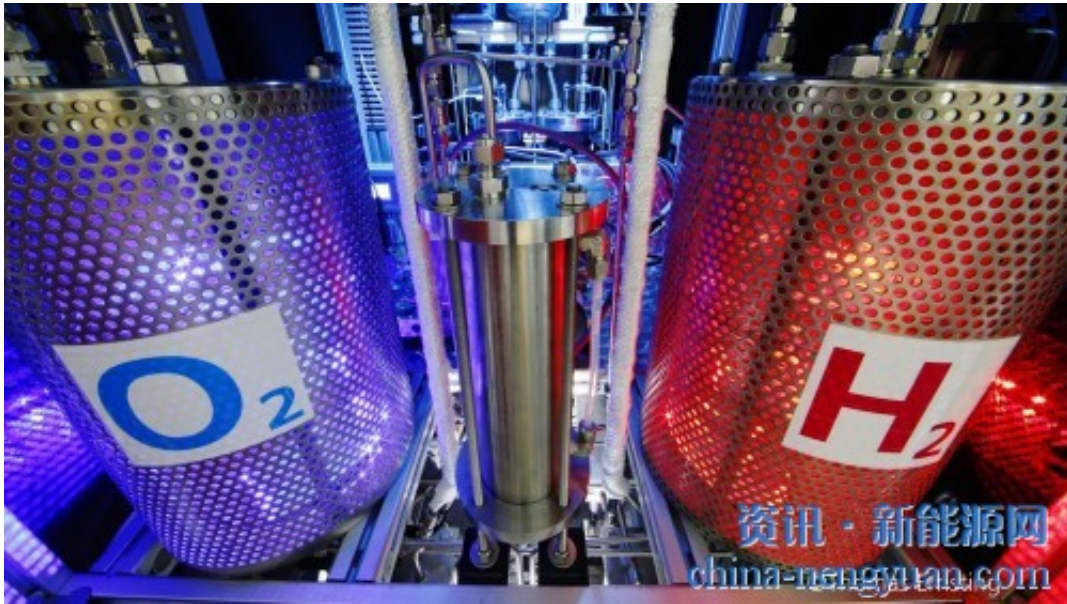


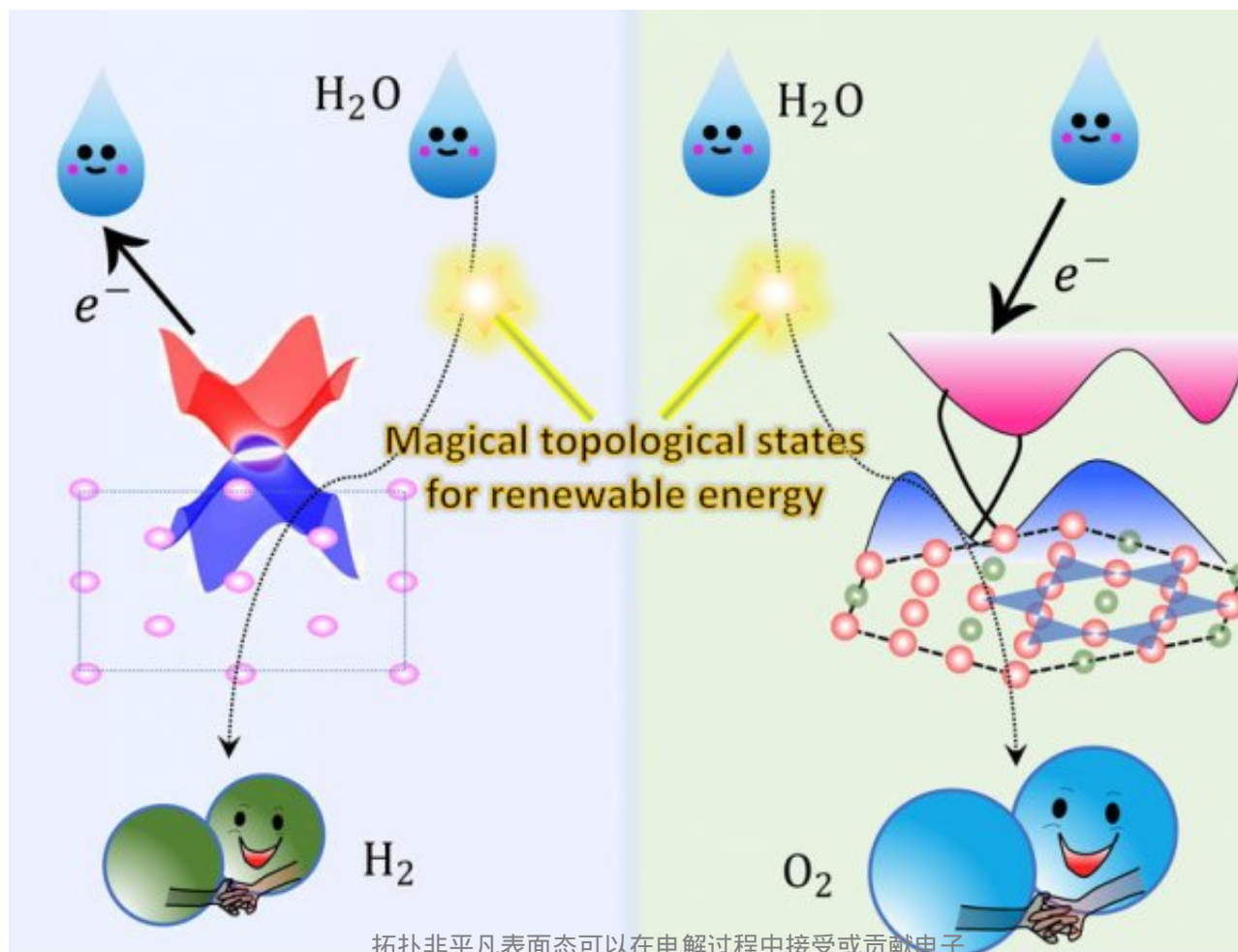
减少贵金属使用 新的拓扑材料可以加速制氢



通过神奇的拓扑表面状态加速氢的生产

氢经济被认为是提供可再生能源的最佳选择之一，从而有助于缓解当今的环境挑战。氢的能量密度在120-142 MJ/kg之间，比化学、化石和生物燃料的能量密度大得多。更重要的是，当氢被用来发电时，水是唯一的副产品。

电解水可以提供高质量的氢气，可以直接用于燃料电池。然而，由于目前需要铂和铱等贵金属来引发这样的反应，成本非常高。马克斯普朗克固体化学物理研究所(Max Planck Institute for Chemical Physics of solid)的李国伟(音译)研究了几种拓扑材料的表面反应。



寻找贵金属以外的替代品显然是一个巨大的挑战。“在寻找理想催化剂的过程中，拓扑结构可能是突破障碍的关键，”马克斯普朗克固体化学物理研究所(Max Planck Institute for Chemical Physics of solid)所长克劳迪娅·费尔瑟(Claudia Felser)教授说。“我们研究了拓扑有序材料的表面特性，从拓扑绝缘体到拓扑半金属和金属，所有这些材料都具有非凡的表面状态，并受到对称性的保护。”

“换句话说，这些表面状态非常稳定，对杂质散射、甚至氧化等表面修饰具有很强的抵抗能力：我们要问的问题是，我们能否找到这样一个集拓扑有序、低成本、高效率和高稳定性于一体的完美体系。”

德累斯顿马克斯普朗克研究所固体化学物理团队与德累斯顿工业大学和马克斯普朗克微结构物理研究所的同事以及米尔海姆Max Planck-Institut für Kohlenforschung的团队发表了关于拓扑材料科学进展的突破性成果，即磁性Weyl-半金属，其是优异的析氧反应(OER)催化剂。该团队确定的磁性硒半金属是 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ ，一种Kagome晶格的Shandite化合物。

高质量的 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 单晶体，尺寸可达厘米级，可以剥落成薄层，有明确的晶体表面。研究小组发现，尽管这些表面的表面积比目前传统的纳米结构催化剂要小几个数量级，但这些表面却可以作为更好的水解催化剂。他们与来自马普固体化学物理研究所的Yan Sun的理论小组合作，发现在费米能级之上存在钴衍生的拓扑表面状态。在水氧化过程中，这些表面状态可以接受来自反应中间体的电子，作为电子通道，其电阻不受恶劣的电化学环境的影响。

受到这一策略的启发，研究小组随后研究了Dirac节点电弧半金属 PtSn_4 的催化性能，这种化合物含昂贵铂的比例要低得多。这种晶体在超过一个月的时间内表现出优异的电催化稳定性。

“这项工作是对这些反应过程的化学研究的一个有趣的观测点，并且可以通过对半金属催化剂拓扑性质的清晰了解

，成为理解化学本身的一个途径，”该论文的一位专家评审员说。

（原文来自：燃料电池工程 新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/144081.html>