



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203332114 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201320277426. 2

(22) 申请日 2013. 05. 21

(73) 专利权人 株洲联诚集团有限责任公司

地址 412000 湖南省株洲市石峰区田心北门
联诚集团技术管理部

(72) 发明人 周培慧 吴晓喜 杨守焕

(74) 专利代理机构 株洲市奇美专利商标事务所
43105

代理人 肖美哲

(51) Int. Cl.

B61C 17/00 (2006. 01)

G01R 22/06 (2006. 01)

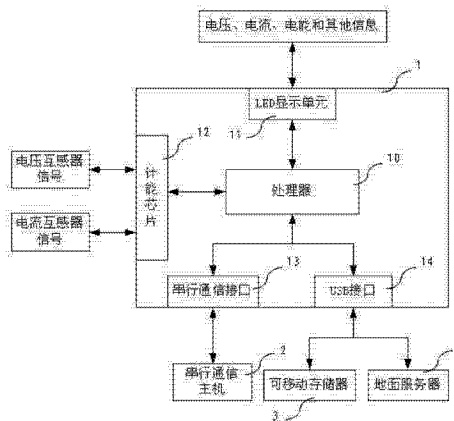
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种轨道交通车辆能耗监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种轨道交通车辆能耗监测系统,包括:电度表和地面服务器。电度表进一步包括处理器、LED显示单元、计能芯片、串行通信接口和USB接口。计能芯片采集电压互感器信号和电流互感器信号,并与处理器相连。处理器通过串行通信接口与外部的串行通信主机相连。处理器通过USB接口与地面服务器相连,地面服务器下载电度表的记录数据,查询和修改电度表的配置参数,并对记录数据进行查询和统计处理。处理器还与LED显示单元相连,显示包括电压、电流和电能在内的数据。本实用新型使用电度表历史记录功能,实时记录轨道车辆能耗状况,并与多种常用通信接口功能结合,使电度表更加智能化,加强了车辆用电管理和统计,提高了效益。



1. 一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于,包括:电度表(1)和地面服务器(4),所述电度表(1)进一步包括处理器(10)、LED 显示单元(11)、计能芯片(12)、串行通信接口(13)和 USB 接口(14);所述计能芯片(12)采集电压互感器信号和电流互感器信号,并与所述处理器(10)相连;所述处理器(10)通过所述串行通信接口(13)与外部的串行通信主机(2)相连;所述处理器(10)通过所述 USB 接口(14)与所述地面服务器(4)相连,所述地面服务器(4)下载所述电度表(1)的记录数据,查询和修改所述电度表(1)的配置参数,并对记录数据进行查询和统计处理;所述处理器(10)还与所述 LED 显示单元(11)相连,显示包括电压、电流和电能在内的数据。

2. 根据权利要求 1 所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述处理器(10)还通过所述 USB 接口(14)与所述可移动存储器(3)相连,所述可移动存储器(3)用于存储应用程序升级文件和所述电度表(1)的记录数据。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述串行通信接口(13)采用 RS485 通信接口。

4. 根据权利要求 3 所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述地面服务器(4)通过所述 USB 接口(14)从所述电度表(1)下载记录数据,并导入至所述数据记录模块(41)。

5. 根据权利要求 4 所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述地面服务器(4)通过所述 USB 接口(14)提取所述可移动存储器(3)中的记录数据,并导入至所述数据记录模块(41)。

6. 根据权利要求 1、2、4、5 中任一权利要求所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述计能芯片(12)采用 CS5460A 专用计能芯片。

7. 根据权利要求 6 所述的一种轨道交通车辆能耗监测系统,其特征在于:所述处理器(10)采用 IAP12C5A60S2 增强型 8051 单片机。

一种轨道交通车辆能耗监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种轨道交通车辆电气系统,尤其是涉及一种应用于轨道交通车辆,特别是地铁车辆的能耗监测系统。

背景技术

[0002] 当前电子式电度表在交流传动电力机车上的应用比较普遍,电子式电度表主要用于电力机车交流电能的计量。但是,目前在轨道交通车辆上应用的电子式电度表仅具备最普通的电能累加功能,而在地铁车辆上的应用则相对更少。当前在轨道交通车辆上应用的电子式电度表不利于轨道交通车辆运营部分对包括地铁车辆在内的轨道交通车辆进行用电统计、分析,以及对电网的监测,不能充分、全面的对地铁车辆的用电进行控制管理,从而提高了运行成本,降低了运营效益。因此,研发一种应用于新型轨道交通车辆的能耗监测系统,尤其是应用于地铁车辆直流电能计量的轨道交通车辆的能耗监测系统,能够准确的计量直流电能的消耗和反馈,同时具有能耗分时统计功能和电量参数超限报警功能,成为当前亟待解决的技术问题。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种轨道交通车辆能耗监测系统,能够对轨道交通车辆的能耗状况进行实时记录,并与多种常用的通信接口功能结合起来,使电度表更加智能化,加强轨道交通车辆用电管理和统计,并进一步提高了效益。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型具体提供了一种轨道交通车辆能耗监测系统的技术实现方案,一种轨道交通车辆能耗监测系统,具体包括:电度表和地面服务器,所述电度表进一步包括处理器、LED 显示单元、计能芯片、串行通信接口和 USB 接口。所述计能芯片采集电压互感器信号和电流互感器信号,并与所述处理器相连。所述处理器通过所述串行通信接口与外部的串行通信主机相连。所述处理器通过所述 USB 接口与所述地面服务器相连,所述地面服务器下载所述电度表的记录数据,查询和修改所述电度表的配置参数,并对记录数据进行查询和统计处理。所述处理器还与所述 LED 显示单元相连,显示包括电压、电流和电能在内的数据。

[0005] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述处理器还通过所述 USB 接口与所述可移动存储器相连,所述可移动存储器用于存储应用程序升级文件和所述电度表的记录数据。

[0006] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述串行通信接口采用 RS485 通信接口。

[0007] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述地面服务器进一步包括数据记录模块、数据统计与查询模块、电度表配置查询与修改模块和电量查询模块。所述数据记录模块通过所述 USB 接口与所述电度表相连。所述电度表配置查询与修改模块也通过所述 USB 接口与所述电度表相连。所述数据统计与查询模块和电量

查询模块分别与所述数据记录模块相连。

[0008] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述地面服务器通过所述 USB 接口从所述电度表下载记录数据,并导入至所述数据记录模块。

[0009] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述地面服务器通过所述 USB 接口提取所述可移动存储器中的记录数据,并导入至所述数据记录模块。

[0010] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述计能芯片采用 CS5460A 专用计能芯片。

[0011] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述处理器采用 IAP12C5A60S2 增强型 8051 单片机。

[0012] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述轨道交通车辆能耗监测系统应用于地铁车辆能耗监测。

[0013] 作为本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统技术方案的进一步改进,所述轨道交通车辆能耗监测系统应用于地铁车辆的直流电能能耗监测和计量。

[0014] 通过实施上述本实用新型一种轨道交通车辆能耗监测系统的技术方案,具有以下技术效果:

[0015] (1) 本实用新型使用电度表历史记录功能,实时记录轨道交通车辆能耗状况,并与多种常用通信接口功能结合,使电度表更加智能化,加强了轨道交通车辆用电管理和统计,提高了效益;

[0016] (2) 本实用新型能够完全满足各种参数要求和应用要求,设计合理,具有高可靠性,电磁兼容性好等优点。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图 1 是本实用新型轨道交通车辆能耗监测系统一种具体实施方式的系统结构组成框图;

[0019] 图 2 是本实用新型机轨道交通车辆能耗监测系统中电度表一种具体实施方式的电路结构框图;

[0020] 图 3 是本实用新型轨道交通车辆能耗监测系统一种具体实施方式地面服务器的结构功能框图;

[0021] 图中:1-电度表,2-串行通信主机,3-可移动存储器,4-地面服务器,10-处理器,11-LED 显示单元,12-计能芯片,13-串行通信接口,14-USB 接口,41-数据记录模块,42-数据统计与查询模块,43-电度表配置查询与修改模块,44-电量查询模块。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行

清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 如附图 1 至 3 所示,给出了一种轨道交通车辆能耗监测系统的具体实施方式,下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0024] 如附图 1 所示的一种轨道交通车辆能耗监测系统的具体实施方式,包括:电度表 1 和地面服务器 4。电度表 1 进一步包括处理器 10、LED 显示单元 11、计能芯片 12、串行通信接口 13 和 USB 接口 14。计能芯片 12 采集电压互感器信号和电流互感器信号,并与处理器 10 相连。处理器 10 通过串行通信接口 13 与外部的串行通信主机 2 相连。处理器 10 通过 USB 接口 14 与地面服务器 4 相连,地面服务器 4 下载所述电度表 1 的记录数据,查询和修改电度表 1 的配置参数,并对记录数据进行查询和统计处理。处理器 10 还与 LED 显示单元 11 相连,显示包括电压、电流和电能在内的数据。作为一种典型的实施方式,地面服务器 4 采用 PC 机,串行通信主机 2 采用 RS485 通信主机。

[0025] 如附图 2 所示,处理器 10 还进一步通过 USB 接口 14 与可移动存储器 3 相连,可移动存储器 3 用于存储应用程序升级文件和电度表 1 的记录数据。串行通信接口 13 进一步采用 RS485 通信接口。作为本实用新型一种典型的实施方式,计能芯片 12 进一步采用 CS5460A 专用计能芯片。处理器 10 进一步采用 IAP12C5A60S2, IAP12C5A60S2 是一种高速 / 低功耗 / 超强抗干扰的增强型 8051 单片机,指令代码完全兼容传统 8051,但速度快 8-12 倍,用户应用程序空间为 60K 字节,片上集成 1280 字节 RAM 和 1K 字节的 EEPROM,可 ISP (在系统可编程) / IAP (在应用编程),具有双串口、4 个 16 位定时器,内部集成看门狗和 MA810 专用复位电路。

[0026] 电度表 1 的功能包括电量计量、历史记录存储、电能计算、数据显示、通过 RS485 接口与 RS485 通信主机通信、读写可移动存储器 3 和通过 USB 接口 14 与 PC 机通信。外部的电压传感器和电流传感器采样列车的电压、电流信号,都转换输出成比例关系的小电流信号,电压、电流传感器输出的小电流信号输入电度表 1,经过电度表 1 的专用计能芯片 CS5460A 的采样、A/D 转换、数字滤波、相乘、积分等 DSP 处理后,计算出电压有效值、电流有效值、功率、电能等电量参数。

[0027] 实时时钟用于提供计算电量数据当前的日期时间信息。LED 显示单元 11 由数码管驱动芯片与 8 个 7 段共阴极数码管组成,用于显示网压、机车电流、消耗电能以及故障代码信息。RS485 接口可用于与 RS485 通信主机通信,接收 RS485 通信主机的控制指令并响应相应的数据。USB 接口 14 可同时支持主机和设备两种工作模式,在与地面服务器 4 的 USB 接口相连时,进入设备工作模式,地面服务器 4 从电度表 1 中读取和修改各种配置参数、下载历史记录数据等,若插入可移动存储器 3,电度表 1 自动进入主机模式,首先搜索可移动存储器 3 指定位置是否存在程序升级文件,有则读取并自动升级电度表 1 的应用程序,接着自动向可移动存储器 3 的指定位置存入历史记录文件,可通过地面服务器 4 打开记录文件并导入数据。

[0028] 如附图 3 所示,地面服务器 4 进一步包括数据记录模块 41、数据统计与查询模块 42、电度表配置查询与修改模块 43 和电量查询模块 44。数据记录模块 41 通过 USB 接口 14 与电度表 1 相连。电度表配置查询与修改模块 43 也通过 USB 接口 14 与电度表 1 相连。数

据统计与查询模块 42 和电量查询模块 44 分别与数据记录模块 41 相连。地面服务器 4 通过 USB 接口 14 从电度表 1 下载记录数据,并导入至数据记录模块 41。地面服务器 4 通过 USB 接口 14 提取可移动存储器 3 中的记录数据,并导入至数据记录模块 41。

[0029] 作为一种典型的实施方式,地面服务器 4 以 PC 机作为运行平台,采用数据库技术,可以通过 USB 接口 14 直接从电度表 1 上下载记录数据,或者使用可移动存储器 3,如 U 盘从轨道交通车辆上的电度表 1 转储数据,将获取的数据保存入地面服务器 4 同时作统计分析处理。

[0030] 地面服务器 4 的主要功能包括以下几个方面:

[0031] (1) 通过 USB 接口 14 直接从电度表 1 下载记录数据并导入数据记录模块 41;

[0032] (2) 提取从可移动存储器 3 转储过来的记录数据,并自动导入数据记录模块 41;

[0033] (3) 进行数据统计与查询,用户可以查询数据记录模块 41 中包含的任何时刻的车辆用电量,并可按时间段统计出该时间段内车辆的牵引电量和再生制动反馈电量,可以统计分析每分、每时、每天、每周、每月、每年的车辆能耗记录,并以列表和图表形式表示出来;

[0034] (4) 电度表 1 的配置查询与修改,可以直接查询和修改电度表 1 的计量校准参数、日期时间、电量报警极限值等配置参数;

[0035] (5) 实时查询电量,可以实时查询电度表 1 采集的电压有效值、电流有效值、牵引电量值和再生制动反馈电量值等电量参数。

[0036] 作为本实用新型具体实施方式的一种典型应用,轨道交通车辆能耗监测系统应用于地铁车辆能耗监测,尤其是对地铁车辆的直流电能耗情况进行监测和计量。

[0037] 本实用新型轨道交通车辆能耗监测系统采用直流 110V (-30% ~ +25%) 作为辅助电源电压。电压通道的额定电流输入范围为: -50mA ~ +50mA,最大电流输入范围为: -75mA ~ +75mA。电流通道的额定电流输入范围为: -400mA ~ +400mA,最大电流输入范围为: -700mA ~ +700mA。采用 1 级精度等级,功耗小于 5W,重量为 1.8Kg±3%。输出电源为 +15V (+14.55V ~ +15.45V) 10W 和 -15V (-13.53V ~ -16.47V) 10W,同时具有工作电源反向保护功能。LED 显示范围为 8 位红色数码管(显示单位为:度,可累计显示 1 亿度)。存储深度为 12 个月(每分钟存一条记录),刷新频率为电量数据显示每秒刷新一次,系统掉电后数据保持时间为 10 年。实时时钟的误差小于 1 分钟/月,断电情况下时钟可持续运行工作 5 年以上,并可外部校时。通信接口采用 1 路 USB2.0(支持主从模式)接口和 1 路 RS485 通信接口。外形尺寸(长×宽×厚)为 224mm×147mm×82mm。

[0038] 本实用新型轨道交通车辆能耗监测系统应用于地铁车辆用电的计量和管理统计,其主要功能是计量车辆的牵引电能和再生制动反馈电能,每间隔 1 分钟记录保存轨道交通车辆的能耗状况,并且具备 RS485 通信接口和 USB 通信接口,便于与 PC 机或其它设备进行通信。地面服务器 4 的主要功能是与电度表 1 进行通信,下载电度表 1 储存的历史记录数据,查询和修改电度表 1 的配置参数,可对记录数据分时段查询和统计,并作为表格和图表等多种形式显示。本实用新型使用电度表的的历史记录功能,实时记录轨道交通车辆能耗状况,并与多种常用通信接口功能结合,使电度表更加智能化,加强了轨道交通车辆用电管理和统计,提高了效益。同时,能够完全满足各种参数要求和应用要求,设计合理,具有高可靠性,电磁兼容性好等优点。

[0039] 其中,处理器 10 和地面服务器 4 可以采用计算机、中央处理器(CPU)、嵌入式处理器、微控制器(MCU)、数字信号处理器(DSP)、单片机、片上系统(SOC)、可编程逻辑器件,以及本技术领域内所公知的任意其他形式的具有控制、处理功能的器件。当采用可编程逻辑器件时,可以根据处理器 10 和地面服务器 4 所实现的功能编制硬件描述语言生成芯片烧录文件,下载至可编程逻辑器件,从而形成数字逻辑集成电路。当然,也可以根据处理器 10 和地面服务器 4 所实现的功能采用分立的数字逻辑组合电路实现。

[0040] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0041] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制。虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本实用新型。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本实用新型技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本实用新型技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同替换、等效变化及修饰,均仍属于本实用新型技术方案保护的范围内。

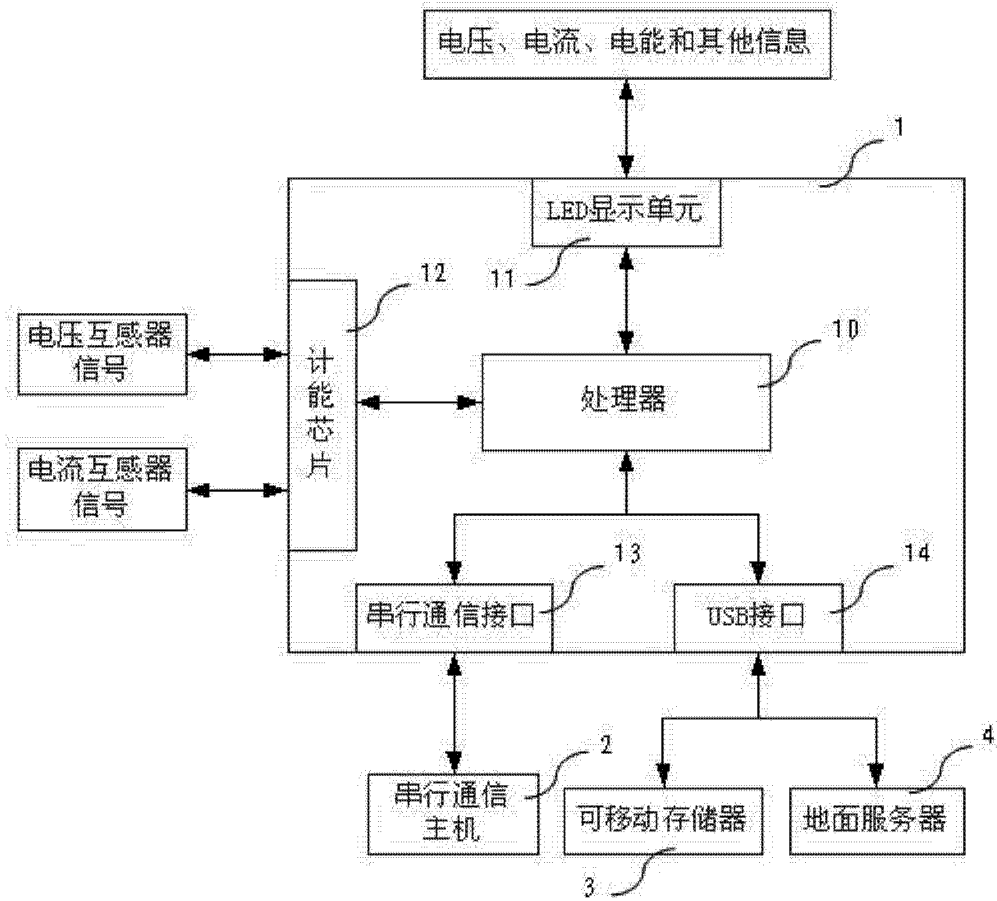


图 1

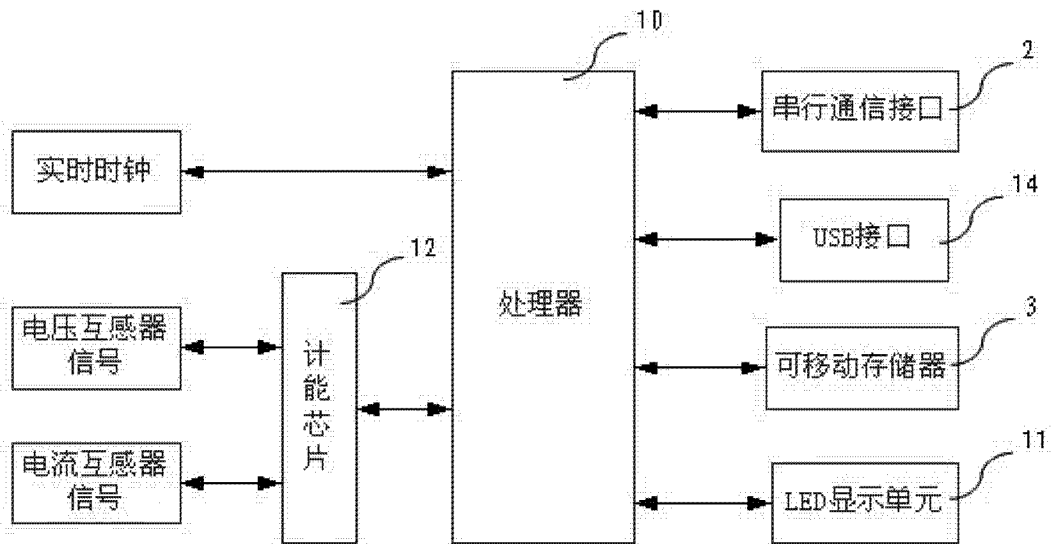


图 2

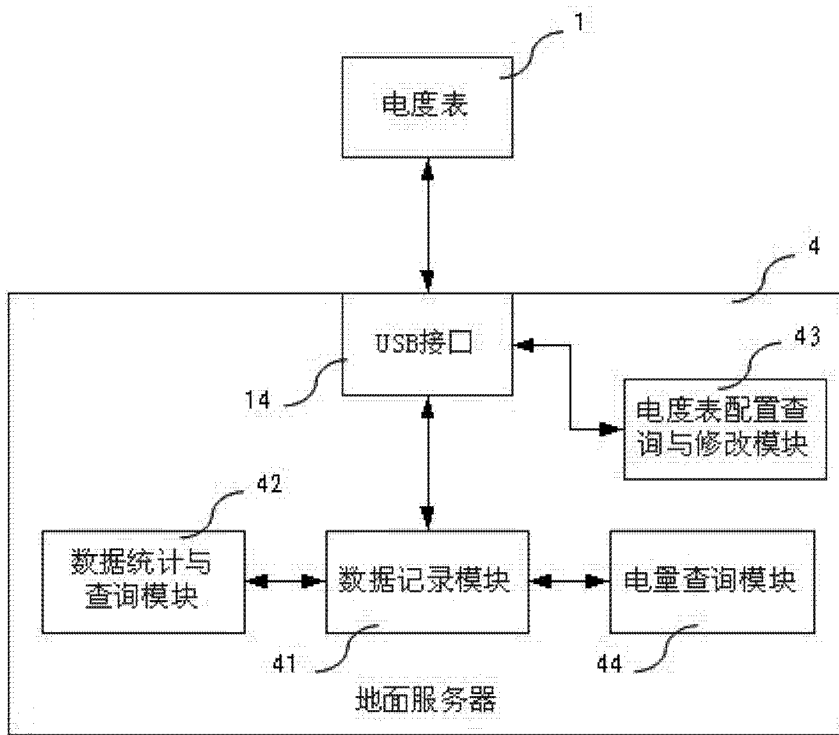


图 3