



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211577364 U

(45)授权公告日 2020.09.25

(21)申请号 201921992079.5

(22)申请日 2019.11.18

(73)专利权人 中国电波传播研究所(中国电子
科技集团公司第二十二研究所)

地址 266107 山东省青岛市城阳区仙山东
路36号

(72)发明人 易蓉 郑宇生 翟世磊 李学广
毛超波 王琛乐

(51)Int.Cl.

G01R 31/385(2019.01)

G06F 9/451(2018.01)

H04L 29/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

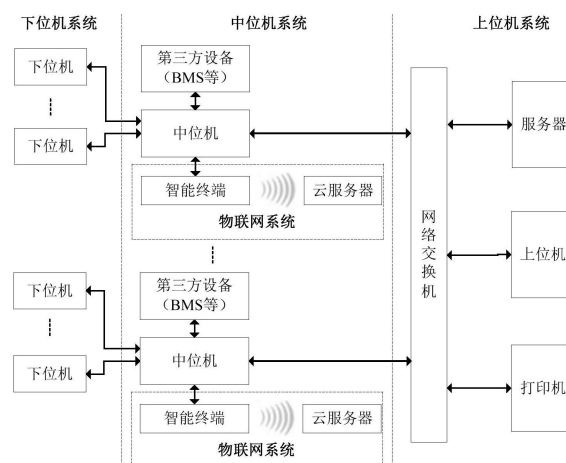
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于物联网的智能电池测试系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于物联网的智能电池测试系统,包括一个上位机,通过网络交换机与上位机通信的两个以上的中位机,每一个中位机都与一个物联网系统及两个以上的下位机通信;下位机用于对电池充放电,其电路分为交流侧AC/DC和直流侧DC/DC两部分。本实用新型所公开的测试系统具有以下特点:在普通电池测试流程中加入公式编辑功能,用户可自定义变量来控制充放电设备的运行和跳转,其中的可编辑变量包括但不限于:电压、电流、充电容量、放电容量、充电能量、放电能量、辅助电压、辅助温度、BMS总压、BMS最高单体电压、BMS最低单体电压、BMS最高单体温度、BMS最低单体温度等。



1. 一种基于物联网的智能电池测试系统,其特征在于:包括一个上位机,通过网络交换机与上位机通信的两个以上的中位机,每一个中位机都与一个物联网系统及两个以上的下位机通信;下位机用于对电池充放电,其电路分为交流侧AC/DC和直流侧DC/DC两部分,AC/DC部分由三相PWM整流器组成,DC/DC部分由双向Buck/Boost变换器组成;中位机包括第三方接口单元、模拟充电桩单元、通道并联单元、脱机运行单元、断电恢复单元和辅助采样单元;物联网系统包括智能数据采集终端和物联网管理云平台,智能数据采集终端与中位机进行通信,物联网管理云平台收集智能数据采集终端采集的数据。

2. 根据权利要求1所述基于物联网的智能电池测试系统,其特征在于:还有服务器和打印机通过网络交换机与上位机通信。

3. 根据权利要求1所述基于物联网的智能电池测试系统,其特征在于:中位机第三方接口单元可以接入的设备包括BMS、步入式温箱、直流可控电源和电池压力传感器。

一种基于物联网的智能电池测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电池测试领域,特别涉及该领域中的一种基于物联网的智能电池测试系统。

背景技术

[0002] 新能源汽车属于国家中长期发展规划中重点支持和发展的产业。动力电池包系统是电动汽车的核心,也是新能源汽车技术和成本上的最大瓶颈,是产业链中最核心的一环,其发展将直接影响到电动汽车的产业化进程,而动力电池包检测技术也直接影响到动力电池包的品质好坏。目前大多数电池包测试系统只能完成简单的测试功能和单一的接口扩展,很难满足用户的复杂测试任务要求和智能控制。

[0003] 目前,电池包测试系统已属比较成熟的产业,给用户恒压、恒流、恒功率、恒负载、电流阶梯、电流斜坡、脉冲充电、工况模拟等多种充放电测试功能,另外,一般预留一路接口配接电池包内部BMS(电池管理系统)通信,将BMS的数据通过软件呈现给用户。

[0004] 目前大多数的电池包测试系统具有如下缺点:恒压、恒流等充放电控制都是根据变量的固定值(如电压4.2V、电流20A)来编辑测试任务,测试任务跳转和截止也是根据固定值(如容量大于2安时,电压大于4V),但实际应用时用户需要控制参数可变等更灵活的应用,普通测试任务无法满足要求;一般支持与电池包的BMS进行通信,但只是简单的将BMS数据上传至上位机显示出来,没有有效地利用BMS数据;用户测试任务越来越复杂,越来越智能化,一般测试系统可扩展性太差;系统报警等关键信息反映不及时,引起安全事故。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题就是提供一种基于物联网的智能电池测试系统。

[0006] 本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种基于物联网的智能电池测试系统,其改进之处在于:包括一个上位机,通过网络交换机与上位机通信的两个以上的中位机,每一个中位机都与一个物联网系统及两个以上的下位机通信;下位机用于对电池充放电,其电路分为交流侧AC/DC和直流侧DC/DC两部分,AC/DC部分由三相PWM整流器组成,DC/DC部分由双向Buck/Boost变换器组成;中位机包括第三方接口单元、模拟充电桩单元、通道并联单元、脱机运行单元、断电恢复单元和辅助采样单元;物联网系统包括智能数据采集终端和物联网管理云平台,智能数据采集终端与中位机进行通信,物联网管理云平台收集智能数据采集终端采集的数据。

[0008] 进一步的,还有服务器和打印机通过网络交换机与上位机通信。

[0009] 进一步的,中位机第三方接口单元可以接入的设备包括但不限于BMS、步入式温箱、直流可控电源和电池压力传感器。

[0010] 一种测试方法,使用上述的智能电池测试系统,其改进之处在于:上位机编辑下位机运行的测试任务,显示下位机运行状态,存储记录测试数据,对数据进行统计分析;中位机是上位机与下位机的通信桥梁,转发上位机与下位机之间的数据、命令,管理通道并联单

元、脱机运行单元和第三方接口单元；下位机是测试系统的执行机构，根据测试任务执行相应的控制流程，控制通道进行充放电，采集测试数据并上传，物联网系统收集下位机和中位机运行信息，方便用户随时获取。

[0011] 进一步的，下位机在充电阶段，三相PWM整流器负责进行整流，提供稳定的直流母线电压，并实现单位功率因数控制，双向DC/DC变换器工作于斩波降压模式，对电池进行充电；在放电阶段，双向DC/DC变换器工作于升压工作模式，三相PWM整流器负责逆变，稳定直流母线电压并将电池放电能量回馈电网；系统采用的是电压电流双闭环控制，可以分别对输出电压和输出电流进行精确控制，即可由用户自定义变量来控制下位机的运行和跳转，通过改变闭环结构和电压、电流环参考给定信号，可实现恒压、恒流、恒功率、恒负载、电流阶梯、电流斜坡、脉冲充电、工况模拟和直流内阻测试控制。

[0012] 进一步的，用户自定义变量包括但不限于：电压、电流、充电容量、放电容量、充电能量、放电能量、辅助电压、辅助温度、BMS总压、BMS最高单体电压、BMS最低单体电压、BMS最高单体温度和BMS最低单体温度。

[0013] 进一步的，中位机与上位机通信：接收处理上位机命令，保存任务文件，上传下位机数据；中位机与下位机通信：发送下位机命令，接收下位机数据；脱机时，维持下位机运行不停止，保存脱机数据；中位机获取辅助通道采样数据，上传给上位机，支持脱机运行；中位机将系统运行关键信息发送至物联网系统；中位机通道并联指中位机可管理在线下位机任意并联运行，增大输出能力；中位机可模拟充电桩与电池包BMS实时通信，控制下位机以充电桩模式运行。

[0014] 进一步的，中位机采集的信息通过智能终端上传至物联网管理平台，平台对数据进行存储、分析，通过物联网移动应用提供管理及报警服务。

[0015] 本实用新型的有益效果是：

[0016] 本实用新型所公开的测试系统及测试方法具有以下特点：

[0017] 在普通电池测试流程中加入公式编辑功能，用户可自定义变量来控制充放电设备的运行和跳转，其中的可编辑变量包括但不限于：电压、电流、充电容量、放电容量、充电能量、放电能量、辅助电压、辅助温度、BMS总压、BMS最高单体电压、BMS最低单体电压、BMS最高单体温度、BMS最低单体温度等（如电池容量这个参数的应用，用户可以根据基准容量定义电流0.5C、电流2C充放电，也可控制电池充放电到基准容量的50%截止），公式编辑的变量和系数都是可变的，满足用户的复杂测试任务要求；

[0018] 系统可配置为模拟充电桩模式，与BMS实时通信，以充电桩模式对电池包进行充电，实现充电桩功能；

[0019] 系统通过DBC文件接入BMS数据，可根据BMS充放电需求控制设备运行，也可根据BMS总压及单体电压、温度控制设备跳转和截止。

[0020] BMS数据是监控电池包的重要来源，系统通过标准DBC文件可配接各种电池包BMS，解析BMS数据，根据BMS数据控制测试设备充放电电压电流输出，并可控制测试任务跳转或截止；

[0021] 系统具有丰富的接口，可灵活扩展第三方设备，如BMS、步入式温箱、直流可控电源、电池压力传感器等，不仅能获取第三方设备信息控制设备充放电，还可根据电池测试任务调节第三方设备输出，实现智能控制；

[0022] 系统接入物联网管理平台,设备运行关键信息传入云服务器,移动应用可以第一时间将信息呈现给用户,极大地提高了系统的安全应变能力。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型测试系统的总体框图;

[0024] 图2是本实用新型测试系统中位机的原理框图;

[0025] 图3是本实用新型测试系统上位机的系统功能组成图;

[0026] 图4是本实用新型测试系统物联网系统的组成图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图和实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 实施例1,如图1所示,本实施例公开了一种基于物联网的智能电池测试系统,包括一个上位机,通过网络交换机与上位机通信的两个以上的中位机,每一个中位机都与一个物联网系统及两个以上的下位机通信;下位机用于对电池充放电,其电路分为交流侧AC/DC和直流侧DC/DC两部分,AC/DC部分由三相PWM整流器组成,DC/DC部分由双向Buck/Boost变换器组成;中位机包括第三方接口单元、模拟充电桩单元、通道并联单元、脱机运行单元、断电恢复单元和辅助采样单元;物联网系统包括智能数据采集终端和物联网管理云平台,智能数据采集终端与中位机进行通信,物联网管理云平台收集智能数据采集终端采集的数据。还有服务器和打印机通过网络交换机与上位机通信。中位机第三方接口单元可以接入的设备包括但不限于BMS、步入式温箱、直流可控电源和电池压力传感器。

[0029] 下位机电路分为AC/DC(交流侧)和DC/DC(直流侧)两部分,AC/DC部分由三相PWM整流器组成,DC/DC部分由双向Buck/Boost变换器组成。在充电阶段,三相PWM整流器负责进行整流,提供稳定的直流母线电压,并实现单位功率因数控制,双向DC/DC变换器工作于斩波降压模式,对电池进行充电。在放电阶段,双向DC/DC变换器工作于升压工作模式,三相PWM整流器负责逆变,仍以稳定直流母线电压为目标,将电池放电能量回馈电网。

[0030] 系统采用的是电压电流双闭环控制,可以分别对输出电压和输出电流进行精确控制,所以通过适当的策略组合改变闭环结构和电压、电流环参考给定信号,即可实现恒压、恒流、恒功率、恒负载、电流阶梯、电流斜坡、脉冲充电、工况模拟、直流内阻测试等多种控制功能,有效地应用于电池充放电设备。

[0031] 中位机是上位机与下位机之间的传输纽带,其原理框图如图2所示。中位机的功能主要分为以下几部分:

[0032] 与上位机的通信:接收处理上位机命令,保存任务文件,上传下位机数据。

[0033] 与下位机的通信:发送下位机命令,接收下位机数据。脱机时,维持下位机运行不停止,保存脱机数据。

[0034] 辅助采样:获取辅助通道采样数据,上传给上位机,支持脱机运行。

[0035] 物联网通信:将系统运行关键信息发送至物联网系统,便于用户及时获取。

[0036] 扩展功能:包括通道并联和模拟充电桩功能。通道并联指中位机可管理在线下位

机任意并联运行,增大输出能力。模拟充电桩功能指中位机可模拟充电桩与电池包BMS实时通信,控制下位机以充电桩模式运行。

[0037] 第三方接口:中位机具有丰富的接口,用于挂接第三方设备,如BMS、温箱、压力传感器等,可根据第三方信息控制充放电设备运行及跳转,提高了测试的效率,并可扩展协议随电池测试任务控制调节第三方设备输出,实现自动化操作。

[0038] 上位机是整个系统的人机交互界面,是用户进行操作、查看、分析和管理的直接工具。上位机软件的功能组成如图3,主要包括:监控软件、数据分析器和任务编辑器。

[0039] 监控软件监视及控制管理电池充放电设备的运行,控制设备启动、停止和恢复等操作,接收中位机采集的数据并存储及显示,控制硬件校准,管理相关数据及报警处理。

[0040] 数据分析器为用户提供方便的测试数据查看、处理和导出功能。数据分析器提供图形和表格数据显示,统计数据信息,可检索相关数据进行数据对比、数据打印、数据导出、生成报表等。

[0041] 任务编辑器是用户直接编辑设备运行任务的界面,用来直接控制测试过程的执行步骤,每个步骤包括具体的控制模式、跳转条件、记录条件等。针对不同的测试任务用户可以设定不同的报警限值。任务编辑器还具有公式编辑功能,用户可以自定义函数,设置公式作为控制条件或者跳转条件,同时也可作为控制程序终止的安全限值,其中的可编辑变量包括但不限于:电压、电流、充电容量、放电容量、充电能量、放电能量、辅助电压、辅助温度、BMS总压、BMS最高单体电压、BMS最低单体电压、BMS最高单体温度、BMS最低单体温度等。另外,任务编辑器具有测试流程保密功能,可对单个测试流程进行设密,每个操作人员只能通过密码使用更改自己设定的流程。

[0042] 物联网系统框图如图4,主要由智能数据采集终端、物联网管理云平台 and 物联网移动应用组成。电池充放电系统关键运行信息由中位机采集,通过智能终端上传至物联网管理平台,平台对数据进行存储、分析,通过物联网移动应用提供管理及报警服务。物联网移动应用包括移动APP、微信公众号、小程序等多种方式,能及时有效地跟踪设备运行情况,便于用户第一时间做出相关处理。

[0043] 本实施例还公开了一种测试方法,使用上述的智能电池测试系统,上位机编辑下位机运行的测试任务,显示下位机运行状态,存储记录测试数据,对数据进行统计分析;中位机是上位机与下位机的通信桥梁,转发上位机与下位机之间的数据、命令,管理通道并联单元、脱机运行单元和第三方接口单元;下位机是测试系统的执行机构,根据测试任务执行相应的控制流程,控制通道进行充放电,采集测试数据并上传,物联网系统收集下位机和中位机运行信息,方便用户随时获取。

[0044] 本实施例所公开的测试系统及测试方法具有以下特点:

[0045] 在普通电池测试流程中加入公式编辑功能,用户可自定义变量来控制充放电设备的运行和跳转,其中的可编辑变量包括但不限于:电压、电流、充电容量、放电容量、充电能量、放电能量、辅助电压、辅助温度、BMS总压、BMS最高单体电压、BMS最低单体电压、BMS最高单体温度、BMS最低单体温度等;

[0046] 系统可配置为模拟充电桩模式,与BMS实时通信,以充电桩模式对电池包进行充电,实现充电桩功能;

[0047] 系统通过DBC文件接入BMS数据,可根据BMS充放电需求控制设备运行,也可根据

BMS总压及单体电压、温度控制设备跳转和截止。

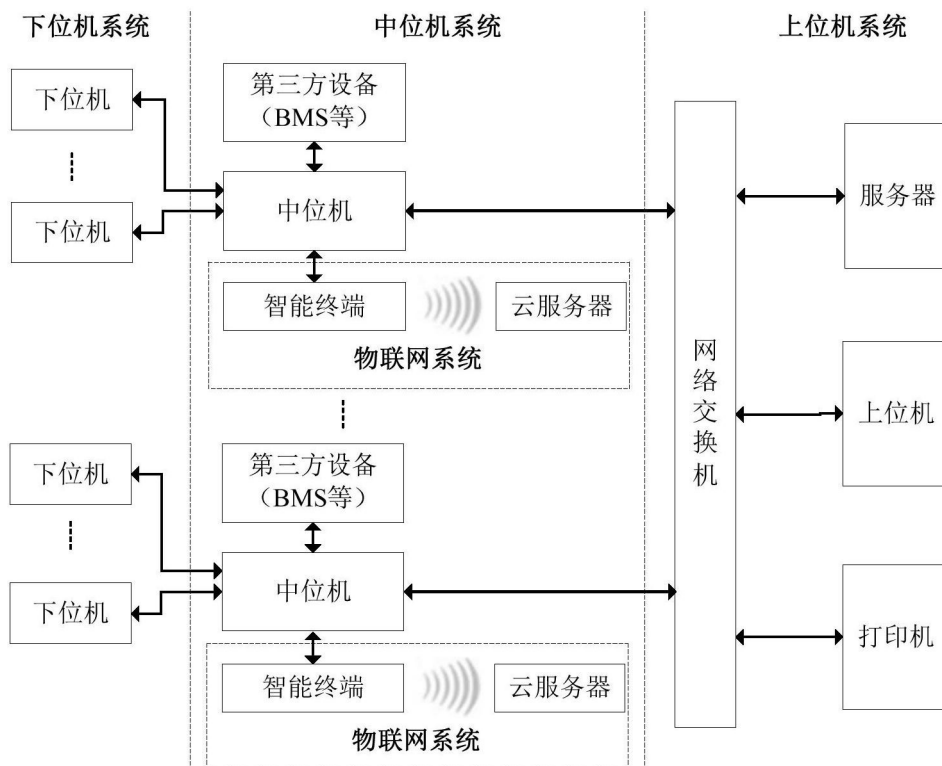


图1

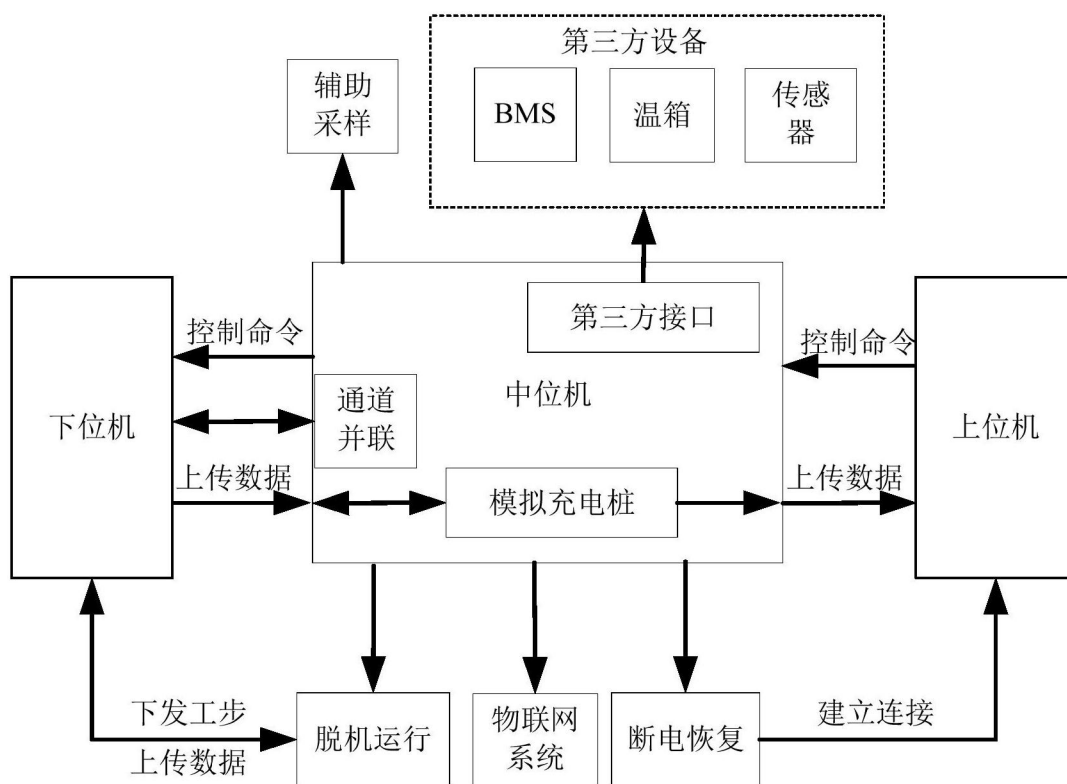


图2

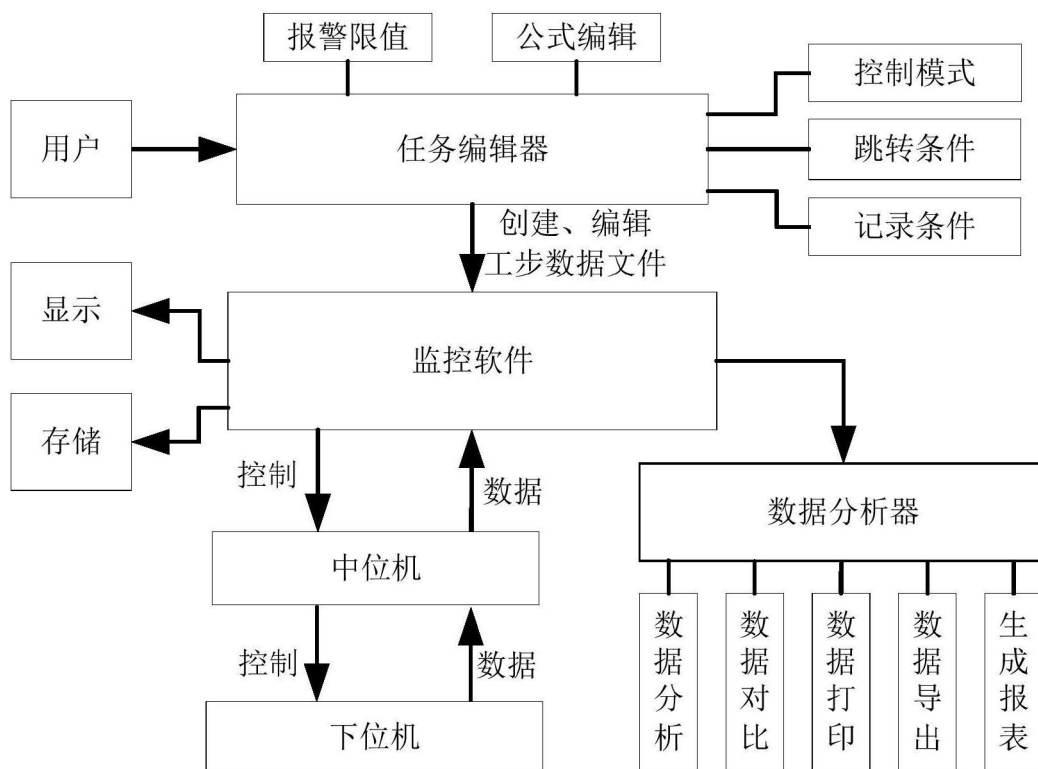


图3

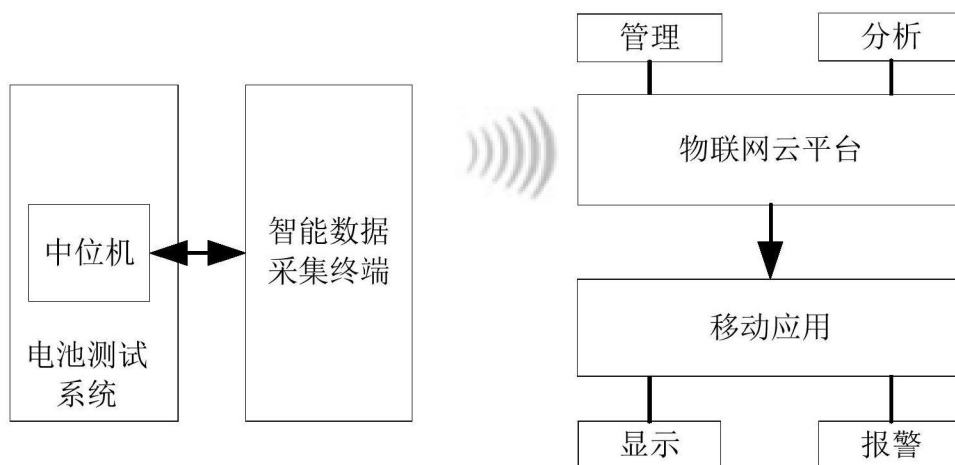


图4