

DNX[®] - 托普索SCR DeNO_x催化剂 SO₂转化为SO₃的氧化率

研发 | 技术 | 催化剂

硫是煤和石油中同时存在的成分，并且在燃烧时会产生很明显的环境危害，因此对燃料电厂中硫的控制就变得非常重要。

煤炭在锅炉中燃烧的过程中基本上所有硫都转化成为SO₂，但是一小部分会进一步转化或氧化成为SO₃。SO₃将与残余的氨反应，形成硫酸氢铵（ABS），引起下游设备的结垢。当烟气冷却时，SO₃还将同蒸汽反应，并且生成的硫酸酸雾无法通过普通的烟气脱硫（FGD）除去，因此最终会进入烟道，成为可见的烟气污染。

一个通常的事实是SCR DeNO_x催化剂中的活性成分——钒，也会将SO₂催化形成SO₃。因此SCR DeNO_x催化剂的选型和运行条件的选择对电厂管理者来说变得至关重要。

如图1中所示，有两种可行方法来控制SO₂氧化：通过改变催化剂中钒的含量，或者通过控制温度。大多数情况下温度在电厂中是不可变的，因此SCR DeNO_x装置的设计者将不得不小心的调整催化剂的特性以达到控制SO₂氧化的目的。

图1解释了设计者的两难困境：通过降低催化剂中钒的含量来降低SO₂氧化率的方法同时也将降低了比活性，因此催化剂总体积将增加，并且装置成本也将增加。

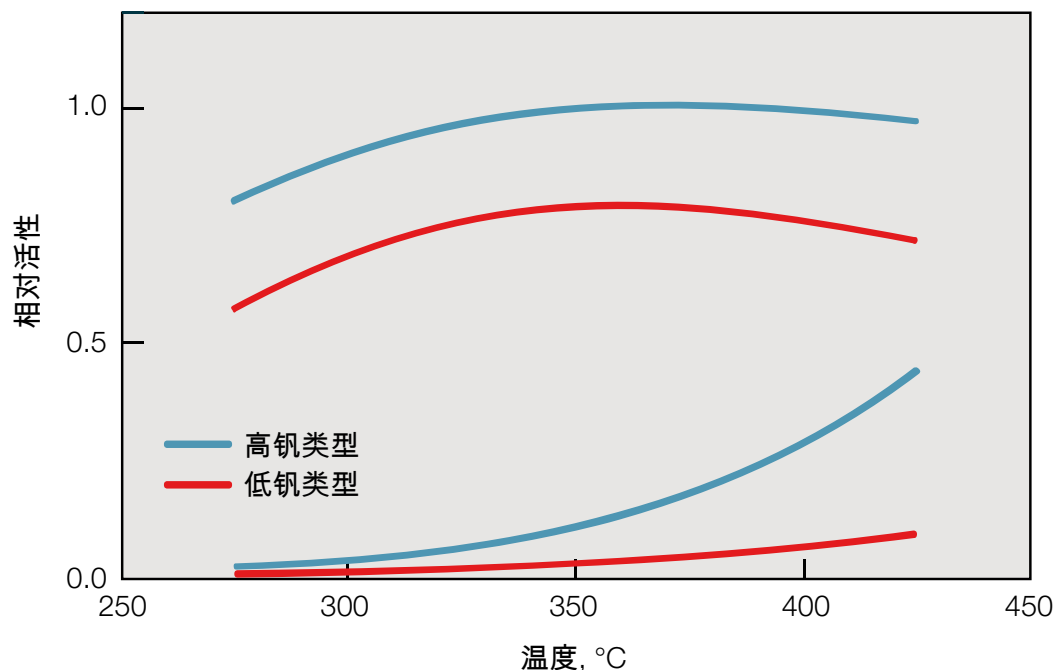


图1 脱硝活性和SO₂氧化性特征曲线

DNX[®] - 托普索SCR DeNO_x催化剂 SO₂转化为SO₃的氧化率

研发 | 技术 | 催化剂

WWW.TOPSOE.COM

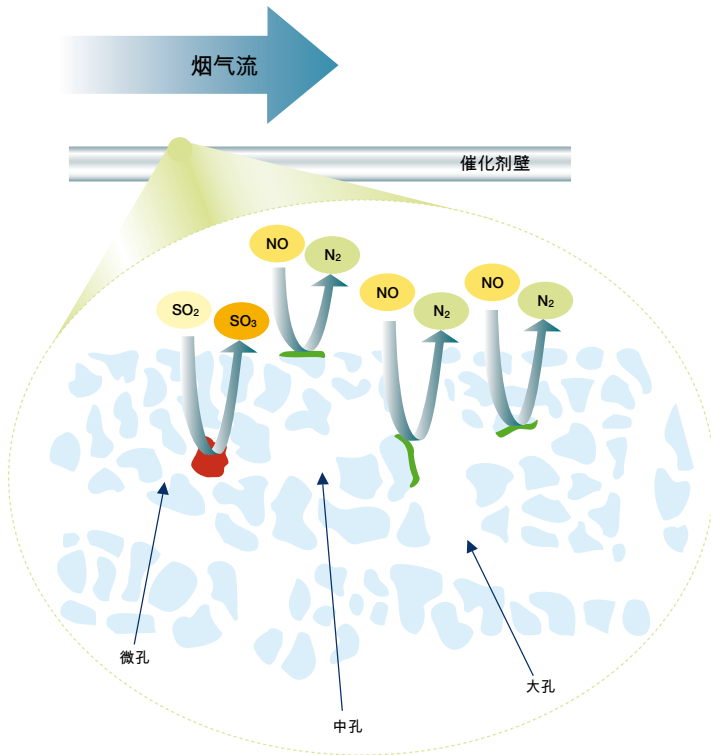


图2

如图2所示，DeNO_x反应发生在催化剂孔的内表面，并且在近似的情况下，活性 (A_{DeNOx}) 为

$$(1) A_{DeNOx} = k_1 \times A_S \times C^a \times \eta$$

其中 A_S 是比活性表面积 (m^2/m^3)， C 是催化剂中钒的百分比，而 η 是有效性因子，说明NO_x和氨在催化剂活性部分的扩散阻力。相反，SO₂的氧化不会受到扩散的限制，能够在整个催化剂中发生，我们可以得到：

$$(2) A_{SO_2} = k_2 \times W \times C$$

其中 A_{SO_2} 是SO₂氧化的活性，而 W 是催化剂的堆密度。从以上可以看出对于燃煤电厂最优的SCR DeNO_x催化剂是将下式最小化：

$$(3) A_{SO_2}/A_{DeNOx} = k \times W/A_S \times C^{1-a} \times \eta^{-1}$$

托普索DNX[®]催化剂独特的生产方式使得精密控制催化剂内的孔结构成为可能，并且我们将其优化为图2中所示的三孔结构。

通过将大孔同中孔和微孔相结合，我们能够加强催化剂内部的扩散，并因此将有效性因子 η 最大化。精致的孔系统进一步增加了孔隙率 (A_S/W)，并且极端地降低了通过 (3) 的方式SO₂氧化的可能性。DNX[®]堆密度同其他催化剂的直接比较将说明这一事实。

托普索DNX[®]催化剂低SO₂氧化率已经得到了工业验证。图3显示了具有更低的孔隙率标准挤压成型和板式催化剂与托普索DNX[®]催化剂的比较，托普索催化剂SO₂氧化率更低，DeNO_x活性的比率更高。

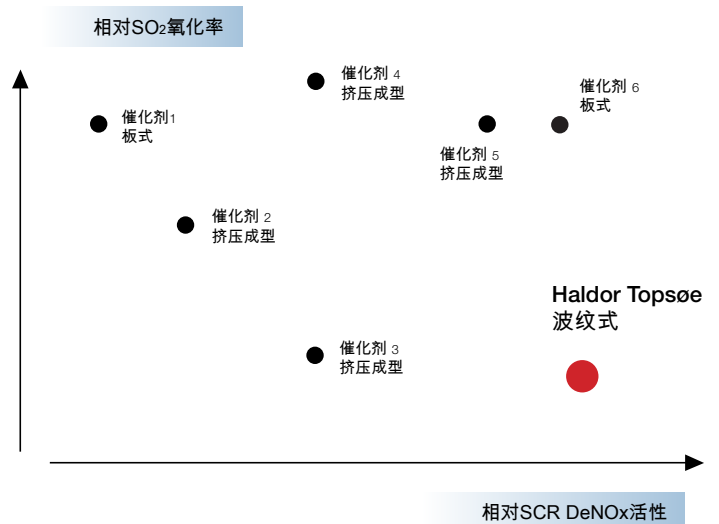


图3

托普索能够针对不同应用情况和燃料中含硫水平定制催化剂，因此能够在NO_x脱除和SO₂氧化之间寻求到最佳的平衡。

托普索催化剂已经证实工业条件下优异的性能以及低SO₂氧化率，并且提供SO₂氧化率低至0.1%的保证。