

Discussion on the Improvement of Flue Gas Sampling Device in CEMS System

Yong Li

Shaanxi Coal Chemical Industry Group Shenmu Coal Chemical Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719300, China

Abstract

For a long time, thermal power plants have been the main source of air pollutants. Nitrogen oxide emissions are an important indicator of air pollutant emissions. Aiming at the clogging problem of the CEMS flue gas sampling in the power plant, the paper analyzes the composition and working principle of the instrument to find out the cause of the clogging. Based on the actual situation, the improvement measures of the CEMS flue gas sampling device are proposed, which can provide some reference opinions for improving the flue gas sampling device of the CEMS system.

Keywords

CEMS system; gas sampling; improvement

论 CEMS 系统烟气取样装置改进

李勇

陕西煤业化工集团神木煤化工产业有限公司, 中国 · 陕西 榆林 719300

摘 要

长期以来, 热电厂一直是大气污染物的主要来源。氮氧化物排放量是大气污染物排放的重要指标。论文针对电厂 CEMS 烟气取样器堵塞问题, 分析了仪器的组成和工作原理, 找出堵塞原因。结合实际情况, 提出了 CEMS 烟气取样装置的改进措施, 为完善 CEMS 系统烟气取样装置提供些许参考意见。

关键词

CEMS 系统; 烟气取样; 改进

1 引言

随着国家对环境保护越来越重视, 许多火电厂为了改善环境制定了相应的规范措施。热电厂废气排放的测量是根据测量断面的平均浓度进行的, 其准确性与污染物的总排放、浓度转换及烟气系统的效率评估有关。目前, 对出口的实际监测多采用单点取样的方法, 主要是因为尾气通过备用烟道的时间比较短, 使烟道中的气流在传输的过程中发生了湍流和涡流, 导致在监测段内烟气流速场分布不均匀。因此在电厂脱硝烟气的分析取样采用多点取样的方法, 对取样管道进行了多种优化措施, 以保证烟气充分混合, 流场分布均匀, 烟气分布均匀, 且测量数据准确稳定。

【作者简介】李勇(1983-), 男, 中国陕西榆林人, 本科学历, 初级, 从事安全环保的工作研究。

2 烟气排放连续监测 (CEMS) 系统作用

持续排放监测系统(CEMS)是一种能对气体污染物浓度、固体污染物浓度及总排放量进行连续自动监测的装置。

烟道排放连续监测系统的作用: (1) 提交给环保部门监测企业污染物排放浓度和总量是否符合国家标准的监测数据和信息; (2) 依据监控数据来对整个持续排放监测系统进行指导。

CEMS 的连续采样方法由采样前处理系统和分析仪器两部分组成。采样探头将所测气体从烟道或管道中引出来, 进行一次过滤处理, 收集的烟气通过伴热管连续输送到仪表气室(伴热管为耐腐蚀、耐高温的聚四氟乙烯管, 采样管温度一般控制在 120℃左右, 分析仪可采用不同方法测量和计算气体浓度。

3 CEMS 系统烟气取样装置现状

大多数湿法烟气脱硫系统,原烟气湿度过大,采样管与烟道壁面间的采样管不能隔热。由于采样气体从探针传输到分析仪时,其温度低于露点或湿度过高,在温压流量探针和过滤器上就会产生气体,部分水溶性气体(二氧化硫、氧化氮等)在输送过程中会被稀释,从而导致检测结果不准确;在输送管道中残留的酸性气体很容易使系统的各部分发生腐蚀,甚至导致分析仪失效或损坏,从而使整个系统崩溃^[1]。

3.1 改造前概况

电厂的CEMS主要包括现场烟道的测量和取样部分,伴热管道的取样部分,烟气的预处理部分,数据的采集和处理部分。烟道试样检测部分主要完成烟气污染物的提取、烟气再处理、分析、预处理等系统。该试验机安装在出口烟气比较均匀和稳定的管段,避免了容易产生弯曲。管子的大小决定了取样口的大小,法兰装在烟道内取样管下端,可以作为多点的取样口,也可以用来排灰。用多点矩阵式取样装置采集的烟气样品,经空气预热器差压送至电吸尘口,电吸尘口各取样孔内的烟气样品由各取样孔向主管处取样,当烟气流经主管处时,充分混合后,由测定筒通过CEMS探针二次取样测量。

3.2 在测量中存在的问题

3.2.1 烟道监测系统的前烟枪呈米形,使探头底部容易堵塞

因为试样测试的推进器表面是风平面,并且挤压口约15cm长,所以吸气颗粒堆积在试样管上很容易被堵塞,试样管为水平配置,当试样放在底部时,水平管内将会积灰,使整个取样管堵塞。

3.2.2 塞车后不能进行彻底清洁

当取样管被堵塞时,机台正常运行,可用反吹仪进行通风,使水流畅通,取样管由上到下由4个出口组成。使用电脑吹气时,当压嘴上部通过时,空气从该压嘴出口进入容器的躯干,而下面的三个压嘴则不能吹气。

3.2.3 维修困难

每次机器停止运转,都要加灰,松开保暖袋,打开洞。每一次除尘工作持续1~2h。另外,烟道尘量较大,即使戴上面罩,也会吸入大量的粉尘,影响员工身体健康^[2]。

4 优化取样管路的重要性

在整个生产过程中,氨气投入量、漏失率、催化剂反应状态是操作者最关心的问题。氨喷量过大,可能导致以下后果:(1)试剂容易吸附到其他SCR装置,如空气预热器。吸附的气体越多,烟道的阻力就越大,操作人员需要增加风机的电流来排除阻力,而增加的电流又会造成浪费;(2)引起空预器堵塞。堵塞必须停下来清理,这样会产生各种影响。例如,影响发电能力,由于温度原因开机不能加料对环境造成更大的污染等。氨气反应物吸附于空预器上,对空预器自身具有较大的腐蚀作用。高浓度的喷氨会引起脱氨,这直接导致催化剂中毒,影响催化剂的活性。

5 CEMS 系统烟气取样装置优化方案

5.1 底部放灰改造

原取样管底部设计为将烟道灰置于烟道底部。将取样装置安装在烟道上,打开装灰凸缘,就可以处理好管道流动。但是,由于烟道设计位置悬空,放置灰土需要架设脚手架,耗资巨大,操作困难,放置灰土时只能排出竖管积灰,不能清除水平管道中的灰尘。因此,为了解决取样管底部工作积灰问题,需要对烟道监测中的取样管取灰方式进一步改进,主要改进措施如以下几点。

(1)将一根灰法兰放在样品管底部,试样探头下端的竖直管截短30cm,使试样探头浮起。在取样管下部悬挂后,灰尘进入取样管时,通过自由下落回到烟道内,防止灰尘进入取样管后取样管慢慢堆积堵塞。

(2)将尺寸探头置于取样探头下部。取样管底部悬挂后,管道反扫时,测量仪从取样管底部漏气,不能扫除取样管侧面的取样管,取样管尺寸增大后,取样管从底部漏气的风量减小。采用该方法,可使试验机从试验机侧面的取样口喷出,起反吹作用。

(3)增加了固定支架。考虑到取样管在烟道中存在一定程度的晃动,为保证取样气的均匀性和稳定性,烟道采用角铁焊接支架固定,避免晃动。

5.2 取样设备取样口的改造

将风方向上,与原始取样装置的取样口平行;因烟道内烟气介质粉尘量大,从迎风面采集的话极易入灰,故对取样管进行了重新设计,压紧原迎风面,从口处切开并合上,使之由口处改为迎风面。取样器的背风设计,大大减少了烟气

进入取样器头部的次数。把纳米探针的横切口长度由 15cm 减少到 3cm, 将横切口倾斜 45cm。通过缩小取样口长度, 大幅度减少横管积灰, 提高反吹净化效果。横压 45 度的取样探头, 取样口自动掉灰, 防止积灰。

5.3 为取样管道增加隔离阀

计数装置位于 CEMS 取样中, 用气袋清洗管路, 并定期清洗, 每月一次机台正常运行, 如发现取样管堵塞, 可用反吹仪调节空气流通, 取样管由上至下有 8 个出口。用电脑扫风时, 如果最上面的取压口通过, 则需取出口排出空气到炉中。

6 结语

在对烟道 CEMS 系统使用进行改进的过程中, 如果采用湿法烟气脱硫系统, 原料烟气中的湿度过高, 会在温压型流量探头和过滤器上积水 (当取样气体在探头到分析器的传递

过程中温度低于露点, 或湿度过高, 会有水存在), 部分气体在输送管道中冷凝, 部分 SO₂ 和 NO_x 会流失, 导致检测结果不准确。因此, 在改进中需要结合 CEMS 系统的湿法脱硫取样设备 (湿度过高的环境), 再采取取样加热、过滤、高温加热、加热箱式保温输送的基础上, 满足取样温度的要求, 保证样品气体在输送过程中不冷凝, 成分不变, 提高 CEMS 系统烟气取样装置的工作效率。

参考文献

- [1] 丁俊宏, 丁宁, 苏烨, 等. 2015 年省发电厂典型热控故障异常分析与建议 [J]. 电力, 2017(01):27-30.
- [2] 杨洪梅, 宋丹奇. 脱硝 CEMS 装置烟气预处理装置的改进及维护 [J]. 中国电业 (技术版), 2013(12):29-31.