

收藏本站 设为首页

English 联系我们 网站地图 邮箱 旧版回顾



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

[首页](#) [组织机构](#) [科学研究](#) [人才教育](#) [学部与院士](#) [资源条件](#) [科学普及](#) [党建与创新文化](#) [信息公开](#) [专题](#)

搜索

首页 > 科技动态

科学家观测到量子自旋液体中的分数化激发

文章来源: 中国科学报 黄辛 卢晓璐 发布时间: 2016-12-07 【字号: 小 中 大】

我要分享

复旦大学物理学系赵俊课题组与陈钢课题组等利用中子散射技术在一种量子自旋液体候选材料中首次观测到了分数化自旋激发——完整的自旋子激发谱, 这一结果为该体系中量子自旋液体态的实现提供了强有力的证据。12月5日, 相关研究成果在线发表于《自然》。

量子自旋液体是指系统中有很强的自旋关联, 但是到绝对零度都不出现磁有序的一种新的物质态。量子自旋液体这一概念一经提出便吸引了众多物理学家的目光, 这不仅源于其应用前景, 如高温超导机理、量子计算, 更因为其背后蕴含复杂深刻的物理机制。经过40多年研究, 人们已经取得了许多理论方面的成果, 提出了多种多样的量子自旋液体的基态, 但公认的量子自旋液体存在的实验证据仍然缺乏。

最近, 一个新的量子自旋液体候选材料进入了复旦大学研究人员的视线, 这是一种准三维的三角晶格反铁磁体。经过长时间的摸索, 研究人员利用新建成的高温高压光学浮区单晶炉, 成功地生长出高质量、大尺度的单晶样品, 这让深入研究该样品的微观性质成为可能。

同时, 研究人员利用中子散射技术对该材料单晶样品进行了细致的测量。研究发现该样品的磁激发并不是尖锐的自旋波(磁振子)激发, 而是覆盖了布里渊区大片区域的连续谱。这种连续谱普遍存在于整个磁激发的带宽之内, 并主要集中在布里渊区边界, 而在布里渊区中心附近信号则被压制, 从而在色散谱上形成了V字形的上边沿。这种连续谱是自旋子激发的典型特征, 由中子激发的去禁闭的自旋子对造成。进一步的理论计算表明, 这种连续谱在低能具有较高的态密度, 其整体形状与自旋子费米面附近的粒子-空穴激发谱的计算结果相吻合, 而和狄拉克量子自旋液体的激发谱相左。该结果也和该体系的极低温比热结果相吻合, 说明这种材料很可能是一种具有规范场涨落的自旋子费米面量子自旋液体。

这项研究首次在二维三角格子体系中观测到了完整的自旋子激发谱, 这为量子自旋液体的实现提供了强有力的实验证据, 为量子自旋液体的研究注入了新的动力。审稿人对这项工作给予了高度评价: 指出“数据质量非常高——比过去在《科学》和《自然》上发表的最好数据都更令人信服”, 并称“对量子自旋液体的探索已经持续了40余年, 是量子材料中最深刻的问题之一, 这个结果既是原创性的又非常重要”。

(责任编辑: 侯晋)

热点新闻

中科院召开警示教育大会

中科院卓越创新中心建设工作交流研讨会召开
国科大教授李佩先生塑像揭幕
我国成功发射两颗北斗三号全球组网卫星
国科大举行建校40周年纪念大会
2018年诺贝尔生理学或医学奖、物理学奖...

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【朝闻天下】《2018研究前沿》发布——中国在热点新兴前沿表现稳中有升

专题推荐



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864