

合成氨企业安全风险隐患排查指南

序号	排查内容	排查依据	排查方式
(一) 总体要求			
1	不得使用以下淘汰落后工艺和设备：合成氨半水煤气氨水液相脱硫工艺、合成氨固定层间歇式煤气化装置（配套有吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的煤气化装置除外）、合成氨一氧化碳常压变换及全中温变换（高温变换）工艺（中中低低变换工艺除外）、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺、合成氨L型HN气压缩机（M型或MH型HN气压缩机除外）、三足式离心机（压滤机或全自动离心机除外）、三气换热器、没有配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施，高温煤气洗涤水在开式冷却塔中与空气直接接触冷却工艺技术等。	《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》 《关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》 《产业结构调整指导目录》（2024年本）	查设计资料、评价报告、现场
2	（1）各工艺单元之间管线、仪表出现堵塞、阀门失效时，应采取停车或者能量隔离措施，采用观察现场压力表或远传压力表数值、切换管道、导淋放空等多种方式确认各管段泄为常压，严禁带压作业。 （2）涉及合成气、氢气、硫化氢、氮气等易燃、易爆、有毒、窒息介质的管线或者设备需打开时，作业前应确认内部为常压，确保能量隔离、人员保护措施到位，严禁带压作业。 （3）根据实际情况，制定防止一氧化碳、	事故教训	查现场、相关制度

序号	排查内容	排查依据	排查方式
	硫化氢、氨中毒的制度措施。		
3	定期对易燃易爆、有毒介质等管道、设备进行测厚，涉及合成气等易燃、易爆、有毒物料的管道腐蚀减薄低于设计要求，应停产处置。	《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》	查制度、测厚记录
4	企业应结合生产实际，制定典型异常工况安全处置要点；积极运用人员定位系统，及时监测、预警、处置人员聚集安全风险。	事故教训	查制度、系统
(二) 煤气化过程安全风险管控			
5	粉煤气化原料制备、储存等存在煤尘爆炸风险场所应采用氮气或二氧化碳等惰性气体保护，并设置氧气浓度分析仪等在线监测设施；禁止含氨废水作为磨煤系统用水。	《煤化工原（燃）料煤制备系统设计规范》	查设计资料、DCS、现场
6	（1）碎煤仓应设温度检测报警设施和氮气管道接口；当碎煤仓内储存褐煤和易自燃的高挥发分煤种时，宜增设一氧化碳检测报警设施，并应采取自动紧急充氮保护；当储存经过预干燥的褐煤时，应采取充氮保护措施。 （2）用于煤粉分离收集的袋式过滤器的气体出口管线上应设置一氧化碳监测报警设施。	《煤化工工程设计防火标准》	查现场、相关制度
7	使用粉煤或水煤浆的煤气化装置应设置以下重点监控工艺参数：进气化炉氧煤比、气化炉环隙温度、保护氮气或二氧化碳压力、煤浆管或粉煤管线与气化炉压差、激冷水流量、激冷室液位、合成气出口温度、烧嘴流量、烧嘴冷却水缓	《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	查设计资料、DCS、现场

序号	排查内容	排查依据	排查方式
	冲罐与气化炉压差、洗涤塔液位控制，并控制参数运行在指标范围内（水煤浆气化装置重点监控工艺参数还应包括气化炉顶温度）。	的通知》	
8	使用粉煤或水煤浆的煤气化装置应设置满足要求的安全控制系统：进气化炉氧煤比联锁、煤浆管或粉煤管线与气化炉压差联锁、激冷室液位联锁、合成气出口温度联锁、烧嘴流量联锁、烧嘴冷却水缓冲罐与气化炉压差、可燃和有毒气体检测报警装置、紧急冷却系统、安全泄放系统（水煤浆气化装置还应设置气化炉顶温度联锁）。	《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》	查设计资料、DCS、现场
9	合成氨固定层间歇式煤气化装置应设置气化炉出口温度联锁、气化炉灰锁温度联锁、出气化炉洗涤冷却器、气化炉与夹套压差联锁、气化炉夹套压力高联锁、气化炉夹套液位联锁、氧气含量超过0.8%或1.0%联锁、气化炉紧急停车、气化炉粗煤气安全阀、夹套安全阀、洗涤冷却器出口安全阀。	基于风险	查设计资料、现场、DCS、SIS、ESD
10	合成氨固定层间歇式煤气化装置放煤通道的三道阀门应具备互锁功能。	事故教训	查现场、DCS、SIS
11	新建合成氨企业煤气化炉烧嘴所在楼层宜设置防止烧嘴蹿火的不燃烧实体隔断墙，隔断墙高度宜高于烧嘴顶部不小于0.5m。	《煤化工工程设计防火标准》	查现场
12	气化炉排渣应采用程控控制，并投入使用；气化炉排渣过程中严禁人员逗留；气化炉超压、氧煤比频繁波动等情况，应停车处置。	事故教训	查现场、DCS、操作规程

序号	排查内容	排查依据	排查方式
13	<p>(1) 气化送气大阀前后均设置手动放空管线，并确保阀门能够打开。</p> <p>(2) 气化送气大阀前后均设置远传压力表，配有高压冲洗水或有其他防止堵塞的确认措施。</p> <p>(3) 应当定期对气化与变换系统界区阀门进行检修，界区阀门宜采用电动驱动形式。</p>	事故教训	查现场
14	<p>(1) 渣锁斗等设备检修前必须有与所检修设备相连接管道内各种工艺气体及窒息性气体的隔离与置换完全的确认措施。</p> <p>(2) 渣锁斗上下阀无泄漏，渣锁斗温度控制在指标范围内。</p>	事故教训	查现场
(三) 煤气变换净化过程			
15	<p>(1) 煤气变换装置应设置以下重点监控工艺参数：水分离器液位、水煤气废热锅炉液位、变换炉温度、汽包液位等。</p> <p>(2) 煤气变换装置应设置满足要求的安全控制系统：变换炉温度高高联锁、废热锅炉液位低低联锁。</p> <p>(3) 定期分析变换炉进口水汽比和氢氰酸含量，设置水分离器 pH 计，分析变换系统的腐蚀安全风险。</p>	基于风险	查设计、现场、操作规程、DCS
16	固定层间歇式煤气化装置进变换炉煤气中氧含量控制应不大于 0.5%，应设置氧含量在线分析及报警；变换炉温度、煤气中硫化氢含量（耐硫变换除外）等应制定工艺指标并严格执行；变换装置进口煤气中氧含量达到 1% 时，立即停车处理。	基于风险	查设计、现场、DCS、操作规程
17	(1) 参与原料气配比的蒸汽压力应高于	基于风险	查设计、

序号	排查内容	排查依据	排查方式
	<p>变换系统压力，并设置压差低限报警，且应在蒸汽管线上设置不同型式的双止回阀。</p> <p>(2) 变换装置进口应当设置水分离器，水分离器排水设施应当进行高压串低压安全风险分析。</p>		现场、操作规程、DCS
18	变换炉触媒床层热点温度超过最高允许值，且无下降趋势时，应立即停车处置，保持系统正压。	基于风险	查现场、操作规程
19	变换工段的含氨废水应送往污水处理系统，并进行安全风险分析。	基于风险	查现场
(四) 氨合成过程管理			
20	<p>(1) 应结合生产特点，设置以下重点监控工艺参数：合成塔、压缩机、氨储存系统的运行基本控制参数（包括温度、压力、液位、物料流量及比例等）。</p> <p>(2) 氨合成系统循环冷却水氯离子含量应当控制在操作规程规定范围内。</p>	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	查设计资料、DCS、现场
21	应结合生产特点满足安全控制的基本要求：合成氨装置温度、压力报警和联锁，物料比例控制和联锁，压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁，氨分离器、冷交分离器的放氨液位高高联锁，放氨液位低低（带气）联锁，紧急切断系统，安全泄放系统，废热锅炉高低限液位报警、液位高高联锁切断进水。	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	查设计资料、DCS、现场
22	氮氢气压缩机应设置一段入口压力低限报警、压缩机出口压力高高联锁；各段温度、入口分离器液位、压力应设置报警联锁；氮氢压缩机振动高限跳车联锁、入口分离器液位低低联锁停运循环氢压缩机。	《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	查现场

序号	排查内容	排查依据	排查方式
23	氨冷器、气氨总管、循环机出口、液氨贮槽、废热锅炉等部位，应设置安全阀；安全阀出口处应加导气管，并采取吸收措施或引入火炬系统，严禁导气管出口朝向室内。	基于风险	查现场
24	氮氢气压缩机各段出口管道上应安装安全阀，安全阀出口导气管应接出室外；放空管应设置阻火器，高度应高于周边20m范围内操作平台3.5m以上；安全阀应定期校验，确保灵敏可靠。	《石油化工企业设计防火标准》	查现场
25	氮氢气压缩机超温、超压、漏气、带水、带液、电流突然升高，应停车处置。	基于风险	查现场
26	高压分离器至低压闪蒸槽等可能存在高压串低压的设备设施出现异常、检测仪表出现异常或者发生故障，应停车处置。	基于风险	查现场
(五) 液氨储存管理			
27	液氨储罐的储存系数不应大于0.9；液氨管道不得采用金属软管。	《石油化工企业设计防火标准》	查现场
28	超过100m ³ 的液氨储罐应设双安全阀，安全阀排气应引至回收系统或火炬排放燃烧系统。	《合成氨生产企业安全标准化实施指南》	查现场
29	构成重大危险源的液氨储罐应按照GB/T 37243、GB 36894等标准规范确定外部安全防护距离。	《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》《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》	查报告、查现场
30	(1) 液氨球罐(100m ³ ~1000m ³)到甲类生产装置的距离不应小于50m。 (2) 液氨球罐到装卸车设施的距离不应小于35m。	《石油化工企业设计防火标准》	查现场

序号	排查内容	排查依据	排查方式
	(3) 液氨球罐到锅炉房（二类全厂重要设施）的距离不应小于 60m。		
31	全压力式及半冷冻式液氨储罐宜采用固定式水喷雾系统和移动式消防冷却水系统,冷却水供给强度不宜小于 6L/min m ² 。	《石油化工企业设计防火标准》	查现场
32	液氨储罐应规范设计、安装、使用和维护液位计、压力表和安全阀等安全附件,设置液位高、低、高高、低低限报警,定期校验,保证完好灵敏。	《合成氨生产企业安全标准化实施指南》	查现场
33	构成一级或者二级重大危险源的液氨储罐应配备独立的安全仪表系统 (SIS)。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	查现场
34	液氨储罐进出口管线应设置双切断阀,其中一只出口切断阀为紧急切断阀。	《合成氨生产企业安全标准化实施指南》	查现场