

编号：皖 WH20240600126

南大光电半导体材料有限公司

年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）

安全条件评价报告

（审定稿）

建设单位：南大光电半导体材料有限公司

建设单位法定代表人：茅炳荣

建设项目单位：南大光电半导体材料有限公司

建设单位主要负责人：茅炳荣

建设项目单位联系人：何晓晨

建设项目单位联系电话：18365254723

二〇二四年九月九日



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 WH20240600126

南大光电半导体材料有限公司

年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）

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

项目负责人：郝建国

联系电话：0551-65614155

二〇二四年九月九日

年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件评价报告
评 价 人 员

人员类别	姓 名	资格证书号	签 字
项目负责人	郝建国	1600000000200542	郝建国
项目组成员	李立群	1200000000100114	李立群
	张晓玉	1100000000301187	张晓玉
	刘桂华	1100000000100517	刘桂华
	明 红	1100000000201488	明红
	刘彩军	1500000000200386	刘彩军
	侯 滨	1800000000300683	侯滨
	齐冬冬	1800000000301034	齐冬冬
报告编制人	李立群	1200000000100114	李立群
	刘彩军	1500000000200386	刘彩军
报告审核人	赖荣国	0800000000102754	赖荣国
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	周厚俊
过程控制负责人	刘云飞	1600000000200406	刘云飞

前 言

南大光电半导体材料有限公司位于滁州全椒化工园区，该公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目拟分两期建设。为履行项目（一期）安全设施“三同时”制度，根据《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）等规定，该公司委托本公司对年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）进行安全条件评价。

本公司安全评价专业技术人员对项目进行了现场勘验，收集有关资料，积极开展安全评价前期工作。根据有关法律法规、规章、标准规范和规定，结合专家审查意见，编制完成项目（一期）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、全椒化工园区和该公司的大力支持，在此一并致谢。

评 价 组

2024 年 9 月 9 日

修 改 说 明

2024 年 7 月 26 日，滁州市应急管理局组织召开《南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件评价报告》审查会。根据专家审查意见，本公司对评价报告进行了修改。报告修改说明如下。

报告修改说明

序号	专家审查意见	报告修改情况
1	补充生产工艺技术安全可靠说明，并提供相关证明材料。	已补充生产工艺技术来源证明材料，包括技术来源的产能、工艺流程描述、设备一览表等（来源于全椒南大光电材料有限公司的相关验收报告），见附件 F6.6。
2	完善安全许可情况评价；核实原辅材料及产品的年消耗、最大储存量表。	完善了安全许可情况评价，见第 3.1 节； 已核实原辅材料及产品的年消耗、最大储存量表，按照产品种类分别列出，见表 2-8。
3	明确“三废”处理设施布置，完善“三废”处理系统采取的工艺、设备分析及采取安全对策措施建议。	已明确“三废”处理设施的布置、主要采用的工艺，见第 2.2.7 节、第 2.2.7.6 节相关内容。新建的尾气处理炉设备数据见表 2-10； 提出的相关安全对策措施建议见表 8-2、表 8-4。
4	细化工艺流程描述，明确各种物料的投入产出位置、方式及数量，补充主要工艺操作指标，完善设备设施一览表及特种设备一览表。	已细化相关工艺流程说明，补充相关工艺指标，见第二章第 2.2.6 节； 已完善设备设施一览表及特种设备一览表，见表 2-10、表 2-11。
5	补充完善个人风险、社会风险、事故后果模拟及多米诺效应分析评价，完善项目总平面布置及内、外部防火间距符合性检查。	已补充 A1 车间正硅酸乙酯中转罐的物料泄漏事故后果模拟及多米诺效应分析评价，见第 6.2 节； 已完善项目总平面布置及内、外部防火间距检查表，补充了新建尾气处理炉按明火点的间距检查。见表 7-3～表 7-5。

6	补充完善公用工程（补充液氮系统）、辅助（含原辅材料储存）等公辅工程匹配性及安全性评价。	已完善公辅工程的匹配性分析，补充了液氮系统匹配性分析。 见第 2.2.7 节相关内容及表 7-17。 补充完善了原辅材料储存的匹配性及安全性评价内容，见第 7.2.2 节相关内容。
7	完善物料蒸馏及共线产品等自动化控制系统评价，提出有针对性的对策措施建议。	已完善物料蒸馏及共线产品等自动化控制系统评价，见第 7.2.2.1 节相关内容； 已提出共线生产相关的对策措施建议，见表 8-1。
8	完善仓库储存品种、数量及禁忌性分析评价。	已补充完善仓库储存品种、数量及禁忌性分析评价，见第 7.2.2 节相关内容。
9	完善依托的车间设备布置、建筑承载能力、消防符合性评价，提出安全措施与建议。	已完善并核实依托的车间设备布置情况，见表 2-3； 已在第三章危险有害因素辨识中补充建筑承载能力不足可能导致坍塌事故的可能性，根据相关标准补充了对策措施建议，见表 8-4 相关内容； 已补充消防符合性评价，见第 2.2.7.5 节相关内容。
10	补充本项目施工安装期间的安全对策措施建议。	根据《化工机器安装工程施工及验收规范（通用规定）》（HG/T 20203-2017）、《化工设备安装工程施工质量验收标准》（HG/T 20236-2021）等，补充了本项目施工安装期间的安全对策措施建议，见表 8-4。
11	补充完善反应风险评估、自动化提升、蒸馏工序及人员配备等对策措施建议。	根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原安监总管三〔2017〕1 号），补充完善了反应风险评估的对策措施建议，见表 8-1； 根据《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），补充完善自动化提升及人员配备的对策措施建议，见表 8-1。 根据《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023），补充完善了精馏系统安全对策措施，见表 8-1。
朱仁锁专家个人意见		

序号	个人意见	修改情况
1	补充 NAP-901、NAP-902、NAP-1801、新戊烷和 1,1,1-三氯乙硅烷纯化工艺安全可靠性分析评价；补充完善四钛技术安全可靠性说明。	补充了项目产品的工艺技术来源说明，纯化安全可靠性分析评价，见第 2.2.4 节； 补充了四（二甲胺基）钛技术来源资料，包括全椒南大光电材料有限公司的营业执照、涉及四（二甲胺基）钛生产项目安全验收报告（工艺流程、设备一览表、产能等）资料，见附件 F6.6。
2	NAP-901 等部分火险类别为甲类，补充完善安全许可情况评价。	已补充完善安全许可情况评价内容，见第 3.1 节；
3	补充完善批建等在役装置储存物料禁忌性分析，完善匹配性及分区储存符合性评价；补充所有原有原料、产品储存汇总表。	补充完善了仓库储存品种、数量及禁忌性分析评价，见第 7.2.2 节相关内容。 已补充所有原有原料、产品储存汇总表，表 7-6。
4	完善四钛工艺流程说明，核实放热、操作参数、物料、产品包装等自动化水平。	已完善四钛工艺流程说明，完善了放热、操作参数等内容，见第 2.2.6 节。
5	补充生产车间操作及巡检人员数量符合性。	已补充生产车间操作及巡检人员数量符合性检查，见第 2.2.10 节。
6	补充完善二甲胺、正丁烷等尾气处理、废水、废渣危险性分析及安全对策。	已补充完善尾气处理、废水、废渣危险性分析，见第 3.3 节； 补充完善了危险废物处理的相关对策措施建议，见表 8-1。
7	补充完善产品共线生产情况说明，危险性分析及对策措施。	已补充完善产品共线生产情况说明，见第 7.2.2.1 节相关内容； 已补充完善共线生产危险性分析及相应对策措施建议，见表 8-1。
8	明确评价范围，如焚烧炉、搬迁产品装置、钢瓶烘房等；补充危险性分析及对策措施。	已明确评价范围，包含尾气处理炉、搬迁产线、钢瓶烘房等内容，见第 1.3 节； 已补充相应的危险性分析见第 3.3 节、第 3.4 节相关内容； 补充了相应对策措施建议，见第 8.2 节相关内容。

9	补充生产车间反应釜等设备事故后果、多米诺效应分析及对策。	已补充 A1 车间正硅酸乙酯中转罐的物料泄漏事故后果模拟及多米诺效应分析及对策，见第 6.2 节；
10	补充三甲基铝纯化系统及四钛生产工艺过程危险性分析，火灾探测、防水、涉氢等对策。	已补充三甲基铝纯化系统及四（二甲氨基）钛生产过程中可能发生火灾、爆炸等事故的危险性分析，见第 3.3 节。 已补充相关消防，物料储存防水、涉氢等对策措施建议，见表 8-2。
11	对照 T/CCSAS 031-2023，补充完善精馏系统安全对策。	根据《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023），补充完善精馏系统安全对策，见表 8-1。
12	补充完善事故后果、个人与社会风险、多米诺效应定量计算过程。	已补充 A1 车间正硅酸乙酯中转罐的物料泄漏事故后果模拟及多米诺效应分析评价，见第 6.2 节； 采用南京安元科技公司定量风险评价软件，进行个人与社会风险分析、多米诺效应分析定量计算，装置输入参数见表 6-8。
13	关注新增设施，核实内外部防火间距符合性。	已补充尾气处理炉（明火地点）的内部防火间距检查，见表 7-5。
14	补充依托厂房荷载、消防系统等评价内容。	在危险有害因素辨识中，补充了建筑承载能力不足可能导致坍塌事故的可能性，根据相关标准补充了对策措施建议，见表 8-4 相关内容； 已补充消防符合性评价，见第 2.2.7.5 节相关内容。
15	补充拟建装置与在役装置及施工期危险性分析及对策。	已补充拟建装置与在役装置施工期的危险性分析，见第 3.3 节、第 3.4 节相关内容。 根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022），补充了项目施工阶段可能影响在役装置的对策措施，见表 8-4。
王诗才专家个人意见		
序号	个人意见	修改情况

1	核实评价范围，许可品种与产能。	已核实评价范围，见第 1.3 节； 已核实项目新增安全许可的品种与产能评价，见表 2-3；
2	完善工艺流程说明，核实主要控制参数， 补充新建焚烧炉工艺流程，核实焚烧炉 内/外防火间距检查。	完善了工艺流程说明，补充并核实主要控制参数，并增加新 建尾气处理炉的工艺流程，见第 2.2.6 节； 已核实尾气处理炉的内、外防火间距检查，分别见表 7-3、表 7-5。
3	补充 HCDS、NPS、3CDS 共线生产的符 合性评价，提出有针对性的安全对策与 建议。	已补充 HCDS、NPS、3CDS 共线生产的符合性评价，见第 7.2.2.1 节； 针对共线生产补充了相应的安全对策与建议，见表 8-1。
4	核实自动化仪表供电、供气、消防等匹 配性。	已核实项目公辅设施的匹配性，见表 7-17。
5	核实主要设备操作参数（部分设备缺 少），补充特种设备一览表。	已核实主要设备参数，补全设备一览表，见表 2-10； 补充了特种设备一览表，见表 2-11。
6	依托的车间设备布置、建筑物承载能力 补评，补充对策措施建议。	已完善并核实依托的车间设备布置情况，见表 2-3； 在危险有害因素辨识中，补充了建筑承载能力不足可能导致 坍塌事故的可能性，根据相关标准补充了对策措施建议，见 表 8-4 相关内容。
7	核实仓库 4 内 10%硝酸与正己烷等可燃 液体储存在一个分区内禁忌分析。	经核实，甲类仓库 4 防火分区 1 内储存硝酸，与乙醇、正己 烷等易燃液体禁忌，仓库内设有单独隔间用于储存硝酸，将 硝酸与易燃液体分离储存，符合《危险化学品仓库储存通则》 （GB 15603-2022）的要求。

8	重大危险源辨识中，核实金属钠、氨、乙醇等在线量， α 取值？	根据《南大光电半导体材料有限公司安全现状评价报告》（2023.11）、正在试生产的《年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）安全设施设计专篇》（2023.12）及企业提供的相关资料，核实了车间中金属钠在 A2 车间的最大在线量为 1t；氨在 A2 车间的最大在线量为 0.48t；乙醇在 A2 车间的最大在线量为 0.23 吨、在 A3 车间的最大在线量为 0.5t（其中有超沸点的乙醇为 0.1t）、在 A5 车间的最大在线量为 0.3t（其中有超沸点的乙醇为 0.1t）。 经核实，南大光电半导体公司厂区边界向外扩展 500m 范围内无员工宿舍，仅有个别临时休息室，常住人口数量 30 人以下，因此，α取值为 1.0，符合相关规定。
9	补充自动化、安全仪表系统、精馏工序、反应风险评估对策措施及建议。	根据《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），补充完善了自动化提升的对策措施建议，见表 8-1。 根据《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023），补充完善了精馏系统安全对策，见表 8-1。 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原安监总管三〔2017〕1 号），补充完善了反应安全风险评估的对策措施建议，见表 8-1。
10	完善区域位置图、总平面布置图等附图附表。	已完善区域位置图、总平面布置图等附件附图，见 F1 附图。
王道银专家个人意见		
1	细化工艺技术来源说明，应提供相关证明材料。	细化了生产工艺技术来源证明材料及相关说明，包括四（二甲胺基）钛技术来源的产能、工艺流程描述、设备一览表等（来源于全椒南大光电材料有限公司的相关安全验收报告），见附件 F6.6。

2	分别列出 10 个产品的原辅材料消耗表。	已按产品种类，分别列出原辅材料消耗表，见表 2-7。
3	细化工艺流程叙述，明确产品共线情况。	已细化工艺流程描述，明确了产品共线的具体产品种类，共用设备等，见第 2.2.6 节。
4	细化核实工艺设备一览表，补充尾气处理设备。	已细化核实工艺设备一览表，补充了尾气处理设备，见表 2-10。
5	补充特种设备表。	已补充特种设备一览表，见表 2-11。
6	核实生产用电容量、负荷等级、供热、供冷、供气等公用工程需求量。	已核实项目公辅的需求量，所依托的公辅设施匹配性，见第 2.2.7 节相关内容。
7	明确“三废”产生数量及处理办法。	已明确“三废”产生的数量及处理方法，见第 2.2.7.6 节相关内容。
8	补充搬迁设备的符合性评价。	已补充搬迁设备的符合性评价，见第 7.2.1 节。

刘维专家个人意见

序号	个人意见	修改情况
1	明确评价范围，补充尾气处理系统、烘房等评价内容。	已明确评价范围，增加技改内容，补充了尾气处理系统、烘房等评价内容。见第 1.3 节。
2	修改完善物料表（按产品分别列出，补充技改搬迁项目物料、核实最大储量、修改包装规格等）；正丁基锂正己烷应储存在甲 3、甲 4 仓库；明确废液成份。	已修改完善项目物料表（按产品分别列出），见表 2-8； 经与企业沟通，将正丁基锂正己烷溶液储存调整到甲类仓库 1 中，满足相关要求； 已明确项目废液成分，见表 2-9。
3	细化完善项目工艺流程描述，明确工艺参数，“三废”处理工艺、共线生产自动化控制等内容；补技改搬迁项目工艺。	已细化、完善生产工艺指标、参数等工艺流程描述，“三废”处理工艺、共线生产自动化控制等内容，见第 2.2.6 节； 已补充搬迁产线三氯化铟、四氯化锗的生产工艺，见第 2.2.6 节。
4	修改完善消防系统、供配电、供热、供冷等公辅设施情况，并细化匹配性。	已修改完善消防系统、供配电、供热、供冷等公辅设施情况，见第 2.2.7 节； 已细化公辅设施匹配性分析，见表 7-17。

5	修改完善设备表，补充工艺参数等内容，补充特种设备表。	已补充完善主要生产设施一览表，补充了工艺参数，见表 2-10；已补充特种设备一览表，见表 2-11。
6	重新辨识危险化学品重大危险源（新戊硅烷等）。	已根据重新调整的物料储存场所，重新辨识危险化学品重大危险源，见第 3.6 节。
7	修改内、外部防火间距表，焚烧炉按明火地点设计。	已修改内、外部防火间距表，尾气处理炉按照 A2 车间明火设备进行防火间距检查，见表 7-3、表 7-5。
8	补充主要装置、设备与产品产能的匹配性，补充搬迁项目安全性。	已补充主要装置、设备与产品产能的匹配性评价，见第 7.2.1 节； 已补充搬迁产线的安全性评价，见第七章第 7.2.1 节。
9	补充完善安全对策措施，蒸馏系统、装置共线、导热油系统、自燃、遇湿易燃物料的储存、消防、防水措施、焚烧装置、GDS、两重点一重大。“四个清零”等针对性措施应完善。	根据《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023），补充完善了精馏系统安全对策，见表 8-1； 对装置共线提出了安全管理对策措施建议，见表 8-1； 根据《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023）补充了导热油炉的对策措施建议，见表 8-1； 根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022），对项目涉及的危险化学品储存提出了安全对策措施建议，见表 8-2； 根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）、《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）、《危险废物储存污染控制标准》（GB 18597-2023），对项目生产及储存场所，补充了消防及安全管理对策措施建议，见表 8-2； 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019），补充完善了项目 GDS 系统等对策措施建议，见表 8-2。 根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022），针对项目涉及的“两重点一重大”，补充了对策措施建议，见表 8-4。 根据《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），补充完善“四个清零”相关对策措施建议，见表 8-1。

10	补充产品反应风险评估、对策、建议，以指导下一步设计。	根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原安监总管三〔2017〕1号），补充完善反应安全风险评估的对策措施建议，见表 8-1。
吕祖鹏专家个人意见		
序号	个人意见	修改情况
1	钢瓶处理车间是辅助处理，能不能做为生产，核功能。	钢瓶处理车间不仅用于厂区的钢瓶辅助处理，也布置有生产提纯产线（《年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）》中布置了二氯二氧化钼的升华提纯线）。 本项目在钢瓶处理车间布置了五氯化钼升华提纯线，搬迁三氯化铟、四氯化锑升华提纯线，未改变钢瓶处理车间的功能定位。
2	核 A1、A2、A5 等车间布置情况，核预留区及设备布置。	已核实 A1、A2、A5、钢瓶处理车间的产线布置情况，见表 2-3，本项目产线布置于预留区域。
3	P8 增加焚烧炉，距离表中未评价。补焚烧炉的工艺及设备，核是否为明火设备。	已补充尾气处理炉的防火间距检查。见表 7-5； 补充了尾气处理炉的工艺描述，见第 2.2.6 节四（二甲胺基）钛生产工艺流程描述； 补充了尾气处理炉的设备参数，见表 2-10，已核实其操作温度为 500~800℃，按明火设备进行防火间距检查。
4	P9 仓库储存量增加理由？核匹配性。	企业根据实际生产所需原料量，方便生产周转调配，因此调整了部分原辅料的最大储存量； 已核实企业现有物料的储存周转周期匹配性、禁忌性，见第 7.2.2 节。
5	各仓库防火分区面积。核各库及各防火分区总量及匹配性、禁忌性。	在第 7.2.2 节各仓库储存物料统计表中，补充了各仓库防火分区面积的数据； 已复核企业各仓库及防火分区的物料储存匹配性、禁忌性，见第 7.2.2 节。

6	①工艺描述细化，如四钛流程中二甲胺的加入，合成釜的温度、压力；氮气压力（四氯化钛）的压力控制等。②设备该合成釜 0.098MPa，P20 爆破片 0.15MPa，是否为特种设备？补特种设备表。	①已细化四（二甲胺基）钛的工艺流程描述，补充相应参数，见第 2.2.6 节； ②已核实四（二甲胺基）钛的爆破片的压力为 0.15MPa，操作压力为-0.098~0.098MPa，不属于特种设备，已补充特种设备表，见表 2-11。
7	核二甲胺储存的条件，库温<30℃？三氯乙硅烷、新戊硅烷等涉有机硅，完善对策。	根据《危险化学品安全技术全书》（第三版），二甲胺（无水）：第七部分 操作处置与储存中的储存注意事项“储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃”。 根据企业提供的 1,1,1-三氯乙硅烷和新戊硅烷的 MSDS 等资料，以及《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）等，补充完善了相应的对策措施，见表 8-2。
8	共线的安全可靠性分析，生产时间分配？清洗液储存？	已补充共线生产的安全可靠性分析，生产时间分配，见第 7.2.2.1 节；清洗液包括正己烷、10%硝酸、纯水等。其中正己烷储存于甲类仓库 4、10%硝酸由钢瓶处理车间已有工艺配制，清洗后产生的废液按危废储存于甲类仓库 4 防火分区 3，定期由有资质单位处理。
9	P13 采用 PLC 控制，核四个清零的符合性。	已核实并修改，项目采用 SIS 安全仪表联锁系统进行合成反应釜及蒸发釜的控制。
10	按“一防三提升”核人员配备的符合性。	已按照“一防三提升”要求，复核了企业车间人员配备数量的符合性，见第 2.2.10 节。
11	减少人工操作，提升自动化建议。	根据《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），补充了自动化提升的对策措施建议，见表 8-1。
12	甲类库 2、三氯乙硅烷、新戊硅烷是否禁忌，核。	根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）复核，三氯乙硅烷与新戊硅烷为禁忌物，现已与企业沟通将三氯乙硅烷储存于甲类仓库 2 防火分区 1，新戊硅烷储存于甲类仓库 2 防火分区 2，满足要求。

13	CP 铅、PrCP 铅、CP 铅等均应按危化品管理。	已明确 CP 铅、PrCP 铅、CP 铅等按照危险化学品进行管理，见第 3.1 节。
14	完善导热油风险分析及建议。	补充了导热油的风险分析，见第 3.3 节； 根据《有机热载体安全技术条件》(GB/T 24747-2023)，补充完善了导热油炉的对策措施建议，见表 8-1。

专家组意见：同意。

王纪人 郭玲
王诗才 吕明远 刘维

2024.9.9

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	1
1.3 安全评价对象和范围	2
1.4 安全评价工作经过和程序	6
第二章 建设项目概况	7
2.1 建设单位基本情况	7
2.2 项目建设内容	8
第三章 危险有害因素辨识	67
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	67
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	70
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	73
3.4 其它危险有害因素及其分布	84
3.5 危险工艺辨识	88
3.6 重大危险源辨识	89
第四章 安全评价单元划分	100
第五章 安全评价方法选择	101
第六章 定性、定量评价	102
6.1 固有危险程度分析	102

6.2 风险程度分析	106
6.3 事故案例	117
第七章 安全条件的分析结果	121
7.1 建设项目安全条件	121
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	137
7.3 事故应急救援	148
第八章 安全对策措施建议和结论	149
8.1 可行性研究报告提出的安全对策措施	149
8.2 补充的安全对策措施与建议	149
8.3 结论	184
第九章 与建设单位交换意见情况	185
附图、附件	186
F1 附图	186
F1.1 项目与周边环境关系位置示意图	186
F1.2 项目总平面布置示意图	187
F2 选择的安全评价方法简介	189
F3 定性、定量分析危险有害程度的过程	191
F4 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的目录	207
F5 化学品安全技术说明书	216
F6 收集的主要文件、资料目录	223

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）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，为履行建设项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目（一期）安全条件评价。

本公司接受委托后成立了安全评价组，制定了评价工作计划，组织安全评价专业技术人员进行了现场勘验，与该公司管理和技术人员进行了多次沟通交流，共同确定安全评价对象和范围。评价人员充分研究评价对象和评价范围相关情况，认真收集、整理评价所需资料和数据，积极进行评价前期准备工作。

1.2 安全评价目的

安全条件评价是危险化学品生产建设项目安全监管及安全管理的重要环节，其目的主要有以下方面。

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。

1.3 安全评价对象和范围

年产 190 吨前驱体材料产业化项目分一期、二期建设，两期年总产能 190 吨。项目（一期）分一期 1 阶段和一期 2 阶段。

一期 1 阶段建设内容包括：

- （1）年产 3 吨四（二甲氨基）钛产线；
- （2）年产 2 吨 NAP-962（五氯化钼）产线；
- （3）年产 20 吨六氯乙硅烷产线；
- （4）年产 5 吨新戊硅烷产线；
- （5）年产 5 吨 1,1,1-三氯乙硅烷产线；
- （6）年产 120 吨正硅酸乙酯产线。

一期 2 阶段建设内容包括：

- （1）年产 1 吨 NAP-901（环戊二烯基三（二甲氨基）锆）产线；
- （2）年产 5 吨 NAP-902（正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）产线；
- （3）年产 1 吨 NAP-1801（环戊二烯基三（二甲氨基）钪）产线；
- （4）年产 2 吨三甲基铝产线；
- （5）年产 3 吨四（二甲氨基）钛产线；

技改内容：

1）新建的建、构筑物：污水处理站南侧新建堆场，用于放置闲置设备，建设面积 300 平方米。

2）钢瓶处理车间 2F 新建超净间，用于钢瓶内清洗，面积 660 平方米；钢瓶处理车间 1F 增加三个通风橱，用于返回钢瓶的表面处理过程中的空气净化；钢瓶处理车间 1F 增加烘干区，用于钢瓶的烘干；钢瓶处理车间 1F 增加真空区，用

于钢瓶的检漏。

3) 厂区原产线调整：年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）中 DIPAS 尾气进年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）的尾气处理系统。

4) 在 A2 车间尾气处理区域增加一体式设备尾气处理炉，用于 TDMAT 合成尾气的正丁烷和二甲胺的高温氧化；

5) 原年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程中 A1 车间的四氯化铅生产线、三氯化铟生产线搬迁至钢瓶处理车间三楼。

6) 原厂区部分物料最大储量进行调整：甲类仓库 4 的乙醚最大储存量由 0.71t 变为 1.4t；甲类仓库 4 的 60%硝酸最大储存量由 0.63t 变为 1.5t；丙类仓库的冷导热油由 0.34t 最大储存量变为 2t；丙类仓库的石蜡油最大库存量由 0.68t 变为 3t；甲类仓库 4 的白油最大库存量由 0.2t 变为 2t；甲类仓库 4 的正硅酸乙酯粗品最大储存量由 13t 变为 20t；甲类仓库 4 的辛烷原料最大储存量由 0.125t 变为 0.315t；丙类仓库的六氯乙硅烷粗品最大储存量由 3t 变为 5t，甲类仓库 2 的双（二乙胺基）硅烷最大储量由 2t 变为 4t。（对于原厂区甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库的其他物料仅进行储存禁忌性、匹配性分析）

项目（二期）包括：

- （1）年产 9 吨 NAP-901（环戊二烯基三（二甲胺基）锆）产线；
- （2）年产 10 吨 NAP-902（正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）产线；
- （3）年产 4 吨 NAP-1801（环戊二烯基三（二甲胺基）铅）产线。

本安全评价对象为南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）。

本安全评价服务范围为年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）的选址和

外部安全条件、总平面布置、工艺装置、储存设施、公辅工程（对于依托的公辅设施仅进行匹配性分析）等安全条件评价，不含项目（二期）及企业原有产品产线等。

另外包括以下技改内容：

1) 新建的建、构筑物：污水处理站南侧新建堆场，用于放置闲置设备，建设面积 300 平方米。

2) 钢瓶处理车间 2F 新建超净间，用于钢瓶内清洗，面积 660 平方米；钢瓶处理车间 1F 增加三个通风橱，用于返回钢瓶的表面处理过程中的空气净化；钢瓶处理车间 1F 增加烘干区，用于钢瓶的烘干；钢瓶处理车间 1F 增加真空区，用于钢瓶的检漏；

3) 在 A2 车间尾气处理区域增加一体式设备尾气处理炉，用于 TDMAT 合成尾气的正丁烷和二甲胺的高温氧化；

4) 厂区原尾气管线调整：年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）中 DIPAS 尾气进年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）的尾气处理系统。

5) 原年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程中 A1 车间的四氯化钛生产线、三氯化铟生产线搬迁至钢瓶处理车间三楼。

6) 原厂区部分物料最大储量进行调整：甲类仓库 4 的乙醚最大储存量由 0.71t 变为 1.4t；甲类仓库 4 的 60%硝酸最大储存量由 0.63t 变为 1.5t；丙类仓库的冷导热油由 0.34t 最大储存量变为 2t；丙类仓库的石蜡油最大库存量由 0.68t 变为 3t；甲类仓库 4 的白油最大库存量由 0.2t 变为 2t；甲类仓库 4 的正硅酸乙酯粗品最大储存量由 13t 变为 20t；甲类仓库 4 的辛烷原料最大储存量由 0.125t 变为 0.315t；丙类仓库的六氯乙硅烷粗品最大储存量由 3t 变为 5t，甲类仓库 2 的双（二乙基胺基）硅烷最大储量由 2t 变为 4t。（对于原厂区甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库

3、甲类仓库 4、丙类仓库的其他物料仅进行储存禁忌性、匹配性分析）

本项目依托利用原有设施包括 A1 车间、A2 车间、A5 车间、罐区、钢瓶处理车间、丙类仓库、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、公用工程房、中央控制室、分析检测中心（含厂区办公）、初期雨水池及事故水池、区域配电、远程机柜间、门卫、地磅、污水处理、外管架等。

1.4 安全评价工作经过和程序

1.4.1 安全评价工作经过

评价组在确定安全评价对象和范围后，认真收集、整理所需资料和数据，评价过程中遇到的技术问题及时反馈给南大光电半导体材料有限公司，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、交流，在该公司大力支持和配合下，完成项目安全条件评价报告编制。

1.4.2 安全评价工作程序

本安全评价工作程序如图 1-1。

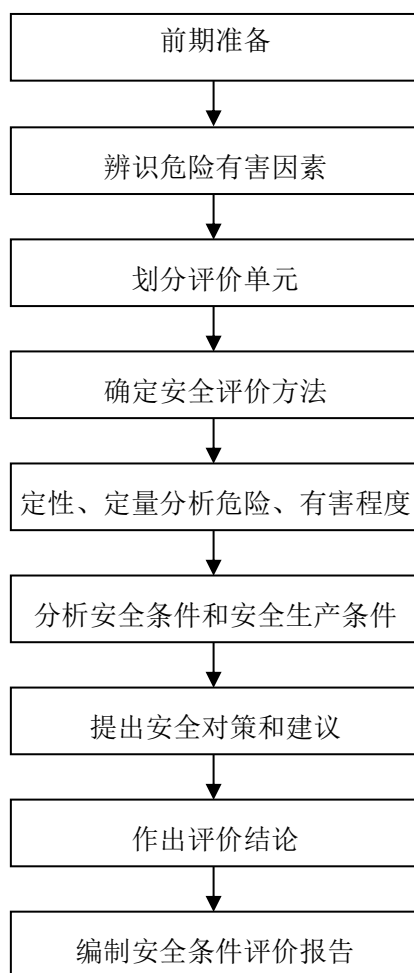


图 1-1 安全条件评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

南大光电半导体材料有限公司为江苏南大光电材料股份有限公司在滁州市全椒县十字镇十谭产业园设立的子公司，成立于 2019 年 1 月 10 日，位于滁州市全椒县十字镇十谭产业园新城大道 117 号，占地面积 59883m²，法定代表人茅炳荣，注册资本 3.38 亿元，经营范围主要包括：电子专用材料制造；电子专用材料销售；电子专用材料研发；化工产品生产；化工产品销售；危险化学品生产；危险化学品经营等。

该公司现拟新建年产 190 吨前驱体材料产业化项目。南大光电半导体材料有限公司基本情况见表 2-1、2-2。

南大光电半导体材料有限公司厂区现有生产装置设施情况如下。

表 2-1 厂区现有生产装置设施情况一览表

序号	项目名称	类别	位置	备 注
1	年产170吨MO源和高K三甲基铝项目（一期）	在役装置	A1车间	2020年10月通过安全设施竣工验收，首次取得安全生产许可证
2	年产45吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）	在役装置	A2车间	2023年4月通过安全设施竣工验收
3	年产170吨MO源和高K三甲基铝项目（二期）	在役装置	A3车间 A5车间	2023年4月通过安全设施竣工验收
4	年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目（一期）	在役装置	A1车间 A5车间	2023年7月通过安全设施竣工验收
5	年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目	批建装置	A1车间 A2车间	正在试生产

表 2-2 建设单位基本情况一览表

序号	项 目	内 容
1	企业名称	南大光电半导体材料有限公司
2	住 所	安徽省滁州市全椒县十字镇十谭产业园新城大道117号 (注册地址)
3	企业法定代表人	茅炳荣
4	注册资金	13000万元
5	经济类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
6	成立日期	2019年1月10日

2.2 项目建设内容

2.2.1 项目分期、分阶段情况

年产 190 吨前驱体材料产业化项目分两期建设。

项目（一期）分一期 1 阶段和一期 2 阶段。

项目一期 1 阶段建设内容如下：

- （1）年产 3 吨四（二甲氨基）钛产线（1 条）；
- （2）年产 2 吨五氯化钼产线（2 条）；
- （3）年产 20 吨六氯乙硅烷，年产 5 吨新戊硅烷，年产 5 吨 1,1,1-三氯乙硅烷三种产品共 1 条产线间歇生产；
- （4）年产 120 吨正硅酸乙酯产线（1 条）。

项目一期 2 阶段建设内容：

- （1）年产 1 吨 NAP-901（环戊二烯基三（二甲胺基）锆）产线（1 条）；
- （2）年产 5 吨 NAP-902（正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）产线（1 条）；
- （3）年产 1 吨 NAP-1801（环戊二烯基三（二甲胺基）铪）产线（1 条）；
- （4）年产 2 吨三甲基铝产线（1 条）。

（5）年产 3 吨四（二甲氨基）钛产线（1 条）。

2.2.2 项目（一期）装置生产线布置情况

项目共新增 10 个产品，产线布置于厂区现有 A1 车间、A2 车间、A5 车间、钢瓶处理车间的预留区域：

表 2-3 车间布置概况表

序号	建构（筑）物	本项目主要建设内容	已有项目情况	备注
1	A1 车间	A1 车间 3 楼布置 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）、TMA（三甲基铝）两个产线。其中 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）为共线生产；TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）产线布置在 1-4 楼预留位置。	A1 车间内东部区域涉及年产 170 吨 MO 源和高 K 三甲基铝项目（一期）105 吨电子级三甲基铝（三甲基铝 HK 100t/a、三甲基铝 OPTO 5t/a）生产线；中部布置了年产 433 吨前驱体和含金材料产业化项目（一期）生产线。中部 EL+4.500 米层建设年产 68 吨先进制程用硅前驱体材料产业化项目辛烷生产线，在原有洁净区内布置辛烷分装位。	车间内本项目新建生产线
2	A2 车间	TDMAT（四（二甲氨基）钛）产线布置在 A2 车间 1 楼、2 楼北侧。 在 A2 车间尾气处理区域增加一体式设备尾气处理炉，用于 TDMAT 合成尾气的正丁烷和二甲胺的高温氧化。	A2 车间内中部、东部 1 层、2 层区域布置三甲基铝（TMA）产线，产能 10 吨/年；三甲硅烷基胺（TSA）产线。 A2 车间内 EL+9.000、EL+13.500 层布置了年产 68 吨先进制程用硅前驱体材料产业化项目以下产线： 1、年产 6 吨双（二乙基氨基）硅烷（BDEAS）产线；2、年产 1.5 吨双（叔丁基氨基）硅烷（BTBAS）产线；3、年产 30 吨二异丙胺硅烷（DIPAS）产线；其中 BDEAS、BTBAS 共用一套生产装置（更换生产品种时进行清洗、置换）；涉及的冷油、热油公辅设施同时布置在产线内；在室外设备区布置 TO 尾气焚烧设施。	
3	A3 车间	本项目不涉及		
4	A5 车间	利用预留的 3、4 层闲置区域布置高纯金属前驱体生产线，包括：	中部和东侧年产三甲基铝 2.5t 产线；西侧 1 层，为单独的防火分区，布置镓镁合金破碎产	车间内本项目新建生产线

序号	建构（筑）物	本项目主要建设内容	已有项目情况	备注
		NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲胺基）锆） NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆） NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲胺基）铪）；	线，在此防火分区设置 2 个产品包装间。包装间一，靠近最南侧 A 轴线，为甲 B 类可燃液体钢瓶的包装间，采用防爆墙与车间隔开，处理涉及到钢瓶外管酒精清洁工段以及甲 B、乙类等可燃液体的包装工段；其北侧区域处理自燃液体钢瓶以及其他丁、戊类液体钢瓶的外包装工序。	
5	A4 车间	预留，本项目不涉及		
6	钢瓶处理车间	在 3 楼预留区域布置 962（五氯化钼）产线； 2 楼新建超净间； 1 楼增加三个通风橱，用于返回钢瓶的表面处理； 1 楼增加烘干区，用于钢瓶的烘干； 1 楼增加真空区，用于钢瓶的检漏； 原年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程中 A1 车间的四氯化钨生产线一条、三氯化铟生产线一条拟搬迁至钢瓶处理车间 3 楼	一间钢瓶安全处理、酸洗工序以及相关尾气处理设施。1 楼东侧设置钢瓶安全处理间，2 楼西南角楼梯间和卫生间之间布置标签间、在原西北侧洁净间东边布置钢瓶维修间、烘干间；3 楼西南角设备间布置增加钢瓶测试线，设备间外北边布置新增三个缓冲罐；3 楼设备间北侧布置二氯二氧化钼提纯生产装置；	车间内本项目新建生产线

本项目产线具体布置如下：

（1）利用现有 A5 车间预留的三、四层闲置区域布置高纯金属前驱体生产线，包括 NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲胺基）铪）；

（2）962（五氯化钼）产线布置在钢瓶处理车间三楼；

（3）A1 车间三楼布置 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）、TMA（三甲基铝）两个产线。其中 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）为共线生产；TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）产线布置在现有 A1 车间 1-4 楼；

（4）TDMAT（四（二甲氨基）钛）产线布置在现有 A2 车间一楼、二楼北侧。

（5）在 A2 车间尾气处理区域增加一体式设备尾气处理炉，用于 TDMAT 合成尾气的正丁烷和二甲胺的高温氧化；

（6）污水处理站南侧新建非可燃材料堆场；

（7）钢瓶处理车间 2F 新建超净间，用于钢瓶内清洗；钢瓶处理车间 1F 增加三个通风橱，用于返回钢瓶的表面处理；钢瓶处理车间 1F 增加烘干区，用于钢瓶的烘干；钢瓶处理车间 1F 增加真空区，用于钢瓶的检漏；

（8）原年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）中 DIPAS 尾气进年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）的尾气处理系统；

（9）原年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程中 A1 车间的四氯化钛生产线、三氯化铟生产线拟搬迁至钢瓶处理车间三楼；

其他辅助设施依托利用甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库、中央控制室、区域配电间、远程机柜间、初期雨水池、事故水池、分析检测中心（含厂区办公）、公用工程房等原有设施。

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015）版实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号），第六条：“对于主要成分均为列入《目录》的危险化学品，并且主要成分质量比或体积比之和小于 70%的混合物或危险特性尚未确定的化学品，生产或进口企业应根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（国家安全监管总局令第 60 号）及其他相关规定进行鉴定分类，经过鉴定分类属于危险化学品确定原则的，应根据《危险化学品登记管理办法》（国家安全监管总局令第 53 号）进行危险化学品登记，但不需要办理相关安全行政许可手续。”

本项目 NAP901、NAP902、NAP1801、正丁基锂正己烷溶液、新戊硅烷、1,1,1-三氯乙硅烷、四（二甲氨基）钛等不在《危险化学品目录（2015 版）》中，不需要办理安全生产许可，但应进行危险化学品登记，按照危险化学品进行管理。

项目（一期）基本情况见表 2-4。

表 2-4 项目（一期）基本情况

项 目	内 容
项目名称	南大光电半导体材料有限公司 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）
建设性质	扩 建
规划面积	59883m ²
项目建设地点	滁州全椒化工园区
建设规模及主要内容	利用已建的 A1、A2、A5、钢瓶处理车间（新增 10 个产品，共新建 10 条产线，钢瓶处理车间 2F 新增一间超净间；钢瓶处理车间 1F 增加三个通风橱；钢瓶处理车间 1F 增加烘干区；钢瓶处理车间 1F 增加真空区；搬迁两条原有产线）；在污水处理站南侧新建非可燃材料堆场。 本扩建项目依托利用原有设施包括甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库、中央控制室、区域配电间、远程机柜间、初期雨水池、事故水池、分析检测中心（含厂区办公）、公用工程房等。
主要产品及产能	主要产品： NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲氨基）锆）1t/a；NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）5t/a；NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲氨基）铪）1t/a；TDMAT（四（二甲氨基）钛）6t/a；962（五氯化钼）2t/a；HCDS（六氯乙硅烷）20t/a；NPS（新戊硅烷）5t/a；3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）5t/a；TMA（三甲基铝）2t/a。TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）120t/a。 回收套用：正己烷（产能 38t/a）
项目涉及新增安全许可的危险化学品及其生产能力	产品：962（五氯化钼）2t/a；TMA（三甲基铝）2t/a；TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）120t/a。 回收套用：正己烷（产能 38t/a）
项目代码	2404-341124-07-02-852077
可行性研究报告编制单位	无锡市恒禾工程咨询设计有限公司（原无锡市化工研究设计院）

2.2.3 地理位置、用地面积

南大光电半导体材料有限公司位于安徽省滁州市全椒县开发区化工工业园区。场地北面为新城大道及全椒南大光电材料有限公司（已建），西面为西环路及滁州梅塞尔气体有限公司（未建），东面为禹王防水建材有限公司（已建），南面为梅塞尔特种气体（滁州）有限公司（已建）。项目总用地面积 59883m²。

本项目利用公司现有厂房及预留空位进行建设。

项目生产设施依托厂区原有 A1、A2、A5 车间、钢瓶处理车间：

①利用 A5 车间预留的三、四层区域布置生产线生产高纯金属前驱体，包括 NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲胺基）铪）；

②962（五氯化钼）产品布置在钢瓶处理车间三楼；

③HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）、TMA（三甲基铝）、TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）三个产线布置在 A1 车间，其中 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）为共线生产；

④TDMAT（四（二甲氨基）钛）产线布置在 A2 车间一楼、二楼北侧。

其他辅助设施依托甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库、区域配电间、远程机柜间、初期雨水池、事故水池、分析检测中心、公用工程房、危废库等。

2.2.4 采用的主要技术、工艺（方式）水平

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》（安监总科〔2015〕75号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》

（安监总科〔2016〕137号）、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86号），本项目不涉及淘汰工艺技术，不涉及淘汰落后危化品安全生产工艺技术设备。

根据《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73号）等相关规定，本项目不属于限制类和淘汰类化工项目，符合相关要求。

根据《产业结构调整指导目录（2024版）》（国家发改委令第7号），本项目产品属于其中的“鼓励类”：二十八、信息产业/6. 电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料，包括半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料，覆铜板材料、电子铜箔、引线框架等封装和装联材料，以及湿化学品、电子特气、光刻胶等工艺与辅助材料。同时列入《战略性新兴产业分类》（2018）目录：其代码3.3.6.0（专用化学品及材料制造/电子专用材料制造/高纯金属有机化合物）。

根据《滁州全椒化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录》（全开管〔2022〕290号），本项目不涉及禁止类危险化学品；涉及的限制类和控制类的危险化学品有氮（压缩的或液化的）、正硅酸乙酯、环戊二烯、四氯化钛。对于限制类和控制类的危险化学品，已向当地政府申请并经相关部门确认，见附件F6.5。

因此，本项目符合相关产业政策。

2.2.4.1 采用的主要技术、工艺与国内、外工艺技术水平对比

本项目中 9 种产品：NAP901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲氨基）锆）、NAP902

（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）、NAP1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲氨基）铪）、962（五氯化钼）、HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）、TMA（三甲基铝）、TEOS（正硅酸乙酯），其原料均采用工业产品（浓度约 99%），经过精馏纯化处理，即可得到约 99.99% 的高纯产品。

本项目中 1 种产品：四（二甲氨基）钛是通过合成反应制备，再进行纯化处理，最终得到符合要求的高纯产品。

表 2-5 工艺技术对比

号	产品名称	国内外生产企业	项目工艺技术	国内外水平	对比结果
一、主要技术工艺与国内外先进水平比较					
1	四（二甲胺基）钛	国内外有 AIR LIQUIDE 、 Tri Chemical Laboratories Inc. 和 Entegris 公司以及上海宏锐新材料科技有限公司、全椒南大光电材料有限公司在生产提供该产品	采用二甲胺与正丁基锂的正己烷溶液反应，得到二甲胺基锂，再与四氯化钛反应得到四(二甲基胺基)钛。与全椒南大光电材料有限公司工艺技术相同。	国内外企业均采用二甲胺与正丁基锂的正己烷溶液反应，得到二甲胺基锂，再与四氯化钛反应得到该产品。该方法反应彻底，副反应少，得到的产品纯度高，适用于制备 IC 行业用的四(二甲胺基)钛。	项目采用的工艺技术与国内外先进工艺技术基本一致,生产工艺、生产技术成熟可靠。
二、是否属于危险工艺及自动控制情况 依据：安监总管三〔2009〕116 号和安监总管三〔2013〕3 号					
2	涉及光气及光气化工、电解、氯化、硝化、氨合成、裂解（或裂化）、氟化、加氢、重氮化、氧化、过氧化、胺基化、磺化、聚合或烷基化等危险工艺（以下统称危险工艺）的生产装置要实现自动控制		本项目不涉及首批重点监管的危险化工工艺目录、第二批重点监管的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	本项目合成反应合成釜及蒸发釜拟采用 SIS 安全仪表联锁系统控制	
三、产业政策的符合性 依据：《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）》					
3	本项目选取的生产工艺成熟、稳定，是国内外采用的主要生产方法，均非国家明令禁止的淘汰落后生产工艺。项目已经滁州市发展和改革委员会同意备案，项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类和淘汰类，属于允许类，符合要求。				

因此，本项目 TDMAT（四（二甲氨基）钛）生产工艺技术与全椒南大光电材料有限公司工艺技术相同。水平达到国内外同类产品先进技术水平，项目生产工艺、生产技术成熟、可靠。

2.2.4.2 采用的主要工艺技术来源

①国内首次使用化工工艺辨识

根据该公司提供的有关资料以及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》的通知（皖经信安全函〔2023〕191 号），本项目国内首次使用化工工艺辨识见表 2-6。

表 2-6 国内首次使用化工工艺辨识

序号	辨识内容	本项目情况	辨识结果
1	产品为国内首次生产（涉及化学反应过程的）	本项目产品已在国内化工企业全椒南大光电材料有限公司生产，非国内首次生产。	产品生产工艺不属于国内首次使用
2	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试验室技术	非首次产业化应用的试验室技术	工艺技术非首次产业化应用
3	产品在国内已有化工企业生产，但是工艺路线或者原料路线或者控制路线为国内首次使用	非国内首次使用	工艺路线或者原料路线或者控制路线均非国内首次使用
4	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的	不涉及国外成熟生产工艺	不属于引进国外成熟工艺在国内首次使用
5	国内有其他化工企业采用相同工艺路线生产相同产品，但生产能力、关键生产装置（增加设备台套数除外）有重大变化的	单条产线生产能力与技术提供方相同，关键生产装置无重大变化	生产能力、关键生产装置无重大变化

② 产品工艺技术来源

表 2-7 产品工艺技术来源

序号	产品名称	工艺技术来源	备 注
1	NAP-901（环戊二烯基三（二甲胺基）锆）	项目只涉及纯化，无化学反应。	企业自有，见附件情况说明
2	NAP-902（正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）	项目只涉及纯化，无化学反应。	

3	NAP-1801（环戊二烯基三（二甲氨基）铅）	项目只涉及纯化，无化学反应。	
4	962（五氯化钼）	项目只涉及纯化，无化学反应。	
5	HCDS（六氯乙硅烷）	技术来源于该公司原年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程，2023 年 7 月通过安全设施竣工验收。	见企业相关安全设施竣工验收报告
6	NPS（新戊硅烷）	本项目只涉及纯化，无化学反应。	企业自有， 见附件情况说明
7	3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）	本项目只涉及纯化，无化学反应。	
8	TMA（三甲基铝）	技术来源于原厂年产45吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期），于2023年4月通过安全设施竣工验收。	见企业相关安全设施竣工验收报告
9	TEOS（正硅酸乙酯）	技术来源于原厂年产433吨前驱体和合金材料产业化项目一期工程，于2023年7月通过安全设施竣工验收。	见企业相关安全设施竣工验收报告
10	TDMAT（四（二甲氨基）钛）	技术来源于全椒南大光电材料有限公司，已签订技术协议。	见附件 F6.6

项目产品 NAP901、NAP902、NAP1801、962、NPS、3CDS 只涉及物理纯化，不涉及化学反应，技术来源于企业自主研发，采用通用的蒸馏、精馏纯化技术，技术来源说明文件见附件 F6.6。

项目产品 TMA、HCDS、TEOS 为企业原有纯化技术，已通过安全设施竣工验收，正常生产运行，技术可靠。

项目产品 TDMAT 技术来源于全椒南大光电材料有限公司，已签订技术转让协议，见附件 F6.6。根据相关资料，本项目 TDMAT 的产能为两条产线共 6t/a，全椒南大光电材料有限公司为一条产线 3t/a；工艺流程一致，主要设备规格相近，操作参数设置相近。全椒南大光电材料有限公司 TDMAT 产线目前运行平稳，安全风险可控。

2.2.5 涉及的储存物料品种名称、数量及储存场所

2.2.5.1 原辅材料、产品名称、储量及储存场所

表 2-8 主要原辅材料、产品名称、数量及储存场所

序号	物料名称	规格	状态	火险类别	年使用/生产量（t/a）	最大储存量（t）	储存场所	储存方式	包装规格 kg	备注
一、NAP901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲氨基）锆）										
1	NAP901 粗品	99%	液	甲	1.25	0.6	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	16	原料
2	NAP-901	99.99%	液	甲	1	0.48	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	16	产品
二、NAP902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）										
3	NAP902 粗品	99%	液	甲	6.25	1.2	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	16	原料
4	NAP-902	99.99%	液	甲	5	0.96	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	16	产品
三、NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲氨基）铪）										
5	NAP1801 粗品	99%	液	甲	1.25	0.825	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	22	原料
6	NAP-1801	99.99%	液	甲	1	0.66	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	22	产品
四、TDMAT（四（二甲氨基）钛）										
7	正丁基锂正己烷溶液（正丁基锂质量比 24%）	2.5mol/L 正丁基锂	液	甲	20	2	甲类仓库 1 防火分区 1	钢罐	200	原料
8	二甲胺	99%	液	甲	4	0.9	甲类仓库 1 防火分区 3	钢罐	450	原料
9	四氯化钛	99%	液	丁	3.4	0.6	丙类仓库	桶装	600	原料
10	正己烷	99%	液	甲	20	2	甲类仓库 4 防火分区 1	钢罐	200	辅料
11	TDMAT（四（二甲氨基）钛）	99.99%	液	甲	6	0.5	甲类仓库 2 防火分区 1	钢罐	0.8/1.2/ 2.2	产品
五、962（五氯化钼）										
12	五氯化钼粗品	99%	固	戊	3.75	0.5	丙类仓库	袋装	10	原料

序号	物料名称	规格	状态	火险类别	年使用/生产量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存场所	储存方式	包装规格 kg	备注
13	962	99.99%	固	戊	2	0.1	丙类仓库	钢罐	7	产品
六、3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）										
14	1,1,1-三氯乙硅烷粗品	99%	液	甲	7.5	1.8	甲类仓库 2 防火分区 1	钢罐	600	原料
15	3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）	99.99%	液	甲	5	0.532	甲类仓库 2 防火分区 1	钢罐	13.3	产品
七、TEOS（正硅酸乙酯）										
16	正硅酸乙酯粗品	99%	液	乙	180	16	甲类仓库 4 防火分区 2	桶装	200	原料
17	TEOS	99.99%	液	乙	120	8	甲类仓库 4 防火分区 2	钢罐	200/17.7/35	产品
八、TMA（三甲基铝）										
18	三甲基铝粗品	99%	液	甲	3	3	甲类仓库 3 防火分区 1	钢罐	200	原料
19	TMA	99.99%	液	甲	2	3	甲类仓库 3 防火分区 2	钢罐	1.2	产品
九、HCDS（六氯乙硅烷）										
20	六氯乙硅烷粗品	99%	液	丙	30	3	丙类仓库	钢罐	1200	原料
21	HCDS	99.99%	液	丙	20	1	丙类仓库	钢罐	20	产品
十、NPS（新戊硅烷）										
22	新戊硅烷粗品	99%	液	甲	7.5	1	甲类仓库 2 防火分区 1	钢罐	600	原料
23	NPS	99.99%	液	甲	5	0.532	甲类仓库 2 防火分区 1	钢罐	13.3	产品
回收套用										
24	正己烷	99%	液	甲	38	1.6	A2 车间	钢罐		暂存
三氯化铟、四氯化锗（搬迁产线）										
25	三氯化铟粗品	98%	固	戊	1.25	0.2	丙类仓库	钢罐	200	原料
26	三氯化铟	99.999%	固	戊	1	0.2	丙类仓库	钢罐	200	产品
27	四氯化锗粗品	98%	固	戊	1.25	0.2	丙类仓库	钢罐	200	原料
28	四氯化锗	99.999%	固	戊	1	0.2	丙类仓库	钢罐	200	产品
辅助材料										
29	双氧水	30%	液	乙	10L	1L	分析中心	瓶	500ml	试验

序号	物料名称	规格	状态	火险类别	年使用/生产量（t/a）	最大储存量（t）	储存场所	储存方式	包装规格 kg	备注
										室检测用

注：以上数据由企业提供。

2.2.6 工艺流程及主要装置（设备）和设施的布局及其产品与上下游装置的关系

2.2.6.1 工艺流程

1、NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲氨基）锆）纯化工艺流程

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系进行压力调节，保持常压状态。将 NAP-901 粗品氮压逐步经过原料罐、原料中转罐进入精馏塔塔釜内，控制精馏塔真空度在设定值 0.01kPa，冷热一体机导热油塔釜加热至 100~120℃条件下精馏（产品的沸点约为 94℃，1.6mmHg），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐、次馏分罐、产品罐。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐、废液罐，前馏分、次馏分均经过回收位钢瓶回收；回收的废液均作为危废处理。

产品转移至分装中转罐，经分析合格后，转移至分装位分装，不合格品重新返回精馏釜。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器，经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

2、NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）纯化工艺流程

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系进行压力调节，保持常压状态。将 NAP-902 粗品氮压逐步经过原料罐、原料中转罐进入精馏塔塔釜内，控制精馏塔真空度在设定值 0.01kPa，冷热一体机导热油塔釜加热至 125~140℃条件下精馏（产品的沸点约为 85℃，0.1mmHg），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐、次馏分罐、产品罐。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐、废液罐，前馏分、次馏分均经过回收位钢瓶回收；回收的废液均作为危废处理。

产品转移至分装中转罐，经分析合格后，转移至分装位分装，不合格品重新返回精馏釜。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器，经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

3、NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲氨基）铪）纯化工艺流程

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系进行压力调节，保持常压状态。将 NAP-1801 粗品氮压逐步经过原料罐、原料中转罐进入精馏塔塔釜内，控制精馏塔真空度在设定值 0.01kPa，冷热一体机导热油塔釜加热至 115~130℃条件下精馏（产品的沸点约为 65℃，0.1mmHg），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷

冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐、次馏分罐、产品罐。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐、废液罐，前馏分、次馏分均经过回收位钢瓶回收；回收的废液均作为危废处理。

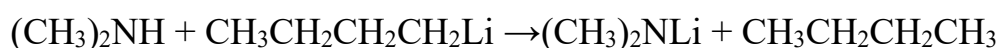
产品转移至分装中转罐，经分析合格后，转移至分装位分装，不合格品重新返回精馏釜。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器，经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

4、TDMAT（四（二甲氨基）钛）工艺流程

（1）反应方程式

本项目采用正丁基锂与二甲胺反应得到二甲氨基锂，再进一步与四氯化钛反应得到四（二甲氨基）钛的方法。



二甲胺 正丁基锂 二甲氨基锂 正丁烷



二甲氨基锂 四氯化钛 四（二甲氨基）钛 氯化锂

（2）工艺流程描述

a) 合成反应：

利用导热油冷热一体机将合成釜降至 0~-16℃以下，再将正丁基锂的正己烷溶液从钢罐中通过减量称量方式压入合成釜，氮气压力 0.1MPa。加料完毕，降温至 -15℃。二甲胺自二甲胺钢瓶的气相口输出，经自力式调压阀稳压至 0.1~0.2MPa 后，缓慢加入合成釜，二甲胺与正丁基锂反应生成二甲氨基锂和正丁烷。

第一步反应结束后，利用氮气将四氯化钛从钢罐缓慢压入合成釜，压力 0.1MPa。四氯化钛与二甲胺基锂反应，生成四（二甲基氨基）钛和氯化锂。四氯化钛完成加料时，反应温度升至 10℃左右。

整个反应压力维持在 0.05MPa。反应中，正丁烷、二甲胺等有机废气挥发，经合成釜冷凝器冷凝回流入合成釜，不凝尾气进入合成尾气液封罐，然后进入石蜡油喷淋塔，吸收尾气中的产品成分；然后尾气进入尾气处理炉（Scrubber）进行氧化，氧化结束后尾气进入水喷淋塔进一步吸收尾气中的二甲胺等有害成分，最后经活性炭吸附装置进一步吸附少量有害成分，于 15 米高度排空。

合成釜设温度指示，高位报警，并连锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；至高高位时，启动安全仪表系统，关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀。设压力指示，至高位设定值连锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；至高高位设定值时，启动安全仪表系统，连锁开启泄压阀，同时关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；合成釜配备爆破片，爆破压力 0.15MPa。设搅拌电流指示、报警，电流高于设定值或没有电流时，连锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀。过程中反应温度需要，程序控制导热油加热机的出油温度。

二甲胺出口管道设自力式调节阀，维持阀后压力稳定。二甲胺管道设流量计及针型阀，控制加料速度。四氯化钛钢罐设电子秤，出料管道设针型阀，根据电子秤指示的钢罐称重减量速度，控制物料的出料量。

b) 蒸发

将合成釜中的物料压入密闭的过滤机过滤，滤渣用少量正己烷洗涤，滤液进入蒸发釜。

利用加热循环机控制温度 40℃，减压蒸出正己烷蒸气，经蒸发釜冷凝器冷凝回收进入溶剂收集罐，重复使用。然后蒸发釜内物料压入粗品蒸馏釜，利用加热循环机将蒸发釜温度升至 90℃，蒸出四（二甲基氨基）钛粗产品进入粗品罐，采用液氮间接冷凝回收。不凝废气进入车间废气总管，经吸收塔吸附排空。

粗品蒸馏釜内残液作为危废，委托有资质的危险废物处理单位处理。

蒸发釜设温度仪表，进行温度指示、高位报警。设压力表，进行压力指示，高位（0.09MPa）报警，联锁开启泄压阀；至高高位（0.13MPa）启动安全仪表，联锁开启泄压阀。配爆破片，爆破压力 0.15MPa。设置搅拌电流指示，电流升至设定值或没有电流时报警。

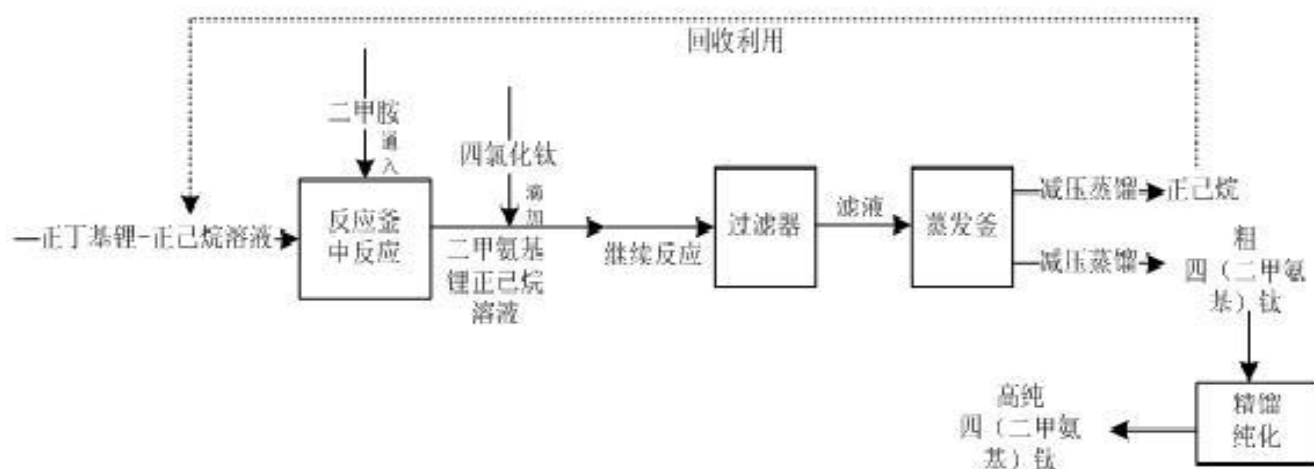
c)纯化

粗品罐移至纯化间，并将四（二甲基氨基）钛粗品压入精馏塔塔釜中。开启低温制冷循环机组，对塔顶冷凝器进行预冷至设定温度。

控制精馏塔真空度在设定值，开启导热油冷热一体机将塔釜物料加热至一定温度进行减压精馏，精馏出的产品先进入取样瓶进行取样分析，未达生产要求的产品蒸至前馏分罐收集，再通过氮气将前馏分压入粗品罐后再重复精馏；达生产要求时蒸至成品罐，至一定量后压入成品储存罐，再压入分装钢罐进行分装。分装钢罐配电子秤，进行人工手动灌装。

精馏塔顶冷凝器进冷媒管道设温度指示联锁仪表，只有当冷媒介质开启时，才能启动塔釜导热油冷热一体机，防止蒸出的产品未经冷凝被真空抽出。塔釜设温度压力仪表，进行指示，至高位设定值时，联锁关闭导热油冷热一体机。

（3）工艺流程框图



5、962（五氯化钼纯化）工艺流程

（1）流程描述

a) 投料：

首先打开手套箱，人工将瓶装的五氯化钼粗品拿进手套箱中，关闭手套箱，升华仪的一段通过滑轨移至左侧手套箱，在手套箱内将原料加入到升华仪一段中。利用真空泵、氮气进行置换，通过手套箱净化系统进行空气净化，确保投料过程在无氧无水环境下进行。

b) 升华

升华仪一段通过滑轨回归到升华仪中，采用电加热（压力约为-0.08MPa(G)，温度 100~200℃）进行升华。根据轻组份、重组份的熔点分别控制加热温度，升华组份在各温区石英管中凝结成产品。

c) 真空系统及冷阱过滤系统

真空机组及其附件对升华仪抽真空，及真空度测量。具体包括分子泵、旋片式机械泵，用于测量真空度的数字式压力传感器、复合真空计，用于真空密封的插板阀、及旁抽管路的截止阀，用于保护分子泵的冷阱。真空管道上设计了两路旁抽。分别为一级旁抽和二级旁抽。通过限制粗真空阶段的抽气速率，来避免抽真空过程中，材料中的气体膨胀导致材料的扬起。为确保真空测量准确，设置了三个真空计，分别为测量低真空的数字压力式传感器、皮拉尼真空计和复合真空计。其中数字压力式传感器示数可以在传感器上直接读取，其显示为内外压差，即以外部大气压为零点。如显示为-30kPa，则内部绝对压力为 70kPa，皮拉尼真空计和复合真空计的示数为绝对压力值。真空管路通过液氮冷阱冷凝成废粗品，定期委托有资质单位处理。

d) 破真空

左侧法兰设置有进气真空接口，连接破空气路。升华完毕后，打开加热炉上盖，打开风扇降温，当温度低于 50℃后，点击屏幕破空阀，便于升华结束后向腔

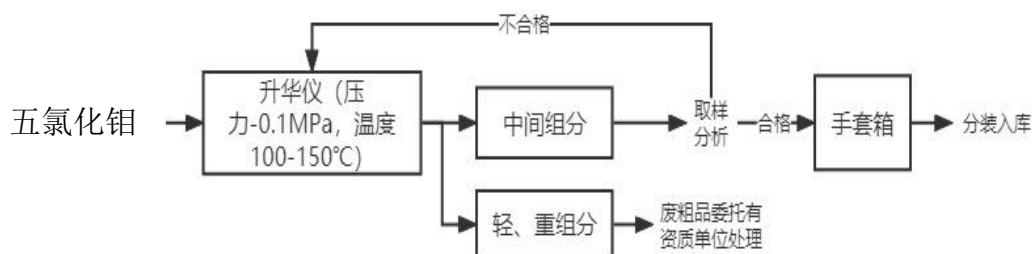
体内通入高纯氮气，取放材料。其结构包括破空氮气流量计、管路及减压阀。其中破空流量计，选用量程 10slm，气体经流量计后从炉管左端进入，气流相对平稳，对升华材料的影响降到最低，数字式压力传感器的示数 $\leq \pm 0.5\text{Pa}$ （相对大气压一致）或高于破空压力传感器设置的 P_1 值后，或者是破空倒计时提前结束未到设定的 P_1 值，破空气路自动停止。

e) 取料包装

五氯化钼产品石英管通过滑轨进入右侧手套箱取样分析，未达到生产要求的组分重新加入升华仪中，重复升华。取样分析合格的产品在手套箱内进行称重、分装。

手套箱箱体设置压力超高报警；升华腔体内设置多个温度检测、温度高报警、温度高高联锁切断电源。腔体真空度超过安全值联锁停止电加热。

（2）工艺流程框图



6、HCDS、NPS、3CDS 工艺流程（共线间歇生产）

（1）HCDS（六氯乙硅烷）流程描述

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系（V83214ABC）进行压力调节，保持常压状态。将六氯乙硅烷粗品氮压逐步经过原料罐（V83201）、原料中转罐（V83202）进入精馏塔塔釜（V83203）内，冷热一体机导热油塔釜加热至 145~155℃条件下进行精馏（六氯乙硅烷常压下的沸点 145℃），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采

用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐（V83207）、次馏分罐（V83208）、产品罐（V83209）。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐（V83205）、废液罐（V83206），前馏分、次馏分均经过回收位钢罐回收；回收的废液均作为危废处理。

产品转移至分装中转罐（V83210AB），经分析合格后，转移至分装位（V83211ABC）分装，不合格品重新返回精馏釜（V83203）。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器（E83201AB），经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐（V83212）收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

（2）NPS（新戊硅烷）流程描述

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系（V83214ABC）进行压力调节，保持常压状态。将新戊硅烷粗品氮压逐步经过原料罐（V83201）、原料中转罐（V83202）进入精馏塔塔釜（V83203）内，冷热一体机导热油塔釜加热至 135~150℃条件下进行精馏（新戊硅烷常压下的沸点 132~134℃），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐（V83207）、次馏分罐（V83208）、产品罐（V83209）。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐（V83205）、废液罐（V83206），前馏分、次馏分均经过回收位钢罐回收；回收的废液均作为危废处理。

产品转移至分装中转罐（V83210AB），经分析合格后，转移至分装位（V83211ABC）分装，不合格品重新返回精馏釜（V83203）。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器（E83201AB），经冷油机通过精制白油冷

凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐（V83212）收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

（3）3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）流程描述

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系（V83214ABC）进行压力调节，保持常压状态。将三氯乙硅烷粗品氮压逐步经过原料罐（V83201）、原料中转罐（V83202）进入精馏塔塔釜（V83203）内，冷热一体机导热油塔釜加热至 150~170℃条件下进行精馏（三氯乙硅烷常压下的沸点 145℃），待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐（V83207）、次馏分罐（V83208）、产品罐（V83209）。

精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐（V83205）、废液罐（V83206），前馏分、次馏分均经过回收位钢罐回收；回收的废液均作为危废处理。

产品转移至分装中转罐（V83210AB），经分析合格后，转移至分装位（V83211ABC）分装，不合格品重新返回精馏釜（V83203）。

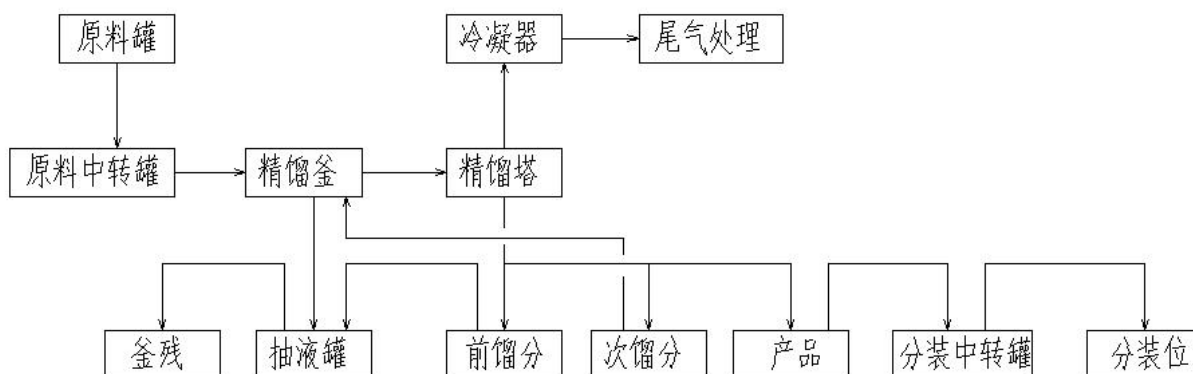
该过程产生的气体经过塔顶冷凝器（E83201AB），经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐（V83212）收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。

（4）产品更换清洗工艺

将塔釜内的物料清空后，使用 400L 正己烷溶剂，将塔釜、储罐和管路使用溶剂进行清洗，清洗完成后，将溶剂压出，塔釜、储罐和管路加热抽烘 24h，再将管路进行拆卸，塔釜、储罐和管路单独使用 10%硝酸清洗两遍，再用纯水进行

清洗。塔釜、储罐和管路清洗完毕后烘干，置换干净，直至水氧控制在 10ppm 以下为止。

（5）工艺流程框图



7、TMA（三甲基铝）工艺流程

（1）工艺流程描述

蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系进行压力调节，控制精馏塔、釜压力为-0.1MPa，电加热温度在 55~65℃条件下进行精馏。将 TMA 粗品氮压逐步经过原料罐、原料中转罐进入精馏塔塔釜内，经精馏塔蒸馏系统，待塔釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐、次馏分罐、产品罐。

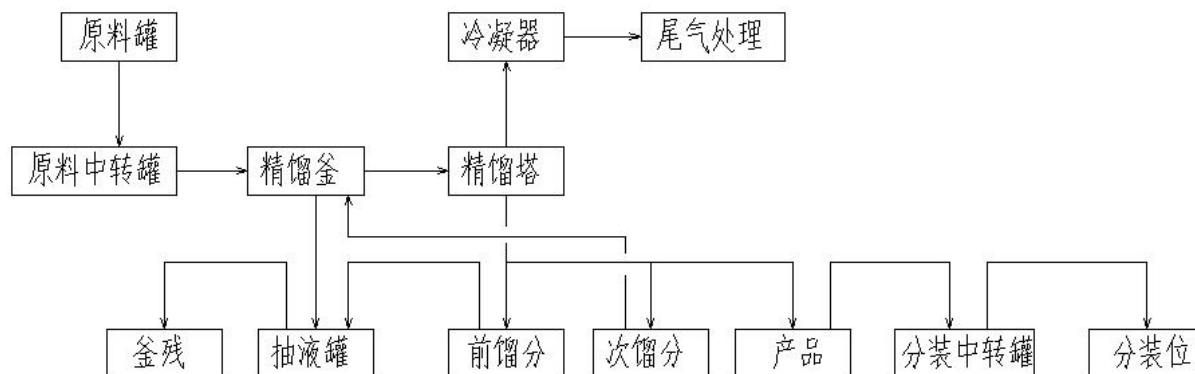
精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐后送入残液罐；前馏分、次馏分经过回收位钢罐回收；回收废液作为危废处理。

产品转移至分装中转罐，经分析合格后，转移至分装位分装或送至手套箱分装，不合格品重新返回精馏釜。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器，经冷油机通过精制白油冷凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐收集后送至本车

间原尾气喷淋吸收系统。

（2）工艺流程框图



8、TEOS（正硅酸乙酯）工艺流程

（1）工艺流程描述

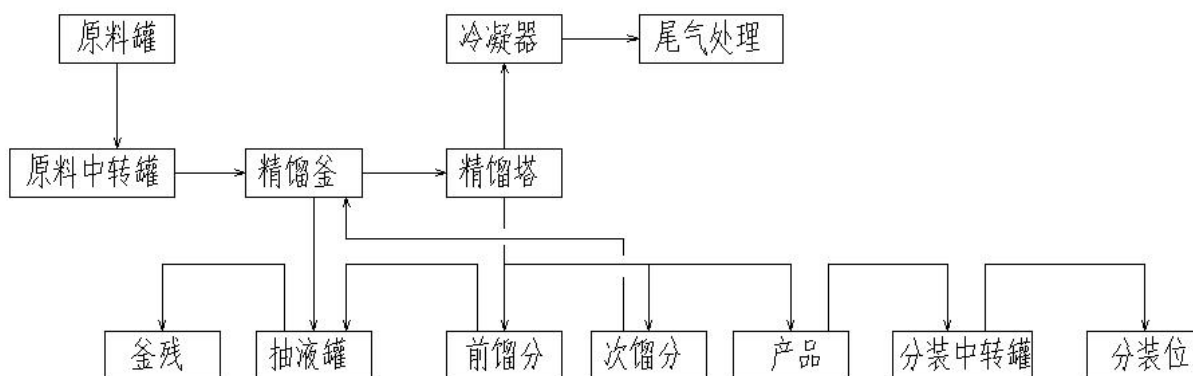
蒸馏系统氮气试压试漏，完成后系统排出氮气降压，通过恒压体系（V81214ABC）进行压力调节，保持常压状态，冷热一体机导热油塔釜加热至 165~180℃条件下进行精馏（正硅酸乙酯常压下的沸点 168℃）。将正硅酸乙酯粗品氮压逐步经过原料罐（V81201）、原料中转罐（V81202）进入精馏塔塔釜（V81203）内，经精馏塔（T81201）蒸馏系统，待塔、釜内物料沸腾后，其蒸汽逐步上升至塔顶，保持全回流，蒸汽采用一级冷凝器冷凝（冷冻介质为冷油，冷凝温度 0~20℃左右），形成前馏分、次馏分、产品，分别进入前馏分罐（V81207）、次馏分罐（V81208）、产品罐（V81209）。

前馏分至釜残罐（V81205）后统一作为废液收集；次馏分至返回精馏釜（V81203）回用；精馏釜釜残至抽液罐后转至釜残罐（V81205）收集装桶作为危废处理。

产品转移至分装中转罐（V81210AB），经分析合格后，转移至分装位（V81211ABC）分装，不合格品重新返回精馏釜（V81203）。

该过程产生的气体经过塔顶冷凝器（E81201AB），经冷油机通过精制白油冷

凝，冷凝液回流至精馏塔，不凝气及精馏系统尾气均通过恒压体系收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等真空管道经冷阱后收集送至本车间原尾气喷淋吸收系统；原料罐及抽液罐、分装位等尾气经尾气液封罐（V81212）收集后送至本车间原尾气喷淋吸收系统。



9、四氯化铪（ HfCl_4 ）工艺流程—搬迁产线

（1）工艺描述

①投料

首先打开手套箱，人工将瓶装的四氯化铪粗品（颗粒状）拿进手套箱中，关闭手套箱，升华仪的一段通过滑轨移至左侧手套箱，在手套箱内将原料加入到升华仪一段中。利用真空泵、氮气进行置换，通过手套箱净化系统进行空气净化，确保投料过程在无氧无水环境下进行。

②升华

升华仪一段通过滑轨回归到升华仪中，采用电加热（压力约为 -0.08MPa (G) ，温度 $180^\circ\text{C}\sim 250^\circ\text{C}$ ）进行升华。根据轻组分、重组分的熔点分别控制加热温度，升华组分在各温区石英管中凝结成产品。

③真空系统及冷阱过滤系统

真空机组及其附件对升华仪抽真空，及真空度测量。具体包括分子泵、旋片式机械泵，用于测量真空度的数字式压力传感器、复合真空计，用于真空密封的插板阀及旁抽管路的截止阀，用于保护分子泵的冷阱。真空管道上设计了两路旁

抽。分别为一级旁抽和二级旁抽。通过限制粗真空阶段的抽气速率，来避免抽真空过程中，材料中的气体膨胀导致材料的扬起。为确保真空测量准确，设置了三个真空计，分别为测量低真空的数字压力式传感器、皮拉尼真空计和复合真空计。其中数字压力式传感器示数可以在传感器上直接读取，其显示为内外压差，即以外部大气压为零点。如显示为-30kPa，则内部绝对压力为 70kPa，皮拉尼真空计和复合真空计的示数为绝对压力值。真空管路通过液氮冷阱冷凝成废粗品，定期委托有资质单位处理。

④破真空

左侧法兰设置有进气真空接口，连接破空气路。升华完毕后，打开加热炉上盖，打开风扇降温，当温度低于 50℃后，点击屏幕破空阀，便于升华结束后向腔体内通入高纯气体，取放材料。其结构包括破空氮气流量计、管路及减压阀。其中破空流量计，选用量程 10slm，气体经流量计后从炉管左端进入，气流相对平稳，对升华材料的影响降到最低，数字式压力传感器的示数小于±0.5pa（相对大气压一致）或高于破空压力传感器设置的 P-1 值后，或者是破空倒计时提前结束未到设定的 P-1 值，破空气路自动停止。

⑤取料包装

四氯化铅产品石英管通过滑轨进入右侧手套箱取样分析，未达到生产要求的组分重新加入到升华仪中，重复升华。取样分析合格的产品在手套箱内进行称重、分装。

手套箱箱体设置压力超高报警；升华腔体内设置多个温度检测、温度高报警、温度高高联锁切断电源。腔体真空度超过安全值联锁停止电加热。

（2）工艺流程方块示意图



10、三氯化铟（ InCl_3 ）工艺流程—搬迁产线

（1）工艺描述

①投料

首先打开手套箱，人工将瓶装的三氯化铟粗品（片状）拿进手套箱中，关闭手套箱，升华仪的一段通过滑轨移至左侧手套箱，在手套箱内将原料加入到升华仪一段中。利用真空泵、氮气进行置换，通过手套箱净化系统进行空气净化，确保投料过程在无氧无水环境下进行。

②升华

升华仪一段通过滑轨回归到升华仪中，采用电加热（压力约为 -0.08MPa (G) ，温度 $150^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ ）进行升华。根据轻组分、重组分的熔点分别控制加热温度，升华组分在各温区石英管中凝结成产品。

③真空系统及冷阱过滤系统

真空机组及其附件对升华仪抽真空，及真空度测量。具体包括分子泵、旋片式机械泵，用于测量真空度的数字式压力传感器、复合真空计，用于真空密封的插板阀及旁抽管路的截止阀，用于保护分子泵的冷阱。真空管道上设计了两路旁抽。分别为一级旁抽和二级旁抽。通过限制粗真空阶段的抽气速率，来避免抽真空过程中，材料中的气体膨胀导致材料的扬起。为确保真空测量准确，设置了三个真空计，分别为测量低真空的数字压力式传感器、皮拉尼真空计和复合真空计。其中数字压力式传感器示数可以在传感器上直接读取，其显示为内外压差，即以外部大气压为零点。如显示为 -30kPa ，则内部绝对压力为 70kPa ，皮拉尼真空计和复合真空计的示数为绝对压力值。真空管路通过液氮冷阱冷凝成废粗品，定期

委托有资质单位处理。

④破真空

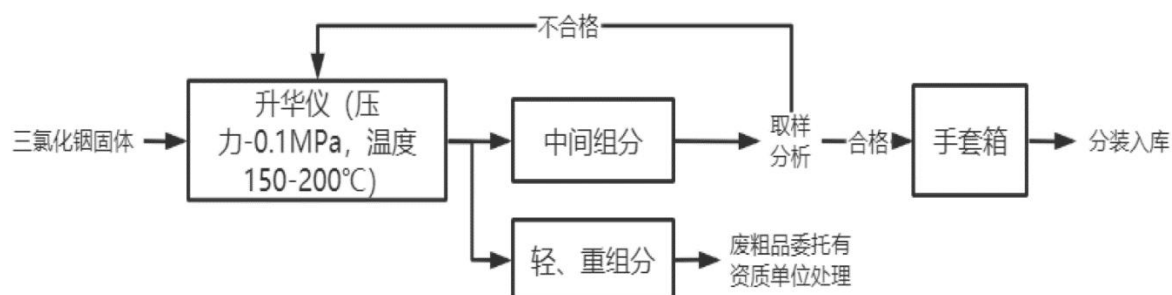
左侧法兰设置有进气真空接口，连接破空气路。升华完毕后，打开加热炉上盖，打开风扇降温，当温度低于 50℃后，点击屏幕破空阀，便于升华结束后向腔体内通入高纯气体，取放材料。其结构包括破空氮气流量计、管路及减压阀。其中破空流量计，选用量程 10slm，气体经流量计后从炉管左端进入，气流相对平稳，对升华材料的影响降到最低，数字式压力传感器的示数小于 $\pm 0.5\text{pa}$ （相对大气压一致）或高于破空压力传感器设置的 P-1 值后，或者是破空倒计时提前结束未到设定的 P-1 值，破空气路自动停止。

⑤取料包装

三氯化铟产品石英管通过滑轨进入右侧手套箱取样分析，未达到生产要求的组分重新加入到升华仪中，重复升华。取样分析合格的产品在手套箱内进行称重、分装。

手套箱箱体设置压力超高报警；升华腔体内设置多个温度检测、温度高报警、温度高高联锁切断电源。腔体真空度超过安全值联锁停止电加热。

（2）工艺流程方块示意图



11、钢瓶处理车间

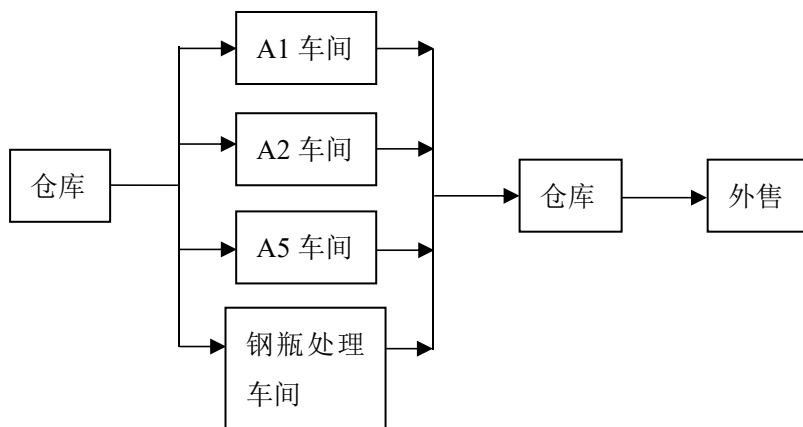
钢瓶入厂后会对钢瓶的资料进行验收，对钢瓶进行激光编号。验收合格后使用酸碱溶剂对钢瓶进行清洗，结束后送入洁净室中使用超纯水清洗烘干。最终安装阀门和其他附件，接入检漏仪检漏，用洁净氮气保压置换吹扫钢瓶内部，封口

处理待用。

2.2.6.2 主要装置、设施的布局与上下游装置关系

项目生产设施依托利用厂区原有 A1、A2、A5 车间、钢瓶处理车间。利用原 A5 车间预留的三、四层区域布置生产线生产高纯金属前驱体，包括 NAP-901（CP 锆：环戊二烯基三（二甲氨基）锆）、NAP-902（PrCP 锆：正丙基环戊二烯基三（二甲氨基）锆）、NAP-1801（CP 铪：环戊二烯基三（二甲氨基）铪）；962（五氯化钼）产品布置在原钢瓶处理车间三楼；HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）、TMA（三甲基铝）两个产线布置在原 A1 车间 3 楼，其中 HCDS（六氯乙硅烷）、NPS（新戊硅烷）、3CDS（1，1，1-三氯乙硅烷）为共线生产；TEOS（正硅酸乙酯，又名四乙氧基硅烷）产线布置在原 A1 车间 1-4 楼；TDMAT（四（二甲氨基）钛）产线布置在原 A2 车间一楼、二楼北侧。

拟建装置上下游关系见下图。



2.2.7 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

2.2.7.1 给排水

1、给水系统

南大光电半导体公司现厂区已建设有生产、生活、消防用水管网，厂区给水

由市政自来水管网供给，供水管管径为 DN200，供水压力约 0.25MPa，水质符合生活用水水质标准。给水管网设计为枝状，分送至各用水点，供生产、生活、消防水补充用水。

南大光电半导体公司现厂区消防水源的补水由市政自来水管供给，厂区采用室内外合用消防给水系统，均由厂区已有的消防泵集中供给，厂区消防给水系统为临时高压消防给水系统。厂区已有消防管网成环布置，并在厂区消防环网上设置 SS100/65-1.6 型室外地上式消火栓，间距<120m,保护半径<150m。

2、排水

南大光电半导体公司现厂区根据清浊分流排放的原则，排水系统划分为生产污水系统、生活污水系统、雨水排水系统、事故排水系统。室内排水采用污废分流制排水形式，室外排水采用雨污分流制排水形式。

（1）生活、生产污水系统：生活污水（经化粪池初级处理）和生产污水经污水管网汇集至污水处理站，经处理达到接管标准后送至污水处理厂集中处理后达标排放。

（2）雨水系统：雨水主要有初期雨水及清洁雨水，初期雨水经厂区雨水明渠收集后排入厂区已建初期雨水收集池（其有效容积为 850m³，能容纳现厂区产生的初期雨水量），经分析后处理排放。后期清洁雨水部分回用，其余排入市政雨水管网。

（3）事故排水系统

在事故工况下，发生泄漏、火灾或爆炸等事故时，产生的消防排水利用厂区雨水管网，关闭雨水排入市政雨水管网的阀门，打开通往事故收集池的阀门，收集至事故排水收集池（640m³）收集。

正常情况下的废水主要为清洗钢瓶废水，废水进入公司现有污水处理系统（污水处理能力 100m³/d）。废水处理后达到化工集中区污水处理厂接管要求排入

园区污水管网。

2.2.7.2 供电

1、电源

南大光电半导体公司位于滁州全椒化工园区内，采取双重电源设计，由全椒县不同变电所提供 2 路 10kV 电源，一路名称为 10kV 杨岗 123 线，另一路为 10kV 十字 1T8 线南大支线。另采用 1 台 400 kW 柴油发电机作为一级负荷的备用应急电源。

在厂区西北侧公用工程房内设置 1 间 10/0.4kV 总变配电室。在总变配电室已设置 3 台容量为 2500kVA、1250kVA、800kVA 的干式变压器，供已建工程用电设备供配电。2500kVA 和 1250kVA 的干式变压器作为全厂区的主供电源，目前余量约为 1306kW，本项目总装机所需容量约 900kW，实际运行所需约 500kW，满足本项目使用。800kVA 的干式变压器，作为全厂一、二级负荷用电设备的热备电源，目前余量约为 461kW，满足本项目二级负荷用电(395kW)的备供电源需求。

2、用电负荷

根据国家标准《供配电系统设计规范》关于负荷分级的规定，除仪表电源、应急照明等少量用电负荷划为一级负荷要求不间断供电外，大部分生产用电负荷均属二级负荷，其余均为三级负荷，其中仪表电源及控制系统为一级负荷中特别重要的负荷。

项目仪表电源引自中控室控制柜，控制柜电源为市电加 400kW 发电机供 UPS 供电。应急照明配有现场应急照明柜（蓄电池）进行供电。

2.2.7.3 供热、供冷

1、供热

项目使用热油机给除合成釜外的釜加热，设计温度为常温至 200℃；使用冷

热一体机给合成釜升温及降温，设计温度范围为-20℃至常温。均采用独立电加热热油（导热油）机进行供热，布置在车间内，尽量靠近生产线。

2、供冷

项目使用冷油机主要供给冷凝器及热油机进行降温，设计温度范围为-20℃至常温。

本项目常温冷油机为异常状态安全降温设施，同时接入园区双电源，确保常温冷油机的运行稳定不间断。

2.2.7.4 供气

1、压缩空气：工艺及自控仪表用压缩空气选用低噪音螺杆空气压缩机，型号为 ZT37-8.6，额定排气量为 5.5Nm³/min，额定排气压力为 0.8MPa，依托原厂已设置的三台。空气干燥净化装置选用 YQ-10AH，已设置三台，其中一台备用，额定处理气量 10m³/min，额定工作压力为 0.8MPa。空气过滤器选用原精密过滤器共三台，AO 级，DN50；空气贮气罐容积使用原有设施，容积 1m³，φ800×2200，二台。已建项目所需压缩空气约 7.1Nm³/min，剩余 9.4Nm³/min 的压缩空气产出量，满足本项目仪表空气的使用。

2、氮、氩气：厂区已经设置有一套液氮采用低温罐储存，布置在公用工程房室外消防水池西侧，设置两个 30m³的液氮储罐，配置 2 套 300Nm³/h 的气化器、2 套 500Nm³/h 的气化器，液氮气化、调压至 0.75MPa 后去 5m³氮气缓冲罐。氮气接至车间使用。已建项目所需氮气 470Nm³/h，余量满足本项目使用。

厂区已经设置一套液氩气化供气系统，供分析化验及车间生产使用。液氩采用低温罐储存，布置在公用工程房室外消防水池西侧，设置一个 5m³的液氩储罐，配置 1 台 200Nm³/h 的气化器，液氩气化、调压至 0.75MPa 后去 1m³氩气缓冲罐。

2.2.7.5 消防

消防水源由园区新城大道市政自来水管网供给，给水引水管管径为 DN200，

供水压力 0.25MPa。给水管网为枝状，分送至各用水点，供消防水池、屋顶高位消防水箱补充水。厂区内已建消防水池（分成可独立使用的 2 格），消防水池有效容积为 540m³，每座消防水池补充水管为一根 DN100，补水管流速 1.5m/s。

项目消防设施利用厂区原有消防系统，无新增消防泵负荷；本工程火灾报警控制器及可燃气体报警控制器利用原有。

园区设立消防站，目前配置泡沫消防车一辆、水罐消防车一辆，并配备了相应的消防器材和职业卫生防护器材、药品。消防队员采取公开招聘的方式，现有专职消防队员 8 人（其中 6 人为退伍消防官兵，2 人为驾驶人员），可以应付园区企业可能发生的各种突发一般安全事故的应急处理。

消防站所在地，5min 内可达到事故现场，作为本项目消防的依托力量。

2.2.7.6 三废

1、废水

废水主要为车间原有水喷淋预处理废水、钢瓶酸碱清洗废水、钢瓶纯水清洗废水及生活废水。根据项目废水水质特点，酸碱废水集中收集在厂区现有污水处理站调节池中，调节 pH 值后，进入沉淀池沉淀处理；生活污水经化粪池处理。各股废水混合后初步处理合格后达到接管标准要求一并进入化工集中区污水处理厂深度处理。

南大光电原厂区废水处理站设计产能为 100m³/d，目前厂区项目需要的处理能力约为 50m³/d，项目所需处理能力约 2.13m³/d，现有余量 50m³/d 能够满足处理需求。

2、废气

南大光电半导体现厂区生产车间均设有废气处理设施。

A1 车间原有废气主要污染物为三甲基铝和辛烷的饱和后的不凝气，经液氮冷凝后进入废气收集管道，石蜡油吸收+水吸收+一级活性炭纤维+一级蜂窝状活性炭吸附处理后，高空排放。

A2 车间不含二甲胺、正丁烷等尾气进入车间楼顶原有石蜡油喷淋+水喷淋+除雾箱+活性炭箱+活性炭纤维箱后高空排放；烟气经布袋除尘器去除二氧化硅烟尘，达标后通过独立的风机、烟囱排放。另外，含二甲胺和正丁烷的尾气约 85.65L/min，进入本项目新建尾气处理炉（Scrubber）进行离子化氧化燃烧，氧化结束后尾气进入水喷淋塔进一步吸收尾气中的二甲胺等有害成分，最后经活性炭吸附装置进一步吸附少量有害成分，于 15 米高度排空。

钢瓶处理车间，屋顶原设置尾气处理系统，尾气淋洗塔设置经二级碱液喷淋装置处理，用 16 米高排气筒放空。

甲类仓库 4 危废库房间设置一套一级活性炭纤维+一级蜂窝状活性炭吸附处理，处理后的尾气经 15 米高点放空。

分析实验室石蜡油吸收+水吸收+一级活性炭纤维+一级蜂窝状活性炭吸附处理，1 根 18m 高的排气筒。

南大光电半导体材料有限公司“年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）”中产品 DIPAS 在生产过程中产生的废气主要是硅烷，含少量二异丙胺、二异丙胺合硅烷、氢气，年产生量约 8 吨，拟改为接入到“年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）”的废气处理系统 TO 焚烧炉中。接入前 68t 项目尾气处理能力约 140t/年，年处理需求量约 115t/年，余量 25t/年。68t 项目 TO 炉处理尾气成分主要为硅烷、氢气，可以满足 45t 项目的尾气接入。

3、危险废弃物

本项目危废暂存依托现厂区两个危险废物暂存间，分别位于甲类仓库 4 防火分区 3，占地面积约 200 m²；甲类仓库 3 防火分区 3，占地面积约 59 m²。

表 2-9 项目生产过程危废产生一览表

序号	废物类别	产生工序	固废名称	产生量(t/a)	产生形态	主要成分	处置方式
1	危险废物	四（二甲氨基）钛（TDMAT）生产线	S1-1 滤渣	6.347	液态	含二甲胺、四氯化钛、正丁基锂 2.5M 正己烷溶液、正己烷等	桶装，由有资质单位回收处理

序号	废物类别	产生工序	固废名称	产生量 (t/a)	产生形态	主要成分	处置方式
2			S1-2 釜残	66.627	液态	含二甲胺、四氯化钛、正丁基锂 2.5M 正己烷溶液、正己烷等	罐装，由有资质单位回收处理
3			S1-3 釜残	1.645	液态	含二甲胺、四氯化钛、正丁基锂 2.5M 正己烷溶液、正己烷等	罐装，由有资质单位回收处理
4		五氯化钼（962）生产线	S2-1 前馏分、釜渣	1.692	固态	含五氯化钼粗品等	桶装，由有资质单位回收处理
5		HCDS（六氯乙硅烷）生产线	S3-1 釜残	9.6	液态	含 HCDS（六氯乙硅烷）粗品等	桶装储存，由有资质单位回收处理
6		新戊硅烷（NPS）生产线	S3-1 釜残	1.4	液态	含 NPS（新戊硅烷）粗品等	桶装，由有资质单位回收处理
7		3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）生产线	S3-1 釜残	1.4	液态	含 3CDS（1,1,1-三氯乙硅烷）粗品	桶装，由有资质单位回收处理
8		NAP-901 生产线	S4-1 前馏分、釜渣	0.2	固态	含环戊二烯基三（二甲胺基）锆（NAP-901）粗品	桶装，由有资质单位回收处理
9		NAP-902 生产线	S4-1 前馏分、釜渣	1.2005	固态	含 NAP-902 粗品	桶装，由有资质单位回收处理
10		NAP-1801 生产线	S5-1 前馏分、釜渣	0.2	固态	含 NAP-1801 粗品	桶装，由有资质单位回收处理
11		三甲基铝（TMA）生产线	S6-1 釜残	0.88	固态	含三甲基铝（TMA）粗品	桶装，由有资质单位回收处理
12		正硅酸乙酯（TEOS）生产线	S7-1 釜残	5.628	固态	含正硅酸乙酯（TEOS）粗品	桶装，由有资质单位回收处理

2.2.8 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、公辅设备分别见下表。

表 2-10 主要生产设备设施一览表

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）			设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa		温度℃	压力 MPa		
一	NAP-901（1t/a）、NAP-902（5t/a）（除精馏釜、精馏塔外设备共用）									
1	精馏釜	300L 卧式椭圆封头Ø 900×1350	316L	釜内	90/130	-0.098/0.098	-10/150	-0.1/1	1	901
			304	夹套	95/135	0.4	-10/160	0.45		
2	精馏塔	32L，Ø 100（精馏塔总高 4 米）	316L	90/130		-0.098/0.098	-10/150	-0.1/1	1	901
3	精馏釜	300L 卧式椭圆封头Ø 900×1350	316L	釜内	115/150	-0.098/0.098	-10/170	-0.1/1	1	902
			304	夹套	120/155	0.4	-10/180	0.45		
4	精馏塔	32L，Ø 100（精馏塔总高 4 米）	316L	90/130		-0.098/0.098	-10/150	-0.1/1	1	902
5	冷凝器 1	2m²，Ø 300×1200（列管长）	316L	壳程	0/70	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
			304	管程	-5/75	0.4	-10/100	0.45		

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）			设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃		压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
6	冷凝器 2	1m², Ø 38×1200（列管长）	316L	壳程	0/50	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
			304	管程	-5/75	0.4	-10/100	0.45		
7	前馏分罐	100L 立式椭圆封头Ø 450×500	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
8	次馏分罐	100L 立式椭圆封头Ø 450×500	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
9	产品罐	150L 立式椭圆封头Ø 500×550	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
10	产品中转罐	350L 立式椭圆封头Ø 700×700	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
11	釜残罐	150L 立式椭圆封头Ø 500×550	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
12	废液移动罐	300L 卧式椭圆封头Ø 600×850	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
13	正压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
14	恒压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
15	负压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
16	尾气冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温		-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
17	杜瓦		304	-196/常温					2	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
18	尾气真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.01			1	
19	分装位		316L	室温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
20	分装冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
21	杜瓦		304	-196/常温				2	
22	分装真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.01			1	
23	氮气缓冲罐	0.5m³,简单压力容器	304	常温	0.8	-10/100	1	1	
24	生产冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
25	杜瓦		304	-196/常温				2	
26	生产真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.01			1	
27	生产液封罐	300L 卧式椭圆封头 Ø 600×850	304	室温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
28	导热油机	总功率：39.7kW， 加热功率： 12+12+6+6kW，防 爆等级：ExdIIBT4	组合件					1	
二	NAP-1801（1t/a）								
1	原料罐	立式椭圆双封头容器	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
		V=50L,Ø350×350							
2	原料 中转 罐	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
3	塔釜	立式椭圆双封头容 器 V=100L, Ø500/600×300	316L	釜内	120	-0.098/0.098	-10/150	-0.1/1	1
				夹套	130		150		
4	塔节	Ø100×2000	316L	120	-0.098/0.098		-0.1/1	1	
5	冷凝 器	卧式椭圆双封头容 器 F=2m ²	316L		-5/常温	-0.098/0.098	-10/常 温	-0.1/1	1
				列管	-10/常 温	0.3		0.35	
6	补集 器	卧式椭圆双封头容 器 F=0.5m ²	316L		-5/常温	-0.098/0.098	-10/常 温	-0.1/1	1
				列管	-10/常 温	0.3		0.35	
7	釜残 罐	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
8	废液 罐	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
9	接收 罐 1	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
10	接收 罐 2	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
11	接收 罐 3	立式椭圆双封头容 器	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
		V=50L,Ø350×350							
12	分装 中转 罐	立式椭圆双封头容 器 V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
13	分装 位	立式椭圆双封头容 器	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
14	氮气 缓冲 罐	0.5m³,简单压力容 器	304	常温	0.8	-10/100	1	1	特 种 设 备
15	液封 罐	立式椭圆双封头容 器 V=100L Ø500×300	316L	常温	常压	-10/100	-0.1/1	1	
16	正压 罐	立式椭圆双封头容 器 V=100L Ø500×300	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
17	恒压 罐	立式椭圆双封头容 器 V=100L Ø500×300	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
18	负压 罐	立式椭圆双封头容 器 V=100L Ø500×300	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
19	冷阱 A/B	立式椭圆双封头容 器 V=35L,Ø273×464	316L	-196	-0.098/0.098	-196	-0.1/1	2	
20	真空 泵	D16C,排气量: 17m³/h, 1.5kW	组合件	常温	常压			1	
21	手套 箱	四工位, 3600×1000, 2kW	组合件	常温	0.001			1	
三	TDMAT（6t/a）								

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注	
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa			
①合成										
1	L1 原料罐	200L 立式双椭圆封头容器， Ø 500×900	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1		
2	L1 中转罐	1200L 立式双椭圆封头容器， Ø 1100×900	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1		
3	L2 原料罐	450L 立式双椭圆封头容器，Ø 700×900	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1		
4	L2 滴加罐	100L 立式双椭圆封头容器，Ø 450×500	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2		
5	L3 原料罐	立式双椭圆封头容器	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1		
6	G1 原料罐	卧式双封头容器 800	碳钢	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2		
7	合成釜 AB	1250L,立式双封头 Ø 1100/1200×900, 大法兰下 200mm 的 体积为 863L	316L	釜内	-15/100	-0.098/0.098	-20/150	-0.1/1	2	
			304	夹套	-20/110	0.4	-30/150	0.45		
8	合成釜冷凝器 AB	3.3m²，列管式换热器，Ø 325×800	316L	管程	-15/常温	-0.098/0.098	-20/常温	-0.1/1	2	
			304	壳程	-20/常温	0.4	-30/常温	0.45		
9	沉降槽 1ABC	1100L 立式双椭圆封头容器，Ø 700×2600	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	3		
10	废液罐	1200L 立式双椭圆封头容器，Ø 1100×900	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1		

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
11	清液罐 AB	1500L，立式双椭圆封头容器， Ø 1200×900	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
12	蒸发 1 釜	1250L,立式双封头 Ø 1100/1200×900, 大法兰下 200mm 的 体积为 863L	316L	常温/120	-0.098/0.098	常温 /150	-0.1/1	1	
13	蒸发 1 冷凝器	3.3m ² ，列管式换热器， Ø 325×800	316L	管程	-15/常温	-0.098/0.098	-20/常温	1	
				壳程	-20/常温	0.4	-30/常温		
14	低沸点罐	1500L 立式双椭圆封头容器， Ø 1200×900	316L	罐内	常温	-0.098/0.098	-10/100	1	
				夹套	-20/常温	0.4	-30/常温		
15	沉降槽	立式双椭圆封头容器 200L， Ø 400×1500	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
16	过滤器		316L+PTFE	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
17	蒸发 1 中间罐 AB	400L 立式双椭圆封头容器， Ø 700×800	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
18	低沸中转罐	1500L 立式双椭圆封头容器， Ø 1200×900	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
19	蒸发 2 釜 AB	200L 立式双封头 Ø 550/650×650	316L	釜内	常温 /120	-0.098/0.098	常温 /150	2	
			304	夹套	常温 /130	0.4	0.45		
20	蒸发 2 冷凝	2m ² ，列管式换热器， Ø 325×800	316L	管程	-15/常温	-0.098/0.098	-20/常温	2	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	器 AB		304	壳程	-20/常温	0.4	-30/常温	0.45	
21	第一馏分接收罐 AB	100L 立式双椭圆封头容器， Ø 450/550×500	316L	罐内	-15/常温	-0.098/0.098	-10/常温	-0.1/1	2
			304	夹套	-20/常温	0.4	-30/常温	0.45	
22	粗品罐 AB	100L 立式双椭圆封头容器，Ø 450×500	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
23	粗品中转罐 AB	250L 立式双椭圆封头容器，Ø 600×700	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
24	沉降存储罐	1000L 立式双椭圆封头容器， Ø 1000×1000	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
25	水储罐	300L，立式双椭圆封头容器， Ø 1000×1000	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
26	废液处理釜	1250L，立式双椭圆封头容器， Ø 1100/1200×900 搅拌 设置检修口，设备加翅片	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
27	废液转移罐		PVC	常温	常压	-10/100	-0.1/1	1	
28	备料冷阱	立式双椭圆封头容器 35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
29	杜瓦		304	-196/常温				2	
30	备料真空	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	泵								
31	主真空冷阱	立式双椭圆封头容器 35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
32	杜瓦		304	-196/常温				2	
33	主真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	
34	减压冷阱 1	立式双椭圆封头容器 100L 立式椭圆封头 Ø 400×650	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
35	杜瓦		304	-196/常温				2	
36	减压真空泵 1	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	
37	减压冷阱 2	立式双椭圆封头容器 100L 立式椭圆封头 Ø 400×650	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
38	杜瓦		304	-196/常温				2	
39	备料液封罐	立式双椭圆封头容器 400L Ø 700×800	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
40	生产液封罐	立式双椭圆封头容器 400L 立式椭圆封头 Ø 700×800	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
41	生产紧急尾气	立式双椭圆封头容器 400L 立式椭圆封头 Ø 700×800	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	缓冲罐								
42	生产紧急液封罐	立式双椭圆封头容器 400L 立式椭圆封头Ø 700×800	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
43	氮气缓冲罐 1	1m³, 工作压力 8bar, 设计压力 10bar, 简单压力容器	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	特种设备
44	生产恒压罐	0.5m³, 工作压力 8bar, 设计压力 10bar, 简单压力容器	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	特种设备
45	合成釜 AB 冷热一体机	总功率：78.35kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件	-20/200			0/0.4	2	
46	蒸发 1 釜热油机	总功率：40kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件	-20/200			0/0.4	1	
47	蒸发 2 釜 AB 热油机	总功率：40kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件	-20/200			0/0.4	2	
48	合成釜冷凝器 AB 冷热一体机	总功率：13.4kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件	-20/35			0/0.4	2	

序号	设备名称	规 格	材质	操作参数（进/出）			设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa		温度℃	压力 MPa		
49	公用冷油机	总功率：44.1kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件		-2/35			0/0.4	1	
50	水冷塔	总功率：3.7kW 防爆等级：Exd II CT4	组合件		0/常温			0/0.4	1	
②纯化										
1	精馏釜	180L 卧式椭圆封头Ø 500×1100	316L	釜内	70/100	-0.098/0.098	-10/120	-0.1/1	1	
			304	夹套	60/110	0.4		0.45		
2	精馏塔	55L， Ø 150×3300	316L	70/100		-0.098/0.098	-10/120	-0.1/1	1	
3	冷凝器 1	4m²， Ø 273×900（列管长）	316L	壳程	0/常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
			304	管程	-5/常温	0.4		0.45		
4	冷凝器 2	1m²， Ø 38×1200（列管长）	316L	壳程	0/常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
			304	管程	-5/常温	0.4		0.45		
5	釜残罐	150L 立式椭圆封头Ø 500×550	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
6	废液移动罐	300L 卧式椭圆封头Ø 600×850	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
7	前馏分罐	100L 立式椭圆封头Ø 450×500	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
8	次馏分罐	100L 立式椭圆封头Ø 450×500	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
9	产品罐	150L 立式椭圆封头Ø 500×550	316L	室温		-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
10	产品中转罐	350L 立式椭圆封头Ø 700×700	316L	室温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
11	分装位			室温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	2	
12	生产液封罐	300L 卧式椭圆封头Ø 600×850	304	室温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
13	氮气缓冲罐	1m³, 工作压力 8bar, 设计压力 10bar, 简单压力容器	304	室温	-0.098/0.08	-10/100	-0.1/1	1	特种设备
14	正压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
15	恒压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
16	负压罐	300L 立式椭圆封头Ø 600×850	304	-5/常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
17	生产冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
18	杜瓦			-196/常温				2	
19	生产真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	
20	分装冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
21	杜瓦			-196/常温				2	
22	分装真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
23	尾气冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	-196/常温	-0.098/0.098	-196/常温	-0.1/1	2	
24	杜瓦			-196/常温				2	
25	尾气真空泵	排气量：17m³/h	组合件	室温	-0.098/0.098			1	
26	导热油机	总功率：39.7kW， 加热功率： 12+12+6+6kW，防 爆等级：ExdIICT4	组合件					1	
27	冷油机	总功率：33kW， -15℃是制冷功率 37.6kW，防爆等级： ExdIICT4						1	
四	HCDS/NPS/3CDS（20t/a、5t/a、5t/a）共线设备								
1	原料罐	1000L，称台面 1000×1000	316L	常温	-0.098/0.01	50	-0.1/1	1	
2	原料中转罐	1500L 立式椭圆封头 Ø 1000×1500	316L	常温	-0.098/0.01	50	-0.1/1	2	
3	精馏釜	1000L 卧式椭圆封头 Ø 900×1350	316L	140~160	-0.098/0.01	180	-0.1/1	1	
4	精馏塔	250L，Ø 250（和精馏塔总高 8.0 米）	316L	140~160	-0.098/0.01	180	-0.1/1	1	
5	冷凝器 1	5m²，Ø 300×1200 （列管长）	316L	壳程	140~160	-0.098/0.01	180	-0.1/1	1
				管程	0/40	0.3	50	0.4	
6	冷凝器 2	0.05m²---内径 1/2"， 外径 1.5"，长度 1500mm	316L	壳程	0/40	0.3	160	0.4	1
				管程	80/100	-0.098/0.01	120	-0.1/1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
				程					
7	抽液罐	450L 卧式椭圆封头Ø 700×900	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
8	釜残罐	650L 卧式椭圆封头Ø 800×1000	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
9	废液罐	450L 立式椭圆封头Ø 700×900	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
10	前馏分罐	450L 立式椭圆封头Ø 700×900	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
11	次馏分罐	150L 立式椭圆封头Ø 500×600	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
12	产品罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
13	分装中转罐	1500L 卧式椭圆封头Ø 1000×1500	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	2	
14	分装位	200L Ø 500×800	316L	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	3	
15	尾气液封罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	304	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
16	氮封罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	304	常温	-0.098~0.88	-10/100	-0.1/1	1	
17	正压罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	304	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
18	恒压罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	304	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
19	负压罐	650L 立式椭圆封头Ø 800×1000	304	常温	-0.098~0.01	50	-0.1/1	1	
20	分装冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	冷阱	-196	-0.098/0.098	-196	-0.1/1	2

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）			设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃		压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
			304	夹套	-196	常压/0.01	-196	常压/0.02		
21	生产冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	冷阱	-196	-0.098/0.098	-196	-0.1/1	2	
			304	夹套	-196	常压/0.01	-196	常压/0.02		
22	尾气冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464	316L	冷阱	-196	-0.098/0.098	-196	-0.1/1	2	
			304	夹套	-196	常压/0.01	-196	常压/0.02		
23	生产真空泵	D40C,排气量: 42m³/h, 1.5kW	组合件	常温		-0.098/0.01			1	
24	分装真空泵	D16C,排气量: 17m³/h, 1.5kW	组合件	常温		-0.098/0.01			1	
25	尾气真空泵	D40C,排气量: 42m³/h, 1.5kW	组合件	常温		-0.098/0.01			1	
26	手套箱	四工位, 2400×1000, 2kW	组合件	常温		0.001	50℃	常压	1	
27	导热油机	总功率：39.7kW, 加热功率： 12+12+6+6kW, 防爆等级：ExdIICT4	组合件						1	
28	冷油机	总功率：33kW, -15℃是制冷功率 37.6kW, 防爆等级： ExdIICT4	组合件						1	
五	TMA（2t/a）									
1	原料罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温		-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
2	原料 中转 罐	V=100L Ø500×300		常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
3	精馏 釜	V=100L, Ø500/600×300	316L	50/70	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
4	精馏 塔	Ø100×2000	316L	50/70	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
5	冷凝 器	F=2m ²	316L	0/5	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
6	釜残 罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
7	废液 罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
8	前馏 分罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
9	次馏 分罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
10	产品 罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
11	分装 中转 罐	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	100	-0.1/1	1	
12	分装 位	V=50L,Ø350×350	316L	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
13	尾气 液封 罐	V=100L Ø500×300	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
14	氮封 罐	V=100L Ø500×300	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	
15	正压 罐	V=100L Ø500×300	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
16	恒压	V=100L Ø500×300	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	罐								
17	负压罐	V=100L Ø500×300	304	常温	-0.098/0.098	-10/100	-0.1/1	1	
18	冷井 A/B	V=35L, Ø273×464 夹套	316L	-196	-0.098/0.098	-196	-0.1/1	2	
19	真空泵	D16C,排气量: 17m³/h, 1.5kW	组合件					1	
20	手套箱	四工位, 3600×1000, 2kW	组合件	常温	0.001	50	常压	1	
21	导热油机	功率 40kW	组合件					1	
22	冷油机	功率 35kW	组合件					1	
六	TEOS（120t/a）								
1	原料罐	200L 称台面 1000×1000	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
2	原料中转罐	5000L 立式椭圆封头 Ø 1600×2000	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
3	精馏釜	5000L Ø 1600×2000 (高度待定)	316L	160/180	-0.098/0.098	200	-0.1/1	1	
4	精馏塔	5000L Ø 600（和精馏塔总高 18 米）	316L	160/180	-0.098/0.098	200	-0.1/1	1	
5	冷凝器 1	20m² Ø 500×1500（列管长）	316L	壳程	160/180	-0.098/0.098	200	-0.1/1	1
				管程	0/40	0.2	50	0.3	
6	冷凝器 2	6m² Ø 325×1500（列管长）	316L	壳程	120/140	0.098/0.098	160	0.15	1
				管程	0/40	0.2	50	0.3	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
7	抽液罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
8	釜残罐	3000L 立式椭圆封头Ø 1400×1500	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
9	废液罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
10	前馏分罐	3000L 立式椭圆封头Ø 1400×1500	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
11	次馏分	3000L 立式椭圆封头Ø 1400×1500	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
12	产品罐	3000L 立式椭圆封头Ø 1400×1500	316L	常温	-0.098/0.098	50	常压/1	1	
13	分装中转罐	6000L 立式椭圆封头Ø 1800×2200	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	2	
14	分装位	500L 立式椭圆封头Ø 800×900	316L	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	3	
15	尾气液封罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	304	常温	-0.098/0.098	50	-0.1/1	1	
16	氮封罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	
17	正压罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	304	常温	-0.098/0.098	50	常压/0.1	1	
18	恒压罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	304	常温	-0.098/0.098	50	常压/0.1	1	
19	负压罐	1000L 立式椭圆封头Ø 900×1250	304	常温	-0.098/0.098	50	常压/0.1	1	
20	生产冷阱	100L 立式椭圆封头Ø 500×600,	316L	封头	常温	-0.098/0.01	20	常压/0.1	2

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
		夹套：列管直径 19mm		夹套 -196	1.65	-196	1.8		
21	分装 冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464，夹套	316L	封头 常温	-0.098/0.01	20	常压 /0.1	2	
				夹套 -196	1.65	-196	1.8		
22	尾气 冷阱	35L 立式椭圆封头 Ø 273×464，夹套	316L	封头 常温	-0.098/0.01	20	常压 /0.1	2	
				夹套 -196	1.65	-196	1.8		
23	生产 真空泵	D40C,排气量： 42m³/h，1.5kW	组合件	常温	-0.098/0.01	/	/	1	
24	分装 真空泵	D40C,排气量： 42m³/h，1.5kW	组合件	常温	-0.098/0.01	/	/	1	
25	尾气 真空泵	D40C,排气量： 42m³/h，1.5kW	组合件	常温	-0.098/0.01	/	/	1	
26	手套 箱	四工位， 3600×1000，2kW	组合件	常温	0.001	50	常压	1	
27	导热 油机	功率 50kW	组合件	常温/-200	0.3	220	0.4	1	
28	冷油 机	功率 80kW	组合件	常温/-40	0.3	50	0.4	1	
七	962（2t/a）								
1	升华 仪	BOF-8-300， 3800×1800×1850 10kW	高纯石英/ 组合件					2	
2	手套 箱	四工位， 3600×1000，2kW	组合件	常温	0.001	50	常压	2	
3	手套	六工位，	组合件	常温	0.001	50	常压	2	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	箱	4200×1000，2kW							
八	超净间								
1	超声池	1×1×0.6m						6	
2	烘箱	1.5×0.8m						6	
3	百级超净台	1×2m						3	
九	搬迁设备（三氯化铟生产线、四氯化铅生产线）								
①三氯化铟									
1	升华仪	BOF-8-300 3800×1800×1850 10kW		130/150	-0.098/0.01			1	组合件
2	备料手套箱	四工位， 3600×1000，2kW		常温	0.001			1	组合件
3	成品手套箱	六工位， 4200×1000，2kW		常温	0.001			1	组合件
②四氯化铅									
1	升华仪	BOF-8-300 3800×1800×1850 10kW		130/150	-0.098/0.01			1	组合件
2	备料手套箱	四工位， 3600×1000，2kW		常温	0.001			1	组合件
3	成品手套箱	六工位， 4200×1000，2kW		常温	0.001			1	组合件
③公辅（搬迁）									
1	尾气液封	600L 立式椭圆封头 Ø 800×900		常温	-0.098/0.01			1	

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	罐								
2	氮气缓冲罐	600L 立式双封头Ø800×900		常温	0.8			1	
十、尾气系统设备									
1	石蜡油喷淋塔	Ø 150×3000	304	常温	常压	-10/50	-0.1/0.05	1	
2	水喷淋塔	Ø 400×5000	PP	常温	常压	-10/50	-0.1/0.05	1	
3	活性炭箱	1750×890×1750 （长×宽×高）	304	常温	常压	-10/50	-0.1/0.05	2	
4	尾气处理炉（尾气离子化+水洗）	1650×1000×2075.62	成套设备	500-800				1	

表 2-11 主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
1	氮气缓冲	0.5m³,简单压力容器	304	常温	0.8	-10/100	1	2	NAP901/902 纯化

序号	设备名称	规格	材质	操作参数（进/出）		设计参数（进/出）		数量	备注
				温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa		
	罐								
2	氮气缓冲罐	1m³，简单压力容器	304	常温	0.8	-10/100	1	2	NA1801 纯化
3	氮气缓冲罐	1m³，工作压力 8bar，设计压力 10bar，简单压力容器	304	室温	-0.098/0.08	-10/100	-0.1/1	1	TDMAT 纯化
4	氮气缓冲罐 1	1m³，工作压力 8bar，设计压力 10bar，简单压力容器	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	TDMAT 合成
5	生产恒压罐	0.5m³，工作压力 8bar，设计压力 10bar，简单压力容器	304	常温	-0.098/0.88	-10/100	-0.1/1	1	

2.2.9 主要建构物

涉及的主要建构物的结构形式、火险类别、耐火等级等情况见表 2-8。

表 2-12 项目涉及的主要建构物一览表

编号	建构物名称	层数	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	火灾危险性	耐火等级	结构型式	备注
1	罐 区	/	117.72	/	丙 A 类	二级	/	已建
2	A2 车间	4	1602.06	4185.3	甲类	一级	框架	已建
3	A5 车间	4	1633.29	5698.82	甲类	一级	框架	已建
4	钢瓶处理车间	3	1651.74	4998.71	丁类	二级	框架	已建
5	丙类仓库	1	684.54	2116.1	丙类 1/2 项	二级	框架	已建
6	A1 车间	3	1604.69	4625.91	甲类	一级	框架	已建
7	甲类仓库 1	1	177.71	177.71	甲类 3/4 项	一级	排架	已建
8	甲类仓库 2	1	177.71	177.71	甲类 3/4 项	一级	排架	已建

9	甲类仓库 3	1	177.71	177.71	甲类 3/4 项	一级	排架	已建
10	甲类仓库 4	1	731.89	731.89	甲类 1/2/5/6 项	一级	排架	已建
11	公用工程房	2	1140.9	1921.8	丙类	二级	框架	已建
12	中央控制室	1	435.62	435.62	/	一级	框架	已建
13	分析检测中心 (含厂区办公)	4	537.06	2173.76	民用	二级	框架	已建
14	初期雨水池及事故水池	/	516	/	/	二级	/	已建
15	区域配电	1	217.02	217.02	丁类	二级	框架	已建
16	远程机柜间	1	74.31	74.31	丁类	一级	框架	已建
17	门卫	1	43.42	43.42	民用	二级	框架	已建
18	地磅	/	41	/	/	二级	/	已建
19	污水处理	/	777.75	/	戊类	二级	/	已建
20	外管架	/	2579	/	/	二级	/	已建
21	堆场	1	300	300	丁类	二级		新建

2.2.10 新增劳动定员情况

①A1 车间：

原有项目产线高 K 三甲基铝纯化及分装产线一条，定员每班 3 人；年产 433 吨前驱体和合金材料产业化项目（一期）的产线，定员每班 2 人；68 吨先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）辛烷产线一条，白班工作，定员 1 人。本项目 TEOS 产线、HCDS\NPS\3CDS 产线和 TMA 产线定员每班 3 人，故车间内同时最多人数为 9 人，满足独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过 9 人。

②A2 车间：

原产线为三甲基铝（TMA）生产线、三甲硅烷基胺（TSA）生产线、双(二乙基氨基)硅烷（BDEAS）（与双（叔丁基氨基）硅烷（BTBAS)共线）、DIPAS 二异丙胺硅烷产线各 1 条，定员每班 4 人；本项目 TDMAT 产线定员增加一人，故车间内同时最多人数为 5 人，满足独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得

超过 9 人。

A2 车间内涉及重点监管的危险化工工艺：胺基化反应。本项目产线布置于一楼二楼北侧，定员一人，满足同一时间现场操作人员在 3 人以下的规定。

③A5 车间：

原产线为三甲基铟（TMI）生产线 1 条，镓镁合金粉碎间，每班定员 3 人。本项目 NAP901、NAP901、NAP1801 产线新增每班定员 2 人，故车间内同时最多人数 5 人，满足独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过 9 人。

2.2.11 项目所在地自然条件

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，盛夏受副高压控制，晴朗炎热。秋季，秋高气爽或阴雨连绵，日温差较大。

表 2-13 气象资料一览表

年平均气温	15.7℃	最大积雪深度	20mm
年极端最高气温	40.6℃	基本雪压	0.4kPa
年极端最低气温	-16.3℃	冻土最大深度	9.00cm
年平均气压	101.2kPa	常年主导风向	东北-偏东
年平均降水量	975.3mm	夏季主导风向	东南风
年平均降水日数	144 天	冬季主导风向	西北风
小时最大降水量	47.3mm	年平均风速	2.4m/s
年平均相对湿度	77%	年雷暴日	34.4 天
月平均最高相对湿度	64%	最大瞬时风速	20m/s
月平均最低相对湿度	70%		

2、水文

滁河支流众多，在辖境内自上而下有小马厂河、管坝河、大马厂河、襄河、土桥河、清流河、来安河、沛河、皂河等支流，均集中于北岸，发源于江淮分水岭南麓，其中清流河最大，襄河、来安河次之。

襄河是滁河在全椒县境内最大支流，发源于皇甫山南麓，有三源，以西源为最长。西源发源于南将军岭西麓，分三支：西支出自鸦窝集西，东流入刘程小型水库，出库沿滁州至章广公路南侧东流；中支出自皇甫乡小周家，南流入东方红小型水库，出库南流；东支出自常山乡小韩家，南流入下王小型水库。中、东支于常山汇合后向东流，穿过滁章公路汇西支后于板桥与中源汇。襄河五十年一遇的最高洪水位 15.08m（1991 年）。

2、地形地貌

全椒县在地貌单元上属江淮丘陵的一部分，西北部为低山丘陵；东部和南部为岗坳相间的波状平原，残丘零星分布；滁河、襄河、马厂河两侧为较广阔的河谷平原。境内地面高程海拔最低为 6.9m，最高为 395.4m。燕山期地壳运动形成舒缓的褶皱，由白垩系组成，常成盆状向斜，规模不大，分布零星。县内断裂主要为北西向横断层及北东向纵断层。

该项目所在地位于冲击平原地带，平均地形标高约 30m，地层结构简单，上层为硬壳层，中部为软土层，下部为沙砾层及老黏土，在压缩层内有高压缩性软弱下卧层，厚约 6m。天然地基允许承载能力为 80~100kN/m²(MPa)。

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 版）规定：该区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组中第二组。

第三章 危险有害因素辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）和该公司提供的有关资料，本项目涉及环戊二烯基三（二甲胺基）锆、正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆、环戊二烯基三（二甲胺基）铪、正丁基锂、二甲胺、正己烷、四氯化钛、五氯化钼、1,1,1-三氯乙硅烷、三甲基铝、正硅酸乙酯、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛、环戊二烯、丙基环戊二烯、双氧水、氮（压缩的或液化的）、氩（压缩的或液化的）、柴油等危险化学品。不涉及剧毒化学品。

依据《重点监管的危险化学品名录》（2013 完整版）和《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年），二甲胺、四氯化钛属于重点监管危险化学品。不涉及特别管控危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，涉及易制爆危险化学品硝酸（60%）。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 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 6 部委关于将 4-(N-苯基氨基)哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（2024 年 9 月 1 日起施行），不涉及易制毒化学品。

依据《监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号，第 588 号令修订），《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号），不涉及监控化学品。

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 危险化学品主要理化性质及危险危害特性

名 称	危化品序号	闪点 ℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限 v%	火险类别	危险性类别
正丁基锂（溶液）	/	-12	80-90	/	/	甲	自燃液体,类别 1; 遇水放出易燃气体的物质, 类别 1; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
二甲胺（无水）	354	20	7	LD ₅₀ : 698mg/kg（大鼠经口）; 316mg/kg（小鼠经口）; 240mg/kg（兔经口） LC ₅₀ :8354mg/m ³ ; 4540ppm（大鼠吸入, 6h）; 4725ppm（小鼠吸入, 2h）	2.8-14.4	甲	易燃气体,类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
正己烷（液体）	2789	-22	69	LD ₅₀ : 25g/kg（大鼠经口） LC ₅₀ : 48000ppm（大鼠吸入, 4h）	1.1-7.5	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 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 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
四氯化钛（液体）	2055	/	136.4	LC ₅₀ : 400mg/m ³ （大鼠吸入）	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
五氯化钼（固体）	2150	/	268	TDLo: 1.8g/kg（大鼠经口）	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
1,1,1,-三氯乙硅烷（液体）	/	无资料	无资料	无资料	/	甲	易燃液体, 类别 2 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1 急性毒性, 类别 4
正硅酸乙酯（液体）	845	37	168	LD ₅₀ : 6270mg/kg（大鼠经口）; 6.3ml（5859mg）/kg（兔经皮）	1.3-23	乙	易燃液体, 类别 3; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激）
三甲基铝（液体）	1808	无资料	127	无资料	/	甲	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1
NAP901 CP 锆: 环戊二烯基三（二甲胺基）锆	/	108	94	无资料	2.8-14.4	甲	易燃液体, 类别 2; 急性毒性/经口, 类别 4, 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1, 皮肤腐蚀, 类别 1B, 特异性靶器官系统毒性（一次接触）, 类别 3, 特异性靶器官系统毒性（反复接触）, 类别 2, 与水接触会释放出可燃气体, 并可自

名 称	危化品序号	闪点 ℃	沸点℃	急性毒性	爆炸极限 v%	火 险 类 别	危险性类别
							燃
NAP902 PrCP 铈：正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）铈	/	无资料	85	无资料	无资料	甲	易燃液体，类别 2；急性毒性/经口，类别 4，严重眼损伤/眼刺激，类别 1，皮肤腐蚀，类别 1B，特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3，特异性靶器官系统毒性（反复接触），类别 2，与水接触会释放出可燃气体，并可自燃
NAP1801 CP 铈：环戊二烯基三（二甲胺基）铈	/	无资料	65	无资料	无资料	甲	易燃液体，类别 2；急性毒性/经口，类别 4，严重眼损伤/眼刺激，类别 1，皮肤腐蚀，类别 1B，特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3，特异性靶器官系统毒性（反复接触），类别 2，与水接触会释放出可燃气体，并可自燃
新戊硅烷	/	<-40	132-134	无资料		甲	易燃液体，类别 2 暴露在空气中会自燃 皮肤腐蚀/刺激，类别 1 眼损伤/眼刺激，类别 1
四（二甲氨基）钛	/	87	50	/	/	甲	易燃液体（类别 2） 遇水放出易燃气体的物质（类别 1） 皮肤腐蚀（类别 1B） 严重眼睛损伤（类别 1）
氮（压缩的或液化的）	172	/	/	/	/	戊	加压气体
氩（压缩的或液化的）	2505	/	/	/	/	戊	加压气体
双氧水（30%）	903	/	/	/	/	乙	氧化性液体，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）
柴 油 （液体）	1674	大于 60	/	/	/	丙	易燃液体，类别 3

注：资料来源：

1、《危险化学品目录》（2015 版）

2、《危险化学品目录使用手册》

3、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）。

4、《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）

- 5、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015）版实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 6、企业提供的相关资料。

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

涉及的主要危险化学品包装、储存、运输的技术要求见下表。

表 3-2 危险化学品储存、运输的技术要求

名称	储存及包装要求	运输要求
NAP901	存放于干燥处。存放在密闭的容器中。存放在通风良好的地方，保持容器密闭。远离高温、火花和火焰。保持与不兼容的物质分离，避免接触水或水分。不兼容的材料：氧化剂、水、醇、卤素、醛、酮、硅酮、空气、质子溶剂、碱、氯丁橡胶、纸张等	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业
NAP902		
NAP1801		
二甲胺	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、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。	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装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。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
正己烷	储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消

	库房温度不宜超过 29℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	防器材及泄漏应急处理设备。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的静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
四氯化钛	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
五氯化钼	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源。包装必须密封，防止吸潮。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的收容材料。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。途中应防暴晒、雨淋，防高温
正硅酸乙酯	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	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。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的静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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拆卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
三甲基铝	自燃液体。在干燥处和密闭容器中存储。储存于阴凉、通风良好的仓库。防止容器收到物理	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业

	性损坏，储存温度不能超过 51℃。远离火种、热源，避免接触空气和水源。防止阳光直射。应与氧化剂、酸、碱、醇、胺类等分开存放，切忌混储。储存间内的照明和通风设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	
新戊硅烷	保持容器密闭，储存在干燥、阴凉和通风处，远离热源、火花、明火和热表面，存储于远离不相容材料和食品容器的地方	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业
四（二甲氨基）钛	在干燥处和密闭容器中存储。储存于阴凉、通风良好的仓间远离火种、热源，避免接触空气和水源。防止阳光直射。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。不要与水接触。贮存期间避免与氧化剂、碱类接触，尤其要注意避免与水接触。充气操作和储存对湿度敏感，遇水剧烈反应。储存间的照明和通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具、储存于阴凉、通风的库房，库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储，保持容器密封，远离火种、热源，库房必须安装避雷设备，排风系统应设有导除静电的接地装置，采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的设备和工具，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业
柴 油	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。
--	--	--

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）进行危险有害因素识别。根据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

1、物质的危险性

涉及的主要物质危险性如下：

正丁基锂暴露在空气中自燃，遇水放出可自燃的易燃气体，本项目所采购的为正丁基锂与正己烷的混合溶液，避免了纯正丁基锂的自燃。但正丁基锂正己烷溶液仍具有易燃性，其蒸气与空气中的水分接触会放出可自燃的气体。

本项目涉及的正己烷、1,1,1 三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、环戊二烯、丙基环戊二烯、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛、NAP901、NAP902、NAP1801、柴油等为易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物；与禁配物接触有发生火灾和爆炸的危险。

二甲胺属于易燃气体，为内装加压气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳、氮氧化物。

新戊硅烷暴露在空气中会自燃。

1,1,1-三氯乙硅烷暴露于空气中会自燃，遇水放出可自燃的易燃气体。

NAP901、NAP902、NAP1801、四（二甲氨基）钛遇水放出可自燃的易燃气

体。

三甲基铝暴露于空气自燃，遇水放出易燃气体。

项目使用天然气，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。

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有：

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。

介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置，没有静电跨接及接地或接地电阻超标，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、储存场所涉及易燃、可燃物质，生产、储存场所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 拟建装置建设工程

项目产线均布置于已建厂房内，施工过程中原有项目产线仍生产运行。原产线涉及多种易燃、遇水反应的物质，若新建产线施工过程中风险辨识不全、安全管理工作不到位、违规违章操作、特殊作业未按照安全管理制度进行、交叉作业、原有产线安全设施失灵等，可能发生原有项目产线物料泄漏遇高温热源导致火灾、爆炸事故。

⑧ 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、工艺过程火灾、爆炸

工艺过程涉及的 NAP901、NAP902、NAP1801、二甲胺、正丁基锂正己烷溶

液、正己烷、四（二甲氨基）钛、1,1,1-三氯乙硅烷、六氯乙硅烷、新戊硅烷、正硅酸乙酯、三甲基铝具有燃烧爆炸危险，而且反应、精馏等过程中正己烷、四（二甲氨基）钛、正硅酸乙酯、1,1,1 三氯乙硅烷、六氯乙硅烷、新戊硅烷等超过沸点，一旦泄露，与空气混合达到一定浓度，遇点火源，可能引起火灾、爆炸。

1,1,1-三氯乙硅烷暴露于空气中会自燃，遇水放出可自燃的易燃气体；NAP901、NAP902、NAP1801、四（二甲氨基）钛遇水放出可自燃的易燃气体。若生产过程中发生泄漏，遇水反应生成易燃气体，与空气混合达到一定浓度，遇点火源，可能引起火灾、爆炸。三甲基铝暴露于空气自燃，遇水放出易燃气体。三甲基铝生产过程一直在氮气保护下进行，一旦失去氮气保护就有发生火灾、爆炸事故的可能。在处理遇水反应物质的火灾时，若使用了水基灭火器材，可能导致事故扩大，发生爆炸的危险。

四（二甲氨基）钛生产过程中，原料正丁基锂正己烷溶液的加入需要控制在 0℃以下，加料后降温至-15℃，若温控失效或不准，导致与加入的二甲胺反应失控，可能造成物料超压泄漏，引发火灾、爆炸事故。合成釜若温度压力控制系统失效，搅拌因断电突然失效或来电后突然搅动，则可导致反应失控，合成釜爆炸，物料喷出等，从而引发火灾、爆炸事故。

项目六氯乙硅烷、新戊硅烷、1,1,1-三氯乙硅烷共线生产，在切换生产时需要对装置进行清洗置换（使用正己烷清洗）。在置换及清洗过程中，可能发生产品泄漏，清洗剂挥发，若通风不畅，与空气形成爆炸混合性气体，遇高热、明火、静电可能发生火灾爆炸事故。

项目产品 NAP901、NAP902 除精馏塔、精馏釜外共用其他生产设备，在置换及清洗过程中，可能发生产品泄漏，清洗剂挥发，若通风不畅，与空气形成爆炸混合性气体，遇高热、明火、静电可能发生火灾爆炸事故。

生产过程中，若管道质量不可靠，有可能会破裂，致使液体可燃物料泄漏，

极易造成火灾、爆炸事故。另外，在转运过程中因误操作等原因，造成设备超压，有可能发生压力容器物理爆炸。

钢瓶处理车间的表面处理、检漏等操作过程中，可能发生可燃液体的泄漏、挥发，若通风不畅，与空气形成爆炸混合性气体，遇高热、明火、静电可能发生火灾爆炸事故。

本项目返回钢瓶要送到钢瓶处理车间，用氢氧化钠溶液及硝酸进行清洗处理，如处理过程中酸碱用量过大或岗位存放的酸碱不慎泄漏发生反应，或者在 10%稀硝酸配制过程中违反操作规程，配制过程过快，会放出大量热量，一旦现场有可燃物料，会发生火灾。

项目四（二甲氨基）钛生产过程中物料品质和配比很重要，投入量过多可能会造成反应过于激烈，原辅物料品质不合格或混入禁配物，有发生事故的危險。如果加料速度过快，会导致反应速度过快，造成反应失控，进而引发火灾、爆炸事故。

导热油冷热一体机若发生泄漏，易引发火灾。造成泄漏的原因可能是：导热油炉结构不合理，材质使用不当，安装质量有问题；长期运行造成管道腐蚀、磨损；导热油高温氧化变质形成残碳沉积管壁，恶化传导导致管道超温；新投入使用的导热油事先未经脱水，形成汽化充油等。

本项目新建尾气处理装置利用等离子体氧化尾气的原理，采用电晕放电和介质阻挡放电，将尾气等离子化，温度大于 600℃。若设备未设入口总烃浓度高低报警和高高联锁，入口废气浓度达到爆炸下限时设备仍可启动运行，设备可能发生气体或粉尘爆炸。另外厂区原尾气管线调整：年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）中 DIPAS 尾气进年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）的尾气处理系统。在处理过程中，因尾气中含有易燃易爆气体，尤其尾气中还含有氢气，极易燃且爆炸下限很低，如焚烧装置中氢

气等易燃气体流量起伏过大或不慎进入过量空气，或处理管道、设备等静电未导出，或系统易燃易爆尾气流量或工序失控，可能发生火灾、爆炸事故。

项目各产品在生产过程中产生的釜残废液中有残留的产品及溶剂，包括 NAP901、NAP902、NAP1801、1,1,1-三氯乙硅烷、新戊硅烷、四（二甲胺基）钛、二甲胺、正己烷等，若储存过程中处理不当、标记不明，造成挥发泄漏，与禁忌物接触反应，可能会引起火灾、爆炸事故。

4、储存场所火灾、爆炸

项目原辅料、产品、危废依托储存于原有的甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库。仓库内储存多种易燃、可燃物质以及遇水放出自燃或可燃气体的危险化学用品，若包装不严或操作不当、物料标签脱落弄混，可能造成禁忌物混储混存，可能发生泄漏，造成火灾、爆炸事故。

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，装卸场所与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。

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，不能有效导除静电；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。

6、电气火灾

若电气线路、电机、电力变压器、开关设备、插销、插座、灯具等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。

7、压力容器爆炸

项目使用压力容器，若压力容器使用过程中存在以下情况，即有发生容器爆炸的危险：

容器及其安全附件本身存在质量或安装问题；违反操作规程超压、超温使用、压力升降频繁、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有以下几种：

①冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

②碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

8、压力管道爆炸

压力管道设计时选材、壁厚选用不当；使用过程中冲刷严重造成壁厚减薄；超温、超压使用；未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成压力管道爆炸。项目涉及的易燃易爆物质在管道爆炸后泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇高温、明火等可能发生火灾、爆炸；高温蒸汽管道爆炸后，高温蒸汽泄漏会造成人员烫伤事故。

导致压力管道爆炸事故的因素主要有：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。

3.3.2 中毒和窒息

涉及的二甲胺、正己烷、四氯化钛、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、NAP901、NAP902、NAP1801 对人体具有毒性，应严加防范中毒事故。五氯化钼有潮解性，遇水会剧烈反应，产生有毒气体氯化氢。

二甲胺对眼和呼吸道有强烈的刺激作用，吸入后引起咳嗽、呼吸困难。重者发生肺水肿。皮肤接触液态二甲胺可引起坏死，眼睛接触可引起角膜损伤、浑浊。

正己烷有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度正己烷出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失或者死亡。成人口服正己烷 50ml 可致急性中毒死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。液态本品吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。慢性中毒：长期接触正己烷出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、振动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。

四氯化钛有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。吸入四氯化钛烟雾，引起呼吸道粘膜强烈刺激症状。轻度中毒有喘息性支气管炎炎症症状；严重者出现呼吸困难，呼吸和脉搏加快，体温升高，咳嗽，咳痰等，可发展成肺水肿。

1,1,1-三氯乙硅烷的蒸汽或气体对呼吸系统有刺激作用，可能导致呼吸道刺

激、咳嗽、气喘等症状。高浓度的吸入可能引起呼吸困难和肺损伤。

正硅酸乙酯的蒸汽或气体对呼吸系统有刺激作用，可能导致呼吸道刺激、咳嗽、气喘等症状。长期或大量暴露可能对呼吸系统造成损害。若不慎摄入，可能导致胃肠道刺激和不适。

NAP901、NAP902、NAP1801 如果被吞下进入气道，可能会致命。吸入可能引起过敏或哮喘症状或呼吸困难。可能通过长期或反复暴露对器官造成损害（呼吸系统、骨髓、肝脏、肾脏）。

该项目使用的氮气通过缓冲罐暂存、管道输送，若因缓冲罐、管道、阀门等的损坏等原因导致氮气泄漏，可在泄漏（外排）源附近区域形成贫氧区，人员长时间接触，会导致窒息甚至死亡事故。

拟建装置施工过程中若原有项目产线物料泄漏、安全设施检测失灵，可能导致中毒、窒息事故。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗，即进行下罐作业，污水处理池、设备等受限空间未按规定作业，极易引发人员中毒、窒息事故。

进入化工设备或废水池、污水池、地沟等受限空间作业或受限空间作业前，未严格按照“先通风、再检测、后作业”的原则，未对受限空间进行完全有效隔绝充分清洗置换，未对受限空间内的氧含量、有毒有害气体含量、可燃气体含量进行定量分析，设备内可能泄漏或积聚有毒有害、易燃易爆气体而导致中毒、火灾、爆炸事故，或者由于氧含量不足而导致窒息事故发生。池、井、沟内积聚或因作业扰动溢出的二氧化硫、硫化氢等有毒气体可能导致中毒等事故发生。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰烧伤、高/低温物体烫伤/冻伤、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），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

涉及的正丁基锂、二甲胺、正己烷、四氯化钛、五氯化钼、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、NAP901、NAP902、NAP1801、三甲基铝、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛、60%硝酸等物质具有一定腐蚀性。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。

正丁基锂对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈刺激作用，可引起化学灼伤。

二甲胺可造成皮肤刺激，造成严重眼损伤，可能引起呼吸道刺激。

正己烷对皮肤有一定的刺激性。

四氯化钛液体直接接触皮肤可引起严重灼伤，治愈后可见有黄色色素沉着，眼接触引起灼伤。

五氯化钼接触与眼和皮肤接触会引起灼伤。

1,1,1-三氯乙硅烷接触眼睛可能引起刺激和损伤。导致眼部不适、眼痛、眼红和视力模糊等症状。与皮肤接触可以引起刺激和腐蚀，接触高浓度的液体可能导致皮肤灼伤和化学性烧伤。

正硅酸乙酯可以引起皮肤刺激和过敏反应。

NAP901、NAP902、NAP1801 会造成严重的皮肤烧伤和眼睛损伤，可能会引起皮肤过敏反应。

新戊硅烷、四（二甲氨基）钛可造成严重皮肤灼伤和眼损伤。60%硝酸可造成皮肤灼伤和眼损伤。

该项目使用的高温导热油等作为加热介质，制热机组配套建设；合成、蒸馏工序在高温下进行，若高温物料泄漏（含加热融化状态的金属钠）、或高温设备、管道外壁保温层损坏脱落、保温措施不完善等原因可能导致人体接触到高温物料或物体表面，引起灼烫事故。

高温设备和管道尚未充分冷却，匆忙实施检修，可能造成检修人员烫伤事故；若清洗不充分，人体接触或吸入系统残存的具有腐蚀性的物料，可能引起灼伤事故。

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	A1 车间、A2 车间、A5 车间、钢瓶处理车间、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库等
2	中毒、窒息	A1 车间、A2 车间、A5 车间、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库、受限空间等
3	灼烫、腐蚀	A1 车间、A2 车间、A5 车间、钢瓶处理车间、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库等、尾气处理炉、污水池等

3.4 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。

3.4.1.1 触电伤害

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

项目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、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、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。

3.4.1.2 雷电伤害

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、塔、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，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

3.4.2 机械伤害

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。如维修时设备表面积油未清理，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

项目存在高处坠落隐患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。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、鼓风机等由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声，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。

3.4.6 坍塌

项目建构筑物、设备坍塌事故是可能发生的。本项目生产装置、设备及各类建筑，若由于设计、建造存在缺陷、操作平台被腐蚀或地震、风暴、火灾、水灾等自然灾害以及其它人为等因素，可造成建筑结构、设备等整体或局部倒塌，导致重大人员伤亡和财产损失的灾害。

项目产线布置于已建厂房内，若原有厂房设计荷载不满足本项目设备的安装布置，可能造成坍塌事故的发生。

3.4.7 淹溺

依托原有的事故水池、消防水池、污水处理设施以及初期雨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。

3.4.8 起重伤害

起重伤害事故主要包括起重物坠落、起重机失稳倾翻、挤压、高处坠落、触电等几种伤害形式。

发生起重伤害一般有如下的几种情形：

1、倾翻：由基础不牢、超机械工作能力范围运行和运行时碰到障碍物等原因造成。

2、超载：超过工作负荷等。

3、碰撞：与建筑物、电缆线或其它物体相撞。

- 4、操作失误：由于视界限制，技能培训不足等造成。
- 5、负载失落：负载从吊索上脱落。
- 6、其它：施工作业区域未设置警戒线，未派专人值守，指挥失误等可能造成人员伤亡的其它危险有害因素及其分布见下表。

3.4.9 设备拆除、迁移和安装等作业

本项目设备拆迁过程可能涉及动火作业、高处作业、受限空间、临时用电等特殊作业、交叉作业。年产 45 吨半导体先进制程用前驱体产品产业化项目（一期）中 DIPAS 尾气调整至年产 68 吨半导体先进制程用硅前驱体材料产业化项目（一期）的尾气处理系统，厂区原 A1 车间的四氯化矸产线、三氯化矸产线搬迁至钢瓶处理车间三楼。若未按规定办理特殊作业审批手续，施工安装现场、作业区域周围等安全防护措施缺失或不完善、残存物料未清理干净并泄漏，可能引发火灾、爆炸、中毒、窒息、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、车辆伤害等事故。

表 3-4 其它危险有害因素及其分布

序号	危险有害因素	危险有害因素分布
1	触 电	高、低压开关柜、各类电气控制箱、变电站、变配电室等
2	机械伤害	车间等外部裸露传动设备转动部位等
3	高处坠落、物体打击	车间、仓库、平台、架空管道等。
4	车辆伤害	厂区运输道路、装卸场所等
5	噪声危害	车间等压缩机、泵等噪声源
6	坍 塌	框架、罐、仓库、消防水池等
7	淹 溺	事故水池、初期雨水池、消防水池等
8	起重伤害	涉及起重机械，起重机械吊装、检修场所等

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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》

（安监总管三〔2013〕3 号），本项目不涉及国家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》（GB 18218-2018），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。

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。

根据本项目总平面布置、生产装置的上下游关系、危险化学品分布等实际情况，对项目生产装置、储存设施进行重大危险源辨识单元划分。

辨识单元划分主要根据相关规定和实际情况，确定涉及危化品的生产、使用及储存场所辨识单元。见下表。

表 3-5 重大危险源辨识单元一览表

序号	单元划分	单元名称	危险化学品名称	所在表	符号	危险性类别	分类说明	临界量 t
1	生产单元一	A1 车间	三甲基铝	表 1	/	/	/	1
			正硅酸乙酯	表 2	W 5.1	易燃液体，类别 3	工作温度高于沸点	10
					W 5.4	易燃液体，类别 3	不属于 w5.1 或 w5.2 的其他类别 3	5000
			新戊硅烷	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
					W5.1	易燃液体，类别 2	工作温度高于沸点	10
			1,1,1-三氯乙硅烷	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
					W5.1	易燃液体，类别 2	工作温度高于沸点	10
2	生产单元二	A2 车间	三甲基铝	表 1	/	/	/	1
			铝粉	表 2	W10 及 W 11	易燃固体，类别 1；遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	易燃固体，类别 1；遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	200
			氯甲烷	表 2	W2	易燃气体，类别 1	易燃气体，类别 1	10
			三氯化三甲基铝	表 2	W8	自燃液体类别 1	自燃液体类别 1	50
			金属钠	表 1	/	/	/	10
			乙醇	表 1	/	/	/	500
			三甲硅烷基胺	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			二异丙胺硅烷	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			二异丙胺	表 2	W5.1	易燃气体，类别 2	工作温度高于沸点	10
				表 2	W5.3	易燃气体，类别 2	不 属 于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000
			硅烷	表 2	W2	易燃气体，类别 1	易燃气体，类别 1	10
			氨	表 1	/	/	/	10
			正己烷	表 1	/	/	/	500
				表 2	W5.1	易燃液体	工作温度高于沸点	10

			催化剂 A	表 2	W5.1	易燃液体	工作温度高于沸点	10
			正丁基锂	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
			四（二甲氨基）钛	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			二甲胺	表 2	W2	易燃气体，类别 1	易燃气体，类别 1	10
3	生产单元 3	A3 车间	乙醚	表 1	/	/	/	10
			乙醇	表 2	W5.1	易燃液体，类别 2	工作温度高于沸点	10
				表 1	/	/	/	500
			碘甲烷	表 2	J5	急性毒性-吸入，类别 2	急性毒性，类别 2，液体	500
			三甲基镓	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
4	生产单元 4	A5 车间	乙醚	表 1	/	/	/	10
			乙醇	表 2	W5.1	易燃液体，类别 2	工作温度高于沸点	10
				表 1	/	/	/	500
			碘甲烷	表 2	J5	急性毒性-吸入，类别 2	急性毒性，类别 2，液体	500
			三甲基镓	表 2	W8	自燃固体，类别 1	自燃固体，类别 1	50
			NAP901	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			NAP902	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			NAP1801	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			10%硝酸	表 2	W9.2	氧化性液体，类别 3	氧化性液体，类别 3	200
6	储存单元 1	甲类仓库 1	氨	表 1	/	/	/	10
			二甲胺	表 2	W2	易燃气体，类别 1	易燃气体，类别 1	10
			氯甲烷	表 2	W2	易燃气体，类别 1	易燃气体，类别 1	10
			NAP901 粗品/产品	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			NAP902 粗	表 2	W11	与水接触释放易燃	与水接触释放易燃	200

7	储存单元 2	甲类仓库 2	品/产品			气体	气体	
			NAP1801 粗品/产品	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			甲基倍半铝	表 2	W8	自燃液体类别 1	自燃液体类别 1	50
			正丁基锂正己烷溶液	表 1（按正己烷计算）	/	/	/	500
			催化剂 A	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
			催化剂 C	表 2	W11	遇水放出易燃气体的混合物	遇水放出易燃气体的混合物	200
			催化剂 D	表 2	W11	遇水放出易燃气体的混合物	遇水放出易燃气体的混合物	200
			催化剂 E	表 2	W11	遇水放出易燃气体的混合物	遇水放出易燃气体的混合物	200
		甲类仓库 2	三甲硅烷基胺	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			二异丙胺硅烷	表 2	W11	与水接触释放易燃气体	与水接触释放易燃气体	200
			新戊硅烷	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
			四（二甲氨基）钛	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			1,1,1-三氯乙硅烷	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	200
			铝粉	表 2	W10 及 W11	易燃固体，类别 1；遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	易燃固体，类别 1；遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	200
			金属钠	表 1	/	/	/	10
			双（二乙基氨基）硅烷	表 2	W11	遇水放出易燃气体的混合物	遇水放出易燃气体的混合物	200
			双（叔丁基氨基）硅烷	表 2	W11	遇水放出易燃气体的混合物	遇水放出易燃气体的混合物	200
			镓镁合金	表 2	W11	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2	200
			铟镁合金	表 2	W11	遇水放出易燃气体	遇水放出易燃气体	200

						的物质和混合物， 类别 2	的物质和混合物， 类别 2	
8	储 存 单 元 三	甲类 仓库 3	三甲基镓	表 2	W8	自燃液体，类别 1	自燃液体，类别 1	50
			三甲基铟	表 2	W8	自燃固体，类 别 1	自燃固体，类 别 1	50
			三甲基铝	表 1	/	/	/	1
9	储 存 单 元 四	甲类 仓库 4	丙酮	表 1	/	/	/	500
			二异丙胺	表 2	W5.3	易燃液体，类别 2	不 属 于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	1000
			正己烷	表 1	/	/	/	500
			60%硝酸	表 1	/	/	/	100
			柴油	表 2	W5.4	易燃液体，类 别 3	不属于 W5.1 或 W5.2 的其 他类别 3	5000
			乙醇	表 1	/	/	/	500
			碘甲烷	表 2	J5	急性毒性-吸入，类 别 2	急性毒性，类 别 2，液体	500
			辛烷	表 2	W5.3	易燃液体，类 别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其 他类别 2	1000
			乙醚	表 1	/	/	/	10
			叔丁胺	表 2	W5.3	易燃液体,类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其 他类别 2	1000
			二乙胺	表 2	W5.3	易燃液体,类别 2	不属于 W5.1 或 W5.2 的其 他类别 2	1000
			正硅酸乙 酯	表 2	W5.4	易燃液体，类 别 3	不属于 W5.1 或 W5.2 的其 他类别 3	5000
10	储 存 单 元 五	丙类 仓库	本单元不涉及表 1 及表 2 的物质，无需辨识					

11	储存单元六	硫酸二甲酯罐区	硫酸二甲酯	表 2	J5	急性毒性-吸入，类别 2	急性毒性，类别 2，液体	500
12	储存单元七	分析检测中心	丙酮	表 1	/	/	/	500
13	储存单元八	堆场	本单元不涉及表 1 及表 2 的物质，无需辨识					

根据危险化学品辨识的结果，本项目危险化学品重大危险源辨识如下。

表 3-6 危险化学品重大危险源辨识

单元	存在场所	名称	最大存在量 t	临界量 t	q/Q	辨识指标 S	辨识结果
生产单元一	A1 车间	三甲基铝	3.06	1	3.06	3.35052>1	构成重大危险源
		新戊硅烷	0.4	50	0.008		
			0.1	10	0.01		
		1,1,1-三氯乙硅烷	0.4	200	0.002		
			0.1	10	0.01		
		正硅酸乙酯	2.6	10	0.26		
			2.6	5000	0.00052		
生产单元二	A2 车间	三甲基铝	6.144	1	6.144	6.86336>1	构成重大危险源
		铝粉	0.1	200	0.0005		
		氯甲烷	1.4	10	0.14		
		甲基倍半铝	0.5	50	0.01		
		金属钠	1	10	0.1		
		乙醇	0.23	500	0.00046		
		三甲硅烷基胺	4.3	200	0.0215		

		二异丙胺硅烷	0.1	200	0.0005		
		二异丙胺	9.3	1000	0.0093		
			2.62	10	0.262		
		硅烷	0.5	10	0.05		
		氨	0.48	10	0.048		
		正丁基锂	0.48	50	0.0096		
		正己烷	2	500	0.004		
			0.1	10	0.01		
		二甲胺	0.03	10	0.003		
		四（二甲氨基）钛	0.1	200	0.0005		
			0.05	10	0.005		
		催化剂 A	0.45	10	0.045		
生产单元三	A3 车间	乙醚	0.5	10	0.05	0.06844<1	未构成重大危险源
		乙醇	0.4	500	0.008		
			0.1	10	0.01		
		碘甲烷	0.12	500	0.00024		
		三甲基钢	0.01	50	0.0002		
生产单元四	A5 车间	乙醚	0.2	10	0.02	0.03614<1	未构成重大危险源
		乙醇	0.2	500	0.0004		
			0.1	10	0.01		
		碘甲烷	0.17	500	0.00034		
		NAP901	0.3	200	0.0015		
		NAP902	0.3	200	0.0015		
		NAP1801	0.36	200	0.0018		
储存单元一	甲类仓库 1	氨	0.48	10	0.048	0.399625<1	未构成重大危险源
		二甲胺	0.9	10	0.09		
		氯甲烷	2.16	10	0.216		
		NAP901 （粗品+成品）	1.08	200	0.0054		
		NAP902 （粗品+成品）	2.16	200	0.0108		
		NAP1801	1.485	200	0.007425		
生产单元五	钢瓶处理车间	10%硝酸	3.75×10 ⁻⁵	500	约为 0	<1	未构成重大危险源

		（粗品+成品）					
		甲基倍半铝	0.5	50	0.01		
		正丁基锂正己烷溶液	2	500	0.004		
		催化剂 A	0.2	50	0.004		
		催化剂 C	0.2	200	0.001		
		催化剂 D	0.1	200	0.0005		
		催化剂 E	0.5	200	0.0025		
储存单元二	甲类仓库 2	三甲硅烷基胺	0.5	200	0.0025	0.2093<1	未构成重大危险源
		二异丙胺硅烷	1.8	200	0.009		
		新戊硅烷 （粗品+产品）	1.532	50	0.03064		
		四（二甲氨基）钛	0.5	200	0.0025		
		1,1,1-三氯乙硅烷 （粗品+产品）	2.332	200	0.01166		
		铝屑	0.5	200	0.0025		
		双（二乙基胺基） 硅烷	4	200	0.02		
		双（叔丁基胺基） 硅烷	0.5	200	0.0025		
		钠	0.8	10	0.08		
		镓镁合金	8.3	200	0.0415		
		铟镁合金	1.3	200	0.0065		
储存单元三	甲类仓库 3	三甲基镓	2.4	50	0.048	13.456>1	构成重大危险源
		三甲基铟	0.4	50	0.008		
		三甲基铝	13.4	1	13.4		
储存单元四	甲类仓库 4	丙酮	0.6	500	0.0012	0.189823<1	未构成重大危险源
		二异丙胺	4.2	1000	0.0042		
		正己烷	2	500	0.004		
		60%硝酸	1.5	100	0.015		
		柴油	0.34	5000	0.000068		
		乙醇	0.8	500	0.0016		
		碘甲烷	2.6	500	0.0052		
		辛烷	0.415	1000	0.000415		

		乙醚	1.4	10	0.14		
		叔丁胺	0.6	1000	0.0006		
		二乙胺	3	1000	0.003		
		正硅酸乙酯 (粗品+产品)	54.7	5000	0.01094		
储存单元五	丙类仓库	本单元不涉及表 1、表 2 物质，无需辨识					未构成重大危险源
储存单元六	硫酸二甲酯罐区	硫酸二甲酯	70	500	0.14	0.14<1	未构成重大危险源
储存单元七	分析检测中心	丙酮	0.005	500	约为 0	<1	未构成重大危险源
储存单元八	堆场	本单元不涉及表 1、表 2 物质，无需辨识					未构成重大危险源

辨识结果，A1 车间、A2 车间、甲类仓库 3 构成危险化学品重大危险源。

3.6.2 危险化学品重大危险源的分级

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 3-4。

表 3-7 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《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 5。

根据应急管理部 2022 年 3 月 25 日《关于危险源辨识分级中分级系数 α 的取值》回复内容：重大危险源辨识中 α 取值的要求是“重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口的数量”，所以不包括重大危险源所属企业厂界范围内的工作人员，但包括该企业厂界外 500 米范围内本企业及其邻近企业职工宿舍楼里的人员。

南大光电半导体公司位于全椒化工园区，周边企业有北新防水（安徽）有限公司（原公司名称为安徽禹王防水建材有限公司）、梅塞尔特种气体（滁州）有限公司、全椒南大光电材料有限公司等，南大光电半导体公司厂区边界向外扩展 500m 范围内无员工宿舍，仅有个别临时休息室，常住人口数量 30 人以下，因此， α 取值为 1.0。

β 为各危险化学品相对应的校正系数，查《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 3 及表 4。

表 3-8 危险化学品重大危险源分级计算表

序号	名 称	最大存在量 t	临界量 t	q/Q	β	α	R	分级结果
一	生产单元							
1	A1 车间	三甲基铝	3.06	1	3.06	1	1	3.49052 <10 四级
		新戊硅烷	0.4	50	0.008	1	1	
			0.1	10	0.01	1.5	1	
		1,1,1-三氯乙硅烷	0.4	200	0.002	1	1	
			0.1	10	0.01	1.5	1	
		正硅酸乙酯	2.6	10	0.26	1.5	1	
			2.6	5000	0.00052	1	1	

序号	名 称		最大存在量 t	临界量 t	q/Q	β	α	R	分级结果
2	A2 车间	三甲基铝	6.144	1	6.144	1	1	7.14016 ＜10	四级
		铝粉	0.1	200	0.0005	1	1		
		氯甲烷	1.4	10	0.14	1.5	1		
		甲基倍半铝	0.5	50	0.01	1	1		
		金属钠	1	10	0.1	1	1		
		乙醇	0.23	500	0.00046	1	1		
		三甲硅烷基胺	4.3	200	0.0215	1	1		
		二异丙胺硅烷	0.1	200	0.0005	1	1		
		二异丙胺	9.3	1000	0.0093	1	1		
			2.62	10	0.262	1.5	1		
		硅烷	0.5	10	0.05	1.5	1		
		氮	0.48	10	0.048	2	1		
		正丁基锂	0.48	50	0.0096	1.5	1		
		正己烷	1	500	0.002	1	1		
			0.1	10	0.01	1.5	1		
		二甲胺	0.03	10	0.003	1.5	1		
		四（二甲氨基） 钛	0.1	200	0.0005	1	1		
			0.05	10	0.005	1.5	1		
			催化剂 A	0.45	10	0.045	1.5		
二	储存单元								
3	甲类仓库 3	三甲基镓	2.4	50	0.048	1	1	10＜	三级
		三甲基铟	0.4	50	0.008	1	1	13.456	
		三甲基铝	13.4	1	13.4	1	1	＜50	

辨识结果，A1 车间、A2 车间构成四级危险化学品重大危险源；甲类仓库 3 构成三级危险化学品重大危险源。

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。评价单元划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及理由说明

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	本项目涉及化学品危险性较大，具有易燃易爆、有毒有害物质。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	A1 车间、A2 车间、A5 车间、钢瓶处理车间等	
4	储存设施	甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库、堆场等	
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	安全检查表法 预先危险性分析法 定量风险评价法	项目涉及危险化学品，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。采用定量风险评价法对事故后果进行定量评价。
4	储存设施	安全检查表法 预先危险性分析法	
5	公辅工程	预先危险性分析法 安全检查表法	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

本项目不涉及爆炸品，具有可燃性、腐蚀性、毒性的化学品数量、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、腐蚀性、毒性化学品数量、浓度（含量）、状态和所在场所及其状况

序号	名称	危险性	最大储量（t）	浓度/纯度	状态	所在场所、部位	操作温度（℃）	操作压力（kPa）
1	NAP901（粗品+成品）	可燃性 腐蚀性	1.08	99%-99.99%	液	甲类仓库 1	常温	常压
	NAP901	毒性	0.3			A5 车间	70/100	-0.098/0.098
2	NAP902（粗品+成品）	可燃性 腐蚀性	2.16	99%-99.99%	液	甲类仓库 1	常温	常压
	NAP902	毒性	0.3			A5 车间	70/100	-0.098/0.098
3	NAP1801（粗品+成品）	可燃性 腐蚀性	1.485	99%-99.99%	液	甲类仓库 1	常温	常压
	NAP1801	毒性	0.36			A5 车间	120	-0.098/0.098
4	正丁基锂正己烷溶液	可燃性 腐蚀性	2	2.5mol/L	液	甲类仓库 1	常温	常压
		毒性	0.48			A2 车间	-15/100	-0.098/0.098
5	二甲胺	可燃性 腐蚀性	0.9	99%	气	甲类仓库 1	常温	常压
		毒性	0.03			A2 车间	-15/100	-0.098/0.098
6	四氯化钛	腐蚀性	0.6	99%	液	丙类仓库	常温	常压
			0.02			A2 车间	-15/100	-0.098/0.098
7	正己烷	可燃性 腐蚀性	2	99%	液	甲类仓库 4	常温	常压

8	五氯化钼（粗品+成品）	腐蚀性	0.6	99%-99.99%	固	丙类仓库	常温	常压
9	1,1,1-三氯乙硅烷（粗品+成品）	可燃性 毒性	2.332	99%-99.99%	液	甲类仓库 2	常温	常压
	1,1,1-三氯乙硅烷		0.5			A1 车间	常温-160	-0.098/0.098
10	正硅酸乙酯（粗品+成品）	可燃性	47.7	99%-99.99%	液	甲类仓库 4	常温	常压
	正硅酸乙酯		5.2			A1 车间	常温-180	-0.098-0.01
11	三甲基铝（粗品+成品）	可燃性	13.4	99%-99.99%	液	甲类仓库 3	常温	常压
	三甲基铝		3.06			A1 车间	常温-131	0.014
12	新戊硅烷（粗品+成品）	可燃性 腐蚀性	1.532	99%-99.99%	液	甲类仓库 2	常温	常压
	新戊硅烷		0.5			A1 车间	常温-160	-0.098/0.098
13	四（二甲氨基）钛	可燃性	0.5	99.99%	液	甲类仓库 2	常温	常压
		腐蚀性	0.15			A2 车间	常温-130	-0.098/0.098

6.1.2 项目总的和各个作业场所固有危险程度定性分析

1、预先危险性分析评价结果

采用预先危险性分析法对生产装置、储存设施及公辅工程评价单元进行分析评价，评价结果见表 6-2。详细过程见附件 F3.1。

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	Ⅲ（危险的）	
		灼烫、腐蚀	Ⅲ（危险的）	
		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）	
		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）	
3	公辅工程	容器爆炸	Ⅲ（危险的）	
		触 电	Ⅱ~Ⅲ	
		灼 烫	Ⅱ~Ⅲ	
		火灾、爆炸	Ⅱ~Ⅲ	
		机械伤害	Ⅱ~Ⅲ	
		淹溺及高处坠落	Ⅱ~Ⅲ	

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。A1 车间、A2 车间、A5 车间、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4 中的防爆区域，应采用防爆电气等安全防范措施。

项目主要危险场所生产装置、储存设施等，其固有危险程度总体为Ⅲ（危险的）级。公辅工程危险程度为Ⅱ~Ⅲ（危险的）级。

对于可能导致上述后果发生的各种危险有害因素，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 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、腐蚀性化学品（本项目），对上述单元进行定量计算，见表 6-3。

表 6-3 生产装置及储存设施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		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/纯 度 (%)	质量 (t)	浓度或 含量 (%)
A1 车间								
1,1,1-三氯乙硅烷	/	/	0.5	无资料	0.5	99-99.99	/	/
正硅酸乙酯	/	/	5.2	145.6	/	/	/	/
三甲基铝	/	/	3.06	无资料	/	/	/	/
新戊硅烷	/	/	0.5	无资料	/	/	0.5	99-99.99
A2 车间								
正丁基锂 正己烷溶液	/	/	0.48	无资料	0.48	2.5mol/L	0.48	2.5mol/L
二甲胺	/	/	0.03	1176.31	0.03	99	0.03	99
四氯化钛	/	/	/	/	/	/	0.02	99
四（二甲氨基）钛	/	/	0.15	无资料	/	/	0.15	99.99
A5 车间								
NAP901	/	/	0.3	无资料	0.3	99-99.99	0.3	99-99.99
NAP902	/	/	0.3	无资料	0.3	99-99.99	0.3	99-99.99
NAP1801	/	/	0.36	无资料	0.36	99-99.99	0.36	99-99.99
甲类仓库 1								
二甲胺	/	/	0.9	35289	0.9	99	0.9	99
NAP901	/	/	1.08	无资料	1.08	99-99.99	1.08	99-99.99
NAP902	/	/	2.16	无资料	2.16	99-99.99	2.16	99-99.99
NAP1801	/	/	1.485	无资料	1.485	99-99.99	1.485	99-99.99
正丁基锂 正己烷溶液	/	/	2	无资料	2	2.5mol/L	2	2.5mol/L
甲类仓库 2								
1,1,1-三氯乙硅烷	/	/	2.332	无资料	2.332	99-99.99	/	/
新戊硅烷	/	/	1.532	无资料	/	/	1.532	99-99.99
四（二甲氨基）钛	/	/	0.5	无资料	/	/	0.5	99.99
甲类仓库 3								
三甲基铝	/	/	13.4	无资料	/	/	/	/
甲类仓库 4								

正己烷	/	/	2	96499	/	/	2	99
正硅酸乙酯	/	/	54.7	1531.6	/	/	/	/
丙类仓库								
四氯化钛	/	/	/	/	/	/	0.6	99
五氯化钼	/	/	/	/	/	/	0.6	99-99.99

6.2 风险程度分析

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：

$$[F_{\text{totAI}}=3.7\times10^{-5} \left(1+1000D^{-1.5}\right) d^{-0.74}+3\times10^{-6}]$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为（2~4）×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	CrossthaiteetAI
		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）
NAP901、NAP902、 NAP1801、正丁基锂正 己烷溶液、正己烷、 1,1,1-三氯乙硅烷、正 硅酸乙酯、三甲基铝、 新戊硅烷、四（二甲氨 基）钛、四氯化钛、五 氯化钼、二甲胺等	可能发生泄漏	（1）储罐及其相关设备、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。

分析小结：

- 1.本项目 NAP901、NAP902、NAP1801、正丁基锂正己烷溶液、二甲胺、1,1,1-三氯乙硅烷等物质具有毒性，其泄漏可能引发人员中毒、窒息事故。
- 2.物料温度反应高，NAP901、NAP902、NAP1801、正丁基锂正己烷溶液、二甲胺、四氯化钛、正己烷、五氯化钼、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛等具有腐

蚀性，若设备、管道、储存设施发生泄漏，可能发生人员灼烫、腐蚀事故。

3.NAP901、NAP902、NAP1801、正丁基锂正己烷溶液、二甲胺、正己烷、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、三甲基铝、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛等具有可燃性，其大量泄漏可能发生火灾爆炸。

4.部分储罐检修时人员可能需要进入储罐等受限空间作业，若作业时通风不良、设备未清洗吹扫合格，未进行气体浓度分析，可能发生中毒、窒息事故。

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、火灾事故的条件和所需时间

本项目具有化学品泄漏发生火灾的可能性，主要是涉及正己烷、1,1,1 三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、三甲基铝、环戊二烯、丙基环戊二烯、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛、NAP901、NAP902、NAP1801、柴油等易燃、可燃物泄漏遇引火源（如火焰、火星、高热物体、电火花、撞击等）达到点火能，即发生火灾事故。

二甲胺属于易燃气体，为内装加压气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，气体比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。燃烧生成有害的一氧化碳、氮氧化物。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

涉及的二甲胺、正己烷、四氯化钛、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、NAP901、NAP902、NAP1801 等，具有一定的毒性。若发生泄漏，有可能发生中毒、灼伤等事故。发生中毒、灼伤事故的场所主要是生产装置及储存区域、废水处理站，可能造成人员伤亡。物质泄漏可能会对厂区内外部环境造成一定影响。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目二甲胺、正己烷、四氯化钛、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、NAP901、NAP902、NAP1801 主要存在于 A1 车间、A2 车间、A5 车间，若阀门、管道损

坏泄漏，操作不当发生泄漏，可能发生火灾、爆炸、中毒事故。

污水处理站可能存在少量的硫化氢，若检修中进入受限空间作业，未按规定作业，可能造成人员硫化氢中毒事故。

选用定量风险评价法，运用南京安元科技公司定量风险评价软件进行定量风险分析模拟计算。

6.2.4.1 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。

表 6-6 标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置

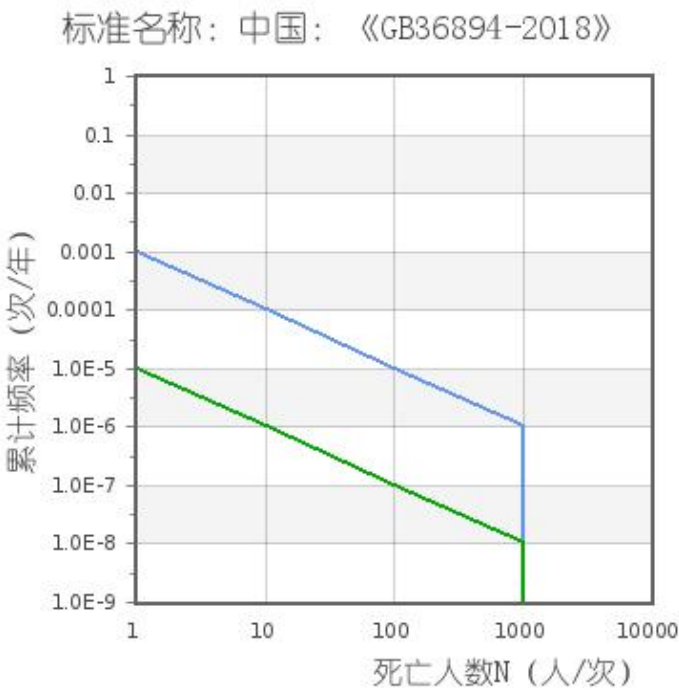
个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	红色
二级风险	0.000003	黄色
三级风险	0.0000003	蓝色
四级风险		绿色
五级风险		浅蓝色
六级风险		紫色

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



3、气象条件

表 6-7 主要气象参数

参数名称	参数取值
所在区域	全椒
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3
环境大气密度（kg/m³）	1.293
环境温度（K）	298

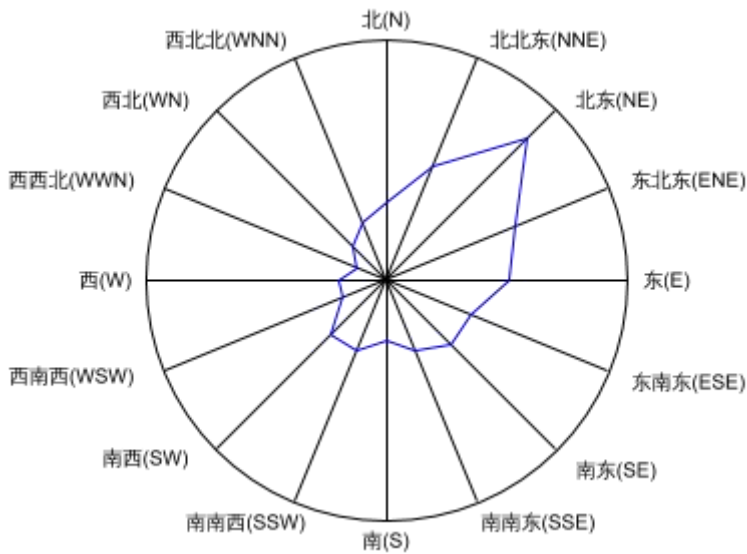
建筑物占地百分比	0.03
----------	------

4、人口区域密度

区域人口密度（个/m²）:0.002

5、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：全椒县



6.2.4.2 装置输入参数

表 6-8 项目装置泄漏参数

装置名称	装置基本参数
------	--------

A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	物料名称：正硅酸乙酯	装置体积：5m ³
	装置类型：固定的常压容器和储罐	事故类型：蒸气云爆炸
	泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏	物料类型：易燃液体
	容器最大存量：3950kg	燃料燃烧热：28000kj/kg
A2 车间原料罐	物料名称：正己烷	装置体积：0.45m ³
	装置类型：固定的常压容器和储罐	事故类型：蒸气云爆炸
	泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏	物料类型：易燃液体
	容器最大存量：100kg	燃料燃烧热：48260.617kj/kg
甲类仓库 4	物料名称：正己烷	装置类型：仓库
	泄漏模式：火灾	事故类型：蒸气云爆炸
	物料类型：易燃液体	燃料燃烧热：48260.617kj/kg

6.2.4.3 事故后果模拟

根据第 6.2.4.2 节参数设置进行新建装置事故后果模拟,事故后果模拟分析结果见表 6-9。

表 6-9 事故后果模拟分析结果

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	2.08	9.52	18.52	3.5
A2 车间原料罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	/	蒸气云爆炸	2.11	9.63	18.73	3.58
甲类仓库 4	火灾	0.0001	蒸气云爆炸	1.76	8.41	16.36	2.73

6.2.4.4 区域总体个人风险

根据第 6.2.4.2 节参数设置进行事故后果模拟分析，事故后果模拟分析见图 6-2。



图 6-2 项目区域个人风险图

项目个人风险曲线中不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标，项目个人风险可接受。

6.2.4.5 区域总体社会风险

根据第 6.2.4.2 节参数设置进行事故后果模拟，事故后果模拟见图 6-3。

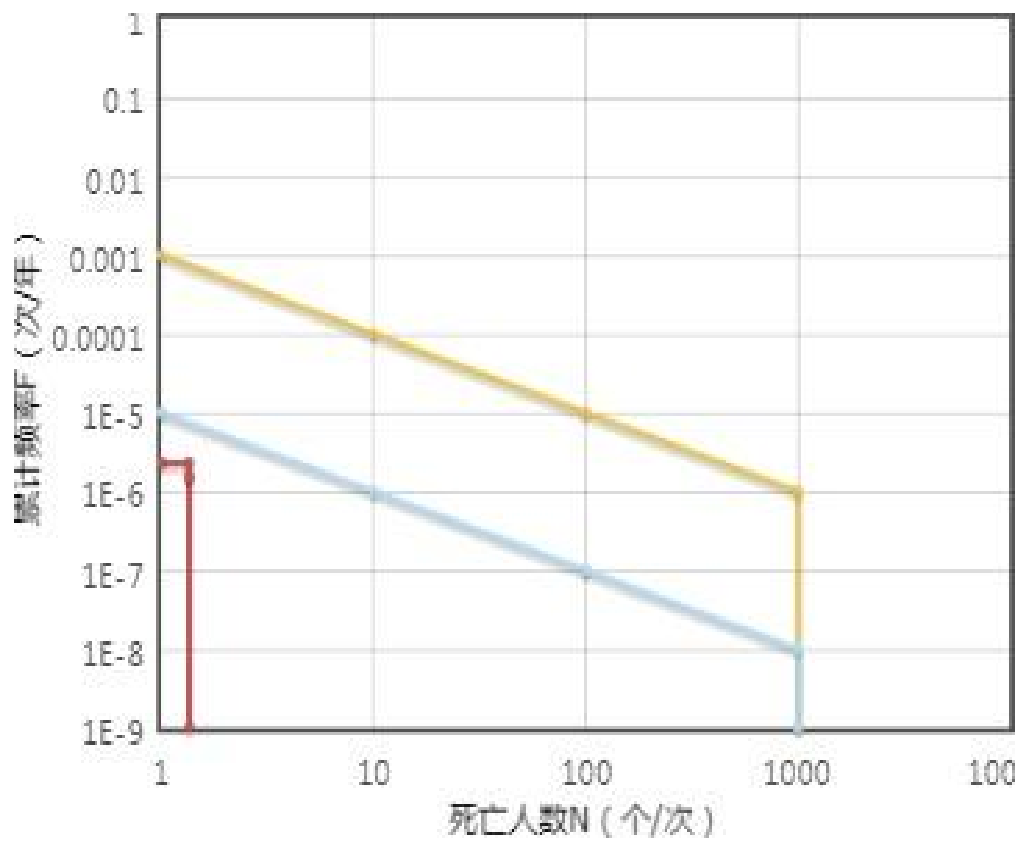


图 6-3 区域总体社会风险

模拟风析结果，项目社会风险在可接受区域内。企业应加强安全管理，法定检测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，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.2.4.6 多米诺效应分析

本项目易燃液体储存装置可能发生泄漏，造成火灾、爆炸事故，对其进行多米诺效应分析。

表 6-10 多米诺效应分析

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.29
A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	18.48
A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.99
A1 车间正硅酸乙酯原料中转罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.64

A2 车间原料罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.46
A2 车间原料罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	18.69
A2 车间原料罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.12
A2 车间原料罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.76
甲类仓库 4	火灾	蒸气云爆炸	常压容器	13.50
甲类仓库 4	火灾	蒸气云爆炸	压力容器	16.33
甲类仓库 4	火灾	蒸气云爆炸	长型设备	10.59
甲类仓库 4	火灾	蒸气云爆炸	小型设备	9.40

根据多米诺效应分析计算结果，车间及仓库的多米诺效应造成火灾爆炸、中毒窒息、灼烫腐蚀等事故，主要影响在厂区内。若发生事故，可能造成附近设备的破裂、损坏，对周边其他企业产生多米诺效应影响可能性小。

应当指出的是：理论计算的火灾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，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监管时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身伤害。

企业应加强安全管理，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，实时监控危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

根据企业提供资料，该公司现有装置产线的多米诺效应会对本项目产线安全产生影响。

根据《新建电子特气研发、生产、纯化、分装、混配、储存项目（一期一阶段）安全验收评价报告》，梅塞尔有危险源产生最大的多米诺效应为硝酸铵溶液储罐溶液全部暴露发生整体爆炸时造成的，以其为中心，多米诺效应半径为 65 米，其覆盖范围大部分在其厂区内部，西侧覆盖西侧的园区道路，对厂外周边其

他企业造成多米诺效应影响可能性小。

根据《全椒南大光电材料有限公司年产 140 吨高纯磷烷、砷烷扩产及砷烷技改项目安全设施竣工验收安全评价报告》，全椒南大光电材料有限公司厂区内各建筑单体如发生火灾、爆炸、压力容器爆炸等事故，其多米诺半径影响范围主要在厂区内，对周边装置设施产生多米诺效应影响较小。

根据《北新防水（安徽）有限公司年产 50000 吨聚氨酯防水涂料改扩建生产项目》，该公司危险化学品生产装置和储存设施发生火灾事故，对周边企业的装置产生影响小。

因此本项目对周边企业多米诺效应影响小。

6.2.4.7 外部安全防护距离确定

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第 4.1 条规定，本项目涉及毒性气体二甲胺等，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，因此外部安全防护距离执行采用《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）。

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）表 4.1.9，甲乙类工艺装置或设施与居民区、公共福利设施、村庄防火间距为 100 米，本项目定量风险评价法模拟数据三级安全风险对应的外部安全防护距离最大值为 18.69m，小于 100 米，因此本项目外部安全防护距离确定为 100 米。

项目外部安全防护距离 100 米内无学校、医院、养老院等高敏感场所，无图书馆、寺庙等重要防护目标，无体育场馆、旅馆等一般防护目标，外部安全防护距离满足安全要求。

6.3 事故案例

案例一：蒸馏釜超压爆炸事故

某年 10 月 22 日 20 时 15 分，某助剂厂酒精蒸馏釜因超压发生爆炸，造成 4 人死亡，3 人重伤。

（1）背景与经过 该厂某车间酒精蒸馏的工艺过程，是把生产过程中产生的废酒精进行回收再用。其工艺过程是：将母渣储罐中的母液抽至酒精蒸馏釜，关闭真空阀并打开蒸馏釜出料阀，使釜内呈常压状，然后开启蒸汽升温，并将冷凝塔塔下冷却水打开。待釜内母液沸腾时，及时控制进汽量，保持母液处于沸腾状态。馏出的酒精蒸气经冷凝塔冷凝为液态经出料阀流出。

酒精蒸馏釜容积为 20m^3 ，夹套加热工作压力为 0.25MPa （额定压力为 0.6MPa ），事故前夹套蒸汽压力估算为 0.5MPa 左右。酒精蒸馏釜釜体与釜盖由 46 个橄榄螺栓连接。当时釜内有约 1m^3 的酒精，当夹套蒸汽压力达 0.5MPa 、釜内酒精蒸气作用力为 $172 \times 10^6\text{N}$ 时，便可把釜盖炸开（查当班锅炉送汽压力为 0.85MPa ）。

10 月 22 日夜班（19 时至次日 7 时）当班的 10 名工人，于 18 时 45 分分别在各自的岗位与前一班的工人交接班。酒精蒸馏工做完准备工作后（上一班工人已将釜内料渣出清，并已将釜冷却）开始抽料、升温，出料阀处关闭状态。20 时 15 分酒精蒸馏釜突然发生爆炸并燃起大火。

（2）事故原因分析

①直接原因

酒精蒸馏釜出料阀没有开启是造成这起事故的直接原因。由于出料阀未打开，当开通蒸汽升温后酒精蒸发，使蒸馏釜从常压状态变为受压状态；当釜内酒精蒸气压力超过釜盖螺栓的密封力时，将釜盖顶开，大量酒精蒸气冲出后与空气迅速

混合，形成爆炸混合物，遇火源瞬间发生化学爆炸。

②间接原因

1）设计未报有关部门审查批准，设计不规范，没有正规图样，部分电气设备不符合防爆要求，如离心机、排气扇等不是防爆型电机。房顶为大型屋面板（混凝土预制板），未考虑泄压等问题。

2）制度不严，管理不善；无章可循，生产管理混乱。

3）大多数工人未经就业前培训，进厂后也没有认真进行技术和安全上的教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育，即上岗独立操作。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。

（3）防范措施

①请专业设计和安装单位重新设计厂房和生产装置，调整工艺布局。针对这起事故的直接原因，考虑到蒸馏出料阀的安全可靠性，在工艺上对进料方式进行改造。

②制定操作安全规程和制度。

③对生产车间操作人员进行技术、安全培训教育。

案例二：电子厂正己烷群体职业中毒事故

1996 年 8 月上旬，深圳市龙岗区劳动局接到该区某电子厂 52 名工人的联名投诉信，反映该厂一些女工出现行走困难、四肢麻木等症状，区劳动局与区防疫站的工作人员随即赶到现场进行调查。

1、事故经过

该电子厂系来料加工企业，主要以加工装配液晶显示器和电话为主，全厂共有 11 个车间，员工 500 多人，从 1996 年 5 月份起，在电子厂液晶显示器灌装车间和清洗车间工作的工人，相继出现手脚发麻、全身无力的症状；随后不久，有

的员工有时走路都会腿部发软，不由自主跪倒在地。7 月初，一些员工出现同样症状，他们向工厂和车间负责人多次反映，要求安排患者入院治疗，在灌装车间安装抽风排毒设施，但都未得到解决。到 7 月中旬，灌装车间员工向该厂行政人事部反映，有位女工已生病近一个月，病重的不能行走，7 月 18 日被送到附近医院检查治疗，初步诊断为：双腿麻痹，原因待查。7 月 28 日，行政人事部又接到报告，有 3 名员工病情严重，表现为手脚酸痛、麻痹无力、行走困难等症状。送医院检查治疗，诊断无结果，暂住院。以后几天陆续有生病员工要求治疗，共 40 多人，其中有 13 名症状严重者住院治疗。直到 8 月 5 日工人集体投诉到劳动局后，工厂才意识到问题的严重性。

事故分析

这次发病的员工，主要分布在灌装和清洗两个车间，共 40 人有明显的临床症状，除 2 名是男工外，其余都是女工。经对该厂生产环境进行卫生监测和病人的临床方面的调查，发现这两个车间正己烷的浓度超过卫生毒理学指标的 4-6 倍。经省、市职业病诊断小组的专家、教授的调查和研究，诊断为正己烷引起的职业中毒。到 11 月为止，该厂住院治疗人数达 56 人，其中女工 53 人，男工 3 人，重症者已瘫痪不起，有 7 人出现肌肉萎缩，走路拖步，轻微者让人搀扶可以行走。

据调查，该电子厂从 1995 年 11 月开始，用正己烷取代氟利昂作为清洗液晶片和注液槽的溶剂，每周用量达 800kg。正己烷是一种有毒的有机溶剂，它会对人体神经造成损害，导致四肢麻木、无力、肌肉张力减退等症状。该厂库存的罐装铁桶说明书危险情况一栏标明，该溶剂极度易燃，吸入人体或沾及皮肤都对人体有害，能对人体造成永不复原的损害。然而，该电子厂在生产中使用这样一种危险物品，却只在车间一边的墙上安装了几台排气扇。车间是全封闭式，灌装车间面积约 100m²，清洗车间约 20m²，灌装车间每班要容纳二三十人上班，清洗车间要容纳十几人上班，而且每班工作时间达 10-12 小时，工厂又未给工人配备必

要的防毒面罩和手套，因此，工人在没有得到必备的劳动防护的情况下，长期、反复地吸入并和皮肤接触，从而引起正己烷慢性中毒。

事故教训与防范措施

这起危险化学品中毒事故发生后，深圳市有关部门对该电子厂未对从事有毒有害作业场所及作业人员采取有效的劳动安全卫生保护措施，致使工人集体职业中毒，发出监察整改指令：

①灌装、清洗车间立即停止使用正己烷，使用其他代替品必须申报该化学品的名称（中英文名）、危险品分类、毒物性质、危害性及其安全预防措施，经审批后才能使用。

②加强全面和局部抽风和送风，保证车间内有害气体浓度符合卫生要求；车间内设置毒物浓度报警装置，报警值报卫生部门审定。

③所有员工进行全面职业健康体检，并为员工建立个人健康档案。

④建立健全各级人员安全生产责任制。岗位操作规程、员工安全守则，制定安全检查、工伤和职业病报告等制度。所有员工要进行三级安全教育，并建立培训档案。

⑤从事有毒有害作业的员工，每天劳动时间不得超过 8 小时；未满 18 岁的员工不得从事有毒有害作业和特别繁重的体力劳动。

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

本项目位于南大光电半导体现有厂区内，南大光电半导体厂区东侧为北新防水（安徽）有限公司（原公司名称为安徽禹王防水建材有限公司），南侧为梅塞尔特种气体（滁州）有限公司，西侧依次为园区道路、滁州梅塞尔气体有限公司（已规划），北侧依次为新城大道、全椒南大光电材料有限公司。

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

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)	《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目 A1 车间、A2 车间、甲类仓库 3 构成危险化学品重大危险源，与相关场所、区域距离符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
	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			
3	厂址选择必须符合工业布局和本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》（GB 50489-2009）第 3.1.1 条	公司位于滁州全椒化工园，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》（GB 50489-2009）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》（GB 50489-2009）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》（GB 50489-2009）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	《化工企业总图运输设	按要求选址	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
	避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	《计规范》 (GB 50489-2009) 第 3.1.9 条		
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》 (GB 50489-2009) 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》 (GB 50489-2009) 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	《化工企业总图运输设计规范》 (GB 50489-2009) 第 3.1.13 条	不在此类区域内	符合

序号	检查内容	依 据	规划情况	检查 结果
	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			
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》 （GB 50489-2009） 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

序号	检查项目	标准规范要求	标准间距（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	100	项目装置和储存区 200m 范围内无此类设施	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	100	项目装置和储存区 200m 范围内无此类设施	符合
3	饮用水源、水厂	《饮用水水源保护区		不在饮用水源地	符合

序号	检查项目	标准规范要求	标准间距（m）	规划情况（m）	检查结果
	及水源保护区	《污染防治管理规定》 2010 年 12 月 22 日修 订）第十九条 《饮用水水源保护区 划分技术规范》 (HJ338-2018)		一、二级保护区 范围内	
4	车站、码头（按照 国家规定，经 批准，专门从事 危险化学品装卸 作业的除外）、 机场以及公路、 铁路、水路交通 干线、地铁风亭 及出入口	《民用机场管理条例》 （国务院令第 553 号， 2019 年修订） 《公路安全保护条例》 （国务院令第 593 号） 第十八条 《铁路安全管理条例》 （国务院令第 639 号）	《石油化工企业设 计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版)规定： 甲乙类液体罐组、 甲乙类工艺装置与 国家或工业区铁路 编组站的距离分别 为 35m、25m；距公 路 100m。	本项目 500 米范 围内无铁路线、 公路、码头等	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 护等条例》 第十五条	规划保护区域	本项目周边农田 不属于农田保护 区，无畜牧区、 渔业水域和种 子、种畜、水产 苗种生产基地。	符合
6	河流、湖泊、风 景名胜区和自然 保护区	《中华人民共和国自 然保护区条例》（国务 院令 167 号发布，588 号第一次修订，687 号 第二次修订） 《风景名胜区条例》 （国务院令第 474 号发 布第 666 号修订）	规划保护区域	周边 300 米内无 河流、湖泊、风 景名胜区和自然 保护区。	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	周边 300 米内无 军事禁区、军事	符合

序号	检查项目	标准规范要求	标准间距（m）	规划情况（m）	检查结果
				管理区。	
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《化工企业总图运输设计规范》 （GB50489-2009） 第 3.1.13 条	规划保护区域	周边 300 米内无此类设施。	符合

表 7-3 项目外部防火间距检查表

方位	检查项目	依 据	标准间距（m）	实际间距（m）	检查结果
东	分析检测中心(含厂区办公,全厂性重要设施)→北新防水（安徽）有限公司乙类仓库（乙类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	40	81.5	符合
	A1 车间（甲类）→北新防水（安徽）有限公司聚氨酯厂房（乙类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	40	53.2	符合
	A2 车间（甲类）→北新防水（安徽）有限公司聚氨酯厂房（乙类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	40	53.2	符合
	事故水池（丙类）→北新防水（安徽）有限公司聚氨酯厂房（乙类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条注 5	30	30	符合
	A2 车间（甲类）→北新防水（安徽）有限公司丙类油罐（可燃液体罐组）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	50	83	符合
	丙类仓库（丙类）→北新防水（安徽）有限公司丙类仓库（丙类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条注 5	30	37.9	符合
	丙类仓库（丙类）→北新防水（安徽）有限公司丙类油罐（可燃 液体罐组）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条 注 5	40	47.7	符合
	甲类仓库 4（甲类）→北新防水（安徽）有限公司丙类油罐（可 燃液体罐组）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	50	62.7	符合
南	甲类仓库 4（甲类）→梅塞尔特 种气体（滁州）有限公司甲类装 置（甲类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	40	42.7	符合
	甲类仓库 4（甲类）→梅塞尔特 种气体（滁州）有限公司氢气充 装站（甲类）	GB50160-2008（2018 版） 第 4.1.10 条	40	43.2	符合
	甲类仓库 2（甲类）→梅塞尔特 种	GB50160-2008	40	43.5	符合

	气体（滁州）有限公司生产车间（乙类）	（2018 版） 第 4.1.10 条			
	甲类仓库 1（甲类）→梅塞尔特 种气体（滁州）有限公司生产车间（乙类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	43.5	符合
	A5 车间远程机柜间（区域性一类重要设施）→梅塞尔特种气体（滁州）有限公司生产车间（乙类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	40.1	符合
	A5 车间（甲类）→梅塞尔特种气体（滁州）有限公司生产车间（乙类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	89.9	符合
西	A5 车间（甲类）→园区道路（其它公路）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.9 条	20	35	符合
	甲类仓库 1（甲类）→园区道路（其它公路）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.9 条	20	60	符合
	A5 车间（甲类）→滁州梅塞尔气体有限公司液氧储槽（乙类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	227	符合
北	公用工程房（含消防泵房，全厂性重要设施）→全椒南大光电材料有限公司原料仓库一（甲类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	99	符合
	中央控制室（全厂性重要设施）→全椒南大光电材料有限公司原料仓库一（甲类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	99.2	符合
	A1 车间（甲类）→架空电力线（杆高约 15m）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.9 条	1.5 倍塔杆高度（22.5m）	65.2	符合
	A1 车间（甲类）→新城大道（其它公路）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.9 条	20	78.8	符合
	A1 车间（甲类）→全椒南大光电材料有限公司原料仓库二（甲类）	GB50160-2008 （2018 版） 第 4.1.10 条	40	164.9	符合

7.1.2 总平面布置

根据《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）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）等法律法规标准规范，对规划的项目总平面布置、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	本项目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、全厂公辅、污水处理站，总平面布置按功能分区布置。	符合
3	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，建筑朝向应根据地形和气象条件确定	《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
4	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
5	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
6	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、	《化工企业总图运输设计规范》 （GB50489-2009）	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防	符合

	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	第 5.1.1 条	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。	
7	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
8	工厂主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版) 第 4.3.1 条	厂区北侧不同位置设置 2 个出入口。	符合
9	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
10	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
11	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房应布置在生产区内；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

12	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
13	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。 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。 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	《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 12m。	符合
14	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

表 7-5 项目内部防火间距检查

建筑物名称	方位	检查项目	依据	标准间距 (m)	实际/设计 间距 (m)	检查结果
A1 车间（甲类）	东	原料及产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	15	33.9（位于爆炸危险区域之外）	符合
		围墙	A 第 4.2.12 条	25	42.3	符合
	南	A2 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.4	符合
	西	A3 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.3	符合
	北	分析检测中心（含办公区，一类重要设施）	A 第 4.2.12 条	40	40.8	符合
		中央控制室（一类重要设施）	A 第 4.2.12 条	40	46.3	符合
		钢瓶处理车间（丁类）	B 第 3.4.1	12	21.8	符合
A2 车间（甲类）	东	原料及产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	15	33.9（位于爆炸危险区域之外）	符合
		围墙	A 第 4.2.12 条	25	42.2	符合
	南	丙类库	A 第 4.2.12 条 注释 8	22.5	22.5	符合
		甲类罐区硫酸二甲酯储罐（甲 B，50m ³ ）	A 第 4.2.12 条	25	29.5	符合
	西	A3 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.3	符合
	北	A1 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.4	符合
		分析检测中心（含办公区，一类重要设施）	A 第 4.2.12 条	40	95.4	符合
尾气处理炉	东	A2 车间中可燃液体设备	A 第 5.2.1 条	15	>16（设计）	符合
A3 车间（甲类）	东	A2 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	30	30.3	符合
		A1 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	30	30.3	符合
	南	A5 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	30	30.1	符合
		甲类罐区硫酸二甲酯储罐（甲 B，50m ³ ）	A 第 4.2.12 条	25	49.8	符合
	西	围墙	A 第 4.2.12 条	25	83.5	符合
	北	消防泵防	A 第 4.2.12 条 注 3	50	64.2	符合

		中央控制室（一类重要设施）	A 第 4.2.12 条	40	40.7	符合
A5 车间（甲类）	东	甲类罐区硫酸二甲酯储罐（甲 B, 50m ³ ）	A 第 4.2.12 条	25	28.8	符合
	南	甲类仓库 1	A 第 4.2.12 条	30	30.6	符合
		甲类仓库 2	A 第 4.2.12 条	30	30.6	
		甲类仓库 3	A 第 4.2.12 条	30	31.3	
		原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	15	15.1（位于爆炸危险区域之外）	
		区域配电（区域性二类重要设施）	A 第 4.2.12 条 注释 3	26.25	26.5	
	西	围墙	A 第 4.2.12 条	25	25.1	符合
	北	A3 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	30	30.1	符合
罐区	内部	硫酸二甲酯储罐到防火堤（甲 B, 50m ³ , Φ3.5m×6m）	A 第 6.2.13 条	3	3.5	符合
	东	泵区（甲类）	A 第 4.2.12 条	10	28.3	符合
		丙类仓库（丙类）	A 第 4.2.12 条 注释 8	15	47.9	符合
	南	卸车区（甲类）	A 第 4.2.12 条	10	15.3	符合
		甲类仓库 4	A 第 4.2.12 条	20	37.2	符合
	西	A5 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	25	28.8	符合
	北	A2 车间（甲类）	A 第 4.2.12 条	25	29.5	符合
钢瓶处理车间（丁类）	东	围墙	B 第 3.4.12	5	13.7	符合
	南	A1 车间（甲类）	B 第 3.4.1	12	21.8	符合
	西	分析检测中心（含办公区，一类重要设施）	B 第 3.4.1	10	11.3	符合
	北	围墙	B 第 3.4.12	5	7.9	符合
堆场（丁类）	东	围墙	B 第 3.4.12	5	6.2（设计）	符合
	南	围墙	B 第 3.4.12	5	14（设计）	符合
	西	甲类仓库 4	B 第 3.4.1	12	12.5（设计）	符合
	北	丙类仓库	B 第 3.4.1	10	28.5（设计）	符合
分析检测中心（含办公区，一类重要	东	钢瓶处理车间（丁类）	B 第 3.4.1	10	11.3	符合
	南	A1 车间（甲类）	A 第	40	40.8	符合

设施)			4.2.12 条			
	西	中央控制室(一类重要设施)	B 第 3.4.1	10	24.7	符合
	北	围 墙	B 第 3.4.12	5	7.9	符合
中央控制室(一类重要设施)	东	分析检测中心(含办公区,一类重要设施)	B 第 3.4.1	10	24.7	符合
	南	A3 车间(甲类)	A 第 4.2.12 条	40	40.7	符合
	西	公用工程房(二类重要设施)	B 第 3.4.1	10	12.7	符合
	北	围 墙	B 第 3.4.12	5	7.9	符合
公用工程房(二类重要设施)	东	中央控制室(一类重要设施)	B 第 3.4.1	10	12.7	符合
	南	A3 车间(甲类)	A 第 4.2.12 条	35	36	符合
	西	围 墙	B 第 3.4.12	5	8.3	符合
	北	围 墙	B 第 3.4.12	5	7.9	符合
消防泵房(一类重要设施)	东	中央控制室(一类重要设施)	B 第 3.4.1	10	39	符合
	南	A3 车间(甲类)	A 第 4.2.12 条注 3	50	63	符合
	西	围 墙	B 第 3.4.12	5	11	符合
	北	围 墙	B 第 3.4.12	5	7.9	符合
丙类仓库	东	围 墙	A 第 4.2.12 条注释 8	11.25	29.9	符合
		原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条注释 8、注释 11	7.5	19(位于爆炸危险区域之外)	符合
	南	甲类仓库 4	B 第 3.5.1 条	15	23.8	符合
	西	甲类罐区硫酸二甲酯储罐(甲 B, 50m³)	A 第 4.2.12 条	20	28.8	符合
	北	A2 车间(甲类)	A 第 4.2.12 条	22.5	22.5	符合
甲类仓库 4	东	围 墙	A 第 4.2.12 条	15	47	符合
	南	围 墙	A 第 4.2.12 条	15	16.1	符合
	西	甲类仓库 3	B 第 3.5.1 条	20	26	符合
	北	丙类仓库	B 第 3.5.1 条	15	23.8	符合
		原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条注释 11	10	10(位于爆炸危险区域之外)	符合

		甲类罐区硫酸二甲酯储罐 (甲 B, 50m³)	A 第 4.2.12 条	20	37.2	符合
甲类仓库 3	东	甲类仓库 4	B 第 3.5.1 条	20	26	符合
	南	围 墙	A 第 4.2.12 条	15	16.1	符合
	西	甲类仓库 2	B 第 3.5.1 条	20	20.5	符合
	北	原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	10	10（位于 爆炸 危险区域之外）	符合
		A5 车间	A 第 4.2.12 条	30	31.3	符合
甲类仓库 2	东	甲类仓库 3	B 第 3.5.1 条	20	20.5	符合
	南	围 墙	A 第 4.2.12 条	15	16.1	符合
	西	甲类仓库 1	B 第 3.5.1 条	20	20.5	符合
	北	原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	10	10（位于 爆炸 危险区域之外）	符合
		A5 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.6	符合
甲类仓库 1	东	甲类仓库 2	B 第 3.5.1 条	20	20.5	符合
	南	围 墙	A 第 4.2.12 条	15	16.1	符合
	西	区域配电(区域性二类重要设 施)	A 第 4.2.12 条 注释 3	26.25	25.6	符合
	北	原料与产品运输道路	A 第 4.2.12 条 注释 11	10	10（位于 爆炸 危险区域之外）	符合
		A5 车间	A 第 4.2.12 条	30	30.6	符合
注： A:《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008,2018 版； B:《建筑设计防火规范》GB50016-2014,2018 版。 尾气处理炉属于 A2 车间专用的尾气处理装置，根据 A 表 5.2.1 按明火地点进行其与 A2 车间内涉及可燃液 体设备防火间距的检查。						

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

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、腐蚀等。

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。

本项目施工安装和运营过程中，项目内在的危险有害因素和项目可能发生的各类事故，对厂区原有工艺装置设施会有一定的安全影响。厂区原有工艺装置设施发生事故，可能对本项目产生一定影响。因此，应高度重视加强项目安全防护，按照规定进行作业，严防各类生产安全事故发生。

7.1.4 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、腐蚀等。

发生中毒、窒息事故，主要由于各产线工艺管道阀门、泵等设备泄漏以及受限空间违规操作，不执行安全操作流程造成，对周边造成影响的程度和范围取决于泄漏量的大小。通过模拟本项目的易燃液体泄漏量及影响范围，对周围居民生活影响较小，对周边单位生产、经营活动影响相对较小。

7.1.5 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的影响

该项目厂址位于滁州全椒化工园区内，东侧为北新禹王防水科技有限公司，南侧为梅塞尔特种气体（滁州）有限公司，西侧拟建滁州梅塞尔气体有限公司，北侧为全椒南大光电材料有限公司，外部防火间距均符合相关要求，周围 500m 内无居民住宅区。

企业服从园区统一规划，该项目建设完成后，周边单位生产、经营活动或者居民生活对该项目投入生产或者使用后影响较小，在可接受范围内。

7.1.6 所在地的自然条件对项目投产后的影响

自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电与洪水、高低温、地震等项目影响较大。

自然条件对该项目安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电、高低温、地震等项目影响较大。

1.强风：大风可能会对该项目厂区周边企业比较高大的设施产生一定影响，项目所在地多年平均风速 2.4m/s，大风天气下若发生有毒物质泄漏，会扩大危害范围可能危害到该项目。

2.雾：大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故，项目所在地历年平均雾天数 24 天。

3.雷电：项目所在地多年平均雷暴天气 34.4 天，雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾爆炸事故的发生。

4.高、低温：该地区年平均气温为 15.7℃，极端最高气温为 40.6℃，高温环境会导致人员体内热量积蓄过多而中暑的“热射病”，在烈日下曝晒易导致脑膜或大脑充血、出血、水肿等的“日射病”。冬季极端最低气温为-16.3℃，低温环境不仅影响作业效率及安全，亦可造成人员冻伤。低温环境中的各种设备设施若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

5.洪水或内涝：襄河是滁河在全椒县境内最大支流，五十年一遇的最高洪水水位 15.08m（1991 年），该项目所在地黄海高程大于 30m，基本无洪水或内涝危险。

6.该区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组中第二组。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置设备、设施及其安全可靠

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

本项目产品 TDMAT（四（二甲氨基）钛）与技术提供方全椒南大光电材料有限公司的技术相同。其他产品均为纯化，不涉及化学反应。

本项目设备由具有资质厂家购进、加工，检测检验合格后安装、使用。特种设备选用有资质的设备制造厂制造的设备，严格执行进厂设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格的设备进入工厂使用，满足安全生产的要求。

项目涉及“两重点一重大”的生产装置和危险化学品储存设施，设分散型控制系统 DCS、安全仪表系统 SIS、可燃和有毒气体报警系统 GDS。可燃和有毒气体报警系统 GDS 实施可燃和有毒气体的探测、显示、报警，联动区域声光报警器和其他的设备。

项目拟选用的尾气处理炉为设备厂商一体化设备，已在国内企业实际运行，安全风险可控，企业应加强设备质量检查，运行调试，运行监控等安全管理工作。

项目拟搬迁设备（三氯化铟、四氯化锗产线）目前运行正常、平稳，无工艺、技术、设备等变更，安全设施完好，具备搬迁条件。

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

7.2.2.1 拟选择的主要装置、设备或者设施

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

HCDS、NPS、3CDS 共线间歇生产，根据设计产能计划 1-10 月生产 HCDS、11 月生产 NPS、12 月生产 3CDS。由于工艺要求一致、工艺参数不同，在生产不

同的产品时，进行装置的清洗、置换，采用不同的工艺参数进行对应设置，切换操作界面。

NAP901、NAP902 纯化系统中除精馏釜、精馏塔外，其余设备共用。NAP901 年生产时间 250 天，NAP902 年生产时间 50 天，产品切换过程中进行产线清洗检修，联锁值调整等，预计时间 60 天，可满足生产要求。

7.2.2.2 危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

项目物料储存的设施涉及已建的甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、丙类仓库。甲类仓库 4 的乙醚最大储存量由 0.71t 变为 1.4t；甲类仓库 4 的 60%硝酸最大储存量由 0.63t 变为 1.5t；丙类仓库的冷导热油由 0.34t 最大储存量变为 2t；丙类仓库的石蜡油最大库存量由 0.68t 变为 3t；甲类仓库 4 的白油最大库存量由 0.2t 变为 2t；甲类仓库 4 的正硅酸乙酯粗品最大储存量由 13t 变为 20t；甲类仓库 4 的辛烷原料最大储存量由 0.125t 变为 0.315t；丙类仓库的六氯乙硅烷粗品最大储存量由 3t 变为 5t，甲类仓库 2 的双（二乙基胺基）硅烷最大储量由 2t 变为 4t。对于厂区原有物料仅进行储存禁忌、匹配性分析。

表 7-6 企业现有物料储存汇总表

储存场所	防火分区	物料名称	最大储存量
甲类仓库 1	防火分区 1	甲基倍半铝	0.5
		催化剂 A	0.2
		催化剂 C	0.2
		催化剂 D	0.1
		催化剂 E	0.5
	防火分区 2	硅烷	0.75
	防火分区 3	氯甲烷	2.16
		液氨	0.48
甲类仓库 2	防火分区 1	三甲硅烷基胺	0.5
		双（叔丁基胺基）硅烷	0.5
		双（二乙基胺基）硅烷产品	4
		二异丙胺基硅烷	1.8

	防火分区 2	四（二甲氨基）钛	0.5
		钢镁合金	0.3
		钢镁合金（块）	0.5
		钢镁合金（颗粒）	0.5
	防火分区 3	镓镁合金	2.3
		镓镁合金（块）	3
		镓镁合金（颗粒）	3
		铝屑	0.5
		钠	0.8
甲类仓库 3	防火分区 1	三甲基铝粗品	4
	防火分区 2	高纯三甲基铝	3.4
		三甲基镓产品	2.4
		三甲基铟产品	0.4
	防火分区 3	含有遇水放出易燃气体的危险废弃物	1.3
甲类仓库 4	防火分区 1	冷油（白油）	2
		丙酮	0.6
		柴油	0.34
		60%硝酸	1.5
		乙醚	1.4
		硝酸银	0.1
		二乙胺	3
		叔丁胺	0.6
		二异丙胺	4.2
		辛烷（原料）	0.315
		辛烷（产品）	0.1
		盐酸 30%	0.055
		正己烷	1.32
		乙醇	0.8
		碘甲烷	2.6
	防火分区 2	正硅酸乙酯粗品	13
		正硅酸乙酯前馏分	1.3
		正硅酸乙酯产品	10.4
	防火分区 3	有机废液等危废	/
丙类仓库		A 试剂	0.778
		三正辛胺	1

	石蜡油	3
	导热油	2
	低温合成硅油（深冷油）	0.34
	氢氧化钠	5
	硅油	0.18
	分子筛	0.5
	六氯乙硅烷粗品	5
	四氯化钛前馏分	0.2
	六氯乙硅烷	2
	四氯化钛粗品	2
	四氯化钛前馏分	0.2
	四氯化钛产品	1
	三氯化铝粗品	0.5
	三氯化铝产品	0.2
	四氯化钪粗品	0.2
	四氯化钪产品	0.2
	三氯化铟粗品	0.2
	三氯化铟产品	0.2
	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴粗品	0.2
	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴前馏分	0.2
	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴产品	0.2
	二氯二氧化钼粗品	0.5
	二氯二氧化钼产品	0.5

表 7-7 甲类仓库 1 物料储存周期匹配性

项目类别	序号	名称	最大储存量（t）	周转天数	防火分区	检查结果
已建项目	1.	硅烷	0.75		2	
	2.	氯甲烷	2.16		3	
	3.	液氨	0.48		3	
	4.	甲基倍半铝	0.5		1	
	5.	催化剂 A	0.2		1	
	6.	催化剂 C	0.2		1	
	7.	催化剂 D	0.1		1	
	8.	催化剂 E	0.5		1	
本项目	9.	二甲胺	0.9	67	3	匹配
	10.	NAP901 粗品	0.6	144	1	匹配
	11.	NAP901 产品	0.48	144	1	匹配
	12.	NAP902 粗品	1.2	57	1	匹配

	13.	NAP902 产品	0.96	198	1	匹配
	14.	NAP1801 粗品	0.825	198	1	匹配
	15.	NAP1801 产品	0.66	198	1	匹配
	16.	正丁基锂正己烷溶液	2	30	1	匹配

表 7-8 甲类仓库 1 物料禁忌性分析

防火分区 1（59.23 m ² ）	
NAP901	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条， 遇水放出易燃气体的物质，应分离储存，满足。
NAP902	
NAP1801	
甲基倍半铝	
催化剂 A	
催化剂 C	
催化剂 D	
催化剂 E	
正丁基锂正己烷溶液	
防火分区 2（59.25 m ² ）	
硅烷	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条，易燃气体应分离储存，满足。
防火分区 3（59.23 m ² ）	
氯甲烷	根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.9 条， 易燃气体应分离储存，满足。
液氨	
二甲胺	

表 7-9 甲类仓库 2 物料储存周期匹配性

项目类别	序号	名称	最大储存量（t）	周转天数	防火分区	检查结果
已建项目	1.	三甲硅烷基胺	0.5		1	
	2.	镓镁合金	2.3		3	
	3.	铟镁合金	0.3		2	
	4.	镓镁合金（块）	3		3	
	5.	镓镁合金（颗粒）	3		3	
	6.	铟镁合金（块）	0.5		2	
	7.	铟镁合金（颗粒）	0.5		2	
	8.	双（二乙基胺基）硅烷产品	4		1	
	9.	双（叔丁基胺基）硅烷	0.5		1	
	10.	二异丙胺基硅烷	1.8		1	
	11.	铝屑	0.5		3	
	12.	钠	0.8		3	
本项目	13.	1,1,1-三氯乙硅烷粗品	1.8	72	1	匹配
	14.	1,1,1-三氯乙硅烷产品	0.532	31	1	匹配
	15.	新戊硅烷粗品	1	40	2	匹配
	16.	新戊硅烷产品	0.532	31	2	匹配

	17.	四（二甲氨基）钛	0.5	30	1	匹配
--	-----	----------	-----	----	---	----

表 7-10 甲类仓库 2 物料禁忌性分析

防火分区 1（59.23 m ² ）		
三甲基硅基胺	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条，遇水放出易燃气体的物质，应分离储存。	
双（二乙基胺基）硅烷		
双（叔丁基胺基）硅烷		
二异丙胺基硅烷		
1,1,1-三氯乙硅烷		
四（二甲胺基）钛		
防火分区 2（59.25 m ² ）		
	新戊硅烷	钢镁合金
新戊硅烷	○	○
钢镁合金	○	○
防火分区 3（59.23 m ² ）		
铝屑	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条，遇水放出易燃气体的物质，应分离储存。	
金属钠		
镓镁合金		
注：根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）进行禁忌性分析。“○”表示原则上可以混存；“×”表示互为禁忌物品；“分”指按化学品的危险性分类进行隔离储存；“消”指两种物品性能并不相互抵触，但消防施救方法不同。		

表 7-11 甲类仓库 3 物料储存周期匹配性

项目类别	序号	名称	最大储存量（t）	周转天数	防火分区	检查结果
已建项目	1.	三甲基铝粗品	4		1	
	2.	高纯三甲基铝	3.4		2	
	3.	三甲基镓产品	2.4		2	
	4.	三甲基铟产品	0.4		2	
	5.	含有遇水放出易燃气体的危险废弃物	1.3		3	
本项目	6.	三甲基铝粗品	3	100	1	匹配
	7.	三甲基铝产品	3	450	2	匹配

表 7-12 甲类仓库 3 物料禁忌性分析

防火分区 1（59.23 m ² ）	
三甲基铝	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条，遇水放出易燃气体的物质，应分离储存，满足。
防火分区 2（59.25 m ² ）	
三甲基铝	根据《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022 第 5.9 条，遇水放出易燃气体的物质，应分离储存，满足。
三甲基镓	

三甲基钢	
防火分区 3（59.23 m²）	
含有遇水放出易燃气体的危险废弃物	根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.9 条，遇水放出易燃气体的物质，应分离储存，满足

表 7-13 甲类仓库 4 物料储存周期匹配性

项目类别	序号	名称	最大储存量（t）	周转天数	防火分区	检查结果
已建项目	1.	冷油（白油）	2		1	匹配
	2.	丙酮	0.6		1	
	3.	柴油	0.34		1	
	4.	60%硝酸	1.5		1	匹配
	5.	乙醚	1.4		1	匹配
	6.	正硅酸乙酯粗品	20		2	匹配
	7.	正硅酸乙酯前馏分	1.3		2	
	8.	正硅酸乙酯产品	10.4		2	
	9.	硝酸银	0.1		1	
	10.	二乙胺	3		1	
	11.	叔丁胺	0.6		1	
	12.	二异丙胺	4.2		1	
	13.	辛烷（原料）	0.315		1	匹配
	14.	辛烷（产品）	0.1		1	
	15.	盐酸 30%	0.055		1	
	16.	正己烷	1.32		1	
	17.	乙醇	0.8		1	
	18.	碘甲烷	2.6		2	
	19.	有机废液等危废	/		3	
本项目	20.	正己烷	2	30	1	匹配
	21.	正硅酸乙酯粗品	16	26	2	匹配
	22.	正硅酸乙酯产品	8	20	2	匹配

表 7-14 甲类仓库 4 物料禁忌性分析

防火分区 1（245.2 m²）												
	丙酮	柴油	硝酸	乙醚	硝酸银	二乙胺	叔丁胺	二异丙胺	辛烷	盐酸	正己烷	乙醇
白油	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
丙酮	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
柴油	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
硝酸	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
乙醚	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
硝酸银	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×
二乙胺	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×
叔丁胺	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×
二异丙胺	消	消	×	消	×	×	×	○	消	×	消	消
辛烷	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○

盐酸	×	×	×	×	×	×	×	×		○	×	×
正己烷	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
乙醇	○	○	×	○	×	×	×	消	○	×	○	○
防火分区 2（241.49 m ² ）												
	正硅酸乙酯							碘甲烷				
正硅酸乙酯	○							消				
碘甲烷	消							○				
防火分区 3（245.2 m ² ）												
危废	根据危废种类分为五个隔间，定期由有资质单位处理，满足。											
注：根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）进行禁忌性分析。“○”表示原则上可以混存；“×												
表示互为禁忌物品,应隔开储存；“分”指按化学品的危险性分类进行隔离储存；“消”指两种物品性能并不相互抵触，但消防施救方法不同。												
仓库内设有单独隔间用于储存硝酸，与其他易燃液体进行分离储存。												

表 7-15 丙类仓库物料储存周期匹配性

项目类别	序号	名称	最大储存量（t）	周转天数	检查结果
已建项目	1.	A 试剂	0.778		
	2.	三正辛胺	1		
	3.	石蜡油	3		匹配
	4.	导热油	2		匹配
	5.	低温合成硅油（深冷油）	0.34		
	6.	氢氧化钠	5		
	7.	硅油	0.18		
	8.	分子筛	0.5		
	9.	六氯乙硅烷粗品	5		匹配
	10.	四氯化钛前馏分	0.2		
	11.	六氯乙硅烷	2		
	12.	四氯化钛粗品	2		
	13.	四氯化钛前馏分	0.2		
	14.	四氯化钛产品	1		
	15.	三氯化铝粗品	0.5		
	16.	三氯化铝产品	0.2		
	17.	四氯化钪粗品	0.2		
	18.	四氯化钪产品	0.2		
	19.	三氯化铟粗品	0.2		
	20.	三氯化铟产品	0.2		
	21.	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴粗品	0.2		
	22.	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴前馏分	0.2		
	23.	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴产品	0.2		
	24.	二氯二氧化钼粗品	0.5		
	25.	二氯二氧化钼产品	0.5		
本项目	26.	四氯化钛	0.6	52	匹配
	27.	五氯化钼粗品	0.5	40	匹配
	28.	五氯化钼产品	0.1	15	匹配
	29.	六氯乙硅烷粗品	3	30	匹配

	30.	六氯乙硅烷产品	1	15	匹配
--	-----	---------	---	----	----

表 7-16 丙类仓库物料禁忌性分析

	A 试剂	三正辛胺	石蜡油	导热油	低温合成硅油（深冷油）	氢氧化钠	硅油	分子筛	六氯乙硅烷	四氯化钛	三氯化铝	四氯化铅	三氯化铟	（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴	二氯二氧化钼	五氯化钼
三正辛胺	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
石蜡油	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
导热油	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
低温合成硅油（深冷油）	○	○	○	○	○	消	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
氢氧化钠	○	○	○	○	消	○	消	○	×	×	×	×	×	×	×	×
硅油	○	○	○	○	○	消	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
分子筛	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
六氯乙硅烷	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
四氯化钛	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三氯化铝	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
四氯化铅	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三氯化铟	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
（3,3-二甲基-1-丁炔）六羰基二钴	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
二氯二氧化钼	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
五氯化钼	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注：根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）进行禁忌性分析。“○”表示原则上可以混存；“×”表示互为禁忌物品,应隔开储存；“分”指按化学品的危险性分类进行隔离储存；“消”指两种物品性能并不相互抵触，但消防施救方法不同。

拟选择的主要装置设备、设施与危险化学品生产或者储存周期相匹配，对于现有仓库中的互为禁忌物品应按照《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）的要求进行隔开储存，采用隔墙或挡板隔开；“○”仅表示原则上可以混存，具体还应根据其化学品安全技术说明书进行配存。

7.2.3 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分析

项目配套和辅助工程主要有供水、供电、供气和消防等。与生产、储存过程匹配，满足要求。具体见表 7-17。

表 7-17 配套和辅助工程匹配情况

序号	配套和辅助工程情况	供应情况	需要情况	能否满足需要分析
1	供水	园区自来水管网供水能力大于 200m³/d	厂区已建设施用水量 100m³/d，本项目用量 10m³/d。	满足生产需要，匹配
2	供电	一路 10kV 杨岗 123 线，另一路 10kV 十字 1T8 线南大支线。另采用 1 台 400 kW 柴油发电机作为一级负荷的备用应急电源。	在总变配电室已设置 3 台容量为 2500kVA、1250kVA、800kVA 的干式变压器，供已建工程用电设备供配电。2500kVA 和 1250kVA 的干式变压器作为全厂区的主供电源，目前余量约为 1306kW，本项目总装机所需容量约 900kW，实际运行所需约 500kW，满足本项目使用。800kVA 的干式变压器，作为全厂一、二级负荷用电设备的热备供电源，目前余量约为 461kW，满足本项目二级负荷用电(395kW)的备供电源需求。	满足生产需要，匹配
3	消防	该项目所在厂区已设置消防水池 540 m³，配备消防泵 2 台（流量 50L/s，备用泵为柴油机泵型）、稳压泵 2 台、气压罐 1 台。	消防水源由园区新城大道市政自来水管网供给，给水引水管管径为 DN200，供水压力 0.25MPa。给水管网为枝状，分送至各用水点，供消防水池、屋顶高位消防水箱补充水。厂区内已建消防水池（分成可独立使用的 2 格），消防水池有效容积为 540m³,每座消防水池补充水管为一根 DN100,补水管流速 1.5m/s。项目消防设施利用厂区原有消防系统，无新增消防泵负荷；本工程火灾报警控制器及可燃气体报警控制器利用原有。	满足生产需要，匹配
4	供热	南大光电半导体现厂区车间内各用产线均采用独立	本项目采用独立电加热热油（导热油）机进行供热，布置在车间内，尽量靠近	满足生产需要，匹配

		电加热热油（导热油）机进行供热，布置在车间内，尽量靠近生产线。加热范围为常温至 200℃。	生产线。加热范围为常温至 200℃。	
5	压缩空气	工艺及自控仪表用压缩空气选用低噪音螺杆空气压缩机，型号为 ZT37-8.6，额定排气量为 5.5m ³ /min, 额定排气压力为 0.8MPa, 共三台。空气干燥净化装置选用 YQ-10AH, 已设置两台，额定处理气量 10m ³ /min，额定工作压力为 0.8MPa。空气过滤器选用原精密过滤器共三台，AO 级，DN50; 空气贮气罐容积使用原有设施，容积 1m ³ ，φ800×2200，二台。	已建项目所需压缩空气约 7.1Nm ³ /min，剩余 9.4Nm ³ /min 的压缩空气产出量，满足本项目仪表空气的使用。	满足生产需要，匹配
6	氮气	厂区已经设置有一套液氮采用低温罐储存，布置在公用工程房室外消防水池西侧，设置两个 30m ³ 的液氮储罐，配置 2 套 300Nm ³ /h 的气化器、2 套 500Nm ³ /h 的气化器，液氮气化、调压至 0.75MPa 后去 5m ³ 氮气缓冲罐。氮气接至车间使用。	已建项目所需氮气 470Nm ³ /h，余量 1130 Nm ³ /h，满足本项目使用。	满足生产需要，匹配
7	自动化		利用原有控制室，设置一套 DCS 控制系统、一套 GDS 系统、一套 SIS 系统。	满足生产需要，匹配

7.3 事故应急救援

南大光电半导体已按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)编有《公司综合应急救援预案》，并已组建应急救援机构，由“应急救援指挥领导小组”和“应急救援专业队伍组成”。应急救援领导小组是公司预防 and 处置各类突发事故的常设机构，下设三个指挥部：生产应急指挥部、安全保障指挥部、后勤保障指挥部。公司除了有消防队、卫生所应急救援队伍外，还有相关兼职的应急队伍，包括：现场处置组、应急抢修组；安全应急组、环境保护组、治安消防组；物资保障组、通信综合组、医疗防疫组、善后处理组。

本项目的应急救援组织或应急救援人员依托南大光电半导体现有的组织及人员，重大事故发生时先由控制中心拉响警报，所有车间人员有序向上风口撤离。警报信号拉响后所有应急救援队伍迅速到公司指定地点集中待命。紧急集合于风向上风口，紧急救援队每半年演练一次，由总指挥领导，满足企业的应急救援需要。

南大光电半导体现有一支兼职消防队，负责场内的消防安全工作。本项目所处的产业园设有专职消防队，消防队接警后消防车能在 5 分钟内到达厂区，可作为本项目突发的火灾抢险救援工作的依托。

第八章 安全对策措施建议和结论

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、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次是爆炸、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 可行性研究报告提出的安全对策措施

可行性研究报告未提出相关安全对策措施。

8.2 补充的安全对策措施与建议

本评价主要从主要技术、工艺和装置、设备、设施，配套和辅助工程，事故应急救援措施和器材，安全管理、施工拆除管理以及重大危险源安全管理等方面，补充提出相应的安全对策措施与建议，见表 8-1～表 8-5。

表 8-1 主要技术、工艺和装置、设备、设施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
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。生产过程密闭，加强通风。工作场所禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。	《重点监管危险化学品名录》（2013 年完整版） 二甲胺	
2	生产场所设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和	《重点监管危险化学品名	

	设备。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。	录》 (2013 年完整版) 二甲胺	
3	避免与氧化剂、酸类、卤素接触，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品名录》（2013 年完整版） 二甲胺	
4	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材和设备泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品名录》 (2013 年完整版) 二甲胺	
5	密闭操作，工作场所局部排风。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴自吸过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。	《重点监管危险化学品名录》 (2013 年完整版) 四氯化钛	
6	避免与易（可）燃物、还原剂、碱类、活性金属、水及含水物质接触。尤其要注意避免与含水物质接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品名录》 (2013 年完整版) 四氯化钛	
7	工艺装置内手提式干粉型灭火器的选型及配置应符合下列规定： 1. 每一配置点的灭火器数量不应少于 2 个，多层构架应分层配置； 2. 危险的重要场所宜增设推车式灭火器。	《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版) 第 8.9.3 条	
8	电信设备及系统供电电源不能与仪表 UPS 电源混用或接入仪表供电系统。	《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019） 条文说明 1.范围	
9	保护层的安全功能分配应符合现行国家标准《电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》（GB/T20438）和《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）的相关规定。	《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013) 第 3.2.3 条	
10	安全仪表系统的工程设计应满足装置的安全仪表功能、安全完整性等级等要求。	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 5.0.1 条	

11	安全仪表系统应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成。	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 5.0.3 条	
12	安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第 5.0.8 条	
13	工业管道要明确标示管道内的介质名称，流向，主要工艺参数等。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）	
14	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。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.10 条	
15	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.2.28 条	
16	化工装置的防尘防毒设计应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.1.1 条	
17	压力容器、压力管道、起重机、叉车、电梯、压力表、爆破片等进行检验、检测和使用登记。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）	
18	仓储场所的每个库房应在库房外单独安装电气开关箱，保管人员离库时，应切断场所的非必要电源。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）第 8.5 条	
19	生产过程排出的工艺废气应优先回收利用或综合利用，不能回收利用或综合利用的废气采取净化处理措施。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.1.3 条	
20	废气、废液、废渣收集、储存、处理或处置过程中，对散发挥发性有机物和产生恶臭污染物的主要环节应采取有效的密闭与废气收集措施，产生的废气应接入废气回收或处理装置。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.2.7 条	

21	应通过手动启动控制装置合适的设计、定位、保护和标识，防止其被意外操作以及触发后导致的意外后果（如启动非预期的机器，或触动方向错误的运动）。在缺少相关信息可能危及人员的安全时，并且提供这些信息是可能的，应明确给出启动控制装置动作时预期的后果/影响，如通过靠近控制装置的标识予以明确。	《机械安全防止意外启动》 (GB/T19670-2023) 第 6.2.1 条	
22	化工工艺设计应在工艺流程图上标注固体废物排出点，并配以相应图（表）注明其组分、排放强度、处理（置）方法及排放去向。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GBT50483-2019) 第 7.1.1 条	
23	固体废物在收集、储存、运输、回收利用或处置过程中如有二次污染产生，应采取相应的防治措施。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GBT50483-2019) 第 7.1.3 条	
24	生产过程、设备检修、事故停车时排出的固体废物及其浸出液应设置专用容器收集或处理设施，不得以任何方式排入下水道和地面水体。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GBT50483-2019) 第 7.2.2 条	
25	用于检测蒸馏、蒸发单元操作过程控制参数（如液位、重量、流量、温度、压力、电流等）的仪表以及现场执行机构（如开关阀、调节阀）等应具备信号远传功能，远传信号应传送至控制室集中显示，控制系统应根据仪表检测信号设置相应的报警值或联锁值；各种检测仪表宜与现场相对应的执行机构构成自动调节回路或联锁控制回路。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》(T/CCSAS031-2023) 第 4.1 条	
26	5.3.1.1 应重点监控塔釜温度、塔釜液位、重点塔板温度、塔顶温度、塔顶回流量、压力（真空度）等工艺参数。 5.3.1.2 蒸馏塔（釜）塔底应设置压力检测仪表（或温度检测仪表），热媒管线应设置调节阀。塔底压力检测仪表（或温度检测仪表）与热媒管线调节阀构成自动调节控制回路。 5.3.1.3 蒸馏塔（釜）塔底应设置液位检测仪表，出料管线应设置调节阀。塔底液位检测仪表与出料调节阀构成自动调节控制回路。 5.3.1.4 蒸馏塔（釜）塔顶应设置温度检测仪表，塔顶回流管线宜设置调节阀，塔顶温度检测仪表与塔顶回流调节阀	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》 (T/CCSAS031-2023) 第 5.3.1 蒸馏塔（釜）	

	构成自动调节控制回路。		
27	针对易燃、易爆、毒性、腐蚀性介质、受高温或低温影响可能发生化学反应等特殊介质，在蒸馏、蒸发单元操作过程中存在诸多安全风险，应在基础设计阶段开展本质安全审查、危险和可操作性分析（HAZOP），并采用预危险分析（PrHA）、事故树分析（FTA）等定性定量风险评价方法，对整个蒸馏、蒸发单元操作过程的危险性进行分析，根据分析结果采用相应的机械化、自动化设计方案。在运行阶段，应借助风险检查表（RC-Sheet）、定量风险评价（QRA）等风险评估技术进行详细的风险量化与定级，确定安全风险清单。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》 (T/CCSAS031-2023) 第 7.1 特殊物料	
28	7.2.1 基于工艺危害分析（PHA）和安全完整性等级（SIL）定级、验证，确需配置安全仪表系统（SIS）的装置，SIS 系统的测量仪表、逻辑控制器及最终元件应独立设置。 7.2.2 控制室应设置紧急停车按钮，现场应设置就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》 (T/CCSAS031-2023) 第 7.2 自控系统	
29	4.1 废气进入活性炭吸附装置前，应根据废气的性质进行必要的预处理。 4.2 吸附装置内部结构应设计合理，包括布风单元和吸附单元。设置布风单元，确保气体流通顺畅、无短路、无死角、吸附装置整体结构严密，不应漏气。吸附单元的气体流速应根据 HJ2026 确定。 4.3 吸附装置应定期更换活性炭，宜选用颗粒活性炭。 4.4 经过吸附处理的污染物排放应符合 GB 16297、DB44/27、DB44/814、DB44/815、DB44/816、DB44/817、DB44/2367 的要求。	《有机废气治理 活性炭吸附装置技术规范》 (T/ZSESS 010-2024) 4 一般要求	
30	企业要保证设备设施满足反应工艺安全要求，根据反应安全风险评估情况，建立关键设备设施清单，定期开展检查、维护和维修，要确保泄放、冷却、降温等设施和安全仪表等系统的完好、可用。要开展有针对性的岗位操作培训，保证岗位操作人员熟练掌握本岗位反应安全风险，严格执行岗位操作规程，不断提升操作技能。要根据反应安全风	《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》 (原安监总管三〔2017〕1 号)	

	险评估结果，制定岗位应急处置方案和事故专项应急预案，强化定期演练，提高应急处置能力。		
31	共线生产的产品应工况相近、自动化控制参数相近，所需用的安全设施基本一致；采用间歇式、阶段性生产，不允许交替进行；切换生产的品种在生产过程中同岗位无相互反应的原辅材料；切换生产的品种生产过程对设备材质要求一致，后续的尾气处理等具备相应条件。	安全管理	
32	制定共用生产装置安全管理制度和清洗、置换操作规程，更换产品前必须严格执行并将生产系统进行彻底的清洗置换，将上一产品的所有物料和中间体彻底清场，同时变动生产现场的标识标志、工艺指标、安全操作规程、控制指标、设备名称、管道流向等，经企业相关部门检查确认符合要求并办理有关手续后，方可切换生产。	安全管理	
33	有机热载体的最高允许使用温度至少应高于有机热载体锅炉最高工作温度 10℃，对于电加热锅炉、燃煤锅炉或炉膛辐射受热面平均热流密度大于 0.05MW/m ² 的锅炉，选用的有机热载体最高允许使用温度至少应高于有机热载体锅炉最高工作温度 20℃。	《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023） 第 4.1 条	
34	有以下情况之一，应取样并按表 2 进行检验： 1.系统发生偶然事故，可能对有机热载体产生了危害； 2.系统中排放出的在用有机热载体再次注入系统前； 3.判定为停止使用的有机热载体，采取科学合理的处理措施改善其质量后，欲继续使用前； 4.系统中更换或添加混用了不同的有机热载体产品后的 3 个月内。	《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023） 第 7.1.2 条	
35	在用有机热载体中不应加入各种类型的添加剂使之改变其物理化学性质。	《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023） 第 8.6 条	
36	7.1.1 清洗单位应根据具体情况制定清洗安全管理制度，在清洗前进行安全	《有机热载体锅炉及系统清洗导则》 （GB/T 34352-2017） 第 7.1 条 安全措施	

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	仪表负荷、事故照明等一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。仪表负荷、消防用电负荷、事故照明等一级负荷中特别重要的负荷供电，应增设应急电源，并不得将其它负荷接入应急供电系统。生产装置反应温度高、反应复杂，若断电会造成人身伤亡，经济上造成重大损失，建议采用一级负荷。	《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009) 第 3.0.1 条~第 3.0.3 条	
2	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《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 3.0.9 条	
3	项目生产装置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	
4	项目装置区的入口应设置人体导除静电装置，作业人员应佩戴防静电工作服和鞋。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条	
5	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	
6	下列场所或者设施，应当安装雷电防护装置： (一) 建筑物防雷设计规范规定的一、二、三类防雷建（构）筑物； (二) 石油、化工等易燃易爆物资的生产、储存、输送、销售等场所和设施； (三) 电力生产设施和输配电系统； (四) 计算机信息系统、通讯设施、广播电视设施、自动控制和监控设施； (五) 医院、学校、车站、机场、商场、超市、文化体育场馆等公共服务设施和人员密集场所；	《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号） 第七条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	（六）国家规定应当安装雷电防护装置的其他场所和设施。		
7	各类建（构）筑物、场所和设施安装雷电防护装置应当符合国家有关防雷标准的规定。新建、改建、扩建建（构）筑物、场所或者设施的雷电防护装置，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号） 第八条	
8	下列工程、场所雷电防护装置的设计审核和竣工验收由气象主管机构负责： （一）油库、气库、弹药库、化学品仓库、烟花爆竹、石化等易燃易爆建设工程和场所，以及其他建设工程中的易燃易爆场所； 未经设计审核或者设计审核不合格的，不得施工；未经竣工验收或者竣工验收不合格的，不得交付使用。	《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号） 第九条	
9	投入使用的雷电防护装置实行定期检测制度。石油、化工等易燃易爆物资的生产、储存、输送、销售等场所和设施的检测周期为每半年一次，其他为每年一次。 雷电防护装置的产权单位或者使用单位应当做好雷电防护装置的日常维护，主动委托有相应资质的雷电防护装置检测单位进行定期检测，发现雷电防护装置存在安全隐患的，应当及时采取措施进行处理。	《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号） 第十一条	
10	易燃易爆场所的经营、管理者应当在生产安全事故应急救援预案中明确雷电灾害防御内容，定期开展雷电防御安全教育、培训和演练，提高雷电灾害防御意识和防范能力。 易燃易爆场所的经营、管理者在收到雷电灾害预警信息或者雷电灾害发生后，应当及时启动应急预案，开展防灾减灾工作。	《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号） 第十五条	
11	控制室、消防泵房、动力中心应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》 （GB50016-2014） （2018 年版） 第 10.3.3 条	
12	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范》 （GB50016-2014） （2018 年版） 第 10.3.4 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
13	在沟、浅槽、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有可燃液体的管道穿越。	《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018） 第 5.1.9 条	
14	在同一通道中，不宜将非阻燃电缆与阻燃电缆并列配置。	《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）第 7.0.6 条	
二、通信、控制			
15	项目应按规定设置控制系统和控制措施。	《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）	
16	所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置，要按照本指导意见的要求设计符合要求的安全仪表系统。	《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号） 第四条	
17	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008） （2018 年版）第 8.12.1 条	
三、消防			
18	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范（GB50116-2013）》第 3.1.2 条	
19	具有消防联动功能的火灾自动报警系统的保护对象中应设置消防控制室。	《火灾自动报警系统设计规范（GB50116-2013）》第 3.4.1 条	
20	火灾报警控制器和消防联动控制器应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所。	《火灾自动报警系统设计规范（GB50116-2013）》第 6.1.1 条	
21	不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋	《消防法》（国家主席令	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	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。	第 81 号，2021 年修订） 第二十八条	
22	每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。	《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013) 第 6.3.1 条	
23	一个计算单元内设置的灭火器数量不得少于 2 具，每个设置点的灭火器不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 第 6.1 条、第 6.2 条	
24	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.1 条	
25	仓储场所应组织或者协助有关部门对消防安全责任人、消防安全管理人、消防控制室的值班操作人员进行消防安全专门培训。消防控制室的值班操作人员应通过消防行业特有工种职业技能鉴定，持证上岗。	《仓储场所消防安全管理 通则》 (XF 1131-2014) 第 3.3.1 条	
26	仓储场所应每月至少组织一次防火检查，各部门（班组）每周应至少开展一次防火检查。	《仓储场所消防安全管理 通则》（XF 1131-2014） 第 5.1.1 条	
27	甲、乙、丙类物品的室内储存场所其库房布局、储存类别及核定的最大储存量不应擅自改变。如需改建、扩建或变更使用用途的，应依法向当地公安机关消防机构办理建设工程消防设计审核、验收或备案手续。	《仓储场所消防安全管理 通则》 (XF 1131-2014) 第 6.4 条	
28	甲、乙类物品的储存除执行 GB15603 的要求外，还应满足以下要求： A) 甲、乙类物品和一般物品以及容易相互发生化学反应或灭火方法不同的物品，应分间、分库储存，并在醒目处悬挂安全警示牌标明储存物品的名称、性质和灭火方法。 B) 甲、乙类桶装液体，不应露天存放。必须露天存放时，在炎热季节应采取隔热、降温措施；	《仓储场所消防安全管理 通则》 (XF 1131-2014) 第 6.10 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
	C) 甲、乙类物品的包装容器应牢固、密封，发现破损、残缺，变形和物品变质、分解等情况时，应及时进行安全处理，放置跑、冒、滴、漏； D) 易自燃或遇水分解的物品应在温度较低、通风良好、和空气干燥的场所储存，并安装专用仪器定时检测，严格控制温度和湿度。		
29	甲、乙类物品在装卸过程中，应防止震动、撞击、重压、摩擦和倒置。操作人员应穿戴防静电的工作服、鞋帽，不应使用易产生火花的工具，对能产生静电的装卸设备应采取静电消除措施。	《仓储场所消防安全管理通则》 (XF 1131-2014) 第 7.6 条	
四、检测、报警设施			
30	可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 3.0.3 条	
31	可燃气体和有毒气体检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《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 3.0.2 条	
32	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	《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 3.0.7 条	
33	可燃气体和有毒气体检测报警系统应于其他系统单独设置。	《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 3.0.8 条	
34	释放源处于露天的设备区域内，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 10m，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 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
		第 4.2.1 条	
35	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	
36	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	《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 3.0.4 条	
37	下列可燃气体和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	
38	现场区域报警器应就近安装在探测器所在报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	《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 6.2.2 条、第 6.2.3 条、 第 6.2.4 条	
五、设备安全防护设施			
39	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.6.2 条	
40	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	
41	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》	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
		(GB50054-2011) 第 6.1.1 条	
42	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	
43	1.防雷：可能遭受雷击的生产设备，应有防雷等措施。 2.防静电：对爆炸危险场所的生产设备及其他能产生静电危险的生产设备，应采取相应的接地、中和和跨接等消除静电危险的措施。 3.防电伤：用电生产设备应采取防止电气危害的措施，包括隔离防护措施、防止误操作措施和接地措施等。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023) 第 6.10 条	
44	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	
45	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	
46	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，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条	
六、防爆设施			
47	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	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
48	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	
49	爆炸危险场所使用的生产设备，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	
50	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	
51	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 5.1.1 条	
52	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，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： a 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； b 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； c 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。	《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
53	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			
54	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，保证安全设施、设备的正常使用。	《危险化学品安全管理条例》 （国务院令 第 645 号修订） 第二十条	
55	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	
56	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.2.5 条	
57	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	
58	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	
59	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	
60	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	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
61	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	
62	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	
63	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	
64	平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板表面的高度差应不大于 4mm。	《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 6.4.1 条	
65	固定式钢斜梯踏板应采用防滑材料或至小有不小于 25mm 宽的防滑突缘。应用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格子板或其他等效的结构。	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009) 第 5.3.4 条	
66	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设计自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h，事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.1.5.2 条	
八、安全警示标志			
67	应在厂区的生产区域设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
		(HG20571-2014) 第 6.2.3 条	
68	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 6.1.4 条	
69	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 6.8.1 条	
70	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	
71	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	
九、职业卫生			
72	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	
73	项目使用酸、碱的车间应设置洗眼、喷淋设施，其服务半径应不大于 15 米。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 5.6.5 条	
十、危化品储存			
74	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） 第 5.2 条	
75	入库物品的包装应完好，标志、安全标签应规范、清晰。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范 条款	备注
		第 7.4 条	
76	储存仓库内禁止进行开桶、分装、改装作业。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） 第 11.3.3 条	
77	剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） 第 5.9 条	
78	危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022） 第 5.5 条	
79	储存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。	《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023） 第 4.3 条	
80	贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗滤液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，放置其污染环境。	《危险废物储存污染控制标准》 （GB18597-2023） 第 4.4 条	
81	贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。	《危险废物储存污染控制标准》 （GB18597-2023） 第 6.1.1 条	

表 8-3 事故应急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	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
2	危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。 危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。	《危险化学品安全管理条例》 （国务院第 645 号令修订） 第七十条	
3	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	
4	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	
5	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	
6	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本单位的安全生产教育和培训档案。	《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	
7	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，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	
8	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	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
9	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）	
10	当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练。	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》 （公告 2013 年 第 31 号）	
11	灭火器的选择应考虑下列因素： ①灭火器配置场所的火灾种类；②灭火器配置场所的危险等级；③灭火器的灭火效能和通用性； ④灭火器对保护物品的污损程度；⑤灭火器设置点的环境温度；⑥使用灭火器人员的体能。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005） 第 4.1.1 条	

表 8-4 施工、拆迁、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	临时用电工程图纸应单独绘制，临时用电工程应按图施工。	《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46-2005） 第 3.1.3 条	
3	施工现场临时用电设备在 5 台以下和设备总容量在 50kW 以下者，应制定安全用电和电气防火措施，并应符合本规范第 3.1.4、3.1.5 的固定。	《施工现场临时用电安全技术规范》（JG 46-2005） 第 3.1.6 条	
4	电气设备现场周围不得存放易燃易爆物、污染和腐蚀介质，否则应予清除或作防护设置，其防护等级必须与环境条件相应相适应。	《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46-2005） 第 4.2.1 条	
5	焊接现场不得有易燃、易爆物品。	《施工现场临时用电安全技术	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
		规范》（JGJ46-2005） 第 9.5.1 条	
6	吊运路线不得从人员、设备上面通过；空车行走时，吊钩应离地面 2m 以上。	《建筑机械使用安全技术规程》 （JGJ 33-2012） 第 4.6.10 条	
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	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	
10	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	
11	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） 第二十五条	
12	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保障特种设备安全。	《特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）第十四条	
13	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。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号公布，63 号第一次修正，80 号第二次修正）第五条；《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第三十条	
14	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》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
		（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号） 第十一条、第三十二条	
15	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 号修订） 第二十八条	
16	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。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订） 第三十一条	
17	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	
18	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 号修订）第四十五条	
19	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 号修订）第四十七条	
20	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	
21	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）	
22	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经	《特种设备安全法》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	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。	（国家主席令第 4 号） 第三十二条	
23	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，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	《消防法》 （国家主席令第 81 号修订） 第十三条	
24	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和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	
25	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）	
26	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	
27	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	
28	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	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	（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； （六）人力资源配置情况； （七）试生产（使用）起止日期。	（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	
29	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	
30	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》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，总局令第 79 号修正） 第二十七条	
31	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	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	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，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	整顿工作的通知》 （皖应急〔2021〕74 号）	
32	新、改、扩建项目在设计阶段要优化设计方案，最大限度减少现场生产作业人员数量，涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外，不应配备其他现场作业人员，必须配备的，涉及硝化、加氢、氟化、氯化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度 2 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员控制在 3 人以下；独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过 9 人。	《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）	
33	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	
34	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	
35	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	
36	项目施工、改造等阶段，南大光电半导体材料有	安全管理要求	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	限公司应加强施工、安装工程与装置运行的安全管理工作。		
37	项目，南大光电半导体材料有限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	
38	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）	
39	项目施工安装过程中，应制定相应的防火防爆安全风险管控措施。 设备、管线与现有装置应采用隔绝等方式进行处理；现有设备应采取可靠的能量隔离措施。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》 （GB30871-2022） 第 4.1、4.2 节	
40	项目施工安装前，企业应组织办理作业审批手续，并由相关责任人签字审审批。同一作业涉及两种及以上特殊作业时，应同时执行各自作业要求，办理相应的作业审批手续。 作业时，审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》 （GB30871-2022） 第 4.6 节	
41	扩建的工艺系统与现有装置上下游之间的设计压力、设计温度、设计能力应匹配，扩建装置的施工安装、投料开车与现有装置的生产运行及设备、管道连通时应合理处置、安全管理。	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）	
42	储存设施应满足新增危险化学品储量和品种要求，严禁禁忌物混存、超量储存等。	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）	
43	利用旧设备、旧系统及旧建筑物应能满足重新使用要求。已经使用过的设备或系统存在由于腐蚀或各种原因造成的缺陷应修复、检验合格。如果	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）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	改变原有建筑物使用功能，应满足人员安全疏散等安全要求。利旧建筑物承载能力应满足新增荷载要求。		
44	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	
45	在有可燃气体、蒸汽爆炸危险性的环境内，可能产生静电的设备和管道应具有防止发生静电或静电积累的性能。	《建筑防火通用规范》 （GB 55037-2022） 第 2.1.8 条	
46	建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。	《建筑防火通用规范》 （GB 55037-2022） 第 4.1.1 条	
47	在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。	《建筑防火通用规范》 （GB 55037-2022） 第 7.1.5 条	
48	企业是拆除工程的安全责任主体，负责拆除工程的安全监督管理、拆除后的装置设施及产生的危险废弃物（含危险化学品）的安全处置。拆除的装置设施依法发生产权转移的，经企业与受让方签订协议，明确各自承担相应安全责任。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 （T/CCSAS006-2022） 第 4.2 条	
49	企业应对拟拆除装置设施开展风险识别评估，包括但不限于以下方面： 1.装置设施抽净、排空、清洗、吹扫、置换、通风等环节的爆燃、爆炸、中毒、腐蚀、环境（大气、水体、土壤）污染等风险；	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 （T/CCSAS006-2022） 第 5.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	2.装置设施清理、置换以及与之相关的特殊作业环节的安全风险； 3.拆除工程涉及的放射源、剧毒化学品、危险废物等的安全风险； 4.拆除装置设施的处置、装卸、运输等安全风险； 5.局部拆除时，拆除工程对周边装置影响的风险分析和在运行装置对拆除工程的影响的安全风险。		
50	封盖、封堵拟清理置换装置设施及周边的所有下水井、地漏，防止易燃、易爆、有毒、有害介质排入雨水系统。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 6.1.3 条	
51	清理置换过程中，同一作业平台或同一受限空间内不得超过 9 人。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 6.2.5 条	
52	清理置换过程中，严禁停用相关消防水、消防器材、可燃或有毒气体检测报警仪等安全设施。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 6.2.6 条	
53	拆除管道或容器过程中，如发现残留物应立即停止作业，保护现场并及时向负责人或安全管理人员报告，查清其性质并采取安全措施后方可继续作业。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 7.3.9 条	
54	施工机械设备严禁超载作业或随意扩大使用范围，作业场地应满足安全空间。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 7.4.9 条	
55	企业负责拆除后危险废物的安全处置。	《化工企业装置设施拆除安全管理规范》 (T/CCSAS006-2022) 第 8.1 条	
56	工程分期建设时，宜考虑各期工程的设备、管道情况，分别进行各工况荷载组合，应取其最不利者进行设计。	《石油化工建（构）筑物结构荷载规范》（GB51006-2014） 第 8.1.6 条	
57	结构的设计、施工和维护应使结构在规定的设计	《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	使用年限内以固定的可靠度满足规定的各项功能要求。	第 3.1.1 条	
58	建筑结构应按设计规定的用途使用，并应定期检查结构状况，进行必要的维护和维修；当需变更使用用途时，应进行设计复核并采取相应的技术措施。	《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018） 第 3.4.6 条	
59	在下列情况下宜进行既有结构的可靠性评定： 1 结构的使用时间超过规定的年限； 2 结构的用途或使用要求发生改变； 3 结构的使用环境恶化； 4 出现构件损伤、材料性能劣化或其他不利状态； 5 对既有机构的可靠性有怀疑或有异议。	《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018） 附录 A.1.2	
60	3.1.1 化工机器安装工程施工前应完成图纸会审。 3.1.2 化工机器安装工程施工技术方案或技术措施应已批准。 3.1.3 化工机器安装工程施工前，应对施工人员进行技术交底。	《化工机器安装工程施工及验收规范（通用规定）》（HG/T 20203-2017） 第 3.1 条 技术准备	
61	设备安装前应审查所安装设备的产品合格证、质量证明文件、随机技术文件等，其质量应符合设计文件和国家现行相关标准、规范的规定。	《化工设备安装工程施工质量验收标准》（HG/T 20236-2021） 第 4.2.2 条	
62	施工环境、道路、水、电、气通信均应符合施工要求。	《化工设备工程施工及验收规范》（HG/T 20275-2017） 第 3.1.4 条	
63	设备初步找正与找平后，可进行地脚螺栓预留孔的灌浆工作；预留孔灌浆后，混凝土强度达到设计强度的 75%以上时，方可进行设备的最终找正、找平及紧固地脚螺栓的工作。	《化工设备工程施工及验收规范》（HG/T 20275-2017） 第 3.6.1 条	
64	化工设备安装工程竣工后，建设单位或监理单位应组织有关单位进行检查和验收。	《化工设备工程施工及验收规范》（HG/T 20275-2017） 第 7.0.1 条	
65	企业应委托具备国家资质要求的设计单位承担	《化工过程安全管理导则》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	建设项目工程设计职责。涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（“两重点一重大”）的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合甲级资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。	（AQ/T 3034-2022） 第 4.7.2.1 条	
66	在建设项目基础设计阶段应开展危险和可操作性分析（HAZOP），涉及“两重点一重大”建设项目的工艺包设计文件应包括工艺危险性分析报告，设计单位应提供装置的主要风险清单。	《化工过程安全管理导则》 （AQ/T 3034-2022） 第 4.7.2.3 条	
67	各专业人员、岗位操作人员应按要求对生产装置进行巡检，涉及“两重点一重大”的装置应每小时巡检一次；涉有毒气体岗位进行巡检时，应配备便携式有毒气体检测仪和应急逃生防护用品。	《化工过程安全管理导则》 （AQ/T 3034-2022） 第 4.9.2.3 条	
68	企业应要求设计单位做好本质安全设计，根据风险评估结果合理选择设备和管道的材质、设备规格，关键设备应留有足够的安全余量，为装置长周期运行提供安全保障。	《化工过程安全管理导则》 （AQ/T 3034-2022） 第 4.10.2 条	

表 8-5 重大危险源安全管理对策措施建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
1	危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	《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，第 79 号令修正）第七条	
2	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	《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，第 79 号令修正）第八条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
3	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	《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，第 79 号令修正）第十二条	
4	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）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统； （五）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，第 79 号令修正）第十三条	
5	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，第 79 号令修正）第十五条	
6	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《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，第 79 号令修正）第十六条	
7	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	《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，第 79 号令修	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	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。	正）第十七条	
8	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 40 号，第 79 号令修正）第十八条	
9	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 40 号，第 79 号令修正）第十九条	
10	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。	《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 40 号，第 79 号令修正） 第二十条	
11	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品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，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《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 40 号，第 79 号令修正） 第二十一条	
12	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	重大危险源档案应当包括下列文件、资料： （一）辨识、分级记录； （二）重大危险源基本特征表； （三）涉及的所有化学品安全技术说明书； （四）区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表； （五）重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程； （六）安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果； （七）重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告； （八）安全评估报告或者安全评价报告； （九）重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称； （十）重大危险源场所安全警示标志的设置情况； （十一）其他文件、资料。	（原国家安全监管总局令第 40 号，第 79 号令修正） 第二十二条	
13	组织机构及人员要求 （1）建设单位应组建试生产领导和工作机构，明确职责分工。 （2）明确参与试生产的设计单位、施工单位、监理单位等相关方的安全管理范围与职责。 （3）涉及“两重点一重大”新建危险化学品生产建设项目的企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。 （4）涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，涉及爆炸性危险化学品的生产装置和储存设施的操作人员应具备化工类大专及以上学历。	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备注
	（5）设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，其中专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），应有注册安全工程师从事安全生产管理工作。 （6）新建项目要在装置建成试生产前完成全部管理人员和操作人员的聘用、招工工作。 （7）根据化工装置生产特点和从业人员的知识、技能水平，制定全员培训计划。对新录用的员工经过厂、车间、班组三级安全培训教育，经考核合格后方可上岗作业。 （8）专职安全生产管理人员应取得培训合格证书、特种作业人员应取得特种作业操作证书后，持证上岗。 （9）参与试生产的相关方人员应经安全培训考核合格后方可进厂作业。		
14	建立风险管理制度。企业要制定化工过程风险管理制度，明确风险辨识范围、方法、频次和责任人，规定风险分析结果应用和改进措施落实的要求，对生产全过程进行风险辨识分析。 对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP 技术等方法或多种方法组合，可每 5 年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。	《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）	

本项目在设计、施工、安装、监理和运营及原有装置拆迁、尾气处理系统变更接入等过程中，必须严格执行国家有关法律法规、规章、标准规范及安全管理等有关规定，确保生产安全。

本项目位于滁州全椒化工园区，厂区西边空地拟规划建设化工项目（滁州梅塞尔气体有限公司），该公司须密切关注厂外周边环境及企业项目建设情况，与当地规划部门密切保持联系，确保周边企业拟建项目与本项目安全距离、外部安全防护距离符合要求。

本项目若对平面布置和设备设施等进行调整、变更，应委托设计单位依法出具设计变更文件，并在应急管理部门审查备案。项目原料路线、工艺技术、产品方案、装置生产规模、建设地点、周边条件等发生重大变化，应重新进行安全条件评价。

8.3 结 论

根据本项目特点，通过危险有害因素辨识分析，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），符合有关规定。

2、项目选址与外部安全条件符合要求，功能分区较合理，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、项目主要风险是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其他风险为触电、高处坠落、物体打击、机械伤害等。

4、项目 A1 车间、A2 车间构成四级重大危险源；甲类仓库 3 构成三级重大危险源。

5、项目采用的工艺技术先进、成熟，技术来源可靠；采用 DCS 集散控制系统、SIS 安全仪表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较高。

6、定量分析软件模拟结果表明，在设定的参数下，泄漏事故总体个人风险主要分布在厂区内部，周边无高敏感防护目标、重要防护目标，个人风险和社会风险可接受。

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，具备安全生产条件。

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。

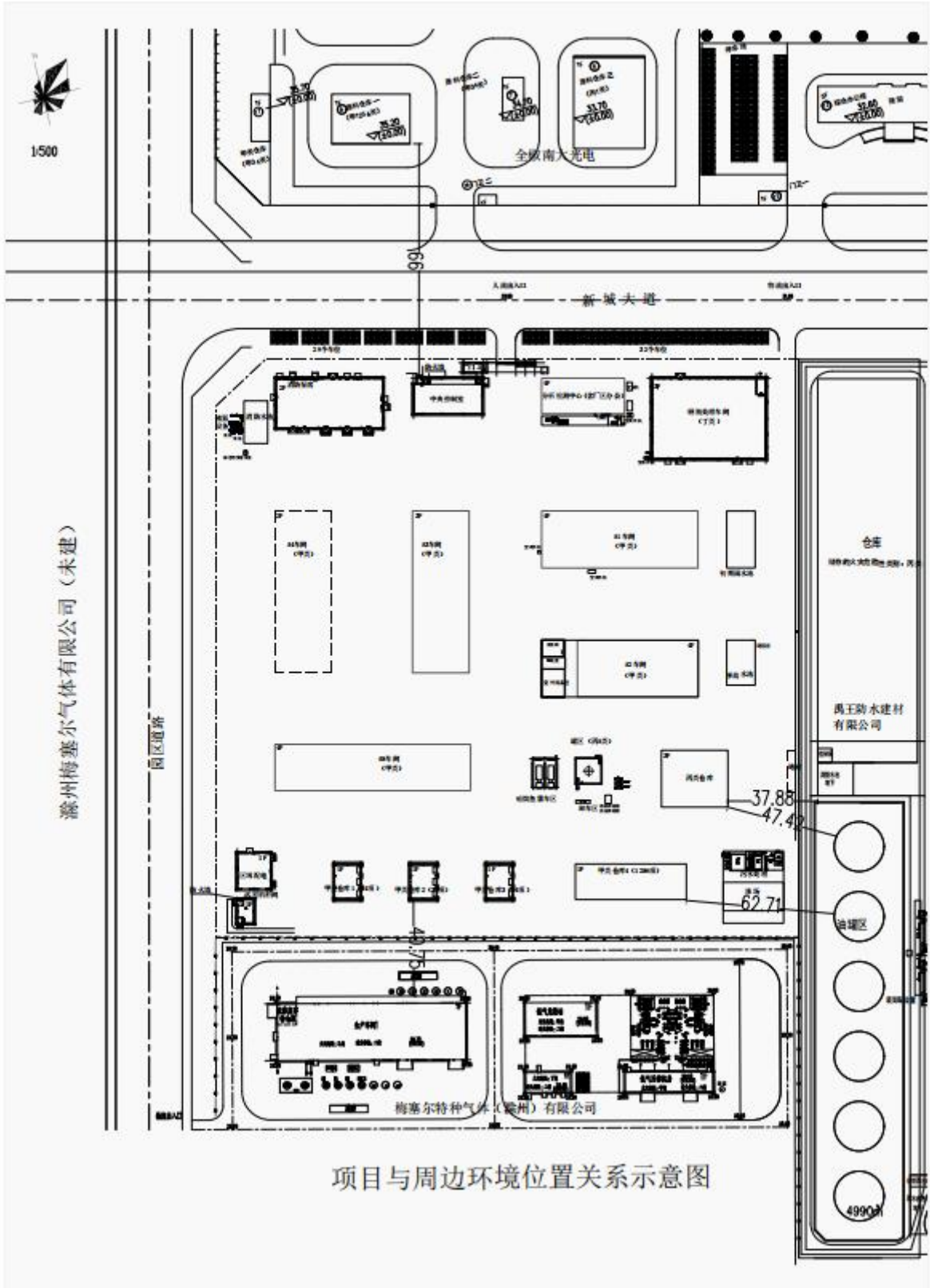
具体情况有：项目建设单位基本情况；功能分区的布局；总平面布置；工艺技术来源；生产工艺；评价单元；重大危险源辨识；周边单位对项目的影响；项目对周围环境的影响及防护；外部安全防护距离等。

附图、附件

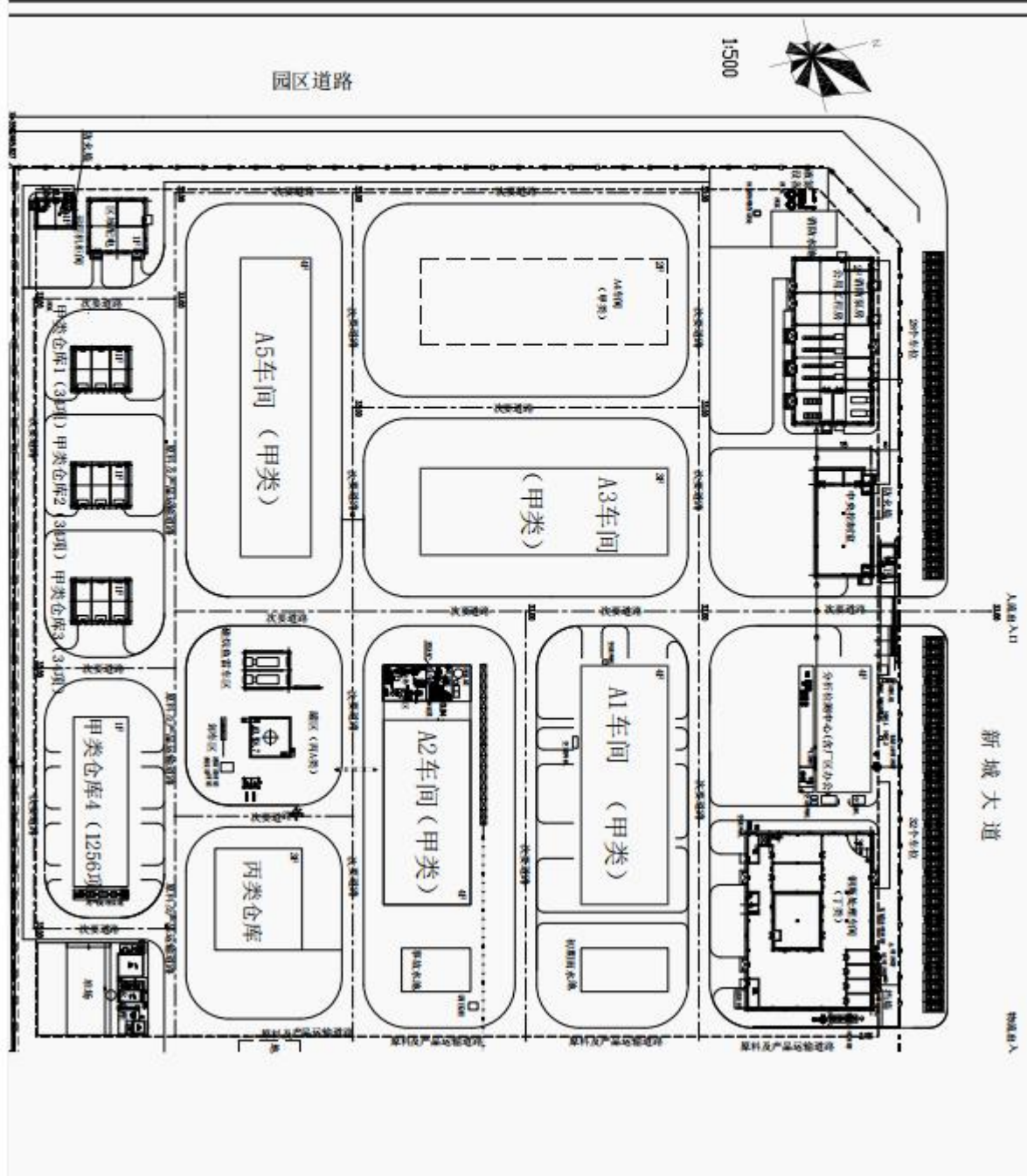
F1 附 图

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



项目总平面布置示意图



F2 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。

F2.1 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。

F2.2 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 预测事故出现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。

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。

F2.3 事故后果模拟法

事故后果模拟法是运用数学模型进行分析的一种评价方法。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。

F3 定性、定量分析危险有害程度的过程

F3.1 预先危险性分析

运用预先危险性分析法对项目生产装置、储存设施、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 3-1～附表 3-3。

附表 3-1 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	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、管道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	二甲胺及受限空间等	1、生产过程中有害物质泄漏；	1、有害物质浓度超标；2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危	人员中毒窒息	IIIIII	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、

		2、检修、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有害物料未清洗置换或清洗置换不彻底 3、缺氧	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。			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	导热油 炉、液 氮等高 低温设 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、口罩及其它有关的防护用品	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，保温层完好无缺； 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、供电配电设	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	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	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

	施等	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； 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）	（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			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、泵等设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等；	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业；	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；

		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	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			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、高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、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	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。	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	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； 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；

		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				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	压缩	设备没有降噪	长期在噪声源设备附	人员伤亡	II	1、采取隔声、吸声、消

危害	机、泵等产生噪声源设备	设施，人员未配备防护措施	近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	害		声措施； 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 3-2 储存设施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
灼烫腐蚀	正丁基锂、二甲胺、正己烷、四氯化钛、五氯化钼、1,1,1-三氯乙硅烷、正硅酸乙酯、NAP901、NAP902、NAP1801、三甲基铝、新戊硅烷、四（二甲氨基）钛、60%硝酸等	1、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成高温物料喷出；2、密封件损坏，紧固件松动；3、容器、管道等破损	1、输送高温物料的管线、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	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

			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		层完好无缺； 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； 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	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	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	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	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。	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	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； 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、入釜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	泵等产生噪声源设备	设备没有降噪设施，人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员未在现场未正确佩戴防护措施	人员伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护听器； 4、尽量减少不必要的停留时间。
车	运输车辆等	1、车辆故障（如	1、驾驶员违章行驶；	人员	II	1、非经许可厂内应

车辆伤害		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。	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。	伤害、财产损失		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 3-3 公辅工程单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
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	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；

		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			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。
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	人员伤亡、停产损失、财产损失	II~III	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

		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、电气设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电气设备、电线附近有可燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点。			循电气防爆相关规定； 5、严格遵守有关电器作业规程； 6、厂区场所电气设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电气设备、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、油保护措施、过负荷、雷击	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；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；	设备损坏、人员受伤	II~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； 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、过负荷。			7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视。
二、动力站					
爆炸	压力容器等	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	导热油炉、高温设备设施等	1、高温物料泄漏； 2、设备、管道、阀门等连接处密封不良或腐蚀造成高温物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、容器、管道等破损。	人员伤亡	II~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、涉及腐蚀物料的作业，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、灾、	废水处理中产	1、违规动火作业 2、压力容器、设备设施、	人员伤亡、	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质

爆炸	生的易燃气体	管道安全装置失效	财产损失		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，严重环境污染	事故性排放，污水漫流造成环境污染	1、污物堵塞水路，未及时清理； 2、排水泵机械或电器故障； 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。	污水漫流，设备、物资被淹，引发严重环境污染事件	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“清净水”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。	人员伤亡	II~III	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。	人员伤亡、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 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的目录

F4.1 主要法律法规、规章和规范性文件

1. 《安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）
2. 《消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）
3. 《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. 《劳动法》（国家主席令第 24 号，2018 修订）
6. 《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2013 年）
7. 《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，591 号令第一次修订，645 号令第二次修订）
10. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）
11. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号令修订）
12. 《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，第 588 号令修订）
13. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）
14. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）
15. 《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）
16. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）
17. 《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号）
18. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）
19. 《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）
20. 《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）

21. 《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）
22. 《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）
23. 《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）
24. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号，总局令第 89 号修正）
25. 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号）
26. 《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，总局令第 80 号修正）
27. 《危险化学品登记管理办法》（原国家安全监管总局令第 53 号）
28. 《国务院于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
29. 《国务院关于取消和调整一批罚款事项的决定》（国发〔2023〕20 号）
30. 《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88 号）
31. 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）
32. 《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）
33. 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）

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. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办〔2008〕26 号）
36. 《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》（安委办〔2021〕7 号）
37. 财政部 应急管理部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财资〔2022〕136 号）
38. 《危险化学品目录》（2015 年版）
39. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
40. 《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）
41. 《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）
42. 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（原安监总管三〔2017〕1 号）
43. 《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）
44. 《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）
45. 《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）
46. 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）
47. 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕

137 号）

48. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（应急厅〔2020〕38 号）
49. 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕84 号）
50. 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
51. 《中华人民共和国应急管理部等十部门公告》（〔2022〕第 8 号）“将 1674 柴油【闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 】调整为 1674 柴油”
52. 《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）
53. 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（原安监总管三〔2012〕87 号）
54. 《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）
55. 《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）
56. 《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）
57. 《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕94 号）
58. 《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）
59. 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）
60. 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机

- 制的意见》（安委办〔2016〕11 号）
- 61.《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）
- 62.《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）
- 63.《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急厅〔2019〕62 号）
- 64.《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）
- 65.《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告（十四届）第二十四号）
- 66.《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）
- 67.《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）
- 68.《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）
- 69.《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）
- 70.《关于贯彻实施<危险化学品安全管理条例>的意见》（皖安监三〔2011〕183 号）
- 71.《关于贯彻实施<危险化学品建设项目安全监督管理办法>的意见》（皖安监三〔2012〕34 号）
- 72.安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号）
- 73.安徽省应急管理厅《关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖

应急〔2021〕89 号）

- 74.《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56 号）
- 75.《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）
- 76.《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）
- 77.《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》的通知》（皖经信安全函〔2023〕191 号）
- 78.关于印发《全椒化工园区禁止、限制和控制目录》的通知（全开管〔2022〕290 号）
- 79.《安徽省应急管理厅关于加强化工和危化品企业防爆电气安全工作的通知》（皖应急函〔2023〕763 号）
- 80.《滁州市雷电灾害防御管理办法》（滁州市人民政府令第 30 号）
- 81.其他有关法律法规和规定。

F4.2 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.《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）
- 7.《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）

- 8.《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
- 9.《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）
- 10.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 11.《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
- 12.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 13.《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)
- 14.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 15.《建筑抗震设计标准》（2024 年版）（GB/T 50011-2010）
- 16.《建筑照明设计标准》（GB 50034-2024）
- 17.《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）
- 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.《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）
- 20.《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- 21.《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 22.《危险货物品名表》（GB 12268-2012）
- 23.《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）
- 24.《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
- 25.《安全色》（GB 2893-2008）
- 26.《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 27.《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 28.《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- 29.《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 30.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 31.《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）
- 32.《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

33. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
34. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
35. 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
36. 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）
37. 《安全防范系统供电技术要求》（GB/T 1508-2011）
38. 《发电机组并网安全条件及评价》（GB/T 28566-2012）
39. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）
40. 《化工装置仪表供电系统通用技术要求》（HG/T 4175-2011）
41. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
42. 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB13955-2017）
43. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
44. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
45. 《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）
46. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
47. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
48. 《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）
49. 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
（GB/T8196-2018）
50. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
51. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）
52. 《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
53. 《工业自动化仪表气源压力范围和质量》（GB/T4830-2015）
54. 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）
55. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

56. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
57. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016，2016 年修订）
58. 《移动式压力容器安全技术监察规程》（TSGR 0005-2011，第 3 号修改单，2021 年第三次修改）
59. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）
60. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T 3005-2016）
61. 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
62. 《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）
63. 《石油化工密闭采样安全要求》（T/GGSAS003-2019）
64. 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）
65. 《建筑机械使用安全技术规程》（JGJ 33-2012）
66. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
67. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
68. 《建筑拆除工程安全技术规范》（JGJ 147-2016）
69. 《化工企业装置设施拆除安全管理规范》（T/CCSAS 006-2020）
70. 《化工机器安装工程施工及验收规范（通用规定）》（HG/T 20203-2017）
71. 《有机废气治理 活性炭吸附装置技术规范》（T/ZSESS 010-2024）
72. 《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）
73. 《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023）
74. 其他有关标准规范和规定。

F5 化学品安全技术说明书

附表 5-1 正丁基锂

标识	中文名：丁基锂；正丁基锂		英文名：butyllithium；n- butyllithium	
	分子式：C ₄ H ₉ Li	分子量：64.06		CAS 号：109-72-8
理化性质	性状：无色透明液体，接触空气发生燃烧			
	溶解性：不溶于水，溶于戊烷、己烷、环己烷、苯、醚类等烃			
	熔点（℃）：-76	沸点（℃）：80~90/1.33×10 ⁻⁵ kPa	相对密度（水=1）：0.765	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料	
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	pH 值：无资料	饱和蒸汽压（kPa）：无资料	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：自燃液体	危险的分解产物：氧化锂		
	闪点（℃）：-12	禁配物：酸类、醇类、水、空气、卤素类和胺类		
	爆炸下限（％）：无资料	稳定性：稳定		
	爆炸上限（％）：无资料	避免接触的条件：潮湿空气		
	引燃温度（℃）：无意义	危险反应：与酸类、醇类、水、空气、卤素类等禁配物接触有发生火灾和爆炸的危险。		
	危险特性：暴露在空气中自燃，遇水放出可自燃的易燃气体，造成严重的皮肤灼伤和眼损伤。			
	灭火方法：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。禁止用水、泡沫盒酸碱灭火剂灭火。灭火剂：用干粉、干砂灭火。			
毒性	接触限值：中国未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准 急性毒性：无资料			
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入。 健康危害：对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈刺激作用。可引起化学灼伤			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。现场备有冲洗眼及皮肤的设备。 个人防护：可能接触毒物时，应该佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器；穿隔绝式防毒服；戴橡胶手套。			

泄漏处理	少量泄漏时用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一个盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。
贮运	包装类别：I类包装 UN 编号：3394 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。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与酸类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。 运输注意事项：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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、醇类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫、铁路运输时要禁止溜放。

附表 5-2 二甲胺

标识	中文名：二甲胺（无水）		英文名：dimethylamine; N-methyl methanamine	
	分子式：C ₂ H ₇ N		分子量：45.08	CAS 号：124-40-3
理化性质	性状：无色气体，高浓度的带有氨味，低浓度的有烂鱼味			
	溶解性：易溶于水，溶于乙醇、乙醚			
	熔点（℃）：-92.2		沸点（℃）：7.0	相对密度（水=1）：0.68
	临界温度（℃）：164.5		临界压力（MPa）：5.31	相对密度（空气=1）：1.6
	燃烧热（kJ/mol）：-1743.5（液体）；-1768.9（气体）		pH 值：无意义	饱和蒸汽压（kPa）：203（25℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：极易燃气体		危险的分解产物：无资料	
	闪点（℃）：20（CC）		禁配物：强氧化剂、酸类、卤素	
	爆炸下限（%）：2.8		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：14.4		避免接触的条件：无资料	
	自燃温度（℃）：400		危险反应：与强氧化剂等禁配物接触有发生火灾和爆炸的危险。	
	危险特性：极易燃气体，内装加压气体，遇热可能爆炸，吸入有害，造成皮肤刺激，造成严重眼损伤，可能引起呼吸道刺激。			
	灭火方法：消切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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。灭火剂：用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火。			
毒性	接触限值：中国：PC-TWA：5mg/m ³ ；PC-STEEL：10mg/ m ³ 美国（ACGIH）：TLV-TWA：5ppm；TLV-STEEL：15ppm			

	急性毒性：LD ₅₀ ：698mg/kg（大鼠经口）；316mg/kg（小鼠经口）；240mg/kg（兔经口） LC ₅₀ :8354mg/m ³ ；4540ppm（大鼠吸入，6h）；4725ppm（小鼠吸入，2h）
对人 体危 害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触。 健康危害：本品对眼和呼吸道有强烈的刺激作用，吸入后引起咳嗽、呼吸困难。重者发生肺水肿、 皮肤接触液态二甲胺可引起坏死，眼睛接触可引起角膜损伤、浑浊
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。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、心跳停止， 立即进行心肺复苏术。就医。
防护	工程防护：生产过程密闭，加强通风。提供安全的淋浴和洗眼设备。 个人防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议 佩戴空气呼吸器；穿防静电工作服；戴橡胶手套。
泄漏 处理	构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用硫酸氢钠中和。
贮运	包装类别：II类包装 UN 编号：1032（无水）；1160（溶液） 储存注意事项：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、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。 运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。 铁路非罐装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。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数 量的消防器材。装运该物品的车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管 必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、 食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。中途停留时应远离火种、热源。公路 运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

附表 5-3 正己烷

标识	中文名：己烷；正己烷		英文名：n-hexane；hexyl hydride	
	分子式：C ₆ H ₁₄	分子量：86.2		CAS 号：110-54-3
理化 性质	性状：高度挥发性无色液体，有汽油味			
	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等多数有机溶剂			
	熔点（℃）：-94.3~-95.4	沸点（℃）：69		相对密度（水=1）：0.66
	临界温度（℃）：234.8	临界压力（MPa）：3.09		相对密度（空气=1）：2.97
	燃烧热（kJ/mol）：-5159.1	pH 值：无资料		饱和蒸汽压（kPa）：17（20℃）

燃烧 爆炸 危险性	燃烧性：高度易燃	危险的分解产物：无资料
	闪点（℃）：-22	禁配物：强氧化剂、酸类、强碱、卤素
	爆炸下限（%）：1.1	稳定性：稳定
	爆炸上限（%）：7.5	避免接触的条件：无资料
	自燃温度（℃）：225	危险反应：与强氧化剂等禁配物接触有发生火灾和爆炸的危险。
	危险特性：高度易燃液体和蒸气，造成皮肤刺激，怀疑对生育力或胎儿造成危害，可能引起昏昏欲睡或眩晕，长时间或反复接触可能对器官造成损伤，吞咽及进入呼吸道可能致命，对水生生物有毒并具有长期持续影响。	
	灭火方法：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，喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。用水灭火无效。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。	
毒性	接触限值：中国：PC-TWA：100mg/m ³ ；PC-STEL：180mg/ m ³ （皮） 美国（ACGIH）：TLV-TWA：50ppm（皮） 急性毒性：LD ₅₀ ：25g/kg（大鼠经口） LC ₅₀ ：48000ppm（大鼠吸入，4h）	
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入。 健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎 急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失或者死亡。成人口服正己烷 50ml 可致急性中毒死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。液态本品吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、振动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：漱口，饮水。禁止催吐。就医	
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。提供安全的淋浴和洗眼设备。 个人防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。	
泄漏处理	小量泄漏时用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。	
贮运	包装类别：II类包装 UN 编号：1208 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。库房温度不宜超过 29℃。保持容	

	器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项：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。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的静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
--	---

附表 5-4 四氯化钛

标识	中文名：四氯化钛；氯化钛		英文名：titanium tetrachloride；titanic chloride	
	分子式：TiCl ₄		分子量：189.7	CAS 号：7550-45-0
理化性质	性状：无色或微黄色液体，有刺激性酸味。在空气中发烟			
	溶解性：溶于冷水、乙醇、稀盐酸			
	熔点（℃）：-25		沸点（℃）：136.4	相对密度（水=1）：1.73
	临界温度（℃）：358		临界压力（MPa）：4.66	相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料		pH 值：无资料	饱和蒸汽压(kPa): 1.33(21.3℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		危险的分解产物：氯化物	
	闪点（℃）：-22		禁配物：强氧化剂、水、强碱	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义		避免接触的条件：潮湿空气	
	自燃温度（℃）：无意义		危险反应：与强氧化剂、水等禁配物发生反应	
	危险特性：不燃，无特殊燃爆特性。遇水产生刺激性气体			
	灭火方法：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。禁止用水和泡沫灭火。灭火剂：用干燥砂土灭火。			
毒性	接触限值：中国：未制定标准 美国（ACGIH）：未制定标准 急性毒性： LC ₅₀ :400mg/m ³ （大鼠吸入）			
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入。 健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎 急性中毒：吸入本品烟雾，引起呼吸道粘膜强烈刺激症状。轻度中毒有喘息性支气管炎症状；严重者出现呼吸困难，呼吸和脉搏加快，体温升高，咳嗽，咳痰等，可发展成肺水肿。皮肤直接接触其液体，可引起严重灼伤，治愈后可见有黄色色素沉着。眼接触引起灼伤。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用清洁棉花或布等吸去液体。用大量流动清水彻底冲洗。就医。			

	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医
防护	工程防护：密闭操作，局部排风。提供安全的淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。必要时佩戴空气呼吸器。穿防橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。
泄漏处理	少量泄漏时用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，使用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。
贮运	包装类别：II类包装 UN 编号：1838 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

附表 5-5 五氯化钼

标识	中文名：五氯化钼；氯化钼		英文名：molybdenum pentachloride；molybdenum（V）chloride	
	分子式：MoCl ₅		分子量：273.19	CAS 号：10241-05-1
理化性质	性状：暗绿色或灰黑色针状结晶，有潮解性			
	溶解性：溶于干燥的乙醚、乙醇和其他无水有机溶剂			
	熔点（℃）：194		沸点（℃）：268	相对密度（水=1）：2.93
	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料		pH 值：无意义	饱和蒸汽压（kPa）：0.23（25℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		危险的分解产物：氯化物	
	闪点（℃）：无意义		禁配物：强氧化剂、水	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义		避免接触的条件：潮湿空气	
	自燃温度（℃）：无意义		危险反应：与强氧化剂、水等禁配物接触发生反应	
	危险特性：不燃，无特殊燃爆特性。遇水剧烈反应，产生有毒气体			
	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，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。禁止用水和泡沫灭火。灭火剂：用二氧化碳、砂土灭火。			

毒性	接触限值：中国：PC-TWA：6mg/m ³ （按 mo 计） 美国（ACGIH）：TLV-TWA：3mg/m ³ （呼吸性颗粒物）,10mg/m ³ （可吸入性颗粒物）（按 mo 计） 急性毒性：TDLo:1.8g/kg（大鼠经口）
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入。 健康危害：眼和皮肤接触引起灼伤
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医
防护	工程防护：密闭操作，局部排风。提供安全的淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴过滤式防尘呼吸器。必要时佩戴空气呼吸器。戴安全防护眼镜，穿隔绝式防毒服，戴橡胶手套。
泄漏处理	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
贮运	包装类别：III类包装 UN 编号：2508 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源。包装必须密封，防止吸潮。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的收容材料。 运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。 途中应防暴晒、雨淋，防高温

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、不动产权证书
- 4、项目备案表
- 5、项目涉及的限制类和控制类的危险化学品园区批复意见
- 6、项目工艺技术来源证明材料
- 7、安全评价委托书
- 8、项目安全评价报告专家审查意见

1、企业法人营业执照

统一社会信用代码
91341124MA2TDM9WYN

南大光电半导体材料有限公司

其他有限责任公司

茅炳荣

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；有色金属合金制造；有色金属合金销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；通用设备修理；专用设备修理；电气设备安装；金属包装容器及材料制造；橡胶制品销售；机械配件销售；特种设备销售；机械设备租赁；非居住房地产租赁；国内贸易代理；创业空间服务；货物进出口（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）
许可项目：危险化学品生产；危险化学品经营（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）

国家市场监督管理总局监制

扫描二维码，登录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。

营业执照

注册 资本 叁亿叁仟捌佰万圆整

成立 日期 2019年01月10日

住 所 安徽省滁州市全椒县十字镇十谭产业园新城大道117号

登记机关 31129 年 月 日

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

安徽省杰邦科技发展有限公司

224

电话：0551-65614155 13500507576

2、安徽省第一批化工园区批复

安徽省人民政府

皖政秘〔2021〕93 号

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

省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅：

《关于审定第一批安徽省化工园区名单的请示》（皖发改产业〔2021〕164 号）悉。经研究，现批复如下：

一、经各市申报、第三方专业机构评估和省有关部门审核，同意认定第一批安徽省化工园区。各化工园区四至范围由省自然资源厅依法核定。各市、各有关部门要加强对各化工园区跟踪监管和评估问效，今后每 5 年组织开展一次复核，对复核未通过且不能按期整改到位的，一律撤销化工园区认定。

二、各化工园区要立足产业集聚、布局集中、用地集约的原则，科学组织编制和修订产业发展规划，进一步完善提升产业定位和主导产业链，切实提高规划建设、安全监管、污染防治、应急救援和公共服务能力水平。

三、各市人民政府要严格落实属地责任，强化对化工园区安

全风险管控，坚持分类引导，严格项目管理，全面提升化工产业本质安全水平。

四、省应急厅要对照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等，深入开展安全风险精准化排查评估分级工作。省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅等有关部门要加强指导服务，按职责分工落实监管要求，推动全省化工园区实现高质量发展。

附件：第一批安徽省化工园区名单



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

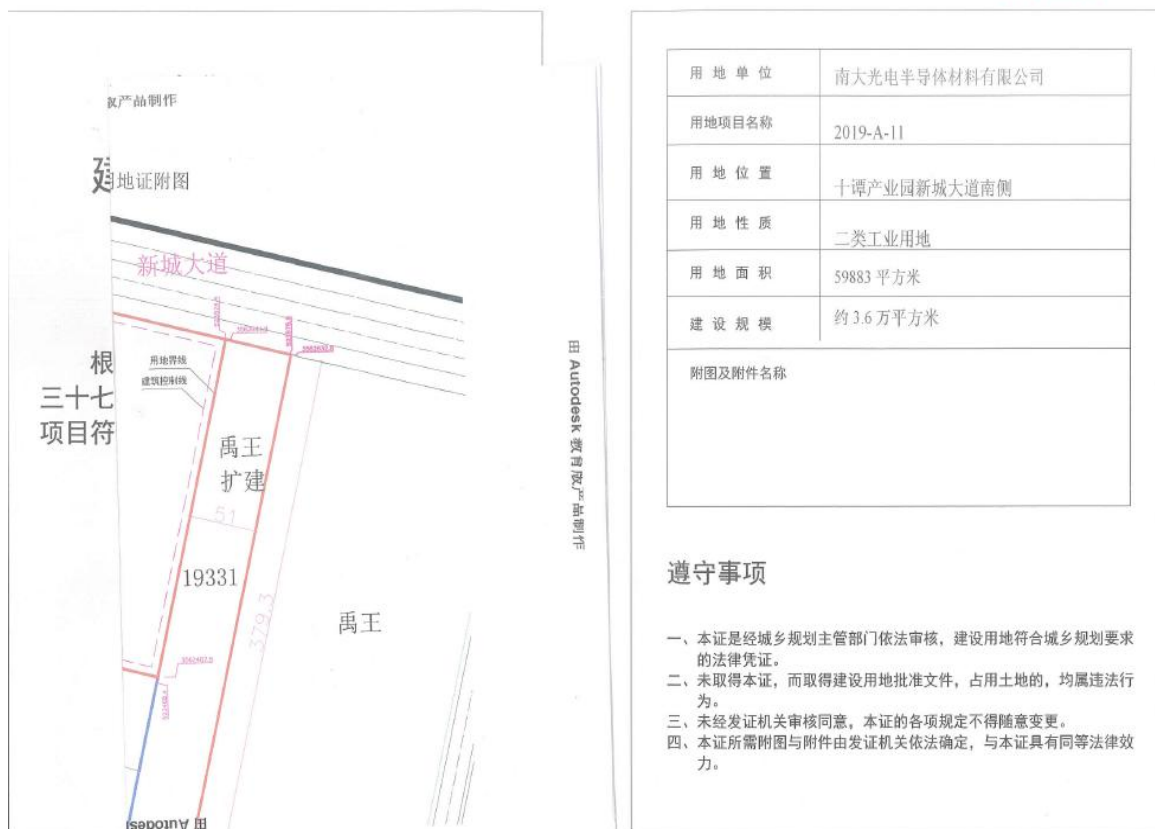
序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位：平方公里)
23	六安市	六安叶集化工园区	2.14
24	马鞍山市	马鞍山慈湖化工园区	4.46
25		马鞍山当涂化工园区	2.54
26		马鞍山雨山化工园区	1.02
27		马鞍山和县化工园区	4.19
28	芜湖市	芜湖经开化工园区	4.59
29	宣城市	宣城高新化工园区	3.87
30		宣城宁国化工园区	1.3
31		宣城广德化工园区	1.54
32	铜陵市	铜陵经开化工园区	12.92
33		铜陵横港化工园区	4.47
34	池州市	池州东至化工园区	13.62
35	安庆市	安庆高新化工园区	24.46
36		安庆石化化工园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

全椒县经信局项目备案表					
项目名称	年产190吨前驱体材料产业化项目		项目代码	2404-341124-07-02-852077	
项目法人	南大光电半导体材料有限公司		经济类型	有限责任公司	
法人证照号码	91341124MA2TDMBWXN				
建设地址	安徽省:滁州市_全椒县		建设性质	扩建	
所属行业	化工		国标行业	电子专用材料制造	
项目详细地址	十字镇十谭产业园新城大道117号				
建设规模及内容	本项目分两期建设。一期：一期1阶段：四（二甲氨基）钛产线，年产能为3吨；NAP-962产线，年产能为2吨；六氯乙硅烷产线，年产能为20吨；新戊硅烷产线，年产能为5吨；1,1,1-三氯乙硅烷产线，年产能为5吨；正硅酸乙酯产线，年产能为120吨；一期2阶段：NAP-901产线，年产能为1吨；NAP-902产线，年产能为5吨；NAP-1801产线，年产能为1吨；三甲基铝产线，年产能为2吨；四（二甲氨基）钛产线，年产能为3吨；技改项目：1. 污水处理站南侧新建堆场，用于放置闲置设备，建设面积300平方米；2. 钢瓶车间2F新建超净间，用于钢瓶内清洗，建设面积660平方米；3. 钢瓶车间1F增加三个通风橱，用于返回钢瓶的表面处理；钢瓶车间1F增加烘干区，用于钢瓶的烘干；钢瓶车间1F增加真空区，用于钢瓶的检漏；4. 原45吨项目中DIPAS尾气进68吨项目建设的尾气处理系统；5. 原433吨项目中HfCl4/InCl3生产线搬迁至钢瓶车间三楼；二期：建设NAP-901产线，年产能为9吨；NAP-902产线，年产能为10吨；NAP-1801产线，年产能为4吨；两期建设共计190吨。				
年新增生产能力	新增二期项目产品年产190吨/年。				
项目总投资（万元）	19000	含外汇（万美元）	0	固定资产投资（万元）	18000
资金来源	1、企业自筹（万元）			19000	
	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	2024年		计划竣工时间	2025年	
备案部门	首次备案时间：2024年04月01日 全椒县经信局 2024年06月11日				
备注					

4、不动产权证书



5、项目涉及的限制类和控制类的危险化学品园区批复意见

全椒经济开发区管理委员会

关于南大光电半导体材料有限公司新建年产 190 吨前驱体材料产业化项目中部分生产使用化学品品种在园区禁限控目录中的批复意见

南大光电半导体材料有限公司：

南大光电半导体材料有限公司系我滁州全椒化工园区企业，该公司立项项目“年产 190 吨前驱体材料产业化项目”符合我经开区产业发展政策和需求。

项目中涉及使用的氮、环戊二烯、正硅酸乙酯、四氯化钛被列在园区规定的《关于印发<全椒化工园区禁止、限制和控制目录>的通知》（全开管〔2022〕290 号）中限制和控制危险化学品目录中，考虑到该公司建厂时间较早（首个项目于 2019 年 12 月在滁州市发展改革委进行备案，项目代码：2019-341124-26-03-001622），新建项目“年产 190 吨前驱体材料产业化项目”2024 年 4 月 17 日在全椒县经信局进行备案，项目代码：2404-341124-07-02-852077。企业所生产产品是国家重大产业（集成电路、IC、半导体产业）配套、衔接的项目。另外，企业于 2023 年 10 月 16 日被纳入安徽省 2023 年第一批高新技术企业名单中。原则上不再引进其生产、储存

企业以及带储存设施的经营企业，但考虑到该项目对园区下一步重大产业配套及产业链衔接有重要意义，同意以上品种危险化学品开展生产储存经营使用活动。在建设过程中，企业应严格落实主体责任，依法实施建设项目安全审查，严格安全设计管理。

安徽全椒经济开发区管理委员会

2024 年 4 月 22 日



6、项目工艺技术来源证明材料

技术转让协议

受让方（甲方）：南大光电半导体材料有限公司

转让方（乙方）：全椒南大光电材料有限公司

甲、乙双方在平等自愿的基础上，经充分协商，按照互惠互利的原则，对乙方拥有的生产技术，达成如下技术转让协议：

一、乙方拥有的生产技术是指 TDMAT（四（二甲氨基）钛（IV））的合成和提纯。

二、乙方应在本协议签署后将甲方需要的 TDMAT（四（二甲氨基）钛（IV））的合成和提纯的生产技术资料、设计图纸、工艺文件、BOM 表、检验标准、供应商的清单、等技术资料，完整准确全面地移交给甲方，甲方有需要的并提供指导。

三、本协议生效后，乙方提供的生产技术归甲方所有。

四、后续技术支持及服务：

如后续甲方因产品或技术需要乙方提供技术支持的，乙方协助甲方处理或者给出处理方案。

五、本协议一式两份，自双方签字盖章后生效，甲、乙双方各执二份，具有同等法律效力。





安徽南大光电材料有限公司
年产 52 吨 28nm 薄膜沉积用前驱体产品产业化项目

安全设施竣工验收安全评价报告

2. 本项目情况

南大光电现有四（二甲氨基）钛生产线只设置了一套过滤器，过滤时间较长，严重制约产能。为满足市场需求，本项目对现有四（二甲氨基）钛生产线增设 1 套过滤器及 3 台中间罐，实现新增 2t/a 四（二甲氨基）钛（原产能 1t/a，新增产能 2t/a，合计产能 3t/a）；同时新建 5 吨/年甲基二乙氧基硅烷（DMES）、5 吨/年阿尔法萘品烯（ATRP）、20 吨/年四甲基硅烷（4MS）、20 吨/年八甲氧环四硅氧烷（OMCTS）生产线。

本项目在南大光电生产车间二预留位置上建设，总投资为 7000 万元，其中固定资产投资 5900 万元。

依据《国民经济行业分类与代码表》（GB/T4754-2017）辨识，本项目大类属于“26、化学原料和化学制品制造业”，中类属于“266、专用化学产品制造”，小类属于“2669、其他专用化学产品制造”。

（1）项目建设内容

①本项目不新增建筑物，在现有生产车间二内新建 5 吨/年甲基二乙氧基硅烷（DMES）、5 吨/年阿尔法萘品烯（ATRP）、20 吨/年四甲基硅烷（4MS）、20 吨/年八甲氧环四硅氧烷（OMCTS）生产线；对现有四（二甲氨基）钛生产线进行扩建，增设 1 套过滤器及 3 台中间罐，实现新增 2t/a 四（二甲氨基）钛产能（原产能 1t/a，新增产能 2t/a，合计产能 3t/a）。

②消防泵房内消防设施改造：原消防泵房内设 2 台消防电动泵（一备一用），不满足《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）8.3.8 条，消防主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵设置要求。本项目对消防泵进行改造，改造后消防泵房内设置消防主泵（电泵）型号：XBD8.0/50G-L，Q=50L/s，H=80m，一台，一用，单台泵配电功率 55kW；消防备用泵（柴油泵）型号：XBC8.0/50G-L，Q=50L/s，H=80m，一台，一备，柴油机功率 100kW；同时设有消防增压稳压装置一套，含稳压泵两台，一用一备，型号：XBD5/5-65-200L，单台稳压泵电机功率为 7.5kW 和气压水罐一座，型号：

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

16

安全仪表，联锁开启泄压阀。配安全阀，启动压力 0.15MPa。设置搅拌电流指示，电流升至设定值或没有电流时报警。

纯化：

将粗品罐（V3207）移至纯化间，并将粗品通过氮气压入精馏塔（T3251）塔釜。

开启低温制冷循环机组（X3251），对塔顶冷凝器进行预冷至设定温度。

利用电加热器经导热油油浴将四甲基硅烷粗品加热至一定温度进行加压精馏，精馏出的产品先进入取样瓶（V3253）进行取样分析，未达生产要求的产品蒸至前馏分罐（V3254）收集，再通过氮气压入粗品罐（V3252）后重复精馏；合格的产品蒸至成品罐（V3255）进行称重，然后压入成品储存罐（V3256）进行分装。分装钢瓶配电子秤，进行人工手动灌装。

精馏塔顶冷凝器进冷媒管道设温度指示联锁仪表，只有当冷媒介质开启时，才能启动塔釜电加热器，防止蒸出的产品未经冷凝排出。塔釜设温度压力仪表，进行指示，至高位设定值时，联锁关闭电加热器。

塔顶冷凝器出口设置安全阀。

c) 工艺流程简图

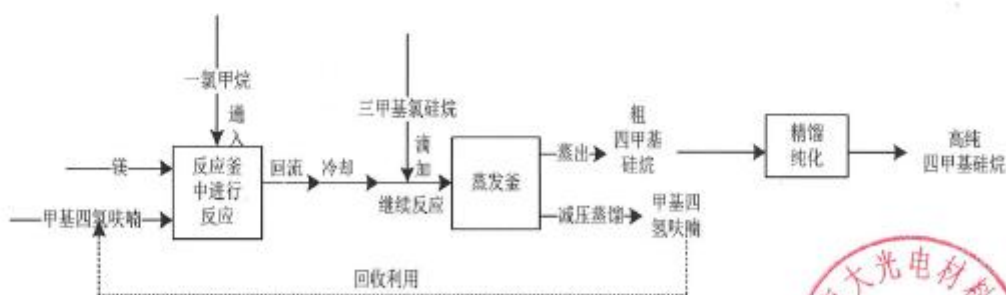


图 2-2 四甲基硅烷（4MS）流程简图

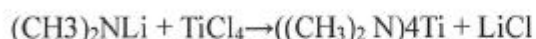
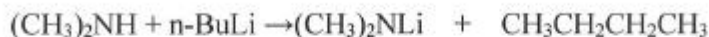
（二）四（二甲基胺基）钛生产及纯化工艺流程描述

a) 反应方程式

该项目采用正丁基锂与二甲胺反应得到二甲氨基锂，再进一步与四氯



化钛反应得到四（二甲氨基）钛的方法。



b) 工艺流程描述

合成反应：

利用导热油加热机（X3102）将合成釜（R3101）降至 0℃ 以下，再将正丁基锂的正己烷溶液从钢瓶（V3102）中通过减量称量方式压入合成釜（R3101）。加料完毕，降温至 -15℃。二甲胺自二甲胺钢瓶（V3104）的气相扣输出，经自力式调压阀稳压后，缓慢加入合成釜，二甲胺与正丁基锂反应生成二甲胺基锂和正丁烷。

第一步反应结束后，利用氮气将四氯化钛从钢瓶（V3105）缓慢压入合成釜，四氯化钛与二甲胺基锂反应，生成四（二甲基胺基）钛和氯化锂。四氯化钛完成加料时，反应温度升至 10℃ 左右。

整个反应压力维持在 0.05MPa。

反应中，正丁烷、二甲胺等有机废气挥发，经合成釜冷凝器（E3101）冷凝回流入合成釜，不凝尾气进入合成尾气液封罐（V3106），正丁烷被液体石蜡吸收（有机溶剂相容原理）；再进入吸收罐（V3107），二甲胺被稀硝酸吸收，再经活性炭吸附床（X3106）吸附后进入车间废气总管。总管废气进入吸收塔（T3002），采用液体石蜡循环喷淋，吸收有害成分；最后经活性炭吸附装置进一步吸附少量有害成分，于 15 米高度排空。

合成釜设温度指示，高限报警，并连锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；至高高位时，启动安全仪表系统，关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀。设压力指示，至高位设定值（0.09MPa）连锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；至高高位设定值（0.13MPa）时，启动安全仪表系统，连锁开启泄压阀，同时关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀；合成釜配备爆破片，

安徽南大光电材料有限公司二期高纯 ALD、CVD 前驱体产品产业化项目安全设施竣工验收评价

爆破压力 0.15MPa。设搅拌电流指示、报警，电流高于设定值或没有电流时，联锁关闭二甲胺进料阀或四氯化钛进料阀。过程中反应温度需要，程序控制导热油加热机的出油温度。

二甲胺出口管道设自力式调节阀，维持阀后压力稳定。二甲胺管道设流量计及针型阀，控制加料速度。

由于二甲胺的沸点为 6.88℃。钢瓶中的二甲胺气体在冬季无法直接使用。只需在夏季、春季、秋季生产，产能即可满足需要。

四氯化钛钢瓶设电子秤，出料管道设针型阀，根据电子秤指示的钢瓶称重减量速度，控制物料的出料量。

蒸发：

将合成釜中的物料压入密闭的过滤机（X3103）过滤，滤渣用少量正己烷洗涤，滤液进入蒸发釜（R3102）。

利用加热循环机（X3104）控制温度 40℃，减压蒸出正己烷蒸气，经蒸发釜冷凝器（E3102）冷凝回收进入溶剂收集罐（V3109），重复使用。然后蒸发釜内物料压入粗品蒸馏釜（V3108A），利用加热循环机（X3104）将蒸发釜温度升至 90℃，蒸出四（二甲基胺基）钛粗产品进入粗品罐（V3108AB），采用液氮间接冷凝回收。不凝废气进入车间废气总管，经吸收塔（T3002）吸附排空。

粗品蒸馏釜（V3108A）内残液作为危废，委托有资质的危险废物处理单位处理。

蒸发釜设温度仪表，进行温度指示、高位报警。设压力表，进行压力指示，高位（0.09MPa）报警，联锁开启泄压阀；至高高位（0.13MPa）自动启动安全仪表系统，联锁开启泄压阀。配爆破片，爆破压力 0.15MPa。设置搅拌电流指示，电流升至设定值或没有电流时报警。

纯化：

粗品罐（V3108B）移至纯化间，并将四（二甲基胺基）钛粗品压入精馏塔（T3151）塔釜中。

开启低温制冷循环机组（X3152），对塔顶冷凝器进行预冷至设定温度。

控制精馏塔真空度在设定值，开启导热油冷热一体机（X3151）将塔釜物料加热至一定温度进行减压精馏，精馏出的产品先进入取样瓶（V3153）进行取样分析，未达生产要求的产品蒸至前馏分罐（V3154）收集，再通过氮气将前馏分压入粗品罐（V3152）后再重复精馏；达生产要求时蒸至成品罐（V3155），至一定量后压入成品储存罐（V3156），再压入分装钢瓶（V3157）进行分装。分装钢瓶配电子秤，进行人工手动灌装。

精馏塔顶冷凝器进冷媒管道设温度指示联锁仪表，只有当冷媒介质开启时，才能启动塔釜导热油冷热一体机，防止蒸出的产品未经冷凝被真空抽出。塔釜设温度压力仪表，进行指示，至高位设定值时，联锁关闭导热油冷热一体机。

c) 工艺流程框图



全椒南大光电材料有限公司二期高纯 ALD、CVD 前驱体产品产业化项目安全设施竣工验收评价

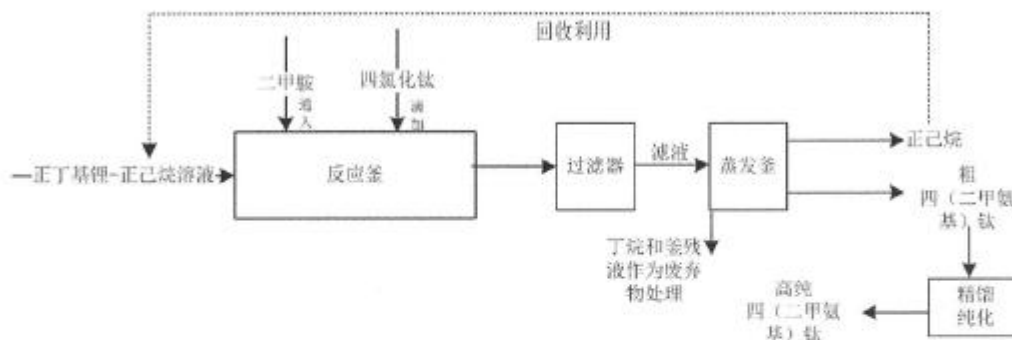


图 2-3 四（二甲基氨基）钛（TDMAT）流程简图

（三）双叔丁基氨基硅烷（BTBAS）/双（二乙基氨基）硅烷（BDEAS）

纯化工艺流程描述

将粗品罐（V3352）中的粗品通过氮气压入精馏塔（T3351）塔釜。

开启低温制冷循环机组（X3251），对塔顶冷凝器进行预冷至设定温度。

电加热塔釜介质至一定温度进行减压精馏，精馏出的馏分先进入取样瓶（V3353）进行取样分析，未达生产要求的馏分蒸至前馏分罐（V3354），收集后压入粗品罐后再压入精馏塔塔釜中，重复精馏；取样分析合格的蒸至成品罐（V3355）进行称重，然后通过氮气压入成品储存罐（V3356）储存分装。分装钢瓶配电子秤，采用人工手动灌装。

精馏塔顶冷凝器进冷媒管道设温度指示联锁仪表，只有当冷媒介质开启时，才能启动塔釜电加热器，防止蒸出的产品未经冷凝排出。塔釜设温度压力仪表，进行指示，至高位设定值时，联锁关闭塔釜电加热器（设置安全仪表系统）。

（四）四乙氧基硅烷（TEOS）纯化工艺流程描述

将粗品罐（V3452）中的粗品通过氮气压入塔釜储料罐（V3461）。

将塔釜储料罐通过 HRT 制冷加热循环器（X3451）加热至一定温度进行常压精馏，精馏出的馏分先进入取样瓶（V3453）进行取样分析，未达生产要求的馏分蒸至前馏分罐（V3454），收集后压入粗品罐再压入塔釜储料罐。



照
决
生
扣

统一社会信用代码
913411240936837151

名称 全椒南大光电材料有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 王陆平

范围

册 资 本 壹 亿 壹 仟 零 叁 拾 肆 万 零 贰 佰 圆 整

成立日期 2013年11月26日

营业期限 2013年11月26日至2033年11月25日

住所 安徽省滁州市全椒县十字镇十谭产业园
新城大道686-688号

登记机关

2020年12月14日



国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

三、《说文解字》的音韵学价值。《说文解字》是研究上古音韵学的重要材料。《说文解字》的部首排列，是按“五音”（即唇、舌、齿、牙、喉）来排列的。这种排列方法，反映了上古音韵学的系统。《说文解字》的部首，是按“五音”来排列的。这种排列方法，反映了上古音韵学的系统。《说文解字》的部首，是按“五音”来排列的。这种排列方法，反映了上古音韵学的系统。

全椒南大光电材料有限公司二期高纯 ALD、CVD 前驱体产品产业化项目安全设施竣工验收评价

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

表 2-17 主要生产装置、设备汇总表

序号	设备名称	规格型号	介质	设计参数		工作参数		材质	数量
				温度 ℃	压 力 MPa	温度 ℃	压力 MPa		
一	四（二甲胺基）钛生产线								
(一)	合成线								
1	V3101 氮气缓冲罐	φ600×800 V=300L	氮气	50	0.2	常温	0.15	S30408	1
2	V3102 正丁基锂的正己烷溶液罐	φ700×1800 V=300L	正丁基锂、正己烷	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
3	V3103 溶剂罐	φ550×600 V=200L	正己烷	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
4	V3104 二甲胺钢瓶	φ600×1800 V=400L	二甲胺	60	1.0	常温	0.5	S30408	1
5	V3105 稀四氯化钛罐	φ300×500 V=30L	四氯化钛	50	0.15	常温	0.09	S30408	1
6	V3106 合成尾气液封罐	φ500×550 V=150L	液体石蜡	50	0.15	常温	-0.1/ 0.07	S30408	1
7	V3107 吸收罐	φ400×620 V=100L	稀硝酸	50	0.15	常温	-0.1/ 0.065	塑料	1
8	V3108A 粗品蒸馏釜	φ400×420 V=75L	内筒：四（二甲胺基）钛粗品	150	0.15	0~120	-0.1~ 0.09	S31603	1
			夹套：导热油	180	0.4	0~150	0.3	S30408	1
9	V3108B 粗品罐	φ400×420，V=75L 内筒带挡板	四（二甲胺基）钛粗品	80	0.15	0~50	-0.1~ 0.09	S31603	1
10	V3109 溶剂收集罐	φ850×1000 V=800L	正己烷	50	0.15	-50~25	-0.1~ 0.09	S30408	1
11	V3111 后氮气液封罐	φ500×550 V=150L	尾气	50	0.6	常温	-0.1~ 0.09	S30408	1
12	V3112AB 真空缓冲罐	φ273×464 V=32L 带挡板	尾气	50	0.6	-196 ~ 25	-0.1	S30408	2
13	V3113AB 缓冲罐杜瓦	φ456×750	液氮	50	常压	-196 ~ 25	常压	S30408	2
14	R3101 合成釜	φ1100/1250×850 V=1000L 带搅拌 1.1kw	内筒：二甲胺等	-40 ~ 80	0.15	-20~50	-0.1~ 0.05	S31603	1
15			夹套：导热油	-50	0.4	-40 ~ 120	0.3	S30408	1
16	R3102 蒸发釜	φ1100/1250×850 V=1000L 带搅拌 1.1kw	四（二甲胺基）钛等	150	0.15	40/90	-0.1~ 0.09	S31603	1
			夹套：导热油	180	0.4	0~150	0.3	S30408	1
17	E3101 合成釜冷凝器	F=3.2m², Φ325×800	管程：正己烷等	50	0.15	20	-0.1/ 0.05	S31603	1

全椒南大光电材料有限公司二期高纯 ALD、CVD 前驱体产品产业化项目安全设施竣工验收评价

			壳程：乙二醇溶液	50	0.6	0~10	0.4	S30408	1
18	E3102 蒸发釜冷凝器	F=4.3m ² Φ325×1000	管程：正己烷等	50	0.15	20	-0.1/ 0.05	S31603	1
			壳程：乙二醇溶液	50	0.6	0~10	0.4	S30408	1
	X3102 制冷加热控制系统	SUNDI-2A38, 1500×800×1600, 制冷量：3.2695 万大卡/h	导热油	150	0.3	-40 ~ 120	0.2	组合件	1
19	X3103 过滤器	φ1000×1000	粗品	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	组合件	1
20	X3104 加热循环器	UC-A1520, 600×600×1250, 制热量：1.2906 万大卡/h	导热油	180	0.3	0~150	0.2	组合件	1
21	X3105 低温制冷循环机组	制冷量：1.7208 万大卡/h	乙二醇溶液	50	0.6	0~10	0.4	组合件	1
22	X3106 活性炭吸附床		活性炭	50	0.1	常温	-0.1/ 0.06	组合件	1
23	P3101A 真空泵	莱宝 D8C, 0.37kw	尾气			常温	-0.1	组合件	1
24	P3101B 真空泵	莱宝 D16C, 0.75kw	尾气			常温	-0.1	组合件	1
25	W3101 电子称	TCS-300L, 600×800MM, 0.01kw				常温	常压	组合件	1
26	W3102 电子称	TCS-300L 600×800MM				常温	常压	组合件	1
27	W3103 电子称	TCS-300L 600×800MM				常温	常压	组合件	1
(二)	纯化线								
1	V3151 氮气缓冲罐	φ600×800 V=300L	氮气	50	0.2	常温	0.15	S30408	1
2	V3152 粗品罐	φ350×600 V=75L	四(二甲胺基)钛粗品	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S31603	1
3	V3153 取样瓶	φ100×200 V=1.5L	四(二甲胺基)钛	50	0.15	常温	-0.1/ -0.05	S31603	1
4	V3154 前馏分罐	φ350×600 V=75L	前馏分	50	0.15	常温	-0.1/ -0.05	S31603	1
5	V3155 成品罐	φ350×600 V=75L	四(二甲胺基)钛	50	0.15	常温	-0.1/ -0.05	S31603	1
6	V3156 成品储存罐	φ550×600 V=200L 卧式椭圆封头容器	四(二甲胺基)钛	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S31603	1
7	V3157 分装钢瓶	1.2L 钢瓶	四(二甲胺基)钛	50	0.09	常温	-0.1/ 0.05	S31603	1
8	V3158 液封罐	φ400×620 V=100L	正己烷等尾气	50	0.15	常温	-0.1/ 0.05	S31603	1
9	V3159 真空缓冲罐	φ273×464 V=32L 带挡板	正己烷等尾气	50	0.15	-196 ~ 25	-0.1	S30408	1
10	V3160 缓冲罐杜瓦	φ456×750	液氮	50	常压	-196 ~ 25	常压	S30408	1

全椒南大光电材料有限公司二期高纯 ALD、CVD 前驱体产品产业化项目安全设施竣工验收评价

11	T3151 精馏塔	塔釜 φ450×370 塔身： φ108×1800	塔釜：粗 品	180	0.09	0~150	-0.1/ -0.05	S31603	1
		塔顶 一级冷凝器 Φ219×700	壳程：成 品	50	0.09	20	-0.1/ -0.05	S31603	1
			管程：乙 二醇	50	0.6	0~10	0.4	S31603	
12	P3151 真空泵	莱宝 D8C, 0.37kw	尾气			常温	-0.1	组合件	1
13	W3151 电子称	TCS-150L 420×550mm						组合件	1
14	W3152 电子称	TCS-150L 420×550mm						组合件	1
15	X3151 导热油冷热一 体机	SST-20 350×560×750 制热量：0.6023 万大 卡/h	导热油	180	0.6	0~ 150	0.3	组合件	1
16	X3152 低温制冷循环 机组	LX-0400N 400×600×1150 制冷量：0.8604 万大 卡/h	乙 二 醇 溶液	50	0.6	0~10	0.4	组合件	1
二	四甲基硅烷生 产线								
(一)	合成线								
1	V3201 氮气缓冲罐	φ600×800 V=300L	氮气	50	0.2	常温	-0.1/ 0.15	S30408	1
2	V3202 三甲基氯硅烷 罐	φ209×260 V=4L	三 甲 基 氯硅烷	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
3	V3203 溶剂罐	φ500×1000 V=200L	甲 基 四 氢呋喃	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
4	V3205 氯甲烷钢瓶	φ600×1800 V=200L	氯甲烷	50	2.0	常温	0.93	S30408	1
5	V3206 固体加料罐	φ400×420 V=50L	镁屑	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
6	V3207 粗品罐	φ400×620 V=100L	四 甲 基 硅 烷 粗 品	50	0.15	0	-0.1/ 0.05	S31603	1
7	V3208 溶剂收集罐	φ750×850 V=500L	甲 基 四 氢呋喃	50	0.15	25	-0.1/ 0.05	S30408	1
8	V3209 氮气缓冲罐	φ500×550 V=150L	氮气	50	0.15	常温	-0.1/ 0.05	S30408	1
9	V3210 后氮气液封罐	φ500×550 V=150L	有 机 尾 气	50	0.15	常温	-0.1/ 0.05	S30408	1
10	V3211AB 真空缓冲罐	φ273×464 V=32L 带挡板	有 机 尾 气	-196	0.15	0	-0.1	S30408	2
11	V3212 纯水罐	φ400×620 V=100L	纯水	50	0.15	常温	-0.1/ 0.09	S30408	1
12	V3213 分解液封罐	φ400×620 V=100L	液 体 石 蜡	50	0.15	常温	-0.1/ 0.05	S30408	1
13	V3214AB 缓冲 罐杜瓦	φ456×750	液氮	-196	常压	-196	常压	S30408	2
14	V3215 粗品罐杜瓦	φ850×1000	液氮	-196	常压	-196	常压	S30408	1

安徽南大光电材料有限公司
年产 52 吨 28nm 薄膜沉积用前驱体产品产业化项目

安全设施竣工验收安全评价报告

2.2.7 主要装置（设备）和设施

本项目的主要设备，具体如下表：

表2-10 本项目装置主要设备和设施一览表

序号	位号	设备名称	规格	主要介质	操作参数 (进/出)		设计参数 (进/出)		数量	主要材料
					温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa		
一	TDMAT									
1	V3181	过滤罐	800L 立式椭圆封头 Φ600×2600	四二甲氨基钛粗品	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L
2		过滤器		四二甲氨基钛粗品	常温				1	316L
3	E3181	冷凝器	立式双封头列管式 1.5 m' Φ300×1000	管程：四二甲氨基钛 壳程：冷冻煤油	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L
4	V3182	废液罐	800L 卧式椭圆封头 Φ850×1100	废液	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L
5	V3183	中间罐	500L 卧式椭圆封头 Φ750×900	四二甲氨基钛粗品	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L
6	V3184	清液罐	1500L 卧式椭圆封头 Φ1100×1200	四二甲氨基钛粗品	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L
二	4MS 精馏									
1	V5101	原料罐	1000L，称台面 1000*1000	四甲基硅烷粗品	常温	-0.09~0.09	50	1	1	316L

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

36



南大光电半导体材料有限公司
190 吨前驱体材料产业化项目（一期）生产
工艺来源说明

本公司 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）中共涉及 10 种产品，现对此 10 种产品的工艺来源作如下说明：

四（二甲氨基）钛已在国内化工企业全椒南大光电材料有限公司生产，本项目的生产工艺来源于全椒南大光电材料有限公司。

五氯化钼产品只使用成套的升华仪进行升华，无化学反应，技术属于公司自主研发。

正硅酸乙酯、三甲基铝和六氯乙硅烷只进行纯化，无化学反应，技术来源于本公司已验收的项目；

NAP-901（环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、NAP-902（正丙基环戊二烯基三（二甲胺基）锆）产线、NAP-1801（环戊二烯基三（二甲胺基）锆）、新戊硅烷和 1,1,1-三氯乙硅烷只进行纯化，无化学反应，技术属于公司自主研发。



7、安全评价委托书

委 托 书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为履行项目安全设施“三同时”制度，本公司特委托贵公司编制年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件评价报告。有关具体事宜在合同中商定。



8、项目安全评价报告专家审查意见

南大光电半导体材料有限公司 年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期） 安全条件评价报告审查意见

根据有关法律法规规定，2024 年 7 月 26 日，滁州市应急管理局在全椒县组织召开了《南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件评价报告》（以下简称《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、南大光电半导体材料有限公司（建设单位）、安徽省杰邦科技发展有限公司（评价单位）等单位的代表及特邀专家。与会人员听取了项目单位关于项目情况的介绍，评价单位关于项目《评价报告》主要内容的汇报，经过查阅资料、质询和讨论，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企业原有厂址内，符合有关规划要求。

二、《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等评价资质，符合有关规定。

三、《评价报告》对建设项目存在的危险有害因素进行了辨识和分析，对项目安全生产条件进行了定性定量分析评价，提出了安全对策措施和建议，给出了评价结论，基本符合安全评价有关规定。

专家组原则同意《评价报告》通过审查，修改完善后经专家组签字确认。

四、建议

1. 补充生产工艺技术安全可靠说明，并提供相关证明材料。
2. 完善安全许可情况评价；核实原辅材料及产品的年消耗、最大储存量表。
3. 明确“三废”处理设施布置，完善“三废”处理系统采取的工艺、设备分析及采取安全对策措施建议。
4. 细化工艺流程叙述，明确各种物料的投入产出位置、方式及数量，

补充主要工艺操作指标，完善设备设施一览表及特种设备一览表等。

5. 补充完善个人风险、社会风险、事故后果模拟及多米诺效应分析评价，完善项目总平面布置及内、外部防火间距符合性检查。

6. 补充完善公用工程（包括液氮系统）、辅助（含原辅材料储存）等公辅工程匹配性及安全性评价。

7. 完善物料蒸馏及共线产品等自动化控制系统评价，提出有针对性的对策措施建议。

8. 完善仓库储存品种、数量及禁忌性分析评价。

9. 完善依托的车间设备布置、建筑承载能力、消防符合性评价，提出安全措施与建议。

10. 补充本项目施工安装期间的安全对策措施建议。

11. 补充完善反应风险评估、自动化提升、蒸馏工序及人员配备等对策措施建议。

对与会人员提出的其他意见一并修改。

专家组： 郭晓 王飞 王诗才 刘维 吕和明

2024 年 7 月 26 日

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件审查

存在的主要问题及修改建议：

1. 补充 NAP-901、NAP-902、NAP-1001、NAP-1002 和 1.1.1-三氯乙硅烷理化性质危险有害性分析评价；补充完善由钛技术支撑体系说明。
2. NAP-901 由部分以 H₂ 为原料，补充完善安全评价情况评价。
3. 补充完善批建设计项目在危险有害因素分析中，补充完善批建设计项目在危险有害因素分析中，补充完善批建设计项目在危险有害因素分析中。
4. 完善危险化学品工艺过程评价，补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
5. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
6. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
7. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
8. 明确评价范围，如材料使用等，补充完善危险有害因素分析。
9. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
10. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
11. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
12. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
13. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
14. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。
15. 补充完善危险有害因素分析，补充完善危险有害因素分析。

专家签名：

2024.7.26

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 核实评价范围，许可品种与产能。
2. 完善工艺流程说明，核实主要控制参数，补充新建焚烧炉工艺流程，核实焚烧炉内/外筒相关问题核实。
3. 补充 HCDS、NPS、3CDS 共线生产的符合性评价，提出有针对性^{消防}的应急对策与建议。
4. 核实自动化仪表供电、供气匹配性^{消防}评价。
5. 核实主要设备操作参数（部分设备缺少），补充特种作业一览表。
6. 依据本车间设备布置、建筑拟承载能力补评，补充对策措施建议。
7. 核实仓库 4 内 10% 硝基与正己烷等可燃液体储罐存在 1 个区内禁止烟。
8. 西重大危险源辨识中，核实全序列、氯、乙醇等在设置，以规范？
9. 补充自动化、联锁表位置、精馏工序、反应风险评估对策措施与建议。
10. 完善总图位置图、总平面布置图与附设图附表。

专家签名：

王涛才
2024.7.26

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 细化工艺技术方案说明，应提供相关证明材料。
2. 分别列出 10 个产品的主要辅助材料消耗表。
3. 细化工艺流程叙述，明确产品工艺流程。
4. 细化核算工艺设备一览表，补充废气处理设施。
5. 补充特种设备表。
6. 补充说明电容量、端等项、供热、供气、供水、供气等公用工程需求量。
7. 明确废气产生量及处理办法。
8. 补充描述设施的符合性评价。

专家签名：

王强

2024.7.26

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 明确评价范围，补充^{燃爆}尾气处理系统等评价内容；
2. 修订完善物料表（按产品分别列出，补充投设搬迁项目物料、核定最大储量、修订包装规格等）；正丁基锂正丁烷应储存在甲、甲类~~储罐~~仓库；明确废液成份；
3. 细化完善项目工艺流程描述，明确工艺参数，“三废”处理工艺、工艺~~控制~~自动化控制等内容；补充投设搬迁项目~~工艺~~；
4. 修订完善消防系统、供配电、供热、供冷等~~设施~~情况，并细化匹配~~情况~~；
5. 修订完善设备表，补充工艺参数等内容，补充特种设备；
6. 重新辨识危险化学品重大危险源（新戊硅烷等）；
7. 修订内、外部防火间距表，焚烧炉按照水地~~建设~~；
8. 补充主要装置、设备与产品~~匹配~~匹配~~情况~~，补充搬迁~~匹配~~匹配~~情况~~；
9. 补充完善安全对策措施，基础~~设置~~设置、装置~~设置~~设置、~~早~~早热油~~设置~~设置、~~自燃~~自燃、遇湿易燃物料的储存、消防、防水措施、焚烧~~设置~~设置、CIDS、两重点一重大、“四个清零”等针对性措施应完善。
10. 补充产品反应风险评估，对策建议，以指导下步设计。

专家签名：

刘维

2024.7.26

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：南大光电半导体材料有限公司年产 190 吨前驱体材料产业化项目（一期）安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 钢瓶处理车间是 ^{辅助} 处理 能不能做为生产、核功能。
2. 核 A1、A2、A5 等车间布置情况、核预留区及设备布置。
3. P8. 增加焚烧炉，距离表中未评价。
补焚烧炉的说明、及设备、核是否为明火设备。
4. P9. 气态存储量增加。理由？ ~~新增设计~~ 核匹配性。 ^{禁燃性}
5. 各气态防火分区面积。核各层防火分区是否及匹配性。
6. ①工艺描述细化。如四肽流程中二甲胺的加入、合成
釜的温度、压力； 氨气风柜（四氢化硅）的风力控制等。
②设备该合成釜 0.098 MPa. P20 爆破片 0.15 MPa. 是否
特种设备？ 补特种设备表。
7. ~~新增设计~~ 核二甲胺存储的条件。温度 30℃？
三氯硅烷新成硅烷 ^等 有机硅、完善对策。
8. 系统的可靠性能分析。生产时间分配？请提供依据？
9. P13. 采用 PLC 控制。核四个清单的符合性。
10. 按“一防三提升”核人员配备的符合性。
11. 减少人工操作。提升自动化建议。
12. 甲苯序 2. 三氯硅烷、新成硅烷是否禁忌。核。
13. CP 哈、PrCP 错、CP 错等均 ~~应~~ 应按危化品管理。
14. 完善导则由风险分析及建议。

专家签名：

吕和四