

物理所等在一种单层铁磁材料中发现外尔节线

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6997.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！

物理所等在一种单层铁磁材料中发现外尔节线。最近十几年，能带的拓扑理论发展迅速。目前，人们已经发现了多种拓扑能带结构，比如狄拉克锥(Dirac cone)、外尔锥(Weyl cone)以及狄拉克/外尔节线(Dirac/Weyl nodal line)。这类拓扑能带结构会带来奇特的物理现象，比如手性反常、超大磁阻等。然而，除了石墨烯早已被证实拥有二维狄拉克锥之外，这类奇特的拓扑能带结构在二维材料中非常罕见。我们知道，二维材料在纳米微电子器件中具有巨大的应用价值，因此在二维材料中实现拓扑能带结构具有重要的现实意义。中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心特聘研究员冯宝杰、研究员陈岚和吴克辉长期从事二维材料的生长及物性表征，最近几年在实验探索二维拓扑材料方面取得系列进展。比如，他们先后在硅烯和硼烯中发现了类似于石墨烯中的二维狄拉克锥，随后他们首次在单层Cu₂Si中发现了二维狄拉克节线。

然而，前面提到的几种二维拓扑材料都是非磁性的，很难直接应用于自旋电子学器件中。因此，人们有必要在磁性材料中探索拓扑能带结构。2017年，人们首次在实验上获得了二维铁磁材料(CrI₃, Cr₂Ge₂Te₆)，引发了该领域的研究热潮。但是，实现拓扑性的二维铁磁材料仍然比较困难。

最近，冯宝杰、陈岚、吴克辉与北京理工大学教授姚裕贵以及日本广岛大学教授岛田贤也合作，利用同步辐射角分辨光电子能谱(ARPES)并结合理论计算在一种单原子层的铁磁材料GdAg₂(T_c ≈ 85 K)中，发现了自旋极化的外尔节线。通过深入的分析，他们发现这些外尔节线受到晶体对称性的保护，因此具有很好的稳定性。另外，单层GdAg₂中的某些外尔节线会随着磁化方向的不同而选择性地打开能隙。

这项工作近期发表在《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 123, 116401 (2019))上。该工作得到国家自然科学基金委、科技部和中科院B类先导专项等的资助。

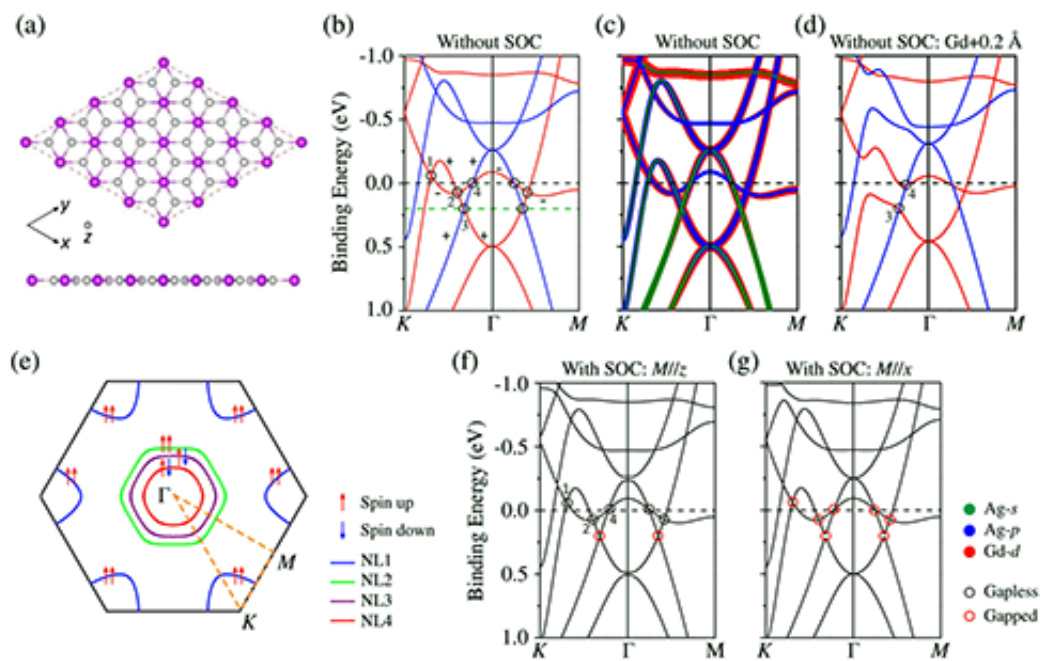


图1：单层GdAg₂的计算结果(不考虑衬底)。

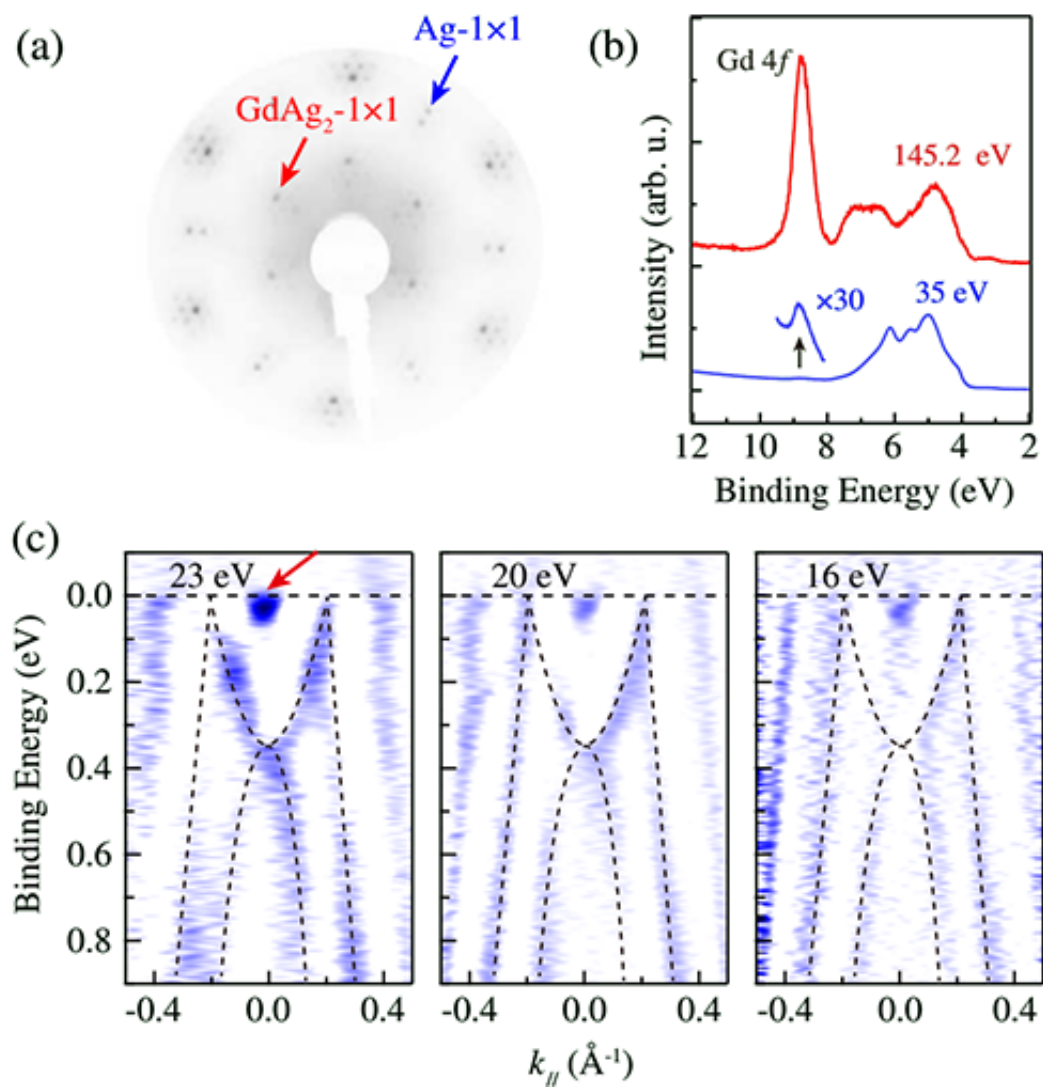


图2：样品制备及ARPES测量结果。

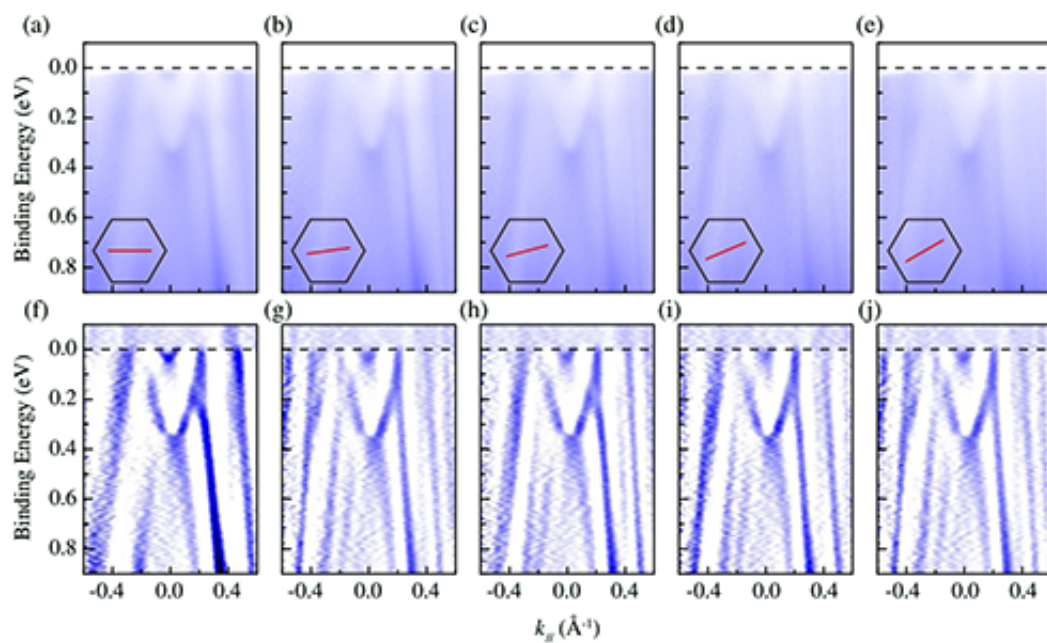


图3：ARPES测量结果：证实GdAg2中存在外尔节线。

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](https://www.iikx.com)转发