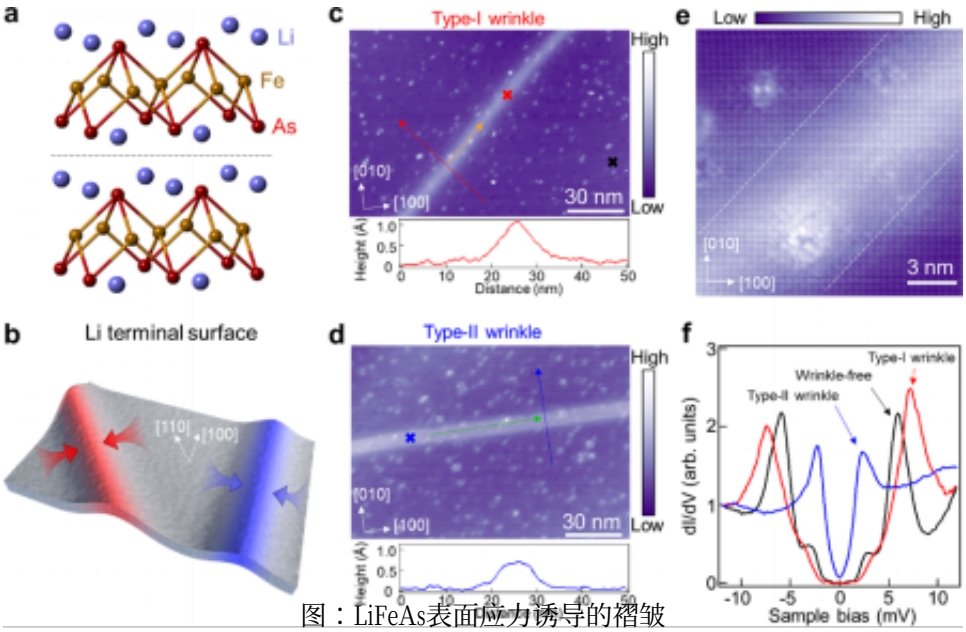
晶体表面带状褶皱结构对超导电性的影响研究取得重要进展

铁基超导体中超导电性的起源在经过十几年的研究后仍然没有定论。在国家重点研发计划“量子调控与量子信息”重点专项等科技计划的支持下，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心高鸿钧、丁洪研究团队利用极低温扫描隧道显微镜系统，研究了LiFeAs表面两类带状褶皱结构及其方向依赖对超导电性的影响。他们首先在LiFeAs表面观测到两类带状褶皱结构，第一类沿着[110]方向（即Fe-Fe方向），第二类沿着[100]方向（即Fe-As方向）。dI/dV单谱显示，与无褶皱区域的超导能隙相比，第一类褶皱能增大超导能隙而第二类褶皱抑制超导能隙（见下图）。



图：LiFeAs表面应力诱导的褶皱

结合其它实验证据，研究者发现褶皱的局域单轴应力能改变能带结构，且不同类褶皱改变的方式不同：第一类褶皱使dxz能带移动到费米面之上，增加了态密度进而增强超导电性；第二类褶皱使dyz和dxz都移动到费米面之下，只留下dxy穿过费米面，故只能观测到dxy的小能隙。能带的移动导致可能的Lifshitz转变，进而影响超导电性。

该工作首次在LiFeAs体系中报导了超导增强的现象，说明不同方向的局域单轴应力对LiFeAs的非传统超导电性有强烈影响。相关研究成果发表在Nature Communications上。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/175726.html