
研究揭示磁性拓扑绝缘体丰富物性

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15686.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中心联合安徽大学利用稳态强磁场实验装置相关实验平台，在磁性拓扑绝缘体物性研究方面取得新进展。相关研究成果以agnetic properties of the layered magnetic topological insulator EuSn_2As_2 为题，发表在Physical Review B上。

本征磁性拓扑绝缘体相比于稀磁掺杂的拓扑绝缘体组分更加均匀，更容易在相对高的温度范围内实现量子反常霍尔效应等丰富量子物态，成为近几年凝聚态物理领域研究的热点。近年来，基于 MnBi_2Te_4

家族本征磁性拓扑绝缘体的奇异量子物态探索取得较大进展，如量子反常霍尔效应、轴子绝缘态以及它们之间的量子转变等。 EuSn_2As_2 是除 MnBi_2Te_4

家族外少数已经理论预言和

研究证实的本征磁性拓扑绝缘体。 EuSn_2As_2

具有稳定结构相和准

二维层状结构，其低温磁基态是A型反铁

磁结构。 EuSn_2As_2

内部磁有序与拓扑电子态相互作用可能导致丰富的量子态，但实验上奇异量子效应的实现还未达到预期。

研究人员通过自助溶剂方法制备出高质量 EuSn_2As_2

单晶，开展了高磁场

下的磁化强度和电输运性质研究。前期试

验发现 EuSn_2As_2

的磁化强度在磁场约3-5特斯拉区域出现磁化平台，但随着磁场增大到7特斯拉，研究发现仍有继续上翘的迹象。利用强磁场中心稳态强磁场实验装置的低温测量平台，研究人员得以将磁化测量和电输运的最高磁场拓展到16特斯拉。研究发现，在温度2开尔文，磁场方向平行于c轴时，磁化强度曲线在磁场大小为4.6特斯拉时出现磁化平台，磁化强度大小约为 $\sim 5.6 \mu\text{B}/\text{Eu}$ ，与之前的报道结果一致。但随着磁场进一步增大，磁化强度曲线缓慢上翘，在磁场为10特斯拉时基本饱和，大小约为 $\sim 6.6 \mu\text{B}/\text{Eu}$ ，产生第二个磁化平台并持续到最高磁场14特斯拉。与此同时，磁阻曲线也在相应的临界磁场处产生拐点，随着磁场增大从负磁阻转变为正磁阻，如图（a）和（b）所示。当磁场方向平行于ab面时，观察到类似的磁化强度与磁阻现象，如图（c）和（d）所示。

上述结果说明，随着磁场增大， EuSn_2As_2

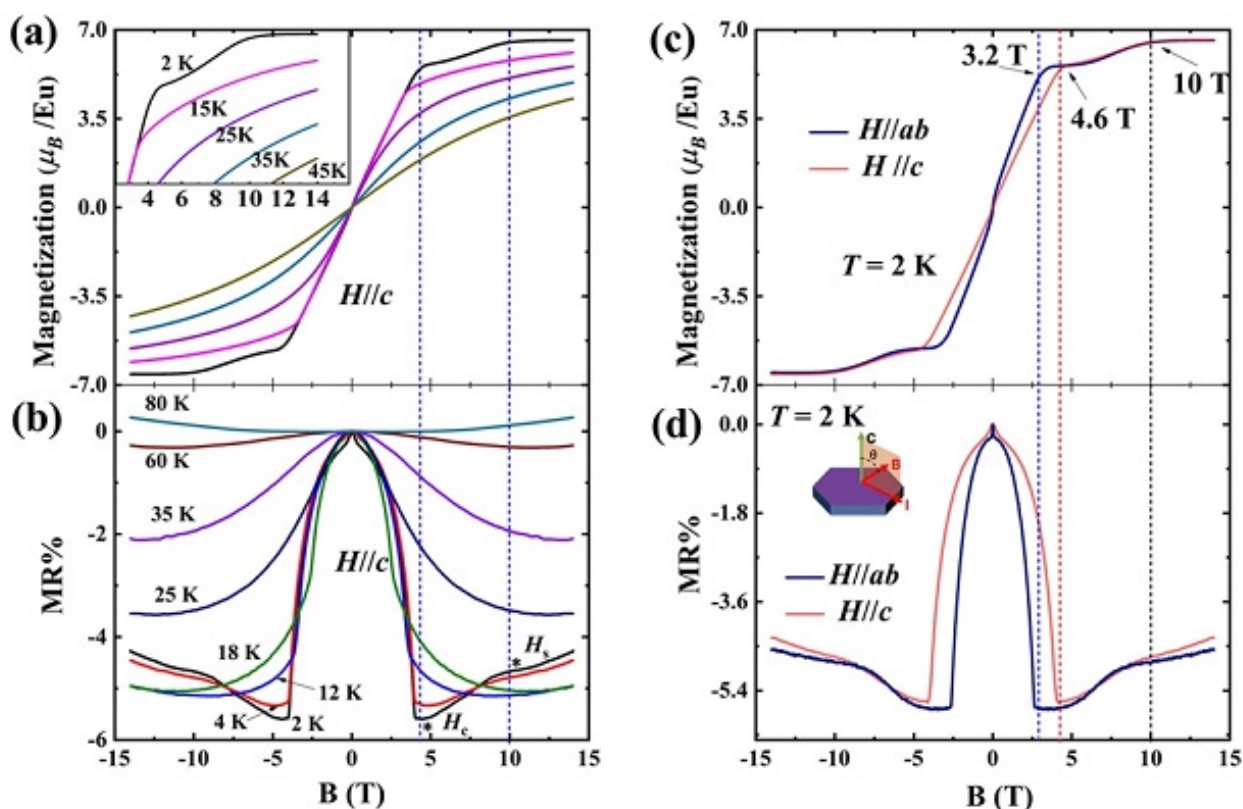
经历了复杂的磁相变，从低磁场A型反铁磁态转变为倾斜的铁磁态，随着磁场的进一步增大最终转变为完全极化的铁磁态，与 MnBi_2Te_4

家族的磁相变十分类似，这为理解 EuSn_2As_2

在高磁场下的磁结构以及电
输运性质提供了实验基础，丰富了EuSn₂As₂
的磁结构相图。此外，霍尔电阻测量还在磁相变临界磁场处观察到反常的霍尔电阻现象，说明EuSn₂As₂
内部局域磁有序与输运电子态之间的耦合是不可忽略的，也为后续探索和调控量子反常霍尔效应
等新奇量子现象提供了积极信号。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中科院青年创新促进会等的支持。

[论文链接](#)



(a) 和 (b)：磁场平行于c轴时，不同温度下的磁化强度曲线和磁阻曲线。(c) 和 (d)：温度为2K，磁场分别平行于c轴和ab面时的磁化强度曲线和磁阻曲线

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