
合肥研究院在磁性拓扑半金属材料研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/1890.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心研究员张昌锦、皮雳课题组合作，在磁性拓扑半金属材料研究方面取得新进展。研究人员通过强磁场下的磁性、输运测量以及第一性原理计算，对NdSb、DySb等镧系金属锑化物磁性体系进行了深入研究，发现了磁性拓扑半金属态。

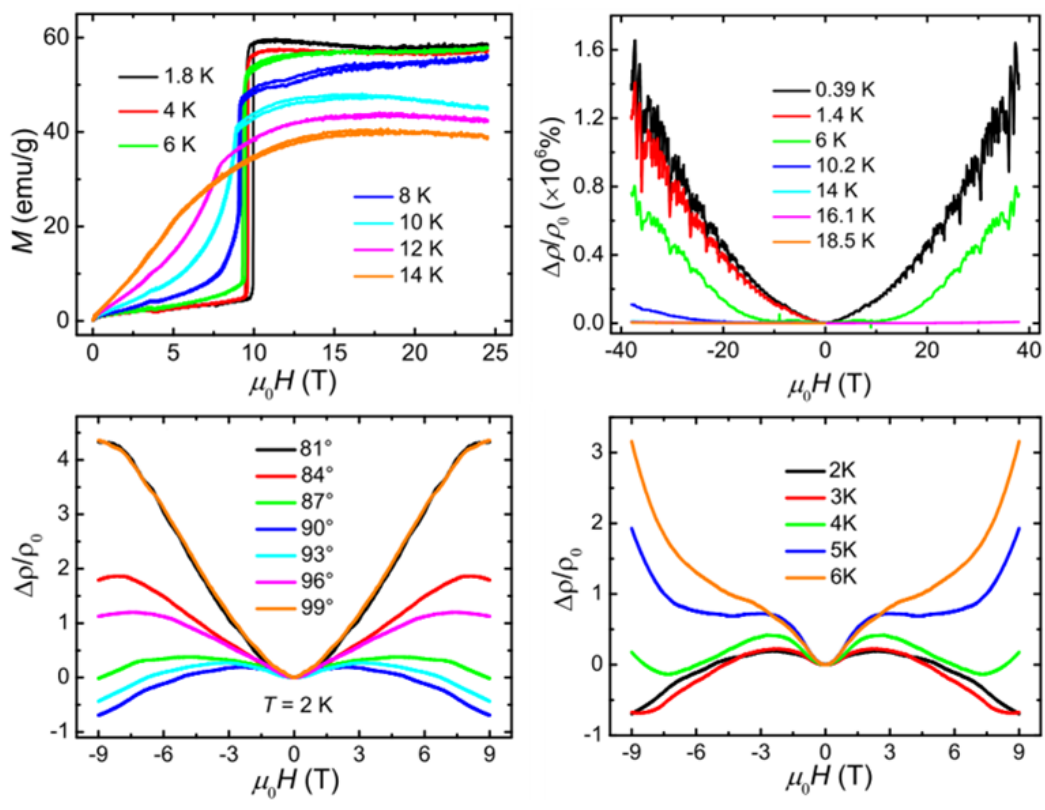
拓扑半金属是一类新型的拓扑材料，具有类似于基本粒子的低能激发态，在科学认知与实际应用方面具有重大意义。其中，狄拉克半金属的狄拉克点兼具晶体对称性与时间反演对称性，被称为“三维石墨烯”。如果晶体对称性或时间反演对称性破缺，狄拉克点变为一对外尔点，形成外尔半金属。晶体对称性破缺的外尔半金属已经在TaAs、WTe₂等体系中发现，而时间反演对称性破缺的外尔半金属则长期未被发现。主要原因在于角分辨光电子能谱在研究磁性材料时有很大局限，不能提供磁有序态下的明确电子结构。理论上预测可能存在磁性拓扑半金属态的体系包括镧系金属锑化物、铋化物，以及GdPtBi、Mn₃Sn等。

在该工作中，研究人员利用强磁场下的磁性与输运测量，研究了NdSb、DySb等材料的磁结构转变，分析了不同磁结构下电子输运的基本信息与载流子特性，结合第一性原理能带计算结果，发现NdSb的反铁磁态是狄拉克半金属态，DySb的铁磁态是外尔半金属态。尤其是，在NdSb上观测到的手性反常导致的负磁阻现象，为拓扑半金属态的存在提供了坚实证据。而NdSb、DySb也以其可调控的磁结构为研究磁性与拓扑的关联提供了理想的载体。

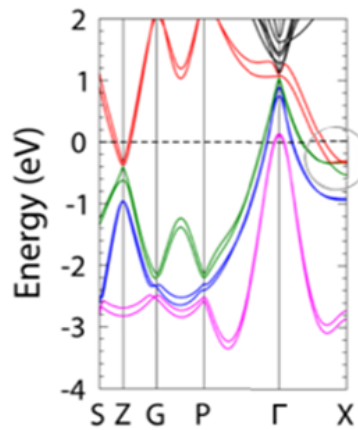
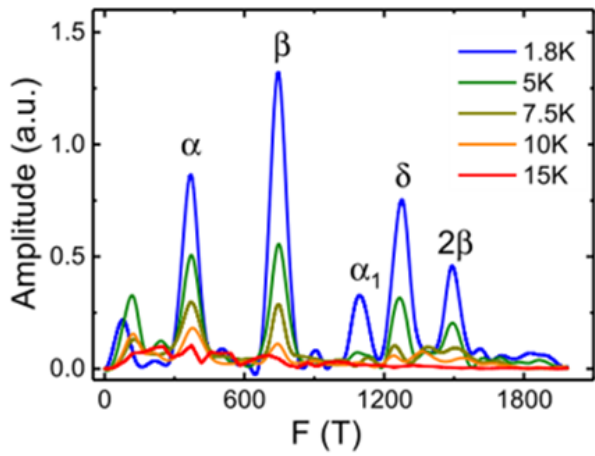
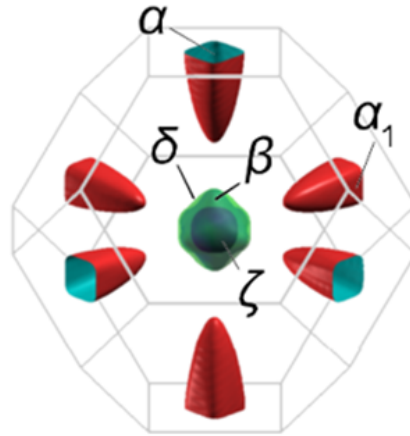
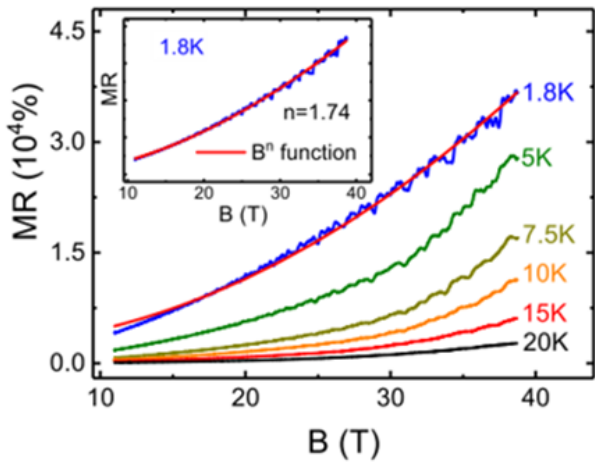
该系列工作的输运测量是在稳态强磁场实验装置的一号水冷磁体WM1与混合磁体上进行的，磁性测量是在二号水冷磁体WM2的磁性测量系统(VSM)上进行的。

该工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金等的支持，主要完成人为研究生王永建、梁丹丹，相关研究发表在Physical Review B、APL Materials上。

文章链接：12



NdSb的高场磁化率、磁阻测量(上图)与负磁阻测量(下图)(上左图WM2提供最高场25T，上右图WM1提供最高场38T)



DySb的高场磁阻测量与能带计算结果(上左混合磁体提供最高场38.7T)

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