上海理工大学

变换热学统计物理与复杂系统研究中心

Research Center for Transformation Thermotics, Statistical Physics & Complex Systems



ThermoMeta 2026 学术会议合影 · 上海

让扩散可设计
让复杂系统可理解

在黄吉平部长带领下，中心以变换热学与统计物理为基础，研究扩散调控、能源利用与复杂材料，并将 AI 融入建模、计算和实验分析。

基础问题
输运规律 · 界面反应 · 结构演化

功能设计
热流调控 · 能源利用 · 智能科研

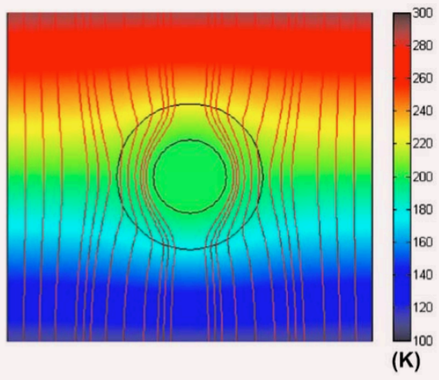
代表期刊论文 2021–2026

共 31 篇（研究论文 27、综述 4）

Phys. Rev. Lett.	8	Nat. Chem.	1
PNAS	5	Nat. Mater.	1
Nat. Phys.	4	Sci. Adv.	1
Nat. Commun.	4	Rev. Mod. Phys.	1
Adv. Mater.	3	Chem. Rev.	1
Nat. Rev. Phys.	2		

方向一

扩散超构材料与新物理



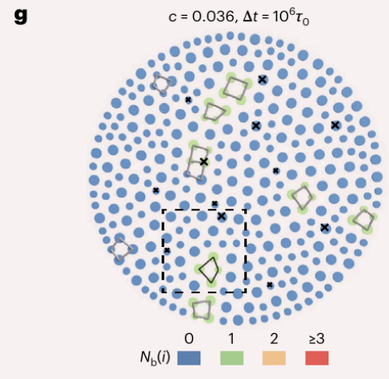
几何变换
设计空间映射
↓
材料参数
构筑有效输运性质
↓
扩散调控
热、粒子与等离子体

热隐身：让热流绕行 [1]

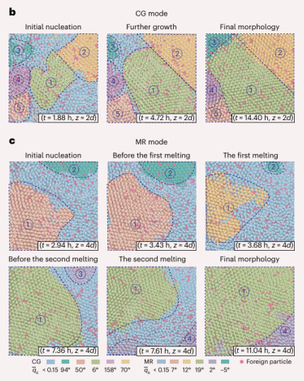
用人工结构改变扩散路径。从变换热学出发，拓展至时变调控与非厄米扩散新物理。

方向二

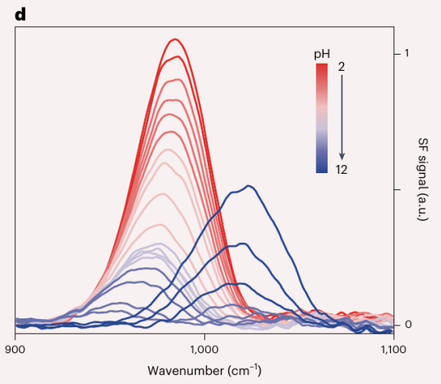
表界面与复杂材料动力学



玻璃局域重排 [5]



晶体生长模式 [4]

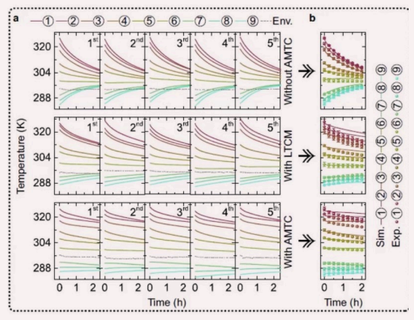


表界面光谱 [3]

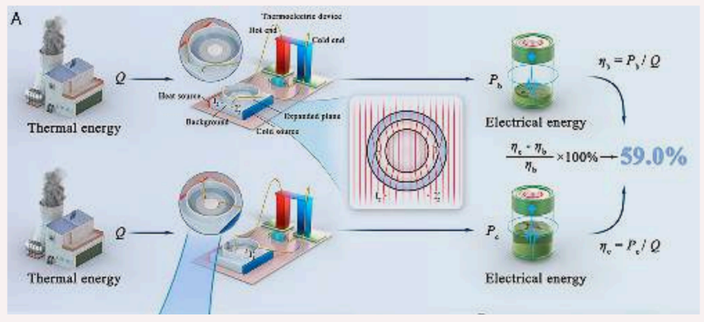
从微观结构读懂宏观演化。追踪界面反应、晶体生长与玻璃弛豫，揭示复杂物质的动力学。

方向三

扩散功能设计与热能调控



多温区控温与循环测试 [6]

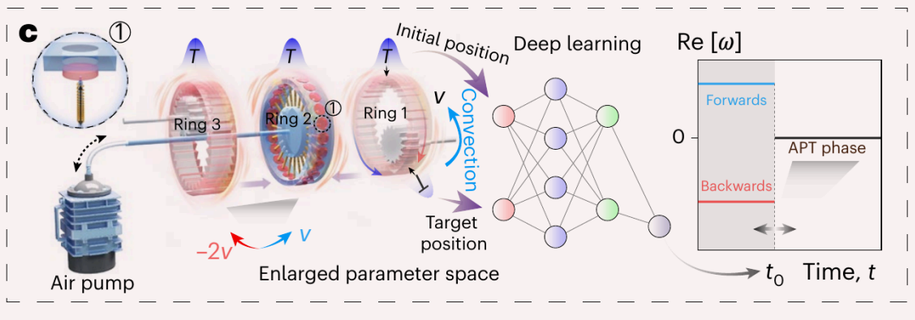


仿生双通道增强热电效率 [7]

用热流结构设计提升控温与转换性能。一对冷热源维持多个温区，仿生双通道增强梯度并提高热电效率。

方向四

AI 贯穿科研工作流



神经网络驱动时域热输运 [2]

贯穿科研流程，参与功能设计。从推导、仿真与热像分析，走向深度学习驱动的主动调控。

[1] C. Z. Fan, **Appl. Phys. Lett.** 92, 251907 (2008).
[2] P. Jin, **Nat. Phys.** 22, 195–201 (2026).
[3] X. Q. Li, **Nat. Chem.** 17, 198–203 (2025).
[4] Q. Gao, **Nat. Phys.** 21, 938–946 (2025).
[5] Y. S. Chen, **Nat. Phys.** 19, 969–977 (2023).
[6] X. C. Zhou, **Nat. Commun.** 14, 5449 (2023).
[7] H. H. Tan, **PNAS** 122, e2424421122 (2025).
[8] P. Jin, **Adv. Mater.** 36, 2305791 (2024).
[9] L. L. Zhang, **Adv. Mater.** 38, e73690 (2026).