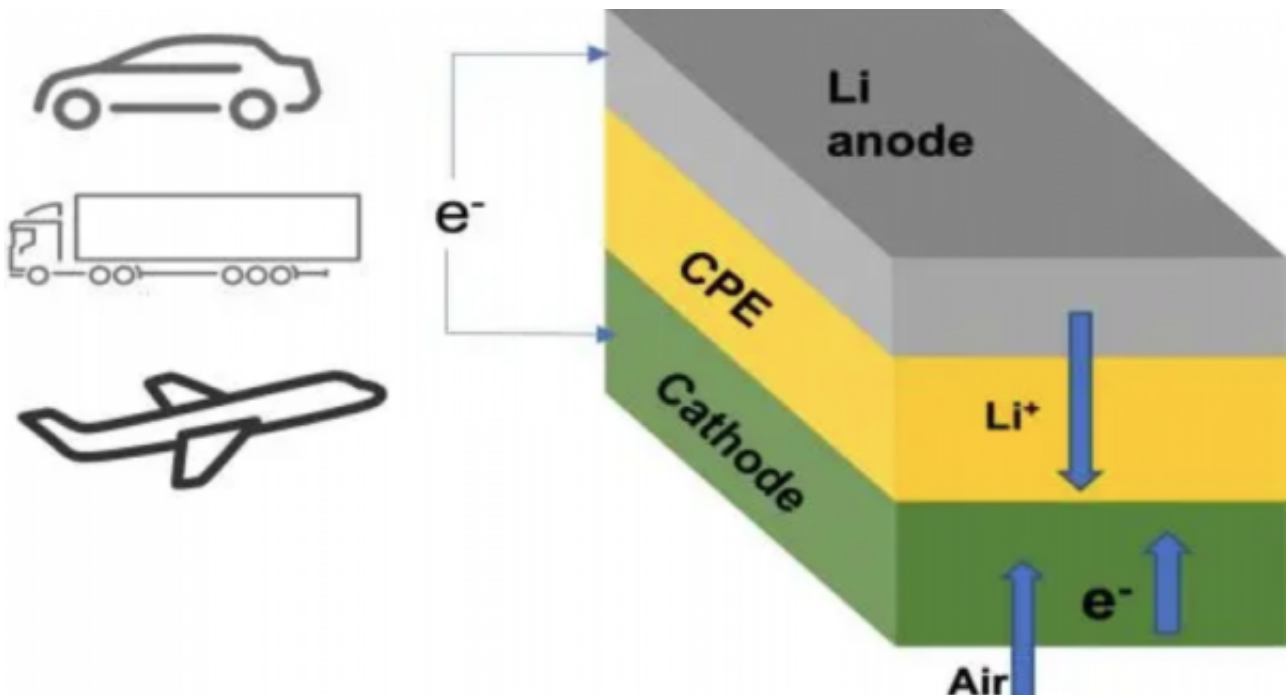


4倍能量！新设计的锂空气固态电池可以提供更长的行驶里程

与锂离子电池相比，新设计的锂空气电池可以提供更长的行驶里程。



锂空气电池由锂金属阳极、空气基阴极和固体陶瓷聚合物电解质(CPE)组成。在放电和充电时，锂离子(Li)从阳极到阴极，然后返回。(图片来源：阿贡国家实验室)

许多电动汽车的车主都希望有一种电池组，可以为他们的汽车充电一次，行驶1000英里(1600公里)以上。伊利诺伊理工学院(IIT)和美国能源部(DOE)阿贡国家实验室的研究人员开发了一种锂空气电池，可以让这个梦想成为现实。该团队的新电池设计有朝一日也可以为国内的飞机和长途卡车提供动力。

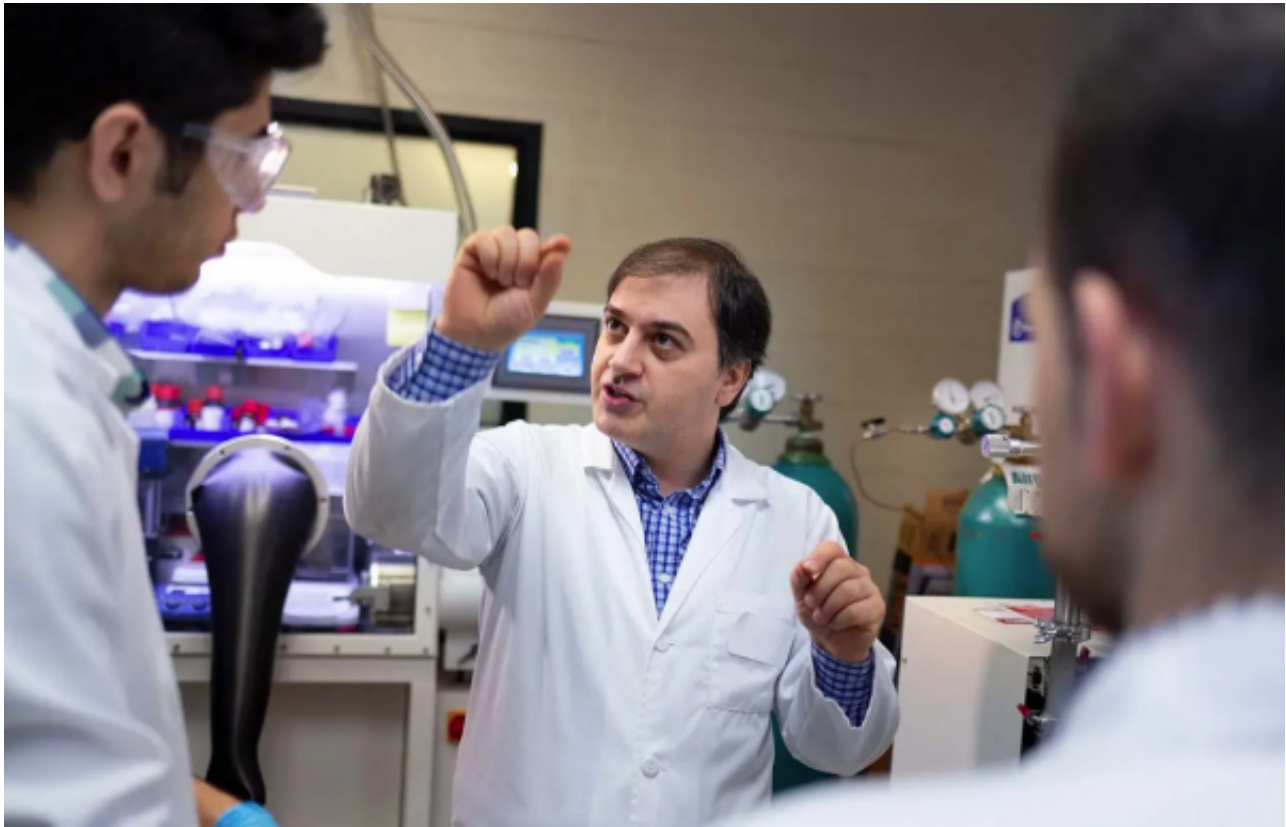
这种锂空气电池的主要新成分是固体电解质，而不是通常的液体电解质。含有固体电解质的电池不存在目前锂离子电池和其他类型电池中使用的液体电解质的安全问题，这些电池可能会过热和着火。

更重要的是，该团队与固体电解质的电池化学反应可以
将能量密度提高到锂离子电池的四倍，这意味着更长的行驶里程。

“十多年来，阿贡和其他地方的科学家一直在加班工作，开发一种利用空气中的氧气的锂电池，”阿贡杰出研究员拉里·柯蒂斯说。“除了锂离子电池之外，锂空气电池在所有被考虑用于下一代电池的技术中具有最高的预计能量密度。”

在过去的锂-空气电池设计中，锂金属阳极中的锂在放电过程中通过液体电解质与氧气结合，在阴极产生过氧化锂(Li_2O_2)或超氧化物(LiO_2)。在充电过程中，过氧化锂或超氧化物会被分解成锂和氧成分。这个化学序列根据需要储存和释放能量。

该团队的新型固体电解质由一种陶瓷聚合物材料组成，这种材料由相对便宜的纳米颗粒形式的元素制成。这种新型固体能够在放电时产生氧化锂(Li_2O)的化学反应。



“除了锂离子电池之外，锂空气电池在所有被考虑用于未来的电池技术中具有最高的能量密度。”——拉里·柯蒂斯 (Larry Curtiss)，阿贡杰出研究员

阿贡实验室的化学家Rachid Amine说：“超氧化锂或过氧化物的化学反应只涉及每个氧分子存储一到两个电子，而氧化锂则涉及四个电子。”储存的电子越多，能量密度就越高。

该团队的电池设计是第一个在室温下实现四电子反应的锂-空气电池。它还通过周围环境的空气提供氧气来工作。通过空气运行的能力避免了需要氧气罐运行，这是早期设计的一个问题。

该团队采用了许多不同的技术来确定一个四电子反应实际上正在发生。其中一项关键技术是阴极表面放电产物的透射电子显微镜(TEM)，该技术是在美国能源部科学办公室的阿贡纳米材料中心进行的。透射电镜图像为四电子放电机制提供了有价值的见解。

过去的锂-空气测试电池的循环寿命非常短。该团队通过建造并运行1000次循环的测试电池，证明了其在重复充放电下的稳定性，从而确定了他们的新电池设计不存在这一缺点。

柯蒂斯说：“随着进一步的发展，我们希望我们的锂空气电池的新设计也能达到每公斤1200瓦时的创纪录能量密度。这几乎是锂离子电池的四倍。”

这项研究发表在最近一期的《科学》杂志上。来自阿贡实验室的作者包括Larry Curtiss、Rachid Amine、Yu Lei、Jianguo Wen、Tongchao Liu、Hsien-Hau Wang、Paul C. Redfern、Christopher Johnson和Khalil Amine。印度理工学院的作者包括Mohammad Asadi、Mohammadreza esmailirad和Ahmad Mosen Harzandi。来自伊利诺伊大学芝加哥分校的作者包括Reza Shahbazian-Yassar、Mahmoud Tamadoni Saray、Nannan Shan和Anh Ngo。

这项研究由美国能源部车辆技术办公室和基础能源科学办公室通过能源储存研究联合中心资助。

(素材来自：Argonne National Laboratory 全球储能网、全球锂电池网、新能源网综合)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/192082.html>