山西大学近场热辐射研究获重要进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16902.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！

山西大学近场热辐射研究获重要进展。近日，山西大学理论物理研究所教授陈君与瑞士巴塞尔大学唐高民等人在《物理评论快报》上合作发表论文，并获得编辑推荐，在期刊主页上展示。

有温度的物体都会向外辐射电磁波。当物体之间的间距远小于热辐射波长时，会发生倏逝波光子的近场隧穿效应。由于倏逝波具有更高的能量密度，理论上可以突破普朗克黑体辐射极限，获得极高的近场能量传递效率，在热光伏、热能管理等方面有非常重要的应用潜力。近期，非互易性在辐射能量收集方面引起了研究者的广泛兴趣，例如，光子热霍尔效应、卡西米尔热机等。

研究成果表明，在由石墨烯（通电流）和磁光材料（加磁场）构成的两个平行板之间，即使两板间没有温差（相同电子温度），也可以传递净能量，并且其大小和方向可通过电流和磁场来调节。这个等温板间的热传导现象并不违反热力学第二定律，因为此时系统需要外部媒介维持石墨烯中的电流。石墨烯通过施加电流处于非平衡态，引起非平衡涨落，辐射光子的占据数变得不再互易，从而导致两板间的能量传输。磁光材料中不加磁场时，能流由石墨烯流向磁光材料。通过对磁光材料施加磁场，破坏时间反演对称性，产生非互易表面模式可产生双向能量传输。这种方向可调的能量传输是由于石墨烯中非互易光子占据数与磁光材料中的非互易表面模式之间的相互影响而产生。更为重要的是，在两板存在温差情况下，热辐射可以在石墨烯中产生可调节的电流。

这项研究成果是近场热辐射领域的一个重要进展，有别于利用半导体结的传统近场热光伏电池，为使用非互易性来进行纳米量级的能量和热能管理提供了新途径。

研究得到国家自然科学基金等项目的大力支持。（来源：中国科学报李清波）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.247401

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：陈君等 来源：《物理评论快报》

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