

申建雷，博士，校聘副教授，硕士生导师。毕业于中国科学院物理研究所，现任职于山西师范大学材料科学研究院。主要从事磁性多功能材料及磁性拓扑材料的单晶制备和磁/电输运研究。主讲课程《普通物理学》和《材料物理导论》。现主持国家自然科学基金青年项目和省部级项目各一项。已在 Nat. Commun.、Phys. Rev. Lett.、Adv. Funct. Mater. 等期刊发表多篇学术论文。

代表性成果：

1. 磁性外尔半金属中局域无序诱发的拓扑能带调制效应

本研究实现了磁性外尔半金属中反常霍尔效应的内禀增强，而且揭示了掺杂过程中原子局域无序对电子结构的调制效应，研究结果为磁性拓扑材料及至其它电子材料的精细能带结构和宏观物理性质的化学调控提供了更为准确的理解。相关工作已发表在 Physical Review Letters (Shen et al., 2020, 086602)。

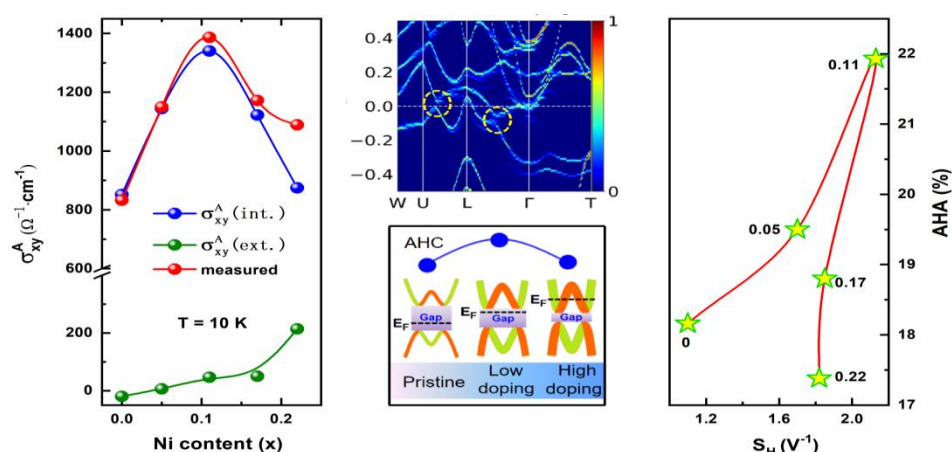


图 1 电子 (Ni) 掺杂对 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 中 AHE 的内/外禀贡献调控

2. 磁性外尔体系中巨反常霍尔效应的内/外禀双机制设计

本研究在磁性外尔半金属中通过内/外禀双机制设计，获得显著

增强的反常霍尔效应，所提出的双机制增强思路可为其它磁性拓扑材料的大反常霍尔效应及反常能斯特效应的设计和开发提供重要借鉴。相关工作已发表在 *Advanced Functional Materials* (Shen et al., 2020, 2000830)。

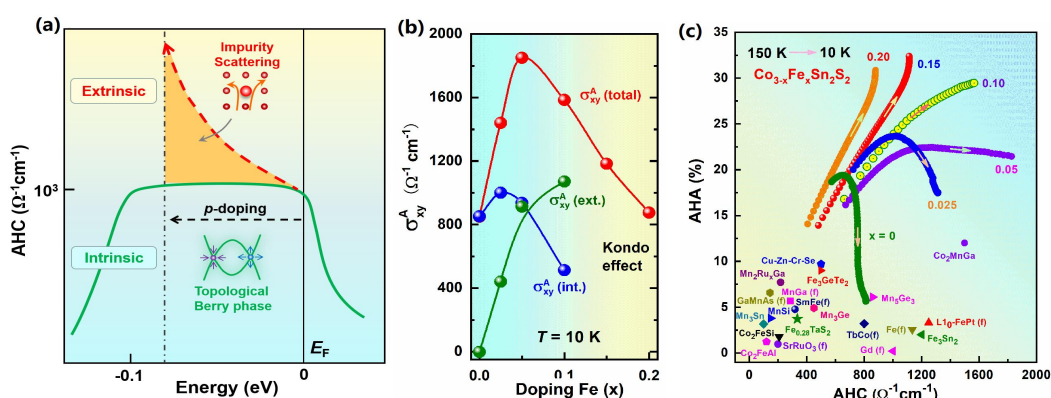


图2 空穴 (Fe) 掺杂对 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 中 AHE 的内/外禀贡献调控

3. 磁性外尔半金属中首次提出“自旋轨道极化子”概念

本工作首次在磁性外尔半金属中提出“自旋轨道极化子”概念，并预示着可以在新型的量子拓扑材料中实现“缺陷量子工程”，为磁性外尔体系磁序与拓扑性质调控开辟了新路径，对其在功能化量子器件方面的应用具有重要意义。该项研究被评为“中科院 2020 年第四季度科技创新亮点成果”，相关工作已发表在 *Nature Communications* (Xing & Shen et al., 2020, 11)。

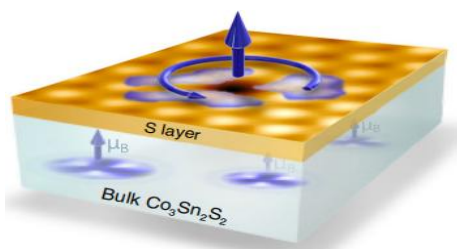


图3 磁性外尔半金属 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 中“自旋轨道极化子”