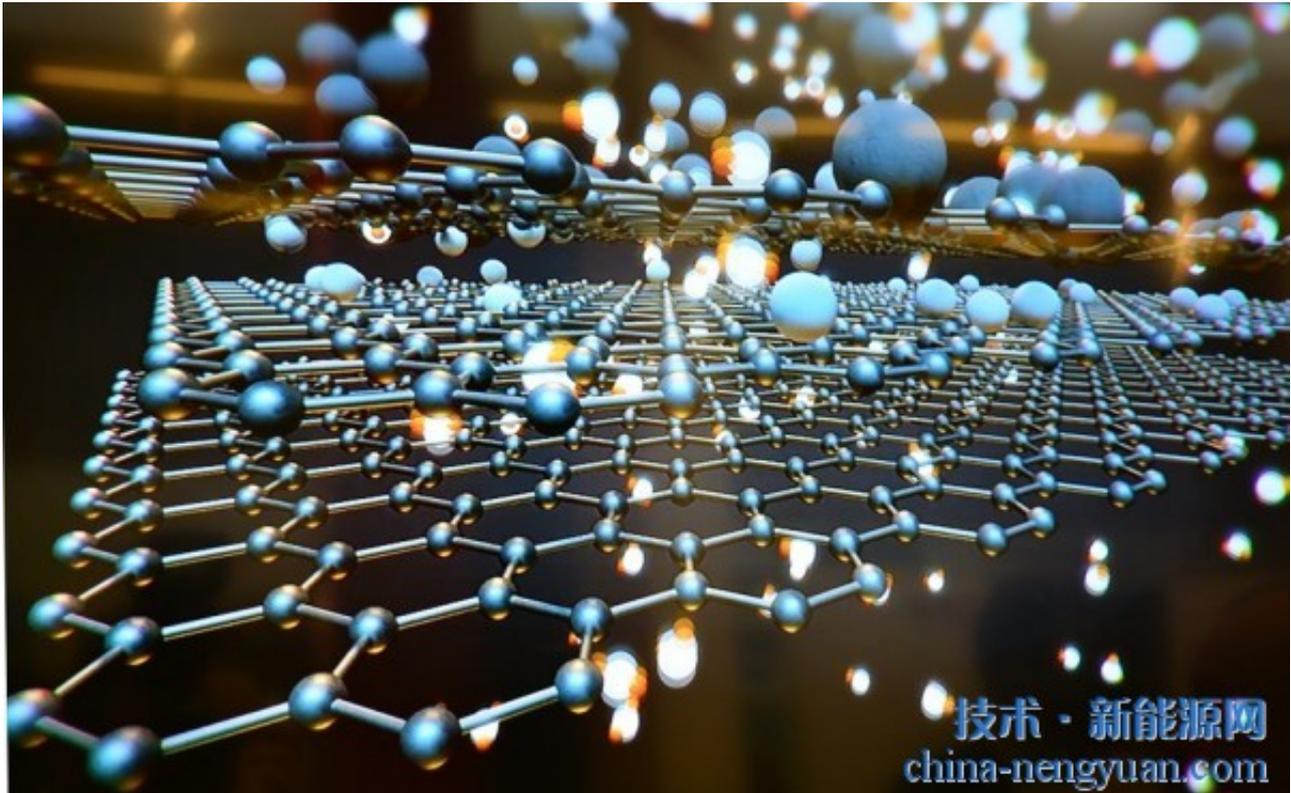


铂-石墨烯燃料电池催化剂达到了前所未有的性能



佐治亚理工学院(Georgia Institute of Technology)的研究人员最近发表的一项研究显示，只有两个原子厚度、由石墨烯支撑的铂薄膜，能够使燃料电池催化剂具有前所未有的催化活性和寿命。

铂是燃料电池中最常用的催化剂之一，因为它能有效地促进氧化还原反应。但其高昂的成本促使研究人员努力寻找方法，在保持相同催化活性的同时，使用更少的铂。

佐治亚理工学院材料科学与工程学院副教授费萨尔·阿拉姆吉尔(Faisal Alamgir)说：“生产带有铂催化剂的燃料电池总是要付出一定的初始成本，而将成本尽可能地保持在低水平是很重要的。但是燃料电池系统的实际成本是根据系统的使用时间来计算的，这是一个耐久性的问题。”

Alamgir说：“最近有一种使用无铂催化系统的趋势，但问题是目前还没有一种系统可以同时达到铂的催化活性和耐久性。”

佐治亚理工学院的研究人员尝试了不同的策略。该研究于9月18日发表在《高级功能材料》期刊上并得到了国家自然科学基金会的支持，他们描述了使用由石墨烯层支撑的原子级薄膜铂的几个系统 - 有效地最大化了可用于催化反应的铂的表面积，并只需使用少量的贵金属。

大多数以铂为基础的催化系统都使用金属的纳米颗粒与支撑表面进行化学结合，在支撑表面上，粒子的表面原子承担了大部分催化工作，而表面下原子的催化潜力从未像表面原子那样得到充分利用(如果有的话)。

此外，研究人员还发现，至少有两个原子厚的新铂薄膜在离解能方面优于纳米铂，而离解能是衡量一个表面铂原子的能量成本的指标。这一测量结果表明，这些薄膜可能会制造出更持久的催化系统。

为了制备原子薄膜，研究人员使用了一种叫做“电化学原子层沉积”的方法，在石墨烯层上生长铂单层膜，制造出含有一层、两层或三层原子的样品。然后，研究人员测试了这些样品的离解能，并将结果与石墨烯上单个铂原子的能量以及用于催化剂的铂纳米颗粒的常见结构的能量进行了比较。

“这项工作的核心是，金属和共价键的结合是否有可能使铂 - 石墨烯组合中的铂原子比以金属键结合的大块铂的催化剂更稳定，”材料科学与工程学院副教授Seung Soon Jang说。

研究人员发现，薄膜中相邻的铂原子之间的键与薄膜和石墨烯层之间的键结合在一起，为整个系统提供了加固。在两个原子厚的铂薄膜上尤其如此。

Alamgir说，通常在一定厚度以下的金属薄膜是不稳定的，因为它们之间的键不是定向的，而且它们往往会相互滚动，形成颗粒。但石墨烯并非如此，它在二维形式下是稳定的，甚至只有一个原子那么厚，因为相邻原子之间有很强的共价键。因此，这个新的催化系统可以利用石墨烯的定向键来支持一层原子厚度的铂薄膜。

未来的研究将包括进一步测试这些薄膜在催化环境中的行为。研究人员在早期对石墨烯-铂薄膜的研究中发现，这种材料在催化反应中表现出类似的行为，无论在哪一侧——石墨烯或铂——都是暴露在外的活性表面。

Alamgir说，在这种结构中，石墨烯并没有成为铂的独立面。他们可以齐心协力。因此，我们相信，如果你暴露石墨烯的一面，你会得到同样的催化活性，这样你就可以进一步保护铂，潜在地提高了耐久性。

（原文来自：每日科学 新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/145736.html>