



中国应急
CHINA EMERGENCY MANAGEMENT

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

《精细化工企业安全管理规范》 (AQ 3062—2025) 解读

汇报人：吴晓军

浙江省天正设计工程有限公司总工程师

2025年5月

目录/Contents

ICS 13.200
CNS E 09

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 3062—2025

精细化工企业安全管理规范

Specification for safety management of fine chemical enterprises

2025-04-17 发布

2025-10-18 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

01

起草背景

02

编制思路

03

主要内容

04

执行建议

01



起草背景

» 1.1 新时代高质量发展要求



十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视安全生产工作，坚持“**人民至上、生命至上**”，始终把安全生产放在首要位置，切实维护人民群众生命财产安全。

新时代新征程，要求与时俱进，顺应由化工大国向化工强国转型升级。社会对化工安全生产工作的**要求更严、标准更高**，化工安全生产的任务任重而道远。

化工行业尤其是精细化工方面的生产安全事故时有发生。化工行业快速发展的同时，也**面临较大安全压力**，社会对安全生产的**关注度越来越高**，对事故的**容忍度也越来越低**，化工企业发生“一把火、一声响、一条命”都会给公众带来很大负面影响。

近年来，国家和各地针对精细化工企业发布一系列**规范性文件**，在安全监管方面成效明显，同时国内精细化工企业在运营和发展中，形成的较多**优良实践经验**，需要根据当前现状进行**融合、借鉴和推广**，进一步规范提升精细化工企业安全风险防控水平。

» 1.2 行业整体安全水平偏低

精细化工是当今化学工业中最具活力的领域之一，产品种类多、附加值高、用途广、产业关联度大，但行业整体安全水平偏低，具有特点如下：

- ❶ **规划布局方面**：厂区占地面积小，生产装置排列**紧密**，一个车间布置**多套**装置、一个场地设置**多个**生产工序，**大量**采用仓库储存危化品...
- ❷ **工艺物料方面**：涉及的易燃易爆或有毒有害的危化品**品种多**，大多数以**桶装**形式储运，反应及处理**步骤多**，工艺技术新且**更新快**，有的技术不成熟，工艺变更较多、较多工艺反应**机理不明**，尤其是工艺**偏差**的后果研究**不充分**...
- ❸ **设备操作方面**：开停车、工艺**切换频繁**，涉及精馏、结晶、干燥等操作**工序多**，操作**流程复杂**，装置**自动化控制程度低**，**人工**操作占比**大**，**手动操作频繁**，**现场作业人员多**...
- ❹ **安全管理方面**：**人员**专业素质不高，**制度**不完善，制度**执行率低**，**操作规程**与实际不匹配，**数字化、智能化**管理水平落后...

» 1.3 行业事故频发

据统计，2021—2023年，全国共发生**27**起较大及以上事故、**死亡121人**，其中精细化工行业**12**起、死亡**50**人，分别占较大及以上事故起数和死亡人数的**44.4%**和**41.3%**。而2024年10起较大以上危化领域安全生产事故中，有**6**起发生在精细化工行业，占**60.0%**，是近几年比例较高的一年，暴露出精细化工行业在快速发展中，风险管控需要进一步加强。（注:课件中引用的事故案例，皆为个人收集整理，最终的事故统计与原因分析以应急部门发布的事故调查报告为准。）

» 1.3 行业事故频发

2024年危化领域较大以上安全生产事故典型案例

事故时间	事故单位	死亡人数	作业类型	生产环节	所在行业	事故类型	涉及化学品	许可类型	是否涉及变更
2024.01.11	厦门市金达威维生素有限公司	4	动火作业	项目改造	精细化工	爆炸	含易爆化学品废水	非法改造	设计变更
2024.01.20	菏泽市鄄城县大埕镇王菜园村废弃厂房	7	动火作业	项目改造	精细化工	爆炸	3-氯丙炔	非法生产	设备变更
2024.04.19	乌兰泰安化肥有限责任公司	4	受限空间作业	生产环节	煤化工	中毒和窒息	硫化氢		
2024.05.03	四川西艾氟科技有限公司	3	异常工况处置	生产环节	精细化工	爆炸	五氟化碘/四氟乙烯		工艺变更
2024.05.09	湖北雪飞化工有限公司	3	异常工况处置	生产环节	精细化工	爆炸	硝化棉		工艺变更
2024.06.11	甘肃宏汇能源化工有限公司	3	受限空间作业	项目改造	煤化工	中毒和窒息	氮气		设计变更
2024.06.29	滁州市来安县半塔镇丁城村废弃小学内	4	转料作业	生产环节	精细化工	爆炸	2-丁酮/过氧化甲乙酮	非法生产	许可变更
2024.08.18	锦州市天龙新材料股份有限公司	3	受限空间作业	检修	石油化工	中毒和窒息	硫化氢		
2024.08.19	宁夏顺邦达新材料有限公司	5	转料作业	生产环节	精细化工	爆炸	叔丁基过氧化氢	非法生产	工艺变更
2024.12.12	寻甸县先锋化工有限公司	3	受限空间作业	检修	煤化工	中毒和窒息	氮气		

» 1.3 行业事故频发

典型事故案例 1

2025年5月27日，山东某化学有限公司生产装置发生爆炸事故，已造成5人死亡、6人失联、19人受伤。

事故原因还在调查中。该企业为精细化工企业，主要是生产氯虫苯甲酰胺等杀虫剂产品及中间体，生产工艺涉及氯化、磺化、硝化等危险工艺。



» 1.3 行业事故频发

典型事故案例 2

2017年12月9日，江苏某生物公司间二氯苯生产装置发生爆炸事故，导致装置所在的四车间和相邻的六车间坍塌，造成10人死亡、1人受伤。

直接原因：尾气处理系统的氮氧化物（夹带硫酸）**窜入**保温釜，与釜内物料发生化学反应，持续放热升温，并释放**氮氧化物气体**，使用压缩空气压料时，高温物料与空气接触，反应加剧，紧急卸压放空时，**遇静电火花燃烧**，釜内压力骤升，物料大量喷出，与釜外空气形成爆炸性混合物，**遇火源发生爆炸。**

事故造成

» 1.3 行业事故频发

典型事故案例 3



2018年7月12日，四川某化学品原料生产企业发生**重大爆炸着火事故**，造成19人死亡、12人受伤，直接经济损失4142余万元。

直接原因：操作人员将**无包装标识**的氯酸钠当作2-氨基-2,3-二甲基丁酰胺，补充投入到2R301釜中进行脱水操作，在相互撞击、摩擦下，引起釜内的**丁酰胺-氯酸钠混合物**发生**化学爆炸**，爆炸导致釜体解体；随釜体解体过程冲出的高温**甲苯蒸气**，产生**二次爆炸**，同时引起车间现场存放的**物料殉爆殉燃**和二车间、三车间着火燃烧。

» 1.3 行业事故频发

典型事故案例 4



2020年2月11日19时50分左右，辽宁某农药生产企业烯草酮车间发生一起爆炸事故，造成5人死亡，10人受伤，直接经济损失约1200万元。

直接原因：烯草酮工段一操未对物料进行复核确认、二操错误地将丙酰三酮与氯代胺**同时**加入到氯代胺储罐 V1428 内，导致丙酰三酮和氯代胺在储罐内发生**反应**，放热并积累热量，物料温度逐渐升高，反应放热速率逐渐加快，最终导致物料**分解、爆炸**。

» 1.3 行业事故频发

典型事故案例 5



2021年2月26日，湖北某化工企业发生一起爆炸事故，致4人死亡、4人受伤，直接经济损失484.9万元。

直接原因：企业在进行甲基硫化物蒸馏作业时，临时**更换**搅拌电机的减速机，致使**搅拌停止**，且**未**对蒸馏釜内物料进行冷却，造成蒸馏釜内甲基硫化物升温，导致甲基硫化物**剧烈分解引发爆炸**。

» 1.4 行业系统性标准空白

- 国内针对精细化工企业新建、扩建和改建项目的实施和已建在役装置运行方面的安全管理尚无完整性、系统性标准规范。
- 连续化工艺以及数字化、信息化技术等新技术、新方法的推广和使用尚无行业安全指导规范。
- 现有的化工类安全技术、管理标准规范，未能完全体现出精细化工行业安全特点。

02



编制思路

» 2.1 指导思想

□ **针对对象**：精细化工企业（包括新、改、扩建项目和在役装置）

□ **基本原则**：

- **可靠性原则**：提出的技术、方法规定在国内外已被验证过具有实际安全效用，或是基于实际案例提出的经验性提炼、总结。
- **可操作性原则**：综合衡量技术、方法实际操作的可行性、有效性和及合法合规性，确保技术、方法能够在现实条件下具备实施的条件。
- **前瞻性原则**：关注精细化工行业前沿的发展动态和趋势，推动成熟可靠的新技术、新方法的应用，提升行业本质安全水平。

» 2.2 内容来源

提炼国家及各地精细化工安全监管的要求和国家、行业标准的典型规定

提取精细化工安全研究、设计和工艺开发单位的成熟研究、设计成果

收集先进精细化工企业的良好操作、运行经验

总结近年国内外精细化工行业典型事故案例的分析、教训

中华人民共和国应急管理部办公厅文件

应急厅〔2024〕19号

应急管理部办公厅关于印发 《化工企业硝化工艺全流程自动化改造 工作指南(试行)》的通知

各省、自治区、直辖市应急管理厅(局),新疆生产建设兵团应急管理局,有关中央企业:

为认真贯彻《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)》要求,全面提升化工企业硝化工艺全流程自动化水平,有效减少危险作业场所人员数量,严密防控重大安全风险,经应急管理部常务会议审议通过,现将《化工企业硝化工艺全流程自动化改造工作指南(试行)》(以下简称《指南》)印发给你们,请认真贯彻执行,并提

— 1 —



共和国国家标准

GB/T 42300—2022

应安全风险评估规范

risk assessment of fine chemical reactions

2022-12-30 发布

2022-12-30 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

» 2.3 创新性

1. **生产过程的全面性覆盖**：涵盖了精细化工企业输送、反应、分离、包装和储存等全流程，从工艺要求、规划布局、设计、试生产、运行、检维修和应急管理全方位提出安全技术和措施。
2. **行业痛点的针对性解决**：针对物料多且大多涉及危化品、工艺复杂多变、自动化控制水平低等特点，提出“化学品相容性矩阵”概念，实现从生产、储存、输送、使用、处置等生产使用全周期的安全管控措施。
3. **工艺本质安全提升**：从工艺技术来源管控、反应安全风险评估、工艺安全设计和重点工艺风险管控等方面，到工艺操作、异常工况处置，强化工艺本质安全，消除“先天不足”带来的固有安全隐患。
4. **近年事故的深刻反思**：梳理近年来精细化工行业安全生产事故，从人、机、料、法、环等五大方面，深入分析事故发生的原因，提出相应的管控要求。

03



主要内容

» 3.1 标准架构

章节	要素	章节	要素
1.范围	规范的适用范围	8.试生产管理	试生产前确认要求、试生产过程管理要求等
2.规范性引用文件	规范引用的标准	9.运行管理	安全基础管理、操作安全要求、安全仪表管理和异常工况处置等
3.术语和定义	规范中一些非常用的术语和定义	10.检维修管理	检维修前、检维修期间和检维修后相关要求
4.总体要求	准入条件、生产工艺技术选用原则、化学品安全及化学品相容性矩阵的建立等	11.应急管理	应急组织机构、应急预案、应急物资储备等
5.工艺要求	工艺技术来源、工艺安全及等级评估等	附录A	精细化工行业中涉及的硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化等14种常见危险化工工艺的安全风险管控关键要求
6.规划布局与总图布置	规划选址、防火距离、优化布局、抗爆设计等	附录B	工艺技术安全可靠性论证报告提纲
7.设计要求	设计基础、工艺设施、厂房（装置）内布置、自动化控制和仪表、电气以及公用、辅助工程等		

» 3.2 重要内容

突出“**化学品相容性矩阵**”概念（3.9），提出了相容性分析的要求（4.3），避免不相容物质“碰面”产生的风险，从物质源头上消除隐患

提出**工艺技术选择原则**（4.2），并对不同来源的工艺技术源提出了安全性、可靠性规定（5.1），对工艺安全风险评估、分析进行规定（5.2），从工艺源头上消除隐患

提出相容性矩阵、工艺安全风险评估、过程危险性分析**结果应用**的要求（5.2.7、7.1.3），从工艺技术的闭环管理方面消除安全隐患

提出**项目准入、规划布局和总图、装置内布置，以及设计单位资质及设计资料完整性**等方面的要求（4.1、6、7.1、7.3），消除“先天不足”带来的固有安全隐患

提出**装置运行、作业过程以及异常工况处置时**现场人员数量的限制性规定（9.1.16、9.1.17、9.1.18、9.4.9），消除大量人员伤亡的重大安全风险

» 3.2 重要内容

- 提出**自动化、数字化、智能化**建设的原则性要求 (4.4、4.5)，并对自动化控制和仪表及其仪表的管理做出了规定 (7.4、9.3)
- 确定“**高危工艺**”的范畴 (3.10)，并明确了**全流程**自动化的规定 (7.4.1.3)
- 对**反应、分离、干燥、包装、储存、输送**单元的装置设计提出了本质安全要求，并针对精细化工常见的“**共线设施**”做出规定 (7.2)，并提出各单元操作规定 (9.2)
- 针对精细化工**常见的危险工艺**（包括格式反应及格氏试剂制备），提出了各工艺安全风险管控的关键技术要求 (附录A)，并要求强制执行
- 对装置**试生产阶段**的管理和异常工况下的处置原则进行规定 (8、9.4)
- 对企业的**相关人员**的学历、专业、工作经验和综合素质等任职资格和能力做出规定 (9.1.1)

» 1 范围

本文件规定了精细化工企业的总体要求、工艺技术、规划布局与总图布置、设计、试生产管理、运行管理、检维修管理和应急管理等方面的安全要求。

本文件适用于精细化工企业新建、扩建和改建项目安全管理以及精细化工企业的运行管理。

条文说明：

1) 本文件适用范围的判断需满足如下条件之一：

- ①精细化工企业的新建、扩建和改建项目（统称“建设项目” 4.1）；
- ②精细化工企业在役装置的运行。

2) 精细化工企业的定义（3.0.1）

» 1 范围

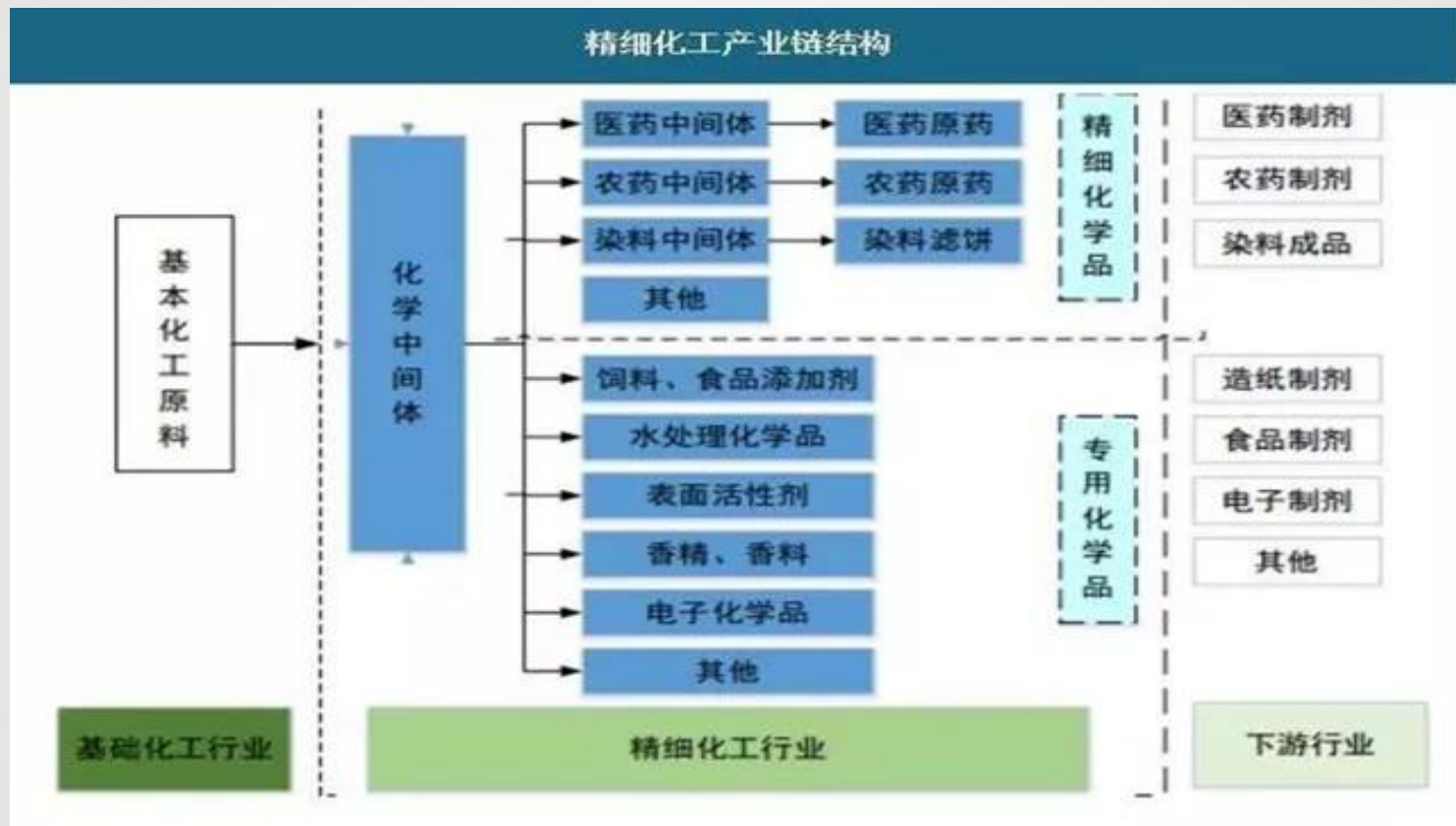
3.1 精细化工企业 fine chemical enterprise

以基础化学工业生产的初级或次级化学品、生物质材料等为起始原料，进行深加工而制取具有**特定功能、特定用途、小批量、多品种、附加值高和技术密集**的精细化工产品的工厂。[来源：GB 51283-2020，2.0.1]

条文说明：

- 1) 与GB 51283-2020《精细化工企业工程设计防火标准》2.0.1条“精细化工企业”定义保持一致。
- 2) 精细化工产品通常包括**农药、染料、涂料（油漆）和油墨、颜料、试剂和高纯物、食品添加剂、黏合剂、催化剂、日用化学品和防臭防霉剂（包括香料、化妆品、肥皂和合成洗涤剂、芳香防臭剂、杀菌防霉剂）、汽车用化学品、纸及纸浆用化学品、脂肪酸、稀土化学品、精细陶瓷、医药、兽药和饲料添加剂、生化制品和酶、功能高分子材料、摄影感光材料、有机电子材料以及其他助剂（包括表面活性剂、橡胶助剂、高分子絮凝剂、石油添加剂、塑料添加剂、金属表面处理剂、增塑剂、稳定剂、混凝土外加剂、油田助剂等）。（21种，对照GB/T 4754《国民经济行业分类》）**

» 1 范围



» 4 总体要求

本章从建设项目、工艺技术、化学品、自动化以及装置特殊要求等方面提出了基本要求。

要素	要点	对应条款
项目要求	明确建设项目（包括新建、改建、扩建项目）的准入要求	4.1
工艺技术要求	明确工艺技术选用的原则和常见工艺的安全风险管控关键要求	4.2、4.7
化学品管理要求	危险化学品重大危险源事故应急预案应与安全监控系统相互适应	4.3
自动化、智能化、数字化要求	明确装置提高自动化、智能化、数字化水平的方法和要求	4.4、4.5
装置特殊要求	明确了生产装置与中试和工业化试验装置的布置要求	4.6

» 4 总体要求

4.2 建设项目应按照**最小化、替代、减缓、简化**的**本质安全原则**，优先选用下列工艺技术：

- a) 危险化学品**在线量、储存量少**的连续化生产技术，如微通道反应、管式反应、环流反应、分布结晶、精密精馏等；
- b) 以**低危险性**化学品替代高危险性化学品的工艺路线；
- c) 反应温度、压力等**反应条件温和**的工艺技术；
- d) **步骤少、操作简单，易实现自动化、智能化控制**的工艺技术。



条文说明：

1) 《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033-2022) 3.4 “本质安全设计inherently safer design”定义：设计过程中,采用**最小化、替代、减缓、简化**等手段,使工艺过程及其设施具有从根本上防止不希望事件发生的内在特性。

2) 《化工过程安全管理导则》(AQ/T 3034-2022)：4.18.3企业应借助技术进步和管理水平的提升,按照**最小化、替代、缓和、简化**的策略不断提升装置的本质安全化水平。

» 4 总体要求

3) 《**化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)**》(安委〔2024〕2号)要求：推动相关企业实施改造提升，制定印发化工企业高危工艺**全流程自动化**改造工作指南，2024年底前硝化工艺率先完成改造任务，2026年底前重氮化、过氧化、氟化、氯化工艺完成改造任持续推动反应安全风险评估工艺危险3级及以上的高危工艺企业应用**微通道、管式反应器等新装备、新技术**。

4) 《**精细化工产业创新发展实施方案(2024—2027年)**》(工信部联原〔2024〕136号)要求：鼓励精细化工企业对标行业标杆实施安全化、绿色化、智能化改造，推进重点监管的危险工艺加快**全流程自动化改造或低风险替代**，加快老旧生产设备、用能设备更新，加强低泄漏设备推广应用，推进**机械化换人、自动化减人**。

» 4 总体要求

4.3 企业应全面识别生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品（包括副产品）、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物质等材料的危险性**，掌握其理化特性、危害程度分级等**数据**，并**建立化学品相容性矩阵**。**

条文说明：

1) 化学品的理化特性、危害程度分级等数据可通过**查阅物料SDS和相关可信资料**。对于无相关资料可查询的物料，应委托第三方进行**实验测试**。

2) 理化特性和危险性**包括**闪点、凝固点、粘度、腐蚀性、蒸汽压、毒性、忌水性以及涉及粉料的极限氧浓度（LOC）、最低着火温度（MIT）、最小着火能量（MIE）。涉及干燥、蒸馏（精馏）物料的热稳定性数据等；储存可能自分解的物料还应测试**自加速分解温度（SADT）**。

3) 应使用化学相容性矩阵确定物质（**包括设备材质和包装材料**）之间的**潜在不相容性**，用于指导物质的**储存方式、现场物料的管理**以及设备设施的**选材**，降低物料（材料）之间不相容的安全风险。

4) 物料危险性识别数据应在**开展过程危险性分析、确定工艺控制参数、制定风险控制措施**（物料储存、投加次序等）、指导操作规程编制等过程中**应用**。

» 4 总体要求

5) 在化学品危险性信息中，**化学品间的安全相容性（物料、材料）**，是辨识及控制工艺系统危化品危害性的重要信息，忽视它们的重要性所带来的后果，往往是很严重的。

为了防止生产过程中误将不相容的化学品混合，可以根据企业范围内或生产、储存场所中所涉及的化学品编制**化学品相容矩阵表**，以备随时查阅。

事故案例：2018年7月12日，四川某化学品原料生产企业釜内的丁酰胺-氯酸钠混合物发生化学爆炸重大爆炸着火事故，此事故的发生反映出企业安全生产信息管理混乱，**丁酰胺和氯酸钠**间的安全相容性没有辨识和确认。

化学品间的安全相容矩阵型表

» 4 总体要求

4.4 企业应根据实际情况，采用顺序控制、智能视频监控、智能化巡检、工业物联网等技术，提高自动化、智能化水平，实现工艺操作安全和现场人身安全。

条文说明：

1) 本条文旨在通过智能化巡检、工业物联网等技术①**最大限度减少现场操作人员，直至实现现场无人操作**，消除人员在危险环境中暴露和人为误操作带来的安全风险，②**提高工艺条件的稳定性**，提高企业**本质安全水平**。

2) 《“十四五”危险化学品安全生产规划方案》（应急〔2022〕22号）强调通过“**五大工程**”提升本质安全水平，推动高危工艺装置现场无人化示范项目，**强化自动化控制与安全仪表系统应用**。

3) 具体选用哪些自动化、智能化技术应根据装置的**实际设计和运行情况**来决定。

五大工程：化工园区安全提质工程、大型油气储存基地安全防控工程、危险化学品企业安全改造工程、危险化学品安全培训网络建设工程、**“工业互联网+危化安全生产”工程**

» 4 总体要求

4.5 建设项目涉及的危险化学品重大危险源、高危工艺装置应进行数字化交付，并建立健全安全风险数字化管控措施，实现安全管理基础信息、重大危险源安全管理、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、特殊作业许可与作业过程管理、人员定位等基础功能的信息化、数字化。

条文说明：

1) **数字化交付**的概念及其信息内容见**3.12**，具体内容可参见《**石油化工工程数字化交付标准**》(GB/T 51296-2018)。

2) 与传统交付方式相比，数字化交付具有工程数据与信息获取便捷、各参与方信息共享、施工安排可控化等优势。**危险化学品重大危险源、高危工艺装置相对风险等级较高，潜在危险性大**，通过数字化技术应用，建立健全安全风险数字化管控措施，促进企业数字化、智能化转型，**解决以往风险辨识不到位、隐患排查不精准、违规作业等痛点难点问题**，推动风险预警精准化，提升安全生产管理可预测、可管控水平。

» 4 总体要求

4.6 企业不应在已建成投用的生产装置上进行中试和工业化试验。除国家法律法规另有规定外，中试或工业化试验装置不应直接进行工业化生产。

条文说明：

1) 浙江、江苏、安徽、上海等省市均先后发布了中试项目管理办法等文件，对中试和工业化试验装置进行了相关要求。

2) 中试和工业化试验的温度、压力、物料配比等工艺条件还不明确，还处于试验摸索阶段，已建成投用的生产装置可能因为装置投料量较大，工艺条件不匹配等原因，进行中试或工业化试验时存在危险。

3) 中试或工业化试验装置属于对工艺条件进行优化摸索的试验性装置，所以各类安全设施还不完善，也未开展“三同时”，不具备安全生产条件，不能直接利用该装置进行工业化生产。

» 4 总体要求



事故案例：2025年3月11日，江苏某生物科技有限公司发生爆炸事故，造成**8人死亡、4人受伤**，经初步调查，事故企业在**现有中试车间非法试验生产2-碘酰基苯甲酸**，在产品晾干收集过程中发生爆炸。



» 4 总体要求

4.7 精细化工常见的危险化工工艺的安全风险管控关键要求应符合附录A的要求。

条文说明：

1) 附录A旨在根据精细化工企业常见的危险化工工艺特点，全面辨识工艺的安全风险，从**工艺设计、生产运行、操作、应急处置**等方面提出针对性的管控要求，进一步指导规范企业，推动相关企业提升安全保障能力。

2) 附录A属于**规范性**附录，和标准正文相同，需要全部强制执行。

» 4 总体要求

附录A 引用、参考的规范性文件以及标准：

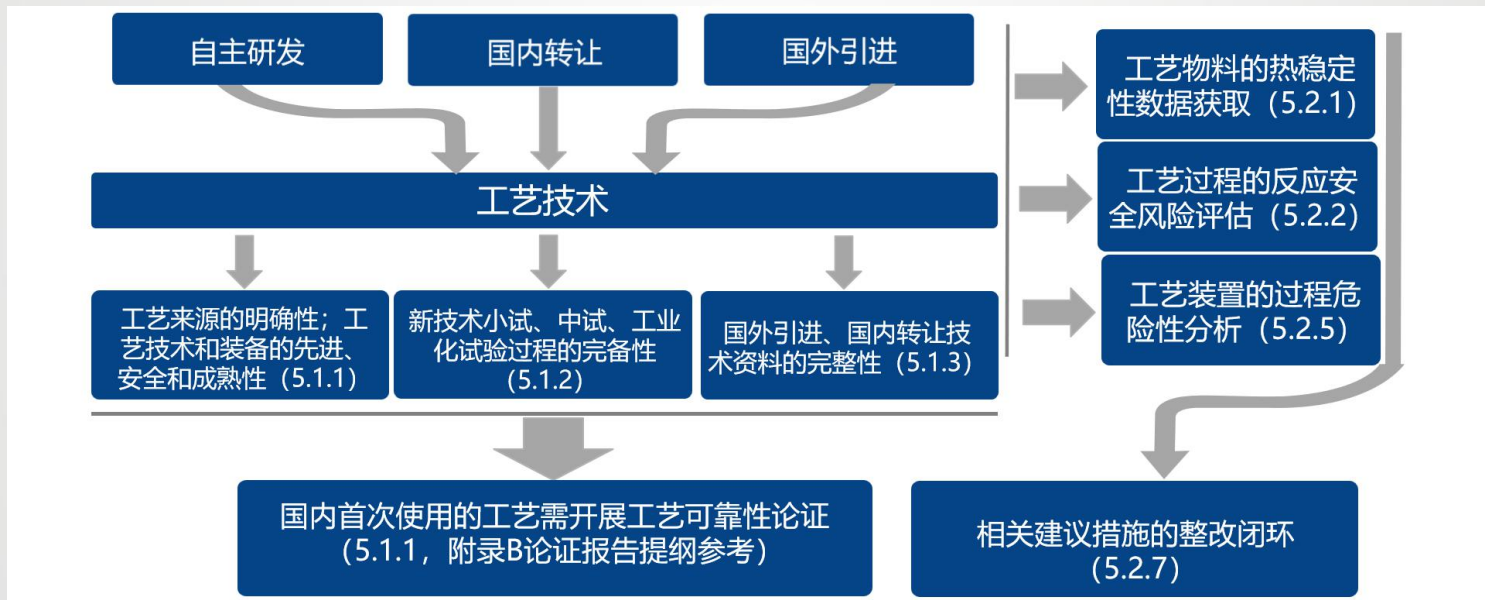
1) 《首批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》(原安监总管三〔2009〕116号)、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》(原安监总管三〔2013〕3号)等。

2) 应急管理部近年来开展的**高危细分领域安全风险专项治理**中陆续发布的专项指南：《硝化企业安全风险隐患排查指南》、《重氮化企业安全风险隐患排查指南》、《过氧化企业安全风险隐患排查指南(试行)》、《有机过氧化物生产企业安全风险隐患排查指南(试行)》、《光气企业安全风险隐患排查指南》、《液氯(氯气)生产企业安全风险隐患排查指南(试行)》、《氟化企业安全风险隐患排查指南》、《合成氨企业安全风险隐患排查指南》等。

3) **相关标准**：《氢气使用安全技术规程》(GB 4962)、《化工企业氯气安全技术规范》(GB 11984)、《无水氟化氢安全生产技术规范》(GB/T 28603)、《氢系统安全的基本要求》(GB/T 29729)、《光气及光气化产品生产安全规范》(GB 19041)《液氯使用安全技术要求》(AQ 3014)、《液氯泄漏的处理处置方法》(HG/T 4684)、《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HG/T 4685)、《液氨泄漏的处理处置方法》(HG/T 4686)、《过氧化氢泄漏的处理处置方法》(HG/T 4687)等规范的主要内容。

» 5 工艺要求

为加强精细化工企业**工艺技术来源**的管控，本章针对不同**来源**的**工艺技术资料**的完整性进行了规范，明确了相关文件的使用方法，并对企业开展**物料热稳定性分析、反应安全风险评估、过程危险性分析及其方法**进行了规定，保障项目工艺本质安全。



» 5 工艺要求——5.1 工艺技术来源

5.1.1 建设项目应有明确的工艺技术来源。企业应选用先进、安全、成熟的工艺技术和装备，从源头管控安全风险，不应使用淘汰落后的工艺技术和设备。

条文说明：

1) 工艺技术来源具体包括：**国外引进**的成熟工艺技术、**国内其他单位转让**的成熟工艺包、**自行开发**的工艺技术，不论是何种工艺技术来源，均**应具有先进性、安全性和成熟性**。

2) **淘汰落后的工艺技术和设备**：本条文中的“淘汰落后安全技术工艺、设备目录”是指《产业结构调整指导目录》，国家安全监管总局《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号）、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号），应急管理部《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）和《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）等相关文件中列明的淘汰、落后的工艺技术和设备。除满足上述文件列明的淘汰工艺、设备，各地区也可自行进行补偿完善，并公布具体目录。

事故案例：2015年山西晋城市某化工有限公司“5·16”中毒事故，企业使用国家明令淘汰的落后工艺——间接焦炭法生产二硫化碳，该工艺生产过程中易发生泄漏、中毒等生产安全事故，安全隐患突出。

» 5 工艺要求——5.1 工艺技术来源

5.1.2 建设项目采用自主开发的工艺技术或转让的新开发工艺技术时，应经过小试、中试、工业化试验。当工业生产装置的规模与中试装置相当时，工业化试验可与中试合并开展。

条文说明：

1) 《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）6.3.2 工艺技术选用：（4）实验室技术首次工业化生产的，应在小试、中试、工业化试验基础上，经过工艺危险性分析方能开展工程设计。……

2) 《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）》（安监总管三〔2017〕121号）第十九条“新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产”属于**重大生产安全事故隐患**。

3) 中试为小试的放大化试验，工业化试验是在中试基础上进行的工业化生产探索。工业化试验一般规模大于中试，小于工业化生产规模。一般新工艺开发需要经过小试、中试，然后经过工业化试验摸索完善后，方可进行工业化生产。但当中试装置的规模与工业化生产装置**相当（同一个量级）**时，可以利用中试装置进行工业化试验摸索（例如部分医药中间体项目）。

» 5 工艺要求——5.1 工艺技术来源

5.1.3 建设项目**涉及国外引进或国内转让的生产工艺技术**时，应符合下列要求：

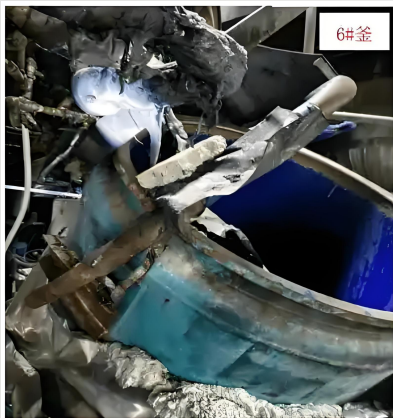
- a) 应根据国内外同类项目技术先进性、安全业绩等情况，针对物料的危险特性及加工和储存量、工艺过程和自动化控制水平等进行**对比分析和选择**；
- b) 应要求工艺转让方**提供**工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式及控制参数等文件以及过程危险性分析报告等**工艺技术资料**；
- c) 不应只引进生产设备而未引进与其**配套**的安全控制技术。

条文说明：

1) 本条文旨在强调通过工艺转让方提供的工艺技术资料，进行全面对比分析，选用更加安全的、先进的工艺技术，从源头上对工艺安全进行把控。【52号文6.3.2第(7)项】

2) c) 项条文旨在解决当前部分企业仅从生产成本考虑，只引进生产设备而不引进配套的安全控制技术，控制技术自行拼凑，构成重点事故隐患，极易引发安全事故【52号文6.3.2第(5)项】。

» 5 工艺要求——5.1 工艺技术来源



事故案例1：2024年5月12日，辽宁某精细化工企业原料药生产车间发生一起爆炸着火事故，造成2人死亡、3人轻伤，直接经济损失664.55万元。事发装置无自动化控制，蒸馏釜、结晶釜的工作温度、压力、物料反应情况等重要参数均采用现场人工观测和手动调节。

事故案例2：2018年7月12日，四川某化学品原料生产企业釜内的丁酰胺-氯酸钠混合物发生化学爆炸重大爆炸着火事故，发生事故的生产装置未设置自动化控制系统。



» 5 工艺要求——5.1工艺技术来源

5.1.4 建设项目采用国内首次使用的化工工艺技术时，应开展安全可靠论证。

条文说明：

1) **52号文第5.3.6条**：属于国内首次使用的化工工艺，应经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证。

2) 《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）》（安监总管三〔2017〕121号）第十九条“国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证”属于**重大生产安全事故隐患**。

3) **附录B** 提供了工艺技术安全可靠论证报告的内容提纲，作为参考。

事故案例：2022年6月16日，甘肃某化工公司污水处理车间发生爆炸，造成6人遇难，8人受伤。使用的污水处理**工艺不成熟**，母液烘干机内固废中氯酸钠与有机物持续反应和有机物受热分解放热起火爆炸。



» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

5.2.1 建设项目生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品（包括副产品）、副产物等物料以及蒸馏（精馏）等后处理过程中涉及的相关物料，应通过**热稳定性测试、查阅可信资料**等方式，获得其热分解**起始分解温度、分解热**等物料**热稳定性数据**及物料分解热评估等级，制定安全风险管控措施。

条文说明：

1) 《**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**》（**安监总管三〔2017〕1号**）：要根据《**精细化工反应安全风险评估导则（试行）**》（见附件）的要求，对反应中涉及的原料、中间物料、产品等化学品进行热稳定测试，……

2) 《**精细化工反应安全风险评估规范**》（**GB/T 42300-2022**）6.1.1 通过反应风险研究获得物料的起始放热分解温度、分解热等热稳定性数据，以获取的数据为基础，开展物料分解热评估。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

5.2.2 建设项目涉及的生产工艺存在下列情形的，应开展反应安全风险评估，完成热力学和动力学测试与分析：

- a) 国内首次使用并投入工业化生产的新工艺、新配方，或者从国外首次引进且未进行过反应安全风险评估的；**
- b) 涉及重点监管的危险化工工艺或金属有机物合成反应（包括格氏反应）的；**
- c) 因反应工艺原因发生过生产安全事故的。**

条文说明：

1) 《**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**》（**安监总管三〔2017〕1号**）：企业中涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，有以下情形之一的，要开展反应安全风险评估.....

2) 《**精细化工反应安全风险评估规范**》（**GB/T 42300-2022**）4.1 评估对象中明确了需要开展反应安全风险评估的情形。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

事故案例1：2024年5月12日，辽宁某精细化工企业原料药生产车间发生一起爆炸着火事故，造成2人死亡、3人轻伤，直接经济损失664.55万元。企业在擅自改变原设计的生产工艺、原料、设备管线及生产用途，在**没有对相关反应的开展安全风险评估**和对生产装置进行安全性能综合分析的情况下，利用该装置进行新产品的研发试验而导致的安全生产责任事故。

事故案例2：2019年3月7日，江苏某药业公司发生一起爆炸事故，造成3人死亡、7人受伤，直接经济损失约842万元。事故原因为企业合成二线为了提高原料利用效率，在没有进行**反应安全风险风险评估**和安全论证的情况下，利用现有的谷氨酰胺生产线上的不锈钢浓缩罐，并参照谷氨酰胺生产过程的浓缩工艺对阿昔莫司合成母液进行浓缩，浓缩岗位当班操作人员浓缩阿昔莫司合成母液过程中，浓缩时间过长，使罐内物料温度、浓度升高，产生激烈化学反应，引发爆炸。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

反应安全风险评估的作用和重要性：

▣**预防安全事故**：反应过程中可能因热量积聚、压力骤升等原因引起反应失控，继而引发爆炸、火灾等严重安全事故。通过反应安全风险评估，可以提前识别这些潜在风险因素，并制定相应的预防措施，有效降低事故发生的概率。

▣**优化工艺设计**：反应安全风险评估是工艺设计的重要依据。反应安全风险评估通过实验手段获取反应处于安全状态的最优温度、压力等统一条件，这些参数可以为工艺设计、设备设计、仪表设计、报警与紧急干预即安全仪表设计等提供重要参考。

▣**保障产品质量**：反应过程的安全性与产品质量密切相关。不稳定的反应条件会导致产品质量波动、杂质增多甚至产品不合格。反应安全风险评估可优化反应工艺，确保反应在安全、稳定的条件下进行，从而提高产品质量的一致性和稳定性。

▣**提升经济效益**：通过对精细化工工艺进行全面的反应风险评估，可以制定相应的风险控制措施，优化生产工艺，减少事故发生的可能性，从而降低维修和停产成本。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

5.2.3 涉及高危工艺的生产装置应完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估。全流程涵盖从原料投入生产开始，到最终产品产出为止，包括原料预处理、分步化学反应、产品分离及精制等。

条文说明：

- 1) 根据《危险化学品安全专项整治三年行动计划方案》（安委〔2020〕3号）要求“现有涉及**硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化**工艺的精细化工生产装置必须于2021年底前完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估”。
- 2) “**高危工艺**”的定义和范围见3.10.
- 3) 本条文对“**全流程**”范围进行了明确。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

5.2.4 涉及反应安全风险评估工艺危险度3级及以上高危工艺的建设项目，除采用回流蒸馏反应工艺且过程危险性分析结果为安全风险可接受的外，应优先采用微通道、管式反应器等新装备、新技术；暂不具备新技术新装备应用条件的，应采取将反应器放置在符合防爆设计的建构物内等安全风险削减措施，并进行安全可靠论证。

条文说明：

1) 《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》（安委〔2024〕1号）“（五）推进高危工艺企业全流程自动化改造：持续推动反应安全风险评估工艺危险度3级及以上的高危工艺企业应用微通道、管式反应器等新装备、新技术”。52号文6.3.2条第（8）项也有相应要求。

2) 工艺危险度3级及以上高危工艺存在冲料、二次分解、甚至爆炸的风险，而微通道和管式反应器具具有持液量低、反应时间短、连续化生产等特点，有效降低了反应失控放热或热分解的风险，也能降低反应失控后果。

3) 禁止采用不成熟、不可靠的新技术。暂不具备新技术新装备条件的，首先应强化安全风险削减措施，同时还应进行安全可靠论证。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

5.2.5 在建设项目的基礎工程设计阶段，应采用HAZOP（危险和可操作性分析）、LOPA（保护层分析）等方法开展**过程危险性分析**，明确安全技术措施和安全管理措施。过程危险性分析应符合下列要求：

- a) 结合装置的**安全风险分级管控要求、化学品相容性矩阵以及化学品热稳定性测试、反应安全风险评估结果和建议措施**等；
- b) 包括工艺过程发生**操作偏差、加料失控、搅拌突停、冷媒断供、突然停电等异常情况**；
- c) 涵盖活化、加料、反应、分离、退料、干燥、清洗、输送、储存等**全部工艺流程及供热、供气等公用工程**；
- d) 因工艺原因发生安全生产事故的，**重新开展过程危险性分析**。

条文说明：

本条文强调建设项目开展过程危险性分析的阶段、方法和相关要求，其中涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，应在初步设计阶段开展危险与可操作性分析（HAZOP分析）。

» 5 工艺要求——5.2 工艺安全

ICS 03.100.40
I. 05



中华人民共和国国家标准

GB/T 35320—2017/IEC 61882:2001

危险与可操作性分析(HA) 应用指南

Hazard and operability studies (HAZOP studies)

(IEC 61882:2001, IDT)

ICS 13.200
C 67
备案号:

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 3049—2013

危险与可操作性分析(HAZOP分析) 应用导则

Hazard and operability studies (HAZOP studies)—Application guide

(IEC 61882:2001, MOD)

2017-12-29 发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

2013-06-08 发布

2013-10-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

ICS 25.040
N 10



中华人民共和国国家标准

ICS 25.040
C 53

保护层分析(LOPA)应

Application guide for layer of protection an

2016-08-29 发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

中华人民共和国国家标准



ICS 13.200
C 67
备案号: 49407—2015

保护层分析(LOPA)、安全 等级(SIL)定级和验证质量

Quality control guidelines for layer of protection
safety integrity levels(SIL)determination an

2024-12-31 发布

国家鼓励企业自主开发标准专利。此文件提供个人学习、研究、参考使用，禁止复制或发行、汇编、翻译或网络传播等。违者必究。
本标准由工业和信息化部提出并归口。备案号: 49407—2015

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

ICS 13.200
C 67
备案号: 49407—2015

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 3054—2015

保护层分析(LOPA)方法应用导则

Guidelines for layer of protection analysis(LOPA)

2015-03-09 发布

2015-09-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

» 6 规划布局与总图布置

本章主要针对精细化工企业的规划选址和总图布置作出明确要求，包括：

1. 选址与布置及其对周边企业情况的考量。（ 6.1、 6.2 ）
2. 个人风险、社会风险的可接受性。（ 6.3 ）
3. 功能分区与集中布置。（ 6.4、 6.5 ）
4. 中试和工业化试验装置的独立布置（ 6.6 ）。

» 6 规划布局与总图布置

6.2 建设项目的选址、规划布局和总平面布置应符合GB 50016、GB 50187、GB 50489、GB 51283、GB 55037等相关标准要求。企业**不应**在厂区内设置**员工宿舍（含倒班宿舍）**。

条文说明：

1) 《**化工园区安全风险排查治理导则**》（**应急〔2023〕123号**）3.2：……**化工园区内不应有居民居住。** 4.2 化工园区行政办公、**生活服务区等人员集中场所**应与**生产功能区相互分离**，布置在化工园区边缘或化工园区外。

2) 精细化工企业绝大多数使用或生产具有火灾危险性、腐蚀性、毒性的危险化学品，且大多数企业厂区面积较小，生产区与非生产区的距离也不远。生产区一旦发生事故，特别是发生爆炸、中毒、火灾事故，对宿舍内员工的影响非常大，甚至会造成伤亡扩大、群死群伤等不利后果。所以本条文规定了企业不应在厂区内设置宿舍，**不仅包括员工宿舍、也含倒班宿舍。**

» 6 规划布局与总图布置

6.3 危险化学品生产装置和储存设施的个人风险、社会风险及外部安全防护距离应满足 GB 36894、GB/T 37243 的相关规定。

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）：

防护目标：受危险化学品生产装置和储存设施事故影响,场外可能发生人员伤亡的设施或场所。分为**高敏感防护目标**（事故场景下自我保护能力相对较低的群体积聚场所）、**重要防护目标**（具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所）、**一般防护目标**（分为一类、二类、三类防护目标，包括住宅及相关服务设施、行政办公设施、体育场馆、综合性商业服务建筑、旅馆住宿业建筑、综合性商务办公建筑、娱乐健康类建筑或场所、**公共设施营业网点**、**非化工企业**、**交通枢纽设施**、城市公园广场等）。

个人风险：假设人员长期处于某一场所且无保护,由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率。

社会风险：群体（**包括周边企业员工和公众**）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F),以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

» 6 规划布局与总图布置

6.3 危险化学品生产装置和储存设施的个人风险、社会风险及外部安全防护距离应满足 GB 36894、GB/T 37243 的相关规定。

《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）：

4.2 涉及**爆炸物**的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

4.3 涉及**有毒气体**或**易燃气体**，且其设计最大量与GB18218中规定的**临界量比值之和大于或等于1**的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内**所有的**危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估,确定外部安全防护距离。

4.4 本标准4.2及4.3规定**以外**的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

» 6 规划布局与总图布置

6.5 办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控。

条文说明：

1) 应急管理部办公厅关于印发《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的通知（应急厅〔2021〕27号）：（12）封闭管理。通过“视频监控+AI”算法，**实现对企业人员、车辆进出的身份识别和数量的统计和监管**。对入侵和紧急报警系统、视频监控系统与人员定位系统进行统一管理且能实现区域划分和级别管理，……联动入侵和紧急报警系统、视频监控系统、**门禁系统、人员与车辆信息管理系统**、访客在线管理系统、人员定位系统等，对**人员与车辆按照时间线进行记录跟踪查询展示，自动调阅视频监控记录**。

2) 精细化工企业厂区面积通常较小，生产区内存在火灾、爆炸、毒性和腐蚀危险性物质。办公管理区内的人员较杂，有企业管理人员及外部人员，为有效避免非生产区人员进入生产区引起不可控的风险，采用硬性隔离的门禁系统或智能化设施是有效的管控措施。这项措施在江苏、浙江等多地的精细化工企业中率先应用，收到较好的效果。

» 6 规划布局与总图布置

6.6 中试和工业化试验装置应在独立区域单独设置，不应与生产装置设置在同一建构筑物内，不同试验装置应处于独立的防火分区内，并满足防火防爆等安全要求。

条文说明：

1) 本条文是4.6条基础上，针对精细化工企业内部进行中试和工业化试验的进一步细化要求。中试和工业化试验是生产工艺验证和完善的过程，相对生产装置风险较高，且过程中涉及较多的人工参与。为避免试验装置与生产装置之间相互干扰、叠加风险，故本条规定中试和工业化试验装置应单独设置在独立区域，不应与生产装置同一建筑物。

2) 不同的试验装置其试验阶段可能不同，同时试验装置人工参与较多。为降低相互干扰和人员集聚的风险，要求将不同的实验装置设置在各自独立的防火分区内。

» 7 设计要求

本章对精细化工企业建设过程的设计基础、工艺设施（反应、分离干燥和包装、储存、输送、共线设施等）、厂房（装置）内布置、自动化控制和仪表、电气、公辅工程等作出明确要求。

章节	要素
7.1 设计基础	
7.2 工艺设施	反应单元、分离干燥和包装单元、储存单元、输送单元、共线设施
7.3 厂房（装置）内布置	
7.4 自动化控制和仪表	自动化控制、仪表安全措施
7.5 电气	
7.6 公用、辅助工程	



» 7 设计要求——7.1 设计基础

7.1.2 企业应向设计单位提供建设项目的**工艺技术来源、反应安全风险评估报告**以及具备工业化设计条件的完整工艺设计包等资料。**工艺设计包应包括**工艺流程图及工艺流程说明、工艺操作参数、物料规格、物料平衡、能量平衡、工艺设备选型、自动化控制、特殊管道、主要安全泄放设施数据、操作规程（包括设备检查与维护）、过程危险性分析及安全措施、分析化验等内容。

条文说明：

1) 考虑到精细化工企业工艺设计包不完善，精细化工产品具有**时效性强、利润高**的特点，企业建设项目时**技术来源不确定、技术不完整、安全控制不全面不到位**的情况时有发生。项目草率上马埋下隐患，未把好“源头”管控关口，会为日后的事故发生埋下隐患，也会导致后期不断进行修补，提高了运行维护成本。

2) 本条要求企业在设计时应确定项目的技术来源，是要明确技术应是**成熟可靠和经过实际生产检验或安全可靠论证**的。

3) 本条也对**工艺设计包**的主要内容进行了说明。

» 7 设计要求——7.1 设计基础

事故案例：2017年12月9日，江苏某生物科技有限公司发生一起爆炸事故，造成10人死亡、1人轻伤，直接经济损失4875万元。事故原因包括**事故企业间二氯苯生产工艺没有正规技术来源；也没有委托专业机构进行工艺计算和施工图设计**，总平面布置、设备选型和安装、管线走向等全凭企业人员经验决定。



» 7 设计要求——7.1 设计基础

工艺设计包相关文件

中国石油化工集团公司文件

中国石化科〔2015〕717号

关于印发《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SPMP-STD-EM2001）》的通知

各有关单位：

为进一步规范工艺设计包的文件内容，做好研究开发与工程设计的衔接，现将修订后的《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SPMP-STD-EM2001）》印发你们，请认真遵照执行。原《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SHSG-052-2003）》同时废止。

附件：石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定

- 1 -

Q/SY

中国石油天然气集团有限公司企业标准

Q/SY 06503.14—2020
(2020年确认)

石油炼制与化工装置工艺设计包编制规范

Content of process design package for refinery and chemical plant

2020—11—26 发布

2020—11—26 实施

中国石油天然气集团有限公司 发 布

» 7 设计要求——7.1 设计基础

7.1.3 建设项目应根据工艺设计包资料、反应安全风险评估结果进行设计，完善工艺流程、设备选型及管道选材、自动化控制设施等。涉及国内首次使用的化工工艺的建设项目，设计时应应考虑工艺倍数放大热力学和动力学分析结果。

条文说明：

1) 本条文针对精细化工项目工艺设计包**内容深度**相较于石油化工项目相对**不足**的现状，**向设计单位提出了相关要求**，包括在工艺设计包基础上按产业化、工程化的要求完善工艺流程、复核设备选型及管道选材、完善和提升自动化控制设施等方面。

2) 对于涉及国内首次使用的化工工艺，因其是第一次产业化应用，特别强调设计过程重点考虑**工艺倍数放大热力学和动力学分析**结果，要将这些结果与**生产操作的可能偏差结合**起来评估风险，并采取相应措施降低风险，提高安全生产水平。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1 反应单元

7.2.1.2 涉及**放热**易造成**热失控**的反应，通过控制加料速度来控制反应放热量时，应采用**自动加料系统**，控制加料速度在设计的安全范围内。加料速度控制措施应采取至少两种固定不可超调的**限流措施**，如限制进料管径、设置限流孔板、调节阀物理限位等。

条文说明：

- 1) 本条文强调对**放热**易造成**热失控**的反应，应采用**自动加料系统**，控制加料速度。
- 2) 本条文明确了加料速度控制措施应采取至少**两种****固定不可调**的限流措施，从本质上避免因**加料过快、加料量过大**而导致事故发生的可能性，这些措施包括：**限制进料管径、设置限流孔板、调节阀物理限位等**。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

事故案例1：2006年8月7日，天津某公司硝化车间反应釜发生爆炸，造成10人死亡、3人受伤。事故直接原因：5号硝化反应釜滴加**浓硫酸速度控制不当**，使釜内化学反应热量迅速积聚，又未能及时进行冷却处理，导致5号硝化反应釜发生爆炸。爆炸的冲击力及碎片引起3号、4号、6号反应釜相继爆炸。

事故案例2：2021年2月8日，辽宁某药业公司的原料药车间在中试过程中发生爆炸事故。事故共造成2人死亡、3人轻伤，车间建筑结构严重损毁。事故直接原因是，**原料氢氧化钾溶液滴加速度过快**，造成反应产生的气体从反应釜无盖的人孔冒出，反应失控后，含1,4-二氧六环与双氧水混合物料从无盖人孔喷出，遇车间静电及车间高热蒸汽管路引发爆炸。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1.3 涉及**移动式罐（瓶）装烷基铝等类别1自燃液体**物料进料的应设置专用的**供料间**。自燃液体供料间布置在厂房（装置）内时，应设置在本厂房（装置）**首层的一侧**，并采用无门、窗、洞口的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的不燃性楼板与厂房（装置）的其他部位**分隔**，且其门窗周围4m范围内相邻外墙应为**防火墙**。自燃液体供料间应设置相应的防液体泄漏、防流散、紧急切断、火焰探测及自动灭火等设施，并满足本文件9.2.10条**中间仓库**物料存放量的规定。

条文说明：

- 1) 基于烷基铝类自燃液体**遇到空气即自燃**的风险，本条文对精细化工企业**移动式罐（瓶）装**的烷基铝等类别1自燃液体物料的**进料**作出明确规定。
- 2) 对类别1自燃液体专用的供料间的**建筑设计、安全设施设置、物料存放量**等作出明确规定。

根据《**危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）**》属于**自燃液体类别1**的危险化学品有：**烷基铝氢化物、烷基锂、三乙基铝、三异丁基铝、三乙基硼、二甲基锌、二氯化乙基铝、二乙基锌、氯化二乙基铝、三丙基铝、三丁基铝、三丁基硼、三甲基铝、三氯硅烷、三氯化三甲基二铝、三氯化三乙基二铝、三溴化三甲基二铝、三乙基锑、戊硼烷等19种。**

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

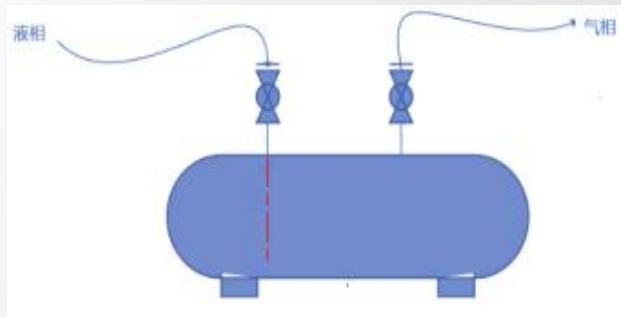
9.2.10 b) 原料、辅料存放量需要超过单班或单批次使用量时，应按**GB 51283**的要求设置中间仓库；

c) 原料、辅料单个包装物的满装量**超过其1天（24h）**的使用量时，其中间仓库设计存放量不应超过1个包装物的满装量；

《**精细化工企业工程设计防火标准**》（**GB 51283- 2020**）**8.3.1**，厂房（仓库）设计应符合下列规定：6 厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：1）**设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过1d的需要量。**……

事故案例：某化工公司在将商品罐的烷基铝物料倒入烷基金属储罐中时发生了一起烧伤事故。员工在接好气相阀门后，开始接液相阀门，如右图，由于阀门比较重，一名操作工站在商品罐上拉液相金属软管，在这个过程中，商品罐液相阀门被拉开，导致部分烷基铝物料喷到该操作人员，发生烷基铝物料泄漏事故，造成一名员工受伤。

事故原因：现场使用金属软管为DN80，比较笨重，操作工需要使用很大力量才能拉起；同时员工只穿戴了简单防静电服装和非防烫的手套。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1.6 高危工艺反应釜不应用于反应后的蒸馏、结晶等其他用途。

条文说明：

1) 高危工艺本身工艺过程危险性很高，反应釜同时用于蒸馏、结晶等用途时会频繁进行工艺参数切换，切换操作失误即会引发事故，且工艺条件变化还可能设备材质满足不了要求。

2) 应急管理部《化工企业硝化工艺全流程自动化改造工作指南(试行)》（应急厅〔2024〕19号）、浙江省应急管理厅关于印发《硝化工艺装置的上下游配套装置自动化控制改造指南（试行）》等5个指南的通知（浙应急危化〔2022〕124号），对硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的反应釜明确不应用于其他用途。

放系统等联锁。

13. 固体原料在反应期间连续或分批加入反应釜的，应设置自动加料装置，并具备故障联锁停机功能。在惰性气体保护条件下仍具有爆炸危险性的物料，不应使用气力输送系统。

14. 有超温、超压风险的储罐(槽)应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的监测、远传、报警，温度、压力应与冷(热)媒、泄放系统等联锁。

15. 硝化车间(装置)内的计量槽或高位槽应设置高/低液位报警、高高液位联锁或设溢流管道。

16. 混酸配制应设置物料流量(重量)、比例、温度、搅拌电流等工艺参数的监测、远传、报警，温度应与冷媒等联锁。

(三)反应工序

17. 硝化反应釜原则上只能用于硝化反应，不能用于其他用途。

18. 硝化反应器进料应设置流量超限联锁，多种物料同时进料的，物料间的流量应设置比例控制或超限联锁。

19. 硝化反应器的搅拌(循环泵)应设置应急电源供电。工艺危险度等级3级及以上的，应急电源可采用EPS等快速自启动的供电方式。

20. 硝化反应器紧急冷却系统应与反应温度及冷媒温度和压力进行联锁，并能自动启动。

21. 硝化反应器进料应设置可靠的双重切断装置，确保硝化反

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1.8 存在高压窜低压且会造成设备损害或物料泄漏风险的设备，应采取压力监测报警、安全联锁、紧急切断及安全泄放等防窜压措施。

条文说明：

1) 高压窜低压是化工装置中普遍存在的风险，石化装置设计中有明确的要求，精细化工企业也应全面识别高压窜低压的风险并采取相关控制措施。

2) 高压窜低压的危险性在于：①会造成低压设备突然**承压过高**设备破裂、物料泄漏；②会造成高压物料窜入低压端，**进入其他系统**造成事故。

3) **常见的高压窜低压的情况有**：换热设备的工艺侧物料压力高于循环水侧的压力，当换热器内漏时，水侧压力升高可通过压力监测报警，并设置压力报警联锁切断冷却水或工艺物料管道，以免工艺物料（如：液化气、氢气等）窜入循环冷却水系统引起安全事故。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

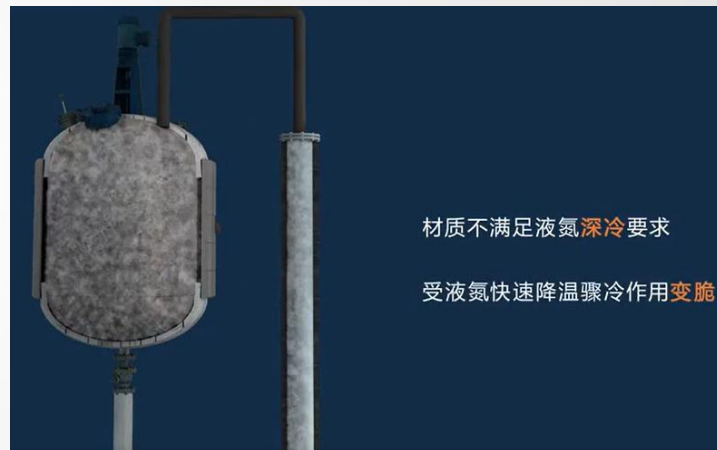
事故案例：2021年10月26日，山东某化学科技股份有限公司发生一起爆炸事故，造成1人受伤，直接损失约342万元。事故原因是企业擅自进行工艺改造，未经设计增设气液分离器和冷凝器，操作时高压种子釜（设计压力1.1MPa）与低压气液分离器（设计压力-0.1MPa）之间的气相手动阀“A阀”没有关闭，造成低压窜低压，气液分离器长时间超压导致设备视镜破裂，大量丁二烯气体从视镜破口气化、漏出，遇点火源发生爆炸。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1.9 采用液氮等低温液化介质作为冷媒时，应评估快速降温发生材料骤冷脆变的风险，选择适用的设备、管道材料。

事故案例：2018年12月18日，江苏某化工有限公司蒸馏合成车间发生中毒事故，造成3人死亡。事故直接原因是：液氮-氢氟酸换热器壳程受液氮快速降温骤冷发生脆变，在压力作用下炸裂，氢氟酸泄漏，导致操作工中毒死亡。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.1.10 釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足GB/T 33509的相关规定。涉及易燃、易爆以及急性毒性属于类别1、类别2物料的反应釜，其搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌。高压机械密封应根据HG/T 2098的相关规定选用双端面或多端面结构。

条文说明：

本条文基于下面事故案例结合GB/T 33509、HG/T 2098等规定对反应釜及类似旋转轴用机械密封型式作出的规定。

事故案例：2024年5月3日，四川某化工企业发生一起爆炸事故，造成3人死亡，直接经济损失约676.78万元。事故的直接原因是：丙三醇（机封液）泄漏进入反应釜，采用蒸汽升温后，反应底物与四氟乙烯之间及四氟乙烯本身发生剧烈反应，引发化学爆炸。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.2 分离、干燥、包装单元

7.2.2.1 建设项目应优先选用过滤、淋洗、干燥**一体化**设备。企业涉及易燃易爆、有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按GB 19815的规定设置惰性气体保护、在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

条文说明：

涉及易燃易爆、有毒物料的**离心分离系统**应注意设置**惰性气体保护、在线氧含量检测报警联锁系统**等设施。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

事故案例：2016年02月20日，江西某化工公司咪鲜胺胺化工段离心机岗位发生一起爆炸事故，造成1人死亡，直接经济损失86.5万元。

事故直接原因：离心岗位操作工李某某、王某某将二楼成盐釜内的离心母液（含少量胺盐、大量甲苯）放入离心机的过程中，离心母液与管道（钢衬四氟）内壁发生磨擦产生静电，同时滤布尺寸偏大，在离心机旋转过程中，滤布与离心机上盖内部发生摩擦也产生静电。**静电导出不良导致静电集聚；在未进行充氮置换离心机内空气的情况下（操作规程未明确谁开启氮气），离心机内离心母液挥发出来的甲苯蒸气与离心机内的空气混合，形成易燃易爆混合气体，遇到积聚静电放电后发生燃烧爆炸。**

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.2.3 蒸馏（精馏）设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁，加压蒸馏（精馏）设备还应设置超压泄放及其处置设施。

条文说明：

本条文基于国内一些蒸馏（精馏）事故案例提出相应要求。

事故案例1：2014年5月29日，江苏某助剂厂发生爆燃事故，造成3人死亡。事故原因是二甲基乙醇胺溶剂（HY-10母液）在蒸馏过程中，随着大部分溶剂被蒸馏出去，剩余的残余物晶体在171℃左右发生了化学性分解爆炸。该生产工艺涉及水合肼、二氯吡啶进行肼化反应生成3-氯-2-肼基吡啶（KC-190），而二甲基乙醇胺溶剂作为生产中的溶剂被回收套用。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

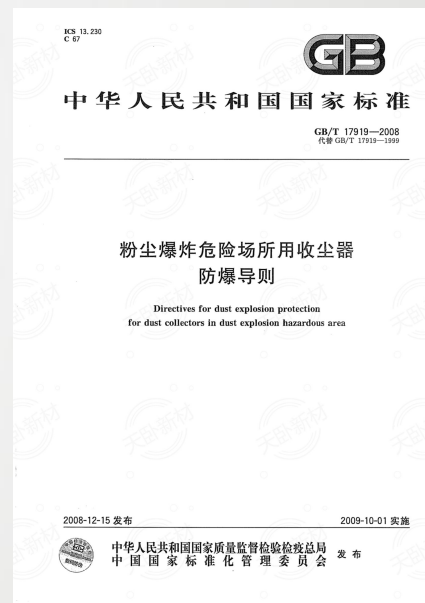
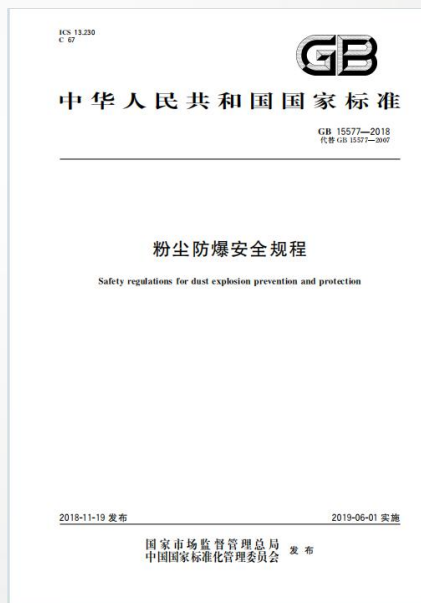
事故案例2：2021年2月26日，湖北仙桃某化工公司发生一起爆炸事故，导致4人死亡。该公司在复工复产时，非法启用了停产已久的五硫化二磷车间蒸馏釜，试图生产甲基硫化物。在蒸馏作业中，因临时更换搅拌电机减速机导致搅拌停止，且未对蒸馏釜内物料进行及时冷却，使甲基硫化物温度升高并剧烈分解，最终引发了爆炸。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.2.12 危险化学品包装应优先选用自动化包装设施，减少现场作业人员数量。产生扬尘的固体包装过程应利用吸尘罩捕集生产过程产生的粉尘，并采用除尘设备分离处理。可燃性粉尘的除尘设备还应按照GB 15577、GB/T 17919的相关规定进行防爆设计。

条文说明：

本条文强调危险化学品包装应优先选用自动化包装设施，并强调产生扬尘的固体包装过程应做好防尘防爆措施。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.3 储存单元

7.2.3.1 企业应设置仓库、储罐、堆棚（场）等**专门的**危险化学品储存设施，储存设施应符合GB 51283、GB 50016、GB 50351等标准的相关规定，且储存**能力**应与危险化学品生产、使用规模**匹配**。

条文说明：

本条文针对一些精细化工企业建设时重视生产车间的布置与建设，**不注意考虑设置仓储设施相配套**，常常在车间旁边走道、消防道路、围墙边堆放原料或产品桶装料等相关问题，**特别强调储存能力应与危险化学品生产、使用规模匹配**。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.3.2 涉及氧化性属于类别1的液体储罐应设置独立罐组；属于金属腐蚀物的液体储罐应设置应急罐或应急收集设施，罐区地坪应进行防腐、防渗处理。埋地储罐应采取可靠的抗上浮、防腐、防渗措施，并设置应急收集设施。

条文说明：

1) 根据《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》，属于氧化性液体，类别1的危险化学品有：**发烟硝酸、高氯酸[浓度>72%]、高氯酸[浓度50%~72%]、过氧化氢溶液[含量≥60%]、四硝基甲烷、五氟化溴、氧氯化铬**等7种，具有强氧化性，遇到禁忌物发生剧烈反应甚至发生爆炸，特做出规定应设置独立罐组。

2) 根据《化学品分类和标签规范 第17部分：金属腐蚀物》（GB 30000.17-2013），**金属腐蚀物**指的是通过化学作用会显著损伤或甚至毁坏金属的物质或混合物，包括：**酸类腐蚀物**（如硫酸、盐酸等）、**碱类腐蚀物**（如氢氧化钾溶液、氢氧化钠溶液等）、**盐类腐蚀物**（如氯化铁溶液、硫酸铜溶液、**硫酸羟胺**等）。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.3.4 多个化学品储罐尾气收集管道相互连通时，企业应进行安全风险辨识分析。不同来源的尾气或泄放气体排入同一尾气收集或处理系统的，经分析可能存在相互禁忌、腐蚀、静电累积等风险的，应采取分类收集、专管输送、凝液排放、静电导除、超压泄放等对应的安全措施。

条文说明：

1) 为避免罐顶尾气总管并管输送发生爆炸事故，本条文强调要做好对储罐顶部的各设备支管尾气的并管，应做好对各组分的废气成分的相容性、禁忌性辨识，并应采取分质分类、专管输送、废气管内凝液应排放、导除静电、设置超压泄放等安全措施。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

事故案例：2017年12月9日，江苏某生物科技有限公司**尾气处理系统的氮氧化物（夹带硫酸）串入1#保温釜**，与釜内加入的间硝基氯苯、间二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,3,5-三氯苯和硫酸根离子等回收残液形成混酸，在绝热高温下，与釜内物料发生化学反应，持续放热升温，并释放氮氧化物气体（冒黄烟），釜内压力骤升，物料大量喷出，与釜外空气形成爆炸性混合物，遇火源发生爆炸，造成10人死亡、1人轻伤。

事故原因：

因脱水釜、保温釜和高位槽的尾气直排大气，企业对四车间脱水釜、保温釜、高位槽的直排尾气进行改造，擅自将改造后的尾气处理系统与原有的氯化水洗尾气处理系统在三级碱吸收前连通，中间仅设置了一个管道隔膜阀，在使用过程中，原本两个独立的尾气处理系统实际串连成一个系统。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.3.5 液氯和急性毒性属于类别1的气体、液化气体储存、装卸设施，应设置在密闭结构的建筑物内，并配套设置有毒气体检测报警系统和专用的气体吸收处理装置。其他急性毒性属于类别2的气体、液化气体储存、装卸设施，应根据安全风险辨识分析结果确定是否采取同等安全措施。

条文说明：

1) 本条文参照关于实施《化工企业氯气安全技术规范》(GB 11984-2024)、中国氯碱工业协会《关于淘汰落后工艺技术“未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库”实施整改的指导意见》((2021)协字第001号)、浙江省氟化学工业协会《无水氟化氢储罐区及装卸区域封闭化技术指导意见》(浙氟化协(2021)05号)等相关要求，对液氯等储存、装卸设施设置封闭化可以有效削减泄漏物料扩散对周围相邻设施、公众的安全影响。

2) 应急管理部《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅〔2020〕38号)中，“未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库”被列入淘汰落后的设备目录。

3) 本条文强调对急性毒性属于类别1、类别2的液化气体储存、装卸设施做出要求。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

条文说明：

3) 根据《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》，属于**急性毒性类别1**的气体危险化学品有**11**种：

序号	品名	别名	CAS号	危险性类别	备注
40	八氟异丁烯	全氟异丁烯；1,1,3,3,3-五氟-2-(三氟甲基)-1-丙烯	382-21-8	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
340	二氟化氧	一氧化二氟	7783-41-7	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
1343	六氟化硒		7783-79-1	急性毒性-吸入,类别1	
1476	氯化氰	氰化氯，氯甲氰	506-77-4	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
1763	三氟化磷		7783-55-3	急性毒性-吸入,类别1	
1794	三氟乙酰氯	氯化三氟乙酰	354-32-5	急性毒性-吸入,类别1	
2024	四氟化硫		7783-60-0	急性毒性-吸入,类别1	
2115	碳酰氯	光气	75-44-5	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
2138	五氟化氯		13637-63-3	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
2626	乙硼烷	二硼烷	19287-45-7	急性毒性-吸入,类别1	剧毒
2752	锆烷	四氢化锆	7782-65-2	急性毒性-吸入,类别1	

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

事故案例1：2020年8月29日，安徽某化工企业液氯工段在对液氯槽车充装液氯过程中，发生氯气泄漏，造成相邻企业19人受伤住院、直接经济损失48万元。

事故直接原因：融汇化工在万向节（鹤管）存在局部严重减薄情况下进行液氯充装作业，由于充装液氯压力超过万向节减薄部位的承载能力，导致减薄部位发生塑性断裂，造成液氯瞬间泄漏，引起人员周边中毒。

事故案例2：2017年5月13日，河北某特种橡胶公司发生氯气泄漏事故，导致该公司现场员工及附近人员中毒，周边群众1000余人被紧急疏散，事故造成2人死亡、25人入院治疗。

事故直接原因：违法改造特种设备，违规在液氯压力管道上加装电加热圈，致使压力管道管壁在高温环境下腐蚀加速变薄，最终不能承受管内压力，发生破裂，造成液氯大量泄漏；公司第一时间应急处置不力，导致液氯长时间大量泄漏，致使现场员工及附近人员中毒。

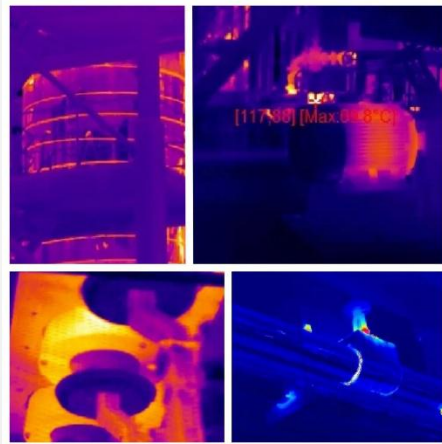
» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.3.6 储存爆炸物、自反应物质及其混合物的仓库内应设置具有报警功能的红外热成像和温度、湿度在线监测设备。

条文说明：

1) 对精细化工企业**储存爆炸物、自反应物质**及其**混合物**的仓库内，明确应设置具有报警功能的**红外热成像**和**温度、湿度在线监测**设备。

2) **自反应物质**的定义见**3.8**，依据《化学品分类和标签规范 第9部分：自反应物质和混合物》（GB 30000.9-2013）。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.4 输送单元

7.2.4.1 挥发性液体危险化学品的装卸应采用设有平衡管或有惰性气体保护的密闭系统。

甲_B、乙_A类可燃液体物料不应采用真空或压缩空气压送方式输送。

注：挥发性液体是指20℃时，真实蒸气压大于0.3kPa的单一组分液体，或者真实蒸气压大于或等于0.3kPa的组分总质量占比大于或等于20%的液体混合物。

条文说明：

1) 本条文明确了挥发性液体危险化学品的装卸应采用装有平衡管或有惰性气体保护的密闭。

2) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 3.8挥发性有机液体 volatile organic liquid的定义：任何能向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：(1)真实蒸气压大于等于 0.3kPa的单一组分有机液体；(2)混合物中，真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量占比大于等于 20%的有机液体。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.4.2 建设项目甲、乙类厂房（装置）内单品种桶装易燃、有毒液体物料1天（24h）使用量超过1吨时，应设置供料间转送物料。供料间布置在厂房（装置）内时，应设置在本厂房（装置）首层的一侧，并采用无门、窗、洞口的防火隔墙和耐火极限不低于1.50h的不燃性楼板与厂房（装置）的其他部位分隔。供料间应根据物料性质设置必要的隔离、防流散、防渗、防腐、静电接地、机械通风设施以及可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）等，并满足本文件9.2.10条中间仓库物料存放量的规定。

条文说明：

本条文针对一些精细化工企业甲、乙类厂房（装置）内存在的反应釜设备附近桶装料临时管道上料的现象，明确对**单品种桶装易燃、有毒液体物料1天（24h）使用量超过1吨时，应设置供料间转送物料**的规定。

9.2.10 b) 原料、辅料存放量需要超过单班或单批次使用量时，应按**GB 51283**的要求设置中间仓库（**第8.3.1 甲、乙类物料储量不超过1天的需要量**）；

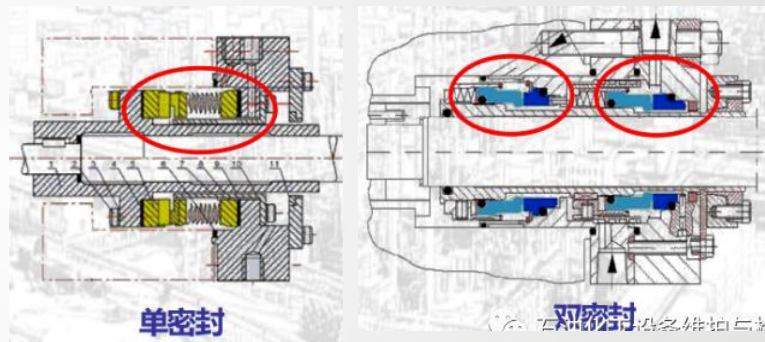
c) 原料、辅料单个包装物的满装量**超过其1天（24h）**的使用量时，其中间仓库设计存放量不应超过1个包装物的满装量；

7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.4.4 涉及急性毒性属于类别1、类别2的气体、甲_A类以及操作温度超过自燃点的危险化学品时，企业应采用双端面机械密封、串联机械密封、干气密封离心泵或者屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵等无轴封泵。

条文说明：

本条文按照《化工建设项目安全设计管理导则》**AQ/T 3033-2022 附录D 表D.1 安全设计要点（示例）**，以及“关于印发《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》的通知”对**高危泵**的相关要求做出规定。



» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.4.5 操作温度高于或等于260℃或介质自燃点的可燃液体输送泵，液化烃、C5或其他类似的易燃液化气体的输送泵，急性毒性属于类别1、类别2物质的输送泵，应设置振动和电流（或轴承温度）远传监控装置，并满足远程急停的要求，机泵所在区域应安装GDS及视频监控系统。

条文说明：

- 1) 为及时发现和监测**高危泵**的在线运行状态，特做出本条规定。
- 2) 参见应急管理部《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》：“附件2 危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估细则”中“表2 设备与管道安全检查表”第40条关于“**高危泵**”的定义。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.5 共线设施

7.2.5.1 采用**共线设施**的精细化工装置，应结合反应物料及工艺，充分考虑各产品生产工艺操作参数与设备的符合性、产能的匹配性、自动控制系统调整的要求和安全可靠性以及防爆电气的选型、反应釜的泄压设施等。

条文说明：

1) 精细化工企业经常涉及同系列产品、同品种产品的共线设施的生产，为此强调应结合反应物料及工艺，结合各产品生产工艺**操作参数与设备的符合性**、**产能的匹配性**、**自动控制系统调整的要求**和安全可靠性以及**防爆电气**的选型、反应釜的**泄压设施**等应进行调整和与**工艺相匹配**。

2) “**共线设施**”的定义见**3.11**。

» 7 设计要求——7.2 工艺设施

7.2.5.2 建设项目涉及的产品切换时可能存在**物料不相容**的共线设施，应设计**批量控制程序（系统）**实现不同生产工况下的**自动**切换。

条文说明：

本条文明确对**共线设施**的产品切换应注意设置自动切换的批量控制程序（系统）。

» 7 设计要求——7.3 厂房（装置）内布置

本节对精细化工建设项目应按照生产流程顺序，将同类设备适当集中布置；因流程过远会导致温降、压降容易发生结焦、堵塞及副反应的相关设备应靠近布置作出要求。

对现有企业的存在人员集中场所的控制室、交接班室、办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室和有固定作业人员的机修间的布置作出相应规定。



» 7 设计要求——7.4 自动化控制和仪表

7.4.1 自动化控制

7.4.1.1 企业应根据生产特点和需要，设置相应的基本过程控制系统（BPCS）、安全仪表系统（SIS）、GDS，并符合下列要求：

a) 反应安全风险评估工艺危险度等级**4级**及以上的重点监管的危险化工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）装置，以及涉及**有毒气体、可燃气体、液化气体和急性毒性属于类别1的液体的一级、二级危险化学品重大危险源**，应配备**独立的SIS**，并经安全完整性等级（**SIL**）**评估**，确定相应的安全仪表等级；

b) GDS应**独立**其他系统单独设置；

c) 有逻辑联系的控制系统、监控系统、信息系统之间应**时钟同步**。

条文说明：

本条文c)项要求有逻辑联系的BPCS、SIS、GDS以及火灾报警系统、安全防范系统、电视监视系统、人员定位系统、MES等各系统之间应时钟同步，以确保事件、事故的记录和追溯事件一致。

» 7 设计要求——7.4 自动化控制和仪表

7.4.1.4 使用硝化物的工艺装置经过程危险性分析具有爆炸风险的，应实现自动化控制。

条文说明：

本条文通过自动化控制措施，防范硝化物的爆炸风险。

7.4.1.5 建设项目涉及的可燃、有毒及强腐蚀性液体充装设施应具有流量自动控制、高液位联锁等功能。

条文说明：

可燃液体装车应控制流速，可燃、有毒及强腐蚀性液体装车应具备自动批量控制、溢满防护等措施。

» 7 设计要求——7.4 自动化控制和仪表

7.4.1.6 企业应在下列场所设置**紧急停车按钮**：

- a) 涉及超温、超压可能引起火灾、爆炸危险的高危工艺生产现场；
- b) 一级或二级危险化学品重大危险源罐组的泵站、装卸站，及罐组防火堤外。

条文说明：

随着自动化程度的提高，控制室距离所控制的生产及储运现场越来越远，现场人员很少，为发现事故苗头时能及时处置，本条文要求在相关场所设置**现场紧急停车按钮**，便于紧急情况下**现场紧急手动操作**。

» 7 设计要求——7.4 自动化控制和仪表

7.4.2 仪表安全措施

7.4.2.1 厂房（装置）的**仪表气总管**应安装具有**远传记录、超限报警**功能的**压力在线监测装置**。

条文说明：

仪表气是厂房（装置）内绝大多数控制阀的动力。**仪表气压力不正常，会造成控制阀工作不正常。**

» 7 设计要求——7.4 自动化控制和仪表

7.4.2.8 设置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（装置）和仓库内的控制系统远程信号单元**，不应接入与本厂房（装置）生产**无关的信号**。远程信号单元与设置在控制室、机柜间的控制站之间的通信网络应**冗余配置**，传输介质应采用**不同敷设路径**。**

条文说明：

本条文强调控制系统的输入/出模块与控制模块分离，就近安置在生产车间内。在完成安装接线及控制系统的单回路测试后，进入开车及试运行阶段，一直到正常生产阶段，现场的输入/出模块附近就不再需要留驻人员，可以保证人身安全；**万一遭遇爆炸事故，受影响的也只是所处场所局部的现场输入/出模块和仪表，不影响其它厂房（装置）、控制室（机柜间）内的控制系统和仪表**，仍然可以实现受影响单元上/下游工艺的有序停车；恢复生产时，也只要与损坏的工艺设备、管道同步替换局部的仪表、输入/出模块即可。

» 7 设计要求——7.5 电气

7.5.2 一级负荷应由双重电源供电；一级负荷中特别重要的负荷供电，还应增设应急电源。各供电电源、应急电源之间的切换时间应满足设备允许中断供电的要求。

条文说明：

1) **双重电源**可以是分别来自**不同电网**的电源，或者来自同一电网但在运行时电路互相之间**联系很弱**，或者来自同一个电网但其间的**电气距离较远**，一个电源系统任意一处出现异常运行时或发生短路故障时，另一个电源仍能不中断供电，这样的电源都可视为双重电源。参见标准：《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）3.0.2、《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018）3.1.6、《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T 3060-2013）3.2.2、《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038-2017）4.2.1。

2) 参考GB55024-2022的3.1.2~3.1.5规定，若设**自备柴油发电机**用作双重电源中一路电源，且其符合应急电源的全部要求时，**可兼作应急电源**。

3) 在工程设计中，对于其他专业提出的特别重要负荷，应仔细研究，凡能采取非电气保安措施者，应尽可能减少特别重要负荷的负荷量。

» 7 设计要求——7.5 电气

7.5.5 涉及的有毒气体应急处置系统的吸收剂供应泵、吸收剂循环泵和尾气风机等设备应设置应急电源，其配电、控制线路应具备阻燃耐火性能或采取防火保护措施。

条文说明：

有毒气体应急处置系统的吸收剂**供应泵、吸收剂循环泵和尾气风机**等设备中断供电可能发生有毒**气体外溢**而导致人员伤亡事故，为防范此类事故发生应配备**应急电源**。其配电线路的设计和敷设必须确保在建筑的设计火灾延续时间内，能够为安全用电设备**提供连续稳定**的电力支持。

» 7 设计要求——7.5 电气

7.5.7 事故废水转输泵及其备用泵的供电电源应符合一级负荷要求，不能满足时应设双动力源。

条文说明：

事故时会大量的消防废水，转输泵失电而不能运行时，**废水无法及时转移**会产生水体环境污染。

7.5.8 电缆不应穿越与其无关的甲、乙、丙类厂房(装置)、仓库、罐区等。

条文说明：

甲、乙、丙类厂房(装置)、仓库、罐区等火灾危险性高，当其发生火灾事故时，地上敷设的配电线路可能被破坏，造成用电设备无法运行，因此对电缆室外走向提出要求。

» 7 设计要求——7.6 公用、辅助工程

7.6.4 循环冷却水系统应设置具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置，出厂房（装置）的循环水回水管应设置定期取样检测；冷冻盐水循环冷却系统应安装pH值在线监测仪或定期取样检测，并定期调节pH值，防止腐蚀系统。

条文说明：

1) 参考《江苏省重点化工企业全流程自动化控制改造验收规范（试行）》（苏应急〔2021〕48号）、《浙江省应急管理厅关于加强化工企业换热设备安全风险管控的通知》（浙应急〔2024〕124号）。

江苏省应急管理厅
国家矿山安全监察局江苏局

请输入搜索关键词



热词：公告 紧急通知 安全生产简报



网站首页



新闻中心



政务服务



政府信息公开



互动交流



专题专栏

首页 > 新闻中心 > 通知公告

省应急管理厅关于印发《江苏省重点化工企业 全流程自动化控制改造验收规范（试行）》的通知

发布日期：2021-12-31 信息来源：危化处 浏览次数：353

苏应急〔2021〕48号

浙应急〔2024〕124号

浙江省应急管理厅关于加强化工企业
换热设备安全风险管控的通知

» 7 设计要求——7.6 公用、辅助工程

事故案例：2024年7月12日，浙江某化工公司发生一起冷冻盐水箱闪爆事故，造成 2 人死亡，直接经济损失 412.2 万元。

事故原因：生产车间羰基化反应釜的**尾气放空冷凝器列管**泄漏，导致管程的**氢气和一氧化碳**混合气通过列管泄漏点进入壳程盐水管线，再汇入冷冻盐水箱并积聚，企业违规组织外来施工人员在盐水箱顶部使用磨光机进行彩钢板打磨作业，产生的火花遇盐水箱检修孔处逸出的氢气和一氧化碳混合气发生闪爆。



2024.7.12国内某企业盐水箱打磨发生闪爆事故

» 7 设计要求——7.6 公用、辅助工程

7.6.5 熔盐换热系统中熔盐与换热物料（包括反应物、溶剂、产物等）不相容时，应选用其他换热介质代替或采用其他换热技术和设备；必须采用的，应在根据过程危害危险性分析结果，采用监控、泄压和联锁等措施。涉及其他非常规类型换热介质的，企业应开展安全风险辨识分析，完善相关监测监控措施。

条文说明：

1) 熔盐换热系统是精细化工行业常用的一种高温换热系统，熔盐介质多含有**硝酸钾、硝酸钠**等强氧化剂，熔盐换热设备一旦泄漏，含有强氧化剂的熔盐与有机物料、易燃物料接触，会引发事故。故对熔盐换热系统使用提出判断物料相容性的要求。如换热物料与熔盐不相容且因为工艺原因必须采用的，也提出了相应的安全措施强化要求。

2) 对采用非常规类型换热介质的工艺，本条提出了风险辨识和完善监测监控措施的要求。

» 7 设计要求——7.6 公用、辅助工程

事故案例1：2005年7月26日，江苏某精细化工厂在六氯环戊二烯试生产过程中，双环戊二烯裂解釜发生爆炸，造成9人死亡、3人受伤。事故直接原因是：在六氯环戊二烯生产过程的裂解反应阶段，由于双环戊二烯裂解器制造质量存在严重缺陷，下端的管板与壳体法兰连接的角焊缝开裂，导致**裂解器的加热载体-熔盐流入到双环戊二烯裂解釜中**。熔盐中含有55%的强氧化剂硝酸钾，与裂解釜中的双环戊二烯等有机物发生剧烈化学反应，导致裂解釜爆炸。

事故案例2：2024年6月23日，上海某化工企业丙二车间发生一起反应器爆炸事故。事故直接原因是泄漏的热熔盐浸润列管和管内的催化剂，与进入反应器的物料产生剧烈的氧化还原反应，并引发熔盐自分解，引发爆燃。

» 8 试生产管理

本章明确了**试生产前**检查确认要求、**试生产过程中**现场人员控制要求和工艺指标的监控分析、异常情况处置，以及试生产过程中的变更管理要求。

» 8 试生产管理

8.1 建设项目试生产前，应评估并确认试生产活动与周边环境的相互安全影响情况，并采取相应措施。

条文说明：

精细化工装置试生产期间各工艺指标、操作步骤等均**处于调试完善阶段**，可能会影响到车间内**已存在的正常生产装置或相邻车间、装置**。因此，在试生产装置可能会影响其他在运行装置时，可以通过隔离、停止在运行装置等措施，确保试生产装置对周边的安全影响处于可控状态。

» 8 试生产管理

8.4 试生产过程中应严格控制现场人数，防止无关人员进入试生产区域。

条文说明：

1) 化工装置开停车、检维修作业危险性高、风险大一旦处置不当或出现异常极易引发事故。特别是由于事发时现场聚集检维修工人或其他无关人员导致伤亡扩大或群死群伤。

事故案例1：2020年8月3日，湖北某有机硅有限公司甲基三丁酮肟基硅烷车间发生爆炸事故，造成6人死亡、4人受伤。

事故原因：车间在试生产时，操作工在清理分层器内物料时，没有彻底将分层器底部物料排放至萃取工序，导致超量的丁酮肟基硅烷进入产品中和工序、放入1#静置槽，致使“反应下移”，反应热量在静置槽中累积，静置槽没有温度监测及降温措施，丁酮肟基硅烷发生分解爆炸。



» 8 试生产管理

事故案例2：2015年8月31日，山东某化学有限公司新建年产2万吨改性型胶粘新材料联产项目二胺车间混二硝基苯装置**在投料试车过程中发生重大爆炸事故**，造成13人死亡，25人受伤，直接经济损失4326万元。事故原因是车间负责人违章指挥，安排操作人员违规向地面排放硝化再分离器内含有混二硝基苯的物料，混二硝基苯在硫酸、硝酸以及硝酸分解出的二氧化氮等强氧化剂存在的条件下，自高处排向一楼水泥地面，在冲击力作用下起火燃烧，火焰炙烤附近的硝化机、预洗机等设备，使其中含有二硝基苯的物料温度升高，引发爆炸。



» 9 运行管理

本章节分别从**安全基础管理**、**操作安全要求**、**安全仪表管理**和**异常工况处置**等方面提出了要求。

章节	要素
9.1 安全基础管理	安全生产标准化建设、操作规程、双重预防机制数字化建设、变更管理、安全生产信息档案、人员数量控制等
9.2 操作安全要求	反应及投料、小剂量辅料配制、物料的输送、灌装、储存、装卸以及设备设施清洗等
9.3 安全仪表管理	仪表、控制系统日常维护保养制度的建立和执行方面等
9.4 异常工况处置	异常工况情况辨识分析、报警管理制度的建立及报警处理以及异常工况的处置等

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

9.1.1 企业主要负责人、分管安全生产的负责人、安全生产管理人员和各岗位操作人员的教育程度、专业知识和技能（含上岗资格）、工作经验和综合素质等应满足岗位任职资格和能力要求。

条文说明：

1) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第41号）：企业**分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人**应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，**专职安全生产管理人员**应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）**中等职业教育**以上学历或者化工化学类**中级**以上专业技术职称。

2) 《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）：涉及“两重点一重大”的企业**主要负责人和主管安全的负责人**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。

3) 《危险化学品安全专项整治三年行动方案》（安委〔2020〕3号）：**涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施**的企业**主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人**及**安全生产管理人员**必须具备**化学、化工、安全**等相关专业**大专**及以上学历或化工类**中级**及以上职称。

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

9.1.11 涉及重大变更的，企业应在安全风险辨识分析的基础上重新进行安全设施设计。企业涉及以下情形之一的，应作为**重大变更**进行管理：

- a) **周边条件**发生重大变化的，包括周边防护目标发生重大变化，导致安全防护距离、防火间距等不符合要求的；
- b) 生产、储存、使用**危险化学品的**厂房（装置）、仓库、罐区等场所的**总图布局**发生变化的；
- c) **主要技术**、**工艺路线**、**产品方案**（含中间产品、副产品、溶剂回收）或者主要装置**规模**、**主要功能布局**发生重大变化的。

条文说明：

- 1) 本条文指出了**重大变更判定依据**，对于管理主体，不做规定。
- 2) 本条文参考《**化工建设项目安全设计管理导则**》（**AQ/T 3033-2022**）：9.2.2重大设计变更主要包括但不限于下列内容：a)项目周边条件发生重大变化；b)建设项目地址发生变更；c)主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化。

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

2024年危化领域较大以上安全生产事故典型案例中涉及变更的

事故时间	事故单位	死亡人数	作业类型	生产环节	所在行业	事故类型	涉及化学品	许可类型	是否涉及变更
2024.01.11	厦门市金达威维生素有限公司	4	动火作业	项目改造	精细化工	爆炸	含易爆化学品废水	非法改造	设计变更
2024.01.20	菏泽市鄄城县大埕镇王菜园村废弃厂房	7	动火作业	项目改造	精细化工	爆炸	3-氯丙炔	非法生产	设备变更
2024.05.03	四川西艾氟科技有限公司	3	异常工况处置	生产环节	精细化工	爆炸	五氟化碘/四氟乙烯		工艺变更
2024.05.09	湖北雪飞化工有限公司	3	异常工况处置	生产环节	精细化工	爆炸	硝化棉		工艺变更
2024.06.29	滁州市来安县半塔镇丁城村废弃小学内	4	转料作业	生产环节	精细化工	爆炸	2-丁酮/过氧化甲乙酮	非法生产	许可变更
2024.08.19	宁夏顺邦达新材料有限公司	5	转料作业	生产环节	精细化工	爆炸	叔丁基过氧化氢	非法生产	工艺变更

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

事故案例1：2012年2月28日，河北某化工公司生产硝酸胍的一车间发生重大爆炸事故，造成25人死亡、4人失踪、46人受伤。事故原因包括：企业变更管理处于失控状态，在没有进行安全风险评估的情况下，**擅自改变生产原料、改造导热油系统，将导热油最高控制温度从210℃提高到255℃**，造成釜内反应产物硝酸胍和未反应完的硝酸铵局部受热，急剧分解发生爆炸，继而引发存放在周边的硝酸胍和硝酸铵爆炸。

事故案例2：2014年7月1日，宁夏某科技股份有限公司在啶虫脒生产车间发生了N-(6-氯-3-吡啶甲基)甲胺贮罐的爆炸事故，导致4人死亡、1人受伤。事故的深层次原因在于，该公司将原本仅适用于100t/a生产规模的啶虫脒生产线，**直接放大至1000t/a，这一大规模的生产举措在国内尚属首创。然而，由于未对该变更进行安全风险分析**，最终导致了这场悲剧的发生。

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

9.1.13 企业应至少每三年开展一次变更设计图纸回顾和整理。发生总图布局、功能布局、产品方案、工艺技术、设备设施、厂内储运方案等变更时，企业应及时委托有资质设计单位进行全面设计审查与设计图纸更新。

条文说明：

- 1) 针对精细化工企业存在现场变更更多的实际，本条文第一次明确提出至少每三年开展一次变更设计图纸回顾和整理的修订要求。
- 2) 与现行监管的危化企业三年一次换证相呼应。

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

9.1.16 企业生产运行和作业过程中现场人员的数量应符合下列要求：

- a) 危险化学品生产厂房（装置）、储存场所不应有与相关操作、作业无关的人员进入；**
- b) 涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房（装置）的最大人数（包括交接班时）不应超过9人；**
- c) 涉及高危工艺和工艺危险度4级及以上的其他危险化工工艺的装置区内同一时间现场人员不应超过2人，厂房（装置）内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，两侧按照不同区域处理。**

条文说明：

- 1) 参考了《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）7.3.13。
- 2) 明确了采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，两侧按照不同区域处理

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

9.1.17 涉及危险化学品重大危险源、高危工艺的企业，应采用基于人员定位系统**的人员聚集风险**监测预警**等技术，管控生产运行和作业过程中**现场人员的数量**。**

条文说明：

本条文强调基于“工业互联网+危化安全生产”人员定位系统，扩展建设人员聚集风险监测预警功能，针对性制定应用方案，旨在防范人员聚集，避免类似事故的发生。

» 9 运行管理——9.1 安全基础管理

事故案例：2025年5月17日03时40分，湖南某化工企业一真空搅拌干燥釜发生1起物料泄漏事故，造成1人死亡，5人受伤。

直接原因：初步分析为冷却失效、漏入空气导致釜内物料发生分解而压力上升导致物料泄漏。出料岗位是两人，因检查附近另一台设备故障的原因三个岗位的人员聚集在一起，结果干燥釜爆炸，伤亡人数扩大。



» 9 运行管理——9.2 操作安全要求

9.2.2 危险化学品液体的加料、转料应采用密闭方式。反应过程中固体物料的连续（分批）加料、转料操作应优先采用预先流体化（熔融、溶解、分散等）、机械输送、气力输送等密闭方式，并具有联锁停止加料、转料功能。固体物料加料时，应结合加料过程产生粉尘的可能性设置除尘设施，并定期清理尾气管线内的粉尘。不稳定、遇空气自燃等固体物料不应直接在反应设备上开盖投料。

条文说明：

精细化工大部分是间歇、半间歇工艺操作，部分企业存在开盖投料，发生投料管堵塞、投料口发生物料自燃、分解等安全事故。

山东省应急管理厅文件

鲁应急字〔2024〕59号

关于印发《山东省危险化学品安全生产 “机械化换人、自动化减人、智能化无人” 三年行动方案（2024—2026年）》 的通知

各市应急管理局，有关中央驻鲁企业和省属国有企业：

为认真贯彻落实省委、省政府工作部署要求，省应急厅制定了《山东省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人、智能化无人”三年行动方案（2024—2026年）》，现印发给你们，请结合实际认真贯彻落实。

山东省应急管理厅

» 9 运行管理——9.2 操作安全要求

9.2.14 爆炸物的输送管道及其阀门堵塞后，企业应采取溶剂溶解、清洗等安全可靠的方式，不应使用捅刺、冲击、挤压、敲击、烘烤等方式疏通；含有硝基、炔基等含能基团的危险化学品在输送转移过程中应采取防冲击撞击措施。

条文说明：

事故案例：2023年8月15日，国内某公司在停产后第一次投料时，高氯酸锂堵塞配制釜进料切断阀，在疏通过程中高氯酸锂分解爆炸，导致3人死亡。事故的直接原因是：因固体原料高氯酸锂堵塞加盐气动阀，当班操作人员采用工具凿、刮、挖等危险作业方式进行疏通，导致吸附有机溶剂高氯酸锂发生爆炸。

» 9 运行管理——9.2 操作安全要求

9.2.16 不同种类、不同规格的产品采用共线设施进行生产时，企业应在共线设施排空物料并清洗、置换干净后再切换产品生产。

条文说明：

共线设施指用于生产不同产品的同一台设备或同一套生产装置。精细化工的特点就是产品种类多、更新快，在切换产品生产时，若共线设施内的物料置换不彻底，不仅造成产品的交叉污染，**残留物料可能会与其新生产物料发生反应**，从而引发事故发生，因此本条文对共线设施的精细化工装置设备的清洗、吹扫置换提出要求。

9.2.17 采用共线设施时，企业应制定完善的工艺操作规程、安全管理制度，明确设备清洗、置换、自控系统参数调整等方面要求。

条文说明：

本条文对共线设施的**交叉使用**提出相应的要求。

» 9 运行管理——9.3 安全仪表管理

9.3.3 SIS的检验测试应符合SIS安全要求规格书（SRS）、SIL验证（验算）报告的检验测试覆盖率、检验测试时间间隔（周期）等相关要求。

9.3.4 SIS 应按照HG/T22820的相应规定和 SIS 安全要求，定期开展功能安全复审，在变更投用前开展功能安全评估。

条文说明：

条文明确了SIS的**检验测试要求**，以规范部分企业对检验测试覆盖率等要求不够重视的问题。

» 9 运行管理——9.4 异常工况处置

9.4.4 反应设备故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。冷却系统或搅拌故障时，还应将物料分散转移至其他正常运行的反应设备或排放至收集设施中。

条文说明：

考虑的风险场景：a.反应釜停车后，若未停止进料，部分物料过量可能会发生次生反应或者导致尾气中有质量增加从而引发恶性事故。b.冷却系统和搅拌系统故障时，可能导致反应热无法及时撤出，而引发恶性事故。c.可能反应的物料若在反应器内长期储存，可能发生反应从而导致恶性事故。

9.4.7 涉及危险化学品的设备、管线，作业人员应将拆装部位前端泄压、吹扫置换，与运行系统有效物理隔离，并经挂牌上锁等方式确认后方可进行打开作业，物理隔离不应以水封或关闭阀门代替盲板。

条文说明：

编制依据：应急管理部办公厅关于印发《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》的通知（应急厅〔2024〕17号）

» 9 运行管理——9.4 异常工况处置

事故案例：2024年5月3日，四川某公司发生爆炸事故，造成3人死亡，直接经济损失约676.78万元。

事故原因包括：未充分识别反应釜反应缓慢的真正原因及风险，未对异常工况进行风险评估，未及时退守到安全状态，擅自更改反应条件，补加过量催化剂，采用蒸汽加热反应体系，强制继续反应，违反异常工况安全处置准则。

中华人民共和国应急管理部办公厅文件

应急厅〔2024〕17号

应急管理部办公厅关于印发 《化工企业生产过程异常工况安全处置 准则（试行）》的通知

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），新疆生产建设兵团应急管理局，有关中央企业：

为深入贯彻习近平总书记关于安全生产工作的重要指示批示精神，认真落实党中央、国务院关于化工和危险化学品安全生产工作的决策部署，深刻吸取典型事故教训，有效防范化解重大安全风险，经应急管理部务会议审议通过，现将《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》（以下简称《处置准则》）印发给你们，请认真贯彻执行，并提出如下要求：

— 1 —

附录 1

精细化工企业典型异常工况安全处置要点

1. 反应釜故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。如冷却系统或搅拌故障时，应将物料分散转移至其他正常运行的反应釜中。
2. 根据温度或压力急剧升高、物料突沸或冲料等现象判断为反应失控的，应先按前款进行处置；仍无法控制需要泄放的，物料应泄放至预先加入淬灭剂的泄放设施，严禁违规就地排放。
3. 氢化反应装置氧含量异常升高时，应立即停止供氢。
4. 格氏试剂制备在投入引发剂后未引发的，应立即排查原因，严禁直接加热或继续添加引发剂，将物料放至淬灭釜滴加淬灭剂进行淬灭，压力与温度稳定后再进行后处理。
5. 反应釜带料开车前应进行风险评估，制定反应控制作业方案和应急处置措施。对于有反应失控风险的，应退料后再开车。
6. 蒸馏、精馏等工序不出料时应分析原因，严禁继续加热、干蒸。
7. 涉及氯气、氟化氢、氨气等剧毒、高毒气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁启动或立即远程启动备用系统。

— 8 —

» 10 检维修管理

本章节对检维修管理制度的建立，以及检维修前、检维修期间和检维修后的相关要求进行了明确。

10.6 涉及重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源的企业，应开展特殊作业全过程智能监控管理，实现特殊作业申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程程序化、规范化、信息化、智能化管理。

条文说明：

本条文强调涉及重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源的企业按照《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》要求建设，确保特殊作业从计划到执行的全过程受控。

中华人民共和国应急管理部

关于印发《“工业互联网+危化安全生产”
特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用
指南（试行）》等三项指南的通知

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），新疆生产建设兵团应急管理局，有关中央企业安全管理部门：

为推动“工业互联网+危化安全生产”试点建设深入展开，应急管理部危化监管一司组织制定了《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》、《“工业互联网+危化安全生产”智能巡检系统建设应用指南（试行）》和《“工业互联网+危化安全生产”人员定位系统建设应用指南（试行）》等三项建设应用指南（附后）。现印发给你们，请督促指导试点单位将特殊作业许可与作业过程管理、智能巡检、人员定位作为必建场景，按照指南认真开展建设，鼓励与其他场景耦合、联动建设应用。如有问题建议，请及时反馈应急管理部危化监管一司（联系人及电话：付加鹏，010—64463240）。



» 11 应急管理

本章节对应急管理中下列内容进行了规定：

- 1) 应急管理组织机构和人员**
- 2) 应急预案及预案及应急演练**
- 3) 应急处置卡的编制**
- 4) 应急物资储备制度的建立和应急物资的完善、维护保养和补充、更新。**

» 附录A 精细化工常见的危险化工工艺安全风险管控关键要求

精细化工14种常见的危险化工工艺

A.1 硝化工艺	A.8 光气及光气化工艺
A.2 氯化工艺	A.9 聚合工艺
A.3 氟化工艺	A.10 氧化工艺
A.4 重氮化工艺	A.11 烷基化工艺
A.5 过氧化工艺	A.12 胺基化工艺
A.6 格氏反应工艺（含格氏试剂制备）	A.13 磺化工艺
A.7 加氢工艺	A.14 偶氮化工艺

04



执行建议

» 4 执行建议

- 本规范为基础要求，满足本规范适用范围的除满足本规范外，其他标准有要求并满足其适用范围的，还应符合其规定。
- 建议强化学习宣贯，各级各有关部门应当采取培训讲座、专题学习等多种形式，推动企业加强对本规范内容培训。企业应将其纳入本单位安全生产教育和培训计划并组织实施，督促从业人员深入学习，加强对本规范条文理解。
- 建议对标全面自查，各级各有关部门要组织企业对本规范条文开展自查，明确需整改的企业清单，推动有关企业制定方案、加大安全投入、明确整改时限，同时组织专家加强指导帮扶，“一企一策”推进企业按照要求开展整治提升。

谢 谢!