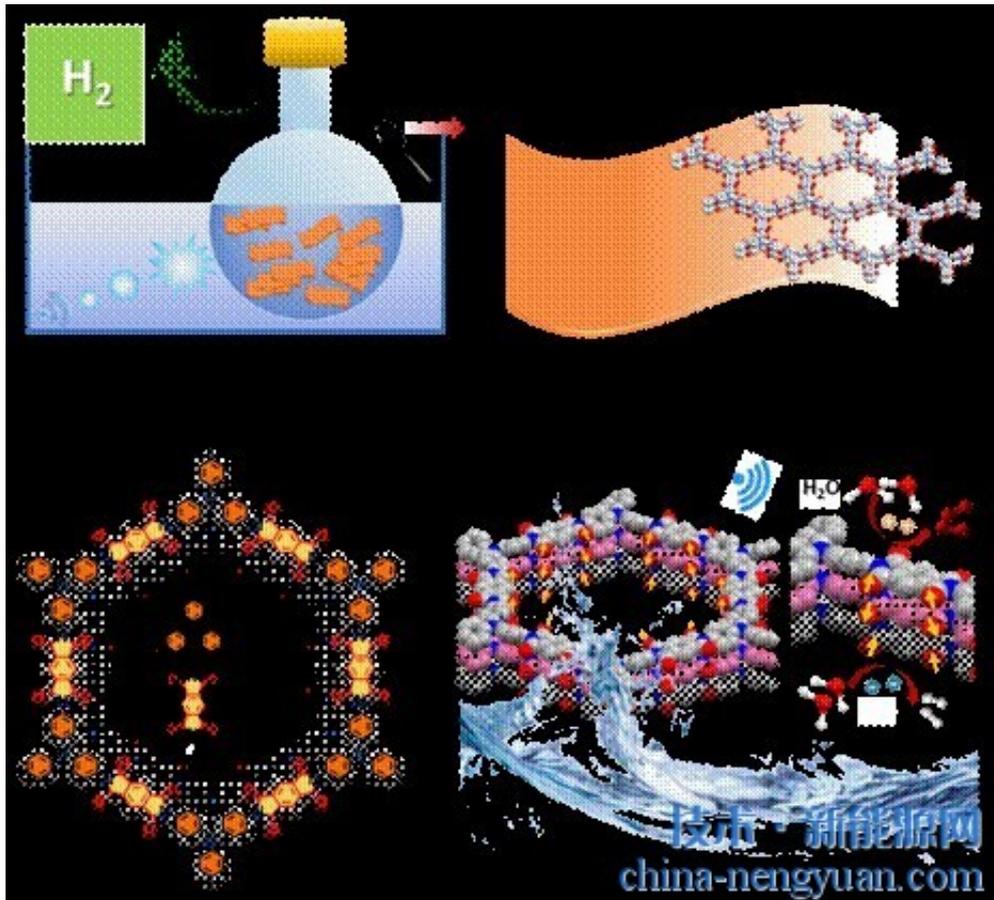


## 新型无金属有机催化剂可以通过收集机械能来生产氢燃料



研究人员已经开发出一种新型的、具有成本效益的、无金属的多孔有机催化剂，通过收集机械能来高效制氢。

为了减少全球变暖和化石燃料的相关影响，向基于可再生能源的可持续替代品过渡变得越来越重要。绿色氢（H<sub>2</sub>）燃料在燃料电池中使用时，不会产生直接的碳排放，只会产生水的副产品，是一种改变游戏规则的可再生能源和清洁能源。认识到绿色氢在可持续能源中的关键作用，印度政府启动了国家绿色氢使命，以推动大规模生产，促进研究和创新，并将该国定位为氢经济的全球领导者。

在环境友好的制氢方法中，整体水分解作为一种有效且可扩展的技术脱颖而出，该技术依赖于催化策略，因为反应的能量很高。压电催化是一种很有前途的催化技术，它利用压电材料的机械扰动来产生载流子，用来催化水的分解。

在最近的开创性研究工作中，班加罗尔贾瓦哈拉尔·尼赫鲁高级科学研究中心（JNCASR）材料化学和物理部门的 Tapas K. Maji 教授（印度政府科技部下属的自治机构）和他的研究团队开发了一种用于压电催化水分解的无金属供体-受体共价有机框架（COF）。这项发表在《高级功能材料》杂志上的研究表明，有机供体分子三（4-氨基苯基）胺（TAPA）和受体分子二甲基二酐（PDA）受体之间的亚胺键建立了共价有机框架（COF），表现出独特的铁电（FIE）有序性，在水裂解生成氢气方面表现出有效的压电催化活性。

这一发现打破了仅使用重金属或过渡金属基铁电（FE）材料作为压电催化剂催化水裂解反应的传统观念。传统的 FE 材料只有有限的电荷局限在表面，这通常导致其压电催化活性迅速饱和。相比之下，在 COF 中，由于较大的局部电场，五次排序在孔表面提供了数倍的电荷增加。COF 的海绵状多孔结构允许水分子的扩散有效地进入并利用这些电荷载体进行催化，从而获得超高的氢气产率，并且优于所有基于氧化物的无机压电催化剂。

利用简单的供体分子如 TAPA 和受体分子如 PDA，Maji 教授和他的研究小组建立了一个具有强电荷转移特性的 COF 系统，该系统可以产生偶极子（正负电荷之间的分离）。

TAPA单元具有独特的类似螺旋桨的形状，它们的苯环扭曲和倾斜，打破了结构的平坦对称性，帮助它达到更稳定、更低能量的状态。来自JNCASR的Umesh V. waghmar教授和他的团队是这项研究的合作者，他们通过理论分析表明，这种COF具有不寻常的电子结构，其能带通过偶极序相互耦合和共振。这导致晶格结构不稳定，导致五阶有序。这五个偶极子与材料中灵活的扭曲分子运动相互作用，使它们对机械压力作出反应。因此，在机械刺激下，该材料可以产生电子-空穴对，使其成为一种高效的水裂解制氢的压电催化剂。

除了JNCASR之外，印度浦那科学教育研究所的Supriya Sahoo博士和Ramamoorthy Boomishankar教授以及波兰Wroc ł aw科技大学的Jan K. Zar ba教授也为目前的跨学科研究做出了重要贡献。

利用一种低成本、无金属的系统，通过收集机械能获得高氢气产量，开辟了一条基于多孔非均相催化剂的绿色氢新途径。

（素材来自：JNCASR 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/225670.html>