# 新方法：测量光与热之舞

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23820.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！*

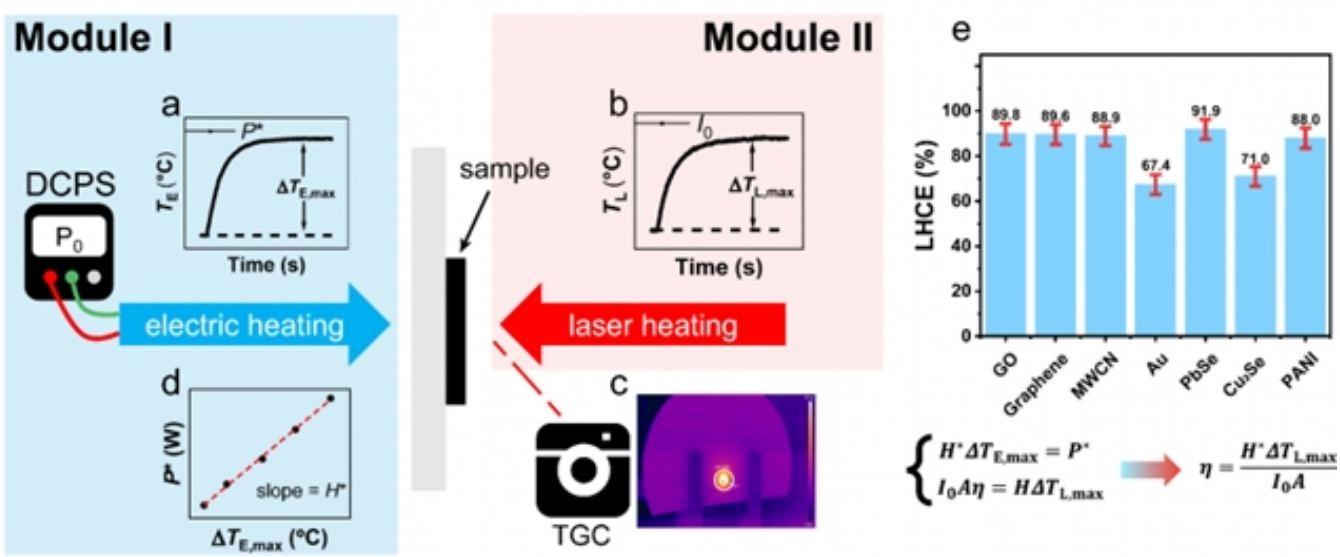
**新方法：测量光与热之舞**。光热转换是一种光与物质相互作用的基本物理过程，广泛存在于自然界和现代工业系统中，纳米材料的光热转换效率决定其在光热治疗、太阳能驱动水蒸发和光热催化等应用特性的关键参数。尽管已经有一些测量纳米晶溶液光热转换效率的方法，但是其准确性仍然存在争议?。因此，发展简单、通用测量固体纳米材料光热转换效率的方法具有重要的意义。

近日，北京理工大学顾凯等人发展了一种电光等效测量固体材料光热转换效率的方法(PEE方法)。其利用了电加热和光加热等效的方法，即利用电加热温度上升过程来模拟材料在光照下的温度上升过程，在简化条件下，通过热平衡公式计算出材料的光热转换效率。该方法突破了前人方法对材料体系的限制，适用于纳米碳材料(石墨烯，碳纳米管)，半导体纳米晶(硒化铅和金纳米棒)和聚合物(聚苯胺)体系，并且展现出良好的可重复性，为光热转换过程的研究和光热材料的开发提供了新方法。

PEE方法的装置包含电加热(Module I)和光加热(Module II)两个模块。在电加热模块中，样品被已知输入功率为P0的电阻加热，利用红外热像仪监测其平均温度TE的变化。根据热平衡方程，以及考虑所有散热途径(包括热传导、热对流和热辐射)的线性项，可以得出热平衡状态下$P^*-H^*\Delta T_{E,max}=0$，其中H*是电加热下样品的综合散热系数，P*样品实际接收的热功率，P*和P0的关系与电阻形状相关。因此改变输入功率P0，通过线性拟合可以得到斜率H*。

在光加热模块中，样品被已知功率为I0的激光加热，利用其平均温度TL随时间变化的曲线，可以得出热平衡状态下$I0A\eta-H\Delta T_{L,max}=0$，其中A是样品的吸收率，$\eta$是光热转换效率，H是光加热下的散热系数。在此测试系统中电加热下的H与光加热下的H*是等效的，可以推导出测试材料的光热转换效率$\eta=H^*\Delta T_{L,max}/I0A$。

研究者测量了多种材料的光热转换效率，测试误差小于5%，表明该方法具有良好的适用性和准确性。需要注意的是该测量方法不适用于在光照下发生化学变化的材料体系。




PEE方法的测试原理

该文章发表在国际顶尖学术期刊《Light: Science Applications》，题为A general methodology to measure the light-to-heat conversion efficiency of solid materials,Kai Gu为本文的第一作者，Haizheng Zhong为本文的通讯作者。(来源：LightScienceApplications微信公众号)

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41377-023-01167-6

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性;如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任;作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。

作者：Haizheng Zhong 来源：《光：科学与应用》

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