

硝化企业安全风险隐患排查指南

为强化涉及硝化工艺的化工企业（以下简称硝化企业）安全风险辨识和管控，提高安全生产保障能力，防范生产安全事故，根据国家相关法律法规标准规范，制定本指南。

1 制定依据

本指南按照危险化学品安全相关法律法规、规章、标准规范，在硝化企业专家指导服务的基础上，结合硝化企业的生产特点而编制。本指南所列出的现行法律、法规、标准、规范更新时，所引用的相应条款也跟随更新。

依据的主要法律法规、规章、标准规范：

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全监管总局令第 41 号）

《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委〔2020〕3 号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令第 30 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）

《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管

三〔2014〕68号)

《硝化工艺安全生产技术规范》

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78号)

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离》
(GB/T37243-2019)

《精细化工反应安全风险评估规范》(GB/T42300-2022)

2 重点检查项

2.1 重点检查内容

根据硝化工艺机理及事故案例分析,制定了关于硝化工艺安全论证、热风险评估、工程设计、安全自动化控制、紧急排放与事故减缓措施、消防、仓储管控、操作规程、应急等方面的特殊安全要求。

1) 检查小试、中试管理,检查新工艺安全论证情况,采用HAZOP分析方法全面辨识工艺运行的安全风险情况,生产工艺全流程的热风险评估情况;检查是否按照GB/T37243、GB36894等标准规范确定企业外部安全防护距离。

2) 检查是否按照重点监管危险工艺安全控制要求,并结合工艺风险分析结果,对硝化反应釜内温度、搅拌速率、进料流量、冷却水流量、冷却水pH、硝化产物中杂质含量、精馏分离系统温度、塔釜杂质含量等重点参数进行监控。

3) 检查硝化系统(含同一车间内的其他设施)是否设置紧急停车系统,并在控制室设紧急停车按钮;检查硝化工艺装置的上下游配套装置是否实现自动化控制;检查装置的安全排放、泄压

保护等重要保护措施是否满足要求。

4) 检查生产装置、储存设施操作人员是否具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平; 新入职从事涉及有爆炸性危险化学品的操作人员是否具备化工类大专及以上学历; 检查硝化生产车间(区域), 同一时间现场操作人员是否控制在3人(不含)以下。

5) 检查是否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。

6) 检查应急预案与应急装备的培训与使用。

2.2 重点检查项安全风险隐患排查表

硝化企业重点项检查可参考表1中规定的相关内容开展。

表1 重点检查项安全风险隐患排查表

序号	检查内容	排查方式	排查依据
1	新开发的生产工艺应经小试、中试、工业化试验再进行工业化生产; 工艺技术来源应有合规的技术转让合同或经安全可靠论证。	查现场、设计资料、技术转让合同或安全可靠论证资料	《危险化学品生产企业安全许可证实施办法》
2	硝化工艺过程及其硝化工艺上下游装置必须由具有化工石化医药工程设计甲级资质的设计单位设计。	查设计资料、现场、变更审批单等资料	《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
3	应按照 GB/T37243、GB36894 等标准规范确定企业外部安全防护距离,在外部安全防护距离内不得布局劳动密集型企业、人员密集场所。	查评估报告/QRA 定量分析报告	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离》、《危险化学品安全专项整治三年行动方案》
4	硝化工艺作业人员、化工自动化控制仪表作业人员应取得特种作业资格证。	查社保证明、花名册、证书	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》
5	应建立工艺安全信息档案,全面收集并确保相关管理人员和岗位员工熟知生产过程涉及的化学物料特性、工艺热风险信息、工艺和设备等方面的安全生产信息,落实相关岗位操作规程的培训。	查现场、操作规程、应急预案、工艺卡片、DCS、培训内容和培训记录,重点检查是否有工艺原理、工艺危害分析、副	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》、《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
		产物的危险特性、应急操作等安全信息；询问相关人员	
6	应按要求，结合物料和反应类型，对物料分解热、失控反应严重度、失控反应可能性和反应工艺危险度等方面进行工艺热风险评估。	查安全评价报告、反应风险评估报告	《精细化工反应安全风险评估规范》、《硝化工艺安全生产技术规范》
7	1. 涉及硝化工艺的生产过程应进行全流程热风险评估，应包含以下几个方面： （1）物料包括相关原料、在线物料、中间产物、产品、副产物、废弃物等，同时要评估物料组成变化引起的热风险变化； （2）工序（设备）包括涉及硝化物的化料、反应、精（蒸）馏、萃取、中和、浓缩、干燥、储存等； （3）工艺类型包括间歇、半间歇、半连续、连续等工艺； （4）反应器类型包括釜式、管式、微通道等。 2. 对于储存的硝化物料须测试自加速分解温度 SADT。	查安全评价报告、反应风险评估报告	《危险化学品专项整治三年实施方案》、《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
8	1. 连续操作的反应、精（蒸）馏、浓缩等工艺，应对硝化物、副产物的浓度以及物料成分比例进行规定和控制，并定期测试。 2. 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。	查记录、查现场	《硝化工艺安全生产技术规范》
9	1. 硝化车间（装置）、硝化工艺上下游装置的所有生产工序应实现全流程自动化控制，生产装置和储存设施的自动化系统装备投用率应达到 100%。 2. 基本过程控制系统宜首选 DCS 系统。基本过程控制系统的 CPU、通信、电源等模块应冗余设置。要求冗余设置的重点工艺参数，如双温度计、双切断阀等，其监控点需配置在不同的卡件上。	查资料、查现场	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《硝化工艺安全生产技术规范》
10	应按照重点监管危险工艺安全控制要求，并结合工艺热风险评估、HAZOP 分析结果进行设置，对硝化反应釜内温度、搅拌（循环泵）电流或转速、硝化剂流量、冷却水压力、冷却水流量、冷却水 pH 等重点参数进行监控，当参数超限时，声光报警并采取联锁措施。 （1）硝化反应应设置双温度计，并定期校验。 （2）严格控制硝化反应温度上、下限，并制定温度异常时的处置措施。 （3）硝化反应应设搅拌电流或转速远传指示；没有搅拌的，应对其传动、混合设备的状态和电流等进行监控。	查设计专篇、P&ID 图、DCS、现场及相应操作规程	《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	(4) 硝化反应应控制加料速度, 加料操作应实现自动控制, 设置滴加物料管道视镜, 并通过限制进料管径、设置限流孔板等固定不可超调的限流措施来控制最大允许流量。 (5) 应明确各物料配比, 实现自动控制并制定配比异常时的处置措施。 (6) 重点参数报警除采取控制系统报警外, 还需设置现场声光报警, 能提醒整个车间现场人员及时疏散。		
11	涉及的硝化物精(蒸)馏工艺的安全控制与联锁设置要求如下: 1. 结合工艺热风险评估、HAZOP 分析结果进行设置, 应对精(蒸)馏温度、压力、液位等工艺参数, 冷却介质的温度、压力等公用参数进行监控, 当参数超限时, 声光报警并采取联锁措施。 (1) 严格控制加热介质的温度和压力、塔釜温度、精(蒸)馏塔压力。 (2) 当系统温度、压力超标时, 能自动报警并自动切断加热介质开关阀。 (3) 对精(蒸)馏塔液位进行监控, 防止过蒸、干蒸。 (4) 硝基物、杂质浓度应严格保持在工艺规定范围内。 (5) 停车时, 关闭加热介质阀门, 降温至合理温度以下, 并避免物料长时间高温储存。 (6) 对冷凝器冷却介质温度、压力进行监控, 冷却介质压力低或冷凝器出料温度高联锁关闭加热介质阀门。	查设计专篇、P&ID图、DCS、现场及相应操作规程	《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	(7) 重点参数报警除采取控制系统报警外, 还需设置现场声光报警, 能够及时提醒人员撤离。 2. 应设有紧急处置措施, 如精(蒸)馏塔温度、压力异常时, 适时启动紧急冷却。 3. 设置超压排放设施, 泄放管应接入储罐或其他容器。		
12	涉及硝化物的浓缩、干燥、萃取、中和、储存等工艺过程的温度与加热、冷却形成报警和联锁关系, 温度超标时, 应能自动切断加热, 并适时启动紧急处置措施。	查设计专篇、P&ID图、DCS、现场及相应操作规程	《硝化工艺安全生产技术规范》
13	硝化工艺应设置紧急停车系统(功能), 应满足: (1) 基本过程控制系统与安全仪表系统的测量单元、逻辑控制器、执行单元等独立设置。 (2) 基本过程控制系统应设置自动(紧急)停车功能, 在操作员界面设置“软”按钮, 在控制室现场设置物理按钮, 在车间现场合理区域设置物理按钮(设置显著标识)。 (3) 安全仪表系统, 应在控制室设紧急停车物理按钮, 在操作员界面设置“软”按钮。	查资料、现场	《首批重点监管的危险化工工艺目录》、《硝化工艺安全生产技术规范》
14	1. 硝化装置应设置紧急冷却系统。 2. 紧急冷却系统宜采用独立的柴油泵	查资料、现场, 计	《硝化工艺安全生

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	系统,应满足紧急处置所需的冷却水储水量。	算是否配备所需要的储水量	产技术规范》
15	1. 自动化控制系统在正常的网电基础上,应设置独立的双路在线不间断电源UPS,且持续供电时间大于60min。 2. 硝化釜搅拌(循环泵)在电网停电时无法满足安全停车要求的,宜设置独立的后备电源(EPS)供电。	查设计资料、查现场,计算后备电源的功率、供电时间是否满足设计要求	《硝化工艺安全生产技术规范》
16	硝化生产装置、储存设施,使用可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域,设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统,且装置停车或控制系统失效后,仍能有效地进行监测、报警。	查设计资料、现场	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》、《硝化工艺安全生产技术规范》
17	1. 反应系统应采取:紧急冷却、控制减压、抑制淬灭、骤冷浇灌、倾泻排放或泄压泄爆等一种或几种对系统有效的减缓措施。 2. 根据工艺控制难易和物料危险性,合理设置减缓措施。除泄压泄爆外,采用以上减缓措施的阀门应能够远程控制。 3. 倾泻排放系统应设置事故应急池/槽/釜。应急池/槽/釜应提前放置充足的	查设计资料、现场	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《危险化学品企业安全风险

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	应急水、淬灭剂或抑制剂。应急池/槽/釜宜设置在硝化车间外围。必要时采取防止二次爆炸、火灾的措施。		隐患排查治理导则》、《硝化工艺安全生产技术规范》
18	1. 有易燃、易爆气体或液体介质的设备,应采用惰性气体(氮气)保护措施: (1) 若采用减压精(蒸)馏、真空干燥等负压操作的设备,须用惰性气体(氮气)破真空。 (2) 甲、乙类物料不得使用真空吸料,宜使用机泵等输送。 (3) 严禁采用压缩空气进行压料操作。 2. 设备内存在可燃、可爆介质时,设备内宜设置自动灭火措施。	查设计资料、现场	《硝化工艺安全生产技术规范》
19	1. 在发生事故会有相互影响的硝化反应器、硝化物储罐(槽)、与硝化系统相连的储罐(槽)等设施,相互之间宜增设应急自动隔断阀等隔离措施。 2. 硝化反应停车时,相关物料进料须有可靠的自动切断措施,防止物料漏入硝化反应器: (1) 硝化进料管道内物料要求远程可视化。 (2) 基本过程控制系统中硝化进料宜设置双切断措施。 3. 硝化反应、精(蒸)馏、浓缩、干燥等连有加热介质的工艺过程,加热介质须有可靠的自动切断措施,防止加热介	查设计资料、操作规程、现场	《硝化工艺安全生产技术规范》

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	质内漏出现意外加热： （1）基本过程控制系统中加热介质宜设置双切断措施。 （2）加热介质内漏应有监控措施、有自动应急措施和泄漏报警。		
20	设备之间尾气系统合并的，应进行安全风险分析： （1）严禁将混合后可能发生堵塞管道的气体混合处理。 （2）严禁将混合后可能发生化学反应生成新危险源或形成爆炸性气体的尾气混合处理。 （3）严禁将气体（液体、物料）可能窜至其它设备影响安全的气体混合处理。	查分析报告或论证报告	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》、《硝化工艺安全生产技术规范》
21	1. 严禁堵塞硝化车间安全疏散通道。 2. 库房内须设置强制通风、红外热成像监测报警和视频监控等安全设施。视频监控应全程录像并至少留存一个月。 3. 严格控制硝化车间（装置），原料、中间产物、成品罐区，原料、中间产物、成品、危废仓库和硝化物后处理等场所的易燃、易爆危险化学品的数量，严禁超品种、超量、超期储存，并尽可能减少储存量。	查现场、查设计	《危险化学品安全专项整治三年行动方案》、《硝化工艺安全生产技术规范》
22	控制室、交接班室、办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、淋浴室、更衣室等不得布置在硝化工艺及其上下游工艺生产车间（装置）和硝化物仓库	查现场	《危险化学品安全专项整治三年行动

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	内，不得在现场集中交接班。		实施方案》、《硝化工艺安全生产技术规范》
23	硝化装置以及硝化工艺上下游装置所在防火分区内，涉及易燃、易爆或分解爆炸风险的生产、储存等设备，宜对其设置自动喷淋等降温系统。	查设计资料、查现场	《硝化工艺安全生产技术规范》
24	硝化车间宜设置有效的防火防爆隔离措施，减少车间内不同工艺间的相互影响。	查设计资料、现场	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》、《硝化工艺安全生产技术规范》
25	同一时间同一硝化装置（厂房）内现场操作人员应控制在3人以下。	查制度、查现场	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》、《硝化工艺安全生产技术规范》
26	硝化车间（装置），原料、中间产物、成品罐区，原料、中间产物、成品、危	查设计资料、现场	《硝化工艺安全生

序号	检查内容	排查方式	排查依据
	废仓库和涉及硝化物的后处理等现场应设置声光报警装置和远程视频监控设施,确保现场人员接收到异常信息能及时撤退。		产技术规范》
27	1. 企业制订的操作规程,应含完整的开车、停车操作步骤与安全要求。带料停车后,还须有明确停车期间的工艺控制指标、报警参数等。 2. 操作规程应包含针对硝化系统温度、搅拌(循环泵)、进料、冷却系统等异常的处置措施,以及超温、超压事故场景的应急处置要求。 3. 操作规程中应规定搅拌(循环泵)开启、停止的操作要求,特别是反应过程中搅拌(循环泵)中断后重新开启的条件。	查操作规程	《硝化工艺安全生产技术规范》
28	1. 生产装置、储存设施操作人员应具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。 2. 从事涉及有爆炸危险性硝化物的操作人员应具备化工类大专及以上学历。	查社保证明、花名册、学历证书	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

3 安全隐患整改

3.1 对排查发现的安全风险隐患,能立即整改的要立即完成整改;对于不能立即完成整改的,要进行安全风险评估,从工程控制、安全管理、个体防护、应急处置、培训教育等方面采取有效管控措施,防止生产安全事故发生,并严格按照“五定”原则

（定人员、定时间、定责任、定标准、定措施），尽快实施整改。

3.2 企业主要负责人要加强履职尽责，积极组织、督促、检查安全风险隐患排查治理；盯紧抓牢重大安全隐患整改，严格落实整改期间安全防范措施；建立健全相关考核激励机制，充分调动全员积极参与安全隐患排查治理。

3.3 企业应当运用信息化手段如实记录安全风险隐患排查治理情况，形成问题隐患和整改措施清单，实现随时查询、实时跟踪、到期提醒；企业安全管理部门要督促安全风险隐患整改措施落实，确保整改闭环。

3.4 企业应当根据安全风险隐患排查整治发现的问题，举一反三完善针对性防控措施，健全安全风险隐患排查治理长效机制，不断提升安全风险防控水平。