



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110082687 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910334443.7

(22)申请日 2019.04.24

(71)申请人 合肥国轩高科动力能源有限公司
地址 230011 安徽省合肥市新站区岱河路
599号

(72)发明人 陆大班 姚丹

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通
合伙) 34115
代理人 苗娟 金凯

(51)Int.Cl.
G01R 31/385(2019.01)
G01R 31/378(2019.01)

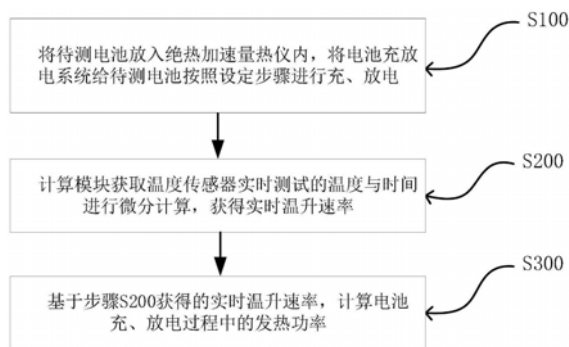
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

动力锂离子电池发热功率测量方法

(57)摘要

一种动力锂离子电池发热功率测量方法,可实现对电池充、放电过程中发热功率的准确获取,为电池管理提供更为可靠的数据。测量方法包括以下步骤:S100、将待测电池放入绝热加速量热仪内,将电池充放电系统给待测电池按照设定步骤进行充、放电;S200、计算模块获取温度传感器实时测试的温度与时间进行微分计算,获得实时温升速率;S300、基于步骤S200获得的实时温升速率,计算电池充、放电过程中的发热功率。本发明通过上述测试方法和公式就能准确得到电池充、放电过程中的发热功率;发热功率对电池热管理系统具有非常重要的意义,所以本发明在电池热管理领域具有很大的应用前景。



1. 一种动力锂离子电池发热功率测量方法, 基于绝热加速量热仪和电池充放电系统; 所述绝热加速量热仪, 包括顶盖和量热腔, 顶盖有一组加热器, 量热腔的腔壁和底部各有一组加热器, 所述绝热加速量热仪内配有温度传感器, 用于监测电池发热功率测试过程中温度变化数据, 其特征在于: 还包括计算模块, 温度传感器与计算模块通信连接;

测量方法包括以下步骤:

S100、将待测电池放入绝热加速量热仪内, 将电池充放电系统给待测电池按照设定步骤进行充、放电;

S200、计算模块获取温度传感器实时测试的温度与时间进行微分计算, 获得实时温升速率;

S300、基于步骤S200获得的实时温升速率, 计算电池充、放电过程中的发热功率。

2. 根据权利要求1所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述步骤S300计算电池充、放电过程中的发热功率, 具体包括:

所述电池充、放电过程中的发热功率计算依据公式 $P \cdot t = C_p \cdot m \cdot \Delta T$, 转换一下格式为 $P = C_p \cdot m \cdot dT/dt$;

其中P是电池充、放电过程中的发热功率, C_p 是电池比热容, m为充、放电发热功率测试的单体电池质量, dT/dt 为充、放电过程中电池温升速率。

3. 根据权利要求2所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述电池比热容 C_p 提前在绝热加速量热仪内测试获得。

4. 根据权利要求2所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述电池质量m通过天平准确称取。

5. 根据权利要求1所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述步骤S100将待测电池放入绝热加速量热仪内, 将电池充放电系统给待测电池按照设定步骤进行充、放电; 具体包括:

S101、将待测电池放入绝热加速量热仪内, 将温度传感器贴在电池表面中心;

S102、将待测电池两极耳与电池充放电系统连接, 编辑好充、放电测试的工步;

S103、将绝热加速量热仪的盖子盖好, 连接好线路;

S104、设置绝热加速量热仪的参数, 待温度稳定后开始测试, 同时启动电池充放电系统;

S105、待电池充、放电测试结束后, 静置, 停止充、放电测试系统, 同时停止绝热加速量热仪。

6. 根据权利要求5所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述步骤S101中用铁氟龙胶带将温度传感器贴在电池表面中心。

7. 根据权利要求5所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 所述步骤S105中静置10分钟。

8. 根据权利要求5所述的动力锂离子电池发热功率测量方法, 其特征在于: 在步骤S101之前首先将绝热加速量热仪进行校准和漂移验证, 保证仪器各项性能正常。

动力锂离子电池发热功率测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动力锂离子热管理技术领域,具体涉及一种动力锂离子电池发热功率测量方法。

背景技术

[0002] 随着人们对环境问题的高度关注,电动车正在被推广应用。近年来,发展电动汽车已成为国家战略,国务院及相关部委陆续印发有关产业发展规划、标准体系建设规划和补贴政策等文件。锂离子电池作为电动汽车的心脏,其安全性能至关重要,直接影响到人员生命财产安全。锂离子电池在充、放电过程中会产生大量的热量,如果这些热量不加以合理的控制,轻则会影响动力电池组的循环寿命,重则会因为热失控造成车辆的火灾。所以,电池有效地热管理对解决动力电池安全性问题具有重要的意义。

[0003] 电池的发热功率在电池热管理中是一个重要的输入参数,准确的参数输入可以准确的预测电池在特定工况下的发热情况,从而在产品初期就能规避电池在使用过程中的过热情况。因此,准确获得电池发热功率对电池热管理系统来说具有重要意义。

[0004] 绝热加速量热仪是1970年由美国陶氏化学公司(DOW)设计开发,经美国哥伦比亚科学公司商业化的基于绝热原理设计的一种热分析仪器。它能提供一个控制精确的绝热环境,能够模拟电池内部热量不能及时散失时发热反应过程中的热特性,有助于了解真实情况,在研究锂离子电池热特性上有很大的优势。绝热加速量热仪有加热器和温度传感器的炉体,以及实现绝热功能的控制系统。其温度传感器用来控制各自区域的温度,控制系统通过保持样品与绝热炉体的温度一致来实现绝热环境,所以,在绝热加速量热仪内可以准确获得电池在充、放电过程中释放的热量。

发明内容

[0005] 本发明提出的一种动力锂离子电池发热功率测量方法,可实现对电池充、放电过程中发热功率的准确获取,为电池管理提供更为可靠的数据。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0007] 一种动力锂离子电池发热功率测量方法,包括:

[0008] 基于绝热加速量热仪和电池充放电系统;

[0009] 所述绝热加速量热仪包括顶盖和量热腔,顶盖有一组加热器,量热腔的腔壁和底部各有一组加热器。因此,绝热加速量热仪能通过软件控制各组加热器使仪器内部温度与内部样品温度基本一致,与外界没有热交换,这样可以近似实现一种绝热环境。电池置于加速绝热量热仪的腔体内,使得加热片输入的热量完全被电池吸收,多余的热量无法散发出去。

[0010] 所述绝热加速量热仪内配有温度传感器,可以监测电池发热功率测试过程中温度变化情况,进而通过特定软件可以计算获得电池充、放电过程中实时的温升速率。

[0011] 电池发热功率测试方法如下:

[0012] 首先将绝热加速量热仪进行校准和漂移验证,保证仪器各项性能正常;

[0013] 将电池放入绝热加速量热仪内,将温度传感器贴在电池表面中心;将电池两极耳与充、放电系统连接,编辑好充、放电测试的工步;将绝热加速量热仪的盖子盖好,连接好线路;设置绝热加速量热仪的参数,待温度稳定后开始测试,同时启动充、放电测试系统。待电池充、放电测试结束后,静置片刻,停止充、放电测试系统,同时停止绝热加速量热仪。

[0014] 电池充、放电过程中的发热功率计算依据公式 $P \cdot t = C_p \cdot m \cdot \Delta T$,转换一下格式为 $P = C_p \cdot m \cdot dT/dt$ 。其中P是电池充、放电过程中的发热功率, C_p 是电池比热容,m为充、放电发热功率测试的单体电池质量,dT/dt为充、放电过程中电池温升速率。另外,通过充、放电系统读取出测试过程中的电压数据变化,可与电池的温升、发热功率等一起分析。这些参数对电池热管理系统都具有非常重要的意义。

[0015] 本发明通过上述测试方法和公式就能准确得到电池充、放电过程中的发热功率,发热功率对电池热管理系统具有非常重要的意义;所以本发明在电池热管理领域具有很大的应用前景。

附图说明

[0016] 图1是本发明的方法流程图;

[0017] 图2是本发明测试步骤示意图;

[0018] 图3是本发明实施例的动力锂离子电池的充电过程中发热功率、温升、电压曲线图;

[0019] 图4是本发明实施例的动力锂离子电池的放电过程中发热功率、温升、电压曲线图。

具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0021] 如图1所示,本实施例所述的动力锂离子电池发热功率测量方法,基于绝热加速量热仪和电池充放电系统;所述绝热加速量热仪,包括顶盖和量热腔,顶盖有一组加热器,量热腔的腔壁和底部各有一组加热器,所述绝热加速量热仪内配有温度传感器,用于监测电池发热功率测试过程中温度变化数据,还包括计算模块,温度传感器与计算模块通信连接;

[0022] 测量方法包括以下步骤:

[0023] S100、将待测电池放入绝热加速量热仪内,将电池充放电系统给待测电池按照设定步骤进行充、放电;

[0024] S200、计算模块获取温度传感器实时测试的温度与时间进行微分计算,获得实时温升速率;

[0025] S300、基于步骤S200获得的实时温升速率,计算电池充、放电过程中的发热功率。

[0026] 以下具体说明:

[0027] 采用本发明实施例的测试方法测试某磷酸铁锂动力锂离子电池发热功率。

[0028] 如图2所示,首先将绝热加速量热仪进行校准和漂移验证,保证仪器各项性能正

常。

[0029] 将待测磷酸铁锂电池放进绝热加速量热仪内,将温度传感器用铁氟龙胶带贴在电池表面中心。将电池两极耳与充、放电系统连接,编辑好充、放电测试的工步。将绝热加速量热仪的盖子盖好,连接好线路。设置绝热加速量热仪的参数,待温度稳定后开始测试,同时启动充、放电测试系统。待电池充、放电测试结束后,静置10分钟,停止充、放电测试系统,同时停止绝热加速量热仪。电池充、放电过程中的发热功率计算依据公式 $P \cdot t = C_p \cdot m \cdot \Delta T$,转换一下格式为 $P = C_p \cdot m \cdot dT/dt$ 。其中P是电池充、放电过程中的发热功率, C_p 是电池比热容,m为充、放电发热功率测试的单体电池质量,dT/dt为充、放电过程中电池温升速率。另外,通过充、放电系统读取测试过程中的电压数据变化,可与电池的温升、发热功率等一起分析。

[0030] 图3是某磷酸铁锂电池1C充电过程中发热功率测试。从图中可看出,充电过程电池温升从22.2℃到36.8℃,发热功率在充电前期基本在1.3W波动,充电末期发热功率较大,峰值功率达到3.5W。通过图1可得到整个充电过程中电池的电压、温度、发热功率变化情况。

[0031] 图4是某磷酸铁锂电池1C放电过程中发热功率测试。从图中可看出,放电过程电池温升从21.1℃到38.4℃,发热功率在放电前期基本在1W波动,充电末期发热功率较大,峰值功率达到8.5W。从数据中可看出,电池充、放电过程由于电池内部状态不同,充电和放电的温升以及发热功率不同,要单独分析充电和放电的热特性。

[0032] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

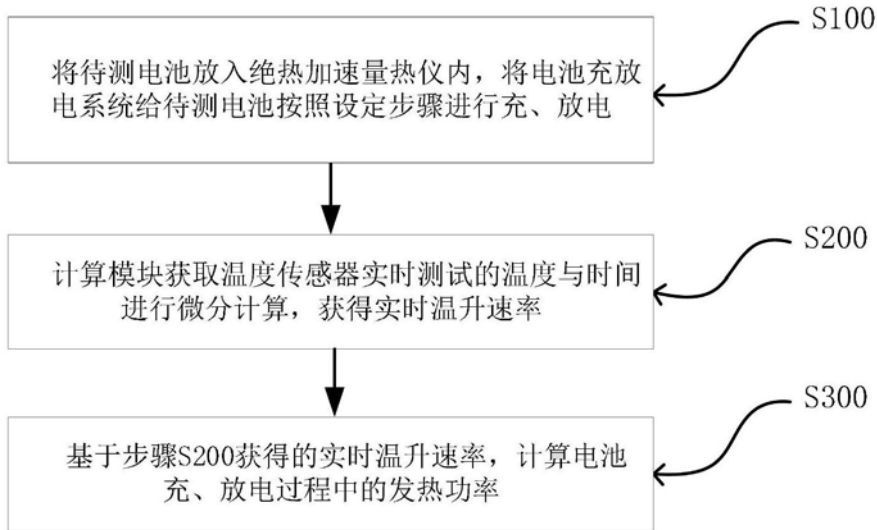


图1

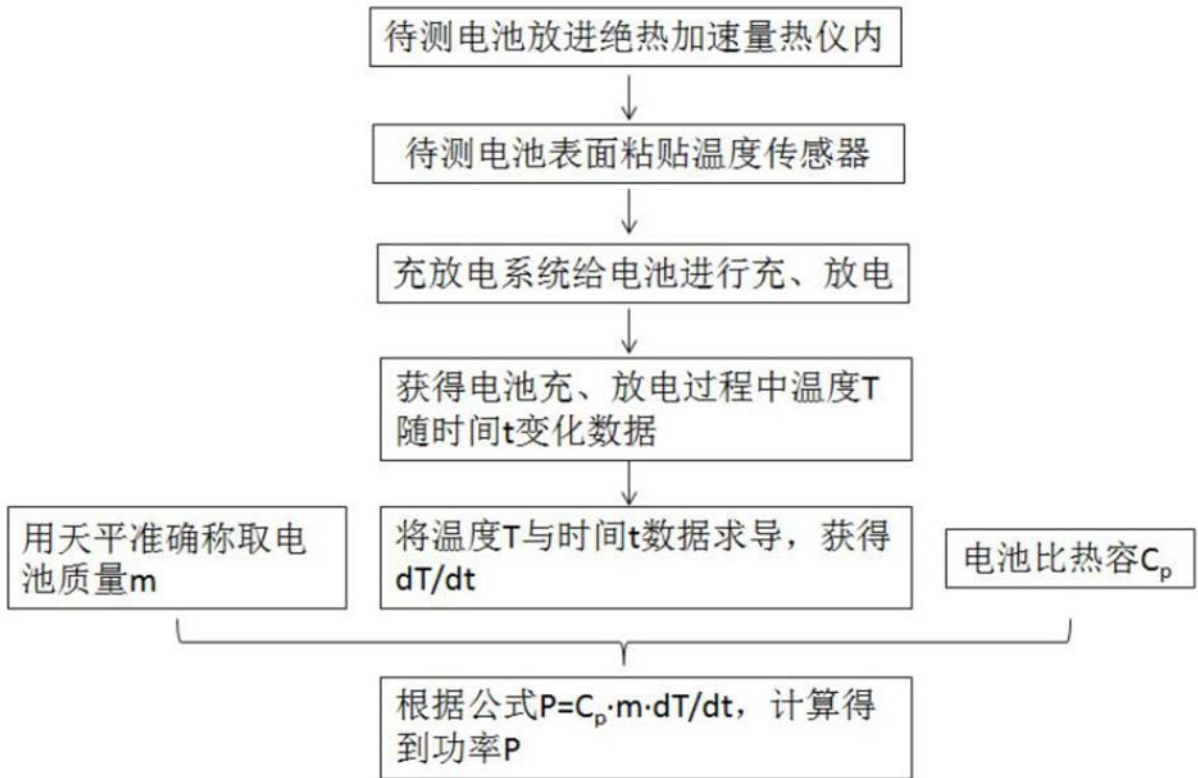


图2

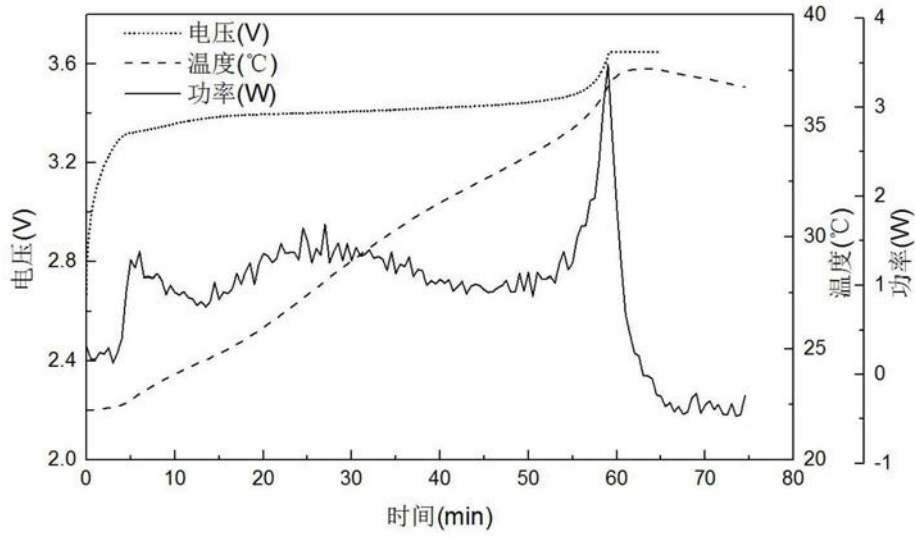


图3

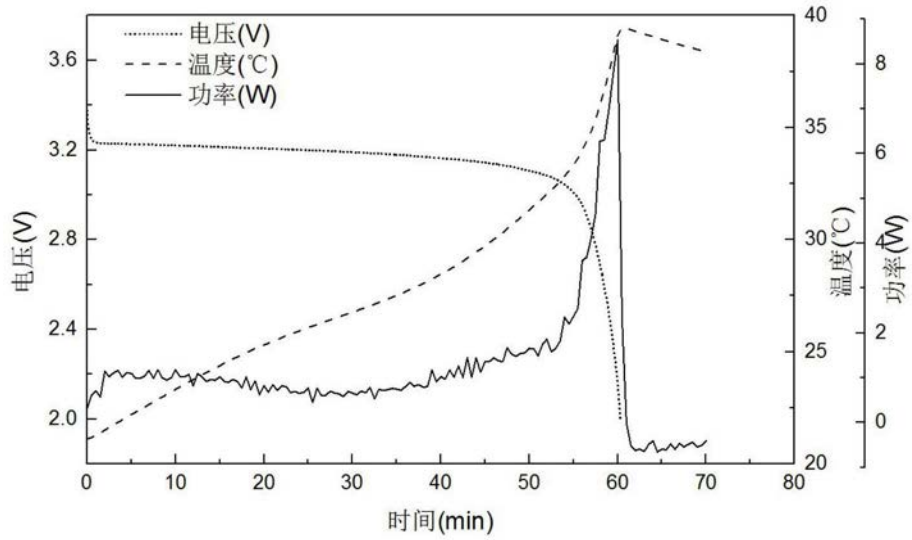


图4