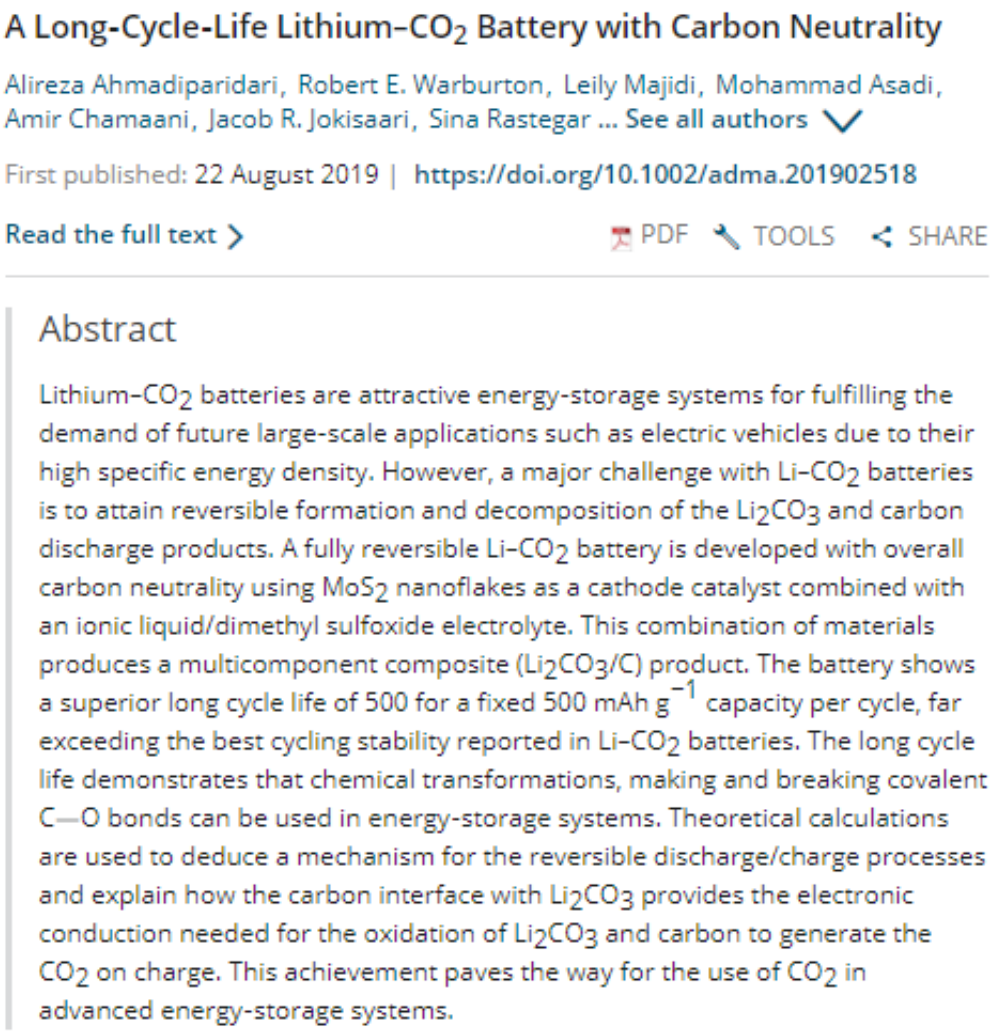
科学家研发出第一种可完全充电的二氧化碳电池 可进行500次充放电循环

据外媒报道，对可以将电池技术提升到更高水平的先进材料的探索，已将科学家带到了一些富有想象力的地方，包括受人脊柱启发的设计以及将关键部件制成纳米链结构的其他设计。另一个例子涉及我们在二氧化碳中产生过多的一种元素，科学家现在已经将其研究成为一种电池，能够进行500次充放电循环。



A Long-Cycle-Life Lithium–CO_2 Battery with Carbon Neutrality

Alireza Ahmadiparidari, Robert E. Warburton, Leily Majidi, Mohammad Asadi, Amir Chamaani, Jacob R. Jokisaari, Sina Rastegar ... See all authors

First published: 22 August 2019 | https://doi.org/10.1002/adma.201902518

Read the full text > PDF TOOLS SHARE

Abstract

Lithium–CO_2 batteries are attractive energy-storage systems for fulfilling the demand of future large-scale applications such as electric vehicles due to their high specific energy density. However, a major challenge with Li–CO_2 batteries is to attain reversible formation and decomposition of the Li_2CO_3 and carbon discharge products. A fully reversible Li–CO_2 battery is developed with overall carbon neutrality using MoS_2 nanoflakes as a cathode catalyst combined with an ionic liquid/dimethyl sulfoxide electrolyte. This combination of materials produces a multicomponent composite (Li_2CO_3/C) product. The battery shows a superior long cycle life of 500 for a fixed 500 mAh g^{-1} capacity per cycle, far exceeding the best cycling stability reported in Li–CO_2 batteries. The long cycle life demonstrates that chemical transformations, making and breaking covalent C—O bonds can be used in energy-storage systems. Theoretical calculations are used to deduce a mechanism for the reversible discharge/charge processes and explain how the carbon interface with Li_2CO_3 provides the electronic conduction needed for the oxidation of Li_2CO_3 and carbon to generate the CO_2 on charge. This achievement paves the way for the use of CO_2 in advanced energy-storage systems.

由于其能量密度有望达到当今典型锂离子设计的七倍以上，因此人们对锂-二氧化碳电池的开发非常感兴趣。过去的研究已经取得了一些可喜的成果，去年我们从麻省理工学院看到的突破就是一个最近的例子。

该机械工程师团队率先提出了一种新型的电化学反应，该反应可提高放电电压，并最终将二氧化碳转化为固体碳酸盐材料。研究人员指出了电池设计的一个缺点，即该电池只能在故障前仅仅可以进行10次充放电循环。

伊利诺伊大学芝加哥分校（UIC）的一个小组现在声称已经开发出了首个能够完全充电的锂-二氧化碳电池。研究人员克服的技术问题集中在这些电池由于在充电过程中催化剂上积碳而迅速失效的趋势上，迄今为止，这种趋势困扰着类似的努力。

该论文的第一作者，UIC工程学院的研究生Alireza Ahmadiparidari说道：“碳的积累不仅阻止了催化剂的活性位并阻止了二氧化碳的扩散，而且还引发了带电状态下的电解质分解。”

研究人员发现，解决此问题的一种方法是引入新材料，以增强电池一次又一次地回收材料的能力。这意味着将二硫化钼纳米薄片整合到阴极催化剂中，并使用由离子液体和二甲基亚砜制成的新型混合电解质。

研究人员表示，这种结合导致电池输出由多种成分而不是单个产品组成的复合材料，从而看到碳自然地混入了回收

过程中，而不是自己在电池的催化剂上形成麻烦的堆积。如此之多，他们能够在500次充放电循环中为原型电池充电。

机械和工业工程学副教授Salehi-Khojin说道：“我们独特的材料组合有助于制造出效率更高、循环寿命更长的首个碳中性锂二氧化碳电池，这使其可以用于先进的储能系统中。”

这项研究距离商业化生产还有很长的路要走。但是，它确实为下一代电池提供了另一种概念验证的能量存储设备，以及我们有一天可能将二氧化碳转化为更有用的另一种可能方式。

这项研究发表在《先进材料》杂志上。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/146165.html