



TOP 超高精度固定桥式 三坐标测量机技术方案

UCC+Rational DMIS CNC +PH10M+SP25M





TOP 型超高精度固定桥式 三坐标测量机技术方案

TOP 系列三坐标测量机是我公司生产的工作台移动式全自动三坐标测量机系列，具有功能强大、性能稳定、精度高、操作简单、维护方便等特点，尤其是其控制系统和软件功能，具有世界先进水平。相对于其他产品系列比较而言，该系列具有刚性高，精度稳定性好，阿贝误差小，抗干涉能力强等特点。

机器型号规格及主要技术指标

型号	TOP	866	1086	1286	12108
测量范围 (mm)	X 轴	600	800	800	1000
	Y 轴	800	1000	1200	1200
	Z 轴	600	600	600	800
外形尺寸 (mm)	长 L	2170	2570	2970	2970
	宽 W	1590	1790	1790	1990
	高 H	3450	3450	3450	3850
示值误差 (μm) L: mm		0.6+L/400	0.8+L/400	0.8+L/400	1.0+L/400
		1.2+L/300	1.3+L/300	1.3+L/300	1.6+L/300
探测误差 (μm)		0.8			
供气压力 MPa		0.6 - 0.8			
最大运动速度 Mm/s		520			
最大承重 Kg		300	500	500	500
仪器重量 Kg		5000	6300	6900	7600



机器配置

序号	配置	名称	规格及说明	数量
1	主机系统	主机及机台支撑	TOP 系列超高精度固定桥式三坐标测量机	一台
2	控制系统	UCC 控制系统	控制柜	一个
			操控手柄	一个
3	测量软件系统	Rational DMIS CNC 测量软件	Rational DMIS 测量软件光盘一张（适用于 Windows 操作系统）	一张
		软件锁	Rational DMIS 测量软件锁	一个
		测量软件操作手册	Rational DMIS 测量软件操作手册	一本
4	计算机系统	计算机	3.0GHz 英特尔® 酷睿™ i5 处理器，内存 8GB，硬盘 500 GB，DVD-ROM 光驱，21.5 吋宽屏液晶显示屏、64 位 Windows 10 中文版操作系统（不低于此配置）	一台
		打印机	HP 喷墨打印机	一台
		桌椅	计算机专用桌椅	一套
5	测头及测针系统	测头座	PH10M	一个
		测头	SP25M	一个
		测针组	RENISHAW 第 3 测针组件	一套
		校准球	Φ 25	一个
		万向球座	LEAD	一个

质量保证及技术服务

1、**安装验收**：由 LEAD 公司负责机器包装运输、现场安装、调试，依据中华人民共和国国家计量技术规范 JJF1064《坐标测量机校准规范》进行机器验收，双方签字认可。

2、**培训**：LEAD 公司免费到买方现场进行两人三天的人员操作培训。

3、**保修期**：测量机在买方调试验收合格后，免费保修 12 个月，但不超过实际发货日期起 18 个月。

4、**技术服务**：LEAD 公司承诺实时电话咨询、指导解决客户问题，如有必要，48 小时到客户现场解决问题，终身负责服务。



技术、功能、特点说明

1、主机

主要材质及零部件：00 级优质专用花岗岩平台，高精度泰山青花岗岩三轴导轨，精密花岗岩立柱，英国 RENISHAW 高精度光栅、读数头测长系统，SMC 精密空气过滤器及自动检测控制装置，进口国际知名品牌直流伺服电机，德国 FESTO 气管接头，优质空气轴承，德国进口配件的非线性弹簧系统，德国 IGUS 低摩擦无噪音拖链及高柔性拖链电缆，美国进口精密滚珠轴承，高级汽车级进口工业面漆等。

- 1.1 测量机设计采用龙门框架固定、工作台移动式结构。其结构具有刚性高，精度稳定性好，抗外界干扰能力强等优点。
- 1.2 大惯量移动轴采用采用了高刚性滚珠丝杠传动，即使对大型工件的测量也可以达到很高的运动加速度。
- 1.3 三轴驱动系统靠近质量中心，减小了惯性偏摆，即使在高加速度状态下也能保证运动的平稳性。
- 1.4 合理的结构布局使光栅系统距被测工件最近，有效的减小了阿贝误差。
- 1.5 传动系统的振动隔离设计，使得机器高速运动时也能把机械振动对测量精度的影响降低到最小。
- 1.6 三轴导轨均采用优质花岗岩，使三轴具有相同的温度特性，因而具有良好 的温度稳定性、抗实效变形能力，刚性好、动态几何误差变形最小。
- 1.7 全部导轨采用封闭式结构设计，提高了机器的刚性和稳定性，即使长时间工作也能保持很高的精度，确保了机器优异的动态特性
- 1.8 三轴导轨均采用自洁式预载荷高精度空气轴承，运动更平稳。
- 1.9 Z 轴采用气缸平衡技术，减轻了移动部件的重量，在测量中惯性小，易于控制和掌握，极大的提高了 Z 轴的定位精度及稳定性。
- 1.10 Z 轴可靠的防转结构设计使得即使在使用测头加长杆时也能获得很高的精度。
- 1.11 三轴读数光栅安装在对温度不敏感的花岗岩基体上，使其具有相 同的温度膨胀系数。保证了测量机的精度。
- 1.12 完善的安全保护装置，能在一些意外发生时及时锁死三轴，避免更大的意外发生，保护机器的安全。
- 1.13 整机设计符合人机工程学原理，使用简单方便，易于保养及维护。

2、控制系统

RENISHAW UCC 控制系统（如图 1）是一款专门为 CNC 三坐标测量机而设计制造的数控系统，该控制系统采用了控制层和应用层分开的原理，为三坐标测量机(CMM)的高精度，准确性，高效率提供了坚实的基础。控制系统采用以太网接口和计算机通讯，不需要扩展任何计算机通讯接口，也减少了不必要的外部连线，保证了系统的高可靠性。



（图 1）



- 2.1 驱动系统采用直流伺服电机驱动，3轴均可无间隙、无振动的驱动电机按照速度 T 曲线或 S 曲线运动。
- 2.2 按照 3 轴闭环运动方式配置，可输入 3 路 TTL 正交脉冲，并实现矢量控制。
- 2.3 控制系统更加安全可靠，它提供了多个控制模式，当导致停机的问题发生时，本系统能够在第一时间内切换到相应的模式让机器停下来，用户不用担心飞车的意外，并具有故障在线诊断的功能。
- 2.4 UCC 控制系统支持多种误差检测方法，可以方便的对测量机精度进行校正。
- 2.5 速度更快，运动平稳，效率更高，在多点连续运动的路径规划上，既可以走直线也可以走圆弧路径，使圆形工件的测量更加方便。
- 2.6 控制系统稳定可靠，维护简单。控制层和应用层分开使本系统的问题诊断和解决更为简单和明确，一个层面上的问题波及到另外一个层面的现象将不复存在。
- 2.7 操纵盒(如图 2)的人性化设计。操纵盒为用户提供了控制更为简捷、合理的按键及操作杆。既有传统上的速度控制，还提供测量快捷键，使整个测量过程更加轻松、方便。



(图 2)

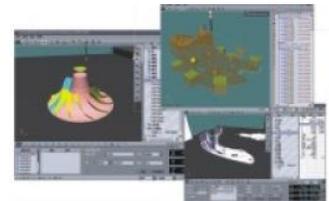
3、Rational DMIS 测量软件

Rational DMIS 软件是一款通过德国物理技术研究院 (PTB) 认证的软件，具有多国语言文字 (含中文) 的表达能力，是国际化的测量软件，为用户提供了技术先进、功能完善、性能稳定、操作简单方便的测量保证。

3.1 Rational DMIS 软件是建立在 Windows 平台之上，操作非常容易。

3.2 基本测量功能 (如图 3)：

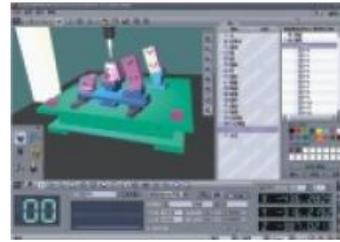
- 几何元素的测量及评定：点、直线、平面、圆、椭圆、圆柱、圆锥、球、圆弧、键槽等。便捷的操作，只需操作者将被测工件进行简单的几何元素分解即分清被测工件有多少个几何元素构成的，就可以快速的完成测量。
- 构造功能：相交、中分、投影、拟合、相切、平行、垂直、平移、偏置、镜像、提取、限制、旋转。
- 形状误差评定：直线度、平面度、圆度、圆柱度。
- 位置误差评定：距离、夹角、平行度、垂直度、倾斜度、同轴度 (同心度)、对称度、位置度 (二维和三维)、圆跳动、全跳动。
- RationalDMIS 软件操作方便简单，完美的支持拖放式操作，简化了操作流程，从测量、构造、公差评定到最终报告的输出，只需要简单的拖动鼠标便可完成。
- 曲线、曲面的测量及评定。强大的曲线曲面测量功能，可以通过单边或双边公差对曲面和曲线进行误差分析。
- RENISHAW 测头及测针库。可方便的连接、配置、校验、使用 RENISHAW 各种测头及测针。
- 智能工件找正。即常用的 3-2-1 坐标系建立方法，拥有图形化提示操作，操作简单方便。支持汽车检具行业常用的 RPS 定位方法，支持曲面测量常用的最佳拟合方法，还支持多点拟合、三点偏置、两点偏移等多种坐标系建立方法。



(图 3)



- 多坐标系、多测头功能转换便捷。软件允许在一个测量工程中建立多个坐标系，且允许使用多个测头，通过鼠标点击或拖放，便可实现各坐标系或各测头之间的转换。



(图 4)

3.3 与 CAD 系统进行双向数据传递功能（如图 4）：

- 直接接收 CAD 传送的 IGES、STEP、DXF 等格式的数学模型，并能以实体或线框显示 CAD 传输的数学模型图形。
- 可实现 CAD 数模的分层和着色，也可以实现 CAD 数模原
- 有分层和分色的导入，多个 CAD 数模导入、CAD 数模镜像、CAD
- 数模的理论元素自动识别，支持点云数据的处理。
- 可在 CAD 数模中直接读取理论数值并与实测值进行比对。
- 可在 CAD 数模上直接脱机模拟测量，并编制测量程序。
- 可以将测量结果以 IGES 格式输出给 CAD 系统。
- 能对被测量工件进行测绘，也可做逆向工程。
- 能对复杂工件的 CAD 数模进行精确找正，测量后重新构建。并可从多个视图中显示 CAD 数模。

3.4 图形功能

- 三维实体模型显示，使被测工件能直观的显示。可以在计算机屏幕上展示被测工件和测得的几何元素的三维图形，并可以打印出工件的三维图形和尺寸报告。
- 可显示测量机的运动状态。在 RationalDMIS 软件的支持下，计算机的屏幕上能实时显示三坐标测量机的三维立体模型。在实测量过程中，可以模拟显示测头的实际测量运动，即实时模拟测量机和测头的运动姿态，移动鼠标可转动三坐标测量机的位置，调节视角的大小、比例。加之工件有三维实体模型显示，这样就大大方便了操作者，以后对工件进行重复测量时，只要观测屏幕就能了解三坐标测量机的测量过程。
- 测量结果的图形显示输出。
- 立体的几何元素图标，丰富的动态工具条，形象的工具栏以及三维图形显示被测几何元素，操作者可以直观明了地进行操作。

3.5 DMIS 标准格式测量程序的双向传输，支持 DMIS5.0 标准。

3.6 自学习编程功能。方便的自学习功能，可将整个测量过程自动编制成测量程序。测量的顺序也就是程序测量的顺序，并能对整个程序进行编辑以及进行脱机模拟测量。

3.7 智能的在线助手，能对用户的每一步操作进行语音和文字的提示，帮助用户在短时间内掌握所有操作。



3.8 具有断电保护功能及自诊断功能。

3.9 测量结果输出（如图 5）

- 支持传统的输出报告、Excel 表格输出报告、
- 图形报告、用户自定义的输出报告。
- 图形报告。列队式图解方框显示，能显示出
- 名义值，实测值，误差及设置上偏差和下偏差等。
- 图形报告中被测元素带测量结果值的界面可在屏幕上缩放、旋转及移动，得到各个方向的视图。也可以使用自动排列，大大方便了操作者，测量结果一目了然。
- RationalDMIS 软件能对任何被测工件进行检测结果处理及输出用户测量报告。



（图 5）



测头系统

1	RENISHAW PH10M 机械分度测头座		1 个
	PH10M 是英国 RENISHAW 公司专业设计生产的分度旋转关节测头座，可由软件直接驱动改变旋转角度。		
	技术参数： 分度轴 A(俯仰)：0° ~105°，7.5° /步 扭矩：0.45Nm 分度轴 B(旋转)：±180°，7.5° /步 重复定位精度：0.4um 最大加长度：300 mm 重量：649g		
2	RENISHAW SP25M 扫描测头		1 个
3	RENISHAW SM25-2 扫描模块 (含 SH25-2 吸盘 2 个)		1 个
4	RENISHAW M3 测针组件 (适用于 SP25M 测头 扫描测量)		
4.1	测针 A-5003-5975 (φ 5.0×21/13.5)		1 根
4.2	测针 A-5003-5978 (φ 5.0×21/13.5)		1 根
4.3	测针 A-5003-5974 (φ 5.0×50/42.5)		1 根
4.4	测针 A-5003-5976 (φ 6.0×50/50)		1 根
4.5	测针 A-5003-4860 (φ 6.0×75/75)		1 根
5	RENISHAW M3 测针组件 (适用于触发式测量)		
5.1	测针 A-5003-0050 PS1-17R (φ 1.5×21/12.5)		1 根
5.2	测针 A-5000-3552 PS1-10R (φ 2.0×21/8)		1 根
5.3	测针 A-5000-3553 PS1-11R (φ 3.0×21/12)		4 根
5.4	测针 A-5000-3554 PS1-1R (φ 4.0×31/27)		1 根
5.5	测针 A-5003-0069 PS1-33R(φ 5.0×50/50) 陶瓷		1 根
6	测针加长杆 A-5004-7609 (10mm)		1 根
7	测针加长杆 A-5004-7583 (20mm)		1 根
8	测针中心 A-5000-7610 SC4		1 根
9	测针工具 A-5004-7582		2 根
10	校准球 φ 25mm		1 个
11	万向球座		1 个



通常选配

PH10T+TP200 测头系统:

1	RENISHAW PH10T 机械分度测头座		1 个
	<p>PH10T 是英国 RENISHAW 公司专业设计生产的分度旋转关节测头座，可由软件直接驱动改变旋转角度。</p> <p>技术参数： 分度轴 A(俯仰)：0° ~105°，7.5° /步 扭矩：0.45Nm； 分度轴 B(旋转)：±180°，7.5° /步 重复定位精度：0.4um 最大加长度：300 mm 重量：649g</p>		
2	RENISHAW TP200 触发测头		1 个
	<p>技术参数： 感应方向：6 方向 ±X, ±Y, ±Z 重复性(2σ)：0.4 μm/40 mm 触发力：XY 向 2 g/10 mm, Z 向 7 g/10 mm 重量：22 g</p>		



环境要求：

- 温度范围： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度变化： $< 0.5^{\circ}\text{C/h}$ $< 1^{\circ}\text{C} / 24\text{h}$
- 湿度范围：30%~70%
- 气源压力：0.6MPa~0.8MPa,
- 最大耗气量：200L/min(0.45MPa)
- 电源：220V \pm 5 % , 50Hz
- 最大功率：1 KW
- 地面振动：

振动频率 \leq 10 Hz	振幅 \leq 0.5 μm
10 Hz $<$ 振动频率 \leq 30 Hz	振幅 \leq 1 μm
振动频率 \geq 30 Hz	振幅 \leq 3 μm