

基于物联网的电动车智慧充电端口控制系统的研究*

曾明巧 钟美芬 倪建国 祝加雄

(乐山师范学院电子信息与人工智能学院, 四川 乐山 614000)

摘要: 本文基于物联网、云服务、智能电网和GPRS技术, 获取设备运行信息, 并将设备运行信息传递到云服务器, 用户可通过微信小程序查看充电状态及故障信息。该智慧充电端口改变传统充电端的充电模式, 利用功率检测器的自动检测功能与物联网平台结合自动控制实现充电过程中电量充足后断电结算费用或者充电异常的自动断电等操作。具有环保性、自动性、便捷性、安全性等优点。

关键词: 智能充电桩 基于物联网 智能充电 MSP430单片机

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.24.166

一、引言

现如今电动车的便捷充电口随处可见, 在很多小区停车场或者超市商家会提供电动车的充电服务, 消费者可自行选择充电时间。由于对剩余电量的需要充满花费的时间不了解, 消费者通常会保险地选择电动车从耗尽电量到充满电的时间。但当电动车达到浮充充电阶段时, 电池的浮充电压超过一定值, 板栅就会被腐蚀, 从而进一步缩短了电动车电池的使用寿命。

为了解决这些问题, 本项目将通过物联网系统与GPRS、智能电网和功率检测器相结合, 设计一款以充电功率为中心的物联网电动车充电端智能控制系统。

二、应用分析

从市场实际应用需求出发, 老旧不符合规格的充电装置应该被替换^[1]。而本项目将功率检测器、通用无线服务技术(GPRS)等硬件与云计算、传感器平台相结合, 改变传统充电端的充电模式, 利用功率检测器的自动检测功能与物联网平台结合自动控制实现充电过程中电量充足后断电结算费用或者充电异常的自动断电。

利用RS485传输特性, 在主板内装置智能温度传感器DS18B20、超低功耗单片机MSP430以及智能数传模块CC1020低功耗、高性能的无线测温节点, 使用LM358放大器接单片机、AD转换器组成电压检测器测量电压^[2]。NV080C语音芯片设置充电装置语音播报, 无线服务技术(GPRS)实行指定地点统一充电, 运用DZ20L-160漏电保护器实行漏电保护和防雷电, RJ8926多通道功率测量仪检测充电电流, 当电流超过预定阈值时, 可快速关闭MCU。

利用微信、支付宝公众号平台, 进行充电安全信息的

实时发布, 让消费者和商家及时掌握充电桩的运行状况, 便于及时续费和断电, 从而提高电瓶车的使用寿命。

GPRS, 可运用4G/5G网络进行连接定位, 通过RTSP进行数据传递; 智能温度传感器、单片机、智能数传模块、电压检测器、功率检测器等对实时性和可靠性要求都较高, 所以采用RS485方式接入FET335开发板, 再进行上传数据。如表1所示。

表1 设备列表

设备名称	接入方式
WT588D语音芯片	RS485
智能温度传感器DS18B20	RS485
单片机MSP430	RS485
智能数传模块CC1020	RS485
电压检测器LM358	RS485
DZ20L-160漏电保护器	三相四线
INA226功率测量器	三相四线

三、总体设计

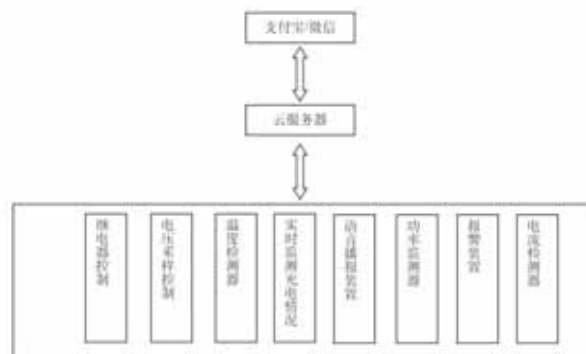


图1 总体设计框图

本项目基于物联网技术、智能电网、运算法实现终端与客户端实时应答, 进行远程操作。该项目设计有继电器控制、电压采样控制、温度检测器、语音播报装置、功率

*项目名称: 基于物联网的电动车智慧充电端口控制系统的研究(项目编号: 202210649075)。

检测器、报警装置和电流检测器组成^[3]。电压采样控制会根据用户的电动车自动计算合适的需求电压，保证稳定地进行，防止过大的电压而损坏电池及预防触电事故的发生。如图1所示。

四、各功能模块设计

(一) 系统硬件设计

1. 主控板设计

主控芯片FET335与WK2X通过UART、I2C、SPI串口进行交换，实现定位、通信、语音播报等功能。芯片FET335操控读卡器、显示屏、电度表和排除故障。如图2所示。



图2 主控板设计

2. 电源设计

系统的电源模块采用交流输入，系统将检测充电装置的PWM方波来确定充电桩的最大能提供的充电功率，然后在充电桩的充电功率内，根据不同电动车自身需要的充电功率给予传输不同的充电。为了满足所有的电动车充电功率需求，我们在初始时就调试了合适的最大充电功率^[4]。最后，控制模块的CPU针对不同的电动车发出不同的PWM方波的最大输出功率，并通过充电装置传输给电动车。交流充电桩的反馈检测电路能够实时检测每个充电装置实际的充电负荷，并将每个充电装置的实际充电负荷反馈至控制模块。设计如图3所示。

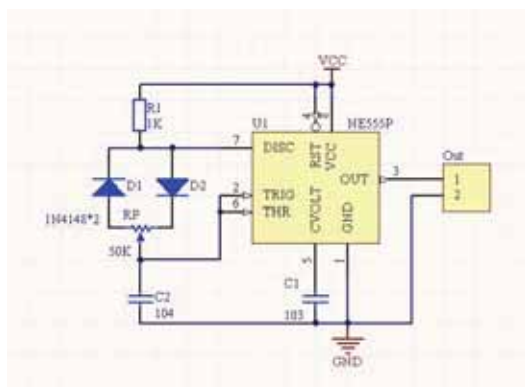


图3 电源设计

(二) 软件系统设计

1. 系统工作流程

当电动车需要充电时，需进行刷卡或扫码才能充电。而主控板是充电桩的核心部分，能够保证充电的顺利进

行，若充电装置出现故障或其他外界原因导致的故障，报警装置将发出警报，并上传信息至云服务，再传递到手机上实时了解充电情况^[5]。当充电正常完成时，将会自动退款剩余金额或提醒补交欠费金额，而且语音会播报充电完成，为不利的人群提供更大的帮助。如图4所示。



图4 系统工作流程

2. 功能模块设计

2.1 主控模块

主控模板通过各个模块通信能够实现信息、数据的采集与显示，充电时间控制、自动计费功能、自动断电控制等基本功能，同时主控程序还将采集到各种信息传送到后台操作系统上。如图5所示。

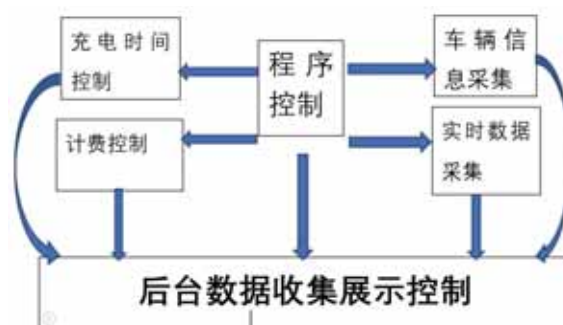


图5 主控模块展示

2.2 功率检测模块

INA226是一种电压电流功率检测器，可以检测电压，分流电阻的电压和分流电阻电流，其具有I2C™或SMBUS兼容接口。该器件可编程校准值、转换时间和取平均值功能与内部乘法器相结合，可实现电流值和功率值的直接读取。具有I2C接口的单芯片解决方案支持电流、电压以及电源测量，无需外部多路复用器或ADC即可简化电路板设计^[6]。INA226自动测量电流或功率。测量施加在VIN+和

VIN-引脚之间的电压和VBUS引脚上的电压。在测量电流和功率值，必须通过配置校准寄存器（05h）对电流寄存器的分辨率和应用程序中并联电阻的值进行配置，Current_LSB和分流电阻的值都用于计算校准寄存器的值，设备使用该值来计算基于测量的分流和总线电压的相应的电流和功率值。设计如图6所示。

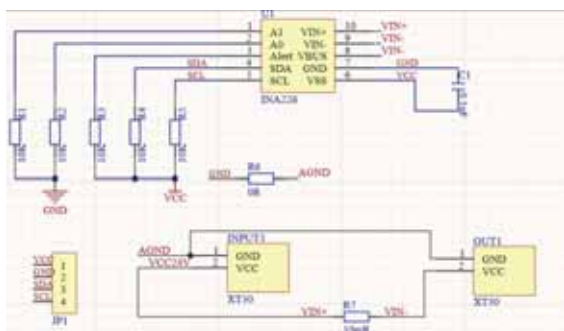


图6 INA226功率检测模块

2.3温度检测模块

DS18B20是一种单总线数字温度传感器，具有线路简单、体积小，硬件开销低，抗干扰能力强的特点。测试温度范围广，可从零下55度到125度，电压适用范围宽。将DS18B20组成一个测温系统，测得温度精确度较高，读数方便。DS18B20器件主要由四部分构成：温度传感器、64位ROM、非挥发的温度报警触发器TH和TI、配置寄存器。具有可调的温度分辨率，可通过编程实现9~12位的温度读数。因此实用性和可靠性比同类产品更高。

2.4MSP430单片机模块

MSP430单片机最小系统一般包括：微型处理器单元，晶振电路，复位电路，串口通信电路和JTAG调试接口电路等等。它具有处理能力强，运算速度快，超低耗，片内资源丰富等优点。

2.5智能数传模块

cc1020是一种理想的超高频单片收发器芯片。具有高抗干扰能力和低误码率，具有出色的输出功率和优秀的接收灵敏度，数据传输距离较远，能够滤除空气噪音和虚假数据等等特点。

2.6电压检测器模块

LM358既是双运算放大器，也是一个电压比较器，特别适合于电源电压范围很宽的单电源使用，也适用于双电源工作模式。输入电压信号与预定的电压信号进行相比较，

当电压信号高于预定的电压时，将信号传输给MSP430单片机，单片机通过预定程序判断信号类型，通过中断系统请求CPU停止供电，达到电压检测功能。

2.7语音播报模块

WT588D语音芯片是一种具有单片机内核的芯片，其采用数字存储信息的模式。该芯片功能强大，能够重复擦写，并且处理速度快，音质也不错。PWM+,PWN-作为音频输出口，其接在扬声器两端，其触发方式多种多样，可根据自己需求设置想要的功能。

五、结语

基于FET335芯片的开发板的智慧充电端口设计，能有效地保障使用安全、时效高、效益性高，能够实时关注充电过程发生的故障且维修人员能够及时给予处理、维修，最大程度地保证能有更多的人使用。本项目创新之处在于应用物联网技术、智能电网、运算法实现终端与客户端实时应答，进行远程操作。终端也可接受实时信息，查询充电端口与电池对接的电流是否达到充满电流大小而实行自动断电，若在正常充电过程中断电，可提供自动续充服务，提高便捷性。系统可优化预约排队的算法。当同一时刻充电需求人数较多时，系统可进行排队处理，用户也可中途取消预约，避免强制充电服务，更加人性化。该设计易于实现，应用范围广，能够充分保障使用者的权益。

参考文献

- [1]苗国耀,程辉.智能家居安防报警系统的设计[J].科技创新导报,2011(11):49.
- [2]方建超.一种新型家居智能安防报警系统的研究[J].中国科技信息,2005(17):49.
- [3]田小涛.能量回馈的电动汽车充电桩设计[J].通信电源技术,2020(06):10.
- [4]郭高伟.浅谈物联网发展过程中智能家居行业的发展[J].科技信息,2010(23):70.
- [5]任宏伟,王德亮,张素伟.基于MSP430单片机的网络通信模块的设计[J].甘肃科技纵横,2011(12):15.
- [6]张新成,宛京京,周璐.物联网智能家居系统的设计与应用[J].科技致富向导,2010(10):25-26.