



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110435473 B

(45) 授权公告日 2020.09.25

(21) 申请号 201910758374.2

(22) 申请日 2019.08.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110435473 A

(43) 申请公布日 2019.11.12

(73) 专利权人 山东山大电力技术股份有限公司  
地址 250101 山东省济南市高新区颖秀路  
2600号山大科技产业园

(72) 发明人 范作程 徐俐 李逸然 王太川

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张庆骞

(51) Int. Cl.

B60L 53/60 (2019.01)

B60L 53/67 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 107425575 A, 2017.12.01

CN 107650730 A, 2018.02.02

CN 103828181 A, 2014.05.28

EP 3358698 A1, 2018.08.08

US 2018141447 A1, 2018.05.24

审查员 王艳霞

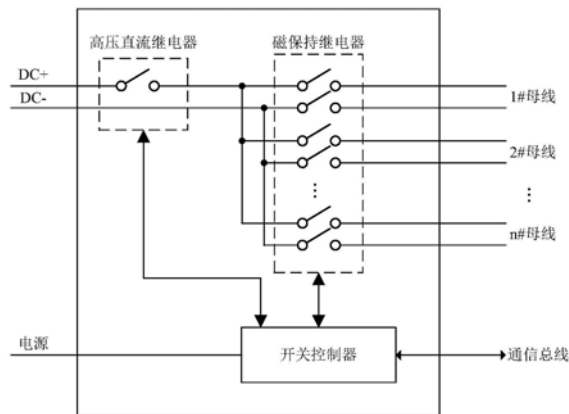
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种功率切换装置、群控充电系统及方法

(57) 摘要

本公开提供了功率切换装置、群控充电系统及方法。其中，功率切换装置包括压直流继电器，其输入端与充电模块相连，输出端与磁保持继电器组相连，控制端与开关控制器相连；磁保持继电器组，其包括n\*2个磁保持继电器；磁保持继电器组的输入端并联连接，设有n个输出端，每个输出端与一条母线相连；每条母线由正极母线和负极母线构成，正极母线和负极母线上分别串接有一个磁保持继电器；每个磁保持继电器的控制端均与开关控制器相连；每条母线连接一个充电终端；开关控制器，用于在功率切换的过程中，控制高压直流继电器断开，控制任意充电终端对应的磁保持继电器组中磁保持继电器闭合，再控制高压直流继电器闭合，完成充电模块切投至任意充电终端。



1. 一种功率切换装置,其特征在于,包括:

高压直流继电器,其输入端与充电模块相连,输出端与磁保持继电器组相连,控制端与开关控制器相连;

磁保持继电器组,其包括 $n*2$ 个磁保持继电器;所述磁保持继电器组的输入端并联连接,磁保持继电器组设有 $n$ 个输出端,每个输出端与一条母线相连;每条母线由正极母线和负极母线构成,正极母线和负极母线上分别串接有一个磁保持继电器;每个磁保持继电器的控制端均与开关控制器相连;每条母线连接一个充电终端; $n$ 为正整数;

开关控制器,其作用为:在功率切换的过程中,控制高压直流继电器断开,控制任意充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,完成充电模块切投至任意充电终端;所述高压直流继电器通过线缆与开关控制器相连;所述磁保持继电器通过线缆与开关控制器相连。

2. 一种群控充电系统,其特征在于,包括:

至少两个充电模块,每个充电模块与一个如权利要求1中所述的功率切换装置相连;每个充电模块与功率控制器相连,所述功率控制器用于向各个充电模块按照预设功率分配策略分配功率;

所述功率控制器还与开关控制器相连,所述功率控制器还用于向开关控制器下发高压直流继电器控制指令及磁保持继电器组投切指令,实现任意充电模块投切至任意充电终端。

3. 如权利要求2所述的群控充电系统,其特征在于,所述功率控制器还与充电控制器相连,所述充电控制器与充电终端相连;所述功率控制器用于下发启动充电终端命令,经充电控制器转发后控制相应充电终端启动。

4. 如权利要求2所述的群控充电系统,其特征在于,所述功率分配策略为:对每个充电模块进行等功率分配。

5. 如权利要求2所述的群控充电系统,其特征在于,所述功率分配策略为:按照使用频率成比例向所有充电模块分配功率。

6. 一种如权利要求2-5中任一所述的群控充电系统的工作方法,其特征在于,包括:

选定待工作的充电模块,断开其对应的高压直流继电器;

控制需电端的充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,实现任意充电模块投切至任意充电终端。

7. 如权利要求6所述的群控充电系统的工作方法,其特征在于,在断开待工作的充电模块对应的高压直流继电器之前,还包括:

向各个充电模块按照预设功率分配策略分配功率。

8. 如权利要求6所述的群控充电系统的工作方法,其特征在于,该方法还包括:控制相应充电终端启动。

## 一种功率切换装置、群控充电系统及方法

### 技术领域

[0001] 本公开属于电动汽车充电领域,尤其涉及一种功率切换装置、群控充电系统及方法。

### 背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 目前,充电桩发展迅速,群控充电系统可以集中解决兼容性和利用率的问题,因此市场上存在较大需求。群控充电系统可以将输出功率按需自动分配给多个充电终端。目前,在群控充电系统的功率切换控制系统中,用于功率切换装置中的切换器件通常选用高压直流继电器,而功率切换控制系统通常采用的是全矩阵切换即任意功率单元均可投切到任意充电终端。全矩阵切换中,假设功率单元个数 $m$ ,母线个数 $n$ ,且切换元器件有中间态(空切态Null)所需切换元器件个数为: $m*n*2$ 。

[0004] 发明人发现,对于多功率单元多枪充电系统,随着功率单元或充电终端数量的增加,切换器件数量呈几何数量级的增加,而且切换矩阵由高压直流继电器构成,高压直流继电器价格昂贵,提高了充电设备的成本。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本公开的第一个方面提供一种功率切换装置,其在保证群控充电系统运行安全的前提下降低成本。

[0006] 为了实现上述目的,本公开采用如下技术方案:

[0007] 一种功率切换装置,包括:

[0008] 高压直流继电器,其输入端与充电模块相连,输出端与磁保持继电器组相连,控制端与开关控制器相连;

[0009] 磁保持继电器组,其包括 $n*2$ 个磁保持继电器;所述磁保持继电器组的输入端并联连接,磁保持继电器组设有 $n$ 个输出端,每个输出端与一条母线相连;每条母线由正极母线和负极母线构成,正极母线和负极母线上分别串接有一个磁保持继电器;每个磁保持继电器的控制端均与开关控制器相连;每条母线连接一个充电终端; $n$ 为正整数;

[0010] 所述开关控制器用于:在功率切换的过程中,控制高压直流继电器断开,控制任意充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,完成充电模块切投至任意充电终端。

[0011] 为了解决上述问题,本公开的第二个方面提供一种群控充电系统,其在保证群控充电系统运行安全的前提下降低成本。

[0012] 为了实现上述目的,本公开采用如下技术方案:

[0013] 一种群控充电系统,包括:

[0014] 至少两个充电模块,每个充电模块与一个上述所述的功率切换装置相连;每个充

电模块均与功率控制器相连,所述功率控制器用于向各个充电模块按照预设功率分配策略分配功率;

[0015] 所述功率控制器还与开关控制器相连,所述功率控制器还用于向开关控制器下发高压直流继电器控制指令及磁保持继电器组投切指令,实现任意充电模块投切至任意充电终端。

[0016] 本公开的第三个方面提供一种群控充电系统的工作方法。

[0017] 一种群控充电系统的工作方法,包括:

[0018] 选定待工作的充电模块,断开其对应的高压直流继电器;

[0019] 控制需电端的充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,实现任意充电模块投切至任意充电终端。

[0020] 本公开的有益效果是:

[0021] (1) 功率切换装置中使用磁保持继电器作为切换器件,同时为了解决磁保持继电器可通过大电流,但不能带载切换的问题,本公开配合使用了高压直流继电器,通过严格控制继电器切换时序,从而实现了在保证安全的前提下减少群控充电系统功率切换装置中高压直流继电器的使用数量。

[0022] (2) 单器件成本由原来高压直流继电器的约150元降至磁保持继电器的约30元,能够在保证群控充电系统运行安全的前提下大幅度降低企业成本。另外,磁保持继电器由于体积小且有PCB板级封装形式,切换矩阵可布局到PCB电路板,这样布线更简单,结构更紧凑、更利于维护。

## 附图说明

[0023] 构成本公开的一部分的说明书附图用来提供对本公开的进一步理解,本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开,并不构成对本公开的不当限定。

[0024] 图1是本公开实施例的一种功率切换装置结构示意图。

[0025] 图2是本公开实施例的一种群控充电系统结构示意图。

[0026] 图3是本公开实施例的一种群控充电系统的功率切换控制流程图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图与实施例对本公开作进一步说明。

[0028] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本公开提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0029] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本公开的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0030] 在本公开中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,只是为了便于叙述本公开各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本公开中任一部件或元件,不能理解

为对本公开的限制。

[0031] 本公开中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本公开中的具体含义,不能理解为对本公开的限制。

[0032] 实施例1

[0033] 为了解决背景技术中所提及的在保证群控充电系统运行安全的前提下降低成本的问题,本实施例采用磁保持继电器作为切换器件,配合高压直流继电器的使用,提供了一种功率切换装置。

[0034] 如图1所示,本实施例的功率切换装置,包括:

[0035] 高压直流继电器,其输入端与充电模块相连,输出端与磁保持继电器组相连,控制端与开关控制器相连;

[0036] 磁保持继电器组,其包括 $n*2$ 个磁保持继电器;所述磁保持继电器组的输入端并联连接,磁保持继电器组设有 $n$ 个输出端,每个输出端与一条母线相连;每条母线由正极母线和负极母线构成;每个磁保持继电器的控制端均与开关控制器相连;每条母线连接一个充电终端; $n$ 为正整数;

[0037] 所述开关控制器用于:在功率切换的过程中,控制高压直流继电器断开,控制任意充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,完成充电模块切投至任意充电终端。

[0038] 其中,充电终端可为充电枪或其他需电设备。

[0039] 磁保持继电器是一种自动开关。和其他电磁继电器一样,对电路起着自动接通和切断作用。所不同的是,磁保持继电器的常闭或常开状态完全是依赖永久磁钢的作用,其开关状态的转换是靠一定宽度的脉冲电信号触发而完成的。

[0040] 在具体实施中,所述高压直流继电器通过线缆与开关控制器相连。

[0041] 所述磁保持继电器通过线缆与开关控制器相连。

[0042] 本实施例的功率切换装置中使用磁保持继电器作为切换器件,同时为了解决磁保持继电器可通过大电流,但不能带载切换的问题,配合使用了高压直流继电器,通过严格控制继电器切换时序,从而实现了在保证安全的前提下减少群控充电系统功率切换装置中高压直流继电器的使用数量。

[0043] 实施例2

[0044] 如图2所示,本实施例的一种群控充电系统,包括:

[0045]  $m$ 个充电模块,每个充电模块与一个如图1所示的功率切换装置相连;每个充电模块均与功率控制器相连,所述功率控制器用于向各个充电模块按照预设功率分配策略分配功率;其中, $m$ 为大于或等于2的正整数;

[0046] 所述功率控制器还与开关控制器相连,所述功率控制器还用于向开关控制器下发高压直流继电器控制指令及磁保持继电器组投切指令,实现任意充电模块切投至任意充电终端。

[0047] 作为一种实施方式,所述功率控制器还与充电控制器相连,所述充电控制器与充电终端相连;所述功率控制器用于下发启动充电终端命令,经充电控制器转发后控制相应

充电终端启动。

[0048] 具体地,每个充电模块均通过第一通信总线与功率控制器相连;

[0049] 所述功率控制器还通过第二通信总线与开关控制器相连;

[0050] 所述功率控制器还通过第三通信总线与充电控制器相连,所述功率控制器还用于根据充电控制器采集到的充电需求计算应采取的功率分配策略。

[0051] 第一通信总线、第二通信总线和第三通信总线可为CAN总线或其他类型的通信总线,本领域技术人员可根据实际来具体选择。

[0052] 在本实施例中,所述功率分配策略为:对每个充电模块进行等功率分配。

[0053] 需要说明的是,在其他实施例中,也可采用其他功率分配策略,比如按照使用频率成比例向所有充电模块分配功率,本领域技术人员可根据实际情况来具体选择相应功率分配策略。

[0054] 本实施例的群控充电系统的工作方法,包括:

[0055] 选定待工作的充电模块,断开其对应的高压直流继电器;

[0056] 控制需电端的充电终端对应的磁保持继电器组中的磁保持继电器闭合,再控制高压直流继电器闭合,实现任意充电模块投切至任意充电终端。

[0057] 作为一种实施方式,在断开待工作的充电模块对应的高压直流继电器之前,还包括:

[0058] 向各个充电模块按照预设功率分配策略分配功率。

[0059] 作为另一种实施方式,群控充电系统的工作方法,还包括:控制相应充电终端启动。

[0060] 由于磁保持继电器在应用于高压直流通路时,带载切换的情况下容易产生拉弧,从而发生危险。为解决该问题上述方案配合使用一个高压直流继电器,用来保证磁保持继电器在进行切换时直流母线回路中没有电流,具体的时序控制流程如图3所示:

[0061] 在准备充电时,功率控制器向开关控制器发送断开高压直流继电器的命令,使得高压直流继电器断开,功率控制器检测并判断高压直流继电器是否已断开,若是,则向开关控制器发送复位磁保持继电器组的命令并判断磁保持继电器组是否已复位,若是,同时充电控制器确认有充电需求时,确定需开启的充电模块及需闭合的磁保持继电器;首先控制相应磁保持继电器闭合,再闭合相应充电模块串联连接的高压直流继电器,使得充电模块开启并进入充电状态;

[0062] 当充电结束后,确认需关闭的充电模块及需断开的高压直流继电器;首先关闭相应充电模块,再断开高压直流继电器,最后断开相应磁保持继电器,结束本次充电。

[0063] 在功率切换时,需先将功率单元关机,并将对应的高压直流继电器断开,待所述功率切换装置中的磁保持继电器完成切换动作后,再将功率单元开启并将功率切换装置中的高压直流继电器闭合。这样,正常功率单元切换时,功率单元处在关机状态且主继电器为断开状态,不会输出电流,此时控制磁保持继电器动作都是安全的。

[0064] 上述方案在群控系统故障的情况下,也是安全的。分析如下:

[0065] ①如果充电模块掉电,由于磁保持继电器具有掉电保持功能,不会进行切换,此时上述方案是安全的。

[0066] ②如果开关控制器掉电,磁保持继电器将保持开关控制器掉电前的状态,待开关

控制器重新上电后将重新检测各个继电器的切换状态,只有回路中高压直流继电器状态为断开时才进行切换,此时上述方案也是安全的。

[0067] ③如果开关控制器中的主控芯片程序跑飞导致磁保持继电器动作,此时如果直流母线主继电器是断开的,直流母线不构成回路,不会有电流,因此上述方案是安全的;如果此时主继电器未断开,直流母线构成的是完整的充电回路,但充电负载为电池,电池上依然会有电压,磁保持继电器主触点两端没有压差,不会造成拉弧,因此上述方案也是安全的。

[0068] 以上所述仅为本公开的优选实施例而已,并不用于限制本公开,对于本领域的技术人员来说,本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

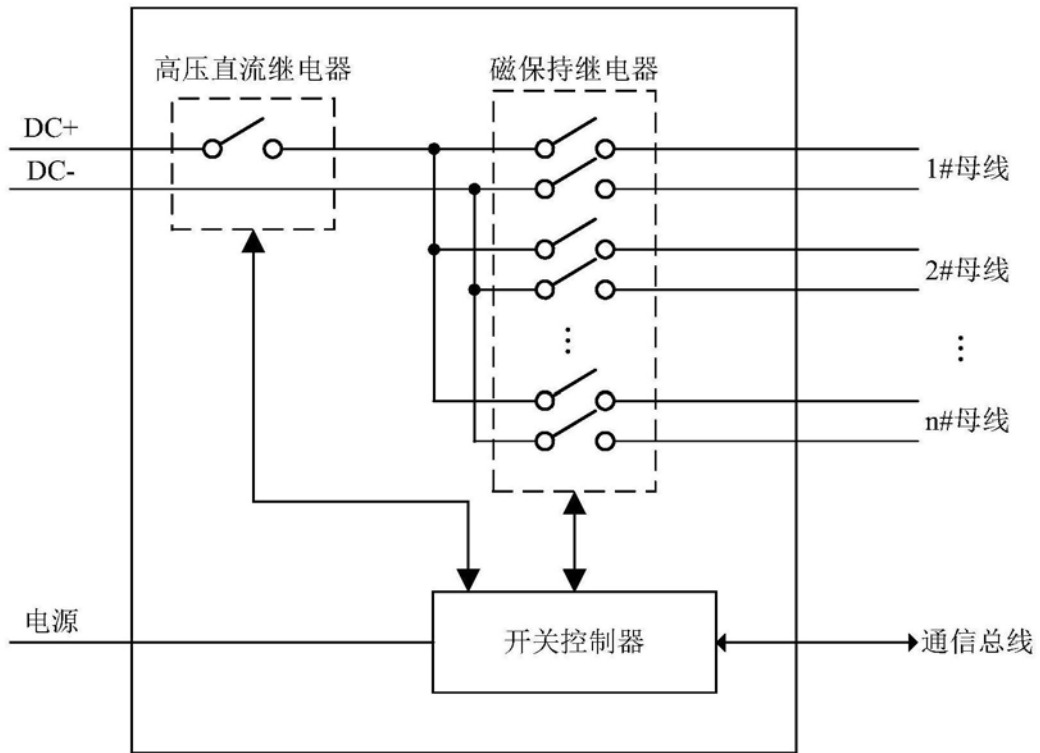


图1



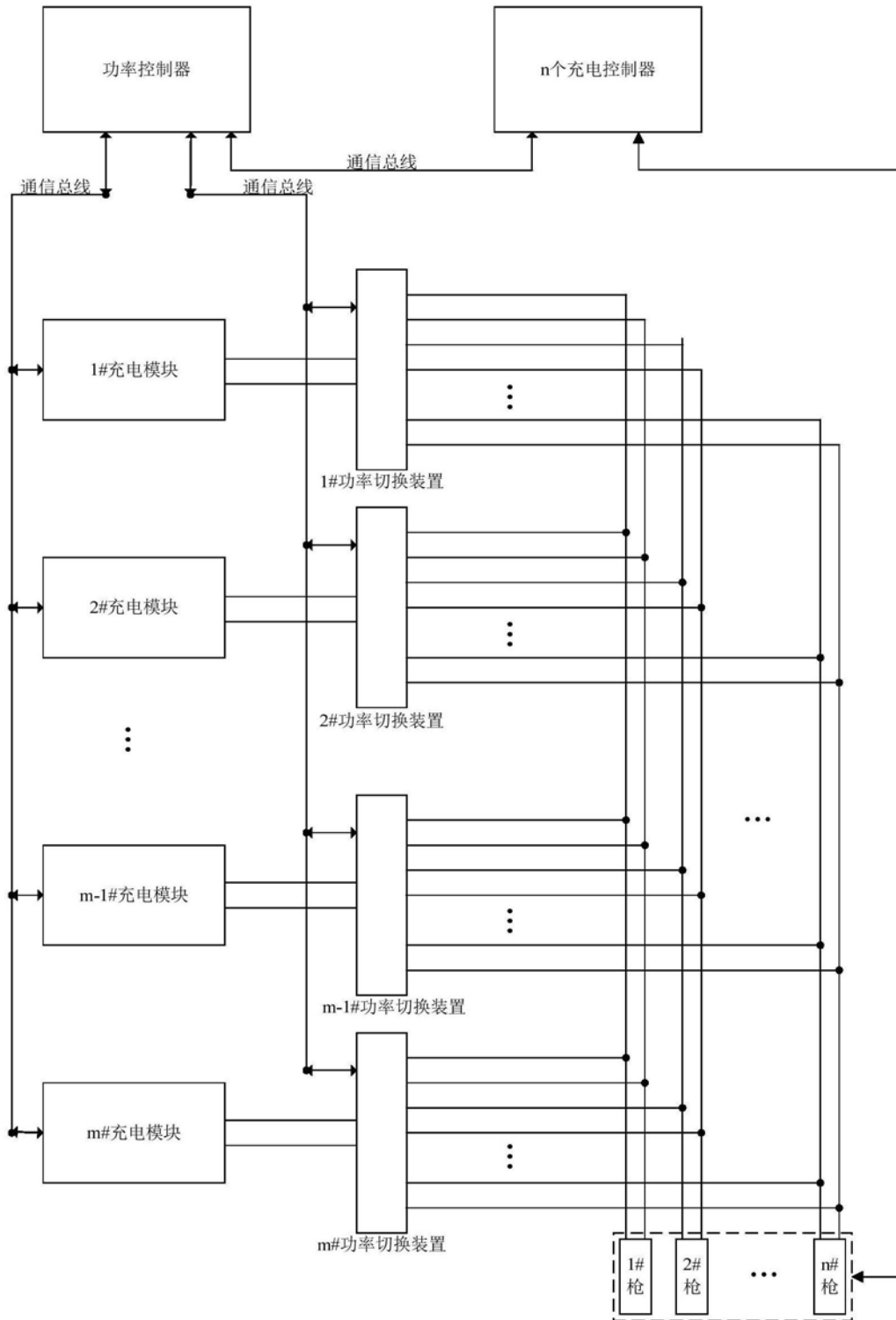


图2

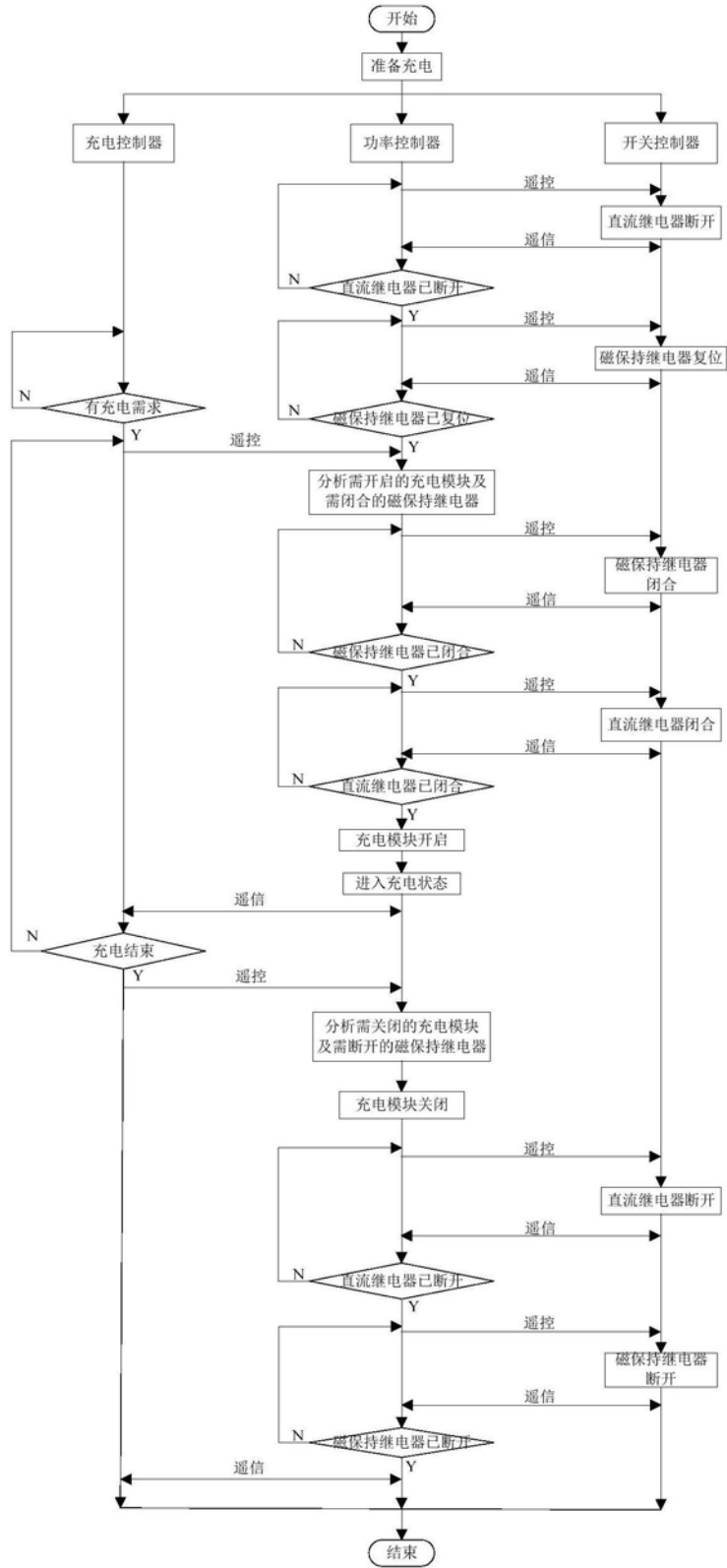


图3