二维结构InSe无机半导体单晶超常塑性获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10619.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！

二维结构InSe无机半导体单晶超常塑性获揭示。

上海交通大学与中科院上海硅酸盐研究所等单位合作，在无机塑性半导体领域取得重大突破。研究发现，二维结构范德华半导体InSe在单晶块体形态下具有超常规的塑性和巨大的变形能力，既拥有传统无机非金属半导体的优异物理性能，又可以像金属一样进行塑性变形和机械加工，在柔性和可变形热电能量转换、光电传感等领域有着广阔的应用前景。7月31日，该研究成果发表于《科学》杂志。

史迅教授/研究员、Jian He教授、陈立东研究员为本文通讯作者；魏天然助理教授、金敏教授、王悦存副教授为共同第一作者。该研究参加单位包括上海交通大学、中科院上海硅酸盐研究所、上海电机学院、西安交通大学、中科院宁波材料所、Clemson University等。

当前，柔性电子领域蓬勃发展，推动着社会的信息化和智能化进程。作为柔性电子器件的核心，半导体材料期望具有良好的电学性能与优异的可加工和变形能力。然而，现有的无机半导体尽管电学性能优异，但通常具有本征脆性，其机械加工和变形能力较差；而有机半导体虽具有良好的变形能力，但电学性能普遍低于无机材料。开发兼具良好电学和力学性能的新型半导体有望推动柔性电子的迅速发展。

史迅与陈立东等开创性地提出无机塑性新型半导体新概念，在具有优异电学性能的无机半导体中实现良好可加工和变形能力，将有机材料和无机材料的优点合二为一，从而开辟了无机塑性半导体和柔性/塑性热电材料新方向。

受Ag2S准层状结构与非局域、弥散化学键特性的启发，研究人员聚焦一大类包含范德华力的二维结构材料，并在其中发现了具有超常塑性的InSe晶体。同时，研究人员发现，不同于多晶形态下的脆性行为，InSe单晶二维材料在块体形态下可以弯折、扭曲而不破碎，甚至能够折成纸飞机、弯成莫比乌斯环，表现出罕见的大变形能力。非标力学试验结果进一步证实了材料的超常塑性

，其压缩工程应变可达80%，特定方向的弯曲和拉伸工程应变也高于10%。

精细结构表征和原位微纳压缩实验结果表明，InSe单晶块体的塑性变形主要来自层间的相对滑动和跨层的位错滑移，进一步研究发现InSe的变形能力和塑性与其特殊的晶体结构和化学键密切相关。这些多重、非局域的较弱作用力一方面促进层间的相对滑移，另一方面又像胶水一样把相邻的层粘合起来，抑制材料发生解理，同时保证了位错的跨层滑移。基于InSe单晶特殊的力学性质和化学键特性，研究人员提出了一个评价和预测（准）二维材料变形能力因子，具有高解理能、低滑移能、低杨氏模量的材料有望具有良好的塑性变形能力。该判据很好地解释了目前已发现的两种无机塑性半导体Ag2S和InSe，也为其他新型塑性和可变形半导体的预测和筛选提供了理论依据。

该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金和上海市科委的资助和支持。（来源：中国科学报黄辛 张行勇）

相关论文信息：DOI: 10.1126/science.aba9778

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：史迅等 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转发