

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01N 27/416 (2006.01)  
G08C 17/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810050258.7

[43] 公开日 2008年7月9日

[11] 公开号 CN 101216454A

[22] 申请日 2008.1.16

[21] 申请号 200810050258.7

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 5625 号

[72] 发明人 夏 勇 朱果逸 董献堆

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司  
代理人 马守忠

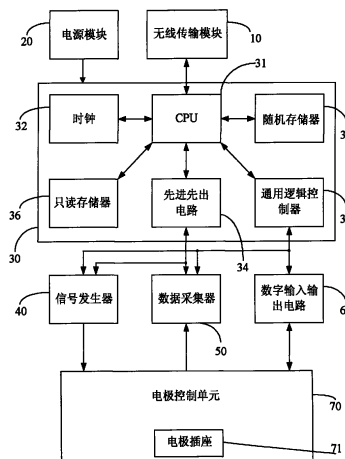
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

具有无线传输功能的电化学分析仪

## [57] 摘要

本发明公开了一种具有无线传输功能的电化学分析仪，该仪器用于与具有无线传输功能的计算机等设备相连接且进行电化学信号的采集、传输及处理。其包括：电极控制单元，数据采集器，处理器，无线传输模块，信号发生器，电源模块。该仪器在所连接的计算机关闭或连接断开时也可独立运行，并将采集到的数据保存在仪器存储器中，当恢复连接时再将保存的数据上传。可用于废水废气远程连续监控，有毒、高温、辐射等有害环境中的电化学分析及检测。还特别适于配合微型电化学传感器使用，构成微型电化学数据无线采集系统，或者置于其它仪器或设备内部，为其增加电化学分析检测功能。



1、一种具有无线传输功能的电化学分析仪，其构成如下：电极控制单元（70）用于将电化学信号转变为电信号；数字输入输出电路（60）的功能为设置电极控制单元的工作状态；数据采集器（50），采集电极控制单元（70）数据并将采集到的模拟信号转换为数字信号的模数转换器；信号发生器（40），用于接收处理器（30）的数据并将该数据转化为控制电极控制单元（70）的控制信号；处理器（30），用于接收数据采集器（50）采集的数据及进行数据处理；电源模块（20），用于为仪器提供电能；其特征在于，还有无线传输模块（10），与处理器（30）的CPU（31）连接，用于与计算机进行数据传输；

所述的处理器（30）包括：为CPU（31）提供时钟频率的时钟（32），为CPU（31）提供暂存的随机存储器（33），先进先出电路（34）有效地改善了处理器（30）处理数据的效率；通用逻辑控制器（35），其功能为驱动数字输入输出电路（60）；只读存储器（36），用于保存电化学分析方法程序及实验数据，掉电时数据不会丢失；

所述的CPU（31）与时钟（32）、随机存储器（33）、先进先出电路（34）、通用逻辑控制器（35）和只读存储器（36）分别连接；

所述的先进先出电路（34）与与信号发生器（40）和数据采集器（50）电连接；

所述的通用逻辑控制器（35）分别与信号发生器（40）、数据采集器（50）以及数字输入输出电路（60）电连接。

2、如权利要求1所述的具有无线传输功能的电化学分析仪，其特征在于，所述的无线传输模块（10）为蓝牙模块、RF模块、WIFI模块、CDMA模块或GPRS模块。

3、如权利要求2所述的具有无线传输功能的电化学分析仪，其特征在于，所述的无线传输模块（10）为蓝牙模块，蓝牙模块（10）的

一端与处理器（30）连接，另一端的天线裸露，还有与电极控制单元（70）电连接的电极插座（71），该电极插座（71）可以外接传感器或电解池。

4、如权利要求 1、2 或 3 任意一个所述的具有无线传输功能的电化学分析仪，其特征在于，所述电极控制单元（70）、数据采集器（50）、处理器（30）、无线传输模块（10）以及信号发生器（40）集成于一块电路板。

5、如权利要求 1、2 或 3 任意一个所述的具有无线传输功能的电化学分析仪，其特征在于，所述电化学分析仪有金属外壳或表面金属电镀的外壳。

6、如权利要求 4 任意一个所述的具有无线传输功能的电化学分析仪，其特征在于，所述电化学分析仪有金属外壳或表面金属电镀的外壳。

## 具有无线传输功能的电化学分析仪

### 技术领域

本发明涉及一种电化学分析仪，尤其涉及一种具有无线传输功能的电化学分析仪。

### 背景技术

目前，很多电化学分析仪通过 GPIB、RS232、USB 等接口与计算机相连接来进行数据传输。例如 EG&G 公司的 Model-273 电化学系统，采用了 GPIB 接口，计算机内要安装一块 GPIB 通信卡，通过 GPIB 电缆连接仪器，电路复杂。CHI 公司的 CHI6 系列电化学工作站，采用 RS232 接口与计算机进行数据交换，仪器和计算机之间通过 RS232 串行通信线连接。Cypress 公司的 OMNI90 系列电化学系统则采用了模拟信号传输的方式，将仪器的模拟信号通过屏蔽排线传输到安装在计算机内的数据采集卡。

这些电化学分析仪存在以下几个缺点：

- 1、仪器体积较大，不利于外出随身携带。
- 2、仪器需要交流供电，不能在无交流电源的场合使用。
- 3、仪器的必须通过连接线才能与计算机相连，不但连接关系复杂，而且不利于仪器向微型化发展。
- 4、数据传输距离较短，仪器需要靠近计算机和操作者安装，不适用于有毒、高温、辐射等有害环境和无人值守的远程监测等应用。

因此，我们迫切需求一种体积小、使用方便、应用范围广的具有无线传输功能的电化学分析仪。

### 发明内容

为解决上述问题，本发明提供一种具有无线传输功能的电化学分

析仪。该仪器用于与具有无线传输功能的计算机等设备相连接且进行电化学信号的采集、传输及处理。

如图 1 所示，一种具有无线传输功能的电化学分析仪，其构成如下：电极控制单元 70 用于将电化学信号转变为电信号；数字输入输出电路 60 的功能为设置电极控制单元的工作状态；数据采集器 50，采集电极控制单元 70 数据并将采集到的模拟信号转换为数字信号的模数转换器；信号发生器 40，用于接收处理器 30 的数据并将该数据转化为控制电极控制单元 70 的控制信号；处理器 30，用于接收数据采集器 50 采集的数据及进行数据处理；电源模块 20，用于为仪器提供电能；其特征在于，还有无线传输模块 10，与处理器 30 的 CPU 31 连接，用于与计算机进行数据传输；

所述的处理器 30 包括：为 CPU 31 提供时钟频率的时钟 32，为 CPU 31 提供暂存的随机存储器 33，先进先出电路 34 有效地改善了处理器 30 处理数据的效率；通用逻辑控制器 35，其功能为驱动数字输入输出电路 60；只读存储器 36，用于保存电化学分析方法程序及实验数据，掉电时数据不会丢失；

所述的 CPU 31 与时钟 32、随机存储器 33、先进先出电路 34、通用逻辑控制器 35 和只读存储器 36 分别连接；

所述的先进先出电路 34 与与信号发生器 40 和数据采集器 50 电连接；

所述的通用逻辑控制器 35 分别与信号发生器 40、数据采集器 50 以及数字输入输出电路 60 电连接；

所述的无线传输模块 10 选择蓝牙模块、RF 模块、WIFI 模块、CDMA 模块或 GPRS 模块。

作为优选例，所述电极控制单元 70，数据采集器 50，处理器 30，信号发生器 40，无线传输模块 10 集成于同一块电路板；所述电极控

制单元 70 为三电极恒电位电路；所述无线传输模块 10 选择蓝牙模块；所述电源模块 20 选择可充电电池，不需要外接电源，有利于缩小体积，随身携带；整个仪器有金属外壳或金属电镀的外壳，对电路板实现电磁屏蔽，减少外界干扰，有效地实现高精度的电化测量和控制；还有与电极控制单元 70 电连接的电极插座 71，该电极插座 71 可以外接传感器或电解池。

当具有无线传输功能的电化分析仪工作时，处理器 30 通过无线传输模块 10 与外部计算机进行通讯，处理器 30 根据程序只读存储器 36 里预定的程序或计算机传来的指令控制信号发生器 40、数据采集器 50 以及数字输入输出电路 60 将数字信号转换为模拟信号对电极控制单元 70 进行精确控制。电极控制单元 70 的相应信号通过数据采集器 50 转换为数字数据，处理器 30 根据选定的分析方法及测试原理对这些数据进行处理后得到最终的分析信号和分析结果，而后将最终分析信号和分析结果存储于随机存储器 33 或通过无线传输模块 10 上传至计算机。仪器在所连接的计算机关闭或连接断开时也可独立运行，此时仪器按预定的程序控制实验，并将采集到的数据保存在仪器存储器中，当恢复连接时再将保存的数据上传。

有益效果：与现有技术相比较，本发明具有无线传输功能的电化分析仪一方面将各个功能电路集成于一电路板上，加强电路的集成度，有效地减小仪器的体积；另一方面仪器通过无线传输模块与计算机无线连接，省去了连接线，简化了连接关系。因此，本发明具有无线传输功能的电化分析仪体积小，传输距离远，容易隐蔽、使用方便，在所连接的计算机关闭或连接断开时也可独立运行，此时仪器按预定的程序控制实验，并将采集到的数据保存在仪器存储器中，当恢复连接时再将保存的数据上传。可广泛用于废水废气远程连续监控、有毒、高温、辐射等有害环境中的电化分析及检测等场合。由于体积很小，

特别适于配合微型电化学传感器使用，构成微型电化学数据无线采集系统，或者置于其它仪器或设备内部，为其增加电化学分析、检测功能。

### 附图说明

图 1 为本发明提供的具有无线传输功能的电化学分析仪结构示意图。

### 具体实施方式

#### 实施例 1

如图 1 所示，一种具有无线传输功能的电化学分析仪，其构成如下：电极控制单元 70 用于将电化学信号转变为电信号；数字输入输出电路 60 的功能为设置电极控制单元的工作状态；数据采集器 50，采集电极控制单元 70 数据并将采集到的模拟信号转换为数字信号的模数转换器；信号发生器 40，用于接收处理器 30 的数据并将该数据转化为控制电极控制单元 70 的控制信号；处理器 30，用于接收数据采集器 50 采集的数据及进行数据处理；电源模块 20，用于为仪器提供电能；其特征在于，还有无线传输模块（10），用于与计算机进行数据传输，无线传输模块 10 与处理器 30 的 CPU 31 连接；

所述的处理器 30 包括：为 CPU 31 提供时钟频率的时钟 32，为 CPU 31 提供暂存的随机存储器 33，先进先出电路 34 有效地改善了处理器 30 处理数据的效率；通用逻辑控制器 35，其功能为驱动数字输入输出电路 60；只读存储器 36，用于保存电化学分析方法程序及实验数据，掉电时数据不会丢失；

所述的 CPU 31 与时钟 32、随机存储器 33、先进先出电路 34、通用逻辑控制器 35 和只读存储器 36 分别连接；

所述的先进先出电路 34 与信号发生器 40 和数据采集器 50 电连接；

所述的通用逻辑控制器 35 分别与信号发生器 40、数据采集器 50 以及数字输入输出电路 60 电连接；

所述无线传输电化学分析仪的电极控制单元 70 为三电极恒电位电路，最大输出电流为 5mA，无线传输模块 10 具体选择蓝牙模块；所述电源模块 30 选择可充电电池。本实施例中的电极控制单元 70，数据采集器 50，处理器 30，信号发生器 40，无线传输模块 10 集成于同一块电路板，蓝牙模块 10 的一端与处理器 30 连接，另一端的天线裸露或伸出外壳，以获得更好的无线传输效果。整个仪器有金属外壳或金属电镀的外壳，对电路板实现电磁屏蔽，减少外界干扰，有效地实现高精度的电化学测量和控制；还有与电极控制单元 70 电连接的电极插座 71，该电极插座 71 可以外接传感器、电极、或其他仪器。电极控制单元 70 通过电极插座 71 连接外部的传感器或电解池。本实施例采用超小型高精度的数模转换器和模数转换器，所述的数据采集器为 24 位模数转换器，可以提高数据采集的精度。所述的信号发生器为 20 位数模转换器，可以提高控制信号的精度。当采用 20 位的数模转换器时，其最高电位分辨率可达 10 $\mu$ V。

当具有无线传输功能的电化学分析仪工作时，处理器 30 通过蓝牙模块 10 与外部计算机进行通讯，处理器 30 根据只读存储器 36 里预定的程序或计算机传来的指令控制信号发生器 40、数据采集器 50 以及数字输入输出电路 60 将数字信号转换为模拟信号对电极控制单元 70 进行精确控制。电极控制单元 70 的相应信号通过数据采集器 50 转换为数字数据，处理器 30 根据选定的分析方法及测试原理对这些数据进行处理后得到最终的分析信号和分析结果，而后将最终分析信号和分析结果存储于随机存储器 33 或通过蓝牙模块 10 上传至计算机。仪器在所连接的计算机关闭或连接断开时也可独立运行，此时仪器按预定的程序控制实验，并将采集到的数据保存在仪器存储器中，当恢复连接



时再将保存的数据上传。

本发明的具有无线传输功能的电化学分析仪，一方面将各个功能电路集成于一电路板上，加强电路的集成度，有效地减小仪器的体积；另一方面仪器通过蓝牙模块与计算机无线连接，省去了连接线，简化了连接关系，有利于缩小体积，且通信距离可达 100 米。因此，本发明的具有无线传输功能的电化学分析仪具有体积小（ $7.0\text{cm} \times 3.5\text{cm} \times 0.8\text{cm}$ ，不含电池），传输距离远，携带、安装、使用方便，容易隐蔽的有益效果，可广泛用于废水废气远程连续监控、有毒、高温、辐射等有害环境中的电化学分析及检测等场合。由于体积很小，特别适于配合微型电化学传感器使用，构成微型电化学数据无线采集系统，或者置于其它仪器或设备内部，为其增加电化学分析、检测功能。

当然，所述无线传输模块可以和其它单元集成于同一电路板上，如本实施例所述，组成一个整体式的微型蓝牙电化学分析仪，也可以安装在单独的电路板，通过导线或插座与其它单元电连接，组成一台分体式的无线传输电化学分析仪。所述无线传输模块可以是蓝牙模块，如本实施例所述，也可以根据需要使用 GPRS 模块、CDMA 模块，WIFI 模块及任何其它可实现无线传输功能的模块。所述存储器内集成的电化学分析方法包括循环伏安法，线性扫描伏安法，计时电流法，计时库仑法，计时电位法，时间电流曲线法，差分脉冲伏安法，常规脉冲伏安法，差分常规脉冲伏安法，双差分常规脉冲伏安法，方波伏安法，阶梯波伏安法，塔菲尔曲线法，整体电解法，阴极溶出伏安法，阳极溶出伏安法，电位溶出伏安法，交流循环伏安法和交流线性扫描伏安法等，根据实际需要，也可以只集成其中的一种或几种。

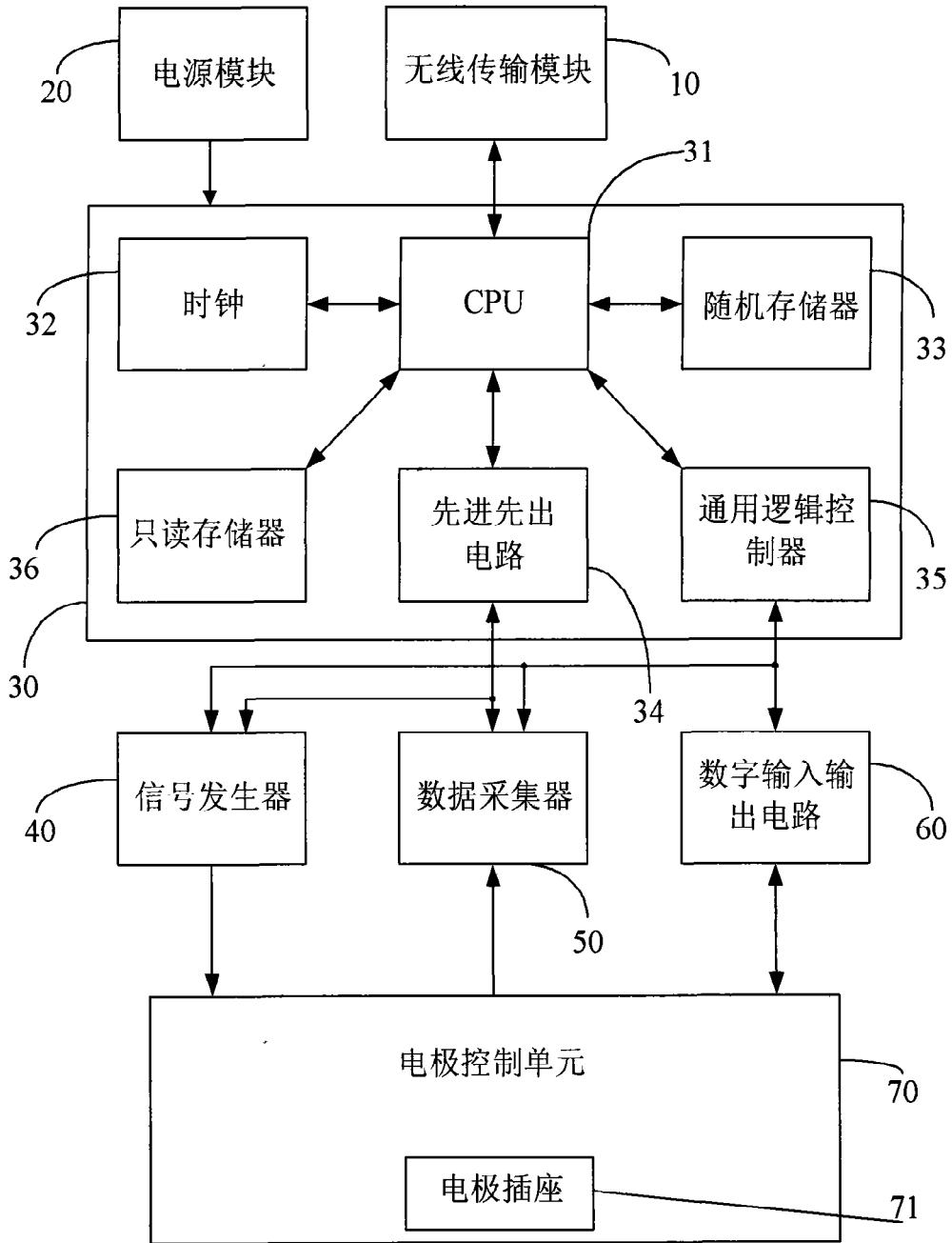


图 1