

中低温SCR脱硝在焦化厂的应用

焦化厂焦炉烟气排放温度低，一般在190—300℃，不同于电厂锅炉外排烟气温度300—400℃，不能照抄照搬电厂SCR脱硝工艺。焦炉烟气采用SCR工艺脱硝，必须克服催化剂的低温活性和效率，必须解决硫酸铵（ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ）和硫酸氢铵（ $(\text{NH}_4)\text{HSO}_4$ ）对催化剂通道堵塞引起的催化剂效率下降等问题。我公司针对焦化厂焦炉烟气独特的特点，优化设计方案，较好的克服了中低温脱硝存在的问题，在焦化厂两年的实际应用中，催化剂表面光滑平整、无堵塞、无损害，脱硝效率高、持续稳定，为焦化厂推广应用SCR脱硝工艺提供借鉴。

1、焦炉烟气的特点

1.1、焦炉烟气是由焦炉煤气燃烧产生的（有的燃烧高炉煤气），焦炉煤气在化产车间经过冷却降温、回收焦油、脱除硫化氢（ H_2S ）和氨（ NH_3 ）、洗苯脱苯工艺后，煤中 Cl^- 、 F^- 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子形成盐溶解到氨水中，保留在焦炉煤气中的含量非常低，对催化剂的影响可以避免。

1.2、焦炉煤气中氢气含量高达55—60%，燃烧后产生的烟气中水汽含量大，一般在10—20%之间。选择催化剂要注意水汽对催化剂的影响。

1.3、焦炉煤气在焦炉燃烧过程中，有时因不完全燃烧产生游离炭颗粒物，颗粒物粒径小，密度轻，190—300℃时不粘附，易于吹扫，对催化剂基本没有撞击损害。

1.4、焦炉烟气温度在190—300℃，脱硝喷入的氨气，易与 SO_3 反应生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $(\text{NH}_4)\text{HSO}_4$ ，堵塞催化剂通道，造成效率下降。

1.5、由于焦炉结构的特殊性，在焦炉砌炉、烘炉、投产、管理维护过程中，容易造成焦炉炉体密封不严密，回炉燃烧的焦炉煤气少量串漏到废气中，使排放的焦炉烟气含有少量的煤焦油和 H_2S 。煤焦油粘附到催化剂表面，轻质馏份随烟气蒸发走后，剩余煤沥青粘附在催化剂表面不易去除，长时间运行会引起催化剂效率下降。 H_2S 与催化剂某些金属离子发生反应，可能引起催化剂中毒。

2、优化设计方案

2.1、脱硝反应器空塔速度设计在2000-3000h⁻¹，整体阻力控制在1000Pa以下，减小配置风机的电机功率，节约电耗。

2.2、脱硝反应器采用“2+1”或“3+1”模式布置，其中2层、3层为催化剂床层，1层为过滤层。过滤层起到脱除煤焦油、 H_2S 和颗粒物，保证脱硝催化剂的长周期运行。

2.3、脱硝反应器一般设计为上进下出流程，反应器入口设气流均布装置，反应器内设导流板，保证气体均匀通过催化剂床层。

2.4、选择合适的催化剂， SO_2/SO_3 的转化率在1%以下，中低温反应活性高，脱硝效率在90%以上。

2.5、脱硝喷氨选择20%浓氨水，宜贮存、危险性小，设置蒸氨塔，采用先进有效的混合设备实现 NO_x 和 NH_3 最佳湍流混合，提高脱除效率。

2.6、脱硝工艺设计时，应增设烟气加热器，运行一段时间效率下降、或发现反应器阻力上升，开启加热器，把烟气温度提高到300℃以上，对催化剂进行再生，加热吹掉可能结晶的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $(\text{NH}_4)\text{HSO}_4$ ，恢复催化剂活性。

3、应用效果

我公司设计建设焦化厂的中低温SCR脱硝装置已近二十余套，其中投运时间最长的达两年，运行效果良好。具体设计尺寸如下。

3.1、焦炉：2×65孔5.5m捣固焦炉

生产能力：130万吨焦炭/年

烟气量：27万Nm³/h

烟气温度：240—280

脱硝反应器：6m × 7m、3+1层设计

气体流向：上进下出

催化剂量：90 m³

反应器阻力：920Pa

入口NO_x含量：960mg/m³

出口NO_x含量：84mg/m³

使用时间：24个月

3.2、焦炉：2 × 55孔5.5m捣固焦炉

生产能力：110万吨焦炭/年

烟气量：25万Nm³/h

烟气温度：260—280

脱硝反应器：6m × 7m、3+1层设计

气体流向：上进下出

催化剂量：80 m³

反应器阻力：870Pa

入口NO_x含量：880mg/m³

出口NO_x含量：70mg/m³

使用时间：18个月

4、结论

4.1、增设1层过滤层解决焦炉烟气的微量杂质，非常必要，能保证催化剂使用寿命。

4.2、选择合适的空塔速度，确保脱硝反应器阻力，节约能耗。

4.3、选择合适的催化剂是保证脱硝的关键。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/142404.html>