



HEIDENHAIN



长度计

2015年4月

海德汉公司的长度计是大量程高精度测量设备。它设计坚固，非常适合于众多工业应用。

其应用包括产品计量、多点检测、测量设备监测和位置测量等众多领域。



本样本是以前样本的替代版，所有以前版本均不再有效。
订购海德汉公司的产品仅以订购时有效的样本为准。

产品遵循的标准（ISO，EN等），请见样本中的标注。

海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

目录

长度计 – 应用和产品			
应用范围和应用实例			4
海德汉公司的长度计			6
长度计总揽			8
技术特性和安装信息			
测量原理			10
测量精度			12
安装			16
设置			17
测量力和测量杆驱动			19
技术参数			
	<i>精度</i>	<i>测量范围</i>	
海德汉ACANTO 绝对式长度计	± 2 µm	12 mm 30 mm	22
海德汉CERTO 增量式长度计	± 0.1 µm; ± 0.03 µm* ± 0.1 µm; ± 0.05 µm*	25 mm 60 mm	24
海德汉METRO 增量式长度计	± 0.2 µm	12 mm 25 mm	26
海德汉METRO 增量式长度计	± 0.5 µm ± 1 µm	60 mm 100 mm	28
海德汉SPECTO 增量式长度计	± 1 µm	12 mm 30 mm	30
辅件			
测量触头, 开关盒, 联结器			32
测量座, 陶瓷吸盘和膜片式压缩机	适用于海德汉CERTO		34
线缆式提升器, 测量座	适用于海德汉ACANTO, 海德汉METRO和海德汉SPECTO		36
电气连接			
接口电子电路			38
信号处理装置			40
接口			42
电缆和连接件			46
服务			
DAkKS校准服务			50

* 在信号处理电子电路中进行线性误差补偿后

应用领域 质量保证

计量和生产控制

海德汉公司的长度计在产品进厂检测，生产期间的快速尺寸检查，生产或质量保证中的统计过程控制或任何需要快速、可靠和精确测量长度领域发挥着重要作用。其大量程设计是其突出优点：无论是5 mm还是95 mm的零件，都可以用同一个或同长度的长度计直接测量。

无论任何应用，海德汉公司都能提供所需精度的相应长度计。**海德汉CERTO**系列长度计为超精密测量提供高达 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ / $\pm 0.05 \mu\text{m}^*$ / $\pm 0.03 \mu\text{m}^*$ 的超高精度。**海德汉METRO**系列长度计的精度可达 $\pm 0.2 \mu\text{m}$ ；而**海德汉SPECTO**系列长度计结构紧凑、体积小，精度为 $\pm 1 \mu\text{m}$ 。

* 在信号处理电子电路中进行线性误差补偿后



晶圆厚度测量

量块检定和测量设备检测

根据标准要求，测量设备需要定期检测，特别是量块检定中，如果用电感测微仪对量块进行比较测量，需要使用大量基准量块。这是因为电感测微仪的测量范围很小：其测量范围不超过 $10 \mu\text{m}$ 。而长度计不仅测量范围大，而且测量精度高，可以最大限度简化测量设备的检定过程，满足可跟踪性要求。

海德汉CERTO系列长度计25 mm测量范围的精度为 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ / $\pm 0.03 \mu\text{m}^*$ ，60 mm测量范围的精度为 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ / $\pm 0.05 \mu\text{m}^*$ ，非常适合于此应用。这样，可以大大减少所需基准量块的数量，简化量块检定工作。



检查球头



量块检定

生产应用

多点检测设备

多点检测设备需要外形小巧、经久耐用的长度计。同时，这些长度计还应具有数毫米的相对较大的测量范围，一致的线性精度，以简化检测设备结构，例如，一台设备就可以测量多个模板。测量范围大还可以减少标准模数量，因此能简化标准模生产。

由于体积小，**海德汉ACANTO**绝对式长度计、**海德汉SPECTO**增量式长度计特别适合用于多点测量应用。30 mm测量范围的测量精度等级达 $\pm 1 \mu\text{m}$ 。而更高 $\pm 0.2 \mu\text{m}$ 的精度要求可由同样紧凑的**海德汉METRO**长度计满足。

与电感式长度计不同，海德汉SPECTO长度计的测量精度长期稳定，无需频繁检定。



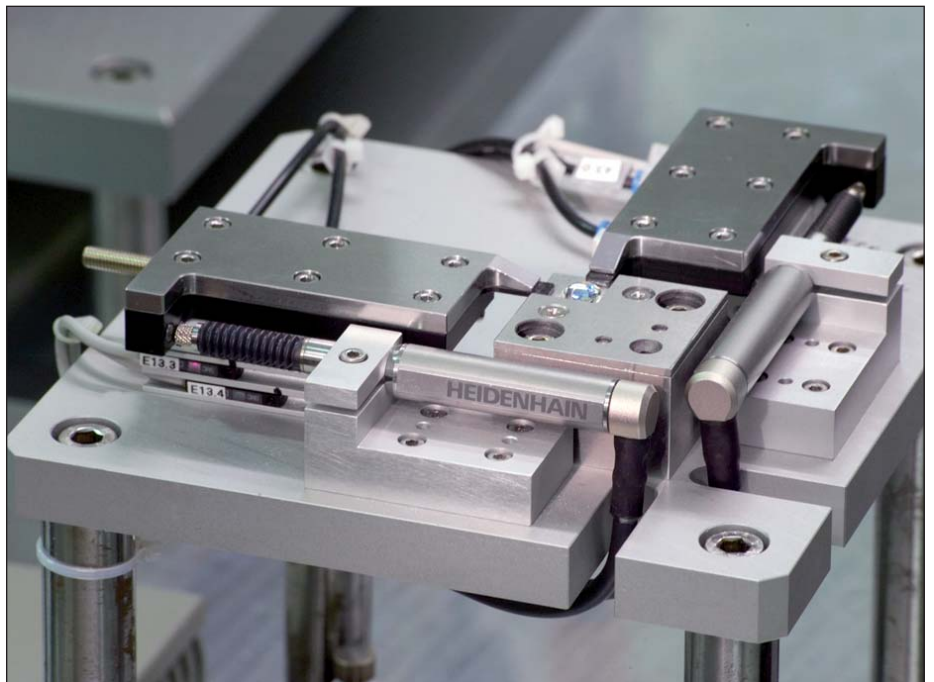
位置测量

海德汉公司的长度计还是理想的精密直线滑板和X-Y工作台的位置测量设备。例如，用于测量显微镜时，其数显装置和灵活的原点设置功能，使测量显微镜的操作更简单。

在此方面，**海德汉METRO**和**海德汉SPECTO**系列长度计有30 mm、60 mm或100 mm的大测量范围，可稳定提供高达 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 或 $\pm 1 \mu\text{m}$ 的高精度。

作为直线测量应用的长度计通过装夹杆或二维安装平面进行快速安装而且符合阿贝（Abbe）测量原则，这是长度计的突出优点。

平面度检测站



X-Y镜片安装工作台的位置测量

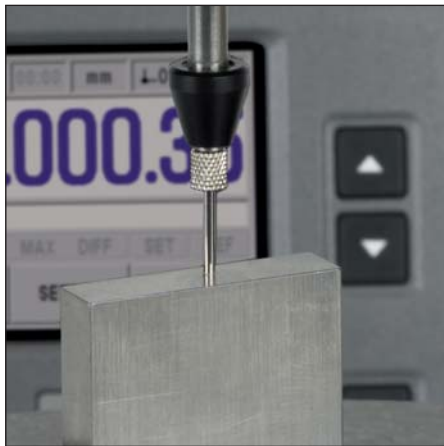
半成品公差测量

海德汉公司的长度计

选择海德汉公司的长度计有许多理由。它不仅技术突出，质量标准高，还有遍布全球的海德汉销售和服务网络。

测量范围大

海德汉公司的长度计测量范围有12 mm、25 mm、30 mm、60 mm或100 mm多种选择，因此其一台测量设备可以测量非常不同的零件，避免频繁地更换价格昂贵的量块或模板。



精度高

海德汉公司的长度计所具有的高精度还体现在它的全量程上。无论是测量10 mm还是100 mm的零件，其实际尺寸的测量同样高质量。海德汉公司的长度计具有重复精度高的特点，可用于比较测量，例如用于大批量生产。

特别是海德汉CERTO长度计具有极高线性精度和纳米级分辨率。



坚固耐用

海德汉公司的长度计是为工业环境而制造的。它具有长期始终如一的高精度和出色的温度稳定性。所以，可以广泛应用于生产设备和机床中。

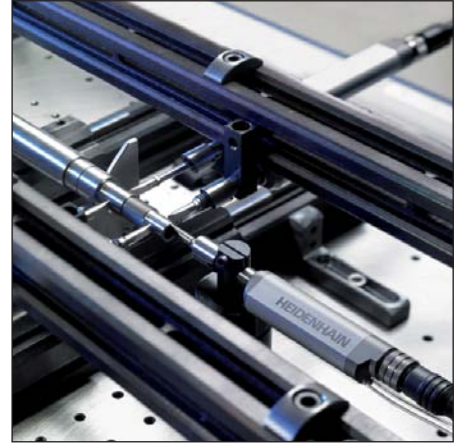
应用广泛

海德汉公司的长度计适用于多种应用。自动检测设备、手动测量站或定位设备—无论是长度、间距、厚度、高度或直线位移都可以用海德汉公司的长度计快速、可靠和精确的测量。



绝对式位置测量

海德汉ACANTO长度计采用绝对测量法，测量范围达12 mm或30 mm且重复精度极高。突出优点是开机即提供位置值。



专有技术

海德汉公司的长度计的高品质不是偶然的。海德汉公司拥有70多年制造高精度刻度尺的历史，多年来一直为德国国家标准实验室开发长度及角度测量和测试设备。这些专有技术和知识使海德汉公司有成为您计量领域超一流的合作伙伴。

服务遍全球

海德汉公司在所有重要工业化国家都设立了办事处，其中决大多数为全资子公司。我们的销售工程师和技术支持人员能够用本地语言为用户提供技术资料 and 现场服务。



长度计总揽



精度	测量范围 测量杆的驱动
绝对式位置测量	
$\pm 2 \mu\text{m}$	海德汉ACANTO 由被测对象驱动 气动
增量式直线测量	
$\pm 0.1 \mu\text{m}$ *) $\pm 0.05 \mu\text{m}$ *) $\pm 0.03 \mu\text{m}$ *)	海德汉CERTO 电机 外连接
$\pm 0.2 \mu\text{m}$	海德汉METRO 由线缆提升器或 被测对象驱动 气动
$\pm 0.5 \mu\text{m}$ $\pm 1 \mu\text{m}$	海德汉METRO 电机 外连接
$\pm 1 \mu\text{m}$	海德汉SPECTO 由被测对象驱动 气动

*) 在信号处理电子电路中进行线性误差补偿后

12 mm	25 mm/ 30 mm	60 mm	100 mm	页码
				22
AT 1218 EnDat AT 1217 EnDat	AT 3018 EnDat AT 3017 EnDat			
				24
	CT 2501 \sim 11 μ A _{PP} CT 2502 \sim 11 μ A _{PP}	CT 6001 \sim 11 μ A _{PP} CT 6002 \sim 11 μ A _{PP}		
				26
MT 1271 \square TTL MT 1281 \sim 1 V _{PP} MT 1287 \sim 1 V _{PP}	MT 2571 \square TTL MT 2581 \sim 1 V _{PP} MT 2587 \sim 1 V _{PP}			
				28
		MT 60M \sim 11 μ A _{PP} MT 60K \sim 11 μ A _{PP}	MT 101M \sim 11 μ A _{PP} MT 101K \sim 11 μ A _{PP}	
				30
ST 1278 \square TTL ST 1288 \sim 1 V _{PP} ST 1277 \square TTL ST 1287 \sim 1 V _{PP}	ST 3078 \square TTL ST 3088 \sim 1 V _{PP} ST 3077 \square TTL ST 3087 \sim 1 V _{PP}			



MT 2500



MT 1200



ST 3000



ST 1200



AT 3000



AT 1200

测量原理

测量基准

海德汉公司的长度计具有量程大、精度高、精度稳定的特点。其技术基础是光电扫描。

海德汉公司的长度计采用实物测量基准，即玻璃或玻璃陶瓷基体的绝对式或增量式光栅尺。这些测量基准支持大测量范围，对振动和冲击不敏感，并具有确定的温度特性。测量基准的精度不受大气压力和相对湿度变化的影响 – 这是海德汉公司的长度计能够**长期稳定**的先决条件。

海德汉公司用特别开发的光刻工艺制造精密光栅。

- AURODUR：在镀金钢带上蚀刻线条，典型栅距40 μm
- METALLUR：抗污染的镀层金属线，典型栅距20 μm
- DIADUR：玻璃基体的超硬铬线（典型栅距20 μm ）或玻璃基体的三维铬线格栅（典型栅距8 μm ）
- SUPRADUR相位光栅：光学三维平面格栅线条，超强抗污能力，典型栅距不超过8 μm
- OPTODUR相位光栅：光学三维平面格栅线条，超高反光性能，典型栅距不超过2 μm

这种方法除了能刻制栅距非常小的光栅外，而且它刻制的光栅线条边缘清晰、均匀。再加上光电扫描法，这些边缘清晰的刻线是输出高质量信号的关键。

母版光栅采用海德汉公司定制的精密切线机制造。

测量步骤

增量测量法的光栅由周期性刻线组成。位置信息通过**计算**自某点开始的增量数（测量步距数）获得。由于必须用绝对参考点确定位置值，因此光栅尺上还刻有一个**参考点轨**。参考点确定的光栅尺绝对位置值可以精确到一个信号周期。

因此，必须通过扫描参考点建立绝对基准点或确定上次选择的原点。

绝对测量法是指编码器通电时就可立即得到位置值并随时供后续信号处理电子电路读取。无需移动轴执行参考点回零操作。绝对位置信息来自**光栅码盘**，它由一系列绝对码组成。单独的增量刻轨信号用于细分处理后得到位置值，同时也能生成供选用的增量信号（与接口类型有关）。

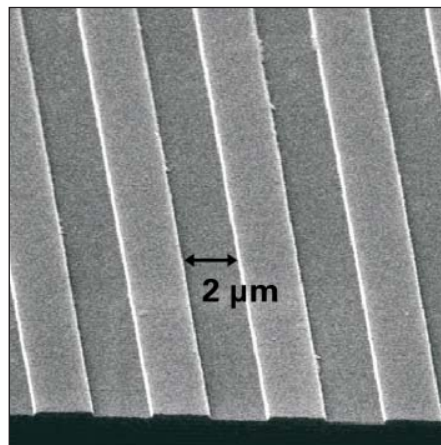
光电扫描

大多数海德汉公司光栅尺或编码器都用光电扫描原理。对测量基准的光电扫描为非接触扫描，因此无磨损。这种光电扫描方法能检测到非常细的线条，通常不超过几微米宽，而且能生成信号周期很小的输出信号。

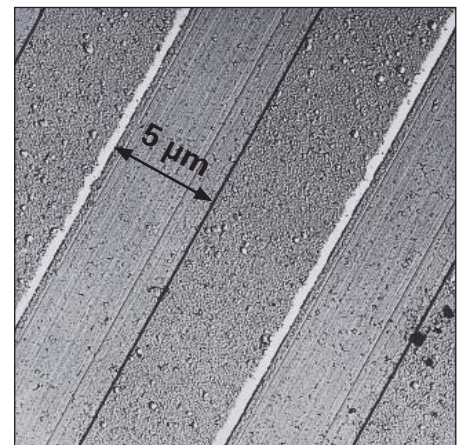
测量基准的栅距越小，光电扫描的衍射现象越严重。海德汉公司的直线光栅尺采用两种扫描原理：

- **成像扫描原理**用于20 μm 至大约40 μm 的栅距
- **干涉扫描原理**用于更小栅距的光栅，例如8 μm

DIADUR相位光栅，刻线高度约0.25 μm



DIADUR光栅



成像扫描原理

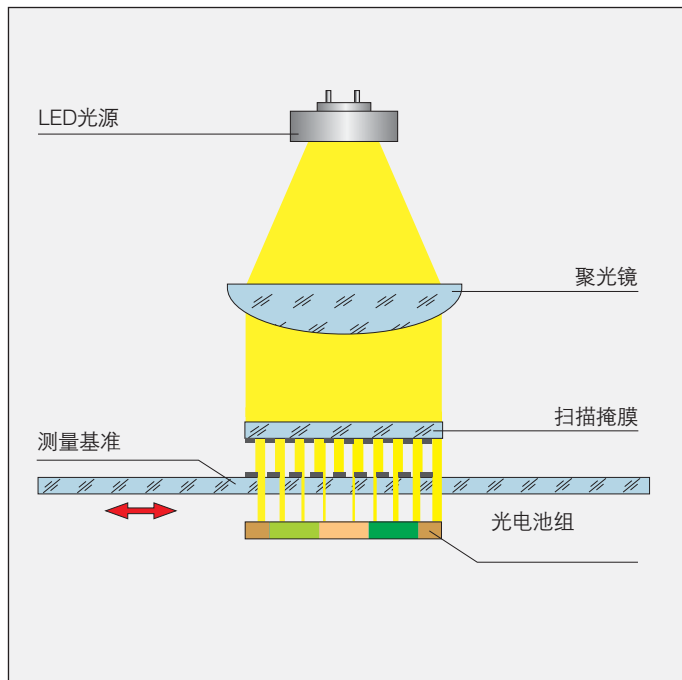
简单的说，成像扫描原理是采用透射光生成信号：两个具有相同或相近栅距的光栅尺光栅和扫描掩膜彼此相对运动。扫描掩膜的基体是透明的，而作为测量基准的光栅尺可以是透明的也可以是反射的。

当平行光穿过一个光栅时，在一定距离处形成明/暗区。扫描光栅就位于该位置。当两个光栅相对运动时，穿过光栅尺的光得到调制。如果狭缝对齐，则光线穿过。如果一个光栅的刻线与另一个光栅的狭缝对齐，光线无法通过。一组规则排列的光电池将这些光强变化转化成电信号。特殊结构的扫描掩膜将光强调制为近正弦输出信号。

栅距越小，扫描掩膜和光栅尺间的间距越小，公差越严。

MT 60和MT 100系列的海德汉ACANTO、海德汉SPECTO和海德汉METRO长度计采用成像扫描原理。

成像扫描原理



干涉扫描原理

干涉扫描原理是利用精细光栅的衍射和干涉形成位移的测量信号。

阶梯状光栅用作测量基准：高度0.2 μm的反光线刻在平反光面中。光栅尺前方是扫描掩膜，其栅距与光栅尺栅距相同，是透射相位光栅。

光波照射到扫描掩膜时，光波被衍射为三束光强近似的光：-1、0和+1。光栅尺所衍射的光波中，反射光的衍射光强最强的光束为+1和-1。这两束光在扫描掩膜的相位光栅处再次相遇，又一次被衍射和干涉。它也形成三束光，并以不同的角度离开扫描掩膜。光电池将这些交变的光强信号转化成电信号。

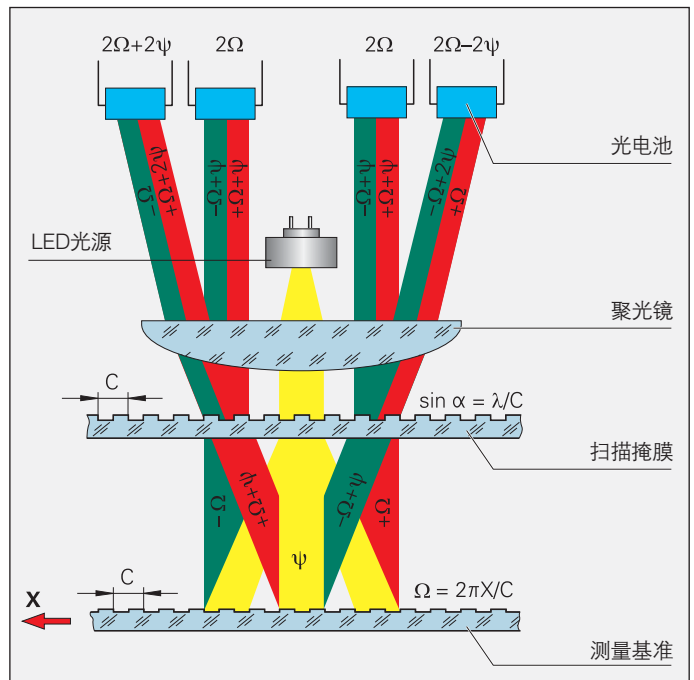
扫描掩膜与光栅尺的相对运动使第一级的衍射光产生相位移：当光栅移过一个栅距时，前一级的+1衍射光在正方向上移过一个光波波长，-1衍射光在负方向上移过一个光波波长。由于这两个光波在离开扫描光栅时将发生干涉，光波将彼此相对移动两个光波波长。也就是说，相对移动一个栅距可以得到两个信号周期。

例如，干涉光栅尺的栅距一般为8 μm、4 μm甚至更小。其扫描信号基本没有高次谐波，能进行高倍频细分。因此，这些光栅尺特别适用于高分辨率和高精度应用。

MT 1200和MT 2500系列的海德汉CERTO和海德汉METRO长度计采用干涉扫描原理。

干涉扫描原理（光学示意图）

C 栅距
 ψ 移过扫描掩膜时光波的相位变化
 Ω 由于光栅沿X轴运动导致的光波相位变化



测量精度

直线测量精度主要由以下因素决定

- 光栅质量,
- 扫描质量,
- 信号处理电路质量,
- 光栅相对轴承的偏心量,
- 光栅尺相对读数头的方向误差, 和
- 长度计与支承面间的垂直度。

这些影响因素包括编码器的误差和应用方面的误差。为了评估最终**总误差**, 必须考虑其中每一项影响因素。

特定测量设备的误差

测量设备方面的误差在“技术参数中”用**系统精度**表示。

全量程上的**总误差F**相对其误差平均值的极值不超过系统精度 $\pm a$ 。它是最终检测中确定的并标注在检定记录图中。

系统精度包括

- 光栅一致性和光栅栅距,
- 光栅对正质量
- 支撑误差, 和
- 单信号周期内位置误差。

单信号周期内的位置误差

单信号周期内位置误差对微小运动和重复测量很明显。因此必须单独考虑。

单信号周期内位置误差 $\pm u$ 代表扫描质量, 对带波形滤波或计数电子电路的编码器代表信号处理电子电路质量。但对正弦输出信号的编码器, 信号处理电子系统的误差由后续电子电路决定。

以下每一个因素都影响测量结果:

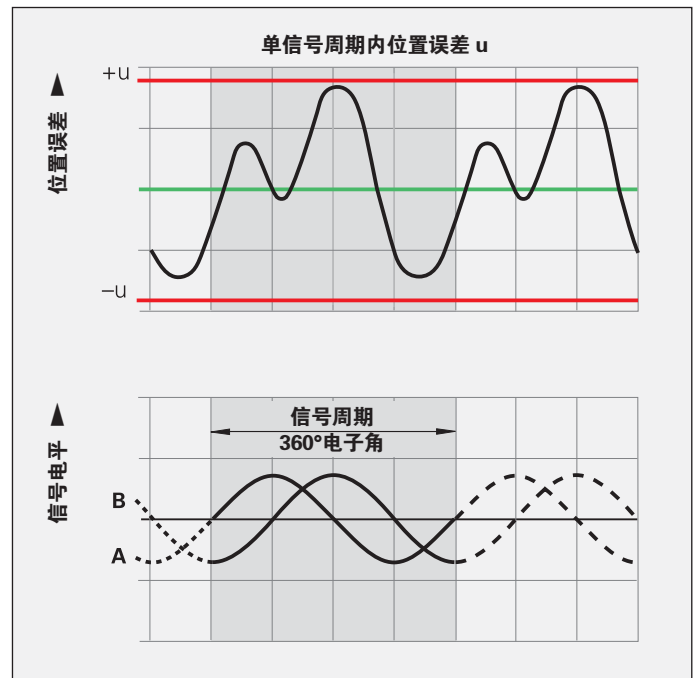
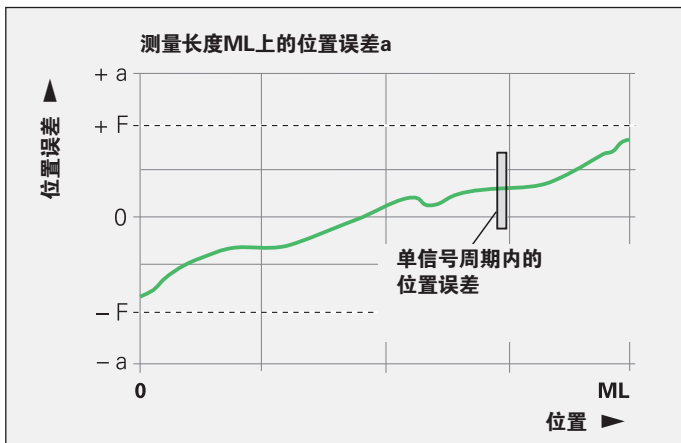
- 信号周期大小
- 光栅一致性和光栅栅距
- 扫描滤波器结构质量
- 传感器特性
- 模拟信号后续处理的稳定性和动态性能

确定单信号周期内位置误差时也必须考虑这些影响因素。

单信号周期内位置误差 $\pm u$ 用信号周期的百分数定义。对于长度计, 该值通常优于信号周期的 $\pm 1\%$ 。具体值在“技术参数”中提供。

小范围精度

小范围精度是指自被测点 $\pm 100 \mu\text{m}$ 距离内的误差。它包括光栅尺的电子及机械因素对测量结果的影响。小范围的精度值基本在以下指定值以内。



与应用相关误差

除系统精度外的其它因素也影响可获得的测量整体精度。特别是包括测量期间的环境温度和温度波动以及测量设备的稳固性和垂直度。

测量环中的所有部件，例如支撑被测对象的底座、带支架的测量座以及长度计本身，影响测量结果。测量系统由于机械或温度变化而产生的膨胀或变形直接带来误差。

机械结构

必须保证测量装置的稳定。必须避免测量环内有长悬臂。海德汉公司提供稳定的测量座辅件。测量所导致的作用力不应使测量环产生任何可测的变形。

海德汉公司的长度计的测量力小，对测量系统几乎没有影响。

垂直安装

必须将长度计安装在其测量杆与被测对象或支撑被测对象的表面精确垂直的位置。如果偏离垂直位置将造成测量误差。

海德汉公司带**8 mm装夹杆**的测量座的辅件可以保证安装的垂直性。带**二维安装面**的长度计需进行方向调整，使之与垂直于测量台的安装面（Y）平行。借助于量块或平行平尺，可以快速、可靠地调整。在（X）方向与测量工作台的垂直性由测量座保证。

热特性

测量过程中的温度变化将导致长度变化或测量装置变形。温度每升高5K，200 mm长的钢棒膨胀约10 μm 。

如果偏离基准温度的温差是均匀的，通过调整测量工作台或模板的原点可基本补偿；只有光栅尺和被测对象的膨胀才会带到测量结果中。

测量过程中的温度变化无法用数学方法确定。海德汉选用低膨胀系数的特殊材料制造关键零件，例如海德汉CERTO系列长度计的测量座。这样可使海德汉CERTO系列长度计能在19°C至21°C的环境温度和温度变化 $\pm 0.1\text{ K}$ 的测量过程中确保高精度。

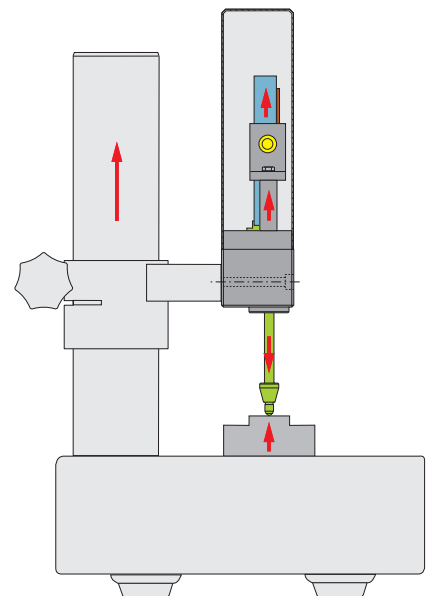
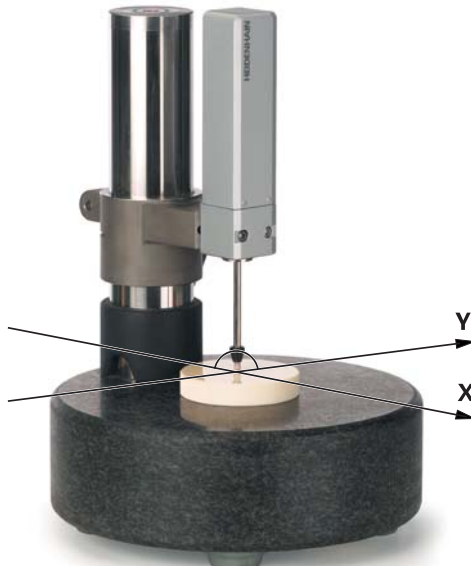
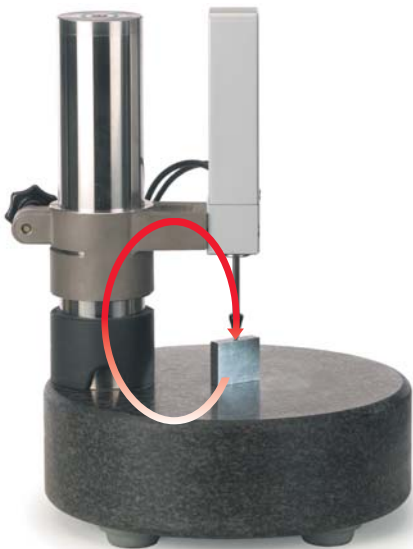
为保证测量的最高精度，第一次测量前需先开机预热长度计约15分钟。



垂直安装

受热长度变化：
温度使测量环中的零部件膨胀

测量环：参与测量的所有零部件，
其中包括长度计



检定记录图

所有海德汉公司的长度计在发货前全部进行精度和功能检验。

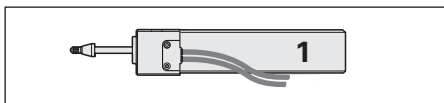
精度检定包括测量杆伸出和缩回双方向。对海德汉CERTO系列长度计，测量位置数量的选择不但准确反映大测量范围的误差，也要反映单信号周期内的位置误差。

制造商检验证上提供每个长度计的系统精度数据。**检定标准**符合国家或国际公认标准要求，能确保满足EN ISO 9001的可追溯性要求。

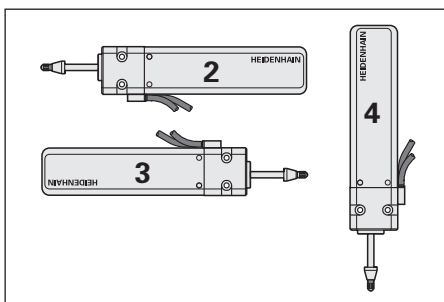
海德汉METRO和海德汉CERTO系列长度计的**检定记录图**还提供其整个测量范围的位置误差。还提供检定测量中的测量步距和测量不确定性数据。

海德汉METRO系列长度计的检定记录图提供测量杆伸出和缩回的平均测量值。

海德汉CERTO系统长度计的检定记录图提供测量误差的包络线。海德汉CERTO系列长度计提供两个检定记录图，每个记录图的测量姿态不同。



检定记录图1的工作姿态



检定记录图2的工作姿态

HEIDENHAIN

MT 2587
ID 372495-01
SN 21835572 D

Qualitätsprüf-Zertifikat
DIN 55 350-18-4.2.2

Quality Inspection Certificate
DIN 55 350-18-4.2.2

Positionalabweichung F [µm]
Position error F [µm]

Messposition Pos_M [mm]
Measured position Pos_M [mm]

Die Messkurve zeigt die Mittelwerte der Positionsabweichungen aus Vorwärts- und Rückwärtsmessung.
The error curve shows the mean values of the position errors from measurements in forward and backward direction.

Positionalabweichung F des Längenmessgerätes: F = Pos_M - Pos_{Ma}
Pos_M = Messposition der Messmaschine
Pos_{Ma} = Messposition des Längenmessgerätes
Position error F of the linear encoder: F = Pos_M - Pos_{Ma}
Pos_M = position measured by the measuring machine
Pos_{Ma} = position measured by the linear encoder

Maximale Positionsabweichung der Messkurve innerhalb 25 mm	Maximum position error of the error curve within 25 mm
± 0,11 µm	± 0,11 µm

Unsicherheit der Messmaschine U _{95%} = 0,03 µm + 0,06 · 10 ⁻⁶ · L (L = Länge Messintervall)	Uncertainty of measuring machine U _{95%} = 0,03 µm + 0,06 · 10 ⁻⁶ · L (L = measurement interval length)
--	---

Messparameter	Measurement parameters
Messschritt: 1000 µm	Measurement step: 1000 µm
Erster Referenzimpuls bei Messposition: 23 mm	First reference pulse at measured position: 23 mm
Relative Luftfeuchtigkeit: max. 50 %	Relative humidity: max. 50 %

Dieses Längenmessgerät wurde unter strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft. Die Positionalabweichung liegt bei einer Bezugstemperatur von 20 °C innerhalb der Genauigkeitsklasse ± 0,2 µm.
This linear encoder has been manufactured and inspected in accordance with the stringent quality standards of HEIDENHAIN. The position error at a reference temperature of 20 °C lies within the accuracy grade ± 0.2 µm.

Kalibriernormale	Kalibrierzischen	Calibration standards	Calibration references
Jod-stabilisierter He-Ne Laser	3659 PTB 02	Jodine-stabilized He-Ne Laser	3659 PTB 02
Wasser-Tripelpunktzelle	66 PTB 05	Water triple point cell	66 PTB 05
Gallium-Schmelzpunktzelle	67 PTB 05	Gallium melting point cell	67 PTB 05
Barometer	4945 DKD-K-02301 05-09	Pressure gauge	4945 DKD-K-02301 05-09
Luftfeuchtemessgerät	01758 DKD-K-00305 05-05	Hygrometer	01758 DKD-K-00305 05-05

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH · 83301 Traunreut, Germany · www.heidenhain.de · Telefon: +49 (8669) 31-0 · Fax: +49 (8669) 5061
20.12.2007
Prüfer/inspected by: H. Gawron

举例

温度范围

检查长度计时的**标准温度**为20 °C。检定记录图中的系统精度仅对该温度有效。

工作温度是指长度计能够正常工作所允许的环境温度范围。而-20 °C至60 °C的**存放温度范围**适用于该设备在包装中。

重复精度

由于系统精度适用于整个测量范围，对于有些应用，重复精度最为关键。它对于重复测量任务也很重要。

DIN 32876和DKD-R 4-3标准定义了重复精度，重复精度是指在相同测量和相同条件下，长度计所能提供的非常接近的测量值能力。

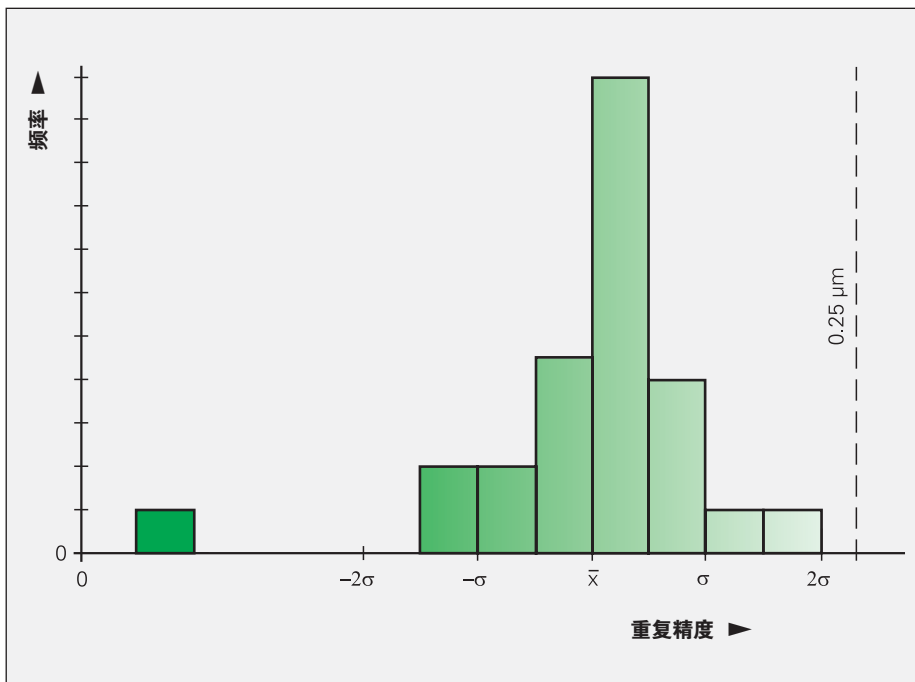
海德汉在长度计测量杆的下止点附近执行5次测量确定长度计的重复精度。测量杆用中等速度完全伸出和缩回。由于长度计在测量前已至少工作了10分钟，已达到热稳定状态。

长度计的重复精度通常优于表中数据。图形显示典型统计分布，以ST 1200为例。

重复精度取决于

- 部件所用材料的连接情况，
- 安装的电子系统，
- 使用的光学机械部件，和
- 测量杆的轴承。

系列	重复精度 < $\bar{x} \pm 2s$
AT 1200	0.4 μm
AT 3000	0.8 μm
CT 2500	0.02 μm
CT 6000	0.03 μm
MT 101	0.04 μm
MT 1200	0.03 μm
MT 2500	0.09 μm
MT 60	0.06 μm
ST 1200	0.25 μm
ST 3000	0.7 μm



ST 1200：重复精度的统计分布图

安装

阿贝原则

海德汉公司的长度计全部符合阿贝测量原则：即被测对象与光栅尺在同一条直线上，以避免额外测量误差。

固定

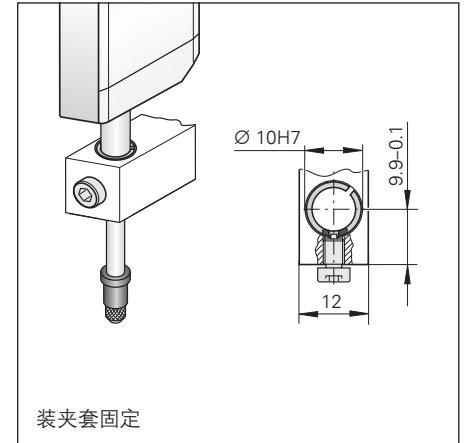
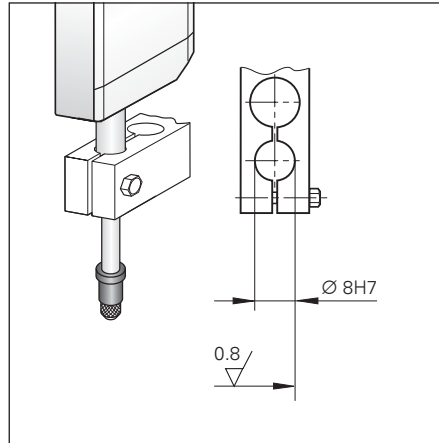
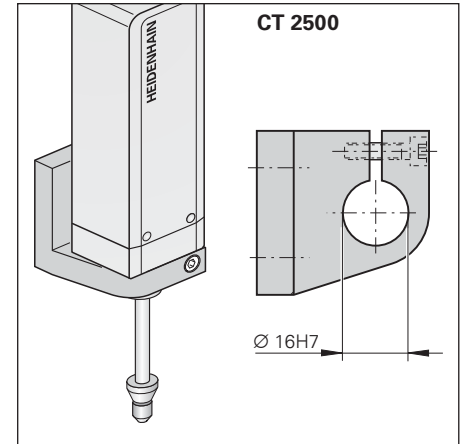
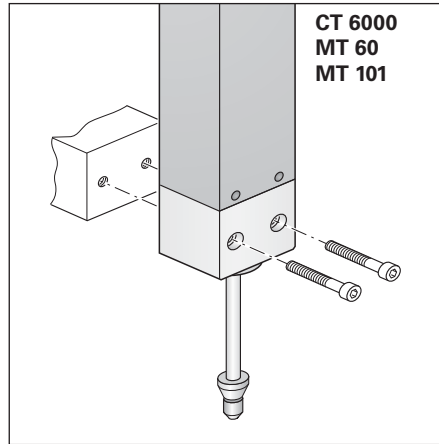
CT 6000、MT 60和MT 101长度计用两只螺钉固定在安装平面上。这样能确保这些大长度计的机械安装稳定性。海德汉METRO系列长度计用特殊支架将MT 60和MT 101固定至MS 100型测量座上（参见辅件）。

CT 2500长度计用它自带的标准装夹杆安装，装夹杆直径16h8。通过支架将海德汉CERTO系列长度计固定到测量座上（参见辅件）。

AT、ST、MT 1200和MT 2500长度计自带直径8h6的标准装夹杆。因此，海德汉公司的这些长度计可以方便地与现有测量夹具和台座一起使用。

海德汉还提供专用的装夹套和夹紧螺钉辅件。用于牢固固定长度计，避免使装夹杆应力过大。

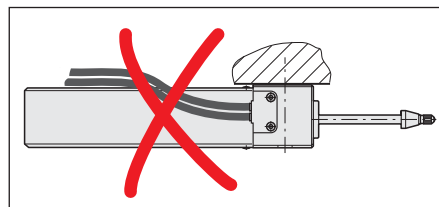
夹紧套 ID 386811-01



mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm

海德汉CERTO系列长度计的工作姿态

海德汉CERTO系列长度计可以用任何姿态工作。但长度计的安装方向为水平时，禁止将安装面朝上，因为这个姿态无法保证精度。



设置

海德汉公司的长度计遵循**阿贝测量原则**，即测量基准与测量杆精确地在一条直线上。构成**测量环**的所有部件，如测量基准、测量杆、支架和读数头等按照机械稳定和热稳定性最好的原则设计，以确保长度计具有尽可能高的精度。

海德汉长度计的**测量杆**有防转机构。他们保持最佳的圆形不变，同时不影响稳定性和导热性能。测量杆有一个M2.5螺纹，用于固定测量触头（参见辅件）

海德汉ACANTO和海德汉SPECTO ST 1200长度计测量杆有保护橡胶套。该**橡胶套**耐化学腐蚀，耐热且比较柔软。因此它对长度计的机械性能和测量力影响很小。

热特性

海德汉公司的长度计有确定的温度特性。由于测量过程中的温度波动会在测量环中导致变化，因此海德汉公司使用低膨胀系数 α_{therm} 的特殊材料制造测量环中的零部件，如在CERTO系列长度计中使用的。Zerodur光栅尺（ $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \text{ K}^{-1}$ ），和测量杆及支架采用Invar材料制造（ $\alpha_{\text{therm}} \approx 1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ）。因此它能在相对较大的温度范围内保持测量的高精度。

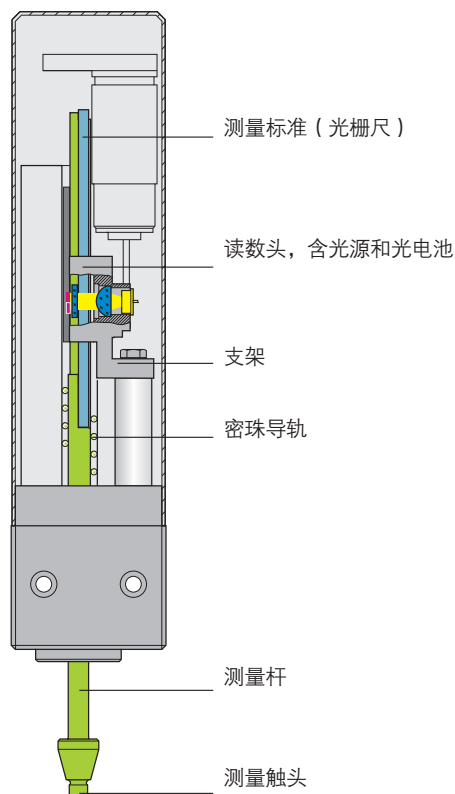
加速度

海德汉公司长度计**结构坚固**。甚至较大的振动和冲击载荷对它的精度也没有什么负面影响。

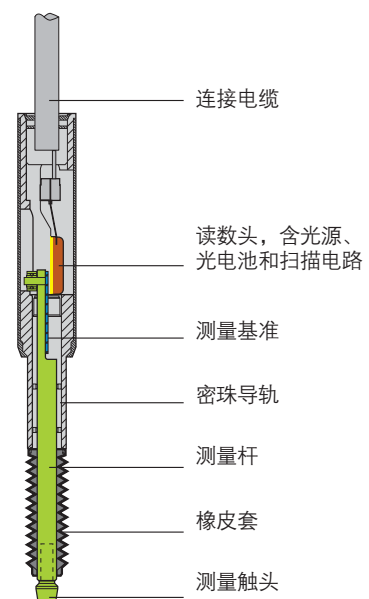
但在测量过程中需避免任何冲击和振动，以免影响测量精度。技术参数中的最大冲击和振动值适用于作用在长度计上的外部加速度。它们只代表长度计的机械稳定性，不代表对长度计功能或精度的保证。

长度计本身，如果弹簧驱动或非连接驱动的测量杆无限制地伸出也会对被测对象或测量座的测量面造成很高的加速度。MT 1200和MT 2500系列长度计应尽可能使用线缆提升器（参见辅件）。线缆提升器具有可调空气阻尼功能，能将测量杆伸出速度限制在可接受的范围内。

CT 6000 MT 60结构



ST 1200结构



测量杆导轨

海德汉长度计有多种测量杆导轨。

海德汉ACANTO长度计的测量杆采用**滑动导轨**。**滑动导轨的特点是：**

- 刚性好，因为运动零件少
- 极强耐冲击及耐振动能力
- 测量杆运动速度快和使用寿命长，因为采用高质量陶瓷轴承
- 对不正确夹持不敏感

海德汉METRO，海德汉CERTO和海德汉SPECTO长度计采用**密珠导轨**。海德汉长度计密珠导轨的部分基本特点：

- 摩擦小，因此该类长度计的测量力小
- 测量杆伸出和收缩运动安全，允许较大径向力
- 测量环精度高，因为导轨无间隙（轴承与测量杆由制造商选配）

易损耗件

根据应用场合和操作方式的不同，海德汉公司的长度计中有的零件会磨损。特别是以下零件：

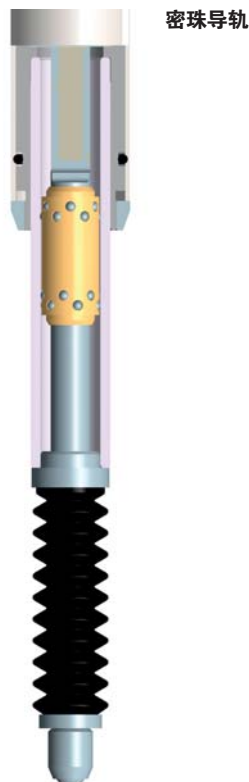
- 导轨（测试的运动次数不低于60百万次*）
- CT，MT 60和MT 101的连接电缆（测试的运动次数不低于1百万次*）
- 刮环
- 橡胶保护套，AT和ST 1200

* CT，MT 60 M和MT 101 M只能用开关盒操作

注意

DIADUR是德国Traunreut处的DR. JOHANNES HEIDENHAIN公司的注册商标。

Zerodur®是德国Mainz的Schott-Glaswerke公司的注册商标。



测量力 – 测量杆驱动

测量力

测量力是测量杆作用在被测对象上的力。测量力过大会造成测头和被测对象变形。如果测量力太小，尘土膜及其它异物可能使测量杆无法与被测对象充分接触。测量力的大小取决于测量杆的驱动方式。

弹簧驱动测量杆运动

AT 1218, AT 3018, MT 12x1, MT 25x1, ST 12x8和ST 30x8系列长度计内部的弹簧推动测量杆向测量位置伸出并产生**测量力**。自由状态时，测量杆处于伸出位置。测量力大小取决于以下条件：

- 工作姿态
- 测量杆的位置，即在整个测量范围上的测量力不等
- 测量方向，即长度计是在测量杆伸出时还是在缩回时测量

示例图显示水平工作姿态时测量杆缩回和伸出中整个测量范围内的测量力。

MT 1281和MT 1288长度计有多种测量力。因此在测量脆性材料时，可能可避免被测物变形。

测量力有以下几种：

- 小测量力MR：约标准版测量力的一半。
- 低测量力MW：测量范围开始处的测量力约为0.01 N
- 无弹簧MG：在整个测量范围上测量力不变

为不影响测量力，ST 1288MR及ST 1288MG版长度计无橡胶保护套。由于测量力较小，MT 1281MW、MT 1281MG及ST 1288MG版长度计只适用于垂直向下测量。为此，图示的测量力是指垂直方向测量的测量力。

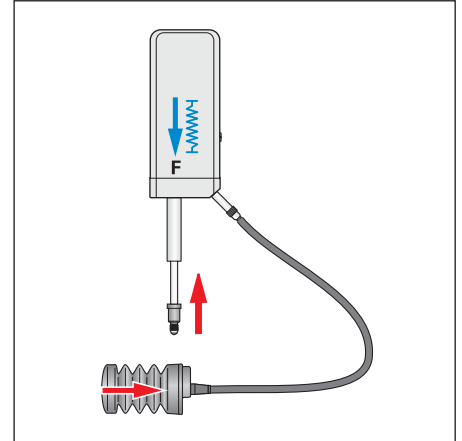
被测对象驱动测量杆运动

整个长度计相对被测物运动，通常在测量杆收缩时。

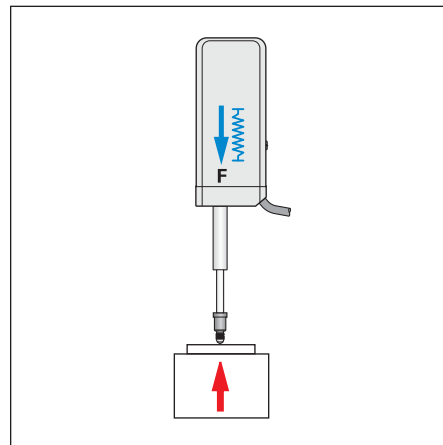
线缆提升器驱动测量杆运动

(MT 12x1, MT 25x1)

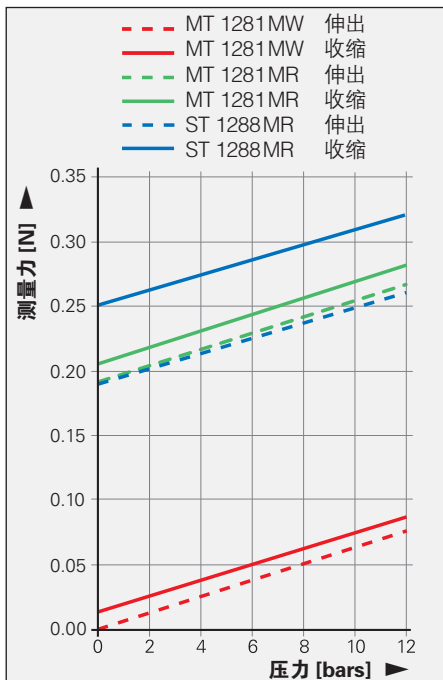
通过手动操作线缆机构缩回测量杆然后再伸出到被测对象上。在测量杆伸出时进行测量。



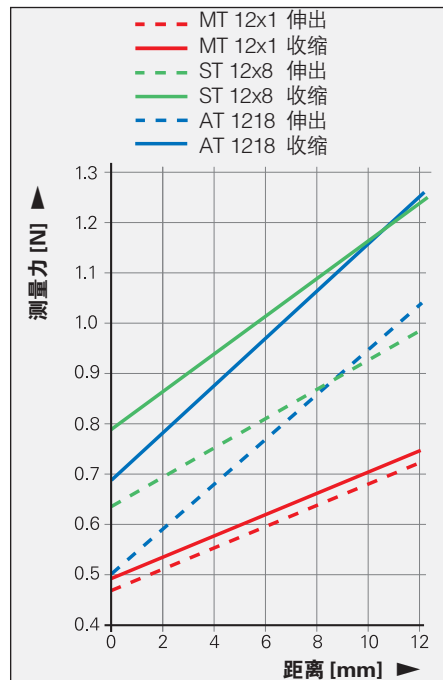
内置空气阻尼器降低测量杆伸出速度，防止其回跳，例如在硬度较高材料上测量时。以此避免回跳造成的测量误差。



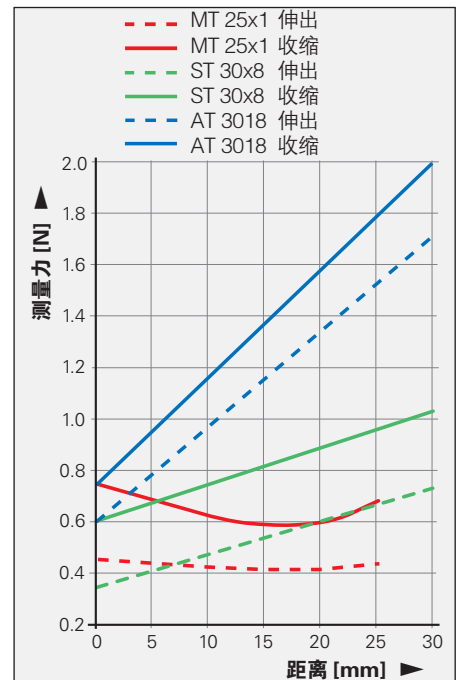
特殊版



12 mm测量范围



25 mm/30 mm测量范围



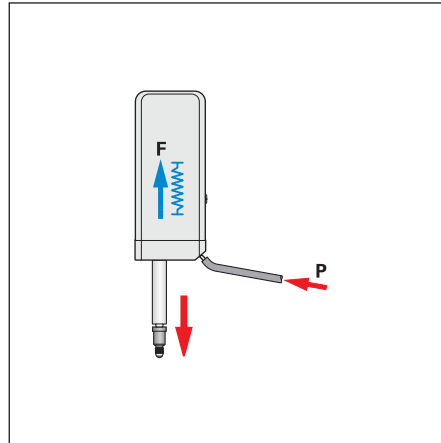
气动驱动测量杆运动

AT 1217, AT 3017, MT 1287, MT 2587, ST 12x7和ST 30x7系列长度计的气动驱动的测量杆由压缩空气驱动伸出。压缩空气压力释放时,长度计内弹簧将测量杆缩回,测量杆移至外壳内受保护的自由位置。

通过调整空气压力大小,可以根据测量任务要求调整测量力大小。如果空气压力不变,测量力取决于工作姿态和测量杆位置。

图示为水平工作姿态,测量杆完全伸出与完全收缩时压缩空气压力与相应测量力间的关系。这些数据是近似值,具体值与公差和密封圈磨损情况有关。

压缩空气压力决定测量杆第一次伸出到最大要求尺寸时的压力范围。



注意

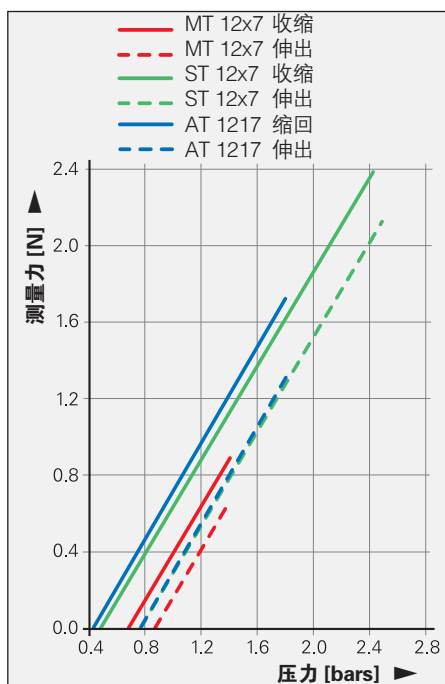
直接进入长度计内的压缩空气必须经过一定处理且必须满足ISO 8573-1 (1995年版)标准的以下质量要求:

- 固体污染物等级1
(最大颗粒大小 $0.1\ \mu\text{m}$ 和最大颗粒密度 $0.1\ \text{mg}/\text{m}^3$, $1 \cdot 10^5\ \text{Pa}$ 时)
- 含油总量:等级1
(最大含油量 $0.01\ \text{mg}/\text{m}^3$, $1 \cdot 10^5\ \text{Pa}$ 时)
- 最大压力结露点:等级4,
但基准条件为 $+3\ ^\circ\text{C}$, $2 \cdot 10^5\ \text{Pa}$ 时

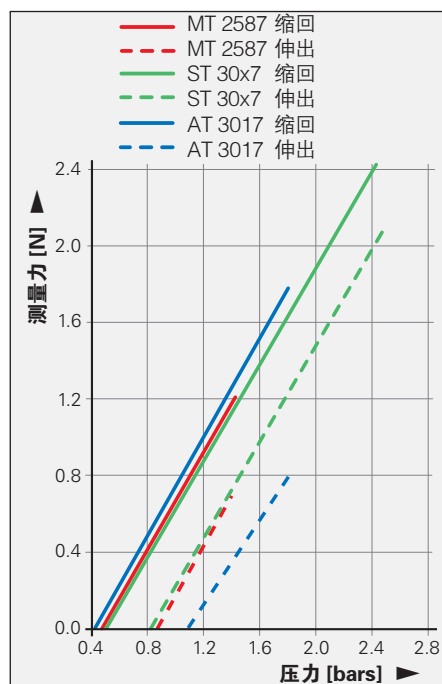
海德汉公司的DA 400压缩空气单元用于净化压缩空气。最小流量 $10\ \text{l}/\text{min}$ 。

更多信息,参见DA 400产品信息。

12 mm测量范围
(压缩空气驱动)



25 mm/30 mm测量范围
(压缩空气驱动)



除特殊版外,图示情况适用于水平工作姿态。如果是其他工作姿态,需用以下补偿值。

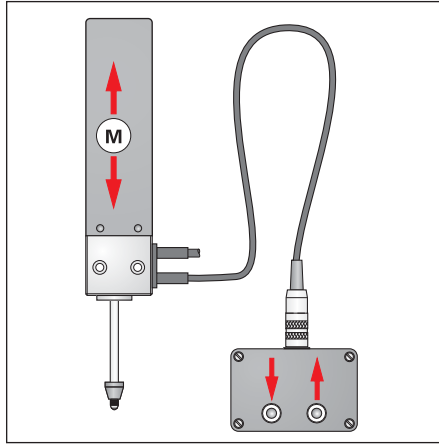
类型	工作姿态垂直	
	北	南
AT 121x AT 301x	-0.12 N -0.18 N	+0.12 N +0.18 N
MT 12xx MT 25x1 MT 2587	-0.13 N -0.17 N -0.19 N	+0.13 N +0.17 N +0.19 N
ST 12x7 ST 12x8 ST 30xx	-0.07 N -0.08 N -0.11 N	+0.07 N +0.08 N +0.11 N

电机驱动测量杆运动

CT 2501, CT 6001, MT 60 M和MT 101 M长度计内置驱动测量杆运动的电机。通过开关盒上的按钮或通过外部驱动的连接操作。如果连接了开关盒, CT 2501, CT 6001和MT 60 M长度计的测量杆不能用手运动。

CT 2501、CT 6001和MT 60 M电动测量杆的长度计**测量力**有三档可调测量力, 用开关盒选择。测量力在整个测量范围上保持不变, 但其大小与工作姿态有关。

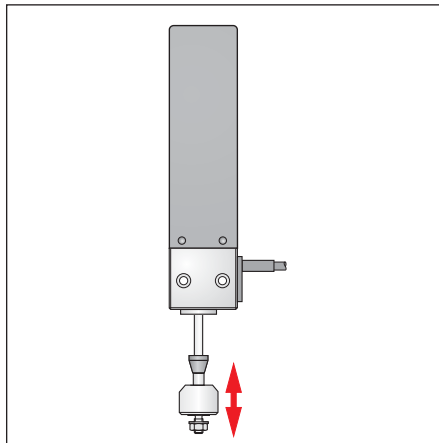
MT 101 M型长度计的测量力与工作姿态无关, 无论是垂直向下测量(用SG 101 V开关盒)还是水平测量(用SG 101 H开关盒), 它的测量力都保持不变。



	CT 2501 CT 6001	MT 60M	MT 101M
测量力	电机	电机	电机
垂直向下	1 N/1.25 N/1.75 N	1 N/1.25 N/1.75 N	0.7 N, 用SG 101V
垂直向上	-/-0.75 N	-/-0.75 N	-
水平	-/0.75 N/1.25 N	-/0.75 N/1.25 N	0.7 N, 用SG 101 H

外部驱动测量杆运动

CT2502、CT6002、MT60K、MT101 K型和MT 1200及MT 2500型及ST 1288特殊版(无弹簧)长度计的测量杆为自由运动。进行位置测量时, 测量杆连接在机床运动部件上。使测量杆运动所需力大小根据所需**运动力**确定。其大小取决于工作姿态。



	CT 2502 CT 6002	MT 60K	MT 101K	MT 1271 □ TTL MT 1281 ~ 1 V _{PP}	MT 2571 □ TTL MT 2581 ~ 1 V _{PP}	ST 1288
测量力	运动力 ¹⁾	运动力 ¹⁾	运动力 ¹⁾	-	-	-
垂直向下	0.6 N	0.35 N	1.7 N	0.13 N	0.17 N	0.2 N
垂直向上	0.1 N	0.1 N	2 N	-	-	-
水平	0.6 N	0.5 N	0.4 N	-	-	-

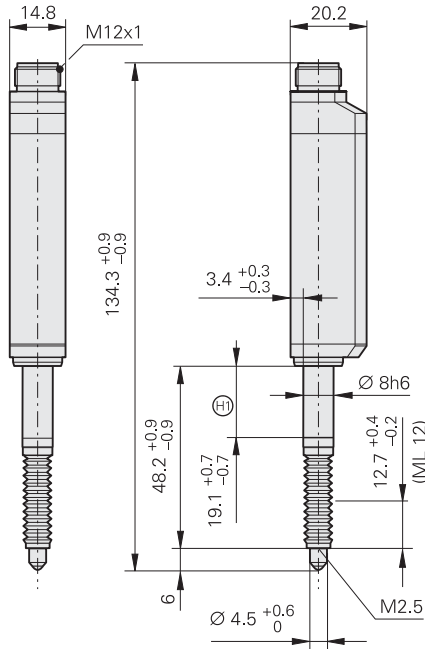
¹⁾ 测量杆运动所需力大小或其重量大小

海德汉ACANTO

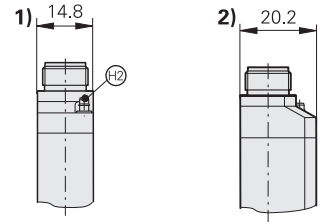
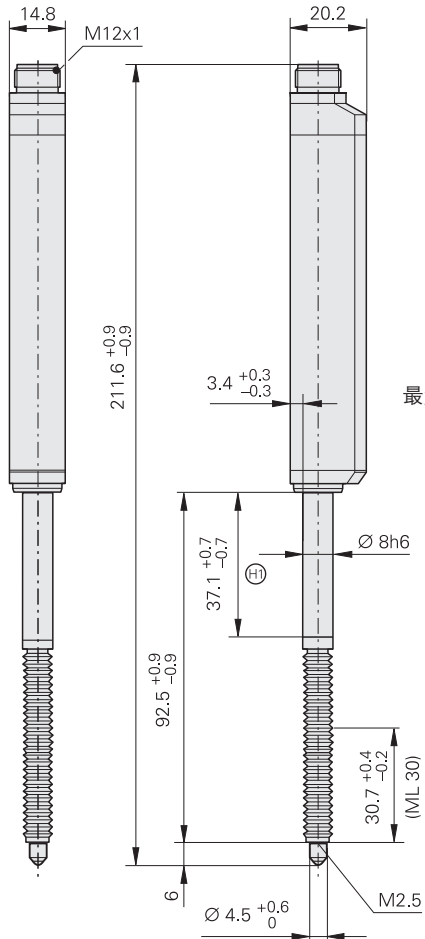
EnDat接口的绝对式长度计

- 结构非常紧凑
- 防溅保护
- 滑动衬套测量杆

AT 1200



AT 3000



最大压力 (1.8 bar) 下的尺寸变化

	1)	2)
AT 1217	14.8...15.1	20.2...19.9
AT 3017	14.8...15.2	20.2...19.8

mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

ML = 测量长度
 ⊕ = 装夹部位
 ⊗ = 2 mm压缩空气连接管

机械数据	AT 1218	AT 3018	AT 1217	AT 3017
测量杆的驱动 自由状态时测量杆位置	由被测对象驱动 伸出		气动 缩回	
测量基准	玻璃DIADUR光栅，栅距188.4 μm			
系统精度	± 2 μm			
单信号周期位置误差	≤ ± 0.7 μm			
测量范围	12 mm	30 mm	12 mm	30 mm
空气压力	-		0.7 bar至1.8 bar	1.1 bar至1.8 bar
机械允许运动速度	≤ 80 m/min	≤ 120 m/min	≤ 80 m/min	≤ 120 m/min
径向力	≤ 0.5 N (机械允许)			
固定	装夹杆∅ 8h6			
工作姿态	任何			
振动 55 Hz至2 000 Hz 冲击 11 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 500 m/s ² (EN 60068-2-27)			
工作温度	10 °C至40 °C；标准温度20 °C			
防护等级EN 60 529	IP 67		IP 64 ¹⁾ 可根据需要可 提供IP 67	IP 64 ¹⁾
重量不带电缆	80 g	100 g	80 g	100 g

¹⁾ 带密封空气为IP67

电气参数	EnDat			
接口	EnDat 2.2			
订购标识	EnDat 22			
分辨率	23 nm	368 nm	23 nm	368 nm
计算时间 t _{cal} 时钟频率	≤ 5 μs ≤ 8 MHz			
电气连接	M12法兰座 (针式) 8针			
电缆长度	≤ 100 m海德汉电缆			
供电电压	3.6 V至14 V DC			
功率消耗 (最大值)	3.6 V: ≤ 550 mW 14 V: ≤ 650 mW			
电流消耗 (典型值)	5 V: 80 mA (空载)			







机械数据	CT 2501	CT 6001	CT 2502	CT 6002
测量杆的驱动	电机		通过连接器连接机床运动部件	
测量基准	Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅；栅距4 μm			
系统精度 19°C至21°C时	± 0.1 μm, ± 0.03 μm ¹⁾	± 0.1 μm, ± 0.05 μm ¹⁾	± 0.1 μm, ± 0.03 μm ¹⁾	± 0.1 μm, ± 0.05 μm ¹⁾
单信号周期位置误差	≤ ± 0.02 μm			
小范围精度典型值	0.03 μm			
参考点	一个，上止点下方约≈ 1.7 mm			
测量范围	25 mm	60 mm	25 mm	60 mm
径向力	≤ 0.5 N (机械允许)			
固定	装夹杆∅ 16h8	平面	装夹杆∅ 16h8	平面
工作姿态	按需 (有关优选的工作姿态，参见安装)			
振动 55至2 000 Hz 冲击 11 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
工作温度	10 °C至40 °C；标准温度20 °C			
防护等级EN 60 529	IP50			
重量不带电缆	520 g	700 g	480 g	640 g



电气参数	CT 2501	CT 6001	CT 2502	CT 6002
接口	~ 11 μA _{pp}			
信号周期	2 μm			
测量速度	≤ 24 m/min (取决于后续电子电路) ≤ 12 m/min, 用ND 28x数显装置			
电气连接*	<ul style="list-style-type: none"> • 电缆长度1.5 m带D-sub接头 (针式), 15针 • 电缆长度1.5 m带M23接头 (针式), 9针 接口电子设备在接头中			
电缆长度	≤ 30 m			
供电电压	5 V DC ± 0.25 V/< 170 mA		5 V DC ± 0.25 V/< 120 mA	
所需辅件*	用于CT 2501		用于CT 6001	
开关盒	SG 25M		SG 60M	

* 请订购时选择

¹⁾ 在信号处理电子电路中进行线性误差补偿后

²⁾ 测量杆运动所需力大小或其重量大小

机械数据	MT 1271  TTL MT 1281  1 V _{PP}	MT 2571  TTL MT 2581  1 V _{PP}	MT 1287  1 V _{PP}	MT 2587  1 V _{PP}
测量杆的驱动 自由状态时测量杆位置	线缆或被测对象驱动 伸出		气动 缩回	
测量基准	Zerodur玻璃陶瓷基体的DIADUR相位光栅；栅距4 μm			
系统精度	± 0.2 μm			
单信号周期位置误差	≤ ± 0.02 μm			
小范围精度典型值	0.03 μm	0.04 μm	0.03 μm	0.04 μm
参考点	上止点下方约≈ 1.7 mm			
测量范围	12 mm	25 mm	12 mm	25 mm
空气压力	-		0.9 bar至1.4 bar	
径向力	≤ 0.8 N (机械允许)			
固定	装夹杆∅ 8h6			
工作姿态	任何；无弹簧版及小测量力版：垂直向下			
振动55 Hz至2 000 Hz 冲击11 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
工作温度	10 °C至40 °C；标准温度20 °C			
防护等级EN 60 529	IP50		IP 64 (带密封空气)	
重量不带电缆	100 g	180 g	110 g	190 g

电气参数	MT 1271 MT 2571	MT 128x MT 258x
接口	 TTL	 1 V _{PP}
内部细分倍数*	5倍	10倍
信号周期	0.4 μm	0.2 μm
机械允许运动速度	≤ 30 m/min	
边沿间距a, 扫描频率*/运动速度时 ¹⁾ 200 kHz ≤ 24 m/min 100 kHz ≤ 12 m/min 50 kHz ≤ 6 m/min 25 kHz ≤ 3 m/min	≥ 0.23 μs ≥ 0.48 μs ≥ 0.98 μs -	- ≥ 0.23 μs ≥ 0.48 μs ≥ 0.98 μs
电气连接* (接口电子设备在接头中)	电缆长度1.5 m带D-sub接头(针式), 15针	电缆长度1.5 m带 • D-sub接头(针式), 15针 • M23接头(针式), 12针
电缆长度	≤ 30 m海德汉电缆	
供电电压	5 V DC ± 0.5 V/< 160 mA (无负载)	
	5 V DC ± 0.25 V/< 130 mA	

* 请订购时选择

¹⁾ 相应截止频率或扫描频率时

海德汉METRO

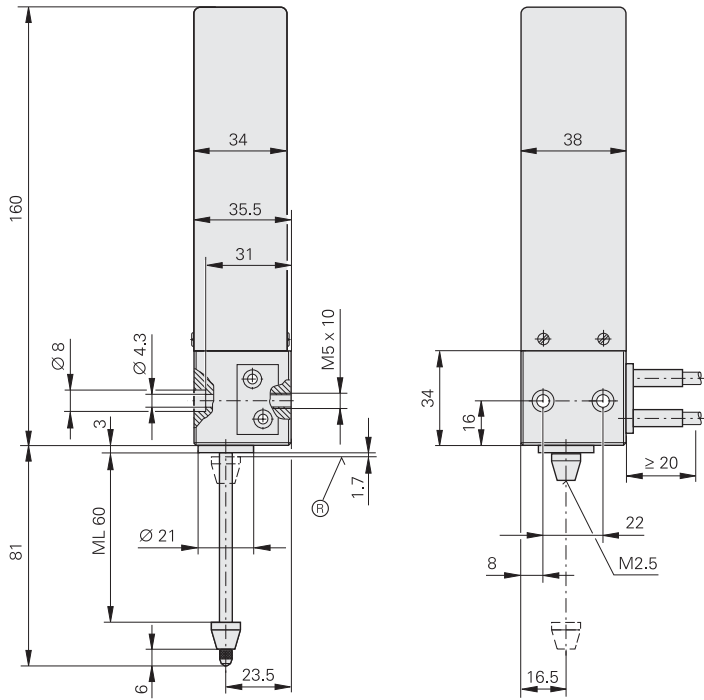
增量式长度计，精度 $\pm 0.5 \mu\text{m} / \pm 1 \mu\text{m}$

- 测量范围大
- 适用于尺寸和位置测量
- 密珠导轨的测量杆

MT 60M



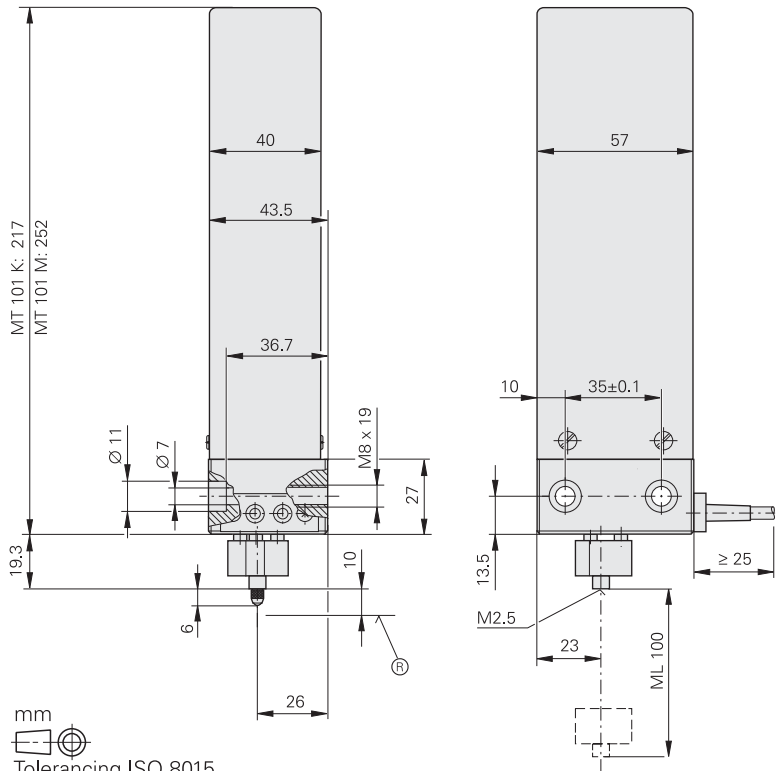
MT 60




MT 101M



MT 101



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: $\pm 0.2 \text{ mm}$

Ⓟ = 参考点位置

机械数据	MT 60M	MT 101M	MT 60K	MT 101K
测量杆的驱动	电机		通过连接器连接机床运动部件	
测量基准	玻璃基体的DIADUR光栅，栅距10 μm			
系统精度	± 0.5 μm	± 1 μm	± 0.5 μm	± 1 μm
单信号周期位置误差	≤ ± 0.1 μm			
参考点	距顶点≈ 1.7 mm	距顶点≈ 10 mm	距顶点≈ 1.7 mm	距顶点≈ 10 mm
测量范围	60 mm	100 mm	60 mm	100 mm
径向力机械允许	≤ 0.5 N	≤ 2 N	≤ 0.5 N	≤ 2 N
固定	平面			
工作姿态	任何	SG 101 V为垂直向下 SG 101 H为水平方向	任何	
振动55 Hz至2 000 Hz 冲击11 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
工作温度	10 °C至40 °C；标准温度20 °C			
防护等级EN 60 529	IP50			
重量不带电缆	700 g	1400 g	600 g	1200 g

电气参数	MT 60M	MT 101M	MT 60K	MT 101K
接口	~ 11 μA _{PP}			
信号周期	10 μm			
测量速度	≤ 18 m/min	≤ 60 m/min	≤ 18 m/min	≤ 60 m/min
电气连接*	电缆长度1.5 m带15针D-sub接头（针式）或9针M23接头（针式）			
电缆长度	≤ 30 m海德汉电缆			
供电电压	5 V DC ± 0.25 V			
电流要求	< 120 mA	< 70 mA		

所需辅件*	MT 60 M	MT 101 M
开关盒	SG 60M	垂直方向: SG 101 V 水平方向: SG 101 H
电源单元	-	需要（参见辅件）

* 请订购时选择

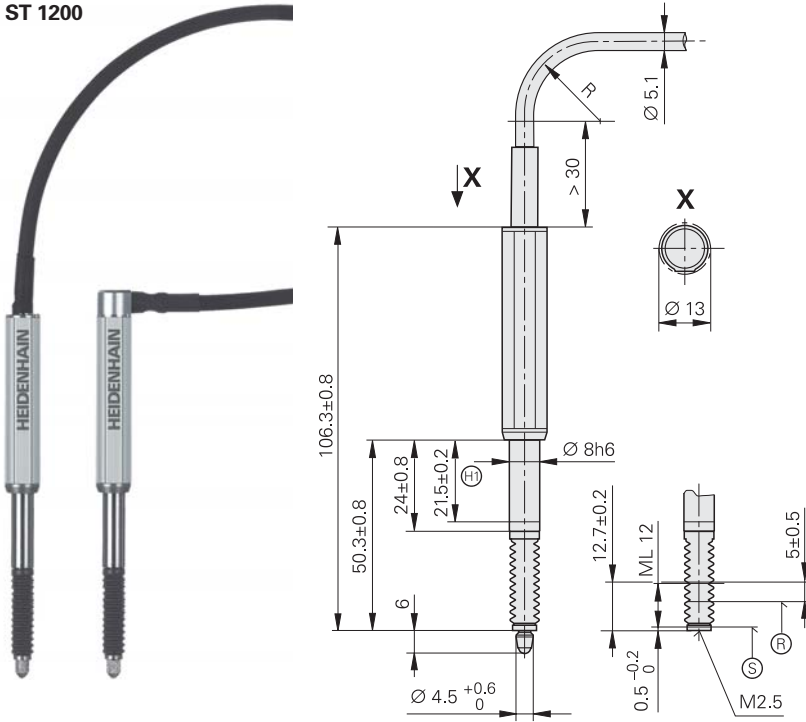
1) 测量杆运动所需力大小或其重量大小

海德汉SPECTO

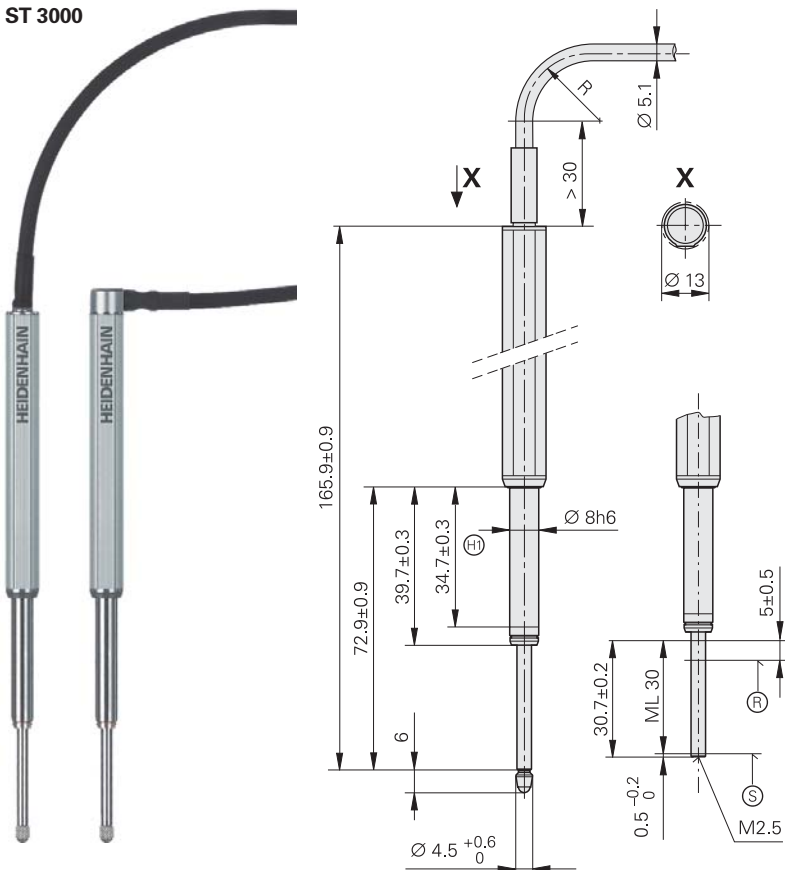
增量式长度计，精度 $\pm 1 \mu\text{m}$

- 结构非常紧凑
- 防溅保护
- 密珠导轨的测量杆

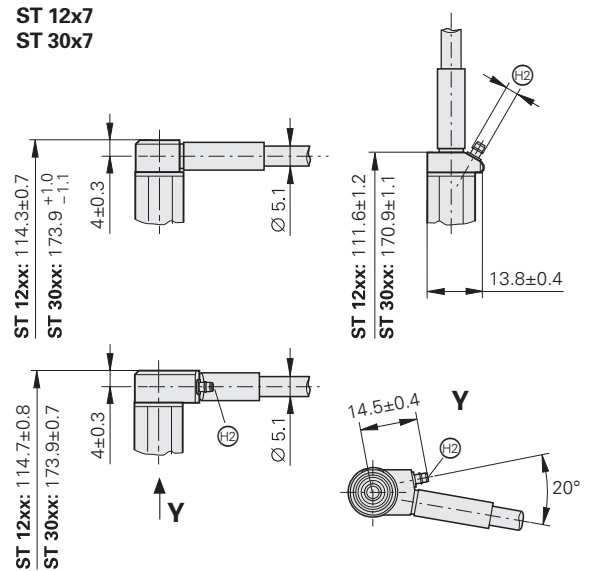
ST 1200




ST 3000












ST 12xx
ST 30xx



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: $\pm 0.2 \text{ mm}$

- ⊕ = 参考点位置
- ⊙ = 测量长度起点
- ⊕ = 装夹部位
- ⊕ = 2 mm压缩空气接管

机械数据	ST 1278  TTL ST 1288  1 V _{PP}	ST 3078  TTL ST 3088  1 V _{PP}	ST 1277  TTL ST 1287  1 V _{PP}	ST 3077  TTL ST 3087  1 V _{PP}
测量杆的驱动 自由状态时测量杆位置	由被测对象驱动 伸出		气动 缩回	
测量基准	玻璃DIADUR光栅，栅距20 μm			
系统精度	± 1 μm			
单信号周期位置误差	≤ ± 0.2 μm			
小范围精度典型值	0.3 μm			
参考点	上止点下方约≈ 5 mm			
测量范围	12 mm	30 mm	12 mm	30 mm
空气压力	-		0.7 bar至2.5 bar	0.8 bar至2.5 bar
径向力	≤ 0.8 N (机械允许)			
固定	装夹杆∅ 8h6			
工作姿态	任何			
振动55 Hz至2 000 Hz 冲击11 ms	≤ 100 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)			
工作温度	10 °C至40 °C; 标准温度20 °C			
防护等级EN 60 529	IP67/IP64	IP 64		
重量不带电缆	40 g	50 g	40 g	50 g

电气参数	ST 127x ST 307x	ST 128x ST 308x
接口	 TTL	 1 V _{PP}
内部细分倍数*	5倍	10倍
信号周期	4 μm	2 μm
边沿间距a, 扫描频率*/运动速度时 ²⁾ 100 kHz ≤ 72 m/min ¹⁾ 50 kHz ≤ 60 m/min 25 kHz ≤ 30 m/min	≥ 0.48 μs ≥ 0.98 μs ≥ 1.98 μs	≥ 0.23 μs ≥ 0.48 μs ≥ 0.98 μs
电气连接*	电缆长度1.5 m带D-sub接头 (针式), 15针 (带接口电子电路)	电缆长度1.5 m带 • D-sub接头 (针式), 15针 • M23接头 (针式), 12针
输出电缆*	轴向或径向	
电缆长度	≤ 30 m海德汉电缆	
供电电压	5 V DC ± 0.5 V	
电流要求	< 195 mA (空载)	< 55 mA

* 请订购时选择

¹⁾ 机械结构限制

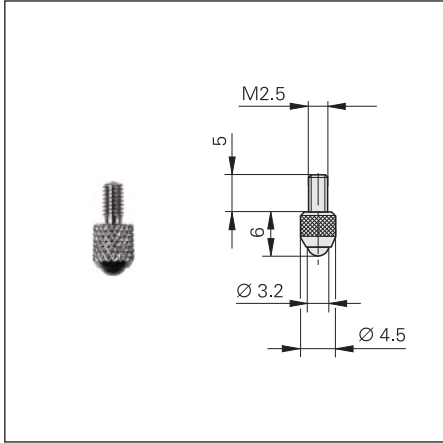
²⁾ 相应截止频率或扫描频率时

辅件

测量触头

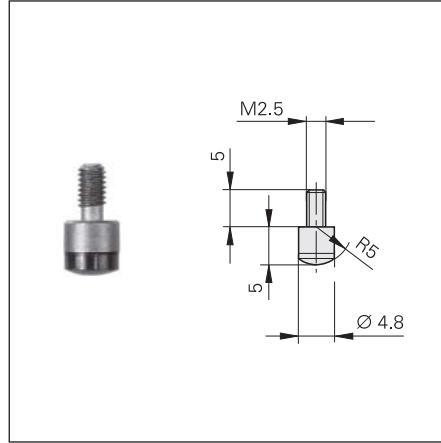
球形触头

钢 ID 202504-01
 硬质合金 ID 202504-02
 红宝石 ID 202504-03



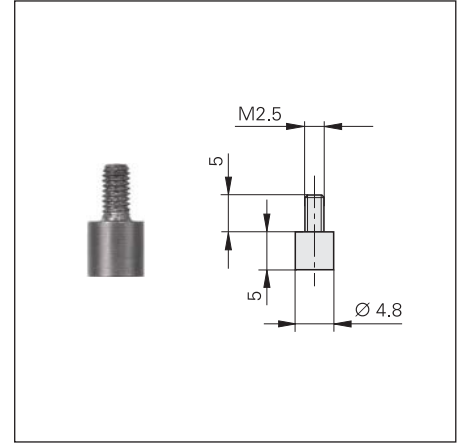
半球形触头

硬质合金 ID 229232-01



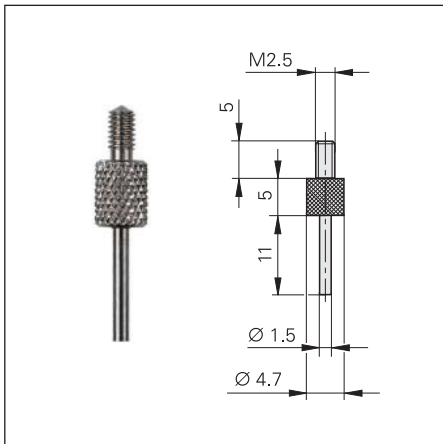
平面触头

钢 ID 270922-01
 硬质合金 ID 202506-01



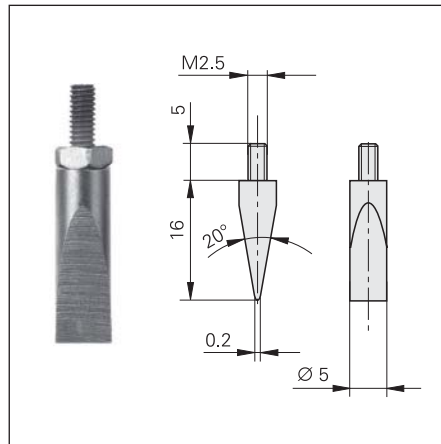
针形触头

钢 ID 202505-01



刀口形触头

钢 ID 202503-01

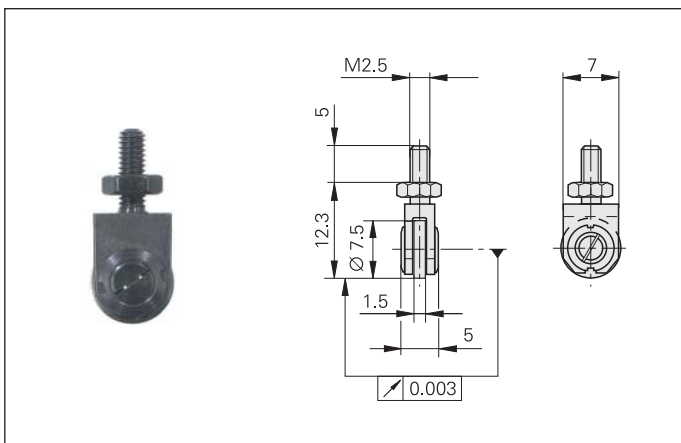


mm
 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

滚轮触头, 钢

用于小摩擦力接触的运动表面

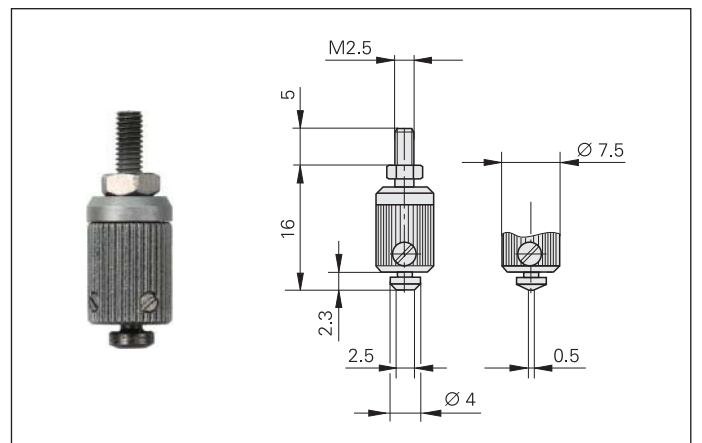
冠形 ID 202502-03
 圆柱形 ID 202502-04



可调触头, 硬质合金

用于精确找平测量台面

扁平形 ID 202507-01
 刀口形 ID 202508-01



开关盒，联结器

开关盒，用于CT 2501，CT 6001，MT 60 M，MT 101 M

电动驱动测量杆的长度计需要使用开关盒。测量杆用开关盒的两个按钮或外部信号控制。SG 25 M和SG 60 M开关盒可调测量力，有三个测量力档位。

SG 25M

ID 317436-01

SG 60M

ID 317436-02

SG 101V¹⁾

用于MT 101 M，垂直工作姿态

ID 361140-01

SG 101H¹⁾

用于MT 101 M，水平工作姿态

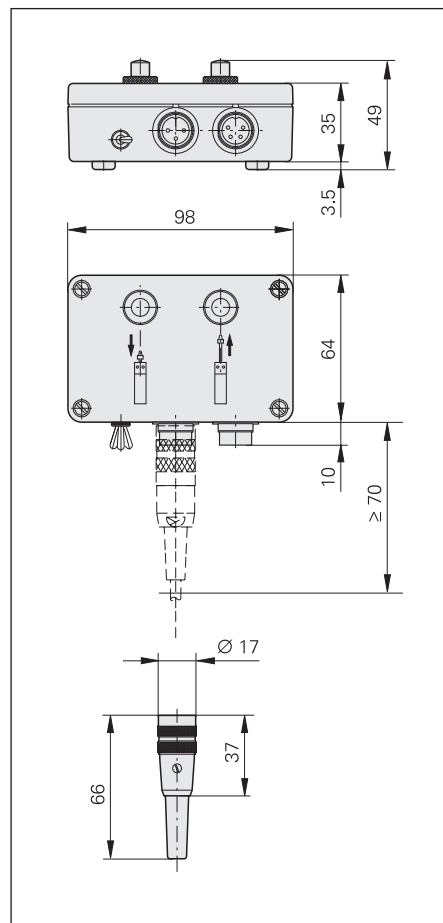
ID 361140-02

接头（孔式）3针

用于外部操作开关盒

ID 340646-05

¹⁾ 需单独电源供电



电源适配器SG 101 V/H

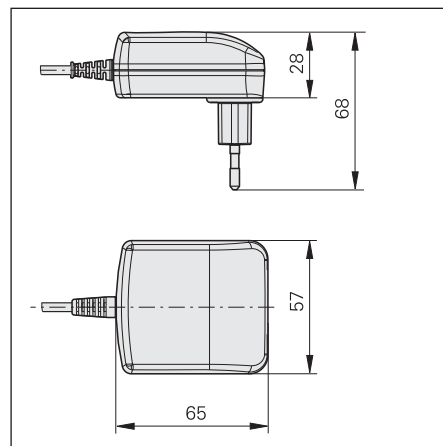
连接开关盒的适配器为MT 101 M供电。

电压范围 100 V至240 V AC

可换插头适配器

(支持美国和欧洲标准的接头)

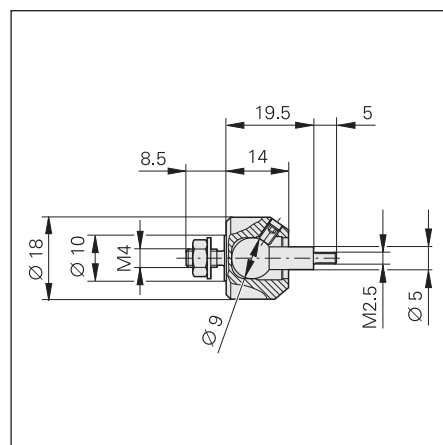
ID 648029-01



联结器

用于将长度计（特别是MT 60K，MT 101 K，CT 2502和CT 6002）的测量杆连接至机床运动部件

ID 206310-01



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

海德汉CERTO的辅件 测量座

CS 200测量座

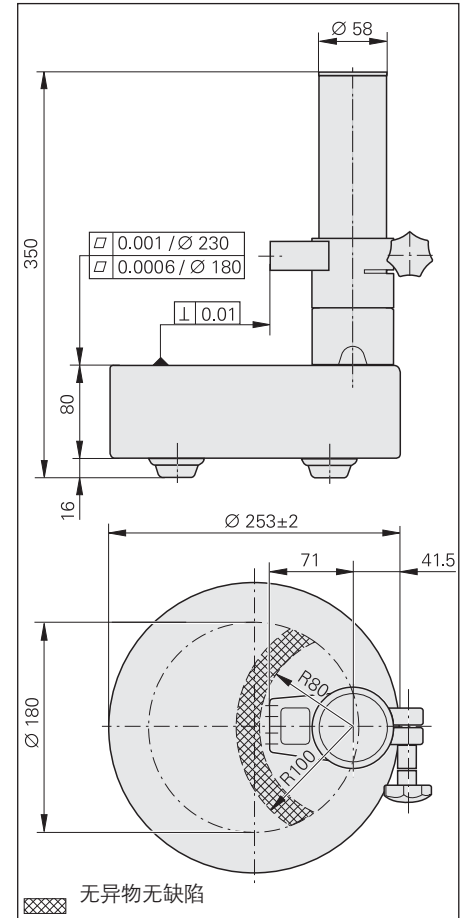
长度计 CT 2501*
CT 6001

ID 221310-01

总高 350 mm
底座 \varnothing 250 mm
立柱 \varnothing 58 mm
重量 15 kg

*) 带特殊支架

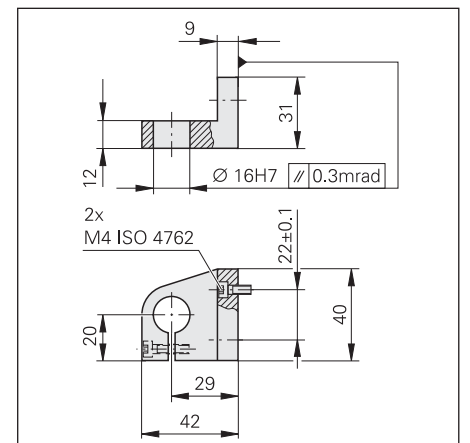
CS 200的平面度用Fizeau干涉仪确定。




CS 200支架

用于带 \varnothing 16 mm装夹杆的CT 2501

ID 324391-01



mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ± 0.2 mm

陶瓷吸盘，膜片式气泵

陶瓷吸盘

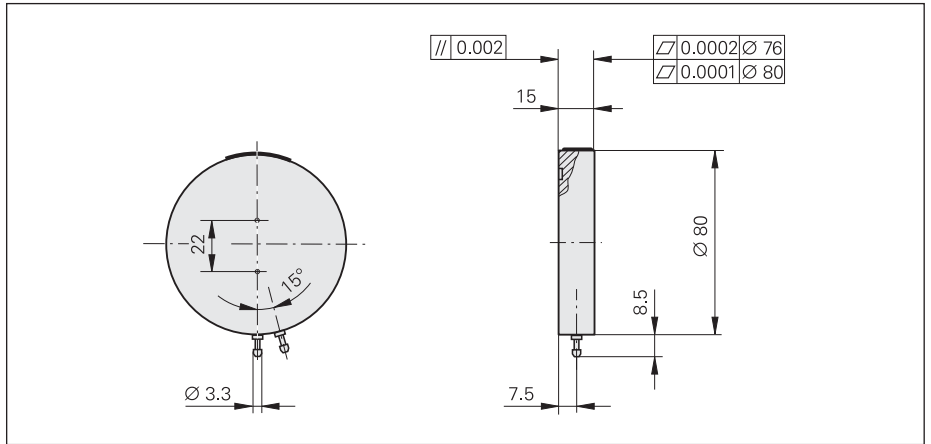
表面质量高和耐磨损，特别适合于量块检定。

ID 223100-01

量块（1级或2级）或任何其它带平面被测对象—被吸附在陶瓷盘的上表面。陶瓷吸盘同样被吸附在花岗岩底座上，用负压保持在位。

连接陶瓷吸盘和膜片式气泵所用零件：

压缩空气管3 m
T形接头
连接件

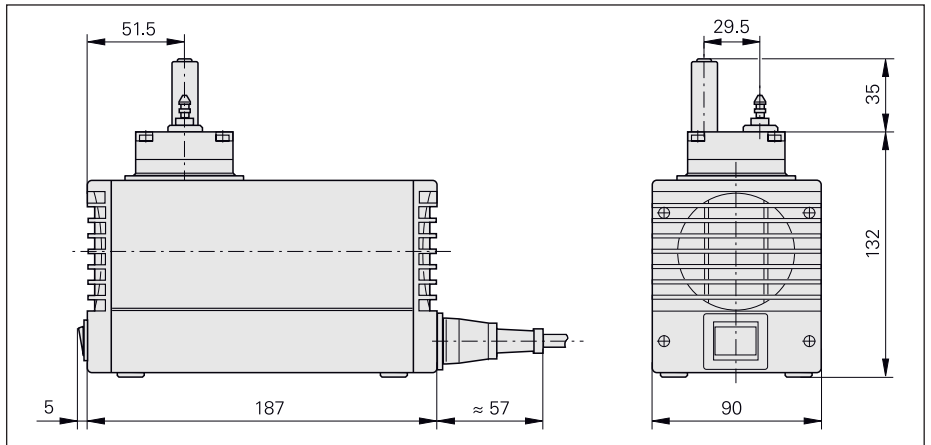



膜片式气泵

吸附被测对象和陶瓷吸盘的负压气源

功率消耗 20 W
重量 2.3 kg
线电压 230 V AC/50 Hz
ID 754220-01

线电压 115 V AC/60 Hz
ID 754220-02



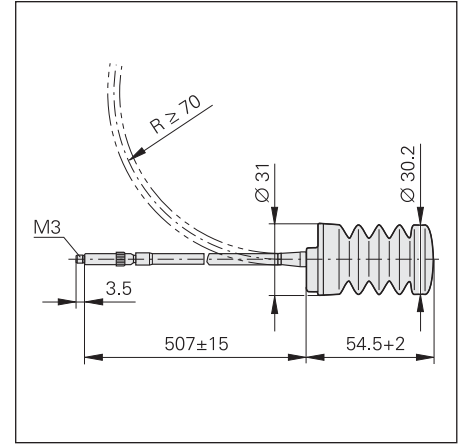
mm

 Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

海德汉ACANTO、海德汉METRO和海德汉SPECTO的**附件** 线缆式提升器，测量座

线缆提升器

用于手动驱动MT 1200和MT 2500型长度计测量杆。内置空气阻尼器降低测量杆伸出速度，防止其回跳，例如在硬度较高材料上测量时。

ID 257790-01



MS 200型测量座

长度计 AT¹⁾
ST¹⁾
MT 1200¹⁾
MT 2500¹⁾
MT 60M
MT 101M

ID 244154-01

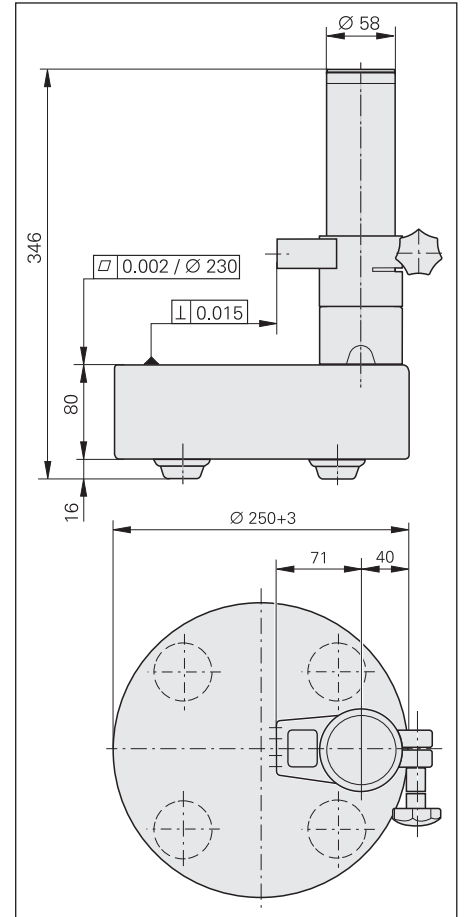
总高 346 mm
底座 Ø 250 mm
立柱 Ø 58 mm
重量 18 kg

¹⁾ 带特殊支架

MS 200支架

用于安装Ø 8 mm装夹杆的长度计，例如AT, ST, MT 1200, MT 2500

ID 324391-02



装夹套

长度计 AT, ST
MT 1200
MT 2500

用于可靠固定长度计而不使8h6装夹杆的夹紧力过大。

包括:

衬套、夹紧螺丝

ID 386811-01 (1件)

ID 386811-02 (10件)

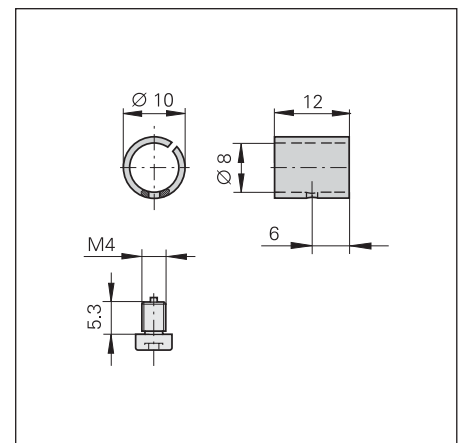
mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm

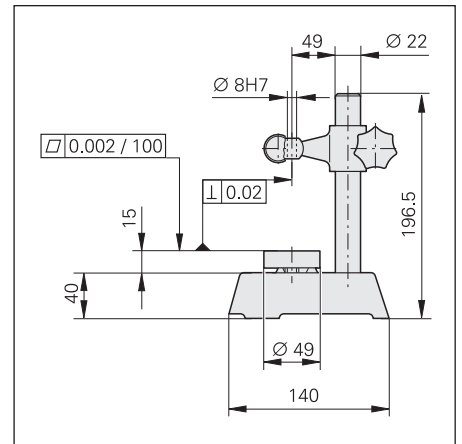


MS 45型测量座

长度计 AT
ST
MT 1200
MT 2500

ID 202162-02

总高 196.5 mm
测量台 $\varnothing 49$ mm
立柱 $\varnothing 22$ mm
重量 2.2 kg

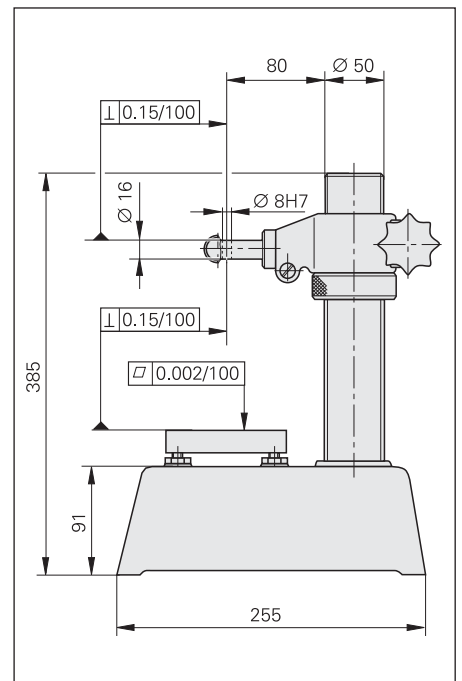


MS 100型测量座

长度计 AT
ST
MT 1200
MT 2500
MT 60 M¹⁾
MT 101 M¹⁾

ID 202164-02

总高 385 mm
测量台 100 mm x 115 mm
立柱 $\varnothing 50$ mm
重量 18 kg



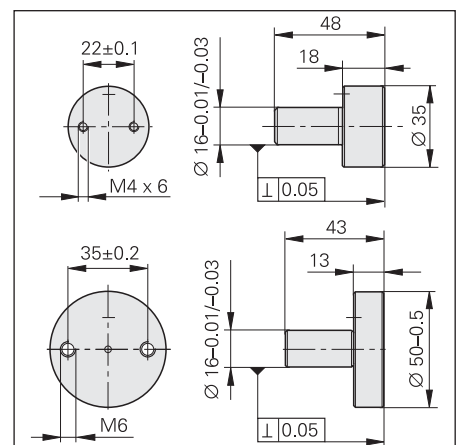
¹⁾ 带特殊支架

MS 100支架

安装MT 60 M
ID 207479-01

安装MT 101 M
ID 206260-01

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ± 0.2 mm



接口电子电路

海德汉公司的接口电子电路将编码器信号调整为可连接后续电子电路接口的信号。当后续电子电路无法直接处理海德汉编码器输出信号，或如果需要进一步细分时，需用接口电子电路。

接口电子电路输入信号

海德汉公司的接口电子电路用于连接1 V_{PP}（电压信号）或11 μA_{PP}（电流信号）正弦信号的编码器。串行接口EnDat或SSI的编码器也能连接多种接口电子电路。

接口电子电路输出信号

接口电子电路支持以下后续电子电路接口：

- TTL系列方波脉冲
- EnDat 2.2
- DRIVE-CLiQ
- 发那科串行接口
- 三菱高速接口
- 安川串行接口
- Profibus

细分正弦输入信号

除信号转换外，正弦编码器信号还能在接口电子电路中进行细分。因此可以细分测量步距并得到更高控制质量和更优定位特性。

形成位置值

有些接口电子电路还内置计数功能。从前一个参考点确定后开始，过参考点时形成绝对位置值并传输给后续电子电路。

盒式



插头式



集成板卡



顶盖安装轨式



输出		输入		结构 – 防护等级	插补 ¹⁾ 或细分	型号	
接口	数量	接口	数量				
□ TTL	1	~ 1 V _{PP}	1	盒式 – IP 65	5/10倍	IBV 101	
					20/25/50/100倍	IBV 102	
					无细分	IBV 600	
					25/50/100/200/400倍	IBV 660B	
				插头式 – IP 40	5/10/20/25/50/100倍	APE 371	
				集成板卡 – IP 00	5/10倍	IDP 181	
		20/25/50/100倍	IDP 182				
		~ 11 μA _{PP}	1	盒式 – IP 65	1	5/10倍	EXE 101
						20/25/50/100倍	EXE 102
						无细分功能/5倍	EXE 602E
25/50/100/200/400倍	EXE 660B						
集成板卡 – IP 00	5倍					IDP 101	
□ TTL/ ~ 1 V _{PP} 可调	2	~ 1 V _{PP}	1	盒式 – IP 65	2倍	IBV 6072	
					5/10倍	IBV 6172	
					5/10倍和20/25/50/100倍	IBV 6272	
EnDat 2.2	1	~ 1 V _{PP}	1	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 192	
				插头式 – IP 40	≤ 16384倍细分	EIB 392	
			2	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 1512	
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	盒式 – IP 65	–	EIB 2391S	
发那科串行 接口	1	~ 1 V _{PP}	1	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 192F	
				插头式 – IP 40	≤ 16384倍细分	EIB 392F	
			2	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 1592F	
三菱高速接口	1	~ 1 V _{PP}	1	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 192M	
				插头式 – IP 40	≤ 16384倍细分	EIB 392M	
			2	盒式 – IP 65	≤ 16384倍细分	EIB 1592M	
安川串行接口	1	EnDat 2.2 ²⁾	1	插头式 – IP 40	–	EIB 3391Y	
PROFIBUS-DP 总线	1	EnDat 2.1; EnDat 2.2	1	顶盖安装轨式	–	PROFIBUS 网关	

¹⁾ 可切换

²⁾ 只有LIC 4100为5 nm测量步距, LIC 2100为50 nm和100 nm测量步距

信号处理装置

测量和测试应用

海德汉公司的信号处理装置提供测量值获取和智能化的针对特定应用的数据处理功能。适用于许多量仪应用，从简单测量站到多点测量的复杂检测设备。

信号处理电子系统提供多种编码器信号的接口。它们包括可独立使用的带显示器的数显装置和需要用计算机操作的数显装置。

下面的一览表是测量和测试应用的信号处理装置。其详细信息，例如2-D和3-D测量应用的其它信号处理装置，请访问 www.heidenhain.com.cn 或查看产品样本量仪用信号处理电子系统。

手动机床的数显装置，为铣削、钻孔和车削的操作人员提供加工循环。有关数显装置的详细信息，请访问 www.heidenhain.com.cn 或查看产品样本手动机床应用的数显装置和直线光栅尺。



带显示器装置 -
例如ND 2100G GAGE-CHEK



模块式 - MSE 1000



台式 - EIB 700



集成板卡 - IK 220

ND 200

以下应用的信号处理装置

- 测量设备
- 调试设备和检测设备
- SPC检测系统

ND 1100 QUADRA-CHEK

以下应用的信号处理装置

- 定位设备
- 测量夹具

ND 2100G GAGE-CHEK

以下应用的信号处理装置

- 多点检测设备
- SPC检测系统

MSE 1000

以下应用的模块式信号处理装置

- 多点检测设备
- SPC检测系统

EIB 700

以下应用的信号处理装置






- 测试站
- 多点检测设备
- 移动数据获取

IK 220

以下应用的用PCI接口安装在计算机中的信号处理电子电路

- 测量和测试站

¹⁾ ND 287选装

功能	输入		插补或细分	输出接口	型号
	接口	数量			
<ul style="list-style-type: none"> 计量和统计功能（分类和公差检查，测量值序列，SPC） 连接第2个编码器¹⁾进行和/差显示，温度补偿 	 1 V _{PP}  11 μA _{PP} EnDat	1	4096倍	RS-232- C/V-24 USB 以太网 ¹⁾	ND 280
		至2			ND 287
<ul style="list-style-type: none"> 测量值序列，最小/最大值存储 连接测头 	 1 V _{PP}  TTL	2	10倍（1 V _{PP} 时）	RS-232- C/V-24 USB	ND 1102
		3			ND 1103
		4			ND 1104
<ul style="list-style-type: none"> 最多100个零件编程 图形显示测量结果 用公差和报警极限值功能进行分类和检查公差 测量值序列，最小/最大值存储 输入公式和合并计算 统计过程控制（SPC）功能 	 1 V _{PP}  TTL EnDat	4	10倍（1 V _{PP} 时）	RS-232- C/V-24 USB	ND 2104G
		8			ND 2108G
<ul style="list-style-type: none"> 模块式设计 可根据需要配置 多种接口 与更高一级计算机快速通信 通用输出 	 1 V _{PP}  TTL EnDat 模拟 LVDT HBT	至250个	4096倍	以太网	MSE 1000
<ul style="list-style-type: none"> 高精度位置测量，更新频率高达50 kHz 可编程的测量值输入 内部和外部测量值触发 测量值存储，每个通道约250 000个测量值 用标准以太网接口连接更高一级计算机系统 	 1 V _{PP}	4	4096倍	以太网	EIB 741 EIB 742
<ul style="list-style-type: none"> 可编程的测量值输入 内部和外部测量值触发 测量值存储，每个通道多达8192个测量值 编码器输出和外部输入/输出的可选组件 	 1 V _{PP}  11 μA _{PP} EnDat SSI	2	4096倍	PCI总线	IK 220

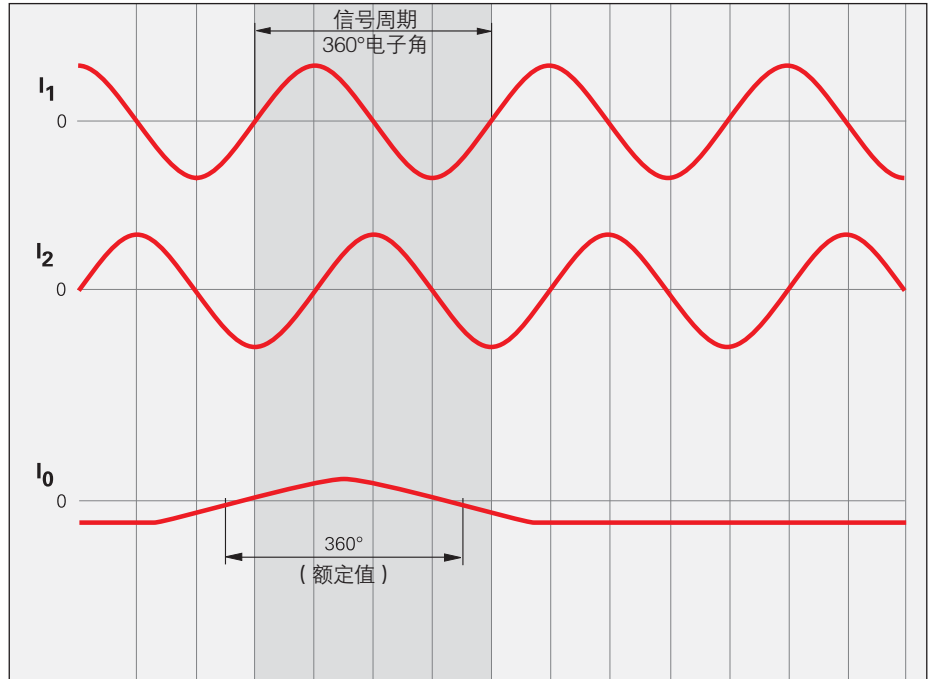
接口

增量信号 $\sim 11 \mu A_{PP}$

海德汉公司的 $\sim 11 \mu A_{PP}$ 接口的编码器输出电流信号。用于连接ND系列数显装置或海德汉公司的EXE脉冲型电子电路。

正弦增量信号 I_1 与 I_2 的相位差为 90° 电子角，典型信号幅值为 $11 \mu A_{PP}$ 。图示的输出信号序列— I_2 滞后 I_1 —为缩回测量杆的情况。

参考点信号 I_0 明确地代表增量信号。



海德汉编码器接口样本, ID 1078628-xx, 提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

针脚编号

9针海德汉接头				15针D-sub接头 连接ND 28x/PWM 20或编码器						
	供电电压			增量信号						
	3	4	外壳	9	1	2	5	6	7	8
	4	2		6	1	9	3	11	14	7
	U_p	0 V	外屏蔽	内屏蔽	I_{1+}	I_{1-}	I_{2+}	I_{2-}	I_{0+}	I_{0-}
	棕色	白色	-	白色/棕色	绿色	黄色	蓝色	红色	灰色	粉色

U_p = 电源
禁止使用空针脚或空线!

外壳屏蔽
相应颜色只适用于加长电缆。

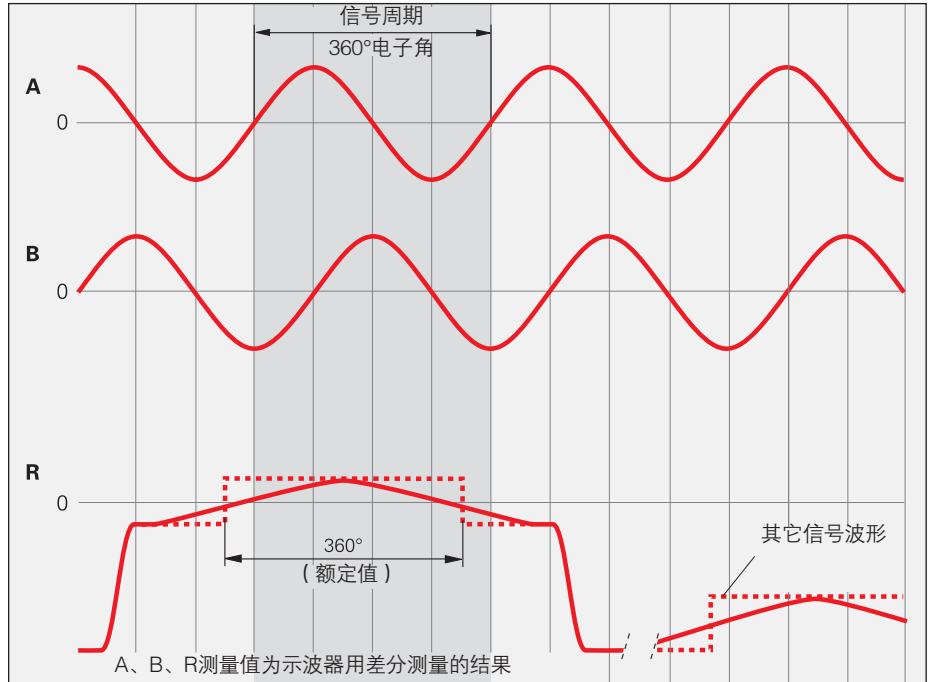
接口

增量信号 $\sim 1 V_{PP}$

$\sim 1 V_{PP}$ 输出信号的海德汉编码器的电压信号支持高倍频细分。

正弦增量信号A和B的典型幅值为 $1 V_{PP}$ ，相位差为 90° 电子角。图示的输出信号顺序 - 信号B滞后A - 适用于图示运动方向。

参考点信号R明确代表增量信号。输出信号可能略低于参考点信号。



海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

针脚编号

12针连接器, M23		12针接头, M23				15针D-sub接头 连接ND 28x/PWM 20或编码器								
供电电压					增量信号					其它信号				
12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/		
4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/15	13	/		
U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	空	空	空		
	棕色/ 绿色	蓝色	白色/ 绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	/	紫色	黄色	

外壳屏蔽; U_P = 电源电压

传感器: 传感器线在编码器内与相应电源线相连。

禁止使用空针脚或空线!

相应颜色只适用于加长电缆。

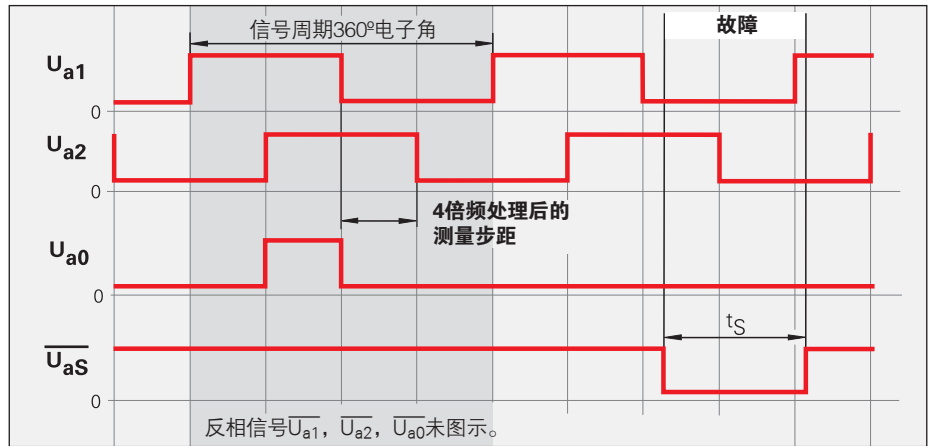
增量信号 TTL

增量信号TTL输出信号的海德汉编码器自带正弦扫描信号的数字化电子电路，分为带和不带细分电路两大类。

增量信号以相位差为90°电子角的系列方波脉冲信号 U_{a1} 和 U_{a2} 进行传输。**参考点信号**包括一个或多个参考脉冲 U_{a0} ，它由增量信号触发。此外，内置电子电路还生成其**反相信号** $\overline{U_{a1}}$ 、 $\overline{U_{a2}}$ 和 $\overline{U_{a0}}$ ，实现无噪声信号传输。图示的输出信号顺序 – 信号 U_{a2} 滞后 U_{a1} – 适用于图示运动方向。

故障监测信号 $\overline{U_{aS}}$ 代表故障状态，如电源断线或光源失效等。

增量信号 U_{a1} 和 U_{a2} 的两个相邻沿间的距离通过1倍频、2倍频或4倍频处理后得到一个**测量步距**。



海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

针脚编号

15针D-sub接头					12针海德汉接头								
供电电压					增量信号						其它信号		
12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	/	9	
4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5/6/8	15	
U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$	U_{a0}	⊗	$\overline{U_{aS}}$ ¹⁾	空	空 ²⁾	
棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	棕色	绿色	灰色	粉色	红色	黑色	紫色	-	黄色	

外壳屏蔽； U_P = 电源电压

传感器：传感器线在编码器内与相应电源线相连。

1) ERO 14xx：空

2) 敞开式直线光栅尺：为PWT转换TTL/11 μA_{PP}

禁止使用空针脚或空线！

相应颜色只适用于加长电缆。

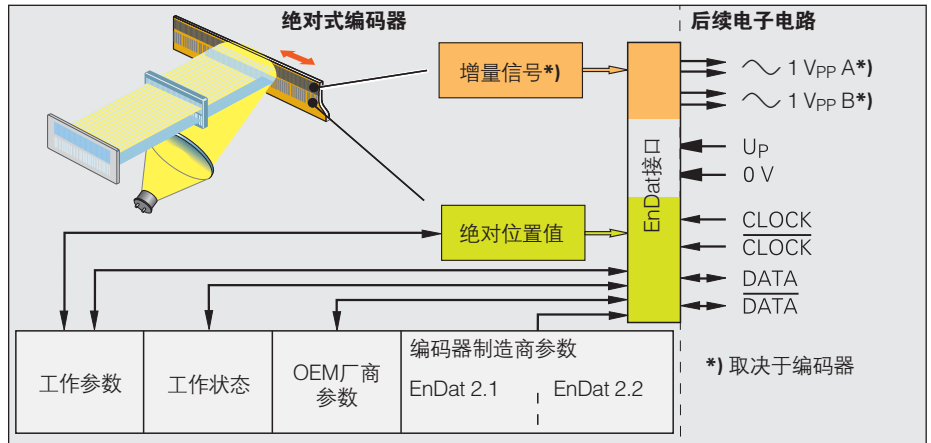
接口 位置值



EnDat信号接口是一种用于编码器的**双向**数字接口。它传输**位置值**，也传输或更新保存在编码器中的信息或保存新信息。由于采用**串行数据传输方式**，它只需要**四条信号线**。DATA数据传输保持与后续电子电路CLOCK时钟信号**同步**。传输的数据类型（位置值、参数或诊断信息等）通过后续电子电路发至编码器的模式指令选择。有些功能只用于EnDat 2.2模式指令。

订购标识	指令集	增量信号
EnDat01	EnDat 2.1或 EnDat 2.2	有
EnDat21		无
EnDat02	EnDat 2.2	有
EnDat22	EnDat 2.2	无

EnDat接口版本



海德汉编码器接口样本，ID 1078628-xx，提供全部可用接口的全面说明和一般电气信息。

针脚编号

8针连接器，M12				15针D-sub接头，针式 连接IK 215/PWM 20				
供电电压				绝对位置值				
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	UP	传感器UP	0V	传感器0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	棕色/绿色	蓝色	白色/绿色	白色	灰色	粉色	紫色	黄色

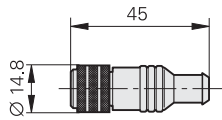
电缆和连接件

一般信息

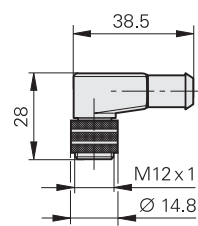
接头（绝缘）：带锁紧螺母的连接件；有针式或孔式两种触点（见图）。

图符

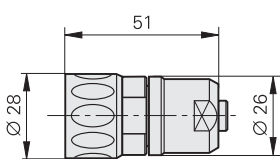
M12



M12直角接头

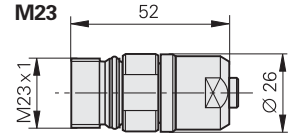
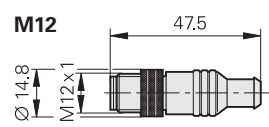


M23

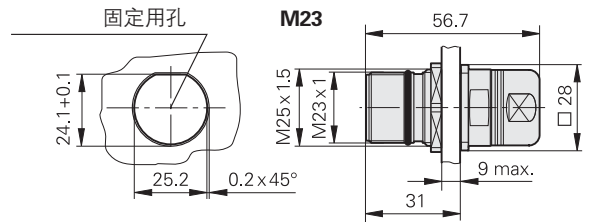


连接器（绝缘）：带外螺纹的连接件；有针式或孔式两种触点（见图）。

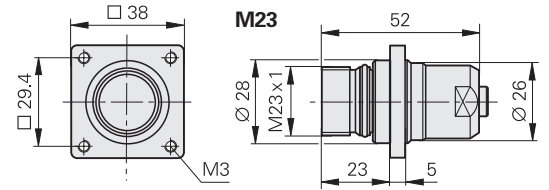
图符



中心紧固的安装式连接器

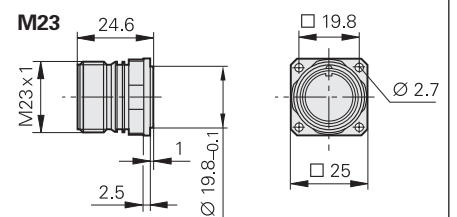


带法兰的安装式连接器



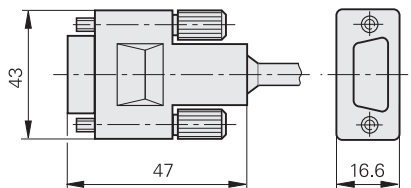
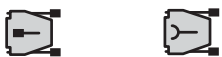
法兰座：带外螺纹；永久固定在外壳处，可为针式或孔式触点。

图符



D-sub接头连接海德汉数控系统、计数卡和IK绝对值计数卡。

图符



1) 接头内带接口电子电路

接头上的针脚编号方向与连接器或法兰座的方向相反，包括连接元件为

针式触点或是

孔式触点。



连接件结合后的**防护等级**可达IP 67（D-sub接头：IP 50；EN 60 529）。未连接时，无防护能力。

法兰座和M23安装式连接器的辅件

带螺纹金属防尘盖

ID 219926-01

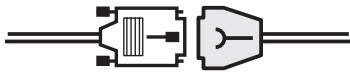
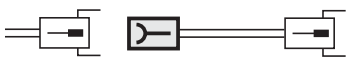
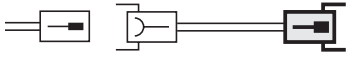
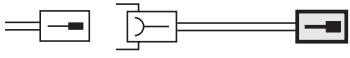

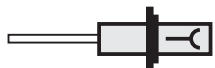
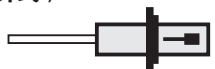
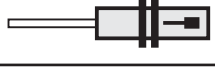
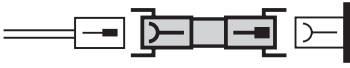
M12连接件辅件

绝缘隔套

ID 596495-01

电缆和连接件










连接件

			15芯
连接电缆接头与编码器电缆接头	D-sub接头, 孔式 电缆 $\varnothing 8\text{ mm}$ 	315650-14	
			12芯
			9芯
与编码器电缆接头连接的连接电缆配合件	连接器 (孔式) 电缆 $\varnothing 8\text{ mm}$ 	291698-02	291698-01
连接电缆, 连接后续电子电路	接头 (针式) 电缆 $\varnothing 8\text{ mm}$ 	291697-08	291697-04
连接电缆上的连接器	连接器 (针式) 电缆 $\varnothing 8\text{ mm}$ 	291698-04	291698-24
安装在后续电子电路上的法兰座	法兰座 (孔式) 	315892-08	315892-06
安装式连接器	带法兰座 (孔式) $\varnothing 8\text{ mm}$ 	291698-07	291698-06
	带法兰 (针式) $\varnothing 8\text{ mm}$ 	291698-31	-
	带中心固定 (针式) $\varnothing 6\text{至}10\text{ mm}$ 	741045-01	-
适配器 $\sim 1\text{ V}_{\text{pp}}/11\text{ }\mu\text{A}_{\text{pp}}$ 用于将 1 V_{pp} 信号转成 $11\text{ }\mu\text{A}_{\text{pp}}$; M23接头 (孔式, 12针) 和 M23接头 (针式, 9针)		364914-01	-

连接电缆 1 V_{PP}, TTL, 11 μA_{PP}

12芯
M23

9芯
M23

		1 V _{PP} , TTL		11 μA _{PP}
PUR连接电缆 [3(2 × 0.14 mm ²) + (2 × 1 mm ²)]；A _P = 1 mm ²				
PUR连接电缆 [6(2 × 0.19 mm ²)]；A _P = 0.19 mm ²				
PUR连接电缆 [4(2 × 0.14 mm ²) + (4 × 0.5 mm ²)]；A _P = 0.5 mm ²		∅ 8 mm	∅ 6 mm ¹⁾	∅ 8 mm
全套 带D-sub接头（孔式）和M23接头（针式）		331693-xx	355215-xx	-
带一个接头 D-sub接头（孔式），15针		332433-xx	355209-xx	-
全套 带D-sub接头（孔式）和D-sub接头（针式），15针， 连接ND 28x, EIB 741； 仅1 V _{PP} ：ND 11xx, ND 12xx		335074-xx	355186-xx	-
全套 带D-sub接头（孔式）和D-sub接头（孔式），15针， 连接ND 780、PT 880、IK 220		335077-xx	349687-xx	-
仅电缆		816317-xx	816323-xx	-
全套 带M23连接器（孔式）和D-sub接头（针式），15针， 连接ND 28x、EIB 741； 仅1 V _{PP} ：ND 11xx, ND 12xx		309784-xx	-	653231-xx
全套 带M23连接器（孔式）和D-sub接头（针式），19针， 连接ND 11xx、ND 12xx（非1 V _{PP} ）		617513-xx	-	716905-xx
全套 带M23连接器（孔式）和D-sub接头（孔式），15针， 连接ND 780、PT 880、IK 220		309783-xx	-	368172-xx
带一个接头 带M23连接器（孔式）		298402-xx	-	309780-xx
全套 带M23连接器（孔式）和M23接头（针式）		298400-xx	-	309774-xx

¹⁾ 最大电缆长度9 m








A_P：电源线截面积

电缆和连接件

连接电缆EnDat

8芯
M12

EnDat无增量信号

PUR连接电缆[4 × (2 × 0.09 mm ²); A _P = 0.09 mm ²]		EnDat无增量信号	
PUR连接电缆[(4 × 0.14 mm ²) + (4 × 0.34 mm ²); A _P = 0.34 mm ²]		Ø 6 mm	Ø 3.7 mm
全套 带接头（孔式）和连接器（针式）		368330-xx	801142-xx ¹⁾
全套 带直角接头（孔式）和连接器（针式）		373289-xx	801149-xx ¹⁾
全套 带接头（孔式）和D-sub接头（孔式），15针，连接TNC（位置输入）		535627-xx	-
全套 带接头（孔式）和D-sub接头（针式），15针，连接IK 215、PWM 20、EIB 741等		524599-xx	801129-xx ¹⁾
全套 带直角接头（孔式）和D-sub接头（针式），15针，连接IK 215、PWM 20、EIB 741等		722025-xx	801140-xx ¹⁾
带一个接头 带接头（孔式）		634265-xx	-
带一个接头 带直角接头（孔式）		606317-xx	-

¹⁾ 最大电缆长度6 m
A_P: 电源线截面积

DAkkS校准服务

在质量管理标准ISO 9001中，要求定期检测与质量有关的检测设备，检测设备还必须符合国际单位制的国家标准（SI）的可追溯性要求。

自1994年以来，海德汉公司的检测数字直线光栅尺和角度编码器的计量室已获得检定服务认证，可为客户提供这类服务。

海德汉公司的计量室严格按照DIN EN ISO/IEC 17025标准要求工作，已获得德国认证委员会（DAkkS）的认证。认证机构颁发的**海德汉检定证书**是符合国际单位制（SI）的可追踪性的证明。

为相互承认检定证书，欧洲认证合作组织（EA）和国际实验室认证合作组织缔结了多边协议，DAkkS是其缔约方。海德汉的检定证书在绝大多数工业化国家都被承认。

海德汉公司的检定证书可为用户确定编码器精度，也证明符合ISO 9001的国际单位制（SI）的可追溯性要求。

海德汉计量室拥有检测精度极为重要的**数字直线光栅尺和角度编码器**的全部设备：

- AT, CT, MT, ST和长度计（与ND 28x, EXE或IBV后续电子电路一起使用）
- LC, LF, LIDA, LIP和LS直线光栅尺
- ECN, ROC, ROD和RON角度编码器

可以检测任何接口的海德汉公司的**长度计**。如果测量链包括海德汉公司的后续电子电路，校准检测中也包括该电子电路。

进行以下测量并出具证书：

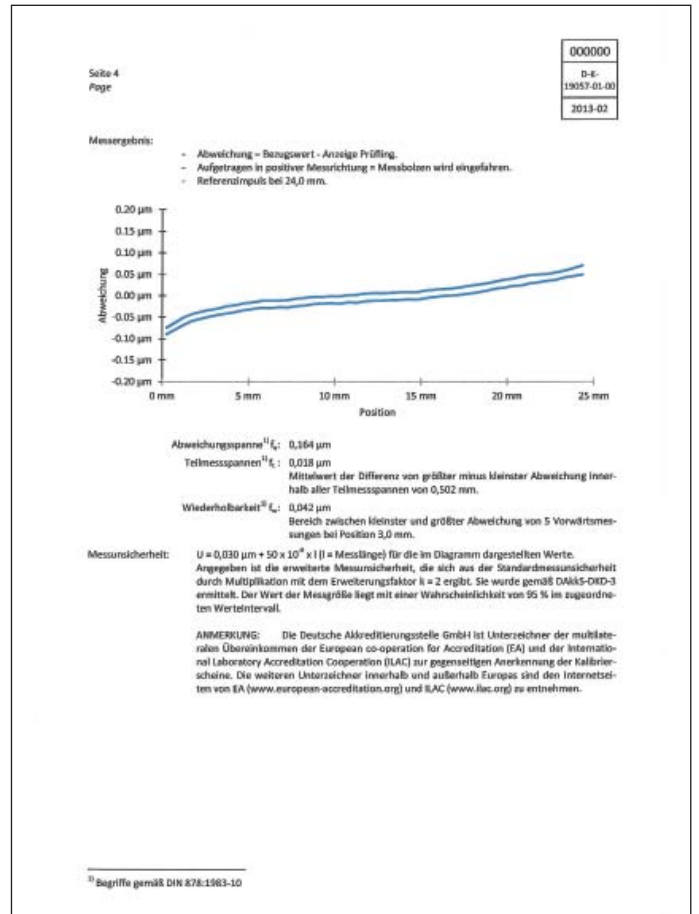
- 收缩测量杆的偏差范围
- 零件测量范围内的偏差范围
- 五次测量的重复精度（伸出测量杆）



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-19057-01-00

部分检定证书举例

		DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany Tel +49 8669 31-1157 FAX +49 8669 32-1157 E-mail: metz@heidenhain.de
akkreditiert durch die / accredited by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the Deutschen Kalibrierdienst		
Kalibrierschein Calibration certificate		Kalibrierzeichen Calibration mark
Gegenstand Objekt		Inkrementales Längenmessgerät
Hersteller Manufacturer		HEIDENHAIN
Typ Type		MT 2581
Fabrikat/Serien-Nr. Serial number		8547396A
Auftraggeber Customer		DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut
Auftragsummer Order No.		Intern
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate		4
Datum der Kalibrierung Date of calibration		2013-02-20
Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch des akkreditierten Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. This calibration certificate may not be reproduced when it is full except with the permission of both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.		
Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Beauftragter Person in charge
2013-02-20	Gerald Metz	Gerald Metz



约翰内斯·海德汉博士（中国）有限公司

地址：北京市顺义区天竺空港工业区 A 区天纬三街 6 号

邮编：101312

电话：010-80420000

传真：010-80420010

Email: sales@heidenhain.com.cn

上海分公司

地址：上海市长宁区淞虹路 207 号

明基商务广场

B 栋 1 楼 01-04 单元

邮编：200335

电话：021-23570988

传真：010-80420191 021-23570989

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

海德汉有限公司

地址：香港九龙观塘开源道 49 号创贸广场 2007-2010 室

Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza,

49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong

电话：00852-27591920

86-13632176247

传真：00852-27591961 010-80420188

Email: sales@heidenhain.com.hk

哈尔滨办事处

地址：黑龙江省哈尔滨市长江路 398 号

工大集团总部大厦 1405-1 室

邮编：150090

电话：0451-82892109

传真：010-80480536 010-80480536

Email: harbin@heidenhain.com.cn

成都办事处

地址：四川省成都市人民南路一段 86 号

城市之心 19 楼 F 座

邮编：610016

电话：028-86202155

传真：010-80480534

Email: chengdu@heidenhain.com.cn

沈阳办事处

地址：沈阳市沈河区惠工街 10 号

卓越大厦 706 室

邮编：110013

电话：024-22812890

传真：010-80420193 024-22812892

Email: shenyang@heidenhain.com.cn

武汉办事处

地址：湖北省武汉市武昌区中南路 7 号

中商广场写字楼 A 座 2017 室

邮编：430071

电话：027-59805275

传真：010-80420197

Email: wuhan@heidenhain.com.cn

西安办事处

地址：陕西省西安市长安北路 91 号

富城国际大厦 907 室

邮编：710061

电话：029-87882030

传真：010-80420192

Email: xian@heidenhain.com.cn

宁波办事处

地址：浙江省宁波市江东区惊驾路 565 号

中信泰富 B 座 204 室

邮编：315040

电话：0574-27660891 27660892

传真：010-80480535

Email: ningbo@heidenhain.com.cn

南京办事处

地址：江苏省南京市江宁区秦淮路 4 号

同曦青春水岸 2 幢 502 室

邮编：211106

电话：025-84189639

传真：010-80420185

Email: nanjing@heidenhain.com.cn

深圳办事处

地址：深圳市福田区华富路 1018 号

中航中心 13 楼 02-03 单元

邮编：518031

电话：0755-33223861

传真：010-80420187

Email: shenzhen@heidenhain.com.cn

公司网址：www.heidenhain.com.cn

