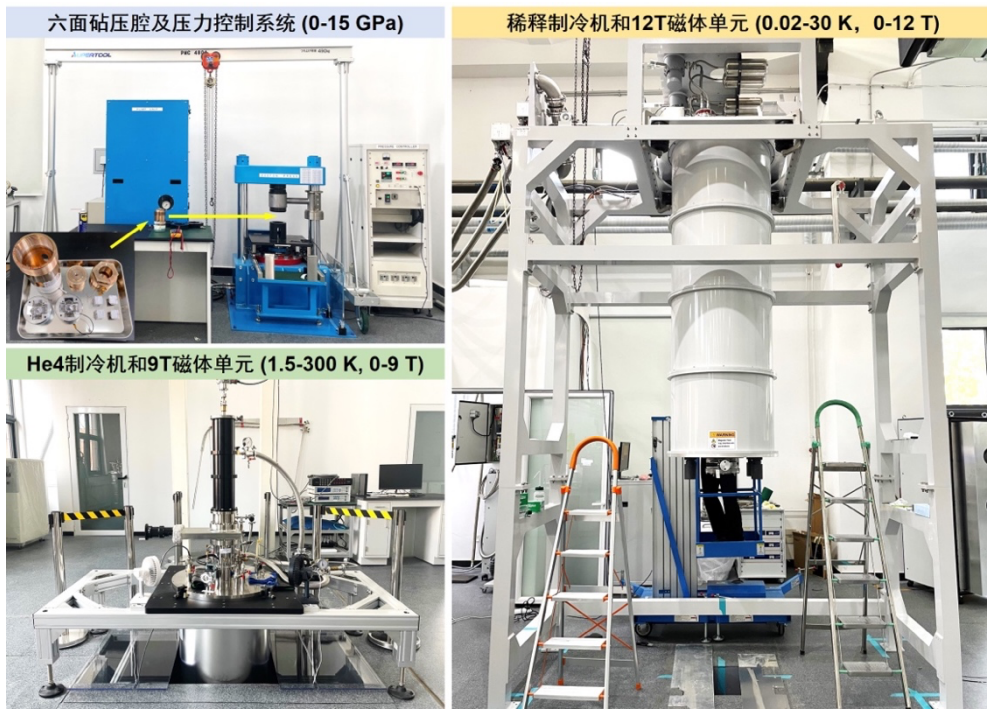


极低温超高压物性测量-六面砧实验站简介

极低温超高压物性测量-六面砧实验站（简称“六面砧实验站”）主要开展高静水压下的精确物性测量和物态调控研究。该实验站采用独特的能产生最高 15 GPa 静水压的微型六面砧压腔，联合定制型低温恒温器和超导磁体，为用户提供高静水压、极低温和强磁场等综合极端条件下的电输运、磁化率、交流比热等物性测量，并可根据研究需求联合研发新的测试技术。该实验站提供两套与六面砧压腔配套使用的低温恒温器和超导磁体系统：（1）He4 制冷机和 9 T 磁体单元，（2）稀释制冷机和 12 T 磁体单元，分别用于 1.5-300 K、0-9 T 和 ~0.02-30 K、0-12 T 条件下的高压物性测量。六面砧压腔采用三轴加压方式并且样品浸泡在液体传压介质中，能最大程度保证压力的各向同性和均匀性，有利于获得待测样品的本征压力效应和物态演变规律。



实验站照片

六面砧实验站主要性能指标

参数	指标
压强	0-15 GPa（静水压）
温度	1.5-300 K（He4 制冷机单元） 20 mK-30 K（稀释制冷机单元）
磁场强度	0-9 T（He4 制冷机单元） 0-12 T（稀释制冷机单元）
建议样品尺寸	长：0.4-1.0 mm，宽：0.2-0.3 mm，厚度：0.1-0.3 mm
测量物性	电阻、磁阻、交流磁化率、交流比热

六面砧实验站详细说明:

1. 该实验站采用独特的微型六面砧压腔产生高静水压环境。其工作原理是通过驱动六个压砧从三个正交方向同步挤压中心的立方密封块来产生高压，待测样品放置在密封块中心充满液体传压介质的 Teflon 胶囊中。这种三轴加压方式和液体传压介质能最大程度保证压力的各向同性和均匀性，从而有利于获得待测样品的本征压力效应和物态演变规律。压砧顶部方形砧面的边长有 4 mm 和 2.5 mm 两种尺寸，分别可以产生最高 8 GPa 和 15 GPa 的静水压，对应 Teflon 胶囊内的样品空间分别为 $\phi 1.5 \times 1.8 \text{ mm}^3$ 和 $\phi 1.0 \times 1.8 \text{ mm}^3$ 。根据研究需求，可以选取 4 mm 或 2.5 mm 压砧的六面砧压腔。
2. 为了满足不同温度和磁场条件下的高压研究需求，该实验站将上述微型六面砧压腔与两套低温恒温器和超导磁体系统配合使用：（1）He4 制冷机和 9 T 磁体单元，（2）稀释制冷机和 12 T 磁体单元，分别可以用于 1.5-300 K、0-9 T 和 ~ 0.02 -30 K、0-12 T 条件下的高压物性测量。前者采用液氦恒温器和外置干式 9 T 超导磁体，可以实现常规的快速变温物性测试，单次升降温实验需要约 24 小时。后者采用底部装样的大功率无液氦稀释制冷机和内置 12 T 超导磁体，能够实现极低温高压物性测试，单次降温实验需要约 96 小时。
3. 除了能提供大范围的静水压外，六面砧压腔的另外一个优势是具有较大的样品空间 ($>1 \text{ mm}^3$)，因此可以满足很多高压原位物性测量的需求。该实验站能提供的高压物性测试包括：电阻、磁阻、霍尔效应、磁化率、交流比热和介电常数等。鉴于六面砧压腔具有大样品空间的特点，我们还可以根据研究需求联合研发新的测试技术，例如高压核磁共振测量等。

实验站联系人:

杨老师，邮箱：ptyang@iphy.ac.cn。