

## 小型表面粗糙度测量仪

# SURFTEST SJ-410 系列

产品样本 No.C15014(9)



飞跃进化的便携式表面粗糙度测量仪

丰富的选件可更加轻松、顺畅地实现正确的测量

**Mitutoyo**

# 飞跃进化的便携式表面粗糙度测量仪

配备大型彩色LCD触摸屏，实现了更直观、更便利的操作性。

## 可携带到工作现场，威力无比，性能超群

### 彩色图形

配置了可视化程度较高的彩色图形LCD，更加鲜明地显示演算结果和分析曲线。可在不打印情况下对结果进行确认。

### 配置背光

为提高昏暗环境下的使用便利性，配置了背光灯。

### 配置了操作简单的触摸屏

显示画面时可实现图标显示与文本显示的切换。兼顾了仪器的实用性与操作使用的便利性。



图标显示



文本显示

### 兼顾使用方便性和高性能

小型表面粗糙度测量仪也具备了可与台式表面粗糙度测量机媲美的解析功能。



曲线补偿 (从丰富的项目中选择)

简易轮廓形状解析示例 (凸段差)

## 规格对应

### 对应各种规格的表面粗糙度

JIS(JIS B 0601:2001, JIS B 0601:1994, JIS B 0601:1982), VDA, ISO-1997, ANSI可对应各种规格的表面粗糙度

| 规格      |         |
|---------|---------|
| JIS1982 | JIS1994 |
| JIS2001 | ISO1997 |
| ANSI    | VDA     |
| Free    |         |



## 多语种对应

### 16种语言



## 高精度测量

### 大范围高分辨力检出器

#### ■检出器

测量范围/最小分辨率:  
800μm/0.01μm  
80μm/0.001μm  
8μm/0.0001μm

### 高精度直线驱动器

#### ■驱动器

直线度 / 驱动长度:  
0.3μm/25mm(SJ-411)  
0.5μm/50mm(SJ-412)



Mitutoyo

# Surftest SJ-410

## 与外部仪器的接口

### 标配了多种仪器接口

标准配备了与外部仪器的USB、RS-232C、SPC输出接口、脚踏开关I/F。



## 数据保存 / 调出

### 存储卡 : 选件

可将测量条件、测量数据保存在存储卡(选件)上, 或从存储卡调出测量条件、测量数据。现场测量后可统一进行分析、打印。



- 测量条件  
演算显示器: 10件  
存储卡: 500件
- 测量结果  
存储卡: 10000件

## 密码保护功能

### 通过密码保护功能实现用户使用限制

预先登陆密码, 测量条件等各种设置可设定测量机管理者的使用权限。



## 薄膜开关

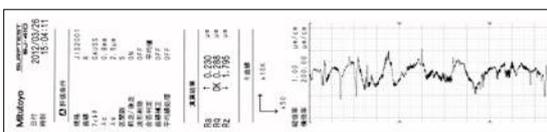
### 实现一键测量

抗环境干扰性能出众且结实耐用的薄膜开关。  
即使同一工件连续多次测量, 仅需按下开始开关, 便可实现测量→分析→打印。

## 内置热敏打印机

### 高速打印机可在现场打印测量结果

高质量高速热敏打印机不仅可以打印测量结果, 而且除了计算结果、分析曲线外, 还可以打印出BAC曲线和ADC曲线。此外, 还可以实现与彩色图形LCD同样的横向打印。



## 便携包

也可收纳非测量用品的专用便携包(标准附件)。



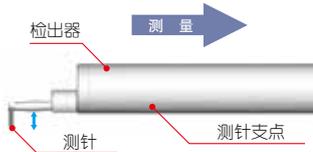
# 丰富的测量功能

## 可实现无轨测量/有轨测量的切换

(此项专利权已在日本、美国注册，正在德国进行专利申请)

### ● 无轨测量

无轨测量以保证了驱动器直线度的导轨为基准，通过移动检出器，测针的上下位移量检测出表面的凹凸，实现对表面粗糙度、波纹度以及细微的阶差形状的测量。



无轨阶差测量示例

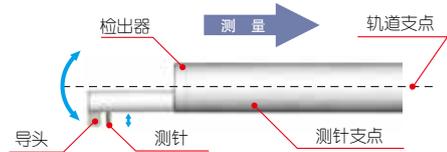


记录曲线



### ● 有轨测量

在有轨测量时，带有导头的检出器跟随测量目标表面大的波动而摆动。此时，将以导轨为基准的测针的上下位移量作为表面的凹凸进行检出。



有轨阶差测量示例



记录曲线



## 辅助设置工件的预测量功能

(此项专利权已在日本、美国注册，正在德国进行专利申请)

标准配备有强力支持无轨测量时水平调整作业 DAT (Digital Advanced Tilting) 功能的上下倾斜装置。DAT (Digital Advanced Tilting) 功能，可先进行预先测量，从其测量结果来计算测量面的倾斜度。任何人都可以简单地水平调整，既能减轻人为误差还可提高作业效率。

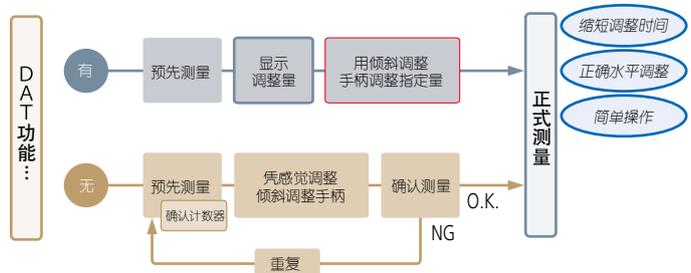
### ● 上下倾斜装置：标准配件 (支持水平调整)



预先测量



调整倾斜度



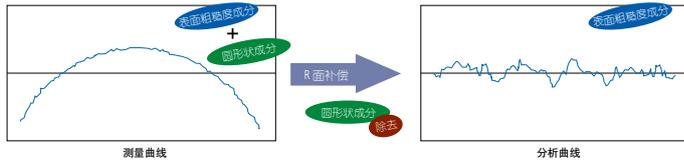
将SJ-410系列安装在简易台架\*1上进行测量时，通过与倾斜载物台\*1、3轴调整工作台\*1、倾斜调整装置\*1等各个选配件的组合，能实现更为简单的水平调整作业。

\*1选配件的详细内容请参照P5、P6。

## 可测量R面粗糙度(无轨测量时)

球面或圆柱面的表面粗糙度是无法直接测量的，但除去圆形状成分进行补偿即可进行表面粗糙度评价。

除了圆形外，还可以对应抛物线、圆锥形等倾斜表面的测量。



## 重新计算功能

测量后，变更评价条件(规格、曲线、参数)进行重新计算\*，也可轻松完成。\*部分条件有限制。

## 合否判断功能

对粗糙度参数，设定公差后会显示OK/NG判断，如果NG则突显演算结果。

另外，可打印判断结果。



| 演算结果 |    |          |
|------|----|----------|
| Ra   | ↑  | 0.230 μm |
| Rq   | OK | 0.288 μm |
| Rz   | ↓  | 1.795 μm |

合格时显示OK，NG时上限、下限用箭头表示并同时显示数据。

## 一次测量可进行两次不同条件的分析

一次测量可进行两次不同评价条件的分析。不依赖数据保存后的再计算，一次测量便可对参数进行演算和对评价曲线进行解析，大幅度地提高工作效率。



## 任意长度测量功能

测定范围允许0.01mm的递增量任意设定，还可以用于小范围和大范围的测量。

测量范围：0.1 ~ 25mm (SJ-411)  
0.1 ~ 50mm (SJ-412)

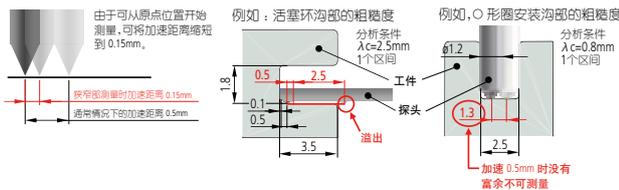
## 窄小部位测量功能

(此项专利权在日本申请中)

测量表面粗糙度时在开始测量(读取数据)前，需要加速距离。SJ-410在通常测量下设置了0.5mm的加速距离。这个距离能缩短到0.15mm，就是窄小部位测量功能(从驱动器原点位置到开始)。此功能将测量范围扩展到可对活塞环、O形圈安装槽部等空间狭小位置的粗糙度的测量也可实现。

### ● 窄小部位测量

这些情况下将发挥作用...



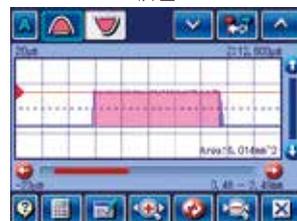
## 取样功能

它是在不移动探测器的情况下在指定时间内对位移进行采样的功能。通过将其结合到另一个系统中，也可以将其用作位移计或简单的振动计。

## 简易轮廓解析功能

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)。

可在轮廓形状测量仪上不能分析的细微形状进行分析。



# 选件

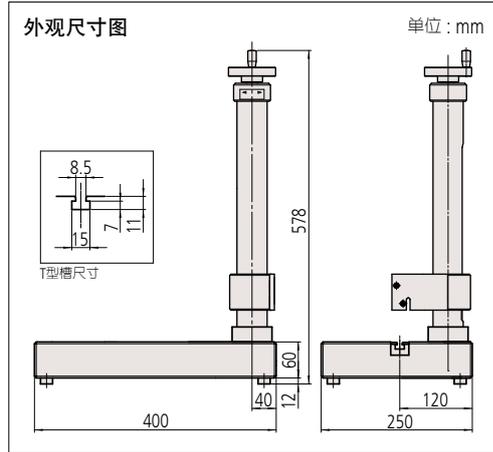
## ST-410系列专用简易工作台

可结合测量物的高度进行调整



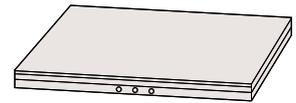
**No.178-039**

上下移动量：250mm  
外观尺寸：400×250×578mm  
重量：20kg



## 除振台(气泵供给式)

SJ-410系列专用简易工作台  
用除振台(No.178-039)。



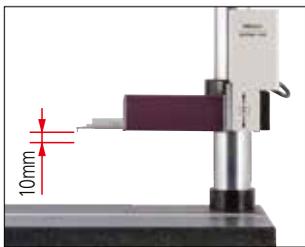
**No.178-039**

## SJ-410系列专用简易工作台用选配件

可供安装在SJ-410系列专用简易工作台(No.178-039)上的3种选配件\*1。根据您的用途可供选择。三种选配件还可以自由组合使用\*2。使用这些选配单元，会进一步提高SJ-411/412的操作便利性和提高测量的精确度。

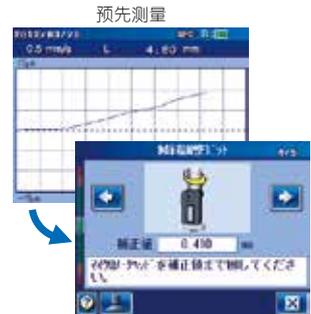
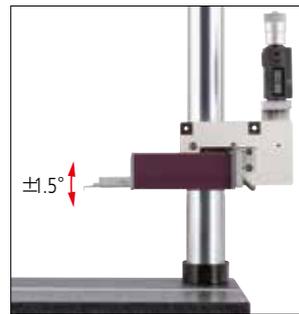
### ● 自动调整装置\*3 No.178-010

可自动调整的上下(Z轴)方向的定位装置(自动调整功能)。一键操作便可实现自动调整、测量、退避、自动转向等系列动作(后退、自动转向可通过驱动器操作进行ON/OFF切换)。



### ● 倾斜调整装置\*3 No.178-030

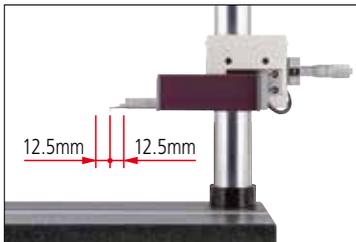
进行倾斜调整的装置。对应DAT功能，可将测量面的水平调整简单完成。



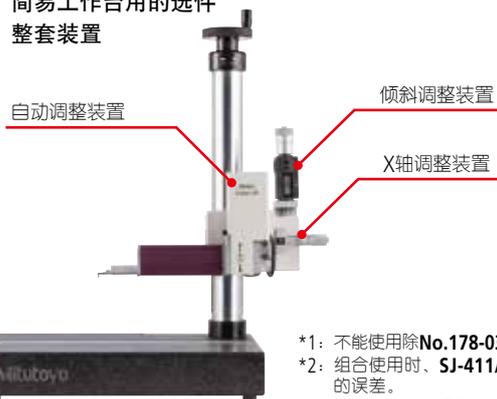
倾斜量的调整

### ● X轴调整装置\* No.178-020

可进行左右(X轴)方向微调的装置。



### 简易工作台用的选件 整套装置

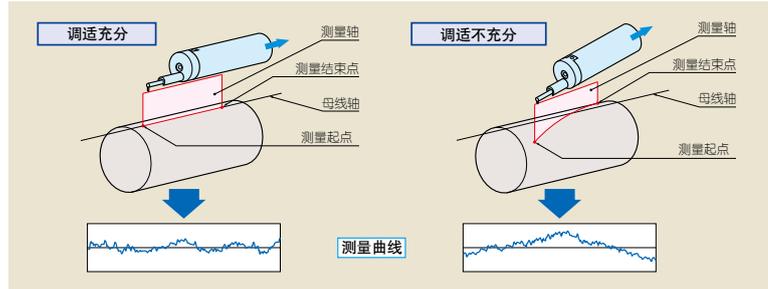


\*1：不能使用除No.178-039外的简易工作台。  
\*2：组合使用时，SJ-411/412驱动单元的直线度，约有0.2μm的误差。  
\*3：测量仪机身是旧款(SJ-401/402)则不能使用。

## 3轴调整工作台 No.178-047

(此项专利权已在日本、美国注册,正在德国进行专利申请)

在测量圆筒状工件的表面粗糙度·轮廓形状时,为提高测量精度,可平行设定工件的母线轴和测量轴,也可进行水平调整。使用3轴调整工作台,按照导向操作便可简单实现,调直、调水平的工作。无需经验和感觉。



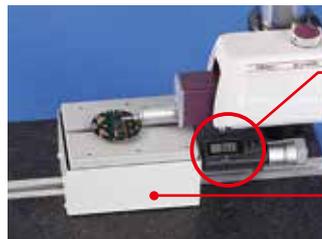
## 倾斜工作台也具备DAT功能(选配)

(此项专利权已在日本、美国注册,正在德国进行专利申请)

使用倾斜工作台进行调水平。因为直接显示传送量,可以直观地进行调整。



**No.178-048**  
倾斜角度:  $\pm 1.5^\circ$   
台面尺寸: 130×100mm  
最大载重: 15kg



数显测微头  
通过数显测微头的调整量  
倾斜工作台(DAT用)  
(选配)

DAT测量画面



## 十字移动工作台

X轴和Y轴上装备有测微头。由于倾斜调整中心与水平面内的旋转中心部一致,非常方便调整轴的状态。

(货号 178-042-1/178-043-1)



●仅X·Y轴移动

## 精密平口钳

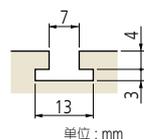
●装配有工作台



安装实例

| 项目           | 型号 | 数显: No.178-042-1 | 机械型: No.178-043-1 | 数显: No.178-049 |
|--------------|----|------------------|-------------------|----------------|
| 工作台尺寸        |    | 130×100mm        |                   |                |
| 最大台面承重       |    | 15kg             |                   |                |
| 倾斜角度         |    | $\pm 1.5^\circ$  | —                 | —              |
| 水平旋转角度       |    | $\pm 3^\circ$    | —                 | —              |
| X·Y轴移动量      |    | $\pm 12.5$ mm    | $\pm 12.5$ mm     | $\pm 12.5$ mm  |
| 分辨率/分度值      |    | 0.001mm          | 0.01mm            | 0.001mm        |
| 外观尺寸 (W×D×H) |    | 262×233×83mm     | 220×189×83mm      | 262×233×55mm   |
| 重量           |    | 6.3kg            | 6kg               | 5kg            |

●T型槽尺寸



| 货号   | 178-019 |
|------|---------|
| 固定方式 | 两爪固定    |
| 钳口开度 | 36mm    |
| 钳口宽度 | 44mm    |
| 钳口深度 | 16mm    |
| 高度   | 38mm    |

## 圆柱测量用附件

直接安装在圆柱状测量物上进行测量的组件。

### No.12AAB358

对应直径:  $\phi 15 \sim 60$ mm

#### 构成

- 圆柱测量用附件
- 辅助附件
- 夹具

\*不包含驱动器



## 阶差标准片

用于校准检测器的灵敏度。

### No.178-611

阶差公称值: 2 $\mu$ m、10 $\mu$ m



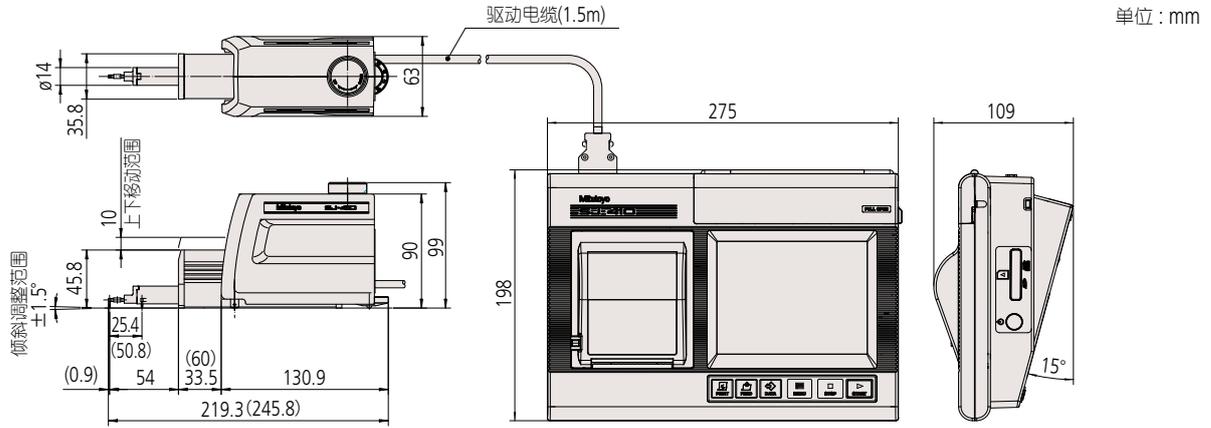
# 规格

## 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                                       |                   |
| X轴            |  |                         |  |                   |
| Z轴(检出部)       | 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   |                         |  |                   |
| 驱动速度          | 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   |                         |  |                   |
| 评价参数          | Ra, Rq, Rz, Ry, Rp, Rt, R3z, Rsk, Rku, Rc, RPC, RSm, Rmax <sup>1</sup> , Rz1max <sup>2</sup> , S, HSC, RzJIS <sup>3</sup> , Rppi, RΔa, RΔq, Rlr, Rmr, Rmr(c), Rσc, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa, λq, Lo, Rpm, tp <sup>4</sup> , Htp <sup>4</sup> , R, Rx, AR, VW, AW, Wx, Wte自定义设置 |                         |  |                   |
| 评价曲线          | 断面曲线、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  |                         |  |                   |
| 分析图表          | 负荷曲线、振幅分布曲线  |                         |  |                   |
| 曲线补偿          | 抛物线、双曲线、圆锥、圆、二次曲线、倾斜补偿、无补偿   |                         |  |                   |
| 滤波器           | 2CR、PC75、高斯(Gaussian Filter)   |                         |  |                   |
| 截止波长          | λc   | 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           | x1、x2、x3、x4、x5、x6、x7、x8、x9、x10、x11、x12、x13、x14、x15、x16、x17、x18、x19、x20   |                         |  |                   |
| 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   |                         |  |                   |
| 合格与否判定*6      | 最大值规则/16%规则/平均值规则/标准偏差(1σ, 2σ, 3σ)   |                         |  |                   |
| 测量条件的保存       | 最大10件(演算显示器)   |                         |  |                   |
| 打印机           | 测量条件/演算结果/合格判断结果/每个间隔的演算结果/公差值/评价曲线/显示曲线/负荷曲线/振幅分布曲线/环境设定项目/统计结果(柱状图)  |                         |  |                   |
| (内置热敏打印机)     |  |                         |  |                   |
| 显示语言          | 对应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)   |                         |  |                   |
| 存储功能          | 内置存储器: 测量条件(10件)<br>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<br>*内置电池充电时间: 约4小时(根据环境温度有所不同)<br>*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  |                         |  |                   |
| 外观尺寸(W×D×H)   | 演算显示器  |                         | 275×198×109mm                              |                   |
|               | 上下倾斜单元   |                         | 130.9×63×99mm                              |                   |
|               | 驱动器  |                         | 128×35.8×46.6mm                            | 154.5×35.8×46.6mm |
| 重量            | 演算显示器  |                         | 1.7kg                                      |                   |
|               | 上下倾斜单元   |                         | 0.4kg                                      |                   |
|               | 驱动器  |                         | 0.6kg                                      | 0.64kg            |
| 标准附件          | 检出器*7 / 标准测针*8<br>178-601 粗糙度标准片(Ra=约3μm)<br>270732 打印纸(标准型: 5包装)<br>12BAL402 液晶保护膜(1装)<br>12BAG834 触控笔<br>12AAN041 携带皮套   |                         | AC适配器、电源线、螺丝刀、十字螺丝刀、六角扳手、触控笔、操作手册、速查手册、保证书 |                   |

- \*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。
- \* 有关检出器、测针、测针导头请参照P7、P8页。

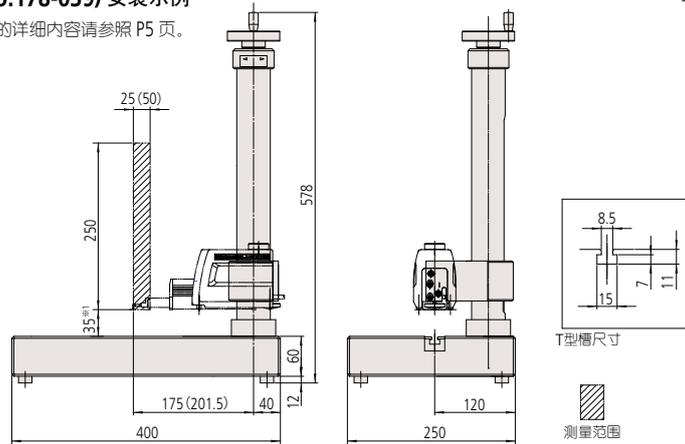
# 外观尺寸图



\* ( )尺寸显示的是安装SJ-412 50mm驱动器时的情况。

## 简易工作台 (No.178-039) 安装示例

\* 有关简易工作台的详细内容请参照 P5 页。



\* ( )尺寸显示的是安装SJ-412时的情况。

\* 安装简易工作台时标准测针放在最下端。因为测量范围从台面的35mm上边开始,使用粗糙度标准片校准时,需要加高,请组合使用为选件的调水平工作台(No.178-016),或者十字移动工作台(No.178-024)等。

- 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
- 测长装置
- 小量具和数据管理系统

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《全面监控制度》管制品),该产品的售后服务将会受到影响。如有任何问题,请致电当地三丰销售办公室。

## 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

(中文)

## 东莞市三量精密量仪有限公司

电话: 0769-85496601 传真: 0769-85496621

### 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。