中外学者在反铁磁领域发现普适理论

作者：黄辛 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2847.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！

中外学者在反铁磁领域发现普适理论。11月9日，记者从华东师范大学获悉，该校信息科学技术学院褚君浩院士团队在二维反铁磁领域获重要突破：在二维A-type反铁磁中提出了实现100%自旋极化的普适理论，并设计出新型二维自旋场效应晶体管模型，被认为是反铁磁应用的重要进展。该研究成果日前发表于《美国科学院院报》(PNAS)。国际权威审稿人对此发现无比激动，认为是令人惊喜的成果。

据悉，这项研究是由华东师范大学与加州大学伯克利分校张翔院士(现香港大学校长)合作完成的。

上世纪70年代，法国科学家N é el因其反铁磁研究成果获得诺贝尔奖，反铁磁具有重要的理论研究价值，但宏观磁矩为零使其磁结构很难测定，严重限制了其实际应用。

2017年，张翔院士首次在实验中获得二维铁磁性材料Cr2Ge2Te6，由此激发了人们对二维磁性材料的研究兴趣。但目前已发现的二维磁性材料有很大一部分为反铁磁，这使得大量关于二维磁性材料的研究再次止步于应用。

为此，在测试双层二维磁性材料Cr2Ge2Te6、VSe2等的电子结构时，该研究团队发现，如双层材料层间为反铁磁交换作用时，施加垂直电场可以很方便的实现100%自旋极化的half-metallicity性质。进一步的分析表明，利用半导体性的双层A-type反铁磁(层内铁磁，层间反铁磁)得到half-metallicity性质是一个普适理论。

专家表示，该研究的重要意义在于，利用双层A-type反铁磁的half-metallicity性质可以实现新型的自旋场效应晶体管。(当垂直电场大于临界电场时，即可获得100%的上自旋极化流(蓝色)，翻转外加电场方向可获得100%下自旋极化流(红色)。)1990年Datta提出的自旋场效应晶体管，其工作性能依赖通道中电子自旋进动的精准控制，该理论虽然备受关注但精准控制自旋进动状态在实验上困难重重。

论文第一作者龚士静副研究员告诉《中国科学报》记者，我们利用电场调控A-type反铁磁的电子结构，实验操作简单方便，基本原理也完全不同于Datta-Das自旋场效应晶体管。通过与实验合作者的多次讨论，我们在论文中加入了很多关于实验可行性的讨论，对实现新型自旋场效应晶体管可能遇到的实际问题进行了详细阐述，包括器件工作温度、二维磁畴大小、电极影响、二维磁性材料厚度对器件性能影响等等，使研究工作不仅理论新颖而且对未来的实验研究提供了充分的细节指导。

这个发现让研究团队无比惊喜。褚君浩院士表示，基础研究的原创性发现非常重要，它的重要性通常不会像应用领域的技术突破很快被接受，因此，做基础研究需要足够的耐心和恒心，底子牢固了后劲才足;另外应创造条件加强合作，包括实验和理论合作，国内与国际合作，在自己的研究领域做大做强，做出特色。(来源：科学网 黄辛)

相关论文信息：http://www.pnas.org/content/115/34/8511

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