

# 新型双离子电池技术问世 有望解决续航问题,打破现有锂电产业格局

你是否有过这样尴尬的经历:出门在外,时刻准备着接听一个重要的来电,手机却提示电量低,相信此时的你简直就要崩溃了。而智能手机的使用不仅仅限于接打电话和收发短信,它承载了更多的用途:微信、上网、阅读、办公、游戏等,成为了现阶段人们不可缺少的“伙伴”。手机使用的频率越高,电池电量消耗得越快,随着移动电源的普及,外出时手机电量不足的情况得以缓解,但是电池续航时间仍然是选购智能手机的首选条件。

近年来,智能手机在各方面都取得了长足的发展,处理器、显卡更为强大,屏幕更为先进等,但智能手机的电池技术却进展缓慢,未能取得大幅突破。目前大多采用的是锂电池技术。锂电池是使用钴酸锂、锰酸锂、三元或磷酸铁锂为正极材料,以石墨等碳材料为负极材料、非水电解质溶液电池,相对此前的镍氢电池,拥有更大容量、更好稳定性及反复可充放特性,经过多年发展已颇为成熟,但也存在能量密度低、制造成本较高等缺点,且传统锂离子电池的电极材料含有毒金属,电池废弃造成严重环境污染,在发生短路、过热情况下,容易失控爆炸。

业界在寻求锂电池技术突破的同时,也不断关注新型电池技术的发展。2016年3月29日,从德国传回让人兴奋的消息,中国科学院深圳先进技术研究院唐永炳研究员及其研究团队在国际能源材料顶级期刊《先进能源材料》上发表了最新研究成果:一种新型电池技术,德国科学网《Wissenschaft aktuell》报道称,该技术若实现产业化,将对现有锂电产业格局产生重大影响。

## 新型电池技术未来有望实现智能手机超长续航

唐永炳团队发现了一种全新的高效、低成本储能电池,这是一种新型高能量密度铝-石墨双离子电池。这种新型电池把传统锂离子电池的正负极进行了调整,用廉价且易得的石墨替代目前已批量应用于锂离子电池的钴酸锂、锰酸锂、三元或磷酸铁锂作为电池的正极材料;采用铝箔同时作为电池负极材料和负极集流体;电解液由常规锂盐和碳酸酯类有机溶剂组成。该电池工作原理有别于传统锂离子电池,充电过程中,正极石墨发生阴离子插层反应,而铝负极发生铝-锂合金化反应,放电过程则相反。这种新型反应机理不仅显著提高了电池的工作电压(可达5 V),同时大幅降低电池的质量、体积、及制造成本,从而全面提升了全电池的能量密度( $\sim 220 \text{ W}\cdot\text{h}/\text{kg}$ )。

智能手机正在向着轻薄化、更为便携化的方向发展,也许未来的手机,厚度不足现在手机的一半,却具有超强的续航能力。这就对电池的质量、体积以及能量密度提出了更高的要求。唐永炳团队发现的这种新型高能量密度铝-石墨双离子电池恰好具备这些优点。也许不久的将来,通过该电池技术产业化,智能手机超长续航得以实现,再也不需要忍受手机一天一充电的烦恼。

## 新型电池技术一旦实现产业化,将打破现有锂电产业格局

除了智能手机等便携式电子设备之外,目前电动汽车、可再生能源系统等领域的主要能源转换和存储设备都采用的锂电子电池,也存在能量密度低,制造成本较高,严重污染环境,在短路、过热情况下易失控爆炸等缺点。特



图1 新型电池技术的应用领域

表 1 各类代表车型动力电池与铝-石墨双离子电池的性能对比

车型	正极材料	电池供应商	电池质量/kg	电池容量/(kW·h)	续航里程/km	能量密度/(W·h·kg <sup>-1</sup> )
特斯拉 Model S	三元	松下	500	85	426	170
普锐斯第三代	锰酸锂	松下	80	4.4	20	90
通用沃兰达	三元	LG	180	16	62	140
比亚迪 E6	磷酸铁锂	比亚迪	600	60	300	100
日产聆风	锰酸锂	AESC	170	24	160	160
铝-石墨双离子电池	石墨	SIAT	500	110	550	220

别是当前新能源汽车用的动力电池行业需求火爆,但目前动力电池技术仍是拦在新能源汽车发展前的一条沟壑。

近年来,新能源汽车在政策的支持下风靡全球,行业上游也在诸多利好下迎来爆发。全球产量居前的龙头电池厂纷纷在华设厂。虽然新能源汽车市场的持续繁荣带动了电池产业,但不论是纯电动的动力电池,还是以氢为燃料的燃料电池,目前在技术上仍存在成本和续航里程挑战。目前全球对锂电的需求以每年 7.7% 的速度增长,其市场到 2019 年将达到 1200 亿美元(据美国弗里多尼亚集团市场调查)。

工信部网站公布的数据显示,中国 2015 年 10 月新能源汽车生产 5.07 万辆,同比增长 8 倍。行业专家预计,作为新能源汽车核心零部件,今年动力电池的市场份额将达到 38%,产能也将高达 50 亿 A·h。表 1 为各类代表车型动力电池与铝-石墨双离子电池的性能对比,初步估算 500 kg 质量的铝-石墨电池的续航里程可达到约 550 km。与传统的锂电技术相比,这种电池具有明显的优势,不仅生产成本降低约 50%,同时能量密度提高至少 1.3~2.0 倍(数据来源: [http://www.pcauto.com.cn/tech/610/6103201\\_1.html](http://www.pcauto.com.cn/tech/610/6103201_1.html))。

目前,政府对于新能源汽车的支持主要集中在市场销售的后端,在研发设计的前端投入比较少,这种“不平衡”会造成非常大的滞后效应,这也是当前电池技术发展跟不上市场销量增长的主要内因。如果新型高能量密度铝-石墨双离子电池技术实现产业化,将解决了电动汽车电池成本高昂以及续航里程短的关键问题,彻底改变现有锂电产业格局。

目前该电池技术还有待优化,比如循环稳定性等方面还需要进一步提高。

文/刘志远(《科技导报》编辑部)  
(责任编辑 陈广仁)