

# 表面粗糙度测量仪



## 常用的粗糙度参数汇总

轮廓算术平均偏差  $R_a$  (ISO 4287, DIN 4768)

轮廓算术平均偏差  $R_a$  是在取样长度之内(L)的轮廓偏移(Y)绝对值的算术平均值

轮廓最大谷深  $R_{max}$  (DIN 4768)

在已有的单粗糙度深度  $Z_i$  中, 轮廓最大谷深  $R_{max}$  在测量总长  $l_m$  内其值最大。

根据 ISO 4288 和 DIN 4278 第一部分, 这个参数也可用  $R_{y_{max}}$  表示

平均粗糙度深度  $R_{z_{DIN}}$  (DIN 4768)

平均粗糙度深度  $R_z$  是连续取样长度  $l_e$  的单粗糙度深度的算术平均值。

根据 ISO 4288 和 DIN 4278, 参数  $R_{z_{DIN}}$  也表示为  $R_{y_{50}}$

由于  $R_z$  在 DIN 4786 和 ISO 4287 中命名不同, 该参数也可用  $R_{z_{DIN}}$  和  $R_{z_{ISO}}$  表示。

当根据 DIN 标准测定参数  $R_z$  时, 一般也认为和 ISO 极值是一致的, 假定  $R_{z_{ISO}}$  没超出  $R_{z_{DIN}}$

## 粗糙度比较样板的应用

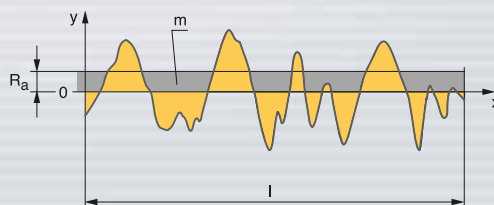
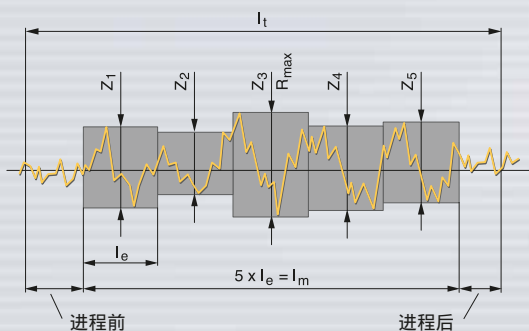
这些用来测试表面光洁度质量的样板, 在长期实际应用中证明了它们的价值。

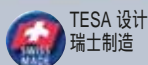
它们通过接触和 (或者) 视觉来与工件表面进行比较, 这些工件使用与它们相同的加工方法, 且材料具有可比性。

工件表面粗糙度的比较不能量化表达。样板和工件表面一致程度的鉴别只能是主观的。

视觉比较需要最佳的光源角度。对于小平面, 推荐使用最大放大倍数 8X 的放大镜片。

接触比较通过使用指甲或一个硬币大小的磨光件来进行。





TESA 设计  
瑞士制造



测头系统：霍耳效应技术高线性输出模拟信号 90° 的金刚石触针，半径 5 μm  
25 mm 导头 (TESA 标准测头 STS)



静态测量的测量力：  
< 0.5 mN (DIN 4772)  
导头上的支承力：  
< 0.15 mN



最大允许偏差：  
DIN 4772 级别 1 (± 5%)  
在测量范围内线性 < 2%，温度补偿范围 0-60 °C



测量速度：0.8 mm/s



逆向速度：  
约 2.0 mm/s  
可充电电池，配有 μP 控制检测



热敏打印机可输出所有检测值及曲线  $t_p$



RS 232 数字输出



最大湿度，80% 无冷凝



10 °C - 40 °C



尺寸 130 x 78 x 245 mm



毛重 700 g



电磁兼容



塑料包装箱



合格证

## TESA 表面粗糙度仪 RUGOSURF 100

通用粗糙度仪用于检测 ISO 4287/1, DIN4768, 4772, 4777 或 CNOMO (ISO 12085) 标准规定的粗糙度参数而设计的

借助大量可互换的测头，用户可以解决特定的应用问题，例如测量槽体，小孔，圆柱体，钢球等表面的粗糙度。

- 可测参数:  $R_a$ ,  $R_{z \text{ DIN}}$ ,  $R_{\text{max}}$ ,  $R_{3z}$ ,  $R_t$ ,  $R_{q \text{ RMS}}$  及轮廓支承长度率  $t_p$
- 集成热敏打印机
- 截止长度的选择可从 0.08 到 2.5 mm
- 测量行程长度  $l$  可从 0.48 到 15.0 mm
- RS 232 数字输出接口可与计算机兼容
- 最多可存储最后 50 个测量值
- 驱动单元有的具有导头，有的没有
- 容易更换的测头 (霍耳效应技术)



### 销售项目

#### 粗糙度测量仪



<b>06930000</b>	Rugosurf 100 S, 测头带有导头
<b>06930001</b>	Rugosurf 100 SF, 测头没有导头
<b>06930002</b>	Rugosurf 100 S-CNOMO, 测头带有导头
<b>06930003</b>	Rugosurf 100 SF-CNOMO, 测头没有导头

#### 粗糙度测量仪套装组件

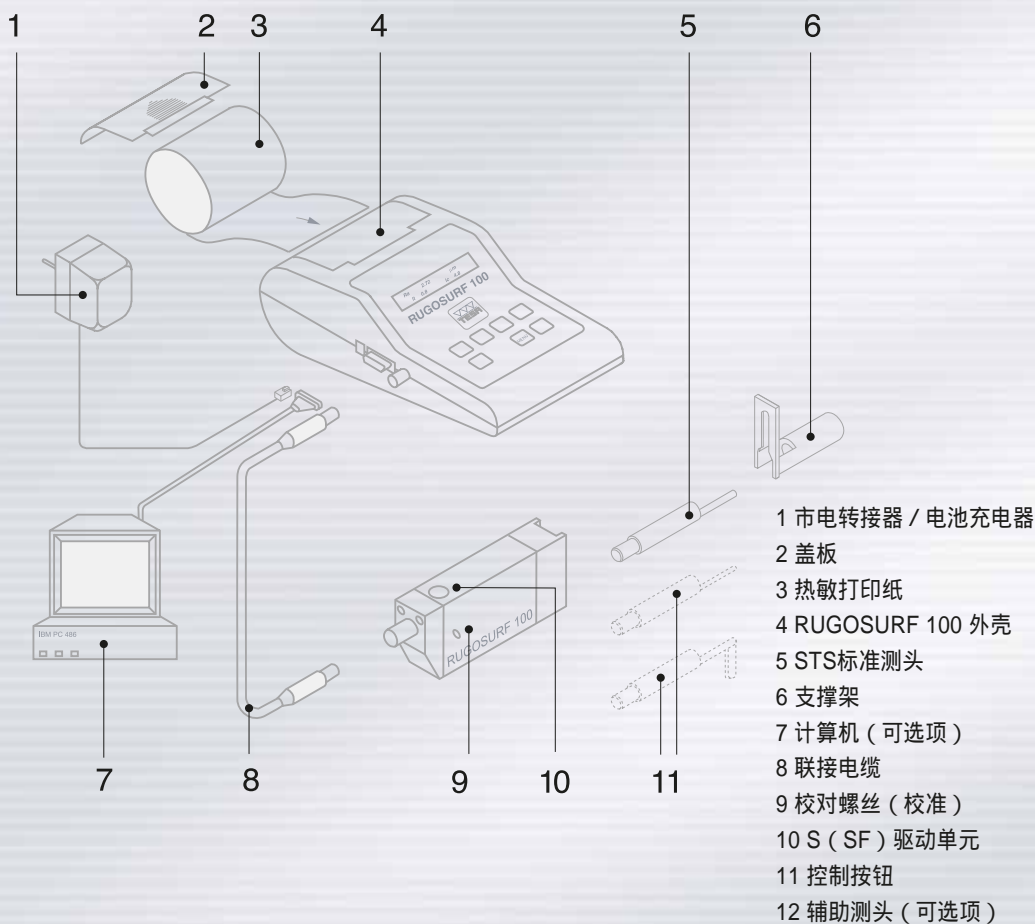
订货代号	控制单元	RUGOSURF 100			
		S	SF	CNOMO	
				S	SF
	CNOMO 控制单元	●	●	●	●
	S 型测量单元	●		●	
	SF 型测量单元		●		●
	电池充电器, 90 - 230 Vac + 转接器 EU/US	●	●	●	●
<b>06960006</b>	TESA 标准测头 (STS4 型)	●	●	●	●
	连接电缆	●	●	●	●
<b>06960022</b>	粗糙度样板, 标称值 $R_a = 2.95 \mu\text{m}$	●	●	●	●
	内六角螺丝刀	●	●	●	●
	运送和存储器具	●	●	●	●
	用户手册	●	●	●	●



## 技术数据

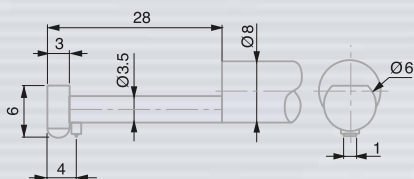
 可测粗糙度参数	$R_a, R_{z, DIN}, R_{max}, R_{3z}, R_t, R_{q, RMS}$ 及 $t_p$			
 测量范围	$R_a, R_q$	0 - 20.00 $\mu m$		0 - 800 $\mu in$
	$R_z, R_{max}, R_{3z}, R_t$	0 - 200.0 $\mu m$		0 - 2000 $\mu in$
 分辨率	$R_a, R_q$	0.01 $\mu m$		1 $\mu in$
	$R_z, R_{max}, R_{3z}, R_t$	0.1 $\mu m$		1 $\mu in$
 截止长度 $l_c$ (mm)	0.08	0.25	0.8	2.5
跨越长度 $l_t$ (mm)	0.48	1.50	4.8	15.0
总测量长度 $l_m$ (mm)	0.4	1.25	4.0	12.5

## 粗糙度仪装配



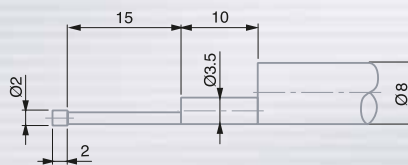
## RUGOSURF 100 可选附件

带有导头的测头 (可与 S 或 SF 驱动单元其中之一配合使用)



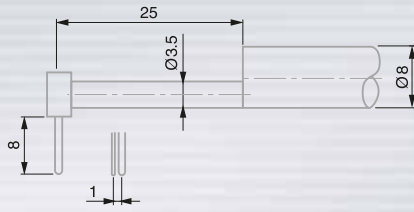
型号 AKS No. 06960002

横向斧形测头, 测量小轴 (最大直径 10 mm), 尖锐边缘等



型号 BOS No. 06960003

测量小轴的测头 (直径从 2.5 mm 起)



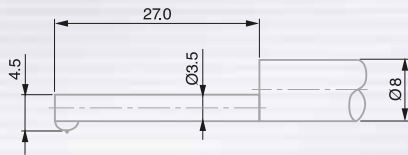
型号：CCS No. 06960004

测量凹或者凸表面的测头  
(半径从 3 mm 起,  $l_c = 0.08$  mm,  $l_t = 0.48$  mm)



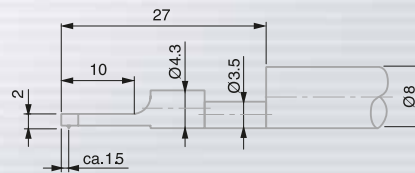
型号：SLS No. 06960005

测量凹槽的测头 (用导头深度达 15 mm)



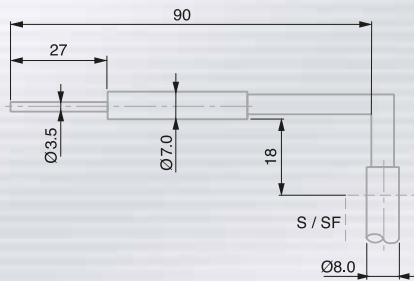
型号：STS No. 06960006

标准测头



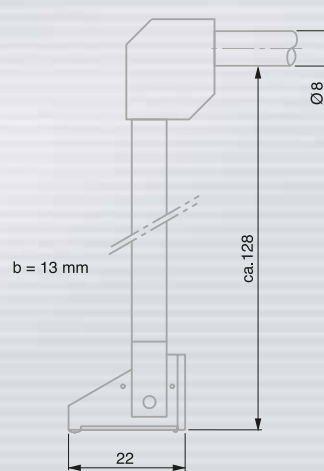
型号：TFS No. 06960007

用于检查齿轮齿廓的测头 (模数从 1.5 起)



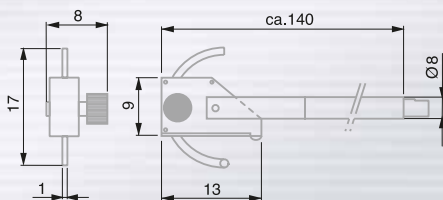
型号：TRS No. 06960008

横向测头



型号：BAS No. 06960009

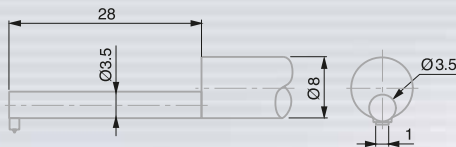
用于深度测量的测头



型号：CBS No. 06960010

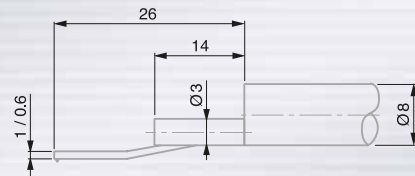
从直径 4 mm 起相切

## 不配备导头的测头 (和 SF 驱动单元配合使用)



型号：AKSF No. 06960011

横向斧形测头, 测量小轴  
(最大直径 10 mm), 尖锐边缘等



型号：BOSF-1.5 No. 06960012

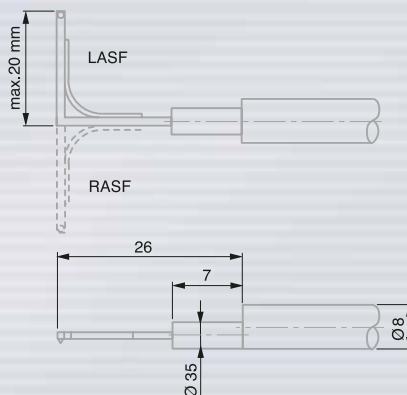
型号：BOSF-1.0 No. 06960013

BOSF-1.5: 用来测小孔和齿轮齿廓 (模数从 0.75, 直径 1.5 mm 以上) 的测头  
BOSF-1.0: 用来测小孔和齿轮齿廓 (模数从 0.5, 直径 1.0 mm 以上) 的测头





X = 15 mm, 型号 SLSF-15 No. 06960014  
 X = 10 mm, 型号 SLSF-10-1.5 No. 06960015  
 X = 20 mm, 型号 SLSF-20 No. 06960016



型号: LASF No. 06960017  
 型号: RASF No. 06960018

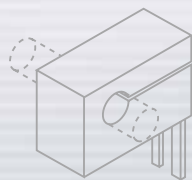
SLSF-15: 测槽用测头, 最大深度: 15 mm  
 SLSF-10-1.5: 测槽用测头, 最大深度: 10 mm, 最小宽度: 1.5 mm  
 SLSF-20: 测槽用测头, 最大深度 20 mm (根据要求)

LASF, 有角度的, 左侧式, 20 mm  
 RASF, 有角度的, 右侧式, 20 mm  
 LASF-10, 有角度的, 左侧式, 10 mm (No. 06960019)  
 RASF-10, 有角度的, 右侧式, 10 mm (No. 06960020)

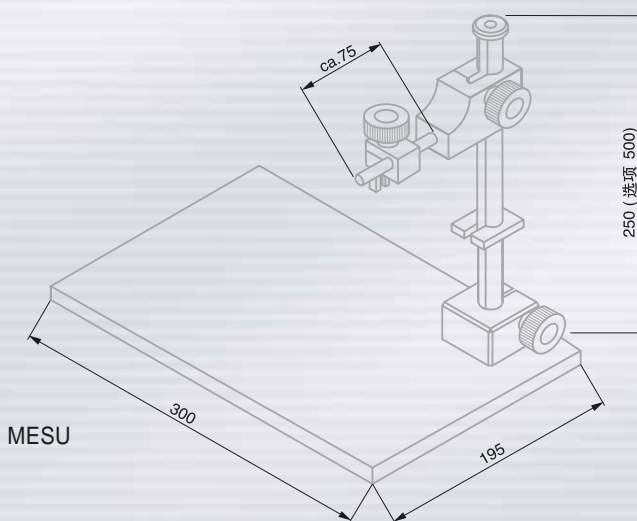
## 额外附件



06960021	EX100	加长杆, 100 mm (仅用于 STS 测头)
06960022	RS-3	粗糙度样板, 标称值为 $R_a = 3 \mu\text{m}$ , 3% (作为标准)
06960023	RS-0.8	参考样板, 标称值为 $R_a = 0.7-0.8 \mu\text{m}$ , 8%
06960024	RSGM	玻璃粗糙度样板, 标称值为 $R_a = 0.5-2.5 \mu\text{m}$
06960025	RSGH	玻璃制粗糙度样板, 标称值为 $R_a > 2.51 \mu\text{m}$
06960026	RSGL	玻璃粗糙度样板, 标称值为 $R_a < 0.49 \mu\text{m}$
06960027	MESU	测量支座, 花岗石平台
06960028	AMU	S 和 SF 驱动单元适配器
06960029	CP90	连接件, 90°
04765008		热敏卷式打印纸, 宽 57 mm、20 卷



AMU



MESU

## TESA RUGOSURF 表面粗糙度测量仪

便携、灵活通用的粗糙度测量仪

- 可以用在加工车间，收货检验和测量实验室中
- 结构牢固，易于操作
- 为各种各样不同形状的工件表面的检测，提供附件以供选择。
- 可在任何地方进行测量
- 小孔和凹槽也可测量

- 可测粗糙度参数  
轮廓算术平均偏差  
轮廓最大高度  
轮廓最大谷深  
平均粗糙度深度

符合:  $R_a$  ISO 4287, DIN 4762, DIN 4768  
 $R_y$  ISO 4287, DIN 4762  
 $R_{z \text{ max}}$  ISO 4287, DIN 4768  
 $R_{z \text{ DIN}}$  DIN 4768  
 $R_{y5}$  ISO 4287

- 集成驱动单元。
- 带有横向或平行斧式触针的可互换测头。
- 易用的参数选择开关。
- 数字显示可方便快捷地读取结果。
- 具有数字输出，可方便地把数值直接传输到 TESA SPC 打印机或计算机。

欧共体之外地区制造

接触测量系统的测量原理，压电式

3 位数字显示

数字间隔 0.01  $\mu\text{m}$   
1  $\mu\text{in}$

见下表

示值偏差范围：根据 DIN 4772 等级 2 ( $\pm 10\%$ )

截止长度：  
0.8 mm/0.03 in  
(ANSI 2RC 滤波器)

总测量长度 | 可设为 1 倍, 3 倍或 5 倍的截止长度

进行速率  
 $V_f$ : 5 mm/s

测力 15 mN

RS 232 接口

9 V 碱性电池，IEC 6F22

$\approx 3000$  h

铸造硬铝外壳

操作温度范围：  
10  $^{\circ}\text{C}$  - 45  $^{\circ}\text{C}$

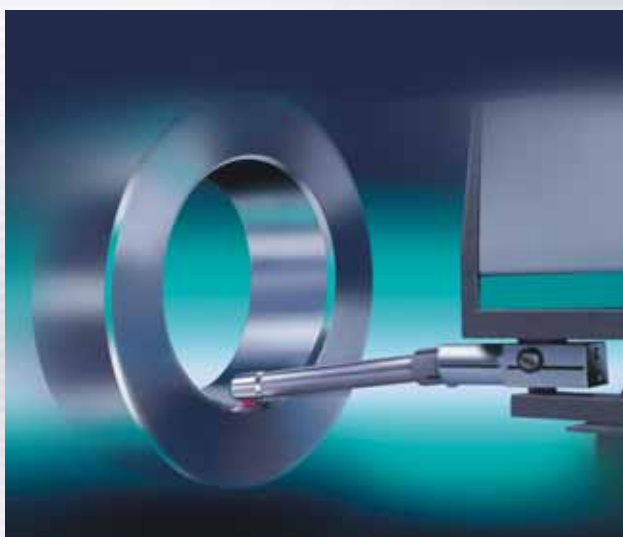
存储温度：  
-20  $^{\circ}\text{C}$  - 65  $^{\circ}\text{C}$

不配测头的主体设备尺寸：  
140 x 76 x 25 mm

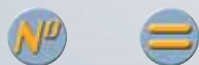
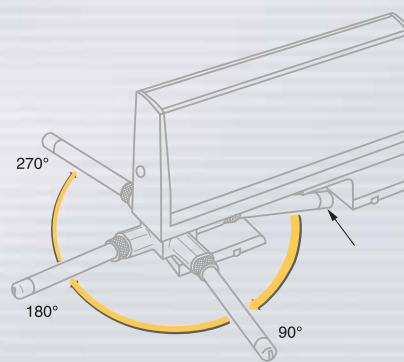
不配测头主体设备重量：  
 $\approx 435$  g

塑料包装箱

检测报告附合格证，根据要求提供有校准证书的参考标准 No. 08160000



测头的四个位置



**08130000 TESA RUGOSURF 表面粗糙度测量仪**

附有以下标准附件：

**08160002** 1 标准测头，配以 90° 圆锥形金刚石触针，针尖半径 5  $\mu\text{m}$

**08160000** 1 粗糙度标准，标称值  $R_a = 3.1 \mu\text{m}$  或 122  $\mu\text{in}$

1 底部平板，用以与参考标准配合使用

**08160012** 1 碱性电池，9 V，IEC 6F22

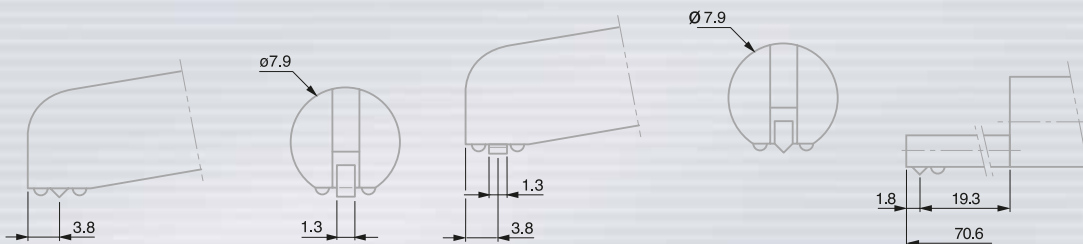


	测量长度		跨越长度		截止长度		
	$\mu\text{m}$	$\mu\text{in}$	$l/l_m$	$l$			
$R_a$	0.03 - 6.35	1 - 250	0.8	0.030	2.0	0.075	1 x 0.8
$R_y$	0.2 - 25.3	8 - 999	2.4	0.090	3.5	0.135	3 x 0.8
$R_a / R_{z \text{ DIN}} / R_{\text{max}}$	0.2 - 25.3	8 - 999	4.0	0.150	5.0	0.195	5 x 0.8

## 为使用 TESA RUGOSURF 而备的特别附件

欧共体以外地区制造

运输包装箱



**横向斧形测头**  
用来测量小轴，锐边等的蓝宝石斧形测针  
90° 斧形触针，半径 10 μm



08160005

**平行斧式测头**  
用来侧面测量小轴和锐边等的金刚石斧式触针。  
90° 斧形触针，半径 10 μm

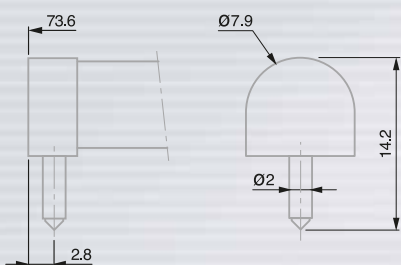


08160006

**小孔用测头**  
直径范围从 3.2 mm 或 1/8 in 起，90° 圆锥形金刚石触针，针尖半径为 10 μm



08160003



**凹槽底部测头**  
用来测量一般方法难以到达的凹槽，  
90° 圆锥金刚石触针，针尖半径 10 μm



08160004

**测量底座**  
实现量规的水平或竖直夹紧定位，  
高度可调



08160007

**通用底座**  
250 x 270 mm 的铸铁底板，磨削过的表面。  
竖直圆柱直径 31.7 mm，高度 213 mm。  
可调整的旋转夹具



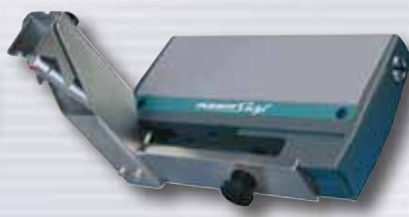
08160008



**V 形夹具**  
底板上有 V 形，可夹住直径最大到  
25 mm 或 1 英寸的轴。  
夹具高度可调，  
所有部件皆镀镍处理



08160010



**V 形适配器工具包**，可测轴上难以测量的平面  
借助 3 个可互换的 V 形块，可测量直径  
从 5 到 125 mm (或 0.19 到 5 英寸)  
的轴



08160011



**带有 V 形块的底板**  
测量小件 (最小平面 19 x 19 mm) 和短轴 (直径从 6.35 mm 即 0.25 英寸起，  
长度 38 mm 即 1.5 英寸。)



08160009





欧盟制造



DIN 4769 parts 1 和 2



防锈, 镀镍



粗糙度比较样板不是参考标准。不适合于校准粗糙度检测设备



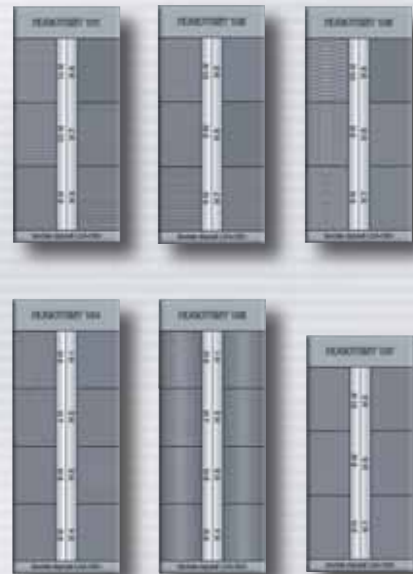
皮制包装

## RUGOTEST 粗糙度样板

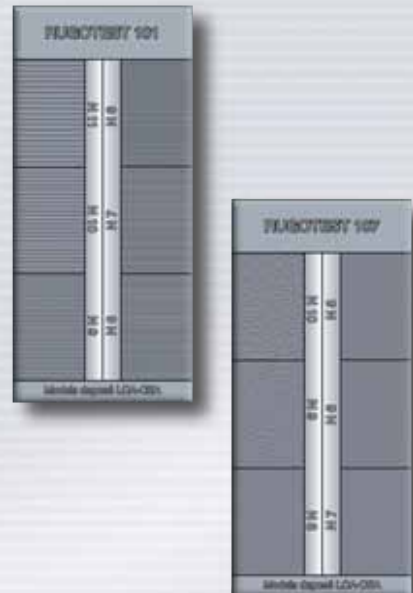
用来对工件表面进行触摸目视比较

根据 ISO 粗糙度参数, 用于各种加工方法的粗糙度样板系列

No.	RUGOTEST	RUGO-单样板的数目 ISO 粗糙度参数		
		TEST No.		
<b>081112346</b>	<b>RUGOTEST</b>	<b>A4</b>		
有下列单样板组成:				
<b>081112053</b>	金属切削	1	27	N2 - N10
<b>081112054</b>	手工研磨	2	6	N6 - N11
<b>081112055</b>	抛磨	3	18	N6 - N11
<b>081112056</b>	手工挫	4	6	N6 - N8
<b>081112345</b>	<b>RUGOTEST</b>	<b>A6</b>		
有下列单样板组成:				
<b>081112058</b>	刨削	101	6	N6 - N11
<b>081112059</b>	车削	102	6	N5 - N10
<b>081112060</b>	平铣	103	6	N5 - N10
<b>081112061</b>	平磨	104	8	N1 - N8
<b>081112062</b>	圆磨	105	8	N1 - N8
<b>081112063</b>	电火花加工	107	6	N5 - N10

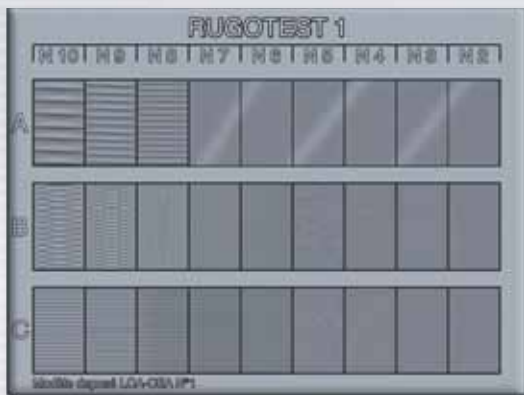


No.	RUGOTEST No.	mm	g
<b>081112053</b>	1	135 x 105	160
<b>081112054</b>	2	120 x 90	160
<b>081112055</b>	3	120 x 90	190
<b>081112056</b>	4	120 x 90	160
<b>081112057</b>	5	120 x 90	200
<b>081112058</b>	101	110 x 50	110
<b>081112059</b>	102	110 x 50	105
<b>081112060</b>	103	110 x 50	110
<b>081112061</b>	104	130 x 50	125
<b>081112062</b>	105	130 x 50	130
<b>081112063</b>	107	110 x 50	110
<b>081112344</b>	12	127 x 27	60
<b>081112346</b>	A4	330 x 250	710
<b>081112345</b>	A6	330 x 250	780



# 表面粗糙度测量仪

根据 ISO 粗糙度参数，针对各种加工方法



ISO 粗糙度参数	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11
轮廓算术平均偏差 $R_a$ $\mu\text{m}$	0.0125	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.3	12.5	25
$\mu\text{in}$	0.5	1	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000
微观不平整十点高度 $R_{z,ISO}$ $\mu\text{m}/\mu\text{in}$	根据加工手段其值有所不同											
<b>N<sup>o</sup></b>	<b>=</b>	<b>RUGO - 单样板</b>										
		<b>TEST NO.</b>	<b>数目</b>									
081112053	金属切削	1	27									
	侧面铣		3							●	●	●
	平铣		5					●	●	●	●	●
	车削/刨		5					●	●	●	●	●
	磨		6		●	●	●	●	●			
	研		4		●	●	●	●				
	光磨/珩		4	●	●	●	●					
081112054	手工研磨	2	6					●	●	●	●	●
081112055	抛磨	3	18									
	抛磨方式											
	- 球形的	粗	3								●	●
		精	6					●	●	●	●	●
	- 多角的	粗	3								●	●
		精	6					●	●	●	●	●
081112056	手锉	4	6									
	- 直线的		3					●	●	●		
	- 交叉的		3					●	●	●		
081112057	手工研磨	5	10									
	表面形状											
	- 圆柱		5	●	●	●	●	●				
	- 平面		5	●	●	●	●	●				
081112058	刨削	101	6					●	●	●	●	●
081112059	车削	102	6					●	●	●	●	●
081112060	平铣	103	6					●	●	●	●	●
081112061	平磨	104	8		●	●	●	●	●	●		
081112062	内外圆磨	105	8		●	●	●	●	●	●		
081112063	电火花腐蚀	107	6					●	●	●	●	●

根据 Charmilles 粗糙度参数(VDI 3400)执行

Charmilles 粗糙度参数	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
轮廓算术平均偏差 $R_a$ $\mu\text{m}$	0.40	0.56	0.80	1.12	1.60	2.24	3.15	4.5	6.3	9.0	12.5	18.0
	单样板数目											
<b>N<sup>o</sup></b>	<b>=</b>											
081112344	电火花腐蚀	12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●