

DOI:10. 3969/j. issn. 1674 - 1951. 2019. 06. 018

一种提高锅炉二次风量测量准确性的反吹扫方案设计

Design of anti-purge device for improving the accuracy of boiler secondary air quantity measurement

王钢
WANG Gang

(湖北西塞山发电有限公司,湖北 黄石 435000)
(Hubei Xisaishan Power Generation Company Limited, Huangshi 435000, China)

摘 要:通过对某火电机组锅炉二次风量取样管路进行改造,增加带控制回路的反吹扫装置,实现取样管路远程在线反吹扫功能,解决取样管路堵塞影响测量的问题,提高 680 MW 机组锅炉二次风量测量的准确性,保障锅炉燃烧的经济性。

关键词:二次风量;控制回路;在线反吹扫;准确性;经济性

中图分类号:TM 621 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951 (2019)06 - 0076 - 02

Abstract:Through the sampling pipeline transformation of boiler secondary air quantity in a thermal power unit, an anti-purge device with control loop is added, to realize the remote online anti-purging function of the sampling pipeline. It solves sampling pipeline blockage during measuring, improves the measuring accuracy of boiler secondary air quantity of 680 MW units, and ensures the economy of combustion.

Keywords:secondary air quantity; control loop; online anti-purge; accuracy; economy

1 锅炉二次风量测量存在的问题及原因分析

火电机组锅炉二次风的主要作用是补充燃料燃烧所需的空气量并加强物料的返混,适当调整炉内温度场的分布,使烟气温度分布更均匀。二次风量直接影响锅炉燃料燃烧状况,根据机组运行工况动态调整二次风量是保障机组发电经济性的有效手段之一,而风量测量的准确性是保证风量调整的必要条件。

某火电厂 680 WM 机组锅炉 A、B 侧空气预热器(以下简称空预器)出口二次风箱上各安装 1 套差压式风量测量装置,每套装置设置 3 个测点,确保风量测量可靠、准确。测点安装结构如图 1 所示,3 个测点汇集成正、负压母管,由取样管连接至差压变送器。

机组实际运行中,因锅炉二次风含粉尘,二次风量测点经常发生堵塞,测量值波动大,数据失真,送风机动叶自动调整经常无法投入,影响二次风量的调整。解决此问题的方法就是采取人工干预,对取

样管路进行压缩空气吹扫,清除取样管路积灰。机组实际运行中,因取样管堵塞频次高,极大增加班组维护人员工作量,且影响机组运行经济性^[1]。

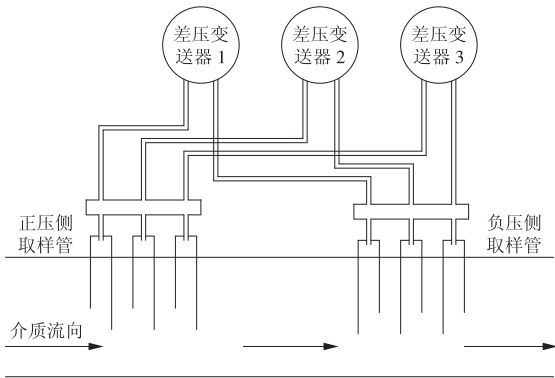


图 1 二次风量测点安装结构
Fig. 1 Installation of secondary air quantity measuring points

2 解决方案

经过充分讨论研究,目前有 2 种方案能较好地解决二次风量测点堵塞的问题,第 1 种是对测量装置换型,改变测量方式。采用涡街流量计测量,因测

量原理不同,没有取样管路,不存在堵塞的情况,但设备成本高,安装工艺复杂,实际应用的案例少。第 2 种是在原取样管路上增加吹扫装置,对取样管路积灰进行反吹扫,解决取样管堵塞问题。

在 #3 机组小修期间,对二次风量测量装置仔细检查发现,原测量装置安装符合规范,取样筒磨损较小,有较好的利用价值,当前只需解决取样管路堵塞问题即可实现旧设备的保值增值,符合“修旧利废”精益化管理要求,因此本设计重点在增加取样管路反吹扫装置上。

通过对多种吹扫装置的结构研究对比,决定在充分利用原测量装置的基础上,采取成本低廉、结构简单、硬件改动小的方案来实现该吹扫装置的设计,并设置远方控制吹扫的功能,解决二次风量测点堵塞时人工就地处理耗时耗力的问题。反吹扫装置结构如图 2 所示。

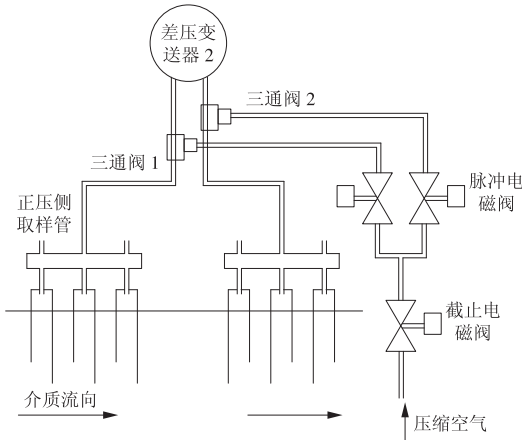


图 2 反吹扫装置
Fig. 2 Anti-purge device

该方案实施需要完成就地取样管路改造、控制回路搭设、分散控制系统(DCS)控制逻辑组态 3 个步骤。第 1 步,变送器柜取样管路改造。每个就地柜接入 3 个电磁阀,其中 1 个截止电磁阀,用于吹扫总气源的隔离,另外 2 个为脉冲电磁阀,用于正负压

测取样气、吹扫气的隔离;第 2 步,需要敷设 2 组电缆,从 DCS 控制柜到 A、B 两侧二次风量测量就地变送器柜,完成控制回路搭设;第 3 步,进行上位机画面组态和控制逻辑完善,实现远方控制电磁阀取样、吹扫状态切换。通过软、硬件配合,完成取样管路反吹扫装置的搭建工作。

测量状态下,截止电磁阀、脉冲电磁阀均处于截止状态,取样气与吹扫气隔离,取样管路与取样气接通。吹扫状态下,截止电磁阀开启,压缩空气分两路进入正、负压侧的脉冲吹扫电磁阀,此时 DCS 发出控制指令,脉冲电磁阀按照开启 20 s,关闭 2 s 的控制指令循环动作,形成脉冲吹扫气对正、负压侧取样管路进行反吹扫,经过一个吹扫周期(2 min)后,DCS 指令先后控制脉冲电磁阀、截止电磁阀关闭,吹扫过程结束。该方案设计的反吹扫装置结构简单,可靠性高,运行人员在集控室即可一键解决取样管路堵塞的问题,提高了风量测量的准确性,大幅减轻班组维护工作量^[2-5]。

3 实施效果

该方案已经在某火电厂 #3 机组上投入使用,整体运行效果较好,所在区域内部分电厂也在借鉴实施中。当点击对应侧二次风量反吹扫按钮时,逻辑会自动将对应侧送风自动调整切为手动,保障吹扫过程中的安全,在逻辑判断送风自动成功切除后开始进入自动吹扫进程,吹扫进程结束后,画面提示吹扫完成,此时运行人员可以观察测点测量值是否稳定准确,确认无异后即可投入送风自动控制系统。

反吹扫前后二次风量测量值的变化趋势如图 3 所示,通过对比可知:同一负荷下,吹扫前二次风量测量值曲线波动较大,不稳定,但吹扫完后曲线波动小,测量值稳定。实践证明,该方案能有效解决二次风量堵塞时需要人工就地吹扫的问题,保障了测量值的准确可靠,达到了预期设计效果。

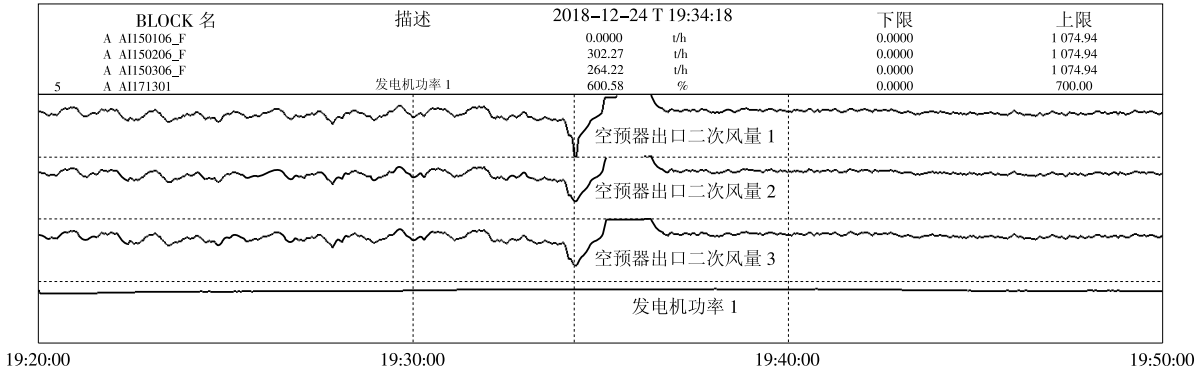


图 3 反吹扫前后二次风量测量曲线对比
Fig. 3 Comparison of secondary air quantity before and after anti-purge device installation

空、慢速、微轻小型无人机的运行管理。

中国民用航空局航空器适航审定司于 2017 年 5 月 16 日发布《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》,对在中华人民共和国境内最大起飞重量为 250 g 以上(含 250 g)的民用无人机,自 2017 年 6 月 1 日起,民用无人机的拥有者必须按照管理规定的要求进行实名登记。

中国民用航空局飞行标准司于 2018 年 8 月 31 日发布修订后的《民用无人机驾驶员管理规定》,对民用起飞全重≤7 kg 的无人机,由无人机系统驾驶员自行负责,无须执照管理。

中国电力企业联合会于 2018 年 11 月 6 日批准,2019 年 2 月 1 日起实施《电力行业无人机巡检作业人员培训考核规范》,规定了电力行业无人机巡检作业培训考核的对象、职业胜任能力分级及要求、职业能力考核评价大纲、证书及有效期。电力行业开展的其他无人机作业可参照执行。

5 无人机的功能扩展

由于无人机技术不断创新,后续在火力发电企业燃料管理方面又出现了新的功能扩展:在无人机下方悬挂红外热成像仪,利用高空红外遥感测温技术,能够不受电磁、光线干扰,用于监控煤场自燃及预警,能够以图像方式直观显示存煤的温度场。通过无人机煤场巡检功能,使煤场测温管理工作实现

(上接第 77 页)

4 结束语

本文设计的吹扫装置,成本低廉,结构简单,可靠性高,应用在二次风量取样管路上,如果制定吹扫计划,每周吹扫一次,可以保障运行过程中测点不发生堵塞,提高测量准确性。通过一年来的观察统计,某火电厂 #3 机组再也没有出现因二次风量取样管路堵塞影响送风自动投入的情况。可结合实际情况,将该自动吹扫装置在其他测点上推广应用,为机组可靠运行保驾护航。

参考文献:

[1]王钢,王道远,王洪伟. 一种自动吹扫系统:ZL2016 2

远程化、数字化。

6 结束语

科学技术是第一生产力。无人机盘煤技术的出现,是“无人机+摄像测量”技术与火力发电企业燃料煤场管理应用的紧密结合。本案例表明高科技一旦渗透和作用于工业生产过程,将会给火力发电企业精益管理的开展提供强大动力和技术保障。

参考文献:

[1]无人机航摄系统技术要求:CH/Z 3002—2010[S].
[2]王佩军,徐亚明. 摄影测量学[M]. 3 版. 武汉:武汉大学出版社,2016.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

王江(1974—),男,陕西蒲城人,工程师,从事火电厂燃料计量及煤场管理方面的工作(E-mail:645674921@qq.com)。
薛铁柱(1974—),男,陕西周至人,工程师,从事火电厂燃料验收、脱硫工程及生产管理方面的工作(E-mail:709373857@qq.com)。
魏龙(1974—),男,陕西澄城人,工程师,从事火电厂燃料计量及煤场管理方面的工作(E-mail:2862822370@qq.com)。

0055502.9[P]. 2016-08-31[2019-03-11].
[2]李春. 锅炉一、二次风风量测量装置安装技术研究及应用[J]. 河南电力技术,2017(3):11-12,17.
[3]李庭瑜. 锅炉燃烧二次风测量装置的系统优化与应用[J]. 中国高新技术企业,2016(28):25-27.
[4]董建,崔辉,刘福国. 炉膛风箱压力、风门开度和二次风速的关系研究[J]. 山东电力技术,2009(5):48-49.
[5]潘海禄,李扬,陈福兵. 基于软测量技术的锅炉二次风配风研究[J]. 低碳世界,2017(34):25-26.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

王钢(1986—),男,湖北黄冈人,工程师,从事火电厂热控检修工作(E-mail:499621884@qq.com)。