



科研进展

### SHMFF用户在强磁场超高压下合金超导电性研究取得重要进展

文章来源：郭静 郗传英 发布时间：2019-01-11

近日，稳态强磁场实验装置（SHMFF）用户中国科学院物理研究所孙力玲研究员课题组在强磁场、超高压、低温综合极端条件下的超导电性研究中取得重要进展，发现在超高压下铌钛合金的超导转变温度和上临界磁场显著提升。相关研究成果发表在材料学顶级学术期刊Advanced Materials上。

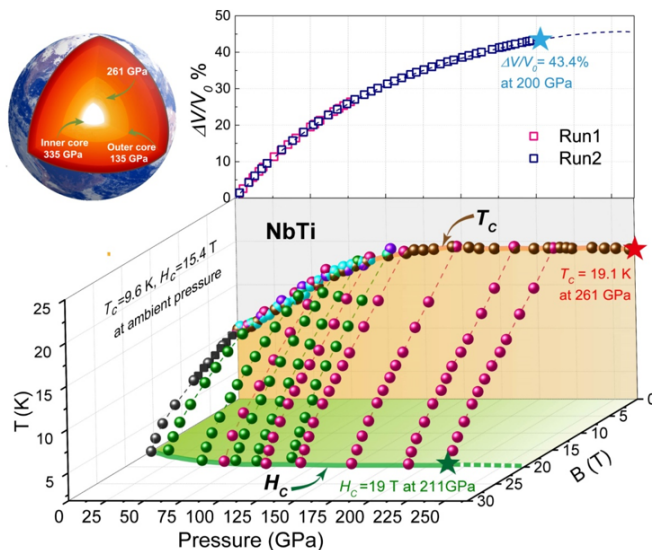
铌钛合金在数千种已知的超导体中以其优异的综合性能得到广泛应用，是目前医用核磁共振和大科学装置超导磁体中的关键材料。孙力玲课题组前期在对由多元过渡族金属元素组成的高熵合金超导体(TaNb)<sub>0.67</sub>(HfZrTi)<sub>0.33</sub>的研究中发现，在超高压下（百万大气压以上的压力为超高压，100万大气压=100 GPa），该合金表现出异常稳定的超导电性。由于铌和钛是这种高熵合金的主要构成元素，通过对铌钛合金超高压下超导电性的研究，能加深对高熵合金超导的微观机制的理解。

近期，孙力玲课题组利用SHMFF对铌钛合金超导体在超高压下的超导电性进行了系统的研究。发现铌钛合金在高达261.7GPa的压力下仍保持超导电性，这表明铌钛合金是目前已知的所有超导体中最耐压的超导体。同时，这个压力是已有报导的超导电性存在的最高压力，在该压力下铌钛合金的超导转变温度由常压下的9.6K提高到了19.1K。在此基础上，孙力玲课题组的郭静副研究员在强磁场中心张裕恒院士团队的郗传英副研究员和张昌锦研究员的协助下，集成了强磁场（30特斯拉）、超高压（261.7GPa）、低温（1.8K）综合极端条件，对铌钛合金在综合极端条件下的超导性能进行了系统研究。发现该合金超导体在超高压下的上临界磁场会有一个显著的提升，在1.8K温度下其临界磁场由15.4T提高到了19T。上海光源同步辐射高压XRD实验结果表明，在200GPa压力下铌钛合金没有发生晶体结构变化，但其体积被压缩了大约43%。上述研究揭示了由过渡族金属元素构成的合金超导体在高压下其超导电性具有可抵御大形变而稳定存在的特性，为铌钛合金及相关材料在强磁场超导磁体的广泛应用提供了依据。

除了在科学上的重要意义，本工作在技术上实现了国际上在强磁场、超高压和低温综合极端条件下的压强最高指标，为今后探索综合极端条件下的物理性质提供了先进的平台。相关研究成果以“Record-High Superconductivity in Niobium-Titanium Alloy”为题发表于材料学顶级学术期刊Advanced Materials【(2019), 1807240】上。

本工作得到了科技部国家重点研发计划项目，国家自然科学基金委大科学装置联合基金项目和仪器研制项目，中科院B类先导项目和松山湖材料实验室的支持。

相关工作链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/adma.201807240>。



铌钛合金超导转变温度随压力、磁场和体积的变化

### 科学岛报



### 科学岛视讯



子站

[内部信息](#) | [院长办公室](#) | [监督与审计处](#) | [人事处](#) | [财务处](#) | [资产处](#) | [科研处](#) | [高技术处](#) | [国际合作处](#) | [科发处](#) | [科学中心处](#) | [研究生处](#) | [安全保密处](#) | [离退休](#) | [质量管理](#) | [后勤服务](#) | [信息中心](#) | [河南中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [供应商竞价平台](#) | [基建管理](#) | [职能部门](#) |

[友情链接](#)



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 皖ICP备 050001008

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编: 230031 电话: 0551-65591245 电邮: yzxx@hfcas.ac.cn

