



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106920968 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 04

(21) 申请号 201510993172. 8

H01M 10/0525(2010. 01)

(22) 申请日 2015. 12. 25

(71) 申请人 深圳市比克动力电池有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区葵涌街道
比克工业园 6 号厂房

申请人 深圳市比克电池有限公司

(72) 发明人 柳青 林建 刘艳华

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H01M 4/62(2006. 01)

H01M 4/133(2010. 01)

H01M 4/134(2010. 01)

H01M 4/131(2010. 01)

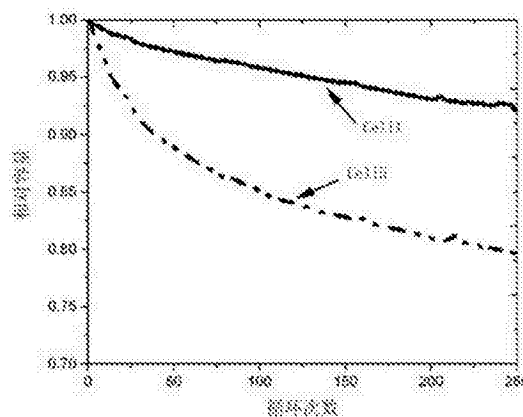
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

锂离子电池负极混料、负极和锂离子电池

(57) 摘要

本发明属于锂离子电池技术领域,具体公开了一种锂离子电池负极混料、负极和锂离子电池。所述锂离子电池负极混料,包括负极活性材料、导电剂、增稠剂和粘结剂,所述增稠剂为接枝改性魔芋葡甘露聚糖。本发明实施例提供的锂离子电池负极混料,增稠剂采用接枝改性魔芋葡甘露聚糖,由于该增稠剂具有优越的柔顺性能和能够提高锂离子电池中锂离子的传导能力,因此可用较少的接枝改性魔芋葡甘露聚糖和粘结剂替换 NaCMC/SBR 组合粘结剂,不仅能提高负极活性物质在负极中的含量,而且由于接枝改性魔芋葡甘露聚糖自身具有锂离子传输能力,所以低温性能和倍率性能显然更好,最终使得锂离子电池电化学性能得到进一步提高。



1. 一种锂离子电池负极混料, 包括负极活性材料、导电剂、增稠剂和粘结剂, 其特征在于: 所述增稠剂为接枝改性魔芋葡甘露聚糖。

2. 如权利要求 1 所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述接枝改性魔芋葡甘露聚糖占所述锂离子电池负极混料总质量百分比的 0%~1.0%。

3. 如权利要求 1~2 任一所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述接枝改性魔芋葡甘露聚糖为聚氧化乙烯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚氧化丙烯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚乙二醇接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚硅氧烷接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚丁二酸乙二醇酯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚乙烯亚胺接枝改性魔芋葡甘露聚糖及聚丙烯腈接枝改性魔芋葡甘露聚糖中的至少一种。

4. 如权利要求 1~2 任一所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述接枝改性魔芋葡甘露聚糖的重均分子量为 $1 \times 10^6 \sim 2 \times 10^6$ 。

5. 如权利要求 1~2 任一所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述粘结剂为聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、聚乙烯醇、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酰胺、聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及海藻酸钠中的至少一种。

6. 如权利要求 1~2 任一所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述负极活性材料为天然石墨、人造石墨、表面改性天然石墨、硬碳、软碳、中间相碳微球、多晶硅微米线、多晶硅纳米颗粒、硅基合金粉末、氧化亚硅微米颗粒中的至少一种。

7. 如权利要求 1~2 任一所述的锂离子电池负极混料, 其特征在于: 所述导电剂为导电炭黑、导电石墨、气相生长碳纤维、多壁碳纳米管、单壁碳纳米管及石墨烯中的至少一种。

8. 一种锂离子电池负极, 包括负极活性层, 其特征在于: 所述负极活性层由如权利要求 1~7 任一所述的锂离子电池负极混料形成。

9. 一种锂离子电池, 其特征在于: 所述锂离子电池的负极为权利要求 8 所述的锂离子电池负极。

锂离子电池负极混料、负极和锂离子电池

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池技术领域,尤其涉及一种锂离子电池负极混料、负极和锂离子电池。

背景技术

[0002] 锂离子电池的正负极主要由活性物质、粘结剂、导电剂及集流体构成。其中,常见的粘结剂为高分子化合物,主要用于将电极活性物质粘附于集流体表面,起到粘结和保持活性物质,增强电极活性材料与导电剂及活性材料与集流体之间的电子接触,最终更好的稳定极片的结构。

[0003] 由于锂离子电池正负极在充放电过程中会发生电极的膨胀/收缩。因此,要求粘结剂可以对电池正负极的膨胀/收缩起到一定的缓冲作用。虽然粘结剂在锂离子电池正负极中的用量不是很多,但是其粘结性和柔韧性往往会直接影响锂离子电池的最终使用性能。因此,为使得锂离子电池的性能更加优越,选择合适的粘结剂显得十分重要。

[0004] 目前商业化的锂离子电池通常采用聚偏氟乙烯(英文简称:PVDF)作为粘结剂,这主要得益于 PVDF 对电极材料和集流体具有较高的粘结力,同时对浆料还有很好的增稠分散作用。不过,在使用 PVDF 为粘结剂时需要使用一定的 NMP 作为分散剂,但是 NMP 会污染环境,同时成本不低。

[0005] 同时,市场上还有以 NaCMC/SBR 为粘结剂的粘结剂体系。这类型的粘结剂体系以水为分散剂,在生产过程中相对 PVDF 更为环保,而且价格优势明显,所以负极材料粘结剂逐渐转向以水性体系为主。

[0006] 但是,在 NaCMC/SBR 组合粘结剂中,在极片中起粘结作用的主要是 SBR 组分,需要引入 NaCMC 才能使浆料中的活性物质处于稳定的悬浮分散状态。这是因为 NaCMC 具有表面活性剂的作用,可以提高水对活性物质的润湿性,同时,还具有分散增稠的作用,可以防止活性物质的团聚和沉淀。而 PVDF 则同时兼具 NaCMC/SBR 组合粘结剂的两种功能,这使得 NaCMC/SBR 组合粘结剂在负极配方中会导致活性物质的含量相对于 PVDF 粘结剂低 2%~3%,甚至更低。而负极活性物质的降低,会导致锂离子传导能力的下降。因此,在采用 NaCMC/SBR 组合粘结剂制备的负极片,形成锂离子电池时,在低温、倍率及循环性能方面均不如油性体系的锂离子电池。

发明内容

[0007] 本发明实施例的目的解决上述现有水性粘结剂存在的会使锂离子电池锂离子传导能力降低的问题,提供一种锂离子电池负极混料。

[0008] 本发明实施例的另一个目的在于,提供由该锂离子电池负极混料制备的锂离子电池负极和锂离子电池。

[0009] 为实现上述目的,本发明实施例采用了如下的技术方案:

[0010] 一种锂离子电池负极混料,包括负极活性材料、导电剂、增稠剂和粘结剂,所述增

稠剂为接枝改性魔芋葡甘露聚糖。

[0011] 相应地,一种锂离子电池负极,包括负极活性层,所述负极活性层由上述所述的锂离子电池负极混料形成。

[0012] 以及,相应地,由上述锂离子电池负极提供的锂离子电池。

[0013] 上述实施例提供的锂离子电池负极混料增稠剂采用接枝改性魔芋葡甘露聚糖。由于魔芋葡甘露聚糖的重均分子量为数百万道尔顿,工业生产的商品粘度可达 $20\text{Pa} \cdot \text{s}$,是同等浓度下 NaCMC 增稠剂粘度的几十甚至上百倍,使用较少的魔芋葡甘露聚糖即可产生满意的增稠效果,同时由于魔芋葡甘露聚糖分子链中含有大量羟基,经接枝改性后,不仅柔顺性能更加优越,而且其他性能如锂离子传导能力等也得到相应的提升,因此使用少量的接枝改性魔芋葡甘露聚糖替换锂离子电池负极混料中的 NaCMC,从而提高电极片中活性物质的比例。

[0014] 上述实施例提供的锂离子电池负极,用于锂离子电池中,由于负极混料的增稠剂使用量降低,使得负极活性物质在负极材料中所占的比重增大,进而使得锂离子电池能量密度获得提升,而且由于增稠剂采用改性魔芋葡甘露聚糖,有效的提高了锂离子的传导能力,最终提高了锂离子电池的性能。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明实施例 1-Ce111 及对比例 1-Ce115 提供的锂离子电池负极材料制备的锂离子电池常温 250 次循环性能对比示意图。

具体实施方式

[0016] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 本发明实施例提供的一种锂离子电池负极混料,包括负极活性材料、导电剂、增稠剂和粘结剂,所述增稠剂为接枝改性魔芋葡甘露聚糖。

[0018] 其中,在任一实施例中,负极活性材料天然石墨、人造石墨、表面改性天然石墨、硬碳、软碳、中间相碳微球、多晶硅微米线、多晶硅纳米颗粒、硅基合金粉末、氧化亚硅微米颗粒中的至少一种。

[0019] 作为优选地,导电剂为导电炭黑、导电石墨、气相生长碳纤维、多壁碳纳米管、单壁碳纳米管及石墨烯中的至少一种。

[0020] 在任一实施例中,增稠剂为接枝改性魔芋葡甘露聚糖。而接枝改性魔芋葡甘露聚糖由魔芋葡甘露聚糖进行接枝改性而来,魔芋葡甘露聚糖的分子量为数百万道尔顿,工业生产的商品粘度可达到 $20\text{Pa} \cdot \text{s}$,是目前所发现的植物类实用胶中粘度最高的一种物质,在相同浓度下,其粘度是 NaCMC 胶液粘度的几十甚至上百倍,这意味着在实际应用中很低浓度的魔芋葡甘露聚糖胶液,便可产生满意的增稠效果。同时魔芋葡甘露聚糖的分子链中含大量的羟基,可方便地对其进行接枝等改性处理,可赋予其具有适合各种用途的新功能,从而扩大其应用范围。

[0021] 作为优选地,接枝改性魔芋葡甘露聚糖为聚氧化乙烯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、

聚氧化丙烯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚乙二醇接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚硅氧烷接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚丁二酸乙二醇酯接枝改性魔芋葡甘露聚糖、聚乙烯亚胺接枝改性魔芋葡甘露聚糖及聚丙烯腈接枝改性魔芋葡甘露聚糖中的至少一种。

[0022] 魔芋葡甘露聚糖经改性成为所述接枝改性魔芋葡甘露聚糖后,分子链更加柔顺的同时具有良好的锂离子传导能力,提高电极片中活性物质比例的同时能够提高电极的能量密度,有助于提升电池产品的各项电化性能。

[0023] 作为优选地,接枝改性魔芋葡甘露聚糖的重均分子量为 $1 \times 10^6 \sim 2 \times 10^6$ 。这一含量既能保证有明显的增稠效果,而且又能保证在水中有较高的溶解速率。

[0024] 作为优选地,增稠剂,即接枝改性魔芋葡甘露聚糖占所述锂离子电池负极混料总质量百分比的 $0\% \sim 1.0\%$ 。这一含量在保证柔顺性、锂离子传导能力的前提下,可以减少增稠剂的使用量,进而极大的提高电极片中活性物质的比例。

[0025] 作为优选地,所述粘结剂为聚偏氟乙烯(PVDF)、丁苯橡胶(SBR)、聚乙烯醇、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酰胺、聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及海藻酸钠中的至少一种。

[0026] 相应地,本发明在上述锂离子电池负极混料的基础之上,还提供了一种锂离子电池负极。在一实施例中,锂离子负极包括负极集流体和涂覆于所述负极集流体表面的负极活性层,所述负极活性层是由上述锂离子电池负极混料形成浆料后经过涂覆、辊压等工艺形成,也就是所述锂离子电池负极混料形成浆料后按照常规锂离子电池负极生产工艺涂覆于负极集流体表面形成负极活性层。

[0027] 相应地,在上述实施例提供的锂离子电池负极混料、锂离子电池负极的基础上,本发明实施例还提供了相应的锂离子电池。

[0028] 在一实施例中,所述锂离子电池包括正极片、负极片、间隔于相邻正极片和负极片之间的隔离膜以及电解液,其中的负极片即为本发明上述实施例提供的锂离子电池负极,或者由上述锂离子负极混料形成浆料后涂覆于负极集流体表面而成。

[0029] 作为优选地,所述正极片选用含锂的复合金属氧化物作为正极活性材料,如磷酸亚铁锂、钴酸锂、镍钴锰酸锂等,但不仅限于所列举的这几种正极活性材料。

[0030] 将所述正极活性材料形成浆料后涂覆于正极集流体中形成正极片。

[0031] 具体地,所述正极集流体为铝或涂布有导电碳的铝箔。

[0032] 作为优选地,所述电解液由电解液溶剂和电解液溶质组成。

[0033] 其中,所述电解液溶剂为碳酸乙烯酯(EC)、碳酸丙烯酯(PC)、碳酸丁烯酯(BC)、碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸甲丙酯(MPC)中的至少一种;

[0034] 所述电解液的溶质为六氟磷酸锂(LiPF_6)、四氟硼酸锂(LiBF_4)、高氯酸锂(LiClO_4)、双(氟磺酰)亚胺锂($\text{LiN}(\text{SO}_2\text{F})_2$)、双(三氟甲基磺酰)亚胺锂($\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$)、双草酸硼酸锂(LiBOB)、二氟草酸硼酸锂(LiDFOB)中的至少一种。

[0035] 采用本发明实施例提供的负极材料或负极制造的锂离子电池,采用接枝改性的魔芋葡甘露聚糖作为负极材料的增稠剂结合聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、聚乙烯醇、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酰胺、聚酰胺酸、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺及海藻酸钠中的至少一种形成组合粘结剂,替换了NaCMC/SBR组合粘结剂,可以使得增稠剂和粘结剂的用量有所降低,从而提高了锂离子电池负极片中活性物质的比重,活性物质比重的提高,能够提高

电极的能量密度。更重要的是,采用的接枝改性的魔芋葡甘露聚糖不仅具有更加柔顺的分子链,同时具有良好的锂离子传导能力作用,最终有助于提升电池产品的各项电化学性能。

[0036] 为了更好的说明本发明实施例,以下通过多个例子举例说明本发明实施例提供的锂离子负极混料、负极及锂离子电池。

[0037] 实施例 1

[0038] 负极片 N1 的制备。按照重量比比为天然石墨:聚氧化乙烯接枝改性魔芋葡甘露聚糖:丁苯橡胶:导电炭黑:去离子水=98.5:0.1:0.4:1:80 的比例,称取各组分;然后对称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的负极浆料;将该浆料均匀地涂在铜箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到负极片记为 N1。

[0039] 正极片 P1 的制备。按照重量比比为钴酸锂:聚偏氟乙烯:导电炭黑:N-甲基吡咯烷酮=90:5:5:40 的比例,称取各组分;然后对称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的正极浆料;将该浆料均匀地涂在铝箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到正极片记为 P1。

[0040] 锂离子电池 Ce111 的制备。在正极片 P1 和负极片 N1 上焊接导电极耳,将聚丙烯/聚乙烯复合隔离膜放置于正极和负极中间,将其卷绕形成裸电芯,包裹在铝塑膜中。注入由 1M 锂盐和混合碳酸酯溶剂所组成的电解液。进行封装后对电池进行化成和老化,得到软包装电池,记为 Ce111。

[0041] 实施例 2

[0042] 负极片 N2 的制备。按照重量比比为人造石墨:聚乙二醇接枝改性魔芋葡甘露聚糖:聚丙烯酸酯:气相生长碳纤维:水=98:0.2:0.8:1:100 的比例,称取各组分;然后对称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的负浆料,将该浆料均匀地涂在铜箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到负极片记为 N2。

[0043] 正极片 P2 的制备。按照重量比比为镍钴锰酸锂、聚偏氟乙烯、导电炭黑和 N-甲基吡咯烷酮按照 92:4:4:45 比例,称取各组分,然后对称取的各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的正极浆料。将该浆料均匀地涂在铝箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到正极片记为 P2。

[0044] 锂离子电池 Ce112 的制备。在正极片 P2 和负极片 N2 上焊接导电极耳,将聚丙烯/聚乙烯复合隔离膜放置于正极和负极中间,将其卷绕形成裸电芯,包裹在铝塑膜中。注入由 1M 锂盐和混合碳酸酯溶剂所组成的电解液。进行封装后对电池进行化成和老化,得到软包装电池,记为 Ce112。

[0045] 实施例 3

[0046] 负极片 N3 的制备。按照重量比比为硅基合金粉末:聚硅氧烷接枝改性魔芋葡甘露聚糖:聚丙烯酰胺:多壁碳纳米管:水=97.5:0.5:1.0:1:90 的比例,称取各组分,将称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的负极浆料;将该浆料均匀地涂在铜箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到负极片记为 N3。

[0047] 正极片 P3 的制备。按照重量比比为镍钴铝酸锂:聚偏氟乙烯:导电炭黑:N-甲基吡咯烷酮=93:3.5:3.5:50 的比例,称取各组分,然后将称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的正极浆料;将该浆料均匀地涂在铝箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到正极片记为 P3。

[0048] 锂离子电池 Cell3 的制备。在正极片 P3 和负极片 N3 上焊接导电极耳,将聚丙烯/聚乙烯复合隔离膜放置于正极和负极中间,将其卷绕形成裸电芯,包裹在铝塑膜中。注入由 1M 锂盐和混合碳酸酯溶剂所组成的电解液。进行封装后对电池进行化成和老化,得到软包装电池,记为 Cell3。

[0049] 实施例 4

[0050] 负极片 N4 的制备。按照重量比比为氧化亚硅微米颗粒:聚乙烯亚胺接枝改性魔芋葡甘露聚糖:聚酰亚胺:导电炭黑:水=97:1:11:1:80 的比例,称取各组分,然后将称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的负极浆料;将该浆料均匀地涂在铜箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到负极片记为 N4。

[0051] 正极片 P4 的制备。按照重量比比为磷酸铁锂:聚偏氟乙烯:导电炭黑:N-甲基吡咯烷酮=97:1.5:1.5:70 的比例,称取各组分,然后将称取的所述各组分进行高速搅拌,得到分散均匀的正极浆料;将该浆料均匀地涂在铝箔两面,经过干燥、辊压机压实,得到正极片记为 P4。

[0052] 锂离子电池 Cell4 的制备:在正极片 P4 和负极片 N4 上焊接导电极耳,将聚丙烯/聚乙烯复合隔离膜放置于正极和负极中间,将其卷绕形成裸电芯,包裹在铝塑膜中。注入由 1M 锂盐和混合碳酸酯溶剂所组成的电解液。进行封装后对电池进行化成和老化,得到软包装电池,记为 Cell4。

[0053] 对比例 1

[0054] 与实施例 1 不同之处在于,按照重量比比为天然石墨:丁苯橡胶:羧甲基纤维素钠:导电炭黑:水=94:2:2.6:1.4:100 的比例来制备负极片,如此所得到的负极片记为 N5。

[0055] 以 P1 为正极,N5 为负极,其他条件同实施例 1,得到锂离子电池,记为 Cell5。

[0056] 以下通过实验数据来进一步说明本发明实施例提供的锂离子电池负极片及使用该负极片的锂离子电池的各种性能。

[0057] (一). Cell11 和 Cell5 的低温性能对比

[0058] 在 25℃ 以 0.5C 的电流对电池充电直至电压为 4.2V,对充电的电池以 0.5C 的电流放电直至 2.5V,此放电容量记为 25℃ 下的放电容量;同样在 25℃ 以 0.5C 的电流对电池充电直至电压为 4.2V,分别在 0℃、-10℃ 和 -20℃ 对充电的电池以 0.5C 的电流放电直至 2.5V,此放电容量分别记为 0℃、-10℃ 和 -20℃ 下的放电容量。0℃、-10℃ 和 -20℃ 下的放电容量与 25℃ 时电池的首次放电容量百分比作为电池的 0℃、-10℃ 和 -20℃ 放电容量比,测试结果详见表 1。

[0059] 表 1 实施例 1 及对比例 1 的锂离子电池低温性能

[0060]

低温放电 电池	0℃/25℃	-10℃/25℃	-20℃/25℃
Cell1	88.73%	83.64%	71.38%
Cell5	83.59%	73.46%	53.84%

[0061] 由表 1 可知,实施例 1 的锂离子电池在 -20℃/25℃ 低温容量保持率为 71.38%,而对比例 1 在 -20℃/25℃ 的低温容量保持率仅为 53.84%,鉴于本发明实施例提供的锂离子电池的性能具有良好的均一性和稳定性,很显然,本发明实施例提供的锂离子电池具有更

好的低温性能。

[0062] (二). Cell11 和 Cell15 的倍率性能对比

[0063] 以 0.5C 的电流对电池充电直至电压为 4.2V, 对充电的电池以 0.5C 的电流放电直至 2.5V, 此放电容量记为 0.5C 的放电容量; 同样以 0.5C 的电流对电池充电直至电压为 4.2V, 分别在对充电的电池以 1C、2C 和 3C 的电流放电直至 2.5V, 此放电容量分别记为 1C、2C 和 3C 下的放电容量。1C、2C 和 3C 下的放电容量与电池首次 0.5C 的放电容量百分比作为电池的 1C、2C 和 3C 放电容量比, 测试结果详见表 2。

[0064] 表 2 实施例 1 及对比例 1 的锂离子电池倍率性能

[0065]

倍率放电 电池	1C/0.5C	2C/0.5C	3C/0.5C
Cell1	98.89%	90.37%	84.27%
Cell5	97.22%	85.29%	71.56%

[0066] 从表 2 可知, 实施例 1 的锂离子电池的 3C/0.5C 的容量保持率为 84.27%, 而对比例 1 的锂离子电池的 3C/0.5C 的容量保持率仅为 71.56%。鉴于本发明实施例提供的锂离子电池的性能具有良好的均一性和稳定性, 很显然, 实施例 1 的锂离子电池具有更好的倍率性能, 也就是本发明实施例提供的锂离子电池具有更好的倍率性能。

[0067] (三). Cell11 和 Cell15 的常温循环性能对比

[0068] 在 25℃ 下以 1C 的电流对电池充电直至电压为 4.2V, 对充电的电池以 1C 的电流放电直至 2.5V, 重复充电放电循环 250 次; 循环过程中记录电池的放电容量, 以第 250 次的放电容量与第一次放电容量百分比作为容量保持率, 测试结果详见说明书附图 1。

[0069] 由说明书附图 1 可知, 实施例 1 的锂离子电池在常温循环测试中, 容量保持率为 92.17%, 而对比例 1 的锂离子电池的相应容量保持率仅为 80.17%。显然, 实施例 1 的锂离子电池具有更好的循环性能。进一步地, 鉴于本发明实施例提供的锂离子电池的性能具有良好的均一性和稳定性, 本发明实施例提供的锂离子电池具有更加良好的循环性能。

[0070] 综上所述, 本发明实施例提供的锂离子电池负极混料及由该负极混料制备的负极, 并进一步制造成的锂离子电池, 由于负极片中只有活性材料具有锂离子传导性能, 而接枝改性魔芋葡甘露聚糖增稠剂不仅具有柔顺的分子链而且还有良好的锂离子传导能力, 再结合常规粘结剂, 使得增稠剂和粘结剂的总用量比 NaCMC/SBR 组合粘结剂少, 负极片中活性物质含量更高, 所以低温和倍率性能更好; 特别是在循环过程中, 发生副反应的可能性也大大降低, 所以电池容量保持能力也有显著提升。其余实施例同样有相同的结果, 只是由于本发明材料性能十分稳定, 为节省篇幅, 这里就不对其他实施例进行逐个的性能测试与分析。

[0071] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

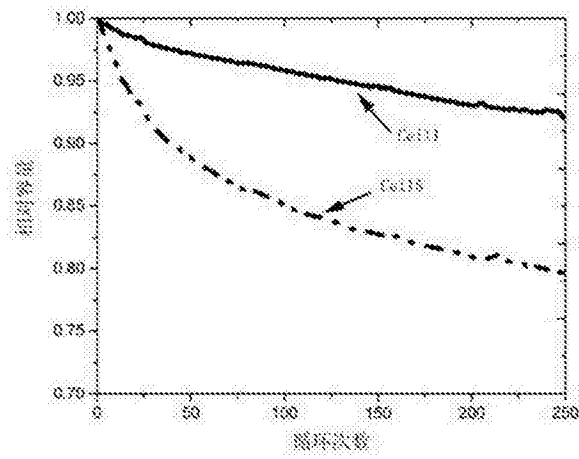


图 1