

氮循环低温系统 (Qcryo®)

氮循环低温系统 (注册商标: Qcryo®) 是新型多功能高效低温系统, 高效地将普通商用 4K 制冷机转化为震动水平更小温度更低的优质冷源, 经超绝热柔性管线传输给各类低温恒温器, 结合气体处理系统, 形成闭环系统, 无需消耗液氮即可将远端的连续流低温恒温器降到 <2.5K (选配: <1.8K, 1.5K, 1.3K)。Qcryo 与亚 K 低温恒温器结合实现最低温度小于 850mK 的低震动干式亚 K 低温系统, 与 He-3 低温恒温器结合实现最低温度小于 350mK (连续型) 或者 280mK (单发型) 的低震动干式 He-3 超低温系统。

Qcryo 解决了目前商用低温制冷机普遍震动较大问题, 可将多种商用低温恒温器升级为不消耗液氮的干式闭环低温系统, 特别适用于对震动敏感的实验 (如 STM、SEM、AFM、SNOM、显微光学、磁光、单光子探测、ESR/EPR、离子阱、冷原子/冷分子、光频标、NanoARPES 和高能物理等)。



■ 超低震动

Qcryo®采用冷头悬浮减震专利技术, 结合多重减震技术和超绝热柔性传输管线, 解决了常规制冷机震动大问题, 特别适用于对震动敏感的低温实验

■ 超强冷却能力

Qcryo®采用多重预冷技术结合独特的自恒压气体处理系统, 是实现 2.5K, 1.8K, 1.3K, 亚 K, 350mK 和 280mK 等低振动低温系统的理想冷源, 且降温速度更快, 温度稳定性更好

■ 兼容性好

Qcryo®不仅可作为多种商用低温恒温器/低温探针台冷源, 也可作为磁光低温系统、超低震动干式亚 K 制冷机和超低震动干式 He-3 制冷机的冷源

■ 使用费用低

Qcryo®不消耗液氮, 运行使用费用大大降低

■ 集成度高, 节省空间

Qcryo®提供高度集成的机柜, 无需大容积氮回收气囊, 极大地节约了占地面积

Qcryo®氦循环低温系统典型技术参数*

完全闭环	不消耗液氦或氦气
最低温度	< 2.5K
超低振动	<5nm
超低漂移	< 2nm/min
温度稳定性	±1mK@10min
兼容性好	匹配多数商用开环低温恒温器, 亚 K 低温恒温器和 He-3 低温恒温器等
*备注: 1. 基于 Qcryo-18-S-500 低温系统的测试结果, 无外加热负载 ; 2. 在最低温度的温度稳定性	

Qcryo®氦循环低温系统典型特点

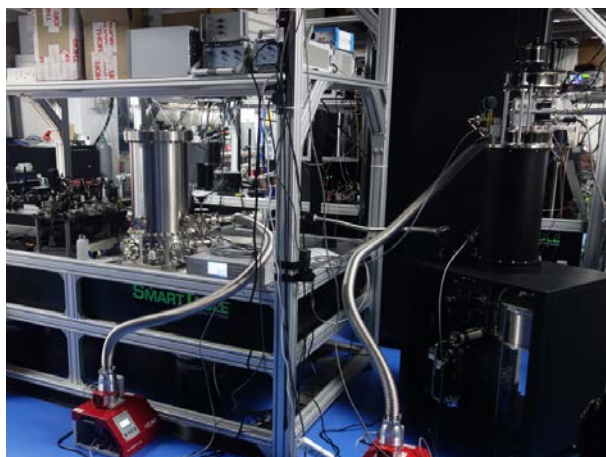
超强冷却能力	可将开环低温恒温器冷却到<2.5K (选配: <1.8K, <1.3K, <850mK, <350mK, 280mK)
超低振动	消除常规干式制冷系统的震动问题, 应用于 STM 领域可获得<2pm 分辨率
应用领域广	STM、AFM、SEM、NanoARPES、显微光学、单光子探测、Raman、磁光、近场光学、布里渊散射、红外、级联激光、X-ray、中子散射、高能物理、高压物理、离子阱、冷原子/冷分子、光频标、穆斯堡尔谱、NMR、ESR/EPR、SQUIDS 测试和量子芯片测试
超高温度稳定性	独特恒压反馈气体处理系统和多重预冷技术, 在最低温度附近达到亚 mK 级温度稳定性。
兼容性好	可将大多数商用液氦型低温恒温器(包括连续流低温恒温器、亚 K 低温恒温器、He-3 低温恒温器、磁光低温恒温器、低温探针台和 Bolometer)升级为不消耗液氦的闭环系统
连续运行	连续长时间运行, 换样时也无需停机
配置灵活	多种 GM 制冷机、脉管机和多款循环密封泵供选择
运行成本低	无需消耗液氦或氦气, 使用费用大大降低

示 例

低震动无液氦红外低温系统 (Qcryo-S-100) 匹配 Bruker 80V 真空型傅里叶光谱仪, 实现低温红外光荧光、透射、光电流谱和红外探测器暗电流测试。



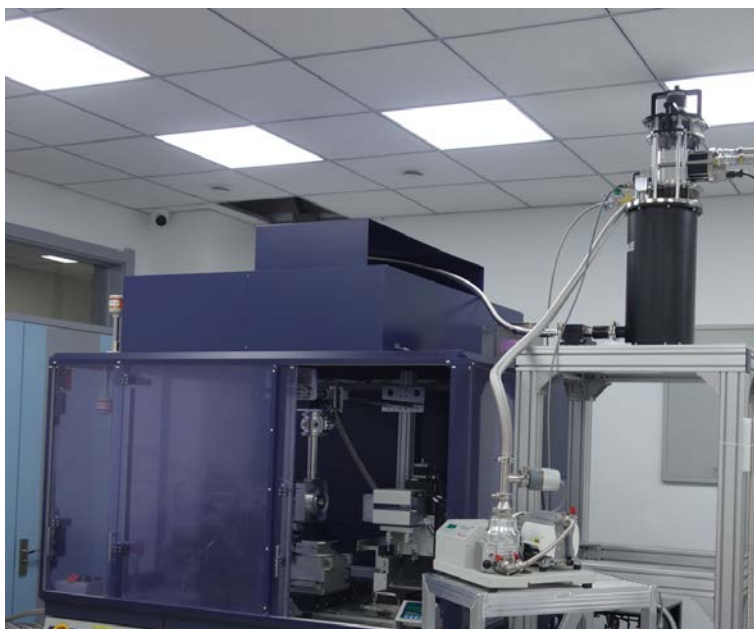
干式超低震动超高真空兼容低温系统(Qcryo-S-200), 冷板尺寸达到 25cm, 样品腔高度达 50cm, 最低温度: <3K, 温度稳定性: $\pm 1\text{mK}@10\text{min}$, 适合量子器件、离子阱、冷原子/冷分子等测试。



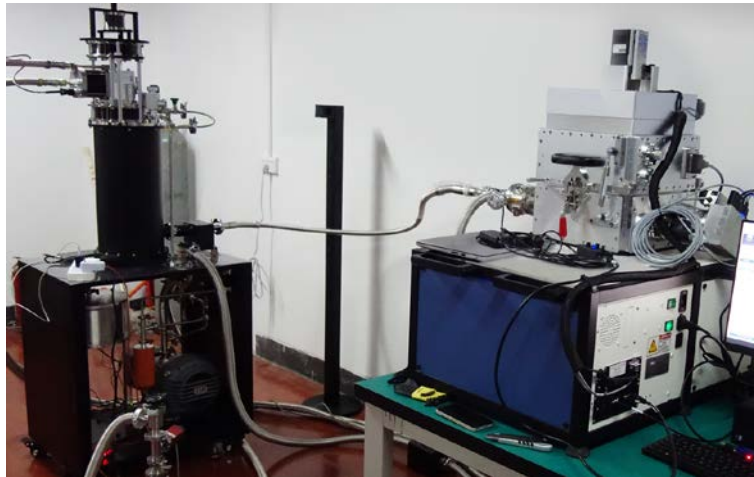
紧凑型无液氮显微低温系统(Qcryo-S-300)匹配磁光克尔显微镜, 超紧凑型尾部匹配电磁铁, 用于磁光克尔显微成像测试和磁畴反转等测试, 最低温度: <2.5K。



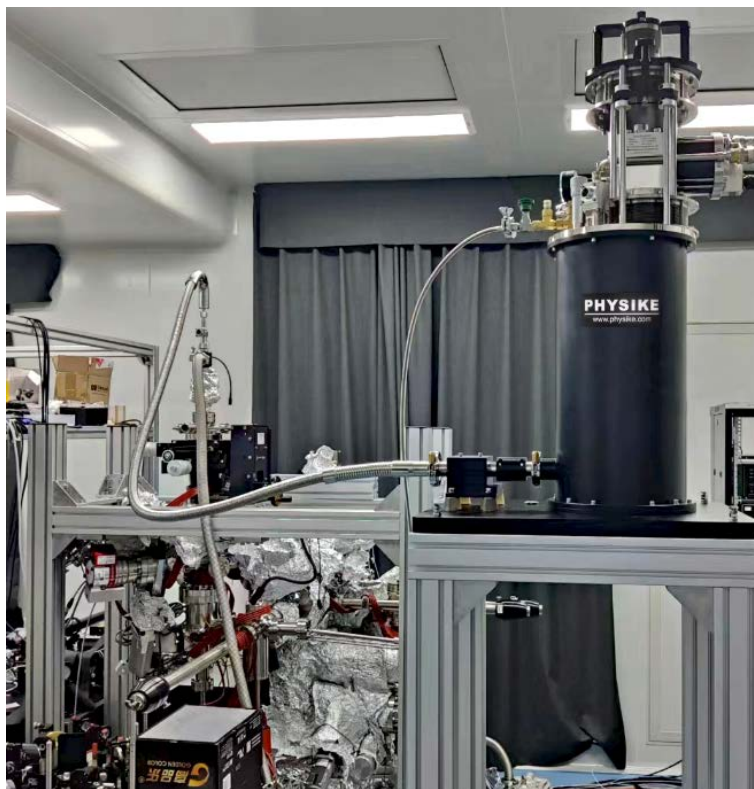
紧凑型无液氮显微低温系统(Qcryo-S-300)集成 BeCu 金刚石对顶压机和双气膜调压机构, 允许在低温下远程高精度原位调压, 用于低温高压 X-ray 实验。



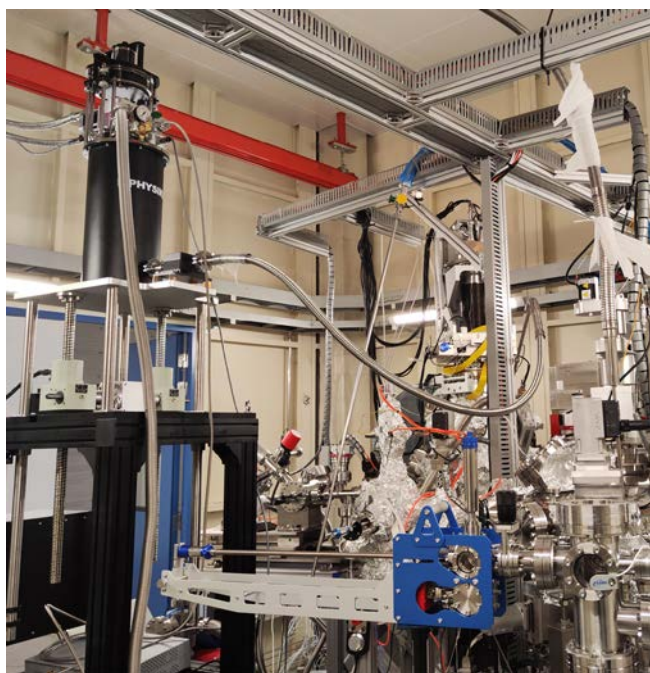
定制型干式低温系统(Qcryo-S-300-C)，匹配摩擦测试装置，空载时最低温度小于 2.5K，安装摩擦装置后最低温度 $<5.2\text{K}$ ，摩擦头接触样品稳定后最低温 $<5.8\text{K}$ 。



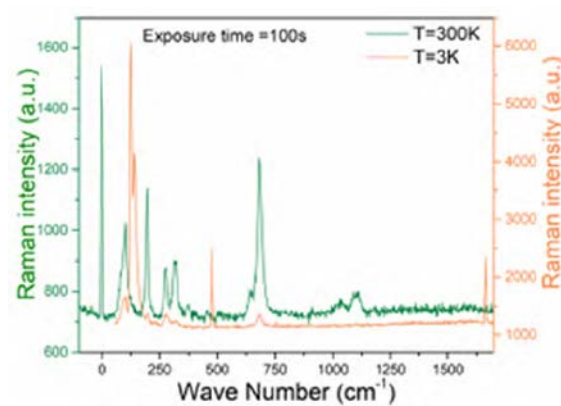
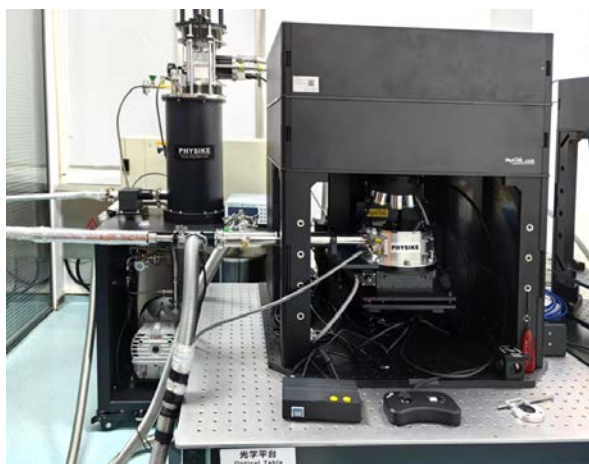
超高真空兼容无液氦低温插件(Qcryo-S-400)应用 STM 领域，样品温度小于 3K，优于 2pm 分辨。



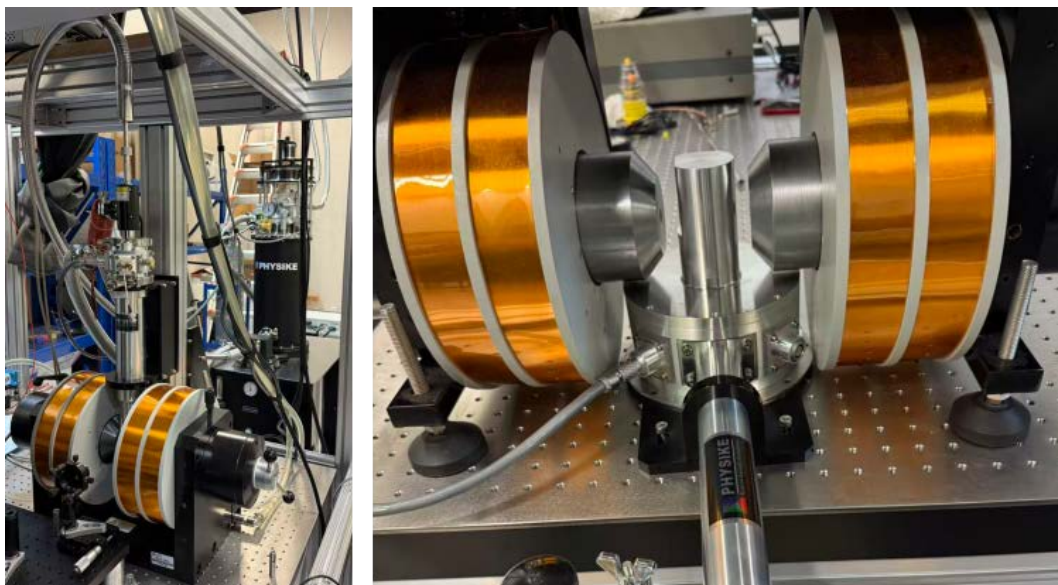
氮循环低温系统(Qcryo®)应用于纳米角分辨光电子能谱实验(NanoARPES)，通过专门在线振动测试装置测得样品托处的振动水平在 1nm 以内。



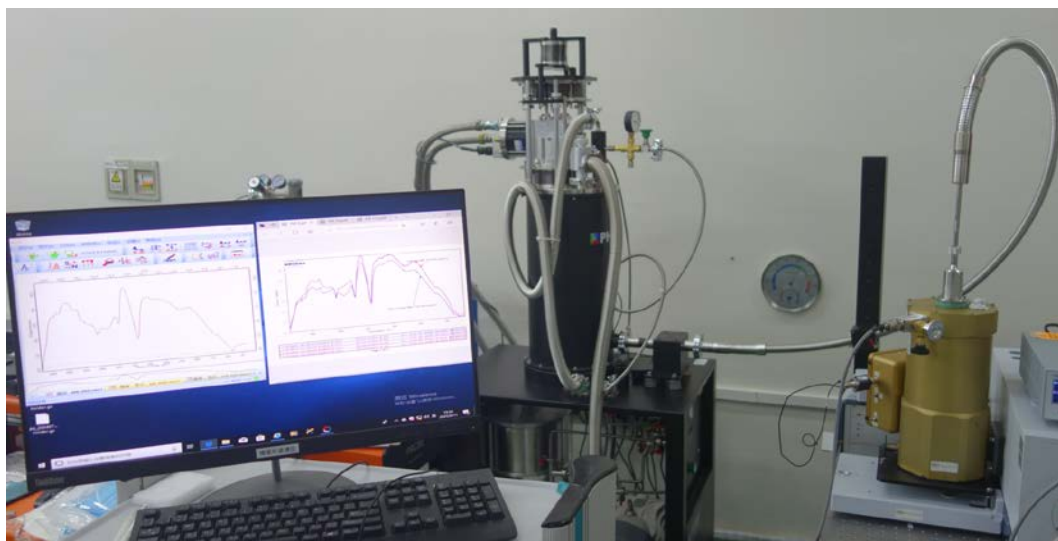
无液氮显微低温系统(Qcryo-S-500)，与低温微区光电测试系统集成，实现从 2.5K-350K 的温度范围内的反射/透射谱、光电导、拉曼光谱、荧光/荧光寿命测试、单点以及两维扫描成像测试。



紧凑型无液氦低温系统(Qcryo-S-100-S/S-500), 与电磁铁匹配, 用于量子精密测量, 最低温度小于 2.5K。



氮循环低温系统(Qcryo)与液氮型 Bolometer 结合成不消耗液氮的干式 bolometer, 灵敏度和信噪比等性能与液氮型 Bolometer 一致。



低温磁光系统(Cryo-MO)采用冷源来自氦循环低温系统(Qcryo)，集成顶窗和侧窗，最低温度：1.5K，
磁场强度范围： $\pm 7\text{T}$ ，标称振动水平：5nm



分体式连续型 He-3 制冷机冷源来自氦循环低温系统(Qcryo)，彻底将冷头和压缩机的震动和 He-3 制冷机恒温器隔离，解决目前干式 He-3 制冷机普遍存在的震动较大问题，空载时连续运行的最低温度小于 350mK，应用于 STM 实现皮米级分辨率。

