



## 电工所新型铁基超导线带材研制取得突破性进展

文章来源：电工研究所

发布时间：2011-12-16

【字号：小 中 大】

在科技部、北京市科委、国家自然科学基金委的大力支持下，中科院电工研究所应用超导重点实验室马衍伟研究小组在新型铁基超导线带材的制备及其性能研究中取得重要进展。采用轧制织构和化学掺杂相结合的方法，研制出目前世界上临界传输电流性能最高的铁基线带材。该成果发表在由美国物理学会主办的《应用物理快报》（*Appl. Phys. Lett.* 99, 242506 (2011)）上。这种方法的主要优点是工艺简单，成本低廉，有利于规模化制备。

该研究小组继2008年采用有利于实用化的粉末装管方法，研制出世界上第一根铁基超导体线材之后，采用银包套材料—掺杂改性—先位烧结等新工艺，解决了包套管与超导芯易反应、杂相多、密度低等难题，进一步提高了铁基超导线带材的临界电流密度（*Supercond. Sci. Technol.* 23, 055009 (2010)）。最近，通过高分辨透射电子显微术和电子能量损失谱等先进表征手段，首次直接观测到122型铁基超导体晶界中存在的富氧非晶层，并深入分析了其形成机理（*Appl. Phys. Lett.* 98, 222504 (2011)）。此项工作解答了铁基超导多晶样品临界传输电流密度低的问题，并为今后通过改善铁基超导体晶界性质、提高其传输能力提供了理论依据。

在此基础上，研究人员采用机械轧制的方法使铁基超导体晶粒有序排列，并通过化学掺杂的方法进一步提高了晶粒之间的耦合。通过对比实验发现，轧制织构和化学掺杂相结合有效抑制了铁基超导体的弱连接问题，显著提高了铁基超导带材的载流能力，其临界传输电流达到180安培，相应临界电流密度超过25000安培每平方厘米，处于世界领先水平。这是铁基超导线带材研制方面的一个重要突破，对于强电应用具有重要意义。

铁基超导体是2008年初发现的一种新型超导材料，其超导转变温度已达55 K、上临界场更是高达200特斯拉以上，而且具有较小的各向异性、低廉的原料成本等显著优点，使它在高磁场等领域具有广阔的应用前景。但由于铁基超导体存在着弱连接问题，导致其临界电流密度比较低，成为限制铁基超导体应用的关键因素。

打印本页

关闭本页