

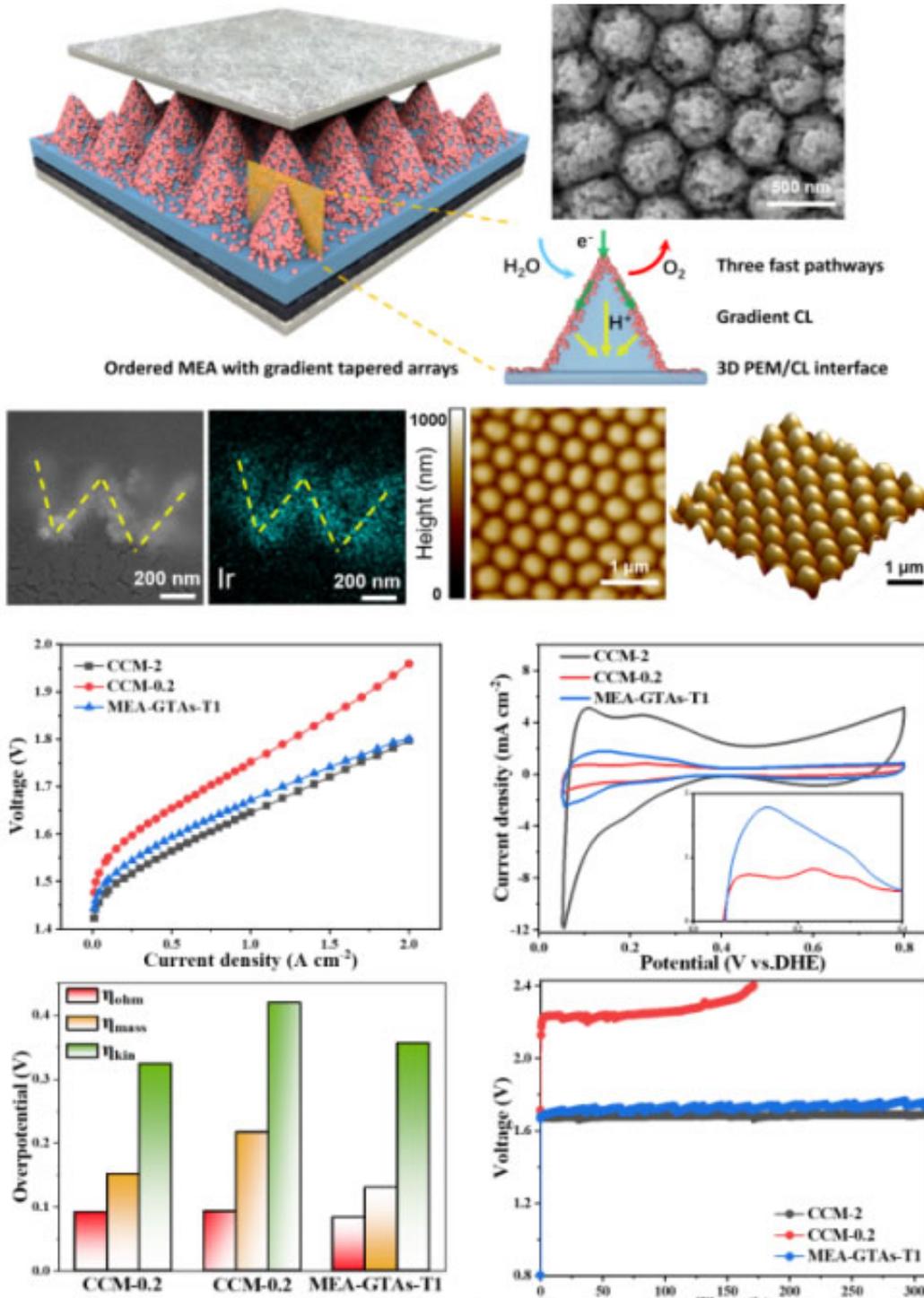
## 上海高研院在质子交换膜电解水制氢有序化膜电极方面获进展

近日，中国科学院上海高等研究院研究员杨辉团队在质子交换膜电解水制氢研究中取得重要进展。相关研究成果以 Overall design of anode with gradient ordered structure with low iridium loading for proton exchange membrane water electrolysis 为题，发表在 Nano Letters 上。

质子交换膜水电解 (PEMWE) 是实现零碳排放制氢的关键技术之一。目前，由于阳极侧贵金属 Ir 的高用量大幅增加了 PEMWE 成本，制约其商业化进程。制备高活性低 Ir 含量催化剂是降低 Ir 用量的常用方法。然而，在 PEMWE 实际使用过程中，膜电极 (MEA) 需要在高电流密度 ( $1-2 \text{ A cm}^{-2}$ ) 下运行以保证高效产氢，因此需要同时解决催化剂利用率低、高欧姆电阻以及传质受限等问题。构筑有序结构 MEA 有望同时降低电催化动力学、传质和欧姆损失，是氢能燃料电池研究追求的目标，但颇具挑战性。

鉴于此，科研团队从 MEA 结构一体化设计的角度出发，创新地提出利用纳米压印技术结合静置法，制备一种阳极兼具梯度化锥形阵列以及三维膜/催化层界面的新型有序结构 MEA。锥形阵列与梯度催化层结构增加了活性位点的暴露；梯度和三维膜/催化层界面增强了界面结合强度；垂直排列的空隙为气、液传输提供了快速通道。该结构 MEA 可同时降低电催化动力学、欧姆与传质极化造成的性能损失。与 Ir 载量为  $2 \text{ mg cm}^{-2}$  的传统 MEA 相比，该有序结构将电化学活性面积提高至 4.2 倍，同时分别将传质和欧姆极化过电位降低了 13.9% 和 8.7%。这种新型有序 MEA 在 Ir 载量低至  $0.2 \text{ mg cm}^{-2}$  时，仍表现出  $1.801 \text{ V @ } 2 \text{ A cm}^{-2}$  的优异性能，与 Ir 载量是其十倍的傳統结构 MEA 性能相当，并表现出良好的稳定性。本研究为开发高性能、低贵金属催化剂载量及长寿命的 PEMWE 提供了新策略。

研究工作得到国家重点研发计划、中科院战略性先导科技专项、国家自然科学基金等的支持。



有序结构膜电极示意图、谱学表征和水电解性能评价

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/190573.html>