
科研人员提出铜镍合金表面氧化膜修复新策略

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37746.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！

科研人员提出铜镍合金表面氧化膜修复新策略

。铜镍合金在滨海电厂和船舶的冷凝器及热交换器管道中应用广泛，但海水中的悬浮固体颗粒会持续冲刷管道表面，导致氧化膜划伤，影响设备性能和寿命。划伤区域不仅失去保护，更易诱发局部穿孔，且腐蚀会像“传染病”一样扩散，导致管道过早失效。实现破损防护膜的快速、高效自修复，一直是海洋材料领域的难题。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所团队提出了通过在损伤区域的垂直方向施加磁场，实现氧化膜损伤后快速修复的新策略。

研究发现，磁场的施加会产生两种作用力。一是洛伦兹力驱动对流。磁场通过洛伦兹力诱导磁流体动力学效应，加速了物质传输和氧气向划伤区的补充，促进了修复初期的成膜反应。二是磁梯度力精准分选。损伤区域的磁通密度增加，促使顺磁性离子向划痕内部移动，导致划伤区局部pH值升高，加速了Ni²⁺

在表面富集并形成高保护性的NiO。在两种作用力的协同作用下，研究实现了铜镍合金氧化膜损伤后快速修复，并表现出修复加速、结构优化、成分升级等优势。

这一策略突破了铜镍合金应用存在的氧化膜损伤后难以修复的瓶颈，为解决海洋工程关键材料的延寿与防护提出了新思路，有望为船舶、海上平台、海底管线等设施的长期安全运行与延寿维护，提供低成本、高效率的解决方案。

相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications

）上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划和中国科学院战略性先导科技专项的支持。

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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