
我国科学家首次发现并证实玻色子奇异金属

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17182.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！

我国科学家首次发现并证实玻色子奇异金属。1月12日，Nature刊发了题为《玻色子体系中的奇异金属态》（Signatures of a strange metal in a bosonic system）的研究论文，称我国科学家首次在高温超导体中发现并证实了玻色子奇异金属。该工作是中国工程院院士、电子科技大学电子薄膜与集成器件国家重点实验室主任李言荣团队为主完成的，博士生杨超与北京师范大学研究员刘海文为共同第一作者，该实验室教授熊杰和美国布朗大学教授James M. Valles Jr为共同通讯作者。这是该团队继2019年在Science上首次报道实验发现量子金属态后，在量子科技领域取得的又一重大发现。

在宇宙中，基本粒子分为费米子与玻色子两种。其中，人类社会目前赖以生存的电子工业与器件发展几乎完全基于费米子体系，但由于能耗高、损耗大，物理尺寸已近极限，面临性能持续提升的瓶颈问题，无法满足快速增长的信息传输需求。而以高温超导体为代表的玻色子器件，具有完美的零损耗能量传递特性，有望带来电子信息工业的革命性变化。

而奇异金属，顾名思义，与普通金属不同，其电阻率与温度成正比，存在于铜基高温超导体中，是一种电子之间高度量子纠缠的新物质状态，其混乱程度趋向于量子力学极限。早在三十年前，科学家们就发现了费米子奇异金属，但是否存在玻色子奇异金属是长期以来难以攻克科学难题。李言荣研究团队与James M. Valles Jr，中国科学院院士、北京大学物理学院/量子材料科学中心教授谢心澄等人，以及四川大学等合作者们协同攻关，成功突破了费米子体系的限制，首次在玻色子体系中诱导出奇异金属态。

研究团队通过高温超导钇钡铜氧（YBCO）薄膜中精准构筑纳米网孔阵列，实现了对玻色子相干性、耗散能等物性的跨尺度调控，在量子相变临界区发现了电阻随温度与磁场线性变化的奇异金属态。同时，低于超导临界温度时，体系霍尔电阻急剧减少为零，并且存在与库珀电子对相关的 $h/2e$ 超导量子磁电阻振荡，证明体系的载流子是玻色子。进一步通过标度分析，发现玻色子奇异金属的电阻由温度与磁场简单的线性相加决定，证明了电阻在量子临界区与体系内在的能量尺度无关，满足标度不变的关系，揭示了玻色子在量子临界区存在奇异的动力学行为；建立了玻色子奇异金属的完备相图，阐释了玻色系统耗散量子相变的物理图像。

针对该项研究，美国科学院院士Chandra M. Varma发表专题评论文章，高度评价玻色子奇异金属的发现是凝聚态物理领域的重大突破。Nature审稿人评价此工作是引领量子理论发展的transformative变革性成果。同时，Nature配发专题亮点评述文章，评价这项工作突破了现有对奇异金属态与无序超导体的认知框架，将推动凝聚态物理学领域向前迈出一大步。这一发现为理解凝聚态物理中奇异金属的物理规律、揭示奇异金属的普适性、完善量子相变理论奠定了重要的科学基础，对揭示耗散效应对玻色子量子相干的定量影响，推动未来低能耗超导量子计算以及极高灵敏量子

探测技术的发展具有重要的理论和实际意义。（来源：中国科学报袁一雪）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04239-y>

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：熊杰等 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发