

亚毫开实验站简介

亚毫开实验站是通过在稀释制冷机上加装核绝热去磁制冷单元实现 1 mK 以下的极低温区。在此基础上，配备了精密的电子学测量仪表，通过严密的多重电磁屏蔽与接地优化，整个实验站具有极低的噪声 ($<10\text{ nV}$)，是开展纳米量子电子学、拓扑量子计算、关联电子体系的物性和调控研究的理想测量系统。本实验站包括核绝热去磁制冷测量单元和顶部插杆式稀释制冷机测量单元两部分，顶部插杆式稀释制冷机测量单元将为绝热去磁制冷测量单元提供快速、便捷的筛选样品途径。



大功率稀释制冷机循环系统及双超导磁体控制

制冷机insert(加装核绝热去磁单元、极低温温度计与样品加载部件)

用户科学研究单元

湿式制冷机杜瓦与18T超导磁体

稀释制冷机单元

样品杆 (1根旋转与2根标准)



实验站图片

核绝热去磁制冷单元主要性能指标

参数	指标
最低温度	小于 1 mK, 保温时间还在测试中
样品磁体最高磁场强度	16 T
样品磁场均匀性	0.1 %@中心磁场区域 1 cm 直径球内
退磁磁体最高磁场强度	9 T
退磁场均匀性	1 %@在轴向方向 100 mm
稀释制冷机最低温度	4.6 mK
稀释制冷机制冷功率	0.9 mW@100 mK
样品空间	Φ39.4 mm

核绝热出磁制冷单元详细说明:

1. 核绝热去磁制冷单元为自研设备, 去磁材料选用的是高纯铜, 连接样品采用高热导的银。
2. 配备自研的氦三融化压温度计和核磁共振 (NMR) 温度计, 可以实现亚毫开至毫开温区温度的精确测量。
3. 配备 12 对双绞测量引线, 每根引线均通过逐级热沉及滤波, 实现极低温度下低噪音小信号测量。
4. 配备低频及直流精密电学测量仪表, 包括: 亚飞安数字源表、低电平数字源表、数字锁相放大器、电压前置放大器、双通道数字源表、纳伏表等。

顶部插杆式的稀释制冷机主要性能指标

参数	指标
稀释制冷机最低温度	15 mK
稀释制冷机制冷功率	0.4 mW@100 mK
最高磁场强度	18 T
样品空间	Φ34 mm
磁场均匀性	0.1 %@中心磁场区域 1 cm 直径球内
磁场衰减率	1 part in 10^{-4}

稀释制冷测量单元详细说明：

1. 配备三根插杆：一根为自动旋转样品杆，另外两根为标准测量杆，可根据用户测试需求进行改造，实现多维度的测量。
2. 磁体选用特殊制备的高磁场超导线，无磁通跳跃问题。
3. 利用多通道高精度温度测量电桥 Lakeshore372 电阻电桥测量温度，实现系统不同温区温度的快速测量和读取。
4. 配备低频及高频的精密电学仪表，包括：微波信号发生器、高精度高频任意波发生器、微波矢量网络分析仪、半导体特性分析系统、数字精密源表、数字锁相放大器、电压前置放大器、双通道数字源表、纳伏表等。

实验站联系人：

仝老师，邮箱：tongbb@iphy.ac.cn。