



CRYOALL

材料分析/测试

温度范围: -269°C —RT/ 1650°C

磁场强度: $\sim 25\text{ T}$



柯锐欧科技有限公司

柯锐欧简介

柯锐欧公司建立了自己的研发团队和技术中心，包括多名经验丰富的工程师、博士和相关领域的专家顾问，以及多年从事该行业内的营销人员组成；专注于自主研发科学仪器测试系统技术，同时和国外知名厂家进行合作，共同研发系统和销售相关产品。我们同时甄选全球一流供货商，保证产品性能同步达到世界一流品质，自主核心技术处于世界领先水平。

我们自主研发的产品包括：

- 低温力学测试系统 CCCM
- 无液氦干式超导磁体 CSD
- 强磁场—热机械—电性能耦合测试系统 CMTc
- 综合物性测量系统 CPMS-4
- 塞贝克系数/电阻分析系统 CTA-3
- 塞贝克系数/电阻分析系统 CTA-4（超低温版）
- 热电材料器件转化效率测试系统 CEA
- 高温电阻测试仪 CRA-3
- 激光导热系统 CLA-L/M
- 热膨胀系统 C15V
- 柯锐欧引伸计 CRT/CLN/CLH
- 红外镜面反射聚焦炉 CIF
- 其它低温产品和定制系统

我们合作的全球知名品牌：

- 美国依工集团（ITW）
- 法国凯璞科技集团（KEP）
- 德国卡尔斯鲁厄理工学院（KIT）
- 泰克（Tektronix）
- 捷克超导材料公司（CAN SUPERCONDUCTORS）
- 美国EIR公司
- 日本住友（Sumitomo）
- 日本ULVAC理工株式会社

综合物性测量系统 CPMS-4

电学性能：电导率/电阻率、热电势率/塞贝克 Seebeck 系数

热学性能：热导率、热膨胀系数、比热等

温度范围：4K-300K（-269℃—室温）

低温技术：低温制冷机作冷源，无需消耗液氮/液氦

应用领域：低温热电材料、超导材料、低温负热膨胀/零膨胀等功能材料及其它固体材料低温物性研究



概述:

本系统采用低温制冷机作冷源，无需使用液氮/液氦，实现固体材料低温区（4K-300K; -269℃—室温）的电学性能（电导率/电阻率，热电势率/塞贝克 Seebeck 系数）和热学性能(热导率、热膨胀系数、比热等)测量。

系统设计思想

在一个以单台或多台制冷机为冷源的低温平台上，集成全自动的电学和热学物性测量手段。使得整个系统的低温环境得到充分利用、极大减少了客户购买仪器的成本、避免实验的繁琐和误差。低温平台与测量平台分离设计，测试样品更换过程变得快捷、方便。

基本系统

硬件结构包括：样品架组件、插入管组件、真空绝热系统、制冷机、减震传热部件、控温部件、干式泵、氦气罐、测控仪表和数据采集处理系统等。基本系统平台提供低温环境，以及测量相关的软硬件控制中心。

样品室

样品室连接在样品架组件上，通过可拆卸方式安装不同物性测量样品台。测量时样品室处于密封的真空状态，样品冷却过程是通过减震传热部件把制冷机冷量传递给样品架组件，再通过测试平台把冷量传递给样品，使样品降温。样品测量采用样品托的方式。

温度控制

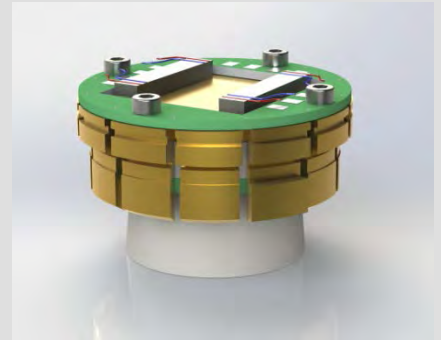
采用制冷机直接冷却样品的方式，通过减震传热部件即减少制冷机的轻微震动可能带来的影响，又保证了样品能够快速冷却。通过独特的设计能够实现连续快速精准温度控制。温控范围：4.0K-300K 连续控温；温度稳定性： $\pm 0.1\text{K}(4.0-20\text{K})/\pm 0.3\text{K}(20-300\text{K})$ 。

测量单元

(1) 电阻率(电导率)测量单元

采用标准的四引线法测量直流电阻率。

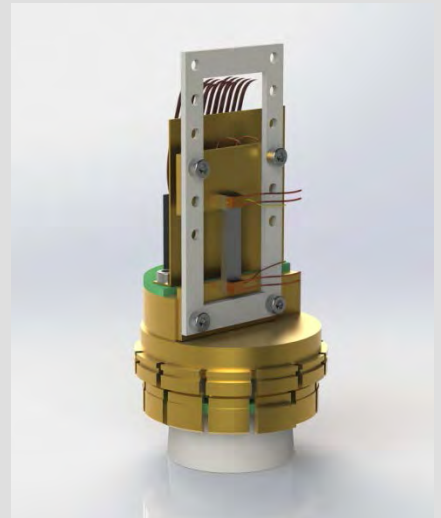
- 测试温度区间内无级连续控温，并进行连续测量，得到高密度的精确数据
- 全自动测量电阻、伏安特性
- 能采用 Van Der Pauw 方法测量形状不规则但厚度均匀的样品
- 样品通过绝缘胶粘贴在样品台上，通过导电胶粘贴测量引线
- 每次最多可以同时测量三个样品
- 样品安装过程方便、快捷、可靠



(2) 热电势率 (Seebeck 系数) 测量单元

采用微分法测量热电势率/塞贝克 Seebeck 系数。

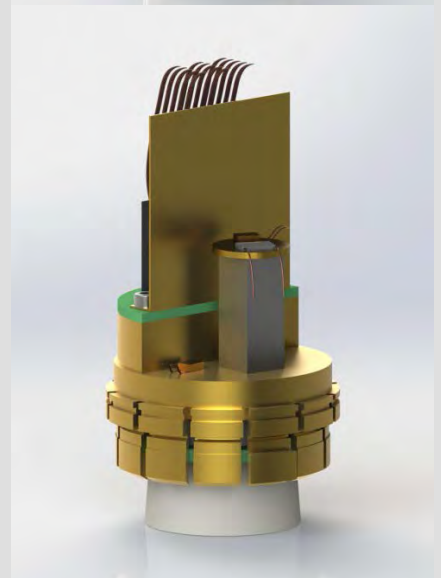
- 测试温度区间内无级连续控温，并进行连续测量，得到高密度的精确数据
- 全自动控温、测量
- 样品通过导热胶粘贴在样品台上，通过导电胶粘贴测量引线
- 样品尺寸灵活，适用于不同尺寸样品的测量
- 样品安装过程方便、快捷、可靠



(3) 热导率测量单元

采用绝热稳态轴向热流法测量热导率。

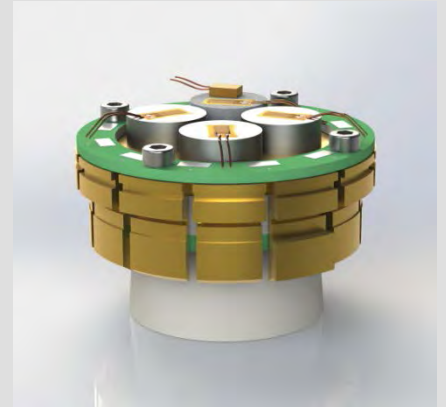
- 样品室内部多路控温，最大程度减少样品辐射漏热和样品热端引线漏热
- 测试温度区间内无级连续控温，并进行连续测量，得到高密度的精确数据
- 系统自适应测量过程，适合新型材料物性研究
- 样品尺寸灵活，适用于不同尺寸样品的测量
- 全自动的测量过程，操作简单
- 配备专用样品安装工具，样品安装过程方便、快捷、可靠



(4) 热膨胀系数测量单元

采用低温应变传感器法测量热膨胀系数。

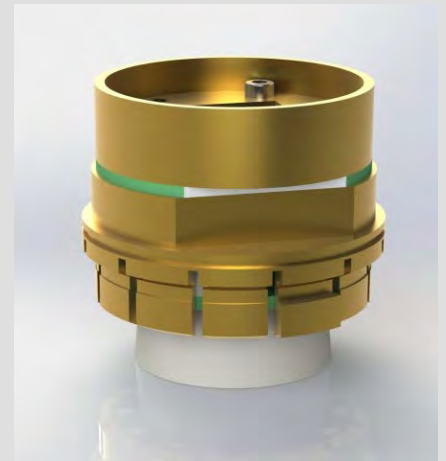
- 测试温度区间内无级连续控温，并进行连续测量，得到高密度的精确数据；
- 全自动控温、测量
- 样品尺寸灵活，无需制成长条状或长圆柱状样品，样品只需具备一个大于 $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 的平面就可以测试（其它面可以不规则和不平整），最小样品尺寸可达 $5\text{mm}\times 5\text{mm}\times 0.5\text{mm}$
- 应变传感器安装于样品试样上
- 每次最多可以同时测量三个样品
- 样品安装过程方便、快捷、可靠
- 可在平面内测量多个方向上的膨胀量
- 可匹配应用于其他品牌综合物性测量系统



(5) 比热测量选件

采用热弛豫方法、双 τ 模式比热测量技术测量比热。

- 在测试温度区间内无级连续控温，并进行连续测量，得到高密度的精确数据
- 全自动控温、测量
- 样品安装过程方便、快捷、可靠



多种测量单元



技术参数

温度范围:	4K-300K, (-269°C~RT)
-------	----------------------

热导率测量单元

测量范围:	0.1 W/m·K~600 W/m·K
测量精度:	优于 5%
样品尺寸:	正方体: 4×4、6×6、8×8、10×10 mm×2~15mm 圆柱体: Φ 4~10 mm×2~15mm

电导率 (电阻率)测量单元

测量范围:	10 μ S/m~10 S/m
测量精度:	优于 1%
样品尺寸:	长: 4~20mm; 宽: 1~3mm; 高: 1~3mm

热电势率 (Seebeck 系数) 测量单元

测量范围:	1 μ V/K~1V/K
测量精度:	优于 6%
样品尺寸:	长: 5~20 mm; 宽: 2~3 mm; 高: 2~3 mm

热膨胀系数测量单元

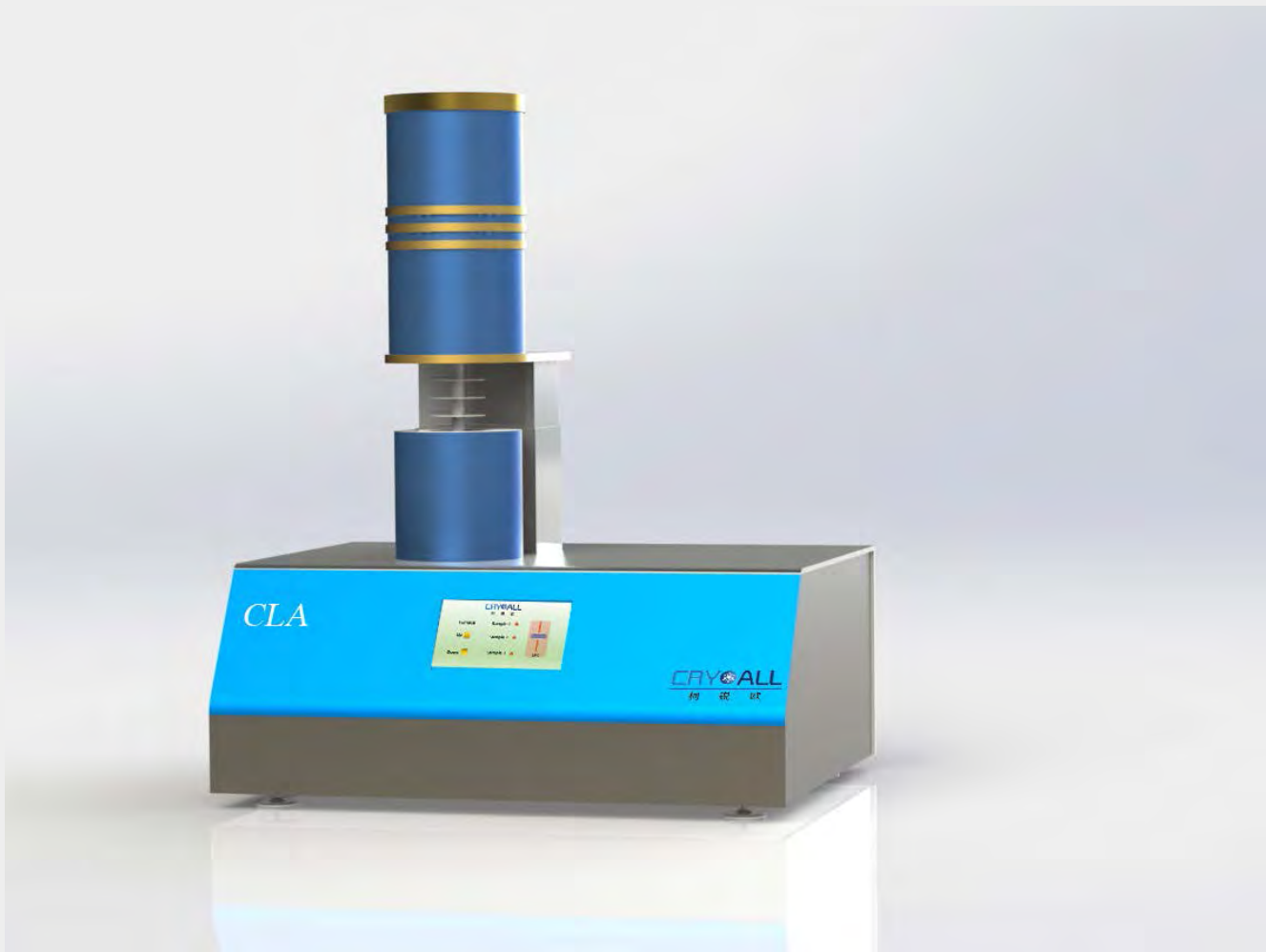
测量范围:	-100~100 E-6/K
测量精度:	优于 5%
样品尺寸:	长: 8~15 mm; 宽: 5~15mm; 高: 1~5 mm 圆柱体: Φ 8~15 mm×2~15mm

比热测量单元

测量精度:	优于 5%
样品尺寸:	0.3g-10g

激光导热系统 CLA

符合标准: ASTM E-1461, DIN EN 821-2, DIN 30905, ISO 22007-4 和 ISO 18755.



技术支持

德国 Rofin 激光器

德国 AlphaLaser 激光器

瑞典 Kanthal 加热元件

英国 Morgan 高温材料

美国 Judson 红外探测器

美国 OMEGA 温控

美国 Keithley 数据处理

英国 Goodfellow 特种材料

在炉体控制的一定温度下,由激光源发射光脉冲均匀照射在样品下表面,使试样均匀加热,通过红外检测器连续测量样品上表面相应温升过程,得到温度升高和时间的关系曲线,数学模型对理论曲线和试验温度上升曲线进行计算修正,从而测出样品的热扩散系数,根据以下公式自动计算出样品的导热系数:

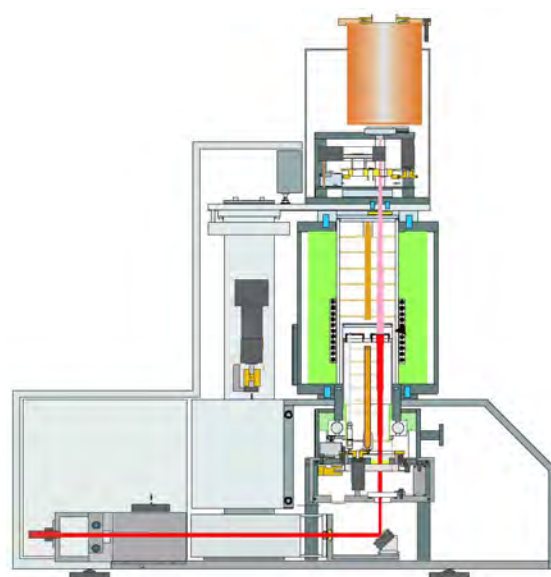
$$\alpha = 0.13879 \cdot L^2 / t_{1/2}$$

$$\lambda(T) = a(T) \cdot c_p(T) \cdot \rho(T)$$

λ 为导热系数, W/(m·K);

α 为热扩散系数, mm²/s;

C_p 为比热, J/g/K; ρ 为密度, g/cm³



CLA	
样品尺寸	Ø 6 mm, Ø 8 mm, Ø 10 mm, Ø 12.7 mm, Ø 25.4 mm, (可定制), 厚度 0.1 to 6 mm
	□6x6 mm, □8x8 mm, □10x10 mm, 厚度 0.1 to 6 mm
样品数量	3 个
温度范围	-125—500℃ (He 气氛); RT to 1100℃;
控温速率	0.01k/min—50k/min
热扩散系数范围	0.01 mm ² /s—1000 mm ² /s
导热系数范围	0.1 W/(m·K)—2000 W/(m·K)
重复性	热扩散系数: ±2%; 比热: ±3%
精度	热扩散: ±3%; 比热: ±5%
光源类型	Nd: YAG Laser / Nd:Glass (波长: 1064nm; 安全等级 1) 可以脉冲映射; 可以激光准直
可调光源功率	25J/脉冲或 18J/脉冲
脉冲宽度	0.3 ms;
传感器	InSb 或 MCT, 液氮冷却 (可选自动填充液氮附件)
数据采集速率	2 MHz
气氛	惰性、氧化、还原性、动静态气体、真空 (10E-3mbar)
样品支架	碳化硅、石墨、蓝宝石、铂金、铝、合金等
附件	各相异性导热数据测量; 纤维、薄膜测量附件; 高温熔融固液样品测量附件; 液态样品测量附件

热电性能分析系统 CTA

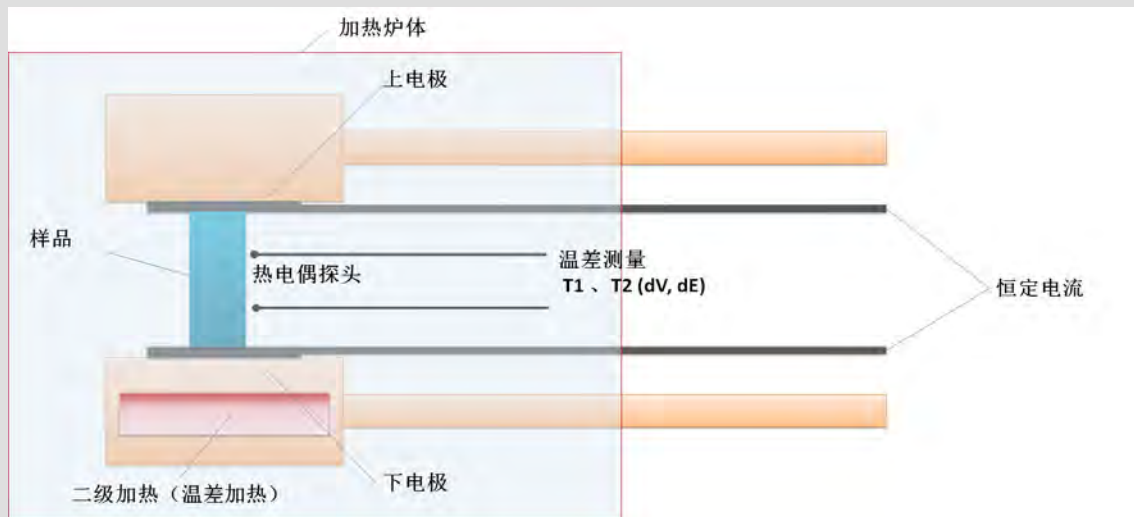


技术特点

- 适用于研究开发各种热电块体材料和薄膜材料，同步测量赛贝克系数和电阻率
- 高级应用程序控温技术，包括温差和测量步进等高级要求
- 0-80K 温差范围内可任意设置温差值及测量点的个数
- 自由升/降温、可精确控制温度，进行升温、恒温与降温过程中的数据测量
- 温度检测可选 R\C 型热电偶，最适合测量 Si 系列热电材料 (SiGe, MgSi 等)
- 自动压力安全保护设计，确保测试过程中不会发生爆炸
- 试样支架采用独特的接触式平衡机构，保证测量的高重现性
- 可选圆片状样品测量系统
- 可选最大测试 10M Ω 高电阻材料系统
- 可选高级数据采集技术，避免电路板数据采集技术带来的干扰误差

测试系统结构图

圆柱形或长方体样品垂直放置在两电极之间，底部电极均温单元包含一个加热器，同时整个测量系统设置于一个加热炉内。加热炉将样品加热到设定的测试温度，当温度稳定后，底部电极内的温差加热体开始工作，通过动态PID控温，将上下电极的温差稳定在设定值。两个热电偶探针测量温度T1和T2，同时测量两接触点之间的电势差dE，实现Seebeck系数的测量。随后，在上下电极之间通过正向和反向电流，两个热电偶探针此时做为电压探针测量出两接触点之间的电压，实现四端法测电阻测试。



技术参数

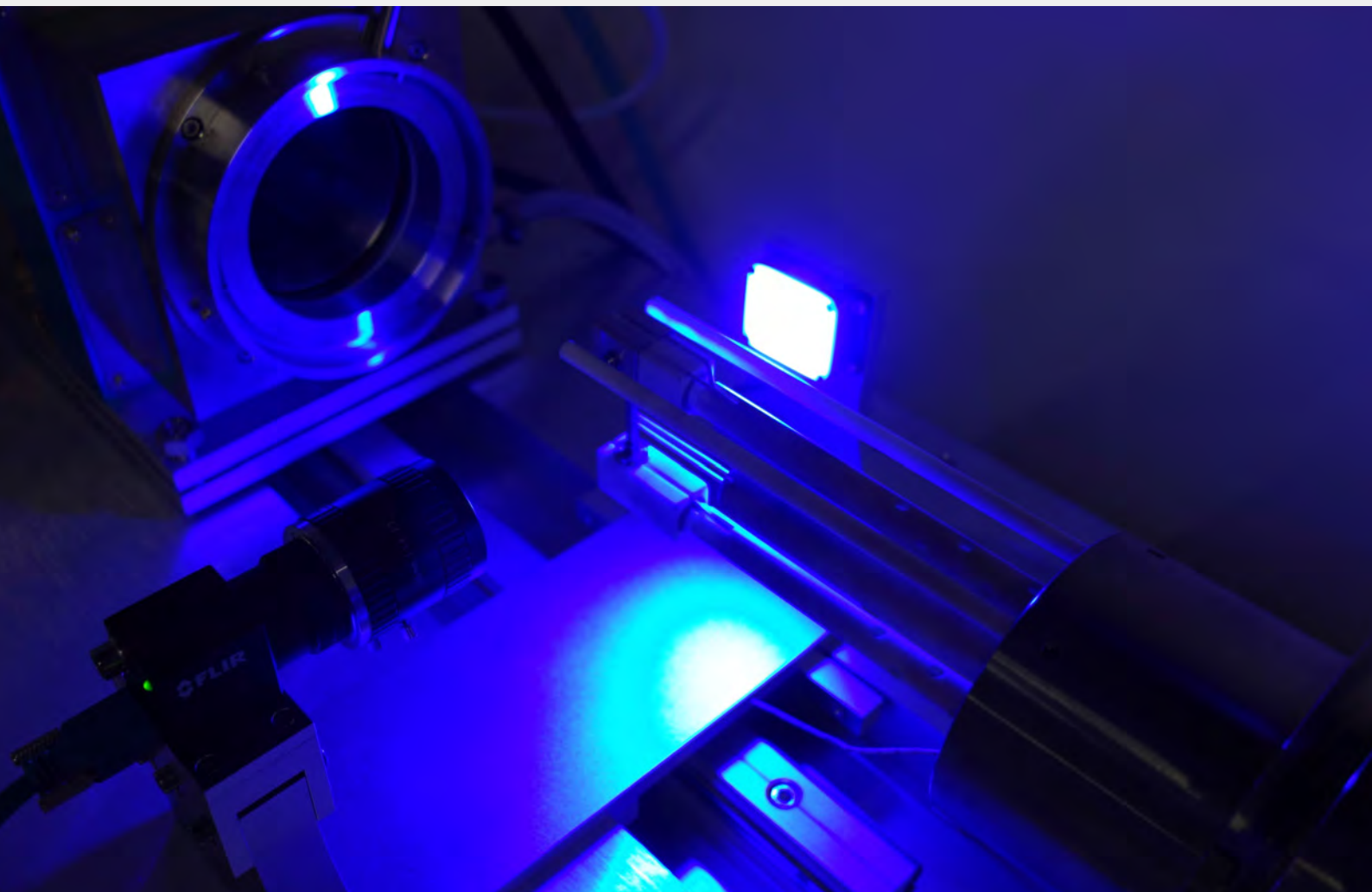
温度范围	-100°C up to 500°C ; RT up to 800°C / 1150°C/1500°C	
控温速率	0.01 – 100 K/min (50 K/min—1500°C)	
控温精度	+/-0.5K	
测量方法	赛贝克系数: 静态直流电	电阻系数: 四端法
测量范围	赛贝克系数: 0.5μV/K-25V/K	电阻率: 0.2μOhmm-2.5KOhmm
分辨率	赛贝克系数: 10nV/K	电阻率: 10nOhmm
精度	赛贝克系数: ± 7 %	电阻率: ± 10 %
电流	0 to 200mA	
气氛	减压 He、氧化、还原、真空	
样品尺寸	圆柱体或正方形: 2 to 4 mm ; 长度: 6 to 22mm	
圆片样品	Ø 10-12.7-25.4mm	

视频测距系统 Vra

在测试热电材料的性能时，样品热偶间距的精确值对电导率测试的准确性非常重要；功率因子直接受电导率影响，进而影响热电优值。

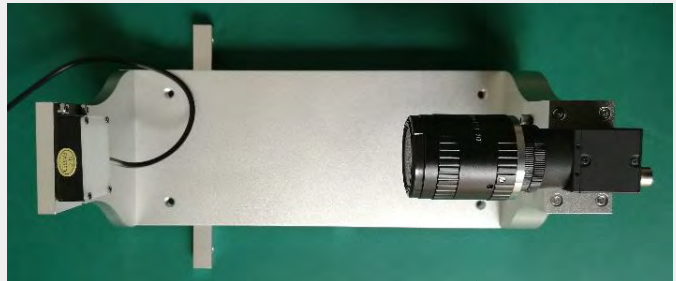
随着热偶的使用过程中，需要不停的打磨热偶的金属头，热偶的金属头和样品的接触点会不停的变化，眼睛无法精准分辨接触点的实际位置，如果用游标卡尺去测量这个间距，每个人会得出不同的数值，那么如何确保测量准确的，采用视频法测距是目前最可靠的方法之一。

为此柯锐欧设计了视频测距系统（Vra），该系统由专业相机、镜头和视频软件、背景灯、支架、USB 接口等组成，可以自动快速、准确测量出样品热偶的间距，消除人眼测量误差和实际变化的固定距离带来的误差；配合CTA的高级软件，可以自动输入测试实验参数栏，方便易用的设计，满足了CTA用户的需求。同时该系统可以配置在其它品牌的热电测试系统上使用，为国内的热电材料科研工作者提供服务！



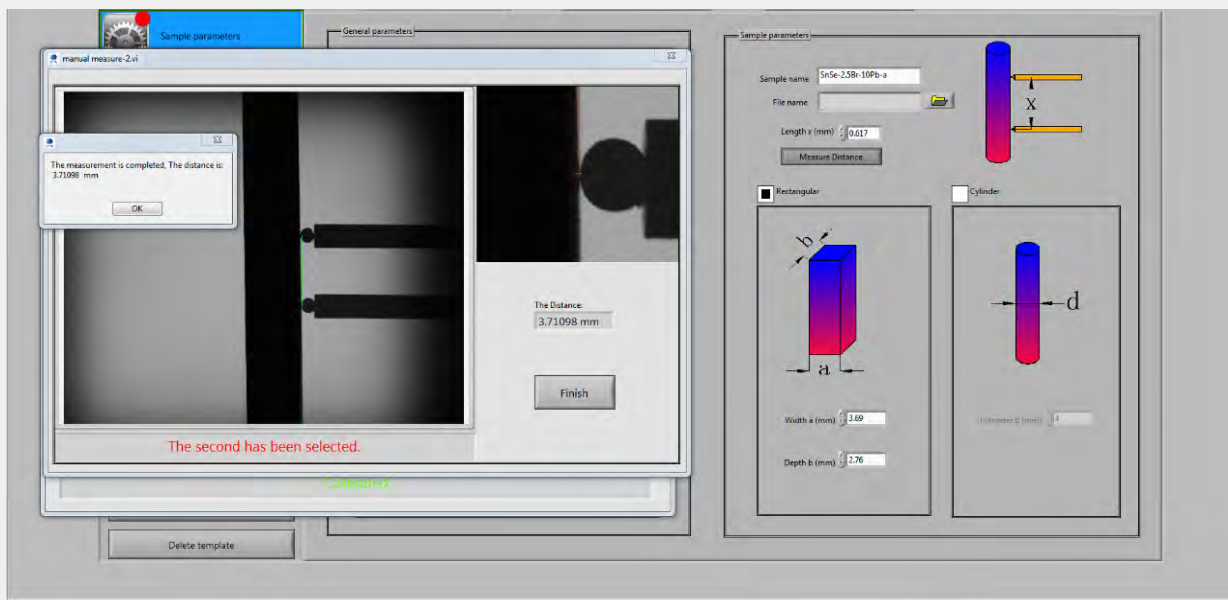
技术参数

- ✚ 成像系统：定制美国品牌
- ✚ 传感器：CCD
- ✚ 测距分辨率：0.01mm
- ✚ 颜色：单色（黑白）
- ✚ 连接端口：USB 2.0 / USB 3.0
- ✚ 专业视频分析软件（兼容 CTA 系统软件）
- ✚ 成像系统通过 ISO9001:2008 认证



视觉软件

柯锐欧开发的专业测距软件具有简单易用的特点，可以依据光学标准块来校正测距的准确性，视觉软件包可以和 CTA 软件完美兼容，测距模式分为手动和自动，用户按照自己的测量系统选择最优化的模式；所测数据可以自动输入到 CTA 参数框里。



热电材料器件转化效率测试系统 CEA



热电器件转化效率测试系统用于评估在不同的温度梯度条件下热电器件的热能—电能转化效率。测量不同热面温度条件下热电器件发电功率与热面输入热流的比值；不同热面温度条件下的发电功率和发电电流；热电器件最大发电效率。得到 P-I-T 曲线组，Q-I-T 曲线组，以及 η -I-T 曲线组。

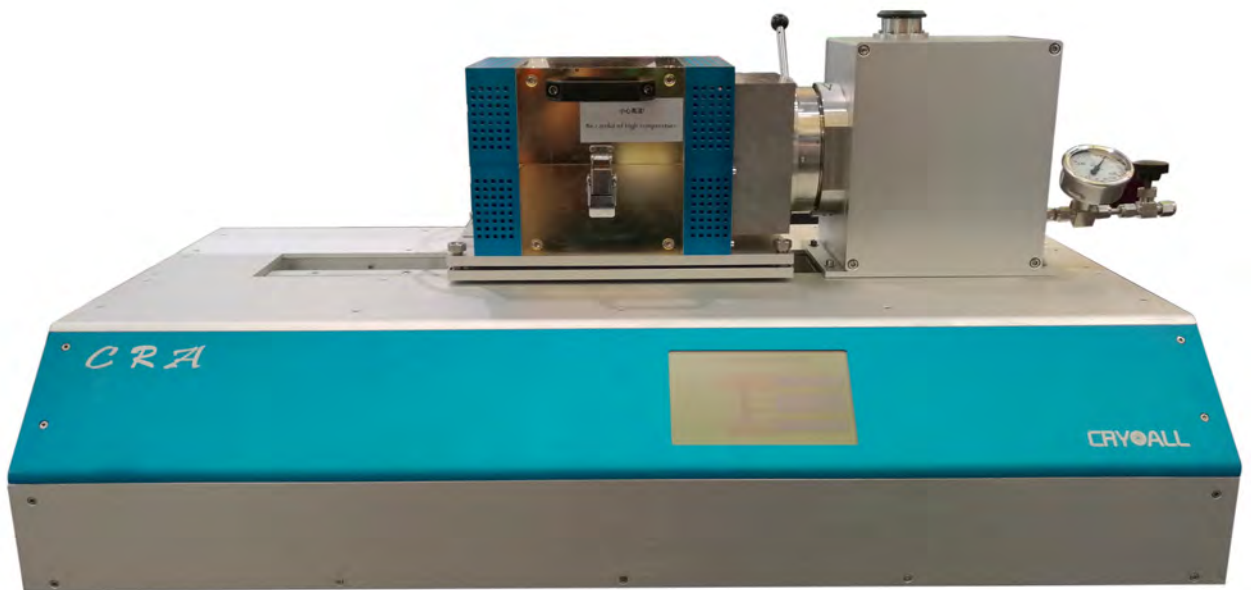
设备特点：

- 可以测试不同尺寸器件
- 热端温度快速调控
- 热面最高温度可达 800℃
- 器件与样品架接触应力可精确调节
- 系统自动判断热流稳定程度，智能测试
- 多组 PID、人工智能（AI）调节 APID 控温，具有自整定、自学习功能，防热辐射屏实时智能跟进温度梯度，实现了流过模块的线性热流。

技术参数

测量值	热电转换效率、发电功率、发电电流、最大发电效率的温度点
测量原理	一维稳态热流法
样品尺寸	20~30mm（长宽）×1~20mm（高）
热面最高温度	800℃
接触面压力	100-2000N
最大温差	600℃
气氛	真空、惰性

高温电阻测量系统 CRA



- 适用于研究开发各种材料和薄膜材料电阻率
- 高级应用程序控温技术，洁净光波加热高级技术
- 自由升/降温、可精确控制温度程序，连续测样
- 自动压力安全保护设计，确保测试过程中不会发生爆炸
- 试样支架采用独特的接触式平衡机构，保证测量的高重现性

测试性结构图

圆柱形或棱形样品垂直放置在两电极之间，同时整个测量系统设置于一个加热炉内。加热炉加热样品到预定的温度，在此温度下，直流电四端法测量电阻，样品两端通入恒定电流，测量样品的电压变化，可以计算出电阻系数。



型 号	CRA-31	CRA-32
测量范围	0.1 mohm-1 Kohm 0.1 mohm-10 Mohm (高电阻模块)	0.1 mohm-10 Mohm 1 uohm-100 Mohm (高电阻模块)
精度	5%	2%
测量方法	四端法	
分辨率	10 nOhm	
温度范围	-100°C up to 500°C ; RT up to 800°C / 1150°C	
控温速率	0.01 – 100 K/min	
控温精度	+/-0.5K	
电流	0 to 200 mA	
气氛	减压He、氧化、还原、真空	
样品尺寸	直径或正方形: 2 to 4 mm; 长度: 6 to 22 mm	
圆片样品	Ø 10-12.7-25.4 mm	
主机尺寸	106x54x58cm	
电源、功率	220V /50Hz; 4800W (800°C) ; 6000W (1150°C)	

高级热膨胀仪 C15V 系列



V系列产品采用独特的测量技术和设计，可以满足超低温和高温测试分析，垂直测量系统和下置式垂直炉体，真正可以在准确控温的条件下精确测量样品的热膨胀参数；垂直设计节约实验室2/3 空间。

技术特点

- 垂直设计技术，顶置 LVDT 设计，可以真正精确测量粉末样品和膏体样品
- LVDT、顶杆、施力系统和样品成 180 度，力矩为零；样品与支架零摩擦，测量更准确
- LVDT 系统和固定支架之间采用无磁滑块设计，以减少测量系统摩擦力和无磁场技术
- 逆向自动平衡法技术消除重力影响
- 双位移传感器（LVDT），双马达自动控制技术，样品可任意长度，载力可真正恒定
- 自动驱动样品和数显零位调节技术
- 自动控制样品载力技术，可以调节样品的施加力（mN），在样品收缩或膨胀过程中，保持恒定力
- 电子自动恒温测量系统，测量头最小化温度漂移，满足苛刻的环境温度，使测量更精确
- 扩展配置多个炉体，用户可在数秒内切换炉体和电源，无需插拔各种数据线等
- 高级软件，配置 DTA 功能、软化点保护、体积、密度计算、烧结速率控制 RCS 和远程操控软件等
- 可选高级超低温系统，无液氮制冷机控温（-265°C）
- 可选快速升温系统（红外反射聚焦炉、300k/min 或更快）
- 可选超导磁场系统，可在磁场下测量数据

安全功能

- 温度时间互锁保护功能，软件中可以设置安全温度限制和工作时间限制功能
- 延迟开始实验功能和无人值守操作功能，释放用户的自由时间
- 程控时钟安全技术，控制器和计算机发生故障，仪器系统自动关闭
- 软化点自动保护功能
- 自动保护功能，热电偶破损保护技术和水流传感器保护技术，炉体供电系统自动关闭
- 自动升降和自动位限技术，采用高级绝热技术，炉体外壳保持室温，保证操作者的安全

性能参数

垂直测量模式	零力矩、零摩擦、180°测量
温度范围	-265...RT°C; -180—500°C ; RT—1000/1400/1600/1650/1750°C
控温速率	0 ...100 K/min; 0 ...300K/min
样品数量	单杆、双杆
样品长度	0<L≤50 mm
样品直径	7 mm/12mm/14mm/20mm/定制
测量范围	0-5000 μm (±2500μm)
分辨率	0.125 nm/digit
真空度	10E-5 mbar
气氛	氧化、还原、惰性气氛等



高精度比热测试系统 CTA-Cp



技术特点

- 高性能炉体: RT-1150/1600° C
- 全程快速加热能力, 最快 100° C/min
- 专利技术的3D 高灵敏度比热容 (Cp) 测量传感器: 准确度 2%
- 样品容量 380 μ l
- 高灵敏度: 250 μ V/mW
- 热学专业知名分析软件: Calisto
- 可选高性能恒温光电天平: 高精度, 抗干扰
- 可选模块化设计: TG, TG-DSC/DTA, +EGA
- 可选逸出气体分析 (EGA) 快速连接设计-MS, FT-IR

核心技术:

传感器的灵敏度以及加热炉升温速度是提高比热容测量精度的关键所在，而Labsys 的 380 μ l 坩锅（容积远大于100 μ l的常规DSC坩锅），超高灵敏度传感器(3D设计)快速升温、冷却的优异性能(100 $^{\circ}$ C/min)，确保其在整个温度工作范围内(室温至1600 $^{\circ}$ C)C_p的测定误差在2%之内。三维卡尔维式比热测试传感器由10对热电偶围绕样品有序排列构成。



即插即用5种传感器杆 : DTA, DSC & TGA

- DTA : 铂 (RT to 1200 $^{\circ}$ C)
- DTA : 铂铑 (RT to 1600 $^{\circ}$ C)
- DSC : 镍镉—康铜 (RT to 800 $^{\circ}$ C)
- DSC : 铂铑 (RT to 1600 $^{\circ}$ C)
- TGA : (RT to 1600 $^{\circ}$ C)



温度范围	RT-1150/ 1600 $^{\circ}$ C
温度准确度	+/- 0.1 $^{\circ}$ C
恒温精度	+/-0.04 $^{\circ}$ C
程控温度扫描速率（升温及冷却）	0.01至100 $^{\circ}$ C.min ⁻¹
DSC 分辨率	0.4/1 μ W（取决于传感器类型）
3D C _p 测量准确度	<2%
可选光电天平模块	
最大称重量	20 g
称重量程	+/-1000 mg; +/-200 mg
称重准确度	+/-0.01%
TG分辨率	0.2 μ g, 0.02 μ g
TG基线热漂移(1小时)	10 μ g
TG可重复性（1200 $^{\circ}$ C）	<50 μ g
真空度	<10 ⁻² mbar
逸出气分析 : MS, FTIR联用	
气路 : 2路气体入口（惰性或反应气体）；	
3路载气（可选）（质量流量计：4至200 ml/min）+1路辅助或反应气体（质量流量计：0.3至16 ml/min）	

强磁场—热机械—电性能耦合测试系统 CMTC

强磁场—热机械—电性能耦合测试系统（CMTC）；该系统可以在温度场、磁场的条件下测量样品的力学和电学性能，柯锐欧科技拥有低温力学的先进技术和超导磁体的专业技术、以及物性测量技术，在此基础上可以为用户定制不同参数的 CMTC 系统，满足全球高端用户的需求。为国内外的钢铁金属、原子能、航空航天、陶瓷玻璃、石油化工、材料科研等领域提供准确多参数测试数据。

这是国内首家推出真正在温度场下、强磁场进行材料力学、电学测试的万能试验机系统（或热机械系统），该系统的力学测试数据被国际ITER 组织认可，并在 ITER 组织认证的中国力学测试单位-中科院理化所实际运行。

强磁场—热机械—电性能耦合测试系统（CMTC）必将为国内外航天航空、核材料研究、钢铁金属等领域提供准确的测试数据，为中国科研技术保持国际先进水平提供保障。



系统特点

1. 系统遵循国际低温力学测试标准，测试数据被国际 ITER 组织认可；
2. 国内独家采用著名的尼洛斯低温引伸计，真正低温准确测量，率先达到国际最高标准；
3. 极低温区 4.2K；磁场强度可以按照用户要求定制；原位电阻测量组件，电阻率测试范围：0.2 μ Ohmm-2.5ohmm；
4. 独特的夹具设计和特殊的夹具工艺处理，真正可在低温下使用；
5. 目前中国国内认可的实测低温力学测试数据的主要来源；
6. 可使用制冷机冷却，无需消耗液氮和液氦，极大降低使用成本；
7. 低温系统兼容性强，可匹配任意国内外力学试验机或热机械系统；

CMTC 参数

温度范围	-269—RT/100/200/1200℃（无磁系统）
程序控温速率：	0-20 K/min（<RT）；0-50 K/min（RT-高温）
温度精度	±1℃
超低温数据控制	低温温度监测仪和铂电阻温度计传感器，分辨率 0.01℃
制冷方式	液氮/液氦/制冷机
磁场强度	~25 T or 用户要求（干式和湿式）
力学性能	万能试验机 BMT/热机械 CTMA/热膨胀 C15V（定制） 液压/机电伺服闭环/LVDT 系统
电导率参数	电阻率范围：0.2 μ Ohmm-2.5Ohmm样 品台尺寸：20×20×30mm 电阻测试空间：20mm×20mm×10mm （可按照用户样品性能需求设计）
低温引伸计参数	德国尼洛斯 NRT/CLN（航天、核能低温引伸计高端品牌） 标距范围：2mm-200mm（或定制） 变形测量范围：0~±10mm 示值误差（相对）±1%，（绝对）±1 μ m 线性度：满量程的 0.1%-0.15% 温度范围：4K(-269℃)~373K(100℃) 重量：0.6~10 克
高温引伸计参数	视频引伸计 BMT/机械引伸计 BMT/激光引伸计 EIR（可选）
夹持器	无磁不锈钢/无磁钛合金 按照用户要求定制尺寸和结构
真空度	1X10-5Pa
其它升级功能	温度范围升级；光学视窗等
备注	特殊要求请咨询柯锐欧技术工程师！

低温综合力学测试系统 LNCM/LHCM/CCCM

测试分析：低温拉伸、压缩、弯曲、剪切、断裂韧性、动态力学疲劳

等温度范围：4 K-473 K (-269℃—200℃)

磁场强度：~25 T or 用户要求（干式和湿式）

技术通过ITER（国际热核聚变实验堆）国际组织认证！



基本系统

材料低温力学性能测试系统主要包括：定制材料力学试验机、低温力学结构系统、专用低温力学夹具、低温恒温器、低温控温器、测控仪表和数据采集处理系统等。

低温力学夹具

根据低温力学性能测试需求和低温力学性能测试相关国标和美标，开发出针对不同测试项目和测试试样的专用夹具。如，低温拉伸夹具、低温压缩夹具、低温三点弯曲夹具、低温疲劳裂纹扩展速率夹具、超导线材/带材夹具等。

温度控制

该系统一种降温方式是采用低温液体（液氮、液氦）降温，另一种降温方式是采用低温制冷机直接降温（不消耗液氮和液氦）。两种方式都可实现：4.2K-300K（-269℃—室温）连续控温；温度稳定性： $\pm 1\text{K}$ （ $\pm 1^\circ\text{C}$ ）。

附加功能

可按照用户要求定制各种功能（磁场、光学窗口、低温系统物性测试系统等）。

设备名称	主要参数	测试内容
电液伺服 低温万能试验机系统	轴向载荷：10kN-10000 kN 扭 矩：1000 N·m 频率范围：0.01-30Hz	拉、压、弯、剪、扭、断裂韧性等静态力学性能； 疲劳裂纹扩展速率； 拉拉、拉压、压压、扭、拉（压）扭复合疲劳等疲劳性能。
电子低温万能试验机	轴向载荷：5 N-600 kN	拉、压、弯、剪、断裂韧性等静态力学性能。

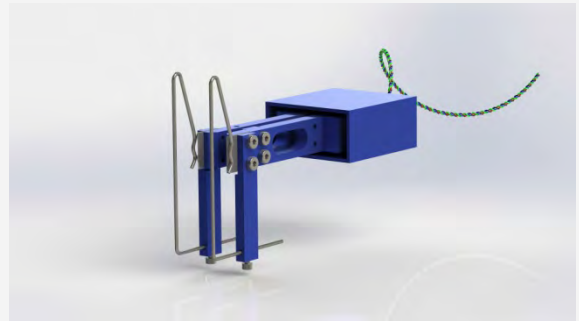
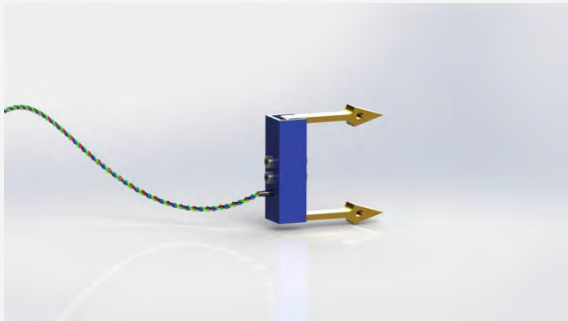
	LNCM 300/473	LHCM 300/473	CCCM 50/10/4
温度范围	77K-RT（-196℃—室温） 77K-473K（-196℃—200℃）	4.2k-RT（-269℃—室温） 4.2k-473K（-269℃—200℃）	50 K -RT（-223℃—室温） 10 K -RT（-263℃—室温） 4.2 K -RT（-269℃—室温）
控温方式	液氮冷却	液氮冷却	制冷机冷却

尼洛斯（NYILAS）超轻引伸计 NRT/NLN/NLH

柯锐欧（CRYOALL）低温引伸计 CRT/CLN/CLH

引伸计用于测量构件及其他物体两点之间变形或距离变化。Nyilas-type 低温引伸计由德国卡尔斯鲁厄理工学院 Arman Nyilas 教授研发。此引伸计可用于 4K~373K (-269°C~100°C) 温度环境下的应变和位移测量。适用于低温力学性能测试，与国内外标准力学万能试验机兼容。

CRYOALL（柯锐欧）低温引伸计是北京柯锐欧科技有限公司与德国卡尔斯鲁厄理工学院 Arman Nyilas 教授合作，共同研发的新型低温引伸计。



技术特点：

- 标距范围：2mm-200mm。可根据实际使用情况，选择相应标距的引伸计
- 变形测量范围：0~±10mm
- 示值误差（相对）±1%，（绝对）±1um
- 线性度：满量程的 0.1%-0.15%
- 工作温度范围：4K(-269 °C)~373K(100°C)，可在此温区内任意温度工作
- 适用于各种直径圆棒、各种厚度的板材轴向变形测量，也适用于构件及其他物体两点之间线变形测量
- 重量轻：0.6~10 克（尼洛斯型号）；特别适用于线状材料或薄带状材料的测试。如：低温超导线，高温超导带材

使用范围：

- 低温力学性能测试中应变测量，包括拉伸测试、压缩测试，断裂韧度：J_{ic} 和 R 曲线测试。
- 低温环境中两点间的距离变化测试。

中国科学院理化技术研究所低温材料及应用超导研究中心低温力学性能测试平台目前均采用此系列引伸计，此测试平台获得国际热核聚变实验反应堆（ITER）材料低温力学性能检测资质认证。



型 号	技术参数
	室温环境 （室温—100℃）
NRT-102/CRT-102	室温拉伸计引伸，标距 10mm，测量范围±2mm
NRT-152/CRT-152	室温拉伸计引伸，标距 15mm，测量范围±2mm
NRT-203/CRT-203	室温拉伸计引伸，标距 20mm，测量范围±3mm
NRT-253/CRT-253	室温拉伸计引伸，标距 25mm，测量范围±3mm
NRT-304/CRT-304	室温拉伸计引伸，标距 30mm，测量范围±4mm
NRT-354/CRT-354	室温拉伸计引伸，标距 35mm，测量范围±4mm
NRT-404/CRT-404	室温拉伸计引伸，标距 40mm，测量范围±4mm
NRT-454/CRT-454	室温拉伸计引伸，标距 45mm，测量范围±4mm
NRT-504/CRT-504	室温拉伸计引伸，标距 50mm，测量范围±4mm
NRT-105/CRT-105	室温断裂韧性引伸计，测量范围 5mm
NRT-UL 系列	超轻量化：0.6-10 克；标距范围：10-50mm；测量范围：±2mm-±4mm；适用于线状材料或薄带状材料的测试。如：低温超导线，高温超导带材
	液氮环境 （77K—373K；-196℃—100℃）
NLN-102/CLN-102	77K 拉伸计引伸，标距 10mm，测量范围±2mm
NLN-152/CLN-152	77K 拉伸计引伸，标距 15mm，测量范围±2mm
NLN-203/CLN-203	77K 拉伸计引伸，标距 20mm，测量范围±3mm
NLN-253/CLN-253	77K 拉伸计引伸，标距 25mm，测量范围±3mm
NLN-304/CLN-304	77K 拉伸计引伸，标距 30mm，测量范围±4mm
NLN-354/CLN-354	77K 拉伸计引伸，标距 35mm，测量范围±4mm
NLN-404/CLN-404	77K 拉伸计引伸，标距 40mm，测量范围±4mm
NLN-454/CLN-454	77K 拉伸计引伸，标距 45mm，测量范围±4mm
NLN-504/CLN-504	77K 拉伸计引伸，标距 50mm，测量范围±4mm
NLN-105/CLN-105	77K 断裂韧性引伸计，测量范围 5mm
NLN-UL 系列	超轻量化：0.6-10 克；标距范围：10-50mm；测量范围：±2mm-±4mm；适用于线状材料或薄带状材料的测试。如：低温超导线，高温超导带材
	液氮环境 （4K—373K；-269℃—100℃）
NLH-102/CLH-102	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 10mm，测量范围±2mm
NLH-152/CLH-152	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 15mm，测量范围±2mm
NLH-203/CLH-203	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 20mm，测量范围±3mm
NLH-253/CLH-253	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 25mm，测量范围±3mm
NLH-304/CLH-304	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 30mm，测量范围±4mm
NLH-354/CLH-354	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 35mm，测量范围±4mm
NLH-404/CLH-404	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 40mm，测量范围±4mm
NLH-454/CLH-454	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 45mm，测量范围±4mm
NLH-504/CLH-504	4.2K-300K 拉伸计引伸，标距 50mm，测量范围±4mm
NLH-105/CLH-105	4.2K-300K 断裂韧性引伸计，测量范围 5mm
NLH-UL 系列	超轻量化：0.6-10 克；标距范围：10-50mm；测量范围：±2mm-±4mm；适用于线状材料或薄带状材料的测试。如：低温超导线，高温超导带材

贝斯特介绍

- ITW 集团旗下品牌，2016 年进入中国市场，为中国用户提供优质测试技术
- NADCAP（美国国家航空航天和国防合同方授信项目）认证
- ISO 9001, ISO 17025（实验室认可服务的国际标准）
- 所有测试技术严格执行 ASTM 标准
- 在伺服液压试验设备领域具有 25 年的制造、发展和技术研发经验

技术创新

- 1993:创新耐久性伺服液压技术
- 1994:高速率恒应变试验系统（3 m/s）
- 1998:全数字伺服控制
- 2000: DSP（数字信号处理）—高性能控制器，精准循环高达 250 赫兹
- 2002: 24 位数据采集
- 2003:伺服控制泵“绿色革命”
- 2005: 3 轴 6 自由度（DOF）地震模拟振动台
- 2007: 多站/多通道统一架构控制
- 2010: 线性编码器行程测量：0.1 微米的材料测试，1 微米的振动台，高速 10 微米
- 2013: 统一架构控制器工程
- 2016: 全数字测试系统 - 非模拟电子技术



高级疲劳试验机

(碳纤维复合材料原位微裂纹动力学分析)

Nano 系列采用液压伺服技术，适用于材料的综合力学测试。系统采用全自动控制，是科研工作者研究材料机械力学性能的理想工具，测试内容如强度、疲劳寿命、断裂力学等和其它的基本应用。

技术特点

- 小型化设计理念，系统整体集成——即插即用液压伺服系统
- 数字伺服控制技术
- 高精度伺服控制：行程-载荷-应变-COD 反馈
- 载荷能力：25KN
- 0-100Hz 循环载荷
- 作动器：疲劳额定和动态设计；行程：±25mm，分辨率：0.1 μm
- wifi 连接，无需数据线，平板电脑也可操作
- 全球数据共享（GDS）应用
- 无需实验室现场准备：单相电源需求，无需特别场地要求
- 易于移动：脚轮设计，易于移动，可以在试验过程中锁定，保证测试过程中稳定
- 专用应用软件：单个软件窗口测试动态和静态试验，一步一步提示功能，方便所有使用者
- 安静、节能、风冷：真正的无噪音操作和自冷却功能
- 通用夹具：一对夹具满足静态和动态测试的整个范围使用

测试功能

1、静态和动态测试

1) 拉伸和拉伸疲劳

- 条形样品厚度：0.5 -5mm
- 引伸计标距 12.5mm，测量行程+6.25/-3.1mm

符合标准：ASTM E8，E466，ISO 527-4，ISO 13003 和其它标准。

2) 压缩和压缩疲劳

- 条形和圆形（直径 up to 60mm）
- COD 计标距 5mm，行程+3/-1mm

符合标准：ASTM E9，D695 和其它标准。

2、弯曲、疲劳裂纹扩展和断裂韧性

- 可调节宽度范围：20 to 150mm（平状和单边缘弯曲样品）
- COD 计标距 5mm，行程+3/-1mm

符合标准：ASTM D2344、ASTM D790、ISO 6872、ASTM E399、ASTM E1820 和其它标准。

3、撕裂、疲劳裂纹扩展和断裂韧性

- 紧凑拉伸样品厚度 6.35mm 和大头针直径 6.35mm
- COD 计标距 5mm，行程+3/-1mm

符合标准：ASTM E399、ASTM E1820 和其它标准。

4、低周期疲劳应变控制动态测试

- M10 和 M12 螺纹样品
- 引伸计标距 12.5mm 和行程±1mm

符合标准: ASTM E606, E8

5、可选液压楔形夹具和机械楔形夹具

测试符合国际标准（ASTM）

复合材料静态测试：

- 复合加载压缩（CLC, Combined loading compression），符合标准：ASTM D3410
- 层间剪切强度（ILSS, Inter-laminar Shear Strength），符合标准：ASTM D 2344
- 夹层芯材的剪切性能，符合标准：ASTM C273
- 胶粘剂的爬鼓剥离，符合标准：ASTM D1781
- 复合材料的层间断裂韧性（G IC），符合标准：ASTM D5528
- 搭接剪切玻璃纤维粘合试验，符合标准：ASTM D5868
- 高频疲劳（HCF, High Cycle Fatigue），应力控制疲劳试验符合标准：ISO 13003
- 低频疲劳（LCF, Low Cycle Fatigue），符合标准：ASTM E606

断裂韧性静态试验

- 平面应变断裂韧性（K1c）符合标准：ASTM E399、
- ASTM E1820 (综合) 包括 K1c, J1c 和裂纹尖端张开位移动态疲劳
- 疲劳裂纹扩展速率&临界应力强度符合标准：ASTM E647

断裂韧性试验样品制备要求

- C (t) 试样（压缩/拉伸）的安装要求符合标准：ASTM
- 单边切口梁（SENB）试样的安装要求符合标准：ASTM

系统规格

名称/型号	Nano 25/UT-01-0025
最大试验力	±25KN
测力传感器	剪切网/盘型配置；分辨率：5N，精度：0.3%量程
作动器	疲劳额定和动态设计；行程：±25mm，分辨率：0.1μm
循环频率	0-100Hz
控制器	单工作站控制器，24 位数据采集高性能 DSP 和负荷、冲击、引伸计数字信号调理。高达 32kHz 循环更新。配置：1 个编码器，3 个应变和 4 个高水平通道。
楔形夹具	2 套楔形夹具，样品厚度 0.5 to 5mm
压缩夹具	一套直径 60mm 压板：一个压板上设计球形底座；蚀刻的同心环确保样品定心
三点弯曲	可调宽度 20 to 150mm；滚筒直径 5mm
U 型夹具	样品厚度 6.35mm；大头针直径 6.35mm
螺纹夹具	圆形样品螺纹尺寸 M10 或 M12
拉伸引伸计	标距：12.5mm，行程+6.25/-3.1mm；分辨率：1μm，精度：0.5%量程
LCF 引伸计	标距：12.5mm，行程±1mm；分辨率：0.5μm，精度：0.5%量程
COD 计	标距：5mm，行程+3/-1mm；分辨率：1μm，精度：0.5%量程
其它附件	M27×2 螺纹适配器，预加载扳手和螺旋垫圈
应用软件	测试生成器（ASTM E8、E466、D695、ISO 13003 等） 低频疲劳（ASTM E606）；疲劳裂纹扩展（ASTM E647） 断裂韧性（ASTM E399、E1820）
系统重量	<200kg
电源要求	200-240V、15A 单相电源

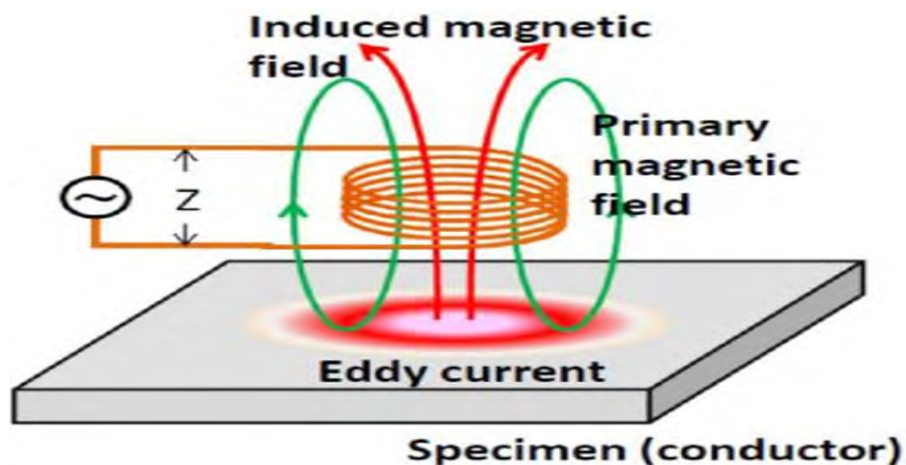
原位扫描技术技术参数

- 400x400 毫米扫描区域
- 探针直径 1 & 3 mm
- 速度 Up to 100 mm/s, 同步数据采集 up to 5 kHz
- 样品厚度 $t < 8$ mm
- 3-轴位置控制 X, Y 旋转编码器； Z 激光位置反馈
- 作为独立的完全集成“工作站”测试系统控制器。独立的扫描应用
- 单通道输出信号，整流直流(0-10V)
- X, Y & 与负载、行程、应变等信号的记录
- 轴向和横向的合规性

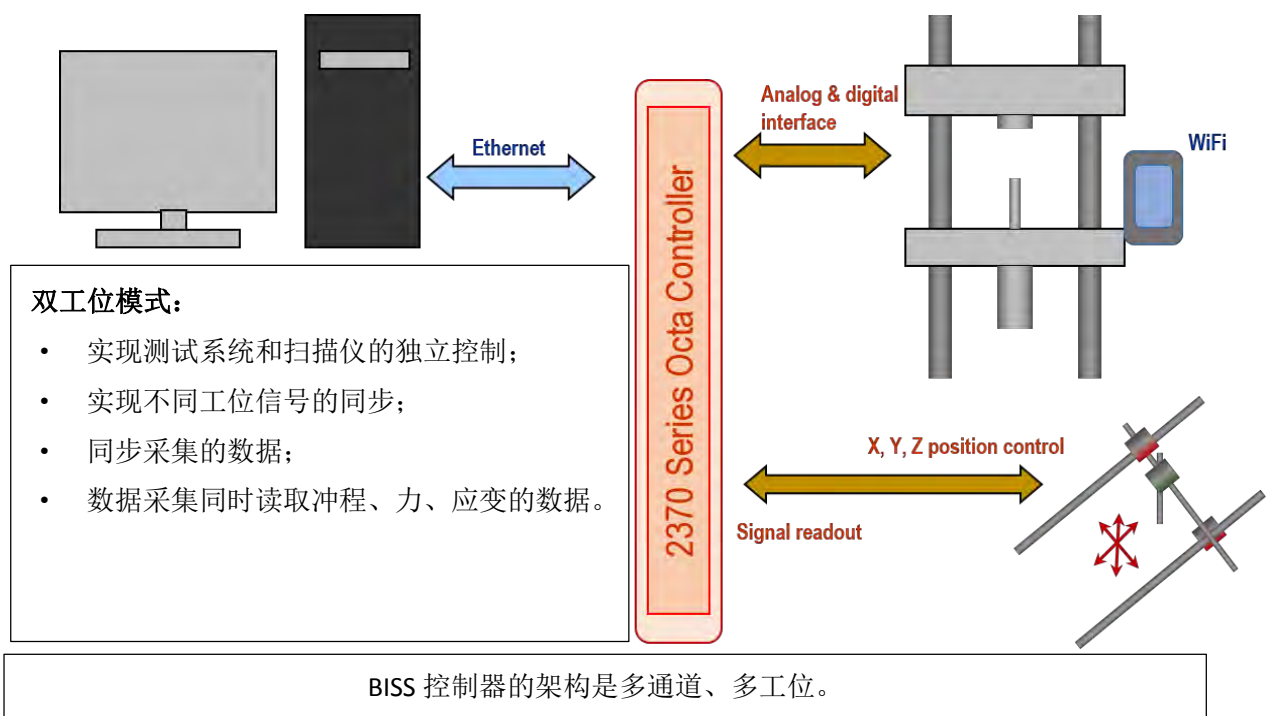
碳纤维复合材料原位微裂纹动力学分析

涡流检测原理：通过感应磁场和微裂纹相关性测试碳纤维复合材料的裂纹动力学。

由于导电材料不均匀会导致磁导率、电导率不同，使涡流流通过程发生改变，导致涡流的大小、相位发生改变。如果被检测件存在缺陷(如表面裂纹)，则会阻碍涡流流过，因涡流只能存在于导体材料中，故导致涡流流通过程的畸变，最终影响涡流磁场，使得涡流强度降低。

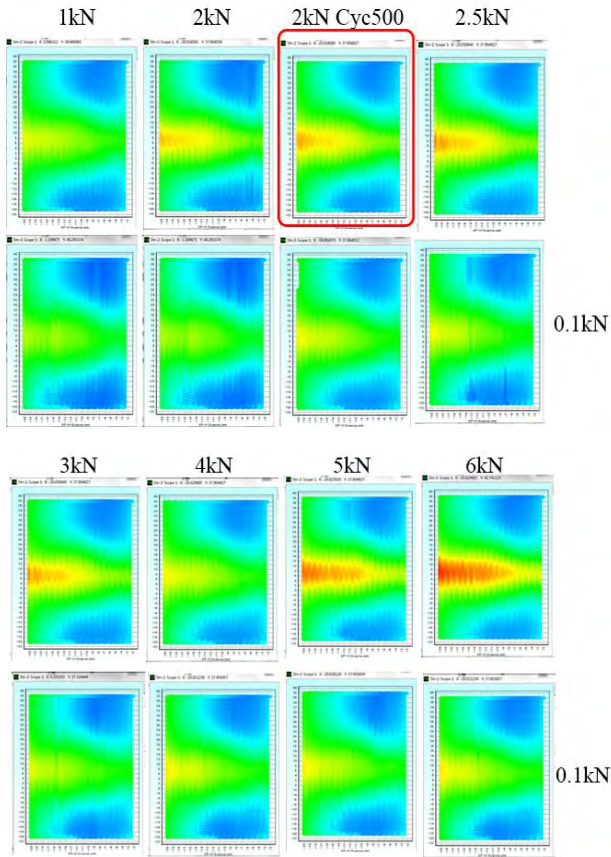


系统配置

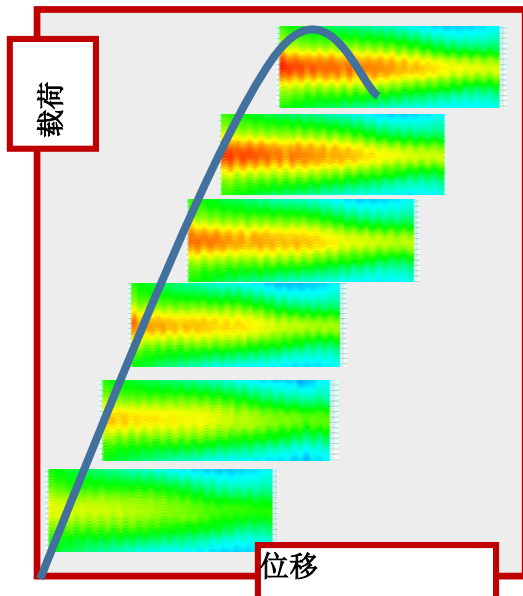


应用分析

样品载荷逐步增加(卸载至0.1kN)时的测试结果:

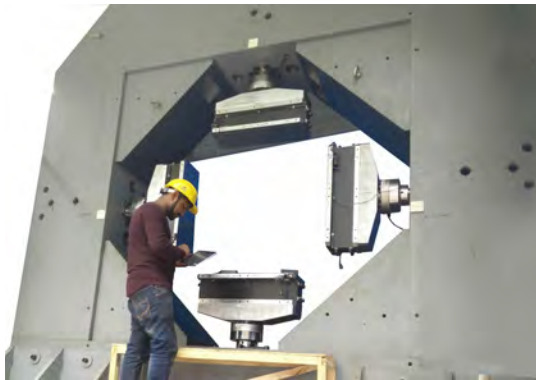


实验数据:



- 每张图片显示的是与负载水平相对应的扫描结果;
- 图像分析每个点的损伤尺寸。

合作品牌：依工集团 (ITW) 贝斯特BISS



立式/卧式双轴动态测试系统



动态疲劳测试系统



模拟振动平台测试系统



组织工程与再生医学

- 综合物性测量系统
- 塞贝克系数/电导率分析系统
- 热电材料器件评测系统
- 高温电阻测试系统
- 热膨胀系统
- 激光导热系统
- 超低温导热系统
- 低温综合力学测试系统
- 尼洛斯 (NYILAS) 超轻低温引伸计
- 柯锐欧 (CRYOALL) 低温引伸计
- 强磁场—热机械—电性能耦合测试系统
- 无液氦干式超导磁体
- 红外镜面反射聚焦炉 (镀金)
- 高低温环境试验箱、低温系统 (低温温度监测仪、液氮输液管、低温恒温器、低温控温杜瓦)
- 美国依工 (ITW) 集团BISS材料试验机系列 (万能试验机、震动模拟平台系统、多轴试验机、生物/医学材料/纤维试验机、腐蚀性液体试验机等) ; 铁道钢轨和轨枕弯曲试验机、弹簧轴承试验机
- 热分析系统 (高压热重、量热仪、DSC、TGA、DTA、STA、HPSTA、TMA)
- 高温超导材料 定制、配置或改装超低温系统, 以及超低温技术咨询等服务

欲了解更多详情, 敬请访问我们的网站: www.cryoall.com



柯锐欧科技有限公司

北京

地址: 北京朝阳区朝阳路 8 号朗廷大厦 A 座 318 室 (100024)

电话: +86-10-65707907

传真: +86-10-65707907

邮箱: sales@cryoall.com

上海

地址: 上海浦东新区灵山路 600 弄 2 号 701 室 (200135)

电话: +86-21-50792096

传真: +86-21-50792096

邮箱: sales@cryoall.com

Distributor