**一维原子链缺陷两端零能束缚态首次“现身”**

专家称为实现拓扑量子计算奠定重要基础

　　科技日报北京3月12日电 （记者刘霞）记者从北京大学物理学院量子材料科学中心王健教授团队获悉，他们和美国波士顿学院汪自强教授等合作，首次在二维铁基高温超导体中一维原子链缺陷两端发现了马约拉纳零能模，为最终实现拓扑量子计算奠定了重要基础。

　　近年来，研制超越经典计算机运算能力的量子计算机，已成为国际前沿焦点和各国实现量子超越的核心方向。然而量子计算面临的最大问题是，由于存在退相干效应，量子比特的运算需要更多比特数来纠错。因此，探索可容错量子计算——即对环境细节不敏感的拓扑量子计算，就成为最终实现规模化量子计算的重要途径。

　　王健介绍说：“凝聚态物质中马约拉纳准粒子的零能束缚态被称为马约拉纳零能模，具备抗局域干扰和高容错的特性，被认为是实现拓扑量子比特的基础。”

　　王健指出，目前探测马约拉纳零能模需要构造工艺复杂的异质结构，且进行观测需要极低温及外加磁场，这都给马约拉纳零能模可能的应用带来极大困难和挑战。

　　在最新研究中，王健团队通过分子束外延技术，在钛酸锶衬底上成功制备出大尺度、高质量的单层FeTe0.5Se0.5高温超导薄膜，厚度约为0.59纳米，其超导转变温度约为零下211摄氏度，远高于块材Fe（Te,Se）的零下258摄氏度。

　　据王健介绍，利用原位低温扫描隧道显微镜和扫描隧道谱技术，他们在薄膜表面发现了一种由最上层Te/Se原子缺失形成的一维原子链缺陷，并在缺陷两端同时观测到了零能束缚态，而且发现该束缚态具有良好的抗干扰性，汪自强教授团队则对此提出了可能的理论解释。

　　王健说：“这一工作首次揭示了二维高温超导体FeTe0.5Se0.5单层薄膜中的一类拓扑线缺陷端点处的零能激发，具备单一材料、较高工作温度和零外加磁场等优势，为进一步实现可应用的拓扑量子比特提供了一种可能的方案。”

　　该研究发表于9日的《自然·物理》在线版，得到了国家自然科学基金、国家重点研发计划、量子物质科学协同创新中心、中科院卓越创新中心、北京市自然科学基金和美国能源部基础能源科学基金的支持。