
新策略10倍提升海水制氢经济效益

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27413.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

新策略10倍提升海水制氢经济效益

。近期，中国科学院宁波材料技术与工程研究所氢能与储能材料技术实验室研究员陆之毅带领的电化学环境催化团队，通过在两个固体之间引入致密的水合层，使得用于原位海水电解的阴极具有了疏固特性，在天然海水直接电解制氢研究方面取得了新的进展。该成果日前发表于《纳米快讯》期刊。

行之有效的海水电解

发展可再生能源电解水制氢技术，是实现碳达峰碳中和目标的重要途径之一。

全球范围海洋可再生能源发展迅猛，至2025年，海上风电装机总量可达到约100GW。

海水电解以每千克氢气2~3美元的低成本进行可再生氢制取，有望解决深远海可再生能源消纳需求。那么，免除装载、存储、运输的原位直接海水电解，因无需对海水进行处理，有望成为最为行之有效的海水电解技术路线之一。

但相对于以副产物形式制备的灰氢与蓝氢，电解海水制绿氢的成本仍居高不下——灰氢由碳基能源制成，在制备过程中排放二氧化碳；蓝氢以灰氢为基础提炼而来，其生产过程中产生的二氧化碳并不直接进入大气，而是通过捕获技术被储存起来；绿氢通过水电解和可再生能源制备，但又受可再生能源和水电解槽技术限制。

如果能够有效利用海水中的大量矿产资源，在提矿的同时制绿氢，势必能够大幅度降低绿氢制取成本。

水分子致密层

然而，原位海水制氢存在一个不可回避的问题。

海水中大量的镁钙离子，在氢氧化物被提取出的同时也会附着在阴极表面，阻碍电极与反应物接触，从而导致电极损伤并提高能耗。

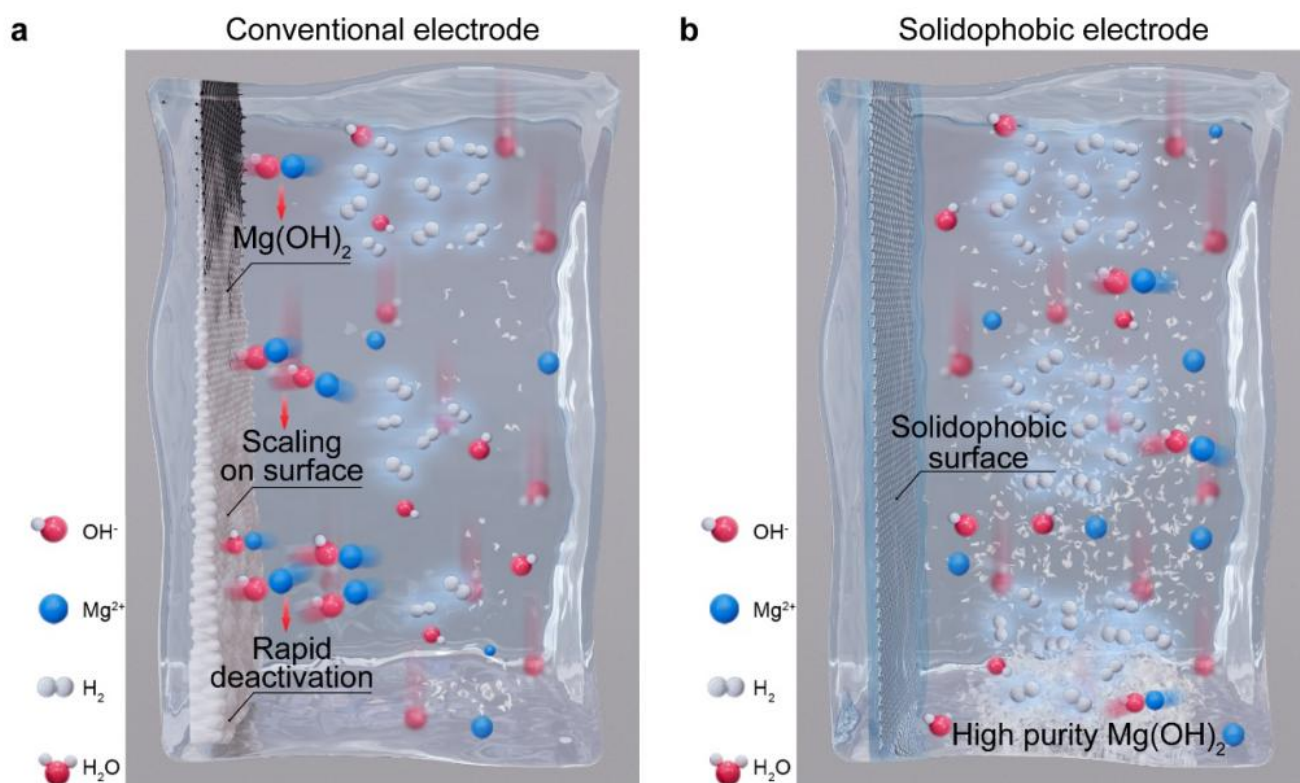
基于此，宁波材料所电化学环境催化团队受到前期对碱性海水电解研究的启发，提出了一种疏固策略，通过提升电极材料表面能进而增加电极表面的吸附水，较完整的水层（氢键网络）使得镁离子难以穿越到电极表面成核生长，这使得电极表面获得了疏固的特性，有效缓解了电极表面的

结垢问题。

论文通讯作者陆之毅向《中国科学报》解读成果时介绍，为了减弱海水电解固体产物与电极表面之间的相互作用，他们提出通过在两个固体之间引入由水分子组成的致密层，以产生特定于水的额外斥力，从而实现原位海水电解阴极的疏固特性。

海水提镁制氢工业进程提速

研究人员选择了工业应用最为广泛的镍网作为研究对象，因为镍金属在中性和碱性环境中均具有优异的析氢活性。在实验中，他们通过调节电沉积和随后的热处理参数，可以合成具有高表面无序度的镍铜合金电极（NiCu alloy），且高无序度的电极具有较高的表面能。



直接海水电解阴极示意图。课题组供图

实验结果表明，具有高表面能的镍铜合金电极，能够在镁钙离子浓度10倍于海水的溶液中，稳定运行超过1000小时，并持续产出小粒径、纯度超过99%的高纯氢氧化镁。

科研人员通过理论模拟和实验验证，证实了电极表面的吸附水，能够有效阻碍镁离子穿越到电极表面成核生长。

此外，基于氢气、氢氧化镁双产物经济效益方面的优势，该技术路线相对于传统电解海水制氢，经济效益能够提升约10倍。

陆之毅表示，这项研究解决了天然海水直接电解制氢技术中的重要问题，提出了一条天然海水直接电解制氢的新路线，将革命性地简化现有的海水电解技术。同时，考虑到双产物带来的高经济

效益，该路线将大大加快海水提镁制氢技术在工业规模上的商业化进程。（来源：中国科学报张楠 高晓静）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.4c01484>

作者：陆之毅等 来源：《纳米快讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发