

物理学前沿讲座

报告主题：自旋电子学材料、物理和器件

报告人：中国科学院物理研究所 博士生导师 韩秀峰 研究员

报告摘要：自旋电子学是基于电子的自旋、轨道和电荷自由度，研究电子自旋相关输运性质以及自旋与磁、光、电、力、热、声等物理场之间相互作用的新兴学科。21 世纪将是自旋电子学交叉学科蓬勃发展和自旋电子器件深入开发及广泛应用的黄金时期。自旋电子器件将对计算机、物联网、人工智能、工业与民品、航空航天、深海探测、心磁脑磁成像与医疗检测、信息科学和技术等众多领域的关键技术发展起到升级换代的推动作用。该报告将简述新型磁性隧道结材料制备研究、以及隧穿磁电阻(TMR)效应、基于量子阱态的自旋共振隧穿磁电阻(QW-TMR)效应和新型磁子阀效应等物理研究，并简要介绍磁性隧道结(MTJ)及其隧穿磁电阻效应(TMR)和新型磁子阀及其磁子阀效应等在自旋电子学核心器件方面的重要代表性应用与研发进展，例如自旋存储器/磁随机存储器(MRAM)、自旋逻辑、TMR 磁敏传感器、自旋纳米振荡器、自旋共振隧穿二极管以及一类基于磁子流的新型磁子阀和磁子结等关键器件等。

报告人简介： 韩秀峰，中科院物理所研究员、博导。1984 年毕业于兰州大学、1993 年在吉林大学获博士学位。1998 至 2002 年分别在日本东北大学、美国新奥尔良大学和爱尔兰圣三一学院等处从事自旋电子学研究。2000 年获中科院“百人计划”资助；2003 年获国家杰出青年基金资助；2007 年获国家基金委创新研究群体基金资助；2007 年获“新世纪百千万人才工程国家级人选”。获 2018 年亚洲磁学联盟奖(AUMS Award 2018)。现任国际



期刊 JMMM 副主编、SPIN 等杂志编委。

主要从事“自旋电子学材料、物理和器件”研究，发表 SCI 学术论文 350 余篇；获中国发明和国际专利授权 80 余项；有国际会议邀请报告 70 余次；主编《自旋电子学导论》、参与撰写《Handbook of Spintronics》等其他 4 部专著。与合作者研制成功一种新型纳米环磁随机存储器(Nanoring STT-NMRAM)原理型演示器件(获 2013 年度北京市科学技术一等奖)、非易失多功能可编程自旋逻辑、自旋共振隧穿二极管、自旋发光二极管、纳米环自旋纳米振荡器、纳米环微波探测器和纳米环随机数字发生器等原型器件、一种高灵敏度磁敏传感器中试型器件、一类新型磁子阀和磁子结等原型器件。