

# 合肥研究院实现笼目晶格本征磁结构的直接观测

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29188.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！**

近日，中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心陆轻铀课题组联合安徽大学的科研人员，利用稳态强磁场实验装置超灵敏磁力显微镜测量系统

，

结合

电子顺磁共振谱学和微磁学模拟，实现对笼目晶格中本征磁结构的观测。相关研究成果发表在Advanced Science上。

材料宏观性质主要由其内部电子决定，

而电子的性质与晶格密不可分。笼目晶格能带结构天然具有狄拉克点、平带和范霍夫奇点，激发了拓扑磁结构及非常规超导等丰富的物理现象和内涵。这些奇异性质均与笼目晶格和电子序的相互作用相关。

在超导领域中，笼目超导体中竞争电子序的研究有望揭示高温超导机制。这是超导领域核心问题之一。同时，反铁磁笼目晶格是量子自旋液体的重要候选材料，为量子计算和量子信息科学等领域的研究提供了新的可能性。虽然关于笼目晶格与电荷序的耦合已有较多研究，但其自旋序受晶格调控下的本征图案仍未被揭示。

近期，陆轻铀课题组通过超灵敏磁力显微镜测量系统

，实现了对笼目材料中本征

磁结构的直接观测。该研究在二元笼目 $\text{Fe}_3\text{Sn}_2$

单晶中发现受晶格调制的新型磁阵列结构。受晶格六重对称性和单轴磁各向异性的竞争影响，该材料磁重复单元呈现出独特的破缺六边形结构。结合霍尔输运的测量结果，研究证实了该材料中拓扑破缺的自旋构型。

进一步，变温实验揭示 $\text{Fe}_3\text{Sn}_2$

单晶中温度驱动的磁重构行为。研究发现，这一过程是二级相变或弱一级相变，而非此前认为的一级相变。这纠正了先前的误解，确定了该材料在低温下的磁基态为面内铁磁态而非此前被报道的自旋玻璃态。基于此，该团队绘制了 $\text{Fe}_3\text{Sn}_2$ 单晶的全新磁相图。

定量化的超灵敏磁力显微镜测量系统

数据显示，即使在低温条件下， $\text{Fe}_3\text{Sn}_2$

单晶中依然存在显著的面外磁分量。结合Kan

e-Mele

---

模型分析，该团队解释了低温下狄拉克能隙打开的原因，排除了此前关于低温斯格明子存在的假设。

研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

合肥研究院实现笼目晶格本征磁结构的直接观测

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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