

山东省应急管理厅

关于印发《关于硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺全流程自动化改造有关问题的专家会商意见》的通知

各市应急管理局：

为认真落实《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）》和《山东省化工企业硝化工艺全流程自动化改造验收指南（试行）》等5个指南的要求，针对近年来全省危险化学品企业“三化”改造工作存在的普遍问题和近期硝化工艺全流程自动化改造验收工作发现的共性问题，省应急厅组织专家进行了研究会商，形成《关于硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺全流程自动化改造有关问题的专家会商意见》，现印发给你们，请迅速传达至各县（市、区）应急管理局和本地区所有化工和危险化学品企业，并认真抓好贯彻落实。

各市在推进危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人、智能化无人”工作中遇到的问题和困难，请及时函告省应急厅，省厅将适时组织专家进行会商研究，予以解决。

联系人及电话：张衍禄，15553379801

附件：关于硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺全流程
自动化改造有关问题的专家会商意见



附件

关于硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺 全流程自动化改造有关问题的专家会商意见

为认真落实《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）》和《山东省化工企业硝化工艺全流程自动化改造验收指南（试行）》等5个指南的要求，针对近年来全省危险化学品企业“三化”改造工作存在的普遍问题和近期硝化工艺全流程自动化改造验收工作发现的共性问题，现就硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺全流程自动化改造（包括“三化”改造，下同）有关问题提出以下专家会商意见。

一、全流程自动化改造通用规定

1. 全流程自动化改造后，基本过程控制系统显示的带控制点的工艺流程图（如DCS流程界面）应符合工艺管道和仪表流程图（P&ID图），P&ID图、GDS图等图纸应与装置现场一致；基本过程控制系统、安全仪表系统工艺参数设置、联锁逻辑应与工程设计文件和操作规程一致。

2. 基本过程控制系统设置的自动（紧急）停车功能，应在操作员界面设置软件按钮、在控制室和现场适当位置设置有显著标识的物理按钮。

3. 硝化工艺的关键工艺参数应设置容易分辨的现场声光报警，氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的关键工艺参数应根据工艺安全需要设置容易分辨的现场声光报警；现场声光报警应与中控室声光报警同步。

4. 根据工艺安全需要，规范设置安全泄放系统，并在基本过程控制系统中设置触发条件和报警，控制室应设置声光报警。安全泄放与事故减缓措施应实现远程控制（安全阀、爆破片等泄压泄爆设施除外）。

5. 自动化实施改造前，应根据工艺装备等变化情况开展HAZOP分析、LOPA分析和SIL定级，改造完成后应及时验证。

6. 自动化改造涉及的总图、工艺技术、设备设施、仪表系统等变更宜根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034）实施变更管理。

二、加料工序

7. 涉及固体加料（备料、转料、投料）现场操作的，原则上应设置密闭、自动加料装置。因物料特性、工艺特点和装备设施等因素确实无法实现密闭、自动加料的，经过市级应急部门组织专家论证后，可暂不采取密闭、自动加料方式。

（1）物料特性，主要包括物料具有忌水、潮解、黏壁、流散性差、受到摩擦和撞击易发生爆炸危险等特性，导致投料存在误差、自动化装备故障率高或者不适宜采用预溶解、机械输送、

气力输送等方式。

(2) 工艺特点，一是投料量小，采用远程机械输送或气力输送损耗大，采用料位计等计量数据不准确；二是物料易使阀门密封不严、产生内漏；三是投料频次较低，每次人工投料耗时较短；四是同一防火分区内的所有反应釜，在反应开始前人工投料一次性完成，操作人员随即离开现场；五是不涉及化学反应、风险较低且操作人员不需长时间滞留现场的投料操作。

(3) 装备设施，国内现有装备设施不成熟、不可靠，改造后影响生产装置安全稳定运行。

8. 涉及液体加料（备料、转料、投料）现场操作的，原则上应设置密闭、自动加料装置。因物料特性、工艺特点和装备设施等因素确实无法实现密闭、自动加料的，参照固体加料现场操作的要求执行。

9. 经专家论证后确实无法实现自动化、需在现场设置固定人工操作岗位的，应根据工艺安全需要采取抗爆隔离措施。

10. 在装置或厂房外部设置的加料间（点），在采取抗爆隔离措施的前提下，可以人工辅助操作。

三、反应工序

11. 硝化工艺原则上应采用微通道反应器、管式反应器等先进技术装备，实现全流程自动化、连续化生产；若国内、外相同工艺无采用微通道或管式反应器成功案例，且经工艺验证确实不

具备采用微通道或管式反应器应用条件的，企业应报省应急厅对连续釜式或间歇釜式工艺技术组织开展安全可靠论证，尽可能采取安全风险削减措施（如：减少反应釜容积、增设抗爆墙等），形成论证评估报告。

12. 氯化、氟化、重氮化、过氧工艺要积极开展工艺优化，降低工艺危险度等级，优先采用微通道反应器、管式反应器等先进技术装备，实现全流程自动化、连续化生产。

13. 反应器进料顺序需根据工艺危险特点明确且实现顺控，并针对进料泵及进料切断阀设置安全连锁。

14. 间歇式反应应当优先改为连续化反应，在此基础上实现自动化控制。

15. 在发生火灾、爆炸事故时可能相互影响的反应器、储罐（槽）之间或与下游工序之间，应根据工艺安全需要采取自动隔断措施或设施。

16. 冷（热）媒温度、压力、流量等参数应根据工艺需要，规范设置监测、远传并与反应器进料、泄放系统连锁。

四、产品后处理工序

17. 后处理工序的转料、蒸馏、吸收、蒸发、结晶、萃取、干燥、非均相分离等操作单元，涉及的物料具有甲、乙类火灾危险性和高毒、剧毒危险性等并可能造成人身伤害的，企业应当实施机械化、自动化改造。确因工艺装备等原因无法改造的，经过

市级应急部门组织专家论证后，可暂不实施改造。

18. 以上操作单元的温度、压力等关键参数，应根据工艺安全需要与紧急停车和泄放系统联锁。

五、包装工序

19. 包装（含灌装、充装）和转输、码垛等环节涉及的物料具有甲、乙类火灾危险性和高毒、剧毒危险性等并可能造成人身伤害的，企业应当实施机械化、自动化改造。确因现有工艺装备条件不具备、产品包装数量较小、产品包装批次较少等原因不能改造的，经过市级应急部门组织专家论证后，可暂不实施改造。

20. 包装工序与反应工序位于同一车间（装置）或同一防火分区内的，需实现自动化控制、无人化操作。确实无法实现的，应在车间（装置）或防火分区的一侧规范设置一定抗爆措施的墙体与易燃易爆生产场所隔开。

21. 化学药品原料药制造企业的精制、烘干、包装工序设置在洁净区且无法实现自动化的，应当根据工艺安全需要在洁净区与反应工序之间设置隔爆措施或设施。

六、其他

22. 装卸作业按照《山东省可燃液体、液化烃及液化毒性气体汽车装卸设施安全改造指南》（鲁安办函〔2024〕2号）执行，鼓励采用自动化装车技术装备。

23. 冷却系统循环泵应设置备用泵，并具备自动启动功能。

24. 硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺国内同类企业已实现全流程自动化的，企业应当学习借鉴并加快实施全流程自动化改造。

25. 自动化改造后现场仍有人工操作的，人员数量应符合《山东省化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险管控措施清单(试行)》的要求。