



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211617481 U

(45)授权公告日 2020.10.02

(21)申请号 201922319205.7

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.12.19

(73)专利权人 上海煦达新能源科技有限公司
地址 200333 上海市普陀区同普路1220号6楼604-605室

(72)发明人 郁春娜 薄涛 李剑铎

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 郭春远

(51)Int.Cl.

- B60L 58/13(2019.01)
- B60L 55/00(2019.01)
- B60L 53/63(2019.01)
- H02J 7/00(2006.01)
- H01M 10/42(2006.01)
- H02J 3/32(2006.01)

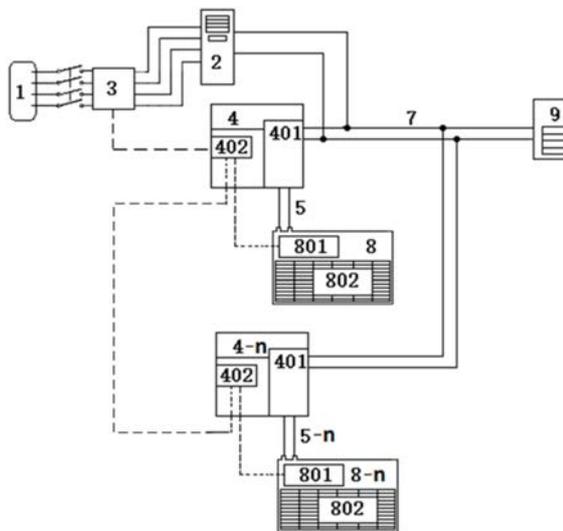
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电电源管理设备

(57)摘要

高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电电源管理设备,在通信电源系统(4)内置DCDC模块(401)和控制单元(402),DCDC模块(401)外接48V直流母线(7)和电动汽车退役高压直流电池(8);通信电源系统(4)通过48V直流母线(7)连接负载设备(9)。通过监测电池、电网状态,根据远程遥控遥测自动执行预设的储能运行模式,实现多种功率流向充放电管理功能,同时保证备电,在通信基站中替代原通信电源,省去现有的48v铅酸电池。为用户带来削峰填谷、需量调节等多种应用场景,增加运营收益。



1. 高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电源管理设备,其特征在于,在通信电源系统(4)内置DCDC模块(401)和控制单元(402),其中,DCDC模块(401)一端接48V直流母线(7),另一个端通过高压直流母线(5)连接电动汽车退役高压直流电池(8),电动汽车退役高压直流电池(8)中安装电池管理系统BMS模块(801)和电芯(802),通信电源系统(4)连接信息模块(3),控制单元(402)通过通讯线路分别连接信息模块(3)和电池管理系统BMS模块(801);通信电源系统(4)通过信息模块(3)连接电网(1),通信电源系统(4)通过高压直流母线(5)连接电动汽车退役高压直流电池(8),通信电源系统(4)通过48V直流母线(7)连接进一步的连接负载设备(9)。

2. 如权利要求1所述的高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电源管理设备,其特征在于,控制单元(402)分别通过通讯线路连接通信电源系统(4)外的信息模块(3)、电池管理系统BMS模块(801)或远程控制中心(10)的控制单元,负责通信电源系统(4)运行逻辑的调整及对远程控制中心(10)遥控信号的响应。

3. 如权利要求1所述的高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电源管理设备,其特征在于,通信电源系统(4)中48V直流母线(7)连接DCDC模块(401),然后进一步由再DCDC模块(401)连接出48V直流母线(7),其中,DCDC模块(401)为双向DCDC电路;并且多个DCDC模块(401)并联接到48V直流母线(7)上。

高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电源管理设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及H02J供电或配电的电路系统以及电能存储系统的改进技术,尤其是高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电源管理设备。

背景技术

[0002] 在电动汽车使用过程中,当动力电池容量衰减到80%以后,由于行驶里程受限等因素就需从汽车上退役。这些退役的动力电池,与铅酸电池对比,不管其能量密度、循环寿命,还是高低温性能、充放电倍率等方面,都有明显的优势。但同时这些电池电压仍然较高,而且成本较新电池低很多,只不过需要找到合适的应用环境,并且配置相应的电池管理系统(BMS)对其管理才可以安全使用。

[0003] BMS电池系统俗称之为电池保姆或电池管家,主要就是为了智能化管理及维护各个电池单元,防止电池出现过充电和过放电,延长电池的使用寿命,监控电池的状态。BMS电池管理系统单元包括BMS电池管理系统、控制模组、显示模组、无线通信模组、电气设备、用于为电气设备供电的电池组以及用于采集电池组的电池信息的采集模组,所述BMS电池管理系统通过通信接口分别与无线通信模组及显示模组连接,所述采集模组的输出端与BMS电池管理系统的输入端连接,所述BMS电池管理系统的输出端与控制模组的输入端连接,所述控制模组分别与电池组及电气设备连接,所述BMS电池管理系统通过无线通信模块与Server服务器端连接。

[0004] 另一方面,现有通信基站中作为后备电源的储能电池绝大部分采用的是铅酸电池,铅酸电池在能量密度、寿命等方面相比磷酸铁锂电池都存在较大差距,但是全新的磷酸铁锂电池在通信基站内应用成本很高,无法规模化推广。

[0005] 目前,退役动力电池的再利用技术受到广泛关注。比如,在2018年10月中国铁塔公司宣布在2020年将完全消化1000万辆新能源汽车产生的退役动力电池。

[0006] 现有通信基站内应用场景如附图1所示,通信电源系统与48V铅酸电池共接48V直流母线,48V铅酸电池作为备电使用,有市电时电网直接给设备供电,无市电时由48V铅酸电池给设备供电。

[0007] 相关创新的技术方案公开较少。检索中国专利文献发现:

[0008] 北京杉杉凯励新能源科技有限公司提出的中国专利申请201810087317.1公开一种通信基站中梯次锂电池的充放电控制系统,包括:电池管理单元、电池合路单元;电池管理单元及电池合路单元连接至一电池组;电池组通过电池合路单元连接至充电器;电池管理单元用于对该电池组进行参数采样、运行保护及充放电状态控制,计算电池组的电荷状态,并将采样数据发送至与其连接的主电池管理单元,或者发送至动力环境系统及GPRS模块,并通过控制电池合路单元,使充电器为电池组充电及放电操作;其中,采样数据至少包括单电池电压、单电池温度、充放电电流。

[0009] 上海玖行能源科技有限公司提出的中国专利申请201610601656.8提供了一种通信基站磷酸铁锂电池梯次利用充放电系统及控制方法,包括:双向储能变流器、梯次电池系

统以及电动汽车充电设备,当通信基站失电时,控制器控制梯次电池系统,由梯次电池系统自动为通信基站内通信设备提供供电电源;在用电低谷时段,控制器控制双向储能变流器,由双向储能变流器为梯次电池系统充电储能,同时为通信基站提供电源;在用电高峰时段,控制器控制双向储能变流器,由双向储能变流器释放梯次电池系统中的能量,作为电网支撑,为电动汽车提供充电服务。

[0010] 电动汽车用动力电池大部分电压等级为300-400V或600-700V,无法直接应用于现有的系统架构中去。对退役动力电池做拆解重装为48V模块,又会大大增加退役电池的成本,同时不同的退役电池包中电芯再次搭配到一个电池包中使用时,由于电芯间的差异性,也会降低其整个电池包性能。

实用新型内容

[0011] 本实用新型的目的是提供高压动力电池在通讯基站中的低压直流充放电电源管理设备,可以直接连接退役电动汽车高压电池,实现多种功率流向充放电管理功能,同时保证备电,可以省去现有的48V铅酸电池。

[0012] 本实用新型的目的将通过以下技术措施来实现:在通信电源系统内置DCDC模块和控制单元,其中,DCDC模块一端外接48V直流母线,另一端通过高压直流母线连接电动汽车退役高压电池,电动汽车退役高压直流电池中安装电池管理系统BMS模块和电芯,通信电源系统连接信息模块,控制单元通过通讯线路分别连接信息模块和电池管理系统BMS模块。通信电源系统通过信息模块连接电网,通信电源系统通过高压直流母线连接电动汽车退役高压电池,通信电源系统通过48V直流母线连接进一步的连接负载设备。

[0013] 尤其是,控制单元分别通过通讯线路连接通信电源系统外的信息模块、电池管理系统BMS模块或远程控制中心,负责通信电源系统运行逻辑的调整及对远程控制中心遥控信号的响应。

[0014] 尤其是,多个通信电源系统并接到48V直流母线并且由其中一个与通信电源系统外的信息模块或者远程控制中心进行通信,接受控制或者调度。每个通信电源系统中的DCDC模块为双向DCDC电路。

[0015] 本实用新型的优点和效果:通信电源系统内置的控制单元通过监测电池、电网状态,根据远程遥控遥测自动执行预设的储能运行模式,可以直接连接退役电动车高压电池,同时系统内置DCDC模块,通过48V直流母线进行充放电管理。在通信基站中替代原通信电源,省去现有的48v铅酸电池。为用户带来削峰填谷、需量调节等多种应用场景,增加运营收益。

附图说明

[0016] 图1为现有通信基站内应用场景示意图。

[0017] 图2本实用新型中通信基站内直接连接退役电动汽车高压电池应用结构示意图。

[0018] 图3为本实用新型实施例1通信电源内部采用低压直流耦合结构示意图。

[0019] 图4为本实用新型实施例1中通信电源内部结构充电时电路运行方向示意图。

[0020] 图5为本实用新型实施例1中通信电源内部结构备电模式下电路运行方向示意图。

[0021] 图6为本实用新型实施例1中具体的实现逻辑结构示意图。

[0022] 图7a和图7b为本实用新型实施例2中通信基站内单路或多路应用采用双向DCDC结构示意图。

[0023] 图8为本实用新型实施例2中需量调节运行模式的实现方案实现逻辑图。

[0024] 图9为本实用新型实施例2中削峰填谷运行模式实现方案实现逻辑图。

[0025] 附图标记包括：

[0026] 电网1、空调2、信息模块3、通信电源系统4、高压直流母线5、48V 铅酸电池6、48V直流母线7、电动汽车退役高压直流电池8、负载设备9、远程控制中心10、DCDC模块401、控制单元402、电池管理系统BMS模块801、电芯 802。

具体实施方式

[0027] 本实用新型原理在于，如附图1所示，在通信电源系统4内置DCDC 模块401和控制单元402，其中，DCDC模块401一端外接48V直流母线7，另一端通过高压直流母线5连接电动汽车退役高压直流电池8，电动汽车退役高压直流电池8中安装电池管理系统BMS模块801和电芯802，通信电源系统4连接信息模块3，控制单元402通过通讯线路分别连接信息模块3和电池管理系统BMS 模块801。

[0028] 本实用新型作为一种典型削峰填谷运行模式实现方案，在通信基站内应用场景结构如附图2所示，通信电源系统4通过信息模块3连接电网1，通信电源系统4通过高压直流母线5连接电动汽车退役高压直流电池8，通信电源系统4通过48V直流母线7连接进一步的连接负载设备9；通信电源系统4完成电动汽车退役高压直流电池8的充放电管理，有效地控制电动汽车退役高压直流电池8的充放电状态，实现电动汽车退役高压直流电池8在通讯基站中智能化的管理模式。由于电动汽车退役高压直流电池8容量较大，远远超出通信基站备电需求，那么在预留出足够的容量作为给基站备电用以后，多余的容量就可以作为储能容量来进行能量管理，从而实现削峰填谷、需量调节等多种运行模式，从而带来额外的可观收益。

[0029] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0030] 实施例1：作为一种典型削峰填谷运行模式实现方案，在通信基站内应用场景结构如附图3所示，DCDC模块401包括至少二路外接48V直流母线7 的并联DCDC电路；控制单元402总体负责系统运行模式的控制和检测；DCDC 模块401一端通过高压直流母线外接电池管理系统BMS模块801。

[0031] 当电网正常时，如附图4所示电动汽车退役高压直流电池8可以通过DCDC模块401经48V直流母线7向负载设备9供电；同时，也可以通过48V 直流母线7向电动汽车退役高压直流电池8充电，保证容量维持；当电网1异常时，如附图5所示，电动汽车退役高压直流电池8通过DCDC模块401向48V直流母线7放电，从而维持48V直流母线7供电，满足负载设备9的备电需求。

[0032] 前述中，控制单元402分别通过通讯线路连接通信电源系统4外的信息模块3、电池管理系统BMS模块801或远程控制中心10，负责通信电源系统 4运行逻辑的调整及对远程控制中心10遥控信号的响应。

[0033] 前述中，信息模块3包括智能电表设备、负荷供电回路控制设备等。

[0034] 本实用新型实施例中，具体的实现逻辑图如附图6所示。设定电动汽车退役高压直

流电池8容量为SOC, SOC1为电池管理系统BMS模块801传递的下限, SOC2为电池管理系统BMS模块801传递的上限, 同时SOC备电为控制单元402接受远程控制中心10调控设置的备电阈值; 首先, 判断电网1情况, 电网1异常则进入备电模式, 电动汽车退役高压直流电池8为负载设备9供电, 采用V/F控制, 输出功率 $P_r = P_{lac}$; 当电动汽车退役高压电池8状态在 $SOC1 < SOC < SOC$ 备电时, 进入备电模式, 系统处于备电区, 系统不做储能策略管理; 当电池状态在SOC备电 $< SOC < SOC2$ 时, 系统处于储能区, 系统进行削峰填谷策略管理; 设定峰时段和谷时段, 此参数由远程控制中心10调控设置; 当电网1正常, 电动汽车退役高压直流电池8处于储能区时, 则根据设定, 依次判断当前是否归于峰时段、谷时段或平期模式之一, 采用功率控制, 并进而选择进入峰期模式、谷期模式或平期模式; 其中, 峰期模式下, 通信电源系统4控制电动汽车退役高压直流电池8放电, 和电网1一起来给负载设备9提供功率, 输出功率 $P_r = P_{lac} - P_{top}$, 其中, P_{lac} 为负载设备9功率, 约束条件为 $\frac{dP_r}{dt} > -k_1 \frac{dP_{top}}{dt} + k_2 \frac{dP_{lac}}{dt}$, 即 $\Delta P_r > -k_1 \Delta P_{top} + k_2 \Delta P_{lac}$, 式中 k_1, k_2 为系数, 其值大于0.1, 小于2; $\Delta P_r > -k_1 \Delta P_{top} + k_2 \Delta P_{lac}$ 不成立则返回开始状态; $\Delta P_r > -k_1 \Delta P_{top} + k_2 \Delta P_{lac}$ 成立则判断 $P_r, P_r > 0$, 则调整放电功率, 否则进入待机状态; 其中, 谷期模式下, 负载设备9由电网供电, 通信电源系统4对电动汽车退役高压直流电池8 充电, 充电功率 $P_r = P_{grid} - P_{lac}$, 约束条件为 $\frac{dP_r}{dt} < k_1 \frac{dP_{top}}{dt} - k_2 \frac{dP_{lac}}{dt}$, 即 $\Delta P_r < k_1 \Delta P_{top} - k_2 \Delta P_{lac}$; $\Delta P_r < k_1 \Delta P_{top} - k_2 \Delta P_{lac}$ 不成立则返回开始状态; $\Delta P_r < k_1 \Delta P_{top} - k_2 \Delta P_{lac}$ 成立则判断 $P_r, P_r > 0$, 则调整放电功率, 否则进入待机状态; 其中, 平期模式下, 通信电源功率目标 $P_r = P_{top} - P_{lac}$, 系统根据 P_r 值控制充放电功率; $\Delta P_r > -k_1 \Delta P_{top} + k_2 \Delta P_{lac}$ 不成立, 则返回开始状态; $\Delta P_r > -k_1 \Delta P_{top} + k_2 \Delta P_{lac}$ 成立下, $P_r < 0$, 则进入放电模式, 否则保持当前状态。

[0035] 本实用新型实施例中, 典型的负载设备9包括通信基站。通信电源系统4可以多个并联外接48V直流母线7。

[0036] 本实用新型实施例, 采用直流耦合方法设计双向DCDC401, 通过高压直流母线5连接电动汽车退役高压直流电池8, 另一端连接48V直流母线7低压输出, 完成电动汽车退役高压直流电池8的充放电管理, 有效地控制电动汽车退役高压直流电池8的充放电状态, 实现电动汽车退役高压直流电池8在通信基站中智能化的管理模式。由于电动汽车退役高压直流电池8容量较大, 远远超出通信基站备电需求, 那么在预留出足够的容量作为给基站备电用以后, 多余的容量就可以作为储能用容量来进行能量管理, 从而实现削峰填谷、需量调节等多种运行模式, 从而带来额外的可观收益。

[0037] 本实用新型实施例中, 双向DCDC401为功率部分的核心结构, 既可以实现将电动汽车退役高压电池8能量回馈到48V母线7上, 也可以将48V母线7能量给电动汽车退役高压直流电池8充电。所以, DCDC模块401为可并联设计, 可以通过增加减少DCDC电路以实现供电容量的灵活配置。

[0038] 本实用新型实施例与现有技术中的通信电源区别在于通过内部DCDC 电路, 对高压电池进行充放电操作, 同时集成有控制单元可与电池管理系统通信管理。

[0039] 实施例2: 作为另一种典型削峰填谷运行模式实现方案, 如附图7a 和图7b所示; 单路或多路通信电源系统4与电动汽车退役高压直流电池8应用双向DCDC结构, 通信电源系统

4中通过48V直流母线7连接DCDC模块401、控制单元402,再由DCDC模块401连接出48V直流母线7,其中,DCDC模块401为双向DCDC电路。

[0040] 本实施例中,通信电源系统4中功率部分以DCDC模块401的双向DCDC输出连接48V直流母线7,利用DCDC模块401双向DCDC电路可对电动汽车退役高压直流电池8进行充放电操作,也可以实现将电动汽车退役高压直流电池8中能量回馈到48V直流母线7,为负载设备9供电。同时,集成有控制单元401可与电池管理系统BMS模块801通信管理,控制单元401还可与信息模块3的智能电表进行通信来实现能量管理等功能。其控制单元401总体负责系统运行模式的逻辑的调整和控制、检测;同时,负责管理远程遥控遥测系统通信并及时对远程遥控遥测信号响应。

[0041] 本实施例中,当电网1正常时,通信电源系统4通过常规线路给负载设备9供电,此时,电动汽车退役高压直流电池8可以工作在三种状态下。其中,在第一种状态下,电动汽车退役高压直流电池8通过高压直流母线5以DCDC模块401双向DCDC电路,经48V直流母线7给负载设备9供电,减少系统对电网1端功率的需求量。在第二种状态下,从48V直流母线7取电,以DCDC模块401双向DCDC电路,经高压直流母线5给电动汽车退役高压直流电池8充电。在第三种状态下,电动汽车退役高压直流电池8不充电也不放电。这三种状态可以互相转化。

[0042] 本实施例中,当电网1异常时,常规通信模块会停止工作,电动汽车退役高压直流电池8会通过DCDC模块401双向DCDC向48V直流母线7放电维持供电,满足通信基站的备电需求。备电状态下:由于电动汽车退役高压直流电池8容量较大,远远超出通信基站备电需求,那么在预留出足够的容量作为给基站备电用以后,多余的容量就可以作为储能容量来进行能量管理,从而实现削峰填谷、需量调节等多种运行模式,从而带来额外的可观收益。

[0043] 本实施例中,如附图8所示,需量调节运行模式的实现方案:如附图8所示,定电动汽车退役高压直流电池8容量为SOC, SOC1为电池管理系统BMS模块801传递的下限, SOC2为电池管理系统BMS模块801传递的上限,同时 SOC_{备电}为控制单元403接受远程调控设置的备电阈值。当电池管理系统BMS模块801状态在SOC1<SOC<SOC_{备电}时,系统处于备电区,系统不做储能策略管理;当电池状态在SOC_{备电}<SOC<SOC2时,系统处于储能区,系统可以进行需量调节等储能策略管理。假设需量设定值为P_{top},此参数可由远程调控设置。当在电动汽车退役高压直流电池8处于储能区时,首先判断电网情况,电网1异常则进入备电模式,为负载设备9供电。电网1正常则根据信息模块3智能电表传过来的数据判断当前的用电状态。如果负载设备9负载功率P_{lac}大于需量设定值P_{top},则电动汽车退役高压直流电池8处在放电模式,作为能量的补充,与电网1一起来给负载设备9提供功率,电动汽车退役高压直流电池8放电功率P_{bat} = (P_{lac}-P_{top})/η, (η为DCDC转换效率)。如果负载设备9负载功率P_{lac}小于需量设定值P_{top},则可以对电动汽车退役高压直流电池8进行充电,维持电动汽车退役高压直流电池8容量,可以充电功率P_{bat} = Min((P_{top}-P_{lac})*η, P_{bms}), 其中P_{bms}为电池管理系统BMS模块801建议值。如果负载设备9负载功率P_{lac}等于需量设定值P_{top},通信电源系统4可以不充不放。

[0044] 本实施例中,如附图9所示;显示一种削峰填谷运行模式实现方案:设定电动汽车退役高压直流电池8容量为SOC, SOC1为电池管理系统BMS模块801传递的下限, SOC2为电池管理系统BMS模块801传递的上限,同时SOC_{备电}为控制单元403接受远程调控设置的备电阈

值。当电动汽车退役高压直流电池8 状态在 $SOC_1 < SOC < SOC_{\text{备电}}$ 时,通信电源系统4处于备电区,通信电源系统4不做储能策略管理;当电动汽车退役高压直流电池8状态在 $SOC_{\text{备电}} < SOC < SOC_2$ 时,通信电源系统4处于储能区,通信电源系统4可以进行削峰填谷策略管理。设定峰谷时间段,此参数可由远程调控设置。当在电动汽车退役高压直流电池8处于储能区时,首先判断电网1情况,电网1异常则进入备电模式,为负载设备9供电。电网1正常则根据设定判断当前处于峰、谷、平哪个时段。如果处于峰时段,则电动汽车退役高压直流电池8处在放电模式,按设定功率 P_{bat} 给负载设备9提供功率,减少电网1侧用电。如果处于谷时段,则判断电动汽车退役高压直流电池8是否需要补电,如需要对电动汽车退役高压直流电池8进行充电,以维持电动汽车退役高压直流电池8容量,可以充电功率为 $\text{Min}(P_{\text{bat}}, P_{\text{bms}})$,其中 P_{bat} 为设定值, P_{bms} 为电池管理系统BMS模块801建议值。如果处于平时段,系统可以不充不放。

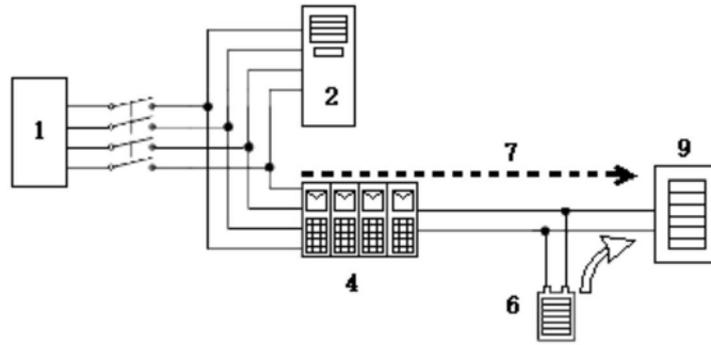


图1

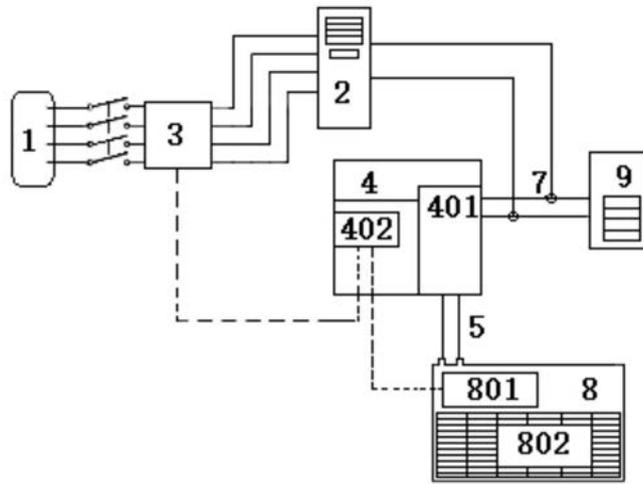


图2

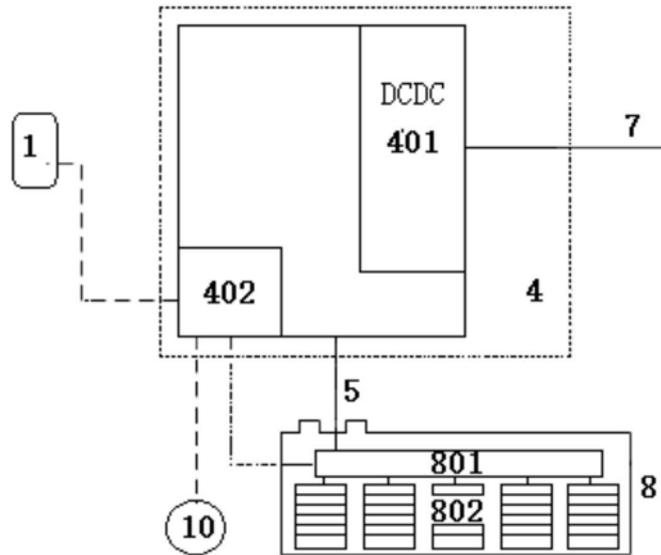


图3

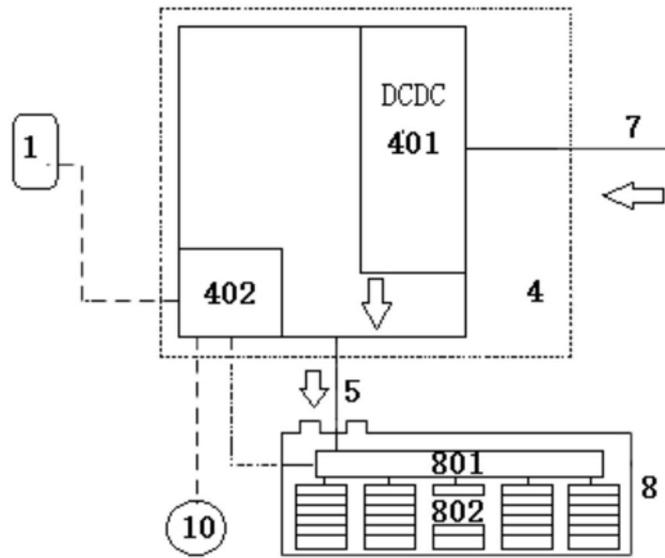


图4

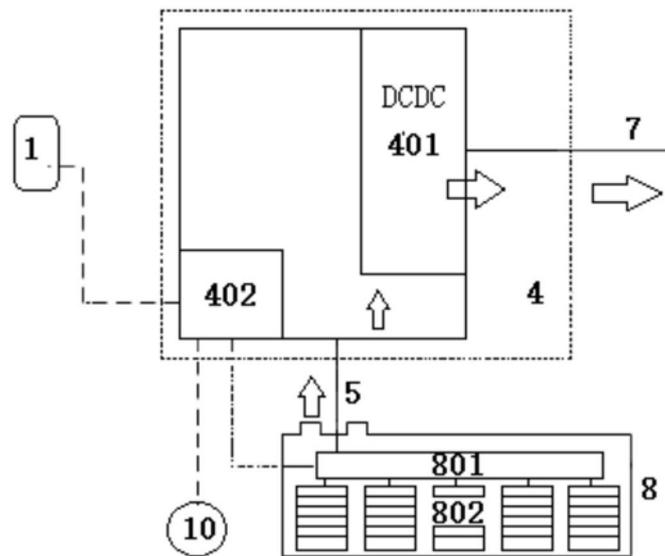


图5

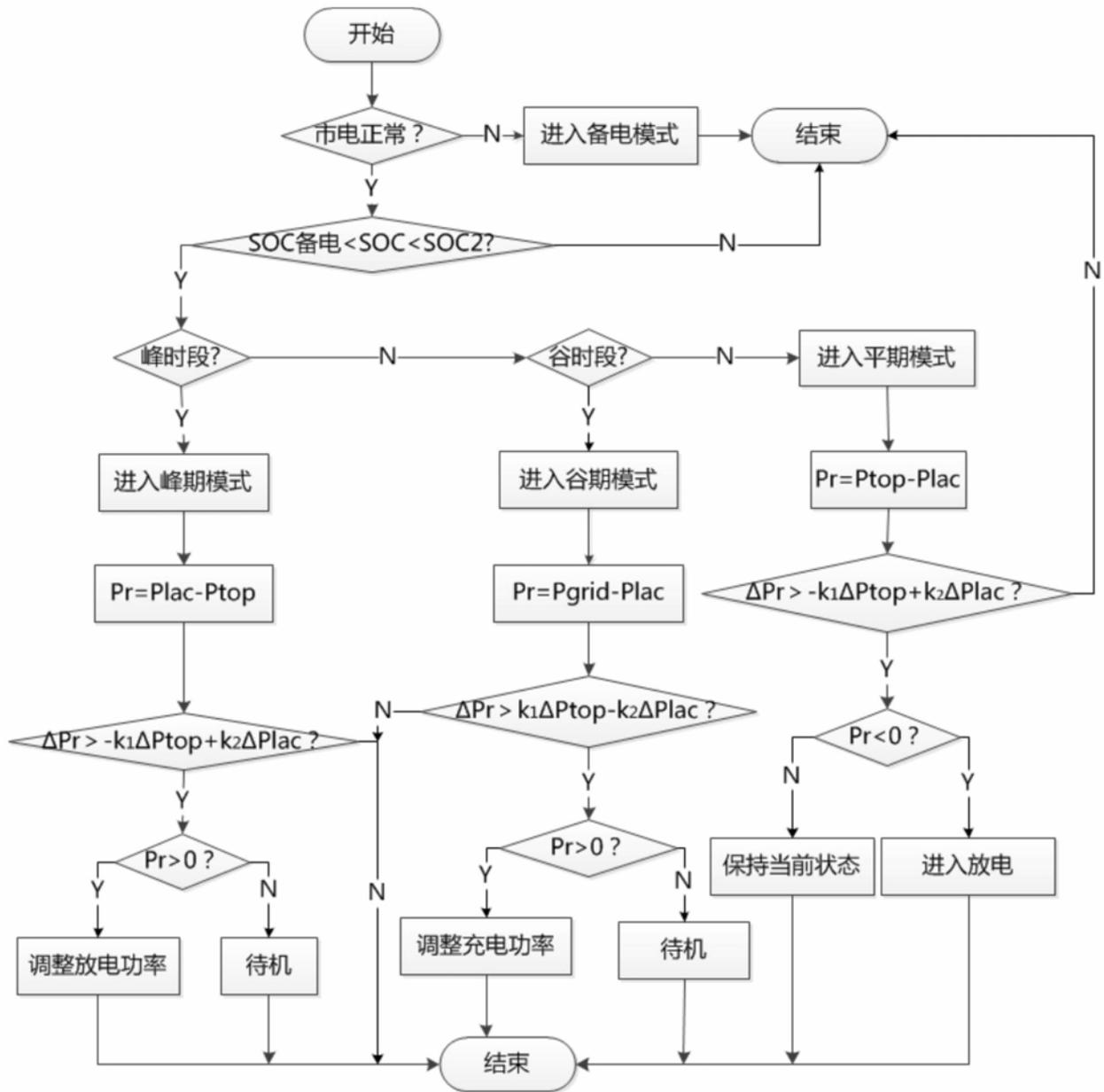


图6

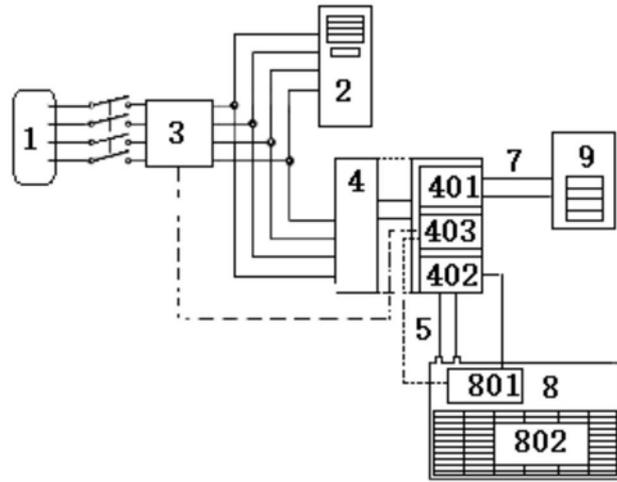


图7a

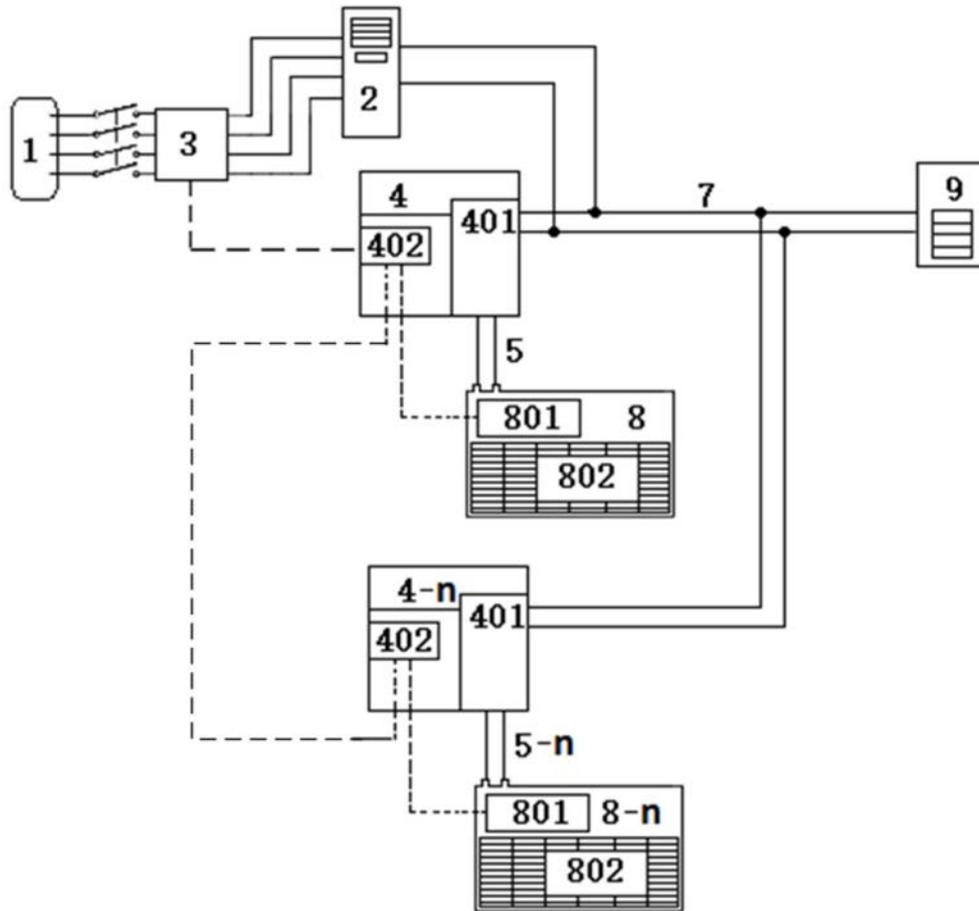


图7b

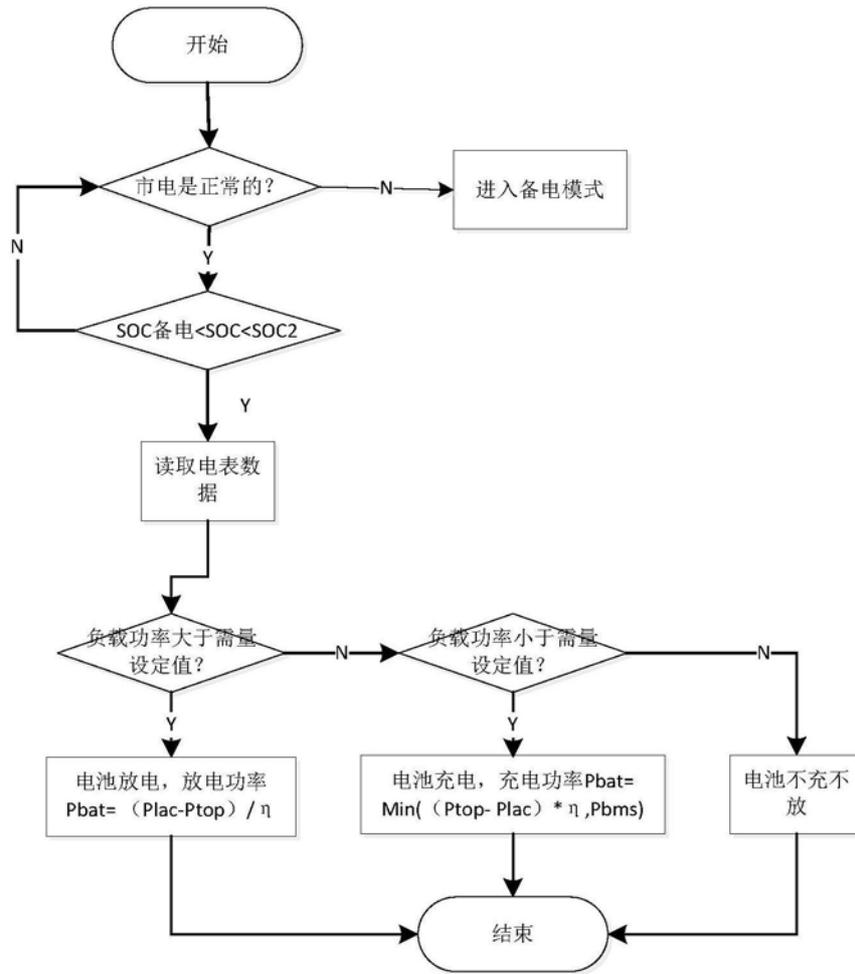


图8

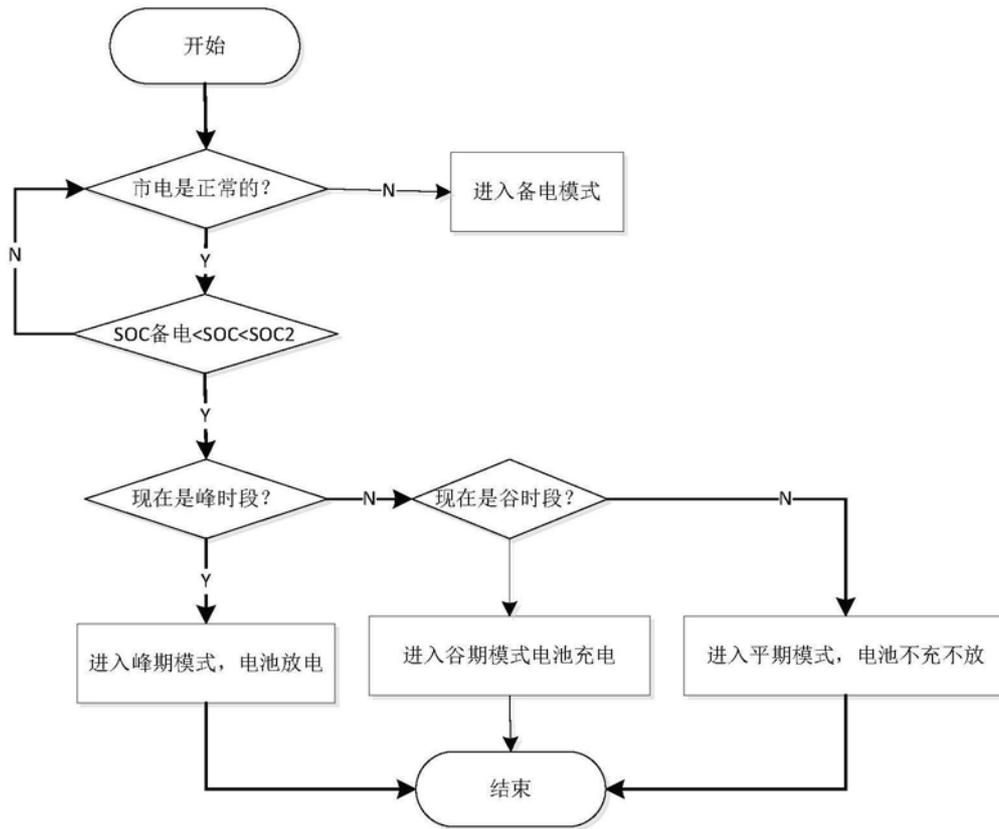


图9