燃煤电厂烟气干法脱硫技术应用情况

酸性气体是燃煤过程排放的主要污染物，由于我国的能源结构中主要以煤炭为主，所以大量污染物的排放已经严重危害了环境和经济的可持续发展。现有的脱硫方法中，湿法脱硫技术已经发展的较为完善，并且拥有较高的效率，但其投资成本大、运行成本高，因此，烟气干法脱硫技术就以其低成本、脱硫效率高、不耗（或少耗）水的优点，受到了广泛的关注。

干法脱硫技术无论是在国内还是国外，应用时间还比较短，在设计（系统和设备）、设备制作、工程设施和操作维护等方面都还存在有待于完善和改进的地方。

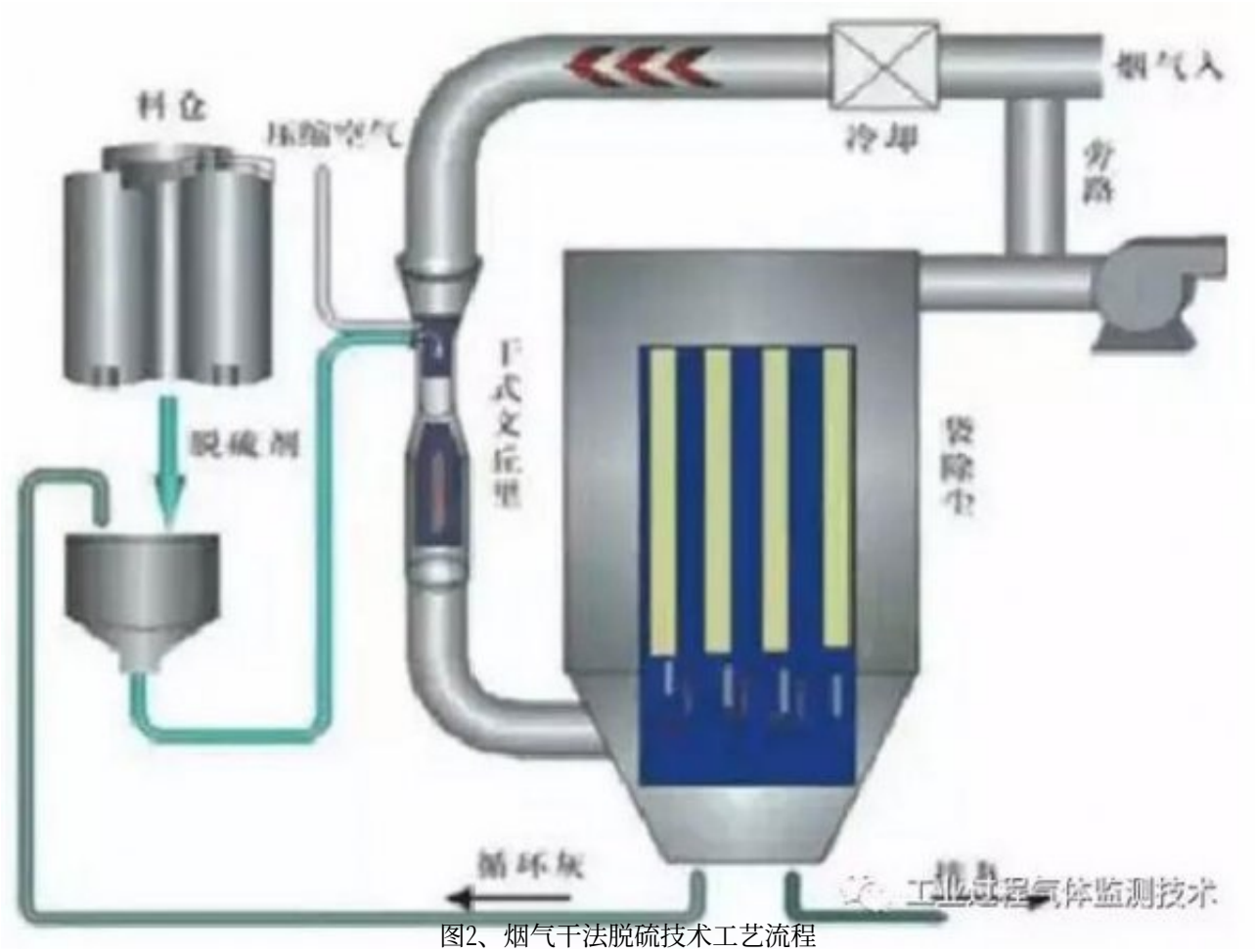

图2、烟气干法脱硫技术工艺流程

一、国外干法脱硫应用情况

近年来，国外发电结构发生了较大的变化，主要电力供应已由煤电结构转向核电、生物发电，不同于国内的电厂，主要以煤电为主。尽管如此，还是有一些老的电厂和城市供热电厂以煤发电，表1为干法脱硫技术在国外的几个应用实例。

表1、国外几个燃煤电厂烟气干法脱硫应用实例

	捷克	波兰	奥地利	德国
设计处理量Nm³/h,f	688000	518000	950000	190000
实际处理量Nm³/h,f	460000	518000	943000	170000
原气温度℃	130-150	135	160-180	170
SO_2含量mg/Nm³	1600-5200	1500-4000	1700-3400	2000-8600
HCl含量mg/Nm³	10-200		21	150
设计粉尘排放mg/Nm³	50	50	30	50
SO_2排放mg/Nm³	1600-1700	170-450	400-1000	400-1000
操作温度℃	75-80	75	70-85	70-85
实际粉尘排放mg/Nm³	20-30	25.5	10	10-18
后置除尘类型	电除尘	袋除尘	袋除尘	电除尘
脱硫技术	CFB	NID	RCFB	RCFB

从实际考察的以上几个甚至更多的干法脱硫系统的运行情况看，无论是脱硫和除尘，都可以达到设计指标，因此，干法脱硫技术是可行的，能够满足燃煤电厂的环保要求。

二、国内烟气干法脱硫应用存在的问题

我国是世界上燃煤大国之一，燃煤产生的粉尘和SO2对大气环境污染非常严重，我国SO_2的年排放总量超高，位居全球首位，烟气脱硫市场巨大。干法脱硫优势明显，近几年在国内市场也应用广泛，但在实际运行管理中，还存在一些问题。

1除尘问题

干法脱硫后置除尘可用除尘器，也可用袋式除尘器，但目前国内以电除尘为多。除尘过程中有时会出现粉尘超标排放的现象。这是因为电除尘器在处理高浓度的烟气时，会产生灰斗堵灰、断线、振打失灵、极板极线粘灰等故障，造成除尘效果不佳。

电除尘技术在我国技术已相对成熟，但在干法脱硫的工艺系统中，尤其是大机组的脱硫工艺，除尘器与脱硫工艺密切相关。比如，系统的温度、压力、喷水量、脱硫灰的循环控制及脱硫效率等如何与除尘最佳结合；以及系统运行参数的稳定性及操作维护的及时性等，都对除尘产生影响。

2输灰问题

干法脱硫的原理是利用大量的吸收剂来吸附烟气中的SO_2。为了提高吸收剂的利用率，这些吸收剂会在脱硫反应塔（器）和除尘器之间经过多次循环，反应完全的吸收剂要及时外排，因此，干灰的输送在此工艺中尤为重要。

干法脱硫产生的灰量大，一般采取气力输送。但这种干灰湿度高，输送过程中不能在一个地方停留时间过长，否则易产生板结现象。因此，输灰系统必须要保证长期、稳定的运行，如出现电场短路和无法建立循环的情况，不但除尘效率不达标，还会影响脱硫效率。

3脱硫灰消化问题

烟气中的SO_2主要利用$Ca(OH)_2$来进行反应吸附从而达到脱硫的目的，因此，大部分脱硫系统需要建设石灰消化系统。目前的石灰消化系统大致有两种方式：

1）罐状消化器。将消化器建造成灰库状罐体，在消化器底部鼓入流化风和水，消化好的熟石灰与流化风一起被带进粗细粉分离器，合格的粒度再送入储仓，粗颗粒再送入消化器继续消化。

其优点是系统建造简单，磨损小，生成的$Ca(OH)_2$粒度细而均匀，可保证脱硫系统达到较高的脱硫效率。但这种消化系统的控制主要是对消化温升进行反馈，对生石灰的品质要求较高。

在应用过程中，如果生石灰品质变化，会造成温度控制不准，喷水过多导致罐内产生粘结；此外，如生石灰中的非活性物质过多，会造成底部堵塞。

2）螺旋搅拌混合。将生石灰和水在螺旋搅拌机内混合搅拌，根据脱硫工艺不同，有的直接送入脱硫反应器内使用，有的进行分离后使用。其优点是可靠性高，但建造相对复杂，生成的消石灰品质也较差。

4塌床问题

SO_2的去除主要在脱硫反应塔（器）内反应吸附。在脱硫反应器内部，脱硫剂必须呈气浮状，才能和烟气中的SO_2充分接触而反应吸附，即脱硫剂必须形成流化床体，否则物料无法形成循环，脱硫效率会降低。在此过程中，某些技术由于控制参数的可靠性差，运行中往往使建立起来的床层失效，造成系统故障。

三、结语

干法脱硫工艺在占地、造价、操作、调节、维护、副产品无二次污染等方面的优点，这种工艺越来越受到青睐。虽然在工艺运行过程中还面临着一些问题，但是，根据国外干法脱硫的工程实例，通过广大工程技术人员的摸索和探究，逐步解决系统运行中的一些主要问题，提高干法脱硫技术的应用价值。

现在各国都在积极研究干法脱硫技术，干法脱硫技术也向设备大型化、系统简单化、控制自动化的方向发展。随着对干法脱硫工艺的深入认识、研究和改进，干法脱硫技术将会有更加广阔的应用前景。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/129124.html