

---

# 化学所利用有机热电材料实现电致制冷

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2175.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！*

热电材料可以实现温差和电能之间的直接转换，是重要的能源材料之一。作为新型热电材料体系，有机热电材料在柔性、低成本供电器件和自供电传感器方面具有广阔的应用前景(Natl. Sci. Rev.2016, 3, 269.Nat. Commun.2015, 6,8356)。近年来，有机热电材料研究开始起步并得到广泛关注，关键性能指标不断攀升，成为有机电子学中重要的前沿研究方向之一。尽管如此，有机热电材料与器件的基本效应研究严重缺乏，限制了领域的快速发展。

塞贝克效应和帕尔贴效应是热电转换的两大基本效应。基于热电器件的塞贝克效应可以实现温差发电，而基于帕尔贴效应则可以实现电致制冷，从而实现多种功能应用。目前，有机热电材料与器件的功能研究集中于塞贝克效应。尽管人们预计有机热电薄膜器件在电致制冷方面具有自身优势，但是该类体系的帕尔贴效应的精确研究受限于高性能器件的构建和电致温差的原位实时测量两大难题，相关系统研究尚未见报道。

中国科学院化学研究所有机固体重点实验室长期致力于有机热电材料的研究，先后开发了一系列高性能N型有机热电材料(Adv. Mater.2012, 24, 932;Angew. Chem. Int. Ed.2016, 55, 10672;J. Am. Chem. Soc.2017, 139, 13013)，为该体系的功能研究奠定了基础。近期，在科技部国家重点研发计划、中科院战略先导研究计划和国家自然科学基金委项目的支持下，科研人员针对有机热电器件帕尔贴效应研究中面临的热效应复杂且相互干扰问题，结合悬浮器件的制备和原位真空表征系统的搭建降低热散失，利用高速/锁相红外技术实现帕尔贴效应与焦耳热效应及热传导的有效分离，系统揭示了有机热电薄膜器件中的帕尔贴效应并实验验证了有机热电体系中的汤姆逊关系。更为重要的是，他们发现poly(Ni-ett)薄膜器件两端可以建立超过40摄氏度的温差，并且首次真正实现了有机热电器件的电致制冷。此外，他们与北京师范大学、新加坡南洋理工大学和苏州大学的科研人员密切合作，预测该类材料的超薄器件有望实现热流密度超过500 W cm<sup>-2</sup>的大温差电致制冷，在柔性固态制冷和定点化瞬态制冷等方面具有重要的应用前景。相关工作近日发表在Nat. Commun.(2018, 9, 3586)上。

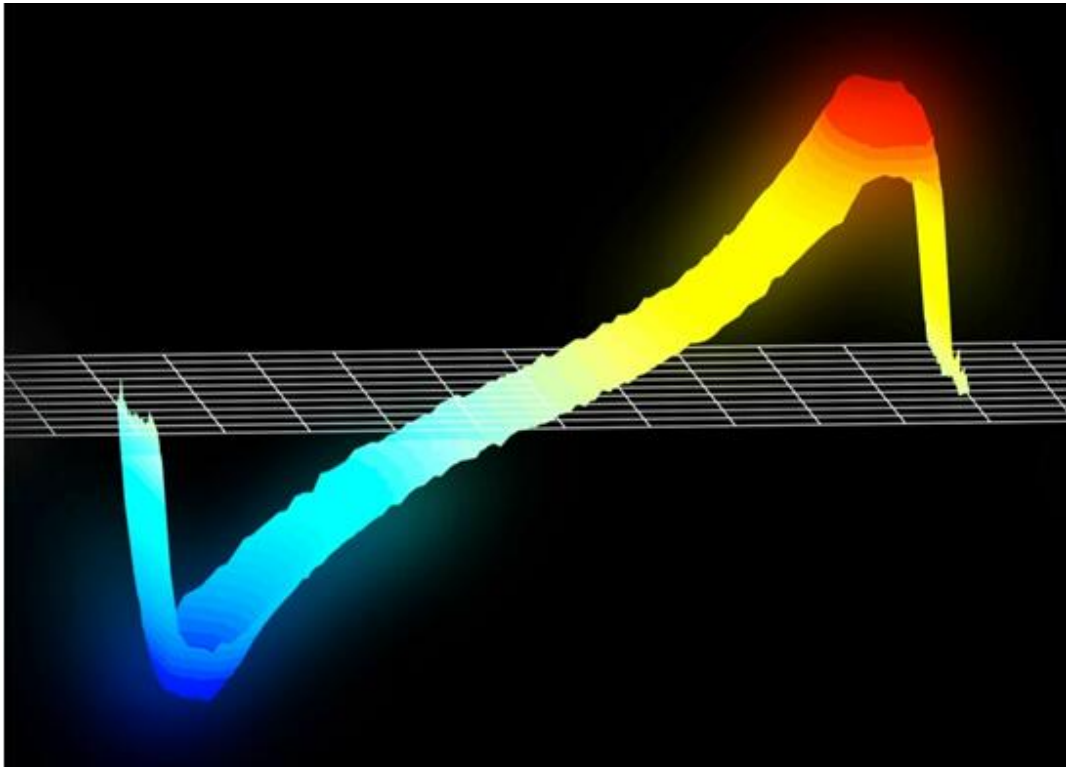


图1 Poly(Ni-ett)薄膜在工作状态下的帕尔贴效应温度分布

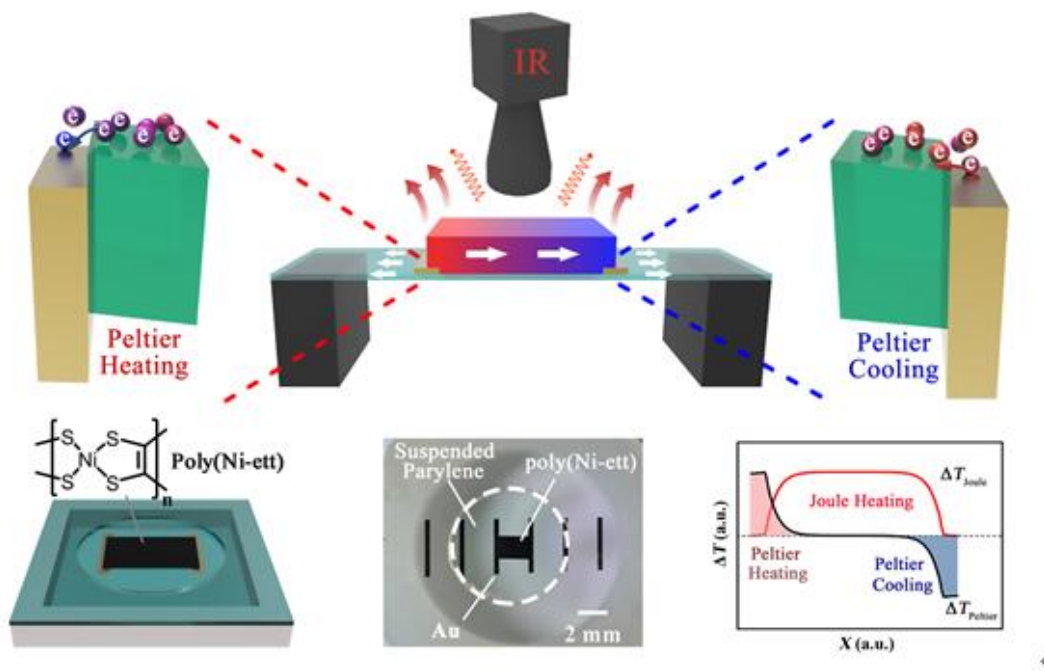


图2 悬浮有机热电器件的器件结构、工作状态的热效应与帕尔贴效应测试方法

---

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](http://www.iikx.com)转发