

第二章 脱硝工艺简介

2.1 SCR 脱硝技术

SCR 脱硝系统是向催化剂上游的烟气中喷入氨气作为还原剂、利用催化剂将烟气中的 NO_x 转化为氮气和水的。图 1-1 为 SCR 反应原理示意图。

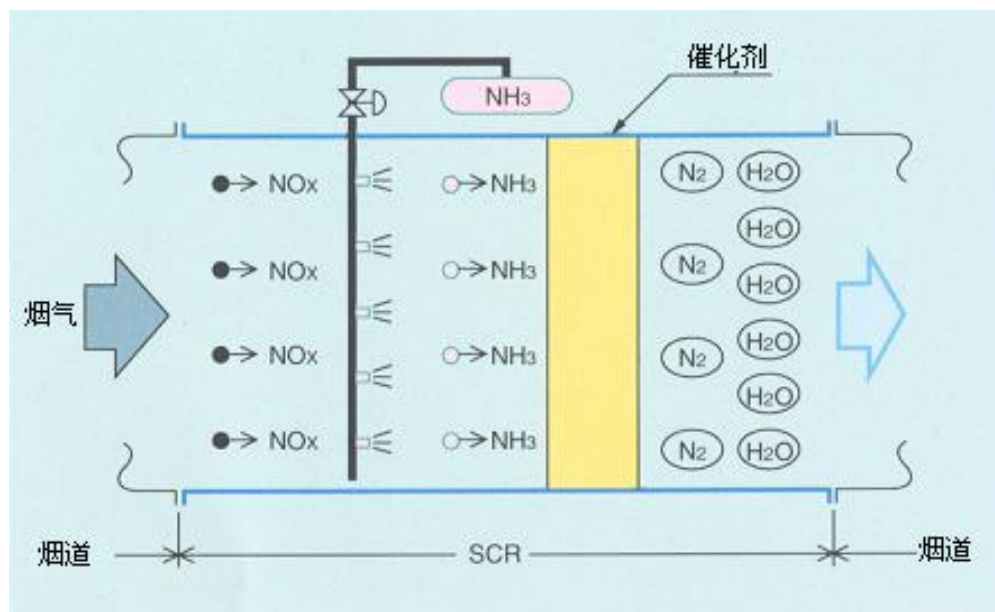
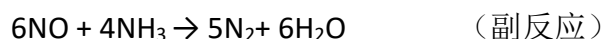
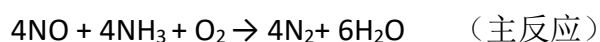


图 1-1 SCR 反应原理示意图

在 SCR 反应器内，NO 通过以下反应被还原：



当烟气中有氧气时，反应第一式优先进行，因此，氨消耗量与 NO 还原量有一对一的关系。

SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。有一小部分氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的 NO_x 脱除率，就必须增加反应器中 NH_3/NO_x 摩尔比。当不能保证预先设定的脱硝效率和（或）氨逃逸量的性能标准时，就必须在反应器内添加或更换新的催化剂以恢复催化剂的活性和反应器性能。

2.2 SNCR 脱硝技术

SNCR 脱硝技术是用 NH_3 、尿素等还原剂喷入炉内与 NO_x 进行选择反应，不用催化剂，因此必须在高温区加入还原剂。还原剂在 $850\sim 950^\circ\text{C}$ 的温度区域喷入，该还原剂迅速热分解成 NH_3 并与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应生成 N_2 ，该方法是以炉膛（或烟道）为反应器。

NH_3 的反应最佳温度区为 $850\sim 950^\circ\text{C}$ 。当反应温度过高时，由于氨的分解会使 NO_x 还原率降低，另一方面，反应温度过低时，氨的逃逸增加，也会使 NO_x 还原率降低。 NH_3 是高挥发性和有毒物质，氨的逃逸会造成新的环境污染。SNCR 烟气脱硝技术在锅炉的脱硝效率一般为 $50\sim 60\%$ ，常用的还原剂为氨水或尿素。

SNCR 系统烟气脱硝过程由下面四个基本过程完成：

- 接收和储存还原剂；
- 还原剂的计量输出、与水混合稀释；
- 在锅炉合适位置注入稀释后的还原剂（喷枪数量及布置位置需要经过数值模拟试验来确定）；
- 还原剂与烟气混合进行脱硝反应。