

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目：基于 PLC 技术的电动汽车交流充电系统的设计

学生姓名：黄逵

学 号：201810300793

系 部：电梯工程学院

专 业：机电一体化技术

班 级：机电 1181

指导老师：叶慧芳

二 〇 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、绪论.....	3
二、电动车充电设施概述.....	4
(一) 充电站	4
(二) 充电桩	5
(三) 换电站	5
三、总体设计方案.....	7
(一) 功能需求分析	7
(二) 方案设计	8
四、硬件设计.....	10
(一) PLC 控制特点	10
(二) 交流充电桩系统结构	11
(三) 电气部分设计	16
五、成果.....	16
参考文献	18
致谢.....	19

基于 PLC 技术的电动汽车交流充电系统的设计

[摘要]

本设计制定了一系列有关电动汽车充电站的一个整体方案，根据电动汽车充电站的主控单元去入手分析，就发现可用可编程控制器，也就是 plc 的工作原理，去选择电动汽车充电站的硬件，设计出了电动汽车充电站的一个非常完美的控制系统。以及人机交互模块和计费剂量系统模块儿，还有语音模块儿和打印模块儿等等，不仅成功地完成了控制系统软件的设计和触摸屏的软件设计，以及各模块通讯协议的设计等等，尤其是 plc 程序的设计，这样就可以满足每个地方的数据需要。

[关键词] 电动汽车 充电站 PLC 梯形图

一、绪论

我国的社会发展进步越来越会人们，大部分都已经拥有汽车，汽车也成为了每家每户必备的一个东西。从而大家对石油资源的需求也是越来越高了，能源供需的矛盾就变得非常非常的严重。据统计说，2012年，传统燃油汽车就已经消耗石油的比例达到了33.6%，这跟传统的燃油汽车相比。电动汽车具有了非常高效率，而且很少污染环境，噪声很低的一种非常环保的优势，是可以实现交通能源动力系统转型，已经是非常有可能的一种趋势。单纯的电动车有80%以上都是把电能转成汽车的动能，不仅考虑到了核能，风能和其他可以发电的能源，以及综合发电的一种效率，输出网络的损耗等等原因，这样原始电路转换成汽车动能的效率在20%到30%之间，然而传统内燃机汽车最终的效率为12%左右，因此我们发现电动汽车比传统汽车的能耗减少了非常非常多。

中国作为一个汽车非常大的市场的国家，为了去降低对石油的消耗，我们决定努力发展电动汽车，这已经成为了国民的一种必然选择。电动汽车充电系统呢，也是维持电动汽车能够正常运行的一种非常重要的一部分，对电动汽车有非常重大的推动作用。这几年政府一直在鼓励使用电动汽车，也在鼓励电动汽车行业的发展。不过国内现在大部分的充电站标准都不统一，导致很多国内的充电站和汽车新能源的基础配件进程都非常的慢，而且覆盖面也不怎么大规模，数量也特别少。而且我国电动汽车充电站的特点也没有实现，非常规模化的一种运营方式，就电动汽车充电站技术大部分还在处于上升阶段。因此，本设计根据各种资料和实际情况去设计研究了现在文中所说的电动汽车充电站。

二、电动车充电设施概述

（一）充电站

电动汽车的充电站和现在的加油站非常的类似，充电站就是按照功能可以化为划分为四个子模块儿，第一个是配电系统，其次是充电系统，再然后是电池调度系统，最后就是充电站监控系统。充电站的主要设备包括了充电机，充电监控系统和充电座，用户能够根据自己的需求去选择快充，慢充三种充电的方式。其中的一种，却不解自己的电量，一般比较多的是交流充电，可以用 220V 和 380V 的电压，快充，充电比较多的是直流电路，目前建充电站没有利益可以去获取，不过国家电网，中海油，南方电网，中石化，中石油等大型企业。都发挥了自己的特长，在全国建立了很多的充电站。虽然这些企业纷纷的去努力圈地。建造电动汽车的充电站，但是有一个非常难解决的问题，那就是我们国家现在还没有出台关于电动汽车和充电站相关方面的一些标准和政策。图一-依旧是福建省在厦门简历的首座充电汽车充电站，这样，这个充电站充电的容量有 21 万伏安，还有两台直流充电机和两台交流电的充电柱，这样可以同时满足两台中型车辆和两台小型车辆同时充电。



图 2-1 充电站

（二）充电桩

充电桩式电动汽车充电站中非常重要的一个设备，他有交流充电桩和直流充电座两种类型，主要是固定在路边或者是停车场内，利用专门的充电接口和采用传导的方式，去为车载充电机里面的电动汽车提供交流电能，而且有一定的通信和计费安全。防护的功能在普通情况下，我们所说的充电座位交流为交流充电座大部分是安装在电动汽车外的，他和交流电网连接在一起，为电动汽车车载充电器提供交流电源的供电的装置，而且同时还有计费剂量的功能。图一-2 就是为北京与彭恒利科技有限公司生产的电动汽车去做的交流充电座，交流工作电压是 220V 左右，额定的输出功率为 3.5 千瓦和 7000 瓦两种类型。



图 2-2 充电桩

（三）换电站

换电站是电动汽车充电站必须要使用的一个设备，它是利用更换电池的方式去完成对电能的补给。用户从租赁公司租来的电池，在换电站中去更换电池，换电站，可以把用户

换下来的电池去做集中的一个充电行为，并去。维护和保养他们换下来的电池，换电站占的面积相对来说是比较小的，而且他不太需要很多停车位，每次操作的时间很短，电池壳非常集中在电和较低的是进行充电，非常利于减少充电的成本和。电网风骨提高了电动车的运营方式，而且统一管理这些电池能够简便地对电池进行一定的保养和维护，并延长电池的使用寿命，降低大家对电池消费的成本。但是现在中国的电动汽车生产行业，对动力电池组的规格和通信接口以及充电还没有完成，非常标准化的一个规定，就现在的设计条件来说，电池组非常的重要，而且需要有非常专业的人员去进行这样更换的操作。图一-3是浙江嘉兴服务区的换电站。试运营期间，参与童心的电动汽车 1000 米就平均要消耗掉的电量是 22.15 千瓦每小时，而且每次换电的平均时间在八分钟左右。



图 2-3 换电站

三、总体设计方案

现在电动汽车的发展已经非常非常普遍了，电动汽车的发展不仅可以解决大气污染，还有全球气温上升这样两个非常大的难题，而且呢，现在最近发布的节能与新能源汽车规划草案中还说，要以纯电动汽车作为非常主要的一种战略取向。有很多专业人士说，纯电动汽车的发展有三个非常严重的问题，一个是缺失了一个非常标准的规定，还有一个是配套的政策不是非常的完美，第三点就是基础设施和规划都没有很有序的进行。

（一）功能需求分析

电动汽车的充电站主要有交流充电技术，也就是交流充电的装置，它是固定在地面或者是墙壁上面的，通过传到的方式为充电。提供交流电，再经过转化为直流电以后，为电动汽车的动力电池去完成充电，所以交流充电桩的基本功能就是一提供交流电源，二，提供人机交互的界面。三，提供语音提示功能，是提供正确的计费计量系统打印票据功能。以及监控充电桩运行的状态等等。他的技术要求是以下几点：

1. 要完全符合国家颁布的关于电动汽车充电的指导意见和要求中所有对交流充电装置的一些规定的指标。
2. 充电站提供的交流电源电压一般的范围在 220V 左右，频率要在 50 赫兹左右，额定输出的功率要在 7000 瓦左右。
3. 在设计人机交互界面的时候，一定要显示充电桩操作的信息，充电的电量，运行的状态和计费信息等等非常重要的一些数据。
4. 在设计刷卡机的时候，一定要设计支持低频埃塞卡付费的方式，而且一定要去配置一个相关的打印机，用来提供票据和打印的功能。

（二）方案设计

1. 设计原则

（1）实用性原则

实用性原则主要是讲电动汽车，它作为一种发展前景非常好的交通工具，在以后的市场一定有非常巨大的收益，而充电桩作为发展电动汽车行业非常重要的一个设备，他有非常巨大的社会效益和经济效益实用性的主要就是有几个方面体现出的一个。这触摸屏界面非常的友好，可以让用户一下就可以看清和理解。第二个是为了满足不同用户，他们的不同需求，我们提供了非常多不同方式的充电方式。第三点就是模块化的设计，它既便于安装，又便于维护的第四点就是让使用不同的气候和外界的环境因素让这个范围更加的广泛。

（2）安全性原则

安全性原则主要是讲电动汽车充电桩一般是在安装在汽车停车场和人口比较多的地方，所以安全问题是至关重要的，它其中就涉及到了一定要设置电气保护的装置，确保人员的安全和设备的安全，而且他一定要有防误操作的设计，以免因为失误而引起的安全事故。他还需要有防爆和防盗的设计。

（3）智能化原则

智能化的原则是指充电座面向的用户就可以直接去进行操作，没有工作人员看守。从而实现自动化的操作过程，可以让用户和机器相互交互使用。智能化设计一定要考虑到系统自动化的操作，不需要工作人员去做任何的干涉，人机界面要非常的友好，便于操作。

（5）可靠性原则

电动汽车的可靠性主要就是通过充电，住在规定的条件下面一直工作，而且平均没有故障的时间要长一些，主要包括一些方面，那就是主体结构要非常的坚固，而且有非常好的环境适用性，采用 PLC 耳塞的控制技术去让系统由采集数据存储。数数据，逻辑判断和数据处理的功能，一定要有非常可靠的软件设计，这样才能够进行非常稳定的工作，而且一定要用硬件电磁兼容性比较好的设施。

2. 系统整体方案

电动汽车交流充电座是为电动汽车的充电器提供交流电的，而且一般提供的是 220V 的交流电，用户可以自己控制充电的所有步骤，所以要有非常智能化的人机交互界面，才可以为用户提供非常方便的操作步骤。和非常便利的语音提示以及打印功能，而且要满足

国家发布的一些标准的规定。才可以达到交流充电装置队技术指标的一种要求。设计的电动汽车交流充电桩的系统示意图为 3-1 所示。

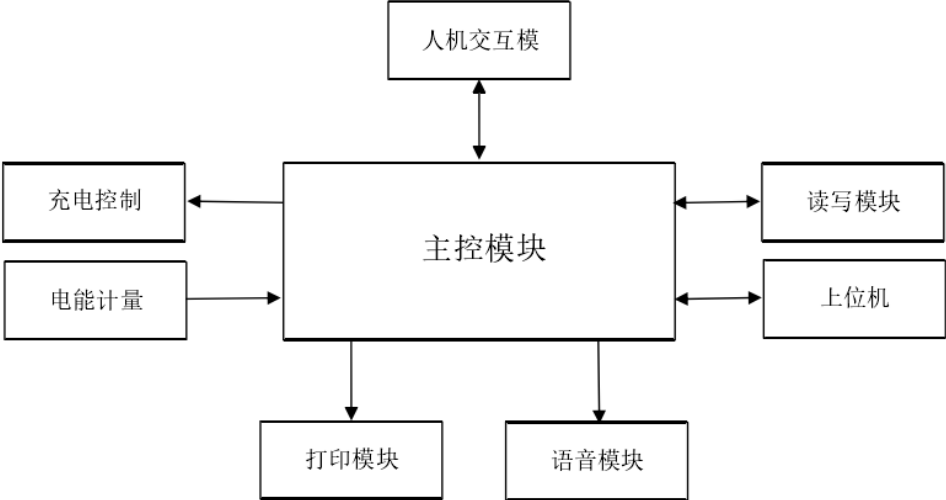


图 3-1 充电桩系统框图

电动汽车交流站的主要系统是由主控模块，电气保护模块，开关电源模块，电源模块，电能计量计费模块，语音模块，打印模块，交互模块，上位机和指示灯以及通讯模块等等基本的设备而组成的，所以在用户使用交流电作进行给自己的电池充电时，主控。控制器会利用每一个模块的通信功能，完成用户的充电过程以及信息采集和展示的过程，去完成实时数据的采集和计费计时的不准，而且与此同时，主控制器还有后台通讯的功能，可以把充电的每一个步骤的充电记录和信息都上传到上位机系统。里面进行存储和分析。

四、系统设计

(一) PLC 控制特点

1. PLC 工作原理

PLC 也就是可编程序控制器，它是一种数字运算操作的电子系统，是专门为工业环境下应用而设计出来的一种程序，它利用可编程序的存储器，在里面存储部分执行逻辑运算，顺序控制计时，定时和算术运算。等等的操作的指令，并通过数字式的模拟式的输出和输入去控制很多类型的机械或者是生产的过程。PLC 的控制器和他与他相关的设备都应该在工业控制系统中有一个非常完善的整体，而且非常容易去扩充他的包。PLC 主要的工作方式是采用扫描的方式，在他处于运行的状态时，从内部里通信操作。程序输入程序输出程序执行这几种步骤，一直循环的去工作，为扫描的工作方式，就算在执行程序的阶段发生了一些改变，输入的状态，印象寄存器的内容也不会随之而改变，必须会等到下一周期的输入处理阶段才会去做。一定的改变循环扫描的过程，如下图 4-1 所示：

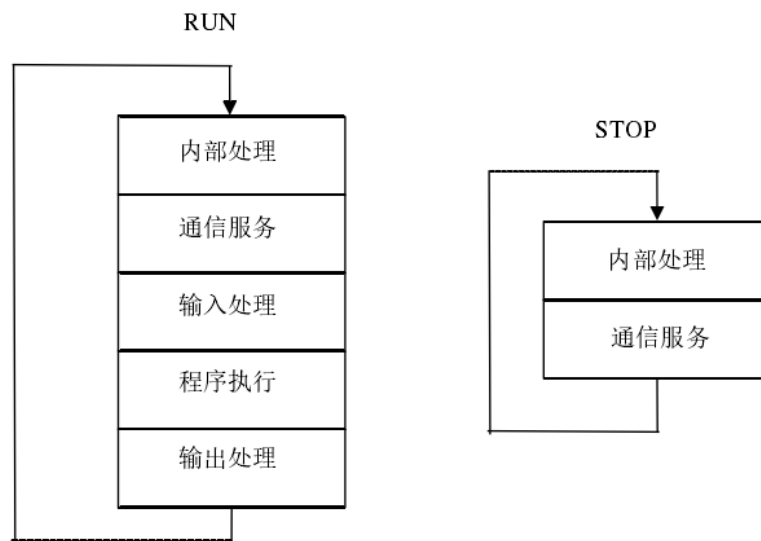


图 4-1 扫描过程

2. PLC 控制特点

我电动汽车充电的设备所在的地方都是有非常特殊的意义的，比如说电动汽车电路再出现非常多的乘电压，电路开断瞬间，触点之间就会发生一些电火花和电弧和静电放电的，都会对充电设备产生一些伤害，而且控制系统有非常大的。可靠性，在充电桩安装摠时都会选择室外环境湿度比较大，灰尘比较大，温差比较大的一些地方，他们对运行有着非常高的要求，本系统就是利用 PLC 作为控制系统的核心，这样就可以达到电动汽车充电桩控

制系统的一定的性能需求，因为 PLC 非常的可靠，而且有非常强的看抗干扰能力，所有的 PLC 都采用的是光电隔离，让它有效地和内部电路与外部隔离起来，让每一个模块都采用屏蔽的措施，能够有效地抵抗电磁的干扰。其次还利用模块化的结合，方便的组合，安装更简便，然后维修也更方便。系统的原理图如图 4-2 所示：

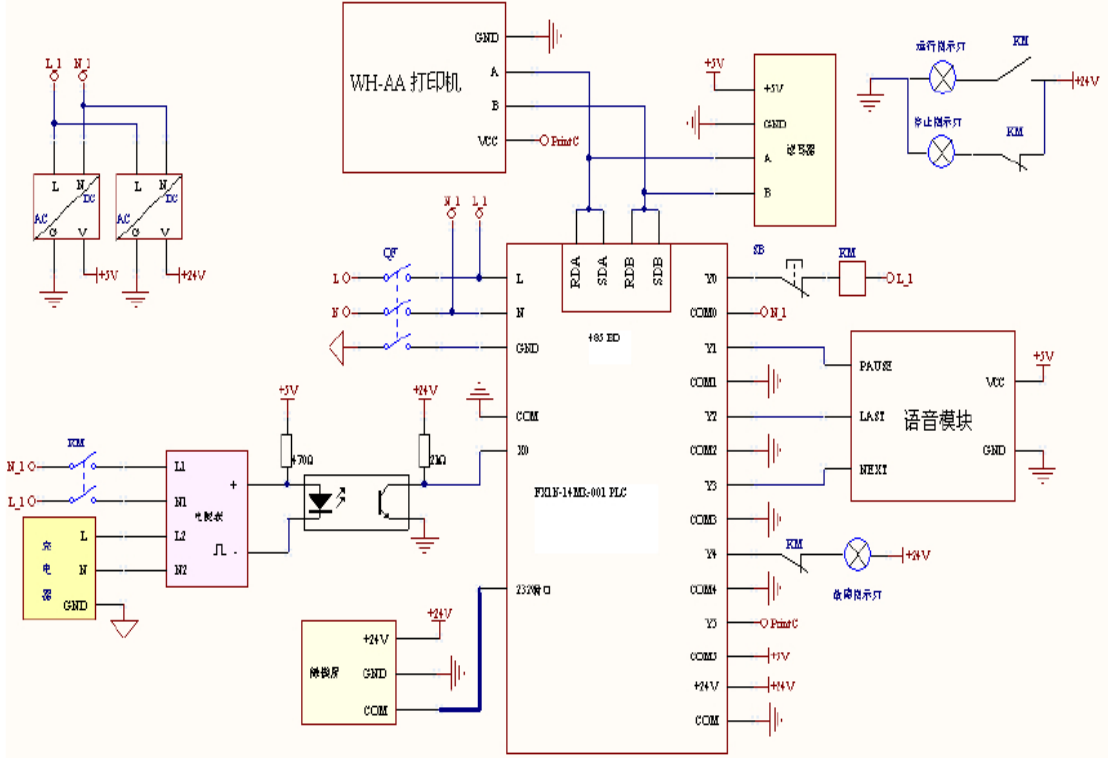


图 4-2 充电桩硬件原理图

(二) 交流充电桩系统结构

1. 主控模块的选择

电动汽车的主控模块是用来在系统里面的核心部件的，在所有的系统里面起着非常重要的一部分作用，它面向工控领域里面的 PLC，系统选用了日本三菱公司的 PLC。据本设计的需要，系统中共使用到一个输入点和五个输出点，其中输入点接电度表脉冲输出端五个输出，选择了三菱的 PLC 如图 4-3 所示，一共有八点输出，输出和六点输入速度高，性能高，是它这个系列里面最高档次的超小的装置能够满足。系统所有的需求，另外还可以主控模块需要与人机界面，打印机，读卡模块，上位机进行一定的通信能力，需要通讯扩展模块来实现 PLC，还可以和其他模块儿进行一些通信，在通信距离 20 米以内，最大的通讯距离为 1219 米，最大的传输速率为 10MB/S。采用平衡驱动器和差分接收器的组合，却共同抵抗共模干能力的增强，抗干扰能力非常的好，所以选用三菱模块，利用半双工的通

讯方式，使用一根传输线，既可以做接收，又可以使用他去发送数据，在这两个方向上面都有不同的传送。

表 4-1 系统所需 PLC 输入输出

输入输出点	用途
X0	电表脉冲输入
Y0	充电控制
Y1	下一条语音
Y2	上一条语音
Y3	语音播放停止
Y4	故障指示灯控制
Y5	打印机使能控制



电源电压：AC100 V~240 V

输入输出点数：输入 8 点

输出 6 点

输出方式：继电器输出

图 4-3 PLC 实物图

（三）人机交互界面

电动汽车站的交流充电座，利用触摸屏去完成人机交互的作用，触摸屏是一种可以接收触头和输入输出信号的感应装置，当接触了触摸屏上面的图案按钮时，屏幕上面的触觉反馈系统就可以根据预先编程好的程序去驱动所有的连接各个装置，能用来代替机械式的按钮。面板并借由液晶显示面去制造出一些生动的影音效果。触摸屏选用了深圳显控公司的嗯，触摸屏大小为七英寸，分辨率是 800x480，触摸屏使用了两路通信端口，完成了 PLC 的通信，可以显示用户的 IC 卡信息，以及充电的方式和操作提示信息。充电状态信息等所有的内容。当上机需要修改一些信息的时候，可以通过 USB 的下载口，把组态信息下

载到触摸屏里面，符合标准就可以非常强的抗干扰能力，符合工业环境的电磁兼容要求。触摸屏和 PLC 的连接图如图 4-4 所示。

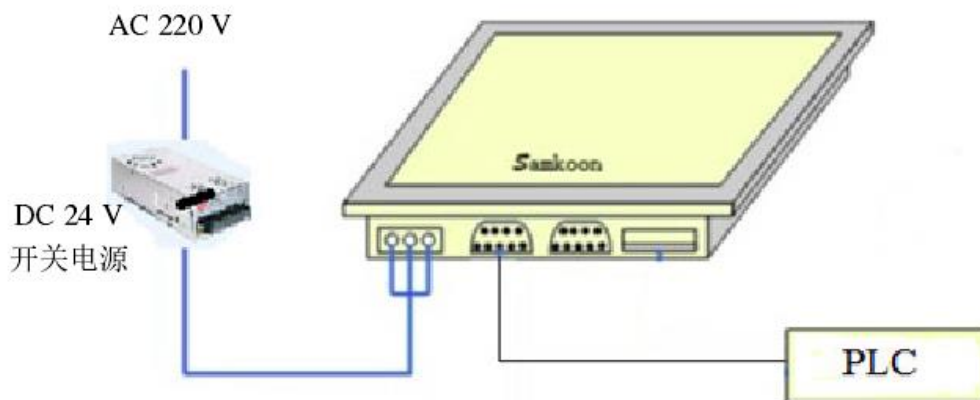


图 4-4 PLC 与触摸屏接线图

1. 通讯模块

(1) 通讯模块特点

通讯模块是所有系统中主控制器控制每一个端点和将数据传给上位机的 DE 核心部件。用于连接 PLC 的基本单元，无线通讯模块，如图 3-5 所示。这个系列的通讯模块具有一些以下特点，一是他不需要和外面的电源相连接。工作的电压最低为 60 毫安，直接由 PLC 提供，而且它的体积非常小，还有很高的可靠性，速率也非常的高，可以提供 300-38400bit 的多种通讯数据速率。他还有非常多样的应用方式，可以用于无协议数据传输和专用协议的数据传输，并行连接。和网络数据传说可以利用半双工通讯方式和全双工的通讯方式，它的通讯距离是 50 米。

(2) 通讯模块 PC 机的连接

在 pc 机中，串行端口一般是指串行的口，串行接口通常使用的是六针的 d 型创口，现在的计算机 USB 接口，正逐渐的去替代了以前各种外围接口。然而，和 PLC 相连的通讯模块选用的是 RS-485 接口，因此使用 USB 到 RS-485 转换器可以完成 PLC 与 RS-485 的开关电源。设备之间的数据传输可以用于所有的 pc 机连接方式，如图 4-5 所示，USB 接口作为每台计算机最重要的通讯卡，可以支持热插拔即插即用也是他最大的一个优势。

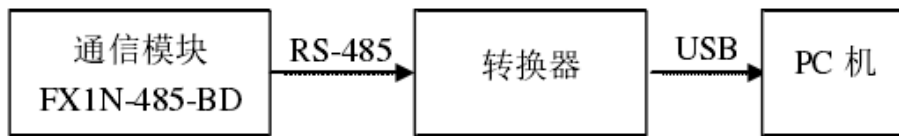


图 4-5 FX1N PLC 与 PC 机的连接方式

(4) 读写卡模块

智能卡会按照嗯，不一样的数据交换界面，可以把他们分为非接触式和接触式的两种。接触式卡一般是利用读写器接触对卡进行操作，反复的插拔卡容易对卡片造成一定的伤害，会让卡片发生一些故障，非接触式的智能卡又称为射频卡通，过射频可以改变电路去进行数据的交换，可靠性非常的高，使用方法也很便捷。读卡器的模块选用非接式的射频卡是因为充电桩安装在室外粉尘非常的多，而且湿度很大，并不是接触式的射频卡与读写模块之间无接触得接触，所以避免了由于接触读写而产生的一些故障，比如说粗暴的去插卡，非卡外的其它东西被插入进去，灰尘和以其他漏电的威胁。非接触式的射频卡的频率一般设计为 125khz，其中他非常有效率地用于距离小于 15 米的距离，防止了很多感应过多卡片造成的误读卡。读卡模块通过 RS-485 通讯端口完成了与 PLC 的数据能够进行。读写卡和密码的认证功能非接触式的 IC 显卡的工作电压是 5V 左右，波特率 9600-115200dps，读写器支持 RS-485 通讯方式有一个 RS-232 通讯接口和触摸屏进行连接，所以读写器和 PLC 之间的通讯为 RS-485 通讯方式，需要和 485-BD 模块进行连接后在去和 PLC 进行连接。如图 4-6 所示：



图 4-6 读写器

在这个设计中，读写器会固定在充电柱的外壳上面，用户可以通过操作去读写。接收信号读取这个卡号，而且可以同时辨别是不是有效的卡片，如果是有效卡用户可以完成下一步操作，如果不是有效卡，用户会被提醒去换卡在结束充电的时候，提示用户将卡放在读写区域，确认放好以后，PLC 将会把剩余的电量写入卡内，这个时候 PLC 就通过 RS-485 转到 USB 里面，将用户充电的信息传给 PC 机，PC 机对数据进行分析 and 存储，便于使用者以后去查看和统计。

(5) 电能计量单元设计

在计量模块中电能表是完成充电过程中计算功能最重要的一个部分。随着我们国家建设国家智能电网概念出来以后，智能电表就已经成为了大众讨论的焦点。智能电表是全电子式的电能表，它除了拥有计量功能以外，还拥有通信接口和硬件设备是一场可靠和非常安全的，存储容量大的电能计量装置，本设计选用的是威胜集团的智能电能表，精度 0.01，工作温度比较适合在零下 25℃到零上 60℃，电能表的各种物理通讯端口都是相互独立的。脉冲输出接口经过光和光耦输出直接接入到输入点，设备通过扫描进行脉冲的累积，实现了对充电电量的技术，技术电能表 1600 个，脉冲信号为 1000 瓦时，设备就会通过计数器

对脉冲信号进行一定的技术实现充电桩充电电量的。计量这个方法的设计非常的简单而且质量非常的准确，接线图如图 4-7 所示：

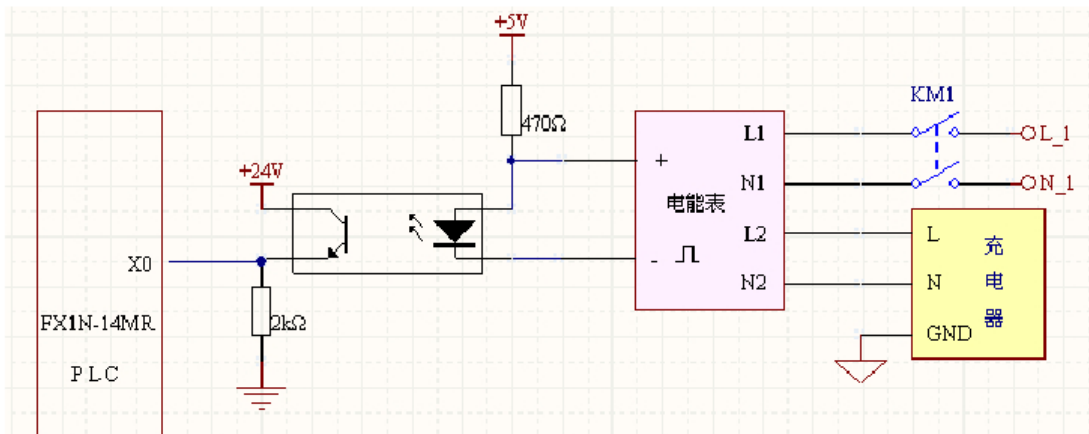


图 4-7 电能计量单元接线图设计

(三) 电气部分设计

本设计里面的交流充电桩可以完成短路保护和漏电保护，短路保护和漏电保护视力用带漏电保护功能和短路保护功能来完成的断路器额定的电流为电流充电桩额定电流的 1.2 到 1.3 倍，漏电保护的装置在剩下的电流里面保护额定动作电流为 30 毫安，动作时间不会大于 0.1 秒。可以完全保证在充电的时间时再充电的过程里面不会有漏电的。嗯，情况发生，如果发生的话，就会紧急立马停止充电，输出端经紧急按钮交流。触线圈连接控制交流接触器的闭合断开，然后会控制充电过程的锻炼，实践充电系统的充电控制，同时在保证在紧急情况下面可以按下紧急按钮，就可以停止对充电器保护的作用。

五、成果

为了完成本次毕业设计，我参考了非常多的资料，了解了非常多的相关知识，借鉴了国内外对电动汽车交流电成熟的经验，设计了这样一款新型的充电站。然后主要的工作有一，查阅了非常多的文件和资料，了解了国内外电动机充电站的研究进展，分析了电动汽车充电技术的优缺点，设计了电动汽车充电站的整体的一个方案，还有从电动汽车充电站主控单元的选择下手，然后分析了可编程控制器的工作原理。选择电动汽车充电的硬件和软件，设计出了这样一款充电动汽车充电站的系统，包括人机交互的模块儿，语音模块打印模块儿以及计费剂量的系统模块儿。在完成控制系统软件设计和包括触摸屏的设计，各种模块通讯协议的设计以及。可编程控制器程序的设计都满足了各模块儿的数据通讯之间的要求，还可以持续的时时去实现电动汽车充电数据的一个采集，同时又利用了射频和

非接触式的读写技术，实现了充电站计费系统的基本功能。在 pc 机中自主研发设计的上位机系统管理软件，里面可以实时地反映每一个数据，每一个过程并将终端装置检测到的所有的数据存储起来，进行统一的分析和处理。设计了电动汽车充电站。电气保护的系统可以安全地防止短路和漏电，同时还拥有紧急按钮，在突发时候可以使用。根据这样的设计方案还制定了样机，经试验，充电站输出电压为 220V 左右，额定功率为 7000 瓦左右，都可以达到一个预期的效果。我们把可控制编程器作为电动汽车交流充电站控制系统的一个主控模块操作非常的简单，让他可以在非常恶劣的环境下，也可以保持非常稳定的工作状态，而且维护起来也很方便，在自主研发充电站上位机管理软件，利用该软件我们还能够实现充电站实时运行的状态实时充电。信息的显示和相关信息数据的保存和分析。

参考文献

- [1] 逯仁贵. 电动汽车交流充电桩系统设计[J]. 现代电子技术. 2012(21):76-80.
- [2] 余岳, 汪红霞. 电动汽车充电桩设计研究[J]. 科技创新导报. 2012(22):23-27.
- [3] 辛建波. 电动汽车充电站的最优选址和定容[J]. 电力系统自动化. 2012(03):12-18.
- [4] 陈渊. 电动汽车充电站规划与建设思路[J]. 企业研究. 2011(22):33-36.
- [5] 张涛. 关于电动汽车充电站充电电能计量问题探讨[J]. 中国城市经济. 2011(26):21-24.
- [6] 安海彦. 我国新能源汽车产业政策研究[J]. 现代商贸工业. 2011(15):13-15.
- [7] 孙忠良. 电动汽车充电站智能监控系统研究与设计[J]. 华东电力. 2011(06):65-68.
- [8] 陈荣江. 电动汽车交流充电桩建设设计方案[J]. 电工技术. 2011(06):34-37.
- [9] 孙广明. 电动汽车充电设施监控系统设计与实现[J]. 电力系统自动化. 2011(10):13-18.
- [10] 邹强. 电动汽车交流充电桩的电磁兼容测试研究[J]. 电子质量. 2011(05):45-48.
- [11] 张培志主编, 《电气控制与可编程序控制器》[M]. 化学工业出版社, 2012:22-34.
- [12] 张万忠. 可编程序控制器应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014:25-27.
- [13] 杨公源. 可编程序控制器(PLC)原理与应用[M]. 北京:电子工业出版社, 2013:14-28.
- [14] 邱公伟. 可编程序控制器应用[M]. 清华大学出版社, 2017:32-37.
- [15] 余雷声. 电气控制与 PLC 应用[M]. 北京:机械工业出版社, 2014:35-56.

致谢

在本次毕业设计编写过程中，我得到了叶慧芳老师的大力支持。从项目的选定、和理性分析到最后的编排，叶老师都给了我许多指导和帮助。在设计项目的开始阶段，也是我最迷茫的阶段，叶老师给了我很多方向上的建议和指导，使我明确了设计目的。毕业设计是一个系统化的工程，在这个过程中我遇到了很多无法靠自己能力以及知识储备来解决的问题，尽管付出了很多努力，但是仍然无法有明显的进展，这使我明白了协同工作的重要性。一个人的知识面永远都是有限的，在接触到一个全新的领域时，都会遇到很多棘手的问题，这是就要不断地想别人请教和咨询。这次的毕业设计不进而我了解了很多新的知识，更重要的是我检索和获取知识的能力得到了很大的提高，这跟老师们给我的指导也是分不开的。

最后，还要感谢邵阳职业技术学院以及电梯工程学院的所有老师在这大学三年中给我的培养。三年的培育，不仅使我学到了很多新知识，更重要的是，使我建立起了一套完整的科学思考观，正是有了这样科学的分析和思考问题的方式，才能使我解决毕业设计中遇到的一系列问题，同时这在我以后的生活、学习和工作中也将起到举足轻重的作用。