# 钠/锂离子电池概述

学号：16337288 姓名：叶梓豪

摘要——

1、锂离子电池与钠离子电池的定义以及发展历史。

2、锂离子电池与钠离子电池的优劣分析，从成本、技术难度等方面分析两者的优劣。

3、锂离子电池目前的应用。

4、钠离子电池的发展前景。

关键词：技术难关、成本、电极材料

在如今移动智能设备普及的时代，无论是手提电脑、智能手机，亦或是小小的智能手环，他们能保持如此之小的体积却能连续高性能地运行，都离不开一样东西——锂离子电池。二十年前还拿着只能连续工作半个多小时的大哥大的人们，是无论如何都想象不到如今人人都有移动设备这一场景。而造成这划时代的改变，锂离子电池可谓是功不可没。

锂离子电池：是一种[二次电池](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E7%94%B5%E6%B1%A0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)（[充电电池](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%85%E7%94%B5%E7%94%B5%E6%B1%A0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)），它主要依靠[锂离子](https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)在正极和负极之间移动来工作。在充放电过程中，Li+ 在两个[电极](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%9E%81" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)之间往返嵌入和脱嵌：充电时，Li+从正极脱嵌，经过电解质嵌入负极，负极处于富锂状态；放电时则相反。

锂系电池分为[锂电池](https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%94%B5%E6%B1%A0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)和锂离子电池。手机和笔记本电脑使用的都是锂离子电池，通常人们俗称其为锂电池。电池一般采用含有锂元素的材料作为[电极](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%9E%81" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)，是现代高性能电池的代表。而真正的锂电池由于危险性大，很少应用于日常电子产品。[锂离子](https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)电池由日本[索尼公司](https://baike.baidu.com/item/%E7%B4%A2%E5%B0%BC%E5%85%AC%E5%8F%B8" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)于1990年最先开发成功。它是把锂离子嵌入碳（石油焦炭和石墨）中形成负极（传统锂电池用锂或锂合金作负极）。正极材料常用LixCoO2 ,也用 LixNiO2 ，和LixMnO4 ，电解液用LiPF6+二乙烯碳酸酯（EC）+二甲基碳酸酯。但最初的锂离子电池出现却比这个时间早的多。1970年，埃克森的M.S.Whittingham采用硫化钛作为正极材料，金属锂作为负极材料，制成首个锂电池。锂电池的正极材料是[二氧化锰](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%94%B0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)或亚硫酰氯，负极是锂。电池组装完成后电池即有电压，不需充电。1982年伊利诺伊理工大学的R.R.Agarwal和J.R.Selman发现锂离子具有嵌入石墨的特性，此过程是快速的，并且可逆。与此同时，采用金属锂制成的锂电池，其安全隐患备受关注，因此人们尝试利用锂离子嵌入石墨的特性制作充电电池。首个可用的锂离子石墨电极由贝尔实验室试制成功。

相信大部分人都听说过锂离子电池，但最近又出现了一个新的名词——钠离子电池。钠离子电池是锂离子电池的近亲。钠离子电池最主要的特征就是利用Na+代替了价格昂贵的Li+，因此正极材料、[负极材料](http://www.gg-lb.com/search/%B8%BA%BC%AB%B2%C4%C1%CF.html" \t "http://www.gg-lb.com/_blank)和电解液等都要做相应的改变，适应Na离子电池。钠离子电池研究最早开始于上世纪八十年代前后，早期被设计开发出来的电极材料如MoS2、TiS2以及NaxMO2电化学性能不理想，发展非常缓慢。寻找合适的钠离子电极材料是钠离子储能电池实现实际应用的关键之一。近几年来，根据钠离子电池特点设计开发了一系列正负极材料，在容量和循环寿命方面有很大提升，如作为负极的硬碳材料、过渡金属及其合金类化合物，作为正极的聚阴离子类、普鲁士蓝类、氧化物类材料，特别是层状结构的NaxMO2（M= Fe、Mn、Co、V、Ti）及其二元、三元材料展现了很好的充放电比容量和循环稳定性。2015年11月30消息，法国一支研究团队已经在可充电[电池](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%B1%A0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E9%92%A0%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/_blank)材料上取得了一项重大进步，“18650”锂电池被普遍用于笔记本、LED手电、以及特斯拉Model S汽车等设备上，但法国国家科学研究中心的研究人员们首次开发出了业界标准的18650规格的钠离子电池。

锂离子电池与钠离子电池如此相似，但两者的区别实际上十分的大，钠和锂的化学性质虽然相似，但那细微的区别却造成了锂离子与钠离子电池很大的区别。锂离子电池和钠离子电池其实在技术研发上来说是同时起步的，但是什么造成了如今钠离子电池还处在研发阶段，而锂离子电池已经广泛普及使用的现象呢？这个现象的主要原因是研发技术上难易程度的区别。和其它的电池不同，锂离子电池里没有锂的氧化还原反应。它是利用锂离子在正负极之间迁移来达到充电与放电过程。这就要求正负极都有能够存储锂离子的地方。正极一般是锂和其它金属的氧化物比如磷酸锂铁，而负极最常用的材料是石墨。如果你还记得石墨的结构的话，它是一片片的蜂窝状平面层层叠起来的。锂离子可以塞进石墨层之间，和碳原子形成螯合体。而且这个过程是可逆的。如果把锂离子替换成钠离子，钠离子比锂多了8个电子，尺寸上就大了一个级别。不但迁移速度慢，而且不容易像锂那样塞进石墨里面。没有合适的电极材料，导致了钠离子电池的发展搁浅。无论是正极材料、还是负极材料，钠离子电池都没有很好的选择，导致当时钠离子电池的性能不高。而锂离子电池的研发却很顺利，适合的电极材料很常见，而且锂离子电池的能量密度很高。然后，钠离子电池就被锂离子电池在性能方面完爆了，这造成现在锂离子电池大热但钠离子电池却还处于研发的阶段。

但钠离子电池就一无是处了吗？很明显不是，恰恰相反的是不少人认为钠离子电池是锂离子电池的换代版。锂离子电池的技术虽然成熟，但在地球上，锂比钠少，长期地大量使用锂离子电池更是加快了锂离子电池的消耗。本来锂算是比较稀有的元素，此消彼长，导致了锂离子电池的成本颇高，而且需要特殊的保护电路防止过冲。那么钠离子电池最大的优点就是锂离子电池所不具备的——更低的成本。钠比锂更为常见，而且十分容易获得。这意味这钠离子电池的成本比锂离子电池低了不少。可能每一块电池减少的成本只是几毛钱，但联系到每年庞大的电池需求量，这将是让任何商业巨头都为之疯狂的利润空间。虽然钠离子电池的能量密度较低，但实际上锂离子电池属于过高配置，很多应用领域并不需要如此高能量密度的锂离子电池，反而价格更低，能量密度也满足需求的钠离子电池正是他们所追求的。种种因素汇集，让不少人把钠离子电池看作是锂离子电池的换代版和对电池低配市场的补充，所以人们对钠离子电池的研发一直没有中断。

2000年以后，锂离子电池在手机领域占据主导地位，直至垄断手机领域；而锂离子电池在NBPC上的应用，则促进了NBPC性能和品质的改善，成为其电源系统的绝对主力。近一年来，多种高功率电池体系不断涌现，促使其循环性能和耐过冲性能不断改善。由于高功率锂离子电池电池的逐渐成熟，使得锂离子电池在电动工具上的应用成为可能。目前，世界有名的厂商均已推出锂离子电池的电动工具产品。据权威机构日本信息技术综合研究所预测，电动工具在未来几年将成为小型锂离子电池增长最快的领域，并成为锂离子电池第三大应用领域。地下采油的温度高，一般的电池不可能达到要求。如果采用聚合物电解质生产的全固态锂离子电池，在较高的温度下，聚合物的电导率提高，从而能有效地提供动力，这也是有应用前景的一个主要领域。锂离子电池在医学方面主要应用于助听器、心脏起搏器和其他一些非生命维持器件等。使得锂离子电池代替助听器中的原电池，可解决成本高、环境污染、电压下降引起的助听效果下降等问题，具有广泛的应用潜力。除此之外，锂离子电池还在航天方面发挥巨大作用。目前锂离子电池在航空领域主要应用于无人小微型侦察机。20世纪90年代，美国国防部高级计划局决定研究小微型无人机，用来执行战场侦察。

应用于航天领域的蓄电池必须可靠性高，低温工作性能好，循环寿命长，能量密度高，体积和质量小，以降低发射成本。从目前锂离子电池具有的性能特性看（如自放电率小，无记忆效应、比能量大、循环寿命长、低温性能好等），锂离子电池比原用Cd-Ni电池或Zn/Ag2O电池组成的联合供电电源要优越得多。特别是从小型化、轻量化角度看，对航天器件是相当重要的。因为航天器件的质量指标往往不是按千克计算的，而是按克计算的。而且Zn/Ag2O

电池有限的循环和湿储存寿命，必须在12～18个月更换一次，而锂离子电池的寿命则较之长十几倍。

钠离子电池的能量密度较低，成本较低，发展方向应该是向需求量大而且要求低的领域发展。因此从长远来看，Na离子电池仍然具有十分广泛的应用前景，在一些对能量密度要求不高的领域，例如电网储能、调峰，风力发电储能等方面还是具有应用前景的。但钠离子电池希望走上快速发展的阳光大道，技术这道难关是不可避免的。但千里之提溃于蚁穴，现在技术难关已被打开了一道裂缝，相信成熟的制作技术很快就快面世。

钠离子电池与锂离子电池十分相似，却又各有所长。一个高配高成本，一个低配低成本，能满足不同的电池需求，完善电池市场。我相信当钠离子电池开始大批量生产时，人类又将迎来一次飞跃式发展。

参考文献：

高工电锂：<http://www.gg-lb.com/asdisp2-65b095fb-23689-.html>

百度百科：

<https://baike.baidu.com/item/%E9%94%82%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/253491?fr=aladdin>

<https://baike.baidu.com/item/%E9%92%A0%E7%A6%BB%E5%AD%90%E7%94%B5%E6%B1%A0/6399395?fr=aladdin>

百度文库：《锂离子电池的发展应用》

<https://wenku.baidu.com/view/6266078c65ce05087632135f.html>

知乎：《为什么很少有钠离子电池？》

<https://www.zhihu.com/question/26937887>