

## 二维超导材料上观察到磁激发态或为制造量子计算机开辟新途径

日期: 2015年10月28日 来源: 科技日报

法国和俄罗斯科学家日前在二维超导材料上发现一种特殊的磁场扰动, 就像一个微小的振荡星。这些激发态由掺入超导材料的磁性原子产生, 这意味着“于渌-芝巴-鲁西诺夫”状态(YSR态)链不只是理论, 在实验中也可以观察到。研究人员称, 这一成果或为制造量子计算机开辟新途径。

YSR态由中国物理学家于渌和日本、苏联科学家在上世纪60年代分别提出。他们预测, 掺入超导材料中的磁性原子一定会在其周围形成一种特殊的激发态——电—一空穴驻波, 这被称为“于渌-芝巴-鲁西诺夫”状态。根据计算, 围绕这些YSR态会可能形成拓扑导电区, 电流在此只能向一个方向流动。

据俄罗斯莫斯科物理技术学院(MIPT)近日消息, 在其超导系统拓扑量子现象实验室指导下, 巴黎高科高等物理化学所教授德米特里·罗迪切夫构建了超低温扫描隧道显微镜, 让研究人员首次观察到高质量的YSR态现象。

实验中所用的二维超导材料是二硒化铌晶体。研究人员观察到的YSR态被束缚在掺入二维超导材料的磁性原子周围, 而且在二维系统中, 磁扰动跨越的距离更远、更稳定。如果能将它们排成合适阵列, 有望用在量子电子器件中。

MIPT超导系统拓扑量子现象实验室主管瓦西里·斯托雅罗夫表示, 他们证明了用二维材料而不是三维材料, 会使YSR态的空间扩大几十纳米, 比在一般三维超导材料中大10倍。射线沿着二硒化铌晶格轴发出, 形成的激发面就像一个六角电子星。这些“星星”更稳定, 更适于生成新的拓扑保护态。

多年来, 科学家一直在尝试多种方案构建量子计算机的要素基础, 但量子系统对外部影响极为敏感, 用拓扑保护电子态来抵抗退相干是影响之一。研究人员指出, 在二维超导体的磁原子链或磁原子团中可能造出更灵活的、避免退相干的拓扑保护量子态, 从而为造出量子计算机开辟了新路线。相关论文发表在最近的《自然·物理学》杂志上。

打印本页

关闭窗口



版权所有: 中华人民共和国科学技术部

地址: 北京市复兴路乙15号 | 邮编: 100862 | 地理位置图 | ICP备案号: 京ICP备05022684