研究揭示磁近邻效应和界面电荷转移诱导的层状铁磁结构

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26494.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！

钙钛矿镍氧化物作为典型的关联电子体系，表现出金属-绝缘体相变、拓扑结构相变等物性。近期，由于112相和327相镍基超导体系的陆续发现，更使得镍氧化物成为功能氧化物材料/器件研究领域的热点。通常，钙钛矿镍氧化物随着温度的降低而发生金属-
绝缘体相变，并伴随着磁性的顺磁-
反铁磁相变。而$LaNiO_3$
成为钙钛矿镍氧化物中唯一在全温区保持泡利顺磁性的体系。因此，从实验或理论的角度设计和调控$LaNiO_3$
的磁基态是重要的问题。前期研究表明，基于镍氧化物/锰氧化物界面的磁邻近效应可以在$LaNiO_3$
中诱导出磁
有序界面相，但关于其
磁基态构型存在争论。例如，有研究报道在La
NiO_3与$LaMnO_3$组合构成的异质结中，$LaNiO_3$
界面层处于(1/4,1/4,1/4)波矢的反铁磁态；
而关于$LaNiO_3$/$La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$异质结，有文献报道$LaNiO_3$
层处于螺旋自旋态或铁磁态的结果。这些相互矛盾的结论制约了科学家对类似界面磁邻近效应体系物理规律的认知，并限制了与界面低维磁性相有关的实际应用的可能性。

近日，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心利用空间分辨偏振中子反射仪、电子
能量
损失光谱
、X射线吸收光谱等
谱仪手段，结合宏观霍尔电输运测量结
果，揭示了$LaNiO_3$/$LaMnO_3$
(111)界面由磁邻近和电荷转移效应所致的层状磁性结构。研究显示，该异质结体系将出现四种层状铁磁相——绝缘$LaMnO_3$体相、半导体$LaMnO_3$界面相、绝缘$LaNiO_3$
界面相和金属性$LaNiO_3$
体相。研究发现，
层状磁性结构出现的原因是界面Mn
向Ni电荷转移导致的Mn^{4+}-Ni^{2+}超交换作用和Mn^{4+}-Mn^{3+}
双交换作用。这种层状磁结构为解析具有强界面电荷转移的磁性异质结体系提供了模板，并为设

计更多的界面低维磁性体系以及调控其物性提供了手段。

相关研究成果以*Layered Ferromagnetic Structure Caused by the Proximity Effect and Interlayer Charge Transfer for $LaNiO_3/LaMnO_3$ Superlattices*为题，发表在《纳米快报》（*Nano Letters*）上。研究工作得到科学技术部、国家自然科学基金委员会、中国科学院的资助，并得到中国散裂中子源和上海同步辐射光源等的支持。

论文链接

研究团队单位：物理研究所

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