新型薄膜为热致变色节能窗提供新思路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34634.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！

新型薄膜为热致变色节能窗提供新思路。

近日，哈尔滨工业大学教授高继慧团队在窗体节能及光热管理领域取得重要进展。团队开发出一种基于水合离子聚合物的热致变色薄膜，成功实现了无色态与着色态间的无雾度可逆转变，为新一代节能窗体设计及光热管理提供了新思路。相关成果发表在《自然·通讯》上。

热致变色节能窗能够根据环境温度变化对太阳辐射进行自适应调节，无需复杂控制与维护。而热致变色材料的难点是兼顾透光率、调光能力和转变温度，在其工作温区始终保持视野清晰，无视觉畸变。

针对上述问题，团队提出了水合离子聚合物体系，可通过温度驱动在水合—脱水过程中诱导Ni2+配位构型在八面体与四面体之间的可逆转变，从而实现吸光行为的显著调控。该材料在冷态下可见光透过率高达87.7%，太阳能调节率可达30.5%，转变温度可在25-42 ° C范围内灵活调节，适宜不同地区环境温度驱动。

随后，团队结合原位变温谱学、电子磁性表征等手段，系统揭示了水合离子聚合物材料中Ni2+配位构型动态重构的光谱响应机制，进一步通过控制膜厚和环境湿度，实现了分钟级着色与褪色的快速响应特性，并构建了基于Clausius-Clapeyron方程的转变温度预测模型，为不同气候区域的应用提供了理论支持。

户外实测表明，该热致变色节能窗在自然光辐照下可降低室温近10 ° C，隔热效果显著。控温腔能耗测试表明，相较于普通中空玻璃窗，其节能效率超过30%。该材料已通过了200次循环稳定性测试、120天高湿老化及紫外加速老化验证。EnergyPlus能耗模拟显示，其在全球范围内应用，平均节能效率达到11.4%，与Low-E玻璃配合应用后可进一步提升至17.7%，展现出广泛的气候适应性和建筑应用潜力。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-025-61776-0

作者：高继慧等 来源：《自然—通讯》

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