

Nonlinear transport theory at the order of quantum metric

【摘要】

Quantum metric, a probe to spacetime of the Hilbert space, has been found measurable in the nonlinear electronic transport thus has attracted tremendous interest. However, without comparing with mechanisms tied to disorder, it is still unclear whether the quantum metric dominates in recent experiments. We exhaust all possible mechanisms of nonlinear transport under the same symmetry that the quantum metric emerges, by finding five more disorder-related mechanisms and their nonlinear conductivity formulas. With the help of the formulas, we derive the scaling law to identify distinct mechanisms in the recent experiments [Gao, et al., Science 381, 181 (2023); Wang, et al., Nature 621, 487 (2023)], determine nonzero nonlinear conductivity elements for all 122 magnetic point groups to guide future experiments, and calculate the nonlinear conductivity to explain the sophisticated features in the experiments of the even-layered MnBi_2Te_4 thin films. Our theory will facilitate future experiments and applications of nonlinear transport.

References:

- [1] Zhen-Hao Gong, et al., arXiv:2410.04995.
- [2] Tianyu Liu, et al., Natl. Sci. Rev. nwa334 (2024).
- [3] Rui Chen, et al., PRB 110, L081301 (2024).
- [4] Zongzheng Du, et al., Nat. Rev. Phys. 3, 744 (2021).
- [5] Zongzheng Du, et al., NC 12, 5038 (2021).
- [6] Zongzheng Du, et al., NC 10, 3047 (2019).
- [7] Zongzheng Du, et al., PRL 121, 266601 (2018)

【报告人简介】



卢海舟，兰州大学物理学学士(1998-2002年)，清华大学高等研究院物理学博士(2002-2007年，导师朱邦芬院士)，香港大学沈顺清教授研究组博士后(2007-2012年)、研究助理教授(2012-2015年)，南方科技大学副教授(2015-2018年)、教授(2018-2021年)、讲席教授(2021年-至今)。主要从事凝聚态物理的研究，利用量子场论方法研究拓扑物质等新材料中的物相和电子输运，为下一代电子器件提供原型理论，多个理论工作被实验支持和广泛应用，包括发现了三维量子霍尔效应的新机制，为三十年的探索开辟了新路。获批基金委杰出青年基金并获延续支持，教育部长江学者特聘教授，国家一流本科课程负责人，科技部重点研发项目首席，深圳自然科学一等奖，全球华人物理与天文学会亚洲成就奖，腾讯科学探索奖等。

【报告人】

卢海舟

南方科技大学

【时间】

2025/ 05 / 21 (周三)

下午 4:00

【地点】

清华大学高等研究院

科学馆104报告厅

