(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103094959 B
(45)授权公告日 2014.12.10

(21)申请号 201210589084.8
(22)申请日 2012.12.29

(73)专利权人 国电南瑞科技股份有限公司
地址 210061 江苏省南京市高新技术开发区高新路20号

(72)发明人 邓烽 丁志刚 熊剑 李冲 王海燕 郑立亮 何胜利 颜盛军 周华良 赵安国 倪峰

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 董建林

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

审查员 曹玮

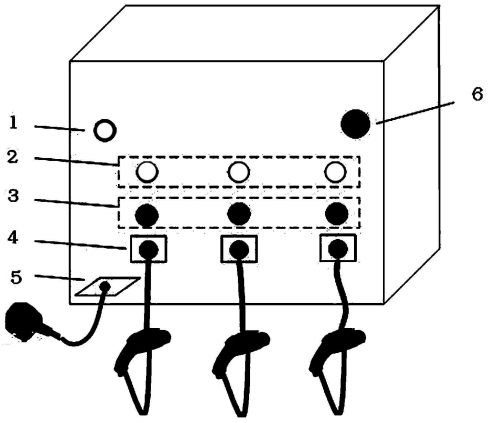
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

便携式电动汽车自动充电箱及其设置运行方法

(57)摘要

本发明公开了一种便携式电动汽车自动充电箱及其设置运行方法，所述充电箱包括电源插头、电箱以及一根以上的充电电缆，所述电缆一端从电箱中伸出，另一端设有充电接口；所述电箱的电路控制系统包括主控制模块和与主控制模块连接的外围电路模块，所述外围电路模块包括输入保护开关模块、输出控制模块和充电接口模块，所述输入保护开关模块与电源线连接，输入保护开关模块设有带漏电保护的断路器；所述输出控制模块与电缆连接，对应每根电缆分别设有一接触器单元。本发明充电箱方便携带，可安装于家庭车库、停车场或公共场所等提供电源接口的地方，便于电动汽车及时充电，并且作为电动汽车工业的基础配套设施，有利于电动汽车的推广使用。



CN 103094959 B

1. 一种便携式电动汽车自动充电箱的设置运行方法，其特征在于，所述充电箱设有电源插头、电箱、电缆和充电接口，所述电箱的电路控制系统包括主控制模块和与主控制模块连接的外围电路模块：

1）所述主控制模块用于发出控制指令并控制引导电路的实现、管理外围电路模块和监控设备各部件的运行状态，所述主控制模块设有：

ADC 模拟采样接口，采集外围电路的电流信号或电压信号；

PWM 信号输出电路，发出 PWM 信号到电动汽车 CP 端子，做控制确认；

2）所述外围电路模块包括输入保护开关模块、输出控制模块和充电接口模块：

所述输入保护开关模块与电源线连接，设有带漏电保护的断路器、PE 监视电路以及电流电压检测电路及功率测量电路；

所述输出控制模块对应每根电缆分别设有接触器单元，通过接触器实现对电缆接口的充电控制，通过接触器辅助触点实时检测接触器的吸合状态，并将检测结果传送给主控制模块；

所述充电箱通电后，所述充电箱的运行过程如下：

1）开机硬件自检，判断装置是否有故障，若存在故障，停止电路的充电输出，反之则通过状态指示灯示意电箱处于待机状态，继续下一步；

2）主控制模块判断充电模式，设置充电策略；

设有多个充电接口时，若为单相充电模式，充电接口不同时工作，主控制模块检查充电接口连接状态后，确定充电排序，充电接口按顺序依次工作；若为三相充电模式，充电接口可不受上述限制，三个充电接口可同时工作或不同时工作，继续下一步；

3）主控制模块读取 PE 监视电路的漏电流值，判断设备是否可靠接地，若否则为故障，反之则继续下一步；

4）主控制模块读取接触器吸合状态，判断是否与给出的指令一致，若否则为故障，反之则继续下一步；

5）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流值，判断电箱是否处于充电的工作状态，若不处于工作状态，读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否与汽车连接，若没连接，则回到第 3)步；若有连接，则向 PWM 信号输出电路发送设定频率的脉冲，状态指示灯示意充电箱处于连接状态，继续下一步；若处于充电状态，则跳到第 7）步；

充电接口连接状态下，当配置电子锁电路，主控制模块向电子锁电路发送上锁命令；

6）主控制模块读取 CP 端子的电压信号，判断车辆是否准备就绪，若未就绪，则回到第 3）步；若就绪，主控制模块向 PWM 信号输出电路发送电流限值控制脉冲，延时 2-5 秒，向接触器发送闭合指令，开始充电，状态指示灯示意充电箱处于充电状态，继续下一步；

7）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流电压值，判断电路是否过流，若是则为故障，反之则继续下一步；

8）主控制模块读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否连接，若无连接则为故障，反之则继续下一步；

9）主控制模块根据电流检测电路读取的电流值，判断电动汽车电池是否充电完成，若充电完成，指示灯示意充电结束，跳到第 13）步；若未充电完成，则继续下一步；

10）主控制模块根据读取的停止充电按钮或紧急停止按钮状态，判断是否有人按下停

止充电按钮或紧急停止按钮，若未按下，则回到第 3）步；若按下，则继续下一步；

11）通过指示灯示意充电结束，主控制模块向接触器发送指令断开，停止发送 PWM 信号，当配置电子锁则向电子锁电路发送解锁命令，延时 2-8 秒等待，然后回到第 3）步；

12）上述出现的各种故障，根据故障的类型，令相应充电接口的故障指示灯亮，继续下一步；

13）停止向相应的电动汽车发送 PWM 脉冲信号，当配置电子锁向相应的电子锁电路发送解锁命令；

14）根据读取的电压值，寻找电压过零点，向接触器发送指令断开。

2. 根据权利要求 1 所述的一种便携式电动汽车自动充电箱的设置运行方法，其特征在于：

所述电箱的电路控制系统设有控制电缆抽拉的电子锁电路模块，在电箱充电时自动锁定电缆；停止充电时，解锁电缆；在充电箱停电的情况下，自动解锁电缆。

3. 根据权利要求 2 所述的一种便携式电动汽车自动充电箱的设置运行方法，其特征在于：

充电箱突然失电，当配置电子锁，通过超级电容供电向所有电子锁电路发送解锁命令。

便携式电动汽车自动充电箱及其设置运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电箱技术领域，更具体地说，涉及一种电动汽车自动充电箱。

背景技术

[0002] 当前，随着能源与环境成为当前全球最为关注的问题，作为交通转型、绿色交通重要载体的电动汽车，已经得到了世界各国的广泛关注和高度重视。我国从2000年开始规划重大科技专项，推动混合动力汽车、纯电动汽车和燃料电池汽车等类型的新能源汽车产业的发展，目前，全国已有13个城市正在开展千辆以上的节能与新能源汽车的应用。作为新能源汽车典型代表的电动汽车的保有量正在逐渐增加，充电设施作为电动汽车的重要基础配套设施，其需求量将日趋增大。

[0003] 在电动汽车的应用中，电动汽车充电设施是电动汽车商业化的基础配套设施，其作用等同于目前燃油汽车的加油站，只有具备了性能优良、操作简单、安全可靠的适合家用安装的充电设施，中小型电动汽车产业的发展才能得到进一步的推进，电动汽车的产业化和推广普及才能得到更好的促进。

发明内容

[0004] 本发明的技术目的是解决中小型电动汽车充电方便的问题，提供一种便携式的电动汽车充电箱，在具有普通电源插头的场所即可进行电动汽车的充电。

[0005] 本发明的技术方案为：

[0006] 一种便携式电动汽车自动充电箱，其特征在于，包括电源插头、电箱以及一根以上的充电电缆，所述电缆一端从电箱中伸出，另一端设有充电接口；

[0007] 所述电箱的电路控制系统包括主控制模块和与主控制模块连接的外围电路模块，所述外围电路模块包括输入保护开关模块、输出控制模块和充电接口模块，所述输入保护开关模块与电源线连接，输入保护开关模块设有带漏电保护的断路器；所述输出控制模块与电缆连接，对应每根电缆分别设有一接触器单元。

[0008] 进一步的技术方案包括：

[0009] 所述主控制模块设有ADC模拟采样接口；所述输入保护开关模块设有电流电压检测电路及功率测量电路，可通过电流互感器、电压互感器等采集电流、电压信号等。

[0010] 所述主控制模块对应每根电缆的充电接口分别设有PWM信号输出电路单元，用于发出PWM信号到电动汽车CP端子，做控制确认。

[0011] 所述输入保护开关模块设有PE监视电路。

[0012] 所述电箱的电路控制系统设有控制电缆抽拉的电子锁电路模块。

[0013] 所述电箱的操作面板设有电源指示灯、充电状态指示灯、控制单个充电接口的停止充电按钮和控制充电箱总电路的紧急停止按钮。

[0014] 一种便携式电动汽车自动充电箱的设置运行方法，其特征在于，所述充电箱设有

电源插头、电箱、电缆和充电接口，所述电箱的电路控制系统包括主控制模块和与主控制模块连接的外围电路模块：

[0015] 1）所述主控制模块用于发出控制指令并控制引导电路的实现、管理外围电路模块和监控设备各部件的运行状态，所述主控制模块设有：

[0016] ADC 模拟采样接口，采集外围电路的电流信号或电压信号；

[0017] PWM 信号输出电路，发出 PWM 信号到电动汽车 CP 端子，做控制确认；

[0018] 2）所述外围电路模块包括输入保护开关模块、输出控制模块和充电接口模块：

[0019] 所述输入保护开关模块与电源线连接，设有带漏电保护的断路器、PE 监视电路以及电流电压检测电路及功率测量电路；

[0020] 所述输出控制模块对应每根电缆分别设有接触器单元，通过接触器实现对电缆接口的充电控制，通过接触器辅助触点实时检测接触器的吸合状态，并将检测结果传送给主控制模块。

[0021] 所述电箱的电路控制系统可设置控制电缆抽拉的电子锁电路模块，在电箱充电时自动锁定电缆；停止充电时，解锁电缆；在充电箱停电的情况下，自动解锁电缆。

[0022] 通电后，本发明充电箱的运行过程如下：

[0023] 1）开机硬件自检，判断装置是否有故障，若存在故障，停止电路的充电输出，反之则通过状态指示灯示意电箱处于待机状态，继续下一步；

[0024] 2）主控制模块判断充电模式，设置充电策略；

[0025] 设有多个充电接口时，若为单相充电模式，充电接口不同时工作，主控制模块检查充电接口连接状态后，确定充电排序，充电接口按顺序依次工作；若为三相充电模式，充电接口可不受上述限制，同时对多个电动汽车进行充电，继续下一步；

[0026] 3）主控制模块读取 PE 监视电路的漏电流值，判断设备是否可靠接地，若有则为故障，反之则继续下一步；

[0027] 4)主控制模块读取接触器吸合状态，判断是否与给出的指令一致，若否则为故障，反之则继续下一步；

[0028] 5）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流值，判断电箱是否处于充电的工作状态，若不处于工作状态，读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否与汽车连接，若没连接，则回到第 3)步；若有连接，则向 PWM 信号输出电路发送设定频率的脉冲，状态指示灯示意充电箱处于连接状态，继续下一步；若处于充电状态，则跳到第 7）步；

[0029] 充电接口连接状态下，如配置电子锁电路，主控制模块向电子锁电路发送上锁命令；

[0030] 6）主控制模块读取 CP 端子的电压信号，判断车辆是否准备就绪，若未就绪，则回到第 3）步；若就绪，主控制模块向 PWM 信号输出电路发送电流限值控制脉冲，延时几秒，向接触器发送闭合指令，开始充电，状态指示灯示意充电箱处于充电状态，继续下一步；

[0031] 7）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流电压值，判断电路是否过流，若是则为故障，反之则继续下一步；

[0032] 8）主控制模块读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否连接，若无连接则为故障，反之则继续下一步；

[0033] 9）主控制模块根据电流检测电路读取的电流值，判断电动汽车电池是否充电完

成，若充电完成，指示灯示意充电结束，跳到第 13）步；若未充电完成，则继续下一步；

[0034] 10）主控制模块根据读取的停止充电按钮或紧急停止按钮状态，判断是否有人按下停止充电按钮或紧急停止按钮，若未按下，则回到第 3）步；若按下，则继续下一步；

[0035] 11）通过指示灯示意充电结束，主控制模块向接触器发送指令断开，停止发送 PWM 信号，如配置电子锁则向电子锁电路发送解锁命令，延时几秒等待，然后回到第 3）步；

[0036] 12）上述出现的各种故障，根据故障的类型，令相应充电接口的故障指示灯亮，继续下一步；

[0037] 13）停止向相应的电动汽车发送 PWM 脉冲信号，如配置电子锁向相应的电子锁电路发送解锁命令；

[0038] 14）根据读取的电压值，寻找电压过零点，向接触器发送指令断开。

[0039] 若充电箱突然失电，且配置了电子锁，可通过超级电容供电向所有电子锁电路发送解锁命令。

[0040] 本发明的有益效果：

[0041] 本发明所涉及的便携式电动汽车充电箱，可设置为轻便小巧的箱体随车携带，安装于私家车库、停车场或商业场所等提供电源接口的地方，可方便地进行充电。电箱按安装方式的不同可设计为便携式手提箱、充电桩和壁挂式充电箱等几种。便携式手提箱适合携带，方便在任何提供电源条件的地方随时充电，充电桩适合在各种停车场和路边停车位进行地面安装，而壁挂式则适合在空间拥挤、周边有墙壁等固定建筑物进行壁挂安装，如地下停车场或车库。本发明充电箱配置漏电、接地、过流、断路等检测保护功能，能有效地保证人身和设备的安全，并且通过控制模块实时监测设备的各种状态，可实现充电过程的自动控制，使整个充电过程安全、简便。

附图说明

[0042] 图 1 为本发明充电箱操作面板结构示意图；

[0043] 图 2 为本发明充电箱的电路结构示意图；

[0044] 图 3 为本发明充电箱的工作流程示意图。

具体实施方式

[0045] 为了阐明本发明的技术方案及技术目的，下面结合附图及具体实施方式对本发明做进一步的介绍。

[0046] 如图 1 所示，一种便携式电动汽车自动充电箱，设有电源插头、电箱以及三根充电电缆，所述电缆从电箱中依次排列伸出，电缆另一端设有充电枪。

[0047] 所述电箱的操作面板设有电源指示灯 1、充电状态指示灯、控制单个充电接口的停止充电按钮 2 和控制充电箱总电路的紧急停止按钮。

[0048] 电源指示灯 1 亮时，说明电箱已通电。红色指示灯 6 亮时，说明充电异常，如检测到充电枪接口与汽车未连接、充电电流过大、充电箱异常等，则停止充电。

[0049] 对应每根电缆还分别设有一组单独的状态指示灯和停止充电按钮 2：

[0050] 绿色的状态指示灯 3 闪烁，说明充电箱处于待机状态，未与充电汽车连接；

[0051] 绿色的状态指示灯 3 常亮，说明充电箱处于待机状态，充电箱充电接口已与充电

汽车连接成功；

[0052] 蓝色的状态指示灯 4 闪烁，说明充电汽车已准备好，等待充电；

[0053] 蓝色的状态指示灯 4 常亮，说明充电箱处于正常充电状态。

[0054] 停止充电按钮 2 针对对应充电接口的充电回路进行控制，当掀动相应回路按钮，断开相应回路的控制导引 500 毫秒后，接触开关打开，充电电缆解锁。如果电缆没有被拉出，10 秒钟后，充电电缆将再次锁定和控制导引再次接通，充电箱继续运行可能的充电过程。当掀动紧急停止按钮后，三个回路的接触开关立即打开，停止充电并解锁充电电缆。

[0055] 如图 1 所示，三个充电枪可以同时连接三辆车进行充电，当充电模式为单相式充电时，充电接口自动按顺序一辆一辆为三辆电动汽车进行充电，而三相充电时，可同时为三辆电动汽车进行充电。

[0056] 车辆的充电接口和电箱的充电接口分别包含 7 对触头，其电气参数值及功能定义如表 1 所示。

[0057] 表 1 触头电气参数值及功能定义

[0058]

触头编号/标识	额定电压和额定电流	功能定义
1-（L）	250V 16A/32A	交流电源
2-（NC1）	—	备用触头
3-（NC2）	—	
4-（N）	250V 16A/32A	中线
5-（⏚）	—	保护接地（PE），连接供电设备地线和车辆底盘地线
6-（CC）	30V 2A	充电连接确认
7-（CP）	30V 2A	控制确认

[0059] 图中 5 为电源输入，分为单相输入和三相输入两种情况，输入电压 220V，输入最大电流 32A。

[0060] 所述电箱的电路控制系统包括主控制模块和外围电路模块：

[0061] 1）所述主控制模块用于发出控制指令并控制引导电路的实现、管理外围电路模块和监控设备各部件的运行状态，所述主控制模块设有：

[0062] a)ADC 模拟采样接口，采集外围电路的电流信号、电压信号或其它信号，以掌握电箱和汽车的充电状态，从而完成充电逻辑、故障检测及保护功能，实现充电过程的自动控制及异常情况的自动处理；

[0063] b)PWM 信号输出电路，发出 PWM 信号到电动汽车 CP 端子，做控制确认，每个充电接口分别配置一独立的 PWM 信号输出电路；

[0064] 2）所述外围电路模块包括输入保护开关模块、输出控制模块和充电接口模块：

[0065] a）所述输入保护开关模块与电源线连接，通过断路器实现对电源端的供电控制，断路器带漏电保护，用于检测电气外壳是否和火线意外短接，避免对人身造成危险，电箱在充电前可对断路器的漏电保护进行自动测试。

[0066] 输入保护开关模块还设有 PE 监视电路、电流电压检测电路及功率测量电路；

[0067] b）所述输出控制模块对应每根电缆分别设有一对应的接触器单元，通过接触器实现对电缆接口的充电控制，通过接触器辅助触点实时检测接触器的吸合状态，将检测结果传送给主控制模块。

[0068] c）所述充电接口模块可根据适用地区充电接口标准不同配置复合 GB 20234 标准、IEC62196-2、SAE J1772 标准的充电枪接口。

[0069] d）电子锁电路模块，在电箱充电时自动锁定电缆；停止充电时，解锁电缆，使电缆可以进行抽拉；在充电箱停电的情况下，自动解锁电缆。

[0070] 本发明充电箱通电后，所述充电箱的运行过程如下：

[0071] 1）开机硬件自检，判断装置是否有故障，若存在故障，停止电路的充电输出，反之则通过状态指示灯示意电箱处于待机状态，继续下一步；

[0072] 2）主控制模块判断充电模式，设置充电策略；

[0073] 设有多个充电接口时，若为单相充电模式，充电接口不同时工作，主控制模块检查充电接口连接状态后，确定充电排序，充电接口按顺序依次工作；若为三相充电模式，三个充电接口可同时工作，各自独立完成各自的充电流程，继续下一步；

[0074] 3）主控制模块读取 PE 监视电路的漏电流值，判断设备是否可靠接地，若有则为故障，反之则继续下一步；

[0075] 4）主控制模块读取接触器吸合状态，判断是否与给出的指令一致，若否则为故障，反之则继续下一步；

[0076] 5）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流值，判断电箱是否处于充电的工作状态，若不处于工作状态，读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否连接，若没连接，则回到第 3）步；若有连接，则向 PWM 信号输出电路发送一定频率（如 1kHZ，占空比 5%）的脉冲，状态指示灯示意充电箱处于连接状态，继续下一步；若处于充电状态，则跳到第 7）步；

[0077] 连接状态下，如配置电子锁电路，主控制模块向电子锁电路发送上锁命令；

[0078] 6）主控制模块读取 CP 端子的电压信号，判断车辆是否准备就绪，若未就绪，则回到第 3）步；若就绪，主控制模块向 PWM 信号输出电路发送电流限值控制脉冲，延时几秒（如 2-5 秒），向接触器发送闭合指令，开始充电，状态指示灯示意充电箱处于充电状态，继续下一步；

[0079] 7）主控制模块读取电流电压检测电路采集的电流电压值，判断电路是否过流，若是则为故障，反之则继续下一步；

[0080] 8）主控制模块读取充电接口 CC 端子的电压信号值，判断充电接口是否连接，若无连接则为故障，反之则继续下一步；

[0081] 9）主控制模块根据电流检测电路读取的电流值，判断电动汽车电池是否充电完成，若充电完成，指示灯示意充电结束，跳到第 13）步；若未充电完成，则继续下一步；

[0082] 10）主控制模块根据读取的停止充电按钮或紧急停止按钮状态，判断是否有人按

下停止充电按钮或紧急停止按钮，若未按下，则回到第 3）步；若按下，则继续下一步；

[0083] 11）通过指示灯示意充电结束，主控制模块向接触器发送指令断开，停止发送 PWM 信号，如配置电子锁则向电子锁电路发送解锁命令，延时几秒（如 2-8 秒）等待，然后回到第 3）步；

[0084] 12）上述出现的各种故障，根据故障的类型，令相应充电接口的故障指示灯亮，继续下一步；

[0085] 13）停止向相应的电动汽车发送 PWM 脉冲信号，如配置电子锁向相应的电子锁电路发送解锁命令；

[0086] 14）根据读取的电压值，寻找电压过零点，向接触器发送指令断开。

[0087] 在上述过程中，充电箱突然失电，如配置电子锁，则通过超级电容供电向所有电子锁电路发送解锁命令。

[0088] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

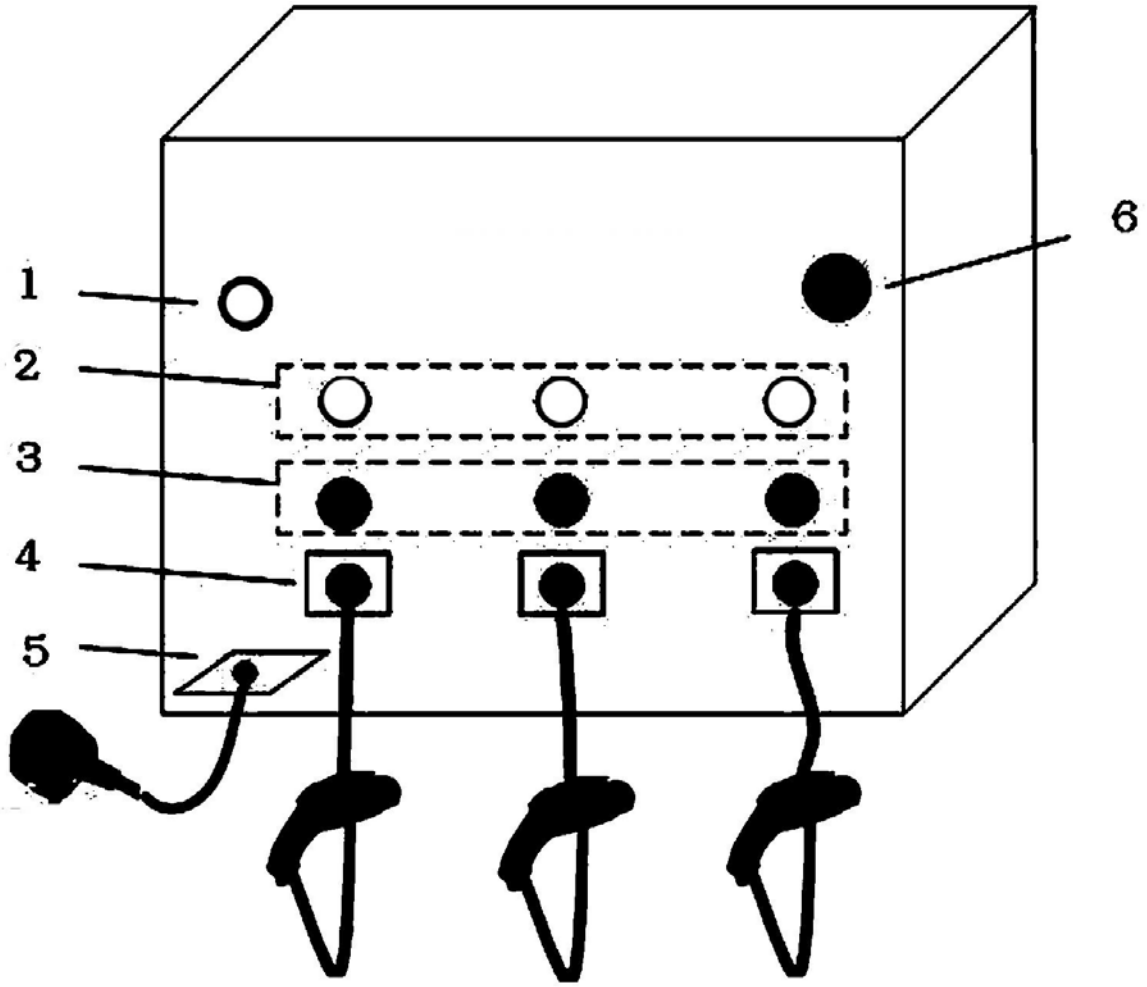


图 1

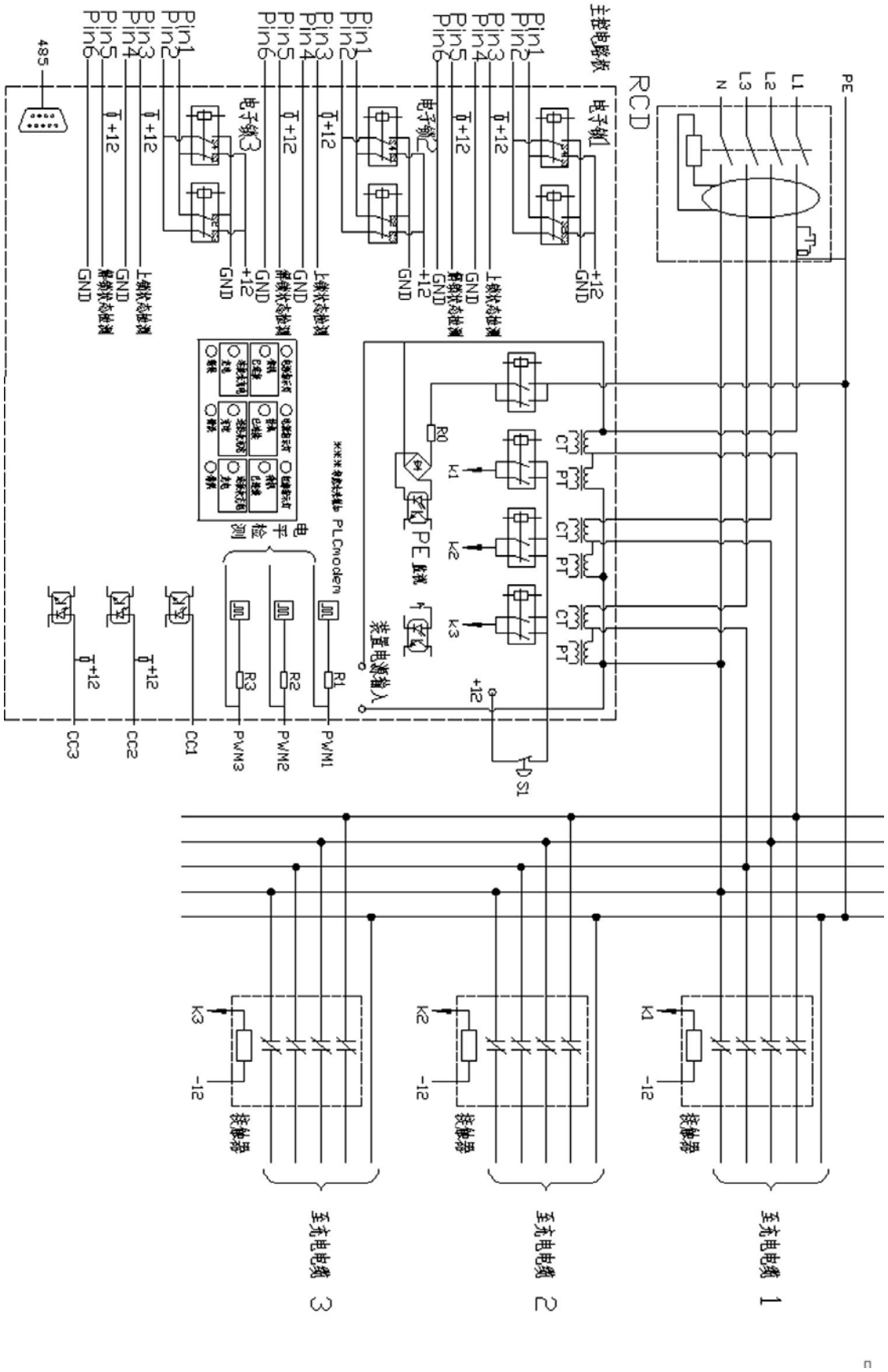

主控电路板
RCD
PE
N
L3
L2
L1
电子锁1
电子锁2
电子锁3
Pin1
Pin2
Pin3
Pin4
Pin5
Pin6
+12
GND
485
PLCmodem
电子检测
PE 监视
装置电源输入
R0
R1
R2
R3
CT
PT
K1
K2
K3
S1
PWM1
PWM2
PWM3
CC1
CC2
CC3
-12
接触器
至充电电缆 1
至充电电缆 2
至充电电缆 3

图 2

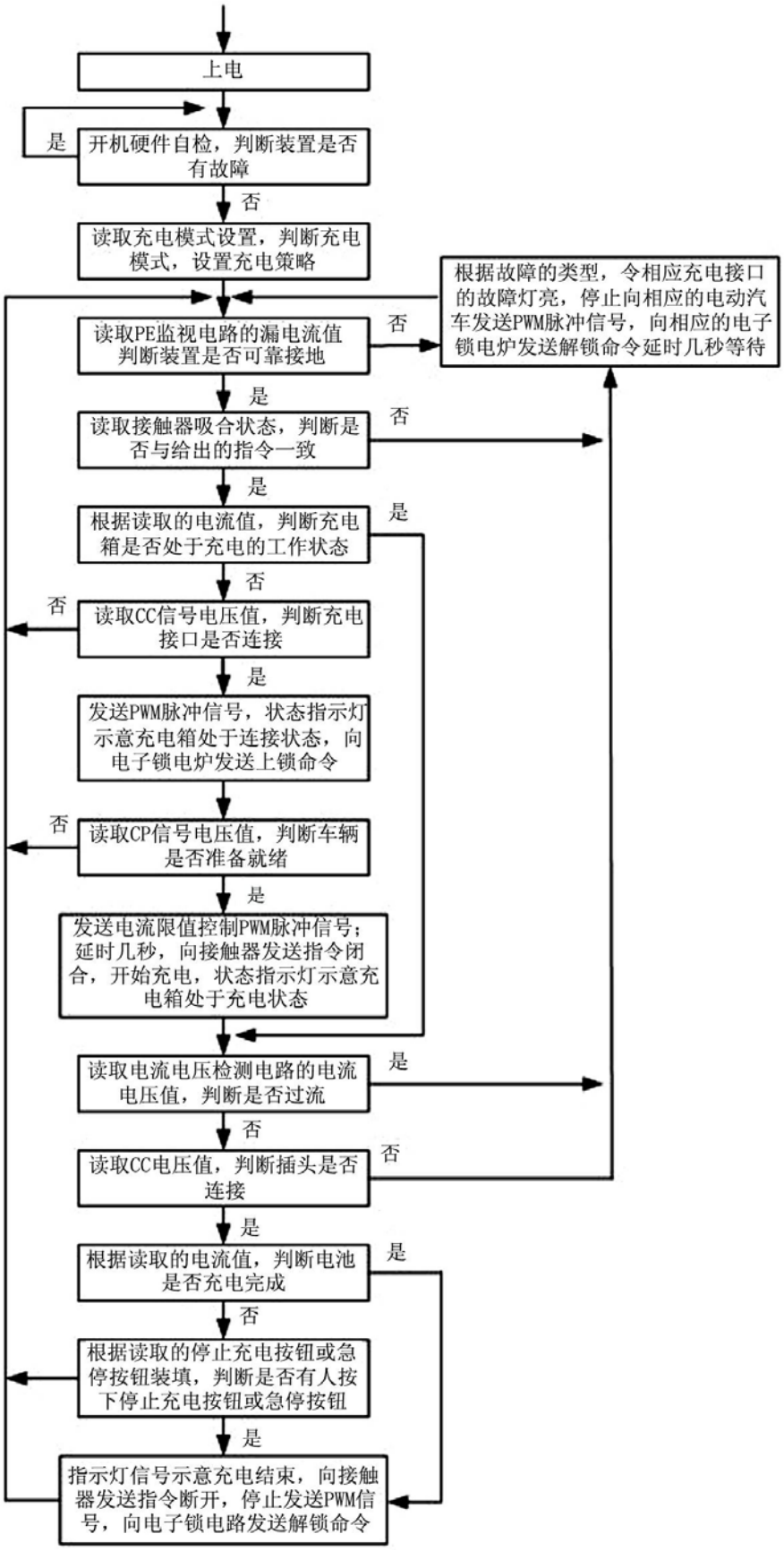

上电
开机硬件自检，判断装置是否有故障
是
否
读取充电模式设置，判断充电模式，设置充电策略
根据故障的类型，令相应充电接口的故障灯亮，停止向相应的电动汽车发送PWM脉冲信号，向相应的电子锁电炉发送解锁命令延时几秒等待
读取PE监视电路的漏电流值判断装置是否可靠接地
否
是
读取接触器吸合状态，判断是否与给出的指令一致
否
是
根据读取的电流值，判断充电箱是否处于充电的工作状态
是
否
读取CC信号电压值，判断充电接口是否连接
否
是
发送PWM脉冲信号，状态指示灯示意充电箱处于连接状态，向电子锁电炉发送上锁命令
读取CP信号电压值，判断车辆是否准备就绪
否
是
发送电流限值控制PWM脉冲信号；延时几秒，向接触器发送指令闭合，开始充电，状态指示灯示意充电箱处于充电状态
读取电流电压检测电路的电流电压值，判断是否过流
是
否
读取CC电压值，判断插头是否连接
否
是
根据读取的电流值，判断电池是否充电完成
是
否
根据读取的停止充电按钮或急停按钮装填，判断是否有人按下停止充电按钮或急停按钮
是
指示灯信号示意充电结束，向接触器发送指令断开，停止发送PWM信号，向电子锁电路发送解锁命令

图 3