

# 凝聚态物理-北京大学论坛

2023年第27期 (No. 579 since 2001)

## 声波和声子有自旋吗？

任捷教授

时间：12月7日（星期四）15:00—16:30

地点：北京大学物理楼中212大教室

**报告人简介 (About speaker)**：任捷，同济大学物理学长聘正教授，人工智能兼职教授。先后就读于中国科学技术大学，新加坡国立大学，博士后于洛斯阿拉莫斯国家实验室与麻省理工学院。长期从事声子自旋与量子声子学，拓扑人工微结构与非平衡物态调控，人工智能的信息统计物理研究。在PRL, PNAS, RMP, NSR, Nature Commun等期刊发表论文120余篇，H-index 36，总引用7000余次。任上海市特殊人工微结构材料与技术重点实验室副主任，中国物理学会秋季会议组委会委员，CPL、CPB、《物理学报》和《物理》优秀青年编委，上海市优秀学术带头人，中国十大新锐科技人物，美国物理学会杰出评审人。入选国家海外高层次青年人才，中组部国家“万人计划”。

**摘要 (Abstract)**：自旋角动量的概念是现代物理学的一个里程碑，是一系列量子拓扑现象背后的内在机制。随着人工微结构超材料的快速发展，人们也开始关注经典波动系统的自旋角动量，比如光波自旋的研究就极大丰富和拓展了光超材料功能器件的应用和前景。但一直以来，人们认为只有圆偏振的横波才能拥有自旋，而对于弹性纵波声学纵波，因为没有丰富的偏振极化结构，其并不具有自旋角动量。但是，声波真的没有自旋吗？

报告人将分享近期在声波自旋，弹性波自旋和声子自旋方面的一些初步探索，包括：弹性波自旋和声波自旋的理论发现及其实验观测，对称破缺超表面波导里的声波自旋及其应用，拓扑声子晶体的边界态声子自旋与手性耦合等等。基于高阶微商场论的Noether对称性原理，我们可以统一得到声波自旋、弹性波自旋、以及声子自旋。未来弹性声波自旋与光学和磁性的结合，或者声子自旋与光子、磁子自旋的结合，将为量子器件的多模态多自由度调控带来更多新的可能性。

参考文献：

- [1] "Intrinsic Spin of Elastic Waves." Y. Long, RJ\*, and Hong Chen, PNAS 115, 9951 (2018).
- [2] "Observation of Acoustic Spin." C. Shi, R. Zhao, Y. Long, S. Yang, Y. Wang, H. Chen, RJ\* and X. Zhang\*, Nat. Sci. Rev. 6, 707 (2019).
- [3] "Symmetry Selective Directionality in Near-Field Acoustics." Y. Long, H. Ge, D. Zhang, X. Xu, RJ\*, M.-H. Lu\*, M. Bao, H. Chen, and Y.-F. Chen, Nat. Sci. Rev. 7, 1024 (2020).

略

邀请人：马仁敏 renminma@pku.edu.cn

[http://www.phy.pku.edu.cn/icmp/xsjl/njtwl\\_bjdxlt.htm](http://www.phy.pku.edu.cn/icmp/xsjl/njtwl_bjdxlt.htm)

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理研究所