

附件 1

ICS XX.XXX
CCS X XX

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ XXXX—20XX

精细化工企业安全管理规范

Specification for safety management of fine chemical enterprises

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目 次

目 次	I
前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 工艺技术	3
5.1 技术来源	3
5.2 工艺安全	4
6 设计基础	4
7 总图布置	5
8 工艺设备及单元操作	5
8.1 反应设施及单元操作	5
8.2 分离、干燥、包装设施及单元操作	6
8.3 储存设施及单元操作	7
8.4 输送设施及单元操作	7
8.5 辅助设施	8
8.6 共线设施	8
9 自动化控制	8
9.1 自动化控制要求	8
9.2 自动化控制仪表	9
9.3 安全仪表管理	9
10 供配电设施	10
11 运行管理	11
附录 A 典型危险化工工艺安全风险管控关键要求	13
A.1 硝化工艺	13
A.2 氯化工艺	14
A.3 氟化工艺	14
A.4 重氮化工艺	15
A.5 过氧化工艺	15
A.6 格氏反应工艺（含格氏试剂制备）	15
A.7 加氢工艺	16
A.8 光气及光气化工艺	16
A.9 聚合工艺	16

A.10 氧化工艺	16
A.11 烷基化工艺	17
A.12 胺基化工艺	17
A.13 磺化工艺	17
A.14 偶氮化工艺	17
附录 B 工艺技术安全可靠论证报告编制提纲	18
B.1 工艺技术概况	188
B.2 工艺技术分析	188
B.3 结论	188
B.4 其他要求	188

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件技术性内容全文强制。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会（SAC/TC288/SC3）归口。

本文件起草单位：浙江省应急管理科学研究院、浙江省天正设计工程有限公司、浙江工程设计有限公司、浙江大学衢州研究院、长三角绿色制药协同创新中心、浙江龙盛集团股份有限公司、浙江新和成股份有限公司、浙江衢化氟化学有限公司、万华化学（宁波）有限公司、浙江巍华新材料股份有限公司、中控技术股份有限公司、康宁反应器技术有限公司、中国化学品安全协会、沈阳化工研究院有限公司。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

精细化工企业安全管理规范

1 范围

本文件规定了精细化工企业的工艺技术、设计基础、总图布置、工艺设备及单元操作、自动化控制、供配电设施、运行管理等方面的基本要求。

本文件适用于精细化工企业新建、改建、扩建项目。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 15603	危险化学品仓库储存通则
GB 19041	光气及光气化产品生产安全规范
GB 19815	离心机 安全要求
GB 30000	化学品分类和标签规范
GB 30077	危险化学品单位应急救援物资配备要求
GB 30871	危险化学品企业特殊作业安全规范
GB 36894	危险化学品生产装置和储存设施风险基准
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50160	石油化工企业设计防火标准
GB 50187	工业企业总平面设计规范
GB 50264	工业设备及管道绝热工程设计规范
GB 50351	储罐区防火堤设计规范
GB 50489	化工企业总图运输设计规范
GB 51283	精细化工企业工程设计防火标准
GB 55037	建筑防火通用规范
HG 20231	化学工业建设项目试车规范
GB/T 21613	危险品 自加速分解温度试验方法
GB/T 33509	机械密封通用规范
GB/T 37241	惰化防爆指南
GB/T 37243	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/T 38301	可燃气体或蒸气极限氧浓度测定方法
GB/T 50493	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
AQ/T 3033	化工建设项目安全设计管理导则
AQ/T 3034	化工过程安全管理导则
HG/T 20660	压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准
SH/T 3148	石油化工无密封离心泵工程技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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。

3.2 装置 **process plant**

按工艺流程完成一个完整的生产过程的一个或一个以上相互关联的工艺单元的组合。

3.3 厂区 plant area

工厂围墙或边界内由生产区、公用和辅助生产设施区及生产管理区组成的区域。

3.4 生产区 production area

完成生产过程的生产设施或装置集中布置的区域。

3.5 装置区 process plant area

由一个或一个以上的独立装置或联合装置组成的区域。

3.6 易燃气体 flammable gas

在 20℃ 和标准压力 101.3kPa 时与空气混合有一定易燃范围的气体。

3.7 有毒气体 toxic gas

劳动者在职业活动过程中，通过皮肤接触或呼吸可导致死亡或永久性健康伤害的气体或蒸气。

3.8 反应安全风险评估 safety risk assessment of chemical reactions

对反应失控及物料分解带来的风险进行评估，包括失控反应严重度评估、失控反应可能性评估、失控反应风险可接受程度评估、反应工艺危险度评估和物料分解热评估等。

3.9 工艺危险性分析 process hazard analysis

对化学品生产、使用、储存、运输等过程的危险源进行辨识，并对危险源发生不期望的事件后，对人员、环境、财产和社会所产生的影响进行分析的过程。

3.10 自加速分解温度 self accelerating decomposition temperature, SADT

一定包装材料和尺寸的反应性化学物质可能发生自加速分解的最低温度。

3.11 自反应物质 self-reactive substances

即使没有氧气（空气）也容易发生激烈放热分解的不稳定液态或固态物质，包括根据 GHS 分类为爆炸物、有机过氧化物或氧化性物质。

自反应物质如果在实验室试验中其组分容易起爆、迅速爆燃或在封闭条件下加热时显示剧烈效应，应视为具有爆炸性质。

3.12 爆炸性危险化学品 explosive hazardous chemicals

在《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》中《危险化学品分类信息表》“危险性类别”为“爆炸物，1.1 项”、“爆炸物，1.3 项”或“爆炸物，1.4 项”的危险化学品。

3.13 自催化反应 autocatalytic reaction

反应产物对反应速率有加快作用，不需添加催化剂，由反应产物起催化作用的反应。

3.14 化学品相容性矩阵 chemical compatibility matrix

通过查阅可靠资料或实验获得同一个单元（厂房、装置、储罐区、仓库、堆场等）范围内的化学品（包括包装材料）之间相互反应的情况，包括接触空气时自燃、接触水汽时发热、分解、产生有毒气体、容器受热、溢出和破裂、聚合、形成新的且毒性更高的化合物、起火、爆裂、爆炸以及其他各种结合反应，并建立起来的相互之间反应情况的矩阵。

3.15 高危工艺 high risk process

重点监管的危险化工工艺中具有较高危险性的硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的统称。

3.16 共线设施 share-line facilities

一个设备或一套精细化工工艺设备生产线，根据需要进行不同产品的更替生产。

3.17 高危泵 high risk pump

用于输送易燃、易爆、有毒的危险介质，包括操作温度超过自燃点或达到 260℃ 的可燃液体、液化天然气、C1~C4 液化烃或其他类似液体，以及中度危害以上（根据 HG/T 20660 附录 A）毒性液体、液化气体等危险介质的泵。这些泵由于其输送介质的危险性质，一旦失效，可能对人员和设备造成重大伤害或经济损失。

3.18 远程数据采集单元 remote input & output unit, RIU

安装在现场的自动化控制系统的远程 I/O 单元，可配置各类信号模件，直接接入现场各类 I/O 信号，并具备与现场环境相适宜的防爆和防护能力。

3.19 数字化交付 digital delivery

以工厂对象为核心，对工程项目建设阶段产生的静态信息进行数字化创建直至移交的工作过程。涵盖信息交付策略制定、信息交付基础制定、信息交付方案制定、信息整合与校验、信息移交和信息验收。

3.20 人员集中建筑物 staff concentration building

人员有固定岗位或具有人员聚集功能的建筑物。

3.21 挥发性液体 volatile liquids

能向大气释放化学组分且符合以下条件之一的散装化工液体：（1）真实蒸汽压大于等于 0.3kPa 的单一组分；（2）真实蒸汽压大于等于 0.3kPa 的组分总质量占比大于等于 20%的混合组分。

3.22 两重点一重大 two key points and one major one

重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺和危险化学品重大危险源的统称。

3.22 极限氧浓度 limiting oxygen concentration, LOC

在规定的试验条件下，可燃气体（蒸气）、空气和惰性气体混合物遇火源不发生爆炸的最大氧气浓度，极限氧浓度与可燃物特征和惰性气体种类有关。

4 基本要求

4.1 建设项目应符合法律法规、标准规范的要求，满足国家和地区化工发展规划和危险化学品“禁限控”目录（“禁止、限制、控制”目录）及项目安全准入条件。

4.2 建设项目应有可靠的工艺技术来源，选用先进、安全的工艺技术和成熟的工艺装备，从源头管控安全风险，不应使用淘汰落后的工艺和设备。

4.3 企业应按照最小化、替代、缓和、简化的原则，优先选用下列工艺技术，实现机械化换人、自动化减人、智能化无人的目标，降低工艺操作安全风险，提升装置本质安全水平，最大程度降低现场作业人员数量：

- 危险化学品在线、储存量少的微通道、管式、环流等连续化生产技术；
- 采用低毒性、低危险性、高稳定性的化学品替代高危险性化学品的工艺路线；
- 反应温度、压力等反应条件温和的工艺技术；
- 步骤少、操作简单的工艺方案。

4.4 企业应采用自动化控制强化生产过程控制，采用报警治理、回路整定、批量控制、操作导航、控制优化、智能巡检等技术手段，提高生产装置的智能化水平。

4.5 企业应运用信息化、数字化和智能化技术，对建设项目的设立、设计、设备监造、机械竣工（中间交接）、试生产、生产运行、检维修等全过程实施安全风险管控，开展建设项目各阶段安全风险分析，制定并落实基于风险分析结果和本质安全原则的有效安全风险防控措施。

4.6 企业应开展安全生产标准化建设，建立完善安全生产管理体系，建立并落实全员安全生产责任制，建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制并推进数字化建设，及时完善制度文件和过程管控，持续改进，提高安全绩效。

4.7 企业应按照要求开展设计、选型选材、安装、使用、维护、保养、检验、检测、修理、改造、报废、拆除、更新等全生命周期的安全管理工作。

4.8 企业涉及危险化学品重大危险源、高危工艺的装置应建立健全安全风险数字化管控措施。高危工艺的装置和构成危险化学品重大危险源的储罐区的建设应数字化交付，数字化交付的信息模型应能接入企业安全风险智能化管控平台。

4.9 企业应按国家信息安全法律法规、标准规范的要求评估信息系统作用，制定信息安全防护方案，构建信息安全体系，确保信息安全。

4.10 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。不应在已建成投用的生产装置上进行中试和工业化试验。除国家法律法规有相关规定的外，不得以中试或工业化试验装置代替工业化生产装置运行。

4.11 涉及重点监管危险化工工艺和格氏反应的，还应满足本文件附录 A 的相应要求。

5 工艺技术

5.1 技术来源

5.1.1 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，开展反应安全风险评估和工艺危险性分析。当工业化生产装置与中试装置规模相当时，工业化试验可与中试合并开展。

5.1.2 引进国外技术和国内转让技术时，企业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、物料的加工和储存量、工艺过程和自动控制水平等进行对比分析，选择安全、先进、成熟、可靠的工艺技术。不应选用本质安全水平低、自动化程度低、工艺装备落后的工艺技术。不应只

引进生产设备未引进与配套的安全控制技术，自行拼凑安全设施以及自动化控制系统。

5.1.3 引进国外成熟生产工艺或国内转让技术时，企业应向技术转让方或开发方索取设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。

5.1.4 建设项目采用的工艺技术属于国内首次使用化工工艺的，应针对工艺反应安全风险评估、工艺危险性评估、工艺倍数放大热力学分析结果等，结合工艺拟采用的自动化控制方案及其他安全与应急措施，按开展安全可靠性论证。安全可靠性论证报告提纲参见附录 B。

5.2 工艺安全

5.2.1 企业应全面识别精细化工工艺过程中涉及的相关原料、辅料、中间产物、产品（副产品）、副产物、换热介质、密封液以及工艺异常产生的物质等物料的危险性，掌握其理化特性、危害程度分级等数据，建立化学品相容性矩阵。

5.2.2 企业涉及下列工艺的，应开展反应安全风险评估：

- 国内首次使用的，或者从国外引进且未开展反应安全风险评估的；
- 涉及重点监管危险化工工艺或者和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的；
- 因为工艺原因发生过生产全事故的。

5.2.3 企业开展应安全风险评估时，应符合下列要求：

——针对生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品、副产物等物料以及蒸馏、萃取等分离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，获取起始放热分解温度、分解热等热稳定性数据及物料分解热评估等级，并根据热稳定性测试和评估结果，制定安全风险控制措施；

——反应安全风险评估应辨识工艺过程涉及的副反应，制定安全风险控制措施；

——反应安全风险评估应对加料失速、搅拌突停、冷媒断供等可能产生严重后果的偏离异常情形进行识别，制定安全风险控制措施；

——反应工艺参数、工艺路线、物料种类配比或装置单套反应设备能力等发生重大变更时，应重新开展反应安全风险评估。

5.2.4 涉及高危工艺的建设项目应进行生产工艺全流程的反应安全风险评估，包括高危工艺装置及与其存在上下游关系的生产过程，上游通常包括原料处理和投料等工序，下游通常包括反应、后处理、储存、包装等工序。

5.2.5 企业应针对建设项目所处阶段或评估对象特点，采用危险和可操作性（HAZOP）分析、保护层分析（LOPA）、失效模式与影响分析（FMEA）等工艺危险性分析方法，对工艺过程涉及各类偏差产生的风险进行识别，明确安全技术措施和安全管理措施。

5.2.6 生产装置、储存设施涉及“两重点一重大”的，应在基础工程设计阶段开展 HAZOP 分析。

5.2.7 工艺危险性分析应贯穿装置的工程设计、首次开车、生产运行、检维修、变更、处置与拆除等全生命周期的各个阶段及各个作业过程，涵盖投料、反应、分离、干燥、输送、储存、公用工程等全工艺流程。

5.2.8 企业在建设项目设计、建设和验收过程中应落实物料热稳定性评估、反应安全风险评估、工艺危险性分析等提出的相应建议措施。

5.2.9 企业应根据反应安全风险评估结论和评估建议完善工艺设计包设计，设置相应的安全设施，补充安全管控措施，制定并完善安全操作规程，确保设备设施满足工艺安全要求。

6 设计基础

6.1 涉及“两重点一重大”的大型建设项目，设计单位应具有工程设计综合资质或化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业甲级资质。

6.2 在安全设计前，企业应向建设项目设计单位提供工艺技术来源、反应安全风险评估报告、物料平衡图、工艺流程图及工艺流程说明、设备设施清单、工艺控制条件，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、工艺操作程序（包括设备检查与维护）、工艺危险性分析及安全措施、分析化验等内容。

6.3 建设项目应根据反应安全风险评估、工艺危险性分析结果开展详细设计，完善工艺流程、设备选型及管道选材、自动化控制设施等。对属于国内首次使用的化工工艺建设项目涉及单套反应设备规模扩大的，设计时还应考虑工艺倍数放大热力学分析结果。

6.4 企业和设计单位应结合建设项目的危险化学品安全风险分级管控要求、化学品热稳定性评估、反应

安全风险评估建议措施以及化学品相容性矩阵等，对工艺流程进行工艺危险性分析，评估操作偏差、异常工况导致化学品受热分解、禁忌化学品接触反应失控等不利情形，并采取相应的安全措施。工艺危险性分析应覆盖开停车、活化、退料、清洗、异常工况等。

7 总图布置

7.1 建设项目选址应符合当地区域经济社会发展规划和产业发展规划以及入园要求，并根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件，合理规划布局。

7.2 企业的选址、规划布局和总平面布置应符合 GB 50187、GB 50489、GB 55037、GB 51283、GB 50016、GB 50160 等以及相关标准要求。企业不应在厂区内设置员工宿舍（含倒班宿舍）。

7.3 企业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 GB 36894、GB/T 37243-2017 “5.4 外部安全防护距离确定”、“6.8 外部安全防护距离确定”的规定。

7.4 企业总平面布置应根据生产流程及各组成部分的生产特点和火灾、爆炸、毒性和腐蚀危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置，按相关标准规范控制工艺设施、罐组、建构筑物等相互间的防火间距。

7.5 企业的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。

7.6 涉及爆炸性危险化学品、爆炸性粉尘的生产装置控制室、交接班室、外操室不应布置在厂房和装置区内。

7.7 涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内，确需布置的，应按照抗爆设计要求进行设计、建设和加固。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）和仓库内不应设置办公室、控制室、休息室、外操室、交接班室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室、工艺过程检测间、有固定作业人员的机修间。特殊情况必须设置更衣室、淋浴室、工艺过程检测间的，应设置在爆炸危险区和有毒物质影响范围外，并应采取隔离、防火防爆防毒和超员报警等措施。

7.8 厂区内人员集中建筑物应评估蒸气云爆炸（VCE）危险源、有毒气体扩散的影响。对爆炸冲击波峰值入射超压值（ $\geq 6.9\text{kPa}$ ）或冲量（ $\geq 207\text{kPa}\cdot\text{ms}$ ）不可接受的人员集中建筑物，应按照抗爆设计要求进行设计、建设和加固；对涉及类别 1、类别 2 急性毒性气体扩散有人员中毒影响的建筑物，应有防止人员中毒窒息的措施。

7.9 企业应设置与生产能力相适应的危险化学品仓储设施，不应在专用仓储设施外储存危险化学品，储存设施应符合 GB 51283、GB 15603、GB 50351 等标准的规定。化学品包装物不应在道路及厂房（装置）等周围；其他物料堆放不应影响消防通道和消防救援需要；生产现场临时存放的原料、辅料、中间产品、包装物等应隔离或分区管控。

7.10 企业内的设备设施布置应按照生产流程顺序，同类设备适当集中；根据工艺流程需要，为防止结焦、堵塞，控制温降、压降，避免发生副反应等工艺要求的相关设备，按生产工艺和安全的要求靠近布置。

8 工艺设备及单元操作

8.1 反应设施及单元操作

8.1.1 企业应建立健全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）等的安全生产信息档案，明确起始分解温度、放热速率、放热量等热特性数据。

8.1.2 涉及重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的企业，应按照安全控制措施和操作规程的要求，结合工艺危险性分析与安全风险评估的结果，设置反应温度、压力、搅拌电流、物料进料、冷热媒进出等监控、超限报警、联锁及紧急切断设施。

8.1.3 企业应采取防止物料错误投料和投料、出料顺序上操作失误的措施，反应投料过程中应采用可靠的跟踪和核查物料措施，对物料外包装上的安全标签进行双重复核确认。

8.1.4 企业应采用密闭生产工艺，确因工艺需要，加料、出料、转料、分离、取样等场所应采取可靠的防物料外泄的技术措施。

8.1.5 对涉及放热易造成移热失控且需控制加料速度的操作，应采用自动加料系统，并通过设置如限流孔板等固定不可超调的限流措施，精确控制加料，保持在预设的安全范围内。

8.1.6 液体危险化学品物料的投料和转料应采用密闭方式。固体物料的投料和转料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。确需固体物料投料的，应结合投料过程产生粉尘的可能性设置除尘措施，并对尾气管线粉尘进行定期清理。

8.1.7 催化剂、溶剂、添加剂等的小剂量配制，涉及易燃易爆挥发性物质、会产生有毒有害气体的，应设专用配制室（柜），采用仪器精确配置，其配制室（柜）应有机械通风并配备可燃有毒气体检测报警设施；相应生产设备的投料口附近应设局部排风设施。涉及燃烧爆炸危险性物质的，应使用防爆设备。

8.1.8 移动式罐（瓶）装烷基铝等自燃液体类别 1 的物料进料应设置独立的供料间。供本厂房（装置）专用的自燃液体类别 1 供料间，当采用无门、窗、洞口的耐火极限为不低于 4h 的防火墙分隔时，可设置于本厂房（装置）首层一面贴邻，供料间门窗周围 4m 范围内相邻外墙应为防火墙。供料间应配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措施。

8.1.9 涉及重点监管的危险化工工艺的反应设施的温度、压力、液位、流量等主要参数应进行自动检测、远传、报警及连锁控制，其中涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀进行自动切换。

8.1.10 涉及重点监管危险化工工艺的企业，其设有外循环冷却的反应釜，应设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示或电机启停指示，外循环系统故障信号应与进料及冷媒或紧急泄放系统连锁。

8.1.11 高危工艺反应釜不应用于蒸馏、分离等其他用途。

8.1.12 涉及遇水发生剧烈反应介质的反应器或换热设施的冷/热媒不应直接使用水、蒸汽等含水介质，必须采用的，应采取防止该类物质与水接触的安全措施。

8.1.13 存在高压窜低压风险的设备应设置压力监测、报警、自动化控制、紧急切断和安全泄压等设施。

8.1.14 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，采取防止换热设备泄漏，以及液化介质气化后气相收集或排放至安全处的措施。

8.1.15 对易燃、易爆、有毒介质的反应釜用机械密封应采用双端面机械密封。当安装密封部位的轴向尺寸较短时采用双端面结构。高压机械密封应选用双端面或多端面结构。泵用、釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足 GB/T 33509-2017 “5 设计要求”的规定。

8.1.16 压力超过 0.1MPa 的反应设施应设置安全泄放装置，如有需要还应设置自动调节阀等控制压力。安全泄放装置应根据泄压物料的燃爆性、毒性及物质形态在安全阀或者爆破片装置的出口装设导管，将排放介质引至集中地点，根据泄放物料的燃爆性、毒性进行妥善处理、排放。

8.1.17 有毒气体的泄压排放应采取密闭形式，并保持应急吸收系统的正常有效；易燃气体（蒸汽）等泄放应引入火炬或安全地点。

8.1.18 对涉及主反应相变或有不凝气生成的反应，应考虑最大产气速率可能导致体系超压的风险，并明确安全操作条件。

8.1.19 对有可能被物料堵塞的安全阀，应在安全阀前设爆破片（爆破片与安全阀之间应设置压力现场显示或远传）或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。泄压泄爆设施或整定的泄放指标发生改变时，应执行变更管理程序。

8.1.20 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。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。

8.1.21 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，应按照以上 8.1.19 条进行处置；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，不应就地排放。

8.1.22 涉及氯气、氟化氢、氨气等类别 1、类别 2 急性毒性气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时连锁启动或立即远程启动备用系统。

8.2 分离、干燥、包装设施及单元操作

8.2.1 企业应优先使用过滤、淋洗、干燥一体化设备。易燃、易爆、有毒物料不应采用敞开式真空抽滤设备，不应使用敞开式离心分离机。涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB 19815 标准要求采取惰性气体保护、在线氧含量检测报警连锁等措施；分离作业场所作业环境应设置通风系统，涉及惰性气体使用的封闭、半封闭作业空间应设置氧含量检测报警连锁措施。

8.2.2 蒸馏或精馏系统物料具有自催化反应性质的，其安全温度的设定应考虑其在特定温度下的暴露时间（热履历）。若加热介质温度超过 T_{D24} （绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度）的，应配置紧急冷却或紧急泄放等安全措施。蒸馏脱溶剂设备应设置双温度计，并确保能检测到最低液位时物料温度，并确保其有效。

8.2.3 蒸馏设备内存在硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物、自反应物质等危险物料富集的部位应进行定期组分分析，或采取抑制措施，并进行定期排放。

8.2.4 涉及易燃、易爆物料的真空脱溶精馏或蒸馏系统、真空干燥设备等应设置惰性气体破真空。真空泵出口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的措施。

8.2.5 涉及甲、乙类物料的结晶操作，应设置惰性气体保护。

8.2.6 干燥单元应选择适宜的干燥工艺及操作条件，采取必要的自动控制与联锁。干燥设备应根据被干燥物料之间可能涉及的反应、物料分解温度等风险辨识结果设置温度、压力检测、报警和联锁、泄压设施。

8.2.7 非封闭的干燥器不应用于干燥能散发可燃、有毒气体（蒸气）的物料。干燥可燃物料不应直接使用电热或远红外热源，不应使用明火干燥。

8.2.8 含有机溶剂等易燃、易爆组分的物料干燥时应严格控制干燥系统内的氧含量低于极限氧浓度（LOC）的40%。

8.2.9 涉及易燃、易爆，或操作温度超过闪点的物料的非均相分离操作，应充入惰性气体进行惰化处理，并严格控制设备中的氧气含量。

8.2.10 存在遇空气自燃、挥发易燃气体等危险的物料应在转料、灌装等过程采取降温、隔绝空气或惰性气体保护等措施。

8.2.11 产生扬尘的固体包装过程应设置除尘系统，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。易燃易爆粉尘在除尘过程中应设置监测装置，并采取惰化、抗爆、泄爆等安全措施。

8.3 储存设施及单元操作

8.3.1 危险化学品仓库储存的条件应满足国家标准 GB 15603 以及化学品安全技术说明书的要求。企业应根据标准规定并对照设计文件，在危险化学品专用仓库现场设置告示牌，明确仓库可储存物资种类和对应的最大储量限值。

8.3.2 企业储存的物料应按要求设置与化学品相符的化学品安全技术说明书，化学品包装（包括外包装件）上应粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的内容应当符合国家标准的要求。

8.3.3 类别 1 的氧化性液体储罐应设置独立罐组。储存类别 1、类别 2 急性毒性的液体、类别 1 的腐蚀性液体的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。埋地储罐应有可靠的防腐措施，并设储罐泄漏防渗和应急收集设施。

8.3.4 多个化学品储罐尾气联通回收系统应进行工艺危险性分析。各储存易燃易爆物料的储罐尾气系统间应设置阻爆轰的阻火器。集中固废储存设施产生的尾气、不同工艺尾气或紧急泄放物料排入同一尾气收集或处理系统的，经分析可能存在的禁忌、相互间反应、腐蚀、静电累积等各种风险，应采取分类收集、不同管道输送、排液、导除静电、泄压等各种安全措施。

8.3.5 储存类别 1、类别 2 急性毒性液体物料的储罐，应采用密闭采样器，储罐的凝液或残液应密闭排入专用收集设备或系统。

8.3.6 液氯、无水氟化氢等类别 1、类别 2 急性毒性的液化气体储罐区、装卸区域等场所，应设置密闭结构和专用事故处理设施，并符合 8.1.21 条规定。

8.3.7 储存自反应物质或混合物的危险化学品仓库，应设置红外热成像设备及温度、湿度不间断检测设备，并具备报警功能。

8.3.8 甲、乙类厂房或装置每天使用单品种桶装易燃、有毒液体物料超过 1 吨的，应设置打料间转送物料。打料间应采用耐火极限不小于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不小于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔，并根据物料性质设置必要的隔离、防流散、排风、静电接地、可燃有毒气体报警等设施。

8.4 输送设施及单元操作

8.4.1 挥发性液体物料的装卸、桶装抽料应采用装有平衡管或有惰性气体保护的且封闭的装卸、抽料系统。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转送。载有可燃、易燃、挥发性液体物料的槽罐车不应直接进行卸车装桶作业。

8.4.2 液体物料应采用管道密闭输送，输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。非金属管道不应用于输送可燃介质和类别 1、类别 2 急性毒性的介质（涉及类别 1、类别 2 急性毒性介质管道及法兰采用不低于公称压力 2.0MPa 的除外）。

8.4.3 含有硝基、炔基等含能基团物料的爆炸性危险化学品在输送转移过程中应采取防冲击撞击措施。

8.4.4 类别 1、类别 2 急性毒性和甲_A类以及操作温度超过自燃点的危险化学品，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、隔膜泵等无泄漏泵；液化烃泵、有毒有害介质泵选型选材应满足 SH/T 3148-2016 第 5.1、5.10 的相关规定，并应符合本文件第 8.1.15 条规定。

8.4.5 高危泵应配置轴承振动及电流异常等远传监控措施，并满足远程急停的要求。高危泵所在区域应安装可燃/有毒气体报警仪及视频监控系统，高危泵应处于可燃/有毒气体报警仪的保护范围内，视频监控画面应能清晰完整观察到高危泵所在区域。

8.4.6 在惰性气体保护下仍具有爆炸危险性的物料不应使用气力输送系统。

8.4.7 输送类别 1 急性毒性气体、自燃气体的管道应采用夹套管等本质安全设计。

8.4.8 可移动半固定式管线的对接应设置明显标识，采取工艺作业板管理，避免接错。

8.4.9 涉及易凝固、结晶、胶状物物料的，应设置防止物料在设备、管线堵塞措施。输送爆炸性危险化学品的管道、阀门堵塞后，应采取溶剂清洗、溶解等安全可靠的方式，不应使用捅刺、冲击、挤压、敲击、烘烤等方式疏通。

8.5 辅助设施

8.5.1 导热油炉出口管道、切断阀或调节阀的上游管道应安装安全回流装置。导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。

8.5.2 导热油管道法兰、阀门处应采用防烫隔离措施，并符合 GB 50264 等标准的规定。

8.5.3 导热油炉系统应配备感烟探测系统、蒸汽灭火或氮气。采用氮气灭火时，氮气用量应能保证 15min 内至少可充满 3 倍炉膛体积。当能够提供稳定的蒸汽供应时，应选用蒸汽灭火系统。灭火蒸汽切断阀应设置在距导热油炉 15m 以外方便操作处。当采用氮气灭火系统时，灭火用氮气瓶组或氮气罐应与加热炉灭火气体接口连通并保证事故时氮气的持续供应。

8.5.5 生产工艺用冷冻水、循环水等冷却系统应设置流量监测和报警、温度、压力异常报警和联锁自动停车等控制措施，备用设备具备手/自动切换功能。出生产装置（厂房）的冷冻回水、循环水回水管应设置定期取样检测措施。

8.5.6 制冷系统应按照制冷剂的特点，选用合适的管材、阀门和仪表。使用氨作为制冷剂的制冷系统，其氨管路上所用阀门应选用氨专用阀门，只能用氨截止阀，不能用闸阀，安全阀应选用微启式安全阀。

8.5.7 生产工艺过程中可能产生可燃有毒气体的尾气处理设施配套的收集系统应设置止回设施，防止可燃有毒气体反窜至生产环节。

8.6 共线设施

8.6.1 采用共线设施的精细化工装置，对不同规格、不同种类产品的生产，应在共线设施排空物料并清洗、置换干净后再切换其他产品，并考虑设备、管道等清洗的安全要求。

8.6.2 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性以及防爆电气的选型、反应釜的泄压设施等。

8.6.3 共线设施在产品切换时应采用批量控制程序或系统，实现不同生产工况下的自动切换。

8.6.4 企业应针对共线设施交叉使用，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。

9 自动化控制

9.1 自动化控制要求

9.1.1 涉及“两重点一重大”的生产装置和储存设施应设置紧急切断装置和自动化控制系统。构成一级或者二级重大危险源的生产装置，应装备紧急停车系统。

9.1.2 高危工艺装置应实现原料处理和投料、反应、后处理和产品储存（包装）等全流程自动化，高危工艺所在的厂房内同时布置的其他装置也应实现自动化。涉及爆炸性危险化学品的工艺装置应实现自动化控制。使用硝化物的工艺装置经工艺危险性分析具有爆炸风险的，应实现自动化控制。

9.1.3 企业应在下列场所设置紧急停车按钮：

——涉及高危工艺，因超温、超压可能引起火灾、爆炸的反应设备的现场；

——构成一级、二级危险化学品重大危险源的危险化学品的罐组防火堤外、泵站、装卸站。

9.1.4 涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的设施，应设置温度/压力远传、温度/压

力超限报警、温度/压力与热（冷）媒或泄放系统连锁。

9.1.5 可燃、有毒及强腐蚀性液体槽车充装应设置流量自动控制、高液位停止充装等功能。

9.1.6 带有高液位连锁功能的可燃液体和类别 1、类别 2 急性毒性的液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，安全仪表系统高液位连锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。危险化学品压力储罐应设置两套不同取源点的压力测量仪表，且其中至少一套具有远传功能。

9.1.7 企业的仪表气源总管应设置压力测量仪表，实现远传、报警连锁功能。

9.1.8 涉及危险化学品重大危险源的仓库除设置现场信号外，其室内的温度、湿度以及可燃/有毒气体浓度的监控信号应引入控制室集中监控，并做好仓库区室外气温、湿度、风速、风向等环境参数的监测。

9.1.9 企业应针对以太网-先进物理层（Ethernet-APL）、远程通用 I/O 等新型工业控制网络中防腐、防爆、检维修等技术内容，编制相关规程并贯彻执行。

9.2 自动化控制仪表

9.2.1 应根据精细化工生产的特点和需要，设置相应的基本过程控制系统（BPCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃/有毒气体检测报警系统（GDS）。

——GDS 应独立于其它系统单独设置。

——涉及有毒气体、剧毒液体、液化气体和易燃气体的一级或者二级重大危险源的精细化工项目，应根据过程危险性分析、功能安全评估，确定必要的安全仪表功能和安全完整性等级，据此配备独立的 SIS。

——精细化工反应工艺危险度等级 4 级及以上，应开展保护层分析，配置独立的 SIS。

——有逻辑联系的控制系统、信息系统之间应时钟同步。

9.2.2 仪表、控制系统应符合下列安全要求：

——仪表、控制系统及其安装的防护应与其所在的环境相适应，做好防水、防尘、防腐、绝热、洁净等措施。

——爆炸性环境的用电仪表及其安装应符合 GB 50058 等相关标准的规定，非用电仪表应满足防爆安全要求。

——仪表及其安装部件的材质、耐压、密封、卫生、防火、防静电、防泄漏等应与其接触的介质相适应。含有易燃、易爆、有毒、腐蚀性介质的测量介质不应任意排放。

——有火灾紧急响应要求的仪表及其安装，应满足火灾安全要求。

9.2.3 用于 SIS 和 GDS 连锁的模拟量测量仪表，应选用具有自诊断功能的智能变送器。当自诊断故障时，变送器应根据设定，将其输出信号自动变为最高、最低或保持状态。

9.2.4 选用气动控制阀时应满足下列要求：

——仪表气源应设置备用气源，备用气源可采用备用空压机组、储气罐或辅助气源。当备用气源为氮气源时，其排放点处应防止氮气积聚，封闭、半封闭厂房应设置氧气浓度检测报警等安全设施。

——气动调节阀应通过管理措施如上锁管理方式进行管理。SIS 用气动开关阀不应采用空气分配器方式供气，如确需采用空气分配器方式供气，应做好相关气源管路的标识提醒。

——用于连锁及顺序控制的控制阀，应配阀位开关。涉及关键工艺操作步骤的手动阀，也应配带阀位开关。

——未设置旁路的控制阀，应设置手动机构。用于 SIS 连锁的控制阀，不应设置手轮。

9.2.5 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，不应接入与本厂房生产无关的信号。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。当安装在现场专用的远程仪表间内时，远程仪表间内不应设固定岗位，应设门禁管理，禁止无关人员进入，限制在房间内工作时间 1 小时及以上的人员数量少于 3 人（出现频率 ≥ 1 次/月）。

9.2.6 全厂性、区域性控制室的仪表、控制系统接地应采用网形结构。不间断电源（UPS）蓄电池专用房间，每平方米地板面积每分钟至少提供 0.3m^3 的空气或至少 1h 换气 6 次，保证通风良好。

9.3 安全仪表管理

9.3.1 控制系统的人机接口等应设置不同级别的权限保护，严格管理外部访问。

9.3.2 企业应建立连锁管理制度，摘除连锁应严格执行许可程序。

9.3.3 企业应对各控制系统的报警进行分级、分类管理，重要报警要有报警原因分析及处置记录。定期统计分析报警率，优化报警设置，减少报警数量。

9.3.4 企业应建立仪表、控制系统日常维护保养制度，建立仪表台账，做好仪表、控制系统的维护、测试、变更工作，确保自动化控制系统全生命周期安全运行。

9.3.5 SIS 的检验检测应符合 SIS 安全要求规格书（SRS）检验检测覆盖率、检验检测时间间隔（周期）等相关要求。

9.3.6 SIS 应按照标准规范和 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。涉及“两重点一重大”的在役生产、储存单元用 SIS，应每 3 年进行一次功能安全复审。

10 供配电设施

10.1 企业用电负荷的分级及其供电要求应符合 GB 50052 的规定，配备相应的供电电源和应急电源。

10.2 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；一级负荷中特别重要的负荷供电，除应由双重电源供电外，还应增设应急电源。

10.3 各供电电源之间的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。

10.4 应急电源应能满足工艺安全停车或应急处置的需要时间，不应与正常工作电源并列运行，不应将其他负荷接入应急供电系统。

10.5 同时供电的两回路及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷、二级负荷的要求。

10.6 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、高危工艺的反应釜应急冷媒泵等安全设施的供电负荷等级应为一级，其配电、控制线路应采用阻燃耐火线缆。

10.7 硝化反应釜、过氧化反应釜的搅拌器（循环泵）在电网停电时无法满足安全停车要求的，应设置独立的应急电源供电，应急电源启动时间应满足工艺要求。对满足以下条件可以根据实际工艺情形选择安装：对搅拌异常、超温等安全风险充分辨识，落实联锁自动切断进料、热媒与紧急冷却等安全措施，且工艺危险度等级在 2 级及以下的。

10.8 DCS、GDS 与 SIS 系统应配备 UPS 电源，其后备供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动的可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等应优先采用专用蓄电池备用电源，其容量应满足上述设施连续工作 3h 以上。

10.9 当火灾事故期间事故废水需转输时，转输泵及其备用泵的电源应按一级负荷确定；当不能满足一级负荷要求时，应设双动力源。备用泵的供电配置应与消防水泵相一致。

10.10 电缆不应穿越无关的丙类及以上厂房（装置）和仓库。

10.11 可燃介质重于空气，且闪点低于或等于环境温度、物料操作温度高于其闪点的可燃液体库房的爆炸危险区域划分（图 10.11），其建筑物内空间及有孔或开式墙（顶）外 4.5m 与建筑物等高的范围内的空间，应划为 2 区。

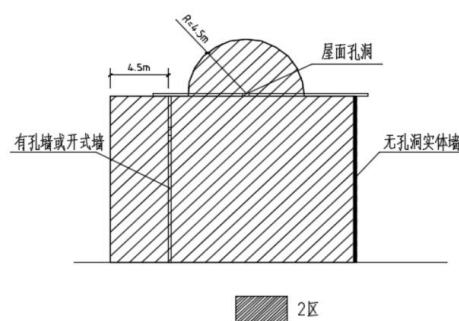


图 10.11 可燃液体库房爆炸危险区域划分

10.12 闪点低于或等于环境温度、物料操作温度高于其闪点可燃液体汽车罐车棚、可燃液体重桶堆放棚的爆炸危险区域划分（图 10.12），其棚的内部空间应划为 2 区。

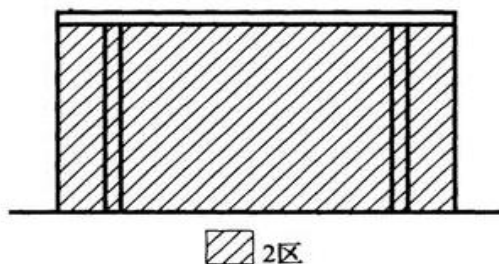


图 10.12 可燃液体汽车罐车棚、可燃液体堆放棚爆炸危险区域划分

11 运行管理

11.1 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操作人员的学历、专业和资质条件应满足国家相关要求。

11.2 建设项目应按流程进行试生产，流程每个工序中发现的安全问题经处理达到指标要求后方可进行下一个工序。

11.3 建设项目试生产前，企业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。

11.4 建设项目应在试生产投料前进行开车前安全审查（PSSR），审查的内容应包括：

——项目“三查四定”（“三查”：查设计漏项及不合理设计、查施工质量及隐患、查未完工程量；“四定”：定任务、定人员、定措施、定整改时间）发现问题的整改落实情况；

——安装的设备、管道、仪表及其他辅助设备设施符合设计安装要求情况；特种设备和强检设备已按要求办理登记使用并在检验有效期内；安全设施经过检验、标定并达到使用条件；

——安全评价报告、安全审查、HAZOP 分析、安全完整性等级（SIL）定级评估和安全完整性等级（SIL）等级验算及其他安全风险评估提出建议措施的落实情况；

——系统吹扫冲洗、气密试验、单机试车、联动试车等过程存在问题及整改完成情况；

——相关试车资料、操作规程、管理制度等准备情况；

——工艺、设备、电气、仪表、公用工程和应急准备等是否具备投料条件的现场确认情况；

——发生的变更符合变更管理要求；

——装置试生产负荷、运行方式及配备人员数量、资质及员工培训考核情况。。

11.5 企业应在建设项目试生产（使用）前制定完善安全管理制度，编制操作规程，根据操作规程中的重要控制指标编制工艺卡片。操作规程、工艺卡片应根据试生产（使用）情况修订完善。

——操作规程应包括开车、正常操作、临时操作、异常工况处置、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求，以及工艺参数的正常控制范围及报警、联锁值，偏离正常工况的后果、预防措施和步骤；

——工艺卡片应包括原料及化工材料的质量指标、装置关键工艺参数控制指标、动力工艺指标、产品质量指标等各类工艺控制指标，并与操作规程中的工艺控制指标、现场表指示数值、DCS 控制值保持一致。

11.6 建设项目投产后企业应每年确认操作规程与工艺卡片的适应性和有效性，至少每三年对操作规程进行审核、修订。发生重特大生产安全事故事件或行业内同类工艺装置发生事故时，企业应及时对操作规程进行审查；工艺技术、设备设施等发生变更或安全风险分析提出修订要求时，企业应及时组织对操作规程中的相应内容进行修订。

11.9 厂房（装置）内原料、辅料、产品、中间产品、副产品等应存放在规定区域，存放量不应超过单班或单批次使用（生产）量。物料存放量需要超过单班使用（生产）量时，应设置中间仓库，中间仓库的储存量不应超过本厂房（装置）一昼夜（24h）的使用（生产）量。甲、乙类中间仓库应靠厂房（装置）外侧布置。

11.10 企业危险化学品生产装置、储存设施的现场不应有与相关操作、作业无关的人员逗留。涉及甲、乙类介质，类别 1、类别 2 急性毒性危害的气体（粉尘）以及爆炸性粉尘的作业现场或厂房内的同一时间最大人数（包括交接班时）不应超过 9 人；涉及高危工艺和危险度在 3 级及以上加氢工艺的区域同一时间现场操作人员不应超过 2 人。生产厂房（装置）内采用符合抗爆设计的防爆墙分隔的，按照不同一区域处理。

11.11 企业应按照 AQ/T 3034-2022 “4.15 变更管理”的要求，将总图布置、工艺技术、设备设施、仪表系统、公用工程、管理程序和制度、企业组织架构、生产组织方式、重要岗位人员和职责、供应商以及外部条件等纳入变更管理范畴，建立健全变更管理制度，完善变更管理流程，规范变更申请、安全风险评估、审批、实施、验收等程序，建立变更管理台账，组织变更管理培训，持续改进变更管理。

11.12 企业涉及以下情形之一，应作为重大变更管理：

——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；

——生产、储存、使用、装卸危险化学品的厂房（装置）、仓库、罐区等场所的总图布局发生重大变化的；

——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。

11.13 涉及一般变更时，企业应在安全风险评估的基础上，明确安全风险控制措施和变更方案。涉及重大变更时，企业应针对变更相关内容重新进行工艺危险性分析，并在此基础上重新进行安全设施设计，必要时还应重新开展反应安全风险评估。

11.14 企业应至少每三年开展一次变更设计图纸回顾和整理，委托有资质设计单位进行全面设计审查与设计图纸更新。

11.15 企业应按照 GB 30871 的规定制定特殊作业许可制度，规范动火作业、受限空间作业、动土作业、临时用电作业、高处作业、断路作业、吊装作业、盲板抽堵作业等特殊作业的申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程作业过程。

11.16 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通过将特殊作业审批许可条件条目化、电子化、流程化，通过信息化手段对作业全程进行过程和痕迹管理，实现特殊作业申请、审批、许可、监护、实施和验收全流程信息化、规范化、程序化。

11.17 企业涉及危险化学品重大危险源时，应建立并落实危险化学品重大危险源包保责任制，明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。

11.18 企业应编制设备检维修计划并按计划开展检维修工作。检维修时安全设施不应随意拆除、挪用或弃置不用，确实需要拆除的，应进行安全风险评估，并采取措施，且在检维修完毕后应立即复原。

11.19 企业应全面辨识装置、设备设施的异常工况情形，开展安全风险评估，明晰处置措施，明确处置程序，安全稳妥处置异常工况。处置过程中应严格管控现场人员数量，无关人员不应进入作业区域，同一部位不应进行交叉作业，同一装置区内最多不应超过 6 人，采用基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警等信息化数字化技术，强化特殊作业、异常工况安全处置过程中现场人员聚集风险管控。

11.20 企业应建立报警响应机制，自动化控制系统、可燃有毒气体检测报警系统以及火灾报警系统启动报警后，应立即确认情况并根据应急预案、现场处置方案的规定进行处理，不到现场确认、不分析报警原因不应消除报警。

11.21 涉及管线、设备打开时，应将拆装部位前后端泄压、吹扫置换并与运行系统有效物理隔离并经确认后后方可进行打开作业，不应以水封或关闭阀门代替加装盲板。

11.22 检维修、异常工况处置作业过程中不应进行带压密封和带压开孔作业。确实需要进行该类作业的，企业应开展作业可行性评估，勘测现场环境和设备状况，制定并落实专项作业方案。

11.23 不应在类别 1、类别 2 急性毒性危害的设备、管道上进行带压作业；在未经测厚、无法有效阻止材料裂纹继续扩展、结构和材料的刚度和强度不满足安全要求、保障措施未有效落实等情况下不应进行带压作业。

11.24 企业应按要求建设（微型）消防站，根据 GB 30077 等标准的要求配备相应的应急和消防救援物资，落实消防和应急救援队伍及人员的职责，编制生产安全事故应急预案，并按要求开展预案的培训演练。

11.25 生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，应当配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，还应当设立气体防护站（组）。

附录 A 典型危险化工工艺安全风险管控关键要求 (规范性)

A.1 硝化工艺

A.1.1 工艺危险度等级 3 级及以上硝化工艺，应采用微通道反应器、管式反应器等连续化技术装备，实现全流程自动化、连续化生产；不具备微通道反应器、管式反应器等连续化技术应用条件的，企业应开展安全可靠性论证，采取安全风险削减措施。

A.1.2 连续化硝化工艺的反应、蒸（精）馏、浓缩等单元应定期检测硝化物、副产物的浓度以及物料成分比例，并在操作规程、工艺卡片中应明确相应的控制指标。应组织对硝化副产物危险特性进行风险辨识与评估，明确安全控制要求，并采取相应的安全管控措施。

A.1.3 硝化工艺的反应温度、搅拌电流（速率）、硝化剂流量、冷媒压力（流量）、冷却水 pH 值等重点工艺参数应进行监控；当参数超限时，控制系统应能够声光报警，并采取切断进料和热媒、适时开启冷却（绝热硝化工艺、微通道反应器除外）等相应联锁控制措施。

A.1.4 严格控制硝化反应温度上、下限；硝化反应器应设置至少 2 只温度计，并定期校验。硝化反应釜应通过限制进料管径、设置限流孔板、调节阀物理限位或分批投料等固定不可超调的限流措施来控制最大允许加料速度。

A.1.5 硝化反应过程物料配比发生异常时，应立即停止进料；在生产装置的安全条件未得到确认前，不应开车。

A.1.6 硝化反应停车时，硝化进料应采取双切断措施（如采用调节球阀、开关阀、停进料泵等措施组合）。

A.1.7 硝化反应、涉及硝化物的蒸（精）馏工艺过程，加热介质应有可靠的自动切断措施；硝化反应过程应设置紧急冷却系统（绝热硝化、微通道反应器除外）；如果加热介质温度超过物料 T_{D24} ，涉及硝化物的蒸（精）馏釜、蒸（精）馏塔再沸器等应配备紧急冷却系统。

A.1.8 涉及硝化物的化料、浓缩、干燥等需要加热的工艺过程，加热介质应有可靠的自动切断措施；如果加热介质温度超过物料 T_{D24} ，加热介质应采取双重切断措施或采取“自动切断与紧急冷却”的措施组合。其中双重切断装置可采用调节球阀、开关阀、盲板隔离等双重措施或措施组合。

A.1.9 带料停车或储存时，对硝化物料体系的温度等应进行持续的自动监控，设置温度异常变化报警，并适时远程启动紧急处置措施。

A.1.10 对发生事故可能相互影响的硝化反应器、储罐（槽）等设施，相互之间应增设自动隔断措施。

A.1.11 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。

A.1.12 硝化厂房（装置）内的计量槽或高位槽应设置高/低液位报警、高高液位联锁或溢流管道。

A.1.13 蒸（精）馏温度、压力、液位、出料流量等工艺参数，冷却介质的温度、压力等参数应进行监控，当参数超限时，声光报警并采取联锁控制措施。涉及硝化物的蒸（精）馏出现温度异常上升或不出料时，不应继续加热、干蒸，不应停用联锁。

A.1.14 涉及需要加热或冷却的硝化物熔融、浓缩、干燥、萃取等工艺过程，其温度应与加热、冷却形成报警和联锁关系，温度超限时，应能自动切断加热，并适时启动紧急处置措施。

A.1.15 硝化装置区内涉及易燃、易爆介质的设备应设置惰性气体保护措施；减压蒸（精）馏、真空干燥等负压操作的设备，应用惰性介质破真空。

A.1.17 釜式、管式硝化反应器应根据工艺控制难易和物料危险性，合理设置减缓措施，应至少采取下列一种对系统有效的持续减缓措施：抑制淬灭、骤冷浇灌、倾泻排放、泄压泄爆、物料置换、喷淋降温等；除安全阀等泄压泄爆设施外的减缓措施应能够远程控制。若采用倾泻排放系统，应设置专用的事故应急釜（槽），应急釜（槽）应根据物料特性设置冷却搅拌系统或抑制淬灭等措施，并实现远程监控。泄放后物料燃烧、爆炸风险较高时，应急釜（槽）应设置在硝化厂房屋外安全区域。

A.1.18 硝化物料储存的库房内应设置强制通风、红外热成像监测报警等安全设施。

A.1.19 硝化工艺装置、硝化物料后处理的装置应与其他生产工艺装置隔离。硝化工艺装置、硝化物料后处理的装置，以及硝化物料储存的罐区、仓库应设置远程视频监控设施和声光报警装置，能提醒现场人员及时撤离。企业应根据自身工艺特点，将硝化反应温度、硝化物料储存温度等关键工艺参数报警与现场声光报警联动。

A.1.20 硝化反应器的搅拌（循环泵）应设置应急电源。工艺危险度等级 3 级及以上硝化工艺，应急

电源应采用快速自启动的发电方式。

A.1.21 企业制订的操作规程应包含下列内容：

- 带料停车时的工艺控制指标、报警参数等；
- 针对硝化系统温度、搅拌器（循环泵）、进料、冷却系统等异常的处置措施；
- 超温、超压事故场景的应急处置要求；
- 搅拌器（循环泵）开启、停止的操作要求，特别是反应过程中搅拌器（循环泵）中断后重新开启的条件。

A.1.22 动火作业涉及硝化物料的管道和设备设施时，应清除内部的硝化物料。

A.2 氯化工艺

A.2.2 液氯储存、装卸场所应采用密闭化设计并设置事故联锁及尾气吸收处置系统。尾气吸收处置系统应具备自动运行和排放指标连续监测等功能，循环碱液槽应一用一备。

A.2.4 液氯气化应使用盘管式或套管式气化器，气化温度不应低于 71℃，热水温度应控制在 75~85℃。采用列管式等特种气化器（蒸汽加热）的，气化温度不应高于 121℃，气化压力与进料调节阀联锁控制，气化温度与蒸汽调节阀联锁控制。

A.2.5 氯气进入反应器前应设置紧急自动切断阀和可靠的止回设施，并对气化器与反应器压差设置压差低切断氯气进料联锁。

A.2.6 涉及放热的氯化反应，氯化反应系统应设置可靠的温度控制系统，必须控制配比和进料速度、反应温度等，温度系统应自动控制并与氯气等原料进料、冷却系统联锁控制。

A.2.7 氯化反应涉及遇水猛烈分解物料（如三氯化磷、氯化亚砷等）时，应严格控制反应原料、溶剂的水分残留，冷媒、热媒系统不应直接采用含水介质。冷媒、热媒系统确须直接使用含水介质时，应该控制反应器压力高于冷媒、热媒系统压力。采用间歇反应方式的，应采取缓慢升温至工艺温度等措施防止冲料。

A.2.8 氯气缓冲罐底部、氯气过滤器底部需定期检测三氯化氮含量，并定期排污，排污物中三氯化氮含量不应大于 60g/L。

A.2.9 液氯储罐区应设置应急事故罐，应急事故罐的容积应满足罐区内单台容积最大液氯储罐的倒罐要求，并保持空罐。液氯储罐储存系数不大于 0.8，应设置两种不同测量原理液位检测仪表。

A.2.10 干燥氯气直接接触的管线、阀门、仪表等相关设备、设施，不应使用钛材或钛合金材料。

A.2.11 输送液氯的厂际管道应使用金属夹套管，并设置内管泄漏检测仪表。

A.2.12 液氯输送设备应采用屏蔽泵等无泄漏泵，与液氯直接接触的部位，不应使用含铝质材料。

A.2.13 湿氯气、氯水的设备、管道不应采用奥氏体不锈钢材料，涉氯装置内其他奥氏体不锈钢设备、管道外表面应采取防腐蚀措施。

A.2.14 液氯槽车装卸应使用金属万向管道充装系统，并配备紧急切断阀。

A.2.15 涉及氯气的生产装置和储存设施应设置事故氯气吸收系统，吸收系统应设置自动启动，并与设备温度、压力设置联锁，并配备应急电源。事故氯气吸收系统能力（如碱吸收、碱储量、换热器等）与液氯泄漏量相匹配。液氯泄漏量应当综合考虑堵漏和倒罐作业时长、泄漏管径和速率等因素。

A.2.16 氯化工艺生产过程中涉及的有毒有害、易燃易爆介质取样应采用密闭循环取样，具备在线分析条件的应采用在线分析仪表替代人工取样。

A.2.17 涉氯场所应配置移动的带吸风罩真空抽吸软管，并能延伸到可能发生泄漏的区域，同时与尾气吸收系统相连。

A.3 氟化工艺

A.3.1 液态氟化氢储存、装卸场所应采用密闭化设计，并设置事故联锁及尾气吸收处置系统。尾气吸收处置系统应具备自动运行和排放指标连续监测等功能。

A.3.2 氟化反应操作中应控制氟化物浓度、投料配比、进料速度和反应温度等，设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置，当氟化反应设备内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车，具备转料条件的安全转移至其他反应釜，无法后续处理的安全泄放至事故吸收系统。

A.3.3 氟化反应中使用导热油等媒介物进行加热时，需确认媒介物不参与反应体系物料反应，采用的加热设施必须设置紧急降温系统，并实现异常工况下联锁降温功能。

A.3.4 氟化工艺中采用釜式液相法生产时，反应器应设置两种不同测量原理液位检测仪表，物料体积不应超过反应器总容积的 80%。

A.3.5 液态氟化氢储罐区应设置应急事故罐，应急事故罐的容积应满足罐区内单台容积最大液态氟化氢储罐的倒罐要求，并保持空罐。储罐储存系数不大于 0.8，应设置两种不同测量原理液位检测仪表。

A.3.6 含有氟化氢等酸性介质的换热设备管道中应设置冷却或加热介质的氟离子含量或 pH 值在线检测。

A.3.7 液态氟化氢槽车装卸应使用金属万向管道充装系统，并配备紧急切断阀。

A.3.8 输送液态氟化氢的厂际管道应使用金属夹套管，并设置内管泄漏检测仪表。

A.3.9 输送液态氟化氢应采用无泄漏泵。

A.3.10 氟化工艺中采用搅拌装置，应对搅拌器电流进行监控，同时将搅拌设备故障与进料切断阀进行联锁。

A.3.11 氟化工艺生产过程中涉及的有毒有害、易燃易爆介质取样应采用密闭循环取样系统。

A.3.12 氟化工艺装置事故应急处置系统的尾气风机、循环泵等动设备应接入应急电源。

A.3.13 涉氟化氢（含有水氢氟酸）管线、设备打开时，作业人员应佩戴有氟化氢防护功能的化学防护服、防化学品鞋、化学品防护手套、防化学品头罩，作业现场需配备氟化氢应急冲洗液。

A.4 重氮化工艺

A.4.1 需储存的重氮化物物料应测试自加速分解温度（SADT）。

A.4.2 重氮化反应的温度、pH 值、搅拌电流（速率）或循环泵电流等参数应设置监控、报警，异常时能自动报警并停止加料，必要时采取冷却措施。

A.4.3 重氮目标反应液含水量小于 40%的，应设置紧急停车系统，对于釜式、管式重氮化工艺，应至少采取下列一种对系统有效的减缓措施：紧急冷却、抑制淬灭、骤冷浇灌、倾泻排放、泄压泄爆、物料置换等；除泄压泄爆设施外的减缓措施应能远程控制。若采用倾泻排放系统，应设置冷却搅拌系统或抑制淬灭等措施，并实现远程监控。

A.4.4 重氮盐的萃取或稀释工艺过程温度、压力、搅拌电流（速率）、稀释剂加入量等参数应设置监控、报警，萃取剂或稀释剂加入速度与温度联锁，设置高限联锁切断进料。

A.4.5 涉及重氮盐脱氮的反应工艺，应设置温度、压力、搅拌电流（速率）等参数监控和报警，参数超限时应联锁切断重氮盐加料；设置超压排放设施。

A.4.6 涉及重氮盐干燥等加热的设备，应设置温度、压力等参数监控、报警，参数超限时应联锁切断重氮盐进料、加热等。

A.4.7 重氮液出料管线应设置冲洗或吹扫措施。重氮液 T_{D24} 低于室温的，其出料管道、过滤器、输送和存储设备等应有保温或伴冷措施。

A.4.8 涉及重氮化物物料的库房内应设置强制通风、红外热成像监测报警和视频监控等安全设施。

A.4.9 长时间停用的涉及重氮化物物料的设备、管线应冲洗干净；动火作业前应确保管道、设备内无残留的重氮化物物料。

A.5 过氧化工艺

A.5.2 涉及放热且需控制物料加料速度的过氧化工艺，应实现自动加料并设置超温状态下切断进料联锁。

A.5.3 过氧化反应的反应温度、搅拌电流（速率）等重点工艺参数应进行实时监控，设置温度控制限值及联锁，异常工况下联锁停车或安全泄放。

A.5.4 采用氧气作为氧化剂的，应设置紧急情况下的惰性气体保护系统，并与反应器温度报警联锁。

A.5.5 过氧化反应设备和过氧化物加料管线在新投用之前，应进行钝化处理，去除可能残留的铁、铜等金属离子，并辨识碱液混入含过氧化氢介质的风险，并制定管控措施。

A.5.6 过氧化物生产装置中含有机过氧化物、浓度 70%及以上的双氧水的设备、管道系统和工艺系统的管道末端不应采用双阀隔离。

A.5.8 过氧化反应装置的搅拌器等关键设备应设置应急电源供电设施。

A.5.10 过氧化反应器应至少设置下列一种应急终止控制措施：注入终止剂、紧急冷却降温、紧急安全排放等。若采用紧急安全排放方式的，液体应迅速排放至过氧化物专用的紧急事故池（槽），不应设置如水封井类的设施，紧急事故池（槽）不应密闭。

A.6 格氏反应工艺（含格氏试剂制备）

- A.6.1 对格氏工艺反应温度、压力、搅拌电流（速率）、进料流量等重点工艺参数进行远程监控，设置报警连锁。异常工况下采取切断进料和热媒、开启冷却等相应控制措施。反应釜应设置安全泄放系统。
- A.6.2 格氏试剂制备和格氏反应的冷媒、热媒不应直接采用含水介质。
- A.6.3 工艺控制参数应明确氮封系统氮气含水量指标。当共用尾气系统时，应设置避免尾气互串的措施。
- A.6.4 格氏试剂制备过程所用金属镁选用优先级依次为镁锭、镁条、镁粒，反应放热量较大且难于控温的不应使用镁粉。
- A.6.5 格氏反应的原辅料、溶剂（含回收套用）中水分、醇类、过氧化物等杂质含量经检测合格方可使用。
- A.6.6 格氏反应进行前，严格做好系统无水化处理及惰性气体置换，确保系统水含量和氧含量合格再进行后续操作。
- A.6.7 格氏反应操作规程中应明确引发成功的判定依据以及引发失败后的应急处理措施。卤代烃进料应采取双切断（如采用切断阀、手动阀、停止泵料等措施组合）、避免单批投料过量及过速的控制措施。
- A.6.8 格氏试剂制备在投入引发剂后未引发的，应立即排查原因，对物料进行安全淬灭，压力与温度稳定后再进行后处理，不应直接升温或继续添加引发剂。
- A.6.9 格氏试剂带料停车或储存时应采用惰性气体保护，对系统的温度进行持续的自动监控，设置温度异常报警，明确应急处置措施（如紧急冷却等适用措施）。
- A.6.10 动火作业涉及格氏试剂的管道和设备设施时，应对残留的格氏试剂进行淬灭处理后清除。

A.7 加氢工艺

- A.7.2 加氢反应催化剂进行活化要严格控制氧含量。遇空气自燃的催化剂更换时，应将催化剂在反应装置内钝化处理。易自燃的催化剂（如雷尼镍），添加催化剂过程应采取空气隔离保护措施，不应敞口加料。
- A.7.3 加氢反应加料前，所有涉氢管道及设备必须用氮气置换合格。
- A.7.5 与加氢反应设备等直接相连的设备压力等级应与加氢反应设备压力等级一致，并设置防止系统超压的连锁切断和泄放设施。
- A.7.6 对加氢工艺反应温度、压力、氢气流量、系统氧含量、冷却水流量等重点工艺参数进行监控；当参数超限时，控制系统应设置声光报警，并与物料进料和热（冷）媒连锁。
- A.7.7 加氢反应装置应设置氧含量在线监测，当氧含量异常升高时，应立即停止供氢。
- A.7.8 室内外架空或埋地铺设的氢气管道和汇流排及其法兰间应互相跨接和接地。
- A.7.9 加氢反应系统应设计安全泄放设施。氢气的放空（散）口出口处应设温度超限检测报警和氮气（蒸汽）自动灭火措施，氢气放空管上的阻火器应靠近放空口端部布置。加氢装置区域必须保持通风良好。

A.8 光气及光气化工艺

- A.8.1 光气及光气化工艺按照 GB 19041 的规定执行。

A.9 聚合工艺

- A.9.2 聚合釜应根据反应和物料危险性，在风险辨识与评估基础上，合理设置超温超压应急措施（如紧急冷却、连锁泄压、终止剂、倾泻排放、安全泄放等）；除安全阀等安全泄放设施外的控制措施应能够远程控制。
- A.9.3 对聚合工艺反应温度、压力、搅拌电流（速率）、引发剂流量、聚合单体流量、冷媒压力等重点工艺参数进行监控，应设置报警及连锁的安全控制措施。
- A.9.4 聚合反应器应分别设置气液相温度计，且液相应设置双温度计；对易堵塞工况应设置双压力检测。
- A.9.5 聚合反应相关冷却降温用循环泵应设置备用泵。
- A.9.6 若采用倾泻排放系统，应设置专用的事故应急釜（槽）。事故应急釜（槽）应根据物料特性，选择合适的措施，如冷却、搅拌、终止剂投加等措施，且应实现远程监测与控制。泄放后有燃烧、爆炸风险时，事故应急釜（槽）应设置在安全区域。

A.10 氧化工艺

- A.10.2 对氧化工艺反应温度、压力、搅拌电流（速率）、氧化剂流量、多反应物料配比、气相氧含量等重点工艺参数进行监控，应设置报警及连锁的安全控制措施。

A.10.3 间歇或半间歇操作的氧化反应系统，在使用硝酸、高锰酸钾、氯酸钠等氧化剂时，应严格控制加料速度和加料顺序，优先使用液态氧化剂，反应过程中应持续搅拌，且控制反应温度在还原物质的自燃点以下。

A.10.4 具有燃爆危险性的氧化剂应避免受热、摩擦或撞击。桶装袋装氧化剂不应储存在氧化反应区。

A.10.5 工艺控制指标中应明确原料、中间产品和产品（副产品）中过氧基的检测要求。

A.10.6 使用易燃液体的氧化工艺，进料前反应系统应进行惰性气体置换；反应结束后，应及时对反应系统进行惰性气体吹扫。

A.10.7 使用空气或者氧气作为氧化剂的氧化过程，应严格控制反应系统的气相空间混合气体浓度在爆炸极限范围之外。空气进入反应器之前，应先进行净化处理，消除空气中携带的灰尘、水汽、油污以及可使催化剂活性降低或中毒的杂质。

A.10.8 氧化釜搅拌器机封不应采用与氧化剂反应的密封材料或润滑介质。

A.10.9 氧化反应停车时，相关物料进料应有可靠的切断措施，氧化进料应采取双切断措施（如采用切断阀、手动阀、停止泵料等措施组合）。

A.10.10 氧化反应产生的废弃物处置前必须进行风险辨识，提出处置时的安全控制要求，并将收集到的安全信息发送给处置方。

A.11 烷基化工艺

A.11.2 使用环氧乙烷进行羟乙基化反应的单元，应按照烷基化反应进行设计。

A.11.3 对烷基化工艺反应温度、压力、（原料、催化剂、烷基化试剂的）投料顺序、搅拌电流（速率）、投料速率和总加料流量、多反应物料配比等重点工艺参数进行监控，应设置报警及联锁的安全控制措施。

A.11.4 异常工况下采取双切断（如采用切断阀、手动阀、停止泵料等措施组合）烷基化试剂进料，切断热媒，开启冷却等相应控制措施。

A.12 胺基化工艺

A.12.2 对胺基化工艺反应温度、压力、搅拌电流（速率）、多反应物料配比等重点工艺参数进行监控，应设置报警及联锁的安全控制措施。胺基化反应系统中有氧气参与反应的，应设置在线氧分析仪，并进行联锁控制。

A.12.3 胺基化反应原料氨气应避免与铜、银、锡、锌及其合金、氧化汞等接触。

A.12.4 液氨钢瓶库房内、液氨储罐应设置与现场氨气泄漏检测报警仪联锁的水喷淋装置，并应有充足的水源提供，水喷淋装置应定期测试维护。

A.12.5 液氨卸车管道应采用万向管道充装系统。与液氨（氨气）使用及储存设施相连的氮气管线上应设置手阀和止回阀。

A.12.6 胺基化工艺生产过程中涉及的有毒有害、易燃易爆介质取样应采用密闭循环取样系统。

A.13 磺化工艺

A.13.2 对磺化工艺反应温度、搅拌电流（速率）、磺化剂流量、冷却水 pH 等重点工艺参数进行监控；当参数超限时，采取声光报警，切断进料和热媒，适时开启冷却等相应联锁控制措施。

A.13.3 定期对磺化反应器的夹套、蛇管、换热器进行泄漏检查。

A.14 偶氮化工艺

A.14.1 涉及脂肪族偶氮化合物需储存的应测试自加速分解温度 SADT。

A.14.2 对偶氮化工艺反应温度、搅拌电流（速率）等重点工艺参数进行监控，脂肪族偶氮化工艺还应应对反应压力、多反应物料配比、pH 值、胼流量、后处理单元温度进行监控。

A.14.3 脂肪族偶氮化工艺应设置紧急停车系统，温度异常时能自动报警并停止加料，并适时启动冷却措施或补充冰和其他冷源。

A.14.4 芳香族偶氮化工艺涉及重氮盐滴加或芳香胺（偶合原料）滴加的，应设置计量装置或流量计，并实现数据远传。

A.14.5 涉及脂肪族偶氮化产物干燥等加热的设备应设置温度、压力等参数监控、报警，设置惰性气体保护的联锁装置等。

附录 B 工艺安全技术可靠性论证报告编制提纲 (规范性)

B.1 工艺技术概况

B.1.1 转让（引进）技术的技术转让方基本情况，或者自主开发工艺技术的小试、中试和工业化放大试验情况。

B.1.2 产品方案、质量指标、所需要的主要原辅材料、中间产品、最终产品及其危险化学品理化性能指标，主要设备设施清单。

B.1.3 工艺流程说明、反应机理、反应方程式、工艺流程图、物料平衡。

B.1.4 反应安全风险评估情况及反应工艺危险度等级

B.1.5 HAZOP 等工艺危险性分析情况。

B.1.6 转让技术在国内外使用情况，工业化规模。

B.1.7 本技术、同类技术国内外发生的事故案例。

B.2 工艺技术分析

B.2.1 工艺技术对比分析

与国内外同类工艺技术进行对比，对比说明本工艺技术的异同，以及安全性、可靠性和先进性情况。

B.2.2 工艺安全分析

a) 危险有害因素分析；

b) 工艺倍数放大热力学分析；

c) 反应安全风险评估结果分析；

d) HAZOP 等工艺危险性分析结果分析；

B.2.3 自控联锁方案安全性分析；

B.2.4 事故案例反映出来的工艺、设计缺陷在本工艺中的修正、改进情况分析；

B.2.5 应急设施分析（项目所需要消防设施、气体防护能力匹配性分析）；

B.2.6 安全与应急管理能力需求匹配性分析。

B.3 结论

综合本项目的安全技术可靠性，明确工艺安全技术可靠性结论。

B.4 其他要求

根据首次工艺技术类别、范围，结合技术来源实际情况，提供反应安全风险评估报告，小试和中试总结报告，技术转让合同及其它相关支撑材料。

上述材料中涉及的外文资料应翻译成中文并与外文资料一并提交，涉及商业或技术秘密的应进行脱密处理。

《精细化工企业安全管理规范》

(征求意见稿)

编制说明

标准编制组
2024年7月

一、工作简况

（一）任务来源及协作单位

本标准由应急管理部提出，全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会归口，牵头起草单位为浙江省应急管理科学研究院、浙江省天正设计工程有限公司，参与单位有浙江工程设计有限公司、浙江新和成股份有限公司、浙江衢化氟化学有限公司、浙江龙盛集团股份有限公司、中控技术股份有限公司、万华化学（宁波）有限公司、浙江巍华新材料股份有限公司、浙江大学衢州研究院、长三角绿色制药协同创新中心、中国化学品安全协会、沈阳化工研究院有限公司等。

（二）主要工作过程

2023年9月-2024年2月，标准起草小组成立并编制形成标准提纲。

2024年3月，起草形成标准草稿。

2024年4月，召开标准研讨会，应急管理部危化监管一司负责人、全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会、行业专家和标准起草单位代表进行研讨，对《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283）等标准融合、适用范围、框架细节等方面提出要求。随后，向全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会（以下简称化学品安全分标委）提出《精细化工企业安全管理规范》标准立项申请，化学品安全分标委经审查，同意标准立项。

2024年5月，根据标准立项审查会要求进行修改，形成初稿；再次召开标准研讨会，对初稿进行讨论。

2024年6月，根据研讨会要求进行修改，形成修改稿，向各省

级应急管理部门征求意见。

2024年7月,根据各地应急管理部门反馈的意见进行修改完善,形成征求意见稿。

二、标准编制原则和确定标准主要技术内容的论据

(一) 标准编制原则

本标准旨在贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》和国务院安委会《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,系统总结精细化工企业安全运行和管理经验,坚持问题导向和方向引领,以规范精细化工企业本质安全设计和运行为总体目标,全面辨识精细化工企业存在的安全风险,规范精细化工企业安全设计,全面提升本质安全水平,强化安全运行管理,防控精细化工企业重大安全风险。

(二) 标准主要内容

本规范由前言、正文和附录组成。正文部分分为十一个章节,包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、工艺技术、设计基础、总图布置、工艺设备及单元操作、自动化控制、供配电设施、运行管理,附录A典型危险化工工艺安全风险管控关键要求,附录B工艺技术安全可靠论证报告编制提纲。

正文部分。明确了本规范主要适用于精细化工企业新建、改建、扩建项目,并对工艺技术、设计基础、总图布置、工艺设备及单元操作、自动化控制、供配电设施、运行管理等方面提出安全技术和措施要求。其中:

工艺技术章节,对建设项目工艺技术来源和工艺安全方面提出

要求，明确企业应选择安全、先进、成熟、可靠的工艺技术，采用自主开发的工艺技术时应经过小试、中试，开展反应安全风险评估和工艺危险性分析，且属于国内首次使用化工工艺的，应按规定开展安全可靠性论证；明确企业应全面识别精细化工工艺过程中涉及的相关原料、辅料、在线物料、中间产物、产品（副产品）、副产物、换热介质、密封液以及工艺异常产生的物质等物料的危险性，掌握其理化特性、危害程度分级等数据，建立化学品相容性矩阵。

设计基础章节，明确精细化工建设项目设计单位资质要求、设计前应开展物质热稳定性分析、反应安全风险评估和工艺危险性分析等工作，以及应将这些工作成果融入设计中，提高项目本质安全水平。

总图布置章节，明确企业选址、规划布局以及总平面布置要求，与防护目标的安全防护距离要求，以及企业人员存在场所和危险化学品储存场所的布置要求。

工艺设备及单元操作章节，将工艺设备细分为反应、分离/干燥/包装、储存、输送、辅助、共线等设施及单元操作，并提出明确要求。

自动化控制章节，提出了自动化控制要求，并针对自动化控制仪表及其管理进行了具体规定。

供配电设施章节，对精细化工企业的供电负荷要求进行了规定，并明确了典型装置、设施的供电负荷等级；对部分特殊场所的爆炸危险区域划分进行了规定。

运行管理章节，明确精细化工企业主要负责人、分管安全负责人和安全管理学历、专业要求；对试生产运行、安全管理制度制定和完善、操作规程及工艺卡片的编制、生产现场化学品存放

及人员数量管控等进行了规定；对变更管理、特殊作业管理进行了重点规定；在异常工况处置和事故应急处置方面也进行了相应的规定。

附录部分。附录 A 主要是对精细化工行业中涉及硝化工艺、氯化工艺、氟化工艺、重氮化工艺、过氧化工艺、格氏反应工艺（含格氏试剂制备）、加氢工艺、光气及光气化工艺、聚合工艺、氧化工艺、烷基化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、偶氮化工艺等 14 种典型危险化工工艺，根据工艺自身特点，针对性地提出安全风险管控关键要求。除格氏反应工艺（含格氏试剂制备）外，其余 13 种工艺均属于重点监管的危险化工工艺，考虑到格氏反应工艺（含格氏试剂制备）放热、忌水、有反应失控的风险等特点，且为精细化工行业的常见工艺，对其提出安全风险管控关键要求。附录 B 具体明确了企业开展工艺技术安全可靠性论证时，论证报告的编制提纲具体内容，应包括项目概况、自鉴定意见、工艺介绍、工艺技术对比分析、工艺安全分析、主要设备选型、反应安全风险评估结果、应急设施分析等内容，方便企业规范编制论证报告。

（三）确定标准主要内容的论据

本标准以规范精细化工企业本质安全设计和运行为总体目标，一方面总结提炼精细化工行业中成熟工程设计经验、先进企业运行实践和行业良好做法，总结精细化工企业安全生产事故教训，提出先进、可靠的安全风险防控技术规定；另一方面系统梳理国家和浙江、山东、江苏等精细化工大省近年来发布的针对精细化工企业的安全监管技术要求，凝练总结出本质安全水平提升明显、可操作性强的安全风险防控技术规定并针对性地在精细化工中工艺技术、设

计基础、总图布置、工艺设备、自动化控制、供配电设施、运行管理、信息化等各个环节的安全管理中进行明确，充分考虑了先进性、适用性和可操作性原则，适度考虑前瞻技术要求。

三、与国际、国外有关法律法规和标准水平的对比分析

《精细化工企业安全管理规范》是以精细化工企业本质安全设计和运行为总体目标，提出先进、可靠的安全风险防控技术规定，是一套规范精细化工企业安全管理的标准。因此，本标准的编制在国内乃至国际尚属首次，没有现成的标准可借鉴和采用。

四、与现行有关法律、法规和标准的关系

经过检索查询，本标准系在国内现有的以下标准基础上，进一步完善而成：

GB 15603	危险化学品仓库储存通则
GB 19041	光气及光气化产品生产安全规范
GB 19815	离心机 安全要求
GB 30000	化学品分类和标签规范
GB 30077	危险化学品单位应急救援物资配备要求
GB 30871	危险化学品企业特殊作业安全规范
GB 36894	危险化学品生产装置和储存设施风险基准
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50160	石油化工企业设计防火标准
GB 50187	工业企业总平面设计规范
GB 50264	工业设备及管道绝热工程设计规范
GB 50351	储罐区防火堤设计规范

GB 50489	化工企业总图运输设计规范
GB 51283	精细化工企业工程设计防火标准
GB 55037	建筑防火通用规范
HG 20231	化学工业建设项目试车规范
GB/T 21613	危险品 自加速分解温度试验方法
GB/T 33509	机械密封通用规范
GB/T 37241	惰化防爆指南
GB/T 37243	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/T 38301	可燃气体或蒸气极限氧浓度测定方法
GB/T 50493	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标 准
GB/T 50779	石油化工建筑物抗爆设计标准
AQ/T 3033	化工建设项目安全设计管理导则
AQ/T 3034	化工过程安全管理导则
AQ/T 3054	保护层分析（LOPA）方法应用导则
HG/T 20660	压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度 分类标准
SH/T 3148	石油化工无密封离心泵工程技术规范

五、重大分歧意见的处理过程和依据

本标准编制过程中无重大分歧。

六、标准性质建议

随着我国精细化工产业的快速发展，精细化工产品的品种和建设项目数量日益增加，对精细化工企业安全管理的要求也越来越高。

考虑精细化工涉及行业领域的广泛性和安全生产的重要性，建议本标准按照行业强制性标准建立。

七、标准实施日期的建议

精细化工是当今化学工业中最具活力的新兴领域之一，是新材料的重要组成部分。产品种类多、附加值高、用途广、产业关联度大，直接服务于国民经济的诸多行业和高新技术产业的各个领域。然而，我国精细化工企业规模小而分散，集中度低，生产技术水平普遍较低，产品集中在低端阶段，在国际市场缺乏竞争力。与此同时，精细化工产品生产工艺复杂多样，化学反应环节多，自动化程度相对较低，工艺过程需严格控制，一旦发生失控极易发生安全生产事故，造成人员伤亡和财产损失。

建议到精细化工企业安全风险管控的必要性和紧迫性，建议本标准在 2025 年实施。

八、标准实施的有关政策措施

（一）组织措施

通过编制标准解读材料、组织开展标准宣贯等方式，促进标准尽快落地实施。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、涉及专利的有关说明

本项目不涉及国内外专利与知识产权问题。

十一、标准所涉及的产品、过程和服务目录

无。

十二、其他应予以说明的事项

无。