火电厂氮氧化物减排氨区系统优化

魏胜利（河南华润电力首阳山有限公司）

摘 要：控制大气污染是历史使命，火力发电机组进行氮氧化物排放控制已经取得效果，进行超洁净改造达到天然气燃汽轮机排放 50mg/m^3 标准，液氨作为火电厂烟气脱硝（SCR）催化剂之一被广泛采用，这里液氨被作为重大危险源，设备管理等同于主机系统，对于氨区存在问题进行系统优化就尤为重要，就如何解决系统供氨系统堵塞、振动、泄漏问题进行介绍。

关键词：SCR 液氨堵塞 振动 泄漏

一、氨区系统存在缺陷

SCR 氨区从设计、施工安装、运行存在一些缺陷，如液氨储罐平台与管道的交叉布置不符合人机功效，不方便操作人员行走和操作；接卸液氨槽车使用金属软管连接以及液氨鹤管位置不对，不符合安全要求；接卸液氨时液氨压缩机进出口管道振动，引起四通阀与管道连接部位泄漏；液氨蒸发器液氨调门卡涩，造成流量无法调节；炉侧氨气流量计因异物沉积无法正常显示，影响到喷氨脱硝效果。

二、设计安装阶段系统优化

1、液氨鹤管移位

氨区接卸液氨鹤管放置在氨车通道一端，采用金属软管连接槽车和鹤管，接卸区消防喷淋管横在通道上方影响槽车进出，存在车、鹤管、喷淋管碰撞的风险。通过改进将鹤管移位到槽车通道一侧，鹤管和槽车直接对接，并方便槽车双向进出。

鹤管与喷淋管道改造前位置鹤管与喷淋管道改造后位置

2、液氨储罐顶部平台抬高

液氨储罐顶部工作平台与管道交叉，管道在平台上有 4 根，影响人员走动，为避免磕碰氨管道，将平台上移到交叉管道之上。

三、液氨调阀、流量计堵塞优化

3、液氨调阀、流量计堵塞原因分析

在脱硝供氨系统运行 5 个月后，发生液氨蒸发器液氨调门堵塞，调阀开度逐渐增大，不能稳定氨气稀释罐压力；炉侧氨气流量计堵塞，造成流量计不准确，喷氨量调整困难。液氨调门频繁堵塞，最高达

每天需要解体清理一次，氨气流量计因堵塞不稳定，严重影响脱硝系统运行。

对液氨调门检查，清理堵塞物，主要是氨气中携带的废油和铁杂质。

氨区液氨蒸发器液氨调阀阀芯堵塞照片

氨气流量计堵塞物分析：

在 2013 年 12 月份，#1 炉喷氨调门、流量计出现异常，流量计自动显示流量调大，造成喷氨量增大。堵塞物能被磁铁吸附，为铁化合物与油形成的混合物，铁的氧化物为细小颗粒，主要是管道残留物，油来源与液氨中。

堵塞物照片堵塞物点燃后照片

堵塞物显微镜下照片 堵塞物燃烧后照片

4、液氨市场调查

供氨市场调研，对本地区售氨企业生产工艺进行现场调查，主要是质量控制，出售液氨质量含量、杂质是否满足要求，排除不合格生产氨的企业。从化工企业液氨生产工艺和现有产品质量控制方法考虑，尽量不使用石油、天然气作为原材料的生产液氨企业。

四、加装液氨过滤器提高液氨品质，降低堵塞次数

通过液氨生产企业调研，一是生产液氨工艺带入少量的油、水等杂质；二是防止液氨对罐体的腐蚀，

罐体内壁采用油的保护方式；三是液氨压缩机漏油进入液氨系统。

液氨生产企业为提高液氨含量往往使用液氨过滤器，将液氨过滤器引入到供氨系统，过滤液氨中的油、水、铁的化合物等杂质。

通过加装液氨过滤器，接卸过液氨后将过滤杂质排出。运行 2 年以来，液氨过滤器、氨气流量计堵塞现象明显降低，可以连续运行 6 个月无堵塞。

过滤器采用玻璃纤维不锈钢复合烧结滤芯，将液氨纯度提到 99.9%，选用 3 支 5um 过滤精密，直径 70mm，高度 490mm，滤芯为内螺纹连接。玻璃纤维滤芯使用周期为三个月，孔径会逐步变大影响过滤，需要定期进行更换。采用波纹管密封的截止阀，其关键部件——金属波纹管，采用的是内藏式波纹管，免冲刷设计，另采用多层结构，通过液压成形，可保证最大程度的寿命延长。

液氨管道加装液氨过滤器

卸氨压缩机进出口管道改造

五、液氨压缩机四通阀泄漏优化

四通阀泄漏原因分析：氨区系统投运前进行氮气置换和试压，系统严密性通过验收，系统严密可靠。在运行一段时间，接卸过几次液氨后，液氨压缩机四通阀开始泄漏，采用临时粘接的办法进行处理。通过现场观察，液氨压缩机进出口管道弯头多阻力大引起管道振动，四通阀与管道为丝扣连接，在振动后引起泄漏。

系统优化避免泄漏：液氨压缩机位置管道不易再进行改变，一是通过加固管道减少振动，控制振源；二是将四通阀与管道采用金属软管连接，减少振动能量传递，使得四通阀不因振动引起泄漏。

六、结束语

通过在液氨鹤管出口管道加装液氨过滤器，降低杂质进入液氨储罐，避免液氨蒸发器液氨调阀、炉侧氨气流量计频繁堵塞；解决液氨压缩机四通阀泄漏，接卸液氨正常进行，为供氨系统及脱硝系统稳定运行提供条件。