

聚合物锂离子电池电极研究

杨固长, 崔益秀, 孟凡明

(中国工程物理研究院电子工程研究所, 四川 绵阳 621900)

摘要: 介绍了聚合物锂离子电池正、负极集流体表面的蚀刻与预处理及热压与直接涂布两种电极制备工艺。主要概述了电极各组分配比、电极孔率、正极前后膜厚度比与电性能的关系。优化电极参数可以提高聚合物锂离子电池的电性能。

关键词: 聚合物锂离子电池; 孔率; 放电容量; 放电效率

中图分类号: TM912.9 文献标识码: A 文章编号: 1001-1579(2004)05-0366-02

Study on electrodes for polymer Li-ion batteries

YANG Gu-chang, CUI Yi-xiu, MENG Fan-ming

(Institute of Electronic Engineering, China Academy of Engineering Physics, Mianyang, Sichuan 621900, China)

Abstract: The surface etching and pretreatment of the current of positive and negative electrodes of polymer Li-ion batteries was introduced. The manufacture technology of electrodes by laminating the electrodes films or directly coating the electrode active material slurry on the current collectors was presented. The relationship between the electrochemical performance and different composition, porosity of electrodes and thickness ratio of front and rear positive electrode was reviewed. Optimizing parameters of electrodes could improve the electrochemical performance of polymer Li-ion batteries.

Key words: polymer Li-ion batteries; porosity; discharge capacity; discharge efficiency

聚合物锂离子电池具有高电压、高比能量、长循环寿命、高可靠性等特点^[1],能主动适应异形电器的需求,是目前化学电源研究热点之一。电极是聚合物锂离子电池的重要组成部分,提高电极活性物质利用率以及大电流放电能力等性能,对提高聚合物锂离子电池的综合性能具有重要意义。

1 电极的制造技术

1.1 集流体表面的蚀刻与预处理

聚合物锂离子电池常用铝网为正极集流体,铜网为负极集流体。为保证快速、高功率放电,电极膜与集流体之间要实现良好的粘结,且保持低的电子阻力^[2]。对集流体表面进行蚀刻与预处理是提高电池性能的有效措施。

1.1.1 铜网表面的蚀刻与预处理

铜网在硝酸和硫酸的混合稀溶液,或在 1 mol/L 硝酸溶液中蚀刻,可去除表面的氧化铜。

用 0.5%~1.5% (质量比) P(VDF-HFP) 共聚物/丙酮溶液对铜网进行表面处理,挥发丙酮后,于 340 °C 热处理 5~20 s,处

理温度不超过 350 °C,如果用 3% 的 P(VDF-HFP)/DBP(邻苯二甲酸二丁酯)/丙酮溶液处理铜网,则可不用热处理。P. C. Warren^[3]将经 P(VDF-HFP)处理的铜网于 350~450 °C、惰性气氛中热处理约 1~2 min,研究结果表明:在氮气或氩气等惰性气氛中进行热处理,电极膜与铜网之间的粘结力可提高 1 倍;聚合物浓度为 0.75% 和 1% 时,集流体与电极之间的粘结性能更好。在粘结层中加入乙炔黑等导电物质,可降低电池内阻。粘结层厚度要综合考虑电极膜与集流体之间的粘结力及电子导电能力^[4]。

1.1.2 铝网表面的蚀刻与预处理

先将已去除表面油污的铝网放入蚀刻液中蚀刻,再用蒸馏水、丙酮清洗,得到表面洁净的铝网。

S. V. Sazhin 等^[5]在铝网表面覆盖一薄层电子导电能力强的氧化锌,提高铝网与电极膜间的导电性和铝网表面的粗糙度。结果表明:以氧化锌覆盖的铝网为正极集流体的电池,具有更低的内阻、更高的放电容量和更长的循环寿命。C. H. Jen 等^[6]用 3% 的 PVDF/丙酮溶液处理铝网,能增加铝网与电极膜

作者简介:

杨固长(1969-),男,四川人,中国工程物理研究院电子工程研究所工程师,从事化学电源研究;

崔益秀(1972-),女,四川人,中国工程物理研究院电子工程研究所助理研究员,从事化学电源研究;

孟凡明(1962-),男,湖北人,中国工程物理研究院电子工程研究所研究员,从事化学电源研究。