



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104410131 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410788185. 7

(22) 申请日 2014. 12. 17

(71) 申请人 安徽安凯汽车股份有限公司

地址 230051 安徽省合肥市葛淝路 1 号

(72) 发明人 李韧 陈顺东 赵理想 王少凯

唐伟 王军 刘超 朱鹤 赵圣宝

李腾

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115

代理人 金凯

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

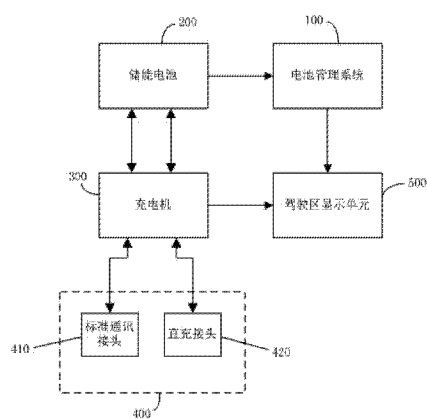
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种车载移动充电系统及其移动充电控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种车载移动充电系统及其移动充电控制方法,包括设置在移动充电车辆上的电池管理系统、储能电池、充电机、充电接头和驾驶区显示单元;操作人员根据显示单元信息了解实时充电状态,充电机根据设置情况按照相应充电模式在满足充电要求后,断开充电接触器,实现自动充电,并进行预警判断,如果过程出现异常,当达到故障等级后,充电机断开充电接触器,操作人员可以从显示单元了解故障状态,从而实现充电的智能保护。



1. 一种车载移动充电系统,其特征在于,包括设置在移动充电车辆上的电池管理系统(100)、储能电池(200)、充电机(300)、充电接头(400)和驾驶区显示单元(500),其中电池管理系统、充电机和驾驶区显示单元采用CAN通讯,所述电池管理系统设置于储能电池箱体内,用于采集储能电池单体电压和温度信息,将实时状态发送到驾驶区显示单元,所述充电机用于自动控制充电过程和实现充电智能保护,该充电机与储能电池的高压总正与总负连接,所述驾驶区显示单元用于实时读取电池管理系统和充电机的信息并显示各种状态信息,所述充电接头的输入端与充电机的输出端连接,该充电接头包括标准通讯接头(410)和直充接头(420)。

2. 根据权利要求1所述的车载移动充电系统,其特征在于,所述充电机(300)采用双向设计,移动充电车辆在自身需要进行补电时能通过所述直充接头进行充电。

3. 根据权利要求1所述的车载移动充电系统,其特征在于,所述充电机(300)采用DC-DC转换电路,实现DC300V-800V可调电压输出。

4. 根据权利要求1所述的车载移动充电系统,其特征在于,所述储能电池(200)采用磷酸铁锂离子电池。

5. 采用权利要求1所述车载移动充电系统的移动充电控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 系统上电,进行上电自检,系统正常后,进入运行状态,等待下一步操作;

2) 充电接头连接确认:判断充电接头是否正确连接,若充电机接收到确认信号,则执行下一步,若没有接收到确认信号,则循环等待;

3) 充电接头连接正常后,进入参数设定界面,根据待充车辆的电池状态设定相应的电压和电流参数,同时根据待充车辆亏电情况和停驶地段工况选择不同充电模式,当选择复线充电模式,执行步骤4),当选择短时应急充电模式,执行步骤5);

4) 复线充电模式为充分充电,补给足够的电量,已达到回复车辆正常线路运行的目的,具体包括如下步骤:

41) 恒流充电过程:根据待充车辆电池最大允许充电电流设定恒流充电电流,进行恒流充电,充电机实时监控待充车辆的电池总电压,充电过程中,循环进行预警判断,预警判断无异常后检测待充车辆的电池总电压,当待充车辆电池总电压达到恒压限流充电电压时,执行步骤42),不满足,则继续执行该阶段循环;

42) 恒压限流充电:该阶段为小电流恒压充电阶段,保护电池不过充的前提下,尽可能保证单体达到满充状态,同样加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环;

5) 短时应急充电模式为短时快速补电,根据充电站位置情况,补给足够维持车辆到达充电站的电量,具体包括如下步骤:

根据待充车辆允许的充电电流设定恒流充电电流,根据用户设定应急充电需求公里数,计算需要限定的电压值,进行恒流限压充电,加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环。

6. 根据权利要求5所述的移动充电控制方法,其特征在于,步骤4)和步骤5)中,所述预警判断具体包括如下步骤:

检测充电电流,当充电电流大于设定充电电流值5%时,则退出充电;

检测移动充电车辆的储能电池单体信息,如果单体电压低于 2.5V,则退出充电;

检测待充电车辆的电池单体信息,如果单体电压高于电池厂家给定的最大可充电电压,即停止充电;

检测单体不均衡信息,移动充电车辆的单体电压最高和最低压差大于 20mV 时,或者待充电车辆的单体电压最高和最低压差大于厂家给定值时,则退出充电;

检测移动充电车辆的电池总电压信息,当总电压低于设定值时,则停止充电;

检测待充电车辆的电池总电压信息,当总电压大于厂家给定的最大值时,则退出充电;

以上六项检测顺序执行,任意条件成立,充电机均会停止充电,并将相应的故障报警信息通过 CAN 通讯发送到驾驶区显示单元,显示对应的报警信息。

7. 根据权利要求 5 所述的移动充电控制方法,其特征在于,步骤 4) 和步骤 5) 中,启动充电后先进行 5s 的小电流预充电,电池管理系统实时监控此阶段状态,没有异常则执行下一步。

8. 根据权利要求 5 所述的移动充电控制方法,其特征在于,步骤 5) 中,需要限定的电压值的计算公式如下:

$$U = U_0 + \frac{K * S}{C * \eta}$$

其中,U 为需要限定的电压值,单位为 V;U₀ 为初始充电电压值,单位为 V;K 为待充电车辆平均电耗,单位为 Wh/km;S 为用户设定的需求里程,单位为 km;C 为待充电车辆的电池容量,单位为 Ah;η 为待充电车辆电池充电效率。

一种车载移动充电系统及其移动充电控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车用充电系统技术领域,具体涉及一种车载移动充电系统及其移动充电控制方法。

背景技术

[0002] 目前随着能源的紧缺以及节能减排的需求,国家在新能源汽车方面相继推出相关政策扶持,纯电动车作为节能减排的最佳选择逐渐推向市场,但是纯电动车由于动力电池储能有限,而相应的配套充电设施不够完善,导致纯电动车因为续航里程及充电的问题造成推广相对困难,当电动车行驶过程中电能即将耗尽时,由于充电资源有限,很难像汽车一样及时进站加油,这直接导致的纯电动车在目前的资源下有很大的局限性。因此,设计一种车载移动充电系统,搭建专用充电车,实现移动智能充电功能在目前的形势下非常的必要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够实现对电动车实时自动充电的车载移动充电系统,并搭载到车辆上实现移动充电。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种车载移动充电系统,包括设置在移动充电车辆上的电池管理系统、储能电池、充电机、充电接头和驾驶区显示单元,其中电池管理系统、充电机和驾驶区显示单元采用CAN通讯,所述电池管理系统设置于储能电池箱体内部,用于采集储能电池单体电压和温度信息,将实时状态发送到驾驶区显示单元,所述充电机用于自动控制充电过程和实现充电智能保护,该充电机与储能电池的高压总正与总负连接,所述驾驶区显示单元用于实时读取电池管理系统和充电机的信息并显示各种状态信息,所述充电接头的输入端与充电机的输出端连接,该充电接头包括标准通讯接头和直充接头。

[0006] 所述充电机采用双向设计,移动充电车辆在自身需要进行补电时能通过所述直充接头进行充电,该充电机采用DC-DC转换电路,实现DC300V-800V可调电压输出,可满足不同电压等级的不同电动车型的充电需求。

[0007] 所述储能电池(2)采用磷酸铁锂离子电池,电池电压平台高,能量密度大,循环寿命长,价格便宜,安全性能好,没有记忆效应,充放电时温升小,高低温性能好,且电池不含任何重金属与稀有金属,无毒,无污染,为绝对的绿色环保电池。

[0008] 本发明还提供一种采用上述权利要求所述车载移动充电系统的移动充电控制方法,包括如下步骤:

[0009] 1) 系统上电,进行上电自检,系统正常后,进入运行状态,等待下一步操作;

[0010] 2) 充电接头连接确认:判断充电接头是否正确连接,若充电机接收到确认信号,则执行下一步,若没有接收到确认信号,则循环等待;

[0011] 3) 充电接头连接正常后,进入参数设定界面,根据待充车辆的电池状态设定相应的电压和电流参数,同时根据待充车辆亏电情况和停驶地段工况选择不同充电模式,当选

择复线充电模式,执行步骤 4),当选择短时应急充电模式,执行步骤 5);

[0012] 4) 复线充电模式为充分充电,补给足够的电量,已达到回复车辆正常线路运行的目的,具体包括如下步骤:

[0013] 41) 恒流充电过程:根据待充车辆电池最大允许充电电流设定恒流充电电流,进行恒流充电,充电机实时监控待充车辆的电池总电压,充电过程中,循环进行预警判断,预警判断无异常后检测待充车辆的电池总电压,当待充车辆电池总电压达到恒压限流充电电压时,执行步骤 42),不满足,则继续执行该阶段循环;

[0014] 42) 恒压限流充电:该阶段为小电流恒压充电阶段,保护电池不过充的前提下,尽可能保证单体达到满充状态,同样加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环;

[0015] 5) 短时应急充电模式为短时快速补电,根据充电站位置情况,补给足够维持车辆到达充电站的电量,具体包括如下步骤:

[0016] 根据待充车辆允许的充电电流设定恒流充电电流,根据用户设定应急充电需求参数,计算需要限定的电压值,进行恒流限压充电,加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环。

[0017] 步骤 4) 和步骤 5) 中,所述预警判断具体包括如下步骤:

[0018] 检测充电电流,当充电电流大于设定充电电流值 5% 时,则退出充电;

[0019] 检测移动充电车辆的储能电池单体信息,如果单体电压低于 2.5V,则退出充电;

[0020] 检测待充车辆的电池单体信息,如果单体电压高于电池厂家给定的最大可充电电压,即停止充电;

[0021] 检测单体不均衡信息,移动充电车辆的单体电压最高和最低压差大于 20mV 时,或者待充车辆的单体电压最高和最低压差大于厂家给定值时,则退出充电;

[0022] 检测移动充电车辆的电池总电压信息,当总电压低于设定值时,则停止充电;

[0023] 检测待充车辆的电池总电压信息,当总电压大于厂家给定的最大值时,则退出充电;

[0024] 以上六项检测顺序执行,任意条件成立,充电机均会停止充电,并将相应的故障报警信息通过 CAN 通讯发送到驾驶区显示单元,显示对应的报警信息。

[0025] 步骤 4) 和步骤 5) 中,启动充电后先进行 5s 的小电流预充电,电池管理系统实时监控此阶段状态,没有异常则执行下一步。

[0026] 步骤 5) 中,需要限定的电压值的计算公式如下:

$$[0027] \quad U = U_0 + \frac{K * S}{C * \eta}$$

[0028] 其中,U 为需要限定的电压值,单位为 V; U_0 为初始充电电压值,单位为 V;K 为待充车辆平均电耗,单位为 Wh/km;S 为用户设定的需求里程,单位为 km;C 为待充车辆电池的电池容量,单位为 Ah; η 为待充车辆电池充电效率。

[0029] 由以上技术方案可知,本发明具有如下有益效果:

[0030] 当电动车辆剩余能量无法保证车辆到达充电区充电时,本发明能够实现实时移动为待充电车辆充电,并在驾驶区实时动态显示充电状态等信息,根据信息实现动态监控,保证移动充电的顺利进行,实现自动充电和充电的智能保护。

附图说明

[0031] 图 1 为本发明车载移动充电系统的结构原理框图；

[0032] 图 2 为本发明移动充电控制方法的流程图；

[0033] 图 3 为本发明中预警判断的流程图。

[0034] 图中：100、电池管理系统，200、储能电池，300、充电机，400、充电接头，410、标准通讯接头，420、直充接头，500、驾驶区显示单元。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的一种优选实施方式作详细的说明。

[0036] 图 1 为本发明车载移动充电系统的结构原理框图，该系统包括设置在移动充电车辆上的电池管理系统、储能电池、充电机、充电接头和驾驶区显示单元。

[0037] 所述电池管理系统设置于储能电池箱体内部，所述充电机为一种自带有控制模块的智能充电机，内置 TMS320F28335 智能芯片，用于自动控制充电过程和实现充电智能保护，该充电机与储能电池的高压总正与总负连接，所述充电接头的输入端与充电机的输出端连接，该充电接头包括标准通讯接头和直充接头。充电机采用多路输出设计，实现 DC300V-800V 可调电压输出，车身两种充电接头分别面向有标准通讯的充电车辆和直充车辆进行移动充电，最多可配备两种充电接头各 3 组，充电机采用了双向设计，移动充电车在自身需要进行补电时也是通过该充电机的直充接头进行充电，充电状态同样显示在驾驶区显示单元。

[0038] 所述电池管理系统、充电机和驾驶区显示单元采用 CAN 通讯，遵循 SAEJ1939 标准，电池管理系统主要功能为采集各箱体储能电池单体电压和温度信息，将实时状态发送到驾驶区显示单元，充电机主要通讯功能为当待充车辆充电接口是按标准通讯方式的充电接口时，充电机实现与待充车辆的通讯，并将实时状态发送到驾驶区显示单元，操作人员根据显示信息反馈实时控制充电操作过程。

[0039] 本发明还提供一种移动充电控制方法，当电动车辆需要充电时，操作人员将相应充电接头与待充车辆连接，启动充电机，设置合适的充电电压和充电电流；当待充车辆充电接头是按照有标准通讯的状态时，检查驾驶区显示单元关于充电设备通讯状态，确认状态正常后，可启动充电，如果为直充状态，检查驾驶区显示单元显示信息，确认无故障时，可启动充电；根据显示单元信息了解实时充电状态，充电机根据设置情况按照相应充电模式在满足充电要求后，断开充电接触器，实现自动充电，并进行预警判断，如果过程出现异常，当达到故障等级后，充电机断开充电接触器，操作人员可以从显示单元了解故障状态，从而实现充电的智能保护。

[0040] 如图 2 所示，本发明移动充电控制方法，包括如下步骤：

[0041] 1) 系统上电，进行上电自检，系统正常后，进入运行状态，等待下一步操作；

[0042] 2) 充电接头连接确认：判断充电接头是否正确连接，若充电机接收到确认信号，则执行下一步，若没有接收到确认信号，则循环等待；

[0043] 3) 充电接头连接正常后，进入参数设定界面，根据待充车辆的电池状态设定相应的电压和电流参数，同时根据待充车辆亏电情况和停驶地段工况选择不同充电模式，当选

择复线充电模式,执行步骤 4),当选择短时应急充电模式,执行步骤 5);

[0044] 4) 复线充电模式为充分充电,补给足够的电量,已达到回复车辆正常线路运行的目的,具体包括如下步骤:

[0045] 41) 恒流充电过程:根据待充车辆电池最大允许充电电流设定恒流充电电流,进行恒流充电,充电机实时监控待充车辆的电池总电压,充电过程中,循环进行预警判断,预警判断无异常后检测待充车辆的电池总电压,当待充车辆电池总电压达到恒压限流充电电压时,执行步骤 42),不满足,则继续执行该阶段循环;

[0046] 42) 恒压限流充电:该阶段为小电流恒压充电阶段,保护电池不过充的前提下,尽可能保证单体达到满充状态,同样加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环;

[0047] 5) 短时应急充电模式为短时快速补电,根据充电站位置情况,补给足够维持车辆到达充电站的电量,具体包括如下步骤:

[0048] 根据待充车辆允许的充电电流设定恒流充电电流,根据用户设定应急充电需求参数,计算需要限定的电压值,进行恒流限压充电,加入预警判断,预警判断无异常后检测是否达到满电状态,若满足则充电结束,不满足,则继续执行该阶段循环。

[0049] 需要限定的电压值的计算公式如下:

$$[0050] \quad U = U_0 + \frac{K * S}{C * \eta}$$

[0051] 其中,U 为需要限定的电压值,单位为 V;U₀ 为初始充电电压值,单位为 V;K 为待充车辆平均电耗,单位为 Wh/km;S 为用户设定的需求里程,单位为 km;C 为待充车辆电池的电池容量,单位为 Ah;η 为待充车辆电池充电效率。

[0052] 步骤 4) 和步骤 5) 中,启动充电后先进行 5s 的小电流预充电,电池管理系统实时监控此阶段状态,没有异常则执行下一步。本实施例中,预充电流一般采用 10A ~ 15A 左右的电流。

[0053] 如图 3 所示,步骤 4) 和步骤 5) 中,所述预警判断具体包括如下步骤:

[0054] 检测充电电流,当充电电流大于设定充电电流值 5% (充电机稳流精度控制在 ±1%) 时,则退出充电;

[0055] 检测移动充电车辆的储能电池单体信息,如果单体电压低于 2.5V,则退出充电;

[0056] 检测待充车辆的电池单体信息,如果单体电压高于电池厂家给定的最大可充电电压,即停止充电;

[0057] 检测单体不均衡信息,移动充电车辆的单体电压最高和最低压差大于 20mV 时,或者待充车辆的单体电压最高和最低压差大于厂家给定值时,则退出充电;

[0058] 检测移动充电车辆的电池总电压信息,当总电压低于设定值时,则停止充电,本实施例中,电池以 150 串计算,单体不低于 2.7V 设限,总电压低于设定值为 400V;

[0059] 检测待充车辆的电池总电压信息,当总电压大于厂家给定的最大值时,则退出充电;

[0060] 以上六项检测顺序执行,任意条件成立,充电机均会停止充电,并将相应的故障报警信息通过 CAN 通讯发送到驾驶区显示单元,显示对应的报警信息。

[0061] 以上所述实施方式仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范

围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

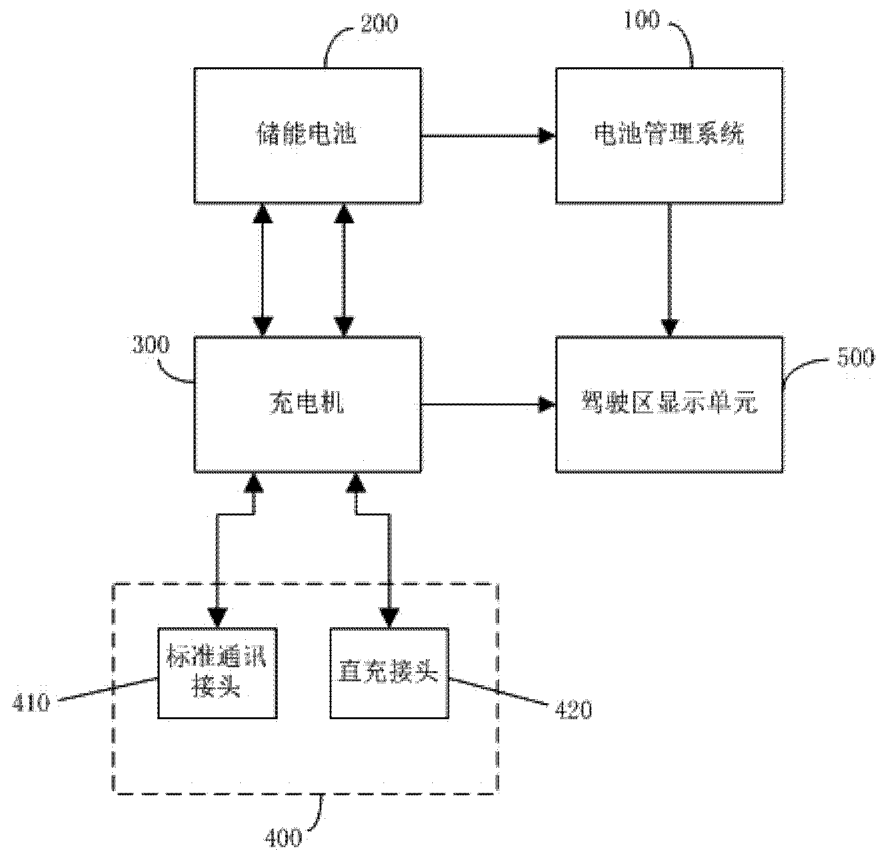


图 1

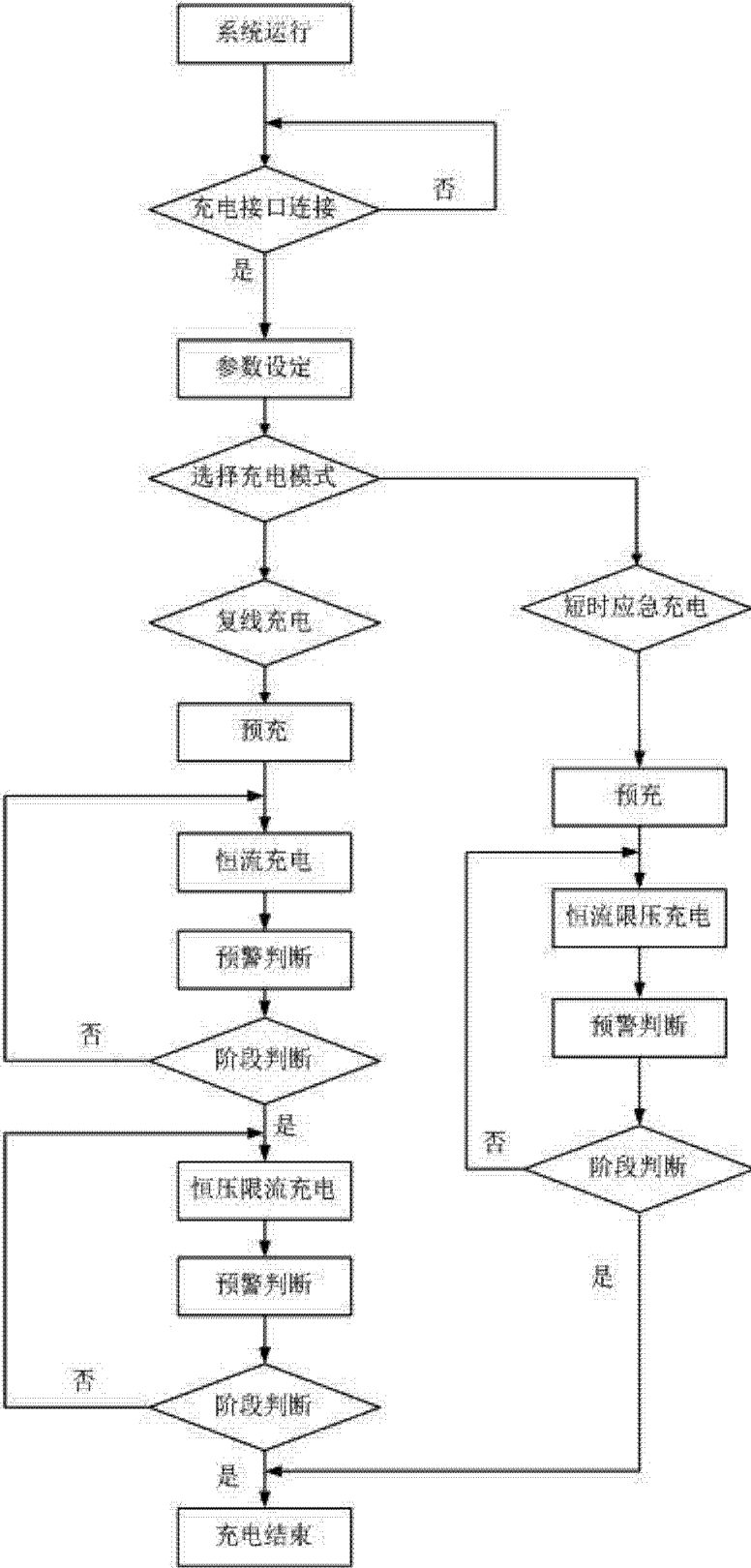


图 2

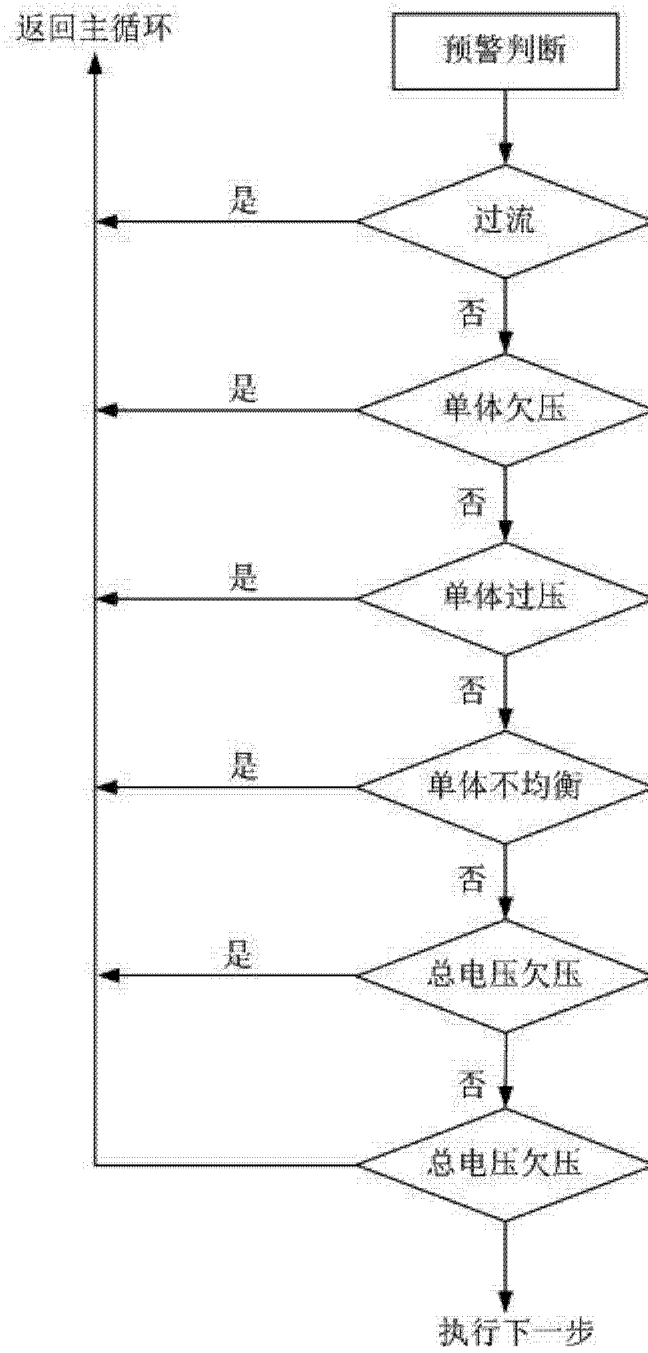


图 3