

燃煤电厂锅炉烟气监测工作研究

李茂林 (山东省日照生态环境监测中心, 山东 日照 276800)

摘要: 在国民经济持续快速发展的同时, 环境污染也日益严重。各类生产生活活动造成大气、水体、土壤等环境质量严重下降, 其中大气环境在近年来更是受到严重污染与破坏。导致大气质量下降的原因很多, 燃煤烟气的大量排放是造成大气受污染程度增加的一个重要原因。要想做好对燃煤烟气的治理, 就必须加强对燃煤烟气的监测。本文运用调查法、文献法等对燃煤电厂锅炉烟气监测问题展开探究, 希望能为相关工作带来些许帮助。

关键词: 燃煤锅炉; 烟气监测; 监测质量

0 前言

煤炭虽然是一种非常重要的能源资源, 能给人们的带来很大便利, 但煤炭在燃烧过程中会产生大量污染大气的物质, 如氮氧化物、二氧化硫以及粉尘颗粒等, 这些物质不经过处理直接排放, 就导致大气中污染物浓度增加, 大气环境质量严重下降。人类的生存离不开大气环境, 在大气环境质量不断下降的情况下, 人体健康以及社会经济发展速度都将受到严重影响。为解决日益严重的大气环境问题, 近年来政府出台了一系列政策与规划来指导、推动各产业、各企业做好燃煤与烟气排放管理。如近年来国家相继出台了《环境空气质量标准》、《关于继续开展燃煤电厂大气减排监测点工作的通知》以及《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》等^[1]。这些法律性、政策性文件的出台为我国大气环境保护事业的发展提供了很大帮助。下面结合实际, 就如何做好燃煤电厂锅炉烟气监测工作做具体分析。

1 燃煤电厂锅炉烟气监测影响因素

1.1 烟道压力

一般情况下, 测孔在风机前吸入式烟道中, 静压为负, 全压有可能为正有可能为负。测孔在风机后的压入式烟道中, 静压为正。由于在烟道系统中, 后部都会串联有较高的烟囱, 因而烟道系统中会有一个负压产生, 这个负压会对烟气的测定产生一定影响^[2]。

1.2 烟气浓度

在燃煤锅炉燃烧过程中, 烟尘浓度受燃煤的性质、种类等影响。如无烟煤、贫煤这类燃煤着火较为困难, 因此煤层往往在 100~160mm 之间, 要相对较厚。而易着火的煤燃烧比较充分, 因此煤层要相对薄一些^[3]。在对锅炉烟气进行监测过程中, 要对送煤的速度以及实际风量做有效把控。

1.3 测孔

在对烟气进行监测时, 测孔的位置也会对监测结果产生一定影响, 若测孔位置科学合理那么监测结果也将更有代表性。

1.4 过剩空气系数

在燃煤锅炉运作过程中, 主要是由引风机、鼓风机等为锅炉供氧, 因此鼓风机或者说引风机的规格型号以及运行状态会直接影响到煤炭燃烧的充分程度。一般来

说, 要想让煤炭充分燃烧, 就需要往燃煤锅炉中输送比理论空气量更多的空气。在对锅炉烟气进行监测时, 主要是根据烟气中的过剩空气系数来判断实际供给锅炉的空气量。当过剩空气系数较大时, 意味着实际供给的空气大于理论供给空气, 反之则说明锅炉空气供给不足。但需要注意的是, 并不是说空气供给量越足煤炭就一定会充分燃烧, 有时当大量冷空气进入炉膛时, 燃煤因受到炉膛温度降低的影响也会出现燃烧不充分的现象。燃煤锅炉在运转过程中, 过剩空气系数会因受到管道漏风的影响而出现变动^[4]。

2 燃煤电厂锅炉烟气采样

2.1 采样位置

燃煤中包含有硫酸盐硫、硫铁矿硫、有机硫等物质。这些物质再燃烧后生成二氧化硫。一般情况下, 锅炉烟道中的二氧化硫气体均匀分布, 在采样时可从接近烟囱断面中心位置进行采样, 最终测验计算出的数值也会比较精准。

2.2 噪声测点

为保证锅炉烟气监测结果准确, 需对引风机、锅炉鼓噪声测点的位置做深入分析与准确确定。一般来说, 测点与引风机预计锅炉鼓之间的距离不能超过 1m。此外在监测时要将锅炉房外环境噪声的监测点确定在距离锅炉房边界线 1m 处, 依初测结果声级每涨落 3db 布置一个测点^[5]。

2.3 流速测定

在开展燃煤锅炉烟气监测工作时, 需结合相关技术标准以及锅炉实际情况对流速进行测定, 确定好流速后做到等速采样, 这样才能让监测结果更加真实、准确, 更具有代表性。在监测过程中, 由于烟气流速会受到风等因素的影响而有一定的变化, 为此在采样时需要多设置几个采样点, 对每个采样点的实际流速进行测量然后计算出平均速度, 根据计算结果来选择适合的采样设备。如经测定确定流速相对较小, 采样嘴就要相对大一些; 若经测定确定流速相对较大, 采样嘴就要相对小一些。

2.4 温湿度控制

受客观环境影响, 锅炉中的烟气都具有一定湿度, 在测定时要先对烟气湿度进行检测并采取相应措施进行

控制,方能保证最终的监测结果科学准确。目前常采用的烟气湿度控制法是干湿球法。在采样时,让烟气稳定地通过干湿球温度计,读出温度计中数据然后根据压力情况掌握烟气中含有多少水分。为保证采样结果有效,在采样之前要先对采样孔进行清理,并且在采样过程中密切观察湿球水分变化,当湿球水分不足时要及时补充,从而保证各项测量工作能顺利有效开展。

2.5 采样

进行烟气采样时,要先根据采样需求对各项监测设备进行检查,保证设备不存有故障隐患,能够正常工作。其次是要对锅炉设备进行检查,确保采样工作在锅炉正常运行的情况下进行,以保证最终的监测结果能真实精准。在正式的采样过程中,要避免烟气回流,若出现烟气重新回流到烟道的情况,就需对风机做及时调整,通过加大烟道内压力的方法来保障采样过程顺利。结合以往经验发现,在实际采样过程中经常会出现烟气不稳定(忽然升高或降低)的情况,当出现这种情况时要及时停止采样工作避免出现监测结果不准的情况。在采样时,如果锅炉风量较小或负荷较低,就需通过引风机将烟道中烟气的体积加大,以便采样工作能顺利完成^[6]。

3 燃煤电厂锅炉烟气监测质量控制

3.1 做好准备工作

在对燃煤锅炉烟气进行监测时,滤筒是非常重要的设备。尤其是玻璃纤维滤筒不仅轻巧方便便于携带而且阻力不大,有很高的捕集率,能为烟气监测工作带来很大帮助。在正式开展烟气监测工作之前,要能结合现场实际情况与具体的监测需求做好滤筒的选择与检验工作,以便烟气监测工作能顺利开展。具体如在监测烟气前要对筒壁的密度进行检查,确保密度均匀,并且在运转过程中不会出现破裂或掉落等情况。为避免出现意外事故后正常的监测工作不能开展,还应在前期准备备用滤筒。在正式开展监测工作之前,要对滤筒做30min左右的预热处理,以便其能更好地运作。

在开展锅炉烟气监测工作时,各项仪器设备的精密程度、运转状况等会对最终的监测结果产生很大影响。因此在监测前还应对各项仪器设备进行检查,确保仪器设备性能质量符合监测要求。在对检测仪器进行检查时,重点需做好气密性检验工作,具体的检验方法是:封堵检验仪器的口,听泵的声音有无增大,若封堵后泵的声音明显增大但松开后声音又逐渐平稳,则表明检验仪器气密性良好符合监测要求。

3.2 合理确定监测位置与时间

为保证监测结果科学准确,要科学确定采样位置,在选择采样位置时充分考虑气压强度、风力大小以及环境因素进行。具体来说,采样位置要能满足以下标准:采样断面气流速度不小于6m/s,不会受到风力的过大影响。在确定监测点的位置与数量时,还可根据烟气的实际分布情况以及烟道横截面积大小来进行(如下图所示。图中1为测点,2为监测孔)。当烟气分布相对均

匀且烟道横截面积大小合理的情况下可适当减少监测点数量。燃煤锅炉烟气监测精度与采样时间点有很大关系,因此在监测时要合理控制时间点,一般情况下,最佳的采样时间是在锅炉温度稳定之后。在采样时,时间不能短于5min,采样时根据当天具体的风速、燃煤类型以及烟气浓度等合理调整采样次数与时间,要保证能获得最佳的监测效果。

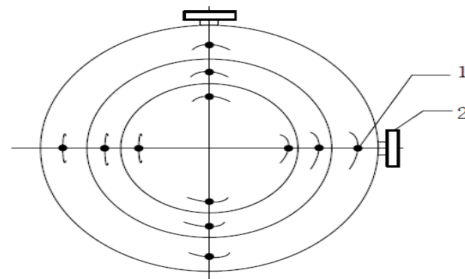


图1 圆形烟道采样孔设计

3.3 加强监测过程管理

在对燃煤锅炉烟气进行监测时,必须对各细节高度重视。如拿放滤筒时小心谨慎,若检测到滤筒壁上沾有烟尘颗粒,要及时进行清理不能让颗粒掉落到滤筒内部。摆放采样嘴时小心谨慎防止采样嘴变形。结束采样工作后,依据相关标准规范测量采样点烟气流量,要保证最终的监测结果精准可靠。

4 结语

综上所述,燃煤电厂锅炉烟气监测具有一定难度,在监测时易受到环境、设备等因素导致监测结果不准。鉴于此,在开展锅炉烟气监测工作时,要能严格按照相关规范与要求,根据标准的操作流程进行,确保最终的监测结果有一定的代表性。

参考文献:

- [1] 吴涛. 烟气排放连续监测系统在锅炉中的应用 [J]. 石油化工自动化, 2020, 56(04): 20-23.
- [2] 张栓成. 循环流化床锅炉烟气脱硫排放效果监测系统 [J]. 机械设计与制造工程, 2019, 48(09): 42-45.
- [3] 丁丽. 燃煤电厂锅炉烟气监测有关问题的研究 [J]. 资源节约与环保, 2019(01): 32.
- [4] 魏绍青, 滕阳, 李晓航, 苏银皎, 杨玮, 张锴. 300 MW 等级燃煤机组煤粉炉与循环流化床锅炉汞排放特性比较 [J]. 燃料化学学报, 2017, 45(08): 1009-1016.
- [5] 解东水. 烟气汞在线监测校准系统的技术研究 [D]. 北京: 华北电力大学, 2014.
- [6] 何明福, 王文欢, 潘秉超, 闻雪平, 潘卫国. 基于烟气成分软测量的煤质元素分析在线监测方法研究 [J]. 锅炉技术, 2013, 44(01): 19-22.

作者简介:

李茂林(1968-), 男, 汉族, 吉林柳河人, 高级工程师, 现在山东省日照生态环境监测中心从事环境监测工作, 主要从事环境现场监测方面, 包括固定源废气监测、大气监测、水质现场监测、土壤采样、噪声监测、辐射监测等, 化验室分析方面工作十余年。