

浅谈干法脱硫技术问题及脱硫效率

丁晶晶

山东实拓环保科技有限公司 山东青岛 266555

【摘要】目前,我国对环境保护工作越来越重视,并对一些重工企业制定了排放标准。在此背景下,我国一些工业企业也不断更新了污染物排放技术,其中干法脱硫技术便是当前普遍应用的一项技术,但该技术在运用的过程中仍存在问题,导致脱硫效率受到影响。因此,本文主要分析传统干法脱硫技术应用下的各类问题,并提出当前最新的干法脱硫技术,对其优势及脱硫效率进行分析。

【关键词】干法脱硫技术; 问题; 优势; 脱硫效率

众所周知,我国很多工业企业对煤炭能源的应用率较大,而燃煤的过程中会产生大量的 SO_2 ,若燃煤过程未经有效脱硫,将会造成严重的环境污染。目前,绝大多数工业企业均纷纷引进了脱硫技术工艺,从脱硫形式来讲,可分为炉内脱硫、燃烧前脱硫以及烟气脱硫;从脱硫技术的分类来讲,主要分为湿法脱硫技术、干法脱硫技术以及半干法脱硫技术,在此次研究中,主要对干法脱硫技术进行研究。

1 干法脱硫技术概述

干法脱硫技术主要是20世纪80~90年代国外应用的一种主流脱硫技术,随着该技术的推广应用以及发展,在21世纪初形成了新型的现代化干法脱硫技术,并在我国得以推广应用。与湿法脱硫技术对比而言,现代化干法脱硫技术投入应用的时间相对较短,使得该类脱硫技术无论是在设计和操作方面,还是在维护等方面,均存在一些需要改进完善之处。所以若要保证干法脱硫技术在国内有效地应用和推广,必须对这些需要改进的问题做出分析。而近年来我国对干法脱硫技术的不断改进,使得干法脱硫技术应用下脱硫效率有了进一步改观,干法脱硫技术原理图见图1。

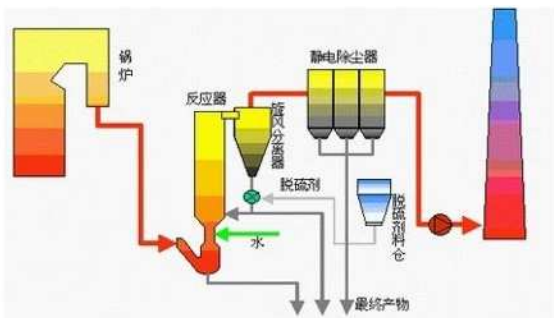


图1 干法脱硫技术原理图

2 干法脱硫技术存在的主要问题

我国是一个燃煤大国,而燃煤过程中产生的 SO_2 会严重污染环境。据相关调查资料显示,我国 SO_2 的年排放量已逾2000万t。而结合我国能源结构特点、人口特点以及工业结构特点,必须加强脱硫技术的开发和应用。干法脱硫技术因具备一定的优势在我国脱硫市场中

已占据一席之地,但在该技术运行之中仍存在问题,具体存在的问题包括以下方面:

2.1 除尘问题

干法脱硫装置本身自带除尘设备,但仍存在除尘问题,主要表现为粉尘的超标排放问题,产生这一问题的主要原因在于电除尘器在处理浓度较高的排放物时,出现了断线、灰斗塞灰、极线极板粘灰以及振打失灵等一系列故障,从而导致除尘问题出现。所以在实际运行过程中,一定要确保除尘器不会出现故障。

电除尘技术在我国已经达到成熟地步,虽然电除尘器能够有效适应烟气干法脱硫过程中产生的粉尘,但在干法脱硫系统之中,特别是大机组脱硫工艺之中,应该保证所使用的除尘器同脱硫技术工艺之间密切的联系,所以脱硫和除尘应该实现一体化。例如,系统压力、温度、脱硫灰循环控制、喷水量以及脱硫效率等,怎样使其与除尘之间相契合,是值得考虑的问题,并且系统运行的稳定性以及维护的及时性均会影响除尘。在除尘方面,安装质量、产品加工、产品选型等均会影响排放,因此,除尘问题在当前干法脱硫技术应用之中是一项表现突出的问题。

2.2 输灰问题

干法脱硫技术的运行机制主要是通过大量吸收剂来对烟气之中的 SO_x 进行吸附。为了使吸收剂的利用效率得到提升,吸收剂会在除尘器与反应塔之间发生多次循环,当吸收剂反应处于饱和状态时,需要及时外排,所以需要干灰输送工艺发挥作用。但因灰量比较大,且湿含量也比较高,在这种条件下,若在输送时湿含量较大的干灰滞留于系统中某一位置,将会出现板结情况,导致输灰过程出现问题。所以,工作者应该保证输灰系统各环节的通畅性、长期稳定性,否则容易导致电场发生短路,而且无法构建循环操作。这两种情况发生不仅无法实现除尘达标,而且脱硫效率也会随之降低。

一般来讲,系统最为常见的故障便是堵灰,产生这一故障的原因有很多种。例如,管路设计不合理、压力损失过大、弯道过多等,当干灰出现粘潮,也比较容易堵灰。气力输送系统在设计方面,若能力偏小,而实际上需要输送的灰量比较大,这种情况下也不能及时有

效地将灰从系统中排出, 系统逐渐便会因灰斗积灰而造成堵塞, 所以应该将灰结露以及输送通道的设计问题作为重点考虑的内容。

2.3 塌床问题

在干法脱硫技术运行过程中, SO_x 去除通常是通过脱硫反应塔之中的吸附反应来实现的, 而在脱硫反应塔之中, 需要让脱硫剂处于气浮状态, 让脱硫剂与 SO_x 进行全面的接触, 从而保证吸附反应的充分性, 所以脱硫剂一定要形成流化床体, 以免物料不会产生循环, 这样一来, 脱硫效率便无法得到保证。塌床问题实质上属于流体力学以及空气动力学问题, 而干法脱硫技术在应用的过程中若操作得当, 通常不会出现塌床问题。但也存在一些因控制参数缺乏可靠性的技术, 使过程中构建的床层失效, 进而引发系统故障。

2.4 脱硫灰消化问题

在烟气之中含量较高的 SO_x 一般是通过 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 来实现吸附反应的, 从而实现脱硫, 但当前市场上销售的材料主要为生石灰 (CaO), 所以大多数脱硫系统需要构建石灰消化系统, 现阶段, 我国出现的石灰消化系统主要包括两种方式, 其一是罐状消化器, 也就是将消化器构建为灰库状罐体, 并于消化器的底部位置鼓入水和流化风, 从而将事先完成消化的熟石灰同流化风一同带至粗细粉分离器之中, 合格粒度将会被送至储仓, 而粗颗粒将会再次被回送至消化器之中继续进行消化, 该系统的优势是构建比较简单, 生产的粒度均匀性较好, 并且磨损较小, 能够确保脱硫系统提升脱硫效率。但该系统控制是对消化温升反馈, 所以在生石灰品质方面有着较高的要求。在具体的应用过程中, 其产生的主要问题在于生石灰品质发生变化, 从而导致温控有失准确性, 造成有时会出现过量喷水, 从而导致罐内出现粘结。此外, 生石灰之中存在较多的非活性物质, 即未有效烧制的石灰石块, 容易导致罐体底部出现堵塞。

两种方式主要是通过螺旋拌合实现, 也就是将水与生石灰置于螺旋拌和机之中进行拌合, 以脱硫工艺差异为依据, 脱硫分离之后使用, 有些直接送至硫化反应器之中使用。该方式与罐状消化器相比颇为复杂, 而且所产生的消石灰的品质也会略逊一筹, 但是该方式的优点在于该方式与罐状消化器相比更加可靠。但是因物料是通过直接搅拌来完成消化的, 这会导致螺旋拌和机出现严重的磨损, 但若采用耐磨材质制备螺旋拌和机, 这

种磨损情况将会被缓解, 但也会使设备造价提升。

3 干法烟气脱硫脱硝一体化技术的应用

随着干法脱硫技术的不断改进, 干法烟气脱硫脱硝一体化技术出现一级有效的应用, 该技术已经具备突出的优势。它不仅符合当前脱硫技术的发展要求, 能够解决上述问题, 还能够提升脱硫效率。

3.1 技术简介

干法烟气脱硫脱硝一体化技术主要包含四个方面: 气固催化同时脱硫脱硝技术、固相吸收再生法、高能电子活化氧化法以及吸收剂喷射法。其中, 固体吸附再生法应用效果最佳, 其根据吸附材料不同可划分为活性焦吸附法及活性炭吸附法两种, 前者仅有一个吸附塔, 塔分两层, 上层为脱硝, 下层为脱硫脱硝, 活性焦在塔内部上下移动, 烟气横向从塔流过; 后者主要有吸附塔和再生塔两部分。

3.2 脱硫效率

经实践表明, 固体吸附再生法的脱硫脱硝率可达 98%, 且在低温的条件下, 其脱硝率还可达到 80%。

3.3 技术优势

固体吸附再生法的技术优势主要包括以下七点: 经过处理的烟气, 在对其排放之前无需进行加热; 不需要使用税, 且无二次污染; 吸附剂来源比较广泛, 不会出现中毒问题, 仅需对消耗部分进行补充; 能够将湿法脱硫技术难以去除的 SO_2 去除; 对废气中包含的 HCl、汞、砷等污染物质也能够去除, 属于一项深度处理技术; 除尘功能表现较为突出, 出口排尘的浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 之内;

可回收脱硫过程中产生的副产品, 例如, 浓硫酸、化学肥料、高纯硫磺以及液态 SO_2 等。

此外, 该技术的建设费用比较低, 运转的经济性良好, 且占地面积比较小, 具有较高的应用价值。

4 结束语

总而言之, 干法脱硫技术虽然存在一些问题, 但随着科技的发展以及技术的持续更新, 该技术也在进一步更新变化, 但在新技术的应用过程中, 仍需对其存在的问题进行深入研究, 从而保证干法脱硫技术的应用效果得到提升。

【参考文献】

- [1] 杨琳. 浅析电厂烟气湿法脱硫技术问题及脱硫效率 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2017(004):121-122.
- [2] 何苗. 浅谈湿法烟气脱硫吸收塔效率优化 [J]. 中国高新区, 2019(004):129-129.
- [3] 吴晶晶. 浅谈提高石灰石湿法脱硫效率的方法 [J]. 中国高新技术企业, 2016(09):94-95.