



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109435737 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201810849503.4

(22)申请日 2018.07.28

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
200号

(72)发明人 苏申 李睿 屠逸翔 王绍帅

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 薛云燕

(51)Int.Cl.

B60L 53/31(2019.01)

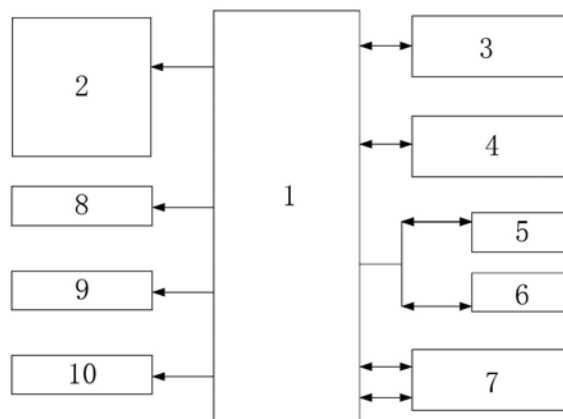
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种电动车智能充电桩及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种电动车智能充电桩及其工作方法。该充电桩包括总控单元,以及与总控单元相连的显示单元、监控单元、GPRS通信单元、BMS通信单元、充电模块和电动汽车充电站后台,微型打印机、IC卡读写装置、视频监控单元。方法为:用户通过显示单元唤醒IC卡读写装置,激活总控单元之后启动BMS通信单元,将电动车的充电需求反馈给总控单元,确认信息无误之后启动充电模块,并将充电信息通过GPRS通信模块反馈给电动汽车充电站后台用以检测充电过程的安全性;充电完成后,用户根据需求使用微型打印机打印交易凭条,并通过视频监控单元监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。本发明安全性高、兼容性强,应用范围广泛。



1. 一种电动车智能充电桩,其特征在于,包括总控单元(1),以及与总控单元相连的显示单元(2)、监控单元(3)、GPRS通信单元(4)、BMS通信单元(5)、充电模块(6)和电动汽车充电站后台(7),微型打印机(8)、IC卡读写装置(9)、视频监控单元(10);

用户通过显示单元(2)唤醒IC卡读写装置(9),通过IC卡读写装置(9)以激活总控单元(1),总控单元(1)激活之后启动BMS通信单元(5),将电动车的充电需求反馈给总控单元(1),总控单元(1)确认信息无误之后启动充电模块(6),并将充电信息通过GPRS通信模块(4)反馈给电动汽车充电站后台(7)用以检测充电过程的安全性;当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机(8)打印交易凭条,并通过视频监控单元(10)监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

2. 一种电动车智能充电桩的工作方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,用户通过显示单元(2)唤醒IC卡读写装置(9),通过IC卡读写装置(9)以激活总控单元(1);

步骤2,总控单元(1)激活之后启动BMS通信单元(5),将电动车的充电需求反馈给总控单元(1),总控单元(1)确认信息无误之后启动充电模块(6),并将充电信息通过GPRS通信模块(4)反馈给电动汽车充电站后台(7)用以检测充电过程的安全性;

步骤3,当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机(8)打印交易凭条,并通过视频监控单元(10)监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

3. 根据权利要求2所述的电动车智能充电桩的工作方法,其特征在于,所述步骤1中,当用户使用人机交互界面,即显示单元(2)唤醒IC卡读写装置(9)后,IC卡读写装置(9)能够读出IC卡的基本信息,包括用户名,余额,历史使用信息,根据用户的需求完成开启总控单元(1)或者充值缴费,基本信息查询,密码更改的功能。

4. 根据权利要求2所述的电动车智能充电桩的工作方法,其特征在于,所述步骤2中,总控单元(1)被激活之后,启动BMS通信单元(5),通过BMS通信单元(5)和电动车电池BMS通信,采集BMS信息,并根据国标的电动车充电协议进行通信;当通信成功之后,启动充电模块(6),并在显示单元(2)显示充电的过程信息,包括充电电流、充电电压、充电时长、当前电池电压、当前电池电量、输出功率、预计充满时间的信息。

5. 根据权利要求2所述的电动车智能充电桩的工作方法,其特征在于,所述步骤2中,在充电的过程中,通过GPRS通信单元(4)连接电动汽车充电站后台(7),实时的将充电的过程信息反馈给后台,当出现充电异常后,电动汽车充电站后台通过GPRS通信单元(4)反馈切断充电的信息,实现远程充电安全检测。

6. 根据权利要求2所述的电动车智能充电桩的工作方法,其特征在于,所述步骤3中,当总控单元(1)判断电动车充电完成之后,会通过显示单元(2)在人机交互界面上显示“充电已经完成”,并根据充电的时长、充电的功率计算出电池补电的总瓦数,再由不同时间的电价计算出充电的总共费用,在用户的IC卡上进行扣费或充值操作;并让客户根据需要打印本次操作的收费、缴费凭条。

一种电动车智能充电桩及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别是一种电动车智能充电桩及其工作方法。

背景技术

[0002] 电动汽车(Electric Vehicles, EV)主要包括:纯电动汽车(Pure Electric Vehicles, PEV)、混合动力汽车(Hybrid Electric Vehicles, HEV)以及燃料电池汽车(Fuel Cell Vehicles, FCV)。与传统内燃机汽车(Internal Combustion Engine Vehicles, ICEV)相比,电动汽车具有污染小,效率高,噪声低,结构简单,方便智能化,能源多样化等多方面优势。因而电动汽车在未来可以降低人类对传统石油资源的依赖,甚至完全取而代之。同时纯电动汽车作为一种零排放车辆(Zero-emission Vehicles, ZEV),还可以高效地抑制环境污染问题。

[0003] 随着国家新能源战略的推动和电动汽车行业的发展,电动汽车充电行业的发展非常迅速。目前,我国电动汽车充换电设施试点工程已建成并投运87座标准化充换电站、5179台充电机和7031台交流充电桩,覆盖全国26个省市,杭州初步建成电动汽车充换电服务网络。充换电站及充电桩数量已居世界第一,我国成为世界上电动汽车充电装置最多的国家。

[0004] 针对目前市场上电动汽车和充电设备接口不统一、功能、性能设计标准不统一,质量良莠不齐的现状,国家先后出台了一系列的规范和标准。但是,现有的电动汽车充电桩,仍然存在充电桩电气安全、数据安全性差,环境及电磁兼容性能低的缺点。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种安全性高、兼容性好的电动车智能充电桩及其工作方法。

[0006] 实现本发明目的的技术解决方案为:一种电动车智能充电桩,包括总控单元,以及与总控单元相连的显示单元、监控单元、GPRS通信单元、BMS通信单元、充电模块和电动汽车充电站后台,微型打印机、IC卡读写装置、视频监控单元;

[0007] 用户通过显示单元唤醒IC卡读写装置,通过IC卡读写装置以激活总控单元,总控单元激活之后启动BMS通信单元,将电动车的充电需求反馈给总控单元,总控单元确认信息无误之后启动充电模块,并将充电信息通过GPRS通信模块反馈给电动汽车充电站后台用以检测充电过程的安全性;当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机打印交易凭条,并通过视频监控单元监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

[0008] 一种电动车智能充电桩的工作方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1,用户通过显示单元唤醒IC卡读写装置,通过IC卡读写装置以激活总控单元;

[0010] 步骤2,总控单元激活之后启动BMS通信单元,将电动车的充电需求反馈给总控单元,总控单元确认信息无误之后启动充电模块,并将充电信息通过GPRS通信模块反馈给电

电动汽车充电站后台用以检测充电过程的安全性；

[0011] 步骤3,当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机打印交易凭条,并通过视频监控单元监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

[0012] 进一步地,所述步骤1中,当用户使用人机交互界面,即显示单元唤醒IC卡读写装置后,IC卡读写装置能够读出IC卡的基本信息,包括用户名,余额,历史使用信息,根据用户的需求完成开启总控单元或者充值缴费,基本信息查询,密码更改的功能。

[0013] 进一步地,所述步骤2中,总控单元被激活之后,启动BMS通信单元,通过BMS通信单元和电动车电池BMS通信,采集BMS信息,并根据国标的电动车充电协议进行通信;当通信成功之后,启动充电模块,并在显示单元显示充电的过程信息,包括充电电流、充电电压、充电时长、当前电池电压、当前电池电量、输出功率、预计充满时间的信息。

[0014] 进一步地,所述步骤2中,在充电的过程中,通过GPRS通信单元连接电动汽车充电站后台,实时的将充电的过程信息反馈给后台,当出现充电异常后,电动汽车充电站后台通过GPRS通信单元反馈切断充电的信息,实现远程充电安全检测。

[0015] 进一步地,所述步骤3中,当总控单元判断电动车充电完成之后,会通过显示单元在人机交互界面上显示“充电已经完成”,并根据充电的时长、充电的功率计算出电池补电的总瓦数,再由不同时间的电价计算出充电的总共费用,在用户的IC卡上进行扣费或充值操作;并让客户根据需要打印本次操作的收费、缴费凭条。

[0016] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:(1)具有缴费、充电、车辆信息查询一体的功能,方便快捷;不需要找特定的地方给IC卡充值,而且能够实时查询车辆状态信息,做到实时掌握车辆的状态;(2)采用远程监控充电过程的结构,当后台发现车辆的充电信息异常后,在后台产生报警信息,由后台操作人员判断是否及时停止充电,当充电电流、电压过大时,及时切断充电过程,极大地提高了充电过程地可控性和安全性;(3)利用视频监控单元监控充电桩周围地信息,能够实时监控在现场地充电操作员或车主的充电操作过程是否符合规范要求,当出现故意人为破坏等事件时,可以远程发现;(4)采用隔离设计,能够有效隔离电动车电池的电容对电网产生的谐波影响,在一定程度上保证了电网的供电质量;(5)采用分模块化设计方案,将充电桩分成几个大模块,提高了充电桩的组装,拆卸的便携性,同时对各个模块进行单独EMC检测,提高了电动车智能充电桩的EMC特性。

附图说明

[0017] 图1是本发明电动车智能充电桩结构图。

[0018] 图2是充电桩的硬件组成框图。

[0019] 图3是监控单元组成框图。

[0020] 图4是充电桩软件系统主程序流程图。

[0021] 图5是软件系统功能框图。

具体实施方式

[0022] 结合图1,本发明电动车智能充电桩,包括总控单元1,以及与总控单元相连的显示单元2、监控单元3、GPRS通信单元4、BMS通信单元5、充电模块6和电动汽车充电站后台7,微型打印机8、IC卡读写装置9、视频监控单元10;

[0023] 用户通过显示单元2唤醒IC卡读写装置9,通过IC卡读写装置9以激活总控单元1,总控单元1激活之后启动BMS通信单元5,将电动车的充电需求反馈给总控单元1,总控单元1确认信息无误之后启动充电模块6,并将充电信息通过GPRS通信模块4反馈给电动汽车充电站后台7用以检测充电过程的安全性;当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机8打印交易凭条,并通过视频监控单元10监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

[0024] 本发明电动车智能充电桩的工作方法,包括以下步骤:

[0025] 步骤1,用户通过显示单元2唤醒IC卡读写装置9,通过IC卡读写装置9以激活总控单元1;

[0026] 步骤2,总控单元1激活之后启动BMS通信单元5,将电动车的充电需求反馈给总控单元1,总控单元1确认信息无误之后启动充电模块6,并将充电信息通过GPRS通信模块4反馈给电动汽车充电站后台7用以检测充电过程的安全性;

[0027] 步骤3,当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机8打印交易凭条,并通过视频监控单元10监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

[0028] 作为一种具体示例,所述步骤1中,当用户使用人机交互界面,即显示单元2唤醒IC卡读写装置9后,IC卡读写装置9能够读出IC卡的基本信息,包括用户名,余额,历史使用信息,根据用户的需求完成开启总控单元1或者充值缴费,基本信息查询,密码更改的功能。

[0029] 作为一种具体示例,所述步骤2中,总控单元1被激活之后,启动BMS通信单元5,通过BMS通信单元5和电动车电池BMS通信,采集BMS信息,并根据国标的电动车充电协议进行通信;当通信成功之后,启动充电模块6,并在显示单元2显示充电的过程信息,包括充电电流、充电电压、充电时长、当前电池电压、当前电池电量、输出功率、预计充满时间的信息。

[0030] 作为一种具体示例,所述步骤2中,在充电的过程中,通过GPRS通信单元4连接电动汽车充电站后台7,实时的将充电的过程信息反馈给后台,当出现充电异常后,电动汽车充电站后台通过GPRS通信单元4反馈切断充电的信息,实现远程充电安全检测。

[0031] 作为一种具体示例,所述步骤3中,当总控单元1判断电动车充电完成之后,会通过显示单元2在人机交互界面上显示“充电已经完成”,并根据充电的时长、充电的功率计算出电池补电的总瓦数,再由不同时间的电价计算出充电的总共费用,在用户的IC卡上进行扣费或充值操作;并让客户根据需要打印本次操作的收费、缴费凭条。

[0032] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0033] 实施例1

[0034] 结合图1,本发明电动车智能充电桩,其组成包括:包括总控单元1和总控单元相连的显示单元2、监控单元3、GPRS通信单元4、BMS通信单元5、充电模块6和电动汽车充电站后台7,微型打印机8、IC卡读写装置9、视频监控单元10。用户通过显示单元2唤醒IC卡读写装置9,通过IC卡读写装置9以激活总控单元1,总控单元1激活之后启动BMS通信单元5,将电动车的充电需求反馈给总控单元,总控单元1确认信息无误之后启动充电模块6,并将充电信息通过GPRS通信模块4反馈给电动汽车充电站后台7用以检测充电过程的安全性,当充电完成后,用户根据需求使用微型打印机9打印交易凭条。并通过视频监控单元10监控充电桩周围的环境,以及操作人员是否按照要求操作充电桩。

[0035] 进一步地,当用户使用人机交互界面,即显示单元2唤醒IC卡读写装置后,IC卡读

写装置能够读出IC卡的基本信息,包括用户名,余额,历史使用信息等,根据用户的需求完成开启总控单元1或者充值缴费,基本信息查询,密码更改等功能。

[0036] 进一步地,总控单元1被激活之后,启动BMS通信单元5,通过BMS通信单元5和电动车电池BMS通信,采集BMS信息,并根据国标的电动车充电协议进行通信。当通信成功之后,启动充电模块6,并在显示单元2显示充电的过程信息,包括充电电流,充电电压,充电时长,当前电池电压,当前电池电量,输出功率,预计充满时间等信息。

[0037] 进一步地,在充电的过程中,通过GPRS通信单元4连接电动汽车充电站后台7,实时的将充电信息反馈给后台,当出现充电异常后,电动汽车充电站后台通过GPRS通信单元4反馈切断充电的信息,做到远程充电安全检测。

[0038] 进一步地,当总控单元1判断电动车充电完成之后,会通过显示单元2在人机交互界面上显示:“充电已经完成。”并根据充电的时常,充电的功率计算出电池补电的总瓦数。再由不同时间的电价计算出充电的总共费用。在用户的IC卡上进行扣费或充值等操作。并让客户根据需求打印本次操作的收费、缴费凭条。

[0039] 进一步地,能够根据GPRS通信单元4定位充电桩的位置,并通过电动车BMS的信息读取,确定基本的车辆信息。若出现问题车辆,可以快速定位。通过视频监控单元,可以实时反馈充电桩操作者的基本信息,操作是否符合规范,充电桩是否存在被人为故意损坏等问题。

[0040] 该技术方案具体实施如下:

[0041] 本发明设计的电动汽车智能充电桩依据《NB/T 33002—2010电动汽车交流充电桩技术条件》、《Q/GDW 485—2010电动汽车交流充电桩技术条件》、《Q/GDW 478—2010电动汽车充电设施建设技术导则》、《国家电网公司电动汽车充电设施建设指导意见》相关要求设计。该发明在满足相关标准对电动汽车充电桩的技术要求基础上,强化了充电桩电气安全、数据安全设计和环境及电磁兼容性能的设计,增加了视频拍照、微型热敏打印、无线组网等功能。

[0042] 1、硬件系统设计

[0043] 电动汽车充电桩硬件系统主要由主控板、监控板、IC卡读写器、数字电表、移动通信模块、触摸屏指示灯、按键等组成。硬件系统的硬件组成如图2所示。主控板是硬件系统的核心组成部分,完成充电过程的启动、运行、实时监控以及关闭,并可通过多种通讯方式将数据实时传输至后台。主控板的主要功能特点包括:具备6个串口,一个以太网口,动态的SDRAM控制器,NAND控制器,以及多路IO口,具备工业级的温度范围等。为了实时监测充电桩的运行状态,保证充电过程的安全、可靠,设计了监控保护单元。监控保护单元组成框图如图3所示。该单元对充电桩的进线输入电压,充电输出电压、电流,充电接口连接状态,车载电池管理系统状态,车载电池状态等进行实时监控,一旦出现异常,能够及时切断电源输出,保护电动汽车、电池及充电桩本身的安全。

[0044] 2、软件系统设计

[0045] 2.1、软件工作流程

[0046] 当电动汽车需要充电时,用户将充电卡放置刷卡区,根据画面提示通过键盘进行相应操作,连接充电接口,选择充电模式,启动充电过程。

[0047] 在上述过程中,控制保护单元检测充电接口连接状态,如果连接状态不正常,则无

法启动充电。同时,在充电过程中,显示区的充电指示灯点亮,监控单元实时监测充电电压、充电电流、充电接口连接状态、充电开关状态等,在异常或故障时断开充电开关,并报警。

[0048] 充电桩软件系统主要完成的功能是将各功能模块有机的结合起来,实现各模块的协调调用,系统整体控制流程图如图4所示。

[0049] 2.2、功能模块设计

[0050] 充电桩软件设计时采用了模块化的编写原则,这样既能保证电动汽车充电桩软件系统高效可靠的运行,又能使该软件系统具有良好的扩展性,对产品升级换代具有非常重要的意义。

[0051] 按充电桩软件系统的功能可以把系统分为主控模块、人机交互、读卡器模块、计量计费模块、打印模块、后台通讯模块、远程通信模块等功能模块。其主要功能框图如图 5所示。

[0052] 当软件系统启动时,主控程序根据系统配置文件加载程序配置信息,并根据配置信息完成各通信模块的加载。软件平台强大的多线程处理能力,主控程序能够轻松的完成与各通信模块的交互。主控程序通过各模块通信能够完成用户信息采集与展示、实时数据采集与展示、充电流程控制、计量计费功能等功能,同时该主控程序还具备后台通信功能,能够把充电过程中的实时数据、充电记录等信息上送到远方后台系统。

[0053] 人机交互模块设计时,界面显示单元显示的内容非常丰富,其中主要界面有欢迎界面、连接确认界面、充电参数设定界面、启动充电界面、充电界面、停止充电界面、结账界面、打印界面等。人机交互模块通过与主控模块的交互,获取控制命令完成界面切换;获取用户信息与实时数据信息并进行信息展示安全模块由带安全存取模块(SAM)的读卡器密钥管理系统,数据加密、解密模块组成。带安全存取模块(SAM)的读卡器采用硬件加密技术,对用户卡与充电桩数据交互过程中所使用的临时变量进行加密处理,并对传递过程进行线路加密,保证了用户卡与充电桩进行数据交互的过程中,信息不会被外界窃取。密钥管理系统的主要功能是提供各种密钥的生成机制和加密算法,并将生成的密钥存储在具有密钥导出功能的CPU智能卡,即SAM(Security Access Module)卡中。数据加密模块用于把用户数据按照事先约定的加密方式加密并存储在用户卡的用户数据区域。解密模块用于将读取的用户卡数据还原为原始数据并进行相关的用户识别,扣费等操作。

[0054] 3、环境及电磁兼容设计

[0055] 电动汽车充电桩应用环境大多在室外,工作环境比较恶劣,需要适应雨、雪、雾、风吹、日晒、高温、低温等恶劣天气的考验;同时,电动汽车作为一个充电设备,还必须能够承受各种电磁干扰的考验,在典型的工业电磁骚扰环境下能够正常提供充电服务。

[0056] 桩体结构及工艺设计采用交叉覆盖工艺,既保证了桩体的防护等级达到IP54标准,在雨雪、水溅等情况下,水珠不能进入桩体及桩体内部;又能够在工作时形成良好空气流动,保证充电桩内部元件的散热;

[0057] 桩体主体采用镀锌钢板,外表面采用汽车烤漆工艺,保证了充电桩在潮湿、盐雾等恶劣天气环境下不锈蚀;

[0058] 元件选型时,所有零部件采用工业级元器件,保证充电桩在工业环境温度范围内稳定正常工作;

[0059] 电气设计时,采用防雷器,电路设计上采用压敏电阻、瞬变抑制二极管、磁环、磁珠

等措施,保证充电桩在典型工业骚扰环境下正常工作。

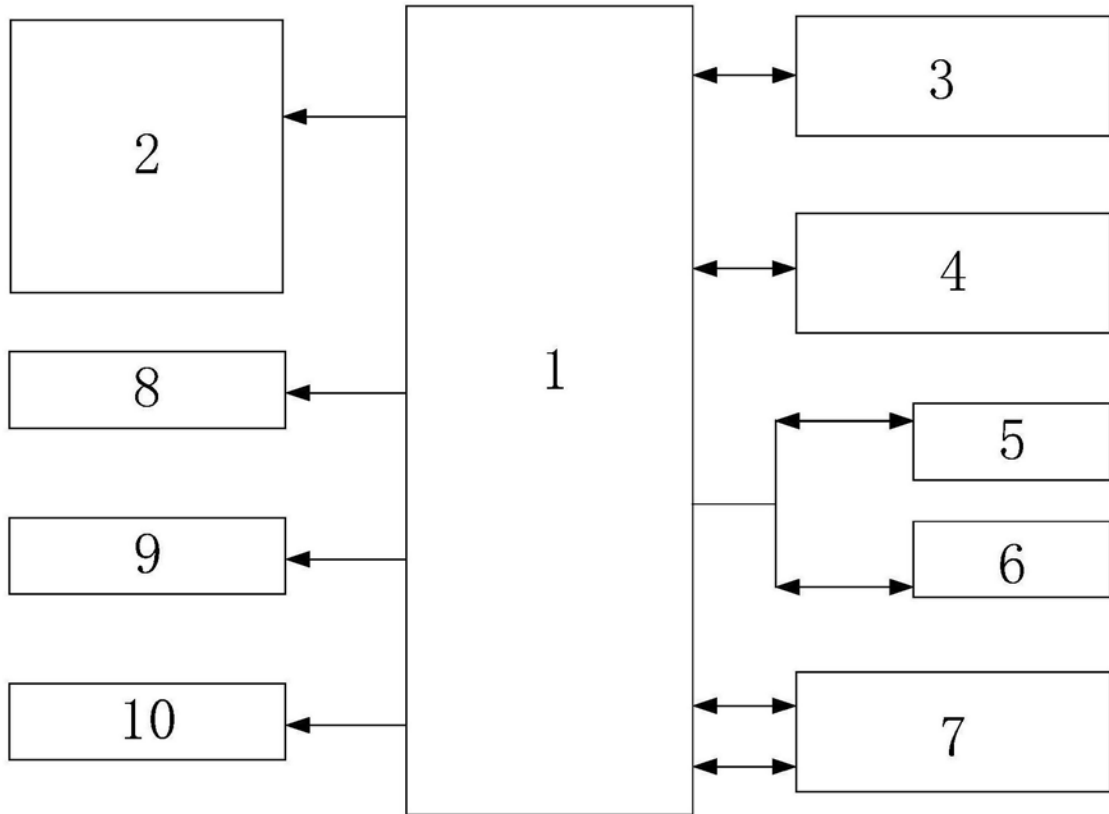


图1

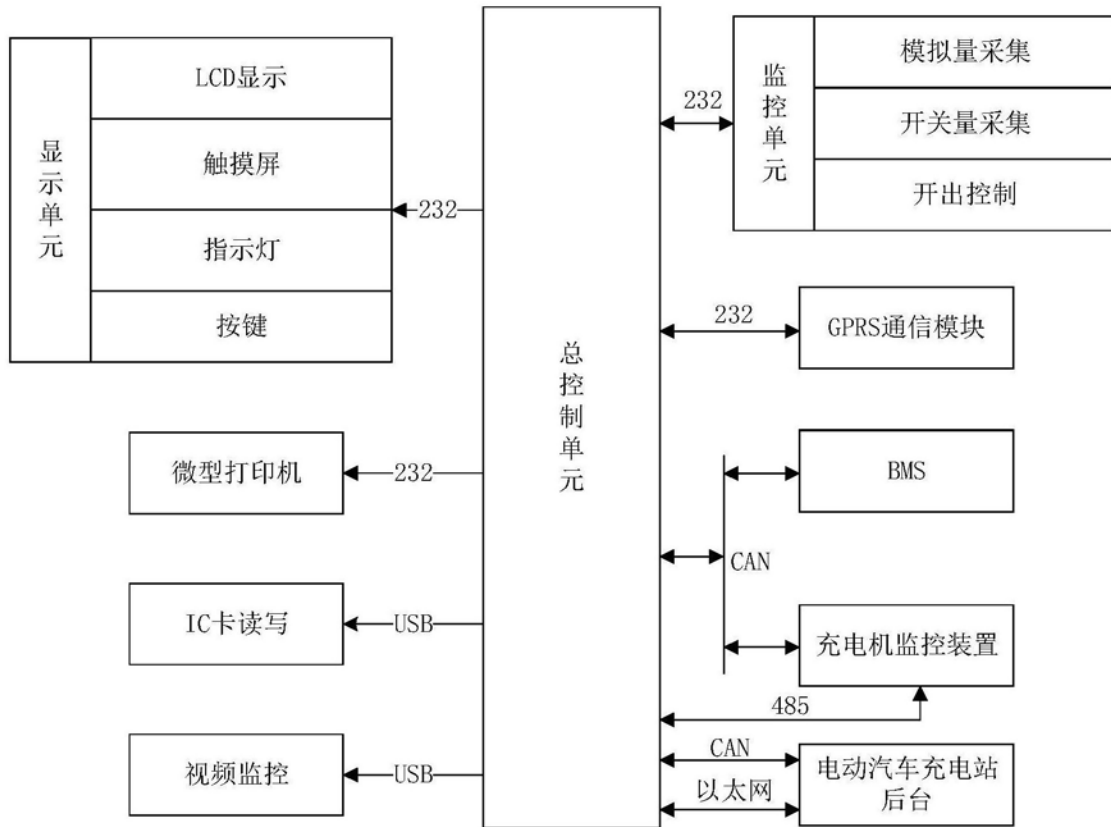


图2

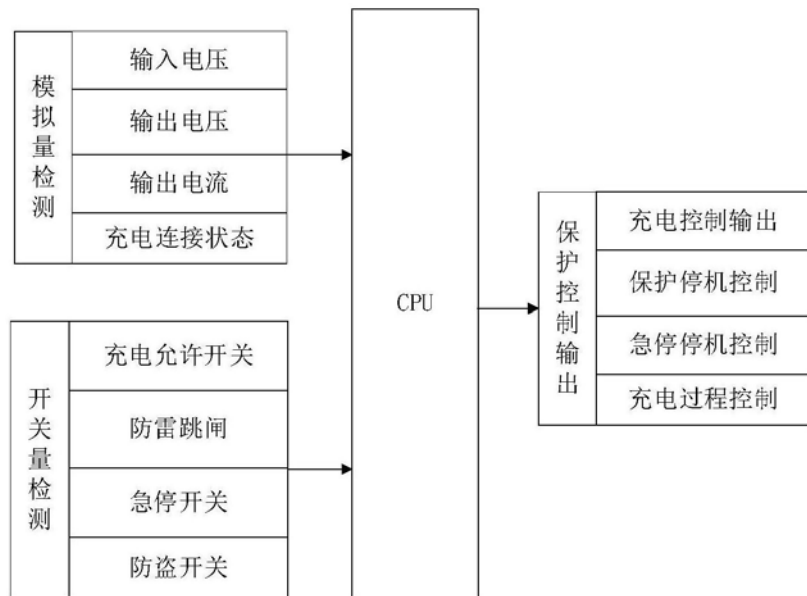


图3

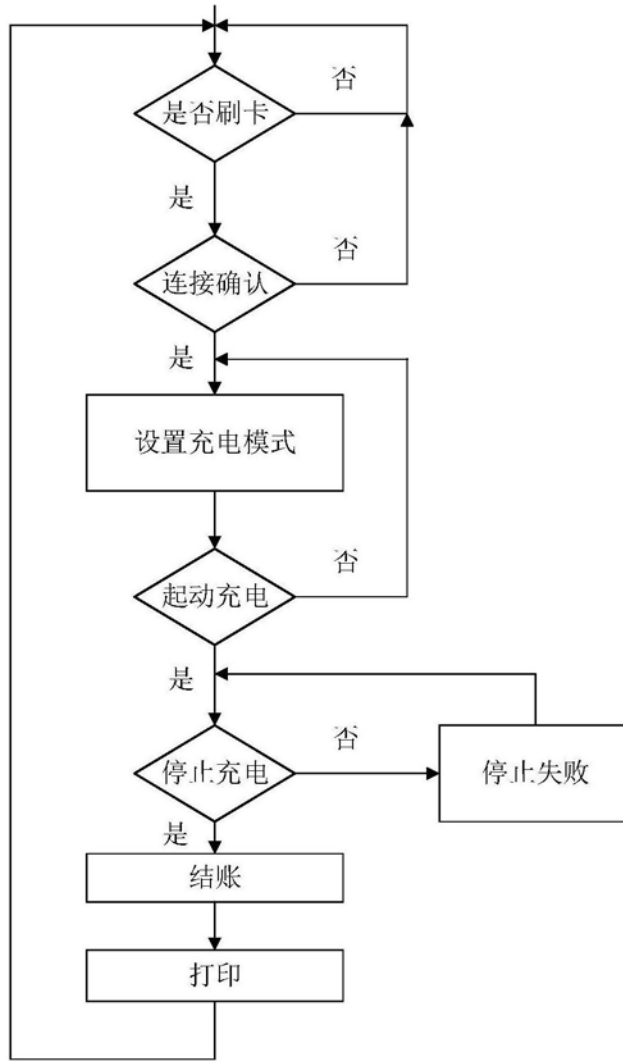


图4

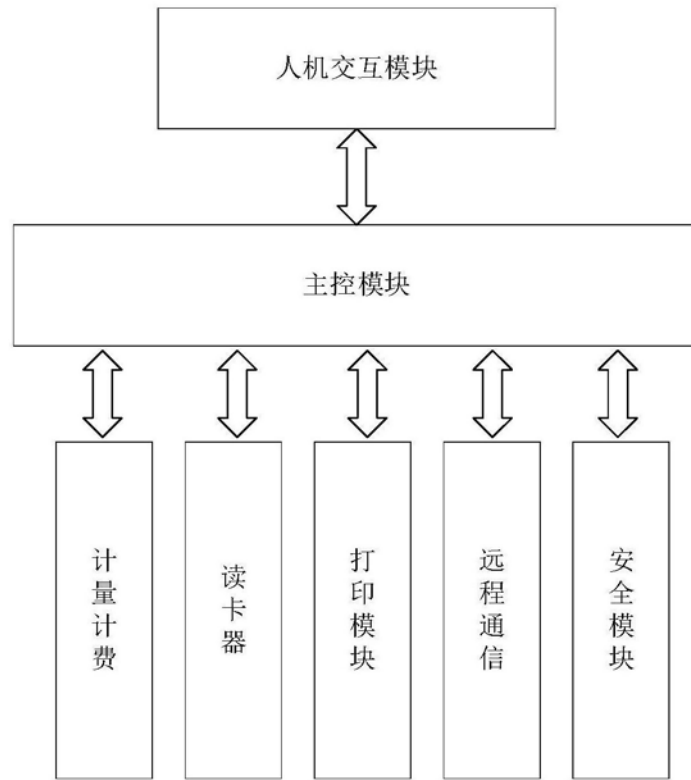


图5