

## 威力佳软包装锂离子电池性能研究历程

锂离子电池是近十年来发展起来的一种新型可充电电池，其比能量高，无记忆效应，绿色环保，放电电压是镍镉和镍氢电池的3倍，因而一经问世就受到了人们的广泛注意，发展非常迅速。目前只有少数几个国家已经实现了产业化，其中以日本的产业化工作做得最好。我国是锂离子电池产业化开发最早的发展中国家。经过近几年的发展，特别是在国家相关政策导向的积极推动下，国内锂离子电池取得了突飞猛进的成绩，产品的各种性能取得了相当大的进步，锂离子电池生产链日益完善，产业化程度日益提高，形成了与世界发达国家争先的态势。凭借丰富的自然资源和较低的劳动力成本，中国锂离子电池行业在国际性竞争中具有明显的优势。

锂离子电池无疑是当今科技含量很高用途广泛的新一代电池。它体积比能量和质量比能量高，可充且无污染，具备了当前电池工业发展的三大优势，被人们称之为“最有前途的化学电源”。锂离子电池技术目前常见有两种：以金属为外壳的液态锂离子电池和聚合物锂离子电池。液态锂离子电池外壳一般为钢外壳或铝外壳，可塑性不及聚合物锂离子电池。而聚合物锂离子电池的制造工艺复杂，特别是成品率低使此电池产业化受到很大的限制。软包装锂离子电池的特点是综合液态锂离子电池的基本电化学性能以及聚合物锂离子电池的外形包装上独特的优点，并采用与液态锂离子电池相似的液体电解液作为锂离子在正负极之间传输的介质，而外形包装上则采用多层塑料复合薄膜。软包装锂离子电池的突出优点是其制作过程简单，成本低，成品率高，其目标是取代聚合物锂离子电池的市场，并和不锈钢壳锂离子电池形成竞争之态。不锈钢壳锂离子电池、聚合物锂离子电池和软包装锂离子电池三种不同技术的比较如表1所列。本文研究了软包装锂离子电池的各种电化学性能以及与不锈钢外壳锂离子电池相互之间的区别等内容，以验证软包装锂离子电池产业化的可能性。

### 1、实验

实验电池所采用的正极材料为钴酸锂，负极材料为人工球状石墨。LiPF<sub>6</sub>/EC/DEC/DMC为电解液，其中LiPF<sub>6</sub>为导电盐，EC(碳酸乙烯酯)/DEC(碳酸二乙酯)/DMC(碳酸二甲酯)为复合溶剂。电池的外包装为复合铝塑膜，其结构为PET(聚酯)/胶/Al/胶/PP(聚丙烯)五层。电池极耳封口胶是改性的聚烯烃材料。电池制作工艺包括配料、混料、涂覆、碾压、分切、点焊、卷绕、封口、化成、除气和分容等工序。按照相似工艺条件同时制作了不锈钢外壳的锂离子电池。软包装锂离子电池和不锈钢外壳锂离子电池的尺寸都为48mm×30mm×4.1mm。两种电池的标称容量为500mA·h。

软包装锂离子电池制作工艺过程中最为关键的技术是如何克服电池产生的气胀问题。电池的气胀问题一方面和电池密封是否良好有关，另一方面和电池化成方式相关。实验中采用改性聚丙烯材料作为正负极极耳与复合包装膜之间的封口胶(一般金属材料与铝塑包装膜内层聚丙烯之间的粘结能力差)，很好地解决了电池的密封问题。实验中采用预先充电方式以形成负极材料的保护膜，保护膜形成过程中将产生一部分气体，然后真空除掉所产生的气体，通过这种方式消除了由于化成方式带来的电池气胀问题。

### 2、结果与讨论

#### 2.1倍率放电性能

其原因如下：软包装锂离子电池内部卷绕后电芯的最外层为正极极片，不锈钢壳电池内部卷绕后电芯的最外层为负极极片，在结构上，软包装锂离子电池具有更多的正极材料敷料量，而锂离子电池的放电容量是由正极决定的，因而软包装电池的容量相对比不锈钢电池高。电池内部电芯采取不同结构，这和外壳所采用材料相关。软包装锂离子电池外壳是采用中间层为Al箔隔离层的铝塑包装膜，如果和最外层为负极极片的内部卷绕电芯相接触，在极低电位下(满充电时约0.05mVvs. Li)可能带来软包装的Al箔隔离层的溶解，造成电池失效。如果不锈钢壳电池采用最外层为正极极片的内部卷绕电芯，则存在正极极片上的极耳(通常为Al带材)与不锈钢外壳焊接问题，因而通常采用最外层为负极极片的内部卷绕电芯。从结构上来说，软包装锂离子电池在容量方面比不锈钢外壳锂离子电池有竞争优势。

#### 2.2高低温性能

电池在测试开始前经过1C电流充电至4.2V，并在此电压下继续恒压充电2h，之后静置2h。由图可见，软包装锂离子电池在高温45℃、低温-10℃的放电容量达到了电池在常温25℃下容量的102.8%和87.8%，电池具有良好的高低温性能。而不锈钢外壳的锂离子电池的高低温性能，其高温45℃、低温-10℃的放电容量达到了电池在常温25℃下容量的103.2%和93.4%。由图可知，软包装锂离子电池在低温下的放电容量保持率接近不锈钢外壳锂离子电池的低温下的容量保持率。

## 2.3 循环稳定性

右，而不锈钢壳锂离子电池的放电容量则保持在初始容量的91.3%。由图可知，以铝塑复合膜包装外壳取代常规金属外壳所制作的锂离子电池，在循环稳定性能方面是良好的。铝塑复合膜的结构、材料以及极耳密封胶的性能，可完全隔离开电池内部和外界环境的相互反应，铝塑复合膜可完成类似于金属外壳所具有的良好密封功能。

软包装锂离子电池其它性能如储存性能、自放电性能和各种安全性能的测试已经完成，产品基本达到国家标准《蜂窝电话用锂离子电池总规范GB/T18287—2000》测试的要求。软包装锂离子产品目前正接受市场的考验，主要应用在MP3、无线耳机、车载DVD等用途上。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/121881.html>