



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111446701 A
(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010348631.8

(22)申请日 2020.04.28

(71)申请人 深圳市智微智能软件开发有限公司
地址 518000 广东省深圳市福田区沙头街
道车公庙泰然九路海松大厦B座13楼
1306室

(72)发明人 涂友冬 肖中彬

(74)专利代理机构 深圳市科冠知识产权代理有限公司 44355
代理人 蒋芳霞

(51)Int.Cl.
H02H 7/18(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

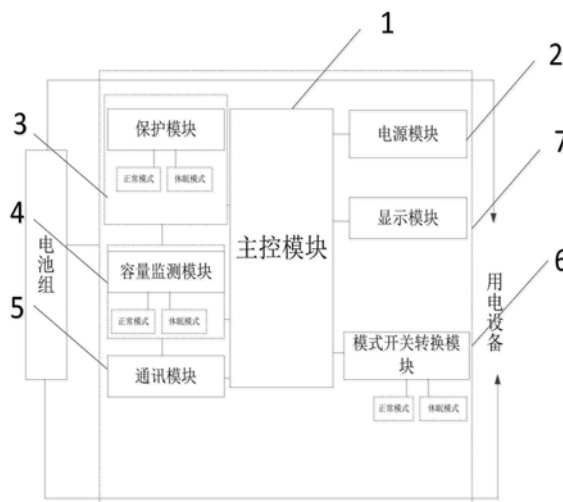
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

锂离子电池组保护电路及保护方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂离子电池组保护电路及保护方法,包括电池组、主控模块、电源模块、保护模块、容量监测模块、通讯模块及模式转换开关模块;当所述电池组的工作状态异常时,所述保护模块执行预设保护机制;正常模式状态时,所述模式转换开关单元关闭,所述保护模块中的所述充放电控制单元、所述过欠压保护单元、所述过充过放电流保护单元、所述温度保护单元及所述短路保护单元正常工作;休眠模式状态时,所述模式转换开关单元开启,所述保护模块中只有所述短路保护单元正常工作;所述主控模块用于记录所述电池组的工作状态,并将所述电池组的工作状态送入用户界面。本发明能够有效保证锂电池在使用时的安全性,并延长了锂电池的有效使用寿命。



1. 一种锂离子电池组保护电路,其特征在于,包括电池组、主控模块、电源模块、保护模块、容量监测模块、通讯模块及模式转换开关模块;所述电池组与所述保护模块电连接,所述容量监测模块分别与所述保护模块及所述通讯模块通讯连接,所述保护模块分别与所述主控模块及所述模式转换开关模块电连接,所述主控模块分别与所述容量监测模块及所述电源模块电连接;所述电池组为所述保护模块及所述电源模块提供工作电源;所述电池组包括若干个单体电池;所述保护模块包括保护芯片、充放电控制单元、过欠压保护单元、过充过放电流保护单元、温度保护单元及短路保护单元;所述保护模块实时采集单体电池的工作电压、工作电流及温度,并通过所述通讯模块传递给所述容量监测模块,所述容量监测模块对所述电池组的剩余容量进行实时监测;当所述电池组的工作状态异常时,所述保护模块执行预设保护机制;

正常模式状态时,所述模式转换开关单元关闭,所述保护模块中的所述充放电控制单元、所述过欠压保护单元、所述过充过放电流保护单元、所述温度保护单元及所述短路保护单元正常工作;休眠模式状态时,所述模式转换开关单元开启,所述保护模块中只有所述短路保护单元正常工作;所述主控模块用于记录所述电池组的工作状态,并将所述电池组的工作状态送入监控终端;

所述容量监测模块、所述主控模块及所述保护模块具有同步休眠工作模式。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述通讯模块包括第一通讯单元及第二通讯单元;所述第一通讯单元用于实现所述容量监测模块与所述保护模块的通讯连接;所述第二通讯单元用于实现所述主控模块与所述监控终端的通讯连接。

3. 根据权利要求2所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,当所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进入休眠模式。

4. 根据权利要求3所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述锂离子电池组保护电路还包括硬件显示模块;所述硬件显示模块包括第一开关单元、发光二极管单元及限流单元;所述第一开关单元分别与所述发光二极管单元及所述限流单元电连接,所述发光二极管单元与所述限流单元电连接。

5. 根据权利要求4所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述充放电控制单元包括充电驱动单元及放电驱动单元;所述充电驱动单元及所述放电驱动单元分别与所述保护芯片电连接,所述充电驱动单元与所述放电驱动单元电连接。

6. 根据权利要求5所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述充电驱动单元包括第一场效应管、第一三极管、第一电阻、第二电阻、第三电阻及第四电阻;所述第一电阻的第一端与所述保护芯片电连接,所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端及所述第一三极管的基极电连接,所述第二电阻的第二端及所述第一三极管的发射极与所述电源模块电连接,所述第一三极管的集电极与所述第三电阻的第一端电连接,所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端及所述第一场效应管的栅极电连接,所述第四电阻的第二端分别与所述电池组及所述第一场效应管的源极电连接,所述第一场效应管的漏极与所述放电驱动单元电连接。

7. 根据权利要求6所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述放电驱动单元包括第二场效应管、第五电阻及第六电阻;所述第五电阻的第一端及所述第六电阻的第一端分别与所述保护芯片电连接,所述第五电阻的第二端与所述第二场效应管的栅极电连接,所

述第六电阻的第二端与所述第二场效应管的栅极及所述电池组电连接,所述第二场效应管的漏极与所述充电驱动单元电连接。

8. 根据权利要求1所述的锂离子电池组保护电路,其特征在于,所述主控模块记录的数据包括历史数据及故障数据。

9. 一种保护方法,其特征在于,根据权利要求1-8任一项所述的锂离子电池组保护电路,所述保护方法包括:

获取正常模式及休眠模式转换条件;

正常模式时,控制所述保护模块正常工作;

分别获取所述若干个单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流;

若所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组超出预设正常工作值,开启预设的电流保护机制、电压保护机制及温度保护机制;

依据电流与时间的积分关系获取所述电池组的预估剩余电量;

依据所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流修正所述预估剩余电量;

休眠模式时,控制所述保护模块中仅短路保护单元正常工作,控制所述主控模块及所述容量监测模块进入同步休眠模式;

若所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进入休眠模式;

其中,正常模式转休眠模式的转换条件为:无过压过流、无充放电电流流动、无通讯信号及经过预设休眠定时时间;以上条件满足逻辑并关系,则正常模式转休眠模式;

休眠模式转正常模式的转换条件为:有过压过流、有充放电电流流动、有通讯信号及有短路发生;以上条件满足逻辑或关系,则休眠模式转正常模式。

10. 根据权利要求9所述的保护方法,其特征在于,所述保护方法还包括:

每隔预设唤醒时间后,系统自动从休眠模式转正常模式,巡检电池组是否有异常状况发生。

锂离子电池组保护电路及保护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池控制技术领域,尤其涉及一种锂离子电池组保护电路。

背景技术

[0002] 锂电池凭借其体积小、容量大、比能量大及无记忆等诸多突出特性,成为地位日益突出的能源动力。而由于锂离子电池不能单独使用,对锂离子电池设计对应的保护装置是非常必要的。锂离子电池保护装置的可靠性很大程度上能够决定其使用的安全性及使用寿命。现有的大多数锂离子电池保护装置仅仅是具备充放电控制、过流过温及短路保护等功能,而无法实时获取锂离子电池组的工作温度、剩余容量、使用次数等相关状态,也无法对锂离子电池的相关工作状态进行实时监测。此外,锂离子电池保护装置若功耗过高,在一定程度上也会降低锂离子电池的使用寿命。因此,发明一种可靠性高的锂离子电池组保护电路成为该领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种锂离子电池组保护电路。

[0004] 一方面,本发明公开了一种锂离子电池组保护电路,包括电池组、主控模块、电源模块、保护模块、容量监测模块、通讯模块及模式转换开关模块;所述电池组与所述保护模块电连接,所述容量监测模块分别与所述保护模块及所述通讯模块通讯连接,所述保护模块分别与所述主控模块及所述模式转换开关模块电连接,所述主控模块分别与所述容量监测模块及所述电源模块电连接;所述电池组为所述保护模块及所述电源模块提供工作电源;所述电池组包括若干个单体电池;所述保护模块包括保护芯片、充放电控制单元、过欠压保护单元、过充过放电流保护单元、温度保护单元及短路保护单元;所述保护模块实时采集单体电池的工作电压、工作电流及温度,并通过所述通讯模块传递给所述容量监测模块,所述容量监测模块对所述电池组的剩余容量进行实时监测;当所述电池组的工作状态异常时,所述保护模块执行预设保护机制;

[0005] 正常模式状态时,所述模式转换开关单元关闭,所述保护模块中的所述充放电控制单元、所述过欠压保护单元、所述过充过放电流保护单元、所述温度保护单元及所述短路保护单元正常工作;休眠模式状态时,所述模式转换开关单元开启,所述保护模块中只有所述短路保护单元正常工作;所述主控模块用于记录所述电池组的工作状态,并将所述电池组的工作状态送入监控终端;

[0006] 所述容量监测模块、所述主控模块及所述保护模块具有同步休眠工作模式。

[0007] 优选地,所述通讯模块包括第一通讯单元及第二通讯单元;所述第一通讯单元用于实现所述容量监测模块与所述保护模块的通讯连接;所述第二通讯单元用于实现所述主控模块与所述监控终端的通讯连接。

[0008] 优选地,当所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进

入休眠模式。

[0009] 优选地,所述锂离子电池组保护电路还包括硬件显示模块;所述硬件显示模块包括第一开关单元、发光二极管单元及限流单元;所述第一开关单元分别与所述发光二极管单元及所述限流单元电连接,所述发光二极管单元与所述限流单元电连接。

[0010] 优选地,所述充放电控制单元包括充电驱动单元及放电驱动单元;所述充电驱动单元及所述放电驱动单元分别与所述保护芯片电连接,所述充电驱动单元与所述放电驱动单元电连接。

[0011] 优选地,所述充电驱动单元包括第一场效应管、第一三极管、第一电阻、第二电阻、第三电阻及第四电阻;所述第一电阻的第一端与所述保护芯片电连接,所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端及所述第一三极管的基极电连接,所述第二电阻的第二端及所述第一三极管的发射极与所述电源模块电连接,所述第一三极管的集电极与所述第三电阻的第一端电连接,所述第三电阻的第二端与所述第四电阻的第一端及所述第一场效应管的栅极电连接,所述第四电阻的第二端分别与所述电池组及所述第一场效应管的源极电连接,所述第一场效应管的漏极与所述放电驱动单元电连接。

[0012] 优选地,所述放电驱动单元包括第二场效应管、第五电阻及第六电阻;所述第五电阻的第一端及所述第六电阻的第一端分别与所述保护芯片电连接,所述第五电阻的第二端与所述第二场效应管的栅极电连接,所述第六电阻的第二端与所述第二场效应管的栅极及所述电池组电连接,所述第二场效应管的漏极与所述充电驱动单元电连接。

[0013] 优选地,所述主控模块记录的数据包括历史数据及故障数据。

[0014] 另一方面,本发明公开了一种保护方法,所述保护方法包括:

[0015] 获取正常模式及休眠模式转换条件;

[0016] 正常模式时,控制所述保护模块正常工作;

[0017] 分别获取所述若干个单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流;

[0018] 若所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组超出预设正常工作值,开启预设的电流保护机制、电压保护机制及温度保护机制;

[0019] 依据电流与时间的积分关系获取所述电池组的预估剩余电量;

[0020] 依据所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流修正所述预估剩余电量;

[0021] 休眠模式时,控制所述保护模块中仅短路保护单元正常工作,控制所述主控模块及所述容量监测模块进入同步休眠模式;

[0022] 若所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进入休眠模式;

[0023] 其中,正常模式转休眠模式的转换条件为:无过压过流、无充放电电流流动、无通讯信号及经过预设休眠定时时间;以上条件满足逻辑并关系,则正常模式转休眠模式;

[0024] 休眠模式转正常模式的转换条件为:有过压过流、有充放电电流流动、有通讯信号及有短路发生;以上条件满足逻辑或关系,则休眠模式转正常模式。

[0025] 优选地,所述保护方法还包括:

[0026] 每隔预设唤醒时间后,系统自动从休眠模式转正常模式,巡检电池组是否有异常

状况发生。

[0027] 本发明的锂离子电池组保护电路及保护方法具有如下有益效果,本发明公开的锂离子电池组保护电路包括电池组、主控模块、电源模块、保护模块、容量监测模块、通讯模块及模式转换开关模块;所述电池组与所述保护模块电连接,所述容量监测模块分别与所述保护模块及所述通讯模块通讯连接,所述保护模块分别与所述主控模块及所述模式转换开关模块电连接,所述主控模块分别与所述容量监测模块及所述电源模块电连接;所述电池组为所述保护模块及所述电源模块提供工作电源;所述电池组包括若干个单体电池;所述保护模块包括保护芯片、充放电控制单元、过欠压保护单元、过充过放电流保护单元、温度保护单元及短路保护单元;所述保护模块实时采集单体电池的工作电压、工作电流及温度,并通过所述通讯模块传递给所述容量监测模块,所述容量监测模块对所述电池组的剩余容量进行实时监测;当所述电池组的工作状态异常时,所述保护模块执行预设保护机制;正常模式状态时,所述模式转换开关单元关闭,所述保护模块中的所述充放电控制单元、所述过欠压保护单元、所述过充过放电流保护单元、所述温度保护单元及所述短路保护单元正常工作;休眠模式状态时,所述模式转换开关单元开启,所述保护模块中只有所述短路保护单元正常工作;所述主控模块用于记录所述电池组的工作状态,并将所述电池组的工作状态送入监控终端。同时,当所述保护模块进入休眠模式时,所述保护模块向所述容量监测模块及所述主控模块发送同步休眠信号,所述容量监测模块及所述主控模块进入休眠模式,从而有效降低了系统的整体功耗,节约能源。本发明能够有效保证锂电池在使用时的安全性,并延长了锂电池的有效使用寿命。

附图说明

[0028] 图1为本发明优选实施例的锂离子电池组保护电路及保护方法的原理框图;

[0029] 图2为本发明优选实施例的锂离子电池组保护电路及保护方法的保护模块的电路图;

[0030] 图3为本发明优选实施例的锂离子电池组保护电路及保护方法的硬件显示模块的电路图;

[0031] 图4为本发明优选实施例的锂离子电池组保护电路及保护方法的充放电控制单元的电路图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。需要说明的是,如果不冲突,本发明实施例以及实施例中的各个特征可以相互结合,均在本发明的保护范围之内。

[0033] 实施例一

[0034] 请参阅图1及图2,本发明公开的锂离子电池组保护电路包括电池组、主控模块1、电源模块2、保护模块3、容量监测模块4、通讯模块5及模式转换开关模块6;所述电池组与所述保护模块3电连接,所述容量监测模块4分别与所述保护模块3及所述通讯模块5通讯连接,所述保护模块3分别与所述主控模块1及所述模式转换开关模块6电连接,所述主控模块1分别与所述容量监测模块4及所述电源模块2电连接;所述电池组为所述保护模块3及所述电源模块2提供工作电源;所述电池组包括若干个单体电池;所述保护模块3包括保护芯片31、

充放电控制单元32、过欠压保护单元33、过充过放电流保护单元34、温度保护单元35及短路保护单元36；所述保护模块3实时采集单体电池的工作电压、工作电流及温度，并通过所述通讯模块5传递给所述容量监测模块4，所述容量监测模块4对所述电池组的剩余容量进行实时监测；当所述电池组的工作状态异常时，所述保护模块3执行预设保护机制；正常模式状态时，所述模式转换开关单元6关闭，所述保护模块3中的所述充放电控制单元32、所述过欠压保护单元33、所述过充过放电流保护单元34、所述温度保护单元35及所述短路保护单元36正常工作；休眠模式状态时，所述模式转换开关单元6开启，所述保护模块3中只有所述短路保护单元36正常工作；所述主控模块1用于记录所述电池组的工作状态，并将所述电池组的工作状态送入监控终端。当所述保护模块3进入休眠模式时，所述保护模块3向所述容量监测模块4及所述主控模块1发送同步休眠信号，所述容量监测模块4及所述主控模块1进入休眠模式，从而有效降低了系统的整体功耗。本发明能够有效保证锂电池在使用时的安全性，并延长了锂电池的有效使用寿命。

[0035] 具体地，在本实施例中，所述容量监测模块4对所述电池组的剩余容量进行实时监测的流程包括：通过实时监测并获取所述保护模块采集的电池组电压，获取所述电池组的动态充放电电流及持续时间，计算所述动态充放电电流与持续时间的积分，从而获得所述电池组内在一定时间内充入和放出的电量，将充入和放出的电量与所述电池组的额定电量相比较，即可得出所述电池组的预估剩余容量。锂离子电池在低温、大电流等条件下充放电效率降低，从而降低了所述剩余容量的监测精度。因此在得出所述电池组的预估剩余容量后，依据预设的校正系数对所述预估剩余容量进行校正，以提高所述预估剩余容量的计算精度。所述校正系数包括所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流和所述电池组的衰减系数。

[0036] 优选地，在本实施例中，所述电池组的工作状态异常的情况包括：所述电池组的电压过高、充电回路电流过高、所述电池组电压过低、放电回路电流过低、所述电池组的温度过高、所述电池组的正负极短接，以上异常情况任一发生时，则判定所述电池组处于工作异常状态。其中，过高或过低的标准依据预设的阈值来判定。

[0037] 具体地，所述主控模块记录的数据包括历史数据及故障数据。其中，历史数据包括单体电池电压、剩余容量、充电次数与时间、放电次数与时间、温度等数据；故障数据包括过压次数、欠压次数、过充次数、过放次数、短路次数、过温次数等数据。

[0038] 优选地，在本实施例中，所述预设保护机制包括：若所述电池组的电压或充电回路电流过高，则切断充电回路的电流，保证所述电池组的电压不再上升，实现过压过充保护功能；若所述电池组的电压或放电回路的电流过低，则切断所述放电回路的电流，保证电池组的电压不再下降，实现欠压过放保护功能；若电池组的温度过高，则依据当前电池组的充、放电模式相应地切除充电回路或放电回路的电流；若所述电池组的正负极短接并产生短路电流时，则断开所述电池组正负极之间的回路。

[0039] 优选地，所述通讯模块5包括第一通讯单元及第二通讯单元；所述第一通讯单元用于实现所述容量监测模块与所述保护模块的通讯连接；所述第二通讯单元用于实现所述主控模块与所述监控终端的通讯连接。可以理解的是，在本实施例中，所述容量监测模块与所述保护模块通过I2C串行总线通讯相连，所述主控模块与所述监控终端通过SMBus总线通讯相连。

[0040] 优选地,所述容量监测模块4及所述主控模块1与所述保护模块3具有同步休眠工作模式;当所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进入休眠模式。当所述保护模块3进入休眠模式时,所述保护模块3向所述容量监测模块4及所述主控模块1发送同步休眠信号,所述容量监测模块4及所述主控模块1进入休眠模式。当所述保护模块3被唤醒时,所述保护模块3向所述容量监测模块4及所述主控模块1发送同步唤醒信号,所述容量监测模块4及所述主控模块1进入工作模式。在本实施例中,所述容量监测模块采用的是电量计芯片0Z9313,所述保护模块中保护芯片的型号是0Z8940。所述电量计芯片0Z9313依据电流与时间的积分关系获取所述电池组的预估剩余电量,再依据所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流修正所述预估剩余电量。可以理解的是,所述容量监测模块4及所述主控模块1与所述保护模块3同步休眠有效地减低了系统的整体功耗,从而减少损耗,有利于寿命延长。

[0041] 优选地,请参阅图3,所述锂离子电池组保护电路还包括硬件显示模块7;所述硬件显示模块7包括第一开关单元71、发光二极管单元72及限流单元73;所述第一开关单元71分别与所述发光二极管单元72及所述限流单元73电连接,所述发光二极管单元72与所述限流单元73电连接。所述硬件显示模块的具体结构图如图3所示,在此不再赘述。所述硬件显示模块的工作原理为:若所述电池组的电量充满。则5个LED灯全亮;若所述电池组的电量低于20%,则5个LED灯都不亮;若所述电池组的电量在[20%,40%]间,则LED1亮;若所述电池组的电量在[40,60]间,则LED1及LED2亮;若所述电池组的电量在[60%,80%],则LED1、LED2及LED3亮;若所述电池组的电量在[80%,100%]间,则LED1、LED2、LED3及LED4亮。

[0042] 优选地,请参阅图4,所述充放电控制单元包括充电驱动单元及放电驱动单元;所述充电驱动单元及所述放电驱动单元分别与所述保护芯片电连接,所述充电驱动单元与所述放电驱动单元电连接。

[0043] 优选地,所述充电驱动单元321包括第一场效应管Q1、第一三极管Q2、第一电阻R22、第二电阻R21、第三电阻R23及第四电阻R24;所述第一电阻R22的第一端与所述保护芯片31电连接,所述第一电阻R22的第二端与所述第二电阻R21的第一端及所述第一三极管Q2的基极电连接,所述第二电阻R21的第二端及所述第一三极管Q2的发射极与所述电源模块2电连接,所述第一三极管Q2的集电极与所述第三电阻R23的第一端电连接,所述第三电阻R23的第二端与所述第四电阻R24的第一端及所述第一场效应管Q1的栅极电连接,所述第四电阻R24的第二端分别与所述电池组及所述第一场效应管Q1的源极电连接,所述第一场效应管Q1的漏极与所述放电驱动单元322电连接。

[0044] 优选地,所述放电驱动单元322包括第二场效应管Q3、第五电阻R19及第六电阻R20;所述第五电阻R19的第一端及所述第六电阻R20的第一端分别与所述保护芯片31电连接,所述第五电阻R19的第二端与所述第二场效应管Q2的栅极电连接,所述第六电阻R20的第二端与所述第二场效应管Q3的栅极及所述电池组电连接,所述第二场效应管Q3的漏极与所述充电驱动单元321电连接。

[0045] 实施例二

[0046] 本发明公开了一种保护方法,所述保护方法包括实施例一所述的锂离子电池组保护电路,所述保护方法包括:

[0047] 获取正常模式及休眠模式转换条件;

- [0048] 正常模式时,控制所述保护模块正常工作;
- [0049] 分别获取所述若干个单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流;
- [0050] 若所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组超出预设正常工作值,开启预设的电流保护机制、电压保护机制及温度保护机制;
- [0051] 具体地,若所述电池组的电压或充电回路电流过高,则切断充电回路的电流,保证所述电池组的电压不再上升,实现过压过充保护功能;若所述电池组的电压或放电回路的电流过低,则切断所述放电回路的电流,保证电池组的电压不再下降,实现欠压过放保护功能;若电池组的温度过高,则依据当前电池组的充、放电模式相应地切除充电回路或放电回路的电流;若所述电池组的正负极短接并产生短路电流时,则断开所述电池组正负极之间的回路。
- [0052] 依据电流与时间的积分关系获取所述电池组的预估剩余电量;
- [0053] 具体地,所述预估剩余容量的获取方法包括:通过计算所述电池组内电流与充放电持续时间的积分,从而获得所述电池组内在一定时间内充入和放出的电量,将充入和放出的电量与所述电池组的额定电量相比较,即可得出所述电池组的预估剩余容量。
- [0054] 依据所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流修正所述预估剩余电量;
- [0055] 在得出所述电池组的预估剩余容量后,依据预设的校正系数对所述预估剩余容量进行校正,以提高所述预估剩余容量的计算精度。所述校正系数包括所述单体电池电压、所述电池组温度及所述电池组的充放电电流和所述电池组的衰减系数。
- [0056] 休眠模式时,控制所述保护模块中仅短路保护单元正常工作,控制所述主控模块及所述容量监测模块进入同步休眠模式;同时若所述电池组的工作电压低于预设的工作截止电压时,所述电源模块进入休眠模式;
- [0057] 其中,正常模式转休眠模式的转换条件为:无过压过流、无充放电电流流动、无通讯信号及经过预设休眠定时时间;以上条件满足逻辑并关系,则正常模式转休眠模式;所述预设休眠定时时间具体为:当无过压过流、无充放电电流流动、无通讯信号以上情况都不存在时,经过延时预设定时时间后所述电池组进入休眠模式。在本实施例中,所述预设休眠定时时间具体为30秒。
- [0058] 休眠模式转正常模式的转换条件为:有过压过流、有充放电电流流动、有通讯信号及有短路发生;以上条件满足逻辑或关系,则休眠模式转正常模式。
- [0059] 优选地,所述保护方法还包括:
- [0060] 每隔预设唤醒时间后,系统自动从休眠模式转正常模式,巡检电池组是否有异常状况发生。所述异常情况具体包括:有过压过流、有充放电电流流动、有通讯信号及有短路。在本实施例中,系统每隔5分钟自动唤醒,检查电池组有无事件发生。若没有,则30秒后又自动进入休眠模式。从而在降低系统整体功耗的同时,又能对电池组进行有效的监测和保护。
- [0061] 在本实施例中,所述方法还包括:
- [0062] 正常模式转休眠模式的转换条件为:无过压过流、充放电电流<充放电唤醒电流、无通讯信号及经过预设休眠定时时间;以上条件满足逻辑并关系,则正常模式转休眠模式;
- [0063] 休眠模式转正常模式的转换条件为:有过压过流、充放电电流>充放电唤醒电流、

有通讯信号及有短路发生;以上条件满足逻辑或关系,则休眠模式转正常模式。

[0064] 综上所述,本发明公开的锂离子电池组保护电路及保护方法包括电池组、主控模块1、电源模块2、保护模块3、容量监测模块4、通讯模块5及模式转换开模块6;所述电池组与所述保护模块3电连接,所述容量监测模块4分别与所述保护模块3及所述通讯模块5通讯连接,所述保护模块3分别与所述主控模块1及所述模式转换开关模块6电连接,所述主控模块1分别与所述容量监测模块4及所述电源模块2电连接;所述电池组为所述保护模块3及所述电源模块2提供工作电源;所述电池组包括若干个单体电池;所述保护模块3包括保护芯片31、充放电控制单元32、过欠压保护单元33、过充过放电流保护单元34、温度保护单元35及短路保护单元36;所述保护模块3实时采集单体电池的工作电压、工作电流及温度,并通过所述通讯模块5传递给所述容量监测模块4,所述容量监测模块4对所述电池组的剩余容量进行实时监测;当所述电池组的工作状态异常时,所述保护模块3执行预设保护机制;正常模式状态时,所述模式转换开关单元6关闭,所述保护模块3中的所述充放电控制单元32、所述过欠压保护单元33、所述过充过放电流保护单元34、所述温度保护单元35及所述短路保护单元36正常工作;休眠模式状态时,所述模式转换开关单元6开启,所述保护模块3中只有所述短路保护单元36正常工作;所述主控模块1用于记录所述电池组的工作状态,并将所述电池组的工作状态送入监控终端。当所述保护模块3进入休眠模式时,所述保护模块3向所述容量监测模块4及所述主控模块1发送同步休眠信号,所述容量监测模块4及所述主控模块1进入休眠模式,从而有效降低了系统的整体功耗。本发明能够有效保证锂电池在使用时的安全性,并延长了锂电池的有效使用寿命。

[0065] 以上对本发明所提供的锂离子电池组保护电路及保护方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容仅为本发明的实施方式,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。不应理解为对本发明的限制。

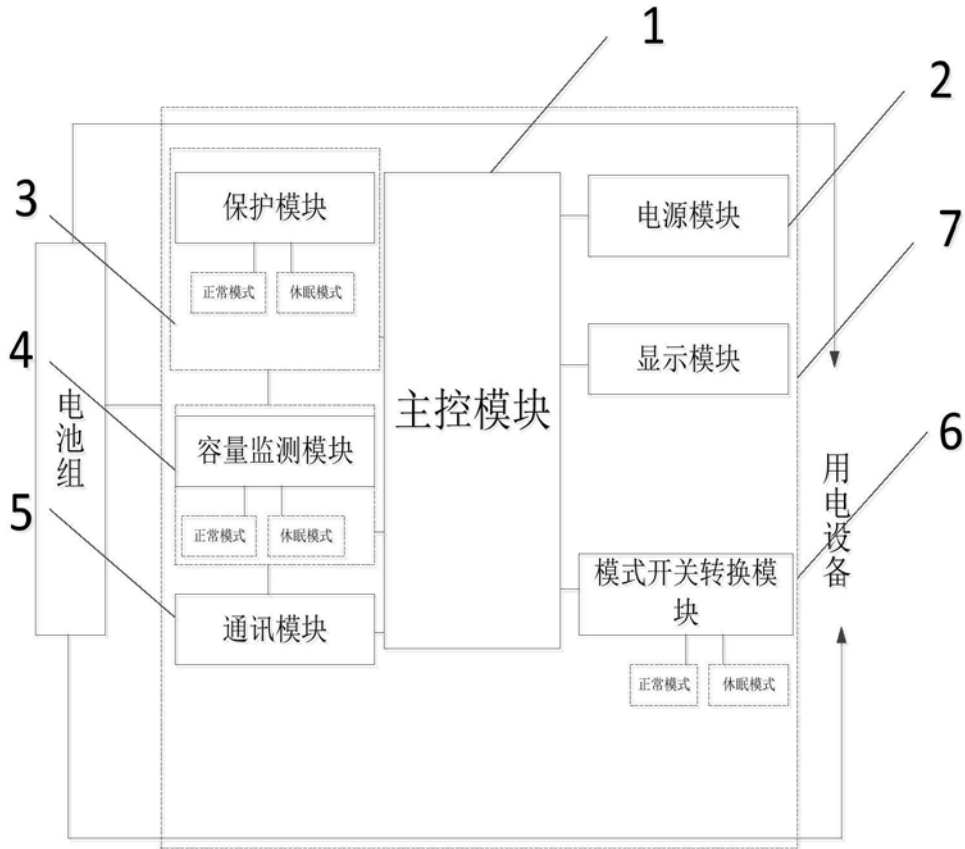


图1

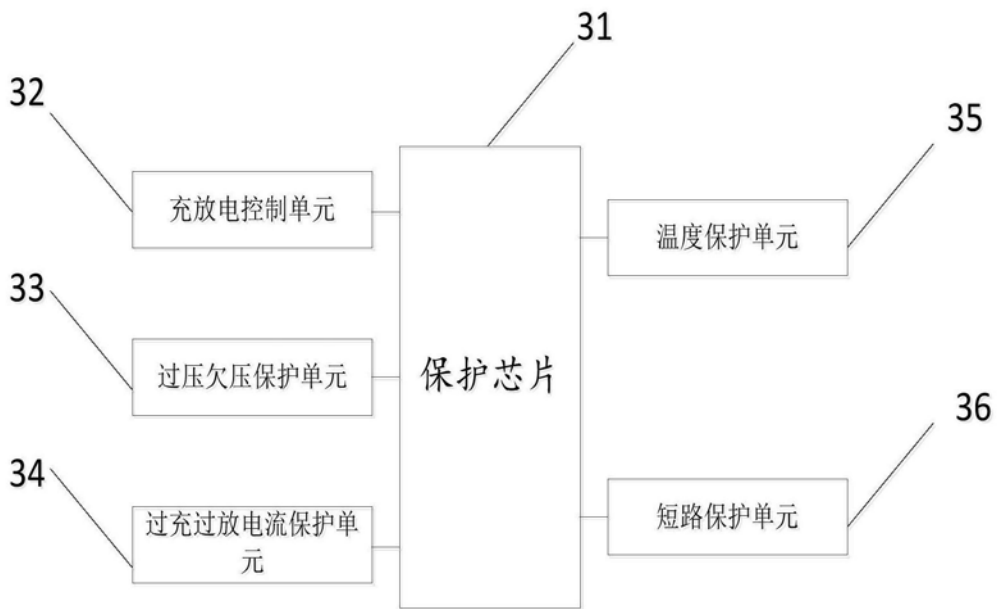


图2

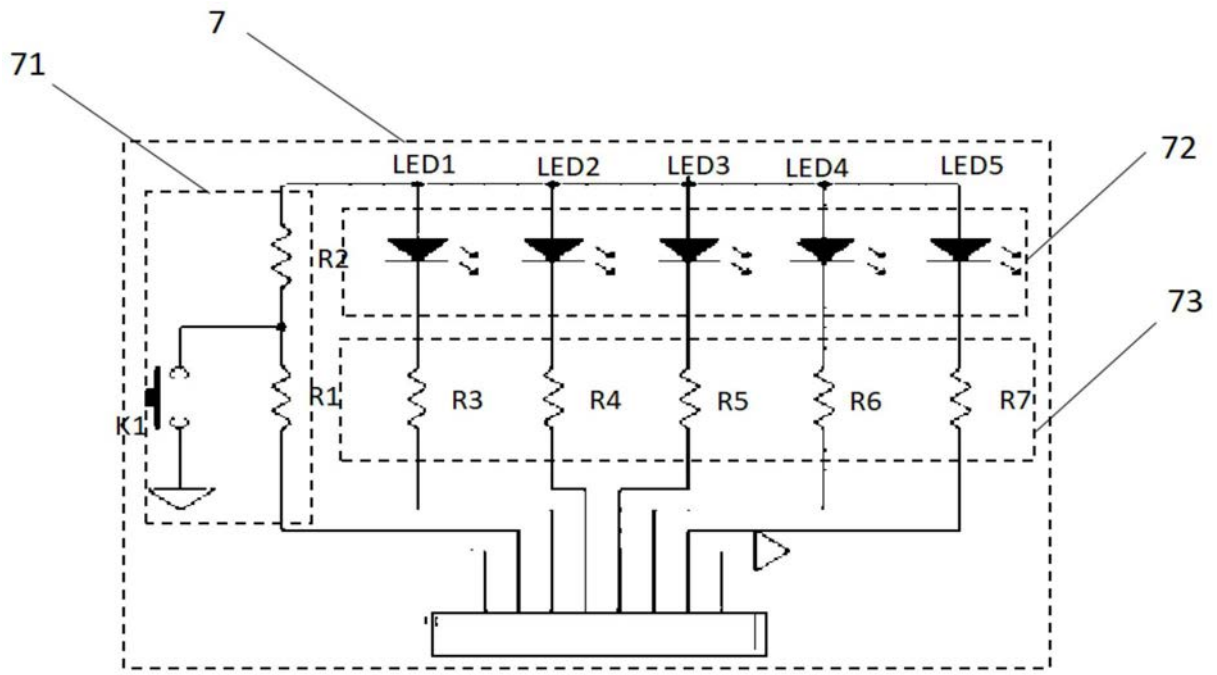


图3

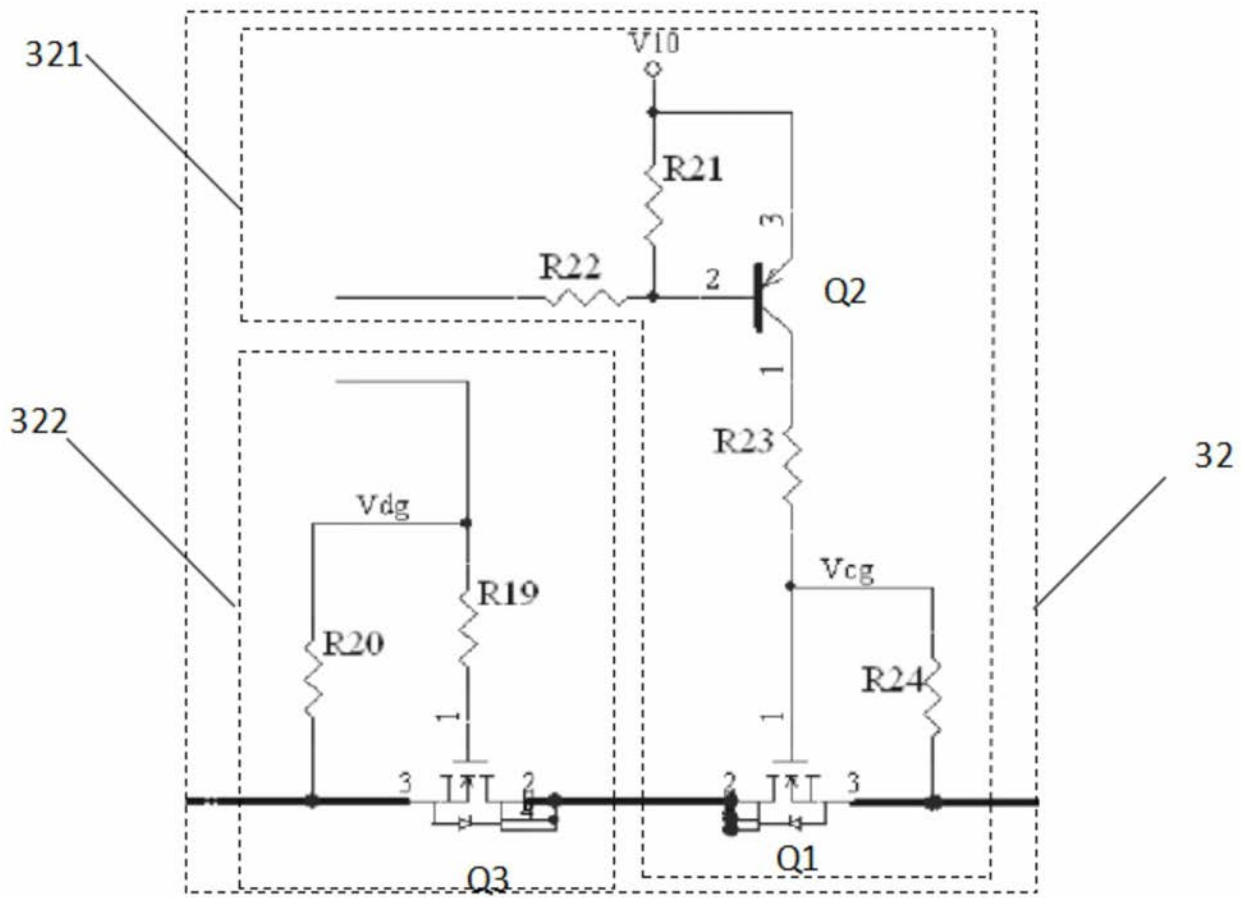


图4