

江苏省应急管理厅文件

苏应急〔2026〕36号

省应急管理厅关于印发江苏省化工企业 氯化工艺全流程自动化改造提升指南（试行） 等4个指南的通知

各设区市应急管理局：

现将《江苏省化工企业氯化工艺全流程自动化改造提升指南（试行）》等4个指南印发给你们，请认真贯彻执行。



江苏省化工企业氯化工艺全流程自动化改造提升指南（试行）

为全面提升化工企业氯化工艺装置全流程自动化水平，有效减少危险作业场所人员数量，严密防控重大安全风险，结合我省实际，特制定本指南。

一、适用范围

适用于涉及氯化工艺的化工和危险化学品、医药生产企业开展氯化工艺装置全流程自动化改造提升。氯化工艺装置的全流程是指包括氯化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、精馏精制、储存、包装等涉及反应物的工序。

新建、扩建、改建氯化工艺装置应满足本指南关于自动化的有关要求。

二、引用规范和文件

GB 11984 化工企业氯气安全技术规范

GB 17681 危险化学品重大危险源安全监控技术规范

GB/T 21109 过程工业领域安全仪表系统的功能安全

GB/T 42300 精细化工反应安全风险评估规范

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 3062 精细化工企业安全管理规范

AQ 3067 化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则

DB32/T 4743 重点化工企业全流程自动化控制配备和提升规范

《中华人民共和国危险化学品安全法》（主席令第 64 号）

《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）

《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）

《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）

《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）

《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》（苏应急〔2021〕48 号）

三、总则

1. 氯化工艺的全流程应采用自动化控制，氯化工艺全流程自动化控制改造应以控制风险为目的。

2. 氯化工艺的自动化控制应满足《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)、《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)提出的安全控制基本要求，并根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号)的要求落实安全仪表系统的设计和管理。

3. 涉及氯化工艺的精细化工装置应完成全流程(不含公用工程)反应安全风险评估，同时对原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。精细化工企业应采纳反应安全风险评估报告中确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的自动控制系统、安全设施和安全仪表系统。

4. 氯化工艺全流程自动化控制改造应落实 HAZOP 报告和 SIL 定级报告对自动化控制提出的对策措施，并应根据 SIL 定级分析结果开展 SIL 验算，以确定 SIF 回路满足安全风险降低需求。

5. 氯化企业应按照《化工企业氯气安全技术规范》(GB 11984)和《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062)进行自动

控制系统对标改造提升。

6. 企业实施自动化控制改造时应履行相关变更程序，并及时修订发布相关管理制度、操作规程和工艺控制指标，对相关人员全面开展有针对性的培训，提升岗位人员操作技能水平，提升企业安全设施维护和管理水平。

7. 反应釜不大于 50 L 的氯化工艺，因工艺设备原因难以满足全流程要求的，应根据反应安全风险评估、过程危险性分析结果等，基于风险控制的原则，装备自动控制系统并具备进料切断、热源切断、紧急冷却等安全控制功能和紧急泄放系统、配备抗爆设施，现场人员数量不得超过 2 人，并由设区市级应急管理部门组织安全论证。

8. 具备紧急切断或联锁切断或紧急泄放功能的管路不得设置旁路。

四、自动化控制要点

（一）通用规定

1. 基本过程控制系统（以下简称 BPCS）的主要工艺流程应与 P&ID 图和现场一致，BPCS 和安全仪表系统（以下简称 SIS）显示的逻辑图应与联锁逻辑图和现场相符。BPCS 和 SIS 的工艺参数设置应与操作规程一致并符合设计要求。

2. BPCS 和 SIS 应设置管理权限，对工艺参数、报警阈值、联锁阈值修改和联锁投切、复位等权限进行分级管理，岗位操作

人员不应有修改自动化控制系统工艺指标、报警阈值、联锁阈值和摘除联锁的权限。修改报警阈值、联锁阈值应履行变更管理流程。

3. BPCS 应对氯化工艺全流程的重点工艺参数进行实时监控，并具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。BPCS 历史数据记录的保存时间应不少于 180 天。涉及重大危险源的氯化车间（装置）视频监控录像储存时间不应小于 90 天，其他监控信息（含 BPCS、SIS、GDS）储存时间不应少于 1 年，并有人值守。

4. BPCS、GDS 和 SIS 应配备 UPS，其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、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，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。BPCS、GDS 和 SIS 的 UPS 在线检修时不得相互影响。

5. 企业应定期维护和测试 BPCS、SIS、GDS 等，保证系统完好并处于正常投用状态，联锁投用率达 100%。

6. 安全仪表系统应符合 GB/T 21109 要求，并满足安全仪表功能及其风险降低要求。SIL 等级为 2 级及以上的 SIF 回路，测量单元、逻辑控制器、执行单元应独立设置。

7. 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。

8. 氯化车间（装置）设置有安全泄放与事故减缓措施的，在BPCS中应设置触发条件和报警。安全泄放与事故减缓措施应实现远程控制（安全阀等泄压泄爆设施除外）。

9. 事故风机具备手动和自动启动功能，在厂房内外易于操作处分别设置手动开关，并能实现远程启动；自动启动与封闭式（半敞开式）厂房内氯气探测器联锁；循环泵、事故风机设置备用设备，用电负荷为一级负荷中特别重要的负荷。

10. 涉及固体加料工艺操作的（一次性固体投料的除外），应设置密闭加料装置。其中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。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。自动添加方式确有难度的，应设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加。

（二）原料处理

11. 存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料暴聚或分解造成超温、超压的物料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，温度、压力应与热（冷）媒或泄放系统联锁。

12. 氯化车间（装置）内的计量槽或高位槽、原料中转罐应设置液位或重量检测与高、低报警，液位或重量高高联锁停止进料或设置溢流管道。

13. 液氯气化器的压力、温度等参数，应设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置，并与进料设施联锁。

14. 液氯气化应采用全气化工艺，不应使用釜式气化器。气化器应针对氯气温度、压力以及加热热水温度（或蒸汽压力）等参数设置就地显示仪表和具有远传记录及超限报警功能的在线监测装置，并将氯气温度、压力与气化加热设施联锁。

（三）反应工序

15. 氯化工艺应按工艺生产和安全的要求设置工艺温度、压力的高、高高报警，高高报警值与冷却、氯化剂（催化剂）进料等联锁，反应温度、压力超限时自动切断进料，并适时调大冷媒流量。带搅拌的釜式反应器的搅拌电流（速率）应设置高、低报警和高高、低低报警，高高、低低报警值与氯化剂进料量联锁，反应釜内搅拌系统故障时应自动停止加料，并采取必要的冷却等措施。属于同一种氯化工艺、多个反应设备串联使用的，各反应设备应设反应温度和压力远传、报警。任一反应设备温度和压力应与总进料及热（冷）媒或泄放系统联锁。

16. 氯化反应氯气进料管应设置紧急切断阀和止逆设施，并设置氯气进料流量低限或气化器-反应器压差值低限时切断氯气

进料的联锁，防止物料反串。

17. 氯化工艺的反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应设置自动化控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精度要求较高，简单控制回路不能满足要求时，应设置串级控制回路实现冷却剂流量自动化调节。

18. 反应工艺危险度等级 3 级及以上的氯化工艺，反应器的搅拌（循环泵）应设置快速自启动的后备电源供电（自启动发电机或 EPS 应急电源供电等）。

19. 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示；搅拌系统故障信号应与进料、热（冷）媒或泄放系统联锁。

20. 氯化工艺的反应釜采用外循环冷却系统时，循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警，并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。仅设有外循环冷却系统且未设置备用泵时，循环泵故障信号应与紧急停车系统联锁。

21. 氯化工艺过程涉及热媒、冷媒切换操作的，热媒、冷媒进、出口管道应设置自动化控制阀。

22. 采用光催化的氯化反应釜应设置光催化系统电流检测远传、报警。DCS 控制系统中设置氯化反应釜超温联锁停用光催化的功能。氯化反应釜光催化系统异常应设置联锁氯气停止进料。

(四) 精馏精制

23. 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。蒸馏（精馏）设备的热媒温度超过介质 T_{D24} （绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度）时，应设置紧急冷却或紧急泄放等安全设施。蒸馏（精馏）脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能，并确保能检测到最低液位时物料的温度。精馏（蒸馏）塔应设塔釜液位就地和远传指示，并设高、低液位报警。

24. 涉及氯化物的浓缩、干燥、萃取、中和等工艺的温度应自动检测、调节、远传和报警，并与热（冷）媒形成联锁关系。

25. 再沸器的热媒管道上应设置压力或温度就地、远程指示和控制阀。

26. 连续精馏塔顶馏出液的回流罐应设就地和远传液位计，并设高、低液位报警。使用外置回流控制塔顶温度的应设置温度自动化控制回路，通过调节回流量控制塔顶温度。使用内置回流的，应设置液位检测和控制。

(五) 储存和包装

27. 氯化车间（装置）内的包装作业应采用自动化包装。现有包装工艺确因技术装备问题无法实现产品自动化包装的，由设

区市级应急管理部门组织安全论证，现场人员数量应符合 AQ 3067 第 5.7.4 条要求。

28. 氯化车间（装置）外涉及可燃固体、液体、气体或有毒气体包装或爆炸性粉尘的包装作业场所应采用自动化包装，确因技术装备问题无法实现固态产品自动化包装的，由设区市级应急管理部门组织安全论证。

29. 液态物料采用自动计量称重灌装系统的，超装信号应与气动球阀或灌装机枪口联锁。

30. 可燃、有毒及强腐蚀性液体槽车充装应设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装、称重计量联锁功能。易燃易爆物料充装系统应与接地系统、泄漏检测报警系统联锁。有毒物料充装系统应与泄漏检测报警系统联锁。

31. 液氯储罐区应设置 SIS，实现紧急切断功能，切换时实现远程自动化操作。每台储罐液氯进出口管道设置手动阀和两道远程切断阀，两道远程切断阀中一道接入 BPCS，另一道接入 SIS；构成一级、二级重大危险源的应配备独立于 BPCS 的 SIS 系统。新建储存极度危害和高度危害液体的储罐液位仪表，应按两套连续测量液位仪表，和一个高高液位开关；或按三套连续测量液位仪表进行设置。

（六）公用工程

32. 冷冻盐水、循环水或其他低于常温的冷却系统应设置温

度、压力（流量）检测，并设置温度高、压力（流量）低报警。循环水泵应设置故障停机报警，循环水总管压力或流量低低信号、联锁停机信号应远传报警。在涉及氯化氢、盐酸冷却的循环水、冷冻盐水箱或总管上设置 pH 计，用于及时发现泄漏。

33. 导热油炉出口温度应设置自动化控制回路，出口温度、压力、流量异常等报警和联锁控制措施。出口温度应与燃料流量联锁。导热油管道进入氯化车间（装置）处应设置紧急切断阀。使用天然气的导热油炉、加热炉应有火焰检测装置，燃气导热油燃烧器应设置自动点火装置和熄火保护装置。

34. 蒸汽系统应设置温度、压力异常报警和控制措施。热水罐应设置温度异常报警措施。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，汽包设置双液位就地和远程显示，并设置液位自动化控制和高、低液位联锁。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设置温度高高联锁。

35. 控制室应设置仪表供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示、低限压力报警。仪表气源装置在送出总管上应设置在线露点仪，并符合 HG/T 20510 的规定要求，信号送控制室。当采用备用压缩机组时，应采用自动切换方式；当备用压缩机组不具备自动切换时，应设置备用气源罐，备用气源罐大小需满足备用空压机启动时间内仪表用气要求。当工艺要求采用 FL 型时（双作用气缸无法做到弹簧复位），要求气源故障阀门处于安

全位置，应配带储气罐气源装置。

36. 企业应按照 GB/T 50493 的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪；GDS 信号应送至操作人员常驻的控制室；GDS 应独立于 BPCS，并应设置独立的显示屏或报警终端。

37. 当可燃气体或有毒气体检测器联锁回路具有 SIL 等级要求时，检测器应独立于 GDS 设置，检测器输出信号应送至 SIS，SIF 配置应符合 GB/T 21109 规定。当气体检测器不直接参与 BPCS 联锁、SIS 联锁，也不参与消防联动时，气体检测器联锁应在 GDS 中设置。

江苏省化工企业氟化工艺全流程自动化改造提升指南（试行）

为全面提升化工企业氟化工艺装置全流程自动化水平，有效减少危险作业场所人员数量，严密防控重大安全风险，结合我省实际，特制定本指南。

一、适用范围

适用于涉及氟化工艺的化工和危险化学品、医药生产企业开展氟化工艺装置全流程自动化改造提升。氟化工艺装置的全流程是指包括氟化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、精馏精制、储存、包装等涉及反应物的工序。

新建、扩建、改建氟化工艺装置应满足本指南关于自动化的有关要求。

二、引用规范和文件

GB 17681 危险化学品重大危险源安全监控技术规范

GB 19815 离心机安全要求

GB/T 42300 精细化工反应安全风险评估规范

GB/T 28603 无水氟化氢生产技术规范

GB/T 37241 惰化防爆指南

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 3062 精细化工企业安全管理规范

AQ 3067 化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则

DB32/T 4743 重点化工企业全流程自动化控制配备和提升规范

《中华人民共和国危险化学品安全法》(主席令第 64 号)

《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)

《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)

《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)

《氟化企业安全风险隐患排查指南》

《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)

《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》(苏应急〔2021〕48 号)

三、总则

1. 氟化工艺的全流程应采用自动化控制，氟化工艺全流程自动化控制改造应以控制风险为目的。

2. 氟化工艺的自动化控制应满足《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)、《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)提出的安全控制基本要求，并根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116号)的要求落实安全仪表系统的设计和管理。

3. 氟化企业应按要求完成氟化工艺全流程的反应安全风险评估，对原料、中间产品、产品、辅料、副产品以及蒸馏(精馏)等后处理及过程涉及的相关物料等进行热稳定性测试，对蒸(精)馏、干燥、储存等单元操作进行安全风险评估，并根据安全风险评估结果与建议，设置相应的自动化措施。

4. 氟化工艺全流程自动化控制改造应落实 HAZOP 报告和 SIL 定级报告对自动化控制提出的对策措施，并应根据 SIL 定级分析结果开展 SIL 验算，以确定 SIF 回路满足安全风险降低需求。

5. 氟化企业应按照《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062)进行自动控制系统对标改造提升。实现全流程自动控制应以实现氟化工艺的安全、稳定控制和减少现场操作人员为目标，现场操

作尽可能实现远程化、无人化。

6. 企业实施自动化控制改造时应履行相关变更程序，并及时修订发布相关管理制度、操作规程和工艺控制指标，对相关人员全面开展有针对性的培训，提升岗位人员操作技能水平，提升企业安全设施维护和管理水平。

7. 反应釜不大于 50 L 的氟化工艺，因工艺设备原因难以满足全流程要求的，应根据反应安全风险评估、过程危险性分析结果等，基于风险控制的原则，装备自动控制系统并具备进料切断、热源切断、紧急冷却等安全控制功能和紧急泄放系统、配备抗爆设施，现场人员数量不得超过 2 人，并由设区市级应急管理部门组织安全论证。

8. 具备紧急切断或联锁切断或紧急泄放功能的管路不得设置旁路。

四、全流程自动化控制要点

（一）通用规定

1. 基本过程控制系统（以下简称 BPCS）的主要工艺流程应与 P&ID 图和现场一致，BPCS 和安全仪表系统（以下简称 SIS）显示的逻辑图应与联锁逻辑图和现场相符。BPCS 和 SIS 的参数设置应与操作规程一致并符合设计要求。

2. BPCS 和 SIS 应设置管理权限，对工艺参数、报警阈值、联锁阈值修改和联锁投切、复位等权限进行分级管理，岗位操作

人员不应有修改自动化控制系统工艺指标、报警阈值、联锁阈值和摘除联锁的权限。修改报警阈值、联锁阈值应履行变更管理流程。

3. BPCS 应对氟化工艺全流程的重点工艺参数进行实时监控，并具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。BPCS 历史数据记录的保存时间应不少于 180 天。涉及重大危险的氟化车间（装置）视频监控录像储存时间不应小于 90 天，其他监控信息（含 BPCS、SIS、GDS）储存时间不应少于 1 年，并有人值守。

4. BPCS、GDS 和 SIS 应配备 UPS，其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、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，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。BPCS、GDS 和 SIS 的 UPS 在线检修时不得相互影响。

5. 企业应定期维护和测试 BPCS、SIS、GDS 等，保证系统完好并处于正常投用状态，联锁投用率达 100%。

6. 安全仪表系统应符合 GB/T 21109 要求，并满足安全仪表功能及其风险降低要求。SIL 等级为 2 级及以上的 SIF 回路，测量单元、逻辑控制器、执行单元应独立设置。

7. 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。

8. 涉及固体加料工艺操作的，应设置密闭加料装置。其中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。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。自动添加方式确有难度的，应设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加。

9. 涉及氟化氢气体密闭空间的应急抽风系统应能实现在室外或远程启动，并与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。氟化氢抽吸处理系统的能力（如碱吸收、碱储量、换热器等）应与氟化氢的泄漏量相匹配，氟化氢泄漏量应综合考虑堵漏和倒罐作业时长、泄漏管径和速率等因素。碱液循环泵、尾气风机应按一用一备设置，并配备应急电源。

（二）原料处理

10. 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。

11. 有超温、超压风险的储存设施应设置温度、压力、搅拌电流（功率、转速）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。

12. 氟化车间（装置）内的计量槽或高位槽、原料中转罐应设置液位或重量检测与高、低报警，液位或重量高高联锁停止进料或设置溢流管道。

（三）反应工序

13. 氟化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果，针对反应器内温度、压力、搅拌电流（速率）、投料配比、氟化剂进料量、氟化物浓度（控制氟化反应器称重或液位）等参数，设置具有远传记录和超限报警功能的在线监测装置。

14. 氟化工艺应按工艺生产和安全的要求，设置温度、压力的高、高高报警，高高报警值与加热、冷却和氟化物进料联锁，反应温度、压力超限时自动切断进料，适时调大冷媒流量。带搅拌的釜式反应器的搅拌电流（速率）应设置高、低报警和高高、低低报警，高高、低低报警值与氟化剂进料量联锁，反应釜内搅拌系统故障时应自动停止加料。

15. 氟化氢生产企业回转炉应设置投酸、投粉比例自动控制和投酸、投粉联锁控制装置。按要求严格控制回转反应炉的系统压力，应设置负压产生设施（如负压风机变频或负压风机进口调节阀等）与回转反应炉炉头负压的自调节装置；在炉头、炉尾、燃烧炉等重要部位应设置指标监控报警和联锁设施。燃气加热炉

应设置火焰监测和熄火保护联锁设施。

16. 采用釜式液相工艺的氟化反应器应设置两种不同原理、具有远传记录和超限报警功能的液位在线监测装置，确保物料体积不超过反应器总容积的 80%。

17. 氟化工艺的反应釜采用外循环冷却系统时，循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警，并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。仅设有外循环冷却系统且未设置备用泵时，循环泵故障信号应与紧急停车系统联锁。

18. 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。

19. 涉及氟化氢等急性毒性属于类别 1、类别 2 气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁或远程启动备用抽排系统。

20. 反应工艺危险度等级 3 级及以上的氟化工艺，反应器的搅拌（循环泵）应设置快速自启动的后备电源供电（自启动发电机或 EPS 应急电源供电等）。

（四）精馏精制

21. 反应产物因酸解、碱解（仅调节 pH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动监测、远传、报警，并与热媒或

泄放系统联锁。

22. 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。

23. 蒸馏（精馏）设备的热媒温度超过介质 T_{D24} （绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度）时，应设置紧急冷却或紧急泄放等安全设施。蒸馏（精馏）脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能，并确保能检测到最低液位时物料的温度。

24. 再沸器的热媒管道上应设置压力或温度就地、远程指示和控制阀。

25. 连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设液位自动化控制回路，通过调节进（出）料量实现液位自动化调节。精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示，并设高、低液位报警。

26. 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。分离作业场所应设置通风系统，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联锁系统。

27. 干燥设备应根据被干燥介质的分解温度、闪点等安全信

息设置温度、压力检测、报警和联锁、泄放设施。

28. 含有机溶剂的介质干燥时应控制干燥设备内的氧含量符合 GB/T 37241 的有关规定，或控制干燥系统内的可燃气体浓度低于爆炸下限的 25%。

（五）储存和包装

29. 氟化车间（装置）内的包装作业应采用自动化包装。现有包装工艺确因技术装备问题无法实现产品自动化包装的，由设区市级应急管理部门组织安全论证，现场人员数量应符合 AQ 3067 第 5.7.4 条要求。

30. 液态物料采用自动计量称重灌装系统的，超装信号应与气动球阀或灌装机枪口联锁。

31. 可燃、有毒及强腐蚀性液体槽车充装应设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装、称重计量联锁功能。易燃易爆物料充装系统应与接地系统、泄漏检测报警系统联锁。有毒物料充装系统应与泄漏检测报警系统联锁。

（六）公用工程

32. 冷冻盐水、循环水或其他低于常温的冷却系统应设置温度、压力（流量）检测，并设置温度高、压力（流量）低报警。循环水泵应设置故障停机报警，循环水总管压力或流量低信号、联锁停机信号应远传报警。含有氟化氢等酸性介质的换热设备，应采用电导率或 pH 等在线监测管道中换热介质的氟离子含量。

33. 导热油炉出口温度应设置自动化控制回路，出口温度、压力、流量异常等报警和联锁控制措施。出口温度应与燃料流量联锁。导热油管道进入氟化车间（装置）处应设置紧急切断阀。使用天然气的导热油炉、加热炉应有火焰检测装置，燃气导热油燃烧器应设置自动点火装置和熄火保护装置。导热油系统应设置安全回流装置。导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。

34. 蒸汽系统应设置温度、压力异常报警和控制措施。热水罐应设置温度异常报警措施。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，汽包设置双液位就地和远程显示，并设置液位自动化控制和高、低液位联锁。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设置温度高高联锁。

35. 控制室应设置仪表供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示、低限压力报警。仪表气源装置在送出总管上应设置在线露点仪，并符合 HG/T 20510 的规定要求，信号送控制室。当采用备用压缩机组时，应采用自动切换方式；当备用压缩机组不具备自动切换时，应设置备用气源罐，备用气源罐大小需满足备用空压机启动时间内仪表用气要求。当工艺要求采用 FL 型时（双作用气缸无法做到弹簧复位），要求气源故障阀门处于安全位置，应配带储气罐气源装置。

36. 企业应按照 GB/T 50493 的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪；GDS 信号应送至操作人员常驻的控制室；GDS 应独

立于 BPCS，并应设置独立的显示屏或报警终端。

37. 当可燃气体或有毒气体检测器联锁回路具有 SIL 等级要求时，检测器应独立于 GDS 设置，检测器输出信号应送至 SIS，SIF 配置应符合 GB/T 21109 规定。当气体检测器不直接参与 BPCS 联锁、SIS 联锁，也不参与消防联动时，气体检测器联锁应在 GDS 中设置。

江苏省化工企业过氧化工艺全流程自动化改造提升指南（试行）

为全面提升化工企业过氧化工艺装置全流程自动化水平，有效减少危险作业场所人员数量，严密防控重大安全风险，结合我省实际，特制定本指南。

一、适用范围

适用于涉及过氧化工艺的化工和危险化学品、医药生产企业开展过氧化工艺装置全流程自动化改造提升。过氧化工艺装置的全流程是指包括过氧化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、精馏精制、储存、包装等涉及反应物的工序。

新建、扩建、改建过氧化工艺装置应满足本指南关于自动化的有关要求。

二、引用规范和文件

GB 17681 危险化学品重大危险源安全监控技术规范

GB/T 42300 精细化工反应安全风险评估规范

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 3062 精细化工企业安全管理规范

AQ 3067 化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则

DB32/T 4743 重点化工企业全流程自动化控制配备和提升规范

《中华人民共和国危险化学品安全法》(主席令第 64 号)

《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)

《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)

《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)

《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)

《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》(苏应急〔2021〕48 号)

三、总则

1. 过氧化工艺的全流程应采用自动化控制,过氧化工艺全流程自动化控制改造应以控制风险为目的。

2. 过氧化工艺的自动化控制应满足《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）、《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）提出的安全控制基本要求，并根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求落实安全仪表系统的设计和管理。

3. 过氧化工艺生产装置应完成生产工艺全流程的反应安全风险评估，对原料、中间产品、产品、辅料、副产品以及蒸馏（精馏）等后处理及过程涉及的相关物料等进行热稳定性测试，对蒸（精）馏、干燥、储存等单元操作进行安全风险评估，并根据安全风险评估结果与建议，设置相应的自动化措施。

4. 过氧化工艺全流程自动化控制改造应落实HAZOP报告和SIL定级报告对自动化控制提出的对策措施，并应根据SIL定级分析结果开展SIL验算，以确定SIF回路满足安全风险降低需求。

5. 过氧化企业应按照《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062）进行自动控制系统对标改造提升。实现全流程自动控制应实现过氧化工艺的安全、稳定控制和减少现场操作人员为目标，现场操作尽可能实现远程化、无人化。

6. 企业实施自动化控制改造时应履行相关变更程序，并及时修订发布相关管理制度、操作规程和工艺控制指标，对相关人员进行全面的培训，提升岗位人员操作技能水平，提升企

业安全设施维护和管理水平。

7. 反应釜不大于 50 L 的过氧化工工艺，因工艺设备原因难以满足全流程要求的，应根据反应安全风险评估、过程危险性分析结果等，基于风险控制的原则，装备自动控制系统并具备进料切断、热源切断、紧急冷却等安全控制功能和紧急泄放系统、配备抗爆设施，现场人员数量不得超过 2 人，并由设区市级应急管理部门组织安全论证。

8. 具备紧急切断或联锁切断或紧急泄放功能的管路不得设置旁路。

四、全流程自动化控制要点

（一）通用规定

1. 基本过程控制系统（以下简称 BPCS）的主要工艺流程应与 P&ID 图和现场一致，BPCS 和安全仪表系统（以下简称 SIS）显示的逻辑图应与联锁逻辑图和现场相符。BPCS 和 SIS 的参数设置应与操作规程一致并符合设计要求。

2. BPCS 和 SIS 应设置管理权限，对工艺参数、报警阈值、联锁阈值修改和联锁投切、复位等权限进行分级管理，岗位操作人员不应有修改自动化控制系统工艺指标、报警阈值、联锁阈值和摘除联锁的权限。修改报警阈值、联锁阈值应履行变更管理流程。

3. BPCS 应对过氧化工工艺全流程的重点工艺参数进行实时监

控，并具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。**BPCS** 历史数据记录的保存时间应不少于 180 天。涉及重大危险的过氧化车间（装置）视频监控录像储存时间不应小于 90 天，其他监控信息（含 **BPCS**、**SIS**、**GDS**）储存时间不应少于 1 年，并有人值守。

4. **BPCS**、**GDS** 和 **SIS** 应配备 **UPS**，其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、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，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。**BPCS**、**GDS** 和 **SIS** 的 **UPS** 在线检修时不得相互影响。

5. 企业应定期维护和测试 **BPCS**、**SIS**、**GDS** 等，保证系统完好并处于正常投用状态，联锁投用率达 100%。

6. 安全仪表系统应符合 **GB/T 21109** 要求，并满足安全仪表功能及其风险降低要求。**SIL** 等级为 2 级及以上的 **SIF** 回路，测量单元、逻辑控制器、执行单元应独立设置。

7. 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。

8. 过氧化生产全流程中采用动量输送设备的进料、出料、切换、启停操作（不包括特殊要求的不能自启的动设备）等应通过

BPCS 实现远程控制；流量、重量、液位等与自动控制阀、切断阀、动量输送设备等形成联锁。

（二）原料处理

9. 涉及固体加料工艺操作的，原则上应设置密闭、自动加料装置，其中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。

10. 有超温、超压风险的储存设施应设置温度、压力、搅拌电流（功率、转速）等工艺参数的监测、远传、报警，温度、压力应与冷（热）媒、急冷系统、泄放系统等联锁。

11. 过氧化车间（装置）内的计量槽或高位槽、原料中转罐应设置液位或重量高、低报警，高高联锁停止进料或设置溢流管道。

12. 原料计量罐或高位槽等出料管道应设置远程控制阀，涉及主要反应物料连续进料的管道应设自动调节阀和紧急切断阀。

13. 原料储罐进出料应采用自动控制或远程操作。应具备液位、压力、温度等参数检测、远传、报警、控制或联锁功能。

14. 桶装液体的加料转料应采用密闭方式，原则上应设置集中加料间，采用固定输送设施，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。

（三）反应工序

15. 过氧化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求，并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果，针对反应温度、搅拌电流（速率）反应物进料量或流量、过氧化剂流量等参数，设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置；反应物进料管应设置紧急切断阀；过氧化反应设备应设置紧急冷却、紧急泄放设施。

16. 过氧化反应应按工艺生产和安全的要求，设置温度的高、高高报警，高高报警值与冷却、加热、反应物进料等联锁，反应温度超限时自动切断进料和加热系统，适时调大冷媒流量，反应失控时应采取紧急泄放。反应釜搅拌电流（速率）应设置高、低报警和高高、低低报警，高高、低低报警值与反应物进料联锁，过氧化反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料。

17. 属于同一种重点监管危险化工工艺、多个反应设备串联使用的，各反应设备应设反应温度、压力远传、报警。任一反应设备温度、压力应与总进料及热（冷）媒或泄放系统联锁。

18. 过氧化工艺的反应釜采用外循环冷却系统时，循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警，并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。仅设有外循环冷却系统且未设置备用泵时，循环泵故障信号应与紧急停车系统联锁。

19. 过氧化釜到后处理工序的物料管道应设置远程操作阀。

20. 过氧化反应釜物料进料顺序需明确，在反应釜中先投加参加反应物料、再滴加过氧化物，并针对进料泵及进料切断阀设置安全联锁。现有工艺不满足要求的，应与工艺设计文件保持一致，并配备必要的安全措施。

21. 过氧化反应器应至少采取一项反应紧急终止措施，包括注入终止剂、紧急冷却、紧急泄放。如采用紧急泄放措施，液体应迅速排放至过氧化物专用事故应急池（槽）。事故应急池（槽）应敞开设置，预先放入充足的应急水，并设置搅拌设备或在泄爆管线上设置事故补水管线，以防系统超压发生爆炸。

22. 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。

23. 反应工艺危险度等级 3 级及以上的过氧化工工艺，反应器的搅拌（循环泵）应设置快速自启动的后备电源供电（自启动发电机或 EPS 应急电源供电等）。

（四）精馏精制

24. 涉及过氧化物稀释、蒸（精）馏、萃取、中和、结晶、干燥、粉碎筛分等后处理单元应配置温度监测，后处理单元涉及的设备应设置温度检测，与搅拌、冷却系统形成联锁控制。涉及甲、乙类可燃液体的应设惰性气体保护的联锁装置等。

25. 涉及过氧化物的蒸馏（精馏）操作，应结合过程危险性

分析结果和物料热稳定性数据资料，针对蒸馏（精馏）温度、压力、进料流量以及冷媒、热媒流量等操作参数，设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置，并将温度、压力与进料流量、冷媒流量和热媒流量联锁，避免再沸器干烧、再沸器内温度高于物料 T_{D24} 等易发生操作失控的异常工况。

26. 精馏（蒸馏）塔应设塔釜液位就地和远传指示，并设高、低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警和自动化控制回路，塔釜温度应与热媒联锁；塔顶冷凝（却）器宜设置冷媒中断报警。

27. 塔顶馏出液的回流罐应设就地和远传液位计，并设高、低液位报警。使用外置回流控制塔顶温度的应设置温度自动化控制回路，通过调节回流量控制塔顶温度。使用内置回流的，应设置液位检测和控制。

28. 再沸器的热媒管道上应设置压力或温度就地、远程指示和控制阀。

29. 涉及过氧化物干燥的设备应配置温度测量、加热热源控制阀，设置与加热热源、惰性气体保护的联锁装置。

30. 涉及过氧化物的分水、中和等工艺过程的温度与冷却形成报警和联锁关系，设置温度超限紧急处置设施。

（五）储存和包装

31. 应根据储存的固体过氧化物的自加速分解温度 SADT，

对储存场所设置红外热成像监测报警和视频监控报警，并采取防止超温的管控措施。

32. 过氧化物储罐（库房）、带料停车的过氧化反应器应安装具有远传记录和超限报警功能的温度在线监测装置，温度异常变化时能及时报警并远程启动紧急处置设施。

33. 过氧化车间（装置）内的包装作业应采用自动化包装。过氧化车间（装置）外涉及具有爆炸、甲乙类火灾、中毒窒息等危险性的过氧化物包装作业应采用自动化包装。

（六）公用工程

34. 冷冻盐水、循环水或其他低于常温的冷却系统应设置温度、压力（流量）检测，并设置温度高、压力（流量）低报警。循环水泵应设置故障停机报警，循环水总管压力或流量低信号、联锁停机信号应远传报警。

35. 蒸汽系统应设置温度、压力异常报警和控制措施。热水罐应设置温度异常报警措施。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，汽包设置双液位就地和远程显示，并设置液位自动化控制和高、低液位联锁。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设置温度高高联锁。

36. 控制室应设置仪表供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示、低限压力报警。仪表气源装置在送出总管上应设置在线露点仪，并符合 HG/T 20510 的规定要求，信号送控制

室。当采用备用压缩机组时，应采用自动切换方式；当备用压缩机组不具备自动切换时，应设置备用气源罐，备用气源罐大小需满足备用空压机启动时间内仪表用气要求。当工艺要求采用 FL 型时（双作用气缸无法做到弹簧复位），要求气源故障阀门处于安全位置，应配带储气罐气源装置。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器等安全设施。

江苏省化工企业重氮化工艺全流程自动化改造提升指南（试行）

为全面提升化工企业重氮化工艺装置全流程自动化水平，有效减少危险作业场所人员数量，严密防控重大安全风险，结合我省实际，特制定本指南。

一、适用范围

适用于涉及重氮化的化工和危险化学品、医药生产企业开展重氮化工艺装置全流程自动化改造提升。重氮化工艺装置的全流程是指包括重氮化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、精馏精制、储存、包装等涉及反应物的工序。

新建、扩建、改建重氮化工艺装置应满足本指南关于自动化的有关要求。

二、引用规范和文件

GB 17681 危险化学品重大危险源安全监控技术规范

GB/T 42300 精细化工反应安全风险评估规范

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 3062 精细化工企业安全管理规范

AQ 3067 化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则

DB32/T 4743 重点化工企业全流程自动化控制配备和提升规范

《中华人民共和国危险化学品安全法》(主席令第 64 号)

《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)

《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号)

《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78 号)

《重氮化企业安全风险隐患排查指南》

《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)

《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》(苏应急〔2021〕48 号)

三、总则

1. 重氮化工艺的全流程应采用自动化控制,重氮化工艺全流程自动化控制改造应以控制风险为目的。

2. 重氮化工艺的自动化控制应满足《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）提出的安全控制基本要求，并根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求落实安全仪表系统的设计和管理。

3. 重氮化企业应按要求完成重氮化工艺的全流程（不含公用工程）反应安全风险评估，同时对原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。精细化工企业应采纳反应安全风险评估报告中确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

4. 重氮化工艺全流程自动化控制改造应落实 HAZOP 报告和 SIL 定级报告对自动化控制提出的对策措施，并应根据 SIL 定级分析结果开展 SIL 验算，以确定 SIF 回路满足安全风险降低需求。

5. 重氮化企业应按照《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062）进行自动控制系统对标改造提升。实现全流程自动控制应以实现重氮化工艺的安全、稳定控制和减少现场操作人员为目标，现场操作尽可能实现远程化、无人化。

6. 企业实施自动化控制改造时应履行相关变更程序，并及时修订发布相关管理制度、操作规程和工艺控制指标，对相关人员全面开展有针对性的培训，提升岗位人员操作技能水平，提升企业安全设施维护和管理水平。

7. 反应釜不大于 50 L 的重氮化工艺，因工艺设备原因难以满足全流程要求的，应根据反应安全风险评估、过程危险性分析结果等，基于风险控制的原则，装备自动控制系统并具备进料切断、热源切断、紧急冷却等安全控制功能和紧急泄放系统、配备抗爆设施，现场人员数量不得超过 2 人，并由设区市级应急管理部门组织安全论证。

8. 具备紧急切断或联锁切断或紧急泄放功能的管路不得设置旁路。

四、全流程自动化控制要点

（一）通用规定

1. 基本过程控制系统（以下简称 BPCS）的主要工艺流程应与 P&ID 图和现场一致，BPCS 和安全仪表系统（以下简称 SIS）显示的逻辑图应与联锁逻辑图和现场相符。BPCS 和 SIS 的参数设置应与操作规程一致并符合设计要求。

2. BPCS 和 SIS 应设置管理权限，对工艺参数、报警阈值、联锁阈值修改和联锁投切、复位等权限进行分级管理，岗位操作人员不应有修改自动化控制系统工艺指标、报警阈值、联锁阈值和摘除联锁的权限。修改报警阈值、联锁阈值应履行变更管理流程。

3. BPCS 应对重氮化工艺全流程的重点工艺参数进行实时监控，并具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切

断、紧急停车等功能。**BPCS** 历史数据记录的保存时间应不少于 180 天。涉及重大危险的重氮化车间（装置）视频监控录像储存时间不应小于 90 天，其他监控信息（含 **BPCS**、**SIS**、**GDS**）储存时间不应少于 1 年，并有人值守。

4. **BPCS**、**GDS** 和 **SIS** 应配备 **UPS**，其持续供电时间应满足安全设施应急需要，且不应低于 30min。参与消防联动控制的可燃气体检测报警系统的可燃气体探测器、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，其容量应满足相关设施连续工作 3h 以上。**BPCS**、**GDS** 和 **SIS** 的 **UPS** 在线检修时不得相互影响。

5. 企业应定期维护和测试 **BPCS**、**SIS**、**GDS** 等，保证系统完好并处于正常投用状态，联锁投用率达 100%。

6. 安全仪表系统应符合 **GB/T 21109** 要求，并满足安全仪表功能及其风险降低要求。**SIL** 等级为 2 级及以上的 **SIF** 回路，测量单元、逻辑控制器、执行单元应独立设置。

7. 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。

8. 重氮化生产全流程中采用泵等动量输送设备输送物料应设置流量计、流量计与自动控制阀、动量输送设备联锁，实现远程自动控制。

9. 涉及固体加料工艺操作的，原则上应设置密闭、自动加料装置，其中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

(二) 原料处理

10. 涉及可燃、有毒等原料相变（如熔融、气化、升华等）工艺过程的设施，应设置温度和压力远传、温度和压力超限报警、温度和压力与热（冷）媒或泄放系统联锁。

11. 有超温、超压风险的原料配制、储存设施应设置温度、压力、搅拌电流（功率、转速）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。

12. 重氮化装置内的计量槽或高位槽、原料中转罐应设置液位或重量检测与高、低报警，液位或重量高高联锁进料或设溢流管道，涉及主要反应物料连续进料的管道应设自动调节阀和紧急切断阀。

(三) 反应工序

13. 重氮化反应釜应设置温度、液位、压力、pH 值、反应釜内搅拌速率、重氮化剂流量（或重氮组分加入量）、反应物质的配料比等工艺参数的监测、远传和控制。

14. 重氮化反应釜应设置进料和冷媒流量自动控制阀，反应温度与进料量和冷媒流量实现联锁控制，并设置高、低报警，高高、低低报警及联锁切断进料、打开冷媒。

15. 重氮化反应器搅拌电流（速率）或循环泵电流应设置高、低报警和高高、低低报警，高高、低低报警值与进料联锁，重氮化反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料。

16. 重氮化反应器的搅拌（含循环泵）应设置后备电源供电。工艺危险度等级 3 级及以上的，反应器的搅拌(循环泵)应设置快速自启动后备电源供电（自启动发电机或 **EPS** 应急电源供电等）。

17. 重氮化反应釜紧急冷却系统与反应温度进行联锁，并能自动启动。紧急注冰系统中送冰总管到各分支管道采取电机驱动的，应设置备用电机，至少达到一级供电负荷。

18. 重氮化反应冷媒压力、流量、**pH** 等重点参数进行监控和超限报警，**pH** 值异常应采取相应措施。

19. 重氮化生产全流程中涉及其他化学反应工艺包括重点监管危险化工工艺反应的，均应实现自动控制，相关温度、压力、液位等工艺参数均应具备检测、远传、报警、控制和联锁等功能，做到集中控制，所有进出料操作设置自动控制阀或远程操作阀。

（四）精馏精制

20. 涉及重氮盐稀释、蒸（精）馏、萃取、干燥、储存等后处理单元应配置温度监测，后处理单元涉及的设备应设置温度检测，与搅拌、冷却系统形成联锁控制。涉及甲、乙类可燃液体的应设惰性气体保护的联锁装置等。

21. 涉及重氮盐的蒸（精）馏、浓缩单元的温度、压力、液

位等工艺参数应实现监测、远传，并与冷（热）媒等联锁。根据蒸（精）馏过程风险评估结果，如果热媒温度超过 T_{D24} ，涉及重氮盐的蒸（精）馏釜、蒸（精）馏塔的再沸器等应配备紧急冷却系统。

22. 涉及重氮化物干燥等需要加热的设备，温度、压力等参数应设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置；工艺温度、压力应与重氮化物进料量、热媒流量和惰性气体保护设施联锁。

23. 涉及重氮化物的萃取或稀释工艺过程的温度、压力、搅拌电流（速率）、稀释剂加入量等参数应设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置，工艺温度应与萃取剂或稀释剂进料量联锁，温度超限时自动切断进料。涉及甲、乙类有机溶剂的应设置超压排放设施。

24. 涉及重氮化物的静置分层工艺过程的温度、压力等参数，应设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置和超压泄放设施，泄放管应接入储罐或其他容器。

25. 涉及重氮化物脱氮的反应工艺，温度、压力、搅拌电流（速率）等参数，应设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置和超压排放设施；工艺温度、压力应与重氮盐加料量联锁，温度、压力超限时自动切断重氮化物加料、自动开启超压排放设施。

26. 蒸（精）馏温度、压力、液位等参数进行监控和自动调节，冷媒的温度、压力等参数进行监控，并设置以下联锁控制措施：当系统温度、压力超限时，自动报警并自动切断热媒。当液位过低时，应有防止过蒸、干蒸的防护措施。对冷凝器冷媒温度、流量进行监控，当冷媒流量低或冷凝器出料温度高时联锁关闭热媒阀门。

27. 涉及吸收吸附、结晶、萃取、非均相分离、干燥、粉碎筛分等操作单元的应实现自动化控制。各单元的温度、压力、液位、流量、组分、塔压差等操作参数具备检测、远传、报警、联锁等功能，进料、出料等操作过程应实现远程操作或自动控制。涉及摩擦感度、撞击感度高的物料非均相分离、干燥、粉碎筛分等操作单元，不适用于自动化控制，报设区市级应急管理部门组织安全论证。

（五）储存和包装

28. 应根据储存的重氮化物料和废弃物的自加速分解温度 SADT，对储存场所设置红外热成像监测报警和视频监控报警，并采取防止超温的管控措施。

29. 重氮化车间（装置）内的包装作业应采用自动化包装。现有包装工艺确因技术装备问题无法实现产品自动化包装的，由设区市级应急管理部门组织安全论证，现场人员数量应符合 AQ 3067 第 5.7.4 条要求。

30. 重氮化车间（装置）外涉及具有爆炸、甲乙类火灾、中毒窒息等危险性的重氮化物包装作业也应采用自动化包装，确因技术装备问题无法实现固态产品自动化包装的，由设区市级应急管理部门组织安全论证。

（六）公用工程

31. 冷冻盐水、循环水或其他低于常温的冷却系统应设置温度、压力（流量）检测，并设置温度高、压力（流量）低报警。循环水泵应设置故障停机报警，循环水总管压力或流量低信号、联锁停机信号应远传报警。

32. 控制室应设置仪表供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示、低限压力报警。仪表气源装置在送出总管上应设置在线露点仪，并符合 HG/T 20510 的规定要求，信号送控制室。当采用备用压缩机组时，应采用自动切换方式；当备用压缩机组不具备自动切换时，应设置备用气源罐，备用气源罐大小需满足备用空压机启动时间内仪表用气要求。当工艺要求采用 FL 型时（双作用气缸无法做到弹簧复位），要求气源故障阀门处于安全位置，应配带储气罐气源装置。

33. 企业应按照 GB/T 50493 的规定设置可燃和有毒气体检测报警仪；GDS 信号应送至操作人员常驻的控制室；GDS 应独立于 BPCS，并应设置独立的显示屏或报警终端。

34. 当可燃气体或有毒气体检测器联锁回路具有 SIL 等级要

求时，检测器应独立于 GDS 设置，检测器输出信号应送至 SIS，SIF 配置应符合 GB/T 21109 规定。当气体检测器不直接参与 BPCS 联锁、SIS 联锁，也不参与消防联动时，气体检测器联锁应在 GDS 中设置。

35. 涉及重氮化工艺的公辅工程应根据工艺安全需要，设置自动启停、检测报警、远程控制、联锁切断等自动化控制措施。

36. 尾气处理系统应设置吸收塔和吸收剂罐的液位、吸收液浓度、温度等检测、远传和报警。

(信息公开形式：主动公开，长期)

江苏省应急管理厅办公室

2026 年 6 月 23 日印发