



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

218系列 — FORMTRACER Avant系列(表面形状测量机) FORMTRACER Avant C3000系列/4000

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

● **FORMTRACER Avant C3000/4000** 系列是一款高性能、易操作、具有先进设计的轮廓测量机。

● 测量倾斜的工件时需要准备特殊的倾斜夹具，**FORMTRACER Avant C3000/4000**系列可以选择带有驱动部倾斜装置的机型。通过使驱动部倾斜，可以更容易地接近测量部位，还可以轻松地测量大型工件。

驱动器倾斜

● 配有使操作性更加便捷的新型操作盒。超程旋钮能够实时控制移动速度，在准确精细定位时非常方便。新装配的工件测量程序键，在手边操作就可以通过移动命令，测量开始指令等生成工件测量程序。

● 通过高速移动(X轴：最大80mm/s、Z2轴：最大30mm/s)、测量速度高速化(X轴：30mm/s)实现高吞吐量。

● 所有连接电缆均内置于测量机，以消除测量过程中的不便之处。

测量机内置连接电缆

● Z1轴检出器内置了防撞安全装置，因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况，将自动停止。

● 使用后，仍可追加轮廓形状测量机的检出器升级。

● 轮廓形状测量用检出器的测臂部采用磁性连接件，单次接触就能完成测臂的装卸，提高了易用性。

● **C4000**型是具有能够进行大范围测量的数字检出器(测量范围:60mm、分辨率:0.02μm)、上下面(方向)连续测量功能、可自动改变测力功能、测针下落检测功能等多功能性轮廓形状测量机。



FTA-S4C3000



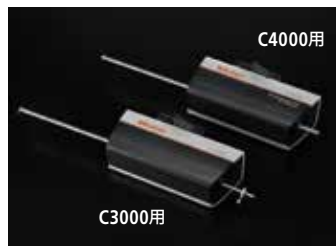
FTA-S4C4000



大型底座、高立柱型机的标准配置



追求易用性的操作盒



检出器

规格

型号		FTA-S4C3000	FTA-H4C3000	FTA-W4C3000	FTA-L4C3000	FTA-S8C3000	FTA-H8C3000	FTA-W8C3000	FTA-L8C3000
		FTA-S4C4000	FTA-H4C4000	FTA-W4C4000	FTA-L4C4000	FTA-S8C4000	FTA-H8C4000	FTA-W8C4000	FTA-L8C4000
测量范围	X轴	100mm				200mm			
	Z1轴	60mm(水平位置±30mm)							
直线度(X轴水平姿势时)		0.8μm / 100mm				2μm / 200mm			
		(0.8+0.01L)μm L=驱动长度(mm)				(0.8+0.015L)μm L=驱动长度(mm)			
指示精度(20°C)	C3000	X轴	±(1.2+ 2H /100)μm H=水平位置上测量的高度(mm)						
		Z1轴(检出器)							
	C4000	X轴	(0.8+0.01L)μm L=驱动长度(mm)				(0.8+0.015L)μm L=驱动长度(mm)		
		Z1轴(检出器)	±(0.8+ 2H /100)μm H=水平位置上测量的高度(mm)						
X轴倾斜角度		±45°							
Z2轴(立柱)移动范围		300mm	500mm	700mm		300mm	500mm	700mm	
底座尺寸(W×D)		600×450mm		1000×450mm		600×450mm		1000×450mm	
底座材质		天然石材							

* 仪器本体的一部分采用天然石材，所以表面会有些纹理的情况。

Formtracer

●一台2用的复合机型

525系列 — FORMTRACER Avant系列(表面形状测量机) FORMTRACER Avant D3000/4000系列

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink(详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页



FTA-S4D3000
(配有表面粗糙度测量用检出器,
带有显示器支臂)

FTA-S4D3000
(配有轮廓形状测量用检出器,
带有显示器支臂)



大型底座、高立柱型机的标准配置



驱动器倾斜



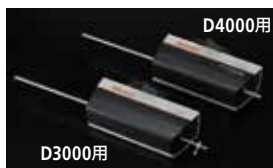
大容量机器中的内置电缆



追求易用性的操作盒



检出器支架(选件)



检出器

- **FORMTRACER Avant D3000/4000系列**是一款高性能、易操作、具有先进设计的表面粗糙度·轮廓测量机。通过更换检出器,可以在一台机器上实现表面粗糙度测量和轮廓形状测量。
- 无需关闭控制器电源,并且通过采用指旋锁,无需使用工具就能够更换检出器。实现了缩短更换时间,改善工作效率。而且,可以自动识别轮廓/表面粗糙度检出器,不用担心由于忘记操作检出器切换开关而造成误操作,以及由于误操作引起的检出器损坏。
- 测量倾斜的工件时需要准备特殊的倾斜夹具, **FORMTRACER Avant D系列**可以选择带有驱动部倾斜装置的机型。通过使驱动部倾斜,可以更容易地接近测量部位,还可以轻松地测量大型工件。
- 配有使操作性更加便捷的新型操作盒。人控旋钮能够实时控制移动速度,在准确精细定位时非常方便。新装配的工件测量程序键,在手边操作就可以通过移动命令,测量开始指令等生成工件测量程序。
- 通过高速移动(X轴:最大80mm/s、Z2轴:最大30mm/s)、测量速度高速化(X轴:30mm/s)实现高吞吐量。
- 所有连接电缆均内置于测量机,以消除测量过程中的不便之处。
- Z1轴检出器内置了防撞安全装置,因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况,将自动停机。
- 使用后,可以使轮廓形状测量机的检出器升级。
- 轮廓形状测量用检出器的测臂部采用磁性连接件,单次接触就能完成测臂的装卸,提高了易用性。
- **D4000型**是具有能够进行大范围测量的数字检出器(测量范围:60mm、分辨力:0.02μm)、上下面(方向)连续测量功能、可自动改变测力功能、测针下落检测功能等高性能轮廓形状测量机。

规格

型号		FTA-S4D3000	FTA-H4D3000	FTA-W4D3000	FTA-L4D3000	FTA-S8D3000	FTA-H8D3000	FTA-W8D3000	FTA-L8D3000	
		FTA-S4D4000	FTA-H4D4000	FTA-W4D4000	FTA-L4D4000	FTA-S8D4000	FTA-H8D4000	FTA-W8D4000	FTA-L8D4000	
测量表面粗糙度时										
测量范围	X轴	100mm				200mm				
	Z1轴	800μm、80μm、8μm								
直线度(X轴水平姿势时)		(0.05+0.001L)μm L=驱动长度(mm)				(0.1+0.002L)μm L=驱动长度(mm)				
轮廓测量时										
测量范围	X轴	100mm				200mm				
	Z1轴	60mm(水平位置±30mm)								
直线度(X轴水平姿势时)		0.8μm / 100mm				2μm / 200mm				
指示精度(20℃)	D3000	X轴	(0.8+0.01L)μm L=驱动长度(mm)				(0.8+0.015L)μm L=驱动长度(mm)			
		Z1轴(检出器)	±(1.2+2H/100)μm H=水平位置上测量的高度(mm)							
	D4000	X轴	(0.8+0.01L)μm L=驱动长度(mm)				(0.8+0.015L)μm L=驱动长度(mm)			
		Z1轴(检出器)	±(0.8+2H/100)μm H=水平位置上测量的高度(mm)							
通用										
X轴倾斜角度		±45°								
Z2轴(立柱)移动范围		300mm	500mm	700mm	300mm	500mm	700mm			
基座尺寸(W×D)		600×450mm		1000×450mm		600×450mm		1000×450mm		
基座材质		天然石材								

* 仪器本体的一部分采用天然石材,所以表面会有些纹理的情况。



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

525系列 — FORMTRACER(表面形状测量机) CS-3300系列

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

- **CS-3300**系列是一款高性能、易操作、具有先进设计的表面形状测量机。
- 大型底座、高立柱机型成为新的标准配置。
- 配有宽范围、高分辨力的Z1轴检出器。
- 测量倾斜的工件时需要准备特殊的倾斜夹具，**CS-3300**系列的驱动部倾斜功能为标配。可以更容易地接近测量部位，还可以轻松地测量大型工件。
- 检出器采用滑动机构，根据测量部件的形状，即使在不干扰驱动部的测量区域也可以进行测量。
- 配有使操作性更加便捷的新型操作盒。超程旋钮能够实时控制移动速度，在准确精细定位时非常方便。新装配的工件测量程序键，通过手边操作就可以通过移动命令，测量开始指令等生成工件测量程序。
- 通过高速移动(X轴:最大80mm/s、Z2轴:最大30mm/s)实现高吞吐量。
- 所有连接电缆均内置于测量机，以消除测量过程中的不便之处。
- Z1轴检出器内置了防撞安全装置，因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况，将自动停机。



CS-3300H8



CS-3300H8
(带显示器支架)



驱动器倾斜



检出器滑动机构



大容量机器中的内置连接电缆

规格

型号		CS-3300S4	CS-3300H4	CS-3300W4	CS-3300L4	CS-3300S8	CS-3300H8	CS-3300W8	CS-3300L8
测量范围	X轴	100mm				200mm			
	Z1轴	5mm(水平位置±2.5mm)							
直线度(X轴水平姿势时)		0.2μm / 100mm				0.8μm / 200mm			
指示精度(20°C)	X轴	±(0.8+0.01L)μm L=驱动长度(mm)				(0.8+0.015L)μm L=驱动长度(mm)			
	Z1轴(检出器)	±(1.2+ 2H /100)μm H=水平位置上测量的高度(mm)							
检出器(Z1轴)	检出方式	差动电感方式							
	测力	0.75 mN							
	测针针尖	标准	针尖半径2μm、针尖角度60°、金刚石针尖(表面粗度/轮廓用)						
		圆锥	针尖半径25μm、针尖角度30°、蓝宝石针尖(轮廓用)						
	测针上/下		适用(可在半空停顿)						
X轴倾斜角度		±45°							
Z2轴(立柱)移动范围		300mm	500mm	700mm		300mm	500mm	700mm	
底座尺寸(W×D)		600×450mm		1000×450mm		600×450mm		1000×450mm	
底座材质		天然石材							

* 仪器本体的一部分采用天然石材，所以表面会有些纹理的情况。

Formtracer

●一台2用的复合机型

525系列 — CNC表面粗糙度和轮廓测量系统 SV-C4500CNC/SV-C4500CNC HYBRID TYPE1

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



SV-C4500CNC (表面粗糙度检出器同倾斜驱动装置和Y轴工作台一起安装)



SV-C4500CNC HYBRID TYPE1(非接触检出器安装实例)

SV-C4500CNC规格*

型号		SV-C4500CNC
X1轴 (驱动部)	测量范围	200mm
	分辨力	0.05μm
	长度基准	反射式线性编码器
	轮廓形状	2μm/200mm
	指示精度 (20°C)	±(0.8+4L/200)μm L: 测量长度 (mm)
	表面粗糙度	0.5μm/200mm
Z1轴 (检出器)	测量范围	60mm (±30mm水平方向)
	分辨力	0.02μm
	长度基准	圆弧标尺
	指示精度 (20°C)	±(0.8+ 2H /100)μm H: 水平位置上的测量高度 (mm)
	表面粗糙度	800μm/80μm/8μm
	分辨力	0.01μm/0.001μm/0.0001μm
Z2轴 (立柱)	测量范围	300mm或500mm (根据所选规格不同)
	分辨力	0.05μm

* 测量仪主体结构的一部分使用天然石材，石材表面可能会有纹路。

SV-C4500CNC HYBRID TYPE1规格*

型号		SV-C4500CNC HYBRID TYPE1	
X1轴 (驱动部)	测量范围	200mm	
	分辨力	0.05μm	
	长度基准	反射式线性编码器	
	轮廓形状	直线度(20℃) 2μm/200mm	
		指示精度 ±(0.8+4L/200)μm L: 测量长度(mm)	
	表面粗糙度	直线度 0.5μm/200mm	
	非接触	直线度 0.5μm/200mm	
		指示精度 ±(0.8+4L/200)μm L: 测量长度(mm)	
Y轴	测量范围	200mm	
	分辨力	0.05μm	
	最大载重质量	20kg	
Z1轴	轮廓形状	测量范围	60mm(±30mm水平方向)
		分辨力	0.02μm
		长度基准	圆弧标尺
		指示精度(20℃)	±(0.8+ 2H /100)μm H: 水平位置上的测量高度(mm)
	表面粗糙度	测量范围	800μm/80μm/8μm
		分辨力	0.01μm/0.001μm/0.0001μm
	非接触检出器	测量范围	1.2mm
	CPS2525*1	分辨力	25nm
	非接触检出器	测量范围	0.1mm
CPS0517*1	分辨力	5nm	
Z2轴	移动范围	500mm	
	分辨力	0.05μm	

*1: CPS2525和CPS0517为安装选项。

* 测量仪主体结构的一部分使用天然石材，石材表面可能会有纹路。

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页

SV-C4500CNC

- 通过更换检出器，可在一台机器上实现表面粗糙度和轮廓形状测量的高精度接触式CNC表面粗糙度/轮廓测量系统。
- 带α轴的机型可电动倾斜X1轴，对水平面、倾斜面进行连续测量。并且，轮廓用Z1轴检出器的测力具有自动调整功能，在X1轴倾斜时可以按照指定测力进行自动测量。
- 带Y轴工作台的机型可以进行多工件连续测量等任务，通过Y轴轴向定位，可扩大测量范围。
- Z1轴检出器内置了防撞安全装置，因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况，将自动停机。
- 可通过PLC(programmable logic controller)之间的双向通信(RS-232C)选配外部控制功能(Ext I/O)。

SV-C4500CNC HYBRID TYPE1

- 除了接触式表面粗糙度和轮廓测量系统外，HYBRID型CNC表面粗糙度/轮廓形状测量仪还配有非接触式检出器。
- 带Y轴工作台的机型为标配。可以进行多工件连续测量等任务，通过Y轴轴向定位，可扩大测量范围。
- Z1轴检出器内置了防撞安全装置，因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况，将自动停止。
- 可通过PLC(programmable logic controller)之间的双向通信(RS-232C)选配外部控制功能(Ext I/O)。



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

Formtracer Extreme (超级表面粗糙度/轮廓测量装置) CS-5000CNC/CS-H5000CNC 525系列 — CNC表面粗糙度和轮廓测量系统

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

- 高精度测针型CNC表面测量仪可以同时表面粗糙度和形状/轮廓的测量。
- X1轴和Z2轴的最大驱动速度分别为40mm/s和200mm/s, 可以高速定位, 从而提高了多重轮廓/多工件测量的效率。
- X1轴和Z1轴上装有三丰激光全息光栅尺, 从而可以实现高分辨力的轮廓/形状测量、表面粗糙度的批量测量。
- Z1轴检出器采用主动控制方式, 减少Z1轴动态测力变化的同时扩展了测量范围。
- Z1轴检出器集成了防碰撞安全装置, 当仪器主体与工件或夹具发生碰撞时, 检测装置可以自动停止工作。
- CS-5000CNC带有 α 轴, 可以通过电动旋转X1轴连续测量水平面和倾斜面。
- 带有Y轴工作台的型号, 可沿Y轴进行多工件定位, 从而增加了多工件测量范围。
- 可选的外部控制功能(外部I/O), 与PLC实现双向通信(RS-232C)。



CS-H5000CNC
(带Y轴工作台)



应用动态控制技术的宽范围检出器

规格

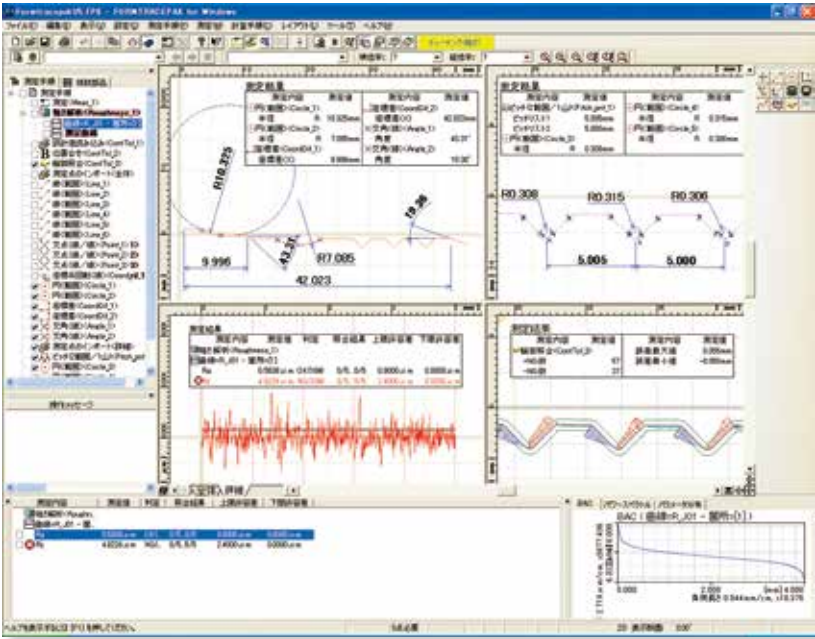
型号		CS-5000CNC	CS-H5000CNC
X1轴	测量范围	200mm	
	分辨力	0.005 μ m	
	长度基准	激光全息光栅尺	
	驱动速度	CNC模式 控制手柄模式	最大40mm/s 0 - 40mm/s
	测量速度	0.02, 0.05, 0.1, 0.2mm/s (表面粗糙度), 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0mm/s (形状/轮廓)	
	测量方向	向前/向后	
	直线度	使用标准测针 使用二倍长型测针	(0.1+0.0015L) μ m L: 驱动长度 (mm) (0.2+0.0015L) μ m L: 驱动长度 (mm)
α 轴	精度 (20°C)	$\pm(0.3+0.002L)\mu$ m L: 驱动长度 (mm)	$\pm(0.16+0.001L)\mu$ m L: 驱动长度 (mm)
	倾角范围	-45°(CCW), +10°(CW)	
Z1轴 (检出器)	测量范围	使用标准测针 使用二倍长型测针	12mm 24mm
	分辨力	使用标准测针 使用二倍长型测针	0.0008 μ m 0.0016 μ m
	测针针尖上下移动	弧形移动	
	长度基准	透射型光栅尺	
	精度 (20°C)	$\pm(0.3+ 0.02H)\mu$ m H: 测量高度 (mm)	$\pm(0.07+ 0.02H)\mu$ m H: 测量高度 (mm)
	测力	使用标准测针 使用二倍长型测针	4mN (固定) 0.75mN (固定)
	跟踪角度	向上: 60°, 向下: 60°, (根据表面粗糙度)	
	测针针尖形状	标准测针	针尖角度: 40°, 针尖半径: 5 μ m, 金刚石针尖
		标准球头测针	球头针尖半径: 0.25mm, 蓝宝石
		2倍测针	针尖角度: 40°, 针尖半径: 5 μ m, 金刚石针尖
		2倍球头测针	针尖角度: 60°, 针尖半径: 2 μ m, 金刚石针尖
Z2轴 (立柱)	测量面方向	向下	
	行程范围	Z2轴 (立柱, S型) Z2轴 (立柱, H型)	300mm 500mm
	分辨力	0.05 μ m	
	长度基准	反射式线性编码器	
	驱动速度	CNC模式 控制手柄模式	最大200mm/s 0 - 50mm/s
基座装置	基座尺寸 (WxD)	750×600mm	
	基座材料	天然石材	

注: 虽然天然石材测量台面的外观会有不同, 但材料的稳定性是值得信赖的。

Formtracer

●一台2用的复合机型

表面粗糙度/轮廓分析软件
FORMTRACEPAK



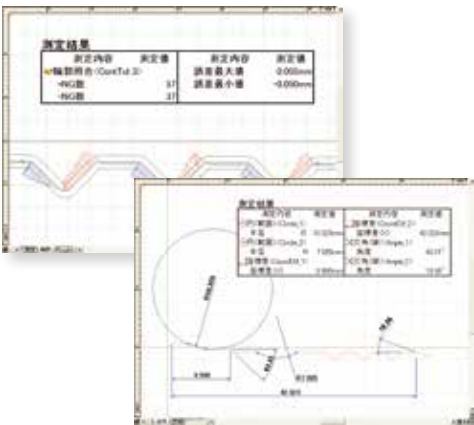
●可以直接更改的测量步骤窗口

可以直接更改测量步骤窗口中显示的项目。

示例：评价条件更改、表面粗糙度标准更改的重新计算等。

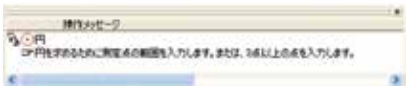


●支持多样显示方式的显示窗口



●操作信息窗口

配有说明下一步骤的操作信息窗口。



●测量控制

配有只进行1次测量的单一模式，以及创建工件测量程序，同样的工作进行批量测量的教学模式等适合不同用途的多种模式。同时，从测量到打印报告书的所有流程都可以编入工件测量程序，可以有效地进行测量→分析→打印报告书。此外，还有可以随时显示带有图片信息的功能，并可以将工件摆放注意事项提示编入到测量程序之中。可以从下拉菜单中简单地选择调出操作步骤，并立即进行测量。

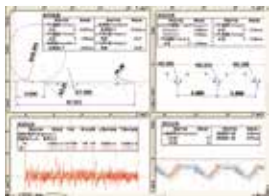


标签选择式图形窗口

通过选择标签可以确认轮廓、粗糙度、比对结果等所需数据。

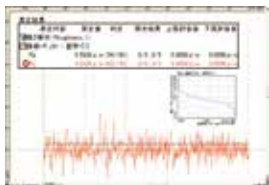
画面的双窗口或4窗口分割显示

画面可分割成双窗口或4窗口进行显示，因此可以对测量数据(轮廓、粗糙度)，分析结果，轮廓比对等多种分析数据进行自由配置显示。



在图形窗口中显示结果

不仅是测量图形，在窗口图形中还可以粘贴测量值(包括合格与否判断)、分析图表等。因此，只打开图形窗口就可以一目了然地确认图形和测量结果。



●FORMTRACEPAK功能全面支持测量系统控制，表面粗糙度分析，轮廓分析，轮廓对比和检查报告的创建。



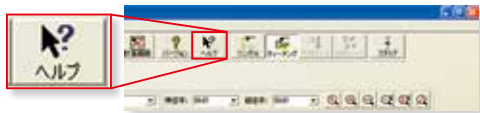
Mitutoyo

参见表面粗糙度/轮廓分析软件(C15018)产品样本

• 在线帮助功能

配有随时可阅览的在线帮助。

除了目录分类和关键字检索之外，还配有只进行点击就可以显示菜单或者视窗的帮助的状况保存帮助按钮。



• 按钮编辑功能

可以隐藏使用频率低的按钮。

只显示经常使用的按钮，并把各图形窗口放大显示等，可以根据客户需求自行调整画面。



• 适用多种语言(15国语言)

测量、分析、布局画面可以进行语言切换。测量之后可以转换成其他语言来制作报告书。可以在世界范围内使用。

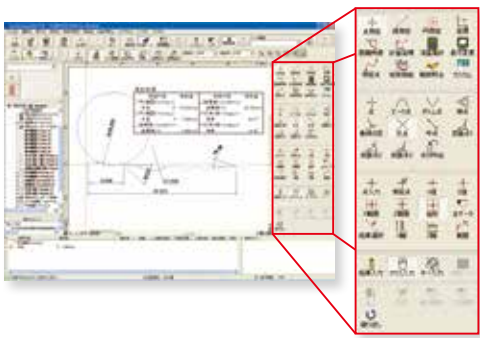
• 简易统计命令

无需使用Excel等其他程序，就可以进行表面粗糙度参数和轮廓分析结果的统计计算。

■ 轮廓测量

• 轮廓分析功能

轮廓分析功能标配有分析的基本要素命令点(10种)、线(6种)、圆(6种)的多种命令，以及与基本要素相结合的角度、间距、距离等丰富的计算命令和轮廓比对功能、设计值生成功能。结合计算指令按钮自定义功能(如根据个人的需求隐藏平时不用的指令等)，可实现不同使用环境下的定制画面。

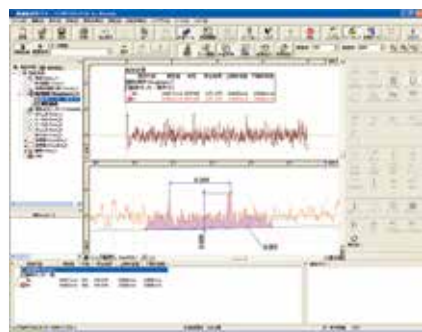


■ 表面粗糙度测量

• 表面粗糙度分析功能

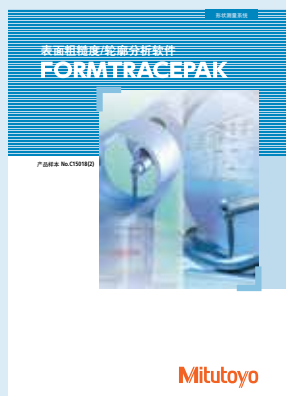
FORMTRACEPAK可以基于ISO、JIS、ANSI、VDA等规格进行表面粗糙度的解析。

可以使用16%规则、最大值规则作为测量值与许可界限值之间的比较规则。而且，除参数计算外，还具备丰富的图表解析功能，因此，可以灵活应用在日常的质量管理到R&D(研发)部门等广泛领域内。此外，倾斜和R表面等的形状去除(补偿)功能及数据删除功能等也很完善。

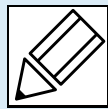


- 标准配备轮廓比对功能
- 设计值生成功能
- 数据合成功能
- 简单间距计算功能

- 微细轮廓的解析功能
- 通过图纸的指示型号进行简单输入
- 多部位测量功能
- 通过多部位测量进行解析的功能
- 标准长度对话框
- 带预览的解析条件变更
- R表面的自动测量功能

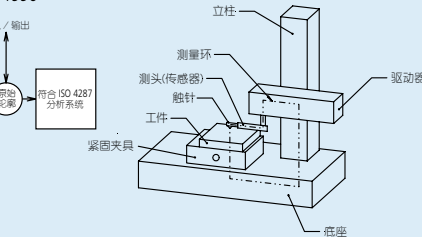
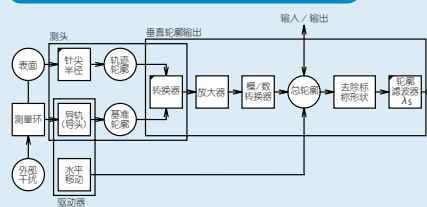


参见表面粗糙度/轮廓分析软件(C15018)产品样本



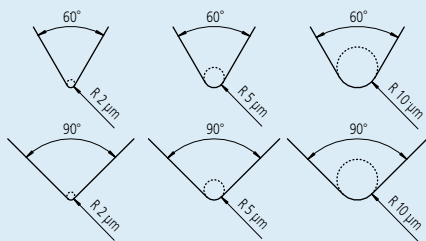
- ISO 4287:1997 (等同GB/T3505-2009)产品几何技术规范(GPS)表面结构：轮廓法-术语、定义及表面参数
- ISO 4288:1996 (等同GB/T10610-2009)产品几何技术规范(GPS)表面结构：轮廓法-评定表面结构的规则和方法
- ISO 3274:1996 (等同GB/T6062-2009)产品几何技术规范(GPS)表面结构：轮廓法-接触(触针)式仪器的标称特性
- ISO 11562:1996 (等同GB/T18777-2009)产品几何技术规范(GPS)表面结构：轮廓法-相位修正滤波器的计量特性

触针式表面粗糙度测量仪的构成 ISO 3274:1996



触针形状

理想的触针形状是一个具有球形针尖的圆锥形。
针尖半径： $r_{tip} = 2\mu m, 5\mu m, 10\mu m$
圆锥角： $60^\circ, 90^\circ$
对于“理想”仪器，如果没有其他规定，圆锥角为 60° 。



截止波长值与针尖半径之间的关系

粗糙度截止波长 λ_c 、针尖半径 r_{tip} 和粗糙度截止波长比率 λ_c/λ_s 之间的关系见下表

λ_c mm	λ_s μm	λ_c/λ_s	最大 r_{tip} μm	最大采样长度间隔 μm
0.08	2.5	30	2	0.5
0.25	2.5	100	2	0.5
0.8	2.5	300	2 (注1)	0.5
2.5	8	300	5 (注2)	1.5
8	25	300	10 (注2)	5

注1：对于 $Ra > 0.5\mu m$ 或 $Rz > 3\mu m$ 的表面，通常可以使用 $r_{tip} = 5\mu m$ 的测针，在测量结果中没有明显差别。

注2：当截止波长 λ_s 为 $8\mu m$ 和 $25\mu m$ 时，几乎可以肯定，因具有推荐针尖半径的触针机械滤波特性所导致的衰减特性将位于定义的传输带之外。既然如此，在触针半径或在形状上的微小变化对在测量轮廓上计算的参数值的影响将是可忽略的。如果认为其他截止波长比率是满足应用所必须的，则必须指定这个截止波长比率。

静态测力 (JIS B 0651)

针尖的标称曲率半径 μm	触针在中间位置时的 静态测力 mN	静态测力变化率的 公差 mN/μm
2	0.75	0.035
5	0.75 (4.0) (注1)	0.2
10		

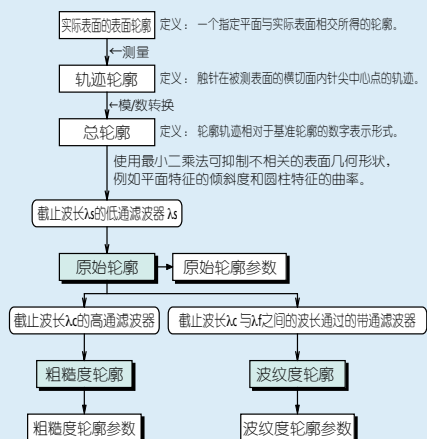
注1 对于特殊结构测头(包括一个可更换触针)，在中间位置静态测力的最大值为 $4.0mN$

相位修正滤波器的计量特征

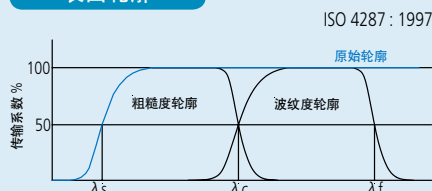
ISO 11562:1996

不产生导致非对称轮廓变形的相位移的轮廓滤波器。
相位修正轮廓滤波器的加权函数符合正态(高斯)分布，其中在截止波长处的幅值传输率为50%。

数据处理流程

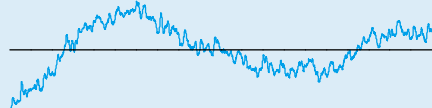


表面轮廓



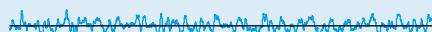
原始轮廓

通过 λ_s 轮廓滤波器的总轮廓。



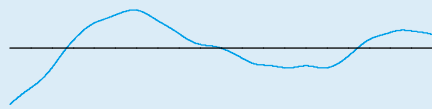
粗糙度轮廓

粗糙度轮廓是对原始轮廓采用 λ_c 轮廓滤波器抑制长波成分以后形成的轮廓。



波紋度轮廓

波紋度轮廓是对原始轮廓连续采用 λ_f 和 λ_c 两个滤波器以后形成的轮廓。采用 λ_f 轮廓滤波器抑制长波成分，而采用 λ_c 轮廓滤波器抑制短波成分。



测量非周期性轮廓的粗糙度取样长度

ISO 4288:1996

表1 测量非周期性轮廓参数(Ra, Rq, Rsk, Rku, R_{dq})，支撑长度率曲线，概率密度函数以及相关参数的粗糙度取样长度。

Ra μm	取样长度 l_r mm	评定长度 l_n mm
$(0.006) < Ra \leq 0.02$	0.08	0.4
$0.02 < Ra \leq 0.1$	0.25	1.25
$0.1 < Ra \leq 2$	0.8	4
$2 < Ra \leq 10$	2.5	12.5
$10 < Ra \leq 80$	8	40

表2 测量非周期性轮廓参数(Rz, Rv, Rp, Rc, Rt)的粗糙度取样长度。

Rz $Rz1max$ μm	取样长度 l_r mm	评定长度 l_n mm
$(0.025) < Rz, Rz1max \leq 0.1$	0.08	0.4
$0.1 < Rz, Rz1max \leq 0.5$	0.25	1.25
$0.5 < Rz, Rz1max \leq 10$	0.8	4
$10 < Rz, Rz1max \leq 50$	2.5	12.5
$50 < Rz, Rz1max \leq 200$	8	40

1) Rz 用于测量 Rz, Rv, Rp, Rc, Rt 。

2) $Rz1max$ 只用于测量 $Rz1max, Rv1max, Rp1max$ 和 $Rc1max$ 。

表3 测量周期性轮廓的R参数及周期性和非周期性轮廓的Rsm值的粗糙度取样长度

RSm mm	取样长度 l_r mm	评定长度 l_n mm
$0.013 < RSm \leq 0.04$	0.08	0.4
$0.04 < RSm \leq 0.13$	0.25	1.25
$0.13 < RSm \leq 0.4$	0.8	4
$0.4 < RSm \leq 1.3$	2.5	12.5
$1.3 < RSm \leq 4$	8	40

决定取样长度的步骤(未指定取样长度)

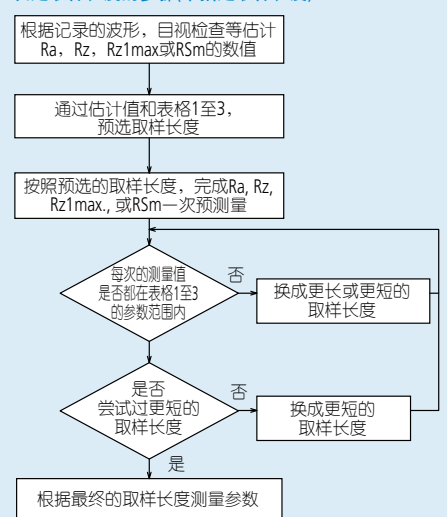


图1: 决定非周期性轮廓取样长度的步骤(未指定取样长度时)

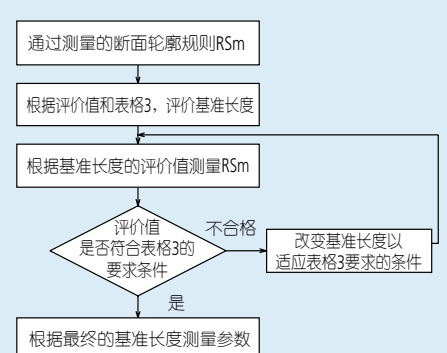
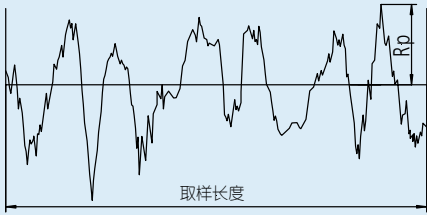
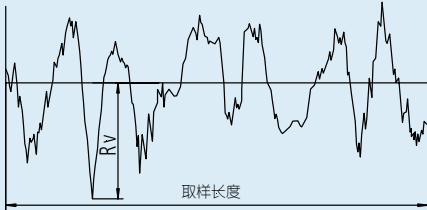
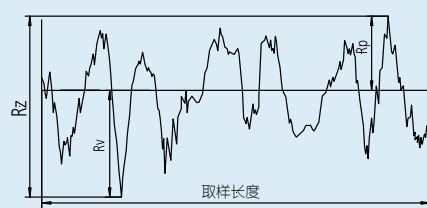


图2: 决定周期性轮廓取样长度的步骤(未指定取样长度时)

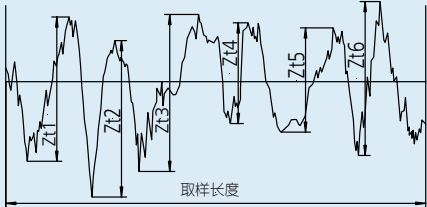
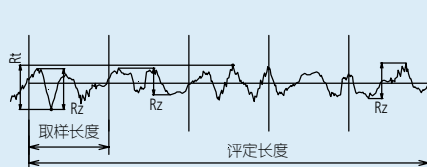
幅度参数(峰和谷)

原始轮廓的最大峰高 Pp 粗糙度轮廓的最大峰高 Rp 波紋度轮廓的最大峰高 Wp 在一个取样长度内, 最大的轮廓峰高 Zp 原始轮廓的最大谷深 Pv 粗糙度轮廓的最大谷深 Rv 波紋度轮廓最大谷深 Wv 在一个取样长度内, 最大的轮廓谷深 Zv 原始轮廓最大高度 Pz 粗糙度轮廓最大高度 Rz 波紋度轮廓最大高度 Wz 在一个取样长度内, 最大的轮廓峰高 Zp 与最大轮廓谷深 Zv 之和

⚠ 在旧的 JIS 和 ISO 4287-1: 1984 中, Rz 是用于表示 "ten point height of irregularities" (微观不平度十点高度)。必须小心, 因为根据现有标准和旧标准获得的结果之间的差异并不总是很小。(请务必检查图纸说明是否符合现有或旧标准。)

原始轮廓单元的平均高度 Pc 粗糙度轮廓单元的平均高度 Rc 波紋度轮廓单元的平均高度 Wc 在一个取样长度内轮廓单元高度 Zt_i 的平均值

$$Pc, Rc, Wc = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Zt_i$$

原始轮廓总高度 Pt 粗糙度轮廓总高度 Rt 波紋度轮廓总高度 Wt 在评定长度内最大轮廓峰高 Zp 与最大轮廓谷深 Zv 之和

幅度参数(纵坐标平均值)

原始轮廓的算术平均偏差 Pa 粗糙度轮廓的算术平均偏差 Ra 波紋度轮廓的算术平均偏差 Wa 在一个取样长度内纵坐标值 $Z(x)$ 绝对值的算术平均值

$$Pa, Ra, Wa = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx \quad \text{依据不同情况, 式中 } l = l_p, l_r, \text{ 或 } l_w$$

原始轮廓的均方根偏差 Pq 粗糙度轮廓的均方根偏差 Rq 波紋度轮廓的均方根偏差 Wq 在一个取样长度内, 纵坐标值 $Z(x)$ 的均方根值

$$Pq, Rq, Wq = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx} \quad \text{依据不同情况, 式中 } l = l_p, l_r, \text{ 或 } l_w$$

原始轮廓的偏斜度 Psk 粗糙度轮廓的偏斜度 Rsk 波紋度轮廓的偏斜度 Wsk 在一个取样长度内纵坐标值 $Z(x)$ 三次方的平均值分别与 Pq , Rq 或 Wq 的三次方的比值。

$$Rsk = \frac{1}{Rq^3} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^3(x) dx \right]$$

以上公式定义了 Rsk 。用类似的方式定义 Psk 和 Wsk 。 Psk , Rsk 和 Wsk 是纵坐标值概率密度函数的不对称性的测定。原始轮廓的陡度 Pku 粗糙度轮廓的陡度 Rku 波紋度轮廓的陡度 Wku 在取样长度内纵坐标值 $Z(x)$ 四次方的平均值分别与 Psk , Rsk 或 Wsk 的四次方的比值。

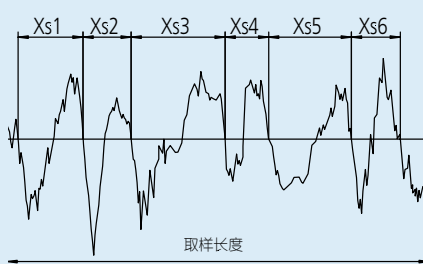
$$Rku = \frac{1}{Rq^4} \left[\frac{1}{l} \int_0^l Z^4(x) dx \right]$$

以上公式定义了 Rku 。用类似的方式定义 Pku 和 Wku 。 Rku , Pku 和 Wku 是纵坐标值概率密度函数陡度的测定。

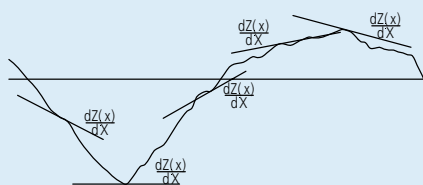
间距参数

原始轮廓单元的平均宽度 PSm 粗糙度轮廓单元的平均宽度 RSm 波紋度轮廓单元的平均宽度 WSm 在一个取样长度内轮廓单元宽度 Xs_i 的平均值

$$PSm, RSm, WSm = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Xs_i$$

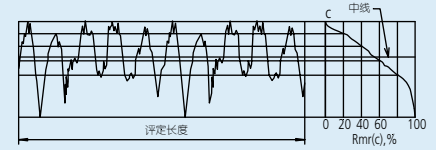


混合参数

原始轮廓的均方根斜率 $P\Delta q$ 粗糙度轮廓的均方根斜率 $R\Delta q$ 波紋度轮廓的均方根斜率 $W\Delta q$ 在取样长度内纵坐标斜率 dZ/dx 的均方根值

曲线, 概率密度函数和相关参数

轮廓支撑长度率曲线(Abbott-Firestone曲线)

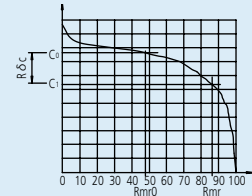
表示轮廓支撑长度率随水平截面高度 c 变化关系的曲线原始轮廓支撑长度率 $Pmr(c)$ 粗糙度轮廓支撑长度率 $Rmr(c)$ 波紋度轮廓支撑长度率 $Wmr(c)$ 在给定水平截面高度 c 上轮廓的实体材料长度 $MI(c)$ 与评定长度的比率

$$Pmr(c), Rmr(c), Wmr(c) = \frac{MI(c)}{ln}$$

原始轮廓水平截面高度差 $P\delta c$ 粗糙度轮廓水平截面高度差 $R\delta c$ 波紋度轮廓水平截面高度差 $W\delta c$

给定支撑比率的两个水平截面之间的垂直距离

$$R\delta c = c(Rmr1) - c(Rmr2); Rmr1 < Rmr2$$

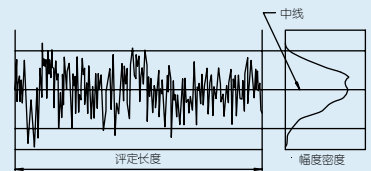
原始轮廓相对支撑长度率 Pmr 粗糙度轮廓相对支撑长度率 Rmr 波紋度轮廓相对支撑长度率 Wmr 在一个轮廓水平截面 $R\delta c$ 确定的, 与起始零位 c_0 相关的支撑长度率。

$$Pmr, Rmr, Wmr = Pmr(c_1), Rmr(c_1), Wmr(c_1)$$

$$\text{式中: } c_1 = c_0 - R\delta c \text{ (或 } P\delta c, \text{ 或 } W\delta c)$$

$$c_0 = c(Pmr_0, Rmr_0, Wmr_0)$$

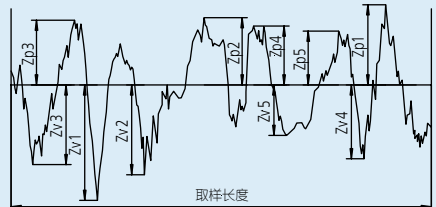
概率密度函数(轮廓幅度分布曲线)

在评定长度内纵坐标 $Z(x)$ 采样的概率密度函数

JIS特殊参数

微观不平度十点高度 Rz_{JIS} 五个最高轮廓峰的绝对平均高度与五个最深轮廓谷的绝对平均深度之和, 从一个粗糙度轮廓的取样长度内的中线开始测量。该轮廓是使用具有截止值 λc 和 ls 的相位修正带通滤波器从原始轮廓获得的。

$$Rz_{JIS} = \frac{|Zp_1 + Zp_2 + Zp_3 + Zp_4 + Zp_5| + |Zv_1 + Zv_2 + Zv_3 + Zv_4 + Zv_5|}{5}$$



符号	使用的轮廓
Rz_{JIS2}	测量的表面轮廓
Rz_{JIS4}	使用相位修正高通滤波器, 从原始轮廓中获得的粗糙度轮廓

轮廓的算术平均偏差 Ra_{75} 在粗糙度轮廓(75%)的取样长度中, 到中线轮廓偏差绝对值的算术平均值。该轮廓是使用衰减系数为 12db/oct, 截止值为 λc 的模拟高通滤波器从测量轮廓中获得的。

$$Ra_{75} = \frac{1}{ln} \int_0^{ln} |Z(x)| dx$$



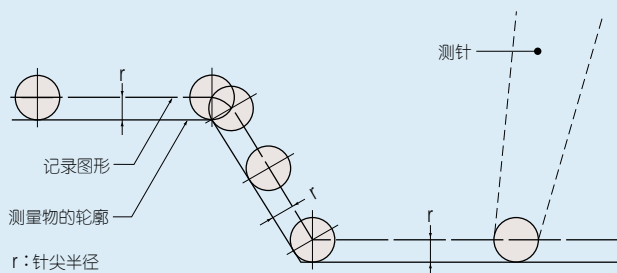
跟踪角度



相对测针的进给方向，测针可以沿测量物的形状上升或下降的极限角度叫做跟踪角度。测针针尖角度为 12° 的单切面测针(上图)时，上升角度 77° ，下降角度 87° ，如果是圆锥形测针(锥角 30°)的话，跟踪角度会变小。表面上看虽然是 77° 以下，但是，受上行斜面表面粗糙度的影响，会部分存在 77° 以上的斜面，测力也会受到影响。

测针针尖半径补偿

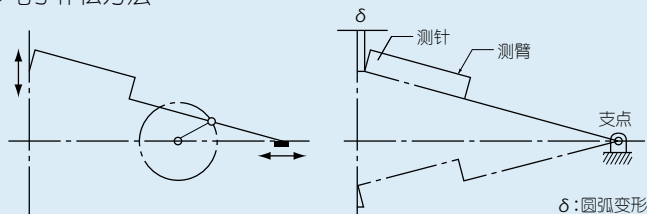
由于测针的针尖半径(0.025mm)，记录图形是在测量物表面上滚动的球心轨迹。通过对这一测针的针尖半径进行数据处理上的补偿，可以得到精确的测量值和形状记录。



圆弧形变

测针做圆弧运动时，会在记录图形的X轴方向上出现变形导致产生偏差。作为补偿圆弧变形的手段有：

- ① 机械补偿方法
- ② 电子补偿方法



- ③ 有通过软件演算来补偿的方法。在对上下方向上移动量较大的测量物进行高精度测量时，需要补偿圆弧变形。

精度

由于X和Z轴的检出器配置了标尺，因此将以每个轴的指示精度表示，而不是百分比精度表示。

安全装置

由于轮廓形状的斜面角度大或者有毛刺存在，测针针尖出现超负荷时，为了防止测针损伤，可以自动停止运转，并发出蜂鸣警报。一般按进给方向(X轴方向)的负荷和上下方向(Z轴方向)的负荷分别装备。

圆弧运动·直线运动

随着测针上下动作，描绘针尖划出的轨迹，有圆弧和直线两种方式。

做直线运动时，机械构造复杂，做圆弧运动时，如果测针的上下移动量较大，会由于圆弧形变(δ)而导致记录图形出现偏差。(参照左下图)

Z轴检测方式

X轴驱动检测一般使用数字光栅尺进行检测。Z轴检测方式有模拟方式(差动变压器)和数字光栅尺方式两种。

模拟方式会因为测量倍率和测量范围出现Z轴分辨力的变化。数字光栅尺则遵循光栅尺的分辨力。

一般来说，数字光栅尺的方式精度较高。

■ 轮廓形状分析方法

完成测量操作后，可以按照以下两种方法之一分析轮廓形状。

数据处理装置和解析程序

实时输入数据处理系统和一个专门的程序使用鼠标或键盘进行分析，从而完成轮廓测量。

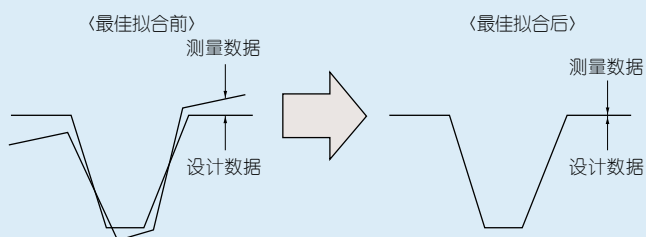
角度、半径、步骤、间距和等会用数值直接显示进来。另外还可以轻松地结合坐标系进行解析。记录图形经测针半径补偿后绘图器和激光打印机输出。

■ 与设计数据比对

与其说对图形显示的尺寸的解析，不如说是作为“形状”与设计数据的比较并显示和记录其偏差。另外，将基准测量物转变成设计的数据与测量数据进行比较。尤其当这一部分的形状影响商品性能的时候，或由于与组合部件的关系产生影响时使用较多。

■ 最佳拟合

当被测量的轮廓形状数据有标准时，要根据基准进行设计数据的检验。没有基准或只检验形状时，可以用设计数据与测量数据进行最佳拟合。

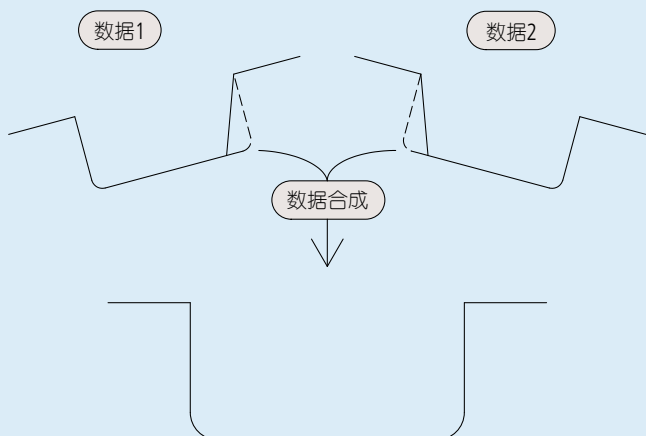


最佳拟合从两组数据来求偏差量，求偏差平方和为最小值的坐标系，使测量数据与设计数据重合。

■ 数据合成

由于测针跟踪角度的限制，把从前分隔成几个部分测量、评价的形状合成为就好像是一个完整的图形的功能。

可以显示实际形状的图形，也可以进行各种解析。



■ 主要测量举例



非球面镜头形状测量



轴承内外圈形状测量



内齿轮齿形测量



内螺纹形状测量



外螺纹形状测量



量规测量

Roundtest

●实现高效调心调水平与高精度测量相结合

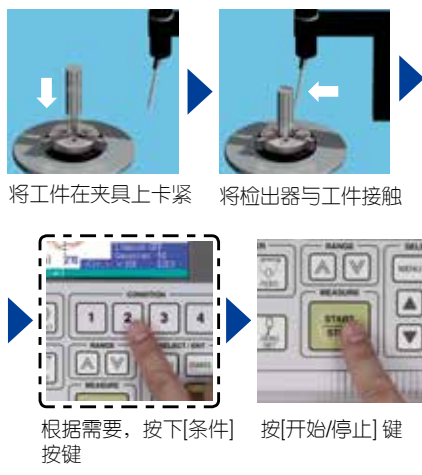
Roundtest RA-10 211系列 — 圆度测量仪

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-10

简单的4步测量



规格

型号	RA-10		
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	(0.04+6H/10000)μm H: 为测量高度 (mm)
		轴向	(0.04+6X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)
	最大测量直径		φ100mm
垂直移动	台面最大承重		10kg
	垂直行程		117mm
X轴	移动范围		75mm (旋转中心为起点 -25mm ~ +50mm)
检出器*1	测量范围		±1000μm

*1: 本检出器只适用标准长度测针。不适用于长测针。

Roundtest RA-120 / 120P 211系列 — 圆度测量仪

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-120



RA-120P

各种型号(RA-120/120P/10)的分析能力不同而有所不同。

规格

型号	RA-120		RA-120P
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	(0.04+6H/10000)μm H: 为测量高度 (mm)
		轴向	(0.04+6X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)
	最大测量直径*1		φ280mm (φ380mm: 当检出器设置为垂直方向时, 最大探测高度为自台面50mm)
垂直移动	台面最大承重		25kg
	垂直行程		280mm
X轴	移动范围		165mm (旋转中心为起点 -25mm ~ +140mm)
检出器*2	测量范围		±1000μm

*1: 在径向方向上, 到工作台中心的测量高度小于20mm和到工作台顶端的测量高度小于20mm的工件需要使用辅助工作台(选件)。

*2: 本检出器只适用标准长度测针。不适用于长测针。

Mitutoyo

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页

小型圆度测量仪, 具备出色的性价比, 可全面进行圆度评价。

●易于操作。

控制面板上的按键大且布局直观, 便于操作。

●人性化操作。

配有大型号液晶面板显示器, 测量结果与所记录数据图表易于查看。本设备机体小巧, 内置热敏打印机, 适用于狭小的检测空间。

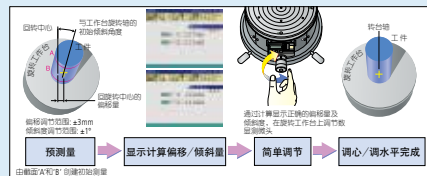


参见Roundtest RA-10(C15019)产品样本

操作简单、小巧轻便, 专为生产线侧的车间而设计。

●D.A.T. (数字调整台)功能有助于进行调节, 如调心和调水平, 并大大减少了初步设置操作所需的时间。

什么是D.A.T. (数字调整台)功能?



专用分析装置类型
(RA-120)

通过电脑进行数据分析
(RA-120P)

●将装部内置的轻量化紧缩性设计, 进一步节省设置空间。

●ROUNDPAK采用Windows操作系统进行高级分析的数据分析程序。



参见RA-120/120P(C15008)产品样本



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

- 外形小巧且测量范围宽确保其精度可与更高级别的型号相媲美。
- 搭载D.A.T. (数字调整台)功能有助于高效完成测量前繁琐的调心调水平作业。
- 检出器部分标配有安全装置。
- 检出器支架内可安装滑动机构(可选滑动检出器支架)。能够通过单击测量深孔厚壁工件，这是标准检出器很难实现的。



参见Roundtest RA-1600(C15000)产品样本

拥有自动调心/调水平功能的高性能·自动测量的高精度机型。

- 高速自动调心/调水平功能有助于大大减少设置所需的时间。
- 这是一个全自动型号，自零件程序调用、调心/调水平、测量、计算至打印的各个环节均能自动处理。
- 无需改变检出器的位置，就能连续测量内/外径。(内径达 $\phi 50\text{mm}$)
- 转台的自动定位功能，可在转台转动及滑动部/柱移动的同时自动进行测量。
- 高级图形分析如功率谱图可用。
- 检出器支架内包含一个滑动机构。



参见Roundtest RA-2200系列(C15001)产品样本

Roundtest RA-1600

211系列 — 圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



211-723 RA-1600



检出器的安全装置

规格

型号			RA-1600
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	$(0.02+6H/10000)\mu\text{m}$ H: 为测量高度 (mm)
		轴向	$(0.02+6X/10000)\mu\text{m}$ X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)
	台面最大承重		25kg
垂直移动	最大测量直径		$\phi 280\text{mm}$
	垂直行程		300mm
X轴	移动范围		165mm (旋转中心为起点-25mm ~ +140mm)
检出器	测量范围	标准	$\pm 400\mu\text{m}/\pm 40\mu\text{m}/\pm 4\mu\text{m}$
		跟踪	$\pm 5\text{mm}$

Roundtest RA-2200

211系列 — 圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-2200 AS
带边桌的桌式一体除振台(选件)



RA-2200 AS
带显示器支架的除振台(选件)
* 打印机桌(由客户提供)未显示。

规格

型号			RA-2200AS	RA-2200DS	RA-2200AH	RA-2200DH
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	$(0.02+3.5H/10000)\mu\text{m}$ H: 为测量高度 (mm)			
		轴向	$(0.02+3.5X/10000)\mu\text{m}$ X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)			
	台面最大承重		30kg			
垂直移动	最大测量直径		$\phi 300\text{mm}$			
	垂直行程		300mm			
X轴	移动范围		175mm (旋转中心为起点-25mm ~ +150mm)			
检出器	测量范围	标准	$\pm 400\mu\text{m}/\pm 40\mu\text{m}/\pm 4\mu\text{m}$			
		跟踪	$\pm 5\text{mm}$			

Roundtest

●实现高效调心调水平与高精度测量相结合

Roundtest RA-H5200
211系列 — 圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-H5200AH

规格

型号			RA-H5200AS	RA-H5200AH
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	(0.02+3.5H/10000)μm H: 为测量高度 (mm)	
		轴向	(0.02+3.5X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)	
	台面最大承重		80kg (自动定心: 65kg)	
	最大测量直径		ø400mm	
垂直移动 (Z轴立柱)	垂直行程		350mm	550mm
	X轴		225mm (旋转中心为起点-25mm ~ +200mm)	
检出器	测量范围	标准	±400μm/±40μm/±4μm	
		跟踪	±5mm	

Roundtest Extreme RA-2200 CNC
211系列 — CNC圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-2200 CNC
图中附带了系统防振台架 (带侧桌)

规格

型号			RA-2200 CNC	
Z轴立柱			标准立柱 (垂直移动: 300mm)	高立柱 (垂直移动: 500mm)
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向	(0.02+3.5H/10000)μm H: 为测量高度 (mm)	
		轴向	(0.02+3.5X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)	
	台面最大承重		30kg	
	最大测量直径		ø 256mm	
垂直移动 (Z轴立柱)	垂直行程		300mm	500mm
	X轴		175mm (旋转中心为起点-25mm ~ +150mm)	
检出器	测量范围	标准	±400μm/±40μm/±4μm	
		跟踪	±5mm	

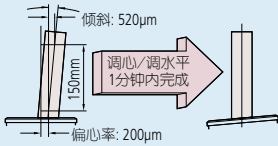
MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页

拥有自动调心/调水平功能的高性能·自动测量的高精度机型。

●高速自动调心/调水平功能有助于大大减少设置所需的时间。



- 这是一个全自动型号，自零件程序调用、调心/调水平、测量、计算至打印的各个环节均能自动处理。
- 无需改变检出器的位置，就能连续测量内/外径。(内径达ø50mm)
- 转台的自动定位功能，可在转台转动及滑动部/柱移动的同时自动进行测量。
- 高级图形分析如功率谱图可用。
- 检出器支架内包含一个滑动机构。

●操作简便的高精度旋转工作台

高精度旋转工作台标准搭载自动调心/调水平功能，操作者无需苦于对工件进行调心/调水平操作。

●可自动测量(CNC)的检出器姿势变更功能

自动控制支臂姿势(垂直/水平)及检出器的旋转特征(在0 - 270°的范围内以1°增量旋转)能对多种要素组合进行连续测量，如外径/内径和/或上/下面测量。另外，脱机教学功能可轻松生成工件程序。

●实现高精度测量的位移传感器

X轴驱动装置内有三丰公司光栅尺，可直接探测驱动装置的位置。它保证了重复测量来说至关重要的高精度定位。

●粗糙度检出器(选件)



参见Roundtest RA-2200系列(C15001)产品样本



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

实现更高精度。CNC测量机极大地提高了生产力和效率。

- 标配高精度自动调心/调水平功能的旋转工作台。无需进行手动调心/调水平。
- 自动控制支臂姿势(垂直/水平)及检出器的旋转特征(在0-270°的范围内以1°增量旋转)能对多种要素组合进行连续测量，如外径/内径和/或上/下面测量。另外，脱机教学功能可轻松生成工件程序。
- X轴驱动装置内有三丰公司光栅尺，可直接探测驱动装置的位置。它保证了对重复测量来说至关重要的高精度定位。
- 粗糙度检出器(选件)



参见Roundtest RA-H5200系列(C15011)产品样本

是大型圆度测量机中高精度的CNC圆度·圆柱度形状测量仪

- 承重350kg，而且具有高级别的旋转精度。不论是圆度·圆柱度的平面度等都可以进行高精度测量。适用于大型沉重圆柱型零部件各种规格要求的高精度测量。
- 配备有测量机床主轴深孔内侧的深孔测量装置(特别制作、无CNC功能)。
- X轴驱动部的位移传感器上配备了三丰公司制造的光栅尺，可以直接检测出驱动部的移动量，实现了自动测量中不可缺少的高精度定位。

Roundtest Extreme RA-H5200 CNC 211系列 — CNC圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-H5200 CNC
带侧桌

规格

型号			RA-H5200 CNC	
Z轴立柱			标准立柱 (垂直移动: 350mm)	高立柱 (垂直移动: 550mm)
旋转工作台	旋转精度 (JIS B 7451-1997)	径向 轴向	(0.02+3.5H/10000)μm H: 为测量高度 (mm) (0.02+3.5X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)	
	台面最大承重		80kg (自动定心: 65kg)	
	最大测量直径		ø356mm	
垂直移动 (Z轴立柱)	垂直行程		350mm	550mm
X轴	移动范围		225mm (旋转中心为起点-25mm ~ +200mm)	
检出器	测量范围	标准	±400μm/±40μm/±4μm	
		跟踪	±5mm	

Roundtest Extreme RA-6000 CNC 211系列 — CNC圆度/圆柱度形状测量系统

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



RA-6000CNC

规格

型号			RA-6000 CNC	
旋转工作台	旋转精度 *1 *2 (JIS B 7451-1997)	径向 轴向	(0.05+6H/10000)μm H: 为测量高度 (mm) (0.05+6X/10000)μm X: 到旋转工作台轴的距离 (mm)	
	台面最大承重		350kg	
	最大测量直径		ø880mm	
垂直移动 (Z轴立柱)	垂直行程		1050mm	
半径方向移动部	移动范围		465mm (可移动至旋转中心的-25mm)	
检出器	测量范围		±400μm	

*1: 精度保证温度为20℃。

*2: 为旋转中心有负荷情况下的精度。

Roundtest

●实现高效调心调水平与高精度测量相结合

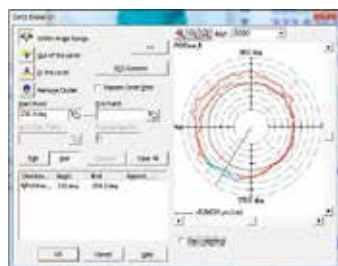
ROUNDPAK

圆度/圆柱形状测量分析软件

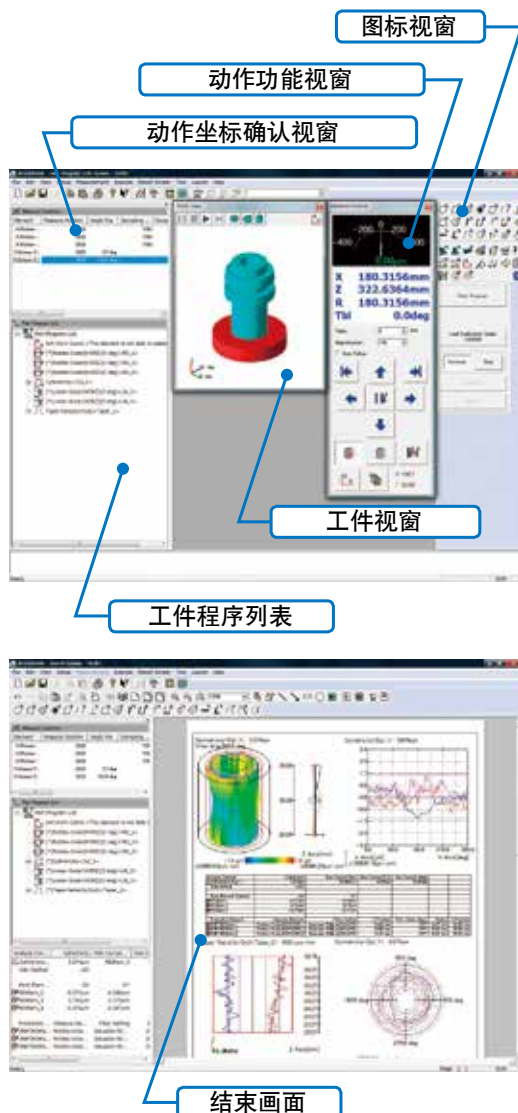
●不仅限于圆度、圆柱度，而且标准配备了平面度、平行度等丰富的参数。这些参数可以通过简单的图标进行选择。同时，还有特殊的分析功能，比如设计值拟合分析、谐波分析、圆周顶-底检出功能，只要读取一次数据后，可方便的进行重新计算或数据删除等。



重新计算设置画面

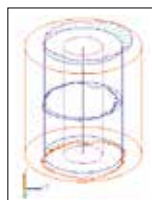


数据删除画面



●可以自由设定分析结果、图形显示的位置、大小等，制作出客户自己的测量结果报告书。分析结果画面可以直接输出使用。输出设置也可保存在测量顺序中，从测量开始到计算、结果保存、输出打印可以自动运行。

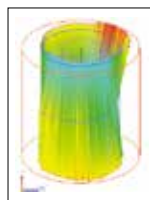
●圆度或同轴度等的分析结果可以用3D图形直观的显示出来。



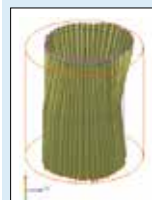
普通显示



线框显示

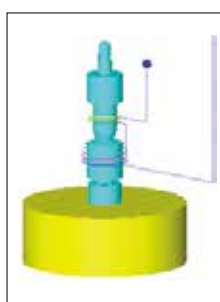


表面图显示



阴影显示

●在没有真实测量对象工件时，也可以使用脱机学习功能制作工件程序(测量顺序)，并且可以使用3D模拟画面虚拟运行测量动作。在模拟时，对可能发生的碰撞可以进行警告提示。



分析类型		型号	RA-2200/H5200 RA-2200CNC/ H5200CNC/6000CNC	RA-1600	RA-120P	RA-120	RA-10
圆度		○	✓	✓	✓	✓	✓
圆柱度		⊘	✓	✓			
同心度		◎	✓	✓	✓	✓	✓
同轴度	轴元素	⊙	✓	✓	✓	✓	✓
	轴		✓	✓	✓		
平面度		▭	✓	✓	✓	✓	✓
平行度		//	✓	✓	✓	✓	
垂直度		⊥	✓	✓	✓	✓	
径向偏差		⊲	✓	✓			
厚度偏差		⊗	✓	✓	✓	✓	
径向跳动		↗	✓	✓	✓	✓	✓
径向全跳动		↗↗	✓	✓			
直径测量		∅	✓	✓			
直线度		—	✓	✓			
倾斜度		∠	✓	✓			
锥度		∕	✓	✓			
直径轮廓公差		⊕	✓	✓			
直线轮廓公差		⌒	✓	✓			
宽度测量(仅CNC)		⊞	✓ (仅 CNC)				
功率谱		▮	✓	✓			
谐波分析		⊞	✓	✓	✓		
轮廓操作		±	✓	✓	✓		
圆锥面分析		⌒	✓	✓			

Surftest

●能够出色适用在检测室、加工车间、生产现场等场合

Surftest SJ-210 178系列 — 便携式表面粗糙度测量仪

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



规格

型号	标准驱动器型		退避驱动器型		横向驱动器型	
	SJ-210 (0.75mN型)	SJ-210 (4mN型)	SJ-210 (0.75mN型)	SJ-210 (4mN型)	SJ-210 (0.75mN型)	SJ-210 (4mN型)
货号	178-560-01DC	178-560-02DC	178-562-01DC	178-562-02DC	178-564-01DC	178-564-02DC
X轴	16.0mm				5.6mm	
测量范围	360µm(-200µm – +160µm)					
检出器	范围/分辨率					
	360µm / 0.02µm, 100µm / 0.006µm, 25µm / 0.002µm					
测力/测针尖端形状	取决于货号: 0.75mN / 2µmR 60° (货号末尾"-01") 4mN / 5µmR 90° (货号末尾"-02")					
适用标准	JIS '82/JIS '94/JIS '01/ISO '97/ANSI/VDA					
评价轮廓	原始轮廓, 粗糙度轮廓, DF轮廓, 粗糙度motif轮廓					

Surftest SJ-310 178系列 — 便携式表面粗糙度测量仪

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



规格

型号	标准驱动器型		退避驱动器型		横向驱动器型	
	SJ-310 (0.75mN型)	SJ-310 (4mN型)	SJ-310 (0.75mN型)	SJ-310 (4mN型)	SJ-310 (0.75mN型)	SJ-310 (4mN型)
货号	178-570-01DC	178-570-02DC	178-572-01DC	178-572-02DC	178-574-01DC	178-574-02DC
X轴	16.0mm				5.6mm	
测量范围	360μm(-200μm – +160μm)					
检出器	范围/分辨率					
	360μm / 0.02μm, 100μm / 0.006μm, 25μm / 0.002μm					
测力/测针尖端形状	取决于货号: 0.75mN / 2μmR 60° (货号末尾"-01") 4mN / 5μmR 90° (货号末尾"-02")					
适用标准	JIS '82/JIS '94/JIS '01/ISO '97/ANSI/VDA					
评价轮廓	原始轮廓,粗糙度轮廓,DF轮廓,粗糙度motif轮廓					

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。

设计满足客户需求的紧凑型一体式表面粗糙度测量仪。

- 彩色液晶显示器不仅能显示计算结果和测量条件, 还能显示表面粗糙度波形。另外, 大尺寸字体使其可见度更好。
- 内置可充电电池, 在无外部电源的地方也可以进行测量。



参见SURFTEST SJ-210/310系列(C15028) 产品样本

MeasurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。

操作简单且能满足多种需求的高级手持式测量仪

- 配备大型触摸屏彩色图形液晶显示器, 实现直观操作和卓越操作性。
- 高速热敏打印机(其打印速度约为传统型号的1.5倍)作为标准件提供。可打印测量结果(包括判断结果)和评定轮廓及BAC和ADC轮廓。支持横向模式打印与液晶显示器上的显示效果相配。



参见SURFTEST SJ-210/310系列(C15028) 产品样本

Surftest

●能够出色适用在检测室、加工车间、生产现场等场合

Surftest SJ-410
178系列 — 小型表面粗糙度测量仪



规格

型号	SJ-411		SJ-412	
货号	178-580-01DC	178-580-02DC	178-582-01DC	178-582-02DC
测量范围	25mm		50mm	
Z轴(检出器)	800μm、80μm、8μm *选配测针最大可达2,400μm			
检出方式	差动电感方式			
分辨率	0.01μm(800μm范围)、0.001μm(80μm范围)、0.0001μm(8μm范围)			
测针尖端形状(角度/半径)	60°/2μm	90°/5μm	60°/2μm	90°/5μm
测力	0.75mN	4mN	0.75mN	4mN
弯曲半径	40mm			
检测方法	无轨式/有轨式(开关切换)			
测量速度	0.05、0.1、0.2、0.5、1.0mm/s			
驱动器(X轴)	0.5、1、2、5mm/s			
直线度	0.3μm / 25mm		0.5μm / 50mm	
上下倾斜单元	10mm			
倾斜角度	±1.5°			
适用标准	JIS1982 / JIS1994 / JIS2001 / ISO1997 / ANSI / VDA			
评定参数	Ra, Rq, Rz, Ry, Rp, Rt, R3z, Rsk, Rku, Rc, Rpc, RSm, Rmax ^{*1} , Rz1max ^{*2} , S, HSC, RzJIS ^{*3} , Rppi, RΔa, RΔq, Rlr, Rmr, Rmr(c), Rσc, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa, λq, Lo, Rpm, tp ^{*4} , Htp ^{*4} , R, Rx, AR, W, AW, Wx, Wte自定义设置			
评定轮廓分析图表	原始轮廓、粗糙度曲线、Df曲线、波纹度曲线、表面粗糙度MOTIF、波纹度MOTIF曲线			
曲线补偿	负荷曲线、振幅分布曲线			
滤波器	抛物线、双曲线、圆锥、圆、二次曲线、倾斜补偿、无补偿			
	2CR、PC75、高斯(Gaussian Filter)			
截止波长	0.08、0.25、0.8、2.5、8.0mm			
λs *5	2.5、8、25μm			
取样长度	0.08、0.25、0.8、2.5、8.0、25.0mm			
取样数	×1、×2、×3、×4、×5、×6、×7、×8、×9、×10、×11、×12、×13、×14、×15、×16、×17、×18、×19、×20			
任意长度	0.1-25mm		0.1-50mm	
用户自定义	可选择想显示/演算的粗糙度参数			
简易轮廓解析功能	阶差、阶差量、面积、坐标差			
D.A.T功能	辅助无轨测量时的水平调整			
实时取样功能	保持驱动器停止状态下输入检出器的变位			
统计处理	可以进行3个参数的最大值、最小值、平均值、标准偏差、合格率、直方图的演算			
合否判断*6	最大值规则/16%规则/平均值规则/标准偏差(1σ, 2σ, 3σ)			
测量条件存储	最大10件(演算显示器)			
打印机	测量条件/演算结果/合否判断结果/每个间隔的演算结果/公差值/评价曲线/显示曲线/			
(内置热敏打印机)	负荷曲线/振幅分布曲线/环境设定项目/统计结果(柱状图)			
显示语言	适用16种语言(日语、英语、中文(繁体、简体)、韩语、德语、法语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、捷克语、波兰语、瑞典语、土耳其语、匈牙利语、荷兰语)			
	内置存储器: 测量条件(10件)			
存储功能	存储卡(选配): 测量条件500件, 测量数据10000件, 画面数据500件, 文本数据10000件, 统计数据500件, 机器设定状态的备份1件, 跟踪10数据保存10件			
外部输入功能	USB I/F、Digimatic输出、RS-232C I/F、I/F (脚踏开关)			
电源	内置电池(Ni-MH 充电电池) / AC适配器2种电源			
*充电时间/可测量次数	*内置电池充电时间: 约4小时(根据环境温度有所不同)			
	*电池寿命: 约1000次(根据使用条件、环境等不同有所不同)			
最大功耗	50W			
演算显示器	275×198×109mm			
外观尺寸(W×D×H)	130.9×63×99mm			
上下倾斜单元	128×35.8×46.6mm		154.5×35.8×46.6mm	
驱动器	1.7kg		0.4kg	
质量	0.6kg		0.64kg	
上下倾斜单元	0.6kg			
驱动器	0.64kg			
检出器*7/ 标准测针*8				
178-601	粗糙度标准片(Ra3μm)		AC适配器、电源线、螺丝刀、十字螺丝刀、	
270732	打印纸(标准型: 5包装)		六角扳手、触控笔、操作手册、速查手册、	
12BAL402	液晶保护膜(1装)		保证书	
12BAG834	触控笔			
12AAN041	携带皮套			

*1：只有选择VDA规格、ANSI规格以及JIS'82规格时才能演算。
*2：只有选择ISO'97规格时才能演算。
*3：只有选择JIS'01规格时才能演算。
*4：只针对ANSI规格才能演算。
*5：选择JIS'82规格时无效。
*6：ANSI规格只能对于平均值规则。VDA规格下不可选择16%规则。
*7：根据SJ-410系列的机身编码，No.178-396或 No.178-397 为标准附属品。
*8：对应标准附属检出器的标准测针(No.12AAC731或No.12AAB403)为标准附属品。

MeasurLink ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页

小型表面粗糙度测量仪的重大改进

- 配备大型触摸屏彩色液晶显示器，实现直观操作和卓越易用性。
- 根据测量条件，在有轨测量和无轨测量方式间切换，以进行优化评价。
- 通过宽幅范围的高精度检出器以及高直线度的驱动部，实现了超出同级水平的高精度测量。
- 检出器
测量范围：800μm
分辨力：0.0001μm(8μm范围内时)
- 驱动器
直线度/驱动长度：0.3μm/25mm(SJ-411)
直线度/驱动长度：0.5μm/50mm(SJ-412)
- 使用收集到的点群数据分析表面粗糙度，也可简易地进行轮廓形状解析(阶差、阶差量、面积、坐标差)。可对在轮廓形状测量仪上不能分析的细微形状进行分析。



- 根据有轨测量+R面补偿功能，可以对圆周方向的表面粗糙度进行评价。
- 不仅符合JIS(2001/1994/1982)规格(标准)，还满足符合最新的ISO标准、VDA、ANSI标准的表面粗糙度参数。
- 简易支座和相关选配件结合使用，可实现与评价形表面粗糙度测量机相匹配的性能。

SJ-410耗材·其他

- 打印纸 标准型(5包装)：No.270732
- 打印纸 耐用型(5包装)：No.12AAA876
- 触摸屏保护膜(10张装)：No.12AAN040
- 存储卡(2GB)：No.12AAW452



参见Surftest SJ-410系列(C15014)产品样本



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

带专用控制器的高精度、高性能、袖珍型表面粗糙度测量仪，操作简单，显示一目了然。

- 配有7.5英寸彩色TFT液晶屏幕、大号彩色图标与触控式面板控制，该显示装置操作简单，读取容易。
- 控制部的内置操纵杆使得定位快捷简便。测量小孔内侧时可使用手动旋钮对细小测针的位置进行微调。
- 表面粗糙度测量条件的设置简单易行。利用简单的输入功能可按ISO/JIS/ANSI/VDA粗糙度标准计算绘图指令型号。

规格

型号	SJ-500		SV-2100M4*1	SV-2100S4*1	SV-2100H4*1	SV-2100W4*1
工作台类型	(选项)*		手动立柱	电动驱动		
测量范围	Z1轴 (检出器)	800μm, 80μm, 8μm				
	X轴	50mm	100mm			
分辨力	X轴	0.05μm				
	Z1轴 (检出器)	0.01μm (800μm), 0.001μm (80μm), 0.0001μm (8μm)				
	Z2轴 (立柱)	—	—	1μm		
评价轮廓	原始轮廓, 粗糙度轮廓, 波形轮廓, DF轮廓, 粗糙度motif轮廓, 波形motif轮廓					

*1: 仪器本体的一部分采用天然石材，所以表面会有些花纹的情况。

* SJ-500的工作台为选配件。

Surftest SJ-500P/SV-2100M4 数据处理装置(PC)表面粗糙度测量仪

附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

SJ-500P*和SV-2100M4*以更高效率为目标，可以构建同1等级上的电脑版数据处理系统。

* 电力柱规格(SV-2100S4/H4/W4)需要安装电脑版数据处理装置的情况，请考虑SV-3200系列规格等详细情况，请参见单品样本。



SJ-500P

可使用FORMTRACEPAK软件或SURFPAK-EZ软件。

SV-2100M4 (PC型)

FORMTRACEPAK: 畅销表面粗糙度分析程序

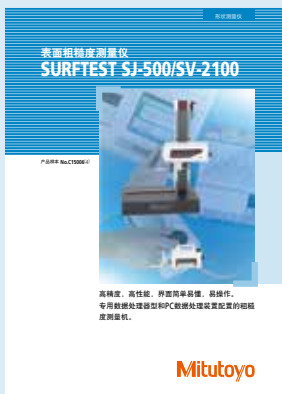
畅销的专用软件，使用于表面粗糙度测量和分析，特色可编辑的打印模式可创建原始检查成绩书。

规格

数据处理类型	PC 型	
型号	SJ-500P	SV-2100M4 [*]
工作台立柱升降	— ^{*1}	仅手动操作
测量范围	X轴	50mm
	Z1轴 (检出器)	800μm / 80μm / 8μm
Z2轴 (立柱) 移动范围	—	350mm
	X轴	0.05μm
分辨率	Z1轴 (检出器)	0.01μm(800μm), 0.001μm(80μm), 0.0001μm(8μm)
	Z2轴 (立柱)	—
适用标准	JIS1982/ JIS1994/ JIS2001/ ISO1997/ ANSI/ VDA	
评价轮廓	原始轮廓, 表面粗糙度轮廓, 波度轮廓, 滤波波度轮廓, 滚圆波度轮廓, 滚圆中心线波度轮廓, 包络残余线, DIN4776轮廓, 粗糙度motif, 波形motif	

*: 虽然天然石材测量桌的外观各有不同，但材料的稳定性是值得信赖的。

*1: 简易工作台或手动柱形工作台为选项。



参见Surftest SJ-500/SV-2100(C15006)产品样本

Surftest

●能够出色适用在检测室、加工车间、生产现场等场合

Surftest Extreme (CNC表面粗糙度测量仪)
SV-3000CNC/SV-M3000CNC
178系列 — CNC表面粗糙度测量仪



SV-3000CNC
(倾斜驱动装置+Y轴工作台)



SV-M3000CNC
(表面粗糙度测量仪具有可移动的Y轴立柱装置)
(图片代表一个特殊的规格型号)

SV-3000CNC规格

型号			SV-3000CNC
X1轴 (驱动部)	测量范围		200mm
	分辨力		0.05μm
	长度基准		反射式线性编码器
	驱动速度	CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
	测量速度		0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0mm/S
	测量方向		向后
Y轴 (台面)	直线度		0.5μm/200mm
	测量范围		200mm
	分辨力		0.05μm
	驱动速度	CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
Z2轴 (立柱)	最大台面承重		20kg
	行程范围	Z2轴 (立柱, S型)	300mm
		Z2轴 (立柱, H型)	500mm
	分辨力		0.05μm
	长度基准		反射式线性编码器
	驱动速度	CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
基座装置	基座尺寸 (W×D)		750×600mm
	基座材料		天然石材

注：虽然天然石材测量桌的外观各有不同，但材料的稳定性是值得信赖的。

SV-M3000CNC规格

型号			SV-M3000CNC
X1轴 (驱动部)	测量范围		200mm
	分辨力		0.05μm
	长度基准		反射式线性编码器
	驱动速度	CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
	测量速度		0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0mm/S
	直线度	使用标准检出器	0.5μm/200mm
Z2轴 (立柱)	测量范围		500mm
	分辨力		0.05μm
	长度基准		反射式线性编码器
	驱动速度	CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
	测量速度		0.02 - 2mm/s
	Y轴	测量范围	
分辨力		0.05μm	
长度基准		反射式线性编码器	
驱动速度		CNC模式	最大200mm/s
		控制手柄模式	0 - 50mm/s
测量速度		0.02 - 2mm/s	
直线度		使用标准检出器	窄范围
	宽范围		2μm/800mm
基座装置	基座尺寸 (W×D)		600×1500mm
	基座材料		钢
	最大台面承重		300kg

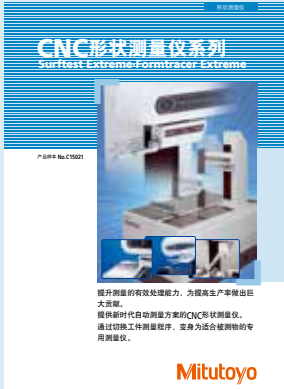
MeasurLink ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩单
详细信息参见U-12页

- X1, Y和Z2轴的驱动速度最高可达200mm/s, 实现高速定位, 满足多轮廓/多工件的测量任务。
- 通过X轴与Y轴方向二轴同步控制可进行倾斜平面测量。
*使用SV-M3000CNC时, 需要Y轴桌台(可选)。
- 配有α轴的机型, 通过电动倾斜驱动装置可对水平或倾斜表面进行连续测量。
- 装配Y轴工作台的机型, 可通过Y轴轴向定位, 扩展到多工件测量。
- Z1轴检出器可选择4mN或0.75mN的测力。
- 所有连接电缆均内置于测量仪器, 以消除测量过程中的不便之处。
- Z1轴检出器包含一个防撞安全装置, 因此检出器触碰到工件或夹具时, 机器将会自动停止运行。
- 超级表面粗糙度测量仪SV-M3000CNC (带可移动Y轴立柱装置的CNC表面粗糙度测量仪)可测量发动机组、机轴等大型/重型工件。
- 通过可选的外部控制功能(外部I/O), 可以实现PLC(可编程控制器)双向通讯(RS-232C)。



参见CNC形状测量仪系列(C15021)产品样本



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页

实现『简便·准确·快速』测量的轮廓形状测量仪

- 与测量操作相关的配置集中设置在主机前面,大幅缩短了操作流程。



操作面板集中设置于主机前侧

- 对X轴位置定位时,可在全测量范围内通过电动飞梭轮粗微调整,轻松进行。



飞梭轮

- 装配了新开发的可以简便快速垂直移动的台架(仅CV-2100M4装配),Z轴方向的测量高度可以轻松快速的接近或退避。



快速垂直移动台架

- Z1轴(检出器)装配高精度圆弧标尺,通过直读测针尖端的圆弧轨道,减少检测机构导致的误差,确保高精度和高分辨力。可以像模拟方式那样切换测量倍率,也可以在整个测量范围内进行测量,而不需要对每个倍率进行校正。



高精度圆弧标尺



参见轮廓测量系统Contracer CV-2100系列
(No.C15020) 产品样本

Contracer

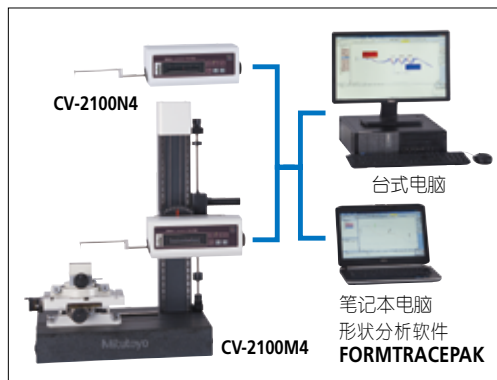
● 高精度 + 高功能 + 高可操作性 = 轮廓测量仪

218系列 — Contracer (轮廓测量仪) CV-2100系列

MesurLink[®] ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo



CV-2100M4



CV-2100N4专用选件

固定台架(CV-2100N4用)

- CV-2100N4可以固定使用。

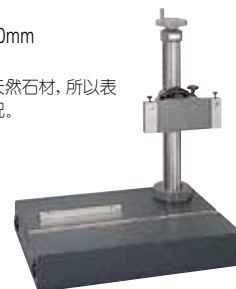
货号No.218-042(天然石材制)

倾斜角度: $\pm 45^\circ$

上下移动范围: 320mm

质量: 110kg

* 本体的一部分采用天然石材,所以表面会有些纹理的情况。



规格

	CV-2100M4	CV-2100N4
测量范围	X轴	100mm
	Z1轴 (检出器)	50mm
上下移动量 (Z轴立柱)	350mm	—
X轴倾角范围	$\pm 45^\circ$	—
分辨力	X轴	0.1 μ m
	Z1轴	0.1 μ m
驱动方式	X轴	电动 (0 - 20mm/s)
	上下移动 (Z轴立柱)	手动 (快速上下移动、微动)
测量速度	0.02、0.05、0.1、0.2、0.5、1.0、2.0、5.0mm/s	—
直线度 (X轴水平位置时)	2.5 μ m/100mm	—
指示精度 (20°C)	X轴	$\pm (2.5+0.02L) \mu$ m L: 测量长度 (mm)
	Z1轴	$\pm (2.5+0.1H) \mu$ m H: 为水平位置上的测量高度 ± 25 mm以内
测量方向	向前/向后	—
测量面方向	向下	—
测力	30 ± 10 mN (3gf)	—
测针跟踪角度(以标准配件测针为例)	向上77°、向下87°(根据表面粗糙度而定)	—
尺寸 (幅度 $\times$ 深度 $\times$ 高度)	745 $\times$ 450 $\times$ 885mm	651 $\times$ 143 $\times$ 138.5mm
质量	145.8 kg	5.8 kg

* 仪器本体的一部分采用天然石材,所以表面会有些纹理的情况。

* CV-2100N4无法单独进行测量。需要使用固定台座(特别附属品)或者安装在客户自己准备的夹具上使用。

Formtracer

●一台2用的复合机型

178系列 — FORMTRACER Avant系列(表面形状测量机)
FORMTRACER Avant S3000系列

MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo

MeasurLink® ENABLED
Data Management Software by Mitutoyo
附带测量数据输出功能的产品可连接到测量数据网络系统MeasurLink (详细信息参见A-5页)。



测量仪器附带检查成绩书
详细信息参见U-12页



FTA-S4S3000



大型底座、高立柱型机的标准配置



追求易用性的操作盒



检出器支架(选件)



驱动器倾斜



测量机内置连接电缆

- FORMTRACER Avant S3000系列是一款高性能、易操作、具有先进设计的表面粗糙度测量机。
- 测量倾斜的工件时需要准备特殊的倾斜夹具，FORMTRACER Avant S3000系列可以选择带有驱动部倾斜装置的机型。通过使驱动部倾斜，可以更容易地接近测量部位，还可以轻松地测量大型工件。
- 配有使操作性更加便捷的新型操作盒。超程旋钮能够实时控制移动速度，在准确精细定位时非常方便。新装配的工件测量程序键，在手边操作就可以通过移动命令，测量开始指令等生成工件测量程序。
- 通过高速移动(X轴：最大80mm/s、Z2轴：最大30mm/s)、测量速度高速化(X轴：30mm/s)实现高吞吐量。
- 所有连接电缆均内置于测量机，以消除测量过程中的不便之处。
- Z1轴检出器内置了防撞安全装置，因此万一遇到检出器主体与工件将要碰撞的情况，将自动停机。
- 配有丰富的检出器支架(选件)。
- 使用后，可追加轮廓形状测量机的检出器升级。

规格

型号	FTA-S4S3000	FTA-H4S3000	FTA-W4S3000	FTA-L4S3000	FTA-S8S3000	FTA-H8S3000	FTA-W8S3000	FTA-L8S3000
测量范围	X轴 100mm				Z1轴 200mm			
直线度(X轴水平姿势时)	(0.05+0.001L)μm L=驱动长度(mm)				800μm、80μm、8μm			
X轴倾斜角度	±45°(带X轴倾斜装置)				(0.1+0.002L)μm L=驱动长度(mm)			
Z2轴(立柱)移动范围	300mm	500mm		700mm	300mm	500mm		700mm
基座尺寸(W×D)	600×450mm		1000×450mm		600×450mm		1000×450mm	
基座材质	天然石材							

* 仪器本体的一部分采用天然石材，所以表面会有些纹理的情况。