

商品化锂离子电池的电化学特性

李新海, 胡传跃, 郭华军, 何则强, 崔佳

(中南大学冶金科学与工程学院, 湖南长沙 410083)

摘要:从电池的活化、内部阻抗、充放电特性、循环寿命、自放电等几方面研究了商品化锂离子电池的主要电化学特性及其制造工艺的关系。电池活化降低电池的内阻;导电剂及其粒径大小影响电池内阻与循环性能;负极材料中间相炭微球提高了正极活性物质的容量发挥,石墨改善了电池循环性能;1 mol/L $\text{LiPF}_6/\text{EC} + \text{DMC} + \text{EMC}$ (2:2:1, 体积比) 电解液体系的锂离子电池显示了良好的循环性能。电池体积愈大,容量愈高,1 C 倍率循环时电池的容量衰减愈快。

关键词:商品化锂离子电池; 电化学特性; 制造工艺

中图分类号:TM912.9 文献标识码:A 文章编号:1001-1579(2004)04-0273-05

Electrochemical characteristics of commercial lithium ion batteries

LI Xin-hai, HU Chuan-yue, GUO Hua-jun, HE Ze-qiang, CUI Jia

(School of Metallurgical Science and Engineering, Central South University, Changsha, Hunan 410083, China)

Abstract: Various electrochemical characteristics of commercial lithium ion batteries were studied. The electrochemical characteristics included the activation, internal impedance, charge and discharge, cycle life and self-discharge. The preparation technique factors responsible for electrochemical characteristics of commercial lithium ion batteries were also discussed from different aspects of conductive material and its average size, anode material including CMS and graphite, and electrolyte mixture. Li-ion battery used electrolyte of 1 mol/L $\text{LiPF}_6/\text{EC} + \text{DMC} + \text{EMC}$ (2:2:1, V/V/V) had excellent cycle performance. The experiments proved that the bigger lithium ion battery size, the higher battery capacity, the faster lithium ion battery capacity fade as cycling at 1 C rate.

Key words: commercial lithium ion batteries; electrochemical characteristics; preparation technique

为了获得高工作电压和好的电池贮存、稳定的循环性能,商品化锂离子电池一般以 LiCoO_2 为正极材料,以石墨化碳为负极材料。充放电过程中,锂离子在正极与负极之间可逆的嵌脱与嵌入^[1-2]。锂离子电池的电化学特性除受电池材料的影响外,更与锂离子电池的制造技术紧密相关^[3]。

1 结果和讨论

锂离子电池充电制度一般采用恒流恒压(CC-CV)模式,即以恒定电流进行充电至电池电压达到设定值时,再以恒定电压充电,恒压充电阶段充电电流逐渐减小至设定的下限电流值。

1.1 电化学特性

1.1.1 内阻

表1是063048方形锂离子电池的内阻值。从表1数据可以看出:活化显著降低了电池的内阻。原因是活化后,电极极板被电解液充分浸润并具有电化学活性。影响锂离子电池内阻的工艺因素有正、负极制浆时导电剂与粘结剂的使用、电池组装过程中的焊接工艺、电解液体系等。由于工艺流程长,电池内阻值异常通常是与若干因素有关。电池的内阻值过大,将严重影响电池的电化学特性,如充放电过程的极化大、活性物质利用率低、循环性能差等。

作者简介:

李新海(1962-),男,湖南邵阳人,中南大学冶金科学与工程学院教授,博士生导师,研究方向:化学电源与能源材料;
胡传跃(1972-),男,湖南益阳人,中南大学冶金科学与工程学院博士生,研究方向:锂离子电池与储能材料;
郭华军(1972-),男,湖南益阳人,中南大学冶金科学与工程学院博士生,研究方向:储能材料;
何则强(1974-),男,湖南邵阳人,中南大学冶金科学与工程学院博士生,研究方向:储能材料;
崔佳(1974-),男,湖南长沙人,中南大学冶金科学与工程学院本科毕业生,现在锂离子电池厂主管电池生产技术。