

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102445666 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110431386. 8

(22) 申请日 2011. 12. 21

(71) 申请人 天津市贾雷科技发展有限公司

地址 300457 天津市滨海新区第四大街 80 号天大科技园 A1 座 2 层 224 室

(72) 发明人 张弥 赵春莲 明鑫 朱里 周宪

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 杨宝兰

(51) Int. Cl.

G01R 31/36(2006. 01)

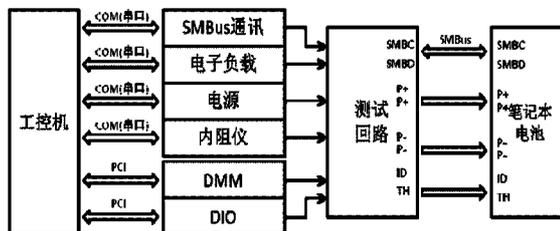
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种笔记本电脑电池监测系统及监测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种笔记本电脑电池监测系统,包括,通讯测量模块、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡、控制单元板卡、测试回路单元和工控机,通讯测量模块、电子负载板卡、线性电源板卡和内阻测试仪板卡,通过 COM 串口接口电路与工控机相互电连接;数字万用表板卡和控制单元板卡,通过 PCI 接口电路与工控机相互电连接;各种板卡的输出,通过测试回路单元与待测物笔记本电脑电池相互电连接。有益效果是,本发明采用 PCI 架构、高性能测试模块和通讯模块相结合的技术方案,大大降低了测试成本;可进行独立配置监测系统,增加测试效率;可兼容多种电量监测芯片。



1. 一种笔记本电脑电池监测系统,其特征在于,包括,通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)、控制单元板卡(DIO)、测试回路单元和工控机,所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡和内阻测试仪板卡,通过 COM 串口接口电路与所述的工控机相互电连接;所述的数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO),通过 PCI 接口电路与所述的工控机相互电连接;所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO)的输出,通过所述的测试回路单元与待测物笔记本电脑电池相互电连接,所述的通讯测量模块(SMBus)设置有 SMBus 通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种笔记本电脑电池监测系统,其特征在于,所述的通讯测量模块(SMBus),包括,RS232 接口电路、主控单元、SMBus 接口电路单元,所述的主控单元,通过 RS232 接口电路与工控机相互电连接,所述的主控单元,还通过 SMBus 接口电路单元与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接;所述的主控单元的 MCU 芯片,采用 ATMEL 公司高性能、低功耗的 8 位 AVR[®] 微处理器,型号是 ATmega16。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种笔记本电脑电池监测系统,其特征在于,前面板设置有每个测试通道接口和显示每个测试通道状态的指示灯。

4. 一种实现权利要求 1 笔记本电脑电池监测系统的监测方法,其特征在于,包括以下步骤,

步骤一,测试数据上传到工控机的阶段

(1) 数字万用表板卡(DMM)、内阻测试仪板卡和通讯测量模块(SMBus)是通过串口与工控机连接;控制单元板卡(DIO)作为控制单元,通过 PCI 接口电路与工控机连接,实现系统资源的切换调用,完成待测物笔记本电脑电池与测试装置的连接,形成测试回路;所述的待测物笔记本电脑电池的测试数据信息,再通过 PCI 接口电路和 RS232 协议将测试数据上传到工控机;本方法具有反接保护功能,当实际生产中,由于误操作出现电池反接现象,本方法自动停止后续测试流程,并向有关人员提出警示,直至电池正确连接后,系统自动恢复测试;

(2)在测试过程中,工控机根据测试需求,通过控制单元板卡(DIO)控制测试回路部分,形成测试回路,通过串口配置所需资源,此时,将待测物笔记本电脑电池的引脚与测试端口连接;

(3)所述的通讯测量模块(SMBus)设置有 SMBus 通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接,由所述的工控机完成数据的分析处理;通过软件方法,对测量结果进行有效补偿以保证测量的准确性;

步骤二,工控机与待测物笔记本电脑电池上的数据交换阶段

(1)通讯测量模块(SMBus)具有 SMBus 接口电路的 SMBus 总线,是一个特殊的 I²C 总线,包括数据协议,设备地址和额外的电气要求,是设计用于在待测物笔记本电脑电池、SMBus 主机,待测物笔记本电脑电池充电器和其他智能设备之间传输命令和信息的总线;

(2) 通讯测量模块(SMBus),包括,RS232 接口电路、主控单元、SMBus 接口电路单元,所述主控部分的 MCU 芯片选用 ATMEL 公司的 ATmega16,MCU 芯片的主要功能是,按照和所述的工控机的通讯协议,响应工控机发出的工作指令,通过 SMBus 接口电路单元,对待测物笔记

本电脑电池的 SBS 数据和 DataFlash 数据进行读写操作,对 Gas Gauge IC 内部的 SBS 寄存器、EEPROM/FLASH 进行读、写、修改操作,完成用户要求的 PCM 校准、过充、过温等保护测试、加解锁、数据下载等功能;

步骤三,测试数据资料的存储与输出阶段

(1) 测试人员可以自行根据待测成品或半成品的电气特性和电气参数等工艺要求,在工控机中进行测试流程和测试参数的编辑与设置,测试数据会自动根据日期和批次以 TXT、EXCEL、PDF 等文件的形式进行保存和输出,便于后期产品质量的统计、分析和产品追溯;

(2) 该装置配合生产管理需求,可以接入到客户的生产管理局域网中,实现对测试设备进行远程控制数据传输和统一管理高效的管理功能。

5. 根据权利要求 4 所述的笔记本电脑电池监测系统的监测方法,其特征在于,所述的 SMBus 主机与待测物笔记本电脑电池之间采用行业内标准通信协议,所述的 SMBus 主机对待测物笔记本电脑电池的操作主要是通过读 word、写 word、读 block 和写 block 实现,SMBus 主机通讯模块针对不同类型 Gas Gauge IC 内部的 SBS 寄存器、EEPROM/FLASH 的数据类型和结构特点分组,编写程序架构。

一种笔记本电脑电池监测系统及监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池监测系统及监测方法,特别是涉及一种笔记本电脑电池监测系统及监测方法,属于电池监测系统技术领域。

背景技术

[0002] 现有的笔记本电池测试设备厂商以日韩居多,技术比较成熟,但是价格昂贵,虽然国内有部分类似设备,但是系统测试精度相对较低,市场迫切需要系统结构简单、节约成本和测试精度较高的笔记本电脑电池监测系统。

[0003] 授权公告号是 CN202033439U 的实用新型专利,名称是移动式实验室,该专利具体公开了仪器模块化的 PXI 板卡,包括,示波器板卡、万用表板卡数字 I/O 板卡和电源板卡,并详细介绍了上述模块化的 PXI 板卡的组成及工作原理。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,克服现有技术中的缺陷,提供一种系统结构简单、节约成本和测试精度较高的笔记本电脑电池监测系统。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,一种笔记本电脑电池监测系统,包括,通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)、控制单元板卡(DIO)、测试回路单元和工控机,所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡和内阻测试仪板卡,通过 COM 串口接口电路与所述的工控机相互电连接;所述的数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO),通过 PCI 接口电路与所述的工控机相互电连接;所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO)的输出,通过所述的测试回路单元与待测物笔记本电脑电池相互电连接,所述的通讯测量模块(SMBus)设置有 SMBus 通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接。

[0006] 所述的通讯测量模块(SMBus),包括,RS232 接口电路、主控单元、SMBus 接口电路单元,所述的主控单元,通过 RS232 接口电路与工控机相互电连接,所述的主控单元,还通过 SMBus 接口电路单元与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接;所述的主控单元的 MCU 芯片,采用 ATMEL 公司高性能、低功耗的 8 位 AVR[®] 微处理器,型号是 ATmega16。

[0007] 前面板设置有每个测试通道接口和显示每个测试通道状态的指示灯。

[0008] 一种实现权利要求 1 笔记本电脑电池监测系统的监测方法,包括以下步骤,

步骤一,测试数据上传到工控机的阶段

(1) 数字万用表板卡(DMM)、内阻测试仪板卡和通讯测量模块(SMBus)是通过串口与工控机连接;控制单元板卡(DIO)作为控制单元,通过 PCI 接口电路与工控机连接,实现系统资源的切换调用,完成待测物笔记本电脑电池与测试装置的连接,形成测试回路;所述的待测物笔记本电脑电池的测试数据信息,再通过 PCI 接口电路和 RS232 协议将测试数据上传

到工控机；本方法具有反接保护功能，当实际生产中，由于误操作出现电池反接现象时，本方法自动停止后续测试流程，并向有关人员提出警示，直至电池正确连接后，系统自动恢复测试；

(2)在测试过程中，工控机根据测试需求，通过控制单元板卡(DIO)控制测试回路部分，形成测试回路，通过串口配置所需资源，此时，将待测物笔记本电脑电池的引脚与测试端口连接；

(3)所述的通讯测量模块(SMBus)设置有 SMBus 通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接，由所述的工控机完成数据的分析处理；通过软件方法，对测量结果进行有效补偿以保证测量的准确性。另外，设备也具有基本的测量校准功能，保证所有硬件的正常工作。

[0009] 步骤二，工控机与待测物笔记本电脑电池上的数据交换阶段

(1)通讯测量模块(SMBus)具有 SMBus 接口电路的 SMBus 总线，是一个特殊的 I²C 总线，包括数据协议，设备地址和额外的电气要求，是设计用于在待测物笔记本电脑电池、SMBus 主机，待测物笔记本电脑电池充电器和其他智能设备之间传输命令和信息的总线；

(2) 通讯测量模块(SMBus)，包括，RS232 接口电路、主控单元、SMBus 接口电池单元，所述主控部分的 MCU 芯片选用 ATMEL 公司的 ATmega16，MCU 芯片的主要功能是，按照和所述的工控机的通讯协议，响应工控机发出的工作指令，通过 SMBus 接口电池单元，对待测物笔记本电脑电池的 SBS 数据和 DataFlash 数据进行读写操作，对 Gas Gauge IC 内部的数据寄存器、EEPROM/FLASH 进行读、写、修改操作，完成用户要求的 PCM 校准、过充、过温等保护测试、加解锁、数据下载等功能；

步骤三，测试数据资料的存储与输出阶段

(1) 测试人员可以自行根据待测成品或半成品的电气特性和电气参数等工艺要求，在工控机中进行测试流程和测试参数的编辑与设置，测试数据会自动根据日期和批次以 TXT、EXCEL、PDF 等文件的形式进行保存和输出，便于后期产品质量的统计、分析和产品追溯；

(2) 该装置配合生产管理需求，可以接入到客户的生产管理局域网中，实现对测试设备进行远程控制数据传输和统一管理高效的管理功能。

[0010] 所述的 SMBus 主机与待测物笔记本电脑电池之间采用行业内标准通信协议，所述的 SMBus 主机对待测物笔记本电脑电池的操作主要是通过读 word、写 word、读 block 和写 block 实现，SMBus 主机通讯模块针对不同类型 Gas Gauge IC 内部的数据寄存器、EEPROM/FLASH 的数据类型和结构特点分组，编写程序架构。

[0011]

本发明的有益效果是，本发明采用 PCI 架构、高性能测试模块和通讯模块相结合的技术方案，在保证良好测试性能的基础上，降低了系统的复杂性，易于扩展，具有高速、低功耗、低成本、高性价比、稳定性好和使用方便等特点，从而大大降低了测试成本；可以进行独立配置监测系统，多工位测试，增加测试效率；采用 SMBUS 通信功能进行 SBS 寄存器、EEPROM/FLASH 数据进行读、写、修改等操作，实现与上位机数据交换；可兼容多种电量监测芯片。

附图说明

- [0012] 图 1 是本发明笔记本电脑电池监测系统测试系统架构示意图；
图 2 是本发明的 SMBus 通讯测试模块原理框图；
图 3 是本发明的 SMBus 通讯系统图；
图 4 是本发明的 SMBus 通讯测试模块原理图；
图 5 是本发明的 SMBus 通讯模块通信协议。

具体实施方式

[0013] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明：

图 1 是本发明笔记本电脑电池监测系统测试系统架构示意图；如图 1 所示，一种笔记本电脑电池监测系统，包括，通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)、控制单元板卡(DIO)、测试回路单元和工控机，所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡和内阻测试仪板卡，通过 COM 串口接口电路与所述的工控机相互电连接；所述的数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO)，通过 PCI 接口电路与所述的工控机相互电连接；所述的通讯测量模块(SMBus)、电子负载板卡、线性电源板卡、内阻测试仪板卡、数字万用表板卡(DMM)和控制单元板卡(DIO)的输出，通过所述的测试回路单元与待测物笔记本电脑电池相互电连接，所述的通讯测量模块(SMBus)设置有 SMBus 通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接。

[0014] 为了保证系统测量精度，本发明装置中选用高精度高分辨率的仪器仪表板卡，每一个仪器仪表板卡都有良好的抗干扰能力。其中选用的线性电源板卡为纹波小、抗干扰能力强、输出稳定的线性电源，避免了因为仪表之间的电磁干扰而引起系统精度的降低。同时，通过软件方法，对测量结果进行有效补偿以保证测量的准确性。另外，设备也具有基本的测量校准功能，保证所有硬件的正常工作。本发明具有反接保护功能，当实际生产中由于误操作出现电池反接现象，本发明自动停止后续测试流程，并向有关人员提出警示，电池正确连接后，自动恢复测试。在设备前面板留有每个测试通道接口，以及，能显示每个测试通道状态的指示灯，方便使用者了解每个通道的当前状态。外接输入设备采用全功能带轨迹球键盘，并安装在下翻式的托盘中，方便产线使用。

[0015] 图 2 是本发明的 SMBus 通讯测试模块原理框图；图 3 是本发明的

SMBus 通讯系统图；图 4 是本发明的 SMBus 通讯测试模块原理图；如图 2 至图 4 所示，SMBus 通讯模块的工作原理：选用 MAX2323 芯片，实现串口连接器与 MCU 的通讯连接，系统为 MCU 提供 3.3 V 工作电压，MCU 的 PC0 和 PC1 管脚上拉后，分别与连接插件的 SMBC、SMBD 连接，实现与待测物 SMBC 和 SMBD 的通讯，PA0 和 PA1 管脚接输出保护电路后，实现对外围设备指示灯的控制，通过 MOSI、MISO、SCK、RST 管脚可以烧录程序。

[0016] 所述的通讯测量模块(SMBus)，包括，RS232 接口电路、主控单元、SMBus 接口电池单元，所述的主控单元，通过 RS232 接口电路与工控机相互电连接，所述的主控单元，还通过 SMBus 接口电池单元与待测物笔记本电脑电池上的 SMBus 通讯接口相互电连接；所述的主控单元的 MCU 芯片，采用 ATMEL 公司高性能、低功耗的 8 位 AVR® 微处理器，型号是 ATmega16。

[0017] 图 5 是本发明的 SMBus 通讯模块通信协议；如图 5 所示，一种实现本发明笔记本电脑电池监测系统的方法，包括以下步骤，

步骤一,测试数据上传到工控机的阶段

(1) 数字万用表板卡(DMM)、内阻测试仪板卡和通讯测量模块(SMBus)是通过串口与工控机连接;控制单元板卡(DIO)作为控制单元,通过PCI接口电路与工控机连接,实现系统资源的切换调用,完成测物笔记本电脑电池与测试装置的连接,形成测试回路;所述的待测物笔记本电脑电池的测试数据信息,再通过PCI接口电路和RS232协议将测试数据上传到工控机;本方法具有反接保护功能,当实际生产中,由于误操作出现电池反接现象时,本方法自动停止后续测试流程,并向有关人员提出警示,直至电池正确连接后,系统自动恢复测试。

[0018] (2) 在测试过程中,工控机根据测试需求,通过控制单元板卡(DIO)控制测试回路部分,形成测试回路,通过串口配置所需资源,此时,将待测物笔记本电脑电池的引脚与测试端口连接;

(3) 所述的通讯测量模块(SMBus)设置有SMBus通讯接口与待测物笔记本电脑电池上的SMBus通讯接口相互电连接,由所述的工控机完成数据的分析处理;通过软件方法,对测量结果进行有效补偿以保证测量的准确性。另外,设备也具有基本的测量校准功能,保证所有硬件的正常工作。

[0019] 步骤二,工控机与待测物笔记本电脑电池上的数据交换阶段

(1) 通讯测量模块(SMBus)具有SMBus接口电路的SMBus总线,是一个特殊的I²C总线,包括数据协议,设备地址和额外的电气要求,是设计用于在待测物笔记本电脑电池、SMBus主机,待测物笔记本电脑电池充电器和其他智能设备之间传输命令和信息的总线;

(2) 通讯测量模块(SMBus),包括,RS232接口电路、主控单元、SMBus接口电池单元,所述主控部分的MCU芯片选用ATMEL公司的ATmega16,MCU芯片的主要功能是,按照和所述的工控机的通讯协议,响应工控机发出的工作指令,通过SMBus接口电池单元,对待测物笔记本电脑电池的SBS数据和DataFlash数据进行读写操作,对Gas Gauge IC内部的SBS寄存器、EEPROM/FLASH进行读、写、修改操作,完成用户要求的PCM校准、过充、过温等保护测试、加解锁、数据下载等功能;在测试过程中,工控机根据用户设定的测试流程和测试参数,通过PCI、RS232协议控制所有仪器仪表的工作状态,同时,将测试指令通过RS232协议发送到保护电路测量单元,测试单元响应指令,并通过SMBus通讯接口,完成对保护板上的电源管理芯片以及EEPROM/Flash进行读、写、修改等操作,所有测试读取的数据再返回到工控机,由工控机完成数据的处理和分析;该系统可兼容多种电量监测芯片,如:BQ2084、BQ2085、BQ20z70、BQ20z75、BQ20z80、BQ20z90、BQ20z95、BQ2060、BQ3060、R2J24020、R2J24050等。可对访问芯片的SBS数据和DataFlash数据进行读写操作。

[0020] 步骤三,测试数据资料的存储与输出阶段

(1) 通过友好的图形化的软件界面,测试人员可以自行根据待测成品和半成品的电气特性和电气参数等工艺要求,在工控机中进行测试流程,以及,测试参数的编辑与设置,测试数据会自动根据日期和批次以TXT、EXCEL、PDF等文件的形式进行保存和/或输出,便于后期产品质量的统计、分析和产品追溯;

(2) 该装置配合生产管理需求,接入到客户的生产管理局域网中,实现对测试设备进行远程控制数据传输和统一管理高效的管理功能。

[0021] 所述的SMBus主机与待测物笔记本电脑电池之间采用行业内标准协议通信协议,

所述的 SMBus 主机对待测物笔记本电脑电池的操作主要是通过读 word、写 word、读 block 和写 block 实现，SMBus 主机通讯模块针对不同类型 Gas Gauge IC 内部的 SBS 寄存器、EEPROM/FLASH 的数据类型和结构特点分组，编写程序架构。

[0022] 该监测系统主要用于笔记本电池等智能电池组的成品与半成品的电气性能检测，以及对电池保护板上的电源管理芯片内部 SBS 寄存器和 EEPROM/Flash 的读、写、比对和修改等操作，完成对智能电池组的相关测试。

[0023] 本发明采用 PCI 架构、高性能测试模块和通讯模块相结合的技术方案，在保证良好测试性能的基础上，降低了系统的复杂性，易于扩展，具有高速、低功耗、低成本、高性价比、稳定性好和使用方便等特点，从而大大降低了测试成本，满足了研发、设计和生产测试工程师的需求。采用独立配置测试装置，多工位测试，增加测试效率。SMBUS 通信功能：SBS 寄存器、EEPROM/FLASH 数据进行读、写、修改等操作，实现与上位机数据交换；SMBUS 通信可兼容多种电量监测芯片。

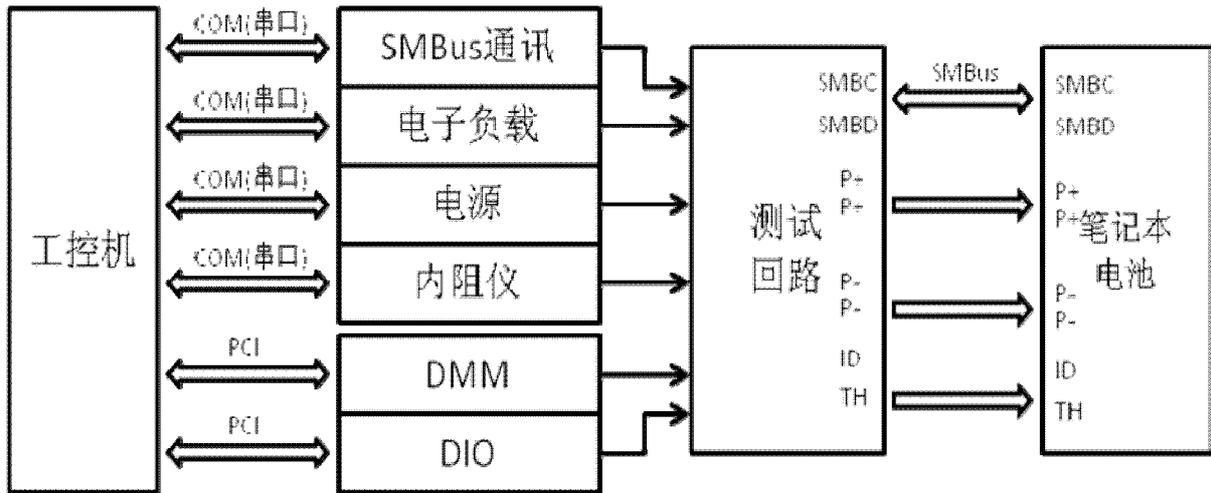


图 1

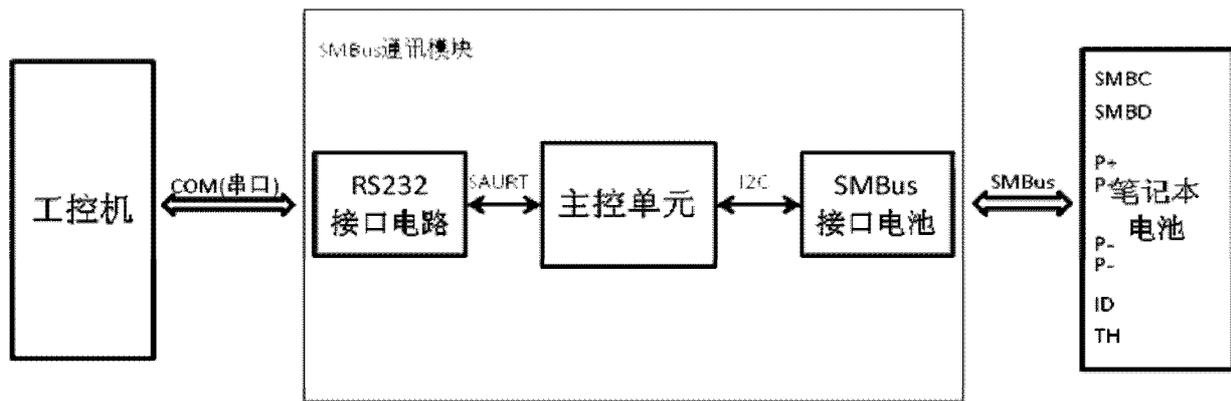


图 2

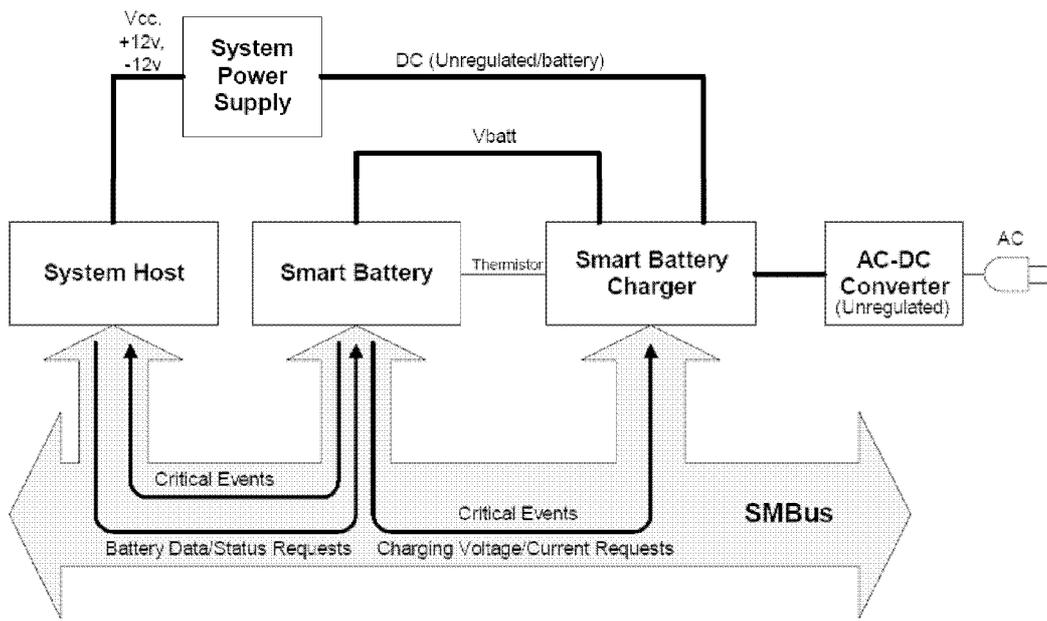


图 3

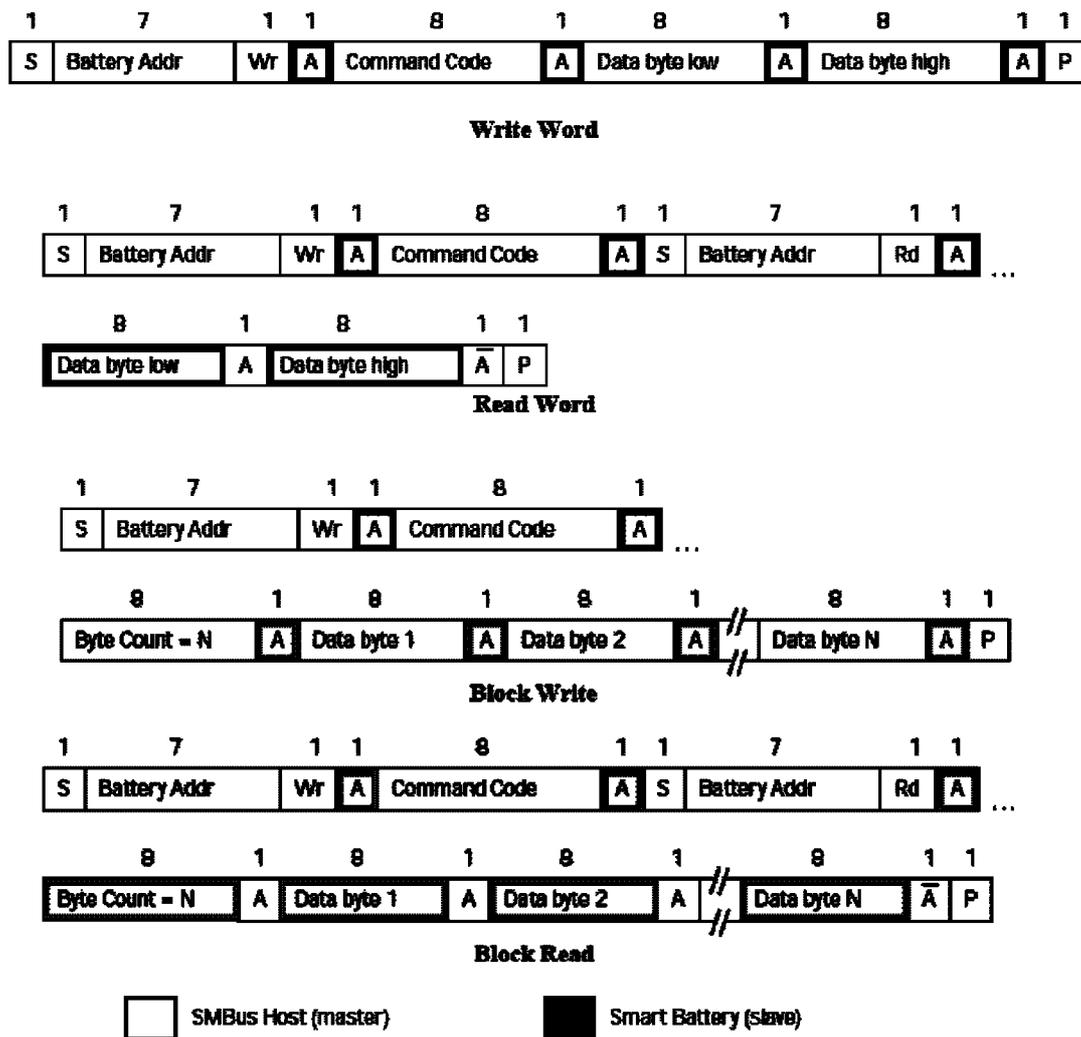


图 5