

# 高精度CNC三坐标测量机 MICROCORD STRATO-Apex 系列

产品样本 No.C16001(9)



在CNC三坐标测量机中将高速与高精度完美结合  
的自信之作

**Mitutoyo**

# 高速下实现高精度的自信之作 STRATO-Apex系列

初项 $1\mu\text{m}$ 以下的高精度下，实现高速/高加速度驱动的高速扫描

## 高刚性设计

- 重新设计了机身，提高机身的刚性，同时改造了导轨机构，从而确保高速和高精度的测量。

## 全新开发的内置高性能控制器

- 使用数字伺服系统，将所有位置、速度和电流的控制循环处理为数字信号。
- 数字伺服系统具有以下优点：
  - (1) 极小的时间偏移或恶化
  - (2) 宽动态范围
  - (3) 轻易实现多种类型的控制运算

## 扫描测量技术

- 通过提高结构刚性和结合全新开发的补偿技术已经实现了高效扫描测量。

最大允许扫描探测误差： $MPE_{\text{THP}} = 1.3\mu\text{m}$  (574系列)

最大允许扫描时间： $MPT_{\text{THP}} = 40$ 秒 (574系列)

(目前FALCIO系列： $MPE_{\text{THP}} = 2.2\mu\text{m}$ )

$MPT_{\text{THP}} = 110$ 秒)

\* 测头使用：SP25M



Mitutoyo

## 发热电子装置(控制器)配置在主机外部

- 控制器被放置在主机外部，从而排除主机发热产生的影响。
- 包括外置控制器全部采用紧凑设计，占地面积小。



700/900系列图片

## 超高精度玻璃光栅尺

- 每个STRATO-Apex的轴上所安装的超高精度水晶玻璃光栅尺几乎无热膨胀(线性膨胀系数 $0.01 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )，并结合分辨力为 $2/100\mu\text{m}$ 的高性能反射线性编码器，创造了超高精度测量装置。该超高精度的测长单元在超高精度CNC三坐标测量机LEGEX系列中被采用。【700/900系列】
- 玻璃光栅尺采用独特的保护方法使安装面和玻璃光栅尺线性膨胀系数之间的不同导致的滞后误差最小化。另外，玻璃光栅尺抗氧化抗腐蚀性极强，可长时间保证精度。

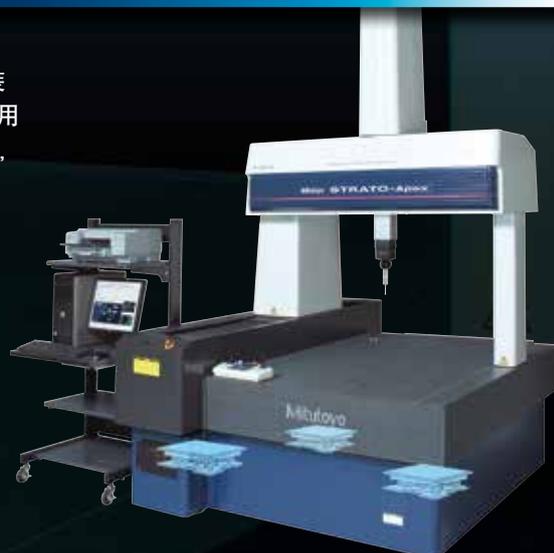


## 防振台装置为标准附件

- 安装主机的地板的振动将导致测量值的变化。STRATO-Apex系列装备有使用自动调水平气垫的防振台装置。防振台装置不仅可以避免到达主机的地板振动，还有用传感器检测由于个别轴的移动和工件放置引起的负载变化，并能迅速将主装置恢复至水平方向。



▲带有自动调水平气垫的防振台装置



▲防振台装置图

# STRATO-Apex574



STRATO-Apex 574

## 规格

型号		STRATO-Apex 574
测量范围	X轴	500mm
	Y轴	700mm
	Z轴	400mm
导向系统		各轴均采用气浮轴承(静压气浮轴承)
驱动速度	CNC模式	驱动速度: 各轴8~300mm/s (最大合成速度: 519 mm/s) (测量速度) 1~3mm/s
	J/S模式	(驱动速度) 0~80mm/s (测量速度) 0~3mm/s (精细定位速度) 0.05mm/s
驱动加速度		每轴1330mm/s <sup>2</sup> (最大合成加速度2310mm/s <sup>2</sup> )
测量方法		线性编码器
分辨力		0.00005mm
工作台	材料	花岗岩
	尺寸(工作台表面)	676×1420mm
紧固用螺钉孔		M8×1.25
工件	最大高度	560mm
	最大重量	180kg
机器重量(包括减振平台和控制器, 但不包括工件)		1530kg
电源规格(包括测头接口选项)		电源电压AC100-120/200-240V±10% 电源容量700 W(用于测头选择接口IF: 170 W)
空气供给	空气压力	0.4 MPa
	空气消耗量	60L/min正常情况下(空气源: 至少120L/min以上)
确保精度的温度环境	温度范围	
	温度变化	每小时 1.0°C
	温度梯度	每24小时 2.0°C 垂直/水平 1.0°C/m

\* 虽然天然石材测量表面会根据石材的来源而有所差异, 但其材料本身的高稳定性还是被广泛所应用。

最大允许指示误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许指示误差
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$E_0, MPE=0.7+2.5L/1000$
		$E_{150}, MPE=0.7+2.5L/1000$
重复精度		单位(μm)
	使用测头	重复精度
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$R_0, MPL=0.7$

单针形状误差		单位(μm)
	使用测头	单针形状误差
ISO 10360-5: 2010 (JIS B 7440-5: 2013)	SP25M	$P_{FTU}, MPE=0.7$
最大允许扫描探测误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许扫描探测误差 (最大允许扫描检测时间[秒])
ISO 10360-4: 2000 (JIS B 7440-4: 2003)	SP25M	$MPE_{THP}=1.3 (MPT_{THP}=40)$

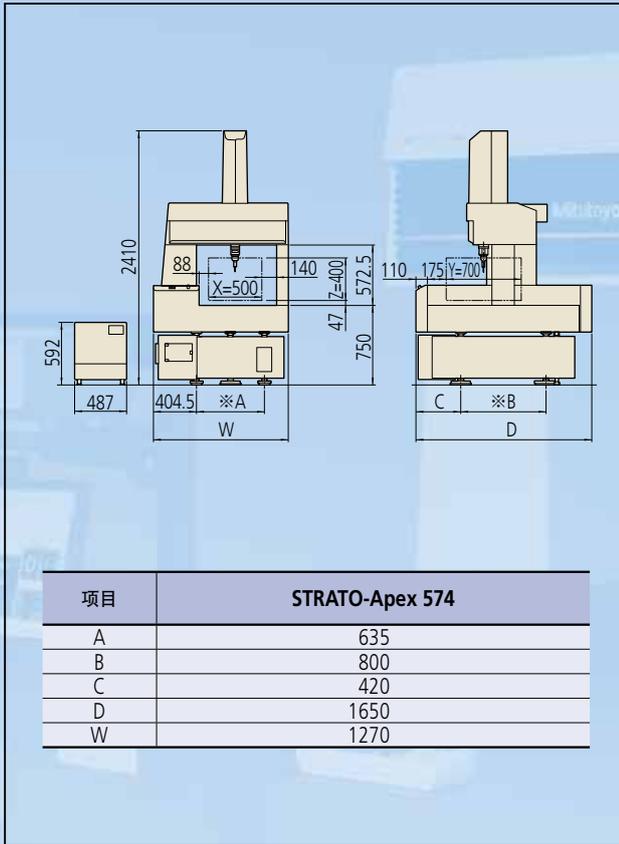
注意: 该机器包含一个主装置启动系统(重新定位检测系统), 当出现意外振动或机器被迁移时机器将无法操作。初装之后若迁移机器, 请提前就近联系三丰销售办公室。

# 实现最大允许长度测量误差

$$E_{0, MPE} = 0.7 + 2.5L/1000 (\mu\text{m})$$

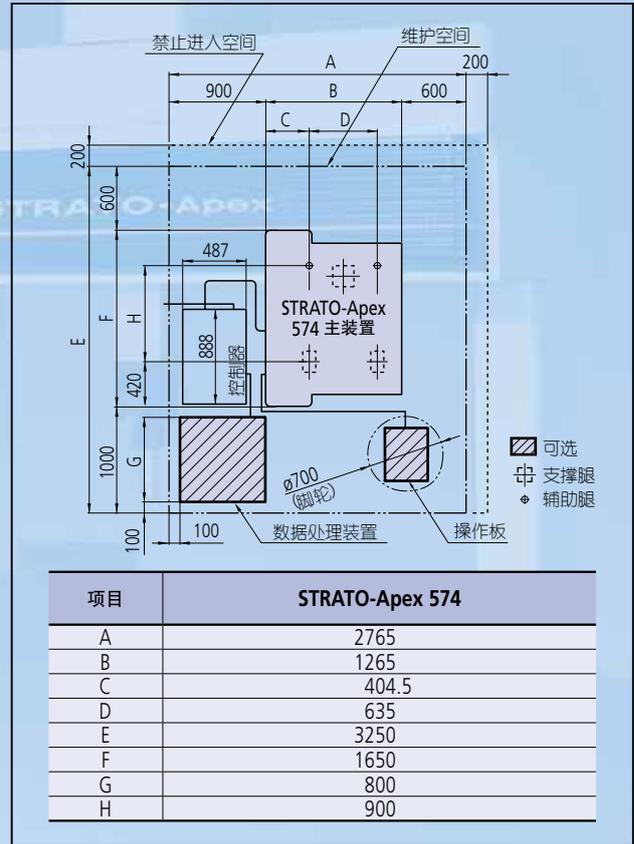
## ■外形尺寸

(单位: mm)



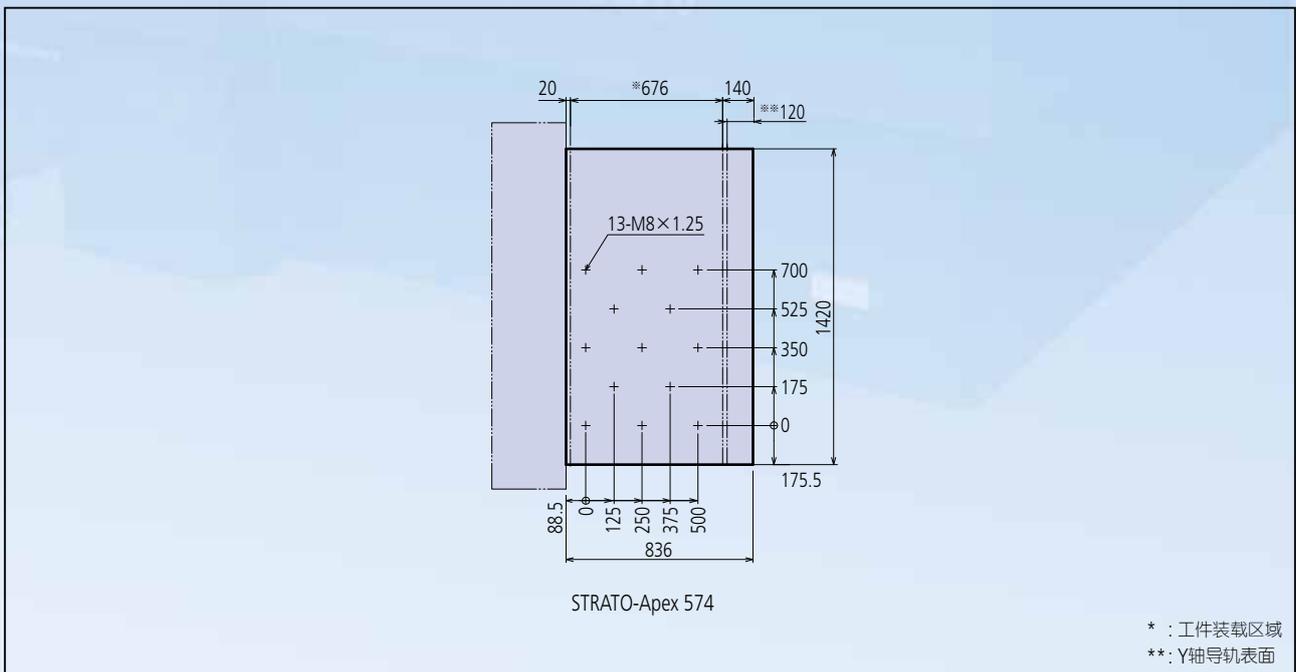
## ■安装占地面积

(单位: mm)



## ■工作台表面的螺丝孔位置

(单位: mm)



# STRATO-Apex 700/900系列



STRATO-Apex 776



STRATO-Apex 9106

## 规格

型号		STRATO-Apex 776	STRATO-Apex 7106	STRATO-Apex 9106	STRATO-Apex 9166
测量范围	X轴	700mm		900mm	
	Y轴	700mm	1000mm	1600mm	
	Z轴	600mm			
导向系统		各轴均采用气浮轴承(静压气浮轴承)			
驱动速度	CNC模式	驱动速度: 每个轴从 8 ~ 300mm/s (最大合成速度: 519 mm/s)			
	I/S模式	(测量速度) 1~3mm/s			
		(驱动速度) 0~80mm/s			
驱动加速度		(测量速度) 0~3mm/s			
测量方法		(精细定位速度) 0.05mm/s			
分辨率		每轴1500mm/s <sup>2</sup> (最大合成加速度2598mm/s <sup>2</sup> )			
工作台		线性编码器			
工件	材料	0.00002mm			
	尺寸(工作台表面)	862×1420mm	862×1720mm	1062×1720mm	1062×2320mm
	最大高度	M8×1.25			
机器重量(包括减振平台和控制器)	最大重量	500kg	800kg	800kg	1200kg
	电源规格(包括测头选择接口选项)	1895kg	2180kg	2410kg	3085kg
空气供给		电源电压AC100-120/200-240V±10% 电源容量700 W (用于测头选择接口I/F: 170 W)			
确保精度的温度环境	空气压力	0.4 MPa			
	空气消耗量	60L/min正常情况下 (空气源: 至少120L/min以上)			
	温度范围	19~21°C			
重复精度	温度变化	每小时 1.0°C			
	温度梯度	每24小时 2.0°C			
	垂直/水平	1.0°C/m			

\* 虽然天然石材测量表面会根据石材的来源而有所差异, 但其材料本身的高稳定性还是被广泛所应用。

最大允许指示误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许指示误差
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$E_0, MPE=0.9+2.5L/1000$
		$E_{150}, MPE=0.9+2.5L/1000$
重复精度		单位(μm)
	使用测头	重复精度
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$R_0, MPL=0.8$

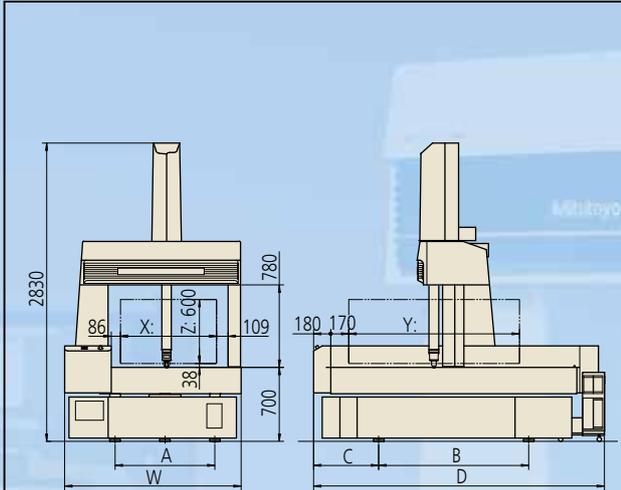
单针形状误差		单位(μm)
	使用测头	单针形状误差
ISO 10360-5: 2010 (JIS B 7440-5: 2013)	SP25M	$P_{FTU}, MPE=0.9$
最大允许扫描探测误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许扫描探测误差 (最大允许扫描检测时间[秒])
ISO 10360-4: 2000 (JIS B 7440-4: 2003)	SP25M	$MP_{E_{THP}}=1.8 (MPT_{THP}=45)$

注意: 该机器包含一个主装置自动系统(重新定位检测系统)。当出现意外振动或机器被迁移时机器将无法操作。初装之后若迁移机器, 请提前就近联系三丰销售办公室。

# 融合核心技术， 实现最高速度和精度测量的移动桥式型

## ■外形尺寸

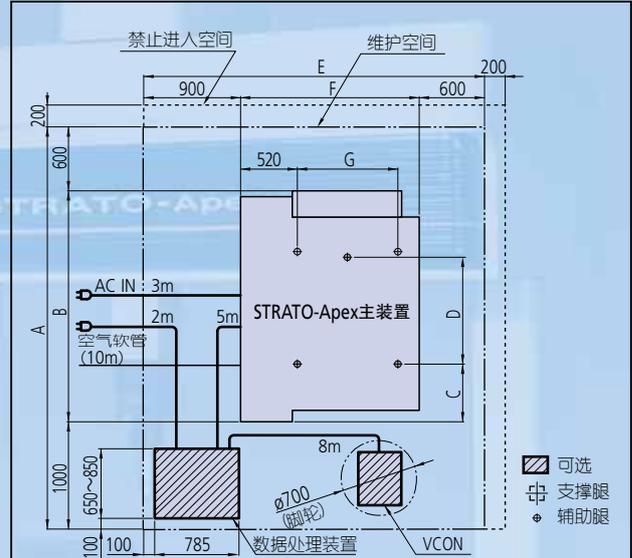
(单位: mm)



项目	STRATO-Apex 776	STRATO-Apex 7106	STRATO-Apex 9106	STRATO-Apex 9166
A	740		940	
B	700	1000		1410
C		540		632.5
D	1860	2160		2760
W	1460		1660	

## ■安装占地面积

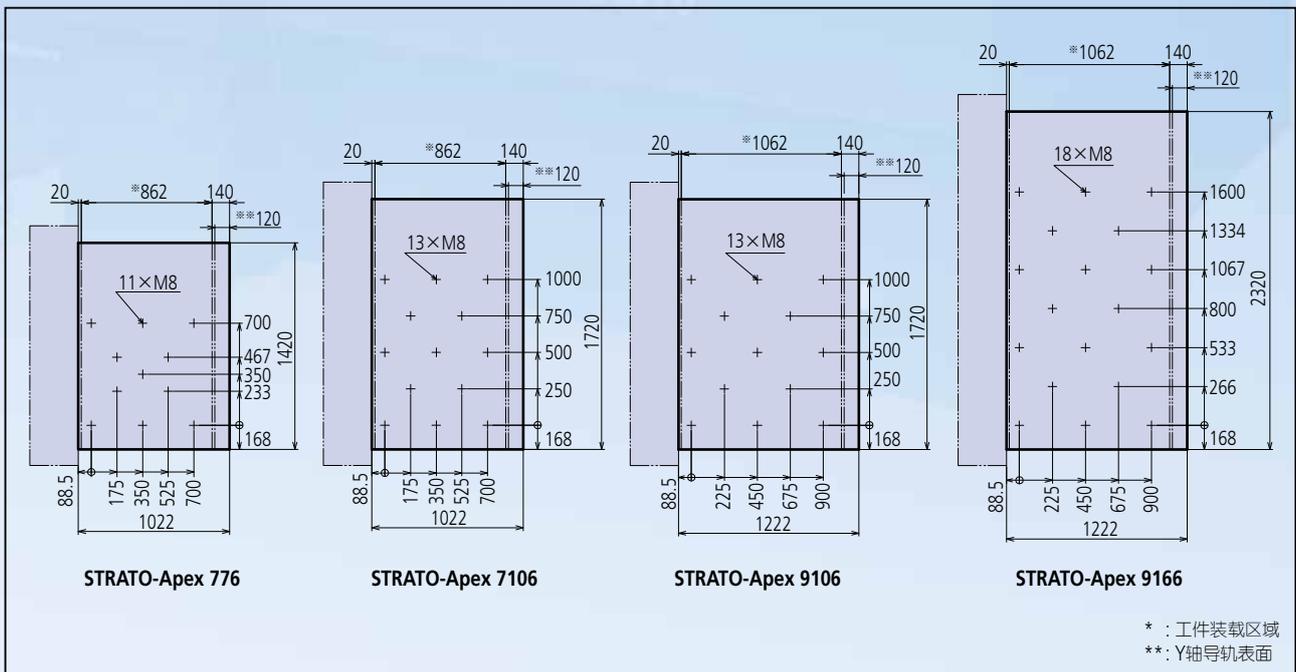
(单位: mm)



项目	STRATO-Apex 776	STRATO-Apex 7106	STRATO-Apex 9106	STRATO-Apex 9166
A	3460		3760	4360
B	1860		2160	2760
C		540		632.5
D	700		1000	1410
E		2960		3160
F	1460			1660
G	740			940

## ■工作台表面的螺丝孔位置

(单位: mm)



\* : 工件装载区域  
\*\* : Y轴导轨表面

# STRATO-Apex 1600系列



STRATO-Apex 1600系列

## 规格

型号		STRATO-Apex 162012	STRATO-Apex 162016	STRATO-Apex 163012	STRATO-Apex 163016
测量范围	X轴	1600mm			
	Y轴	2000mm		3000mm	
	Z轴	1200mm	1600mm	1200mm	1600mm
测量方法		线性编码器			
驱动速度	CNC模式	(驱动速度) 每个轴8~350mm/s (最大合成速度 606mm/s)			
		(测量速度) 1~3mm/s			
	I/S模式	(驱动速度) 0~80mm/s			
		(测量速度) 0~3mm/s (精细定位速度) 0.05mm/s			
驱动加速度		每轴780mm/s <sup>2</sup> (最大合成加速度1350mm/s <sup>2</sup> )			
分辨力		0.00005mm			
导向系统		各轴均采用气浮轴承(静压气浮轴承)			
工作台	材料	花岗岩			
	尺寸(工作台表面)	1850×3280mm		1850×4280mm	
	紧固用螺钉孔	M8×1.25			
工件	最大高度	1350mm	1750mm	1350mm	1750mm
	最大重量	3500kg		4000kg	
机器重量(包括减振平台和控制器)		11150kg	11200kg	15300kg	15350kg
电源规格(包括测头选择接口VF)		电源电压AC100-120/200-240V±10% 电源容量1500 W (用于测头选择接口VF: 170 W)			
空气供给	空气压力	0.4MPa			
	空气消耗量	100L/min常规情况下(空气源: 至少250L/min以上)			
确保精度的 温度环境	温度范围	18~22°C			
	温度变化	每小时	1.0°C		
	温度梯度	每24小时	2.0°C		
		垂直/水平	1.0°C/m		

\* 虽然天然石材测量表面会根据石材的来源而有所差异,但其材料本身的高稳定性还是被广泛所应用。

### STRATO-Apex162012/163012

最大允许指示误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许指示误差
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	E <sub>0</sub> , MPE=2.5+4.0L/1000 E <sub>150</sub> MPE=2.5+4.0L/1000
重复精度		单位(μm)
	使用测头	重复精度
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	R <sub>0</sub> , MPL=2.5

单针形状误差		单位(μm)
	使用测头	单针形状误差
ISO 10360-5: 2010 (JIS B 7440-5: 2013)	SP25M	PFTU, MPE=2.3
最大允许扫描探测误差		单位(μm)
	使用测头	最大允许扫描探测误差 (最大允许扫描检测时间[秒])
ISO 10360-4: 2000 (JIS B 7440-4: 2003)	SP25M	MPE <sub>THP</sub> =2.5 (MPT <sub>THP</sub> =60)

注意: 该机器包含一个主装置启动系统(重新定位检测系统), 当出现意外振动或机器被迁移时机器将无法操作。初装之后若迁移机器, 请提前就近联系三丰销售办公室。

# 实现宽测量范围·高精度的兼顾 最适合大型零部件的高精度测量

## STRATO-Apex162016/163016

最大允许指示误差 单位(μm)

	使用测头	最大允许指示误差
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$E_{0,MPE}=3.0+4.0L/1000$ $E_{150,MPE}=3.0+4.0L/1000$

\* L=任意测量长度(单位:mm)

重复精度 单位(μm)

	使用测头	重复精度
ISO 10360-2: 2009 (JIS B 7440-2: 2013)	SP25M	$R_0, MPl=2.5$

单针形状误差 单位(μm)

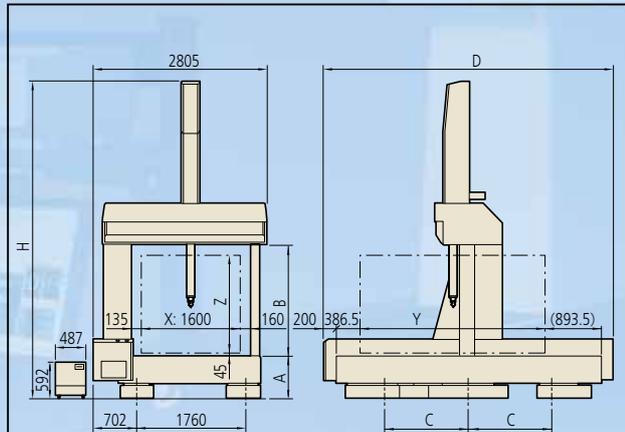
	使用测头	单针形状误差
ISO 10360-5: 2010 (JIS B 7440-5: 2013)	SP25M	$P_{FTU, MPE}=2.8$

最大允许扫描探测误差 单位(μm)

	使用测头	最大允许扫描探测误差 (最大允许扫描检测时间[秒])
ISO 10360-4: 2000 (JIS B 7440-4: 2003)	SP25M	$MPE_{THP}=3.0 (MPT_{tHP}=60)$

### 外形尺寸

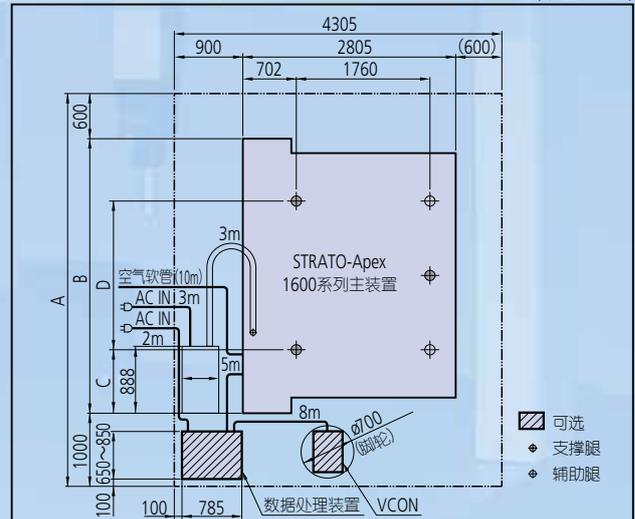
(单位: mm)



项目	STRATO-Apex 162012	STRATO-Apex 162016	STRATO-Apex 163012	STRATO-Apex 163016
A	650	650	700	700
B	1415	1815	1415	1815
C	1000	1000	1350	1350
D	3690	3690	4690	4690
H	4340	5140	4390	5190

### 安装占地面积

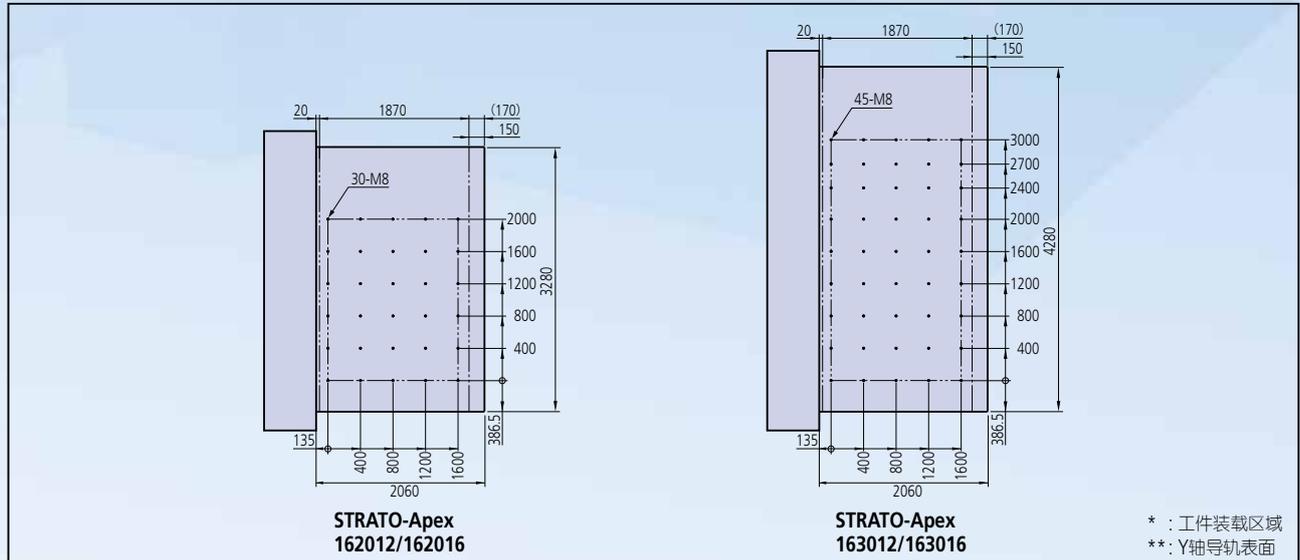
(单位: mm)



项目	STRATO-Apex162012/162016	STRATO-Apex163012/163016
A	5290	6290
B	3690	4690
C	840	990
D	2000	2700

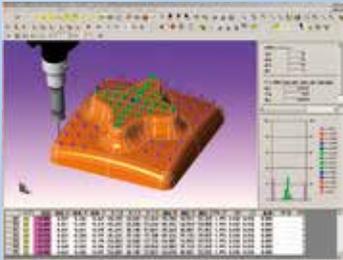
### 工作台表面的螺丝孔位置

(单位: mm)



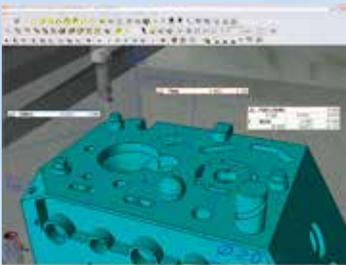
\* : 工件装载区域  
\*\* : Y轴导轨表面

# 可对应各种测量的可选软件



## CAT1000S (自由曲面测评程序)

工件与含有自由曲面的CAD数据相比较，直接通过各种格式CAD数据上反映测量结果的软件。除了有能够使用CAD数据的标配SAT/STEP外，还有能与各种CAD进行直接变换的软件，以备选用。



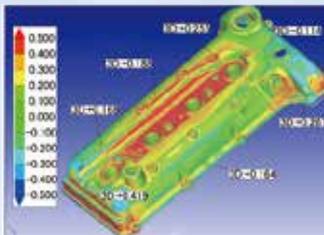
## CAT1000P (脱机教学程序)

这个模块使得用户使用CAD数据和屏幕仿真程序创建零件自动测量(脱机教学)程序。这个模块允许用户一旦设计数据已经定稿，就可以创建工件程序，缩短了整个过程。



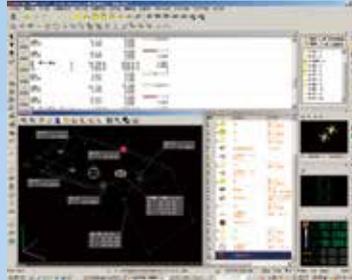
## NC-Auto measure

从NC数据生成CAD数据的程序。



## MSURF (非接触激光测量·评价程序)

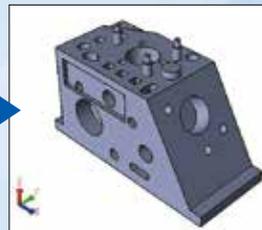
MSURF是扫描用的MSURF-S和操作平台用的MSURF-1构成的程序包，进行点群数据测量(MSURF-S)主模型数据的比较核对和尺寸测量等(MSURF-I)。另外，利用离线教学用MSURF-G即使没有实物也可以制作测量宏，可以提高测量机的开工率。



## GEOPAK(高性能通用测量程序)

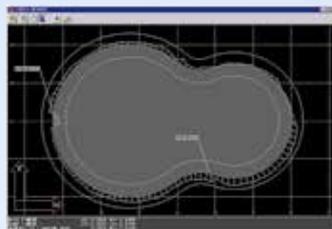
数据处理装置MCOSMOS核心的CNC几何形状要素测量·分析用的软件。各种功能都由图标或者下拉菜单式显示，不需要记住复杂的货号，也没有操作时需要换页的麻烦，即使经验很少的人进行功能选择也不会困惑。能够简单的使用教学和CAD数据的模拟功能(CAT1000P)进行CNC编程，并且测量结果的实时图形显示和图形要素直接调用功能有了以前没有的操作感，容易想象测量步骤和结果也是最大特点。

①



## Solid Model Developer

从MCOSMOS测量数据生成CAD数据的程序。



## SCANPAK (轮廓形状测量程序)

测量2D断面曲线，进行各种评价的软件。通过设定测量数据、设计数据轮廓度的评价、以及测量数据的任意范围，能够进行各种各样的要素计算和要素间计算。支持扫描测头、激光测头等特殊数据的收集。



## MeasurLink (统计处理·工序管理程序)

根据测量结果进行各种各样的统计演算处理。此外，通过实时显示管理图，能早期发现将有可能发生的不良现象(刀具的磨损和破损等)。据此，可以实施有效的对策(变更切入量和加工条件等)。最后，本程序作为终端处理器，通过与上一级网络环境连接可以构建系统集中管理系统。



**GEARPAK (齿轮评价程序)**  
进行各种齿轮评价的程序。



**MPP-310Q (扫描测头)**

保持与测量物的直接接触状态，按照最大120 mm/s的速度，一边移动一边高精度地收集坐标值(点群数据)的测头。由于能与旋转工作台(MRT320)进行同步扫描，也能有效测量齿轮·刀片·球型螺钉·圆筒凸轮等。



MRT320



**MPP-10 (测量螺纹有效深度的测头)**

世界首次能够采用三坐标测量机测量螺纹有效深度的测头。通过加装自动探测交换系统，能够全自动进行通常的尺寸测量和螺纹有效深度的测量。



产品图片提供

- ①新日本技术株式会社
- ②TOYOTEC株式会社

URL <http://www.sntec.com>

URL <http://www.toyotec.com>



**SP25M (小形·高精度扫描测头)**

外径 $\varnothing 25\text{mm}$ 的小形高精度扫描测头。不限于扫描测量，还能进行高精度的点测量、向心点测量(附加选择功能)的多功能扫描测头。使用SP25M可以自动调整角度，测头座PH10MQ/10M能够完成高自由度的测量。



**UMAP-CMM**

能够使用 $\varnothing 0.1\text{mm}$ 、 $\varnothing 0.3\text{mm}$ 的超小直径测针。安装在PH10MQ上，能够从多个方向进行细微形状/尺寸测量。



**QVP (影像测头)**

从CCD相机放大的测量物的图像数据中，能自动检测边缘的测头。使用接触式测头时对不能测量的细微加工品，以及不能施加压力的柔软物体，也能够发挥出超强威力。可以用自动对焦来测量高度。

**SURFTEST PROBE (粗糙度测量测头)**

可以安装在CNC三坐标测量机上的粗糙度测头。随着自动测头交换系统的引入，触发式测头和扫描测头(SPM25)可以自动交换，可以进行尺寸、形状、粗糙度的复合自动测量。另外配备有齐全的专用软件和多种选件检出器，可以适应各式各样的测量需求。

**SurfaceMeasure606/610/1010/606T TDS-H (非接触线性激光测头)**

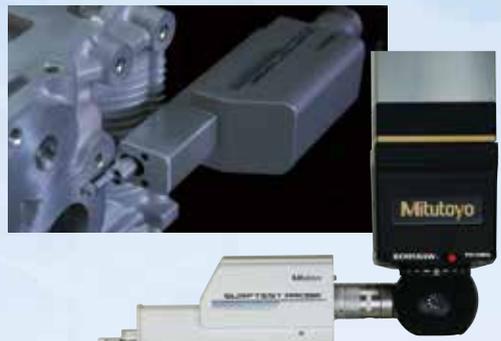
为CNC三坐标测量机用而开发的轻量、高性能的非接触激光探头。伴随通信的数字化排除了因为信号不清晰造成的对测量精度的影响，同时也提高了测量速度。另外，可以自动进行符合环境和材料的适当激光强度和相机灵敏度的设置，实现了磁粉喷射测量，可以为客户提供更简单、舒适的激光扫描环境。



SurfaceMeasure 606/610/1010/606T



TDS-H





#### 中国联络处

三丰精密量仪(上海)有限公司	电话: 86(21) 5836-0718	传真: 86(21) 5836-0717
● 长春	电话: 86(431) 8461-2510	传真: 86(431) 8464-4411
● 大连	电话: 86(411) 8718-1212	传真: 86(411) 8754-7587
● 青岛	电话: 86(532) 8096-1936	传真: 86(532) 8096-1937
● 天津	电话: 86(22) 5888-1700	传真: 86(22) 5888-1701
● 西安	电话: 86(29) 8538-1380	传真: 86(29) 8538-1381
● 郑州	电话: 86(371) 6097-6436	传真: 86(371) 6097-6981
● 苏州	电话: 86(512) 6522-1790	传真: 86(512) 6251-3420
● 杭州	电话: 86(571) 8288-0319	传真: 86(571) 8288-0320
● 成都	电话: 86(28) 8671-8936	传真: 86(28) 8671-9086
● 武汉	电话: 86(27) 8544-8631	传真: 86(27) 8544-6227
三丰力丰量仪(香港)有限公司	电话: (852) 2992-2088	传真: (852) 2670-2488
三丰力丰量仪(东莞)有限公司	电话: 86(769) 8541-7715	传真: 86(769) 8541-7745
● 福州	电话: 86(591) 8761-8095	传真: 86(591) 8761-8096
● 长沙	电话: 86(731) 8401-9276	传真: 86(731) 8401-9376
密测多友量仪(苏州)有限公司	电话: 86(512) 6252-2660	传真: 86(512) 6252-2580

本公司产品分类按照日本《外汇及对外贸易管理法》被列为管制产品类。如将本公司产品用于出口,或携带出境,则需要日本政府的出口许可。购买商品出口后,即使该产品不属于上述法令的管制对象(而属于《全面监管制度》管制品),该产品的售后服务将会受到影响。如有任何问题,请致电当地三丰联络处。

三坐标测量机

影像测量机

形状测量系统

光学仪器

传感器系统

试验设备和地震仪

测长装置

小量具和数据管理系统

#### Mitutoyo Corporation

日本神奈川县川崎市  
高津区坂户1-20-1

电话: (044) 813-8230

传真: (044) 813-8231

<http://www.mitutoyo.co.jp>

<http://www.mitutoyo.com.cn>(中文)



#### 注释:

全部产品介绍,特别是本手册中有关图表、图形、尺寸、性能数据以及其它技术数据均为近似值。在此基础上,我们保留对设计、技术数据、尺寸和重量进行变更的权力。截止至本手册印刷,上述标准、相似的技术规则、产品规格、说明和图表均正确有效。仅经三丰公司确认的提议具有权威性。规格如有变更,恕不另行通知。

**Mitutoyo**