

电动汽车交流充电桩及智能充电控制策略研究

陈航鹏

福建省人力资源服务有限公司 福建 福州 350000

摘要: 电动汽车的运行使用的是电能, 目前我国的充电桩有直流电和交流电两种, 这些充电桩都是自助的方式进行充电的, 车主在不加引导的情况下对电动汽车进行充电, 会加大电力系统的负荷, 从而产生了一些安全的隐患。基于此, 文章对电动汽车交流电充电桩及智能充电控制进行研究, 希望提高电动汽车自助充电的安全性和可靠性, 降低充电的成本, 提供更好的服务。

关键词: 电动汽车; 交流充电桩; 智能充电控制

Research on AC charging pile and Intelligent Charging Control Strategy of electric vehicle

Hangpeng Chen

Fujian Human Resource Service Co., LTD., Fuzhou, 350000

Abstract: The operation of electric cars is electric energy, at present our country charging pile has two kinds of DC and alternating current, these charging piles are self help way of charging, owners of electric vehicles without guidance to charge, will increase the load of the electric power system, which will produce some hidden dangers of safety. Based on this, this paper studies the AC charging pile and intelligent charging control of electric vehicles, hoping to improve the safety and reliability of self-charging electric vehicles, reduce the cost of charging, and provide better services.

Keywords: Electric vehicle; Ac charging pile; Intelligent charging control

随着电动汽车制造技术的提高和环保意识的深入人心, 人们在购置汽车的时候越来越倾向于电动汽车, 现在大街上出现了越来越多的电动汽车, 而很多小区外也出现了很多电动汽车的自助充电桩。多辆电动汽车在不加引导的情况下同时使用充电桩进行充电的时候往往会加大当地的电力系统的负荷, 这种情况下很有可能会带来一些不良的影响。目前, 电动汽车的充电桩主要有直流电和交流电两种, 其中交流电充电桩占了大多数, 因此有必要加强电动车交流电充电桩及智能充电控制, 提高充电的安全性和可靠性。

一、电动汽车充电桩的概述

电动汽车充电桩类似于加油站里的加油机, 主要作用是给电动汽车补充电能。电动汽车的充电桩一般修建或安装在公共建筑(公共楼宇、商场、公共停车场等)和居民小区停车场或充电站内, 往往是固定于这些地方的地上或者墙上^[1]。充电桩的一端是直接连接到电力系统中, 当人们把另一端连接到电动汽车上, 然后对充电桩上的人机交互操作界面进行一些操作后就可以给汽车充电了。目前, 我国的电动汽车充电桩有直流充电桩和交流充电桩两种。直流充电桩使用的是电力电子技术, 把国家电力系统中的交流电进行变压、整流、逆变、滤波等处理后转变成了直流电, 这种充电方式是快速充电, 一般情况下只

需要 1-2 小时即可充满, 但是直流充电时电动汽车内的蓄电池组之间会出现压差, 这样就会破坏蓄电池组的活性, 缩短了蓄电池的使用寿命。而交流充电桩是通过标准的充电接口直接对车载的蓄电池进行充电工作, 这种充电方式是比较缓慢温和的, 一般情况下需要 6-8 小时才能把蓄电池充满, 在充电的过程中蓄电池组一般不会出现较大的压差, 并且在充电的后期充电桩的相关程序会对蓄电池组做一些均衡的处理, 从而使得每块蓄电池都能够充满电能, 这种充电方式在一定程度上保护了电池的活性, 延长了使用寿命。交流充电所需的时间比较长, 一般情况下, 车主都会选择在夜间进行充电, 这段时间恰恰是电谷, 为车主节省了成电费用。

二、电动汽车交流充电桩的功能需求分析

目前市场上有很多充电桩制造商, 制造出了各种各样的充电桩, 这些充电桩的质量是良莠不齐的, 功能也不尽相同, 但是总的来说, 人们对充电桩的需求包括了以下几个方面:

1. 充电安全, 运行可靠是人们对充电桩的第一个要求

交流电充电桩作为现阶段使用最多的电动汽车充电设备, 应该提供安全可靠的电能, 这是电动汽车车载充电设备最基本的功能之一, 也是最重要的功能, 因此, 在设计交流电充电桩

的时候首先要考虑充电设备以及使用人员的电气安全, 保证设计出的交流电充电设备能够应对各种突发状况; 一般情况下充电桩都是无人看守, 所以充电设备的质量一定要过关, 这样才能长期有效的运行。

2. 操作简单便利

一般情况下, 电动汽车的交流电充电桩都是以自助操作的方式来运行的, 这种情况下, 充电设备上的人机交互界面的操作界面的设计一定要遵循简单、便利的原则, 这样设计出来的人机交互界面更加多友好、便捷, 更加具备可操作性, 这样用户才能快速的进行登陆和身份验证, 并且根据需要来设置充电参数。同时, 充电设备还应该具备存储用户消费记录的功能, 这样能够为用户提供快速查询服务。

3. 无损充电

鉴于直流电充电设备对电动汽车的蓄电池伤害比较大, 厂商在设计交流电充电设备的时候要充分考虑到无损充电, 也就是设计出来的交流充电设备要有稳定的电压, 还要有相关的均衡处理的程度, 这样的充电设备既能输出高质量的稳定电能, 又能有效降低对车载充电电机和蓄电池的损害。

4. 充电计费精准度和合理性

充电桩的使用不是免费的, 人们对电动充电桩的另外一个关注焦点就是费用问题了。因此, 厂商在设计电动汽车充电桩的时候要充分考虑充电桩运行的经济性, 设计出科学合理的计费规则, 并且要提高充电计费的精准度和合理性, 用户可以在人机交互页面上看到充电计费数据的变动, 还能看到充电进度。这些是通过以下几个步骤实现的。首先在充电桩上配置专用的读卡板块, 这个读卡的板块要放在比较显眼的位置, 其次, 要对这个读卡板块进行科学的设计, 使得能够快速准确的读出用户的数据, 让用户能够实现刷卡充电。再次, 要设计出科学合理的配合桩体密码, 通过操作系统进入设置界面后可以进行精准的充电参数设置; 还可以在设置页面上设置恒定的充电时间, 还能够在页面中查看详细的计费规则, 显示电能的计量参数, 并且能够准确计算用户实时充电费用^[2]。

5. 监测充电的状态, 提高充电的安全性

厂商在制造充电设备时, 还要考虑充电设备的输入和输出电压, 要在充电桩上安装监测设备, 实时监测充电桩的电压和电流, 以免出现电流流量过高、过低而引起的电压不稳状况。同时还要在充电桩上安全远程操作系统和紧急关闭系统, 一旦充电桩出现电压波动比较大的情况可以通过远程控制来下发停止充电的命令, 或者是手动操作紧急停止按钮, 从而保证了充电的安全性和可靠性。此外, 还可以使用无线网络系统来对充电桩进行实时监控, 用户可以通过无线网络系统了解电动汽车的充电进度, 还可以从修改充电参数, 发出相对的指令等。

三、电动汽车交流电充电桩的硬件设计

电动汽车交流电充电桩是设计包括了必要的硬件设计和软件设计两个部分。在硬件设计方面要满足以下几个方面的要求: 第一, 充电桩的电路系统比较具备安全性和可靠性。电路系统包括了电能的输入和输出、充电桩的控制界面及其他的电气设备, 整个充电桩都必须是安全的, 不会因为触碰到充电桩而引发安全事故; 同时, 电源的输入和输出要稳定, 不会出现电压过高或过低的情况。第二, 通讯接口的电路比较要平稳。在设计通信接口电路设备的时候, 要依据其工作原理与外围的设备串行起来, 从而保证了控制板面和外围设备之间能够进行稳定的数据交流, 从而保证的数据交互的稳定性和可靠性。第三, 检查充电接口是否与汽车紧密连接。充电桩的充电安全在一定程度上是由充电接口与汽车是否紧密连接决定的, 如果充电端口与汽车的充电插口对接得不好, 很有可能会出现漏电情况。所以, 在设计充电桩的硬件系统时, 要安装检查充电接口是否连接紧密的设置, 只有连接紧密后方可实现充电。第四, 充电输出回路的精准把控。继电器控制着输入回路和输出回路的通断, 所以要保证继电器的质量, 通过继电器来精准把控充电输出回路的电流、电压, 从而保证的充电的安全性。第五, 充电桩的组成元件, 比如说 CPU 处理器和操作设备, 都需要具备操作便利、功能齐全等特点, 同时整个硬件系统的各个元件的安装要符合方便的原则, 为后期的调试和维护工作提供便利。

四、电动汽车交流电充电桩的软件系统的设计

1. 电动汽车充电桩的操作流程

读卡系统、充电系统、结算系统和其他子系统是汽车充电桩软件系统的主要组成部分^[2]。当用户需要使用充电桩对电动汽车进行充电操作时, 首先在人机交互界面上进行身份验证, 也就是需要用户把信息卡片放到相应的位置来进行身份验证, 或者是使用扫描的方式来进行系统登陆, 完成身份验证后方可进入到人机操作系统, 然后用户把充电端口插入到汽车的充电接口里, 再设置好充电的相关参数和充电的时间后, 点击确认充电按钮进行充电。当充电结束后, 把卡再次放到读卡区域内, 屏幕上就会显示本次充电的时长和消费的状况, 并且从卡内进行相应的扣费, 然后出现一个是否需要打印消费小票的按钮, 用户可以根据自己的需求选择是否打印消费小票。

2. 交流电充电桩的操作系统

嵌入式系统集成操作系统、应有软件和硬件于一体, 可以嵌入到交流电充电桩中, 从而实现较高的智能化。实际上, 嵌入式系统的专业性比较强, 可裁剪性好, 占用的系统空间比较小, 实时性和可靠性较高, 能耗率低, 因此被广泛使用到智能手机、汽车、智能家居、医疗设备等智能设备中。充电桩在设计软件系统的时候也可以使用嵌入式系统, 根据充电桩的需求来剪裁

嵌入式操作系统的配置,从而实现操作系统的最优。而嵌入式实时操作系统能够及时对一些外部的请求进行响应,从而保证在规定的时间内执行完成某些指令,并且通过一些并行的指令来操作实时设备执行实时任务。目前市场上的嵌入式实时操作系统有免费的,如Linux、 μ COS-II 和 Rtems 等;也有收费的,如 WinCE、Palm OS、Vxworks 等,充电桩制造厂家可以根据企业的实际情况和充电桩的制作要求来选择使用。 μ COS-II 的程序比较简短,开放性的源代码,对处理器的要求比较低,可以根据系统是需求对代码进行剪裁,且可以进行代码移植,其运行的稳定性也比较好,因此受到了很多智能系统的欢迎,交流电充电桩也可以选择 μ COS-II 作为操作系统,并且能够把 μ COS-II 操作系统直接移植到 STM32 嵌入式处理器中^[3]。首先调用系统的初始数据对 μ COS-II 中的变量、信号量等进行初始化,同时建立创建空闲的任务指令以及统计任务,这样才能够创建更多的任务。完成初始化后,通过调用 OSTaskCreate()函数来创建更多的启动函数 Start-Task(),然后启动 OSStart()操作系统,这样就能够实现多个任务的同时进行^[4]。比如说交流电充电桩的系统就可以创建五个任务,触摸屏通讯、读卡器系统、电能表通讯系统、结算系统和远程控制系统,通过这五个系统就能够实现智能充电控制。

3.交流电充电桩各通讯板块的串联

主控板、触摸屏、读卡设备、智能电表、无线通信系统是交流电充电桩重要组成板块^[5],它们之间的信息交换和板块控制是通过串口实现的,各板块在通讯上大同小异,除硬件接口及通讯协议不一致外,其他都一致,都包括初始化函数、数据发送子函数、数据接收子函数和数据解析子函数。初始化子函数主要用于初始化通讯串口、读取用户信息和设置充电参数上。数据发送子函数主要用于发送各种指令。而数据解析子函数就是系统接收到数据信息后对函数进行解析、校验,驱动服务器进行工作。

4.触摸屏与主控制器的通讯

充电器之所以能够实现人机交互主要是因为充电桩有触摸屏和主控制器,而触摸屏与主控制器之间之所以实现通讯,只要是通过数据线连接双方的串行通讯接口。事先使用嵌入式操作系统进行编程,并把编制好的代码存储在触摸屏的存储器中,然后使用数据线对触摸屏和主控制器进行连接,先设置好

触摸屏的相关参数后,对主控制器输入通信梯形图,这样就能够实现这二者的通讯。

5.读卡设备与主控制器的通讯

当用户需要给电动汽车进行充电时,首先要操作卡片进行身份认证,这个身份认证是通过读卡设备和主控制器实现的。当用户把卡片放置到读卡设备上,主控制器就自动识别卡片上的编号,然后调出该编号的数据信息,而读卡设备与主控制器的通讯是通过通讯协议实现的,通过传感器来完成数据的传输和接收,

每次充电时主控制器通过遥感技术来感知汽车内蓄电池的电量,然后根据感知到的结果与满电的数据进行对比,同时根据对比结果驱动充电桩输送电能。

五、结束语

总而言之,电能作为绿色能源之一,对社会的发展发挥着极为重要的作用,使用电能也将成为社会的发展潮流,而电动汽车由于节能环保受到了广大人民群众的喜悦。我国要大力发展电动汽车配套的充电桩,提高交流电充电桩充电的安全性和可靠性,为用户节省充电成本的同时,提高智能充电控制,减少充电的不安全因素,消除充电的安全隐患,从而实现高质量的智能充电。

参考文献:

- [1] 杨涛.电动汽车充电桩设计及充放电控制策略研究[D].安徽工程大学,2020.
- [2] 杨羊,马玉秋.电动汽车智能充电系统控制策略研究[J].电气传动,2019,49(12):64-70.
- [3] 吴晓萌.电动汽车交流充电桩及智能充电控制策略研究[D].杭州电子科技大学,2019.
- [4] 舒赞.刍议经营式电动汽车充电桩系统的设计和控制策略[J].中国战略新兴产业,2018,(36):83+85.
- [5] 王振华,王全海,宋海飞,宋一丁.电动汽车充电桩主动充电控制策略[J].测控技术,2017,36(12):90-92.

作者简介:陈航鹏(1992.02.25—),男,福建人,大学本科学历,工学学士学位,在大型央企从事设计工作。