研究厘清隐藏自旋锁定效应

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/36869.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！

研究厘清隐藏自旋锁定效应。近日，电子科技大学物理学院教授乔梁团队与合作者共同发表了前瞻性综述，系统地厘清了隐藏自旋动量锁定效应的对称性起源、分类、理论模型与实验观测手段，更聚焦于其在前沿量子现象中的关键角色，并指出了领域内未来发展方向。成果11月6日发表于《物理学进展报告》。

在量子材料世界中，自旋动量锁定是实现拓扑超导的关键途径之一，也是自旋电子学的核心基础。传统上，人们认为要在非磁材料中实现自旋劈裂必须打破体系的整体反演对称性，例如通过Rashba效应或Dresselhaus效应。然而，在整体中心对称但局部非中心对称的晶体中，依然可以出现由局域轨道与层间耦合导致的隐藏自旋动量锁定。在保持材料宏观对称性的同时，电子自旋依然可被动量精准操控，为设计自旋相关效应提供了更广阔的材料体系。

论文系统地厘清了该效应的对称性起源、分类、理论模型与实验观测手段，更聚焦于其在前沿量子现象中的关键角色：非常规超导、拓扑物态以及非常规磁性。

针对非常规超导，文章阐明该效应如何诱导出奇特的自旋三重态超导，为理解重费米子超导、铜基、铁基等高温超导体的机理提供了新视角。拓扑物态方面，则揭示了如何利用隐藏效应实现纯净的偶数量子霍尔效应，并高效调控自旋-电荷转换，为拓扑器件设计铺路。围绕非常规磁性，文章前瞻性地探讨了实现自旋动量锁定的新机制，特别是在交错磁性材料中，仅通过磁结构与晶体对称性的耦合即可实现动量依赖的自旋劈裂，为探索交错磁性拓扑超导、新型自旋源、低能耗磁存储器与非易失性逻辑器件提供了新途径。

论文还指出了该领域未来发展的几个关键方向，包括隐藏类效应的进一步挖掘与测量技术突破，非常规磁性在自旋电子学中的潜力开发以及多自由度耦合对超导与拓扑态的协同调控。（来源：中国科学报 杨晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1088/1361-6633/ae1379

作者：乔梁等 来源：《物理学进展报告》

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