研究发现超带隙透明导体

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33707.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！

研究发现超带隙透明导体
。透明导体因兼具导电性与透明性，广泛应用于触控屏、太阳能电池、发光二极管、电致变色及透明显示等光电器件，成为现代信息与能源技术中不可或缺的材料。目前，主流透明导体来源于掺杂
如半导体或绝缘体等原本透明的带隙材料，掺杂过程以牺牲部分透明性来实现导电性。因此，导电性与透光性之间相互制衡。为突破这一局限，此前有研究提出无需掺杂的本征透明导体概念，即通过特殊的金属能带结构来实现理想透明。但目前，其尚未在实际材料中被发现。

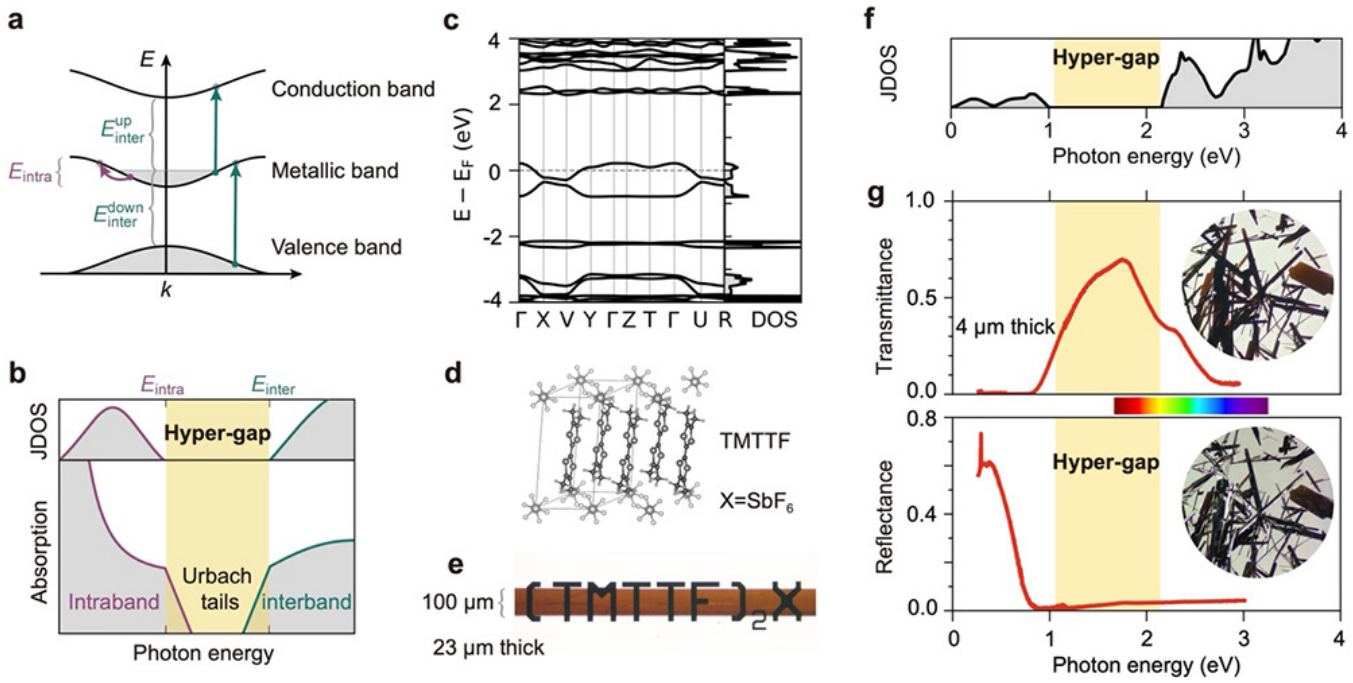
近日，中国科学院物理研究所研究员陆凌团队在一类有机电荷转移盐中首次实验发现了本征透明金属，并将新的透明波段起名为“ 超带隙 ”。金属中的超带隙是指介于带内吸收和带间吸收之间的无吸收波段，其原理和传统绝缘体带隙中没有光学吸收的原理一致。实现超带隙的特殊电子结构需要金属带足够孤立，且金属带带宽小于费米面与其他占据态和非占据态之间的能量差，使带内跃迁引起的吸收可被金属带带宽截断。同时，此带内吸收的截断能量小于带间吸收的起始能量，进而打开超带隙。

为寻找超带隙金属，该团队通过计算发现了一类已知有机导体
$(TMTTF)_2$
X可符合超带隙条件，并用电化学结晶生长了样品。研究表明，块体单晶在预言的超带隙波段展现出显著的透明窗口，其范围从可见红光至近红外，且在30微米厚度下能够透光。同时，其最低光学损耗（介电函数虚部）约为0.01，这一数值在已知化学计量比金属中最低，与商用透明导电氧化物薄膜（ITO）持平，且其色散与反射均低于ITO。

这一研究首次在实验上将电子导电性与光学透明性结合于本征固体材料中，开辟了通过超带隙实现透明导电的新路径。

相关研究成果以*Hyper-gap transparent conductor*为题，发表在《自然-材料》（*Nature Materials*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会和中国科学院的支持。

论文链接



超带隙透明导体的理论原理、材料预言和实验发现

研究团队单位：物理研究所

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转发