

储能电池技术前景

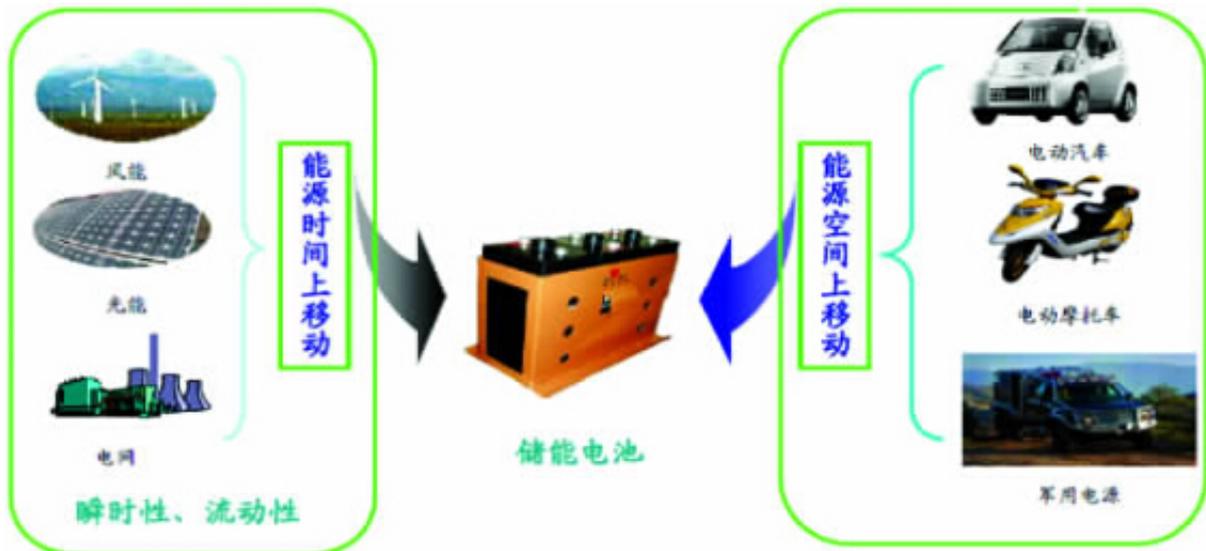
刘春娜

面对日益枯竭的传统能源，不断恶化的环境，世界各国加快了寻找替代能源的步伐，纷纷出台新能源政策和措施，新能源产业正成为未来经济发展的主要增长点。

1 发展新能源的关键环节—储能技术

储能技术与新能源应用、电网的发展紧密相连，可以有效提高能源利用效率，并且可以解决偏远地区供电等问题。因此，储能技术是太阳能、风能发电成为主力能源需要解决的关键技术，是发展新能源无法绕开的关键环节。业内人士认为，储能电池的未来应该在风电和光电产业，其中尤以已经大量布局的风电产业为主。由于风力资源具有不稳定性，因此，虽然近年来风、光电产业发展势头迅猛，但一直饱受并网的困扰，储能技术的应用，可以帮助风电场输出平滑和“以峰填谷”。

目前主流的储能技术包括物理类储能和电化学储能两类。物理类储能有：抽水蓄能、压缩空气、飞轮储能及超导储能、开放式循环气体涡轮等。电化学储能有：钠硫电池、钒电池、锂电池、铅酸电池等。其中，电化学储能技术由于具有建设周期短、运营成本低、对环境无影响等特点已经成为电网应用储能技术解决新能源接入的首选方案。



新能源产业发展需求储能电池，发展新能源产业必须大力发展高安全、长寿命、高能量密度的储能电池。针对电网应用的储能电池要求大容量，市场上较多见的是锂离子电池、钠硫电池和液流电池技术。对电网储能应用，尤其是风力发电储能应用来说，全钒电池和钠硫电池是两种主要的已经被市场认可的商用技术。表1是电化学储能主要技术的对比。各种储能电池的特点及适用性如表2。

表 1 电化学储能主要技术的对比

主要技术	主要公司	充放电次数 ⁽¹⁾	价格[\$·(kWh) ⁻¹] ⁽²⁾	对环境的影响	是否适应风能应用
锂离子电池	A123; BYD	2 000	~1 000	中等 (需要回收)	仅适用于电网调频率 储能时间有限
钠硫电池	NGK	3 500	~675	高	因特殊的充放电控制, 需要增加 2-3 倍冗余容量
钒电池	Prudent Energy	>100 000	500~750	中低等(不需要回收)	最适合 电池容量和持续时间表现最佳, 并能 就充电实现实时控制

注: (1) 50%以上的深度放电; (2) 初始系统资金投入; A123 的成本估计基于 50 万美元的 1 MW×10 min 的电池报价, 其他的成本信息来自于现实项目或是报价。

表 2 各种储能电池的特点及适用性

电化学储能类型	典型功率额定	典型能量额定	应用方向
铅酸电池	1 kW~50 MW	1 min~3 h	电能质量, 可靠性, 频率控制, 备用电源, 黑启动, UPS
先进电池技术, 如 VRLA, NaS, Li 等	千瓦级至兆瓦级	1 min~数小时	各种应用
液体电池, 如 ZnBr, NaBr, 等	100 kW~100 MW	1~20 h	电能质量, 可靠性, 备用电源, 削峰, 能量管理, 再生能源集成

钒电池

钒电池通过不同价态的钒离子相互转化实现电能的储存与释放。充电时, 通过对电池的充电, 将电能转化为化学能储存在不同价态的钒离子中; 当发电装置不能满足额定输出功率时, 电池开始放电, 把储存的化学能转化为电能。钒电池的容量取决于电解液的存量, 理论上来说, 它的储液装置可以做得很大, 而且只要不受污染, 它的寿命会很长。钒电池的充、放电性能好, 能够进行大功率的充电和放电, 选址自由度大、占地少, 可以很好地把太阳能和风能融入到住宅或者工业场所中, 未来在大规模储能方面的应用具有其他电池无法比拟的优势。

钒电池作为一种新型清洁能源存储装置, 经过美国、日本、澳大利亚等国家的应用验证, 凭借其大功率、长寿命、支持频繁大电流充放电、绿色无污染等明显技术优势, 主要应用于再生能源并网发电、城市电网储能、远程供电、UPS 系统、海岛应用等领域。钒电池技术已经基本成熟, 千瓦级的产品已经在产业化的生产阶段。日本北海道的钒电池示范系统已经充放电 27 万次。

北京普能公司已经在钒电池的电堆集成技术、关键材料研发以及电解液制备技术等方面取得重大成果。此外, 承德新新钒钛有限公司、攀钢钢钒、天兴仪表、银轮股份、承德万利通集团、北京金能燃料电池有限公司、青岛武晓集团等公司也已经开展钒电池的研发, 并已取得了一定的成果。2012 年 5 月, 由普能公司经过多年研发设计而成的一款钒液流电池在美国并网启用。这款具备电网级规模循环储电的全钒液流电池储能系统获得了加州爱迪生电力公司的并网运营许可。普能公司此次开发出钒液流电池系统后, 证明兆瓦级全钒液流储能系统解决方案已经成功地提高电力系统的生产力, 同时也在进一步降低运营成本及产品制造成本。

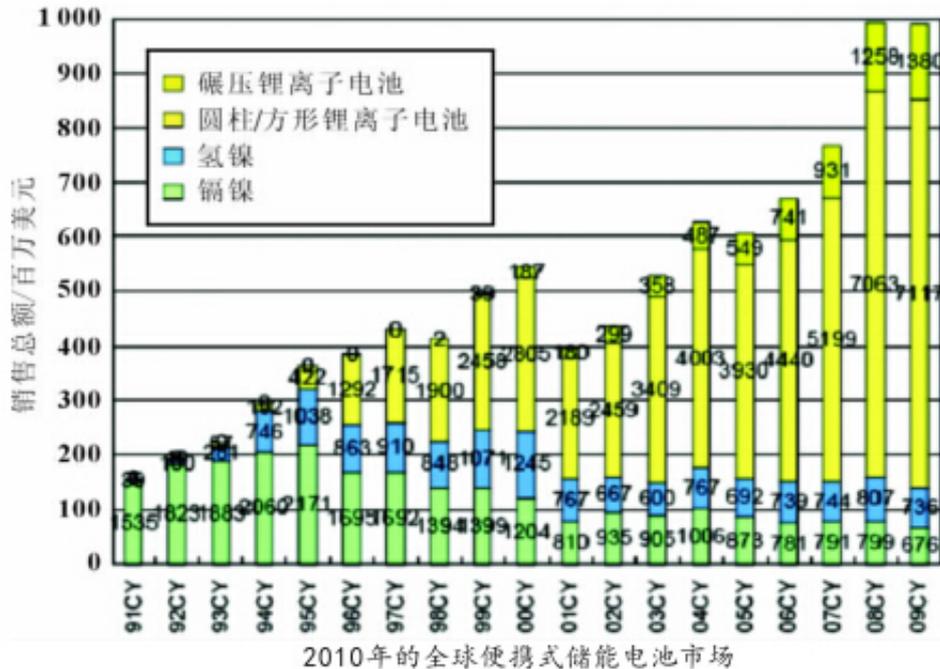
锂离子电池

在全球便携式储能电池市场, 锂离子电池由于其能量密度方面具有绝对优势而占据绝大部分份额。

锂离子电池是最常见的电化学储能电池, 手机、笔记本电脑的电池多为锂离子电池。高效和电力容量上的优越性也让锂离子电池的市场扩大到交通领域。小型锂电池的研发和推广已经非常成功, 但是, 锂电池的大型化却是困难重重, 面临造价高、运行温度高和易短路等问题。虽然在锂离子电池的研发方面已经取得了实质性进展, 但是还需要很多工作来延长电池的使用寿命, 还要提高电池使用时的安全性并降低材料成本。

从锂电池的使用量来说, 电动汽车产业应该远远高于风、光电产业, 而且这一趋势会保持相当长的一段时间。

虽然锂电池规模过大时, 在能量控制上非常复杂, 但是, 国家电网在风光储输一体化项目招标中仍倾向于锂离子电池。在其招标公告中, 招标范围提及了磷酸铁锂电池, 并表示采购将分为两个包, 分别为 14 兆瓦和 4 兆瓦。国网对锂离子电池的青睐还体现在第七届亚洲风能大会上, 当时, 国网展示了一台可同时给 20 个标准电池充电的移动充电仓, 其中存放的电池也是磷酸铁锂电池。



据了解，日本、美国等发达国家都已经开始了把电动汽车作为一种分布式储能方式的前沿研究。日本大阪正在规划中的“EV模范城市”之中，就有这样的设计。

尽管锂离子电池在电动汽车领域的发展前途普遍被看好，但在大容量储能市场上，它还不具备竞争的绝对优势。锂离子电池的兆瓦级储能是很前沿的研究，全国近百家做电池的厂商中，能做容量较大电池的最多不超过10家，剩下的多采用小电池并联。大容量储能电池目前有两种技术路线，一种是专门开发大容量电池，国际上主流的技术是钠硫电池和液流电池；另一种就是上述把电池并联做成较大容量，以锂离子电池技术为主。这是因为锂电池具有其他两种技术望尘莫及的产业链，从资源供应商、电池材料，到下游的封装工艺都有无数公司在做。

钠硫电池

钠硫电池通常被建在一个管状设计中，并结合钠硫等元素，钠与硫会通过化学反应将电能储存起来，当电网需要更多电能时，它又会将化学能转化为电能释放出去。这种电池的优点是单位质量或单位体积所具有的有效电能量高，可以在短时间内释放大能量，是为车辆和其他应用工具供电的良好选择；缺点就是材料的成本高，且电池运行时的温度很高，运行的可靠性曾受到质疑。

西北太平洋国家实验室的研究人员称，通过改良电池的形状能够提高电池的能效并降低电池运行时的温度。实际上，这个实验室正在同一家美国电池公司联合研究对这种电池的改进方法。

钠硫技术因为钠、硫资源易得，又具备做成大容量的条件，国际上电化学储能的成功案例都是使用这项技术，主要是日本NGK的技术，但因为产能的限制，NGK的产品在市场上供不应求。

铅酸电池

在风能、太阳能系统所使用的储能蓄电池中，铅酸蓄电池仍占据较多的份额，这主要是铅酸蓄电池充放电效率高、耐温性能好、容量大、安全性好、成本低。

风能、太阳能发电装机容量将会以很快的速度发展，铅酸蓄电池是发电系统中的重要部件，也是离网系统不可替代的部件，因此蓄电池的需求量将会迅速增加。但是，由于众所周知的环保问题，铅酸电池正面临重整河山待后生的局面。

铅碳电池是从传统的铅酸电池演进出来的技术，研究人员发现，增加一点碳，能够显著提高铅酸电池的寿命。作为太阳能和风能储能的后备选项，铅酸电池能量密度高，是个不错的选择。但是，铅碳电池的推广也面临着成本问题。这类电池的成本费用依然维持在每千瓦时500美元，而研究人员认为，需要降低成本至每千瓦时150~200美元才可

行。

2储能电池发展趋势

在离网系统中，蓄电池是决定使用成本的重要因素之一。这是因为能量转换系统一般使用寿命可达10年以上，而储能电池寿命一般3~4年，因此蓄电池是整个系统的关键部件，决定着使用成本。符合发展趋势的储能电池技术需要达到以下几方面要求：系统规模要求达到MW/MWh级规模能力；具有MW/MWh级下的安全性；循环寿命应达到5000次以上；能源转换效率在80%以上；可以批量化、标准化生产；便于安装、运行与维护；当然成本也要足够低。

随着储能技术不断突破，专家预计2015到2020年，锂离子电池和铅炭电池循环使用寿命大于5000次，每千瓦时发电单位成本低于1500元，转换效率大于80%；全钒液流电池循环寿命大约10000次，每千瓦时发电单位成本低于1500元，转换效率大于70%。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/91837.html>