



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202092979 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201020583215. 8

(22) 申请日 2010. 10. 29

(73) 专利权人 西安科瑞自动化有限责任公司
地址 710077 陕西省西安市高新区锦业路
69 号创业研发园 A 区 12 号现代企业中
心东区 3 号楼 10502

(72) 发明人 常小军 董新 徐尧

(51) Int. Cl.

G01N 27/00(2006. 01)

G01P 5/22(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

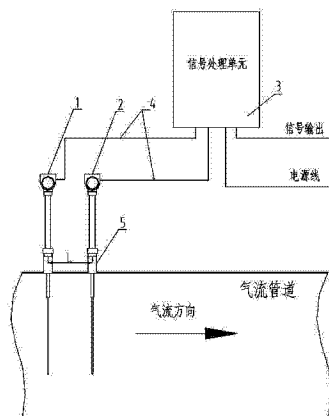
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

交流电荷感应式煤粉浓度测量装置

(57) 摘要

一种基于电荷感应技术的能够测量含粉尘气流流速的装置。由上游、下游传感器和信号处理单元组成,上游传感器和下游传感器相互平行且垂直于气流管道安装,安装距离为已知参数 L(m),利用电荷感应技术实时测量流体在上游、下游传感器上的电荷感应信号,信号处理单元实时采集上游、下游传感器的电荷信号,利用交相关原理计算出上游、下游传感器信号的时间差 Δ t,利用公式: $V(m/s) = L(m) \div \Delta t(s)$ 可以准确的计算出气流绝对流速。



1. 交流电荷感应式煤粉浓度测量装置,包括上、下游电荷感应式传感器和信号处理单元,其特征是传感器分为上游传感器和下游传感器,上、下游传感器通过信号电缆分别连接至信号处理单元。

2. 按权利要求 1 所述的交流电荷感应式煤粉浓度测量装置,其特征是上、下游传感器相互平行且垂直于煤粉管道安装。

3. 按权利要求 1 所述的交流电荷感应式煤粉浓度测量装置,其特征是电荷感应传感器采用传感器探棒和保护套管之间由陶瓷绝缘体隔离的结构形式。

交流电荷感应式煤粉浓度测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤粉气固两相流煤粉浓度的测量装置。

背景技术

[0002] 火电厂燃煤锅炉中,一次风管中煤粉浓度的准确测量,对锅炉的经济、安全运行意义重大。

[0003] 几种煤粉浓度测量方法:

[0004] 锅炉风粉监测系统中,煤粉浓度测量采用热平衡的方法,即利用热风、煤粉及混合物之间的能量关系求得,未定因素太多,只能实现相对测量,因而精度低。且只能用于中储式热风送粉制粉系统,对于目前主流的直吹式制粉系统不能适用,作为工业应用还不尽如人意。

[0005] 目前有些电厂安装了采用微波技术的风粉在线系统,采用信号衰减法测煤粉浓度,多普勒移频原理测煤粉流速。由于微波是电磁波只对物质的介电常数敏感,因此易受煤质成分、湿度、紊流、电磁干扰、管道和煤粉对微波的散射等影响,同样不能获得稳定的煤粉浓度和流速参数。

[0006] 国内还有的厂家采用静电荷原理进行煤粉浓度的测量,采用单探头方法,称为煤粉浓度在线监测系统,采用直流耦合技术,没有剔除掉流速对电荷量的影响,测得的煤粉浓度极不稳定,失去了实用价值。

发明内容

[0007] 为了克服现有煤粉浓度测量装置测量的不稳定、精度差等缺点,本发明利用交流电荷耦合技术和交相关原理,提供一种全新的煤粉浓度测量装置,不仅可准确、稳定地测量煤粉浓度,而且具有永不堵塞、免维护的特征。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:交流电荷感应式煤粉浓度测量装置,包括一对电荷感应传感器和信号处理单元。传感器分为上游传感器和下游传感器,上、下游传感器通过信号电缆分别连接至信号处理单元。传感器采用实芯金属探棒以及和保护套管之间由陶瓷绝缘体隔离的结构形式,相互平行且垂直于煤粉气流管道安装。

[0009] 交流电荷感应技术的原理依据是每一种物质都在电荷感应序列中占有一个席位,在动态状态下,任何两种不同物质将相互感应产生电荷。

[0010] 当管道中的煤粉介质流经过应用耦合技术的探头时,探头所接收到的电荷信号来自介质对探头的撞击电荷、摩擦电荷和感应电荷。由于安装在管道上探头的表面积相对于管道面积非常小,大部分接收到的电荷信号来自于感应电荷。煤粉浓度越高和流速越大,感应所产生的电荷信号越强。如下式所示,电荷信号强度是煤粉浓度和风粉流速的二元函数,它既受煤粉浓度大小的影响,也受风粉流速变化的影响。

[0011] $E=f(N, V)$

[0012] 其中 :E—电荷感应信号强度

[0013] N—煤粉浓度

[0014] V—风粉流速

[0015] 交流电荷感应式煤粉浓度测量装置采用交流电荷耦合技术,是测量一次风粉流经探头时的感应电荷围绕电荷平均值的交流扰动量,作为煤粉浓度和流速测量的基础信号。在交流耦合技术中,感应电荷的正负平均值被滤除,然后系统探测剩余扰动信号的电场、波峰值、均方根值、以及其他各种混合变化。以上数值中,均方根值能准确反映信号的标准偏移。煤粉浓度越高和流速越大,信号的标准偏移就越大,所以交流耦合技术以监测电荷信号的标准偏移来确定交流信号的扰动量,并以即时扰动量的大小来确定煤粉瞬时总量。电荷信号的标准偏移与煤粉的瞬时总量有准确的线性关系,再用同一时刻、同一测点测得的煤粉介质瞬时流速除以电荷信号的标准偏移量,来获得稳定的煤粉浓度。

[0016] 如下式所示:

[0017] 煤粉浓度 = 煤粉总量 ÷ (流速 × 管道截面积)

[0018] $[\text{mg}/\text{m}^3] = [\text{mg}/\text{s}] \div [\text{m}/\text{s} \times \text{m}^2]$

[0019] 便可以准确地测得一次风管中煤粉的相对浓度值,在现场通过总量标定法标定后得到煤粉浓度的绝对值。所有的浓度测量设备,都需要安装后进行现场标定。

[0020] 介质流速测量方法

[0021] 根据交流电荷感应原理,即气流介质在流经一对传感器时,在上下游传感器探头上感应等量随机电荷信号,两组随机信号同时传至信号处理单元,在信号处理单元中经过信号调理、A/D 变换转成数字信号,再由嵌入式处理器根据交相关数学模型计算后就能获得二个信号的高精度时差(煤粉经过二个传感器所用时间) Δt ;上下游传感器之间的安装距离是恒定的 L (安装后精确测量,通过键盘输入到信号处理单元中),利用公式: $V(\text{m}/\text{s}) = L(\text{m}) \div \Delta t(\text{s})$ 可以准确的计算出气流绝对流速。

[0022] 本发明的有益效果是,与气流接触的只是传感器金属实心探棒,通过介质气流与传感器探头的感应电荷测量煤粉总量,再通过电荷感应信号测得准确的介质流速,再用同一时刻、同一测点的流速除以电荷信号的标准偏移量,来获得稳定的煤粉浓度,浓度直接测量,不需要引压管,所以不存在堵塞问题,具有免维护特征。

[0023] 附图说明:

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0025] 图 1 为本发明的传感器结构图

[0026] 图 2 为系统连接图

[0027] 图中 6. 传感器探棒,7. 陶瓷绝缘体,8. 保护套管,9. 固定螺母,10. 电气壳体,11. 接线端子。

[0028] 图中 1. 上游传感器,2. 下游传感器,3. 信号处理单元,4. 信号电缆,5. 传感器安装底座。

[0029] 具体实施方式:

[0030] 在图 2 中,电荷感应式煤粉浓度测量装置由上游传感器(1)、下游传感器(2)、信号处理单元(3)组成。上、下游传感器相互平行垂直于气流管道安装在安装底座上(5),传感器之间距离为 L,介于 10cm—50cm 之间,两路传感器的信号通过信号电缆(4)传送到信号处理单元(3)。上、下游传感器的探棒(6)感应介质流过时的电荷信号,由于绝缘体(7)的

绝缘作用,电荷信号不被保护套管(8)短路,信号只能传送到电器壳体(10)的接线端子上(11),通过信号电缆(4)传送到信号处理单元(3)。根据交流电荷感应原理,即气流介质在流经一对传感器时,在上下游传感器探头上感应等量随机电荷信号,两组随机信号同时传至信号处理单元,在信号处理单元中经过信号调理、A/D变换转成数字信号,计算出即时扰动量的大小,并以此来确定煤粉瞬时总量。再由嵌入式处理器根据交相关数学模型计算后就能获得二个信号的高精度时差(煤粉经过二个传感器所用时间) Δt ;上下游传感器之间的安装距离是恒定的L(安装后精确测量,通过键盘输入到信号处理单元中),利用公式: $V(m/s) = L(m) \div \Delta t(s)$ 可以准确的计算出气流绝对流速。在输入风道的截面积后就可测得体积流量,利用公式:

[0031] 煤粉浓度 = 煤粉总量 \div (流速 \times 管道截面积)

[0032] $[mg/m^3] \div [m/s \times m^2]$

[0033] 便可以准确地测得一次风管中煤粉的相对浓度值,在现场通过总量标定法标定后得到煤粉浓度的绝对值;信号处理单元通过D/A转换变成4-20mA表征煤粉浓度的模拟信号或通过现场总线输出给其他系统。

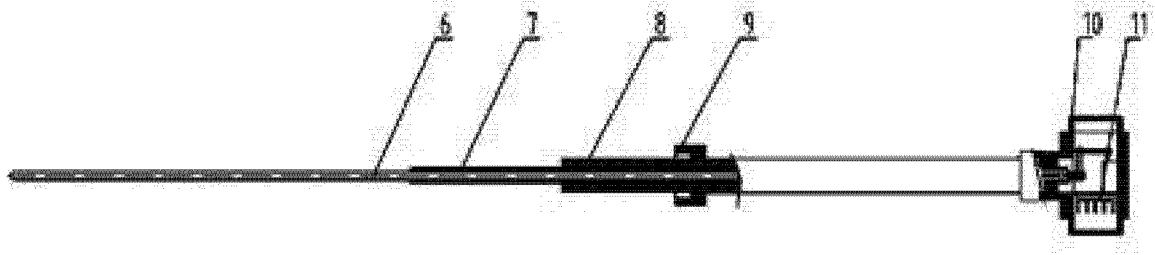


图 1

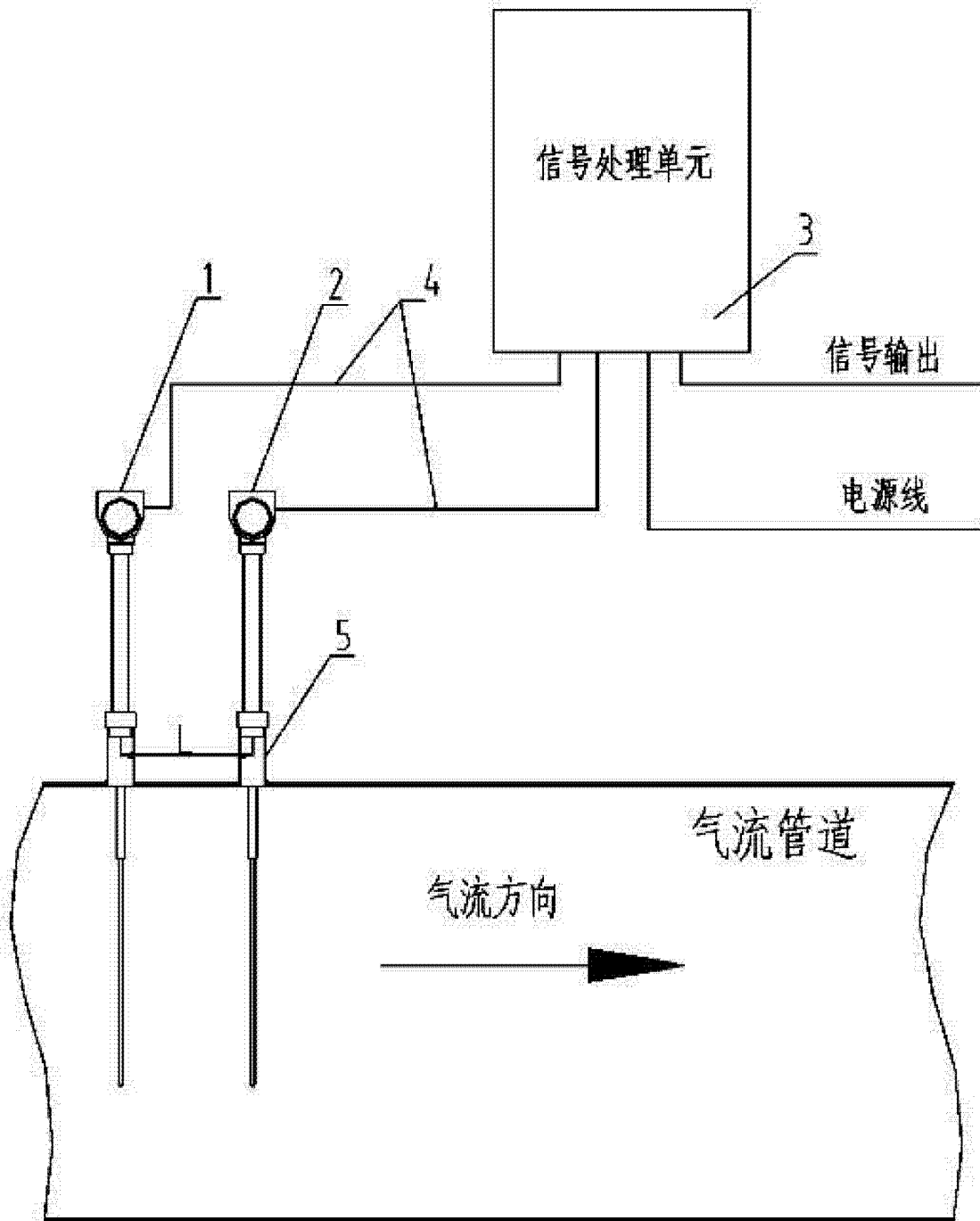


图 2