
厉害了！北工大团队研发钨岛型高性能W-Cu不互溶双金属复合材料 Engineering

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30593.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！

厉害了！北工大团队研发钨岛型高性能W-Cu不互溶双金属复合材料 Engineering。论文标题：Synergistic Enhancement of Mechanical Properties and Electrical Conductivity of Immiscible Bimetal: A Case Study on W – Cu

期刊：Engineering

作者：Qixiang Duan, Chao Hou, Tielong Han, Yurong Li, Haibin Wang, Xiaoyan Song, Zuoren Nie

发表时间：September 2024

DOI：<https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.07.024>





微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)

近日，中国工程院院士、北京工业大学教授聂祚仁带领宋晓艳教授研究团队在中国工程院院刊《Engineering》发表了题为Synergistic Enhancement of Mechanical Properties and Electrical Conductivity of Immiscible Bimetal: A Case Study on W – Cu的研究文章，介绍了一种具有独特的空间连通铜相和钨岛构型的超细晶不互溶双金属复合材料的设计研制方法，该复合材料仅由两种不互溶金属构成，在无其他任何添加元素的情况下，在力学性能和导电性方面表现出优异的综合性能。本研究为实现不互溶金属复合材料的多目标性能协同强化提供了创新途径。研究生段起祥为第一作者，侯超为共同通讯作者。



Article

Synergistic Enhancement of Mechanical Properties and Electrical Conductivity of Immiscible Bimetal: A Case Study on W–Cu

[Qixiang Duan](#), [Chao Hou](#)  , [Tielong Han](#), [Yurong Li](#), [Haibin Wang](#), [Xiaoyan Song](#)  , [Zuoren Nie](#)

[Show more](#) 

[+](#) [Add to Mendeley](#) [Share](#) [Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.07.024> 

[Get rights and content](#) 

[Under a Creative Commons license](#) 

 [open access](#)

不互溶金属复合材料由于组元本征性能差异巨大，常具有结构–功能一体化的潜在开发优势。钨–铜复合材料是不互溶金属复合材料的典型代表，其中钨具有高硬度、低热膨胀系数、耐烧蚀特性，铜具有高的导电和导热特性，钨–铜复合材料在电子封装、热管理、高压电接触材料以及焊接电极等领域具有重要应用。如何显著提升不互溶金属复合材料的综合性能，实现高性能结构–功能一体化是目前开发先进不互溶金属复合材料所面临的重大挑战。

面向上述问题，北京工业大学研究团队开发出一种具有空间连通铜相和钨岛构型的超细晶双金属复合材料，在力学性能和导电性方面表现出优异的综合性能。采用基于材料真实微观组织结构的有限元模拟方法，定量研究了具有不同微观尺寸和结构特征的双金属复合材料的应力分布、应变响应和断裂行为，揭示了这种特殊结构双金属复合材料获得优异综合性能的机理。

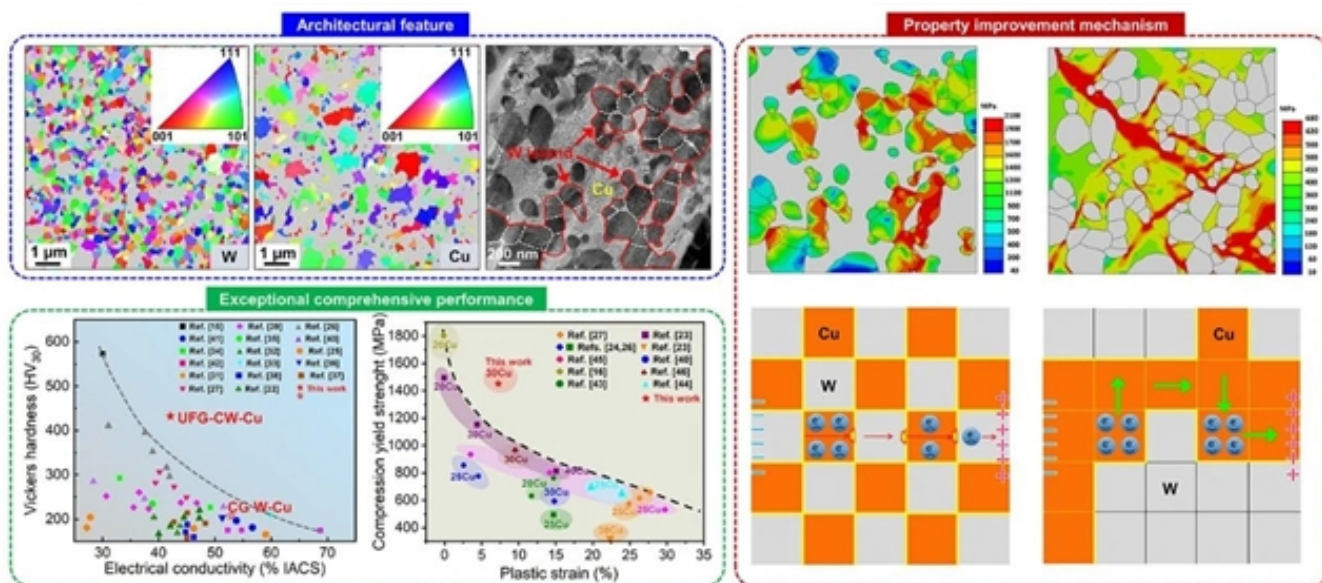


图. 研制的新型双金属复合材料的结构特征、优异的综合性能、应力分布解析与电子传输路径示意图。

研究表明，钨晶粒在钨岛内的高度连通邻接性对不互溶两相的应力分布具有显著影响。在相同载荷下，钨晶粒的局域高连通性有利于抑制应力的长程扩展，避免铜相中应力快速增加及应力集中的发生，使钨相可分担更大的载荷，从而使双金属复合材料表现出更高的屈服强度。因此，所开发的双金属复合材料的高屈服强度源于组织结构细化和钨岛构型中晶粒的高邻接性。另一方面，这种特殊构型还有利于两相金属的协调塑性变形，避免钨/铜交界处的过早失效，从而提升复合材料整体的塑性变形能力。此外，钨岛构型所带来的铜相平均自由程增加以及相界比例降低，使复合材料具有优异的导电性。

该研究不添加任何其他元素，仅通过调控显微结构尺寸和组元空间分布，使不互溶双金属复合材料在力学性能和物理特性方面获得了优异的综合性能，为实现不互溶金属复合材料的多目标性能协同提升提供了新的途径。未来如何快速、准确预测多层次结构尺寸、空间构型与多目标性能之间的关联，并开发可控制备技术，从而根据服役要求按需定制双金属复合材料值得更加深入的研究。

文章信息：

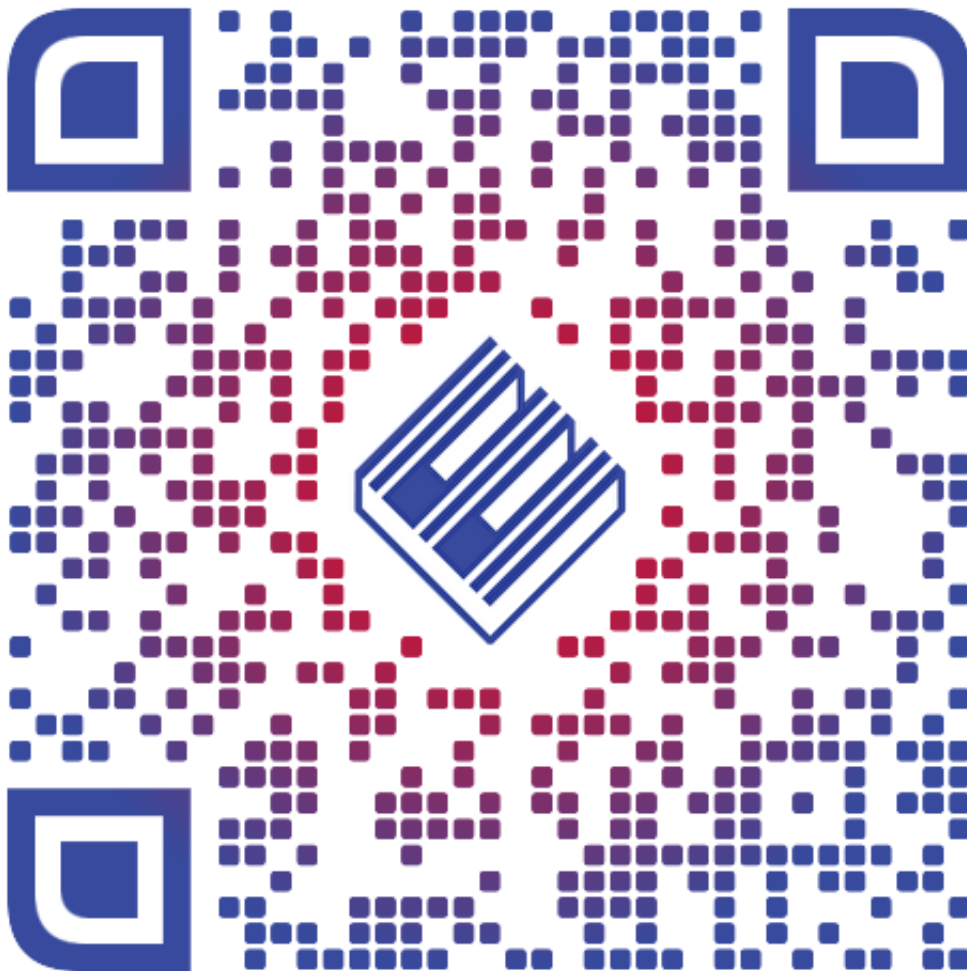
Synergistic Enhancement of Mechanical Properties and Electrical Conductivity of Immiscible Bimetal: A Case Study on W – Cu

作者：

Qixiang Duan, Chao Hou, Tielong Han, Yurong Li, Haibin Wang, Xiaoyan Song, Zuoren Nie

引用：

Qixiang Duan, Chao Hou, Tielong Han, Yurong Li, Haibin Wang, Xiaoyan Song, Zuoren Nie, Synergistic Enhancement of Mechanical Properties and Electrical Conductivity of Immiscible Bimetal: A Case Study on



Open access

开放获取全文

<https://www.engineering.org.cn/engi/EN/10.1016/j.eng.2024.07.024>

推荐阅读

长沙超算中心科研团队阐明科学第五范式本质，实现智能驱动材料设计

深度剖析一维材料黏附行为的实验方法

6G 两大特征，将颠覆传统移动通信，开启未来通信

王中林院士团队：摩擦纳米发电机在蓝色能源收集和海洋环境监测方面的研究进展

丛斌院士团队：构建全息数字人体模型，生命科学的新变革

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

来源：Engineering

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