

可以在-20到200摄氏度下工作的新型质子交换膜燃料电池



质子交换膜燃料电池(PEMFC)是一种能将氢和氧之间的电化学反应产生的化学能量重新转化为电能的电池。虽然这些电池可能是非常有前途的选择，但它们只能在有限的温度范围内工作，比如80至90摄氏度或140至180摄氏度。

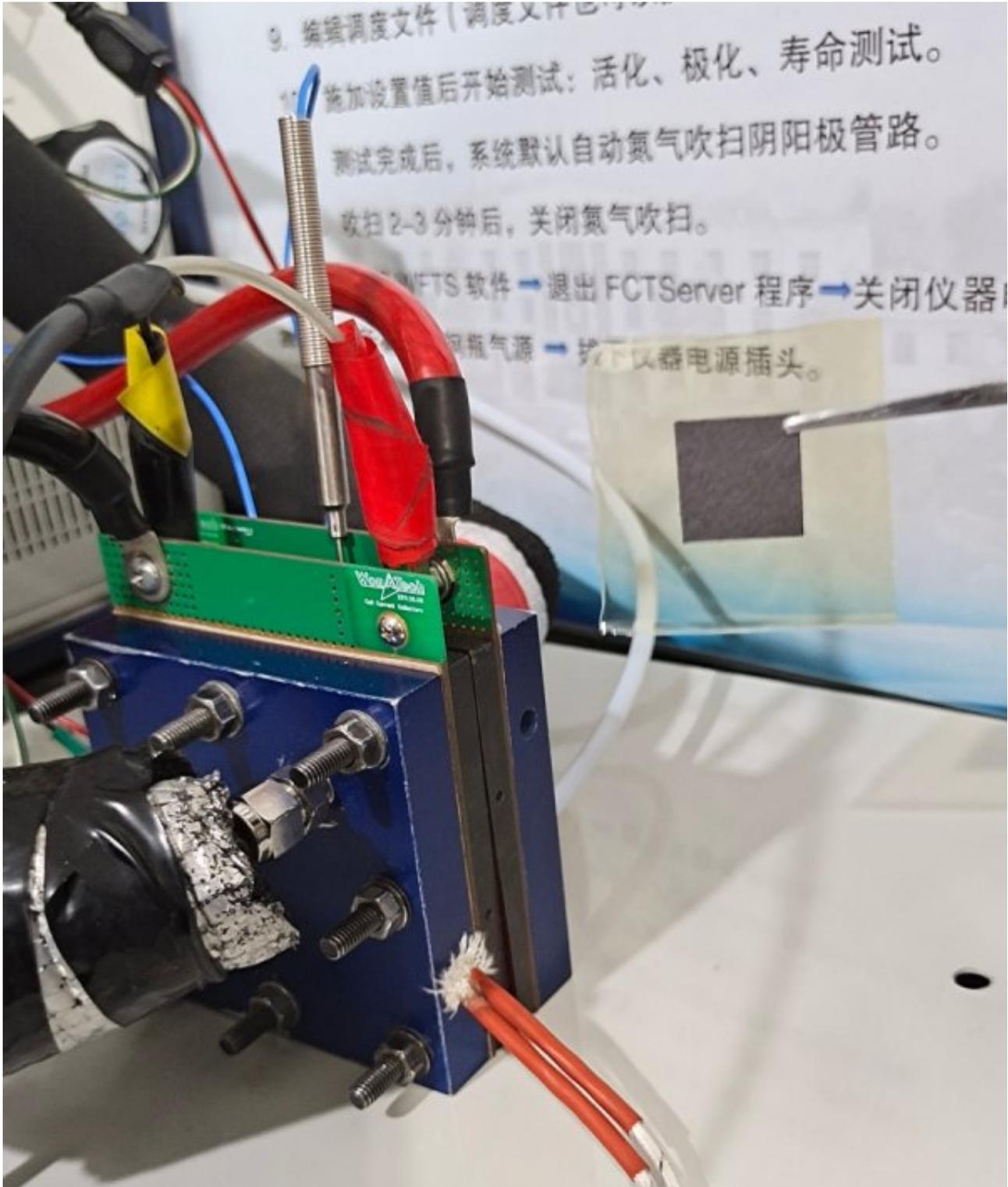
中国科学院、天津师范大学和天津大学的研究人员最近设计了一种全新的质子交换膜燃料电池，它可以在更大范围的温度变化中运行，达到零下20至零上200摄氏度。他们发表在《自然能源》杂志上的论文可能会促进质子交换膜燃料电池技术的广泛应用，同时还会降低其制造价格。

“当我们考虑磷酸(PA)从聚苯并咪唑(PBI)膜泄漏时，根据酸碱相互作用的概念，我们认为一个苯并咪唑分子会吸收一个磷酸(PA)分子，”论文作者之一的Nanwen Li告诉我们。“另一方面，PBI膜中的所有其他PA分子，大多通过氢键相互作用保留下来。这就像一条狗链，约束着一只狗，让其他狗因为血缘关系而跟随这只狗。然而，如果我们能创造一个狗窝，并把前门关闭，所有狗窝里的狗就都出不来了。”

Li和他的同事进行的最新研究的主要目的是创造一种可以吸收磷酸(PA)的膜。为了进一步加强其捕捉PA的能力，研究人员利用了所谓的“毛细管虹吸效应”，通过这种效应，液体可以很容易地被吸收。

当利用毛细管虹吸冲击到标准膜时，液体可能不会被简单地发射。因此，工作人员决定利用Tröger的基(TB)聚合物制造薄膜，提供超高固有微孔。

Li解释说：“TB聚合物中的超微孔充当了PA吸收和保留的毛细血管，就像狗窝一样。通过调整单体的化学结构，可以控制聚合物膜的孔径和分布。其中孔径约为3.5埃(Å)的薄膜表现出PA分子的最佳虹吸效果，因此在广泛的工作温度范围内具有最佳的导电稳定性和燃料电池性能。”



燃料电池通过氧气与氢气反应来工作，最终产生电能和水。PEMFC中包含的质子导电膜在两侧涂有催化物质，以引发电池内部阳极（氢气）和阴极（氧气）之间的电化学反应。

”此外，膜的主要功能有两个：一个是将在阳极催化产生的质子传导到阴极，并将它们与氧气结合，最终产生水，而另一个是迫使电子（即，电能）在阳极通过外部电路催化产生，在那里它们完成电路并产生水，”李说。“人们可以将燃料电池视为氢和氧的高度受控催化燃烧，它不会像点燃时那样爆炸，而是根据需要释放电能。电解或水的分解实际上正好相反，你输入电能将水分解成氢气和氧气。”

利用他们创造的掺磷酸(PA)的超微孔膜，Li和他的同事已经准备好制造可以在非常大的温度变化下工作的燃料电池

。这是一个非凡的成就，因为之前开发的PEMFC只能在有限的温度范围内工作。

“使用我们的设计，燃料电池堆将大大简化，”Li说。“我们认为，PA吸收到超微孔中的虹吸效应对高性能高温PEMFC的开发具有重要意义，也将改善整个燃料电池系统，使其无需辅助加热系统即可运行。”

新的膜和电池设计可能会很快导致性能更好的质子交换膜燃料电池的诞生，同时也会大大降低它们的制造成本。在他们接下来的研究中，Li和他的同事们计划将毛细管虹吸作用也应用到催化剂层上，以提高其有效性并减少催化剂负载。

此外，他们将专注于微调膜孔的大小以及混合、共聚和交联的分布。这最终可能有助于额外提高燃料电池的稳定性和导电性。

“我们还希望设计和制备具有与我们使用的膜相同的超微孔的PBI系统，这可能更容易应用于能源行业，”Li补充说。“此外，我们产生的虹吸效应也可以用于催化剂层，将PA分子保持在催化剂层内，从而避免Pt(铂)催化剂磷酸盐中毒带来的不利影响。因此，我们预计高温质子交换膜燃料电池将实现高催化剂利用率和低催化剂负载。”

(原文来自：燃料电池工程 全球氢能网、新能源网综合)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/177985.html>