

电厂飞灰取样装置的改造建议

谢海念

(华能南京金陵发电厂, 南京市栖霞区江乘大道 8 号 210034)

摘 要:“两型”企业的创建对我厂节能减排的工作提出了更高的要求。飞灰含碳量是燃煤锅炉的一项主要的运行竞技指标和技术指标, 对燃煤电厂节能工作的合理开展具有重要意义。本文主要分析一下我厂目前飞灰取样装置存在的缺点并在现有设备的基础上提出一些简单的改造建议, 同时结合国内外对飞灰取样课题的研究现状, 分析在我厂尾部烟道处采取等速取样的可行性^[1]。

关键词: 节能减排; 飞灰含碳量; 取样装置; 等速取样

0 引言

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式, 是人类社会发展的重大进步。低碳经济的深入发展, 对电力行业节能减排提出了更高的要求。而我国目前为止火电的装机容量仍然占 70% 以上, 因此提高燃煤电厂的燃烧效率的任务迫在眉睫。

对燃煤电厂, 锅炉的热损失主要来自排烟损失和机械不完全燃烧损失。而机械不完全燃烧损失是指由于燃煤飞灰中含有未燃尽的碳形成的热损失, 减少机械不完全燃烧损失的前提就是要精确和及时地监测飞灰中的含碳量。同时, 从经济的角度来讲, 当飞灰含碳量小于 3% 时就很容易进入建材市场, 实现变废为宝, 极大的提高电厂的经济性和环保性。

1 传统电厂的飞灰取样装置

1.1 装置介绍及取样规定



图 1 传统简单的飞灰取样装置 (正面)



图 2 传统简单的飞灰取样装置 (侧面)

如图 1、2 所示, 目前传统电厂的飞灰取样点设置在电除尘的下方, 结构简单, 不易损坏, 操作方便。按规定每天白班由巡检人员取出锅炉的飞灰灰样, 交由化学化验室分析化验。

1.2 使用中存在的不足

这种取样方式虽然操作简单, 但使用中存在以下几方面的不足:

(1) 电除尘输送飞灰是由程控装置依次输送各条支路的, 如果去取样时, 取样点所在的那一路刚好走完程控, 取样点所在仓泵中的飞灰已经全部被带走, 这时就得等仓泵中重新积累飞灰后才能取出灰样, 这样即浪费时间, 也影响其它巡检工作的开展;

(2) 取样门前的一小段管路由于飞灰长时间在里面积累容易造成暂时性的堵塞, 这时往往需要用铁丝疏通, 而刚疏通之后由于内外压差的作用, 飞灰会喷涌而出, 造成环境的二次污染, 浪费了飞灰, 同时也很难有效地取得灰样;

(3) 当相邻支路正在输灰时，由于气流的卷吸作用，会在局部地方形成负压，即往里面吸气，而这个时候也是取不出灰样的；

(4) 由于取样点设在电除尘下方，灰样在经过电除尘震打，压缩空气输送的过程中，由于物理和化学的反应，内部成分已经有所变化，而仅仅只由一个电场中的灰样也是无法代表整个尾部烟道横截面上灰样的平均水平。

2 对现有飞灰取样装置的改造建议

2.1 取样装置的改造思路

由以上实际工作中遇到的问题我们可以发现，并不是什么时候都能取到灰样，而我们很难去把握这样一个时间，于是我们就想能不能在合适的时候有一个容器能够自动储存住灰样，而我们只要随时过去将容器中取好的灰样取出即可。借鉴石子煤排放装置的经验，可在取灰管路出口处套一容器，正常时打开取样手动门，让灰样顺利进入容器中，取样的时候只要将取样门关闭，取下容器，将容器中的灰样取出即可。

2.2 对现有取样装置的改造建议

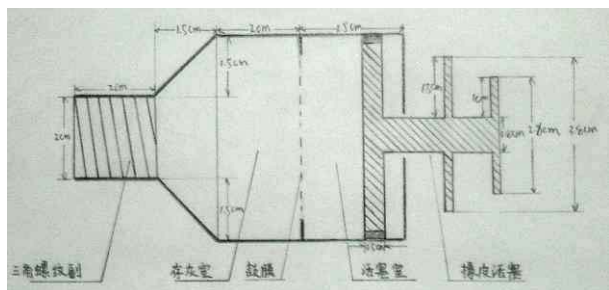


图3 集灰筒结构简图

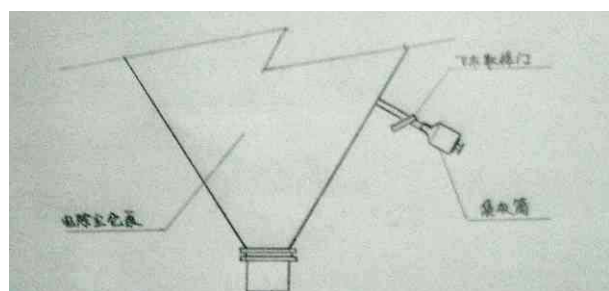


图4 集灰筒装配示意图

如图3、4所示是一个瓶状的收集筒，瓶口采用三角螺纹副与原取样管路的出口处相连，瓶体分为存灰室和活塞室两部分，中间通过一个橡皮鼓膜分隔。尾部设有活塞的操作手柄，方便操作。

三角螺纹副能很好的起到密封和自闭锁的功能，同时考虑到灰样化验时需要的灰样不是很多，

存灰室设置的空间不大，总体积为 54.56cm^3 ，足够一次化验所需的样品量。中间设置橡皮鼓膜起到密封的作用，防止灰样与空气长期接触而发生氧化反应影响化验结果，也防止飞灰进入到活塞室影响后部机械运动机构的正常工作。而尾部设置活塞室的作用就是在取样的时候通过拉动活塞在存灰室形成负压使灰样顺利的进入存灰室，同时如果取灰管存在堵塞现象时，通过多推拉几次活塞能够有效疏通管道取出灰样。

2.3 改造后装置的使用方法

正常工作时，收集筒套于取样管下方，保持取样门处于开启状态，活塞处于压紧状态。取灰样时，这时收集筒中应该存有灰样的，但为了保险起见，我们首先拉出活塞，利用负压抽取一次灰样，再关闭取样门，旋下收集筒，将灰样取出即可。这里需要注意灰样需要一次全部取出，保证每一次取到的都是新灰，提高化验的准确度。如果这时没有取到灰样，则说明取样管存在堵塞现象，重新套上收集筒来回推拉几次活塞即可。

3 国内外对飞灰取样装置的研究现状及在电厂推广的可行性分析

上述装置虽然在原系统上有所改进，但是由于取样点仍然设在电除尘下方某一个仓泵处，灰样无法代表整个尾部烟道横截面上灰样的平均水平，飞灰在经过化学实验室测量后，分析结果滞后，难以快速反映锅炉的燃烧工况。目前飞灰含碳量在线监测技术发展较快，但传统电厂多采用撞击式或外抽离心式的飞灰取样器，而尾部烟道中的飞灰颗粒大小不一，这种方式往往取出的灰样颗粒较大，影响飞灰取样的代表性，导致经常提供虚假的测量数据，影响使用效果。国内外就飞灰的取样与分离性能做了大量的研究，经过对传统工艺的改进，进而设计出了等速取样嘴与旋风分离器，能够很好的保证了飞灰颗粒样品的代表性，已经成为现代化电厂飞灰取样分析的发展方向。

对于百万机组，燃烧效率高，尾部烟道处的飞灰颗粒均匀，灰样的品质较好。如果在尾部烟道处采用等速取样嘴并实现在线监测，能够进一步优化调整燃烧，提高锅炉燃烧效率，降低锅炉不完全燃烧损失，使电厂的经济效益得到提高^[2-3]。

4 结论

燃煤电厂锅炉损失中最大的就是排烟损失和物理不完全燃烧损失。而飞灰含碳量是反映物理不完全燃烧损失的最重要的指标。因此能够及时正确的了解锅炉燃烧的飞灰含碳量并及时作出调整对降低锅炉物理不完全燃烧损失,提高锅炉效率具有非常重要的意义^[4]。同时合格的飞灰质量能够提高飞灰的利用率,增加电厂的经济效益。加强对飞灰取样的管理与保存,避免粉尘的二次污染,降低雾霾的生成率。

参考文献:

- [1] 陈石荣. 电厂飞灰取样器的技术改造及应用[J]. 中国科技信息,2006(6).

- [2] 刘鸿,周克毅. 锅炉飞灰测碳仪的技术现状及发展趋势[J]. 锅炉技术,2002(02).
- [3] 潘理黎,王佳莹,杨玉峰,等. 火电厂飞灰含碳量在线监测设备现状[J]. 热力发电,2008(11).
- [4] 庄群,刘兴国. 浅谈飞灰可燃物含量控制的必要性及方法[J]. 华中电力,2002(01).

作者简介:

谢海念(1985-),男,助理工程师,金陵电厂运行部副值,
E-mail: xhn_850713@126.com。