

# 薄膜锂离子电池活化过程研究

付 逊, 高 阳, 解晶莹

(中国科学院上海微系统与信息技术研究所, 上海 200050)

摘要: 设计并制备了厚度仅为 0.7 mm, 且具有较好电化学性能的薄膜锂离子电池。随着正极片辊压率的增加, 电池难以完全活化, 同时高倍率放电特性变差。讨论了电解液量、陈化时间及化成工艺等对电池活化过程的影响。

关键词: 薄膜电池; 活化; 化成

中图分类号: TM912.9 文献标识码: A 文章编号: 1001-1579(2004)05-0319-02

## Study on the activation of thin film Li-ion batteries

FU Xun, GAO Yang, XIE Jing-ying

(Shanghai Institute of Microsystem and Information Technology, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200050, China)

**Abstract:** Thin film Li-ion batteries (TFLB), which had good electrochemical performance and only 0.7 mm thickness, were designed and prepared. With the increase of pressed ratio of cathode, the batteries were more difficult to activate and showed worse high-rate discharge performance. The effects of electrolyte amount, aging time and formation technology on the activation were discussed.

**Key words:** thin film batteries; activation; formation

电子产品趋向小型化、微型化。智能卡用内置电源受尺寸及可弯曲性能限制, 目前只能使用可弯曲薄膜锂离子电池<sup>[1]</sup>。本文作者设计并制备了 0.7 mm 厚的薄膜锂离子电池, 考察了电化学性能, 研究和分析了电池难以活化的问题, 提出了改进办法<sup>[2-3]</sup>。

### 1 实验

#### 1.1 薄膜锂离子电池的制备

##### 1.1.1 正、负极片的制备

正极片: 将 LiCoO<sub>2</sub>、乙炔黑、PVDF、N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 按质量比 92.25: 3.50: 4.25: 70.00 混匀, 在 15 μm 铝箔上双面涂布。负极片: 将碳材料、乙炔黑、PVDF、NMP 按质量比 89.00: 3.00: 8.00: 60.00 混匀, 在 10 μm 铜箔上单面涂布。涂布好的电极卷在 120 °C 下真空干燥, 除去 NMP, 辊压后裁剪成 43.0 mm × 30.0 mm 的正极片和 43.4 mm × 30.4 mm 的负极片。正极片厚度为 (174 ± 2) μm, 负极片厚度为 (100 ± 2) μm。

##### 1.1.2 软包装薄膜电池的制备

按负极|隔膜|正极|隔膜|负极的顺序, 将极片折叠成电芯, 用超声波点焊机点焊上极耳, 注入 1 mol/L LiPF<sub>6</sub>/EC + DMC

(体积比 1:1) 电解液, 用铝包装膜封装成电池, 电池厚 0.7 mm, 设计容量 80 mAh。薄膜电池于 40 °C 陈化, 内阻约 200 mΩ。电池化成制度为: 0.2 C (16 mA) 充电至 4.2 V, 恒压 4.2 V 充电至电流小于 4 mA, 然后以 0.5 C (40 mA) 放电至 2.75 V。

#### 1.2 测试仪器

采用充放电测试仪进行电池的充放电、循环性能测试, 放电截止电压为 3.0 V, 充电终止电压为 4.2 V, 截止电流 4 mA。内阻测试采用广州擎天 BS-VR 电池内阻测试仪。

### 2 结果与讨论

#### 2.1 正极片的厚度选择

在相同的配比条件下, 为使电池更薄, 分别辊压了厚度为 194 μm、184 μm、174 μm、164 μm 的正极片, 测试了不同极片厚度下电池的放电特性。实验电池采用恒流 0.5 C (40 mA) 充电至 4.2 V, 恒压 4.2 V 充电至电流小于 4 mA。

从图 1a 看, 0.5 C 放电时, 极片厚度 174 μm 的电池放电容量最高, 而极片厚度 194 μm 的电池放电容量最低, 两者之间仅相差 3%, 可见正极片厚度对电池 0.5 C 放电特性影响不大。继续考察电池 1 C 放电特性。从图 1b 看, 电池 1 C 放电容量比

作者简介:

付 逊(1979-), 男, 浙江人, 中国科学院上海微系统与信息技术研究所硕士生, 研究方向: 薄膜锂离子电池;

高 阳(1978-), 男, 安徽人, 中国科学院上海微系统与信息技术研究所硕士生, 研究方向: 锂离子电池电解液;

解晶莹(1971-), 女, 黑龙江人, 中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员, 博士生导师, 研究方向: 锂离子电池。

基金项目: 国家自然科学基金(50172058)