



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 > 科研进展

## 物理所等在铜基高温超导体中发现新颖电荷有序态

文章来源: 物理研究所 发布时间: 2017-11-23 【字号: 小 中 大】

我要分享

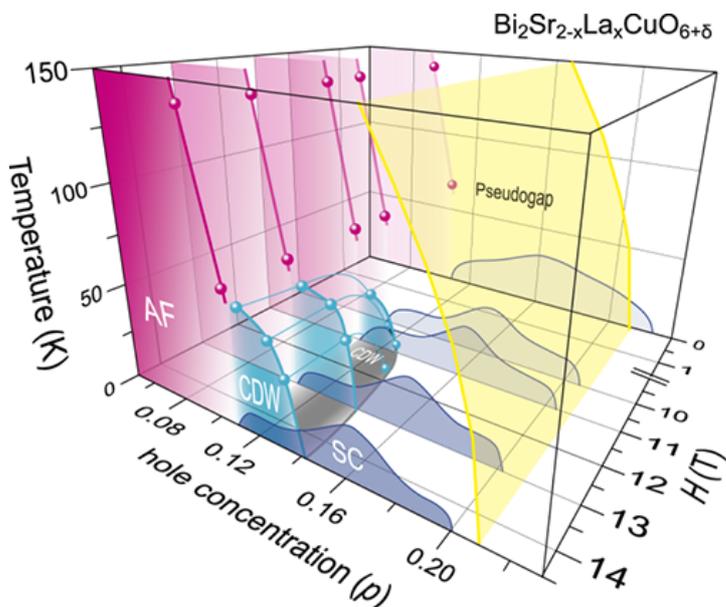
电子具有自旋和电荷两个重要特性。铜氧化物高温超导是通过掺杂破坏自旋有序态(反铁磁有序)而实现的。在过去30年里, 高温超导机制的研究主要集中在对自旋行为的理解, 缺乏对电荷功能的认识。

近日, 中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家实验室(筹)郑国庆研究组利用物理所的15特斯拉强磁场核磁共振装置, 通过对高温超导体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x\text{CuO}_{6+\delta}$ 的研究发现, 在超导出现的低掺杂浓度范围内, 取代自旋有序态的是长程电荷密度波有序态。在常规的超导体里, 超导出现之前的物态是电子之间无相互作用的费米液态。研究团队发现, 电荷密度波有序态的临界温度是自旋有序态临界温度的连续延伸, 随着载流子的上升而减小, 最后在载流子浓度0.14附近消失。同时, 它与高温存在的赝能隙温度成比例关系。这个新发现揭示了电荷在产生超导中的重要作用, 为研究高温超导机制提供了崭新的视角。研究团队推测, 过去20多年人们注力研究但还没有定论的赝能隙现象就是长程电荷密度波有序态的某种涨落形式。

铜氧化物高温超导体通常在高于液氮温度(77K)的区域内实现超导, 相比于液氮温区(4.2K)的传统超导体, 其应用范围更广阔, 可用来制造输电线、变压器、量子计算、强磁场磁体等。但高温超导的机理尚不清楚, 阻碍了新材料的研发。在常规的超导体里, 超导出现之前的正常态(费米液态)得到充分理解。高温超导体的正常态却不正常。谜团之一是超导相之上的物态存在赝能隙, 即在很高的温度一大部分的态密度已消失。赝能隙最早在核磁共振实验中被发现, 随后在其它实验中也观察到这种能隙。人们普遍认为, 对赝能隙的理解直接关系到高温超导机理的解决。

物理所与日本冈山大学、德国马克斯-普朗克研究所合作, 相关研究成果发表在*Nature Communications*上。研究工作得到了科技部以及自然科学基金的支持。

论文链接



磁场调控的 $\text{Bi}_2\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x\text{CuO}_6$ 相图。AF为反铁磁相, 随空穴浓度( $p$ )增加反铁磁临界温度逐渐减小。零场时, 随着反铁磁相逐渐消失, 超导(SC)相逐渐出现。而在高场时, 在反铁磁相消失之际, 出现了电荷密度波(CDW)相, 电荷密度波的临界温度是反铁磁临界温度的延伸且与赝能隙(pseudogap, 黄色曲面)温度成比例。

### 热点新闻

#### 国科大举行2018级新生开学典礼

中科院党组学习贯彻习近平总书记在全国...  
中科院党组学习研讨药物研发和集成电路...  
中国科大举行2018级本科生开学典礼  
中科院“百人计划”“千人计划”青年项...  
中国散裂中子源通过国家验收

### 视频推荐

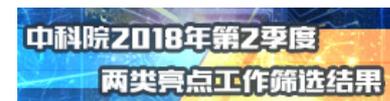


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【江苏卫视】古生物学新发现: 南京团队揭示古昆虫伪装和求偶行为

### 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