

威乐 F550C1 智能烟气综合分析仪在烟气比对监测中的应用

Application of F550C1 Intelligent Flue Gas Comprehensive Analyzer in Flue Gas Comparison Monitoring

吕卓

Zhuo Lv

中国石油宁夏石化公司质检中心 中国·宁夏 银川 950026

CNPC Ningxia Petrochemical Company Quality Inspection Center, Yinchuan, Ningxia, 950026, China

摘要: 科技飞速发展带来的环境污染越加严重,治理污染是目前全国上上下下首当之任。面对如此严峻的环保形式与重任,作为易产生污染因素的宁夏石化公司,目前在用固定废气污染源排放口 17 个,各污染源排放口污染因子监测数据的准确与否、达标排放直接关系到公司的生存和发展,而作为判别监测数据准确性的人工监测仪器显得极为重要。论文主要介绍威乐仪器有限公司精心打造而成的 F550C1 智能烟气综合分析仪的组成、各参数的测量原理、特点及使用、维护中的注意事项。

Abstract: The environmental pollution brought by the rapid development of science and technology is becoming more and more serious, and pollution control is currently the top priority in the country. In the face of such severe form of environmental protection and responsibility, as easy pollution factors of Ningxia petrochemical company, currently in fixed waste gas source outlet 17, each pollution outlet pollution factor monitoring data accurate or not, standard emissions directly related to the survival and development of the company, and as a discrimination of monitoring data accuracy of manual monitoring instrument is very important. This paper mainly introduces the composition of F550C1 intelligent flue gas comprehensive analyzer, the measurement principle and characteristics of each parameter, carefully built by Weile Instrument Co., Ltd., and the precautions in the use and maintenance.

关键词: CEMS; 比较与监测; 电化学方法

Keywords: CEMS; comparison and monitoring; electrochemical method

DOI: 10.12346/eped.v1i1.6897

1 CEMS 系统介绍

1.1 烟气排放连续监测系统的定义

CEMS 是英文 Continuous Emission Monitoring System 的缩写,是指对大气污染源排放的气态污染物和颗粒物进行浓度和排放总量连续监测并将信息实时传输到主管部门的装置,被称为“烟气自动监控系统”,亦称“烟气排放连续监测系统”或“烟气在线监测系统”。

1.2 CEMS 组成和描述

CEMS 分别由气态污染物监测子系统、颗粒物监测子系统、烟气参数监测子系统和数据采集处理与通讯子系统组成。通过采样和非采样方法确定烟气中颗粒物和气体污染物的浓度,确定烟气温度、烟气压力、烟气流量或流量、烟气

含水量(或输入烟气含水量)。计算气体含氧量(或二氧化碳含量)等参数,计算气体中污染物的浓度和排放量,显示和打印各种参数和图表,通过数据和图形传输系统传输到当地污染源监测系统。

1.3 烟气在线监测仪构成和原理

1.3.1 烟气在线监测仪的构成

气体污染物监测子系统主要用于监测 SO₂ 和 NO_x 等气体污染物的浓度和总排放量。颗粒物监测子系统主要用于测定煤尘浓度和总排放量,气体参数监测子系统主要用于控制气体计量、气体温度、气体压力、气体含氧量、气体湿度等。测量和计算总排放量,并转换相关浓度。数据采集、处理和通信子系统由数据采集器和计算机系统组成。它实时采集各

【作者简介】吕卓(1992-),中国山东人,本科,助理工程师,从事环境保护及化工装置烟气外排研究。

种参数,根据浓度值生成干、湿和换算浓度,生成日、月、年累计排放量,完成损失数据补偿,并实时向责任部门发送报告。粉尘试验采用横向粉尘计、 β 射线测尘仪、X射线尘埃探测器已经发展成为可插入的背散射红外或激光尘埃探测器和前向散射、横向散射、电尘埃探测器。根据采样方法的不同,CEMS可分为直接测量、提取测量和远程测量三种技术。

1.3.2 烟气在线监测仪的原理

烟气比对监测是检测现场安装的CEMS工作性能的最直观的体现,进行比对监测,才能反映出烟气CEMS正常工作状态下,监测设备的相对真实性能状况。将烟尘采样管由采样孔插入烟道中,使采样嘴置于测点上,正对气流,按颗粒物等速采样原理,抽取一定量的含尘气体。根据采样管滤筒上所捕集到的颗粒物量和同时抽取的气体量,计算出排气中颗粒物浓度。

2 公司CEMS应用现状

2.1 CEMS系统应用历史

其他国家从20世纪五六十年代开始,就在化工厂、水泥厂和燃煤电站等装置烟气在线监测系统以监控排放的污染物的浓度。能够生产CEMS系统设备的厂家基本集中在英国、德国、美国和日本等发达国家,其生产标准也都以美国的EPA为基准。直到60年代末,美国发现了荧光检测技术,德国设计了不透明度光学系统,以及环境分析仪和现场分析仪的发明都为CEMS技术的成熟奠定了基础。于是,第一台CEMS设备诞生于1971年的美国。1975年,美国制定了严格的系统性能技术指标,对于某些工厂的排放源头予以强制性安装CEMS的规范,就此该系统才逐渐的普及开来。随后91年的清洁空气的法案的修整、95年的酸雨计划、2003年的氮氧化物交易计划、10年的清洁空气法等一系列的法案的出台或者修整都在逐步的完善了美国乃至世界的CEMS的应用。

2.2 公司固定污染源烟气CEMS情况及环保比对监测要求

伴随着宁夏石化公司各生产装置相继建设、投运,建成的固定污染源烟气排放口共计21个,按照环保标准安装相关烟气CEMS 27套。其中,目前在用烟气排口17个、停用2个排口,在用烟气CEMS 17套,这些CEMS的烟气监测平台大多数在50 m以上、最高的在80 m处,通道多为旋转梯。

环保比对监测要求:烟气CEMS正常运行时每月对每套CEMS进行至少一次比对监测,烟气CEMS异常时每隔6 h必须进行手工监测并上报监测数据。

2.3 某公司应用F550C1智能烟气综合分析仪的情况

随着科学技术的迅速发展,世界各大公司先后都推出了各有特色的便携式烟气监测仪(手工监测烟气仪器)。近几年由威乐仪器有限公司推出的F550C1智能烟气综合分

析仪以其成熟的分析控制技术、高处携带方便等优势在烟气CEMS手工比对监测家族中独树一帜,在工业领域中应用极为广泛。

宁夏石化公司内,F550C1智能烟气综合分析仪主要安装在3248单元硫磺回收生产装置烟气排放口、402单元动力站锅炉烟气汇总排放口、1202单元催化裂化生产装置烟气排放口和1201单元常减压生产装置烟气排放口。在这四个出口处对于污染气体进行实时的监控,主要是测量焚烧炉污染物中烟尘的浓度、二氧化硫的浓度、二氧化氮的浓度、氧的浓度等,以及烟气的温度、湿度、流量等。

2.4 CEMS在控制中的应用

笔者所在公司各系统均设置有CEMS,分别对折算前后的烟气进行监测。烟气CEMS所测量的折算前参数作为前馈信号提供给自动控制系统,烟气CEMS所测量的折算后参数作为反馈变量提供给自动控制系统,通过前后数据比较从而对相应设备进行有效控制。

2.5 CEMS系统应用效果

CEMS系统的使用的普及和常态化,可以正确监测排放的污染源中污染物的浓度和总量,从而通过烟气净化装置进行脱氮、脱硫、除尘等措施来降低乃至去除污染物浓度,达到排放标准,节能减排。CEMS系统的重要作用就是监测控制,保证生产能够在稳定的监控下进行,让管理层全面正确地掌握污染源的排放状况。有助于为环保单位的决策提供技术帮助和参考,为国家对排污企业的控制和管理提供依据,完全符合低碳绿色发展的要求。

3 F550C1智能烟气综合分析仪的组成、显著特点及各参数的测量原理

3.1 基本构成

由主机、烟气探针、烟气预处理器、充电用变压器、连接软管和手柄组成。

3.2 显著特点

F550C1智能烟气综合分析仪根据现场的具体工况参数和技术要求,可以进行各项参数的调整,具有数据管理和打印功能;触摸屏操作,如同智能手机、功能表中能显示各种测量过程;电池为可充电电池,可将仪器接交流电源,对电池进行充电;强大的传感器诊断功能;校准非常简单及人性化,可以识别哪些单元是完整的,哪些单元是错误的;可在清新空气校准阶段,将仪器切换传感器诊断程序。在诊断菜单,显示传感器的状态(正常或不正常)。传感器的状态在标题栏连续显示,易于操控;轻便携带极为方便;稳定可靠,维护成本低,充分满足用户要求。

3.3 F550C1智能烟气综合分析仪各参数的测量原理

F550C1智能烟气综合分析仪各参数的测量原理如表1所示。

表1 F550C1 智能烟气综合分析仪各参数的测量原理

序号	参数名称	测量原理
1	二氧化硫	电化学传感器
2	一氧化氮浓度	电化学传感器
3	二氧化氮浓度	电化学传感器
4	氧气	电化学传感器的原理
5	一氧化碳浓度	电化学传感器
6	氢气浓度 (H ₂ 2000 ppm 的)	电化学传感器
7	烟气压力	半导体膜
8	烟气温度	热电偶 (镍铬—镍)

4 使用与维护保养

4.1 使用中的重要注意点

为了确保现场手工比对监测值准确,满足环保要求,使用 F550C1 智能烟气综合分析仪时一定要注意以下几点:

①仪器搬运前需要关机,切断电池电源,搬运过程中必须对仪器主机和部件包裹相应的防震、抗压、防折弯、防潮、隔热等材料,避免损坏仪器。

②仪器不能在潮湿的环境中存储,如果在温度低于 0℃ 条件下,存储较长时间(例如过夜),这可能会导致仪器损坏。

③仪器表面保护盖内有磁铁,可能对周边产生磁干扰。请远离磁性敏感设备(如硬盘驱动器、起搏器、磁盘、磁条卡、控制器等)。

④要启动和停止测量,使用探针手柄按钮有利于仪器在有限的空间内操。

⑤要锁定仪器,按连接舱内的锁定开关。可使用尖头物体(如电线或圆珠笔)进行操作。

⑥球泵可能无法或只能非常缓慢地弹起,说明气密性良好。否则,密封性不能保证,需要检查气路。禁止在球泵连接探针插头后,再挤压球泵,否则可能损坏传感器。

⑦仪器第一次使用前,先用尖头物连接器舱的锁定开关。锁定开关至左:激活电池;锁开关到右:电池锁定。

⑧仪器充电时使用 AC 电源适配器,而不是直接在电源插座上接线,否则会损坏仪器。电源电压与仪器电源要求相匹配。

⑨安装探针时不同测量过程选择不同的探针,探针手柄可以连接不同的探针。

⑩每次测量前要检查仪器,开机自检阶段,请勿将探针放入烟道。

4.2 F550CI 在维护保养过程中的注意事项

为了保证威乐 F550CI 的正常运行,该设备必须进行定期的保养。维护包括开机运行、更换过滤器等,在维护保养过程中要注意以下几点:

①使用仪器自带的软管内壁清洁专用管刷(带坚韧长推索)可以清洁探针进气管、帕尔贴的进气口、手柄的进气口,注意清洁手柄软管时,不要将管刷伸入软管气管,可以将橡胶球对着软管气路吹气。

②每次测量湿气后要进行检查以下几点检查:

第一,从探针手柄拔出有机玻璃插头。

第二,用镊子在探针手柄去除黑色的棉过滤芯。

第三,查看水分过滤芯,没有问题再放回去。

第四,将机玻璃过滤器装回去。

第五,测量当天,对粗效过滤器进行清洗。

③每次测量湿度和烟气后检查过滤棉和阻水过滤器,当过滤棉脏过湿时需更换新的过滤棉、当阻水过滤器变色后需要更换新的阻水过滤器。

5 结语

F550C1 智能烟气综合分析仪采用了成熟的分析控制技术与环保技术相结合,又属国产品牌,与同类便携式烟气监测分析仪相比,它具有更优良的性能和更多功能,极易满足环保要求,正确使用会给用户带来很多益处。

在国家大力提倡发展减排增效的要求下,某厂中 F550C1 智能烟气综合分析仪烟气排放连续自动监测系统(CEMS)凭着系统稳定、维护成本低、安装效率高、人工成本低等优点,在生产运行中起了重要的作用。该系统为某厂 1201 单元、1202 单元、402 单元、3248 单元个装置运行过程排放出烟气中的有害气体起到了实时监控的作用,同时也为笔者所在厂及相关环保部门提供了可靠准确的数据起到了重要的作用。

CEMS 系统的使用的普及和常态化,可以正确监测生产过程中排放的污染源中污染物的浓度和总量,从而通过烟气净化装置进行脱氮、脱硫、除尘等措施来降低乃至去除污染物浓度,达到排放标准,保护城市环境和空气状况。CEMS 系统的重要作用就是监测控制,保证生产状况都能够在稳定的监控下进行,让管理层全面、正确地掌握污染源的排放状况。有助于为环保单位的决策提供技术帮助和参考,为国家对排污企业的控制和收费提供依据,完全有利于生态城市的建设。

参考文献

- [1] F550C1智能烟气综合分析仪使用说明书[Z].
- [2] HJ 76—2017 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求和检测方法[S].
- [3] 张嘉英,王文兰.基于动态矩阵控制的再热汽温控制系统[J].电力自动化设备,2010(8):3.