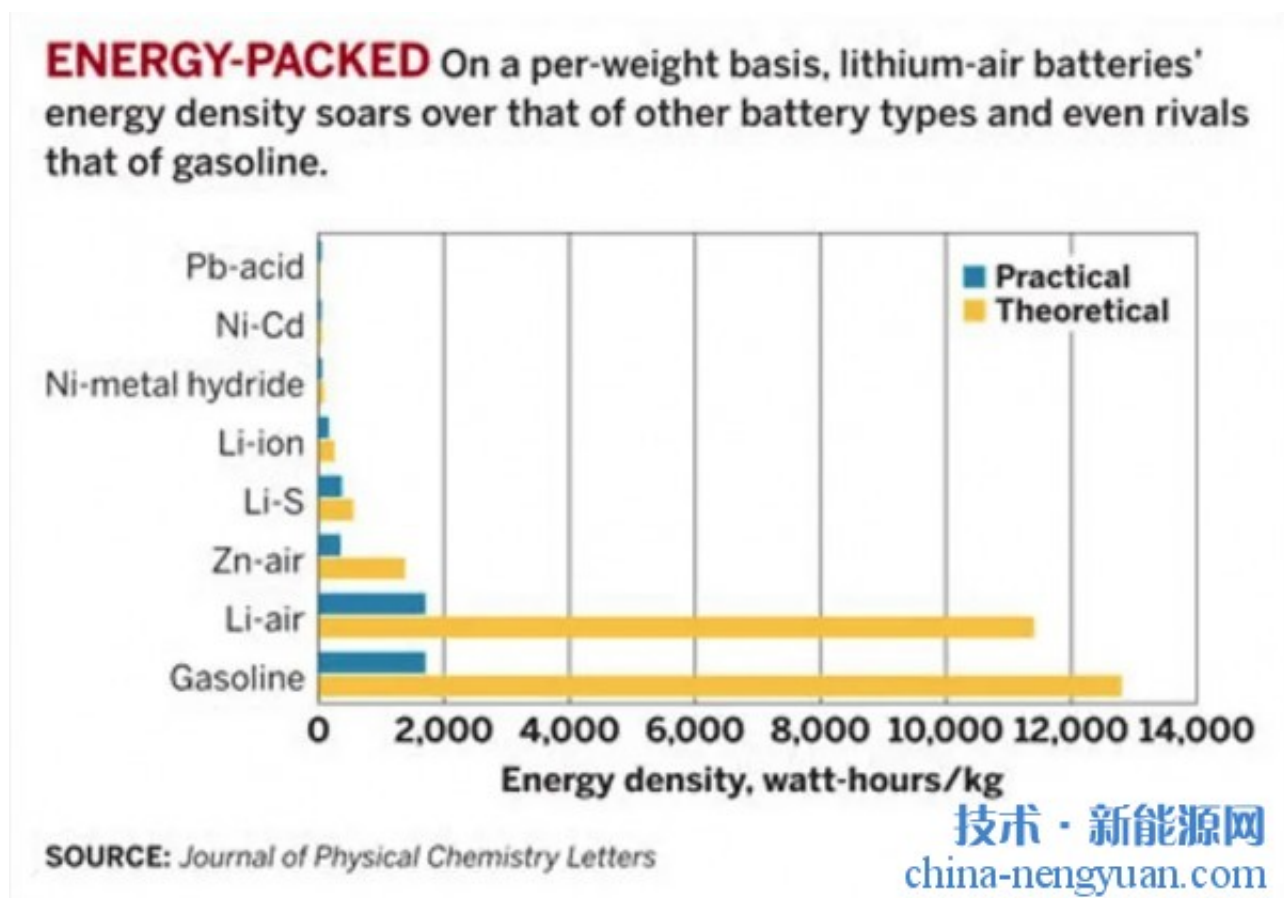


685Wh/kg！一种具有高能量密度的固态锂-空气电池



伊利诺伊理工学院(Illinois Institute of Technology)、伊利诺伊大学芝加哥分校和阿贡国家实验室的研究人员成功地生产出一种锂空气电池的实际演示产品，

该电池在室温下能达到685Wh/kg的能量密度

。此外，他们声称他们的新电池生产成本低廉，比传统的锂离子电池更安全，因为它是固态的，这意味着它不包含可能泄漏或着火的液体。

以下是2月2日发表论文的一份摘要。

基于锂氧化物(Li₂O)形成的锂-空气电池理论上可以提供与汽油相当的能量密度。锂氧化物的形成涉及四电子反应，这比分别产生超氧化物锂(LiO₂)和过氧化锂(Li₂O₂)的单电子和双电子反应过程更难实现。

通过将Li₁₀GeP₂S₁₂纳米颗粒包埋在改性聚乙烯氧化物聚合物基质中，我们发现Li₂O是室温固态锂空气电池的主要产物。该电池可重复充电1000次，具有低极化间隙，并可在高速率下运行。四电子反应是由混合离子电子导电放电产物及其与空气的界面实现的。

参与锂空气电池研究的12名研究人员之一是伊利诺伊理工学院化学工程助理教授穆罕默德·阿萨迪(Mohammad Asadi)。印度理工学院在一份新闻稿中说，阿萨迪和他的同事创造的电池设计

有潜力达到每公斤储存1KWh的电力，比目

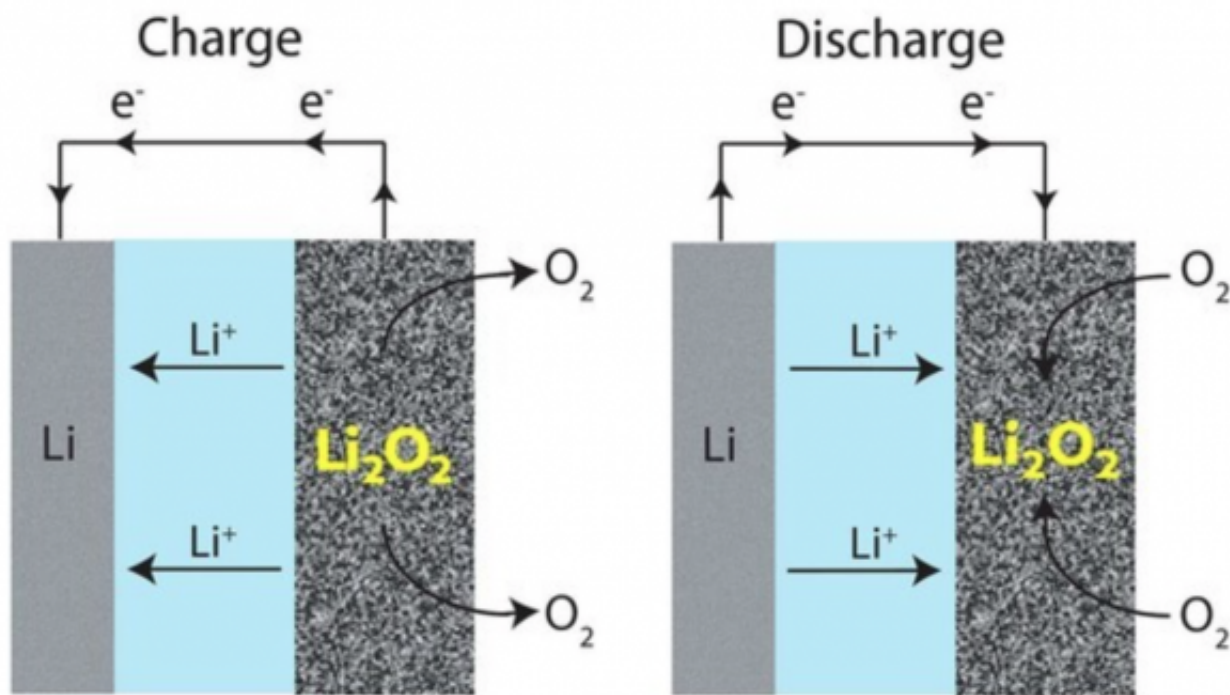
前的锂离子电池技术高出四倍。这将代表着电动交通工具的变革，尤其是飞机、火车和潜艇等重型交通工具。

阿萨迪团队最初生产的是固体电解质电池，与液体电解质电池相比，固体电解质电池具有安全性优势。他选择了聚合物和陶瓷的混合物，这是两种最常见的固体电解质，但两者都有缺点。通过结合它们，阿萨迪发现他可以利用陶瓷的高离子导电性以及聚合物的高稳定性和高界面连接。

这一结果使得使电池正常工作的关键可逆反应——二氧化锂的形成和分解——在室温下以高速率发生，这是锂-空气电池首次实现这一过程。

“我们发现固态电解质贡献了总能量密度的75%左右。这告诉我们还有很大的改进空间，因为我们相信我们可以在不影响性能的情况下最小化厚度，这将使我们能够实现非常非常高的能量密度，”阿萨迪说。

他说，他计划与行业合作伙伴一起优化电池设计，并将其用于制造。阿萨迪说：“这项技术是一项突破，它为将这些技术推向市场打开了一扇巨大的可能性之窗。”



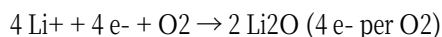
Attribution: Wikipedia user Na9234

廉价而有效的固态电解质

据《Daily Kos》报道，作者的主要贡献之一是他们开发了一种轻质聚合物-陶瓷复合材料，在室温下，它的锂离子导电性比迄今为止尝试过的其他固体材料好15倍左右

。其他人已经为锂空气电池提出了非常好的锂导体，但它们是由液态和沉重的熔盐制成的。它们也需要高温才能有效工作，所以它们既不安全也不便宜。

但《Daily Kos》指出，这里还有另一个关键成就。在之前的锂-空气电池中，每产生一个氧，Li₂O₂就会从锂转移两个电子，但在这个新原型中，化学反应是这样的：



在室温下使用Li₂O的一个关键问题是，过渡态——Li₂O₂——更愿意把它的电子奉献给氧。根据定义，有大量氧气可用，研究人员是如何防止这种情况发生的呢？据《Daily Kos》报道，他们坦率地承认他们还不完全理解这个过程，但它可能是这样的。

首先，电解质是一个很好的锂导体，它可以让多余的锂快速移动，而之前锂在电解质中移动速度不够快。

其次，首先形成的产物，Li₂O和Li₂O₂，似乎在催化剂材料表面形成了一层涂层，它仍然传导离子，但不会让氧气

通过，因此 Li_2O_2 可以在不受氧气阻碍的情况下进一步转化为 Li_2O 。电池放电约15分钟，形成 Li_2O 和 Li_2O_2 。在那之后，都是 Li_2O ，直到电池电量耗尽。

研究人员为阴极

设计的催化剂的最大优点之一是

它是由磷化钼制成的，磷化钼资源丰富，价格便宜。

所以他们不仅制造了一种很棒的固态锂导体，他们还制造了一种廉价的催化剂，能很好地促进与氧气的正向和反向反应，所以这个系统是可充电的。他们已经对新型锂空气电池进行了1000次循环测试，发现性能几乎没有下降。

所有这一切的结果是，我们可能拥有了超级高效汽车电池和可再生能源存储的基础——这一切都是因为锂离子在室温下喜欢通过的一种材料。

对于所有关于电池在实验室中取得进步的消息，我们应该持怀疑态度，直到进行更多的测试和获得更多的数据。通常，从实验室到生产的过程需要5年或更长时间。话虽如此，一想到电池的能量密度接近汽油，就值得庆祝。如果这是真的，这将使“一切电气化”运动向前迈出一大步。

（素材来自：Illinois Institute of Technology 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/191307.html>