

采购供货合同

甲方: 陕西科技大学

乙方: 西安德普赛科计量设备有限责任公司

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规, 甲方通过公开招标选定乙方为中标单位。甲、乙双方在平等基础上协商一致, 达成如下合同条款:

一、合同内容

包号: 1

单位: 元

序号	设备名称		型号	生产厂家	数量	单价	总价	备注
1	在机测量与精度检测系统	在线测量模块	hyperMILL PROBING	OPEN MIND	1 套	100,000.00	100,000.00	/
		自适应加工模块	hyperMILL BEST FIT	OPEN MIND	1 套	60,000.00	60,000.00	/
		芯片缺陷自动检测模块	MJ31-XYZA	广州明美	1 套	110,000.00	110,000.00	/
		齿轮测量模块	HT400	青岛海拓	1 套	230,000.00	230,000.00	/
		双球杆仪模块	QC20-W	雷尼绍	1 套	200,000.00	200,000.00	/
		五坐标测量模块	REVO-2	雷尼绍	1 套	794,500.00	794,500.00	/
总计（人民币/元）			¥： 1,494,500.00 元（大写） 壹佰肆拾玖万肆仟伍佰元整					

(参数附件说明)

乙方负责按以上确定的设备规格、型号及配套内容进行供货, 及时运到甲方指定交货地点安装调试, 确保所有设备达到最佳运行状态, 负责对甲方操作、维护人员进行培训, 指导操作、使用和维修保养, 做好售后服务工作。

二、合同价格

合同总价：人民币大写：1,494,500.00元整；¥壹佰肆拾玖万肆仟伍佰元。

合同总价包括：设备的供应费及所发生的运输费、杂费（含保险）、商检费、搬运费、安装调试费、培训费等，包括从产品供应地点到交货地点所包含的一切费用。合同总价不可变更，不受市场价变化的影响，不受实际数量变化的影响。

三、款项支付

1. 发票在货到验收合格后由乙方开具给甲方。

2. 甲方收到乙方开具的全额增值税专用发票（电子、纸质发票均可，纸质发票须包含发票联、抵扣联）后及时向乙方支付合同总价款的 100%。

3. 乙方在签订合同前须向甲方交纳中标金额的 5%做为履约保证金，待验收合格后，无异议，乙方提交申请，使用部门签字确认后一次性无息退还。

四、交货条件

1、交货地点：陕西省西安市未央区陕西科技大学内指定地点。

2、交货日期：双方签字盖章后合同生效，合同生效后 60 个日历日内完成交货。

五、运输方式

根据产品特性，由乙方在保证产品质量的前提下，自行选择运输及包装方式，发生的一切费用全部由乙方承担。

六、质量保证

1、乙方提供的产品必须满足招标文件及合同的技术参数要求。

2、乙方保证货物应是全新、未曾使用过的、优质工艺及材料制造的产品，并保证所供设备的完整性（包括满足设备完整运行的附件、备件、配套件、技术手册等）。

3、乙方保证所提供的设备质量可靠、进货渠道正规、配置合理、技术性能完全满足招标文件要求。

4、乙方应随产品提供检验报告等相关材料。

5、设备性能未达到招标文件技术参数要求的，甲方有权拒收产品或拒绝验收，乙方可进行限期整改；整改后仍达不到要求的，甲方有权解除合同，保留依法索赔的权利。

七、质保期与承诺

1、设备的质保期为设备验收合格后 1 年。

2、质保期内，若发生产品质量问题，乙方应免费解决；否则，甲方将乙方列入“政府采购联合惩戒黑名单”，并追究法律责任。

八、安装、调试及技术服务

1、技术资料包括：出厂检测报告、产品使用说明书、合格证等其它相关资料。

2、在质保期内（保修起始日为货到验收合格之日起），乙方在接到用户对所购设备进行维修的要求后，24 小时内到用户现场进行维修服务，全部费用由乙方支付，若需将产品送回生产厂，由乙方支付维修设备所需的往返费用。

3、乙方保证设备完全按招标要求提供，若达不到要求，乙方须及时跟甲方沟通协商更换设备，并按照再次验收合格时间相应延长该产品保修期。

4、技术培训

1) 内容：包括设备原理、使用操作、保养维修技术等，使受训人员达到独立使用、熟练操作的程度。

2) 培训准备：每台仪器培训主要操作人员 2-3 人。

3) 地点：仪器安装地点（陕西科技大学）

4) 时间：在收到采购方通知后一周内安排。

5、服务承诺：按投标文件中的服务承诺执行。

6、安装调试过程中出现的安全责任问题由乙方全权负责。

九、违约责任：

1、按《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行。

2、若乙方出现不能供货等违约情况，甲方将不退合同金额 5% 的履约保证金。

3、未按合同要求提供产品或设备质量不能满足招标的技术要求，甲方有权终止合同，并保留追究乙方违约责任的权利。

4、因供货期迟延的，乙方按照每天 1% 向甲方承担违约责任。

5、因产品质量问题违约的，除了按照迟延时间计算违约金外，另可以采取退货、换货等方式，由乙方承担一切费用。

十、设备验收

1、设备到货后，乙方负责安装调试，达到正常运行条件后书面通知甲方验收。

2、安装完成后应提供详细的安装报告，并详细记录各种指示的实测数据。

3、提供完整的操作手册和安装、调试、维修手册；提供制造厂家的检验测试报告或设备出厂检测报告。

4、甲方根据合同要求对设备进行验收、确认设备的产地、规格、型号和数量。验收依据为本合同文本、招投标文件和国内相应的标准、规范。

5、验收合格后，填写设备验收单，并向甲方提交设备所包含的所有资料，以便使用单位日后管理和维护。

十一、合同争议的解决

合同一经签订，不得随意变更、中止或终止。对确需变更、调整或者中止、终止合同的，应按规定履行相应的手续。

合同执行中发生争议的，甲、乙双方应协商解决，协商达不成一致时，可向甲方所在地人民法院提请诉讼。

十二、其它事项

1、甲、乙双方做为合同执行的主体，有义务及时完全履行合同。招标代理机构陕西正信招标有限公司监督履行。

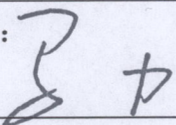
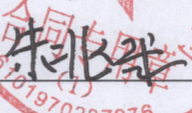
2、甲方使用部门代表学校签署合同，并随时监督合同履行情况。

3、合同未尽事宜，由甲、乙双方协商，协商方案作为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

4、招标文件和乙方的投标文件以及合同附件均为合同不可分割的部分。

5、合同一式柒份，甲方持伍份、乙方持壹份、招标代理机构持壹份。双方签字盖章后生效，合同执行完毕自动失效。（合同的服务承诺长期有效）。

6、使用单位收货、验货人员：_____ 电话：_____

甲方：陕西科技大学	乙方：西安德普赛科计量设备有限责任公司
地址：陕西省西安市未央大学园区	地址：陕西省西安市高新区西太路 526 号信息产业园 4 号楼 C1-01
代理人（签字或盖章）： 	代理人（签字或盖章）： 
技术确认：孙建功	技术确认：朱北张
联系电话：17795932578	联系电话：13227753780
开户行：中国银行西安浐灞区支行	开户行：中国建设银行股份有限公司西安交大支行
账号：1028 8745 5445	账号：61050172410000000635
税号：12610000435630669J	税号：91610132MA713EY876
日期：2025 年 12 月 9 日	日期：____ 年 ____ 月 ____ 日

附件：

在机测量与精度检测系统技术协议

甲 方： 陕西科技大学

乙 方： 西安德普赛科计量设备有限责任公司

为增加甲乙双方的责任感，确保实现各自经济目的，依据《中华人民共和国民法典》规定及招投标文件之内容，甲乙双方经友好协商，就甲方向乙方购买壹套在机测量与精度检测系统（型号：DP-ZJ01）一事达成如下协议：

一、设备内容

设备名称：在机测量与精度检测系统

型号：DP-ZJ01

数量：1 套

二、设备主要组成及基本功能

（一）在线测量模块 hyperMILL PROBING

1、高效的在机测量与坐标系自适应

- ◆ 自动化基准对齐支持通过探针采集工件表面特征点（如孔、边缘、平面），自动计算并修正加工坐标系，快速消除工件装夹误差（如定位偏移、角度倾斜），替代传统手动找正，精度可达 $\pm 0.001\text{mm}$ 级别，大幅提升批量工件的一致性。适用于不规则毛坯、铸造 / 锻造件的基准校准，尤其适合大型或重型工件（无法离线测量）的在机定位。
- ◆ 动态余量检测可规划探针测量路径，对粗加工后的工件进行关键尺寸（如壁厚、台阶高度、型腔深度）扫描，自动生成余量分布报告，为后续精加工的刀具路径优化提供数据支持，避免因余量不均导致的刀具过载或加工缺陷。

2、灵活的测量策略与兼容性

- ◆ 多样化测量循环库内置丰富的标准化测量循环，涵盖：基础特征测量：点、线、面、圆（孔 / 外圆）、圆柱、圆锥、平面等；位置度检测：孔系位置度、平行度、垂直度等形位公差评估；轮廓比对：将实测轮廓与设计模型对比，生成偏差色谱图。
- ◆ 支持自定义测量逻辑，满足复杂工件的个性化检测需求。

3、与加工流程的深度集成

- ◆ 刀具路径与测量路径协同规划测量路径可直接在 hyperMILL 的 CAD/CAM 环境中创建，与铣削、钻孔等加工路径共享同一坐标系和工艺参数，避免数据转换误差。例如：粗加工后自动触发探针测量，根据结果动态调整精加工路径的进给量或切削深度。
- ◆ 实时数据反馈与决策支持测量数据可实时传输至 hyperMILL 软件，通过可视化界面显示偏差值（如孔位偏移量、平面倾斜角度），并支持以下自动化响应：若偏差在允许范围内，自动执行后续加工；若超差，触发报警并暂停加工，避免废品产生；

- ◆ 支持将测量结果导出为 PDF/Excel 报告，用于质量追溯。
- 4、提升加工效率与质量稳定性
 - ◆ 减少辅助时间替代传统“停机 - 卸件 - 三坐标测量 - 再装夹”流程，将工件找正和尺寸检测融入加工过程，单批工件辅助时间可减少 30%~50%，尤其适合中小批量多品种生产。
 - ◆ 降低对操作人员技能的依赖通过标准化测量循环和自动坐标系修正，减少手动找正的人为误差（如百分表打表的经验依赖性），即使新手也能实现高精度定位，稳定产品质量。
 - ◆ 支持复杂工件的修复与再加工对于磨损或需修复的零件（如模具型腔、航空结构件），可通过探针扫描实际轮廓，与原始模型比对后生成补加工路径，实现精准修复。
- 5、符合行业标准与智能化拓展
 - ◆ 标准化报告输出：支持按 ISO、ASME 等标准生成测量报告，满足汽车、航空航天等行业的质量体系要求。

（二）自适应加工模块-hyperMILL BEST FIT

- 1、高精度的偏差拟合与坐标系修正能力
 - ◆ 多算法适配不同场景内置多种拟合算法，可根据工件特性灵活选择：刚性拟合（Rigid Body）：仅修正坐标系的位置（平移）和角度（旋转），不改变尺寸比例，适用于金属、模具等刚性零件，拟合精度可达 $\pm 0.001\text{mm}$ 级，确保加工基准与实际毛坯的精准对齐。
 - ◆ 缩放拟合（Scaling）：允许微量比例缩放（如 0.01%~0.1%），适配注塑件、铸件等因材料收缩/膨胀导致的整体尺寸偏差，解决“设计模型与实际毛坯比例不匹配”问题。
 - ◆ 仿射拟合（Affine）：支持更复杂的线性变换（含剪切修正），用于非均匀变形件（如薄壁件焊接后的局部扭曲）的基准校准。
 - ◆ 智能点云处理与偏差分析可采集工件表面的特征点（孔、平面、轮廓等）数据，自动过滤异常点（如毛刺、划痕导致的测量误差），并通过可视化界面（偏差色谱图、数值列表）直观展示各点与设计模型的偏差量，帮助用户快速判断拟合效果。
- 2、与加工流程的深度协同性
 - ◆ 测量与加工路径的无缝联动在 hyperMILL 同一 CAD/CAM 环境中完成“测量点规划→拟合计算→坐标系更新→刀具路径适配”全流程，无需切换软件或二次导入数据，避免因数据转换导致的精度损失。例如：通过探针测量毛坯上 3 个孔的实际位置后，BEST FIT 自动计算坐标系偏移量，后续钻孔、铣削路径会基于修正后的坐标系自动调整，确保加工特征与实际毛坯匹配。
 - ◆ 支持多种测量方式集成兼容触发式探针（如雷尼绍 OMP40-2）、激光扫描等在机测量设备，也可导入离线三坐标测量的点云数据，灵活适配不同生产场景（如批量件的在线测量、大型件的离线预测量）。
- 3、高效解决实际生产痛点
 - ◆ 消除毛坯制造误差的影响针对铸造 / 锻造件的余量不均、粗加工后的基准偏移、焊接件的变形等行业痛点，BEST FIT 可通过“以实际毛坯为基准”的拟合逻辑，最大化利用有效余量，减少因基准偏差导致的废品率（尤其适合高价值零件加工）。例如：大型箱体类零件粗加工后，通过拟合其内壁平面与孔系的实际位置，修正精加工坐标系，确保最终孔位公差达标。
 - ◆ 提升批量加工一致性对于中小批量多品种生产，无需依赖人工反复找正（如百分表打表、划线），通过标准化的测量点布局和拟合参数，实现“同批次零件相同流程”的自动化基准校准，大幅降低对操作人员技能的依赖，单工件找正时间可缩短 50%~80%。
- 4、灵活的参数配置与场景适配性

- ◆ 自定义测量策略支持用户根据工件特征（如复杂曲面、多孔系、异形轮廓）规划测量点数量、分布密度及优先级（如关键孔位的测量点权重更高），平衡测量效率与拟合精度。例如：简单平面件可仅测 3 个点完成平面拟合，而复杂型腔件可增加测量点密度（如每 50mm 一个点）以提升曲面拟合稳定性。
 - ◆ 适配不同材料与结构，刚性零件（如钢件、铝合金）：通过刚性拟合快速修正装夹偏移；易变形件（如薄壁件、塑料件）：优化测量点分布，避免因探针压力导致的工件形变影响数据准确性；
 - ◆ 修复类零件（如模具磨损区域、旧件翻新）：通过拟合实际磨损表面与原始模型的偏差，生成精准的补加工路径。
- 5、标准化与智能化延伸
- ◆ 符合质量体系要求可自动生成拟合报告，包含测量点坐标、偏差值、坐标系修正参数等数据，支持按 ISO、ASME 等标准格式化输出，满足汽车、航空航天等行业的质量追溯需求。与智能制造集成可与 hyperMILL 的 PROBING（探针测量）模块、机床数据采集系统联动，形成“测量 - 拟合 - 加工 - 反馈”的闭环，为柔性生产线提供实时的基准修正数据，支撑智能化生产调度。

（三）芯片缺陷自动检测模块-MJ31-XYZA

序号	硬件部分	性能、参数等要求
1	MJ31	透反射一体机身，配电动调焦旋钮、电动物镜转盘
2	物镜	5X/10X/20X/50X
3	相机接口	标准 C 型接口
4	落射光源	白光 LED 照明
5	透射光源	白光 LED 照明
6	XY 电动台	行程 $\geq 74*42\text{mm}$ 最小步长: $1\mu\text{m}$ USB2.0 传输，可提供控制协议和端口 SDK 开发包，方便二次开发使用
7	Z 轴调焦台	行程 $\geq 22\text{mm}$ 最小步长 $\leq 1.5\mu\text{m}$ 搭配电动聚焦模块可切换
8	4 孔电动物镜转盘	双向步进 切换时间 $\leq 1\text{s}$ USB2.0 传输，可提供控制协议
9	高灵敏相机 NK-830M	有效像素: 800 万 芯片尺寸: 1/1.8 英寸 像元尺寸: $2.0\mu\text{m} \times 2.0\mu\text{m}$ 分辨率和帧率: $3840*2160 @60 \text{ 帧/秒}$ USB 3.0 传输接口 可提供 SDK，需搭配配套软件使用

10	外部电动控制器	集成式按钮遥感机身，支持 USB2.0. 支持编程。可控制显微镜电机的 XY 移动，重复定位、原点定位、A/B 点快速切换等。
11	其他	提供成像标准软件和电动控制部分软件的 SDK 开发包设备。
12	成品数量	1 套

（四）齿轮测量模块-HT400 型齿轮测量中心

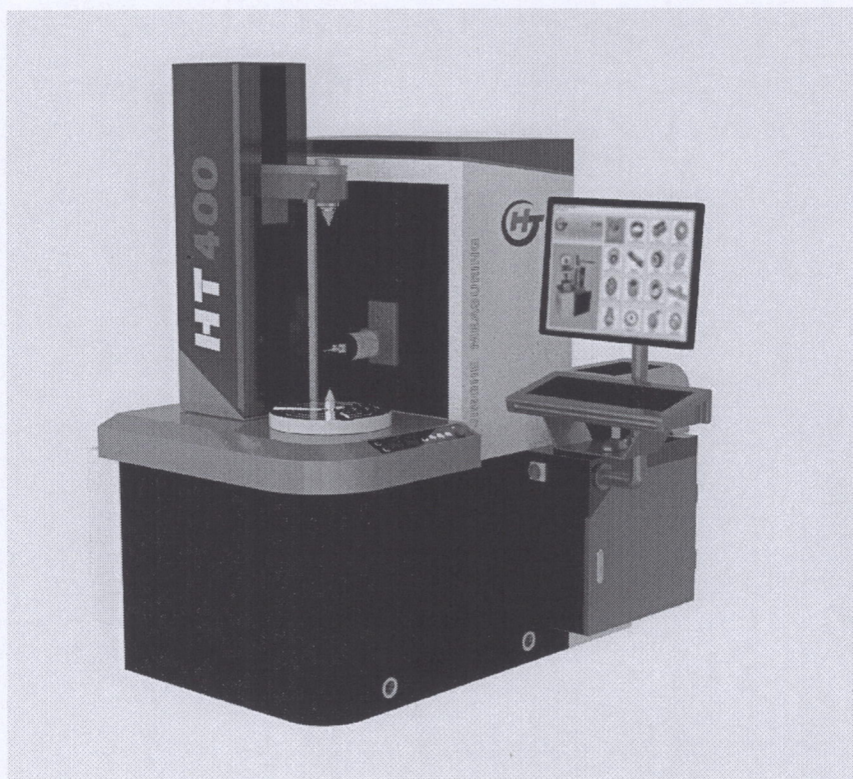
1、技术先进性和可靠性

（1）整机结构合理

从测量原理方面着手，采用直角坐标和极坐标数学模型测量齿廓，采用 1 个回转轴，一个工件定位轴，X 向、Y 向、Z 向三个直线测量轴组成的 5 轴测量系统，布局方式采用德国克林贝格布局方式，X 向在下、Z 向在 X 向上、Y 向在 Z 向上的结构布局方式，最大限度的减少阿贝误差的影响，具有实用性。

（2）仪器底座采用整体式天然花岗石

天然花岗石硬度高，抗压性好，不易变形等特点，而且稳定性好，温度发生变化时，整体变形微小。



（3）精密回转工作台及驱动

精密回转工作台将采用精密密珠轴系等国际最新技术进行整体结构优化设计，承载能力强，回转运动灵活无间隙，回转精度高。主轴驱动需要采用直接力矩电机驱动方式。力矩电机

具有输出转矩大、低速性能好、快速的动态响应能力、高的伺服刚度等优点，有利于提高主轴的运行平稳性、优化加速，减速响应时间、提高主轴的机械性能。配备德国海德汉精密圆光栅。

（4）高精度直线运动轴

高精度的直线导轨是保证测量精度的基础，导轨采用高精度滚动导轨。丝杠采用德国 PC 高精度滚动丝杠，精度高，质量好，滚动平稳。装调后导轨的直线运动直线度小于 $0.003\text{mm}/1000\text{mm}$ ，运行稳定性好，抗变形刚度强等特点。配备英国雷尼绍直线光栅、进口全数字交流伺服单元（日本松下）加进口微机高档数控系统，全闭环控制进行齿轮测量（而不是所谓的“开环控制，闭环测量”）；

（5）带有防撞保护功能的测头装置。

配置高精度测头系统，径向误操作保护功能；测量精度高、稳定性好等优点；并具有多个方向的防撞保护功能，防止设备损坏。

（6）齿轮渐开线法向极坐标测量数学模型建立及相关测量误差处理技术。采用该测量原理有效实现了仪器机构的最优布局，最大限度的减小了阿贝误差的影响。

（7）工件定位误差自动修正软件。可对工件的定位基准面进行扫描，建立检测基准，进行测量修正，提高仪器的测量精度和测量效率。

（8）内齿轮测量技术。测量中可选择二轴或三轴齿廓测量技术，采用三轴齿廓测量技术时，避免测量过程中测头杆与齿面的干涉情况，减少测头更换数量。

（9）动作控制：采用计算机，香港固高 GE 系列系统，日本松下交流伺服系统，控制各个坐标轴进行测量动作，全闭环测量控制。

（10）数据采集：齿轮测量中心包括四轴精密光栅传感器和精密测头传感器，由软件控制动态实时采集相应数据，锁存、读取。

（11）软件全自动测量控制过程：包括系统复位、测头校正、操作提示、过程显示、测量循环等。

（12）测量软件：自主开发的测量软件，具有软件著作权，终身免费升级，拥有自己的研发团队，可以为客户提供多样化的设计及特殊工件测量软件开发等服务。

（13）系统自检：可对设备的状态进行快速检测，出现故障时可快速查到故障原因。

（五）双球杆仪模块

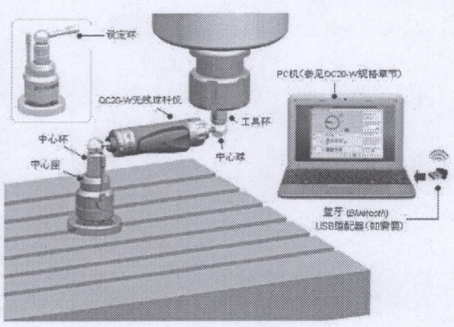
球杆仪性能：

通常激光干涉仪是用于测量数控机床或三座标机静态下线型静态单轴运动，而球杆仪是通过模拟机床执行圆弧插补指令，通过插补出来的圆弧来测量监控机床动态精度。这些误差项可

用于确定维护和维修的指标，便于设备维护人员快速解决机床故障，提升设备精度，测量精度*
 $\pm (0.7 + 0.3\% L) \mu m$

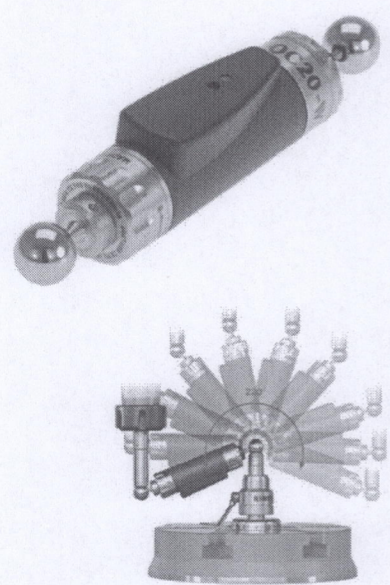
QC20-W 球杆仪是用于生产加工前，对数控机床加工范围内运动精度检测和预防性维护检测的测量仪，通过球杆仪监控数控机床在绕一个固定点旋转时的半径数据变化，分析机床的性能，可提供十多项误差（如反向间隙、比例误差、垂直度等）的详细诊断，主要针对机床动态精度进行测量，通过测量来判断机床精度是否满足精加工生产需求，或者采取相应措施改善机床精度

- ◆ 可根据实际情况制定预防性维护计划符合质量规范
- ◆ 符合机床性能和质量管理标准
- ◆ 确保数控机床一次性加工出合格零件
- ◆ 减少机床停机时间，降低废品率和检测成本



1) 产品主要配置参数

QC20-W 主要技术规格



系统规格	
QC20-W 长度	100mm
传感器行程	-1.25mm +1.75mm (3mm 范围)
传感器测量范围	$\pm 1mm$
传感器分辨率	$0.1\mu m$
传感器精度	$\pm 0.5\mu m$ 在 $20^{\circ}C$
最大采样率	1000 值/秒
系统精度	$\pm 1\mu m$ (50-150mm) $\pm 1.5\mu m$ (300mm)
数据传输范围	10m 典型
电池类型	CR2 锂电池
电池寿命	>11小时 连续工作

（六）五坐标测量模块

1、突破传统的五轴同步测量能力

- ◆ 动态跟随测量，消除“测头姿态限制”传统测头（三轴）测量时需频繁停顿、调整测针方向以适配工件曲面，而 REVO 系统通过主轴与测座的五轴联动，可在测量过程中实时调整测针姿态（摆动范围 $\pm 100^\circ$ ），始终保持测针垂直于被测表面（或预设角度），避免测针“歪斜”导致的测量误差（如球形测针的“有效直径偏差”）。尤其适合复杂曲面（如涡轮叶片、模具型腔）测量，单次路径即可覆盖多方位特征，无需中断测量流程。
- ◆ 高速运动中的精度保持测座采用高精度直驱电机与陶瓷轴承，配合雷尼绍“Renscan5”五轴扫描技术，在最高 500mm/s 的移动速度下仍能保持 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 的测量重复性，解决了“高速与高精度不可兼得”的行业难题。

2、极致的测量效率与数据密度

- ◆ 扫描速度与数据量的数量级提升
- ◆ 静态点测量速率可达 1000 点 / 秒，远超传统测头（约 100 点 / 秒）；
- ◆ 连续扫描时数据采集率高达 20000 点 / 秒，能快速获取工件表面的高密度点云（如叶片型面 10000 点 / 秒的采样可完整还原微观轮廓），大幅缩短复杂零件的测量周期（比传统方法效率提升 3-10 倍）。
- ◆ 智能路径规划，减少无效运动结合专用测量软件（如 PC-DMIS Revo），可自动生成最优五轴测量路径，避免三轴测量中常见的“空行程”（如测头往返调整方向），对多特征工件（如箱体孔系 + 曲面组合件）的测量时间可减少 50% 以上。

3、微米级精度与长期稳定性

- ◆ 核心精度指标
- ◆ 空间长度测量误差（E0, MPE）低至 $0.4 + 0.25L / \mu\text{m}$ （L 为测量长度，单位 m），满足 ISO 10360-2 最高精度等级；
- ◆ 测针触发力可调（0.01N-0.5N），适配从超软材料（如橡胶）到超硬合金的测量需求，避免工件变形影响精度。
- ◆ 抗干扰与环境适应性
- ◆ 测座内置温度补偿传感器，可实时修正环境温度（15-30℃）变化对测量的影响；
- ◆ 采用非接触式光栅定位技术，抗振动、抗电磁干扰能力强，确保长期运行的稳定性（MTBF 平均无故障时间 > 10000 小时）。

4、灵活的测针配置与场景适配

- ◆ 模块化测针系统，覆盖全尺寸测量
- ◆ 支持多种测针类型：刚性测针（最长 1000mm）、碳纤维测针（轻量化，适合长悬臂测量）、星形测针（一次装夹测量多方向特征）；
- ◆ 测针更换通过“自动交换架”实现，无需人工干预，切换时间 < 5 秒，满足多品种工件的批量测量需求。
- ◆ 从微小特征到大型工件的全场景覆盖
- ◆ 微小特征：搭配 $\Phi 0.1\text{mm}$ 超细测针，可测量精密齿轮齿根、微电子芯片引脚等微观结构；
- ◆ 大型工件：配合加长测针与桥式 / 龙门式 CMM，可测量汽车车身、航空发动机机匣等大尺寸部件，兼顾范围与精度。

5、智能化与数字化集成能力

- ◆ 实时数据处理与分析测量数据通过高速总线实时传输至软件系统，结合 AI 算法自动识别异常点（如表面划痕导致的跳点），生成偏差色谱图、形位公差报告（如圆度、圆柱度、轮廓度），支持与 CAD 模型直接比对，直观显示超差区域。

- ◆ 与智能制造体系对接可通过 OPC UA 等协议将测量数据导入 MES/ERP 系统，实现 “设计 - 加工 - 测量” 数据闭环，为工艺优化提供依据（如根据零件实际偏差调整机床参数），适配工业 4.0 下的柔性生产需求。

6、行业应用价值

- ◆ REVO 五轴测头凭借 “高精度 + 高效率 + 高柔性” 的特性，已成为航空航天（涡轮叶片、结构件）、汽车（模具、发动机零件）、精密制造（医疗器械、光学元件）等高端领域的核心测量设备，其核心价值在于：
 - ◆ 缩短检测周期，提升生产线流转效率；
 - ◆ 捕捉更多细节数据，确保关键特征的质量控制；
 - ◆ 降低对操作人员技能的依赖，实现标准化测量流程。