



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103560277 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201310438025. 5

(22) 申请日 2013. 09. 24

(71) 申请人 国家电网公司

地址 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网电力科学研究院武汉南瑞有限
责任公司

(72) 发明人 李爱魁 马军 杜涛 郝彰翔
刘飞

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 莫青

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006. 01)

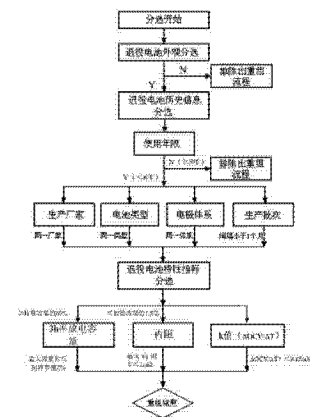
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车退役电池重组分选方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车退役电池重组分选方法,包括如下步骤:1) 退役电池外观的分选:依据确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准分选,判断并确定其能否进入重组分选流程;2) 退役电池历史信息的分选:采集退役电池的生产厂家、生产批次、使用年限、电池类型和电极体系制造使用的信息,进行初步分选;3) 退役电池外特性指标的分选:对经过了初步分选的单体退役电池进行外特性指标的分选,外特性指标包括常温 3h 放电容量、电池内阻和电池 k 值,再依据确定的外特性指标的分选标准对退役电池进行重组。本发明的优点是,统筹和系统考虑退役电池历史信息 and 现有性能指标,其方法合理,简单实用,为退役电池的再利用提供了有效的途径和方法。



CN 103560277 A

1. 一种电动汽车退役电池重组分选方法,对退役电池的重组采用分选方法,其特征在于,所述的分选方法包括如下步骤:

1) 退役电池外观的分选:依据确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准进行分选,判断并确定其能否进入重组分选流程;

2) 退役电池历史信息的分选:采集退役电池的生产厂家、生产批次、使用年限、电池类型和电极体系制造使用的相关信息,进行初步分选;

3) 退役电池外特性指标的分选:对经过了初步分选的单体退役电池进行外特性指标的分选,再依据确定的外特性指标的分选标准对退役电池进行重组;外特性指标包括常温 3h 放电容量、电池内阻和电池 k 值($\Delta OCV/\Delta T$)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车退役电池重组分选方法,其特征在于,在所述的步骤 1) 中,确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准为:壳体无漏液、无气胀、无破损、无裂纹、无变形和无腐蚀;极耳无破损、无污渍、无腐蚀、无明显氧化痕迹、干燥和标志清晰正确;安全阀无破损和无腐蚀。

3. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车退役电池重组分选方法,其特征在于,在所述步骤 2) 中,历史信息的分选标准为:

(1) 电池使用年限 ≤ 8 年;

(2) 电池生产批次间隔 ≤ 1 个月;

(3) 参与重组的退役电池必须为同一生产厂家所生产,相同的电池类型且采用相同的电极体系。

4. 根据权利要求 3 所述的一种电动汽车退役电池重组分选方法,其特征在于,所述的相同的电极体系是指退役电池使用的相同厂家相同型号的正负极材料、隔膜及电解液,相同的电池类型是指参与重组的退役电池均为倍率型电池或均为能量型电池,倍率型电池和能量型电池不能混配。

5. 根据权利要求 1 所述的一种电动汽车退役电池重组分选方法,其特征在于,在所述步骤 3) 中,外特性指标的分选标准为:

(1) 退役电池常温 3h 放电容量 \geq 标称容量的 60%,且同一组退役电池中 3h 最大放电容量与最小容量间的差值 \leq 标称容量的 2%;

(2) 退役电池内阻 \leq 初始电池内阻的 1.5 倍,且同一组退役电池中最大内阻与最小内阻的相差值 $\leq 1M\Omega$;

(3) 电池 k 值($\Delta OCV/\Delta T$) $\leq 0.15mV/h$ 。

一种电动汽车退役电池重组分选方法

技术领域

[0001] 本发明属于蓄电池领域,具体涉及一种电动汽车退役电池重组分选方法。

背景技术

[0002] 动力电池作为电动汽车的核心部件,在其容量下降到一定程度后为保证电动汽车的续航里程和行驶安全性,对于容量下降不能满足电动汽车行驶要求的动力电池必须进行更换,这些被更下来的动力电池归属于退役电池的范畴。这些被更下来的动力电池成为退役电池后虽不能满足电动汽车行驶需求,但是其还具有 80% 左右的剩余能量。如何利用这类退役电池的剩余能量,是科技人员面临的研究课题。申请人认为:通过对退役电池进行合适的筛选和处理,给退役电池的再生利用创造了条件,从而为有效利用这类退役电池的剩余能量提供了一条可行的途径。经过重组分选的退役电池可以应用于可再生能源发电,还可以用于平滑电网输出、削峰填谷方面,由此可知,退役电池的再生利用在有计划发电及备用电源等储能领域具有较大的市场空间和潜在的经济价值。据申请人所知,目前科技人员正在研究和探寻对电动汽车退役电池进行再生利用的有效途径和方法。

[0003] 中国专利文献(申请号:201110410608.8)公开的《一种电动汽车动力电池梯次利用的分级方法》,其所述的分级方法包括如下步骤:(1)对梯次利用动力电池进行外特性分析,判断动力电池是否可以进行梯次利用;(2)对于能梯次利用的电池,根据其外特性参数进行初步分级,然后对每一级别的电池进行抽样内特性分析;(3)在内外特性分析的基础上,建立内外特性参数之间的关联关系,并对电池的健康状态进行评估;(4)将电池健康状态评估结果与电池的使用条件相结合,对梯次利用动力电池进行分级。申请人在认真地研究了该专利文献公开的《一种电动汽车动力电池梯次利用的分级方法》技术内容后发现:该发明只是在基于单体退役电池内外特性研究的基础上进行的分选,其中没有涉及到退役储能电池模块重组方面技术的探讨。据申请人所知,目前尚无退役储能电池模块重组的相关技术的报道。虽然,单体退役电池的分选能够将一致性好的单体退役电池筛选出来并进行配组,但这只是对退役动力电池进行梯次利用的一个基础,而在此基础上,如果能够针对退役储能电池模块再采取进一步的分选重组的工作,则有可能更有效地提高模块之间的一致性、以及储能系统整体的安全性和使用寿命。申请人认为:中国专利文献(申请号:201110410608.8)公开的《一种电动汽车动力电池梯次利用的分级方法》针对动力电池内特性的分析不具有可操作性,同时没有充分考虑梯次利用动力电池的历史信息状态,比如电极体系、生产批次、使用年限等。因此,该方法在实际运用中还是受到多方因素的局限。其产生的实效也不会太理想,因而需要加以改进和完善

。本发明的目的是,针对上述现有技术存在的不足,进行改进,提出并研究一种电动汽车退役电池重组分选方法。本发明通过对退役电池的外观、历史信息及性能指标进行分选,实现对退役电池的重组,从而将一致性好、符合分选标准的退役电池重新利用。

[0004] 本发明的技术解决方案是,对退役电池的重组采用分选方法,其特征在于,所述的分选方法包括如下步骤:

1) 退役电池外观的分选:依据确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准进行分选,判断并确定其能否进入重组分选流程;

2) 退役电池历史信息的分选:采集退役电池的生产厂家、生产批次、使用年限、电池类型和电极体系制造使用的相关信息,进行初步分选;

3) 退役电池外特性指标的分选:对经过了初步分选的单体退役电池进行外特性指标的分选,再依据确定的外特性指标的分选标准对退役电池进行重组;外特性指标包括常温 3h 放电容量、电池内阻和电池 k 值($\Delta OCV/\Delta T$)。

[0005] 其特征在于,在所述的步骤 1) 中,确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准为:壳体无漏液、无气胀、无破损、无裂纹、无变形和无腐蚀;极耳无破损、无污渍、无腐蚀、无明显氧化痕迹、干燥和标志清晰正确;安全阀无破损和无腐蚀。

[0006] 其特征在于,在所述步骤 2) 中,历史信息的分选标准为:

(1) 电池使用年限 ≤ 8 年;

(2) 电池生产批次间隔 ≤ 1 个月;

(3) 参与重组的退役电池必须为同一生产厂家所生产,相同的电池类型且采用相同的电极体系。

[0007] 其特征在于,所述的相同的电极体系是指退役电池使用的相同厂家相同型号的正负极材料、隔膜及电解液,相同的电池类型是指参与重组的退役电池均为倍率型电池或均为能量型电池,倍率型电池和能量型电池不能混配。

[0008] 其特征在于,在所述步骤 3) 中,外特性指标的分选标准为:

(1) 退役电池常温 3h 放电容量 \geq 标称容量的 60%,且同一组退役电池中 3h 最大放电容量与最小容量间的差值 \leq 标称容量的 2%;

(2) 退役电池内阻 \leq 初始电池内阻的 1.5 倍,且同一组退役电池中最大内阻与最小内阻的相差值 $\leq 1M\Omega$;

(3) 电池 k 值($\Delta OCV/\Delta T$) $\leq 0.15mV/h$ 。

[0009] 本发明的创新点在于:通过对退役电池的外观、退役电池的历史信息及退役电池的性能指标的分选,确定适合的分选标准,严格把关,实现对退役电池的重组,从而能够使一致性好、符合分选标准的退役电池得到重新利用。

[0010] 本发明的优点是,方法合理,设计周全。对退役电池的重组所采用的分选方法,能够统筹和系统地考虑退役电池历史信息(包括电极体系、电池类型、生产批次和使用年限等)以及现有性能指标(包括容量、电池内阻和电池 k 值等),本发明具有简单、实用和便于实施的特点,能够很好地实现将符合分选标准且一致性好的退役电池有效重组再利用,为退役电池进行再生利用的提供了一种有效的方法和途径。

附图说明

[0011] 图 1、本发明具体实施的流程方框图。

具体实施方式

[0012] 下面,根据附图,详细描述本发明的实施例。

[0013] 如图 1 所示,本发明的技术解决方案是,采用重组分选方法,对电动汽车的退役电

池进行重组分选。所述重组分选方法包括如下步骤：

1) 退役电池外观分选。依据确定的退役电池的壳体、安全阀和极耳的外观标准进行分选,判断其能否进入重组分选流程；

2) 退役电池历史信息分选。采集退役电池生产厂家、生产批次、使用年限、电池类型和电极体系的制造使用的相关信息,并对其进行初步分选；

3) 退役电池外特性指标分选。对经过了初步分选的单体退役电池进行外特性指标的分选,再依据确定的外特性指标的分选标准对退役电池进行重组。外特性指标包括常温 3h 率放电容量、电池内阻和电池 k 值 ($\Delta OCV/\Delta T$)。

[0014] 针对退役电池外观进行分选是重组流程的第一步,一定要认真把关,其分选标准要求退役电池的壳体无漏液、无气胀、无破损、无裂纹、无变形和无腐蚀;极耳无破损、无污渍、无腐蚀、无明显氧化痕迹、干燥和标志清晰正确;安全阀无破损和无腐蚀。凡是出现与上述的分选标准不符的退役电池将直接排除出重组分选流程。

[0015] 将符合外观分选标准的退役电池进行历史信息分选。具体步骤如下：

(a) 排除使用年限超过 8 年的退役电池；

(b) 将步骤(a)中分选后剩余的退役电池按照不同生产厂家进行分选,同一生产厂家生产的退役电池划分为同一组；

(c) 将步骤(b)中同一组的退役电池依据能量型电池和倍率型电池分为不同的二组；

(d) 将步骤(c)中同一组的退役电池依据电极类型(采用相同厂家生产的相同正负极材料、隔膜及电解液的划分为一组)以及生产批次间隔(≤ 1 个月)划分为若干组,记其中一组为 A 组。

[0016] 以 A 组退役电池开展重组流程为例,将经过历史信息分选的 A 组退役电池进行特性指标分选。

[0017] 常温 3h 放电容量测试流程设置如下：

(a) 退役电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下以 $1I_3$ (A) 恒流充电,至退役电池电压达 3.5V 时转恒压充电,至充电电流降至 $0.1I_3$ 时停止充电。充电后静置 1h；

需要说明的是： I_3 指 3 小时率电流,即电池 3 小时放完电所需的电流大小,同理, $0.1I_3$ 为 3 小时率电流的十分之一。

[0018] (b) 退役电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下以 $1I_3$ (A) 电流放电,直到放电终止电压 2.8V；

(c) 退役电池按(a) — (b) 步骤连续重复 5 次；

(d) 退役电池 3h 率放电容量取上述 5 次循环放电容量的平均值；

电池 k 值即开路电压压降与静置时间的比值,表示为 $\Delta OCV/\Delta T$ 。

[0019] 电池 k 值 ($\Delta OCV/\Delta T$) 测试流程设置如下：

a) 在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,退役电池以 $1I_3$ (A) 电流放电,至退役电池电压达到 2.8V 时停止放电,静置 1h,然后在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下以 $1I_3$ (A) 恒流充电,至单体退役电池电压达 3.5V 时转恒压充电,至充电电流降至 $0.1I_3$ 时停止充电;充电后静置 1d (即 1 天);记录开路电压 OCV_1 。

[0020] b) 退役电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下储存 28d (即 28 天);记录 OCV_2 。

[0021] c) 计算电池 $k = (OCV_1 - OCV_2) / \Delta T$ 。

[0022] 将 A 组退役电池 3h 放电容量、内阻及电池 k 值 ($\Delta OCV/\Delta T$) 按照指标分选标准(退

役电池常温 3h 率放电容量 \geq 标称容量的 60%，且 3h 最大放电容量与最小容量间的差值 \leq 标称容量的 2%；退役电池内阻 \leq 初始内阻的 1.5 倍，且最大电池内阻与最小电池内阻的相差值 $\leq 1\text{m}\Omega$ ；电池 k 值 ($\Delta\text{OCV}/\Delta T$) $\leq 0.15\text{mV/h}$ ；) 进行分档、重组。

[0023] 以上内容是结合具体的优选技术方案对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

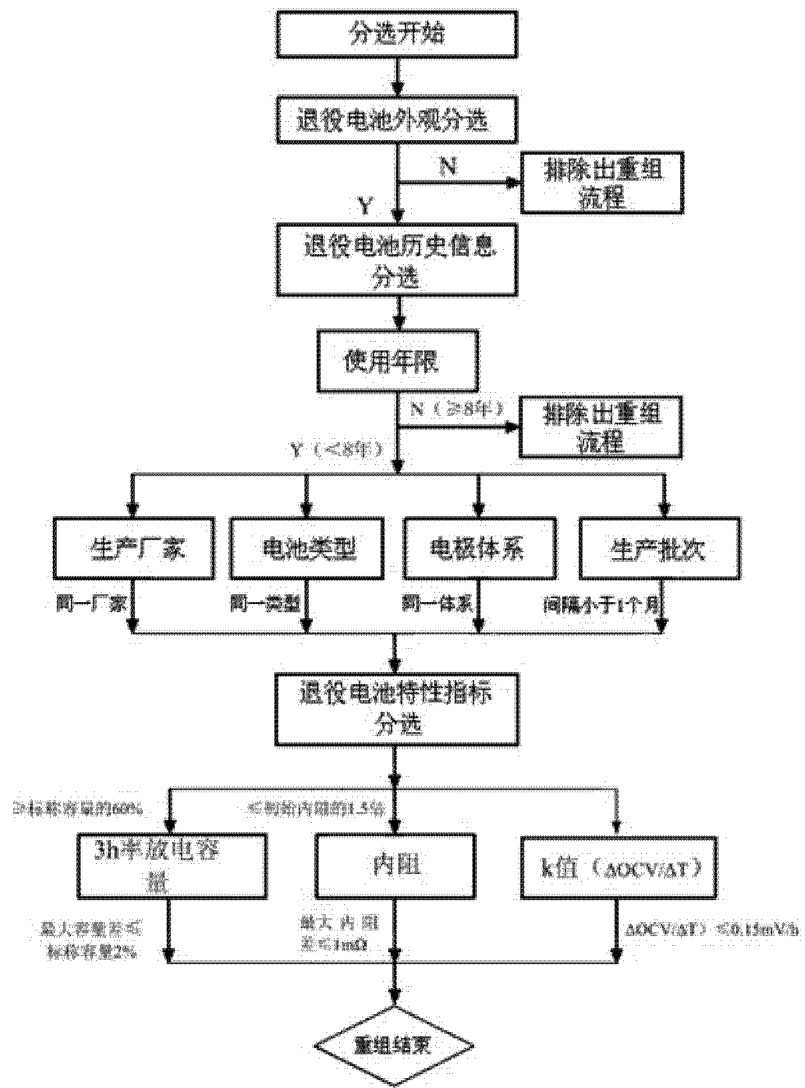


图 1