

压缩空气吹扫的皮托管堵塞的防治措施

凌云¹, 王明², 佘国金², 高成明²

(1.江苏南热发电有限公司,江苏南京 210035;2.江苏方天电力技术有限公司,江苏南京 211102)

摘要:详细分析了火电厂石灰石-石膏脱硫系统出口皮托管流速测量装置堵塞问题的原因,研制了一种采用火电厂仪用压缩空气进行吹扫,并结合西门子 S7-200 可编程逻辑控制器(PLC)进行时序定时控制的皮托管防堵装置,有效降低了皮托管流速测量仪的堵塞现象。

关键词:皮托管;可编程逻辑控制器;压缩空气

中图分类号:TP399

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2015)03-0017-02

二氧化硫、氮氧化物等污染物作为火电厂排放主要污染物之一,其排放浓度及排放总量一直是各级环保监管部门监控的重点。二氧化硫、氮氧化物等污染物的监测是依靠固定污染源排放连续监测系统(CEMS)进行实时监测。CEMS由颗粒物监测子系统、气态污染物监测子系统、烟气排放参数测量子系统、数据采集、传输与子系统等组成^[1]。烟气流速或流量的测量是烟气排放参数测量子系统的重要组成部分,主要包括:皮托管、光闪烁、超声波等,其中皮托管流速仪在火电厂烟气流速测量领域使用最为广泛^[2]。一般火电厂CEMS烟气流速测量安装在净烟气烟道或烟囱上。

部分电厂燃煤锅炉未设置烟气换热器(GGH),净烟气烟道或烟囱烟气温度较低、湿度较大(例如:某厂烟囱进口粉尘含量约为20 mg/m³,湿度约为15%),从脱硫塔带出的部分石膏浆液,易在净烟气烟道处产生泥浆,附着在皮托管表面,造成皮托管的堵塞,大大影响皮托管流速仪测量运行的稳定性,增加运行维护人员的检修工作。文中将介绍一种利用压缩空气吹扫的皮托管流速仪的防堵装置。

1 系统设计

1.1 系统结构

防堵装置硬件结构包括:箱体、气路部分以及电控部分。其中气路部分完成皮托管流速仪工作状态及压缩空气吹扫状态下,烟气或压缩空气的走向;电控部分按照预先设定的频率或时间动作相应的电磁阀。

1.2 箱体

考虑到防堵装置安装在皮托管流速仪附近室外,其箱体采用IP65的不锈钢材质,达到防雨防尘目的。

1.3 气路部分

气路部分主要包括2个常开式电磁阀、2个常闭式电磁阀、2个三通接头以及用于气路连接的D8不锈

钢管以、对外接口及空气过滤器。气路部分结构如图1所示。其中SV401和SV402是常闭式电磁阀,SV403、SV404是常开式电磁阀。设置6个不锈钢D8的对外接口,分别是接入皮托管的两端(N2、N3接口)、差压变送器两端(N5、N6接口)及2个压缩空气进气接口(N1、N4接口)。

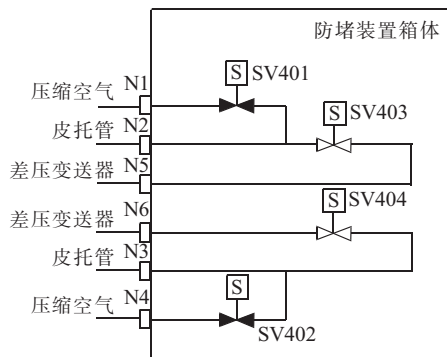


图1 气路部分结构

1.3.1 工作模式

气路部分工作模式有以下2种:

(1) 皮托管流速仪工作状态时,SV403、SV404电磁阀处于打开状态,SV401、SV402电磁阀处于关闭状态,截止压缩空气,烟气分别经过N2→SV403→N5、N3→SV404→N6接口,形成流速测量回路,差压变送器测量烟气差压,最后计算出烟气流速;

(2) 压缩空气吹扫时,SV403、SV404电磁阀处于关闭状态,SV401、SV402电磁阀处于打开状态,截止烟气,形成压缩空气吹扫回路,压缩空气分别经过N1→SV401→N2、N3→SV402→N4接口吹扫皮托管。

1.3.2 过滤器的作用

该装置压缩空气可以采用仪用压缩空气供给。压缩空气要求:0.4~0.7 MPa,无油无水。若压缩空气压力未达到要求,可以采用风机供给;若压缩空气含油或含水,则在该装置N1和N4接口前端安装过滤器,达到除油除水目的。

1.4 电控部分

由于该装置控制测点较少同时考虑装置的易用性,电控部分采用西门子 S7-200 PLC 系列 CPU221 作为控制器^[3],CPU221 集成 6 个数字量输入(DI)及 4 个数字量输出(DO)。为保证该装置运行稳定及降低故障率,电磁阀选用 BURKERT 两位两通电磁阀;中间继电器则选用工控领域使用较为普遍的欧姆龙继电器。

1.4.1 电气接线

CPU221 和电磁阀采用外接 220AC 供电,内置的 24VDC 作为中间继电器驱动电源。CPU221 数字量输出测点 Q0.0 及 Q0.1 分别控制中间继电器 KA1 及 KA2。KA1 常开触点控制电磁阀 SV401、SV403;KA2 常开触点控制电磁阀 SV402、SV404。

1.4.2 逻辑控制

电控部分软件设计成每 4 h(可根据皮托管堵塞程度进行修改)一次对皮托管进行吹扫,吹扫时间为 2 min(皮托管堵塞程度进行修改)。具体控制逻辑如下:

(1) 装置投运,Q0.0、Q0.1 输出 0,SV401、SV402 关闭,SV403、SV404 打开,此时皮托管流速仪处于测量状态;

(2) 延时 4 h,Q0.0 输出 0,Q0.1 输出 1,SV403、SV404 关闭;

(3) 延时 2 s,Q0.0 输出 1,Q0.1 输出 1,SV401、SV402 打开,SV403、SV404 关闭,此时皮托管处于压缩空气吹扫状态;

(4) 延时 2 min,Q0.0 输出 1,Q0.1 输出 0,SV401、SV402 关闭,SV403、SV404 关闭;

(5) 延时 2 s,Q0.0 输出 0,Q0.1 输出 0,SV401、SV402 关闭,SV403、SV404 打开,逻辑进入第(2)步。

Q0.0 及 Q0.1 时序图如图 2 所示。Q0.1 相对于 Q0.0 延时 2 s 输出 1,主要功能是保护差压变送器不被压缩空气损坏。吹扫开始时,SV401 及 SV402 晚于 SV403 及 SV404 打开,保证压缩空气不进入差压变送器;吹扫结束时,SV401 及 SV402 先于 SV403 及 SV404 关闭,保证压缩空气不进入差压变送器。

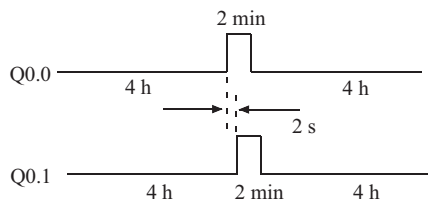


图 2 Q0.0 及 Q0.1 时序

2 系统应用

皮托管流速仪防堵装置已在多个现场使用,利用压缩空气定时对皮托管进行吹扫,能很好防止皮托管堵塞,减轻电厂运行维护人员对皮托管流速仪维护的工作量,延长皮托管的连续运行时间。

某电厂 7 号机组流速仪防堵装置安装前后的曲线如图 3、图 4 所示,该机组在流速仪防堵装置安装前,运维人员需要每个星期对皮托管进行清理疏通;皮托管流速仪防堵装置安装完成后,该厂运维人员只是在机组进行 B 级检修时对皮托管进行了清理,从而降低了皮托管流速仪运行维护周期。

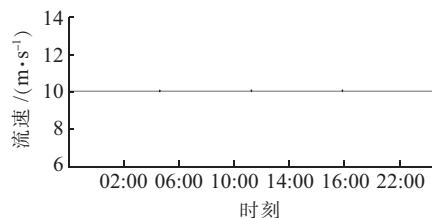


图 3 安装防堵装置前流速曲线

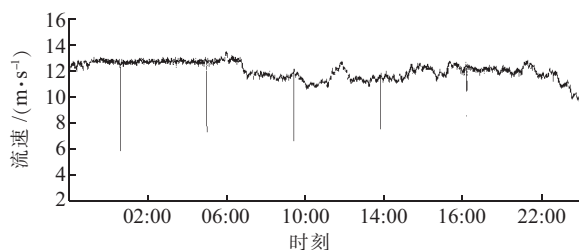


图 4 安装防堵装置后流速曲线

从图 3 看出,流速仪防堵装置安装前,流速基本为直线,皮托管已经被“泥浆”完全堵塞,流速仪不正常运行。从图 4 看出,流速数据波动较为平稳,流速仪可以长时间稳定运行。

3 结束语

随着环保部门对火电厂脱硫、脱硝设施监管的力度进一步加大,环保设施的连续运行、环保数据的连续性和真实性越来越受到发电企业的重视。皮托管防堵装置可以较好的解决皮托管的堵塞问题,从而保证皮托管流速仪的长期稳定运行。

参考文献:

- [1] 国家环境保护总局. HJ/T 75—2007 固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)[S]. 北京:中国环境科学出版,2007.
- [2] 王 森. 烟气排放连续监测系统(CEMS)[M]. 北京:化学工业出版社,2014:137-150.
- [3] 封孝辉,王长利. 现代电气控制及 PLC 应用技术[M]. 北京:国防工业出版社,2013:127-142.

作者简介:

凌 云(1960),男,江苏南京人,助理工程师,从事电厂设备运行检修工作;

王 明(1981),男,江苏南京人,助理工程师,从事电厂烟气在线监测设备的研发;

余国金(1987),男,江苏扬州人,助理工程师,从事电厂烟气在线监测设备的安装调试;

高成明(1984),男,江苏南京人,助理工程师,从事电厂烟气在线监测设备的安装调试。

利的市场发展趋势下,电网企业如何发挥优势资源和能力来获取电动汽车充换电市场持久的竞争力和控制力,则是未来研究的重点。

参考文献:

- [1] 马银山. 电动汽车充电技术及运营知识问答[M]. 北京:中国电力出版社,2012:145-146.
- [2] 张文亮,武 斌,李武峰,等. 我国纯电动汽车的发展方向及能源供给模式的探讨[J]. 电网技术,2009,33(4):1-5.
- [3] 陈良亮,张 浩,倪 峰,等. 电动汽车能源供给设施建设现状与发展探讨[J]. 电力系统自动化,2011,35(14):11-16.
- [4] 高赐威,吴 茜. 电动汽车换电模式研究综述[J]. 电网技术,2013,37(4):891-897.
- [5] 李立理,张义斌,周原冰,等. 我国发展电动汽车充电基础设施若干问题分析[J]. 能源技术经济,2011,23(1):6-10.
- [6] 周逢权,连湛伟,王晓雷,等. 电动汽车充电站运营模式探析[J]. 电力系统保护与控制,2010,38(21):63-66.
- [7] 曾 鸣,薛 松,刘宏志,等. 我国区域电动汽车运营模式及其最优并网规模规划模型[J]. 电网技术,2012,36(6):175-180.
- [8] 许文超,牛 涛,颜淋丽,等. 电动汽车充电站需求影响因素及预测方法[J]. 江苏电机工程,2011,30(3):41-43.
- [9] 薛 飞,雷宪章,张野飏,等. 基于物联网的电动汽车智能充换电服务网络电池管理[J]. 电力系统自动化,2012,36(21):41-45.
- [10] 苗逸群,江全元,曹一家. 基于微电网的电动汽车换电站运营策略[J]. 电力系统自动化,2012,36(15):33-38.

- [11] 魏 炜,朱武祥. 发现商业模式[M]. 北京:机械工业出版社,2012:59-61.
- [12] 魏 炜,朱武祥,林桂平. 商业模式的经济解释[M]. 北京:机械工业出版社,2012:51-54.
- [13] 魏 炜,朱武祥. 重构商业模式[M]. 北京:机械工业出版社,2012:19-24.
- [14] 赵 宇,张月璐. 电动汽车充电服务的商业模式浅析[J]. 华东电力,2011,39(10):1596-1598.
- [15] 刘 立,曲晓飞. 基于价值创新的企业商业模式研究[J]. 技术经济,2010,29(11):37-40.
- [16] 刘 芳,刘 畅. 加盟连锁方式布局电动汽车充电站网络的探讨[J]. 电力需求侧管理,2012(5):42-43.

作者简介:

杨永标(1978),男,江苏南通人,高级工程师,从事智能用电、电力需求侧与智能能源管理、电动汽车运营模式工作;
黄 莉(1985),女,江苏徐州人,工程师,从事智能用电、电力需求侧与智能能源管理工作;
徐石明(1967),男,江苏苏州人,研究员级高级工程师,从事智能用电、电动汽车、需求侧管理等工作;
卫志农(1962),男,江苏江阴人,教授,博士生导师,从事电力系统运行分析与控制、输配电系统自动化等研究;
孙国强(1978),男,江苏江阴人,副教授,研究生导师,从事电力系统运行分析与控制研究;
王 冬(1985),男,山东济南人,工程师,从事智能用电、电力需求侧与智能能源管理工作。

A Discussion on Battery-swapping Commercial Mode of Electric Vehicles

YANG Yongbiao¹, HUANG Li¹, XU Shiming¹, WEI Zhinong², SUN Guoqiang², WANG Dong²

(1. NARI Technology Development Co. Ltd., Nanjing, 211102, China; 2. Hohai University, Nanjing 211106, China)

Abstract: The research and innovation of the commercial mode of electric vehicle is an effective way of solving electric vehicle industrial problems. As the charging and battery-swapping business of electric vehicle is being treated as the extension of the value chain of power grid enterprises, participation of power grid enterprises will promote the development of electric vehicle industry greatly. In this paper, the co-operating mode of battery-swapping business of power grid enterprises is analyzed based on the theory of Wei-Zhu six elements commercial mode. The analysis includes six aspects, namely market position, business system, key resources and capabilities, profit pattern, structure of cash flow and enterprise value. Then the business system and profit pattern are researched in detail. Finally, this paper discusses the transaction processes of battery-swapping business that power grid enterprises provide to electric vehicle private users.

Key words: electric vehicles; commercial mode; battery-swapping business; power grid enterprises

(上接第 18 页)

Prevention of Pitot Tube Blocked With Compressed Air

LING Yun¹, WANG Ming², SHE Guojin², GAO Chengming²

(1. Jiangsu Nanre Power Generation Co. Ltd., Nanjing 210035, China;

2. Jiangsu Frontier Electrical Technology Co. Ltd., Nanjing 211102, China)

Abstract: A Pitot anti-blocking device is developed, based on detailed analysis on blocking causes of Pitot velocity measuring device installed on the outlet of the limestone-gypsum flue gas desulfurization system in coal-fired power plants. The device is blown with power plant instrument compressed air, and uses Siemens S7-200 PLC to achieve timing control. Results show that the device can effectively reduce the blocking issues encountered in Pitot velocity measuring device.

Key words: pitot tube; PLC; compressed air