



自1859年卡斯通和普朗特（Gaston&Plante）成功发明铅酸蓄电池，以及1868年法国勒克朗谢（G.Leclance）试制锌锰干电池以来，储能电池经历了100多年的发展，并逐步建立了独立完整的科技以及工业体系，处处影响着人类以及工业领域的发展。当今，电池对社会的发展发挥着重要作用，可以说，没有储能电池，社会将无法发展。随着信息技术的不断发展以及互联网应用的日益广泛，储能技术将会迎来新的辉煌。

没有储能电池 社会将无法发展



中国科学院物理研究所陈立泉院士（左）作了题为“新能源与储能电池及材料进展”的报告、西班牙CIC Energigune研究所M.Armand教授（中）作了题为“Present Lithium Metal Batteries for EVs: Advantages and Drawbacks”的报告、北京理工大学吴锋教授（右）作了题为“高性能二次电池与相关材料进展”的报告。

储能电池在发展新能源和EV中占有举足轻重的战略地位，并将促进互联网+能源产业的兴起

“当今世界无论是消费电子、电脑、手机，还是电动汽车(EV)和规模储能(EES)大都采用锂离子电池。2014年全球锂电池需求年均复合增长率高达32.51%”，陈立泉院士在报告中指出。随着EV和EES的普及，对锂离子电池的需求还会以更快的速度逐年增长。然而，锂

的储量在地壳中仅占0.002%左右，是一种稀有金属。为了探讨如何实现EV和EES产业的可持续发展，世界各国纷纷开始研究锂离子电池之外的其它可充放电池，比如基于一价离子的锂/硫、锂/空和钠离子电池，基于多价离子的镁离子电池、锌离子电池和铝离子电池。报告综述了钠离子电池、锌离子电池和铝离子电池的研究概况，简要回顾了国内研究进展。

高比能电池的一个可行性选择——金属锂

世界著名锂电池学者、锂电池产业的奠基人之一Michel Armand教授在报告中就储能电池的质量比容量和较小的体积能量密度指出，金属锂是理想的电极材料。由于石墨活性材料不仅存在一定的质量损失，而且它还需要一个铜的集电器，其重量大且不可持续使用。而金属锂可以用非循环金属制造质量更轻的集电器。聚合物电解质，主要是溶解在聚合物（环氧乙烯）中的锂盐，具有充分的导电性能。他们可以提供一些机械力来阻止树枝生长，特别是在加入纳米颗粒后。在欧洲和美国，有将近3 500辆汽车采用“pay&ride”系统，在60~80 °C的环境下进行聚合物电解质电池的运行，其电池的使用寿命可以达到10年或者400 000 km。

目前国际电池领域的研究热点，未来一系列高技术发展的重大需求——新型高性能二次电池

北京理工大学吴锋教授指出能源和环境是21世纪全球关注的重大问题，高性能二次电池与相关材料，已成为当前国际研究的热点。发展清洁和可再生能源是我国社会经济发展的重大战略，已被列为国家中长期科技发展规划纲要中重点和优先发展的方向，可服务于电动汽车、储能电站、航空航天、现代国防等国家一系列重大需求。报告阐述了如何基于轻元素化合物的多电子、多离子反应机制，实现二次电池能量密度的跨越式提升，构筑高比能二次电池新体系以及如何采用新材料与新技术实现电池综合性能的提高，制备出高比能、高功率、高安全可靠性和高性价比的新型二次电池。

院士点睛

先进二次电池是风电和光伏电储存的首选方式，同时也是新能源汽车产业成败的关键。储能电池在智能电网中可有效削风填谷，从而促进“互联网+能源产业”的兴起。针对当前电动汽车的需求，二次电池的关键不仅是能量密度，电池的成本也非常重要。可利用锂离子电池的生产经验和技術，开发低成本高能量密度的新一代储能电池，从而推动储能电池产业的飞速发展。

——陈立泉院士

热烈讨论

除Li材料电池储能之外，还有超级电容器和超级电池，对这两种器件和材料有什么看法？超级电容器的应用前景如何？

陈立泉院士：现在Li电池的能量密度做的很大，客观来讲，超级电容器有它自身的优点，它的能量密度比Li电池要低，但是它的倍率性能很不错。例如中国北车研究院想发展应用在地铁和高铁上的超级电容器，目前超级电容器的能量密度只有每公斤3~5 Wh，多数为3 Wh，他们希望将超级电容器的能量密度提高到每公斤20~30 Wh，这样超级电容器就可以和Li电池相媲美。从应用来看，他们各有各的市场，Li离子电池想要占据超级电容器的市场，就要将它的能量密度往下降，满足市场

上对快速充放的需求，同时要将功率密度往上升。关于超级电池的概念，我认为这个不能称之为超级电池，它只是一种将功率密度提上去的Li离子电池，可以加入活性炭，将Li离子电池的能量密度降低，提高其功率密度。



先进电池材料主题由江东亮院士（左）
和姜德生院士（右）主持