

资质页

江西宏柏新材料股份有限公司
特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目
安全条件评价报告
(终稿)

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-004

法定代表人：马 浩

审核定稿人：王多余

评价负责人：朱细平

评价机构联系电话：0791-88333632

（安全评价机构公章）

二〇二三年二月十五日

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	朱细平	S011035000110202001361	027047	
项目组成员	邹文斌	S011032000110192001449	024656	
	张伟	1700000000301547	031413	
	张青云	1700000000200607	032297	
报告编制人	朱细平	S011035000110202001361	027047	
	邹文斌	S011032000110192001449	024656	
报告审核人	胡南云	S011035000110201000574	019541	
过程控制负责人	孙洪杰	S011032000110193000922	035769	
技术负责人	王多余	1200000000100048	024062	

评审意见 1

评审意见 2

修改说明

江西宏柏新材料股份有限公司
特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目
安全评价技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2023 年 2 月 15 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

前 言

江西宏柏新材料股份有限公司成立于 2005 年 12 月 31 日。注册地址：江西乐平工业园区工业九路（在法定的化工园区内），注册资金：43631.9 万元；法定代表人：纪金树。企业类型为中外合资企业。

拟建项目于 2022 年 12 月 7 日到乐平市工业和信息化局备案（项目统一代码：2020-360281-26-03-039107），建设地点在江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内，主要产品规模为 3000t/a N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、3000t/a N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基二甲氧基硅烷、6000t/a γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷、8000t/a γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、8000t/a γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷、8000t/a 辛酰氯、6000t/a 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷、2000t/a 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷、2000t/a 1,6-二氯己烷、2000t/a 二苯基二甲氧基硅烷。

根据《危险化学品目录》（2015 版）及《应急管理部、信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告》（2022 年第 8 号），本项目涉及的 DMF、甲醇、片碱、乙二胺、甲醇钠（中间产物）、液碱（32%）、甲基丙烯酸、烯丙基缩水甘油醚、三氯氢硅、硫化氢、乙醇、氯化亚砷、甲基二氯硅烷、氯苯、正庚烷、四氢呋喃、氯铂酸（催化剂）、镁粉、天然气（燃料）、氢气（尾气）、丙烯（尾气）、硫化氢（尾气）等属于危险化学品，副产品甲基三氯硅烷、四甲氧基硅烷、氯化氢、二氧化硫和产品辛酰氯属于危险化学品。

涉及的氯苯、甲醇、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）、硫化氢（尾气）、丙烯（尾气）属于重点监管危险化学品；涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品；涉及的氯化亚砷属于监控化学品；涉及的乙二胺、镁粉、硫磺属于易制爆危险化学品；盐酸属于易制毒危险化学品；拟建项目未涉及剧毒化学品。

根据《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》（原安监总局令第

41 号, 2017 年第 89 号令修订) 的等相关法律法规规定, 该项目套用的甲醇、乙二胺、3-氯丙烯等、中间产物甲醇钠甲醇溶液、副产品甲基三氯硅烷、四甲氧基硅烷、氯化氢、二氧化硫和产品辛酰氯属于危险化学品, 因此本项目建成后需增项办理危险化学品安全生产许可证。

本项目涉及的氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺, 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。主要的危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息等。

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针, 确保本项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用, 遵照《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令〔2021〕第 88 号修订)、《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第 591 号, 2013 年修正)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原安监总局第 45 号, 2015 年第 79 号令修订)、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则(试行)》(赣应急字〔2021〕100 号) 等规定, 拟建项目在可行性研究阶段应依法进行安全条件评价。

我公司受江西宏柏新材料股份有限公司委托, 我公司承担拟建项目安全条件评价工作。评价合同签订后, 我公司组建项目评价组开展工作, 评价组认真分析研究了有关资料, 实地勘查现场并提出了相应的对策措施与建议, 且与建设单位就项目有关情况进行了多次意见交换, 按照《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(原安监总危化[2007]255 号)、《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) 等规定, 编制完成了本报告。

在评价过程中, 评价组得到了有关部门领导和专家的热情指导, 江西宏柏新材料股份有限公司对评价工作给予了积极的配合和协助, 我公司在此一并表示诚挚的感谢!

关键字: 特种有机硅 氯化、胺基化、格氏反应 危险化学品重大危险源

目 录

前 言	8
1 评价概述	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价工作的对象、范围及内容	1
1.3 评价工作的经过和程序	2
2 建设项目概况	4
2.1 单位简介	4
2.2 建设项目的概况	13
2.3 工艺技术来源说明和国内、外同类建设项目工艺水平对比情况	15
2.4 项目地理位置、用地面积及生产规模等情况	17
2.5 主要原辅材料、品种、储存情况	28
2.6 工艺流程及主要装置设施布局及其上下游生产装置关系	35
2.7 项目配套和辅助工程	92
2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施	105
2.9 原材料、产品包装、储存情况	117
2.10 自控技术方案及反应热风险评估情况	119
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	135
3.1 危险化学品的理化性质、危险性 & 数据来源	135
3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求及信息来源	143
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布结果	150
3.4 可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布结果	151
3.5 危险化学品重大危险源辨识结果	151
3.6 爆炸危险场所的划分	151
4 安全评价单元划分结果及理由说明	153
5 采用的安全评价方法及理由说明	155
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	157
6.1 固有危险程度的分析	157
6.2 风险程度的分析	162
6.3 事故案例	172
7 安全条件的分析结果	181
7.1 建设项目的安全条件	181

7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的	191
8 安全对策与建议	199
8.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施	199
8.2 本报告建议采取和补充的安全对策措施	201
9 安全评价结论	250
9.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总	250
9.2 重点防范的重大危险、有害因素	252
9.3 应重视的安全对策措施建议	252
9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	252
9.5 安全评价结论	253
10 附件	254
10.1 项目区域位置图、厂区位置图与周边环境关系	254
10.2 选用的安全评价方法简介	255
10.3 危险、有害因素辨识及分析	262
10.4 重大危险源辨识	281
10.5 危险化工工艺辨识过程	288
10.6 定性、定量分析危险、有害程度的过程	290
10.7 工艺设备设施及“两重点一重大”安全检查	310
10.8 选址、总图等安全检查	318
10.9 评价依据	341
10.10 危险品的理化特性	353
10.11 企业提供的资料	439

1 评价概述

1.1 前期准备

为做好本次安全评价，我公司项目评价组开展了前期准备工作，备齐有关安全评价所需的设备、工具，对项目现场及周边情况进行实地勘查，收集现行有效的有关法律、法规、规章、标准、规范及可行性研究报告等项目资料作为安全评价的依据，与建设单位共同协商确定了评价对象及评价范围。

1.2 评价工作的对象、范围及内容

根据我公司与江西宏柏新材料股份有限公司签订的安全评价合同确定：

(1)评价对象：江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与1,6-二氯己烷项目的外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程等。

(2) 具体评价范围如下：

生产设施：2-101 生产车间一（新建）、2-102 生产车间二（新建）、2-103 生产车间三（新建）、2-104 生产车间四（新建）、2-105 生产车间五（新建）、2-106 生产车间六（新建）。

储存设施：2-201A 原料罐组一（新建）、2-201B 原料罐组二（新建）、2-201C 成品罐组（新建）、2-202 原料仓库一（新建）、2-203 危废仓库（新建）、1-201 原料仓库二（新建）。

辅助设施：2-301 变配电间一（新建）、2-302 区域机柜间一（新建）、2-308MVR 装置区（新建）、2-309 高温焚烧炉装置区（新建）。

依托的建构筑物有：1-202 乙醇罐区、2-206 产品仓库二、2-207 产品仓库三、1-204 甲类仓库、2-401 中央控制室、2-303 公用工程间、1-301 配电室（加变压器）、1-307 供水设施（消防水池）。

1-201 原料仓库二储存的物料为液体二氧化硫（副产品）、硫化钠、硫磺，其中硫化钠、硫磺不属于本期项目的原辅材料，因与2-203 危废仓库距

离不足，拆除重建，属于本次评价范围。

凡是涉及江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目以外的其他项目的设备设施均不在本次评价范围之内（本项目依托的 1-202 乙醇罐区、2-206 产品仓库二、2-207 产品仓库三、2-401 中央控制室、2-303 公用工程间、消防水池），与本项目“特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目”相关的辅助设施、公用设施等仅做介绍和满足性评价。

该项目南区外管输送部分不在本次评价范围内，如今后该公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目进行技术改造或生产、工艺条件进行改变均不适合本次评价结论。涉及该公司的环境保护、职业病危害、消防、产品质量、厂外运输，以及厂界外问题则应执行国家的相关规定及相关标准，不包括在本次安全评价范围内。

（3）评价内容：本项目的选址及外部安全条件、总平面布置、主要装置设施、储存场所、公用辅助工程共五个方面。

1.3 评价工作的经过和程序

本次安全评价工作程序如下图所示：

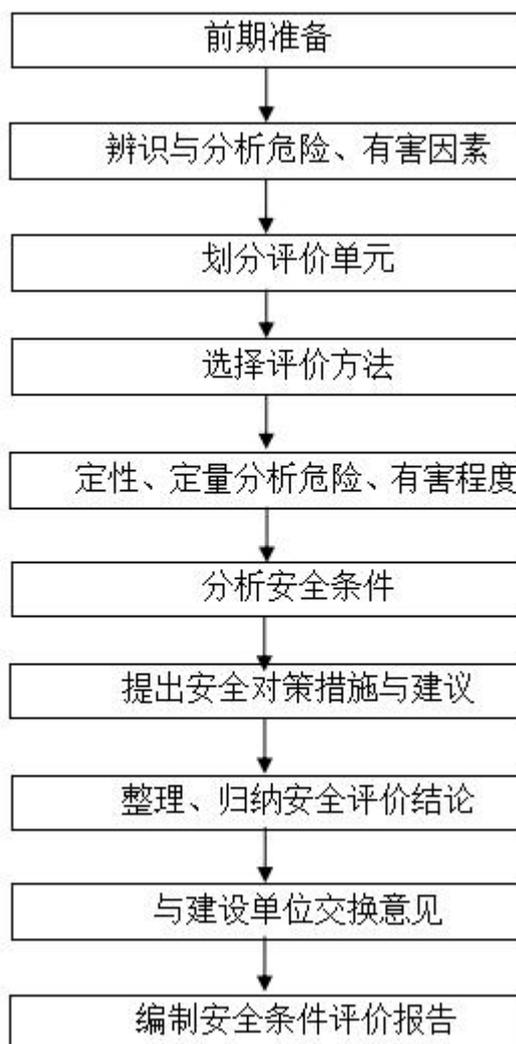


图 1.3-1 安全评价工作流程图

2 建设项目概况

2.1 单位简介

2.1.1 建设单位的概况

江西宏柏新材料股份有限公司（前身为景德镇宏柏化学科技有限公司），景德镇宏柏化学科技有限公司于 2005 年 12 月经（景德镇市对外贸易经济合作局景外经贸字[2005]115 号文件）批准设立的（外商投资）企业。

2012 年 8 月 28 日，景德镇宏柏化学科技有限公司吸收合并江西嘉柏新材料有限公司和江西嘉捷新材料有限公司，景德镇宏柏化学科技有限公司存续，江西嘉柏新材料有限公司和江西嘉捷新材料有限公司注销。

2013 年 9 月，景德镇宏柏化学科技有限公司入股收购江西江维高科股份有限公司。

2017 年 12 月 19 日，景德镇市市场和质量监督管理局批准景德镇宏柏化学科技有限公司更名为江西宏柏新材料股份有限公司。

江西宏柏新材料股份有限公司是专业生产硅烷偶联剂和多晶硅用的高纯度三氯氢硅及气相法白炭黑的集团公司，法定代表人为纪金树，注册资本：43631.9 万人民币，住所位于江西乐平工业园区工业九路。营业执照经营范围：硅烷偶联剂、高分子材料、高分子材料辅助材料、硅基材料、硅树脂、硅橡胶、绝热材料、气凝胶材料、复合材料、橡胶助剂、塑料添加剂、工业盐、专用化工设备、一般化学品的制造、销售（以上项目不含危险化学品）；硫酸、盐酸、四氯化硅、三氯氢硅、白炭黑、次氯酸钠（消毒剂）的制造、销售（凭安全生产许可证经营）；技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广、技术服务；经营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外。

该公司经过多年的业务扩展及生产链扩充，于 2012 年完成整个公司产业链的整合，形成从氯碱配套、基础硅粉生产到轮胎橡胶高分子材料生产等

完整的产业链，产品广泛应用于绿色轮胎、半导体、多晶硅产业及橡胶制品领域。

江西宏柏新材料股份有限公司分为南北两区，南北两区围墙最近点距离约 300m，南北两区生产装置距离大于 500m。

北区介绍：北区由景德镇宏柏化学科技有限公司、乐平嘉柏化工有限公司和江西嘉捷新材料有限公司合并为江西宏柏新材料股份有限公司，现主要为三氯氢硅、硅烷偶联剂、白炭黑的生产、经营。硅烷偶联剂装置区位于原老宏柏厂区，白炭黑装置区位于原嘉捷公司厂区，三氯氢硅装置区位于原嘉柏公司厂区。2009 年 10 月 26 日首次取得安全生产许可证，编号为：（赣）WH 安许证字[2009]0552 号。

该公司于 2009 年 10 月 26 日首次取得了安全生产许可证，证编号为：（赣）WH 安许证字[2009]552 号，2013 年进行了第一次安全生产许可证。2022 年 9 月 8 日进行安全生产许可证换证，许可范围：双-（ γ -三乙氧基硅烷丙基）-四硫化物（18kt/a）、双-（ γ -三乙氧基硅烷丙基）-二硫化物（18kt/a）、三氯氢硅（50kt/a）、白炭黑（6.5kt/a）、氯丙基三甲氧基硅烷（4.1kt/a）、硅酸乙酯（2.3kt/a）、丙基三甲氧基硅烷（1.2kt/a）、丙基三乙氧基硅烷（500t/a）、氯丙基三氯硅烷（10kt/a），苯基三甲氧基硅烷（2kt/a）、二苯基二甲氧基硅烷（500t/a）、正辛基三乙氧基硅烷（2kt/a）、苯基三氯硅烷（4kt/a）、中间产品氯化氢（4024t/a）、四氯化硅（12kt/a）、氢气（969.4t/a）、30%盐酸（110kt/a）、丙基三氯硅烷（1723.3t/a），副产品次氯酸钠（1207t/a）、苯（397.5t/a）。有效期至 2025 年 1 月 27 日。2020 年 12 月 21 日取得了安全标准三级证书，证书编号：景 AQB HG III 2020 00003，有效期至 2023 年 12 月。

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号），江西乐平工业园区工业九路属于合法设立的化工园区。项目所在地在该化工园区内。

拟建项目于 2022 年 12 月 7 日至乐平市工业和信息化局备案（项目统一代码为：2020-360281-26-03-039107）。

该公司的应急救援预案于 2021 年 7 月 22 日经景德镇市应急保障中心备案（备案编号：360200-2021-0020）。

该公司北区 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品重大危险源三级；北区 1-106 γ 1 合成车间、2-301 原料罐区，南区 1-202 乙醇罐区构成危险化学品重大危险源四级。并于 2022 年 11 月 17 日向乐平市应急管理局申报了重大危险源备案，并取得了乐平市应急管理局出具《危险化学品重大危险源备案登记表》，备案编号：BA360281[2022]002，有效期为 2025 年 11 月 16 日。

南区介绍：南区原为江西江维高科股份有限公司（后文简称“南区”），始建于 1971 年 8 月，原名江西维尼纶厂，隶属于纺织部江西省纺织工业局。1991 年更名为江西化纤化工厂，1994 年 12 月改制为江西化纤化工有限责任公司。2002 年 6 月由江西化纤化工有限责任公司为主发起人挂牌成立。2007 年 7 月引进日资成立中外合资公司，2010 年 4 月由上海宝旺（集团）控股，2013 年 1 月由乐平塔山电化有限公司收购。江西江维高科股份有限公司现为江西宏柏新材料股份有限公司全资子公司。该公司原有年产 80000t 电石、40000t 聚乙烯醇、90000t 醋酸乙烯，12000 精醋酸甲酯、25000t 粗醋酸甲酯、1000t 乙醛、20 万 m^3 微晶玻璃板和江西江维高科股份有限公司热电联产扩产项目。由于市场原因，只保留了热电联产扩产项目用于园区企业供电和供汽（拥有 18MW 发电、225t/小时供汽能力），其他化工项目全部停产多年，省应急管理厅已注销江维高科相关化工项目安全生产许可证。南区另有江西宏柏新材料股份有限公司年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目、氯硅烷绿色循环产业建设项目正常生产。

江西宏柏新材料股份有限公司总经理负责制，成立了安全生产委员会，下设常务办公室，办公室设在安环部，并任命了专职安全管理人员，全权负责公司的各项安全生产工作。

公司现有总人数约 843 人，其中生产工人 658 人，管理人员（含技术人员）185 人。全年工作日平均按 300 天，管理人员按一班制，生产人员实行三班两运转。

2.1.2 企业项目“三同时”情况简介

江西宏柏新材料股份有限公司现有项目“三同时”概况如下。

表 2.1-1 企业项目“三同时”情况一览表

项目所在地	项目名称	产品名称	生产规模 t/a	正式投产 时间	“三同时” 情况	涉及的主要建筑物	“两重点一重 大”情况	备注
北区	年产 5000 吨气 相法白炭黑项目	白炭黑	5000	2011. 5. 13	已履行“三 同时”手 续，并 已取得 安全生 产许可 证	(1) 生产装置：3-301 白炭黑生产车间一，3-104 白炭黑包装厂房一； (2) 储存设施：3-201 次钠罐区、3-202 盐酸罐区、3-203 四氯化硅罐区、3-205 成品仓库； (3) 公用工程及辅助设施：3-103 机柜间及配电间	重点监管的危险化学品：氢气、氯气（微量尾气）；未涉及重大危险源，未涉危险工艺	
		30%盐酸	98000					
		次氯酸钠	1000					
	50000t/a 三氯氢 硅及 50000t/a 硅烷偶联剂技 改项目	三氯氢硅	50000	2015. 7. 2	已履行“三 同时”手 续，并 已取得 安全生 产许可 证	(1) 生产区：1-107 硅粉车间、1-106 三氯氢硅精制车间一、1-112 三氯氢硅尾气压缩厂房、105-2R2 扩建厂房、102-1 厂房、； (2) 储存区：1-201 三氯氢硅罐组、1-202 三氯氢硅精品罐区； (3) 辅助生产区：1-113 配电间、1-301 冷冻机房及冷冻罐组 1、1-308 制氮厂房、2-105 联合厂房、107-1 厂房、1-312 循环水池二、1-313 循环水池三	重点监管的危险化学品：三氯氢硅；2-301 原料罐区构成四级重大危险源，1-201 三氯氢硅罐组构成三级重大危险源；未涉及危险工艺	
		硅烷偶联剂	50000					
		四氯化硅	15400					
		丙基三氯硅烷	5333					
新建废气废液焚 烧炉装置项目	/	/	2019. 7. 25	2019. 7. 25 通过安全 验收	(1) 生产区：2-109 尾气焚烧系统； (2) 储存区：无； (3) 辅助生产区：无	重点监管的危险化学品：氢气；未涉及重大危险源；未涉危险工艺		
北区和南 区之间	氯硅烷绿色循环 产业升级建设项 目（一期）外管 工程	/	/	2021. 11. 3	2021. 11. 3 通过安全 验收	(1) 生产区：五根外管； (2) 储存区：无； (3) 辅助生产区：无	重点监管的危险化学品：氢气、丙烯；未涉及重大危险源；不涉危险工艺	
北区	新建年产 14000 吨氯化氢项目	氯化氢	14000	2019. 7. 25	已履行“三 同时”手 续，	(1) 生产区：1-116 氯化氢解析厂房	未涉及重点监 管的危险化学	

项目所在地	项目名称	产品名称	生产规模 t/a	正式投产时间	“三同时”情况	涉及的主要建筑物	“两重点一重大”情况	备注
					并已取得安全生产许可证	(2) 储存区: 3-202 盐酸罐区; (3) 辅助生产区: 3-103 机柜间及配电间	品; 未涉及重大危险源; 未涉及危险工艺	
北区和南区	氯硅烷绿色循环产业升级建设项目(一期工程)	三氯氢硅	50000	2021.12.10	已履行“三同时”手续, 并已取得安全生产许可证	(1) 生产区: 1-107 硅粉车间、1-101 三氯氢硅合成车间一、3-301 白炭黑生产车间一、3-104 白炭黑包装厂房一、2-103 少数硅烷车间、1-115 氯化氢回收厂房、2-106r1 合成厂房; (2) 储存区: 1-201 三氯氢硅罐组、2-301 原料罐区、3-203 四氯化硅罐区、3-201 次钠罐区、3-202 盐酸罐区、3-205 成品仓库、2-302 中间罐区、; (3) 辅助生产区: 1-305 机柜间及配电间、1-318 变配电间、1-301 冷冻机房及冷冻罐组 1、2-105 联合厂房、1-308 制氮厂房、1-312 循环水池二、1-313 循环水池三	重点监管的危险化学品: 三氯氢硅、氢气、丙烯、氯气(微量尾气)、甲醇; 2-301 原料罐区和 1-106γ1 合成车间构成四级重大危险源, 1-201 三氯氢硅罐组构成三级重大危险源; 不涉及危险工艺	
		白炭黑	1500					
		氯丙基三甲氧基硅烷	4100					
		硅酸乙酯	2300					
		丙基烷氧基硅烷	1700					
		氯丙基三氯硅烷	10000					
		干法回收氯化氢	25000					
		固盐处理	13000					
北区	苯基和辛基硅烷材料新建项目	苯基三甲氧基硅烷	3000	2022.5.18	已履行“三同时”手续, 并已取得安全生产许可证	(1) 生产区: 2-102 苯基和辛基厂房、2-104 真空系统厂房、2-107 包装厂房; (2) 储存区: 1-202 三氯氢硅精品罐区、2-301 原料罐区、2-302 中间罐区、3-203 四氯化硅罐区、1-204 甲类仓库(南区)、2-201 原料仓库; (3) 辅助生产区: 1-317 制氮厂房 2、2-505 配电房、2-506 区域控制室、1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2	重点监管的危险化学品: 甲醇、氯苯、苯、氯仿、氢气(微量尾气); 2-301 原料罐区构成四级重大危险源, 1-201 三氯氢硅罐组构成三级重大危险源; 未涉及危险工艺	已完成一期验收, 二期正在建设中
		二苯二甲氧基硅烷	1000					
		正辛基三乙氧基硅烷	3000					
		苯基三氯硅烷	8000					
		甲基苯基二氯硅烷	3000					
北区	氯硅烷绿色循环产业升级建设项目	氯丙基三氯硅烷	25000	未投产	2020年9月25日取得安	(1) 生产区: 2-106r1 合成厂房、102-1 厂房、105-2R2 扩建厂房;	重点监管的危险化学品: 三氯	正在进行安全

项目所在地	项目名称	产品名称	生产规模 t/a	正式投产 时间	“三同时” 情况	涉及的主要建筑物	“两重点一重大” 情况	备注
	目（二期工程）				全设施设计 批复	(2) 储存区：1-202 三氯氢硅精品罐区、2-301 原料罐区、3-203 四氯化硅罐区、2-302 中间罐区； (3) 辅助生产区：1-301 冷冻机房及冷冻罐组 1、2-105 联合厂房、1-308 制氮厂房、2-506 区域控制室、1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2	氢硅、丙烯； 2-301 原料罐区和 1-106 γ 1 合成车间构成四级重大危险源， 1-201 三氯氢硅罐组构成三级重大危险源；未涉及危险工艺	验收评价
北区	年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目	纳米二氧化硅	20000		2022 年 3 月 16 日通过安全条件审查，2022 年 7 月 28 日通过安全设施设计审查	(1) 生产区：1-102-1 三氯氢硅合成车间二（改建）、1-108 三氯氢硅精制车间二（新建）、1-114 氢气压缩区（新建）、1-117 氯化氢解析厂房二（新建）、1-118 三氯氢硅尾气吸附区（新建）、3-105 白炭黑预处理厂房（新建）、3-106 白炭黑合成厂房（新建）、3-107 白炭黑包装厂房二（新建）、3-108 混炼胶生产厂房（新建）、3-109 硅胶生产厂房（新建）； (2) 储存区：3-206 丙类仓库（新建）、3-207 酸碱罐区（新建）、3-208 氢气罐区（新建）、1-201 三氯氢硅罐组（改建）； (3) 辅助生产区：1-320 配电间三（新建）、3-301 空压及循环水站（新建）、3-302 区域机柜间（新建）、3-303 变配电间（新建）、3-501 中心控制室（新建）	三氯氢硅、二氯硅烷、三甲胺、氢气、氯气、甲醇属于重点监管危险化学品； 1-201 三氯氢硅罐区构成三级重大危险源；未涉及危险工艺。	2022 年 11 月 7 日取得乐平市应急管理局试生产备案文件
		高温硅橡胶	20000	未投产				
南区	新建新型有机硅材料项目	3-氨基三甲氧基硅烷	3000	未投产	2022 年 6 月	(1) 生产区：2-107 生产车间七（新	胺基化工艺属	

项目所在地	项目名称	产品名称	生产规模 t/a	正式投产 时间	“三同时” 情况	涉及的主要建筑物	“两重点一重大” 情况	备注
		3-氨基丙基三乙氧基硅烷	6000		20 日取得安全条件意见书	建)； (2) 储存区：2-201D 液氨罐组（新建）； (3) 辅助生产区：2-303 公用工程间（新建）、2-304 变配电间二（新建）、2-305 区域机柜间二（新建）、消防泵房（新建）	于重点监管的危险化工工艺；2-107 生产车间七构成危险化学品三级重大危险源、2-201D 液氨罐组构成危险化学品三级重大危险源；液氨、甲醇属于重点监管危险化学品	
南区	智能化仓储物流中心建设项目	无	无	未投产	2022 年 10 月 21 日安全条件评价已通过专家评审	(1) 生产区：2-108 包装厂房 (2) 储存区：2-204 产品仓库一、2-205 丙类仓库、2-206 产品仓库二、2-207 产品仓库三 (3) 辅助生产区：2-401 中央控制室	未涉及重点监管的危险化工工艺；未涉及重大危险源；未涉及重点监管危险化学品	
南区	新建年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目	HP-669	18000	2021. 11. 3	已履行“三同时”手续，并已取得安全生产许可证	(1) 生产区：1-101S15 车间 1、1-103S15 车间 2、1-104S15 车间 3、1-106 包装车间； (2) 储存区：1-202 乙醇储罐区、1-203S15 罐区、1-201 原料仓库； (3) 辅助生产区：1-301 配电及控制室、1-302 配电间、1-303 公用工程车间、1-304 配电间 3、1-305 总配电、1-310 机柜间	未涉及重点监管的危险化学品；1-202 乙醇储罐区构成四级重大危险源；未涉及危险工艺	
		HP-1589	18000					

2.1.3 现有产品规模

1、北区现有产品规模

表 2.1-2 北区现有产品生产规模

序号	产品名称	产能 (t/a)	外售 (t/a)	自用 (t/a)	是否属于危 险化学品	序号(危化 品目录2015 版)	备注
1	三氯氢硅	50000	22445	27555	是	1838	27555t 用于氯丙 基三氯硅烷生产
2	白炭黑	6500	6500		否	-	
3	氯丙基三甲氧 基硅烷	4100	4100		否	2530-87-2	
4	硅酸乙酯	2300	2300		是	845	
5	丙基三甲氧基 硅烷	1200	1200		否	1067-25-0	
6	丙基三乙氧基 硅烷	500	500		否	2550-02-9	
7	氯丙基三氯硅 烷	10000	5460	4540	否	2550-06-3	4540t 用于氯丙 基三甲氧基硅烷
8	苯基三甲氧基 硅烷	2000	2000		否	2996-92-1	
9	二苯基二甲氧 基硅烷	500	500		否	6843-66-9	
10	正辛基三乙氧 基硅烷	2000	2000		否	2943-75-1	
11	苯基三氯硅烷	4000	4000		是	73	
副产品							
8	硅尘(晶体)	790	790		否	-	
9	次氯酸钠	1207	1207		是	166	
10	苯	397.5	397.5		是	49	
中间产品							
10	氯化氢	39000		39000	是	1475	用于三氯氢硅生 产
11	四氯化硅	10845		10845	是	2051	2019.4t 用于硅 酸乙酯, 8825.6t 用于白炭黑生产
12	氢气	969.4		969.4	是	1648	580.45t 用于白 炭黑生产, 其余 焚烧车间做燃料 焚烧
13	30%盐酸	110000		110000	是	2507	去盐酸解析车间 解析氯化氢
14	丙基三氯硅烷	1723.3		1723.3	是	119	丙基烷氧基硅烷 生产用

2、该公司南区现有产品规模如下：

表 2.1-3 南区现有产品生产规模

序号	产品名称	产能 (t/a)	外售 (t/a)	自用 (t/a)	是否属于 危险化学品	序号(危化 品目录 2015版)	备注
1	HP-669(双-(γ -三乙氧基硅烷丙基)-四硫化物)	18000	18000		否	-	
2	HP-1589(双-(γ -三乙氧基硅烷丙基)-二硫化物)	18000	18000		否	-	
3	固盐(处理能力 13000 t/a)	13000	13000		否	-	
4	回收乙醇	17460		17460	是	2568	回收套用

2.2 建设项目的概况

2.2.1 项目基本情况

特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目位于江西乐平工业园区,江西宏柏新材料股份有限公司南区现有场地内进行建设,其中包括新建生产厂房 6 栋及相关配套设施。在新建的生产厂房内新建产品生产线各 1 条。

特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目用地位于南区东侧,项目用地范围车间拆除后平整场地。本项目生产车间均新建,仓储设施依托智能化仓储物流中心建设项目的 2-206 产品仓库二、2-207 产品仓库三,控制室依托智能化仓储物流中心建设项目的 2-401 中央控制室,乙醇储存依托原有 1-202 乙醇罐区。

项目名称: 特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目

项目性质: 新建项目

建设单位: 江西宏柏新材料股份有限公司

建设地点: 江西乐平工业园江西宏柏新材料股份有限公司(现有厂区南区)

建设规模: 3000t/a N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷、3000t/a N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基二甲氧基硅烷、8000t/a 酰氧基硅烷、8000t/a

环氧基硅烷、6000t/a 新型硫基硅烷、2000t/a 硫氰基硅烷，8000t/a 辛酰氯、6000t/a 甲基 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、2000t/a 1,6-二氯己烷、2000t/a 二苯基二甲氧基硅烷

法定代表人：纪金树

项目总投资：本项目总投资为 15000 万元，固定资产投资 12000 万元，流动资金 3000 万元。

2.2.1.1 产业政策

依据《产业结构调整指导目录》（发改委令[2021]第 49 号修订）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》（赣发改产业〔2020〕1096 号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）辨识，本项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目，工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

2.2.1.2 建设情况

项目基本情况见下表：

表 2.2-1 建设项目基本情况一览表

序号	项目	内容
1	项目名称	江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目
2	总图设计单位	河北英科石化工程有限公司
3	行业类别	C2661 化学试剂和助剂制造
4	项目总投资	15000 万元

5	投资单位组成及出资比例	本项目总投资为 15000 万元，固定投资 12000 万元，铺底流动资金 3000 万元。
6	项目建设地点	选址于江西乐平工业园区工业九路，江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内
7	项目类型	新建项目
8	建设规模及主要内容	(1) 建设规模： 6000t/a 双氨基硅烷，8000t/a 酰氧基硅烷，8000t/a 环氧基硅烷，6000t/a 新型硫基硅烷，2000t/a 硫氰基硅烷，8000t/a 辛酰氯，6000t/a 甲基 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷，2000t/a 1,6-二氯己烷，2000t/a 二苯基二甲氧基硅烷。 (2) 建设内容： 2-101 生产车间一（新建）、2-102 生产车间二（新建）、2-103 生产车间三（新建）、2-104 生产车间四（新建）、2-105 生产车间五（新建）、2-106 生产车间六（新建）、2-201A 储罐区、2-201B 储罐区、2-201C 储罐区等。
9	主要原、辅材料及产品	(1) 原辅料：甲醇、氢氧化钠、乙二胺、甲基丙烯酸等。 (2) 产品：双氨基硅烷、酰氧基硅烷、环氧基硅烷、新型硫基硅烷、硫氰基硅烷、辛酰氯、甲基 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、1,6-二氯己烷、二苯基二甲氧基硅烷等。
10	涉及安全许可的危险化学品	套用的甲醇、乙二胺、中间产物甲醇钠甲醇溶液、副产品二氧化硫、氯化氢和产品辛酰氯
11	用地情况	项目建筑面积 35909.5m ² 。
12	工作制度	生产部门年工作日均为 300 天（7200 小时），生产岗位三班二运转制，每班工作 12 小时连续生产，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。管理部门采用白班制，每天工作 8 小时。
13	定员	本项目拟定 185 人

2.3 工艺技术来源说明和国内、外同类建设项目工艺水平对比情况

拟建项目技术来源于景德镇鸿孚硅业科技有限公司、江西迪昇新能源科技有限公司，转让协议见附件。

1、双氨基硅烷包括 N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基三甲氧基硅烷和 N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基甲基二甲氧基硅烷，以 γ -氯丙基三甲氧基硅烷/ γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷和乙二胺为主要原料，合成工艺采用先进的塔式连续反应取代原有的釜式间歇反应，有效降低了副产物氨乙基氨（双丙基三甲氧基）硅烷/氨乙基氨（双丙基甲基二甲氧基）硅烷的生成量，提高了产品收率，成本下降，产品竞争力提升。

副产物乙二胺盐酸盐采用自制甲醇钠中和后，精馏分离回收甲醇和乙二胺，回收甲醇用于合成甲醇钠，回收乙二胺作为合成原料循环回用，实现了副产物的循环回收和工艺的绿色闭环。

2、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷采用压力法工艺合成，溶剂采用无水乙醇取代原有的 DMF 溶剂，避免了 DMF 分解物的产生和对颜色的影响等，同时溶剂无水乙醇循环回用，提高了产品的质量和收率，同时避免了 DMF 分解物的环保处理问题。

3、 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷采用烯丙基缩水甘油醚（AGE）和三甲氧基硅烷为主要原料，同时优选适宜的催化剂体系，降低了反应副产物低聚物的生成，提高了反应转化率和收率。

三甲氧基硅烷采用三氯氢硅与甲醇按一定的比例连续加入酯化塔中进行逆流接触连续酯化反应，取代了原有的釜式间歇酯化反应，提高了生产效率、产品质量和收率。同时副产的氯化氢采用干法回收用于合成三氯氢硅原料，实现了工艺的绿色闭环。

4、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷采用相转移法合成工艺，以硫化氢钠、辛酰氯和氯丙基三乙氧基硅烷为主要原料，优选适宜的相转移催化剂，降低了副产水解物的生成量，提高了产品质量和收率。同时反应过程副产的硫化氢，采用塔式连续吸收生成硫化氢钠，返回用于合成原料，实现了副产物的循环回用和工艺的绿色闭环。

5、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷采用自制甲基丙烯酸钠盐、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷为主原料，同时优选适宜的阻聚剂和催化剂，降低了副产低聚物的生成量，提高了产品质量和收率，符合玻纤高端客户的要求。

甲基丙烯酸钠盐采用甲基丙烯酸和液碱合成，通过连续气流喷雾干燥得到低水分高含量的甲基丙烯酸钠盐用于合成高纯。

6、辛酰氯和二氯己烷采用氯化亚砷法工艺，取代了三光气法工艺，过量的氯化亚砷循环回用，避免使用毒性大的三光气原料，同时避免了反应过

程产生光气剧毒气体，提升了工艺操作的安全性，同时产品收率也同步提高。

氯化亚砷法工艺副产的尾气（氯化氢和二氧化硫）采用加压低温连续精馏技术进行分离，分离的氯化氢用于合成三氯氢硅原料，分离的二氧化硫回用于氯化亚砷厂家合成使用，取代了行业的常规吸收工艺（副产杂酸和亚硫酸钠等），实现了副产物的循环回用和工艺的绿色环保。

7、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷采用连续法合成工艺，取代了原有的釜式间歇合成工艺，生产效率提升，工艺自动化程度提升，产品转化率和收率提升。丙烯尾气采用高温焚烧炉（1100-1200℃）处理达标排放，取代了行业常规的 RTO 蓄热式废气焚烧炉，尾气处理效率更高。

γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷采用 γ -氯丙基甲基二氯硅烷与甲醇按一定的比例连续加入酯化塔中进行逆流接触连续酯化反应，取代了原有的釜式间歇酯化反应，提高了生产效率、产品质量和收率。同时副产的氯化氢采用干法回收用于合成三氯氢硅原料，实现了工艺的绿色闭环。

8、二苯基二甲氧基硅烷采用格氏法工艺合成，取代了原有的酯化法工艺（二苯基二氯硅烷与甲醇合成），主原料改为苯基三甲氧基硅烷，格氏法新工艺合成的不含致癌物多氯联苯，产品质量提升，符合欧盟高端客户的要求。

2.4 项目地理位置、用地面积及生产规模等情况

2.4.1 地理位置

江西宏柏新材料股份有限公司位于江西乐平工业园内，该项目位于江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内。

乐平市在北纬 $28^{\circ} 42'$ ~ $29^{\circ} 23'$ ，东经 $116^{\circ} 53'$ ~ $117^{\circ} 32'$ 的范围内。2008 年全市总面积为 1973 平方公里。位于江西省东北部，地处“南昌-九江-景德镇”三角区域，皖赣铁路 206 国道横贯南北。乐平市距景九高速公路 40km，距浙江衢州约 200km，距景德镇市 45km，距南昌市 160km，交通十分便利。

江西乐平工业园区规划总面积约 10km²，园区距离市区约 3.5km，东距 206 国道 1km，公路网络四通八达，开发区建有宽约 20m 的开发区主干道及开发区道路，纵横交错，并与 206 国道相通。主要以发展精细化工、建材、医药等产业为主导，目前园区内已形成较强的化工生产基础。

2.4.2 用地面积

特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目在江西乐平工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司南区现有场地上进行建设，项目总建筑面积 35909.5m²。

2.4.3 周边环境

江西宏柏新材料股份有限公司位于乐平市塔山工业园，目前公司分为南、北两区，原江西宏柏新材料股份有限公司厂区（简称北区）和原江西江维高科股份有限公司厂区（简称南区），南区距离北区边界线 180m，本项目拟建在江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内。

(1) 江西宏柏新材料股份有限公司（南区）周边环境

厂区东侧为乐平赛复乐医药化工有限公司（试生产阶段，精细化工企业）；南侧为江西宏柏新材料股份有限公司宿舍楼、G206 国道和沿国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院；东南侧为范厂里村；西侧为塔山村及乐安河；北侧由东往西依次为江西世龙实业股份有限公司（丙酸分厂）、江西金成危险品运输有限公司，东北角为赣东北供电公司塔山 110kV 变电站。

此外，项目周边 500m 范围内无其他重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等《危险化学品安全管理条例》规定 8 类区域或重要环境敏感点。

(2) 该项目周边环境

该项目涉及的建构筑物与厂外周边防火距离见下表。

表 2.4-1 本项目建构筑物与厂外周边防火距离一览表

序号	方向	周边相对建构筑物	厂内建构筑物	拟设距离 /m	规范要求距离/m	依据
1	东	园区道路	2-104 生产车间四（甲）	15.6	15	GB51283-2020 第 4.1.5 条

序号	方向	周边相对建构筑物	厂内建构筑物	拟设距离/m	规范要求距离/m	依据
			类)			
			2-201C 成品罐区(丙类)	15.6	15	GB50016-2014(2018年版)第4.1.5条
		乐平赛复乐医药化工有限公司甲类车间(精细化工企业)	2-201C 成品罐区(丙类)	45	30	GB51283-2020第4.1.6条
2	北	赣东北供电公司塔山110kV变电站	2-101生产车间一(甲类)	88.9	30	GB51283-2020第4.1.5条
		江西世龙实业股份有限公司(丙酸分厂)生产车间(精细化工企业)		270	30	GB51283-2020第4.1.6条
		江西金成危险品运输有限公司(非精细化工企业)围墙		290	30	GB51283-2020第4.1.5条
		110kV 架空电力线(塔高35m)		300	52.5	GB51283-2020第4.1.5条
3	南	G206 国道	2-201B 原料罐组二(甲类, 960m ³)	750	100	《公路保护条例》第十八条
		沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院(>30 户)		700	50	GB51283-2020第4.1.5条
		宏柏宿舍楼		130	50	GB51283-2020第4.1.5条
				446	510	外部安全防护距离
		G206 国道	2-202 原料仓库一(乙类)	700	100	《公路保护条例》第十八条
		沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院(>30 户)		650	25	GB50016-2014(2018年版)第3.5.2条
4	东南	范厂里村(>30 户)	2-201B 原料罐组二(甲类, 960m ³)	535	50	GB51283-2020第4.1.5条
5	西	塔山村(最近居民点)	2-101生产车间一(甲类)	795	50	GB51283-2020第4.1.5条
		乐安河		1150	1000	①《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》的通知赣工信石化字[2017]507号)、②中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅 关于印发《江西省长江经济带“共抓
		乐安河	2-201B 原料罐组二(甲类)	1150	1000	

序号	方向	周边相对建构筑物	厂内建构筑物	拟设距离/m	规范要求距离/m	依据
						“大保护”攻坚行动方案》的通知 赣办发(2018)8号

表 2.4-2 南区与八类敏感场所、区域的距离

序号	检查项目	依据标准条款	条款要求(m)	实际间距(m)
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)等	100	本项目建构筑物中周边 100m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)等	100	周边 300m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施
3	饮用水源、水厂以及水源保护区;	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《危险化学品安全管理条例》	取水口上游不小于 1000m	1000m范围内无居民饮用水取水口
4	车站、码头(按照国家规定,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》(国务院令 553 号, 2009) 《公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令 593 号)第十八条、《危险化学品安全管理条例》	距公路: 100	不在民用机场净空保护区内, 该企业周边 100m 范围内均为园区道路, 无国家柏油公路。
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地;	《中华人民共和国水污染防治法》第二十一条至二十九条、《危险化学品安全管理条例》	企业污染不能影响农田灌溉、畜牧业、渔业区	不在基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区等区域
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区;	赣府厅字(2018)56号、《危险化学品安全管理条例》	湖江: 危险化学品设施 1000m	本项目不在风景名胜自然保护区内, 本项目建构筑物距离乐安河大于 1km 能满足要求

7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》、《危险化学品安全管理条例》	无	不属于军事禁区、军事管理区
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	-	不属于此类区域

表 2.4-3 拟建项目依托的建构筑物周边分布情况

序号	方向	厂内建构筑物	周边相对建构筑物	设计距离/m	规范要求距离/m	依据
1	东	1-202 乙醇罐区（甲类）	乐平赛复乐医药化工有限公司甲类车间（精细化工企业）	490	30	GB51283-2020 第 4.1.6 条
	南		G206 国道	1070	100	《公路保护条例》第十八条
			沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1000	50	GB51283-2020 第 4.1.5 条
			塔山村（最近居民点）	420	60	GB51283-2020 第 4.1.5 条
	北		江西金成危险品运输有限公司围墙（非精细化工企业）围墙	273	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条
2	东	2-401 中央控制室（丁类）	塔山 110kV 变电站	450	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条
	南		G206 国道	1400	/	/
			沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1330	25	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
			空地	/	/	/
	北		江西金成危险品运输有限公司围墙（非精细化工企业）围墙	150	70	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
3	东	2-204 产品仓库一（丙类）	塔山 110kV 变电站	200	/	/
	南		G206 国道	1400	/	/
			沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1330	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.1 条
			空地	/	/	/
	北		江西金成危险品运输有限公司生产车间	25.8	12	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.1 条

序号	方向	厂内建构筑物	周边相对建构筑物	设计距离/m	规范要求距离/m	依据
4	东	2-206 产品仓库二（丙类）	塔山 110kV 变电站	170	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
			乐平赛复乐医药化工有限公司甲类车间（精细化工企业）	320	12	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
	G206 国道		1030	/	/	
	南		沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1100	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
			空地	/	/	/
	北		江西世龙实业股份有限公司（丙酸分厂）生产车间（精细化工企业）	100	12	GB50016-2014 第 3.4.1 条
5	东	2-207 产品仓库三（丙类）	塔山 110kV 变电站	100	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
			乐平赛复乐医药化工有限公司甲类车间（精细化工企业）	250	12	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
	G206 国道		1030	/	/	
	南		沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1100	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条
			空地	/	/	/
	北		江西世龙实业股份有限公司（丙酸分厂）生产车间（精细化工企业）	100	12	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条
6	东	1-204 甲类仓库（甲类）	塔山 110kV 变电站围墙	110	12	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.5.1 条
			乐平赛复乐医药化工有限公司甲类车间（精细化工企业）	260	12	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.5.1 条
	南		G206 国道	1100	100	《公路保护条例》第十八条
			沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院（>30 户）	1030	25	GB50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条

序号	方向	厂内建构筑物	周边相对建构筑物	设计距离/m	规范要求距离/m	依据
	西		空地	/	/	/
	北		江西世龙实业股份有限公司（丙酸分厂）生产车间（精细化工企业）	170	12	GB50016-2014 第 3.5.1 条

2.4.4 生产规模及用途

2.4.4.1 产品规模

1、本项目的产品规模如下：

表 2.4-3 产品方案及规模一览表

生产车间	生产线	产品名称	生产规模	去向	储存区域	项目立项名称
2-101	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷生产线	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷	3000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	双氨基硅烷
		副产氯化钠	790t/a	外售	2-207 产品仓库三	
2-101	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产线	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷	3000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	双氨基硅烷
		副产氯化钠	860t/a	外售	2-207 产品仓库三	
2-106	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷生产线	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷	3326t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	甲基氯丙基二甲氧基硅烷
			2674t/a	自用		
		副产氯化氢	2400.8t/a	自用	用于新建年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目原料	
		副产丙基甲基二氯硅烷	249.8t/a	外售	1-204 甲类仓库	
2-104	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷生产线	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷	8000t/a	外售	2 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	酰氧基硅烷
			副产氯化钠	1894.6t/a		

2-106	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷生产线	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	8000t/a	外售	个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	环氧基硅烷
		副产四甲氧基硅烷	38.4t/a	外售	1-204 甲类仓库	
		副产氯化氢	3743t/a	自用	用于新建年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目原料	
2-103	辛酰氯生产线	辛酰氯	5310t/a	外售	2 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组	辛酰氯
		辛酰氯	2690t/a	自用		
		副产二氧化硫	3152t/a	外售	1-201 原料仓库二	
		副产氯化氢	1798t/a	自用	用于新建年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目原料	
2-105	3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷生产线	3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷	6000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组、2-206 产品仓库二储存	新型硫基硅烷
		副产氯化钠	1930.76t/a	外售	2-207 产品仓库三	
2-105	3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷生产线	3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷	2000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组储存	硫氰基硅烷
		副产氯化钠	444.9t/a	外售	2-207 产品仓库三	
2-103	1,6-二氯己烷生产线	1,6-二氯己烷	2000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组储存	1,6-二氯己烷
		副产氯化氢	941t/a	自用	用于新建年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目原料	
		副产二氧化硫	1652t/a	外售	1-201 原料仓库二	
2-101	二苯基二甲氧基硅烷生产线	二苯基二甲氧基硅烷	2000t/a	外售	1 个 60m ³ 储罐，南区的 2-201C 成品罐组储存	二苯基二甲氧基硅烷
		副产氯化镁	1678t/a	外售	2-207 产品仓库三	

2.4.4.2 产品质量指标

拟建项目的产品方案及规模见下表。

表 2.4-4 主产品质量控制指标

序号	产品	项目	指标
1	N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基三甲氧基硅烷	外观	无色至黄色澄清液体
		含量, %	≥97.0
		折光率 (25℃)	1.4430±0.0100
		相对密度 (20℃)	1.020±0.010 g/cm ³
2	N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基二甲氧基硅烷	外观	无色至黄色澄清液体
		含量, %	≥97.0
		折光率 (25℃)	1.4450±0.0100
		相对密度 (20℃)	0.975±0.010 g/cm ³
3	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷	外观	无色或淡黄色透明液体
		含量, %	≥99.0
		折光率 (25℃)	1.4300±0.0100
		相对密度 (25℃)	1.045±0.010g/cm ³
4	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	外观	无色或淡黄色透明液体
		含量, %	≥98.0
		折光率 (25℃)	1.4260-1.4280
		相对密度 (25℃)	1.070±0.002g/cm ³
5	3-辛酰基硫代-1-丙基三乙氧基硅烷	外观	微黄至浅黄色透明液体
		含量, %	≥99
		比重 (25℃)	0.970±0.020
		折射率 (25℃)	1.450±0.020
6	3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷	外观	琥珀色透明液体
		含量, %	≥96
		比重 (25℃)	1.030±0.020
		折射率 (25℃)	1.440±0.020
7	1,6-二氯己烷	外观	无色透明液体
		含量, %	≥98
		比重 (25℃)	1.068±0.020
		折射率 (20℃)	1.457±0.020
8	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷	外观	无色透明液体
		含量, %	≥98
		比重 (25℃)	1.019±0.020
		折射率 (20℃)	1.426±0.020
9	辛酰氯	外观	无色透明液体

		含量, %	≥ 98.5
		比重 (25℃)	0.953 ± 0.020
		折射率 (25℃)	1.435 ± 0.020
10	二苯基二甲氧基硅烷	外观	无色透明液体
		含量, %	$\geq 98.0\%$
		折光率 (20℃)	1.541 ± 0.002
		相对密度 (25℃)	$1.080 \pm 0.002 \text{g/cm}^3$

表 2.4-5 氯化钠副产品质量标准

项目	合格品要求	本项目
氯化钠质量分数, %	≥ 90	99.3
水份, %	≤ 1	0.3
灼烧残渣, %	0.4	0.3
pH 值 (200g/L 溶液)	4.0~5.8	5.5

表 2.4-6 氯化镁副产品标准

项目	合格品要求	本项目
外观	浅黄色至浅棕色固体	浅黄色至浅棕色固体
氯化镁含量, %	≥ 38	44.23

表 2.4-7 甲基三氯硅烷产品标准

产品	项目	指标
甲基三氯硅烷	外观	无色透明液体
	甲基三氯硅烷含量, %	≥ 98

表 2.4-8 丙基甲基二氯硅烷产品标准

产品	项目	指标
丙基甲基二氯硅烷	外观	无色透明液体
	含量, %	≥ 98
	比重 (20℃), g/cm^3	1.046 ± 0.020

表 2.4-9 四甲氧基硅烷产品标准

产品	项目	指标
四甲氧基硅烷 (正硅酸甲酯)	外观	无色透明液体
	含量, %	≥ 98
	比重 (20℃), g/cm^3	1.023 ± 0.020

2.4-10 二氧化硫产品标准

序号	副产名称	标准	指标
1	SO ₂	SO ₂ 含量, %	≥ 99.6
		水分, %	≤ 0.2
		残渣, %	≤ 0.2

2.5 主要原辅材料、品种、储存情况

2.5.1 主要原、辅材料

本项目主要原、辅材料见下表：

表 2.5-1 本项目主要原辅材料消耗表

序号	名称	状态	规格 (%)	火灾危险性类别	最大储存量 (t)	包装及储存方式	厂内输送方式	用量 (t)	储存场所	备注
一、原辅材料										
1、甲醇钠甲醇										
1	甲醇	液	99.9	甲	189.6	储罐	管线	1297	4 个 60m ³ 储罐，2-201B 原料罐组二储存	外购
2	片碱	固	99	丁	51	袋装	叉车	1162	2-202 原料仓库一储存	外购
2、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷										
1	γ-氨丙基三甲氧基硅烷	液	99%	丙	110	储罐	管线	9285.7	2 个 60m ³ 储罐，2-201A 原料罐组一储存	自产
2	乙二胺	液	99%	乙	50	180kg/桶	叉车	825.6	2-202 原料仓库一	外购
3	甲醇钠（中间产物）	液	27.5%	甲	66	/	管线	2500	1 个 60m ³ 储罐，2-201B 原料罐组二储存	自产
3、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷										
1	γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷	液	97%	乙	61.44	储罐	管线	2674	1 个 60m ³ 储罐，2-201A 原料罐组一储存	自产
2	乙二胺	液	99%	乙	50	180kg/桶	叉车	884.4	2-202 原料仓库一	外购

序号	名称	状态	规格 (%)	火灾危险性类别	最大储存量 (t)	包装及储存方式	厂内输送方式	用量 (t)	储存场所	备注
3	甲醇钠 (中间产物)	液	27.5%	甲	66	/	管线	2663	1 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	自产
4、γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷										
1	液碱	液	32%	戊	138	储罐	管线	4050	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购
2	甲基丙烯酸	液	99%	丙	52	储罐	管线	2810	1 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购
3	γ -氯丙基三甲氧基硅烷 (中间产物)	液	99%	丙	110	储罐	管线	6560	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	自产
4	甲醇	液	99.9%	甲	189.6	储罐	管线	4.2	4 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
5	阻聚剂 (对羟基苯甲醚)	液	99%	丙	5	25kg/袋	叉车	50	2-202 原料仓库一	外购
6	催化剂 (四丁基溴化铵)	固	98%	丙	1	25kg/袋	叉车	6	2-202 原料仓库一	外购
5、γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷										
1	甲醇	液	99.9%	甲	189.6	储罐	管线	3292	4 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
2	烯丙基缩水甘油醚	液	99%	乙	49	储罐	管线	3910	1 个 60m ³ 储罐 2-201B 原料罐组二储存	外购
3	三氯氢硅	液	99.5%	甲	80.52	储罐	管线	4660	1 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购

序号	名称	状态	规格 (%)	火灾危险性类别	最大储存量 (t)	包装及储存方式	厂内输送方式	用量 (t)	储存场所	备注
4	氯铂酸 (催化剂)	液	99%	丁	0.01	10g/瓶	/	0.5	2-202 原料仓库一	外购
6、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷										
1	液碱	液	32%	戊	138	储罐	管线	2070	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购
2	辛酰氯	液	99%	丙	97	储罐	管线	2690	2 个 60m ³ 储罐, 2-201C 成品罐组储存	自产
3	硫化钠	液	32%	戊	64	储罐	管线	2891.8	1 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购
4	3-氯丙基三乙氧基硅烷	液	99%	乙	120.48	储罐	管线	4010	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	自产
5	催化剂 (四丁基溴化铵)	固	98%	丙	1	25kg/袋	叉车	6	2-202 原料仓库一	外购
7、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷										
1	乙醇	液	100%	甲	/	储罐	管线	4	依托现有 1-202 乙醇罐区	外购
2	硫氰酸钠	固	99%	丁	30	50kg/袋	叉车	622.5	2-202 原料仓库一	外购
3	3-氯丙基三乙氧基硅烷	液	99%	乙	120.48	储罐	管线	1850	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	自产
4	催化剂 (四丁基溴化铵)	固	98%	丙	1	25kg/袋	叉车	6	2-202 原料仓库一	外购
8、辛酰氯										
1	正辛酸	液	98%	丙	93	储罐	管线	7165	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购

序号	名称	状态	规格 (%)	火灾危险性类别	最大储存量 (t)	包装及储存方式	厂内输送方式	用量 (t)	储存场所	备注
2	氯化亚砷	液	99%	丁	167	储罐	管线	5920	2 个 60m ³ 储罐, 依托南区的 2-201A 原料罐组一储存	外购
9、1,6-二氯己烷										
1	1,6-己二醇	液	99%	丙	50	180kg/桶	叉车	1540	2-202 原料仓库一	外购
2	氯化亚砷	液	99%	丁	167	储罐	管线	3105	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	外购
10、γ-氯丙基甲基二氯硅烷 (中间产物)										
1	3-氯丙烯	液	98%	甲	48	储罐	管线	2768	1 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
2	甲基二氯硅烷	液	99%	甲	113	储罐	管线	4346.58	2 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
3	氯铂酸 (催化剂)	液	99%	丁	0.01	10g/瓶	/	0.01	2-202 原料仓库一	外购
11、γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷										
1	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	液	97%	乙	122.88	储罐	管线	6069.78	2 个 60m ³ 储罐, 2-201A 原料罐组一储存	自产
2	甲醇	液	99.9%	甲	189.6	储罐	管线	1500	4 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
12、二苯基二甲氧基硅烷										
1	镁锭 (7.5kg/块)	固	99%	乙	1	袋装	叉车	200	北区 2-201	外购
2	氯苯	液	99.5%	甲	113	储罐	管线	940	2 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料	外购

序号	名称	状态	规格 (%)	火灾危险性类别	最大储存量 (t)	包装及储存方式	厂内输送方式	用量 (t)	储存场所	备注
									罐组二储存	
3	四氢呋喃	液	99.9%	甲	45	储罐	管线	9	1 个 60m ³ 储罐, 2-201B 原料罐组二储存	外购
4	苯基三甲氧基硅烷	液	98%	丙	/	自北区管道输送来	管线	1656	北区 2-302 中间罐区	外购
5	盐酸	液	15%	丁	100	储罐	管线	600	废液储存区	自产
二、中间产物										
1	氯化氢 (中间产物)	气	99%	丁	/	/	管线	8882.8	用于新建年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目原料	自产
2	液体二氧化硫 (副产品)	液	99%	乙	30	1000kg/瓶	叉车	4804	1-201 原料仓库二	自产
3	氯化钠 (副产品)	固	95%	戊	60	50kg/袋	叉车	7592	2-207 产品仓库三	自产
4	氯化镁 (副产品)	固	38%	戊	10	50kg/袋	叉车	1678	2-207 产品仓库三	自产
5	丙基甲基二氯硅烷 (副产品)	液	98%	甲	5	桶装	叉车	249.8	1-204 甲类仓库	自产
6	甲基三氯硅烷 (副产品)	液	98%	甲	10	桶装	叉车	426	1 个 60m ³ 储罐, 依托南区的 2-201B 原料罐组二储存	自产
7	四甲氧基硅烷 (副产品)	液	98%	乙	1	桶装	叉车	38.4	1-204 甲类仓库	自产

2.5.2 厂内运输及道路

拟建项目拟道路系统，道路宽度不小于 6m。原材料和成品的运输以外协为主，主要原料、材料的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。

(1) 全厂运输量

拟建项目年总运输量为 125268.605 吨/年，其中运进约 67789.61 吨/年，运出约 57478.995 吨/年，详见下表。

表 2.5-2 工程总运输量表

货物名称	年运输量 t/a		运输方式	物态	备注
	运入	运出			
甲醇	5199		槽罐车运输	液态	
片碱	1162		汽车运输	固态	
乙二胺	1701		汽车运输	液态	
3-氯丙烯	2768		槽罐车运输	液态	
甲基二氯硅烷	4346.58		槽罐车运输	液态	
氯铂酸（催化剂）	0.5		汽车运输	液态	
阻聚剂（对羟基苯甲醚）	50		汽车运输	液态	
催化剂（四丁基氯化铵）	6		汽车运输	固态	
液碱	6120		槽罐车运输	液态	
甲基丙烯酸	2810		槽罐车运输	液态	
三氯氢硅	4660		槽罐车运输	液态	
烯丙基缩水甘油醚	3910		槽罐车运输	液态	
3-氯丙基三乙氧基硅烷	4013.2365		槽罐车运输	液态	
正辛酸	7165		槽罐车运输	液态	
氯化亚砷	8990		槽罐车运输	液态	
硫化钠水溶液（液体）	2888.2		槽罐车运输	液态	

货物名称	年运输量 t/a		运输方式	物态	备注
	运入	运出			
辛酰氯	2690		槽罐车运输	液态	
硫氰酸钠	623.3136		槽罐车运输	液态	
乙醇	4		槽罐车运输	液态	
催化剂 (DMF)	5		汽车运输	液态	
1,6-己二醇	1530		槽罐车运输	液态	
镁锭	202		汽车运输	固态	
氯苯	930		槽罐车运输	液态	
正庚烷	4.2		槽罐车运输	液态	
四氢呋喃	9		槽罐车运输	液态	
苯基三甲氧基硅烷	1656		槽罐车运输	液态	
甲基二氯硅烷	4346.58		槽罐车运输	液态	
液体二氧化硫 (副产品)		4804	汽车运输	液态	
氯化钠 (副产品)		7592	汽车运输	固态	
氯化镁 (副产品)		1678	汽车运输	固态	
丙基甲基二氯硅烷 (副产品)		249.8	汽车运输	液态	
甲基三氯硅烷 (副产品)		426	汽车运输	液态	
四甲氧基硅烷 (副产品)		38.4	汽车运输	液态	
N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷		3000	槽罐车运输	液态	
N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷		3000	槽罐车运输	液态	
γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷		3326	槽罐车运输	液态	
γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷		8000	槽罐车运输	液态	
γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷		8000	槽罐车运输	液态	

货物名称	年运输量 t/a		运输方式	物态	备注
	运入	运出			
辛酰氯		5310	槽罐车运输	液态	
3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷		6000	槽罐车运输	液态	
3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷		2000	槽罐车运输	液态	
1,6-二氯己烷		2000	槽罐车运输	液态	
二苯基二甲氧基硅烷		2000	槽罐车运输	液态	
固废		54.795	汽车运输	固态	
小计	67789.61	57478.995			
合计	125268.605				

(2) 厂内外运输方案

拟建项目所在新余市交通便利，根据当地运输条件原料和产品主要由公路运输，厂内运输采用管道/手推车运输。

2.6 工艺流程及主要装置设施布局及其上下游生产装置关系

2.6.1 工艺流程

一、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷

(一) 甲醇钠甲醇溶液的制备

1、生产工艺

(1) 配碱

将一定量的甲醇用泵打入配碱釜（带冷凝回流装置）内，在搅拌条件下，分批投入片碱，溶解温度控制在 75℃ 以下常压操作，制成氢氧化钠甲醇溶液，取样检测甲醇内含碱量符合规定要求后停止搅拌反应。配制合格后，放入沉降罐静置 24h 以上备用。配碱过程中产生的少量甲醇钠溶液与氢氧化钠甲醇溶液一并入合成釜中。

配碱系统计量罐、缓冲罐、合成过程反应釜和精馏各罐釜均由管道连接在一起，各罐釜中气体在物料输送和滴加过程通过系统自平衡来实现压力平衡，最终尾气均合并于精馏工序（主要成分为甲醇），尾气经管道输送至高

温焚烧炉处理。

(2) 合成和精馏

将配碱工序得到的氢氧化钠甲醇溶液泵入到合成塔内，控制反应温度为 65~110℃，反应压力为 0.02~0.15MPa，反应生成甲醇钠和水，在合成塔内进行连续反应精馏，保持一定的回流比，待反应完全后（以氢氧化钠含量 < 0.5% 为反应完全，本项目过量氢氧化钠 3 吨/年，甲醇钠甲醇溶液产量为 5178 吨/年），将合成塔顶部出来的水分和过量的甲醇入甲醇精馏塔内。在精馏塔内甲醇经塔顶冷凝后进无水甲醇接收罐待回用到配碱工序，塔釜采出的废水（含少量甲醇等）去宏柏科技园污水处理站集中处理。从合成塔釜采出的甲醇钠甲醇溶液（含少量未完全反应的氢氧化钠）用于后续生产工艺中，不对外销售。甲醇钠合成工艺属于放热反应。

甲醇钠甲醇溶液制备工艺见下图。

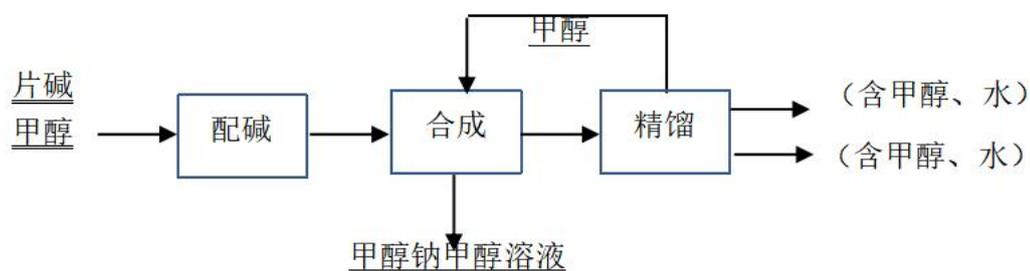


图 2.6-1 甲醇钠工艺流程图

2、平衡计算

(1) 物料平衡

按 1 台 20m³ 合成塔计算，甲醇钠甲醇溶液每年约生产 420 批次（主要反应设备为合成釜，合成釜中年投入物料总量为 6524t，年反应批次 420 批，每批投入物料量 15.533t，采用 1 台 20m³ 合成塔可以满足生产要求，每天周转 1.26 次，每次周转各塔不需要清洗）。各工序物料投入及平衡计算见下表。

表 2.6-1 甲醇钠甲醇溶液制备物料平衡表

主要 工序	投 入			产 出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入 量 t/a	去向	批产出 量 (t/ 批)	年产出 量 t/a
配碱+合 成	新加入甲醇	3.09	1297	甲醇钠甲醇溶 液	12.329	5178
	片碱	2.767	1162	甲醇水溶液	3.204	1346
	回收甲醇	1.952	820			
	N-β-(氨乙基)- γ-氨丙基三甲氧基 硅烷生产回收甲醇	5.143	2160			
	N-β-(氨乙基)- γ-氨丙基甲基二甲 氧基硅烷生产回收 甲醇	1.964	825			
	二苯基二甲氧基硅 生产回收甲醇	0.617	260			
	小计	15.533	6524	小计	15.533	6524
精馏	甲醇水溶液		1346	废水(W1-1)		515(其中含 甲醇 1.5、水 513.5)
				废气(G1-1)		11(其中甲 醇 8.35t、水 2.65t)
				回收甲醇		820
		小计		小计		1346

3、甲醇钠甲醇去向

本工序生产的甲醇钠甲醇溶液不对外售，全部用于该项目后续生产中。工序年生产甲醇钠甲醇溶液 5178 吨，全部用于 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产中的乙二胺回收工序 1032 吨。

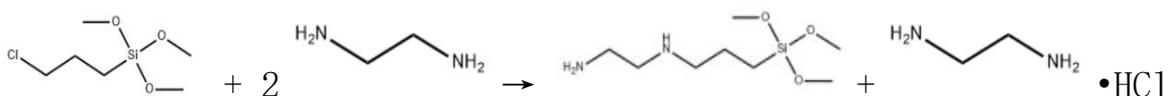
(二) N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷

1、生产工艺

N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷生产主要包括合成、精馏、乙二胺回收三个工序。N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

(1) 合成工序

在常温下，用泵将γ-氯丙基三甲氧基硅烷、乙二胺分别打入计量罐中。开启所有冷却循环水，开启乙二胺汽化器蒸汽阀门，以一定流量向汽化器通入乙二胺经汽化器汽化后进塔，当塔顶温度升至80℃以上时，开始缓慢加入γ-氯丙基三甲氧基硅烷，加入时控制塔内各段温度90~150℃之间。合成反应过程中过量的乙二胺采用循环水冷却，冷凝下来的乙二胺循环回流。合成工序计量罐、合成釜等尾气管道连接在一起实现压力自平衡，合成工序产生的尾气与精馏工序尾气合并（含乙二胺、γ-氯丙基三甲氧基硅烷、副产物氨乙基氨（双丙基三甲氧基）硅烷、主产品N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷等）经过管道输送至高温焚烧炉处理。反应结束后，将反应液冷却至50℃以下，经静置分层，分出下层乙二胺盐溶液去中和回收，上层为粗品去粗品储罐待精馏。反应方程式如下：



(2) 精馏工序

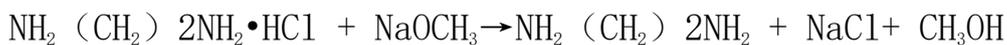
用泵将粗品从粗品储罐中打入精馏塔中进行间歇精馏分离，先常压精馏：开启塔釜蒸汽阀门对其中液体进行加热，控制塔顶温度120~125℃之间，将乙二胺分离出来，塔顶温度大于125℃时，将釜内温度降至120℃左右后，切换为减压精馏（真空度-0.09MPa）。常压精馏采用冷却循环水冷却，控制一定的回流比，前馏分乙二胺收集回用。减压精馏120℃以前的馏分也是乙二胺，收集回用；减压精馏150℃以前的馏分为产品N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷，收集并泵入成品储罐待进行成品灌装；减压精馏是采

用干式真空泵实现的，干式真空泵出口尾气管道与精馏缓冲罐、接收罐等连在一起，并与合成工序尾气合并处理（合成工序已描述），釜内精馏残液（S1-1，含氨乙基氨（双丙基三甲氧基）硅烷、N-β-（氨乙基）-γ-氨丙基三甲氧基硅烷及其低聚物等有机物），送高温焚烧炉处理。含氨乙基氨（双丙基三甲氧基）硅烷、N-β-（氨乙基）-γ-氨丙基三甲氧基硅烷及其低聚物。

（3）乙二胺回收

将乙二胺盐酸盐溶液加入到中和釜内，用项目自产的甲醇钠溶液对其进行中和，反应生成的乙二胺、甲醇和氯化钠混悬液，通过离心过滤，得到的氯化钠粗品（含甲醇、乙二胺等）经新建的高温焚烧炉项目装置进行处理，再经精制达到企业标准后作为副产品外售。回收工序中中和、过滤全部在密闭系统中完成，各设备尾气管道连在一起实现压力自平衡，投料、置换过程中产生的废气与甲醇精馏塔尾气合并，产生的尾气（乙二胺、甲醇等）经管道输送至高温焚烧炉处理。过滤后液体进乙二胺粗品接收罐待精馏，在精馏工序中，先开启塔顶冷却水阀门及塔釜蒸汽阀门，当塔顶温度达到 70℃时，控制一定回流比，首先分离出甲醇（回用至合成前段甲醇钠生产工序），当塔顶温度达到 120℃时分离出乙二胺进乙二胺接收罐（回用至本工序合成工序）。精馏残液（含甲醇钠、乙二胺、乙二胺盐酸盐等）密闭桶装后送至高温焚烧炉处理。

乙二胺回收反应方程式为：



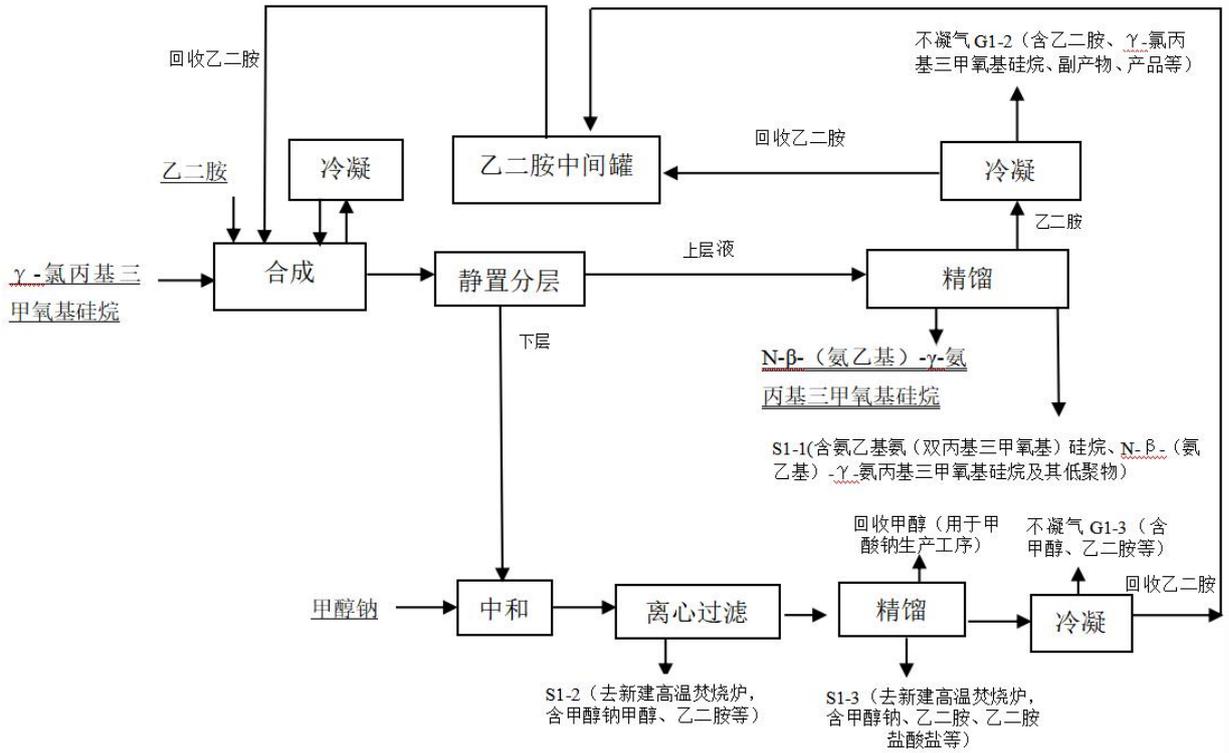


图 2.6-2 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷工艺流程图

2、工序物料平衡计算

(1) 物料平衡

根据反应方程式，生产 3000 吨 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷，合成反应需要投入乙二胺量 1744 吨（其中工序中回用量 918.4 吨、新投入量 820.6 吨）、投入 99% γ-氯丙基三甲氧基硅烷约 2725.7 吨（其中主反应需 2712.7 吨、副反应需 10 吨，过量 3 吨）。

按 10m³ 合成釜计算 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷每年约生产 666 批次（合成釜年投入物料量合计为 4464.7t，年反应 666 批次，每批 6.704t，每天周转 2 次，采用一台 10m³ 合成釜可满足生产需求），各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-2 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
合成反应+ 分层	γ-氯丙基三甲 氧基硅烷	4.093	2725.7	精馏	4.7	3128.66

	乙二胺	1.232	820.6	乙二胺盐酸盐粗品	2.004	1336.04
	回收乙二胺	1.379	918.4			
	小计	6.704	4464.7	小计	6.704	4464.7
精馏	粗品混合物		3128.66	产品		3000
				S1-1		9.3, 其中氨乙基氨(双丙基三甲氧基)硅烷 7.2、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷低聚物 2.1
				回收乙二胺		110.4
				不凝气(G1-2)		8.96, 其中含乙二胺 2.06、γ-氯丙基三甲氧基硅烷 3、氨乙基氨(双丙基三甲氧基)硅烷 2.48、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷 1.42 等
	小计		3128.66	小计		3128.66
乙二胺回收	乙二胺盐酸盐粗品		1336.04	氯化钠粗品(S1-2)		825(其中氯化钠 790.8、乙二胺盐酸盐 4、甲醇钠 17、乙二胺 0.3、甲醇 12.9)
	甲醇钠甲醇		2506(其中甲醇钠 750)	回收甲醇		2160
				回收乙二胺		808
				精馏残液(S1-3)		43.65(其中含甲醇钠 2.8、乙二胺 0.2、乙二胺盐酸盐 0.86、甲醇 2.96、低聚物 36.83)
				废气(G1-3)		5.39(其中乙二胺 0.6、甲醇 4.79)
	小计		3842.04	小计		3842.04

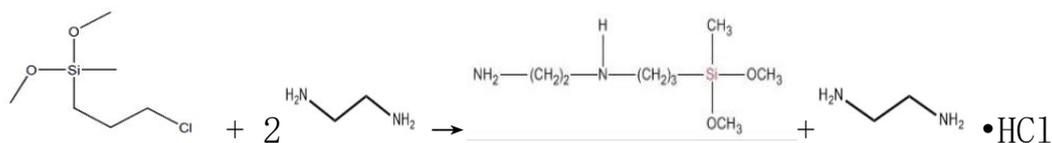
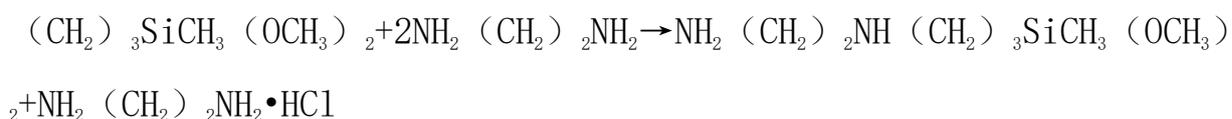
二、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷

1、生产工艺

N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产主要包括合成、精馏、乙二胺回收三个工序，N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

(1) 合成工序

在常温下，用泵将氯丙基甲基二甲氧基硅烷、乙二胺分别打入计量罐中。开启所有冷却循环水，开启乙二胺汽化器蒸汽阀门，以一定流量向汽化器通入乙二胺经汽化器汽化后进塔，当塔顶温度升至 80℃ 以上时，开始缓慢加入氯丙基甲基二甲氧基硅烷，加入时控制塔内各段温度 90℃~150℃ 之间。合成反应过程中过量的乙二胺采用冷却循环水冷却，冷凝下来的乙二胺循环回流。反应结束后，将反应液冷却至 50℃ 以下，经静置分层，分出下层乙二胺盐溶液去乙二胺回收，上层为粗品去粗品储罐待精馏。反应方程式如下：



(2) 精馏工序

用泵将粗品从粗品储罐中打入精馏釜中进行间歇精馏，先常压精馏：开启塔釜蒸汽阀门对其中液体进行加热，控制塔顶温度 120~125℃ 之间，将乙二胺分离出来，塔顶温度大于 125℃ 时，将釜内温度降至 120℃ 左右后，切换为减压精馏（压力-0.09MPa），减压条件是采用干式真空泵实现的。常压精馏分离出前馏分乙二胺收集回用。减压精馏 120℃ 以前的馏分也是乙二胺，收集回用。合成工序尾气、精馏接收罐尾气与精馏干式真空泵尾气出口管道合并，产生的尾气（G3-1，含乙二胺、γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷、副产物氨基乙基氨（双丙基二甲氧基）硅烷、主产品 N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷），经尾气系统送至高温焚烧炉处理；减压精馏 150℃ 以前的馏分为产品 N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷，收集并泵入成品储罐待进行成品灌装；釜内精馏残液（S3-1，含氨基乙基氨（双丙基二甲氧基）硅烷、N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基二甲氧基硅烷及其低聚物），送至高温焚烧炉处理。

(3) 乙二胺回收

将乙二胺盐酸盐溶液加入到中和釜内，用项目自产的甲醇钠溶液对其进行中和，反应生成的乙二胺、甲醇和氯化钠混悬液，通过离心过滤，得到的氯化钠粗品（S3-2，含氯化钠、乙二胺盐酸盐、甲醇钠、甲醇、乙二胺等）经新建高温焚烧炉项目装置进行处理，再经精制达到企业标准后作为副产品外售。回收工序中中和、过滤全部在密闭系统中完成，各设备尾气管道连在一起实现压力自平衡，投料、置换过程中产生的废气与甲醇精馏塔尾气合并，产生的尾气（G3-2，主要含乙二胺、甲醇等）经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。过滤后液体进乙二胺粗品接收罐待精馏，在精馏工序中，先开启塔顶冷却水阀门及塔釜蒸汽阀门，当塔顶温度达到 70℃时，控制一定回流比，首先分离出甲醇（回用至合成前段甲醇钠生产工序），当塔顶温度达到 120℃时分离出乙二胺进乙二胺接收罐（回用至本工序合成工序）。精馏残液 S3-3（含甲醇钠、乙二胺、乙二胺盐酸盐、低聚物）密闭桶装后送至高温焚烧炉处理。

乙二胺回收反应方程式为：

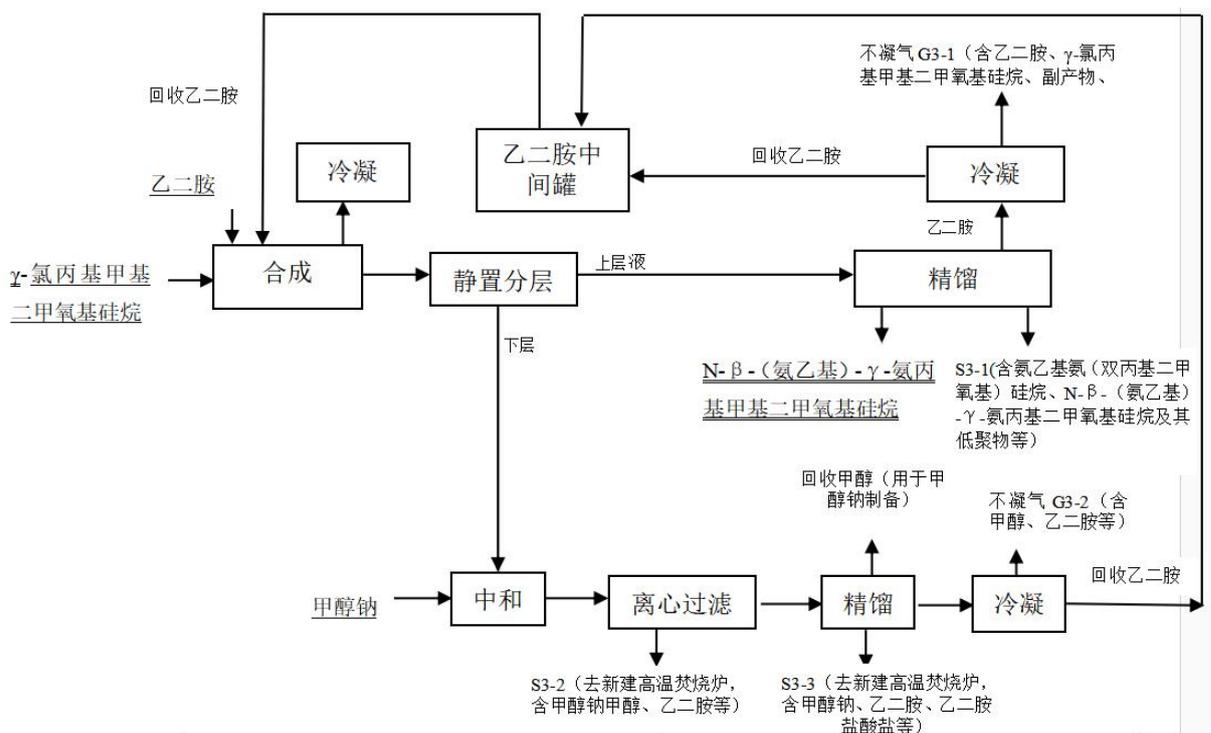
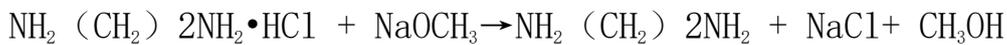


图 2.6-3 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷工艺流程图

2、工序物料平衡计算

(1) 物料平衡

根据反应方程式，生产 3003.6 吨 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷（其中 3000t/a 为产品出售，3.6t/a 损耗，损耗产品主要进入精馏残液和废气中），合成反应需要投入乙二胺量 1865 吨、投入 γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷约 2674 吨。按 10m³ 沉降罐计算 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷每年约生产 666 批次（合成釜年投入物料量合计为 4442t，年反应 666 批次，每批 6.67t，每天周转 2 次，采用一台 5m³ 合成釜，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-3 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要 工序	投 入			产 出		
	物料名称	批投入量 (kg/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (kg/批)	年产出量 t/a
合成反应+ 分层	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷	4.015	2674	粗品混合物	4.695	3124.46
	乙二胺	1.328	880.4	乙二胺盐酸盐粗品	2.12	1414.54
	回收乙二胺	1.472	984.6			
	小计	6.815	4539	小计	6.815	4539
精 馏	粗品混合物		3124.46	产品		3000
				S3-1		10.52（其中含副产物 9.52、产品 1、低聚物 14.31）
				回收乙二胺		110.6
				不凝气（G3-1）		3.34（其中含乙二胺 0.3、γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷 2.64、副产物 0.28、产品 0.12 等）
	小计		3124.46	小计		3124.46
乙二胺回收	乙二胺盐酸盐粗品		1414.54	氯化钠（S3-2）		864.3（其中氯化钠 854.4、乙二胺盐酸盐 1、甲醇钠 6.7、乙二胺 1、甲醇 1.2 等）

	甲醇钠		2672 (甲醇钠 798.9)	回收甲醇		2325
				回收乙二胺		874
				精馏残液 (S3-3)		17.36 (其中含甲醇钠 2.6、乙二胺 0.4、乙二胺盐酸盐 0.05、低聚物 14.31)
				废气 (G3-2)		5.88 (其中乙二胺 0.2、甲醇 3.2、产品 2.48)
	小计		4086.54	小计		4086.54

三、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷

(一) 中间体 γ -氯丙基甲基二氯硅烷生产

1、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷生产工艺

(1) 合成

主线工艺：将一定量的 3-氯丙烯和催化剂（氯铂酸）加入到高位槽中，将氯丙烯和从罐区泵来的甲基二氯硅烷按一定的比例混合后进入预热器，预热至 60℃ 左右进入合成反应器内，反应器是通过热水对其进行换热，反应温度控制在 80~100℃ 之间，反应压力是通过压力调节阀控制在 0.3~0.6MPa 之间。反应后气液混合粗品经调节阀进入初蒸塔，通过蒸汽调节阀调节初蒸塔釜的温度，在初蒸塔中，粗品中低沸物（甲基二氯硅烷、氯丙烯及丙烯）从塔顶经两级冷凝回收其中甲基二氯硅烷与氯丙烯进低沸物接收罐，返入氯丙烯高位槽回用，塔顶不凝性气体送高温焚烧炉焚烧处理。控制初蒸塔釜保持一定液位，初蒸塔釜连续采出进入 II 蒸釜。通过蒸汽调节阀控制 II 蒸釜釜的温度，氯丙基甲基二氯硅烷气相粗品从塔顶出，经两级冷凝下来的液体粗品进入粗品中间罐，后转入罐区的粗品槽。II 蒸的塔顶压力控制在 -0.09MPa 左右。II 蒸塔真空是通过干式真空泵来实现的，干式真空泵尾气经冷凝回收其中部分氯硅烷后的不凝气与初蒸塔顶出来的不凝汽合并（G2-1，主要成分为丙烯、甲基三氯、甲基丙基二氯硅烷、氯丙基甲二氯硅烷）后送至宏柏科技园高温焚烧炉焚烧处理。

副线（弥补主线检修、停机时影响的产能）

将一定量的 3-氯丙烯和催化剂（氯铂酸）加入到高位槽中，将氯丙烯和从罐区泵来的甲基二氯硅烷按一定的比例混合后进入预热器，预热至 60℃左右进入合成反应器内，反应器是通过热水对其进行换热，反应温度控制在 80~100℃之间，反应压力是通过压力调节阀控制在 0.3~0.6MPa 之间。反应后气液混合粗品经调节阀进入初蒸塔，通过蒸汽调节阀调节初蒸塔釜的温度，在初蒸塔中，粗品中低沸物（甲基二氯硅烷、氯丙烯及丙烯）从塔顶经两级冷凝回收其中甲基二氯硅烷与氯丙烯进低沸物接收罐，返入氯丙烯高位槽回用，塔顶不凝性气体送高温焚烧炉焚烧处理。控制初蒸塔釜保持一定液位，初蒸塔釜连续采出进入 II 蒸釜。通过蒸汽调节阀控制 II 蒸釜的温度，氯丙基甲二氯硅烷气相粗品从塔顶出，经两级冷凝下来的液体粗品进入粗品中间罐，后转入罐区的粗品槽。II 蒸塔真空是通过干式真空泵来实现的，干式真空泵尾气经冷凝回收其中部分氯硅烷后的不凝汽与初蒸塔顶出来的不凝汽合并（G2-1，主要成分为丙烯、甲基三氯、甲基丙基二氯硅烷、氯丙基甲二氯硅烷）后送至宏柏科技园高温焚烧炉焚烧处理。

反应方程式： $\text{HSiCH}_3\text{Cl}_2 + \text{ClCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3\text{Cl}_2$

副反应： $\text{HSiCH}_3\text{Cl}_2 + \text{ClCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{SiCH}_3\text{Cl}_3 + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

$\text{HSiCH}_3\text{Cl}_2 + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3\text{Cl}_2$

（2）精馏

将 γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品泵入精馏塔中进行连续精馏。

精馏是在四个塔中完成：一塔塔顶分离出的未反应原料、甲基三氯硅烷、丙基甲基二氯硅烷等进入精馏二塔，一塔上中下塔温分别为：28~40℃、68~78℃、135~145℃，塔压力为：-0.065MPa，一塔釜出料进入精馏四塔；二塔塔顶采出未反应原料（甲基二氯硅烷和氯丙烯），返回合成工序，二塔釜出料去精馏三塔，二塔上中下塔温分别为：48~55℃、68~78℃、98~110℃，塔压力为：0.05~0.1MPa；三塔上中下塔温分别为：75~80℃、85~

90℃、115~125℃，塔压力为：0~0.05MPa，塔顶采出为甲基三氯硅烷外卖处理，塔釜采出丙基甲基二氯硅烷作外卖处理；四塔上中下塔温分别为：95~100℃、105~110℃、110~120℃，塔压力为：-0.095MPa，分离出成品 γ -氯丙基甲基二氯硅烷， γ -氯丙基甲基二氯硅烷合成工艺属于放热反应。

四塔釜出精馏残液（S2-1，含少量氯铂酸、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷和低聚物），入高温焚烧炉处理。一塔、四塔是真空条件下进行，采用干式真空泵，一塔、四塔真空泵尾气合并（G2-2，含少量甲基二氯硅烷、氯丙烯、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、甲基三氯硅烷、丙基甲基二氯硅烷）进入高温焚烧炉处理。

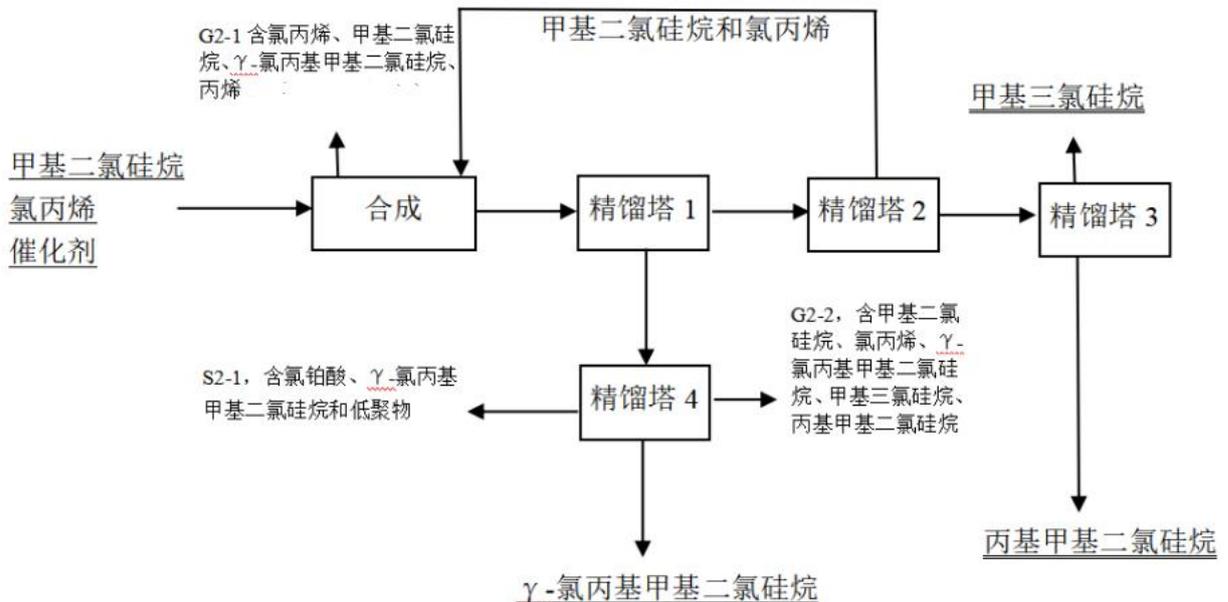


图 2.6-4 γ -氯丙基甲基二氯硅烷生产工艺图

2、工序物料平衡计算

(1) 物料平衡

根据反应方程式，产生产品共计 γ -氯丙基甲基二氯硅烷 6304.72 吨，其中 6303.5 吨用于后续生产中，1.22 吨进入废气或精馏残液中。 γ -氯丙基甲基二氯硅烷每年约生产 1404 批次，加成反应采用 4 台 6.3m³ 的反应釜，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-4 γ -氯丙基甲基二氯硅烷生产物料平衡表

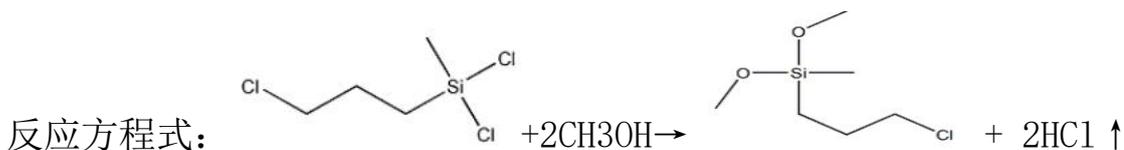
主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
合成	3-氯丙烯	1.953	2768	粗品	4.978	7060.31
	回收氯丙烯	0.001	1.2	合成废气 (G2-1)	0.042	56.58, 含氯丙烯 1.09、 甲基二氯硅烷 0.14、 γ - 氯丙基甲基二氯硅烷 0.52、丙烯 53.22、甲 基三氯硅烷 1.2、丙基 甲基二氯硅烷 0.41
	甲基二氯硅烷	3.063	4346.58			
	回收甲基二氯硅烷	0.001	1.1			
	催化剂 (氯铂酸)	/	0.01			
	小计	5.02	7116.89	小计	5.02	7116.89
精馏塔 1	粗品		7060.31	精馏塔 4		6382.21
				精馏塔 2		678.1
	小计		7060.31	小计		7060.31
精馏塔 2	出精馏塔 1 料		678.1	精馏塔 3		675.8
				回收甲基二氯硅烷		1.1
				回收氯丙烯		1.2
	小计		678.1	小计		678.1
精馏塔 3	出精馏塔 2 料		675.8	丙基甲基二氯硅烷		249.8
				甲基三氯硅烷		426
	小计		675.8	小计		675.8
精馏塔 4	出精馏塔 1 料		6382.21	产品 γ -氯丙基甲 基二氯硅烷		6303.5
				精馏尾气 G2-2		3.68, 含甲基二氯硅烷 2.59、氯丙烯 0.95、 γ - 氯丙基甲基二氯硅烷 0.2、甲基三氯硅烷 1.64、丙基甲基二氯硅 烷 1.3
				精馏残液 S2-1		72.03, 含氯铂酸 0.01、 γ -氯丙基甲基二氯硅 烷 0.5、低聚物 71.52
	小计		6382.21	小计		6382.21

(二) γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷

1、生产工艺

(1) 酯化

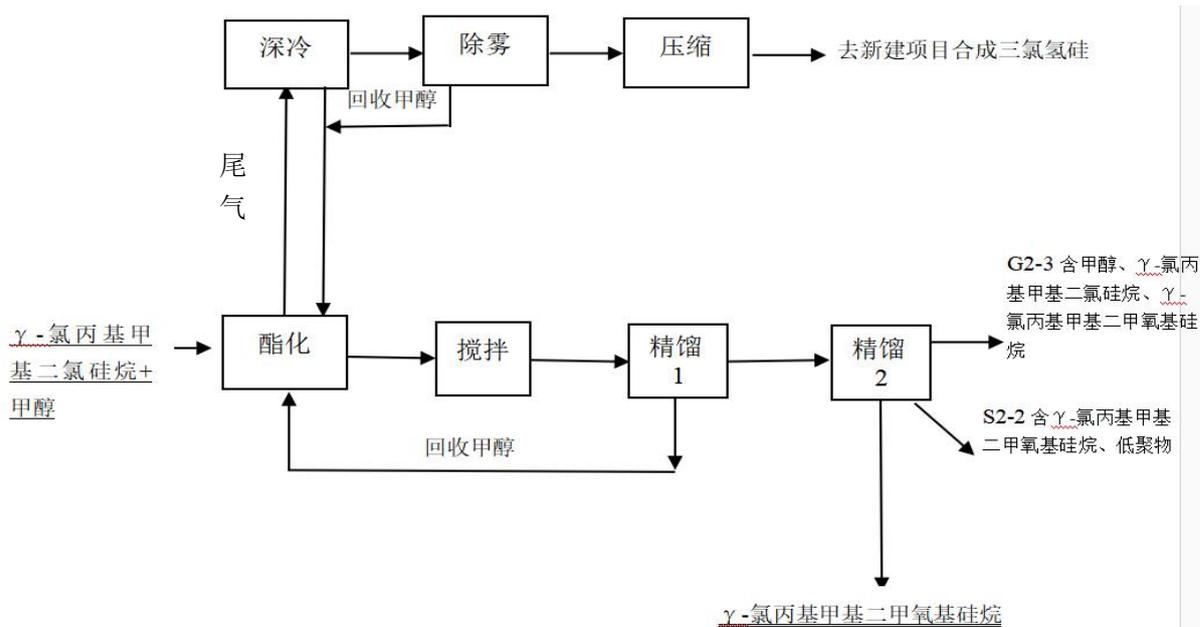
将 γ -氯丙基甲基二氯硅烷（配有计量罐）与甲醇按一定的比例连续加入酯化塔中进行逆流接触连续酯化反应，控制塔顶温度为 45~65℃，塔釜温度为 120~150℃，塔釜压力 0~0.05MPa，反应产生的 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷粗品经中间搅拌釜搅拌均匀后泵送粗品储罐待精馏。反应产生的尾气（主要成分为氯化氢）经水冷却、5℃水冷却以及-25℃盐水深冷（冷凝下来的甲醇和 γ -氯丙基甲基二氯硅烷有机物返回酯化釜）、除雾（采用高效雾器，产生少量甲醇和 γ -氯丙基甲基二氯硅烷小液滴返回酯化釜，过程密闭无废气产生）、压缩后用作 4 万 t/a 硅基材料绿色循环产业链项目三氯氢硅合成原料。酯化计量罐、搅拌釜产生的废气、系统置换废气、计量罐、接收罐尾气管道连接在一起与精馏二塔干式真空泵出口尾气合并连通在一起。



(2) 精馏

将 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷粗品泵入精馏塔中进行提纯，精馏是在两个塔中完成的，一塔塔顶采出甲醇回用去酯化，一塔釜温 35~90℃、塔压力为：-0.05MPa，一塔釜出（主要成分为 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷和 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷低聚物）进二塔，二塔釜温 90~135℃、塔压力为：-0.095MPa，二塔塔顶采出为 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷产品， γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷合成工艺（酯化反应）属于吸热反应。

釜出为精馏残液（S2-2，含 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷、低聚物）暂存后入高温焚烧炉处理。精馏系统接收罐、缓冲罐等尾气管道连在一起，并与酯化工序尾气管道连在一起，进精馏干式真空泵出口尾气管道，酯化、精馏过程产生的尾气（G2-3，含少量 γ -氯丙基甲基二氯硅烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷和甲醇）进入高温焚烧炉处理。

图 2.6-5 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷生产工艺流程图

2、工序物料平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 6000 吨 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷（其中 2760 吨用于生产 N- β -（氨乙基）- γ -氨丙基甲基二甲氧基硅烷，3240 吨作为产品出售），反应需要投入甲醇量 2157 吨、投入 γ -氯丙基甲基二氯硅烷约 6303.5 吨。根据反应（ γ -氯丙基甲基二氯硅烷主产品得率 99.88%），物料平衡见下表：

表 2.6-5 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	投入量 (t/h)	年投入量 t/a	去向	产出量 (t/h)	年产出量 t/a
酯化+搅拌	γ -氯丙基甲基二氯硅烷	1.313	6303.5	精馏 1	1.265	6069.78
	新加入甲醇	0.13	610	氯化氢尾气处理	0.5	2402.6
	N- β -（氨乙基）- γ -氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产回用甲	0.31	1500			

	醇					
	回收甲醇	0.012	57.08			
	深冷甲醇		1			
	除雾甲醇		0.2			
	深冷 γ -氯丙 基甲基二氯 硅烷		0.5			
	除雾 γ -氯丙 基甲基二氯 硅烷		0.1			
	小计	1.765	8472.38	小计	1.765	8472.38
精馏 1	酯化粗品		6069.78	精馏 2		6012.7
				回收甲醇		57.08
	小计		6069.78	小计		6069.78
精馏 2	酯化粗品		6012.7	产品		6000
				S2-2		4.7, 含 γ -氯丙基 甲基二甲氧基硅 烷及低聚物 4.7
				废气 G2-3)		8, 含甲醇 5.2、 γ -氯丙基甲基二 氯硅烷 0.8、 γ - 氯丙基甲基二甲 氧基硅烷 2
	小计		6012.7	小计		6012.7
氯化氢 尾气处 理	氯化氢尾气		2402.6	深冷甲醇		1
				除雾甲醇		0.2
				深冷 γ -氯 丙基甲基 二氯硅烷		0.5
				除雾 γ -氯 丙基甲基 二氯硅烷		0.1
				新建项目合成 三氯氢硅		2400.8
	小计		2402.6	小计		2402.6

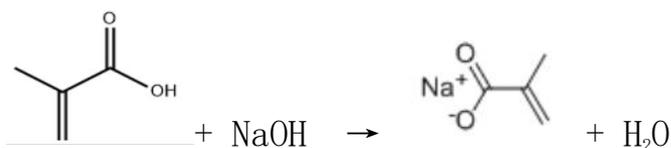
四、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷生产

1、生产工艺

(1) 钠盐合成

将定量的 32%液碱打入合成釜中，搅拌条件下，将甲基丙烯酸以一定的流量泵加入到合成釜中，在常温下反应 3~6h，测该溶液的 pH 值为 7~9 即为合格，反应完毕，得到合格的甲基丙烯酸钠水溶液中间储罐暂存待干燥。在系统置换和物料输送过程产生的废气与反应过程中产生的废气 G4-1（主要含甲基丙烯酸）一并经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。

反应方程式：



(2) 钠盐干燥

启动引风机和干燥机加热器对干燥机进行加热，当干燥机内部温度达到 220-250℃时，将上述合格的钠盐水溶液以一定的流速送入干燥机进行负压喷雾干燥，通过喷雾干燥将其烘干。检测料罐内的钠盐水分合格后送入料仓待目标产品缩合反应应用。干燥过程产生的冷凝水（W4-1，含少量甲基丙烯酸钠盐、甲基丙烯酸）打入宏柏科技园污水处理站进行处理。干燥过程产生的废气 G4-2，主要含钠盐颗粒物和甲基丙烯酸的废气，经布袋除尘器收集颗粒物后送高温焚烧炉处理，布袋除尘器收集的钠盐颗粒物送入料仓用于缩合反应应用。

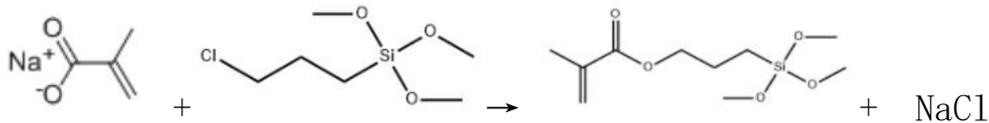
(3) 缩合

在缩合反应釜内加入定量的 γ -氯丙基三甲氧基硅烷和适量的阻聚剂对羟基苯甲醚、催化剂四丁基氯化铵，启动反应釜加热和搅拌，当反应釜内温度达到 80℃以上时，将干燥好的钠盐分批加入反应釜内进行缩合反应，控制温度为 80~130℃，保持反应时间 4~6h，取样检测反应后液体中 γ -氯丙基三甲氧基硅烷含量小于 1%视为反应完全，停止反应。计量罐反应釜尾气管道连在一起，在投料、置换及反应过程产生的废气 G4-3（成分为 γ -氯丙基三甲氧基硅烷、产品、副产物）经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。开启反应

釜夹套冷却水将釜内液体降至室温，然后将反应后液体放入到离心机中进行液固分离，加入一定量的溶剂正庚烷对离心机内的固盐进行洗涤，除去盐表面附着的产品，离心母液入精馏一塔， γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

离心后得到的固盐 S4-1（主要成分为 NaCl，少量的产品、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷、正庚烷和低聚物），经高温焚烧炉处理。离心分离后得到的滤液为反应后粗品去粗品储罐待精馏，离心分离过程中产生的废气 G4-4（成分为甲醇、产品、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷、副产物）经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。

主反应方程式：



副反应：

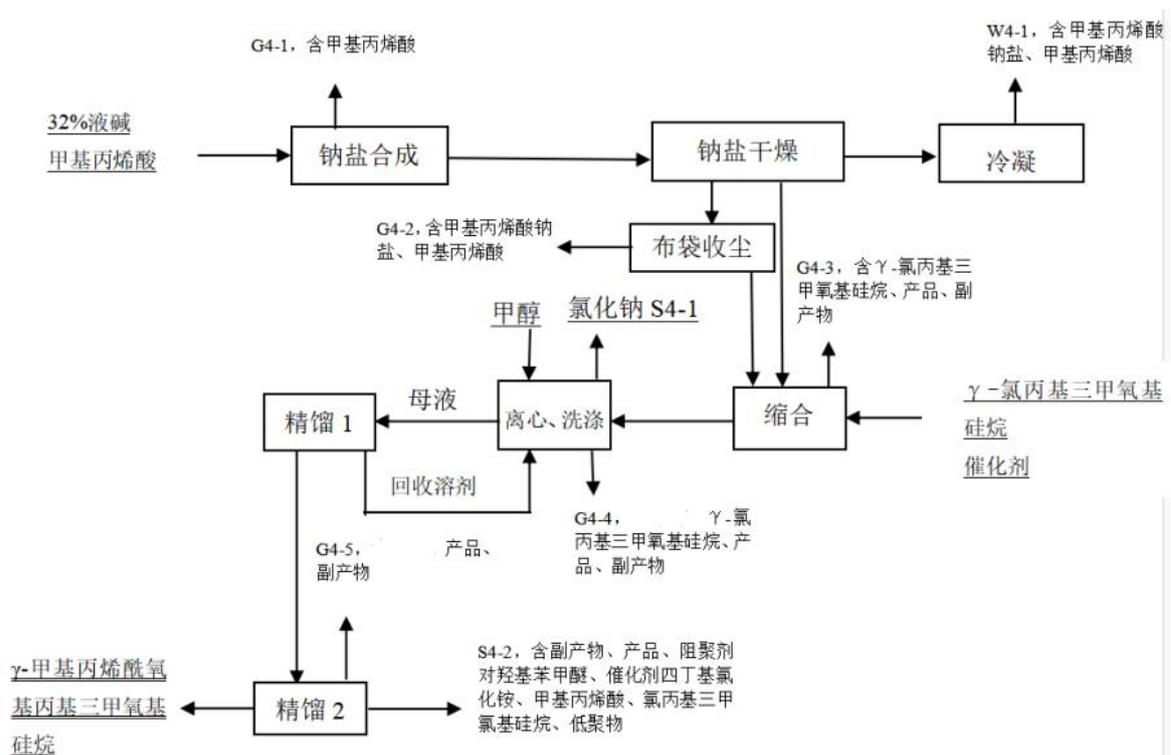
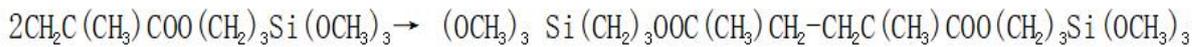


图 2.6-6 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷生产工艺图

(4) 精馏

将反应后粗品和离心分离后的母液分别泵入精馏塔进行连续精馏。精馏是在两个精馏塔中完成的：一塔温度为 30~130℃，塔压力为：-0.096MPa，塔顶分离出溶剂正庚烷回用至合成离心工序，一塔釜出（主要含产品、产品低聚物及阻聚剂、催化剂）去二塔；二塔温度 90~138℃，塔压力为：-0.098MPa，蒸馏出产品 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷，经冷凝后入产品罐，精馏过程是采用干式真空泵在真空条件下进行的，精馏缓冲罐、接收罐等尾气管道连在一起与干式真空泵尾气管道合并，精馏过程产生的尾气 G4-5（主要含产品、副产物、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷）密闭管道输送至高温焚烧炉处理，二塔釜底物为精馏残液 S4-2（含副产物、产品、阻聚剂对羟基苯甲醚、催化剂四丁基氯化铵、甲基丙烯酸钠、低聚物），暂存后去高温焚烧炉处理。

2、工序物料平衡及水平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 8028 吨 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷，缩合反应需要投入甲基丙烯酸量 2810 吨（99.5%）、投入 γ -氯丙基三甲氧基硅烷约 6560 吨（98%）。钠盐每年生产约 892 批， γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷每年约生产 2458 批次，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-6 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (kg/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (kg/批)	年产出量 t/a
钠盐合成+干燥	32%液碱	4540.36	4050	甲基丙烯酸钠	3746.51	3341.89
	甲基丙烯酸	3150.22	2810	水 W4-1	3741.03	3337 (含水 3333、甲基丙烯酸 2.39、甲基丙烯酸钠 1.61)
				合成釜废气 (G4-1)	4.93	4.4, 含甲基丙烯酸 4.4
				干燥废气	198.11	176.71, 含甲基丙烯酸 3.21、甲基丙烯

						酸钠颗粒物 170、水汽 3.5
	小计	7690.58	6860	小计	7690.58	6860
干燥废气收尘	干燥废气		176.71	干燥废气 (G4-2)		3.41, 含甲基丙烯酸 3.21、甲基丙烯酸钠颗粒物 1.70、水汽 3.5
				甲基丙烯酸钠		168.3
	小计		176.71	小计		176.71
缩合	甲基丙烯酸钠	1359.6	3341.89	离心分离	4102.6	10082.79
	甲基丙烯酸钠	68.47	168.3	缩合釜废气 (G4-3)		1.4, 含 γ -氯丙基三甲氧基硅烷 0.4、产品 0.6、副产物 0.4
	γ -氯丙基三甲氧基硅烷	2668.84	6560			
	阻聚剂 (对羟基苯甲醚)	3.25	8			
	催化剂 (四丁基氯化铵)	2.44	6			
	小计	4102.6	10084.19	小计	4102.6	10084.19
离心分离	缩合粗品		10082.79	精馏 1		9367.84
	正庚烷		4.2	氯化钠粗品 (S4-1)		1916.45, 含氯化钠 1894.6、产品 0.4、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷 0.92、低聚物 20.53
	回收正庚烷		1200	不凝气 (G4-4)		2.7, 含正庚烷 1.2、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷 0.5、产品 0.4、副产物 0.6
	小计		11286.99	小计		11286.99
精馏 1	硅烷粗品		9367.84	精馏 2		8167.84
				回收正庚烷		1200
	小计		9367.84	小计		9367.84
精馏 2	精馏 1 釜底		8167.84	产品		8000
				精馏残液 S4-2		161.68, 副产物 22.3、产品 1.98、阻聚剂对羟基苯甲醚 8、催化剂四丁基氯化

						按 6、甲基丙烯酸钠 0.4、低聚物 123
				不凝气 (G4-5)		6.16, 正庚烷 3、 γ - -氯丙基三甲氧基硅 烷 1.44、副产物 0.7 、产品 1.02
	小计		8167.84	小计		8167.84

五、 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷

1、生产工艺

γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷合成工艺属于放热反应，三甲氧基硅烷合成工艺（酯化反应）属于吸热反应。

(1) 酯化

开启蒸汽加热和冷却循环水，将无水甲醇泵入汽化器中，汽化后进入酯化塔，与三氯氢硅在酯化塔中部进行连续逆流接触反应，塔中各段温度 40~100℃。冷凝器冷凝下来的甲醇以及未反应的三氯氢硅回流到酯化塔中继续反应，反应得到的三甲氧基硅烷粗品去粗品储罐待精馏。反应产生的尾气（主要成分为氯化氢）经工艺水冷却、5℃水冷却以及-25℃盐水深冷（冷凝下来的甲醇、三氯氢硅返回酯化釜）、除雾（采用高效雾器，产生少量甲醇、三氯氢硅小液滴返回酯化釜，过程密闭无废气产生）、压缩后经管道输送至北区，用作 4 万 t/a 硅基材料绿色循环产业链项目三氯氢硅合成原料。

反应方程式： $\text{SiHCl}_3 + 3\text{CH}_3\text{OH} = \text{SiH}(\text{OCH}_3)_3 + 3\text{HCl}$

副反应方程式： $\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{Si}(\text{OCH}_3)_4 + \text{H}_2$

(2) 三甲精馏

将酯化后粗品打入精馏塔进行常压间歇精馏，打开精馏塔循环冷却水和冷冻盐水，并开启塔釜蒸汽加热对其进行加热。当塔顶温度为 65~70℃时采出前馏分甲醇进甲醇回收罐，返回本工序酯化塔套用；当温度为 85~90℃时采出中间产品三甲氧基硅烷，当温度大于 120℃时采出馏分为四甲氧基硅烷，作为产品出售。缓冲罐、接收罐以及精馏塔在物料输送、置换以及精馏过程

中产生的尾气（G5-1，主要含甲醇，少量三甲氧基硅烷、四甲氧基硅烷）送高温焚烧炉处理。

（3）加成反应

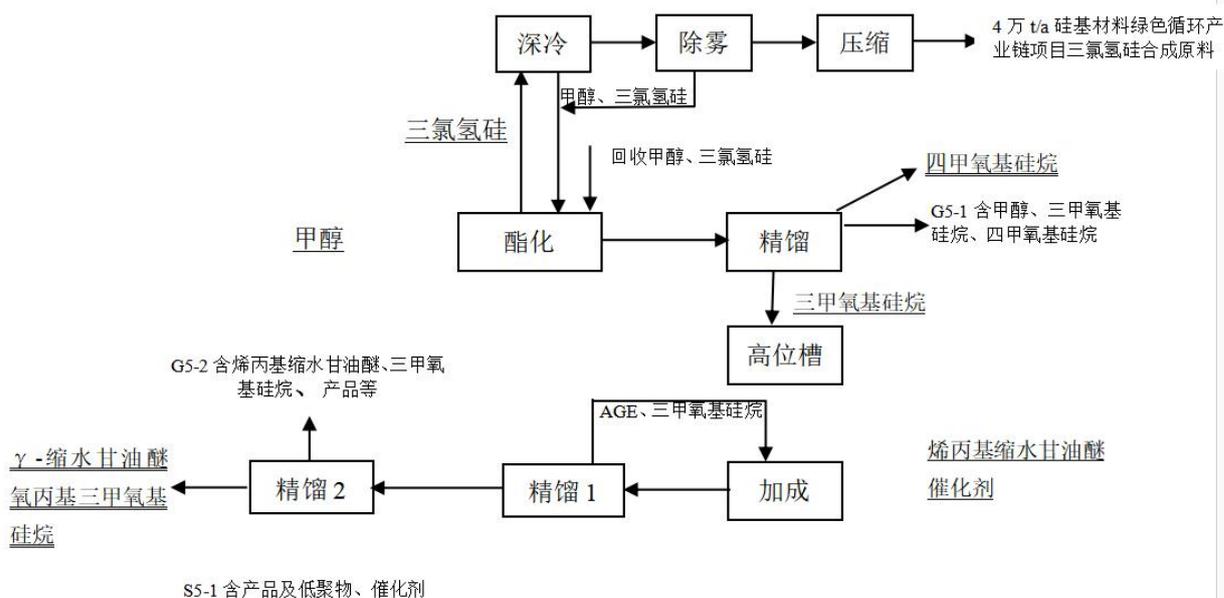
先将一定量的烯丙基缩水甘油醚（AGE）从储罐中泵入反应釜中（带冷凝回流装置），加入催化剂（氯铂酸），接着开启反应釜蒸汽加热阀门对其进行加热，当釜内温度达到 80℃左右时，将三甲氧基硅烷通过高位罐以一定流速滴入到反应釜内进行加成反应，未反应的三甲氧基硅烷与烯丙基缩水甘油醚冷凝回流到反应釜中继续反应，反应过程中控制温度为 80~120℃，反应时间约 3~6h，通过检测釜内液体中 AGE 含量小于 1%时视为反应完全，即可停止反应，从而得到 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷粗品送入粗品罐待精馏。

整个反应过程是在密闭状态下完成的，在进料、反应、置换过程与计量罐、反应釜等连通一起，实现压力自平衡，在投料、物料输送以及置换过程中产生的尾气与产品精馏工序干式真空泵尾气管出口尾气合并 G5-2（主要含三甲氧基硅烷、AGE、产品）经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。



（4）产品精馏

将 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷粗品泵入精馏塔进行连续精馏，精馏是在两个塔中完成的：一塔塔温为 75~138℃，塔压力为：-0.096MPa，一塔塔顶采出轻组分（含 AGE、三甲氧基硅烷）回用作加成反应原料，一塔塔釜底料进二塔；二塔塔温为 110~145℃，塔压力为：-0.099MPa，二塔塔顶采出产品 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷，二塔釜出为精馏残液（S5-1，含产品及低聚物、催化剂），送高温焚烧炉处理。

图 2.6-7 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷生产工艺流程图

2、工序物料平衡及水平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 8004 吨 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷，加成反应需要投入三甲氧基硅烷量 4138.95 吨、投入烯丙基缩水甘油醚约 3910 吨。年投入三氯氢硅 4660t 可生产三甲氧基硅烷 4194t，得率 = $4171.07/4194 \times 100\% = 99.45\%$ 。酯化合成为连续生产，加成反应按批次生产。 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷加成反应每年约生产 2600 批次，项目采用 4 台 5000L 的合成釜（每釜投料量 3.17t，每釜每年反应 650 批，每釜每天 1.95 批），各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-7 γ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
酯化合成	甲醇	1.266	3292	精馏	1.639	4264
	三氯氢硅	1.792	4660	氯化氢	1.44	3743
	回收甲醇	0.008	20			
	返回三氯氢硅	0.013	35	深冷回收甲醇	0.001	1.2
	深冷回收甲醇	0.001	1.2	深冷三氯氢硅	0.001	1.8
	深冷三氯氢硅	0.001	1.8	除雾回收甲醇		0.2

	除雾回收甲醇		0.2	除雾三氯氢硅		0.3
	除雾三氯氢硅		0.3			
	小计	3.081	8010.5	小计	3.081	8010.5
精馏	酯化物		4264	缩合		4163.01
				四甲氧基硅烷		38.4
				废气 (G5-1)		7.59, 甲醇 1.39、三甲氧基硅烷 0.36、四甲氧基硅烷 1.6、三氯氢硅 2.22、氯化氢 1.5、氢气 0.52
				回收甲醇		20
				返回三氯氢硅		35
	小计		4264	小计		4264
加成	三甲氧基硅烷	1.601	4163.01	缩合粗品	3.171	8244.51
	烯丙基缩水甘油醚	1.504	3910			
	返回烯丙基缩水甘油醚	0.025	65			
	返回三甲氧基硅烷	0.041	106			
	催化剂	/	0.5			
	小计	3.171	8244.51	小计	3.171	8244.51
精馏 1	缩合粗品		8244.51	精馏 2		8073.51
				返回烯丙基缩水甘油醚		65
				返回三甲氧基硅烷		106
	小计		8244.51	小计		8244.51
精馏 2	精馏 1 釜底		8073.51	产品		8000
				精馏不凝气 (G5-2)		6.63, 含烯丙基缩水甘油醚 5、三甲氧基硅烷 0.52、产品 1.11
				精馏残液 S5-1		66.88, 含产品 2.89、催化剂 0.5、低聚物 63.49

	小计		8073.51	小计		8073.51
--	----	--	---------	----	--	---------

六、辛酰氯

1、辛酰氯生产工艺

(1) 合成

先将一定量的氯化亚砷投入反应釜（带冷凝回流装置）中，打开反应釜蒸汽阀门对其进行加热，在釜温达到 60℃左右，打开正辛酸滴加阀门，以一定速度向釜内滴加正辛酸，反应过程控制反应温度 60~90℃，滴加时间约为 2~5h，滴加完成后继续反应约 1h 左右，检测反应后液体中正辛酸含量降至 1%以下时视为反应完全，即停止反应，得到反应后辛酰氯粗品去辛酰氯粗品储罐待精馏。缓冲罐和反应釜连接，实现压力平衡，反应产生的氯化氢和二氧化硫气体去尾气缓冲罐待尾气分离，缓冲罐密闭无废气排放。



(2) 尾气分离

尾气分离是通过连续低温精馏在两个精馏塔内完成的，具体如下：将合成产生的氯化氢和二氧化硫尾气进尾气缓冲罐后经尾气压缩机压缩至 2.0MPa，压缩后气体通过冷凝器冷凝液化为氯化氢、二氧化硫混合液。将此混合液以一定流量进入低温精馏塔内进行分离，控制一定回流比，从一塔塔顶采出液体氯化氢通过调节阀控制一定流量经汽化器气化使液态氯化氢成为气态氯化氢减压后用作 4 万 t/a 硅基材料绿色循环产业链项目三氯氢硅合成原料。一塔塔温为-20~-10℃，塔压力为：1.8~2.0MPa，一塔釜出进二塔；二塔塔温为-11~-4℃，塔压力为：1.6~2.0MPa，二塔带冷凝回流装置，塔顶采出二氧化硫经冷凝成液体后进 2-102 生产车间二的二氧化硫接收罐，灌装后外售，二塔釜出为重组分，主要成分为少量的氯化亚砷、二氧化硫等回合成工序。

(3) 产品精馏

将合成反应产生的辛酰氯粗品泵入两级连续精馏塔中进行分离提纯：一

塔塔温为 80~125℃，塔压力为：-0.05MPa，一塔塔顶采出为氯化亚砷，回收用于合成反应，一塔釜出进二塔，辛酰氯合成工艺属于放热反应。二塔塔温为 90~135℃，塔压力为：-0.085MPa，二塔塔顶采出为辛酰氯精品，釜出为精馏残液（S6-1，含辛酰氯及其低聚物），去高温焚烧炉处理；精馏尾气（G6-1，含少量的辛酰氯、正辛酸、氯化亚砷、SO₂、氯化氢）去高温焚烧炉处理。

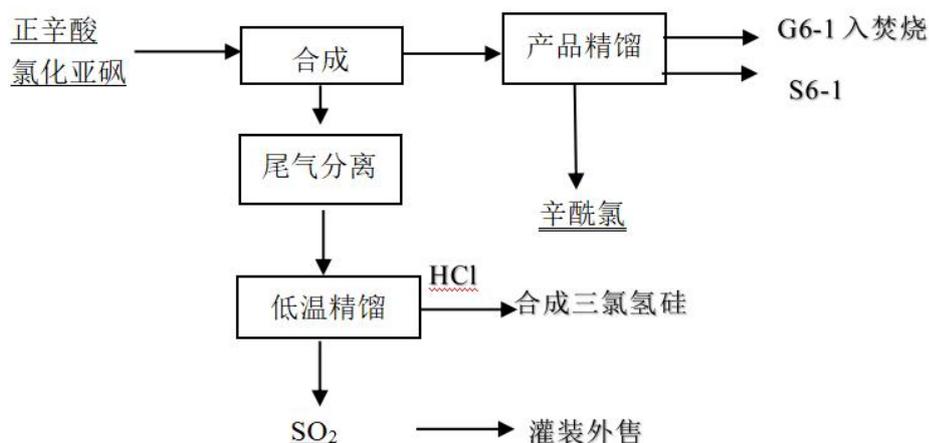


图 2.6-8 辛酰氯生产工艺流程图

2、工序物料平衡

根据主反应方程式，生产 8001 吨辛酰氯（其中 2650 吨用于生产 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷生产的原料，5350 吨作为产品出售，1 吨为废气和残液中损失），反应需要投入氯化亚砷量 5920 吨、投入正辛酸约 7165 吨，辛酰氯每年约生产 2997 批次。各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-9 辛酰氯生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
合成	正辛酸	2.391	7165	粗品	2.74	8215
	氯化亚砷	1.975	5920	混合气	1.67	5004
	返回氯化亚砷	0.04	122			
	返回 SO ₂	0.004	12			
	小计	4.41	13219	小计	4.41	13219

产品精馏 1	粗品		8215	产品精馏 2		8135
				返回氯化亚砷		80
	小计		8215	小计		8215
产品精馏 2	产品精馏 1 釜底		8135	产品		8000
				釜残 (S6-1)		123.58, 含辛酰氯 0.8、低聚物 122.78
				废气 (G6-1)		11.42, 含辛酰氯 0.2、正辛酸 4.51、氯化亚砷 4.11、SO ₂ 0.4、氯化氢 2.2
	小计		8135	小计		8135
尾气精馏 1	混合气		5004	尾气精馏 2		3206
				副产氯化氢		1798
	小计		5004	小计		5004
尾气精馏 2	尾气精馏 1		3206	副产 SO ₂		3152
				返回氯化亚砷		42
				返回 SO ₂		12
	小计		3206	小计		3206

七、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷

1、生产工艺

3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

(1) 钠盐合成

将一定量的 32% 的硫化氢钠溶液投入合成釜中，将辛酰氯和 3-氯丙基三乙氧基硅烷分别打入各自计量罐内。搅拌条件下，通过流量计滴加辛酰氯进行反应，反应温度控制为 50~80℃，反应时间 2~3h。然后对反应产生的钠盐溶液进行升温待缩合反应，反应产生的硫化氢气体进入尾气吸收塔，用 32% 的液碱配少量水作为循环吸收液吸收硫化氢成为 32% 的硫化氢钠溶液，用作钠盐合成原料，无废水排出。钠盐合成工序计量罐、反应釜尾气管道连通一起形成自平衡，在投料、物料输送、置换及反应过程中产生的尾气与吸收塔尾气合并 G7-1（含硫化氢、辛酰氯、3-氯丙基三乙氧基硅烷）入高温焚烧炉。

反应方程式如下： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COCl} + 2\text{NaHS} \rightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COSNa} + \text{H}_2\text{S} + \text{NaCl}$

(2) 缩合反应

将一定量的催化剂（四丁基氯化铵）加入到钠盐溶液中，在温度为 80℃ 左右，开始将 3-氯丙基三乙氧基硅烷通过流量计滴入到合成釜中进行缩合反应。反应过程控制温度为 80~100℃，压力为常压，反应时间为 4~5h，通过检测反应液体中 3-氯丙基三乙氧基硅烷含量小于 1%，视为反应完全，停止反应，得到含 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷混合液。缩合和钠盐合成为分步反应，在一个釜内完成。

反应方程式： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COSNa} + \text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 \rightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COS}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 + \text{NaCl}$

(3) 分液浓缩

反应结束后，将混合液送到分液罐内进行分层，下层为盐水，通过公司 MVR 装置浓缩后将浓缩物（S7-1，主要成分为氯化钠，含硫代辛酰基羧酸钠盐、催化剂、辛酰氯水解物（正辛酸钠）、3-氯丙基三乙氧基硅烷水解低聚物及 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷低聚物）通过高温焚烧炉处理；浓缩产生的废水（W7-1，含少量乙醇）去污水处理站处理。MVR 工作原理：原液经预热后进入板式升降膜蒸发器，从物料侧板间通过，并被蒸汽加热而蒸发。物料汽液混合物从板式升降膜蒸发器出料口处排出，然后进入汽液分离器，在其中将汽液分离，从而获得浓缩的物料 S7-1 和二次蒸汽，二次蒸汽经冷凝后产生浓缩废水 W7-1。

(4) 蒸馏

上层为 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷粗品，经蒸馏得到产品 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷，蒸馏前馏分主要为少量 3-氯丙基三乙氧基硅烷，回缩合反应作为原料用，前馏分蒸完后，将釜内液体降至 50℃ 以下，得到的精品 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷送成品储罐储存。蒸馏过程是采用干式

真空泵在真空条件下完成的，真空泵出口尾气（G7-2，含少量 3-氯丙基三乙氧基硅烷、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷、辛酰氯）去高温焚烧炉处理。

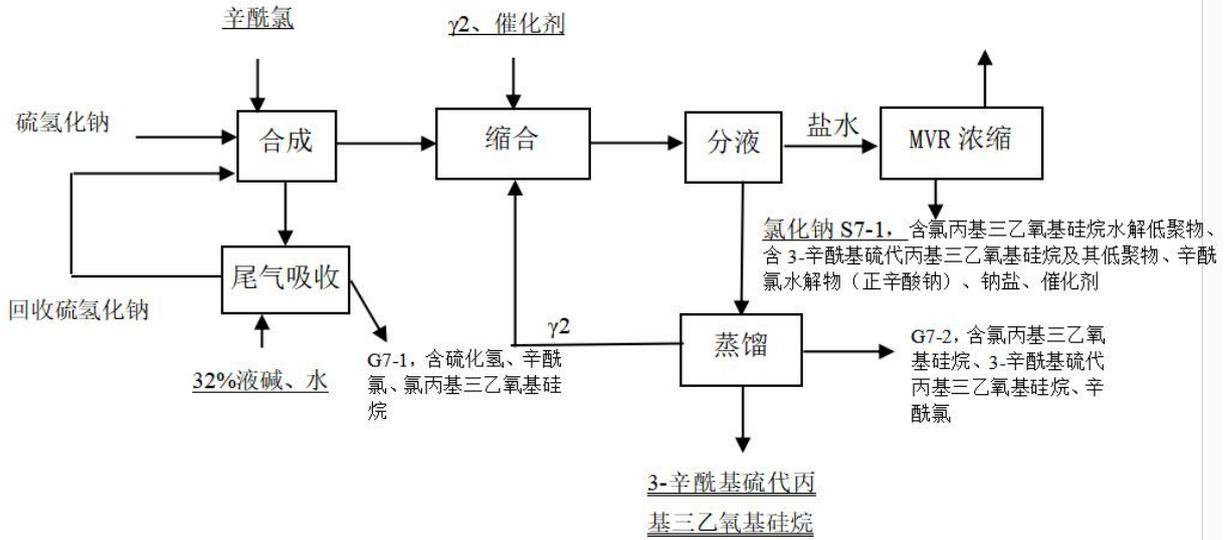


图 2.6-10 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷工艺流程图

2、工序物料平衡及水平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 6001 吨 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷，反应需要投入辛酰氯量 2690 吨、投入 3-氯丙基三乙氧基硅烷约 4010 吨。根据主反应方程式，年投入辛酰氯 2690 吨可生产钠盐 3012.3 吨，钠盐得率为 99.76%。3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷每年约生产 3996 批次，缩合反应采用 5m³ 的反应釜，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-10 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
合成	辛酰氯	0.673	2690	缩合	1.98	7907.28
	32%硫化钠	0.724	2888.2	尾气吸收	0.14	562.72
	回收 32%硫化钠	0.723	2891.8			
	小计	2.12	8470	小计	2.12	8470
尾气吸收	32%液碱		2070	回收 32%硫化钠		2888.2
	水		257	尾气 G7-1	0.000	1.52 (含硫化氢)

						0.9、乙醇等有机物 0.62)
	合成尾气		562.72			
	小计		2889.72	小计		2889.72
缩合	合成料	1.978	7907.28	粗品	1.518	6067.68
	3-氯丙基三乙氧基硅烷	1.004	4010	盐水	1.482	5920.6
	返回 3-氯丙基三乙氧基硅烷	0.016	65			
	催化剂	0.002	6			
	小计	3	11988.28	小计	3	11988.28
盐水浓缩	盐水		5920.6	废水 (W7-1)		3960, 含少乙醇 0.1、水 3959.9
				S7-1 氯化钠		1960.6, 其中氯化钠 1931.6, 含 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷 0.49、钠盐 9.2、催化剂 6、低聚物 10.93、正辛酸钠 2.38
	小计		5920.6	小计		5920.6
蒸馏	粗品		6067.68	产品		6000
				废气 (G7-2)		2.68, 含 3-氯丙基三乙氧基硅烷 0.39、辛酰氯 1.78、3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷 0.51
				返回 3-氯丙基三乙氧基硅烷		65
			6067.68			6067.68

八、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷

1、生产工艺

3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

(1) 硫氰酸钠干燥

将一定量的硫氰酸钠加入到干燥机中, 然后开启真空泵将干燥机内真空

度抽至-0.09MPa 以上，启动干燥机调频控制干燥机匀速转动。打开干燥机夹套蒸汽加热，控制干燥机内温度 110~120℃，干燥 6-8h 检测硫氰酸钠水分小于 0.3%为合格，停止干燥加热，夹套通入冷却水降温至 50℃以下停止干燥机转动，关闭真空阀门，用氮气冲至微正压用于缩合反应备用。干燥是通过干燥机真空条件下将其中水气拉出，干燥废气 G8-1（含颗粒物）经除尘器除尘后进焚烧炉焚烧处理，收集的硫氰酸钠粉尘返回干燥机中。

（2）缩合

将一定量的 3-氯丙基三乙氧基硅烷加入反应釜中，然后按计量将乙醇、无水硫氰酸钠和催化剂（四丁基氯化铵），依次投入反应釜中，搅拌条件下，打开蒸汽阀门对反应釜进行加热，控制釜内温度为 110~150℃，压力 0.5~0.7MPa，反应时间为 4~6h，取样检测釜内液体中 3-氯丙基三乙氧基硅烷含量低于 1.0%视为反应完全，即停止反应。然后开启冷却水将反应釜内温度降至 50℃以下，即可将反应液放入离心机中进行离心分离。离心滤液为 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷粗品，送粗品储罐待蒸馏提纯，滤渣为固盐（S8-1，含氯化钠、少量乙醇、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷、低聚物），经高温焚烧炉处理后再经精制达到企业标准外售；缩合计量罐、反应釜及离心尾气管道连在一起，在缩合离心过程中产生的尾气 G8-2（含 3-氯丙基三乙氧基硅烷、乙醇）经密闭管道输送至高温焚烧炉处理。

反应方程式：
$$\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 + \text{NaSCN} \rightarrow \text{NCS}(\text{CH}_2)_3\text{-Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 + \text{NaCl}$$

（3）蒸馏

将离心后粗品打入蒸馏釜 1，开启蒸汽对釜 1 内液体进行缓慢加热，先蒸出前馏分乙醇，回用于缩合反应；乙醇蒸馏合格后，将蒸馏釜 1 内的物料转入蒸馏釜 2（导热油加热，导热油炉采用电加热）中进行蒸馏，蒸馏出成品 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷。蒸馏工序是采用干式真空泵在真空下完成的，蒸馏釜在投料、置换及蒸馏过程的产生的尾气（G8-3，含少量 3-硫氰基

丙基三乙氧基硅烷、3-氯丙基三乙氧基硅烷)经密闭管道输送至高温焚烧炉处理,蒸馏残液(S8-2,含 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷及其低聚物、催化剂),送至高温焚烧炉处理。

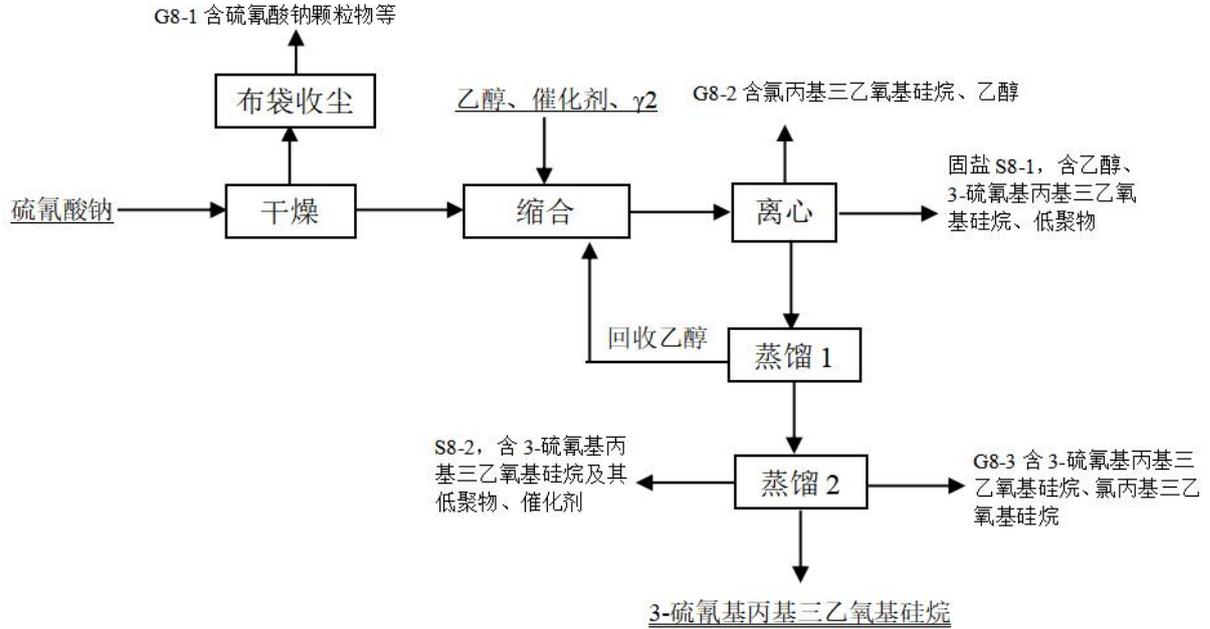


图 2.6-11 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷生产工艺流程图

2、工序物料平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式,生产 2000.5 吨 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷(其中 2000 吨作为产品出售,0.5 吨入精馏残液和废气中损失),反应需要硫氰酸钠投入量为 622.5 吨、投入 3-氯丙基三乙氧基硅烷约 1850 吨。根据主反应方程式,年投入 3-氯丙基三乙氧基硅烷 1850 吨可生产 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷 2003 吨,产品得率=2000.5/2003*100%=99.88%。3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷每年约生产 762 批次,各工序物料投入及平衡计算见下表:

表 2.6-12 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
干燥	硫氰酸钠		622.5	缩合		616.15
	收集粉尘		11.88	干燥废气		6.35, 其中颗粒物

				G8-1		0.12、水汽 6.23
				收集粉尘		11.88
	小计		634.38	小计		634.38
缩合+离心分离	乙醇	0.0052	4	粗品	4.176	2727.59
	回收乙醇	0.9317	710	固盐 (S8-1)		452.16, 氯化钠 444.9、乙醇 2、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷 0.26、低聚物 5
	硫氰酸钠	0.8136	616.15	离心废气 G8-2		2.4, 含 3-氯丙基三乙氧基硅烷 0.4、乙醇 2
	3-氯丙基三乙氧基硅烷	3.2365	1850			
	催化剂	0.0026	2			
	小计	4.176	3182.15	小计	4.176	3182.15
蒸馏 1	粗品		2727.59	蒸馏 2		2017.59
				回收乙醇		710
	小计		2727.59	小计		2727.59
蒸馏 2	蒸馏 1 釜底		2017.59	产品		2000
				釜残 (S8-2)		15.6, 含 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷 0.12、低聚物 13.48、催化剂 2
				废气 (G8-3)		1.99, 含 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷 0.12、3-氯丙基三乙氧基硅烷 1.87
	小计		2017.59	小计		2017.59

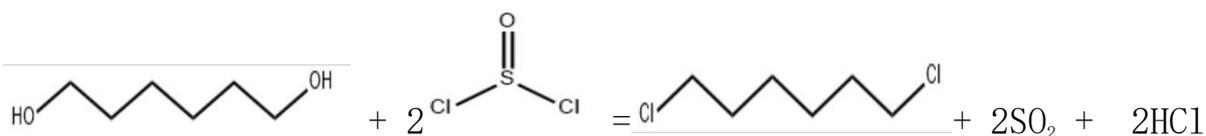
九、1,6-二氯己烷

1、生产工艺

(1) 合成

先将一定量的氯化亚砷投入反应釜（带冷凝回流装置）中，打开反应釜蒸汽阀门对其进行加热，在釜温达到 60℃左右，打开 1,6-己二醇滴加阀门，以一定速度向釜内滴加 1,6-己二醇，反应过程控制反应温度 60~90℃，滴加时间约为 2-5h，滴加完成后继续反应约 1h 左右，检测反应后液体中 1,6-

己二醇含量降至0.5%以下时视为反应完全，即停止反应，反应后得到1,6-二氯己烷粗品去1,6-二氯己烷粗品去蒸馏釜。1,6-二氯己烷合成工艺属于放热反应。反应产生的氯化氢和二氧化硫气体去尾气缓冲罐待尾气分离，缓冲罐密闭无废气排放。



(2) 尾气分离

尾气分离是通过连续低温精馏在两个精馏塔内完成的，具体如下：将合成产生的氯化氢和二氧化硫尾气进尾气缓冲罐后经尾气压缩机压缩至2.0MPa，压缩后气体通过冷凝器冷凝液化为氯化氢、二氧化硫混合液。将此混合液以一定流量进入低温精馏塔内进行分离，控制一定回流比，从一塔塔顶采出液体氯化氢通过调节阀控制一定流量经汽化器气化为气态氯化氢并减压送至新建4万t/a硅基材料绿色循环产业链项目三氯氢硅合成装置中用作三氯氢硅合成原料，一塔塔温为-20~-10℃，塔压力为：1.8~2.0MPa，一塔釜出进二塔；二塔塔温为-11~4℃，塔压力为：1.6~2.0MPa，二塔塔顶采出液体二氧化硫产品进二氧化硫储罐，灌装后外售，二塔釜出为重组分，主要成分为少量的氯化亚砷和二氧化硫等回用至合成工序。

(2) 间歇精馏

开启蒸馏釜夹套蒸汽阀门，对蒸馏釜内的1,6-二氯己烷粗品进行加热，控制一定的回流比，常压下，顶温79-80℃蒸出前馏分氯化亚砷、1,6-己二醇，回收用于合成反应；常压蒸馏合格后，改为减压蒸馏，控制顶温87-90℃和真空度15mmHg下采出1,6-二氯己烷精品。精馏残液（S9-1，含1,6-二氯己烷及其低聚物），去高温焚烧炉处理。减压蒸馏过程真空采用的是干式真空泵完成，蒸馏缓冲罐、接收罐尾气管连在一起，与干式真空泵尾气及精馏尾气管合并（G9-1，含氯化亚砷、1,6-己二醇、1,6-二氯己烷、SO₂、氯化

氢等) 入高温焚烧炉处理。

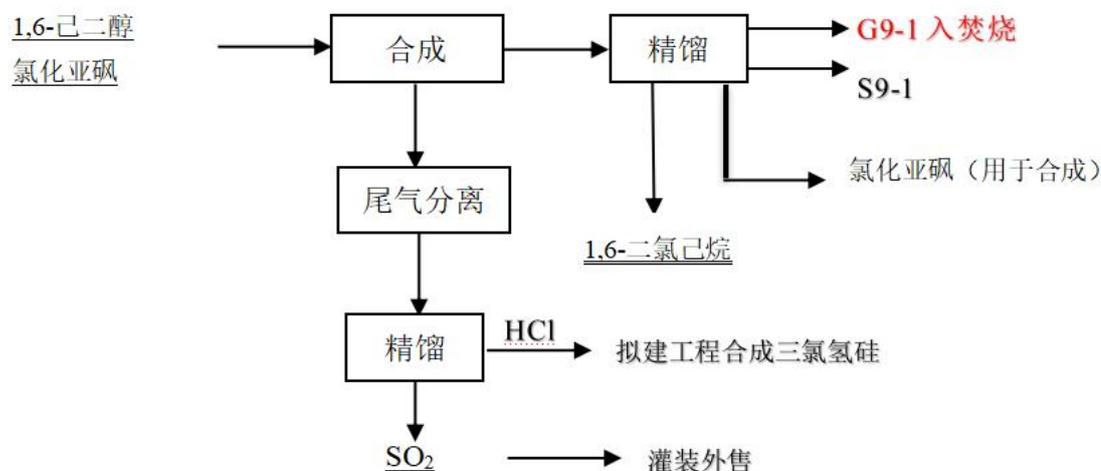


图 2.6-13 1,6-二氯己烷生产工艺流程图

2、工序物料平衡及水平衡计算

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 2000 吨 1,6-二氯己烷，反应需要投入氯化亚砷量 3070 吨、投入 1,6-己二醇约 1530 吨。根据主反应方程式（主产品 1,6-二氯己烷得率 99.5%），1,6-二氯己烷每年约生产 1217 批次，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-13 1,6-二氯己烷生产物料平衡表

主要 工序	投 入			产 出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
合成	1,6-己二醇	1.2572	1530	粗品	2.47	3005
	氯化亚砷	2.5226	3070	混合气	2.1315	2595
	回收氯化亚砷	0.8217	1000			
	小计	4.6015	5600	小计	4.6015	5600
精馏	粗品		3005	产品		2000
				回收氯化亚砷		1000
				釜残 (S9-1)		1
				废气 (G9-1)		4
	小计		3005	小计		3005

尾气 分离	混合气		2595	副产氯化氢		943
				副产 SO ₂		1652
	小计		2595	小计		2595

十、二苯基二甲氧基硅烷

二苯基二甲氧基硅烷生产分为三步，即格氏反应、取代反应、间歇精馏，二苯基二甲氧基硅烷合成工艺属于放热反应。

(1) 格氏反应

在冷凝器和搅拌器冷却水开启的条件下，将一定量的镁粉加入到镁粉加料罐内，用氮气置换合格后将镁粉加入釜内。接着加入少量溶剂四氢呋喃，开启格氏釜搅拌，以一定速度将氯苯与溶剂四氢呋喃混合物滴加到格氏釜中进行反应。反应过程中控制反应温度为 50℃-100℃，反应压力为常压，滴加完毕后，保持釜内温度为 50℃-100℃，继续反应 3h-5h 至合格，反应得到的格氏试剂用于取代反应。



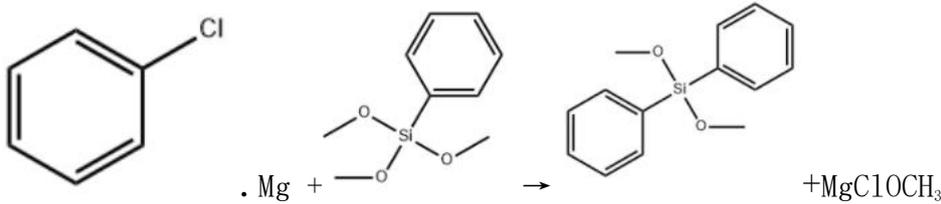
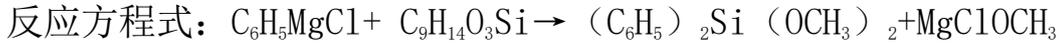
(2) 取代反应

在冷凝器和搅拌器冷却水开启的条件下，将一定量的苯基三甲氧基硅烷加入取代釜内。接着以一定的滴加速度将格氏釜内的格氏试剂加入到取代釜内进行取代反应，控制反应温度为 20℃-65℃，反应压力为常压，滴加完毕后，保持釜内温度为 20℃-65℃，继续反应 2h-3h 后取样检测，检测合格后将釜内液体降至常温后进行离心分离，离心后镁盐去镁盐处理，离心后滤液为二苯基二甲氧基硅烷粗品，去粗品储罐待精馏。

(3) 镁盐处理

将离心得到的镁盐分批加入到镁盐干燥机中，干燥产生的溶剂蒸汽经冷凝后收集回用。然后将一定量的水加入到中和釜（带冷凝回流）内，搅拌条件下，将干燥后的镁盐分批加入其中形成混悬液，然后将 30%左右的盐酸以一定速度滴入到釜内进行中和反应，反应后液体 pH 值为 6~7 即为反应合格，

得到的氯化镁甲醇水溶液去蒸馏塔釜内将甲醇蒸出回用于甲醇钠合成，蒸出甲醇后的氯化镁溶液（S10-1，主要成分为氯化镁和水等）去新建高温焚烧炉项目处理，得到氯化镁。



镁盐处理反应方程式： $\text{MgClOCH}_3 + \text{HCl} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{OH}$

(3) 间歇精馏

将二苯基二甲氧基硅烷粗品打入间歇精馏系统进行精馏分离，精馏是在三个塔中间歇完成的：一塔塔顶采出为溶剂回用于格氏反应，一塔釜出去二塔；二塔塔顶采出未反应的苯基三甲氧基硅烷回用于取代反应，二塔釜出去三塔；三塔塔顶采出二苯基二甲氧基硅烷产品去成品储罐，三塔釜出为精馏残液（S10-1，含苯基硅烷低聚物等），去高温焚烧炉处理。精馏尾气（G10-1，含少量四氢呋喃等）入高温焚烧炉处理。

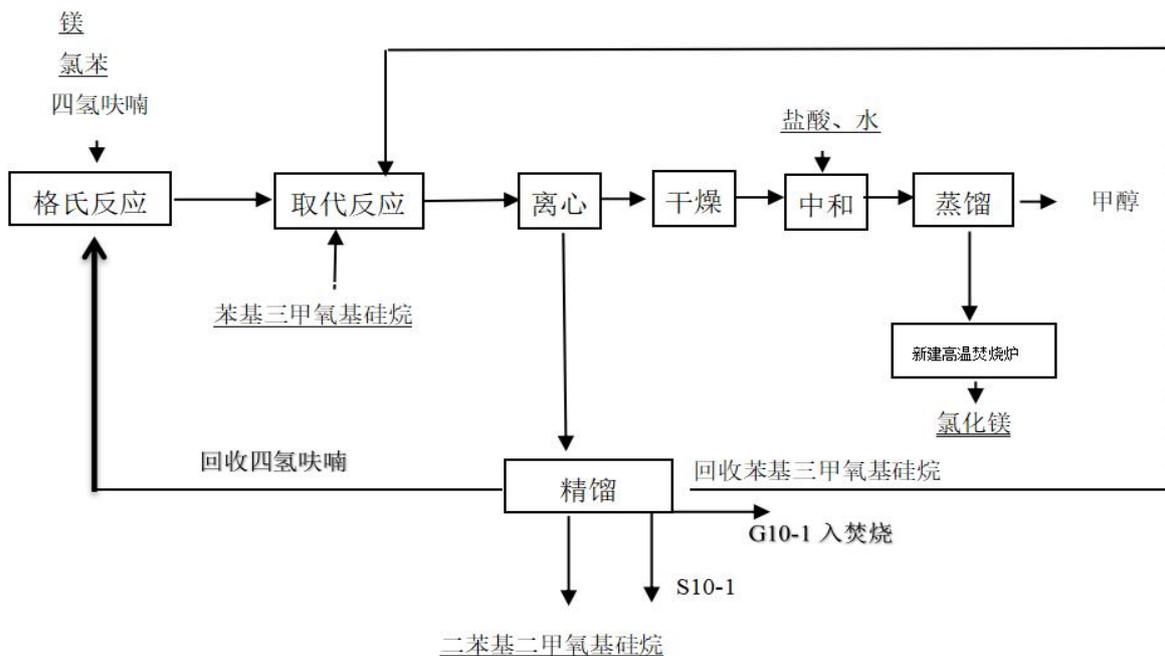


图 2.6-14 二苯基二甲氧基硅烷工艺流程图

(1) 物料平衡

根据主反应方程式，生产 2000 吨二苯基二甲氧基硅烷，反应需要投入氯苯量 930 吨、投入苯基三甲氧基硅烷约 1656 吨。根据反应方程式（主产品得率 99.45%），二苯基二甲氧基硅烷每年约生产 1550 批次，取代反应采用 4 台 5m³ 的反应釜，各工序物料投入及平衡计算见下表：

表 2.6-14 二苯基二甲氧基硅烷生产物料平衡表

主要工序	投入			产出		
	物料名称	批投入量 (t/批)	年投入量 t/a	去向	批产出量 (t/批)	年产出量 t/a
格氏反应	镁	0.1303	202	取代	1.74	2697
	氯苯	0.6	930			
	四氢呋喃	0.0058	9			
	回收四氢呋喃	1.0039	1556			
	小计	1.74	2697	小计	1.74	2697
取代	格氏剂	1.74	2697	离心	2.8213	4373
	苯基三甲氧基硅烷	1.0684	1656			
	回收苯基三甲氧基硅烷	0.0129	20			
	小计	2.8213	4373	小计	2.8213	4373
离心	粗品		4373	精馏		3628
				镁盐粗品		745
	小计		4373	小计		4373
精馏	粗品		3628	产品二苯基二甲氧基硅烷		2000
				回收四氢呋喃		1556
				釜残 S10-1		4
				回收苯基三甲氧基硅烷		20
				尾气 (G10-1)		48
	小计		3628	小计		3628
镁盐回	镁盐溶液		745	氯化镁水溶液		2272

收				34.42%		
	盐酸 30%		1000	甲醇		263
	水		790			
	小计		2535		小计	2535

十一、盐干燥、二氧化硫充装

1、原料硫氰酸钠干燥

购买的硫氰酸钠含水份 0.5~1%，工艺要求硫氰酸钠水份在 0.3%以下，故需进行硫氰酸钠干燥脱水。将一定量的硫氰酸钠投料到双锥干燥机内，开启真空泵系统压力在-0.09MPa，通入低压蒸汽加热至 120℃，干燥机稳定运行一段时间后取样分析。如水量<0.3%时，干燥合格，放料至密闭罐贮存待用。之后进行下一批干燥，如此循环。

2、氯化钠盐干燥

来自生产车间产生的副产氯化钠，组份：氯化钠、乙醇（约 12%）运至固盐处理及气液焚烧炉车间。与产生的副产氯化钠盐（主要成份氯化钠、乙醇、硅烷）一起混合。开启干燥风机，缓慢开启低压蒸汽阀门，将耙式干燥机温度预热至 110℃时，开始按一定速度投料至耙式干燥机内，干燥尾气经两级冷凝器冷凝回收乙醇，不凝性气体经风机送入二燃室焚烧处理。干燥后的钠盐进入焚烧炉系统继续处理。

3、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷干燥

来自车间钠盐组分：氯化钠及石油醚（含量：约 20%）；投料到中间罐后充氮置换系统后，开启真空泵系统压力为-0.09MPa 停泵，蒸汽加热至 120℃，开启冷凝器冷却循环水，运行干燥机一段时间取样分析：氯化镁含量： $\geq 92\%$ ，含湿量 $\leq 3\%$ ，检测合格后袋装放料包装完成，之后进行下一批干燥，如此循环。

干燥接受罐冷凝液收集一定量送生产车间回用。干燥过程中及置换尾气管送到固体焚烧装置燃烧处理。

4、二氧化硫充装

来自 2-103 生产车间三的二氧化硫经过管道输送至 2-102 生产车间二二氧化硫接收罐，二氧化硫充装钢瓶经过真空泵抽掉瓶内剩余气体（压力约为 -0.09MPa ）后闭真空阀打开相关阀门称量充装完成。充装过程置换抽送气体进入二氧化硫应急处理塔内吸收合格排放。

十二、MVR 装置

一、预处理系统后的盐水→预热系统→MVR 蒸发器→悬液分离器→离心机→固体采出

原液首先进入预处理系统去除不利于蒸发的成分，然后进入预热系统预热。进入预热系统后，原液首先和蒸发出的二次蒸汽冷凝水换热，再和系统排出的不凝气预热，然后和补充的鲜蒸汽换热，提高温度后进入蒸发系统；进入蒸发系统后的物料经过强制循环泵的作用，在加热室吸收热量，然后在分离器内沸腾蒸发，蒸发的二次蒸汽上升，浓缩液受重力影响停留在分离器底部继续参与循环；当晶浆液浓度达到设计值时排出结晶器，晶浆首先进入悬液分离器，再进入离心机离心分离，得到固体。母液部分返回第一效，部分外排处理，外排母液配水后进高温焚烧炉焚烧处理。

二、预处理描述

1、经过固盐车间炭化后的粉盐，用行车投入至盐水配制釜，加热水溶解。配成 22~25%左右的盐水，经压滤，除去粉盐中的炭粉、二氧化硅得清液原盐水。清液原盐水进 MVR 蒸发系统。

2、生产车间产生的盐水，用泵打至 MVR 厂房的盐水氧化釜，滴加双氧水氧化后经压滤，除去盐水中的固体杂质得清液盐水，该盐水进 MVR 蒸发系统。含盐量：12~15%；COD：10000mg/L。溶液 PH 值：中性或偏弱碱性。废水中含微量 $\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $\text{Cl}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 的低聚物、 $(\text{CH}_2\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_2)_3\text{S}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、微量乙醇等。

3、生产车间产生的废碱水，用泵打至 MVR 厂房的碱水氧化釜，滴加双氧水氧化后泵至污水站进一步处理。

十三、高温焚烧炉

本项目宏柏科技园高温焚烧炉共设置了 5 层燃烧装置，分别为：第一层布置 4 个天然气燃烧器和 2 个燃料气燃烧器；第二层布置 4 个废盐燃烧器；第三层布置 4 个废盐燃烧器；第四层布置 2 个天然气燃烧器和 4 个废液燃烧器；第五层布置 8 个 VOCS 气体喷嘴和 2 个三次风风口，并预留 2 个 VOCS 气体喷嘴。

1、废盐燃料系统

废盐经预处理后送至焚烧界区指定位置，经电动葫芦吊装至炉前缓冲料仓，然后经入炉送粉风机、螺旋给料机、给粉机等送分系统送入焚烧锅炉。

废盐最大处理量共 100t/d，即 4167kg/h。

本焚烧炉共设置 2 层废盐焚烧，分别在炉膛燃烧装置的第二、三层，每层布置 4 个废盐燃烧器，布置在炉膛四周，四角切圆型式。

2、废液系统

本焚烧炉的入炉废液主要氯硅烷废液、烷氧基硅烷废液、氨基硅烷废液及高盐废水。

本焚烧炉共设置 4 支废液燃烧器，布置在第四层水冷壁上，废液喷枪采用压缩空气雾化方式喷入炉膛。

3、高热值废气（燃料气）

本焚烧炉的入炉高热值废气主要有氯丙基三氯硅烷废气或 TCS 气，由管道供至焚烧炉区域。

本焚烧炉共设置 2 支高热值废气燃烧器，布置在第一层前墙水冷壁上。

4、低热值废气（VOCS 有机废气）

本焚烧炉的入炉低热值废气主要为 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷、3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷产品废气；氨基硅烷废气；甲氧基硅烷真空泵后废气；醇类贮罐废气；硅烷类贮罐废气；氯硅烷类真空泵后废气等，由自身压力或高压风机送入炉内焚烧。

本焚烧炉共设置 8~10 支低热值废气喷嘴，布置在第五层的水冷壁上。

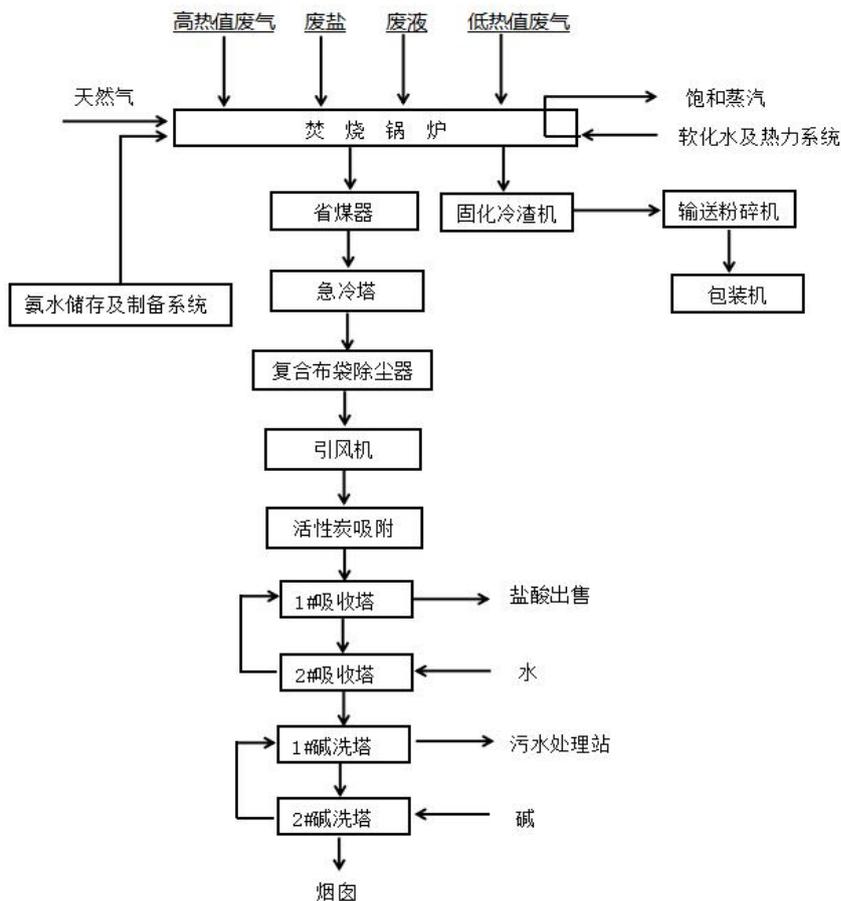


图 2.6-15 高温焚烧炉工艺流程图

十四、氯化氢

2-103 车间三氯化氢缓冲罐 V3827 (0.5MPa)、2-105 生产车间五氯化氢压缩机混合罐 V4409 (0.5MPa) 的氯化氢通过管道 DN150 输送至北区，压力降为 0.3MPa，进入北区 1-115 氯化氢回收厂房氯化氢混合罐 20m³ 及 1-102-1 三氯化硅合成厂房二氯化氢缓冲罐 20m³。

十五、氮气保护

1、常压贮槽

各常压贮槽内物料（除液碱槽）均是易燃易爆产品，或不宜与空气接触的物料（空气中含水，与水反应）。故均用氮气保护以隔绝空气。当贮槽压力小于 0.02MPa 时，进氮气调节阀打开，对贮槽补氮气。当贮槽压力大于 0.05MPa 时，尾气出口调节阀打开，排贮槽尾气。相同类的贮槽尾气出口管

合并为一根尾气总管排至焚烧炉焚烧处理，应急时排入尾气吸收塔水洗。

2、生产车间

3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷在缩合工序，待一定量的乙醇、无水硫氰酸钠、氯丙基三乙氧基硅烷一次性投入至合成釜内后，升温前先用氮气置换合格。该反应是间歇反应，每釜反应开始前均用氮气置换；

3-辛酰基硫代-1-丙基三乙氧基硅烷在合成工序，待投入了一定的硫化钠溶液后，在滴加辛酰氯之前先用氮气置换合格。该反应是间歇反应，每釜反应开始前均用氮气置换。

2.6.2 主要装置设施的布局

1、总平面布置

南区原为江西江维高科股份有限公司，目前建设的主要为年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目和固盐干燥热解及气液焚烧炉系统。此外还有《特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目》（本项目）及拟建的《新建新型有机硅材料项目》（已取得安全条件审查意见书）。

2、南区原有建构筑物总图布置

南区 1-202 乙醇罐区单独设置在整个厂区的中部，位于年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目主要生产区的西北侧，靠近污水处理站；

年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目主要生产区位于整个厂区的东南，靠近厂区的主要出入口。布置有 1-101 S15 车间 1、2-102 包装车间、1-103 S15 车间 2、1-104 S15 车间 3、1-201 成品仓库、1-203 S15 罐区、1-301 配电及控制室、1-302 变配电间 2、1-303 公用工程楼、1-304 变配电间 3 等生产装置区和配套的储存设施。

固盐干燥热解及气液焚烧炉系统布置在年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目主要生产区的西侧，原江西江维高科股份有限公司热电化水车间北侧。

3、本项目建构筑物平面布置

本项目布置在拟建项目《新建新型有机硅材料项目》的 2-107 生产车间

七东侧、围墙西侧；六个生产车间分两竖排布置，第一排由北至南依次布置有 2-101 生产车间一、2-103 生产车间三、2-105 生产车间五；第二排由北至南依次布置有 2-102 生产车间二、2-104 生产车间四、2-106 生产车间六。

本项目 2-201A 原料罐组一、2-201B 原料罐组二、2-201C 成品罐组位于南区厂区东侧，南区东大门的西北侧，厂内朝阳大道的北侧。厂区朝阳大道南侧从西至东依次布置有本项目的 1-201 原料仓库二、2-203 危废仓库、2-202 原料仓库一，2-308MVR 装置区布置在事故水池南侧，分为 2-308A MVR 工艺装置区、2-308B MVR 室外设备区、2-308C MVR 室外设备区。

本项目 2-301 变配电间、2-302 区域机柜间位于 2-101 生产车间一北侧；2-302 区域机柜间位于 2-102 生产车间二北侧；2-303 公用工程间位于 2-107 生产车间七的西侧。

本项目 2-309 高温焚烧炉装置区布置在 2-301 变配电间西侧，分为 2-309A 辅助厂房、2-309B 钢构炉体设备区、2-309C 除尘灰渣包装厂房、2-309D 盐酸吸收厂房、2-309E 焚烧炉装置室外设备区、2-309F 气体缓冲罐组、2-309G 废液中间罐组及泵区。

二、竖向布置

南区已形成完善的厂区布局，地势较为平坦，南高北低坡度约为 0.7%。有利于雨水排放顺畅，避免形成内涝，且便于清污分流，减少初期雨水收集和处理的负荷。

三、厂区道路运输

南区设置三个出入口，主要出入口设置在南区东侧中部，次要出入口设置在北侧中部和西侧中部，厂内设置一条南北向的主要道路宽 10m 和一条东西向的主要道路宽 8m，将设置在南区东侧中部的出入口（人流入口）和北侧中部的次要出入口（物流入口）相连接，各个出入口均与厂外道路相连。具体详见总平面布置图。

2.6.3 主要建构筑物

项目主要建筑物基本情况见下表，厂内建构筑物之间的防火类间距见下表。

表 2.6-15 本项目涉及的主要建筑物一览表

序号	代号	名称	建筑层数	占地面积 /m ²	建筑面积 /m ²	火灾危险性类别	耐火等级	防火分区	结构型式	备注
1	2-101	生产车间一	4	1242.06	4968.23	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
2	2-102	生产车间二	2	1120.86	2241.72	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
3	2-103	生产车间三	4	1242.06	4968.23	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
4	2-104	生产车间四	4	1242.06	4968.23	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
5	2-105	生产车间五	4	1242.06	4968.23	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
6	2-106	生产车间六	4	1242.06	4968.23	甲类	一级	2	混凝土	新建, 敞开式 H=23.2m
7	2-201A	原料罐组一	-	1044	/	丙类	-	/	砼基础	新建、露天
8	2-201B	原料罐组二	-	1044	/	甲类	-	/	砼基础	新建、露天
9	2-201C	成品罐组	-	1044	/	甲类	-	/	砼基础	新建、露天
10	2-202	原料仓库一	1	976.38	976.38	乙类	二级	2	砖混	新建
11	2-203	危废仓库	1	720	720	甲类	二级	3	砖混	新建
12	1-201	原料仓库二	1	976.38	976.38	乙类	二级	2	砖混	原有重建
13	2-301	变配电间一	2	1242.06	2484.12	丙类	二级	1	砖混	新建
14	2-302	区域机柜间一	1	442.14	442.14	丙类	二级	1	砖混	新建
15	2-308	MVR 装置区	1	1142	/	乙类	二级	/	钢构	新建
16	2-309	高温焚烧炉装置区	1	4917.5	/	甲类	二级	/	钢构	新建
17	1-202	乙醇罐区	-	1764	/	甲类	-	/	砼基础	已建依托、露天
18	2-206	产品仓库二	1	1320	1320	丙类	二级	1	框架结	新建, 依托

序号	代号	名称	建筑层数	占地面积/m ²	建筑面积/m ²	火灾危险性类别	耐火等级	防火分区	结构型式	备注
									构	
19	2-207	产品仓库三	1	1200	1200	丙类	二级	1	框架结构	新建, 依托
20	1-204	甲类仓库	1	735.18	735.18	甲类	二级	3	框架结构	已建, 依托
21	2-401	中央控制室	1	814.46	814.46	丁类	二级	1	框架结构	新建, 依托
22	2-303	公用工程间	1	1293.3	1293.3	丁类	二级	1	框架结构	新建, 依托
23	1-301	配电室	1	280	280	丙类	二级		砖混	已建, 依托
24	1-307	供水设施	/	7300	7300	/	/	/	/	已建, 依托其中的消防水池

表 2.6-7 本项目厂内主要建筑物防火间距一览表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
1	2-101 生产车间一（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-102 生产车间二（甲类、敞开式）	18.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-103 生产车间三（甲类、敞开式）	17	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	2-107 生产车间七（甲类、敞开式）	28.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内主要道路路边	10.5	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		北	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-301 变配电间一（丙类）	30.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
2	2-102 生产车间二（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	7.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			围墙	15.6	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-104 甲类车间四（甲类、敞开式）	17	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-101 生产车间一（甲类、敞开式）	18.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-302 区域机柜间一（丁类）	30.5	26.25	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条
3	2-103 生产车间三（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
			2-104 生产车间四（甲	18.5	15	GB51283-2020

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据		
		南	类、敞开式)			第4.2.9条		
			厂内次要道路	7.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
		西	2-105生产车间五(甲类、敞开式)	19	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
			厂内主要道路路边	10.5	10	GB51283-2020 第4.3.2条		
		北	104 S15车间3(甲类、半敞开式)	28.8	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
			厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
		4	2-104生产车间四(甲类、敞开式)	东	2-101生产车间一(甲类、敞开式)	17	15	GB51283-2020 第4.2.9条
					厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
南	围墙			15.6	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
	厂内次要道路			5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
西	2-106生产车间六(甲类、敞开式)			19	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
	厂内次要道路			7	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
北	2-103生产车间三(甲类、敞开式)			18.5	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
	厂内次要道路			5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
5	2-105生产车间五(甲类、敞开式)	东	2-102生产车间二(甲类、敞开式)	17	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
			厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
		南	2-106生产车间六(甲类、敞开式)	18.5	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
			厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
			2-201A原料罐组一(丙类)	21.6	15	GB51283-2020 第4.2.9条		

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
		西	厂内主要道路	10.5	10	GB51283-2020 第4.3.2条
			104 S15 车间3（甲类、敞开式）	28.8	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		北	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-103 生产车间三（甲类、敞开式）	19	15	GB51283-2020 第4.2.9条
6	2-106 生产车间六（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			围墙	15.6	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		南	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-201A 原料罐组一（丙类）	21.6	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		西	厂内次要道路	7	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-105 生产车间五（甲类、敞开式）	18.5	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		北	厂内次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-104 生产车间四（甲类、敞开式）	19	15	GB51283-2020 第4.2.9条
7	2-201A 原料罐组一（丙类、露天） （总容积 960m ³ ，单罐容积 60m ³ ）	东	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			厂内次要道路	5.2	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-201C 成品罐组（丙类） 防火堤	17.7	7	GB51283-2020 第6.2.13条
			2-201C 成品罐组（丙类） 储罐	20	1.24	GB51283-2020 第6.2.6条
		南	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			2-201B 原料罐组二（甲类） 防火堤	9	7	GB51283-2020 第6.2.13条
			2-201B 原料罐组二储罐	15	5	GB51283-2020

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据		
		西	(甲类)			第6.2.7条		
			防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条		
			厂内主要道路	16.3	10	GB51283-2020 第4.3.2条		
			闲置车间	28.3	/	GB51283-2020 第4.2.9条		
		北	2-201A 原料罐组一(丙类)防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条		
			罐区输送泵	10	8	GB51283-2020 第6.2.14条		
			厂内次要道路	15.2	5	GB51283-2020 第4.3.2条		
			2-105 生产车间五(甲类、敞开式)	26.7	15	GB51283-2020 第4.2.9条		
		8	2-201B 原料罐组二(甲类、露天) (总容积900m ³ , 单罐容积60m ³)	东	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
					厂内次要道路	11.2	10	GB51283-2020 第4.3.2条
					液氨储罐(乙类)	17.7	11.25	GB51283-2020 第4.2.9条
				南	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
输送泵	10				10	GB51283-2020 第6.2.14条		
厂内主要道路	38.4				15	GB51283-2020 第4.3.2条		
西	防火堤			6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条		
	厂内主要道路			16.3	15	GB51283-2020 第4.3.2条		
	闲置车间			28.3	25	GB51283-2020 第4.2.9条		
北	防火堤			6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条		
	2-201A 原料罐组一防火堤(丙类)			9	7	GB51283-2020 第6.2.13条		

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
			2-201A 原料罐组一储罐 (丙类)	15	2.325	GB51283-2020 第6.2.6条
9	2-201C 成品罐组 (丙类、露天) (总容积 960m ³ , 单罐容积 60m ³)	东	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			厂内次要道路	21	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			围墙	34.8	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		南	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			2-201D 液氨罐区防火堤 (乙类)	8	7	GB51283-2020 第6.2.13条
		西	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			厂内次要道路	12.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-201A 原料罐组一(丙类)	17.7	7	GB51283-2020 第6.2.13条
			2-201A 原料罐组一储罐 (丙类)	30	1.24	GB51283-2020 第6.2.6条
		北	防火堤	6	5.85	GB51283-2020 第6.2.12条
			输送泵	10	8	GB51283-2020 第6.2.14条
			厂内次要道路	15.2	5	GB51283-2020 第4.3.2条
2-105 生产车间六(甲类、敞开式)	26.7		15	GB51283-2020 第4.2.9条		
10	2-201A 原料罐组一(丙类,立式)	西/东	储罐	2.5	1.24	GB51283-2020 第6.2.6条
		南/北	储罐	3	1.24	GB51283-2020 第6.2.6条
11	2-201B 原料罐组二(甲类,立式)	西/东	储罐	2.5	2.325	GB51283-2020 第6.2.6条
		南/北	储罐	3	2.325	GB51283-2020 第6.2.6条
12	2-201C 成品罐组	西/	储罐	2.5	1.24	GB51283-2020

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
	(丙类, 立式)	东				第 6.2.6 条
		南/北	储罐	3	1.24	GB51283-2020 第 6.2.6 条
13	2-301 变配电间一 (丙类)	东	2-302 区域机柜间一 (丁类)	10.5	10	GB51283-2020 第 4.2.9 和 GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条
		南	2-101 生产车间一 (甲类、敞开式)	30.5	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	厂内次要道路	9.5	/	/
			混炼胶车间 110	38	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条
		北	厂内次要道路	9.5	/	/
14	2-302 区域机柜间一 (丁类)	东	厂内次要道路	28	/	/
			围墙	38	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条
		南	2-102 生产车间二 (甲类、敞开式)	30.5	26.25	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条
		西	2-301 变配电间一 (丙类)	10.5	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条
		北	厂内次要道路	9.5	/	/
15	1-201 原料仓库二 (乙类)	东	2-203 危废仓库 (甲类)	20.5	12	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条
		南	厂区次要道路	5.5	/	/
		西	乙类仓库 (预留)	20.5	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.2 条
		北	朝阳大道	10.5	/	/
16	2-203 危废仓库 (甲类)	东	2-202 原料仓库一 (乙类)	20.5	12	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
		南	厂区次要道路	5.5	5	GB51283-2020 第4.3.2条
		西	1-201 原料仓库二（乙类）	20.5	12	GB50016-2014 （2018年版） 第3.5.1条
		北	朝阳大道	15.2	10	GB51283-2020 第4.3.2条
17	2-202 原料仓库一（乙类）	东	厂区主要道路	10.8	/	/
		南	厂区次要道路	5.5	/	/
		西	2-203 危废仓库（甲类）	20.5	12	GB50016-2014 （2018年版） 第3.5.1条
		北	朝阳大道	10.2	/	/
18	2-308MVR 装置区（乙类）	东	厂区次要道路	14.7	/	/
		南	空地	4	/	/
		西	厂区次要道路	20.7	/	/
		北	厂区次要道路	6.2	/	/
			事故水池	22.5	/	/
19	2-309 高温焚烧炉装置区（甲类）	东	化工一路	10.3	10	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-301 变配电间一	28.8	12	GB51283-2020 第4.2.9条
		南	厂区次要道路	10.4	10	GB51283-2020 第4.3.2条
			2-107 生产车间七	22.4	15	GB51283-2020 第4.2.9条
		西	闲置厂房	/	/	/
		北	闲置厂房	/	/	/
		20	1-202 乙醇罐区	东	闲置厂房	/
南	空地			/	/	/
西	空地			/	/	/
北	闲置厂房			/	/	/
21	1-204 甲类仓库	东	闲置厂房	/	/	/
		南	闲置厂房	/	/	/
		西	闲置厂房	/	/	/
		北	闲置厂房	/	/	/
22	2-206 产品仓库	东	2-207 产品仓库三（丙	18.2	10	《建筑设计防

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	依据
	二（丙类）		类）			火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.5.2条
		南	原江维 1-109 闲置车间	22	/	/
		西	2-306 微型消防站及气防站（丁类）	36	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.4.1条
			消防泵房（丁类）	36	10	
		北	2-108 包装厂房（丙类）	18	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.4.1条
23	2-207 产品仓库三（丙类）	东	空地	/	/	/
		南	原江维闲置车间，现已部分拆除	/	/	/
		西	2-206 产品仓库二（丙类）	18.2	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.5.2条
		北	2-108 包装厂房（丙类）	18	10	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.4.1条
24	2-303 公用工程间（丁类）	东	2-107 生产车间七（甲类）	29.8	15	GB51283-2020第4.2.9条
		南	2-103S15 甲类车间 2（甲类）	39	15	GB51283-2020第4.2.9条
		西	2-304 变配电间二（丙类）	10.5	10	GB51283-2020第4.2.9和GB50016-2014（2018）第3.4.1条
			2-305 区域机柜间二（丙类）	10.5	10	GB51283-2020第4.2.9和GB50016-2014（2018）第3.4.1条
北	厂内闲置建筑	20.3	10	GB51283-2020第4.2.9和GB50016-2014（2018）第3.4.1条		

注：①本项目主要依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014。

②依据 GB51283-2020 第 4.2.9 条，液氨储罐与建筑物、储罐设施的防火间距不应小于相应储量液化烃储罐防火间距的 75%。

2.6.4 上下游生产装置的关系

1、生产工艺

将南区 2-201A 原料罐组一、2-201B 原料罐组二、202 乙醇罐区储存的甲物料通过厂内管线输送至各生产车间。生产车间七所需要的空压、制氮、供冷等均来自 2-303 公用工程间。生产的成品送至 2-201C 成品罐组区进行储存。生产的部分副产品通过叉车送至南区已建的 2-204 产品仓库内储存（该仓库位于南区厂址最北侧的中部）。本项目生产的 γ -氯丙基甲基二甲氧基硅烷产品作为 N- β -(氨乙基)- γ -氨丙基二甲氧基硅烷原料，辛酰氯作为 3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷原料。厂内其他项目无上下游关系。

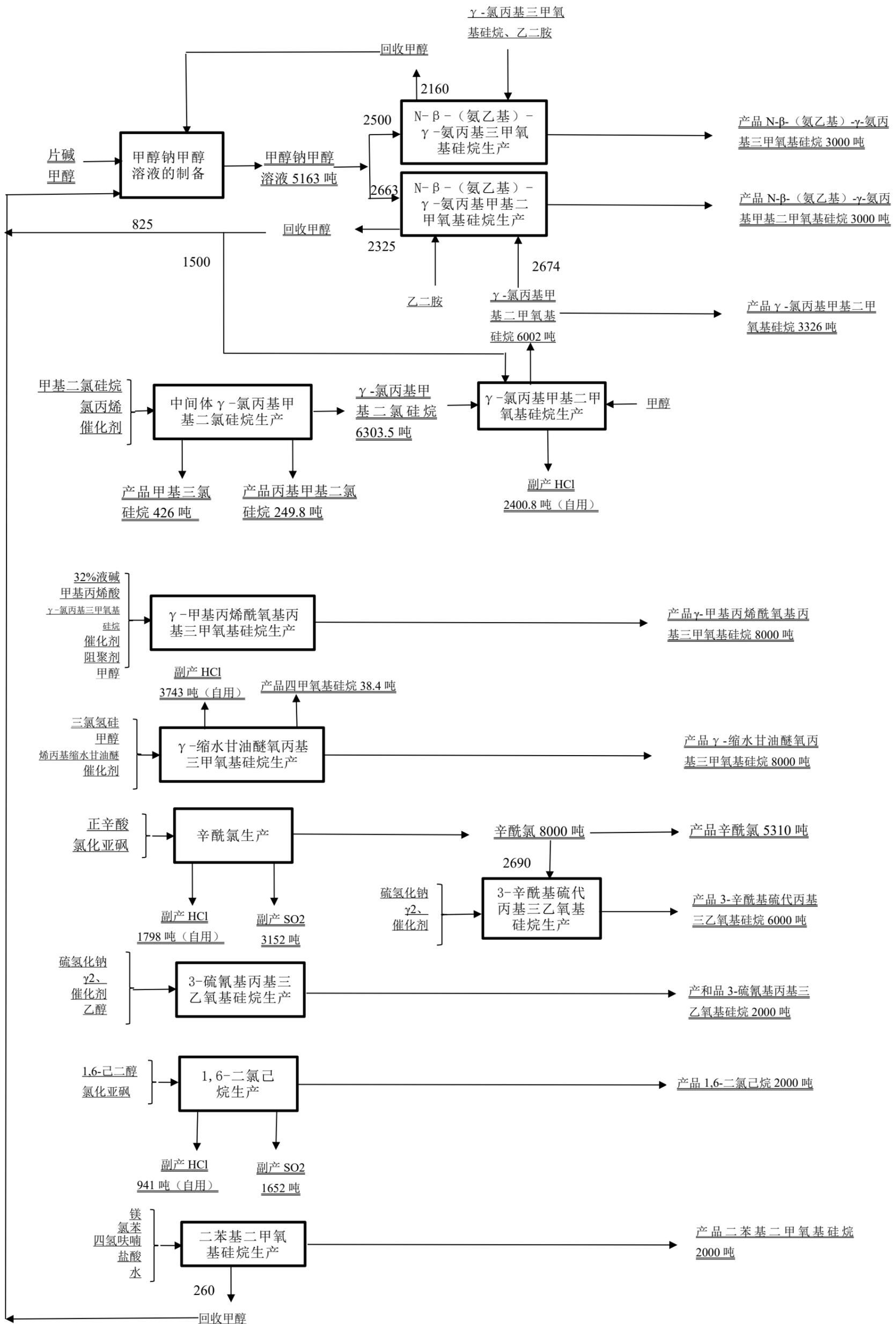


图 2.6.4-1 特种有机硅新材料与1,6-二氯己烷项目产品流向示意图

2.7 项目配套和辅助工程

2.7.1 给排水系统

1) 给水系统

(1) 厂区给水系统

厂区水源由江西宏柏新材料股份有限公司南区提供，南区在乐安江河旁设有专用的取水系统，供水能力为 1800m³/h。公司厂区内已铺设了较完整的给排水管网，江西宏柏新材料股份有限公司南区供水管网主管为 DN300，压力 0.4MPa。

2) 给水系统配置方案

根据工艺专业用水对水质、水量的要求本工程给水系统划分为生产、生活给水系统、循环水系统、消防给水系统。

(1) 生产、生活给水系统

拟建项目生产用水由厂区现有生产供水管网供至用水点，采用节水型卫生器具和给水配件。根据工艺等专业提供的资料，拟建项目生产用水主要是工艺用水、地面、设备冲洗用水、循环冷却水和生活用水。

拟建项目的循环水利用 2-303 公用工程间的循环水，本项目的循环用水量为 5000m³/d。

本项目总用水量为 5086.54 m³/d，其中循环水量为 5000m³/d，补充新水量为 11.27m³/d。

表 2.7-1 项目水平衡表 [单位: m³/d]

序号	用户名称或设备名称	给水 (m ³ /d)					排水 (m ³ /d)			
		总用水量	新水量	带入水/生成水	循环水	回用水	排放水	循环	回用水	损耗水
1	生产工艺	29.39	0.77	22.72	0	5.9	23.46	0	5.9	0.03

序号	用户名称或设备名称	给水 (m ³ /d)					排水 (m ³ /d)			
		总用水量	新水量	带入水/生成水	循环水	回用水	排放水	循环	回用水	损耗水
2	生产设备冷却	5043.9	0	0	5000	43.9*	29.3	5000	0	14.6
3	地面冲洗	2.75	0	0	0	2.75*	2.2	0	0	0.55
4	生活用水	10.5	10.5	0	0	0	8.4	0	0	2.1
合计		5086.54	11.27	22.72	5000	52.55	63.36	5000	5.9	17.28

注：*来自余热锅炉蒸汽冷凝水

2) 排水系统

达标后排入工业园区市政污水管网，雨水经雨水明沟收集后，排入工业园区市政雨水管网。

(1) 厂区排水系统现状

厂区现有排水系统采用雨水和污水分流排放体制。雨水采用明沟排放；生产废水经废水管道收集后，集中送入宏柏科技园污水处理站进行处理，达标后通过架空管道直排入乐安河。

(2) 雨水系统

雨水量：雨水系统设计参数：

①乐平市暴雨强度计算公式为：

$$q = \frac{2556(1+0.74\lg P)}{(t+6)^{0.72}}$$

其中：

t——设计降雨历时取 5 分钟

P——设计降雨重现期，P 取 2

q ——按设计降雨重现期和历时计算所得的降雨强度 ($L/s \cdot ha$)

②雨水设计流量应按下列公式计算： $Q = \psi q F$

其中： Q ——雨水设计流量（立升/秒）；

ψ ——设计径流系数；

F ——设计汇水面积；

q ——设计暴雨强度（立升/秒，公顷）

③设计重现期 T ：屋面为 10 年，连同溢流设施，重现期为 50 年；室外为 3 年；

④综合径流系统 ψ ：屋面为 0.9，室外为 0.65。

因此，拟建项目净雨水经雨水管网或明沟收集后排入市政雨水管道，雨水设计重现期采用 2 年，一次初期雨水最大量为 $20m^3$ ，后期净雨水排入雨水管道，进入初期雨水池（ $3200m^3$ ）。

（3）生产废水系统

本工程生产废水主要为设备清洗地面冲洗水排水、工艺污水，收集后进入宏柏科技园污水处理站进行处理，处理达排放标准后通过架空管道直排入乐安河。

（4）项目生活污水系统

厂区生活污水量为粪便污水、洗涤污水，生活污水经污水管道排入宏柏科技园污水处理站进行处理，处理达排放标准后通过架空管道直排入乐安河。

（5）消防废水系统

消防废水通过厂区雨水明沟收集，后经阀门切换，先进入清净下水池，待水质检测合格后，方可排放或者经处理达标后排放。

（6）事故水

拟建项目依托 $2200m^3$ 事故应急池， $3200m^3$ 初期雨水池。拟建项目一次最大消防水量为 $432m^3$ ，一次初期雨水最大量为 $20 m^3$ 。根据《化工建设项目环

境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)“应急事故水池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入事故水池的降水量等因素综合确定”的规定：项目各装置最大设备容量为罐区各储罐（容积为 60m³），但各罐四周均拟按要求设置防火堤，防火堤的有效容积均不小于堤内最大罐的容量。故设备容量取车间最大设备的容量 40m³（甲醇钠甲醇沉降罐）

该项目事故水通过雨水沟排入事故应急池，总容积为 2200m³。

(7) 排水管材

室外排水管道采用 UPVC 双壁波纹管，橡胶圈承插连接。室内排水管采用硬聚氯乙烯（UPVC）排水管，专用胶粘剂承插连接。

2.7.2 供配电

1、供电电源选择

本项目电源依托江西宏柏新材料股份有限公司南区原有供电电源。南区江维高科热电分厂设有 3 台发电装置，其中 1 台为 6000kW 背压式发电机组，2 台为 12000kW 抽凝式发电机组作为该公司主要供电电源，电压为 6kV；另外南区备用电源由隔壁赣东北供电局塔山变电站提供，供电电压为 35kV，再由江维高科热电分厂的 35kV/6kV 的变压器降为 6kV，提供双电源供电。

该项目 MVR 装置区依托 1-301 配电及控制室，增设一台 SCB13-2500 变压器。其他建构物用电来自 2-301 变配电间一，增设 4 台 SCB13-2500 变压器，再从低压配电柜放射式对各用电设备及车间供电，配电方式为放射式，配电电压为 380/220V。

2、供电负荷计算

该项目装机总功率约为 7130kW，2-303 公用工程间与该公司新建新型有机硅项目共用，其总装机功率为 4431kW。

表 2.7.2-1 用电负荷计算表

序号	名称	负荷性质	设备容量 (kW)	需用系数 K _x	功率因数 CosQ	计算系数 tgQ	计算负荷			备注
							P _j	Q _j	S _j	
							(kW)	(kVar)	(kVA)	
1	2-101 生产车	动力	1350	0.8	0.8	0.75	1080	810	1350	

序	名称	负荷	设备	需用	功率因	计算系	计算负荷			备
							Pj	Qj	Sj	
	间一									
2	2-102 生产车间二	动力	380	0.8	0.8	0.75	304	228	380	
3	2-103 生产车间三	动力	950	0.8	0.8	0.75	760	570	950	
4	2-104 生产车间四	动力	1420	0.8	0.8	0.75	1136	852	1420	
5	2-105 生产车间五	动力	902	0.8	0.8	0.75	721.6	541.2	902	
6	2-106 生产车间六	动力	718	0.8	0.8	0.75	574.4	430.8	718	
7	高温焚烧炉装置区	动力	910	0.8	0.8	0.75	728	546	910	
8	MVR 装置区	动力	500	0.8	0.8	0.75	400	300	500	
9	2-303 公用工程	动力	4431	0.8	0.8	0.75	3544.8	2658.6	4431	
10	办公、照明等	照明	120	0.6	0.8	0.75	72	54	120	
11	小计:		6669				9320.8	6990.6	6669	
12	乘同期系数 Ky=0.9 kW=0.9						8388.72	6291.54		
13	电容补偿							2097.21		
14	补偿后				0.95	0.33	8388.72	4194.33		
15	变压器损耗 $\Delta P_b=0.01S_{js}$ $\Delta Q_b=0.05S_{js}$						83.8872	41.9433		
16	折算到 10kV 侧				1		8304.83 28	4152.38 67		
17	变压器负荷率		1-301 配电及控制室新增 1 台 2500kVA 的变压器, 2-301 变配电间一新增 4 台 2500kVA 的变压器, 总容量为, 10000kVA, 负荷率 $8304.8328/10000=0.8304$					KH=83.04%		

3、负荷等级及供电电源可靠性

本项目 GDS 系统、DCS、SIS 自动控制系统为一级负荷中特别重要的负荷；循环水泵、消防水泵、火灾自动报警系统、应急事故照明用电及尾气吸收装置、危险工艺反应釜搅拌电机、视频监控为二级负荷，其余为三类用电负荷。

本项目新增的一级负荷主要有 DCS 及 SIS 控制系统（10kW）、GDS 系统（5kW）；新增的二级负荷主要有事故照明用电（10kW），原有消防水泵（110kW，一用一备）、尾气风机（10kW）、氯化/胺基化反应釜搅拌电机（24kW），总共新增 154kW，其中 DCS 及 SIS 控制系统和 GDS 系统拟采用 UPS 不间断电

源，本项目 DCS 系统新增 2 台 UPS 不间断电源（每台 20kVA, 延时 1 小时），SIS 系统新增 1 台 UPS 不间断电源（6KVA, 延时 1 小时），GDS 系统自带蓄电池。事故照明用电拟采用蓄电池应急照明，二级用电负荷双电源供电，分别来自市政电网、热电厂，南区原有装置大概二级用电负荷为 70kW。

4、照明

根据防爆区域的防爆等级，易爆介质的级别、组别，相应的电气设备的防爆结构类别、级别、组别应与之配套并符合相应规范要求，在防爆场所安装相应等级防爆灯，在一般厂房或金属卤化物灯，办公场所安装日光灯。有腐蚀性的环境选用带防腐功能的灯具。

配电线路采用 BV 型、ZRBV 型穿钢管敷设。

5、厂区外线及道路照明

厂区外线选用 YJV22—1kV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯统一控制。

2.7.3 防雷、防静电接地

一、第二类防雷

(1) 根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057 - 2010）等标准规定，本项目新建的生产车间、2-201B 原料罐组二、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、1-201 原料仓库二、2-308A MVR 工艺装置区、2-309 高温焚烧炉装置区按第二类防雷设计。

(2) 防直击雷：沿建筑物屋面敷设 $\varnothing 12$ 热镀锌圆钢组成不大于 10m*10m 或 12m*8m 的网格，作为接闪器。屋面上的所有金属件、钢爬梯等主要金属设备，就近用-25*4 热镀锌扁钢与接闪器相连接，形成电气通路。屋面上用于排放爆炸性气体的金属排风管道，设置钢质阻火器，其排放物达不到爆炸浓度，采用-25*4 镀锌扁钢就近与屋面接闪带相连，形成电气通路。

(3) 防闪电波侵入：在入户端将装置钢管、桥架与接地装置相连，架空和直接埋地的金属管道在进出装置区处与接地装置相连。固定在建筑物上

的电气设备，从配电箱引出的配电线路穿钢管。钢管的一端与配电箱和 PE 线相连，另一端与用电设备外壳、保护罩相连，并就近与屋顶防雷装置相连，当钢管因连接设备而中间断开时设跨接线。架空金属管道，在进出建筑物处，与防闪电感应的接地装置连接。

(4) 防闪电感应：建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，就近与公共接地装置可靠连接。所有用电设备不带电的金属外壳均接地保护，穿线钢管及工艺管道等与公共接地系统相连，接地支线为-25*4 热镀锌扁钢。支线须接至设备接地耳或底座上，采用螺栓或焊接固定。

(5) 等电位连接：电源进线设总等电位联结端子板 (MEB)，作总等电位联结。MEB 线为-40*4 热镀锌扁钢。配电箱金属壳体及箱内 PE 母排与 MEB 可靠连接。凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现危险电压的一切电气设备的外露可导电部分均可靠接地。

(6) 接地装置：本工程利用独立基础和地圈梁内的垂直和水平钢筋作为接地装置。系统接地电阻若大于 $1\ \Omega$ ，则在各引下线外侧（距建筑物基础外 3m）增设人工接地极。垂直接地极采用 L50*5 热镀锌角钢，水平距离不小于 5m；水平接地体采用-40×4 热镀锌扁钢，接地极顶端、水平接地体埋深均不小于 0.7m（平整后地面），并通过热镀锌扁钢与预埋铁块可靠焊接。

二、第三类防雷

根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057 - 2010) 等标准规定，本项目新建的 2-201A 原料罐组一、2-201C 成品罐组、2-303 公用工程间、2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一等按第三类防雷设计。

(2) 防直击雷：利用金属屋面作为接闪器防直击雷。避雷引下线间距不大于 25m。

(3) 防雷电流反击：在建筑物照明配电箱进线处设置 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值应等于或大于 12.5kA。

(4) 等电位连接：在建筑内总进线处设等电位接地端子箱 MEB，MEB 线采用-40*4 镀锌扁钢埋地暗敷，安装时参见《等电位联结安装》15D502。

(5) 接地装置：本工程利用柱子、联系梁和基础钢筋作为接地装置。系统接地电阻若大于 $1\ \Omega$ ，则在各引下线外侧（距建筑物基础外 3m）增设人工接地极。垂直接地极采用 L50*5 热镀锌角钢，水平距离不小于 5m；水平接地体采用-40*4 热镀锌扁钢，埋深 0.8m，并通过热镀锌扁钢与基础预埋铁块可靠焊接。

2.7.4 供热

该项目由南区（江维高科热电厂）供热，江维高科热电厂的外供蒸汽管网送至公司界区内，蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度 170°C 。由江维高科供汽分配台上引来的一根 DN350 的蒸汽总管至南区生产厂区内。

由蒸汽总管上引来的一根 DN80 的蒸汽管道至本项目建构筑物内，用汽量为 5t/h，蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度 170°C 。

江维高科提供给江西宏柏新材料股份有限公司各生产装置的供汽负荷为 35t/h，江西宏柏新材料股份有限公司现有装置蒸汽总消耗量为 26.1t/h，本项目需要用汽量为 5t/h。

2-101 生产车间一一楼设有电加热导热油炉，配备 150kW 防爆电加热器，导热油型号 350#。导热油用于 3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷蒸馏加热、二苯基二甲氧基硅烷（产品精馏釜加热、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷高沸精馏釜加热。加热至 $180\sim 250^{\circ}\text{C}$ 进夹套加热。

2.7.5 空压、制氮、供冷

本项目和新建新型有机硅项目共用 2-303 公用工程间，新建新型有机硅项目已通过安全条件评价。本次新增设备：空压机组 3 台（ $155\text{Nm}^3/\text{min}$ ，二用一备），制氮机组 2 台（ $1600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，一用一备），循环水冷却塔 6 台（ $600\text{m}^3/\text{h}$ ，四用二备）， 5°C 水机组 3 台（2000 kW，二用一备），盐水机组 3 台（1000kW，二用一备）。

空压：本项目 $20\text{Nm}^3/\text{min}$ ，新建新型有机硅项目 $10\text{Nm}^3/\text{min}$ ；总容量为 $465\text{Nm}^3/\text{min}$ 。配备一台空气缓冲罐 60m^3 （ $\phi 2800 \times 8800$ ），设计压力 1.0MPa ；

制氮：本项目 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，新建新型有机硅项目 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ ；总容量为 $3200\text{Nm}^3/\text{h}$ 。配备一台氮气缓冲罐 60m^3 （ $\phi 2800 \times 8800$ ），设计压力 1.0MPa ；

循环水：本项目 $1106.5\text{m}^3/\text{h}$ ，新建新型有机硅项目 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；总容量为 $3600\text{Nm}^3/\text{h}$ ；

5°C 水： 2400kW ，新建新型有机硅项目 1200kW ；总容量为 6000kW 。

盐水： 1000kW ，1,6-二氯己烷项目 500kW ；总容量为 3000kW 。

南区厂内其他项目不使用 2-303 公用工程间内空压、制氮、供冷等，南区其他项目有独立的公用工程。

2.7.6 消防

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.2.2 条规定：本项目占地面积小于 100hm^2 ，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2、消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.2.2 条规定：本项目占地面积小于 100hm^2 ，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。

（1）根据计算得知，本项目所有的建构物中一次消防用水量最大的为 2-101 生产车间一、2-103 生产车间三、2-104 生产车间四、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六。火灾类别甲类，耐火等级：一级，层数：4 层，高度： 23.2m ，占地面积： 1242.06m^2 ，体积为 $V=1242.06 \times 23.2=28815.792\text{m}^3$ （ $28815.792 < 50000$ ）。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 30L/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 40L/s。根据第 3.6.2 火灾延续时间为 3h,一次消防总用水量为 $V=40 \times 3.6 \times 3=432\text{m}^3$ 。

(2) 储罐区消防用水量计算。

该项目共三个储罐区,计算 2-201A 原料罐组一为例。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.4.2 条规定,储罐区的消防给水设计流量应按泡沫灭火系统设计流量、固定式冷却水系统设计流量和室外消火栓设计流量之和确定。该项目 2-201A 原料罐组移动式冷却系统拟采用室外消火栓,另罐区拟设有移动式泡沫灭火系统。2-201A 原料罐组的消防给水设计流量最大罐组为 γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐(着火罐)、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷精品储罐、3-氯丙基三乙氧基硅烷储罐、硫化钠水溶液储罐。

移动式冷却水系统/灭火系统:根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 表 3.4.2-1,供给强度按 $0.8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$,保护范围为罐周全长;相邻罐冷却水喷水强度按 $0.7\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 进行计算,保护范围为罐周半长,火灾持续时间按 4h 计算,按 60m^3 γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐($\phi 3.1\text{m}$)为着火罐考虑, γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐为邻近罐。

储罐尺寸: 60m^3 , $\phi 3.1\text{m} \times 2\text{m}$, 罐周全长: $3.14 \times 2 \times 1.55=9.734\text{m}$;

γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐 $=0.8\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}) \times$ 罐周全长 $=0.8 \times 9.734/60=7.79\text{L}/\text{s}$;

邻近罐 $=0.7\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}) \times$ 罐周全长 $/2=0.7 \times 9.734/2=3.41\text{L}/\text{s}$ 。

γ -氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐(着火罐)、 γ -氯丙基甲基二氯硅烷精品储罐(邻近罐)、3-氯丙基三乙氧基硅烷储罐(邻近罐)、硫化钠水溶液储罐(邻近罐)设计流量为: $7.79\text{L}/\text{s}+3.41\text{L}/\text{s} \times 3=18.02\text{L}/\text{s}$ 。火灾延续时间为 4 小时。一次消防用水量 $18.02 \times 3600 \times 4/1000=259.488\text{m}^3$ 。

移动式泡沫灭火系统:根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 8.3.10 条,该罐区应设置移动式泡沫灭火系统。根据《泡

沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）表 4.2.2-2 抗溶泡沫混合液供给强度 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，供给时间为 10min，泡沫产生器 1 个。罐区最大流淌面积： 1076.4m^2 。计算得出泡沫混合液量为 23.9m^3 ，采用 3% 的泡沫液，泡沫原液 0.717m^3 ，泡沫用水量 23.183m^3 。

根据上述可知罐区消防水量为： $259.488\text{m}^3+23.9\text{m}^3=283.388\text{m}^3$ 。

经过上述得知，本项目一次消防最大用水量为 432m^3 。根据该公司 2021 年现状评价报告得知，该公司南区一次最大消防用水量为 631m^3 。

3、该公司原有消防设施及新增消防设施

江西宏柏新材料股份有限公司南区消防给水均与生产给水合用管网，给水管网为枝状布置，且分别设置独立的临时高压消防给水系统供南区消防供水，使得供水压力不小于 0.35MPa 。

南区利用一座清水池（ $V=5000\text{m}^3$ ）作为消防水池提供消防水源，在 2-307 消防泵房内，设有消防泵 7 台，设置两台型号为 XBD10/30-125W 的电动消防水泵和一台 XBC11/60G-W200 柴油机消防泵，二用一备，作为南区消防系统用消防泵；设置一台型号为 XBD8/30-QW 的电动消防水泵和一台 XBC8.0/35G-150M6 柴油机消防泵，一用一备，作为南区办公大楼喷淋系统用消防泵；设置一台型号为 XBD10/20-100W 的电动消防水泵和一台 XBC10/20-W100-20×5 柴油机消防泵，一用一备，作为南区乙醇罐区泡沫系统用消防泵；南区沿厂区道路布置环状消防管网，管径为 DN200，由消防水泵引出两条 DN200 输水干管与环状消防管网连接，保证供应全部消防给水设计流量。

4、室内外消火栓及灭火器配置

根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等标准规范，在本项目车间、仓库按间距不超过 30m 布置一定数量的室内消火栓。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑灭火器

配置设计规范》GB50140-2005 等标准规范，在各建构筑物内设置一定数量 MF/ABC6 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器。手提式灭火器应安装在消防箱内或灭火器箱内，其顶部距地面高度不大于 1.5m。

2.7.7 三废处理

1、废气及处理措施

本项目废气主要为氯化氢、氢气以及有机物不凝气。废气依托本项目新建 2-309 高温焚烧炉装置区。项目废气经管道抽入新建高温焚烧炉焚烧处理，炉内 SNCR 脱硝后尾气处理措施：换热+急冷+布袋除尘+活性炭吸附+两级水喷淋+两级碱液喷淋+50m 排气筒工艺处理，VOC_s、HCl、SO₂、NO、甲醇、氯苯、四氢呋喃、二噁英去除效率分别为 99.9%、99%、90%、80%、99.9%、99.9%、99.9%、90%，外排废气中的 VOC_s、HCl、SO₂、NO_x、甲醇、氯苯、四氢呋喃、二噁英浓度分别为 5.4mg/Nm³、1.8mg/Nm³、1.5mg/Nm³、70mg/Nm³、0.16mg/Nm³、0.046mg/Nm³、0.076mg/Nm³、0.02TEQng/m³，达《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中相应限值外排（50m 高排气筒）。

2、废水及处理措施

本工程废水分为生产、生活污水和清净废水。项目地面冲洗废水、初期雨水和生活污水经化粪池处理后排入宏柏科技园污水处理站，经芬顿氧化+ABR 厌氧+LBQ 好氧+AOP 处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准要求后经污水管网排放乐安河。

3、固废及处理措施

本项目危险废物，依托新建 2-203 危废仓库存储，送有相应资质的单位处理。

4、噪声及处理措施

（1）从声源上降噪

本项目优先选用低噪声设备，如低噪的风机、空压机、泵类等，从而从声源上降低设备本身的噪声。

(2) 从传播途径上降噪

① 真空机组等设备噪声：项目真空机组等设备置于生产车间内，通过厂房隔声和加装减震垫等降噪措施，可使其噪声源强降低 20dB (A) 以上。

② 泵类噪声：项目所使用的各式泵类数量较多，噪声源强较高，通过加装隔声罩和厂房隔声，可使其噪声源强降低 20dB (A) 以上。

③ 风机噪声：项目所用风机均置于室内，通过对风机加装隔声罩、消声器，再加上厂房隔声，可使风机的隔声量在 20dB (A) 以上。

采用“闹静分开”和合理布局的设施原则，尽量将高噪声源远离噪声敏感区域或厂界。在车间、厂区周围建设一定高度的隔声屏障，如围墙，减少对车间外或厂区外声环境的影响，种植一定的乔木、灌木林，亦有利于减少噪声污染。

加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可降低噪声源强 20dB (A) 以上，使厂界达标，能满足环境保护的要求。

5、固废

本项目产生的危险废物来源，类别、数量如下。

表 2.7-2 固废产生与处置情况

固废名称	属性	废物代码/特性	形态	产生量 (t/a)	利用处置方式
生活垃圾	一般固废	/	固体	12.5	环卫集中处理
废包装材料	一般固废	/	固体	4	原料厂家回收
氯化钠粗品	中间产物		固体	4382	收集后入现有工程固盐焚烧处理，产生的盐作为副产品外售
蒸馏残液	危险固废	编号 HW11，代码 900—013—11	液体	17.5	委托有相应资质的单位处理
合计				4547	

2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施

2.8.1 本项目主要设备

本项目主要设备见下表。

表 2.8-1 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	材质	温度	压力
甲醇钠甲醇制备（2-101 生产车间）							
1	配碱釜	20m ³	1	台	不锈钢	50℃	常压
2	精馏塔	DN1400	1	套	不锈钢	65/105℃	常压
3	合成塔	DN1100	1	套	不锈钢	75/110℃	0-0.15MPa
4	精馏冷凝器	180m ²	2	台	不锈钢	50℃	常压
5	精馏冷凝器	115m ²	2	台	不锈钢	50℃	常压
6	沉降罐	40m ³	4	台	不锈钢	常温	常压
7	再沸器	80m ²	1	台	不锈钢	105℃	常压
8	气体压缩机	160kW	1	台	组合件	65~75℃	0-0.15MPa
N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷（2-101 生产车间一）							
1	乙二胺计量罐	3000L	台	2	不锈钢	常温	常压
2	合成釜	5000L	套	2	不锈钢	90~150℃	0-0.15MPa
3	精馏釜	5000L	套	2	不锈钢	120~125℃	-0.098MPa
4	沉降罐	10m ³	台	2	不锈钢	常温	常压
5	粗品接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
6	铵盐溶液接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
7	成品接收罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
8	甲醇接收罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
9	乙二胺接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
10	成品精馏釜	5000L	套	2	不锈钢	135℃	-0.098MPa
N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷（2-101 生产车间一）							
1	乙二胺计量罐	3000L	台	2	不锈钢	常温	常压
2	合成釜	5000L	套	2	不锈钢	90~150℃	0-0.15MPa
3	精馏釜	5000L	套	2	不锈钢	120~125℃	-0.098MPa
4	沉降罐	10m ³	台	2	不锈钢	常温	常压
5	粗品接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
6	铵盐溶液接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
7	精品中间罐	5 m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
8	甲醇接收罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
9	乙二胺接收罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
10	成品精馏釜	5000L	套	2	不锈钢	135℃	-0.098MPa
γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷生产（2-104 生产车间四）							

1	甲基丙烯酸计量罐	5000L	台	2	不锈钢	常温	常压
2	钠盐合成釜	10000L	台	2	不锈钢	50℃	常压
3	中间体计量罐	5000L	台	1	不锈钢	常温	常压
4	反应釜	5000L	台	8	不锈钢	60~90℃	常压
5	精馏塔	/	台	3	不锈钢	125℃	-0.098MPa
6	粗品接收罐	2000L	台	8	不锈钢	常温	常压
7	粗品储罐	40m ³	台	2	不锈钢	常温	常压
8	喷雾干燥设备	Φ6000	套	1	不锈钢	125℃	常压
9	离心机	Φ1250	台	8	组合件	50℃	0~0.05MP
10	直顶式液压升降平台	2t	台	1	/	/	/
γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷生产 (2-106 生产车间六)							
1	三甲氧基硅烷计量罐	4m ³	台	4	不锈钢	常温	0~0.15MPa
2	合成釜	5000L	台	4	搪瓷	120℃	0.15MPa
3	合成冷凝器	20m ²	台	4	搪瓷	60℃	0.15MPa
4	560 粗品罐	16m ³	台	2	304	常温	常压
5	一塔预热器	20m ²	台	1	304	110℃	0.3MPa
6	一塔再沸器	57m ²	台	1	304	140℃	-0.099MPa
7	脱轻塔	Φ800×15000	台	1	304	70~140℃	-0.099MPa
8	一塔 I 冷	80m ²	台	1	304	60℃	-0.099MPa
9	一塔 II 冷	40m ²	台	1	304	20℃	-0.099MPa
10	一塔真空泵	JZJW600-21	台	2	组合件	常温	-0.099MPa
11	一塔回流罐	3m ³	台	1	304	常温	-0.099~0MPa
12	前馏罐	5m ³	台	1	304	常温	-0.099MPa
13	二塔再沸器	43m ²	台	1	304	140℃	-0.099MPa
14	产品塔	Φ1500×20000	台	1	304	100~140℃	-0.099MPa
15	二塔 I 冷	100m ²	台	1	304	60℃	-0.099MPa
16	二塔 II 冷	20m ²	台	1	304	20℃	-0.099MPa
17	二塔真空泵	JZJW600-21	台	2	组合件	常温	-0.099~0MPa
18	二塔回流罐	3m ³	台	1	304	常温	-0.099MPa
19	560 精品罐	10m ³	台	1	304	常温	常压
20	不合格品罐	10m ³	台	1	304	常温	常压
3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷生产 (2-105 生产车间五)							
1	配硫釜	4000L	台	4	搪瓷	60℃	常压
2	辛酰氯计量储罐	Φ1000×1600	台	8	搪瓷	常温	常压
3	Γ2 计量储罐	Φ1000×1600	台	8	304	常温	常压
4	合成釜	5000L	台	8	搪瓷	80℃	0.05MPa
5	沉降储罐	2500L	台	8	搪瓷	常温	常压
6	离心机	DBY-250	台	2	304	常温	常压

7	中转罐	2500L	台	2	304	常温	常压
8	蒸馏釜	5000L	台	4	搪瓷	120℃	-0.09MPa
9	蒸馏冷凝器	15m ²	台	4	不锈钢	60℃	-0.09MPa
10	低沸接收罐	2000L	台	4	304	常温	-0.09MPa
11	盐水储罐	30m ³	台	1	碳钢	常温	常压
12	回收硫化钠储罐	20m ³	台	2	不锈钢	常温	常压
13	配碱储罐	10m ³	台	1	304	常温	常压
14	吸收循环储罐	Φ1400×4800	台	3	304	60℃	常压
15	吸收塔	Φ1100×9800	台	3	304	60℃	常压
16	吸收冷却器	20m ²	台	1	304	常温	0.3MPa
17	往复真空泵	WLW200	台	4	组合件	常温	-0.09MPa
18	过滤、干燥尾气吸收塔	Φ1600×11000	台	3	PP+衬玻璃钢	常温	常压
19	尾气风机		台	1	玻璃钢	常温	常压
20	MVR	4T/h	套	1	组合件		
21	直顶式液压升降平台	2t	台	1	/	/	/
3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷（2-105 生产车间五）							
1	干燥机	1吨/时	台	1	搪瓷	110℃	-0.09MPa
2	乙醇计量储罐	1500L	台	1	304	常温	常压
3	Γ ₂ 计量储罐	3000L	台	1	304	常温	常压
4	反应釜	5000L	台	2	闭式搪瓷	130℃	0.6MPa
5	粗品自动离心机	SS1250	台	1	衬塑	常温	常压
6	粗品罐	3m ³	台	1	搪瓷	常温	常压
7	I 蒸馏釜	10000L	台	2	搪瓷	130℃	-0.09MPa
8	I 蒸 I 冷凝器	60m ²	台	2	石墨	70℃	-0.09MPa
9	I 蒸 II 冷凝器	20m ²	台	2	石墨	20℃	-0.09MPa
10	乙醇接收罐	4000L	台	2	304	常温	-0.09MPa
11	I 蒸自动离心机	SS1000	台	1	衬塑	常温	常压
12	中间罐	3m ³	台	1	搪瓷	常温	常压
13	II 蒸馏釜	8000L	台	2	搪瓷	170℃	-0.099MPa
14	II 蒸冷凝器	20m ²	台	2	石墨	70℃	-0.099MPa
15	精品接收罐	8000L	台	2	304	20℃	-0.099MPa
16	成品过滤器	NYB-4	台	1	304	常温	0.3MPa
17	无油立式真空泵	WLW-200	台	1	组合件	常温	-0.09MPa
18	真空机组	DJZJ600-21	台	4	组合件	常温	-0.099MPa
19	导热油储罐	5m ³	台	1	Q345R	常温	常压
20	导热油加热器	350kW	台	1	组合件	200℃	0.5MPa
21	膨胀储罐	2m ³	台	1	Q345R	160℃	0.1MPa
22	轻组份罐	1m ³	台	1	Q345R	常温	常压
23	回收乙醇储罐	5m ³	台	1	304	常温	常压

24	导热油泵	RY60-50-200	台	2	组合件	200℃	0.5MPa
辛酰氯 (2-103 生产车间三)							
1	冷冻机	20 万大卡	1	台	组合件	-25/50℃	1.6/2.0MPa
2	正辛酸高位罐	16 m ³	1	台	搪玻璃	常温	常压
3	辛酰氯合成釜	5000L	6	台	搪玻璃	60℃	0.05MPa
4	辛酰氯精馏塔	Φ800	1	套	不锈钢	125℃	-0.098MPa
5	辛酰氯粗品储罐	30m ³	2	台	搪玻璃	常温	常压
6	尾气精馏塔	Φ400	1	套	不锈钢	85/105℃	0.8/2.0MPa
7	压缩机	160kW	2	套	组合件	20/110℃	2.0MPa
1,6-二氯己烷 (2-103 生产车间三)							
1	1,6-己二醇计量罐	3000L	2	台	搪玻璃	常温	常压
2	反应釜	5000L	2	套	搪玻璃	60℃	0.05MPa
3	蒸馏釜	5000L	2	套	搪玻璃	125℃	-0.098~0MPa
4	尾气精馏塔	Φ300	1	套	不锈钢	85/105℃	0.8/2.0MPa
5	压缩机	132kW	1	套	组合件	20/110℃	2.0MPa
6	直顶式液压升降平台	2t	台	1	/	/	/
γ-氯丙基甲基二氯硅烷 (2-106 生产车间六)							
一	主线						
1	高位罐	4000L	台	1	搪玻璃	常温	0.05MPa
2	混合器	Φ300×600	台	1	不锈钢	常温	0.3~0.6MPa
3	预热器	20m ²	台	1	不锈钢	60℃	0.3~0.6MPa
4	合成反应器	Φ1500×6000	台	1	316L	100℃	0.3~0.6MPa
5	初蒸塔	Φ600×6000	台	1	搪玻璃	60℃	0.05MPa
6	初蒸 I 级冷凝器	90m ²	台	1	不锈钢	60℃	0.05MPa
7	初蒸 II 级冷凝器	90m ²	台	1	不锈钢	10℃	0.05MPa
8	低沸物接收罐	5000L	台	1	搪玻璃	5℃	0.05MPa
9	II 蒸塔	Φ600×6000	台	1	搪玻璃	140℃	-0.09MPa
10	II 蒸 I 级冷凝器	90m ²	台	1	不锈钢	70℃	-0.09MPa
11	II 蒸 II 级冷凝器	90m ²	台	1	不锈钢	10℃	-0.09MPa
12	粗品接收罐	5000L	台	1	搪玻璃	5℃	-0.09MPa
13	尾气冷凝器	15m ²	台	1	不锈钢	-20℃	-0.09MPa
14	粗品冷却器	10m ²	台	1	304	60℃	0.3MPa
15	磁力泵	CQB40-25-160	台	8	304	60℃	0.3MPa
16	热水槽	25m ³	台	1	碳钢	80℃	常压
17	热水冷却器	50m ²	台	1	不锈钢	80℃	0.3MPa
18	热水泵	IRS125-100-160	台	1	组合件	80℃	0.3MPa
二	副线						
1	高位罐	4000L	台	1	搪玻璃	常温	
2	混合器	Φ133×1000	台	1	不锈钢	常温	
3	预热器	10m ²	台	1	不锈钢	60℃	

4	合成反应器	Φ600×4000	台	1	316L	100℃	0.3~0.6MPa
5	合成Ⅰ级冷凝器	60m ²	台	1	不锈钢	80℃	0.3~0.6MPa
6	合成Ⅱ级冷凝器	40m ²	台	1	不锈钢	80℃	0.3~0.6MPa
7	合成Ⅲ级冷凝器	20m ²	台	1	不锈钢	80℃	0.3~0.6MPa
8	粗品罐	10m ³	台	2	不锈钢	40℃	0.3~0.6MPa
9	蒸馏塔	Φ800×12000	台	1	不锈钢	30~120℃	0~-0.09MPa
10	蒸馏Ⅰ级冷凝器	90m ²	台	1	不锈钢	80℃	0~-0.09MPa
11	蒸馏Ⅱ级冷凝器	40m ²	台	1	不锈钢	30℃	0~-0.09MPa
12	蒸馏Ⅲ级冷凝器	20m ²	台	1	不锈钢	0℃	0~-0.09MPa
13	回流罐	1m ³	台	1	不锈钢	常温	0~-0.09MPa
14	低沸罐	4m ³	台	1	不锈钢	常温	0.05MPa
15	过渡馏罐	8m ³	台	1	不锈钢	常温	0.05MPa
16	精品罐	10m ³	台	2	不锈钢	常温	0.05MPa
三	精馏						
11	一塔再沸器	Φ600×3000	台	1	304	130℃	-0.08~0MPa
12	一塔Ⅰ级冷凝器	Φ800×3000	台	1	304	60℃	-0.08~0MPa
13	一塔Ⅱ级冷凝器	Φ500×3000	台	1	304	40℃	-0.08~0MPa
14	一塔Ⅲ级冷凝器	Φ400×3000	台	1	304	20℃	-0.08~0MPa
15	一塔进料预热器	Φ300×3000	台	1	304	90℃	0.3MPa
16	一塔回流罐	Φ1200×2200	台	1	304	常温	-0.08~0MPa
17	一塔真空泵	WLW-200B	台	2	组合件	常温	-0.08~0MPa
18	二塔	Φ600×26000	台	1	304	50~100℃	0.05MPa
19	二塔再沸器	Φ600×3000	台	1	304	100℃	0.05MPa
20	二塔Ⅰ级冷凝器	Φ600×3000	台	1	304	60℃	0.05MPa
21	二塔Ⅱ级冷凝器	Φ500×3000	台	1	304	40℃	0.05MPa
22	二塔Ⅲ级冷凝器	Φ400×3000	台	1	304	20℃	0.05MPa
23	二塔回流罐	Φ1200×2200	台	1	304	常温	0.05MPa
24	三塔	Φ600×26000	台	1	304	80~130℃	常压
25	三塔再沸器	Φ600×3000	台	1	304	130℃	常压
26	三塔Ⅰ级冷凝器	Φ600×3000	台	1	304	60℃	常压
27	三塔Ⅱ级冷凝器	Φ500×3000	台	1	304	40℃	常压
28	三塔Ⅲ级冷凝器	Φ400×3000	台	1	304	20℃	常压
29	三塔釜出冷却器	Φ400×3000	台	1	304	60℃	0.3MPa
30	三塔回流罐	Φ1200×2200	台	1	304	常温	常压
31	四塔	Φ1000×26000	台	1	304	85~150℃	-0.098MPa
32	四塔再沸器	Φ800×3000	台	1	304	150℃	-0.098MPa
33	四塔Ⅰ级冷凝器	Φ800×3000	台	1	304	60℃	-0.098MPa
34	四塔Ⅱ级冷凝器	Φ600×3000	台	1	304	40℃	-0.098MPa
35	四塔Ⅲ级冷凝器	Φ400×3000	台	1	304	20℃	-0.098MPa
36	四塔釜出冷却器	Φ300×3000	台	1	304	60℃	0.3MPa
37	四塔回流罐	Φ1200×2200	台	1	304	常温	-0.098MPa
38	四塔真空机组	JZJW600-21	台	2	组合件	常温	-0.098~0MPa

39	成品储罐	60m ³	台	1	304	常温	常压
40	高沸罐	5m ³	台	1	304	常温	常压
41	甲基丙基二氯硅烷储罐	10m ³	台	1	304	常温	常压
42	甲基三氯硅烷储罐	5m ³	台	1	304	常温	常压
γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷 (2-106 生产车间六)							
1	201 计量罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
2	甲醇计量罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	常压
3	甲醇汽化器	60m ²	台	2	不锈钢	90℃	0.2MPa
4	酯化塔釜	5000L	台	2	搪瓷	60~140℃	微正压
5	酯化塔	φ 600×15000	台	2	搪瓷	60~140℃	微正压
6	酯化冷凝器	50m ²	台	2	搪瓷	50℃	微正压
7	酯化冷凝器	20m ²	台	2	搪瓷	20℃	微正压
8	除雾器	Φ 1000×1600	台	2	钢衬 PE	常温	微正压
9	中间搅拌釜	12500L	台	6	搪瓷	60℃	常压
10	冷凝器	10m ²	台	1	搪瓷	40℃	常压
11	甲醇钠计量罐	2000L	台	1	搪瓷	常温	常压
12	1#塔再沸器	φ 600×2400	台	1	不锈钢	130℃	-0.08~0MPa
13	1#塔	φ 600×21983	台	1	不锈钢	70~130℃	-0.08~0MPa
14	1#塔 I 级冷凝器	50m ²	台	1	不锈钢	60℃	-0.08~0MPa
15	1#塔 II 级冷凝器	30m ²	台	1	不锈钢	20℃	-0.08~0MPa
16	1#塔回流罐	1m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.08~0MP
17	前馏罐	3000L	台	1	不锈钢	常温	-0.08~0MP
18	1#塔釜冷却器	10m ²	台	1	不锈钢	60℃	0.3MP
19	2#塔再沸器	φ 600×3000	台	1	不锈钢	150℃	-0.098~0MPa
20	2#塔	φ 800×21283	台	1	不锈钢	80~150℃	-0.098~0MPa
21	2#塔 I 级冷凝器	100m ²	台	1	不锈钢	60℃	-0.098~0MPa
22	2#塔 II 级冷凝器	40m ²	台	1	不锈钢	20℃	-0.098~0MPa
23	2#塔回流罐	1m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.098~0MP
24	精馏真空机组	JZJW600-21	台	2	组合件	常温	-0.098~0MP
25	精馏真空泵	WLW200B	台	2	组合件	常温	-0.08~0MP
26	真空缓冲罐	1m ³	台	8	碳钢	常温	-0.098~0MPa
27	不合格品塔釜	12500L	台	1	搪瓷	100~150℃	-0.098~0MPa
28	不合格品蒸馏塔	φ 600×15000	台	1	搪瓷	80~150℃	-0.098~0MPa
29	蒸馏 I 级冷凝器	100m ²	台	1	不锈钢	60℃	-0.098~0MPa
30	蒸馏 II 级冷凝器	40m ²	台	1	不锈钢	20℃	-0.098~0MPa
31	回流罐	1m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.098~0MPa
32	产品罐	10m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.098~0MPa
33	后馏罐	16m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.098~0MPa
34	过渡馏罐	5m ³	台	1	不锈钢	常温	-0.098~0MPa

二苯基二甲氧基硅烷（2-101 生产车间一）							
1	格氏反应釜	3000L	4	台	不锈钢	70~85℃	0~0.05MPa
2	滴加罐	3000L	4	台	不锈钢	常温	0~0.1MPa
3	取代反应釜	5000L	4	台	不锈钢	45~65℃	0~0.05MPa
4	溶剂蒸馏釜	5000L	2	台	不锈钢	65~75℃	0.090~0MPa
5	产品精馏釜	5000L	4	台	不锈钢	120~130℃	-0.098~0MPa
6	甲醇精馏釜	5000L	1	套	搪玻璃	64~70℃	-0.090~0MPa
7	中和釜	5000L	1	台	搪玻璃	常温	常压
8	离心机	Φ1250	4	台	不锈钢	50℃	0~0.05MPa
9	干燥机	700型	1	台	组合件	80~120℃	-0.098~0MPa
10	导热油炉	300kW	1	台	电加热	≤250℃	0~0.6MPa
2-308 MVR 装置区							
1	加热器	换热面积 389m ² 换热管 Φ32×7500	1	台	TA2+316L	100	-0.06
2	分离器	Φ2200×7600	1	台	TA2	95	-0.06
3	外置除雾器	ZYGZH730	1	台	316L	95	-0.06
4	预热系统	换热面积 30m ²	1	台	TA2+316L	80	0.2
5	悬液分离器	型号×YFLQ-180	1	台	2205	80	0.1
6	母液罐	2000L	1	台	2205	常温	常压
7	浮油缓存罐	500L	1	台	玻璃钢	60	常压
8	冷凝水缓冲罐	410L	1	台	316L	85	常压
9	疏水罐	50L	1	台	316L	90	常压
10	真空泵气液分离器	100L	1	台	S304	60	-0.08
11	消泡机组	100L	1	台	S304	常温	0.1
12	蒸汽压缩机	抽气量 2899kg/h	1	台	316L	110	0.1
13	盐水氧化釜	25m ³	2	台	搪玻璃	80	常压
14	压滤机	×AZG65/1000-U	2	台	PP	80	0.6
15	原料槽	Φ2000×3000	1	台	S304	80	常压
16	离心机	LLGZ1400-700	1	台	316L	60	常压
17	压滤机进料泵	G50-2	2	台	S304	80	0.8
18	压榨泵	25GDL4	2	台	S304	常温	1.0
19	强制循环泵	流量 2600m ³ /h, 扬程 3.3m	1	台	TA2	90	0.1
高温焚烧炉装置区							
1	碱槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
2	盐酸槽	Φ4500×6000	1	台	玻璃钢	常温	常压
3	Γ1 尾气缓冲罐	Φ2800×5600	4	台	Q345	常温	0.2
4	压缩空气缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.8
5	TCS 缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.4

6	天然气缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.3
7	清水槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
8	高温废水槽	Φ2000×3000	1	台	钢衬塑	常温	常压
9	氨水槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
10	烷氧基硅烷槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
11	低沸槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
12	氯硅烷罐	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
13	高沸罐	Φ2000×3000	1	台	碳钢	常温	常压
14	105 车间尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
15	106 车间尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
16	氨基尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
17	干燥尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
18	贮槽尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
19	真空尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
20	乙烯基尾气缓冲罐	Φ1600×2000	2	台	碳钢	常温	常压
21	吸附槽	Φ2000×3000	1	台	碳钢	200	常压
22	急冷塔	Φ2000×8000	1	台	碳钢	500~200	常压
23	排风机		1	台	TA2	200	
24	火检风机		2	台	碳钢	常温	
25	废气风机		14	台	S304	常温	
26	1#吸收塔	Φ1800×8000	1	台	石墨	60~180	常压
27	2#吸收塔	Φ2600×14000	1	台	玻璃钢	60	常压
28	1#碱洗塔	Φ2600×13600	1	台	钢衬塑	常温	常压
29	2#碱洗塔	Φ2600×13600	1	台	钢衬塑	常温	常压
30	盐酸循环槽	Φ1800×4200	1	台	玻璃钢	60	常压
31	1#吸收循环泵	IHF80-65-160	2	台	组合件	60	0.3
32	2#吸收循环泵	IHF100-80-160	2	台	组合件	50	0.3
33	1#碱洗循环泵	IHF100-80-160	2	台	组合件	50	0.3
34	2#碱洗循环泵	IHF100-80-160	2	台	组合件	50	0.3
35	烟囱	Φ2600×50000	1	台	钢衬玻璃	常温	常压
36	废液泵	CDM1-19	2	台	组合件	常温	0.8
37	液碱泵	IH40-25-160	2	台		常温	0.3
38	盐酸泵	IHF65-50-160	2	台		常温	0.3
39	钠离子交换器		1	台	碳钢		
40	焚烧炉体	Φ1500×30000	1	台	碳钢	1100	微负压
41	送风机		2	台	碳钢		
42	排污扩容器	3.5m ³	1	台	碳钢	120	0.12
43	闪蒸包	0.6m ³	1	台	碳钢	145	0.3
44	除氧器	10m ³	1	台	碳钢	104	0.02

45	锅炉给水泵		2	台	碳钢	80	15
46	除尘器		1	台	碳钢	200	微负压
47	双轴冷却器		1	台	碳钢	300~1000	常压
48	滚筒冷却器		1	台	碳钢	80~300	常压
49	水冷刮板输送机		1	台	碳钢	80~400	常压
盐干燥和二氧化硫充装（2-102 生产车间二）							
1	无油立式真空泵	WLW-300BC	4	套	组合件	50	-0.08 ~ -0.096
2	真空缓冲罐	Φ 800×1200; V=0.8m ³	6	台	S30408	常温	-0.08 ~ -0.096
3	干燥接收罐	Φ 800×1200; V=0.8m ³	3	台	S30408	常温	-0.08 ~ -0.096
4	真空耙式干燥机	ZHG-6000	2	套	316L/Q235	125	-0.08 ~ -0.096
5	真空耙式干燥机	ZHG-7000	1	套	316L/Q235	125	-0.08 ~ -0.096
6	干燥一级冷凝器	Φ 550×3000 F=40m ²	3	台	S30408	30/125	-0.08 ~ -0.096
7	干燥二级冷凝器	Φ 400×3000 F=20m ²	3	台	S30408	10/80	-0.08 ~ -0.096
8	过滤器	DN800	6	台	Q235	100	-0.08 ~ -0.096
9	二氧化硫接收槽	Φ 1800×3600; V=10m ³	1	台	S30408	常温	0 ~0.7
10	吸收塔	DN1800×9500	1	套	FRP	常温	0 ~0.002
11	尾气排风机	B4-72 型	1	台	FRP	常温	2kPa
12	循环吸收泵	IHF100-80-160	2	台	组合件	常温	0.35
13	磅称	2T/台	3	台			
14	直顶式液压升降平台	2t	台	1	/	/	/

表 2.8-2 本项目涉及罐区主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	材质	温度℃	压力 MPa	备注
1	氯化亚砷	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	拟建 2-201A 原料罐组一
2	液碱储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
3	甲基丙烯酸储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
4	正辛酸储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
5	硫化氢钠水溶液储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
6	γ-氯丙基甲基二氯硅烷粗品储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
7	γ-氯丙基甲基二氯	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	

	硅烷精品储罐							
8	3-氯丙基三乙氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
9	γ-氯丙基三甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
10	γ-氯丙基甲基二甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
1	氯苯	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	拟建 2-201B 原料罐组二
2	烯丙基缩水甘油醚储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
3	正庚烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
4	四氢呋喃储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
5	3-氯丙烯储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
6	甲醇钠溶液储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
7	三氯氢硅储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
8	甲醇储罐	立式, 60m ³	4	台	S30408	常温	常压	
9	甲基二氯硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
10	三甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
11	甲基三氯硅烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
1	辛酰氯储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	拟建 2-201C 成品罐组
2	二苯基二甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
3	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
4	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基二甲氧基硅烷	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
5	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
6	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
7	3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	2	台	S30408	常温	常压	
8	1,6-二氯己烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	

9	3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷储罐	立式, 60m ³	1	台	S30408	常温	常压	
1	乙醇储罐	立式, 500m ³	6	台	S30408	常温	常压	依托南区厂内的 1-202 乙醇罐区

2.8.2 本项目特种设备辨识

本项目设备涉及的特种设备如下。

表 2.8-3 本项目特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	材质	操作温度℃	操作压力 MPa
1	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷合成釜	5000L	4	台	搪瓷	120℃	0.15MPa
2	γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷合成冷凝器	20m ²	4	台	搪瓷	60℃	0.15MPa
3	甲醇汽化器	60m ²	4	台	不锈钢	90℃	0.2MPa
4	一级冷凝器	Φ800×3000	1	台	碳钢	60℃	0.6MPa
5	二级冷凝器	Φ500×3000	1	台	碳钢	20℃	0.6MPa
6	后缓冲罐	Φ1000×2600	1	台	Q345R	常温	0.6MPa
7	接收罐 1	3000L	1	台	Q235B	常温	0.6MPa
8	3-硫氰基丙基三乙氧基硅烷反应釜	5000L	1	台	闭式搪瓷	130℃	0.6MPa
9	格氏反应釜	3000L	4	台	不锈钢	70-85℃	0-0.05MPa
10	行车	3T	1	台	/	/	/
11	叉车	3T	1	台	/	/	/
		3.5T	1	台	/	/	/
		6T	1	台	/	/	/
12	Γ1 尾气缓冲罐	Φ2800×5600	4	台	Q345	常温	0.2
13	压缩空气缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.8
14	TCS 缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.4
15	天然气缓冲罐	Φ1600×2000	1	台	Q345	常温	0.3
16	混合器	Φ300×600	台	1	不锈钢	常温	0.3~0.6MPa
17	γ-氯丙基甲基二氯硅烷预热器	20m ²	台	1	不锈钢	60℃	0.3~0.6MPa
18	γ-氯丙基甲基二氯硅烷合成反应器	φ1500×6000	台	1	316L	100℃	0.3~0.6MPa
19	γ-氯丙基甲基二氯硅烷合成反应器	Φ600×4000	台	1	316L	100℃	0.3~0.6MPa

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	材质	操作温度℃	操作压力 MPa
20	粗品罐	10m ³	台	2	不锈钢	40℃	0.3~0.6MPa
21	γ-氯丙基甲基二氯硅烷 一塔再沸器	φ600×3000	台	1	304	130℃	-0.08~0MPa
22	γ-氯丙基甲基二氯硅烷 二塔再沸器	φ600×3000	台	1	304	100℃	0.05MPa
23	γ-氯丙基甲基二氯硅烷 三塔再沸器	φ600×3000	台	1	304	130℃	常压
24	γ-氯丙基甲基二氯硅烷 四塔再沸器	φ800×3000	台	1	304	150℃	-0.098MPa
25	γ-氯丙基甲基二甲氧基 硅烷一塔再沸器	φ600×2400	台	1	不锈钢	130℃	-0.08~0MPa
26	γ-氯丙基甲基二甲氧基 硅烷二塔再沸器	φ600×3000	台	1	不锈钢	150℃	-0.098~ 0MPa
27	3-硫氰基丙基三乙氧基 硅烷反应釜	5000L	台	2	闭式搪瓷	130℃	0.6MPa
28	三甲氧基硅烷计量罐	4m ³	台	4	不锈钢	常温	0.15MPa
29	γ-缩水甘油醚氧丙基三 甲氧基硅烷合成釜	5000L	台	4	搪瓷	120℃	0.15MPa
30	γ-缩水甘油醚氧丙基三 甲氧基硅烷一塔再沸器	57m ²	台	1	304	140℃	-0.099MPa
31	γ-缩水甘油醚氧丙基三 甲氧基硅烷二塔再沸器	43m ²	台	1	304	140℃	-0.099MPa
32	2-101/103/104 车间蒸 汽缓冲罐	5m ³	3	台	Q345R	150/190℃	0.5/1.0MPa
33	辛酰氯压缩缓冲罐	φ1600×2000; V=5m ³	1	台	S32168	50/100℃	2.2/2.5MPa
34	辛酰氯氯化氢受槽	DN1400×2000 V=4m ³	1	台	S32168	-10/- 15℃	2.2/2.5MPa
35	辛酰氯二氧化硫受槽	φ1800×3400; V=10m ³	1	台	S32168	常温/50℃	0.8/1.0MPa
36	2-102 车间二氧化硫中 间罐	φ1800×3600; V=10m ³	1	台	S32168	常温/60℃	0.8/0.9MPa
37	氯化氢缓冲罐	φ1600×2000; V=5m ³	1	台	Q345R	50/80℃	0.7/1.0MPa
38	辛酰氯精馏塔 1	DN400×14500	1	台	S32168	— 10/100℃, -15/120℃	2.2/2.42MPa
39	辛酰氯精馏塔 2	DN400×14500	1	台	S32168	120/150℃	0.75/0.9MPa
40	辛酰氯 2 塔再沸器	φ500×2500 F=34m ²	1	台	S32168/Q23 5R	150-180℃	0.6/1.0MPa
41	行车 (2-102 车间)	3T	1	台	/	/	/
42	辛酰氯进气缓冲罐	DN2200×7000; V=30m ³	1	台	S32168	-10~50/-15 ~70℃	0.1/0.3MPa
43	辛酰氯一塔再沸器	DN500x3000 F= 50m ²	1	台	S32168/Q23 5R	150-180℃	0.6/1.0MPa

序号	设备名称	规格型号	数量	单位	材质	操作温度℃	操作压力 MPa
44	辛酰氯二塔再沸器	DN600x3000 F= 56m ²	1	台	S32168/Q23 5R	150-180℃	0.6/1.0MPa
45	双氨基硅烷汽化器	Φ 800×2500 F=65m ²	3	台	SU30408/Q2 35R	150-180℃	0.6/1.0MPa
46	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷一塔再沸器	DN500x3000 F=24m ²	1	台	SU30408/Q2 35R	150-180℃	0.6/1.0MPa
47	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷二塔再沸器	DN700x2000 F=16m ²	1	台	SU30408/Q2 35R	150-180℃	0.6/1.0MPa
48	γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷三塔再沸器	DN1000x2000 F=28m ²	1	台	SU30408/Q2 35R	150-180℃	0.6/1.0MPa
49	甲醇钠再沸器	Φ 800×3000 F=89m ²	1	台	SU30408/Q2 35R	120-180℃	0.6/1.0MPa

2.9 原材料、产品包装、储存情况

根据原料及产品物化特性及生产储量要求，拟建项目拟利用 2-201A 原料罐组一、2-201B 原料罐组二、2-201C 成品罐组、2-202 原料仓库一、1-201 原料仓库二、1-202 乙醇罐区（依托）、2-206 产品仓库二（依托）、2-207 产品仓库三（依托）、1-204 甲类仓库（依托）等。

其中 1-202 乙醇罐区、1-204 甲类仓库前期已进行了安全设施验收，耐火等级二级，1-202 乙醇罐区、1-204 甲类仓库已设置可燃气体报警探测器。

拟建项目库区设专人管理，以确保生产及生产人员安全。严格按国家相关法规要求进行堆放，互为禁忌的物品采用隔开或分离的方式进行储存。其储量严格按国家法规要求。同时为减轻劳动人员工作强度，仓库配有多辆运输小推车/叉车运送，罐区采用管道输送。并按要求在罐区和库房配备相应的灭火设施。

表 2.9-1 储存物料一览表

序号	储存场所	主要储存物名称	最大储存量(t)	拟采取的安全设施	建筑面积 (m ²)	备注
1	2-202 原料仓库一	片碱	50	该仓库通风良好，拟设置感烟探测器等	976.38	本项目原料
		乙二胺	50			
		氯铂酸(催化剂)	0.5			
		阻聚剂(对羟基)	50			

序号	储存场所	主要储存物名称	最大储存量(t)	拟采取的安全设施	建筑面积(m ²)	备注
		苯甲醚)				
		催化剂(四丁基氯化铵)	6			
		硫氰酸钠	30			
		催化剂(DMF)	5			
		1,6-己二醇	50			
2	1-201 原料仓库二	二氧化硫	30	该仓库采用防火墙分为两个防火分区,通风良好,拟设置有毒气体探测器	976.38	本项目副产品
		硫化钠	327			硅烷偶联剂项目原料
		硫磺	400			
3	2-206 产品仓库二	N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷	100	该仓库通风良好,分区存放,禁忌物分开储存,拟设置防流散设施	1320	本项目产品
		N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷	100			
		γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷	100			
		γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷	100			
		γ-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	100			
		3-辛酰基硫代丙基三乙氧基硅烷	100			
3	2-207 产品仓库三	氯化钠	60	该仓库通风良好,拟设置感烟探测器等	1200	本项目副产
		氯化镁	10			新建新型有机硅材料项目
		(3-氨丙基三乙氧基硅烷)	100			
		(3-氨丙基三甲氧基硅烷)	100			
4	1-204 甲类仓库	丙基甲基二氯硅烷	5	该仓库通风良好,设置可燃气体探测器、感烟探测器等	735.18	本项目副产
		四甲氧基硅烷	1			氯硅烷绿色循环产业建设项目(一期)
		乙醇钠的乙醇溶液	15			
		苯	10			

序号	储存场所	主要储存物名称	最大储存量(t)	拟采取的安全设施	建筑面积 (m ²)	备注
		乙烯封端剂（四甲基二乙烯基二硅氧烷）	3			年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目
		结构化功能性助剂（乙烯基三甲氧基硅烷）	3			年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目

2.10 自控技术方案及反应热风险评估情况

2.10.1 两重点一重大自动化水平及控制方案

1、工艺的主要控制设施

本项目涉及重点监管的危险化工工艺为氯化工艺、胺基化工艺，拟设置 DCS 和 SIS 控制系统, 控制系统信号（DCS、SIS、GDS 信号）引至南区新建 2-401 中央控制室。拟建项目拟采用下列控制措施：

1) DCS 自控措施

2-103 生产车间三生产的辛酰氯、2-103 生产车间三生产的 1,6-二氯己烷氯化反应釜拟设置温度指示、报警、控制，高限报警时联锁调节冷却水开度；设置压力指示、报警、控制，高限报警时联锁关闭进料管切断阀。搅拌电机故障时，联锁调节冷却水开度，关闭进料管切断阀。

2-101 生产车间一生产的 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷属于胺基化危险化工工艺，胺基化反应原料形成比例联锁关系，反应塔拟设置温度指示、报警、控制，高限报警时联锁调节冷却水开度；设置压力指示、报警、控制，高限报警时联锁关闭进料管切断阀。搅拌电机故障时，联锁调节冷却水开度，关闭进料管切断阀。

取代反应釜温度、搅拌电机电流与氯苯自动进料阀门和冷媒阀门（禁用冷却水、冷冻盐水）设置联锁控制。当反应釜温度超标或搅拌电机电流异常时，氯苯自动进料阀门自动切断，冷媒阀门自动开启。

将格氏反应釜温度、搅拌电机电流与格氏试剂自动进料阀门和冷媒阀门设置连锁控制。当反应釜温度超标或搅拌电机电流异常时，格氏试剂自动进料阀门自动切断，并紧急停车，冷媒阀门自动开启。

乙二胺接收罐、甲醇接收罐、乙醇计量储罐、回收乙醇储罐、氯硅烷罐等拟设置就地和远传液位指示，高低液位报警，超高液位连锁关闭储罐进料阀门。

氯化亚砷、甲基丙烯酸、辛酰氯等储罐拟设置就地和远传液位指示，高低液位报警；氯苯、四氢呋喃、石油醚等易燃液体储罐拟设置就地和远传液位指示，高低液位报警，超高液位连锁关闭储罐进料阀门。

2) SIS 控制系统

N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷胺基化反应塔设置温度、压力远传，温度、压力超高，搅拌电机故障时，报警，并连锁切断进料阀，并全开冷却水阀门，关闭进料管切断阀（上上限报警连锁停整个系统，同时 ESD 连锁停车）；

安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

氯化工艺装置的上下游配套装置应实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

取代反应釜设置温度远传，温度超高，搅拌电机电流故障时，报警，并连锁切断氯苯进料阀门，并打开冷媒阀门。（上上限报警连锁停整个系统，同时 ESD 连锁停车）。

格氏反应釜设置温度远传，温度超高，搅拌电机电流故障时，报警，并连锁格氏试剂进料阀门，并打开冷媒阀门。（上上限报警连锁停整个系统，同时 ESD 连锁停车）。

2、重点监管危化品的主要控制设施

本项目涉及的甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管危险化学品，其安全对策措施见 8.2.6.1 章节。

3、重大危险源的主要控制设施

本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源，重大危险源管理安全对策措施建议，见 8.2.6.3 章节。

2.10.2 控制室

拟建项目的控制信号接至该公司新建的 2-401 中央控制室（20m×50m，与其它项目共用），该控制室拟采用单层、独幢、抗爆，内设置本项目的 DCS、SIS 自动控制系统、可燃/有毒气体报警探测系统、火灾自动报警控制系统、视频监控系统等。

2-401 中央控制室建筑面积 900m²，电脑统一布置在大厅，总规划 78 台电脑主机，156 台电脑显示屏。其中本项目 28 台电脑主机，56 台电脑显示屏；新建新型有机硅材料项目 4 台电脑主机，8 台电脑显示屏；新建年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目 8 台电脑主机，16 台电脑显示屏；剩余 38 台电脑主机，56 台电脑显示屏为后续项目预留。2-302 区域控制室一为本项目独立使用。

2.10.3 气体报警设施的设置

本项目生产车间涉及的甲醇钠、三氯氢硅、甲基二氯硅烷、氯苯、四氢呋喃、甲醇、乙醇、3-氯丙烯、甲基丙烯酸、天然气等易燃易爆物质，拟根据《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 要求，设置固定式带现场声光报警的可燃气体检测探头。本项目涉及乙二胺、氯化亚砷、氯化氢、硫化氢有毒气体的场所拟设置固定式带现场声光报警的有毒气体检测探头。对可燃气体/有毒气体的释放源进行连续检测，并将检测信号进行显示、报警。GDS 系统设置独立的控制系统，独立的 UPS 备用电源。

2.10.4 视频监控系统、火灾报警系统、仪表选型

1、视频监控

视频监控系统的控制室工作人员在控制室内监视站内设备及外人进入情况，拟建项目拟在生产车间、罐区、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、1-201 原料仓库二、2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一等生产场所、储存装置区设置防爆型视频探头，用于监控危险工艺的反应和各储罐区涉及重点监控的危险化学品场所，安装于各路口，用于安防。视频监控信号引入 2-401 中心控制室。

2、火灾报警系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）要求，生产车间、2-201A 原料罐组、2-201B 原料罐组二、2-201C 成品罐组、2-202 原料仓库一、1-201 原料仓库二拟设置防爆型火灾手动报警按钮、声光报警器；2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一拟设置感烟探测器、火灾手动报警按钮、声光报警器。火灾报警信号引入 2-401 中心控制室。该系统由火灾报警控制器、区域显示器、消防控制设备和火灾探测器等组成，并设置火灾应急广播和消防专用电话。

3、仪表选型

温度仪表：根据工艺要求，需要集中检测的工艺参数的温度传感器使用分度号为 Pt100 的热电阻或热电偶。就地指示的温度拟选用双金属温度计。温度传感器防护等级拟选用 IP65。

压力测量仪表：压力在 40kPa 以上时，拟选用波纹管压力计或弹簧管压力表。对于真空泵和真空度的压力测量选用不锈钢真空压力表，对于具有强腐蚀性、含固体颗粒、粘稠液等介质选用隔膜压力表。反应装置区的压力测量主要选用隔爆型智能压力变送器。

液位测量仪表：

1、玻璃板现场液位计

(1) 对于洁净、透明、低黏度和无沉淀积物介质的液位指示拟选用反射式；对于界面指示、重质油品及高黏度、操作温度 150℃ 以上的凝液、含

固体颗粒、脏污、酸、碱等场合，拟选用透光式，当介质较黏稠、脏污安装场合光线不足时，透光式带透明；

(2) 单台玻璃板液位计的最大长度拟小于 2000mm，当测量范围大于 2000mm 时，拟采用几台玻璃板液位计上下串联重叠安装。设备开口法兰间距拟采用：500mm、800mm、1100mm、1400mm、1700mm、2000mm 系列值；

(3) 玻璃板液位计在连接仪表侧（上下两个）拟使用 DN20 锥形阀，该阀采用可拆卸阀座，配有钢球自封装置及 OS&Y 型手轮。通常放空、排污尺寸为 DN15，并加堵头；

(4) 当玻璃板液位计用在腐蚀性介质，玻璃板拟配云母层；

(5) 玻璃材料选用硼硅酸盐可用于 350℃ 及以下，选用水合硅酸铝可用于 315℃~398℃，选用石英可用于 398℃ 以上。

2、磁浮子液位计

(1) 高压、低温（温度 $<-45^{\circ}\text{C}$ ）或有毒性介质的场合，拟选用磁浮子液位计；

(2) 当测量液位介质密度大于 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 、测量界面介质密度差大于 $150\text{kg}/\text{m}^3$ 、介质黏度小于 600mPa、介质温度小于 350℃ 的场合，拟采用磁浮子液位计；

3、差压液位变送器

(1) 界面测量时，拟选用差压液位变送器，确保上部液面始终高于上部取压口；

(2) 量程(差压)大于 5kPa、密度变化不超过设计值 $\pm 5\%$ 时，拟选用差压液位变送器；

(3) 含易燃易爆、有毒性、气相在环境温度下易冷凝等场合，拟选用毛细管远传双法兰差压液位变送器，两根毛细管长度相同；

(4) 腐蚀性、较黏稠、易气化、含悬浮物等液体，拟选用平法兰式差压液位变送器；

(5) 易结晶、易沉淀、高黏度、易结焦、易聚合等液体，拟选用插入式法兰差压液位变送器；

(6) 易结晶、易沉淀、高黏度、易结焦、易聚合等液体，当精确度要求不高时，拟采用吹气或冲液法配合差压变送器测量液位；

(7) 差压液位变送器拟带迁移功能，迁移量为量程上限的 100%，其正、负迁移量在选择仪表量程时确定。

流量测量仪表

1、涡街流量计

(1) 对于单相、洁净、无脉动及无振动的流体，且雷诺数在 $1 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$ 之间、黏度小于 $20 \text{mPa} \cdot \text{s}$ 、液体测量精确度要求不高于 1.0 级及气体和蒸汽测量精确度不高于 1.5 级时，拟选用涡街流量计；

(2) 对于大管径的流量测量，当精确度要求不高时，拟选用插入式涡街流量计；

(3) 当配管不能满足直管段长度要求时，拟选用旋进式涡街流量计；

(4) 涡街流量计的传感器拟采用压电式或电容式，对于大口径测量，也可采用超声式；

(5) 测量振动场合的流体流量应选用抗振型涡街流量计，其抗振强度不低于 2g。

2、电磁流量计

(1) 测量电导率不低于 $5 \mu\text{s}/\text{cm}$ 的导电介质，包括碱液、盐液、氨水、纸浆、渣液、矿浆、水煤浆等，以及除脱盐水和凝液之外的水和其他水溶液拟采用电磁流量计；

(2) 测量强腐蚀、脏污、黏稠和含气体的液体、双向流体拟采用电磁流量计；

(3) 无磨蚀性介质的流速范围为 $0.5 \text{m}/\text{s} \sim 10 \text{m}/\text{s}$ ，有磨蚀性介质的最大流速小于 $3.5 \text{m}/\text{s}$ 时拟采用电磁流量计；

(4) 电极材质根据被测介质的腐蚀性拟选择 316LSS、哈氏 C、铂、钛、钽等合金；

(5) 衬里材质根据被测介质的腐蚀性及温度拟选择 PFA、PTFE、ETFE、聚氨酯、氯丁橡胶、天然橡胶及工业陶瓷等绝缘材料；

(6) 电磁流量计拟进行接地，对于金属管道采用内置接地电极接地，对于非金属管道或带内衬的金属管道拟采用接地环接地。

3、超声波流量计

(1) 可导声的流体，大口径管道、非导电性及强腐蚀性、放射性等恶劣工况的流量拟采用超声波流量计；

(2) 洁净流体采用时差法测量，对于液体中含固体颗粒或气泡的流体拟采用多谱勒法测量；

(3) 低精确度、非关键性流体测量拟采用管道夹持式超声波流量计。

阀门：调节阀拟选用气动阀，对于 DN200(8") 及以下口径的调节阀，拟选用球形调节阀；对于 DN250(10") 及以上口径的调节阀，拟选用偏心旋转阀或蝶形调节阀；

紧急切断阀拟选用仪表空气故障关型 (FC) 或仪开型 (FO)，选用弹簧返回型单作用气缸执行机构，弹簧表面做防腐处理。

阀体耐压等级、使用温度范围和耐腐蚀性能和材质都不应低于工艺连接管材质的要求并应优先选用制造商定性产品，阀体拟选用铸钢；阀内件材料选择对于一般工艺介质选用不锈钢，腐蚀性流体根据流体的种类、浓度、温度和压力的不同拟分别选用哈氏合金或钢衬塑。

2.10.5 反应热风险评估情况

拟建项目生产的 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基二甲氧基硅烷属于胺基化危险化工工艺，反应为连续式，根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作得指导意见》（安监总管三[2017]1号）可知，不需要进行反应安全风险评估。

企业于 2021 年 12 月 03 日委托江西和元安全科学技术有限公司（该机构具有 CNAS 认可实验室资质，其资质证书编号为：CNASL 14775），对本项目涉及的金属有机物合成反应、格氏反应、氯化反应进行了反应热风险评估。其反应热风险评估报告见报告附件，其结果如下。

表 2.9-1 二苯基二甲氧基硅烷生产工艺中的金属有机物合成反应评估结果

序号	评估内容	评估结果	评估数据	评估工况	备注
1	物质分解热评估	2 级	分解热=565.72J/g (60℃~350℃)	金属有机物合成反应完成料	分解放热较大，潜在爆炸危险性较高。
2	严重度评估	3 级	$\Delta T_{ad} = 229.28^\circ\text{C}$	一次性投料	工厂严重损失
3	可能性评估	1 级	$TMR_{ad} > 24\text{h}$	实际加料速度	失控反应发生时的可能性为“很少发生”
4	风险矩阵评估	I 级	/	/	可接受风险，可以采取常规的控制措施，并适当提高安全管理和装备水平
5	反应工艺危险度评估	3 级	$T_p < MTT < MTSR < TD_{24}$ (60℃ < 66℃ < 135.3℃ < 141℃)	实际加料速度 (最大热累积率 26.69%)	存在冲料和分解风险

表 2.9-2 二苯基二甲氧基硅烷生产工艺中的格氏反应评估结果

序号	评估内容	评估结果	评估数据	评估工况	备注
1	物质分解热评估	1 级	无明显分解放热 (40℃~300℃)	格氏反应完成料	潜在爆炸危险性
2	严重度评估	1 级	$\Delta T_{ad} = 28.79^\circ\text{C}$	一次性投料	单批次的物料损失
3	可能性评估	1 级	$TMR_{ad} > 24\text{h}$	实际加料速度	失控反应发生时的可能性为“很少发生”
4	风险矩阵评估	I 级	/	/	可接受风险，可以采取常规的控制措施，并适当提高安全管理和装备水平
5	反应工艺危险度评估	1 级	$T_p < MTSR < MTT < TD_{24}$ (50℃ < 50.17℃ < 66℃ < TD_{24})	实际加料速度 (最大热累积率 0.03271%)	反应危险性较低

表 2.9-3 1,6 二氯己烷生产工艺中的氯化反应反应评估结果

序	评估内容	评估	评估数据	评估工况	备注
---	------	----	------	------	----

号		结果			
1	物质分解热评估	1级	257.49J/g	氯化反应完成料	潜在爆炸危险性
			139.19J/g	精馏1釜残	
			<400J/g	产品1,6二氯己烷	
			36.01J/g	精馏2釜残	
2	严重度评估	1级	$\Delta T_{ad} < 50^{\circ}\text{C}$	产品1,6二氯己烷	单批次的物料损失
		1级	$\Delta T_{ad} < 50^{\circ}\text{C}$	氯化反应	工厂短期破坏
		2级	$\Delta T_{ad} = 244.7^{\circ}\text{C}$	精馏1	
		2级	$\Delta T_{ad} = 110.5^{\circ}\text{C}$	精馏2	
3	可能性评估	1级	$T_{p24} > 246^{\circ}\text{C}$	产品1,6二氯己烷	失控反应发生时的可能性为“很少发生”
		1级	$T_{p24} = 165.6^{\circ}\text{C}$	氯化反应	
		1级	$T_{p24} = 255.7^{\circ}\text{C}$	精馏1	
		1级	$T_{p24} = 244.2^{\circ}\text{C}$	精馏2	
4	风险矩阵评估	I级	/	产品1,6二氯己烷	可接受风险,可以采取常规的控制措施,并适当提高安全管理和装备水平
		I级	/	氯化反应完成料	
		I级	/	精馏1前底料、精馏1釜残	
		I级	/	精馏2底料、精馏2釜残	
5	反应工艺危险度评估	/	$T_p \leq \text{MTT} = \text{MTR} < T_{D24}$ ($60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C} \leq 90^{\circ}\text{C} = 90^{\circ}\text{C} < 165.6^{\circ}\text{C}$)	氯化反应	该反应为吸热反应,不进行工艺危险度评级
		3级	$T_p = \text{MTT} < \text{MTR} < T_{D24}$ ($\text{TP} = \text{MTT} = 100^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C} < 1158.4^{\circ}\text{C} < 255.7^{\circ}\text{C}$)	精馏1	存在冲料和分解风险
		3级	$T_p = \text{MTT} < \text{MTR} < T_{D24}$ ($\text{TP} = \text{MTT} = 100^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C} < 175^{\circ}\text{C} < 244.2^{\circ}\text{C}$)	精馏2	存在冲料和分解风险

表 2.9-4 辛酰氯生产工艺中的氯化反应评估结果

序号	评估内容	评估结果	评估数据	评估工况	备注
1	物质分解热评估	1级	385.34J/g	氯化反应完成料	潜在爆炸危险性
			221.50J/g	精馏3釜残	
			160.61J/g	产品辛酰氯	
			364.14J/g	精馏4釜残	
2	严重度评估	1级	$\Delta T_{ad} < 50^{\circ}\text{C}$	氯化反应	单批次的物料损失
		3级	$\Delta T_{ad} = 273^{\circ}\text{C}$	精馏3	工厂严重损失
		2级	$\Delta T_{ad} = 194.3^{\circ}\text{C}$	精馏4	工厂短期破坏
3	可能性评估	1级	$T_{p24} = 193.7^{\circ}\text{C}$	产品辛酰氯	失控反应发生时的可能

	估	1 级	$T_{D24} = 153.9^{\circ}\text{C}$	氯化反应	性为“很少发生”
		1 级	$T_{D24} = 159.9^{\circ}\text{C}$	精馏 3	
		1 级	$T_{D24} = 197.2^{\circ}\text{C}$	精馏 4	
4	风险矩阵 评估	I 级	/	产品辛酰氯	可接受风险,可以采取常规的控制措施,并适当提高安全管理和装备水平
		I 级	/	氯化反应	
		I 级	/	精馏 3 前底料、精馏 3 釜残	
		I 级	/	精馏 4 底料、精馏 4 釜残	
5	反应工艺 危险度评 估	/	$T_p \leq \text{MTT} = \text{MTSR} < T_{D24}$ ($60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C} \leq 90^{\circ}\text{C}$ $= 90^{\circ}\text{C} < 165.6^{\circ}\text{C}$)	氯化反应	该反应为吸热反应,不进行工艺危险度评级
		3 级	$T_p = \text{MTT} < \text{MTSR} < T_{D24}$ ($\text{TP} = \text{MTT} = 80^{\circ}\text{C} \sim$ $125^{\circ}\text{C} < 151.5^{\circ}\text{C} <$ 159.9°C)	精馏 3	存在冲料和分解风险
		3 级	$T_p = \text{MTT} < \text{MTSR} < T_{D24}$ ($\text{TP} = \text{MTT} = 90^{\circ}\text{C} \sim$ $135^{\circ}\text{C} < 158.4^{\circ}\text{C} <$ 197.2°C)	精馏 4	存在冲料和分解风险

江西和元安全科学技术有限公司建议：对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

一、金属有机物合成反应

包括但不限于以下安全措施：

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

对反应釜温度进行监控，设置现场超温报警及远传报警。

将反应釜温度、搅拌电机电流与氯苯自动进料阀门和冷却水阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度超标或搅拌电机电流异常时，氯苯自动进料阀门自动切断，并紧急停车，冷却水阀门自动开启。

设置足够容量的泄放罐和足够通量的泄放管线。

使用氯苯、四氢呋喃、镁等危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，并严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。

二、格氏反应

包括但不限于以下安全措施：

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

对反应釜温度进行监控，设置现场超温报警及远传报警。

将反应釜温度、搅拌机电流与格氏试剂自动进料阀门和冷却水阀门设置联锁控制，设置紧急停车系统。当反应釜温度超标或搅拌机电流异常时，格氏试剂自动进料阀门自动切断，并紧急停车，冷却水阀门自动开启。

使用格氏试剂等危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，并严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。

三、1,6 二氯己烷氯化反应

1、氯化反应

包括但不限于以下安全措施：

建议在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

将反应釜内温度、搅拌电机、冷却阀门、加热装置与 1,6-己二醇滴加阀门、回流冷却水出口温度设置联锁控制，当反应釜内温度过高、搅拌电机故障、回流冷却水出口温度过高时，1,6-己二醇滴加阀门自动切断，冷却阀门自动全开，加热装置自动关闭。

建议设置足够容量的泄放罐，用于接收涨釜冲出的物料。升温过程中有回流且产生尾气，体积增加，生产过程中注意投料系数，避免因涨釜导致冲料。

2、精馏 1

包括但不限于以下安全措施：

该精馏单元操作矩阵评估为 I 级，可接受风险，可以采取常规的常规措施，并适当提高安全管理和装备水平。

建议将精馏釜温度上限与加热介质阀门设置联锁控制，当精馏釜温度过高时，加热介质阀门自动切断。

建议加大物料接收罐容量，加大精馏气路管线的通道截面积，避免冲料引发精馏管线堵塞。

建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。

建议严格控制精馏过程各物料远离温度超过 255.7℃ 的任何热源。

3、精馏 2

该精馏单元操作矩阵评估为 I 级，可接受风险，可以采取常规的常规措施，并适当提高安全管理和装备水平。

建议将精馏釜温度上限与加热介质阀门设置联锁控制，当精馏釜温度过高时，加热介质阀门自动切断。

建议加大物料接收罐容量，加大精馏气路管线的通道截面积，避免冲料引发精馏管线堵塞。

建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。

建议严格控制精馏过程各物料远离温度超过 244.2℃ 的任何热源。

4、物料储存

物料 1,6-二氯己烷在储存温度范围内，不易发生自加速分解反应。储存

时注意环境温度不要高于物料相应的 SADT 值，否则会引发物料发生自加速分解反应的风险。更改包装尺寸或材料等参数时，该值会产生偏差，应慎重使用。

四、辛酰氯氯化反应

1、氯化反应

包括但不限于以下安全措施：

建议在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

将反应釜内温度、压力、搅拌电机与冷却阀门、反应釜加热装置、正辛酸滴加阀门设置联锁控制，当反应釜温度、压力过高、搅拌电机故障时，自动切断正辛酸进料，冷却阀门全开，反应釜加热装置自动关闭。

生产过程中应做好尾气吸收，避免有毒气体逸出，尾气吸收装置设置缓冲罐避免倒吸进釜内。

现场安装有毒气体警报装置。

设置物料缓冲罐等安全泄放设施，避免发生冲料时导致物料外泄，造成安全事故。

使用氯化亚砷等危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险工艺和危险化学品的安全管理要求，并严格控制工艺条件，保证工艺在安全操作范围内进行。

2、精馏 3

包括但不限于以下安全措施：

该精馏单元操作矩阵评估为 I 级，可接受风险，可以采取常规的常规措施，并适当提高安全管理和装备水平。

建议将精馏釜温度上限与加热介质阀门设置联锁控制，当精馏釜温度过

高时，加热介质阀门自动切断。

建议加大物料接收罐容量，加大精馏气路管线的通道截面积，避免冲料引发精馏管线堵塞。

建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响。

建议严格控制精馏过程各物料远离温度超过 153.9℃ 的任何热源。

3、精馏 4

包括但不限于以下安全措施：

该精馏单元操作矩阵评估为 I 级，可接受风险，可以采取常规的常规措施，并适当提高安全管理和装备水平。

建议将精馏釜温度上限与加热介质阀门设置联锁控制，当精馏釜温度过高时，加热介质阀门自动切断。

建议加大物料接收罐容量，加大精馏气路管线的通道截面积，避免冲料引发精馏管线堵塞。

建议设置冲料后的应急处置方案，避免冲料后对其他操作环节造成不良影响

建议严格控制精馏过程各物料远离温度超过 159.9℃ 的任何热源。

4、物料储存

产品辛酰氯在储存温度范围内，不易发生自加速分解反应。储存时注意环境温度不要高于物料相应的 SADT 值，否则会引发物料发生自加速分解反应的风险。更改包装尺寸或材料等参数时，该值会产生 偏差，应慎重使用。

2.10.6 防护措施

(1) 防腐：现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用衬四氟或不锈钢材质。

(2) 防护：室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP55 或以上。

2.10.7 组织机构及劳动定员

2.10.7.1 公司组织

该公司成立了安全生产管理委员会，主任为纪金树（法人），副主任为胡成发，成员含各部门负责人等，明确了安委办工作职责。

同时该公司成立了安全环保管理机构，副经理为蒋财德。主任为张运华、李振国。副主任为李忠诚，专职安全管理员有 17 人。明确了安全环保管理工作职责。

同时，该公司主要负责人、主管生产负责人、主管设备负责人、主管技术负责人、主管安全负责人、安全生产管理人员、涉及重大危险源操作人员学历、专业目前均能满足《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）的要求，并配备了 4 名注册安全工程师。

2.10.7.2 工作制度

拟建项目主要生产装置年工作日为 300 天，年工作时间 7200 小时。生产岗位三班二运转制，每班工作 12 小时连续生产，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。管理部门采用白班制，每天工作 8 小时。

2.10.7.3 劳动定员

2.10.7.3.1 人员数量确定

拟建项目定员 185 名。

2.10.7.3.2 人员来源

（1）工人：拟建项目部分工艺较为先进，要有一定专业技术知识，企业面向社会公开招聘部分经验丰富的人员，经考核合格后录用。

（2）管理人员：社会招聘。

（3）技术人员：社会聘请部分专业技术人员。

2.10.7.3.3 人员技术素质要求

生产骨干人员先进行培训，经考试或考核合格取得上岗合格证后上岗。

分析化验人员及重大生产设备检修人员需经专门职业培训，国家有特殊

要求的，取得相应的资格证书后上岗。

所有生产人员，上岗前都进行生产技术和安全卫生及消防知识技能的教育培训，经考试或考核合格取得上岗合格证后上岗。

2.10.7.4 职工培训

拟建项目技术均比较先进，对操作有一定技术要求，车间工人要具备一定的知识基础，因此应从社会上招收有一定学历的青年或具有同行业生产经验的工人，通过考核、培训、试用，合格后方能上岗。

对于已有一定生产经验的职工或管理人员，但对于新招收的新员工，应集中进行专业培训，并经考核合格后持证上岗，对于重要岗位的人员，还应加强外培，保证人才梯队的连续性。

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险化学品的理化性质、危险性及数据来源

3.1.1 特殊化学品辨识结果

3.1.1.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》国务院令 2005 年第 445 号（国务院令 2016 年第 666 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）（根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第六条修改）及附表、《国务院办公厅关于同意 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）等的规定，拟建项目涉及的盐酸属于易制毒化学品。

3.1.1.2 监控化学品辨识

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[2020]第 52 号）进行辨识，拟建项目涉及的氯化亚砷属于监控化学品。

3.1.1.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 版）的规定，拟建项目未涉及剧毒化学品。

3.1.1.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品名录》（2003 年版）的规定，拟建项目未涉及高毒化学品。

3.1.1.5 重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔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》（原安监总管三〔2013〕12 号）的规定，对项目涉及的危险化学品进行辨识，拟建项目涉及的甲醇、氯苯、二氧化硫、

天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管危险化学品。

3.1.1.6 易制爆危险化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，拟建项目涉及的乙二胺、镁属于易制爆危险化学品。

3.1.1.7 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）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公 2020 年 第 3 号），拟建项目涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

3.1.1.8 爆炸物辨识

根据《危险化学品目录》（原国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 版））的规定，拟建项目未涉及爆炸物。

3.1.1.9 可燃性粉尘辨识

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等标准规范的规定，拟建项目生产过程中产生的镁粉属于可燃性粉尘。

3.1.1.10 受限空间辨识

根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022进行辨识，拟建项目的受限空间主要为项目涉及的各种反应釜、储罐、消防水池等。

3.1.1.11 危险工艺辨识结果

依据《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）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三[2013]3 号）的要求，拟建项目涉及的氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺，二苯基二甲氧基硅烷生产过程涉及的工艺属于格氏反应。

3.1.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

拟建项目危险化学品的详细理化性质见下表，按照 3.1.1 节内容归纳其

他分类，按照《危险化学品分类信息表》（2015 版）确定危险性类别。

表3.1-1 危险化学品的理化性质、危险性类别一览表

序号	物料名称	CAS 号	相态	密度 g/L	沸点 ℃	闪点 ℃	自燃点 ℃	爆炸极限 v%	火灾 类别	危险性类别
1	氢氧化钠	1310-73-2	固	2.12	1388	/	/	/	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2	液碱	1310-73-2	液	2.12	1388	/	/	/	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3	乙二胺	107-15-3	液	2.07	117	33.9	385	2.7-16.6	乙	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	甲醇钠	124-41-4	液	1.1	450	24	70	/	甲	自热物质和混合物, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
5	甲基丙烯酸	79-41-4	液	无资料	189.6	68	400	1.6-8.8	丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
6	烯丙基缩水甘油醚	106-92-3	液	3.9	154	57	无资料	无资料	乙	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
7	三氯氢硅	10025-78-2	液	1.342	32	-13.9	104	1.2-90.5	甲	自燃液体, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
8	辛酰氯	111-64-8	液	5.63	195	75	无资料	无资料	丙	急性毒性—吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1

9	硫化钠	16721-80-5	液	1.79	无资料	90	无资料	无资料	甲	自热物质和混合物, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
10	氯化亚砷	7719-09-7	液	4.1	78.8	无意义	无意义	无意义	丙	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
11	甲基二氯硅烷	75-54-7	液	4.0	41.9	-32	316	6-55	甲	易燃液体, 类别 2 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
12	氯苯	108-90-7	液	3.9	132.2	28	590	1.3-9.6	甲	易燃液体, 类别 3 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
13	四氢呋喃	109-99-9	液	2.5	-108.5	-20	230	1.5-12.4	甲	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)

14	氯化氢	7647-01-0	气	1.27	-85.0	无意义	无意义	无意义	丁	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1
15	甲醇	67-56-1	液	0.79	64.7	12.2	464	6-36.5	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
16	乙醇	64-17-5	液	0.79	78.3	17	363	3.3-19	甲	易燃液体, 类别 2
17	二氧化硫	7446-09-5	液	1.43	-10	/	/	/	乙	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
18	3-氯丙烯	107-05-1	液	0.94	45	-31.7	391.7	2.9-11.2	甲	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 2 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* 危害水生环境-急性危害, 类别 1
19	镁	7439-95-4	固	1.74	1107	/	/	/	乙	粉末: 自热物质和混合物, 类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 2

20	甲基三氯硅烷	75-79-6	液	1.273	66	-15	/	5.5-10.4	甲	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
21	四甲氧基硅烷	681-84-5	液	1.023	122	29	/	/	甲	易燃液体, 类别 2 急性毒性-吸入, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
22	正庚烷	142-82-5	液	0.684	98	-1.1	/	1-7	甲	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
23	硫化钠	1313-82-2	固	1.86	/	/	/	/	丁	(1) 无水或含结晶水 < 30%: 自热物质和混合物, 类别 1 急性毒性-经皮, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 (2) 含结晶水 ≥ 30%: 急性毒性-经皮, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1

24	硫磺	7704-34-9	固	2	444.6	207	232	2.3-46	乙	易燃固体,类别 2
25	天然气	8006-14-2	气	0.55	-160	/	/	5-14	甲	易燃气体,类别 1 加压气体

注：数据主要来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版的通用卷和增补卷，孙万付主编）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）等规范、《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）、《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）和企业提供的其他资料。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求及信息来源

各危险化学品包装、储运技术要求主要来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版，孙万付主编，郭秀云、李运才副主编），具体如下：

3.2.1 包装技术要求

本项目各危险化学品拟采用的包装技术要求及建议见下表：

表 3.2-1 本项目危险化学品拟采用的包装方式及包装技术要求一览表

序号	物料名称	性状	包装技术要求	拟采用的包装方式	备注
1.	氢氧化钠	固态	包装类别为 II，储存于高燥清洁的仓间内	袋装	原料
2.	液碱	液态	包装类别为 II，储存储罐	罐装	原料
3.	乙二胺	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内	袋装	原料
4.	甲醇钠	液态	包装类别为 II，储存于高燥清洁的仓间内	罐装	原料
5.	甲基丙烯酸	液态	包装类别为 III，通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内	罐装	原料
6.	烯丙基缩水甘油醚	液态	包装类别为 III，通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内	罐装	原料
7.	三氯氢硅	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内	罐装	原料
8.	辛酰氯	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房	罐装	原料/成品
9.	硫化钠	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内	罐装	原料
10.	氯化亚砷	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、干燥、通风良好的库房	罐装	原料
11.	甲基二氯硅烷	液态	包装类别为 I，储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源	罐装	原料
12.	氯苯	液态	包装类别为 III，储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源	罐装	原料
13.	四氢呋喃	液态	包装类别为 II，通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内	罐装	原料
14.	氯化氢	气态	包装类别为 III，不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内	管道	原料
15.	甲醇	液态	包装类别为 II，罐储时要有防火防爆技术措施。	罐装	原料
16.	乙醇	液态	包装类别为 II，罐储时要有防火防爆技术	依托原有	原料

序号	物料名称	性状	包装技术要求	拟采用的包装方式	备注
			措施。	储罐	
17.	二氧化硫	液态	包装类别为 II，不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。	瓶装	副产品
18.	3-氯丙烯	液态	包装类别为 I，储存于阴凉、通风仓间内。	储罐	原料
19.	镁	固态	包装类别为 II，储存于高燥清洁的仓间内	袋装	原料
20.	甲基三氯硅烷	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内。	储罐	副产品
21.	四甲氧基硅烷	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内。	桶装	副产品
22.	正庚烷	液态	包装类别为 II，储存于阴凉、通风仓间内。	储罐	原料
23.	硫化钠	固态	包装类别为 II，储存于高燥清洁的仓间内	袋装	/
24.	硫磺	固态	包装类别为 III， 储存于阴凉、通风仓间内	袋装	/
25.	天然气	气态	包装类别为 II，储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。	管道	燃料

3.2.2 储存技术要求

本项目各危险化学品拟采用的储存技术要求及建议见下表：

表3.2-2 本项目危险化学品拟采用的储存方式及储存技术要求一览表

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式
1	氢氧化钠	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	袋装
2	液碱	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	罐装
3	乙二胺	酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂	远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓	袋装

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式
			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。	
4	甲醇钠	水、酸类、氯代烃	远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	罐装
5	甲基丙烯酸	强氧化剂、胺类、强碱	远离火种、热源。防止阳光曝晒。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。不宜大量或久存。	罐装
6	烯丙基缩水甘油醚	酸类、碱类、氧化剂	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。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。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	罐装
7	三氯氢硅	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类	仓温不宜超过 25℃。避免光照。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	罐装
8	辛酰氯	强碱、水、氧化剂、醇类	保持容器密封。防止受潮和雨淋。应与碱类、氧化剂、潮湿物品、醇类等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏	罐装
9	硫化钠	强氧化剂、酸类、锌、铝、铜和它们的合金	防止受潮和雨淋。切忌与氧化剂、酸类混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装破损	罐装
10	氯化亚砷	空气、水、碱类	防止阳光直射。保持容器密封。应与食	罐装

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式
			用化工原料、碱类等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏	
11	甲基二氯硅烷	强氧化剂、酸类、水	相对湿度保持在 75% 以下。避免光照。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。	罐装
12	氯苯	强氧化剂	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。罐储时要有防火防爆技术措施。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。	罐装
13	四氢呋喃	酸类、碱、强氧化剂、氧	远离火种、热源。仓温不宜超过 20℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。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。	罐装
14	氯化氢	碱类、活性金属粉末	仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发	管道

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式
			用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	
15	甲醇	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。	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。	储罐储存
16	乙醇	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。	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。	依托原有储罐
17	二氧化硫	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	不燃腐蚀性压缩气体。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。	瓶装
18	3-氯丙烯	酸类、碱、强氧化剂	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射	储罐
19	镁	酸类、酰基氯、卤素、强氧化剂、氯代烃、水、氧、空气	远离火种、热源。防止阳光直射	袋装
20	甲基三氯硅烷	氧化剂、酸类、碱类	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射	储罐
21	四甲氧基硅烷	氧化剂、酸类、碱类	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射	桶装

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式
22	正庚烷	氧化剂	远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。 防止阳光直射	储罐
23	硫化钠	氧化剂、酸类	远离火种、热源。避免光照。包装必须密封，切勿受潮。	袋装
24	硫磺	氧化剂、磷	远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。	袋装
25	天然气	强氧化剂、卤素	远离火种、热源。防止阳光直射。	管道

3.2.3 运输技术要求

本项目各危险化学品企业拟按要求厂家在厂外运输、进货等过程委托有资质单位公路承运，按要求运输，企业厂区转运情况见下表：

表3.2-3 本项目危险化学品拟采用的运输方式及运输技术要求一览表

序号	物料名称	运输技术要求	拟运输方式
1	氢氧化钠	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	厂内叉车运输，厂外汽车运输
2	液碱	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	厂内管线运输，厂外槽车运输
3	乙二胺	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶。	厂内叉车运输，厂外汽车运输
4	甲醇钠	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	厂内管线运输，厂外槽车运输
5	甲基丙烯酸	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
6	烯丙基缩水甘油醚	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
7	三氯氢硅	运输按规定路线行驶，中途不得停驶。雨天不宜运输。	厂内管线运

序号	物料名称	运输技术要求	拟运输方式
			输，厂外槽车运输
8	辛酰氯	雨天不宜运输。分装和搬运作业要注意个人防护。	厂内管线运输
9	硫化钠	搬运时轻装轻卸，防止包装破损。	厂内管线运输，厂外槽车运输
10	氯化亚砷	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输	厂内管线运输，厂外槽车运输
11	甲基二氯硅烷	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。	厂内管线运输，厂外槽车运输
12	氯苯	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
13	四氢呋喃	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
14	氯化氢	运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	厂内管线运输
15	甲醇	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。	厂内管线运输，厂外槽车运输
16	乙醇	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。	厂内管线运输，厂外槽车运输
17	二氧化硫	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	厂外专用车辆运输
18	3-氯丙烯	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
19	镁	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	人工搬运
20	甲基三氯硅烷	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车

序号	物料名称	运输技术要求	拟运输方式
			运输
21	四甲氧基硅烷	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内叉车运输，厂外汽车运输
22	正庚烷	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内管线运输，厂外槽车运输
23	硫化钠	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内叉车运输，厂外汽车运输
24	硫磺	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	厂内叉车运输，厂外汽车运输
25	天然气	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	管道输送

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布结果

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986 的规定、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危险、有害因素进行分析。

本项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾、爆炸、中毒和窒息，灼烫等，可能造成事故的危险、有害因素分布结果如下：

表3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险、有害因素	存在部位
1	火灾	2-101生产车间一、-2-106生产车间六、2-201A原料罐组一、2-201B原料罐组二、2-201C成品罐组、2-202原料仓库一、2-203危废仓库、1-201原料仓库二、2-301变配电间一、2-304区域机柜间一
2	爆炸	2-101生产车间一、-2-106生产车间六、2-201A原料罐组一、2-202原料仓库一

3	中毒和窒息	生产车间、储罐区、仓库
4	灼烫	生产车间、储罐区、仓库

3.4 可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布结果

本项目主要危险、有害因素及其分布情况汇总见下表。

表3.4-1 可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险、有害因素	存在部位
1.	车辆伤害	厂区有车辆运输货物的场所
2.	机械伤害	输送泵、消防泵等高速旋转和往复运动的设备或部件
3.	触电	电气设备及线路以及变配电室
4.	雷击	厂区各建构筑物
5.	高处坠落	超过基准面2m以上的生产装置和操作平台
6.	物体打击	各车间、仓库等
7.	自然灾害	厂区各建构筑物
8.	高温	加热设备、检修焊接部位
9.	噪声	输送泵、消防泵、消防泵等机械设备
10.	采光不良	各车间及仓库等
11.	其他伤害	厂区

3.5 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)辨识,本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。辨识过程见附件第 10.4 节。

3.6 爆炸危险场所的划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定,拟建项目 MVR 装置使用的天然气作为燃料,可不划分为爆炸危险区域,其它区域根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定,爆炸危险区域划分如下:

表 3.6-1 爆炸危险区域的划分

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆组别级别
2-101 生产车间一	该生产车间涉及甲醇、乙二胺、氯苯、四氢呋喃等易燃液体容器的周边的地坪下的坑、沟;	1 区	甲醇、乙二胺、氯苯、四	II A T2
	以车间反应釜等释放源为中心,与释放源的距离为 7.5m 半径范围内。	2 区		

	以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围。	附加 2 区	氢味喃	
2-104 生产车间四	该生产车间涉及正庚烷易燃液体容器的周边的地坪下的坑、沟；	1 区	正庚烷	II A T3
	以车间反应釜等释放源为中心，与释放源的距离为 7.5m 半径范围内。	2 区		
	以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围。	附加 2 区		
2-105 生产车间五	该生产车间涉及乙醇易燃液体容器的周边的地坪下的坑、沟；	1 区	乙醇	II A T2
	以车间反应釜等释放源为中心，与释放源的距离为 7.5m 半径范围内。	2 区		
	以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围。	附加 2 区		
2-106 生产车间六	该生产车间涉及甲醇、三氯氢硅、3-氯丙烯、甲基二氯硅烷易燃液体容器的周边的地坪下的坑、沟；	1 区	甲醇、三氯氢硅、3-氯丙烯、甲基二氯硅烷	II A T2
	以车间反应釜等释放源为中心，与释放源的距离为 7.5m 半径范围内。	2 区		
	以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围。	附加 2 区		
2-201B 原料罐组二	储罐罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间可划分为 0 区。	0 区	氯苯、甲醇、四氢呋喃、三氯氢硅等	II B T4
	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区。	1 区		
	释放源与地坪的距离小于 7.5m 时，以氯苯罐、甲醇钠溶液罐、甲醇罐、甲基二氯硅烷罐、四氢呋喃罐、三氯氢硅罐的阀门、法兰等释放源为中心，半径为 7.5m 的范围内	2 区		
2-202 原料仓库一	地坪下的坑、沟	1 区	乙二胺等	II A T1
	以储存设备为中心，半径为 15m 的范围内划为 2 区。	2 区		
2-203 危废仓库	地坪下的坑、沟	1 区	废包装材料等	II A T1
	以储存设备为中心，半径为 15m 的范围内划为 2 区。	2 区		

4 安全评价单元划分结果及理由说明

根据本项目的实际情况和安全条件评价的需要，将整个建设项目划分为五个评价单元：

（1）选址及外部安全条件单元

建设项目的选址及外部安全条件是用来判断本项目的选址是否合理，是否符合国家相关法律法规及当地政府政策的要求。具体表现为项目与外部环境及与各建、构筑物之间的距离，项目内部危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产或者使用后的影响，以及自然条件对项目投入生产或者使用后的影响。

（2）总平面布置单元

建设项目的总平面布置是用来判断本项目内部建构筑物的布局是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求，是否有利于安全、环保、经济和可持续发展。

（3）主要装置、设施单元

项目的主要装置、设施是用来判断本项目的生产工艺是否安全、合理、先进，在保证生产的前提下是否有利于工人的安全、方便操作，最大程度的减少甚至消除生产工艺、物料以及工作环境中的危险有害因素对人的影响，使之调整到人的可接受范围内。

（4）储存场所单元

项目的储存场所是用来判断项目工艺过程涉及的危险化学品原料、产品等储存方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存过程的安全技术措施是否到位等。

（5）公用（辅助）工程单元

项目的公用（辅助）工程是用来判断是否与项目的生产相匹配，是否能保证项目生产的安全、持续发展。包括项目的供配电、供排水、消防、防雷

防静电设施、安全管理等。

由上所述，本项目安全评价单元划分情况如下表。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。
2	总平面布置	内部安全间距	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。
3	主要装置、设施	厂房的装置、设施	评价项目的主要设备设施是否能满足安全生产的需要。
4	储存场所	仓库、罐区	评价项目的储存设施是否能满足安全生产的需要。
5	公用辅助工程	供电、供水、排水、供热、防雷防静电、消防等	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配。
6	安全管理	组织架构、规章制度等	评价项目的安全管理是否能满足安全生产的需要。

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据已划分的评价单元，并结合本项目安全条件评价的实际需要，选择的安全评价方法概述如下：

（1）安全检查表法

该评价方法主要依据现行的国家及行业的相关法规标准，着重考虑对项目整体影响较大的部分是否符合国家现行法律、法规和技术标准的要求。设计安全检查表的同时，评价组进行了现场考察和调研。在此基础上分析评价对象，列出需检查的单元、部位、项目、要求等，编制成安全检查表，然后对照检查表所列项目逐一进行安全审查，看检查内容是否符合要求，评价其符合性。因此对项目选址及外部安全条件单元、总平面布置单元、公用辅助工程单元选用安全检查表法。

（2）预先危险分析法

预先危险分析法着重是在方案开发初期阶段完成的，对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。该分析方法应用于现有工艺过程及装置，也会收到很好的效果。因此主要装置、设施单元选用预先危险分析法。

（3）事故后果模拟分析法

本报告主要采用软件进行事故后果模拟分析。该评价方法提出了易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸等事故模型和计算事故后果严重度的公式，着重用于火灾、爆炸等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。因此生产装置场所单元可能出现的火灾、爆炸、中毒事故选用事故后果模拟分析法。

（4）危险度评价法

危险度评价法是定量分析的一种方法，根据规定的“危险度评价取值表”

对项目生产过程的具体工序进行量化分析评价。该表由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定。因此对主要装置、设施单元和储存场所单元项目选用危险度评价法。

因此，本项目采用的安全评价方法情况如下表。

表 5.1-1 评价方法概况表

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	安全检查表法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，选址及外部安全间距是否符合要求。
2	总平面布置	安全检查表法	检查项目内部建构筑物之间的安全间距是否符合要求，布局是否合理。
3	主要装置、设施	预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析主要装置、设施单元可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。
		危险度评价法	根据原料的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析生产场所的固有的危险程度。
4	储存场所	事故后果模拟分析（软件分析）	模拟分析物料泄漏后发生中毒事故。
		危险度评价法	根据储存的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析储存场所的固有的危险程度。
5	公用辅助工程	安全检查表法	检查企业的供配电、供排水、防雷防静电、消防设施等是否符合要求。
6	安全管理	安全检查表法	检查项目的安全管理是否能满足安全生产的需要。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度等

拟建项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态情况见下表：

表 6.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品数量、浓度（含量）、状态汇总表

序号	化学品名称	危险性（爆炸、可燃、毒性、腐蚀）	状态	浓度（%）	数量（t）	作业场所（或部位）	操作条件	
							温度（℃）	压力（MPa）
1	甲醇	可燃、毒性	液态	99.9	3.09	2-101	40-130	0.3
					1.396	2-106	60-140	0.2
					189.6	2-201A 原料罐组一	常温	常压
2	乙二胺	可燃、腐蚀	液态	99	2.56	2-101	90-150	0-0.15
					25	2-202 原料仓库一	常温	常压
3	氢氧化钠	腐蚀	固态	100	2.767	2-101	50	常压
4	液碱	腐蚀	液态	32	4.54	2-104	50	常压
					1.036	2-105	50-80	常压
					138	2-201A	常温	常压
5	甲醇钠	腐蚀	液态	30	12.32	2-101	65-110	0.02-0.15
					9			
6	甲基丙烯酸	腐蚀	液态	99	3.15	2-104	50	常压
					52	2-201A	常温	常压
7	烯丙基缩水甘油醚	可燃、腐蚀	液态	99	1.5	2-106	120	0.15
					49	2-201B	常温	常压
8	三氯氢硅	腐蚀	液态	99	1.792	2-106	40-130	0.3
					80.52	2-201B	常温	常压
9	辛酰氯	毒性、腐蚀	液态	99	2.74	2-103	60-90	常压
					0.673	2-105	50-80	0.05
					172.2	2-201C	常温	常压
10	硫化氢钠	毒性、腐蚀	液态	32	0.724	2-105	50-80	0.05
					64	2-201A	常温	常压
11	氯化亚砷	毒性、腐蚀	液	99	4.497	2-103	60-90	0.05

序号	化学品名称	危险性（爆炸、可燃、毒性、腐蚀）	状态	浓度（%）	数量（t）	作业场所（或部位）	操作条件	
							温度（℃）	压力（MPa）
			态		167	2-201A	常温	常压
12	甲基二氯硅烷	可燃、毒性、腐蚀	液态	99	3.063	2-106	80	0.6
					133	2-201B	常温	常压
13	氯苯	可燃	液态	99	0.6	2-101	70-85	0-0.05
					113	2-201B	常温	常压
14	四氢呋喃	可燃、毒性	液态	99.8	0.005	2-101	70-85	0-0.05
					8			
					45	2-201B	常温	常压
15	乙醇	可燃	液态	100	0.005	2-105	50-80	0.05
					2			
16	二氧化硫	毒性、腐蚀	液态	100	1.173	2-102	常温	-0.09
					30	2-202 原料仓库一	常温	常压
17	正庚烷	可燃	液态	99	0.004	2-104	80-130	常压
					7			
					40.8	2-201B	常温	常压
19	甲基三氯硅烷	可燃	液态	98	0.1	2-106	125	0.05
					10	2-207 产品仓库三	常温	常压
					76.38	2-201B	常温	常压
20	四甲氧基硅烷	可燃	液态	99	0.1	2-106	125	0.05
					10	2-207 产品仓库三	常温	常压
21	氯化氢	有毒	气态	99	2.44	2-103	90-135	-0.085
					1.94	2-106	110-120	-0.095
22	硫化钠	有毒、腐蚀	固态	99	327	1-201	常温	常压
23	硫磺	可燃	固态	99	150	1-201	常温	常压

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

6.1.2.1 预先危险性分析评价

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公用工程单元进行评价，评价过程及内容详见附件第 10.6.1 节。

评价结论：预先危险分析表明本项目火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、

高处坠落、机械伤害、高温危害、灼烫、车辆伤害、物体打击、噪声危害的危险等级均为 II 级。

企业在安全设施设计上应考虑危险有害因素的危险性，在施工中应注意安装质量，在生产中加强安全管理。

6.1.2.2 危险度评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对本项目车间等单元的操作进行危险度评价。得出结论如下：2-101 生产车间一、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-201B 原料罐组二，危险等级为 I 级，属于高度危险；2-103 生产车间三、2-202 原料仓库一、2-201A 原料罐组一、2-201C 成品罐组，危险等级为 II 级，属于中度危险；2-104 生产车间四、1-201 原料仓库二，危险等级为 III 级，属于低度危险。

6.1.2.3 作业条件危险性评价法的计算结果

本项目采用作业条件危险性对各单元进行评价，本项目的作业均在可能危险或稍有危险范围，作业条件相对安全。评价过程及内容详见附件第 10.6.3 节。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内各评价单元的固有危险程度

6.1.3.1 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目评价范围内具有可燃性的化学品有甲醇、乙醇等，其质量及燃烧后放出的热量如下表：

表 6.1-3 具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	热量 (10 ⁶ kJ)
2-101 生产车间一					
1	甲醇	32.04	727.0	3.09	70.11
2	乙二胺	60.08	1891.9	2.56	80.61
2-104 生产车间四					
1	正庚烷	100.21	4806.6	0.0047	0.23
2-105 生产车间五					
1	乙醇	46.07	1365.5	0.005	0.148

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	热量 (10 ⁶ kJ)
2-106 生产车间六					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	0.2	2.534
2	甲醇	32.04	727.0	1.396	31.68
2-201A 原料罐组一					
1	甲醇	32.04	727.0	189.6	3653.15
2-201B 原料罐组二					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	48	608.19
2	正庚烷	100.21	4806.6	40.8	1956.98
2-202 原料仓库一					
1	乙二胺	60.08	1891.9	25	787.24
计算过程见 10.6.4 节					

注：部分可燃物质燃烧热无相关资料，故不对其进行计算热量值。

6.1.3.2 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯的当量

本项目评价范围内涉及的乙二胺、甲醇、乙醇等能引起燃烧爆炸，故将其燃烧后放出的热量按蒸汽云爆炸模型折算成 TNT 的当量如下：

表 6.1-4 能引起爆炸的化学品的质量及相当于梯恩梯的当量

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	TNT 数量 (t)
2-101 生产车间一					
1	甲醇	32.04	727.0	3.09	0.623
2	乙二胺	60.08	1891.9	2.56	0.717
2-104 生产车间四					
1	正庚烷	100.21	4806.6	0.0047	0.002
2-105 生产车间五					
1	乙醇	46.07	1365.5	0.005	0.0001
2-106 生产车间六					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	0.2	0.023
2	甲醇	32.04	727.0	1.396	0.292
2-201A 原料罐组一					
1	甲醇	32.04	727.0	189.6	32.472
2-201B 原料罐组二					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	48	5.406
2	正庚烷	100.21	4806.6	40.8	17.395
2-202 原料仓库一					

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	TNT 数量 (t)
1	乙二胺	60.08	1891.9	25	6.998
计算过程见 10.6.4 节					

6.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

表 6.1-5 具有毒性化学品的浓度及质量

序号	化学品名称	状态	浓度 (%)	数量 (t)	作业场所 (或部位)
1	甲醇	液态	99.9	3.09	2-101 生产车间一
				1.396	2-106 生产车间六
				189.6	2-201A 原料罐组一
				25	2-202 原料仓库一
				52	2-201A 原料罐组一
				80.52	2-201B 原料罐组二
2	辛酰氯	液态	99	2.74	2-103 生产车间三
				0.673	2-105 生产车间五
				172.2	2-201C 成品罐组
3	硫化钠	液态	32	0.724	2-105 生产车间五
				64	2-201A 原料罐组一
4	氯化亚砷	液态	99	4.497	2-103 生产车间三
				167	2-201A 原料罐组一
5	甲基二氯硅烷	液态	99	3.063	2-106 生产车间六
				133	2-201B 原料罐组二
				113	2-201B 原料罐组二
6	四氢呋喃	液态	99.8	0.0058	2-101 生产车间一
				45	2-201B 原料罐组二
7	二氧化硫	液态	100	1.173	2-102 生产车间二
				30	2-202 原料仓库一

6.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 6.1-6 评价范围内具有腐蚀性化学品的浓度及质量

序号	化学品名称	状态	浓度 (%)	数量 (t)	作业场所 (或部位)
1	乙二胺	液态	99	1.396	2-106 生产车间六
				189.6	2-201A 原料罐组一
				2.56	2-101 生产车间一
				25	2-202 原料仓库一

序号	化学品名称	状态	浓度	数量 (t)	作业场所 (或部位)
2	氢氧化钠	固态	100	2.767	2-101 生产车间一
3	液碱	液态	32	4.54	2-104 生产车间四
				1.036	2-105 生产车间五
				138	2-201A 原料罐组一
4	甲醇钠	液态	30	12.329	2-101 生产车间一
				78	2-201B 原料罐组二
5	甲基丙烯酸	液态	99	3.15	2-104 生产车间四
				52	2-201A 原料罐组一
6	烯丙基缩水甘油醚	液态	99	1.5	2-106 生产车间六
				49	2-201B 原料罐组二
7	三氯氢硅	液态	99	1.792	2-106 生产车间六
				80.52	2-201B 原料罐组二
8	辛酰氯	液态	99	2.74	2-103 生产车间三
				0.673	2-105 生产车间五
				172.2	2-201C 成品罐组
9	硫化钠	液态	32	0.724	2-105 生产车间五
				64	2-201A 原料罐组一
10	氯化亚砷	液态	99	4.497	2-103 生产车间三
				167	2-201A 原料罐组一
11	甲基二氯硅烷	液态	99	3.063	2-106 生产车间六
				133	2-201B 原料罐组二
12	二氧化硫	液态	100	1.173	2-102 生产车间二
				30	2-202 原料仓库一

6.2 风险程度的分析

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

本项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性如下：

(1) 设计失误

- ①设计的工艺过程不合理；
- ②设备选材不当，如强度不够，规格不符等；
- ③基础设计失误（如地基下沉造成容器底部发生裂缝或设备变形等）；

- ④高位槽等未设计可靠的防漫溢措施；
- ⑤安全设施设计失误，不符合规范、标准要求，导致控制措施缺失。

(2) 设备原因

- ①设备材质选型与工艺工程不匹配；
- ②反应釜等加工不符合要求，加工质量差；设备施工和安装精度不高，设备不平衡、管道连接不严密等；
- ③液位指示失灵使储罐漫溢；
- ④从罐（釜）接至高位槽的管道、接管不牢或松脱；
- ⑤管道输送未采用密闭输送方式；
- ⑥管道、法兰焊缝泄漏，法兰连接、垫片松动等；
- ⑦设备质量不合格，附件质量差，易损耗；
- ⑧长期使用后材料变质、腐蚀、老化，未及时检测、维修或更换等。

(3) 管理原因

- ①未制定完善的安全操作规程和安全检修制度；
- 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指挥失误，甚至违章指挥；
- ⑤让未经培训的工人上岗操作，知识不足，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，加料方式不当致物料泄漏；
- ②人员进入储罐检修时，内部残留浓度没有达到安全范围；
- ③判断错误，如开错阀门；
- ④擅自离岗、脱岗；
- ⑤思想不集中；发现问题未及时处理。

(5) 自然灾害

雷电、地震、风暴等。

6.2.2 泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1. 具备爆炸的条件

本项目涉及的甲醇、乙醇、三氯氢硅等属于易燃、易爆物质，一旦泄漏到空气中，其蒸气与空气混合后达到爆炸极限，遇火源（火焰、火星、高热物体、电火花、撞击）即发生爆炸。

2. 具备火灾的条件

甲醇、乙醇、三氯氢硅等易燃易爆物质若发生泄漏，遇引火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，可能发生火灾事故。

3. 具备爆炸、火灾需要的时间

甲醇、乙醇、三氯氢硅等易燃易爆物质发生连续泄漏，遇达到点火能的点火源的时间即为发生火灾需要的时间；易燃易爆物质在一定的空间内连续泄漏、扩散与空气混合，分别达到其爆炸下限的时间 t 即具备爆炸条件需要的时间。

6.2.3 毒性化学品泄漏后扩散速率达到人的接触最高限值的时间

化学品泄漏后扩散速率是由该化学品泄漏的速率、在空气中扩散的速率（蒸发速率、风速）等因素决定。达到人的接触最高限值的时间，是指该物质在空气中扩散，到达某点空气中化学品蒸汽的浓度达到人的短间接触最高容许浓度的时间。

本项目甲基丙烯酸、乙二胺等均具有一定的毒性，作业人员工作中有可能接触这些物质时，一方面采取措施防止泄漏、扩散，另一方面必须穿戴好相应防护用品操作。有毒物质的储存应本着先进先出的原则，不野蛮操作，有泄漏或泄露时，做好劳动防护的情况下及时收集处理。

6.2.4 爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目采用中科院开发的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价和管理》进行模拟爆炸、火灾、中毒事故造成的人员的范围。

通过该软件进行模拟分析，从事故后果表 6.2-1 得出结果。本项目的 2-201B 原料罐组二正庚烷、四氢呋喃储罐，当管道整体破裂，灾害模式为池火，死亡半径为 39m。死亡半径范围主要为厂内建构物。

本项目建成后应重点注重 2-201B 原料罐组二的安全设施，最大限度减少事故发生。

表 6.2-1 事故后果一览表

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)
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	618	760	906
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	618	760	906
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	618	760	906
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	反应器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	618	760	906
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	452	650	892
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	442	636	872
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	442	636	872
新型有机硅项目 液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:静风, E 类	442	634	868
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风, E 类	442	636	872
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	432	622	850
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	408	586	800
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	406	582	796
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	406	582	796
新型有机硅项目 胺基化工序 (反应釜)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	406	582	796
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	400	572	782
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	400	572	782

氨回收罐		类			
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	400	572	782
新型有机硅项目 液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	398	570	780
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	390	560	764
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	368	528	718
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	368	528	718
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	368	528	718
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	368	528	718
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	366	524	714
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	366	524	714
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	366	524	714
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	362	442	524
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	362	442	524
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	362	442	524
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	362	442	524
新型有机硅项目 液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	356	508	692
新型有机硅项目 液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	322	460	624
新型有机硅项目 液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E类	188	268	360
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	184	260	350
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	184	260	350
新型有机硅项目 液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	172	242	324
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	166	236	316

新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	166	236	316
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	150	212	284
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	148	208	278
新型有机硅项目 液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	148	208	278
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	148	208	278
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	148	208	278
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	144	204	272
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	136	192	256
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	136	192	256
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	136	192	256
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	135	191	256
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	123	173	232
新型有机硅项目 液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	120	168	226
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	94	132	174
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	92	130	170
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s, C类	92	130	170
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C类	92	130	170
新型有机硅项目 液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s, C类	92	128	170
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	90	126	166
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	86	120	158
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	86	120	158
新型有机硅项目 胺基化	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	86	120	158

工序（反应釜）		类			
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	反应器完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	86	120	158
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	86	120	158
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	86	120	158
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	86	120	158
新型有机硅项目 液氨罐 区	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	76	106	140
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	70	99	133
新型有机硅项目 液氨罐 区	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	64	90	120
新型有机硅项目 胺基化 工序（反应釜）	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	63	90	121
新型有机硅项目 液氨罐 区	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	63	90	121
新型有机硅项目 液氨罐 区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	63	90	121
新型有机硅项目 车间液 氨回收罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	62	88	118
新型有机硅项目 车间液 氨回收罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	62	88	118
新型有机硅项目 液氨罐 区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	46	65	87
1-202 乙醇罐区	管道完全破裂	池火	42	49	65
1-202 乙醇罐区	容器整体破裂	池火	42	49	65
新型有机硅项目 液氨罐 区	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	42	58	76
新型有机硅项目 车间氨 气缓冲罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	40	50	52
新型有机硅项目 车间氨 气缓冲罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	40	50	52
新型有机硅项目 车间氨 气缓冲罐	管道完全破裂	中毒扩散:4.9m/s, C 类	40	50	52
新型有机硅项目 车间氨 气缓冲罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	40	50	52
新型有机硅项目 车间氨 气缓冲罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C 类	40	50	52
新型有机硅项目 车间液	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C	40	56	74

氨回收罐		类			
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	40	56	74
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	管道完全破裂	池火	39	46	65
本项目 2-201B 正庚烷储罐	容器整体破裂	池火	39	45	62
本项目 2-201B 正庚烷储罐	管道完全破裂	池火	39	45	62
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	容器整体破裂	池火	39	46	65
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	容器整体破裂	池火	36	42	57
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	管道完全破裂	池火	36	42	57
1-202 乙醇罐区	阀门大孔泄漏	池火	32	37	50
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	阀门大孔泄漏	池火	32	38	54
本项目 2-201B 正庚烷储罐	阀门大孔泄漏	池火	32	37	51
本项目 2-201B 甲醇罐	容器整体破裂	池火	31	35	48
本项目 2-201B 甲醇罐	管道完全破裂	池火	31	35	48
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	阀门大孔泄漏	池火	30	35	47
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	/	/
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	42	56
新型有机硅项目 车间氨气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	30	38	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	/	/
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	30	38	46
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	30	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	/	/

新型有机硅项目 车间液氨回收罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	30	38	46
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	30	30	/
本项目 2-201B 氯苯罐	管道完全破裂	池火	27	30	38
本项目 2-201B 氯苯罐	容器整体破裂	池火	27	30	38
本项目 2-201B 烯丙基缩水甘油醚	管道完全破裂	池火	27	32	41
本项目 2-201B 烯丙基缩水甘油醚	容器整体破裂	池火	27	32	41
本项目 2-201B 甲醇罐	阀门大孔泄漏	池火	25	29	39
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	阀门大孔泄漏	池火	24	29	41
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	管道完全破裂	池火	24	29	41
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	容器整体破裂	池火	24	29	41
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	23	34	45
本项目 2-201B 烯丙基缩水甘油醚	阀门大孔泄漏	池火	22	26	34
本项目 2-201B 氯苯罐	阀门大孔泄漏	池火	22	/	31
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	/	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	/	/
新型有机硅项目 液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	21	30	41
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	21	30	41
新型有机硅项目 车间氨气缓冲罐	容器整体破裂	中毒扩散:4.9m/s, C类	20	30	/
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	20	30	30
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	20	30	30

新型有机硅项目 液氨罐区	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	20	30	30
新型有机硅项目 液氨罐区	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	20	30	30
本项目 2-201B 甲基二氯硅烷罐	容器整体破裂	池火	19	/	25
本项目 2-201B 甲基二氯硅烷罐	阀门大孔泄漏	池火	19	/	25
本项目 2-201B 甲基二氯硅烷罐	管道完全破裂	池火	19	/	25
新型有机硅项目 车间液氨回收罐	容器物理爆炸	物理爆炸	16	29	49
1-202 乙醇罐区	阀门中孔泄漏	池火	16	19	26
1-202 乙醇罐区	容器中孔泄漏	池火	16	19	26
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	阀门中孔泄漏	池火	15	18	27
本项目 2-201B 正庚烷储罐	阀门中孔泄漏	池火	15	18	26
本项目 2-201B 正庚烷储罐	容器中孔泄漏	池火	15	18	26
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	容器中孔泄漏	池火	15	18	27
新型有机硅项目 液氨罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	15	26	45
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	容器中孔泄漏	池火	14	17	24
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	阀门中孔泄漏	池火	14	17	24
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	阀门中孔泄漏	池火	14	17	24
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	容器中孔泄漏	池火	14	17	24
新型有机硅项目 胺基化工序(反应釜)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	14	22	29
本项目 2-201B 烯丙基缩水甘油醚	阀门中孔泄漏	池火	11	/	16
本项目 2-201B 烯丙基缩水甘油醚	容器中孔泄漏	池火	11	/	16
本项目 2-201B 甲基二氯硅烷罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	14
本项目 2-201B 甲醇罐	阀门中孔泄漏	池火	11	14	19
本项目 2-201B 氯苯罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	15

本项目 2-201B 氯苯罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	15
本项目 2-201B 甲醇罐	容器中孔泄漏	池火	11	14	19
本项目 2-201B 甲基二氯硅烷罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	14
1-202 乙醇罐区	管道小孔泄漏	池火	2	/	5
1-202 乙醇罐区	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	5
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	管道小孔泄漏	池火	2	/	4
本项目 2-201B 甲基三氯硅烷	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4
本项目 2-201B 四氢呋喃罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4
本项目 2-201B 正庚烷储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	5
本项目 2-201B 正庚烷储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5
本项目 2-201B 3-氯丙烯罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4
新型有机硅项目 车间氨气缓冲罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	/	20
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	30	38
新型有机硅项目 车间蒸氨釜	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	30	38
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	19	26
新型有机硅项目 液氨罐区	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	30	38
新型有机硅项目 液氨罐区	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	30	38
新型有机硅项目 液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	19	26
新型有机硅项目 车间氨气缓冲罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.9m/s, C类	/	/	20

6.3 事故案例

6.3.1 衢州高新技术产业园区中天东方氟硅材料有限公司“11·9”一般火

灾事故案例

1、事故后果

2020 年 11 月 9 日 11 时 23 分许，位于衢州高新技术产业园区的中天东方氟硅材料有限公司（以下简称中天氟硅）发生一起火灾事故，过火面积 9820m²，直接经济损失 498.9 万元。

2、事故性质

事故调查组认定，中天氟硅“11·9”火灾事故是一起作业人员对泄漏的有机硅高沸物处置不当导致起火燃烧进而引发流淌火、大面积着火的一般生产安全责任事故。

3、事故经过

2020 年 11 月 9 日 8 时 11 分许，中天氟硅操作工万*良、朱*仕进入 3 号堆场第三通道中间位置进行倒桶作业时，发现一个浆液高沸吨桶底阀泄漏，泄漏量约 20kg；8 时 17 分，朱*仕离开堆场赴五车间拉熟石灰（氢氧化钙），用于中和处理泄漏在地面的浆液高沸；8 时 19 分，储运部班长钱*到堆场巡检，确认泄漏情况后，向储运部经理陈*报告并经同意后，安排叉车准备将泄漏的吨桶运送至六车间进行处理；8 时 31 分，朱*仕带着熟石灰回到堆场；8 时 32 分，叉车进入堆场，将吨桶举高之后，钱*等人发现泄漏更加严重，又重新放下，再次报陈*同意后，决定就地进行倒桶作业，万*良、朱*仕开始进行倒桶作业后，钱*随后离开；8 时 41 分，倒桶作业完成后，朱*仕、万*良用熟石灰中和地面上泄漏的有机硅高沸物，现场多次冒出白烟；8 时 45 分，安全员陈*巡检到现场，对现场作业人员使用熟石灰进行中和冒白烟现象，没有提出异议，对冒烟现场拍照后，将有关情况向安环部经理潘*华及钱*报告后离开，潘*华、钱*对现场使用熟石灰中和的处理方式未提出异议；9 时 03 分，员工在铲、扫中和混合物过程中起火，朱*仕取用干粉灭火器灭火后开始现场清理；9 时 08 分，钱*接到安全员陈*钉钉通知后回到堆场，查看后离开；9 时 28 分，万*良、朱*仕将地面中和混合物铲扫到编

织袋中，靠放在现场浆液高沸吨桶边上；9 时 43 分，储运部班长李*峰接到钱*通知后到堆场，询问情况后离开，离开前未要求万*良、朱*仕将装有中和混合物的编织袋及时带离现场；10 时 23 分，万*良、朱*仕完成现场作业后离开 3 号堆场，离开时未将编织袋取走。此后无人进入堆场。

11 时 23 分许，编织袋中的混合物冒烟继而发生燃烧，将浆液高沸吨桶引燃，大量有机硅高沸物泄漏加速燃烧并形成流淌火，引发 3 号堆场着火；11 时 29 分许，火势蔓延到 2 号堆场、甲基三甲氧基硅烷工段、五车间厂房（含成品仓库）、六车间硅粉堆场等。

4、事故直接原因

事故调查组通过深入调查和综合分析认定，事故直接原因是：3 号堆场吨桶底阀渗漏，桶内浆液高沸泄漏至地面，现场作业人员使用熟石灰处理泄漏物导致起火燃烧，作业人员用灭火器将火熄灭后，未燃尽的浆液高沸与熟石灰混合物被装入编织袋捂成一堆，倚靠在一浆液高沸吨桶一侧。编织袋内未燃尽的浆液高沸与熟石灰混合物经长时间反应放热后，达到自燃温度，再次起火。起火初期未被及时发现，其倚靠的塑料吨桶局部受热融化，浆液高沸流出，被明火点燃且迅速向四周扩散，引燃堆场内存放的其它可燃介质，堆场边沿设置的收集沟被燃烧产物堵塞充填，流淌火向堆场外部扩散，导致火灾事故扩大。燃烧过程中，由于堆场内有机硅高沸物以及其它可燃物热分解不彻底、燃烧供氧不足、燃烧不完全，导致产生大量黑烟。

浆液高沸中加入熟石灰着火的机理：熟石灰主要组分氢氧化钙呈碱性，非密封存放而含少量水份；浆液高沸检测出的 14 种有机物组分中有二氯四甲基二硅烷、氯四甲基二硅氧烷、氯甲基二甲基氯硅烷等 11 种属含氯有机物。在有机化学中，氯原子是一种官能团，当氯原子连在碳上的时候可以在碱性条件下发生水解反应（实质是取代反应），氯原子水解成羟基，同时生成氯离子，与水中氢离子合成氯化氢，反应放热。硅和碳都属于《元素周期表》中的 IVA 族，二者性质相似，即当氯原子连在硅上的时候也可以在碱性

条件下发生水解反应、放热。反应放热达到了浆液高沸的自燃点（271℃），导致浆液高沸起火燃烧。

5、事故发生单位主要问题

中天氟硅安全生产主体责任落实不到位，在临时堆场长期大量堆放具有可燃易燃的有机硅高沸物等介质，风险辨识不到位，安全管理混乱，是事故发生的主要原因。

1. 违反了《生产安全事故应急条例》第五条第二款规定。未进行企业系统性的安全风险辨识，对浆液高沸燃烧危险特性认识不足，对使用石灰进行中和处置泄漏浆液高沸可能产生的危害未进行风险辨识、评估并制定相对应的处置措施。

2. 违反了《安全生产法》第十九条第二款规定。未建立有效的机制，不能确保主要负责人、分管领导、安环部负责人、储运部负责人等严格落实岗位安全生产职责，致使储运部安全管理规章制度和岗位安全操作规程编制、审核、审批、发布实施等的管理严重缺失。储运部编制的安全管理规章制度和岗位安全操作规程、有机硅高沸物泄漏应急处置方案未经任何审查审批流程即可在部门发布实施，制度、规程、处置方案的合法性、合规性、可行性、可操作性无从保证。储运部直接负责 2 号、3 号堆场的安全环保消防管理，未根据堆场存放大量有机硅高沸物的实际情况，编制堆场安全管理制度、隐患排查治理制度，未编制储运部视频监控值守制度，未明确值守人员及值守岗位职责。负有领导管理职责的中天氟硅主要负责人、分管领导、安环部负责人等均未及时发现并纠正储运部上述不符合安全生产职责规定的行为。

3. 违反《安全生产法》第三十八条第一款规定，未健全生产安全事故隐患排查治理制度。建立的生产安全事故隐患排查治理制度中无堆放大量有机硅高沸物的 2 号、3 号堆场的隐患排查治理内容。对高沸包装桶老化破损（及其泄漏）的隐患不重视，仅以经常性的堆场内倒桶作业代替老化破损包装桶的更新，不从根本上解决问题消除隐患。

4. 违反了《安全生产法》第二十五条第一款规定。未按规定要求对外聘的作业人员进行了安全生产教育和培训，不能保证作业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施。对外聘的作业人员未经安全生产教育和培训合格，即安排上岗作业。

6、事故防范和整改措施

(一) 中天氟硅应切实增强安全意识，严格落实安全生产主体责任。要按照危险化学品管理规定，对相关物料委托资质单位进行危险理化特性检测、鉴定，并依据相关结果编制或修改 SDS，落实反应风险评估要求，据之制定相应的安全防范措施，办理相关行政审批、登记手续。针对浆液高沸及其它物料，如 700#高沸、歧化高沸、精馏高沸、合成高沸等危险危害性质，委托有资质单位设计专门的储存场所，配套设计相应的消防、安全和环保设施，履行建设项目“三同时”手续。严格包装桶质量控制管理，严防包装桶泄漏，并在包装桶下加垫托盘。制定针对性的泄漏应急处置方案，配备相应的应急设备设施、应急物资，定期开展演练，提升一线员工应急处置能力。切实加强员工安全教育培训，加强危险场所现场巡检工作，落实危险场所视频监控要求和值守人员职责。禁止在储存区进行浆液高沸等易燃物料的倒桶作业，结合岗位实际情况，细化岗位安全操作规程，使之更具有针对性、可操作性。积极参与国内外有机硅生产企业交流合作，优化生产工艺，提高单体得率，从源头上减少各种有机硅高沸物的产生量。同时开展对单体合成过程中所产生的歧化高沸、精馏高沸、合成高沸、浆液高沸等综合利用的研究（合成橡胶沥青等），变废为宝。对以下内容进行风险评估和设计：“单体合成工段合成料液（甲基氯硅烷混合单体+高沸）在洗涤塔进行分离，高沸与浆渣一起排至闪蒸罐闪蒸（闪蒸罐由 230~240℃的导热油加热），闪蒸出来的高沸即合成高沸，送往罐区进行下一道工序处理；剩余浆渣排到钢制浆渣罐内，用叉车送至六车间，待浆渣罐内物料冷却后进行固液分离，所得液

体为浆液高沸，固体则在六车间进行回收。”

（二）齐抓共管，形成合力。建立健全由属地管理部门、规划、住建、应急、环保、消防等部门组成的定期联合执法机制，及时发现并处置生产经营单位未批先建、乱搭乱建等的行为，对联合执法中发现的问题，落实到部门，定点到人，督促生产经营单位严格落实安全生产主体责任，从源头上消除生产安全事故隐患。对生产经营单位存在的需要停产整改的事故隐患，要坚决予以停产整顿；对整改无望的，该关闭的要坚决提请政府予以关闭。各相关监管部门要改进工作作风，有分有合，各司其职，认真履行属地管理责任，认真履行部门监管责任，齐抓共管，形成合力，切实提高生产经营单位安全运营能力。

（三）全面开展化工行业事故隐患排查整治工作，夯实安全生产基础，提升本质安全生产水平。一是认真贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》和省委办公厅、省政府办公厅印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》精神，深刻吸取化工行业生产安全事故教训，研究制定方案，坚持以“园区化、专业化、智能化”为方向，按照“减存量、控增量、提本质”要求，严格落实源头管控措施，夯实安全生产基层基础，着力提升本质安全水平，推进全市化工行业安全、绿色、高质量发展。二是开展有机硅行业专项大检查。结合危险化学品安全专项整治三年行动、危化品全生命周期安全重点整治、涉爆炸性危险化学品专项整治、危化品运输安全“铁拳整治”及非法违法“小化工”专项整治等工作部署，深入开展全市有机硅生产企业事故隐患大排查大整治行动。三是加快高新园区消防水源建设。衢州智造新城高新技术产业园区要结合自来水管网改造、主城区建设和城市消防专项规划，按标准加快新（改、扩）建市政消火栓，在园区各企业消防水池增设消防车取水口和相关取水设施，在园区附近开发天然消防水源，设置取水平台，方便消防车停靠取水，有关部门和相关单位要将施工图纸设计和审核的内容延伸到消防水

源的进户情况，审核时首先要考察市政管网或重要河道枢纽，全程监督设计单位、审图公司、监理单位直至建设单位是否合理设置消防水源。四是加强危险废物管理。建立健全“源头严防、过程严管、后果严惩”的危险废物（包括固体废物）、废弃危化品环境监管体系，强化危险废物从产生、贮存、转运到利用处置全过程监管。采取有效措施督促企业严格落实危险废物管理主体责任，开展危险废物风险大排查大整治，全面提升危险废物产生、利用、处置单位的规范管理水平。

6.3.2 甲醇燃烧爆炸事故案例

1、企业简介

贵州兴化化工股份有限公司，位于贵州省黔西南布依族苗族自治州兴义市马岭镇，于 2004 年 12 月 24 日在黔西南州工商行政管理局登记成立。主要经营合成氨、碳酸氢铵、尿素、有机化工产品生产与销售。

2、事故经过

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个（各为 1000m³）、精甲醇储罐 5 个（3 个为 1000m³、2 个为 250m³）、杂醇油储罐 1 个 250m³，事故造成现场的施工人员 3 人死亡，2 人受伤（其中 1 人严重烧伤）。5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨）。

事故发生后，省安监局分管负责人立即率有关处室人员和专家组成的工作组赶赴事故现场，指导事故救援和调查处理。初步调查分析，此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故。

3、事故原因

贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。

2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇 c 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 c 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域的爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

4、事故总结

此次事故，是由于施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理和安全监管上存在的一些突出问题。

5、防范措施

（1）监管部门切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

（2）监管部门应督促企业认真吸取事故教训，组织企业立即开展全面的自查自纠，对自查自纠工作不落实、走过场的企业，要加大处罚力度，切

实消除安全隐患。

(3) 企业应与外来施工单位签订施工安全技术协议，加强应加强对外来施工单位的管理（比如施工人员是否经过培训上岗，是否严格实行操作规程，是否违章作业等），企业也应该加强对本企业从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

(4) 加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工工作，严格进行外来施工单位的资质审查。

(5) 加强作业危险区域施工现场的管理、监督；确保危险区域施工作业的各项安全措施是否落实到位；确保动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位。

7 安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

7.1.1.1 项目入园、备案情况

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号），江西乐平工业园区属于合法设立的化工园区，项目所在地在该化工园区内。

2022年12月7日，乐平市发展和改革委员会为企业出具备案文件《江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与1,6-二氯己烷项目》（备案号：2020-360281-26-03-039107）。

本项目建设满足相关法律法规要求。

7.1.1.2 建设项目周边 24h 内生产经营活动和居民生活的情况

本项目位于江西乐平工业园区工业九路，江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内。

南区厂区东侧为乐平赛复乐医药化工有限公司（厂区）；南侧农田，G206国道和沿国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院；西侧为塔山村及乐安河；北侧为由东往西依次为江西世龙实业股份有限公司（丙酸厂）、江西金诚物流有限公司，东北角为赣东北供电公司塔山110kV变电站。

此外，该公司周边500m范围内无其他重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等《危险化学品安全管理条例》规定8类区域或重要环境敏感点。

7.1.1.3 建设项目所在地的自然条件

一、气候条件

乐平市地处亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明，无霜期较长。

年平均气温	17.7℃
绝对最高气温	40.8℃
绝对最低气温	-9.5℃
年最大降雨量	2300mm
日最大降雨量	256.6mm
最高洪水位	29.51m（吴淞高程）
最低洪水位	19.67m（吴淞高程）
各年月平均最高气温	34.2℃（7月）
各年月平均最低气温	4.9℃（1月）
常年主导风向	东风
次主导风	东北风
年平均风速	1.9m/s
地震基本烈度	小于6度

二、水文条件

该公司区域内主要地表水系是乐安江，乐安江源于德兴三清山和婺源大畈山区，是乐平市境内的主要江域。乐安江全长 279km，流域面积为 9615km² 其中乐平市境内长 83.2km，流域面积为 1944km²。乐安江平水期平均流量为 200 m³/s，历年最小流量 35.5m³/s，年平均水位 18.4m，五十年一遇洪水位为 26.2m。乐安江总流向为东北至西南，最终于波阳县汇入鄱阳湖。

三、地形地貌

乐平市处于怀玉山和黄山余脉向鄱阳湖平原过渡地带。全市东北地势较高，倾斜于西南方向，地貌大致分为平原、丘陵和低山三大类型。平原主要分布于中部乐安河下游及其支流两岸，属侵蚀堆积河谷平原，占全市总面积的 18%。全市中部为平原与丘陵交错地貌，海拔标高 100-200m，西部和乐安河沿岸多为平原，海拔标高 20-50m，北、东、南三方边缘多山，境内最高峰为坊峪山，海拔 789.2m，乐平市位于乐安河中游北岸，东部边缘低丘起伏，

其余地势平坦。

地质条件主要为花岗岩区，岩层自上而下分别为腐植层（杂填土层）、粘土层、基岩强风化层，基岩以上风化层覆盖厚度达 15m 以上，中部厚度较低，杂填土层厚度 0.10~1.00m 不等，粘土厚度在 3~5m 之间，上部含砂砾，下部为硬塑状夹白色团块，是建筑地基的主要持力层，承载力在 180kPa 以上。

四、地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，核定本厂区抗震设防烈度为 6 度。

7.1.1.4 建设项目中危险化学品生产装置和储存设施与重要场所、区域的距离

本项目厂址位于江西乐平工业园区工业九路，根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号），本项目厂址属于合法设立的化工园区。

本项目采用《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等要求，编制选址安全检查表见报告 10.8 节。本项目与周边构筑物防火间距能满足要求。本项目与八大场所的安全距离检查见表 7.1-1。

本项目构筑物与周边的构筑物满足相关规范要求。

表 7.1-1 生产场所、仓库与敏感场所、区域的距离

序号	检查项目	依据标准条款	条款要求 (m)	实际间距 (m)	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	安全防护距离卫生防护距离	100	本项目构筑物中周边 100m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合要求

2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		100	周边 300m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	饮用水源、水厂以及水源保护区：	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	取水口上游不小于 1000m	1000m范围内无居民饮用水取水口	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》（国务院令 第 553 号，2009） 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号）第十条	100	不在民用机场净空保护区内，该企业周边 100m 范围内均为园区道路，无国家柏油公路。	符合要求
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《中华人民共和国水污染防治法》第二十一条至二十九条，《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）	企业污染不能影响农田灌溉、畜牧业、渔业区	不在基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区等区域	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；	《中华人民共和国环境保护法》第十八条，《中华人民共和国水污染防治法》第二十条	风景名胜自然保护区内不得建设污染环境的工业设施	本项目不在风景名胜自然保护区内，本项目构筑物距离乐安河大于 1km 能满足要求	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	无	不属于军事禁区、军事管理区	-
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	-	不属于此类区域	-

评价小结：本项目厂址与八大场所、设施的安全距离满足相关的规范要求。

7.1.1.5 外部防护距离

一、计算方法判定

该公司根据《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）进行计算方法的选择。

本项目氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺，2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。本项目涉及甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管危险化学品。

通过该公司最新的重大危险源备案登记表得知，该公司南区年产 3.6 万吨绿色硅烷偶联剂项目的 1-202 乙醇罐区构成危险化学品四级重大危险源。

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）的要求，根据不同适用范围，一般采用事故后果法、或定量风险评价法计算外部安全防护距离。本项目的外部防护距离见下表。

表 7.1-4 外部安全防护距离适用计算方法

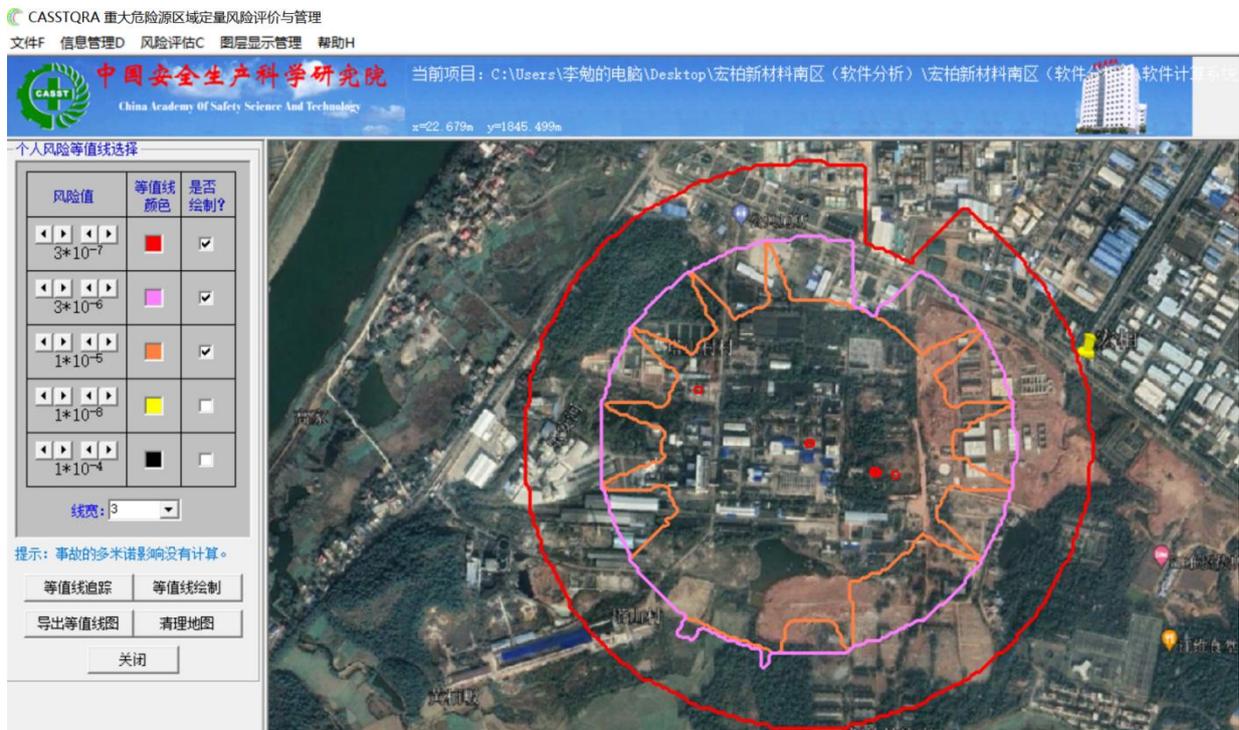
评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范有关距离的要求
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
该项目情况	未涉及爆炸品类危险化学品	本项目涉及氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺。2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。本项目涉及甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管化学品。该公司南区 1-202 乙醇罐区构成危险化	本项目涉及氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺。2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。本项目涉及甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管化学品。该公司南区 1-202 乙醇罐区构成危险化学品四级重大危险源。

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范有关距离的要求
		学品四级重大危险源。	
适用性	不适用	适用	不适用

二、计算过程

本项目采用中科院开发的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价和管理》将本项目设施及该公司原有设施作为一个整体进行外部防护距离计算（包括新型有机硅项目、乙醇罐区），计算结果如下：

(1) 个人风险图



说明：红色线（外圈）为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线

橙色线（中圈）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线

粉色线（内圈）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

图7.1-1 本项目建设后该公司个人风险图

(2) 社会风险图

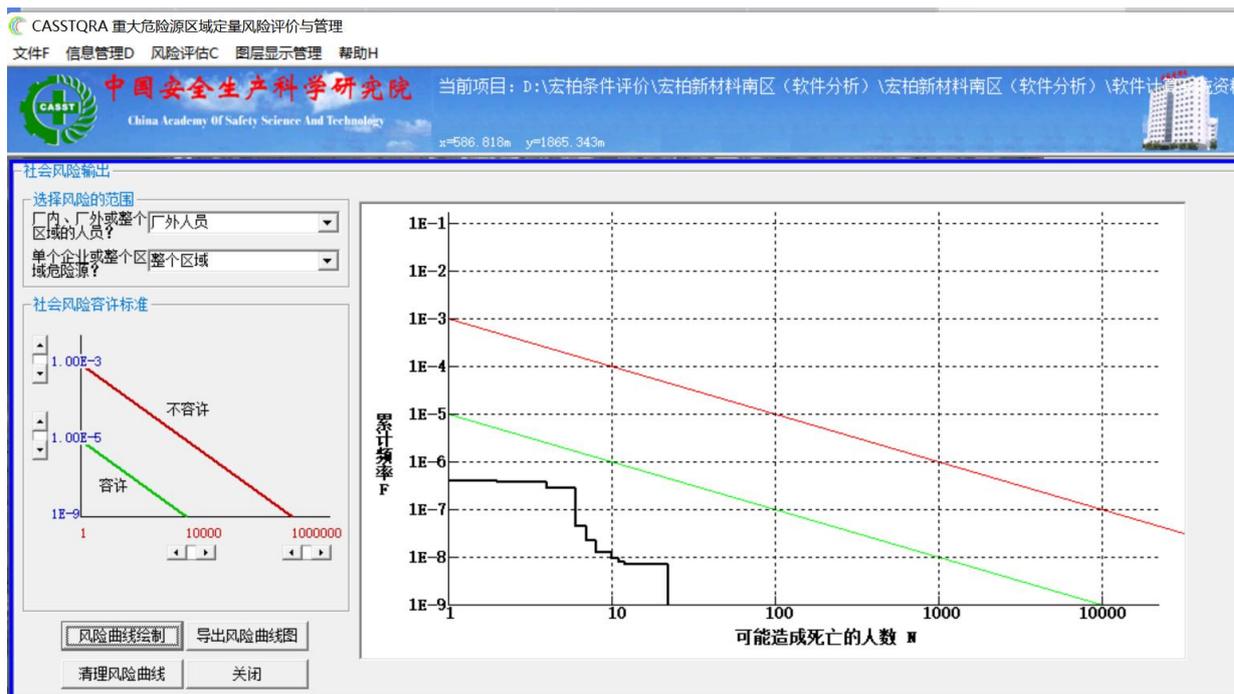


图7.1-2 本项目建设后该公司社会风险图

(3) 结果

根据个人风险分析效果图：本项目主要危险区域在 2-201B 原料罐组二，，该公司其他项目中主要危险区域在 2-201 液氨罐组、2-107 生产车间七、1-202 乙醇罐区等。

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（ $< 3 \times 10^{-7}$ ）等值线：从计算结果图得知，风险等值线 3×10^{-7} 四个方向均超出厂区围墙，北面覆盖赣东北供电公司 110kV 变电站、北面的企业、园区道路等；南面覆盖宏柏公司的宿舍楼；东面覆盖乐平赛复乐医药化工有限公司、园区道路；西面主要为赣丰白水泥有限责任公司（当班人数 40 人）。外部防护距离以 2-201B 原料罐组二为中心，北面外部防护半径为 793m，超过厂区 375m；东面为 675m，超过厂区 434m；南面为 602m，未超过厂区；西面为 839m，超过厂区 249m；等值线范围内涉及宏柏厂内的宿舍楼，企业在后期将会拆除该宿舍楼。此外，等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的高敏感目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

一般防护目标中的二类防护目标 ($<3 \times 10^{-6}$) 等值线：其等值线北面和东面部分超出厂区。等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中所述的一般防护目标中的二类防护目标。外部防护距离以 2-201B 原料罐组二为中心，北面外部防护半径为 613m，超过厂区 200m；东面为 372m，超过厂区 227m。

一般防护目标中的三类防护目标 ($<1 \times 10^{-5}$) 等值线：其等值线北面和东面部分超出厂区。等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中所述的一般防护目标中的三类防护目标。外部防护距离以 2-201B 原料罐组二为中心，北面外部防护半径为 613m，超过厂区 200m；东面为 372m，超过厂区 227m。

因此，根据总平面布置图和现场勘察情况，公司厂址与周边环境的外部安全防护距离符合要求，公司个人风险可接受。建议企业将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急救援预案，制定有效防范及应急救援措施。

由社会风险分析效果图可知，社会风险曲线位于可接受区。

7.1.1.6 多米诺效应分析

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

经过中国安全生产科学研究院开发的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件分析厂区建构物中多米诺影响效应最大的为新型有机硅项目的 2-201D 液氨罐组，多米诺半径为 27m，影响范围均在该公司厂内；本项目设施中无多米诺影响效应。



图 7.1-3 厂区多米诺效应影响图

表 7.1-5 厂区建筑物多米诺效应半径一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
新型有机硅项目 2-201D 液氨罐组	容器物理爆炸	物理爆炸	27
新型有机硅项目 车间液氨中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	23

7.1.2 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该项目各构筑物与厂区外相邻企业、居民点的防火间距均能满足相关法律法规的要求,本项目生产过程中涉及到易燃易爆性物质,拟采用自动化控制系统,从而提高了项目的安全系数,项目生产设备中有一大部分兼有生产和除三废的重任,环保从源头抓起,大大改善了生产环境,生产过程中产生的尾气经吸收处理装置,以及生产过程中产生的工艺废水经过厂区现有的污水处理装置集中处理后达标排放。充分考虑了“文明清洁生产、综合利用”的原则,最大限度的优化生产工艺,提高了水的循环利用率,通过对工艺流程的改进,减少污水产生量,一般情况下,项目的实施对环境不会造成太大的危害影响。

项目应严格按照《中华人民共和国环境保护法（修正版）》（主席令[2014]9号）、《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（原安监总危化[2006]1号）等法律、法规、部委规章的要求，认真处理好“三废”的排放标准，对生产过程中可能产生的污染采取各种行之有效环境保护措施，同时加强生产管理和环境保护管理工作，保证各项处理措施正常运行，以保护周围生态环境。

通过中国安全生产科学研究院开发的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价和管理》进行事故模拟分析得知，厂区建构物最大事故后果影响为新型有机硅项目的 2-201D 液氨罐组，当其容器整体破裂，灾害模式为中毒扩散，死亡半径为 618m。若液氨泄漏将会周边造成一定影响。

上述事故均在假想状态下发生，实际发生时可因立即启动应急预案、人员及时撤离等措施，减少或控制事故影响。

综上所述，本项目对周边生产、经营活动或者居民活动的影响较小。

7.1.3 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

拟建项目位于江西乐平工业园区工业九路，江西宏柏新材料股份有限公司南区厂区内。本项目的建、（构）筑物与周边企业的防火间距均符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）有关的要求。因此，一般情况下周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用不会产生较大的影响。

因此，就本次安全条件评价时的条件而言，项目周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受、可控制范围内；但不否认今后外部条件发生变化，如周边区域新项目的建设、违规建设造成安全距离不符合要求或周边新建单位发生事故，可能对本项目造成一定影响。

7.1.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

拟建项目位于江西乐平工业园区工业九路江西宏柏新材料股份有限公司厂区内，所在地交通便捷，自然气候条件适宜。选址土地地势平坦，不窝风，无内涝危险。

因此，自然条件对项目投入生产或使用后影响较小，但不否认存在极端气象条件（如地震、台风、雪灾、暴雨等）对项目造成灾害的可能。

7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性

（1）生产技术、工艺的安全可靠性

本项目十个产品采用国内传统成熟的生产工艺，国内有多个企业采用该技术，技术成熟。同时该公司与江西迪昇新能源科技有限公司、景德镇鸿孚硅业科技有限公司签订了技术转让合同。

该公司于2021年12月03日委托江西和元安全科学技术有限公司（该机构具有CNAS认可实验室资质，其资质证书编号为：CNASL 14775），对本项目涉及的金属有机物合成、格氏反应进行了反应热风险评估，本项目金属有机物合成反应的工艺危险度为“3级”，存在冲料和分解风险，人员应控制在3人以下；格氏反应工艺危险度为“1级”，反应危险性较低。

该公司于2022年5月29日委托江西和元安全科学技术有限公司（该机构具有CNAS认可实验室资质，其资质证书编号为：CNASL 14775），对本项目1,6二氯己烷、辛酰氯涉及的氯化工艺进行了反应热风险评估，本项目1,6二氯己烷涉及的精馏1、精馏2工艺危险度为“3级”，存在冲料和分解风险；辛酰氯涉及的精馏3、精馏4工艺危险度为“3级”，存在冲料和分解风险。

根据《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）要求，本报告已将该公司的提供的《工艺技术转让合同》作为附件。

依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改委令〔2019〕第

29 号)、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(原安监总科技〔2015〕75 号)、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》(原安监总科技〔2016〕137 号)、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号)、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》的通知》(应急厅〔2020〕38 号)和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》(赣发改产业〔2020〕1096 号)辨识,本项目工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

本项目选址于江西乐平工业园区工业九路,江西宏柏新材料股份有限公司厂内。本项目已在乐平市发展和改革委员会备案(备案号:2020-360281-26-03-039107),符合国家产业政策。

本项目拟委托有资质的单位进行设计、设备安装、土建施工、工程监理,正常情况下,本项目的生产技术、工艺安全、可靠。本项目的工艺设施检查见 10.7.1 节。

(2) 设备、设施的安全可靠性

本项目生产设备、设施根据介质不同采用不锈钢、碳钢等材质,采用满足装置安全生产需要的成熟设备;定型及非标设备、设施均选择取得制造许可证的企业按工艺条件设计、制造;本项目拟由委托具备资质的单位设计、施工、安装、监理,以便保障设备、设施的安全可靠性。本项目的设备设施检查见 10.7.1 节。

(3) 自动化控制

本项目涉及氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺;1,6-二氯己烷涉及的精馏 1、精馏 2 工艺危险度为“3 级”,辛酰氯涉及的精馏 3、精馏 4 工艺危险度为“3 级”;本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四

级重大危险源。

①重点监管的危险化工工艺控制设施

本项目拟对氯化工序、1,6 二氯己烷涉及的精馏 1、精馏 2、1,6 二氯己烷涉及的精馏 1、精馏 2 设置 DCS 和 SIS 控制系统,项目的工艺参数等具体控制情况,企业未明确,本报告提出措施和建议。

②重点监管危化品的主要控制设施

本项目涉及的甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气(燃料)、氢气(尾气)属于重点监管危险化学品,其安全措施企业未明确,本报告提出措施和建议。

③重大危险源的主要控制设施

本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。其安全措施企业未明确,本报告提出措施和建议。

(4) 仓储设施

通过检查表得知,本项目仓储设施符合相关要求,其安全检查见 10.7.3 节。

(5) 管道设施

本项目的管道布置,企业未明确,本报告提出对策措施。

(6) 配电间、机柜间等

通过检查表得知,本项目拟设配电间、机柜间等能满足《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)和《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)中的规定要求。

7.2.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建(构)筑物等之间防火间距

通过检查得知,本项目总图布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 等相关规范

的要求。检查表见 10.8.1 节。

通过检查表得知本项目涉及厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积均符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.1 条和《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 8.2.1 的要求。检查表见 10.8.2 节。

通过检查表得知本项目，厂内各建筑物之间防火间距符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 和《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中的规定要求。检查表见 10.8.2 节。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

7.2.3.1 给排水系统的满足性

本项目水源由江西宏柏新材料股份有限公司南区江西江维高科股份有限公司（以下简称江维高科）提供，江维高科在乐安江河旁设有专用的取水系统，供水能力为 1800m³/h。公司厂区内已铺设了较完整的给排水管网，江西宏柏新材料股份有限公司南区供水管网主管为 DN300，压力 0.4MPa。南区供水能力能满足本项目的生产要求。

厂区现有排水系统采用雨水和污水分流排放体制。雨水采用明沟排放；生产废水经废水管道收集后，集中送入宏柏科技园污水处理站进行处理，达标后通过架空管道直排入乐安河。

厂区现有排水系统采用雨水和污水分流排放体制。雨水采用明沟排放；生产废水经废水管道收集后，集中送入宏柏科技园污水处理站进行处理，达标后通过架空管道直排入乐安河。

拟建项目依托 2200m³ 事故应急池，3200m³ 初期雨水池。拟建项目一次最大消防水量为 432m³，一次初期雨水最大量为 20 m³，设备容量取车间最大设备的容量 40m³，共 492m³。

综上所述，拟建项目给排水系统符合要求。

7.2.3.2 供电系统的满足性

本项目新增的一级负荷主要有 DCS 及 SIS 控制系统（10kW）、可燃气体报警探头（5kW）；新增的二级负荷主要有事故照明用电（10kW），消防水泵（110kW，一用一备），总共新增 135kW，其中 DCS 及 SIS 控制系统和可燃气体报警探头拟采用 UPS 不间断电源，事故照明用电拟采用蓄电池应急照明，消防水泵设置两回路供电。南区原有装置大概二级用电负荷为 70kW。本项目供电负荷能满足要求。

7.2.3.3 供热系统的满足性

该公司供热由南区（江维高科热电厂）供热，江维高科热电厂的外供蒸汽管网送至公司界区内，蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度 170℃。由江维高科供汽分配台上引来的一根 DN350 的蒸汽总管至南区生产厂区内。

本项目由蒸汽总管上引来的一根 DN80 的蒸汽管道至本项目区内，本项目用汽量为 5t/h，蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度 170℃。

江维高科提供给江西宏柏新材料股份有限公司各生产装置的供汽负荷为 35t/h，江西宏柏新材料股份有限公司现有装置蒸汽总消耗量为 26.1t/h，本项目需要用汽量为 5t/h，故供热能满足本项目需要。

7.2.3.4 空压、制氮、制冷等系统的满足性

拟建项目和新建新型有机硅项目共用 2-303 公用工程间。其满足性如下。

本次新增设备：空压机组 155Nm³/min 3 台（二用一备），制氮机组 1600Nm³/h 2 台（一用一备），循环水冷却塔 600m³/h 6 台（四用二备），5℃水机组 2000 kW 3 台（二用一备），盐水机组 1000 kW 3 台（二用一备）。

空压：拟建项目 20Nm³/min，新建新型有机硅项目 10Nm³/min；总容量为 465Nm³/min。配备一台空气缓冲罐 60m³（ ϕ 2800×8800），设计压力 1.0MPa；

制氮：本项目 1000Nm³/h，新建新型有机硅项目 500Nm³/h；总容量为 3200Nm³/h。配备一台氮气缓冲罐 60m³（ ϕ 2800×8800），设计压力 1.0MPa；

循环水：本项目 1106.5m³/h，新建新型有机硅项目 1000Nm³/h；总容量

为 3600Nm³/h;

5℃水：2400kW，新建新型有机硅项目 1200kW；总容量为 6000kW。

盐水：1000kW，1，6-二氯己烷项目 500kW；总容量为 3000kW。

南区厂内其他项目不使用 2-303 公用工程间内空压、制氮、供冷等，南区其他项目有独立的公用工程。

7.2.3.5 消防给水系统的满足性

根据 2.7.6 节消防用水量计算得知，本项目建构筑物中一次消防总用水量为 432m³。江西宏柏新材料股份有限公司南区设有 5000m³的清水池兼做消防水池，能满足本项目消防用水量的要求。拟建项目可以依托该公司原有消防水泵、消防水池能满足本项目消防要求。

在拟建项目车间、仓库按间距不超过 30m 布置拟设置一定数量的室内消火栓。在各建构筑物内拟设置一定数量 MF/ABC6 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器。在本项目建构筑物室外消火栓管网拟布置成环状，管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立管段，并拟布置了 10 个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓，其间距不超 60m，距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2m，距建筑物外墙不宜小于 5m。

综上所述，本项目的消防设施能满足要求。

7.3.2.6 防雷、防静电接地

本项目根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057 - 2010）等标准规定，本项目新建的生产车间和 2-201B 原料罐组二按第二类防雷设计。2-303 公用工程间、2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一、消防泵房按第三类防雷设计。

综上所述，本项目防雷、防静电接地等能满足要求。

7.3.2.7 三废处理

1、废气及处理措施

本项目废气主要为氯丙基三氯硅烷废气、产品废气、氨基硅烷废气、甲

氧基硅烷真空泵后废气等，输送至新建的 2-309 高温焚烧炉装置区焚烧处理达标后通过 50 米烟囱排放。

2、废水及处理措施

本工程废水分为生产、生活污水和清净废水。项目地面冲洗废水、初期雨水和生活污水经化粪池处理后排入宏柏科技园污水处理站，经芬顿氧化+ABR 厌氧+LBQ 好氧+AOP 处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求后经污水管网排放乐安河。

3、固废及危险废物处理措施

本项目危险废物（检修废弃物、废水处理污泥、收集灰尘及废布袋、固盐精制压滤渣等），送有相应资质的单位处理。在交由危废处置资质单位处理前，送往本项目 2-203 危废仓库暂存，转运周期不超过两个月。一般固废在北区现有一般固废暂存点暂存。

4、噪声及处理措施

（1）从声源上降噪

本项目优先选用低噪声设备，如低噪的风机、空压机、泵类等，从而从声源上降低设备本身的噪声。

（2）从传播途径上降噪

① 真空机组等设备噪声：项目真空机组等设备置于生产车间内，通过厂房隔声和加装减震垫等降噪措施，可使其噪声源强降低 20dB（A）以上。

② 泵类噪声：项目所使用的各式泵类数量较多，噪声源强较高，通过加装隔声罩和厂房隔声，可使其噪声源强降低 20dB（A）以上。

③ 风机噪声：项目所用风机均置于室内，通过对风机加装隔声罩、消声器，再加上厂房隔声，可使风机的隔声量在 20dB（A）以上。

采用“闹静分开”和合理布局的设施原则，尽量将高噪声源远离噪声敏感区域或厂界。在车间、厂区周围建设一定高度的隔声屏障，如围墙，减少对车间外或厂区外声环境的影响，种植一定的乔木、灌木林，亦有利于减少

噪声污染。

加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可降低噪声源强 20dB（A）以上，使厂界达标，能满足环境保护的要求。

8 安全对策与建议

8.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

(1) 生产过程中采取的自动控制措施

本项目采用自动控制系统对生产装置的过程参数进行监视、控制，对系统内报警事件和各类报表进行打印输出。另外，针对现场巡视及开停车时必须到现场观察的情况设就地仪表，主要操作点设置必要的紧急事故停车开关，以保证安全操作。

(2) 防火、防爆措施

①所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。

②总平面布置上，各装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环形消防通道。

③火源的控制与消除：生产中引起火灾的着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、负压操作、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。

(3) 防雷、防静电及静电接地的安全措施

建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置，所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。

(4) 防毒、防腐蚀、防泄漏

①本项目生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010），有毒原料均在密闭状态下使用，不与人员接触。对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒物料的场所，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、洗手池、防毒面具及防护手套等，用以保护眼

睛和皮肤，避免接触有害物。

②加强个人防护措施，要求职工配戴好防护用品，如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套，进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。

③有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。

(5) 防噪声

设计中尽量选用低噪设备，对风机、泵等较大噪声源可采用基础减振、隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。

(6) 防机械损伤、烫伤

机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。凡外表大于 60℃或小于 10℃设备、管道均采用绝热（保冷）材料隔离，以防烫伤、冻伤事故发生。

(7) 其它防范措施

①采用先进、可靠的控制技术。采用 DCS 控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警，以确保安全生产。

②无盖水池、吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品。

③凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害。

④车间采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行，生产现场避免眩光产生；变电所及工艺生产装置等重要场所及操作岗位设置应急照明，应急时间 30min。

⑤所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

(8) 安全色和安全标志

装置、设施安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、灭火桶。火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。装置、设施的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。装置、设施安全标志执行《安全标志》规定。

8.2 本报告建议采取和补充的安全对策措施

8.2.1 厂址及总平面布置安全对策措施

1、江西宏柏新材料股份有限公司南区设有宿舍楼，位于高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标等值线范围内，建议人员应尽快搬离。

2 大型建（构）物应根据地质勘察情况确定其布置，避开地质不良地段。

3、厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

8.2.2 建、构筑物安全对策措施

1、拟建项目区域机柜室设置在生产装置区，应进行抗爆计算，耐火等级应为一级。应至少在两个方向设置人员的安全出口，且不得直接面向甲、乙类工艺装置；墙体宜采用现浇钢筋混凝土结构。

2、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、1-201 原料仓库二的防火分区应采用防火墙分隔，仓库内防火分区之间的防火墙不应开设门、窗、洞口。

3、耐火等级为一级的厂房（仓库）柱间支撑、楼盖支撑、屋盖支撑的燃烧性能应为不燃性，柱间支撑的耐火极限不应低于 3h，楼盖支撑耐火极限不应低于 2h，屋盖支撑耐火极限不应低于 2h。

4、项目甲类厂房的外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

5、厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 2.00h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

6、厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行。

7、厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当项目的甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。

8、严禁本项目涉及的甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

9、项目厂房的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

1) 供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；

2) 每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 20m；

3) 应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；

4) 室外设置易于识别的明显标志。

10、本项目的 2-202 原料仓库一、1-201 原料仓库二等应按储存物品的化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。

11、2-101 生产车间一、2-103 生产车间三等爆炸危险区域内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

12、有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用

面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

13、项目厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

14、厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

15、本项目的设计与施工应有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。

16、项目的建构物的防雷应满足《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 中的要求。

17、办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲类厂房内。

18、有爆炸危险的甲类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

19、有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

20、散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房。应符合下列规定：

1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

2) 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

21、厂房内每个防火分区或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；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：

1) 甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m²，且同一时间的作业人数不超过 5 人；

22、本项目甲类厂房（一、二级耐火等级，多层）内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于 25m。

23、仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或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 5m。

仓库的安全出口不应少于 2 个。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m²时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

24、厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于 GB50016-2014（2018）表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。

8.2.3 工艺系统与生产设施安全对策措施与建议

本项目应根据《〈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）以及其他的法律法规规定，负责本项目的设计、施工、监理的单位，应当具备相应的专业资质。设计单位应具有综合甲级资质或者化工石化医药行业甲级、化学工程专业甲级。设备和管道施工安装单位、监理单位必须具备石油化工石油专业资质。

8.2.3.1 “两重点一重大”安全对策措施建议

本项目涉及“两重点一重大”生产装置或设施，该公司应在初步设计阶段开展危险与可操作性分析（HAZOP）工作、并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。

1、重点监管危险化学品

拟建项目的甲醇、氯苯、二氧化硫、丙烯、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管危险化学品。

重点监管的危险化学品储存设施应做到：

1) 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。

2) 严加密闭, 防止泄漏, 禁止人员进入, 减少接触的机会。工作场所提供充分的局部排风和全面通风。工作现场严禁吸烟。

3) 甲醇、氯苯、丙烯、天然气(燃料)、氢气(尾气)设置泄露检测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩); 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜; 穿防毒物渗透工作服; 戴耐油橡胶手套。

4) 甲醇、氯苯储罐等容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

5) 甲醇应避免与氧化剂、酸类、碱金属接触; 氯苯应避免与强氧化剂接触。

6) 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。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。

2、重点监管的危险化工工艺

1) 拟建项目涉及氯化工艺、胺基化工艺应请有资质的单位设计和安装自动联锁控制系统, 并安装调试合格。

2) 《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)及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(原安监总管三[2013]3号)的要求, 本项目涉及的氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺。应注意以下安全措施。

DCS 控制系统: 氯化反应釜应设置温度指示、报警、控制, 高限报警时联锁调节冷却水开度; 设置压力指示、报警、控制, 高限报警时联锁关闭进料管切断阀。搅拌电机故障时, 联锁调节冷却水开度, 关闭进料管切断阀。

胺基化反应原料应形成比例联锁关系, 反应塔应设置温度指示、报警、

控制，高限报警时联锁调节冷却水开度；设置压力指示、报警、控制，高限报警时联锁关闭进料管切断阀。搅拌电机故障时，联锁调节冷却水开度，关闭进料管切断阀。

SIS 控制系统：

N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷胺基化反应塔设置温度、压力远传，温度、压力超高，搅拌电机故障时，报警，并联锁切断进料阀，并全开冷却水阀门，关闭进料管切断阀（上上限报警联锁停整个系统，同时 ESD 联锁停车）；

安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

氯化工艺装置的上下游配套装置应实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

3、重大危险源安全措施

拟建项目重大危险源安全对策措施如下：

1、应根据《国家安全生产监督管理总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》国家安全生产监督管理总局〔2014〕令第 116 号的相关要求，本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源，该公司应全面开展过程危险分析（根据 HAZOP 分析明确 SIS 系统的安装），设置液位、温度指示、记录、报警、联锁装置，并设可燃气体探测器，记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

2、应根据《国家安全生产监督管理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》[2011]原安监总厅管三 142 号和《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》原安监总管三〔2013〕12 号的要求进行设置安全设施。

甲醇、氯苯、3-氯丙烯、四氢呋喃等储罐应设置安全阀、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，储罐和中间槽需设置紧急切断装置，高低液位联锁等安全设施。

3、储罐区应设置非燃烧材料的防火堤，以防止液体流散的设施，防火堤的设置应符合下列要求：

(1) 防火堤内的有效容量不应小于最大罐的容量；

(2) 防火堤内侧基脚线至卧式储罐外壁的距离不应小于 3m。

(3) 防火堤的设计高度应比计算高出 0.2m，且其高度应为 1.0-2.2m，并应在防火堤的适当位置设置灭火时便于消防队员进出防火堤的踏步。

4、甲醇、氯苯等易燃储罐应设置喷淋装置，并应设置高低液位报警装置。高高液位联锁切断进料。对重大危险源中的罐区等重点设施，设置紧急切断装置和设置泄漏物紧急处置装置。

5、储罐区四周设立导流沟、事故槽，地面进行防腐，确保围堰容量、高度满足储量要求；高温天气对储罐进行降温处理，减少废气的无组织排放。罐区地面保持清洁，产生的清洗废水并入污水处理系统。

6、罐区设有氯化亚砷、四氢呋喃等具有腐蚀性的物质，半径 15m 范围内应设置应急冲淋装置。

7、储罐区应设置防止雷击设施、防静电措施。

8、储罐区内严禁烟火，应设置醒目的“严禁烟火”标志、交通安全标志。应设置安全操作规程，应急处置措施。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

9、输送罐区腐蚀性物料应采用防腐的管道、泵。

10、各储罐基础应夯实，防止由于基础不良导致储罐的不均匀沉降。

11、进出 2-201B 原料储罐二应设置导静电球等导静电装置，装卸场所应设置静电接地夹和静电接地报警器。可能泄漏的部位安装可燃、有毒现场声光报警器，并将报警信号接至 24 小时有人值班的室内。报警器的安装、选型等应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019。

11、2-201B 原料罐组二、2-202 原料仓库一应按《爆炸危险环境电力装

置设计规范》(GB50058-2014)进行防爆设计。防爆级别组别不应低于 IIB T4、II AT1 级。

12、罐区应设置视频监控系统，并将实时监控信息接至 24 小时有人值班的室内，视频信息应保存 30 天以上。

13、罐区周围不得有可燃的杂草，树木等。

14、在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上的两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

15、相邻储罐防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。

16、安全管理

(1) 企业应建立完善 2-201B 原料储罐二、2-201C 成品罐组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。

(2) 定期对罐区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。

(3) 企业应当明确罐区中关键装置、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。

(4) 应当对罐区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。

(5) 企业应当在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。

(6) 企业应当将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。

(7) 企业应当依法制定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；配合地方人民政府安全生产监督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。

(8) 企业应当为重大危险源配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

8.2.3.2 反应热风险评估

1、二苯基二甲氧基硅烷生产属于金属有机物合成、格氏反应，1,6 二氯己烷、辛酰氯生产工艺属于重点监管的氯化危险化工工艺，N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷生产工艺属于重点监管的胺基化危险化工工艺。其中 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷胺基化危险化工工艺属于连续式反应，未做反应热风险评估，但应按照危险化工工艺进行管理。

根据反应热风险评估报告，拟建项目金属有机物合成反应、1,6 二氯己烷涉及的精馏 1、精馏 2、辛酰氯涉及的精馏 3、精馏 4 工艺危险度为“3 级”，应设置 SIS 系统；

对于反应工艺危险度为 1 级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

8.2.3.3 自动化提升

按照《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）的要求，补充设置以下措施（不限于以下内容）：

(1) 设计单位必须具备综合甲级资质或化工石化专业甲级资质，设备和管道安装单位、监理单位必须具备化工石油专业资质，自动化控制系统安装单位应取得机电设备安装工程专业承包和石油化工设备管道安装工程承包叁级以上资质（SIS 系统的安装，要采用承包二级以上资质），并取得建

设部门办理的《安全生产许可证》。

(2) 甲基丙烯酸、氯化亚砷等可燃液体、有毒液体原料/产品储罐应设置就地和液位远传指示，并设高液位报警；甲醇计量罐、1,6-己二醇计量罐等可燃液体的高位槽/计量槽应设置高液位报警，高高液位联锁切断进料阀门。

(3) 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）。

(4) 带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

(5) 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。

(6) 液碱储罐可不设联锁切断进料或烃泵设施应设置高低液位报警。

(7) 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。

(8) 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

(9) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

(10) 拟建项目使用到氯铂酸、对羟基苯甲醚液态催化剂，可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀；

拟建项目使用到四丁基氯化铵固态催化剂，因一次添加量较少（2.5L/釜），釜上设有约 3L 左右中间罐，反应前进行添加。添加过程应当注意密闭性，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

(11) 精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

(12) 精馏塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

(13) 再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温度。

(14) 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐

液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

(15) 固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

(16) 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

(17) 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

(18) DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致；自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的产生一致，且与设计方案的逻辑关系图相符；

(19) DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限；

(20) DCS、SIS、ESD 系统应定期进行维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

8.2.3.4 工艺装置、设备

1、本项目的生产车间属甲类火灾危险性类别场所，应设置足够的泄压

面积，地面为不发火花水泥地面，电机采用隔爆型电机。

2、本项目车间涉及的甲醇钠、三氯氢硅、甲基二氯硅烷、氯苯、四氢呋喃、甲醇、乙醇、3-氯丙烯、甲基丙烯酸、天然气等易燃易爆物质，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 要求，应设置固定式带现场声光报警的可燃气体检测探头。本项目涉及乙二胺、氯化亚砷、氯化氢、硫化氢有毒气体的场所应设置的检测器为固定式带现场声光报警的有毒气体检测探头。对可燃气体/有毒气体的释放源进行连续检测，并将检测信号进行显示、报警。有毒报警系统应设置独立的控制系统，独立的 UPS 备用电源。

1) 气体报警设置要求：

①2-201A 原料罐组一：有毒气体（氯化亚砷）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

②2-201B 原料罐组二：可燃气体（氯苯、甲醇、正庚烷等）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

2-202 原料仓库一：有毒气体（乙二胺）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

2-101 生产车间一：可燃气体（甲醇、氯苯等）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。有毒气体（乙二胺）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

2-102 生产车间二：有毒气体（二氧化硫）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

2-103 生产车间三：有毒气体（氯化亚砷）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

2-104 生产车间四：可燃气体（甲醇）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

2-105 生产车间五：可燃气体（乙醇）探测器距其所覆盖范围内的任一

释放源的水平距离不宜大于 5m。

2-106 生产车间六：可燃气体（3-氯丙烯）探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

2) 检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（乙醇等）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气略重的可燃气体（甲醇）的检测器，其安装高度在释放源下方 0.5m-1.0m；检测比空气轻的可燃气体（天然气）的检测器，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内，屋面顶部易聚集气体的位置设置检测探头。

3) 检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.5m 的净空。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。有毒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。

4) 气体报警值设定规定：可燃气体（甲醇、乙醇）的一级报警设定值应小于或等于 25%爆炸下限；可燃气体的二级报警设定应小于或等于 50%爆炸下限。

5) 有毒气体（乙二胺、氯化亚砷、氯化氢）的一级报警设定值应小于或等于 100%职业接触限值，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。

6) 报警控制单元安装要求：GDS 系统安装在操作人员常驻的控制室内，可燃气体二级报警信号和报警控制单元的故障信号应送至控制室进行图形显示和报警，可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃气体的报警时间日计时误差应不超过 30s。控制室内可燃气体声、光报警器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声、光报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。气体探测器、报警控制单元、现场报警器等应按

一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，企业应配备 1 台 UPS 电源供电。

7) 现场报警器安装要求：应分别设置现场区域报警器，现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼面 2.2m，且工作人员易察觉的地点。现场区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号，区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值应不高于 120dBA。

8) 拟建项目氯苯等使用或者储存场所的电气设备的防爆组别级别不应低于 II AT1；甲醇、乙醇等使用或者储存场所的电气设备的防爆组别级别不应低于 II AT2；四氢呋喃等使用或者储存场所的电气设备的防爆组别级别不应低于 II BT3。产生氢气场所的电气设备的防爆组别级别不应低于 II CT1。

3、尾气处理安全对策措施

1) 本项目生产过程中反应产生废气，氯化氢以及有机物不凝气，严禁将可能与废气发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

2) 本项目的尾气管道应采用独立管道输送处理，存在可燃、有毒废气，应对尾气排放管道进行静电接地。

4、企业自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取下列的安全措施：

1) 仪表选型

选用热电偶时，其测量端形式在满足响应速度要求的情况下，宜选用绝缘式；对于响应速度要求快时，热电偶测量端形式应选用接壳式。要求以标准信号传输的场合，应采用温度变送器。温度变送器的选型应符合下列规定：

1 在温度检测点环境温度大于 60℃的场合，宜选用分离型现场温度变送器。

2 在满足安装环境温度的条件情况下，可选用测量和变送一体化的温度变送器。

3 温度变送器的精度应满足测量要求。

4 温度变送器应带热电偶冷端补偿功能。

5 温度变送器在断偶（开路）情况下的信号输出状态应具有“超量程”和“欠量程”功能。

压力测量仪表外型尺寸的选用应符合下列要求：

- 1 在管道和设备上安装的压力表，表盘直径宜选用 $\phi 100\text{mm}$ 或 $\phi 150\text{mm}$ ；
- 2 在仪表气动管路及其辅助设备上安装的压力表，表盘直径宜选用如 $\phi 60\text{mm}$ ；
- 3 安装在照度较低、位置较高或示值不易观测场合的压力表，表盘直径宜选用 $\phi 150\text{mm}$ 。

氯化亚砷属于有毒液体，液位计宜选用超声波式液位计。

- 2) 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；
- 3) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；
- 4) 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；
- 5) 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

5、生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

- 1) 正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；
- 2) 控制好升降温、升降压速率；
- 3) 控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。
- 4) 一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

6、工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

7、氯化亚砷等具有腐蚀性的物料应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，易燃物料的输送管道做好静电接地。

8、开停工时必须严格执行操作手册的要求。要尽量避免非计划性的开停工。

9、加强相关安全技术知识的培训，提高职工对氯化工艺设备危险性的认识。建立健全各项规章制度。

10、项目车间内工艺设备、管道应作好防雷、防静电措施。输送易燃液体的管道螺栓少于5个以下的法兰处进行静电跨接。

11、使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

1) 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

2) 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

12、顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底200mm处。

13、火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

14、对于忌水物质（镁粉等）的反应或储存设备，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

15、导热油炉房应独立设置，且应布置于有可燃气体和甲、乙类设备的全年最小频率风向的下风侧。当工艺要求与甲、乙类厂房贴邻布置时，应符合下列规定：

1 导热油炉房应采用防火墙分隔；

2 导热油炉房的门和窗、排气筒应位于爆炸危险区域以外；

3 燃气导热油炉房应设置可燃气体报警仪。

4 导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施。

5 导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置。

6 导热油炉加热燃料气管道应采取下列保护措施：设置低压报警和低低压联锁切断系统；在燃料气调节阀与导热油炉之间设置阻火器。

16、该项目使用到焚烧炉，天然气作为燃料，设置低压报警和低低压联锁切断系统，进料总管应设置紧急切断阀。

17、下列设备应设置防静电接地：

- 1) 使用可燃液体的设备；
- 2) 使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。

5、工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

18、在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

19、生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

20、有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

21、开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

22、下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：

- 1) 容积式泵和压缩机的出口管道；
- 2) 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；
- 3) 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；

4) 两端切断阀关闭, 受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲 B、乙 A 类液体管道系统;

5) 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断, 导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统;

6) 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道;

23、根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)的要求:

1) 生产设备及其零部件, 必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时, 不得对人员造成危险。

2) 生产设备正常生产和使用过程中, 不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质, 不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素, 必须在设计上采取有效措施加以防护。

3) 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。

4) 在正常使用环境下, 对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时, 则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

5) 生产设备及其零部件的安全使用期限, 应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。

6) 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。同时, 应规定检查和更换周期。

7) 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。

8) 处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备, 其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

9) 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。

10) 生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完全满

足稳定性要求时，则必须采取某种安全技术措施，以保证其具有可靠的稳定性。

11) 若所要求的稳定性必须在安装或使用地点采取特别措施或确定的使用方法才能达到时，则应在生产设计上标出，并在使用说明书中详细说明。

12) 对有抗震要求的生产设备，应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施，并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。

13) 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。

8.2.4 仓储设施及管道安全对策措施与建议

8.2.4.1 仓储设施

一、储存方面

1、拟建项目新建 2-201B 原料罐组二储存甲醇、氯苯，该罐区有关甲醇、氯苯储存的安全措施。

1) 拟建项目的甲醇、氯苯应根据《国家安全生产监督管理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》[2011]原安监总厅管三 142 号和《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》原安监总管三(2013)12 号的要求进行设置相应的安全措施。

2) 甲基丙烯酸、烯丙基缩水甘油醚、甲基二氯硅烷、四氢呋喃等储罐应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。储罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警。

3) 应根据《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 的要求在罐区设置固定式带现场声光报警的可燃气体检测探头，并将报警信号接至 24 小时有人值班的室内。

4) 罐区爆炸危险区域内的电气设备应采用防爆型，其防爆应能满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 等相关规范的防爆要求。防爆

组别和级别应根据罐区内存储的物料而定，其中甲醇、氯苯区域的电气设备防爆等级不应低于 II AT2 。

5) 储罐区内严禁烟火，应设置醒目的“严禁烟火”标志、交通安全标志、物料周知卡、安全操作规程，并按规范要求配置相应的灭火器材。

6) 储罐及管道等应进行防雷防静电接地，储罐接地应不少于 2 处，法兰之间连接螺栓小于 5 个的应用铜片进行跨接。储罐应按要求定期进行防雷防静电检测。

7) 储罐成组布置时，储罐组内的储罐不应超过两排，甲醇、氯苯储罐与其他甲、乙液体立式储罐之间的防火间距不应小于 2m。

8) 甲醇、氯苯罐区，其四周应设置不燃性防火堤。防火堤的设置应符合下列规定：

①防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量。对于浮顶罐，防火堤的有效容量可为其中最大储罐容量的一半。

②防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3m。

③防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m，且应为 1.0m~2.2m，在防火堤的适当位置应设置便于灭火救援人员进出防火堤的踏步。

④在防火堤的不同方位应设人行台阶，同一方向上的两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

⑤含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。

9) 进出甲醇、氯苯储罐区应设置导静电球等导静电装置，装卸场所应设置静电接地夹和静电接地报警器。

10) 应设置视频监控系统，并将实时监控信息接至 24 小时有人值班的室内，视频信息应保存 30 天以上。

3、本项目 2-201A 原料罐组一、2-201B 原料罐组二、2-201C 成品罐组

布置有正辛酸、甲基丙烯酸等储罐。其安全措施如下：

- 1) 储罐应设置液位计及装卸防溢满安全设施。
 - 2) 储罐区内严禁烟火，应设置醒目的“严禁烟火”标志、交通安全标志、物料周知卡、安全操作规程，并按规范要求配置相应的灭火器材。
 - 3) 可燃液体储罐及管道等应进行防雷防静电接地，储罐接地应不少于 2 处，法兰之间连接螺栓小于 5 个的应用铜片进行跨接。储罐应按要求定期进行防雷防静电检测。
 - 4) 储罐成组布置时，储罐组内的储罐不应超过两排，本项目储罐与其他甲、乙液体立式储罐之间的防火间距不应小于 2m。
 - 5) 甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃性防火堤。防火堤的设置应符合下列规定：
 - ①防火堤内的储罐布置不宜超过 2 排，单罐容量不大于 1000m³ 且闪点大于 120℃ 的液体储罐不宜超过 4 排。
 - ②防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量。对于浮顶罐，防火堤的有效容量可为其中最大储罐容量的一半。
 - ③防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3m。
 - ④防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m，且应为 1.0m~2.2m，在防火堤的适当位置应设置便于灭火救援人员进出防火堤的踏步。
 - ⑤沸溢性油品的地上式、半地下式储罐。每个储罐均应设置一个防火堤或防火隔堤。
 - ⑥含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。
 - 6) 应设置视频监控系统，并将实时监控信息接至 24 小时有人值班的室内，视频信息应保存 30 天以上。
- 4、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。

5、危险品库出入口设置导除人体静电装置，危险化学品库外应“危险库仓库”“严禁烟火”等安全警示标志等。库内设置、温湿度计、通风装置。并在仓库内醒目处标明储存物品的安全周知卡（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、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。

7、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。易吸潮溶化和吸潮分解的商品应根据情况加大下垫高度。

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) 堆垛间距：

(1) 主通道大于等于 180cm；(2) 支通道大于等于 80cm；(3) 墙距大于等于 30cm；(4) 柱距大于等于 10cm；(5) 垛距大于等于 10cm；(6) 顶距大于等于 50cm。

8、企业排弃的废料，应结合当地条件综合利用，需综合利用的废料，应按其性质分别堆存，并应符合现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599-2001/×G1-2013 的有关规定。

9、可能产生爆炸危险性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

10、危废储存方面

1) 本项目产生的危废应定期交给有资质的单位进行处理，不得长期储存在厂内。暂存在厂内时，应对项目的理化性质进行测定，避免危废因为自

分解放热等原因引起自燃，加强安全管理，定期巡检。

2) 厂内暂存危废的地点应符合下列要求

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

③用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑥收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

二、装卸方面甲醇、氯苯装卸安全对策措施

1、卸车准备工作

(1) 着重检查各个阀门、人孔、法兰连接处及焊口，并做好记录。

(2) 确认罐体（筒体、封头、人孔、螺栓等）、安全附件（静电接地、压力表、安全阀、液位计、温度计等）、阀门等无异常；

(3) 检查运输人员，必须持有危险品运输证、危险品押运证、危险品驾驶证以及消防处签发的危险品准运证；卸车人员必须经过专业的培训。

(4) 检查车辆办理好进入生产区域许可证后，检查罐（槽）车已经配置合格的阻火器、灭火器、接地线，按规定路线进入装车现场，罐（槽）车就位后停车熄火，取下启动钥匙，司机离开驾驶室，车轮加定位，车尾接地线着地，司机和押运人员必须佩戴安全帽、穿工作服进入卸车等候区域。

(5) 检查罐（槽）车上卸车流程及各阀的状态，特别是安全阀前后阀门处于开启状态。

(6) 卸车前应对金属软管进行仔细检查并记录备案，若金属软管存在问题或缺陷时应立即停止卸车，报装置维修或更换。检查项目包括：

- ①金属软管合格证及期限。
- ②接头是否完好，有无腐蚀、变形或裂纹。
- ③垫圈是否完好。
- ④快速接头紧固件是否完好、可靠。
- ⑤金属网体是否完好，有无断裂或严重腐蚀情况。
- ⑥软管管体是否完好，有无裂纹或损伤。
- ⑦金属软管与罐（槽）车接头配合是否完好、可靠，密封面无泄漏。

(7) 将固定静电接地线接到罐（槽）车上，确保接地完好，将车轮固定，防止车辆前后滑动。

(8) 检查确认附近消防设施合格，确保在出现万一时能施救，确保喷淋水畅通。

(9) 检查泵油位，并打开控制柜的送电开关。

(10) 个体防护措施：

①呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）；紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器；

②眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；

③身体防护：穿防氨渗防静电工作服；

④手防护：戴橡胶耐酸碱手套；

⑤其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水；工作完毕，沐浴更衣，保持良好的卫生习惯。

(11) 管线充氮气，并检测氧含量，直至达到要求（小于 3%）。

(12) 作业区设置警戒线，消防人员及车辆在现场做好应急准备。

2、卸车操作要点与注意事项

(1) 卸车操作要点

①运送甲醇、氯苯的汽车罐（槽）车到达现场后，必须服从站台卸车人员的指挥，汽车押运员只负责车上软管的连接，不准操作卸车站台的设备、阀门和其它部件，卸车人员负责管道的连接和阀门的开关操作。

②缓慢开启气相进口阀门和卸氨泵进口阀门，检查系统是否有泄漏点，确认无泄漏后，完全开启泵进出口阀门和气相进口阀门。确认罐（槽）车和泵系统压力平衡后，关闭卸车泵出口阀门。

③卸车时应保留罐内有 0.05MPa 以上余压，但最高不得超过当时环境温度下介质的饱和压力。对于首次充装的压力容器，要求真空不得低于 650mm 汞柱，或罐内气体含氧量不得大于 3%。

④缓慢开启泵出口阀门，调节流量，观察储罐液位上升情况。

⑤卸车期间，卸车人员不得离开现场。注意观察储罐和罐（槽）车压力、液位的变化情况。卸车完毕，停卸氨泵，关闭所有相应的阀门。

⑥罐（槽）车排气泄压，泄压完毕后，将进料液相管、气相平衡管与罐（槽）车脱开，同时将罐（槽）车接地线取下。

⑦夏季高温期间或需要时，打开水喷淋降温。

⑧驾驶员和押运员认真检查车辆的安全附件、罐（槽）车阀门处于完好状态，并确认车辆与装置完全脱离后，并在卸车人员允许放行情况下，方可启动驾离装车现场。

（2）注意事项

①罐（槽）车就位后停车熄火，取下启动钥匙，司机离开驾驶室，把钥匙交到岗位操作人员手中，认真检查罐（槽）车接口与金属软管接口是否接牢。

②在卸车过程中，操作人员、押运员必须坚守岗位，时刻检查金属软管的阀门接口、罐（槽）车的压力、液位变化，若有异常立即停止卸车。

③严格控制好储罐的液位、压力，严禁超装、超压，储罐压力不可超过罐体设计压力。液位计失灵时，关闭气相阀门，从液位计底部排放污物，或

关闭液相阀门，用气相压力从液位计底部排放阀排出污物。

④液位计爆裂时，要带好防毒面具、胶皮手套，打开水喷头，迅速关闭液位计的上下阀，根据实际情况进行倒罐操作。

⑤在卸车时，严禁闲杂人员进入卸车区域，作业区 30m 范围内严禁烟火，车辆严禁通行。

⑥卸车过程中严禁使用手机和电驱动不防爆设备。

⑦夏季卸车执行公司夏季卸车相关安全管理规定。

三、其他装卸要求

1、装卸操作人员应根据货物包装的类型、体积、重量、件数的情况，并根据包装上储运图示标志的要求，轻拿轻放、谨慎操作、严防跌落、摔碰、禁止撞击、拖拉、翻滚、投掷。同时，必须做到：

1) 堆码整齐、靠紧妥贴，易于点数；

2) 堆码时，桶口、箱盖朝上，允许横倒的桶口及袋装货物的袋口应朝里；

2、机械装卸作业时，必须按核定负荷量减载 25%，装卸人员必须服从现场指挥，防止货物剧烈晃动、碰撞、跌落；

3、不得用同一个车辆运输互为禁忌的物料，包括库内搬运；

4、装卸时应做到轻装轻放，重不压轻，大不压小，堆放平稳，捆扎牢靠；

5、装卸操作人员堆放各种固体原料及桶装物料时，不可倾斜，高度要适当，不准将物料堆放在安全通道内。

8.2.4.2 管道安全对策措施

1、本项目的甲醇、乙醇、氯苯等管道不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送甲醇、乙醇、氯苯时应采用金属软管。

2、本项目进出生产设施的甲醇、乙醇、氯苯管道，生产设施周界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

3、本项目供热管道不得与甲醇、乙醇、氯苯可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

4、厂内管线应符合下列要求：

1) 全厂性工艺及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设；地上管道不应环绕生产设施布置，且不得影响消防扑救作业。

2) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

3) 可燃液体管道应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

4) 永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库和建（构）筑物。

5) 可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

6) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。

7) 进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断处应设平台。

8) 热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

9) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道。

①含可燃液体的排放液；

②可燃气体的凝结液；

③与排水点管道中的污水混合后温度高于 40 的水；

④混合后发生化学反应能引起火灾或者爆炸的污水。

8.2.5 公用工程安全对策措施

8.2.5.1 消防

1、项目厂房外应按间距不超 120m 的要求布置若干个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓。

2、厂房、仓库、辅助用房及独立设置的办公楼等配套用房的室外消火栓、室内消火栓设计流量应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

3、室内、室外消火栓设置及管网的布置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

4、室内消防管道的布置应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

5、室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m。

6、地上式消火栓的大口径出水口，应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施。消火栓距路边不应大于 2.0m，距房屋外墙不宜小于 5.0m。与生产或生活合用的消防给水管道上设置的消火栓，应设切断阀。

7、消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m，若设有供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%，消防车道与厂房（仓库）之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

8、项目车间、仓库内的灭火器材的配置类型、规格、数量及其设置位置应满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 等标准规范相关要求。

1) 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

2) 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。

3) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不影响安全疏散。

9、使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水收集处理及消防污染水应急收集处理的措施。

10、对于可能造成水体污染的消防废水,应设置消防废水排水收集设施。

11、建设工程竣工后应申请,并联系当地住建部及时进行建设工程消防验收并备案。

8.2.5.2 通风与空气调节

1、项目车间内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道,并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施,并应设置防静电接地。

2、本项目对于放散爆炸危险性的厂房,当设置可燃气体检测、报警装置时,事故通风系统宜与其联锁启动,其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

3、项目车间中对可能突然大量放散可燃气体的场所,应根据工艺设计要求设置事故通风系统,应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定执行。

8.2.5.3 电气安全及防雷防静电

1、消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设;当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内,该桥架不应穿过生产设施区。

2、车间内的电缆应采用阻燃型,并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建(构)筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行,当无法有效避免时,明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

3、本项目具有爆炸危险区域(按本报告第 3.6 节划分)的电气设备应

采用防爆型，存在甲醇、乙醇的场所防爆组别级别不应低于 II A T2；存在四氢呋喃的场所防爆组别级别不应低于 II BT3；

4、2-202 原料仓库一应采用防爆电气，防爆级别组别应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求。

5、下列场所应设置消防应急照明：

1) 配电室、中控室等电气控制室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；

2) 建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

6、火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

7、爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

8、配电室（箱）引出的电源线或控制线至爆炸危险区均采用交联聚乙烯电缆经电缆桥架敷设，出桥架后穿钢管沿墙、梁、管架等明敷至用电设备。爆炸危险区内的照明线采用电缆，穿钢管明敷，引入灯具的电缆为三芯，其中第三芯为 PE 线。

9、本项目中存在易燃介质的设备、塔器等和输送管道应设有导除静电的接地装置，接地电阻应不大于 $4\ \Omega$ ，法兰之间连接螺栓小于 5 个的应用铜片进行跨接，跨接电阻不大于 $0.03\ \Omega$ 。

10、拟建项目的 GDS 系统、自动控制系统用电等用电为一级供电负荷中的特别重要的负荷，应采用不间断电源 UPS 供电。当外电源中断时，UPS 电池至少可供控制系统正常工作 30min。

11、通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

12、电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分

段阻燃措施。

13、敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

14、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

15 配电间应有防止雨雪和小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的措施。配电间应设防火门，并应向外开启，相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。长度大于 7m 的配电装置室，有两个出口。

16、架设临时用电线路 380V 绝缘良好的的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于 2.5m，室外不少于 3.5m。

17、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

18、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

19、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

20、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

21、对电缆支架、操作箱等均要考虑防腐措施，如对电缆架喷涂环氧树脂涂料，用硬塑料板制成操作箱等。

22、对于安装在腐蚀环境厂房内的异步电机，采用防腐型，对安装在腐蚀环境的室外电机，则选用户外防腐型。

23、为降低设备的接地电势和跨步电势，在接地网边缘经常有人出入的通道均设接地均压带。

24、凡电气设备都应具备漏电保护装置，供电设备和线路停电和送电时，应严格执行操作票制度。

25、防雷防静电接地

1) 电气设备的金属外壳应可靠接地。

2) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

3) 主厂房、顶层露天设备，架空管道、电力设备和线路均采用可靠的防雷设施。

4) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

5) 电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

26、其它

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

2) 设备正常不带电的金属部分均应安全接地，有火灾、爆炸危险区域接地系统采用 TN-S 系统，PE 线及 N 线自变电所引出后严格分开。

3) 各类低压用电设备插座均采用漏电保护的自动开关配电，以确保人身安全。电机及仪表选型考虑防腐。

4) 为防止电线在使用过程中局部损伤或绝缘层脱落，采用电缆封闭金属桥架敷设，电线穿护管敷设。

5) 装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。具有火灾爆炸危害场所以及静电危害人身安全的作业区，金属用具等均设接地。

6) 项目车间的照明照度应不低于 100LX，车间配电室应为 200LLX-300 LLX。

8.2.5.4 供电

1、项目的火灾报警、应急照明和疏散指示标志等消防用电设备，其电源应符合《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定。

2、消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

3、拟建项目气体检测报警系统、自动控制系统等为特别重要的负荷，项目的部分工艺装置、尾气吸收处理装置、消防用电等为二级用电负荷。其中一级用电负荷应按规定配备 UPS 作为备用电源（连续蓄电时间不小于 30min），UPS 备用电源功率应满足一级用电负荷的需要。

8.2.5.5 火灾自动报警系统

1、拟建项目的生产车间、2-202 原料仓库一、配电间、机柜间、中央控制室等应按《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 中要求设置火灾自动报警系统。

2、火灾自动报警系统的交流电源应采用消防电源，其主电源应优先选用不间断电源。直流备用电源宜采用火灾报警控制器自带的专用蓄电池。

3、火灾探测器的选型应根据燃烧物体的燃烧特性确定。

4、甲、乙类生产设施和罐区外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。

8.2.6 危险化学品安全措施

拟建项目涉及的甲醇、乙醇属于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）》（应急管理部工业和信息化部、公安部、交通运输部公 2020 年 第 3 号），建议建设信息平台，实施全生命周期信息追溯管控，研究规范包装管理，强化运输管理，实施储存定置化管理。

拟建项目涉及的乙二胺属于易制爆危险化学品，根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018），储存场所出入口应安装出入

口控制装置、入侵报警系统、视频监控装置，周界、出入口等区域或部位应安装电子巡查装置。

拟建项目涉及的氯化亚砷属于监控化学品，根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[2011]第 588 号修订），对监控化学品的储存和使用具有全过程管理能力，有健全的监控化学品使用管理制度。

8.2.7 受限空间安全对策措施

1、在受限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

2、对任何可能造成职业危害、人员伤亡的受限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认受限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对受限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入受限空间。

3、进入自然通风换气效果不良的受限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

4、生产经营单位应建立受限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、受限空间安全设施监管制度；同时应对从事受限空间作业人员进行培训教育。

5、受限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

6、生产经营单位在作业前应针对施工方案，对从事受限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

7、受限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入受限空间。

8、受限空间作业人员应遵守受限空间作业安全操作规程，正确使用受

限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离受限空间。

9、当受限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

8.2.8 常规防护安全对策措施与建议

8.2.8.1 防雷、防静电

1、拟建项目防雷防静电及全厂接地：建议应对本项目建筑物进行定期的防雷防静电检测，定期维护防雷防静电设施。

2、爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

3、固定设备

- 1) 固定设备（塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- 2) 有振动的固定设备采用 6mm² 铜芯软绞线接地；
- 3) 转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- 4) 罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

4、管道系统

1) 管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；

2) 平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；

3) 金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；

4) 不得使用非导体管道输送易燃液体，应使用导电软管或内附金属丝、

网的胶管，且在相接时注意静电的导通性。

8.2.8.2 电气安全

1、低压电动机应设短路，过负荷，欠电压，断相等保护。

2、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

3、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

4、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

5、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

6、电气防爆根据生产特点和物料性质，严格划分作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气仪表。

8.2.8.3 防止其它伤害

1、防灼伤、烫伤

1) 氯化亚砷等物料具有腐蚀性，能灼伤皮肤及眼睛，因此在操作过程中严加防护，防止被灼伤，一旦物料溅到皮肤和眼睛上，应立即用大量水冲洗，严重者送医院治疗。在该生产车间设置洗眼器或冲洗水池。高温设备及管道设置了绝热层，以防操作人员烫伤。

2) 为避免灼伤、烫伤事件，相应岗位的工作人员必须穿工作服，配戴手套、口罩。

3) 车间应备有应急救援事故柜，长期备有 3%的碳酸氢钠溶液（处理酸灼伤）和 3%的硼酸溶液（处理碱类灼伤），以备酸碱化学品灼伤。

2、各原材料事故紧急处理

拟建项目的氯苯为易燃有毒性液体应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜；穿防毒物渗透工作服；戴耐油

橡胶手套。

拟建项目产品氯化亚砷等腐蚀性物料发生泄漏，则应疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后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。

3、防高温、保温隔热

1) 该车间采用有组织的自然通风，局部辅以机械通风，电气配电间等采用机械通风。

2) 将产热、散热设备采用导热系数较小的材料进行隔热，处理好加热系统设备的保温隔热，减少散热。

4) 从工程技术，卫生保健和组织管理三方面采取综合措施防暑降温。

4、其它安全卫生防护措施

1) 防机械及坠落等伤害措施，生产区内凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道，按规定设计了便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

2) 室内经常有人通行的场所，其酸管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

3) 工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作，控制噪声至厂界衰减到昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A) 以下。

4、装置区有发生坠落危险的操作岗位（距坠落基准面 2m 以上的岗位）均应加设扶梯、平台、护栏等附属设施，这些设施的制作、安装必须符合相应标准，防护栏杆按要求设置踢脚线。

5、高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏；传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

6、严防作业车辆对厂区的消防设施、电线、电缆等造成危害，道路边上设置限制车速标志。

7、装置区内易发生故障和危险性较大的地方进行详细标注，设置安全色、安全标志，安全色、安全标志的设置要符合《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定。在生产区域，危险区域应设永久性的“严禁烟火”标志，在紧急通道处设“紧急出口”标志。低温管道必须涂安全色示意，设备的转动部位必须加防护罩。

8、设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

9、厂区和厂房内应设置照明装置，厂区道路采用城市型照明，厂房内照明按要求不低于 100-150LX，一般环境照明在 50—200X 之间。

10、防机械伤害的对策措施

所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩。

11、防高处坠落的对策措施

1) 拟建项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。

2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.2m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均应设置栏杆。

8.2.9 安全管理对策措施与建议

1、该公司前期已成立了安全生产管理机构，配备了 17 名专职安全管理人员、4 名注册安全工程师，目前该公司主要负责人、主管生产负责人、主管设备负责人学历和专业均能满足要求，若今后人员进行人员调整，应满足

《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）的要求。拟建项目建成后，应按要求增加专职安全管理人员（不少于员工总数的2%），专职安全生产管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，涉及“两重点一重大”生产、设备及工艺专业管理人员应具有相应专业大专以上学历，车间、班组指定安全员，加强安全生产的检查和监督管理。专职安全生产管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于15%，且至少应当配备1名。

2、根据《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号），建立重大危险源安全包保责任制，通过全国危险化学品登记信息管理系统完成包保责任人有关信息的填报工作，在属地应急管理部门报备、企业公示牌设立、安全风险承诺公告内容更新，全面落实重大危险源安全包保责任制。

3、《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）的要求，生产车间现场操作人员不超过9个人。

4、根据拟建项目情况，制定工艺技术和各工种、岗位、主要设备的安全操作规程，做到有章可循，杜绝违章操作。

企业应当根据生产的化工工艺、装置、设施等实际情况，在现有基础上修订完善安全生产规章制度。

5、建议把工作场所的危险有害因素注明在员工的劳动合同上，并且在作业现场公示《毒物告知卡》和每年的职业卫生检测结果，让员工对预防职业危害有深刻的认识。

6、新进员工就业前要进行健康检查，每年要定期对员工进行健康监护检查，建立职业健康监护档案，及时发现职业病，并进行早期治疗，发现有职业禁忌的人员要调离工作岗位，另行安排工作。

7、为满足法定的安全生产条件，企业应为拟建项目保证足够的安全投入。安全费用由企业按月提取，计入成本费用，专户储存，专项用于安全生产，不得挪用。安全费用提取额不能满足安全生产实际投入需要的部分据实在成本中列支。安全费用包括但不限于以下方面：（1）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备支出；（2）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；（3）开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；（4）安全生产检查、评价（不包括改建、新建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；（5）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；（6）安全生产宣传、教育、培训支出；（7）安全生产适用的新工艺、新标准、新技术、新装备的推广应用支出；（8）安全设施及特种设备检测检验支出；（9）其他与安全生产直接相关的支出。

8、该公司主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员应定期参加安全生产培训，并经考核合格，取得考核合格证书。

9、企业应当依法定期缴纳工伤保险和安全生产责任保险。

10、该公司现已取得危险化学品登记证，拟建项目建成后，应将拟建项目危险化学品进行补充登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

11、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）设置可燃气体/氧含量报警装置。在运行过程中应能确保可燃气体/氧含量检测报警仪的正常运行，做好运行记录，包括检测报警运行是否正常，维修日期和内容等，按生产厂家规定时间和程序定期进行检定。专人负责检测报警仪进行定期检查和维修，记录异常情况和处理措施

及结果，探测器的传感器已达到使用寿命或损坏不能正常运行使用时，应及时更换。

12、特种作业人员的管理

1) 特种作业人员如危险工艺操作人员、电工、压力容器操作人员、危险化学品保管人员等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，公司应建有管理档案。

2) 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。

13、拟建项目的安全管理还应做好以下方面

1) 运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

3) 压力表、安全阀等安全附件、GDS 系统、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

4) 特种作业人员、特种设备作业人员必须按规定经过培训考核合格，做到持证上岗。

5) 对具有腐蚀性设备应经常检查、检测，发现腐蚀现象应根据情况按规定及时处理。

6) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

7) 拟建项目建成投产前应组织职工对新工艺、新技术、新设备操作和使用的专门培训。

8) 修订工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真对岗位员工进行培训、教育。

9) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类设备应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

10) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁火区内的动火作业管理。

11) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

12) 在生产、使用岗位设置危险化学品安全周知卡。

13) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。

14) 在拟建项目建设中，应明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

15) 在拟建项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设置警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

16) 加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

17) 拟建项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保厂房施工、设备安装质量。

18) 拟建项目建成后应制订试生产安全运行方案，并组织专家进行论证，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

19) 按规定将安全生产事故应急救援预案报当地应急管理部门和有关部门，并通知周边企业。

20) 按化学危险品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任

意抛弃、污染环境。

21) 定期对使用有毒物品作业场所职业中毒危害因素进行检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案。

14、拟建项目生产过程中涉及到格氏反应，建议按照危险化工工艺增设安全设施和日常管理。

15、拟建项目安全设施设计通过设计后，原则上应由安全设施设计单位完成施工图设计。

16、建议企业建立工艺安全信息档案，全面收集并确保相关管理人员和岗位员工熟知生产过程涉及的化学物料特性、工艺和设备等方面的安全生产信息，落实相关岗位操作法的培训；

企业应对所有设备进行编号，建立设备设施台账、技术档案，确保设备台账、档案信息准确、完备；企业应建立仪表自动化控制系统安全管理、日常维护保养等制度；

8.2.10 事故应急救援预案的编制

由于拟建项目为该公司的厂内的新建项目，因此该公司后期应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020 及《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安监总局令第 88 号，[2019]应急管理部第 2 号令修改）的要求，将本项目的相关预案内容纳入企业整体应急预案中，且重新对其修订、评审及备案。

根据本单位事故风险特点，本项目应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

8.2.11 多米诺效应的建议及措施

1、经过中科院开发的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件分析拟建项目不存在多米诺半径。

8.2.12 施工期安全管理措施

拟建项目主要利用江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内空地项目进行

目建设，施工前应制定专项施工方案，避免在后期建设中因为本项目建设造成原有设施停水、停电等不利影响。

在后期设备安装施工中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。

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、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

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) 施工单位和项目单位应签订安全管理和安全技术合同，明确双方的职责。施工作业前，应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。施工作业前，应对参加作业的人员进行安全教育。

3) 施工场所应符合施工现场的一般规定。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。在高空清扫的垃圾和废料，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。

4) 动火作业应满足下列要求：

①动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

②动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄露易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

③凡在盛有或盛装过危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及处于 GB50016、GB50160、GB50074 规定的甲、乙类区域的生产设备上动火作业，应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换，分析合格后方可作业；因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时按 5.3 规定执行。

④拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质及其走向，并根据所要拆除管线的情况制订安全防火措施。

⑤在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

⑥动火期间距动火点 30m 内不应排放可燃气体；距动火点 15m 内不应排放可燃液体；在动火点 10m 范围内及用火点下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业。

⑦使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，氧气瓶与之间距不应小于 5m，二者与作业地点间距不应小于 10m，并应设置防晒设施。

⑧作业完毕应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

5) 受限空间作业应满足下列要求

①受限空间作业前，应对受限空间进行安全隔绝，要求如下：

a) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；

b) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵；

c) 受限空间内用电设备应停止运行并有效切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

②作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并达到如下要求：

a) 氧含量为 19.5~21%，富氧环境下不应大于 23.5%；

b) 有毒气体（物质）浓度应符合 GBZ 2.1 的规定；

c) 可燃气体浓度要求同 5.4.2 规定。

③应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：

a) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；

b) 必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内

介质和风源进行分析确认。

④应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

a) 作业前 30 min 内，应对受限空间进行气体采样分析，分析合格后方可进入，如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过 60min；

b) 监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

c) 分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

d) 监测人员深入或探入受限空间采样时应采取 6.5 中规定的个体防护措施；

e) 作业中应定时监测，至少每 2 h 监测一次，如监测分析结果有明显变化，应立即停止作业，撤离人员，对现场进行处理，分析合格后方可恢复作业；

f) 对可能释放有害物质的受限空间，应连续监测，情况异常时应立即停止作业，撤离人员，对现场处理，分析合格后方可恢复作业；

g) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应做连续分析，并采取强制通风措施；

h) 作业中断时间超过 30min 时，应重新进行取样分析。

⑤进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：

a) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应佩戴隔离式呼吸器，必要时应拴带救生绳；

b) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到 6.2 要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；

c) 酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀护品；

d) 有噪声产生的受限空间，应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具；

e) 有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具。

f) 高温的受限空间，进入时应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施；

g) 低温的受限空间，进入时应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施。

⑥照明及用电安全要求如下：

a) 受限空间照明电压应小于或等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于或等于 12V；

b) 在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠；

⑦作业监护要求如下：

a) 在受限空间外应设有专人监护，作业期间监护人员不应离开；

b) 在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络。

⑧应满足的其他要求如下：

a) 受限空间外应设置安全警示标志，备有空气呼吸器（氧气呼吸器）、消防器材和清水等相应的应急用品；

b) 受限空间出入口应保持畅通；

c) 作业前后应清点作业人员和作业工器具。

d) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

e) 难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业应采取轮换作业方式；

f) 作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间。

g) 最长作业时限不应超过 24h，特殊情况超过时限的应办理作业延期手续。

6) 施工期用电应符合化学品《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)等规范标准要求。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。

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,发现问题及时是解决;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。

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) 拟建项目周边为江西宏柏新材料股份有限公司其他项目的生产装置,项目在施工过程避免不了进行焊接等动火及检修作业,为防止动火产生的火星与周边排放或不甚泄露的易燃气体接触引发火灾、甚至爆炸事故,项目施工时应加强防火安全管理,保证与其他易燃易爆场所进行有效隔离。所有的维修检修动火(焊、割、敲击),都必须办理动火证。关闭系统,连通管道关闭的同时,还要加装盲板。建成后拟建项目或其他项目的各类设备维修等动火作业,均应严格执行动火作业制度。

12) 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。

9 安全评价结论

9.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总

通过对江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目进行安全评价，得出以下的评价结论：

根据《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》（原安监总局令第 41 号，2017 年第 89 号令修订）的等相关法律法规规定，拟建项目套用的甲醇、乙二胺等、副产品氯化氢、二氧化硫和产品辛酰氯属于危险化学品，因此本项目建成后需增项办理危险化学品安全生产许可证。

1、危险有害因素辨识结果

拟建项目生产过程中涉及易燃、易爆、腐蚀等多种危险化学品，危险、有害因素有火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、噪声、高温与热辐射等。项目最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息等。

2、“两重点一重大”辨识结果

重点监管的危险化学品：拟建项目涉及的甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管的危险化学品。

重点监管的危险化工工艺：拟建项目的氯化工艺、胺基化工艺属于重点监管的危险化工工艺。

重大危险源：拟建项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。

3、其他化学品辨识结果

1) 甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）属于重点监管危险化学品，涉及的甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品，氯化亚砷属于监控化学品，乙二胺、镁、硫磺属于易制爆危险化学品，盐酸属于易制毒化学品。拟建项目未涉及剧毒化学品、高毒化学品。

2) 根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022进行辨识，

拟建项目的受限空间主要为项目涉及的各种反应釜、罐等。

3) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)等标准规范的规定,拟建项目未涉及可燃性粉尘。

4、预先危险分析表明:预先危险分析表明本项目火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、高处坠落、机械伤害、高温危害、灼烫、车辆伤害、物体打击、噪声危害的危险等级均为II级。

5、危险度分析表明:2-101生产车间一、2-105生产车间五、2-106生产车间六、2-201B原料罐组二,危险等级为I级,属于高度危险;2-103生产车间三、2-202原料仓库一、2-201A原料罐组一、2-201C成品罐组,危险等级为II级,属于中度危险;2-102生产车间二、2-104生产车间四、1-201原料仓库二,危险等级为III级,属于低度危险。

6、从作业条件危险性分析结果可以看出,拟建项目的作业均在可能危险或稍有危险范围,作业条件相对安全。

7、厂区建构筑物中多米诺影响效应最大的为新型有机硅项目的2-201D液氨罐组,多米诺半径为27m,影响范围均在该公司厂内(西侧:201B原料罐组二;北侧:201C成品罐组;南侧:厂内空地;东侧:厂内空地)。

8、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)的要求,拟建项目个人风险可接受,社会风险曲线位于可接受区,但应重点重视2-201B原料罐组二的安全措施及建议。

9、选址符合国家规划,与相邻企业的安全间距符合有关标准、规范的要求。

10、拟建项目建(构)筑物耐火等级不低于二级,充分利用自然采光、通风,设置相应的疏散通道,符合相关规范、标准的要求。

11、拟建项目无国家明令淘汰的工艺和设备,设备、设施与工艺条件、内部介质相适应,安全设备、安全附件及设施齐全,按规定设置防雷、防静电接地。工艺管理及设备设施符合规范的要求。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对拟建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，企业在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸。

拟建项目中火灾、爆炸是最主要的危险因素之一，一旦发生，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。造成火灾爆炸的主要原因为：作业场所涉及甲醇、乙醇等易燃易爆物质。同时氯化亚砷等为有毒物质，一旦发生泄漏，可能引发中毒和窒息事故，以及违章作业、违章操作、防爆场所使用的电气不防爆、使用的压力容器没有按照规定进行定期检测以及安全附件不全、没有设置静电接地设施等造成的事故。

9.3 应重视的安全对策措施建议

1、拟建项目涉及“两重点一重大”生产装置或设施（如甲醇储罐、氯苯储罐的安全设施），公司应全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析）等。

2、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 要求，在可能发生可燃气体或有毒液体蒸气泄漏的场所设置相应的固定式气体检测器。对可燃/有毒气体的释放源进行连续检测，并将检测信号进行显示、报警。

3、爆炸危险场所的电气设施，必须符合防爆要求，防止电气火花引发火灾爆炸事故。

4、拟建项目涉及的机柜间设置在生产区域，应严格按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB50779-2022）进行抗爆设计。

9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危险、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减

少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

拟建项目涉及重点监管的危险化学品（甲醇、氯苯、二氧化硫、天然气（燃料）、氢气（尾气）），存在火灾、爆炸、中毒窒息的危险性，按照《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》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》（原安监总管三〔2013〕12号）的防范和管理要求配备相应的应急器材和个人防护器材，安装相应的控制方式；同时项目涉及重点监管的危险化工工艺（氯化工艺、胺基化工艺），按照《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》要求设置相应的DCS自动控制系统，项目的风险程度可得到有效控制，在可接受范围内。

9.5 安全评价结论

1、江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷项目采用的工艺技术、生产设备设施成熟；

2、拟建项目选址位于江西乐平工业园区工业九路，江西宏柏新材料股份有限公司南区厂内，符合当地工业规划，外部环境相对安全；

3、拟建项目的可行性研究报告在分析工程主要危险、有害因素的基础上提出的安全对策措施符合国家现行安全生产法律、法规和相关标准、规范的原则要求，对消除或减少工程的生产安全隐患，预防事故发生具有适用性。

综上所述：江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与 1,6-二氯己烷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，认真采纳本报告书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”，工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内。

10 附件

10.1 项目区域位置图、厂区位置图与周边环境关系



图 10.1-1 项目地理位置图



图 10.1-2 项目周边环境图

10.2 选用的安全评价方法简介

10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

10.2.2 预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 鉴别产生危险的原因；
- 3) 估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4) 判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
 - 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
 - 3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
 - 4) 进行危险性分级；
 - 5) 制定对策措施。
- 3、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 10.2-1 危险等级划分表

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
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏,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

表 10.2-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生,但有可能发生	很少发生,但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生,以至于可认为不会发生	几乎不发生,但有可能

10.2.3 作业条件危险性评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危

险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见下表。

表 10.2-3 事故或危险事件发生的可能性 (L)

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多,受到伤害的可能性越大,相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10,而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5,介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-4 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大,所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1,造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100,介于两者之间的情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-5 发生事故或危险事件可能造成的后果 (C)

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

4) 危险等级划分标准

根据经验,危险性分值在 20 分以下为低危险性,这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些,如果危险性分值在 70—160 之间,有显著的危险性,需要采取措施整改;如果危险性分值在 160—320 之间,有高度危险性,必须立即整改;如果危险性分值大于 320,极度危险,应立即停止作业,彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见下表。

表 10.2-6 危险性等级划分标准 (D)

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业	20-70	可能危险, 需要注意
160-320	高度危险, 需要立即整改	<20	稍有危险, 或许可以接受
70-160	显著危险, 需要整改		

10.2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表, 结合我国《石油化工企业设计防火规范(2018年版)》(GB50160-2008)、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017)等有关标准、规程, 编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 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下表。

表 10.2-7 危险度评价取值表

分 项 目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质	甲类可燃气体; 甲 _A 类物质及液态 烃类; 甲类固体; 极度危害介质	乙类气体; 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体; 乙类固体; ; 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃 液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之 物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃 点以上	1000℃ 以上使用, 但操作 温度在燃点以下; 在 250~1000℃ 使用, 其 操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用, 但 操作温度在燃点以下; 在低于在 250℃ 使用, 其 操作温度在燃点以上	在低于在 250℃ 使 用, 其操作温度在 燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别	中等放热反应;	轻微放热反应;	无危险的操作

分 项 值 目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
	剧烈的反应操作 在爆炸极限范围 内或其附近操作	系统进入空气或不纯物 质, 可能发生危险的操 作; 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的 操作 单批式操作	在精制过程中伴有化 学反应; 单批式操作, 但开始使 用机械进行程序操作; 有一定危险的操作	

危险度分级见表。

表 10.2-8 危险度分级表

总分值	≥16分	11~15分	≤10分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

10.2.5 外部安全防护距离评价法

本项目根据《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)的规定确定外部安全防护距离确定方法。

一、术语和定义

1、爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

2、有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性 - 吸入的气体。

3、易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别1、类别2的气体。

4、外部安全防护距离

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸

和中毒等)对厂外防护目标的影响,在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

5、点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源,包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

二、外部安全防护距离确定流程

1、危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见下图。

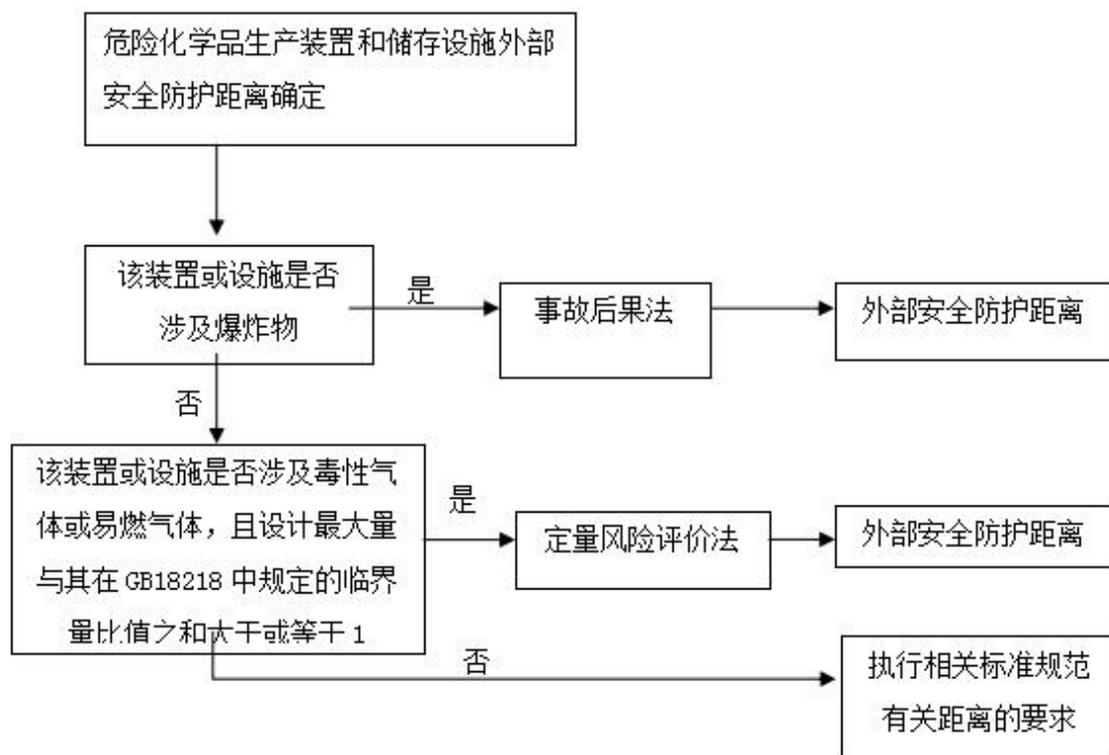


图10. 2-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

2、涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施采用事故后果法确定外部安全防护距离。

3、涉及有毒气体或易燃气体,且设计最大量与其在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采用定量风险评估方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置或设施时,将企业内所有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。

4、以上 2、3 条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满足相关标准规范的距离要求。

10.3 危险、有害因素辨识及分析

10.3.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分析及分布

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986 的规定、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危险、有害因素进行分析。

本项目生产过程可能发生的主要事故为：火灾、爆炸、中毒和窒息，灼烫等，可能造成事故的危险、有害因素分析如下：

10.3.1.1 火灾、爆炸

一、物质特性危险性分析

1、本项目涉及到的危险化学品种类多样，存在氯苯、甲醇、乙醇等易燃易爆物质，在这些物料存在的生产、装卸、储存单元中，若控制不当，接头、阀门、管道泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热等，可引起火灾、爆炸事故。

2、本项目的甲基丙烯酸、乙二胺、三氯氢硅等原料，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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

3、本项目的溶剂甲醇，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。

4、本项目的溶剂乙醇，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。

5、三氯氢硅属于自燃液体，暴露在空气中会自燃，遇明火可发生强烈燃烧。

6、本项目储存的硫磺属于可燃固体，其粉末属于可燃性粉尘，与空气混合形成爆炸性粉尘，与明火可发生火灾爆炸事故。

7、本项目涉及的产品属于丙类可燃液体，当其遇到明火等可能引发火灾。

二、产品生成工序

1、拟建项目生产过程涉及到较多可燃液体（如 3-氯丙烯、四氢呋喃等），遇明火、高热能引起燃烧。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

2、反应时，若反应釜内的温度、反应物料的配比、压力未与反应釜内搅拌、物料流量、反应釜夹套冷却水温度、压力、流量形成连锁关系，未设置紧急停车系统等可能引发火灾爆炸。

3、反应时，反应釜的安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等失效等，也有可能引发火灾爆炸。

4、反应时，反应釜温度、压力增大，而不能紧急泄压或者降温时，氯化釜有开裂和爆炸的危险。

5、格氏反应冷媒使用冷却水、冷冻盐水，加热使用蒸汽，与镁发生反应生成氢气，有可能引发火灾爆炸的危险。

若不能有效引发会使未反应物料大量积聚，造成釜内物料在局部过热的情况下突然发生反应形成高温、高压，从而引发火灾爆炸事故；温度对于引发非常重要，若反应初期温度太低，则反应无法引发，当反应一旦开始后

急剧大量放热，造成冲料、爆炸事故。若温度太高，则容易发生偶联反应生成副产或造成易燃物料冲料，发生爆炸事故。

格氏反应釜未采取氮气置换，反应过程釜内溶剂蒸发产生大量易燃气体，格氏制备的副反应也可能会产生少量烃类可燃气体，与空气混合形成爆炸性气体，可能发生火灾、爆炸的事故。

采用压缩机减压的方式回收氯化氢、二氧化硫时，若压缩机未密闭等原因，引发氯化氢、二氧化硫泄漏，浓度过高时可能引发中毒和窒息事故。

6、检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

7、单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

8、生产厂房没有安装防雷装置，或安装的防雷装置接地电阻没有进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾爆炸的危险。或生产车间未进行防雷设计、防静电设计、防闪电感应设计或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾、爆炸事故。

9、厂房建筑形式不合理，易造成泄漏的可燃气体聚积在厂房顶部，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火会发生火灾爆炸。

10、厂房没有设置通风设施，或通风设施损坏没有及时修复，没有按照规定进行定期排风，排风设施安装部位不合理，排风方向不合理或尾气排空管没有伸出屋顶等，均会造成易燃气体在厂房内聚积，有火灾爆炸的危险。

11、电气设施不防爆，在设备运转时易产生电火花，会引起泄漏在空气中的导致火灾爆炸事故。电气不防爆主要以下列方式存在：

(1) 装置区安装的物料输送泵电机、照明设施及其相应的附属设施未采用防爆电气。

(2) 采用的防爆型电气防爆等级不够。

(3) 使用的防爆电气因检修在安装时失去防爆性能。

(4) 使用的电气设备不是有资质的生产厂家制造，或是国家颁布的淘汰产品。

(5) 爆炸危险场所使用的电缆未穿阻燃管，或阻燃管密封效果差。

12、系统在正常开停车时未进行置换或置换不彻底，系统中氧含量超标而导致的火灾爆炸。

13、生产中存在各类计量罐及精馏釜等。如果因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵、严重缺水等事故而处理不当；精馏釜温度控制不当，冷凝措施失效，使釜内温度聚集，超温发生爆炸。

14、二苯基二甲氧基硅烷生产工艺涉及到格氏反应，该反应涉及四氢呋喃、氯苯等易燃易爆液体，且该反应为放热反应，当格氏试剂滴加速度过快、冷却不及时等时，则可能导致格氏反应釜温度迅速升高，导致火灾爆炸危险。并采用氮气微正压保护，若空气泄漏进入反应设备或冷却系统故障，则可能导致火灾爆炸事故。

三、蒸馏、精馏工序危险性分析

1、本项目大多产品需经过蒸馏或精馏，蒸馏、精馏时需要高温、带压，若蒸馏釜、精馏釜质量缺陷或者安全阀、压力表失效，蒸馏釜、精馏釜可能承受不住导致物理爆炸。

2、蒸馏或精馏过程中生成产品、副产品、尾气，其中含有易燃易爆（甲醇、乙二胺等），若电气设备不防爆、未进行静电接地，可能引发火灾爆炸事故。

四、甲醇、乙醇、乙二胺、甲基二氯硅烷、3-氯丙烯、硫化钠等回收危险性分析

本项目回收的溶剂主要有：甲醇、乙醇、乙二胺、甲基二氯硅烷、3-氯丙烯、氯化亚砷、四氢呋喃，通过蒸馏、精馏的方式回收套用。

1、在进行回收过程中，因蒸馏釜、精馏釜内含有易燃、有毒液体，在

升温过程中如未严格控制加热温度，就有可能导致蒸馏釜、精馏釜升温过快或局部受热，导致冲料，遇激发能源引发火灾、爆炸事故，另外温度过高，可能导致釜内物料过热分解，产生火灾、爆炸的危险。蒸馏、精馏操作时未严格控制蒸馏、精馏终点，就有可能导致蒸馏釜、精馏釜塔蒸干引发火灾、爆炸事故。

2、蒸馏回收操作过程中，如冷却系统出现故障、工作不正常，导致蒸馏所需要的冷却介质中断，不能保证冷却介质传热温度，会使蒸馏釜系统内压力升高，放空量加大，未凝的危险气体外逸排空，就有可能导致火灾、爆炸事故。

3、高温蒸馏系统内突然漏入冷却水，导致水迅速汽化引起系统内压力突然增高，导致物料冲出或超压爆炸。反应釜夹套内如有冷凝水未排尽，在下次开工生产时，通入蒸汽将发生水击，可能造成设备损坏。

4、蒸馏操作是一种复杂的过程，蒸馏过程某一指标或某一环节出现偏差，都会干扰整个蒸馏系统的平衡，导致事故发生。如蒸馏控制温度过高，易出现超压爆炸、冲料的危险，甚至使操作失控而引起爆炸。蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞，会造成设备内压力升高，发生火灾爆炸。

5、母液中若含有杂质，如果这些杂质在蒸馏、精馏过程中发生化学反应或本身具有不稳定性，可能发生火灾、爆炸事故。

6、易燃溶剂在设备、管道内高速流动会产生静电且易积聚，如设备、管道未设置静电接地装置，静电未能及时导除，可能因放电产生电火花，进而引起火灾、爆炸事故。若输送易燃液体等的物料管线不能导除静电，易在这些易燃物料输送过程中积聚静电，从而引起火灾、爆炸事故。

7、生产车间内工艺设备设施较多，若布局不合理，未充分考虑通风换气，通风设施设置或布置不善、自然通风差或换气量不足等，可能导致工作场所内易燃易爆气体、有毒气体积聚引发火灾、爆炸、中毒事故。

8、在蒸馏过程中，温度超高，有可能导致残液分解，引发火灾、爆炸

等事故。蒸馏残液未委托有资质的固废处理单位进行处置，可能引发火灾、爆炸等安全事故。

9、蒸馏回收装置如缺少止逆阀、压力表等，易造成火灾、爆炸等事故。防雷防静电措施不到位，放空管位置设置不合理等有可能导致火灾、爆炸等事故。回收装置附近无事故处理池，如发生泄漏，易造成物料流散，将会造成更加严重的后果。

10、由于精馏回收过程中涉及易燃易爆，如蒸馏设备没有良好密封，一旦有物料泄漏或与火源接触，可能引起火灾、爆炸。

11、如蒸馏釜、管道、法兰、阀门等设备的制造有缺陷、选材不合理，或在使用过程中管理、维护、检测不到位，操作失误，均可能导致物料泄漏，引起火灾、爆炸、人员中毒等事故。

12、设备附件如温度表、压力表、流量计等因故停止运行，使作业人员无法及时发现生产中的情况，可能引起系统泄漏，导致火灾、爆炸、人员中毒等事故。

13、缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计等容易造成误操作、冲料甚至爆炸等事故。

溶剂回收装置相关的各类仪器、仪表如未按有关规定进行校验，会造成温度、压力等工艺控制参数显示不正常，可能导致事故的发生。

14、本项目精馏回收装置部分属于甲乙类火灾爆炸危险场所，若车间内电气设备选型不当，防爆等级不符合要求，无防静电措施或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾、爆炸事故。

15、本项目产生的釜残部分属于易燃易爆物质，若储存场所未进行防火防爆或操作人员违规操作，可能引发火灾爆炸事故。

16、未制定完善的安全操作规程，或操作人员违规作业、操作不当等，均可能导致物料等泄漏，引起火灾、爆炸等事故。

17、运输、检修、动火、开停车等各环节的管理存在缺陷，也可能引发

火灾、爆炸等事故。

五、甲醇、乙醇、氯苯等储存、输送及装卸过程

1、卸车时，贮罐排气管排出气体，遇火源或车辆启动时尾气管烟火发生爆燃事故。

2、卸车、输送过程中速度过快，静电积聚引起火灾、爆炸事故。

3、贮罐卸车时满溢或泄漏，形成液池，遇点火源发生燃烧、爆炸。

4、雷电击中贮罐或罐车发生燃烧、爆炸。

5、装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

6、输送泵或装车泵发生泄漏。

7、管道输送流速过快造成静电积聚引起火灾、爆炸事故；受外部热能影响管道内液体气化造成管道损坏引起燃烧、爆炸。

8、甲醇、乙醇的管道阀门、法兰、垫片、管件等破损，导致管道运行中泄漏造成易燃、可燃液体，遇火源可发生火灾、爆炸事故。

9、甲醇、乙醇输送、加料过程中安全控制措施失效、安全监控不当可造成储罐泄漏，遇火源发生火灾、爆炸事故。

10、储罐的安全阀、压力表等安全设施失灵，导致物质泄漏，空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电能引起燃烧爆炸。

11、储罐的防雷装置，静电接地设施不符合要求，引发火灾爆炸。

12、甲醇、三氯氢硅、氯苯等储罐涉及的电气设备不防爆或者防爆不符合要求，引发火灾爆炸。

13、储罐在制造缺陷或充装过量，由于环境温度升高，体积膨胀，满液后随着温度的继续上升，罐内压力急剧上升而爆炸。输送管道应连接不好或外力作用导致泄漏，泄漏的可燃气体与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。

14、本项目产品等物料，采用人工装卸车、叉车或汽车倒运，如果包装桶（罐）存在质量缺陷、作业过程中存在违章指挥、违章作业等情况，可能

会造成物料泄漏，遇点火源可能导致火灾事故。

15、本项目的产品在装卸、搬运、包装、贮存过程中因遇到火源引起燃烧。

16、本项目的氯苯、甲醇、乙醇等易燃易爆物料挥发产生的蒸汽泄漏后随着风向扩散，与周围空气混合成易燃易爆混合物，在扩散过程中如遇到点火源，延迟点火，由于存在某些特殊原因和条件，火焰加速传播，产生爆炸冲击波超压，发生蒸气云爆炸。

17、外部火灾因素影响，亦可引起本项目火灾、爆炸事故发生。

18、储存温度、湿度、通风条件不符；泄漏应急设施缺乏；违反装卸、搬运规范等，可引起火灾、爆炸、灼伤、中毒的危险。

六、本项目的丙类建构物

本项目产品等属于丙类物质，其遇到明火或者防雷设施失效或员工在车间、仓库内吸烟或违章动火等作业原因，可能引发火灾。

七、公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

1、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

2、冷却水因循环水温高，造成制冷效果差，冷却水温度达不到工艺要求，可能引发事故。

3、生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

4、安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

八、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

1、设备选型

拟建项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输

送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

2、质量缺陷或密封不良

生产装置或贮罐、管道、机泵在制造、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，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

3、检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

4、单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

5、拟建项目为厂区新建项目，周边为本公司其他项目的生产车间或装置，若未制定动火检修制度，或动火制度不到位，项目设备安装动火、焊接作业过程产生的火花或火星与周边项目挥发的易燃气体，则引起火灾、爆炸事故。

物质发生火灾、爆炸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。本项目控制点火源对防止火灾、爆炸事故至关重要。

在工业生产中，能够引起物料着火、爆炸的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

九、三废处理、导热油系统

拟建项目三废处理过程涉及到焚烧炉，点火使用的燃料为天然气。若未设置可燃气体探测器、管道发生破裂，未设置低压报警和低低压联锁切断系

统，进料总管未设置紧急切断阀，可能引发火灾、爆炸事故。

同时，焚烧炉对废液、废气进行燃烧，存在可燃、有毒物质，若发生泄漏，可能会引发火灾爆炸事故。

拟建项目部分工艺加热使用到导热油，导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，未设置防止导热油外溢的措施。导热油管道进入生产设施处未设置紧急切断阀，导热油炉系统未安装安全泄放装置。以上原因均有可能引发火灾事故。

十、管理过程

（一）生产储存管理过程

1、爆炸危险区域内使用易产生火花工具，危险化学品厂内转运未使用防爆叉车，或与禁配物混存混运，有发生火灾、爆炸的危险。

2、因管理不善而引发管线的泄漏。如机泵防爆性能失效、流量计失灵后未及时检修，特种设备安全附件等未定期进行校验，产生的火花或高温引发危险化学品火灾、爆炸事故。

3、如从业人员未经培训或考核不合格，企业直接安排上岗，导致作业人员违章操作，如混存混运、液体物料泄漏，有发生火灾、爆炸的危险。

4、如防雷防静电设施缺失或失效，防雷设计不合理、施工质量、接地电阻值不符合规范要求，雷击造成设备、设施损毁，雷击或静电火花可能引燃泄露的危险化学品或蒸汽，导致火灾、爆炸的发生。

5、如厂房、仓库内室内消火栓系统缺失或失效，或可能散发可燃气体、可燃蒸汽的场所未按规定设置可燃气体报警装置，生产场所通风不畅，则不利于发现、阻止可能发生的火灾、爆炸事态蔓延。

6、电气设备或线路短路、过载、老化、接触不良、散热不良、照明器具配置或使用不当等，也可引起火灾。

7、因未对作业人员进行安全培训、作业前未进行安全交底等管理原因导致外来火种、点火源进入生产区域或储存场所，或爆炸危险区域内违章动

火产生的高温焊渣，一旦接触易燃、可燃物质、强氧化剂，亦可发生火灾、爆炸。

（二）检维修过程

1、检修过程中，如设备设施没有进行彻底隔离、置换、清洗和易燃气体检测，致使设备内可燃气体浓度达到爆炸极限，可能引发火灾、爆炸事故。

2、在设备检修过程中，如氧气瓶与乙炔瓶、液化石油气瓶等不相容性质的气瓶储存或动火间距过近，混装混运，回火阀、减压器等安全附件缺失或失效，使用报废气瓶，撞击震动气瓶等野蛮作业，或未执行动火审批规定等情况，一旦气瓶泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

10.3.1.2 容器爆炸

容器爆炸，容器（压力容器的简称）是指比较容易发生事故，且事故危害性较大的承受压力载荷的密闭装置。容器爆炸是压力容器破裂引起的气体爆炸，即物理性爆炸，包括容器内盛装的可燃性液化气在容器破裂后，立即蒸发，与周围的空气混合形成爆炸性气体混合物。遇到火源时产生的化学爆炸，也称容器的二次爆炸。

拟建项目涉及的氯化釜、蒸馏釜等均属于特种设备，具有一定的压力，若其安全阀、压力表等失效或者设备本身质量的问题等，可能引发容器爆炸。

10.3.1.3 中毒和窒息

一、物质特性危险性分析

1、甲基丙烯酸（原料）：本品对鼻、喉有刺激性，高浓度接触可能引起肺部改变。对皮肤有刺激性，可致灼伤，眼接触可致灼伤造成永久性损害。慢性影响：可能引起肺、肝、肾损害。对皮肤有致敏性，致敏后，即使接触极低水平的本品，也能引起皮肤刺痒和皮疹。

2、氯化亚砷（原料）：吸入、口服或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、粘膜、皮肤和上呼吸道有强烈的刺激作用，可引起灼伤。吸入后，可能因喉、支气管痉挛、炎症和水肿而致死。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、头晕、喉炎、

气短、头痛、恶心和呕吐。

3、氯化氢（尾气）：急性中毒会出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹。长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、肠胃功能障碍及牙齿酸蚀症

4、二氧化硫（副产品）：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。

5、硫氰酸钠（原料）：大剂量致急性中毒时，引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻等胃肠道功能紊乱，血压波动，心率减慢。重复中毒可致肾功能明显损害。遇酸放出有毒气体，引发中毒事故。

6、拟建项目的受限空间主要为生产区各种反应釜、罐，若企业对这些罐进行清理时，未接受限空间作业规定进行审批，未正确佩戴劳动防护用品、无人监护人、内部通风不良、未按规定及时测有毒气体等等原因，可能会造成中毒、窒息事故。

二、工艺过程危险性分析

拟建项目有毒有害物料（氯化亚砷、甲基丙烯酸、甲醇）在运输、储存、装卸、使用过程中，人员误接触、防毒安全防护设施缺失、失效或选型不当，可造成操作人员急性或慢性中毒。

设备、管道、管件存在制造缺陷、老化失修或安装不当，工作人员作业时未配备必要的防护用品、违章操作、未正确使用防护用品，都可能导致人员中毒事故的发生。

长期接触上述有害物质或蒸汽，易造成人体急性或慢性中毒。

有毒作业场所通风不良或局部通风不畅导致作业环境有毒物质浓度超标，人员长时间吸入，有发生中毒的危险。

拟建项目正常生产过程中会产生废气（氯化氢、二氧化硫等），若在尾气吸收、处理等工序相关工艺控制不当，设备、管道、阀门等不密封，致使有机废气泄漏，可引发人员中毒事故。

工艺污水含有少量的化学品成分，故在污水处理工序若工艺操作不当，处理后污水未能达到排放标准等，人员误接触则可能引发中毒事故。

三、操作、管理因素

若购买无资质的单位的罐（釜），本身有质量缺陷，造成物料泄漏；或者罐（釜）的防腐措施不到位，长期在腐蚀性环境中，造成物料泄漏或挥发，或员工未按操作规程取用物料，造成物料飞溅、洒落等等。当操作人员接触到这些物料时，可能导致中毒、窒息事故。

作业人员进入罐（釜）内检修、作业，如反应釜内置换、清理不彻底、未配备必要的防护用品、未设专人监护等，也可造成人员中毒伤害。

10.3.1.4 灼烫

一、高温物体灼烫

拟建项目中存在高温介质的设备（如精馏系统等）的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼伤事故。

二、化学灼伤

拟建项目中存在腐蚀品，如氯化亚砷（原料）、氢氧化钠（原料）部分产品等均具有腐蚀性，对人体有灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成灼伤。因此，如果发生设备的跑、冒、泄漏、喷洒、容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。

作业场所发生化学灼伤的可能性、途径汇总分析如下：

- 1) 因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。
- 2) 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，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。
- 3) 进入容器内检修或拆装管道时，腐蚀性物料的残液造成人员化学灼伤。
- 4) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员化学灼伤。
- 5) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，腐蚀性物料发生泄漏，引起人员化学灼伤。
- 6) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生化学灼伤。
- 7) 储存的腐蚀性物料因容器损坏发生泄漏，造成人员化学灼伤。
- 8) 腐蚀性物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏，造成人员化学灼伤。

三、低温冻伤

拟建项目使用到冷冻水，温度低至 -5°C ，若未设置警示标志、管道破裂，直接接触人体表面可能引发低温冻伤事故。

三、腐蚀

上述腐蚀性物料均可对设备、设施和地面造成腐蚀，若设备设施和地面腐蚀情况严重以致破裂、泄漏等，均可造成腐蚀性液体泄漏、渗漏和地面残留腐蚀性液体，人员误接触可导致化学灼烫、腐蚀事故。

若购买无资质的单位的罐（釜），本身有质量缺陷，造成物料泄漏；或者罐（釜）的防腐措施不到位，长期在腐蚀性环境中，造成物料泄漏或挥发，或员工未按操作规程取用物料，造成物料飞溅、洒落等等。当操作人员接触到这些物料时，可能导致化学灼烫、腐蚀事故。

10.3.2 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布

由上述分析，项目主要危险、有害因素及其分布情况汇总见下表。

表10.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布一览表

序号	危險、有害因素	存在部位
1	火灾	2-101生产车间一、2-102生产车间二、2-103生产车间三、2-104生产车间四、2-105生产车间五、2-106生产车间六、2-201A原料罐组一、2-201B原料罐组二、2-201C成品罐组、2-202原料仓库一、2-203危废仓库、1-201原料仓库二、2-301变配电间一、2-302区域机柜间一、2-308MVR装置、2-309高温焚烧炉装置区。
2	爆炸（含容器爆炸）	2-101生产车间一、2-102生产车间二、2-103生产车间三、2-104生产车间四、2-105生产车间五、2-106生产车间六、2-201B原料罐组二、2-309高温焚烧炉装置区
3	中毒和窒息	2-101生产车间一、2-102生产车间二、2-103生产车间三、2-104生产车间四、2-105生产车间五、2-106生产车间六、2-201A原料罐组一、2-201B原料罐组二、2-201C成品罐组、2-202原料仓库一、2-203危废仓库、2-309高温焚烧炉装置区
4	灼烫	2-101生产车间一、2-102生产车间二、2-103生产车间三、2-104生产车间四、2-105生产车间五、2-106生产车间六、2-201A原料罐组一、2-201B原料罐组二、2-201C成品罐组、2-309高温焚烧炉装置区

10.3.3 可能造成作业人员伤亡的其他危險、有害因素及其分布结果

10.3.3.1 车辆伤害

原材料、产品进出厂区采用槽车、汽车等专用车辆运输，厂内使用车辆等转运原辅料频繁，如机动车辆安全技术状况不良（如制动、转向、灯光、喇叭等失灵）；厂区道路环境不良（如占用道路堆物、无交通安全警示标志、道路设计缺陷等）；车辆违章行驶（如货物超高、超宽、车辆超载、超速等）；人员违章（无证违章驾驶机动车、作业人员与机动车抢道），装运物资不当影响驾驶人员视线等，都可能导致车辆伤害事故。

伤害类型以碾压、碰撞、倾翻、爆炸、火灾（易燃原料搬运）、刮蹭等为主。

10.3.3.2 机械伤害

拟建项目循环水系统的循环水泵、消防水泵等机械设备，均存在着挤压、碰撞、卷入等伤害的危險。机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危險。在检修各类泵等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故，搬运物料铁桶不妥，叉车操作失灵，司机精力不集中，也会砸伤或碰伤操作人员。

该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

主要原因有以下几类：

1) 不停车即对设备进行调整、检修与清理，容易造成肢体卷入设备造成人身伤害事故；

2) 操作中精力不集中发生误操作，造成机械、工艺事故，而在处理机械、手忙脚乱，忽视安全规章，再次造成人身伤害事故；

3) 未按规定正确穿戴劳保用品，衣袖等被带入设备造成人身事故；

4) 缺少防护设施，特别是转速慢的设备，先天缺少或过程中被拆除后未恢复，因无保护而造成人身事故；

5) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；

6) 各种障碍物造成通道不畅，巡检、操作、清洁等过程中身体碰到转动设备造成人身事故；

7) 未正确使用或穿戴劳动防护用品；操作错误和违章行为；

8) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

9) 操作者因好奇用手触摸运转设备，造成人身事故。

10.3.3.3 触电

拟建项目作业过程中可能导致触电事故的主要原因如下：

(1) 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘击穿等隐患；

(2) 电气设备保护接地、漏电保护、安全电压、等电位联结等安全技术措施设置不当或失效，如绝缘破坏，接地故障。

(3) 电气设备运行管理不当、安全管理制度和规程不完善、作业场所乱拉乱接电线、电线破损等，如裸露的导线、带电操作。

(4) 电工无证上岗，停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等，以及在生产过程中由于作业人员未按安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

(5) 电工操作失误或违章作业，误操作引起短路、带电荷拉开裸露的闸刀开关、人体过于接近带电体等发生的触电事故。

(6) 装置在工程建设时期和装置投产大检修或抢修时，会使用临时电源，使用不当会发生触电事故。

10.3.3.4 高处坠落

拟建项目中存在很多登高设施，如一些位置较高的操作平台，操作人经常通过钢斜梯、平台到达操作、维护、调节、检修、检查的作业位作业平面，这样虽然方便了作业，但由于处于高处，存在一定的势能，也存在着危险——高处坠落。这些处于地坪 2m 以上高处作业的平台、若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在巡检或操作不慎而失去平衡极有可能造成坠落。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。特别需要指出的是本项目中设置的立式储罐较高，其用于检查、检修的钢直梯若未设置防护栏，其高处坠落的危险性非常大。

高处坠落常常是由于人体在高处失去重心坠落后头部先着地受到冲撞造成脑外伤而致命，或四肢、躯干、腰椎等部位着地受到冲击而造成重伤甚至终身残疾。造成高处坠落事故的原因主要有：

1) 违章作业、违章指挥，不按高处作业的规程进行作业，如不办理《高处作业安全许可证》，对高处作业危险未采取应有的措施；

2) 高处作业人员不遵守作业规程，心存侥幸，如不系安全带、不戴安全帽或其他防护措施等；

3) 作业现场存在事故隐患，如建、构筑物用于设备吊装的预留孔未设防护栏或未加盖板，钢平台、楼梯扶手严重腐蚀或开焊等，或者因设备检修

等需要而将栏杆等防护设施暂时拆除，作业人员未引起注意等；

4) 作业人员长时间登高作业过于疲劳而发生坠落等。

5) 登高未按规定搭设脚手架或平台，只靠作业人员随建构筑物或其他构件攀登，造成坠落，或脚手架所用材料不符合要求、搭设不规范不安全，致使其倒塌造成作业人员从脚手架上坠落；

高处坠落事故多发于设备检修作业过程中，因此，在进行设备检修时应特别注意。

10.3.3.5 物体打击

物体打击常发生在检修作业过程。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

10.3.3.6 坍塌

拟建项目的生产区域的钢架平台若设计或施工不合理或钢材质量不过关等等原因，可能会造成坍塌事故；在检修维护时使用到的脚手架，仓库内桶装、袋装物料堆码过高或堆置不合理，或因货架自身强度不够或结构稳定性受到破坏等造成坍塌，均有可能导致人员伤亡。

10.3.3.7 自然灾害

自然灾害主要包括暑热、寒冷、洪水、大风、雷击、地震、不良地质的破坏等。自然灾害难以避免，但通过事先采取针对性的预防措施，可以减轻自然灾害的影响。

拟建项目设备设施在雷雨季节有遭受雷击的可能；多雨季节潮湿的环境会造成电器绝缘强度降低及设备腐蚀加剧；夏天高温酷暑、冬季寒冷的气候对作业人员的正常生产操作有不利影响。

10.3.3.8 高温

拟建项目所在地极端最高气温达 40.4℃，加上设备运转产生的热能，若通风或排风不畅、闷热，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

在检修焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

10.3.3.9 噪声

拟建项目噪声主要来自循环泵、输送泵、消防泵等生产加工和辅助设备，在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，对人的心血管系统、消化系统等也有一定的负面影响，长期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤、听力下降，可导致不可逆性噪声耳聋，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。

同时噪声可致人注意力分散、反应迟钝、准确性降低、情绪失常而增加失误的机率，影响作业指挥信号的传递，导致作业人员操作配合失误，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。

10.3.3.10 雷击

拟建项目所在地属于多雷雨地区，项目建设的厂房、仓库等均突出地面，是比较易遭雷击的目标。如防雷设施缺失，防雷设计不合理、施工安装质量、接地电阻值不符合规范要求，接闪器、引下线以及接地体等维护不良而失效，未定期检测，可能导致雷击事故。

10.3.3.11 采光不良

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

致使目前不少企业均存在不良照明问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的跌绊、错误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

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

10.3.3.12 其他伤害

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

10.3.4 主要危险、有害因素及其分布情况

由上述分析，项目主要危险、有害因素及其分布情况汇总见下表。

表10.3-2 可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布一览表

序号	危险、有害因素	存在部位
1.	车辆伤害	厂区有车辆运输货物的场所
2.	机械伤害	输送泵、消防泵等高速旋转和往复运动的设备或部件
3.	触电	电气设备及线路以及变配电室
4.	雷击	厂区各建构筑物
5.	高处坠落	超过基准面2m以上的生产装置和操作平台
6.	物体打击	各车间、仓库等
7.	自然灾害	厂区各建构筑物
8.	高温	加热设备、检修焊接部位
9.	噪声	输送泵、消防泵、消防泵等机械设备
10.	采光不良	各车间及仓库等
11.	其他伤害	厂区

10.4 重大危险源辨识

10.4.1 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。主要依据《危险化

学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和评估。

10.4.2 重大危险源辨识简介

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 指出：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，既定为重大危险源。

辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- a) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；
- b) 未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中较低的临界量确定。

辨识指标：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

- a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

- 2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

S——辨识指标。

式中 q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）。

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属性相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于

相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

10.4.3 重大危险源辨识术语

1、危险化学品

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

2、单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

3、生产单元

危险化学品的生产、加工及使用的装置及设施，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独立单元。

4、储存单元

用以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独立单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分独立单元。

5、临界量

指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。

6、危险化学品重大危险源

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

10.4.4 重大危险源辨识流程

重大危险源辨识流程见下图：

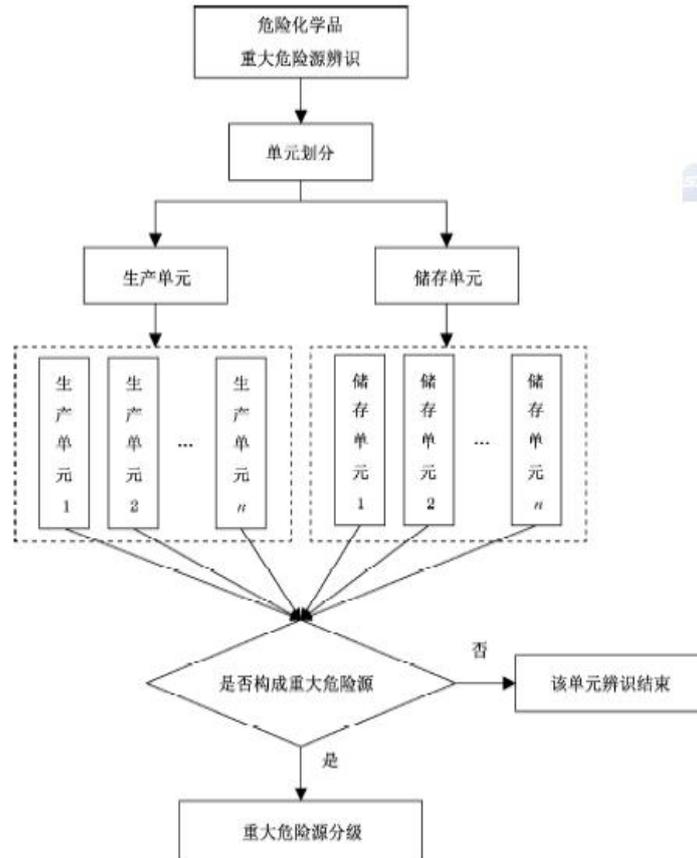


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

10.4.5 危险化学品重大危险源辨识过程

1、重大危险源辨识单元划分：

1) 根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行辨识。

分析：依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的标准进行辨识，拟建项目涉及的：乙二胺、烯丙基缩水甘油醚、三氯氢硅、甲基二氯硅烷、氯苯、四氢呋喃、氯化氢、甲醇、乙醇、二氧化硫、3-氯丙烯、镁粉、甲基三氯硅烷、四甲氧基硅烷、正庚烷被列入该标准中需要辨识的物质，其中辛酰氯属于急性毒性-吸入液体，沸点大于 35℃，不需要进行危险化学品重大危险源辨识。

按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识单元的划分方法，因此辨识单元划分如下：

表 10.4-1 重大危险源辨识单元划分表

重大危险源辨识单元	单元类别
-----------	------

2-101 生产车间一	生产单元
2-102 生产车间二	生产单元
2-103 生产车间三	生产单元
2-104 生产车间四	生产单元
2-105 生产车间五	生产单元
2-106 生产车间六	生产单元
2-202 原料仓库一	储存单元
2-201A 原料罐组一	储存单元
2-201B 原料罐组二	储存单元
2-201C 成品罐组	储存单元

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定以及该项目所存在的物料情况分析见下表。

表 10.4-2 生产单元重大危险源辨识分析表

单元	物质名称	分类	临界量 Q (t)	在线量 q (t)	q/Q	结论
2-101 生产车间一	乙二胺	易燃液体, 类别 3, W5.1	10	2.56	0.256	$\Sigma q/Q=0.5664 < 1$ 该单元未构成重大危险源
	甲醇	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	3.09	0.309	
	氯苯	易燃液体, 类别 3, W5.4	5000	0.6	0.00012	
	四氢呋喃	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	0.0058	0.00058	
	镁	遇水放出易燃气体的物质和混合物, W11	200	0.1303	0.00065 15	
2-102 生产车间二	二氧化硫	表一	20	1.173	0.05865	$\Sigma q/Q=0.05865 < 1$ 该单元未构成重大危险源
2-103 生产车间三	二氧化硫	表一	20	0.004	0.0002	$\Sigma q/Q=0.1222 < 1$ 该单元未构成重大危险源
	氯化氢	表一	20	2.44	0.122	
2-104 生产车间四	正庚烷	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	0.4	0.04	$\Sigma q/Q=0.04 < 1$ 该单元未构成重大危险源
2-105 生产车间五	乙醇	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	0.0052	0.00052	$\Sigma q/Q=0.02768 < 1$ 该单元未构成重大危险源

单元	物质名称	分类	临界量 Q (t)	在线量 q (t)	q/Q	结论
2-106 生产车间六	甲醇	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	1.266	0.1266	$\Sigma q/Q=0.5214 < 1$ 该单元未构成重大危险源
	三氯氢硅	自然液体, 类别 1, W8	50	1.792	0.03584	
	烯丙基缩水甘油醚	易燃液体, 类别 3, W5.4	5000	1.504	0.000406	
	3-氯丙烯	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	1.953	0.1951	
	甲基二氯硅烷	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	3.047	0.06094	
	氯化氢	表一	20	1.94	0.097	
	甲基三氯硅烷	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	0.042	0.0042	
	四甲氧基硅烷	易燃液体, 类别 2, W5.1	10	0.0148	0.00148	

表 10.4-3 储存单元重大危险源辨识分析表

单元	物质名称	分类	临界量 Q (t)	最大储存量	q/Q	结论
2-202 原料仓库一	乙二胺	易燃液体, 类别 3, W5.4	5000	25	0.005	$\Sigma q/Q=0.005 < 1$ 该单元未构成重大危险源
2-201B 原料罐组二	甲醇	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	189.6	0.1896	$\Sigma q/Q=2.35718 > 1$ 该单元构成重大危险源
	氯苯	易燃液体, 类别 3, W5.4	5000	113	0.226	
	四氢呋喃	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	45	0.045	
	烯丙基缩水甘油醚	易燃液体, 类别 3, W5.4	5000	49	0.008	
	甲基二氯硅烷	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	113	0.113	
	3-氯丙烯	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	48	0.048	
	正庚烷	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	40.8	0.0408	
	三氯氢硅	自然液体, 类别 1, W8	50	80.52	1.6104	
甲基三氯硅烷	易燃液体, 类别 2, W5.3	1000	76.38	0.07638		

2、重大危险源分级

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品实际存在量（单位：t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 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。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值取值；

(4) 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，南区边界向外扩展 500 米范围内大于 100 人，南区厂外暴露人员校正系数 α 值为 2。

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按附表 3.2-5 确定重大危险源的级别。

表 10.4-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

表 10.4-5 R 值计算一览表

辨识单元	单元类型	物质名称	α 取值	β 取值	q/ Q	R
2-201B 原料罐组二	储存单元	甲醇	2	1	0.1896	$\Sigma R=4.94$
		氯苯	2	1	0.226	
		四氢呋喃	2	1	0.045	
		烯丙基缩水甘油醚	2	1	0.008	
		甲基二氯硅烷	2	2	0.113	
		3-氯丙烯	2	1	0.048	
		正庚烷	2	1	0.0408	
		三氯氢硅	2	1	1.6104	
		甲基三氯硅烷	2	1	0.07638	

从上表可知，2-201B 原料罐组二 R 值落在“ $R < 10$ ”范围内，即 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。

综上所述，本项目 2-201B 原料罐组二构成危险化学品四级重大危险源。

10.5 危险化工工艺辨识过程

依据《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）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三[2013]3号）的要求，本项目工艺分析如下。

表 10.5-1 涉及的氯化工艺化工工艺对比如下

序号	重点监管的氯化工艺	项目：辛酰氯、1,6-二氯己烷的生产	是否相符
1	氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，主要包括取代氯化、加成氯化、氧氯化等。	本项目辛酰氯采用氯化亚砷与正辛酸反应生成产品；1,6-二氯己烷采用氯化亚砷与 1,6-己二醇反应生成产品；产品辛酰和 1,6-二氯己烷中引入了氯原子。	是
2	工艺危险特	氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大。	是
	性。	所用的原料大多具有燃爆危险性。	否

	点	常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大。 典型工艺之一：氯化亚砷作为氯化剂制备氯化物。	采用氯化亚砷作为氯化剂	是
		氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险。	采用氯化亚砷	否
		生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强。	生成氯化氢	是
		氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物	生成氯化氢、二氧化硫尾气，不具有爆炸性。	否
3	辨识结论	本项目辛酰氯、1,6-二氯己烷的生产涉及的氯化属于重点监管的化工工艺		

表 10.5-2 涉及的胺基化工艺化工工艺对比如下

序号	重点监管的胺基化工艺	工艺危险特点	结论
1	胺化是在分子中引入胺基 (R ₂ N-) 的反应，包括 R-CH ₃ 烃类化合物 (R: 氢、烷基、芳基) 在催化剂存在下，与氨和空气的混合物进行高温氧化反应，生成腈类等化合物的反应。	本项目 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷采用氯丙基三甲氧基硅烷、氯丙基甲基二甲氧基硅烷与乙二胺反应生成产品；引入了胺基 (R ₂ N-)。	是
2	反应介质具有燃爆危险性。	项目中涉及的乙二胺属于易燃液体类别 3，且反应前需要汽化	是
	在常压下 20℃ 时，氨气的爆炸极限为 15%—27%，随着温度、压力的升高，爆炸极限的范围增大。因此，在一定的温度、压力和催化剂的作用下，氨的氧化反应放出大量热，一旦氨气与空气比失调，就可能发生爆炸事故。	未涉及	否
	由于氨呈碱性，具有强腐蚀性，在混有少量水分或湿气的情况下无论是气态或液态氨都会与	未涉及	否

		铜、银、锡、锌及其合金发生化学作用。		
		氨易与氧化银或氧化汞反应生成爆炸性化合物（雷酸盐）。	未涉及	否
3	辨识结论	拟建项目 N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β-(氨乙基)-γ-氨丙基甲基二甲氧基硅烷的生产涉及的胺基化属于重点监管的化工工艺		

10.6 定性、定量分析危险、有害程度的过程

10.6.1 预先危险性分析

拟建项目利用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。

10.6.1.1 生产过程各操作岗位预先危险性评价分析

表 10.6-1 生产过程各操作岗位的预先危险性分析表

—	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	101 生产车间一、2-104 生产车间四、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、2-201B 原料罐组二、公用辅助设施等
危险因素	反应釜、储罐及管道、设备损坏、超压、桶装物料破损等
触发事件	<p>1) 本项目涉及到的危险化学品种类多样，存在氯苯、甲醇、乙醇等易燃易爆物质，在这些物料存在的生产、装卸、储存单元中，若控制不当，接头、阀门、管道泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热等，可引起火灾、爆炸事故。</p> <p>2) 本项目涉及的产品属于丙类物质，当其遇到明火等可能引发火灾。</p> <p>3) 氯化反应时，若物料配比出现差错或者先后投料顺序相反等，易导致爆炸性事故。</p> <p>3) 氯化反应时，若反应釜内的温度、反应物料的配比、压力未与氯化釜内搅拌、物料流量、反应釜夹套冷却水温度、压力、流量形成联锁关系，未设置紧急停车系统等可能引发火灾爆炸。</p> <p>4) 氯化反应时，氯化釜的安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等失效等，也有可能引发火灾爆炸。</p> <p>5) 氯化反应时，氯化釜的温度、压力急剧增大，而不能紧急泄压或者降温时，氯化釜有开裂和爆炸的危险。</p> <p>6) 管道、反应釜等设备因安全附件损坏、失效；在生产时，若反应系统内混有</p>

	<p>空气助燃物质或混入可燃气体等,达到一定的温度或压力下均有可能发生爆炸。</p> <p>7) 在生产运行时,如操作人员未安装或未发现联锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压而爆炸。</p> <p>8) 反应釜基本上都使用搅拌,在搅拌过程中如果搅拌速度控制不当,易燃物料凝固粘结在搅拌器上,可能产生静电积聚引起火灾、爆炸事故。</p>
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 1、易燃爆物聚集,达到爆炸临界极限; 2、存在点火源和燃烧物质 3、压力容器超压、超温
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、物料输送的管道等设备及其工艺管线破裂 2、未安装避雷设施,或避雷接地断开,造成避雷失灵 3、设备、工艺管道长期使用腐蚀,没有及时更换,造成物质泄漏。 4、没有安装静电接地,静电接地电阻不符合要求。 5、生产装置区违章动火。 6、防爆区安装的电气设施不防爆。 7、没有及时清理,易燃物料聚积。 8、作业人员违反工艺条件,违章操作。 9、进入生产区、储存区的作业人员未穿防静电工作服或带有火种。 10、进入装置区的机动车辆未采取防爆措施。 11、没有安装通风设施。 12、物料混放。
事故后果	人员伤亡、设备损坏,造成严重经济损失。
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、定时检查,杜绝泄漏 2、安装防雷装置,并定期检测 3、加强检查、及时更换 4、安装静电接地设施,静电接地电阻定期检测,并符合规范要求。 5、严格执行动火管理制度,杜绝违章动火。 6、安装的、维修后的电气设施必须符合防爆要求。 7、定期清洗设备,防止易燃物料沉淀、聚积。 8、严格执行操作规程,杜绝违章操作。 9、从业人员穿戴符合要求的防护用品 10、进入生产区的机动车辆必须采取防爆措施。 11、安装良好的通风设施,并确保运行良好。 12、严格执行操作规程和工艺指标,使各工艺参数处于可控状态。
二	

潜在事故	中毒和窒息
作业场所	101 生产车间一、2-104 生产车间四、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、2-201B 原料罐组二等
危险因素	项目甲醇、甲基丙烯酸、氯化亚砷等毒性物质泄漏或窒息性物质；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触发事件	本项目使用的甲基丙烯酸、氯化亚砷、甲醇均具有一定的毒性，人体长期接触在有害气体可导致窒息。
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)未使用防护用品。
原因事件	1、通风不良； 2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品，人员吸入有毒物质散发的蒸汽； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18~22%），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。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 4、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，预防中毒和窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。 6、进入容器作业必须设有专人监护，保持良好的通风

三	
潜在事故	灼烫
作业场所	生产车间、储罐等
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备故障，高温物料泄漏或滚落； 2、必须进入高温环境清理高温物料； 3、作业时触及高温物体； 4、化学品意外泄漏； 5、抢险时接触盐酸、液碱等腐蚀品危险化学品； 6、蒸汽高温管道。
发生条件	<p>人员触、碰高温设备表面、高温物料；</p> <p>人员触、碰危险化学品物料。</p>
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、因抢修设备人员接触高温设备； 2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体； 3、工作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 6、装卸作业时触及腐蚀性物品； 7、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台。 2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、管、阀完好； 7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 9、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 11、安全警示标志醒目； 12、作业过程中严格遵守操作规程；

四	
潜在事故	触电
作业场所	车间配电室以及车间等工作岗位的电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；

	<p>7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</p> <p>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</p> <p>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</p> <p>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</p> <p>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</p> <p>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</p> <p>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</p>
五	
潜在危险	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	<p>1、设备与楼板的空隙过大；</p> <p>2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；</p> <p>3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；</p> <p>4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；</p> <p>5、作业时嬉戏打闹。</p>
发生条件	(1)2m 以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	<p>1、孔、洞等无盖、护栏；</p> <p>2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；</p> <p>3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；</p> <p>4、安全带挂结不可靠；</p> <p>5、安全带、安全网损坏或不合格；</p> <p>6、违反“十不登高”制度；</p> <p>7、未穿防滑鞋、紧身工作服；</p> <p>8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；</p> <p>9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。</p>
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	<p>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”；</p> <p>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；</p> <p>3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施；</p> <p>4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网；</p> <p>5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护；</p>

	<p>6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；</p> <p>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；</p> <p>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”</p> <p>9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作；</p> <p>10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。</p>
六	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<p>1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；</p> <p>2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；</p> <p>3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人；</p> <p>4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；</p> <p>5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</p>
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	<p>1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；</p> <p>2、工作时注意力不集中；</p> <p>3、劳动防护用品未正确穿戴；</p> <p>4、违章作业。</p>
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	<p>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；</p> <p>2、工作时注意力要集中，要注意观察；</p> <p>3、正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>4、作业过程中严格遵守操作规程；</p> <p>5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；</p> <p>6、检修时断电并设立警示标志；</p> <p>7、工作时衣着应符合“三紧”要求。</p>
七	
潜在事故	高温危害
危险因素	高温及热辐射
触发事件	<p>1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）；</p> <p>2、作业时间安排不合理；</p>

	3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	II级
防范措施	1. 设置通风降温装置； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不适人员进行高温作业。
八	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、生产车间及仓库等
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）；

	7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
九	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
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、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）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工 9、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。
十	
潜在事故	噪声危害
作业场所	生产场所
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	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	II
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。

小结：由上表的预先危险分析表明火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、高处坠落、机械伤害、高温危害、灼烫、车辆伤害、物体打击、噪声危害的危险等级均为II级。

10.6.1.2 危险品储存单元预先危险性分析

危险品储存单元预先危险性分析详见下表。

表 10.6-2 危险品储存单元预先危险分析

事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	1、拟建项目涉及的三氯氢硅、甲醇、乙醇等具有易燃易爆危险特性，一旦泄露遇火源引起爆炸； 2、桶装易燃液体因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3、仓库内温度过高，导致易燃易爆挥发加剧或压力增大引发桶破裂泄漏； 4、仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 5、库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 6、违章动火、电器火花。 7、因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 8、人为引入火种。
发生条件	(1)易燃易爆物产物蒸汽达爆炸极限； (2)易燃物质遇明火； (3)存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；

	③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3. 其他意外情况
事故后果	物料损失、人员伤亡、造成严重经济损失
危险等级	II 级
危险程度	临界的
防范措施	1. 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 2. 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 3. 仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 4. 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 5. 按要求进行堆垛； 6. 按二类防雷要求设置防雷设施； 7. 库房内使用符合要求的防爆型电气； 8. 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 9. 非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 10. 定期进行检查，严防泄漏。 11. 仓库内严格安装规程进行操作。 12. 拟建项目强氧化剂、还原剂、酸性物料单独分开储存。

10.6.1.3 公用工程及辅助设施单元预先危险性分析

1、供电单元预先危险分析

供电单元预先危险性分析见表下表。

表 10.6-3 电气设施预先危险分析

系统：供电设施评价单元			预先危险分析表				
潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	电气火灾；	1、电气设备因过载、负荷过大引起短路等。	电火花、电线短路	电气线路老化或受高温	厂房、设备损坏、人员	II	1、严格控制设备质量，加强巡回检查和设备维护保养； 2、制定规章制度和安全操作规程，严格工艺纪律；

					伤害		3、作业现场设置安全警示标志； 4、加强作业现场管理。
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1. 设备漏电； 2. 安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3. 绝缘损坏、老化； 4. 保护接地、接零不当； 5. 手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6. 建筑结构未做到“五防一通”（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8. 雷击	1. 人体接触带电体； 2. 安全距离不够，引起电击穿； 3. 通过人体的电流时间超过50mA/S； 4. 设备外壳带电；	1. 手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2. 电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3. 电气设备金属外壳接地不良； 4. 防护用品、电动工	人员伤亡、引发二次事故	I -II	1. 电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符，并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态； 2. 采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3. 架空、室内线、所有漏电设备及其检修作业要有安全距离； 4. 严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 5. 金属容器或空间内作业，宜用12伏电设备，并有监护； 6. 电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7. 根据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8. 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9. 坚持对电工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；

				具验收、检验、更新程序有缺陷； 5. 防护用品、电动工具使用方法不当； 6. 电工违章作业或非电工违章操作； 7. 雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）			10. 定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11. 对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12. 制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13. 特种作业人员执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14. 按制度对强电线路加强管理、巡查、检修
--	--	--	--	--	--	--	--

2、自动控制单元预先危险性分析

表 10.6-4 自动控制单元预先危险性分析表

危险因素	原因	危险等级	防范措施
系统瘫痪，财产损失，形成安全隐患	1、仪表气源故障 断气、工作点气体压力不足、 气体管路泄漏； 生产的气源质量不符合要求。	II	供气装置管线应设置压力远传检测报警。输气线路应使用符合标准的材质； 选用合格的供气设备，定期检查。
	2、控制系统故障 气源未开、气源脏、压缩机故障导致的气源压力低、气源总管泄漏引起的执行器故障； 控制器输出漂移或输出电流突然变为最大或最小，常为控制器的放大器故障，或是输出回路有故障； 板卡接触不良故障；		加强日常供气设备的检查，使用符合标准的设备设施；检修时应重点检查阀体内部、阀座、阀芯； 选择质量合格的控制器、板卡，定期检查维护。
	3、温度仪表故障 温度仪表示值偏大； 温度仪表示值偏小； 温度突然减小：此故障多为热电偶或热电阻短路、导线短路及温		确保温度仪表测量回路不出现断路、短路； 确保接线口、导线拐弯处等容易出故障的地方接线牢固。确保测量元

	度失灵引起； 温度出现大幅度波动或快速震荡。		件处没有沸点较低的液体； 确保工艺操作正常。
	4、压力仪表故障 压力突然变小、变大或指示曲线无变化； 压力波动大。		确保变送器引压系统正常，保证根部阀不堵塞、引压管畅通，不存在异常介质、排污丝堵及排污阀不会发生泄漏等； 确保调节系统参数值正确。
	5、液位仪表故障 液位突然变大； 液位突然变小； 总控室指示与现场液位不相符； 液位波动频繁		确保变送器负压室引压系统通畅，不发生泄漏、集气、缺液等； 确保正压室引压系统通畅，不发生泄漏、集气、缺液等，平衡阀关闭。 现场液位计根部阀应打开，保持畅通。变送器定期打压调校； 确保工艺状况正常，定期检查PID 参数。
	6、报警联锁参数设置不正确。		按工艺参数正确设置联锁报警值。
	7、操作人员操作不当。		对操作人员进行培训，制度安全操作规程并严格执行。
	8、停电，未设备用电源。		控制中心设置双回路电源，并能在断电时自动切换。

10.6.2 危险度评价分析

10.6.2.1 评价单元的划分

根据危险度评价方法的内容和适用情况，对本项目车间等单元的操作进行危险度评价。

10.6.2.2 危险度评价

本项目的 2-101 生产车间一、2-102 生产车间二、2-103 生产车间三、2-104 生产车间四、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-202 原料仓库一、1-201 原料仓库二、2-201A 原料罐组一、2-201B 原料罐组二、2-201C 成品罐组按照我国化工工艺危险度评价法，对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

表 10.6-5 危险度分级结果表

项目 场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
2-101 生产车间一	10	5	0	2	2	19	I
	该车间涉及甲醇、氯苯属于易燃易爆物质	液体 10~50 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1~20 MPa	有一定危险的 操作		高度危险
2-102 生产车间二	5	0	0	0	2	7	III
	该车间涉及的二氧化硫属于乙类气体	液体 < 10 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危险的 操作		低度危险
2-103 生产车间三	2	5	0	2	2	11	II
	该车间涉及的辛酰氯属于丙类有毒介质	液体 10~50 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1~20 MPa	有一定危险的 操作		中度危险
2-104 生产车间四	2	0	0	2	2	6	III
	改车间涉及甲基丙烯酸属于丙 _B 类可燃液体	液体 < 10 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1~20 MPa	有一定危险的 操作		低度危险
2-105 生产车间五	10	5	0	2	2	19	I
	该车间涉及乙醇属于易燃易爆物质	液体 10~50 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1~20 MPa	有一定危险的 操作		高度危险
2-106 生产车间六	10	5	0	2	2	19	I
	该车间涉及甲醇、3-氯丙烯属于易燃易爆物质	液体 10~50 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度 在燃点以下	1~20 MPa	有一定危险的 操作		高度危险
2-202 原料仓库一	5	5	0	0	2	12	II

项目 场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
	该仓库涉及乙二胺属于易燃易爆物质	液体 10~50 m ³	在低于在 250℃使用， 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危 险的操作		中度危 险
1-201 原 料仓库 二	5	0	0	0	2	7	III
	该仓库涉及硫磺乙类 固体	固体	在低于在 250℃使用， 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危 险的操作		低度危 险
2-201A 原料罐 组一	2	10	0	0	2	14	II
	该罐区涉及甲基丙烯 酸等属于丙 _B 类可燃液 体	液体 100 m ³ 以上	在低于在 250℃使用， 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危 险的操作		中度危 险
2-201B 原料罐 组二	10	10	0	0	2	22	I
	该车间涉及甲醇、氯苯 属于易燃易爆物质	液体 100 m ³ 以上	在低于在 250℃使用， 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危 险的操作		高度危 险
2-201C 成品罐 组	2	10	0	0	2	14	II
	该罐区涉及的产品属 于丙 _B 类可燃液体	液体 100 m ³ 以上	在低于在 250℃使用， 其操作温度 在燃点以下	1 MPa 以下	有一定危 险的操作		中度危 险

从上表结果表明：2-101 生产车间一、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-201B 原料罐组二，危险等级为 I 级，属于高度危险；2-103 生产车间三、2-202 原料仓库一、2-201A 原料罐组一、2-201C 成品罐组，危险等级为 II 级，属于中度危险；2-102 生产车间二、2-104 生产车间四、1-201 原料仓库二，危险等级为 III 级，属于低度危险。

10.6.3 作业条件危险性评价 (LEC)

10.6.3.1 评价单元

根据本工程生产工艺过程及分析，确定评价单元如下：2-101 生产车间

一、2-102 生产车间二、2-103 生产车间三、2-104 生产车间四、2-105 生产车间五、2-106 生产车间六、2-202 原料仓库一、2-203 危废仓库、1-201 原料仓库二、2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一、2-308MVR 装置区、2-309 高温焚烧炉装置区。

10.6.3.2 作业条件危险性评价法的计算结果

以 2-201B 原料罐组二作业单元火灾、爆炸事故为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见下表。

1、事故发生的可能性 L：本项目 2-201B 原料罐组二储存过程涉及的甲醇、氯苯等属于高度、易燃性气体。企业针对 2-201B 原料罐组二涉及的甲醇、氯苯设置可燃气体探测器。在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“完全意外，极少可能”，故其分值 L=1；

2、暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每周一次或偶然地暴露，因此为工作时间暴露，故取 E=3；

3、发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，非常严重，一人死亡，故取 C=15； $D=L \times E \times C=1 \times 3 \times 15=45$ ，属“可能危险，需要注意”范围。

表 10.6-6 各单元危险评价表

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	101 生产车间一	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
2	102 生产车间二	火灾、中毒和窒息、触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
3	103 生产车间三	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，可以接受

4	104 生产车间四	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
5	105 生产车间五	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
6	106 生产车间六	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
7	2-202 原料仓库一	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		噪声	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		触电	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
8	1-201 原料仓库二	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		触电	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
8	2-203 危废仓库	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		触电	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
3	储罐区	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		触电	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		噪声	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
4	2-301 变配电间一、2-302 区域机柜间一	火灾	1	3	3	9	稍有危险, 或许可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
5	2-308MVR 装置区	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		高处坠落	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
6	2-309 高温焚烧	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

炉装置区	中毒窒息	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
	灼烫	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
	机械伤害	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
	高处坠落	1	3	15	45	可能危险, 需要注意
	触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

由上表的评价结果可以看出, 拟建项目的作业均在可能危险或稍有危险范围, 作业条件相对安全。

10.6.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量计算

1、本项目涉及的爆炸性、可燃性的化学品质量及热量如下表所示。

表 10.6-7 具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	热量 (10 ⁶ kJ)
2-101 生产车间一					
1	甲醇	32.04	727.0	8.56	194.23
2	乙二胺	60.08	1891.9	3.8	119.66
2-105 生产车间五					
1	乙醇	46.07	1365.5	0.005	0.148
2-106 生产车间六					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	0.2	2.534
2-201A 原料罐组一					
1	甲醇	32.04	727.0	189.6	3653.15
2-201B 原料罐组二					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	48	608.19
2-202 原料仓库一					
1	乙二胺	60.08	1891.9	30	944.69

2、热量计算公式: $Q = (m/M) \times \Delta_c H_m$

Q——热量, 106 KJ;

m——物质的质量, t;

M——物质的相对分子质量, 单位为 1。

m/M 或 n——物质的量, g/mol

$\Delta_c H_m$ ——标准燃烧热, kJ/mol

计算举例: 以 2-101 生产车间一的甲醇作为计算例子。计算过程如下:

通过查询甲醇的安全技术说明书, 得知其分子量为 32.04, 燃烧热为

727kJ/mol，最大在线量为 8.56t。则其 $Q = (8.56/32.04) \times 727 = 194.23 \times 10^6 \text{kJ}$

该项目其他物料的热量计算过程与甲醇的热量计算过程一样，这里不在计算。

10.6.5 具有爆炸性（可燃性）的化学品相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量（燃烧后放出的热量）计算

本项目涉及的爆炸性、可燃性的化学品质量及相关参数如下表所示。

表 10.6-8 能引起爆炸的化产品的质量及相当于梯恩梯的当量

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	TNT 数量 (t)
2-101 生产车间一					
1	甲醇	32.04	727.0	8.56	1.726
2	乙二胺	60.08	1891.9	3.8	1.064
2-105 生产车间五					
1	乙醇	46.07	1365.5	0.005	0.00132
2-106 生产车间六					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	0.2	0.0225
2-201A 原料罐组一					
1	甲醇	32.04	727.0	189.6	32.472
2-201B 原料罐组二					
1	3-氯丙烯	145.415	1842.5	48	5.406
2-202 原料仓库一					
1	乙二胺	60.08	1891.9	30	8.397

根据公式： $W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$

式中： α ——蒸气云的 TNT 当量系数，取 4%；

W_f ——蒸气云爆炸燃烧掉的总质量，kg；

Q_f ——可燃品的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热；4500 kJ/kg；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg。

计算举例：以 2-101 生产车间一的甲醇作为计算例子，甲醇燃烧引发的

爆炸相当于梯恩梯的当量计算过程如下：

2-101 生产车间一甲醇的 TNT 当量 $WTNT = \alpha Wf Qf / Q_{TNT} = 4\% \times 8.56 \times 1000 \text{kg} \times 727 \text{kJ/mol} \div 32.04 \times 1000 \div 4500 \approx 1.726 \text{t}$;

10.7 工艺设备设施及“两重点一重大”安全检查

10.7.1 工艺设备设施安全检查表

表 10.7-1 工艺系统及设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1.	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	<p>《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家发展和改革委员会令 [2019]第 29 号</p> <p>《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工业和信息化部工产业[2010]第 122 号）</p> <p>《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号</p> <p>《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》应急厅〔2020〕38 号</p>	本项目采用的工艺不属于国家规定的淘汰类工艺，以及使用的设备不属于淘汰类设备。	符合要求
2.	使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定： 1 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.1 条	拟采用密闭设备，工艺系统采用氮气保护	符合要求

	2 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。			
3.	顶部可能存在空气时,可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入;若必须从上部接入,宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.1.2 条	拟按要求设置	符合要求
4.	严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.1.6 条	分开排放	符合要求
5.	下列设备应设置防静电接地: 1 使用或生产可燃气体、液化烃、可燃液体的设备; 2 使用或生产可燃粉尘或粉体的设备。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.1.7 条	涉及可燃气体和可燃液体的设备拟设置防静电接地	符合要求
6.	工艺设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础,设备和管道的保温层应采用不燃材料。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.1.10 条	保温层采用不燃材料	符合要求
7.	较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统,其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上,通过风险分析确定。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.2.1 条	拟按要求设置	符合要求
8.	间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施:1 紧急冷却;2 抑制;3 淬灭或浇灌;4 倾泻;5 控制减压。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.2.2 条	拟采用紧急冷却,紧急切断,控制减压等措施	符合要求
9.	在满足工艺要求的情况下,工艺设备应紧凑布置,限制和减小爆炸危险区域的范围。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.5.6 条	工艺设备拟紧凑布置	符合要求
10.	生产设施内部的设备、管道等布	《精细化工企业工程设	拟按要求布置	符合

	置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。	《计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.5.7 条		要求
11.	有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.5.8 条	有爆炸危险的甲类工艺设备布置在厂房的一端，拟采取防爆泄压措施	符合要求
12.	高危险等级反应工艺过程，其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.5.9 条	拟按要求设置	符合要求
13.	开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.5.10 条	拟按要求设置	符合要求
14.	污水处理设施（场、站）位置应与污水排水系统统一规划，宜独立布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.6.1 条	拟按要求布置	符合要求
15.	循环冷却水站宜设置在爆炸危险区域外。当位于爆炸危险区域以内时，其电气设备设计，应符合现行国家有关防爆标准的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.6.4 条	设置在爆炸危险区域外	符合要求
16.	独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.7.2 条	拟按要求布置	符合要求
17.	安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.7.3 条	拟按要求布置	符合要求
18.	安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第	拟按要求布置	符合要求

		5.7.4 条		
19.	安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备、消防通道或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.7.4 条	拟按要求布置	符合要求
20.	可能存在爆炸性气体和/或爆炸性粉尘环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.7.4 条	拟采用相应防爆等级的电气设备	符合要求
21.	应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.8.1 条	未明确	提出安全对策措施
22.	火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.8.2 条	未明确	提出安全对策措施
23.	精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施： 1 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施； 2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀； 3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.8.3 条	未明确	提出安全对策措施

	性的材料； 4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。			
24.	使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 5.8.3 条	未明确	提出 安全 对策 措施
25.	应将工艺技术专利、技术转让合同、精细化工反应安全风险评估报告纳入安全评价报告附件；属于国内首次使用的化工工艺，建设单位还应提供省级相关部门出具的安全可靠性论证结论；属于自主研发新工艺的，建设单位要提供关于该工艺小试、中试验证的相关情况说明以及省级有关部门出具的安全可靠性论证的结论。	《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）第七条	已将本项目的工艺技术转让合同作为报告附件	符合 要求
26.	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品、构成一二级重大危险源的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化医药行业甲级、化学工程专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。两个以上设计单位承担建设项目安全设施设计的，应明确界定各自的设计范围，编制各自设计范围内的安全	《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）第十七条	本项目拟委托具有资质的单位进行项目的安全设施设计	符合 要求

	设施设计专篇。			
27.	“两重点一重大”生产、储存装置的自动化控制设计（应包括但不限于以下内容：过程控制系统（PLC/DCS 系统）、独立的安全仪表系统（SIS 系统）、紧急停车系统等，涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置必须开展全流程自动化控制设计）	《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）第十八条	未明确	提出安全对策措施
28.	“两重点一重大”建设项目必须在初步设计阶段开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA 分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》	《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）第四十五条	未明确	提出安全对策措施
29.	精细化工反应安全风险评估单位需要具备中国合格评定国家认可实验室（CNAS 认可实验室）资质，保证相关设备和测试方法及时得到校验和比对，保证测试数据的准确性。	《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）第四十六条	本项目涉及氯化工艺，该公司已委托江西和元安全科学技术有限公司进行了反应热风险评估。江西和元安全科学技术有限公司具有 CNAS 认可实验室资质	符合要求

从上表可知，本项目拟采用的工艺技术和设备符合国家有关法律法规的要求。企业未明确的，本报告提出措施和建议。

10.7.2 仓储设施评价

该项目仓储设施评价见下表。

表 10.7-2 仓储设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	可能产生爆炸性气体混合物或	《精细化工企业工程	按要求执行。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	《设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 6.5.2 条		要求
2.	化工危险品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场（所）。并根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址。	《化工企业安全卫生 设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.5.1 条第二款	本项目为甲醇、氯苯等 物料拟设置单独的罐区	符合 要求
3.	化学危险品库区设计，必须严格执行危险物品配置规定。应根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的化学危险品，应分开储存。	《化工企业安全卫生 设计规范》 HG20571-2014 第 4.5.1 条第五款	根据各物料的理化特 性，各物料禁忌物拟分 类储存。	符合 要求
4.	装运易燃、剧毒、易燃液体、可燃气体等化学危险品，应采用专用运输工具。	《化工企业安全卫生 设计规范》 HG20571-2014 第 4.5.2 条第一款	各原料危化品均拟委托 具有资质的单位运输	符合 要求
5.	化学危险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。	《化工企业安全卫生 设计规范》 HG20571-2014 第 4.5.2 条第二款	按要求执行。	符合 要求
6.	化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。	《化工企业安全卫生 设计规范》 HG20571-2014 第 3.5.3.2 条	按要求执行。	符合 要求
7.	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	《易燃易爆性商品储 存养护技术条件》 GB17914-2013 第 4.2.1 条	2-202 原料仓库一干燥、 易于通风、密闭和避光， 并安装避雷装置	符合 要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	燃气体检测报警装置。			
8.	各类商品依据性质和灭火方法的不同，应严格分区、分类和分库存放。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013 第 4.2.2 条	按要求执行。	符合要求
9.	商品应避免阳光直射、远离火源、热源、电源及产生火花的环境。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013 第 4.3.1 条	按要求执行。	符合要求
10.	库房周围无杂草和易燃物。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013 第 4.4.1 条	2-202 原料仓库一、1-201 原料仓库二拟按要求除去周围杂草和易燃物	符合要求
11.	应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理，库房的建筑符合 GB50046 的规定	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013) 4.1.1 条	库房阴凉、干燥、通风、避光。存放有腐蚀性物料的库房拟进行防腐和防渗处理	符合要求
12.	腐蚀性商品应避免阳光直射、暴晒、远离热源、电源、火源，库房建筑及各种设备应符合 GB50016 的规定	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013) 4.3.1 条	拟按要求设置	符合要求
13.	腐蚀性商品应按不同类别、性质和危险程度、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》 (GB17915-2013) 4.3.2 条	拟按要求设置	符合要求
14.	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013) 4.3.3 条	拟按要求设置洗眼器	符合要求

10.7.3 管道布置评价

本项目的管道布置，企业未明确，本报告提出对策措施。

10.8 选址、总图等安全检查

10.8.1 选址安全检查表

1、该项目厂址条件采用安全检查表法评价根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)等要求,编制选址安全检查表。

表 10.8-1 选址安全检查表

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	检查情况	评价结果
一	厂址选择			
1.	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.1.1 条	厂址位于江西乐平工业园区工业九路,位于当地政府规划的工业园区内	符合要求
2.	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别,结合风向与地形等自然条件合理确定	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.1.2 条	根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别等确定	符合要求
3.	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 4.1.4 条	地区排洪沟未通过工厂生产区	符合要求
4.	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.4 条	交通便利,配套设施满足要求	符合要求
5.	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.5 条	靠近主要原料和能源供应企业	符合要求
6.	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址,通航条件能满足工厂运输要求时,应充分利用水路	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	有便利的交通运输条件	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	检查情况	评价结果
	运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	第 3.1.6 条		
7.	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	水源和电源满足企业发展需要。	符合要求
8.	事故状态泄露或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	远离城镇、军事设施等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求
9.	事故状态泄露有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	远离水源防护区，厂区设有事故应急池，废水回收利用	符合要求
10.	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.11 条	依托园区交通和动力工程	符合要求
11.	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.12 条	厂区所在地势较高，不受江河洪水威胁，无内涝威胁的地带。	符合要求
12.	新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字[2021]92 号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现	《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	拟建项目属于新建项目，项目所在地为乐平塔山工业园，该工业	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	检查情况	评价结果
	有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外)	实施细则>(试行)的通知》(赣应急字[2021]100号)第四十二条	园已于2021年列入化工园区中(见赣工信石化字[2021]92号)	
二	总体规划			
13.	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第4.1.1条	符合当地经济发展要求，厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要。	符合要求
14.	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第4.1.2条	符合园区总体规划的要求。	符合要求
15.	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第4.1.3条	厂区、动力公用设施同时规划	符合要求
16.	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第4.1.4条	近期集中布置，远期有预留发展	符合要求
17.	强化化工污染源头管理，实施严格的化工企业市场准入制度，除在建项目外，长江江西段及赣江、抚河、信江、饶河、修河	《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合	该公司距离乐安河大于1km，满足要求。塔山工业园一于2021年被江西省定为26家	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	检查情况	评价结果
	岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目，周边 5 公里范围内不再新布局有重化工工业定位的工业园区。严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严禁下游高污染、高排放企业向上游转移。	整治三年行动计划（2018—2020 年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56 号）	化工园区之一。	
三	其它方面			
18.	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.1.2 条	拟建项目无开放型放射有害物质产生。	符合
19.	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.3.2 条	外部采用公路进行运输。	符合
20.	工业企业铁路与路网铁路交接站（场）、企业站的设置，应根据运量大小、作业要求、管理方式等，经全面技术经济比较后择优确定，并应充分利用路网铁路站场的能力，避免重复建设。有条件时，应采用货物交接方式。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.3.4 条	依靠具有资质的外单位运输。	符合
21.	下列地段和地区不得选为厂址： 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；	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条	该工程选址无本条所说的不良地段和地区及其他因素。	符合

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	检查情况	评价结果
	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。			

拟建项目位于江西乐平工业园区工业九路内，该公司已经取得了相关用地规划许可证，手续齐全。此外，项目周边外部防护距离范围内无商业中心、学校，也没有车站、码头等公共设施，亦无珍稀保护物种和名胜古迹。项目交通便利，建设环境良好。

由上表检查内容可知，本项目选址满足国家法律、法规、标准及规范中的有关厂址选择和区域规划的要求。

2、外部环境防火间距安全检查

本项目厂址位于江西乐平工业园区工业九路，其周边环境检查详见下表。

表 10.8-2 企业周边环境情况一览表

序号	方向	厂内建构筑物	周边相对建构筑物	拟设距离/m	规范要求距离/m	结论
1	东	2-104 生产车间四（甲类）	厂外道路	15.6	15	符合
		2-201C 成品罐区（丙类）	厂外道路	15.6	15	符合
			乐平赛复乐医药化工有限公司（新建厂区）（精细化工企业）	>30	30	符合
2	北	2-101 生产车间一（甲类）	赣东北供电公司塔山 110kV 变电站	88.9	30	符合
			江西乐平工业园区（丙酸厂）围墙（精细化工企业）	>200	30	符合
			江西金诚物流有限公司围墙	>200	30	符合
			110kV 架空电力线（塔高 35m）	>200	52.5	符合
3	南	2-201B 原料	G206 国道	>700	25	符合

序号	方向	厂内建构筑物	周边相对建构筑物	拟设距离/m	规范要求距离/m	结论
		罐组二（甲类）	沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院	>700	50	符合
			宏柏生活区	130	50	符合
		2-202 原料仓库一（乙类）	G206 国道	>700	/	/
			沿 G206 国道的民居、乐平康德医院及塔山街道敬老院	>700	25	符合
			宏柏生活区	100	25	符合
4	东南	2-201B 原料罐组二（甲类）	范厂里村	535	50	符合
5	西	2-101 生产车间一（甲类）	塔山村（最近居民点）	795	50	符合
			乐安河	1150	1000	符合
		2-201B 原料罐组二（甲类）	乐安河	1150	1000	符合
			江西金成危险品运输有限公司车间围墙	>200	30	符合
			乐平金山兴发商砼有限公司围墙	>200	30	符合
			110kV 架空电力线（塔高 35m）	>200	52.5	符合

评价结论：本项目建构筑物与周边的建构筑物满足相关规范要求。

3、与八大场所的安全距离

本项目与八大场所的安全距离，已在 7.1.1.4 节进行评价，项目与八大场所的安全距离能满足相关法律法规的规定要求。

10.8.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距

10.8.2.1 总图运输

根据企业提供的总平面布置图及现场实际情况，采用《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 等相关规范编制安全检查表。检查如下。

表 10.8-3 总平面布置及厂内道路安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
一	一般规定			
1.1	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及	《精细化工企	按生产、辅助、	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.1 条	公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置	要求
1.2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.2 条	布置在爆炸危险区范围以外	符合要求
1.3	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池与明火地点的防火间距不应小于 25m。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.6 条	该公司的污水处理站、事故池、污水池、初期雨水池集中布置，与明火地点防火间距远大于 25m	符合要求
1.4	厂区的绿化应符合下列规定： 1 不应妨碍消防操作； 2 液化烃储罐（组）防火堤内严禁绿化； 3 生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.8 条	拟按要求设置绿化	符合要求
二	生产设施			
2.1	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.1 条	根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定	符合要求
2.2	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置	《化工企业总图运输设计规范》	拟按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	在窝风地段。	GB50489-2009 第 5.2.2 条		
2.3	要求洁净的生产设施，应布置在厂区内环境清洁、人流和货流不穿越或少穿越的地段，并应位于散发粉尘、烟、雾和有害气体的污染源全年最小频率风向的下风侧，且应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.4 条	在厂区内环境清洁、人流和货流不穿越或少穿越的地段	符合要求
2.4	全厂性控制室的布置应符合下列要求：1 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全厂性控制室应独立布置，当靠近生产装置布置时，应位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备以及可能泄漏、散发毒性气体、腐蚀性气体、粉尘及大量水雾设施的全年最小频率风向的下风侧。2 应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.8 条	2-401 中心控制室在爆炸危险区范围以外	符合要求
三	公用工程及辅助生产设施			
3.1	总变电所的布置，应符合下列要求：1 应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段。2 不宜布置在易泄漏、散发液化烃及较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧和有水雾场所冬季盛行风向的下风侧。3 室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于 50m。4 不宜布置在强烈振动源附近。5 宜靠近负荷中心。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.1 条	靠近厂区边缘，进出方便，靠近负荷中心	符合要求
3.2	循环水冷却设施的布置，应符合下列要求：1 应靠近主要用户。2 宜布置在通风良好的开阔地段，不应靠近加热炉等热源体，并应避免粉尘和可溶于水的化学物质影响。3 不宜布置在室外变电所、露天生产	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.3 条	靠近主要用户	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	装置、铁路、主干道冬季盛行风向的上风侧，并不应布置在受水雾影响而产生危害设施的全年盛行风向的上风侧。4 沉淀池、集水池、循环水泵房，宜布置在能使回水自流或能减少扬程的地段。5 机械通风冷却塔的长边，不宜与夏季盛行风向垂直。6 机械通风冷却塔应远离对噪声敏感的设施。7 机械通风冷却塔与相邻建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合表 5.3.3 的规定。			
3.3	燃油、燃气锅炉房的布置，宜靠近用热集中的设施，并应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.5 条	未涉及	/
3.4	压缩空气站的布置，除应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定外，尚应符合下列要求：1 宜布置在空气洁净的地段，并应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘的场所，同时应位于散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘场所全年最小频率风向的下风侧。2 压缩空气站的朝向，应结合地形和气象条件，保证有良好的通风和采光，并应避免西晒，储气罐宜布置在压缩机房北侧。3 宜靠近负荷中心。4 不应布置在对噪声、振动有防护要求的场所附近，与有防振要求设施的间距，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.7 条	依托原有	符合要求
3.5	冷冻站的布置应符合下列要求：1 应靠近负荷中心。2 宜布置在通风良好的地段，并应避免靠近热源和人员集中场所。3 宜	《化工企业总图运输设计规范》	依托原有	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	位于散发腐蚀性气体、粉尘设施的全年最小频率风向的下风侧。4 附有湿式空冷器的冷冻站，不应布置在受水雾影响而产生危害的设施的全年盛行风向的上风侧。	GB50489-2009 第 5.3.8 条		
3.6	污水处理场宜位于厂区边缘或厂区外的单独地段，且地势及地下水位较低处，并宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，同时应避免其对周围环境的影响。	GB50489-2009 第 5.3.16 条	依托原有	符合要求
四	仓储设施			
4.1	可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体储罐的选型、基础、罐体外保温层的设计，应符合现行国家标准《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB 50914 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（2020 修订版） GB51283-2020 第 6.1.1 条	拟建项目储罐外保温层拟按要求设计	符合要求
4.2	可燃液体、液化烃储罐（组）防火堤或隔堤的构造设计，应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351 的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（2020 修订版） GB51283-2020 第 6.1.2 条	拟建项目涉及的储罐防火堤符合要求	符合要求
4.3	甲、乙、丙类仓库距其它建筑设施的防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的有关规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（2020 修订版） GB51283-2020 第 6.5.1 条	拟建项目甲类、乙类、仓库等与建筑物防火间距满足要求	符合要求
4.4	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	《精细化工企业工程设计防火标准》（2020 修订版） GB51283-2020 第 6.5.2 条	拟建项目拟按要求设计	符合要求
4.5	桶装、瓶装甲 B 类液体或液化烃、液氨或液氯等的实瓶不应露天存放。	《精细化工企业工程设计防火标准》（2020 修订版） GB51283-2020 第 6.5.3 条	拟建项目拟按要求存放	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
五	行政办公及生活服务设施			
5.1	行政办公及生活服务设施的布置，应符合下列要求：1 应布置在厂区主要人流出入口处。2 宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧，且环境洁净的地段。3 建筑群体的组合及空间景观宜与周围的环境相协调。4 宜设置相应的绿化、美化设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.6.2 条	布置在厂区主要人流出入口处	符合要求
5.2	厂区应设置机动车和非机动车停车场。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.6.3 条	设置有停车场	符合要求
六	厂内道路			
6.1	工厂出入口不宜少于 2 个，并宜位于不同方位。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.3.1 条	2 个出入口，人流、货流出入口分开设置	符合要求
6.2	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房或生产设施，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定， 2 主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.3.3 条	主要消防车道路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求	符合要求

由上表得出该项目的总平面布置根据生产流程的特点分布；设置有道路相隔开，分布合理。拟建项目布置功能分区明确，符合有关法律法规的要求。

10.8.2.2 建筑防火评价

1、厂房的耐火等级、层数和最大防火分区面积检查见下表。

表 10.8-4 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	拟设情况					规范要求						检查结果
		结构	层数	建筑面积 (m ²)	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	防火分区最大允许建筑面积 (m ²)			
										单层厂房	多层厂房	高层厂房	
2-101 生产车间一	甲类	框架	4	4968.23	2484.115	一级	《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014 第 3.3.1 条和《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 8.2.1 条	一级	宜采用单层	4000	3000	-	符合要求
2-101 生产车间二	甲类	框架	2	2241.72	1120.86	一级		一级	宜采用单层	4000	3000	-	符合要求
2-103 生产车间三	甲类	框架	4	4968.23	2484.115	一级		一级	宜采用单层	4000	3000	-	符合要求
2-104 生产车间四	甲类	框架	4	4968.23	2484.115	一级		一级	宜采用单层	4000	3000	-	符合要求

建(构)筑物名称	火险类别	拟设情况					规范要求					检查结果	
		结构	层数	建筑面积 (m ²)	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	防火分区最大允许建筑面积 (m ²)			
										单层厂房	多层厂房		高层厂房
2-105 生产车间五	甲类	框架	4	4968.23	2484.11 5	一级		一级	宜采用 单层	4000	3000	-	符合要求
2-106 生产车间六	甲类	框架	4	4968.23	2484.11 5	一级		一级	宜采用 单层	4000	3000	-	符合要求
2-303 公用工程间	丁类	框架	1	1293.3	1293.3	二级		二级	不限	不限	不限	4000	符合要求
2-401 中央控制室	丁类	框架 结构	1	814.46	814.46	二级		一级	不限	不限	不限	4000	不符合要求

2、仓库的耐火等级、层数和最大防火分区面积检查见下表。

表 10.8-5 仓库的耐火等级、层数、面积检查

建(构)筑物名称	火险类别	建设情况					规范要求				检查结果
		结构	层数	建筑面积 (m ²)	最大防火分区面积 (m ²)	耐火等级	检查依据	最低允许耐火等级	最多允许层数	每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	

										单层仓库		
										每座仓库	防火分区	
2-202 原料仓库一	乙类	砖混	1	976.38	488.19	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版) 第 3.3.2 条	二级	单层	2000	500	符合要求
2-203 危废仓库	甲类	砖混	1	720	240	二级		二级	单层	750	250	符合要求
1-201 原料仓库二	乙类	砖混	1	976.38	325.46	二级		二级	单层	2000	500	符合要求
1-204 甲类仓库	甲类	砖混	1	735.18	245.6	二级		二级	单层	750	250	符合要求
2-206 产品仓库二	丙类 1 项	框架结构	1	1320	1320	二级		二级	5	4000	1000	符合要求
2-207 产品仓库三	丙类 1 项	框架结构	1	1200	1200	二级		二级	5	4000	1000	符合要求

由上表可知，拟建项目仓库的耐火等级、层数和防火分区建筑面积均符合《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求，其中 2-401 中央控制室耐火等级不符合要求。

3、建筑防火防爆安全检查

表 10.8-5 建筑防火防爆安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1.	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.1 条	拟建项目仓库、厂房建筑物耐火等级不低于二级。	符合要求
2.	厂房（仓库）柱间支撑、永平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.2 条	拟按标准要求设置	符合要求
3.	甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其他厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.3 条	拟按国家标准执行	符合要求
4.	厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.4 条	拟按国家标准执行	符合要求
5.	钢结构厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.5 条	拟按国家标准执行	符合要求
6.	厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 1.50h 的保	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.6 条	承重结构构件拟采用钢结构	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	护措施。			
7.	严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.1.7 条	拟按国家标准执行	符合要求
8.	厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定： 1 供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m； 2 每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m； 3 应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm； 4 室外设置易于识别的明显标志。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.3.2 条	拟按国家标准执行	符合要求
9.	化学品库或危险品库应按储存物品的化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.3.4 条	拟按储存物品的化学物理特性分类储存	符合要求
10.	建筑物的内部装修设计均应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑内部装修	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	设计防火规范》GB 50222 执行。	8.3.5 条		
11.	爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.4.1 条	疏散门朝向爆炸危险性较小的区域一侧，门口为防滑坡道，未设置台阶	符合要求
12.	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m ² ，进深不宜小于 1.5 m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.4.3 条	拟靠外墙布置	符合要求
13.	厂房的安全疏散应按现行国家标准《建规设计防火规范》GB 50016 执行。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.5.1 条	拟按标准执行	符合要求
14.	厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100m ² 、乙类设备平台面积不大于 150m ² 、丙类设备平台面积不大于 250m ² 时，可只设一个梯子； 2) 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.5.1 条	设备操作平台拟设置两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	为一个安全疏散通道； 3) 主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于45。； 4) 设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。			
15.	仓库的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》 GB 50016 执行。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.5.4 条	拟按标准执行	符合要求

4、配电间、机柜间等的符合性检查

表10.8-6 项目涉及的控制室和车间配电间等符合性检查

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
1.	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.1 条	拟建项目机柜间、变配电间位于爆炸危险区域外	符合要求
2.	中心控制室不应与变配电所相邻。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.9 条	拟建项目未与变配电所相邻	符合要求
3.	甲类、乙类火灾危险性生产装置内严禁设有办公室、操作室、固定操作岗位或休息室	《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	拟按要求设置。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
		的通知》（赣应急办字（2020）53号）		
4.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内	《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	拟建项目机柜间、变配电所等未与甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内	符合要求
5.	有爆炸危险的甲、乙类厂房的分控制室宜独立设置，当贴邻外墙设置时，应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与其他部位分隔。	《建筑设计防火规范》（2018年版）GB50016-2014第3.6.9条	拟建项目拟独立设置	符合要求
6.	办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第8.3.1条	拟建项目的办公室依托原有	符合要求
7.	变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第8.3.1条	变配电所拟按要求设置	符合要求

10.8.2.3 厂内各建筑物之间防火间距检查

该项目各建筑物之间间距详见下表。

表 10.8-7 本项目建筑与厂内其他建构筑物间距一览表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	结论
1	2-101 生产车间一（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-102 生产车间二（甲类、敞开式）	18.5	15	符合
		南	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-103 生产车间三（甲类、	17	15	符合

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	结论
		西	敞开式)			
			2-107 生产车间七 (甲类、敞开式)	28.8	15	符合
			厂内主要道路路边	10.5	10	符合
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-301 变配电间一 (丙类)	30.5	15	符合
2	2-102 生产车间二 (甲类、敞开式)	东	厂内次要道路	7.5	5	符合
			围墙	15.6	15	符合
		南	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-104 甲类车间四 (甲类、敞开式)	17	15	符合
		西	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-101 生产车间一 (甲类、敞开式)	18.5	15	符合
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-302 区域机柜间一 (丁类)	30.5	26.25	符合
3	2-103 生产车间三 (甲类、敞开式)	东	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-104 生产车间四 (甲类、敞开式)	18.5	15	符合
		南	厂内次要道路	7.5	5	符合
			2-105 生产车间五 (甲类、敞开式)	19	15	符合
		西	厂内主要道路路边	10.5	10	符合
			104 S15 车间 3 (甲类、半敞开式)	28.8	15	符合
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-101 生产车间一 (甲类、敞开式)	17	15	符合
4	2-104 生产车间四 (甲类、敞开式)	东	厂内次要道路	5.5	5	符合
			围墙	15.6	15	符合
		南	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-106 生产车间六 (甲类、敞开式)	19	15	符合
		西	厂内次要道路	7	5	符合
			2-103 生产车间三 (甲类、敞开式)	18.5	15	符合
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-102 生产车间二 (甲类、敞开式)	17	15	符合
5	2-105 生产车间五 (甲类、敞开式)	东	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-106 生产车间六 (甲类、敞开式)	18.5	15	符合
		南	厂内次要道路	5.5	5	符合
			2-201A 原料罐组一 (丙类)	21.6	15	符合
		西	厂内主要道路	10.5	10	符合
			104 S15 车间 3 (甲类、敞开式)	28.8	15	符合

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	结论		
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合		
			2-103 生产车间三（甲类、敞开式）	19	15	符合		
6	2-106 生产车间六（甲类、敞开式）	东	厂内次要道路	5.5	5	符合		
			围墙	15.6	15	符合		
		南	厂内次要道路	5.5	5	符合		
			2-201A 原料罐组一（丙类）	21.6	15	符合		
		西	厂内次要道路	7	5	符合		
			2-105 生产车间五（甲类、敞开式）	18.5	15	符合		
		北	厂内次要道路	5.5	5	符合		
			2-104 生产车间四（甲类、敞开式）	19	15	符合		
7	2-201A 原料罐组一（丙类、露天）（总容积 960m ³ ，单罐容积 60m ³ ）	东	防火堤	6	5.85	符合		
			厂内次要道路	5.2	5	符合		
			2-201C 成品罐组（丙类）防火堤	17.7	7	符合		
			2-201C 成品罐组（丙类）储罐	20	1.24	符合		
		南	防火堤	6	5.85	符合		
			2-201B 原料罐组二（甲类）防火堤	9	7	符合		
			2-201B 原料罐组二储罐（甲类）	15	5	符合		
		西	防火堤	6	5.85	符合		
			厂内主要道路	16.3	10	符合		
			闲置车间	28.3	/	符合		
		北	2-201A 原料罐组一（丙类）防火堤	6	5.85	符合		
			罐区输送泵	10	8	符合		
			厂内次要道路	15.2	5	符合		
			2-105 生产车间五（甲类、敞开式）	26.7	15	符合		
		8	2-201B 原料罐组二（甲类、露天）（总容积 900m ³ ，单罐容积 60m ³ ）	东	防火堤	6	5.85	符合
					厂内次要道路	11.2	10	符合
液氨储罐（乙类）	17.7				11.25	符合		
南	防火堤			6	5.85	符合		
	输送泵			10	10	符合		
	厂内主要道路			38.4	15	符合		
西	防火堤			6	5.85	符合		
	厂内主要道路			16.3	15	符合		
	闲置车间			28.3	25	符合		
北	防火堤			6	5.85	符合		
	2-201A 原料罐组一防火堤（丙类）			9	7	符合		
	2-201A 原料罐组一储罐（丙类）			15	2.325	符合		

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	结论
9	2-201C 成品罐组 (丙类、露天) (总容积 960m ³ , 单罐容积 60m ³)	东	防火堤	6	5.85	符合
			厂内次要道路	21	5	符合
			围墙	34.8	15	符合
		南	防火堤	6	5.85	符合
			2-201D 液氨罐区防火堤(乙类)	8	7	符合
		西	防火堤	6	5.85	符合
			厂内次要道路	12.5	5	符合
			2-201A 原料罐组一(丙类)	17.7	7	符合
		北	2-201A 原料罐组一储罐丙类)	30	1.24	符合
			防火堤	6	5.85	符合
			输送泵	10	8	符合
			厂内次要道路	15.2	5	符合
10	2-201A 原料罐组一(丙类, 立式)	西/东	储罐	2.5	1.24	符合
		南/北	储罐	3	1.24	符合
11	2-201B 原料罐组二(甲类, 立式)	西/东	储罐	2.5	2.325	符合
		南/北	储罐	3	2.325	符合
12	2-201C 成品罐组(丙类, 立式)	西/东	储罐	2.5	1.24	符合
		南/北	储罐	3	1.24	符合
13	2-301 变配电间一(丙类)	东	2-302 区域机柜间一(丁类)	10.5	10	符合
		南	2-101 生产车间一(甲类、敞开式)	30.5	12	符合
		西	厂内次要道路	9.5	/	/
			混炼胶车间 110	38	12	符合
北	厂内次要道路	9.5	/	/		
14	2-302 区域机柜间一(丁类)	东	厂内次要道路	28	/	/
			围墙	38	5	符合
		南	2-102 生产车间二(甲类、敞开式)	30.5	26.25	符合
		西	2-301 变配电间一(丙类)	10.5	10	符合
15	1-201 原料仓库二(乙类)	北	厂内次要道路	9.5	/	/
		东	2-203 危废仓库(甲类)	20.5	12	符合
		南	厂区次要道路	5.5	/	/
		西	乙类仓库(预留)	20.5	10	符合
16	2-203 危废仓库(甲类)	北	朝阳大道	10.5	/	/
		东	2-202 原料仓库一(乙类)	20.5	12	符合
		南	厂区次要道路	5.5	5	符合
		西	1-201 原料仓库二(乙类)	20.5	12	符合
		北	朝阳大道	15.2	10	符合

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	结论
17	2-202 原料仓库一（乙类）	东	厂区主要道路	10.8	/	/
		南	厂区次要道路	5.5	/	/
		西	2-203 危废仓库（甲类）	20.5	12	符合
		北	朝阳大道	10.2	/	/
18	2-308MVR 装置区（乙类）	东	厂区次要道路	14.7	/	/
		南	空地	4	/	/
		西	厂区次要道路	20.7	/	/
		北	厂区次要道路	6.2	/	/
			事故水池	22.5	/	/
19	2-309 高温焚烧炉装置区（甲类）	东	化工一路	10.3	10	
			2-301 变配电间一	28.8	12	符合
		南	厂区次要道路	10.4	10	符合
			2-107 生产车间七	22.4	15	符合
		西	闲置厂房	/	/	/
		北	闲置厂房	/	/	/
		20	1-202 乙醇罐区	东	闲置厂房	/
南	空地			/	/	/
西	空地			/	/	/
北	闲置厂房			/	/	/
21	1-204 甲类仓库	东	闲置厂房	/	/	/
		南	闲置厂房	/	/	/
		西	闲置厂房	/	/	/
		北	闲置厂房	/	/	/
22	2-206 产品仓库二（丙类）	东	2-207 产品仓库三（丙类）	18.2	10	符合
		南	原江维 1-109 闲置车间	22	/	/
		西	2-306 微型消防站及气防站（丁类）	36	10	符合
			消防泵房（丁类）	36	10	
		北	2-108 包装厂房（丙类）	18	10	符合
23	2-207 产品仓库三（丙类）	东	空地	/	/	/
		南	原江维闲置车间，现已部分拆除	/	/	/
		西	2-206 产品仓库二（丙类）	18.2	10	符合
		北	2-108 包装厂房（丙类）	18	10	符合
24	2-303 公用工程间（丁类）	东	2-107 生产车间七（甲类）	29.8	15	符合
		南	2-103S15 甲类车间 2（甲类）	39	15	符合
		西	2-304 变配电间二（丙类）	10.5	10	符合
			2-305 区域机柜间二（丙类）	10.5	10	符合
		北	厂内闲置建筑	20.3	10	符合

评价小结：拟建项目建筑物与厂内其他建筑物之间的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中的规定要求。

10.9 评价依据

10.9.1 国家法律、行政法规

- 《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令〔2021〕第 88 号修订
- 《中华人民共和国环境保护法》 国家主席令〔2014〕第 9 号
- 《中华人民共和国职业病防治法》 主席令第 24 号 2018 年 12 月 29 日修改
- 《中华人民共和国消防法》
- 国家主席令〔2008〕第 6 号（2021 年 4 月 29 日第 81 号令修订）
- 《中华人民共和国劳动法》 主席令第 24 号 2018 年 12 月 29 日修改
- 《中华人民共和国长江保护法》 [2020]主席令第 65 号
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》 [2012]主席令第 54 号
- 《中华人民共和国道路交通安全法》 [2021]主席令第 81 号
- 《中华人民共和国特种设备安全法》 [2013]主席令第 4 号
- 《中华人民共和国防洪法》根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议对《中华人民共和国防洪法》作出修改
- 《中华人民共和国气象法》2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正
- 《中华人民共和国突发事件应对法》 [2007]主席令第 69 号
- 《危险化学品安全管理条例》根据 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过,2013 年 12 月 7 日中华人民共和国国务院令第 645 号公布,自 2013 年 12 月 7 日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正
- 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》 [2002]国务院令第 352 号
- 《工伤保险条例》 [2010]国务院令第 586 号
- 《安全生产许可证条例》根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订
- 《劳动保障监察条例》 [2004]国务院令第 423 号

- 《公路安全保护条例》 [2011]国务院令 第 593 号
- 《易制毒化学品管理条例》根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号
- 《国务院办公厅关于同意 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）
- 《生产安全事故应急条例》 [2019]国务院令 第 708 号
- 《女职工劳动保护特别规定》 [2012]国务院令 第 619 号
- 《电力设施保护条例》 国务院令[2011]第 588 号第二次修订
- 《生产安全事故报告和调查处理条例》 [2007]国务院令 第 493 号
- 《特种设备安全监察条例》
- [2003]国务院令 第 373 号公布， [2009]国务院令 第 549 号修订
- 《特种设备安全监察条例》 [2009]国务院令 第 549 号
- 《建设工程质量管理条例》 [2017]国务院令 第 687 号修订
- 《建设工程安全生产管理条例》 [2003]国务院令 第 393 号
- 《地质灾害防治条例》 [2003]国务院令 第 394 号
- 《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》 [2004]国务院令 第 405 号
- 《中华人民共和国道路运输条例》根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令 第 709 号）第二次修正

10.9.2 规章及规范性文件

- 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》的通知》厅字[2020]3 号
- 《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》
安委[2020]3 号
- 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》
[2017]原国家安全生产监督管理总局令 第 89 号
- 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》
应急厅〔2021〕12 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》 安监总科技〔2016〕137 号

《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知》 应急〔2019〕78 号
《安全生产培训管理办法》

原国家安监总局令第 44 号，原国家安监总局令〔2015〕第 80 号修改
《特别管控危险化学品目录（第一版）》

应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 1 号
《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知》 安监总办〔2017〕140 号

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1—2019）第 1 号修改单的通告 国卫通〔2022〕14 号

《江西省应急管理厅关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》
赣应急字〔2021〕138 号

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》 赣办发电〔2022〕92 号

《江西省安委会办公室关于印发江西省化工园区安全整治提升实施方案等 6 个实施方案的通知》 赣安办字〔2022〕26 号

国务院安委会办公室关于印发《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 安委办〔2021〕7 号

景德镇市安委办关于印发《危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》的通知 景安办字〔2021〕18 号

危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）
应急危化二〔2021〕1 号

《生产安全事故应急预案管理办法》2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理

理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正

《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

《特种设备安全监督管理办法》

国家市场监管总局[2022]57 号

《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》

[2015]原安监总局第 80 号令

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》

[2015]原安监总局令第 79 号

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》

[2015]原安监总局令第 77 号

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》

[2018]应急 74 号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 年修订）》

原安监总局令第 36 号

《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》

原安监总局令第 41 号，[2017]第 89 号令修订

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

原安监总局令第 40 号，2015 年第 79 号令修订

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

原安监总局第 45 号，2015 年第 79 号令修订

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

原安监总局令[2010]第 30 号公布，[2015]第 80 号修改

《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，总局第 80 号令修改[2015 年修订]

《危险化学品目录》原国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试

行)的通知》

[2015]安监总厅管三 80 号

《应急管理部、信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告》(2022 年第 8 号)

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》

原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]95 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》

原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12 号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》

原国家安全生产监管总局安监总管三[2009]116 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》

原国家安全生产监管总局安监总管三[2013]3 号

《国家安全生产监督管理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》[2011]原安监总厅管三 142 号

《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

原安监总管三(2013) 12 号

《中华人民共和国监控化学品管理条例》 工信部令[2018]第 48 号

《特种设备作业人员监督管理办法》

[2010]国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》的通知》[2017]原安监总管三 121 号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》

[2014]安监总管三 116 号

《应急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》[2018]应急 19 号

- 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应 安全风险评估工作的指导意见》
原安监总管三〔2017〕1号
- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》
中华人民共和国住房和城乡建设部令〔2020〕第51号
- 《特种设备目录》
〔2014〕质检总局第114号
- 《各类监控化学品名录》
中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第52号
- 《高毒物品目录》（2003年版）
〔2003〕卫法监发142号
- 《易制爆危险化学品名录》
〔2017〕公安部颁布
- 《易制爆危险化学品治安管理办法》
公安部令〔2019〕第154号
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》
〔2010〕工业和信息产业第122号
- 《产业结构调整指导目录（2019年本）》
国家发展和改革委员会令〔2019〕第29号
- 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》
国家发展和改革委员会令〔2021〕第49号
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》
原安监总科技〔2015〕75号
- 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》
应急厅〔2020〕38号
- （安委〔2021〕12号）国务院安全生产委员会关于印发《全国危险化学品安全风险集中治理方案》的通知
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》
〔2022〕财资136号文
- 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》
赣应急字〔2021〕190号
- 江西省安委会办公室关于印发《江西省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实施方案》的通知 赣安办字[2021]86 号
- 《江西省消防条例》2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正
- 《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
- 《江西省安全生产条例》2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日实施
- 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》 省政府令[2018]第 238 号
- 《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》赣应急办字〔2020〕53 号
- 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知》赣办发[2020]32 号
- 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 赣安〔2020〕6 号
- 《江西省特种设备安全条例》2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过
- 《江西省道路运输条例》2017 年 9 月 29 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订，2018 年 1 月 1 日实施
- 《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》 赣府厅发[2008]58 号
- 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》 [2010]赣府厅发 3 号
- 《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》 赣工信石化字〔2021〕92 号
- 《江西省湖泊保护条例》2018 年 4 月 2 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过
- 《关于危险化学品企业仓库、堆场构成重大危险源的监测监控系统整治的补

- 充通知》 [2012]原赣安监管二字 367 号
《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》
[2012]原赣安监管二字 15 号
《江西省安监局关于集中开展全省化学品罐区安全专项整治行动的通知》
[2014]原赣安监二字第 85 号
《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》
[2018]江西省安全生产委员会赣安 28 号
《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法的通知》 [2018]赣安 40 号
《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》
原安监总危化[2007]255 号

10.9.3 主要标准、规程、规范依据

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 《精细化工企业工程设计防火标准》 | GB51283-2020 |
| 《建筑设计防火规范》（2018 年版） | GB50016 - 2014 |
| 《化工企业总图运输设计规范》 | GB50489 - 2009 |
| 《工业企业总平面设计规范》 | GB50187 - 2012 |
| 《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974 - 2014 |
| 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 | GB50058 - 2014 |
| 《石油化工控制室抗爆设计标准》 | GB/T50779-2022 |
| 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 | GB50160-2008 |
| 《城镇燃气设计规范（2020 年版）》 | GB 50028-2006 |
| 《化学品分类和标签规范》 | GB30000. 2~29-2013 |
| 《化学品安全标签编写规定》 | GB15258-2009 |
| 《化学品安全技术说明书编写指南》 | GB/T17519-2013 |
| 《化学品分类和危险性公示 通则》 | GB13690-2009 |
| 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 | GB/T16483-2008 |

- 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 1 部分：技术要求》
GB/T38144.1-2019
- 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 2 部分：使用指南》
GB/T38144.2-2019
- 《压力管道规范 工业管道 第 1 部分：总则》
GB/T20801.1-2020
- 《压力管道规范 工业管道 第 2~6 部分》
GB/T20801.2~20801.6-2006
- 《石油化工罐区自动化系统设计规范》
SH/T 3184-2017
- 《石油化工仪表安装设计规范》
SH/T 3104-2013
- 《压缩空气站设计规范》
GB50029-2014
- 《危险化学品重大危险源辨识》
GB18218 - 2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离计算方法》
GB/T37243 - 2019
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》
GB36894 - 2018
- 《工业电视系统工程设计标准》
GB/T50115 - 2019
- 《职业性接触毒物危害程度分级》
GBZ230 - 2010
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》
GB30871 - 2022
- 《生产过程安全卫生要求总则》
GB/T12801 - 2008
- 《生产设备安全卫生设计总则》
GB5083 - 1999
- 《工业企业设计卫生标准》
GBZ1 - 2010
- 《国民经济行业分类》
GB/T 4754—2017
- 《火灾自动报警系统设计规范》
GB50116 - 2013
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
GBZ2.1 - 2019
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》
GBZ2.2 - 2007
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》
GB/T8196 - 2018
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》
GB4053.1 - 2009

《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》	GB4053.2 - 2009
《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053.3 - 2009
《化工建设项目环境保护工程设计标准》	GB/T50483 - 2019
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2014
《工作场所职业病危害警示标识》	GBZ158 - 2003
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441 - 1986
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011 - 2010
《建筑物防雷设计规范》	GB50057 - 2010
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB 55002-2021
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》	GB50914-2013
《中国地震动参数区划图》	GB18306 - 2015
《建筑给水排水设计标准》	GB50015 - 2019
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《建筑采光设计标准》	GB50033 - 2013
《建筑照明设计标准》	GB50034 - 2013
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《防止静电事故通用导则》	GB12158 - 2006
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387 - 2008
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053 - 2013
《供配电系统设计规范》	GB50052 - 2009
《低压配电设计规范》	GB50054 - 2011
《输送流体用无缝钢管》	GB/T8163 - 2018

《电力工程电缆设计标准》	GB50217 - 2018
《剩余电流动作保护装置安装和运行》	GB/T13955 - 2017
《危险货物运输包装类别划分方法》	GB/T15098 - 2008
《危险货物运输包装通用技术条件》	GB12463 - 2009
《交流电气装置的接地设计规范》	GBT50065 - 2011
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140 - 2005
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050 - 2008
《工业金属管道设计规范》（2008 版）	GB50316 - 2000
《危险物品名表》	GB12268 - 2012
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914 - 2013
《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	GA1511-2018
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915 - 2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916 - 2013
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603 - 1995
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493 - 2019
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018
《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》	GBZ/T223 - 2009
《工业自动化仪表用电源电压》	GBZ 41390-2022
《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》	TSG 81-2022
《安全色》	GB2893 - 2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894 - 2008
《消防安全标志设置要求》	GB15630 - 1995
《消防安全标志第 1 部分：标志》	GB13495.1 - 2015
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231 - 2003
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB30077 - 2013
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639 - 2020

《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T33000 - 2016
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21 - 2016
《固定式压力容器安全技术监察规程》	(TSG 21-2016) 第 1 号修改单
《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571 - 2014
《化工企业静电接地设计规范》	HG/T20675 - 1990
《化工企业腐蚀环境电力设计规范》	HG/T 20666-1999
《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》	HG/T20660 - 2017
《石油化工罐区自动化系统设计规范》	SH/T3184-2017
《石油化工仪表系统防雷设计规范》	SH/T3164-2021
《石油化工分散控制系统设计规范》	SH/T3092-2013
《自动化仪表选型设计规范》	HG/T20507 - 2014
《控制室设计规范》	HG/T20508-2014
《仪表供电设计规范》	HG/T20509 - 2014
《仪表系统接地设计规范》	HG/T 20513-2014
《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》	HG/T20505-2014
《石油化工安全仪表系统设计规范》	GB/T50770-2013
《化工企业安全卫生设计规范》	HG20571-2014
《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	AQ3035 - 2010
《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》	AQ/T3029 - 2010
《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标准》	AQ/T3030 - 2010
《化工企业劳动防护用品选用及配备》	AQ/T3048-2013
《化学品生产单位动火作业安全规范》	AQ3022 - 2008
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	AQ3013-2008

《危险场所电气防爆安全规范》 AQ3009-2007

《生产安全事故应急演练基本规范》 AQ/T 9007-2019

《安全评价通则》 AQ8001 - 2007

10.10 危险品的理化特性

10.10.1 项目涉及重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则

1、氯苯

特别警示	易燃，对中枢神经系统有抑制和麻醉作用。
理化特性	<p>无色透明液体，具有不愉快的苦杏仁味。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等大多数有机溶剂。分子量 112.56，熔点-45.2℃，沸点 131.7℃，相对密度（水=1）1.11，相对蒸气密度（空气=1）3.88，饱和蒸气压 1.17 kPa（20℃），燃烧热 3100kJ/mol，临界温度 359.2℃，临界压力 4.52MPa，辛醇/水分配系数 2.89，闪点 29℃，引燃温度 638℃，爆炸下限 1.3%~11%（体积比）。</p> <p>主要用途：主要作为有机合成的重要原料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。</p> <p>【活性反应】 与过氯酸银、二甲亚砷反应剧烈。</p> <p>【健康危害】 对中枢神经系统有抑制和麻醉作用；对皮肤和粘膜有刺激性。急性中毒表现为接触高浓度可引起麻醉症状，甚至昏迷。脱离现场，积极救治后，可较快恢复，但数日内仍有头痛、头晕、无力、食欲减退等症状。液体对皮肤有轻度刺激性，但反复接触，则起红斑或有轻度浅性表坏死。慢性中毒常有眼痛、流泪、结膜充血；早期有头痛、失眠、记忆力减退等神经衰弱症状；重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：50。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备氯苯应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，禁止人员进入，减少接触的机会。工作场所提供充分的局部排风和全面通风。工作现场严禁吸烟。</p> <p>设置氯苯检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜；穿防毒物渗透工作服；戴耐油橡胶手套。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、过氯酸银、二甲亚砷接触。</p> <p>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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 配备便携式氯化苯报警仪。进入密闭有限空间前检测，强制机械通风 10 分钟，氧含量 > 19.5% 方可进入，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次。 (2) 氯化反应设备必须有良好的冷却系统，控制好氯气流量，以免反应剧烈，温度骤升而引起事故，使用过程中其设备应选用耐腐蚀性材料。</p>

	<p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，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和合适的收容材料。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，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。</p> <p>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，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

2、甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	<p>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。</p> <p>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。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>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。</p> <p>【健康危害】</p> <p>易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

	<p>解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。</p> <p>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）。</p>
安全 措 施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，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）。</p> <p>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，</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。</p> <p>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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（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。</p> <p>（2）设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——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。</p> <p>（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，经处理合格后方可排放。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（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°C，保持容器密封。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）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。</p> <p>（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。</p> <p>（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——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；</p> <p>——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 $10\ \Omega$，防静电的接地电阻值不大于 $100\ \Omega$；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p>

	<p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>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。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>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。</p>

3、二氧化硫

特别警示	对粘膜有强烈的刺激作用。
理化特性	<p>无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度（水=1）1.4（-10℃），相对蒸气密度（空气=1）2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa（20℃）。</p> <p>主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>不燃。</p> <p>【健康危害】</p> <p>对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），5；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：10。</p>
安全	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置</p>

<p>措 施</p>	<p>知识。</p> <p>严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。</p> <p>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。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。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绑、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。倒空的容器可能存在残留有害物质时应及时处理。</p> <p>支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。</p> <p>(2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。</p> <p>(3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p>
<p>应 急</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>

处 置 原 则	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。</p> <p>灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。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。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。</p>
----------------------------	--

4、丙烯

特别 警示	极易燃气体，火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化 特性	<p>无色气体，略带烃类特有的气味。微溶于水，溶于乙醇和乙醚。熔点-185.25℃，沸点-47.7℃，气体密度 1.7885g/L（20℃），相对密度（水=1）0.5，相对蒸气密度（空气=1）1.5，临界压力 4.62MPa，临界温度 91.9℃，饱和蒸气压 61158kPa（25℃），闪点-108℃，爆炸极限 1.0%~15.0%（体积比），自燃温度 455℃，最小点火能 0.282mJ，最大爆炸压力 0.882MPa。</p> <p>主要用途：主要用于制聚丙烯、丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等。</p>
危害 信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等易发生剧烈化合反应，与其他氧化剂发生剧烈反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>主要经呼吸道侵入人体，有麻醉作用。直接接触液态产品可引起冻伤。</p>
安全 措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存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。穿防静电工作服。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂、酸类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。在传</p>

	<p>送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 丙烯系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 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。不准在室内排放丙烯。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。</p> <p>(3) 使用丙烯瓶时注意以下事项：</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；</p> <p>——瓶内气体严禁用尽，应保留规定的余压。</p> <p>(4) 厂（车间）内的丙烯设备、管道应按《化工企业静电接地设计技术规定》要求采取防静电措施，并在避雷保护范围之内。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。丙烯瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器和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；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p>(3) 储存室内必须通风良好，保证空气中丙烯最高含量不超过 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。</p> <p>(4) 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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(3) 汽车装运丙烯瓶，丙烯瓶头部应朝向车辆行驶的右方，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。</p> <p>(4) 输送丙烯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；丙烯管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的丙烯管道下面，不得修建与丙烯管道无关的建筑物和堆放易燃物品；丙烯管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应 急 处 置	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至</p>

原则	<p>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。处理液体时，应防止冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
-----------	---

4、天然气

特别警示	<p>极易燃气体。</p>
理化特性	<p>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。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】</p> <p>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。</p> <p>【健康危害】</p> <p>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。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，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。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 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。</p> <p>(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</p>

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检测仪;

——重点监测区应设置醒目的标志;

——硫化氢检测仪报警值设定: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;

——硫化氢检测仪应定期校验,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;

	<p>——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。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。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。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

5、氢气

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

【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

	<p>电气设备的间距不应小于 10m。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：</p> <p>——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；</p> <p>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p>

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。

10.10.2 项目涉及的危险化学品理化性能危险特性表

1、氢氧化钠

标 识	中文名:	氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠
	英文名:	Sodium hydroxide; Caustic soda
	分子式:	NaOH
	分子量:	40.01
	CAS 号:	1310-73-2
	RTECS 号:	WB4900000
	UN 编号:	1823 固体；1824 溶液
	危险货物编号:	82001
	IMDG 规则页码:	8225
理 化 性 质	外观与性状:	白色不透明固体，易潮解。
	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点:	318.4
	沸点:	1390
	相对密度（水=1）:	2.12
	相对密度（空气=1）:	无资料
	饱和蒸汽压（kPa）:	0.13 / 739℃
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
	临界温度（℃）:	
临界压力（MPa）:		
燃烧热（kJ/mol）:	无意义	
燃	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	不燃

烧 爆 炸 危 险 性	建规火险分级:	丁
	闪点 (°C):	无意义
	自燃温度 (°C):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 易燃性 (红色): 0 反应活性 (黄色): 1
	燃烧 (分解) 产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后, 排入下水道。高浓度对水生生物有害。

		<p>包装方法：小开口塑料桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。</p> <p>ERG 指南：154</p> <p>ERG 指南分类：有毒和 / 或腐蚀性物质（不燃的）</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：0.5mg / m³</p> <p>苏联 MAC：未制定标准</p> <p>美国 TWA：OSHA 2mg / m³；ACGIH 2mg / m³[上限值]</p> <p>美国 STEL：未制定标准</p>
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	<p>IDLH：10mg / m³</p> <p>嗅阈：未被列出；在 2mg / m³ 时有黏膜刺激</p> <p>OSHA：表 Z—1 空气污染物</p> <p>NIOSH 标准文件：NIOSH 76—105</p>
	健康危害：	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>健康危害（蓝色）：3</p>
急救	皮肤接触：	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。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。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。
	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。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入：	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：	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
防护	工程控制：	密闭操作。
	呼吸系统防护：	<p>必要时佩带防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg / m³：连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或</p> <p>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</p>

措 施		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：高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服（防腐材料制作）。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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，收集回收或无害处理后废弃。

2、甲醇

标 识	中文名：	甲醇；木酒精木精；木醇
	英文名：	Methyl alcohol; Methanol
	分子式：	CH ₄ O
	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°C
	溶解性:	溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
	临界温度 (°C) :	240
	临界压力 (MPa) :	7.95
	燃烧热 (kJ/mol) :	727.0
燃 烧 爆 炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C) :	11°C 闭杯; 16°C 开杯
	自燃温度 (°C) :	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、高热可引起燃烧爆炸。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
危 险 性	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:	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	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°C。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: 易燃液体一有毒的
毒 性	接触限值:	中国 MAC: 50mg / m ³ 苏联 MAC: 5mg / m ³

危害		美国 TWA, OSHA 200ppm, 262mg / m ³ ; ACGIH 200ppm, 262mg / m ³ [皮] 美国 STEL: ACGIH 250ppm, 328mg / m ³ [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、狂躁不安、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
急救	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。
-------	--

3、乙醇

标 识	中文名:	乙醇; 酒精
	英文名:	Ethyl atcohol; Ethanol
	分子式:	C ₂ H ₆ O
	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:
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	燃烧热（kJ/mol）:	1365. 5
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃

烧	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	12
	自燃温度 (°C):	363
	爆炸下限 (V%):	3.3
	爆炸上限 (V%):	19.0
爆	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
危	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
险	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。
性	危险性类别:	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	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°C。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。

毒 性 危 害		ERG 指南：127 ERG 指南分类：易燃液体（极性的 / 与水混溶的）
	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：1000mg / m ³ 美国 TWA：OSHA 1000PPm，1880mg / m ³ ；ACGIH 1000ppm，1880mg / m ³ 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	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。
措施	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
施	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。

4、乙二胺

标识	中文名:	1, 2-乙二胺; 1, 2-二氨基乙烷; 乙烯二胺
	英文名:	1,2-Ethylenediamine; 1,2-Diaminoethane
	分子式:	C ₂ H ₈ N ₂
	分子量:	60.1
	CAS 号:	107-15-3
	RTECS 号:	KH8575000
	UN 编号:	1604

	危险货物编号：	82028	
	IMDG 规则页码：	8170	
理化性质	外观与性状：	无色或微黄色粘稠液体，有类似氨的气味。	
	主要用途：	用于有机合成和农药、活性染料、医药、环氧树脂固化剂等的制取。	
	熔点：	8.5	
	沸点：	117.2	
	相对密度（水=1）：	0.90	
	相对密度（空气=1）：	2.07	
	饱和蒸汽压（kPa）：	1.43 / 20℃	
	溶解性：	溶于水、醇，不溶于苯，微溶于乙醚。	
	临界温度（℃）：		
	临界压力（MPa）：	折射率：1.4540	
	燃烧热（kJ/mol）：	1891.9	
	燃烧爆炸	避免接触的条件：	接触空气。
		燃烧性：	易燃
建规火险分级：		乙	
闪点（℃）：		43	
自燃温度（℃）：		385	
爆炸下限（V%）：		2.7	
爆炸上限（V%）：		16.6	
危险	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。与硫酸、硝酸、盐酸等强酸发生剧烈反应。	
	燃烧（分解）产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	
	稳定性：	稳定	
危险	聚合危害：	不能出现	
	禁忌物：	酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂。	
	灭火方法：	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。	

性		
	危险性类别:	第 8.2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20; 34
	包装类别:	II
包装与储运	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。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。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。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶。</p> <p>废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物要通过洗涤器除去。</p> <p>规格 工业级，含量≥一级品 98%，二级品 70%；试剂级（HG 3—1219—79），含量≥分析纯 99%。</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准</p> <p>苏联 MAC: 2mg / m³</p> <p>美国 TWA: OSHA 10 ppm, 25mg / m³; ACGIH 10 ppm, 25mg / m³</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p> <p>检测方法: 溶剂解吸—气相色谱法</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	<p>属低毒类</p> <p>LD50: 1298 mg / kg (大鼠经口); 730 mg / kg (免经皮)</p> <p>LC50: 300 mg / m³ (小鼠吸入)</p> <p>该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。</p>
	健康危害:	接触本品蒸气，可发生呼吸道刺激；个别接触者有过敏性哮喘及全身不适，如持续性头痛。对眼有刺激性。可因原发刺激及致敏作用，引起皮肤损害。
急	皮肤接触:	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治

救		疗。
	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。
	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。
	食入:	误服者立即漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作,注意通风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,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。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	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,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后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。

5、甲醇钠

标 识 理	中文名:	甲氧基钠; 甲醇钠
	英文名:	Sodium methoxide; Sodium methylate
	分子式:	CH ₃ ONa
	分子量:	54.02
	CAS 号:	124-41-4
	RTECS 号:	PC3570000
	UN 编号:	1431
	危险货物编号:	82018
	IMDG 规则页码:	
外观与性状:	白色无定形易流动粉末,无臭。	

化 性 质	主要用途:	主要用于医药工业, 有机合成中用作缩合剂、化学试剂、食用油脂处理的催化剂等。
	熔点:	无资料
	沸点:	>450
	相对密度 (水=1):	1.3
	相对密度 (空气=1):	1.1
	饱和蒸汽压 (kPa):	无资料
	溶解性:	溶于甲醇、乙醇。
	临界温度 (°C):	分解温度 (°C): 127
	临界压力 (MPa):	
	燃烧热 (kJ/mol):	
燃 烧	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
爆 炸	闪点 (°C):	约 24°C (甲醇溶液中)
	自燃温度 (°C):	70°C
	爆炸下限 (V%):	无资料
危 险 性	爆炸上限 (V%):	无资料
	危险特性:	遇水、潮湿空气、酸类、氧化剂、高热及明火能引起燃烧。 易燃性 (红色): 4 反应活性 (黄色): 1 特殊危险: 与水反应
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
	稳定性:	稳定
危 险 性	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	水、酸类、氯代烃。
	灭火方法:	砂土、泡沫、二氧化碳。禁止用水。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。如果容器遇明火中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:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20;36
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。防止阳光直射。包装必须密封, 切勿受潮。应与氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>ERG 指南: 138</p> <p>ERG 指南分类: 遇水反应性物质 (放出易燃气体)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准</p> <p>苏联 MAC: 未制定标准</p> <p>美国 TWA: 未制定标准</p> <p>美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	
	健康危害:	<p>本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后, 可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性, 可致失明。</p> <p>皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道, 引起腹痛、恶心, 呕吐, 大量口服可致失明和死亡。慢性影响有中枢神经系统抑制作用。</p> <p>健康危害 (蓝色): 2</p>
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。
	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。
	吸入:	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。就医。
	食入:	误服者立即漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	<p>可能接触其粉尘时, 应该佩带防毒口罩。必要时佩带防毒面具。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。</p> <p>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。</p>
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

施	防护服:	穿工作服（防腐材料制作）。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，避免扬尘，使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。如果大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖，与有关技术部门联系，确定清除方法。

6、甲基丙烯酸

标 识	中文名:	甲基丙烯酸； α -甲基败脂酸；异丁烯酸； α -甲基丙烯酸
	英文名:	Methacrylic acid
	分子式:	C ₄ H ₆ O ₂
	分子量:	86.09
	CAS 号:	79-41-4
	RTECS 号:	OZ2975000
	UN 编号:	2531
	危险货物编号:	81618
	IMDG 规则页码:	8192
理 化 性 质	外观与性状:	无色结晶或透明液体，有刺激性气味。
	主要用途:	用于有机合成，及聚合物制备。
	熔点:	15
	沸点:	161
	相对密度（水=1）:	1.01
	相对密度（空气=1）:	无资料
	饱和蒸汽压（kPa）:	1.33 / 60.6℃
	溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。

	临界温度 (°C) :	
	临界压力 (MPa) :	折射率: 1.4314
	燃烧热 (kJ/mol) :	无资料
燃 烧	避免接触的条件:	光照、受热。
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点 (°C) :	68
	自燃温度 (°C) :	400
	爆炸下限 (V%) :	1.6%
	爆炸上限 (V%) :	8.8%
爆 炸	危险特性:	遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热,可能发生聚合反应,出现大量放热现象,引起容器破裂和爆炸事故。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
危 险	聚合危害:	能发生
	禁忌物:	强氧化剂、胺类、强碱。
性	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。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喷射很远。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。
	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
包 装 与 储 运	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光曝晒。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。不宜大量或久存。分装和搬运作业要注意个人防护。

		搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 ERG 指南：153P ERG 指南分类：有毒和/或腐蚀性物质（可燃的）
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：10mg / m ³ 美国 TWA：ACGIH 20ppm，70mg / m ³ 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	LD50：1600mg / kg（小鼠经口）；500mg / kg（兔经皮） LC50：
	健康危害：	本品对鼻、喉有刺激性；高浓度接触可能引起肺部改变。对皮肤有刺激性，可致灼伤。眼接触可致灼伤，造成永久性损害。 慢性影响：可能引起肺、肝、肾损害。对皮肤有致敏性，致敏后，即使接触极低水平的本品，也能引起皮肤刺痒和皮疹。 OSHA：表 Z-1 空气污染物
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。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。
	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。
	吸入：	迅速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。如果呼吸困难，给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，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：	空气中浓度超标时，佩带防毒面具。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：	戴化学安全防护眼镜。

施	防护服:	穿工作服（防腐材料制作）。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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，建议应急处理人员戴自给式呼吸器；穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。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。

7、烯丙基缩水甘油醚

标 识	中文名:	烯丙基缩水甘油醚；烯丙基-2, 3-环氧丙基醚
	英文名:	Allyl glycidyl ether; 1-Allyloxy-2, 3-epoxy propane
	分子式:	C ₆ H ₁₀ O ₂
	分子量:	114.2
	CAS 号:	106—92—3
	RTECS 号:	RR0875000
	UN 编号:	2219
	危险货物编号:	33572
	IMDG 规则页码:	3307
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用作纤维改性剂、氯化有机物的稳定剂、合成树脂反应性稀释剂和改性剂。
熔点:		-100
沸点:		154
相对密度（水=1）:		0.96
相对密度（空气=1）:		3.9
饱和蒸汽压（kPa）:		0.37（20℃）
溶解性:		溶于水，溶于丙酮、苯、四氯化碳、醇。
临界温度（℃）:		

	临界压力 (MPa) :	
	燃烧热 (kJ/mol) :	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	乙
	闪点 (°C) :	57°C
	自燃温度 (°C) :	引燃温度 (°C) : 无资料
	爆炸下限 (V%) :	无资料
	爆炸上限 (V%) :	无资料
	危险特性:	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。长期储存, 可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。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:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	能发生
	禁忌物:	酸类、碱类、氧化剂。
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。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。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:	第 3.3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。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。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 ERG 指南: 129

		ERG 指南分类：易燃液体（极性的 / 与水混溶的 / 有毒的）
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制订标准 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：5ppm[皮] 美国 TLV—STEL：10ppm[皮]
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	LD50：920mg / kg（大鼠经口）；2550mg / kg（兔经皮） LC50：大鼠吸入：860ppm，4 小时
	健康危害：	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有剧烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎、肺水肿等。大量接触可引起皮炎。 IDLH：50ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。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。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入：	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。就医。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入：	误服者用水漱口，饮牛奶或蛋清，立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，佩带防毒口罩。高浓度环境中，建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿化学防护服。
	手防护：	戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触

	<p>泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集于密闭容器中作好标记，等待处理。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。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。</p>
--	--

8、三氯氢硅

标识	中文名:	三氯硅烷; 硅仿; 硅氯仿; 三氯氢硅
	英文名:	Trichlorosilane; Silicochloroform
	分子式:	HC13Si
	分子量:	135.44
	CAS 号:	10025-78-2
	RTECS 号:	VV5950000
	UN 编号:	1295
	危险货物编号:	43049
	IMDG 规则页码:	4370
理化性质	外观与性状:	无色液体，极易挥发。有令人窒息的气味。
	主要用途:	用于制造硅酮化合物。
	熔点:	-134
	沸点:	31.8
	相对密度（水=1）:	1.37
	相对密度（空气=1）:	4.7
	饱和蒸汽压（kPa）:	53.33 / 14.5℃
	溶解性:	溶于苯、醚等多数有机溶剂。
	临界温度（℃）:	
	临界压力（MPa）:	
燃	燃烧热（kJ/mol）:	无资料
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	易燃

烧	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	-13.9°C 开杯
	自燃温度 (°C):	104°C
	爆炸下限 (V%):	1.2%
	爆炸上限 (V%):	90.5%
爆	危险特性:	遇明火、高热易燃。与氧化剂能发生强烈反应。遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。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): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧(分解)产物:	氯化氢、氧化硅。
危	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类。
险	灭火方法:	二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水。禁止用泡沫。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。若物质不泄漏,在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
	危险性类别:	第 4.3 类 遇湿易燃物品
包 装 与 储 运	危险货物包装标志:	10; 34; 41
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 25°C。避免光照。包装必须密封,切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶,中途不得停驶。雨天不宜运输。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意

		事项”。用控制焚烧法处置。溶于易燃溶剂或与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的气体要通过洗涤器除去。 包装方法：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；安瓿瓶外木板箱。 ERG 指南南：139 ERG 指南分类：遇水反应性物质（放出易燃和有毒气体）
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：3mg / m ³ 苏联 MAC：1mg / m ³ 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	LD50：1030mg / kg（大鼠经口） LC50：1500mg / m ³ 2 小时（小鼠吸入）
	健康危害：	遇水生成盐酸烟雾，刺激眼及上呼吸道。高浓度时，可引起角膜损伤，呼吸道炎症，甚至肺水肿。常伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在脸上，可引起坏死，溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化。 OSHA 高危险化学品过程安全管理：29CFR 1910. 119，附录 A，临界值 50001b（2268kg）。 健康危害（蓝色）：3
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。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，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	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。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，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。

护 措 施	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:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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, 穿化学防护服。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, 然后收集运至废物处理场所处置。如果大量泄漏, 在技术人员指导下清除。

9、辛酰氯

标 识	中文名:	辛酰氯
	英文名:	Octanoyl chloride; Caprylyl chloride
	分子式:	C ₈ H ₁₅ Cl
	分子量:	162.66
	CAS 号:	111—64—8
	RTECS 号:	RH1570000
	UN 编号:	
	危险货物编号:	81633
	IMDG 规则页码:	
理 化 性 质	外观与性状:	无色至草黄色透明液体, 具有刺激性气味。
	主要用途:	用于有机合成。
	熔点:	-6
	沸点:	195~196
	相对密度 (水=1):	0.953
	相对密度 (空气=1):	5.63

	饱和蒸汽压 (kPa) :	
	溶解性:	溶于乙醚。
	临界温度 (°C) :	
	临界压力 (MPa) :	折射率: 1.4350
	燃烧热 (kJ/mol) :	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点 (°C) :	75
	自燃温度 (°C) :	
	爆炸下限 (V%) :	
	爆炸上限 (V%) :	
	危险特性:	遇明火、高热可燃。遇潮时对大多数金属有腐蚀性。遇水或水蒸气反应发热放出有毒的腐蚀性气体。受热分解, 放出高毒的烟气。
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强碱、水、氧化剂、醇类。
	灭火方法:	二氧化碳、干粉。禁止用水。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 8.1 类酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。保持容器密封。防止受潮和雨淋。应与碱类、氧化剂、潮湿物品、醇类等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜

		运输。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	未见毒性资料
	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤和粘膜有强烈的刺激作用。吸入,可引起喉、支气管痉挛、炎症,化学性肺炎、肺水肿等。
急救	皮肤接触:	用流动清水冲洗,涂敷氧化镁甘油软膏。
	眼睛接触:	拉开眼睑,用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	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。就医。
	食入:	误服者,饮水及镁乳。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时,应该佩戴自给式呼吸器。
	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:	戴防化学品手套。
	其他:	工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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,建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿化学防护服。禁止向泄漏物直接喷水,更不要让水进入包装容器内。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合,收集于一个密闭的容器中,运至废物处理场所。也可以撒上足量的小苏打,将其混匀在地面摊开,然后用水冲洗,经稀释的污水放入废水系统。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。

10、硫氢化钠

标 识	中文名:	硫氢化钠; 酸性硫化钠
	英文名:	Sodium hydrosulfide
	分子式:	NaSH
	分子量:	56.06
	CAS 号:	16721—80—5
	RTECS 号:	WE1900000
	UN 编号:	2318
	危险货物编号:	42011
	IMDG 规则页码:	
理 化 性 质	外观与性状:	白色至无色、有硫化氢气味、立方晶体。工业品一般为溶液, 呈橙色或黄色。
	主要用途:	供分析化学及制造无机物用。
	熔点:	52.54
	沸点:	
	相对密度(水=1):	1.79
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水, 溶于乙醇、乙醚等。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	90
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 无资料
	爆炸下限(V%):	无资料

爆 炸 危 险 性	爆炸上限 (V%) :	无资料
	危险特性:	遇明火、高热可燃。暴露在空气中会发生氧化反应, 甚至自燃。
	燃烧 (分解) 产物:	硫化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、酸类、锌、铝、铜和它们的合金。
灭火方法:	雾状水、二氧化碳、干粉、砂土。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 4.2 类 自燃物品
	危险货物包装标志:	9
	包装类别:	
储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封完整。防止受潮和雨淋。切忌与氧化剂、酸类混储混运。搬运时轻装轻卸, 防止包装破损。	
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 大鼠腹腔: 30mg/kg LC50:
	健康危害:	对眼、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后, 可引起喉、支气管的痉挛、炎症和水肿, 化学性肺炎、肺水肿。中毒的症状可有烧灼感、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。与眼睛直接接触可引起不可逆的损害, 甚至失明。

急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。就医。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	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。就医。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度较高时, 佩带防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴供气式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿化学防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	及时换洗工作服。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 切断火源。应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。用大量水冲洗, 经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。

11、氯化亚砷

标识	中文名:	氯化亚砷; 亚硫酸氯
	英文名:	Thionyl chloride; Sulfurous oxychloride
	分子式:	Cl ₂ OS
	分子量:	118.96
	CAS 号:	7719—09—7
	RTECS 号:	XM5150000
	UN 编号:	1836
	危险货物编号:	81037
	IMDG 规则页码:	
理化	外观与性状:	淡黄色至红色、发烟液体, 有强烈刺激气味。
	主要用途:	用于有机合成, 农药及医药。

化 性 质	熔点:	-105
	沸点:	78.8
	相对密度 (水=1):	1.64
	相对密度 (空气=1):	4.1
	饱和蒸汽压 (kPa):	13.3 (21.4℃)
	溶解性:	可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。
	临界温度 (℃):	
	临界压力 (MPa):	
	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:	丙
	闪点 (℃):	无意义
	自燃温度 (℃):	引燃温度 (℃): 无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	本品不燃, 遇水或潮气会分解为二氧化硫、氯等刺激性的有毒烟气。 能与 DMF、DMSO 等物质发生剧烈的化学反应。
	燃烧 (分解) 产物:	硫化氢、氯化氢、氯气。
	稳定性:	稳定
危 险 性	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	空气、水、碱类。
	灭火方法:	禁止用水、干粉、砂土。
包	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品

装 与 储 运	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。防止阳光直射。保持容器密封。应与食用化工原料、碱类等分开存放。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 5mg / m ³ 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: LC50: 大鼠吸入; 500ppm / 1h
	健康危害:	吸入、摄入或经皮吸收后对身体有害。对眼睛、粘膜、皮肤和上呼吸道有强烈的刺激作用,可引起灼伤。吸入后,可能因喉、支气管痉挛、炎症和水肿而致死。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、头晕、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗 15 分钟。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑,用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	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。就医。
	食入:	误服者立即漱口,饮牛奶或蛋清,就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度较高时,必须佩戴防自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防酸碱工作服。
	手防护:	必要时戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。
	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。应急处理人员戴自给式呼吸器,穿防护服。不要直接接触泄漏

	物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如果大量泄漏，在技术人员指导下清除。
--	--

12、甲基二氯硅烷

标 识	中文名:	甲基二氯硅烷; 二氯甲基硅烷
	英文名:	Methyldichlorosilane; Dichloromethylsilane
	分子式:	CH ₄ Cl ₂ Si
	分子量:	115.04
	CAS 号:	75-54-7
	RTECS 号:	VV3500000
	UN 编号:	1242
	危险货物编号:	43050
	IMDG 规则页码:	4355
理 化 性 质	外观与性状:	无色液体，具有刺鼻气味，易潮解。
	主要用途:	用于硅酮化合物的制造。
	熔点:	-90.6
	沸点:	41.9
	相对密度（水=1）:	1.10
	相对密度（空气=1）:	4.0
	饱和蒸汽压（kPa）:	53.32 / 23.7℃
	溶解性:	溶于苯、醚等。
	临界温度（℃）:	
	临界压力（MPa）:	
燃	燃烧热（kJ/mol）:	无资料
	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	易燃

烧 爆 炸 危 险 性	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	-32
	自燃温度 (°C):	316
	爆炸下限 (V%):	6.0
	爆炸上限 (V%):	55.0
	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。 遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化硅。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、酸类、水。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 4.3 类 遇湿易燃物品
	危险货物包装标志:	10; 34; 41
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。 相对湿度保持在 75% 以下。避免光照。包装必须密封, 切勿受潮。 应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。搬运时要轻装轻卸, 防止 包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停驶。
毒 性 危	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 5ppm[HC1]

害		美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	LD50： LC50：300ppm 4 小时（大鼠吸入）
	健康危害：	本品对呼吸道有强烈刺激作用。可引起皮肤和眼刺激或灼伤。口服导致消化道灼伤。慢性影响有皮炎、呼吸道和眼损害。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	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。
	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：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度较高时，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。
	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：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。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。

13、氯苯

标	中文名：	氯苯；一氯代苯
	英文名：	Chlorobenzene；Monochlorobenzene

识	分子式:	C ₆ H ₅ Cl
	分子量:	112.56
	CAS 号:	108—90—7
	RTECS 号:	CZ0175000
	UN 编号:	1134
	危险货物编号:	33546
	IMDG 规则页码:	3318
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 具有不愉快的苦杏仁味。
	主要用途:	作为有机合成的重要原料。
	熔点:	-45.2
	沸点:	132.2
	相对密度 (水=1):	1.10
	相对密度 (空气=1):	3.9
	饱和蒸汽压 (kPa):	1.33 / 20℃
	溶解性:	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳、苯等大多数有机溶剂。
	临界温度 (℃):	359.2
	临界压力 (MPa):	4.52 辛醇/水分配系数的对数值: 2.84
	燃烧热 (kJ/mol):	无资料
燃烧爆炸	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点 (℃):	28
	自燃温度 (℃):	590
	爆炸下限 (V%):	1.3
	爆炸上限 (V%):	9.6
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。与过氯酸银、二甲亚砷反应剧烈。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	

危险性	燃烧（分解）产物：	一氧化碳、二氧化碳、氯化物。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂。
	灭火方法：	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
包装与储运	危险性类别：	第 3.3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志：	7
	包装类别：	III
	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。罐储时要有防火防爆技术措施。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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：50mg / m ³ 苏联 MAC：500mg / m ³ 美国 TWA：OSHA 75ppm，350mg / m ³ ；ACGIH（75ppm），（350mg / m ³ ） 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	LD50：2290mg / kg（大鼠经口） LC50：
	健康危害：	对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对皮肤和粘膜有轻微刺激作用。急性中毒：有头痛、头晕、无力、食欲减退、麻醉状态，甚至昏迷。慢性影响：常有眼痛、流泪、结膜充血。早期有头痛、失眠、记忆减退等神经衰弱征候群，重者引起中毒性肝炎，个别可发生肾脏损害。

急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水冲洗。
	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。就医。
	食入:	误服者给充分漱口、饮水,尽快洗胃。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护,高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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好防毒面具,穿一般消防防护服。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,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,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。

14、四氢呋喃

标识	中文名:	四氢呋喃; 一氧五环; 氧杂环戊烷
	英文名:	Tetrahydrofuran
	分子式:	C ₄ H ₈ O
	分子量:	72.11
	CAS 号:	109-99-9
	RTECS 号:	LU5950000
	UN 编号:	2056
	危险货物编号:	31042

	IMDG 规则页码:	3144
理化性质	外观与性状:	无色易挥发液体, 有类似乙醚的气味。
	主要用途:	用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。
	熔点:	-108.5
	沸点:	65.4
	相对密度 (水=1):	0.89
	相对密度 (空气=1):	2.5
	饱和蒸汽压 (kPa):	15.20 / 15℃
	溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。
	临界温度 (℃):	268
	临界压力 (MPa):	5.19 最小点火能 (mJ): 0.54
	燃烧热 (kJ/mol):	无资料
	燃烧	避免接触的条件:
燃烧性:		易燃
建规火险分级:		甲
闪点 (℃):		-20
自燃温度 (℃):		230
爆炸下限 (V%):		1.5
爆炸	爆炸上限 (V%):	12.4
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。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。
危		易燃性 (红色): 3 反应活性 (黄色): 1
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳。
险	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、碱、强氧化剂、氧。

性	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。
	危险性类别:	第 3. 1 类 低闪点易燃液体
包装与储运	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	II
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 20℃。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。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。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 ERG 指南: 127 ERG 指南分类: 易燃液体 (极性的 / 与水混溶的) 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。
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 100mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 200ppm, 590mg / m ³ ; ACGIH 200ppm, 590mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 250ppm, 738mg / m ³
毒性危害	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 2816mg / kg (大鼠经口) LC50: 21000ppm 3 小时 (大鼠吸入) 致突变性 DNA 损失: 哺乳动物淋巴细胞 100mmol/L。 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:	本品具有麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触, 可因脱脂作用而发生皮炎。

		IDLH: 2000ppm (5900mg / m ³) (10%LEL) 嗅阈: 3. 8ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 健康危害 (蓝色): 2
急救	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。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:	患者清醒时给饮大量温水, 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:	可能接触其蒸气时, 应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 2000ppm: 连续供气式呼吸器、装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器 (防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、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: 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:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。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。

15、氯化氢

标 识	中文名:	氯化氢
	英文名:	Hydrogen chloride
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS 号:	7647—01—0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1050
	危险货物编号:	22022
	IMDG 规则页码:	2150
理 化 性 质	外观与性状:	无色有刺激性气味的气体。
	主要用途:	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
	熔点:	-114.2
	沸点:	-85.0
	相对密度(水=1):	1.19
	相对密度(空气=1):	1.27
	饱和蒸汽压(kPa):	4225.6 / 20℃
	溶解性:	易溶于水。
	临界温度(℃):	51.4
	临界压力(MPa):	8.26
燃烧热(kJ/mol):	无意义	
燃 烧	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义

爆 炸 危 险 性	爆炸上限 (V%) :	无意义
	危险特性:	具有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。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:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、活性金属粉末。
	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。雾状水。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	6; 41
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。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。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。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。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m ³ 苏联 MAC: 5mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7. 5[上限值] ACGIH, 5ppm, 7. 5mg / m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 400mg / kg (兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。

		急性中毒时，出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛，有的有咳血。口服其液体，造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响：长期接触较高浓度的氯化氢，可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	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。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入：	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，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。
	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：	工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排（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。

16、二氧化硫

标识	中文名：	二氧化硫；亚硫酸酐
	英文名：	Sulfur dioxide
	分子式：	SO ₂
	分子量：	64.06

	CAS 号:	7446-09-5
	RTECS 号:	WS4550000
	UN 编号:	1079
	危险货物编号:	23013
	IMDG 规则页码:	2179
理化性质	外观与性状:	无色气体, 具有窒息性特臭。
	主要用途:	用于制造硫酸和保险粉等。
	熔点:	-75. 5
	沸点:	-10
	相对密度 (水=1):	1. 43
	相对密度 (空气=1):	2. 26
	饱和蒸汽压 (kPa):	338. 42 / 21. 1℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。
	临界温度 (℃):	157. 8
	临界压力 (MPa):	7. 87
	燃烧热 (kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸	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:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与水接触生成硫酸。与腐蚀剂、无水氨和醇类接触会发生剧烈反应。与脂肪胺、链烷醇胺、芳香胺、氨基化合物、有机酸酐、乙烯基乙酸酯、烯基氧化物、碱金属粉末和环氧氯丙烷不能配伍。与铜、青铜或碱金属接触会引起着火和爆炸。高于 60℃时分解能形成有毒的和具有腐蚀性的硫的氧化物。其水溶液能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。与铝接触	
危		

危险性		发生反应。 易燃性（红色）：0 反应活性（黄色）：0
	燃烧（分解）产物：	氧化硫。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	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。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喷射很远。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。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：	第 2. 3 类 有毒气体
	危险货物包装标志：	6
	包装类别：	II
	储运注意事项：	不燃腐蚀性压缩气体。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。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南：125 ERG 指南分类：气体—腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：15mg / m ³ 苏联 MAC：10mg / m ³ 美国 TWA：OSHA 5ppm，13mg / m ³ ；ACGIH 2ppm，5. 2mg / m ³ 美国 STEL：ACGIH 5ppm，13mg / m ³

	侵入途径:	吸入
	毒性:	属中等毒类 LD50: LC50: 2520ppm 1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。 慢性中毒: 长期接触二氧化硫, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等; 少数工人有牙齿酸蚀症。 IDLH: 100ppm 气味不能指示气体毒性大小 嗅阈: 0. 708ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR 1910. 119, 附录 A, 临界值: 10001b (453. 6kg) 健康危害 (蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。
	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。
	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。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	接触或吸入可引起迟发反应。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。
防护	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH 20ppm: 装药剂盒的呼吸器 (1)、供气式呼吸器 (1)、自携式呼吸器。 50ppm:

措 施		连续供气式呼吸器 t1)、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器 (1)。 100ppm: 装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动面罩紧贴面部装滤毒盒防相应化合物的空气净化呼吸器 (1)、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器 (1)、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: 装滤毒盒防相关气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、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:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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正压自给式呼吸器, 穿厂商特别推荐的化学防护服 (完全隔离)。喷水雾减慢挥发 (或扩散), 但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 然后抽排 (室内) 或强力通风 (室外)。如有可能, 用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。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。

17、3-氯丙烯

标 识	中文名:	3-氯丙烯; 烯丙基氯; 3-氯-1-丙烯; 1-氯-2-丙烯
	英文名:	3-Chloropropene; Allyl chloride
	分子式:	C3H5Cl
	分子量:	76.53
	CAS 号:	107-05-1
	RTECS 号:	UC7350000
	UN 编号:	1100
	危险货物编号:	31021
	IMDG 规则页码:	3107

理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有不愉快的刺激性气味。
	主要用途:	用作药品、杀虫剂、塑料等的中间体。
	熔点:	-136. 4
	沸点:	44. 6
	相对密度 (水=1):	0. 94
	相对密度 (空气=1):	2. 64
	饱和蒸汽压 (kPa):	48. 89 / 25℃
	溶解性:	不溶于水, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、石油醚等多数有机溶剂。
	临界温度 (℃):	
	临界压力 (MPa):	折射率: 1. 3939
	燃烧热 (kJ/mol):	1842. 5
燃烧	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点 (℃):	-32℃ (闭杯)
	自燃温度 (℃):	485
	爆炸下限 (V%):	2. 9
爆炸	爆炸上限 (V%):	11. 2
	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。
危险	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	能发生
	禁忌物:	酸类、碱、强氧化剂。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。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。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体

性		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。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：	第 3.1 类 低闪点易燃液体
	危险货物包装标志：	7；40
	包装类别：	I
	储运注意事项：	<p>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。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂、酸类分开存放。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。</p> <p>ERG 指南：131</p> <p>ERG 指南分类：易燃液体—有毒的</p>
毒性危害	接触限值：	<p>中国 MAC：2mg / m³</p> <p>苏联 MAC：0.3mg / m³</p> <p>美国 TWA：OSHA 1ppm，3mg / m³；ACGIH 1ppm，3mg / m³</p> <p>美国 STEL：ACGIH 2ppm，6mg / m³</p>
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	<p>LD₅₀：700mg / kg（大鼠经口）；2066mg / kg（兔经皮）</p> <p>LC₅₀：11000mg / m³ 2 小时（大鼠吸入）</p>
	健康危害：	<p>高浓度对皮肤粘膜具有刺激性。接触者觉咽干、鼻子发呛、胸闷，可出现头晕、头沉、嗜睡、全身无力等。溅入眼内，出现流泪、疼痛等严重眼刺激症状。慢性中毒：引起中毒性多发性神经炎。出现手足麻木，小腿酸痛力弱，四肢感觉、触觉减退或消失等。可引起肝损害。</p> <p>IARC 评价：3 级，动物证据不足</p> <p>IDLH：250ppm</p> <p>嗅阈：0.489ppm</p> <p>OSHA：表 Z—1 空气污染物</p>

		OSHA 高危险化学品过程安全管理:29CFR1910.119,附录A,TQ=10001b (453.59kg) 健康危害(蓝色):3 易燃性(红色):3 反应活性:1
急救	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。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。就医。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。如果呼吸困难,给予吸氧。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	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,加强通风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,佩带自给式呼吸器。
	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:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。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。用活性炭或其它惰性材料吸收,然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗,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: 防止空气污染法:有害空气污染物(篇1,条A,款112) 防止水污染法:款307主要污染物、款313主要化学物或款401.15

	<p>毒性物。</p> <p>防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物（同 CERCLA）。</p> <p>资源保护和回收法：禁止土地存放的废物。</p> <p>资源保护和回收法：通用的处理标准 废水 0.036mg / L；非液体废物 30mg / kg。</p> <p>资源保护和回收法：地表水监测清单表 建议方法（PQL $\mu\text{g} / \text{L}$） 8010（5）；8240（5）。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。</p> <p>应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 1.0%。</p> <p>加州建议 65：致癌物。</p> <p>海洋污染物：联邦法规 49，副条 172.101，索引 B。</p>
--	--

18、四氢呋喃

标识	中文名：	四氢呋喃；一氧五环；氧杂环戊烷
	英文名：	Tetrahydrofuran
	分子式：	C ₄ H ₈ O
	分子量：	72.11
	CAS 号：	109-99-9
	RTECS 号：	LU5950000
	UN 编号：	2056
	危险货物编号：	31042
	IMDG 规则页码：	3144
理化性质	外观与性状：	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。
	主要用途：	用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。
	熔点：	-108.5
	沸点：	65.4
	相对密度（水=1）：	0.89
	相对密度（空气=1）：	2.5
	饱和蒸汽压（kPa）：	15.20 / 15℃
	溶解性：	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。
	临界温度（℃）：	268
	临界压力（MPa）：	5.19 最小点火能（mJ）：0.54
燃	燃烧热（kJ/mol）：	无资料
	避免接触的条件：	接触空气。
	燃烧性：	易燃

烧 爆 炸 危 险 性	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	-20
	自燃温度 (°C):	230
	爆炸下限 (V%):	1.5
	爆炸上限 (V%):	12.4
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。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。 易燃性 (红色): 3 反应活性 (黄色): 1
	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、碱、强氧化剂、氧。
包 装 与 储 运	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。
	危险性类别:	第 3.1 类 低闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	II
	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 20°C。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。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。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 ERG 指南: 127 ERG 指南分类: 易燃液体 (极性的 / 与水混溶的) 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。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 100mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 200ppm, 590mg / m ³ ; ACGIH 200ppm, 590mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 250ppm, 738mg / m ³
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收

	毒性:	LD50: 2816mg / kg (大鼠经口) LC50: 21000ppm 3 小时 (大鼠吸入) 致突变性 DNA 损失: 哺乳动物淋巴细胞 100mmol/L。 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:	本品具有麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触, 可因脱脂作用而发生皮炎。 IDLH: 2000ppm (5900mg / m ³) (10%LEL) 嗅阈: 3. 8ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物 健康危害 (蓝色): 2
急救	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。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:	患者清醒时给饮大量温水, 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:	可能接触其蒸气时, 应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 2000ppm: 连续供气式呼吸器、装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器 (防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、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: 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:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
其他:	工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
	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。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。

19、镁粉

标	中文名:	四氢呋喃; 一氧五环; 氧杂环戊烷
	英文名:	Tetrahydrofuran
	分子式:	C ₄ H ₈ O

识	分子量:	72.11
	CAS 号:	109-99-9
	RTECS 号:	LU5950000
	UN 编号:	2056
	危险货物编号:	31042
	IMDG 规则页码:	3144
理化性质	外观与性状:	无色易挥发液体, 有类似乙醚的气味。
	主要用途:	用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。
	熔点:	-108.5
	沸点:	65.4
	相对密度(水=1):	0.89
	相对密度(空气=1):	2.5
	饱和蒸汽压(kPa):	15.20 / 15°C
	溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂。
	临界温度(°C):	268
	临界压力(MPa):	5.19 最小点火能(mJ): 0.54
	燃烧热(kJ/mol):	无资料
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	-20
	自燃温度(°C):	230
	爆炸下限(V%):	1.5
	爆炸上限(V%):	12.4
	危险特性:	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。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。 易燃性(红色): 3 反应活性(黄色): 1
	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、碱、强氧化剂、氧。	
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	危险性类别:	第 3.1 类 低闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7

与 储 运	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 20℃。防止阳光直射。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。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。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。</p> <p>废弃:处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。</p> <p>ERG 指南: 127 ERG 指南分类: 易燃液体(极性的/与水混溶的)</p> <p>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。</p>
毒 性 危 害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 100mg/m³ 美国 TWA: OSHA 200ppm, 590mg/m³; ACGIH 200ppm, 590mg/m³ 美国 STEL: ACGIH 250ppm, 738mg/m³</p>
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	<p>LD50: 2816mg/kg (大鼠经口) LC50: 21000ppm 3 小时 (大鼠吸入) 致突变性 DNA 损失: 哺乳动物淋巴细胞 100mmol/L。 该物质对环境可能有危害,对水体应给予特别注意。</p>
	健康危害:	<p>本品具有麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触,可因脱脂作用而发生皮炎。 IDLH: 2000ppm (5900mg/m³) (10%LEL) 嗅阈: 3.8ppm OSHA: 表 Z-1 空气污染物 健康危害(蓝色): 2</p>
急 救	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。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:	患者清醒时给饮大量温水,催吐,就医。
防 护	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 2000ppm: 连续供气式呼吸器、装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入

措 施		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：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：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。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。

20、氯化氢

标 识	中文名：	氯化氢
	英文名：	Hydrogen chloride
	分子式：	HCl
	分子量：	36.46
	CAS 号：	7647—01—0
	RTECS 号：	MW4025000
	UN 编号：	1050
	危险货物编号：	22022
	IMDG 规则页码：	2150
	理 化 性 质	外观与性状：
主要用途：		制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
熔点：		-114.2
沸点：		-85.0
相对密度（水=1）：		1.19
相对密度（空气=1）：		1.27
饱和蒸汽压（kPa）：		4225.6 / 20℃
溶解性：		易溶于水。
临界温度（℃）：		51.4
临界压力（MPa）：		8.26
燃 烧	燃烧热（kJ/mol）：	无意义
	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	

爆炸危险性	闪点 (°C):	无意义
	自燃温度 (°C):	无意义
	爆炸下限 (V%):	无意义
	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	具有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。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:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、活性金属粉末。
	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。雾状水。
包装与储运	危险性类别:	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	6; 41
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。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。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。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。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m ³ 苏联 MAC: 5mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7. 5[上限值] ACGIH, 5ppm, 7. 5mg / m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 400mg / kg (兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。 急性中毒时, 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛, 有的有咳血。口服其液体, 造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响: 长期接触较高浓度的氯化氢, 可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	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。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防	工程控制:	密闭操作, 局部排风。

护 措 施	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 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。
	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:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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, 喷氨水或其它稀碱液中和, 注意收集并处理废水。然后抽排(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。

21、天然气

标 识	中文名:	氯化氢
	英文名:	Hydrogen chloride
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS 号:	7647—01—0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1050
	危险货物编号:	22022
	IMDG 规则页码:	2150
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。
熔点:		-114.2
沸点:		-85.0
相对密度(水=1):		1.19
相对密度(空气=1):		1.27
饱和蒸汽压(kPa):		4225.6 / 20℃
溶解性:		易溶于水。
临界温度(℃):		51.4
临界压力(MPa):		8.26
燃烧热(kJ/mol):	无意义	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	具有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。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:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	碱类、活性金属粉末。	
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。雾状水。	
包	危险性类别:	第 2.2 类 不燃气体

装 与 储 运	危险货物包装标志:	6; 41
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃有毒压缩气体。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。应与碱类、金属粉末、易燃、可燃物等分开存放。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。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m ³ 苏联 MAC: 5mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7. 5[上限值] ACGIH, 5ppm, 7. 5mg / m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 400mg / kg (兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。 急性中毒时, 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛, 有的有咳血。口服其液体, 造成口腔和消化道灼伤。 慢性影响: 长期接触较高浓度的氯化氢, 可引起慢性支气管炎、牙齿酸蚀症。
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。就医。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	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。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 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。
	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:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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, 喷氨水或其它稀碱液中和, 注意收集并处理废水。然后抽排 (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。

22、氢气

标 识	中文名:	氢; 氢气
	英文名:	Hydrogen
	分子式:	H ₂
	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:
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。
包装与储运	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体
	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)、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。
防护	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。
	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。

措 施	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。

23、丙烯

标 识	中文名:	丙烯; 甲基乙烯; 1-丙烯
	英文名:	Propylene; Propene
	分子式:	C ₃ H ₆
	分子量:	42.08
	CAS 号:	115-07-1
	RTECS 号:	UC6740000
	UN 编号:	1077; 1075
	危险货物编号:	21018
	IMDG 规则页码:	2147
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用于制丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等。
熔点:		-191.2
沸点:		-47.7
相对密度(水=1):		0.5
相对密度(空气=1):		1.48
饱和蒸汽压(kPa):		602.88 / 0°C
溶解性:		溶于水、乙醇。
临界温度(°C):		91.9
临界压力(MPa):		4.62
燃 烧 爆 炸	燃烧热(kJ/mol):	2049
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	-108
	自燃温度(°C):	455
爆炸下限(V%):	1.0	

危 险 性	爆炸上限 (V%) :	15.0
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。能积聚静电, 引燃其蒸气。 易燃性 (红色): 4 反应活性 (黄色): 1
	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。
	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。如果容器暴露于明火中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:	第 2.1 类 易燃气体
	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℃。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。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: 100mg / m ³ 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:	属低毒类
	健康危害:	对人的麻醉力比乙烯强。急性中毒: 人吸入丙稀可引起意识丧失, 当浓度为 15% 时, 需 30 分钟; 24% 时, 需 3 分钟; 35~40% 时, 需 20 秒钟; 40% 以上时, 仅需 6 秒钟, 并引起呕吐。慢性影响: 长期接触丙稀, 可引起头昏、乏力、全身不适、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。 IARC 评价: 3 组, 未分类物质。无人类及动物资料 健康危害 (蓝色): 1
急 救	皮肤接触:	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖。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。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:	生产过程密闭, 全面通风。

	吸入:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。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。如果呼吸困难, 给予吸氧。
	食入:	
防护措施	工程控制:	
	呼吸系统防护:	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, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	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, 惯雾状水稀释、溶解, 通风对流, 稀释扩散。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。

24、硫化氢

标识	中文名:	硫化氢
	英文名:	Hydrogen sulfide
	分子式:	H ₂ S
	分子量:	34.08
	CAS 号:	7783-06-4
	RTECS 号:	MX1225000
	UN 编号:	1053
	危险货物编号:	21006
	IMDG 规则页码:	2151
理化性质	外观与性状:	无色有恶臭的气体。
	主要用途:	用于化学分析如鉴定金属离子。
	熔点:	-85.5
	沸点:	-60.4
	相对密度(水=1):	无资料
	相对密度(空气=1):	1.19
	饱和蒸汽压(kPa):	2026.5 / 25.5℃
	溶解性:	溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	100.4
临界压力(MPa):	9.01	

	燃烧热 (kJ/mol) :	无资料
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 (°C) :	<-50
	自燃温度 (°C) :	260
	爆炸下限 (V%) :	4. 0
	爆炸上限 (V%) :	46. 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。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 化学活性 (黄色): 0
	燃烧 (分解) 产物:	氧化硫。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、碱类。
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。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喷射很远。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:	第 2. 1 类 易燃气体
	危险货物包装标志:	4; 40
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。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。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南: 117 ERG 指南分类: 气体—有毒—易燃 (极度危害的)
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 10mg / m ³ 苏联 MAC: 10mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 20ppm, 28mg / m ³ [上限值]; ACGIH 10ppm, 14mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH 15ppm, 21mg / m ³
	侵入途径:	吸入 经皮吸收
	毒性:	LD50: LC50: 444ppm (大鼠吸入)
	健康危害:	本品是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直

		<p>接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。当浓度为 70~150mg / m³ 时，可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎；浓度为 700mg / m³ 时，可引起急性支气管炎和肺炎；浓度为 1000mg / m³ 以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神经衰弱候群及植物神经紊乱等症状。</p> <p>IDLH: 100ppm 嗅阈: 0. 0005ppm。嗅觉警示不可靠，气味不能作为衡量气体毒性大小的指标。特有的臭鸡蛋味在大约 0. 02ppm 时可嗅到，但在 100 到 150ppm 时 2~15min 嗅觉减退</p> <p>OSHA: 表 Z—1 空气污染物 OSHA: 表 Z—2 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值 15001b (680kg) 健康危害 (蓝色): 3</p>
急救	皮肤接触:	<p>脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。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。吸入或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。</p>
	眼睛接触:	<p>立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。</p>
	吸入:	<p>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。呼吸停止者，立即进行人工呼吸 (勿用口对口，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。)。就医。</p>
	食入:	
防护措施	工程控制:	<p>严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。</p>
	呼吸系统防护:	<p>空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 100ppm: 动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、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: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。</p>
	眼睛防护:	<p>戴化学安全防护眼镜。</p>
	防护服:	<p>穿相应的防护服。</p>
	手防护:	<p>戴防化学品手套。</p>
其他:	<p>工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>	
	泄漏处置:	<p>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，注意收集并处理废水。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或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。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。</p>

25、甲基三氯硅烷

标 识	中文名:	甲基三氯硅烷; 甲基硅仿; 甲基三氯化硅; 三氯甲基硅烷
	英文名:	Methyl trichlorosilane; Methyl silicochloroform
	分子式:	CH ₃ Cl ₃ Si
	分子量:	149.46
	CAS 号:	75-79-6
	RTECS 号:	VV4550000
	UN 编号:	1250
	危险货物编号:	32186
	IMDG 规则页码:	3262
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用于制造硅酮化合物。
熔点:		-90
沸点:		66.5
相对密度 (水=1):		1.28
相对密度 (空气=1):		5.17
饱和蒸汽压 (kPa):		20.0 / 25℃
溶解性:		溶于苯、醚等
临界温度 (℃):		
临界压力 (MPa):		
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧热 (kJ/mol):	无资料
	避免接触的条件:	接触空气。严禁使用水。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点 (℃):	-9℃ 闭杯
	自燃温度 (℃):	>404
	爆炸下限 (V%):	7.6
	爆炸上限 (V%):	20.0
	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。受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。有腐蚀性。腐蚀绝大多数金属及某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性 (红色): 3 反应活性 (黄色): 2 特殊危险: 与水反应
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、氧化硅、氯化氢、光气。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喷射很远。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。如果该物质着火且条件允许，不要灭火。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、强碱、强氧化剂、水。
	灭火方法:	二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水。
包装与储运	危险性类别:	第 3. 2 类 中闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7; 41
	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。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。 ERG 指南: 155 ERG 指南分类: 有毒和/或腐蚀性物质 (易燃/遇水反应的)
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: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: LC50: 450ppm 4 小时 (大鼠吸入)
	健康危害:	对呼吸道和眼结膜有强烈有刺激作用。工人可有眼睛流泪、咳嗽、头痛、恶心、呕吐、喘息、易激动、皮肤发痒等症状。吸入后可有咽喉、支气管的痉挛、水肿，化学性肺炎、肺水肿而致死。 IDLH: 100ppm (以氯化氢计) 嗅阈: 在潮湿的空气中分解，产生的氯化氢嗅阈 0. 255~10. 06ppm OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值: 5001b (226. 8kg) 健康危害 (蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。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。
	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。
	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。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防	工程控制:	密闭操作，局部排风。
	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。比照氯化氢 50ppm: 装药剂盒的呼

护 措 施		吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、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：装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、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：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。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。

26、四甲氧基硅烷

标 识	中文名：	正硅酸甲酯，四甲氧基硅烷
	英文名：	Methyl silicate; Tetramethoxysilane
	分子式：	C4H12O4Si
	分子量：	152.22
	CAS 号：	681-84-5
	RTECS 号：	VV9800000
	UN 编号：	2606
	危险货物编号：	32188
	IMDG 规则页码：	3260
	理 化 性 质	外观与性状：
主要用途：		用于有机硅的合成、抗热漆的制造和粘合剂等。
熔点：		-2
沸点：		121
相对密度（水=1）：		1.02
相对密度（空气=1）：		5.25
饱和蒸汽压（kPa）：		无资料
溶解性：		不溶于水，可混溶于多数有机溶剂。
临界温度（℃）：		
临界压力（MPa）：		
燃	燃烧热（kJ/mol）：	无资料
	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	易燃

烧 爆 炸 危 险 性	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	18
	自燃温度 (°C):	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、高热易燃。与氧化剂能发生强烈反应。加热分解产生易燃的有毒气体。遇低级醇和水易分解。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:	一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、水、醇类。
	灭火方法:	二氧化碳、干粉、砂土。禁止用水。
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7; 40
	包装类别:	II
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。</p> <p>废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。</p> <p>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。</p>
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 1ppm, 6mg / m ³ 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 17000mg / kg (兔经皮) LC50:
	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈刺激作用。可引起角膜进行性坏死及溃疡,甚而失明;可导致肾损害及溶血。
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。
	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。
	吸入:	迅速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:	误服者立即漱口,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:	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。
	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:	工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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, 穿化学防护服。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。用活性炭或其它惰性材料吸收, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 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。

27、辛酰氯

标 识	中文名:	辛酰氯
	英文名:	Octanoyl chloride; Caprylyl chloride
	分子式:	C ₈ H ₁₅ Cl ₁₀
	分子量:	162. 66
	CAS 号:	111—64—8
	RTECS 号:	RH1570000
	UN 编号:	
	危险货物编号:	81633
	IMDG 规则页码:	
	理 化 性 质	外观与性状:
主要用途:		用于有机合成。
熔点:		-6
沸点:		195~196
相对密度 (水=1):		0. 953
相对密度 (空气=1):		5. 63
	饱和蒸汽压 (kPa):	

	溶解性:	溶于乙醚。
	临界温度 (°C):	
	临界压力 (MPa):	折射率: 1.4350
	燃烧热 (kJ/mol):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点 (°C):	75
	自燃温度 (°C):	
	爆炸下限 (V%):	
	爆炸上限 (V%):	
	危险特性:	遇明火、高热可燃。遇潮时对大多数金属有腐蚀性。遇水或水蒸气反应发热放出有毒的腐蚀性气体。受热分解, 放出高毒的烟气。
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强碱、水、氧化剂、醇类。	
灭火方法:	二氧化碳、干粉。禁止用水。	
包 装 与 储 运	危险性类别:	第 8.1 类酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。保持容器密封。防止受潮和雨淋。应与碱类、氧化剂、潮湿物品、醇类等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒 性 危 害	接触限值:	中 国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	未见毒性资料
	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤和粘膜有强烈的刺激作用。吸入, 可引起喉、支气管痉挛、炎症, 化学性肺炎、肺水肿等。

急救	皮肤接触:	用流动清水冲洗, 涂敷氧化镁甘油软膏。
	眼睛接触:	拉开眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入:	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。就医。
	食入:	误服者, 饮水及镁乳。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时, 应该佩戴自给式呼吸器。
	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:	戴防化学品手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	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, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合, 收集于一个密闭的容器中, 运至废物处理场所。也可以撒上足量的小苏打, 将其混匀在地面摊开, 然后用水冲洗, 经稀释的污水放入废水系统。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。

10.11 企业提供的资料

- 1、《江西宏柏新材料股份有限公司特种有机硅新材料与1,6-二氯己烷项目备案》
- 2、营业执照
- 3、土地证明
- 4、工艺技术转让合同
- 5、反应热风险评估（江西和元安全科学技术有限公司）
- 6、总平面布置图（河北英科石化工程有限公司，化工石化医药行业工程设计化工工程甲级）

