

# 动力电池产业技术及其标准化

## 1 概述

新型电池作为驱动型动力源在大众化市场可接受的重量范围内，具有超过200km里的续航能力，这为动力电池成为汽车替代性能源提供重要途径。在化石能源日益紧缺以及环保问题日益突出的情况下，大力发展动力电池是国家战略发展目标之一，需要国家从技术及资金上继续进行重点投入与支持。

## 2 电池动力驱动与汽油发动机驱动的区别

电池作为动力驱动源并非很新的话题，早在2004年，M. Winter和R. J. Brodd博士曾就几种电池、液态氢和液态天然气的体积比能量和汽油进行了对比，事实上，锂电池的质量比能量约为汽油的1/20，体积比能量约为汽油的约1/6。基于转化效率的影响，作者还就几种电池动力驱动与汽油发动机驱动续航能力对比，一组350kg的电池组的续航历程为260km，而50L汽油的续航历程为720km。显然，从能量的角度讲，动力电池与传统动力的汽油相比有相当的差距。由此引申出来的两个问题值得重点关注，一是从比能量上看，传统能源与电池相比具有绝对优势，其战略意义应予以足够关注。二是鉴于广泛关注的能源危机和环境问题，从续航能量看，锂离子电池具备良好的适用性，若安全问题得到解决，该技术不失为一种良好的替代性技术。

## 3 国内外动力电池发展现状

从完整的产业链角度讲，动力电池产业链包括电极及其活性材料、电解液、隔膜、生产设备及试验检测仪器。在正极材料领域，主要公司有Valence、Phostech、A123和日本的三井。目前，这些供应商为了追求更高的附加值只是在做OEM，而不愿意向国内市场供应磷酸铁锂材料。国内生产企业有湖南瑞翔新材料、湖南杉杉新材料、北京当升科技、北大先行等。我国的钴酸锂、锰酸锂工艺相对成熟，但最为看好的动力锂离子电池磷酸铁锂正极材料处于产业化初级阶段。

在锂电池用隔膜材料领域，隔膜是技术壁垒最高的一种高附加值产品，目前全球隔膜的需求量超过数亿平方米，中国的需求量在2亿平方米以上，随着世界各国及我国新能源政策的实施，锂离子电池成为电动汽车、电动工具和电动自行车的最佳选择后，锂离子电池的市场规模将很快会扩大到目前的5~10倍。目前国产隔膜研发虽然早已开始，但只能生产单层膜，并存在质量均匀性和稳定性问题。为满足动力电池的要求，亟待开展三层结构隔膜的研发。

电解液领域最为关键的材料是电解质，目前电解质锂盐是LiPF<sub>6</sub>，全球年产量已超过2000t，目前仅日本Stella、关东电化、森田化学能批量生产，国内天津金牛可生产锂盐溶液，规模比较小，LiFSI为一种新型的电解质盐，低温性能好、氟含量低、对环境影响好于LiPF<sub>6</sub>，用于磷酸铁锂电池，可提高电池的倍率和低温性能，应用前景广阔。

在锂电池全自动生产线装备制造领域，全自动生产线仅日韩能提供，主要用于生产电脑和手机电池，汽车工业要求锂离子动力电池具有高比能量、高比功率、长寿命、低成本，特别是要保证产品的均匀可靠性。其制造技术难度远高于小电池的要求，这些致使锂离子电池行业须进行重大的结构调整。用于小型电池的电极制备工艺需要逐渐地被高效、低能耗和低污染的新工艺、新技术、新装备所取代。此外，鉴于动力电池的散热和高功率输入/输出要求，平板式电芯设计模式也成为一个新的技术方向，这就要求我国相应的电池制造工艺和装备不断地创新和深入发展。

## 4 动力电池产业发展重点关注的问题

我国自发展锂电池以来，更多的关注在涉及到电池及其组件产业链以内的各技术领域，而作为相关的外延问题却没有引起足够重视。

(1) 正负极电活性物质的资源问题 自锂电池诞生以后，包括Li、Co、Mn、Ni及其相关化合物引起了人们的极大关注，尤其是锂资源更显得格外重要。按目前的动力电池发展轨迹预测，到2050年，将有约50%的锂资源会消耗殆尽。一方面，这些资源的管理应切实上升到战略层面，另一方面，还需有计划扶持其他的新能源动力技术如燃料电池技术。

(2) 动力电池涉及的环保问题 德国大众在电动车技术上走在世界前列，但据不久前报道，大众却宣布放弃电动车最污染的项目—电池制造。这一现象涉及的核心问题之一便是电池制造可能带来的环境污染问题。

(3) 动力电池使用能源的可再生性 从本质意义上讲，动力电池仅涉及能源的存储与转化，而不产生能量，电能从何而来以及如何制造这些电能，也同样与环境息息相关，因为不同的能源生产方式会对环境产生不同的影响。如果电动车能够从“清洁”的能源中获取电能，那么电动车日益增多将有利于环境和气候。然而，如果动力电池获得的能源来自不计污染成本的生产模式，这已失去动力电池作为新能源汽车动力的根本目的与意义。

## 5 标准化及安全测试领域存在的问题

我国大容量动力锂电池单体电池已经具备了推广应用的条件，产业化建设成果显著。在电池单体方面，规模化生产和规模化应用的条件已经基本成熟。但从动力锂电池要求的高成组性、系统集成性、高安全性等和高标准化要求出发，以下几个方面的问题甚为突出。

### (1) 关键质量控制方法与可靠性保证技术仍需完善

标准化通常涉及产品技术及标准技术文件本身。目前，国内“以人为主”的生产线无法避免高不良率，现有主要用于铅酸蓄电池的成组应用技术和设备，不能适应新型动力电池的技术要求。这种情形一方面会导致电池生产成本的增加，另一方面使得电池性能不稳定，影响到动力电池的一致性、使用寿命等。当前发生的动力锂电池使用寿命缩短及燃烧、爆炸等安全问题，均是由这些因素所引起。

### (2) 标准化缺乏统一管理

由于我国行业管理等历史因素，不同类别的电池往往是由不同的工业部门的企业主要生产并主导其标准的制修订，相应地行业管理也归属不同工业部门。国家标准与多个行业标准并存，并且标准范围交叉重复的现象无论是对于产品的生产者，还是消费者都造成了相当大的困扰，并损害整个产业的健康发展。

### (3) 标准体系和市场化的产品与技术保障体系不完备

除节能与新能源汽车科研项目中完成了几项电动汽车用动力电池标准外，动力锂电池和系统集成标准仍处于空白状态，而建立成熟的市场化的产品和技术保障体系是推广应用包括节能与新能源汽车在内的与新型动力锂电池系统的基本条件，而这一条件目前尚不具备。这两者之间不仅联系紧密，而且相互制约。为争夺市场，迫使所有企业都成为闭关自锁的独立体系，低水平重复开发和拼尽全力去建设不可能实现的自主产品和技术保障体系，产品处于完全混乱局面。

### (4) 没有中立的动力电池系统标准符合性及安全试验平台

新型动力锂电池系统集成是一个新兴技术领域，动力锂电池系统集成涉及到关键零部件及通讯和控制网络、接口和通讯协议等产品，涉及电力、电子、计算机、自动控制等多种高新技术和产业领域，涉及到复杂的标准体系，安全问题也十分突出。产品只有通过科学、合理的标准符合性检测及安全试验，才能从根本上保证产品的质量可靠性与安全性。当前动力电池领域存在的标准欠缺，标准化工作平台不完善，必然会影响产业的规范化、科学化发展。

## 6 标准化及安全试验工程技术平台建设的必要性

### (1) 新技术领域需要开展标准化研究

新型动力锂电池系统集成作为一个新兴技术领域，是与铅酸蓄电池完全不同的新型蓄电池。目前主要用于铅酸蓄电池的成组应用技术和设备，不能适应新型动力锂电池的特点，与之配套的相关标准需要建立在成熟产业技术研究以及标准的符合性检测基础之上。

### (2) 市场化的产品和技术保障体系是推广新能源汽车与动力锂电池系统的基本条件

建立成熟的市场化的产品和技术保障体系是推广应用包括节能与新能源汽车在内的与新型动力锂电池系统的基本条件。而标准是质量保证的基础，要建立相关市场化保障体系，需建立动力电池产业标准化及安全试验工程技术平台。

### (3) 安全性评价是动力电池实施标准化的重要内容

动力电池相对于一般的便携式锂离子电池而言，安全性问题格外突出。美国小型可充电电池协会公布的FAA

试验报告认为：非常小的火源就能够充分将锂离子电池加热到打开压力释放机构的温度以上；电解质高度可燃且易于被点燃，满充电电池在火焰中是更加易爆。此外，相关研究机构提出内部短路引起的现场失效的过程与在滥用条件引起的过程存在本质的不同，一旦内部短路点近旁的局部温度达到一定水平，就可能使电池中所有含能材料分解，对于此，现在采取的保护措施大多是无效的，要解决这一问题，必须重视安全试验方法研究和手段建设。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/57426.html>