

## 物理所研究发现铁基超导体可能处在全新的超导量子态

文章来源：物理研究所

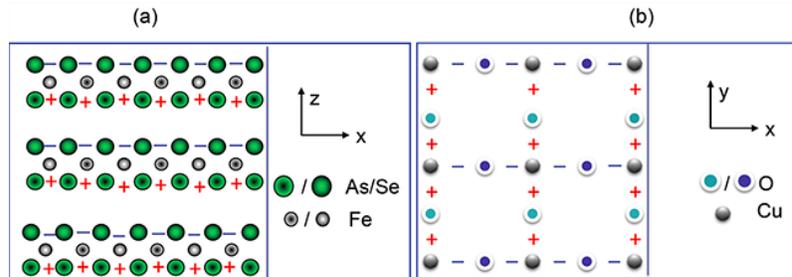
发布时间：2013-07-22

【字号：小 中 大】

超导的产生源于电子间的配对。配对电子量子波函数的对称性是理解超导电性的关键。对于具有中心反演对称性的超导体，在自旋-轨道耦合可以忽略的情况下，中心反演对称性的结果归结为配对电子波函数的宇称（即在空间反演下波函数的奇偶性）以及电子对的总自旋是0（自旋单态）还是1（自旋三重态）。传统理论对超导电性的认识均认为当电子对处在自旋单态时，其波函数宇称为偶。近期，中科院物理研究所/北京凝聚态物理国家实验室（筹）凝聚态理论与材料计算实验室胡江平研究员在研究铁基超导配对对称性的论文【*Phy. Rev. X* 3, 031004 (2013)】从根本上修改了该认识，并且预言，在2008年发现的铁基超导体中存在一种新的电子配对形式，即配对波函数具有奇宇称且为自旋单态。

这个理论预言源于对铁基超导体晶格对称性的全面考虑。过去的理论都把铁基超导体的对称性建立在简化的铁的四方格子上，但是铁基超导体基本组成单元的空间对称性-单层铁砷或铁硒的对称性和铁四方格子的对称性不等价。对后者对称性的分析发现铁基超导体可能存在上述新的配对对称性。

这种新的电子配对形式在空间反演下，单层铁砷或铁硒的上下两砷或硒层间会呈现一个符号变化。这个符号变化可用一个连接一块材或薄膜上下两砷或硒层的相位敏感约瑟夫森干涉仪提取出来，从而证明或者证伪此理论预言。此外，以铁砷或铁硒单层为基础的对称性考虑和这种新的电子配对形式能够统一我们对整个铁基超导体的理解，包括铁砷族和铁硒族化合物。同时也会对揭示高温超导的机理产生重要作用。



(a) 在铁基超导体新超导态中的位相分布，在上下As(Se)层位相符号相反；(b) 在铜基高温超导体的d-波配对超导态中的位相分布。可以看出在氧的两套子晶格位相符号也相反。

[打印本页](#)
[关闭本页](#)