



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430833 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010322398.6

(22)申请日 2020.04.22

(71)申请人 洛阳捷鑫能源科技有限公司

地址 471000 河南省洛阳市高新区延光路
火炬园A3中间厂房

(72)发明人 孙峰 刘冯 张莹川 许锋炜

(74) 专利代理机构 郑州中科鼎佳专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41151

代理人 李路平

(51) Int.Cl.

H01M 10/54(2006.01)

B07C 5/344(2006.01)

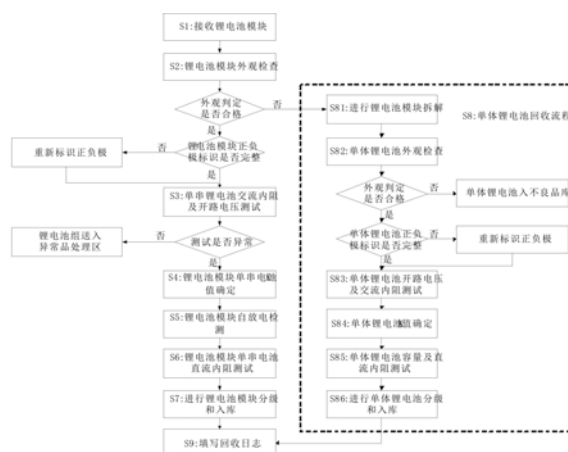
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种废旧锂电池模块回收再利用的方法

(57)摘要

本发明公开了一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,实现了对废旧锂电池模块的回收再利用,充分发挥了其剩余利用价值;先对废旧锂电池模块进行回收测试,不符合标准的废旧锂电池模块将其拆解成单体锂电池,再次进行回收测试,提高了废旧锂电池模块的回收利用率;进行回收测试过程中,将测试结果与电池条码一一绑定,避免造成可回收利用锂电池模块和不良品的混淆;回收测试完成后,将锂电池分级入库,可以对废旧锂电池进行分等级有效使用。



1. 一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,该方法包括以下步骤:

S1:接收锂电池模块;

将待回收的锂电池模块放置于电池基本性能测试区;

S2:锂电池模块外观检查;

进行锂电池模块外观检查,若不符合外观标准要求,转入步骤S8;进行锂电池模块正负极标识检查,若锂电池模块正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S3;

S3:单串锂电池交流内阻及开路电压测试;

用内阻测试仪探头对锂电池模块中单串电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;若测试合格,转入步骤S4,反之,将锂电池模块送入异常品处理区,转入步骤S9;

S4:锂电池模块单串电池K值确定;

对锂电池模块进行充电测试;对锂电池模块进行OCV1测试;对锂电池模块进行OCV2测试;锂电池模块单串电池K值计算;

S5:锂电池模块自放电测试;

对锂电池模块进行放电测试;将锂电池模块连接到充放电测试设备上,进行荷电状态调整;

S6:锂电池模块单串电池直流内阻测试;

利用直流内阻测试仪对锂电池模块中的单串电池进行直流内阻测试;

S7:进行锂电池模块分级和入库;

将锂电池模块进行分级,并用不同色带进行标识后,按锂电池模块型号、级别存放入锂电池模块存储库,转入步骤S9;

S8:进行单体锂电池的回收测试;

按照单体锂电池回收测试流程完成单体锂电池的回收测试;

S9:回收测试工作完成,填写回收测试日志。

2. 如权利要求1所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S8进行单体锂电池的回收测试包括以下步骤:

S81:进行锂电池模块拆解;

在金属壳电池模块拆解线上将不符合外观标准要求的锂电池模块拆解成单体锂电池;

S82:单体锂电池外观检查;

对单体锂电池极柱进行打磨,进行单体锂电池外观检查、厚度测量,若单体锂电池不符合外观标准要求,将该单体锂电池送入不良品库;进行单体锂电池正负极标识检查,若单体锂电池正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S83;

S83:单体锂电池开路电压及交流内阻测试;

用内阻测试仪探头对单体锂电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;若单体锂电池测试结果不合格,将该单体锂电池送入异常品处理区;若单体锂电池测试合格,转入步骤S84;

S84:单体锂电池K值确定;

对单体锂电池进行充电测试;对单体锂电池进行OCV1测试;对单体锂电池进行OCV2测

试;单体锂电池K值计算;

S85:单体锂电池容量及直流内阻测试;

利用充放电测试设备进行单体锂电池容量标定;利用直流内阻测试仪进行单体锂电池直流内阻测试;

S86:进行单体锂电池分级和入库;

将单体锂电池进行分级,并用不同色带进行标识后,按单体锂电池型号、级别放入单体锂电池存储库,转入步骤S9。

3.如权利要求2所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S3、步骤S83中锂电池模块单串电池或单体锂电池交流内阻及开路电压测试中合格品的标准为:任一锂电池模块单串电池或单体锂电池电压 $>2.5\text{V}$;电池容量 $\leq 100\text{Ah}$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<1.5\text{m}\Omega$; $100\text{Ah} < \text{电池容量} \leq 200\text{Ah}$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<1.0\text{m}\Omega$; 电池容量 $>200\text{Ah}$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<0.8\text{m}\Omega$ 。

4.如权利要求2所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S4中的对锂电池模块进行充电测试,先利用冲放电测试设备对锂电池模块进行串充,再利用并充机对锂电池模块进行并充;步骤S84中,对单体锂电池进行充电测试是利用充放电测试设备对单体锂电池进行充电。

5.如权利要求2所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S4中的锂电池模块中单串电池OCV1测试和步骤S84中对单体锂电池进行OCV1测试,先将充满电的锂电池模块或单体锂电池在常温下放置 $12\pm 2\text{h}$,然后用内阻测试仪探头对锂电池模块单串电池或单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV1。

6.如权利要求2所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S4中的锂电池模块中单串电池OCV2测试和步骤S84中对单体锂电池进行OCV2测试,先将进行过OCV1测试的锂电池模块或单体锂电池在常温下放置7d,然后利用内阻测试仪探头对常温放置7d后的锂电池模块单串电池或单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV2。

7.如权利要求2所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S4中的锂电池模块中单串电池和步骤S84中单体锂电池K值计算公式均为 $K = (\text{OCV1} - \text{OCV2}) * 1000\text{mV} / \text{d}$ 。

8.如权利要求1所述的一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,其特征是,步骤S5中,对锂电池模块进行放电测试,先利用充放电测试设备对锂电池模块进行串放,再利用并放机对锂电池模块进行并放。

一种废旧锂电池模块回收再利用的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,尤其是涉及了一种废旧锂电池模块回收再利用的方法。

背景技术

[0002] 科技的发展推动着化学电源向着高容量、低能耗、无公害等方向发展;化学电源的发展主要经历了以下几个阶段:铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池、锂电池;其中锂电池具有能量密度高、循环寿命长、自放电率小、绿色环保等优点,已经广泛应用于计算机、手表、笔记本电脑、电动工具、电动车等各种设备中。

[0003] 但是随着锂电池使用量的增加,越来越多的锂电池在经过长期充放电后,丧失了正常的使用价值,成为废旧电池;废旧锂离子电池的正负极材料、电解质、电解液溶剂对环境存在着潜在的污染,同时,废旧锂电池仍具有较高的剩余容量,若是能对其进行再利用,充分发挥其剩余电池价值,既能保护环境又达到了节能的效果;现有的锂电池回收方法,步骤繁琐复杂、标识不清、人工成本高。

发明内容

[0004] 为了克服背景技术中的不足,本发明公开了一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,有效解决了废旧锂电池模块余能有效利用问题,简单易行。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,包括以下步骤:

S1:接收锂电池模块;

将待回收的锂电池模块放置于电池基本性能测试区;

S2:锂电池模块外观检查;

进行锂电池模块外观检查,若不符合外观标准要求,转入步骤S8;进行锂电池模块正负极标识检查,若锂电池模块正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S3;

S3:单串锂电池交流内阻及开路电压测试;

用内阻测试仪探头对锂电池模块中单串电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;若测试合格,转入步骤S4,反之,将锂电池模块送入异常品处理区,转入步骤S9;

S4:锂电池模块单串电池K值确定;

对锂电池模块进行充电测试;对锂电池模块进行OCV1测试;对锂电池模块进行OCV2测试;锂电池模块单串电池K值计算;

S5:锂电池模块自放电测试;

对锂电池模块进行放电测试;将锂电池模块连接到充放电测试设备上进行荷电状态调整;

S6:锂电池模块单串电池直流内阻测试;

利用直流内阻测试仪对锂电池模块中的单串电池进行直流内阻测试;

S7:进行锂电池模块分级和入库;

将锂电池模块进行分级,并用不同色带进行标识后,按锂电池模块型号、级别存放入锂电池模块存储库,转入步骤S9;

S8:进行单体锂电池的回收测试;

按照单体锂电池回收测试流程完成单体锂电池的回收测试;

S9:回收测试工作完成,填写回收测试日志。

[0006] 进一步的,步骤S8进行单体锂电池的回收测试包括以下步骤:

S81:进行锂电池模块拆解;

在金属壳电池模块拆解线上将不符合外观标准要求的锂电池模块拆解成单体锂电池;

S82:单体锂电池外观检查;

对单体锂电池极柱进行打磨,进行单体锂电池外观检查、厚度测量,若单体锂电池不符合外观标准要求,将该单体锂电池送入不良品库;进行单体锂电池正负极标识检查,若单体锂电池正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S83;

S83:单体锂电池开路电压及交流内阻测试;

用内阻测试仪探头对单体锂电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;若单体锂电池测试结果不合格,将该单体锂电池送入异常品处理区;若单体锂电池测试合格,转入步骤S84;

S84:单体锂电池K值确定;

对单体锂电池进行充电测试;对单体锂电池进行OCV1测试;对单体锂电池进行OCV2测试;单体锂电池K值计算;

S85:单体锂电池容量及直流内阻测试;

利用充放电测试设备进行单体锂电池容量标定;利用直流内阻测试仪进行单体锂电池直流内阻测试;

S86:进行单体锂电池分级和入库;

将单体锂电池进行分级,并用不同色带进行标识后,按单体锂电池型号、级别放入单体锂电池存储库,转入步骤S9。

[0007] 进一步的,步骤S3、步骤S83中锂电池模块单串电池或单体锂电池交流内阻及开路电压测试中合格品的标准为:任一锂电池模块单串电池或单体锂电池电压 $>2.5V$;电池容量 $\leq 100Ah$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<1.5m\Omega$; $100Ah < \text{电池容量} \leq 200Ah$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<1.0m\Omega$; 电池容量 $>200Ah$ 时,任一锂电池模块单串电池或单体锂电池内阻 $<0.8m\Omega$ 。

[0008] 进一步的,步骤S4中的对锂电池模块进行充电测试,先利用冲放电测试设备对锂电池模块进行串充,再利用并充机对锂电池模块进行并充;步骤S84中,对单体锂电池进行充电测试是利用充放电测试设备对单体锂电池进行充电。

[0009] 进一步的,步骤S4中的锂电池模块中单串电池OCV1测试和步骤S84中对单体锂电池进行OCV1测试,先将充满电的锂电池模块或单体锂电池在常温下放置 $12 \pm 2h$,然后用内阻测试仪探头对锂电池模块单串电池或单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电

池条码一一绑定,记录为OCV1。

[0010] 进一步的,步骤S4中的锂电池模块中单串电池OCV2测试和步骤S84中对单体锂电池进行OCV2测试,先将进行过OCV1测试的锂电池模块或单体锂电池在常温下放置7d,然后利用内阻测试仪探头对常温放置7d后的锂电池模块单串电池或单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV2。

[0011] 进一步的,步骤S4中的锂电池模块中单串电池和步骤S84中单体锂电池K值计算公式均为 $K=(OCV1-OCV2)*1000\text{mV/d}$ 。

[0012] 进一步的,步骤S5中,对锂电池模块进行放电测试,先利用充放电测试设备对锂电池模块进行串放,再利用并放机对锂电池模块进行并放。

[0013] 本发明方法简单易行,实现了对废旧电池进行回收利用,充分发挥了其能利用价值;先对废旧锂电池模块进行回收测试,不符合标准的废旧锂电池模块将其拆解成单体锂电池,再次进行回收测试,提高了废旧锂电池模块的回收利用率;进行回收测试过程中,将测试结果与电池条码一一绑定,避免造成可回收利用锂电池模块和不良品的混淆;回收测试完成后,将锂电池分级入库,可以对废旧锂电池进行分等级有效使用。

附图说明

[0014] 图1为本发明方法流程示意图。

具体实施方式

[0015] 通过下面的实施例,可以详细的解释本发明,公开本发明的目的旨在保护本发明范围内的一切技术改进,本发明并不局限于下面的实施例。

[0016] 如图1所示,本发明一种废旧锂电池模块回收再利用的方法,包括以下步骤:

S1:接收锂电池模块;

将待回收的锂电池模块放置于电池基本性能测试区,锂电池模块按正确的位置和方向摆放。

[0017] S2:锂电池模块外观检查;

进行锂电池模块外观、尺寸检查,要求锂电池模块外壳完好,不能有变形、裂纹、漏液,表面应平整、无外伤,若不符合外观标准要求,转入步骤S8;

进行锂电池模块正负极标识检查,若锂电池模块正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S3。

[0018] S3:单串锂电池交流内阻及开路电压测试;

用内阻测试仪探头对锂电池模块中单串电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;

锂电池模块单串电池交流内阻及开路电压测试中合格品的标准为:任一锂电池模块单串电池电压 $>2.5\text{V}$;电池容量 $\leq 100\text{Ah}$ 时,任一锂电池模块单串电池内阻 $<1.5\text{m}\Omega$; $100\text{Ah}<$ 电池容量 $\leq 200\text{Ah}$ 时,任一锂电池模块单串电池内阻 $<1.0\text{m}\Omega$; 电池容量 $>200\text{Ah}$ 时,任一单串锂电池内阻 $<0.8\text{m}\Omega$;

若测试合格,转入步骤S4,反之,将锂电池模块送入异常品处理区,转入步骤S9。

[0019] S4:锂电池模块单串电池K值确定;

先利用冲放电测试设备对锂电池模块进行串充,再利用并充机对锂电池模块进行并充;

将充满电的锂电池模块在常温下放置 12 ± 2 h,然后用内阻测试仪探头对锂电池模块单串电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV1;

将完成OCV1测试的锂电池模块在常温下放置7d后,然后用内阻测试仪探头对锂电池模块单串电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV2;

利用公式 $K值 = (OCV1 - OCV2) * 1000mV/d$,计算得到锂电池模块单串锂电池K值。

[0020] S5:锂电池模块自放电测试;

先利用充放电测试设备对锂电池模块进行串放,再利用并放机对锂电池模块进行并放;然后将锂电池模块连接到充放电测试设备上进行荷电状态调整。

[0021] S6:锂电池模块单串电池直流内阻测试;

利用直流内阻测试仪对锂电池模块中的单串电池进行直流内阻测试。

[0022] S7:进行锂电池模块分级和入库;

根据测试结果,对锂电池模块根进行分级,并用不同色带进行标识后,按锂电池模块型号、级别存放入锂电池模块存储库,转入步骤S9。

[0023] S9:回收测试工作完成,填写回收测试日志。

[0024] 在步骤S2中,若锂电池模块不符合外观标准要求,需要将其拆解为单体锂电池,按照单体锂电池回收测试流程完成单体锂电池的回收测试,具体步骤如下:

S8:进行单体锂电池的回收测试。

[0025] S81:进行锂电池模块拆解;

在金属壳电池模块拆解线上将不符合外观标准要求的锂电池模块拆解成单体锂电池。

[0026] S82:单体锂电池外观检查;

对单体锂电池极柱进行打磨,进行单体锂电池外观检查、厚度测试,要求单体锂电池不能出现泄漏、破损、腐蚀、变形等明显影响使用的现象;若单体锂电池不符合外观标准要求,将该单体锂电池送入不良品库;

进行单体锂电池正负极标识检查,若单体锂电池正负极标识不完整,重新利用万用表确认并标识正负极后,转入步骤S83。

[0027] S83:单体锂电池开路电压及交流内阻测试;

利用内阻测试仪探头对单体锂电池进行开路电压、交流内阻的测量,并将测量结果与电池条码一一绑定;

单体锂电池交流内阻及开路电压测试中合格品的标准为:任一单体锂电池电压 $>2.5V$;电池容量 $\leq 100Ah$ 时,任一单体锂电池内阻 $<1.5m\Omega$; $100Ah < 电池容量 \leq 200Ah$ 时,任一单体锂电池内阻 $<1.0m\Omega$; 电池容量 $>200Ah$ 时,任一单体锂电池内阻 $<0.8m\Omega$;

若出现单体锂电池测试不合适,将该单体锂电池送入异常品处理区;若单体锂电池测试合格,转入步骤S84。

[0028] S84:单体锂电池K值确定;

利用充放电测试设备对将单体锂电池进行充电测试;

将充满电的单体锂电池在常温下放置 12 ± 2 h,然后用内阻测试仪探头对单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV1;

将完成OCV1测试的单体锂电池在常温下放置7d后,然后用内阻测试仪探头对单体锂电池进行开路电压测量,并将测量结果与电池条码一一绑定,记录为OCV2;

利用公式 $K值 = (OCV1 - OCV2) * 1000mV/d$,计算得到单体锂电池K值。

[0029] S84:单体锂电池容量及直流内阻测试;

利用充放电测试设备进行单体锂电池容量标定;利用直流内阻测试仪进行单体锂电池直流内阻测试。

[0030] S86:进行单体锂电池分级和入库;

根据测试结果,对单体锂电池进行分级,并用不同色带进行标识后,按单体锂电池型号、级别放入单体锂电池存储库,转入步骤S9。

[0031] 本发明未详述部分为现有技术。

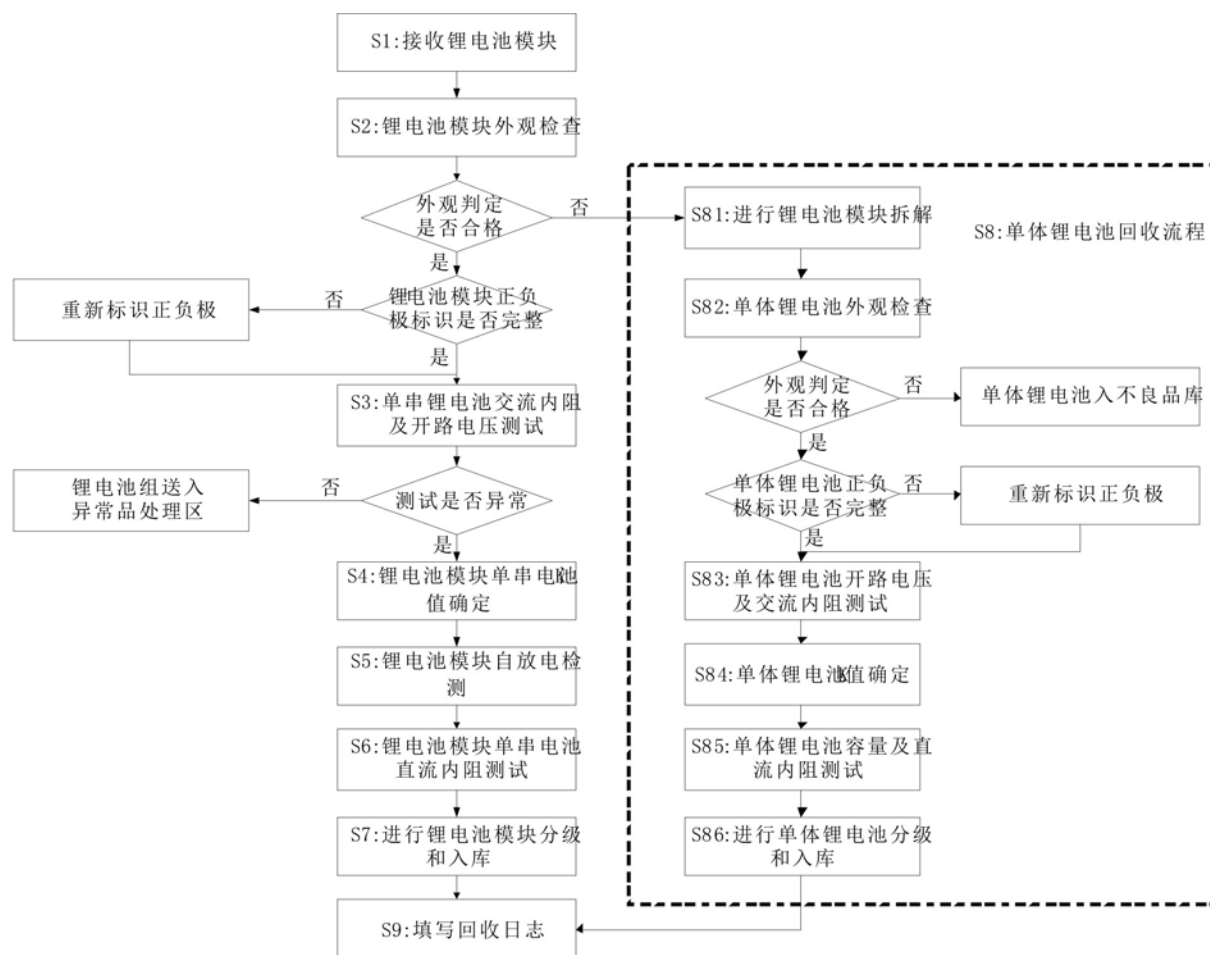


图1