



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105633472 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201511015548. 4

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 山东精工电子科技有限公司

地址 277800 山东省枣庄市高新区泰国工业
园复元五路海特电子集团

(72) 发明人 关成善 宗继月 李涛 王勇
周会

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 张世静

(51) Int. Cl.

H01M 10/058(2010. 01)

B07C 5/344(2006. 01)

权利要求书2页 说明书3页

(54) 发明名称

一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法

(57) 摘要

一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:具体步骤如下:第一步,小电流化成,恒流 0. 1C 充电 4 小时,然后恒流 0. 2C 充电 2h 化成;第二步,第一次搁置,40±3℃ 搁置 20~30 小时;第三步,充放电测试,电池 0. 2C~1C 恒流恒压充电、恒流放电,进行 2~4 次充放电,最后 0. 2C~1C 恒流恒压充满电;第四步,第二次搁置,在 45±3℃ 环境下,搁置 48 小时~72 小时;第五步,恒流限时充电;第六步,第二次搁置;第七步,自放电率计算,电池第二次搁置后进行 0. 2C~1C 恒流放电、0. 2C~1C 恒流恒压充电、0. 2C~1C 恒流放电、0. 2C~1C 恒流恒压充电。

1. 一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:在锂离子电池进行化成完成后,通过充放电使电池内部经过收缩膨胀过程,再通过第一次搁置、恒流限时充电、第二次搁置、自放电率的计算,确定电池自放电率并进行分类配组使用,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次搁置,40±3℃搁置20~30小时;

第三步,充放电测试,电池0.2C~1C恒流恒压充电、恒流放电,进行2~4次充放电,最后0.2C~1C恒流恒压充满电;

第四步,第二次搁置,在45±3℃环境下,搁置48小时~72小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.2C~1C恒流放电,0.2C~1C恒流充电,限定时间在50分钟~285分钟之间,以充进额定容量的85~95%为准,充进去的容量标记为C₁;

第六步,第二次搁置,电池23±3℃环境下搁置30~50天;

第七步,自放电率计算,电池第二次搁置后进行0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电、0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电,本步骤第一次放电容量标记为C₂,本步骤第二次放电容量标记为C₃,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$ 。

2. 根据权利要求1所述一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:所述锂离子电池为磷酸铁锂电池、镍钴锰酸锂电池、镍钴铝酸锂电池或锰酸锂电池。

3. 根据权利要求1或2所述一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:磷酸铁锂电池恒流恒压充电截止电压为3.65V,恒流放电截止电压为2.5V,镍钴锰三元电池、镍钴铝三元电池、锰酸锂电池恒流恒压充电截止电压为4.2V,恒流放电截止电压为2.75V。

4. 根据权利要求3所述一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:所述自放电率 $\eta \leq 3\%$,在配组过程中同一组电池的自放电率差值 $\Delta \eta \leq 1\%$ 。

5. 根据权利要求4所述一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:所述C₃为容量分档时的参考值。

6. 根据权利要求5所述一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:10Ah磷酸铁锂电池自放电筛选配组,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次高温搁置,40±3℃高温搁置24小时;

第三步,充放电测试,电池0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C、搁置5分钟后,0.5C恒流放电至电压2.5V,进行3次充放电,最后以0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,充满电;

第四步,第二次高温搁置,在45±3℃环境下,搁置50小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.5C恒流放电至截止电压为2.5V,0.5C恒流充电,限定恒流充电时间在108分钟,占额定容量的90%,充进去的容量为9Ah,充进去的容量标记为C₁;

第六步,常温搁置,电池常温23±3℃环境下搁置40天;

第七步,自放电率计算,电池常温搁置后进行0.5C恒流放电截止电压为2.5V、0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,0.5C恒流放电至截止电压为2.5V、0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,本步骤第一次放电容量标记为C₂,本步骤

第二次放电容量标记为 C_3 ,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$, η 值 $> 3\%$ 的电池为自放电大的电池,降级使用,以 C_3 容量为电池的容量分档依据, η 值 $\leq 3\%$ 且 $\Delta \eta \leq 1\%$ 的电池进行配组组合使用。

一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂离子电池技术领域,尤其涉及一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法。

背景技术

[0002] 随着全球新能源汽车的推行,动力锂离子电池的研究热潮日益高涨。目前动力锂离子电池市场主要以镍钴锰酸锂电池、镍钴铝酸锂锰酸锂电池、磷酸铁锂电池为主。电池单体组合成电池组时要进行串并联组合,达到所需要的电压及容量。由于电池单体原材料差异、生产加工过程参数控制的差异导致电池一致性差异较大。电池单体组合配组后,由于单体之间的差异,在充放电过程中电池单体的差异会逐渐变大,最终导致电池的使用寿命锐减。目前判断电池一致性差异的主要参数有容量、电压、内阻、自放电率。而这几种参数较容易获得的是容量、电压、内阻。而自放电率较难确定。任何电池都存在自放电,自放电是电池内部微短路导致的结果。微短路的严重程度决定了电池自放电率的大小。目前充电过程中有电源管理系统的均衡作用,但效果普遍不佳,自放电率一致性情况对电池寿命起关键性作用。目前普遍以电池搁置后的电压高低来确定自放电率的大小,但电池电压只是间接反映自放电大小,不能准确反映电池的自放电率。尤其是磷酸铁锂电池,电压平台较曲线较平缓,测试的电池电压相同,其容量可能相差10~15%。对电池一致性的判断带来较大的难度。

发明内容

[0003] 本发明提供一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,解决锂离子电池配组自放电率一致难以有效确定的问题,避免自放电大或自放电一致性差的电池组合配组使用。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:在锂离子电池进行化成完成后,通过充放电使电池内部经过收缩膨胀过程,再通过第一次搁置、恒流限时充电、第二次搁置、自放电率的计算,确定电池自放电率并进行分类配组使用,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次搁置,40±3℃搁置20~30小时;

第三步,充放电测试,电池0.2C~1C恒流恒压充电、恒流放电,进行2~4次充放电,最后0.2C~1C恒流恒压充满电;

第四步,第二次搁置,在45±3℃环境下,搁置48小时~72小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.2C~1C恒流放电,0.2C~1C恒流充电,限定时间在50分钟~285分钟之间,以充进额定容量的85~95%为准,充进去的容量标记为C₁;

第六步,第二次搁置,电池23±3℃环境下搁置30~50天;

第七步,自放电率计算,电池第二次搁置后进行0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电、0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电,本步骤第一次放电容量标记为C₂,本步骤第二

次放电容量标记为 C_3 ,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$ 。

[0005] 此方法中,所述锂离子电池为磷酸铁锂电池、镍钴锰酸锂电池、镍钴铝酸锂电池或锰酸锂电池。

[0006] 此方法中,磷酸铁锂电池恒流恒压充电截止电压为3.65V,恒流放电截止电压为2.5V,镍钴锰三元电池、镍钴铝三元电池、锰酸锂电池恒流恒压充电截止电压为4.2V,恒流放电截止电压为2.75V。

[0007] 此方法中,所述自放电率 $\eta \leq 3\%$,在配组过程中同一组电池的自放电率差值 $\Delta \eta \leq 1\%$ 。

[0008] 此方法中,所述 C_3 为容量分档时的参考值。

[0009] 本发明的优点效果在于:1、电池高温搁置有益于锂离子电池电解液的浸润,且高温的膨胀作用能让电池内部的微短路点加剧有益于后期自放电筛选;2、因为充放电过程中电池内部会伴随着膨胀和收缩的过程,电池在化成后进行多次充放电,有益于电池内部微短路的体现及自放电率的筛选;3、由于电压只是间接反应电池自放电的大小,存在不一致性。本发明通过常温搁置测试容量损失,计算出自放电率。且对自放电率的差值进行控制,有效提高了组合电池自放电率的一致性。

具体实施方式

[0010] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明:一种锂离子电池自放电率一致性配组筛选方法,其特征是:在锂离子电池进行化成完成后,通过充放电使电池内部经过收缩膨胀过程,再通过第一次搁置、恒流限时充电、第二次搁置、自放电率的计算,确定电池自放电率并进行分类配组使用,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次搁置,40±3℃搁置20~30小时;

第三步,充放电测试,电池0.2C~1C恒流恒压充电、恒流放电,进行2~4次充放电,最后0.2C~1C恒流恒压充满电;

第四步,第二次搁置,在45±3℃环境下,搁置48小时~72小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.2C~1C恒流放电,0.2C~1C恒流充电,限定时间在50分钟~285分钟之间,以充进额定容量的85~95%为准,充进去的容量标记为 C_1 ;

第六步,第二次搁置,电池23±3℃环境下搁置30~50天;

第七步,自放电率计算,电池第二次搁置后进行0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电、0.2C~1C恒流放电、0.2C~1C恒流恒压充电,本步骤第一次放电容量标记为 C_2 ,本步骤第二次放电容量标记为 C_3 ,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$ 。在本实施例中,所述锂离子电池为磷酸铁锂电池、镍钴锰酸锂电池、镍钴铝酸锂电池或锰酸锂电池。在本实施例中,磷酸铁锂电池恒流恒压充电截止电压为3.65V,恒流放电截止电压为2.5V,镍钴锰三元电池、镍钴铝三元电池、锰酸锂电池恒流恒压充电截止电压为4.2V,恒流放电截止电压为2.75V。在本实施例中,所述自放电率 $\eta \leq 3\%$,在配组过程中同一组电池的自放电率差值 $\Delta \eta \leq 1\%$ 。

[0011] 在本实施例中,所述 C_3 为容量分档时的参考值。

[0012] 实施例1

10Ah磷酸铁锂电池自放电筛选配组,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次高温搁置,40±3℃高温搁置24小时;

第三步,充放电测试,电池0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C、搁置5分钟后,0.5C恒流放电至电压2.5V,进行3次充放电,最后以0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,充满电;

第四步,第二次高温搁置,在45±3℃环境下,搁置50小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.5C恒流放电至截止电压为2.5V,0.5C恒流充电,限定恒流充电时间在108分钟,占额定容量的90%,充进去的容量为9Ah,充进去的容量标记为C₁;

第六步,常温搁置,电池常温23±3℃环境下搁置40天;

第七步,自放电率计算,电池常温搁置后进行0.5C恒流放电截止电压为2.5V、0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,0.5C恒流放电至截止电压为2.5V、0.5C恒流充电至3.65V,转3.65V恒压充电至电流<0.02C,本步骤第一次放电容量标记为C₂,本步骤第二次放电容量标记为C₃,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$ 。 η 值>3%的电池为自放电大的电池,降级使用。以C₃容量为电池的容量分档依据。 η 值≤3%且 $\Delta\eta \leq 1\%$ 的电池进行配组组合使用。

[0013] 实施例2

4.5Ah镍钴锰酸锂电池自放电筛选配组,具体步骤如下:

第一步,小电流化成,恒流0.1C充电4小时,然后恒流0.2C充电2h化成;

第二步,第一次高温搁置,40±3℃高温搁置20小时;

第三步,充放电测试,电池0.3C恒流充电至4.2V,转4.2V恒压充电至电流<0.02C、搁置5分钟后,0.3C恒流放电至电压2.5V,进行2次充放电,最后以0.3C恒流充电至4.2V,转4.2V恒压充电至电流<0.02C,充满电;

第四步,第二次高温搁置,在45±3℃环境下,搁置48小时;

第五步,恒流限时充电,对电池进行0.3C恒流放电至截止电压为2.75V,0.3C恒流充电,限定恒流充电时间在170分钟,占额定容量的85%,充进去的容量为3.825Ah,充进去的容量标记为C₁;

第六步,常温搁置,电池常温23±3℃环境下搁置30天;

第七步,自放电率计算,电池常温搁置后进行0.3C恒流放电截止电压为2.75V、0.3C恒流充电至4.2V,转4.2V恒压充电至电流<0.02C,0.3C恒流放电至截止电压为2.75V、0.3C恒流充电至4.2V,转4.2V恒压充电至电流<0.02C,本步骤第一次放电容量标记为C₂,本步骤第二次放电容量标记为C₃,自放电率 $\eta=(C_1-C_2)/C_1 \times 100\%$ 。 η 值>3%的电池为自放电大的电池,降级使用。以C₃容量为电池的容量分档依据。 η 值≤3%且 $\Delta\eta \leq 1\%$ 的电池进行配组组合使用。