
超高强、高导、高热稳定的“超级铜箔”实现多性能协同提升

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39370.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！

超高强、高导、高热稳定的“超级铜箔”实现多性能协同提升

。4月17日，中国科学院金属研究所研究员卢磊团队等在《科学》发表文章，介绍其研发出的一种兼具超高强度、高导电性与优异热稳定性的铜箔，为解决铜箔各性能此消彼长的难题带来突破。

随着AI算力通信与下一代新能源系统对材料性能需求的持续升级，如何破解铜箔在强度与塑性、导电性、热稳定性之间长期存在的此消彼长困境，已成为拓展其高端应用的核心瓶颈。因此，打破性能壁垒、实现多性能协同提升，是当前材料科学与工程领域亟需突破的关键课题。

文章作者表示，本次突破的核心在于一种全新的梯度序构微观结构设计。

研究团队在满足工业化条件的电解沉积制备过程中，通过利用微量有机添加剂，在纯度达99.91%、10微米厚铜箔的纳米晶粒基体上，形成了高密度纳米畴。这些纳米畴平均尺寸仅为3纳米，沿铜箔厚度方向呈贫、富交替周期分布的纳米尺度梯度序构。

梯度序构纳米畴铜箔的拉伸强度高达900兆帕，突破了常规铜箔的强度极限。同时，该铜箔导电率保持在90%IACS（国际退火铜标准电导率百分数），较同等强度水平的铜合金提升约2倍；室温放置近半年后性能无衰减，成功攻克了强度、导电性和热稳定性这三者间难以兼得的不可能三角。

文章通讯作者卢磊对《中国科学报》介绍，优异性能的协同提升，源于纳米畴在晶粒间和晶粒内的双重序构效应。水平方向上，晶粒间均匀分布的纳米畴能有效抑制应变局域化，提升材料的整体均匀变形能力；垂直方向上，梯度分布的纳米畴则诱导产生超高密度的几何必需位错，实现显著强化。尤其是，超高密度、极小尺寸的纳米畴与基体呈半共格界面，既能有效钉扎晶界，抑制晶粒长大，又因其对电子的散射作用极弱，确保铜箔的高导电性。

该研究不仅为高性能铜箔的制备开辟了全新的设计思路，也展现了基元梯度序构策略在开发下一代结构—功能一体化材料研发中的巨大潜力。值得强调的是，梯度纳米畴铜箔已具备在工业条件下的连续化生产能力，为其规模化应用奠定了基础，对电子信息产业和新能源产业的发展具有重要战略意义。（来源：中国科学报 张楠）

相关文章信息：<https://doi.org/10.1126/science.aed7758>

作者：卢磊等 来源：《科学》

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