科学家发现“明星”超导材料新性质

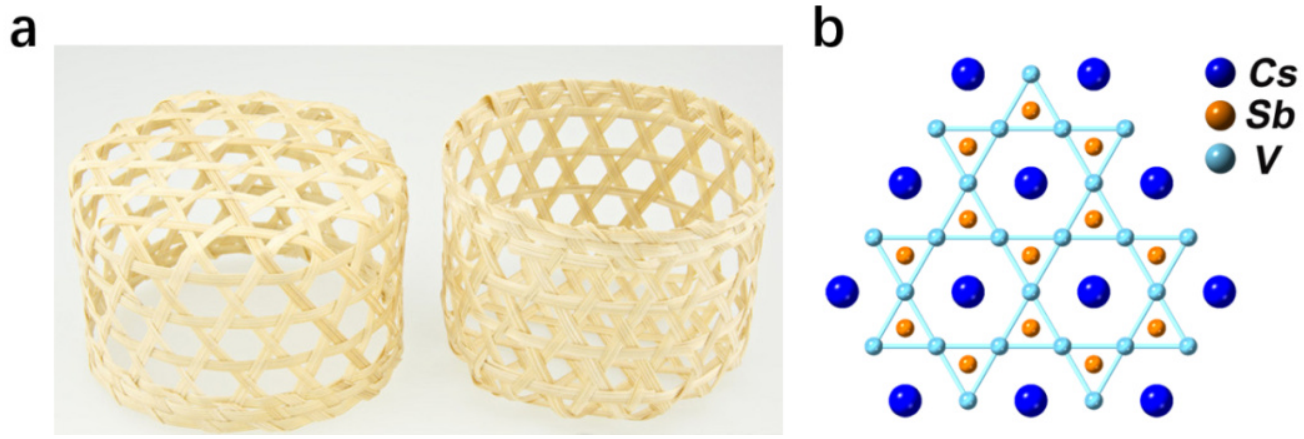
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27245.html

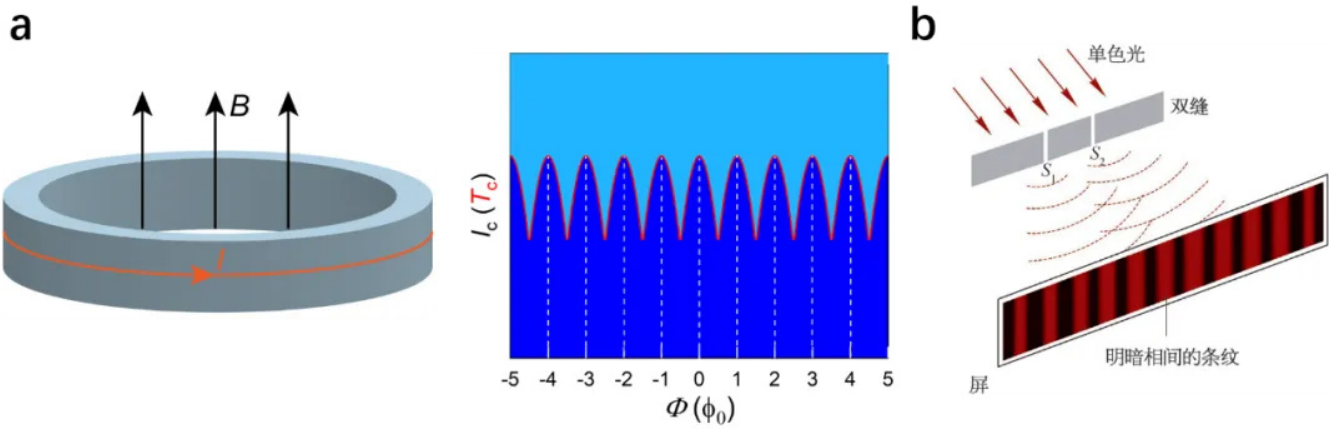
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家发现“明星”超导材料新性质。竹编，是中国历史悠久的非遗手工艺技术之一。在南方竹乡，农闲时节，老人们三五成群围坐在院子里，一边聊天，一边十指翻飞，把薄薄的竹片编织成竹篮、竹匾等各种器物，其中由正六边形和三角形交替组成的六角眼，正是最常见的纹样，它有一个别称：笼目。

然而你能想象吗？这种最常见的竹编纹样笼目，居然与近年来炙手可热的超导新材料有关。



a. 我国传统竹编工艺中常见的笼目结构；b. 量子材料中晶格的笼目结构。课题组供图



a. 超导环中的磁通量子化现象在超导转变温度TC和超导临界电流IC上表现出的超导干涉图案；b. 光的双缝干涉现象。课题组供图

5月15日，西湖大学特聘研究员林效团队与西湖大学讲席教授吴从军团队、北京理工大学准聘教授王秩伟团队合作，在《自然》发表相关研究成果。该研究首次报道了单一超导器件、CsV3Sb5材料（铯钒锑，以下缩略为CVS）中存在的零磁场超导二极管效应和磁通量子化形成的超导干涉图案，揭示了CVS材料存在时间反演对称性破缺、超导畴，以及可能的环路超流。

笼目超导材料，专指结构（即原子的排布）具有笼目的周期性，且存在超导电性的材料。这种材料晶体构型新颖独特、电子结构丰富多彩、电子序奇异有趣，拥有许多独特的物理性质，因而成为超导体领域的焦点。

在超导体中，在满足特定温度、磁场的情况下，电流可以无阻力地流动。这种好用的电流叫做超导电流，可以被用于高效率的电力传输、高灵敏的传感及快速的逻辑器件。超导电流有可能被人类灵活操纵吗？

林效实验室博士后乐天提出了一个大胆的猜想：CVS这种新型的超导材料，会不会具有在零磁场的条件下天然具备二极管天赋？团队最终确认了实验观测到的零磁场超导二极管效应的真实性，从一定程度证明了CVS在超导态的时间反演对称性破缺。

在实验中，他们意外观看到了一场曼妙舞蹈——超导临界电流随磁场变化的周期性振荡图案。通过对CVS器件反复升降温测量，他们发现零磁场超导二极管的极性以及超导干涉图案会发生改变，从而充分证实了超导畴的设想。

吴从军团队基于已有的实验结果构建了超导畴中形成超导环路的理论模型，给出的理论计算与实验结果定性上符合，初步提供了理论的图像。

换句话说，他们首次揭示了超导材料CVS此前从未被发现的一些特质，为未来笼目超导材料和超导量子电子学的研究提供了重要的实验证据和实验方向。（来源：中国科学报温才妃）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-024-07431-y

作者：吴从军等 来源：《自然》

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