新技术让钯复合膜缺陷能够“自修复”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25264.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！

新技术让钯复合膜缺陷能够“自修复”。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员李慧等开发出一种钯复合膜缺陷自修复技术，能够实现膜管表面缺陷的自动愈合。相关成果发表在《先进膜材料》上。

钯是一种有光泽的银白色金属，延展性非常好，其在地壳中的含量极低，是比黄金还要稀有的金属。金属钯膜对氢及其同位素气体有着优异的渗透性和选择性，除氢气以外的其它气体均无法透过钯膜，因此，钯膜可用于氢气的分离与纯化，具有小型紧凑和纯度高等优点，在电子信息行业超纯氢纯化以及燃料电池氢源利用等方面具有重要应用前景。

传统纯钯膜通常厚达50微米以上，由于厚度限制，使得透氢量以及生产成本都不理想。采用多孔不锈钢或陶瓷支撑的负载型钯膜厚度可以降低到几微米，成本降低10倍以上，能够满足规模应用的需求。但与之伴随而来的是钯复合膜上可能存在少量针孔，不再对氢气具有唯一选择性，一氧化碳等其他气体可能有少量透过，影响氢气的纯度和质量。因此开发合适的缺陷修饰技术是提高钯膜质量的关键。

本工作中，科研团队开发了一种新的钯复合膜缺陷修饰技术，即高压氯化钯溶液渗透修饰方法。科研人员利用$PdCl_2$与不锈钢支撑管中Fe、Cr、Ni的置换反应使得修复场景能够精准的发生在缺陷处，另外也能够在表面形成一层倒刺状钯层，使其具有增大钯膜比表面积的作用。研究发现，采用该技术修复后的膜能够在氢气、一氧化碳、二氧化碳混合气体稳定性测试中保持稳定300小时，并且将75%的氢气纯度提升到99.99%。该工作为钯复合膜缺陷修饰及废管修复提供了新思路。此外，该技术还有望应用到工业氢提纯中，得到纯度要求不高的产品氢。

李慧等长期从事钯膜材料的制备和应用研究，实现了超薄钯复合膜的产品化应用，并开发了不锈钢负载钯膜，该钯膜的透氢性能达到美国能源部DOE2015的要求，实现大于19000小时的长期稳定运行，并实现350次以上的快速升降温循环，满足燃料电池对于快速启动的要求。截至目前，团队已为芯片、人造钻石生产等提供60多台超纯氢气提纯器，产品已取得欧盟CE认证。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.advmem.2023.100077

作者：李慧等 来源：《先进膜材料》

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转发