

河南科技大学航空航天先进动力技术平台国防学科提升项目 采购合同

(仪器设备类)

合同编号：豫财招标采购-2026-266 包 1

购买方：河南科技大学

(以下简称甲方)

供货方：河南新时达科技有限公司

(以下简称乙方)

依据学校集中采购（或学校政府集中采购）（采购编号：豫财招标采购-2026-266）结果，根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买显微维氏硬度计等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	品牌、规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	显微维氏硬度计	依工、VH3300	依工测试测量仪器（上海）有限公司	1 台	548000	548000
2	表面能测试仪	常州浩岩、Theta Flex	常州浩岩仪器科技有限公司	1 台	699000	699000
3	3D 轮廓仪	仪景通、OLS5500	仪景通光学科技（广州）有限公司	1 台	992000	992000
4	微纳米力学测试系统	开铂瑞、MCT	上海开铂瑞仪器有限公司	1 套	1396000	1396000
合 计		人民币 <u>叁佰陆拾叁万伍仟</u> 元整（¥ 3635000.00）				

注：配置、性能、功能等指标见附件一

二、产品的质量要求和技术标准

按国家或双方书面约定的产品技术标准。

显微维氏硬度计：

整机符合 ISO6507/4545/9385 标准

金刚石四棱锥维氏压头符合 GB/T 4340.1-2024 和 GB/T 4340.2-2025、以及 ASTM 以及 ISO 相关标准

菱形金刚石四棱锥努氏压头符合 GB/T 18449.1-2024 和 GB/T 18449.2-2012 以及 ASTM 以及 ISO 相关标准

表面能测试仪：

整机测试方法及精度符合 ISO19403 标准

3D 轮廓仪:

物镜符合 45mm 齐焦距离并满足 ISO 9345: 2019 和国标 GB/T 22055-2022 的要求
基础软件功能符合 ISO 4287 (线粗糙度) 及 ISO 25178 (面粗糙度) 标准的粗糙度测量功能

设备测试方法及精度符合 ISO 25178 系列 (产品几何技术规范—表面结构: 区域法) 标准要求

微纳米力学测试系统:

测试方法及精度符合 ISO 14577、ISO 6508、ISO 6507 和 ISO 4516 等标准
设备的微米划痕部分, 测试方法及精度符合 ISO 20502、ISO 1518 等标准
金刚石微米压痕针尖符合 ISO14577

微米金刚石划痕针尖符合 ISO20502

三、合同金额

合同总金额为: 人民币 叁佰陆拾叁万伍仟 元整 (¥ 3635000.00), 合同金额包含本合同所涉仪器设备, 运输、安装、调试、培训费, 保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和, 除依法律明确规定或双方书面协商一致外, 双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式: 履约保证金采用转账方式。

履约保证金: 合同签订前, 乙方向河南科技大学账户支付成交金额的 10%, 计人民币 叁拾陆万叁仟伍佰 元整 (¥ 363500.00) 作为履约保证金。

付款方式: 合同签订后, 甲方向乙方支付合同总金额的 30%, 计人民币 壹佰零玖万零伍佰 元整 (¥ 1090500.00), 到货后, 甲方向乙方支付合同总金额的 50%, 计人民币 壹佰捌拾壹万柒仟伍佰 元整 (¥ 1817500.00), 全部设备验收合格后, 甲方向乙方支付合同总金额的 20%, 计人民币 柒拾贰万柒仟 元整 (¥ 727000.00); 全部设备验收合格后甲方向乙方无息退还履约保证金。

五、到货及培训:

乙方于 2026 年 8 月 23 日前将仪器设备运到甲方指定地点 (具体时间以甲方通知为准), 乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持, 并对甲方操作 (管理) 人员进行必要的技术培训和操作指导, 保证仪器设备能正常运行。

六、质保期和售后服务:

(1) 双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为: 从甲方验收合格之日起 3 年。质保期内, 乙方为甲方免费提供服务 and 修理更换 (人为损坏除外)。

售后服务联系人及联系电话: 申晓冰、18100337157。

(2) 若产品出现故障, 乙方应在接到通知后 8 小时内到现场提供服务。

(3) 质保期后, 若产品出现故障, 乙方应提供免费维修服务, 只收材料成本费。

(4) 其他服务: 详见附件二

七. 甲方的义务:

(1) 产品运抵甲方指定地点后, 应立即组织人员对货物进行清点、签收。

(2) 甲方收到产品时, 如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时, 应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

(3) 产品正常运行 30 天后由甲方组织验收。

(4) 按合同按时支付约定的费用。

八. 乙方的义务:

(1) 按合同要求, 按时提供全新完好的产品, 否则应向甲方全额赔偿损失。

(2) 在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

(3) 负责对甲方人员进行操作培训, 使其达到熟练操作的水平, 并提供操作手册、专用工具等;

(4) 应长期提供技术咨询服务。

(5) 其他承诺: 无

九. 违约责任:

(1) 乙方逾期交付货物给甲方的, 每逾期一日应按逾期交付部分总价的 0.03%/日计算向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应按合同总价的 10% 计算向甲方支付违约金, 并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息。

(2) 乙方交付货物的质量、规格, 性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的, 甲方有权向乙方提出更换货物及索赔, 乙方应在甲方提出之日起的 30 日内免费更换合格的货物, 由此造成的时间延误视作乙方逾期交付, 按本合同第九条第 3 款处理。如经两次更换, 货物质量仍不符合规定的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应向甲方返还已付款项, 并按合同总价的 10% 向甲方支付违约金。

(3) 如任何一方违约, 除向对方依约支付约定的违约金外, 还应赔偿因违约给对方造成的一切损失, 以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用 (包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。)

(4) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵, 包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院 (或仲裁机构) 裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的, 乙方除应向甲方返还已收款项外, 还应按合同总价的 10% 向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失, 包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十. 不可抗力条款:

如在本合同签订后履行完毕前, 发生了不可抗力且影响到本合同履行的, 遇到不可抗力的一方, 应及时书面通知对方, 并在发生不可抗力 15 个自然日内向对方提供不可抗力详

情及其影响本合同履行的书面说明。并在取得有关机构的不可抗力证明后，按照不可抗力对本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

十一. 其他条款:

(1) 本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向洛阳市洛龙区人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

(4) 本合同一式拾份，甲方执捌份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：(章)河南科技大学
地址：洛阳市洛龙区开元大道 263 号
电话：0379-64231434
邮编：471003



法定代表人或授权代表 (签字)：

王学明

乙方：河南新时达科技有限公司 (章)
地址：河南省郑州市金水区国泰路北、黄家庵北
路西 1 号楼 1 单元 1104 号
电话：18100337157
邮编：450000



法定代表人 (签字)：申晓冰

联系人、电话：李启蒸、15237980071
统一社会信用代码：124100004165265089
开户银行：工行洛阳分行涧西支行
账户名称：河南科技大学
银行账号：1705020809049088826
签订日期：2016 年 5 月 25 日

联系人、电话：申晓冰、18100337157
统一社会信用代码：91410100MA464Y6F5U
开户银行：招商银行股份有限公司郑州分行营业部
账户名称：河南新时达科技有限公司
银行账号：371908502710802
签订日期：2016 年 5 月 25 日

附件一规格型号及技术指标

序号	设备名称	品牌/型号	技术指标
1	显微维氏硬度计	依工、VH3300	<p>1、维氏硬度测量标尺：HV0.010, HV0.025, HV0.050, HV0.1, HV0.2, HV0.3, HV0.5, HV1, HV2, HV3, HV5, HV10, HV20, HV30, HV50。</p> <p>2、具备通过压痕法测量断裂韧性的计算分析能力，可基于维氏压痕法进行评估。</p> <p>3、努氏测量标尺：HK0.01, HK0.025, HK0.05, HK0.1, HK0.2, HK0.3, HK0.5, HK1, HK2。</p> <p>4、具备自动测量维氏和努氏硬度的功能，并能根据 ISO 18265 或者国标 GB/T 1172:1999 准进行硬度值转换</p> <p>▲5、加载系统：设备配置两个小力值传感器和一个大力值传感器。两个 10gf-1kgf 小力值传感器，一个用于测量显微维氏硬度，另一个用于测量努氏硬度；一个 500gf-50kgf 大力值传感器，用于常规维氏硬度，无级伺服电机直接驱动加卸载，闭环式传感器控制技术。</p> <p>6、试验力：10 gf - 50 kgf</p> <p>7、试验力精度：试验力示值误差符合 ISO 6507-2 或 GB/T 4340.2-2025 标准：小于 200gf 时 $\leq \pm 1.5\%$, >200gf 至 5kgf 时 $\leq \pm 1.0\%$, 5kgf 时 $\leq \pm 0.5\%$。</p> <p>8、保荷时间设置：默认 10s 或者 15s，用户可以根据需求自定义，范围 1-999s（增量 1 秒）。</p> <p>▲9、配备超高速 6 位星形自动转塔：其中压头工位 3 个，物镜工位 3 个。</p> <p>▲10、物镜配置 3 个，物镜 10 倍，50 倍长工作距离物镜，2.5 倍全景镜头，总放大倍数 800 倍。物镜系统与整机测试精度匹配，支持维氏/努氏</p>

		<p>压痕测量。</p> <p>▲11、配备 2 个金刚石四棱锥维氏压头，压头标准符合 GB/T 4340.1-2024 和 GB/T 4340.2-2025、以及 ASTM 以及 ISO 相关标准，分别用于测量宏观和微观硬度，1 个菱形金刚石四棱锥努氏压头，压头标准符合 GB/T 18449.1-2024 和 GB/T 18449.2-2012 以及 ASTM 以及 ISO 相关标准。</p> <p>12、摄像头：500 万像素的独立 CCD 摄像头</p> <p>13、显示屏幕：24 寸高清显示屏；</p> <p>14、便携工控机：屏幕 14 寸 2.8k OLED 触控屏，处理器性能 core Ultra7-258V。内存 32G，固态硬盘 1T；</p> <p>15、显示精度 0.01 HV</p> <p>16、统计分析包含总测试次数、最高值、最低值、范围、平均值和标准偏差；</p> <p>17、硬度转换：自动转换洛氏、维氏、布氏、努氏和强度</p> <p>18、数据存储：内置和外置的 mSSD, SSD 或 HDD 存储；</p> <p>19、数据输出：支持 Word、Excel、PDF 等通用格式。</p> <p>20、数据接口：4 个 USB 接口，具备 RJ45 以太网 LAN 和 WLAN；具备必要的通信接口（如 RJ45、USB 等），并可提供接口协议以支持未来的物联网扩展需求。</p> <p>21、测试软件功能：自动亮度调节，自动聚焦，自动测量；过载保护功能；保存测试程序，测量结果，显示定位测试点的位置，测试结果曲线，CHD 值等；单点，多点，圆，环，焊缝，齿轮，自动打压测量；全景扫描功能和扫边功能；支持</p>
--	--	---

			<p>自动生成模块，用户可根据自身样品自定义模块。</p> <p>22、仪器设备及配套操作分析平台由制造商合法授权并为之完全兼容的配套软件，以确保软硬件系统的完整性与运行稳定性。来源合法，均为正版，并对可能产生的知识产权纠纷承担全部责任。</p> <p>23、高速全自动试台，尺寸：180mm x 180mm，行程：168mm x 174mm；150kg 载重能力，测试高度：105mm，测试深度：235mm；具备自动防撞功能，检测过程持续监测，碰到障碍物马上停止移动，保护压头和物镜。测试头可自动升降。</p> <p>24、设备随主机配备 3 个标准硬度标块，分别为：维氏显微中硬度标块：400-500 HV（其标准推荐载荷范围在 HV0.1，HV0.2，HV0.3 之间），努氏显微中硬度标块 400-500 HK（其标准推荐载荷范围在 HK0.1，HK0.2，HK0.3 之间）和维氏常规中硬度标块：400-500 HV（标准推荐载荷范围在 HV10，HV30 之间）。硬度块符合 GB/T 4340.3-2025（维氏）或 GB/T 18449.3-2012（努氏）标准。</p> <p>25、整机符合 ISO6507/4545/9385 标准</p>
2	表面能测试仪	常州浩岩、Theta Flex	<p>1、接触角测量范围：0-180°，测量精度（准确度）±0.01°，分辨率±0.001°</p> <p>2、表面/界面张力测量范围：0.01-2000 mN/m，测量精度（准确度）0.01 mN/m</p> <p>▲3、光源：单波长 LED 冷光源，光源尺寸 62x62mm，波长范围：450±10 nm，软件控制光源强度可调。</p> <p>4、最大样品尺寸：1200 x 100 x 360 mm</p>

		<p>5、光学系统：</p> <p>5.1、采用高分辨率、高帧率相机，相机最高分辨率 2592 x 2048，</p> <p>▲5.2 相机具备高速成像能力，可清晰捕捉液滴动态过程，相机最高拍照速度 3422fps；</p> <p>5.3、相机成像视野对角线调节范围为 1.35mm~52.9mm，可覆盖近距精细观测至常规距离观测需求，保证全视野范围内清晰成像。</p> <p>5.4、配备高倍率变焦镜头(变焦镜头倍率 8 倍)，可覆盖从宏观液滴到微观细节的测量需求，具备 USB3.0 高速数据传输接口。</p> <p>6、图像聚焦：软件控制全自动对焦，光学手动精细调焦。</p> <p>▲7、样品台采用双层设计，样品台水平度可以独立调节，软件控制 XYZ 三方向移动，X 方向移动距离 180 mm，Y 方向移动距离 60 mm，Z 方向移动距离 30 mm；样品台面尺寸 120 mm x 120 mm，带标尺线，标配样品夹两个。</p> <p>8、具备全自动滴液系统，可全自动控制液体的滴加方式及单滴滴液的体积。实际滴液体积可在操作界面实时可视化显示，液滴控制精度显示 0.01 uL，软件控制滴液器上下移动，移动速度可调。</p> <p>9、滴液器枪头：使用可抛弃型滴液头，更换不同种类的液体时快捷方便，无需清洗。</p> <p>10、具有半月面法，能够测量纤维、棒体等样品与液体的接触角。</p> <p>11、校准标样：提供微米精度校准球。</p> <p>12、仪器有状态指示灯，实时显示机器运行状态。</p> <p>13、仪器具有相机保护设计，相机配备外壳保护，</p>
--	--	--

		<p>防止物理撞击或液体洒到相机。</p> <p>14、配置 3D 形貌测量模块，以便测量固体表面粗糙度及粗糙度修正接触角。</p> <p>▲14.1、可测参数包括：r, $Sdr(\%)$, Θ_c, Sa, Sq, Ra, Rq, Rp, Rv, Rz 等。</p> <p>14.2、可获取光学图像、2D 粗糙度图像和 3D 粗糙度图像。</p> <p>14.3、测量面积：最小面积 $1.4\text{ mm} \times 1\text{ mm}$，最大面积 $4.2\text{ mm} \times 4.2\text{ mm}$。</p> <p>14.4、Z 轴最大测量范围：$60\text{ }\mu\text{m}$。</p> <p>14.5、具备一键式自动化功能，可自动测量粗糙度、自动测量接触角、自动计算粗糙度修正后的本征接触角。</p> <p>14.6、支持原位测量，确保粗糙度测量与接触角测量的位置一致。</p> <p>15、仪器能够根据测得的一系列接触角数据，自动计算并给出推荐的接触角数值。</p> <p>16、仪器可将测得的表面粗糙度进行自动修正，并在此基础上给出表面本征接触角数值。</p> <p>17、仪器具有自动检测判断液体纯度功能，能够设置检测精度范围，当液体不纯时，能够自动给出提示。</p> <p>18、仪器具有全自动动态接触角测量模式，能够自动计算给出前进角和后退角。</p> <p>19 仪器具有润湿和粘附分析功能，能在一个图谱中同时显示多种固体和多种液体的多个接触角的润湿包络图。</p> <p>20、仪器能显示粘附功图谱和扩散系数图谱。测试平台：包括座滴法, 悬滴法, 半月面法, 捕获气泡法测量接触角和表面张力。仪器中预装液体和</p>
--	--	---

			<p>固体数据库, 可根据 Zisman Plot、OWRK、Simple Fowkes、Extended Fowkes、van Oss Acid-Base、Wu、Equation of State、Schultz 1、Schultz 2 等方程计算表面自由能。</p> <p>21、仪器设备, 与其配套的测试、控制及分析软件, 由制造商合法授权并与之完全兼容的配套软件, 以确保软硬件系统的完整性与运行稳定性。来源合法, 均为正版, 并对可能产生的知识产权纠纷承担全部责任。</p> <p>二、配置:</p> <p>1、高精度光学接触角测量仪主机 1 台: 第 11 代 Intel i7 Core U 处理器, 配置 16GB RAM 和 512GB 存储空间, 防震平台用于保证仪器测量精度。</p> <p>2、便携工控机 1 台, 屏幕 14 寸 2.8k OLED 触控屏, 处理器性能 core Ultra7-258V。内存 32G, 固态硬盘 1T。</p> <p>3、全套分析系统 1 套。</p> <p>4、全自动 XYZ 三轴样品台 1 套。</p> <p>5、自动滴液器支架 1 套。</p> <p>6、移液枪式自动滴液器 1 套。</p> <p>7、3D 形貌粗糙度测量模块 1 套。</p> <p>8、带认证的标准球 1 套。</p> <p>9、整机测试方法及精度符合 ISO19403 标准。</p>
3	3D 轮廓仪	仪景通、OLS5500	<p>一、产品功能:</p> <p>1、仪景通 3D 轮廓仪为一台集成式多功能 3D 光学轮廓仪, 其测量头具备以下三种核心测量原理或模式: 激光扫描共聚焦显微镜 (LSM)、白光干涉测量 (WLI)、以及用于增强成像对比度的技术 (微分干涉部分)。设备能通过自动切换实</p>

		<p>现从宏观到微观的形貌测量,综合放大倍率可达17000倍。</p> <p>▲2、测量用激光发生器激光波长为405nm</p> <p>3、测量用激光发生器激光寿命为10000 h (衰减80%以内)</p> <p>▲4、仪景通提供的物镜为激光专用物镜,物镜配置:包含5倍、10倍、20倍激光共聚焦镜头;50倍、100倍高性能激光共聚焦镜头;10倍白光干涉镜头。物镜转盘:电动六孔。物镜符合45mm齐焦距离并满足ISO 9345:2019和国标GB/T 22055-2022的要求。</p> <p>5、平台驱动方式:电动,可在电脑软件内操控,平台运行范围100mm×100mm。</p> <p>6、基础软件功能:设备配备仪景通原厂标准数据采集与分析平台,具备以下基础功能:在2D及3D图像上进行三维形貌数据分析,包括点、线、面积、体积等几何量测量;具备符合ISO 4287(线粗糙度)及ISO 25178(面粗糙度)标准的粗糙度测量功能,并可输出相应参数;支持样品间3D数据对比及不同位置的截面轮廓重叠比较;所有测量数据及图像可导出为通用格式(如CSV、XLS、图像文件)。</p> <p>7、高级分析功能</p> <p>设备具备以下高级分析能力:</p> <p>7.1、白光干涉测量能力:能够进行纳米级台阶高度、薄膜厚度等高精度垂直测量,垂直分辨率0.08 nm。</p> <p>7.2、高级形貌分析能力:具备轮廓分析、体积计算、台阶高度分析、面粗糙度参数扩展分析等功能。</p>
--	--	---

			<p>7.3、薄膜厚度自动测量能力：仪器通过膜厚测量模块支持透明或半透明薄膜的厚度自动测量。</p> <p>7.4、大区域拼接成像能力：支持大面积样品的自动图像拼接，用于腐蚀区域、冲蚀斑块的全景分析。</p> <p>7.5、边缘检测能力：能够自动识别涂层边缘、腐蚀坑边界。</p> <p>7.6、实验流程自动化能力：仪器专业模块支持重复性实验的流程录制与自动执行。</p> <p>7.7、颗粒分析能力：能够对表面颗粒进行自动识别、计数与尺寸分析。</p> <p>7.8、曲面角度分析能力：支持球面、柱面等曲面样品的角度测量。</p> <p>8、扫描样品 3D 后，可以进行样品和样品 3D 对比，并且量测不同位置的截面形状重叠起来进行比较量测差分。</p> <p>9、附带分析软件具备粗糙度自动分析算法，即自动对比 ISO4287 和 ISO25178 标准内所有粗糙度参数，自动对所有参数进行分离程度进行排序，提高分析效率；</p> <p>▲10、高度显示分辨率：0.1nm；重复精度：5 倍：0.45 μm, 10 倍：0.1 μm, 20 倍：0.03 μm, 50 倍：0.012 μm, 100 倍：0.012 μm；测量准确性精度：±0.15 + (拼接长度) / 100 μm；拼接图象准确度：10 倍：5.0+L/100 μm, 20 倍及更高倍率：1.0+L/100 μm (L: 拼接长度 [μm])；测量噪声：1 nm；高度动态范围 16bit；WLI 模式下高度测量重复精度 0.3%。宽度测量重复精度：5 倍：0.4 μm, 10 倍：0.2 μm, 20 倍：0.05</p>
--	--	--	--

		<p> μm, 50 倍 : 0.04 μm, 100 倍: 0.02 μm; 测量准确性精度: 测量值\pm0.15%; 拼接图象准确度: 10 倍 : 24+0.5L/100 μm, 20 倍: 15+0.5L/100 μm, 50 倍: 9+0.5L/100 μm, 100 倍: 7+0.5L/100 μm (L: 拼接长度 [μm])。 </p> <p> 10、配套设施 </p> <p> 10.1、台式工控机一台: 第 11 代 Intel i5 Core U 处理器, 配置 16GB RAM 和 512GB 存储空间; 配备防震平台用于保证仪器测量精度。 </p> <p> 10.2、便携工控机一台, 屏幕 14 寸 2.8k OLED 触控屏, 处理器性能 core Ultra7-258V。内存 32G, 固态硬盘 1T。 </p> <p> 10.3、配套全钢宽 1.5m 通风橱一套, 包括: 内衬耐腐蚀材料 (如陶瓷板或环氧树脂板), 台面承重 50kg/m²; 前窗为厚度 5mm 钢化玻璃, 可上下开启; 内部配有 LED 照明灯。宽度不低于 1.5 米。通风橱内部: 配备用于固定双排管安装架、氮气接口、减压阀及流量调节阀、冷却水进水及回水接口、截止阀、不少于 3 个独立电源插座插座应有防水防尘盖, 并单独控制。 </p> <p> 11、标准样品及精度验证: </p> <p> 11.1、光栅/线距标准样: 标准附件包中包含不少于 1 个光栅或线距标准样, 用于验证 XY 轴水平测量精度, 确保线宽、间距等尺寸准确。 </p> <p> 11.2、测量噪声保证: 设备测量噪声水平符合 ISO 25178-700:2022 标准要求。采用 100 倍显微镜物镜时, 测量噪声\leq1 nm, 采用 100 倍白光干涉物镜时, 测量噪声\leq0.08 nm。 </p> <p> 12、设备测试方法及精度符合 ISO 25178 系列 (产品几何技术规范—表面结构: 区域法) 标准 </p>
--	--	--

			要求。
4	微纳米力学测试系统	开铂瑞、MCT	<p>一、仪器功能</p> <p>1、测试功能：可表征由多种表面技术制备的特种薄膜/涂层/改性层的微观力学性能，重点包括但不限于：微米压痕硬度、压痕模量、断裂韧性、应力应变、蠕变、疲劳；微米划痕结合力/粘附力、临界强度、断层行为、剥离过程及失效机制等核心参数。</p> <p>二、技术指标：</p> <p>2.1、系统平台技术指标</p> <p>2.1.1、系统框架刚度：10^8 N/m；</p> <p>2.1.2、支持样品水平放置，竖直加载测试；</p> <p>2.1.3、样品下方为全自动 XYZ 位移台行程：75mm×75mm×30mm；</p> <p>2.1.4、全自动 XYZ 位移台最小步进：$0.1 \mu\text{m}$；</p> <p>2.1.5、全自动 XYZ 位移台定位精度：$1 \mu\text{m}$；</p> <p>2.1.6、数码光学显微镜配备光学转塔，配有 5 倍，20 倍，100 倍物镜，可通过转塔切换并自动识别物镜，最大屏幕放大倍率：4000 倍；</p> <p>2.1.7、数码光学显微镜支持 Z 向自动逼近/回撤（自身配有独立 Z 向马达，独立于系统的 XYZ 平台）；</p> <p>2.1.8、最大样品尺寸：199mm×199mm×80mm；</p> <p>2.1.9、最大样品重量 3kg；</p> <p>2.2 微米压痕技术指标：</p> <p>▲2.2.1、最大压入载荷：30N；</p> <p>2.2.2、载荷分辨率 0.006mN；</p> <p>2.2.3、载荷本底噪声：0.09mN；</p> <p>▲2.2.4、最大压入深度：1000um；</p> <p>2.2.5、深度分辨率 0.03nm；</p>

		<p>2.2.6、深度本底噪声：1.4nm；</p> <p>2.2.7、微米压痕针尖具有防碰撞设计；</p> <p>2.2.8、有硬件上表面参比能力，非软件修正；</p> <p>2.2.9、无需拆下微米压痕模块，即可更换压痕针尖；</p> <p>2.2.10、支持 Z 向自动逼近/回撤；</p> <p>2.2.11、总信号采样率 192kHz；</p> <p>2.2.12、自动硬度和弹性模量计算；</p> <p>2.2.13、支持载荷控制、位移控制，以及基于载荷或位移的恒应变速率控制；</p> <p>2.2.14、支持压痕硬度和压痕模量随深度变化的曲线；</p> <p>2.2.15、支持压痕加载曲线的赫兹分析；</p> <p>2.2.16、支持压痕功测定，包含弹性应变所做的功(W_{el})，塑性应变所做的功(W_{plast})，压头对极片所做总功(W_{tot})；</p> <p>2.2.17、支持快速更换压头，时间少于 1 分钟；</p> <p>2.2.18、支持用户自定义加载模式，可编程测试模式和控制类型；</p> <p>2.2.19、支持测试数据的统计分析（平均值，标准偏差等）；</p> <p>2.2.20、支持的测量参数包含：压痕硬度和弹性模量，蠕变，松弛，赫兹分析，应力-应变曲线，断裂韧性，疲劳、常规维氏硬度、划痕结合力、抗划痕能力等；</p> <p>2.2.21、设备的微米压痕部分，测试方法及精度应同时符合 ISO 14577、ISO 6508、ISO 6507 和 ISO 4516 等标准。</p> <p>2.3 微米划痕技术指标：</p> <p>▲2.3.1、最大划痕载荷 30N；</p>
--	--	---

		<p>2.3.2、载荷分辨率 0.01mN;</p> <p>2.3.3、载荷背底噪声 rms0.25mN;</p> <p>2.3.4、最大划痕深度 1000 μm;</p> <p>2.3.5、划痕深度分辨率 0.05nm;</p> <p>2.3.6、穿透深度背底噪声 rms1.5nm;</p> <p>2.3.7、可通过拼接技术实现 120mm 划痕长度;</p> <p>2.3.8、最大载荷加载速度 300N/min;</p> <p>2.3.9、总信号采样率 192kHz;</p> <p>2.3.10、划痕速度: 0.1-600 mm/min;</p> <p>2.3.11、全自动 Z 向逼近/回撤;</p> <p>2.3.12、全自动 X 向划台分辨率 0.1 μm, 定位精度 1 μm;</p> <p>2.3.13、采用测试头全自动 Z 向逼近的方式进行加载;</p> <p>▲2.3.14、支持主动有源力反馈测试能力, 力和位移基于全闭环模式加载。</p> <p>2.3.15、支持前扫描、后扫描模式, 具备采集样品表面轮廓结构及弹性恢复数据的能力;</p> <p>2.3.16、支持全景成像模式, 可做到多焦点聚焦, 自动变景深成像, 图像必须同划痕坐标一致;</p> <p>2.3.17、支持对表面弧状样品的测试能力, 比如 3mm 长度内最高点为 2mm 的样品, 可进行延沿弧状方向划痕测试, 可以剔除掉曲率、倾斜、俯仰、粗糙度等因素造成的误差干扰;</p> <p>2.3.18、支持原位检测声发射信号;</p> <p>2.3.19、支持交互式光学临界载荷 (涂层失效对应的法向力, L_c) 分析;</p> <p>2.3.20、支持临界载荷 (涂层失效对应的法向力, L_c) 自动检测;</p> <p>2.3.21、支持用户自定义划痕模式, 支持恒定、</p>
--	--	--

			<p>渐进、步进加载，用户可自编程定义；</p> <p>2.3.22、配备成像分析软件：具有长度标尺，可以测试或显示光学图像中任意两点坐标，水平距离、垂直距离、直线距离；具有三点定圆功能，维氏硬度测试软件；</p> <p>2.3.23、速率控制：超快速、快速、中速、慢速、超慢速五档；</p> <p>2.3.24、鼠标移动至任意划痕位置时，可以显示并读取该点对应的加载力、穿透深度、划痕坐标和原位图像等信息；</p> <p>2.3.25、支持磨损和压痕功能；</p> <p>▲2.3.26、支持连续多周期模式，即在一次压入过程中，施加多个加载-卸载-保载循环来测量材料力学性能随压入深度变化；</p> <p>2.3.27、支持维氏硬度测试能力；</p> <p>2.3.28、支持用户权限管理；</p> <p>2.3.29、支持 EtherCAT 通讯协定；</p> <p>2.3.30、压头使用次数自动统计功能；</p> <p>2.3.31、支持自动生成测试报告，支持 ASCII 格式输出数据，支持 Excel 或 text 开放式文件；</p> <p>2.3.32、设备的微米划痕部分，测试方法及精度应符合 ISO 20502、ISO 1518 等标准。</p> <p>2.3.33、配备工业计算机 1 套：第 11 代 Intel i5 Core U 处理器，配置 16GB RAM 和 512GB 存储空间；</p> <p>2.3.34、配备便携工业计算机 1 套，屏幕 14 寸 2.8k OLED 触控屏，处理器性能 core Ultra7-258V。内存 32G，固态硬盘 1T；</p> <p>2.3.35、配备集成气浮式防震平台 1 套；防震平台桌角（配套 1200×900×80 光学平台）1 套；</p>
--	--	--	---

			<p>2.3.36 配备符合 ISO14577 的金刚石微米压痕针尖 1 个；符合 ISO20502 的 100 微米金刚石划痕针尖 1 个；</p> <p>2.3.37 配备微米压痕标样 1 个；</p> <p>2.3.38 配备类金刚石划痕标样 1 个；Copper 铜标样 1 个；</p> <p>2.3.39 压痕和划痕测试软件各 1 套，共 2 套；微米力学测试系统控制器 1 套；系统控制和分析测试平台软件 1 套。</p>
--	--	--	--

附件二售后服务承诺

（一）售后服务的内容承诺

1. 质保期承诺：自验收合格之日起原厂质保3年。我公司具备可靠的服务能力，具有固定的维修点及备品备件仓库，具备专职售后服务工程师，并承诺提供终身售后服务。在质保期内，如果制造商的产品技术升级，我公司及时通知采购人，如采购人有相应要求，我公司会对采购人购买的产品进行免费升级服务或优惠价格的有偿升级服务。质保期外终身负责维护维修，保证零配件供应及时。

2. 在质保期内，因产品质量造成的问题，我方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件是其原设备厂家生产的或经其认可的。质保期内，接到用户维修仪器要求后，在1小时内给予答复。需要到现场维修的，8小时内到达(包括答复时间)，保修范围内的原部件等不收取费用(易损件除外)。

（二）售后服务形式

线上+线下两种形式。设备验收后，日常运行过程中如有操作不熟练或出现其它故障，公司会有24小时免费电话给予在线支持，且1小时内电话响应，并通过电话或电子邮件回复，如果在电话和电子邮件中无法解决，抵达现场解决问题。

（三）免费维修时间、解决质量或操作问题的响应时间、解决问题时间

质保期内（自验收合格之日起原厂质保3年）免费维修。设备验收后，日常运行过程中如有操作不熟练或出现其它故障，公司会有24小时免费电话给予在线支持，且1小时内电话响应，3小时内通过电话或电子邮件回复，如果在电话和电子邮件中无法解决，8小时内抵达现场，一般问题24小时内解决，重大问题或无法迅速解决的问题在48小时内解决或提出明确解决方案，否则我公司愿赔偿用户的相应损失。每年进行巡检不少于2次，质保期内软件免费升级。（若制造商响应时间与此不一致的，以此为准）。

（四）维修单位名称、地点

我们有完善的售后服务网络，确保客户能够及时得到我们的服务支持。售后网点将配备专业的技术人员和充足的维修设备，能够及时有效地解决客户的问题。

维修单位名称：河南新时达科技有限公司

服务地点：河南省郑州市金水区国泰北路北、黄家庵北路西1号楼1单元1104号

联系人：申晓冰 联系电话：18100337157

（五）售后服务体系

1、服务理念与原则

- 以客户为中心：始终将客户的需求和满意度放在首位，致力于为客户提供卓越的售后服务。

- 快速响应：对客户的问题和需求迅速做出反应，确保在最短时间内提供解决方案。

- 专业高效：服务团队具备专业的知识和技能，能够高效地解决各种问题。

- 诚信负责：诚实守信，对客户负责，确保服务质量和承诺的兑现。

2、服务组织架构

- 设立售后服务部门：明确部门职责和分工，包括客户服务、技术支持、维修服务等。

- 组建专业服务团队：包括我公司技术服务人员和厂家技术工程师、维修技师等。

3、服务内容与方式

- 技术支持：为客户提供产品使用指导、故障排除、技术咨询等服务。

- 维修服务：对出现故障的产品进行维修，确保产品恢复正常使用。

- 培训服务：为客户提供产品使用培训、维护保养培训等，提高客户的使用技能和维护意识。

- 升级服务：根据客户需求和产品发展，为客户提供产品升级服务，提升产品性能和功能。

- 回访服务：定期对客户进行回访，了解客户的使用情况和需求，提供个性化的服务建议。

4、服务资源保障

- 人力资源：确保服务团队具备足够的人员和专业技能，满足客户的服务需求。

- 技术资源：与厂家建立密切的合作，为服务提供技术保障。

- 备件资源：建立备件库存管理系统，确保备件的充足供应，缩短维修时间。

- 信息资源：建立用户信息管理归档，记录用户的购买记录、服务历史等信息，为服务提供依据。

（六）服务质量

为了更好的服务客户，我公司针对售后服务采取了质量控制措施，如下：

1) 目的

①为了及时了解采购方的需求，提高本公司的客户满意度，树立良好的公司形象，特制定本措施。

②稳定已有消费人群，了解仪器情况，获取有价值的信息，解除采购方异议，解决采购方投诉，延伸服务项目，建立并更新采购方档案信息。

2) 一级回访

①首次回访：订单生效后的第二日对采购方进行首次电话回访，向采购方问候和致谢，通知采购方你是项目专员，后续项目执行相关事宜均由你提供服务，并及时向采购方汇报项目进展情况

②售后回访：了解采购方使用情况，对于存在不熟练的地方给予解决，以及采购方对我们的服务建议，为商务拓展做需求了解。

③拓展回访：结合专业知识拓客采购方需求。

④技术回访：结合检测结果，提醒客户注意事项。

⑤来电回访：对于采购方来电，没有接到电话或没有及时解决问题，应在最短时间内回访说明。

⑥投诉回访：对于投诉的客户一周内进行回访跟踪。

⑦问卷回访：定期向客户进行一些问卷回访（满意度、需求调研、市场调查等）。

⑧节日回访：在平时的一些节日里回访客户，送上节日祝福，以此加深与客户的联系。

3) 二级回访

①以随机抽查的形式对完成项目的采购方进行问候和致谢，了解仪器运转情况和商务专员的服务情况。

②以随机抽查的形式对投诉记录中的采购方进行回访，了解存在的问题是否得到相应的解决；改善服务中存在的不足，督促相关人员改进。

③抽查率不低于 10%。

④记录回访内容，出现疑问按类别分类，并提交相关部门或相关人员进行改进或解决。

4) 三级回访

①以提高采购方忠诚度为主，形式和时间相应灵活。回访率不应低于 5%。

②对新老客户进行问候和致谢，了解公司服务情况，了解采购方的期望，了解采购方提出的问题是否获得解决，对采购方提出的建议督促相关部门实施，逐步完善内部管理。

5) 回访方式

采用电话、电子邮件、QQ、问卷、特别需要时可以上门回访等。

（七）风险控制体系

技术风险应对：提前组织技术论证，明确设备的核心技术参数及适配性要求；配备专

业技术团队，加强技术培训，针对设备安装调试中的常见问题提前制定解决方案；在设备采购合同中明确技术标准和验收要求，预留技术整改时间。

质量风险应对：严格执行采购质量控制流程，对设备实行“双验收”（厂家自检 + 第三方检测）；实行质量追溯制度，对设备故障、耗材失效等问题及时追溯责任方；对关键设备购买延保服务。

沟通风险应对：建立常态化沟通机制，每周与学校对接设备相关进展，明确设备技术参数、安装要求等关键信息的沟通频率；对重要沟通内容（如需求变更、参数确认）形成书面记录，避免误解；邀请学校技术人员参与设备选型、安装调试过程，及时反馈意见。

成本风险应对：在项目预算中预留 10% 的风险准备金，重点覆盖设备维修、基础条件改造等额外支出；加强成本控制，严格审核各项支出，尤其是设备采购和维修费用；与供应商签订固定价格合同，避免原材料价格上涨带来的成本增加。

建立风险监控机制，安排专人负责风险跟踪和监控，重点监控设备的采购进度、生产质量、安装调试状态；定期对风险状态进行评估和更新，在项目例会中通报设备相关风险情况，及时调整风险应对措施；对高风险事项（如安全隐患）进行每日巡查，确保风险得到有效控制，避免影响项目实施。