
燃料电池化学反应研究取得新突破

作者：刘建文 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5334.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

燃料电池化学反应研究取得新突破。固体氧化物燃料电池是替代传统发电厂的一种最佳选择，它使用的电化学方法，比现有的基于燃烧的发电机发电效率更高。但燃料电池的降解速度往往太快，成本的增加与带来的效率提升成正比关系。

日前，美国威斯康辛大学麦迪逊分校的工程师们对燃料电池的化学反应取得了新的突破。

燃料电池是一项具有潜在的颠覆性能力的技术。威斯康辛大学麦迪逊分校材料科学与工程学教授、该研究负责人戴恩·摩根表示，退化问题一直是阻止其进入消费者市场的一个主要障碍。他和他的合作者最近在《自然—通讯》杂志上发表了他们的研究成果。

高温是燃料电池退化的一个原因，因为这些设备必须在极高的温度下工作——产生电能的化学反应需在大于1500华氏度才能发生。燃料电池是将氧气与外部燃料源结合，这与火灾中发生的热和光的转化过程类似。然而，燃料电池是在没有燃烧的情况下完成这些化学反应。这就是为什么燃料电池可以比燃烧能量产生效率更高的原因。

然而，燃料电池的工作原理与电池有几分相似，同样由两个电极组成，两电极之间由一种运输离子的电解质材料隔开。其中一个电极将空气中的氧气分解成单个的原子，然后这些可以运输的原子与燃料结合。重要的是，氧气的分解释放了电子，这些电子可以作为电流通过电路为家庭或设备提供电能。这种氧分解反应发生在一个叫做正极的部件上。

但氧气化学稳定性强，不容易被分解，因此，在低温条件下，用相容的材料高效地驱动化学反应的挑战性是一直存在的，部分原因是研究人员并不真正了解发生在正极上的原子尺度上的化学反应细节。

为了使氧进入正极，气体分子必须分裂成两个原子。然后每个原子必须与一个叫做空位的结构相遇，这是材料表面允许氧气进入的一个小的分子间隙。理解这个过程是困难的，因为它发生在正极的顶层原子层，其化学性质可能与材料的主体大不相同。

测量这两层的化学组成和空位是非常具有挑战性的。摩根说，这就是他和同事们转向计算机模拟的原因。作为分子模型方面的领先专家，他们将密度泛函理论和动力学模型结合起来，从原子水平深入了解发生在正极顶部两层的反应。

研究小组断定，在被研究的材料中，分裂并不是限制速度的步骤。他们意识到，氧原子在表面找到并进入空位的过程是限制燃料电池效率的关键。因此，具有更多空位的材料可能会使燃料电池

的效率大大提高。

研究人员专注于一种特殊的材料，即用于许多普通燃料电池阴极的模型化合物，称为钴酸镧锶。他们计划不久将分析范围扩大到其他材料。

该发现的影响可能不仅局限于燃料电池。与环境交换氧气的材料包括许多应用，例如，水的分解、二氧化碳的减少、气体的分离及被称为忆阻器的电子元件等。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-019-08674-4>

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发