



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112180272 A

(43) 申请公布日 2021.01.05

(21) 申请号 202010968278.3

(22) 申请日 2020.09.15

(71) 申请人 欣旺达电动汽车电池有限公司
地址 518000 广东省深圳市光明新区公明街道塘家南十八号路欣旺达工业园A栋1-2楼

(72) 发明人 黄师金 王华文 王明旺

(74) 专利代理机构 深圳市明日今典知识产权代理事务所(普通合伙) 44343
代理人 王杰辉 宋庆洪

(51) Int. Cl.
G01R 31/387 (2019.01)
G01R 31/392 (2019.01)
G01R 31/374 (2019.01)
H02J 7/00 (2006.01)

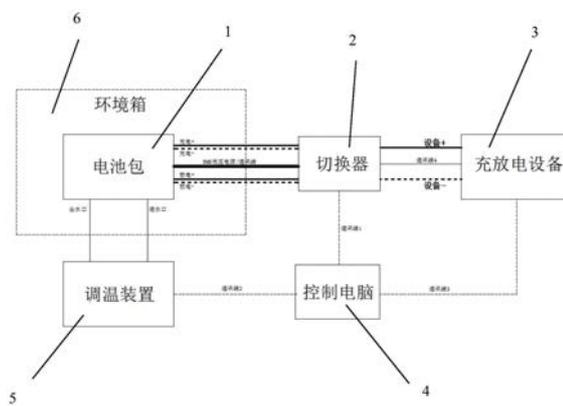
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

电池包寿命检测充放电系统

(57) 摘要

本发明揭示了一种电池包寿命检测充放电系统,包括:充放电设备、切换器、调温装置和控制电脑;控制电脑与切换器、调温装置和充放电设备通讯连接,控制电脑用于控制切换器、调温装置和充放电设备;充放电设备通过切换器与电池包电连接,充放电设备用于通过切换器为电池包充放电;切换器与电池包的BMS通讯连接。通过控制电脑控制切换器实现对电池包充电模式和放电模式的切换,使BMS可以根据软件策略适时启动均衡功能来保证电池包的电压一致性,同时可以使BMS校正SOC和SOH;还可以根据BMS反馈的温度信息适时启动热管理功能通过调温装置对电池包进行温度调整,在对电池包进行寿命检测时,真实有效的验证电池系统在整车上的循环寿命表现,测量结果更准确。



1. 一种电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,包括:充放电设备、切换器、调温装置和控制电脑;

所述控制电脑与所述切换器、所述调温装置和所述充放电设备通讯连接,所述控制电脑用于控制所述切换器、所述调温装置和所述充放电设备;

所述充放电设备通过所述切换器与电池包电连接,所述充放电设备用于通过所述切换器为所述电池包充放电;

所述切换器与所述电池包的BMS通讯连接;

所述切换器接收所述BMS反馈的温度信息,并转发至所述控制电脑;

所述切换器根据流程要求控制所述BMS进入充电模式或者放电模式;

所述调温装置用于根据所述控制电脑控制对所述电池包进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述切换器包括控制器和充放电电路;

所述控制器通讯连接所述BMS和所述控制电脑;

所述充放电电路连接所述电池包和所述充放电设备;

所述充放电电路包括充电电路、放电电路和多个控制开关,所述控制器连接所述控制开关,所述控制器通过所述控制开关的通断控制所述充电电路和所述放电电路的导通和关断,所述充电电路和所述放电电路同时只有一个处于导通状态。

3. 根据权利要求2所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述切换器还包括供电电源,所述供电电源与所述控制器和所述BMS连接,用于为所述控制器和所述BMS供电。

4. 根据权利要求2所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述充放电电路还包括整车模拟装置,用于模拟整车高压回路的电阻和电容;

所述整车模拟装置与一个所述控制开关串联且连接在所述充电电路的正负极之间,所述整车模拟装置与一个所述控制开关串联且连接在所述放电电路的正负极之间。

5. 根据权利要求4所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述充放电电路包括三个所述控制开关,三个所述控制开关分别为第一控制开关、第二控制开关和第三控制开关;

所述第一控制开关与所述充电电路连接,所述第二控制开关与所述放电电路连接,所述第三控制开关与所述整车模拟装置连接。

6. 根据权利要求5所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述整车模拟装置包括第一电阻、第二电阻、电容;所述第一电阻和电容串联构成串联结构,所述电容一端连接所述第三控制开关;

所述第二电阻一端连接所述第三控制开关,且所述第二电阻与所述串联结构并联。

7. 根据权利要求2所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述充放电电路包括:

正极总线,与所述充放电设备的正极连接;

负极总线,与所述充放电设备的负极连接;

充电正极线,与所述正极总线连接;

充电负极线,与所述负极总线连接;

放电正极线,与所述正极总线连接;

放电负极线,与所述负极总线连接;

所述充电电路包括所述充电正极线、充电负极线、正极总线和负极总线;

所述放电电路包括所述放电正极线、放电负极线、正极总线和负极总线。

8. 根据权利要求1所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,还包括环境箱,用于盛放所述电池包,且调整所述电池包的外部温度。

9. 根据权利要求1所述的电池包寿命检测充放电系统,其特征在于,所述切换器与所述充放电设备通讯连接。

电池包寿命检测充放电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池检测领域,特别是涉及到一种电池包寿命检测充放电系统。

背景技术

[0002] 锂离子电池系统应用于电动汽车中,其使用寿命将影响到电动汽车的使用寿命;因此进行循环寿命测试预测电池系统的使用寿命,在电池系统开发过程是一项比较重要的检测项目和预测手段。现有的循环测试一般分为全容量循环测试(100%DOD)和区间SOC循环测试,但不管是多少DOD的循环测试,当前循环过程中电池系统的工作状态都是一直处于“放电模式”,基本只能验证电池的循环寿命能力,充电回路、预充回路、接触器都未能一起参与循环寿命测试测试验证;且因为软件策略原因,在“放电模式”下,大部分BMS是不会启动均衡功能的,而均衡功能是可以有效保障电池系统内部电池的电压/容量一致性,延长电池系统的使用寿命的。因此,只在“放电模式”下进行循环测试,并不能真实有效地反应电池系统的循环寿命能力。因此,当前的循环测试方法并不能真实有效的验证电池系统在整车上的循环寿命能力。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的为提供一种电池包寿命检测充放电系统,旨在解决现有电池包寿命检测不启动均衡功能导致检测结果不够准确的技术问题。

[0004] 本发明提出一种电池包寿命检测充放电系统,包括:充放电设备、切换器、调温装置和控制电脑;

[0005] 控制电脑与切换器、调温装置和充放电设备通讯连接,控制电脑用于控制切换器、调温装置和充放电设备;

[0006] 充放电设备通过切换器与电池包电连接,充放电设备用于通过切换器为电池包充放电;

[0007] 切换器与电池包的BMS通讯连接;

[0008] 切换器接收BMS反馈的温度信息,并转发至控制电脑;

[0009] 切换器根据流程要求控制BMS进入“充电模式”或者“放电模式”;

[0010] 调温装置用于根据控制电脑控制对电池包进行热交换。

[0011] 进一步地,切换器包括控制器和充放电电路;

[0012] 控制器通讯连接BMS和控制电脑;

[0013] 充放电电路连接电池包和充放电设备;

[0014] 充放电电路包括充电电路、放电电路和多个控制开关,控制器连接控制开关,控制器通过控制开关的通断控制充电电路和放电电路的导通和关断,充电电路和放电电路同时只有一个处于导通状态。

[0015] 进一步地,切换器还包括供电电源,供电电源与控制器和BMS连接,用于为控制器和BMS供电。

- [0016] 进一步地,充放电电路还包括整车模拟装置,用于模拟整车高压回路的电阻和电容;
- [0017] 整车模拟装置与一个控制开关串联且连接在充电电路的正负极之间,整车模拟装置与一个控制开关串联且连接在放电电路的正负极之间。
- [0018] 进一步地,充放电电路包括三个控制开关,三个控制开关分别为第一控制开关、第二控制开关和第三控制开关;
- [0019] 第一控制开关与充电电路连接,第二控制开关与放电电路连接,第三控制开关与整车模拟装置连接。
- [0020] 进一步地,整车模拟装置包括第一电阻、第二电阻、电容;第一电阻和电容串联构成串联结构,电容一端连接第三控制开关;
- [0021] 第二电阻一端连接第三控制开关,且第二电阻与串联结构并联。
- [0022] 进一步地,充放电电路包括:
- [0023] 正极总线,与充放电设备的正极连接;
- [0024] 负极总线,与充放电设备的负极连接;
- [0025] 充电正极线,与正极总线连接;
- [0026] 充电负极线,与负极总线连接;
- [0027] 放电正极线,与正极总线连接;
- [0028] 放电负极线,与负极总线连接;
- [0029] 充电电路包括充电正极线、充电负极线、正极总线和负极总线;
- [0030] 放电电路包括放电正极线、放电负极线、正极总线和负极总线。
- [0031] 进一步地,电池包寿命检测充放电系统还包括环境箱,用于盛放电池包,且调整电池包的外部温度。
- [0032] 进一步地,切换器与充放电设备通讯连接。
- [0033] 本发明的有益效果在于:通过控制电脑控制切换器实现对电池包充电模式和放电模式的切换,使BMS可以根据软件策略适时启动均衡功能来保证电池包的电压一致性,同时可以校正BMS的SOC;还可以根据BMS反馈的温度信息适时启动热管理功能通过调温装置对电池包进行温度调整,更接近电池包的实际情况,对电池包进行寿命检测时,真实有效的验证电池系统在整车上的循环寿命,测量结果更准确,解决现有电池包寿命检测不启动均衡功能和热管理功能导致检测结果不够准确的技术问题。

附图说明

- [0034] 图1本发明实施例中电池包寿命检测充放电系统的一实施例结构示意图;
- [0035] 图2本发明实施例中电池包寿命检测充放电系统中切换器的一实施例结构示意图。
- [0036] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0037] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0038] 参照图1-2,本发明提出一种电池包寿命检测充放电系统,包括:充放电设备3、切

换器2、调温装置5和控制电脑4；控制电脑4与切换器2、调温装置5和充放电设备3通讯连接，控制电脑4用于控制切换器2、调温装置5和充放电设备3；充放电设备3通过切换器2与电池包1电连接，充放电设备3用于通过切换器2为电池包1充放电；切换器2与电池包1的BMS通讯连接；切换器2接收BMS反馈的温度信息，并转发至控制电脑4；调温装置5用于根据控制电脑4控制对电池包1进行热交换，BMS属于电池包1的电池系统。

[0039] 具体的，电池寿命检测时，需要对电池包1进行循环充放电，循环充放电过程包括：

[0040] 第一、切换器2控制电池包1进入充电模式；

[0041] 第二、充放电设备3根据BMS发出的充电请求为电池包1充电，在此过程中，当电池包1达到设定温度高值时，BMS发送冷却请求，控制电脑4控制控制调温装置5为电池包1降温；

[0042] 第三、在对电池包1充电完成后，将电池包1静置，在此过程中还可以持续对电池包1降温，当电池包1温度低于设定温度低值时，控制电脑4关闭控制调温装置5并发送放电指令到切换器2；

[0043] 第四、切换器2控制电池包1进入放电模式；

[0044] 第五、充放电设备3根据给定的工况为电池包1放电，在此过程中，当电池包1达到设定温度高值时，BMS发送冷却请求，控制电脑4控制控制调温装置5为电池包1降温；

[0045] 第六、在对电池包1放电完成后，将电池包1静置，在此过程中还可以持续对电池包1降温，当电池包1温度低于设定温度低值时，控制电脑4关闭控制调温装置5并发送充电指令到切换器2。

[0046] 应当说的是，在本实施例中，调温装置5为水冷机。在一些实施例中，当电池包1采用风冷，调温装置5可以不工作。

[0047] 有益效果在于：通过控制电脑4控制切换器2实现对电池包1充电模式和放电模式的切换，使BMS可以根据软件策略适时启动均衡功能来保证电池包的电压一致性，同时可以使BMS校正SOC和SOH；还可以根据BMS反馈的温度信息适时启动热管理功能通过调温装置5对电池包1进行温度调整，更接近电池包1的实际工作情况，对电池包1进行寿命检测时，真实有效的验证电池系统在整车上的循环寿命，测量结果更准确，解决现有电池包寿命检测不启动均衡功能和热管理功能导致检测结果不够准确的技术问题。

[0048] 进一步地，在一些实施例中，切换器2包括控制器21和充放电电路；控制器21通讯连接BMS 11和控制电脑4；充放电电路连接电池包1和充放电设备3；充放电电路包括充电电路、放电电路和多个控制开关，控制器21连接控制开关，控制器21通过控制开关的通断控制充电电路和放电电路的导通和关断，充电电路和放电电路同时只有一个处于导通状态。

[0049] 具体的，控制器21通过通讯线通讯连接控制电脑4，控制器21受控于控制电脑4，控制器21可以控制控制开关的通断，实现控制充电电路和放电电路的导通和关断，当充电电路导通时充放电设备3为电池包1充电，此时放电电路断开；当放电电路导通时充放电设备3为电池包1放电，此时充电电路断开；控制器21通讯连接BMS 11可以接收到BMS 11反馈的电池包1温度信息，进而根据电池包1的温度情况可以适时启动热管理功能通过调温装置5对电池包1进行温度调整，更接近电池包1的实际工作情况，进而可以使电池包1使用寿命的检测更加准确。

[0050] 进一步地，在一些实施例中，切换器2还包括供电电源23，供电电源23与控制器21

和BMS 11连接,用于为控制器21和BMS 11供电。通过供电电源23为控制器21和BMS 11供电,在本实施例中供电电源23为12V直流电源。

[0051] 进一步地,在一些实施例中,充放电电路还包括整车模拟装置22,用于模拟整车高压回路的电阻和电容;整车模拟装置22与一个控制开关串联且连接在充电电路的正负极之间,整车模拟装置22与一个控制开关串联且连接在放电电路的正负极之间。通过整车模拟装置22模拟整车高压回路的电阻和电容,其值需根据实际整车情况进行调整,用于电池包1的电池系统的预充上电,接近电池包1在整车中的工作环境,进而可以使电池包1使用寿命的检测更加准确。

[0052] 进一步地,在本实施例中,充放电电路包括三个控制开关,三个控制开关分别为第一控制开关K1、第二控制开关K2和第三控制开关K3;第一控制开关K1与充电电路连接,第二控制开关K2与放电电路连接,第三控制开关K3与整车模拟装置22连接。当需要充电时,先将第一控制开关K1和第三控制开关K3导通,对电池包1进行预充电,之后第三控制开关K3断开,开始进入充电状态;当需要放电时,先将第二控制开关K2和第三控制开关K3导通,对电池包1进行预充电,之后第三控制开关K3断开,开始进入放电状态。

[0053] 进一步地,在本实施例中,整车模拟装置22包括第一电阻R1、第二电阻R2、电容C1;第一电阻R1和电容C1串联构成串联结构,电容C1一端连接第三控制开关K3;第二电阻R2一端连接第三控制开关K3,且第二电阻R2与串联结构并联。第一电阻R1、第二电阻R2、电容C1其值需根据实际整车情况进行调整,用于电池包1的电池系统的预充上电。

[0054] 进一步地,在本实施例中,充放电电路包括:

[0055] 正极总线,与充放电设备3的正极连接;

[0056] 负极总线,与充放电设备3的负极连接;

[0057] 充电正极线,与正极总线连接;

[0058] 充电负极线,与负极总线连接;

[0059] 放电正极线,与正极总线连接;

[0060] 放电负极线,与负极总线连接;

[0061] 充电电路包括充电正极线、充电负极线、正极总线和负极总线;

[0062] 放电电路包括放电正极线、放电负极线、正极总线和负极总线。

[0063] 具体的,第一控制开关K1连接在充电正极线,第二控制开关K2连接在放电正极线,进而通过第一控制开关K1和第二控制开关K2的通断可以控制充电电路和放电电路的导通和断开。

[0064] 进一步地,在本实施例中,电池包寿命检测充放电系统还包括环境箱6,用于盛放电池包1,且调整电池包1的外部温度。通过环境箱6可以模拟电池包1的工作环境温度,进而可以使电池包1使用寿命的检测更加准确。

[0065] 进一步地,在一些实施例中,切换器2与充放电设备3通讯连接。具体的,在本实施例中,通过导线4连接控制器21与充放电设备3,在充电过程中BMS 11反馈的电流或功率请求可以经过切换器2直接发送到充放电设备3,充放电设备3根据请求调整充电电流。在一些是实施例中,BMS 11反馈的电流或功率请求被转发至控制电脑4,控制电脑4控制充放电设备3实现充电。

[0066] 在本实施例中,以水冷电池包为例,电池包寿命检测充放电系统具体工作过程如

下:

[0067] 步骤一、切换器2控制电池包1进入“充电模式”;此步骤是用充放电设备3模拟直流充电桩给电池包1进行充电的过程:

[0068] 步骤一包括:步骤1.1:切换器2的12V电源给电池包1和控制器21供电后,电池包1将处于休眠状态,控制器21闭合K1和K3接触器,K2接触器断开。

[0069] 步骤1.2:当切换器2接收到控制电脑4按工步流程设置发出的充电信号指令时,控制器21对“A+”输出高电平,“ON档”为低电平,充电唤醒BMS11使电池包1进入充电模式,同时根据《GB-T-27930-2015》的通讯协议与BMS 11进行交互,电池包1的充电回路上高压(BMS 11会自动先闭合总负接触器,再闭合预充接触器,然后闭合快充接触器,最后断开预充接触器)。

[0070] 步骤1.3:控制器21断开K3接触器,此时充放电设备3与电池包1的快充回路连接完成;同时控制器21将BMS 11的相关信息(包括单体信息、充电需求信息、功率信息等)反馈给控制电脑4和充放电设备3。

[0071] 步骤二、充放电设备3根据BMS 11发出的充电请求给电池包1充电。

[0072] 步骤二包括:2.1:充放电设备3根据BMS 11的充电请求的电流或功率大小对电池包1进行充电;处于充电模式下,当电池压差过大时,BMS 11将自动启动均衡管理。

[0073] 2.2:充电过程,当电池温度高于热管理阈值时(如35℃),BMS 11会发出热管理冷却请求,控制电脑4接收到控制器21的热管理请求后,控制水冷机启动水冷循环并可设定流速和温度。

[0074] 2.3:当接收到BMS 11的结束充电请求后,控制器21将结束充电信号发给充放电设备3和控制电脑4,充放电设备3将停止电流输出结束充电,跳转至下一步的静置,电池包1会自动会断开快充和总负接触器。

[0075] 步骤三:电池包1进行静置时,水冷机继续水冷循环;当电池温度低于设定值时,控制电脑4关闭水冷机并根据工步流程步骤的设置向控制器21发出放电信号指令,切换器2可控制电池包1进入放电模式。

[0076] 步骤四、切换器2控制电池包1进入“放电模式”

[0077] 步骤四包括:4.1:当控制器21接收到放电信号指令时,断开K1接触器,断开“A+”高电平输出,待BMS 11休眠后,转为“ON档”高电平输出,唤醒电池包1。

[0078] 4.2:闭合K2和K3接触器,控制器21给BMS 11发送上高压指令,电池包1的放电回路上高压(BMS 11会自动先闭合总负接触器,再闭合预充接触器,然后在闭合总正接触器,最后断开预充接触器),电池包1进入“放电模式”。

[0079] 4.3:断开K3接触器,此时充放电设备3与电池包1的放电回路连接完成。

[0080] 步骤五、充放电设备3根据给定的工况给电池包1放电。

[0081] 步骤五包括:5.1:控制电脑4接收到电池包1已进入“放电模式”且充放电设备3检测到总压后,可以控制充放电设备3转入放电工步:可以是恒流放电,也可以是给定的路谱工况条件。

[0082] 5.2:放电过程,当电池温度高于热管理阈值时(如35℃),BMS 11会发出热管理冷却请求,控制电脑4接收到控制器21的热管理启动请求后,控制水冷机启动水冷循环并可设定流速和温度。

[0083] 5.3:当单体电压达到放电截止条件或者接收到BMS 11的终止放电请求后,控制器21将结束放电信号发给充放电设备3和控制电脑4,充放电设备3将停止电流输出结束放电,跳转至下一步的静置,同时给BMS 11发送下高压指令,断开电池包1的总正、总负接触器。

[0084] 步骤六:电池包1进行静置时,水冷机继续水冷循环;当电池温度低于设定值时,控制电脑4关闭水冷机并根据设备的工步流程设置向控制器21发出充电信号指令,切换器2可控制电池包1进入充电模式。

[0085] 步骤一-步骤六为对电池包1的循环充放电过程的一个循环。

[0086] 本发明的有益效果在于:通过控制电脑4控制切换器2实现对电池包1充电模式和放电模式的切换,使BMS可以根据软件策略适时启动均衡功能来保证电池包的电压一致性,同时可以使BMS校正SOC和SOH;还可以根据BMS 11反馈的温度信息适时启动热管理功能通过调温装置5对电池包1进行温度调整,更接近电池包1的实际工作情况,对电池包1进行寿命检测时,真实有效的验证电池包1在整车上的循环寿命,测量结果更准确,解决现有电池包寿命检测不启动均衡功能和热管理功能导致检测结果不够准确的技术问题。

[0087] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

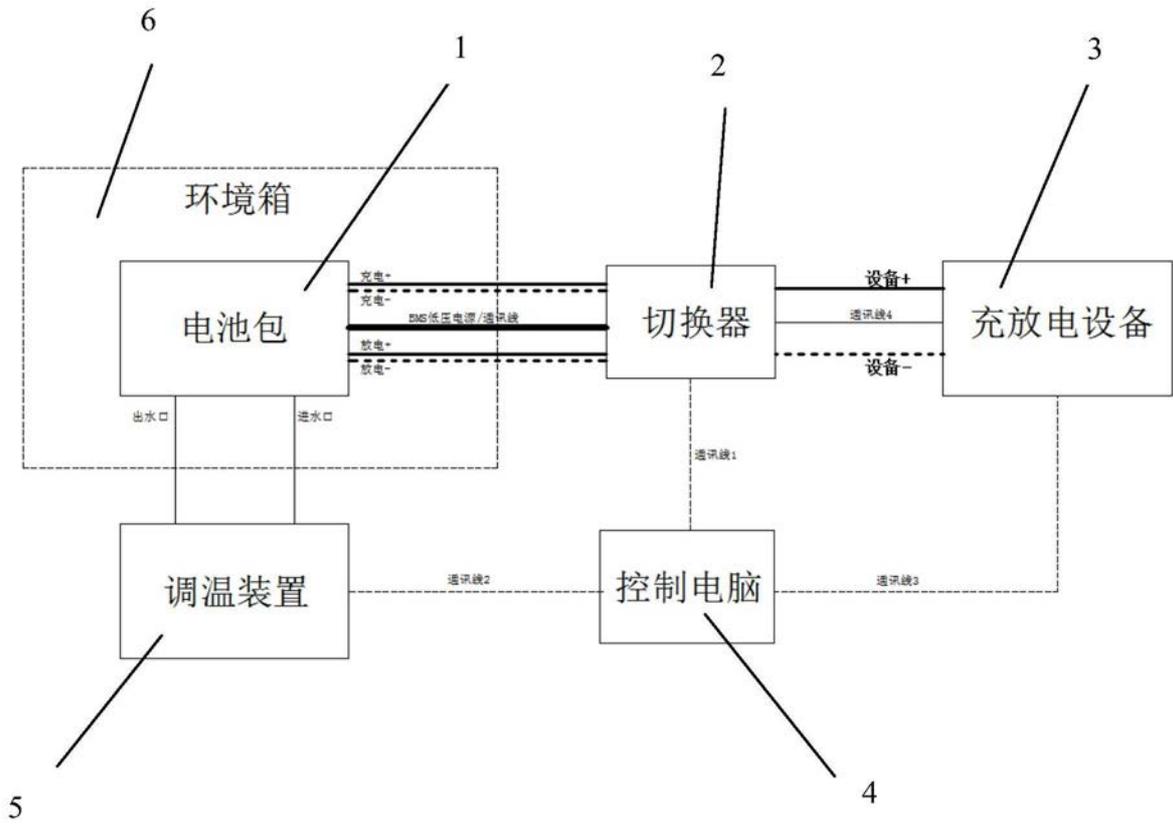


图1

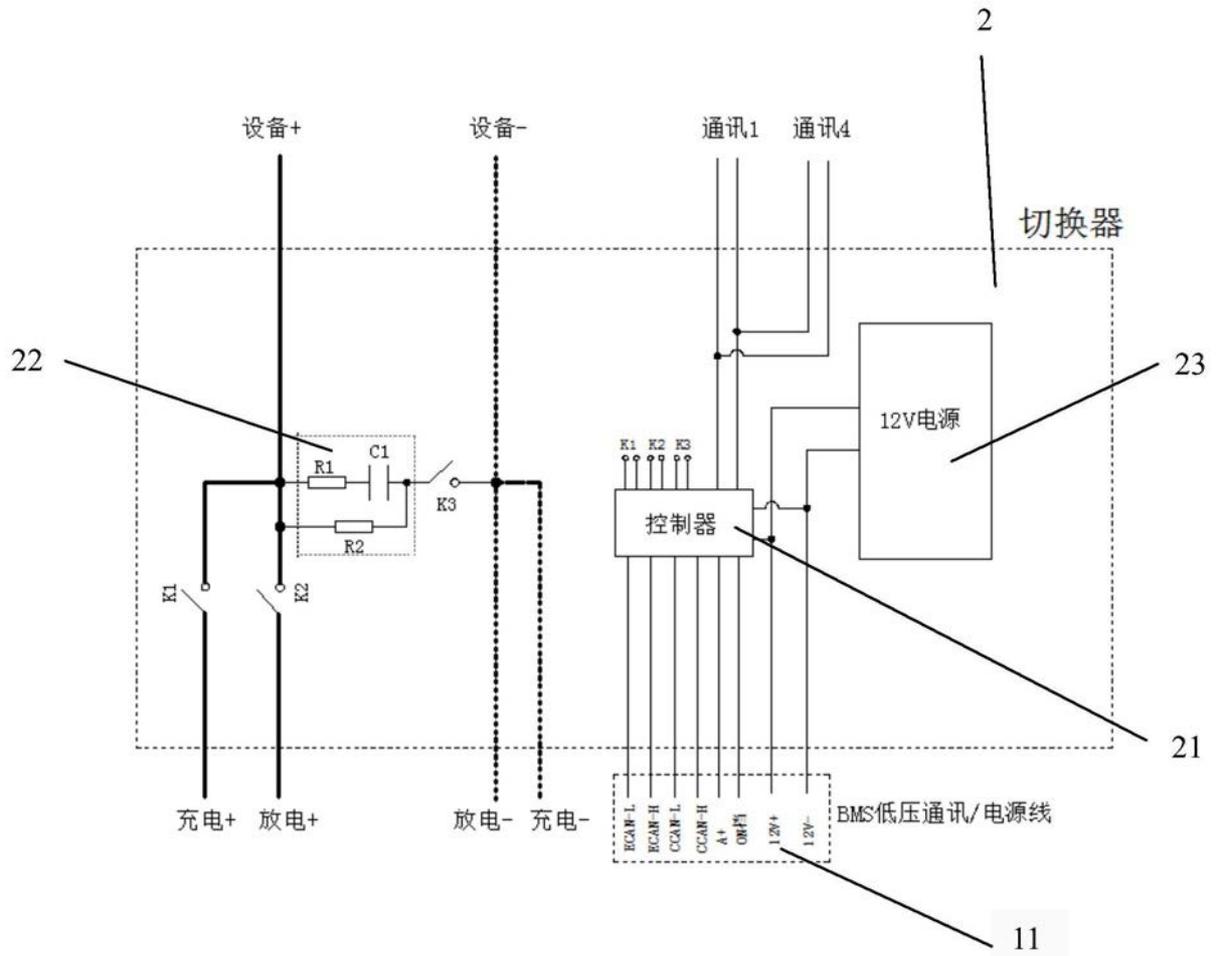


图2