

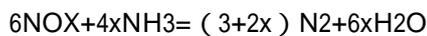
烟气脱硝工艺安全性简述

氮氧化物是目前造成大气污染的主要气体，所产生的危害日益引起人们的关注。控制氮氧化物的排放是当今社会迫切需要解决的，经济有效地降低燃煤过程中氮氧化物的产生对于控制大气污染具有重要的意义。

化工工艺安全性分析是落实安全设施“三同时”的重要环节，由于化工行业多涉及易燃易爆、有毒有腐蚀性等危险物质，生产过程多具高温、高压工艺条件苛刻等特点，与其他行业相比，一旦发生事故后果十分严重。因此，化工工艺安全性分析对化工建设项目实现本质安全具有重要的现实意义。选择性催化还原法（SCR）是脱硝效率最高，最为成熟，且应用最广的脱硝技术，有效降低氮氧化合物的排放量，满足环境保护要求。

1 SCR法工艺流程

将液氨气化，在SCR区与烟气反应进行脱硝，还原剂采用液氨，脱硝原理为在催化剂作用下，向烟气中喷入氨，将NOX还原成N₂和H₂O。化学反应方程式如下：



烟道分两路从省煤器后接出，经过垂直上升后变为水平，接入SCR反应器，反应器为垂直布置，经过脱硝以后的烟气经斜烟道接入空预器入口烟道。SCR反应器是由钢板构成，里面填充有催化剂，截面成矩形，被固定在中心并向外膨胀，从而获得最小的水平位移。

烟气水平进入反应器的顶部并且垂直地通过反应器，均流器安装在烟道上，催化剂层由板式结构的构架支撑。为防止催化剂层积灰，在每层催化剂上装有吹灰器。催化剂材料一般以TiO₂为载体，再在其中掺入V₂O₅和WO₃等活性成分。液氨经空气稀释到浓度为5%左右的氨气通过喷氨格栅(AIG)喷入烟道和烟气混合。喷氨系统主要包括供应函箱、喷雾管格和喷嘴以及节流阀等。

液氨储存及供应系统包括：液氨卸料系统；液氨储存系统；液氨蒸发系统；氨气稀释系统；事故氨吸收及液氨储罐降温系统；液氨储罐设置液位高低报警，并与氨罐出料阀门连锁，气化缓冲系统根据负荷的大小有稳定压力的连锁。液氨储罐、液氨蒸发罐及氨气缓冲槽均设有安全阀与排放阀，卸氨、检修以及紧急排放的氨气及残氨由密闭管道进入氨气罐吸收，吸收废液经溢流管排入氨区废水池。

设置液氨储存区废水排放系统，废弃氨气被吸收罐吸收后进入废水池，再经由废水泵送至电厂化学水处理站进行处理

2物料危险性分析

2.1生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度和所在的单元及其状态（温度、压力、相态）

表3-1具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性物质具体情况一览表

名称	位置	介质	温度℃	压力MPa	危险性	备注
液氨	液氨储罐	液氨	35	2.2	爆炸、毒性	
	液氨蒸发器	液氨	85	2.0	爆炸、毒性	
(氨气)	氨气缓冲槽	氨气	75	0.5	爆炸、毒性	
	氨气稀释罐	氨气	45	常压	爆炸、毒性	

2.2重点监管的危险化学品情况

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），生产过程涉及重点监管的危险化学品为液氨。

3生产过程可能导致泄漏、爆炸、火灾、中毒事故的危险源

3.1 SCR反应区危险、有害因素

- (1) 停炉或SCR启动前，用氮气吹扫整个系统。吹扫不彻底会使系统中形成氨、空气混合爆炸气体。
- (2) 声波吹灰器采用非净化风时未加过滤器而堵塞，蒸汽吹灰器疏水阀堵塞或未及时清理过滤器导致爆管、漏气事故。
- (3) 脱硝系统入口烟气温度超过了催化剂所能承受的温度下，导致催化剂烧结失活，未参与反应的氨有可能引发火灾或爆炸事故，或造成空气预热器的腐蚀及堵塞。
- (4) 由于燃煤的特性烟气中三氧化二砷及碱金属，三氧化二砷堵塞催化剂，导致催化剂砷中毒，碱金属与水蒸气的共同作用下造成催化剂碱中毒；
- (5) 因飞灰或其他原因引起火灾造成催化剂烧结，致使氨逃逸。

3.2 液氨罐区危险因素

液氨输送采用管道，采用常温储存方式。如果液氨发生泄漏，会造成火灾、爆炸或人员中毒等事故。液氨储罐发生事故火灾、爆炸或中毒主要有以下几个方面的原因：

- (1) 液氨储罐基础承载力不足，导致储罐发生不均匀的沉降，而造成储罐或管道破裂。
- (2) 液氨系统联锁失效，发生超压、液位超高、附件损坏等，可能导致液氨储罐发生泄漏，会造成重大人员中毒或火灾、爆炸事故。
- (3) 液氨对人的皮肤、粘膜有刺激作用，皮肤暴露部位接触液氨会造成低温冻伤。
- (4) 选用材料不当：阀门、板材选型不合理；应力分析失误；系统设施布置不合理等。
- (5) 制造质量低劣；罐体本身存在的原始缺陷；焊接结构中有夹渣、气孔、裂纹等焊接缺陷；材料和表面加工粗糙，密封性能差，引起泄漏。施工安装焊接质量低劣；不按设计图纸要求施工；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合标准。

3.3 液氨卸车危险因素

如果液氨由专用密闭液氨槽车运送到液氨储存区，装卸不当会引发液氨泄漏，易造成火灾、爆炸、中毒事故。

液氨卸车时发生事故主要有以下几个方面的原因：

- (1) 液氨卸车场所附近有明火，或焊接、切割作业，造成火灾、爆炸事故。
- (2) 液氨卸车时未停在指定位置，发动机未熄火，未做好接地，造成火灾、爆炸事故。
- (3) 液氨卸车无操作规程，作业人员违反操作，未正确佩戴个人防护用品。

3.4其他危险因素

压力管道危险因素，如材料选择不当、阀门制造缺陷、安装施工质量低劣、违章施工作业、管理混乱、制度欠缺、操作规程不合理、管道腐蚀等；机械设备危险因素，如压缩机、泵等；电气系统危险因素，如人身触电、设备损坏、电缆火灾以及电击引起的二次人身事故等；职业危害因素，如毒物、低温冻伤等，结合具体情况综合分析。

4结论

氮氧化合物的排放严重影响空气质量，对土壤和水生态系统所造成的作用是不可逆转的。随着环保意识的不断增强和提高，各国都在致力于研究新工艺，优化流程和生产设备，降低氮氧化合物的产生，所以选择性催化还原法脱硝技术在国内外引起广泛的重视。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/147400.html>