口头传授操作技能后就上岗操作，安全素质和技能较差，也容易发生事故。

（3）液氮泄漏

在内胆里的液氮长期不能正常排出，或者大量渗漏到夹层空间气化，也有可能导致液氮容器发生爆炸。

采取的安全控制措施：对液氮容器的安全使用，应从以下几个方面予以保证。

①投入使用前检查核对

液氮容器在投入使用前，应对其外观、标志标识、产品合格证、使用说明书等进行检查核对，容器的压力仪表应定期送计量检定机构检验，合格后才能使用。容器的安全阀、爆破片等安全装置要保证完好，确保无异常情况后方可投入使用。

②充填前检查外壳有无缺陷

液氮罐在充填前,要检查外壳有无凹陷,真空排气口是否完好。若被碰坏，

则真空度会降低，严重时进气不能保温,这样罐体上部会结霜，液氮损耗大，失去继续使用的价值。

③使用过程中随时检查罐体的使用情况

在使用过程中，应随时检查罐体的使用情况。在罐内有液氮的前提下，如果发现罐体瓶盖和上部有水珠或结霜情况，则说明罐体质量有问题，应立即停止使用。在罐体瓶盖和上部出现无水珠或结霜现象时，用手触摸外壳，感觉上部冷、下部热，说明罐体质量有问题，即液氮日增损较大，应注意观察，防止液氮耗损完后，造成所贮物质损坏，此时最好停止使用；若上下温度一致，说明罐体质量没有问题。使用过程中要经常检查；可以用肉眼观测，也可以用手触摸外壳，若发现外表挂霜，应停止使用。特别是颈管内壁附霜结冰时不宜用小刀等尖利器具去刮，以防颈管内壁受损，造成真空不良。

④注意存放液氮容器的方式

液氮罐要存放在通风良好的阴凉处，不能在太阳光下直晒。另外，无论在使用或存放时，液氮罐均不能倾斜、横放、倒置、堆压、相互撞击或与其他物件碰撞，要做到轻拿轻放，并始终保持直立。

⑤建立日常维护记录

生产经营单位应当制定液氮容器有关安全生产的规章制度和安全操作规程，建立容器定期检查和日常维护记录。

⑥配备专兼职管理人员

使用单位要明确管理部门，配备必要的专兼职管理人员，定期对在用液氮容器进行维护检查，发现故障或隐患应立即停用，发生事故及时上报。如果容器在使用中出现表面结霜、结露现象，应立即泄压并停止使用，迅速查明原因，排除故障后方可重新投入使用。

⑦未经安全培训合格不得上岗作业

生产经营单位的主要负责人、安全管理人员和设备作业人员应接受必要的安全培训，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，具备必要的安全生产知识，掌握本岗位的安全操作技能，增强预防事故、控制危害和应急处理能力。

未经安全生产培训合格的从业人员不得上岗作。

【案例 4】氩气窒息事故

1999 年 11 月 8 日上午 8：50，酒泉钢铁公司制氧二车间供气氩气充填站与制氧主控室联系送氩气，准备充填氩气作业。经管道置换和预压后，开始装瓶工作。此时因敷设在进收发室采暖管沟内的氩气管道突发性泄漏未被发现。9：30，厂氧气调度长去氩气收发室，检查氩气台账，此时室内已充满大量惰性(无味)氩气，当两人打开门时，将部分空气随两人同时带入，故两人进入室内瞬时未发现异常。但当比重大于空气的高纯度氩气不断由地下涌出，自下而上超过人体高度时造成两人供氧不足，发生窒息。9：53 被他人发现，送往医院抢救无效而死亡。

事故原因：高压氩气管道与室内生活用采暖管道同一地沟敷设，去氩充填站的 DN38×4mm 无缝钢管设计压力 15MPa，此前曾连续工作五年均未发现异常，且氩气收发室每天有人工作也未发现异常。因此推断为当日充气时地管瞬间穿透。当管道进入工作状态时，气体流速猛增，流经管壁较薄的受伤点处，在高压、高流速的气体不断冲刷下该管道发生穿爆，使气体外泄。该高压管道一旦发生泄漏，氩气会很快充满地沟，并通过地沟窜入室内，在地面聚集沿地面逐渐升高至充满室内，形成置换。

通过以上对事故案例的分析，了解掌握事故多发的原因，希望企业从中吸取经验教训，避免类似事故的发生，减少经济损失和人员伤害。

【案例 5】江西某钢厂 3 人盲目进贮氧罐作业被烧死

1985 年 5 月 19 日，江西省某钢铁厂动力分厂球形贮氧罐需检测，由锅检所编制检测方案，某化建公司负责施工。该化建公司在锅检所编制的检测方案还未到手的情况下，安排实施罐内作业，造成 3 人被烧死的事故。

事故原因分析：

（1）此项工作属于设备内作业，但没办理《进入设备作业许可证》，在进罐前没有进行置换、分析，措施不力，在没有确认安全的情况下，冒然指挥工人进罐作业。

（2）仅靠打开该罐Φ32mm 排污阀，罐内氧气置换速度很慢，实际罐内是富氧状态，抽烟引起富氧燃烧的可能性大，也不能完全排除铁丝碰击产生火花或化纤摩擦产生静电而引起燃烧的可能性。

同类事故预防措施：

（1）必须办理《进入设备作业许可证》。

（2）进行设备作业前，必须进行认真的隔绝、置换通风、分析罐内气体成分合格。

（3）准备好发生事故的抢救措施。

【案例 6】气瓶改装事故

1）事故经过

1992 年 8 月 9 日上午 8 时 40 分，辽宁省某县液化石油气公司维修间，一维修工人使用气焊。当维修工用活搬手开启瓶阀时，氧气瓶发生了燃烧。瓶颈全部烧掉，瓶阀仅剩厂出气口螺纹和爆破片压帽残留部分，气瓶肩部烧成一个 60～70mm 的不规则的洞。颈圈冲出屋顶，落于 20m 外。屋顶局部损坏。墙壁有约 1m2 的烧过痕迹，并附有金属熔渣。开瓶阀用的活搬手扭曲并局部烧损，在现场两人均被烧伤。操作人员烧伤较重，且视力一下降。

2）事故原因

经事故分析认定：该瓶内有油脂，且部分积于瓶阀内。当开启瓶阀时，高速的氧气通过有油脂的瓶阀时，引起猛烈的燃烧。事故发生后数日，在气瓶残留的水中仍有强烈的酒精气味。分析认为：此瓶原为二氧化碳气瓶或长时间用于充装二氧化碳。使瓶内残留油脂，改装氧气前未经任何处理。改装情况无据可查。但此瓶制造日期为 1983 年 3 月，瓶肩有 G87—89.6 的钢字标记。辽宁省境内无使用此标记的检验单位。且钢印标记方法、格式不符合《规程》规定。认定为非合法检验标记。因此，该瓶自投用后一直未进行过定期检验。今年 6 月份该瓶在充气单位进行喷漆，也未做任何检验和处理。因此本次事故的原因是非法改装和超期使用。

5 建设项目安全条件分析

5.1 建设项目外部情况

5.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况。

本项目厂址位于本项目建设地点位于江西省赣州市龙南经济技术开发区化工集中区，为江西省自然资源厅认定的化工园区，建设项目与《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条规定的以下九大类场所之间的距离，均符合规范要求。具体本报告正文表 1.4.3-2。

5.1.2 建设项目所在地的自然条件

拟建项目位于江西省赣州市龙南经济技术开发区化工集中区，交通便利。厂址所在地基础设施完备，建设环境条件良好。

5.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与“九大场所、区域”的距离

该项目 202 甲类罐区构成四级重大危险源，项目与周边道路、相邻工厂或设施防火间距的符合性评价见评价报告第 1.4.4 章节。经评价符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《氧气站设计规范》GB50030-2013、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）中的相关要求。

该项目生产装置、储存设施与《中华人民共和国危险化学品安全法》（2025 年中华人民共和国主席令第六十四号）第二十二条规定的“九类场所、区域”距离符合性评价

5.1.4 分析建设项目的安全条件

5.1.4.1 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，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本项目位于江西省赣州市龙南经济技术开发区化工集中区，符合政府规

划要求。防火安全距离内无居民居住。该公司在正常生产运行情况下不会影响到厂区外周边的居住区和其它设施等。但是如果生产装置运行异常或发生事故，可能会导致有毒物质泄漏或其它事故时，对厂区外周边设施或人员造成一定伤害。该建设项目存在的主要危险危害因素有：火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏等其他伤害。

该公司在正常生产运行情况下不会影响到项目周边设施；同样，周边设施一般也不会影响到建设项目的正常运行。但是，如果项目运行异常或发生事故，可能会导致易爆有毒物质的泄漏，对厂区外周边设施或人员可能会有一定影响。

该项目一旦发生火灾爆炸、泄漏等安全事故，可能对该企业内部人员、企业周边人员、附近道路上行驶的车辆及人员有一定影响。同样在附近的道路上行驶的车辆一旦发生火灾爆炸、毒物泄漏等重大安全事故，可能会对项目有一定影响。

该建设项目的事故影响以火灾、可燃气体爆炸、危化品泄漏事故的影响最大，但是通过采取行之有效的安全技术对策措施和安全管理对策措施，如在生产装置区丙烷、丁烷液化烃储罐进行埋地，配备灭火设施及器材，火灾报警设施等。同时加强、管道、管件等设备的定期检查、维修，防止跑冒滴漏，制定完善的安全管理规章制度、安全操作规程并严格执行，制定完善的事故应急救援预案，并定期组织有关人员学习和演练，除此之外，还应做好以下工作：与项目周边的各类单位密切联系和配合，签定安全协议，明确各

自的安全责任，并充分利用广播或媒体加强宣传，让周边的居民和其他相关人员了解企业可能出现的各种不利情况，掌握必需的应急救援知识，增强安全意识和应急处理能力，以便于及时、安全疏散，这样可有效地减少事故发生的危害，控制灾害蔓延，降低事故损失。

5.1.4.2 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。

该建设项目周边 24 小时内参与生产、经营的人员虽然不多，但若其安全意识淡薄，不了解项目中物料的有毒有害特点，在厂区周边近距离内作业时携带明火时，有引发厂区火灾的可能；若厂区周边近距离内发生火灾，处理、保护不及时也会影响到厂区的设备和设施的安全。因此，企业应加大厂区内靠近外界的设备、设施的监控管理，确保其安全运行，同时时刻注意厂区外四周作业人员的动向，并通过广播、宣传等方式进行经常性的教育，提高周边作业人员的安全意识，增强事故防范能力。

该建设项目周边安全距离符合要求。依据《可行性研究报告》中采取的有关措施，建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响能够得到相应的控制；周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响也比较小。

5.1.4.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

1）地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。若设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重

威胁设备和人员的安全。项目地抗震设防烈度为6度，需按6级抗震设防。采取相应的抗震设防对策措施，严格按照国家现行的《建筑抗震设计规范》进行设计、施工，地震危害对本项目影响可以接受。

2）项目有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾爆炸、人身伤害等。项目一旦遭受雷击，可引起火灾爆炸事故。雷电瞬间放电电压可高达上亿伏，冲击电流高达几万甚至几十万安培，放电温度可高达20000℃。雷电产生的瞬间过电压会通过电源、无线电信号收发设备等线路侵入室内电气设备和自动控制系统，使设备或元器件损坏，传输及存储的信号、数据受到干扰或丢失，甚至使电子设备产生误动作或暂的瘫痪，造成整个系统停顿、数据传输中断，危害巨大。另外雷击还可能造成作业人员人身伤亡事故。该项目拟设置防直接雷、防感应雷设施。

3）如建设地址遇台风、龙卷风、暴雪、暴雨等强自然灾害，如厂区内设备设施不符合要求，可能导致坍塌，造成火灾、爆炸和人员中毒。该项目所在地区遇到以上强自然灾害的可行性较小。

4）如厂区内的排水措施不完善，遇天气异常，在大雨时可能导致厂区内淹没，造成厂区变、配电设施电气事故，造成事故。厂区内设有统一的雨水排水系统，可保证雨水及时排出。

5.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性

5.2.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

1）工艺技术、装置、设备方面

本工程选用的生产工艺技术成熟可靠，不属于淘汰类生产工艺。无淘汰工艺或设备。

2）装置、设备和设施与生产过程的匹配情况

本项目采用的装置设备能够与生产过程相匹配，各类设备具有成熟的生产经验，设备的可靠性能够得到保障。

消防设施拟按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）相关要求进行设置，如火灾报警系统、消防水池等，消防设施的设置与生产相匹配。

防雷设施拟按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）进行设计，项目甲类充装车间、乙类充装车间、甲类罐区拟按第二类防雷设计。防雷接地、工作接地、等电位接地、火灾报警接地系统、保护接地及防静电接地共用一套接地装，本工程除利用自然接地体外还设置人工接地装置。所有电气装置的外露可导电部分、金属桥架、支架和配线钢管等均做可靠接地。防雷设施可以满足项目要求。

因此，江西旺族能源化工有限公司拟采用的装置、设备、设施能够与项目生产相匹配。

各建构筑物防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求。具体检查表见附表 3.4-1。

5.2.2 拟选择的主要装置、设备或设施与危化品生产、储存的匹配情况

该项目原料及产品的储存量及周期能够满足项目生产需要，与项目生产能力匹配。

5.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

该项目的公用和辅助生产设施在第 1.7 节进行了基本情况描述，附件 3.5 章节已分析其满足性。该工程采用的主要装置设备设施与危险化学品储存经营过程可以进行匹配。

6 安全评价对策措施、建议和结论

6.1 可研报告中已提出的安全对策措施

6.1.1 可研报告提出的安全措施

1、防爆、防火技术措施

（1）生产区严禁烟火，禁止带入火种，杜绝跑、冒、滴、漏；

动火必须严格按照动火程序办理动火证，并采取有效防范措施；使用不产生火花的工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷。

（2）对设备、仪表进行不定期检查、保养、维修，确保设备处于完好状态；加强特种设备的管理，严格按规程操作，每年定期检查，凭使用证使用；设备装置的安全附件要完好、有效并定期检验，如温度计、液位计、压力表、泄压装置、报警装置等。

（3）易燃易爆及毒性化学品的设备及管道在设备布置设计和管道布置设计中尽量采用重力出料，尽量减少输送设备及管道连接面。

（4）生产运转严格实行密闭，加强设备、管道气密性检查，减少泄漏发生的可能性，防止有害气体外溢。

（5）按规范安装电气线路，并要不定期检查、保养、维修，确保电器线路处于完好状态；各种避雷装置，必须定期检测。

（6）加强门卫管理，进出车辆要带好阻火器，正确行驶，避免事故和车祸。

（7）制订火灾、爆炸事故应急救援预案，报上级有关部门备案，并定期组织演练。

2、防电气伤害措施

（1）有爆炸危险性厂房内所有电气设备全部选用密闭式和防爆式。

（2）电气设备全部实行保护接地或接零。

（3）使用低压行灯应有绝缘手柄和金属防护罩，在主厂房内均应选用

防爆低压行灯。

（4）采取有效的防静电措施，各种易燃液体的贮存容器均需接地，输送管道连成一体并接地。接地电阻不超过100欧。

（5）本项目应设有防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。主要为：装设避雷针，接地装置单设，接地电阻不超过4欧；对厂房内的金属设备、管道和结构钢筋等加以接地。

（6）车间内电气设备应有防腐措施。

3、防灼、烫伤措施

（1）卸料、过料、投料时，必须严格按操作规程正确操作，做好设备管线的维护保养工作，杜绝各类泄漏。

（2）正确配备、发放、穿戴劳保用品；加强预防灼烫知识的学习，掌握预防措施和急救措施。

（3）对高温设备及管道采取保温防烫措施，控制保温层外壁温度低于60℃。

（4）对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

4、防机械致害措施

对机械传动部分加设防护罩，设置危险警示标志外，还要加强工人的自我安全保护意识，防止意外事故的发生。

5、防噪声危害措施

对产生噪音的机械设备应采取消音隔音措施，对于短时需接近噪声设备的，应佩戴相应的劳动保护器具。

6、其他安全措施

（1）操作通道、楼梯拐角，设置照明设施和安全护栏，设置危险警示标志，确保操作人员的安全．各岗位依其不同特点，配备适宜的劳保用品和器具。

（2）各岗位制定严格的操作规程及维修制度，建立有效的检查制度，要求工人必须严格按规程进行操作。

（3）上岗人员必须经过严格的安全教育，考核合格者方可上岗。

6.2 应补充的安全对策措施及建议

6.2.1 应补充的总图和平面布置安全对策措施

1）危险化学品库区及其装卸设施应布置在生产设施或仓储设施的全年最小频率风向的上风侧，宜位于厂区边缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。

2）可能散发可燃气体和有毒性气体的工艺装置、装卸区和污水处理场等设施，应布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

3）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。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。

4）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。

5）易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。

6）在有毒、有害的生产区域，应设置风向标，并能夜间指示。

7）本项目低温液体产品采用槽车运输，在总平面布置方面应明确厂内主、次道路、充分考虑汽车的进出口及停、回车场地以及安全界线、安全视线等；厂内道路、交通标志设置、车辆限行或禁行标志设置，机动车行驶等应符合《工业企业厂内道路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的规定。

8）该项目应依据《建筑设计防火规范》GB50016-2014、《氧气站设计规范》GB50030-2013、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）中的相关要求，完善总平面布置。

9）拟建项目丙烷储罐发生容器整体破裂产生 BLEVE 灾害时产生最大多米诺半径，为以丙烷储罐为中心，半径为 114m 的圆形范围内，发生事故主要是对厂区内贮槽和后备系统、空分装置、厂内道路有一定影响。但考虑到

爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、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，企业应保证设备可靠性，并消除物理、化学爆炸环境，防止该类事故的发生。

（1）优化项目的布局：生产、储存设施的合理布局至关重要，从多米诺效应的影响角度来说，危险源之间距离越远越有利，但考虑到企业可用空间有限，危险源布置受距离限制。项目布局方面重大危险源设施尽可能远离周边其他单位的重大危险源或小型化工装置、明火设施。

（2）固有风险高的装置尽可能布置在厂区边缘，利用外部空地、绿化带、道路等减缓事故影响的程度；内部危险源布置不宜过于集中，尽量利用公辅设施和实体围墙进行隔离；储罐采用埋地方式设置，降低可以出现的事故后果。

（3）后期设计应考虑事故多米诺效应，尽量降低企业事故时的相互影响，减少风险积聚。应合理划分空间布局和功能分区，优化布置企业、辅助设施、道路、绿化缓冲带，减少企业间厂区相互交错，增大事故缓冲隔离空间；从利于事故处理、扑救的角度出发，合理划分功能区块和布置道路，同类装置宜布置在同一区块；优化厂区道路布置，尽量避开重大危险源设施和毒性气体设施；固有风险高的装置应尽量布置在化工园区远离居民、服务设施等人员密集区一侧的边缘地带。同时，应考虑当地城镇空间发展方向；应考虑当地主导风向、地下径流方向等自然条件的影响。

（4）合理应用防火隔热层，降低火灾触发多米诺效应风险，考虑火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片的致损作用。建议厂区四面设置实体围墙，以降低多米诺效应影响。

（5）定期组织应急演练，提高事故控制水平，做好事故预防和应急救援。

6.2.2 应补充的建（构）筑物及仓储安全对策措施

1）在设计前，应对厂区进行工程勘查，保证厂房及重大设备等的承载能力。

2）生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

3）厂房、仓库应采取防水或排水措施，一般要求库房内地面要高于周围地面，周围设置专用排水沟等排水措施。

4）对生产过程中存在易燃易爆介质的厂房设置足够的门、窗等，以保证室内有良好的自然通风，防止有害气体积聚。

5）在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台，围栏等附属设施。

6）管架的高度：在一般地段，管底（或钢梁底）净空为 4.0m，在跨越道路处，管底（或钢梁底）净空不小于 5.0m

7）防爆建筑物处理措施：采用防爆墙及门斗与非防爆区严格划分，保证每个防火分区有 2 个以上安全出口及足够泄压面积，满足防火规范中的泄压系统的要求，地面采用不发火面层，钢平台均铺橡皮垫等。

8）防爆建筑宜采用敞开式或半敞开式建筑。

9）生产工房下水设计时应有事故状态下清净下水的措施。使用和生产甲、乙、丙类液体厂房的管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通，该厂房的下水道应设置隔油设施。

10）各建筑物虑按《建筑设计防火规范》有关要求，设置疏散楼梯、通道以及安全通道，安全出口等。疏散通道、安全出口应设置指示性标志。厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m 。

11）操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和栏杆的设计，应按《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工业钢平》GB4053.3-2009 等有关标准执行。

12）每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积小于等于 300㎡时，可设置 1 个安全出口。

13）厂房、配电间等建筑物应设置应急照明，应急使用时间应不小于 60 分钟

14）配电间的门应向外开启，长度大于 7m，应有两个出口，其中一个出口可设在通往屋外楼梯的平台处。

15）甲类车间内的所有电器线路均采用铜芯阻燃电缆，保护管采用镀锌焊接钢管，接头和弯头等必须密封。甲类车间配电设备级别和组别采用不低于爆炸性混合物的级别和组别配电设备，正常环境厂房配电设备采用高质量的产品，提高设备运行及检修的安全系数。

16）具有火灾、爆炸危险的场所，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、梯子等均应设计接地。可燃液体卸车点的应设置防静电接地桩，卸车时将防静电接地桩上的防静电夹与车体连接，将车体静电导出。

17）在车间、仓库应设置火灾自动报警系统，报警器应设在 24h 有人值班的值班室。

18）有爆炸危险的生产间，宜采用钢筋混凝土柱、有防火保护层的钢柱承重的框架或排架结构，并宜采用敞开式的建筑。围护结构的门、窗，应向外开启。顶棚应尽量平整，避免死角。

19）项目丙烷、丁烷储罐为埋地储罐，其应符合以下要求：

1、新建埋地储罐应布置在罐池中，布置单层罐的罐池应采取防渗漏措施。当埋地储罐采用双层罐时，罐池可不采取防渗漏措施。

2、 新建埋地储罐组的罐池宜采用钢筋混凝土结构，当建设场地周围地下水环境为较敏感或敏感时，罐池结构应采用钢筋混凝土结构。

3、 新建罐池在设备安装前应进行蓄水试验，防水等级不低于二级。

4、 新建罐池防渗结构的设计工作年限不得低于50年，其防渗层的防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为1.0×10-7cm/s的黏土层的防渗性能。当污染物有腐蚀时，防渗材料尚应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

5、 新建罐池结构厚度不应小于250mm，混凝土的抗渗等级不应低于P8。

6、 罐池和埋地储罐应进行抗地下水或雨水浮力设计。

7、 罐池宜采用配重法、抗浮桩或抗浮锚杆等抗浮措施。

8、 埋地储罐应设置固定锚带，固定锚带设计拉应力应大于1.5倍储罐完全浸没时产生的浮力和回填材料重力载荷之差，固定锚带应与地锚可靠连接。当条件受限无法满足抗浮要求时，可在储罐池内部设置主动排水设施。

9、 罐池或储罐组每个隔堤内应设置集水井。集水井应设置在储罐罐池或隔堤内的较低处，并应确保泄漏的液体能依靠重力自流汇集至集水井。

6.2.3 应补充的工艺及设备安全对策措施

1）低温液体贮罐安全对策措施

⑴低温液体贮罐作业人员，应详细了解设备及其管阀系统结构特点，熟悉掌握低温液体危险特性，严格掌控周围环境状况，按低温液体贮罐安全操作程序进行作业。作业人员须经地市级及以上质量技术监督部门培训考核合格，持有压力容器操作资格证书，方可上岗作业。作业前，作业人员应按规定做好劳动安全防护措施。

⑵低温液体贮罐使用，应严格执行《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015，加强日常安全管理。低温液体贮罐投入使用前，应确保容

器密闭状况良好，各种附件（包括阀门、仪表、安全装置）齐全有效、灵敏可靠，管路材质选用适当，系统内部干燥且无油污。

⑶在低温液体贮罐正常使用过程中，应有专人负责巡回检查。检查内容器压力不得超过贮罐的最高工作压力，若超压时，应采取泄压措施。检查各阀门所处状态及泄漏状况，发现状态有异或有泄漏，应及时采取处理措施，妥善纠正异常。

⑷定期检查低温液体贮罐夹套内的真空度，若真空度恶化，应采取补抽真空措施（贮罐抽真空应约请专业单位或原制造单位负责实施）。

⑸属于压力容器的低温液体贮罐应按国家有关技术规范实施定期检验。贮罐安全附件也应定期进行检查，一般压力表、液位计、安全阀、爆破片装置等每年至少校验或更换一次。若发现低温液体贮罐设备及附件有各种故障，均应随时查明原因，作出正确分析判断，采取合理解决方法，确保其持续正常运行和安全使用。

⑹低温液体贮罐内的低温液体应始终保持一定存量，使其内容器确保处于低温状态，供气系统确保处于低压恒定运行工况。

2）设计、安装和维修气、液体管道时,管道外壁涂色标识应符合《安全色和安全标志》GB2894-2025 和《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 表 5 的规定。各种气、液体管道色标如下表 6.2.3-1 所示

表表 6.2.3-1 各种气、液体管道色标表

输送气、液体名称	管道颜色	色环	输送气、液体名称	管道颜色	色环
蒸汽	大红	-	上水	艳绿	-
空气	淡灰	-	下水	艳绿	黑

氧气	淡蓝	-	油（进）	黄	-
氮气	浅黄	-	油（出）	黄	黑
污氮	棕	-	加温解冻气	红	黑
氢气	红	白	消防水	红	挂牌标识
氩气	银灰	-			

3）管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色。

4）本项目所涉及的物料需要在很低的温度下和带压状况下进行。因此设备的选用应保证有足够的机械强度、刚度、密封可靠性及使用期限，设备、备件、材料进厂要进行严格的检查。

5）标准设备、管道必须由具有生产资质的专业工厂设计、制造，安装施工必须由具有相应资质的施工单位完成，特种设备的设计、制造、安装、使用必须具有相应的资质或许可证，对压力容器、压力管道必须建立压力容器技术档案并由管理部门统一保管；特种设备的操作人员应持证上岗。

6）压力管道的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造必须符合国家的有关标准、规范的要求；必须建立压力管道的技术档案，并按有关规定进行登记，压力管道操作人员和检查人员必须进行安全技术培训。

7）输送物料的管道以及电缆架桥等须跨道时，管道在路面上的净高应大于 4.5m，并有醒目警示标志。汽化装置和管道还须设置静电接地。

8）泵、风机及其他传动设备等尽量采用低噪声设备。

9）丙烷、丁烷压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：

1、进、出口管段应设置阀门；

2、进口管段应设置过滤器；

3、出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）；

4、进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。

10）丙烷压缩机室的布置宜符合下列规定：

1、压缩机机组间的净距不宜小于 1.5m；

2、机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2.0m，其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m；

3、安全阀应设置放散管。放散管口高度不应小于 2.5m，当放散管位置在窗户外侧时，放散管的高度应高于屋面 2.0m 以上。

11）液态丙烷、丁烷气宜采用屏蔽泵，泵的安装高度应保证系统不发生气蚀，并应采取防止振动的措施。

12）丙烷、丁烷泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：

泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀；

1、泵进口管段应设置过滤器；

2、泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。

13）丙烷、丁烷的汽车槽车装卸台柱采用万向节卸车，汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头，接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置拉断力为 800N～1400N 的拉断阀。

13）站内丙烷、丁烷管道的设置应符合下列规定：

1、宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0.3m；

2、当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4.5m；

3、当采用支架敷设时，应考虑温度补偿；

4、液相管道两阀门之间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应

设置排污阀；

5、管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1～GB 150.4 的有关规定。

14）丙烷、丁烷管道的设计应符合下列规定：

1、应采用无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定，或采用符合不低于上述标准相关技术要求的国家现行标准的有关规定的无缝钢管；

2、钢管和管道附件材料应满足设计压力、设计温度及介质特性、使用寿命、环境条件的要求，并应符合压力管道有关安全技术要求及国家现行标准的有关规定；

3、液态丙烷、丁烷管道材料的选择应考虑低温下的脆性断裂和运行温度下的塑性断裂；

4、丙烷、丁烷管道宜采用焊接连接，管道与储罐、容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接，法兰与法兰之间应有导除静电装置。

15）丙烷、丁烷储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：

1、应设置安全阀和检修用的放散管；地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2.0m 以上，且应高出地面 5.0m 以上。

2、液相进口管应设置止回阀；

3、储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀；

4、储罐所有管道接口应设置两道手动阀门；排污口两道阀间应采用短管连接，并应采取防冻措施。

16）丙烷、丁烷储罐安全阀的设置应符合下列规定：

1、应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行标准《压力容器》GB 150.1～GB 150.4 的有关规定。

2、安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。

3、安全阀与储罐之间应设置阀门。储罐运行期间安全阀设置常开，悬挂工作状态牌，采用铅封或锁定（或拆除手柄）。

4、当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时，其中 1 个安全阀的整定压力应按本条第 1 款的规定执行，其余安全阀的整定压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍。

5、安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1～GB 150.4 的有关规定。

17）埋地丙烷、丁烷储罐外壁除采用防腐层保护外，尚应采用牺牲阳极或强制电流阴极保护。丙烷、丁烷储罐牺牲阳极阴极保护设计应符合现行国家标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448 的有关规定。

18）硅烷系统的钢瓶区域内必须设置紫外红外火焰探测器；硅烷输送系统应采用火焰探测器或感温探测器，火焰探测器或感温探测器应与报警系统和硅烷气源的紧急切断阀联动。

19）深冷液体加压气化充瓶装置中,气化器的出口温度低于-30℃及超压时应有系统报警及联锁停泵装置。

18）丙烷、丁烷储罐应依据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》AQ 3059-2023 明确储罐及充装等主要的控制方案。

19）采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌瓶作业线应设置灌瓶

质量复检装置、检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置检斤秤，并应采取检漏措施。

6.2.4 应补充的危险化学品储存安全对策措施

1）危险化学品要分类、分件、分架存放，严禁把各种性质相互抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定的距离，并留有消防通道，不得超量储存。

2）根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

（1）各种商品不允许直接落地存放，根据库房地势高低，一般应垫 15cm 以上。

（2）各种商品应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、美观，出入库方便，一般垛高不超过 3m。

（3）根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

主通道大于或等于 200 cm

墙距大于或等于 50 cm

桂距大于或等于 30 cm

垛距大于或等于 100 cm(每个堆垛的面积不应大于 150 m)；

灯距大于或等于 50 cm。

（4）危险化学品储存应符合《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）《腐蚀性商品储藏养护技术条件》（GB17915-2013）、《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB17916-2013）、《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）等标准、规范的要求。

4）根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的规定，仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

5）危险化学品应根据其化学性质分区、分类、分库储存，禁忌物料不

能混存。灭火方法不同的危险化学品不能同库储存。危险化学品仓库应设置防止液体流散设施（加设门槛、漫坡、收集槽或池和）、温湿度计、通风装置。并在醒目处标明储存物品的名称、性质和灭火方法，所贮存的危险化学品安全周知卡应上墙。

6）仓库内各类物料的堆垛间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放，堆垛衬垫要做到安全、整齐、合理、便于清点检查。做到不超高、不超宽，并按规定留墙距、柱距、顶距和垛距。并按国家规定标准控制单位面积的最大贮存量。

7）装卸易燃气体时需穿防静电工作服，应采用专用运输工具。危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，应符合防火、防爆要求。钢瓶不得在水泥地面滚动。装卸对人体有毒害及腐蚀性物品时，操作人员应具有操作毒害品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破损物料外溢。操作人员应戴防护眼睛、佩戴胶皮手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。

8）危险化学品的包装容器，应根据其性质和运输方式选择容器或包装材料，应采用国家定点生产企业生产的包装产品，重复使用的包装容器，就定期进行检验。

9）钢瓶存放处，应采用防钢瓶倾倒措施。

10） 液氧贮罐间的防火间距，应不小于相邻两罐中较大罐的半径。

11） 液氧贮罐与液氮、液氩贮罐的间距及液氮、液氩贮罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m。

12） 圆筒形贮罐的外壁最外层宜刷银粉漆。圆筒形贮罐的中心轴带应刷宽 200～400mm 的色带。

13） 贮罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门。若需要时，可加装同

等级的截止阀门，但正常运行时该截止阀门应保持全开，并加铅封、加锁、挂牌。

14） 液氮、液氧、液氩贮罐应设置压力表、液位计、安全阀等安全附件，并定期对安全阀等进行一次解体检查，清除锈迹、昆虫等杂物，保证贮罐的安全附件完好。

15） 氧气贮罐投入使用前，应进行压力试验、气密性试验、除锈、脱脂、吹扫，并在内壁涂不燃防锈涂料。

16） 保持粉末真空绝热式低温液体贮罐夹层的真空度，使其绝对压力保持在 1.36～6.80Pa 范围内。

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

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

19） 当低温液体贮罐出现外筒体结露时，应查明原因，常压贮罐采取补充珠光砂或更换珠光砂，真空绝热贮罐采用抽真空等措施排除故障。

20） 当低温液体贮罐出现外筒体大面积结露或结霜时，应立即停用，排液加温至常温，可靠切断贮罐与外部连接的管道，进行查漏。

21） 真空管道安全阀应定期校验，真空管道及真空软管出现大面积结霜时，不宜继续使用。

22） 低温液体贮罐的最大充装量为几何容积的 95%。

23） 低温液体泵出口止回阀应定期进行检修调整。

24） 液氧、液氮、液氩的槽车输送：

⑴液氧槽车应符合《液化气体汽车罐车安全监察规程》和《低温液体贮运设备使用安全规则》JB/T6898-2015 中的有关规定。

⑵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。

⑶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

装的液氧不准超过储罐容积 90%。接头软管应专用，严禁油脂污染。

⑷灌装液氧时应防止外溢，并有专人在场监护，灌装过程槽车应为熄火状态。

⑸行驶的液氧槽车，应避开闹市区和人员稠密区，并限速行驶。必须通过闹市区和人口稠密区时不准停靠。

⑹液氧槽车行驶时，应监视槽内压力，严禁超过规定值。放出液氧时，应控制排放速度。

⑺液氧槽车内液氧不宜长期储存，更不应混装其它液体，漆色标志应符合相关规定。

⑻液氧槽车应监视其保温层真空度，当表面结霜、真空度下降时，应及时处理，严重时停止使用。

⑼液氮、液氩槽车的要求应参照执行液氧槽车的有关规定。

25）对于限期储存的气体按GB/T26571规范要求存放并标明存放期限。

26）埋地丙烷、丁烷储罐属液化烃类储罐，建议下一步设计单位结合《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》AQ3059-2023 第 6.1.1 条和储罐进出料口位置确定是否设置注水设施，注水系统设计按 AQ3059-2023 附录 A 执行

6.2.5 应补充的电气安全对策措施

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

2）对会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施。

3）对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。

4）依照《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024，为工作人员提供高质量的工作照明。

5）在厂房内设置疏散照明，供紧急情况下人员疏散用，切实保障人员

安全。

6）采用 TN-S 保护系统，合理设置配电保护装置，所有插座回路设置漏电保护断路器，并采取等电位联接措施，防止电气火灾和人员触电的发生。各建筑物作总等电位联接。

7）配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0 m，通道上方低于 2.3 m 的裸导线应加防护措施。

8）配电室不应通过与之无关的管道。

9）配电室内部结构及设施应有能防雨水、小动物进入的措施，并能保持通风良好。

10）配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器在等。

11）配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。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。

12）配电室在电缆施工完后应将多余的孔洞有耐火泥封堵。

13）配电室内应配备相应数量的干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

14）配电室门应外开。

15）检修照明用电电压不超过 36V，在潮湿环境或金属容器照明用电电压不超过 12V。

16）手持电动工具必须符合国家标准并使用漏电保护器。

17）在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。

18）防腐环境区域内的主要电气设备、电缆的选择均按相应的等级选型。

19）在总降压变电站配电装置的室内应设置防火隔墙。

20）变压器外廓至后壁、侧壁距离应不小于 0.8m，距大门净距不少于 1m，通道上方低于 2.3m 的裸导线应有防护措施。

21）所有配电室、发电机出线间，电缆夹层等的门应采用防火门，防火门均朝有利于人员疏散的方向开启，耐火极限大于 1h。穿墙、穿楼板电缆及

管道四周的孔洞，采用防火材料堵塞，并严禁汽水和油管道穿越上述房间。

22）配电室地设计，应满足下列要求：长度大于 7m 的配电装置室，有两个出口；装配式电装置的母线分段外，设置有门洞的隔墙；相邻配电装置之间有门时，门能向两个方向开启；配电装置室按照事故排烟要求，设置足够的事故通风装置；配电室内通道保证畅通无阻，不设置门槛；配电室应配备手提式干粉灭火器。配电室洞口、门、窗应设防小动物侵入的安全网。

23）电缆设放防火，应符合下列要求；在电缆隧道及重要回路的电缆沟中，在必要部位设置防火墙；电缆沟单独设置，不布置在热管道、油管道内，且不穿越上述管道；在电力电缆接头两侧紧靠 2～3m 的区域，以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，采取阻止延燃的措施等。在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料密实封堵。

24）主变压器，厂高变及户外其他充油电气设备的下部，应设置事故油坑（池）。

25）为防止触电伤害事故，高压配电柜前、应铺高压绝缘橡皮垫。低压配电柜前、应铺绝缘皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员应配绝缘鞋、护目镜等。

26）在 103 甲类充装车间、202 甲类罐区应按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019 相关规定设置可燃气体泄漏探测报警；浓度过高进行报警，报警器应设在 24h 有人值班的值班室。甲类车间为局部通风不良的半敞开式厂房，可燃气体检(探)测点与释放源的距离不宜大于 5m。安装高度：检测比重大于空气的可燃气体检(探)测器，其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m。检测比重小于空气的可燃气体其安装高度应高出释放源 0.5m~2m。104 乙类充装车间应设置氧气浓度探头。

27）在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额

定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

28）柴油发电机系统设计应符合下列规定：

（1）柴油机的油箱，应设置快速切断阀。油箱不应布置在柴油机的上方。房内设置储油间其总储存量不应大于 8.0h 的需要量，且储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置甲级防火门；

（2）柴油机的排气管的室内部分，应采用不燃烧材料保温。

（3）柴油机曲轴宜采用正压排气或离心排气；当采用负压排气时，连接通风管的导管应设置钢丝网阻火器，排气管应伸出室外。

（4）应设置火灾报警装置。

(5)本项目柴油发电机设置在102钢瓶检验间配电室内，建议设置实体防火墙与钢瓶检验间进行分隔，设置独立对外的出口。

29）甲类车间、乙类车间按第二类防雷设计，利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于10×10(m)或12×8(m)。防雷防静电及电气保护接地、仪表接地均不宜小于规定的电阻值，如未达到要求应增打角钢接地极。接地采用 TN-S 接地保护方式。在后续设计中应严格按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）等进行防雷、防静电接地设计。

30）装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》（GB12518）以

及《化工企业静电接地设计技术规程》的规定。

对设备、管道的设置：

（1）在满足其它条件的情况下，优先选用相互接触而较少产生静电的材质。

（2）对由摩擦而能持续产生静电的部位、大量产生带电体的容器和移动式装置等，使用金属材料制作，如需涂漆，漆的电阻率应小于带电体的电阻率。

（3）对于不能使用金属材料的部位，选用材质均匀、导电性能好的橡胶、树脂或塑料制作。

（4）做好设备各部位金属部件的连接，不允许存在与地绝缘的金属体。

（5）根据设备的安装位置，设置静电接地连接端头。

31）本工程应按《工业电视系统工程设计规范》要求，在厂区等位置设置视频摄像仪。采用视频监控系统进行集中监控，监控室设在24小时有人值班处。同时要求数字硬盘录像机的容量能满足三十天连续录像的存储量，能实现实时回放，其系统路录象总资源在120帧/秒以上。安全监控系统设备的供电均通过UPS供电回路供给。在爆炸区域内的摄像探头外接电源线、控制线、视频线，应采用防爆型。

6.2.6 消防安全对策措施

1、项目各建、构筑物占地面积、层数、耐火等级、防火间距，安全疏散等应符合《建筑设计防火规范》（2018年版）。

2、存在火灾、爆炸危险的场所必须设立相应的安全标志。在有火灾、爆炸危险区域的电缆应进行表面防火处理。

3、消防水池的总蓄水有效容积大于500m³时，宜设两个能独立使用的消

防水池，并应设置满足最低有效水位的连通管；但当大于 1000m³时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管。

4）建筑的消防控制室、消防水泵、消防电梯、防烟排烟设施、火灾自动报警、漏电火灾报警系统、自动灭火系统、应急照明、疏散指示标志和电动的防火门、窗、卷帘阀门等消防用电，应按现行的国家标准《供配电系统设计规范》GB50052的规定进行设计。

5）消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。

6）一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

7）室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。每个消火栓的保护半径不应大于 150m。

8）室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30m；消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。

9）应在消防设计中强调“以防为主、防消结合”的原则，采取多种有效的防火措施，使火灾的危险程度降低到最低限度。预计在正常生产时，按照安全操作规程操作，不会出现火灾隐患。即使事故时发生着火，但采取设计中的各项措施能有效地扑灭初始火灾，控制火灾和火势，使事故的损失降

低到最低限度。

10）在正常生产过程中，要严格按照安全规程操作，并对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

11）化工建设项目应设置应急事故水池，并应采取下列措施：

1、水池容积应根据事故物料泄露量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定；

2、宜采用地下式；

3、应采取防渗、防腐、防洪、抗震等措施；

4、事故废水中含有甲类、乙类、丙类物质时，火灾类别按丙类设计，事故状态下应按甲类进行管理。

12、应按《建筑物灭火器配置规范》要求配备相应数量和种类的灭火器。灭火器配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》，灭火器应配置在明显及便于取用的地方，其铭牌必须朝外。

13、应建立完善的企业消防应急救援组织、配备完善的应急器材，具备必要的消防灭火自救能力。

14、建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理。

15、消防设计应取得消防管理部门备案。

16、消防控制室设置要求应满足以下要求

1. 单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级。

2. 附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位。

3. 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近。

4. 疏散门应直通室外或安全出口。

5.消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。

6.2.7 特种设备、压力管道对策措施与建议

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

2）压力容器的防爆措施

①按有关规定选用压力容器。

②压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。

③压力容器的安全附件按规定定期进行检测、检验。

④压力容器的泄压设施应符合安全规范要求。

⑤压力容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作。

⑥压力容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

3）压力管道按高一级等级选用，管道紧固件和垫片均应符合物料特性和压力等级要求。设计中，根据管道等级及介质腐蚀特性情况，对输送不同

物料的管道，选用相应的不同材质。同时，按物料介质性质、设计温度、设计压力的不同，选用相应不同的管道连接(法兰、挚片、紧固件)形式和材质。

4）根据物料、气体介质的不同特性和承压大小，应正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件，严防跑、冒、滴、漏。

5）根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，应选择具有生产制造资质的单位制作和安装。

6）槽罐容器应采用定点生产单位的合格产品。

7）反应器等危险性较大的生产设备，均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和行业规定的要求。在设备投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

8）要及时建立设备档案。工程进行过程中应加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

9）起重机、叉车等特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向特种设备安全监督管理部门登记，登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。特种设备投入使用前，使用单位应当核对相关文件：设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

10）叉车等场内机动车辆应挂牌使用，定期检测，制定安全管理制度。

6.2.8 混合气体充装安全对策措施

1）混合气体气瓶充装站的基本条件、人员要求、设备设施及技术要求、混合气体气瓶充装、应急管理、包装、标志及贮运，应符合《混合气体气瓶充装规定》GB/T 34526-2017的要求。

2）混合气体气瓶充装应有必备的充装设备如下：

1、采用压力法配制的充装装置用压力表精度应不低于 0.4 级,其量程范围应为工作压力的 1.5~3 3 倍;同时压力表的示值误差需小于最小配气浓度的 2%(相对),指针式表盘直径应不小于 150mm。压力表定期校验周期不得超过一年。管道应设置有超压报警或自动切断气源的连锁装置。

2、采用称量法配制的计量衡器,其精度应符合所配制产品的技术要求,其最大称量值应为使用的满量程 80%之内。液-液混合气体配制应配备专用复称衡器,并设有超装报警或自动切断气源的联锁装置。衡器定期校验周期不得超过 1 年,且在日常使用前应进行复核。

3、气瓶充装前的处理应配备加热抽空装置,且有自动阻断真空泵油回流的装置,并满足气瓶的预处理要求。

4、气瓶充装装置应安装独立的放空管,并根据需要配备惰性气体置换接口。

5、应配备与混合气体相适应的分析仪器,分析原材料、预混合气和最终产品。

6、应配备气体混匀设备。

3)采用汇流方式充装混合气体的，应符合下列要求:

1、混合气体充装站的工艺、设备与设计一致,并且与充装介质、充装数量相适应。

2、可燃气体与氧化性气体,酸性气体和碱性气体不应设在一个汇流装置上充装;充装管道的安装和测试应符合 GB50184、GB50235 的规定:

3、充装设备、管道、阀门、仪表、连接件,应选用不与充装介质发生作用的材料;

4、可燃气体和助燃气体管道管径,应按其管道气体在工作时最大流量、压力和安全流速来设计;

5、有氧化性气体组分的管路,应符合 GB50030 的规定,其他特种气体的管路应符合相关技术要求。

4）充装台应独立设置。实瓶与空瓶分区存放,做好标识。

5）充装间宜有相适应的强制换气设施和与气体相适应的有害气体报警装置,密闭空间应加装氧气气体检测报警器。

6）气-气混合气体的配制,在最低使用温度下,混合气体中液化气体组分的分压应符合GB/T5274中规定的相关要求。

7）采用重量法配制的充装间内衡器室应符合相关要求

8）充装用混合气气瓶和瓶阀应满足混合气配置的需要,其材质、材料应不与混合气体中的组分发生任何化学反应,应不影响气体的质量。

9）氧气和强氧化性气体气瓶的瓶阀,密封材料应采用无油脂的阻燃材料。

10）混合气体气瓶首次充装,应对气瓶烘干抽空,并用合格的补充稀释气体置换,重复充装的应留有余压并在汇流装置上清洗放空。

11）混合气体充装时,宜首先充人低浓度组分气体(或液体组分),依次充人高浓度组分气体;充装过程中,充装装置内的压力应不低于气瓶中的压力。在接近所需压力时,总压应缓慢升高。

12）本项目混合气体充装涉及易燃气体和空气的混合充装，充装过程应

严格执行《混合气体气瓶充装规定》GB/T 34526-2017 和工艺操作的要求，充装过程严禁烟火，充装比例严格按工艺方案执行，严禁私自调整充装比例。

6.2.9 应补充的重点监管危危险化学品对策措施

1、甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%～44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值:PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3),25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3)：50(皮)。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】

【操作安全】

（1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。

（2）设备罐内作业时注意以下事项：

——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；

——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；

——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。

（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

【储存安全】

（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。

（2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷防静电设施。

【运输安全】

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

（2）甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。

（3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。

（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：

——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；

——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；

——甲醇管道不应靠近热源敷设；

——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；

	——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸汽、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

2、丙烷

特别警示	极易燃气体。
理化特性	由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160～-107℃，沸点-12～4℃，闪点-80～-60℃，相对密度（水=1）0.5～0.6，相对蒸汽密度（空气=1）1.5～2.0，爆炸极限 5%～33%（体积比），自燃温度 426～537℃。 主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】

	主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)：1000；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：1500。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备；配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。 （2）用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸汽、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。 （3）液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。 （4）液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

	（2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。入站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。 （4）注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。

应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。 皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。

3、氢气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07(-252℃)，相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限4%~75%（体积比），自燃温度500℃，最小点火能0.019mJ，最大爆炸压力0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安	【一般要求】

全措施	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 （2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 （3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 （4）使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 （3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

	【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 （3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。 （4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初

	始疏散距离应至少为 800m。

4、甲烷

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%～16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站内，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。

	（4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 （2）应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应	【急救措施】

急处置原则	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。

5、乙炔

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限5.0%～16%（体积比），自燃温度537℃，最小点火能0.28mJ，最大爆炸压力0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，

配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【特殊要求】

【操作安全】

（1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

（2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

（3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。

（4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：

——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；

——重点监测区应设置醒目的标志；

——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；

——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。

（5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

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

（2）应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

（3）天然气储气站中：

——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；

——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；

——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。

【运输安全】

（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。

	未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

6.2.10 应补充的重大危险源安全对策措施

拟建项目 202 甲类罐区构成四级危险化学品重大危险源。

1、202 甲类罐区构成四级危险化学品重大危险源，应当将其数量、地点以及项目管理人员的情况，报当地公安部门和负责危险化学品安全监管的应

急管理部门备案。

2、必须保证本单位危险化学品重大危险源的安全管理符合有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，保证重大危险源安全管理与监控所必需的资金投入。

3、应对危险化学品重大危险源的设备和安全设施进行定期检测、检验，做好检测和检验记录。

4、应建立危险化学品重大危险源安全管理档案，主要包括以下内容：重大危险源报表；重大危险源管理制度；重大危险源管理与监控实施方案；重大危险源监控检查表；重大危险源应急救援预案和演练方案。

5、应落实危险化学品重大危险源应急救援预案的各项措施，根据应急救援预案制定演练方案和演练计划，每年至少进行一次实战演练。

6、存在危险化学品重大危险源对凡涉及下列基本信息内容变化的，应当及时报告：法定代表人、单位名称、单位地址、联系方式变化的；重大危险源在生产过程、材料、工艺、设备、防护措施和环境等因素发生变化的；应急救援预案发生变化的；国家有关标准发生变化，涉及本单位重大危险源的。

7、对危险化学品重大危险源点的监控管理，必须符合下列要求：建立完善重大危险源电子信息台账和档案，确保重大危险源信息档案及时更新；建立健全重大危险源安全管理规章制度，制定重大危险源安全管理与监控的实施方案，落实监控责任；制定重大危险源场所、设备、设施的安全技术标准和安全操作规程，对从业人员进行安全教育和技术培训，使其掌握本岗位的安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施；设置危险化学品重大危险源现场安全警示标志，配备必要的监测仪器、设备和监控人员等；定期对重大危险源场所及其仪器、设备、设施进行安全检查、检测和维护、保养，确保完好，并在电子台账中记录。

8、应当至少每半年向负有安全生产监督管理部门报告一次危险化学品

重大危险源监控措施的实施情况。

9、对危险化学品重大危险源信息变更，涉及到重大危险源等级变化的，应当由具备规定资质的评价机构重新进行评价。

10、根据《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 号公布、79 号令修订）第十二条的要求。企业应建立完善危险化学品重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程。并采取有效措施保证其得到执行。

11、根据《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 号公布、79 号令修订）第十三条的要求。企业应当根据构成危险化学品重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，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；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；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；配备独立的安全仪表系统（SIS）；设置视频监控系统。

12、根据安监总局 40 号令第十五条的要求。企业应按照国家有关规定，定期对危险化学品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。

13、根据安监总局 40 号令第十六条的要求。企业应当明确危险化学品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。

14、根据安监总局 40 号令第十七条的要求。企业应当对危险化学品重

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，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

15、根据安监总局 40 号令第十八条的要求。企业应当在危险化学品重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

16、根据安监总局 40 号令第十九条的要求。企业应当将危险化学品重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

17、根据安监总局 40 号令第二十条的要求。企业应当依法制定危险化学品重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合应急管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

18、根据安监总局 40 号令第二十一条的要求，企业应当制定危险化学品重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；

（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，企业应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

19、根据安监总局 40 号令第二十二条的要求，企业应当对辨识确认的危险化学品重大危险源及时、逐项进行登记建档。

重大危险源档案应当包括下列文件、资料：

（1）辨识、分级记录；

（2）重大危险源基本特征表；

（3）涉及的所有化学品安全技术说明书；

（4）区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；

（5）重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；

（6）安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；

（7）重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；

（8）安全评估报告或者安全评价报告；

（9）重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；

（10）重大危险源场所安全警示标志的设置情况；

（11）其他文件、资料。

20、根据安监总局 40 号令第二十三条的要求，企业在完成危险化学品重大危险源安全评估报告或者安全评价报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同安监总局 40 号令第二十二条规定的重大危险源档案材料（其中第二款第五项规定的文件资料只需提供清单），报送当地应急管理部门备案。

21、《中华人民共和国安全生产法》第四十条规定：生产经营单位对危险化学品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。

生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位危险化学品重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。

企业是危险化学品重大危险源监控管理的主体，对本企业存在的重大危险源负有最直接也是最主要的的动态管理和监控、治理责任。具体讲主要包括下面十二个方面：

（1）要按照安全监管部门关于辨识、申报、登记的要求如实申报本单

位存在的重大危险源。

（2）要建立本单位重大危险源信息管理系统和基础档案。

（3）要建立健全本单位重大危险源安全管理规章制度，制定重大危险源安全管理与监控的实施方案，落实重大危险源安全管理和监控责任。

（4）要定期对存在的重大危险源进行安全评估，根据评估等级和危险程度采取不同的监控措施。

（5）要对重大危险源的安全状况开展日常巡查检查，定期对重要的设备、设施进行检测检验和维护保养，并做好纪录。

（6）要在重大危险源现场设置明显的安全警示标志和危害后果告知牌或标识。

（7）要对从业人员进行必要的重大危险源相关知识和操作技能的培训教育。

（8）要对存在事故隐患和严重缺陷的重大危险源及时进行整改治理，以消除隐患，确保安全。

（9）要确保重大危险源安全管理、检测监控以及治理整改所必需的人财物的支持。

（10）是要加强与重大危险源周边单位和人员的沟通联系，及时告知他们重大危险源可能发生事故时的危害后果和要采取的应急措施。

（11）是对一些危险性较大、容易发生事故的重大危险源以及一些重点部位和关键设施要逐步建立远程视频监控系统，实现动态监控、实时监控。

22、危险化学品重大危险源的监测监控系统的配置应符合《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）等规范的要求，请设计单位对重大危险源监测监控系统出具设计方案，并应按要求安装调试合格。

23、根据《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）的要求，企业应在设计阶段组织开展危险与可操作性（HAZOP）分析工作，并根据工艺过程危险和风险分析结果、

安全完整性等级评价（SIL）结果，根据反应危险度等级和评估建议设置相应的 SIS 安全仪表系统，SIS 中设置 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。

24、根据《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）：

（1）罐区监测传感器及仪表选型中的一般问题可参考遵循 HG/T20507 和 SH3005 的规定；罐区传感器和仪表的安装，可执行 HG/T21581 和 SH/T3104 的规定，应选择合适的安装位置和安装方式，符合安全和可靠性要求。

（2）罐区应实时监测风速、风向、环境温度等参数。

（3）罐区安全监控预警系统建设中的一般问题可参考《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）。

（4）可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。

（5）应设置风力、风向和环境温度等参数的监测仪器，并与罐区安全监控系统联网。

6.2.11 应补充的安全管理对策措施

1）成立以主要负责人为主任的安全生产委员会或领导小组，设有专（兼）职安全管理及技术人员，班组应设有兼职安全员，形成三级安全管理网络。

2）安全生产管理制度

公司应按国家相应的规定编制安全生产管理制度，包括：安全生产责任制，安全生产教育制，安全生产检查制，危险化学品安全管理制度，仓库安全管理制度，安全生产防火制，检修安全管理制，事故管理制，检修动火管理制度，劳动保护用品管理制度，安全生产例会制度等。

3）公司应编写各岗位操作规程及安全技术规程，应按新设备、新工艺、新技术的要求修改完善并组织全体职工进行教育培训。

4）公司应根据各种物料的危险特性和周边环境按国家安全生产监督管

理局颁布的事故应急救援预案编写的要求，制定事故应急救援预案，明确事故应急救援指挥机构、专业队伍的组成及其职责，规定应急救援程序，制定针对各危险目标的具体救援方案等。应急预案应通报给周边企业并报有关行政管理部门备案。

5）项目建成后，应及时办理工伤保险、安全责任险，企业安全生产投入应满足《企业安全生产费用提取和使用管理办法》等国家有关法律规定的。

6）主要负责人和安全管理人员应经过培训合格，持证上岗。厂内特种作业人员应取证并建立档案。

依据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》“十一、加强专业人才培养”；《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

7）防雷、防静电设施应定期由具有资质的单位进行检查检测并取得合格证。

8）定期对岗位有毒气体、噪声、粉尘等进行监测。

9）定期组织职工进行体检并建立职工个人健康档案。

10）应针对建设项目情况制定安全检查内容并定期或不定期地组织安全检查，发现问题及时整改。

11）该公司涉及甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、氢（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、混合气、标准气等储存经营，该经营范围为危险化学品经营行业，属于前置审批行业，需办理《危险化学品经营许可证》才可以办理营业执照经营范围的变更，企业已在取得相应许可证后，变更营业执照方可经营。

12）混合气体气瓶充装站相关人员应熟知所充装介质的理化特性(易燃易爆、氧化性、毒性和腐蚀性等)、安全防护措施以及各组分气体与瓶及其安全附件材料的相容性。负责人(站长)应当熟悉充装介质安全管理相关的法规,具有气瓶充装的相关专业知识。

13）气瓶充装技术负责人,应当熟知介质充装的相关法规,安全技术规范及专业技术知识,具有相关专业工程师(含)以上技术职称。

14）气瓶充装安全员,应具有高中(含)以上学历并经过专业技术培训合格,熟知混合气体气瓶充装的技术及安全要求。

15）充装作业(包括混合气体气瓶充装和充装前后检查)人员,应取得相应特种设备作业人员资格证书。

16）质量检验员及与充装介质相适应的分析检验人员,应具有高中(含)以上学历,并按有关规定取得相应产品质量检验资格证书。

6.2.12 自动化控制安全对策措施

本项目拟在 301 中心控制室设置控制中心。控制中心在设计前应进行抗爆计算，以确定控制室是否需要做抗爆设计。依据《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）文件中化工企业自动化提升要求的具体条目，对本项目自动控制的设置在①原料及产品储罐自动控制②产品包装自动控制③可燃及有毒气体检测报警系统的设置④其他工艺工程自动控制⑤自动控制系统及控制室设置等方面均应满足文件的要求。由于本项目可研与初步设计未对自控系统进行详细描述，本报告将在安全对策措施中进行补充。

1、原料、产品储罐以及装置储罐自动控制

1）液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

2）当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

3）储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

2、可燃和有毒气体检测报警系统

1）在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪。

2）可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

3）可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置

独立的显示屏或报警终端和备用电源。

4）气体检测系统：应在可燃有毒气体泄漏的场所根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）、《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223-2009）的要求设置有毒、可燃气体报警探测器，并设超限报警，以确保生产安全和操作人员身体健康，生产或使用有有毒、可燃气体的工艺装置和储运设施的区域内，应设置可有毒、燃气体检测报警仪。现场报警器应就近安装在检（探）测器所在的区域。检测报警信号应发送至 24h 有人值守的控制室，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。可燃有毒气体报警系统应紧急切断阀、紧急通风系统联锁。

（3）可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的符合考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（4）探测器选型：爆炸危险性场所内可燃气体的检测选用催化燃烧式可燃性气体检测系统，有机有毒气体宜选用半导体型、光致电离型探测器。

可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。

3、自动控制系统及控制室（含独立机柜间）

企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》(HG/T20508)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、

《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。

涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）。

4、产品包装自动控制

1）涉及可燃性液体、气体包装，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。

2）液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断间联锁，并设置手动阀，

3）液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。

5、本项目构成重大危险源，企业应依据《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知【应急厅〔2021〕27 号】要求、《江西省应急管理厅关于印发 2024 年全省危险化学品安全监管工作要点及有关工作实施方案的通知》【赣应急字〔2024〕30 号】要求，建设应用特殊作业审批与作业管理场景、人员定位场景（包含人员聚集风险监测预警功能）

6.2.13 对事故应急救援预案、应急装备配置要求安全对策措施

1）制定事故应急救预案的目的及原则

国家安全生产法要求危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位应制定应急救援预案，并建立应急救组织，生产经营规模较小的单

位应当指定兼职应急救援人员。因此，“制定事故预防和应急救援案”将作为建设项目“三同时”验收的条件之一。其目的是保证生产经营单位和职工生命财产的安全，防止突发性重大事故的发生，并能在事故发生后做到迅速有效地控制和处理事故。

制订事故应急救援案的原时是“以防为主，防救结合”，做到“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”。

2）制定事故应急救援预案的基本要求

制定事故应急救援预案时，应具体描述意外事故和紧急情况发生时所采取的措施，其基本要求是：

（1）具体描述可能的意外事故的紧急情况及其后果；

（2）确定应急期间负责人及所有人员在应急期间的职责；

（3）应急期间起特殊作用人员（例如：消防员、急救人员、毒物泄漏处置人员）的职责、权限和义务；

（4）疏散程序；

（5）危险物料的识别和位置及其处置的应急措施；

（6）与外部应急机构的联系（消防部门、医院等）；

（7）与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻的交流；

（8）重要记录和设备等保护（如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等）。

3）制定事故应急救援预案的主要方面

本项目主要事故类型为火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸，制定事故应急救援预案时，除了针对重大危险源以下，对易燃、易爆有关键生产装置和重点生产部位都要制定应急救预案。

（1）发生火灾时的应急救援预案；

（2）发生爆炸时的应急救援预案；

（3）发生火灾、爆炸、中毒等综合性事故时的应急救援预案；

（4）发生中毒事故的应急救援预案；

（5）生产装置区、原料储存区发生毒物（包括中间产物）意外泄漏事故性溢出时的应急救援预案；

（6）危险化学品（包括原料及产品）发生交通运输事故时的应急救援预案；

（7）生产装置工艺条件失常（包括温度、压力、液位、流量、配比等）时的应急预案；

（8）易燃、易爆物料大量泄漏时的应急预案；

（9）发生自然灾害时的应急救援预案；

（10）生产装置控制系统发生故障时的应急救援预案；

（11）其他应急救援预案；

4）事故应急救援预案编写要求

结合本项目生产工艺的特点，事故应急救预案编写提纲如下；

（1）厂区基本情况；

（2）危险目标的数量及分布图；

（3）指挥机构的设置的职责；

（4）装备及通讯风络和联络方式；

（5）应急救须按规定进行专业队伍的训练；

（6）预防事故的措施；

（7）事故的处置；

（8）工程抢险抢修；

（9）现场医疗救护；

（10）紧急安全疏散；

（11）社会支援等。

具体内容按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020 的要求进行编制。

5）制定事故应急救援预案的步骤和过程

涉及本项目的灾种主要有：火灾、爆炸，中毒，电气伤害等。本项目建设方结合工程的具体情况，在本项目竣工验收前，编制切实可行事故应急预案，以起到事先对可能发生事故后的状态和后果进行预测，并制订救援措施，一旦发生异常情况，能根据事故应急救援预案，及时进行救援处理，最大限度地避免突发性重大事故的发生，减轻事故所造成的损失，同时，尽可能及时恢复生产。制定事故应急救援预案的步骤和过程如下：

（1）已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估；

（2）据预测，成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络；建立指挥系统和抢险分队责任制；建立重大事故发生的报警信号系统。组织、培训抢险队伍和配备救助器材，在重大事故发生后，及时按照提前制订重大事故应急救腊预案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。此外，日常还要做好应急救援的各项准备工作，对全厂职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：值班制度、检查制度、例会制度。

6）应急物资配置要求：

根据有关规定应急救援物资配备有关规定，结合项目物料危险有害特性及首批重点监控化学品应急要求，本项目主要危险因素为火灾。建议项目配备相应的应急救援器材。

作业场所应配备相应数量的灭火器、气体浓度检测仪、急救箱或急救包、防爆手电筒、担架和对讲机、正压呼吸器、防护服、防爆抢修工具等救援物资。

应急救援人员应配备消防头盔、消防服、佩戴式防爆照明灯、轻型安全绳、消防腰斧等个体防护与应急装备。

厂区应配移动应急照明灯、手持扩音器。

现场设安全区指示标志、风向标志。

企业应配备或指定紧急情况下急救车辆。

负责人至少要携带一部手提移动电话或对讲机；急救队伍的骨干人员配备手提移动电话或对讲机；其它应急人员视情况配备手提移动电话或对讲机。

应急救援物资应符合国家标准或行业标准的要求；无国家标准和行业标准的产品应通过国家相关法定检验机构检验合格。

单位应急救援物资的配备，除应满足以上基本要求外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

建设单位应建立应急救援物资的有关制度和记录，内容应包括：物资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度、资料管理制度、物资调用和使用记录、物资检查维护报废及更新记录。

应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

6.2.14 柴油自用的安全对策措施

一、总图布置及建构筑物方面的安全对策措施

1、自用柴油加油区选址应符合《汽车加油加气加氢站技术规范》GB50156-2021、《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 要求。

站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定，单车道或停车位宽度不应小于 4m。道路转弯半径不宜小于 9m 站内车道坡度不应大 8% ，道路路面硬

化不得使用沥青。

2、项目基础应高出停车场的地坪 0.15~0.2m。

二、工艺管线及储存设施的安全对策措施

油罐

1、橇装式加油装置应具有防爆、防火功能。橇装式加油装置应整体供应。

2、橇装式加油装置应采用双层钢制油罐，内外罐壁之间的空间应设泄漏检测装置，泄漏检测装置应能检测出内罐任何部位出现的泄漏。

3、 橇装式加油装置的油罐，内罐设计压力不应小于 0.8MPa

4、外罐设计压力宜为常压

5、油罐应设液位计和防溢流阀。液位计应在油罐内的液位上升到油罐容量的 90%时发出报警信号防溢流阀应在油罐内的液位上升到油罐容量的 95%时自动关闭。

6、油罐应设紧急泄压装置，紧急泄压装置的开启压力宜为 20kPa~30kPa

7、油罐应设采取隔热或防晒措施隔热材料应为不燃材料

8、外罐与防护层之间不得有油气积聚的空间。

9、油罐应采用上部进油方式，进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。当进油管接头设在下部，进油管的高点应高于油罐的最高液位。进油管应采取防虹吸措施。卸油软管接头应采用自闭式快速接头。

10、油罐出油管管口距罐底宜为 150mm。油罐出油管的高点应高于油

罐的最高液位。

11、油罐的最高液位以下有连接法兰和快速接头的区域应采取收集漏油的措施。

12、 油罐通气管管口应高于油罐周围地面 4m，且应高于罐顶 1.5m，管口应设阻火器和呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa，工作负压宜为-2kPa~-1.5kPa。

三、加油机及工艺管线

1、安装加油机、油泵的箱体应采取自然通风措施，不得有积聚油气的结构。

2、加油机上方应设自动灭火器，自动灭火器的启动温度不应高于 95℃。

3、加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。

4、加油软管上应设安全拉断阀。

5、加油机应符合 GB/9081 的有关规定，位于爆炸危险区的加油机应采取相应的防措施。

6、加油机进油管道上应设置自动断油保护阀。

三、安全措施

1、橇装式加油装置不得设在室内或其他有气相空间的箱体内。

2、橇装式加油装置的基础顶面应高于周围地坪 0.2m~0.3m。

3、橇装式加油装置临近行车道一侧应设防撞设施。

4、橇装式加油装置四周应设围堰，围堰应采用不燃烧实体材料建造，

且不应渗漏。

5、橇装式加油装置的供配电系统、报警系统、紧急切断系统、防雷和防静电设施设计应按安全设施设计要求落实。

四、消防设施的安全对策措施

1、该项目属于易燃易爆场所，应按《橇装式汽车加油站技术标准》（SH/T3134-2023）以及《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配备消防器材。

2、消防器材的设置与配备，应严格按照“三同时”的要求进行。每2台加油机应设置不少于2只5kg手提干粉灭火器或1只5kg手提式干粉灭火器和1只6L的泡沫灭火器，加油机不足两台按两台计算；站内应设35kg推车式干粉灭火器一台，加油站至少应配置灭火毯2块，沙子2m³。

3、加油站的消防设施、器材有专人管理。消防器材应设置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其它物品。

4、加油站应设置醒目的防火、禁止吸烟和明火标志。

6.2.15 施工期的安全对策措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素，下面就主要的危险、危害因素提出以下措施：

1）认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2）施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得

向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3）施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

4）起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

5）施工现场的道路坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

6）高处作业人员应进行体格检查，体验合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

7）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9）各种机械设备应定期进行检查，发现问题及是解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，

各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10）在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11）在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

12）设施、设备安装时，应有专门机构，负责指挥、调度。成立施工安全管理机构，制定施工安全责任制、施工临时用电管理制度、安全管理制度、岗位安全操作规程、作业指导书，并严格执行各项规章制度。

13）应与具有相应资质的单位签订土建工程，设备安装，电气设备安装合同。施工期间，建设单位和施工单位应有安全协议、安全技术交底，明确双方的安全职则。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

6.3 结论

按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号、79 号修改）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》、《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号和国家有关标准、法规和规范的要求以及该项目的《可行性研究报告》，评价组通过对江西旺族能源化工有限公司仓储经营产品项目（一期）的设立安全评价。得出评价结论如下：

6.3.1 评价结果

6.2.1.1 拟建项目安全状况综合评述

1）该拟建项目符合国家法律、法规的要求，项目建设内容符合有关的劳动安全卫生标准、规程和技术规范。

2）该拟建项目选址在江西省赣州市龙南经济技术开发区化工集中区，为江西省自然资源厅认定的化工园区，龙南经济技术开发区化工集中区为低风险 D 级。该园区为 D 级（较低安全风险），厂址位于化工园区四至范围内，交通运输便利，地理位置适中；气候和地质条件良好，可以满足项目要求；厂址周围环境现状较好，符合工业区总体规划的要求；厂区 100m 范围内无居民区和重要建筑物，生产装置距周边距离符合规范要求。厂址与周边企业距离符合规范要求，周边环境对该拟建项目无影响。

3）厂区内外交通顺畅，外部有公路，内部形成环形路网，有利于运输，也有利于消防安全。

4）该拟建项目可研报告中总体布局合理，交通方便，物流顺畅，建筑物功能基本满足生产工艺要求，生产工艺过程中安全技术措施和设施满足安全生产的要求，对危险危害因素能及时的感知和处理，可有效地保证生产的安全。

5）该拟建项目生产工艺成熟，流程合理，已在多地多个项目建成投产。

6）通过危险、有害因素辨识与分析可知，该项目的危险、有害因素有车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、泄漏、有害物质、噪声、高温。

7）危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（应急管理部等 10 部门公告，2015 年第 5 号，2022 年第 8 号，2026 年第 3 号）的规定，在其规定范围内的有：甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氨（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（应急管理部等 10 部门公告，2015 年第 5 号，2022 年第 8 号，2026 年第 3 号）的规定，本项目不涉及剧毒化学品。

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名录的通知》（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名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，对照对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及的甲醇、丙烷、氢、甲烷、乙炔属于重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号）的规定，本项目不涉及易制毒化学品。

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

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（原国家石油和化学工业局令第 1 号）辨识，本项目无第一类、第二类、第三类监控化学品。

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

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》2020 年 5 月 30 日应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合发布 2020 年第 3 号公告，项目甲醇、乙醇为特别管控危险化学品，但甲醇、乙醇只用于运输阶段的管控。

8）重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）对该项目工艺过程进行辨识，本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

9）重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目202甲类罐区构成四级重大危险源。

10）该拟建项目火灾、爆炸因素引起的后果非常严重，其危险等级为“Ⅲ级”；其他单元的危险性其他中毒、窒息、触电、灼烫、机械致害、厂（场）内车辆致害、高处坠落等级较一般，其危险等级为“Ⅱ级”。

本项目 104 乙类充装车间单元、106 橇装加油站单元危险度等级为“Ⅲ”级，低度危险；203 戊类罐区单元危险度等级为“Ⅱ”级，中度危险；103

甲类充装车间单元、202 甲类罐区单元危险度等级为“Ⅰ”级，高度危险，企业拟采取甲类储罐埋地，设置可燃气体探测器，设置自控设施等安全措施。

采用作业条件危险性分析评价，在拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在70以下，危险程度基本属于可能危险。主要作业场所中危险分值较大的为火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸，危险程度属于可能危险。项目实施后必须加强安全检查，加强生产工艺的控制，防止可燃、有毒有害物质泄漏。加强安全教育和安全管理，降低生产过程中的危险程度。

12）根据计算结合风险值等值线图：高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（$\leqslant 3\times10^{-7}$），生产厂区装置的外部安全防护距离为163m。一般防护目标中的二类防护目标（$\leqslant 3\times10^{-6}$），生产厂区装置的外部安全防护距离为69.92m。一般防护目标中的三类防护目标（$\leqslant 1\times10^{-5}$），生产厂区装置的外部安全防护距离为31.44m。在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

13）根据中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件进行重大事故后果计算：项目丙烷储罐发生发生容器整体破裂产生 BLEVE 灾害时产生最大多米诺半径，为以丙烷储罐为中心，半径为 114m 的圆形范围内，目前未涉及厂外敏感场所

6.2.1.2 项目应重点防范的危险有害因素

火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸。

6.2.1.3 安全评价结论

综上所述，江西旺族能源化工有限公司仓储经营产品项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到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“三同时”，工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。项目符合国家有关法律、法规、规章、规范、标准的相关要求。

6.2.1.5 建议

1、在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。建议项目建设单位应聘请具有综合甲级资质或者化工石化医药专业甲级设计资质的设计单位进行设计。

2、建成后，建筑消防工程应由住建部门验收，并由住建部门出具消防验收合格意见书。

3、本项目投产以后，应定期监测作业场所有害物质浓度，并定期对接触有害物质人员进行体检。

4、本项目建成及运行后，应按规定要求由具有资质的检测、检验单位对工程的防雷、防静电设施定期进行检测、检验，确保安全设施有效。

5、根据工艺特点，加强职工上岗培训，制定各项劳动安全卫生管理制度及岗位安全操作规程，提高职工的安全意识，加强生产安全管理，确保安全生产。

6、建立事故应急救援组织，完善事故应急救援预案，坚持定期进行演练，以防突发性事故发生，并能在事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。

7、企业后期不宜在多米诺半径内新建危险化学品生产装置或储存设施，不宜覆盖涉及易燃易爆、毒性等危险物料的危险源。化工园区企业应加强多米诺半径较大危险源的安全设施、安全附件的管理，安全设施、安全附件不得随意拆除、挪用或弃置不用，需拆除检修的应在检修后立即恢复并保证正

常运行。多米诺半径较大危险源设置的紧急切断阀、气体探测器、液位、压力、温度、流量、视频监控等监视和监测设备，应定期巡检和维护，巡检和维护要有记录，可能存在重大风险叠加的企业还应建立安全联防联动机制。

建议企业在布局存在多米诺效应的设备时，考虑相邻企业的设备设施，尽量避开相邻企业同时存在多米诺效应的设备设施，最大限度的减少多米诺影响。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

六、与建设单位交换意见的情况结果

设立安全评价过程中及评价完成后，通过各种方式多次与建设单位进行沟通，及时交换意见，结果如下：

建设单位同意设立安全评价报告的主要内容，包括建设单位概况、危险危害因素的辨析结果、安全条件的分析、安全对策措施及建议、评价结论等；

建设单位对部分装置、设备等作了进一步的说明，以利于评价组进行详实的分析；

建设单位与相关设计单位和人员多次进行沟通和协调，给评价组提供了应有的协助。

由于该项目《可行性研究报告》部分内容描述不详尽，故评价报告在工艺设备、辅助设施等方面部分内容依据国家相关规范提出了建议性描述，在下一步设计时应对工艺设备、辅助设施进行详细设计。

评价组有关人员多次到现场勘查，多次与建设单位进行沟通，更全面深入地了解相关情况，同时多次咨询相关专家，对涉及易燃、易爆、有毒、灼烫等的危险因素进行详实的分析，多次开会讨论，取得共识，提高了评价的系统性、科学性、准确性、合理性，为建设单位和设计单位下一步的工作奠定了坚实的基础。

评价单位（盖章） 建设单位（盖章）

安全评价报告附件

附件 1　危险、有害因素分析过程

附 1.1 主要危险、有害物质分析

根据《危险化学品目录》（2015 版）（应急管理部等 10 部门公告，2015 年第 5 号，2022 年第 8 号，2026 年第 3 号），本项目涉及的危险化学品有甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氦（压缩的）、氧（压缩的和液化的）、氩（压缩的和液化的）、氮（压缩的和液化的）、二氧化碳（压缩的和液化的）、氢、氘、氪（压缩的）、氖（压缩的）、甲烷、乙炔、柴油（自用）。

危化品 MSDS 数据见下表：

1）氧

标识	中文名：	氧；氧气
	英文名：	Oxygen
	分子式：	O2
	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
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险性	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。
包装与储运	危险性类别：	氧化性气体，类别 1； 加压气体
	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)
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：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	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
急救	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：	
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	一般不需特殊防护。
	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：	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。

2）氩

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
理化性质	外观与性状：	无色无臭的惰性气体。
	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
	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：	
	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。
包装与储运	危险性类别：	加压气体
	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：	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，用消毒沙布包扎。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（2002 年 1 月 26 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）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（GB13690－2009）将该物质划为第 2.2 类不燃气体。

3）二氧化碳

标识	中文名：	二氧化碳；碳酸酐；碳酸气；碳酐
	英文名：	Carbon dioxide
	分子式：	CO2
	分子量：	44.01
	CAS 号：	124-38-9
	RTECS 号：	FF6400000
	UN 编号：	1013（气体或压缩气体）
	危险货物编号：	22019
	IMDG 规则页码：	2111
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。无警示特性。低温时为压缩液化气体，或白色固体(干冰，薄片或立方体)
	主要用途：	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成。 UN1845(固体，干冰) UN2187(冷冻液化气体)

	熔点：	-56．6 / 527kPa
	沸点：	-78．5(升华)
	相对密度(水=1)：	1．56 / -79℃
	相对密度(空气=1)：	1．53
	饱和蒸汽压(kPa)：	1013．25 / -39℃
	溶解性：	溶于水、烃类等多数有机溶剂。固体在水中沉底并发生沸腾，产生可见蒸气云团。
	临界温度(℃)：	31
	临界压力(MPa)：	7．39
	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：	窒息性气体，在密闭容器内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与水接触生成碳酸。多种金属粉末、如镁、锆、钛、铝、铬及锰悬浮在二氧化碳气体中时，能被点燃，并能引发爆炸。干冰与钠、钾、或钠钾合金能形成对震动敏感的混合物。液体或固体二氧化碳能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。
	燃烧(分解)产物：	
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	丙烯醛、胺类、无水氨、氧化铯、锂、金属粉尘、钾、钠、碳化钠、钠钾合金、过氧化钠和钛
	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。气体比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别：	加压气体， 特异性靶器官毒性-类别3
	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。 ERG 指南：120
毒	接触限值：	中国 MAC：未制定标准

性危害		苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：OSHA 5000ppm，9000mg／m3；ACGIH 5000ppm，9000mg／m3 美国 STEL：ACGIH 30000ppm；54000mg／m3
	侵入途径：	吸入
	毒性：	IDLH：40000ppm(大气中二氧化碳在 12%以上可引起人昏迷或死亡) OSHA：表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件：NIOSH76—194
	健康危害：	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁?呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是否存在，目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。
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，用消毒沙布包扎。就医。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。注意：可发生酸中毒。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。如有条件给高压氧治疗。
	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，建议佩带供气式呼吸器。NIOSH/OSHA40000ppm：供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器、辅助自携式正压呼吸器。逃生：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：	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，建议库急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。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。

4）氮

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：	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：	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。 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飞射很远。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：	加压气体
	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：	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”。 健康危害(蓝色)：3
急救	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。
	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。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。
	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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

5）甲醇

甲醇；木酒精木精；木醇		
标识	中文名：	甲醇；木酒精木精；木醇
	英文名：	Methyl alcohol；Methanol
	分子式：	CH4O
	分子量：	32.04
	CAS 号：	67-56-1

	RTECS 号：	PC1400000
	UN 编号：	1230
	危险货物编号：	32058
	IMDG 规则页码：	3251
理化性质	外观与性状：	无色澄清液体，有刺激性气味。
	主要用途：	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
	熔点：	-97．8
	沸点：	64．8
	相对密度(水=1)：	0．79
	相对密度(空气=1)：	1．11
	饱和蒸汽压(kPa)：	13．33／21．2℃
	溶解性：	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
	临界温度(℃)：	240
	临界压力(MPa)：	7．95
	燃烧热(kj/mol)：	727．0
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	11℃闭杯，16℃开杯
	自燃温度(℃)：	385
	爆炸下限(V%)：	5．5
	爆炸上限(V%)：	44．0
	危险特性：	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧时无光焰。能积聚静电，引燃其蒸气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色)：3 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
	灭火方法：	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。

包装与储运	危险性类别：	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性--一次接触,类别 1
	危险货物包装标志：	7；40
	包装类别：	II
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m／s)，且有接地装置，防止静电积聚。 ERG 指南：131 ERG 指南分类：易燃液体--有毒的
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：50mg／m3 苏联 MAC：5mg／m3 美国 TWA：OSHA 200ppm，262mg／m3；ACGIH 200ppm，262mg／m3[皮] 美国 STEL：ACGIH 250ppm，328mg／m3[皮]
	侵入途径：	吸入　　食入　　经皮吸收
	毒性：	LD50：5628mg／kg(大鼠经口)；15800mg／kg(兔经皮) LC50：64000ppm　　4 小时(大鼠吸入)
	健康危害：	属Ⅲ级危害(中度危害)毒物。对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血；对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒：表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎为主，可伴有粘膜刺激症状。病人有头痛、头晕、乏力、恶心、狂燥不安、共济失调、眼痛、复视或视物模糊，对光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。 慢性中毒：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。 IDLH：6000ppm 嗅阈：141ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物 NIOSH 标准文件：NIOSH 76～148 健康危害(蓝色)：1
急	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者

救		保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。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：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	误服者用清水或硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 NIOSH/OSHA 2000ppm：供气式呼吸器。 5000ppm：连续供气式呼吸器。 6000ppm：面罩紧贴面部的连续供气呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：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：自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防护手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。进行就业前和定期的体检。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
		环境信息： 生态学上，估计甲醇对水生物有低毒性。甲醇对水生物的半致死浓度预计大于 1mg/L。甲醇不大会在水生物中蓄积而持久存在下去。甲醇可从水中蒸发，在空气中反应生成甲醛，造成空气 污染。可与大气中的其他化学物反应或被雨水淋洗。甲醇易被土壤和地面水中的微生物降解。

	防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 2270kg。 EPA 有害废物代码：U154。 资源保护和回收法：款 261，有毒物或无其他规定。 资源保护和回收法：禁止土地存放的废物。 资源保护和回收法：通用的处理标准 废水 5．6mg / L；非液体废物 0．75mg / L。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 2270kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R 最低应报告浓度 1．0%。

6、乙醇

乙醇；酒精		
标识	中文名：	乙醇；酒精
	英文名：	Ethyl atcohol；Ethanol
	分子式：	C2H6O
	分子量：	46.07
	CAS 号：	64-17-5
	RTECS 号：	KQ6300000
	UN 编号：	1170
	危险货物编号：	32061
	IMDG 规则页码：	3219
理化性质	外观与性状：	无色液体，有酒香。
	主要用途：	用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
	熔点：	-114．1
	沸点：	78．3
	相对密度(水=1)：	0．79
	相对密度(空气=1)：	1．59
	饱和蒸汽压(kPa)：	5．33 / 19℃
	溶解性：	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。可产生易燃、刺激性蒸气。
	临界温度(℃)：	243．1 折射率：1.366
	临界压力(MPa)：	6．38 最大爆炸压力(MPa)：0.735
	燃烧热(kj/mol)：	1365．5
燃烧	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	12

爆炸危险性	自燃温度(℃)：	363
	爆炸下限(V%)：	3．3
	爆炸上限(V%)：	19．0
	危险特性：	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧时发出紫色火焰。 易燃性(红色)：3 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。
	灭火方法：	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别：	易燃液体,类别 2
	危险货物包装标志：	7
	包装类别：	Ⅱ
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m／s)，且有接地装置，防止静电积聚。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。用控制焚烧法处置。 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 ERG 指南：127 ERG 指南分类：易燃液体(极性的／与水混溶的)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：1000mg／m3 美国 TWA：OSHA 1000PPm，1880mg／m3；ACGIH 1000ppm，1880mg／m3 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入　　食入　　经皮吸收
	毒性：	属微毒类 LD50：7060mg/kg(兔经口)；＞7430mg／kg(兔经皮) LC50：20000ppm 10 小时(大鼠吸入) 刺激性　　家兔经眼：500mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：15mg／24 小时，轻度刺激。

		亚急性和慢性毒性　　大鼠经口 10．2g／(kg・天)，12 周，体重下降，脂肪肝。 致突变性　　微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口 1～1．5g／(kg・天)，2 周，阳性。 生殖毒性　　小鼠腹腔最低中毒剂量(TDLo)：7．5g／kg(孕 9 天)，致畸阳性。 致癌性　　小鼠经口最低中毒剂量(TDLo)：340mg／kg(57 周，间断)，致癌阳性。 该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
	健康危害：	人长期口服中毒剂量的乙醇，可见到肝、心肌脂肪浸润，慢性软脑膜炎和慢性胃炎。对中枢神经系统的作用，先作用于大脑皮质，表现为兴奋，最后由于延髓血管运动中枢和呼吸中枢受到抑制而死亡，呼吸中枢麻痹是致死的主要原因。急性中毒：表现分兴奋期、共济失调期、昏睡期，严重者深度昏迷。血中乙醇浓度过高可致死。慢性影响：可引起头痛、头晕、易激动、乏力、震颤、恶心等，皮肤反复接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。 IDLH：3300ppm(10%LEL) 嗅阈：0．136ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物 健康危害(蓝色)：0
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。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：	立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可佩带防毒口罩。 NIOSH/OSHA　　3300ppm：供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：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：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：	工作现场严禁吸烟。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
		法规信息：化学危险品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号）、工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）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；常用危险化学品的分类及标志（GB13690—

	92）将该物质划为第 3.2 类中闪点易燃液体。其它法规：无水乙醇生产安全技术规定（HGA011－83）。 环境信息： 加州建议 65：生殖毒物。

7、丙烷

丙烷		
标识	中文名：	丙烷
	英文名：	Propane
	分子式：	C3H8
	分子量：	44.1
	CAS 号：	74-98-6
	RTECS 号：	TX2275000
	UN 编号：	1978
	危险货物编号：	21011
	IMDG 规则页码：	2147
理化性质	外观与性状：	无色气体，纯品无臭。
	主要用途：	用于有机合成。
	熔点：	-187．6
	沸点：	-42．1
	相对密度(水=1)：	0．58／-44．5℃
	相对密度(空气=1)：	1．56
	饱和蒸汽压(kPa)：	53．32／-55．6℃
	溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(℃)：	96．8
	临界压力(MPa)：	4．25
	燃烧热(kj/mol)：	2217．8
燃烧爆炸危险	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	-104℃闭杯
	自燃温度(℃)：	450
	爆炸下限(V%)：	2．1
	爆炸上限(V%)：	9．5
	危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。

性		易燃性(红色)：4 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、卤素。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	
	储运注意事项：	易燃压缩气体。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。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 ERG 指南：115 ERG 指南分类：气体—易燃(包括冷冻液化液体)
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：300mg / m3 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：	属微毒类。
	健康危害：	1%丙烷，对人无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失，有的发生继发性肺炎。 IDLH：2100ppm(10%LEL) 嗅阈：2690ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物 健康危害(蓝色)：1
急救	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。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者

		立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。NIOSH / OSHA 2100ppm：供气式呼吸器、自携式呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：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：自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。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，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。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。 环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 4540kg。

8、丁烷

正丁烷；丁烷		
标识	中文名：	正丁烷；丁烷
	英文名：	n-BUTANE；Liquified petroleum gas
	分子式：	C4H10；CH3CH2CH2CH3
	分子量：	58.12
	CAS 号：	106-97-8
	RTECS 号：	EJ4200000
	UN 编号：	1011
	危险货物编号：	21012
	IMDG 规则页码：	
理化性质	外观与性状：	无色气体，气味似天然气。
	主要用途：	用于有机合成和乙烯制造，仪器矫正，也用作燃料等。
	熔点：	—138．4
	沸点：	—0.5℃
	相对密度(水=1)：	0.58
	相对密度(空气=1)：	2.05
	饱和蒸汽压(kPa)：	106.39（0℃）

	溶解性：	易溶于水、醇、氯仿。 在水中漂浮并发生沸腾。可形成明显的易燃蒸气云
	临界温度(℃)：	151.9
	临界压力(MPa)：	3.79
	燃烧热(kj/mol)：	2653
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	火、热源
	燃烧性：	易燃，易爆
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	-60℃ 最小点火能(mJ)：0.25
	自燃温度(℃)：	引燃温度（℃）：287
	爆炸下限(V%)：	1．6%
	爆炸上限(V%)：	8．4%
	危险特性：	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不聚合
	禁忌物：	强氧化剂、卤素。
	灭火方法：	关闭气源，用水冷却暴露在火中的容器。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。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。
包装与储运	危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	II
	储运注意事项：	隔热，远离火源。须贴“易燃气体”标签，严禁航空客运、铁路运输，航空货运限量。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。 包装方法：钢质气瓶。 ERG 指南：115

毒性危害	接触限值：	美国 TWA：19000mg / m3，ACGIH 英国 TWA：1430mg / m3 英国 STEL：1780mg / m3 前苏联 MAC：300mg / m3(工作场所)；200mg / m3(居住区瞬时值) 德国 MAK：2350mg / m3 美国：建议 1900μg / l(周围环境水)
	侵入途径：	吸入
	毒性：	LD50： LC50：658000ppm，4 小时（大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性 动物吸入 25.2、116、332、800mg/m3，未见中毒反应。 该物质对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
	健康危害：	暴露于高浓度时有明显的麻醉感 慢性接触导致视幻觉，有刺激性，可能引起心脏过敏，个性孤癖。 嗅阈：204ppm 健康危害(蓝色)： 1 易燃性(红色)： 4 反应活性(黄色)： 0
急救	皮肤接触：	脱去并加以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。如果接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静，并注意观察病情。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：	移患者至空气新鲜处，就医。如果患者呼吸停止，给予人工呼吸，如果患者呼吸困难，给予吸氧。
	食入：	
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	戴防毒面具。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：	防护镜
	防护服：	穿防护服
	手防护：	戴橡胶手套
	其他：	工作场所严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

泄漏处置：	现场通风，使气体浓度低于爆炸极限；将容器移至室外，排空。 法规信息：化学危险品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）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；常用危险化学品的分类及标志（GB13690－92）将该物质划为第 2.1 类易燃气体。 环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏／可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 4540kg。

9、硅烷

甲硅烷；四氢化硅		
标识	中文名：	甲硅烷；四氢化硅
	英文名：	Silane；Silicon tetrahydride
	分子式：	SiH4
	分子量：	32.12
	CAS 号：	7803-62-5
	RTECS 号：	VV1400000
	UN 编号：	2203
	危险货物编号：	21050
	IMDG 规则页码：	2177
理化性质	外观与性状：	无色气体，有恶臭。
	主要用途：	用作固态电器、布漆。
	熔点：	-185
	沸点：	-112
	相对密度(水=1)：	0.68／—182℃
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	无资料
	溶解性：	溶于苯、四氯化碳。
	临界温度(℃)：	分解温度(℃)：400
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	
燃烧	避免接触的条件：	受热、接触潮湿空气。
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲

爆炸危险性	闪点(℃)：	<-50
	自燃温度(℃)：	无资料
	爆炸下限(V%)：	无资料
	爆炸上限(V%)：	无资料
	危险特性：	遇明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。
	燃烧(分解)产物：	氧化硅、氢气。
	稳定性：	不稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、氧、碱、卤素。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。二氧化碳。
包装与储运	危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	
	储运注意事项：	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过52℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。禁止撞击和震荡。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
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 5ppm，6．6mg／m3 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	LD50： LC50：9600ppm　　4 小时(大鼠吸入)
	健康危害：	吸入甲硅烷蒸气后，引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗；严重者面色苍白，脉搏微弱，陷入半昏迷状态。
急救	皮肤接触：	
	眼睛接触：	
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩。必要时佩带自给式呼吸器。

护措施	眼睛防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护。
	其他：	工作现场严禁吸烟。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，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。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。

10、氦

氦；氦气		
标识	中文名：	氦；氦气
	英文名：	Helium
	分子式：	He
	分子量：	4
	CAS 号：	7440-59-7
	RTECS 号：	MH6520000
	UN 编号：	1046（压缩的）
	危险货物编号：	22007
	IMDG 规则页码：	2144
理化性质	外观与性状：	无色无臭的惰性气体。
	主要用途：	用于气球、温度计、电子管；潜水服等的充气。 UN1963(冷冻液体)
	熔点：	-272．1
	沸点：	-268．9
	相对密度(水=1)：	0．15；-271℃
	相对密度(空气=1)：	0．14
	饱和蒸汽压(kPa)：	202．64／-268℃
	溶解性：	不溶于水、乙醇。
	临界温度(℃)：	-267．9
	临界压力(MPa)：	0．23
	燃烧热(kj/mol)：	无意义
燃烧爆	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

炸危险性	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。气体比空气轻，但冷蒸气比空气重，能聚集在较低的地方，如果在空气中浓度很高时导致缺氧，与液体接触可引起冻伤。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。
	燃烧(分解)产物：	
	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。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别：	加压气体
	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。 ERG 指南：121(压缩的)；120(冷冻液体) 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：	
	健康危害：	普通大气压下无毒。在高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。当空气中氧浓度增高时，先呈呼吸加快；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。
急救	皮肤接触：	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。
	食入：	
防护措	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 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。

施	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。

11、柴油

品名	柴油	别　　名		危险化学品目录序号	1674
英文名称	Diesel oil	分 子 式		分 子 量	
火灾危险性分类	丙类			危险类别	易燃液体类别 3
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。 熔点（℃）： <-18 沸点（℃）：282-338 相对密度（水＝1）： 0.81-0.845 相对密度（空气＝1）： 饱和蒸气压（kPa）：无资料 燃烧热（Kj/mol） ：无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃 建规火险等级：丙类 闪点：≥60℃ 爆炸下限（V%）：无资料 自燃温度：257℃ 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 稳定性：稳定 聚合危害：无 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 健康危害：具有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎，油性痤疮；吸入可引起性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。				
急救	吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。				
泄漏处置	切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。在确保安全的前提下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理。				

11、氢

氢；氢气		
标识	中文名：	氢；氢气
	英文名：	Hydrogen
	分子式：	H2
	分子量：	2.01
	CAS 号：	1333-74-0
	RTECS 号：	MW8900000
	UN 编号：	1049（压缩的）
	危险货物编号：	21001
	IMDG 规则页码：	2148
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
	熔点：	-259．2
	沸点：	-252．8
	相对密度(水=1)：	0．07／-252℃
	相对密度(空气=1)：	0．07
	饱和蒸汽压(kPa)：	13．33／-257．9℃
	溶解性：	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(℃)：	-240
	临界压力(MPa)：	1．30 最大爆炸压力(MPa)：0.720
	燃烧热(kj/mol)：	241．0 最小引燃能量(mJ)：0．02
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	光照。
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	<-50
	自燃温度(℃)：	引燃温度（℃）：400
	爆炸下限(V%)：	4．1
	爆炸上限(V%)：	74．1
	危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。燃烧时看不见火焰(即使在黑暗中)。高压释放常常在没有任何点火源的情况下着火。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。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。 最小点火能(mJ)：0.019 易燃性(红色)：4

		化学活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	水。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、卤素。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。
	危险性类别：	易燃气体，类别 1 加压气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	II
包装与储运	储运注意事项：	易燃压缩气体。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。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。 包装方法：钢质气瓶。 ERG 指南：115 ERG 指南分类：气体—易燃(包括冷冻液化液体)
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：	
	健康危害：	在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。接触液体可引起冻伤。 健康危害(蓝色)：0
急救	皮肤接触：	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。
	眼睛接触：	如果皮肤或眼睛接触该物质，应立即用清水冲洗至少 20min。
	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：	注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。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。
防	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。

护措施	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。
	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：	工作现场严禁吸烟。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，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。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：化学危险品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）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；常用危险化学品的分类及标志（GB13690－92)将该物质划为第 2.1 类易燃气体。其它法规:氢气使用安全技术规程(GB4962－85）；工业氢气（GB3634－83）。 环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(90)　4540kg。

12、甲烷

甲烷；沼气		
标识	中文名：	甲烷；沼气
	英文名：	Methane；Marsh gas
	分子式：	CH4
	分子量：	16.04
	CAS 号：	74-82-8
	RTECS 号：	PA1490000
	UN 编号：	1971；1972 低温气体
	危险货物编号：	21007
	IMDG 规则页码：	2156
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体。
	主要用途：	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
	熔点：	-182．5
	沸点：	-161．5
	相对密度(水=1)：	0．42（-164℃
	相对密度(空气=1)：	0．55
	饱和蒸汽压(kPa)：	53．32 / -168．8℃

	溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
	临界温度(℃)：	-82．6
	临界压力(MPa)：	4．59 最小引燃能量(fr0)：0．28
	燃烧热(kj/mol)：	889．5
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	-188
	自燃温度(℃)：	538
	爆炸下限(V%)：	5．3
	爆炸上限(V%)：	15
	危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 易燃性（红色）：4 反应活性（黄色）：0
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂、氟、氯。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。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。
包装与储运	危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	Ⅱ
	储运注意事项：	易燃压缩气体。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。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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 指南：115
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：300mg／m3

急救		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：	单纯的窒息剂，与液体接触引起冻伤。
	健康危害：	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。 健康危害（蓝色）：1
	皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗。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。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	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，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。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，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。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。
		环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏（可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 4540kg。

13、乙炔

乙炔；电石气

识别	中文名：	乙炔；电石气
	英文名：	Acetylene
	分子式：	C2H2
	分子量：	26.04
	CAS 号：	74-86-2
	RTECS 号：	AO9600000
	UN 编号：	1001
	危险货物编号：	21024
	IMDG 规则页码：	2101
理化性质	外观与性状：	无色无臭气体，纯品的气味类似于醚，工业品有使人不愉快的大蒜气味。
	主要用途：	是有机合成的重要原料之一。是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。
	熔点：	-81．8／119kPa
	沸点：	-83．8
	相对密度(水=1)：	0．62
	相对密度(空气=1)：	0．91
	饱和蒸汽压(kPa)：	4053／16．8℃
	溶解性：	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。
	临界温度(℃)：	35．2
	临界压力(MPa)：	6．14
	燃烧热(kj/mol)：	1298．4
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	受热。
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	＜-50
	自燃温度(℃)：	305
	爆炸下限(V%)：	2．1
	爆炸上限(V%)：	80．0
	危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	能发生。
	禁忌物：	强氧化剂、强酸、卤素。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培

		训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。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。
包装与储运	危险性类别：	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	II
	储运注意事项：	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积聚。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。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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或当作燃料使用。 包装方法：钢质气瓶。 ERG 指南：116 ERG 指南分类：气体—易燃(不稳定的)
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 NIOSH 标准文件：NIOSH 76—195
	侵入途径：	吸入
	毒性：	属微毒类 LD50： LC50： 亚急性和慢性毒性　　动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。 该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
	健康危害：	具有弱麻醉作用。急性中毒：接触 10～20%乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予注意。 健康危害(蓝色)：　　0 易燃性(红色)：　　4 反应活性：　　3

		碳化钙和水混合能产生乙炔。与碳化钙混合产生乙炔的工艺含有其他有害物质，如胂、磷化氢或硫化氢。100000ppm 能引起轻微麻醉；200000pPm 能引起步态蹒跚；300000ppm 能引起共济失调；3500000ppm 接触 5min 能引起意识不清；800000ppm 能引起意识丧失，血压升高，呼吸加快。
急救	皮肤接触：	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。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。注意保暖，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：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。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，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。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：化学危险品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学危险品规定[1996]劳部发 423 号）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；常用危险化学品的分类及标志（GB13690－92）将该物质划为第 2.1 类易燃气体。其它法规：溶解乙炔生产安全管理规定（试行）（[89]化工字第 0073 号）。 环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 4540kg。 EPA 有害废物代码：D001。

附 1.2 生产过程主要危险、有害因素分析

依据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025），该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏等其他伤害等；职业危害因素有高温、噪声、振动等。具体分析情况如下所示：

附 1.2.1 火灾

火灾是指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害，物质发生火灾的三个必要条件是可燃物、助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。本项目生产过程中涉及大量可燃气体、可燃液体，生产环节存在多种点火源，易引发火灾事故。

1、本项目涉及的丙烷、正丁烷、氢、乙炔、甲烷等均为可燃气体，若这些气体的管道、设备密封失效，发生泄漏，与空气混合，遇点火源会发生燃烧，引发火灾，硅烷暴露在空气中能自燃直接引发火灾。

2、本项目使用的甲醇、乙醇等均为可燃液体，这些液体易挥发，遇点火源会发生燃烧，引发火灾；若可燃液体发生泄漏，流淌到高温设备表面，会直接被引燃，引发火灾。

3、生产过程中存在多种潜在点火源，如静电、电气火花、冲击摩擦热、雷电、违章动火等，这些点火源均可能引燃可燃物料，引发火灾。

4、氧气为助燃性物质，如输送氧气的管道内，如存有油脂、溶剂、橡胶、金属粉末等可燃物质，其在氧气管道内与氧气可发生反应，而迅速燃烧输送氧气的钢管也可因氧气流速过大引起燃烧，发生火灾事故。

5、本项目使用的各类电气设备、线路，若出现过载、短路、绝缘老化、

潮湿进水等情况，会引发电气火灾；电气设备未按防爆要求配置，可能产生电气火花，引燃可燃物料，引发火灾。

7、设备检修时，未严格执行作业票制度，违章动火、违章作业，会引燃可燃物料，引发火灾；检修时使用的电动工具漏电、产生火花，可能引燃周边可燃物料，引发火灾。

8、甲醇、乙醇使用桶装进行包装，桶装可燃物料在装卸、贮存过程中，因碰撞、鼓包等原因造成包装容器损坏，物料泄漏，遇点火源引发燃烧；灌装过程中物料发生泄漏，遇点火源引发火灾；污水管道、污水处理池中，残存的可燃物料挥发积聚，遇点火源引发火灾。

9、自用柴油储罐油贮罐因长期使用，罐体腐蚀而产生穿孔、破裂，从而大量泄漏。油罐动火作业前未按规定办理动火作业票证或审批手续不严，油罐内积有大量油气，遇明火发生火灾事故。

附 1.2.2 可燃气体爆炸

可燃气体爆炸是指可燃气体与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生的化学爆炸，爆炸威力大，易引发二次事故。本项目涉及多种可燃气体，生产、储存、输送环节均可能发生泄漏，引发可燃气体爆炸。

1、丙烷、正丁烷、氢、乙炔、甲烷为易燃气体，若储罐、管道、烃泵密封失效，丙烷、正丁烷泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源，会发生爆炸；丙烷、正丁烷输送时流速过快，静电积聚，产生火花，也会引发爆炸。

2、硅烷与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。暴露在空气中能自燃，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应，进而引发可

燃气体爆炸事故。

3、设备、管道检修前，未对可燃气体进行清洗、置换，或置换不彻底，残留的可燃气体与空气混合，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸；密封失效，空气进入可燃气体储存、输送系统，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。

4、充装车间、罐区等区域，通风不良，可燃气体泄漏后无法及时扩散，积聚形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸；可燃气体检测报警系统发生故障，局部可燃气体浓度过高未及时发现处理，遇点火源引发爆炸；厂区建构筑物防雷设施失效，雷电击中可燃气体设备、管线，引发可燃气体爆炸。

5、混合气体充装时未按规定确定混合气体的气体组分量以及充入顺序或违规将两种禁忌气体进行混合充装，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。

附 1.2.3 容器爆炸

容器爆炸是指压力容器、储罐等密闭容器，因超压、破裂、腐蚀、老化等原因，发生的物理爆炸或化学爆炸。本项目涉及大量压力容器、储罐，用于储存物料，若安全管理不到位、设备故障，易引发容器爆炸事故。

1、本项目涉及的丙烷储罐、正丁烷储罐、氦储罐、氧储罐、氩储罐、氮储罐、二氧化碳储罐等压力容器，若安全泄放装置失灵、失准，或未定期校验，容器内压力超过设计压力时，无法及时泄压，会发生超压爆炸；反应过程中，工艺参数控制不当，反应过于剧烈，导致容器内压力急剧升高，引发超压爆炸。

2、压力容器、储罐的材质若不符合要求，或长期接触腐蚀性物料，导

致容器壁腐蚀减薄、疲劳损坏，运行过程中可能发生破裂爆炸；容器超期未检测、未维护，老化严重，也会引发爆炸事故。

3、气瓶超期（超过使用年限或检定周期）充装，在充装或使用过程中有可能爆炸的事故。目前均应充装相应介质的气瓶，若私自对气瓶进行改装或未充装相应介质的气瓶，充装压力大于气瓶设计压力，从而发生爆炸事故。

4、压力容器、低温液体槽车未定期进行检验，安全附件未定期进行校验，低温液体贮槽夹套保温效果不良导致贮槽内液体气化，从而使贮槽内压力升高，致使压力容器破裂，安全附件失效，从而引起火灾爆炸。

5、容器制造、安装过程中存在质量缺陷，运行过程中可能发生破裂爆炸。

6、氧气、氩气、氮气、二氧化碳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。另外，氧气、液氩灌装与汽化器工作不同步等，发生爆炸。

7、氧气、氩气、氮气、二氧化碳、丙烷、丁烷、硅烷气瓶未定期进行技术检验，可能由于气瓶强度和耐压值大不到标准规定的要求等，从而在充装过程中发生爆炸。

附 1.2.4 可燃液体蒸气爆炸

可燃液体蒸气爆炸是指可燃液体挥发产生的蒸气，与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生的化学爆炸。本项目涉及的甲醇、乙醇均为易挥发物料，在生产、储存、输送环节易产生蒸气，存在可燃液体蒸气爆炸风险，具体情况如下：

1、甲醇、乙醇灌装工艺中，甲醇、乙醇由罐区泵送至反应器，甲醇、

乙醇为易挥发可燃液体，若甲醇、乙醇储罐、甲胺管道、阀门密封失效，甲醇、乙醇发生泄漏，挥发的蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源会引发爆炸；甲醇、乙醇在夏季高温环境下挥发速度加快，挥发的甲醇、乙醇气体易积聚在罐区、车间等通风不良区域，形成爆炸性混合物，遇静电、电气火花等点火源会引发爆炸。

2、甲醇、乙醇装卸过程中，若装卸软管破裂、槽车密封不良，导致物料泄漏，挥发的蒸气与空气混合，遇点火源会引发爆炸；装卸作业时未按规定进行静电接地，或流速过快导致静电积聚产生火花，会引燃甲醇、乙醇挥发的蒸气，引发爆炸；罐区、车间通风不良，甲醇、乙醇泄漏后蒸气无法及时扩散，积聚形成爆炸性混合物，未及时检测发现时，遇点火源会引发爆炸。

3、灌装生产过程中如灌装秤的称重模块或液位报警装置发生故障，灌装量过大可能导致物料满溢，导致有机溶剂大量蒸发，可能引发可燃液体蒸气事故；灌装速度过快以及采样检验过程操作不当等均有可能造成易燃、可燃液体蒸汽泄漏，如遇明火、高热有可能发生可燃液体蒸气爆炸事故。

4、生产过程中使用到输送泵等输送可燃液体，输送过程中泵、管道及相关设备和作业场所易产生静电，若物料输送速度过快，设备管道等设施的防静电措施失效或缺失，防雷防静电系统未定期检测或失效，静电未能及时导出，产生可燃液体蒸气集聚，可燃液体蒸气爆炸事故。

5、甲醇、乙醇直接灌装到包装桶内，若抽料速度过快、包装桶及管道缺少防静电设施，可能导致静电积聚，引发可燃液体蒸气爆炸；若灌装作业时操作失误导致包装桶倾倒，或抽料时吸入口密封不严，均有可能导致桶内物料泄漏或挥发，引发可燃液体蒸气爆炸。

附 1.2.5 管道爆炸

管道爆炸是指压力管道因超压、破裂、泄漏、腐蚀等原因，引发的爆炸事故，包括物理爆炸和化学爆炸，多发生在可燃物料、高压物料输送管道，本项目涉及大量压力管道，用于输送原料、产物、导热油、蒸汽等，存在管道爆炸风险。

1、丙烷、正丁烷、氨、氧、氩、氮、二氧化碳等压力管道，若管道堵塞、阀门误关，导致物料无法正常输送，憋压超压；或工艺参数控制不当，管道内压力超过设计压力，会发生管道破裂爆炸；管道的泄压装置失灵，无法及时泄压，也会引发超压爆炸。

2、管道长期接触腐蚀性物料，或管道材质不符合要求，导致管道壁腐蚀减薄、焊缝腐蚀开裂，运行过程中可能发生破裂；管道长期运行，磨损、老化严重，也会引发破裂爆炸；管道安装过程中，焊接质量缺陷，运行时可能发生破裂。

3、丙烷、正丁烷等可燃气体管道，若发生破裂泄漏，可燃气体与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源，会发生化学爆炸；可燃液体管道泄漏，液体挥发的蒸气与空气混合，遇点火源也会引发爆炸。

4、管道受到外力撞击，导致管道破裂，若管道内为高压、可燃物料，会引发爆炸；管道保温层损坏，高温管道遇冷收缩，或低温管道遇热膨胀，导致管道破裂，引发爆炸；管道内物料流速过快，产生静电积聚，引发火花，点燃管道内可燃物料，导致管道爆炸。

附 1.2.6 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人

身伤亡事故，或打击设备、管道导致二次事故的情形。在工业生产中，物体打击多源于高处落物、作业工具失控、物料堆放不当等，隐蔽性较强，易在检修、巡检等环节发生。

1、本项目涉及充装设备、储罐，其操作平台、爬梯、检修平台上经常放置工具、零部件，若放置不当、固定不牢固，易发生坠落，打击下方巡检、作业人员，造成人身伤害。

2、在设备检修过程中，拆装泵体、阀门、管道时，零部件、拆卸下来的废旧配件若未及时清理或妥善放置，易从高处坠落，打击作业人员或下方设备，甚至砸坏工艺管道，引发物料泄漏等二次事故。

3、本项目使用的各类泵、压缩机、风机等设备，其运转部件若出现质量缺陷、安装不牢固或长期运行磨损，可能发生部件松动、飞出，打击周边作业人员或相邻设备。

4、储罐、管道的保温层若因老化、腐蚀、安装不牢固发生脱落，脱落的保温材料会打击下方人员或设备，若保温层内附着高温物料残留，还可能伴随灼烫伤害。

5、钢瓶卸车、设备安装、检修吊装作业时，使用电动葫芦、吊车等起重设备吊装原料桶、设备部件、塔内件等，若吊物捆绑不牢固、吊具老化失效，可能发生吊物坠落、摆动，打击下方作业人员、设备或工艺管线。

6、作业人员在高处作业时，违章上、下抛接工具、物料，工具或物料坠落会打击下方人员，引发物体打击事故。

7、厂区内物料堆放区，若物料堆放过高、堆放不规范，易发生坍塌、滑落，物料块或包装桶坠落打击人员或设备。

附 1.2.7 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害是指厂内机动车辆在厂区内行驶、作业过程中，引起的人体坠落、物体倒塌、飞落、挤压等伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。本项目厂内车辆主要用于原料运输、成品转运、设备及备件吊装辅助等，作业环境涉及罐区、车间、装卸区等，易因操作不当、环境限制引发事故。

1、原料槽车在罐区卸车作业时，若车辆停放不规范、未拉手刹、未设防溜车装置，可能发生溜车，撞击罐区储罐、阀门、工艺管道，导致物料泄漏，进而引发火灾、中毒等二次事故；同时，溜车也可能直接挤压、碰撞现场卸车作业人员。

2、厂内叉车、转运车在车间、罐区、装卸区行驶时，若驾驶员违章超速、违章载人、疲劳驾驶，或厂区通道狭窄、视线不良，可能碰撞现场作业人员、设备、工艺管线，造成人员伤亡或设备损坏。

3、厂区道路未设置限速标志、减速带，车辆行驶速度过快，在转弯、会车时易发生碰撞事故；罐区、装卸区地面有物料泄漏，车辆行驶时易打滑，引发侧翻、碰撞，造成人员伤害或物料泄漏。

4、原料、成品装卸作业时，调度指挥不当，如多辆车辆同时在同一区域作业、车辆进出顺序混乱，可能发生车辆之间、车辆与设备之间的碰撞，导致人员伤亡或设备损坏。

5、危险化学品运输车辆在厂区内行驶时，若捆扎、固定措施不到位，在高速行驶、快速转弯时可能发生倾覆，倾覆后物料泄漏，若处置不当，会造成人员中毒、灼伤等伤害，同时可能引发火灾、爆炸。

6、车辆驾驶员无证上岗、违章操作，或行人在厂区道路随意穿行、未遵守交通规则，可能发生车辆撞击行人的事故，造成人员伤亡。

7、车辆检修、维护不当，如刹车失灵、轮胎破损，在行驶过程中易发生失控，撞击人员、设备或管线，引发事故。

附1.2.8 机械致害

机械致害是指机械设备的运动部件、工具等与人体直接接触，引起的夹击、碰撞、卷入、绞、割、刺等伤害，多发生在设备运转、检修环节，主要源于设备防护设施缺失、操作不当、设备故障等。本项目涉及各类泵、压缩机、风机等，均存在机械致害风险。

1、本项目使用的各类泵、压缩机、风机等，其传动部位若未设置防护罩，或防护罩损坏、缺失，作业人员在巡检、操作、检修时，身体部位可能被卷入、夹击，造成绞伤、夹伤。

2、设备检修时，未严格执行“断电挂牌”制度，未切断设备电源就进行拆装、维修，设备可能意外启动，导致作业人员被运转部件夹击、碰撞，造成伤害；若检修人员误触运转部件，也可能发生机械伤害。

3、泵、压缩机、风机等设备的叶轮、叶片若出现松动、脱落，运转时可能飞出，割伤、撞击作业人员；设备的阀门、法兰拆装时，工具使用不当，可能导致工具伤人，或零部件挤压、划伤作业人员。

4、输送设备若出现堵塞、卡料，作业人员未停机就进行清理，可能被输送部件卷入、挤压，造成伤害；管道法兰、阀门密封件安装时，手指可能被挤压在法兰之间，造成夹伤。

5、检修时，工具、零部件放置不当，可能被运转部件卷入，进而引发

人员伤害。

6、设备长期运行，运动部件磨损、老化，可能发生部件断裂、飞出，打击、割伤周边作业人员；设备润滑不足，运转部件卡滞，可能导致设备损坏，同时引发机械伤害。

附1.2.9 起重致害

起重致害是指起重设备在安装、检修、试验、作业过程中，发生的挤压、坠落、吊具及吊物物体打击、触电等事故。本项目在原料卸车、设备安装、设备检修拆装等环节均涉及起重作业，主要使用电动葫芦、吊车等起重设备，若操作不当、设备故障，易引发起重致害事故。

1、使用电动葫芦、吊车等起重设备吊装塔内件、设备部件、原料桶时，若吊物捆绑不牢固、吊具老化、断裂、变形，或吊钩限位失灵，可能发生吊物坠落，打击下方作业人员、设备，造成人员伤亡或设备损坏。

2、起重设备的安全附件失灵或被人为拆除，起重作业时可能发生超载、起升过高、制动失效，导致吊物坠落、起重机倾翻，引发事故。

3、起重作业指挥信号不规范、指挥失误，可能导致操作人员误操作，引发吊物摆动、碰撞，打击人员或设备；吊物下方站人、作业人员在吊物下方通行，若吊物坠落，会直接造成人员伤亡。

4、起重设备安装、检修不规范，如支架固定不牢固、钢丝绳安装不当，作业时可能发生起重设备坍塌、钢丝绳断裂，引发事故；起重设备在潮湿、腐蚀性环境运行，部件腐蚀、绝缘失效，可能发生漏电，造成操作人员触电，同时引发起重复合伤害。

5、起重作业前未检查起重设备、吊具的完好性，使用存在缺陷的设备、

吊具进行作业，易引发吊物坠落、吊具断裂等事故；起重作业时，风速过大，吊物摆动剧烈，可能碰撞设备、人员，引发事故。

6、检修起重设备时，未采取有效的固定措施，设备部件坠落，可能打击检修人员；起重设备在作业过程中，与周边设备、管线发生碰撞，导致设备损坏、吊物坠落，引发二次事故。

附 1.2.10 触电

触电是指人体接触或接近带电体，电流通过人体造成的伤害，包括雷击、电弧烧伤、跨步电压触电等。本项目生产、辅助系统均涉及大量电气设备，作业环境存在潮湿、腐蚀性物料，易导致电气绝缘失效，引发触电事故。

1、本项目使用的各类电气设备，包括泵、压缩机、风机的电机，车间、罐区的配电柜、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，若电气设备、线路的绝缘层破损、老化，或因腐蚀性物料泄漏侵蚀绝缘层，会导致漏电，作业人员接触后发生触电伤害。

2、临时用电、检修用电不规范，如临时电缆未架空、破损，未安装漏电保护装置，或漏电保护装置失灵，作业人员接触临时用电设备、电缆时，易发生触电事故；检修电气设备时，未断电、未挂牌，或断电后未验电，误触带电部件，引发触电。

3、厂区建构筑物、电气设备的防雷设施未定期检测、维护，或防雷设施失效，遭遇雷击时，雷电电流会通过电气设备、线路传导，造成人员触电、设备损坏，同时可能引发火灾、爆炸等二次事故。

4、作业人员在潮湿环境、腐蚀性环境作业时，人体电阻降低，若接触带电设备、线路，更易发生触电事故；作业人员未按规定穿戴绝缘防护用品，

接触带电设备时，会直接发生触电。

5、非电工人员违章进行电气作业，或电气设备标识不明，作业人员误操作带电设备，引发触电事故；带负荷拉闸、合闸，可能产生电弧，造成电弧烧伤，同时引发触电。

6、电气线路过载、短路，或电缆敷设不规范，会导致电气火灾，同时可能造成人员触电；配电柜、配电箱进水、进尘，导致内部线路短路，引发触电事故。

7、跨步电压触电，如厂区内电气设备发生接地故障，电流通过接地体扩散，作业人员在接地体周边行走，两脚之间形成跨步电压，导致触电伤害；制氮机、空压机等设备的接地装置失效，设备外壳带电，作业人员接触后发生触电。

附 1.2.11 淹溺

淹溺是指人落入水中、液体中，因缺氧导致窒息、死亡的事故。本项目涉及多个储水、储液设施，若防护措施不到位、作业人员操作不当，易引发淹溺事故。

1、本项目设置的消防水池、事故应急水池，用于火灾扑救、事故应急处置，若未设置防护栏、防护盖板，或防护栏损坏、缺失，作业人员巡检、维护时，可能不慎坠落池中，发生淹溺事故；夜间视线不良时，坠落风险更高。

2、厂区内设置的污水收集池、废水处理池、料液收集池，若未设置防护栏、防护盖板，或盖板松动、缺失，作业人员在周边作业、巡检时，可能滑倒、坠落池中，发生淹溺；若池中含有毒物料，还会伴随中毒伤害。

3、作业人员在水池、收集池周边进行清理、检修作业时，未采取有效的防护措施，可能不慎坠入池中，发生淹溺；若作业人员违规进入池中作业，未进行通风、置换，还可能因缺氧、中毒与淹溺叠加，造成更严重的伤害。

4、水池、收集池的防护盖板、防护栏因腐蚀、老化、损坏未及时维修更换，作业人员踩踏时盖板脱落，导致坠落淹溺；厂区内排水管道堵塞，地面积水形成水坑，若未设置警示标志，作业人员可能不慎踏入，发生淹溺。

附 1.2.12 灼烫

一、化学灼伤

1、本项目使用的硅烷等物料具有腐蚀性，若硅烷管道等设备密封失效，物料泄漏，接触人体皮肤、眼睛，会造成化学灼伤；作业人员在装卸、搬运、配置这些物料时，若防护不当，会直接接触物料，引发化学灼伤。

2、甲醇等有机溶剂，虽腐蚀性较弱，但长期接触或高浓度接触人体皮肤，会造成皮肤刺激、灼伤；若这些物料泄漏，接触人体眼睛，会造成眼部灼伤。

3、进入容器内检修或拆装管道时，容器、管道内残留的腐蚀性物料、有机溶剂，会接触作业人员皮肤、眼睛，造成化学灼伤；检修后清理设备时，残留物料未清理干净，接触人体也会造成灼伤。

4、泵、阀门、法兰等设备检修时，拆开设备时残留的腐蚀性物料、有机溶剂可能喷溅，接触作业人员，造成化学灼伤；泵运行过程中，机械件损坏导致泵体破裂，腐蚀性物料泄漏，会引发人员化学灼伤。

5、故障状态下，如物料泄漏，人员紧急处置过程中未使用相应的防护用品，会直接接触腐蚀性物料，发生化学灼伤；反应过程中工艺参数异常或

控制系统故障，导致物料泄漏，接触人体会造成化学灼伤。

附 1.2.13 高处坠落

高处坠落是指在坠落高度基准面 2m 及以上的高处作业时，发生的坠落伤亡事故。本项目生产装置存在大量高度超过 2m 的设备、操作平台、爬梯，作业人员在巡检、检修、取样等环节需进行高处作业，若防护措施不到位、操作不当，易引发高处坠落事故。

1、本项目的储罐等设备，配套设置的钢梯、操作平台、护栏，若因腐蚀、老化、开焊、缺失，或检修时暂时拆除后未及时恢复，作业人员在平台上巡检、作业时，可能发生坠落；平台跳板松动、破损，作业人员踩踏时会滑倒坠落。

2、作业人员进行高处作业时，未办理《高处作业安全许可证》，违章作业；未系安全带、未戴安全帽，或安全带系挂不规范，一旦失足会发生坠落；作业人员在高处平台上追逐、打闹，或站在平台边缘作业，易发生坠落。

3、设备检修时，需搭设脚手架进行高处作业，若脚手架搭设不牢固、跳板缺失、立杆间距过大，或脚手架所用材料不符合安全要求，脚手架可能发生坍塌，导致作业人员坠落；脚手架搭设后未经验收就投入使用，存在安全隐患，易引发坠落事故。

4、夜间进行高处作业时，照明不足、视线不良，作业人员易失足坠落；雨天、雪天，平台、爬梯湿滑，作业人员行走、作业时易滑倒坠落；高处作业平台窄小、拥挤，作业人员操作空间不足，易发生碰撞、失足坠落。

5、作业人员长时间登高作业过于疲劳，或存在恐高症、高血压等疾病，未及时发现，登高作业时易发生头晕、失足，引发坠落；作业人员违章攀爬

设备、爬梯，未按规定路线行走，易发生坠落。

6、高处作业时，工具、物料放置不当，作业人员弯腰、转身取物时，重心偏移，易发生坠落；设备检修时，作业人员在高处拆装部件，用力不当，可能失去平衡，引发坠落；爬梯、平台上有油污、杂物，未及时清理，作业人员行走时易滑倒坠落。

附 1.2.14 跌落

跌落是指人员在平地、台阶、坡道、坑沟等处，因滑倒、绊倒、磕碰等造成的伤害，区别于高处坠落，多发生在车间、罐区、通道等区域，主要源于环境因素、操作不当等。

1、车间、罐区、通道地面有物料泄漏，地面光滑，作业人员行走时易滑倒，造成跌落伤害；地面有积水、油污，未及时清理，也会导致作业人员滑倒跌落。

2、厂区内的电缆沟、排水沟、地坑等，若盖板缺失、松动、破损，作业人员行走时未注意，可能绊倒、坠落，造成磕碰、扭伤等伤害；坑沟周边未设置警示标志，夜间视线不良时，跌落风险更高。

3、车间、罐区的通道狭窄、杂乱，堆放有工具、备件、物料等，作业人员行走时易绊倒；台阶高度不一、表面光滑、无防滑措施，作业人员上下台阶时易滑倒、绊倒，造成跌落伤害。

4、作业人员注意力不集中、边走边玩手机，或疲劳作业，行走时未观察周边环境，易绊倒、滑倒，造成跌落；作业人员穿高跟鞋、拖鞋等不符合安全要求的鞋子，行走时易滑倒，引发跌落。

5、管线低挂、设备摆放不当，占用通道空间，作业人员行走时易碰撞、

绊倒，造成跌落；车间、罐区照明不足，作业人员看不清地面情况，易滑倒、绊倒，引发跌落。

附 1.2.15 坍塌

坍塌是指建筑物、构筑物、堆置物、土石方、设备支架等，因受力失衡、腐蚀、老化、超载等原因发生倒塌，造成人员伤亡、设备损坏的事故。本项目涉及的围堰、设备基础、支架、物料堆放等，均存在坍塌风险。

1、罐区设置的围堰，用于防止物料泄漏扩散，若围堰因物料腐蚀、雨水冲刷、超载，或施工质量缺陷，可能发生坍塌，坍塌的围堰会砸伤周边人员、损坏设备、管线，同时可能导致罐区物料泄漏，引发二次事故。

2、储罐、压缩机等设备的基础，若因腐蚀、沉降、施工质量缺陷，或设备长期运行振动过大，可能发生基础下沉、坍塌，导致设备倾倒，砸伤人员、损坏周边设备、管线；设备的支架，若因腐蚀、老化、超载，可能发生断裂、坍塌，导致管道、设备坠落，引发事故。

3、设备检修时搭设的脚手架、临时支撑，若搭设不牢固、材料不合格、超载，或未经验收就投入使用，可能发生坍塌，导致高处作业人员坠落、被坍塌物砸伤；临时支撑用于设备拆装时，若支撑不牢固，设备可能发生倾倒，引发坍塌事故。

4、厂区内的原料、成品、检修备件等物料，若堆放过高、堆放不规范，或物料受潮、结块，可能发生坍塌，坍塌的物料会打击人员、损坏设备，若物料为可燃、有毒物料，还会引发火灾、中毒等二次事故。

5、污水处理池、废水池的池壁，若因腐蚀、老化、施工质量缺陷，可能发生坍塌，导致池中液体泄漏，同时砸伤周边人员；厂区内的围墙、临时

建筑物，若因风雨侵蚀、腐蚀，可能发生坍塌，砸伤人员、设备。

附 1.2. 16 中毒

中毒是指人体吸入、接触、食入有毒物质，引起的急性或慢性中毒伤害，本项目涉及多种有毒物质，生产、储存、输送、检修环节均可能发生泄漏，引发中毒事故。

1、有毒物料如甲醇等在装卸、贮存、运输、使用过程中因碰撞、腐蚀等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。罐车自身质量问题、法兰固定不牢固，长期使用过程中零件和部件老旧退化，工作人员操作失误、装卸环节管道接口密封不严、储存容器腐蚀或超压破裂、输送泵轴封泄漏或管道磨损穿孔等均可能导致有毒物质泄漏；泄漏后蒸气挥发扩散，作业人员吸入后可能引发中毒，此外，物料直接接触皮肤或通过破损处进入人体也会造成中毒危害，需重点关注物料特性及作业环境的通风防护措施。

2、设备与连接的管线脱落或破裂引起泄漏，造成人员中毒、窒息。

3、进入设备内等受限空间检修时，因未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成中毒。在有毒场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒，人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

4、在有毒环境下进行作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。

5、设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成

设备变形，玻璃液位计损坏等原因，造成有毒物料等泄漏。

6、在生产过程中如管道、法兰、设备发生泄漏，或视镜、液位计破裂发生泄漏，形成有毒环境，可能造成人员中毒事故。

7、生产设备发生火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料、有毒气体泄漏、扩散。

8、在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒。

9、人员进入设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒事故。

10、紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高，作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引起中毒事故发生。

11、主要有毒物质对人体的健康危害如下：

甲醇：毒性较强，对视神经和视网膜有特殊选择作用。摄入少量可致失明，大量摄入会危及生命，危害神经系统和代谢功能。

二氧化碳：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是否存在，目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。

氮气：氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 892kPa 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”。

氩气：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。

氧气：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。

柴油：长时间接触或在通风不良的环境中大量吸入其挥发的气体，可能会导致中毒窒息的危害。

附 1.2.17 窒息

窒息是指空气中氧含量降低，或存在窒息性气体，导致人体缺氧，引发的窒息伤害，严重时可导致死亡。本项目涉及窒息性气体，同时可燃气体、蒸气泄漏后会挤占氧气，易引发窒息事故。

1）普通大气压下氩气、氮、二氧化碳等无毒。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、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。

2）在检、维修设备时，进入密闭空间前，未执行“先通风、再检测、后作业”，人员进入进行检修作业时有可能发生窒息事故；

3）气体输送管道、压力表等损坏，导致气体泄漏，泄漏的气体在有限

空间积聚，人员误入导致窒息事故。

4）作业人员未佩戴便携式氧含量检测仪，或检测仪失效，盲目进入缺氧区域无预警；未按要求佩戴呼吸防护用品，进入缺氧环境后快速昏迷。

5）充装低温绝热钢瓶时，气瓶真空失效、超压充装导致安全阀频繁起跳，大量惰性气体直排室内，快速降低环境氧含量易导致窒息事故的发生。

附 1.2.18 泄漏

泄漏是指物料从设备、管道、阀门、储罐等装置中非正常释放的现象，是引发火灾、爆炸、中毒、窒息等事故的重要诱因，本项目生产过程中涉及大量可燃、有毒物料，泄漏风险较高。

1、汇流排、压缩机、储罐等设备，以及连接这些设备的管道、法兰、阀门，其密封件若老化、腐蚀、损坏，或安装不当，会导致物料泄漏；设备、管道的材质不符合要求，长期接触腐蚀性物料，发生腐蚀、破裂，引发泄漏。

2、丙烷、正丁烷、硅烷等可燃气体，甲醇、乙醇等可燃液体，若其储存、输送设备密封失效、破裂，会发生泄漏；装卸作业时，装卸软管破裂、槽车密封不良，会导致物料泄漏。

3、设备检修时，拆装阀门、法兰、管道时，未做好密封措施，或密封件安装不当，检修后会发生泄漏；作业人员误操作，导致物料非正常排放、泄漏；检修时，未对设备进行隔离，物料从设备中泄漏。

4、设备、管道受到外力撞击，导致破裂，引发物料泄漏；设备长期运行，磨损、老化严重，发生破裂，引发泄漏；管道堵塞、憋压，导致管道破裂，物料泄漏。

5、液位计、视镜、压力表等设备附件损坏、破裂，导致物料泄漏；储罐、管道的安全阀、爆破片等安全附件失效，物料超压泄漏；桶装物料在装

卸、贮存过程中，因碰撞导致物料泄漏。

附 1.2.19 其他（低温冻伤）

1、氧气、氩气、二氧化碳等为液化气体，在常温常压下为气态，一旦泄漏，能够迅速气化并吸收大量的热，人体与之接触可致使接触部位发生低温灼烫。

2、气化器运行过程中，会吸收大量的热，如人体接触正在工作的气化器，会造成低温冻伤；检修时，未做好防护，接触低温部件会造成冻伤。

3、液态气体能够迅速冷冻人体组织并且使许多材料，如碳钢、塑料和橡胶变脆，甚至失去强度；绝热不好的气瓶和管路中的液体能冷凝周围的空气成为液体。如没有防护身体的任何部位与储存深冷液体的不绝热管子接触均可导致冻伤。

附 1.3 主要有害因素分析

附 1.3.1 有害物质

该项目涉及有工业毒物，有毒物质在“中毒、窒息”一节中已作分析，这里主要是指人体长期在低浓度有毒物质环境中工作，对人体的机能或健康造成的不良影响或引发职业病。不同的有毒物对人体中毒机理及对器官的影响各不相同，在各种工业毒物的综合作用下，即使所有的工业毒物均控制在车间允许浓度以下，也有可能出现慢性中毒的综合症状。

附 1.3.2 粉尘

本项目所用本项目储存危险化学品大部分为气体与液体、正常状态下包装完好，本项目产生的粉尘较小

附 1.3.3 噪声

生产过程中汽车、设备的运转会产生较大噪声，工人长期在噪声超标环境中工作，对人体均可产生不良影响，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起

耳聋，甚至可能会引发一些心脏或神经性疾病。

附 1.3.4 高温

生产过程中夏季环境高温与设备工艺用热的效应，可导致高温作业，重则引起重暑甚至于休克，轻则导致失眠、脱水等。

附 1.4 危险有害因素分布

危险、有害因素主要有火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重致害、触电、淹溺、灼烫、高处坠落、跌落、坍塌、中毒、窒息、泄漏、高温、噪声等。

建设项目最主要的危险因素是火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸。此外，日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，以及其他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、维修保养，安全意识一刻不能松懈。

综上所述，江西旺族能源化工有限公司建设项目可能发生的危险危害见表 1.4-1 所示：

主要危险、有害因素及其分布表

危险危害因素 / 各作业场所	火灾	可燃气体爆炸	容器爆炸	可燃液体蒸气爆炸	管道爆炸	触电	机械致害	物体打击	高处坠落	跌落	起重致害	灼烫	厂（场）内车辆致害	淹溺	中毒	窒息	坍塌	其他（低温冻伤）	噪声	高温
401 研发办公楼	√					√			√	√										
402 门卫一	√					√				√			√							
403 门卫二	√					√				√			√							

103 甲类充装车间	●	●	●	●	●	√	√	√	√	√	√	√	√		√	●	√	√	√	√
104 乙类充装车间	●		●		●	√	√	√	√	√	√	√	√		√	●	√	√	√	√
105 电化学储能	√					√		√		√										√
106 橇装加油站	√			√		√	√	√	√	√			√				√			√
107 工具间	√					√	√	√	√	√										
202 甲类罐区	●	●	●	●	●	√	√	√	√	√		√	√		√	●	√	√	√	√
203 戊类罐区	√		●		●	√	√	√	√	√		√	√		√	●	√	√	√	√
204 丙类仓库	√					√	√	√	√	√			√							
301 中心控制室	√					√			√	√										
302 配电间	√					√	√		√	√										
303 消防泵房						√	√		√	√										
305 循环水池									√	√				√	√	√				
306 循环水泵房						√	√		√	√										
307 污水处理池									√	√				√	√	√				
308 事故应急池									√	√				√	√	√				
309 初期雨水池									√	√				√	√	√				
311 环保监测间	√				√					√										

注：主要危害因素分布表中未列明的危害因素并不代表该危害因素不会发生，只说明其在作业场所中的危害程度相对于其他已列明的危害因素较轻。√为次要危险，●为主要危险。

附 1.5 重大危险源辨识与分级

附 1.5.1 重大危险源定义

（1）概念

危险化学品重大危险源:《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

储存单元:用于储存危险化学品的储罐或者仓库组成的独立的区城、储罐区以防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分独立单元。

（2）重大危险源辨识指标

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源指长期地或临时的生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则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。

$$S=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\frac{q_3}{Q_3}+\cdots\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1$$

式中，S——辨识指标

q_1、q_2、q_3，...，q_n——为每一种危险物品的实际储存量，t

Q_1、Q_2、Q_3，...，Q_n——与各危险化学品相对应的临界量，t_0

附 1.5.2 危险化学品重大危险源辨识

1、单元界定

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。本项目生产单元物料不涉及重大危险源物料辨识。

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

故对 103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、106 橇装加油站、202 甲类罐区进行重大危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，对涉及的危险化学品进行重大危险源辨识，则本项目危险化学品的临界值量及其生产场所储存量见下表所示：

1） 储存单元

表 1.5-2 储存单元划分表

序号	场所	物料名称
1	202 甲类罐区	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷

2） 生产单元

表 1.5-2 生产单元划分表

序号	场所	物料名称
1	103 甲类充装车间	甲醇、乙醇、丙烷、正丁烷、硅烷、氢、氘、甲烷、乙炔

2	104 乙类充装车间	氧
4	T06 橇装加油站	柴油

4、辨识过程

表表 1.5-3 202 甲类罐区重大危险源辨识表

序号	项目中的危险化学品			临界量指标（t）	辨识计算 q / Q	校正系数 β
	名称	种类	危险物质总量（t）			
1	甲醇	表一	39.5	500	0.079	1
2	乙醇	表一	39.5	500	0.079	1
3	丙烷	表一	29	50	0.58	1.5
4	正丁烷	表一	29	50	0.58	1.5
	合计 $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots+q_nQ_n$=1.7318＞1					

注：依据 2020 年 8 月 11 日中国安全生产科学研究院《关于确认《危险化学品重大危险源辨识》中丙烷、丁烷临界量的复函》：“《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1 第 52 项:液化石油气(含丙烷、丁烷及其混合物)的临界量是 50 吨，同时表明单独丙烷、丁烷的临界量也是 50 吨”。

根据计算结果可知 202 甲类罐区构成重大危险源。

表 1.5-4 103 甲类充装车间重大危险源辨识表

序号	项目中的危险化学品			临界量指标（t）	辨识计算 q / Q	校正系数 β
	名称	种类	危险物质总量（t）			
1	甲醇	表一	1	500	0.002	1
2	乙醇	表一	1	500	0.002	1
3	丙烷	表一	0.5	50	0.01	1.5
4	正丁烷	易燃气体类别 1	0.5	50	0.01	1.5
5	硅烷	易燃气体,类别 1	0.068	10	0.0068	1.5
6	氢	表一	0.007	5	0.0014	1.5
7	氖	易燃气体,类别 1	0.007	10	0.0007	1.5
8	甲烷	表一	0.042	50	0.00084	1.5
9	乙炔	表一	0.062	1	0.062	1.5
	合计 $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots+q_nQ_n$=0.09574＜1					

根据计算结果可知，103甲类充装车间不构成重大危险源。

表 1.5-5 104 乙类充装车间重大危险源辨识表

序号	项目中的危险化学品			临界量指标（t）	辨识计算 q / Q	校正系数 β
	名称	种类	危险物质总量（t）			
1	氧	表一	2.28	200	0.0114	1
	合计 $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_nQ_n=0.0114<1$					

根据计算结果可知，104 乙类充装车间不构成重大危险源。

表 1.5-6 106 橇装加油站重大危险源辨识表

序号	项目中的危险化学品			临界量指标（t）	辨识计算 q / Q	校正系数 β
	名称	种类	危险物质总量（t）			
1	柴油	易燃液体,类别 2	24.3	5000	0.00486	1
	合计 $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_nQ_n=0.00486<1$					

根据计算结果可知，106 橇装加油站不构成重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对危险化学品重大危险源进行分级。

一、分级标准

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）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。

二、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：

$q_1,q_2,\ldots,q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1,Q_2,\ldots,Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1,\beta_2\ldots,\beta_n$— 与各危险化学品相对应的校正系数；

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

三、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 3-8 和表 3-9：

表 3-6 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 2	2	1.5	1

丙烷、正丁烷的β值取值为 1.5。

四、校正系数α的取值

根据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：

表 3-7 校正系数α取值表

厂外可能暴露人员数量	A
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

本项目的α取值为 1（本项目位于化工园区四至范围内，周边常住人口数量小于 30 人）。

五、分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3-8 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-8 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≥100
二级	100>R≥50
三级	50>R≥10
四级	R<10

202 甲类罐区分级：1×（0.079×1+0.079×1+0.58×1.5+0.58×1.5）=1.898

通过上述计算，江西旺族能源化工有限公司 202 甲类罐区危险化学品重

大危险源的级别为四级。

从上述重大危险源辨识过程得知：202 甲类罐区构成四级重大危险源。

附 1.6 风险程度的分析

附 1.6.1 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

该项目的危险化学品泄漏的可能性及频率主要取决于该项目使用的危险化学品的种类、设备及工艺的安全可靠性、安全管理、人员操作等各个方面。

设备因素

各物料储存和使用的设备设施，可能因选材不当，如氧气、氮气均为低温高压物品，如果气瓶不具有防腐性，即可能受腐蚀影响破裂、穿孔等导致泄漏；也可能因设备安装不规范，不密封，如法兰之间未加装密封垫，螺丝未按规定钮紧，或一紧一松等；管道焊接不牢，焊缝有沙孔，裂纹等。

设备维护保养不当，未按规定或制度进行定期检查、加固或更换易损件。

造成各种泄漏事故的原因主要有两类：

（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，如各液体输送泵和输出管道没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高，耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适；

⑥储罐、储槽未加液位计，没有液位指示报警等。

（2）设备原因：

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电动机不同轴，机械设备不平衡，管道连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤对安装的设备未按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

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。

该项目采用的工艺为国内流行工艺、设备均为国产的合格产品，同时拟聘请有着多年的生产、使用经验的操作人员，同时建立了较全的规章制度及操作规程文件。本项目全部工艺装置采用连续且密闭操作，取样采用密闭循环，绝不允许有害物质外泄。对可能发生有毒有害气体散发的部位设置有风机和吸收塔等安全设施，并经常和定期检查这些装置和设施，使其随时处于正常状态。因此，该项目发生危险化学品泄漏的可能性及频率均较低。但是仍应该通过加强对设备的管理，对从业人员的培训教育以及及时采用最先进的安全措施等措施，来降低危险化学品泄漏的可能性及频率，力争杜绝事故的发生。

2、管理因素

加强安全管理，是一个企业安全生产的基本保证。若管理不完善，容易造成事故的发生，以下就从安全管理角度分析该项目安全管理不到位时造成危险化学品泄漏的原因：

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，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

由以上分析可知，安全管理的好坏，将直接关系到企业能否安全生产。只有通过加强安全管理工作，提高安全管理人员的管理水平，从细节入手，才能杜绝“跑冒滴漏”现象，从管理层次杜绝危险化学品泄漏的可能。

3、人为失误

人为失误是引发安全生产事故的一个主要原因。从以往的事故案例可知，人为失误引发的事故，占到事故总数的 80%以上。以下就从人为失误的角度分析造成危险化学品泄漏的原因：

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。

由以上分析可以看出，从业人员业务技能及个人素质低下是造成人为失误的主要原因。因此，对从业人员的培训教育方面，不但要加强业务技能的培训教育，同时还要提升自身素质，提高从业人员的责任心。

4、工艺因素

本工程主要采用就地控制方式。自控仪表系统对主要的工艺参数温度、压力等进行检测等控制。在含腐蚀性介质场所的现场仪表选用防腐性型仪表。设备维护保养得当，危险化学品泄漏的可能性也是较小的。

附 1.6.2 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）出现具有爆炸、可燃性的危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

1、可能泄漏的主要设备

根据各种设备泄漏情况分析，可将企业中易发生泄漏的设备：气体储罐、

氢气管束车、阀门、泵、压缩机、管道等。

2、可能造成泄漏的原因

造成各种泄漏事故的原因主要有四类：

（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，如压缩机和输出管道没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高，耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适；

（2）设备原因：

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电动机不同轴，机械设备不平衡，管道连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤对安装的设备未按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

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。

⑩冷凝系统的冷却水中断、压力不足、冷却不良，可造成未冷凝的易燃蒸汽逸出。

（3）管理原因：

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，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

（4）人为失误：

①误操作，违反操作规程；

②判断失误，如记错阀门位置或开错阀门；

③擅自离岗；

④思想不集中；

⑤发现异常现象不知如何处理；

3、泄漏的后果

泄漏一旦出现，其后果不单与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

泄漏物质的物性不同，其泄漏后果也不同。

（1）可燃气体泄漏

可燃气体泄漏后与空气混合达到爆炸极限时，遇到引火源就会发生燃烧或爆炸。泄漏后起火的时间不同，泄漏后果也不相同。

①立即起火。可燃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泄后起火。可燃气体泄出后与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

（2）液体泄漏

一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和储存条件（温度、压力）有关。

常温常压下液体泄漏。这种液体泄漏后聚集在防液堤内或地势低洼处形成液池，液体由于持表面风的对流而缓慢蒸发，若遇引火源就会发生池火灾。

泄漏量的多少都是决定后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏时间长短有关。

（2）出现具有爆炸、可燃性的危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的时间

具有爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏后，造成爆炸、火灾事故的时间与泄漏点裂口面积、环境温度、风速等复杂因素、环境条件以及初期扑救抢险效果有关。

液化气体一般在容器内以气液两态存在。当容器破裂发生爆炸时，除了气体的急剧膨胀做功外，还有过热液体激烈的蒸发过程。在大多数情况下，这类容器内的饱和液体占有容器介质质量的绝大部分，它的爆破能量比饱和气体大得多，一般计算时考虑气体膨胀做功。

液态贮罐爆炸事故可能有设备制造安装缺陷、基础变形、未定期检测、防爆膜或安全阀失效、液体温度过高、内压超过设计压力等。

附 1.6.3 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

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附录 A，本项目202甲类储罐区构成四级重大危险源，且涉及易燃其他，采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，进行个人风险和社会风险值计算。

（1）个人风险

指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

附表 1.6.3-2：个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）<	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置 和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施

高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

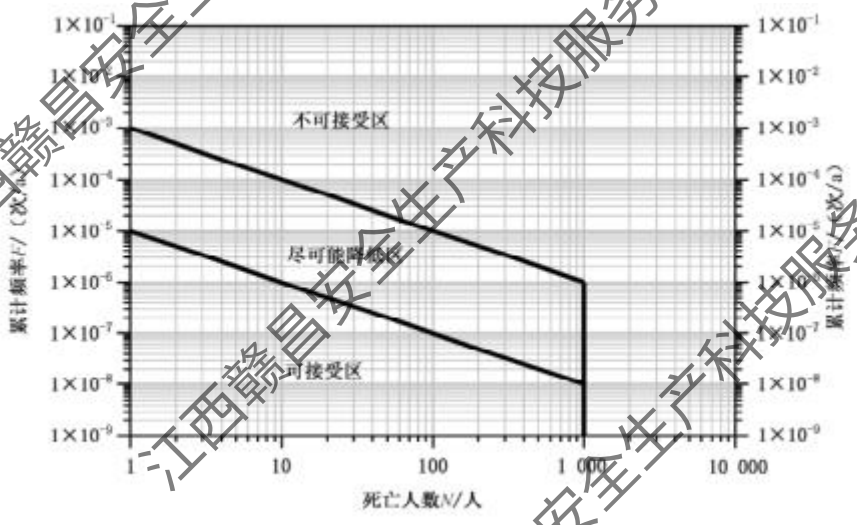
（2）社会风险

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图4-1所示。

a）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附图1.6.3-1：社会风险基准

（3）确定外部安全防护距离。

通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该公司各装置与防护目标的外部安全防护距离。

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附录A。

采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019对其确定外部安全防护距离。个人和社会风险分析结果，如附图1.6.3-2。考虑到本项目“仓储经营产品项目”与同一地块的“全液体空分项目”为同一企业同一地块的不同项目，二者存在相互影响，故两项目按一个整体考虑个人和社会风险。

（1）个人风险等值线



附图1.6.3-2 个人风险等值线

说明：红色线为可容许个人风险1×10^{-5}等值线；粉色线为可容许个人风险3×10^{-6}等值线；橙色线为可容许个人风险3×10^{-7}等值线。

根据计算结合风险值等值线图：

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（≤3×10^{-7}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 163m。

一般防护目标中的二类防护目标（≤3×10^{-6}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 69.92m。

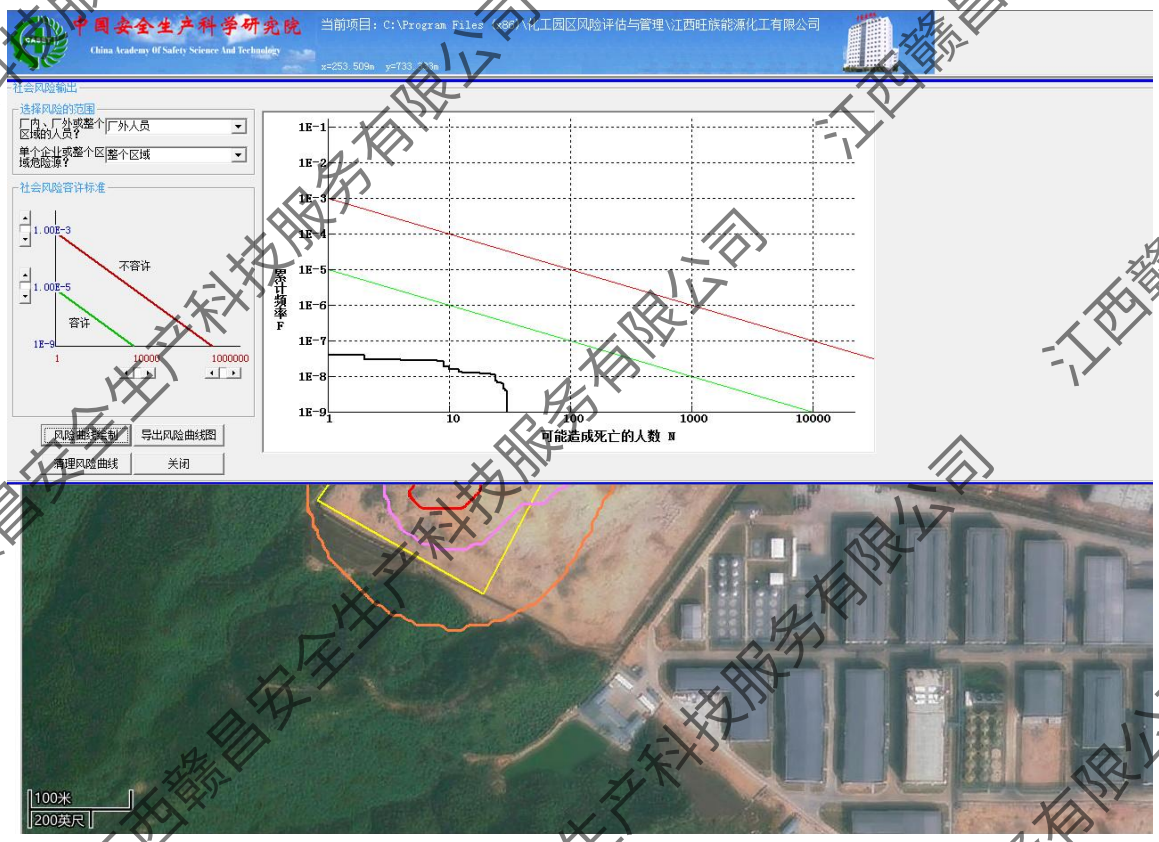
一般防护目标中的三类防护目标（≤1×10^{-5}），生产厂区装置的外部安

全防护距离为 31.44m。

在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

（2）社会风险曲线（F-N 曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图：



附图1.6.3-3 社会风险等值线

该公司的装置社会风险可接受。

事故后果模拟分析：

采用中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件计算，事故后果见附表1.6.3-3。

附表1.6.3-3 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	166	/	/	/
江西旺族能源化工有限公	容器大孔泄漏	闪火:1.24m/s,E 类	148	/	/	/

司：丙烷						
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	122	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器整体破裂	BLEVE	120	193	340	114
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:4.4m/s,C类	92	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	云爆	77	134	217	102
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器整体破裂	BLEVE	71	150	277	71
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	云爆	39	70	116	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	云爆	39	70	116	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	云爆	39	70	116	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：二氧化碳	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29

司：氮气						
江西旺族能源化工有限公司：液氩	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：氩气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：医用氧	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：高纯氧	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：食品级氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：消防气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器物理爆炸	物理爆炸	18	32	54	25
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器物理爆炸	物理爆炸	18	32	54	25
江西旺族能源化工有限公司：氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	19
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	管道中孔泄漏	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	容器中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	容器整体破裂	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	阀门中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	管道中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	容器中孔泄漏	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	容器整体破裂	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17	/

小结：根据事故后果模拟计算可以发现，丙烷储罐发生容器整体破裂，发生造成的死亡半径最大，可达 166m；轻伤半径可达 340m，企业已采取了丙烷储罐埋地，设置自控设施等安全措施。

附件 2　评价方法简介

附 2.1 安全检查表法简介

安全检查表法（Safety Check List 简称 SCL）是系统安全工作中的一种广泛应用的系统危险评价方法。安全检查表分析是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括区域规划及平面布置、厂内道路、工艺装置、消防、劳动安全卫生、安全管理等方面。传统的安全检查表分析法是分析人员列出这些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患。安全检查表分析的弹性很大，既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表法的评价过程：

1）熟悉系统。包括系统的结构、功能、工艺流程、操作条件、布置和已有的安全卫生设施；

2）收集资料。收集有关安全法律、法规、规程、标准、制度及本系统过去发生的事故资料，作为编制安全检查表的依据；

3）列出安全检查表。针对危险因素和有关规章制度、以往的事故教训以及本单位的检验，确定安全检查表的要点和内容，然后按照一定的要求列出表格；

4）对照表格逐项内容进行检查；

5）对检查结果进行分析。

附 2.2 预先危险性分析法（PHA）简介

使用预先危险性分析（PHA），可以识别与系统有关的主要危害；鉴别装置可能产生的危害原因，估计事故出现时对系统的影响，还可以将已经识别的危险进行分级，并根据它的分析结果，制定事故（或灾害）的预防性措

施。

1）预先危险分析（PHA）步骤

（1）对要进行分析的系统作基本情况的了解；

（2）收集同类生产中发生过的情况资料，找出能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性；

（3）根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

（4）识别危险转化条件，研究危险因素转变为事故的触发条件；

（5）提出防范措施

2）预先危险性分析法（PHA）一般采用表格的形式提交结果。表格的格式和内容可根据实际情况确定。本评价采用的预先危险分析表格式见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 预先危险分析表格的格式

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生事故的条件	触发事件（2）	危险等级	防范措施
1	2	3	4	5	6	7

在附表 2.2-1 中：

1——系统内可能发生的潜在危害种类　　2——造成危险、危害的因素

3——产生危险、危害因素的原因　　4——酿成危害的条件

5——产生条件的原因　　6——危险等级

7——防范措施

3）预先危险性等级的划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小，及其对系统破坏性的影响程度，可以将各类危险性划分为 4 个等级。危险性等级划分见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 危险性等级划分表

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

附 2.3 危险度评价法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国的《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 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附表 2.3-1，危险度分级图见附图 2.3-1，危险度分级表见附表 2.3-2。

附表 2.3-1 危险度评价取值表

项目 \ 分值	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（指单元中危险、有害程度最大的物质）	1、甲类可燃气体① 2、甲 A 类物质及液态烃 3、甲类固体 4、极度危害介质②	1、乙类可燃气体 2、甲 B 乙 A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 B 丙 A 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属于左述之 A、B、C 项物质
容 量③	1、气体 1000m^3 以上 2、液体 100m^3 以上	1、气体 500-1000m^3 2、液体 50-100m^3	1、气体 100-500m^3 2、液体 10-50m^3	1、气体＜100m^3 2、液体＜10m^3
温 度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2、250-1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1、250-1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2、250℃以下使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压 力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操 作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作。	1、中等放热反应（例如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作；	1、轻微放热反应（例如加氢、水合、异构化、磺化、中和反应）操作； 2、在精制过程中伴有化学反应； 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； 4、有一定危险的操	无危险的操作

		4、单批式操作。	作。	

注：①见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类；

②见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》表 1、表 2、表 3；

③A、有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

B、气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

$$\left\{\begin{array}{c}\text{物质}\\0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{容量}\\0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{温度}\\0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{压力}\\0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{操作}\\0\sim10\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{c}16\text{点以上}\\11\sim15\text{点}\\1\sim10\text{点}\end{array}\right\}$$

附图 2.3-1 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：物质在单元中所占数量的大小；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力(超高压、高压、中压、低压)；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

附表 2.3-2 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	高度危害	中度危害	低度危害

附 2.4 作业条件危险性分析

作业条件危险性分析是在有危险性环境下作业的危险分析。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分析方法。

作业条件危险性分析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：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即：D=L×E×C

D 值越大则表明该环境下毒物危险性也越大。三种因素 L、E、C 的赋分标准

分别见表 2.4-1、表 2.4-2、表 2.4-3，危险等级的划分标准见表 2.4-4.

表格 2.4-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表格 2.4-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

表格 2.4-3 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
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失
3	重大，致残，或很小的财产损失
1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

表格 2.4-4 危险性等级划分标准（D）

D 值	危险程度
＞320	极其危险，不能继续作业
160～320	高度危险，需立即整改
70～160	显著危险，需要整改
20～70	可能危险，需要注意
＜20	稍有危险，可以接受

附 2.5 外部安全防护距离确定流程

1）涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

2）涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

3）除上述 1、2 条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

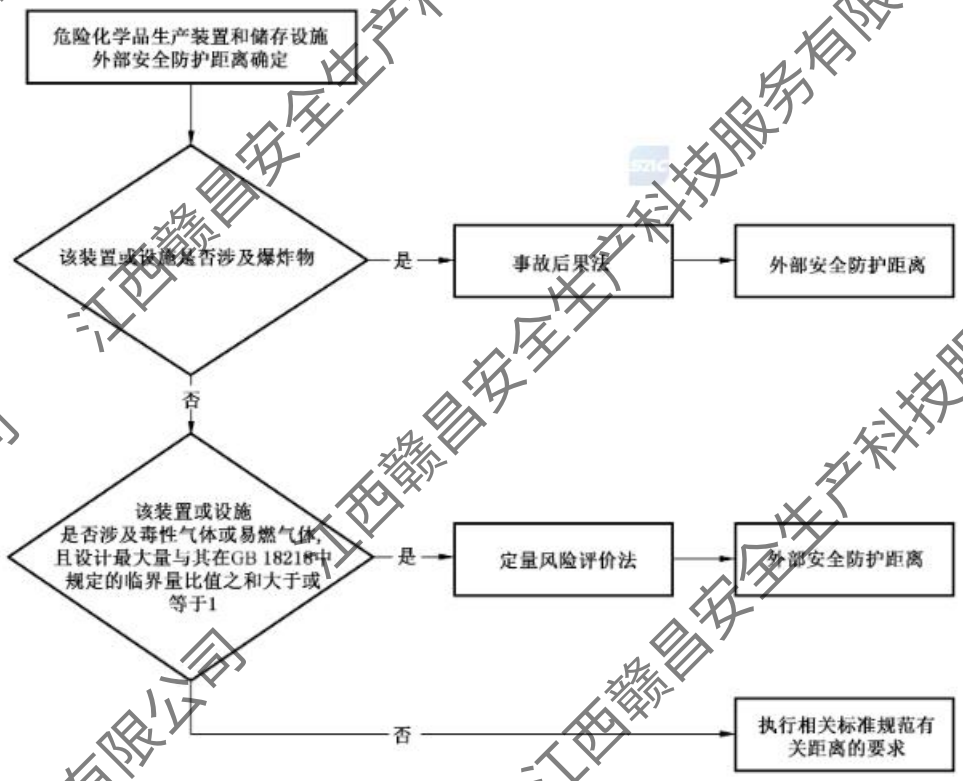


图 2.4-1 外部安全防护距离确定流程图

附件 3　定性、定量分析评价过程

附 3.1 建设项目选址和总平面布置安全条件分析

附 3.1.1 自然条件的影响

1）地震和不良地质构造

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能发生房屋等倒塌事故，损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸，造成严重事故。江西旺族能源化工有限公司所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，当地地震烈度为 6 级，地震灾害的危险较小。

2）雷击

该公司地处南方多雷地带，易受雷电袭击。雷击可能造成建筑物及设备损坏，也可能造成人员伤亡，还可能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。另外雷电还可能引发火灾，危及建筑和设备安全。该公司各生产厂房建筑屋顶端均装设接闪针，可有效防直击雷。

3）冰冻和风雨

江西旺族能源化工有限公司所在地属南方亚热带气候，春夏季多雨水，夏季常有大风天气，冰冻时间很短，有时长年不出现冰冻天气，因此，雨水和大风能加大生产装置的巡检和检修的危险性，虽冰冻和雪的影响较小，一般设备不需要采取防冻措施外，但应做好防极端冰冻和雨雪天气的准备。

4）环境灾害

由环境污染引起的灾害称为环境灾害，如工业“三废”（废气、废水、废渣）污染、酸雨、全球性气候异常等。该企业环境灾害的危害主要是中毒、火灾、爆炸等。

评价结果：该公司选址合理，厂址自然条件满足有关规范要求。

附 3.1.2 厂址与周边环境的影响

本项目建设地点位于江西省龙南市龙南经济技术开发区化工集中区，该企业所处地块位于富康工业园化工集中区 A 区，为化工规划用地。

厂址所在地目前无地方病和特异疾病流行情况，基本无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹，厂址周边 100 米范围内无居民。

拟建厂址东面为工业园道路，道路对面为江西瑞赛科新材料有限公司（精细化工企业），厂址西侧和南侧为工业园道路；拟建厂址北侧为江西南化新材料有限公司（精细化工企业）、中科开创拓源化工（江西）有限公司（精细化工企业）。

表 3.1.2-1 企业周边环境情况一览表

方位	相邻企业建（构）筑物/该项目建（构）筑物/	设计距离（m）	要求距离（m）	依据	结论
东	江西瑞赛科新材料有限公司环保监测间（丁类、二级）/104 乙类充装车间（乙类、二级）	39.7	10	GB50016-2014(2018 版)第 3.4.1 条	符合
东	江西瑞赛科新材料有限公司丙类仓库（丙类、二级）/104 乙类充装车间（乙类、二级）	40	10	GB50016-2014(2018 版)第 3.4.1 条	符合
东	工业园道路/104 乙类充装车间（乙类、二级）	16	15	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
南	工业园道路/103 甲类充装车间（甲类，二级）	16	15	GB50016-2014(2018 版)第 3.4.3 条	符合
南	工业园道路/202 甲类储罐区	20.5	20	GB50016-2014(2018 版)第 4.2.9 条	符合
西	工业园道路/302 配电间（丙类、二级）	5	/	/	符合
西	工业园道路/106 撬装加油站（柴油容积 30 立方米）	16	6	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
南	工业园道路/106 撬装加油站（柴油容积 30 立方米）	16	6	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合

西	工业园道路/303 消防泵房（丙类、二级）	5	/	/	符合
北	江西南化新材料有限公司甲类车间/用地红线	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
北	中科开创拓源化工（江西）有限公司甲类车间/用地红线	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合

项目选址与周边安全间距、厂内主要建构筑物安全间距的符合性检查见表 3.1-1、表 3.1-2、表 3.1-3。

表 3.1-2 项目选址检查表

序号	法律法规要求	实际情况	结论
1	《安全生产法》第三十二条 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价	已取得建设用地规划许可证；已进行安全评价	符合
2	《安全生产法》第四十二条生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	车间里不设置宿舍，与厂区不设员工宿舍。	符合
3	《危险化学品安全管理条例》第十三条任何单位和个人不得生产、经营、使用国家明令禁止的危险化学品。	不是生产国家明令禁止的危险化学品	符合
4	《危险化学品安全管理条例》第十五条使用危险化学品从事生产的单位，其生产条件必须符合国家标准和国家有关规定。	生产条件符合国家标准和国家有关规定。	符合
5	《中华人民共和国危险化学品安全法》第二十二条危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，与下列场所、设施、区域的安全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；	该项目 202 甲类罐区构成四级重大危险源，与九类场所安全间距符合规范要求	符合

	（三）饮用水水源、水厂以及饮用水水源保护区； （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）生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区； （七）军事禁区、军事管理区以及有关军事设施； （八）核设施； （九）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。		
5	《消防法》第九条　生产、储存和装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库，必须设置在城市的边缘或者相对独立的安全地带。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站，应当设置在合理的位置，符合防火防爆要求。	该项目选址在江西省赣州市龙南经济技术开发区富康工业园，为认定的化工园区。	符合
6	《江西省安全生产条例》第二十六条　禁止生产经营单位使用学校、幼儿园的房屋、场地，从事有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存活动；禁止将教学场地作为机动车停车场。 禁止生产经营单位将有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	未使用学校、幼儿园的房屋、场地生产、经营，未将教学场地作为机动车停车场。 未将生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	符合
7	《化工企业总图运输设计规范》3.1.1 厂址选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	项目符合有关规划	符合
8	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7 厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	厂址有充足、可靠的水源和电源	符合
9	《化工企业总图运输设计规范》3.1.11 厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应	不在以上描述区域	符合

	满足企业发展需要。 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。		
10	《化工企业总图运输设计规范》3.2.2 厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土（石）方工程量等要求，且自然地面坡度不宜大于5%。	项目土地平坦。	符合

评价结果：该拟建项目选址符合当地工业布局的整体要求，与周边环境安全距离符合法律、法规、标准要求。

附3.1.3厂区布置评价

1）厂区布置

根据本项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的厂区布置进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表3.1-3。

表5.1-3 总平面布置检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	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、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.1条	总平面布置拟结合场地自然条件	合格

2	总平面布置，应符合下列要求： 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施拟按使用功能进行布置	合格
	按应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；		功能分区明确	合格
	厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；		厂区平面、筑物、构筑物的外形拟规整	合格
	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		布置紧凑、合理	合格
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，合理的布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线的布置，并应结合竖向设计，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	建筑物布置充分利用地形地势	合格
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	总平面布置，结合当地气象条件进行布置	合格
5	总平面布置应防止高温、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，并应符合国家现行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	拟设置	合格
6	总平面布置，应合理地组织货流和人流。 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	合理地组织货流和人流	合格
7	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.2.6 条	生产装置设施布置紧凑	合格
8	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.2.7 条	拟设置	合格
9	总降压变电所的布置，应符合下列要求：	《工业企业总平面设计规范》	302 配电间方便进线。	合格

	1 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段； 2 应便于高压线的进线和出线； 3 应避免设在有强烈振动的设施附近； 4 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。	（GB50187-2012）第 5.3.2 条		
10	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，并应为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行有关防火、防爆、安全、卫生等标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.6.1 条	仓库按不同类别相对集中布置	合格
11	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置应符合下列要求： 1 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 2 应远离明火或散发火花的地点； 3 架空供电线严禁跨越罐区； 4 当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施； 5 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施； 6 液化烃罐组或可燃液体罐组，不宜紧靠排洪沟布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.6.5 条	项目储罐符合要求	合格
12	酸类库区及其装卸设施应布置在易受腐蚀的生产设施或仓储设施的全年最小频率风向的上风侧，宜位于厂区边缘且地势较低处，并应在厂区地下水流向的下游地段。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.6.7 条	本项目不涉及酸类储罐	合格
13	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	办公楼布置在厂区西端，位于厂区全年次小频率风向下风侧，靠近主要人流出入口	合格
14	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，	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）	本项目拟设 2 个出入口，人流出入口与主要货	合格

	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； 3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	第 5.7.4 条	人流出入口分开设置	
15	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至建筑物、道路、铁路和排水明沟的最小间距，应符合建筑物与围墙 5m，道路与围墙 1m。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.7.5 条	建筑物与围墙＞5m	合格

评价结论：江西旺族能源化工有限公司拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

2）主要建（构）筑物之间的防火间距检查

经检查，江西旺族能源化工有限公司本次拟建建（构）筑物之间的防火间距检查情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 生产区主要建（构）筑物之间的防火间距检查表

序号	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距		依据规范	符合情况
				设计距离(m)	规范要求(m)		
1	104 乙类充装车间（乙类、二级）	东面	次要道路	5	5	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		南面	工具间（丁类）	17.5	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		南面	主要道路	10	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		西面	主要道路	10	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
		西面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m³）	28	14	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB 16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		北面	311 环保监测间（丁类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1	符合

						条	
		北面	201 戊类罐区	/	/	/	符合
2	103 甲类充装车间（甲类、二级）	东面	401 研发办公楼（民建）	26.5	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		南面	次要道路	10	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.3 条	符合
		南面	301 控制室	41.8	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	202 甲类罐区（甲类、总容积 200 m3）以可燃气体 100 m^3 计	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条	符合
		西面	202 甲类罐区（甲类、总容积 200 m3）以可燃液体 100 m^3 计	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
		北面	101 空压机房（丁类、二级）	35	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		北面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m^3）	52.6	16	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第 4.3.2 条	符合
		北面	次要道路	10	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.3 条	符合
3	202 甲类罐区（甲类、可燃气体 100 m^3、可燃液体 100 m^3、总容积 200 m^3、埋地）	东面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	12.5	12.5（埋地减半）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条、第 4.2.1 条	符合
		南面	次要道路	13.6	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.9 条	符合
		西面	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	29	22	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
		西面	罐区卸车鹤管	11.3	11.25（总量小于	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.7	符合

					1000，减少 25%）	条	
		北面	101 空压机房（丁类、二级）	24	20	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
4	罐区卸车鹤管	东面	202 甲类罐区（甲类、可燃气体 100 ㎥、可燃液体 100 ㎥、总容积 200 ㎥、埋地	11.3	11.25（总量小于 1000，减少 25%）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.7 条	符合
		西面	105 电化学储能（丙类、二级）	16	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.8 条	符合
		西面	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	16	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.8 条	符合
		北	101 空压机房（丁类、二级）	38	14	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.8 条	符合
5	107 工具间（丁类、二级）	东面	403 门卫二（民建、二级）	9	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		南面	401 研发办公楼（民建、二级）	6	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	26.5	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		北面	104 乙类充装车间（乙类、二级）	17.5	10	《氧气站设计规范》GB50030-2013 第 3.0.4 条	符合
6	401 研发办公楼（民建、二级）	东面	围墙	15.7	宜 3m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		南面	301 中心控制室（丁类、二级）	8	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		西面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	26.5	25	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合

		北面	107 工具间（丁类、二级）	6	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.2.1 条	符合
7	301 中心控制室（丁类、二级）	东面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		南面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		西面	围墙	5.3	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	401 研发办公楼（民建、二级）	8	4（设置防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
8	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	东面	202 甲类罐区（甲类、总容积 250 m^3、埋地）	29	22	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
		南面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		西面	围墙	5.5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	105 电化学储能（丙类、二级）	15	15	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4 条	符合
9	105 电化学储能（丙类、二级）	东面	202 甲类罐区（甲类、总容积 250 m^3、埋地）	26	10（埋地减半）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条 《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 11.1.4 条 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第4.2.1条 符合	符合
		南面	106 橇装加油站（柴油容积 30 立方米）	15	15	《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023 第 5.1.4	符合

						条	
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	302 配电间（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条	符合
10	302 配电间（丙类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.8	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	105 电化学储能（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《电化学储能电站设计标准》GB/T51048-2025 第 12.2.4 条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	204 丙类仓库（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
10	204 丙类仓库（丙类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.6	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	302 配电间（丙类、二级）	6	4（设防火墙）	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		北面	303 消防泵房（戊类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
11	303 消防泵房（戊类、二级）	东面	101 空压机房（丁类）	10.3	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	204 丙类仓库（丙类、二级）	17	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	符合

						（2018版）第3.4.1条	
		西面	围墙	5	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.12条	符合
		北面	403 门卫二（民建、二级）	6	6	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条、第5.2.2条	符合
12	306 循环泵房（戊类、二级）	东面	104 乙类充装车间（乙类、二级）	24.4	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		南面	103 甲类充装车间（甲类、二级）	15	12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	102 空分设备区（乙类、二级）	25	10	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2条	符合
		北面	高纯氧储罐（100m³）	25	12	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2条	符合
13	311 环保监测间（丁类、二级）	东面	围墙	8	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.12条	符合
		南面	104 乙类充装车间（乙类、二级）	22	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.1条	符合
		西面	201 乙类罐区（乙类、液氧储罐 5000m³）	42	14	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB 16912-2008 第4.3.2条	符合
		北面	围墙	23	宜 5m	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）第3.4.12条	符合

由上表可知，本项目各建筑物（或构筑物）之间的防火距离符合《建筑

设计防火规范》要求。

3）厂区道路安全条件的符合性

表 3.1-5 厂内道路检查表

序号	检查内容	检查标准	检查备注	检查结论
1	按功能分区，合理地确定通道宽度	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.4 条	按功能分区	符合
2	厂区的通道宽度是否满足通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求		满足要求	符合
3	厂区的通道宽度是否满足铁路、输送机通廊等工业运输线路的布置要求		无此项	—
4	厂区的通道宽度是否满足各种工程管线的布置要求		满足布置要求	符合
5	厂区的通道宽度是否满足绿化布置的要求	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.4 条	满足	符合
6	厂区的通道宽度是否满足施工、安装与检修的要求		满足	符合
7	厂区的通道宽度是否满足竖向设计的要求		满足	符合
8	厂区的通道宽度是否满足预留发展用地的要求		无此项	—
9	运输线路的布置，应满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.8 条	组织合理	符合
10	运输线路的布置，应有利于提高运输效率，改善劳动条件，运行安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统		形成运输系统	符合
11	运输繁忙的线路，应避免平面交叉		未交叉	符合
12	运输线路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产要求，物流应顺畅，线路应短捷，人流、货流组织应合理； 2 应有利于提高运输效率，应改善劳动条件，运行应安全可靠，并应使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成完整的、连续的运输系统； 3 应合理利用地形； 4 应便于采用先进适用技术和设备； 5 经营管理及维修应方便； 6 运输繁忙的线路，应避免平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 6.1.3 条	能满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理	合格
13	消防车道的布置，应符合下列要求： 1 道路宜呈环状布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m； 3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 6.4.11 条	消防车道道路拟呈环状布置，车道宽度不小于 4m，厂内无铁路。	合格

14	人行道的布置，应符合下列要求： 1 人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增； 2 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于 1.0m；当屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m； 3 当人行道的边缘至准轨铁路中心线的距离小于 3.75m 时，其靠近铁路线路侧应设置防护栏杆。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 6.4.12 条	拟设置	合格
15	厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于 45°，并应符合下列要求： 1 露天矿山道路受地形等条件限制时，交叉角可适当减少； 2 道路交叉处对道路纵坡的要求，可按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定执行。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 6.4.13 条	厂区内道路平面直交	合格

评价结果：该企业总平面布置基本做到了功能分区明确，工艺布置顺畅、便捷的特点。

附 3.2 生产设施及装置

附 3.2.1 产业政策

对照《产业结构调整指导目录（2024 本）》，该项目不属于限制类和淘汰类产业。

依据《关于印发<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>的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》、《关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》，本项目不涉及淘汰落后安全技术装备。依据《关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》本项目安全生产条件不涉及不符合要求项。

根据《龙南经开区危险化学品“禁限控”目录》、《龙南经济技术开发区化工园区（集中区）产业发展规划》，本项目不属于限制类和禁止类。符合龙南经济技术开发区化工园区（集中区）产品定位。依据《龙南招商引资项目准入负面清单》本项目不属于建设负面清单内。该项目通过龙南经开区化工项目准入审查，取得龙南经济技术开发区经济社会发展局的江西省企业投资项目备案通知书，项目统一代码为：2512-360727-04-05-516983 符合国家和地方产业政策。

附 3.2.2 生产场所

表 3.2-1 生产场所检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》 关于印发<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>的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》、《关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》	符合国家产业发展规划，无淘汰工艺或设备	符合要求
2	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并应结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	下一步控制	见对策措施

	因素职业接触限值》（GBZ2-2002）要求			
3	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	拟设置	符合
4	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010	拟采取有效的密封措施	符合
5	生产或使用易燃、有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，应按本规范设置易燃、有毒气体检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》 GB50493-2019	下一步控制	见对策措施
6	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体或其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或与净化、排放系统联接的接口。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023	下一步控制	见对策措施
7	1 应满足防洪水、防潮水和排除内涝水的要求。 2 应与所在城镇、相邻企业和居住区的标高相适应。 3 应方便生产联系、运输及满足排水要求。 4 在满足本条第 1 款～第 3 款要求的前提下，应使土(石)方工程量小、填方、挖方量应接近平衡，运输距离应短。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）7.2.1 条	未明确	见对策
8	有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）第 3.6.7 款	未明确	见对策

9	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571－2014	未明确	见对策措施
10	具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571－2014	未明确	见对策措施
11	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	未明确	见对策措施
12	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	未明确	见对策措施
13	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	未明确	见对策措施
14	处理易燃和可燃液体的设备，其基础和该体应使用非燃烧材料制造。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	拟使用非燃烧材料制造	符合要求
15	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 GB5083-2023	不产生允许范围外的运动	符合要求
16	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	未明确	见对策措施
17	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-2023	未明确	见对策措施

18	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 GB5083-2023	拟保证操作点和操作区域足够的照度	符合要求
19	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统。 输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。`	《化工企业安全卫生设计规范》 HG 20571-2014	拟设置安全阀、阻火器等设施。	符合要求
20	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB 5083-2023	拟设必要的保护装置。	符合要求
21	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	仪器、仪表、监测记录装置等，选用合理。	符合要求
22	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	关键生产设备拟选择有资质的设计、制造和检测单位。	符合要求
23	锅炉及压力容器的设计、制造、安装和检验，必须按国家现行锅炉及压力容器安全监察条例进行，符合国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	拟选择有资质的设计、制造、安装和检验压力容器单位。	符合要求
24	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008	设备拟设置可靠的安全卫生装置。	符合要求

25	对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	拟采用综合机械化、自动化操作。	符合要求
26	对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	拟配置监控检测仪器、仪表。	符合要求

评价结论：建设单位应对火灾、危害场所，从安全防护、安全操作、安全上岗、安全检修、安全监测等方面采取切实有效的技术措施和管理措施。

附 3.2.3 储存设施

表 3.2-2 危险化学品储运检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计。性质相抵触或者消防要求不同的危险化学品，应按分开储存设计	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 4.5.1.5 款	危险化学品按不同化学性质、火灾危险性分开储存	符合
2	装运易燃、剧毒等危险化学品，应采用专用运输工具。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 4.5.2.1 款	拟采用	符合
3	危险化学品装卸应配备专用工具，专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 4.5.2.2 款	未明确	见对策措施
4	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 4.5.2.3 款	未明确	见对策措施
5	易燃和可燃液体、压缩可燃和助燃气体、有毒有害液体的灌装，应根据物料性质、危害程度，采用敞开或半敞开式建筑物，灌装设施应符合防火、防爆、防毒要求。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 4.5.3.3 款	拟按规范设置	符合
6	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程	《化工企业安全卫生设计规定》	未明确	见对策措

	的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化	HG20571-2014 第 4.5.3.1 款		施
7	储存易燃和可燃物品的仓库、堆垛附近，不准进行试验、分装、封焊、维修、动力等作业。如因特殊需要，应经批准，采取相应安全措施后才能进行，作业结束后，应进行检查确认无火种后方可离开。	《化工企业安全管理制度》（化工部[91]化劳字第 247 号）第 171 条	未明确	见对策措施
8	甲、乙、丙类液体的地上、半地下储罐或储罐组，应设置非燃烧材料的防火堤并满足标准的要求。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 4.4.6 款	拟设置	符合
9	甲、乙类物品库房不应设在建筑物的地下室、半地下室	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.3.4 款	不设在建筑物的地下室、半地下室	符合
10	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。	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》	拟设置液位报警且自动联锁	符合
11	4.2.1 应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；库房内可能散发（或泄漏）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	拟安装避雷装置；可燃气体检测报警装置	符合
12	库房应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理。按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存,性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》	未明确	见对策措施
13	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。		拟设置	符合
14	防火堤、防护墙的选用应根据储存液态介质的性质确定。	《储罐区防火堤设计规范》	未明确	见对策措施
15	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。 防火堤的相邻踏步、坡道、爬梯之间的距离不宜大于 60m，高度大于或等于 1.2m 的踏步或坡道应设护栏。		未明确	见对策措施
16	应根据接触的危险化学品特性和 GB11651 的要求，选用适宜的劳动防护用品。现场定点存放的防护器具应有专人负责保管，经常检查、维护和定期校验.	《危险化学品储罐区作业安全通则》	未明确	见对策措施
17	应组织从业人员进行应急培训，定期演练、评审并改进. 应按规定配备足够的应急救援器		未明确	见对策措

	材，并进行经常性的维护保养，保证其处于完好状态			施

附 3.3 常规防护设施和措施检查表

根据本项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的常规防护设施和措施进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 常规防护设施和措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	安全标志牌应采用坚固耐用的材料制作，不应使用遇水变形、变质或易燃的材料。特殊环境下使用的标志牌，还应满足该环境下的特定要求（如：耐高温或低温、耐腐蚀等）。存在触电危险的作业场所应使用绝缘材料	《安全色和安全标志》GB2894-2025 第 7.1.1 条	拟使用安全警示标识	符合要求
2	工业管道内物质属于危险化学品的，应设置工业管道危险标识	《安全色和安全标志》GB2894-2025 第 8.3.1 条	拟工业管道危险标识	符合要求
3	有较大危险因素的生产经营场所有关设施、设备应设置明显的安全警示标志	安全生产法 第 32 条	拟设安全警示标志	符合要求
4	应根据车间的卫生特征设置浴室、更/存衣室、盥洗室	工业企业设计卫生标准（GBZ1-2010） 第 7.2.1 条	未明确	见对策措施
5	作业场所采光、照明应符合相应标准的要求	建筑采光设计标准 GB/T50033-2013 工业企业照明设计规范 GB/T50034-2024	按要求配置照明	符合要求
6	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH/T3047-2021 第 2.5.1 条	拟设置护栏	符合要求
7	梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》、《固定式工业防护栏杆》和《固定式工业钢	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH/T3047-2021	未明确	见对策措施

	平台》等有关标准执行。	第 2.5.2 条		
8	梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH/T3047-2021 第 2.5.3 条	未明确	见对策措施
9	经常操作的阀门宜设在便于操作的位置。	石油化工企业职业安全卫生设计规范 SH/T3047-2021 第 2.5.5 条	未明确	见对策措施
10	装置内的各种散发热源的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571－2014 第 5.2.1 条	未明确	见对策措施
11	以作业人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位,均应设置安全卫生防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 6.1.5 条	未明确	见对策措施
12	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。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	化工企业安全卫生设计规定 HG20571－2014 第 5.6.5 条	未明确	见对策措施
13	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定》 HG20571－2014 第 6.2.3 条	未明确	见对策措施

评价结果：常规防护设施和措施，《可行性研究报告》中未考虑的，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施。

附 3.4 建（构）筑物及附属设施

根据本项目可行性研究报告、平面布置图所描述的情况，依据相关法律、

法规、标准对项目的建（构）筑物等进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.4-1。

表3.4-1 建（构）筑物符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	备注	检查结果
1	抗震设防为6度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2016 第 1.0.2 条	甲乙类等有爆炸危险性的建筑物拟进行抗震设计。	符合要求
2	3.0.2 化学工业建（构）筑物抗震设防类别分类应符合下列规定： （1）使用上有特殊重要的功能，地震时可能产生严重次生灾害等特别重大灾害后果，需要进行特殊设防的建（构）筑物，应为特殊设防类，简称甲类。 （2）地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建（构）筑物，以及地震时可能导致发生较严重次生灾害，造成大量人员伤亡等重大灾害后果，需要提高设防标准的重要建（构）筑物，应为重点设防类 1 等，简称乙 1 类。 企业中的主要生产建（构）筑物以及对正常运行起关键作用的建（构）筑物，地震破坏后可能发生相对较小的次生灾害，或规模相对较小的主要生产建（构）筑物，应为重点设防类 2 等，简称乙 2 类。 （3）除本条第 1、2、4 款外按标准要求进行设防的建（构）筑物，应为标准设防类，简称丙类。 （4）使用时人员稀少且震害损失及影响较小，允许在一定条件下适度降低要求的建（构）筑物，应为适度设防类，简称丁类。	GB50914-2013 第 3.0.2 条.	抗震设防为 6 度拟进行抗震设计	符合要求
3	遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致引起巨大破坏和人身伤亡者。 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑及一般工业性工业建筑。	GB50057-2010 第 3.0.3 条	103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、202 甲类罐区拟按二类防雷建筑设防，其余按三类防雷建筑设防。	符合要求

4	中央控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779 的规定执行。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.1A 条	未明确	见对策措施
5	员工宿舍严禁设置在厂房（仓库）内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房（仓库）内。	GB50016-2014（2018 年版）第3.3.5、3.3.9 条	生产区内无员工宿舍，甲、乙类装置不设办公室和休息室。	符合要求
6	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.7.2 条	装置内每个防火分区均不少于 2 处出口。	符合要求
7	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜设置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。 有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.6.7 条	有爆炸危险的设备拟避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。	符合要求
8	7.0.1 氧气站的生产性站房宜为单层建筑物。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	拟采用单层布置。	符合要求
9	7.0.2 氧气站的主要生产间的屋架下弦高度，应按设备的高度和设备检修时的起吊高度以及起重吊钩的极限高度确定，但不宜小于 4.0m；灌瓶间、汇流排间等的屋架下弦高度不宜小于 3.5m。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	未明确	见对策措施
10	7.0.6 氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	门窗拟向外开启，不采用可燃材料。	符合要求
11	7.0.7 灌瓶间、实瓶间、汇流排间和贮气囊间的窗玻璃宜采用磨砂玻璃或涂白漆等措施，防止阳光直接照射。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	拟采取防止阳光直接照射措施。	符合要求
12	7.0.8 灌瓶间的充灌台应设置高度不小于 2m、厚度大于或等于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	拟按要求设置。	符合要求
13	7.0.9 灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）	地坪平整、耐磨和防滑。	符合要求
14	7.0.10 低温法空气分离设备的冷箱基础应采取防冻措施。	《氧气站设计规范》	不涉及	/

	大型平底圆柱形液态气体贮槽采用珠光砂绝热时，应采用高架式基础，其基础顶部应采用泡沫玻璃隔热，厚度宜为 1000mm。	（GB50030-2013）		

附 3.5 公用工程评价

附 3.5.1 电气安全评价

根据本项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的电气安全进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.5-2。

表3.5-2 电气安全检查表

序号	检查内容及条款	依据标准	实际情况	检查结果
1	变电所的所址应根据下列要求，经技术、经济等因素综合分析和比较后确定： 1 宜接近负荷中心； 2 宜接近电源侧； 3 应方便进出线； 4 应方便设备运输； 5 不应设在有剧烈振动或高温的场所； 6 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施； 7 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理； 8 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定； 9 不应设在地势低洼和可能积水的场所； 10 不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所，当需要设在上述场所时，应采取防电磁干扰的措施。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 2.0.1 条	302 配电间避开生产装置及地势低洼场所，在火灾、爆炸危险区域外	合格
2	变压器室、配电室和电容器室的耐火等	《20kV 及以下变电所设计	二级	合格

	级不应低于二级	规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条		
3	变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45 ℃，且排风与进风的温差不宜大于 15 ℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.3.1 条	自然通风	合格
4	配电室、各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.5 条	未明确	见对策措施
5	配电室的门应向外开启，长度大于 7m，应有两个出口，其中一个出口可设在通往屋外楼梯的平台处。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.2、6.2.6 条	302 配电间长度小于 7m，设一个出口	符合
6	配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 款	未明确	见对策措施
7	配电室不得有无关的管道和线路穿过。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.4.1 款	未明确	见对策措施
8	配电所所用电源宜引自就近的配电变压器 220/380V 侧。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.4.1 款	就近的配电变压器低压侧	合格
9	在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 3.6.2 款	未明确	见对策措施

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的电气安全方面内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

根据本项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的防雷防静电系统进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 防雷防静电系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
一	防雷			
1.1	在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 1 国家级重点文物保护的建筑物。 2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建	GB50057-2010 第 3.0.3 条	103 甲类充装车间、104 乙类充装车间、202 甲类罐区拟按二	符合

	筑物。 注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。 3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。 4 国家特级和甲级大型体育馆。 5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。 8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 9 预计雷击次数大于 0．05 次／a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。 10 预计雷击次数大于 0．25 次／a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。		类防雷建筑设防，其余按三类防雷建筑设防	
1.2	第二类防雷建筑物防直击雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆或由其混合组成的接闪器。 接闪带网格应不大于 10m×10m 或 12m×8m	GB50057-2010 第 4.3.1 条	未明确	见对策措施
1.3	平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离大于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。	HG20571-2014 第 4.3.5 条	未明确	见对策措施
1.4	化工装置管道以及变配电装置的低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。	HG20571-2014 第 4.3.6 条	未明确	见对策措施
二	**静电接地**			
2.1	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有与地项绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或采用静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	HG20571-2014 第 4.2.4 条	未明确	见对策措施
2.2	具有火灾爆炸危险的场所、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、梯子等均应设计接地。	HG20571-2014 第 4.2.5 条	未明确	见对策措施
2.3	对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。	HG20571-2014 第 3.2.10 条	未明确	见对策措施
2.4	在进行静电接地时，必须注意下列部位的接地： 1 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体； 2 装在绝缘物体上的金属部件； 3 与绝缘物体同时使用的导体； 4 被涂料或粉体绝缘的导体； 5 容易腐蚀而造成接触不良的导体； 6 在液面上悬浮的导体。	SH3097-2017 第 4.1.2 条	未明确	见对策措施
2.5	接地连接端子的位置应符合下列要求： 1 不易受到外力损伤；	SH3097-2017 第 4.4.2 条	未明确	见对策措

	2 便于检查维修； 3 便于与接地干线相连； 4 不妨碍操作； 5 尽量避开容易积聚可燃混合物以及容易锈蚀的地点。			施

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的部分防雷防静电内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附 3.2.2 消防安全评价

根据本项目可行性研究报告所描述的情况，依据相关法律、法规、标准对项目的消防安全进行符合性评价。评价方法采用安全检查表，检查情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 消防安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	市政给水、消防水池、天然水源等可作为消防水源，并宜采用市政给水；	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.1.3 条	消防水池、市政管网给我作为消防水源	合格
2	当市政给水管网连续供水时，消防给水系统可采用市政给水管网直接供水。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.2.1 条	消防水池、市政给水管网均作为消防水源	合格
3	用作两路消防供水的市政给水管网应符合下列要求： 1 市政给水厂应至少有两条输水干管向市政给水管网输水； 2 市政给水管网应为环状管网； 3 应至少有两条不同的市政给水干管上不少于两条引入管向消防给水系统供水。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.2.2 条	—	—
4	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或入户引入管不能满足室内、室外消防给水设计流量； 2 当采用一路消防供水或只有一条入户引入管，且室外消火栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m； 3 市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设计流量。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.1 条	拟设消防水池	合格

5	消防水池有效容积的计算应符合下列规定： 1 当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求； 2 当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.2 条	消防水池的有效容满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量之和符合要求	合格
6	消防水池的总蓄水有效容积大于 500m³ 时，宜设两个能独立使用的消防水池，并应设置满足最低有效水位的连通管；但当大于 1000m³ 时，应设置能独立使用的两座消防水池，每座消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.6 条	项目设置 846m³ 有效容积的消防水池	合格
7	消防水泵应设置备用泵，其性能应与工作泵性能一致，但下列建筑除外： 1 建筑高度小于 54m 的住宅和室外消防给水设计流量小于等于 25L/s 的建筑； 2 室内消防给水设计流量小于等于 10L/s 的建筑。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 5.1.10 条	消防电泵二台一开一备。	合格
8	室内环境温度不低于 4℃，且不高于 70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.1.2 条	采用湿式室内消火栓系统	合格
9	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 150m，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	拟布置若干个 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓，其间距不超过 120m	合格
10	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.3 条	未明确	见对策措施
11	室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.4.10 条	未明确	见对策措施
12	建筑占地面积大于 300m² 的厂房（仓库）应设置 DN65 的室内消火栓。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 8.2.1 条	未明确	见对策措施

13	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 6.1.1 条、第 6.1.2 条	未明确	见对策措施

评价结论：《可行性研究报告》中未考虑的部分消防安全内容，具体见本报告第 6 章中提出的安全对策措施，在《设计》中应进一步补充完善。

附 3.6 风险评价

附 3.6.1 预先危险性分析过程和结果

附 3.6.1.1 厂房装置单元

该项目涉及 103 甲类充装车间、104 乙类充装车间分析见下表。

表 3.6-1　生产车间系统预先危险性分析表

系统：103 甲类充装车间、104 乙类充装车间	
潜在事故	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸
危险因素	易燃气体、易燃液体
原因事件	1、丙烷、正丁烷为易燃气体，若储罐、管道、烃泵密封失效，丙烷、正丁烷泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源，会发生爆炸；丙烷、正丁烷输送时流速过快，静电积聚，产生火花，也会引发爆炸。 2、硅烷与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。暴露在空气中能自燃，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应，进而引发可燃气体爆炸事故。 3、设备、管道检修前，未对可燃气体进行清洗、置换，或置换不彻底，残留的可燃气体与空气混合，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸；密封失效，空气进入可燃气体储存、输送系统，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。 4、充装车间、罐区等区域，通风不良，可燃气体泄漏后无法及时扩散，积聚形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸；可燃气体检测报警系统发生故障，局部可燃气体浓度过高未及时发现处理，遇点火源引发爆炸；厂区建构筑物防雷设施失效，雷电击中可燃气体设备、管线，引发可燃气体爆炸。 5、混合气体充装时未按规定确定混合气体的气体组分量以及充入顺序或违规将两种禁忌气体进行混合充装，形成爆炸性混合物，遇点火源引发爆炸。 6、电气故障 （1）电气设备因过载、负荷过大引起电气火灾； （2）电气设备质量差导致短路、击穿； （3）电缆、电线等材料质量不合规范，导短路或燃烧； （4）防火安全设施缺陷。 7、操作因素 （1）无安全操作规程或规程不健全； （2）操作错误或违章作业；
发生条件	1、可燃物质；2、存在点火源、静电、高温物体等引发能量。3、电气系统温度达到

	可燃物的燃点
触发事件	1、明火 火星飞溅；违章动火；外来人员带入火种；物质过热引发；点火吸烟；他处火灾蔓延；其它火源。 2、火花 金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；电气火花；线路老化，引燃绝缘层；短路电弧；静电；雷击；进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）；焊、割、打磨产生火花等。 3、其他
事故后果	人员伤亡、停产、造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 （1）严格执行动火证制度，并加强防范措施； （2）严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用发火工具； （3）按标准装置避雷设施，并定期检查； （4）严格执行防静电措施。 2、严格控制设备及其安装质量 （1）确保废气收集、输送系统设备、管线、阀门、法兰产品质量和安装质量； （2）对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； （3）设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3、加强管理、严格工艺条件，防止物料的跑、冒、滴、漏 （1）禁火区内根据 “危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签； （2）杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严格遵守工艺规定，防止工艺参数发生变化； （3）坚持巡回检查，发现问题及时处理，确保其完好； （4）检修时做好隔绝、清洗、置换和分析，并在监护下进行动火等作业； （5）加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； （6）严防车辆撞坏管线、管架桥等设施； （7）严格控制工艺条件。 4、安全设施保持齐全、完好 （1）安全设施（包括消防设施）保持齐全完好；
系统：103 甲类充装车间、104 乙类充装车间	
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	1、有毒物料泄漏或飞溅；2、生产操作和检修、抢修作业时接触有毒或窒息性物料。 3、甲醇、乙醇灌装到瓶中的异常情况发生泄漏，造成中毒
原因事件	1、有毒物料如甲醇等在装卸、贮存、运输、使用过程中因碰撞、腐蚀等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。罐车自身质量问题、法兰固定不牢固，长期使用过程中零件和部件老旧退化，工作人员操作失误，装卸环节管道接口密封不严、储存容器腐蚀或超压破裂、输送泵轴封泄漏或管道磨损穿孔等均可能导致有毒物质泄漏；泄漏后蒸气挥发扩散，作业人员吸入后可能引发中毒，此外，物料直接接触皮肤或通过破损处进入人体也会造成中毒危害，需重点关注物料特性及作业环境的通风防护措施。 2、设备与连接的管线脱落或破裂引起泄漏，造成人员中毒、窒息。 3、进入设备内等受限空间检修时，因未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成中毒。在有毒场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒，人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。 4、在有毒环境下进行作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。 5、设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，玻

	璃液位计损坏等原因，造成有毒物料等泄漏。 6、在生产过程中如管道、法兰、设备发生泄漏，或视镜、液位计破裂发生泄漏，形成有毒环境，可能造成人员中毒事故。 7、生产设备发生火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料、有毒气体泄漏、扩散。 8、在有毒环境下进食、饮水，毒物随食物食入可能造成人员中毒。 9、人员进入设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒事故。 10、紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高，作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引起中毒事故发生。 11、普通大气压下氩气、氮、二氧化碳等无毒。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、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。 12、在检、维修设备时，进入密闭空间前，未执行“先通风、再检测、后作业”，人员进入进行检修作业时有可能发生窒息事故； 13、气体输送管道、压力表等损坏，导致气体泄漏，泄漏的气体在有限空间积聚，人员误入导致窒息事故。 14、作业人员未佩戴便携式氧含量检测仪，或检测仪失效，盲目进入缺氧区域无预警；未按要求佩戴呼吸防护用品，进入缺氧环境后快速昏迷。 15、充装低温绝热钢瓶时，气瓶真空失效、超压充装导致安全阀频繁起跳，大量惰性气体直排室内，快速降低环境氧含量易导致窒息事故的发生。
发生条件	1、有毒物料超过容许浓度；2、毒物摄入体内；3、缺氧。4、受限空间 5 无章可循或违章作业
触发事件	1、毒物及窒息性物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类、毒性，应急不当； 5、在有毒物现场无相应防护器材（如防毒面具、氧气呼吸器）以及其它有关的防护用品； 6、因故未戴防护用品； 7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当； 9、操作错误； 10、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	人员中毒或窒息、物料跑损
危险等级	II
中毒防范措施	1、严格控制设备及其安装质量；防止中毒、物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。 2、严防车辆行驶时撞坏管线、管架、其它设备。 3、泄漏后应采取相应措施。 4、查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏等，及时报告。 5、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 6、应制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、氧气呼吸器及其它劳动防护用品。

	7、组织管理措施 （1）加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； （2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； （3）制定相关管理制度和操作规程，并要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； （4）设立危险、有毒、窒息性标志； （5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材； （6）培训医务人员对中毒、窒息等的急救处理能力。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	Ⅱ
风险程度	临界的
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施； 7、保证检修作业场所、拆装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。

发生条件	⑴2m 以上高处作业；⑵作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	Ⅱ
风险程度	临界的
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
潜在事故	机械致害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	Ⅱ
风险程度	临界的
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志； 6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	噪声危害
危险因素	电机、各类泵等噪声
触发事件	噪声超过 85 分贝
发生条件	1．装置没有减振、降噪设施；

	2．减振、降噪设施无效； 3．未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4．护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	I
风险程度	安全的
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2．配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。

单元危险性分析：

本单元主要危险为火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、触电等，因此，控制发生泄漏事故至关重要，加强厂房通风，在生产装置及辅助设施采用相应防火防腐设施或措施的基础上；必须严格工艺条件的控制，加强人员的教育并配备必须的防毒器材、消防器材。本单元在安全、消防、卫生设施齐全，强化工艺条件和日常管理，在正常运行时是可以保证安全的。

附 3.6.1. 2 仓储单元

表 3.6-3 储罐区预先危险性分析表

系统： 202 甲类罐区、203 戊类罐区	
潜在事故	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸
危险因素	易燃气体、易燃液体
原因事件	1、本项目涉及的丙烷、正丁烷等均为可燃气体，若这些气体的管道、设备密封失效，发生泄漏，与空气混合，遇点火源会发生燃烧，引发火灾。 2、本项目使用的甲醇、乙醇等均为可燃液体，这些液体易挥发，蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源会发生燃烧，引发火灾；若可燃液体发生泄漏，流淌到高温设备表面，会直接被引燃，引发火灾。
发生条件	1、可燃物质；2、存在点火源、静电、高温物体等引发能量。3、电气系统温度达到可燃物的燃点
触发事件	1、明火 火星飞溅；违章动火；外来人员带入火种；物质过热引发；点火吸烟；他处火灾蔓延；其它火源。 2、火花 金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；电气火花；线路老化，引燃绝缘层；短路电弧；静电；雷击；进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）；焊、割、打磨产生火花等。 3、其他
事故后果	人员伤亡、停产、造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源

	（1）严格执行动火证制度，并加强防范措施； （2）严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用发火工具； （3）按标准装置避雷设施，并定期检查； （4）严格执行防静电措施。 2、严格控制设备及其安装质量 （1）确保设备质量和安装质量； （2）对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； （3）设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3、加强管理、严格工艺条件，防止物料的跑、冒、滴、漏 （1）禁火区内根据 “危险化学品管理条例”张贴作业场所危险化学品安全标签； （2）杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严格遵守工艺规定，防止工艺参数发生变化； （3）坚持巡回检查，发现问题及时处理，确保其完好； （4）检修时做好隔绝、清洗、置换和分析，并在监护下进行动火等作业； （5）加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； （6）严防车辆撞坏管线、管架桥等设施； （7）严格控制工艺条件。 4、安全设施保持齐全、完好 （1）安全设施（包括消防设施）保持齐全完好；
系统：202 甲类罐区、203 戊类罐区	
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	1、有毒物料如甲醇等在装卸、贮存、运输、使用过程中因碰撞、腐蚀等发生泄漏，造成局部高毒环境，从而发生人员中毒事故。罐车自身质量问题、法兰固定不牢固，长期使用过程中零件和部件老旧退化，工作人员操作失误、装卸环节管道接口密封不严、储存容器腐蚀或超压破裂、输送泵轴封泄漏或管道磨损穿孔等均可能导致有毒物质泄漏；泄漏后蒸气挥发扩散，作业人员吸入后可能引发中毒，此外，物料直接接触皮肤或通过破损处进入人体也会造成中毒危害，需重点关注物料特性及作业环境的通风防护措施。 2、设备与连接的管线脱落或破裂引起泄漏、造成人员中毒、窒息。 3、进入设备内等受限空间检修时，因未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成中毒。在有毒场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒，人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。 4、在有毒环境下进行作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒；在有毒环境下进行应急抢险作业，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。
原因事件	1、储存过程中的主要有毒有害物料发生泄漏； 2、蒸发形成挥发气体或毒雾，且积聚到一定浓度； 3、在容器内作业时缺氧。
发生条件	1、有毒物料超过容许浓度；2、毒物摄入体内；3、缺氧。4、受限空间 5 无章可循或违章作业
触发事件	1、毒物及窒息性物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类、毒性，应急不当； 5、在有毒物现场无相应防护器材（如防毒面具、氧气呼吸器）以及其它有关的防护用品； 6、因故未戴防护用品； 7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；

	9、操作错误； 10、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	人员中毒或窒息、物料跑损、
危险等级	II
中毒防范措施	1、严格控制设备及其安装质量；防止中毒、物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。 2、严防车辆行驶时撞坏管线、管架、其它设备。 3、泄漏后应采取相应措施。 4、查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏等，及时报告。 5、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 6、应制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、氧气呼吸器及其它劳动防护用品。 7、组织管理措施 （1）加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； （2）教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； （3）制定相关管理制度和操作规程，并要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； （4）设立危险、有毒、窒息性标志； （5）设立急救点，配备相应的急救药品、器材； （6）培训医务人员对中毒、窒息等的急救处理能力。
潜在事故	物体打击
作业场所	整个装置区域
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够，吊索选用不当等）； 5、违反“十不吊”制度； 6、燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
风险程度	临界的
防范措施	1、起重设备按规定进行检查、检测、保持完好状态； 2、起重作业人员持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3、高处作业要严格遵守“十不登高”； 4、避免起重、高处作业区和其它有坠落危险区域行进和停留； 5、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 6、及时清除、加固可能倒塌的设施；

	7、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 8、设立警示标志； 9、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 10、加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 11、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽； 12、交叉作业时应设立相应的警示标志。必要时采取相应的围护。
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	⑴2m 以上高处作业；⑵作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
风险程度	临界的
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。

小结：本单元中储罐区内储存物料在贮存、装卸过程中，其主要危险是火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸等，通过预先危险性分析，罐区的火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸、中毒、窒息危险等级为III，处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

其余危险等级均为Ⅱ级及以下。在严格危险化学品管理，采取一定的安全防范措施后，在正常情况下是可以保证安全的。

附 3.6.1.3 电气单元

采用预先危险分析法（PHA）对电气子单元进行分析评价，具体情况见表 3.6-5。

表 3.6-5 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	1.电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等 2.电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4.电缆被外界点火源点燃过载引起火灾或设备自身 5.故障导致过热引起火灾； 6.电缆过载，短路引发火灾； 7.易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火； 8.高温高热管道或物体烘烤； 9.电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 10.电缆敷设位差过大； 11.电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火.	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1.设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等； 2.在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行； 3.电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆； 4.设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密； 5.尽量减少电缆中间接头的数量； 6.电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施； 7.电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。 8.甲、乙类装置应与配电间相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 9.选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 10.定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 11.按要求施工，配备相应的灭火器材。
	正常生产	1. 爆炸危险场所电气设备未采用防爆电器 2. 在易燃易爆区域任意接临时开关、按钮等电气设备 3.未使用阻燃电缆 4. 任意改变大型电气设备的过电流、过电压、超温等继电保护的设定值 5. 电缆沟防火、防爆或防鼠性能不良 6. 短路和电火花或电弧 7. 无防雷、防静电措施，遇雷击或静电积聚 8. 防雷、防静电接地失效，遇雷击或静电积聚	人员伤亡、财产损失	III	1. 爆炸危险场所电气设备和线路的设计、安装、施工、运行、维修和安全管理，应遵守《爆炸危险场所电气安全规程》及有关规程与规范的规定； 2. 爆炸危险场所应设检修电源； 3. 使用阻燃电缆； 4. 不得任意改变各种继电保护的设值； 5. 加强电气设备、场所管理 6.定期检验防爆性能；. 7. 按规定设防雷、防静电措施； 8. 防雷、防静电接地装置每年至少检测一次接地电阻。
	正常	1.设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；	设备外壳		1.电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
触电	生产	2.设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3.电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格； 4.检修中设备误送电或反馈送电； 5.设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6.带电作业未防护装置失效而触电； 7.电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8.电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电； 9.高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 10.从业人员违章作业； 11.非工作人员违章进入变配电室； 12.防护器具无效或损坏或使用不当 13.设备漏电，	或电缆外皮带电、带电高压设备的安全距离过小；设备损坏、人员伤害	II	地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2.基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏电； 3.应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4.电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施； 5.电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6.高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求； 7.安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施； 8.各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 9.电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 10.值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服； 11.加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用具；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。 12.定期维护保养防护器具。 13. 按规定配置过载保护器、漏电保护器等。

小结：通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措

施。

附 3.6.2 危险度评价

根据本生产、储存具体情况确定评价单元为 103 甲类充装车间单元、104 乙类充装车间单元、202 甲类罐区单元、203 戊类罐区单元、106 橇装加油站单元共 5 个单元。

以 103 甲类充装车间单元为例，进行危险度评价。

1）物料：103 甲类充装车间单元主要用到的原料为丙烷、丁烷等。原料属于甲类可燃气体；故物质取 10 分；

2）容量：原料总容量为小于 10m^3，故容量取 0 分；

3）温度：低于在 250℃使用，故温度取 0 分；

4）压力：为 1-20MPa，故压力取 2 分；

5）操作：系统进入空气可能发生危险，故操作取 5 分。

生产车间总危险度评价总得分 17 分，危险度等级为“I”级，高度危险。

各评价单元危险度评价结果见表 5.6-2。

表 5.6-2 危险度评价各单元计算结果及等级表

序号	评价单元	物质	容量	温度 压力	操作	总得分	危险度分级
1	103 甲类充装车间单元	10	0	2	5	17	“I”级，高度危险
2	104 乙类充装车间单元	2	0	2	2	6	“III”级，低度危险
3	202 甲类罐区单元	10	10	2	5	27	“I”级，高度危险
4	203 戊类罐区单元	2	10	2	2	16	“Ⅱ”级，中度危险
5	106 橇装加油站单元	2	2	0	2	6	“III”级，低度危险

评价小结：从上表可知，本项目 104 乙类充装车间单元、106 橇装加油站单元危险度等级为“III”级，低度危险；203 戊类罐区单元危险度等级为“Ⅱ”级，中度危险；103 甲类充装车间单元、202 甲类罐区单元危险度等级为“Ⅰ”级，高度危险，企业拟采取甲类储罐埋地，设置可燃气体探测器，

设置自控设施等安全措施。

附 3.6.3 作业条件危险性分析

根据评价方法的适用范围，对本项目的各生产、辅助性单元的操作进行作业条件危险性评价。

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	单一易燃气体充装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
2	单一氧化性气体充装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
3	单一惰性气体充装	爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
4	混合易燃气体充装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
5	混合惰性气体充装	爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
6	甲类液体分装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		中毒、窒息	0.5	6	15	45	一般危险
		机械致害	1	6	7	42	一般危险

		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		噪声	1	3	3	9	稍有危险
7	装卸作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		厂（场）内车辆致害	0.5	3	15	22.5	一般危险
		中毒窒息	0.5	6	15	45	一般危险
8	配电作业	触电	1	3	7	21	一般危险
9	自用柴油加油	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
		厂（场）内车辆致害	0.5	3	15	22.5	一般危险
10	维修作业	触电	1	3	7	21	一般危险
		机械致害	1	3	7	21	一般危险
		物体打击	1	3	7	21	一般危险

由表 3.6-8 的评价结果可以看出，拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，危险程度基本属于一般危险。主要作业场所中危险分值较大的为火灾爆炸和中毒窒息，危险分值为 45，危险程度属于一般危险。

附 3.6.4 多米洛分析结果

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图 1

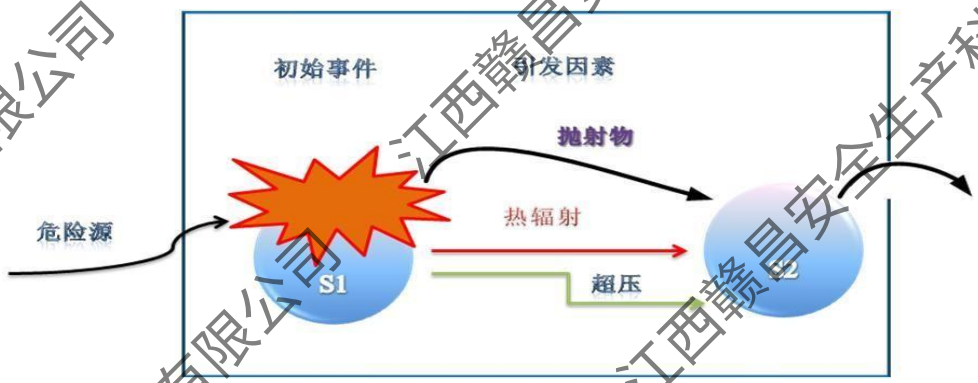


图 1 多米诺效应系统图

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，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。考虑到本项目“仓储经营产品项目”与同一地块的“全液体空分项目”为同一企业同一地块的不同项目，二者存在相互影响，故两项目按一个整体考虑个人和社会风险，和外部安全防护距离。

根据中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件进行重大事故后果计算：项目丙烷储罐发生发生容器整体破裂产生 BLEVE 灾害时产生最大多米诺半径，为以丙烷储罐为中心，半径为114m 的圆形范围内，目前未涉及厂外敏感场所。

附表3.6.4-1 多米诺半径一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器整体破裂	BLEVE	114
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	云爆	102
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器整体破裂	BLEVE	71
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	云爆	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	云爆	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	云爆	55
江西旺族能源化工有限公司：二氧化碳	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：液氩	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：氩气	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：医用氧	容器物理爆炸	物理爆炸	29

江西旺族能源化工有限公司：高纯氧	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：食品级氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：消防气	容器物理爆炸	物理爆炸	29
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器物理爆炸	物理爆炸	25
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器物理爆炸	物理爆炸	25
江西旺族能源化工有限公司：氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	19



图3.6.4-2多米诺效应结果图

企业后期不宜在多米诺半径内新建危险化学品生产装置或储存设施，不宜覆盖涉及易燃易爆、毒性等危险物料的危险源。化工园区企业应加强多米诺半径较大危险源的安全设施、安全附件的管理，安全设施、安全附件不得随意拆除、挪用或弃置不用，需拆除检修的应在检修后立即恢复并保证正常运行。多米诺半径较大危险源设置的紧急切断阀、气体探测器、液位、压力、温度、流量、视频监控等监视和监测设备，应定期巡检和维护，巡检和维护

要有记录,可能存在重大风险叠加的企业还应建立安全联防联动机制。

建议企业在布局存在多米诺效应的设备时，考虑相邻企业的设备设施，尽量避开相邻企业同时存在多米诺效应的设备设施，最大限度的减少多米诺影响。

建议企业在新增设备设施储存时，考虑企业厂内已有设备设施相互之间的多米诺效应，最大限度减少多米诺效应影响。

建议企业围墙为实体围墙，高度不低于 2m，从而达到降低企业间及外界的相互影响的作用。

附 3.7 与周边相互影响

3.7.1 建设项目内在的危险、有害因素对周边居民生活的影响

附近居民离本项目距离大于 500m。建设项目可能的火灾等事故状态对周边居民生活无影响。

3.7.2 周边居民生活对建设项目的影响

周边居民距本建设项目的生产、储存装置在 500m 以上，满足防火间距的要求，居民日常活动不会对本项目造成影响。

附 3.8 外部安全防护距离估算

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，本项目202甲类储罐区构成四级重大危险源，且涉及易燃其他，采用定量风险评价法计算外部安全防护距离。

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，进行个人风险和社会风险值计算。

（1）个人风险

指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承

受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

附表 3.8-1：个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）<	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置 和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

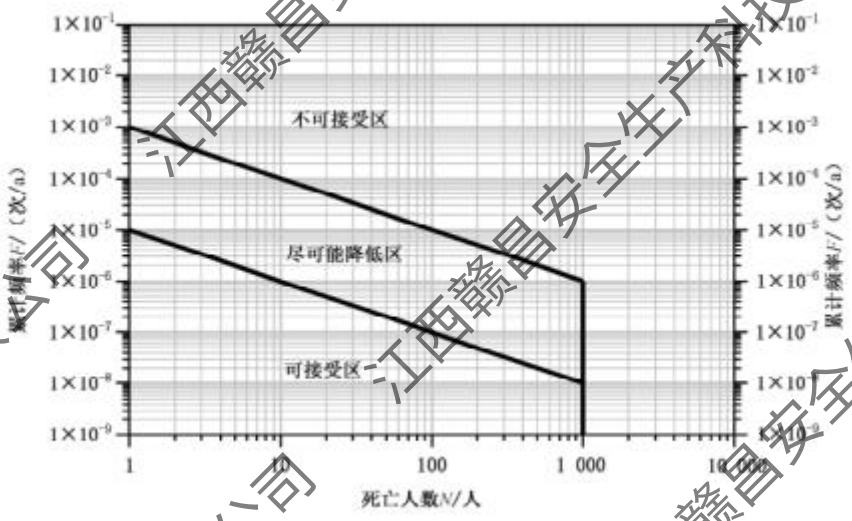
（2）社会风险

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图4-1所示。

a）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附图3.8-1：社会风险基准

（3）确定外部安全防护距离。

通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该公司各装置与防护目标的外部安全防护距离。

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附录 A。

采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019对其确定外部安全防护距离。个人和社会风险分析结果，如附图3.8-2。考虑到本项目“仓储经营产品项目”与同一地块的“全液体空分项目”为同一企业同一地块的不同项目，二者存在相互影响，故两项目按一个整体考虑个人和社会风险，和外部安全防护距离。

（1）个人风险等值线



附图3.8-2 个人风险等值线

说明：红色线为可容许个人风险1×10^{-5}等值线；粉色线为可容许个人风险3×10^{-6}等值线；橙色线为可容许个人风险3×10^{-7}等值线。

根据计算结合风险值等值线图：

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（≤3×10^{-7}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 163m。

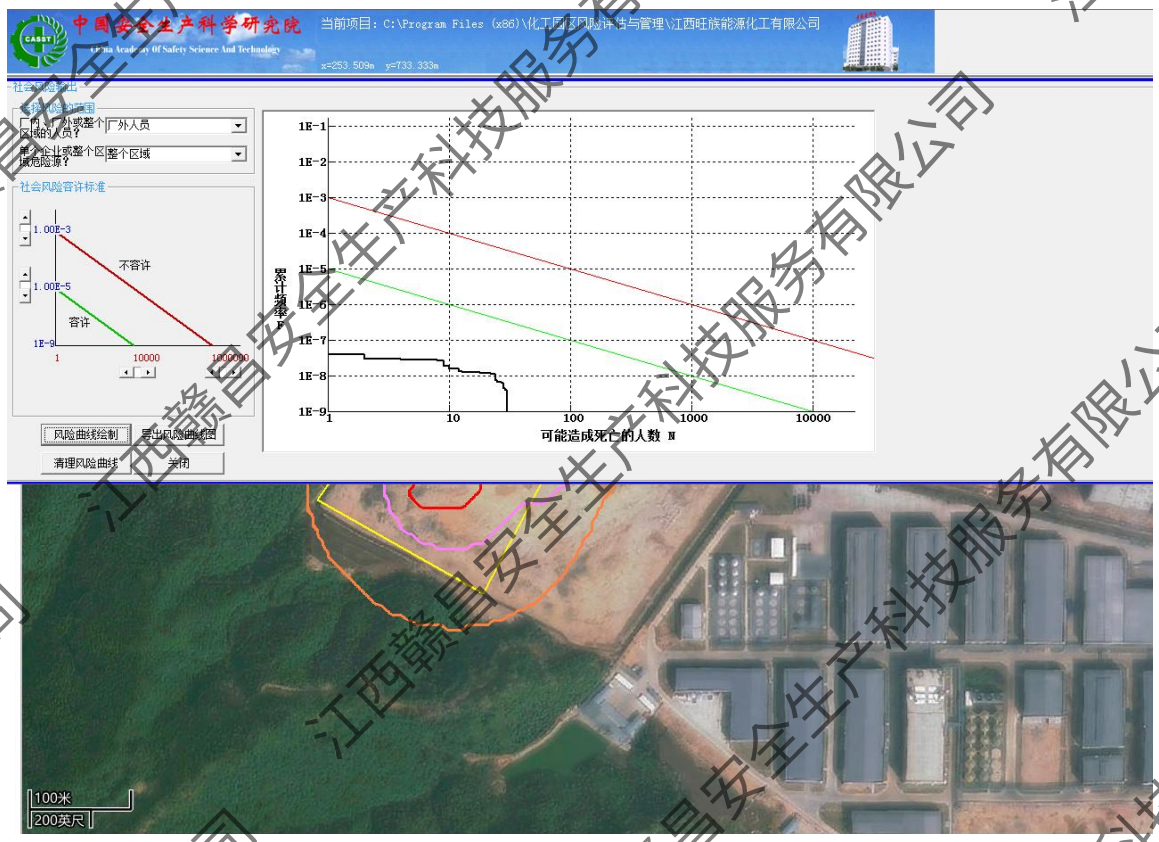
一般防护目标中的二类防护目标（≤3×10^{-6}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 69.92m。

一般防护目标中的三类防护目标（≤1×10^{-5}），生产厂区装置的外部安全防护距离为 31.44m。

在以上范围内无相应的一、二、三类防护目标。

（2）社会风险曲线（F-N 曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图：



附图1.6.3-3 社会风险等值线

该公司的装置社会风险可接受。

事故后果模拟分析：

采用中国安全生产科学研究院开发的定量风险评价软件计算，事故后果见附表3.8-3。

附表3.8-3 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:静风,E类	166	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	148	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	122	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器整体破裂	BLEVE	120	193	340	114
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	闪火:4.4m/s,C类	92	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器大孔泄漏	云爆	77	131	217	102
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器整体破裂	BLEVE	71	150	277	71
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:静风,E类	60	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:1.24m/s,E类	53	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:1.76m/s,D类	42	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	云爆	39	70	116	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	云爆	39	70	116	55
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	云爆	39	70	116	55

江西旺族能源化工有限公司：丙烷	管道中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C 类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C 类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	阀门中孔泄漏	闪火:4.4m/s,C 类	34	/	/	/
江西旺族能源化工有限公司：二氧化碳	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：液氩	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：氩气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：医用氧	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：高纯氧	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：食品级氮气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：消防气	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西旺族能源化工有限公司：丙烷	容器物理爆炸	物理爆炸	18	32	54	25
江西旺族能源化工有限公司：正丁烷	容器物理爆炸	物理爆炸	18	32	54	25
江西旺族能源化工有限公司：氢气	容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	40	19
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	管道中孔泄漏	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	容器中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	容器整体破裂	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	阀门中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：乙醇	管道中孔泄漏	池火	10	13	19	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	容器中孔泄漏	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	容器整体破裂	池火	10	12	17	/
江西旺族能源化工有限公司：甲醇	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17	/

小结：根据事故后果模拟计算可以发现，丙烷储罐发生容器整体破裂，发生 BLEVE 灾害造成的死亡半径最大，可达 120m；轻伤半径可达 340m，企业已采取了丙烷储罐埋地，设置自控设施等安全措施。

目前江西旺族能源化工有限公司厂区各建构物与外部安全防护间距满足、相关法律法规要求，但仍应对厂区周边情况进行监测了解，出现不符合安全防护间距要求时，应及时协商解决，保证安全间距。

附 3.9 重点监管危险化学品安全管理评价

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名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）、国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）辨识，拟建项目甲醇、丙烷、氢、甲烷、乙炔为重点监管的危险化学品。但本项目可行性研究报告未对涉及的重点监管的危险化学品提出安全对策措施。本报告在正文 6.2 章节进行了补充。

附 3.10 重点监管危险化工工艺安全评价

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）的规定，本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

附 3.11 安全管理分析

1）劳动定员及安全管理机构

年工作日：300 天，年工作时间 2400 小时。

生产班制：生产车间实行常白班；辅助岗位和管理岗位每天一班制。

劳动定员为 15 人，其中管理人员 3 人、生产人员 12 人，年生产 300 天，

每天生产 8 小时。

2）安全培训。

新招聘的人员在上岗操作之前，必须进行系统的专业知识培训和安全知识培训，经考试合格后，方可持证上岗。

根据《生产经营单位安全培训规定》的要求，该项目在建成投产前其主要负责人和安全生产管理人员必须接受专门的安全培训，经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职。其他从业人员必须进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。特种作业人员必须进行系统的专业知识培训和安全知识培训，经考试合格后，取得有关部门颁发的特种作业证后，方可持证上岗。

3）规章制度

该拟建项目使用危险化学品，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》以及《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号公布、第 79 号修正）的要求，该项目在建成试运行前应制定相应的安全管理制度、岗位安全操作规程和各岗位各级人员安全生产责任制以及应救援预案，并对从业人员进行培训。

4）应急救援预案

应急管理是一项系统工程，生产经营单位应根据组织体系、管理模式、风险大小及生产规模，建立应急预案体系。生产经营单位应结合本单位的实际情况，从公司、企业（单位）到车间、岗位分别制订相应的应急预案，形成体系，互相衔接，并按照统一领导、分级负责、条块结合、属地为主的原则，同地方人民政府和相关部门应急预案相衔接。

应急救援预案，应做到事故类型和危害程度清楚，应急管理责任明确，应对措施正确有效，应急响应及时迅速，应急资源准备充分，立足自救。

附件 4 安全评价依据

附 4.1 评价依据的法律、法规、规章、文件

附 4.1.1 法律

1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号公布，主席令[2021]第八十八号修订）；

2）《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第六十四号）

3）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第四号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；

4）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号公布）；

5）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第六十九号公布，主席令[2024]第二十五号修订）；

6）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第六十号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；

7）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号公布，主席令[2018]第二十四号修订）；

8）《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令[1997]第八十八号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；

9）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三号公布，主席令[2016]第五十七号修订）；

10）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2008]第八十七号公布，主席令[2017]第七十号修订）；

11）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第二十二号公布，主席令[2014]第九号修订）；

12）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[1987]第

五十七号公布，主席令[2018]第十六号修订）；

13）《中华人民共和国固体废物污染防治法》（中华人民共和国主席令[1995]第五十八号公布，主席令[2020]第四十三号修订）；

14）《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令〔2003〕第八号公布，主席令[2021]第八十一号修订）；

15）《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[1997]第九十四号公布，主席令[2008]第七号修订）；

16）《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令[1995]第六十号公布，主席令[2015]第二十四号修订）；

17）《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令[2007]第七十七号公布，主席令[2016]第四十八号修订）；

18）《中华人民共和国长江保护法》《中华人民共和国主席令〔2020〕第六十五号公布》。

附 4.1.2 行政法规

1）《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第 397 号，[2014]第 653 号修订）；

2）《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号公布）；

3）《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 393 号公布）；

4）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2002]第 344 号公布，国务院令[2013]第 645 号修订）；

5）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号公布，国务院令[2010]第 586 号修订）；

6）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令[2007]第 493 号公布）；

7）《劳动保障监察条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第 423 号公布）；

8）《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 373 号公布，国务院令[2009]第 549 号修订）；

9）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号公布，国务院令第 653 号第一次修订，国务院令第 666 号第二次修订，国务院令第 703 号第三次修订，国办函〔2014〕40 号增补，国办函〔2017〕120 号增补，国办函〔2021〕58 号增补、公安部等六部委 2024 年 8 月 2 日联合公告增补）、《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫生健康委员会、应急管理部、海关总署、国家药品监管管理局 2021 年 8 月 16 日公布）、《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、国家卫生健康委等六部门于 2025 年 6 月 20 日公布）；

10）《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 593 号公布）；

11）《铁路安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2013]第 639 号公布）；

12）《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令[1995]第 190 号公布；国务院令[2011]第 588 号修订）；

13）《中华人民共和国道路运输条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 709 号修订）；

14）《女职工劳动保护特别规定》（中华人民共和国国务院令[2012]第 619 号公布）；

15）《电力设施保护条例》（根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止部分行政法规的决定》第二次修订）；

16）《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令[2010]第 570 号公布；国务院令[2017]第 687 号修订）；

17）《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[2

002]第 352 号公布，国务院令[2024]第 797 号修订）。

附 4.1.3 部门规章及规范性文件

1）《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（厅字〔2020〕3 号）；

2）《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）；

3）《国务院关于加强和改进消防工作的意见》（国发〔2011〕46 号）；

4）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

5）《危险化学品安全综合治理方案》（国办发〔2016〕88 号）；

6）《国务院安全生产委员会关于印发“全国安全生产专项整治三年行动计划”的通知》（安委〔2020〕3 号）；

7）《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）>的通知》（安委〔2024〕2 号）；

8）《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）；

9）《关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》（安委办〔2017〕7 号）；

10）《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》（安委〔2016〕7 号）；

11）《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）；

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

13）《应急管理部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27 号）；

14）《应急管理部办公厅关于印发 2023 年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等 9 个工作方案的通知》（应急厅〔2023〕5 号）；

15）《应急管理部办公厅关于印发<化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）>的通知》（应急厅〔2024〕17 号）；

16）《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则>的通知》（应急〔2023〕123 号）；

17）《化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案》（应急〔2024〕49 号）；

18）《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部〔2024〕14 号令）；

19）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，2015 年修正）；

20）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号，总局令第 77 号修改）；

21）国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知（原安监总危化〔2007〕255 号）；

22）《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令第 3 号,80 号令修改)；

23）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局 88 号令，应急管理部第 2 号令（2019 年修改））；

24）《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令〔2009〕21 号）；

25）《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号公布、第 79 号修正）

26）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法（2017 年修正）》（国家安监总局令第 41 号发布，总局 2017 年第 89 号修订）

27）《企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（原安监总办〔2015〕27 号）；

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

29）《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》（原

安监总管三〔2014〕68 号）；

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

31）《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）；

32）《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》（国家安全监管总局安监总厅管三〔2014〕70 号）；

33）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（应急厅〔2020〕38 号）；

34）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》（应急厅〔2024〕86 号）；

35）《危险化学品目录》（应急管理部等 10 部门公告，2015 年第 5 号，2022 年第 8 号，2026 年第 3 号）；

36）《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）；

37）《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》（工业和信息化部令[2018]第 48 号）；

38）《特种设备目录》（质检总局[2014]第 114 号修订）；

39）《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[2005]第 70 号公布，国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号修订）；

40）《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 年 5 月 11 日颁布）；

41）《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）；

42）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

43）《国家安全生产监督管理总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监管三[2011]95 号）；

44）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全

措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）；

45）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三[2013]12 号）；

46）《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》（原安监总管三[2009]116 号）；

47）《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》（原安监总管三[2013]3 号）；

48）《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）〉的通知》（原安监总管三〔2017〕121 号）；

49）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等 4 部门公告，2020 年第 3 号）；

50）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）；

51）《关于修改<建设工程消防设计审查验收管理暂行规定>的决定》（2023 年 8 月 21 日中华人民共和国住房和城乡建设部令第 58 号公布）；

52）《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号）；

53）《关于印发<中国严格限制的有毒化学品名录>（2020 年）的公告》（公告 2019 年 第 60 号）。

54）《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 号公布、79 号令修订）

附 4.1.5 地方性法规

1）《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）；

2）《江西省消防条例》（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）；

3）《江西省特种设备安全条例》江西省第十一届人民代表大会常务委员会第三十六次会议于 2017 年 11 月 30 日通过，自 2018 年 3 月 1 日起施行；

4）《江西省委办公厅 省政府办公厅印发<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》江西省委办公厅 省政府办公厅 2020 年 11 月 4 日；

5）《江西省人民政府办公厅关于印发<江西省生产经营单位安全生产主体责任规定>的通知》（赣府厅发〔2024〕20 号）；

6）《江西省安委会办公室关于印发<江西省安全风险分级管控体系建设通用指南>的通知》（赣安办字〔2016〕55 号）；

7）《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）；

8）《江西省应急管理厅关于印发江西省化工和危险化学品等安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》（赣应急字〔2024〕23 号）；

9）《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；

10）《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品（化工）企业安全生产“十个严格”的通知》；

11）《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）；

12）《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令[2018]第 238 号）；

13）《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）；

14）《江西省应急管理厅关于印发<江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）；

15）《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升方案>（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）；

16）《江西省应急管理厅办公室关于印发<江西省危险化学品建设项目（在役装置）安全设施变更分类实施指南（试行）>的通知》（赣应急办字〔2025〕61 号）；

17）《关于公布江西永修云山经济技术开发区星火工业园等5个化工园区认定结果的通知》（赣工信石化字[2024]24 号）；

18）《中共赣州市委办公室 赣州市人民政府办公室印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的具体措施>的通知》（赣市办发电〔2022〕41 号）；

19）《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣州市安委会[2020]）；

20）《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）；

21）《关于进一步加强化工（危险化学品）企业检维修作业安全管理工作的通知》（赣市应急字〔2020〕2 号）；

22）《江西省应急管理厅关于规范危险化学品生产建设项目安全审查及竣工验收管理的通知》赣应急字〔2025〕71 号

23）《赣州市应急管理局关于印发赣州市化工和危险化学品等领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）的通知》（赣市应急字〔2024〕14 号）

24）《关于确认《危险化学品重大危险源辨识》中丙烷、丁烷临界量的复函》中国安全生产科学研究院（2020年8月11日）

附4.1.6 国家标准

1. 《消防设施通用规范》GB55036-2022

2. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
3. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 （2018 年版）
4. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019
5. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
6. 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
7. 《氧气站设计规范》GB50030-2013
8. 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）
9. 《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》AQ 3059-2023
10. 《混合气体气瓶充装规定》GB/T34526-2017
11. 《特种气体系统工程技术标准》（GB50646—2020）
12. 《纯氧、高纯氧和超纯氧》（GB/T14599-2008）
13. 《工业氧》（GB/T3863-2008）
14. 《医用及航空呼吸用氧》（GB8982-2009）
15. 《纯氮、高纯氮和超纯氮》（GB/T8979-2008）
16. 《食品安全国家标准 食品添加剂 氮气》（GB29202-2012）
17. 《食品安全国家标准 食品添加剂 氮气》国家标准第 1 号修改单》（GB29202-2012/XG1-2016）
18. 《氩》（GB/T4842-2017）
19. 《纯氦、高纯氦和超纯氦》（GB/T4844-2011）
20. 《工业氦》（GB/T28123-2011）
21. 《电子工业用气体 氦》（GB/T16943-2009）
22. 《纯氖和高纯氖》（GB/T17873-2014）
23. 《氪气》（GB/T5829-2006）
24. 《氙气》（GB/T5828-2006）
25. 《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T14194-2017）
26. 《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T27550-2011）
27. 《校准混合气体技术通则》（GB/T38527-2020）
28. 《钢质焊接气瓶》（GB/T5100-2020）

29.《气瓶警示标签》（GB/T16804-2011）

30.《气瓶颜色标志》（GB/T7144-2016）

31.《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008

32.《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

33.《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014

34.《生产安全事故分类与编码》GB 6441-2025

35.《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010（2024 年版）

36.《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012

37.《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

38.《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

39.《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

40.《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

41.《国家电气设备安全技术规范》GB19517-2009

42.《安全色和安全标志》GB2894-2025

43.《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2025）

44.《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

45.《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB17681-2024

46.《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

47.《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

48.《供配电系统设计规范》GB50052-2009

49.《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

50.《压力管道安全技术监察规程－工业管道》TSGD0001-2009

51.《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010

52.《系统接地型式及安全技术要求》GB14050-2008

53.《防止静电事故通用要求》GB12158-2024

54.《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015

55.《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009

56.《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009

57.《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

58.《危险货物品名表》GB 12268-2025

59.《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008

60.《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

61.《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》GB 30000.1-2024

62.《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2003

63.《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008

64.《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008

65.《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

66.《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024

67.《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 版）

68.《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008

69.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

70.《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

71.《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008

72.《压力容器》GB 150.1～GB 150.4-2011

73.《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》GB/T 20801.1-2025

74.《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006

75.《危险货物运输包装通用技术条件》GB12463-2009

76.《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008 版

77.《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

78.《室外给水设计规范》GB50013-2018

79.《化学防护服的选择、使用和维护》AQ/T6107-2008

80.《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》AQ/T 6108-2008

81.《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）

82.《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

83.《橇装式汽车加油站技术标准》SHT 3134-2023

84.《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T 34525-2017

85.《气瓶安全技术规程》TSG 23-2021

86.《气体灭火系统灭火剂充装规定》XF1203-2014

87.《工业管道安全技术规程》TSG 31-2025

附 4.2 与本项目有关的技术文件、资料

1)安全评价技术服务合同；

2）《可行性研究报告》；

3）江西旺族能源化工有限公司提供的相关资料（见附件）。

附件 5 建设单位提供的附件目录

1）建设单位营业执照；可行性研究报告

2）本项目土地使用证明材料，规划许可证；

3）江西旺族能源化工有限公司仓储经营产品项目备案通知书；

4）总平面布置图；

5）部分物料 MSDS 数据；

6）现场照片

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

江西省安全生产信息信用系统项目二维码：



江西赣昌安全生产科技服务有限公司