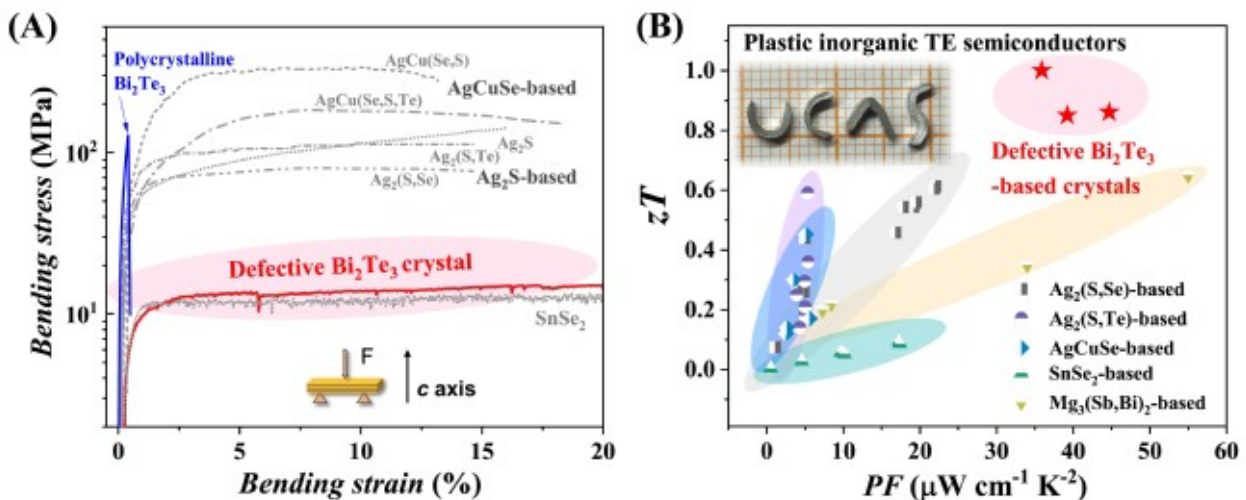
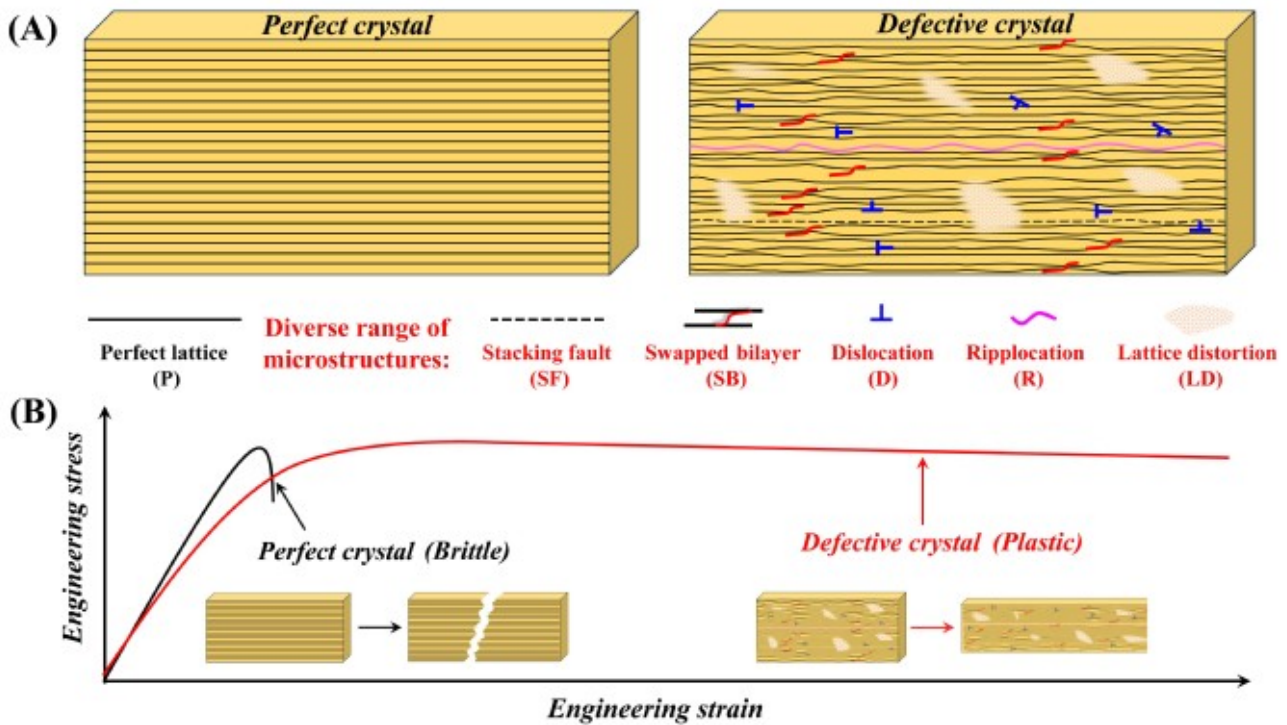

脆性无机非金属材料塑化研究

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30709.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！

中国科学院上海硅酸盐研究所仇鹏飞、史迅和陈立东与国科大杭州高等研究院、上海交通大学合作，在脆性碲化铋 (Bi_2Te_3) 基材料中通过调制反位缺陷诱导形成高密度/多样化的微观结构，实现了材料从脆性至塑性的转化，并将塑性热电材料的室温热电优值提升至约1.0。日前，相关成果发表于《科学》。



具有高密度/多样化微结构的塑性Bi₂Te₃晶体的三点弯曲应力-应变曲线和热电性能

?

在室温下，无机非金属材料通常表现为脆性，难以像金属一样精准加工，且易突然断裂造成灾难性失效。目前，具有本征塑性的块体无机非金属材料种类较稀少，且热电性能远低于经典的脆性材料。理论上，当无机非金属材料中同时存在两种及以上的高浓度本征缺陷时，缺陷间的相互作用、聚集和移动可能在材料内部引入高密度/多样化的微结构，有望实现材料的塑化。

Bi₂Te₃基材料是室温区域最好的热电材料，但是，它们通常为脆性。由于Bi和Te相近的原子半径和电负性，Bi₂Te₃基材料中易形成高浓度的本征缺陷，进而诱导形成高密度/多样化的微观结构来影响材料的力学性能。

研究团队利用温度梯度法制备了化学计量比精确调控的Bi₂Te₃块体单晶，它展现出优良的塑性变

形能力。透射电镜表征发现Bi₂Te₃单晶中存在由BiTe和TeBi反位缺陷转变而成的高密度/多样化的微观结构。研究团队利用分子动力学计算揭示了其对力学性能的影响，证明这种微观结构是Bi₂Te₃单晶发生塑化的重要原因。

研究团队发现，塑性Bi₂Te₃单晶具有优异的热电性能，室温功率因子和热电优值远高于已报道的塑性热电材料。他们通过固溶Sb调控载流子浓度，在保持优良塑性的同时，将室温功率因子和热电优值进一步提高。

最后，研究团队选取塑性Bi_{0.8}Sb_{1.2}Te₃单晶和Ag₂Se_{0.67}S_{0.33}，分别作为p型和n型热电臂，制备了8对具有Y型结构的柔性热电器件。在19 °C的环境温度下，将该器件佩戴于人体，获得的器件最大归一化功率密度为2.0 μWcm⁻²，远高于基于其他塑性热电材料的器件。

该研究不仅开发出一种新型高性能塑性无机热电材料，还提供了一种将脆性材料转变为塑性材料的有效策略，为脆性无机非金属材料的塑化研究提供了重要借鉴。（来源：中国科学报 王兆昱）

相关论文信息：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adr8450>

作者：仇鹏飞等 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](https://www.iikx.com)转发