



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110426331 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910739078.8

(22)申请日 2019.08.12

(71)申请人 武汉科思特仪器股份有限公司
地址 430000 湖北省武汉市东湖开发区光谷大道特一号国际企业中心三期三栋五层一号

(72)发明人 董泽华 曾燕 胡甲

(74)专利代理机构 湖北天领艾匹律师事务所
42252
代理人 胡振宇

(51)Int.Cl.
G01N 15/06(2006.01)

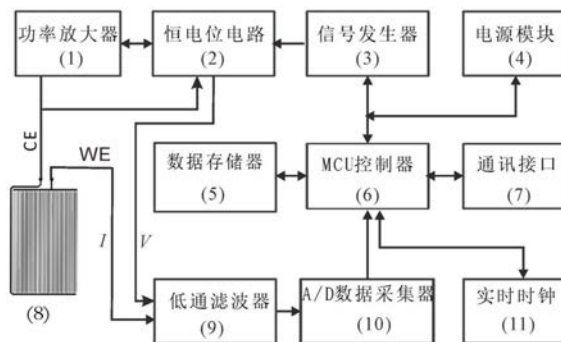
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法,所述测试方法具体包括以下步骤:S1:将腐蚀监测探头的传感器部分暴露在待测腐蚀环境中;S2:测量在某种盐雾浓度下腐蚀监测探头的传感器表面的液膜阻抗值;S3:调整盐雾浓度,测量腐蚀监测探头的传感器部分在不同盐粒沉积量的条件下的定频阻抗值;S4:建立盐雾浓度与腐蚀监测探头表面的液膜阻抗值对应关系曲线,将盐雾浓度、阻抗值的变化关系进行指数衰减拟合,得到腐蚀监测探头在定频交流信号激励下的阻抗值与环境盐雾浓度的计算关系。本发明提出的一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法,通过建立探头在定频交流信号激励下的阻抗值与环境盐雾含量的对应关系,实现实时测量盐雾浓度的目的。



1. 一种大气环境盐雾浓度测试方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

S1:将腐蚀监测探头(8)的传感器部分暴露在待测的腐蚀环境中;

S2:测量腐蚀监测探头(8)的传感器表面的液膜阻抗值:MCU控制器(6)通过串行或并行数字总线将波形数据发送到信号发生器(3),产生一定频率的正弦波,并加载到恒电位电路(2),恒电位电路(2)输出端加载到功率放大器(1),功率放大器(1)通过电缆连接到腐蚀监测探头(8);所述腐蚀监测探头(8)的极化电位和极化电流通过低通滤波器(9)再送入A/D数据采集器(10)予以数字化,并由MCU控制器(6)对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

S3:调整盐雾浓度,重复步骤S2,测量腐蚀监测探头(8)的传感器部分在不同盐粒沉积量的条件下的定频阻抗值;

S4:建立盐雾浓度与腐蚀监测探头(8)表面的液膜阻抗值对应关系曲线,将盐雾浓度、阻抗值的变化关系进行指数衰减拟合,得到腐蚀监测探头(8)在定频交流信号激励下的阻

抗值与环境盐雾浓度的计算关系: $y = 0.00462 + 10.18 \times \exp\left(-\frac{x-5.0}{0.422}\right)$; 其中y为盐雾浓度,y的单位为 mg/m^2 ; x为测量的阻抗对数值 $\log(Z)$, Z的单位为 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种大气环境盐雾浓度测试方法,其特征在于,S1中腐蚀监测探头(8)的传感器部分通过胶带固定在待测环境中。

3. 根据权利要求1所述的一种大气环境盐雾浓度测试方法,其特征在于,S3中的盐粒沉积量为0,1,2,4,6,8,10 mg/m^2 。

4. 实现如权利要求1-3任意一项所述的测试方法的大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,包括用于信号处理分析的MCU控制器(6),所述MCU控制器(6)经依次设置的信号发生器(3)、恒电位电路(2)、功率放大器(1)连接到腐蚀监测探头(8),所述腐蚀监测探头(8)输出的信号经低通滤波器(9)滤波后送入A/D数据采集器(10),所述A/D数据采集器(10)连接MCU控制器(6),所述MCU控制器(6)对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

所述MCU控制器(6)输出的测量计算值通过有线数据传输或无线数据传输到客户端,实时监测阻抗和盐雾浓度随时间的变化。

5. 根据权利要求4所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,所述MCU控制器(6)还连接有数据存储器(5)和/或通讯接口(7),所述MCU控制器(6)计算得到的阻抗值保存在数据存储器(5)和/或通过通讯接口(7)连接的GPRS无线数据收发器上传到服务器。

6. 根据权利要求4所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,所述MCU控制器(6)还连接有实时时钟(11)。

7. 根据权利要求4所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,所述腐蚀监测探头(8)的传感器部分包括两根梳齿形状的电极:辅助电极和工作电极。

8. 根据权利要求7所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,所述腐蚀监测探头(8)的辅助电极与恒电位电路(2)连接,所述恒电位电路(2)提供低通滤波器(9)的极化电位。

9. 根据权利要求8所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置,其特征在于,所述腐蚀监测

探头 (8) 的辅助电极与工作电极之间的间隙不大于0.1mm。

一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大气盐雾浓度监测领域,特别是涉及一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法。

背景技术

[0002] 在高湿度、高盐雾的环境下,金属等表面极易形成一层较厚的液膜,而金属在液膜存在的情况下,发生的大气腐蚀反应会由化学反应变为电化学反应,腐蚀速率会急速提高,因此需要对大气中的盐雾含量进行监测。

[0003] 传统方法是需要人工在待测区域取样进行测试,测试较为麻烦,耗费大量人力物力,并且不能实时监测盐雾浓度,因此亟需一种现场长时间实时监测的方法。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述不足,本发明提出了一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法,解决现有盐雾浓度测量存在的人力物力成本高、测试繁琐的问题。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种大气环境盐雾浓度测试方法,具体包括以下步骤:

[0007] S1:将腐蚀监测探头的传感器部分暴露在待测的腐蚀环境中;

[0008] S2:测量腐蚀监测探头的传感器表面的液膜阻抗值:MCU控制器通过串行或并行数字总线将波形数据发送到信号发生器,产生一定频率的正弦波,并加载到恒电位电路,恒电位电路输出端加载到功率放大器,功率放大器通过电缆连接到腐蚀监测探头;所述腐蚀监测探头的极化电位和极化电流通过低通滤波器再送入A/D数据采集器予以数字化,并由MCU控制器对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

[0009] S3:调整盐雾浓度,测量腐蚀监测探头的传感器部分在不同盐粒沉积量的条件下的定频阻抗值;

[0010] S4:建立盐雾浓度与腐蚀监测探头表面的液膜阻抗值对应关系曲线,将盐雾浓度、阻抗值的变化关系进行指数衰减拟合,得到腐蚀监测探头在定频交流信号激励下的阻抗值

与环境盐雾浓度的计算关系: $y = 0.00462 + 10.18 \times \exp\left(-\frac{x - 5.0}{0.422}\right)$; 其中y为盐雾浓度,y

的单位为 mg/m^2 ; x为测量的阻抗对数值 $\log(Z)$, Z的单位为 $\Omega \cdot \text{cm}^2$ 。

[0011] 进一步的, S1中腐蚀监测探头的传感器部分通过胶带固定在待测环境中。

[0012] 进一步的, S3中的盐粒沉积量为0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 mg/m^2 。

[0013] 一种大气环境盐雾浓度监测装置,包括用于信号处理分析的MCU控制器,所述MCU控制器经依次设置的信号发生器、恒电位电路、功率放大器连接到腐蚀监测探头,所述腐蚀监测探头输出的信号经低通滤波器滤波后送入A/D数据采集器,所述A/D数据采集器连接MCU控制器,所述MCU控制器对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

[0014] 所述MCU控制器输出的测量计算值通过有线数据传输或无线数据传输到客户端,

实时监测阻抗和盐雾浓度随时间的变化。

[0015] 进一步的,所述MCU控制器还连接有数据存储器 and/或通讯接口,所述MCU控制器计算得到的阻抗值保存在数据存储器 and/或通过与通讯接口连接的GPRS无线数据收发器上传到服务器。

[0016] 进一步的,所述MCU控制器还连接有实时时钟。

[0017] 进一步的,所述腐蚀监测探头的传感器部分包括两根梳齿形状的电极:辅助电极和工作电极。

[0018] 进一步的,所述腐蚀监测探头的辅助电极与恒电位电路连接,所述恒电位电路提供低通滤波器的极化电位。

[0019] 进一步的,所述腐蚀监测探头的辅助电极与工作电极之间的间隙不大于0.1mm。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0021] 本发明提出的一种大气环境盐雾浓度监测装置及测试方法,通过实验研究,建立探头在定频交流信号激励下的阻抗值与环境盐雾含量的对应关系,通过测量阻抗值随时间的变化规律,就可以获得空气中的盐雾浓度,测量简单,相较于传统的测量方式显著的节省人力物力成本。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例所述的一种大气环境盐雾浓度监测装置的电路原理图;

[0023] 图2为本发明实施例所述的盐雾浓度与中频阻抗值的关系曲线图;

[0024] 图3为本发明实施例所述的盐雾浓度与中频阻抗的指数衰减曲线拟合曲线图。

[0025] 图中:

[0026] 1、功率放大器;2、恒电位电路;3、信号发生器;4、电源模块;5、数据存储器;6、MCU控制器;7、通讯接口;8、腐蚀监测探头;9、低通滤波器;10、A/D数据采集器;11、实时时钟。

具体实施方式

[0027] 展示一下实例来具体说明本发明的某些实施例,且不应解释为限制本发明的范围。对本发明公开的内容可以同时从材料、方法和反应条件进行改进,所有这些改进,均应落入本发明的精神和范围之内。

[0028] 如图1所示,本申请的一种大气环境盐雾浓度监测装置,包括用于信号处理分析的MCU控制器(6),所述MCU控制器(6)经依次设置的信号发生器(3)、恒电位电路(2)、功率放大器(1)连接到腐蚀监测探头(8),所述腐蚀监测探头(8)输出的信号经低通滤波器(9)滤波后送入A/D数据采集器(10),所述A/D数据采集器(10)连接MCU控制器(6),所述MCU控制器(6)对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

[0029] 所述MCU控制器(6)还连接有数据存储器(5) and/或通讯接口(7),所述MCU控制器(6)计算得到的阻抗值保存在数据存储器(5) and/或通过与通讯接口(7)连接的GPRS无线数据收发器上传到服务器;保存在数据存储器(5)中的数据通过有线数据传输,其中有线数据传输可采取两种方式进行数据传输,一是监测仪通过串口线直接与客户端相连接,可直接下载数据;二是通过数据下载器与监测仪相连接,自动下载数据后再上传到客户端,实时监测阻抗和盐雾浓度随时间的变化。

[0030] 所述MCU控制器(6)还连接有实时时钟(11),为所有测量数据提供日历时钟,方便数据回溯。

[0031] 所述腐蚀监测探头(8)的传感器部分是由两根梳齿形状的同材质金属丝构成的梳齿电极:辅助电极CE和工作电极WE,金属丝采用沉金工艺制成,金在铜表面上镀层很平整,可焊性非常好,两根金属丝之间间隙不大于0.1mm,沉金厚度不低于1um,形成了干燥条件下完全不导通的类似梳齿状的电极。沉金工艺制成的梳齿电极在高湿度、高盐度条件下的环境中的使用寿命至少为3年。

[0032] 所述腐蚀监测探头(8)的辅助电极与恒电位电路(2)连接,所述恒电位电路(2)提供低通滤波器(9)的极化电位。

[0033] 上述所有电路模块均焊接在同一块PCB板上,由电源模块4供电。

[0034] 一种大气环境盐雾浓度测试方法,具体包括以下步骤:

[0035] S1:将腐蚀监测探头(8)的传感器部分通过胶带固定在待测环境中;

[0036] S2:测量腐蚀监测探头(8)的传感器表面的液膜阻抗值:MCU控制器(6)通过串行或并行数字总线将波形数据发送到信号发生器(3),产生一定频率的正弦波,并加载到恒电位电路(2),恒电位电路(2)输出端加载到功率放大器(1),功率放大器(1)通过电缆连接到腐蚀监测探头(8);所述腐蚀监测探头(8)的极化电位和极化电流通过低通滤波器(9)再送入A/D数据采集器(10)予以数字化,并由MCU控制器(6)对采集的电位与电流数据进行相关积分,获得定频下的阻抗值;

[0037] S3:调整盐雾浓度,重复步骤S2,测量腐蚀监测探头(8)的传感器部分在不同盐粒沉积量(0,1,2,4,6,8,10mg/m²)的条件下的定频阻抗值;

[0038] S4:建立盐雾浓度与腐蚀监测探头(8)表面的液膜阻抗值对应关系曲线,由图2-3可知,相较于洁净的传感器表面,当传感器表面有盐粒沉积时,阻抗值会下降,这主要是因为传感器表面的盐粒在相对湿度为60%的条件下会吸水形成微弱的导电通道,导致阻抗值下降;且随着盐沉积量的增加,阻抗值逐渐降低;将盐雾浓度、阻抗值的变化关系进行指数衰减拟合,得到腐蚀监测探头(8)在定频交流信号激励下的阻抗值与环境盐雾浓度的计算

关系: $y = 0.00462 + 10.18 \times \exp\left(-\frac{x-5.0}{0.422}\right)$; 其中y为盐雾浓度,y的单位为mg/m²;x为测量

的阻抗对数值log(Z),Z的单位为Ω·cm²。

[0039] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

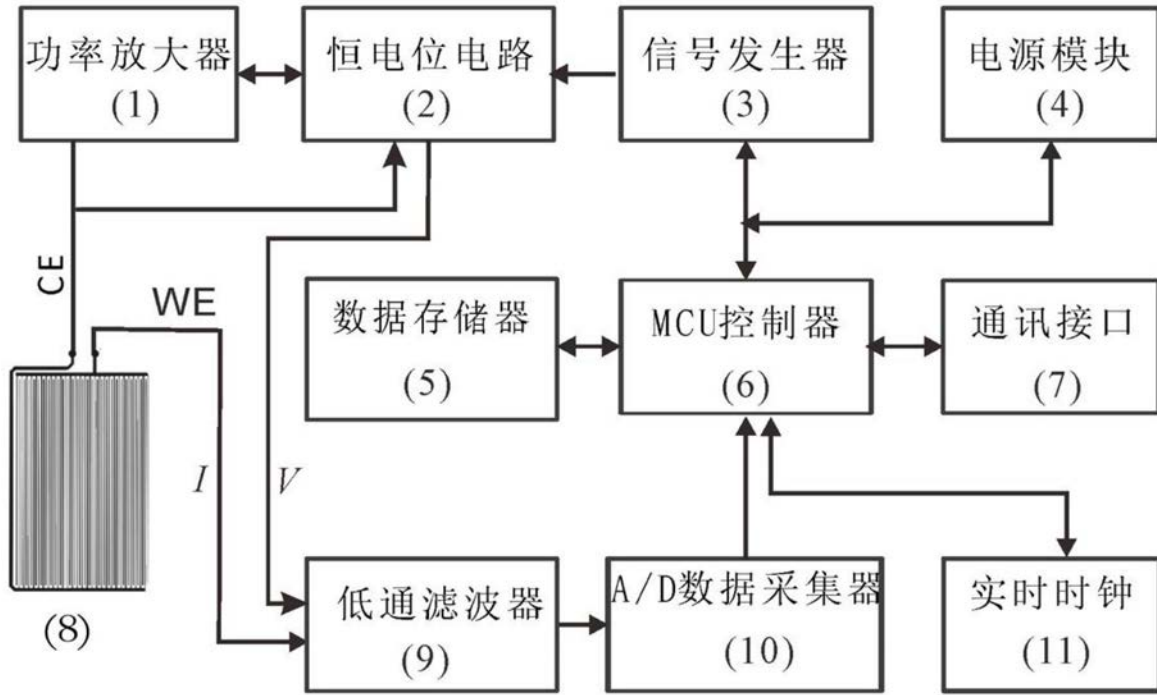


图1

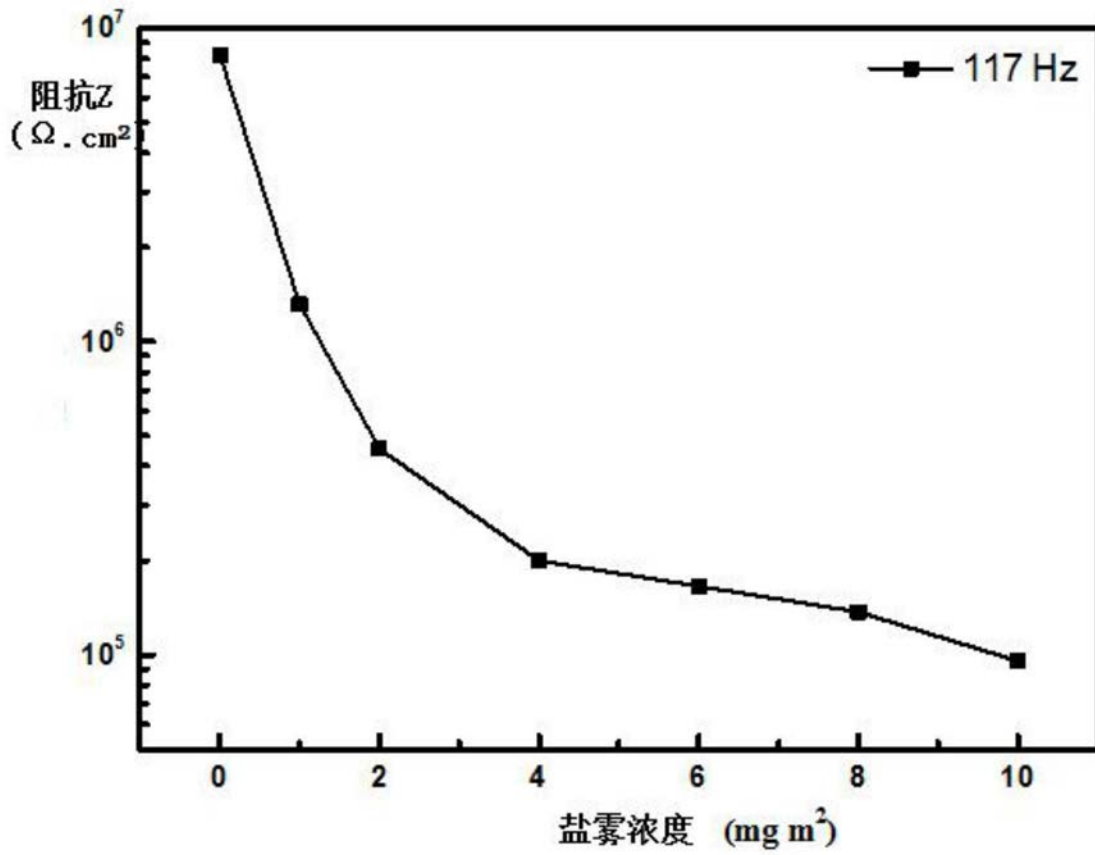


图2

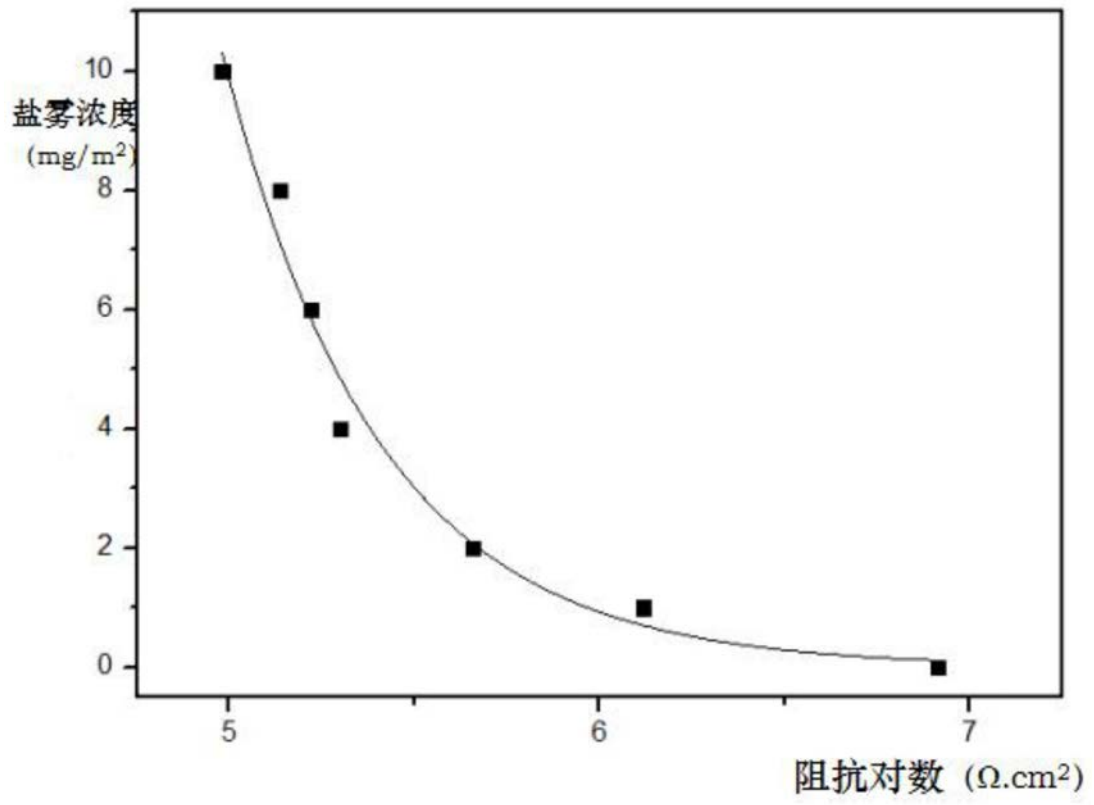


图3