
科学家在超冷原子体系实现理想外尔半金属态

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13547.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！

科学家在超冷原子体系实现理想外尔半金属态。

中国科学技术大学潘建伟院士、陈帅教授等与北京大学刘雄军教授等合作，在超冷原子模拟拓扑量子材料方面取得重要进展。他们在国际上首次利用超冷原子体系实现了三维自旋轨道耦合，并构造出有且仅有一对外尔点的理想外尔半金属能带结构。该研究成果4月16日以研究长文形式发表于《科学》。

外尔半金属是一类重要的拓扑物态，其能带中的外尔点结构具有许多奇异的性质：它是一种拓扑磁单极子，且总是成对出现，在其附近的低能激发的运动模式符合外尔费米子的方程，最早于1929年由德国科学家赫尔曼·外尔提出。有且仅有两个外尔点的外尔半金属——理想外尔半金属，是外尔半金属家族中最基础的一员。在凝聚态材料中，尽管近几年外尔半金属材料取得诸多重要进展，这种仅有两个外尔点的外尔半金属尚未实现。

超冷原子体系具有环境干净，高度可控等重要特性，通过超冷原子研究拓扑量子物态目前是量子模拟领域中的热点，其中人工合成自旋轨道耦合是实现拓扑物相的一项重要技术。实现外尔半金属等高维拓扑物态的模拟，三维自旋轨道耦合是其必要条件。这意味着需要构建更加复杂的三维非阿贝尔规范势，一直是超冷原子量子模拟领域的重大挑战。

为实现三维自旋轨道耦合和理想外尔半金属能带，中国科大联合研究团队设计了巧妙的光路，通过将光晶格旋转 45° ，并将相位锁定，准确构造出理论方案中三维结构的拉曼势，合成三维自旋轨道耦合，同时通过调节实验参量合成了有且仅有两个外尔点的能带结构，并用两种方法印证了理想外尔半金属能带的实现。

《科学》审稿人认为，这项工作为冷原子体系研究外尔物理中的新奇现象打开了新的方向，作为三维自旋轨道耦合在冷原子体系的首次实现，是领域中的重要进展，并为冷原子研究提供了新的工具，对理想外尔点的实现是非常有价值的结果，为固体系统提供了起到互补作用的研究方向。

(来源：中国科学报桂运安)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abc0105>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：潘建伟等 来源：《科学》

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