

兰州化物所在纳米高熵太阳能吸收涂层研究中获进展

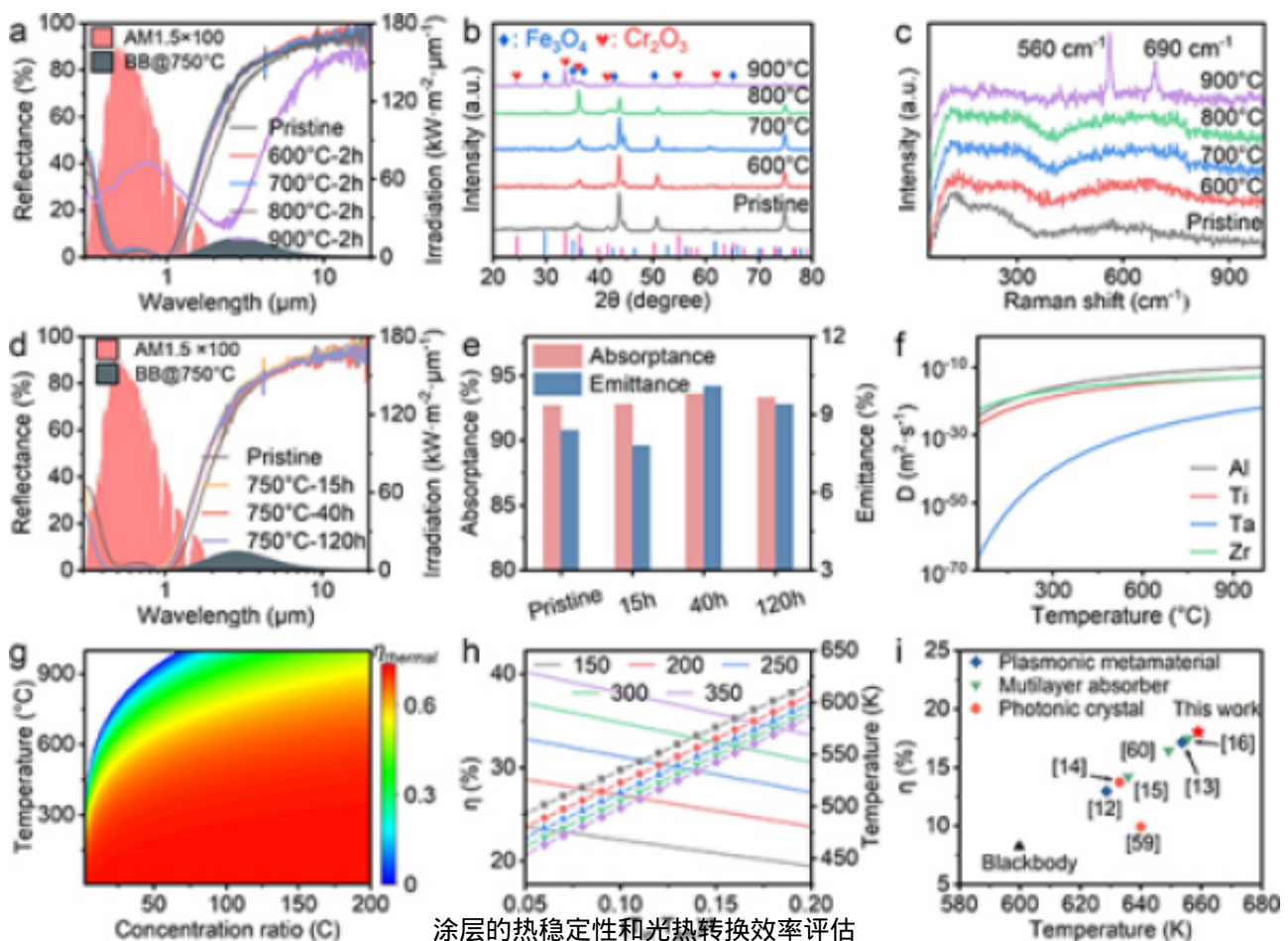
高熵材料的多主元设计为功能材料的研究与应用提供了平台。高熵材料丰富的结构特征和广阔的成分空间，允许通过精确选择元素组合来调控材料的电子结构，从而调整费米能级附近的电子态密度，促进d-d带间跃迁，对于开发高效光热转换材料具有重要意义。

中国科学院兰州化学物理研究所资源化学与能源材料研究中心研究员高祥虎团队致力于高熵氮化物薄膜的设计制备和光热转换性能研究。然而，高熵光谱选择性吸收涂层的光热机制尚不明确。

基于此前关于高熵氮化物光吸收材料的研究成果，为满足聚光太阳能系统高温工况下的应用需求，研究人员选择了构成元素，并探讨了高熵设计对材料电子结构的影响。研究显示，高熵氮化物的复杂能带结构提高了费米能级附近的态密度。同时，平坦的能带结构拓宽了材料的太阳能吸收范围，增强了带间跃迁效应，提升了材料的太阳能吸收性能。

该团队通过反应磁控溅射法制备出由高熵氮化物吸收层和氮化硅减反射层组成的双层光谱选择性吸收涂层。该涂层在太阳光谱波段表现出92.7%的吸收率，在红外波段的热发射率仅为8.4%。在 $1 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 模拟太阳光辐照条件下，涂层表面温度在10分钟内可达到 83.3°C ；在户外应用中，该涂层的平衡温度与非选择性涂层的平衡温度差异达到 21°C ，展现出优异的光热转换效率和光谱选择性。同时，得益于高熵效应和缓慢扩散效应带来的结构稳定性，该涂层在 750°C 退火后仍保持出色的光学性能。该涂层凭借光热转换能力、热稳定性和易于规模化生产的双层结构，在提升槽式聚光发电系统效率方面具有重要意义。

相关研究成果发表在《先进功能材料》（Advanced Functional Materials）上。研究工作得到中国科学院“西部之光”人才培养计划和甘肃省重大科技专项计划等的支持。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/216621.html>