



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118971270 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202411084981.2

(22) 申请日 2024.08.08

(71) 申请人 深圳市杰成镍钴新能源科技有限公司

地址 518117 广东省深圳市龙岗区坪地街道坪西岭背红花岭路1-1号2楼

(72) 发明人 严显澄 刘森 丁柏栋 郑伟鹏

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

专利代理师 胡博文

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/54 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

基于退役电池的储能站运行控制方法、系统及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种基于退役电池的储能站运行控制方法、系统及计算机可读存储介质,包括:对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并获取退役电池包在充电过程的充放电温度曲线;根据充电温度曲线计算充放电温度补偿曲线,充放电温度补偿曲线用于对充放电温度曲线进行补偿,使充放电温度曲线的波动保持在充电适宜温度范围内;判断储能站内的退役电池包当前的充放电状态,并根据退役电池包当前的充放电状态获取对应的充放电温度补偿曲线,然后控制温度调节模块根据充放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿,使退役电池包工作在充放电适宜温度范围内。

对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并获取退役电池包在充电过程的充电温度曲线以及退役电池包在放电过程的放电温度曲线;

根据随所述充电温度曲线计算充电温度补偿曲线,所述充电温度补偿曲线用于对所述充电温度曲线进行补偿,使充电温度曲线的波动保持在充电适宜温度范围内;根据所述放电温度曲线计算放电温度补偿曲线,所述放电温度补偿曲线用于对所述放电温度曲线进行补偿,使放电温度曲线的波动保持在放电适宜温度范围内;

判断储能站内的退役电池包当前的充放电状态,并根据退役电池包当前的充放电状态获取对应的充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线,然后控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿,使退役电池包工作在充放电适宜温度范围内。

1. 一种基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,包括:

对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并获取退役电池包在充电过程的充电温度曲线以及退役电池包在放电过程的放电温度曲线;

根据所述充电温度曲线计算充电温度补偿曲线,所述充电温度补偿曲线用于对所述充电温度曲线进行补偿,使充电温度曲线的波动保持在充电适宜温度范围内;根据所述放电温度曲线计算放电温度补偿曲线,所述放电温度补偿曲线用于对所述放电温度曲线进行补偿,使放电温度曲线的波动保持在放电适宜温度范围内;

判断储能站内的退役电池包当前的充放电状态,并根据退役电池包当前的充放电状态获取对应的充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线,然后控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿,使退役电池包工作在充放电适宜温度范围内。

2. 根据权利要求1所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,定期对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并根据试验结果及时更新退役电池包的充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线。

3. 根据权利要求2所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,所述温度调节模块包括安装在退役电池包内的液冷冷却单元,所述液冷冷却单元根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线,然后在根据所述冷却液流量曲线控制冷却液的流量。

4. 根据权利要求3所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线具体包括:

当退役电池需要加热时,首先根据公式 $Q_{\text{吸}} = c * m * \Delta t_1$ 计算对退役电池进行补偿时吸收的热量 $Q_{\text{吸}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_1 为退役电池的温度变量, Δt_1 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{吸}} = Q = G * \Delta t_2$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到所述冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线;

当退役电池需要冷却时,首先根据公式 $Q_{\text{放}} = c * m * \Delta t_3$ 计算对退役电池进行补偿时放出的热量 $Q_{\text{放}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_3 为退役电池的温度变量, Δt_3 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{放}} = Q = G * \Delta t_3$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到所述冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线。

5. 根据权利要求3或4所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,所述温度调节模块还包括第一温度检测单元以及空调单元;所述第一温度检测单元安装在退役电池的测温点,用于检测退役电池的温度得到第一温度数据;所述空调单元安装在储能站内,当所述第一温度数据超出阈值时,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。

6. 根据权利要求5所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,所述温度调节模块还包括第二温度检测单元以及新风单元;所述第二温度检测单元安装在储能站外,用于检测储能站外的温度得到第二温度数据;所述新风单元安装在所述储能站上;

当第一温度数据小于充放电适宜温度阈值,且所述第二温度数据大于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

当第一温度数据和第二温度数据均小于充放电适宜温度阈值时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节;

当第一温度数据大于充放电适宜温度阈值,且所述第二温度数据小于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

当第一温度数据和第二温度数据均大于第二温度数据时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。

7.根据权利要求6所述的基于退役电池的储能站运行控制方法,其特征在于,所述送风单元包括开度可调的进风窗以及安装在所述进风窗内侧的引风机;所述进风窗的开度根据第一温度数据和第二温度数据之间的温度差调节。

8.一种退役电池的储能站运行控制装置,其特征在于,包括:处理器以及存储器;其中,所述存储器用于存储计算机执行指令,当该装置运行时,所述处理器执行所述存储器存储的所述计算机执行指令,以使所述装置执行权利要求1-7中任一项所述的控制方法。

9.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括指令,所述指令当被执行时使所述计算机执行权利要求1-7中任一项所述的控制方法。

基于退役电池的储能站运行控制方法、系统及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池储能站领域,具体涉及一种基于退役电池的储能站运行控制方法、系统及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 磷酸铁锂电池由于其安全性好、成本低等优点广泛应用于新能源汽车中。随着新能源汽车的普及和补贴政策的推动,从新能源汽车上退役下来的磷酸铁锂退役电池的数量也如同雨后春笋般迅速增长。为了响应节能减排号召,目前比较合理的方式就是将动力电池进行梯次利用,将状态良好的电池整包进行组合,形成储能集装箱式的储能站。

[0003] 磷酸铁锂电池的基本结构包括正极材料、负极材料、电解质以及隔膜。其中,正极材料通常是采用 LiFePO_4 (磷酸铁锂),负极材料通常是以石墨为代表的电化学材料,电解液则是以有机电解液或者无机电解液为主。磷酸铁锂电池的工作原理为在正极和负极之间通过离子交换进行电能的储存和释放。

[0004] 磷酸铁锂电池在进行电能的储存和释放过程中会产生热量,而电池发热会对电池本身造成损害。发热会导致电解液液体蒸发,逐渐干涸,进而影响电池的充电效率,极板可能变形,内阻增加,机械部件氧化加速,甚至可能烧坏极板或隔离物。这些变化最终会导致电池容量降低,寿命缩短。

[0005] 目前在电池的充放电过程,通常采用的方法为:通过温度检测设备检测电池的温度,当电池温度发生异常时,则启动温度调设备对电池进行温度调节,从而使电池工作在适宜的温度范围内。然而,这种方式需要在电池温度出现异常时才开始对电池温度进行调节,响应速度慢,有时不能及时实现温度调节,而导致电池损害。

[0006] 因此,面对目前存在的温度调设备需在温度检测设备检测到温度异常时才对电池进行温度调节,容易导致温度调节响应不及时而损害电池的问题,来研发出一种能够提高电池温度调节影响时间的基于退役电池的储能站运行控制方法是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种基于退役电池的储能站运行控制方法、系统及计算机可读存储介质,以解决现有储能站内电池温度调节响应不及时而容易损害电池的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,第一方面,本发明提供一种基于退役电池的储能站运行控制方法,包括:

[0009] 对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并获取退役电池包在充电过程的充电温度曲线以及退役电池包在放电过程的放电温度曲线;

[0010] 根据充电温度曲线计算充电温度补偿曲线,充电温度补偿曲线用于对充电温度曲线进行补偿,使充电温度曲线的波动保持在充电适宜温度范围内;根据放电温度曲线计算

放电温度补偿曲线,放电温度补偿曲线用于对放电温度曲线进行补偿,使放电温度曲线的波动保持在放电适宜温度范围内;

[0011] 判断储能站内的退役电池包当前的充放电状态,并根据退役电池包当前的充放电状态获取对应的充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线,然后控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿,使退役电池包工作在充放电适宜温度范围内。

[0012] 进一步地,定期对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并根据试验结果及时更新退役电池包的充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线。

[0013] 进一步地,温度调节模块包括安装在退役电池包内的液冷冷却单元,液冷冷却单元根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线,然后在根据冷却液流量曲线控制冷却液的流量。

[0014] 进一步地,根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线具体包括:

[0015] 当退役电池需要加热时,首先根据公式 $Q_{\text{吸}}=c*m*\Delta t_1$ 计算对退役电池进行补偿时吸收的热量 $Q_{\text{吸}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_1 为退役电池的温度变量, Δt_1 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{吸}}=Q=G*\Delta t_2$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线;

[0016] 当退役电池需要冷却时,首先根据公式 $Q_{\text{放}}=c*m*\Delta t_3$ 计算对退役电池进行补偿时放出的热量 $Q_{\text{放}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_3 为退役电池的温度变量, Δt_3 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{放}}=Q=G*\Delta t_3$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线。

[0017] 进一步地,温度调节模块还包括第一温度检测单元以及空调单元;第一温度检测单元安装在退役电池的测温点,用于检测退役电池的温度得到第一温度数据;空调单元安装在储能站内,当第一温度数据超出阈值时,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。

[0018] 进一步地,温度调节模块还包括第二温度检测单元以及新风单元;第二温度检测单元安装在储能站外,用于检测储能站外的温度得到第二温度数据;新风单元安装在储能站上;

[0019] 当第一温度数据小于充放电适宜温度阈值,且第二温度数据大于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

[0020] 当第一温度数据和第二温度数据均小于充放电适宜温度阈值时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节;

[0021] 当第一温度数据大于充放电适宜温度阈值,且第二温度数据小于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

[0022] 当第一温度数据和第二温度数据均大于第二温度数据时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。

[0023] 进一步地,送风单元包括开度可调的进风窗以及安装在进风窗内侧的引风机;进风窗的开度根据第一温度数据和第二温度数据之间的温度差调节。

[0024] 第二方面,本发明提供了一种退役电池的储能站运行控制装置,包括:处理器以及存储器;其中,存储器用于存储计算机执行指令,当该装置运行时,处理器执行存储器存储

的计算机执行指令,以使装置执行上述控制方法。

[0025] 第三方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括指令,指令当被执行时使计算机执行上述控制方法。

[0026] 本发明的有益效果为:通过预先获取电池的充放电温度线,并根据充放电温度线计算出充放电温度补偿曲线,然后制控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿;该控制方式通过提前计算出温度补偿数据来控制温度调节模块,可使温度调节模块的温度补偿与退役电池在充放电过程中的温度变化同步进行,与现有技术采用在检测到温度数据后才根据温度计算温度补偿数据相比,大大提高了响应速度。

附图说明

[0027] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,在这些附图中使用相同的参考标号来表示相同或相似的部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0028] 图1为本发明一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0029] 如图1所示的基于退役电池的储能站运行控制方法,包括:

[0030] 对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并获取退役电池包在充电过程的充电温度曲线以及退役电池包在放电过程的放电温度曲线;

[0031] 根据充电温度曲线计算充电温度补偿曲线,充电温度补偿曲线用于对充电温度曲线进行补偿,使充电温度曲线的波动保持在充电适宜温度范围内;根据放电温度曲线计算放电温度补偿曲线,放电温度补偿曲线用于对放电温度曲线进行补偿,使放电温度曲线的波动保持在放电适宜温度范围内;充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线根据充电温度曲线和放电温度曲线计算绘制得出;

[0032] 判断储能站内的退役电池包当前的充放电状态,并根据退役电池包当前的充放电状态获取对应的充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线,然后控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿,使退役电池包工作在充放电适宜温度范围内。

[0033] 本发明通过预先获取电池的充放电温度线,并根据充电温度曲线和放电温度曲线计算绘制得出充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线,然后制控制温度调节模块根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线对退役电池包进行温度补偿;该控制方式通过提前计算出温度补偿数据来控制温度调节模块,可使温度调节模块的温度补偿与退役电池在充放电过程中的温度变化同步进行,与现有技术采用在检测到温度数据后才根据温度计算温度补偿数据相比,大大提高了响应速度。

[0034] 根据本申请一个实施例,定期对储能站内的退役电池包进行充放电试验,并根据试验结果及时更新退役电池包的充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线。由于随着退役电池的老化,退役电池在充电过程的充电温度曲线以及退役电池包在放电过程的放电温度曲线都会有变化,因此,本申请通过定期在储能站空闲期对退役电池包进行充放电试验,然后

定期对充电温度补偿曲线和放电温度补偿曲线进行及时更新,能够保证温度调节模块能够准确地对退役电池包进行温度补偿。

[0035] 根据本申请一个实施例,温度调节模块包括安装在退役电池包内的液冷冷却单元,液冷冷却单元根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线,然后在根据冷却液流量曲线控制冷却液的流量。本申请通过退役电池本身自带的液冷冷却单元根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线进行控制,不需要额外的制冷设备,且温度调节效率高。

[0036] 根据本申请一个实施例,根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线计算冷却液流量曲线具体包括:

[0037] 当退役电池需要加热时,首先根据公式 $Q_{\text{吸}}=c*m*\Delta t_1$ 计算对退役电池进行补偿时吸收的热量 $Q_{\text{吸}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_1 为退役电池的温度变量, Δt_1 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{吸}}=Q=G*\Delta t_2$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线;

[0038] 当退役电池需要冷却时,首先根据公式 $Q_{\text{放}}=c*m*\Delta t_3$ 计算对退役电池进行补偿时放出的热量 $Q_{\text{放}}$,其中, c 为退役电池比热容, Δt_3 为退役电池的温度变量, Δt_3 根据充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得;然后根据 $Q_{\text{放}}=Q=G*\Delta t_3$ 计算冷却液的流量 G , Δt_2 为冷却液供回水温度差;最后计算得到冷却液的流量 G 绘制冷却液流量曲线。

[0039] 本实施例通过充电温度补偿曲线或放电温度补偿曲线获得当前电池所需要补偿的温度变量 Δt_1 ,然后根据电池的所需要补偿的温度变量 Δt_1 计算退役电池加热需要的热量 $Q_{\text{吸}}$,然后根据热量 $Q_{\text{吸}}$ 和冷却液供回水温度差 Δt_2 计算冷却液的流量 G ,然后得到冷却液流量曲线,使控制液冷冷却单元按照冷却液流量曲线控制冷却液的流量。

[0040] 根据本申请一个实施例,温度调节模块还包括第一温度检测单元以及空调单元;第一温度检测单元安装在退役电池的测温点,用于检测退役电池的温度得到第一温度数据;空调单元安装在储能站内,当第一温度数据超出阈值时,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。本实施例通过设置第一温度检测单元以及空调单元,可在退役电池的温度发生异常波时,能够及时进行温度调节。

[0041] 根据本申请一个实施例,温度调节模块还包括第二温度检测单元以及新风单元;第二温度检测单元安装在储能站外,用于检测储能站外的温度得到第二温度数据;新风单元安装在储能站上;

[0042] 当第一温度数据小于充放电适宜温度阈值,且第二温度数据大于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

[0043] 当第一温度数据和第二温度数据均小于充放电适宜温度阈值时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节;

[0044] 当第一温度数据大于充放电适宜温度阈值,且第二温度数据小于充放电适宜温度阈值时,关闭空调单元,启动新风单元将储能站外的空气引入储能站内;

[0045] 当第一温度数据和第二温度数据均大于第二温度数据时,关闭新风单元,启动空调单元对储能站内的温度进行调节。

[0046] 本实施例通过设置第二温度检测单元以及新风单元,可在退役电池的温度发生异常波时,能够及时进行温度调节,并且本实施例通过使新风单元作为温度调节的优先选择

项,可降低能耗。

[0047] 根据本申请一个实施例,送风单元包括开度可调的进风窗以及安装在进风窗内侧的引风机;进风窗的开度根据第一温度数据和第二温度数据之间的温度差调节。通过设置开度可调的进风窗,可根据电池与储能站外的温差调节进风窗的开度,从而调节进风量,保证温度调节稳定性。

[0048] 第二方面,本发明提供了一种退役电池的储能站运行控制装置,包括:处理器以及存储器;其中,存储器用于存储计算机执行指令,当该装置运行时,处理器执行存储器存储的计算机执行指令,以使装置执行上述控制方法。

[0049] 第三方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质包括指令,指令当被执行时使计算机执行上述控制方法。

[0050] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

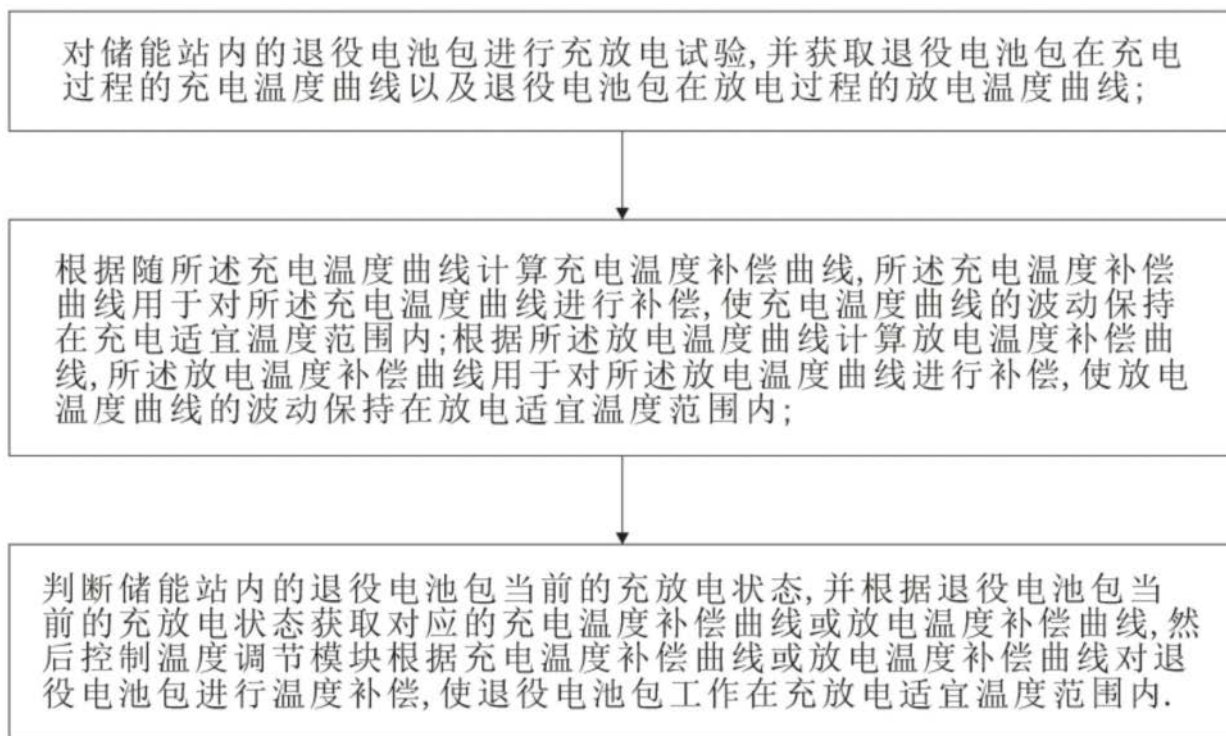


图1