

江西宏柏新材料股份有限公司
年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链
项目
安全条件评价报告

建设单位：江西宏柏新材料股份有限公司

建设单位法定代表人：纪金树

建设项目单位：江西宏柏新材料股份有限公司

建设项目单位主要负责人：纪金树

建设项目单位联系人：蒋财德

建设项目单位联系电话：13517988856

（建设单位公章）

二〇二二年三月七日

江西宏柏新材料股份有限公司 年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链 项目 安全条件评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-004

法定代表人：马 浩

审核定稿人：王多余

评价负责人：朱细平

评价机构联系电话：0791-88333632

(安全评价机构公章)

二〇二二年三月七日

江西宏柏新材料股份有限公司

年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目安全条件评价

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）

2022年2月28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，位于江西省乐平市塔山工业园区工业九路（在法定的化工园区内），注册资金：33200万元；法定代表人：纪金树。企业类型为中外合资企业。

拟建项目于2020年9月18日到乐平市工业和信息化局备案（备案号：JG2020-360281-26-03-039108）。

本项目主要原辅材料有硅粉、氯化氢、30%液碱、甲基乙烯基硅生胶、DMC（环聚二甲基硅氧烷）、脱膜剂（硬脂酸锌）、乙烯封端剂（四甲基二乙烯基二硅氧烷）、氮气（压缩的）、乙烯基环体（四甲基四乙烯基环四硅氧烷）、四甲基氢氧化铵溶液、湿润剂（二甲基甲基氢[硅氧烷与聚硅氧烷]）和结构化功能性助剂（乙烯基三甲氧基硅烷）。产品为纳米二氧化硅和高温混炼胶；副产品为次氯酸钠溶液（10%）、盐酸（30%，回收利用）；中间产品为氢气、三氯氢硅、四氯化硅；尾气为氯气、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅。

根据《危险化学品目录》（2015版），本项目原辅材料、中间产品、尾气中的氯化氢、液碱（30%）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）、氮气（压缩的）、次氯酸钠溶液（10%）、氢气、三氯氢硅、四氯化硅、氯气、盐酸（30%）、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅属于危险化学品，其他的原辅材料、中间产品、尾气等不属于危险化学品。本项目涉及的盐酸（30%）、氯化氢属于第三类易制毒化学品；氯气为高毒化学品和剧毒化学品；本项目涉及的氢气、氯气、甲醇属于重点监管危险化学品；涉及的甲醇、氯气属于特别管控危险化学品。本项目未涉及监控化学品、易制爆化学品。

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，本项目的副产品次氯酸钠溶液（10%）和盐酸（30%，回收利用），中间产品三氯氢硅、四氯化硅、氢气为危险化学品，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。

本项目未涉及危险化工工艺，本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的1-201三氯氢硅罐组构成三级危险化学品重大危险源。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）等规定，本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，承担本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： 纳米二氧化硅 硅橡胶 安全条件评价

目 录

前 言	I
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 建设单位的概况	4
2.2 建设项目的概况	5
2.3 工艺技术和国内、外同类建设项目水平对比情况	9
2.4 项目地理位置、用地面积及生产规模等情况	9
2.5 主要原辅材料、品种、储存情况	16
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	16
2.7 项目配套和辅助工程	27
2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施	41
2.9 自控技术方案	41
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	46
3.1 危险化学品的理化性质、危险性 & 数据来源	46
3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求及信息来源	54
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	56
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	56
3.5 危险化学品重大危险源辨识结果	57
3.6 爆炸危险场所的划分	57
4 安全评价单元划分结果及理由说明	59
5 采用的安全评价方法及理由说明	61
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	63
6.1 固有危险程度的分析	63
6.2 风险程度的分析	69
6.3 事故案例	79
7 安全条件的分析结果	87
7.1 建设项目的安全条件	87
7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的	100
8 安全对策与建议	109
8.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施	109
8.2 本报告建议采取和补充的安全对策措施	111
9 安全评价结论	153
9.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总	153

9.2 重点防范的重大危险、有害因素	154
9.3 应重视的安全对策措施建议	155
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	155
9.5 安全评价结论	156
10 附件	157
10.1 项目区域位置图、厂区位置图与周边环境关系	157
10.2 选用的安全评价方法简介	158
10.3 危险、有害因素辨识及分析	166
10.4 重大危险源辨识	188
10.5 危险化工工艺辨识过程	194
10.6 定性、定量分析危险、有害程度的过程	195
10.7 工艺设备设施及“两重点一重大”安全检查	217
10.8 选址、总图等安全检查	232
10.9 评价依据	261
10.10 危险品的理化特性	271
10.11 企业提供的资料	272

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年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链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：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）。

储存设施：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）。

辅助设施：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）及供电、供水等公用工程等满足性说明。

依托利旧的生产及储存设施：1-107 硅粉车间（原有，利旧）、1-112 三氯氢硅尾气压缩厂房（原有，利旧，本次新增2台小尾气压缩机）、1-113

配电间（原有，由原1-113氯化氢合成厂房改造而成）、1-115氯化氢回收厂房（原有，利旧，本次新增本项目压缩机组合氯硅烷渣浆干燥设备）、1-305机柜间及配电间（原有，利旧，作为本项目的机柜间）、3-103机柜间及配电间（原有，由原3-103氢压机厂房改造而成）、3-203四氯化硅罐区（原有，利旧，储存本项目的中间产品）、1-201三氯氢硅罐组（改建，由原有1-201三氯氢硅粗品罐组和1-202三氯氢硅成品罐组合并为一个罐区且更换新储罐）。

凡是涉及江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目外的其他项目的设备设施均不在本次评价范围之内，与本项目“年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目”相关的辅助设施、公用设施等仅做介绍和满足性评价。

如今后该公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链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：

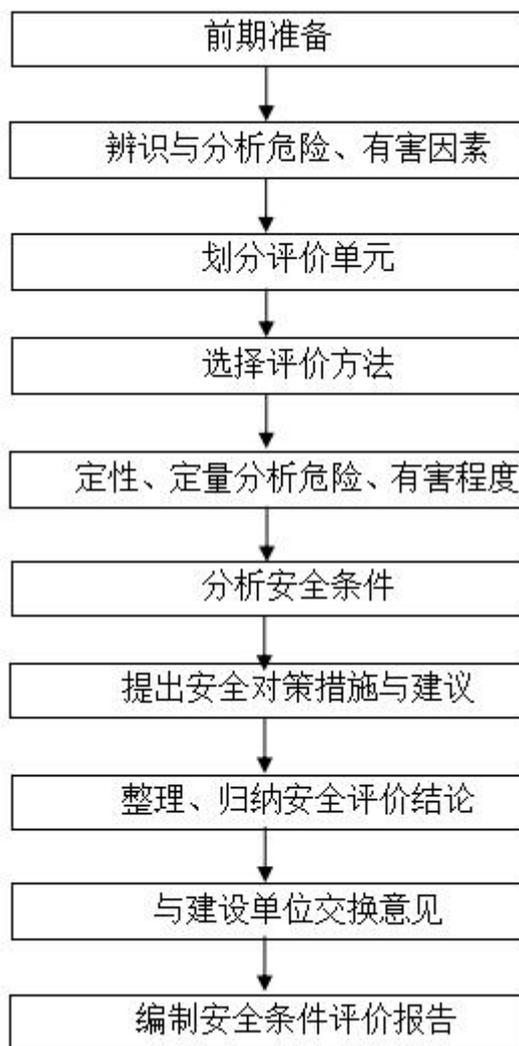


图 1.3-1 安全评价工作流程图

2 建设项目概况

2.1 建设单位的概况

江西宏柏新材料股份有限公司，成立于2005年12月31日，位于江西省乐平市塔山工业园区工业九路，注册资本33200万元。2013年，江西宏柏新材料股份有限公司、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。法定代表人：纪金树。营业执照营业范围：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。

江西宏柏新材料股份有限公司于2009年10月26日取得了原江西省安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证，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延期。江西宏柏新材料股份有限公司原名景德镇宏柏化学科技有限公司，于2017年12月19日更名为江西宏柏新材料股份有限公司，并收购江西江维高科股份有限公司（简称江维高科，现为江西宏柏新材料股份有限公司南区），与该公司原有厂区隔一条工业九路。该公司地处乐平市塔山工业园内，占地面积约166778m²。该公司现有职工总计843余人，各类技术人员185人。

江西宏柏新材料股份有限公司成立于2005年12月31日，它是一家一直从事偶烷偶联剂的技术开发和生产销售的专业公司，技术和经济实力雄厚。宏柏实业香港公司经过十多年的发展，目前在祖国大陆已经兴建了多家专门从事硅烷偶联剂开发和生产的基地，公司设在广东东莞的技术研发基地

一直从事硅烷偶联剂的开发，在国内同行业中技术处于领先地位，宏柏实业香港公司作为一家外资公司，经过多年的生产和经营，现已经在国内、外建立起了一个完善的销售网络，主要产品一半销往国外市场。江西宏柏新材料股份有限公司(2017年12月由原名称景德镇宏柏化学科技有限公司变更而来)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。

江西宏柏新材料股份有限公司厂区分为南区(即为江维高科)和北区两个片区。北区现拥有《50000t/a三氯氢硅和50000t/a硅烷偶联剂项目》、《废气废液焚烧装置项目》、《氯化氢盐酸解析项目》、《氯硅烷绿色循环产业建设项目》(北区部分)等已建项目，具有年处理有机废气800万Nm³、废液300吨、稀盐酸84000吨的能力，具有回收氯化氢25000吨的能力。现有厂区位于乐平市塔山工业园区，乐平市塔山工业园区主要以发展精细化工、建材、医药等产业为主导，园区水、电、汽等配套公用设施齐全。

为进一步补充硅烷偶联剂的产品系列，完善公司的产品布局，稳固公司在有机硅行业的领先地位，江西宏柏新材料股份有限公司计划在北区现有空置车间及场地内建设年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目。

2.2 建设项目的概况

2.2.1 项目基本情况

本项目为年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目，在江西省乐平市塔山工业园区江西宏柏新材料股份有限公司北区现有场地上进行建设，项目占地10000m²，总建筑面积30000m²。其中包括新建生产厂房、存储区等其它相关配套设施。生产区域分为四块，分别为现有厂西面空地建设白炭黑生产车间3个，高温混炼胶生产车间1个，现有厂区北部三氯氢硅车间旁边建设三氯氢硅车间1个，现有厂区中部盐酸解析旁边空地建设盐酸解析车间1个，现有厂区北部空地建设尾气回收车间1个。三氯氢硅合成车间二所在位

置需要对现有空置厂房进行拆除，目前为空置厂房，无设备。现有食堂拆除及食堂南面空地，用于建设高温混炼胶生产车间。年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目主要建构物均新建，不利旧。

项目名称：年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目

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：乐平市塔山工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司现有北区厂内

建设规模：40000t/a 硅基新材料绿色循环产业链项目（20000t/a 纳米二氧化硅，20000t/a 高温硅橡胶）；配套 3.6 万 t/a 盐酸解析；配套 50000t/a 三氯氢硅合成及精馏系统

法定代表人：纪金树

项目总投资：32000 万元

2.2.1.1 产业政策

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）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 前期审批情况

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），江西省乐平市塔山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。

本项目于2020年9月18日到乐平市工业和信息化局备案，并取得《江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目》（备案号：JG2020-360281-26-03-039108）。

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1月28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），中间产品氯化氢（39kt/a）、四氯化硅（10845t/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）。有效期2022年1月28日至2025年1月27日。

该公司于2020年12月21日取得由景德镇市应急管理局颁发安全生产标准化三级企业（化工）证书，证书编号：景AQBWIII[2020]00003，有效期至2023年12月。

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2-301原料罐区、北区1-201三氯氢硅粗品罐区、南区2-202

乙醇罐区构成危险化学品重大危险源四级，北区1-202三氯氢硅精品罐区、构成危险化学品重大危险源三级。并于2021年12月20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告知书》，备案编号：BA赣360281[2021]006，有效期为2024年12月20日。

2.2.1.3 投资情况

本项目总投资为32000万元，固定资产投资28000万元，流动资金4000万元，其中32000万元为自筹资金。

2.2.1.4 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年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目
2	项目总投资	32000万元
3	投资单位组成及出资比例	固定资产投资28000万元，流动资金4000万元，其中32000万元为自筹资金
4	项目建设地点	选址于江西省乐平市塔山工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司北区厂内
5	项目类型	新建项目
6	建设规模及主要内容	（1）建设规模： 年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目。包含建设20000t/a纳米二氧化硅、20000t/a高温硅橡胶。配套3.6万t/a盐酸解析；配套50000t/a三氯氢硅合成及精馏系统。 （2）建设内容： 白炭黑生产车间、高温混炼胶生产车间、盐酸解析车间、氯硅烷合成车间、辅助厂房等
7	主要原、辅材料及产品	（1）原辅料：纳米二氧化硅原料（硅粉、氯化氢、30%液碱）；高温橡胶原料（甲基乙烯基硅生胶、环聚二甲基硅氧烷、白炭黑、脱膜剂、乙烯封端剂、乙烯基环体、四甲基氢氧化氨、湿润剂、功能性助剂）。 （2）产品：纳米二氧化硅、高温硅橡胶等。 （3）副产品：次氯酸钠溶液（10%）、盐酸（30%） （4）中间产品：氢气、三氯氢硅、四氯化硅
8	涉及安全许可的危险化学品	副产品：次氯酸钠溶液（10%）和盐酸（30%，回收利用）， 中间产品：三氯氢硅、四氯化硅、氢气。

序号	项目	内容
9	用地情况	厂区总占地面积：166778m ² 。项目占地 10000m ² ，总建筑面积 30000m ² 。
10	劳动定员	200 人
11	工作制度	北区生产部门年工作日均为 333 天（8000 小时），每天实施三班制，管理部门每天一班制

2.3 工艺技术和国内、外同类建设项目水平对比情况

江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目三氯氢硅、白炭黑、盐酸解析所涉及到的工艺技术来源于该公司现有成熟装置技术，且该公司现有成熟装置工艺技术与本项目工艺技术完全相同，公司已取得三氯氢硅、白炭黑、盐酸解析的安全生产许可证书，编号：（赣）WH安许证号【2009】0552号，有效期2022年1月28日至2025年1月27日。

江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目高温橡胶生产为国内传统生产工艺，技术成熟，该项目除生胶生产工段涉及用硅烷环体在110℃左右、常压下开环聚合形成有机硅生胶这一步反应过程外，其他过程均为物理混合过程。而且为开展本项目，该公司专门引进了从事高温橡胶生产工作多年的技术团队。国内高温橡胶生产企业有南京东爵、深圳迈高精细、深圳天安、深圳市正安有机硅、广州市天安、广东天玉有机硅、东莞新东方等等。

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

该公司位于乐平市境内，乐平市位于江西省东北部，地处“南昌-九江-景德镇”金三角区域，乐平市距景德镇市45km，距南昌市160km，东临206国道，有景鹰高速公路通过，皖赣铁路通过，交通十分便利。

2.4.2 用地面积

年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目在江西省乐平市塔山工业园区现有场地上进行建设，项目占地 10000m²，总建筑面积 30000m²。

2.4.3 周边环境

1、厂区外周边环境

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），本项目拟建在江西宏柏新材料股份有限公司北区厂内。

（1）江西宏柏新材料股份有限公司（北区）周边环境

江西宏柏新材料股份有限公司（北区）东侧围墙外为工业园区 10kV 架空电力线和塔山四路，路对面由北至南依次为乐平市巨业化工有限公司、奇科化工有限公司、亿鑫化工有限公司和乐平赛复乐医药化工有限公司；南侧为工业九路，路对面为乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）；西侧偏南为江西世龙实业股份有限公司（丙酸厂）；西侧与世龙科技园共围墙，由北至南依次为乐平东豪气体有限责任公司、江西世龙实业股份有限公司、乐平市盛龙化工有限公司；东北侧为江西天新医药化工有限公司，两公司围墙之间距离约 70m。该公司的周边环境已在该公司最近的现状报告中进行防火距离检查，本项目仅介绍。

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。

（2）项目周边环境

本项目建构物中 3-501 中心控制室（丙类）位于厂区最东侧，其东侧为工业园区 10kV 架空电力线、塔山四路、乐平赛复乐医药化工有限公司；

本项目建构筑物中 3-109 硅胶生产厂房（丙类）、3-108 混炼胶生产厂房（甲类）、3-301 空压及循环水站（戊类）、3-302 区域机柜间（丙类）、3-208 氢气罐区（甲类）位于厂区最南侧，其南侧为工业九路、乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）；本项目建构筑物中 3-208 氢气罐区（甲类）、1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108 三氯氢硅车间二（甲类）位于厂区最西侧，其西侧依次为江西省博浩源化工有限公司、乐平市盛龙化工有限公司、江西世龙实业股份有限公司；本项目建构筑物中 1-320 配电间三位于厂区最北侧，其北侧为江西世龙实业股份有限公司。本项目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	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	依据
1	东	3-501 中心控制室（丙类）	乐平赛复乐医药化工有限公司围墙	47	40	GB51283-2020 第 4.1.5 条
			塔山四路	18	/	
			园区 10kV 架空电力线	30	/	
2	南	3-109 硅胶生产厂房（丙类）	工业九路	30	/	
		3-108 混炼胶生产厂房（甲类）	工业九路	20	15	GB51283-2020 第 4.1.5 条
			乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）围墙	55	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条
		3-301 空压及循环水站（戊类）	工业九路	17	/	
		3-302 区域机柜间（丙类）	工业九路	15	/	
		3-208 氢气罐区（甲类）	工业九路	60	15	GB51283-2020 第 4.1.5 条
乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）围墙	77		30	GB51283-2020 第 4.1.5 条		
3	西	3-208 氢气罐区（甲类）	乐平市盛龙化工有限公司围墙	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条
			江西省博浩源化工有限公司围墙	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条

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	依据
			乐安河	1012	1000	江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018—2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）、《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
		1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	60	30	GB51283-2020 第4.1.5条
		1-108 三氯氢硅车间二（甲类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	69	30	GB51283-2020 第4.1.5条
4	北	1-320 配电间三（丙类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	29	/	

表 2.4-2 北区重大危险源与敏感场所、区域的距离

序号	保护区域名称	依据	标准距离（m）	实际	备注
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；	安全防护距离 卫生防护距离	卫生防护距离 100m	500m 范围内无居住区以及商业中心、公园等人口密集区域；	
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；	安全防护距离 卫生防护距离	卫生防护距离 100m	500m 范围内无	
3	饮用水源、水厂以及水源保护区；	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	取水口上游不小于 1000m	1000m范围内无居民饮用水取水口	
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	《建筑设计防火规范》、《公路安全保护条例》	《公路安全保护条例》规定道路交通干线为 100m	东侧距离 G206 国道 1000m；	

序号	保护区域名称	依据	标准距离 (m)	实际	备注
	水路交通干线	《河道管理条例》	200	3-208 氢气罐区 (甲类) 距离乐安河 1012m	
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;			500m 范围内无	
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	赣府厅字 (2018) 56 号	湖江: 危险化学品设施 1000m	1-201 三氯氢硅罐组 距离西侧乐安河约 1100m; 3-208 氢气罐区 (甲类) 距离乐安河 1012m	
7	军事禁区、军事管理区			2000m 范围内无	
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域		不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域	

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

序号	项目		规模
1	硅基新材料绿色循环产业链项目		40000t/a
	1)	纳米二氧化硅	20000t/a
	2)	高温硅橡胶	20000t/a
2	1)	配套盐酸解析	3.6 万 t/a
	2)	配套三氯氢硅合成及精馏系统	50000t/a
3	1)	副产品: 盐酸 (30%, 回收利用)	116648t/a
	2)	副产品: 次氯酸钠溶液 (10%)	31670t/a
	3)	中间产品: 三氯氢硅	8716.2t / a
	4)	中间产品: 四氯化硅	46310t / a

	5)	中间产品：氢气	880.2t / a
--	----	---------	------------

2.4.4.2 产品质量指标

经甲方确认，属保密部分

2.4.4.3 产品用途

一、纳米二氧化硅的用途如下：

1. 在高温硫化硅橡胶的应用中，补强性能优异，透明度极高，亦能提高介电性。

2. 在室温硫化硅橡胶的应用中，提供抗流挂性，高补强性和高透明度。

3. 应用于不饱和聚脂树脂行业：

1) . 在胶衣树脂的应用中，调节黏度，提高树脂的触变值，防沉降。

2) . 在触变性树脂的应用中，提供抗流挂性，提高树脂的触变值。

4. 应用于油漆和涂料行业：增稠、触变、防沉降，防结块、助流动、助分散、保持粉末涂料静电稳定性。

5. 应用于印刷油墨行业：调节水含量，提高亮度和对比度，提高油墨打印清晰度，改善体系的物理性能。

6. 应用于粘接剂和密封剂行业：增稠、触变、防沉降，加工助剂，提高黏结性。

7. 应用于电缆、光缆凝胶行业：增稠、触变、赋予疏水性。通用铜芯电缆及光电缆用绝缘填充膏。

8. 应用于铅酸胶体电池行业：增稠、触变、减少水流动、降低酸雾产生、提高电池寿命。

9. 应用于化妆品行业：增稠、触变、防沉降，促进自由流动，活性组分载体，造粒助剂等。

二、硅橡胶的用途如下：

根据应用领域，国内硅橡胶市场细分为：电气用硅橡胶、汽车用硅橡胶、再生能源用硅橡胶、电子电器用硅橡胶、医用制品用硅橡胶、日常生活用硅橡胶等等。下面将列举一些硅橡胶材料的典型应用。

硅橡胶可以制成航空航天及汽车领域中使用的密封胶垫、胶管、雨刮、点火线等；在电子电气行业中可以制作电线、电缆、绝缘子等重要部件；在医疗领域，可制作医用导管，整形、齿科印模材料，填塞患有肿瘤的血管，使肿瘤死亡，或用于制造人工角膜、接触镜等。

随着硅橡胶与其它橡胶价格优势的逐渐形成，应用领域进一步扩展，形成了替代效应。由于其独特的环保、化学稳定性、柔软、耐高温、防污、耐脏、不粘等优越性能，在日常生活中得到了广泛应用。下图列出了一些常见的硅橡胶制品。

硅橡胶用作人造革成型的印模材料，花纹细致、仿真性好；亦可用作工艺美术品、古文物等复制原型的软模材料。“十三五”规划期间将会出现包括新兴科技带来的新市场和替代品新市场。如3D打印技术带来的新兴市场对硅橡胶的新需求，如精密、复杂的硅橡胶部件：人造心脏瓣膜、仿真模型及个性产品制造等；无人飞机、机器人、智能手机及互联网等新科技带来的新兴市场对硅橡胶的需求：电子元器件模块的封装、阻尼减震器件、耐热密封件等；可生物降解的缓释药物胶囊、织物涂层及制品等。

硅橡胶作为合成材料一直是其它产品的替代品。如：合成绝缘子是陶瓷和玻璃钢的替代品；汽车上的火花塞套、建筑门窗的密封条等，硅橡胶是三元乙丙橡胶的替代品；医疗上的导尿管、飞行员面罩、婴幼儿奶嘴等，硅橡胶是天然橡胶的替代品。随着清洁能源需求的扩大、汽车工业的发展及人民生活需求的提高，加之石油产品价格的不断攀升，来自其它替代品的威胁很小，加上目前硅橡胶的价格相比其它橡胶和弹性体还是比较低，所以在未来相当长的时间内，硅橡胶作为替代品的角色难以撼动，其市场还会以比较稳

定的速度继续上升。

2.5 主要原辅材料、品种、储存情况

2.5.1 主要原、辅材料

经甲方确认，属保密部分

2.5.2 主要原辅材料储存情况

经甲方确认，属保密部分

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 纳米二氧化硅工艺流程简述

经甲方确认，属保密部分

2.6.2 高温混炼胶生产工艺

经甲方确认，属保密部分

2.6.4 主要装置设施的布局

一、总平面布置

江西宏柏新材料股份有限公司北区厂区呈四边形布置，四周设有高 2.2m 的实体围墙。按三氯氢硅、硅烷偶联剂、白炭黑分成三个生产区域。西部区域西北为该公司三氯氢硅工艺装置及配套设施（总图建构筑物代号以 1 开头）、西南为白炭黑（总图建构筑物代号以 3 开头）工艺装置及配套设施，东侧为硅烷偶联剂（总图建构筑物代号以 2 开头）。

三氯氢硅生产区域位于厂区的西北角呈长方形布置。该生产区域由东西向道路分为南北两侧，南侧分别布置着 1-102-1 三氯氢硅合成车间二（本项

目建构筑物）、1-112 尾气压缩车间、1-113 配电房（由原氯化氢合成车间拆除设备后改造为配电房）、1-114 氢气压缩区（本项目建构筑物）、1-115 氯化氢回收厂房、1-116 氯化氢解析车间、1-106 三氯氢硅精制车间、1-301 和 1-302 冷冻机房、1-108 三氯氢硅精制车间二（本项目建构筑物）、1-307 真空泵房、1-318 变配电间；北面布置着 1-107 硅粉车间、1-201 三氯氢硅罐组（由 1-201 三氯氢硅粗品储罐区和 1-202 三氯氢硅成品储罐区合并罐区）、1-203 硅块仓库(在建)、1-205 氢气柜、1-303 和 1-304 配电间、1-305 自控及配电间、1-308 和 1-317 制氮厂房。

硅烷偶联剂生产区域位于厂区的东面呈矩形布置，西侧边从南到北依次布置为 2-109 尾气焚烧装置、2-101PT 技改项目厂房、2-102 原材料仓库、2-104 真空系统厂房、2-103 少数硅烷车间、2-106 γ 1 合成车间、102-1 厂房、105-2 γ 2 扩建厂房、2-105 联合厂房，2-301 原料罐区；东边从南到北为 2-501 办公楼、2-303 储罐区、2-201 成品仓库、2-202 原料仓库，107-1 厂房，2-108PT 车间二（闲置），2-302 中间品罐区、2-107 包装厂房、2-401 污水处理区。

白炭黑生产区域位于厂区西南角（本项目主要的建构筑物区域），形状呈狭长长方形。由西至东依次布置为 3-106 白炭黑合成厂房（本项目建构筑物）、3-208 氢气罐区（本项目建构筑物）、3-207 酸碱罐区（本项目建构筑物）、3-105 白炭黑预处理厂房（本项目建构筑物）、3-302 区域机柜间（本项目建构筑物）、3-303 变配电间（本项目建构筑物）、3-107 白炭黑包装厂房二（本项目建构筑物）、3-301 空压及循环水站（本项目建构筑物）、3-104 白炭黑包装厂房一、3-108 混炼胶生产厂房（本项目建构筑物）、3-101 白炭黑生产车间一、3-102 尾气处理厂房、3-205 成品仓库、3-206 成品仓库（本项目建构筑物）、3-501 中心控制室（本项目建构筑物）。

二、竖向布置

场地已形成完善的厂区布局，该公司场地地势较为平坦，坡度为 0.5%。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

公司北区主要生产建构筑物设置有环形道路，主要道路由厂区南侧设置的人流入口至北侧将硅烷生产区划分为东西两排宽10m，次要道路宽4-8m。北区设置有2个出入口，主要出入口（人流入口）位于厂区南侧通向工业九路，次要出入口（物流入口）位于东北角与塔山四路相连。具体详见总平面布置图。

2.6.5 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 2.6-5 本项目主要建筑物一览表

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	结构型式	备注
1.	1-102-1	三氯氢硅合成车间二	4	448.39	1833.7	甲类	一级	框架	改建、敞开式、H=23.7m
2.	1-108	三氯氢硅精制车间二	4	152.64	633.6	甲类	二级	框架	新建、敞开式、H=23.8m
3.	1-114	氢气压缩区	1	140	140	甲类	二级	框架	新建、露天式、H=7m
4.	1-117	氯化氢解析厂房二	4	331.24	1177.5	丁类	二级	框架	新建、敞开式、H=23.2m
5.	1-118	三氯氢硅尾气吸附区	2	925	925	甲类	二级	框架	新建、露天式、H=15m
6.	1-320	配电间三	2	200.64	455.64	丙类	二级	砖混	新建、封闭式H=9.5m
7.	3-105	白炭黑预处理厂房	3	94.24	302.56	甲类	二级	框架	新建、敞开式、H=21.2m
8.	3-106	白炭黑合成厂房	3	1787.84	5412.80	丁类	二级	框架	新建、敞开式、H=21.2m
9.	3-107	白炭黑包装厂房二	4	852.02	3408.96	丙类	二级	框架	新建、封闭式H=22.2m
10.	3-108	混炼胶生产厂房	3	1416.24	2988.82	甲类	一级	框架	新建、封闭式H=19.2m
11.	3-109	硅胶生产厂房	2	2367.44	4734.88	丙类	二级	框架	新建、封闭式H=13.2m
12.	3-206	丙类仓库	2	1392	2784	丙类	二级	框架	新建、封闭式H=15.2m
13.	3-207	酸碱罐区	-	1542	-	戊类	-	砼基础	新建、露天式

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	结构型式	备注
14.	3-208	氢气罐区	-	232.75	-	甲类	-	砼基础	新建、露天式
15.	3-301	空压及循环水站	1	858.69	858.69	戊类	二级	框架	新建、敞开式、H=6.2m
16.	3-302	区域机柜间	1	162.75	162.75	丙类	二级	砖混	新建、封闭式H=5.8m
17.	3-303	变配电间	2	626.37	1252.74	丙类	二级	砖混	新建、封闭式H=10.1m
18.	3-501	中心控制室	1	800	800	丙类	二级	砖混	新建、封闭式H=6.5m

表 2.6-6 本项目依托或改造建筑物一览表

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	结构型式	备注
1	1-107	硅粉车间	1	1386	1386	乙类	二级	钢架	利旧
2	1-112	三氯氢硅尾气压缩厂房	2	195	390	甲类	二级	钢架	利旧,原有2台大尾气压缩机,新增2台小尾气压缩机,开一大一小,另一大一小备用
3	1-113	配电间	2	216	432	丙类	二级	钢架	利旧,由原来1-113氯化氢合成厂房改造而成。原一楼为配电房,二楼为氯化氢合成设备,现二楼设备已拆除,留下一楼配电房,用于1-112三氯氢硅尾气压缩厂房(原有)、1-114氢气压缩区(新建,本项目建筑)、1-115氯化氢回收厂房(原有)、1-312循环水池二(原有)等的配电,火灾危险性由原来的甲类降为丙类
4	1-115	氯化氢回收厂房	2	181.76	364.38	丁类	二级	钢架	利旧,改造,增加本项目的压缩机组及氯硅烷渣浆干燥设备。
5	1-305	机柜间及配电间	2	96	192	丙类	二级	砖混	利旧,作为1-102-1三氯氢硅合成车间二(本项目建构筑物)、1-108三氯氢硅精制车间二(新建,本项目建筑)、1-112三氯氢硅尾气压缩厂房(原有)、1-114

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	结构型式	备注
									氢气压缩区（新建，本项目建构筑物）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（新建，本项目建构筑物）的机柜间
6	3-103	机柜间及配电间	1	105	105	丙类	二级	钢架	利旧，原来为3-103氢压机厂房，氢压机早已拆除，现为机柜间及配电间，作为1-116氯化氢解析厂房一（原有）和氯化氢解析厂房二（新建，本项目建构筑物）机柜间及配电间。火灾危险性由原来甲类降为丙类
7	3-203	四氯化硅罐区	/	648.2	/	戊类	/	砼基础	利旧，储存本项目产生的四氯化硅
8	1-201	三氯氢硅罐组	/	2042.4	/	甲类	/	砼基础	改建，由原有1-201三氯氢硅粗品罐组和原有1-202三氯氢硅成品罐组合并为一个罐组，并将原有的4台50m ³ 卧式粗品储罐和原有10台50m ³ 卧式成品储罐更换为4台60m ³ 卧式粗品储罐和10台60m ³ 卧式成品储罐

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	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类、敞开式）	东	1-113 配电间（丙类）	17.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-112 三氯氢硅尾气压缩房（甲类）	20.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	1-310 水洗装置二（丁类）	17.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-117 氯化氢解析厂房二（甲类）	29.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	8.8	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		西	1-101 三氯氢硅合成车间	16.5	15	GB51283-2020 第

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
			一（甲类）			4.2.9 条
			厂内次要道路路边	7.8	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		北	1-108 三氯氢硅精制车间二（甲类）	16.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2（丁类）	19.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
2	1-108 三氯氢硅精制车间二（甲类、敞开式）	东	1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2（丁类）	15.4	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	36	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类、敞开式）	16.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	5.4	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		西	循环水池	17.4	-	
			厂内次要道路路边	9.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		北	1-402 分析检测室、1-403 办公室	54	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-305 自控配电间	42	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	26	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		3	1-114 氢气压缩区（甲类、露天）	西	1-113 配电间（丙类）	15.2
1-312 循环水池	16.9				-	
厂内次要道路路边	28				5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
南	1-112 三氯氢硅尾气压缩房（甲类）			17.7	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
东	2-105 联合厂房（丁类）			31.6	12	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
	厂内次要道路路边			5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
2-103 少数硅烷车间（甲类）	30			15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	
北	1-106 三氯氢硅精制车间一（甲类）	20.9	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条		
4	1-117 氯化氢解析厂房二（丁类、敞开式）	西	1-310 水洗装置二（丁类）	14.8	10	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 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
		南	围墙	28.6	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
			3-103 机柜间及配电间 (丙类)	11.8	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		东	1-116 氯化氢解析厂房一 (丁类)	11.9	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	1-102-1 三氯氢硅合成车间二 (甲类、敞开式)	29.8	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-115 氯化氢回收厂房 (丁类)	15.3	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
5	1-118 三氯氢硅尾气吸附区 (甲类、露天)	东	1-201 三氯氢硅罐组 (甲类)	31	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	19.7	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	1-313 循环水池三	30	-	
		西	1-320 配电间三 (丙类)	25	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	1-317 制氮厂房二 (戊类)	17.8	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-203 硅块仓库 (丁类)	12.5	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
6	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	东	3-303 变配电间 (丙类)	35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			3-302 区域机柜间 (丙类)	32	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	围墙	18	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	15	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-207 酸碱罐区 (戊类、	32	-	

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
			露天)			
			厂内次要道路路边	21	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
7	3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	东	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	15	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	围墙	10.6	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	围墙	13	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-208 氢气罐区 (甲类、露天)	17.5	12	GB50016-2014 (2018) 第 4.3.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
8	3-107 白炭黑包装厂房二 (丙类、封闭式)	东	3-104 白炭黑包装厂房一 (丙类、封闭式)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	3-303 变配电间 (丙类)	16.3	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	3-207 酸碱罐区 (戊类、露天)	10	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	围墙	11.2	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
9	3-108 混炼胶生产厂房 (甲类、封闭式)	东	3-109 硅胶生产厂房 (丙类、封闭式)	19.9	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	9.7	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		南	围墙	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		西	3-301 空压及循环水站 (戊类)	21	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-101 白炭黑生产车间一 (丁类)	16.9	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
厂内次要道路路边	5		5	GB51283-2020 第 4.3.2 条		
10	3-109 硅胶生产厂房 (丙类、封闭式)	东	3-501 中心控制室 (丙类)	55.4	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	围墙	17	10	GB51283-2020 第

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
						4.2.9 条
		西	3-108 混炼胶生产厂房 (甲类、封闭式)	19.9	12	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-206 丙类仓库 (丙类、 封闭式)	17	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
11	3-206 丙类仓库 (丙类、封闭式)	东	3-501 中心控制室 (丙类)	53	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	3-109 硅胶生产厂房 (丙 类、封闭式)	17	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	3-205 成品仓库 (戊类)	18.2	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	2-506 区域控制室 (丙类)	12.4	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
12	3-207 酸碱罐区 (戊类、露天)	东	3-107 白炭黑包装厂房二 (丙类、封闭式)	10	-	
		南	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	32	-	
			3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	15.2	-	
		西	3-208 氢气罐区 (甲类、 露天)	13	-	
		北	围墙	9.2	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条
13	3-208 氢气罐区 (甲类、露天)	东	3-207 酸碱罐区 (戊类、 露天)	13	-	
		南	3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	17.5	12	GB50016-2014 (2018) 第 4.3.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	6	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		西	围墙	31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	围墙	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
14	3-301 空压及循 环水站 (戊类)	东	3-108 混炼胶生产厂房 (甲类、封闭式)	21	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	围墙	15.1	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条
		西	3-303 变配电间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			3-302 区域机柜间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-104 白炭黑包装厂房一	14	10	GB51283-2020 第

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)			4.2.9条
15	3-302 区域机柜间 (丙类)	东	3-301 空压及循环水站 (戊类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	围墙	11.3	5	GB51283-2020 第 4.2.9 和 GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条
		西	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	32	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-303 变配电间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
16	3-303 变配电间 (丙类)	东	3-301 空压及循环水站 (戊类)	10	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	3-302 区域机柜间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	17	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	3-107 白炭黑包装厂房二 (丙类、封闭式)	16.3	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
17	3-501 中心控制室 (丙类)	东	围墙	13.7	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	2-501 办公楼	10	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	3-109 硅胶生产厂房 (丙类、封闭式)	55.4	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			3-206 丙类仓库 (丙类、封闭式)	53	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	2-304 五金仓库 (丁类)	26	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
18	1-320 配电间三 (丙类)	东	1-118 三氯氢硅尾气吸附区 (甲类、露天)	25	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	1-303 配电间一 (丙类)	3	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	1-402 分析、检测室	8	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	围墙	8	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 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
19	1-113 配电间（丙类）	东	1-114 氢气压缩区（甲类）	15.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	1-112 三氯氢硅尾气压缩房（甲类）	15.1	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类，敞开式）	17.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	1-312 循环水池二	6.4	-	
20	3-103 机柜间及配电间（丙类）	东北	1-116 氯化氢解析厂房一（丁类）	12.8	10	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西南	3-203 四氯化硅罐区（戊类）	36	10	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	1-117 氯化氢解析厂房（丁类，敞开式）	11.8	10	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
22	1-201 三氯氢硅罐组（甲类）	东	2-301 原料罐区（甲类）	33	0.8	GB51283-2020 第 6.2.6 条，卧式储罐罐壁之间间距为 0.8m
			2-106 γ 合成车间 1（甲类）	25	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
		南	2-105 联合厂房（丁类）	39	25	GB50016-2014（2018）第 4.2.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		西	1-118 三氯氢硅尾气吸附区（甲类）	31	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			厂内次要道路路边	10	10	GB51283-2020 第 4.3.2 条
		北	1-107 硅粉车间（乙类）	35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条
			1-203 硅块仓库（丁类）	19	15	GB50016-2014（2018）第 4.2.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 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、本项目利旧的1-107硅粉车间、1-305机柜间及配电间和3-203四氯化硅罐区为原有设施，本项目依托。其2021年已经过安全现状评价，且本项目未改变其火灾危险性，故不予评价。

3、本项目改造的1-112三氯氢硅尾气压缩厂房和1-115氯化氢回收厂房仅新增部分设备，本项目依托。其2021年已经过安全现状评价，且本项目未改变其火灾危险性，故不予评价。

2.6.6 上下游生产装置的关系

本项目的三氯氢硅合成工序所需要的氯化氢来源于拟建的特种有机硅新材料与1,6-二氯己烷项目生产工序(该生产工序在江西宏柏新材料股份有限公司南区)及本项目盐酸解析工序。

本项目DMC来自南区2-201A原料罐组一,通过槽车运至南区2-201A原料罐组一进行储存,然后通过管线输送至北区厂内。本项目原材料甲基乙烯基硅生胶、脱膜剂、乙烯基环体、四甲基氢氧化氨、湿润剂等均来自北区3-206丙类仓库。乙烯封端剂和结构化功能性助剂来自南区1-204甲类仓库,通过叉车转运至北区。产品纳米二氧化硅和高温硅橡胶存于3-205成品仓库。

本项目纳米二氧化硅原料氢气来自三氯氢硅合成及精馏工艺中的尾气回收工序,将回收的氢气提纯、压缩后送入3-105白炭黑预处理厂房。原料四氯化硅来自三氯氢硅合成工艺的副产。本项目三氯氢硅合成及精馏工艺中中间产品三氯氢硅送至北区厂内原有的1-202三氯氢硅成品罐组,3-203四氯化硅罐区,然后再由该罐区送至白炭黑生产车间。

本项目的盐酸解析工艺所需要的盐酸,来自3-207盐酸罐区储存的盐酸(30%),经过盐酸解析产生的氯化氢送入1-102-1三氯氢硅合成车间二作为三氯氢硅的生产原料。纳米三氯氢硅合成工艺和二氧化硅生产工艺产物的氯化氢废气经过回收提纯得30%盐酸,将30%盐酸送入3-207盐酸罐区。

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

厂区水源由江西江维高科股份有限公司(南区)提供,公司从江维高科引一根DN300、压力0.4MPa水管进入生产区,江维高科可供水给宏柏公

司的能力为 760m³/h。公司生产用水量为 60m³/h，消防用水量为 150m³/h，江维高科的供水能力能满足厂区的生产要求。

厂区内现已铺设了给水排水管网（生活给水管网、工业给水管网、消防给水管网、生活排水管网、工业排水管网），给水接入管为两根 DN200 主管，水压 0.3MPa。正常生产用水由接入主管引支管供应，循环水池补充水由接入管网引支管供应。厂区各项目的消防用水取用公司厂区的消防水池。

厂区设 DN200 环状消防给水管网和室外消火栓，并在环状消防管网上设有明显启闭标志的控制阀；室外消火栓保护半径不超过 150m，消火栓间距不超过 120m，消防水量、水压有保证。

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

生产用水由厂区现有生产给水管网供至用水点，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，该项目生产用水主要是地面、设备冲洗用水、循环冷却水、冷冻用水和生活用水。

本项目用水量：

本项目总用水量为 2048.95m³/d，其中循环水量为 2010m³/d，补充新水量为 38.95m³/d。项目用生产用水循环率约为 98.1%。

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	循环水量	排放水	循环	损耗水
1	生产设备冷却	1620.4	20.4	1600	13.6	800	6.8
2	地面冲洗	4.5	4.5	0	3.6	0	0.9
3	废气处理	412.05	2.05	410	1.8	410	0.25
3	生活用水	12	12	0	9.6	0	2.4
合计		2048.95	38.95	2010	28.6	2010	10.35

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

雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管就近排入厂外园区排水管网，最终流入河道。

(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

消防时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) 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

本项目供电来源：

本项目新增7台干式变压器，其中3-303变配电间新增4台2500KVA变压器，1-320配电间三新增1台2500KVA和2台2000KVA变压器。

电力变压器电源电缆由江西宏柏新材料股份有限公司南区1-305总配通过电缆沟及跨工业九路管架引入到3-303变配电间，再3-303变配电间通过厂内电缆沟及管架引入1-320配电间三。

3-303变配电间：作为3-105白炭黑预处理厂房、3-106白炭黑合成厂房、3-107白炭黑包装厂房二、3-108混炼胶生产厂房、3-109硅胶生产厂房、3-206丙类仓库、3-207酸碱罐区、3-208氢气罐区、3-301空压及循环水站的配电间。

1-320配电间三：作为1-102-1三氯氢硅合成车间二（改建，本项目）、1-108三氯氢硅精制车间二（新建，本项目）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（新建，本项目）等的配电间。

1-113配电间（原有）：作为1-112三氯氢硅尾气压缩厂房（原有）、1-114氢气压缩区（新建，本项目建筑）、1-115氯化氢回收厂房（原有）、1-312循环水池二（原有）等的配电间。

3-103 机柜间及配电间：现为作为1-116氯化氢解析厂房一（原有）和氯化氢解析厂房二（新建，本项目建构物）机柜间及配电间。

江西宏柏新材料股份有限公司北区原有供电来源：

采用9台电力变压器（6kV/0.4kV）为三个主要的生产项目（原有三氯氢硅、硅烷偶联剂、白炭黑）中的用电设备提供电力。三氯氢硅项目配置电力变压器四台（其容量分别为800kVA一台、1600kVA一台、2000kVA二台），设变配电室二处（1-318室及1-303室）。白炭黑项目配置电力变压器二台（单台容量为2000VA），设变配电室一处（3-401房东侧）。硅烷偶联剂项

目配置电力变压器三台（其中容量为2000kVA二台、100kVA一台），设高压开关室、变压器室、低压总配电室各一处（2-105厂房内）。

电力变压器电源由江西宏柏新材料股份有限公司南区通过四根YJV22-6kV-3×240电缆引入，其中的三根接入江西宏柏新材料股份有限公司的高压配电室，再由高压配电室通过YJV22-6kV电缆引至三氯氢硅及白炭黑项目的电力变压器。高压配电室至各电力变压器室的电力电缆采用电缆沟及架空两种敷设方式（三氯氢硅项目架空敷设，白炭黑项目电缆沟敷设）；硅烷偶联剂项目用电由江西宏柏新材料股份有限公司南区采用YJV₂₂-6kV-3×240电力电缆（架空和直埋二种敷设方式）引入硅烷偶联剂项目的高压开关柜室（联合厂房2-105内东侧）。

2、供电负荷计算

~380V 负荷计算表

序号	名称	负荷性质	设备容量 (Kw)	需用系数 Kx	功率因数 CosQ	计算系数 tgQ	计算负荷			备注
							Pj	Qj	Sj	
							(kW)	(Kvar)	(KVA)	
1	本项目纳米二氧化硅项目涉及生产、储存设备	动力	6700	0.8	0.8	0.75	5360	4020		
2	高温橡胶生产线涉及的生产、储存设备	动力	4800	0.8	0.8	0.75	3840	2880		
3	办公、照明等	照明	120	0.6	0.8	0.75	72	54		
4	小计:		11500				9272	6954	11590	
5	乘同期系数 Ky=0.9 kW=0.9						8344.8	6258.6	10431	
6	电容补偿							-3504.8		
7	补偿后				0.95	0.33	8344.8	2753.8		
8	变压器损耗 $\Delta P_b=0.01S_{js}$ $\Delta Q_b=0.05S_{js}$						83.45	137.7		
9	折算到10KV侧				1		8425.25	2891.5	8907	
10	变压器负荷率		本项目3-303变配电间新增4台2500KVA变压器,1-320配电间三新增1台2500KVA和2台2000KVA变压器,变压器总容量为16500KVA					KH=53.98%		

3、负荷等级及供电电源可靠性

本项目气体检测报警系统、DCS、SIS 连锁控制系统等为一级负荷中特别重要的负荷拟采用 UPS 作为备用电源；循环水泵、消防水泵、应急事故照明用电及尾气吸收装置为二级负荷，其余为三类用电负荷。该公司北区原有装置二级负荷用电量合计为 310kW，本项目新增二级负荷约 150kW。为了满足二级用电负荷的可靠性，北区电源由南区自备热电厂供电。北区另外设置一台 450kW 和一台 1000kW 的柴油发电机组。

3、照明

根据防爆区域的防爆等级，易爆易爆介质的级别、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、第二类防雷防静电

(1) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057 - 2010) 等标准规定，本项目新建构筑物中的 1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房、3-208 氢气罐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 10mX10m 或 12mX8m 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-25X4 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-25X4 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、第三类防雷防静电

根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057 - 2010) 等标准规定，本项目新建构筑物中的 1-117 氯化氢解析厂房二、1-320 配电间三、3-106 白炭黑合成厂房、3-107 白炭黑包装厂房二、3-109 硅胶生产厂房、3-206 丙类仓库、3-207 酸碱罐区、3-301 空压及循环水站、3-302 区域机柜间、3-303 变配电间、3-501 中心控制室按第三类防雷设计。

(2) 防直击雷：利用金属屋面 (本建筑物轻钢屋面板厚度不小于 0.5mm，

屋面板夹层内物质为岩棉等非易燃物)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-40X4 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 1Ω ，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。

三、依托及改造的建构筑物防雷防静电：

1-201 三氯氢硅罐组按第二类防雷防静电进行重新设计。

1-107 硅粉车间为原有，本项目利旧，未进行改造。其防雷设施不变，其原为第三类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

1-112 三氯氢硅尾气压缩厂房为原有，本项目新增部分设备，其防雷设施不变，其原为第二类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

1-113 配电间，其原来一楼为配电房，二楼为氯化氢合成设备，现二楼设备已拆除，留下一楼作为配电房。其火灾危险性由原有的甲类变为丙类，其原为第二类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

1-115 氯化氢回收厂房为原有，本项目利旧改造，新增加本项目的压缩机组及氯硅烷渣浆干燥设备。其防雷设施不变，其原为第三类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

1-305 机柜间及配电间为原有利旧，其防雷设施不变，其原为第三类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

3-103 机柜间及配电间：原有，本项目利旧改造为机柜间及配电间，其火灾危险性由原来的甲类变为丙类，其原为第二类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

3-203 四氯化硅罐区为原有，本项目利旧。其防雷设施不变，其原为第三类防雷建构筑物，其防雷设施可以利旧。

2.7.4 供热

本项目未单独设置锅炉，生产装置用汽由塔山工业园区的江西宏柏新材料股份有限公司南区热电厂提供过热蒸汽，从工业园内的工业九路引入过热蒸汽。蒸汽分配站引出一根 DN300 蒸汽管到蒸汽计量站的分汽缸，然后经减压阀减压后通过管架送到江西宏柏新材料股份有限公司生产界区。

江西宏柏新材料股份有限公司南区热电厂的外供蒸汽管网送至公司界区内的蒸汽压 0.8MPa，蒸汽温度 170℃。同时北区原有废气废液焚烧系统设置有 4t/h 的余热锅炉，产生的蒸汽通过管道上的调压阀调节压力至 0.8MPa 后接入蒸汽分气缸。江西宏柏新材料股份有限公司南区供应过热蒸汽，蒸汽供应量最大值为 35t/h。

北区厂内原有项目合计所需蒸汽用量共为 23.1t/h。本项目新增蒸汽用量为 9t/h。

2.7.5 空压、制氮

1、空压

北区仪表压缩空气：Q=1.9 Nm³/min，P=0.7MPa，压缩空气用气为连续用气，经过除油，除水，净化达到仪表用气要求后送至仪表使用。原有 1-308 制氮厂房 1 内压缩机制气能力裕量能满足本期仪表压缩空气用量要求。

在北区 3-301 空压及循环水站设 1 台 100m³ 的仪表备用气源贮罐用于白炭黑项目，在故障情况下能持续为白炭黑项目（电气阀门定位器（调节阀）、电磁阀（开关阀））等供气 20 分钟。

在北区 1-308 室外设置了 1 台 40m^3 的仪表备用气源贮罐，供三氯氢硅、少数硅烷项目、氯丙基三氯硅烷、干法回收氯化氢四种产品生产装置所需仪表用压缩空气，在故障情况下能持续为上述装置仪表（电气阀门定位器（调节阀）、电磁阀（开关阀））等供气 20 分钟。

制氮：

1-308 制氮厂房 1 设有两台型号为 PN-150-295 的制氮机，排气量为 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ ；一台型号为 PN-250-295-7-A 的制氮机，排气量为 $250\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

1-317 制氮厂房 2 设有两台 $340\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氮机；一台 $300\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氮机和一台 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氮机。

北区总制氮能力为 $2030\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设有一个 40m^3 氮气缓冲罐，在 1-301 外设有一个 25m^3 氮气缓冲罐。供三氯氢硅、少数硅烷项目、氯丙基三氯硅烷、干法回收氯化氢等生产装置所需氮气，目前北区工程氮气需求量 $960\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目在生产过程中需使用氮气置换，其他开停车时需要用氮气对系统进行清扫、置换，该项目供装卸车及物料压送所需的氮气及工艺装置置换保护用氮气。本项目氮气平均用量 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.7.6 制冷

该公司在北区 1-302（冷冻机房及冷冻罐组 2）内设置三台型号为 LSLGF1000III 冷水机组（二用一备）：冷水机组（ 5°C 水）每台制冷量 1060kW 。三台型号为 JYSLG20F 盐水机组（二用一备， -20°C 水）：每台制冷量 372kW 。

本项目 1-117 氯化氢解析厂房二盐酸解析工艺需要使用冷冻盐水（ -20°C 水），来自 1-302（冷冻机房及冷冻罐组 2）。该公司北区原有项目需要冷冻盐水冷量为 186kW ，本项目 1-117 氯化氢解析厂房二需要冷冻盐水冷量为 120kW 。

本项目 1-102-1 三氯氢硅合成车间二三氯氢硅合成工艺需要冷却水（ 5°C 水和 -20°C 水），来自 1-302（冷冻机房及冷冻罐组 2）。1-102-1 三氯氢硅合成车间二三氯氢硅合成工艺需要 5°C 冷却水，其用量 420kW ； -20°C 冷却水

其用量 160kW。该公司北区原有项目需要冷冻盐水冷量为 186kW，原有项目需要冷却水用量 473kW。

2.7.7 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 100hm²，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 100hm²，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。

根据计算得知，本项目所有的建构筑物中一次消防用水量最大的为 3-109 硅胶生产厂房。3-109 硅胶生产厂房火灾类别：丙类，耐火等级：二级，层数：4 层，高度：21.2m，占地面积：2367.44m²，体积为 $V=2367.44 \times 21.2=50189.728\text{m}^3$ ($50189.728 > 50000$)。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 40 L/s。根据 GB50974-2014 第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 20L/s，室内外消防用水总量为 60L/s。根据 GB50974-2014 第 3.6.2 火灾延续时间为 3h。

本项目一次消防总用水量为： $V=60 \times 3.6 \times 3=648\text{m}^3$ 。

按照《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014 第 3.3.2 条及第 3.5.2 条规定，由于各三氯氢硅主厂房、压缩机房涉及的三氯氢硅和四氯化硅均为忌水性物料，不能用水灭火。根据该公司 2021 年现状评价报告得知，该公司北区一次最大消防用水量为 540m³。

3、该公司原有消防设施

江西宏柏新材料股份有限公司北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北区消防供水，使得供水压力不小于0.35MPa。

北区设置一座消防水池（ $V=900\text{m}^3$ ）及消防水泵房，消防水泵二台，一用一备，规格参数：流量 $Q=60\text{L/s}$ 、扬程 $H=0.85\text{MPa}$ ，功率 $P=90\text{kW}$ 。北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，在各三氯氢硅主厂房、压缩机房涉及的三氯氢硅和四氯化硅等忌水性场所外的车间、仓库按间距不超过30m布置设置一定数量的室内消火栓。

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，其间距不超过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。

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。

2.7.8 三废处理

1、废气及处理措施

本项目废气主要为HCL、硅油等不凝气。其中HCL进入三氯氢硅合成系统循环使用，其他废气依托已建的废气废液焚烧炉处理。

三氯氢硅合成及精馏废气，该部分废气经减压+冷凝+吸附回收氢气和氯化氢，无废气；白炭黑生产旋风分离、脱酸废气（主要含氯化氢、氢气及少

量的二氧化硅等），经二级酸洗 + 一级水洗 + 一级碱洗处理后经1根25米高的排气筒排放，并备用一套处理措施，氯化氢、氢气去除效率为99.9%。外排废气中的氯化氢和氯气能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3中标准限值要求；粉尘、NO_x达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级准限值要求。

已建废气废液焚烧炉废气经焚烧+急冷+活性炭吸附+布袋除尘器+盐酸吸收塔+洗涤塔工艺处理，VOC_s、NO_x去除效率分别为99.9%、10%，外排废气中的VOC_s、NO_x浓度分别为3.4mg/Nm³、135mg/Nm³，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新污染源大气污染物排放二级标准”值外排（35m高排气筒）。

现有北区工程已建废气液焚烧炉处理工艺规模为年处理废气量800万Nm³、废液300吨，已建废气废液焚烧炉原处理废气即为现有厂区生产废气，本次新建项目废气约9.31t/a，废气量约2.86Nm³/h。

目前现有工程正常焚烧时还有275Nm³/h的废气处理能力，本项目废气量为2.86Nm³/h，表明已建废气焚烧炉处理能力上可满足本项目处理能力要求。本项目新增一根25米的排气筒。

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。项目循环冷却排水、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，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，先送往北区现有危废暂存间暂存，转运周期最长为两个月。一般固废在北区现有一般固废暂存点暂存。

全厂现有工程一般固废暂存点面积为 582.4m²，有效容积 2000m³，现有工程+待建工程一般固废产生量为 802.3t/a。

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、危险废物

年产 4 万吨硅基材料绿色循环产业链项目产生的危险废物来源，类别、数量如下。

表 2.7-2 本项目危险废物产生及处置情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生周期	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
----	--------	--------	--------	-----------	------	---------	----	------	------	--------

1	废毛毡	HW11	900-013-11	1	6个月/次	过渡	固	硅尘	T	有资质单位处置
2	废水处理污泥	HW06	900-409-06	3.4	6个月/次	废水处理	半固	含有机物	T	
3	收集灰尘及废布袋	HW18	772-003-18	2.4	6个月/次	焚烧尾气处理	固	含有机物等灰尘	T	

2.8 项目选用的主要装置（设备）和设施

2.8.1 主要设备

经甲方确认，属保密部分

2.8.2 特种设备辨识

经甲方确认，属保密部分

2.9 自控技术方案

2.9.1 两重点一重大自动化水平及控制方案

1、重点监管危险化工工艺的主要控制设施

本项目未涉及重点监管的危险化工工艺。橡胶聚合反应拟采用压力检测、压力高报警、安全阀、电机电流检测等。本项目橡胶聚合反应主要采用DCS和SIS系统，控制系统信号（DCS，SIS，GDS信号）引至3-501中心控制室。

2、重点监管危化品的主要控制设施

本项目涉及的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）属于重点监管危险化学品。

因此根据《国家安全监管总局办公厅关于印发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《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的相关要求，设置相应的安全控制设施。

重点监管危化品操作人员拟经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

3、重大危险源的主要控制设施

本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的1-201三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。本项目1-201三氯氢硅罐组未明确安全措施，本报告提出对策措施和建议。

2-301原料罐区（北区）构成危险化学品重大危险源四级，2-301原料罐区已经过安全验收和安全现状评价且已取得安全生产许可证，本报告只介绍不评价。

2.9.2 北区原有项目涉及危化品及“两重点一重大”情况

北区原有项目涉及的危险化学品有氯化氢、氢气、氯丙烯、氯铂酸、甲醇、乙醇、乙醇钠乙醇溶液、三氯氢硅、四氯化硅、丙基三氯硅烷、盐酸、次氯酸钠、硅酸乙酯、液碱、镁屑、氯气、丙烯、液化石油气、氮（压缩的），其中氢气、甲醇、丙烯（副反应产生废气）、液化石油气（燃料）、氯气（副反应产生废气）属于重点监管的危险化学品。

北区原有项目生产过程中未涉及重点监管的危险化工工艺。

北区原有项目生产单元未构成危险化学品构成重大危险源。1-202三氯氢硅成品罐区（北区）构成危险化学品重大危险源三级，1-201三氯氢硅粗品罐区（北区）、2-301原料罐区（北区）构成危险化学品重大危险源四级，其他储存单元未构成危险化学品重大危险源。

1-202三氯氢硅成品罐区和1-201三氯氢硅粗品罐区改造合并后，仍然构成危险化学品三级重大危险源。

2.9.3 控制室、机柜间、配电间

本项目控制室：企业在厂内设置3-501中心控制室，该控制室位于厂区东侧，厂内原有的2-501办公楼旁。本项目的DCS、SIS、GDS信号引至3-501中心控制室。

1-113配电间：用于1-112三氯氢硅尾气压缩厂房（原有）、1-114氢

气压缩区（新建，本项目建筑）、1-115 氯化氢回收厂房（原有）、1-312 循环水池二（原有）等的配电间。

1-305 机柜间及配电间：原有，本项目利旧。作为 1-102-1 三氯氢硅合成车间二（改建，本项目建构筑物）、1-108 三氯氢硅精制车间二（新建，本项目建筑）、1-112 三氯氢硅尾气压缩厂房（原有）、1-114 氢气压缩区（新建，本项目建构筑物）、1-118 三氯氢硅尾气吸附区（新建，本项目建构筑物）的机柜间。

3-103 机柜间及配电间：现为作为 1-116 氯化氢解析厂房一（原有）和氯化氢解析厂房二（新建，本项目建构筑物）机柜间及配电间。

北区原有控制室：北区原设置一个 2-506 区域控制室，一楼为消防站，二楼为控制室，内设三氯氢硅生产、硅烷偶联剂生产的 DCS 自动控制系统及三氯氢硅罐组、原料罐区的 SIS 安全仪表系统、可燃气体报警探测系统、火灾自动报警控制系统。原有白炭黑生产车间（丁类）设置一个车间控制室，设置白炭黑生产的 DCS 自动控制系统及 SIS 安全仪表系统、可燃气体报警探测系统。

2.9.4 气体报警设施的设置

检测泄漏的可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。在含有氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、乙烯封端剂、结构化功能性助剂的场所拟设置的检测器为固定式带现场声光报警的可燃气体检测探头。本项目涉及氯气（尾气）、氯化氢（原料）、二氯二氢硅（尾气）等有毒气体的场所拟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。

气体报警设置要求：释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体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。

检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（甲醇、三氯氢硅、乙氧基硅烷等）或有毒气体（氯气、氯化氢、二氯二氢硅）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的可燃气体（氢气等）时，探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。

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。

气体报警值设定规定：可燃气体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值应小于或等于50%爆炸下限。

有毒气体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。当现有探测器的测范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过5%直接致害浓度。有毒气体的二级报警设定值不得超过10%直接致害浓度。

2.9.5 火灾报警系统

本项目的车间、仓库、配电间、区域机柜间、中心控制室等丙类以上场所拟按《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。

2.9.6 防护措施

（1）防腐：现场传感器接触腐蚀性介质（盐酸等）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。

（3）防爆：防爆区域内，电动仪表主要选用隔爆型；在爆炸性危险区

域设置气体检测报警系统，当生产现场可燃气体泄漏浓度超标时，发出报警信号，以便及时采取措施。

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 危险化学品辨识结果

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，本项目涉及的盐酸（尾气回收利用）、氯化氢（原料）属于第三类易制毒化学品。

因此，本项目的盐酸（尾气回收利用）、氯化氢（原料）等应按《易制毒化学品管理条例》等法规要求对易制毒化学品的流通等环节进行严格管理，并向当地公安、应急管理部门登记备案。

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）等相关规范进行辨识，本项目未涉及监控化学品。

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，本项目涉及氯气（尾气）为剧毒化学品。

3.1.1.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品名录》（2003 年版）的规定，本项目氯气（尾气）为高毒化学品。

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，本项目涉及的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（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，本项目未涉及易制爆化学品。

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），本项目涉及的甲醇（尾气）、氯气（尾气）属于特别管控危险化学品。

3.1.1.8 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）及《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》（原安监总厅管四〔2015〕84号）等标准规范的规定，本项目涉及的硅粉属于可燃性粉尘。

3.1.1.9 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，本项目高温混炼胶生产工艺中的聚合工艺不属于重点监管的危险化工工艺中聚合化工工艺。

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

根据《危险化学品目录》（2015版）辨识，本项目的原辅材料中的氯化氢、液碱（30%）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）、氮气（压缩的）属于危化品；项目的副产品次氯酸钠溶液（10%）属于危化品；项目中间产品、尾气中的氢气、三氯氢硅、四氯化硅、氯气、盐酸（30%）、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅（二氯硅烷）等属于危险化学品。其他的原辅材料、中间产品、尾气等不属于危险化学品。

本项目危险化学品的详细理化性质、危险性类别详见下表，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3.1-4 危险化学品的理化性质、危险性类别一览表

序号	名称	危险性类别	CAS号	相对密度 (水)	沸点℃	闪点(℃)	爆炸极限(%)	接触限值 (mg/m ³)		火险 类别	备注
								MAC	PC-TWA		
一、原辅材料											
1	氯化氢 (98%)	皮肤腐蚀/刺激,类别1B 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) 危害水生环境-急性危害,类别2	7647-01-0	1.19	85	无意义	无意义	15	7.5	戊	易制毒化学品
2	液碱(30%)	皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1	1310-73-2	2.12	1390	无意义	无意义	—	—	丁	外购
3	四甲基氢氧化铵溶液 (25%)	急性毒性-经口,类别2 急性毒性-经皮,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1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别1 危害水生环境-急性危害,类别2	75-59-2	1.13	-	71	无资料	—	—	丙	外购
二、副产品、副产物、尾气											
4	次氯酸钠溶液 (10%)	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 危害水生环境-长期危害,类别1	7681-52-9	1.10	102.2	无意义	无意义	未制定	未制定	戊	副产品,外售
5	氢气	易燃气体,类别1 加压气体	1333-74-0	难溶于水	-252.77	<-50	4.1-74.1	未制定	未制定	甲	重点监管危险化学品。项目后续工序使用
6	三氯氢硅	自燃液体,类别1 皮肤腐蚀/刺激,类别1A	10025-78-02	1.37	31.8	-13.9	1.2-90.5	3	—	甲	中间产品,项目后续工序使

序号	名称	危险性类别	CAS号	相对密度 (水)	沸点/℃	闪点(℃)	爆炸极限(%)	接触限值 (mg/m ³)		火险 类别	备注
								MAC	PC-TWA		
		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)									用
7	四氯化硅	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)	10026-04-07	1.48	57.6	无意义	无意义	—	—	戊	中间产品,项目后续工序使用
8	氯气	加压气体 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	7782-50-5	1.47	-34.5	无意义	无意义	1	—	乙	高毒、剧毒、重点监管化学品。尾气
9	盐酸(30%)	皮肤腐蚀/刺激,类别1B 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) 危害水生环境-急性危害,类别2	7647-01-0	1.19	85	无意义	无意义	15	7.5	戊	易制毒化学品。尾气回收产物,循环利用
10	甲醇	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	67-56-1	0.79	64.8	11	5.5-44.0	50	-	甲	重点监管化学品。尾气
11	三甲胺	易燃气体,类别1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别	75-50-3	0.66	3	-6.7	2.0-11.6	-	-	甲	尾气

序号	名称	危险性类别	CAS号	相对密度 (水)	沸点/℃	闪点(℃)	爆炸极限(%)	接触限值 (mg/m ³)		火险 类别	备注
								MAC	PC-TWA		
		3(呼吸道刺激)									
12	氮气(压缩的)	加压气体	7727-37-9	0.81	-196	-	-	-	-	戊	辅助气体
13	二氯硅烷 (二氯二氢硅)	易燃气体,类别1 加压气体 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2	4109-96-0	1.26	8.3	-37	4.1-99	-	-	甲	尾气

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。

3.1.3 危险化学品的固有危害性质

本项目主要危险化学品危险特性见下表。

表 3.1-5 主要危险化学品的主要危险特性

序号	名称	主要危险特性	备注
1.	氯化氢 (98%)	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。与碱发生中和反应,并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属,放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。	原料
2.	盐酸 (30%)		尾气回收产物,循环利用
3.	液碱 (30%)	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。	原料
4.	四甲基氢氧化铵溶液 (25%)	吞咽致命。皮肤接触致命。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。对器官造成损害。长期或反复接触会对器官造成伤害。	原料
5.	次氯酸钠溶液 (10%)	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。	副产品
6.	氢气	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。	中间产品
7.	三氯氢硅	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。	中间产品
8.	四氯化硅	受热或遇水分解放热,放出有毒的腐蚀性烟气。	中间产品
9.	氯气	本品不会燃烧,但可助燃。在日光下与易燃气体混合时会发生燃烧爆炸。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。强氧化剂。与水反应,生成有毒的次氯酸。与可燃物质、还原剂及某些物质接触剧烈反应。与汽油和石油产品、氨、醚、松节油、醇类、乙炔、二硫化碳、氢气、无水氨、微细颗粒的金属、碳氢化合物、有机化合物及磷接触会形成爆炸性混合物。接触下列物质能引发燃烧、爆炸或形成有毒烟雾:烷基磷化氢、铝、铋、砷的化合物、肿、铋、硼、黄铜、钙的化合物、碳、二甲基锌、氟、锆、烃和橡胶。能腐蚀某些塑料、合成橡胶和涂料。潮湿环境下,严重腐蚀铁、钢、铜、青铜和锌。氯的水溶液保存时间长时会发生反应,尤其光照或接触水分时,能放出氧气,生成氢氯酸。	尾气
10.	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。	尾气

序号	名称	主要危险特性	备注
		腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。	
11.	三甲胺	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	尾气
12.	氮气	惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	辅助气体
13.	二氯二氢硅	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。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。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。	尾气

表 3.1-6 其他非危险化学品的的主要危险特性

序号	名称	主要危险特性	备注
1	硅粉	晶体硅为灰黑色，密度 2.32-2.34g/cm ³ ，熔点 1410℃，沸点 2355℃，晶体硅属于原子晶体。不溶于水、硝酸和盐酸，溶于氢氟酸和碱液。硬而有金属光泽。硅有明显的非金属特性，可以溶于碱金属氢氧化物溶液中，产生（偏）硅酸盐和氢气。	原料
2	白炭黑	外观：白色粉末或粒状或不规则造块。 白炭黑是多孔性物质，其组成可用 SiO ₂ ·nH ₂ O 表示，其中 nH ₂ O 是以表面羟基的形式存在。能溶于苛性碱和氢氟酸，不溶于水、溶剂和酸（氢氟酸除外）。耐高温、不燃、无味、无嗅、具有很好的电绝缘性。	原料
3	脱膜剂（硬脂酸锌）	皮肤刺激、造成眼睛刺激，如果大量食入可能对人体造成伤害；可燃，避免明火	原料
4	甲基乙烯基硅生胶	可燃的	原料
5	乙烯基环体（四甲基四乙烯基环四硅氧烷）	可燃液体。无爆炸危险性，无氧化剂危险性，不属腐蚀品，不属毒害品	原料
6	乙烯封端剂（四甲基二乙烯基二硅氧烷）	易燃液体，遇高热、明火有引起燃烧的危险，与氧化剂接触会猛烈反应。	原料
7	DMC（环聚二甲基硅氧烷）	可燃性液体，具有可燃和爆炸危险性	原料
8	湿润剂（二甲基甲基氢[硅氧烷与聚硅氧烷]）	可燃性液体	原料
9	结构化功能性助剂（乙烯基三甲氧基硅烷）	易燃液体，类别 2；皮肤刺激类别 2；眼刺激类别 2	原料

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.	氯化氢 (98%)	气态	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；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。	气态氯化氢不储存。拟采用盐酸（30%）储存，后经过盐酸解析获得	
2.	盐酸（30%）	液态			
3.	液碱（30%）	液态	小开口塑料桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。储罐等	储罐储存	
4.	四甲基氢氧化铵溶液 (原料) (25%)	液态	按照生产商推荐的方法进行包装，例如：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。	20L 桶装	
5.	次氯酸钠溶液 (10%)	液态	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；耐酸坛、陶瓷罐外木箱或半花格箱。	储罐储存	
6.	氢气	气态	钢质气瓶或储罐	储罐储存	

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	备注
1.	氯化氢 (98%)	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。	气态氯化氢不储存。拟采用盐酸（30%）储存，后经过盐酸解析获得	
2.	盐酸 (30%)			储罐储存	
3.	液碱 (30%)	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、	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。	储罐储存	

序号	物料名称	禁配物	储存技术要求	拟储存方式	备注
		水			
4.	四甲基氢氧化铵溶液（原料）（25%）	氧化剂	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	20L 桶装	
5.	次氯酸钠溶液（10%）	碱类	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物，酸类、碱类等分开存放。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。	储罐储存	
6.	氢气	强氧化剂、卤素	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℃。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。	储罐储存	

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	备注
1.	氯化氢（98%）	搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。管线运输，按规定路线运输	管线	
2.	盐酸（30%）		管线	
3.	液碱（30%）	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。管线运输，按规定路线运输	管线	
4.	四甲基氢氧化铵溶液（原料）（25%）	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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	叉车转运	
5.	次氯酸钠溶液（10%）	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。	管线	
6.	氢气	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	管线	

序号	物料名称	运输技术要求	拟运输方式	备注
		危险化学品运输车辆限制通行的区域。槽车运输时要用专用槽车。		

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布结果

生产过程存在的危險、有害因素受工艺介质的危險性、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、《生产过程危險和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2009）以及职业危害分类，结合项目实际情况对存在的危險、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，可能造成事故的危險、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	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-114氢气压缩区（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）、3-105白炭黑预处理厂房（甲类）、3-108混炼胶生产厂房（甲类）、3-208氢气罐区（甲类）等甲类车间或者装置及丙类车间及仓库
2	爆炸	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-114氢气压缩区（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）、3-105白炭黑预处理厂房（甲类）、3-108混炼胶生产厂房（甲类）、3-208氢气罐区、三氯氢硅罐组等
3	中毒和窒息	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）等
4	灼烫	3-207酸碱罐区、3-108混炼胶生产厂房、1-102-1三氯氢硅合成车间二、1-108三氯氢硅精制车间二、三氯氢硅罐组等等

3.4 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

本项目主要危險、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	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	坍塌	厂房内搭设钢架平台，仓库的物料堆垛等
8	自然灾害	厂区各建构筑物
9	高温	加热设备、检修焊接部位
10	噪声	输送泵、消防泵、消防泵等机械设备
11	粉尘	硅粉车间等
12	采光不良	各车间及仓库等
13	淹溺	水池等
14	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，本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的1-201三氯氢硅罐组构成三级危险化学品重大危险源。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，本项目爆炸危险环境划分如下。

表 3.6-1 爆炸危险区域的划分

序号	场所或装置	区域	类别	危险介质
1	1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、3-105 白炭黑生产厂房	该生产车间涉及三氯氢硅释放源周边的地坪下的坑、沟；	1 区	氢气、三氯氢硅
		1、以车间的三氯氢硅释放源距离为 7.5 范围内。 2、以车间内产生的氢气设备的释放源为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m。	2 区	
		以车间三氯氢硅释放源为中心，总半径为 30m，地坪以上的高度为 0.6m 且在 2 区以外的范围	附加 2 区	
2	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	三氯氢硅合成炉硅粉投料口半径 1m 范围内	21 区	硅粉
		以三氯氢硅合成炉，除尘设备抽风敞口人孔处释放源为中心，半径为 3m 内	22 区	
3	3-108 混炼胶生产厂房	该生产车间涉及甲醇、三甲胺、二氯二氢硅等易燃物质容器的周边的地坪下的坑、沟；	1 区	甲醇、三甲胺

序号	场所或装置	区域	类别	危险介质
		以车间反应釜的释放源口为中心，地坪上的高度为7.5m及半径为15m，顶部与释放源的距离为7.5m及半径7.5m的范围内。	2区	
4	3-208 氢气罐区	以氢气罐的阀门等释放源为中心，半径为7.5m的范围内	2区	氢气
5	1-114 氢气压缩区	压缩区域封闭区的内部	1区	氢气
		以氢气释放源为中心，半径为4.5m，地坪以上至封闭区域底部的空间和距离封闭区外壁3m，顶部的垂直高度为4.5m的范围内	2区	
6	1-201 三氯氢硅罐组	以三氯氢硅罐的放空口等释放源为中心，半径为1.5m的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟	1区	三氯氢硅
		距离三氯氢硅罐的外壁和顶部3m的范围内	2区	
		三氯氢硅罐的外壁至罐区围堤，其高度为堤顶高度的范围内	2区	

表 3.6-2 危险介质的防爆组别和级别

序号	名称	电气防爆级别和组别	序号	名称	电气防爆级别和组别
1	甲醇	IIA T2	4	氢气	IIC T1
2	三氯氢硅	IIBT4	5	三甲胺	IIA T4
3	硅粉	IIIC	6	二氯二氢硅	IIBT4

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。

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 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

本项目中具有爆炸性、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	氯化氢	毒性、腐蚀	气态		0.2	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	300	0.08
					0.24	1-108 三氯氢硅精制车间二	300	0.08
					0.1	1-117 氯化氢解析厂房二	200	0.5
					0.4	3-105 白炭黑预处理厂房	1400	常压
2	盐酸	毒性、腐蚀	液态		3900	3-207 酸碱罐区	常温	常压
					10	1-117 氯化氢解析厂房二	常温	常压
3	液碱	腐蚀	液态		230	3-207 酸碱罐区	常温	常压
4	次氯酸钠溶液	腐蚀	液态		345	3-207 酸碱罐区	常温	常压
5	四甲基氢氧化铵溶液	毒性、腐蚀	液态		0.5	3-206 丙类仓库	常温	常压
6	氢气	易燃易爆	气态		0.108	3-208 氢气罐区	常温	1
					0.0028	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	300	0.08
					0.03	1-108 三氯氢硅精制车间二	300	0.08
					0.05	1-114 氢气压缩区	常温	0.3
					0.056	3-105 白炭黑预处理厂房	1400	常压
7	三氯氢硅	易燃易爆	气态		10	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	300	0.08

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）
					10	1-108 三氯氢硅精制车间二	300	0.08
					46	3-105 白炭黑预处理厂房	常温	常压
8	四氯化硅	毒性	气态		10	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	300	0.08
					10	1-108 三氯氢硅精制车间二	300	0.08
					5	3-105 白炭黑预处理厂房	1400	常压
9	甲醇（尾气）	爆炸、毒性	气态		0.009	3-105 白炭黑预处理厂房	170	常压
10	三甲胺（尾气）	爆炸、毒性、腐蚀	气态		0.016	3-105 白炭黑预处理厂房	170	常压
11	甲基乙烯基硅生胶	可燃	固态		100	3-206 丙类仓库	常温	常压
12	DMC（环聚二甲基硅氧烷）	可燃	液态		48	南区 2-201A 原料罐组一	常温	常压
13	脱膜剂（硬脂酸锌）	可燃	粉		1	3-206 丙类仓库	常温	常压
14	乙烯基环体（四甲基四乙基环四硅氧烷）	可燃	液态		3	3-206 丙类仓库	常温	常压
15	湿润剂（二甲基甲基氢[硅氧烷与聚硅氧烷]）	可燃	液态		20	3-206 丙类仓库	常温	常压
16	结构化功能性助剂（乙烯基三甲氧基硅烷）	可燃	液态		6	3-206 丙类仓库	常温	常压
17	乙烯封端剂	易燃易爆	液态		3	南区 1-204 甲类仓库	常温	常压
18	结构化功能性助剂	易燃易爆	液态		3	南区 1-204 甲类仓库	常温	常压
19	二氯二氢硅	易燃、有毒	气体		0.001	1-102-1 三氯氢硅合成车间二	300	0.08

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：

1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房，危险等级II级，属于中度危险；3-208 氢气罐区危险等级为I级，属于高度危险；1-201 三氯氢硅罐组危险等级为I级，属于高度危险；其余的厂房、仓库危险等级为III级，属于低度危险。评价过程见附件10.6.2节。

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，由10.6.3节得知，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。

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氢气（中间产品）、三氯氢硅（中

间产品)、甲醇(尾气)、三甲胺(尾气)、二氯二氢硅(尾气)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)
3-208 氢气罐区					
1	氢气	2	241	0.108	13.014
3-206 丙类仓库					
2	甲基乙烯基硅生胶	/	无资料	100	-
3	脱膜剂	632.3	无资料	1	-
4	乙烯基环体	344.66	无资料	3	-
5	湿润剂	无资料	无资料	6	-
南区 1-204 甲类仓库					
6	乙烯封端剂	186.399	无资料	3	-
7	结构化功能性助剂	148.232	无资料	3	-
1-102-1 三氯氢硅合成车间二					
8	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
9	氢气	2	241	0.028	3.374
10	二氯二氢硅	101	无资料	0.001	-
1-108 三氯氢硅精制车间二					
11	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
12	氢气	2	241	0.03	3.615
1-114 氢气压缩区					
13	氢气	2	241	0.03	3.615
1-118 三氯氢硅尾气吸附区					
14	三氯氢硅	135.44	无资料	1	-
3-105 白炭黑预处理厂房					
15	三氯氢硅	135.44	无资料	43	-
16	氢气	2	241	0.056	6.748
3-108 混炼胶生产厂房					
17	甲醇	32.04	727.0	0.009	0.204
18	三甲胺	59.11	2353.8	0.016	0.637
南区 2-201A 原料罐组一					
19	MDC	-	无资料	48	-
1-201 三氯氢硅罐组					
20	三氯氢硅	135.44	无资料	1150	-
计算过程见 10.6.4 节					

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氢气(中间产品)、三氯氢硅(中间产品)、

甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、二氯二氢硅（尾气）等均具有可燃性，遇明火、高热等能引起燃烧爆炸，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)
3-208 氢气罐区					
1	氢气	2	241	0.108	0.116
3-206 丙类仓库					
2	甲基乙烯基硅生胶	/	无资料	100	-
3	脱膜剂	632.3	无资料	1	-
4	乙烯基环体	344.66	无资料	3	-
5	湿润剂	无资料	无资料	6	-
南区 1-204 甲类仓库					
6	乙烯封端剂	186.399	无资料	3	-
7	结构化功能性助剂	148.232	无资料	3	-
1-102-1 三氯氢硅合成车间二					
8	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
9	氢气	2	241	0.028	0.030
10	二氯二氢硅	101	无资料	0.001	-
1-108 三氯氢硅精制车间二					
11	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
12	氢气	2	241	0.03	0.032
1-114 氢气压缩区					
13	氢气	2	241	0.03	0.032
1-118 三氯氢硅尾气吸附区					
14	三氯氢硅	135.44	无资料	1	-
3-105 白炭黑预处理厂房					
15	三氯氢硅	135.44	无资料	43	-
16	氢气	2	241	0.056	0.060
3-108 混炼胶生产厂房					
17	甲醇	32.04	727.0	0.009	0.002
18	三甲胺	59.11	2353.8	0.016	0.006
南区 2-201A 原料罐组一					
19	MDC	-	无资料	48	-
1-201 三氯氢硅罐组					
20	三氯氢硅	135.44	无资料	1150	-
计算过程见 10.6.5 节					

6.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

表 6.1-5 评价范围内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	氯化氢	气态		0.2	1-102-1 三氯氢硅合成车间二
				0.24	1-108 三氯氢硅精制车间二
				0.1	1-117 氯化氢解析厂房二
				0.4	3-105 白炭黑预处理厂房
2	四甲基氢氧化铵溶液	液态		0.5	丙类仓库
3	四氯化硅	气态		10	1-102-1 三氯氢硅合成车间二
				10	1-108 三氯氢硅精制车间二
				5	3-105 白炭黑预处理厂房
4	甲醇	气态		0.009	3-105 白炭黑预处理厂房
5	三甲胺	气态		0.016	3-105 白炭黑预处理厂房
6	二氯二氢硅	气态		0.001	1-102-1 三氯氢硅合成车间二

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	氯化氢	气态		0.2	1-102-1 三氯氢硅合成车间二
				0.24	1-108 三氯氢硅精制车间二
				0.1	1-117 氯化氢解析厂房二
				0.4	3-105 白炭黑预处理厂房
2	盐酸	液态		3900	3-207 酸碱罐区
				10	1-117 氯化氢解析厂房二
3	液碱	液态		230	3-207 酸碱罐区
4	次氯酸钠溶液	液态		345	3-207 酸碱罐区
5	四甲基氢氧化铵溶液	液态		0.5	丙类仓库
6	四氯化硅	气态		10	1-102-1 三氯氢硅合成车间二
				10	1-108 三氯氢硅精制车间二
				5	3-105 白炭黑预处理厂房
7	三甲胺	气态		0.016	3-105 白炭黑预处理厂房

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

本项目涉及的乙烯封端剂、结构化功能性助剂、氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、二氯二氢硅（尾气）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

乙烯封端剂、结构化功能性助剂、氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、二氯二氢硅（尾气）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

乙烯封端剂、结构化功能性助剂、氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、二氯二氢硅（尾气）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及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接触最高容许浓度的时间。

本项目氯化氢（原料）、四氯化硅（中间产品）、甲醇（废气）、三甲胺（废气）、二氯二氢硅（尾气）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。本项目建构筑物最大事故后果影响为 3-208 氢气罐区，当其管道完全破裂，灾害模式为闪火，死亡半径为 90m。通过事故后果图 6.2-1 得知，影响范围部分超出厂区 3-208 氢气罐区北侧围墙，其余均在影响范围均在厂内。通过事故后果图 6.2-2 得知，本项目建设后未将该公司的原有设施事故影响范围扩大。

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)
氢气压缩区（原有）	容器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	762	/	/
氢气压缩区（原有）	容器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	762	/	/
氢气压缩区（原有）	容器大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	592	/	/
氢气压缩区（原有）	容器大孔泄漏	闪火：4.9m/s，C 类	432	/	/

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)
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 静风, E 类	400	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	362	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	322	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 1.2m/s, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 静风, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 静风, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	292	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	292	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道完全破裂	闪火: 静风, E 类	252	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 静风, E 类	252	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	234	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 2.1m/s, D 类	234	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	234	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	234	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 1.2m/s, E 类	230	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道完全破裂	闪火: 1.2m/s, E 类	230	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道完全破裂	闪火: 2.1m/s, D 类	206	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 2.1m/s, D 类	206	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	182	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	182	/	/
氢气压缩区 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	182	/	/
氢气压缩区 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	182	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 4.9m/s, C 类	170	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 4.9m/s, C 类	170	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 4.9m/s, C 类	170	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 4.9m/s, C 类	170	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	166	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	166	/	/
氢气压缩区 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	166	/	/
氢气压缩区 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	166	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	闪火: 4.9m/s, C 类	154	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	150	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	150	/	/
氢气压缩区 (原有)	容器中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	150	/	/
氢气压缩区 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火: 2.1m/s, D 类	150	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	闪火: 4.9m/s, C 类	98	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道完全破裂	闪火: 4.9m/s, C 类	98	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门大孔泄漏	闪火: 静风, E 类	90	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	管道完全破裂	闪火: 静风, E 类	90	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	90	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门中孔泄漏	闪火: 静风, E 类	90	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门大孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	88	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器中孔泄漏	闪火: 1.2m/s, E 类	88	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	管道完全破裂	闪火: 1.2m/s, E 类	88	/	/

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)
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	88	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	86	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器大孔泄漏	闪火:静风, E类	86	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	72	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	72	/	/
氢气压缩区 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	72	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	72	/	/
氢气压缩区 (原有)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	72	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	72	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	72	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	72	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	70	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	52	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	52	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	管道完全破裂	闪火:4.9m/s, C类	52	/	/
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	52	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器大孔泄漏	云爆	50	86	145
2-301 原料罐区氯丙烯储罐 (原有)	容器整体破裂	池火	50	59	81
3-208 氢气罐区 (本项目)	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s, C类	50	/	/
2-301 原料罐区乙醇储罐 (原有)	容器整体破裂	池火	45	52	69
氢气压缩区 (原有)	容器大孔泄漏	云爆	42	72	122
2-301 原料罐区氯丙烯储罐 (原有)	管道完全破裂	池火	41	48	67
2-301 原料罐区乙醇储罐 (原有)	管道完全破裂	池火	37	42	56
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道完全破裂	云爆	36	65	108
氢气压缩区 (原有)	管道完全破裂	云爆	36	65	108
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
氢气压缩区 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:静风, E类	35	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器整体破裂	BLEVE	34	44	108
氢气压缩区 (原有)	容器整体破裂	BLEVE	32	35	98
氢气压缩区 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	32	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	32	/	/
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	32	/	/
氢气压缩区 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	32	/	/
氢气压缩区 (原有)	容器中孔泄漏	云爆	31	52	88
氢气压缩区 (原有)	阀门中孔泄漏	云爆	31	52	88
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	阀门中孔泄漏	云爆	31	52	88
氢气压缩区缓冲罐 (原有)	容器中孔泄漏	云爆	31	52	88
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	管道小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	31	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有)	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	31	/	/
2-301 原料罐区氯丙烯储罐 (原有)	阀门大孔泄漏	池火	30	35	50
3-105 白炭黑预处理厂房 (本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:静风, E类	30	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房 (本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:静风, E类	30	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房 (本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:静风, E类	30	/	/

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)
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
氢气压缩区(原有)	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
氢气压缩区缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
氢气压缩区缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	塔器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
氢气压缩区(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	30	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器完全破裂	闪火:静风,E类	30	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	29	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	29	/	/
3-208 氢气罐区(本项目)	容器整体破裂	闪火:静风,E类	28	/	/
2-301 原料罐区乙醇储罐(原有)	阀门大孔泄漏	池火	27	31	42
3-208 氢气罐区(本项目)	容器整体破裂	闪火:2.1m/s,D类	22	/	/

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)
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D类	22	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	容器大孔泄漏	云爆	17	29	49
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	容器中孔泄漏	云爆	17	29	49
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	管道完全破裂	云爆	17	29	49
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	阀门中孔泄漏	云爆	17	29	49
氢气压缩区缓冲罐(原有)	容器物理爆炸	物理爆炸	14	25	43
2-301 原料罐区氯丙烯储罐(原有)	容器中孔泄漏	池火	14	17	25

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)
2-301 原料罐区氯丙烯储罐(原有)	阀门中孔泄漏	池火	14	17	25
氢气压缩区(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
氢气压缩区(原有)	管道小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
氢气压缩区缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
氢气压缩区缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	闪火:4.9m/s,C类	14	/	/
氢气压缩区(原有)	容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	36
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	容器整体破裂	BLEVE	11	/	18
2-301 原料罐区乙醇储罐(原有)	容器中孔泄漏	池火	11	15	21
2-301 原料罐区乙醇储罐(原有)	阀门中孔泄漏	池火	11	15	21
氢气压缩区(原有)	阀门小孔泄漏	云爆	10	17	30
氢气压缩区缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	云爆	10	17	30
氢气压缩区(原有)	管道小孔泄漏	云爆	10	17	30
氢气压缩区缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	云爆	10	17	30
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	管道小孔泄漏	云爆	10	17	29
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	阀门小孔泄漏	云爆	10	17	29
3-208 氢气罐区(本项目)	阀门大孔泄漏	云爆	5	9	15
3-208 氢气罐区(本项目)	管道完全破裂	云爆	5	9	15
3-208 氢气罐区(本项目)	阀门中孔泄漏	云爆	5	9	15
3-208 氢气罐区(本项目)	容器中孔泄漏	云爆	5	9	15
3-208 氢气罐区(本项目)	容器大孔泄漏	云爆	5	8	15
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有)	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14
3-208 氢气罐区(本项目)	容器物理爆炸	物理爆炸	4	8	14
2-301 原料罐区氯丙烯储罐(原有)	管道小孔泄漏	池火	2	/	4
2-301 原料罐区氯丙烯储罐(原有)	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门大孔泄漏	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	塔器完全破裂	云爆	1	3	5
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	塔器完全破裂	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器完全破裂	云爆	1	3	5

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)
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	管道完全破裂	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	塔器中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	阀门大孔泄漏	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门大孔泄漏	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器完全破裂	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	阀门中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	阀门中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	塔器完全破裂	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	管道完全破裂	云爆	1	3	5
3-108 混炼胶生产厂房(本项目)	反应器中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目)	阀门中孔泄漏	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器完全破裂	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	管道完全破裂	云爆	1	3	5
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目)	反应器中孔泄漏	云爆	1	3	5
3-208 氢气罐区(本项目)	容器整体破裂	云爆	1	3	5



图 6.2-1 本项目事故后果影响图



图6.2-2 本项目建设后该公司北区事故后果影响图

6.3 事故案例

6.3.1 有机硅高沸物一般火灾事故

一、事故概况

2020年11月9日11时23分许，位于衢州高新技术产业园区的某公司（简称氟硅公司）发生一起火灾事故，过火面积9820m²，直接经济损失498.9万元。事故未造成人员伤亡，但引起社会广泛关注，造成重大负面影响。

二、事故单位基本情况

氟硅公司是一家有机硅生产企业，成立于2006年1月25日，经营范围：有机硅单体装置项目；有机硅单体副产物综合利用项目（含氢硅

油、甲基三甲氧基硅烷项目)；有机硅系列产品及相关新型材料的研发；其他有机硅系列产品生产、销售；

三、事故发生经过

2020年11月9日8时11分许，氟硅公司操作工张三、李四进入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涌，泄漏量约20kg；8时17分，李四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，储运部班长钱某到堆场巡检，确认泄漏情况后，向储运部经理陈某报告并经同意后，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，李四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，钱某等人发现泄涌更加严重，又重新放下，再次报陈某同意后，决定就地进行倒桶作业，张三、李四开始进行倒桶作业后，钱某随后离开；8时41分，倒桶作业完成后，李四、张三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，安全员陈某某巡检到现场，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某及钱某报告后离开，潘某、钱某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，李四取用干粉灭火器灭火后开始现场清理；9时08分，钱某接到安全员陈某某钉钉通知后回到堆场，查看后离开；9时28分，张三、李四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，储运部班长李金峰接到钱某通知后到堆场，询问情况后离开，离开前未要求张三、李四将装有中和混合物的编织袋及时带离现场；10时23分，张三、李四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。

四、现场燃烧情况

本起火灾事故自3号堆场起火，过火场所另有2号堆场、甲基三甲氧基硅烷工段、五车间厂房、六车间硅粉堆场及邻近的部分物料输送管遣和管廊架等。

1、3号堆场。2019年3月1日开工建设，浙江广茂建设有限公司承建，造价150万元，同年5月20日建成，建成之初系露天堆场；2019年5月26日始搭建钢结构、彩钢瓦棚，同年10月9日搭建完成，建设3号堆场主要用于堆放有机硅高沸物等，事故中过火面积4300m²。事故发生前，3号堆场堆放了12个品种、1144.79吨的物料，包装容器分别是塑料吨桶、200L塑料桶、铁桶以及少量的50L塑料桶。12个品种分别是：不合格D3约6.84吨、高沸物6约40吨、含氢硅油3约40吨、交联物约50吨、歧化高沸275.

36吨、浆液高沸392.1吨、退高沸148.94吨、废107胶9.8吨、酸胶皮14.4吨、水裂解车间水解物29.45吨、200#车间水解物125.4吨、歧化高沸渣约12.5吨。上述物料中，不合格D3、高沸物6、废107胶、酸胶皮系次品，含氢硅油系产品，交联物、水裂解车间水解物、200#车间水解物、歧化高沸、歧化高沸渣、退高沸系副产物，浆液高沸系中间产物。3号堆场物料在火灾中全部烧毁。

2、2号堆场。系水泥硬化露天堆场，过火面积2398m²，2017年9月15日开工建设，浙江衢州银润建设有限公司承建，造价66.5万元，同年10月15日竣工并投入使用，主要用于堆放有机硅高沸物等。事故发生前，堆放了4个品种、410.22吨的物料，包装容器和3号堆场相同。4个品种分别是：浆液高沸94吨、700#高沸136.22吨、200#车间水解物142.5吨、700#高沸渣约37.5吨。浆液高沸、200#车间水解物属性和3号堆场相同，700#高沸、700#高沸渣系副产物，上述物料在火灾中全部烧毁。

3、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。过火面积分别是 200m²、1910m²、420m²，甲基三甲氧基硅烧工段设施设备部分损毁，五车间厂房部分损毁，成品仓库内存放的纳米碳酸钙、白炭黑、炭黑等 127.68 吨物品全部损毁，六车间西面硅粉堆场全部烧毁。

五、浆液高沸理化特性。

1、来源。氟硅公司有机硅生产装置主要工艺流程为：在氯甲烷合成装置采用甲醇与氯化氢催化（催化剂氯化锌）合成氯甲烷；以氯甲烷与硅粉为原料、铜粉为催化剂，在单体合成装置一流化床中合成甲基氯硅烷混合单体，混合单体送下道工序蒸馆。单体合成装置除产出混合单体外，另产出合成高沸、废浆渣和废触体，废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，所得液相物料即为浆液高沸。

2、理化特性。浆液高沸经外送检测：

(1) 送检测技术服务公司检测，浆液高沸燃点 80℃。

(2) 危险化学品鉴定结果：闭杯闪点 46℃，为易燃液体。

(3) 危化品检验分析结果：闭杯闪点 51.5℃，自燃温度 271℃，可持续燃烧；浆液高沸属于遇湿易燃液体，遇空气中水份释放出 HCl 气体，形成酸雾，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。

3、类别。浆液高沸为中间产物，直接来源是合成装置再沸器（洗涤塔爸），本源是合成装置合成反应的副产物，为甲基氯硅烷混合单体为主的混合物，年产生量约 4000 吨，经检测技术服务公司检测有 14 种组份。事故前，氟硅公司对浆液高沸的处理方式是：将浆液高沸回收至闪蒸罐，经过闪蒸后进入 700#现有装置中进行高沸裂解出氯硅烷单体。氟硅公司现有装置对浆液高沸的处理能力是：产出和回收处理处于微平衡（略有富余）状态。

六、事故发生原因

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涌物导致起火燃烧，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。

七、事故单位的主要问题

氟硅公司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、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、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氟硅公司主要负责人、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、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、未按规定要求对外聘的作业人员进行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。

八、事故教训及防范整改措施

1、企业应切实增强安全意识，严格落实安全生产主体责任。

2、企业应对企业内所有物质进行系统性的安全风险辨识，并制定相对应的处置措施。

3、企业应建立有效的机制，能确保主要负责人、分管领导、安环部负责人等严格落实岗位安全生产职责，使得安全管理规章制度和岗位安全操作规程编制、审核、审批、发布实施等的管理更加完善。

4、企业应根据企业内现场实际情况编制相应安全管理制度、隐患排查治理制度，编制视频监控值守制度，明确值守人员及值守岗位职责。

5、企业应按规定要求对外聘的作业人员进行安全生产教育和培训，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生产操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施。对外聘的作业人员必须经过安全生产教育和培训合格,才能安排上岗作业。

5、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。

6.3.2 盐城市某化肥厂合成车间管道氢气外泄爆炸事故

一、事故经过

2001年2月27日16时45分,江苏省盐城市某化肥厂合成车间管道突然破裂,随即氢气大量泄漏。厂领导立即命令操作工关闭主阀、附阀,全厂紧急停车。大约5分钟后,正当有关人员紧张讨论如何处理事故时,合成车间突然发生爆炸,在面积约千余平方米的爆炸中心区,合成车间近10m高的厂房被炸成一片废墟,附近厂房数百扇窗户上的玻璃全部震碎,爆炸致使合成车间当场死亡3人,另有2人因伤势过重抢救无效死亡,26人受伤。

二、事故原因分析

在这起事故中,管道破裂大量氢气泄漏后,已经具备了爆炸的客观条件。根据爆炸理论,可燃气体在空气中燃爆必须具备以下条件:一是可燃气体与空气形成的混合物浓度达到爆炸极限,形成爆炸性混合气。管道破裂后,氢气大量泄漏,立即形成易燃易爆混合气体,并迅速扩散。氢气在空气中爆炸极限是4%~75%,其浓度达到18.3%~59%就会发生爆轰。二是有能够点燃爆炸性混合气的点火源。当氢气从管道大量泄漏喷出时,氢气和管道破裂部位急剧摩擦,产生高静电压。当静电荷积聚到一定量时,就会击穿空气介质对接地体放电,产生静电火花,从而引起爆炸。

三、事故教训与防范措施:

这起事故的发生,主要在于设备、设施的安全管理存在缺陷,未能及时发现管道隐藏的事故隐患,也未能及时维护更换。在防范措施上要做到:

(1)切实加强设备的安全管理,对容易造成腐蚀、破损的管道、阀门等,要定期进行技术分析和系统检漏,并利用设备周期大检修之际彻底检修。

(2)在工厂防火防爆区内严禁明火,进入该区域人员应穿防静电服或纯棉工作服;在该区域内严禁使用手机等通信设备;防火防爆区内电气设施包括照明灯具、开关应为防爆型,电线绝缘良好、接头牢靠;防火防爆区内严禁存在暴露的热物体。

(3)加强相关安全技术知识的培训,提高职工对有关设备危险性的认识,建立健全各项规章制度,认真贯彻执行有关安全规程。

(4)制定应急预案,加强应急预案的演练,提高企业管理人员处理紧急情况的能力。在这起事故中如果能及时撤出生产人员,就会减少人员伤亡。

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），江西省乐平市塔山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。

2020年9月18日，乐平市工业和信息化局为企业出具备案文件——《江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目》（备案号：JG2020-360281-26-03-039108）。

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

本项目位于江西省乐平市塔山工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司厂内。

本项目建构筑物中3-501中心控制室（丙类）位于厂区最东侧，其东侧为工业园区10kV架空电力线、塔山四路、乐平赛复乐医药化工有限公司；本项目建构筑物中3-109硅胶生产厂房（丙类）、3-108混炼胶生产厂房（甲类）、3-301空压及循环水站（戊类）、3-302区域机柜间（丙类）、3-208氢气罐区（甲类）位于厂区最南侧，其南侧为工业九路、乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）；本项目建构筑物中3-208氢气罐区（甲类）、1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅车间二（甲类）位于厂区最西侧，其西侧依次为江西省博浩源化工有限公司、乐平市盛龙化工有限公司、江西世龙实业股份有限公司。

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°C
绝对最高气温	40.8°C
绝对最低气温	-9.5°C
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°C（7月）
各年月平均最低气温	4.9°C（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279公里，流域面积为9615平方公里，其中乐平市境内长83.2公里，流域面积为1944平方公里。乐安江平水期平均流量为200 m³/s，历年最小流量35.5 m³/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100-200米，西部和乐安河沿岸多为平原，海拔标高20-50米，北、东、南三方边缘多山，境内最高峰为坊峪山，海拔789.2米，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180千帕以上。

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省乐平市塔山工业园区内，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。本项目与周边建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。

本项目建构筑物与周边的建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	保护区域名称	依据	标准距离 (m)	实际	符合性
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所;	安全防护距离 卫生防护距离	卫生防护距离 100m	500m范围内无居住区以及商业中心、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;	安全防护距离 卫生防护距离	卫生防护距离 100m	500m范围内无	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(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口;	《建筑设计防火规范》、《公路安全保护条例》	《公路安全保护条例》规定道路交通干线为 100m	东侧距离G206国道 1000m;	符合要求
	水路交通干线	《河道管理条例》	200	3-208氢气罐区(甲类)距离乐安河 1012m	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;			500m范围内无	符合要求

序号	保护区名称	依据	标准距离 (m)	实际	符合性
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	赣府厅字 (2018) 56 号	湖江：危险化学品设施 1000m	1-201 三氯氢硅罐组 距离西侧乐安河约 1100m；3-208 氢气 罐区（甲类）距离乐 安河 1012m	符合要求
7	军事禁区、军事管理区			2000m 范围内无	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域		不在法律、行政法规规定予以保护的其 他区域	符合要求

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

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）进行计算方法的选择。

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	未涉及爆炸品类危险	本项目涉及的氢气等易燃物	本项目涉及的氢气等易燃物质，且

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
情况	化学品	质，且生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。但是该公司北区 1-201 三氯氢硅罐组危险化学品重大危险源三级；2-301 原料罐区构成危险化学品重大危险源四级	生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。但是该公司北区 1-201 三氯氢硅罐组危险化学品重大危险源三级；2-301 原料罐区构成危险化学品重大危险源四级
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，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

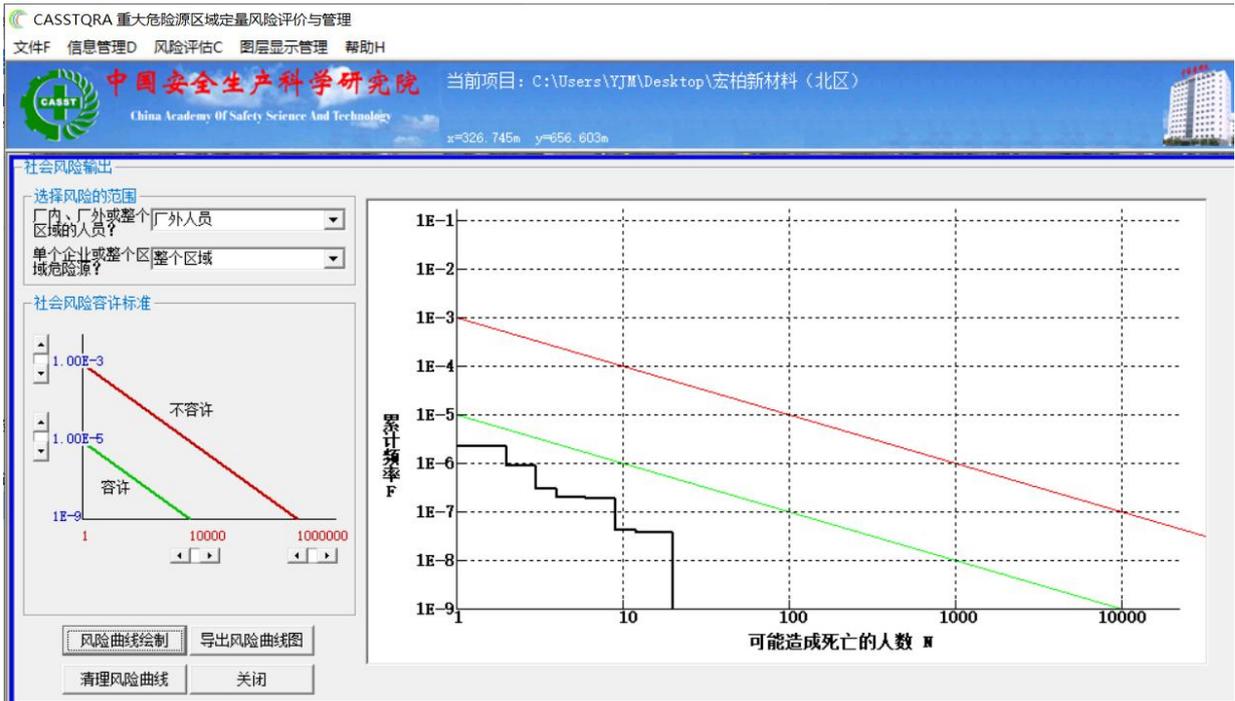


图7.1-2 本项目建设后该公司社会风险图

(3) 结果

根据个人风险分析效果图：本项目主要危险区域在 3-208 氢气罐区，1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、3-108 混炼胶生产厂房、1-202 三氯氢硅成品罐区和 1-201 三氯氢硅粗品罐区合并罐区。该公司原有设施中主要危险区域位于 2-301 原料罐区等。

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} 均超出厂区围墙出，北侧超出厂区围墙最大距离约为 245m；南侧超出厂区围墙最大距离约为 200m；西侧超出厂区围墙最大距离约为 77m；东侧超出厂区围墙最大距离约

为53m。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：其等值线均在厂区内。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。

一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）等值线：等值线均厂区内。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。

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》软件分析本项目建构物中多米诺影响效应最大的为3-208氢气罐区，多米诺半径为7m，影响范围均在该公司厂内；该公司原有设施中多米诺影响效应最大的为氢气压缩区缓冲罐，多米诺半径为69m，该氢气压缩区缓冲罐发生容器大孔泄漏，引起云爆事故，其产生多米诺效应的影响区域部分已超出厂外。

多米诺影响范围图和多米诺影响半径如下。



图 7.1-3 本项目建构物多米诺效应影响图

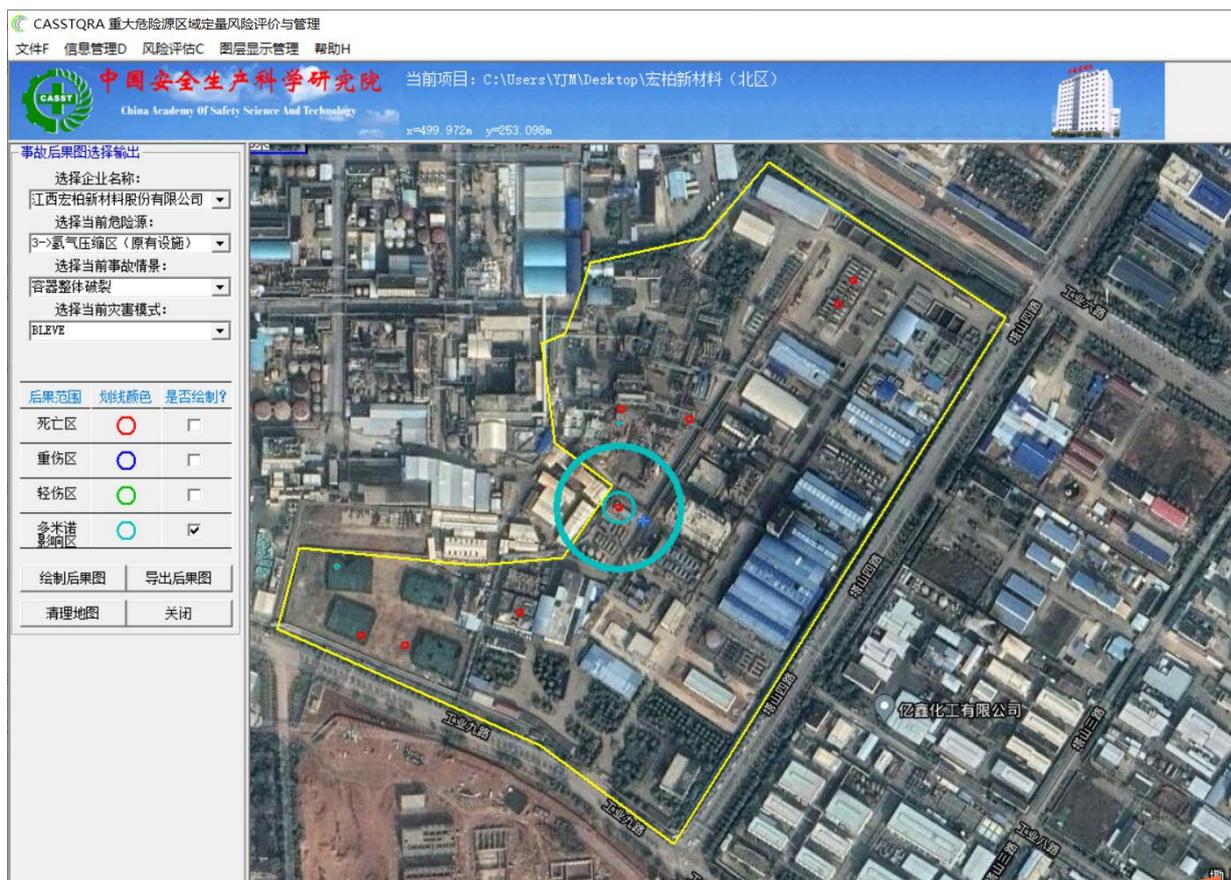


图7.1-4 本项目建设后该公司建构物多米诺效应影响图

表 7.1-5 本项目建设后该公司建构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)
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	容器大孔泄漏	云爆	69
氢气压缩区 (原有设施)	容器大孔泄漏	云爆	58
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	管道完全破裂	云爆	51
氢气压缩区 (原有设施)	管道完全破裂	云爆	51
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	容器整体破裂	BLEVE	60
氢气压缩区 (原有设施)	容器整体破裂	BLEVE	57
氢气压缩区 (原有设施)	阀门中孔泄漏	云爆	42
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	容器中孔泄漏	云爆	42
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	阀门中孔泄漏	云爆	42
氢气压缩区 (原有设施)	容器中孔泄漏	云爆	42
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有设施)	容器中孔泄漏	云爆	23
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有设施)	阀门中孔泄漏	云爆	23
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有设施)	管道完全破裂	云爆	23
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有设施)	容器大孔泄漏	云爆	23
氢气压缩区缓冲罐 (原有设施)	容器物理爆炸	物理爆炸	20
氢气压缩区 (原有设施)	容器物理爆炸	物理爆炸	17
白炭黑车间氢气缓冲罐 (原有设施)	容器整体破裂	BLEVE	22
氢气压缩区 (原有设施)	阀门小孔泄漏	云爆	14

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
氢气压缩区(原有设施)	管道小孔泄漏	云爆	14
氢气压缩区缓冲罐(原有设施)	管道小孔泄漏	云爆	14
氢气压缩区缓冲罐(原有设施)	阀门小孔泄漏	云爆	14
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有设施)	阀门小孔泄漏	云爆	14
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有设施)	管道小孔泄漏	云爆	14
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	容器中孔泄漏	云爆	7
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	管道完全破裂	云爆	7
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	阀门大孔泄漏	云爆	7
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	阀门中孔泄漏	云爆	7
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	容器大孔泄漏	云爆	7
白炭黑车间氢气缓冲罐(原有设施)	容器物理爆炸	物理爆炸	7
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	容器物理爆炸	物理爆炸	6
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	往复泵完全破裂	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	往复泵中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	离心泵中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	阀门大孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	反应器中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	塔器中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	过滤器中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	换热器中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	过滤器完全破裂	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	管道完全破裂	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	反应器完全破裂	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	塔器完全破裂	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	换热器完全破裂	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	阀门中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	阀门大孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	阀门中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	换热器完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	反应器完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	管道完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	阀门中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	阀门大孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	往复泵中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	往复泵完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	过滤器完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	离心泵中孔泄漏	云爆	2

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	换热器中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	反应器中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	阀门中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	塔器中孔泄漏	云爆	2
3-108 混炼胶生产厂房(本项目建筑)	往复泵中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	管道完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	反应器完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	换热器中孔泄漏	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	换热器完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	过滤器完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	阀门大孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	离心泵中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	反应器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	塔器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	过滤器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	换热器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	过滤器完全破裂	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	塔器完全破裂	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	换热器完全破裂	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	反应器完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	塔器完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	过滤器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	往复泵完全破裂	云爆	2
1-102-1 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	塔器完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	往复泵中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	往复泵完全破裂	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	压缩机中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	离心泵中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	反应器中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	塔器中孔泄漏	云爆	2
1-108 三氯氢硅合成车间二(本项目建筑)	过滤器中孔泄漏	云爆	2
3-105 白炭黑预处理厂房(本项目建筑)	管道完全破裂	云爆	2
3-208 氢气罐区(本项目建筑)	容器整体破裂	云爆	2

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

本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。

通过中科院开发的《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,本项目建构筑物最大事故后果影响为3-208氢气罐区,当其管道完全破裂,灾害模式为闪火,死亡半径为90m。通过事故后果图6.2-1得知,影响范围部分超出厂区3-208氢气罐区北侧围墙,其余均在影响范围均在厂内。通过事故后果图6.2-2得知,本项目建设后未将该公司的原有设施事故影响范围扩大。

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

项目位于江西省乐平市塔山工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司厂内。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

本项目位于江西省乐平市塔山工业园区内，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

本项目的技术工艺来源于由该公司自身的成熟工艺。

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，本报告已将该公司提供的《工艺技术来源情况说明》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。

本项目选址于江西省乐平市塔山工业园区,江西宏柏新材料股份有限公司厂内。本项目已在乐平市工业和信息化局备案(备案号:JG2020-360281-26-03-039108),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

本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源,项目的1-201三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。本项目的“两重点一重大”设施安全

检查见 10.7.2 节。

①重点监管的危险化工工艺控制设施

本项目重点工艺拟采用 DCS、SIS 控制系统进行控制，满足要求。

②重点监管危化品的主要控制设施

本项目生产过程涉及的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）属于重点监管的危险化学品，因此根据《国家安全监管总局办公厅关于印发重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的相关要求，对本项目涉及的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）等重点监管危险化学品的反应釜的相关参数如液位、温度等进行检测、指示、报警，安装带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

重点监管危化品操作人员拟经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

涉及氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）的车间及储存场所拟设置气体泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，并与应急通风连锁。

③重大危险源的主要控制设施

本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。重大危险源的安全措施企业未明确，本报告提出对策措施。

（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

通过检查表得知，本项目拟布置的管道设施满足要求，其安全检查见

10.7.4 节。

(7) 控制室、配电间、机柜间等

通过检查表得知，本项目拟设控制室、配电间、区域机柜间等能满足《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10.8.2节。

通过检查表得知本项目涉及厂房和仓库的耐火等级、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，本项目建筑物中除1-320配电间三与1-303配电间一和1-402分析、检测室的防火间距不符合要求外，其余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。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 供水系统的满足性

本项目水源由江西江维高科股份有限公司（南区）提供，该公司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。该公司从江维高科引一根 DN300、压力 0.4MPa 水管进入生产区，江维高科可供水给宏柏公司的能力为 760m³/h。公司生产用水量为 60m³/h，消防用水量为 150m³/h，江维高科的供水能力能满足本项目的生产要求。

本项目的排水系统采用雨水和污水分流排放体制，依托该公司现有排水系统。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，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。

7.2.3.2 供电系统的满足性

本项目供电由江西宏柏新材料股份有限公司南区 1-305 总配通过电缆沟及跨工业九路管架引入到 3-303 变配电间，再 3-303 变配电间通过厂内电缆沟及管架引入 1-320 配电间三。供电能力能满足要求。

本项目气体检测报警系统、DCS、SIS 连锁控制系统等为一级负荷中特别重要的负荷拟采用 UPS 作为备用电源，循环水泵、消防水泵、应急事故照明用电及尾气吸收装置为二级负荷，其余为三类用电负荷。该公司北区原有装置二级负荷用电量合计为 310kW，本项目新增二级负荷约 150kW。为了满足二级用电负荷的可靠性，北区电源由南区自备热电厂供电。北区另外设置一台 450kW 和一台 1000kW 的柴油发电机组。本项目供电负荷能满足要求。

7.2.3.3 供热系统的满足性

江西宏柏新材料股份有限公司南区供应过热蒸汽，蒸汽供应量最大值为 35t/h。北区厂内原有项目合计所需蒸汽用量共为 23.1t/h。本项目新增蒸汽用量为 9t/h。

江西宏柏新材料股份有限公司南区供汽完全可以满足本项目的用汽需

要。

7.3.2.4 空压系统的满足性

北区总制氮能力为 $2030\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设有一个 40m^3 氮气缓冲罐，在 1-301 外设有一个 25m^3 氮气缓冲罐。供三氯氢硅、少数硅烷项目、氯丙基三氯硅烷、干法回收氯化氢等生产装置所需氮气，目前北区原有工程氮气需求量 $960\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

本项目在生产过程中需使用氮气置换，其他开停车时需要用氮气对系统进行清扫、置换，本项目供装卸车及物料压送所需的氮气及工艺装置置换保护用氮气。本项目氮气平均用量 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目氮气依托该公司原有供氮设施。该公司原有供氮设施能满足本项目需求。

7.2.3.5 消防给水系统的满足性

根据 2.7.7 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 648m^3 ，该公司北区原有建构筑物的一次消防总用水量也为 540m^3 。

本项目消防用水取用该公司北区设置一座消防水池 ($V=900\text{m}^3$)，故本项目可以依托该公司原有消防消防水泵、消防水池，能满足本项目消防要求。

在本项目车间、仓库按间距不超过 30m 布置拟设置一定数量的室内消火栓（各三氯氢硅主厂房、压缩机房涉及的三氯氢硅和四氯化硅等忌水性场所除外）。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。

7.2.3.5 防雷、防静电接地

本项目 1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房、3-208 氢气罐区按第二类防雷设计。1-117 氯化氢解析厂房二、1-320 配电间三、3-106 白炭黑合成厂房、3-107 白炭黑包装厂房二、3-109 硅胶生产厂房、3-206 丙类仓库、3-207 酸碱罐区、3-301 空压及循环水站、3-302 区域机柜间、3-303 变配电间、3-501 中心控制室按第三类防雷设计。

1-201 三氯氢硅罐组按第二类防雷防静电重新设计后，可以满足要求。

1-107 硅粉车间为原有，本项目利旧，未进行改造。其原有的防雷设施，可以满足要求。

1-112 三氯氢硅尾气压缩厂房为原有，本项目新增部分设备，其原有的防雷设施，可以满足要求。

1-113 配电间，其原来一楼为配电房，二楼为氯化氢合成设备，现二楼设备已拆除，留下一楼作为配电房。改造后其火灾危险性由原有的甲类变为丙类，其原有的防雷设施，可以满足本项目要求。

1-115 氯化氢回收厂房为原有，本项目利旧改造，新增加本项目的压缩机组及氯硅烷渣浆干燥设备。其原有的防雷设施，可以满足本项目要求。

1-305 机柜间及配电间为原有利旧，其原有的防雷设施，可以满足本项目要求。

3-103 机柜间及配电间，本项目利旧改造为机柜间及配电间，其火灾危险性由原来的甲类变为丙类，其原有的防雷设施，可以满足本项目要求。

3-203 四氯化硅罐区为原有，本项目利旧。其原有的防雷设施，可以满足本项目要求。

综上所述，本项目防雷、防静电接地等能满足要求。

7.2.3.6 制冷

由2.7.6节得知，1-302（冷冻机房及冷冻罐组2）内冷水机组（5℃水）制冷总量为 $1060 \times 2 = 2120\text{kW}$ ，北区原有项目冷却水（5℃水）总量为473kW，本项目冷却水（5℃水）总量为420kW。 $473 + 420 = 893\text{kW} < 2120\text{kW}$ ，能满足本项目冷却水制冷量要求；盐水机组总制冷量为 $372 \times 2 = 744\text{kW}$ ，北区原有项目冷冻盐水（-20℃水）总量为186kW，本项目冷冻盐水（-20℃水）总量为 $120 + 160\text{kW} = 280\text{kW}$ 。 $280 + 186 = 466\text{kW} < 744\text{kW}$ ，能满足本项目冷冻盐水制冷用量要求。

7.2.3.7 三废处理

1、废气及处理措施

本项目废气主要为HCL、硅油等不凝气。其中HCL进入三氯氢硅合成系统循环使用，其他废气依托已建的废气废液焚烧炉处理。

三氯氢硅合成及精馏废气，该部分废气经减压+冷凝+吸附回收氢气和氯化氢，无废气；白炭黑生产旋风分离、脱酸废气（主要含氯化氢、氢气及少量的二氧化硅等），经二级酸洗+一级水洗+一级碱洗处理后经1根25米高的排气筒排放，并备用一套处理措施，氯化氢、氢气去除效率为99.9%。外排废气中的氯化氢和氯气能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3中标准限值要求；粉尘、NO_x达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级准限值要求。

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。项目循环冷却排水、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，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，先送往北区现有危废暂存间暂存，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。

4、危险废物

年产4万吨硅基材料绿色循环产业链项目产生的危险废物主要为废毛毡、废水处理污泥和收集灰尘及废布袋，其交由有资质单位处置，可以满足要求。

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、建立环行消防通道。

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、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。

2、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、本项目的1-320 配电间三与1-303 配电间一和1-402 分析、检测室的防火间距不能满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)和《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中的10m 间距要求，建议在防护距离不足一侧增设防火墙。

2、2、厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能应为不燃性，柱间支撑的耐火极限不应低于2.50h，水平支撑构件的耐火极限不应低于1.00h。

3、项目甲、乙类厂房的外墙保温材料的燃烧性能等级应为A级。

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2.00h，并应采取防止可燃

液体流淌的措施。

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》GB50016 执行。

6、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。

7、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。

8、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。

9、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。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：

1) 有含油设备的变配电所可一面贴邻建造；

2) 无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造；

3) 爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。

10、厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：

1) 设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过1d的需要量。

中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于1.50h的不燃烧性楼板与其他部位隔开；

2) 设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于1.50h的不燃性楼板与其他部位隔开；

3) 仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

11、本项目的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。

12、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。

13、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4.0m²，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。

14、项目厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

15、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。

16、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。

17、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。

18、办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲乙类厂房内。

19、丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

20、有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，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。

21、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。

22、散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房。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) 散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫。

3) 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。

22、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；

2) 乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m²，且同一时间的作业人数不超过 10 人；

3) 丙类厂房，每层建筑面积不大于 250m²，且同一时间的作业人数不超过 20 人；

4) 丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m²，且同一时间的作业人数不超过 30 人；

23、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；乙类厂房（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50m；本项目丙类厂房（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80m。

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。

25、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。

8.2.2 工艺系统与生产设施安全对策措施与建议

8.2.3.1 生产工艺控制

1、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。

2、在后续的安全设施设计中应根据《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、SiS定级分析报告等。

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）的要求，本项目在初步设计阶段应开展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》。

3、本项目的生产车间、甲类仓库属甲类火灾危险性类别场所，甲、乙类火灾危险性类别场所均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。

4、本项目车间涉及的氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、乙烯封端剂、结构化功能性助剂等易燃易爆物质，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。本项目涉及氯气（尾气）、氯化氢（原料）、二氯二氢硅（尾气）等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/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。

1) 气体报警设置要求：释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体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) 检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（甲醇、三氯氢硅、乙氧基硅烷、二氯二氢硅等）或有毒气体（氯气、氯化氢、二氯二氢硅）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3-0.6m；检测比空气轻的可燃气体（氢气等）时，探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。

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值应小于或等于 50% 爆炸下限。

5) 有毒气体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。当现有探测器的测范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5% 直接致害浓度。有毒气体的二级报警设定值不得超过 10% 直接致害浓度。

6) 报警控制单元安装要求：可燃气体报警控制器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) 可燃气体/有毒气体、粉尘的防爆组别级别不应低于下表所列出的防爆组别级别，其他气体的防爆组别级别应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 中的要求。

序号	名称	电气防爆级别和组别	序号	名称	电气防爆级别和组别
1	甲醇	IIA T2	4	氢气	IIC T1

序号	名称	电气防爆级别和组别	序号	名称	电气防爆级别和组别
2	三氯氢硅	IIBT4	5	三甲胺	IIA T4
3	硅粉	IIIC	6	二氯二氢硅	IIBT4

5、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，主要为氯化氢、氯气、氢气、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅等，严禁将可能与氢气、氯化氢、氯气、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

2) 本项目的尾气排放时，应对尾气管道内尾气成分进行分析，以免不同的尾气发生化学反应，引发事故。

3) 企业应制定尾气处理安全操作规程。

4) 企业应对尾气排放管道进行静电接地。

6、企业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，并采取下列的安全措施：

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。

7、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。

8、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。

9、输送酸、碱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。

10、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。

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

12、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。

13、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。

14、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。

15、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。

8.2.3.2 工艺装置、设备

1、对于忌水物质的反应或储存设备,应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

2、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。

3、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。

4、甲、乙、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列规定：

1) 甲、乙类物料的储量不应超过生产设施1d的需求量或产出量，可燃液体总容积不应大于1000m³；

2) 不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内；

3) 与生产设施内其他厂房、设备、建筑物的防火间距应符合本标准第GB51283-2020第5.5.2条的规定。

5、生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：

1) 设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其他甲类气体介质及甲_B、乙_A类液体介质工艺设备的间距不应小于4.5m；厂房间防火间距应符合GB51283-2020第4.2.9条的规定；联合厂房各功能场所的布置应符合本标准第8.3.3条的规定；车间储罐（组）与生产设施内设备、建筑物的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于GB51283-2020表5.5.2-1的规定。

2) 设备布置在非封闭式厂房内时，车间储罐（组）、设备、建筑物平面布置的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于GB51283-2020表5.5.2-2的规定。

6、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。

7、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。

8、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。

9、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。

10、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) 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；
- 7) 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；

11、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。

8.2.3 仓储设施安全对策措施与建议

8.2.3.1 储存方面

1、3-208 氢气罐区安全措施

1) 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氢气气体检测探头，并将报警信号接至24小时有人值班的室内。

2) 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，防爆等级不应低于IICT1。

3) 氢气储罐应设置安全阀、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，及相应的连锁报警装置。

其余应满足《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号中的相关要求。

4) 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。

5) 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。氢气储罐应按要求定期进行防雷防静电检测。

6) 储罐成组布置时，储罐组内的储罐不应超过两排。

7) 氢气储罐之间的之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的2/3。

8) 应按《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014的要求设置防火堤。

9) 进出氢气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。

2、3-207 酸碱罐区安全措施

1) 本项目的盐酸（30%）、次氯酸钠溶液（10%）、液碱（30%）等均具有腐蚀性，罐区应做好防腐蚀措施并满足《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018, 同时在酸碱罐区半径15m范围内设置应急冲淋装置。

2) 盐酸、液碱、次氯酸钠储罐应设置相应的液位计，其物料输送泵的出口设有止回阀，其管道、泵等应采用防腐型。

3) 储罐区内设置安全警示标志、物料周知卡，如盐酸（30%）、次氯酸钠溶液（10%）、液碱（30%）储罐的介质名称标识等安全警示标志。并按规范要求配置相应的应急器材。

4) 储罐应进行防雷接地，储罐接地应不少于2处。

5) 每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于2处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。

6) 防火堤内的有效容积应容纳储罐组内一个最大罐的容量；防火堤高

度应比设计液面高度高出0.2m。

7) 防火堤和防护墙内应采用现浇混凝土地面，并宜设置不小于0.5%的坡度坡向排水沟和排水口；储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。防火堤、防护墙内场地应设置集水设施，并应设置可控制开闭的排水设施。

8) 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。

3、本项目的盐酸（30%）、次氯酸钠溶液（10%）、液碱（30%）、氯化氢、四氯化硅、三氯氢硅、四甲基氢氧化铵溶液（25%）等均具有腐蚀性，储存该类腐蚀性物质的场所应做好防腐蚀措施并满足《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018,同时在使用或者储存腐蚀性的场所按规定设置洗眼器。

4、危险品库和综合仓库内设置温湿度表，按规定时间进行观测和记录。

5、危险化学品仓库内储放结构化功能性助剂等易燃液体或者丙类仓库储放丙类液体，应设置防止液体流散措施（加漫坡等），与湿会发生燃烧爆炸的物品库应采取防止水浸渍的措施。

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

7、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。

8、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。

9、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180 cm；(2) 支通道大于等于80 cm；(3) 墙距大于等于30 cm；(4) 柱距大于等于10 cm；(5) 垛距大于等于10 cm；(6) 顶距大于等于50cm。

10、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/XG1-2013的有关规定。

11、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。

12、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。

8.2.3.2 装卸方面

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；

4、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；

5、不得用同一个车辆运输互为禁忌的物料，包括库内搬运；

6、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；

7、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 管道布置安全对策措施

1、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

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过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《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）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，存在甲醇的场所防爆组别级别不应低于IIA T2；存在三氯氢硅、二氯二氢硅的场所防爆组别级别不应低于IIBT4；存在氢气的场所防爆组别级别不应低于IIC T1；存在三甲胺的场所防爆组别级别不应低于IIA T4；存在硅粉粉尘爆炸的场所防爆组别级别不应低于IIIC。

4、危险品库应采用防爆电气，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) 消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、中控室等电气控制室、仪表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氯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 欧姆,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 欧姆。

10、本项目的可燃气体报警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、车间配电房、开关室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。同时配电房、开关室室内应设置烟感火灾探测器。

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 200Lx-300 Lx。

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、本项目气体检测报警系统、SIS、DCS 等为一级用电负荷中的特别重要的负荷，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）。SIS、DCS 的 UPS 电源与气体检测报警系统 UPS 备用电源独立设置，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、本项目的车间、仓库、配电间、区域机柜间、中心控制室等丙类以上场所应按《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30m。

8.2.6 “两重点一重大”安全对策措施建议

8.2.6.1 重点监管危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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，本项目的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）属于重点监管危险化学品。本项目应根据《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措施。本项目的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）等的安全措施和应急处置原则见报告第10.10.1节。

8.2.6.2 生产工艺

1、根据《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》和《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)等法律法规的规定要求,“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)、紧急停车系统。

2、在后续的安全设施设计中应根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》国家安全生产监督管理总局(2014)令第116号的相关要求,本项目涉及“两重点一重大”生产装置或设施,该公司应全面开展过程危险分析(如危险与可操作性分析)。

4、项目应请有资质的单位设计和安装自动连锁控制系统,并安装调试合格。

5、本项目涉及的聚合工艺建议采取以下安全措施。

1)重点监控工艺参数:聚合反应釜内温度、压力,聚合反应釜内搅拌速率;引发剂流量;冷却水流量;可燃气体监控等。

2)宜采用的控制方式:将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系,在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时,能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。

6、本项目的自动化建议

根据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉(试行)的通知》(赣应急字[2021]190号),本项目的1-201三氯氢硅罐组、3-208氢气罐区等原料、产品储罐以及装置储罐自动控制;纳米二氧化硅工艺和高温混炼胶生产工艺的反应工艺控制;三氯氢硅的精馏、精制的自动化控制;项目涉及的甲醇、氢气、三甲胺、三氯氢硅、二氯二氢硅的气体报警自动控制;项目涉及的自动控制系统和控制室、机柜间;项目涉及的其他工艺过程自动化控制等属于该文件中自动化提升改造范围。本项目中涉及的化工装置属于改造范围的,必须同时设计、安装和使用。建议下一步设计时,设计单位考虑文件中的要求,编制安全设施设计。

1) 企业要应进行自动化提升, 实现甲、乙类独栋厂房(车间)现场操作人员不超过9个人。

2) 企业应聘请化工设计单位, 对改造范围内的装置、设施进行危险性分析评估, 确定关键控制点, 编制《自动控制技术改造方案》(包含生产装置、储存设施的《HAZOP 分析报告》、《保护层分析(LOPA)报告》(含SIL 定级)。企业要组织技术人员、有关专家和化工设计单位、自动控制技术改造实施单位对《自动控制技术改造方案》进行论证。

3) 在自动控制技术改造中涉及的所有化工设计单位、自动控制技术改造实施单位、安全评价单位均应取得国家规定的相应资质。其中化工设计单位必须具备综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质单位设计, 自动控制技术改造实施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)并取得建设部门颁发的《安全生产许可证》。

4) 本项目三氯氢硅储罐(容积 60m^3)均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, 储罐应同时设低液位报警; 3-208氢气罐区的氢气储罐和项目车间内氯化氢缓冲罐应设高高压力联锁停止进料。

5) 三氯氢硅储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。项目车间内三氯氢硅和四氯氢硅装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断进料或设溢流管道, 宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

6) 储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时, 可能影响上、下游生产装置正常生产的, 应整体考虑装置联锁方案, 有效控制生产装置安全风险。

7) 3-208氢气罐区的氢气储罐的压力、温度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) 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。

9) 本项目的DCS系统与SIS系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应配备采用UPS。

10) 三氯氢硅和四氯化硅的精馏自动控制和可燃和有毒气体检测报警系统等的自动控制应满足“赣应急字[2021]190号”文件要求。

8.2.6.3 重大危险源

本项目的 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。其安全对策措施如下：

1、应根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》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 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源，该公司应全面开展过程危险分析（如危险与可操作性分析），储存设施要设计符合要求的安全仪表系统（如罐区的 SIS 系统和 DCS 系统等）。

2、三氯氢硅罐应设置液位计，并应装有带液位远传记录和报警功能的安全装置。并应设置高低液位报警装置和卸料自动切断联锁装置。

3、储罐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、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；罐区地面保持清洁，产生的清洗废水并入污水处理系统。

5、罐区半径 15m 范围内应设置应急冲淋装置。

6、储罐区应设置防止雷击设施、防静电措施。

7、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。

8、输送罐区三氯氢硅物料应采用防腐的管道、泵。

9、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。

10、进出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。可能泄漏三氯氢硅的部位安装带现场声光报警器的可燃气体探测器，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、储罐区应按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）进行防爆设计。防爆区域内的电气设备应进行防爆设计，防爆级别组别不应低于 ExdIIBT4。

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、三氯氢硅卧罐之间的间距不得小于 0.8m，卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应不小于 3m。

15、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。

16、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。

17、防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压。并应采取防渗漏设施。在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。

18 安全管理

（1）企业应建立完善重大危险源罐区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) 定期对重大危险源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) 企业应当明确重大危险源罐区中关键装置、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) 应当对重大危险源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罐区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。

8.2.7 易制毒品储存使用安全措施

本项目涉及的盐酸（尾气回收利用）、氯化氢（原料）第三类易制毒化学品。本项目易制毒化学品应满足《易制毒化学品管理条例》等相关规定的

要求。具体要求如下：

- 1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。
- 2、购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。
- 3、运输第二类易制毒化学品的，由运出地的县级人民政府公安机关审批。经审批取得易制毒化学品运输许可证后，方可运输。运输第三类易制毒化学品的，向运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。公安机关会收到备案材料的当日发给备案证明。
- 4、易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位立即向当地公安机关报告，并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。
- 5、易制毒化学品必须储存在专用仓库，设置明显标志。大门锁应双人双钥匙管理，仓库应安装铁门、铁窗。
- 6、在储存场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。
- 7、易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量，核对无误后，在每月5日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应，立即报告易制毒化学品管理办公室，由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.2.8 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。

8.2.9 常规防护安全对策措施与建议

8.2.9.1 防雷、防静电

1、本项目防雷防静电及全厂接地：

建议应对本项目利旧的建筑物防雷设施进行检测，检测合格后，本项目才可利旧。此外应进行定期的防雷防静电检测，定期维护防雷防静电设施。

2、爆炸危险环境中，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 6mm^2 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。

8.2.9.2 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。

8.2.9.3 防止其它伤害

1、防灼伤、烫伤

1) 盐酸、液碱、次氯酸钠等均具有腐蚀性，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

若盐酸、液碱、次氯酸钠溶液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 50-200LX 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) 本项目的楼梯、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。

8.2.10 安全管理对策措施与建议

本项目由江西宏柏新材料股份有限公司统一管理,且依托公司现有的组织管理机构进行日常的生产运作与调配。另外,项目的日常安全管理应依托公司原有的安全管理委员会组成人员。

1、安全管理

1) 必须遵守《中国人民安全生产法》(国家主席令〔2021〕第88号修订)等有关安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立、健全安全生产责任制度,完善安全生产条件,确保安全生产。

2) 根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和本项目涉及的危化品危险性编制岗位安全操作规程(安全操作法)和制定符合有关标准规定的作业安全规程。

3) 应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。

4) 不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。

5) 教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

6) 不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

7) 必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。

8) 应有专职或义务消防队伍,制定灭火预案,经常进行消防演练。

2、本项目人员资质应满足《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令〔2021〕第88号修订)、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令第41号,2017第89号修订)和《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》等相关法律法规的规定要求。

建议企业应当有注册安全工程师从事本项目的安全生产管理工作。建议企业新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

建议企业建立“一员一档”，分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；专职安全生产管理人员必须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或化工安全类注册安全工程师资格。

3、本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) 严格遵守《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）中规定，特种作业人员（含DCS和SIS自动化控制操作人员）必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》（以下简称特种作业操作证）后，方可上岗作业。

4) 本项目从事“两重点一重大”（三氯氢硅罐组、氢气罐区及项目胺基化危险工艺等）的操作人员必须经过专业的培训，并取得有关部门颁发的操作培训证书。

5) 对具有腐蚀性设备和贮罐应经常检查、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) 制订工艺规程、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。

8) 建立设备台帐,加强设备管理,对各类储罐应经常检查、检测,发现情况应及时处理。

9) 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。

10) 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、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

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》的规定,并设有安全标志。

14) 在项目建设中,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立警示标志,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) 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) 本项目试生产运行期间,应制订试生产安全运行方案,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) 应当按照国务院卫生行政部门的规定，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。

22) 应当与劳动者订立劳动合同，将工作过程中可能产生的职业中毒危害及其后果、职业中毒危害防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。劳动者在已订立劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，从事劳动合同中未告知的存在职业中毒危害的作业时，用人单位应当依照前款规定，如实告知劳动者，并协商变更原劳动合同有关条款。

8.2.11 事故应急救援预案的编制

由于本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/T29639-2020 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。

8.2.12 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》软件分析本项目建构筑物中多米诺影响效应最大的为3-208氢气罐区，灾害模式为云爆或物理爆炸，多米诺半径最大为7m，影响范围均在该公司厂内，对厂外建构筑物无影响。提出如下建议：

1) 建议企业3-208氢气罐区设置氢气泄漏检测报警仪,防爆区域的电气设备使用防爆型。

2) 建议操作人员穿防静电工作服。氢气储罐设置安全阀、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。

3) 按规定定期进行防雷防静电检测等等。

4) 氢气储罐设置高高压力联锁进料等自动化设施。

2、此外该公司原有设施中多米诺影响效应最大的为氢气压缩区缓冲罐,多米诺半径为69m,该氢气压缩区缓冲罐发生容器大孔泄漏,引起云爆事故,其产生多米诺效应的影响区域部分已超出厂外。提出如下建议。

1) 按规定定期进行防雷防静电检测等等。

2) 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,进行自动化改造。

3) 定期检测氢气压缩区缓冲罐的安全阀、压力表、气体检测报警仪器等安全设施是否完好。

8.2.13 施工期安全措施

本项目主要利用江西宏柏新材料股份有限公司北区厂内空地项目进行项目建设,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 30 m 内不应排放可燃气体；距动火点 15 m 内不应排放可燃液体；在动火点 10 m 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 5 m，二者与作业地点间距不应小于 10 m，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18~21%，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 30 min 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《生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)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) 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进行定期体检。

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年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目进行安全评价，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》（原安监总局令第四十一号，2017年第89号令修订）的等相关法律法规规定，本项目的副产品次氯酸钠溶液（10%）和盐酸（30%，回收利用），中间产品三氯氢硅、四氯化硅、氢气为危险化学品，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

本项目生产过程中涉及易燃、易爆、腐蚀等多种危险化学品，项目工程的危险、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：本项目涉及的氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（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：本项目未涉及危险化工工艺。

重大危险源：本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的1-201三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。

3、其他化学品辨识结果

1) 本项目未涉及监控化学品、易制爆化学品。本项目涉及的盐酸（30%）、氯化氢属于第三类易制毒化学品；氯气（尾气）为高毒化学品和剧毒化学品；甲醇（尾气）、氯气（尾气）属于特别管控危险化学品。

2) 根据《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB 30871-2014进行辨识，

本项目的受限空间主要为项目车间内的各种反应釜、罐等。

3) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)及《工贸行业重点可燃性粉尘目录(2015版)》(原安监总厅管四〔2015〕84号)等标准规范的规定,本项目涉及的硅粉属于可燃性粉尘。

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:1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房,危险等级II级,属于中度危险;3-208 氢气罐区危险等级为I级,属于高度危险;1-201 三氯氢硅罐组危险等级为I级,属于高度危险;其余的厂房、仓库危险等级为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,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。

7、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。

8、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。

9、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

通过对该项目存在的危险、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。

本项目中火灾、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：作业场所涉及氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、甲醇（尾气）、三甲胺（尾气）、二氯二氢硅（尾气）等易燃易爆物质，一旦发生泄漏，若遇点火源易引起火灾爆炸事故，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。

9.3 应重视的安全对策措施建议

1、项目涉及“两重点一重大”生产装置或设施，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。

9.4 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

建项目存在的危險、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，则其存在的危險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（氢气[中间产品]、氯气[尾气]、甲醇[尾气]），存在火灾、爆炸的危險性，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；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年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链项目采用的工艺技术、生产设备设施成熟；

2、工程选址位于江西省乐平市塔山工业园区，江西宏柏新材料股份有限公司北区厂内，符合当地工业规划，外部环境相对安全；

3、工程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年产 4 万吨硅基新材料绿色循环产业链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	危险程	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）、《压力容器中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	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体；	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃 液体；	不属A、B、C项之 物质

分 项 值 目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
	烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类固体； 高度危害介质	丙类固体； 中、轻度危害介质	
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 剧烈的反应操作 在爆炸极限范围 内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物 质，可能发生危险的操 作； 使用粉状或雾状物质， 有可能发生粉尘爆炸的 操作 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化 学反应； 单批式操作，但开始使 用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表。

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。

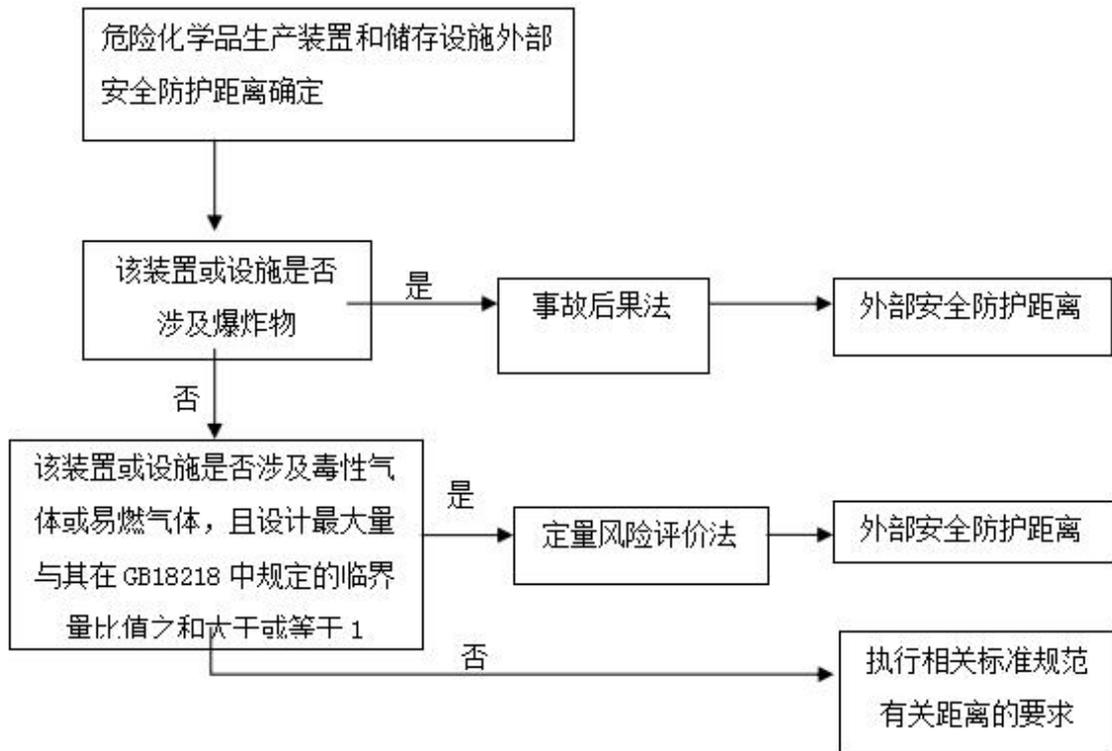


图10.2 - 1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

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 13861-2009)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

本项目的物质危险性分析如下:

1、本项目涉及到的危险化学品种类多样,存在原料结构化功能性助剂(乙烯基三甲氧基硅烷)、乙烯封端剂(四甲基二乙烯基二硅氧烷)、DMC(环聚二甲基硅氧烷)等属于易燃液体;甲基乙烯基硅生胶、乙烯基环体(四甲基四乙烯基环四硅氧烷)、湿润剂(二甲基甲基氢[硅氧烷与聚硅氧烷])属于可燃性液体。

氢气、三氯氢硅、甲醇、三甲胺、二氯二氢硅等易燃易爆物质,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、本项目结构化功能性助剂属于易燃液体。遇高热、明火或与氧化剂接触,有引起燃烧的危险。受热分解放出易燃气体能与空气形成爆炸性混合物。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。

本项目的DMC（环聚二甲基硅氧烷）属于可燃性液体，具有可燃和爆炸危险性。

本项目乙烯封端剂（四甲基二乙基二硅氧烷）属于易燃液体，遇高热、明火有引起燃烧的危险，与氧化剂接触会猛烈反应。

本项目涉及的硅粉为可燃性粉尘，若硅粉与空气形成爆炸性混合物后，遇到静电、明火等可能引发硅粉粉尘爆炸。

3、本项目的中间产品氢气，其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。

4、本项目的中间产品三氯氢硅，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。

5、本项目的尾气甲醇，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。

6、本项目的尾气三甲胺，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

7、本项目的尾气二氯二氢硅，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明

火、高热极易燃烧爆炸。遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。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。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。

8、本项目涉及甲基乙基硅生胶原料及产品高温橡胶等属于丙类物质可燃，当其遇到明火等，可能引发火灾。

二、三氯氢硅合成工序

使用硅粉与气态氯化氢反应生成的三氯氢硅属于遇湿易燃物质，产生的尾气氢气属于易燃气体。因此火灾、爆炸危险为三氯氢硅生产过程中的主要危险因素，生产过程中发生火灾、爆炸危险的可能性如下：

1、 SiHCl_3 的合成是在 $280^\circ\text{C} \sim 320^\circ\text{C}$ 的温度下进行的，已经超过了 SiHCl_3 的自燃温度 175°C ，在合成过程中如果 SiHCl_3 发生泄漏，或者空气进入反应器，极易引起燃烧、爆炸或中毒事故。且 SiHCl_3 有毒、遇水燃烧，给火灾扑救带来一定的困难。

2、在生产过程中，物料在三氯氢硅合成炉中进行放热反应，如出现工艺故障因局部断电、故障停电而造成冷却系统不能正常运行，引起温度急剧上升，可能发生容器或管道破裂。

3、在操作人员不按规定进行操作，如三氯氢硅计量槽发生满溢；巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄露等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修作业不小心碰断管线；操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。

4、在生产过程中，因工艺要求进行尾气加压冷凝，获得不凝气体氢气引入纳米二氧化硅合成工序中。如在尾气压缩过程发生氢气泄漏，其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。

5、三氯氢硅装置废液排放；三氯氢硅的沸点在 31.8°C ，乐平市气温在 32°C （极端气温为 40.8°C ）及以上的时间在 60 天以上，在计量槽中的液体可能因气温高气化而大量呼出。

6、中间产品三氯氢硅为遇湿自燃物质，如三氯氢硅装置及高位槽防水设施不全，水进入贮罐或遇潮湿空气，可能引起自燃。

7、生产过程精馏温度较高，设置冷却水或冷冻水冷却，如果冷却效果达不到要求或中断冷却水，致使设备内温度超标，大量物料气化，压力升高，造成装置冲料泄漏或大量气化物料泄漏到空间形成爆炸性气团，遇火源发生火灾、爆炸。

8、蒸馏过程中物料处于气-液交换过程，设置有各种接受罐、中间罐等，如果蒸馏温度控制不当、冷却控制不当，可能造成物料不能冷凝，造成内部压力升高或从呼吸管口大量排出，或温度过低、冷凝造成管道堵塞，致使设备内压升高引起设备损坏或泄漏，引起物理爆炸。

9、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。

10、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。

11、硅粉合成炉中的高温粉体泄露遇明火或氧化剂则容易引起火灾危险。

12、三氯氢硅是一种很强的还原剂， Si-H 极容易与氧作用生成 Si-OH ，大大降低了三氯氢硅的收率；三氯氢硅和氧气的混合物是高度易燃、易爆混合气体，在遇到明火的情况下，剧烈反应，甚至发生爆炸。

13、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。

14、厂房建筑形式不合理，易造成泄漏的氢气聚积在厂房顶部，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火会发生火灾爆炸。

15、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氢气

排空管没有伸出屋顶等，均会造成氢气在厂房内聚积，有火灾爆炸的危险。

16、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氢气导致火灾爆炸事故。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。

17、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。

18、在尾气吸收、干燥及输送过程中，如果遇到设备或管道死角则极易造成氢气积累，久而久之即可达到爆炸极限，遇点火源则发生爆炸。所以，对生产流程中不合理环节应进行改进，消除氢气积累，以免事故的发生。

19、三氯氢硅合成炉反应有一定的压力，若设备存在质量缺陷，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。因压力过高而引发容器爆炸危险。

20、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。

三、三氯氢硅高位槽及输送管道

1、 SiHCl_3 的高位槽如果发生泄漏，其危险性远远大于工艺管道泄漏的危险性，因为其贮量大，一旦发生泄漏，如果不及时堵漏，影响会不断扩大。贮罐区因为冷却用水的需要，经常有水存在，泄漏的 SiHCl_3 遇水发生反应，产生有毒的 HCl ，向四周扩散，给抢险救援工作带来困难。

2、易爆液体三氯氢硅暂存过程中遇热大量气化排出，遇火源引起火灾、爆炸。

- 3) 三氯氢硅输送过程中速度过快，静电积聚引起火灾、爆炸事故。
- 4) 三氯氢硅高位槽满溢或泄漏，形成液池，遇点火源发生燃烧、爆炸。
- 5) 雷电击中贮罐或罐车发生燃烧、爆炸。
- 6) 输送泵发生泄漏。
- 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。

四、纳米二氧化硅合成工序

四氯化硅和三氯氢硅（按质量比）经外管输送过来后进入高位计量槽，经过汽化为气态然后与氢气进入合成工序。

1、氢气压缩机若由于故障等原因导致氢气管道或压缩机内进入空气，形成爆炸性混合气，发生火灾、爆炸事故。

2、燃烧反应炉如果燃烧空气量不足或氢气过量，造成燃烧不完全，尾气中存在氢气与空气形成爆炸性混合气，发生火灾、爆炸事故。

3、燃烧反应炉在点火时如果操作失误或点火迟缓，造成炉内形成爆炸性混合气体，点火时发生爆炸。

4、本项目涉及的硅粉为可燃性粉尘，若硅粉与空气形成爆炸性混合物后，遇到静电、明火等可能引发硅粉粉尘爆炸。

5、反应过程中若三氯氢硅泄漏，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。

6、在生产过程中，物料在燃烧反应炉中进行氧化放热反应，如出现工艺故障或因局部断电、故障停电而造成系统不能正常运行，如反应炉用罗茨风机跳车而氢气未及时切断，物料可能进入尾气系统或倒入风机系统与空气接触形成爆炸性混合气，发生火灾、爆炸事故。

五、高温混炼胶生产工艺

1) 该工艺中 甲基乙炔基硅生胶、乙炔基环体（四甲基四乙炔基环四硅氧烷）、湿润剂（二甲基甲基氢[硅氧烷与聚硅氧烷]）、脱膜剂（硬脂酸锌）

等属于可燃性物质；乙烯封端剂（四甲基二乙烷基二硅氧烷）、DMC（环聚二甲基硅氧烷）、结构化功能性助剂（乙烷基三甲氧基硅烷）等属于易燃性物质。若该类易燃性物质泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇到明火、高热等可能发生火灾爆炸。若该类可燃性物质，遇到明火、高热等可能引发火灾。

2) 同时四甲基氢氧化氨催化剂，在升温至 140℃时其会缓慢全部分解，分解成甲醇和三甲胺。催化剂分解完全后升温 170℃纯化 5 小时结束。在过程中的温度均高于甲醇和三甲胺的沸点，此时甲醇和三甲胺均为气态。若此时的甲醇和三甲胺泄漏后，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。

六、氢气罐区

1、氢气通过泵抽送经管道打料至生产车间，管道输送过程中易产生静电，如未有效的控制流速，可导致静电迅速积聚，有可能引发爆炸事故。

2、氢气罐区的管道阀门、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。

3、氢气输送、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。

4、氢气罐的安全阀、压力表、爆破片等安全设施失灵，导致氢气泄漏，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。

5、氢气罐区的防雷装置，静电接地设施不符合要求，引发火灾爆炸。

6、氢气罐区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。

七、三氯氢硅罐组

1、 SiHCl_3 的贮罐如果发生泄漏，其危险性远远大于工艺管道泄漏的危险性，因为其贮量大，一旦发生泄漏，如果不及时堵漏，影响会不断扩大。贮罐区因为冷却用水的需要，经常有水存在，泄漏的 SiHCl_3 遇水发生反应，

产生有毒的HCl，向四周扩散，给抢险救援工作带来困难。

2、易爆液体三氯氢硅贮存过程中遇热大量气化排出，遇火源引起火灾、爆炸。

3、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。

4、卸车、输送过程中速度过快，静电积聚引起火灾、爆炸事故。

5、贮罐卸车时满溢或泄漏，形成液池，遇点火源发生燃烧、爆炸。

6、雷电击中贮罐或罐车发生燃烧、爆炸。

7、装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

8、输送泵或装车泵发生泄漏。

9、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。

八、本项目的丙类建构物

本项目涉及的丙类建构物中涉及大量的丙类物质（如橡胶、生胶等）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。

九、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。

十、设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

1、设备选型

本项目存在对设备、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、本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。

十一、物料储存、输送过程

1、本项目甲乙丙物料，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、爆炸事故。

2、本项目的产品橡胶在装卸、搬运、包装、贮存过程中因遇到火源引起燃烧。

3、本项目的中间产品（氢气、三氯氢硅）、尾气（甲醇、三甲胺、二氯二氢硅）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。

4、储罐区、仓库等储存场所，防雷防静电装置、设施失效，可引起火灾爆炸。

5、外部火灾因素影响，亦可引起本项目火灾、爆炸事故发生。

6、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。

7、输送三氯氢硅、氢气管道阀门、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。

8、物料装卸、输送、加料过程中安全控制措施失效、安全监控不当可能造成储罐、反应釜、高位槽满溢泄漏，遇火源发生火灾、爆炸事故。

十二、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 中毒和窒息

一、物质特性危险性分析

1、氯化氢（原料）：对人体的主要危害是对眼和上呼吸道的刺激。长期接触者感到眼、鼻、咽喉干燥不适。

2、四甲基氢氧化铵溶液（25%）（原料）：吞咽或皮肤接触可致中毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。会损害(中枢神经系统)器官。长期或反复接触会对器官造成损害。

3、三氯氢硅（中间产品）：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。

4、四氯化硅（中间产品）：对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。

5、氯气（尾气）：对眼、呼吸系统粘膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。急性中毒：轻度者出现粘膜刺激症状：眼红、流泪、咳嗽，肺部无特殊所见；中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，病人胸痛，头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快，可有轻度紫绀等；重度者出现肺水肿，可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制，发生呼吸骤停死亡。慢性中毒：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

6、甲醇（尾气）：属Ⅲ级危害(中度危害)毒物。对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血；对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。急性中毒：表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎为主，可伴有粘膜刺激症状。病人有头痛、头晕、乏力、恶心、狂燥不安、共济失调、眼痛、复视或视物模糊，对光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。

慢性中毒：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。

7、三甲胺（尾气）：对人体的主要危害是对眼和上呼吸道的刺激。长期接触者感到眼、鼻、咽喉干燥不适。

8、盐酸（回收利用产物）：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

9、氮气（公用工程辅助气体）：氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为392kPa表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在980kPa时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。

10、二氯二氢硅（尾气）：对上下呼吸道、皮肤和眼睛有腐蚀性和刺激性。本品遇水或空气中的水份迅速水解形成氯化氢(盐酸)。盐酸可致皮肤灼伤和粘膜刺激。接触后表现有流泪、咳嗽、咳痰、呼吸困难、流涎等。可引起肺炎或肺水肿。眼接触可致灼伤，导致失明。

11、本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

本项目有毒有害物料在运输、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。

本项目正常生产过程中会产生废气（甲醇、三甲胺、氯气、二氯二氢硅等），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。

10.3.1.3 灼烫

一、高温物体灼烫

本项目中存在高温介质的设备（如蒸发器、换热器、聚合釜等）、管道（如蒸汽管道等）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

本项目中存在腐蚀品，如氯化氢（原料）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）（原料）、盐酸（30%）（回收利用产物）、液碱（30%）（原料）、次氯酸钠（10%）（副产品）、四氯化硅（中间产品）、三甲胺（尾气）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、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、灼烫事故的危險、有害因素及其分布

由上述分析, 项目主要危險、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	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-114氢气压缩区（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）、3-105白炭黑预处理厂房（甲类）、3-108混炼胶生产厂房（甲类）、3-208氢气罐区（甲类）等甲类车间或者装置及丙类车间及仓库
2	爆炸	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-114氢气压缩区（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）、3-105白炭黑预处理厂房（甲类）、3-108混炼胶生产厂房（甲类）、3-208氢气罐区、三氯氢硅罐组等
3	中毒和窒息	1-102-1三氯氢硅合成车间二（甲类）、1-108三氯氢硅精制车间二（甲类）、1-118三氯氢硅尾气吸附区（甲类）等
4	灼烫	3-207酸碱罐区、3-108混炼胶生产厂房、1-102-1三氯氢硅合成车间二、1-108三氯氢硅精制车间二、三氯氢硅罐组等等

10.3.3 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

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

本项目涉及的三本辊轮机、行星搅拌机等机械设备，及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、卷入等伤害的危险。机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。在检修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

本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

本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

本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 淹溺

指因大量水经口、鼻进入肺内，造成呼吸道阻塞，发生急性缺氧而窒息死亡的事故。适用于船舶、排筏、设施在航行、停泊、作业时发生的落水事故。本项目三氯氢硅尾气区域的水池等，如未设置安全护栏或安全警示标志等原因，人员可能不小心掉入池中造成淹溺事故。

10.3.3.8 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。

本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。

10.3.3.9 高温

本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。

10.3.3.10 噪声

本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。

10.3.3.11 雷击

本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。

10.3.3.12 粉尘

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘，由于重力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的有害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

本项目中粉尘主要为原料硅粉粉尘，若不注意防护，人员长期接触会刺激人的皮肤及呼吸道，对人的身体健康造成危害。

10.3.3.13 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。

10.3.3.14 其他伤害

本项目在生产、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	坍塌	厂房内搭设钢架平台，仓库的物料堆垛等
8	自然灾害	厂区各建构筑物
9	高温	加热设备、检修焊接部位
10	噪声	输送泵、消防泵、消防泵等机械设备
11	粉尘	硅粉车间等
12	采光不良	各车间及仓库等
13	淹溺	水池等
14	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：

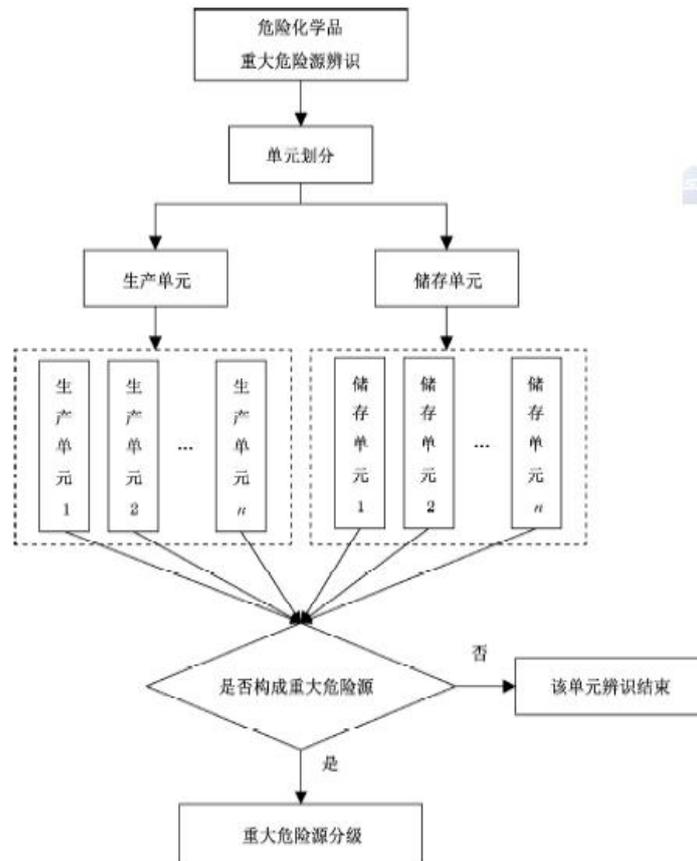


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

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，本项目涉及的：氯化氢（原料）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）（原料）、氢气（中间产品）、三氯氢硅（中间产品）、三甲胺（尾气）、甲醇（尾气）、二氯二氢硅（尾气）、氯气（尾气）、乙烯封端剂（四甲基二乙烷基二硅氧烷）、结构化功能性助剂（乙烯基三甲氧基硅烷）被列入该标准中需要辨识的物质。

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
1-102-1 三氯氢硅合成车间二	生产单元
1-108 三氯氢硅精制车间二	生产单元
1-114 氢气压缩区	生产单元
1-117 氯化氢解析厂房二	生产单元
1-118 三氯氢硅尾气吸附区	生产单元
3-105 白炭黑预处理厂房	生产单元
3-108 混炼胶生产厂房	生产单元
3-208 氢气罐区	储存单元
1-201 三氯氢硅罐组	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 项目车间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	总计
1-102-1 三氯氢硅 合成车间 二	三氯氢硅	自燃液体, 类别 1	50	10	0.2	$\Sigma q/Q=0.2097$ <1
	氯化氢	急性毒性-吸入, 类别 3*	50	0.2	0.004	
	氢气	易燃气体, 类别 1	5	0.028	0.0056	
	氯气	急性毒性-吸入, 类别 2	5	微量	忽略不	

单元	物质名称	分类	临界量 Q (t)	在线量 q (t)	q/Q	总计
					计	
	二氯二氢硅	易燃气体, 类别 1	10	0.001	0.0001	
1-108 三氯氢硅精制车间二	三氯氢硅	自燃液体, 类别 1	50	10	0.2	$\Sigma q/Q=0.2108<1$,
	氯化氢	急性毒性-吸入, 类别 3*	50	0.24	0.0048	
	氢气	易燃气体, 类别 1	5	0.03	0.006	
	氯气	急性毒性-吸入, 类别 2	5	微量	忽略不计	
1-114 氢气压缩区	氢气	易燃气体, 类别 1	5	0.05	0.01	$\Sigma q/Q=0.2108<1$
1-117 氯化氢解析厂房二	氯化氢	急性毒性-吸入, 类别 3*	50	0.1	0.002	$\Sigma q/Q=0.002<1$
1-118 三氯氢硅尾气吸附区	三氯氢硅	自燃液体, 类别 1	50	1	0.02	$\Sigma q/Q=0.02<1$
3-105 白炭黑预处理厂房	三氯氢硅	自燃液体, 类别 1	50	46	0.86	$\Sigma q/Q=0.8792<1$
	氯化氢	急性毒性-吸入, 类别 3*	50	0.4	0.008	
	氢气	易燃气体, 类别 1	5	0.056	0.0112	
3-108 混炼胶生产厂房	四甲基氢氧化铵溶液 (25%)	急性毒性-经口, 类别 2 急性毒性-经皮, 类别 2	50	0.0257	0.000514	$\Sigma q/Q=0.003594<1$
	三甲胺	易燃液体, 类别 2	10 (工作温度高于沸点)	0.016	0.0016	
	甲醇	易燃气体, 类别 1	10 (工作温度高于沸点)	0.009	0.0009	
	结构化功能性助剂 (乙烯基三甲氧基硅烷)	易燃液体	1000	0.25	0.00025	
	乙烯封端剂 (四甲基二乙烯基二硅氧烷)	易燃液体	1000	0.3	0.0003	

表 10.4-3 本项目储存设施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 (t)	q/Q	备注总计
3-208 氢气罐	氢气	易燃气体,	5	0.108	0.0216	$\Sigma qn/Qn=0.0216<1$ 该

单元	物质名称	分类	临界量 Q(t)	最大储存量 (t)	q/Q	备注总计
区	(气态)	类别 1				单元不构成重大危险源。
1-201 三氯氢硅罐组	三氯氢硅	自燃液体, 类别 1	50	1150	23	$\Sigma q_n/Q_n=23>1$ 该单元构成重大危险源。

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

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

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 1,;

(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,北区边界向外扩展 500 米范围内小于 29 人,北区厂外暴露人员校正系数 α 值为 1,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,按下表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
1-201 三氯氢硅罐组	储存单元	三氯氢硅	1	1	23	23

从上表可知，北区 1-201 三氯氢硅罐组的 R 值落在“ $50 > R \geq 10$ ”范围内，因此北区 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品重大危险源三级。

辨识结论：本项目生产单元未构成危险化学品重大危险源，项目的 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源。

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 涉及的聚合化工工艺（高温混炼胶生产）对比如下

序号	重点监管的聚合工艺	项目：高温混炼胶生产	是否相符
1	反应类型：放热反应	项目反应类型：吸热反应	否
2	定义：聚合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为 $1 \times 10^4 - 1 \times 10^7$ ）的反应，涉及聚合反应的工艺过程为聚合工艺。聚合工艺的种类很多，按聚合方法可分为本体聚合、悬浮聚合、乳液聚合、溶液聚合等。	1、项目反应过程：将环聚二甲基硅氧烷、乙烯基环体按一定比例投入到聚合反应釜中，升温至 105°C 反应 2 小时。反应结束后加入乙烯封端剂搅拌混合均匀，再加入催化剂四甲基氢氧化氨。升温至 140°C 反应 2 小时，此时四甲基氢氧化氨会缓慢全部分解（分解成甲醇和三甲胺），催化剂分解完全后升温 170°C 纯化 5 小时结束。生成的甲基乙烯基生胶或者乙烯基硅油。	否
3	工 1、聚合原料具有自聚和燃爆危险性；	DMC（环聚二甲基硅氧烷）具有可燃和爆炸危险性；	是

序号	重点监管的聚合工艺	项目：高温混炼胶生产	是否相符
艺 危 险 特 点	2、如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸	聚合反应需要蒸汽加热，用于反应和热损失补偿，温度升高催化剂分解，反应停止。	否
	3、部分聚合助剂危险性较大	乙烯封端剂（四甲基二乙烯基二硅氧烷）属于易燃液体，遇高热、明火有引起燃烧的危险	是
辨识结论	本项目高温混炼胶生产工艺中的聚合工艺不属于重点监管的危险化工工艺中聚合化工工艺。		

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

本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	1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房、3-208 氢气罐区、三氯氢硅罐组，及项目涉及的丙类车间、仓库等
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) 存在原料结构化功能性助剂，中间产品氢气、三氯氢硅、甲醇、三甲胺等易燃易爆物质，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) 三氯氢硅合成工序中如果 SiHCl_3 发生泄漏，或者空气进入反应器，极易引起燃烧、爆炸或中毒事故。且 SiHCl_3 有毒、遇水燃烧，给火灾扑救带来一定的困难。</p> <p>3) 在操作人员不按规定进行操作，如三氯氢硅计量槽发生满溢；巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄露等；因管道标志不</p>

	<p>清检修时误拆管道；检修作业不小心碰断管线；操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。</p> <p>4) 在生产过程中，因工艺要求进行尾气加压冷凝，获得不凝气体氢气引入纳米二氧化硅合成工序中。如在尾气压缩过程发生氢气泄漏，其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。</p> <p>5) 中间产品三氯氢硅为遇湿自燃物质，如三氯氢硅装置及高位槽防水设施不全，水进入贮罐或遇潮湿空气，可能引起自燃。</p> <p>6) 三氯氢硅是一种很强的还原剂，极易与氧作用生成，大大降低了三氯氢硅的收率；三氯氢硅和氧气的混合物是高度易燃、易爆混合气体，在遇到明火的情况下，剧烈反应，甚至发生爆炸</p> <p>7) 管道、反应釜等设备因安全附件损坏、失效；在生产时，若反应系统内混有空气助燃物质或氯气系统混入可燃气体等，达到一定的温度或压力下均有可能发生爆炸。</p> <p>8) 在生产运行时，如操作人员未安装或未发现连锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压而爆炸。</p> <p>9) 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
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。 13、车间内酸性物质将管道、设备等腐蚀、损坏导致泄漏。
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	1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-118 三氯氢硅尾气吸附区等
危险因素	氯化氢（原料）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）（原料）、三氯氢硅（中间产品）、四氯化硅（中间产品）、氯气（尾气）、三甲胺（尾气）、氮气（公用工程辅助气体）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	<p>本项目使用的原料氯化氢（原料）、四甲基氢氧化铵溶液（25%）（原料）、三氯氢硅（中间产品）、四氯化硅（中间产品）、氯气（尾气）、三甲胺（尾气）均具有一定的毒性，人体长期接触在有害气体可导致窒息</p> <p>本项目需使用到的氮气属于窒息性气体，人体长期在窒息性物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。</p>
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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>1、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。</p> <p>③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4、组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>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；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑥制作配备安全周知卡。</p> <p>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。</p> <p>6、进入容器作业必须设有专人监护，保持良好的通风</p>
三	
潜在事故	灼烫
作业场所	3-207 酸碱罐区、3-108 混炼胶生产厂房、1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二等作业场所；以及涉及酸碱性腐蚀品物质的作业/储存场所；
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	<p>1、设备故障，高温物料泄漏或滚落；</p> <p>2、必须进入高温环境清理高温物料；</p> <p>3、作业时触及高温物体；</p> <p>4、化学品意外泄漏；</p> <p>5、抢险时接触盐酸、液碱等腐蚀品危险化学品；</p> <p>6、蒸汽高温管道。</p>
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	<p>1、因抢修设备人员接触高温设备；</p> <p>2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体；</p> <p>3、工作时人体无意触及高温物体表面；</p>

	<p>4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触；</p> <p>5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体；</p> <p>6、装卸作业时触及腐蚀性物品；</p> <p>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。</p>
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	<p>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。</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装；</p> <p>5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；</p> <p>6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、管、阀完好；</p> <p>7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品；</p> <p>8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格；</p> <p>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；</p> <p>10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等；</p> <p>11、安全警示标志醒目；</p> <p>12、作业过程中严格遵守操作规程；</p>
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	<p>1、电气设备、临时电源漏电；</p> <p>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）；</p> <p>3、绝缘损坏、老化；</p> <p>4、保护接地、接零不当；</p> <p>5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理；</p> <p>6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当；</p> <p>7、雷击。</p>
发生条件	<p>1、人体接触带电体；</p> <p>2、安全距离不够，引起电击穿；</p> <p>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s；</p>

	4、设备外壳带电
原因事件	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>3、电气设备金属外壳接地不良；</p> <p>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷；</p> <p>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握；</p> <p>6、电工违章作业或非电工违章操作；</p> <p>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<p>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；</p> <p>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</p> <p>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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> <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	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业。
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
七	
潜在事故	高温危害
危险因素	高温及热辐射
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 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）；

	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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性分析

事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 项目的涉及的氢气具有易燃易爆危险特性，一旦泄露遇火源引起爆炸； 2. 本项目的中间产品三氯氢硅，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。 3. 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； 5. 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； 6. 仓库通风不良，挥发的气体积聚而引起火灾、爆炸事故； 7. 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 8. 违章动火、电器火花。 9. 叉车不防爆或违章使用。 10. 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。 11. 人为引入火种。
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> (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	<p>明火</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>火花</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>3. 其他意外情况</p>
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	<ol style="list-style-type: none"> 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。

	<p>5. 按要求进行堆垛；</p> <p>6. 按二类防雷要求设置防雷设施；</p> <p>7. 库房内使用符合要求的防爆型电气；</p> <p>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；</p> <p>9. 非防爆机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</p> <p>10. 定期进行检查，严防泄漏。</p> <p>11. 仓库内严格安装规程进行操作。</p> <p>12. 项目强氧化剂、还原剂、酸性物料单独分开储存。</p>
--	---

10.6.1.3 公用工程及辅助设施单元预先危险性分析

1、供电单元预先危险性分析

供电单元预先危险性分析见表下表。

表 10.6-3 电气设施预先危险性分析

系统：供电设施评价单元			预先危险性分析表				防范措施
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	
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、人员伤亡	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； 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、	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	1. 人体接触带电体； 2. 安全距离不够，引起电击	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	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

	雷击	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	穿； 3. 通过人体的电流时间超过50mA/S； 4. 设备外壳带电；	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		匪等防护措施，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； 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
--	----	---	---	---	--	---

				工违章操作； 7. 雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）			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 10.7-4 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、选用的仪表不满足要求。 2、测量元器件故障，未定期校正。 3、调节阀（切断阀）到控制器之间通信故障。 4、报警联锁参数设置不正确。 5、操作人员操作不当。 6、停电，未设备用电源。	II	(1) 选用性能好，合格的压力仪表； (2) 及时校正仪表 (3) 在易出故障处设置备用装置 (4) 按工艺参数正确设置联锁报警值 (5) 对操作人员进行培训，制度安全操作规程并严格执行 (6) 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

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
1-102-1	10	0	0	0	5	15	II

项目场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
三氯氢硅合成车间二	该车间涉及三氯氢硅、氢气属于易燃易爆物质	液体 <10 m ³ , 气体 <100 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa 以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		中度危险
1-108 三氯氢硅精制车间二	10	0	0	0	5	15	II
	该车间涉及三氯氢硅、氢气属于易燃易爆物质	液体 <10 m ³ , 气体 <100 m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa 以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		中度危险
1-114 氢气压缩区	10	0	0	0	5	15	II
	涉及氢气易燃气体	气体 < 100m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa 以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		中度危险
1-118 三氯氢硅尾气吸附区	10	0	0	0	5	15	II
	涉及三氯氢硅易燃气体	气体 < 100m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa 以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		中度危险
3-105 白炭黑预处理厂房	10	0	0	0	5	15	中度危险
	该车间涉及三氯氢硅、氢气属于易燃易爆物质	气体 < 100m ³	在低于在 250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa 以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		II
3-108 混炼胶生产厂房	10	0	0	0	5	15	中度危险

项目场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
	该车间涉及结构化功能性助剂等易燃液体、甲醇、三甲胺易燃气体	液体<10 m ³ , 气体<100m ³	在低于在250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		II
3-208 氢气罐区	10	2	0	0	5	17	I
	涉及氢气易燃气体	气体100~500 m ³	在低于在250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa以下	系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作		高度危险
1-201 三氯氢硅罐组	5	10	0	0	2	17	I
	涉及三氯氢硅, 属于甲B类可燃液体	14台60m ³ 的三氯氢硅罐, 总容量为840m ³	在低于在250℃使用, 其操作温度在燃点以下	1MPa以下	有一定危险的操作		高度危险

从上表结果表明：1-102-1 三氯氢硅合成车间二、1-108 三氯氢硅精制车间二、1-114 氢气压缩区、1-118 三氯氢硅尾气吸附区、3-105 白炭黑预处理厂房、3-108 混炼胶生产厂房，危险等级II级，属于中度危险；3-208 氢气罐区危险等级为I级，属于高度危险；1-201 三氯氢硅罐组危险等级为I级，属于高度危险；其余的厂房、仓库危险等级为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：

表 10.6-6 评价单元划分一览表

序号	代号	评价单元	备注
1.	1-102-1	三氯氢硅合成车间二	

序号	代号	评价单元	备注
2.	1-108	三氯氢硅精制车间二	
3.	1-114	氢气压缩区	
4.	1-117	氯化氢解析厂房二	
5.	1-118	三氯氢硅尾气吸附区	
6.	1-320	配电间三	
7.	3-105	白炭黑预处理厂房	
8.	3-106	白炭黑合成厂房	
9.	3-107	白炭黑包装厂房二	
10.	3-108	混炼胶生产厂房	
11.	3-109	硅胶生产厂房（丙类）	
12.	3-206	丙类仓库	
13.	3-207	酸碱罐区	
14.	3-208	氢气罐区	
15.	3-301	空压及循环水站	
16.	3-302	区域机柜间	
17.	3-303	变配电间	
18.	3-501	中心控制室	
19.	1-201	1-201 三氯氢硅罐组	

10.6.3.2 作业条件危险性评价法的计算结果

以 1-102-1 三氯氢硅合成车间二作业单元火灾、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 1-102-1 三氯氢硅合成车间生产过程涉及的原料氯化氢属于有毒腐蚀性气体，氢气为易燃易爆气体。企业针对氢气易燃气体设置可燃气体报警探头，氯化氢设置有毒气体探头。在安全设施完备、严格按规定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: 工人每天都需要定期进行现场巡视，因此为每天工作时间暴露，故取 $E=6$ ；

3、发生事故产生的后果 C: 发生火灾、爆炸事故，可能造成严重，严重伤害，故取 $C=7$ ； $D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 7=42$ ，属“可能危险，需要注意”范围。

表 10.6-7 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	$D=L \times E \times C$				危险等级
			L	E	C	D	

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	1-102-1 三氯氢硅合成车间	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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	1-108 三氯氢硅精制车间二	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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	1-114 氢气压缩区	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	3	18	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
4	1-117 氯化氢解析厂房二	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	3	18	可能危险, 需要注意
		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	1-118 三氯氢硅尾气吸附区	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	3	18	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
6	1-320 配电间三	火灾	1	6	3	18	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	3	18	可能危险, 需要注意
7	3-105 白炭黑预处理厂房	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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
8	3-106 白炭黑合成厂房	火灾	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

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	
		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
9	3-107 白炭黑包装厂房二	火灾	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
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
10	3-108 混炼胶生产厂房	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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
11	3-109 硅胶生产厂房	火灾	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
		灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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
12	3-206 丙类仓库	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		车辆伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
13	3-207 酸碱罐区	灼烫	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		中毒窒息	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		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
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
14	3-208 氢气罐区	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	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
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
15	1-201 三氯氢硅罐组	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
16	3-301 空压及循环水站	机械伤害	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		淹溺	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 可以接受
17	3-302 区域机柜间	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意

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	
18	3-303 变配电站	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
19	3-501 中心控制室	火灾	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
20	道路运输	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
21	检修作业	火灾、爆炸、中毒	3	2	7	42	可能危险, 需要注意
		机械伤害、触电	0.5	6	3	9	稍有危险, 可以接受

由上表的评价结果可以看出, 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。

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 10.6-8 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)
3-208 氢气罐区					
1	氢气	2	241	0.108	13.014
3-206 丙类仓库					
2	甲基乙烯基硅生胶	/	无资料	100	-
3	脱膜剂	632.3	无资料	1	-
4	乙烯基环体	344.66	无资料	3	-
5	湿润剂	无资料	无资料	6	-
南区 1-204 甲类仓库					
6	乙烯封端剂	186.399	无资料	3	-
7	结构化功能性助剂	148.232	无资料	3	-
1-102-1 三氯氢硅合成车间二					
8	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
9	氢气	2	241	0.028	3.374
10	二氯二氢硅	101	无资料	0.001	-
1-108 三氯氢硅精制车间二					
11	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
12	氢气	2	241	0.03	3.615
1-114 氢气压缩区					
13	氢气	2	241	0.03	3.615
1-118 三氯氢硅尾气吸附区					
14	三氯氢硅	135.44	无资料	1	-
3-105 白炭黑预处理厂房					
15	三氯氢硅	135.44	无资料	43	-
16	氢气	2	241	0.056	6.748
3-108 混炼胶生产厂房					

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	热量 (10 ⁶ kJ)
17	甲醇	32.04	727.0	0.009	0.204
18	三甲胺	59.11	2353.8	0.016	0.637
南区 2-201A 原料罐组一					
19	MDC	-	无资料	48	-
1-201 三氯氢硅罐组					
20	三氯氢硅	135.44	无资料	1150	-

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

2、计算举例：以 3-208 氢气罐区的氢气作为计算例子。计算过程如下：
通过查询氢气的安全技术说明书，得知其分子量为 2，燃烧热为 241KJ/mol。则其 $Q = (0.108/2) \times 241 = 13.014 \times 10^6$ KJ

3、项目甲醇、三甲胺的热量计算过程与项目氢气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 10.6-9 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)
3-208 氢气罐区					
1	氢气	2	241	0.108	0.116
3-206 丙类仓库					
2	甲基乙烯基硅生胶	/	无资料	100	-
3	脱膜剂	632.3	无资料	1	-
4	乙烯基环体	344.66	无资料	3	-
5	湿润剂	无资料	无资料	6	-

序号	名称	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)	TNT 数量 (t)
南区 1-204 甲类仓库					
6	乙烯封端剂	186.399	无资料	3	-
7	结构化功能性助剂	148.232	无资料	3	-
1-102-1 三氯氢硅合成车间二					
8	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
9	氢气	2	241	0.028	0.030
10	二氯二氢硅	101	无资料	0.001	-
1-108 三氯氢硅精制车间二					
11	三氯氢硅	135.44	无资料	10	-
12	氢气	2	241	0.03	0.032
1-114 氢气压缩区					
13	氢气	2	241	0.03	0.032
1-118 三氯氢硅尾气吸附区					
14	三氯氢硅	135.44	无资料	1	-
3-105 白炭黑预处理厂房					
15	三氯氢硅	135.44	无资料	43	-
16	氢气	2	241	0.056	0.060
3-108 混炼胶生产厂房					
17	甲醇	32.04	727.0	0.009	0.002
18	三甲胺	59.11	2353.8	0.016	0.006
南区 2-201A 原料罐组一					
19	MDC	-	无资料	48	-
1-201 三氯氢硅罐组					
20	三氯氢硅	135.44	无资料	1150	-

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 3-208 氢气罐区的氢气作为计算例子。氢气燃烧引发的爆炸相当于梯恩梯的当量计算过程如下：

$$W_{f1} Q_{f1} = Q = 0.108 \times 1000 \text{kg} \times 241 \text{kJ/mol} \div 2 \times 1000 = 13.104 \times 10^6 \text{kJ}；$$

$$\text{储存 4 个 50 立方的氢气储存的 TNT 当量：} W_{TNT} = 4\% \times 13.104 \times 10^6 \div$$

4500=116.48kg≈0.116t。

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。 2 对于间歇操作且存在易燃易爆	《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

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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	拟按要求设置	符合
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	未明确	提出安全对策措施
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

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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.	高危险度等级的反应工艺过程，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	《精细化工企业工程设计防火标准》	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
	放装置性能确定。	(GB51283-2020) 第 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	拟设置 DCS 自动控制系统监控工艺参数	符合要求
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、控制系统配置等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	《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

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	<p>全特性的控制阀；</p> <p>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性的材料；</p> <p>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。</p>			
24.	<p>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。</p>	<p>《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.8.3 条</p>	<p>拟设置可燃气体检测报警系统，现场拟采取相应防爆等级要求的电子仪表设备</p>	符合要求
25.	<p>应将工艺专利技术、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。</p>	<p>《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</p>	<p>已将本项目的工艺技术来源作为报告附件</p>	符合要求
26.	<p>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</p>	<p>《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</p>	<p>本项目未涉及危险化工工艺，未构成一、二级重大危险源。涉及氢气等重点监管危险化学品，拟按要求委托设计单位编制安</p>	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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设施设计专篇。		全设施设计	
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	本项目拟按要求设置自动化控制系统	符合要求
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	本项目拟要求进行。	符合要求
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	本项目未列入精细化工反应安全风险范围	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。

10.7.2 “两重点一重大”监测监控系统的符合性评价

10.7.2.1 重点监管危化品安全措施的符合性评价

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及氢气（中间产品）、氯气（尾气）、甲醇（尾气）属于重点监管的危险化学品。

表 10.7-2 甲醇（尾气）重点监管危险化学品安全设施检查一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	拟设情况	符合性
一般要求			
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。	拟按要求执行。	符合要求
2	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。	密闭操作，远离火种、热源	符合要求
3	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）。	项目车间拟设置防爆型的通风系统和设备，企业拟给员工佩戴安全防护眼镜，静电工作服，戴橡胶手套等劳动防护用品	符合要求
4	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	本项目未涉及甲醇储罐	-
5	避免与氧化剂、卤素接触。	本项目的甲醇为尾气，避免与氧化剂、卤素接触	符合要求
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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备	项目车间拟按要求设置警示标志，配备相应的消防器材	符合要求
操作安全			
1	打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。	未涉及	-
2	设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前30分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；	未涉及	-

	一一在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。		
3	生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。	未涉及	-
储存要求			
1	储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。	本项目涉及甲醇为尾气，无储存设施	-
2	应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
3	注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。		

表 10.7-3 氢气（中间产品）重点监管危险化学品安全设施检查一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	拟设情况	符合性
一般要求			
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。	拟按要求执行。	符合要求
2	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。	拟按要求设置可燃气体检测报警仪	符合要求
3	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。	3-208 氢气罐区拟按要求设置全阀、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。生产、使用氢气的车间及贮氢场所拟设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。	符合要求
4	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。	项目车间及 3-208 氢气罐区拟按要求设置警示标志	符合要求
5	避免与氧化剂、卤素接触。	项目采用储罐单独储存	符合要

			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。	拟按要求执行。	符合要求
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。	拟按要求执行。	符合要求
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。	拟按要求执行。	符合要求
4	(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。	未使用氢气瓶	-
储存要求			
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℃。	本项目氢气存储于3-208氢气罐区，拟按要求设置安全设施	符合要求
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	未使用氢气瓶	-

	或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。		
--	---	--	--

表 10.7-4 氯气（尾气）重点监管危险化学品安全设施检查一览表

序号	安全措施和事故应急处置措施	拟设情况	符合性
一般要求			
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。	拟按要求执行。	符合要求
2	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。	拟按要求执行。	符合要求
3	生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。	拟按要求执行。	符合要求
4	液氯气化器、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、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、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。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。	本项目的氯气为尾气，未涉及液氯气化器、储罐等压力容器和设备	-
5	避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。	拟按要求执行	符合要求
6	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。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。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时应及时处理。	项目车间拟按要求设置安全警示标志	符合要求
操作安全			
1	氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。	未涉及	-
2	采用压缩空气充装液氯时，空气含水应 $\leq 0.01\%$ 。采用液氯气化器充装液氯时，只许用温水加热气化器，不准使用蒸汽直接加热。	未涉及	-
3	液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。	未涉及	-
4	严禁在泄漏的钢瓶上喷水。	未涉及	-
5	充装量为50kg和100kg的气瓶应保留2kg以上的余量，充装量为500kg和1000kg的气瓶应保留5kg以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。	未涉及	-
6	充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	未涉及	-
储存要求			

1	<p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。</p> <p>(4) 禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。</p> <p>(5) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p>	未涉及	-
---	--	-----	---

10.7.2.2 重大危险源安全措施符合性评价

表 10.7-5 重大危险源安全设施检查一览表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	结果
1.	<p>1、从 2016 年 1 月 1 日起，大型和外商独资合资等具备条件的化工企业新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施，要按照本指导意见的要求设计符合相关标准规定的安全仪表系统。</p> <p>2、从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。</p>	原国家安全监管总局以安监总管三〔2014〕116 号印发《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》第十二、十三条	项目的 1-201 三氯氢硅罐组构成危险化学品三级重大危险源，企业未明确	不符合
2.	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行		拟按要求设置	符合
3.	<p>危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：</p> <p>（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；</p> <p>（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局第 40 号令，	未明确	不符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	结果
	重大危险源，装备紧急停车系统； （三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）； （四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统； （五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	2015年第79号令修订）第十二至二十四条		
4.	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。		拟按要求设置	符合
5.	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。		拟按要求设置	符合
6.	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。		拟按要求设置	符合
7.	危险化学品单位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。		拟按要求设置	符合
8.	危险化学品单位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。		拟按要求设置	符合
9.	危险化学品单位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。		拟按要求设置	符合

10.7.2.3 重点监管化工工艺安全措施符合性评价

本项目未涉及重点监管的化工工艺。

10.7.3 仓储设施评价

该项目仓储设施评价见下表。

表 10.7-5 仓储设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1.	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》 (GB51283-2020) 第 6.5.2 条	按要求执行。	符合要求
2.	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》 (GB51283-2020) 第 6.5.3 条	按要求执行。	符合要求
3.	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	按要求执行。	符合要求
4.	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
5.	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
6.	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
7.	化学物品包装应标记物品名称、	《化工企业安全卫生	按要求执行。	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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。	设计规范》 HG20571-2014 第3.5.3.2条		要求
8.	应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；库房内可能散发（或泄漏）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013 第4.2.1条	本项目依托的甲类仓库，已通过验收。	-
9.	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
10.	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
11.	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	3-208 氢气罐区等拟按要求除去周围杂草和易燃物	符合要求
12.	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
13.	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	盐酸、次氯酸钠溶液储存于罐区内	符合要求
14.	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	本项目的盐酸、次氯酸钠溶液等腐蚀性品分开分类储存	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
15.	应在库区设置洗眼器等应急处理设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013) 4.3.3条	本项目 3-207 酸碱罐区 拟按要求设置洗眼器	符合要求

从上表可知，本项目仓储设施符合相关要求。

10.7.4 管道布置评价

表 10.7-6 管道布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	全厂性工艺、热力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；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 7.1.1 条	热力管道与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道埋地敷设。	符合要求
2	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 7.1.2 条	净空高度不小于 5m。	符合要求
3	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、储罐（组）和建（构）筑物。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 7.1.4 条	未穿越厂区	符合要求
4	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固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。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 7.1.5 条	可燃液体管道及金属操作平台拟设置防静电接地	符合要求
5	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	《精细化工企业工程设计防火标准》	拟采用金属管道输送	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	可燃介质时，应采用金属软管。	(GB51283-2020) 第7.2.1条		
6	进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第7.2.2条	拟按要求设置	符合要求
7	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。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第7.2.3条	拟按要求设置	符合要求

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	拟设情况	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	厂址位于江西省乐平市塔山工业园区，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	地区排洪沟未通	符合

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	拟设情况	评价结果
		程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第4.1.4条	过工厂生产区	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，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第3.1.6条	有便利的交通运输条件	符合要求
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、发展循环经济和生	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	依托园区交通和动力工程	符合要求

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	拟设情况	评价结果
	活设施等方面的协作等方面的协作。	第3.0.11条		
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）	《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）第四十二条	本项目属于新建项目，项目所在地为乐平塔山工业园，该工业园已于2021年列入化工园区中（见赣工信石化字[2021]92号）	符合要求
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

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	拟设情况	评价结果
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。	《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018—2020年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56号）	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家化工园区之一。	符合要求
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	该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、	《工业企业总平面设计规范》	依靠具有资质的外单位运输。	符合

序号	检查内容	法律、法规、标准等依据	拟设情况	评价结果
	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。	GB50187-2012 第4.3.4条		
21.	<p>下列地段和地区不得选为厂址：</p> <p>1) 地震断层及地震基本烈度高于9度的地震区；</p> <p>2) 工程地质严重不良地段；</p> <p>3) 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>6) 供水水源卫生保护区；</p> <p>7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区；</p> <p>8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区；</p> <p>9) 在爆破危险区范围内；</p> <p>10) 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方；</p> <p>11) 有严重放射性物质污染影响区；</p> <p>12) 全年静风频率超过60%的地区。</p>	《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

本项目位于江西省乐平市塔山工业园区内，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省乐平市塔山工业园区内，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	依据	符合性
1	东	3-501 中心控制室（丙类）	乐平赛复乐医药化工有限公司围墙	47	40	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
			塔山四路	18	/	/	/
			园区 10kV 架空电力线	30	/	/	/
2	南	3-109 硅胶生产厂房（丙类）	工业九路	30	/	/	/
		3-108 混炼胶生产厂房（甲类）	工业九路	20	15	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
			乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）围墙	55	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
		3-301 空压及循环水站（戊类）	工业九路	17	/	/	/
		3-302 区域机柜间（丙类）	工业九路	15	/	/	/
		3-208 氢气罐区（甲类）	工业九路	60	15	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
乐平赛复乐医药化工有限公司（在建厂区）围墙	77		30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求		
3	西	3-208 氢气罐区（甲类）	乐平市盛龙化工有限公司围墙	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
			江西省博浩源化工有限公司围墙	30	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合要求
			乐安河	1012	1000	江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018—2020 年）的通知》（赣府厅字〔2018〕56 号）、《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》	符合要求

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	依据	符合性
						赣府厅发[2008]58号	
		1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	60	30	GB51283-2020 第4.1.5条	符合要求
		1-108 三氯氢硅车间二（甲类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	69	30	GB51283-2020 第4.1.5条	符合要求
4	北	1-320 配电间三（丙类）	江西世龙实业股份有限公司围墙	29	/	/	/

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。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第4.2.1条	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	符合要求
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	《精细化工企业工程设计防	布置在爆炸危险区范围以外	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。	《火标准》 GB51283-2020 第4.2.2条		
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，应避免布置在窝风地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第5.2.2条	拟按要求布置	符合要求
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，	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009	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

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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。	第5.2.4条		
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	控制室位于3-501中心控制室，并位于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	《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
	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	依托原有	符合要求
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。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.3.8 条	依托原有	符合要求
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	GB50489-2009 第 5.3.16 条	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
	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。			
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	本项目氢气罐等设施拟按要求设计	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	本项目未涉及可燃液态储罐	-
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	项目甲类、乙类、仓库等与建筑物防火间距符合要求	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	本项目拟按要求设计	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	本项目拟按要求存放	符合要求
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	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009	布置在厂区主要人流出入口处	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	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。	第 5.6.2 条		
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 主要消防道路路面宽度不应小于 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	主要消防道路路面宽度不应小于 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，分布较合理。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	
1-102-1 三氯氢硅合成车间二	甲类	框架	4	1833.7	448.39	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
1-108 三氯氢硅精制车间二	甲类	框架	4	633.6	152.64	二级		二级	宜采用单层	3000	2000	-	符合要求
1-117 氯化氢解析厂房二	丁类	框架	4	1177.5	331.24	二级		二级	不限	不限	不限	4000	符合要求
3-105 白炭黑预处理厂房	甲类	框架	3	302.56	94.24	二级		二级	宜采用单层	3000	2000	-	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	
3-106 白炭黑合成厂房	丁类	框架	3	5412.80	1787.84	二级	《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	二级	不限	不限	不限	4000	符合要求
3-107 白炭黑包装厂房二	丙类	框架	4	3408.96	852.02	二级		二级	不限	8000	4000	2000	符合要求
3-108 混炼胶生产厂房	甲类	框架	3	2988.82	1416.24	一级		一级	宜采用单层	4000	3000	-	符合要求
3-109 硅胶生产厂房	丙类	框架	2	4734.88	2367.44	二级		二级	不限	8000	4000	2000	符合要求

表 10.8-5 仓库的耐火等级、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	占地面积(m ²)	最大防火分区	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许	每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大	

					面积 (m ²)			层数	允许建筑面积(m ²)					
									单层仓库		多层仓库			
									每座 仓库	防火 分区	每座 仓库	防火 分区		
3-206 丙类仓库(拟储存丙类1项,拟划四个防火分区)	丙类	框架	2	1392	700	二级	<<建筑设计防火规范>> (2018年版) GB50016-2014 第3.3.2条和 《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第8.2.2条	二级	不限	4000	1000	2800	700	符合要求

由上表可知,本项目厂房和仓库的耐火等级、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。

2、建筑防火防爆安全检查

表 10.8-6 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	本项目仓库、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	《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
	采取耐火极限不低于1.50h的保护措施。			
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	《精细化工企业工程设计防火标准》	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
	范》GB 50016 及《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 执行。	(GB51283-2020) 第 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	《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
	通，与相邻平台连通的走桥可作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.	封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 8.5.2 条	项目车间拟按要求设置	符合要求
16.	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

3、控制室、配电间、区域机柜间等的符合性检查

表10.8-7 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	本项目3-501中心控制室位于爆炸危险区域外	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
2.	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.2 条	3-501 中心控制室位于本地区全年最小频率风向的下风侧	符合要求
3.	控制室应远离高噪声源。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.4 条	本项目 3-501 中心控制室远离高噪声源	符合要求
4.	控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.5 条	本项目 3-501 中心控制室远离振动源和存在较大电磁干扰的场所	符合要求
5.	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.6 条	本项目 3-501 中心控制室未与本项目厂区内的危险化学品库相邻布置	符合要求
6.	控制室不应与总变电所相邻。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.7 条	本项目 3-501 中心控制室的中控室未与总变电所相邻	符合要求
7.	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	本项目 3-501 中心控制室未与变配电所相邻	符合要求
8.	控制室门的设置，应符合下列规定： 1 应满足安全和设备进出的要求； 2 控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定； 3 抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区；	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.4.11 条	拟要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
	4 控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。			
9.	灯具的选择与分布,应符合下列规定: 1 操作室内不应采用投射型光源; 2 操作室内光源不应对应显示屏直射和产生眩光。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.5.3 条	本项目 3-501 中心控制室的灯具拟采用普通照明灯,未对显示屏直射	符合要求
10.	控制室应设置应急照明系统,并应符合下列规定: 1 应急电源应在正常供电中断时,可靠供电20min-30min; 2 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于100lx; 3 其他区域照度标准值应为30lx-50lx。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.5.6 条	本项目 3-501 中心控制室拟设置应急照明灯,照度和时间能满足要求	符合要求
11.	控制室应设置适量的检修用电源插座。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.5.7 条	本项目 3-501 中心控制室拟有检修用电源插座	符合要求
12.	控制室地面振动的幅度和频率应满足控制系统的机械振动条件要求。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.6.3 条	本项目 3-501 中心控制室地面振动的幅度和频率拟按要求设置	符合要求
13.	控制室内的电磁场条件应满足控制系统的电磁场条件要求。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.6.4 条	拟按要求设置	符合要求
14.	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块,并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.7.1 条	拟按要求设置	符合要求
15.	控制室内应设置消防设施。	《控制室设计规范》	拟按要求设置	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
		(HG/T20508-2014) 第3.9.2条		要求
16.	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的通知》(赣应急办字〔2020〕53号)	拟按要求设置。	符合要求
17.	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	本项目控制室、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
18.	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	项目拟独立设置	符合要求
19.	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	项目的办公室依托原有	符合要求
20.	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

本项目各建筑物之间间距详见下表。

表 10.8-8 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	依据	符合性
1	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类、敞开式）	东	1-113 配电间（丙类）	17.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-112 三氯氢硅尾气压缩房（甲类）	20.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		南	1-310 水洗装置二（丁类）	17.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-117 氯化氢解析厂房二（甲类）	29.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	8.8	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		西	1-101 三氯氢硅合成车间一（甲类）	16.5	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	7.8	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		北	1-108 三氯氢硅精制车间二（甲类）	16.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2（丁类）	19.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		2	1-108 三氯氢硅精制车间二（甲类、敞开式）	东	1-302 冷冻机房及冷冻罐组 2（丁类）	15.4	15
厂内次要道路路边	36				5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
南	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类、敞开式）			16.8	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
	厂内次要道路路边			5.4	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
西	循环水池			17.4	-	-	-
	厂内次要道路路边			9.5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
北	1-402 分析检测室、1-403 办公室			54	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
	1-305 自控配电间			42	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
	厂内次要道路路边			26	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求

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	符合性
3	1-114 氢气压缩区 (甲类、露天)	西	1-113 配电间 (丙类)	15.2	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-312 循环水池	16.9	-	-	-
			厂内次要道路路边	28	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		南	1-112 三氯氢硅尾气压缩房 (甲类)	17.7	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			东	2-105 联合厂房 (丁类)	31.6	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		厂内次要道路路边		5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		2-103 少数硅烷车间 (甲类)		30	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	1-106 三氯氢硅精制车间一 (甲类)	20.9	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
4	1-117 氯化氢解析 厂房二 (丁类、敞开式)	西	1-310 水洗装置二 (丁类)	14.8	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			南	围墙	28.6	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		3-103 机柜间及配电间 (丙类)		11.8	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		东		1-116 氯化氢解析厂房一 (丁类)	11.9	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条
		北	1-102-1 三氯氢硅合成车间二 (甲类、敞开式)	29.8	12	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-115 氯化氢回收厂房 (丁类)	15.3	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第	符合要求

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	符合性
						4.2.9 条	
5	1-118 三氯氢硅尾气吸附区（甲类、露天）	东	1-201 三氯氢硅罐组（甲类）	31	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	19.7	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		南	1-313 循环水池三	30	-	-	-
		西	1-320 配电间三（丙类）	25	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	1-317 制氮厂房二（戊类）	17.8	12	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			1-203 硅块仓库（丁类）	12.5	12	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
6	3-105 白炭黑预处理厂房（甲类、敞开式）	东	3-303 变配电间（丙类）	35	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			3-302 区域机柜间（丙类）	32	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		南	围墙	18	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		西	3-106 白炭黑合成厂房（丁类、敞开式）	15	12	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	3-207 酸碱罐区（戊类、露天）	32	-	-	-
			厂内次要道路路边	21	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
7	3-106 白炭黑合成厂房（丁类、敞开式）	东	3-105 白炭黑预处理厂房（甲类、敞开式）	15	12	GB50016-2014（2018）第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	围墙	10.6	5	GB50016-2014（2018）第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		西	围墙	13	5	GB50016-2014（2018）第	符合要求

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	符合性
						3.4.12条和GB51283-2020第4.2.9条	
		北	3-208 氢气罐区（甲类、露天）	17.5	12	GB50016-2014（2018）第4.3.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
8	3-107 白炭黑包装厂房二（丙类、封闭式）	东	3-104 白炭黑包装厂房一（丙类、封闭式）	10	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		南	3-303 变配电间（丙类）	16.3	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		西	3-207 酸碱罐区（戊类、露天）	10	10	GB50016-2014（2018）第3.4.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		北	围墙	11.2	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
9	3-108 混炼胶生产厂房（甲类、封闭式）	东	3-109 硅胶生产厂房（丙类、封闭式）	19.9	12	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
			厂内次要道路路边	9.7	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合要求
		南	围墙	15	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合要求
		西	3-301 空压及循环水站（戊类）	21	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		北	3-101 白炭黑生产车间一（丁类）	16.9	12	GB50016-2014（2018）第3.4.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
			厂内次要道路路边	5	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合要求
10	3-109 硅胶生产厂房（丙类、封闭式）	东	3-501 中心控制室（丙类）	55.4	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		南	围墙	17	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		西	3-108 混炼胶生产厂房（甲类、封闭式）	19.9	12	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		北	3-206 丙类仓库（丙类、封闭式）	17	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
11	3-206 丙类仓库（丙类、封闭式）	东	3-501 中心控制室（丙类）	53	10	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		南	3-109 硅胶生产厂房	17	10	GB51283-2020第	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	依据	符合性
			(丙类、封闭式)			4.2.9 条	要求
		西	3-205 成品仓库 (戊类)	18.2	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	2-506 区域控制室 (丙类)	12.4	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
12	3-207 酸碱罐区 (戊类、露天)	东	3-107 白炭黑包装厂房二 (丙类、封闭式)	10	-	-	-
		南	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	32	-	-	-
			3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	15.2	-	-	-
		西	3-208 氢气罐区 (甲类、露天)	13	-	-	-
		北	围墙	9.2	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条	符合要求
13	3-208 氢气罐区 (甲类、露天)	东	3-207 酸碱罐区 (戊类、露天)	13	-	-	-
		南	3-106 白炭黑合成厂房 (丁类、敞开式)	17.5	12	GB50016-2014 (2018) 第 4.3.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			厂内次要道路路边	6	5	GB51283-2020 第 4.3.2 条	符合要求
		西	围墙	31	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	围墙	15	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
14	3-301 空压及循环水站 (戊类)	东	3-108 混炼胶生产厂房 (甲类、封闭式)	21	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	围墙	15.1	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条	符合要求
		西	3-303 变配电间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			3-302 区域机柜间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	3-104 白炭黑包装厂房一 (丙类)	14	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
15	3-302 区域机柜间 (丙类)	东	3-301 空压及循环水站 (戊类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	围墙	11.3	5	GB51283-2020 第 4.2.9 条和	符合要求

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	符合性
						GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条	
		西	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	32	25	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	3-303 变配电间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
16	3-303 变配电间 (丙类)	东	3-301 空压及循环水站 (戊类)	10	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	3-302 区域机柜间 (丙类)	10	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		西	3-105 白炭黑预处理厂房 (甲类、敞开式)	17	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	3-107 白炭黑包装厂房二 (丙类、封闭式)	16.3	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
17	3-501 中心控制室 (丙类)	东	围墙	13.7	5	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.12 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	2-501 办公楼	10	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		西	3-109 硅胶生产厂房 (丙类、封闭式)	55.4	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
			3-206 丙类仓库 (丙类、封闭式)	53	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		北	2-304 五金仓库 (丁类)	26	10	GB50016-2014 (2018) 第 3.4.1 条和 GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
18	1-320 配电间三 (丙类)	东	1-118 三氯氢硅尾气吸附区 (甲类、露天)	25	15	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合要求
		南	1-303 配电间一 (丙类)	3	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	不符合要求
		西	1-402 分析、检测室	8	10	GB51283-2020 第 4.2.9 条	不符合要求
		北	围墙	8	5	GB50016-2014 (2018) 第	符合要求

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	符合性
						3.4.12条和GB51283-2020第4.2.9条	
19	1-113配电间（丙类）	东	1-114 氢气压缩区（甲类）	15.2	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		南	1-112 三氯氢硅尾气压缩房（甲类）	15.1	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		西	1-102-1 三氯氢硅合成车间二（甲类，敞开式）	17.2	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		北	1-312 循环水池二	6.4	-	-	-
20	3-103 机柜间及配电间（丙类）	东北	1-116 氯化氢解析厂房一（丁类）	12.8	10	GB50016-2014（2018）第3.4.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		西南	3-203 四氯化硅罐区（戊类）	36	10	GB50016-2014（2018）第3.4.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		北	1-117 氯化氢解析厂房（丁类，敞开式）	11.8	10	GB50016-2014（2018）第3.4.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
22	1-201 三氯氢硅罐组（甲类）	东	2-301 原料罐区（甲类）	33	0.8	GB51283-2020第6.2.6条，卧式储罐罐壁之间间距为0.8m	符合要求
			2-106 γ 合成车间1（甲类）	25	25	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		南	2-105 联合厂房（丁类）	39	25	GB50016-2014（2018）第4.2.1条和GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
		西	1-118 三氯氢硅尾气吸附区（甲类）	31	25	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
			厂内次要道路路边	10	10	GB51283-2020第4.3.2条	符合要求
		北	1-107 硅粉车间（乙类）	35	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合要求
			1-203 硅块仓库（丁类）	19	15	GB50016-2014（2018）第4.2.1条和GB51283-2020第	符合要求

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	符合性
						4.2.9 条	

评价小结:本项目建筑物中除 1-320 配电间三与 1-303 配电间一和 1-402 分析、检测室的防火间距不符合要求外,其余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》 [2014]主席令第 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

《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

《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

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》

中共中央办公厅、国务院办公厅 2020 年 2 月 26 日印发
《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安委会，2020 年）

《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

《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

关于开展高危细分领域安全风险专项治理工作的通知》

[2022]应急管理部危化监管一司

《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 年第 89 号令修订

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定(2015 修订)》

原安监总局令第40号

《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]原安监总厅管三80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

《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修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》安监总局第63号令

《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）

中华人民共和国国家发展和改革委员会令 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

《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

《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》

[2012]财企16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

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知

江西省应急管理厅关于印发赣应急字〔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）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

赣办发〔2020〕32号

《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关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》 赣府厅字〔2018〕56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

《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
《锅炉房设计标准》	GB50041-2020
《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规范》	GB50115 - 2009
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230 - 2010
《化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB30871 - 2014
《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
《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/T13861-2009
《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
《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
《采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
《危险货物物品名表》	GB12268 - 2012
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914 - 2013
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915 - 2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916 - 2013
《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
《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》	GB3077 - 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
《锅炉安全技术规程》	TSG11-2020
《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程》	HG/T20675 - 1990
《化工企业腐蚀环境电力设计规程》	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

《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
《安全预评价导则》	AQ8002-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

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

10.10.3 项目涉及的非危化品理化性质

经甲方确认，属保密部分

10.11 企业提供的资料

- 1、评价人员与企业合影、评价委托书
- 2、《江西宏柏新材料股份有限公司年产4万吨硅基新材料绿色循环产业链项目备案》
- 3、营业执照、安全生产许可证、应急预案登记表、重大危险源备案告知书
- 4、土地证明
- 5、工艺技术来源说明
- 6、总平面布置图