



智能制造龙城实验室对外服务项目清单

智能制造龙城实验室是由常州市人民政府、大连理工大学和中国机械科学研究总院集团共同建设的区域重大科技创新平台，于2022年11月挂牌，2023年6月正式运行。实验室以针对工业母机瓶颈制约，破解“四性”（精度保持性、精度稳定性、可靠性、工艺适应性）测评与提升技术难题，研制原创性高性能工业母机，攻克智能制造核心技术，为确保重要产业链供应链自主安全可控提供科技支撑为使命，定位于打造高性能工业母机和智能制造重要理论与技术策源地，坚持理论研究、技术研发、装备研制、成果转化和人才集聚协同发展，力争3-5年内突破工业母机“四性”测试技术和提升方法难题，构建高性能工业母机制造技术规范体系，提升区域重点装备制造企业技术水平，研制国家亟需原创性高性能工业母机，建设国际一流的工业母机和智能制造实验室。

实验室自研了国际首创的机床整机/主轴/摆头/转台等“四性”研究重大基础设施和多应力加载、多源信息监测等装备，构建了基础件—功能部件—整机的全链条加速测试与性能验证体系，填补了国内工业母机基础科学研究多项空白。

实验室采购了国际先进水平的三坐标测量仪、激光跟踪干涉仪等仪器设备60余台套，拥有CMA、CNAS资质，具备对机床等复杂机电设备进行精度测试以及分析的能力，是江苏省“科技创新券”入库服务机构。

联系人：邹灵浩，18921038218；倪彬凯，15961170111。

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
1	工业母机加速测试与性能验证	机床整机关键性能加速试验装置		自研/中国	平台内室尺寸：7×7×4m 被测机床最大尺寸：6×5×3.5m 振动台台面尺寸：5×4m 振动台最大推力：40t 被测机床最大重量：20t 正弦振动频率范围：5~150Hz 随机振动频率范围：5~300Hz 振动方向：垂直 温度变化范围：-20~60℃ 温度变化速率：1℃/min 湿度变化范围：20~98%RH 静态轴向力：0~4000N 动态力加载频率：0~20Hz	对机床整机进行振动-温度-速度-静动态力等多应力加载的可靠性与精度保持性加速测试	
2		静结合面接触参数测试试验台			最大静态/动态试验力：100/±100kN 测量准确度：优于示值的±0.5% 作动器有效行程：150mm（±75mm） 最高试验频率：120Hz 立柱间距：600mm 拉伸空间（不含夹具）：750mm 控制方式：力、变形、位移控制，支持平滑切换 精度等级：0.5级	栓接结合面接触参数演化过程测试	

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
3	工业母机加速 测试与性能验证	动结合面磨损试验台		自研/中国	装置整体尺寸：4×2.7×1.9m 龙门架移动行程：1500mm 加载装置可调高度：600~880mm 被测进给系统最大行程：800mm 最大加载力：5000N 加载力方向：X/Y/Z 加载频率范围：0~10Hz	对机床进给系统进行三向静动态力的随动加载并进行精度测试、铸造/装配应力监测、丝杠预紧力监测	
4		基础件蠕变试验台			光纤应变测量范围：±18000με 光纤应变准确度：±1με 光纤应变测试不确定度：±5με(在1.28mm 传感点间距下测的)；±2με(在2.56mm 传感点间距下测的) 无应力铁粉测量精度及重复性：连续5次测量应力值≤±5MPa；标准偏差≤±3MPa 薄膜压力传感器感测点数：2288个 薄膜压力传感器非线性度：<3% 薄膜压力传感器重复性：<5% 薄膜压力传感器精度：<5%满量程 薄膜压力传感器厚度：<0.35mm 薄膜压力传感器压力范围：500psi 应变监测通道数：8通道/卡 应变量程：±50000με 应变示值误差：±(0.5%red±3με) 零点漂移：不大于±3με/2h(输入短路，在最大增益和最大带宽时折算至输入端) 噪声：不大于1με有效值	1. 对基础件在不同加载条件下的应力-应变响应进行高精度、全方位的实时监测 2. 捕捉关键部位的应力分布及变化，并对界面接触的力学行为进行定量表征 3. 评估材料内部应力状态的演变，并追踪微观损伤的初始产生及发展过程	
5		主轴加速试验装置			平台内室尺寸：2×2.6×2m 振动台台面尺寸：1.2×1.2m 振动台最大推力：5t 平台最大负载：1t 振动频率范围：5~500Hz 振动方向：垂直 温度变化范围：0~40℃ 温度变化速率：1℃/min 湿度变化范围：20~98%RH 最大加载力：0~5000N 动态力加载频率：0~300Hz	1. 对主轴进行振动-温度-速度-静动态力等多应力加载的主轴精度稳定性与精度保持性加速测试 2. 空载/负载回转精度在线测试	


序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
6	工业母机加速测试与性能验证	转摆头加速试验装置		自研/中国	平台内室尺寸: 3×3×3m 被测摆头摆臂最大尺寸: 320mm 振动台台面尺寸: 2.5×2.5m 振动台最大推力: 12t 装置最大负载: 5t 振动频率范围: 5~200Hz 振动方向: 垂直 温度变化范围: -20~60℃ 温度变化速率: 1℃/min 湿度变化范围: 20~98%RH 静态力施加范围: 0~2000N 动态力加载频率: 0~20Hz	对摆头进行振动-温度-速度-静动态力等多应力加载的关键性能加速测试	
7		转摆台加速试验装置			平台内室尺寸: 4×3×3m 被测转台台面最大直径: 800mm 振动台台面尺寸: 2×2.5m 振动台最大推力: 16t 装置最大负载: 8t 振动频率范围: 5~200Hz 振动方向: 垂直 温度变化范围: -20~60℃ 温度变化速率: 1℃/min 湿度变化范围: 20~98%RH 静态力施加范围: 0~2000N 动态力加载频率: 0~20Hz		
8	机床、机器人等精度检测	单光束激光干涉仪		雷尼绍 XL80 / 英国	系统精度: ±0.5ppm (0~40 °C整个工作环境范围) 激光稳频精度: ±0.05ppm 分辨率: 0.001 um 最大测量速度: 4.0m/sec 最高采样频率: 50KHz 测量范围: 0 - 80 metres 预热时间更短: ~6分钟	1. 数控轴线 (直线轴) 的定位精度和重复定位精度检测 (GB/T 17421.2) 2. 机床直线轴的几何精度检测 (直线度、角度 (俯仰、偏摆)、垂直度、平面度) (GB/T 17421.1)	CMA、CNAS
9		无线型回转轴校准装置		雷尼绍 XR20-W / 英国	测量精度: ±1角秒 (对于XL-80激光干涉仪) 或 ±1.2角秒 (对于XM-60激光干涉仪)。 分辨率: 0.1角秒。 角度测量范围: 0° 至360° , 可测量达25转。 最高转速: 对于小于5° 的轴步距旋转无限制, 对于大于5° 的轴步距旋转最高10 rpm。 尺寸: 高度130 mm, 直径100 mm (固定环直径为150 mm) 蓝牙范围: 5-10m	机床回转轴几何精度检测 (搭配单光束激光干涉仪使用) (GB/T 17421.7)	CMA、CNAS

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
10	机床、机器人等 精度检测	回转轴轴心线检查工具		雷尼绍 RMP600 / 英国	重复精度: 0.3 μm	测量旋转轴的回转轴轴心线平均线的位置误差 (轴线偏移), 提供五轴机床回转轴中心校准服务 (《回转轴线的几何精度检验》—GB/T 17421.7)	CMA、CNAS
11		球杆仪		雷尼绍 QC20 / 英国	测量精度: ±(0.7+0.3%) μm (L为误差测量所涵盖的长度, 单位为 μm) 传感器分辨率: 0.1 μm 传感器行程: -1.25mm至+1.75mm 最高采样频率: 1000Hz 测试半径范围: 从100 mm至1,350 mm (使用额外加长杆)	数控机床的圆检验 (GB/T 17421.4)	CMA、CNAS
12		多光束激光干涉仪		雷尼绍 XM60 / 英国	线性定位测量精度: ±0.5ppm (使用环境补偿) 线性定位测量分辨率: 0.001 μm 角度测量分辨率: 0.03 μrad 直线度测量精度: ±0.01A±1 μm (A=显示的误差读数) 直线度分辨率: 0.25 μm 滚摆测量精度: ±0.01A±6.3 μrad (A=显示的误差读数) 滚摆测量分辨率: 0.5 μrad	数控轴线 (直线轴) 的定位精度和重复定位精度检测 (GB/T 17421.2) 机床直线轴的几何精度检测 (直线度、角度 (俯仰、偏摆)、滚转) (GB/T 17421.1) 数控机床进给轴热误差检测与补偿; (搭配温度采集系统使用)	CMA、CNAS
13		激光跟踪干涉仪		ETALON Laser Tracer-NG / 德国	空间位移测量的不确定度 (95%): 0.2 μm + 0.3 μm/m 分辨率: 0.001 μm 测量范围: 0.2~20m 平面轴的测量角度范围: -225° ~ 225° 俯仰轴的测量角度范围: -35° ~ 85°	数控轴线 (直线轴) 的定位精度和重复定位精度检测 (GB/T 17421.2) 机床直线轴的几何精度检测 (GB/T 17421.1) 机床回转轴的几何精度检测 (GB/T 17421.7) 体和面对角线位置精度检测 (GB/T 17421.6)	CMA、CNAS
14	静动态特性检测	现场动平衡测试仪		普卢福 VIB 5.310B / 德国	测量范围: 12-200000RPM 频谱图的分辨率: 编码器输出102400个脉冲/圈 动态范围: 136dB 采样频率: 130kHz	旋转机械的现场动平衡测试	CNAS

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
15	切削性能检测	台式多分量切削力测力仪		奇石乐 9257B / 瑞士	测量范围: $F_{x,y}: -5 \sim 5\text{kN}$; $F_z: -5 \sim 10\text{kN}$ 工作温度范围: $0 \sim 70^\circ\text{C}$ 防护等级: IP97	切削力测量	
16		刀柄式多分量切削力测力仪		奇石乐 9171A / 瑞士	可测量的测量分量: F_x, F_y, F_z, M_z 切削力测量范围: $F_x: -20\text{kN} \sim 20\text{kN}$; $F_y: -20\text{kN} \sim 20\text{kN}$; $F_z: -30\text{kN} \sim 30\text{kN}$ 切削力测量精度: 0.1N 工作温度: $0 \sim 60^\circ\text{C}$	切削力与扭矩测量	
17	几何量测量	三坐标测量仪		ZEISS PRISMO verity / 德国	测量精度: $0.5 \mu\text{m} + L/500$ 测量范围: $900/1200/700\text{mm}$	零件几何尺寸与形位公差检测	
18		高精度轮廓粗糙度测量系统		泰勒霍普森 PGI NOVUS / 英国	立柱高度: $\geq 450\text{mm}$ 传感器Z向量程 (单次测量): $\geq \pm 15\text{mm}$ X向驱动长度: $\geq 120\text{mm}$ 分辨率: $\leq 0.6\text{nm}$ 形状测量精度: $\leq 0.15 \mu\text{m}$ 粗糙度最大允许误差: $\leq \pm 2\%$ Z轴重复精度: $\leq 0.08\mu\text{m}$	接触式测量精密零部件的表面粗糙度、三维形貌、轮廓	

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
19	几何量测量	3D表面光学轮廓仪		ZYGO ZEGAGE PRO HR/美国	X/Y向自动平移范围: 100 x 100 mm Z向扫描范围: ≥ 20 mm 最大放大倍数: ≥ 50 倍 表面形貌重复性: ≤ 0.2 nm 扫描速度: ≥ 170 um/s 摄像头分辨率: $\geq 1600 \times 1200$	非接触式测量精密零部件微观表面纹理、形貌、台阶高、加工表面质量(平面度、粗糙度等)	
20		刀具轮廓测量仪		zoller Genius3/德国	被测刀具直径: $\Phi 3 \sim \Phi 400$ mm 刀具长度: ≤ 600 mm 线性测量重复精度: $\leq \pm 0.002$ mm 角度测量精度: $\pm 1^\circ$ 型面测量精度: < 0.003 mm	测量刀具直径、长度、前角、后角、螺旋角、刃倾角、刃带宽度、跳动、同轴度	
21	刀具检测	刀具表面质量测量仪		Alicona Infinite Focus SL/ 奥地利	位移范围 (X/Y/Z) : $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 130$ mm 可测刀具直径范围: 0.5-16 mm 刃口R角最小值: $2 \mu\text{m}$ 扫描分辨率: ≤ 20 nm 重复测量精度: $\leq 1 \mu\text{m}$ 粗糙度测量可测范围: $R_a \geq 75$ nm	测量刀具刃口钝圆、粗糙度、前角、后角	
22	材料微观检测	扫描电子显微镜		国仪量子 SEM3200/中国	分辨率: ≤ 5 nm 放大倍数: 8~300000 倍 电子枪类型: 钨灯丝 全自动样品台行程: $X \geq 70\text{mm}$, $Y \geq 50\text{mm}$, $Z \geq 45\text{mm}$ 最大样品直径: $\geq \Phi 175\text{mm}$ 抽真空时间: ≤ 3 分钟	形貌表征; 能谱点扫、线扫、面扫	CMA、CNAS

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
23	材料微观检测	超景深显微镜		基恩士 VHX970FN/日本	放大倍数： ≥ 3000 倍 载物台移动量： $X \geq \pm 35$ mm, $Y \geq \pm 25$ mm, $Z \geq 25$ mm Z轴重复精度： $\leq 1 \mu\text{m}$ Z轴行程： ≥ 400 mm 载物平台旋转角度 $\geq \pm 90^\circ$ CMOS图像传感器像素数： ≥ 200 万	形貌表征	CMA、CNAS
24		数显洛氏硬度计		沧州欧普 OU2400SC型/ 中国	HRC:20-70(150kgf) 外形尺寸：550×220×730mm	洛氏硬度 (GB/T 230.1-2018)	CMA、CNAS
25		布氏硬度计触屏数显 布氏硬度计		沧州欧普 OU2330型 / 中国	硬度测试范围：8~650HBW；试件最大高度 220mm；分辨率0.125um	布氏硬度 (GB/T 231.1-2018)	CMA、CNAS
26		维氏硬度计全自动 维氏硬度计		沧州欧普 OU2530Q型 / 中国	硬度范围：5-3000 HV；试件最大高度165mm； 分辨率0.125um	维氏硬度和硬化层深度 (GB / T 4340.1-2009)	CNAS

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
27	材料化学成分	碳硫分析仪		钢研纳克 CS3500 / 中国	分析范围：低碳：1ppm~0.1%；高碳：0.1%~5%；低硫：1ppm~0.3%；高硫：0.3%~30% 分析精度：低碳：1ppm或RSD ≤ 1%；高碳：RSD ≤ 0.5%；低硫：1.5ppm或RSD ≤ 1.5%；高硫：RSD ≤ 1.5%（注：RSD表示相对标准偏差）	定量检测碳、硫元素（GB/T 14265-2017）	CNAS
28	材料内部缺陷无损检测	无损探伤仪		奥林巴斯 OmniScan X3 / 日本	超声探伤区域：3-250mm 外形尺寸：335×221×151 mm	材料无损探伤（超声波）检测（GB/T 6402-2008 《钢锻件超声检测方法》等）	CNAS
29	电器与电磁兼容测试	安规综合测试仪		华仪EEC ESA-140A / 中国	交流耐压（ACW）：5kVac/50mA 直流耐压（DCW）：6kVdc/20mA 绝缘阻抗（IR）：1kVdc/50GΩ 接地阻抗（GB）：40A/600mΩ/8Vac 泻漏电流（LLT）：16A/277Vac/15~1MHz 交流电流（AC Source）：500VA（optional）	接地电阻/绝缘电阻/交流耐压/泄漏电流测试（GBT 5226.1-2019、GB15760-2004）	CMA、CNAS
30		残余电压测试仪		HIOKI MR6000 / 日本	高速测量：200MS/s的高速采样速度，是旧机型的10倍。 通道数：16通道绝缘测量，通过模拟单元U8975扩展，可实现最大32通道的模拟输入。 实时保存速度：与旧机型相比，实现了32倍的高速实时保存速度。 输入插槽：配备8个输入插槽，可以安装模拟单元U8976或U8975，实现多通道测量。 内置存储：内置256GB SATA-SSD（选件），还可以使用U盘或SD存储卡进行数据存储。 操作性：流畅的操作性，轻弹光标后能轻松读取轨迹值。 触屏设计：12英寸电容式触控面板，提供直观的操作体验。 数据传输速度：搭载了最新接口，数据传输速度最高提升至旧机型的32倍。 新功能“存储管家”：自动搜索异常波形，提高工作效率。 高速模拟单元：选件中的SSD单元U8332，使用32ch时可以实时保存1MS/s的数据1小时。 节省存储时间：通过刷新MR6000的接口，改善内存的数据传输，能够将保存时间缩短至旧机型的1/10。 专用功能篇：MR6000-01机型配置有数字滤波器运算和实时波形运算功能	残余电压测试（GBT 5226.1-2019、GB15760-2004）	CNAS

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
31	电器与电磁兼容测试	静电放电抗扰度测试装置		中国/远方 EMS6000-2A / 中国	最高放电电压: 20kV 电压分辨率: 0.001kV (0.100kV~9.999kV), 0.01kV (10~20.00kV) 最小放电间隔: 0.05s	静电放电 (ESD) 测试 (IEC61000-4-2、GB/T 17626.2)	
32		电快速瞬变脉冲群抗扰度试验装置		中国/远方 EMS61000-4A / 中国	最高试验电压: 5.0kV 脉冲重复频率: 0.1kHz~1MHz 脉冲群周期: 20ms~9999ms±5%	电快速瞬变脉冲群 (EFT) 测试 (IEC61000-4-4、GB/T 17626.4)	
33		浪涌抗扰度试验装置		中国/远方 EMS61000-5A / 中国	脉冲电压峰值: 0.5kV~7.0kV 输出波形: 电压波1.2/50μs、电流波8/20μs、 电流波6.4/16μs 浪涌发生间隔: 10s~9999s 触发相位: 异步/相位同步/外部同步	浪涌 (Surge) 测试 (IEC61000-4-5、GB/T 17626.5)	
34		工频磁场抗扰度试验装置		中国/远方 EMS6000-8K / 中国	磁场强度: 1~1200A/m 磁场强度输出准确度: <3%+3个字 磁场频率: 45Hz~65Hz, 连续可调 输出电流畸变率: ≤0.8% (磁场强度≥10A/m)	工频磁场 (PMS) 测试 (IEC61000-4-8、GB/T 17626.8)	
35		电压跌落试验装置		中国/远方 EMS61000-11C / 中国	相线-中线电压跌落等级: 0%~120%可调 相线-相线电压跌落等级: 0~90%可调 相位准确度: ±5° 瞬变过程中电压上过冲/下过冲: <5%UT (100Ω阻性负载) 瞬变过程中电压上升(下降)时间: 1μs~5μs (100Ω阻性负载) 峰值冲击电流驱动能力: 500A EUT容量: 40~420VAC, 50/60Hz, 33A	电压跌落 (DIPS) 测试 (IEC61000-4-11、GB/T 17626.11)	
36		传导骚扰抗扰度试验装置		中国/远方 EMI-1000A / 中国	EMI接收机: 频率范围: 9kHz-3.6GHz 电平精度: 0.5dB 人工电源网络: 频率范围: 9kHz-30MHz 等效电路: 50Ω //(50μH) EUT容量: 240/415 V AC/32A 脉冲限幅器: 频率范围: DC~200MHz 未限幅电压范围: <100dBμV 衰减: 10dB±0.5dB 频率响应: <±0.5dB	传导骚扰 (CE) 测试 (CISPR14-1、GB 4343.1)	

序号	用途	名称	外观	品牌型号及产地	主要技术指标	服务项	资质
37	电器与电磁兼容测试	射频传导抗扰度试验装置		中国/远方 EMS61000-6B / 中国	信号发生器频率范围：4 kHz~1.2GHz，输出电平范围：0~-63dBm 功率放大器频率范围：100kHz~400MHz，输出功率75W 射频功率计测量范围：-40dBm~+30dBm 衰减器：衰减6dB 三相四线CDN耦合去耦网络电压范围：AC 0V~250V；DC 0V~400V；电流范围：0A~32A 电磁钳：频率范围100kHz~1GHz；额定阻抗50Ω、N(f)；最大输入功率100W。	射频传导(CS)测试 (IEC61000-4-6、GB/T 17626.6)	
38	噪声分析	声学照相机		西门子 LMS / 德国	最大采样率：204.8kHz 声学刷新率：每秒25FPS，实时捕捉瞬态异响 麦克风灵敏度：50-70mv/Pa 麦克风频响范围：25Hz-12800Hz	用于机电设备噪声采集与分析溯源	
39	残余应力测量与分析	X射线残余应力分析仪		Xstress Xstress DR45 / 芬兰	① X射线管：功率：≥200 W ② 二维面阵探测器：探测器分辨率：≥256×256 px ③ 测角仪：旋转系统角度范围：0~360°；入射角范围：-45°~+45°；摇摆角范围：±6° ④ 测量效率：单点曝光时间：≤2s/次	用于机床机身、主轴、导轨等部件在铸造、毛坯成型或粗加工后的残余应力测量与分析。	