



欲打印此文章，从您的浏览器菜单中选择“文件”后再选“打印”

【终极盘点】2014年度锂电十大前沿技术大观

今年新能源汽车概念大热，新能源汽车的发展呈爆发态势；另外，消费电子领域软、硬件技术进步却乏善可陈，行业竞争明年或将开始转向电池续航的比拼上来。新能源汽车、消费电子两者都期待锂电池有革命性的改变，以此提升相应产品的续航能力。因此，2014年锂电池技术受终端市场催热进步不断，你都知道哪些呢？下面小编为大家盘点2014年度锂电池十大前沿技术，回顾今年锂电池行业取得的新技术成果。

1. 特斯拉充电新解？新加坡发明新型快速充电电池寿命20年

10月14日消息，据国外媒体报道，南洋理工大学的研究人员最近发明了一种新型的快速充电电池，使用寿命长达20年。

如今支持快速充电的电池在我们的生活中扮演着越来越重要的角色，在方便快捷的为各种设备提供能量的同时，其使用寿命却常常成为被人们诟病的一个短板：“什么总是要换电池？”对这一问题南洋理工大学的研究人员开发了一种新型的锂电池，这种电池可以在2分钟之内充电至最大容量的70%，并且可以服役长达20年，数倍于现在各种设备中的充电电池寿命。这种电池的创新在于使用二氧化钛纳米管而不是传统的石墨材料作为电池的阴极，两种材料都可以加速电池中的化学反应提供电能，不同的是前者可以反复使用1000次而后的寿命只有500次。

这种新型电池尚没有投入大规模生产和走向市场的明确时间表，但它所使用的钛纳米管是一种易于加工的且成本相对较低的原料，所以前景十分光明。显而易见这种新型电池的推广将极大的改变整个科技产业界。抛开一些天马行空的创意不谈，即使从最基本的层面来看，它也将延长很多设备的服役时间，特别是那些不可更换电池的设备，现在用户常常不得不因为无法继续充电而不是其他功能的损坏而放弃他们，今后这样的事情也许永远不会再发生。而这种电池最深远的影响也许将会在汽车产业，想象一下你可以用几分钟而不是几个小时给一辆特斯拉充满电，而且可以一直开到车被淘汰都不需要更换电池的情景。

点评：新纳米材料替代传统材料，在很多很多领域已收到意想不到的效果。同样以二氧化钛纳米管代替传统的石墨材料作为电池的阴极，带来的是锂电池性能的跃升，涉及了目前最受关注的两方面：快速充电和超长寿命。而这两个方面曾被业界认为是不可调和的矛盾，快充会导致电池寿命的降低，而要延长电池寿命就不能使用快充。而南洋理工大学研究人员发明的以二氧化钛纳米管为负极材料的新型的快速充电电池，使用寿命长达20年。这无疑为锂电池业界带来了好消息，无论是用在消费电子领域还是电动汽车、储能这种新型电池将改变相关领域应用推广迟缓的现状。就拿电动汽车目前特斯拉的电池质保8年，如果这种新型电池得到应用的话，特斯拉恐怕要把电池的质保修改到和整车一样的年限了；另一个令人兴奋的是快速充电状态下保持20年的寿命，这解放了哪些每次快速充电都提心吊胆的车主们，新型电池的大规模应用值得期待！

2. 智能锂电池会说话电池起火不再怕

如果有一天，你的智能设备推送了一条紧急消息提示你：“主人注意，电池有爆炸危险！”这也许能减少不少锂电池爆炸所产生的危害。

斯坦福大学的科学家已经成功研制出了一种智能锂电池，它可以监测自身内部是否短路，从而赶在电池过热爆裂起火前，通过智能设备向主人发出警告。

这项新技术可能造福于全世界数以亿计的设备，包括手机、个人电脑和其他种种电子产品，甚至正在发展中的汽车与航空锂电池。

研究论文于今年10月发表在《自然》上。论文通讯作者、斯坦福大学材料科学与工程系助理教授崔屹(YiCui)表示：“我们的目标是创立一个报警系统，它能够拯救生命，保障财产安全。这项技术可以检测到电池正常使用过程中可能遇到的问题，但并不适用于意外碰撞或者其他事故损坏。”

点评：锂电池在未来几年将会得到超大规模的应用，这已毋庸置疑，然而锂电池爆炸起火问题近年来愈演愈烈，这个问题日益凸显。崔屹教授发明的智能锂电池提前预警爆炸危险，很多情况下可以有效地避免因电池起火爆炸引起的事故，这将造福很多人。用在手机及汽车上的锂电池如果可以这样智能的话，很大程度上解决了用户的顾虑，这为锂电池的大规模应用提供了更安全的方案。

3. 石墨烯3D实验室成功打印出3D打印电池

日前，石墨烯（Graphene）3D实验室对外宣布其利用3D打印技术成功打印出3D打印电池，该电池作为结构性多功能电池，其有着巨大的应用潜能。其中，Graphene3D实验室是一家集研发、生产以及销售于一体的3D打印公司，其产品主要采用的是Graphene自主研发的纳米复合材料，同时其产品种类也非常丰富。Graphene3D实验室所采用的3D打印技术主要包括熔丝制造技术，通过利用该技术其成功研发打印出了一种石墨烯电池。

Graphene3D实验室通过将石墨烯纳米薄片与熔丝制造的热塑性塑料相融合，从而最终形成了具有良好导电性能的3D打印丝极。Graphene3D实验室表示，目前3D打印技术一般需要对电池的不同组成部件分别进行单独打印，例如电池所采用的阴极、阳极以及电解质等均需要单独打印。而一台可以进行多种材料同时打印的3D打印机可以大大简化电池的3D打印过程，在一次打印过程中就可以完成整个电池的打印工作。

以上多功能结构电池一经推出便吸引了大量研发团队的关注，其中就包括沃尔沃汽车公司、美国高级研究计划局-能源部等。同时，美国高级研究计划局-能源部还耗资875万美元分别奖励了4个相关的3D打印研究项目。此外，以上多功能结构电池研发项目的主要目的就是为车辆电池提供一种具有革命性意义的电能存储方案。该多功能结构电池研发项目被称之为“RANGE”项目。Graphene3D实验室目前已经就以上3D打印电池所涉及到的新材料创新和新方法向美国专利局和商标局提交了临时的专利申请。

点评：3D打印+石墨烯=新型电池，这个方程式包括了如今最受热捧的两个概念，即3D打印和石墨烯。阴极、阳极以及电解质多种材料同时打印，很好的压缩了整个工序，再加上石墨烯超级材料的特性，提高电池能量密度的同时有利于大规模生产，给电动汽车产业带来了革命性的希望。3D打印石墨烯电池无疑是2014年锂电池业界最耀眼的技术进步。

4. 石墨烯+硅材料锂电池充电速度快16倍

加州大学河滨分校的一组研究人员开发出了一种新架构的硅阳极，应用在锂电池中可以使充电过程快16倍。新的设计构建于3D结构的锥形碳纳米管材料之上。可以使电池比原来轻40%，却能携带比原来多60%的电量，将使充电速度快16倍左右。

由于锂电池被广泛应用，人们也对之进行大量的研究改善它们的性能。寻找“完美”的电极材料的研究从未停止过。在商用领域目前的阳极多由石墨碳制成，每克能携带370mAh电量(370mAh/g比容量)。而如果用碳纳米管制成阳极，可以使性能翻三倍左右，达到1000mAh/g比容量。而更进一步研究发现，硅是更好的电池阳极材料。因为它具备4200mAh/g比容量。相比目前商用的电池，提供了10倍以上的性能。而直接使用硅阳极并不能在现有的锂电池结构内正常工作。由于硅和锂会在电池内部发生反应，它会膨胀到4倍正常的大小。

现在，加州大学河滨分校的研究人员已经开发出一种新的架构来将硅应用在锂电池的阳极上。不仅能够使单位重量材料携带更多电量，同时能让充电速度快16倍左右。研究人员首先构建了一层石墨烯薄片，并在此基础上使用柱状碳纳米管构建了柱状的纳米结构。最后他们使用温和的电感耦合等离子体使之柱状纳米管变成锥形结构，最后他们将非晶硅沉积在上面。

应用这种结构的阳极的锂离子电池在快速充放电循环中也表现出了极高的稳定性，阳极能达到1954mAh/g(是传统阳极的五倍性能)。在230次充放电循环后仍保留有1200mAh/g的比容量。这种电池技术如果能够批量生产，相对对智能手机和电动汽车行业的影响都十分巨大。

点评：提高电池的能量密度，实现快充始终是锂电池研究的热门，相比于3D打印石墨烯电池来说，这种石墨烯加硅材料的电池还处于研发阶段，不过还是从其优越的性能表现可以看出该技术的广阔的应用前景，充电速度快16倍、性能提升10倍以上，这真是值得令人尖叫的技术，拭目以待该技术的商用。这项技术算是在电极材料方面取得的最新进展，那么众所周知锂电池电解液也是电池的重要组成部分，这方面今年有什么新进展呢？

5.日本东京大学开发出了新一代锂离子电池极“电解液”

据日本媒体报道，以东京大学研究生院工学系研究科教授山田淳夫与助教山田裕贵为核心组成的研发小组，发现了锂离子电池可实现多种电解液的设计新方向。该研发小组开发出了极“浓电解液”，决定充电速度的Li⁺浓度达到以往电解液的4倍以上。该研究颠覆了“电解液溶剂只能使用碳酸乙烯酯（EC）”这一锂离子电池诞生20多年来，技术人员一直深信不疑的定论。

据报道，东京大学开发的高浓度电解液具备所有溶剂都与Li⁺进行配位的特殊构造。另外，Li⁺与阴离子连续结合的特点也不同于以碳酸乙烯酯（EC）为溶剂的普通低浓度电解液。普通电解液的Li⁺浓度为1mol/L左右，此时离子导电度最大。这种浓度必需使用EC溶剂。如果使用EC以外的溶剂，电极会严重劣化。因为对于石墨等层状负极，溶剂是在被Li⁺溶剂化的情况下进入（共合体）层间，电解液会继续发生还原分解。基于这种定论，Li⁺的高浓度化以及EC以外的溶剂的探讨变成了电池研究人员之间的盲点。

山田等人的研发小组着眼于这一盲点，向此前基本没考虑过的电解液高浓度化发起了挑战。高浓度电解液的离子载体密度非常高，有助于提高界面反应频率，因此可实现时间不到以往1/3的快速充电。而且，选择的盐和溶剂的不同组合，还能表现出不同的特性。在对各种溶剂进行调查的过程中发现，除了通过提高浓度抑制共合体之外，很多溶剂还观测到了还原稳定化。无需使用之前必不可少的EC溶剂，在以前属于实用电解液讨论范围之外的乙醚系、亚砷系、砷系、腈系等多种有机溶剂中均发现石墨负极和锂金属负极可逆动作。

点评：相比于上节电极材料方面的飞跃式的进展，东京大学的极“浓电解液”表现稍微逊色，不过打破了锂离子电池诞生以来技术人员深信不疑的定论，从这一点上来说，入选今年锂电池十大技术进步就当之无愧了。大家要知道，找到合适的电极算是构建了供锂离子来回穿梭的楼层，而这种极浓电解液就是那个保证更多的锂离子们畅游无阻的船只。东京大学开发的高浓度电解液什么时候能走出实验室还是有待观察的，不过技术的进展总还是能给人带来鼓舞的。电极呀，电解液都是老生常谈的话题了，而在这些慢慢变老的话题里，竟然还有新发现。

6.麻省理工宣布磷酸铁锂电池内部有新发现

美国麻省理工学院的研究人员最近宣布对长循环寿命和高功率磷酸铁锂(LiFePO₄)电池有了新的发现。

麻省理工学院(MIT)的研究人员发现，磷酸铁锂电池电极内部在充电过程中，固溶体区(SSZ)是在富锂和贫锂之间的边界形成的，这一区域充电活动更集中，因为锂离子从电极中被释放出来。

这一发现将帮助研究人员和制造商制造性能更好的电池，因为由此可以更好地理解电极材料动态过程并进一步优化。

磷酸铁锂(LFP)电极充电或放电过程图。由于锂离子在充电过程中被分离，形成一个贫锂磷酸铁(FP)区域，但在两者之间有一个固溶体区域(SSZ，暗蓝绿色)，这一区域包含有一些随机分布的锂原子，不同于锂原子的原始结晶材料(淡蓝色)中的有序数组。

上述发现有助于解决有关磷酸铁锂电池的一个长期难题：在大块晶体形式下，磷酸铁锂和磷酸铁(FePO₄是充电过程分离出来的)的离子导电性较差。然而，当进行掺杂和碳包覆优化，并在电池中使用纳米颗粒后，这种材料表现出非常高的充电速率。

固溶体区类似一个“亚”状态，在室温下能够至少持续几分钟，取代LiFePO₄和的FePO₄之间的明锐界面，明锐界面已被证明含有许多额外线缺陷，被称为“错位”，固溶体区就像一个缓冲区，减少“错位”数量，阻止其伴随电化学反应向前方移动。

点评：今年随着新能源汽车的起飞，三元材料、磷酸铁锂电池也被炒得沸沸扬扬的，围绕这些技术路线展开的纷争不断，但是却鲜有新意，大多还是停留在前几年的技术进展里讨论。关注磷酸铁锂电池的朋友或许知道磷酸铁锂电池的导电性不好、电阻大等屡被三元材料的拥趸者嘲笑，不过MIT的研究人员新的发现有望解决这一难题，以此来提高磷酸铁锂和磷酸铁离子导电性，进而提高充电速率。充电速率提高了，相应的电池寿命会降低的更快，这已被业界看成难以调和的矛盾，不过就在今年夏普称研发出寿命可达70年的锂电池，小伙伴们你们惊呆了吗？

7. 夏普研发超耐用锂电池寿命可达70年

夏普 (Sharp) 已携手京都大学田中功教授等人研发出一款使用寿命超长的锂离子电池产品, 并已成功做出边长为8cm的试作品。据报导, 以1天充放电1次计算, 现行锂离子电池使用寿命最长为10年 (可充放电约3,600次), 而夏普所研发的锂离子电池已确定可拥有高达1万次的充放电性能, 且透过实验得知, 其充放电次数最高可达25,000次、使用寿命高达70年。

报导指出, 夏普计划将上述新研发的锂离子电池充作风力、太阳能发电的大型蓄电池使用, 且因其拥有超耐用性能, 故即便太阳能电池面板或风力发电机老朽, 蓄电池也可持续使用、无须更换, 而降低蓄电池更换次数, 也可降低发电成本。

夏普已将上述研发成果发布于英国科学杂志 "Nature Communications" 的电子版上。

点评: 当下的锂离子电池寿命可以达10年之久, 一般用在汽车上的动力电池厂家称能寿命达8年左右, 这很难消除用户的顾虑, 因为汽车消费者经常拿燃油汽缸的长久寿命和它比较, 即便是用在要求较低一点储能设备中锂电池的寿命也仅10年左右, 这次夏普可以帮着锂电池翻身了, 夏普研发的电池有一万次充放电的超级性能, 使用寿命长达7年, 这样的电池若是大规模商用的话, 很有可能降低电池成本, 因为长寿命分摊下来的话相当于目前的7倍, 那就是意味更换一次这种电池, 需要更换7次左右的现在普遍使用的锂电池。这仅仅想想也是醉了, 期待夏普的这种长寿命尽快商用, 解决锂电池高居不下的成本问题。电池成本若是很好的得到解决, 电动汽车将会飞起来, 但是就今年来说, 你要是还是只知道到锂电池那你就OUT了, 下面让我们来看看, 号称电动汽车"革命的种子"的石墨烯电池, 据说明年要量产了呢!

8. 西班牙石墨烯电池明年将投产8分钟将电动汽车充满电

据西班牙《世界报》网站12月4日消息, 让生产厂家放弃生产电动交通工具的主要原因就是电池电量的问题。该行业要求增加电池的效力和持续时间, 以减少充电时间。这个令人头痛的问题马上就能得到解决。西班牙 Graphenano 公司 (一家以工业规模生产石墨烯的公司) 同西班牙科瓦多大学合作研究出了首例石墨烯聚合材料电池。明年该公司将将其投入生产。四大德国汽车生产公司中的两家 (现在还不能透明公司名称) 将在这个月用此电池与电动汽车进行试验。

2004年, 石墨烯在曼彻斯特大学 伊安德烈·海姆博士和康斯坦丁·诺沃肖洛夫博士两人共同发现, 这种物质有着惊人的性能, 它很薄, 是超导体, 透明度高, 并且非常坚硬。虽然这些年人们一直认为这种材料将在电池领域带来重大变革, 但事实上将它大量投入生产非常困难。然而, 在2012年 Graphenano 公司成为世界上第一家以工业规模生产石墨烯的公司。从那时起, 这家公司主要从事于加快应用这种被称为 "上帝的材料" 的研究。终于用它做出了电池。

这项新技术是将石墨烯做成聚合物。其优势在于它的能量密度、持续时间、充电速度、重量和价格。该公司的副总裁强调: "它对于航空业、汽车业、计算机产业和能源产业都意味着一个跨越性的发现, 它能大大增加产业效率, 并且能将之前的一些想象变成可能。"

这个新产品, 有着远超市场上其他产品的卓越性能。一个锂电池 (以最先进的为准) 的比能量数值为180wh/kg, 而一个石墨烯电池的比能量则超过600wh/kg。也就是说, 它的储电量是目前市场上最好的产品的三倍。

这种电池的寿命也很长, 它的使用寿命是传统氯化电池的四倍, 是锂电池的两倍。用它来提供电力的电动车最多能行驶1000千米。而将它充满电只需要不到八分钟的时间。

石墨烯的特性也使得电池的重量可以减少为传统电池的一半。这样可以提高装载该电池的机器的效率。科尔多瓦大学正在研究如何减小电池体积来使得电池外观更完美。由于石墨烯的密度过大, 目前只能应用于电动交通工具 (包括汽车和船只等)。这个研究团队希望在未来能减小它的体积使得能将其应用到电子设备当中, 比如手机。

成本低是石墨烯的另一个优势。生产这种电池的公司表示, 它的成本将比锂电池低77%。是消费者们能够承担的价格。因此, 它将被用于一些现有的设备和交通工具中, 避免了和基础设施不匹配的问题。

科尔多瓦大学已经成功制造了这种电池的原型。有望能在2015年的第一季度将此类电池在西班牙推广使用。并且先前提到的德国两大汽车公司将在汽车上采用该技术进行试验并加快实施这项工作。

点评：8分钟充满一辆电动车，续航1000公里，这不是天方夜谭，而是西班牙《世界报》网站上言之凿凿的字句，而且还是说明年将量产呢，这些就是来自于被称作“上帝材料”的石墨烯，今年石墨烯在电池业界掀起了不小的浪潮，不过相比于诱人的实验室假设，还是希望石墨烯电池能尽快商用，一扫电动汽车推而不广的尴尬局面。在关注锂电池革命性进展的同时，不要把最重要的锂电池的安全性这点忘掉。金属锂枝晶抑制研究就是在锂电池安全性方面取得进展的技术突破。

9.金属锂枝晶抑制研究获新进展

12月4日，哈尔滨工业大学理学院物理系青年教师张耀辉副教授以第一作者身份在国际著名学术期刊《纳米快报》，2013年度影响因子为12.94，5年影响因子为14.45)在线发表了题为《具有自取向纳米结构的无枝晶金属锂的电沉积》的科研论文，哈尔滨工业大学物理系为第二署名单位。

金属锂具有极高的理论比容量（3860mAh/g）、最负的还原电位（-3.04V，相对于氢标电位）和极小的密度（0.59g/cm³），长期以来一直被视为一种极具竞争力的高容量二次电池负极材料。近来，随着全球化石类能源的日渐短缺，开发以金属锂为负极的高容量二次电池重新成为国际研究的前沿热点问题。然而，在电池充电过程中极易形成金属锂枝晶，造成电极循环的库仑效率下降，甚至出现内部短路，电池热失效或发生爆炸。四十多年来，金属锂电极的枝晶抑制一直没有得到有效解决。张耀辉在这篇论文中，成功地在液态电解液中实现了无枝晶光亮金属锂电极的电沉积，解决了这一难题；此外，该文还首次发现液态电解液体系中电沉积的金属锂电极实际上具有紧凑型纳米棒结构，此结果与之前人们认为无枝晶的金属锂应为致密结构的预测不同。该结构的发现有助于正确理解金属锂电极的沉积/溶解机理，进而促进金属锂枝晶抑制这一研究方向的深入。通讯评议审稿人认为：“该文中呈现的金属锂电极的均匀性及光滑程度非常高，该文报道了一个重要的研究成果。”

点评：电池的广泛应用，安全问题将会变得日益严重，锂电池内部短路引起着火爆炸的问题也越来越多，该项研究解决了四十多年来，金属锂电极的枝晶抑制的问题。这也为进一步解决锂电池的安全为题打开了思路，随着研究的深入，或许会有更多的特性被发现，这将有益于我们更安全的利用锂电池。提到安全，三维电池你听说过吗？

10.三维微电池“秒充电”安全

如今智能手机电池电量有限，往往只够一天上班时用。当手机电量低充电时又需要数个小时才能充满，而长时间充电或通话时，手里使用的锂电池甚至有爆炸的危险。

不过，随着三维微电池技术研发的不断突破，上述问题未来都有可能迎刃而解。

笔者从南京理工大学获悉，该校格莱特纳米科技研究所夏晖课题组取得了国内在三维纳米电极的制备方法上的最新突破，中国超级微电池研发有了自己的技术储备。

据笔者了解，该研究成果论文已发表在Nature系列杂志《NPGAsiaMaterials》（《自然-亚洲材料》）上。

课题负责人夏晖副教授告诉笔者，三维微电池是指拥有三维纳米结构的新式薄膜微电池。和普通的锂电池相比，二者在结构上相同，都是由正负极和电解质构成，最大的差异是在于材料。

区别于普通的锂离子电池，微电池是以薄膜形式依次沉积，整个电池的厚度只有10-20微米，能设计成任意形状和大小集成在IC卡电路中，可快速充电并且能循环充放电上万次。

因为采用了固态电解质，三维薄膜微电池完全避免了传统锂离子电池的爆炸风险。同时将电池使用温度从现有的50提高到100以上。

“和电子元件在技术提升下尺寸越来越小相比，现在使用的电池技术没有跟上这场赛跑，三维纳米微电池将能改变这一切。”

在夏晖看来，当前人们在使用电池时仍要在功率和电量间做选择，像手机采用的电池容量比较大，功率密度低，充放电速度慢，而超级电容器是功率密度大，但容量小，能量密度低，充放电速度快。

如何兼具高能量密度和高功率密度一直是电池界要解决的难题。而夏晖课题组则兼顾了上述“两难”，也就是，在单位面积比能量密度增加的同时，同样能实现快速充放电。

据了解，自20世纪90年代后欧美国家的薄膜微电池研发已取得了阶段性成果，如今实现了小规模批量生产，在超级智能卡（如可视银行卡）、电子标签、微电子机械系统（MEMS）、植入型医疗装置、微型传感器以及微型国防技术装备上应用前景广阔。

据市场研究公司NanoMarkets发表的研究报告预测，2015年全球微电池市场价值将超过53亿美元。

另外，笔者注意到，美国伊利诺斯州大学的科学家2013年曾研制出一种超级微电池，该微电池的功率是锂电池的1000倍，一旦完成民用研发，理论上未来一部信用卡厚度的手机所需充电时间不到1秒钟。在未来微电池技术革新之下，人们或许不再需要担心手机没电了，因为“读秒充电”将成为现实。

点评：“读秒充电”三维微电池听起来多像科幻片里讲述的故事，然而这就发生在国内，南京理工大学某研究所夏晖课题组取得了国内在三维纳米电极的制备方法上的最新突破，这项前沿技术，据说可以避免传统锂离子电池的爆炸风险，若真是一旦完成民用研发，无疑为锂电池的大规模应用解决了后顾之忧，值得期待，但愿不会让我们等太久。

总结：以上就是小编为大家整理的2014锂电池十大前沿技术进展，但是挂一漏万，还有很多前沿技术由于篇幅的原因，不能为大家一一道来。但是这些极具代表性的技术进展希望能给大家以启发，小编将和大家一起关注未来的走向，在明年继续关注相关领域的进展，看看这些技术能有多少走出实验室，应用到生活中，2014即将结束，技术进展不会停歇，一起期待更好的锂电池行业的未来吧！

本文打印自OFweek中国高科技行业门户，网址为：<http://libattery.ofweek.com/2014-12/ART-36001-8140-28916995.html>

[返回文章页](#) | [返回首页](#)

Copyright©2014, All Rights Reserved.

中文版权所有 - OFweek中国高科技行业门户.网站所有图片、文字未经许可不得拷贝、复制。