

探究半干法工艺石灰浆液堵塞解决方案

张亚娜

重庆丰盛三峰环保发电有限公司 重庆 401356

摘要: 垃圾焚烧在有效处理生活垃圾的同时,节约了巨大的能源,为发电做出了贡献,但是垃圾焚烧产生的烟气中含有大量的污染物,处理不当会造成二次污染,半干法工艺作为成熟的烟气进化工艺,但是在实践中管道及设备堵塞成为较为头疼的问题,如何处理和解决石灰浆液堵塞问题成为问题关键。

关键词: 垃圾焚烧; 电厂烟气; 净化工艺; 石灰浆液; 管道堵塞

一、垃圾焚烧废气处理工艺

1. 烟气脱硫工艺

半干法工艺是通过旋转喷雾器将制浆系统输送过来的石灰浆进行雾化后喷入反应器,在反应器内与烟气充分接触,在一系列化学反应后去除烟气中的绝大部分酸性气体,常见的“旋转雾化器喷石灰浆+活性炭+布袋除尘器”烟气处理工艺^[1]。该工艺脱硫效率较高,能达到90%左右,但是该工艺对于石灰品质和粒径的要求非常高,如果石灰颗粒过大可能会出现由于石灰浆沉积而导致堵塞的问题。此外,石灰浆液的制备系统所需设备较为复杂,操作也较为复杂,且此工艺前期投资比较大,在后期的维护运行也相对投入的更多。



图1 半干法反应塔

半干法+活性炭喷射+布袋除尘器烟气处理方法。同时设置有SNCR脱硝系统,控制烟气中氮氧化物的排放水平。

经垃圾焚烧余热锅炉排放的烟气,从具有旋转雾化器的喷雾塔的顶部进入,通过喷雾塔顶部的导流叶片,烟气在喷雾塔内旋转紊流流动,经过旋转雾化器高速旋转产生的石灰浆液充分接触反应粉末物质,达到降温并脱去酸性物质仍含有大量粉末状物质,达到降温并脱除吸收SO₂、HCL及其他有害物质的目的。被脱去了酸性物质仍含有大量的烟气从喷雾塔出来,通过烟道导入布

袋除尘器,在布袋除尘器内过滤掉粉尘后被引风机吸入通过烟囱排放,为了更好的去除二噁英、重金属等物质,在喷雾塔入口烟道前喷入活性炭。通过喷雾塔和布袋除尘器下的灰斗收集飞灰,保证烟气处理系统的气密性。

二、石灰浆制备系统原理图



图2 石灰浆制备系统原理图

该系统的主要功能是将储存在石灰储仓的纯度为90%的生石灰粉取出加水搅拌制备成浓度为15%的石灰浆液,然后用泵将其增压输送到喷雾塔顶部的旋转雾化器的石灰浆液入口。

直接购入生石灰,用密闭罐式运输车辆运送到工厂,该运输车属专用车,自带气力输送配套设备,将汽车自带的软管通过快速接头与连接到石灰储仓顶部的管道相连,通过气力输送将石灰粉输送到石灰储仓内储存。在石灰储仓的锥型底部用卸料机将石灰储仓内的石灰粉放出落入其下的螺旋输送机。螺旋卸料机下的螺旋密闭式输送机将干粉输送到石灰浆液制备罐,在罐内搅拌成石灰浆液,制备罐出来后经一个振动过滤器进入石灰浆液计量罐,振动过滤器的目的是将石灰浆液中的颗粒杂质过滤掉,计量罐位于石灰浆液输送泵的前面,其作用是与泵配合将石灰浆液输送到雾化器。

三、管道堵塞位置

从图可以看出,除了制备罐-振动筛-计量罐-泵以外,最容易堵塞的地方就是泵到反应器回浆回流到计量罐的位置,所以要保证大于临界流速。临界流速的含义

很多,最常用的有沉积,临界流速概念。在此流速下,固体颗粒在输送中保持悬浮状态而不产生滑动层和淤积层。计算沉积临界流速的数学模型很多,其中应用最广的是用量纲分析和用试验数据相关的经验和半经验公式,用同样的介质及相同浓度,无论管径大小,只要保证一定流速,管道就不会堵。如果只有进浆,喷雾塔进浆量随时变化,不一定能超过临界流速,所以设计回浆让其大流量,较高流速,从设计上保证管道不堵。

四、如何解决管道堵塞问题

1、制备罐到计量罐

制备罐下面的振动筛拆除,因为容易石灰板结故障率高,当石灰的纯度和细度达到90%,根据经验验证溶解后不会堵塞泵、管道、阀门、雾化机,在制备罐下方到计量罐的管道上加冲洗水,每次放完浆液后冲洗一下,同时制备罐内每周定期进行清理。



图3 石灰浆制备罐到计量罐反冲洗

2、计量罐到泵

①计量罐到泵的位置的管道一直运行不容易堵塞,如切换后长期备用,需要将管道拆除。

②计量罐需要定期进行清理,一般一年1-2次。

3、泵的堵塞问题



图4 石灰浆泵反冲洗

停泵后应给对泵进行冲洗,在泵的出口设计冲洗管道(如上图),从泵的出口经过泵在到泵的进口管道流出。如果环保要求不能外排冲洗,从泵进口接冲洗管道经雾化器到反应塔内。

4、石灰浆管道进浆及回浆

为了保证石灰浆进浆和回浆不堵塞,必须保证管道流速大于临界流速,因为进浆调门会根据烟气情况进行调节,所有回浆调门开到最大80%-100%,根据经验压力

在0.3MP以下。压力过高会造成稀释水(0.4MP以下)无法进入反应塔,石灰浆回顺着稀释水管进入,造成稀释水管道堵塞,所以泄压很关键,这样能保证管道不再堵塞。

5、管道进入反应塔部分

①这一部分管道经过了回浆调门及进浆调门两端泄压后压力0.2-0.3MP,虽然一直工作,压力低石灰浆沉淀较多较快,所以需要每天进行酸洗,30%HCL进行5-10钟酸洗。未酸洗到的每次检修时进行拆开清洗。

②为了方便进行冲洗在上图进浆调门左端接入反冲洗管道,一旦管道停用,立即冲洗。

③设计时或者遇上管道更换时,回浆的位置设计在靠反应塔最近的位置,有如下优点,能更快捷准确的调节进浆流量,能减短容易堵塞的管道。

④设计临时管道



图5 石灰浆进浆反冲洗及临时管道接口

进浆调门左端接入反冲洗管道的接头处,用一根备用管道和雾化器直接连接,可以方便在线检修反应塔上面设备,检修期间不能进行在线调节石灰浆流量,只能现场手动调节,但这是现场设备出现问题应急的好办法。

在这之前我厂石灰浆管道堵塞比较频繁,在进行前面5点改造和执行后,整套石灰浆系统设备现象已经1年多未发生堵塞。

五、结束语

垃圾焚烧在处理了大量生活垃圾的同时,创造了大量的电力资源,是当下处理生活垃圾的一种主流形式。文章通过垃圾焚烧废气处理工艺中半干法工艺的描述分析,及如何解决生产实际中遇到的石灰浆液堵塞设备及管道等提出解决思路,为烟气净化处理提供了实践基础,对环境保护也起到了一定的宣传作用。

参考文献:

- [1]李娟.探析生活垃圾焚烧炉烟气处理工艺[J].企业技术开发2018,37(9):89-91.
- [2]林钰泽,杨昌华,孙琪,等.垃圾焚烧烟气净化工艺研究[J].科学技术创新,2018(32):151-152.
- [3]李娟.探析生活垃圾焚烧炉烟气处理工艺[J].企业技术开发2018,37(9):89-91.