



低温综合力学测试系统 尼洛斯超低温引伸计

温度范围：-269℃—RT/200℃



北京柯锐欧科技有限公司

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℃）



材料在低温下常常表现出“奇异”的力学行为。获得材料在低温区各温度点的力学性能数据才能认识材料随温度变化的力学行为，进而更深入地揭示材料力学行为中的规律。精确测量材料在低温环境中的力学性能，对材料、力学和物理等基础研究和高精技术应用发展具有重要的意义。要进行低温下的材料力学行为研究，材料低温力学性能测试系统是必不可少的重要装备之一。如 2014 年 9 月，Science 杂志报道了 CrMnFeCoNi 高熵合金优异的低温力学性能（A fracture-resistant high-entropy alloy for cryogenic applications, Science 2014: Vol. 345 no. 6201 pp. 1153-1158 DOI: 10.1126/science.1254581），此项成果的取得，离不开美国劳伦斯-伯克利国家实验室低温力学性能测试装备的支持。

中国科学院理化技术研究所经过二十多年的研制和积累，开发出低温综合力学测试系统，此系统能进行材料低温环境（4.2K—300K（-269℃—室温）温区内任意温度）的力学性能测试，包括：拉伸、压缩、弯曲、剪切、扭转、断裂韧性等静态力学性能；疲劳裂纹扩展速率；拉拉疲劳、拉压疲劳、压压疲劳、扭转疲劳、拉（压）扭复合疲劳等疲劳性能测试。同时，还包括超导材料（低温超导线材、高温超导带材）加载电流时的力学性能、电学性能测试；非标试样和零部件的低温力学性能测试。

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）。两种方式可都可实现：4.2K-300K（-269℃—室温）连续控温；温度稳定性： $\pm 1\text{K}$ （ $\pm 1^\circ\text{C}$ ）。

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。

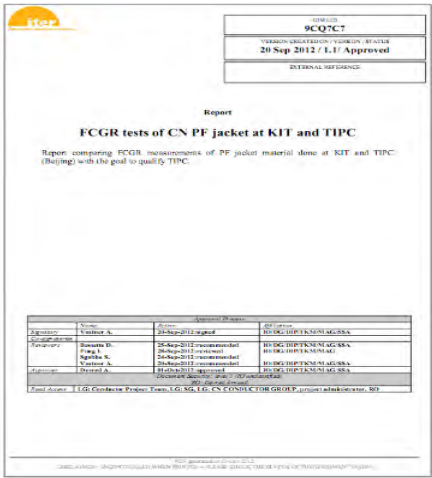
	LNCM 300/473	LHCM 300/473	CCCM 50/10/4
温度范围	77K-RT (-196℃—室温) 77K-473K (-196℃—200℃)	4.2k-RT (-269℃—室温) 4.2k-473K (-269℃—200℃)	50 K-RT (-223℃—室温) 10 K-RT (-263℃—室温) 4.2 K-RT (-269℃—室温)
控温方式	液氮冷却	液氮冷却	制冷机冷却

应用实例

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正在运行的低温力学性能测试平台均为本系统方案，此平台是我国目前最为完善的材料低温力学性能测试研究平台。现有低温力学性能测试系统包括多台不同容量的静态试验机（最大载荷为 2000kN、300kN、100kN、20 kN 和 5kN 各一台）、三台疲劳试验机（一台为拉扭复合，其余两台为拉压疲劳试验机；轴向最大载荷均为 100 kN，最大扭矩为 1000 N•m）、两台简支梁冲击试验机（最大冲击能分别为 300/150J 和 25/7.5J）。

多年以来，中国科学院理化技术研究所材料低温力学性能测试平台一直为我国航天航空部门、大科学工程、国内外高校和科研院所提供低温力学测试服务，获得广泛好评。

此低温力学性能测试平台承担了我国ITER采购包中重
力支撑、绝缘材料、导体铠甲及线圈盒等结构材料低温力学
性能表征任务。此平台测试的ITER大型超导磁体超导体铠
甲材料低温力学性能数据均通过与ITER 计划低温力学测试
仲裁机构-德国卡尔斯鲁厄理工学院（KIT）测试比对。获得
了ITER 国际组织低温力学测试平台的资质认证。我国ITER
采购包中所有结构材料低温力学性能表征均在此低温力学性
能测试平台完成。



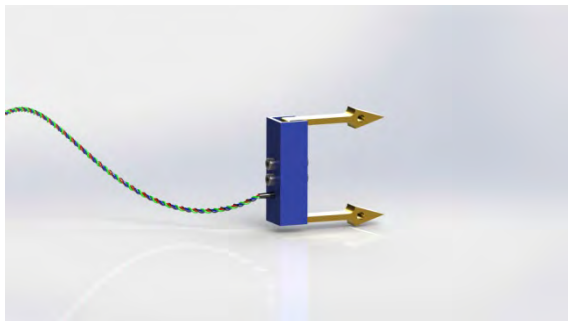
ITER 国际组织授予的低温力学测量资质认证

NYILAS（尼洛斯）超轻引伸计 NRT/NLN/NLH

CRYOALL（柯锐欧）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）±1μm
- 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

典型用户

Germany

德国 EAS 公司
卡尔斯鲁厄理工学院 KIT
德国布鲁克 HTS 公司
林德集团
西门子

France

法国原子能研究中心 CEA
液化空气集团

UK

杜伦大学
英国科学磁体公司

Switzerland

布鲁克拜厄斯宾有限公司（核磁共振）
日内瓦大学

Spain

融合能源，巴塞罗那（核研究）

USA

美国国家标准与技术研究院 NIST
休斯顿大学
美国 Affiliated Engineering 公司
塔夫斯大学

Japan

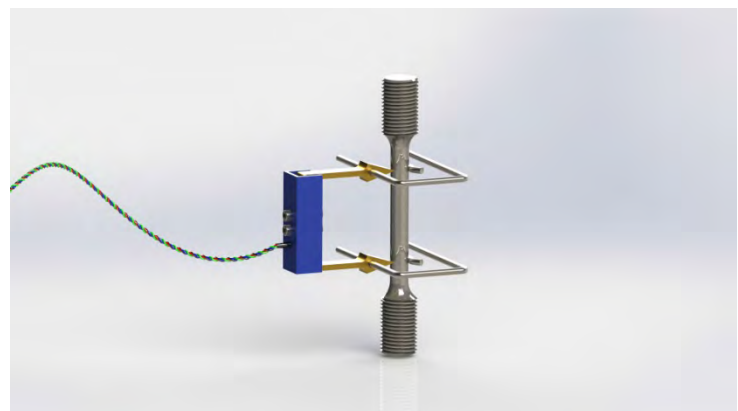
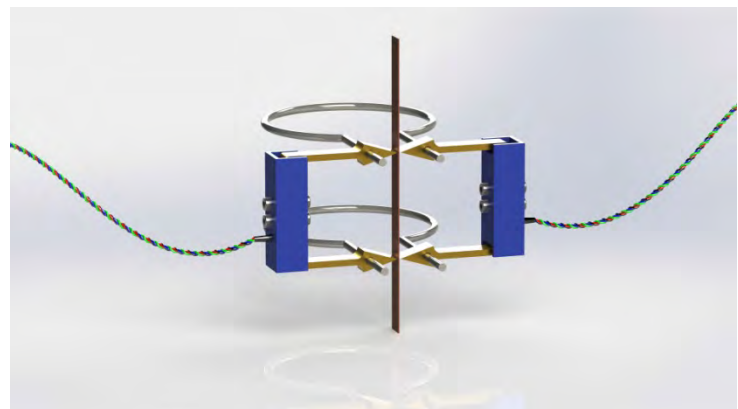
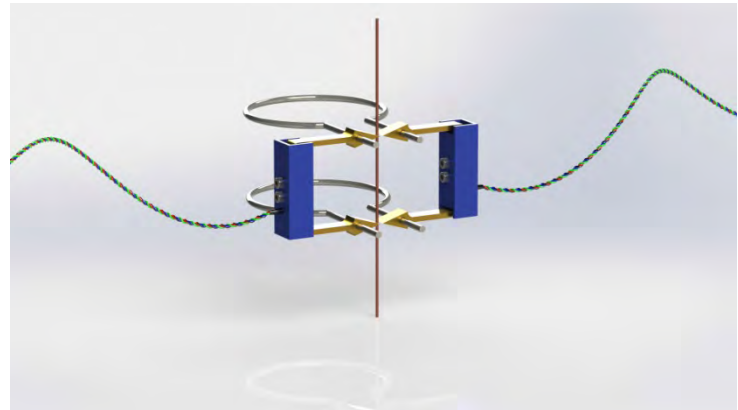
日本宇宙航空研究开发机构 JAXA
日本国立材料研究所 NIMS
京都大学
岩手大学

Korea

安东国立大学

China

中国科学院理化技术研究所
中国科学院强磁场科学中心



北京柯锐欧科技有限公司 (BeiJing Cryoall Science and Technology Co., Ltd.) 与中国科学院理化技术研究所、德国卡尔斯鲁厄理工学院 Arman Nyilas 教授合作, 致力于为中国科研、航天航空、大科学工程提供高端测试仪器及相关应用解决方案。柯锐欧技术服务中心 (中科院理化所研发中心) 为客户提供系统参观、样品测试、售后服务等全方位服务。

产品系列包括:

- ✚ 低温综合物性测量系统 CPMS-4
- ✚ 低温综合力学测试系统 LNCM/LHCM/CCCM
- ✚ NYILAS (尼洛斯) 超轻引伸计 NRT/ NLN/NLH
- ✚ CRYOALL (柯锐欧) 低温引伸计 CRT/CLN/CLH
- ✚ 低温热膨胀系统/热机械系统 CDIL/CTMA
- ✚ 热膨胀/导热系数综合测量系统 DIL-TCI
- ✚ 高低温环境试验箱 LH 473/ LN 473
- ✚ 低温温度监测仪 TM-P/H
- ✚ 定制低温系统 (液氮输液管、低温恒温器、低温控温杜瓦)
- ✚ 高品质光学级减震系统
- ✚ 热电材料分析评估解决方案

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: 北京市朝阳区朝阳路 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: 上海市浦东新区灵山路 600 弄 2 号 701 室 (200135)
电话: +86-21-50792096
传真: +86-21-50792096
邮箱: sales@cryoall.com