(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206807150 U
(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201720519961.2

(22)申请日 2017.05.11

(73)专利权人 沃太能源南通有限公司
地址 226000 江苏省南通市通州区高新区九华路888号

(72)发明人 司修利 林栋 袁宏亮 王珺 张金龙 顾强

(51)Int.Cl.
H02J 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

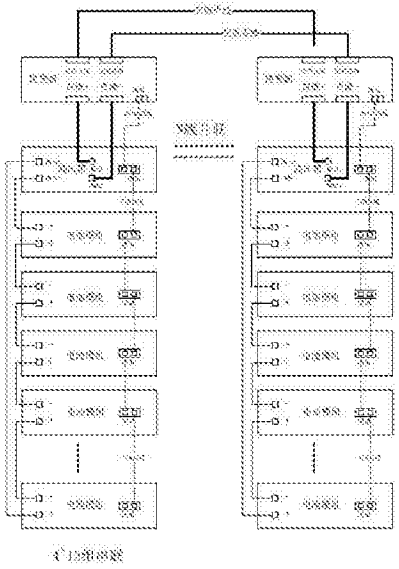
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种可扩展的组串式大规模储能系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种可扩展的组串式大规模储能系统，由多个单簇储能系统并联而成，每一簇储能系统由4~13个电池模组以及一个高压箱和逆变器串联而成，其中4~13个电池模组的电源正负端以及高压箱输入正负端依次串联形成回路，所述高压箱的输出正负端与逆变器的直流正负端连接，且各个电池模组及高压箱之间通过通信电源总线连接通信端口通信，高压箱与逆变器之间通过485总线通信，多簇储能系统的逆变器之间通过交流火线和交流零线实现并联连接。



CN 206807150 U

1.一种可扩展的组串式大规模储能系统，由多个单簇储能系统并联而成，其特征在于：每一簇储能系统由4~13个电池模组以及一个高压箱和逆变器串联而成，其中4~13个电池模组的电源正负端以及高压箱输入正负端依次串联形成回路，所述高压箱的输出正负端与逆变器的直流正负端连接，且各个电池模组及高压箱之间通过通信电源总线连接通信端口通信，高压箱与逆变器之间通过485总线通信，多簇储能系统的逆变器之间通过交流火线和交流零线实现并联连接。

2. 根据权利要求1所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：所述电池模组具有直流正负输出端，2并16串单体电芯，多路电压采集模块，多路温度采集模块，主控单片机，主动均衡模块， CAN通信模块及保险丝，其中2并16串单体电芯正极串联保险丝与直流正输出端连接，多路电压采集模块对各个单体电芯的电压值进行采集，并发送至主控单片机，多路温度采集模块通过温度传感器对各个单体电芯的温度进行采集，并发送至主控单片机，主控单片机将各个单体电芯的电压值和温度值通过CAN通信模块发送至高压箱，同时接收高压箱发过来的控制信号，主控单片机根据接收的控制信号调节主动均衡模块对各个单体电芯进行升压或降压处理。

3.根据权利要求1所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：所述高压箱具有直流正负输入端，直流正负输出端，塑壳断路器，AC断路器，主继电器，预充继电器，预充电阻，交流/直流供电模块，主控管理模块及能量管理模块，其中塑壳断路器串联在直流输入端和直流输出端之间，预充继电器和预充电组串联后与主继电器并联，然后再串联在直流输入端和直流输出端之间，交流/直流供电模块的直流输入端连接直流正负输入端，输出端连接主控管理模块及能量管理模块，主控管理模块通过内置的继电器驱动模块控制主继电器和预充继电器，且通过内置的CAN通信模块与电池模组通信，以及与能量管理模块通信，所述能量管理模块通过内置的485通信模块与逆变器通信。

4.根据权利要求3所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：所述交流/直流供电模块内置有DC/DC模块和AC/DC模块，且DC/DC模块的输入端连接直流正负输入端，AC/DC模块输入端通过AC断路器连接电网。

5.根据权利要求3所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：所述主控管理模块内置有主控管理单片机，与主控管理单片机连接的电源转换模块，继电器驱动模块，CAN通信模块，电流传感器，交流/直流供电模块的输出端与电源转换模块连接，主控管理单片机通过CAN通信模块与电池模组及能量管理模块通信，电流传感器对输出电路的电流进行检测，并送入主控管理单片机。

6.根据权利要求3所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：所述能量管理模块内置有能量管理单片机，与能量管理单片机连接的电源转换模块，CAN通信模块及485通信模块，交流/直流供电模块的输出端与电源转换模块连接，能量管理单片机通过CAN通信模块与主控管理模块通信，通过485通信模块与逆变器通信。

7.根据权利要求3所述的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其特征在于：塑壳断路器为双路高压塑壳断路器。

一种可扩展的组串式大规模储能系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及储能系统，尤其涉及一种可扩展的组串式大规模储能系统。

背景技术

[0002] 大规模储能技术是智能电网、电力调度、电网削峰填谷、调峰调频的关键技术。锂离子电池由于其具有能量密度高、自放电率低、放电电压平稳、循环寿命长等优点在多个领域得到了广泛的应用，在大规模储电系统中应用锂电池将成为技术发展的必然趋势。大规模储能系统需要几千只锂离子单体电芯通过串并联组成系统，任一单体发生故障都会对整个储能系统的运行造成影响，因此如何确保储能系统的安全、可靠、高效的运行，是大规模储能系统的关键技术。

[0003] 同时，现有的储能系统都不是独立运作，在需要提高容量时需要将系统暂停运做，重新上设计，且子系统的接入会导致个电池组之间存在总电压差异，损坏高压器件。

实用新型内容

[0004] 为克服现有技术的缺陷，本实用新型提供了一种可扩展的组串式大规模储能系统，可以降低单体电芯故障对整个储能系统运行造成的影响，降低逆变器等器件的单一故障影响整个储能系统的运行，有效保证整个储能系统的安全稳定运行。

[0005] 本实用新型揭示了一种可扩展的组串式大规模储能系统，由多个单簇储能系统并联而成，每一簇储能系统由4~13个电池模组以及一个高压箱和逆变器串联而成，其中4~13个电池模组的电源正负端以及高压箱输入正负端依次串联形成回路，所述高压箱的输出正负端与逆变器的直流正负端连接，且各个电池模组及高压箱之间通过通信电源总线连接通信端口通信，高压箱与逆变器之间通过485总线通信，多簇储能系统的逆变器之间通过交流火线和交流零线实现并联连接。

[0006] 所述电池模组具有直流正负输出端，2并16串单体电芯，多路电压采集模块，多路温度采集模块，主控单片机，主动均衡模块，CAN通信模块及保险丝，其中2并16串单体电芯正极串联保险丝与直流正输出端连接，多路电压采集模块对各个单体电芯的电压值进行采集，并发送至主控单片机，多路温度采集模块通过温度传感器对各个单体电芯的温度进行采集，并发送至主控单片机，主控单片机将各个单体电芯的电压值和温度值通过CAN通信模块发送至高压箱，同时接收高压箱发过来的控制信号，主控单片机根据接收的控制信号调节主动均衡模块对各个单体电芯进行升压或降压处理。

[0007] 所述高压箱具有直流正负输入端，直流正负输出端，塑壳断路器，AC断路器，主继电器，预充继电器，预充电阻，交流/直流供电模块，主控管理模块及能量管理模块，其中塑壳断路器串联在直流输入端和直流输出端之间，预充继电器和预充电组串联后与主继电器并联，然后再串联在直流输入端和直流输出端之间，交流/直流供电模块的直流输入端连接直流正负输入端，输出端连接主控管理模块及能量管理模块，主控管理模块通过内置的继电器驱动模块控制主继电器和预充继电器，且通过内置的CAN通信模块与电池模组通信，以

及与能量管理模块通信，所述能量管理模块通过内置的485通信模块与逆变器通信。

[0008] 所述交流/直流供电模块内置有DC/DC模块和AC/DC模块，且DC/DC模块的输入端连接直流正负输入端，AC/DC模块输入端通过AC断路器连接电网。

[0009] 所述主控管理模块内置有主控管理单片机，与主控管理单片机连接的电源转换模块，继电器驱动模块，CAN通信模块，电流传感器，交流/直流供电模块的输出端与电源转换模块连接，主控管理单片机通过CAN通信模块与电池模组及能量管理模块通信，电流传感器对输出电路的电流进行检测，并送入主控管理单片机。

[0010] 所述能量管理模块内置有能量管理单片机，与能量管理单片机连接的电源转换模块，CAN通信模块及485通信模块，交流/直流供电模块的输出端与电源转换模块连接，能量管理单片机通过CAN通信模块与主控管理模块通信，通过485通信模块与逆变器通信。

[0011] 塑壳断路器为双路高压塑壳断路器。

[0012] 与现有技术相比，本实用新型的一种可扩展的组串式大规模储能系统，具有如下有益之处：

[0013] 通常的大规模储能系统采用集中式方案，即多组电池系统直接在直流侧并联，外接一个250kw或500kw的大功率逆变器，无法保证不同并联电池组的均流性，易对高压器件和电芯造成损伤；本实用新型采用组串式方式，在逆变器的交流侧并联，通过逆变器主动调节充放电电流，可以很好的保证不同并联系统的电流均流性。

[0014] 通常的大规模储能系统采用集中式方案，当任一单体电芯出现故障时，整套系统都必须停止工作；本实用新型采用组串式方案，当任一单体电芯出现故障时，可以断开此电芯所在簇的主继电器和高压塑壳断路器，切断充放电电路，保证其它簇继续工作。

[0015] 通常的大规模储能系统采用集中式方案，当逆变器出现故障时，整套系统也必须停止工作；本实用新型采用组串式方案，当一台逆变器出现故障时，可以关闭此台逆变器，其它簇继续工作。

[0016] 整体为可扩展的组串式大规模储能系统提供了一种可安全、可靠、高效运行的方案。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型所揭示的可扩展的组串式大规模储能系统的电路模块图；

[0018] 图2是本实用新型所揭示的电池模组的电路模块图；

[0019] 图3是本实用新型所揭示的高压箱的电路模块图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本实用新型的附图，对本实用新型实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0021] 如图1所示，本实用新型所揭示的一种可扩展的组串式大规模储能系统，由多个单簇储能系统并联而成，具体说来，每一簇储能系统由4~13个电池模组以及一个高压箱和逆变器串联而成，其中4~13个电池模组的电源正负端以及高压箱输入正负端依次串联形成回路，所述高压箱的输出正负端与逆变器的直流正负端连接，且各个电池模组及高压箱之间通过通信电源总线连接通信端口通信，高压箱与逆变器之间通过485总线通信，多簇储能系

统的逆变器之间通过交流火线和交流零线实现并联连接。

[0022] 如图2所示，所述电池模组具有直流正负输出端，2并16串单体电芯，多路电压采集模块，多路温度采集模块，主控单片机，主动均衡模块，AD转换模块，CAN通信模块，电源转换模块及保险丝，其中2并16串单体电芯组成额定电压为51.2V，额定容量为112Ah的电池包，且正极串联保险丝与直流正输出端连接，多路电压采集模块为MAX14921，对各个单体电芯的电压值进行采集，并通过AD转换模块发送至主控单片机，多路温度采集模块通过温度传感器对各个单体电芯的温度进行采集，并通过AD转换模块发送至主控单片机，主控单片机将各个单体电芯的电压值和温度值通过CAN通信模块发送至高压箱，同时接收高压箱发过来的控制信号，主控单片机根据接收的控制信号调节主动均衡模块对各个单体电芯进行升压或降压处理，电源转换模块接收高压箱提供的24V电压对主控单片机进行供电。

[0023] 如图3所示，所述高压箱具有直流正负输入端，直流正负输出端，塑壳断路器，AC断路器，主继电器，预充继电器，预充电阻，交流/直流供电模块，主控管理模块，能量管理模块及电流传感器，其中交流/直流供电模块内置有DC/DC模块和AC/DC模块，且DC/DC模块的输入端连接直流正负输入端，AC/DC模块输入端通过AC断路器连接电网，所述主控管理模块内置有主控管理单片机，与主控管理单片机连接的电源转换模块，继电器驱动模块，CAN通信模块及AD采样模块，所述能量管理模块内置有能量管理单片机，与能量管理单片机连接的电源转换模块，CAN通信模块及485通信模块。

[0024] 具体说来，所述塑壳断路器为双路高压塑壳断路器，其串联在直流输入端和直流输出端之间，预充继电器和预充电组串联后与主继电器并联，然后再串联在直流输入端和直流输出端之间，所述DC/DC模块和AC/DC模块的输出端分别连接主控管理模块的电源转换模块和能量管理模块的电源转换模块，将输出的24V直流电转换成5V直流电给单片机供电，所述主控管理模块内的CAN通信模块实现与电池模组的CAN通信，以及与能量管理模块的CAN通信，所述主控管理单片机通过继电器驱动模块驱动主继电器或预充继电器，电流传感器对输出电路的电流进行检测，通过AD采样模块转换后送入主控管理单片机，所述能量管理单片机通过485通信模块与逆变器通信。

[0025] 本实用新型所揭示的一种可扩展的组串式大规模储能系统，其工作过程为：

[0026] 闭合各簇高压箱内塑壳断路器，高压箱内直流供电电源输出24V电压，并供电给簇内所有电池模组；

[0027] 电池模组内的电压采集模块和温度采集模块实时测量各个单体电芯的电压和温度，并通过通信电源总线发送给高压箱内的主控管理模块，从而实时判断电芯的一致性；若任意一节电芯的电压显著高于其它电芯，触发该电芯所在电池模组内的主动均衡模块，将电压高的电芯升压至该电池模组总压，给电池模组充电；若任意一节电芯的电压显著低于其它电芯，主动均衡模块会将电池模组总压降压给电压低的电芯充电；

[0028] 簇内所有电池模组与高压箱同一路通信电源总线通信；高压箱采集簇内所有电芯的状态数据，若无故障，先闭合预充继电器，延迟5秒，闭合主继电器，延迟1秒，再断开预充继电器，直流供电给逆变器。若有故障，则通信报警，不闭合预充和主继电器。

[0029] 若高压箱根据检测的电压值判断电池模组间电压不一致，高压箱内主控管理模块会通过通信电源总线通信，发送给电压高的电池模组，由电压高的电池模组自开启电阻消耗式被动均衡功能，降低其电压。

[0030] 高压箱内主控管理模块与能量管理模块之间通过CAN总线通信，实时将簇内所有电池的电压、温度、荷电状态信息和当前电池系统最大允许充放电电流发送给能量管理模块，能量管理模块根据接收到的信息，经过计算、管理策略，通过RS485总线与逆变器通信，控制逆变器的充放电行为。

[0031] 当系统有交流电输入时，高压箱闭合AC断路器，内部的直流/交流供电电源自动切换至交流供电，不消耗电池本身的电量。

[0032] 当单簇中电芯存在电压过高、电压过低、充电电流过大、放电电流过大、温度过高、温度过低时，能量管理模块采用降功率和告警等方式控制逆变器的充放电电流。

[0033] 当单簇中电芯发生故障时，高压箱内主控管理单元控制双路高压塑壳断路器断开此簇电池系统的充放电电路，保证不影响整个储能系统。

[0034] 本实用新型的技术内容及技术特征已揭示如上，然而熟悉本领域的技术人员仍可能基于本实用新型的揭示而作种种不背离本实用新型精神的替换及修饰，因此，本实用新型保护范围应不限于实施例所揭示的内容，而应包括各种不背离本实用新型的替换及修饰，并为本专利申请权利要求所涵盖。

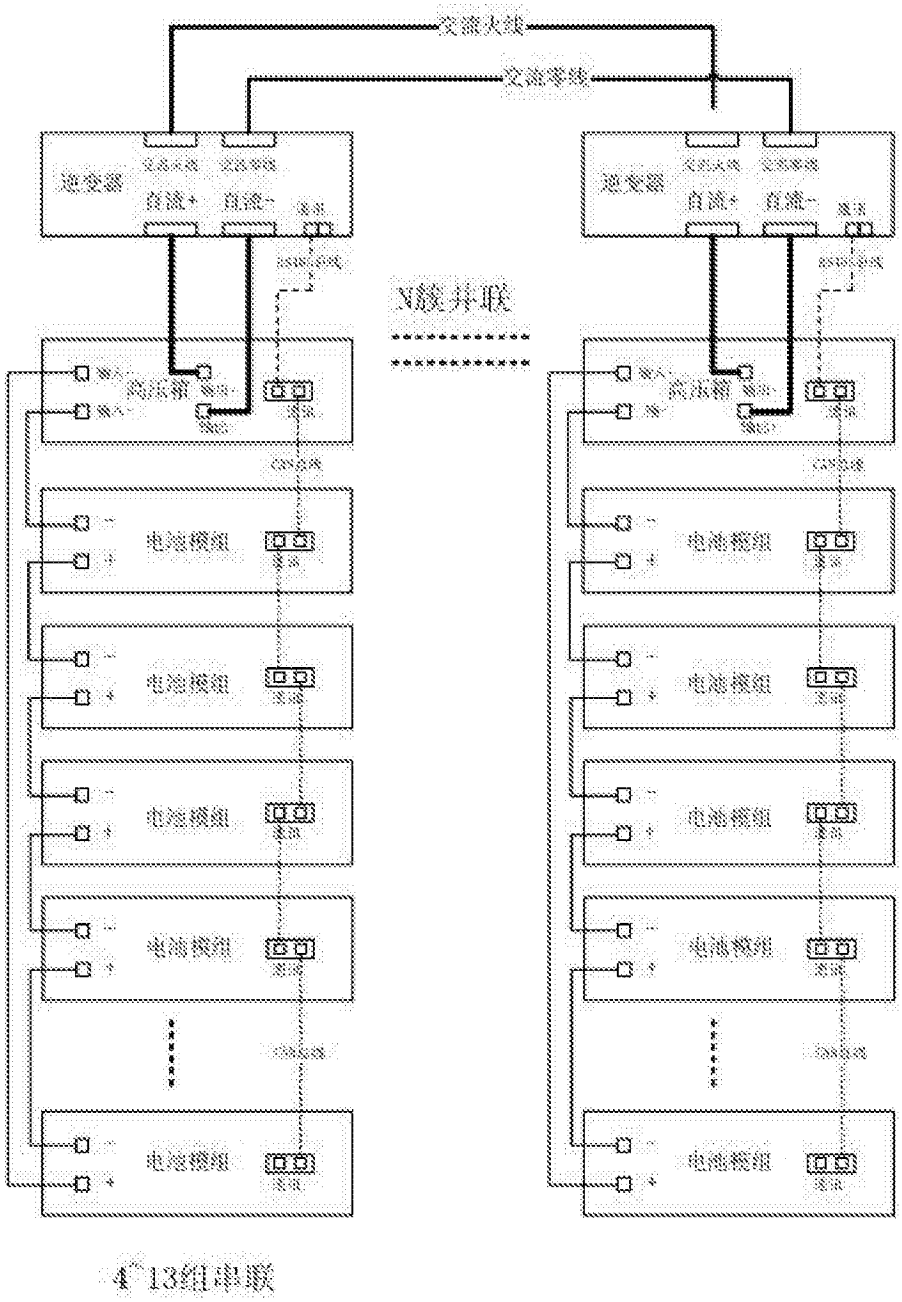

交流火线
交流零线
逆变器
直流+
直流-
逆变器
直流+
直流-
N路并联
电池模组
电池模组
电池模组
电池模组
电池模组
电池模组
电池模组
电池模组
4~13组串联

图1

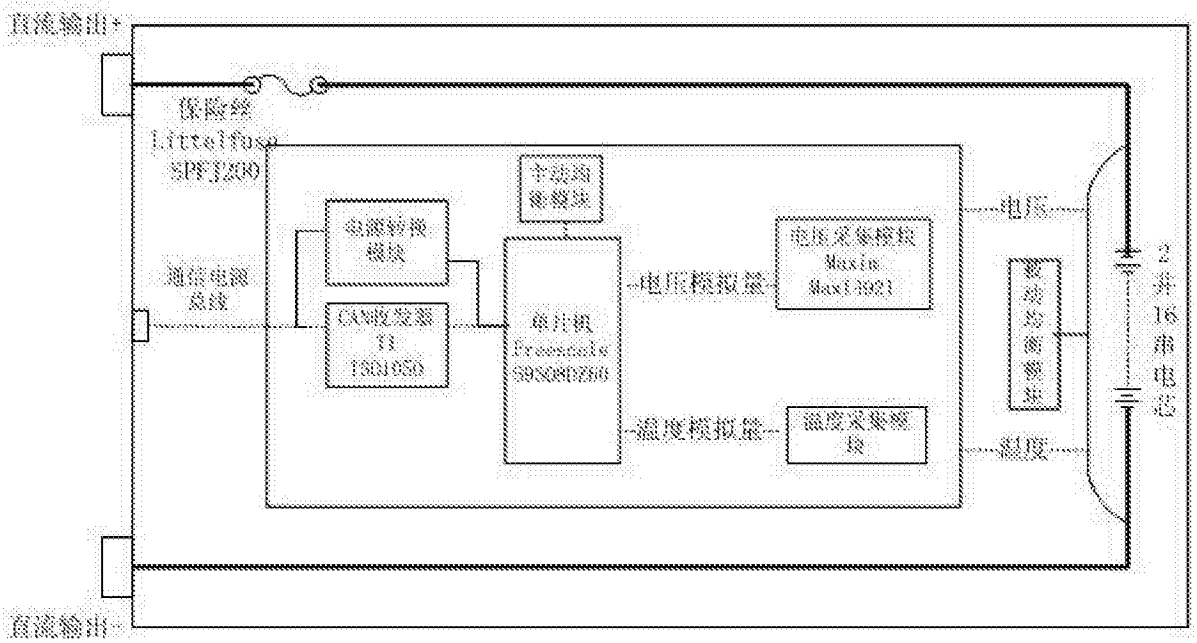

直流输出+
保险丝
Littelfuse
SPF1200
通信电源总线
电源转换模块
CAN收发器
TJA1050
主动均衡模块
Freescale
S9S08DZ60
电压模拟量
温度模拟量
电压采集模块
Maxim
Max11021
温度采集模块
电压
温度
被动均衡模块
2并16串电芯
直流输出-

图2

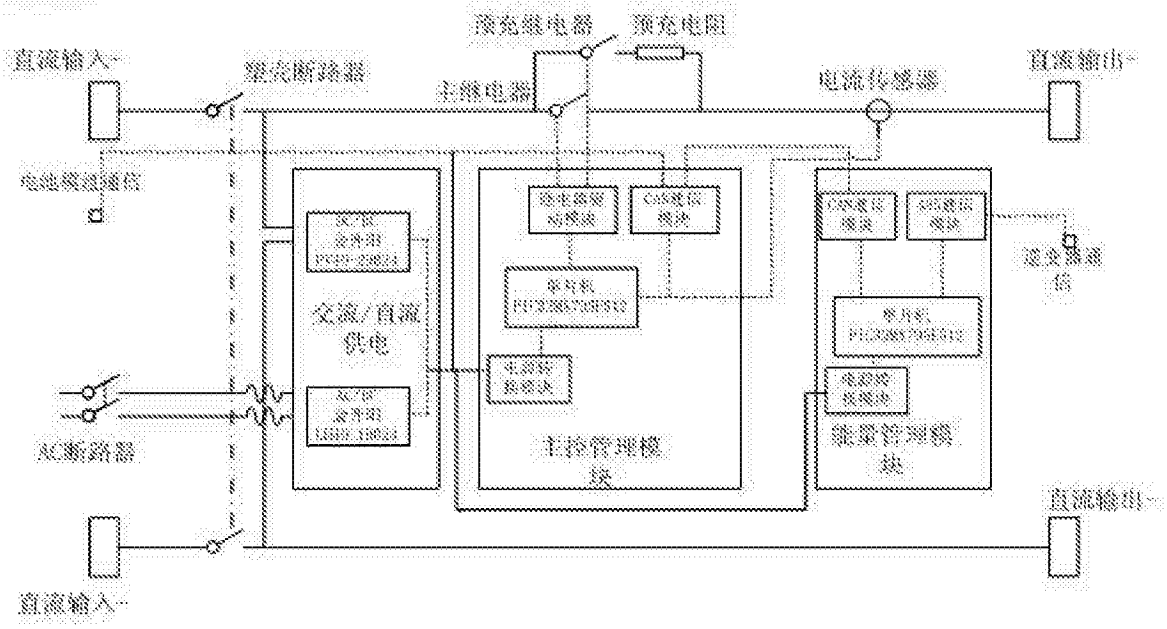

直流输入+
预充继电器
预充电阻
直流输出+
塑壳断路器
主继电器
电流传感器
电池模组温度
交流/直流供电
主控管理模块
能量管理模块
AC断路器
直流输出-
直流输入-

图3