

编号: 皖 WH20251000221

全椒科利德电子材料有限公司
年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置
技术提升改造项目

安全条件评价报告

(审定稿)

建设单位: 全椒科利德电子材料有限公司

建设单位法定代表人: 金龙

建设项目单位: 全椒科利德电子材料有限公司

建设项目单位主要负责人: 金龙

建设项目单位联系人: 寻虎

建设项目单位联系电话: 139 4284 1205

二〇二六年一月十九日 /



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码： 91340100756800366T

机构名称：
注册地址：
法定代表人：
证书编号：
首次发证：
有效期至：
业务范围：

安徽省杰邦科技发展有限公司
合肥市庐阳区濉溪路9号富荣大厦
周厚俊
APJ-(皖)-018
2021年06月15日
2026年07月15日
石油加工业，化学原料，化学产品及医药制造业，烟花爆竹制造业。



编号：皖 WH20251000221

全椒科利德电子材料有限公司
年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目
安全条件评价报告

(审定稿)

评价机构：安徽省杰邦科技发展有限公司

资质证书编号：APJ-(皖)-018

法定代表人：周厚俊

技术负责人：周厚俊

评价负责人：李立群

联系电话：0551-65614155



二〇二六年一月十九日

全椒科利德电子材料有限公司
年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目
评价人员

人员类别	姓 名	职业资格证书编号	注安执业资格证书编号	签 字
项目负责人	李立群	1200000000100114	34060015085	李立群
项目组成员	郝建国	1600000000200542	34180192072	郝建国
	张晓玉	1100000000301187	/	张晓玉
	张 莉	1500000000301154	34180192075	张莉
	侯 滨	1800000000300683	/	侯滨
	雷永生	1200000000300747	/	雷永生
	王 超	201703334033201734304900 3469	34180198557	王超
	陶韦霞	20231004634000001630	34240391821	陶韦霞
报告编制人	李立群	1200000000100114	34060015085	李立群
	郝建国	1600000000200542	34180192072	郝建国
	王 超	201703334033201734304900 3469	34180198557	王超
	陶韦霞	20231004634000001630	34240391821	陶韦霞
报告审核人	赖荣国	0800000000102754	44090079441	赖荣国
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	34050002616	周厚俊
过程控制负责人	刘云飞	1600000000200406	/	刘云飞

报告修改说明

2025年12月12日滁州市应急管理局组织召开了《全椒科利德电子材料有限公司年产2000吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价报告》审查会，根据专家审查意见，本公司经认真研究，对评价报告报告内容进行了相应的修改。现将修改情况列表对照如下：

序号	审查意见与建议	报告修改情况
1	明确项目工艺来源，完善项目工艺安全可靠性分析。细化工艺流程描述、工艺参数、物料平衡表，补充气体尾气处理工艺。	1. 本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供，该工艺技术（S300-D/S-LP 氧化亚氮生产设备）在梅赛尔特种气体（滁州）有限公司、液化空气产品电子材料（四川）有限公司等公司均已通过安全验收，目前正在生产中。有关合同及业绩见附件 F6-5； 2. 已细化工艺流程描述，见 2.2.5.1 节：工艺流程； 3. 已核实物料平衡表，见表 2-7 项目物料平衡表。 4. 已补充气体尾气处理工艺，见 2.2.5.1 工艺流程（10、三废处理系统）。
2	完善项目主要原辅材料消耗表及产品储存表、设备表、特种设备表、建构筑物一览表等内容。补充完善生产装置、储存设施及公辅设施匹配性。	1. 已完善主要原辅材料消耗表及产品储存表，见表 2-6 主要原料、产品名称、数量及储存场所。 2. 已完善设备表、特种设备表、建构筑物一览表等内容，见表 2-8 主要生产装置一览表、表 2-9 主要特种设备一览表、表 2-10 主要建、构筑物一览表。 3. 已补充完善生产装置、储存设施及公辅设施匹配性，见 7.2.2 节：拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况节 7.2.3 节：为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析。
3	细化物料理化性质、毒性危害程度分级等内容；细化不同工况的危险化学品最大在线量、临界量，完善重大危险源辨识。	1. 已细化物料理化性质、毒性危害程度分级等，见表 3-1 危险化学品的主要理化性质及危险特性； 2. 已细化不同工况的危险化学品最大在线量、临界量，完善重大危险源辨识，细化后 2#生产装置 S 值为 0.9429，见 3.6.1 节：危险化学品重大危险源辨识结果。
4	细化化学品禁忌性分析及其分类、分区仓储、罐储的匹配性评价。	已细化化学品禁忌性分析及其分类、分区仓储、罐储的匹配性评价，见表 7-6 主要储存设施的匹配情况。

5	完善内、外部防火距离和外部安全防护距离、个人风险、社会风险、多米诺效应分析等评价内容。	1. 已完善内、外部防火间距, 见文本 7.1.1 项目选址条件、7.1.2 总平面布置评价; 2. 已完善个人风险、社会风险、多米诺效应分析, 见文本 6.2.3 节出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围 (P63-75) 及 F4.2 定量分析法分析 (P161-184)。
6	完善消防、供配电系统、供热、供冷、供气、给排水、自动化控制系统评价内容及相关安全对策措施和建议。	已完善消防、供配电系统、供热、供冷、供气、给排水、自动化控制系统评价内容, 见 7.2.3 为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析, 提出相关安全对策措施, 见表 8-1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议。
7	按照《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《硝酸铵安全技术规范》GB44022 等要求, 补充完善安全对策措施与建议。	已按照《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)、《硝酸铵安全技术规范》(GB44022-2024) 等要求, 补充完善安全对策措施与建议, 见表 8-1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议、表 8-5 硝酸铵安全对策措施与建议。
亲天平专家		
1	评价范围	已完善细化评价范围, 具体见 1.2.2 节。
2	产业政策的符合性。应明确使用 NH_4NO_3 不属于高风险项目的依据。	本项目非新建项目, 只对现有装置的部分设备进行更新置换, 不涉及生产工艺和产能的变化。
3	设备、更换后采用的工艺技术、安全可靠性分析, 明确是否属于首次工艺。完善、工艺来源支撑性文件。	1. 已完善设备、更换后采用的工艺技术、安全可靠性分析, 见 7.2.1 节; 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠性。 2. 根据《安徽省经济和信息化厅关于印发〈安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法(暂行)〉的通知》(皖经信安全函〔2021〕181号) 中“国内首次使用化工工艺”的界定, 本项目生产工艺不属于国内首次使用的化工工艺。具体对比分析见表 2-5; 3. 本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供, 该技术 (S300-D/S-LP 氧化亚氮生产设备) 在梅塞尔特种气体(滁州)有限公司、液化空气产品电子材料(四川)有限公司等公司均已通过安全验收, 目前正在生产中。有关合同及业绩见附件 F6-5。
4	复核产品产能变化。明确不新增产能的物料平衡。	1. 已复核产品产能, 产品产能未发生变化; 2. 已明确不新增产能的物料平衡, 见表 2-7 项目物料平衡表。
5	依托原有建筑物的安全性论证结论。	已经企业核实, 更新置换后的设备负荷承重于地面, 不影响原有建筑物承重结构, 压缩机基础等后续经设计单位结合现有地面承重强度进行设

		计。
6	利用原有设备、设施安全可靠性分析。	1.已完善利用原有设备、设施安全可靠性分析,见7.2.1节:拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠性。
7	生产工艺过程融化器工序、发生器工序、过滤冷凝工序危险有害因素分析,并补充防爆防火、防毒等安全控制等对策措施。	1.已完善生产工艺过程融化器工序、发生器工序、过滤冷凝工序危险有害因素分析,见文本3.3节: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; 2.已补充防爆防火、防毒等安全控制等对策措施,见文本8.1.2节:补充安全对策措施与建议。
8	本项目改造有较多的精馏排放(495.7.9吨/年)排放风险及控制方案的安全性。物料平衡存在扩产10%与立项批复不符。2000至4800存在扩产。	已核实已明确不新增产能的物料平衡,见表2-7项目物料平衡表,核实后精馏塔尾气放空为8.064吨/年。
9	个人风险及社会风险多米诺效应分析及场景选取及依据。	已完善个人风险及社会风险多米诺分析场景选取及依据,计算过程和主要内容见F4.2定量风险分析(《硝酸铵生产装置与储存设施定量风险评价软件2.2版》比CASST-QRA 2.1版在危险源描述界面的危险源类别中新增“爆炸品及硝酸铵”,在计算模块中增加了GB37243中列出的爆炸品爆炸后果计算模型;2.2版评价软件可将全厂危险源统一计算。)
10	NH ₄ NO ₃ 存储(依托)的安全符合性评价。	已补充硝酸铵溶液存储的安全符合性评价,见7.2.2节表7-7硝酸铵罐区安全符合性检查表。
金桂娥专家		
1	补充完善改造前后对比情况说明。补充许可产品品种及规模。	1.已完善改造前后对比情况说明,见表2-3改造前后产品产能、劳动定员、设备设施等情况对比; 2.已补充许可产品品种及规模,见2.1节:建设单位基本情况
2	复核装置能力、补充各工序能力匹配性计算。复核物料平衡。	1.已与企业复核装置能力、物料平衡、补充各工序能力匹配性计算,见表2-7项目物料平衡表; 2.已补充各工序能力匹配性计算,根据工艺技术方案(林德燃气匈牙利公司)内容,本套氧化亚氮发生装置粗品氧化亚氮产,为310Kg/h,消耗液体硝酸铵为583Kg/h,计划全年生产7200小时。理论全年消耗原料液体硝酸铵4197.6吨,产生粗品氧化亚氮2232吨。纯化工段为原有工艺设备,产能为267.65Kg/h,消耗粗品氧化亚氮310Kg/h,全年理论生产高纯氧化亚氮1927.08吨,满足年产2000吨高纯氧化亚氮的生产需求。见2.2.5.2节:产能匹配性。

3	成品储存场所为中间罐？需核实。硝酸铵溶液的用量需保持一致。工作时间 7200、8000？保持一致。	1.已核实硝酸铵溶液的用量，为 4200t/a。 2.已核实工作时间为 7200 小时。
4	核实 2#生产装置重大危险源辨识，粗品缓冲罐、精品缓冲罐按“一用一备”计算，复核与原有设计的一致性。	已核实 2#生产装置重大危险源辨识，见 3.6.1 危险化学品重大危险源辨识结果。
5	补充定量计算输入危险源、气象条件等资料，复核硝酸铵溶液及其他危险源个人风险、社会风险、多米诺半径等计算结果（安科院软件硝酸铵溶液为单独计算）	《硝酸铵生产装置与储存设施定量风险评价软件 2.2 版》比 CASST-QRA 2.1 版在危险源描述界面的危险源类别中新增“爆炸品及硝酸铵”，在计算模块中增加了 GB37243 中列出的爆炸品爆炸后果计算模型；2.2 版评价软件可将全厂危险源统一计算。
6	补充周边企业多米诺半径调查，完善本项目与周边企业多米诺相互影响分析及对策。	1. 已补充周边企业多米诺半径调查，见 7.1.6 节：项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的影响。根据《滁州全椒化工园区整体性安全风险评估报告》，周边企业多米诺半径均未超出厂界，对本项目影响较小。 2. 已完善本项目与周边企业多米诺相互影响分析及对策，见 7.1.5 节：建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响及表 8-4：安全管理对策措施与建议。厂区多米诺效应范围绝大部分局限于厂区范围内，最不利情况下硝酸铵溶液罐发生溶液整体暴露整体爆炸，多米诺半径为 56m 厂内影响装卸棚一和二、2#装置、初期雨水池和仓库二，南部影响园区道路杨岗大道，对周边生产经营单位影响较小。
7	完善周边企业性质调查，完善外部防火间距检查评价。	已补充周边环境调查，完善内、外部防火间距符合性评价，见文本 7.1.1 项目选址条件、7.1.2 总平面布置。
刘维专家		
1	重新附工艺来源证明资料	本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供，该技术（S300-D/S-LP 氧化亚氮生产设备）在梅塞尔特种气体（滁州）有限公司、液化空气产品电子材料（四川）有限公司等公司均已通过安全验收，目前正在生产中。有关合同及业绩见附件 F6-5。
2	修改物料表；修改工艺流程描述，明确 KMnO_4 等小料投加方式、供热热源、补充物料平衡。	1. 已修改物料表，见表 2-6 主要原料、产品名称、数量及储存场所； 2. 已修改工艺流程描述，明确 KMnO_4 等小料投加方式、供热热源（电加热），见 2.2.5.1 工艺流程； 3. 已补充物料平衡，见表 2-7 项目物料平衡表。

3	修改设备表,如工艺参数、公辅设备设施	已修改设备表,见表 2-8 主要生产设备一览表及表 2-9 主要特种设备一览表。
4	GB50011 过期	已修改为 GB50011-2010 (2024 年版)。
5	P29 表 3-1 中补充物料沸点;重新辨识重大危险源	1.已在表 3-1 中补充物料沸点; 2.已重新辨识重大危险源,细化后 2#生产装置 S 值为 0.9429,见 3.6.1 节:危险化学品重大危险源辨识结果。
6	表 6-1 中少 NH_4NO_3 等危险化学品。	已在表 6-1 中补充 NH_4NO_3 等可燃性、毒性、腐蚀性化学品。
7	按全厂设备设施重做 QRA 计算修改个人风险、社会风险、外部安全防护距离、多米诺相互影响。	《硝酸铵生产装置与储存设施定量风险评价软件 2.2 版》比 CASST-QRA 2.1 版在危险源描述界面的危险源类别中新增“爆炸品及硝酸铵”,在计算模块中增加了 GBT37243 中列出的爆炸品爆炸后果计算模型;2.2 版评价软件可将全厂危险源统一计算。
8	修改内、外部防火间距检查,周边同类企业等;运输道路应布置在爆炸危险区域外。	已修改完善内、外部防火间距检查,见文本 7.1.1 节项目选址条件、7.1.2 总平面布置。
9	结合 GB44022、硝酸铵专项检查等补充完善安全对策措施。	已结合《硝酸铵安全技术规范》(GB 44022-2024)、硝酸铵专项检查等补充完善安全对策措施,见表 8-5 硝酸铵安全对策措施与建议。
王方良专家		
1	完善工艺技术安全可靠性分析	本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供,该工艺技术(S300-D/S-LP 氧化亚氮生产设备)在梅塞尔特种气体(滁州)有限公司、液化空气产品电子材料(四川)有限公司等公司均已通过安全验收,目前正在生产中。有关合同及业绩见附件 F6-5。
2	完善项目用电负荷辨识、核实供配电系统与供电负荷的匹配性	已完善项目用电负荷辨识、核实供配电系统与供电负荷的匹配性,见 2.2.6.2 节供电及表 7-8 配套和辅助工程匹配情况。
3	完善仪表气、氮气等公辅工程匹配性、符合性评价。	已完善仪表气、氮气等公辅工程匹配性、符合性评价,经核实,已建项目已用仪表气约 $2.8\text{Nm}^3/\text{h}$ (其中高纯电子气体产业化项目 $0.8\text{Nm}^3/\text{h}$,半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目一期 $2\text{Nm}^3/\text{h}$),已建项目已用氮气约 $7\text{Nm}^3/\text{h}$ (其中高纯电子气体产业化项目 $2\text{Nm}^3/\text{h}$,半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目一期 $5\text{Nm}^3/\text{h}$),具体见文本 2.2.6 节:配套和辅助工程名称、能力(或负荷)、介质(或物料)来源
4	完善依托原有 SIS 系统、GDS 系统符合性评价。	已完善依托原有 SIS 系统、GDS 系统符合性评价:采用 DCS 系统对工艺装置、公用工程装置和辅助设施进行过程监控。涉及“两重点一重大”的化

		工装置和危险化学品储存设施的设计,采用符合要求的仪表系统 SIS。具体见文本 7.2.1 节:拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠。
5	补充依托原有硝酸储罐等设备符合性评价。	已补充依托原有硝酸储罐等设备符合性评价,见文本 7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况。
胡忠玉专家		
1	完善评价依据 (GB30077-2023)	已完善评价依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)等,见 F5.2 主要技术标准、规范和规程。
2	细化技术改造内容,明确更新装备的成熟、安全可靠评价。	1.已细化技术改造内容:更新置换融化器、发生器等发生工序设备,硝酸铵溶液储罐、粗品纯化、充装、分析设备依托现有,配置纯水箱、变压器、液氮储罐、制冷等部分专用辅助设备设施,具体见 2.2.1 节; 2.本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供,该工艺技术 (S300-D/S-IP 氧化亚氮生产设备)在梅塞尔特种气体 (滁州)有限公司、液化空气产品电子材料 (四川)有限公司等公司均已通过安全验收,目前正在生产中。有关合同及业绩见附件 F6-5。
3	明确原辅料、消耗和仓储的变化情况。	已明确原辅料、消耗和仓储的变化情况,见表 2-6 主要原料、产品名称、数量及储存场所。
4	补充自动化升级改造情况。	已补充自动化升级改造情况:更新置换的设备仪表自控部分采用西门子 PCS7 系统,与厂区现有使用系统一致。具体见 2.2.6.6 节:自控系统
5	细化生产单元危险化学品最大在线量,完善重大危险源辨识。	已细化生产单元危险化学品最大在线量,完善重大危险源辨识,细化后 2#生产装置 S 值为 0.9429,见 3.6.1 节:危险化学品重大危险源辨识结果。
6	补充周边环境调查,完善内、外部防火间距符合性评价。	已补充周边环境调查,完善内、外部防火间距符合性评价,见文本 7.1.1 项目选址条件、7.1.2 总平面布置。
7	细化完善施工过程中危险因素分析,并提出相应安全对策与建议。	已细化完善施工过程中危险因素分析,具体见 3.3.1.8 节:设备拆除、检修过程中火灾、爆炸危险性及其分布,并提出相应安全对策与建议,见文本 8.1.2 节:补充安全对策措施与建议。
8	按照 GB17681-2024 等要求完善重大危险安全监控措施与建议,按 AQ3062-2025 等要求补充相关安全对策与建议。	1.已按照 GB17681-2024 等要求完善重大危险安全监控措施与建议,见表 8-1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议; 2.已按 AQ3062-2025 等要求补充相关安全对策与建议,见表 8-5 硝酸铵安全对策措施与建议。

附件补充已按专家意见修改

同意通过。

宋平 2024.1.20

刘维 瑞 胡忠玉 李林

前 言

全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目属于危险化学品种生产建设项目。为履行项目安全设施“三同时”制度，提高本质安全水平，该公司委托本公司进行年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价。根据《危险化学品安全管理条例》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》以及《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等法律法规、规章和标准规范，结合专家意见，编制完成项目安全条件评价报告（审定稿）。

本报告共分十个部分：第一章安全评价工作经过；第二章建设项目概况；第三章危险、有害因素辨识；第四章安全评价单元划分；第五章安全评价方法选择；第六章定性、定量评价；第七章安全条件的分析结果；第八章安全对策措施建议和结论；第九章与建设单位交换意见情况；最后为附图、附件。

在安全评价过程中，得到滁州市应急管理局、全椒县应急管理局及该公司的大力支持，在此一并致谢。

评价组

2026 年 1 月 19 日

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 安全评价目的、对象和范围	1
1.3 安全评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位基本情况	4
2.2 项目概况	6
第三章 危险有害因素辨识	29
3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源	30
3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	33
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 ...	34
3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	46
3.5 危险工艺辨识	53
3.6 重大危险源辨识	53
第四章 安全评价单元划分	60
第五章 安全评价方法选择	61
第六章 定性、定量评价	62
6.1 固有危险程度的分析	62
6.2 风险程度的分析	65
6.3 事故案例	81
第七章 安全条件的分析结果	84

7.1 建设项目安全条件	84
7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的	99
7.3 事故应急救援	105
第八章 安全对策措施建议和结论	107
8.1 安全对策措施与建议	107
8.2 结论	137
第九章 与建设单位交换意见情况	140
附图、附件	141
F1 评价过程制作的图表	141
F2 化学品危险特性表	143
F3 选择的安全评价方法简介	153
F4 定性、定量分析危险有害程度的过程	158
F5 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准目录	195
F6 收集的主要文件、资料目录	202

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目属于危险化学品生产建设项目。根据有关法律法规、规章和规定，为履行项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价。本公司接受委托后成立了安全评价组，积极进行评价前期准备工作，制定了评价工作计划，评价人员到现场进行了勘验、检查，与该公司管理和技术人员进行了多次交流，共同确定安全评价对象和范围。评价人员充分调查研究评价对象和范围相关情况，认真收集、整理评价所需资料和数据。

1.2 安全评价目的、对象和范围

1.2.1 安全评价目的

安全条件评价是项目安全许可及安全管理的重要环节，其目的主要有以下几个方面。

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，促进项目安全设施和技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2、查找、分析项目存在的危险有害因素，预测发生事故的可能性和可能导致的危险危害后果和程度；依据有关法律法规、规章、标准规范，提出合理可行的安全对策措施和建议，提高项目本质安全程度。

3、为项目安全设施设计提供科学依据；为项目施工、安装、试生产过程安全管理提供决策信息；为相关部门实施安全监管提供有力的支撑。

1.2.2 安全评价对象和范围

本安全评价对象为全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目。

本安全评价范围为年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目的选址与外部安全条件、总平面布置、改造部分生产装置和设施、公辅工程及依托的装置设施的匹配性分析等。本项目未新增建构筑物，只对厂区 2#生产装置进行改造，对依托的控制室、动力中心（配电、消防、空压、液氮）、维修及备件库和初期雨水及事故水池等进行匹配性分析。

1.3 安全评价工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

安全评价组在确定本评价对象和范围后，认真收集、整理年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目评价所需资料和数据，评价过程中遇到的技术问题及时反馈给全椒科利德电子材料有限公司，与该公司管理和技术人员进行了多次沟通交流，并将报告初稿反馈给该公司有关人员提出意见。报告定稿前，与该公司就有关问题进行讨论，在该公司大力支持和配合下，完成年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价报告编制。

1.3.2 安全评价工作程序

本安全评价工作程序如图 1-1。

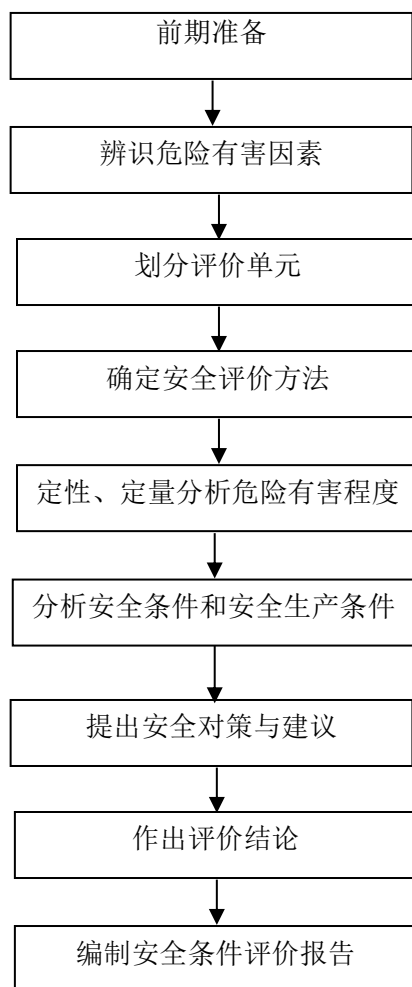


图 1-1 安全条件评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

全椒科利德电子材料有限公司成立于 2017 年，是大连科利德半导体材料股份有限公司全资子公司。大连科利德半导体材料股份有限公司是国内专业的高纯半导体材料供应商，主要从事电子特种气体及半导体前驱体材料的研发、生产和销售，是国内为数不多的通过自主研发能力实现横跨电子特种气体和半导体前驱体材料两类产品布局的本土企业，也是国内少数自研产品能涵盖清洗、刻蚀、掺杂、沉积、离子注入等关键制造工艺环节的电子特种气体本土企业。目前，全椒科利德电子材料有限公司自研产品主要包括高纯三氯化硼、超纯氨、高纯氧化亚氮、高纯丙烯、高纯二氧化碳、高纯电子混合气体等数十种电子特种气体以及高纯四甲基硅烷、高纯三甲基铝、高纯三硅基氨等半导体前驱体材料，产品是下游集成电路、新型显示、光伏以及 LED 等产业发展不可或缺的关键性支撑材料。

全椒科利德不同发展阶段的各期装置生产线情况见下表。

表 2-1 全椒科利德建设项目一览表

序号	项目名称	各期装置生产线名称	备 注
1	高纯电子气体产业化项目	一期 3000 吨/年高纯氨生产线	2024 年 8 月进行安全生产许可证延期换证
2		二期 2000 吨/年高纯氧化亚氮生产线	
3		5000 吨/年高纯氨（三期 3000 吨/年、四期 2000 吨/年）生产线	
4		四期 30 吨/年高纯丙烯生产线	
5	高纯丙烯技术改造项目	300 吨/年高纯丙烯生产线	在原 30 吨/年高纯丙烯生产线基础上进行了技术改造；目前正在申请安全生产许可证
6	半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目（一期）	8000 吨/年高纯氨生产线； 8000 吨/年高纯氧化亚氮生产线；	目前处于试生产阶段

全椒科利德公司已建成投用的建构筑物有：1#生产装置（高纯氨生产车间）、2#生产装置（高纯氧化亚氮生产车间）、3#生产装置（空厂房）、4#生产装置（高纯丙烯生产车间）、罐区一、罐区二、仓库一、仓库二、仓库三（危废库）、仓库四、装卸棚一（氨装卸）、装卸棚二（笑气、硝酸铵溶液装卸）、停车场、控制室、动力中心（包括变配电站、空压站、气防站，消防水池及消防泵房等）、维修及备件库、初期雨水池及事故水池、综合楼等。

厂区各项目生产装置、设施的建设内容及生产规模情况见表 2-2。许可产品产能及规模见表 2-3。

表 2-2 厂区装置、设施及规模

序号	装置设施名称	建设内容及生产规模	备注
高纯电子气体产业化项目、高纯丙烯技术改造项目			
1	1#生产装置	5000 吨/年高纯氨生产线、3000 吨/年高纯氨生产线	
2	2#生产装置	2000 吨/年高纯氧化亚氮生产线	
3	3#生产装置	预留厂房	
4	4#生产装置	300 吨/年高纯丙烯装置设施	
5	仓库一	储存丙烯原料、高纯丙烯、粗品丙烯	
6	仓库二	气瓶空瓶	
7	仓库三	危废库	
8	仓库四	戊类	
9	罐区一	2 台 80m ³ 液氨原料储罐（其中 1 台为事故应急罐）， 2 台 40m ³ 高纯液氨产品储罐（其中 1 台为事故应急罐）	
10	罐区二	2 台 30 m ³ 硝酸铵溶液储罐（其中 1 台为事故应急罐）	
11	装卸棚一	氨装卸	
12	装卸棚二	笑气、硝酸铵溶液装卸	
13	控制室	1 层，抗爆结构	
14	综合楼	3 层，局部 4 层，行政办公	
15	动力中心	地上 2/地下 1，设置配电、消防、空压、液氮	
16	门卫	1 层，民用建筑	

17	维修及备件库	丁类仓库 1 处，单层建筑，主要储存设备备件和阀门类	
新建的半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目（一期）			
18	5#生产装置	8000 吨/年高纯氨生产线	
19	6#生产装置	8000 吨/年高纯氧化亚氮生产线	
20	罐区三	2 台 60 m ³ 氧化亚氮原料储罐 2 台 60 m ³ 高纯氧化亚氮储罐	
21	罐区四	3 台 50 m ³ 的原料液氨罐（卧罐），3 台 40 m ³ 的高纯液氨罐， 1 台 10 m ³ 的粗品液氨罐（卧罐）	
22	罐区五	4 台 45 m ³ 的氨水储罐	
23	仓库五	A、B、C 区储存：储存高纯氨、粗品液氨 D 区储存：氢气、高纯乙炔	
24	仓库六	A 区储存：粗品氧化亚氮 B 区储存：高纯氧化亚氮、氧气、高纯三氟化氮	
25	仓库七 （储存经营品种）	A 区储存：储存硅烷、氮硅烷混合气（硅烷 5%） B 区储存：高纯四甲基硅烷 C 区储存：高纯三硅基胺	
26	仓库八 （储存经营品种）	A 区储存：氩气、氦气、高纯三氟碘甲烷、高纯六氟乙烷、 高纯四氟化碳、高纯溴化氢、高纯六氟化钨 B 区储存：储存高纯三氯化硼、高纯六氟化硫	仓库八 忌水消防
27	装卸棚三	氧化亚氮装卸	
28	装卸棚四	氨装卸	
29	分析化验楼	1 层，占地面积 123.20m ²	
30	消防泵房	地下 1 层，占地面积 94m ²	

新建的半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目（一期）投产后公司涉及安全生产许可的危险化学品及其产能：氨(高纯)16000 吨/年、氧化亚氮(高纯)10000 吨/年、粗品氧化亚氮 700 吨/年、粗品液氨 300 吨/年、氨水 11300 吨/年、丙烯(高纯)300 吨/年、丙烯(粗品)275.9 吨/年。

2.2 项目概况

2.2.1 项目概况

全椒科利德电子材料有限公司已建成运行的年产 2000 吨高纯氧化亚氮的生产装置位于厂区 2#生产装置。为提高产品品质，该公司拟对厂区 2#生

产装置年产 2000 吨氧化亚氮装置进行技术改造，本次技术提升改造项目，对原有生产装置中融化器、发生器、过滤器、冷却器、纯化洗涤塔、缓冲罐、压缩机、干燥器等发生工序设备、仪表控制系统进行更新置换，硝酸铵溶液储罐、液体氧化亚氮储罐及粗品纯化、充装、分析所用设备依托现有装置，更新配置纯水箱、变压器、液氮储罐、制冷、供热等部分专用辅助设备设施，以达到产品品质大幅有效提升目的。

现有公用工程与更新置换设备之间衔接见图 2-1。

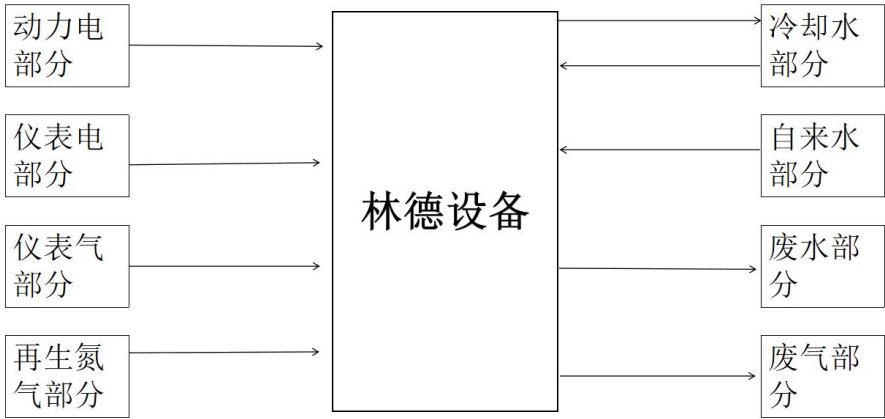


图 2-1 公共系统与更新置换设备衔接示意图

改造前后岗位均采用三班两运转，间歇生产，劳动定员 28 人。

表 2-3 改造前后产品产能、劳动定员、设备设施等情况对比

名 称	改造前	改造后	备 注
产 品	2000t/a 高纯氧化亚氮 (99.9995%)	2000t/a 高纯氧化亚氮 (99.9995%)	
劳动定员	28 人	28 人	
设备设施	更新置换：发生工序设备（融化器、发生器、过滤器、冷却器、纯化洗涤塔、缓冲罐、压缩机、干燥器等设备设施、仪表控制系统）； 依托现有：硝酸铵溶液储罐、液体氧化亚氮储罐及粗品纯化、充装、分析所用设备； 更新配置：纯水箱、变压器、液氮储罐、制冷、供热等部分专用辅助设备设施		

表 2-4 项目基本情况

序号	项 目	主 要 内 容
1	项目名称	全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术

		提升改造项目
2	建设性质	改 建
3	年新增生产能力	不新增产能
4	项目投资	项目总投资 3500 万元。
5	项目建设地点	全椒化工园区（全椒科利德电子材料有限公司厂区内）
6	建设规模 及主要内容	本次技术提升改造项目，对原有生产装置中发生工序设备进行更新置换，补充部分辅助设备，以达到产品品质的大幅有效提升目的。
7	涉及安全许可的危险 化学品及其生产能力	产品：2000 吨/年高纯氧化亚氮（99.9995%）
8	项目备案代码	2508-341124-07-02-458890

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平现状

2.2.2.1 产业政策符合性

根据《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》和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），项目不涉及淘汰工艺技术，不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第49号），项目不属于限制类和淘汰类产业。

2.2.2.2 采用的主要技术、工艺与国内、外水平对比情况

目前国内外热分解生产氧化亚氮主要的工艺路线有两种，一种为采用固体硝酸铵为原料经热分解产生粗品氧化亚氮，另一种为采用液体硝酸铵为原料经热分解产生粗品氧化亚氮。本项目技术改造，对原有生产装置中融化器、发生器、过滤器、冷却器、纯化洗涤塔、缓冲罐、压缩机、干燥器等发生工序设备进行更新置换，硝酸铵溶液储罐、液体氧化亚氮储罐及粗品纯化、充装、分析所用设备依托现有装置，更新配置部分专用辅助设备。拟采用的生产工艺路线

为以工业级液体硝酸铵（85~92%）为原料，经过连续热分解产生粗品氧化亚氮。相较于固体硝酸铵，液体硝酸铵（85~92%）在运输、储存、使用环节拥有较高的安全性。

本工艺技术来源由匈牙利林德公司提供，该生产技术在梅塞尔特特种气体（滁州）有限公司、液化空气产品电子材料（四川）有限公司等相关企业均已成功应用，有多年的装置运行经验，装置运行稳定，技术成熟、可靠。有关合同及业绩见附件 F6-5。

根据《安徽省经济和信息化厅关于印发《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号）中“国内首次使用化工工艺”的界定，本项目生产工艺不属于国内首次使用的化工工艺。具体对比分析见表 2-5。

表 2-5 国内首次使用化工工艺对比分析

“国内首次使用化工工艺”的界定	此次技术提升改造项目	是否属于
（一）产品为国内首次生产（涉及化学反应过程的）；	硝酸铵分解生产过程涉及化学反应，但产品氧化亚氮非国内首次生产；	否
（二）采用工艺由技术开发方或提供方提供，是首次产业化应用的实验室技术；	本项目技术采用匈牙利林德液体硝酸铵热分解、过滤、洗涤、增压、吸附工艺技术路线，属于成熟工艺技术，非首次产业化应用的实验室技术；	否
（三）产品在国内有其他化工企业生产，但工艺路线或者原料路线或者操作控制路线为国内首次使用；	产品在国内有其他化工企业生产，工艺路线或者原料路线或者操作控制路线非国内首次使用；	否
（四）引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的。	引进国外成熟生产工艺，该生产工艺在梅塞尔特特种气体（滁州）有限公司等公司已成功应用，非国内首次使用。	否

2.2.3 地理位置、用地面积

本项目为技术改造，建设场地位于全椒化工园区全椒科利德电子材料有限公司厂区内。总平面布置较合理，充分考虑产生有害物质的装置与其他装置、公辅设施及风向之间的关系。

2.2.4 涉及的储存物料品种名称、数量及储存场所

项目主要原料、产品储存量及储存场所见表2-6。

表 2-6 主要原料、产品名称、数量及储存场所

序号	物料名称	规格(%)	年用(产)量/t	最大储存量/t	包装方式	储存场所	包装规格	备注
1	液体硝酸铵	85-92%	4200	24.5	储罐	罐区二	30m ³ 储罐	原料，未变化
2	氢氧化钠	工业级	5	0.5	袋装	仓库四	25kg 编织袋	辅料，未变化
3	高锰酸钾	试剂级	0.5	0.06	瓶装	仓库一	500g 玻璃瓶	辅料，使用无变化
4	磷酸氢二铵	试剂级	0.5	0.1	瓶装	仓库一	玻璃瓶	辅料，新增
5	高纯氧化亚氮	99.9995%	2000	45	气瓶	仓库六	40~440L	产品，未变化
				40	储罐	2#生产装置中间罐	25m ³ 储罐	

注：以上数据由企业提供。

2.2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施

2.2.5.1 工艺流程

融化、反应、纯化、压缩干燥等更新置换设备工序的工艺流程如下：

混合水箱中添加 200kg 纯水、2kg 高锰酸钾、20kg 氢氧化钠，配成标准溶液，通过输送泵将标准溶液送至碱洗塔，每 48 小时更换一次。

通过氮气对硝酸铵储罐增压将浓度为 85-92%温度约 115℃液体硝酸铵注入到融化器内，在融化器内搅拌均匀并预热至 125℃后通过气缸压缩注入到发生器内，在发生器内 250℃受热条件下分解生成氧化亚氮和水蒸气，发生器出来的约 180℃氧化亚氮和水蒸气流经后端过滤器过滤掉夹带微量硝酸

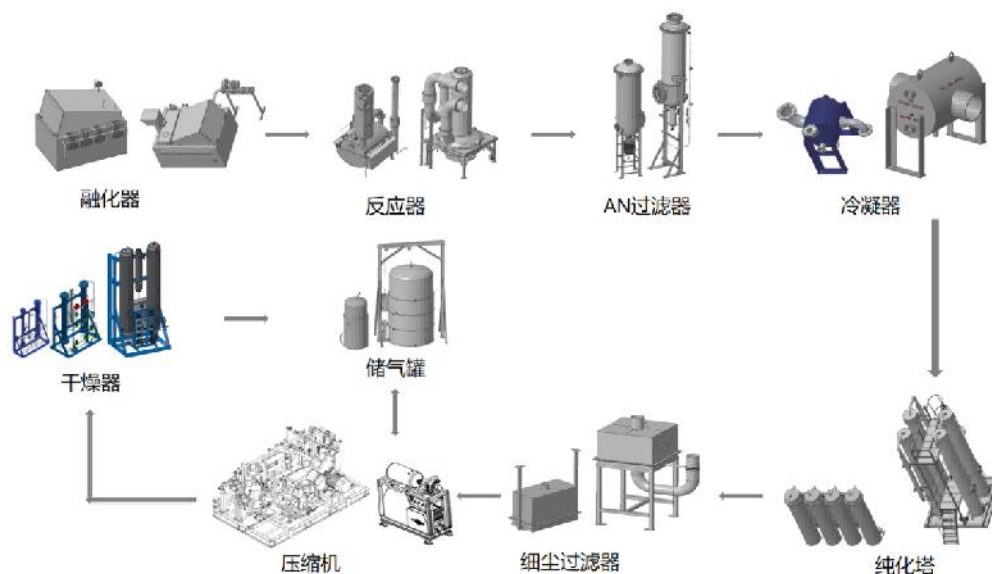
铵，过滤下来的硝酸铵冷却至 125℃后再流回融化器内再次使用，过滤器出来的约 160℃氧化亚氮和水蒸气进入冷凝器冷却至 25℃，冷却器采用≤15℃冷却水，大部分的水蒸气在此工序被冷却为液态水进入废水系统，25℃的氧化亚氮气体进入 4 组预纯化洗涤塔，分别使用纯水、氢氧化钠和高锰酸钾溶液去除氧化亚氮气体中微量 CO₂、NH₃、NO、NO₂、NO_x 等杂质，随后氧化亚氮气体进入压缩机增压，中间通过缓冲罐平衡进气压力，增压至 20bar 氧化亚氮气体再进入后端干燥器进行除水，干燥后的氧化亚氮气体经低温冷凝器液化后进入粗品储罐，作为提纯工序原料使用。

粗品纯化工序、充装及分析工序等均依托现有一期装置，工艺描述如下：

粗品缓冲罐中的液态氧化亚氮通过低温泵进入气化器，液态氧化亚氮气化为气态。氧化亚氮气体进入三级吸附器去除水分，再进入二级精制过滤器过滤，过滤后的气体进入精馏塔精馏，从精馏塔塔顶出来的氧化亚氮气体进入塔顶冷凝器壳层，产生的冷凝液在 E12006 被分离出来，从精馏塔塔顶进入精馏塔，不凝气体通过塔顶冷凝器进入尾气回收装置。精馏塔塔釜的液相氧化亚氮通过和管层的导热油换热汽化为气相氧化亚氮精馏过程中去除氧化亚氮中的低沸点杂质气体。

精馏后的高纯氧化亚氮从塔釜出料，经检测合格，通过产品冷凝器冷凝后进入产品缓冲罐（不合格品通过回收冷凝器进入粗品缓冲罐重新精制），通过产品充装泵由自动充装系统控制充装。

工艺流程图如下图 2-1 所示。



1、融化器工序

液体硝酸铵通过储罐氮气加压方式在 115℃ 条件下以 583kg/h 的流速投入融化器内,在融化器内加热至 125℃,经过 A/B 气缸和注射器后,以 583kg/h 的流速注入反应器内。融化器设备冷却水(温度 15℃)系统分 2 路管线,一路流量为 1.5m³/h,另一路流量为 0.2m³/h,回流(温度 80℃、流量 1.5m³/h)到冷却水水箱。

2、发生器工序

发生器内温度控制在 250℃,原料硝酸铵从下端口进入,在 671.13kg/h 的流速、180℃ 的条件下从反应器上部端口流出至过滤器。发生器底部冷却盘管使用温度 15℃ 冷却水冷却,回流至冷却水箱。

3、过滤工序

来自发生器的氧化亚氮气体和水蒸气会夹带微量硝酸铵,过滤器主要过滤此部分的硝酸铵,发生器出料从过滤器下端口进入,在 160℃ 的条件下从过滤器上部端口流至后端冷凝器,过滤器底部设有加热器避免硝酸铵结晶,过滤出的液体硝酸铵以 2kg/h 的流速、125℃ 的条件回流至融化器设备内。过

滤器顶部使用温度 20℃、流速 5kg/h 纯水系进行喷淋，其回水排放至废水系统。

4、冷凝工序

冷凝器的主要作用是给氧化亚氮气体降温 and 分离出水蒸气，冷凝器使用 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ 冷却水对原料气进行间接降温换热，回水温度 30℃、流速 8.35m³/h 回流到冷却水箱。经冷却后原料气由 160℃ 降至 25℃，被冷凝下来水以 357.07kg/h 的流速、30℃ 的温度进入废水系统，氧化亚氮气体以 312.06kg/h 的流速、25℃ 的条件下进入洗涤塔。

5、洗涤预纯化工序

洗涤塔系统共计 4 个塔，2 个水洗塔（第一级和第四级），2 个氢氧化钠和高锰酸钾溶液洗涤塔（第二级和第三级）。氧化亚氮气体在 310.06kg/h 的流速、25℃ 的条件下串联方式低进高出逐级进入洗涤塔。洗涤为放热过程，过程中使用塔温度 15℃、流速 1m³/h 冷却水用于冷却换热，回水温度 30℃、流速 1m³/h 回流到冷却水箱，两组水洗塔使用温度 20℃、流速 120kg/h 的纯水进行补水，回水（温度 25℃、流速 120kg/h）排至废水系统，氢氧化钠和高锰酸钾洗涤塔内温度 20℃、流速 4.5kg/h 的废液排放至废水系统，通过配液罐将氢氧化钠和高锰酸钾溶液定期向洗涤塔内补液。

6、缓冲罐工序

缓冲罐主要作用平衡管路压力，从洗涤塔流出的氧化亚氮气体其中一部分直接进入储气罐，另一部分主要是在 310.06kg/h 的流速、25℃ 的条件下流经粉尘过滤器进入压缩机。储气罐使用温度 20℃、流速 30kg/h 的纯水用于液封，回水（温度 20℃）至废水系统。

7、压缩机工序

在压缩机前端设有 1 组粉尘过滤器，主要作用是过滤细小的颗粒物杂质保护压缩机稳定运行，压缩机设备组件有 4 组分离器、3 个换热器、3 组压

缩。氧化亚氮气体从微尘过滤器流出先经过一级分离器后经过一级压缩，流经换热器进入二级分离器和二级压缩后流经换热器进入三级分离器，再进入三级压缩，最后经过换热器和四级分离器以 310.06kg/h 的流速、25℃的温度进入干燥器设备。压缩机设备冷却水（温度 15℃、流速 5m³/h）一路经过换热器 W-061 进入三级压缩，其回水（温度 35℃、流速 5m³/h）回流到冷却水箱和干燥器，另一路给 3 个换热器进行换热，其回水排放至废水系统。

8、干燥工序

干燥器设备有 2 组装置，1 备 1 用，其工作机制是工作 24h，活化 8h，活化使用热氮气（流量 80Nm³/h、纯度 5N）进行活化。氧化亚氮气体经过干燥器以 310.kg/h 的流速、25℃的温度进入液化器设备。干燥器设备冷却水是从压缩机冷却水回流的其中一支管线，经过干燥器后，回水回流到冷却水箱。

9、纯化、充装工序

粗品缓冲罐中的液态氧化亚氮通过低温泵进入气化器，气化温度为 30~50℃，压力为 2.5MPa，液态氧化亚氮气化为气态。

氧化亚氮气体进入三级吸附器去除水分，再进入二级精制过滤器过滤，过滤后的气体进入精馏塔精馏，控制温度在-15~-5℃，压力在 2.5MPa 左右。从精馏塔塔顶出来的氧化亚氮气体进入塔顶冷凝器壳层，通过和管层乙二醇进行换热冷凝至-25~-20℃，产生的冷凝液在 E12006 被分离出来，从精馏塔塔顶进入精馏塔，不凝气体通过塔顶冷凝器进入尾气回收装置。精馏塔塔釜的液相氧化亚氮通过和管层的导热油换热汽化为气相氧化亚氮（2.5MPa，-15~-8℃），精馏过程中去除氧化亚氮中的低沸点杂质气体。

精馏后的高纯氧化亚氮从塔釜出料，经检测合格，通过产品冷凝器冷凝后进入产品缓冲罐（不合格品通过回收冷凝器进入粗品缓冲罐重新精制），通过产品充装泵由自动充装系统控制充装至 47L~480L 钢瓶以及

Trailer（移动式管束集装箱）中，充装温度为-25℃，充装压力为 5～6MPa。

10、三废处理系统

（1）废水

本项目氧化亚氮生产工艺中的二级冷凝、水洗、酸洗、碱洗、气液分离产生的 废水、废液等混合后进入双效蒸发器蒸发处理，90%的废水经蒸发成水蒸气冷凝后的冷凝液洁净度较高，作为 1#生产装置区氨尾气三级水吸收用水，其他冷凝水进入厂区污水处理设施处理后排入全椒化工集中区污水处理厂；蒸发得到的蒸发废液作为危险废物，委托有资质的单位处置。

（2）废气

本项目中各生产环节产生的工艺废气通过管道集中收集经压缩、冷凝后收集至粗品储气罐中，剩余的不凝气经一级活性炭吸附后经 15 米高排气筒进行排放。

（3）固废

本项目产生的一般固体废物为生活垃圾、废聚四氟乙烯滤芯、活性炭。废聚四氟乙烯滤芯由原料供应商回收利用，活性炭委托有资质的单位处置，生活垃圾将交由集中区环卫部门统一收集后进行卫生填埋，卫生填埋为处理一般生活垃圾的常用方法、成熟可靠、可以满足环保要求。

2.2.5.2 产能匹配性

根据大连市化工设计院《年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造氧化亚氮产能匹配性说明》，本次技改项目 S300 生产线 99.5%氧化亚氮理论产量 310kg/h，生产线产能与原设备相同，因此本次技改项目 S300 生产线与原精馏后处理工段产能相匹配，满足本次技改项目的建设。

表 2-7 项目物料平衡表

工段	原料		产出	
发生工段	名称	流量 kg/h	名称	流量 kg/h
	硝酸铵溶液	583	废水	273
			粗品氧化亚氮	310
	合计			583
纯化工段	粗品氧化亚氮	310	吸附器放空	0.11
			精馏塔尾气放空	1.12
			尾气回收氧化亚氮	41.12
			高纯氧化亚氮	267.65
	合 计			310

注：1.一年按 7200 小时工作时间计，间歇生产；

2.粗品氧化亚氮中含水分等杂质。

根据工艺技术方案（林德燃气匈牙利公司）内容，本套氧化亚氮发生装置粗品氧化亚氮产，为 310Kg/h，消耗液体硝酸铵为 583Kg/h，计划全年生产 7200 小时。理论全年消耗原料液体硝酸铵 4197.6 吨，产生粗品氧化亚氮 2232 吨。纯化工段为原有工艺设备，产能为 267.65Kg/h,消耗粗品氧化亚氮 310Kg/h，全年理论生产高纯氧化亚氮 1927.08 吨，满足年产 2000 吨高纯氧化亚氮的生产需求。

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

2.2.6.1 给排水系统

一、给水系统

1、水源

本项目生产用水利用厂区生产用水管网。

2、生产、生活用水

项目主要生产用水由厂区现有生产管网提供，通过管道输引至 2#生产装置，车间生产用水由厂区现有供水管网输送，供水水压 0.4MPa，供水管网直

径 200mm，能满足生产、生活用水要求。

3、纯水系统

项目正常投入运行后，纯水的主要用途有：为两台蒸汽发生器供水使用，用量约 0.2t/h（非连续使用）；为两台硝酸铵储罐作为事故应急水使用，用量约 0.9t/h（非连续使用）；为发生装置循环冷却系统系统补水使用，用量约 1.5t/h（连续使用）；现场设备管线清洗使用（临时使用）。

目前在用纯水装置：制水量：1t/h，纯水箱容积 1m³。需扩容改造，拟扩容纯水产能 5t/h，新增 8m³水箱。

二、排水系统

厂区已建有 20t/d 一体化污水处理设施，一体化污水处理设施主要处理：职工生活污水、初期雨水及新钢瓶冲洗废水，生活污水。生活污水系统利用厂区现有管网。

厂内设置一座 1000m³ 事故水池。

2.2.6.2 供电

1、电源、供配电

本项目电源来自郑桥 110kV 变电站，郑桥 110kV 变电站上级电源分别由 220kV 黄栗树变电站和 220kV 深秀变电站提供。郑桥 110kV 变电站供电为双路高压供电，常用电网为新城 10kV184#线，备用为朝阳 10kV181#线，分别进入全厂在役装置区、新建装置区进入动力中心变配电室，实现双电源供电。控制室内 DCS 系统、SIS 系统采用二路 220VAC±10%，50±1 Hz 单相交流电源，仪表电源可自动切换电源，仪表电源送至控制室 DCS 控制站内。装置的控制仪表和现场仪表用电均由不间断电源供电装置（UPS）提供。

动力中心现有 2 台 1250kVA 变压器（1#、2#），一台 1000KV 变压器、一台 800KVA 变压器，厂区内其他已建设项目负荷为 2950KW,厂区用电余

量不足 300KW，林德配套设备用电负荷为 300KW，本项目总用电负荷预计为 730kW，拟在动力中心新增一台 1250KVA 变压器为本项目供电。供电容量能够满足本项目供电需求。

2、用电负荷、负荷等级

根据《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中对负荷分级的规定，并结合本工程实际情况和工艺生产特点，本项目除消防设施、火灾报警设备、安全疏散、DCS 及 SIS 系统、事故排风及尾气吸收系统、部分重要工艺设备等为二级负荷，其他工艺与辅助设备均为三级负荷。

2.2.6.3 供气

本项目仪表气与氮气依托在役动力中心，从厂区液氮储罐、仪表气源系统接管使用，本项目氮气用于氧化亚氮的设备及管道氮气置换/吹扫管线使用。

本项目仪表气供气系统依托原有，动力中心设置仪表气源系统，该系统仪表气总供应量为 216Nm³/h，1 台仪表空气缓冲罐（提供 15 分钟最大用气量），目前已建项目已用约 2.8Nm³/h，本项目压缩空气用量 8Nm³/h，剩余量能够满足使用要求。

氮气供气设 1 台 15m³液氮储罐，储罐设计压力 1.6MPa、设计温度-196℃，氮气通过蒸发器、管道输送至车间，供工艺吹扫使用，氮气总供应量为 400Nm³/h；目前厂区已用约 7Nm³/h，林德设备干燥器活化所需氮气用量为 400Nm³/h，现有液氮系统气化量无法满足供应，拟单独新增 1 台 10m³液氮储罐，储罐设计压力 1.6MPa、设计温度-196℃，供气量为 200Nm³/h，冗余量能满足使用要求。

2.2.6.4 制冷供热

本项目预计需求融化器电加热功率 80KW，反应器电加热功率 85KW，硝酸铵过滤器加热功率 1.5KW，计划新增融化器电加热功率 80KW，反应器电加热功率 85KW，硝酸铵过滤器加热功率 1.5KW，满足生产需要。

本项目预计需求制冷量为 495KW，计划新增制冷能力为 700KW 和 68KW 的设备两组。可以满足项目生产需求。

2.2.6.5 充装

本项目产品高纯氧化亚氮产量为 500 kg/h，

缓冲罐最大充装量为 20000kg，

一台缓冲罐填充时间为 $20000/500=40$ 小时，

产品泵（充装使用）额度流量为 700kg/h

一台缓冲罐充装时间： $20000/700=28.5$ （小时）

现有产品泵满足项目充装要求，充装场所不变。

2.2.6.6 自控系统

本项目利用厂区现有控制室（抗爆结构），控制室空间充足，满足生产需求。项目采用的控制系统包括 DCS 系统、SIS 系统、紧急停车系统、火灾报警系统和 GDS 系统。

现有 2#生产装置内设置火灾报警系统、氧含量探测器和紧急停车系统，仓库一内设置可燃气体探测器；厂区储存易燃、易爆物料的容器进出口处均设置了紧急切断设施，通过对关键设备进行监控，当工艺系统运行出现异常时，通过停泵、切断管线等措施，对危险物料进行控制，预防或控制事故发生及影响；硝酸铵溶液储罐设置 DCS 和 SIS 系统超温联锁切断措施。

本次技术提升改造发生装置部分自控系统（西门子 PCS7 系统），相关工艺、安全联锁由技术来源单位提供，其系统单独运行，在控制室中显示、操作。涉及的公辅设备的自控系统依托原有 DCS 和 SIS 系统进行建设。

2.2.6.7 消防

公司消防系统用水来自厂区已有消防给水系统，本系统由消防水池、消防泵房、消防管网、室内外消火栓等组成。本项目消防给水系统为临时高压消防给水系统，消防水设计压力为 0.6MPa，稳压为 0.6MPa。环形管网独立

敷设，消防水依托原 1000m³ 消防水池。新建消防泵房内配置 1 台 60L/S、H=76m 的电动消防泵、1 台 60L/S、H=76m 柴油消防泵。现有综合楼顶设置高位消防水箱 1 个，有效容积 19m³，2 台稳压泵（型号：XBD4.5/5G-L）（一备一用），额定流量 5L/S，扬程 45 米，稳压罐 1 个，容积 450L。厂区按标准规定设置室内外消火栓、手提及推车式灭火器等消防器材。厂区火灾时最大消防用水量的地点为罐区四，消防一次最大用水约 910 m³，现有消防设施满足要求。

本项目未新建建构物，厂区依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB20974-2014）设置室内及室外消火栓，消防设施满足要求。

2.2.6.8 气防站

厂区动力中心内设置气防站，占地面积 40m²，气防站内配备正压空气呼吸器、半封闭式防护服和全密封式防化服等。

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

项目主要生产设备见表 2-8。

表 2-8 主要生产设备一览表

序号	设备名称	位号	规格型号	材质	设计条件		操作条件		数量	
					压力/MPa	温度/℃	压力/MPa	温度/℃		
现有设备										
1	粗品冷却器	E12001	11.4m²	管程	S304	0.96	-20	≤0.8	-4~0	1
				壳程		0.96	-20~55	≤0.8	-4~50	
2	产品冷凝器	E12008	26m²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25	
3	回收冷凝器	E12003	41m²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25	
4	精馏塔冷凝器	E12006	53m²+53m²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25	
5	精馏塔	T12001	-	管程	S304	0.75	55	0.6	40~50	1
				壳程		2.7	-30	2.4	-25~-10	
6	精制过滤器	FI12008A/B	0.011m³		S304	2.7	55	1.7~2.0	20~40	4
		FI12009A/B								
7	吸附器	F12005A/B	1.6m³		S304	2.7	400	1.7~2.0	25~395	6
		F12006A/B								
		F12007A/B								
8	产品缓冲罐	V12003A/B	25m³、真空绝热	S304	2.2	-30	1.7~2.0	-22.6	2	

9	水浴式汽化器	E12005	SQ-500/2.7	管程	S304	2.7	-100~50	1.96	-90~20	1
				壳程		常压	80	常压	60~70	
10	空温式汽化器	E12004	KQ-500/2.7		S304	2.7	-196~60	1.96	-162~-20	1
11	真空泵	M12002A/B	PS180-S		\	-0.1~0	15~30	-0.1	15~25	2
12	粗品给料泵	P12001A/B	SBP500-1000/60		\	6	-80	2~3	-40~-20	2
13	产品充装泵	P12002A/B	SBP-2500/100		\	10	-80	3~8	-40~-20	2
14	冰机I	M12006	NLPA25.2cEx		\	常压	10	常压	10~15	1
15	冰机II	M12007	EXCWZ550D		\	常压	-30	常压	-20~-10	1
16	回收压缩机	C12002	ZW-0.18/(15-24)-25		\	2.5	100	1.8~2.1	≤40	1
17	冷却水循环泵	P12006A/B	TD-48/2SWSCJ		\	0.5	-15~110	0.3~0.4	5~20	2
18	冷媒上水泵	P12007A/B	NISF100-65-200A/22SWF		\	0.6	-15~110	0.3~0.4	-15~-5	2
19	冷媒回水泵	P12008A/B	NISF80-65-160/15SWF		\	0.6	-15~110	0.3~0.4	-15~-5	2
20	凉水塔	M12005	250m³/h		\	常压	-15~110	常压	5~20	1
21	冷媒水箱	V12005	10m³		S304	常压	-30	常压	-20~-10	1
22	液氮储罐	V52303	15.79m³		S304	-0.1~1.68	-196~50	0.5~0.8	\	1
23	储气罐	V52302	15m³		Q345R	0.84	\	0.6~0.8	\	1
24	硝酸铵储罐	V22001A/B	30m³		304	0.45	160	0.03~0.3	115~135	2
25	硝酸铵卸料泵	P12002	LDR0.08-0.7		\	0.25	160	0.1~0.2	115~135	1
26	粗品冷凝器	E12002	换热面积 90m²	管程	304	0.75	-35	≤0.5	-30~25	1
				壳程		2.7	-30~-55	1.7~2.0	-25~50	
27	粗品缓冲罐	V12002A/B	25m³、真空绝热		304	2.2	-30	1.7~2.0	-22.6	2
28	氮气加热器	E12007	5kW		304	0.5	200	0.05~0.2	100~120	1

29	蒸汽发生器	E12011	LDR0.08-0.7		\	0.7	171	0.2~0.5	100~120	1
30	蒸汽发生器	E12012	LDR0.1-0.7×2		\	0.7	171	0.2~0.5	100~120	1
31	双效蒸发器	M12004	300kg/h	物料解除部分	钛	0.5	75	0.1~0.3	30~50	1
				非物料解除部分	316L	常压	46	常压	10~30	
新购设备										
1	融化器	M12001	/		304	常压	160	常压	115~135	1
2	反应釜	R12002	/		304	0.1	350	≤0.0068	230~255	1
3	硝酸铵过滤器	F12003	0.5m³		304	常压	350	常压	100~200	1
4	应急水箱	T12007A/B	3m³		304	常压	15	常压	15~40	1
5	冷却器	E12011A/B	1.5m²		304	常压	-5	常压	15~50	1
6	水洗塔	SR12001A/B	1.6m³		304	常压	50	常压	15~50	2
7	碱洗塔	SR12001、 SR12002	1.6m³		304	常压	50	常压	15~50	2
8	水洗塔循环泵	P12013A/B/C	TMP06.08 PWR V X1 BEN3 0.55KW		/	常压	50	常压	15~50	2
9	碱洗塔循环泵	P12014A/B/C	CDMF5-8FSWSC		/	常压	50	常压	15~50	2
10	碱液混合水箱	DT-1245	0.18m³		304	常压	50	常压	15~50	1
11	混合器循环泵	P-1245	DMF5-8FSWSC		/	常压	50	常压	15~50	1
12	精密过滤器	F-1251	0.2m³		304	常压	40	常压	15~40	1
13	储气罐	D-1250	4.6m³		304	0.1	60	常压	15~50	1
14	压缩机	C12001A/B	ZW-2.9/25		304	15	200	2.2~2.75	20~60	1
15	液氮储罐	T-12020	10m3、真空绝热		304	1.6	-196	0.6~1.2	-190~-180	1

16	冷却水机组	M12008	EXFCW795a	/	常压	10	常压	10~15	1
17	冷却水内循环泵	P12020A/B	150ZWLFB8	/	常压	10	常压	10~30	2
18	冷却水外循环泵	P12021A/B	65ZWFB	/	常压	10	常压	10~15	2
19	闭式防爆冷却塔	M12009	EXCEC1340	304	常压	10	常压	10~15	1
20	冷冻机组	M12010	EXSCW250	/	常压	-30	常压	-20~-10	1
21	冷冻机内循环泵	P12022A/B	NISF50	304	常压	-30	常压	-20~-10	2
22	冷冻机外循环泵	P12023A/B	NISF65	304	常压	-30	常压	-20~-10	2
23	不锈钢保温水箱	M12011	15m³	304	常压	-30	常压	-20~-10	1
24	不锈钢保温水箱	M12012	15m³	304	常压	0	常压	5~10	1
25	干燥器	FI12001A/B	1.6m³	304	2.7	400	1.7~2.0	25~395	2
		FI12002A/B							
26	过滤器	FI12003A/B	0.011m³	304	2.7	400	1.7~2.0	20~40	4
		FI12004A/B							
27	安全氮气罐	T-1231	80L	304	0.5	10~50	0.3~0.4	20~30	1

2.2.8 主要特种设备

表 2-9 主要特种设备一览表

序号	设备名称	位号	规格型号	材质	设计条件		操作条件		数量	设计使用 年限 (年)	首次登记 使用	备注
					压力	温度/℃	压力	温度/℃				
					/MPa		/MPa					

1	粗品冷却器	E12001	11.4m ²	管程	S304	0.96	-20	≤0.8	-4~0	1	10	2019/11/7	
				壳程		0.96	-20~55	≤0.8	-4~50				
2	产品冷凝器	E12008	26m ²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1	10	2019/11/7	
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25				
3	回收冷凝器	E12003	41m ²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1	10	2019/11/7	
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25				
4	精馏塔冷凝器	E12006	53m ² +53m ²	管程	S304	0.75	-30	≤0.5	-25~-10	1	10	2019/11/7	
				壳程		2.7	-30	1.7~2.0	-10~25				
5	精馏塔	T12001	-	管程	S304	0.75	55	0.6	40~50	1	10	2019/11/7	
				壳程		2.7	-30	2.4	-25~-10				
6	吸附器	F12005A/B	1.6m ³		S304	2.7	400	1.7~2.0	25~395	6	10	2019/11/7	
		F12006A/B											
		F12007A/B											
7	产品缓冲罐	V12003A/B	25m ³ 、真空绝热		S304	2.2	-30	1.7~2.0	-22.6	2	20	2019/11/7	
8	液氮储罐	V52303	15.79m ³		S304	-0.1~1.68	-196~50	0.5~0.8	\	1	20	2019/11/7	
9	储气罐	V52302	15m ³		Q345R	0.84	\	0.6~0.8	\	1	10	2019/11/6	
10	硝酸铵储罐	V22001A/B	30m ³		304	0.45	160	0.03~0.3	115~135	2	10	2019/11/7	
11	粗品冷凝器	E12002	换热面积 90m ²	管程	304	0.75	-35	≤0.5	-30~25	1	10	2019/11/7	
				壳程		2.7	-30~-55	1.7~2.0	-25~50				
12	粗品缓冲罐	V12002A/B	25m ³ 、真空绝热		304	2.2	-30	1.7~2.0	-22.6	2	20	2019/11/7	
13	聚热器	\	\	\	\	\	\	\	\	1	15	2023/5/18	设备 部件

14	冷凝器	\	\	\	\	\	\	\	\	1	15	2023/5/18	设备 部件
15	冷凝器	\	\	\	\	\	\	\	\	1	15	2023/5/18	设备 部件
16	蒸发器	\	\	\	\	\	\	\	\	1	15	2023/5/18	设备 部件
17	安全氮气罐	T-1231	80L		304	0.5	10~50	0.3~0.4	20~30	1	\	\	新增
18	液氮储罐	T-12020	10m³、真空绝热		304	1.6	-196	0.6~1.2	-190~-180	1	\	\	新增

2.2.9 主要建、构筑物名称、结构形式、火险类别、耐火等级、占地面积

本项目未新建建构筑物，涉及的主要建、构筑物的结构形式、火险类别、耐火等级见表 2-10。

表 2-10 主要建、构筑物一览表

序号	主项名称	火险类别	耐火等级	层数	结构型式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	2#生产装置	乙类	二级	2	钢筋混凝土	740.95	1423.61	
2	控制室	丁类	一级	1	钢筋混凝土	272.16	272.16	
3	仓库一	甲类	一级	1	钢筋混凝土	379.8	379.8	
4	仓库四	戊类	二级	1	轻钢排架	891.3	891.3	
5	仓库六	甲类	二级	1	钢结构	360.36	360.36	
6	综合楼	/	二级	3/4	混凝土框架	396.5	1314.9	
7	门卫	/	二级	1	钢筋混凝土框架	68.75	68.75	
8	动力中心（配电、消防、空压、液氮）	丙类	二级	地上2/ 地下1	钢筋混凝土	536.5	1609.5	
9	初期雨水及事故水池	/	/	/	钢筋混凝土	466.7	/	

2.2.10 项目所在地的自然条件

1、气象条件

全椒县属于北亚热带季风气候，具有长江下游明显的海洋性气候特征，气候温和，雨量适中，雨热同季，阳光充足，无霜期长。四季特征分明：冬季，受北方冷高压控制，干冷少雨；春季，冷暖空气活动频繁，天气多变，气温回升快；夏季，初夏梅雨期，湿度大，雨量集中，盛夏晴朗炎热。秋季，秋高气爽或阴雨连绵，日温差较大。全年平均风速 2.4m/s，全年平均气温 15.7℃。

2.地质、地貌条件

项目位于全椒县朝阳大道西侧、杨岗大道北侧，属于江淮丘陵地貌。依

据《岩土工程勘察报告》，勘察钻孔由安徽汇华工程技术股份有限公司测量人员实地测放，采用 C-100 型全站仪进行定位放样，水准仪测量，根据控制点高程测得各钻探孔孔口地面高程，引测点为朝阳大道中心线与杨岗大道中心线交汇点 A 点（绝对高程 $H=23.34\text{m}$ ，85 高程系）；孔口地面高程为绝对高程，场地面绝对高程为 $21.96\text{m}\sim 25.29\text{m}$ ，地形起伏大，相对高差为 3.330m 。

3.地震

该地区地基土类型为中硬土，建筑场地类型为二类；场地内无活动断裂通过，属于建筑抗震有利地段，为可进行建筑的一般场所。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024 年版），全椒县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ 。本项目依托的 1#生产装置、4#生产装置、控制室、仓库一、仓库二、动力中心、装卸棚一按照要求提高 1 度设防，抗震设防烈度为 7 度，能够满足抗震要求。

第三章 危险有害因素辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）、《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局决定调整〈危险化学品目录（2015 版）〉，将“1674 柴油[闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$]”调整为“1674 柴油”的公告》（2022 年第 8 号）、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号），及该公司提供的有关资料，本项目涉及硝酸铵、氧化亚氮、液氮、柴油（作为柴油发电机和柴油消防泵的燃料）、氢氧化钠、高锰酸钾、氟利昂 R22（制冷剂，不储存）等危险化学品，不涉及剧毒化学品。

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

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），硝酸铵溶液（85~92%）属于重点监管的危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年），硝酸铵（85~92%）属于特别管控危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，第 703 号令修订）、《国务院办公厅关于同意将 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）、公安部等六部委《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其

酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（2024 年 9 月起施行），项目高锰酸钾属于第三类易制毒化学品。

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第 588 号修订），项目不涉及一、二、三类监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），项目高锰酸钾属于易制爆化学品。

涉及的危险化学品主要危险性和危险性类别见表 3-1。

3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源

根据该公司提供的相关资料及《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）等，涉及的危险化学品主要理化性质和危险特性见表 3-1。

表 3-1 危险化学品的主要理化性质及危险特性

序号	物质名称	危化品目录序号	火险类别	状态	毒 性			闪点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限 % (V)	危险性类别
					LD ₅₀	LC ₅₀	毒物危害指数 THI				
1	硝酸铵[含可燃物≤0.2%] （本评价范围内为 85%~92% 的硝酸铵溶液）	2286	乙类	液	2217 mg/kg （大鼠经口）	/	<35	无意义	210(分解)	无意义	氧化性,类别 3 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

序号	物质名称	危化品目录序号	火险类别	状态	毒 性			闪点 (°C)	沸点 (°C)	爆炸 极限 %(V)	危险性 类别
					LD ₅₀	LC ₅₀	毒物危害指数 THI				
2	氧化亚氮[压缩的或液化的]	2561	乙类	气、液	/	1068 mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)	<35	无意义	- 88.5	无意义	氧化性气体,类别 1 加压气体 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
3	氮[压缩的或液化的]	172	戊类	气	/	/	<35	无意义	- 195.6	无意义	加压气体
4	柴油	1674	乙类	液	>500 0mg/ kg (大鼠经口)	>500 0mg/ m ³ /4 h (大鼠吸入)	<35	/	282- 338	0.6~ 6.5	易燃液体, 类别 3
5	氢氧化钠	1669	戊类	固	40m g/kg (小鼠腹腔)	180p pm (24 h) (鲤鱼)	<35	/	1390	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
6	高锰酸钾	813	甲类	固	750 mg/k g (大鼠经口)	2157 mg/k g (小鼠经口)	<35	/	无资料	/	氧化性固体,类别 2 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

序号	物质名称	危化品目录序号	火险类别	状态	毒 性			闪点 (°C)	沸点 (°C)	爆炸 极限 %(V)	危险性 类别
					LD ₅₀	LC ₅₀	毒物危害指数 THI				
7	氟利昂 R22	2552	戊类	气	1000 000 mg/ m ³ (大 鼠吸 入)	/	<35	/	-40.8	/	加压气体 严重眼损 伤/眼刺激, 类别 2B 生殖毒性, 类别 1B 特异性靶 器官毒性- 一次接触, 类别 3 (麻醉效 应) 危害臭氧 层,类别 1
注：根据《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010，本项目危险化学品毒物危害指数 THI 均 <35，属于轻度危害。											

资料来源：1、《危险化学品目录》（2015 版）
2、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
3、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）
4、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）
5、《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）
6、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
7、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2021 年版）
8、《国务院办公厅关于同意将 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）；
9、.公安部等六部委《关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶、1-叔丁氧羰基-4-(N-苯基氨基)哌啶、N-苯基-N-(4-哌啶基)丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-(亚甲二氧基)苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（2024 年 9 月起施行）
10、《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015 版)实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）
11、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
12、《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局决定调整〈危险化学品目录（2015 版）〉，将“1674 柴油[闭杯闪点≤60℃]”调整为“1674 柴油”的公告》（2022 年第 8 号）
13、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
14、《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）
15、企业提供的其他技术资料

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-2。

表 3-2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	物料名称	包装要求	储存要求	运输要求
1	硝酸铵	科利德采购的硝酸铵液体包装方式为：采用保温性能良好、双层夹套式不锈钢材质的槽车灌装，槽车具有加热和蒸汽吹扫工程，罐体内硝酸铵溶液 24h 降温不超过 10℃，罐装容器符合 GB18564.1 的要求。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。本项目原料硝酸铵储存于储罐中。	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
2	氧化亚氮	钢制气瓶	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、还原剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉，高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、还原剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
3	氮	本项目液氮外购，采取钢瓶和储罐储存	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。
4	柴油	本项目外购，采用 200L 桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中要防

序号	物料名称	包装要求	储存要求	运输要求
				曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它产品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶
5	氢氧化钠	小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。	分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
6	高锰酸钾	塑料袋（厚度 0.1mm 以上）或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢瓶（钢板厚度 0.5 毫米）；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易湿物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
7	氟利昂 R22	钢瓶	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

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

为使危险有害因素分析简洁明了、系统全面，分析过程主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准进行事故分类，并对造成事故的危险有害因素进行辨识和分析。

3.3.1 火灾、爆炸

3.3.1.1 物料固有危险性

（1）物质的危险性

氧化亚氮、硝酸铵溶液[含可燃物 $\leq 0.2\%$]（本评价范围内为 85%~92% 的硝酸铵溶液，反应温度 115℃）、高锰酸钾属于氧化性物质。氧化物本身一般不能燃烧，达到一定温度后能分解放热和产生氧，遇热、酸、碱或受潮后接触可燃、易燃物会产生火灾、爆炸的危害；氧化物与还原剂、有机物、易燃物接触能形成爆炸性混合物，受撞击、摩擦极易引起燃烧和爆炸。

硝酸铵溶液为强氧化剂，遇可燃物着火时，能助长火势；与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸；受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。

若硝酸铵溶液温度过高，可能使硝酸铵分解，导致发生爆炸事故，若硝酸铵溶液温度过低，可能析出硝酸铵固体，硝酸铵固体具有爆炸性，极易引发爆炸事故。若硝酸铵溶液储罐、机泵及管道等部位，日常清洁不到位，使油类物质进入，易导致爆炸事故发生。若日常未检测硝酸铵溶液的 pH 值、浓度、有机物含量，或检测出的参数不在正常范围内，也可能发生爆炸事故。

在生产过程中会加热硝酸铵溶液，硝酸铵受热会分解，在装置工艺条件下，主要生成氧化亚氮和水，若温度控制故障，导致加热温度过高，分解加剧，可能会导致爆炸事故。

使用的柴油易燃，泄漏遇到点火源，可能发生火灾、爆炸事故。

3.3.1.2 点火源

① 电火花和电弧

项目用电设备较多，电气设备在运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

1、由于设计、选型工作的失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足

防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。

2、电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，可能引发火灾事故。

3、电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

4、作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因（如老鼠等小动物窜入变配电室、控制室等造成短路），也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

② 静电

静电的电量一般不大，但电压往往很高，容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小，更容易形成火灾。

静电是由两种不同物体相互摩擦而产生的。烃类物质是非导电物质，电阻率高，具有这样高绝缘性的液体产生静电的机会多，而且电荷释放极慢，易积蓄下来。积累的电荷如果不能及时导出，将越积越多，积聚到一定数量，就会产生静电火花。

除摩擦外，当两种不同物质紧密接触后再分离，物质受热或受压，物质中产生电解或其他带电体的感应等，均产生电荷。气-液相间由于撞击、流送、搅拌、沉降、冲刷、喷射、排放卸压、飞溅、剧烈晃动等紧密接触、分离的相对运动，均会在介质中产生静电，静电积聚到一定数量就产生静电火花。

静电往往产生在物质的输送、高速喷射、人体活动等过程中。如输送速度过快，超过安全速度，管道未进行等电位连接；泵或法兰泄漏时，物质高速喷出；操作人员未穿防静电服等，均会导致静电积聚。

本项目介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置，未静电跨接及接地或接地电阻超标，接地不良，在物料输送过程中会产生静电，并积聚放电，有引发系统火灾、爆炸的危险。

③ 雷电

雷电的能量极大，雷击造成的高温或火花，可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、塔器、储罐、电路等造成大面积严重破坏，往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

④ 明火

明火是指外露火焰、赤热表面等。主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面；原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花；烟头、火柴、打火机等也属于明火源。

电焊：装置设施现场在焊割作业中，炽热的金属火星飞溅是引起火灾的主要原因。

焊接时产生的温度可达 $3000\sim 6000^{\circ}\text{C}$ ，且有大量的火花喷出和灼热的铁屑飞溅，其范围大、温度高，当接触到易燃、可燃物质，就可能引起火灾甚至爆炸；溅到周围现场的可燃材料中，火星隐蔽在里面，会发生阴燃引发火灾；甚至焊接时产生的高热能通过金属构件传导至另一端，引燃另一端的可燃物。

另外，高温的电弧还会产生强烈的热辐射。

电焊电路接触不良处也会产生高温或火花。

吸烟：燃烧的烟头表面温度有 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，中心温度达 800°C ，远远大于一般易燃、可燃物质的引燃温度。

本项目生产、储存场所有易燃、可燃物质，存在明火可能引发火灾、爆炸事故。

⑤ 高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时，与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具，如卤钨灯、高压汞灯、白炽灯泡等。电气设备积尘太多，散热不良也可产生高温表面。

⑥ 摩擦与撞击

设备（泵、风机等）的高速运转，机件（轴承、叶轮）与介质摩擦，局部过热起火。摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、穿化纤衣服、铁门窗等均可产生摩擦、撞击火花。

⑦ 其它点火源

其它点火源有热辐射、化学反应热、进入装置区的机动车尾气带出的火星、发电机高温等。

这些点火源流动性大、隐蔽性强，难于发现和控制，而且足以引爆物料泄漏形成的爆炸性混合气体。

3.3.1.3 生产过程火灾、爆炸

在硝酸铵受热分解反应制备氧化亚氮时，应严格控制反应温度，如温度超过 400℃，易引起爆炸事故。

氧化亚氮气体在充装或纯化过程中压力大，易泄漏：如储罐、气瓶、管线、阀门、设备等发生泄漏。

在生产过程中会加热硝酸铵溶液，硝酸铵受热会分解，在装置工艺条件下，主要生成氧化亚氮和水，若温度控制故障，导致加热温度过高，分解加剧，可能会导致爆炸事故。

在生产过程中，各类工艺过程失控（如温度、压力、流量、工艺联锁）、误操作或违章操作、容器或安全附件因材质或长期腐蚀而损毁等原因，均可能导致各类事故的发生，其中尤其以化学性火灾爆炸事故居多，破坏性也较大。当工艺过程中尾气处理介质温度控制失效或冷却介质中断时，会造成积热，系统温度、压力升高，引起火灾或爆炸。

在防爆场所电气设备、线路、照明等不符合防爆要求，电气设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护器，均可能产生电器火花而引起火灾爆炸事故。防爆区域内违章动火、违章带压作业，容易引起火灾、爆炸事故。

压缩机运行过程中，若因异物进入、润滑不良，部件疲劳断裂，碎片在缸体内撞击，防爆等级不符，温度急剧上升或静电积蓄等因素，容易引起火灾爆炸事故。

若精馏塔釜再沸器上升蒸气的流量增大，过大的蒸气流量可能会给设备带来过大的压力和负荷，导致设备的损耗或者热力学失衡等问题。如果控制不当，过大的蒸气流量可能会导致设备的爆炸或者因为温度过高而引发火灾等事故，增加生产安全风险。

压力容器或压力管道安全附件失效、超压运行、密封失效、质量缺陷、安装不符合规范要求、制造或安装单位无相应资质、安装投用前未办理相关登记、检验手续均可能发生爆炸事故。

原料硝酸铵储罐失控形成危险源的原因：

(1) 各种类型的泄漏事故是造成危险化学品失控、成为危险源的主要原因。具体包括：①罐体阀门垫片损坏，出现裂缝，引起泄漏；②液位计，压力表损坏；③管道破裂；④罐体焊缝破裂；⑤输送泵损坏等原因；⑥储罐安全阀、呼吸阀或放空管失效，储罐中沉积物含自燃性残留物充装时易发生火灾、爆炸事故。

(2) 蒸气的排放和积聚：向罐内灌注入产品时，空气有可能通过排气孔进入储罐；储罐有缺陷的圆周密封装置等；测量孔盖、透气孔盖等未盖好的周围区域；检修条件下液体蒸气的排放和积聚。

(3) 储罐因材质或制造质量缺陷、地基沉降不匀等导致破裂泄漏；物料泵故障或装卸管路破裂等，造成物料泄漏。

若融化器等设备中硝酸铵溶液温度过高，可能使硝酸铵分解，导致发生爆炸事故，若硝酸铵溶液温度过低，可能析出硝酸铵固体，硝酸铵固体具有爆炸性，极易引发爆炸事故。

槽车在驶入爆炸危险区未安装阻火器或阻火器失效，操作时未能有效接地，驾驶员行驶速度过快，违章驾驶，运输人员携带火种等，均有可能引起

火灾或爆炸事故。车辆鹤管缺少防爆、防静电、防雷措施，或防爆、防静电、防雷措施失效，会造成火灾、爆炸事故的发生。

防雷设施缺失或失效，可能导致雷击事故，从而引发火灾、爆炸事故；同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产产生严重影响。

氧化亚氮钢瓶为压力容器，若在生产、储存过程中满溢，易发生容器爆炸。

公辅系统的配电室、控制室以及其他电气设备缺陷、保护装置失灵，没有按规定设置漏电保护器，在爆炸危险场所的电气设备达不到防爆等级要求或使用非防爆设备设施，电气设备未按照要求安装或安装不合格，企业对电气设备“重使用”“轻维护”，导致设备常年失修、设备老化、隔爆面锈蚀严重、线路连接导线接头连接不牢靠、活动触头接触不良等现象均能导致防爆电气设备失爆，是造成火灾、爆炸事故的严重隐患。

电气系统中的电力电缆存在一定的火灾危险性。电缆的绝缘材料多为可燃物，当电缆的防护层破损、老化、被腐蚀、接头不良或过载运行时，电缆绝缘均可能被击穿，产生的电弧会引燃绝缘材料，火灾会并迅速沿着敷设电缆的沟槽蔓延。

厂区设置 1 台空压机，若设备损坏，不能及时修复，现场仪表无法正常运行，造成生产事故。

3.3.1.4 储存场所火灾、爆炸

厂区库房储存多种危险化学品，如氧化亚氮、氨、丙烯、三氟化氮、乙炔、硅烷、四甲基硅烷、氢气等。若库房中安全防护设施不符合要求，相应储存容器破裂发生泄漏，泄漏的物料一旦遇到明火、火花、静电火花、雷电，有可能引起火灾爆炸等事故。此外，氢气钢瓶若出现氢脆现象，瓶内的高压氢气可瞬间释放引发爆炸，若遇点火源、高热可导致火灾等事故。

氧化亚氮等产品钢瓶质量问题或检修不及时，或火灾事故状态液氨和丙

烯钢瓶受到烘烤，可能形成爆炸事故。氧化亚氮泄漏遇油脂及其它可燃物可其可燃性增加，若遇点火源有形成火灾的危险。钢瓶在搬运时滚动和撞击、猛烈摔甩，导致容器破损，瓶内的压缩气体从破损处瞬间释放到空气中，瞬间释放的能量可能将瓶体撑破发生爆炸；若钢瓶经日光长时间暴晒，瓶内气体温度上升，瓶内压力升高，当超过钢瓶应力极限时，便会发生爆炸。

禁忌物品被错误共储可能发生反应；储存仓库内的电器及线路由于短路、过载等原因可能造成火灾事故。

人员在仓库内吸烟、汽车排气管的火星、周围的明火作业等明火，触及可燃物会引起火灾爆炸事故。

避雷装置失效，受雷击有发生火灾、爆炸的可能。

3.3.1.5 装卸、输送和运输过程火灾、爆炸

① 装卸过程火灾、爆炸

生产、储存场所装卸、充装过程中，造成火灾、爆炸的主要因素如下：

a、装卸易燃易爆物质发生泄漏，装卸易燃、易爆危险化学品的机械和工器具，未采取消除产生火花的措施；

b、装卸过程喷溅充装或未采取可靠的静电接地措施；

c、运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；

d、车辆在卸料时未熄火；

e、明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，装卸现场有人吸烟；

f、装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；

g、未建立装卸作业管口连接可靠性确认制度，装卸时管口连接不可靠、脱落；

h、装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐；

- i、大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；
 - j、未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；
 - k、装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理。
- l、装卸作业未按规定采用万向节管道充装系统等。

② 输送过程火灾、爆炸

易（可）燃物料输送时，操作失误，管内流速超过安全速度，设备、管道未良好接地或接地电阻值高，不能导除静电；管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

③ 运输过程火灾、爆炸

易（可）燃物料运输时，厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸事故。

进入厂区的运输工具（尤其是发动机排气口未安装阻火器（防护罩）的机动车），在厂内行驶，存在翻倒、碰撞、刹车失灵、违章驾驶等危险因素。一旦存在这些事故隐患，不仅直接影响车辆的安全作业，还可能引发火灾、爆炸等严重事故。

2#生产装置和仓库六及其周围一定范围属于爆炸危险区域，若厂内转运车辆不防爆，气瓶未固定，可能引发火灾、爆炸等事故。

原料、产品运输时，若未严格按照危险品运输有关规定，运输车辆不符合安全要求，危险化学品包装物无化学品安全技术说明书和安全标签，均有可能发生火灾、爆炸等事故。

厂区主要运输道路位于爆炸危险区域内，危险品运输发生泄漏，与空气混合形成气体混合物达到爆炸极限，遇点火源，可发生火灾、爆炸等事故。

3.3.1.6 电气火灾

硝酸铵罐区属于爆炸危险场所，若电气设备的设计选型、安装运行和维

修不当，爆炸危险区域电气系统不防爆等，均可能引发火灾爆炸事故。

仓库电气开关、配电箱设置在库房内，可能引发电气火灾等事故。

3.3.1.7 压力容器、压力管道爆炸

各类气体储存容器如储罐、气瓶等为压力容器，工艺物料管道为压力管道。这些压力容器及压力管道属于特种设备，有潜在的超压物理爆炸的危险因素。压力容器设备上的安全阀、压力表、防爆装置未按规定进行定期检验，安全阀、压力表失灵，压力表未正确显示压力，造成操作失误，有可能引起爆炸事故。压力管道超压，管道缺陷，承压能力下降，管道结构不合理（如受热或冷却不能自由伸缩等），安全泄压装置安装、选型不当或失灵，未按规定进行维修或维修不良，压力表故障；操作失误等，会造成爆炸事故。

3.3.1.8 设备拆除、检维修过程中火灾、爆炸危险性

硝酸铵溶液受热、受污染或受撞击时可能发生分解，释放有毒氮氧化物并引发爆炸，硝酸铵溶液管道内壁、法兰连接处或死角可能残留有硝酸铵结晶或浓缩的固体沉积物，硝酸铵管道拆除、安装过程，使用起重机械、切割工具时，可能造成碰撞、敲击，产生的机械能可能引发局部硝酸铵发生分解甚至爆炸。焊接、切割过程等动火作业时可能引燃管道内残留物或附近可燃物。

停车作业：停车作业时，操作人员要在较短时间开关各类阀门、仪表，关注各类温度、压力等工艺参数变化，如因停车方案不完善，未按照操作规程操作，有压有温度下拆修阀门，人员紧张、操作失误，均可能导致工艺失控、物料泄漏，进而引发火灾爆炸、中毒窒息等事故。

吹扫与置换：动火、人员进入密闭容器等作业时，设备、管道需要进行吹扫或置换操作，如因吹扫不尽，易燃易爆或有毒介质残留，容易引发火灾爆炸或人员中毒窒息事故。

切割或动火作业：如因吹扫置换不彻底，系统隔离、密封性能不好，易燃易爆性介质串入，可能导致火灾爆炸或中毒窒息事故。装置停车检修时如使用氧气-乙炔进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，若操作不当或违反动火作业安全操作规程，则可能引发火灾或爆炸事故。

开车作业：开车作业应制定完善的开车作业计划、操作规程，如因阀门开关错误、过急过快升温、泄漏，可能导致火灾爆炸或中毒事故。

3.3.2 中毒和窒息

生产过程涉及的有毒有害物质主要有：氮、氧化亚氮等。在生产过程中若操作、维护不当，可能发生泄漏，造成局部地区有毒物料浓度极度上升，引起中毒、窒息事故的发生。

氧化亚氮作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久，但目前已少用。吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息，吸入 80% 本品和氧气的混合物引起深麻醉，苏醒后一般无后遗症。

氮气，常压下无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84% 时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触引起严重冻伤。

氮气使用场所应防止氮气泄漏，造成氧浓度不足，缺氧窒息。因此，应配备必要的氧浓度检测仪。

在生产、储存、气瓶充装、运输过程中，因管理不善、使用不当、工艺失控或设备故障等产生泄漏，可能发生中毒事故。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换、清洗等，即进行入罐作业，或者进入污水处理池、窖井、化粪池等受限空间进行作业，未检

测合格，未按规定作业，极易引发人员中毒、窒息事故。因此，应加强罐、池、槽、塔、设备等各种受限空间辨识和安全防护，严防事故发生。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰烧伤、高/低温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）等。

该公司生产装置、设施存在高温和低温危害，而高温危害包括高温辐射和高温烫伤 2 个部分。

当工作场所的高温辐射强度大于 0.7kW/m^2 时，可使人体过热，从而产生一系列生理功能的变化：①体温调节失去平衡；②水盐代谢出现紊乱；③消化及神经系统受到影响。高温辐射可导致操作人员中暑或出现热衰竭症状，应采取相应的防暑降温措施。尤其在夏季时的密闭场所，高温辐射的危害更不容忽视。本生产系统存在局部高温危害的作业环境（如稀有气体的纯化），同时高温设备、管道，也有可能造成作业人员的高温烫伤。

生产过程中需用液氮等低温液态气体，低温设备、管道无防护的低温表面或防护材料缺损处，均可能对操作人员造成冻伤伤害。

氢氧化钠、高锰酸钾等物质，对人体的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，人体接触这些物质，即会造成化学性灼伤。化学性灼伤的灼伤度往往较深，灼伤处经久不愈，易形成很大的疤痕，使功能受到抑制。如灼伤面积过大，严重者会导致死亡。溅入眼内可导致角膜穿孔，甚至失明。

可能造成火灾、爆炸、腐蚀、中毒、窒息事故等主要危险有害因素分布见表 3-3。

表 3-3 主要危险有害因素分布

序号	主要危险有害因素	危险有害因素分布
1	火灾、爆炸	2#生产装置（高纯氧化亚氮生产线）、仓库一、仓库六、装卸棚二等。

2	中毒和窒息	2#生产装置（高纯氧化亚氮生产线）、氮气输送管道、仓库一、仓库六以及受限空间作业等。
3	灼烫、腐蚀	2#生产装置（高纯氧化亚氮生产线）、氢氧化钠等腐蚀性化学品场所、高温设备和管道表面等

3.4 可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

（1）电击

该公司使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系统。电击伤害主要集中在配电室、控制室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、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、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效；电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

（2）电伤

配电室、控制室、配电箱（柜）等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的闸刀开关，误操作引起短路，线路短路、开启式熔断

器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等，均可能造成电伤事故。

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物，烧毁或击穿电气设备，造成大规模停电，而且会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡和财产损失。

避雷设施缺失或避雷设施接地不良，接地电阻过大，可能遭到雷电伤害。生产车间等重要场所若未设置防雷装置或防雷装置失效，未定期检测，设备、管道接地电阻不符合规范要求，均可引发雷电伤害事故。

3.4.2 机械伤害

输送皮带、传动轴、齿轮、泵等机械设备当运动部件缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，在操作、擦洗过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修、拆除时设备表面积油未清理，设备运行时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备拆除、检修中监护不当，或未挂“有人检修，禁止合闸”等安全标志牌，易发生误操作，造成机械伤害事故。

3.4.3 高处坠落和物体打击

项目存在高处坠落风险的设备或作业场所主要是高处平台、塔、釜、钢直（斜）梯、架空管道等。装置操作平台的防护栏杆若不齐全、完好，高度、强度不够，防护栏杆底部无挡板，或没有防滑设施等，易发生人员高处坠落、物体打击事故。拆除设备、检修时，脚手架搭设不牢，高空作业未系安全带

等，也易发生高处坠落事故。作业人员在 2 米以上的危险区域进行检修等作业时，易发生高处坠落事故。高处坠落、物体打击事故的危险有害因素主要有：

- 1) 作业人员未系安全带，未戴安全帽；
- 2) 登高作业时穿硬底或塑料底鞋；
- 3) 作业时上下抛扔工具，未用绳子传递；
- 4) 登高作业下方作业或下方作业人员未戴安全帽；
- 5) 高处作业时，梯子无人把扶或梯子顶未用绳子缚牢；
- 6) 未检查顶棚屋架的承受压力即进行高处作业；
- 7) 悬空作业或在较大坡度的斜面工作时，未系安全带；
- 8) 登高作业时，操作人员打闹、开玩笑，坐在无围栏处休息；
- 9) 患有心脏病、高血压、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症、贫血、严重关节炎等疾病人员登高作业。

3.4.4 车辆伤害

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径若不符合国家标准要求，在运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、中毒等事故。有火灾危险的装置区、罐区若无消防通道或通道不畅，发生危险时消防车辆无法进入事发区域进行消防作业，将会导致事故的进一步扩大。进入易燃场所的车辆，若发动机排气口未安装阻火器（防火罩）或发动机未熄火，产生的火花有可能引起火灾事故。危险化学品运输人员无相应资质，车辆超载超速、运输过程中可发生交通事故。

易造成车辆伤害事故的原因有：①车况不好，刹车失灵；②运输设备和工具有缺陷，没有及时检修；③路况不好，路面斜度过大；④司机素质不高，缺乏安全技术知识，违反操作规程，违章驾驶；⑤司机驾驶技能差；⑥酒后开车；⑦信号出现问题，造成误会；⑧受害者精神紧张过度或其它身体原因，

对车没有进行有效躲闪；⑨车辆超载；⑩车辆超速；⑪作业条件不符合安全要求（如通道、照明、场地等不符合要求）。

3.4.5 噪声危害

噪声主要来源于装置各种泵、压缩机等由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声和机械振动，如出现故障或润滑不好，以及长时间在其附近操作，会产生较大噪音伤害。

噪声作用于人体会产生多方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；作用于人体的神经系统，诱发许多疾病，如：头晕、失眠多梦、消化不良、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，会使操作人员失误率上升，严重时会导致事故发生。噪声对妇女影响更大，可能使月经不正常、妊娠期间还会出现早期流产。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。在噪声较大的岗位，操作工人须带耳套以降低噪声危害。

振动可导致人体患发振动病。主要表现为对足的危害，常见足部周围神经与血管改变，脚及脚部肌肉触痛，脚易疲劳，感觉轻度减退或过敏，足背动脉搏动减弱。患者同时可有神经衰弱征侯群及植物神经功能紊乱症状出现，如头晕、头痛、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。

3.4.6 坍塌

建、构筑物的坍塌，将会导致化学品泄漏或工艺失控，从而引发火灾爆炸等各类事故，造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。建筑物发生坍塌的情况有两种，一是基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是承重构件超过其设计受力极限，或钢构件无防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。坍塌事故将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

3.4.7 淹溺

依托原有的消防水池、污水池等临边若无防护设施或防护设施不完善，有人员坠入淹溺的危险。

3.3.8 高、低温危害

该公司生产装置、设施存在高温和低温危害，而高温危害包括高温辐射和高温烫伤两个部分。

当工作场所的高温辐射强度大于 0.7kW/m^2 时，可使人体过热，从而产生一系列生理功能的变化：①体温调节失去平衡；②水盐代谢出现紊乱；③消化及神经系统受到影响。高温辐射可导致操作人员中暑或出现热衰竭症状，应采取相应的防暑降温措施。尤其在夏季时的密闭场所，高温辐射的危害更不容忽视。本生产系统存在局部高温危害的作业环境，同时高温设备、管道，也有可能导致作业人员的高温烫伤。

生产过程中液氮等低温液态物料，低温设备设备、管道无防护的低温表面或防护材料缺损处，均可能对操作人员造成冻伤伤害。

可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布见表 3-4。

表 3-4 其它危险有害因素分布

序号	危险有害因素	危险有害因素分布
1	触 电	所有用电场所和带电设备
2	机械伤害	各类机械设备传动（静止）部件、工器件、检修作业场所等
3	高处坠落、物体打击	2#生产装置高处作业场所等
4	车辆伤害	厂内道路、叉车运输线路；装卸、回车场等存在车辆通行的区域等
5	噪声危害	动力系统、生产装置等压缩机、泵等噪声源
6	坍 塌	本项目所有建筑物（2#生产装置、控制室等）
7	淹 溺	消防水池、污水处理池等
8	高、低温危害	高温作业场所；高、低温物质使用的设备管道等

3.4.8 设备拆除、施工安装及试生产等过程危险有害因素

设备拆除、施工、安装、试生产、开停车、检维修过程易发生安全生产事故，其危险有害因素分析单列如下。

1、施工安装、改造过程和试生产阶段的危险有害因素，主要有火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀、电气伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、建筑物坍塌、车辆伤害、毒物危害、淹溺等。

2、施工安装、改造时，还可能发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故。同时，若施工时有交叉作业，会使事故发生的频率大为提高。

3、施工安装、改造等过程中，可能涉及动火作业、进入受限空间作业、临时用电等特殊作业，若违反《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）等标准规范和规定要求，可能引发火灾、爆炸、触电、中毒、窒息等事故。

4、设备调试阶段，由于操作人员岗前培训不足，对工序间连接尚未经过长时间磨合、个体防护用品未配备等原因，也易导致各类事故的发生。

5、施工安装、改造和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应给予高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

6、施工安装、改造阶段，运行装置若发生火灾、爆炸、中毒等事故，可能对施工安装、改造作业人员、设备设施等产生影响，甚至产生人员伤亡、设备损坏等事故。施工改造的设备设施等若发生火灾、爆炸等事故，也可能对运行装置产生影响，甚至引发运行装置发生火灾、爆炸等事故。

7、与现有装置相互影响的风险。本项目毗邻现有其他装置。项目工艺系统与现有装置上下游之间的设计压力、设计温度、设计能力是否匹配，项目施工安装、投料开车与现有装置的生产运行及设备、管道连通时的相互影响，若设计不合理或处置不当，都有可能导致安全事故。

8、依托现有装置的风险。本项目依托现有储存设施，若现有储存设施难以满足新增危化品储量要求时，可能导致超量储存风险。如果依托现有装置

的公用工程条件，如电源、水源、压缩空气、仪表风等，当现有装置余量不足或不能完全满足本项目开、停车等各种工况条件时，有可能因为公用工程条件故障引发事故。若依托现有装置的安全与应急系统，如安全泄放系统、消防系统、消防救援设施等，当现有系统或设施的能力不能同时满足本项目的需要时，有可能存在事故升级危险。

9、电气元器件兼容性风险。电子原器件更新迭代周期短，技术改造过程中新使用的电气元器件，如仪表卡件、接口等与原系列不兼容，将导致工艺控制风险。

3.4.9 装置开停车及检维修过程危险有害因素

1、设备开停车、检维修时，如使用氧气、乙炔等进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，操作不当，未按规定进行动火作业，可引发火灾、爆炸事故。

2、设备检修时，工作现场狭小、检修人员互相间缺乏联络或联络失误、检修后试车时手臂或脚放置位置不当等原因，均有可能发生物体打击、绞碾、撞压等各类机械伤害和触电伤人事故。

3、检修中，作业人员如在高处作业，防护不当，有可能发生高处坠落事故。

4、检修人员若未按规定穿戴个体防护用品，易受到人身意外伤害。

5、检修过程若接触有毒物质，无防护或防护不当，易受到中毒危害。

6、乙炔、氧气等危险化学品未按规定储存在专门场所或未按规定设相应的泄漏检测报警装置，易发生事故或导致事故后果扩大。

7、检修时，在进入储罐等受限空间作业，若缺氧或有毒气体浓度超过限值，若无监护人员，检修人员未佩戴空气呼吸器等防护器材，极易发生窒息、中毒等事故。

8、在进行清罐作业中，若罐内易燃物未清理干净，与空气形成混合性爆

炸气体，检维修人员使用能产生火花的检维修工具（如铁质工具等），则可能发生火灾、爆炸等事故。

9、装置开停车等情况下通过火炬排放易/可燃气体，若操作失误、设备设施泄漏等，可能引发火灾、爆炸事故。

3.5 危险工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号），以及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），本项目不涉及的重点监管的危险化工工艺。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是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。

生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。本项目装置及设施之间按要求设切断阀。

储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立单元。

临界量是指对于某种或某类危险化学品规定的数量。若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与单元内各危险化学品相对应的临界量，t。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目按照生产单元和储存单元分别辨识。生产单元分为 2#生产装置，储存单元为仓库一、仓库四、仓库六、罐区二等。

表 3-5 重大危险源辨识单元一览表

序号	辨识单元名称	辨识单元类别	是否在辨识范围内	涉及的危险化学品
1	2#生产装置	生产单元	是	硝酸铵[含可燃物≤0.2%]、氧化亚氮、高锰酸钾
2	仓库一	储存单元	是	高锰酸钾、丙烯、磷酸氢二铵
3	仓库六	储存单元	是	氧、氧化亚氮、三氟化氮
4	罐区二 (硝酸铵溶液罐区)	储存单元	是	硝酸铵[含可燃物≤0.2%]
5	动力中心	储存单元	是	柴油

注：依据罐区二变更设计项目，仓库二现用于储存洁净的空气瓶，故变更后的仓库二无需进行重大危险源辨识计算。

表 3-6 重大危险源辨识范围内的危化品情况

序号	危化品名称	危化品序号	危险性类别	对照 GB 18218-2018	是否属于辨识范围内危化品	临界量/t
1	丙烯	140	易燃气体,类别 1 加压气体	表 2, W2	是	10
2	氧化亚氮	2561	氧化性气体,类别 1	表 2, W4	是	50

序号	危化品名称	危化品序号	危险性类别	对照 GB 18218-2018	是否属于辨识范围内危化品	临界量/t
			加压气体 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1			
3	氮[压缩的或液化的]	172	加压气体	不属于	否	/
4	硝酸铵[含可燃物≤0.2%]	2286	氧化性物质 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	表 1 第 44 项	是	50
5	氢氧化钠	1669	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	不属于	否	/
6	高锰酸钾	813	氧化性固体,类别 2 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	表 2, W9.2	是	200
7	柴油	1674	易燃液体,类别 3	表 2, W5.4	是	5000
8	硫酸	1302	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	不属于	否	/

项目重大危险源辨识结果见下表。

表 3-7 2#生产装置危险化学品重大危险源辨识

设备名称	容积 (m³)	数量 (台)	辨识物质名称	单台在线量 (t)	总在线量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi	S	是否构成重大危险源
融化器	1.5	1	硝酸铵 (1 立方硝酸铵)	1.35	1.35	50	0.027	0.9429<1	否
反应器	3.8	1	硝酸铵 (1.5 立方硝酸铵)	2.025	2.025	50	0.0405		
			氧化亚氮 (2.3 立方氧化亚氮)	0.0045172	0.0045172	50	0.000090344		
干燥器	1.6	4	氧化亚氮 (气态)	0.002448	0.009792	50	0.00019584		
粗品冷凝器	3.21	1	氧化亚氮 (1/5 液态, 4/5 气态)	0.50661504	0.50661504	50	0.0101323008		
回收冷凝器	3.47	1	氧化亚氮 (1/10 液态, 9/10 气态)	0.27647919	0.27647919	50	0.0055295838		

吸附器	1.6	6	氧化亚氮 (气态)	0.003142 4	0.018854 4	50	0.0003 77088		
精馏塔	0.88	1	氧化亚氮(1/5 液 态, 4/5 气态)	0.138885 12	0.138885 12	50	0.0000 27777 027		
硝酸铵 过滤器	0.5	1	硝酸铵(微 量), 气态氧化 亚氮	0.000982	0.000982	50	0.0000 1964		
精制 过滤器	0.011	4	氧化亚氮 (气态)	0.000021 604	0.000086 416	50	0.0000 01728 32		
尾气 缓冲罐	8.2	1	氧化亚氮 (气态)	0.016104 8	0.016104 8	50	0.0003 22086		
氧化亚 氮充装 区	0.44	充装 区4个 分析 区2个	氧化亚氮 (液态)	0.2728	2.06712	50	0.0413 424		
氧化亚 氮充装 区	0.047	充装 区6个 分析 区4个	氧化亚氮 (液态)	0.02914	0.36801	50	0.0073 602		
粗品 缓冲罐	25	一用 一备	氧化亚氮 (液态)	20	40	50	0.8		
精制 缓冲罐	25	一用 一备	氧化亚氮 (液态)	20					
碱洗塔	1.6	2	高锰酸钾	0.00002	0.00004	200	0.0000 002		
硝酸铵 溶液管 道	0.251 2	1	管道 DN40, 长 度 200m, 液态, 体积: $3.14 \times 0.02 \times 0.02 \times 200 = 0.2512 \text{m}^3$	0.33912	0.33912	50	0.0067 824		
氧化亚 氮管道	0.188 4	1	管道 DN40, 长 度 150m, 液态, 体积: $3.14 \times 0.02 \times 0.02 \times 150 = 0.1884 \text{m}^3$	0.147517 2	0.147517 2	50	0.0029 50344		

注：1、依据《化学化工物性数据手册》（无机卷）（化学工业出版社），氧化亚氮在-20~-40℃下的液态密度为 0.991~1.065g/cm³，零下 30℃下的密度取 1g/cm³。
2、依据 1mol 气体在标准状态下体积约为 22.4L，计算得出标准状态下氧化亚氮密度为 1.964Kg/m³，氧化亚氮相对蒸气密度:1.53（空气=1）。
3、依据《化工物性算图手册》（化学工业出版社）硝酸铵水溶液的密度与温度、浓度关系图可知，反应器硝酸铵溶液密度为：1350kg/m³；
4、2#生产装置粗品缓冲罐、精制缓冲罐分别设置 2 台，均为一用一备。依据中昊（大连）化工研究设计院有限公司出具的变更设计说明书，粗品缓冲罐、精制缓冲罐氧化亚氮设计最大储存量为 40t。

表 3-8 仓库危险化学品重大危险源辨识计算表

序号	辨识单元	辨识物质名称	设计最大储存量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi	S	是否构成重大危险源
1	仓库一	高锰酸钾	0.06	200	0.0003	2.4627>1	是
		丙烯	24.624	10	2.4624		
2	仓库六	氧 气	0.2	200	0.001	0.921<1	否
		氧化亚氮	45	50	0.9		
		三氟化氮	1	50	0.02		

表 3-9 罐区二重大危险源辨识计算

序号	辨识单元	设备名称	辨识物质名称	设计最大储存量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi	S	是否构成重大危险源
1	罐区二	硝酸铵溶液储罐	硝酸铵 [含可燃物 ≤0.2%]	24.5	50	0.49	0.49<1	否

注：1.罐区二：2 台 30m³ 硝酸铵溶液储罐，其中 1 台为应急罐。硝酸铵溶液储罐独立设置。
2.根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）第 4.2.2 条：危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

表 3-10 其他生产单元重大危险源辨识

序号	辨识单元	辨识物质名称	最大存在量 (t) q	临界量 (t) Q	q/Q	S=q1/Q1+q2/Q2+...+qn/Qn	是否构成重大危险源
1	动力中心	柴 油	0.8	5000	0.00016	0.00016<1	否

辨识结果，本项目仓库一构成危险化学品重大危险源。

3.6.2 重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修订）等有关规定，对危险化学品重大危险源的危险程度进行判定。

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

上式中： R -危险化学品重大危险源的危险程度的分级指标，危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系见表 3-11。

表 3-11 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	$R < 10$

α 为危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数，查规范危险化学品重大危险源辨识（GB18218-2018）表 5。

β 为各危险化学品相对应的校正系数，查规范危险化学品重大危险源辨识（GB18218-2018）表 3 及表 4。本项目丙烯 β 值为 1.5，高锰酸钾 β 值为 1。

根据企业提供的资料及现场勘验，本项目厂区外周边 500m 范围内为化工园区企业，没有村庄、城镇，也无工厂宿舍楼，周边企业均为化工企业，考虑周边个别企业设有倒班宿舍或临时休息室，厂外可能暴露人员数量按 1~29 人考虑，因此 α 取值 1.0。重大危险源 R 计算与分级情况见表 3-12。

表 3-12 仓库一危险化学品重大危险源分级计算表

危险物质名称	设计最大 储存量 (t)	临界量 (t)	q_i/Q_i	β	α	R	危险化学品重大危险源级别
丙烯	24.624	10	2.4264	1.5	1	3.6399 $R < 10$	四级
高锰酸钾	0.06	200	0.0003	1			

因此，全椒科利德电子材料有限公司仓库一构成四级危险化学品重大危险源。

罐区二（硝酸铵溶液罐区）虽未构成危险化学品重大危险源，根据《关于进一步加强硝酸铵安全管理的通知》（应急〔2021〕64号）的要求，硝酸铵溶液储罐区纳入重大危险源管理。

企业应建立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落实执行；对重大危险源实施监控，建立健全安全监测监控体系，定期检测、评估，并在相关部门登记备案；制定有针对性的重大危险源应急救援预案并在有关部门备案，配备必要的应急救援器材，按规定进行应急演练，并告知从业人员、相关人员在紧急情况下应采取的应急措施，加强对全体员工防火、防爆、防毒、自救、互救等方面的培训。

企业应当按照国家有关规定，明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。应当按照要求设立重大危险源公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人安全包保履职记录，做到可查询、可追溯。

第四章 安全评价单元划分

合理、正确地划分评价单元，是安全评价的重要环节。依据危险、有害因素分析的结果，结合项目特点，按照评价单元划分的原则，本评价划分为选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置、储存设施、公辅工程等 5 个评价单元。评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元的划分及理由说明

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	选址与外部安全条件	项目选址、外部防火间距、外部环境、自然条件等	项目涉及化学品存在较大危险性。根据上述特点，为简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏、避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险，提高评价的准确性，本评价划分以上评价单元
2	总平面布置	功能分区、工艺和建筑物布置、内部防火间距等	
3	生产装置	2#生产装置	
4	储存设施	罐区二硝酸铵溶液储罐、仓库一、仓库四、仓库六	
5	公辅工程	供配电、给排水、供气、检维修、消防等	

第五章 安全评价方法选择

选择的安全评价方法有：（1）安全检查表法；（2）预先危险性分析法；（3）定量风险评价法。采用的评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 评价方法选择及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	选址与外部安全条件	安全检查表法	为了检查项目选址与外部安全条件、规划总平面布置与国家法律法规、标准、规范的符合性，采用安全检查表法
2	总平面布置	安全检查表法	
3	生产装置	预先危险性分析法 事故后果模拟分析法	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施 运用模拟软件对可能发生的事故后果进行模拟分析
4	储存设施	预先危险性分析法 事故后果模拟分析法	为了检查储存设施与国家法律法规、标准规范的符合性 运用模拟软件对可能发生的事故后果进行模拟分析
5	公辅工程	预先危险性分析法	为定性分析危险有害因素的固有危险程度，识别与系统有关的主要危险，分析产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，判别危险等级并提出消除或控制危险的对策措施，采用预先危险性分析法

第六章 定性、定量评价

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）定量分析

涉及可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）及其状况定量分析见表 6-1。

表 6-1 可燃性、毒性、腐蚀性化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所（部位）

序号	名称	危险性	数量 (t)	浓度/ 纯度 (%)	状态	所在场所、 部位	温度/°C	压力/MPa
1	氮	窒息性	15.8	99.5	气	氮气输送 管道	/	/
2	柴油	易燃	0.8	/	液	柴油发电机 和柴油消防 泵	/	/
3	氢氧化钠	皮肤腐蚀/ 刺激	0.5	工业 级	固	2#生产装置	/	/
4	氟利昂 R22	严重眼损伤 /眼刺激	/	/	气	制冷剂	/	/

注：根据《危险化学品分类信息表》，本项目硝酸铵溶液（可燃物含量＜0.2%）属于氧化性溶液，但受撞击、摩擦、有机物污染、受热等具有爆炸危险性。

6.1.2 项目总的和各个作业场所固有危险程度定性分析

表 6-2 PHA 分析结果汇总

序号	评价单元	主要危险危害因素	危险程度	备注
1	生产装置	火灾、爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	II（临界的）	
		灼烫、腐蚀	II（临界的）	
		触 电	II（临界的）	
		机械伤害	II（临界的）	
		高处坠落	II（临界的）	
		物体打击	II（临界的）	
		噪音危害	II（临界的）	
		车辆伤害	II（临界的）	
2	储存设施	火灾、爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	II（临界的）	
		灼烫、腐蚀	II（临界的）	
		触 电	II（临界的）	
		车辆伤害	II（临界的）	
3	公辅工程	触 电	II（临界的）～ III（危险的）	
		灼烫、腐蚀	III（危险的）	
		火灾、爆炸	III（危险的）	
		机械伤害	II（临界的）～ III（危险的）	
		淹溺及高处坠落	II（临界的）～ III（危险的）	

通过预先危险性初步分析，项目主要危险危害为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害等。

项目主要危险场所生产装置、储存设施及公辅工程，其固有危险程度总体为III级。

对于可能导致上述后果发生的各种危险危害因素，在设计、施工、运行中应按相关法律法规、标准规范的要求，采取各种有效措施消除或减轻其危

害，提高项目本质安全程度。

6.1.3 各个评价单元固有危险程度定量分析

评价单元中生产装置、储存设施存在具有易（可）燃性、毒性、腐蚀性等化学品，对上述单元进行定量计算，见下表。

表 6-3 单元固有危险程度定量分析

化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		氧化性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
	质量(t)	相当于 TNT 当量(kg)	质量(t)	燃烧后发出热量(kJ)	质量(t)	浓度/含量(%)	质量(t)	浓度/纯度(%)	质量(t)	浓度/含量(%)
2#生产装置										
硝酸铵溶液	/	/	/	/	6.89	85-92	/	/	/	/
氧化亚氮	/	/	/	/	43.39	99.9995	43.39	99.9995	/	/
仓库一										
丙 烯	/	/	8.94	4.02×10^8	/	/	8.94	99.6、99.99	/	/
高锰酸钾	/	/	/	/	0.06	试剂级	0.01	试剂级	/	/
仓库四										
氢氧化钠	/	/	/	/	/	/	0.5	工业级	0.5	工业级
硫酸	/	/	/	/	/	/	/	/	2	98%
仓库六										
氧化亚氮	/	/	/	/	45	99.9995	45	99.9995	/	/
氧气	/	/	/	/	0.2	3N~6N	0.2	3N~6N	/	/
三氟化氮	/	/	/	/	1	4N	1	4N	/	/
罐区二硝酸铵溶液罐区										
硝酸铵溶液	/	/	/	/	24.5	85-92	/	/	/	/
动力中心										
柴油	/	/	0.8	3.3×10^3	/	/	/	/	/	/

注：本项目硝酸铵溶液（可燃物含量 $<0.2\%$ ）属于氧化性溶液，无燃烧热相关数据，因此无法进行 TNT 当量计算。

6.2 风险程度的分析

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，压缩机零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7\times 10^{-5} \left(1+1000D^{-1.5}\right) d^{-0.74}+3\times 10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 $(2\sim 4)\times 10^{-4}$ ，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6-4 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4a-1	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5a-1	CrossthwaiteetAI
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6a-1	CrossthwaiteetAI
		整体破裂	1.00E-6a-1	CrossthwaiteetAI
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5a-1	COVOSTudy
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m·a-1）	COVOSTudy
3	50mm≤内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	2.60E-7（m·a-1）	COVOSTudy
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	1.10E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-8（m·a-1）	COVOSTudy
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	1.80E-3（a-1）	DNV

		整体破裂	1.00E-5 (a-1)	COVOSTudy
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	2.70E-2 (a-1)	DNV
		整体破裂	1.00E-5 (a-1)	COVOSTudy
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	2.00E-3 (a-1)	DNV
		整体破裂	1.10E-5 (a-1)	COVOSTudy
8	内径>150mm 手动 阀门	泄漏孔径 1mm	5.50E-2 (a-1)	COVOSTudy
		泄漏孔径 50mm	4.20E-8 (a-1)	DNV

表 6-5 出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
硝酸铵溶液、 氧化亚氮、氮等	(1) 气瓶、储罐等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等。	生产工艺装置区设备、管道及储存装置设施。

小结：

- 1、生产装置和罐区二、仓库六存在大量氧化性化学品、仓库一存在大量易燃易爆化学品丙烯，存在火灾、爆炸危险性。
- 2、高温物料若设备、管道发生泄漏，人员可能发生人员灼烫事故。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

项目具有可燃性的化学品泄漏可能，但泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间，是可燃物的蒸气与空气混合达到爆炸极限浓度，遇火源，二者同时具备才有可能发生。

具备造成爆炸的条件：氧化亚氮的输送管道、气瓶或生产装置等大量泄漏与空气混合形成爆炸性混合物，混合物中上述物质的浓度分别达到爆炸极限范围内，且遇到引火源。

具备造成火灾的条件：氧化亚氮、硝酸铵溶液的输送管道、气瓶或生产装置等发生泄漏，泄漏出的氧化亚氮、硝酸铵溶液遇热、酸、碱或受潮后接触可燃、易燃物会引发火灾；与还原剂、有机物、易燃物接触能形成爆炸性混合物，受撞击、摩擦极易引起燃烧。

6.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目采用中国安全生产科学研究院风险评价软件，对罐区一、罐区二、罐区三、罐区四、仓库一、仓库六、仓库七、仓库八、1#生产装置、2#生产装置、4#生产装置、5#生产装置等场所的事故后果进行模拟计算，计算过程和主要内容如下。

1、区域风险分析

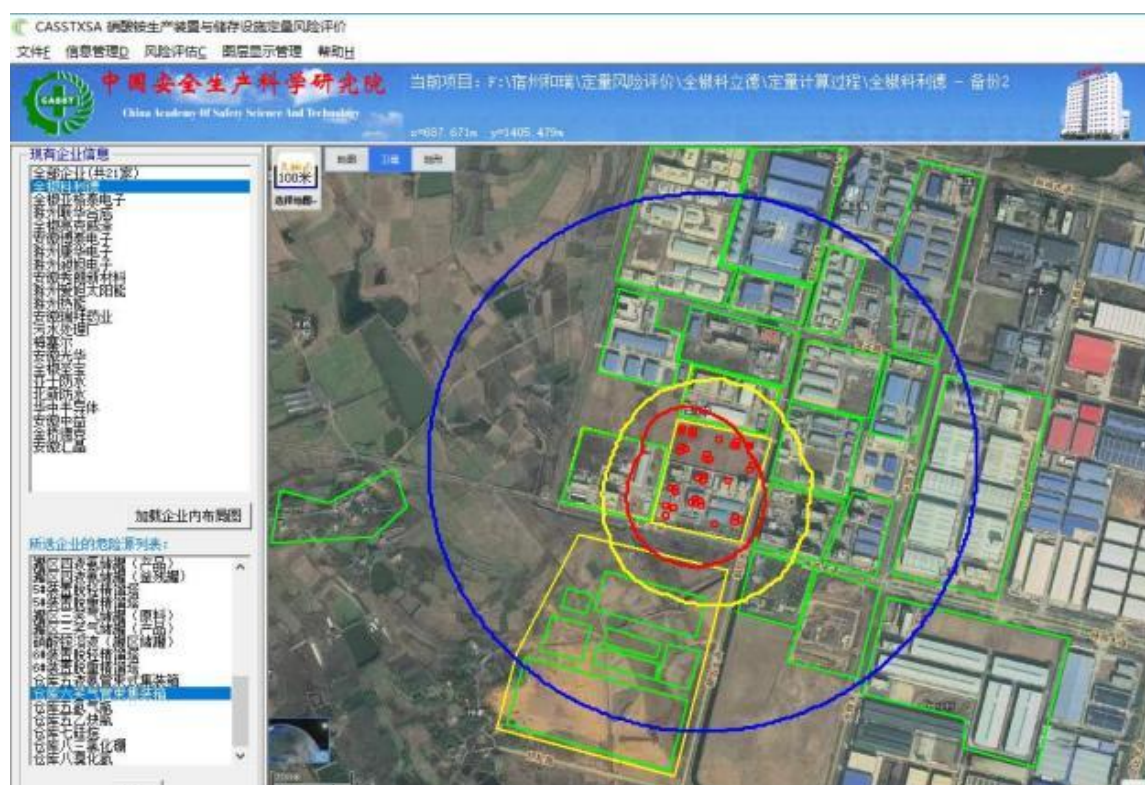


图6-2 个人风险等值线图

定量风险分析表明，发生泄漏事故后， 1×10^{-5} （红色线）内厂外影响区域为全椒亚格泰、滁州联华、全椒金宏、安徽瑞拜药业，均为同类企业；厂外南侧影响至滁州爱旭太阳能厂界范围内，但影响区域内无任何建构筑物，故红色线内均无三类防护目标。

3×10^{-6} （黄色线）内厂外影响区域为全椒亚格泰、滁州联华、安徽博泰、全椒金宏、安徽瑞拜药业，均为同类企业；厂外南部影响至滁州爱旭太阳能 12#建筑物，该企业为化工园区外工贸企业，12#建筑物当班最大人数小于 100 人，为三类防护目标；厂外东南部影响至污水处理厂，污水处理厂为园区配套公共设施，该厂区最大当班人数为 6 人，污水处理厂作为服务业考虑。黄色线内不涉及一般防护目标中的二类防护目标。

3×10^{-7} （蓝色线）厂外影响区域为全椒亚格泰、滁州联华、安徽博泰、安徽瑞拜药业、全椒亮克威泽、滁州康华、梅塞尔气体、安徽光华、北新防水、安徽华中半导体、全椒圣宝、金桥德克，均为同类企业；厂外南部影响至滁州爱旭太阳能 12#厂房、公辅工程区、1#厂房，该企业为化工园区外工贸企业，影响范围内无一类类保护目标；厂外东南部影响至污水处理厂和滁州热能西北角，污水处理厂为服务业，滁州热能作为非化工工业企业考虑，为一般防护目标中的三类防护目标，影响范围内无一类类保护目标；厂外东部影响至亚士防水和安徽汇晶，按照非化工工业企业考虑，影响范围内无一类防护目标。故蓝色线影响范围内无一般防护目标中的一类防护目标、高敏感防护目标和重要防护目标故。

因此，个人风险可接受。

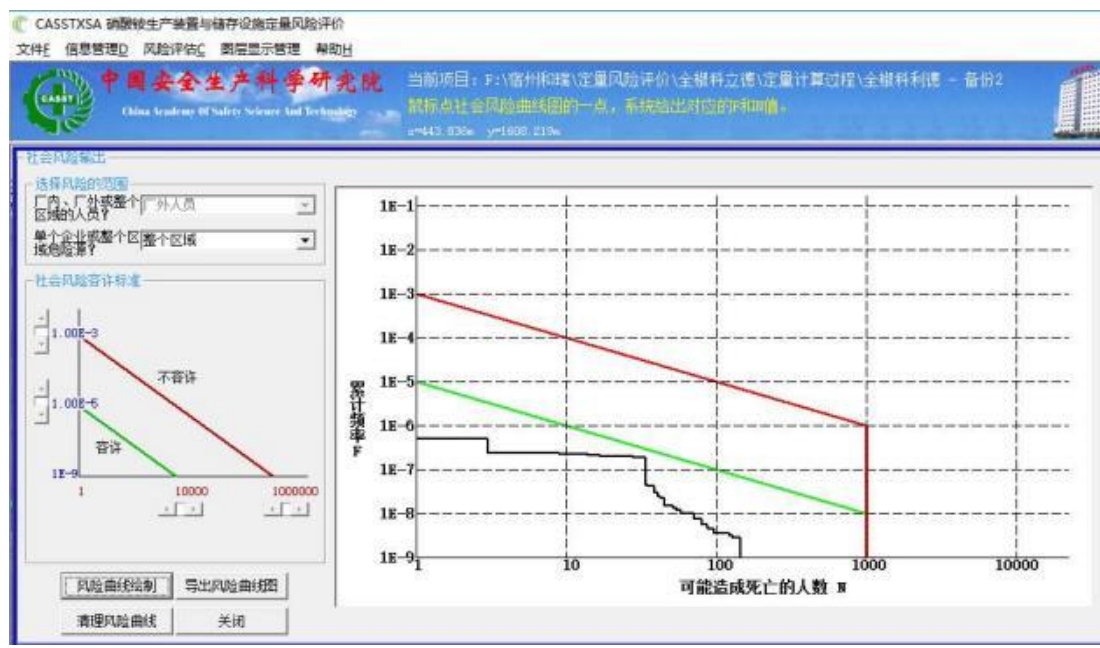


图6-3 社会风险曲线图

定量风险模拟分析表明，设定事故模式下，该公司发生泄漏事故造成的社会风险位于可容许区，社会风险可接受。

全椒科利德公司应加强对重大危险源的安全管理，设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，实时监控重大危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

2、事故后果模拟分析计算

表6-9 事故后果模拟

序号	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)
1	仓库一丙烯原料气瓶整体破裂	BLEVE	21	/	46
2	仓库一丙烯原料气瓶物理爆炸	物理爆炸	5	9	16
3	仓库一丙烯产品气瓶整体破裂	BLEVE	16	/	30
4	仓库一丙烯产品气瓶物理爆炸	物理爆炸	4	7	12
5	仓库一丙烯副产品气瓶整体破裂	BLEVE	21	/	46
6	仓库一丙烯副产品气瓶物理爆炸	物理爆炸	5	9	16

7	硝酸铵溶液（罐区储罐） 溶液全部暴露	整体爆炸	91	180	347
8	2#装置反应器硝酸铵溶液 全部暴露	整体爆炸	39	78	150
9	2#装置粗品氧化亚氮缓冲罐 容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	16
10	2#装置产品氧化亚氮缓冲罐 容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	16
11	液氮储罐容器物理爆炸	物理爆炸	12	21	36
12	2#装置气瓶充装瓶组 容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	13
13	2#装置气瓶充装瓶组 2 容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6
14	仓库六笑气管束集装箱 容器物理爆炸	物理爆炸	14	24	41
15	硝酸铵溶液（熔融槽） 溶液全部暴露	整体爆炸	39	78	150

3、外部安全防护距离确定

外部安全防护距离是指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。

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第 6.8.1 条规定，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）的个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，确定不同类型防护目标外部安全防护距离是否满足风险基准的要求。经模拟分析计算，该公司外部安全防护距离见表 6-10。

表 6-10 不同防护目标的安全防护距离

防护目标	可容许风险（新建装置）	计算结果			
		超出厂界距离（m）			
		东	南	西	北
高敏感防护目标、重要防护目标、一	$\leq 3 \times 10^{-7}$ 次/年	529	505	590	591

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	$\leq 3 \times 10^{-6}$ 次/年	156	181	141	119
一般防护目标中的三类防护目标	$\leq 1 \times 10^{-5}$ 次/年	38	83	77	34

注：科利德边界距南侧滁州爱旭太阳能科技有限公司 12# 厂房为 152m，12# 厂房为一般防护目标中的三类防护目标，不在相应的外部安全防护距离内，符合要求。

该公司在个人风险基准/（次/年） $\leq 3 \times 10^{-7}$ 的范围内未具有高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的第一类防护目标；在个人风险基准/（次/年） $\leq 3 \times 10^{-6}$ 的范围内未有一般防护目标中的第二类防护目标；个人风险基准/（次/年） $\leq 1 \times 10^{-5}$ 范围内未有一般防护目标中的第三类防护目标。外部安全防护距离满足要求。

中毒、爆炸是常见事故，经常造成人员的严重伤亡和财产的巨大损失，影响社会稳定。正确分析泄漏扩散规律，预测危害区域，可为制定生产安全事故应急预案和事故应急处置方面提供依据，同时对减少人员伤亡及财产损失具有重要意义。

应当指出的是：理论计算的中毒、爆炸事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处的位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和应急管理时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身的伤害。

4、多米诺效应分析

各危险源灾害模式下的多米诺半径模拟结果见表 6-11。

表 6-11 主要危险源多米诺效应分析

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)	备注
1	罐区一液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	

2	罐区一液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
3	罐区一液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
4	罐区一液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
5	罐区一液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
6	罐区一液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
7	罐区一液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
8	罐区一液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
9	罐区一液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
10	罐区一液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
11	罐区一液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
12	罐区一液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
13	罐区一液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
14	罐区一液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
15	罐区一液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
16	罐区一液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
17	罐区一液氨储罐（原料）	容器物理爆炸	物理爆炸	27	影响罐区一本身
18	罐区一液氨储罐(成品)	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
19	罐区一液氨储罐(成品)	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
20	罐区一液氨储罐(成品)	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
21	罐区一液氨储罐(成品)	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
22	罐区一液氨储罐(成品)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
23	罐区一液氨储罐(成品)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
24	罐区一液氨储罐(成品)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
25	罐区一液氨储罐(成品)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
26	罐区一液氨储罐(成品)	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
27	罐区一液氨储罐(成品)	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	

28	罐区一液氨储罐(成品)	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
29	罐区一液氨储罐(成品)	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
30	罐区一液氨储罐(成品)	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
31	罐区一液氨储罐(成品)	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
32	罐区一液氨储罐(成品)	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
33	罐区一液氨储罐(成品)	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
34	罐区一液氨储罐(成品)	容器物理爆炸	物理爆炸	21	影响罐区一本身
35	1#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
36	1#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
37	1#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
38	1#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
39	1#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
40	1#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
41	1#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
42	1#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
43	1#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
44	1#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
45	1#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
46	1#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
47	1#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
48	1#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
49	1#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
50	1#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
51	1#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
52	1#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
53	1#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
54	1#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	

55	1#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散 1.51m/s, D 类	/	
56	1#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
57	1#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
58	1#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
59	1#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
60	1#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
61	1#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
62	1#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
63	仓库一丙烯原料气瓶	容器整体破裂	BLEVE	21	影响仓库一本身
64	仓库一丙烯原料气瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	7	影响仓库一本身
65	仓库一丙烯产品气瓶	容器整体破裂	BLEVE	16	影响仓库一本身
66	仓库一丙烯产品气瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	6	影响仓库一本身
67	仓库一丙烯副产品气瓶	容器整体破裂	BLEVE	21	影响仓库一本身
68	仓库一丙烯副产品气瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	7	影响仓库一本身
69	4#装置丙烯精馏塔	塔器中孔泄漏	闪火:1.51m/s, D 类	/	
70	4#装置丙烯精馏塔	塔器中孔泄漏	闪火:静风, E 类	/	
71	4#装置丙烯精馏塔	塔器中孔泄漏	云爆	16	影响 4#装置本身
72	4#装置丙烯精馏塔	塔器大孔泄漏	闪火:1.51m/s, D 类	/	
73	4#装置丙烯精馏塔	塔器大孔泄漏	闪火:静风, E 类	/	
74	4#装置丙烯精馏塔	塔器大孔泄漏	云爆	16	影响 4#装置本身
75	4#装置丙烯精馏塔	塔器完全破裂	闪火:1.51m/s, D 类	/	
76	4#装置丙烯精馏塔	塔器完全破裂	闪火:静风, E 类	/	
77	4#装置丙烯精馏塔	塔器完全破裂	云爆	16	影响 4#装置本身
78	硝酸铵溶液 (罐区储罐)	溶液全部暴露	整体爆炸	56	厂内影响装卸棚一和二、2#装置、初期雨水池和仓库二, 南部影响园区

					道路杨岗大道
79	4#装置丙烯缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:1.51m/s, D 类	/	
80	4#装置丙烯缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:2.4m/s, D 类	/	
81	4#装置丙烯缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:3.11m/s, D 类	/	
82	4#装置丙烯缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:静风, E 类	/	
83	4#装置丙烯缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	7	影响 4#装置本身
84	4#装置丙烯缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:1.51m/s, D 类	/	
85	4#装置丙烯缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:2.4m/s, D 类	/	
86	4#装置丙烯缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:3.11m/s, D 类	/	
87	4#装置丙烯缓冲罐	容器大孔泄漏	闪火:静风, E 类	/	
88	4#装置丙烯缓冲罐	容器大孔泄漏	云爆	7	影响 4#装置本身
89	4#装置丙烯缓冲罐	容器整体破裂	闪火:1.51m/s, D 类	/	
90	4#装置丙烯缓冲罐	容器整体破裂	闪火:2.4m/s, D 类	/	
91	4#装置丙烯缓冲罐	容器整体破裂	闪火:3.11m/s, D 类	/	
92	4#装置丙烯缓冲罐	容器整体破裂	闪火:静风, E 类	/	
93	4#装置丙烯缓冲罐	容器整体破裂	云爆	7	影响 4#装置本身
94	4#装置丙烯缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	4	影响 4#装置本身
95	硝酸铵溶液（反应器） 2#装置	溶液全部暴露	整体爆炸	24	影响 2#装置本身
96	2#装置粗品笑气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	7	影响 2#装置本身
97	2#装置产品笑气缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	7	影响 2#装置本身
98	液氮储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	17	影响 2#装置本身
99	2#装置气瓶充装瓶组	容器物理爆炸	物理爆炸	6	影响 2#装置本身
100	2#装置气瓶充装瓶组 2	容器物理爆炸	物理爆炸	2	影响 2#装置本身
101	4#装置丙烯充装 47L 钢瓶	容器整体破裂	BLEVE	8	影响 4#装置本身
102	4#装置丙烯充装 47L 钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	2	影响 4#装置本身
103	4#装置丙烯充装 926L 钢瓶	容器整体破裂	BLEVE	21	影响 4#装置本身
104	4#装置丙烯充装 926L 钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	6	影响 4#装置本身

105	4#装置丙烯充装 440L 钢瓶	容器整体破裂	BLEVE	15	影响 4#装置本身
106	4#装置丙烯充装 440L 钢瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	5	影响 4#装置本身
107	5#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
108	5#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
109	5#装置氨压缩机	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
110	5#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
111	5#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
112	5#装置氨压缩机	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
113	5#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
114	5#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
115	5#装置氨压缩机	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
116	5#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
117	5#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
118	5#装置氨压缩机	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
119	仓库六笑气管束集装箱	容器物理爆炸	物理爆炸	19	影响仓库六本身
120	仓库五氢气瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	1	影响仓库五本身
121	仓库五乙炔瓶	容器物理爆炸	物理爆炸	1	影响仓库五本身
122	仓库七硅烷	容器物理爆炸	物理爆炸	4	影响仓库七本身
123	仓库八三氯化硼	容器物理爆炸	物理爆炸	4	影响仓库八本身
124	仓库八溴化氢	容器物理爆炸	物理爆炸	1	影响仓库八本身
125	硝酸铵溶液（熔融槽）	溶液全部暴露	整体爆炸	24	影响 2#装置本身
126	罐区四液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
127	罐区四液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
128	罐区四液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
129	罐区四液氨储罐（原料）	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
130	罐区四液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	

131	罐区四液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
132	罐区四液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
133	罐区四液氨储罐（原料）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
134	罐区四液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
135	罐区四液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
136	罐区四液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
137	罐区四液氨储罐（原料）	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
138	罐区四液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
139	罐区四液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
140	罐区四液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
141	罐区四液氨储罐（原料）	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
142	罐区四液氨储罐（原料）	容器物理爆炸	物理爆炸	30	影响罐区五
143	罐区四液氨储罐（产品）	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
144	罐区四液氨储罐（产品）	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
145	罐区四液氨储罐（产品）	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
146	罐区四液氨储罐（产品）	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
147	罐区四液氨储罐（产品）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
148	罐区四液氨储罐（产品）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
149	罐区四液氨储罐（产品）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
150	罐区四液氨储罐（产品）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
151	罐区四液氨储罐（产品）	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
152	罐区四液氨储罐（产品）	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
153	罐区四液氨储罐（产品）	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
154	罐区四液氨储罐（产品）	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
155	罐区四液氨储罐（产品）	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	

156	罐区四液氨储罐（产品）	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
157	罐区四液氨储罐（产品）	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
158	罐区四液氨储罐（产品）	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
159	罐区四液氨储罐（产品）	容器物理爆炸	物理爆炸	27	影响罐区五
160	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
161	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
162	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
163	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
164	罐区四液氨储罐（釜残罐）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
165	罐区四液氨储罐（釜残罐）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
166	罐区四液氨储罐（釜残罐）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
167	罐区四液氨储罐（釜残罐）	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
168	罐区四液氨储罐（釜残罐）	管道完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
169	罐区四液氨储罐（釜残罐）	管道完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
170	罐区四液氨储罐（釜残罐）	管道完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
171	罐区四液氨储罐（釜残罐）	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
172	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
173	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
174	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
175	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
176	罐区四液氨储罐（釜残罐）	容器物理爆炸	物理爆炸	17	影响罐区四本身
177	5#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
178	5#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
179	5#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
180	5#装置脱轻精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
181	5#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	

182	5#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
183	5#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
184	5#装置脱轻精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
185	5#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
186	5#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
187	5#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
188	5#装置脱重精馏塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	/	
189	5#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.51m/s, D 类	/	
190	5#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.4m/s, D 类	/	
191	5#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.11m/s, D 类	/	
192	5#装置脱重精馏塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	/	
193	罐区三笑气储罐 (原料)	容器物理爆炸	物理爆炸	32	影响6#装置和装卸棚三
194	罐区三笑气储罐 (产品)	容器物理爆炸	物理爆炸	32	影响6#装置和装卸棚三
195	仓库五液氨管束式集装箱	容器物理爆炸	物理爆炸	17	影响仓库五本身

由上表可知,全椒科利德电子材料有限公司危险化学品装置多米诺效应范围绝大部分局限于厂区范围内,最不利情况下硝酸铵溶液罐发生溶液整体暴露整体爆炸,多米诺半径为 56m,未对周边生产经营单位产生影响。

厂区东侧为安徽博泰电子材料有限公司和安徽瑞拜药业,安徽博泰氯甲烷钢瓶等装置压力容器物理爆炸事故时可能产生多米诺效应,受波及的仅有其厂区内的部分装置,不会对周边企业产生多米诺影响;安徽瑞拜药业乙晴储罐完全破裂池火灾事故时可能产生多米诺效应,受波及的仅有其厂区范围内,不会对周边企业产生多米诺影响;南侧滁州爱旭厂内装置未产生多米诺半径,不会对周边企业造成多米诺效应。西侧为全椒亚格泰电子新材料科技有限公司和全椒金宏电子材料有限公司,全椒亚格泰液氨储罐事故时可能产生多米诺效应,受波及的仅有其厂区范围内,不会对周边企业产生多米诺影

响；金宏电子液氮储罐事故时发生物理爆炸，受波及的仅限于厂区范围内，不会对周边企业产生多米诺影响。北侧滁州联华合成材料有限公司事故状态下可能发生最严重场景为甲醛储罐泄漏发生池火灾，未生成多米诺半径，故不会对周边企业产生多米诺影响。

理论计算事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处的位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本模拟计算伤害范围仅供企业生产、检修、应急救援和应急管理时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身伤害。不仅限于模拟半径内设备设施受到多米诺效应的影响，周边企业均有可能受多米诺效应影响而引发次生事故。

企业应增加现场安全巡检，加强设备、泄压阀清理维护，保证设备及其附件没有腐蚀、结垢；加强厂区管理，制定并严格执行相关操作规程、管理制度，减少事故发生概率。应定期检查可燃气体报警器等安全设施，及时发现泄漏等事故；维护安全阀、爆破片等安全设施，减少事故发生的危害；定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.3 事故案例

案例一、瑞海国际物流有限公司“8·12”危化品仓库火灾爆炸事故

1、事故概况

2015 年 8 月 12 日 22 时 51 分，天津市滨海新区吉运二道 95 号的瑞海国际物流有限公司危化品仓库待申报装船出口货物运抵区内，集装箱内硝化棉局部自燃，引起周围硝化棉燃烧，放出大量气体，集装箱破损，大量硝化棉散落到箱外，形成大面积燃烧。其他集装箱（罐）内的精萘、硫化钠、糠醇、三氯氢硅、一甲基三氯硅烷、甲酸等多种危险化学品相继被引燃并介入燃烧，火焰蔓延到邻近的硝酸铵集装箱。

22 时 56 分，天津港消防四大队询问瑞海公司现场工作人员具体起火物质，但现场工作人员均不知情，随后，组织现场吊车清理被集装箱占用的消防通道，一边消防车靠近灭火，但未果。消防员利用水枪、车载炮冷却保护毗邻集装箱堆垛，后因现场火势猛烈、辐射热太高，指挥员命令消防车和人员立即撤出运地区，在外围利用车载炮射水控制火势蔓延。同时指挥员向天津港公安局消防支队请求支援。23 时 08 分，天津市开发区公安消防支队八大街中队到场，指挥员立即开展火情侦查，利用车载炮对集装箱进行泡沫覆盖保护。23 时 13 分，增援力量陆续到场，在运抵区外围令车载炮对集装箱堆垛进行射水冷却和泡沫覆盖保护，疏散瑞海公司和相邻企业在场工作人员及附近群众。

23 时 34 分 06 秒发生第一次爆炸。

23 时 34 分 37 秒，火焰蔓延至距第一次爆炸点西北方向约 20 米处，多个装有硝酸铵、硝酸钾、硝酸钙、硝酸钠、金属镁、金属钙、硅烷等集装箱发生第二次更剧烈的爆炸，事故现场形成 6 处大火点及数十个小火点。

8 月 14 日 16 时 40 分，现场明火被扑灭。

2、事故后果

事故造成 165 人死亡，8 人失踪，重伤 58 人，轻伤 740 人，直接经济损失 68.66 亿元，是一起因硝化棉自燃引发硝酸铵等危险化学品火灾爆炸，危险化学品储存违法违规经营，造成的特别重大生产安全责任事故。

3、事故原因

（一）直接原因

瑞海国际物流有限公司危险品仓库运抵区南侧集装箱内硝化棉因湿润剂散失出现局部干燥，在高温（天气）等因素的作用下加速分解放热，积热自燃，引起相邻集装箱内硝化棉和其他危险化学品长时间大面积燃烧，导致堆放于运抵区的硝酸铵等危险化学品发生爆炸。

（二）间接原因

（1）瑞海国际物流有限公司违法违规经营。该公司无视安全生产主体责任，严重违反天津市城市总体规划和滨海新区控制性详细规划，在未取得立项备案、规划许可、消防设计审核、安全评价审批、环境影响评价审批、施工许可等必需的手续的情况下，未批先建、边建边经营危险货物堆场；未按照有关法律法规取得《港口经营许可证》和《港口危险货物作业附证》，违法经营、违规储存危险货物，以不正当手段获得经营危险货物批复，多次违规存放硝酸铵，严重超负荷经营、超量储存，违规混存、超高堆码危险货物，违规开展拆箱、搬运、装卸等作业，未按要求进行重大危险源登记备案，安全生产教育培训严重缺失，未按规定制定应急预案并组织演练，安全管理极其混乱，安全隐患长期存在。

（2）有关地方党委、政府和部门存在有法不依、执法不严、监管不力、履职不到位等问题。天津交通、港口、海关、安监、规划和国土、市场和质检、海事、公安以及滨海新区环保、行政审批等部门单位，未认真贯彻落实有关法律法规，未认真履行职责，违法违规进行行政许可和项目审批，日常监管严重缺失；相关负责人和工作人员贪赃枉法、滥用职权。天津市委、市政府和滨海新区区委、区政府未全面贯彻落实有关法律法规，对有关部门、

单位违反城市规划行为和安全生产管理方面存在的问题失察失管。交通运输部作为港口危险货物监管主管部门，未依照法定职责对港口危险货物安全管理监督检查，对天津交通运输系统工作指导不到位。海关总署督促指导天津海关工作不到位。

（3）有关中介及技术服务机构弄虚作假，违法违规进行安全审查、评价和验收等。

4、对策措施

- （一）严格质量管控，确保生产安全。
- （二）深刻吸取事故教训，严格生产过程安全管控。
- （三）强化监督检查，落实主体责任。
- （四）举一反三，全面开展安全生产大检查。

第七章 安全条件的分析结果

7.1 建设项目安全条件

7.1.1 项目选址条件

项目厂址位于滁州全椒化工园区该公司现有厂区内，交通方便。靠近水源、电源，不受洪水、潮水或内涝威胁，具有防洪排涝措施，工程地质、水文条件较好。厂区选址已取得相关手续，符合当地发展规划要求。

项目厂区北侧为滁州联华合成材料有限公司等，南侧为园区道路（杨岗大道）等，西侧为全椒亚格泰电子新材料科技有限公司等，东侧为通用生物、安徽博泰电子材料有限公司等。

根据《危险化学品安全管理条例》、《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）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等法规、标准规范，项目选址与外部安全条件检查见表 7-1，检查结果符合要求。

根据有关法律法规、规章、标准规范，项目与周边其他重要场所、区域、其它建（构）筑物距离、外部防火间距检查分别见表 7-2、表 7-3，检查结果符合要求。

表 7-1 选址与外部安全条件检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	危险化学品生产、储存应在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	《危险化学品安全管理条例》第十一条	项目位于滁州全椒化工园区，园区是 2021 年安徽省政府第一批认定的安全风险等级 D 级化工园区。	符合
2	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须	《危险化学品安全管理条例》第十九条	本项目中仓库一构成四级重大危险源，硝酸铵溶液储罐区纳入	符合

	符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2、学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； 3、供水水源、水厂及水源保护区； 4、车站、码头(按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 5、基本农田保护区、畜牧、区和自然保护区； 6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律行政法规规定予以保护的其他区域		重大危险源管理，与相关场所、区域的距离符合有关法律、法规、规章和标准的规定。	
3	厂址选择必须符合工业布局 and 当地城镇总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.1 条	厂区位于化工园区，符合当地发展布局和总体规划要求。	符合
4	厂址选择应同有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面认证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.2 条	厂址可满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	符合
5	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	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，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、电源能满足企业发展需要	符合
7	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.9 条	按要求选址	符合
8	事故状态下泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、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	选址和城镇、居住区、公共设施及其他重要设施的距离符合要求	符合
9	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体的工厂厂址，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	厂址与江、河、湖、海、供水水源防护区距离符合要求。	符合

10	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层和地震基本烈度高于 9 度的地震区 2、工程地质不良的地段 3、重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通讯、电视转播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区 9、在爆破危险范围内 10、大型尾矿库及废料场（库）坝的下方 11、有严重放射性物质污染影响区 12、全年静风频率超过 60%的地区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	不在此类区域内	符合
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.2.3 条	工程地质和水文地质满足要求	符合
12	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.2.4 条	厂址不受洪水、潮水和内涝威胁	符合
13	根据企业物流、人流状况，确定厂区内交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、铁路干线不得通过厂区	《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）第 5.2.1.f 条	符合要求	符合
14	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 5.1.2 条	非自然疫源地	符合

表 7-2 危化品生产装置、储存设施与周边重要场所、区域的距离检查表

序号	检查项目	标准规范要求	标准要求间距 (m)	规划情况 (m)	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版) 第 4.1.9 条	2#生产装置、仓库四、仓库六与建筑物的最外轴线：100	本项目周边 100 米无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版) 第 4.1.9 条	2#生产装置、仓库四、仓库六与建筑物的最外轴线：100	本项目周边 100 米无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。	符合
3	饮用水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》 (1989 年 7 月 10 日) 第十九条 《饮用水水源保护区划分技术规范》 (HJ338-2018)	饮用水源的上游等饮用水水源保护区	不在饮用水源地一、二级保护区范围内	符合
4	车站、码头(按照国家规定,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》(国务院令 553 号, 2009,2019 年修订) 《公路安全保护条例》(国务院令 593 号)第十八条 《铁路安全管理条例》(国务院令 639 号)	距铁路中心线：35m 距公路：100m	项目与铁路及公路的距离大于上述标准要求	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护条例》 第十五条	规划保护区域	不在此类区域内	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区 and 自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令 167 号, 2017 年第二次修订) 《风景名胜区条例》(国务院令 474 号)	规划保护区域	不在此类区域内	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	规划保护区域	不在军事禁区、军事管理区内	符合

序号	检查项目	标准规范要求	标准要求间距 (m)	规划情况 (m)	检查结果
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 3.1.13 条	规划保护区域	不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域内	符合

对项目外部防火间距进行检查如下。

表 7-3 项目外部防火间距检查表

项 目		依 据	标准要求间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
2#生产装置 (乙类)					
东	朝阳大道	A4.1.9	20	135.4	符合
	10kV 架空电力线 (杆塔高 11m)	A4.1.9	16.5	131	符合
	安徽博泰电子材料有限公司办公室 (全厂性第一类重要设施)	A4.1.10	40	186	符合
南	杨岗大道	A4.1.9	20	70	符合
	架空电力线 (杆塔高 14.8m)	A4.1.9	22.2 (1.5H)	130	符合
	架空电力线 (杆塔高 28m)	A4.1.9	42 (1.5H)	142.8	符合
2#生产装置室外装置(乙类)					
西	全椒亚格泰电子新材料有限公司甲类仓库三 (甲类)	A4.1.10	50	97	符合
硝酸铵溶液储罐(乙类)					
南	杨岗大道	A4.1.9	20	32.7	符合
	滁州爱旭太阳能科技有限公司用地边界线	A4.1.9	70	114	符合
	架空电力线 (杆塔高 14.8m)	A4.1.9	22.2 (1.5H)	46.1	符合
	架空电力线 (杆塔高 28m)	A4.1.9	42 (1.5H)	64.3	符合
西	全椒亚格泰电子新材料有限公司甲类仓库三 (甲类)	A4.1.10	50	150	符合
东北	安徽博泰电子材料有限公司办公室 (全厂性第一类重要设施)	A 4.1.10	60	200	符合
装卸棚二 (乙类)					
南	杨岗大道	A4.1.9	20	32.5	符合
仓库一 (甲类)					
东	朝阳大道	A4.1.9	20	23.5	符合

项 目		依 据	标准要求间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
	10kV 架空电力线 (杆高 11m)	A4.1.9	16.5	17.1	符合
	瑞拜药业 (滁州) 有限公司车间 (甲类)	A4.1.10	40	71	符合
南	杨岗大道	A4.1.9	20	48.8	符合
	10kV 架空电力线 (杆高 11m)	A4.1.9	16.5	63.1	符合
仓库六 (甲类)					
东	联华合成 1#成品仓库 (丙类)	A4.1.10	30	37.2	符合
	联华合成配电房 (全厂性第一类重要设施)	A4.1.10	40	63.6	符合
北	安徽博泰电子材料有限公司办公室 (全厂性第一类重要设施)	A4.1.10	40	97	符合
	10KV 架空电力线 (杆高 12m)	A4.1.9	12*1.5=18	45	符合
分析化验楼 (全厂性第一类重要设施)					
东	拜瑞药业罐区 (甲 _B 类)	A4.1.10	60	71	符合
运输车辆停车位 1					
南	华林新村	B3.1.3	25	708	符合
注：① A—《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008) (2018 年版)； B—《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)。 ②全椒经开区消防站用地边界距离本项目甲、乙类厂房和易燃易爆危险品储存场所约 2km，符合第 B1.0.7 条不小于 200m 的要求。					

7.1.2 总平面布置

按照《安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《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）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等法律法规标准规范，对规划的厂区总平面布置、内部装置设施之间防火间距进行检查，分别见表 7-4、表 7-5，检查结果符合标准要求。

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十二条	厂区未设置员工宿舍，符合要求	符合
2	厂区总平面布置应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区、行政办公及生活服务区，辅助生产区、公用工程设施区也可布置在生产装置区	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.4 条	厂区设生产装置区、仓储区等，总平面布置按功能分区。	符合
3	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原有功能分区；行政办公用房应布置在非生厂区；生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分割。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ-1-2010）第 5.2.1.3 条	厂前区进入生产区设有“二道门”，设有门禁，人员不得随意进入生产区	
4	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.9 条	厂区自然通风条件良好，建筑物朝向良好。	符合

	地形和气象条件确定			
5	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的影响	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.10 条	对周围环境影响较小。	符合
6	运输线路的布置，应使物流顺畅、短捷并应避免或减少折返迂回。人流、物流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路和道路平面交叉	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.13 条	运输线路布置较合理。	符合
7	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.1 条	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，布置较合理。	符合
8	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物及有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理布置建筑物、构筑物及有关设施。	符合
9	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应与外部运输线路连接方便	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.7.4 条	项目所在厂区设置 2 个出入口，人流与货流入口分开设置。	符合
10	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.7 条	总平面布置已充分考虑对周围环境的危害	符合

11	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、辅助生产区和非生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.1 条	厂区总平面布置明确功能分区，布局合理	符合
12	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应布置在非生产区；生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分割	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010） 第 5.2.1.3 条	办公区、生产区分开设置，并设“二道门”，总平面布置分区合理。	符合
13	具有或能产生危险、有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点，在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置	《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）第 5.2.2.b 条	生产装置布置较合理。	符合
14	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1、应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求； 2、全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3、主、次干道布置和人、货流向应合理。 4、厂区道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场，回车场的面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5、厂内道路与厂外公路的衔接应短截、通畅。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 9.3.1 条	厂区四周及中间设置通道，生产、储存装置周围设置消防通道，道路满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求；道路网的布置与厂区总平面布置功能分区划分相结合，与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调；主、次干道布置和人、货流向合理；厂内道路与厂外公路的衔接短截、通	符合

6、厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的有关规定。		畅；厂区消防通道路面宽度不小于 6 米，路面内缘转弯半径不小于 9m。	
7、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道			

表 7-5 项目内部防火间距检查表

项 目		依 据	标准要求间距 (m)	规划间距 (m)	检查结果
2#生产装置（乙类）					
东	仓库三（丙类）	A 表 4.2.12 注 8	18.75 (25×0.75)	22.5	符合
	仓库二（丁类）	B3.4.1	10	22	符合
	仓库一（甲类）	A 表 4.2.12	25	90.5	符合
东南	罐区二硝铵溶液罐（乙类，单罐最大容积 30m ³ ）	C6.3.1 条	30	44.3	符合
南	装卸棚二（笑气、硝铵溶液装卸）	A 表 4.2.12	20	32	符合
	装卸棚一（氨装卸）	A 表 4.2.12	20	32	符合
西南	罐区一液氨罐（乙类，单罐最大容积 80m ³ ，共 2 台）	A 表 4.2.12	35	36.4	符合
西	1#生产装置（乙类）	A 表 4.2.12 注 1	20	22.5	符合
西北	3#生产装置（乙类）	A 表 4.2.12 注 1	20	36.5	符合
北	4#生产装置（甲类）	A 表 4.2.12 注 1	25	25.5	符合
东北	维修机备件库（丁类，二级）	B 表 3.4.1	10	26	符合
	动力中心（全厂二类重要设施，丙类，二级）	A 表 4.2.12	30	42.3	符合
	控制室（第一类全厂性重要设施，丁类，一级）	A 表 4.2.12	35	64.7	符合
罐区二硝铵溶液罐（乙类，氮封，单罐最大容积 30m ³ ）					
东	仓库一（甲类）	C 第 6.3.1 条	30	50.6	符合
南	围墙	A 表 4.2.12	20	25.3	符合
西	装卸棚二（笑气、硝铵溶液装卸）	C 第 6.3.1 条	30	30.7	符合

项 目		依 据	标准要求间距 (m)	规划间 距 (m)	检查结果
	装卸棚一（氨装卸）	C 第 6.3.1 条	50	50.5	符合
北	仓库二（丁类，二级）	B 第 4.2.1 条	15	15.35	符合
	仓库三（丙类，二级）	A表4.2.12注8	15 (20×0.75)	55.3	符合
	动力中心（全厂二类重要设施，丙类，二级）	C 第 6.3.1 条	50	93.4	符合
	维修机备件库（丁类，二级）	C 第 6.3.1 条	50	89.9	符合
东北	控制室（全厂一类重要设施，丁类，一级）	C 第 6.3.1 条	50	97.3	符合
	综合楼（全厂一类重要设施，民建，二级）	C 第 6.3.1 条	50	121.4	符合
装卸棚二（乙类，氧化亚氮、硝酸铵溶液装卸）					
南	围墙	A 表 4.2.12	25	25	符合
维修机备件库（丁类，二级）					
东	动力中心（丙类，二级）	B3.4.1 注 3	4（维修及备件库与动力中心相邻一侧外墙为防火墙且屋顶无天窗，屋顶耐火极限不低于 1h）	6.3	符合
南	仓库三（丙类，二级）	B3.4.1	10	26.5	符合
	仓库四（戊类，二级）	B3.4.1	10	28	符合
北	装卸棚四（乙类）	B3.4.1	10	34.1	符合
动力中心（全厂二类重要设施，丙类，二级）					
东	控制室（全厂一类重要设施，丁类，一级）	B3.4.1 注 3	4（控制室墙体为防爆墙，屋顶无天窗，屋顶耐火极限不低于 1h）	6.2	符合
	综合楼（全厂一类重要设施，民建，二级）	B3.4.1	10	30	符合
南	仓库三（丙类）	A 表 4.2.12 注 8	26.25 (35×0.75)	26.5	符合
	仓库四（戊类，二级）	B3.4.1	10	23.5	符合
控制室（全厂一类重要设施，丁类，一级）					
东	综合楼（全厂一类重要设施，民建，二级）	B3.4.1	10	16	符合
南	仓库四（戊类，二级）	B 表 3.4.1	10	23.5	符合
西	仓库三（丙类，二级）	A 表 4.2.12 注 8	33.75 (35×0.75)	34.5	符合
北	装卸棚四（乙类）	A 表 4.2.12	35	35.6	符合

项 目		依 据	标准要求间距 (m)	规划间 距 (m)	检查结果
综合楼（全厂一类重要设施，民建，二级）					
东	围墙	B 第 3.4.12 条	5	7.2	符合
南	仓库四（戊类，二级）	B 表 3.4.1	10	43.1	符合
西北	装卸棚四（乙类）	A 表 4.2.12	35	47.5	符合
分析化验楼（丁类，全厂性第一类）					
西北	装卸棚四（乙类）	A 表 4.2.12	40	49.8	符合
北	仓库八（丁类）	B 表 3.5.2	10	10.4	符合
仓库一（甲类，一级）					
东	围墙	A4.2.12	15	15.5	符合
西	仓库二（丁类，一级）	B3.5.1	15	15	符合
北	仓库四（戊类，二级）	B3.5.1	15	15.5	符合
仓库四（戊类，二级）					
东	围墙	B 第 3.4.12 条	5	15.5	符合
南	仓库一（甲类，一级，储存量>10t）	B 表 3.5.1	15	15.5	符合
	仓库二（丁类）	B3.5.2	10	15.5	符合
西	仓库三（丙类，二级）	B 表 3.5.2 注 2	不限（仓库三靠近仓库四一侧外墙为防火墙,屋顶耐火极限不低于1h）	6.2	符合
仓库六（甲类）					
东	围墙	A 表 4.2.12	15	37.5	符合
	运输道路	A 表 4.2.12	10	10.5	符合
南	仓库八（丁类）	B 表 3.5.1	15	22.9	符合
	运输道路	A 表 4.2.12	10	14	符合
西南	装卸棚四（乙类）	A 表 4.2.12	25	36.5	符合
西	仓库五（甲类）	B 表 3.5.1	20	20.5	符合
		D3.2.2	20		
	次要道路	B 表 3.5.1	5	7.0	符合
北	围墙	A 表 4.2.12	15	25.6	符合
	运输道路	A 表 4.2.12	10	11.4	符合
注：A—《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） B—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）。 C—《硝酸铵安全技术规范》（GB 44022-2024）； D—《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。					

表 7-5 罐区内部防火间距检查表

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离 (m)	实际间距 (m)	检查结果
罐区二 (2 台 30 m³ 硝酸铵溶液储罐)						
1	硝酸铵溶液罐区储罐外壁 (立式)	防火堤内侧基脚线	A 第 6.2.13	1.970 (0.5H, H=3.940)	3.7	符合
2	硝酸铵溶液罐区储罐外壁 (立式)	硝酸铵溶液罐区储罐外壁 (立式)	A 第 6.2.8	2.13 (0.75D , D=2.840)	2.16	符合
A-《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版)						

厂区总平面布置、内部装置设施之间防火间距符合相关要求。

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对厂区原有工艺装置、设施的影响

本项目未新增建筑物，项目生产装置东侧为仓库二及仓库三，东南侧为罐区二硝酸铵溶液罐，南侧为装卸棚一、装卸棚二、露天堆场，西侧为 1#生产装置，北侧为 4#生产装置。根据第 6.2.3 节，2#装置反应器整体爆炸、2#装置粗品、产品氧化亚氮、缓冲罐、2#装置气瓶充装瓶组物理爆炸、2#装置熔融槽整体爆炸影响 2#装置本身；最不利情况下罐区二硝酸铵溶液整体爆炸，主要影响厂区装卸棚一和二、2#装置、初期雨水池和仓库二，南部影响园区道路杨岗大道。

企业应进行相关事故应急演练，严加防范。

7.1.4 厂区原有工艺装置、设施对建设项目投产后的影响

根据《全椒科利德电子材料有限公司危险化学品重大危险源安全评估报告》及《全椒科利德电子材料有限公司外部安全防护距离定量风险计算报告》，

各危险化学品装置多米诺效应范围绝大部分局限于各自装置或仓库范围内，对本项目影响较小。

7.1.5 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

经分析评价，项目内在的主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫等。

发生火灾、爆炸事故，主要通过热辐射和冲击波的形式对周边人员和建（构）筑物产生影响，对周边造成影响的程度和范围取决于单位时间内释放的能量大小。

项目北侧为滁州联华合成材料有限公司等，南侧为园区道路（杨岗大道）、等，西侧为全椒亚格泰电子新材料科技有限公司等，东侧为瑞拜药业、安徽博泰电子材料有限公司等。若项目装置发生火灾、爆炸事故，通过多米诺分析，厂区多米诺效应范围绝大部分局限于厂区范围内，最不利情况下硝酸铵溶液罐发生溶液整体暴露整体爆炸，多米诺半径为 56m 厂内影响装卸棚一和二、2#装置、初期雨水池和仓库二，南部影响园区道路杨岗大道，产生一定的破坏，对周边企业影响较小。

因此，必须严格执行有关法律法规和标准规范，严防生产安全事故发生。

7.1.6 项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的影响

本项目位于全椒化工园区，周边企业均为同类化工企业或项目生产装置设施，与本项目之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等标准的要求。企业应密切关注本项目周边规划的其他建设项目情况，及时与有关部门沟通、联系，确保周边建设项目与本项目安全距离符合要求。

项目北侧为滁州联华合成材料有限公司等，南侧为园区道路（杨岗大道）、

滁州爱旭太阳能科技有限公司等，西侧为全椒亚格泰电子新材料科技有限公司、全椒金宏电子材料有限公司等，东侧为安徽瑞拜药业有限公司、安徽博泰电子材料有限公司等。

厂区西侧为全椒亚格泰电子新材料科技有限公司、全椒金宏电子材料有限公司，根据《滁州全椒化工园区整体性安全风险评估报告》，全椒亚格泰电子新材料科技有限公司发生液氮储罐物理爆炸、合成车间氨中间罐爆炸等事故；全椒金宏电子材料有限公司发生液氮储罐物理爆炸、甲类仓库二（硅烷钢瓶）物理爆炸等事故，最大多米诺半径均在其厂区范围内，未超出厂界。因此，对本项目影响较小，但应配备应急防护物品，进行相关事故应急演练，严加防范相邻企业安全事故发生。

厂区北侧为滁州联华合成材料有限公司，根据《滁州全椒化工园区整体性安全风险评估报告》，该公司发生蒸汽锅炉、空气储罐物理爆炸事故，最大多米诺半径均在其厂区范围内，未超出厂界。厂区内 1#生产装置与甲醛储罐距离为 165m，因此，该公司发生事故，可能对本项目生产装置造成影响相对较小。

厂区东侧为安徽瑞拜药业有限公司、安徽博泰电子材料有限公司，根据《滁州全椒化工园区整体性安全风险评估报告》，安徽瑞拜药业有限公司发生生产车间液氮储罐、空气压缩储罐、蒸汽锅炉、空气储罐等物理爆炸事故；安徽博泰电子材料有限公司发生一车间（氯甲烷钢瓶）、甲类仓库 1（氯甲烷钢瓶）、液氮储罐等物理爆炸事故，最大多米诺半径均在其厂区范围内，未超出厂界；因此，安徽瑞拜药业有限公司、安徽博泰电子材料有限公司发生事故，可能对本项目生产装置造成影响相对较小。

因此，厂区周边单位正常情况下对本项目投入生产和使用后影响较小，但非正常情况下（发生火灾、爆炸事故、中毒扩散事故等）将会对项目产生一定的影响。

7.1.7 所在地的自然条件对项目投产后的影响

项目所在地地震活动少并且强度小，周边无强地震带通过。项目不处于地震断层和设防烈度高于九度的地震区、重要的供水水源卫生保护区、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区，基本无不利于本项目建设的地质、水文条件。

在极端低温情况下，容易造成管道内粘滞性增强，流动性变差。易造形成管道凝堵，管道应力变脆。发生物料泄漏。

极端高温情况下，加速了物料的挥发，罐区、装卸作业场所的作业危险性加大。高温、高湿环境会加速材料的腐蚀，引发设备、管道的泄漏。

操作人员长时间处在高温环境下，可抑制中枢神经系统，造成注意力分散，肌肉工作能力降低，操作失误，由于人的不安全行为引发事故的发生。

在大风气候条件下，人员高处作业缺少防护措施容易引发高处坠落事故的发生。

若防雷防静电设施不完善或缺失，可能由于雷击或静电导致火灾、爆炸等事故的发生。

拟建项目场地地势平坦，项目不涉及山体滑坡和山火等灾害的影响。由于厂区地势平坦，遇到特大暴雨洪水，若厂区排水设施不完善，排水不及时，可能会对厂区造成内涝威胁。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.2.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠性的

本次技术提升改造项目，对原有生产装置中融化器、发生器、过滤器、冷却器、纯化洗涤塔、缓冲罐、压缩机、干燥器等发生工序设备进行更新置换，硝酸铵溶液储罐、液体氧化亚氮储罐及粗品纯化、充装、分析所用设备依托现有装置，更新配置部分专用辅助设备。2#生产装置依托的设备，技术

先进、经济合理、操作可靠。设备符合国内现行有关标准、规范。更新置换的设备来源由匈牙利林德公司，该生产技术在梅塞尔特特种气体（滁州）有限公司、液化空气产品电子材料（四川）有限公司等相关企业均已成功应用，有多年的装置运行经验，装置运行稳定，技术成熟、可靠。

项目采用的控制系统包括 DCS 系统、SIS 系统、紧急停车系统、火灾报警系统和 GDS 系统。

现有 2#生产装置内设置火灾报警系统、氧含量探测器和紧急停车系统，仓库一内设置可燃气体探测器；厂区储存易燃、易爆物料的容器进出口处均设置了紧急切断设施，通过对关键设备进行监控，当工艺系统运行出现异常时，通过停泵、切断管线等措施，对危险物料进行控制，预防或控制事故发生及影响；硝酸铵溶液储罐液位、温度等参数已接入 DCS、SIS 系统并具备报警、联锁功能。公辅工程设置气源低气压联锁关闭融化器进料及加热。采用 DCS 系统对工艺装置、公用工程装置和辅助设施进行过程监控。涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施的设计，采用符合要求的安全仪表系统 SIS。

本次技术提升改造发生装置部分自控系统（西门子 PCS7 系统），相关工艺、安全联锁由技术来源单位提供，其系统单独运行，在控制室中显示、操作。涉及的公辅设备的自控系统依托原有 DCS 和 SIS 系统进行建设。

罐区二硝酸铵溶液罐区纳入重大危险源管理，制定并落实了主要负责人、技术与操作负责人安全包保责任制，定期开展安全风险评估，并将评估报告报当地应急管理部门备案；防结晶堵塞、防超温等措施符合《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》、《关于进一步加强硝酸铵安全管理的通知》相关要求。

现场仪表选型应满足工艺过程的操作温度、压力等级、管道材质以及所处场合的防爆、防护等级的要求，应具有高可靠性和稳定性。信号远传的检测仪表全部采用电动仪表，开关量为无源触点信号。

7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

拟选择的主要装置、设备均考虑原材料、产品的性质。反应器、分离、储存、冷却设备、压力管道、液体输送管道等主要设备、管道均从正规厂家购进，检测检验合格后安装、使用。

项目硝酸铵储存设施为罐区二硝酸铵溶液储罐，防火堤内无禁忌物；辅料高锰酸钾、磷酸氢二铵储存于仓库一中、氢氧化钠储存于仓库四，产品高纯氧化亚氮储存于仓库六，储存物质的禁忌性分析见表 7-6。

表 7-6 主要储存设施的匹配情况

储存场所	区域	名称	危害种类	禁配物	最大储存量/t	备注
仓库一	6-1、6-2、6-4、6-5、6-6	丙烯	易燃气体	强氧化剂、强酸	26.624	高锰酸钾拟与丙烯存放于不同隔间，符合要求
	6-3	高锰酸钾	氧化性固体	强还原剂、活性金属粉末、硫、锌、铜及其合金、易燃或可燃物。硫酸、过氧化氢、甘油、乙二醇、磷等	0.01	
	6-3	磷酸氢二铵	/	/	0.1	
		总计			26.734	
仓库四		氢氧化钠	/	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	0.5	氢氧化钠和硫酸水泥墙隔开储存，配有防渗托盘，符合要求
		硫酸	/	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
		总计			0.51	
仓库六	A 区、B 区	氧化亚氮	氧化性气体	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末	45	符合要求
	B 区	氧气	氧化性气体	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔	0.2	
	B 区	三氟化氮	氧化性气体	易燃和还原性物质、活性金属粉末	1	
		总计			46.2	

表 7-7 硝酸铵罐区安全符合性检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	硝酸铵生产、储存场所和有关设备上，应设置明显的安全警示标志，并符合 GB2894、AQ3047 的规定	《硝酸铵安全技术规范》（GB44022-2024） 第 4.2.2 条	硝酸铵溶液储罐设置明显的安全警示标志	符合
2	企业应实现危险作业岗位少（无）人化，单套硝酸铵生产区、储存区内同一时间作业人数不宜超过 9 人，并结合人员实时定位等信息化手段实现相关区域作业人数超员报警功能。	《硝酸铵安全技术规范》（GB44022-2024） 第 4.2.5 条	硝酸铵溶液罐区同一时间作业人数不超过 9 人，结合人员实时定位等信息化手段实现相关区域作业人数超员报警功能。	
3	固体硝酸铵仓库、硝酸铵溶液储罐等应纳入危险化学品重大危险源管理，落实危险化学品重大危险源主要负责人、技术负责人及操作负责人安全包保责任制。	《硝酸铵安全技术规范》（GB44022-2024） 第 6.1.4 条	硝酸铵溶液罐区纳入危险化学品重大危险源管理，落实了危险化学品重大危险源包保责任制	符合
4	固体硝酸铵仓库的温度监测报警数据和视频监控图像，硝酸铵溶液储罐的温度、液位等监测报警数据和视频监控图像应接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。	《硝酸铵安全技术规范》（GB44022-2024） 第 6.1.5 条	硝酸铵溶液储罐的温度、液位等监测报警数据和视频监控图像接入了危险化学品安全生产风险监测预警系统。	符合
5	硝酸铵溶液储存设施防火距离的规定如下： a) 罐区应独立设置，其平面布置应符合 GB50160 的相关规定，与液氨装置设施、全厂性重要设施、明火地点及散发火花地点的距离不应小于 50m，与其他甲、乙类建筑物、装置、设施、罐组及污水处理厂（隔油池、污油罐）的距离不应小于 30m;	《硝酸铵安全技术规范》（GB44022-2024） 第 6.3.1 条	硝酸铵溶液储罐独立设置，平面布置符合 GB50160 的相关规定，相关距离符合要求，与液氨装置设施、全厂性重要设施、明火地点及散发火花地点的距离不小于 50m，与其他甲、乙类建筑物、装置、设施、罐组及污水处理厂（隔油池、污油	符合

	b) 硝酸铵溶液储罐仅为硝酸铵生产装置服务且总容积小于或等于 80m³时, 可布置于装置内; c) 罐区周边 50m 内不应露天存放易燃易爆物品和禁忌物料。		罐) 的距离不小于 30m; 罐区周边 50m 内未露天存放易燃易爆物品和禁忌物料。	
6	储罐应独立设置保温、降温设施, 液位、温度等参数应接入自动化控制系统并具备报警、联锁功能。	《硝酸铵安全技术规范》(GB44022-2024) 第 6.3.2 条	硝酸铵溶液储罐独立设置保温加电伴热设施、独立的应急水降温, 液位、温度等参数已接入 DCS、SIS 系统并具备报警、联锁功能。	符合
7	硝酸铵溶液储存温度不应高于 145 °C, 热源蒸汽温度不应高于 160 °C 并设置超温联锁切断, 硝酸铵溶液浓度不应大于 93%(质量分数)。	《硝酸铵安全技术规范》(GB44022-2024) 第 6.3.3 条	本项目硝酸铵溶液浓度为 85-92%; 硝酸铵溶液储罐液位、温度等参数已接入 DCS、SIS 系统并具备报警、联锁功能, 当硝酸铵溶液卸车管线温度高高报(142°C)时, 关闭管线电伴热, 关硝酸铵溶液卸车泵 P2301, 关卸车管线紧急切断阀。	符合
8	应定期检测硝酸铵溶液的 pH 值、浓度参数, 检测频率不应低于每 8h 一次。硝酸铵溶液 pH 值低时应加气氨或氨水调节, 紧急情况下可直接加脱盐水稀释, 降低其安全风险; 浓度高时应加脱盐水稀释。	《硝酸铵安全技术规范》(GB44022-2024) 第 6.3.4 条	已制定检测规程, 每 8 小时取样检测。	
9	企业应编制硝酸铵事故专项应急预案, 建立、健全应急救援队伍, 或指定兼职的应急救援人员并与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议, 按照 GB30077 的要求配备应急救援物资, 并定期组织演练。	《硝酸铵安全技术规范》(GB44022-2024) 第 7.1 条	企业编制了硝酸铵事故专项应急预案, 建立了应急救援队伍, 按照 GB30077 的要求配备应急救援物资, 并定期组织演练。	符合

拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程相匹配。

7.2.3 为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程满足安全生产的需要分析

配套和辅助工程主要有供水、供电等。与生产、储存过程匹配情况，可满足要求。见下表。

表 7-8 配套和辅助工程匹配情况

序号	配套和辅助工程名称	供应情况	需要情况	能否满足需要分析，匹配情况
1	供水	厂区生产水管网； 目前在用纯水装置：制水量：1t/h，纯水箱容积 1m ³ 。需扩容改造，拟扩容纯水产能 5t/h，新增 8m ³ 水箱。	两台蒸汽发生器供水使用量约 0.2t/h（非连续使用）；两台硝酸铵储罐作为事故应急水使用量约 0.9t/h（非连续使用）；发生装置循环冷却系统系统补水使用量约 1.5t/h（连续使用）；现场设备管线清洗使用（临时使用）。	满足生产需要，匹配
2	供电	电源来自 110kV 郑桥变电站，郑桥变电站采用双电源供电（上级电源分别由 220kV 黄栗树变电站和 220kV 深秀变电站提供），从郑桥变电站引两回路 10kV 线路（10kV 胡桃 185 线、10kV 朝阳 191 线）。动力中心现有 2 台 1250kVA 变压器（1#、2#），一台 1000KV 变压器、一台 800KVA 变压器，厂区内其他已建设项目负荷为 2950KW，厂区用电余量不足 300KW，拟在动力中心新增一台 1250KVA 变压器	林德配套设备用电负荷为 300KW，本项目总用电负荷预计为 730kW。	满足生产需要，匹配
3	供气	动力中心设置仪表气源系统，该系统仪表气总供应量为 216Nm ³ /h，1 台仪表空气缓冲罐（提供 15 分钟最大用气量），目前已建项目已用约 2.8Nm ³ /h	本项目预计仪表气用量为 8 Nm ³ /h，满足生产需求。	满足生产需要，匹配

4	制 冷	计划新增制冷能力为 700KW 和 68KW 的设备两组。	本项目预计需求制冷量为 495KW。	满足生产需要，匹配
5	供 热	计划新增融化器电加热功率 80KW，反应器电加热功率 85KW，硝酸铵过滤器加热功率 1.5KW	本项目预计需求融化器电加热功率 80KW，反应器电加热功率 85KW，硝酸铵过滤器加热功率 1.5KW	满足生产需要，匹配

7.3 事故应急救援

1、公司已成立应急救援指挥部等应急救援组织，应针对本项目危险化学品的危险特性，根据《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》（应急管理部令第 2 号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）对事故应急救援预案进行修订，经专家评审后备案。

2、发生危险化学品事故应立即向生产值班人员报警，并采取一切办法切断事故源，在危险品储存和使用中发生异常情况时，岗位人员按操作规程立即采取紧急措施外，应立即报告。

3、生产值班人员接到报警时，记录事故基本情况，采取紧急措施，迅速查明事故源，立即将情况报告事故应急救援总指挥和副总指挥。并立即上报安全生产监管等部门。

4、公司应急救援指挥部接到事故报告后应立即启动事故应急救援预案按职责分工，现场指挥救援。

5、确保公司内外电话畅通，通讯迅速、准确。

6、视事故情况进行抢险，控制事态扩大。

7、抢险结束后，做好现场调查、清理、清洗工作。

8、事故状态下“清浄下水”收集处理措施。

当生产装置发生火灾、爆炸事故后，为了避免有害物质泄漏对地表水环境的影响，必须对事故产生的事故污水进行有效收集，采取如下措施：

(1) 事故应急池收集。该公司厂区拟建一座事故水池，发生火灾时本项目事故下水通过厂区内排水管网收集后进入事故水池暂存，事故水分批送至污水处理站达标后排放。

(2) 关闭外排水及污水处理设施，设置切换装置。按最不利情况考虑，采用应急措施：将雨水排水管往外排水的管道关闭，将事故污水排到事故应急池储存，待事故处理完毕后，将事故应急池中的污水排至污水处理站处理。

公司应按规定配备相应常用劳动防护用品、便携式检测仪等应急救援器材，以满足应急救援需求。结合本项目可能发生的各类事故，依据有关规定和要求认真编写有针对性、可操作性的事故应急救援预案，配有相应足够的应急救援队伍和装备、设备，并经常进行演练，不断总结和提高应急处理能力，能够满足本项目故应急救援要求。

第八章 安全对策措施建议和结论

8.1 安全对策措施与建议

项目设计和施工应贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，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，提高本质安全程度，实现项目预期目标。

项目主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次是触电、机械伤害、高处坠落和物体打击、车辆伤害、噪声危害、淹溺等。因此，为了消除或减弱危险、有害因素可能产生的影响，必须采取各种预防和控制措施。

8.1.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

拟建项目应重视项目前期设计工作，要充分、慎重的考虑工艺过程中的每一个设备和细节，仔细核算、认真设计、精益求精，为装置快速、顺利开车打好基础。

8.1.2 补充安全对策措施与建议

本项目位于滁州全椒化工园区，未新增建筑物，其选址符合相关法律、法规、规范、标准要求。

补充的建议：项目应委托具备相应资质的单位进行工程设计及安全设施设计，施工前应按规定选择有相应资质的施工安装单位等。项目建设单位应关注周边环境的变化情况，防止因周边环境变化而对本项目产生安全影响。

本评价从工艺装置设备、设施、公辅工程、事故应急救援措施和应急装备器材、施工及安全管理等方面，补充相应安全对策措施与建议。

表 8-1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
1	1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 2、生产过程密闭，加强通风。使用防爆型的通风系统和设备，提供安全淋浴和洗眼设备。可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。戴化学安全防护眼镜，戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。 3、远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。 4、生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止震动、撞击和摩擦。 5、操作 （1）操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。 （2）避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 （3）严格执行工艺指标，按工艺规程或操作法进行操作，各种设备禁止超温、超压、超负荷运行。禁止将油和氯离子带入硝酸铵溶液系统，防止熔融液喷溅到人体上会导致接触部位严重烧伤，必须定期地将机械上（尤其转动与擦油部分）所沉积的硝酸铵和油等除去，生产中凡遇到危及人身或设备安全或可能发生火灾、爆炸事故等紧急情况，操作人员有权先停车后报告，停车后操作人员需要详细说明所遇到的紧急情况，等隐患消除后方可开车。 6、储存 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。 （2）应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。 7、运输	《重点监管危险化学品目录》—硝酸铵	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 运输时单独装运, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与易(可)燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末等并车混运。 (3) 拥有齐全的危险化学品运输资质, 必须配备押运人员, 并随时处于押运人员的监管之下, 不得超装、超载, 不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域; 确需进入禁止通行区域的, 应当事先向当地公安部门报告, 运输时车速不宜过快, 不得强行超车。运输车辆装卸前后, 均应彻底清扫、洗净, 严禁混入有机物、易燃物等杂质。		
2	压力容器、压力管道、安全阀、压力表、爆破片、起重机械、叉车等进行检验、检测和使用登记。	《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 373 号, 第 549 号修订) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)	
3	甲、乙、丙类物品室内储存场所及库房布局、储存类别及核定的最大储存量不应擅自改变。	《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014) 第 6.4 条	
4	厂房内的生产工艺布置和生产过程控制, 工艺装置、设备与仪器仪表、材料等的设计和设置, 应根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火、防爆措施。	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 2.1.5 条	
5	与甲、乙类厂房贴邻并供该甲、乙类厂房专用的 10kv 及以下的变(配)电站, 应采用无开口的防火墙或抗爆墙一面贴邻, 与乙类厂房贴邻的防火墙上开口应为甲级防火窗。其他变(配)电站应设置	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 4.2.4 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	在甲、乙类厂房以及爆炸危险性区域外，不应与甲、乙类厂房贴邻。		
6	仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔，甲、乙类库房内的防火分区或库房之间应采用无任何开口的防火墙分隔。	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 4.2.6 条	
7	建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施或器材及其标识、疏散指示标志、疏散出口、疏散走道或疏散通道，不应擅自改变防火分区或防火分隔、防烟分区及其分隔，不应影响消防设施或器材的使用功能和正常操作	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 6.5.1 条	
8	甲、乙类火灾危险性场所内不应采用明火、燃气红外线辐射供暖。存在粉尘爆炸危险性的场所内不应采用电热散热器供暖，在储存或产生可燃气体或蒸气的场所内使用的电热散热器及其连接器，应具备相应的防爆功能。	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 9.2.1 条	
9	下列场所应设置通风换气设施： 1 甲、乙类生产场所； 2. 甲、乙类物质储存场所； 3. 空气中含有燃烧或爆炸危险性分成、纤维的丙类生产或储存场所； 4. 空气中含有易燃易爆气体或蒸气的其他场所； 5. 其他具有甲、乙类火灾危险性的房间。	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 9.3.1 条	
10	施工现场临时供配电线路选型、敷设，照明器具设置，施工所需易燃和可燃物质使用、存放，用火、用电和用气均应符合消防安全要求。	《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022) 第 10.0.6 条	
11	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB55036-2022) 第 2.0.4 条	
12	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1. 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 第 5.5.1 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	2. 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）； 3. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4. 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口； 5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 6. 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。		
13	在非正常条件下，下列可能超压的设备或管道应设置可靠的安全泄压措施以及安全泄压措施的完好性： 1. 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器； 2. 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）； 3. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4. 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口； 5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 6. 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置；	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 （GB 50160-2008）第 5.5.1 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	7.两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B 、乙 A 类液体管道。		
14	工艺发生下列偏差，需有防止发生危险的措施： 1、异常的温度； 2、异常的压力 3、仪表故障	《石油化工设计安全检查标准》（SH/T3206-2019）表 4.2.4	
15	尾气冷凝器和塔釜液冷却器冗余量较小，应计算是否满足生产。		
16	危险化学品重大危险源安全监控系统（以下简称“系统”）应满足适用标准规范要求,保障安全性和可靠性。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）第 5.1 条	
17	系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能,支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据,视频图像信息储存时间不应小于 90 天,其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）第 5.3 条	
18	系统应满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）第 5.6 条	
19	应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位（液位、料位、界位、气柜高度）、温度、压力、流量或特定介质浓度等。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）第 6.2.1 条	
20	安全联锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置,并考虑对上下游装置安全生产的影响。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）第 6.2.3 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
21	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示,系统应具有判断开关状态正确与否的功能,并对错误状态予以报警。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.3.1.5 条	
22	仓库中储存介质可能释放出可燃气体和(或)有毒气体时,应在仓库外墙上设置机械通风设备。泄漏气体比空气轻时,机械通风设备应安装在外墙上部;泄漏气体比空气重时,机械通风设备应安装在外墙下部。事故换气次数不应小于 12 次/h。当仓库内气体泄漏二级报警时,系统应联锁启动机械通风设备应急排风;应分别在仓库内外部设置机械通风设备的启停按钮。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.3.5.5 条	
23	除 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元(仓库除外)应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS,当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元(仓库除外)具有 SIL1 及以上的 SIF 时,应配备符合 SIL 要求的 SIS。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.4.2.2 条	
24	报警控制单元的技术性能,除了应符合本文件要求之外,尚应符合 GB/T50493 的规定。参与消防联动的报警控制单元应符合 GB16808 的规定。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.4.3.9 条	
25	生产单元、储存单元应配备满足安全生产要求的过程检测仪表。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.4.4.1 条	
26	危险化学品重大危险源企业每个厂区应至少配备 1 套气象监测设施,监测风速、风向、大气压、环境温度和湿度等参数,采样频次不应少于 1 次/h。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 6.4.5.1 条	
27	施工单位应按审批的设计文件、施工方案进行施工。当确需变更时,应履行相应变更审批手续。	《危险化学品重大危险源 安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 7.2.1 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
28	应定期对系统进行检测、检验,并进行经常性维护、保养,保证系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应做好记录,并签字确认。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 (GB17681-2024) 第 9.7 条	
29	封闭式、半封闭式、露天式储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置,监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。	《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 (GA1511-2018) 第 8.1.2 条	
30	企业应根据实际情况,采用顺序控制、智能视频监控、智能化巡检、工业物联网等技术,提高自动化、智能化水平,实现工艺操作安全和现场人身安全。	《精细化工企业安全管理规范》)(AQ3062-2025) 第 4.4 条	
31	建设项目涉及的危险化学品重大危险源、高危工艺装置应进行数字化交付,并建立健全安全风险数字化管控措施,实现安全管理基础信息、重大危险源安全管理、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、特殊作业许可与作业过程管理、人员定位等基础功能的信息化、数字化。	《精细化工企业安全管理规范》)(AQ3062-2025) 第 4.5 条	
32	建设项目涉及国外引进或国内转让的生产工艺技术时,应符合下列要求: a)应根据国内外同类型项目技术先进性、安全业绩等情况,针对物料的危险特性及加工和储存量、工艺过程和自动化控制水平等进行对比分析和选择; b)应要求工艺转让方提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式及控制参数等文件以及过程危险性分析报告等工艺技术资料; c)不应只引进生产设备而未引进与其配套的安全控制技术。	《精细化工企业安全管理规范》)(AQ3062-2025) 第 5.1.3 条	
33	建设项目生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品(包括副产品)、副产物等物料以及蒸馏(精馏)等后处理过程中涉及的相关物料,应通过热稳定性测试、查阅可信资料等方式,获得其热分	《精细化工企业安全管理规范》)(AQ3062-2025) 第 5.2.1 条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据及物料分解热评估等级，制定安全风险管控措施。		
34	涉及“两重点一重大”（重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源）的生产装置、储存设施应开展 HAZOP 分析；其他装置和设施应根据其复杂程度，选用安全检查表（SCL）、预先危险性分析（PHA）、作业危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）以及 HAZOP 分析等一种或多种方法的组合进行安全风险辨识分析。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 第 5.2.6 条	
35	液体物料应采用管道密闭输送，输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料和急性毒性属于类别 1、类别 2 物料的输送不应采用非金属管道。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 第 7.2.4.3 条	
36	生产工艺过程中可能产生可燃、有毒气体的尾气处理设施配套的收集系统应设置止回设施，防止气体反窜至生产环节。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 第 7.6.7 条	
37	企业应建立安全教育培训制度，定期开展从业人员安全培训，培训内容包括本岗位的安全生产信息、危险有害因素、控制措施、操作规程、异常工况识别判定、应急处置方法以及个体防护用品使用和避险避灾、自救互救技能与方法。当工艺技术、设备设施等发生变更时，应及时对相关人员进行再培训。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 第 9.1.3 条	
38	危险化学品槽罐车不应直接在厂区内进行卸车装桶作业。	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025） 第 9.2.12 条	
39	企业应按照 GB30871 的规定制定动火作业、受限空间作业等特殊作业许可制度，对特殊作业的申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程进行规范化	《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
	管理。涉及存在危险物料或带压的设备和管道打开、高压水射流、蒸汽清洗等其他高风险作业的，也应制定相关的作业许可制度，并按照制度执行。	第 10.5 条	
40	设备拆除、施工安装及试生产等过程中，特殊作业前，危险化学品企业应采取措施对拟作业的设备设施、管线进行处理，确保满足相应作业安全要求： a) 对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业，应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理； b) 对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施； 注：能量隔离是指将潜在的、可能因失控造成人身伤害、环境损害、设备损坏、财产损失的能量进行有效的控制、隔离和保护。包括机械隔离、工艺隔离、电气隔离、放射源隔离等。 c) 对放射源采取相应安全处置措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》） （GB30871-2022） 第 4.2 条	

表 8-2 危化品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
一、供配电			
1	项目生产装置、储罐等可能产生静电危害的金属设备及管道应设置防静电接地	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014）第 4.2.4 条	
2	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，应按要求设施接地装置	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014）第 4.4.1 条	
3	电气设备的安全性能，应满足以下要求： 1.设备的金属外壳应采取防漏电保护接地； 2.接地线不得搭接或串接，接线规范、接触可靠；	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016） 第 3.0.4 条、第 4.2.9 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	3.明设的应沿管道或设备外壳敷设，暗设的在接线处 外部应有接地标志； 4.接地线接线间不得涂漆或加绝缘垫		
4	电缆必须有阻燃措施；电缆桥架符合相关设计规范。	《电力工程电缆设计规范》 (GB50217-2018) 第 6.2.7 条	
二、通信、控制			
5	项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析	《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》 (安监总管三〔2013〕76 号) 第三条	
6	项目建设单位要组织相关专家对 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级报告进行审查。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》(皖应急〔2021〕74 号)	
7	仪表总耗气量大小,决定气源装置设计容量。仪表总耗气量计算,宜采用汇总方式计算,也可以采用下列简便的方法估算仪表耗气总量: 1 每台控制阀耗气量为 0.7Nm ³ /h~1.5Nm ³ /h; 2 控制室气动仪表每台耗气量为 0.5Nm ³ /h~1.0Nm ³ /h; 3 现场气动仪表每台耗气量为 1.0Nm ³ /h; 4 切断阀的耗气量要根据气缸容积和每小时大约动作次数估算; 5 正压通风防爆柜耗气量根据制造商提供的数据估算。	《仪表供气设计规范》 (HG/T20510-2014) 第 4.1.2 条	
8	仪表气源装置容量应按式计算: $qv1 = qv2 (2+A)$ 式中: qv1——气源装置供气设计容	《仪表供气设计规范》 (HG/T20510-2014) 第 4.1.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	量,Nm ³ /h; qv2——各类仪表耗气总和,Nm ³ /h; A ——供气管网系统泄漏系数,取 0.1~0.3。		
三、消防			
9	用于控火、灭火的消防设施,应能有效地控制或扑救建(构)筑物的火灾;用于防护冷却或防火分隔的消防设施,应能在规定时间内阻止火灾蔓延。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.1 条	
10	消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作,并按照设定要求持续运行的性能;与火灾自动报警系统联动的灭火设施,其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.2 条	
11	消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应,满足消防给水与灭火设施稳定和可靠运行的要求。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.3 条	
12	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件,应采取静电防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.4 条	
13	防烟、排烟系统应满足控制建设工程内火灾烟气的蔓延、保障人员安全疏散、有利于消防救援的要求。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 11.1.1 条	
14	消防设施的安装工程应进行工程质量和消防设施功能验收,验收结果应有明确的合格与不合格的结论。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.7 条	
15	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识,说明文字应准确、清楚且易于识别,颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)第 2.0.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
16	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和 灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配 置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 10.0.2 条	
17	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应 符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据 配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭 火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应 少于 2 具。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 10.0.3 条	
18	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影 响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 10.0.4 条	
19	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系 统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 12.0.1 条	
20	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光 警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB,且不应低于 60dB; 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器；	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 12.0.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。		
21	火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源应直接与消防电源连接，不应使用电源插头。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 12.0.17 条	
22	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）第二十八条	
四、检测、报警设施			
23	释放源处于封闭式厂房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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 4.2.2 条	
24	应设置可燃气体和有毒气体探测器。采用固定式探测器。探测器报警信号应送至有人值守的控制室进行显示报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 3.0.1、 第 3.0.2、第 3.0.6 条	
25	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1、气体压缩机和液体泵的动密封； 2、液体采样口和气体采样口； 3、液体（气体）排液（水）口和放空口； 4、经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 4.1.3 条	
五、设备安全防护设施			
26	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的	《化工企业安全卫生设计规范》	高速旋转或

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	机械零部件应设置可靠的防护设施	（HG20571-2014）第 4.6.2 条	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
27	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置	《生产设备安全卫生设计总则》 （GB5083-2023）第 6.1.5 条	
28	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》 （GB50054-2011）第 6.1.1 条	
29	电缆通过下列地段应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍： 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分； 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》 （GB50054-2011）第 7.6.38 条	
30	可能遭受雷击的生产设备，应有防雷等措施	《生产设备安全卫生设计总则》 （GB5083-2023）第 6.10.1 条	
31	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014）第 4.3.6 条	
32	在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第 6.3.5 条	
33	应配备的主要防静电防护用品：防静电工作服、鞋。 防爆作业区的入口处，应设计人体导除静	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014）第 4.2.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	电装置		
六、防爆设施			
34	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 5.6.5 条	
35	生产岗位、装卸岗位应配备不产生火花的工具。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 6.3.2 条	岗位操作和检修人员应配备铜质或其他不产生火花的工具
36	爆炸危险场所使用的电气设备，其电气部分应按 GB50058 的规定执行，配套使用的仪器、仪表应满足相应的防爆性能要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 6.4.2 条	
37	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合本规范的规定	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2.3 条	
38	爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定： 1、爆炸性气体环境的电力设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。 2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.5.1 条	
39	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1、按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下	《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.5.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 在不良导电地面处，交流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 安装在已接地的金属结构上的设备。 2、在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。		
40	有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》中的防火防爆规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.6 条	
41	具有火灾、爆炸危险的工艺设备和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
七、作业场所防护设施			
42	生产、储存、使用危险化学品的，应当根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）第二十条	
43	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.10 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
44	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.2.5 条	
45	化工装置、设备、设施以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.3.1 条	
46	有火灾爆炸危险的化工装置、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.3.3 条	
47	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏、和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 5.7.1 条 c 款	
48	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。	《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）第 4.1.1 条	
49	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《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）第 5.2.2 条	
50	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《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）第 5.1.2 条	
51	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《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）第 5.6.1 条	
八、安全警示标志			

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
52	应在生产装置的管道刷符合《工业管路和基本识别色和识别符号》（GB7231）规定的识别色和识别符号	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014） 第 5.1.4 条	
53	凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB2893 的要求涂安全色	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第 6.1.1 条	
54	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第 6.8.3 条	
55	应在作业区联合设置安全标志和职业危害警示标志	《化工企业安全卫生设计规范》 （HG20571-2014）第 6.2.1 条	
56	在作业场所的出入口、外墙壁或反应器、管道旁等的醒目位置设置警示标志。 设置的高度应尽量与人眼的视线高度相一致，悬挂式和柱式的下缘距地面的高度不宜小于 1.5m。	《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）第 5.1、5.3 条	
九、职业卫生			
57	应为从业人员配备相关的劳动防护用品，如：工作服、鞋、帽、手套、口罩等；在岗位配置防护器具，如：过滤式呼吸器、隔离正压式空气呼吸器、面罩等。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008） 第 6.2.1 条	
58	应定期检查和评估所有控制措施的相关要素，并保持其持续有效。	《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）第 6.2.4 条	
59	项目生产可能对现场作业人员造成职业病，建设单位在可行性研究阶段应当向卫生行政部门提交职业病危害预评价报告。	《职业病防治法》（国家主席令 第 24 号）第十七条等	
60	企业为从业人员建立职业健康监护档案，并按照国务院卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查	《职业病防治法》（国家主席令 第 24 号） 第三十五条、第三十六条	

表 8-3 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
1	建设单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第八十二条	
2	应根据项目危险化学品特点制定危险化学品事故应急预案，包括：综合预案、专项预案和岗位处置方案并经评审通过后发布，报相关部门备案。同时应设置必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	《危险化学品安全管理条例》 （国务院令第 591 号） 第七十条	
4	项目应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的要求增配备应急救援物资和器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）	
5	应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第十二条	
6	编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第十八条	
7	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第十九条	
8	应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第三十一条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	本单位的安全生产教育和培训档案。		
9	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第三十三条	
10	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第三十四条	
11	根据本单位危险化学品的种类、数量和危险化学品事故可能造成的危害进行配置，按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077）配备相应应急物资	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）	

表 8-4 安全管理对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
1	建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。本项目应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，总局令第 79 号修订） 第七条	
2	建设单位应严格按《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号）及相关要求做好安全设施设计审查、安全设施竣工验收、安全生产许可证申领等工作	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安监总局令第 45 号，总局令第 79 号修订） 第三条	
3	生产经营单位必须遵守本法和其他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	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
4	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业主要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；主管生产、设备、技术、安全的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；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。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 《安徽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》（皖安办〔2021〕96 号）	应按照规定设置专职安全管理人员
5	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	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	
6	企业应设置相对独立的安全生产管理机构。专职安全生产管理人员需正式任命，专门从事本企业安全管理工作，一般不得兼任或兼职其他工作。 企业安全生产管理人员需具有化工安全相关专业大专及以上学历，或化工相关专业中级及以上专业技术职称，或化工安全相关工种技师及以上技能等级，或化工安全类注册安全工程师资格；具有 3 年以上化工行业从业经历；新入职 6 个月内接受不少于 48 学时的安全培训，取得相关安全生产知识和管理能力考核合格证书，每年再培训不少于 16 学时。 从业人员超过 100 人，专职安全生产管理人员不低于从业人员总数 2%。 危险化学品企业需与两重点人员和注册安全工程师建立正式劳动合同和社保关系，并严禁在其他企业兼职。	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
7	企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第二十七条	
8	企业必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第五十一条	
9	新上特种设备投入使用前或者投入使用后 30 日内向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第二十八条	
10	压力容器等作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）第十四条； 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）第三十八条	
11	电工、焊工、叉车工、化工自动化控制仪表作业等特种作业人员应经相关部门培训考核后，取得特种作业操作资格证书，并在有效期内，方可上岗作业	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第三十条； 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号） 第五条	
12	项目竣工验收前应办理危险化学品登记	《危险化学品登记管理办法》 （原国家安全监管总局令第 53 号）第十一条、第三十二条	
13	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第二十八条	
14	安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第三十一条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	当纳入建设项目概算		
15	企业应按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度应有效执行。	《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）》第十八条（安监总管三〔2017〕121 号）	
16	企业必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十五条	
17	企业应当安排用于配备劳动防护用品和安全培训的经费	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十七条	
18	企业应当建立应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护保养，保证正常运转	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第八十二条	
19	企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》制定事故应急救援预案，应急预案应满足《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）的相关要求，并按规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演练和适时修订	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）	
20	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十二条	
21	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	
22	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请建设工程竣工消防验收； 应当依法进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投	《消防法》（国家主席令第 81 号修订）第十三条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用		
23	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第十六条	
24	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十二条	
25	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况； （二）投料试车方案； （三）试生产（使用）过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案； （四）建设项目周边环境与建设项目安全试生产（使用）相互影响的确认情况； （五）危险化学品重大危险源监控措施的落实情况；	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十三条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	(六) 人力资源配置情况； (七) 试生产（使用）起止日期。		
26	建设单位在采取有效安全生产措施后，方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产（使用）。试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。 试生产（使用）时，建设单位应当组织专家对试生产（使用）条件进行确认，对试生产（使用）过程进行技术指导。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十四条	
27	项目涉及“两重点一重大”，地方应急管理部门应对企业试生产方案组织专家论证，确保试生产安全。	国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知 (安监总管三〔2016〕62 号)	
28	建设项目试生产期限应当不少于三十日，不超过一年。需要延期的，可以向原备案部门提出申请。经两次延期后仍不能稳定生产的，建设单位应当立即停止试生产，组织设计、施工、监理等有关单位和专家分析原因，整改。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 45 号，总局令第 79 号修正）第二十七条	
29	企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度，以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 (皖应急〔2021〕74 号)	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	独自审批和实施特殊作业。		
30	消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 2.0.8 条	
31	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 2.0.9 条	
32	灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。	《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022) 第 10.0.7 条	
33	项目改造，公司需与项目改造相关方签订专门的安全生产管理协议或在合同中约定各自的安全生产管理职责，对安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四十九条	
34	改造、设施拆除涉及动火、受限空间、高处、吊装、临时用电等特殊作业时，应符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）中的安全要求。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）	
35	建设单位作为项目的总牵头单位和工程质量第一责任人，依法对工程质量全面负责。建设单位应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》有关要求，组织设计、施工、监理等单位，严格按照安全设施设计和国家工程建设有关法律法规要求，进行安全设施建设施工，确保工程质量符合国家法律法规、工程建设强制性标准要求。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）第 8.2 条	
36	2#生产装置内的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。	关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）第 7.3.13 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
37	企业应建立健全安全风险隐患排查治理工作机制，建立安全风险隐患排查治理制度并严格执行，全体员工应按照安全生产责任制要求参与安全风险隐患排查治理工作。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）第 2.2 条	
38	全面排查精细化工企业未按要求开展反应安全风险评估、未按时完成自动化改造、从业人员达不到规定学历资质水平、控制室等人员密集场所设置不符合要求四个方面的问题，分类建立企业台账和问题清单	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
39	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： （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。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天； （二）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十三条	
40	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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十五条	
41	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十六条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	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。		
42	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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十七条	
43	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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十八条	
44	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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第十九条	
45	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。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当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；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）第二十条	
46	危险化学品企业应当明确本企业每一处重	《应急管理部办公厅关于印发危	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第三条	
47	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。 重大危险源安全包保责任人、联系方式应当录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向所在地应急管理部门报备，相关信息变更的，应当于变更后 5 日内在全国危险化学品登记信息管理系统中更新。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第七条	
48	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第八条	
49	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第九条	

表 8-5 硝酸铵安全对策措施与建议

1	硝酸铵生产区、储存区内不应吸烟，不应带入火种及其他易燃易爆物品，应穿不带有铁钉的鞋、防静电工作服，使用不产生火花的防爆工具。	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024） 第 4.2.3 条	
---	--	--	--

2	企业应实现危险作业岗位少（无）人化，单套硝酸铵生产区、储存区内同一时间作业人数不宜超过 9 人，并结合人员实时定位等信息化手段实现相关区域作业人数超员报警功能。	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024） 第 4.2.5 条	
3	生产过程中与硝酸铵接触的热源最高温度不应大于 200℃并设置超温联锁切断。	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024） 第 5.1.2 条	
4	硝酸铵溶液储罐内、机泵及管道等部位应控制洁净度，避免有机物进入	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024）第 6.3.5 条	
5	在储罐的硝酸铵溶液没有进出的情况下，储存时间不应超过 7d	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024）第 6.3.6 条	
6	企业应编制硝酸铵事故专项应急预案,建立、健全应急救援队伍,或指定兼职的应急救援人员并与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议,按照 GB30077 的要求配备应急救援物资,并定期组织演练。	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024）第 7.1 条	
7	涉硝酸铵火灾事故救援现场处置遵循以下原则: a) 立即启动应急预案,启动固定喷淋等自动灭火设施进行先期灭火和降温,同时根据应急处置情况向应急救援机构请求救援,并报告事故详细信息; b) 采取交通管制、紧急撤离、紧急疏散等应急措施,疏散和撤离无关人员,避难人员应向上风向或侧风向疏散; c) 优先选择视频监控、无人机、望远镜等设施设备远距离对事故现场进行侦察、分析,研判爆炸风险后,才能采取下一步处置措施; d) 涉及硝酸铵的火灾应避免人员现场救援,救援人员与现场应保持足够的安全距离,应选用远程控制的消防设备或消防机器人等遥控装备进行扑救,尽量减少操控人员,不应盲目进入火灾现场,防止爆炸伤人; e) 应使用水进行灭火作业; f) 救援人员加强个人防护,应提前明确撤离方向和安全距离,时刻注意现场火势变化,评估爆炸的风险,如	《硝酸铵安全技术规范》 （GB44022-2024）第 7.4 条	

	火情不明或发现无法控制,应立即组织现场及周边所有人员撤离至安全地带; g) 火灾扑灭后,应及时处理硝酸铵未燃物;灭火救援产生的废水等应集中收集处理。		
8	硝酸铵爆炸事故现场处置遵循以下原则: a) 第一时间组织现场及周边人员撤离至安全地带; b) 立即报告当地政府主管部门和应急救援机构; c) 进入爆炸现场前,应全面了解所有可能涉及的危险物质,并研判二次爆炸的可能性; d) 应优先选择无人设备对事故现场进行侦检、采样和分析; e) 应急救援人员应采取安全防护措施,方可进入现场。	《硝酸铵安全技术规范》 (GB44022-2024) 第 7.5 条	

本项目在设计、施工安装和运营及旧设备拆除等过程中，必须严格执行国家有关法律法规、规章、标准规范以及安全管理等有关规定，确保生产安全。

8.2 结 论

本公司根据项目特点，对项目危险有害因素进行了辨识分析，对项目外部安全条件、总平面布置的合理性、工艺技术、设备设施的安全可靠性等进行了分析评价，提出了相应的安全对策措施和建议，得出安全条件评价结论如下：

- 1、项目位于滁州全椒化工园区，属于安徽省政府认定的化工园区（第一批），选址符合有关规定。
- 2、项目选址与外部安全条件符合要求，功能分区合理，内、外部防火间距、外部安全防护距离符合相关标准规范和规定。
- 3、项目主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害、高处坠落和物体打击等。
- 4、项目仓库一构成四级危险化学品重大危险源，硝酸铵罐区按照重大危险源进行管理。
- 5、项目采用的工艺技术先进、成熟可靠；采用 DCS 系统、SIS 系统、可燃和有毒气体报警系统 GDS 等，装置设备设施安全可靠性较高。
- 6、项目个人风险、社会风险可接受。多米诺效应主要在厂区内。

安全条件评价结论：项目符合国家安全生产相关的法律法规、规章和标准规范规定，安全风险可接受，满足安全生产条件。

第九章 与建设单位交换意见情况

在项目安全评价过程中，就评价中涉及的问题与建设单位多次沟通交流。

具体情况有：项目建设单位基本情况；功能分区的布局；生产工艺；评价单元；周边单位对项目的影响；工艺技术来源；项目对周围环境的影响及防护，个人风险和社会风险分析，外部安全防护距离等。

附图、附件

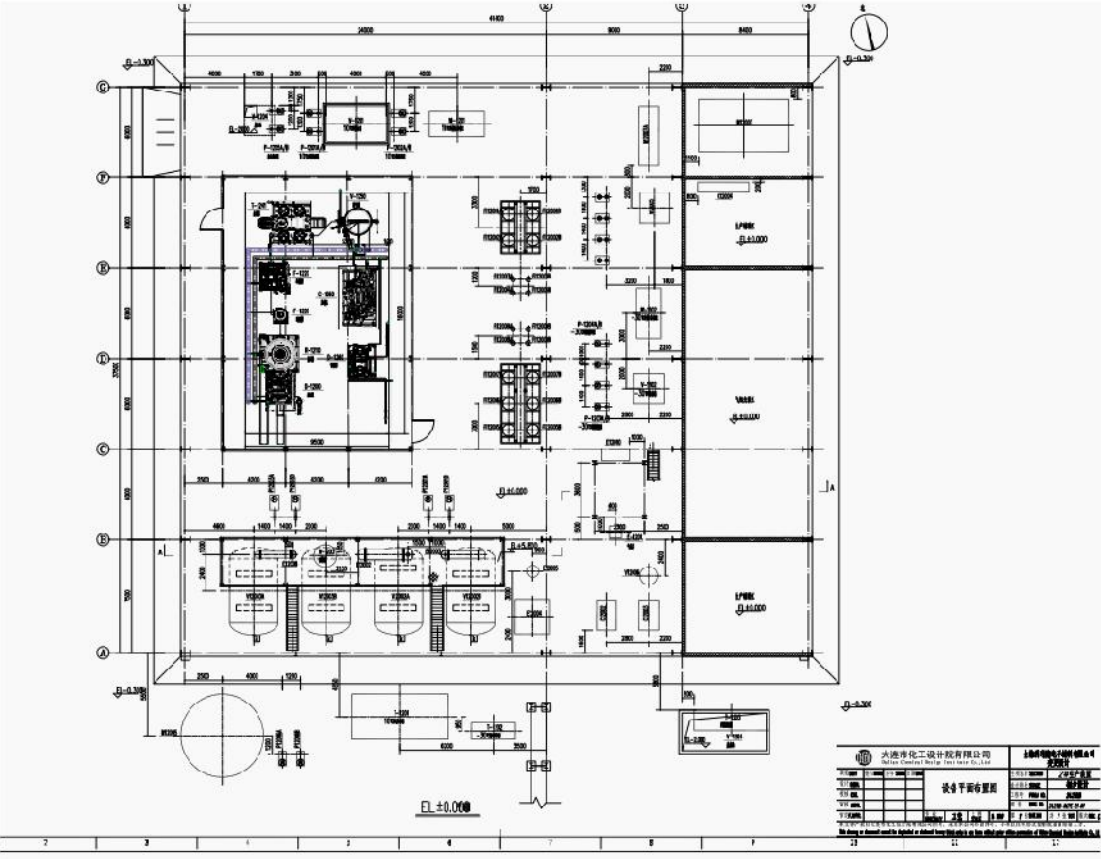
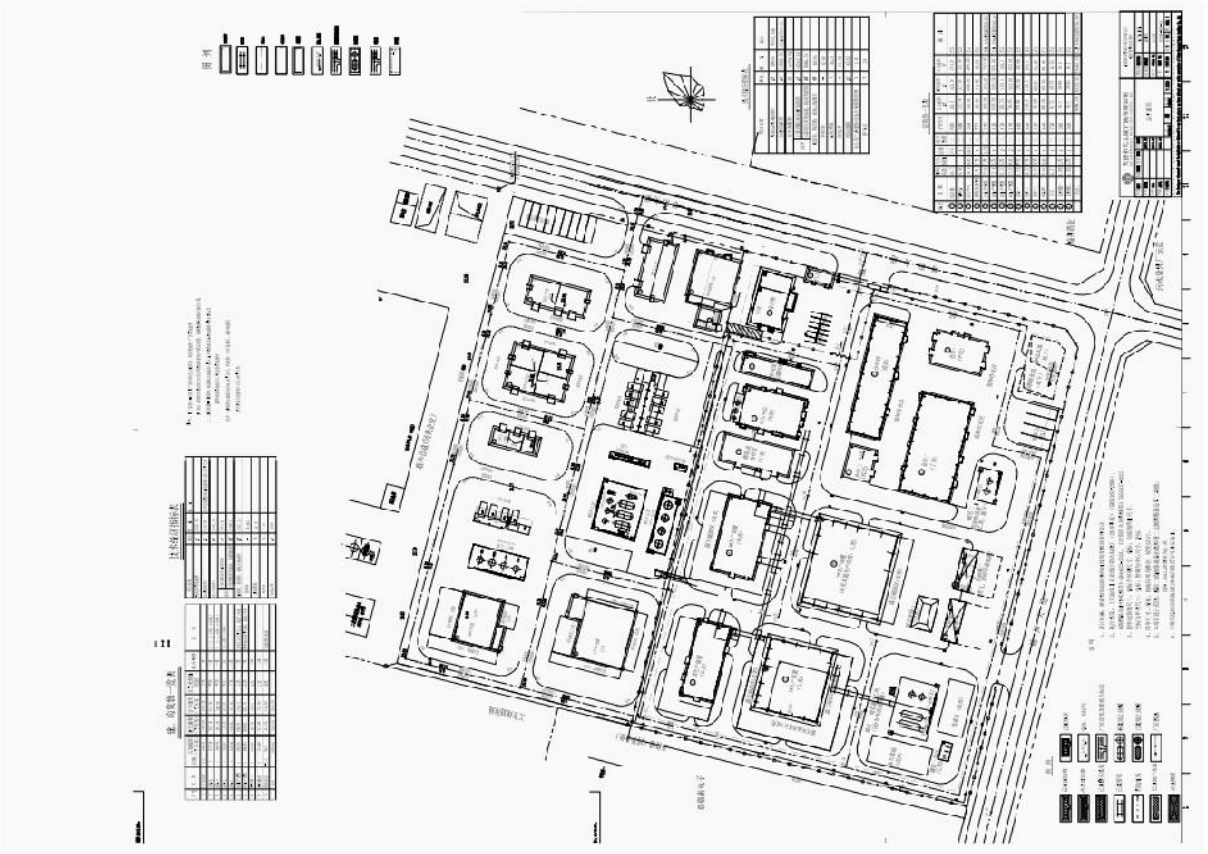
F1 评价过程制作的图表

F1.1 项目与周边环境关系位置示意图

F1.2 项目总平面布置示意图

F1.3 车间设备布置图





F2 化学品危险特性表

附表 2-1 硝酸铵

名称	中文名：硝酸铵、硝铵、镉铵	英文名：ammonium nitrate
	分子式：NH ₄ NO ₃	分子量：80.0434
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 CAS No. 硝酸铵 6484-52-2	
危险性概述	危险性：爆炸物、氧化性 侵入途径：无资料 健康危害：对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症，影响血液的携氧能力，出现紫绀、头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡 环境危害：硝酸铵无毒（可作农肥，但国家不批准有毒物用于农业施肥），但长期使用会对土壤造成酸化、板结等不良影响。硝酸铵在土壤中不留残物，均能被作物吸收，是生理中性肥料。硝铵适用的土壤和作物范围广，但最适于旱地和旱作物对烟、棉、菜等经济作物尤其适用。对水稻一般用作中、晚期追肥，效果也好，若做基肥，其肥效比其他氮肥低 燃爆危险：具有爆炸性，具刺激性。氧化剂，助燃，环境温度下，非常安定。较高温度下也是这样。把它加热到 100 度，保持 100 天也没有明显的分解现象。150 度真空安定性试验指出，即使在高温下，他也十分安定。在他融化以前不出现分解现象。但是，如果有纤维素之类的有机物存在，100 度时开始分解，120 度时分解显著。把它包装在纸袋里，也有爆炸的危险	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
消防措施	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物 有害燃烧产物：氮氧化物 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作 灭火剂：水、雾状水	
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置	

操作 处置 与储 存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦	
接触 控制 /个 体防 护	职业接触限值：中国 MAC(mg/m³)：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³)：未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿聚乙烯防毒服 手防护：戴橡胶手套 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯	
理化 特性	外观与性状：无色无臭的透明结晶或呈白色的小颗粒，与氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾等碱反应有氨气生成，具刺激性气味。有潮解性	
	pH 值：	
	熔点（℃）：169.6	相对密度（水=1）：1.72
	沸点（℃）：210(分解)	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料
	饱和蒸气压（kPa）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无意义
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料
	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	闪点（℃）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	引燃温度（℃）：无意义	爆炸下限（V%）：无意义
	溶解性：易溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚	
稳定性 和反 应性	主要用途：用作肥料、分析试剂、氧化剂、杀虫剂、致冷剂，并可用于制造笑气、烟火和炸药等	
	稳定性：稳定 禁配物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无资料	
毒理 学资 料	急性毒性：LD₅₀：4820 mg/kg(大鼠经口) LC₅₀：无资料	
生态 学资 料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料 生物富集或生物积累性：无资料 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用	
废弃 处置	废弃物质：无资料 废弃处置方法：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法 废弃注意事项：无资料	

运输信息	危险货物编号：51069 UN 编号：1942 包装标志：无资料 包装类别：O53 包装方法：两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋；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 运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质
------	--

附表 2-2 氮

标识	中文名：氮气		英文名：nitrogen	
	分子式：N ₂		分子量：28.01	CAS 号：7727—37—9
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水、乙醇。			
	熔点（℃）：－209.8	沸点（℃）：－195.6	相对密度（水=1）：0.81（－196℃）	
	临界温度（℃）：－147	临界压力（MPa）：3.40	相对密度（空气=1）：0.97	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：1026.42（－173℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氮气。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：		禁忌物：	
	引燃温度（℃）：		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	消防措施：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。			
毒性	无资料			
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、精神恍惚、步态不稳，称之为氮酩酊，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生减压病。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。			

防护	工程防护：生产过程密闭，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：5 UN 编号：1066 包装方法：钢质气瓶 包装分类：III 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

附表 2-3 柴油

名称	中文名：0#柴油		英文名：无资料
	分子式：无意义		分子量：无意义
	无资料		
危险性概述	危险性类别：第 3.3 类高闪点易燃液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起性肺炎。能经胎盘进入胎儿血液中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛 环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染 燃爆危险：本品易燃，具刺激性		
急救措施	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂和清水彻底冲洗皮肤。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：尽快彻底洗胃。就医		
消防措施	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若与高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，再上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员带自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道，排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖沟收容。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置		
操作处置	操作处置注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门的培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩带自吸过滤是防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶		

与储存	耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄露到工作场所的空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器受损。配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	
接触控制/个体防护	职业接触限值：最高容许浓度（mg/m³）：未制定标准 时间加权平均容许浓度（mg/m³）：未制定标准 短时间接触容许浓度（mg/m³）：未制定标准 监测方法：无资料 工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）紧急事件抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作场所禁止吸烟。避免长期反复接触	
理化特性	外观与性状：无资料	
	pH 值：无资料	熔点（℃）：-18
	沸点（℃）：282-338	相对密度（水=1）：0.87-0.9
	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	饱和蒸气压（kPa）：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	临界温度（℃）：无资料
	临界压力（MPa）：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：无资料
	闪点（℃）：不低于 45	引燃温度（℃）：257
	爆炸下限（V%）：无资料	爆炸上限（V%）：无资料
	溶解性：无资料	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：强氧化剂、卤素 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无资料	
	急性毒性：LD₅₀：无资料	
毒理学资料		
生态学资料	无资料	
废弃处置	废弃物性质：危险废弃物 废弃处置方法：建议用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号：无资料 UN 编号：无资料 包装标志：无资料 包装类别：无资料 包装方法：无资料 运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内	

	可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中要防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它产品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 344 号）、《工作场所安全使用化学品规定》（原劳化部发〔1996〕423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定

附表 2-4 高锰酸钾

名称	中文名：高锰酸钾；灰锰氧 英文名：potassium permanganate; permanganic acid, potassium salt
成分/组成	纯品 混合物 有害物成分 浓度 CAS No. 高锰酸钾 7722-64-7
危险性概述	危险性类别：第 5.1 类 氧化剂 侵入途径：吸入，食入 健康危害：吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜。重伤致灼烧。刺激皮肤。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性。口服腐蚀口腔和消化道，出现口内灼烧感、上腹痛、恶心、呕吐、口咽肿胀等。口服剂量大者，口腔粘膜呈棕黑色、肿胀糜烂，剧烈腹痛，呕吐，血便，休克，最后死于循环衰竭 环境危害：对水生生物有极高毒性，可能在水生环境中造成长期不利影响 燃爆危险：助燃。与可燃物混合会发生爆炸
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30min，如有不适感，就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。如有不适感，就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医
消防措施	危险特性：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。在火场中，受热的容器有爆炸危险 有害燃烧产物：无意义 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束
泄漏应急处理	应急行动：隔离泄漏源污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服，戴橡胶手套。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器内。小量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。大量泄漏：泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门的培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防尘呼吸器，穿聚乙烯防毒衣，戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。避免产生粉尘。避免与还原剂、活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物

	储存注意事项： 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。远离火种、热源。库温不超过 30℃， 相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末、酸类等分开存放， 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物
接 触 控制/ 个 体 防护	职业接触限值： 中国： PC-TWA(mg/m3)： 0.15[按 MnO2 计] 美国（ACGIH） TLV-TWA(mg/m3)： 0.2[按 Mn 计] 监测方法： 磷酸-高碘酸钾分光光度法； 火焰原子吸收光谱法 工程控制： 生产过程密闭， 加强通风。提供安全沐浴和洗眼设备 呼吸系统防护： 可能接触其粉末时， 建议佩戴过滤式防尘呼吸器 眼睛防护： 戴化学安全防护眼镜 身体防护： 穿隔绝式防毒服 手防护： 戴橡胶手套 其他防护： 工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕， 沐浴更衣。保持良好的卫生习惯
理 化 特性	外观与性状： 深紫色细长斜方柱状结晶， 有金属光泽
	pH 值： 无意义
	熔点（℃）： 240 （分解）
	沸点（℃）： 无资料
	相对密度（水=1）： 2.7
	相对蒸汽密度（空气=1）： 无资料
	临界压力（MPa）： 无意义
	辛醇/水分配系数的对数值： 无资料
	闪点（℃）： 无意义
稳 定 性 和 反 应 性	引燃温度（℃）： 无意义
	爆炸下限（V%）： 无意义
	爆炸上限（V%）： 无意义
	溶解性： 溶于水、碱液， 微溶于甲醇、丙酮、硫酸
	主要用途： 主要用作消毒剂、氧化剂、漂白剂、毒气吸收剂、二氧化碳精制剂、水净化剂等
	稳定性： 稳定
	禁配物： 强还原剂、活性金属粉末、硫、锌、铜及其合金、易燃或可燃物。硫酸、过氧化氢、甘油、乙二醇、 磷等
	避免接触的条件： 受热
	聚合危害： 不聚合
毒 理 学 资 料	分解产物： 氧化钾， 氧化锰
	急性毒性： LD50： 750mg/Kg （大鼠经口）； 2157mg/Kg （小鼠经口）
	刺激性： 无资料
	亚急性与慢性毒性： 与锰相似。锰的亚急性与慢性毒性为： 豆状核的苍白球、尾状核和丘脑出现胶样变性； 大脑也有类似变化， 甚至损及脊髓和周围神经
	生物致突变性： DNA 损伤： 大肠杆菌 200umol/L。微生物致突变性： 其他微生物 10ppm。细胞遗传学分析： 小鼠乳腺 1mmol/L(48h)
	其他： 大鼠睾丸内最低中毒剂量（TDLo）： 400mg/Kg （ 1d， 雄性）， 引起雄性生育指数改变
	生态毒性： LC50： 3.6mg/L(96h) （金鱼）
	LC50： 0.75mg/L （96h） （斑点叉尾鮰）
	生物降解性： 无资料
生 态 学 资 料	非生物降解性： 无资料
	废弃物性质： 无废弃物
	废弃处置方法： 用安全掩埋方法处置
废 弃 处 置	废弃注意事项： 处置前应参阅国家和地方有关法规
运 输 信 息	危险货物编号： 50148
	铁危编号： 50148
	UN 编号： 1490
	包装标志： 氧化剂
	包装类别： II类包装
	包装方法： 塑料袋（厚度 0.1mm 以上）或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢瓶（钢板厚度 0.5 毫米）； 螺纹 口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱

	运输注意事项： 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时 单独装运， 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数 量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易湿物品等并 车混运。运输时车速不宜过快， 不得强行超车。运输车辆装卸前后， 均应彻底清扫、洗净， 严禁混入有机物、 易燃物等杂质
--	--

附表 2-5 氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱		英文名：sodiun hydroxide；caustic soda	
	分子式：NaOH		分子量：40.01	
			CAS 号：1310-73-2	
	危化品序号：1669			
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解。			
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
	熔点（℃）：318.4		沸点（℃）：1390	
	临界温度（℃）：		相对密度（水=1）：2.12	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。			
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性	接触限值：中国MAC（mg/m3）0.5前苏联MAC（mg/m3）0.5			
	美国TVL—TWA OSHA 2mg/m3美国TLV—STEL ACGIH 2mg/m2			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。			
	健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。			
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。			
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			

防 护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。
泄 漏 处 理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接 触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用 大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮 运	UN 编号：1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱 贮。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分 装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

附表 2-6 氧化亚氮

标识	中文名：氧化亚氮	英文名： nitrousoxide	危化序号：2561
	分子式：： N2O	分子量：44.01	CAS 号：10024-97-2；UN 号：2201[液化的]
理化性质	性 状：无色气体，有甜味		
	溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸。		
	熔点(℃)：-90.8	沸点(℃)：-88.5	相对密度(水=1)：1.23（-90℃）、0.97（0℃）
	临界温度(℃)：36.5	临界压力(MPa)：7.26	相对蒸气密度（空气=1）：1.52
	燃烧热(KJ/mol)：无意义	最小点火能（MJ）：无意义	饱和蒸气压(KPa)：506.62
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品助燃，具麻醉性		燃烧（分解）产物：
	闪点(℃)：无意义	建规火险分级：乙类	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V:V%)：无意义		稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	灭火注意事项及措施：本品不燃。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。用雾状水保持火场中容器冷却。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m³）：5；		
	急性毒性：LD50：无资料；LC50：1068mg/m³，4 小时(大鼠吸入)		
对人体危险	侵入途径：吸入		
	健康危害：作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久，但目前已少用。吸入本品和空气的混合物，当其中氧浓度很低时可引起窒息,吸入 80％本品和氧气的混合物引起深麻醉，苏醒后一般无后遗症作用		
急救	皮肤接触： / 眼睛接触： / 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入： /		

防 护	呼吸系统防护措施：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护措施：一般不需特殊防护。 身体防护措施：穿一般作业工作服。手部防护措施：戴一般作业防护手套。 其他防护措施：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
包 装 与 贮 运	危险性类别：氧化性气体,类别 1；加压气体；生殖毒性,类别 1A；特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）；特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1。包装标志：氧化性物质。 包装类别：I。包装方法：钢制气瓶。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、还原剂分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉,高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、还原剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放

F3 选择的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性及其程度进行分析评价的工具。本评价采用的安全评价方法简介如下。

F3.1 安全检查表法

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计资料，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

但安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

F3.2 预先危险性分析

预先危险性分析（PHA）也称初始危险分析，是在每项生产活动之前特别是在设计的开始阶段，对系统存在的危险类别、出现条件、事后后果等进行概略的分析，尽可能评价出项目潜在的危险性。力求达到以下四个目的：

- 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 预测事故发生对人体及系统产生的影响；
- ④ 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

按危险、危害因素导致事故的严重程度，将危险、危害因素划分为四个等级。

附表 3-1 危险、危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定义
I级	安全的	尚不能造成事故
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时没有造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

F3.3 定量分析法

对火灾、爆炸、中毒等常见重大事故所造成的事故后果进行模拟，分析事故发生后有害物质扩散的范围、浓度和危害人数以及达到爆炸极限的条件和时间等。

系统使用的标准及参数

- （1）个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险标准情况见表 3-2，本次定量风险分析个人标准设置情况见表 3-3。

表 3-2 个人风险标准一览表

防护目标	个人风险基准/(次/年)	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标		
重要防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-8}
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	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

表 3-3 个人风险标准设置一览表（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1×10^{-5}	红色
二级风险	3×10^{-6}	黄色
三级风险	3×10^{-7}	蓝色

一级风险覆盖范围（红色圈）内不可建设一般防护目标中的三类防护目标；二级风险覆盖范围（黄色圈）内不可建设一般防护目标中的二类防护目标；三级风险覆盖范围（蓝色圈）内为不可建设高敏感目标（文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施等）、重要防护目标（公共图书展览设施、文物保护单位等）和一般防护目标中的一类防护目标。

1、高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施.包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营 培训机构及其附属设施.包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施，

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属 设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2、重要防护目标包括下列设施或场所：

a) 公共图书展览设施，包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e) 军事、安保设施.包括：专门用于军事目的的设施,监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3、一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、一类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定见表 3-3。

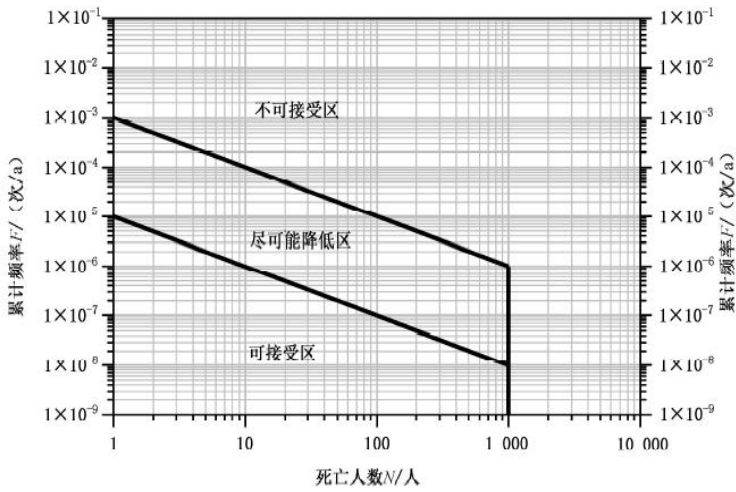
表 3-4 一般防护目标分类一览表

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的 幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施.不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零件功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场，饭店、香厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5 000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村 等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5 000 m ² 以下的	总建筑面积 1 500 m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及 大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运 码头、机场、交通服	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	

务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等			
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面积 1500 m ² 以下的
注 1:低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算.中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数以下”不包括本数。			

（2）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。社会风险标准曲线图见附图 3-1。



附图 3-1 社会风险曲线图

F4 定性、定量分析危险有害程度的过程

F4.1 预先危险性分析

运用预先危险性分析法对项目生产装置单元、储存设施单元、公辅工程三个单元可能存在的危险有害因素进行了分析评价，详见附表 4-1～附表 4-3。

附表 4-1 生产装置单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件 (一)	触发事件 (二)	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	氧化亚氮、压力容器等	1、超压，安全阀未启动 2、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低 3、容器损坏导致物料泄漏等	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；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。 2、火花：①金属撞击；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进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒、窒息	氮、受限空间等	1、生产过程中有害物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐、管、阀等	1、有害物质浓度超标；2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；	人员中毒窒息	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施；

		中的有害物料未清洗置换或清洗置换不彻底 3、缺氧 4、富氧	4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有害物现场无相应的空气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当；8、救护不当；9、在有害场所作业时无人监护			4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼、 腐蚀 烫	液 氮、 蒸 汽、 低温/ 高温 设备 设施 等	1、低温、高温物料泄漏； 2、搬运、使用等作业时无意触及高/低温器体 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成低温、高温物料喷出； 4、密封件损坏，紧固件松动； 5、容器、管道等破损	1、输送低温、高温物料的管线、阀门、生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 3、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员 伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好，保温层完好不缺； 4、设立救护点，并配备器材和急救药品； 5、设立警示标志
触电	用 电 设 备、 电 气 线 路、 供 配 电 设 施 等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理；	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业	人员 伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按

		6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安 全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
机械伤害	压缩机、泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安	高处坠下造成人员伤亡或严	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服；

		滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落	全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	重伤 害		3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入受限空间工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体 打击	物体 坠落	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、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在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	人员 伤亡	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
噪音 危害	压缩 机、	设备没有降噪设施，人员未	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场	人员 伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声措施；

	泵等产生噪声源设备	配备防护措施	未正确佩戴防护措施			2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留时间。
车辆伤害	运输车辆等	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

附表 4-2 储存设施单元危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	硝酸铵、氧化亚氮、钢瓶	1、物料运输、投料过程中容器损坏导致物料泄漏； 2、物料的输送管线、阀门破裂，导致物料泄漏； 3、撞击或人为破坏导致物料泄漏。 4、超压，安全阀未启动； 5、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；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。 2、火花：①金属撞击；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进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验；	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、轻搬轻运，定量储存； 4、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 5、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 6、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 7、加强监视、防止超压； 8、安全阀定期进行手动校

			5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律			验，防止锈蚀失灵； 9、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	氮	有毒物质泄漏	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当；8、救护不当；9、在有有毒场所作业时无人监护	人员中毒窒息	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	丙烯	1、物料泄漏； 2、阀门连接处密封不良；	1、阀门跑、冒、滴、漏； 2、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 3、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	II	1、定期检查跑、冒、滴、漏，保持阀门完好，保温层完好无缺； 2、涉及低温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 3、加强对有关低温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 4、设立救护点，并配备器材和急救药品； 5、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接	人员伤亡	II	1、配电建构物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和

		坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 4、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 5、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 67、维修时电源未切断、未挂警示牌			耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
车辆伤害	运输车辆等	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

附表 4-3 公辅工程单元预先危险性分析

潜在	危险	原因	后果	危险	防范措施
----	----	----	----	----	------

事故	因素			等级	
一、供配电					
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1、设备漏电； 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别不当，或无漏电保护器； 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好)； 7、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 8、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次，二次绕组绝缘损坏，利用金属结构，管线或利用其它金属物作焊接回路等)； 9、在潮湿环境、金属容器中，夏季出汗情况下使用手持电动工具； 10、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施； 11、电工违章作业，非电工进行电气作业； 12、雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等	人员伤亡	II~III	1、配电建筑结构、配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3、使用有足够机械强度的耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的触电问题，在特殊环境下进行焊割作业要有专人监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11、定期进行安全检查，杜绝“三违” 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用；

					13、配电室、线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 14、严禁非电工进行电气作业
电气火灾、爆炸	漏电绝缘损坏，安全距离不够，雷击，易燃易爆物质泄漏	1、线路短路、过负荷引发火灾、爆炸； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发火灾； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、未采用防爆型或隔爆型照明灯具等； 9、在火灾危险场所使用非防爆电气设备，防爆电气设备选型错误； 10、安装不具备防爆技术要求的电气线路，电气线路敷设不符合安全防爆要求； 11、电器设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电器设备、电线附近有助燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点	人员伤亡、停产损失、财产损失	II	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、防爆区域内的电气设备必须遵循电气防爆相关规定 5、严格遵守有关电器作业规程； 6、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。
变压器损坏或着火	变压器质量、油保护设施、	1、变压器质量问题； 2、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；	设备损坏、人员受伤	III	1、设备选购选择质量好的变压器，严格按安装、验收； 2、大修后严格变压器局放试验标准；

	过负荷、雷击	3、变压器附件：冷却器、套管、潜油泵、压力释放阀、导线、分接开关等质量不合格； 4、雷击； 5、继电保护失灵； 6、消防设施不完善； 7、过负荷。			3、运行中重视检查变压器密封部位，严防进入空气或水； 4、定期检查，及早发现隐患； 5、按规定定期进行电气预防性试验和红外成像测温检查； 6、完善变压监控系统； 7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视
二、动力中心					
爆炸	压力容器	1、超压，安全阀未启动； 2、缺陷或材质劣化造成锅炉、容器承压能力降低	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 2、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
灼烫、腐蚀	低温设备设施等	1、低温物料泄漏； 2、设备、管道、阀门等连接处密封不良或腐蚀造成低温物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、容器、管道等破损	人员伤亡	III	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 4、涉及低温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器材和急救药品； 6、设立警示标志
三、给排水、废气处理、污水处理及消防					
潜在事故	危险因素	原 因	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	易/可燃气体、废	1、违规动火作业 2、压力容器、设备设施、管道安全装置失效	人员伤亡、财产损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维

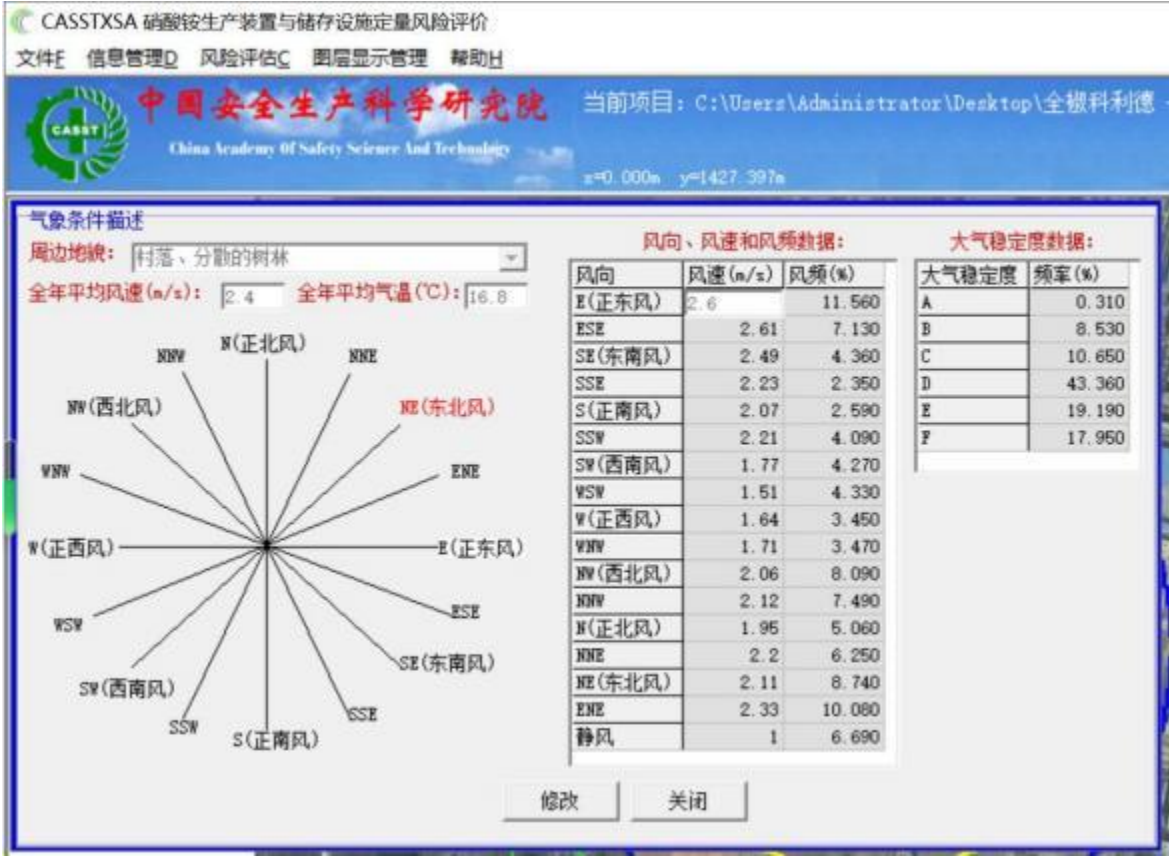
	水处理中产生的易燃气体				修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
消防不力，使火灾爆炸事故可能扩大	消防设施年久失修，人员疏于管理	1、火灾发生时消防泵无法启动； 2、火灾发生时消防栓无法打开，水带已损坏或不够长； 3、火灾发生时现场没有应急人员或值班人员没有消防培训，不具备消防能力； 4、其他灭火器材摆放位置不正确，无法及时取用； 5、其他灭火器材失效； 6、对消防安全疏于管理； 7、未制定作业动火管理制度或执行不严格； 8、未按规定对消防设备、设施进行投入； 9、消防通道不畅或堵塞； 10、建筑物的耐火等级不符合要求； 11、消防设施长期不使用，疏于检修维护，没有备用消防系统； 12、消防报警系统缺失或不完善	火灾爆炸蔓延、扩大	III	1、加强消防安全管理，罐区严禁烟火；消防水泵、电机、开关、线路、管道、阀门、消防栓、水带、灭火器等消防设施专人专职定期检查、试用，并做好记录、签字备查，安全负责人每月定期和不定期抽查，确保各种设施完好率 100% 2、完善应急救援预案，每年不少于 2 次演练 3、在易燃易爆场所设置足量的报警装置 4、制定作业动火管理制度并严格执行 5、按规定对消防设备、设施进行投入 6、保证消防信道畅通无阻 7、建筑物的耐火等级必须符合《建筑设计防火规范》的规定 8、项目的消防应通过当地消防部门的验收
排水故障，严重	事故性排放，污水漫流造成	1、污物堵塞水路，未及时清理； 2、排水泵机械或电器故障；	污水漫流，设备、物资被	II	1. 备用电源，备用水泵； 2. 加强管道系统巡查和维护，建立快速反应的维护队伍； 3. 厂区内应设置一定容量的“清

环境污染	环境污染	3、排水管道堵塞； 4、火灾爆炸； 5、事故性泄漏； 6、操作人员和检修人员未及时发现设备设施故障，总排口未及时关闭	淹，引发严重环境污染事件		净下水”收集系统
触电		1. 水泵及动力线绝缘破坏，接地不良； 2. 无漏电保护或漏电保护失效； 3. 防护不周； 4. 违章操作； 5. 接地保护失灵； 6. 未执行安全电压规定	人员伤害	II	1. 遵守电业安全工作规程； 2. 认真执行安全电压使用规定； 3. 执行接地、漏电保护器安装、使用、监察规范； 4. 正确使用电力安全防护工具； 5. 认真执行电工作业监护制
机械伤害	机械夹击、碰撞、剪切、卷入与绞碾、割刺	1. 水泵的传动部件裸露； 2. 水处理系统清渣机械传动部件、刮板； 3. 隔离、防护缺失； 4. 误操作或违章操作； 5. 个体防护不当； 6. 非从业人员意外接近； 7. 闭锁保护失灵	人员伤害、甚至死亡	II~III	1. 严格完善机械防护罩、隔离网； 2. 制定和执行安全操作规程； 3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作； 5. 建立安全设施日常检查、保养制度。
淹溺及高处坠落	水处理池等	1. 水处理池和事故污水池无防护或防护不当； 2. 地面湿滑； 3. 违章攀爬； 4. 违章操作； 5. 个体防护不当； 6. 监护不当	坠落入池或坠落地面造成人员伤亡	II~III	1. 操作平台应有完好的防护栏杆； 2. 制定和执行安全操作规程； 3. 严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4. 禁止非专业岗位人员串岗操作； 5. 采用防滑地面

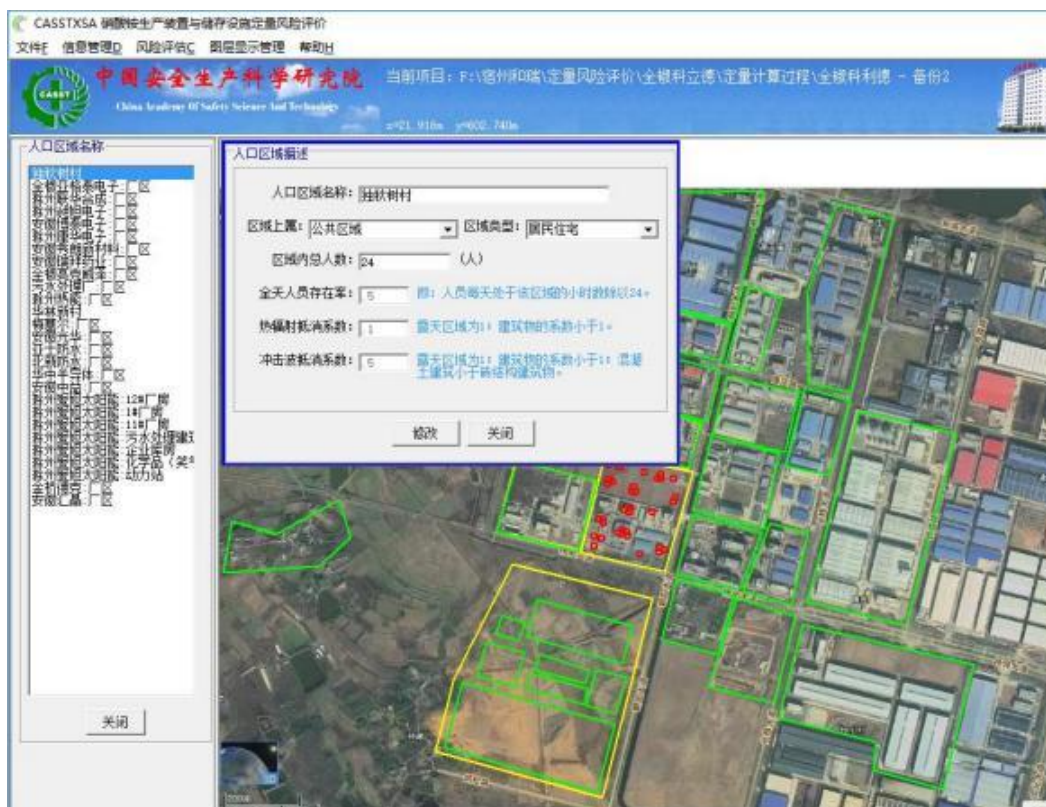
F4.2 定量分析法分析

本项目采用中国安全生产科学研究院风险评价软件，对本项目 2#生产装置和仓库六内笑气管束集装箱，以及厂区现有液氨原料罐、液氨产品罐和罐区二硝铵储罐等的事故后果进行模拟计算，计算过程和主要内容如下。

1、气象条件



人口区域密度



2、装置基本参数

部分装置参数设置如下：

1、液氨原料储罐

危险源描述

危险源名称：

液氨储罐（原料）

危险源类别：

卧罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

80

储罐内工作温度(℃)：

28

储罐内部气压(MPa)：

.7

围堰面积(m2)：

19.36

附属管道内径(mm)：

40

出口管道工作流量(Kg/s)：

10.4

针对危险气体的安全防护设计类型：

配有泄漏气体自动消减设施

最大消减速率(kg/s)：

17.26

存储物质名称：

填选

氨；氨气（液氨）

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☐ 塔器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

管道小孔泄漏

管道小孔泄漏

管道完全破裂

阀门小孔泄漏

阀门中孔泄漏

容器中孔泄漏

管道小孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

.0000006

泄漏孔尺寸mm：

5

泄漏速率(kg/s)：

.19

泄漏总量(kg)：

114.49

液池面积(m2)：

.14

蒸发速率(kg/s)：

.022

蒸气云质量(kg)：

13

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☒ 有毒气体扩散

修改

关闭

173

2、高纯液氨产品储罐

危险源描述

危险源名称：

液氨储罐(成品)

危险源类别：

卧罐

存储物质状态：

0液态

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

40

储罐内工作温度(℃)：

16

储罐内部气压(Mpa)：

0.65

围堰面积(m2)：

31.36

附属管道内径(mm)：

40

出口管道工作流量(Kg/s)：

10.4

针对危险气体的安全防护设计类型：

配有泄漏气体自动消减设施

最大消减速率(kg/s)：

10.88

存储物质名称：

氨; 氨气(液氨)

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

管道小孔泄漏

管道小孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000006

泄漏孔尺寸mm：

5

泄漏速率(kg/s)：

0.18

泄漏总量(kg)：

109.33

液池面积(m2)：

6.79

蒸发速率(kg/s)：

0.017

蒸气云质量(kg)：

10.06

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ ELEV火球

☐ 池火灾

☒ 有毒气体扩散

修改

关闭

3、 硝酸铵溶液储罐

危险源描述

危险源名称：

硝酸铵溶液（罐区储罐）

危险源类别：

爆炸品及硝酸铵

单罐硝酸铵质量(Kg)：

24500

存储物质名称：

硝酸铵溶液（罐区储罐）

注：硝酸铵溶液，请按折算后的纯硝酸铵填写质量。

选择硝酸铵溶液浓度控制措施修正概率

☒

☐ 硝酸铵溶液储存浓度不超过93%，且具有定期浓度检测制度（频率不低于1次/班）

☐ 硝酸铵溶液储存浓度不超过93%，且具有定期检测制度（频率不低于1次/班），罐区独立设置，罐区周边50m内不存放易燃易爆物品、不建有涉及易燃易爆物品的生产装置和储存设施

☐ 硝酸铵溶液储存浓度不超过90%，且具有定期检测制度（频率不低于1次/班），罐区独立设置，罐区周边50m内不存放易燃易爆物品、不建有涉及易燃易爆物品的生产装置和储存设施

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

溶液全部暴露

溶液全部暴露

↓

泄漏与蒸发

泄漏概率：

6.01E-06

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

0

暴露总量(kg)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

175

4、氨压缩机

危险源描述

危险源名称：

氨压缩机

危险源类别：

连续进料工艺装置

存储物质状态：

1气态

相同装置数量：

1

装置容积(立方米)：

0.3

装置内工作温度(℃)：

20

装置内部气压(Mpa)：

1

围堰面积(m2)：

25

装置最大内径(mm)：

50

出口管道工作流量(Kg/s)：

0.216

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

氨; 氨气(液氨)

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☒ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☐ 塔器

☐ 反应器

☐ 装置本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

压缩机中孔泄漏

压缩机中孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.006

泄漏孔尺寸mm：

25

泄漏速率(kg/s)：

0

泄漏总量(kg)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ ELEV火球

☐ 池火灾

☒ 有毒气体扩散

修改

关闭

176

5、 1#装置脱轻精馏塔

危险源描述

危险源名称: 1#装置脱轻精馏塔

危险源类别: 连续进料工艺装置

存储物质状态: 1 气态

相同装置数量: 1

装置容积(立方米): 4.5

装置内工作温度(℃): 20

装置内部气压(Mpa): 0.6

围堰面积(m²): 25

装置最大内径(mm): 25

出口管道工作流量(Kg/s): 6.25

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 氨; 氨气(液氨)

可能泄漏的设备:

- ☐ 管道
- ☐ 离心压缩机
- ☐ 阀门
- ☐ 往复压缩机
- ☐ 离心泵
- ☐ 换热器
- ☐ 往复泵
- ☐ 过滤器
- ☒ 塔器
- ☐ 装置本身
- ☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改 关闭

事故情景描述

事故情景名称: 塔器完全破裂
塔器中孔泄漏

塔器完全破裂

泄漏与蒸发:

泄漏概率: 0.000006

泄漏孔尺寸mm: 25

泄漏速率(kg/s): 0.596

泄漏总量(kg): 357.339

液池面积(m²): 0

蒸发速率(kg/s): 0.596

蒸气体积(kg): 357.339

事故灾害模式选择:

- ☐ 扩散后发生云爆和闪火
- ☐ 整体爆炸
- ☐ BLEVE 火球
- ☐ 池火灾
- ☒ 有毒气体扩散

修改 关闭

6、 1#装置脱重精馏塔

危险源描述

危险源名称：

危险源类别：

存储物质状态：

相同装置数量：

装置容积(立方米)：

装置内工作温度(℃)：

装置内部气压(Mpa)：

围堰面积(m2)：

装置最大内径(mm)：

出口管道工作流量(Kg/s)：

针对危险气体的安全防护设计类型：

存储物质名称：

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 过滤器

☐ 往复泵

☒ 塔器

☐ 装置本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

泄漏与蒸发

泄漏概率：

泄漏孔尺寸mm：

泄漏速率(kg/s)：

泄漏总量(kg)：

液池面积(m2)：

蒸发速率(kg/s)：

蒸气云质量(kg)：

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☒ 有毒气体扩散

修改

关闭

7、 1#装置尾气缓冲罐

危险源描述

危险源名称：

1#装置尾气缓冲罐

危险源类别：

卧罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

2.1

储罐内工作温度(℃)：

30

储罐内部气压(Mpa)：

0.1

围堰面积(m2)：

9

附属管道内径(mm)：

1200

出口管道工作流量(Kg/s)：

10.4

存储物质状态：

1 气态

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

氨：氨气（液氨）

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器中孔泄漏
容器整体破裂

容器中孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0001

泄漏孔尺寸mm：

25

泄漏速率(kg/s)：

0

泄漏总量(kg)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☒ 有毒气体扩散

修改

关闭

179

8、 2#装置粗品笑气缓冲罐

危险源描述

危险源名称: 2#装置粗品笑气缓冲罐

危险源类别: 卧罐

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 25

储罐内工作温度(°C): -30

储罐内部气压(MPa): 2.5

围堰面积(m²): 9

附属管道内径(mm): 40

出口管道工作流量(Kg/s): 0.13

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

可能泄漏的设备:

- ☒ 管道
- ☐ 离心压缩机
- ☒ 阀门
- ☐ 往复压缩机
- ☐ 离心泵
- ☐ 换热器
- ☐ 往复泵
- ☐ 过滤器
- ☐ 塔器
- ☒ 罐体本身
- ☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

存储物质名称: 填选

一氧化二氮; 笑气

修改 关闭

事故情景描述

事故情景名称: 管道小孔泄漏

管道小孔泄漏
管道完全破裂
阀门小孔泄漏
阀门中孔泄漏
容器物理爆炸

管道小孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率: 0.0000006

泄漏孔尺寸mm: 5

泄漏速率(kg/s): 0.174

泄漏总量(kg): 49.02

液池面积(m²): 0

蒸发速率(kg/s): 0.174

蒸气云质量(kg): 49.02

事故灾害模式选择

- ☐ 扩散后发生云爆和闪火
- ☐ 整体爆炸
- ☐ BLEVE火球
- ☐ 池火灾
- ☐ 有毒气体扩散

修改 关闭

9、 2#装置产品笑气缓冲罐

危险源描述

危险源名称: 2#装置产品笑气缓冲罐

危险源类别: 卧罐

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 25

储罐内工作温度(℃): -30

储罐内部气压(MPa): 2.5

围堰面积(m²): 9

附属管道内径(mm): 40

出口管道工作流量(Kg/s): 0.13

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 填选

一氧化二氮; 笑气

可能泄漏的设备

- ☒ 管道
- ☐ 离心压缩机
- ☒ 阀门
- ☐ 往复压缩机
- ☐ 离心泵
- ☐ 换热器
- ☐ 往复泵
- ☐ 过滤器
- ☐ 塔器
- ☒ 罐体本身
- ☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改 关闭

事故情景描述

事故情景名称: 管道小孔泄漏

管道小孔泄漏
管道完全破裂
阀门小孔泄漏
阀门中孔泄漏
容器物理爆炸

管道小孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率: 0.000003

泄漏孔尺寸mm: 5

泄漏速率(kg/s): 0

泄漏总量(kg): 0

液池面积(m²): 0

蒸发速率(kg/s): 0

蒸气云质量(kg): 0

事故灾害模式选择

- ☐ 扩散后发生云爆和闪火
- ☐ 整体爆炸
- ☐ BLEVE火球
- ☐ 池火灾
- ☐ 有毒气体扩散

修改 关闭

10、 2#装置硝酸铵溶液反应器

危险源描述

危险源名称: 硝酸铵溶液（反应器）2#装置

危险源类别:

爆炸品及硝酸铵 单设备硝酸铵质量(Kg): 500

存储物质名称: 硝酸铵溶液（装置设备） 硝酸铵溶液（反应器）

注：硝酸铵溶液，请按折算后的纯硝酸铵填写质量。

☐ 装置内硝酸铵溶液浓度超过95%

☐ 装置内硝酸铵溶液浓度90~95%

☐ 装置内硝酸铵溶液浓度不超过90%

选择硝酸铵溶液浓度控制措施修正概率

☐ 选择硝酸铵溶液浓度控制措施修正概率

修改 关闭

事故情景描述

事故情景名称: 溶液全部暴露

溶液全部暴露

泄漏与蒸发

泄漏概率: 0.0001

泄漏孔尺寸mm: 500

泄漏速率(kg/s): 0

暴露总量(kg): 0

液池面积(m2): 0

蒸发速率(kg/s): 0

蒸气云质量(kg): 0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改 关闭

11、 2#装置气瓶充装瓶组

危险源描述

危险源名称: 2#装置气瓶充装瓶组

危险源类别: 压力钢瓶

相同钢瓶数量: 4

钢瓶容积(立方米): 0.44

钢瓶内正常温度(℃): 常温

存储物质状态: 0液态

钢瓶最高工作压力(Mpa): 5.5

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 一氧化二氮; 笑气

修改 关闭

事故情景描述

事故情景名称: 容器物理爆炸

容器物理爆炸

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

泄漏与蒸发

泄漏概率: 0.0000024

泄漏孔尺寸mm: 500

泄漏速率(kg/s): 0

总容积(m3): 0

液池面积(m2): 0

蒸发速率(kg/s): 0

蒸气云质量(kg): 0

修改 关闭

12、 2#装置气瓶充装瓶组 2

危险源描述

危险源名称：

2#装置气瓶充装瓶组2

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

5

钢瓶容积(立方米)：

0.047

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

存储物质状态：

0液态

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

5.5

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填选

一氧化二氮；笑气

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器物理爆炸

容器物理爆炸

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.000003

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

0

总容积(m3)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

184

13、液氮储罐

危险源描述

危险源名称：

液氮储罐

危险源类别：

压力容器

相同容器数量(个)：

1

最大容积(立方米)：

15

内部工作温度(℃)：

-196

设计压力(Mpa)：

1.6

存储物质状态：

0液态

存储物质名称：

填选

不燃且无毒的压缩气体

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器物理爆炸

容器物理爆炸

↓

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000006

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

0

总容积(m3)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

185

14、 4#装置丙烯精馏塔

危险源描述

危险源名称：

4#装置丙烯精馏塔

危险源类别：

连续进料工艺装置

相同装置数量：

2

装置容积(立方米)：

3.21

装置内工作温度(℃)：

47

存储物质状态：

1气态

装置内部气压(Mpa)：

1.9

围堰面积(m2)：

9

装置最大内径(mm)：

500

出口管道工作流量(Kg/s)：

0.2

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填选

丙烯

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 过滤器

☐ 塔器

☐ 装置本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

塔器中孔泄漏

塔器大孔泄漏

塔器完全破裂

塔器中孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0004

泄漏孔尺寸mm：

25

泄漏速率(kg/s)：

0.2

泄漏总量(kg)：

120

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0.2

蒸气云质量(kg)：

120

事故灾害模式选择

☒ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

15、 4#装置丙烯缓冲罐

危险源描述

危险源名称：

4#装置丙烯缓冲罐

危险源类别：

卧罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

5

储罐内工作温度(℃)：

25

储罐内部气压(MPa)：

1.8

围堰面积(m²)：

4

附属管道内径(mm)：

1600

出口管道工作流量(Kg/s)：

0.2

存储物质状态：

1气态

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填选

丙烯

可能泄漏的设备

☐ 管道

☐ 离心压缩机

☐ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器中孔泄漏

容器中孔泄漏

容器大孔泄漏

容器整体破裂

容器物理爆炸

容器中孔泄漏

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.00002

泄漏孔尺寸mm：

25

泄漏速率(kg/s)：

2.663

泄漏总量(kg)：

9.546

液池面积(m²)：

0

蒸发速率(kg/s)：

2.663

蒸气云质量(kg)：

9.546

事故灾害模式选择

☒ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

187

16、 仓库一丙烯原料气瓶

危险源描述

危险源名称：

仓库一丙烯原料气瓶

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

22

钢瓶容积(立方米)：

0.926

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

存储物质状态：

0液态

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

2.1

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填写

丙烯

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器整体破裂
容器物理爆炸

容器整体破裂

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000132

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

463

泄漏总量(kg)：

463

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

463

蒸气云质量(kg)：

463

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☒ BLEVE火球

☒ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

188

17、 仓库一丙烯产品气瓶

危险源描述

危险源名称：

仓库一丙烯产品气瓶

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

18

钢瓶容积(立方米)：

0.44

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

存储物质状态：

0液态

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

2.1

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填写

丙烯

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器整体破裂

容器物理爆炸

容器整体破裂

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000108

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

220

泄漏总量(kg)：

220

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

220

蒸气云质量(kg)：

220

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☒ BLEVE火球

☒ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

189

18、 仓库一丙烯副产品气瓶

事故情景描述

事故情景名称:

容器整体破裂
容器物理爆炸

容器整体破裂

↓

泄漏与蒸发

泄漏概率: 0.000009

泄漏孔尺寸mm: 500

泄漏速率(kg/s): 463

泄漏总量(kg): 463

液池面积(m2): 0

蒸发速率(kg/s): 463

蒸气云质量(kg): 463

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☒ BLEVE火球

☒ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

19、仓库五液氨管束集装箱

危险源描述

危险源名称：

仓库五液氨管束式集装箱

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

1

钢瓶容积(立方米)：

21

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

存储物质状态：

0液态

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

1

针对危险气体的安全防护设计类型：

配有泄漏气体自动消减设施

最大消减速率(kg/s)：

0.8

存储物质名称：

填选

氨；氨气（液氨）

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器物理爆炸

容器物理爆炸

↓

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000006

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

0

总容积(m3)：

0

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0

蒸气云质量(kg)：

0

事故灾害模式选择

☐ 扩散后发生云爆和闪火

☒ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

191

20、仓库五氢气气瓶

危险源描述

危险源名称：

仓库五氢气瓶

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

167

钢瓶容积(立方米)：

.047

存储物质状态：

1 气态

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

15

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

氢：氢气

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器整体破裂

容器物理爆炸

容器整体破裂

泄漏与蒸发

泄漏概率：

.0001

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

.004

泄漏总量(kg)：

.004

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

.004

蒸气云质量(kg)：

.004

事故灾害模式选择

☒ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

21、仓库五乙炔气瓶

危险源描述

危险源名称：

仓库五乙炔瓶

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

72

钢瓶容积(立方米)：

0.04

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

存储物质状态：

1气态

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

15

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填选

乙炔；电石气

修改

关闭

事故情景描述

事故情景名称：

容器整体破裂

容器物理爆炸

容器整体破裂

↓

泄漏与蒸发

泄漏概率：

0.0000432

泄漏孔尺寸mm：

500

泄漏速率(kg/s)：

0.047

泄漏总量(kg)：

0.046956

液池面积(m2)：

0

蒸发速率(kg/s)：

0.047

蒸气云质量(kg)：

0.046956

事故灾害模式选择

☒ 扩散后发生云爆和闪火

☐ 整体爆炸

☐ BLEVE火球

☐ 池火灾

☐ 有毒气体扩散

修改

关闭

193

22、仓库六笑气管束集装箱

危险源描述

危险源名称：

仓库六笑气管束集装箱

危险源类别：

压力钢瓶

相同钢瓶数量：

1

钢瓶容积(立方米)：

13.2

钢瓶内正常温度(℃)：

常温

钢瓶最高工作压力(Mpa)：

5.5

存储物质状态：

0液态

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

填写

一氧化二氮：笑气

修改

关闭

194

F5 依据的国家现行有关安全生产法律法规和部门规章及标准目录

F5.1 主要法律法规、规章和规范性文件

1. 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）
2. 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 24 号，2018 修订）
4. 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号，2014 修订）
5. 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 24 号，2018 修订）
6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2014 年）
7. 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第 25 号，2024 年）
8. 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，第 653 号令修正）
9. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号，第 591 号令第 1 次修订，第 645 号令第 2 次修订）
10. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）
11. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）
12. 《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号）
13. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）
14. 《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号）
15. 《硝酸铵企业安全风险隐患排查指南》
16. 《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》（应急管理部令第 2 号）
17. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令

- 第 30 号，总局令第 80 号修正）
18. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，总局令第 79 号修正）
 19. 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）
 20. 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则>的通知》（应急〔2023〕123 号）
 21. 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）
 22. 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）
 23. 《应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 海关总署<关于进一步加强硝酸铵安全管理的通知>》（应急〔2021〕64 号）
 24. 《关于开展硝基复合肥生产企业和使用硝酸铵的化工企业安全风险专项排查的通知》（应急管理部危化监管一司，2022 年 7 月 6 日）
 25. 《安徽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》（皖安办〔2021〕96 号）
 26. 《危险化学品名录》(2015 年版)
 27. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
 28. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
 29. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）
 30. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）

31. 《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的知》（安监总管三〔2011〕95 号）
32. 《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）
33. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号公告）
34. 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）
35. 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（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86 号）
36. 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）
37. 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）
38. 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的实施意见》（皖安监三〔2012〕88 号）
39. 《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品重大危险源企业专项检查督导工作方案>的通知》（应急厅〔2020〕23 号）
40. 《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116 号）
41. 《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88 号）
42. 国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（原安监总管三〔2017〕121 号）

43. 《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（皖政办〔2016〕85 号）
44. 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号）
45. 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会〔2024〕第 24 号）
46. 《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）
47. 《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）
48. 《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）
49. 《滁州市安全生产委员会印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施方案>的通知》（滁安〔2021〕17 号）
50. 《关于调整《全椒化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录》的通知》（全开管〔2025〕）
51. 其他有关法律法规和规定

F5.2 主要技术标准、规范和规程

1. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
2. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
3. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
4. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
5. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
6. 《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）
7. 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）
8. 《硝酸铵安全技术规范》（GB44022—2024）
9. 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）
10. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）
11. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
12. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
13. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
14. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)
15. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
16. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024 年版）
17. 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）
18. 《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）
19. 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
20. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
21. 《危险货物品名表》（GB 12268-2025）
22. 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
23. 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）

24. 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）
25. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
26. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
27. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
28. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
29. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
30. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
31. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
32. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
33. 《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）
34. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
35. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
36. 《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）
37. 《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）
38. 《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）
39. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG2057-2014）
40. 《工业自动化仪表 气源压力范围和质量》（GB/T4830-2015）
41. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）
42. 《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
43. 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）
44. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
45. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

- 46. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- 47. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 48. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
- 49. 其他有关标准规范和规定

F6 收集的主要文件、资料目录

- 1、企业法人营业执照
- 2、安徽省第一批化工园区名单的批复
- 3、项目备案表
- 4、氧化亚氮产能匹配性说明
- 5、有关合同及业绩见附件
- 6、安全评价委托书

1、营业执照



统一社会信用代码
91341124MA2RHW3B1H(1-1)

营业执照

(副本)



扫描二维码
“国家企业信用信息公示系统”
了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称

全椒科利德电子材料有限公司

类型

有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人

金龙

经营范围

一般项目：电子专用材料制造；电子专用材料销售；电子专用材料研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；货物进出口；技术进出口（除许可业务外，可自主依法经营法律法规许可范围内的项目）
许可项目：危险化学品经营；道路货物运输（危险化学品）生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本

贰仟壹佰万圆整

成立日期

2017年12月15日

住所

安徽省滁州市全椒县十字镇十里产业园四期
阳路18号

登记机关

滁州市市场监督管理局

2023年11月15日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局监制

2、安徽省第一批化工园区名单的批复

附件

第一批安徽省化工园区名单

序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位：平方公里)
1	合肥市	合肥新站化工园区	5.59
2		合肥经开化工园区	1.9
3		合肥巢湖化工园区	0.69
4		合肥肥东化工园区	6.94
5		合肥庐江化工园区	4
6	淮北市	淮北临涣化工园区	8.48
7		淮北濉溪化工园区	3.2
8	亳州市	亳州涡阳化工园区	2.8
9	宿州市	宿州经开化工园区	6.99
10		宿州萧县化工园区	3.65
11	蚌埠市	蚌埠淮上化工园区	7.7
12		蚌埠固镇化工园区	4
13	阜阳市	阜阳太和化工园区	2.96
14		阜阳颍东化工园区	7.74
15		阜阳颍上化工园区	3.53
16	淮南市	淮南经开化工园区	1.59
17		淮南潘集化工园区	7.24
18	滁州市	滁州定远化工园区	17.53
19		滁州来安化工园区	2.27
20		滁州全椒化工园区	2.92
21		滁州天长化工园区	2.35
22		滁州明光化工园区	3.75

序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位：平方公里)
23	六安市	六安叶集化工园区	2.14
24	马鞍山市	马鞍山慈湖化工园区	4.46
25		马鞍山当涂化工园区	2.54
26		马鞍山雨山化工园区	1.02
27		马鞍山和县化工园区	4.19
28	芜湖市	芜湖经开化工园区	4.59
29	宣城市	宣城高新化工园区	3.87
30		宣城宁国化工园区	1.3
31		宣城广德化工园区	1.54
32	铜陵市	铜陵经开化工园区	12.92
33		铜陵横港化工园区	4.47
34	池州市	池州东至化工园区	13.62
35	安庆市	安庆高新化工园区	24.46
36		安庆石化化工园区	3.89
37	黄山市	黄山歙县化工园区	1.39
38		黄山徽州化工园区	2.03

抄送：各市、县人民政府，省政府有关部门。

3、项目备案表

全椒县工业和信息化局项目备案表

项目名称	年产2000吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目			项目代码	2508-341124-07-02-458890	
项目法人	全椒科利德电子材料有限公司			经济类型	民营企业	
法人证照号码	91341124MA2RBW3B1H					
建设地址	安徽省:滁州市_全椒县			建设性质	改建	
所属行业	化工			国标行业	专项化学用品制造	
项目详细地址	全椒县经济开发区十谭产业园朝阳路18号					
建设规模及内容	本次技术提升改造项目，对原有生产装置中发生工序设备进行更新置换，补充部分辅助设备，以达到产品收率、能耗、品质的大幅有效提升目的。					
年新增生产能力	不新增产能					
项目总投资 (万元)	3500	含外汇 (万美元)	0	固定资产投资 (万元)	2800	
资金来源	1、企业自筹（万元）				3500	
	2、银行贷款（万元）				0	
	3、股票债券（万元）				0	
	4、其他（万元）				0	
计划开工时间	2025年			计划竣工时间	2026年	
备案部门	全椒县工业和信息化局 2025年08月07日					
备注						

注：项目开工后，请及时登录安徽省投资项目在线审批监管平台，如实报送项目开工建设、建设进度和竣工等信息。

4、氧化亚氮产能匹配性说明

年产2000吨高纯氧化亚氮装置技术提升改项目 氧化亚氮产能匹配性说明

根据《全椒科利德电子材料有限公司半导体用高纯电子气体及前驱体研发平台建设及产业化项目（一期）》分期建设相关验收文件，现有高纯氧化亚氮生产线产能为 2000 吨/年。

本次技改项目 S300 生产线工艺包提供数据显示，技改更换生产线 99.5%氧化亚氮理论产量 310kg/h，生产装置根据订单实行全年 7200 小时运行或间歇式运行，生产线产能与原设备相同，即高纯氧化亚氮（99.9995%）生产规模 2000t/a，因此本次技改项目 S300 生产线与原精馏后处理工段产能相匹配，满足本次技改项目的建设。

大连市化工设计院有限公司

2025年9月28日



5、有关合同及业绩

SOCASIL
Expert of N₂O plants



Linde Gáz Magyarország Zrt.
Carl von Linde u.1
Répcelak, HU-9653
Hungary

日期：2025年10月7日

致相关人员：

主题：氧化亚氮生产装置的制造和调试确认

我方，林德燃气匈牙利公司，特此确认，我方已为以下中国公司制造并成功调试了

S300-D/S-LP氧化亚氮生产装置：

- 梅赛特种气体（滁州）有限公司-4270-S300-D/S-LP车间-2021年委托。
- 空气产品电子材料（四川）有限公司-4330-S300-D/S-LP单元-2021年委托。

以上交付的装置均已通过安全验收，目前正在生产中。

此外，我们在此确认，就设计、功能和操作能力而言，全椒科利德电子材料有限公司
与上述生产单位采购安装了相同型号的氧化亚氮生产装置。

如果您需要任何进一步的信息或验证，请随时联系我们。

谨此致意！

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG ZRT.
9653 Répcelak, Carl von Linde út 1.
Adószám: 11300184-2-18

András Popovics
Head of Ops.Excellence &N2O Engineering Excellence
Cluster Austria/Hungary
Linde Gáz Magyarország Zrt.
andras.popovics@linde.com



安全生产许可证

(副本)

皖)WH安许证字〔2024〕003号

单位名称：梅塞尔特种气体（滁州）有限公司

主要负责人：李平

单位地址：安徽省滁州市全椒县十谭现代产业园化工集中区（唐庄路以北、大西环路以东）

经济类型：有限责任公司

许可范围：年产2500吨氧化亚氮、2吨乙醚、750吨氯气；年纯化5吨二氟甲烷、150吨八氟环丁烷、54吨丙烷、9吨丙烷、45吨六氟丁二烯、4吨正丁烷、4吨异丁烷、100吨氯气、10吨氯气、3吨氯气；年混配6000瓶磷烷混合气、6000瓶乙醚混合气、2000瓶磷烷混合气、500瓶氯气混合气。

有效期：2024年4月23日至2027年4月22日

发证机关：安徽省应急管理厅
2024年4月22日

说明

- 《安全生产许可证》是矿山企业、建筑施工企业和危险化学品、烟花爆竹、民用爆破器材生产企业取得安全生产许可的凭证。
- 《安全生产许可证》分正本和副本，正本和副本具有同等法律效力。正本应放在企业法人代表住所醒目的位置。
- 《安全生产许可证》不得伪造、涂改、损毁、出租、出借、转让。除发证机关外，其他任何单位和个人均不得扣留、收缴和吊销。
- 被许可人不得擅自超出本许可证规定的许可范围。
- 《安全生产许可证》的颁发、管理、吊销及解释使用《安全生产许可证条例》。

NITROUS OXIDE PLANT SALE AND PURCHASE AGREEMENT

between

Quanjiao CREDITCHEM Electronic Materials Co., Ltd.



LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG ZRT.

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG ZRT.
9653 Répcelak, Carl von Linde út 1.
Adószám: 11300184-2-18

Contract No. 4350-PR-03-01.01-2024

This document must be treated as confidential. It must not be copied, distributed to others, or its contents be used or communicated, either in whole or in part, without written permission. All rights reserved.

- 1.10. Any phrase introduced by the terms 'including', 'include', 'in particular' or any similar expression shall be construed as illustrative and shall not limit the sense of the words preceding those terms.

2. Price

- 2.1. The Base Price for the Scope of Supply as described in the Technical Specification amounts to:

EUR 2'961'350,00

(in words: two million nine hundred sixty one thousand three hundred fifty EURO)

Item description	Currency	Price total
Prices for plant equipment		
S300 DS/LP plant net price with compressor, EXW Rópcclak	EUR	2'823'750,00
Price discount 12%	EUR	-338'850
Maritime packing	EUR	67'000,00
Start up and commissioning of S300 DS/LP	EUR	281'250,00
Prices for optional items		
Critical spare parts set of the S300 DS/LP plant for 2 years	EUR	66'700,00
HAZOP Study and SIL certification	EUR	15'000,00
Delivery cost CIF Shanghai/Qingdao	EUR	46'500,00
Total cost of S300 Plant, CIF Shanghai	EUR	2'961'350,00

exclusive of Value Added Tax (VAT).

- 2.2. The Base Price is fixed and shall not be subject to any increase unless explicitly set out below and shall be based on CIF Shanghai delivery.
- 2.3. The prices include the currently applicable Taxes (except for the value-added tax (VAT) to be paid by Buyer) and levies. The parties are aware that the prices may be influenced during the course of the Agreement duration by changes unforeseeable today, either as a whole or in their scope. In the event of such burdens or reliefs which may arise during the period of the Agreement – in particular the introduction of new legislative requirements – which were not taken into consideration at the time of specifying the prices, the prices shall be adjusted by the Seller. Any additional costs incurred by the Seller in relation to the performance its obligations under this Agreement, which are resulting from requirements imposed by governmental authorities after the Effective Date shall be paid by Buyer.
- 2.4. The term CIF is to be interpreted in accordance with Incoterms 2020.
- 2.5. The Base Price includes the cost of manufacturing of the Equipment, the suitable packaging and protection in shipping containers required under normal transport conditions to prevent damage

6、评审会专家意见

全椒科利德电子材料有限公司 年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目 安全条件评价报告审查意见

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关法律法规规定，滁州市应急管理局于 2025 年 12 月 12 日在全椒县组织召开了《全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价报告》审查会。参加审查会的有全椒县应急管理局、滁州全椒化工园区、建设单位、安全评价单位等代表及特邀专家。与会人员听取了建设单位关于项目情况的介绍，项目安全评价单位关于项目安全条件评价报告主要内容的汇报。经过质询、交流和讨论，形成专家审查意见如下：

一、项目选址位于滁州全椒化工园区，符合规划要求。

二、安全条件评价报告编制单位安徽省杰邦科技发展有限公司，具有石油加工业，化学原料，化学品及医药制造业评价资质范围，符合有关规定。

三、安全评价报告对项目涉及的危险有害因素进行了辨识分析，对项目安全条件和安全生产条件进行了定性、定量评价，提出了安全对策措施与建议，基本符合化工建设项目安全条件评价等相关要求，安全评价报告修改完善经专家组复核确认后通过审查。

四、修改建议

(1) 明确项目工艺来源，完善项目工艺安全可靠分析。细化工艺流程描述、工艺参数、物料平衡图，补充气体尾气处理工艺。

(2) 完善项目主要原辅材料消耗表及产品储存表、设备表、特种设备表、建构筑物一览表等内容。补充完善生产装置、储存设施及公辅设施匹配性。

(3) 细化物料理化性质、毒性危害程度分级等内容；细化不同工况的危险化学品最大在线量、临界量，完善重大危险源辨识。

(4) 细化化学品禁忌性分析及其分类、分区仓储、罐储的匹配性评价。

(5) 完善内、外部防火距离和外部安全防护距离、个人风险、社会风险、多米诺效应分析等评价内容。

(6) 完善消防、供配电系统、供热、供冷、供气、给排水、自动化控制系统评价内容及相关安全对策措施和建议。

(7) 按照《建筑防火通用规范》GB 55037-2022、《硝酸铵安全技术规范》GB 44022 等要求，补充完善安全对策措施与建议。

与会人员提出的其他问题一并修改完善。

专家组：



2025 年 12 月 12 日

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称: 全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议:

- 一: 评价范围。
- 二: 生产过程的风险。应明确使用 MRP 不属于高风险项目的性质。
- 三: 设备更换与新工艺技术的可靠性和研究, 明确是否属于常规。重要工艺都需支持文件。
- 四: 更换产品工艺变化, 明确不新增工艺的物料平衡。
- 五: 依托原有设施设备的风险论证结论。
- 六: 利用原有设备、设施, 经可靠性和研究。
- 七: 物理过程及工艺过程, 发生危险后果, 为低风险, 危险程度低, 系非危险过程, P 类毒等, 经控制, 等时系控制。
- 八: 本期改造有较多的物理过程 (4 处, 7.9 处) 经物理过程及控制方案的风险。物料平衡, 存在, 打 100% 与工艺过程不符。2000 → 4800, 存在差异。
- 九: 个风险及社会风险, 与制造过程, 及包装过程及包装。
- 十: MRP 有 (原) 风险的风险分析。

专家签名:

2025.12.12.

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 补充完善改造前后对比情况说明，补充许可产品品种及规格。
2. 复核处理能力，补充设备能力匹配性计算，复核物料平衡。
3. 成品储存场所为车间中间罐？需核实，硝酸亚胺液的使用量需保持一致，工作时间 7200、8000？保持一致。
4. 核实生产过程中重大危险源辨识，粗品缓冲罐、精制缓冲罐按“同音”计算，复核与原有设计的一致性。
5. 补充危险源输入危险源、危险源中等资料，复核硝酸亚胺液及其他危险源个人风险、社会风险，并计算结果（安科院软件硝酸亚胺液为单组分）。
6. 补充周边企业危险源调查，完善本项目与周边企业之间相互影响分析，及对策。
7. 完善周边企业危险源调查，完善外部安全防护距离调查评价。

专家签名：李林

2025.12.12

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 重新设计 2 号原料证明空料。
2. 修改物料表；修改工艺流程描述，明确 NH_4NO_3 等小料投加方式、危险源、补充物料平衡；
3. 修改设备数，如空分数、公辅设备设施。
4. GB50011 建基。
5. 附表 3-1 中补充物料清单；重新辨识重大危险源；
6. 表 6-1 中补充 NH_4NO_3 等危险化学。
7. 按全厂设备设施重的 QRA 计算，修改个人风险、社会风险、外部安全防护距离、多环潜径影响；
8. 修改内、外部防火间距检查，同时也用美在等；运输道路应设置在爆炸危险区域外。
9. 结合 GB 44022、硝酸铵专项检查等补充完善安全对策措施。

专家签名：

刘维

2025.12.12

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 完善工艺安全可靠性分析。
2. 完善项目同址危险辨识，补充供配电系统同址危险的匹配性。
3. 完善仪表气，氮气及空气系统匹配性、可行性评估。
4. 完善储运原有系统，GHS 风险评估。
5. 补充储运原有系统风险评估及可行性评估。

专家签名：

王方良

2025.12.12

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 定量分析依据。GB30077-2013
2. 细化技术改造内容，明确装置使用后的安全可靠性评估。
3. 明确原料辅料、能源消耗和仓储的安全情况。
4. 明确自动化升级改造情况。
5. 细化生产单元危险有害因素辨识清单，与重大危险源辨识。
6. 补充周边环境调查，与厂内、外部防火间距符合性评估。
7. 细化消防设施及器材配置因素分析，并提出初始安全对策与建设。
8. 按照 GB17681-2014 等要求与重大危险源辨识安全监控措施与建设；按 AQ3062-2015 等要求，明确初始安全对策与建设。

专家签名：

胡建全

2025.12.12

全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装
置技术提升改造项目
安全条件审查专家组成员登记表

时间：2025.12.12

地点：全椒县

	姓名	单位	专业特 长	职务/ 职称
组长	李强	安徽科利德研究院	化工	高工
成 员	王超	安徽科利德有限公司	总工程师	高工
	王方良	中盐红四方	自控	高工
	刘维	一一一地质队	安全评价 及设计	高工
	李树成	省设计院检测评价公司	化工	高工

全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目

安全条件审查参会人员登记表

时间：2015.12.12

地点：全椒县

	姓名	单位	职务/职称
1	李总	全椒科利德电子材料有限公司	总经理
2	吴总	全椒科利德电子材料有限公司	工程师
3			
4			
5	王总	安徽省特种设备检测院	注册师
6	李总	“ ”	注册师
7	郝总	“ ”	注册师
8	孙总	“ ”	工程师
9	郭天新	全椒科利德电子材料有限公司	注册师
10	陈平	全椒科利德电子材料有限公司	工程师
11	陈总	安徽国电公司	
12	陈总	滁州市政府	
13	李总	“ ”	
14	陈总	“ ”	
15			
16			

7、安全评价委托书

委 托 书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为满足安全生产条件，依据有关规定，本公司特委托贵公司编制全椒科利德电子材料有限公司年产 2000 吨高纯氧化亚氮装置技术提升改造项目安全条件评价报告。有关具体事宜在合同中商定。

全椒科利德电子材料有限公司

2025 年 09 月 01 日

