

HEIDENHAIN



数显装置

直线光栅尺

用于手动机床

2012年9月

海德汉公司的数显装置应用广泛。其中包括机床进给轴（如锯床和冲压机）、测量和检测设备、分度装置、对刀仪和生产控制中的测量站。为满足这些应用要求，海德汉公司的许多光栅尺或编码器可连接这些数显装置。

2轴或3轴数显装置主要应用于手动机床。无论是铣、钻、镗还是车削加工，海德汉公司的数显装置的实用循环都能为用户提供最佳支持。数显装置快速显示当前位置，而且显示清晰，因此能大幅提升工作效率。本样本中提供了适用于手动机床位置测量的主要直线光栅尺信息。

有关数显装置可连接的其它光栅尺或编码器信息，请访问www.heidenhain.com.cn或查阅“直线光栅尺用于NC数控机床、长度计、角度编码器和旋转编码器”样本。



目录

数显装置				
概要	海德汉数显装置		4	
	选型指南		6	
功能	计量和统计功能（ ND 287 ）		8	
	原点探测功能（ ND 780， POSITIP， ND 1200R ）		10	
	刀具补偿（ ND 500， ND 780， POSITIP系列 ）		11	
	“待移动距离” 显示（ 全部数显装置 ）		12	
	阵列孔（ ND 500， ND 780， POSITIP， ND 1200R系列 ）		13	
	轮廓监测（ ND 500， POSITIP ）		14	
	矩形型腔（ POSITIP ）		14	
	车床辅助功能（ ND 500， ND 780， POSITIP系列 ）		15	
	加工步骤编程（ POSITIP， ND 1200R ）		16	
	高速和标准径向钻孔（ ND 1200R ）		17	
	技术参数	ND 200系列 – 通用型单轴数显装置		18
		ND 500系列 – 二轴和三轴简单数显装置		20
ND 780 – 三轴多用数显装置		22		
POSITIP 880 – 六轴可编程数显装置		24		
ND 1200R系列 – 常规和高速径向钻孔机床的数显装置		26		
安装		28		
电气连接	编码器		33	
	接口		35	
	辅件		46	
	电缆概要		47	
直线光栅尺用于手动机床				
概要		50		
安装信息		52		
技术参数	LS 300系列		54	
	LS 600系列		56	
电气连接	接口	增量信号  1 Vpp	58	
		增量信号  TTL	60	
	连接件和电缆		62	

海德汉数显装置

— 功能实用、操作舒适

海德汉公司的数显装置用途广泛：除铣、钻、镗和车床等常规任务外，数显装置也是机床、测量设备和测试设备以及专用机床等许多应用的理想解决方案，事实上它适用于所有手动机床。



功能丰富，人机友好，设计合理

海德汉公司数显装置的用户界面友好。

突出特点有：

- 图形显示清晰
- 图形支持和在线帮助功能
- 对话用户帮助系统
- 按键简单，排列合理使用户可快速掌握操作功能，更快、更可靠地输入位置数据
- 按键操作舒适，键符使用寿命长
- 前面板的防溅保护功能有效防止冷却液对数显装置的损伤
- 坚固金属外壳适用于最恶劣车间应用环境



– 操作优点

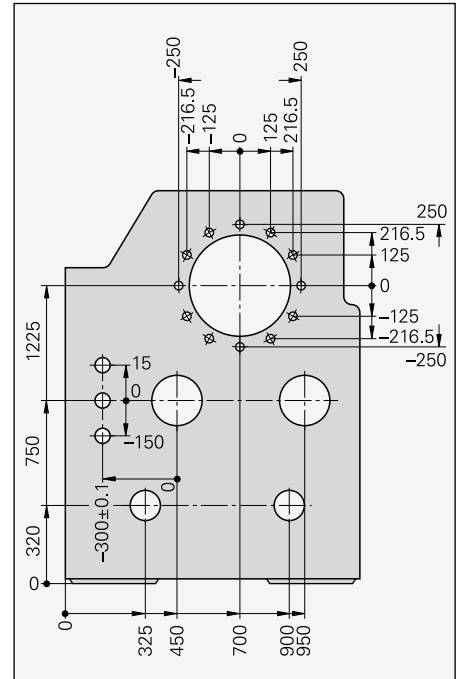
速度快

海德汉公司的数显装置可节省用户时间。它的待移动距离显示功能使用户能快速、可靠地接近下一个名义位置，显示值达到零时就是目标位置。允许将原点设置在任意位置处。因此定位操作更简单，特别是复杂尺寸的零件。

镗铣阵列孔或矩形型腔时，输入几何数据的操作简单、操作速度快。用待移动距离功能使轴运动到目标位置。

车床应用时，合计值显示功能包括床鞍和小刀架位置值，因此定位精度更高。如果锥度尺寸数据不完整，数显装置还能帮助操作人员计算锥度的角度。

POSITIP系列数显装置是小批量生产的理想选择，因为它提供将小批量生产中涉及的大量重复性加工步骤保存为程序功能，使操作人员可以任意次调用程序。



可靠性高

清晰易读的显示器显示相对所选原点的测量位置值。因此，它能降低失误发生可能性，使加工更可靠。

POSITIP, ND 780和ND 52x系列数显装置的图形定位辅助功能还能进一步提高待移动距离显示的速度和可靠性。图形显示功能帮助用户正确输入几何尺寸。

精度高

老式机床要达到0.01 mm的精度不是一件简单的任务，因为机床零件的磨损使百分表和卡尺根本无法保证准确状态。海德汉公司的直线光栅尺可以直接测量机床工作台移动量。因此丝杠、齿条和齿轮这些机械传递部件的反向间隙量不再有影响。直线光栅尺直接测量工作台位置，因此能实现更高加工精度和降低废品率。



选型指南

	轴数	参考点/刀具数据	功能
ND 200系列 测量设备，调整和测试设备，自动化任务以及 单轴 简单进给和定位运动的数显装置 - 单色（ND 280）或彩色显示屏（ND 287） - 全行程防溅保护的键盘 - 开关式输入/输出（ND 287）	1	2个原点	- - 待移动距离显示 - 计量和统计功能（分类和公差检查，测量值序列，SPC） - 可连接第2个编码器（选装）进行合/差显示，温度补偿
ND 500系列 2轴或3轴 铣床、钻床和镗床和车床数显装置 - 单色显示屏 - 触摸键盘	2	10个原点； 16把刀	常规功能： - 待移动距离显示及图形定位辅助 - 轮廓监测 铣削和钻孔： - 阵列孔（圆弧和直线阵列） - 刀具补偿 车削： - 半径/直径显示 - 单独显示和合计显示
	3		
ND 780 3轴以内 铣床、钻床和镗床和车床数显装置 - 单色显示屏 - 全行程防溅保护的键盘 - 开关式输入/输出（通过IOB 49）	至3轴	10个原点； 16把刀	常规功能： - 待移动距离显示及图形定位辅助 铣削和钻孔： - 阵列孔（圆弧和直线阵列） - 刀具补偿 - 原点探测功能 车削： - 半径/直径显示 - 单独显示和合计显示 - 恒面速度（通过IOB 49）
POSITIP 880 6轴以内 铣床、钻床和镗床以及车床数显装置 - 彩色显示屏 - 程序存储器 - 全行程防溅保护的键盘 - 开关式输入/输出（通过IOB 89）	至6轴	铣削和钻孔： 99个原点； 99把刀 车削： 1个原点； 99把刀	常规功能： - 待移动距离显示及图形定位辅助 - 轮廓监测 - 加工步骤编程 铣削和钻孔： - 阵列孔（圆弧和直线阵列） - 刀具补偿 - 原点探测功能 - 粗加矩形型腔 车削： - 半径/直径显示 - 单独显示和合计显示 - 留余量车削 - 多步加工循环
ND 1200R径向钻孔系列数显装置 高速和常规径向钻孔机床的数显装置 - 单色显示屏 - 全行程键盘 - 开关式输入	2	1个原点	- 直角坐标（X，Y）向极坐标（R，A）的转换 - XY/RA切换 - 基于机床坐标R和A的待移动距离 - 阵列孔（圆弧和直线阵列） - 工件方向和原点探测功能
	3		

编码器输入	开关式I/O	数据接口	型号	页
$\sim$ 1 V _{PP} $\sim$ 11 μ A _{PP} EnDat 2.2	–	RS–232–C/V.24 USB	ND 280	18
	有	RS–232–C/V.24 USB 以太网（选装）	ND 287	
$\square$ TTL	–	USB	ND 522	20
			ND 523	
$\sim$ 1 V _{PP} $\sim$ 11 μ A _{PP}	- 用于KT找边器 - 接触式触发的找边器 - IOB 49附加装置	RS–232–C/V.24	ND 780	22
$\sim$ 1 V _{PP} $\sim$ 11 μ A _{PP} EnDat 2.1	- 用于KT找边器 - IOB 89附加装置	RS–232–C/V.24; Centronics	PT 880	24
$\sim$ 1 V _{PP} $\square$ TTL	- 置零 - 测量值输出 - 用于KT找边器	RS–232–C/V.24 USB	ND 1202 R	26
			ND 1203 R	



功能

- 计量和统计功能 (ND 287)

分类和公差检查

分类功能可以检查工件尺寸精度并根据结果进行分类。为此，ND 287比较显示的测量值和用键盘输入的上限值和下限值。比较结果（无论是测量值低于、高于还是在公差范围内），该数显装置在状态栏用颜色进行显示或用符号“<”、“=”或“>”显示。此外，还为开关量输出提供相应信号。

合并第二个编码器

ND 287的第二个编码器或传感器通过选装的编码器模块或模拟量模块输入组件连接。两个编码器的数据通过数学运算进行合并。同两个测量值一样，其结果也保存在测量值存储器中。这样可以方便其它应用：

和/差显示

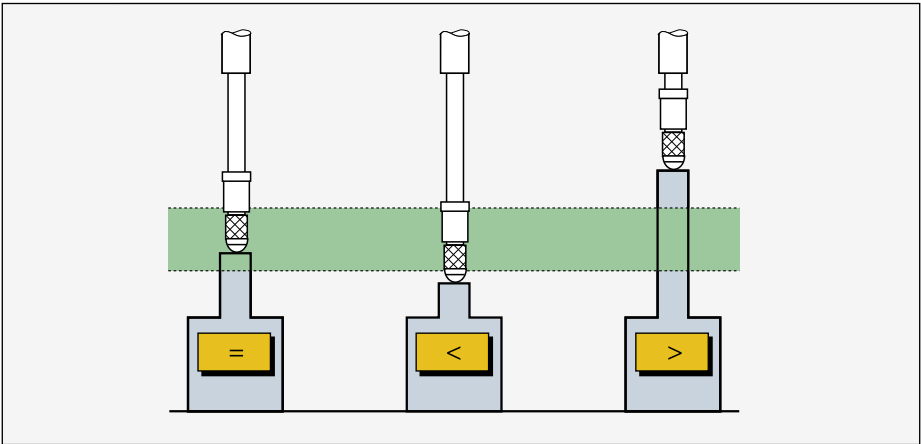
ND 287计算两个测量值的合计值，差值，或用输入的公式计算并显示计算结果。两个测量值还可以分别显示。

温度补偿

模拟量温度传感器检测被测对象温度。ND 287根据输入的温度系数计算被测对象的长度补偿值。

显示冻结

为了在显示值快速变化时可可靠地读取显示值，可以用外部信号使显示数值保持不变。在数显装置内部计算实际位置值。冻结显示期间，数显装置被每个新测量值信号更新和仅在有外部信号时才冻结显示/冻结并行显示。



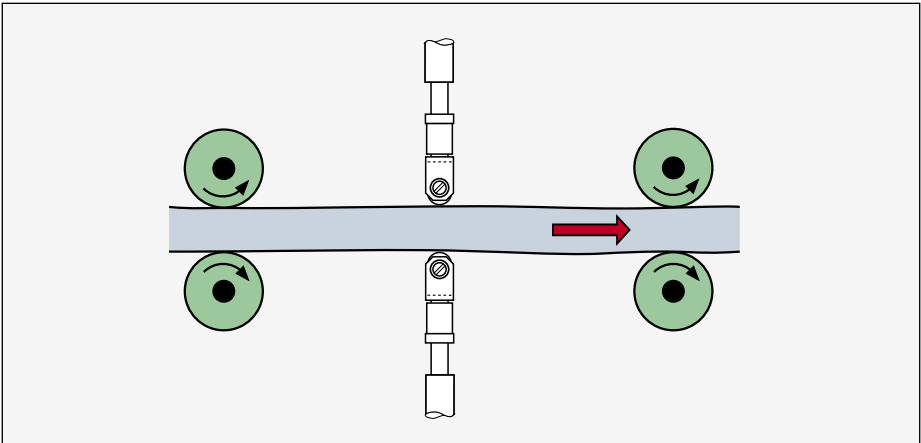
工件分类



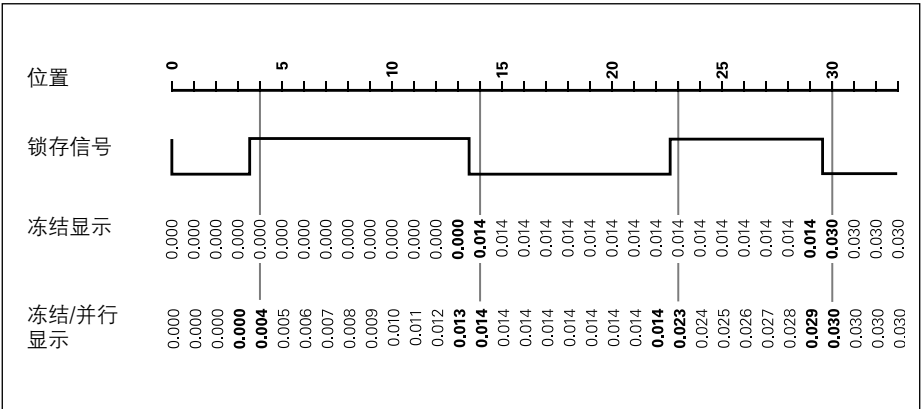
“在公差内”



“超出公差”



两个长度计的和



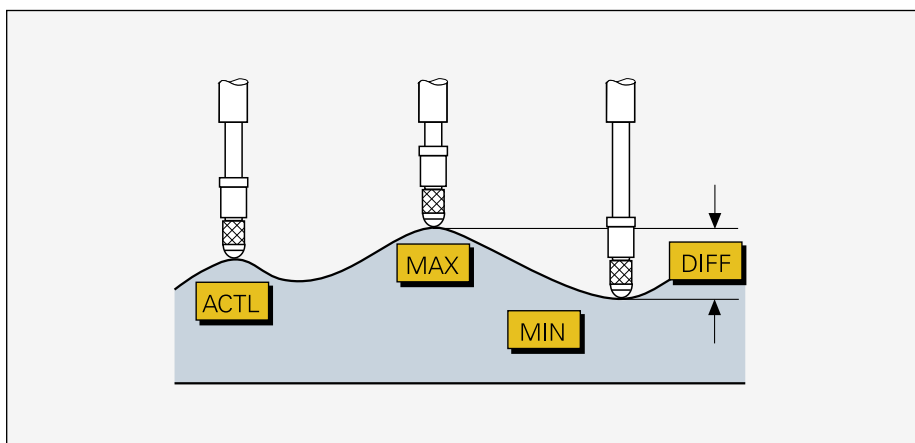
数显装置冻结功能特性

测量值序列

ND 287能保存10000个测量值的测量值序列。测量值可用键盘输入、外部指令或内部时钟周期地 (≥ 20 ms, 可调) 写入。这些测量值可用于内部计算, 也可被分段读取。执行测量值序列期间, 显示器还可以不显示当前测量值, 而显示最小值、最大值或两值之差。此外, 还可用分类功能检查显示值是否符合公差要求。

保存的测量值有多种显示和计算方式。

- **统计视图**, 算术平均值, 标准方差和范围
- **图形**, 图形显示全部测量值, 最小值/最大值和平均值和公差 (分类功能激活后)。
- **测量值概要**, 用表格形式显示测量值。



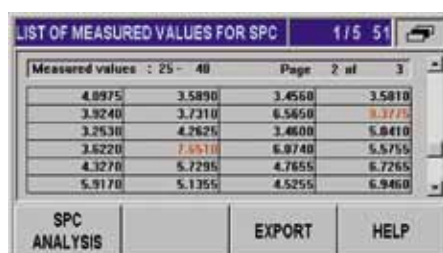
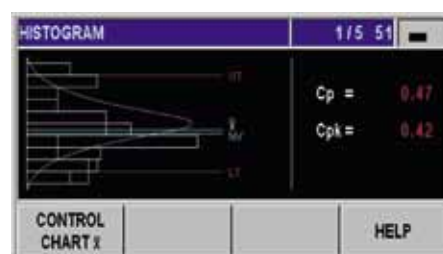
最小值/最大值存储

统计过程控制 (SPC)

ND 287提供统计过程控制所需的功能。开始测量前, 必须定义**样本数**和每个样本的测量值数量, 和输入名义尺寸, **公差范围**和**控制范围**。允许手动启动也允许用外部信号启动统计过程控制 (SPC) 测量值记录功能。可选择统计过程控制启动, 继续执行也可选将其删除。ND 287可在非易失存储器中保存多达1000个测量值。

为输入记录的测量值, ND 287提供以下功能:

- **统计视图**, FIFO存储器内的测量值
- **测量值概要**, 用表格形式显示测量值。
- **图形**, 图形显示最近的30个测量值
- **柱状图**, 10个级别的**概率密度函数**和**过程能力指数** C_p 和 C_{pk}
- **控制图**, 样本的**均值 $\bar{x}$** 的**标准方差 s** 和**范围 r** (最大值和最小值之差)



功能

– 原点探测功能（ND 780，POSITIP，ND 1200R）

探测功能简化设置工作

海德汉公司的KT找边器是原点设置的有效辅助工具：只需将找边器移向工件的一边直到测针偏移其自由位置。计数器自动保存准确的位置值，并考虑测针的接近方向和半径因素。在铣削加工模式下，ND 780，ND 1200R和POSITIP数显装置具有以下探测功能：

- 工件边为基准线
- 工件中心线为基准线
- 圆心为原点

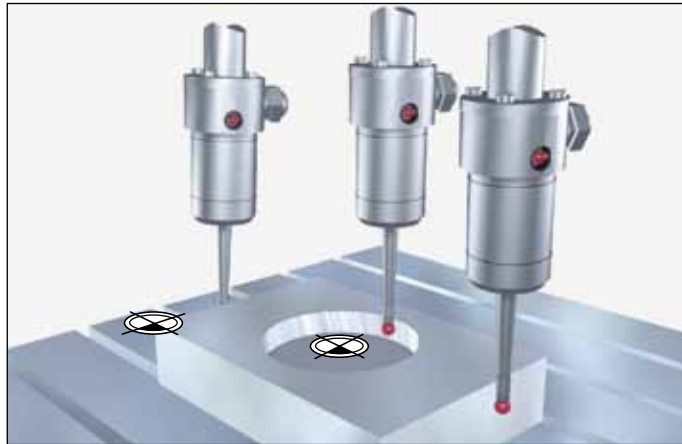
如果工件导电，这些功能也能用连接ND 780的接地触发的找边器。

用刀具设置原点

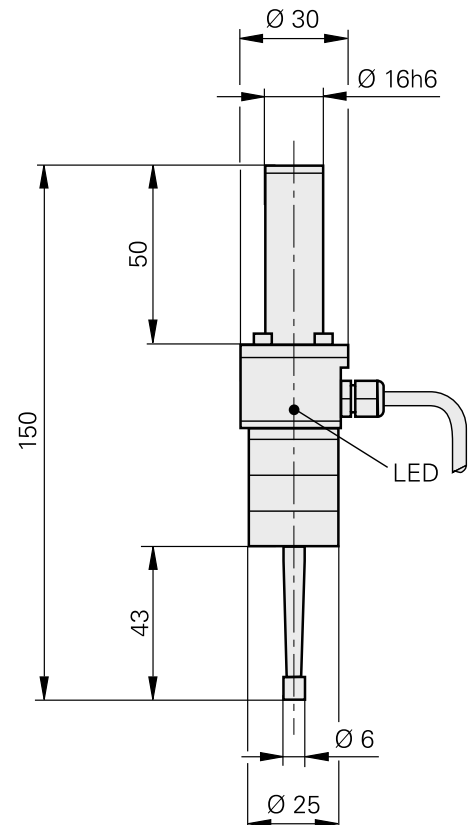
也能用刀具执行探测功能。

辅件：KT找边器

KT是一个触发式找边器。圆柱形测针通过弹簧固定在找边器壳内。测针接触工件而偏移自由位置时，找边器通过连接电缆将触发信号发给ND或POSITIP数显装置。



用KT型找边器可以快速、方便地设置原点，而无需在工件上作标记点。

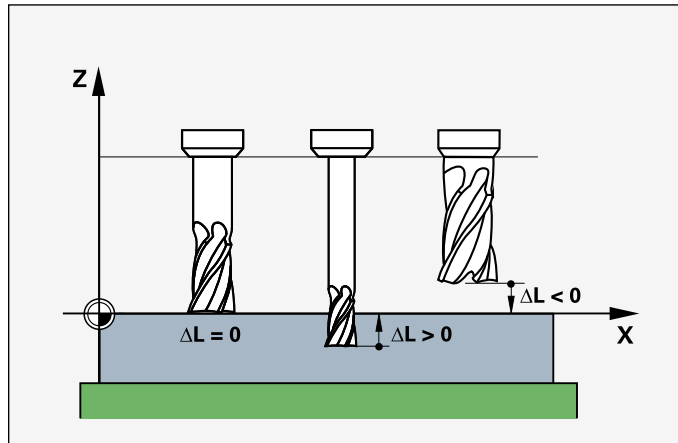
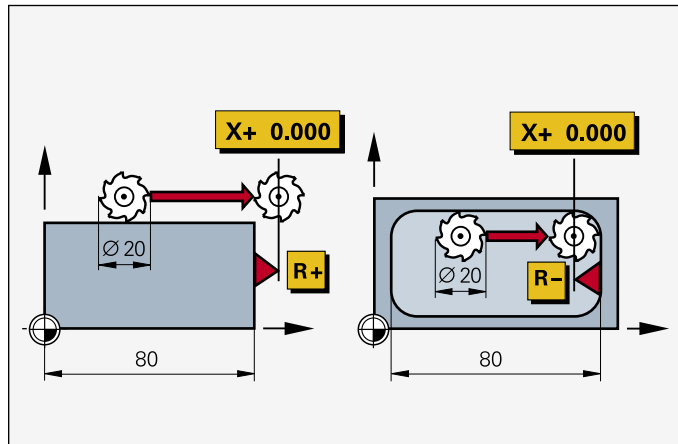


– 刀具补偿 (ND 500, ND 780, POSITIP系列)

铣床的刀具补偿

ND 500, ND 780和POSITIP系列数显装置可以保存刀具数据,例如刀具直径,POSITIP还能保存刀具长度和刀具所在轴。POSITIP 880的刀具表可保存99把刀具数据,用于保存预设的刀具数据或机床确定的刀具数据。

用待移动距离模式定位时,数显装置考虑加工面上的刀具半径(R+或R-),POSITIP还考虑主轴方向的刀具长度(ΔL)因素。



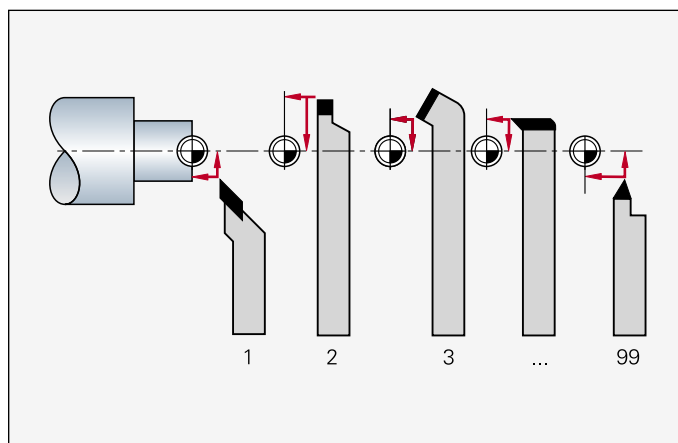
确定和保存车床的刀具补偿值

ND 52x或ND 780 (16把刀) 和 POSITIP (99把刀) 数显装置可保存刀塔或快速换刀架中的刀具尺寸数据:

- 车削第一直径时,直接输入刀具位置,或者
- “冻结”当前轴的位置值,退刀,测量车削直径,再输入测量值。

改变原点

如果改变工件或工件原点,无需修改保存的刀具补偿值就可以确定新原点。刀具数据自动相对新原点。



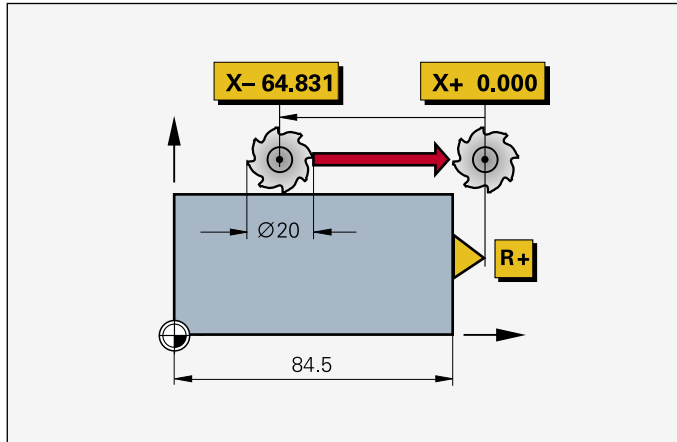
功能

– “待移动距离” 显示（全部数显装置）

车削和铣削的待移动距离显示

待移动距离的显示功能可大幅简化用户操作：输入下一个名义位置，显示屏显示距目标位置的距离。这就是说只需移动到显示值为零时。

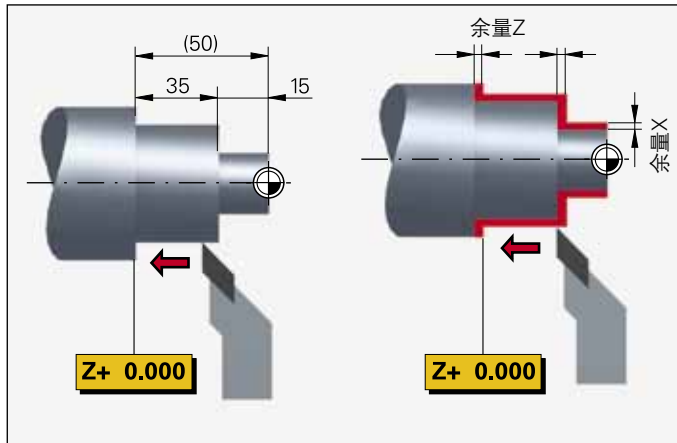
铣削应用的显示值也补偿刀具半径。因此可以直接用图纸尺寸，无需任何转换。也不需要记忆复杂数值。



POSITIP的待移动距离功能还提供图形定位辅助功能：运动到零位时，方形光标进入目标框中。如果需要（例如车削时），数显装置还能显示绝对位置值，而不是图形。

POSITIP的待移动距离显示功能

车削时，POSITI还考虑余量因素。只需输入余量并用待移动距离显示功能移动到显示值为零处。



– 阵列孔（ND 500，ND 780，POSITIP，ND 1200R系列）

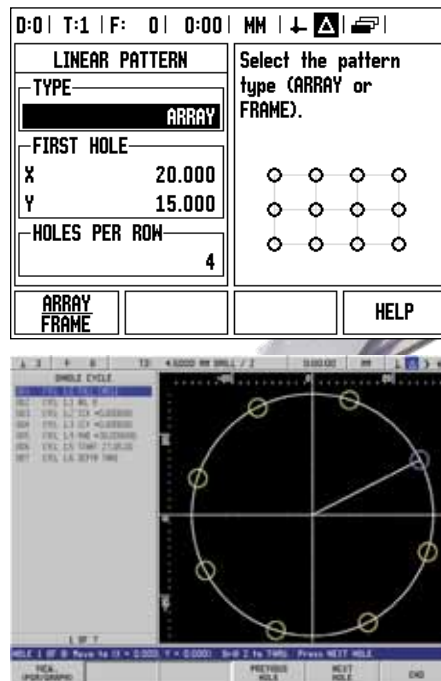
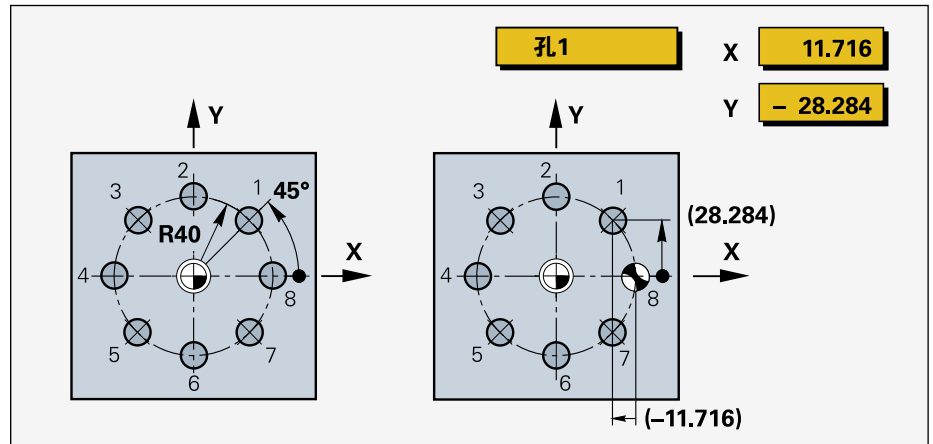
自动计算螺栓阵列孔的铣孔和钻孔

铣削模式中可加工**螺栓孔圆**（整圆或非整圆）和**直线阵列孔**，而且不需要进行手工计算：

只需输入图纸中的几何尺寸和孔数。数显装置计算加工面中各个孔的坐标值。只需移动至“零”位和进行钻孔。然后，数显装置显示下个位置。**图形显示**功能非常有用：它可在加工前检查编程的螺栓阵列孔的输入信息是否正确。

ND 1200R数显装置还能用角度轴和半径轴的待移动距离模式显示孔位置。

如果部分孔需要再次加工，ND 1200R数显装置还能通过简单按键操作记忆这些位置。第一次操作结束后，能方便地返回所需位置。



功能

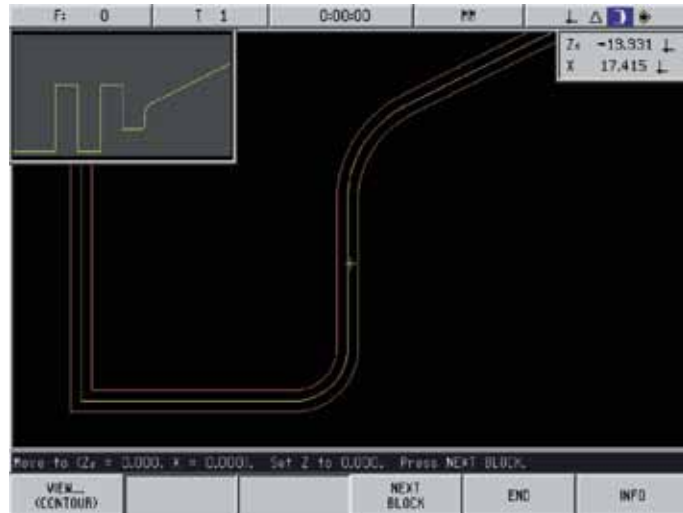
- 轮廓监测（ND 500，POSITIP系列）
- 矩形型腔（POSITIP）

ND 500系列，POSITIP:

二维手动操作时的轮廓监测功能

特别是二维铣削和车削时，轮廓监测功能可以显示刀具是否沿设定的轮廓运动。

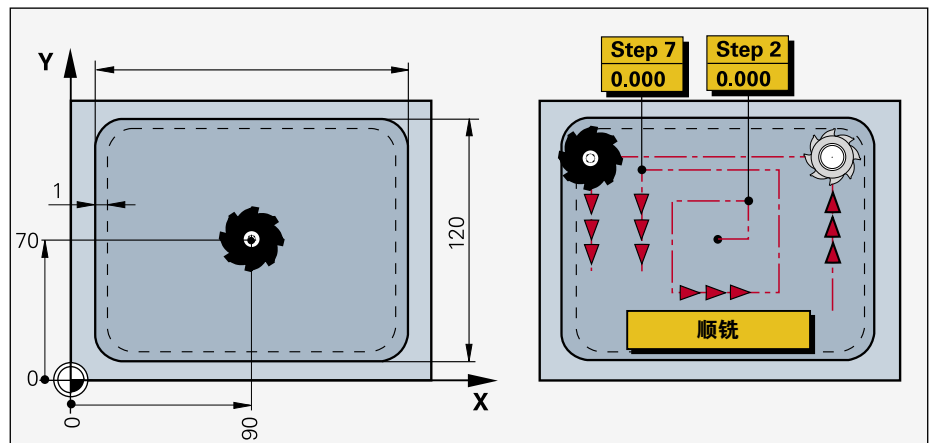
POSITIP支持这个功能，兼容性好：它显示是否在定义的公差范围内。缩放功能使其在公差带很小时也可实际可用，在一个小窗口显示工件的整体情况。



POSITIP:

铣削和粗加矩形型腔

POSITIP帮助操作人员铣削和粗加矩形型腔。数显装置用操作人员输入的信息计算所需定位步骤，然后只需定位至显示值为零时。



– 车床辅助功能（ND 500，ND 780，POSITIP系列）

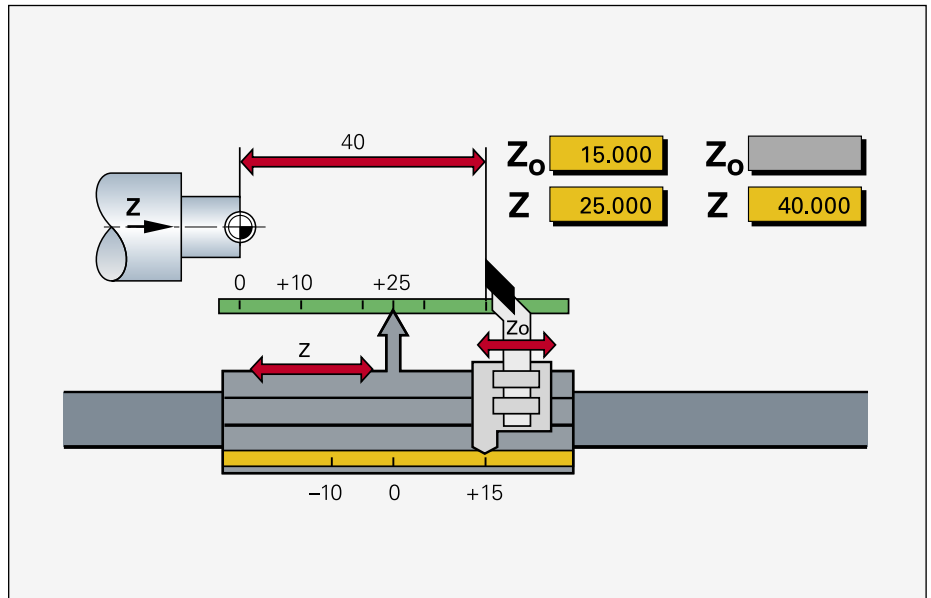
半径/直径显示

车削模式中，可用半径也可用直径值查看轴的运动位置。只需一次按键就能切换。

纵向轴的合计显示

车削模式中，Z轴和小刀架的位置值可分别显示也可以合计显示。

- 如果选择**分别显示**，显示的位置值为相对各对应轴的原点。如果只移动Z轴，小刀架的显示值保持不变。
- 如果选择**合计显示**，计数器累加两个值，同时考虑代数符号。这是刀具相对工件原点的绝对位置值—完全无需人工计算！



圆锥车削更轻松

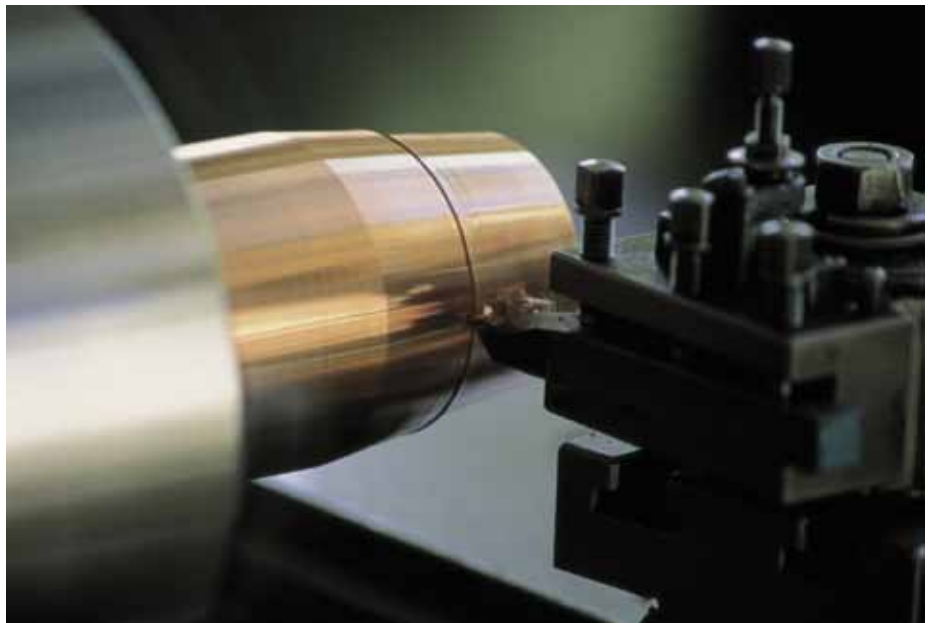
如果圆锥尺寸无锥角数据，数显装置自带的锥度计算器帮助操作人员计算锥角。只需输入锥度比值或两个直径和长度。小刀架的正确角度值立即显示出来。

多步加工循环

POSITIP数显装置提供一个用于多步车削轴肩的循环。它显示纵向和刀具轴方向距目标位置的待移动距离。让操作人员可以决定最佳进给增量。

恒定表面加工速度

特别是锥度车削或切分时，通常随着直径的变化，面速度也变化。恒面速度最适用于高质量加工和延长刀具使用寿命。如果ND 780数显装置与输出模块IOB 49一起使用，还能控制工件转速，确保随工件直径变化保持表面切削速度恒定不变。



功能

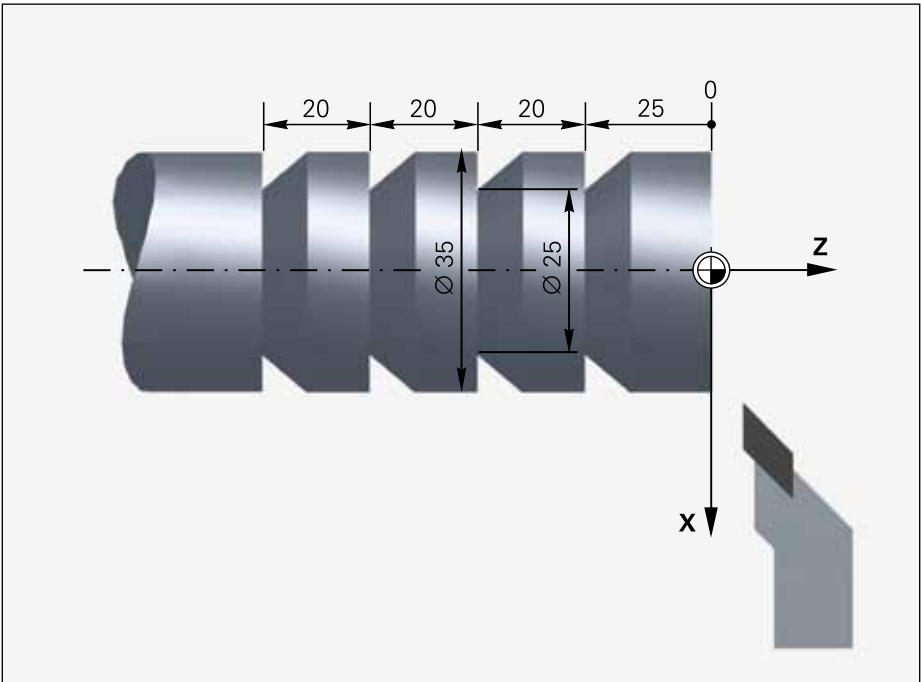
– 加工步骤编程 (POSITIP, ND 1200R)

POSITIP与ND 1200R的编程功能让操作人员可以将重复性的加工步骤保存为程序。因此，在小批量零件生产中，可以将全部加工步骤保存为一个程序。编程操作模式的待移动距离显示功能帮助操作人员一步一步地完成位置编程。

编程方法可以是一步一步地输入或通过实际位置值获取功能编程（获取实际位置编程）。

POSITIP允许操作人员创建可重复使用的程序块和子程序。如果加工阵列点，还能用增量定位法编程，然后重复执行任意所需次数（程序块重复）。如果需要在工件的不同位置运行相同程序，可以将程序作为子程序并根据需要调用。因此，能节省击键次数和减少输入差错。固定循环，例如螺栓孔圆、直线阵列孔或矩形型腔（镗，铣）或多道加工（车削），可缩短程序长度，节省编程时间。使用时，数显装置按预定顺序显示各名义位置。唯一需要的操作是从一个位置移至下一个位置。

ND 1200R还允许保存每一个位置的孔径；在以后执行程序时RADIAL-DRILL（径向钻孔）功能显示每一个位置对应的孔径值。



POSITIP程序举例： 在同一个工件上车削多个退刀槽	
000	BEGIN PGM 40 MM
001	X+80.000
002	Z+20.000
003	X+40.000
004	Z-5.000
005	LBL #8
006	IZ-20.000
007	X+25.000
008	X+40.000
009	CYCL 7.0 RPTLBL 8 3/3
010	CYCL 7.1 OUTZ +0.000
011	CYCL 7.2 OUTX +0.000
012	X+80.000
013	END PGM 40 MM

- 高速和常规径向钻孔（ND 1200R）

ND 1200R数显装置的RADIAL-DRILL（径向钻孔）功能不仅提供**标准径向钻孔**特殊功能（钻头横向固定）而且还提供**高速径向钻孔**功能（钻头固定在径向可动臂的端头位置）。

坐标变换

允许用户在任何时候通过简单按键操作选择用极坐标显示（极半径R和极角A），或选择用直角坐标（X，Y）显示，包括定位运动期间。也允许根据需要选择用绝对尺寸或增量尺寸显示。

XY钻孔坐标

ND 1200R数显装置在定位期间自动将极坐标值转换为直角坐标值。直接输入XY直角坐标的图纸尺寸—绝对尺寸或增量尺寸。RADIAL DRILL（径向钻孔）计算从当前位置到目标位置的路径并单独显示径向轴或角度轴，也即沿机床轴的待移动距离。只需将刀头运动到显示值为零的位置：首先，使刀头运动到半径显示为零，然后摆动摆臂直到显示值（A）为零。

定位运动期间，建议至少可以独立地夹紧一个轴。

孔径

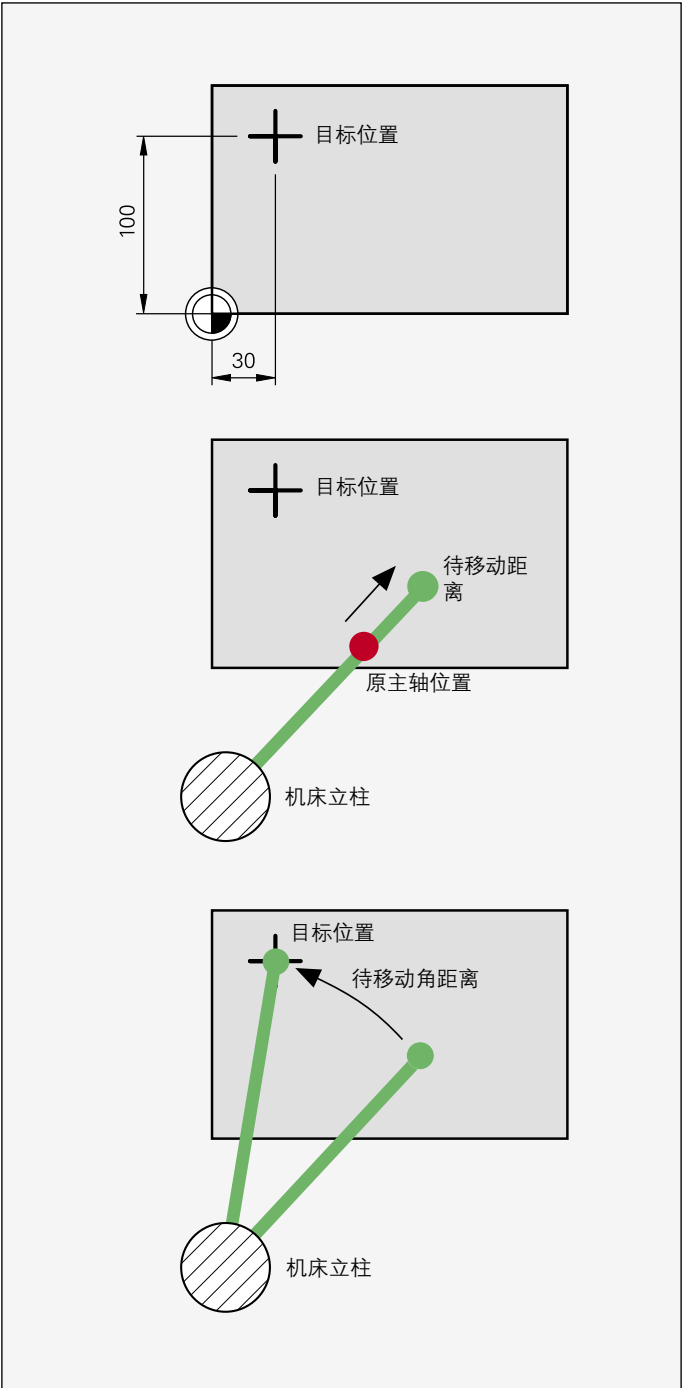
对每一个位置可保存调用下个位置时显示的孔径值。

Target Entry				
1	X	39,000	INC	1
	Y	28,000	INC	1
	D	0,000		
DRO				
			INC	Hole

用直角坐标系输入

Dist. from Trgt				MM	INC	P	---
	R			74,620			
	A			38°213			
DRO							
				X	39,000	Abs	✓
				Y	-28,000	Abs	
				Drill Size	0,000		
Goto	Edit	INC	R/A	Menu			

显示直角坐标系的待移动距离



ND 200系列

– 通用型单轴数显装置

ND 200系列产品是单轴数显装置。由于其功能定位，该数显装置主要用于测量和检查站应用，也适用于其它简单定位任务，例如圆锯进给或冲压机行程或机床附加回转工作台的位置显示。ND 287型数显装置的开关式输入和输出功能还能用于简单自动任务。

说明

ND 200系列数显装置采用坚固压铸铝壳。防溅的全行程键盘适用于车间应用。大型图形化TFT液晶显示器显示测量值、状态和软键行。

功能

标准型ND 280数显装置提供简单测量任务所需功能。**ND 287**提供大量测量和测量值统计计算功能，例如分类和公差检查模式，最小/最大值存储，测量值序列存储等功能。这些数据可用于计算平均值和标准方差，还可用柱状图或控制图显示测量结果。模块化设计使ND 287可连接第二个编码器进行测量值的和/差运算，或连接一个模拟量传感器，例如进行温度补偿。

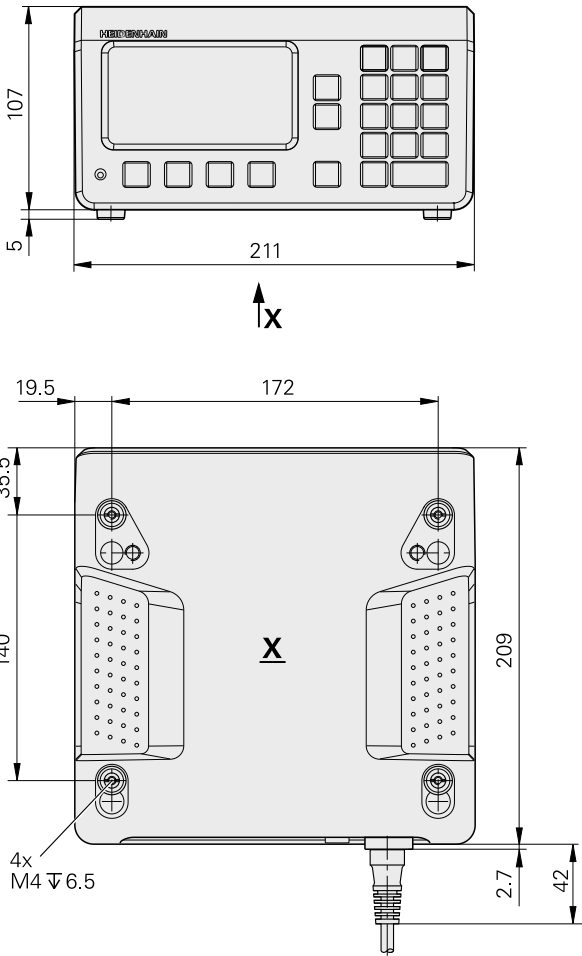
数据接口

ND 28x的串口可将测量值传给PC计算机或打印机，进行参数、补偿值表的输入/输出和诊断：

- USB (UART)
- RS-232-C/V.24
- 以太网100BaseT（选装，仅限ND 287）



ND 287



mm

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

	ND 280	ND 287
轴数	1	1轴, 可选: 通过编码器模块第二路输入
编码器输入	$\sim 1 V_{PP}$, $\sim 11 \mu A_{PP}$ 或EnDat ¹⁾ : 15针D-sub孔式接头(自动识别接口)	
输入频率	$\sim 1 V_{PP}$: $\leq 500 \text{ kHz}$; $11 \mu A_{PP}$: $\leq 100 \text{ kHz}$	
细分倍数	4096倍	
显示步距 ²⁾	可调, 最大位数9位 直线轴: 0.5 至 $0.002 \mu m$ 角度轴: 0.5° 至 0.00001° 或 $00^\circ 00'00.1''$	
模拟量输入	—	选装: $\pm 10 V$, 通过模拟量模块
分辨率	—	5 mV
显示器	单色TFT液晶显示屏	彩色TFT液晶显示屏
	位置值, 对话和输入, 图形功能和软键	
状态显示	工作模式, REF, 原点, 缩放系数, 补偿, 计时表, 测量单位, 软键级	
功能	• 距离编码参考点或单参考点的REF参考点计算 • 2个原点 • 待移动距离模式 • 内置帮助和诊断功能 • 用串口远程操作	
	—	• 分类和公差检查 • 测量值序列, 最小/最大值存储 • 保存测量值(最多10000)个 • 统计过程控制(SPC)功能 • 图形显示数据分布/柱状图 • 和/差显示(带第二个编码器模块) • 温度补偿(带模拟量模块)
轴误差补偿	直线轴: 线性和200点以内多点 角度轴: 多点线性, 180个补偿点(每 2°)	
数据接口	• RS-232-C/V.24 • USB(UART)端口“B”型	
	—	选装: 以太网100BaseT, 通过以太网模块
开关式输出 用于自动化任务	—	• 回零 • 触发点1和2 • 分类信号“<”和“>” • 错误
开关式输入 用于自动化任务	—	• 置零, 预设 • 参考点回零和忽略参考信号 • 测量值输出或冻结显示(脉冲或接触) • 开始测量值序列 • 最小值/最大值/差值 • 选通两个编码器输入信号 • 和或差显示 • 显示测量值1或测量值2
电源连接	100至240 V AC (−10 %至+15 %), 48 Hz至62 Hz; 30 W	
工作温度	0 °C至45 °C (存放温度−20 °C至70 °C)	
防护等级 EN 60529	IP 40, 前面板IP 54	
重量	约 2.5 kg	

¹⁾ 纯串行, 无增量信号处理

²⁾ 取决于连接的编码器信号周期(显示步距 $\approx$ 信号周期/4096)

ND 500系列

– 二轴和三轴简单数显装置

ND 500系列数显装置特别适用于二轴或三轴手动铣床、钻床、镗床和车床。由于支持TTL编码器输入信号，主要用于5 μm测量步距的LS 328和LS 628直线光栅尺。

说明

ND 500外壳坚固和键盘为防溅保护的触摸键，适合车间应用。ND 500系列的单色图形显示屏显示位置值，软键行和其他有用信息。

功能

最重要功能都能用功能键快速和直接调用。用本地语言显示的软键和提示信息方便用户快速完成操作。

待移动显示距离功能方便定位。只需运动到显示值为零时就可以快速达到下个位置。用输入的参数可以很容易地激活各应用所需功能。它还具有**阵列孔**加工（直线阵列或圆弧阵列）的特殊功能。

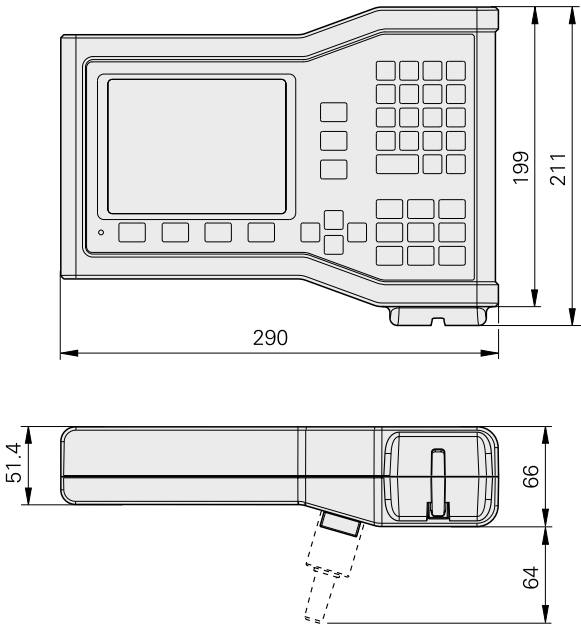
数显装置用于车削模式时可以方便地切换用直径和半径显示。对于带独立小刀架的车床，ND 523的**合计值显示**功能可显示滑座与小刀架的合计值或分别显示其位置值。**冻结刀具位置**功能和退刀功能可以非常容易地将原点设置车削零件上。

数据接口

数显装置的USB接口使数显装置可导出测量值和导入或导出参数和表。



ND 523



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

	ND 522	ND 523
轴数	2轴, A至Z	3轴, A至Z和Z _S
编码器输入	2 x □□ TTL; D-sub孔式9针	3 x □□ TTL; D-sub孔式9针
输入频率	≤ 100 kHz	
信号周期	2 μm, 4 μm, 10 μm, 20 μm, 40 μm, 100 μm, 10240 μm, 12800 μm	
线数	任何	
计算	1/2/4倍	
显示步距 ¹⁾	直线轴: 1 mm至0.0001 mm; LS 328/LS 628为0.005 角度轴: 1° 至0.0001° (00° 00' 01")	
显示器	单色纯平显示器, 显示位置值、对话和输入信息, 具有图形功能和图形定位辅助功能	
状态显示	操作模式, REF, 原点号, 刀具号, 英寸, 缩放系数, 进给速率显示, 计时表	
铣/钻/镗	刀具补偿R+, R-	
车削	半径/直径显示 单独或合计显示Z和Z _O	
功能	• 10个原点 • 16把刀 • 距离编码参考点和单参考点的REF原点信号处理 • 绝对式或增量式输入的名义位置的待移动距离显示 • 轮廓监测 • 缩放系数 • mm/inch切换 • HELP: 在线操作说明 • INFO: 计时表, 计算器, 切削数据计算器 (铣削), 锥度计算器 (车削)	
铣/钻/镗	• 计算阵列孔位置 (圆弧阵列孔和直线阵列孔) • 刀具半径补偿	
车削	• 冻结刀具位置进行退刀	
误差补偿	轴误差: 线性和200点以内多点 反向间隙补偿: 通过滚珠丝杠和旋转编码器测量长度	
数据接口	USB B型接头; 115200 baud • 用于输出测量值和参数 • 用于输入参数、遥控按键和遥控指令	
辅件	底座, 安装臂	
电源连接	100至240 V AC (-15 %至+10 %), 48 Hz至62 Hz; 25 W	
工作温度	0 ° C至45 ° C (存放温度-20 ° C至70 ° C)	
防护等级 EN 60529	IP 40, 前面板IP 54	
重量	约 2.6 kg	

¹⁾ 取决于所连接编码器的信号周期或线数。

ND 780系列

– 三轴多用数显装置

ND 780数显装置特别适用于3轴的铣、钻、镗床和车床。独立I/O单元的开关式输入/输出功能可执行简单自动化任务。

结构

ND 780数显装置的立面为坚固外壳带防溅的全行程键盘，适合车间应用。它的单色纯平显示器显示位置值、对话信息、输入信息、图形功能以及图形定位信息。

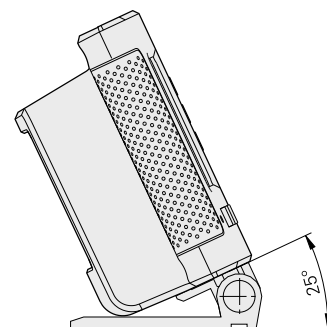
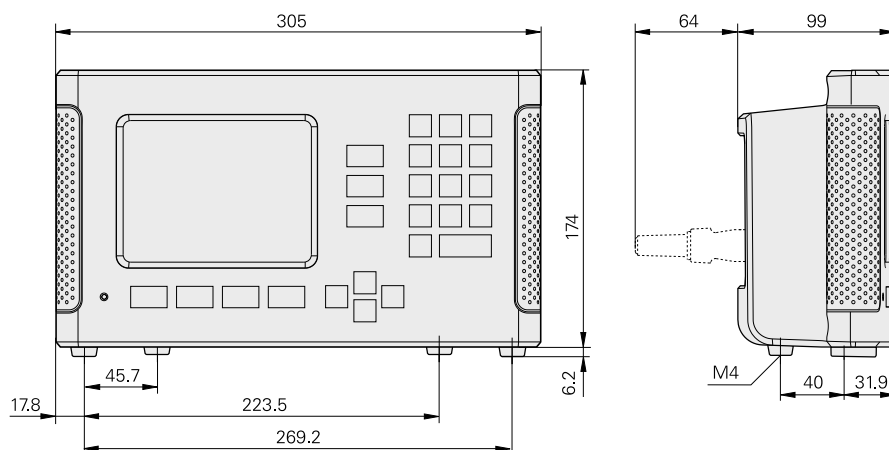
功能

ND 780数显装置突出特点是它的简易语言对话帮助功能。**待移动显示距离**功能方便定位。只需运动到显示值为零时就可以快速和可靠地达到下个位置。用输入的参数可以很容易地激活各应用所需功能。它还具有**阵列孔加工**（直线阵列或圆弧阵列）的特殊功能。用找边器快速、精确地确定原点。ND 780数显装置还提供特殊**探测功能**。

数显装置用于车削模式时可以方便地切换用直径和半径显示。数显装置特别支持带独立小刀架的车床：**合计显示功能**显示Z轴和小刀架的合计值或分别显示这两个值。设置原点时，可触碰工件和**冻结刀具位置显示**。然后退刀并测量工件。

数据接口

ND 780的RS-232-C/V.24串口可将测量值传给PC计算机或打印机，进行参数、补偿值表的输入/输出和诊断。



mm

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

	ND 780
轴数	最多3轴，A至Z和Z ₀ , Z _S
编码器输入	3 x $\sim$ 1 V _{PP} 或 $\sim$ 11 μ A _{PP} ; D-sub孔式15针（自动识别接口）
输入频率	≤ 100 kHz
信号周期	2 μ m, 4 μ m, 10 μ m, 20 μ m, 40 μ m, 100 μ m, 10240 μ m, 12800 μ m
线数	任何
细分倍数	最大1024倍
显示步距¹⁾	直线轴：1 mm至0.0001 mm 角度轴：1° 至0.0001° (00° 00' 01")
显示器	单色纯平显示器，显示位置值、对话和输入信息，具有图形功能和图形定位辅助功能
状态显示	操作模式，REF，原点号，刀具号，英寸，缩放系数，进给速率显示，计时表
铣/钻/镗	刀具补偿R+, R-
车削	半径/直径显示 单独或合计显示Z和Z ₀
功能	• 10个原点 • 16把刀 • 距离编码参考点和单参考点的REF原点信号处理 • 绝对式或增量式输入的名义位置的待移动距离显示 • 缩放系数 • mm/inch切换 • HELP: 在线操作说明 • INFO: 计时表，计算器，切削数据计算器（铣削），锥度计算器（车削）
铣/钻/镗	• 计算阵列孔位置（圆弧阵列孔和直线阵列孔） • 刀具半径补偿 • 用KT型找边器获取原点的探测功能：“边线”，“中心线”和“圆心”
车削	• 冻结刀具位置进行退刀 • 用刀具设置原点的设置功能
误差补偿	轴误差：线性和200点以内多点 反向间隙补偿：通过滚珠丝杠和旋转编码器测量长度
数据接口	RS-232-C/V.24 300至115200波特率 • 用于输出测量值和参数 • 用于输入参数、遥控按键和遥控指令
开关式I/O	• 输出测量值的两路输入（脉冲或接触） • 1路KT找边器输入 • 1路接触触发式找边器输入 • 用IOB 49输入/输出单元可连接更多路输入/输出
辅件	KT找边器（铣削）倾斜底座，手柄，倾斜/摆动固定架，转臂
电源连接	100至240 V AC (–15 %至+10 %)，48 Hz至62 Hz；30 W
工作温度	0 ° C至45 ° C (存放温度–20 ° C至70 ° C)
防护等级 EN 60529	IP 40，前面板IP 54
重量	约 2.6 kg

¹⁾ 取决于所连接编码器的信号周期或线数。

POSITIP 880

– 六轴可编程数显装置

POSITIP 880是一个多功能数显装置，主要用于6轴铣床、钻床、镗床和车床。独立I/O单元的开关式输入/输出功能可执行简单自动化任务。

结构

POSITIP 880数显装置的立面为坚固外壳并带防溅的全行程键盘，适合车间应用。它的大型、清晰易读的彩色纯平显示器显示的互动菜单，帮助操作人员轻松完成所有操作。

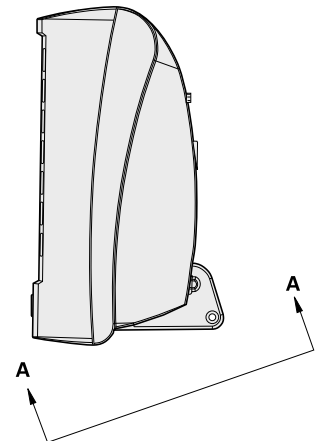
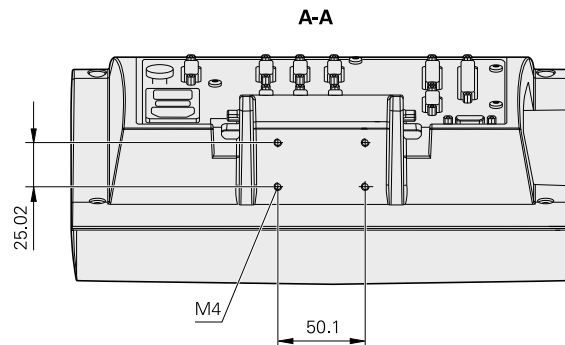
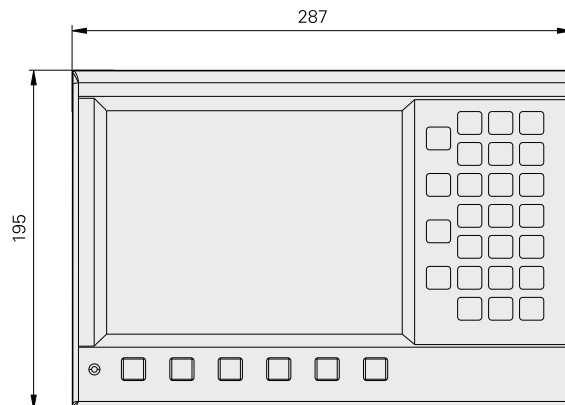
功能

POSITIP的功能优于ND 780数显装置的功能。POSITIP支持任何6轴组合，其图形轮廓监测和放大功能帮助操作人员进行二维加工。铣削模式时可加工矩形型腔，而且加工时考虑加工余量。

POSITIP编程功能是非数控机床进行小批量生产的理想选择：它的存储器中，一个程序可保存多达999个程序段。编程方法可以是一步一步地输入或通过实际位置值获取功能编程（获取实际位置编程）。它的子程序功能允许只输入一次同一个工件上重复性加工顺序。固定循环可缩短程序长度和节省编程时间。

数据接口

POSITIP 880的RS-232-C/V.24串口可将测量值传给PC计算机或打印机，进行参数、补偿值表的输入/输出和诊断。也可以用并行Centronics接口进行纯测量值输出。



mm

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

POSITIP 880	
轴数	最多6轴，A至Z和Z _O , Z _S
编码器输入	6 x $\sim$ 1 V _{PP} , $\sim$ 11 μ A _{PP} 或EnDat 2.1; D-sub孔式15针（自动识别接口）
输入频率	$\leq$ 100 kHz
信号周期	0.128 μ m, 2 μ m, 4 μ m, 10 μ m, 20 μ m, 40 μ m, 100 μ m, 10 240 μ m, 12 800 μ m
线数	任何
细分倍数	最大1024倍
显示步距 ¹⁾	直线轴: 1 mm至0.005 μ m 角度轴: 0.01° 至0.000 1° (00° 00' 01")
显示器	彩色纯平显示器，显示位置值、对话和输入信息，具有图形功能和图形定位辅助功能和轮廓监测功能
状态显示	操作模式，REF，原点号，刀具号，英寸，缩放系数，进给速率显示，计时表
铣/钻/镗	刀具补偿R+, R-
车削	半径/直径显示，单独或合计显示Z和Z _O
功能	• 距离编码参考点或单参考点的REF参考点计算 • 待移动距离，名义位置输入（绝对式或增量式） • 缩放系数 • 用缩放功能监测轮廓 • 任意轴组合 • HELP: 在线操作说明 • INFO: 计时表，计算器，切削数据计算器（铣削），锥度计算器（车削）
铣/钻/镗	• 99个原点和99把刀 • 计算阵列孔位置（圆弧阵列孔和直线阵列孔） • 刀具半径补偿 • 用KT型找边器获取原点的探测功能：“边线”，“中心线”和“圆心” • 铣削和粗加矩形型腔定位辅助
车削	• 1个原点和99把刀 • 冻结刀具位置进行退刀 • 加工余量
编程	每一个程序最大999个程序段；支持车削和镜像子程序；示教编程
循环 铣削/钻削 车削	直线段，圆弧，倒角，圆弧和直线阵列孔，矩形型腔 直线段，圆弧，倒角，多道加工
误差补偿	线性和128点以内多点
接口 串行 并口	RS-232-C/V.24 300至115 200波特率 • 输出程序、测量值和参数 • 导入程序和参数 Centronics ，用于输出测量值
开关式I/O	• 通过IOB 89外部输入/输出单元 • 1路KT找边器输入
辅件	KT找边器（铣削）倾斜底座，倾斜/摆动固定架，转臂
电源连接	100至240 V AC（-15 %至+10 %），48 Hz至62 Hz；35 W
工作温度	0 ° C至45 ° C（存放温度-20 ° C至70 ° C）
防护等级 EN 60529	IP 40，前面板IP 54
重量	约 3.2 kg

¹⁾ 取决于所连接编码器的信号周期或线数。

ND 1200R 径向钻孔数显装置

常规和高速径向钻孔机床的数显装置

ND 1200R径向钻孔数显装置易于操作，是常规和高速径向钻孔机床功能强劲的数显装置。机床运动用径向臂中的直线光栅尺和旋转编码器或立柱的摩擦轮系统测量。衬套中的附加编码器也能用于测量和显示钻孔深度。

结构

ND 1200R径向钻孔数显装置采用压铸铝壳，设计坚固，配防溅全行程键盘。单色平板图形显示器显示位置值，简易语言对话和提示以及显示图形功能。

功能

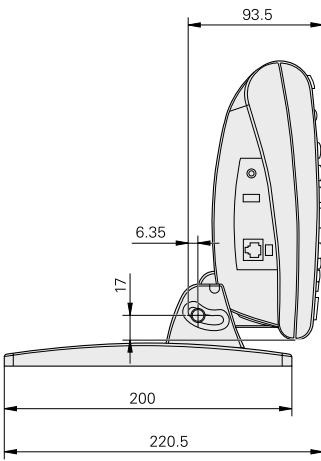
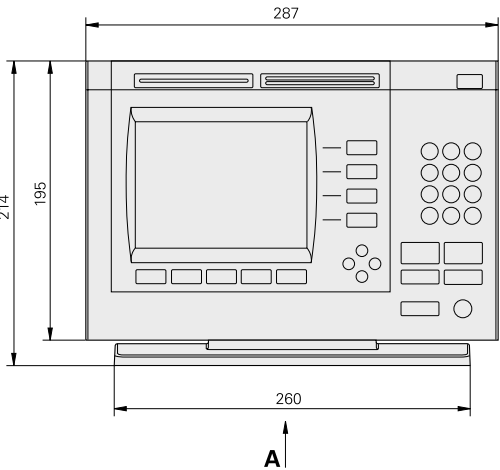
ND 1200R数显装置允许随时选择用**极坐标**显示（半径R，角度 α ）或用**直角坐标**（X，Y）显示。它的**探测功能**能快速确定工件原点和工件方向。一个基础功能是**待移动距离**的定位功能：输入名义位置值——也就是钻孔坐标——X，Y值；径向钻孔数显装置单独显示沿角度轴和径向轴到目标位置的待移动距离，也就是基于机床坐标系的尺寸值。加工**阵列孔**时，例如螺栓孔圆（整圆或非整圆）和矩阵式或框式直线阵列孔时，ND 1200R自动计算位置值。ND 1200R的**编程功能**为重复性工件和阵列孔加工提供支持。

接口

RS-232-C/V.24和USB串口用于保存程序和更新软件。

配径向钻孔

径向臂的角度位置通常用旋转编码器和摩擦轮系统——如果精度要求高一用ROD角度编码器或旋转编码器测量。钻头位置以及根据需要的主轴行程用LS直线光栅尺测量。KT找边器用于准确校准机床和根据需要设置工件。



ND 1200R带倾斜底座

mm

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

	ND 1202 R	ND 1203 R
轴数	2轴, A至Z	3轴, A至Z
编码器输入*	□□ TTL (D-sub孔式9针) 或 ∼ 1 V _{PP} (D-sub孔式15针)	
输入频率	≤ 200 kHz	
信号周期	任何	
线数	任何	
细分倍数	□□ TTL: 最大4倍 ∼ 1 V _{PP} : 最大40倍	
显示步距 ¹⁾	可调, 最多7位	
显示器	5.7"单色纯平显示器, 显示位置值, 对话和输入信息和软键	
功能	• 直角坐标 (X, Y) 向极坐标 (R, A) 的转换 • XY/RA切换 • 找正功能 • 距离编码参考点或单参考点的REF参考点计算 • 基于机床坐标R和A的待移动距离 • mm/inch切换 • 绝对或增量尺寸显示 • 计算阵列孔位置 (圆弧阵列孔和直线阵列孔) • 用KT型找边器获取工件方向和原点的探测功能: “边线”, “中心线” 和 “圆心”	
编程	999个总孔位的阵列孔	
循环	阵列孔 (圆弧和直线阵列), 最大孔位数100个	
误差补偿	线性误差补偿, 在校准功能中	
数据接口	• RS-232-C/V.24; 300至115 200 baud • USB A型	
开关式输入	• 置零, 测量值输出 (例如通过脚踏开关) • 找边器 (通过测头通用接口)	
辅件	安装臂, KT-130找边器, 脚踏开关	
电源连接	100 V至240 V AC (-15 %至+10 %), 47 Hz至63 Hz; 30 W	
工作温度	0 ° C至45 ° C (存放温度-20 ° C至70 ° C)	
防护等级 EN 60529	IP 40	
安装*	倾斜底座或安装座	
重量	约 1.6 kg	

* 请订购时选择

¹⁾ 与相连编码器的信号周期和细分倍数有关

安装

– ND 200和ND 500系列

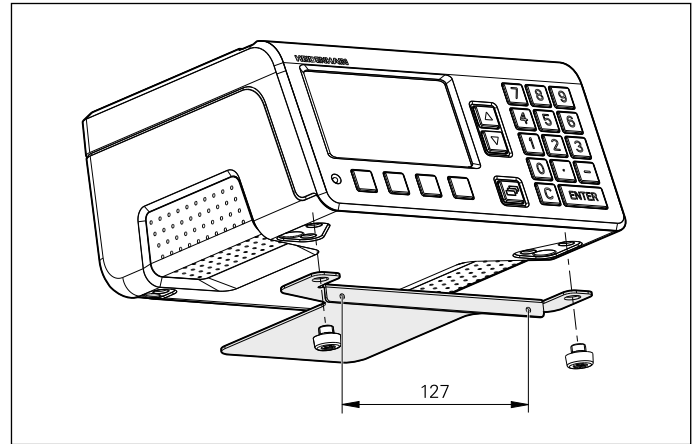
ND 200系列

ND 200系列数显装置一般安装在顶面上，很容易地进行叠放。顶部沟槽能有效地防止叠放的数显装置意外移动。

ND 28x用4个螺栓从下方进行固定在底板处。

两个并排ND 28x数显装置正好可放入19"机箱中。安装适配器为辅件，用于安装在19"机箱中。

辅件：
19"机箱的**安装适配器**
ID 654020-01



ND 500系列

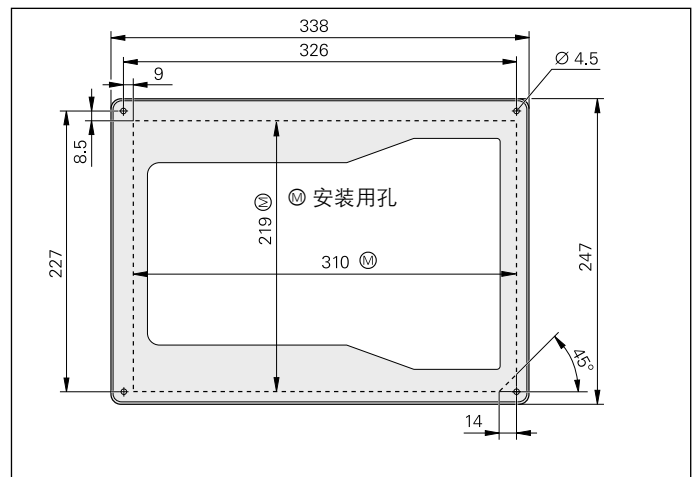
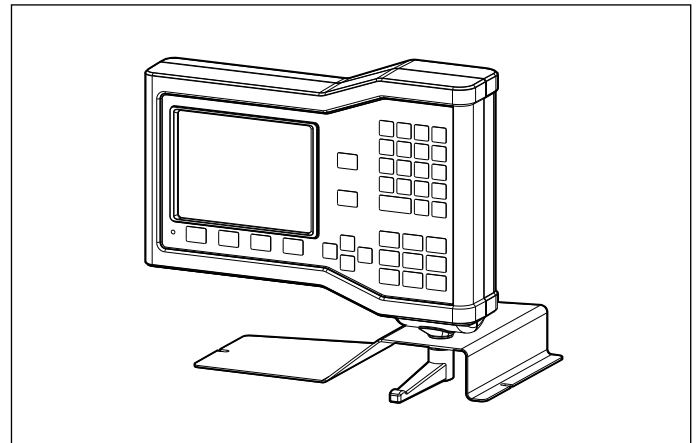
ND 52x数显装置可固定在机床的安装臂上，也可以固定在安装座上或安装在控制面板中。数显装置固定所需零件在发货包装中。用这些零件安装的数显装置可旋转也可倾斜。安装臂，安装座和固定框架为辅件：

辅件：
安装臂，直线（参见第31页）
ID 382893-01

安装臂，偏置（参见第31页）
ID 382929-01

安装座
ID 625491-01

固定框架
ID 647702-01
将ND 52x安装在一个机箱或操作面板中。



– ND 780

ND 780数显装置为直立安装。它允许多种安装方式:

- 用机箱底座的M4螺纹固定孔
- 倾斜底座
- 固定框架
- 倾斜/摆动架组件
- 安装臂和倾斜/摆动安装架组件

辅件

倾斜底座

ID 281619-01

倾斜底座使数显装置可向前或向后倾斜
20° 角。用M5螺栓固定。

倾斜/摆动架组件

ID 520011-01

连接头允许数显装置倾斜和旋转。用M8螺栓将它固定在机床部件或安装臂上。

手柄

ID 520012-01

手柄固定在ND 780的底座处，用于方便地摆动数显装置。

安装臂，直线（参见第31页）

ID 382893-01

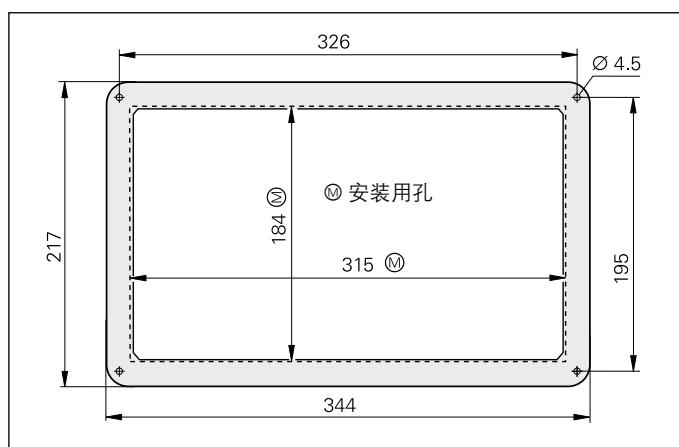
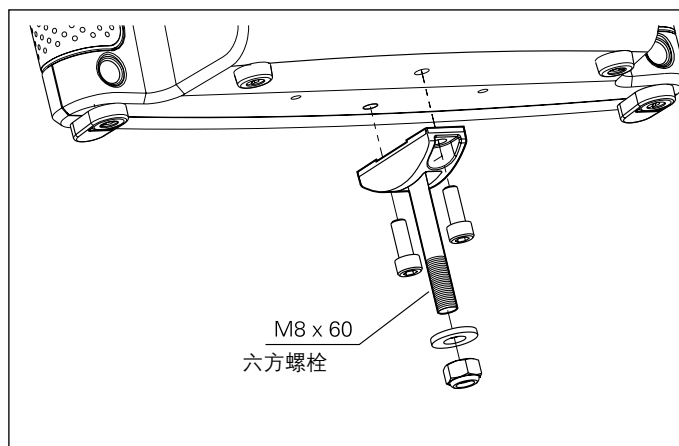
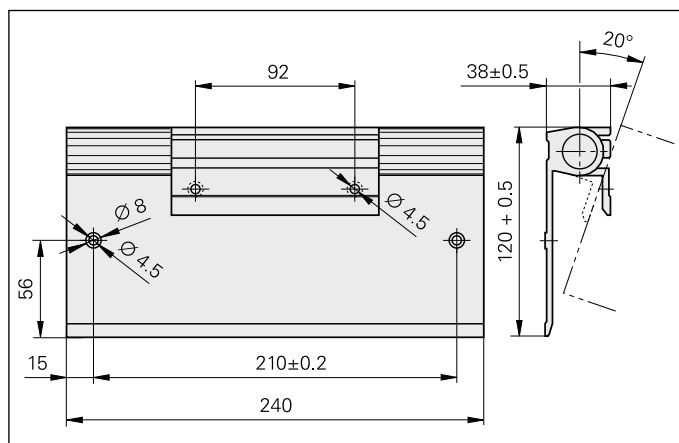
安装臂，偏置（参见第31页）

ID 382929-01

固定框架

ID 532811-01

将ND 780安装在一个机箱或操作面板中。



安装

– POSITIP 880

POSITIP 880数显装置为直立安装。它允许多种安装方式：

- 用机箱底座的M4螺纹固定孔
- 倾斜底座
- 倾斜/摆动架组件
- 安装臂和倾斜/摆动安装架组件

辅件

倾斜底座

ID 382892-01

用于使数显装置向前和向后倾斜20° 角。
用M5螺栓固定。

倾斜/摆动架组件

ID 382891-01

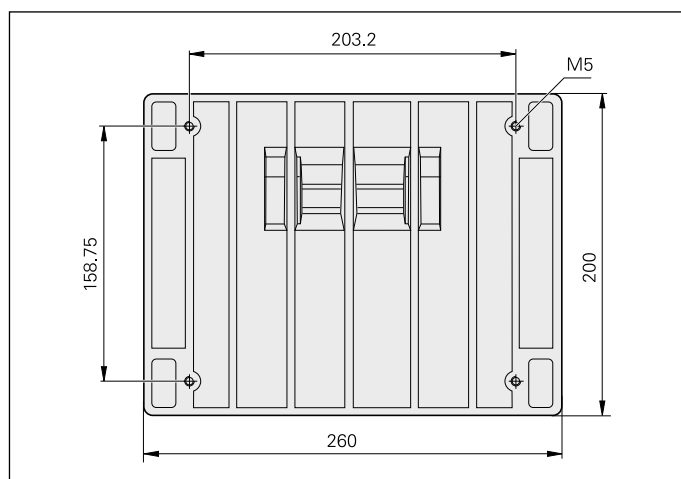
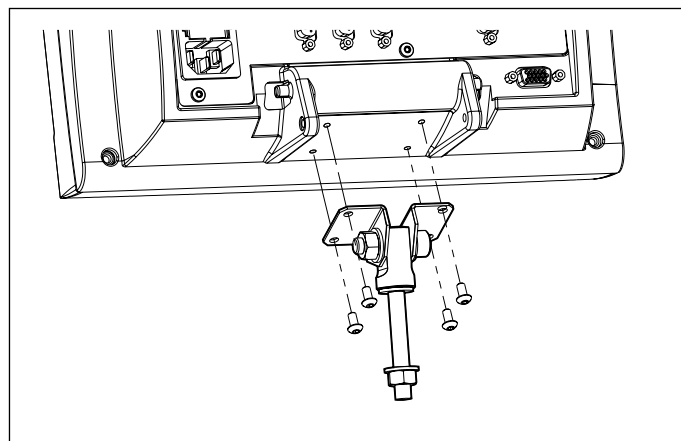
连接头允许数显装置倾斜和旋转。用M8螺栓将它固定在机床部件或安装臂上。

安装臂，直线（参见第31页）

ID 382893-01

安装臂，偏置（参见第31页）

ID 382929-01

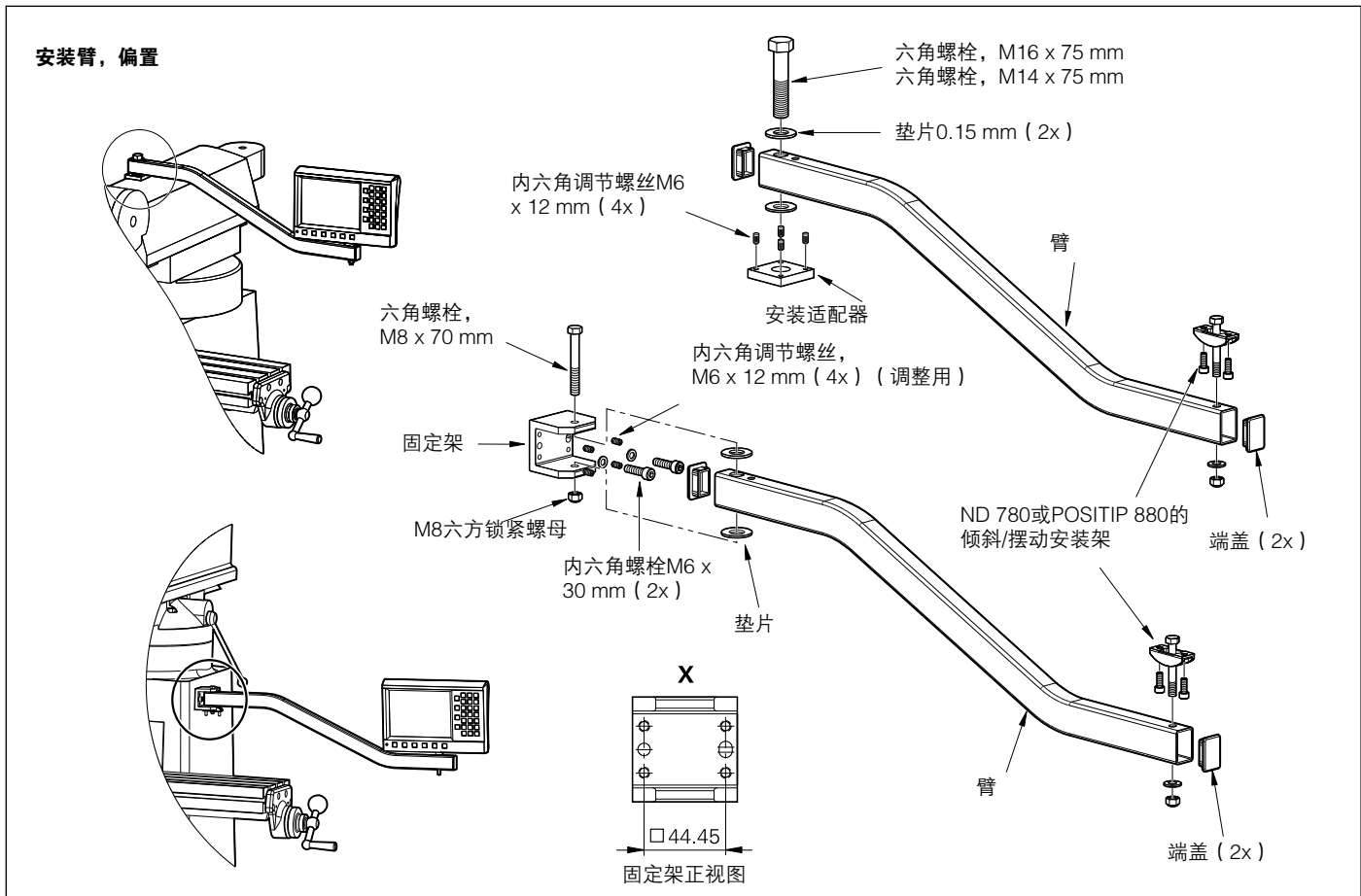
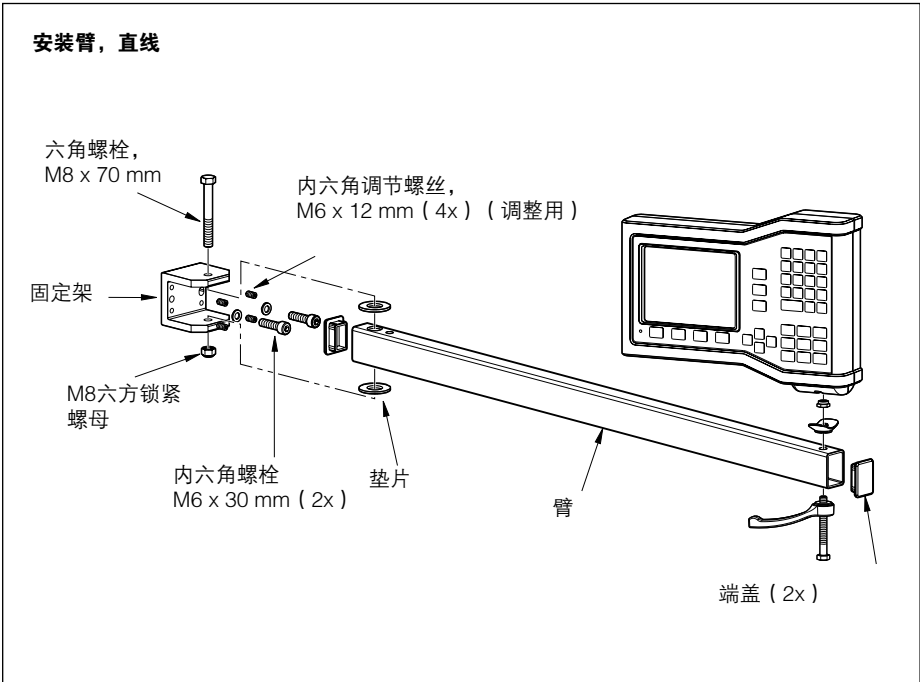


- 安装臂（ND 500，ND 780，POSITIP系列辅件）

安装臂可以方便地将数显装置安装在任何易于操作的地方。固定在机床上和用支架或六角螺栓进行摆动。显示器固定在它自己的倾斜/转动安装架上。

辅件：
安装臂，直线
ID 382893-01

安装臂，偏置
ID 382929-01



安装

ND 1200 R的安装和防护等级

安装

ND 1200 R配倾斜底座或安装座。

倾斜底座

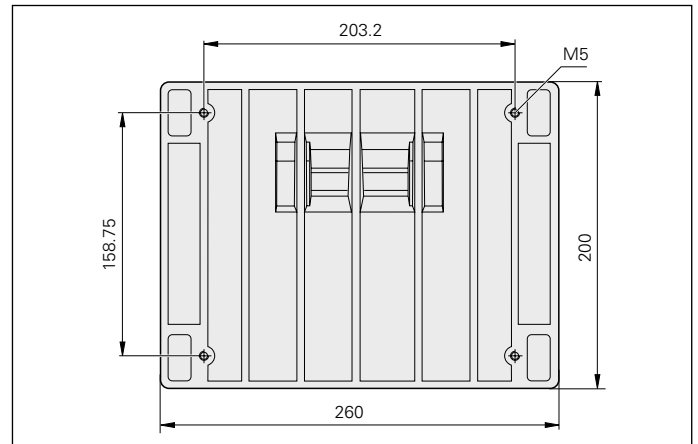
如果将数显装置安装在倾斜底座中，可放在工作台台面上。然后，数显装置可向前也可向后倾斜20°，使用查看角度要求。倾斜底座用M5螺栓固定。

ID 382892-02

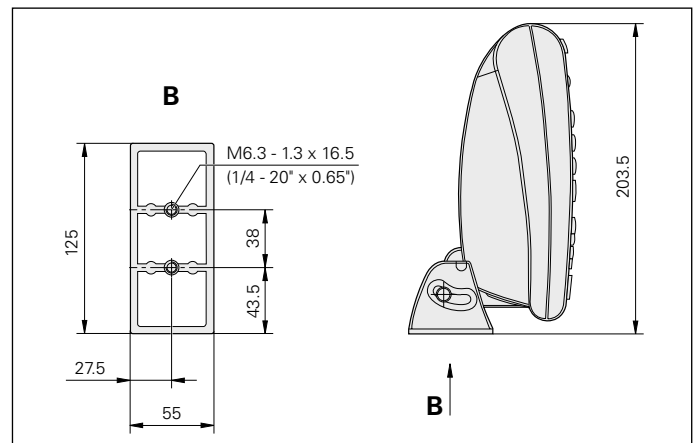
安装适配器

安装适配器用于将ND 1200 R安装在安装臂或直接安装在机床处。也允许用户摆动数显装置。

ID 682419-01



安装适配器



防护盖（辅件）

防护盖为辅件，用于保护键盘和ND 1200 R显示屏，避免被污染。透过透明防护盖，显示信息仍能容易地读取。防护盖可与数显装置的前面板严密配合，不影响操作方便性。

ID 681051-03



编码器

可连接的编码器

海德汉公司不同接口的直线光栅尺和角度编码器都可连接海德汉数显装置（见表）。

连接直线光栅尺或角度编码器

海德汉直线光栅尺和角度编码器可轻松直接连接数显装置。海德汉通用型数显装置适合用于编码器和相应工作条件。通过参数可设置以下值：

- 直线光栅尺信号周期
- 角度或旋转编码器线数
- 所需的显示步距（分辨率）
- 计数方向
- 角度显示方式等

连接旋转编码器特别事项

旋转编码器也可连接数显装置，通过丝杠和旋转编码器测量直线位移，或者通过蜗轮测量回转工作台的角度。其中，必须考虑直接影响位置精度的机械传递部件误差（丝杠螺距误差、反向误差等）。运动距离和显示值在数显装置上分别进行调整使之相互对应。POSITIP还允许输入系数（速比）。

测量直线位移的丝杠和旋转编码器信号周期

丝杠螺距：10 mm
编码器线数：1000线
理论信号周期：
10 mm：1000线 = 0.01 mm = 10 μm

通过蜗轮用旋转编码器测量角度的线数

齿轮速比 9 : 1
编码器线数：
例如1000线
角度测量理论线数（任意值均可能）：
9 x 1000线 = 9000线

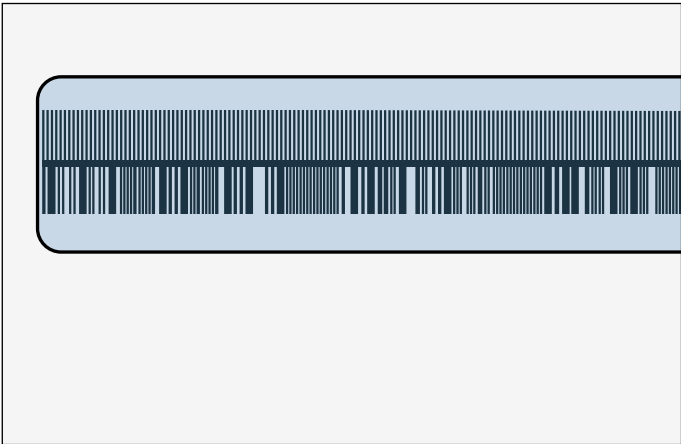
型号	可连接的编码器	接口	连接件 编码器输入
ND 280 ND 287	增量式直线光栅尺、 角度或旋转编码器	$\sim 1 V_{PP}$ $\sim 11 \mu A_{PP}$	D-sub接头（孔式）， 15针
	绝对式直线光栅尺， 角度或旋转编码器	EnDat 2.1/2.2 （无增量信号）	
ND 522 ND 523	增量式直线光栅尺和 角度编码器	$\square$ TTL	D-sub接头（孔式）， 9针
ND 780	增量式直线光栅尺和 角度编码器	$\sim 1 V_{PP}$ $\sim 11 \mu A_{PP}$	D-sub接头 （针式）15针
POSITIP 880	增量式直线光栅尺、 角度或旋转编码器	$\sim 1 V_{PP}$ $\sim 11 \mu A_{PP}$	D-sub接头 （针式）15针
	绝对式直线光栅尺， 角度或旋转编码器	EnDat 2.1	
ND 1202 R ND 1203 R	增量式直线光栅尺、 角度或旋转编码器	$\sim 1 V_{PP}$	D-sub接头 （针式）15针
		$\square$ TTL	D-sub接头（孔式）， 9针



编码器

绝对式编码器

如果使用海德汉公司的绝对式编码器，通电时立即得到位置值并可随时被数显装置读取。无需移动轴执行参考点回零操作。绝对位置值信息直接来自光栅尺，并通过双向EnDat接口串行输出。

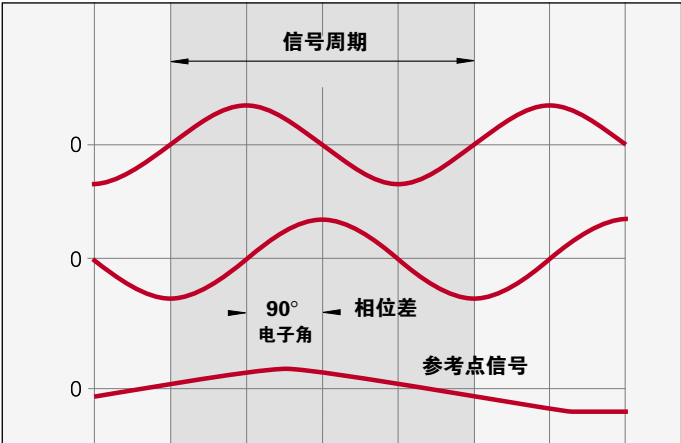


增量式编码器

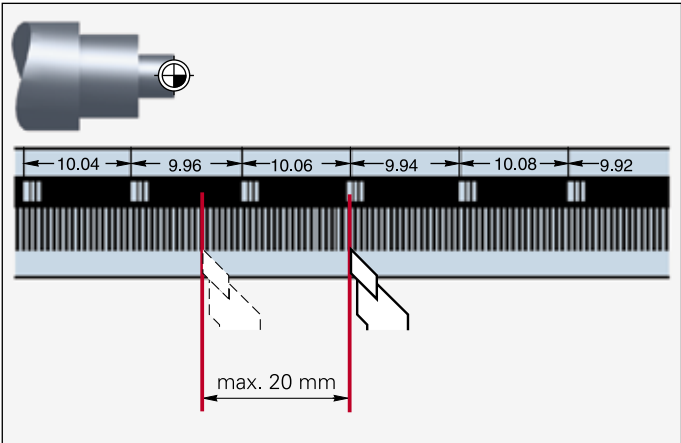
海德汉公司的增量式直线光栅尺和角度编码器输出两路正弦测量信号，相位差为90°，并输出一个或多个参考点信号。通常数显装置可细分正弦测量信号，使测量步距比信号周期更小。通常数显装置可细分正弦测量信号，使测量步距比信号周期更小。

增量式测量是指通过计算测量步距数的测量。为了获得绝对参考点，光栅尺上必须有一个**参考点**。移过参考点时，生成正好一个测量步距的信号。这样，位置值与**原点设置**指定的显示值间的对应关系通过参考点回零操作得到确定。

为加快和简化参考点回零操作，海德汉公司的许多光栅尺（角度编码器为码盘）都有距离编码的参考点。这些位置编码器只需连续移过两个相邻参考点就能获得绝对位置值。例如，直线光栅尺上相邻参考点间距离最多不超过20 mm（LS，LF）或80 mm（LB），角度编码器最多旋转20°。



正弦测量信号



移过带距离编码的参考点

接口

数显装置有编码器连接接口，通信接口和连接外部操作的接口。

	ND 280	ND 287	ND 522 ND 523	ND 780	POSITIP 880	ND 1200R
编码器	 1 V _{PP}  11 μA _{PP} EnDat ¹⁾	 1 V _{PP}  11 μA _{PP} EnDat ¹⁾	 TTL	 1 V _{PP}  11 μA _{PP}	 1 V _{PP}  11 μA _{PP} EnDat 2.1	 1 V _{PP}  TTL
找边器	—	—	—	• KT 130 • 接触触发	KT 130	KT 130
传感器	—	± 10 V (选装)	—	—	—	—
数据	• RS-232-C/V.24 • USB (UART)	• RS-232-C/V.24 • USB (UART) • 以太网 (选装)	USB	RS-232-C/V.24	• RS-232-C/V.24 • Centronics	• RS-232-C/V.24 • USB (UART)
开关式输入	—	12	—	4路 (通过IOB 49输入/输出单元)	8路 (通过IOB 89输入/输出单元)	脚踏开关
开关式输出	—	6	—	9路 (通过IOB 49输入/输出单元)	9路 (通过IOB 89输入/输出单元)	—
模拟量输出	—	—	—	1路 (通过IOB 49输入/输出单元)	—	—

¹⁾ 纯串行，无增量信号处理

接口

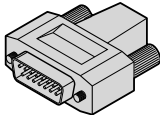
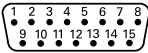
— 编码器

ND和POSITIP数显装置提供连接海德汉公司编码器的接口。ND 287数显装置还带第2个编码器输入接口。

第二编码器输入模块，1 V_{PP}，11 μA_{PP}或EnDat 2.2接口
ID 654017-01

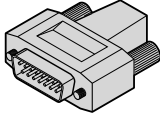
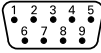
ND 287辅件：
编码器模块

ND 200系列针脚编号 $\sim 1\text{ V}_{PP}/\sim 11\text{ }\mu\text{ A}_{PP}/\text{EnDat}$

相配接头： 15针D-sub接头（针式）   															
	电源					增量信号						绝对位置值			
	4	12	2	10	6	1	9	3	11	14	7	5	13	8	15
$\sim 1\text{ V}_{PP}$	U _P	传感器 U _P	0 V	传感器 0 V	/ 内屏蔽	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/	/	/	/
$\sim 11\text{ }\mu\text{ A}_{PP}$						I ₁₊	I ₁₋	I ₂₊	I ₂₋	I ₀₊	I ₀₋	/	/	/	/
EnDat						/	/	/	/	/	/	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK

屏蔽层接外壳；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。

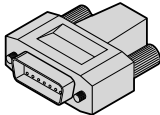
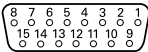
ND 500系列针脚编号 $\square \square$ TTL

相配接头： 9针D-sub接头（针式）   									
	电源		增量信号						其他
	7	6	2	3	4	5	8	9	1
$\square \square$ TTL	U _P	0 V	U _{a1}	$\overline{U}_{a1}$	U _{a2}	$\overline{U}_{a2}$	U _{a0}	$\overline{U}_{a0}$	/

屏蔽层接外壳，U_P = 电源电压

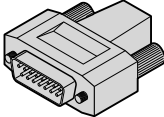
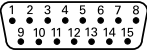
针脚编号

ND 780 $\sim 1\text{ V}_{PP}/\sim 11\text{ }\mu\text{ A}_{PP}$
PT 880 $\sim 1\text{ V}_{PP}/\sim 11\text{ }\mu\text{ A}_{PP}/\text{EnDat}$

相配接头： 15针D-sub接头（孔式）   															
	电源					增量信号						绝对位置值			
	1	9	2	11	13	3	4	6	7	10	12	5	8	14	15
$\sim 1\text{ V}_{PP}$	U _P	传感器 U _P	0 V	传感器 0 V	/ 内屏蔽	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/	/	/	/
$\sim 11\text{ }\mu\text{ A}_{PP}$						I ₁₊	I ₁₋	I ₂₊	I ₂₋	I ₀₊	I ₀₋	/	/	/	/
EnDat						A+	A-	B+	B-	/	/	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK

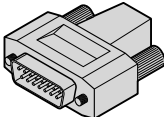
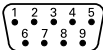
屏蔽层接外壳，U_P = 电源电压
传感器：传感器线在编码器内与相应电源线相连。

ND 1200R系列针脚编号 $\sim 1\text{ V}_{pp}$

相配接头： 15针D-sub接头（针式）   											
	电源				增量信号						其他
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/ 13/15
$\sim 1\text{ V}_{pp}$	U_P	传感器 U_P	0 V	传感器 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/

电缆屏蔽层接外壳； 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！

ND 1200R系列针脚编号 $\sqcap$ TTL

相配接头： 9针D-sub接头（针式）   									
	电源		增量信号						其他
	7	6	2	3	4	5	9	8	1
$\sqcap$ TTL	U_P	0 V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	/

电缆屏蔽层接外壳； U_P = 电源电压
禁止使用空针脚或空线！

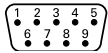
接口

– 模拟量输入（选装）

ND 287数显装置可配带连接模拟量传感器的选装输入模块。输入电压范围被细分4096倍，因此 $\pm 10\text{ V}$ 传感器细分后的分辨率为5 mV。模拟量模块为传感器提供5 V DC、12 V DC和24 V DC供电。

5 V (B) 与12/24 V (A) 电源之间为电气隔离。它们不能同时使用。需9针D-sub接头的配合件。

辅件：
模拟量模块
 $\pm 10\text{ V}$ 模拟量传感器输入模块
ID 654018-01



针脚	信号
1	- 12 V (A) / 85 mA
2	0 V (A)
3	0 V (A)
4	+ 12 V (A) / 85 mA
5	屏蔽
6	0 V (B)
7	0 V (B)
8	传感器 (B) $\pm 10\text{ V}$ 最大
9	+ 5 V (B) / 400 mA

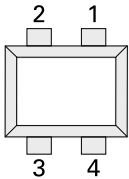
– 串行数据传输

海德汉公司数显装置提供连接打印机或PC计算机的串口。根据数显装置的功能，可输出测量值，测量值序列，参数和程序。也可以导入补偿值表，参数和程序，还能模拟键盘指令进行远端操作。有多种方法可**启动测量值传输**：

- 用键盘操作“导出”软键
- 用软件的指令CTRL + B
- 通过脉冲信号或接触D-sub连线（IOB 89上的POSITIP）

- 通过找边器偏离自由位置（仅限ND 780）

USB
ND 28x和ND 52x数显装置带一个USB接口，B型接头。USB接口用作UART（通用异步接收器和发送器）。其工作需用特殊驱动软件（在www.heidenhain.de网站免费下载）。数据用ASCII编码传送。



针脚	信号
1	VCC + 5 V
2	D- 数据 -
3	D+ 数据 +
4	GND 地线

– 串行数据传输

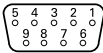
RS-232-C/V.24

串行接口遵循EIA RS-232-C标准和CCITT V.24标准。它用9针D-sub孔式接头。数据用ASCII编码传送。**数据格式**可调（默认值用黑体字）：

- 开始位
- 7/8数据位
- 校验位（无/偶/奇）
- 1/2个停止位

辅件
连接电缆，全套带2个D-sub接头（孔式）9针
ID 366964-xx

连接电缆，全套带D-sub接头（孔式）9针和25针（针式）-
ID 368017-xx



针脚	信号
1	未分配
3	TXD – 传输数据
2	RXD – 接收数据
7	RTS – 发送请求
8	CTS – 清除发送
6	DSR – 数据就绪
5	信号地 – 信号地
4	DTR – 数据终端就绪
9	不允许用

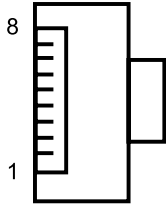
信号	信号电平 1 = 有效	信号电平 0 = 无效
TXD, RXD	-3 V至-15 V	+3 V至+15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+3 V至+15 V	-3 V至-15 V

以太网（选装）

ND 287数显装置带以太网模块。

辅件
以太网模块
ID 654019-01

该模块带RJ45接头的以太网接口100BaseT（孔式，8针）。因此ND 287可直接接入公司内联网中或用交叉接法连接PC计算机。



针脚	信号
1	TX+
2	TX-
3	REC+
4	不允许用
5	不允许用
6	REC-
7	不允许用
8	不允许用
外壳	外屏蔽

接口

– ND 287数显装置的开关式输入/输出

开关式输入

ND 287数显装置提供多个用于外部操作的输入接口和执行开关功能的输出接口。输入接口用脉冲或接触进行响应。

例外情况：通过数据接口传输测量值的开关式输入与接触和脉冲接口不同。

有低电平 U_L 信号（接触或脉冲至0 V）时，开关式输入E有效。

信号电平

– $0.5\text{ V} \leq U_L \leq 0.9\text{ V}$, $I_L \leq 6\text{ mA}$ 时
– $3.9\text{ V} \leq U_H \leq 15.0\text{ V}$
 $t_{\min} \geq 30\text{ ms}$

置零/预设

每个轴都可用外部信号将显示值置零，或将值保存在参数中（SET）。

外部控制测量值序列

切换显示最小值，最大值或差值

相应开关式输入接口连续低电平时激活测量值序列外部控制功能。开始执行一个测量值序列和切换最小值/最大值/差值显示用附加的外部开关式输入信号控制。

忽略参考点信号

（取消参考脉冲）

输入接口有效时，数显装置忽略所有参考点信号。其典型应用是通过丝杠和旋转编码器测量直线位移。

激活或取消REF模式

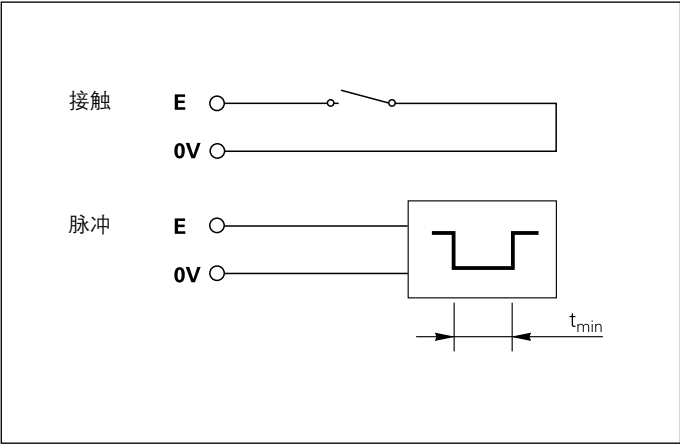
数显装置开机后或关机后，由外部切换为REF模式。下个信号再取消REF模式（切换功能）。

显示两个连接轴

ND 287可选装两个编码器输入接口。开关式输入接口可分别显示各测量值，其合计值，差值或任何逻辑运算后结果。

	ND 287
12路开关式输入	复位，清除出错信息 原点设置 外部控制测量值序列 开始测量值序列 显示最小值MIN 显示最大值MAX 显示差值DIFF 测量值输出（脉冲） 测量值输出（接触） 忽略参考点信号（输入接口X1） 忽略参考点信号（输入接口X2） 激活或取消REF模式 或显示 $X1^{1)}$ 或显示 $f(X1 + X2)^{1)}$ 或显示 $X2^{1)}$ 或显示 $X1 + X2^{1)}$ 或显示 $X1 + X2^{1)}$
6路开关式输出	显示值为零 测量值 $\geq$ 开关极限值A1 测量值 $\leq$ 开关极限值A2 测量值 $>$ 分类上限 测量值 $<$ 分类下限 错误

¹⁾ 也可用参数选择



开关式输出

ND 287数显装置提供集电极开路输出信号，输出电平为0 V（= 低电平有效）。

输出信号的延迟：

$t_v \leq 20\text{ ms}$

信号电平

$U_L \leq 0.4\text{ V}$ ， $I_L \leq 100\text{ mA}$ 时
 $U_H \leq 32\text{ V}$ ， $I_H \leq 10\text{ }\mu\text{A}$ 时

触发点

（实际值模式）

测量值达到参数设置的触发点时，激活相应输出。最多可以定义两个触发点。

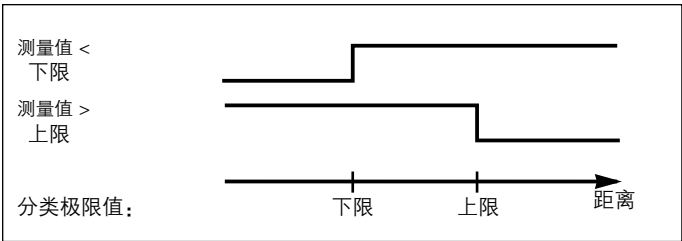
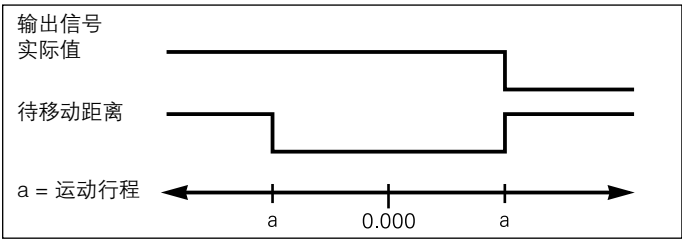
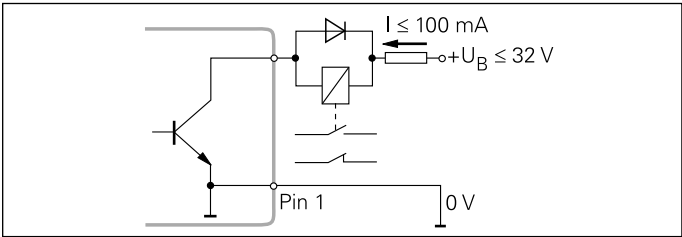
关闭范围

（待移动距离模式）

待移动距离模式时，触发点功能用作关闭范围。关闭范围对称于显示值零。

分类极限值

当测量值超过参数设置的极限值时，激活相应输出。

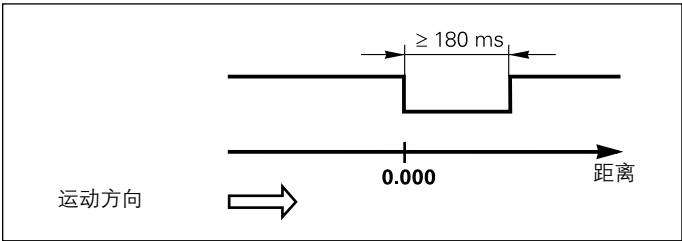
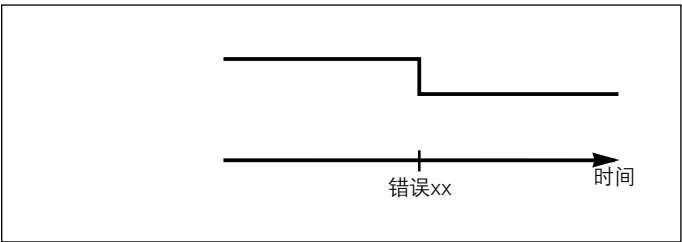


出错的触发信号

ND 200系列数显装置持续监视测量信号、输入频率、数据输出等是否有错误，并在发生错误时报告出错信息。如果发生的错误影响测量值或使数据损坏，数显装置激活开关式输出信号。该功能用于监测自动化任务。

回零

显示值为“零”时，相应输出信号有效。信号持续时间最短为180 ms。



接口

– 用IOB 49的ND 780开关式I/O

如果ND 780连接了IOB 49外部输入/输出单元，ND 780还提供与应用有关的附加功能。

IOB 49外部输入/输出单元

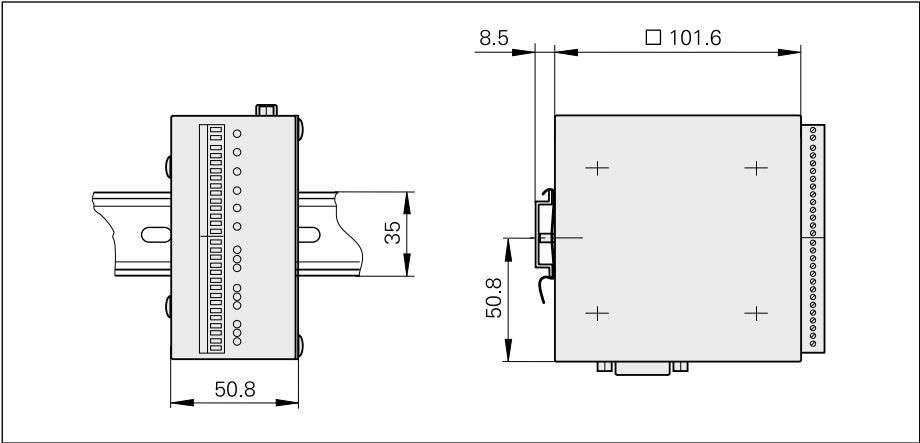
ID 532900-01
IOB 49输入/输出单元固定在标准NS 35安装轨（DIN 46227或EN 50022）中。用触发式测头输入接口连接ND 780。LED指示灯显示电源，数据传输和输入和输出接口状态。

辅件：
连接电缆，全套带接头，IOB 49与ND 780间
ID 532899-xx

布线电缆，全套带接头，并联连接IOB 49和KT 130与ND 780
ID 532909-01

连接IOB 49后，可配置ND 780的附加功能。

	IOB 49
4路开关式输入	1至3轴置零（铣削应用） 识别3个以内工作转速档位（车削应用） 外部激活CSS功能（车削应用）
9路开关式输出	8路继电器输出的开关功能（铣削应用） 1路继电器输出就绪
1路模拟量输出	0至10 V（车削模式），恒面速度
电源	ND 780供电
电缆长度	≤15 m，至ND 780
存放温度 工作温度	-20至70° C 0° C至45° C



开关式输入

信号为高电平时（接触或脉冲），开关式输入信号有效。信号被隔离，可向外或向内提供。

开关式输出信号电平

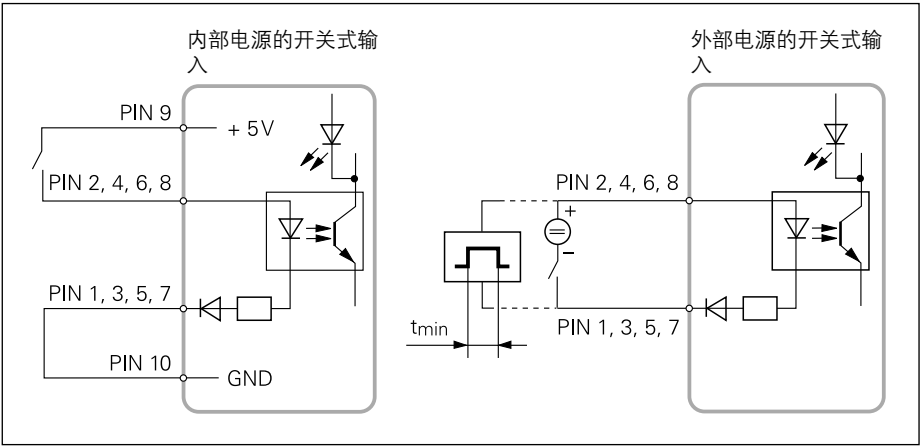
$0\text{ V} \leq U_L \leq 1.5\text{ V}$
 $4.5\text{ V} \leq U_H \leq 26\text{ V}$
 $I_L \leq 25\text{ mA}$
 $t_{\min} \geq 100\text{ ms}$

置零

铣削模式时，每个轴可通过外部信号将显示值置零。

检测转速档位

车削模式时，有3路识别转速档位的输入接口。



开关式输出

IOB 49带9路浮动继电器输出。

就绪

ND 780无法操作IOB时（例如无法启动，电缆断线等），输出信号将保持低电平。

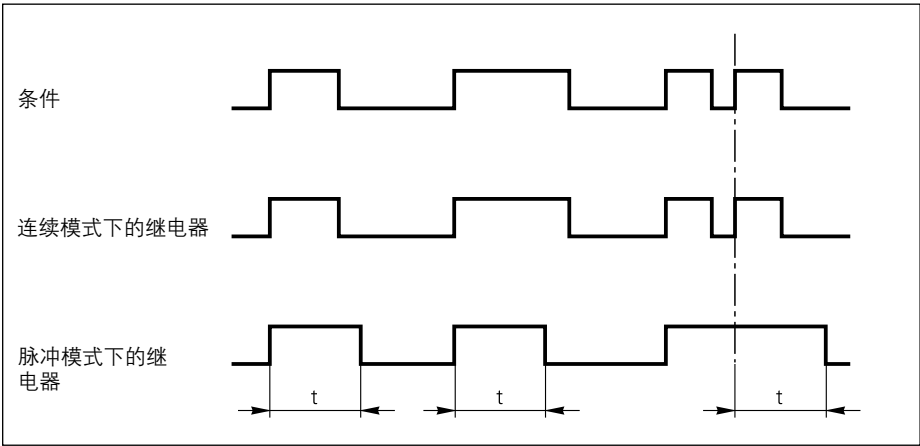
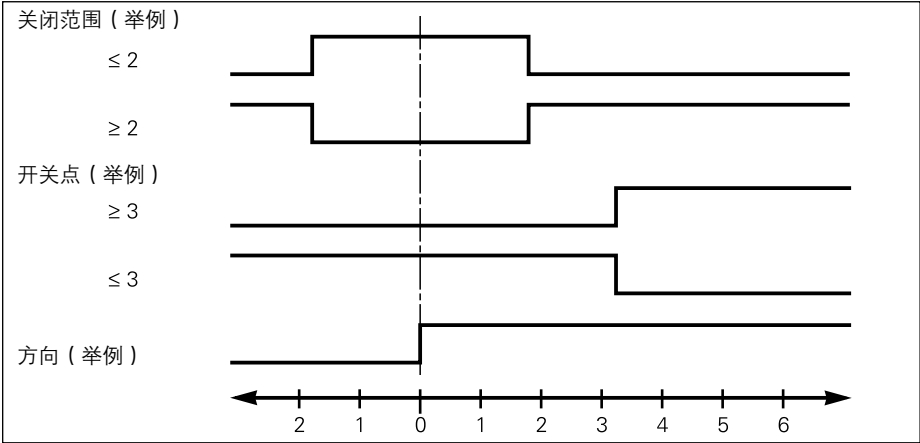
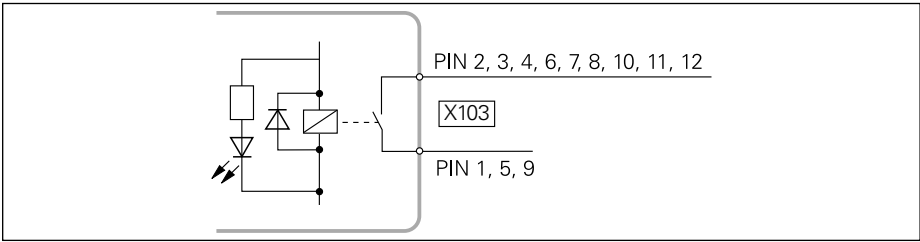
开关式功能

（铣削模式）

一个轴可以设置一个或多个开关范围或开关点。**关闭范围**对称于显示值零。如果使用**开关点**，位置显示值达到指定值时，继电器触发。代数符号转换时，**方向**功能切换。

可设置

- 开关功能用于实际值或待移动距离模式，
- 满足条件时，继电器开路或闭合，
- 或只要满足开关条件（连续模式）或指定时间内（脉冲模式），继电器始终保持触发。

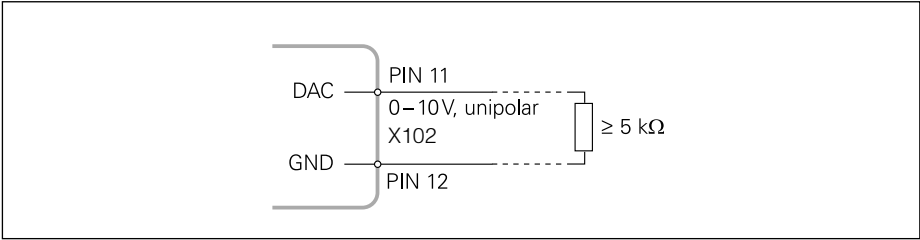


模拟量输出

恒表面切削速度CSS

（车削模式）

CSS用于使主轴转速随工件直径变化调整。转速指令信号通过IOB 49的模拟接口（DAC 0 V至10 V）输入给主轴电机的变频器。用户可以指定最高和最低主轴转速。此外，还能考虑不超过3档转速。ND 780通过IOB 49的开关式输入信号识别当前选择的档位。也可以用外部开关遥控（连接至CSS电路板）CSS控制功能启动。



接口

– 用IOB 89的POSITIP 880开关式I/O

POSITIP 880允许用户自定义开关功能。
必须用IOB 89外部输入/输出单元输出开关式信号。

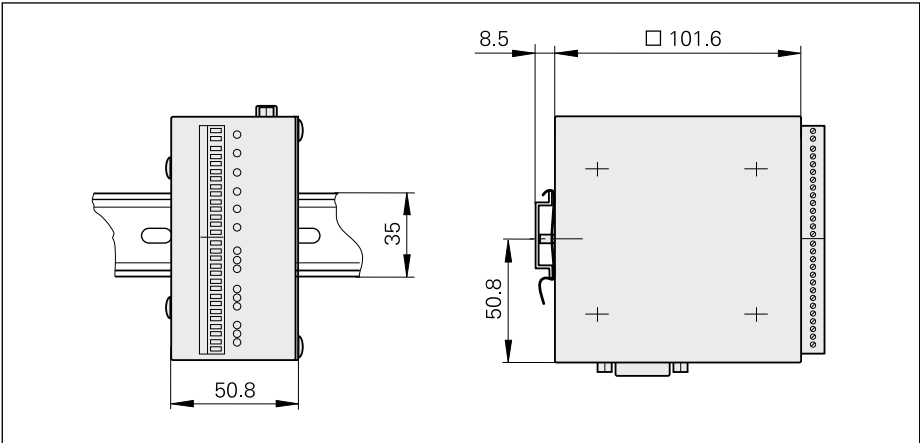
IOB 89外部输入/输出单元

ID 532884-01

IOB 89输入/输出单元固定在标准NS 35安装轨（EN 50022或DIN 46227）中。通过辅助加工接口（AMI）连接POSITIP 880。LED指示灯显示输入和输出信号状态。

辅件：
连接电缆，全套带接头，IOB 89与POSITIP 880间
ID 532856-xx

	IOB 89
8路开关式输入	• 1至6轴置零 • 开始输出数据（接触或脉冲）
9路开关式输出	8个自定义开关功能 1个给POSITIP 880的开关式输出就绪信号
电源	设备：24 V DC ± 20 %/最大1 A 输入：5 V DC或24 V DC ± 20 %/最小0.25 A
电缆长度	最长10 m，至POSITIP 880
存放温度 工作温度	-20至70° C 0° C至45° C



开关式输入

所有开关式输入信号都能响应接触或脉冲信号。

例外情况：通过数据接口传输测量值的开关式输入与接触和脉冲接口不同。

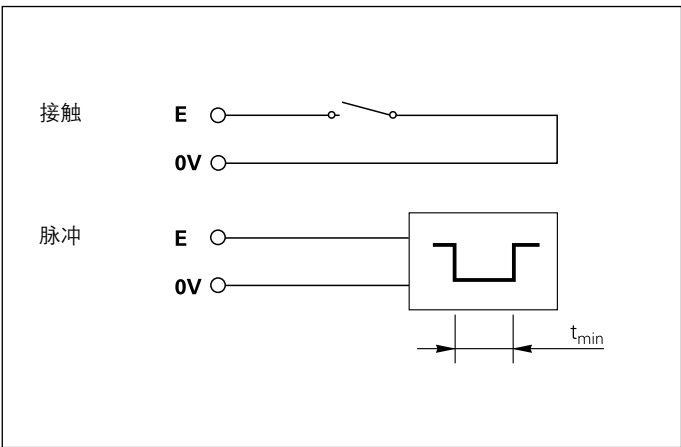
有低电平 U_L 信号（接触或脉冲至0 V）时，开关式输入E有效。

信号电平

- $0.5\text{ V} \leq U_L \leq 0.9\text{ V}$, $I_L \leq 6\text{ mA}$ 时
- $3.9\text{ V} \leq U_H \leq 15.0\text{ V}$
- $t_{\min} \geq 30\text{ ms}$

置零

每个轴可通过外部信号将显示值置零。

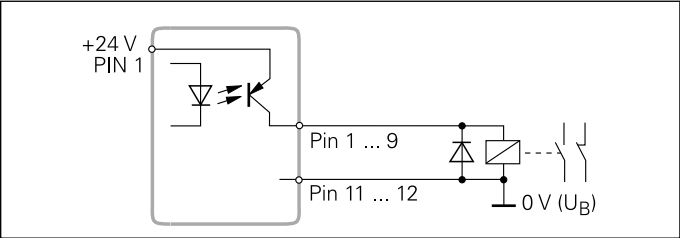


开关式输出

开关式输出信号电平
 $U_L \leq 1.5\text{ V}$, $I_L \leq 100\text{ mA}$ 时
 $U_H \leq 24\text{ V}$, $I_H \leq 0.3\text{ mA}$ 时

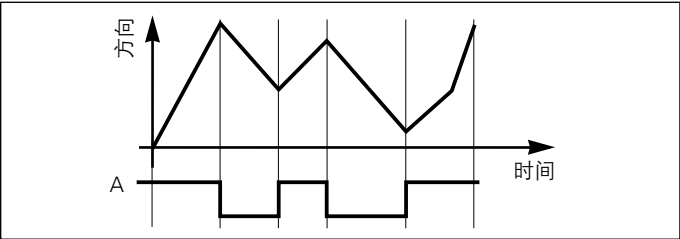
延迟数显装置信号输出
 $t_v \leq 10\text{ ms}$

就绪
POSITIP 880无法操作IOB时（例如无法开启，电缆断线）时输出信号始终保持低电平。



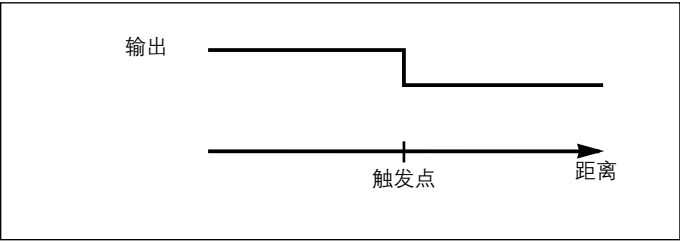
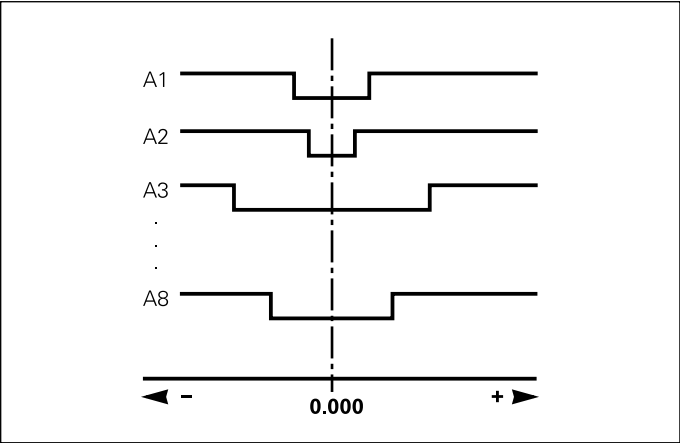
开关式I/O功能
连接好IOB 89和指定了轴后，可配置POSITIP 880的开关式输出信号。有以下功能：

输出运动方向
每改变一次运动方向，输出一次开关式信号。



关闭范围
关闭范围对称于显示值零。可用任何方式指定至轴。待移动距离显示模式（移动到0值）中，都产生任何目标位置的关闭信号。

触发点
在编程位置输出开关式信号。考虑代数符号。



辅件

– ND 1200 R的外部操作部件

脚踏开关用于远程操作ND 1200 R，例如转到下个钻孔位置。

脚踏开关（辅件）
两个可自定义的按键。
电缆长度：2.4 m

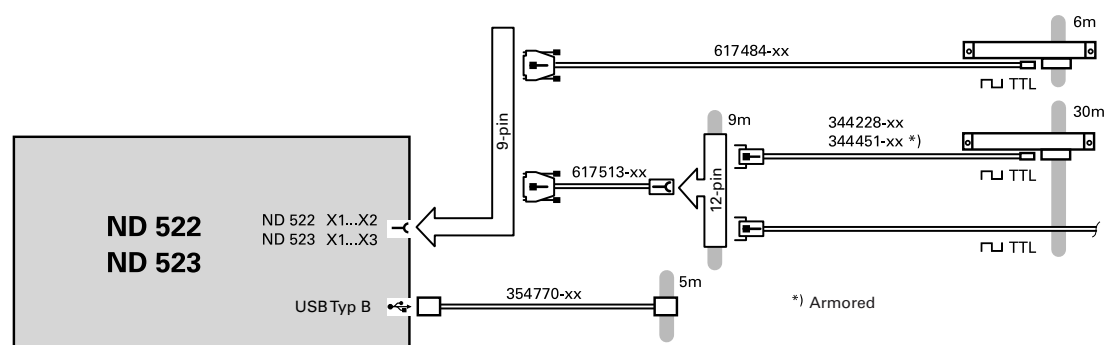
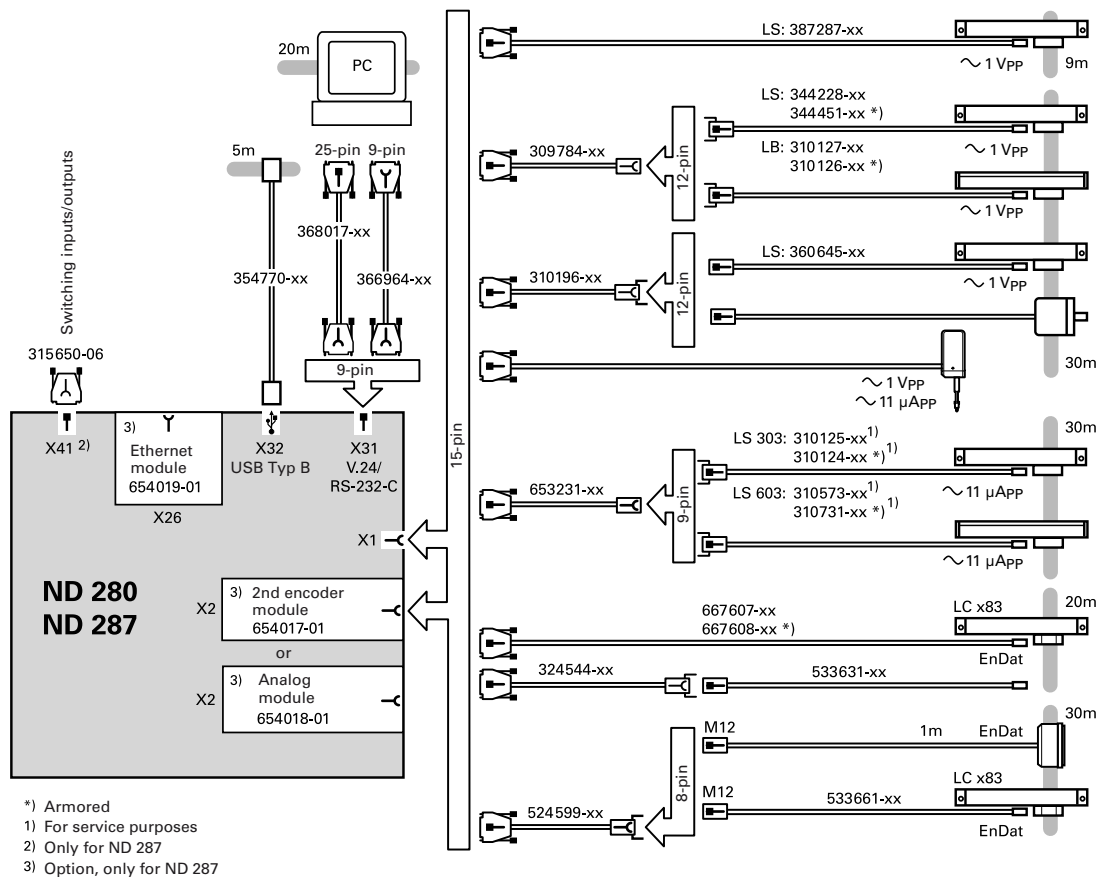
ND的RJ 45接头
ID 681041-01



脚踏开关

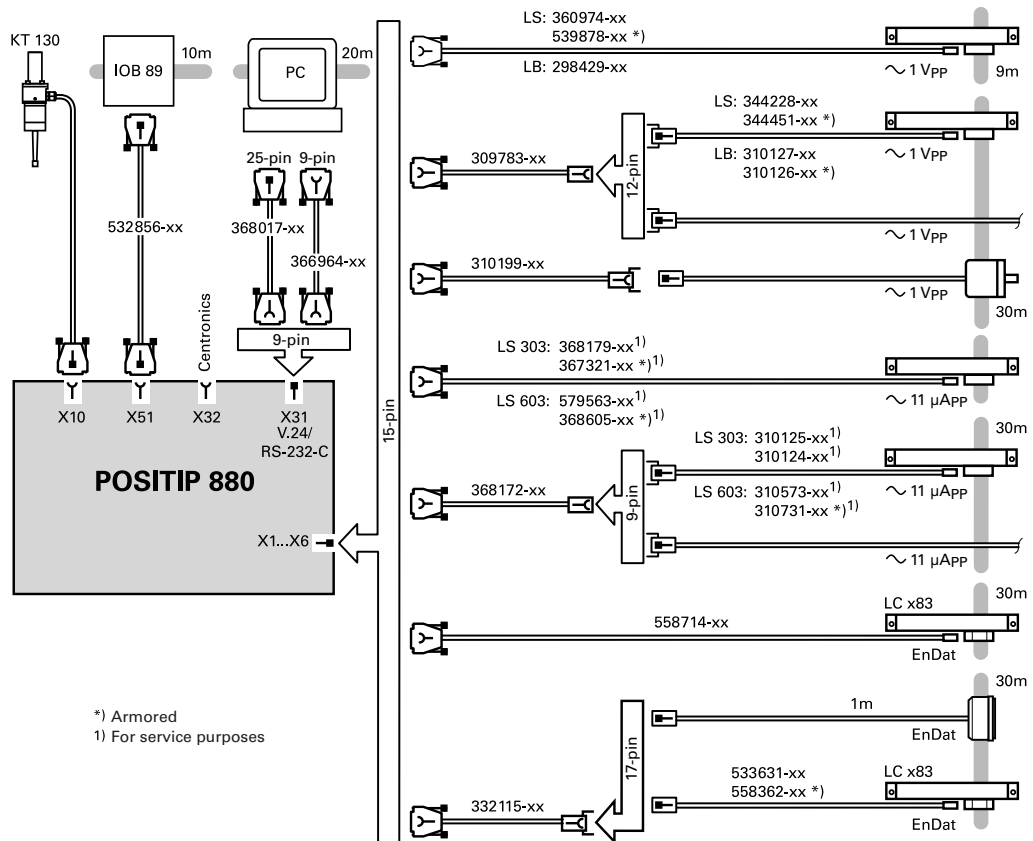
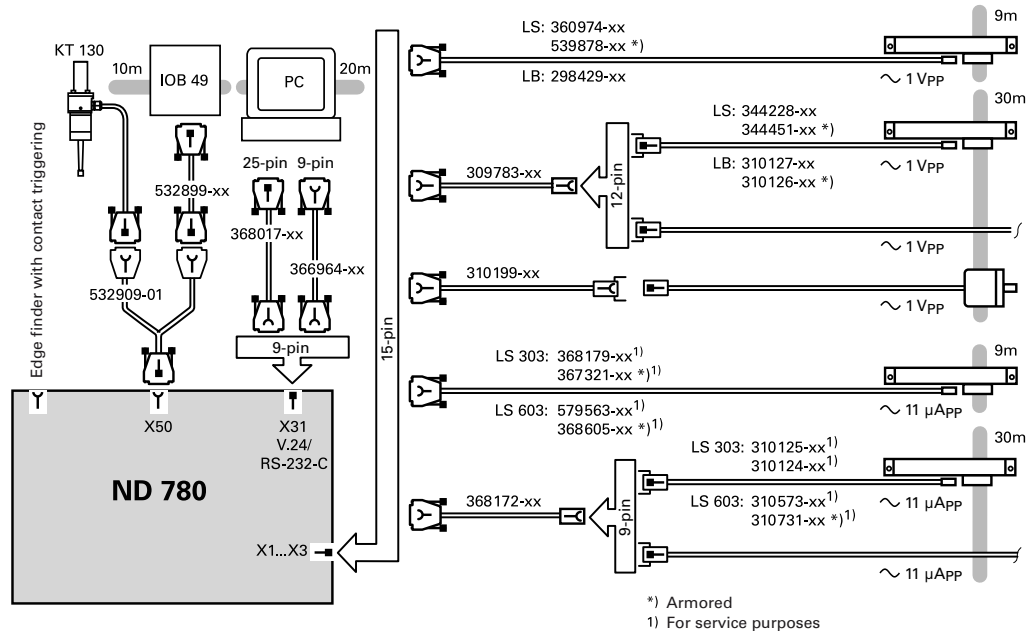
电缆概要

– ND 28x, ND 52x

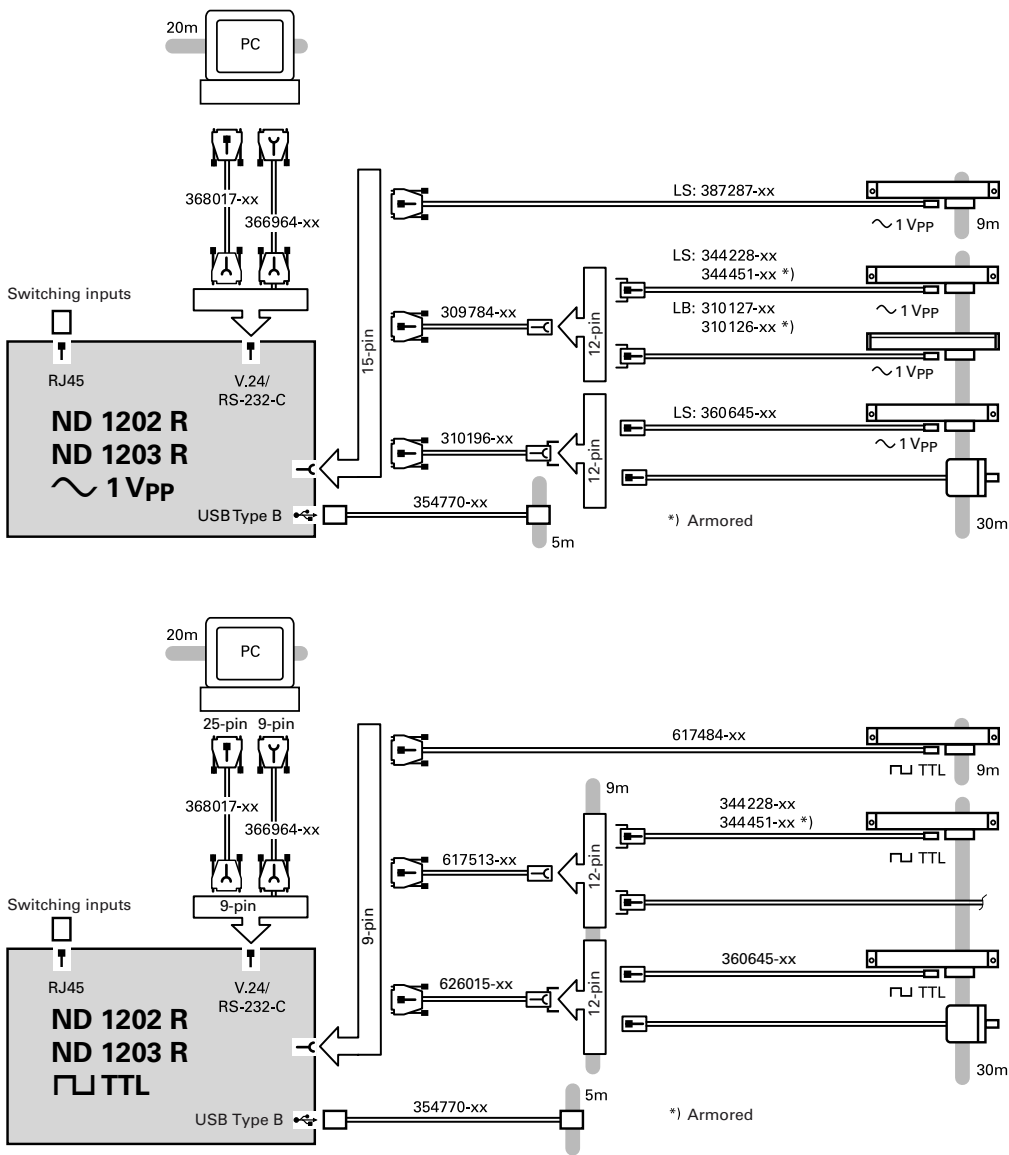


电缆概要

– ND 780, POSITIP



- ND 120xR



直线光栅尺

– 用于手动机床

手动机床，例如铣床或车床的典型应用，**10 μm或5 μm的显示步距**足以满足应用要求。LS 300和LS 600系列直线光栅尺提供这样的测量步距，其1米行程范围的精度为 ± 10 μm。

坐标镗床、磨床和测量及检测设备通常要求**1 μm或更小的显示步距**。这些应用通常需要直线光栅尺1米行程的精度等级达到 ± 5 μm。

用于这些应用的直线光栅尺，例如LS 487或LS 187，参见直线光栅尺用于NC数控机床样本。

如果**安装空间有限**，例如安装在车床滑座中，直线光栅尺是最佳解决方案。

正常安装条件时，标准外壳直线光栅尺通用性好。

大行程直线光栅尺
大型镗铣床和长Z轴车床，行程范围可能达3米甚至更多。海德汉公司为这些应用特别提供相应直线光栅尺。

LB 382标准外壳直线光栅尺的测量长度最大达30 040 mm。外壳分段组装和安装在机床上，最后将单根光栅尺钢带拉入槽中并拉紧。

有关LB 382直线光栅尺信息，参见直线光栅尺用于NC数控机床样本。

绝对式直线光栅尺
绝对式直线光栅尺适用于开机时必须知道轴位置的机器设备。有关LC 415，LC 115和LC 200绝对式直线光栅尺，参见直线光栅尺用于NC数控机床样本。有关LC 183和LC 483，请见其产品信息。

	光栅尺外壳	精度等级	测量长度
推荐测量步距10 μm, 5 μm			
增量式直线光栅尺 • 玻璃光栅尺	紧凑型	± 10 μm	70 mm至1240 mm
	标准型	± 10 μm	140 mm至3040 mm
推荐测量步距1 μm, 0.5 μm和更小			
增量式直线光栅尺 • 玻璃光栅尺	紧凑型	± 5 μm ± 3 μm	70至1240 mm 带安装板： 70 mm至2040 mm
	标准型	± 5 μm ± 3 μm	140 mm至3040 mm
绝对式直线光栅尺 • 玻璃光栅尺	紧凑型	± 5 μm ± 3 μm	70至1240 mm 带安装板或固定件： 70 mm至2040 mm
	标准型	± 5 μm ± 3 μm	140 mm至3040 mm
推荐测量步距10 μm, 5 μm, 1 μm			
大长度测量的增量式直线光栅尺 • 光栅尺钢带	标准型	± 5 μm	440 mm至30040 mm
大长度测量的绝对式直线光栅尺 • 光栅尺钢带			4240 mm至28040 mm



LB 382

	增量信号/ 信号周期	绝对位置值	型号	更多信息
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm	–	LS 388C	第46页
	$\square$ TTL; 20 μm		LS 328C	
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm	–	LS 688C	第48页
	$\square$ TTL; 20 μm		LS 628C	
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm	–	LS 487	样本 直线光栅尺用于NC数控机床
	$\square$ TTL; 至1 μm		LS 477	
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm		LS 187	
	$\square$ TTL; 至1 μm		LS 177	
	–	EnDat 2.2/22	LC 415	* 产品信息 LC 183 LC 483
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm	EnDat 2.2/02	LC 483*	
	–	EnDat 2.2/22	LC 115	
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 20 μm	EnDat 2.2/02	LC 183*	
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 40 μm	–	LB 382	样本 直线光栅尺用于NC数控机床
	$\sim$ 1 V _{PP} ; 40 μm	EnDat 2.2/02	LC 281	
	–	EnDat 2.2/22	LC 211	



LS 388C



LS 688C



LS 487/LC 415



LS 187/LC 115



LS 281/LC 211



安装信息

— 紧凑外壳直线光栅尺

LS 300系列

紧凑外壳直线光栅尺必须全长固定在机床表面。光栅尺的安装位置必须使密封条朝下或远离溅水方向。

安装

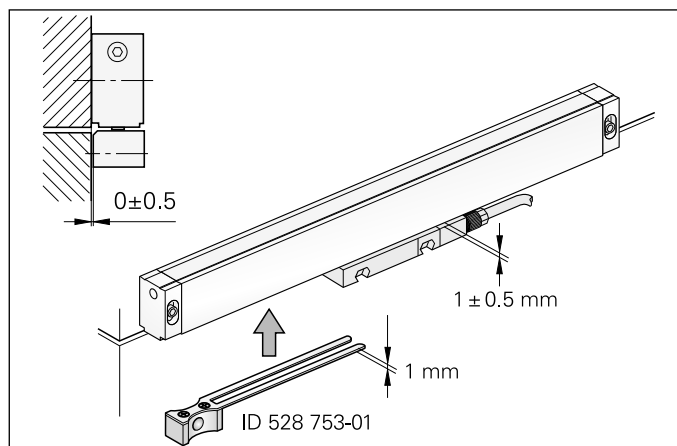
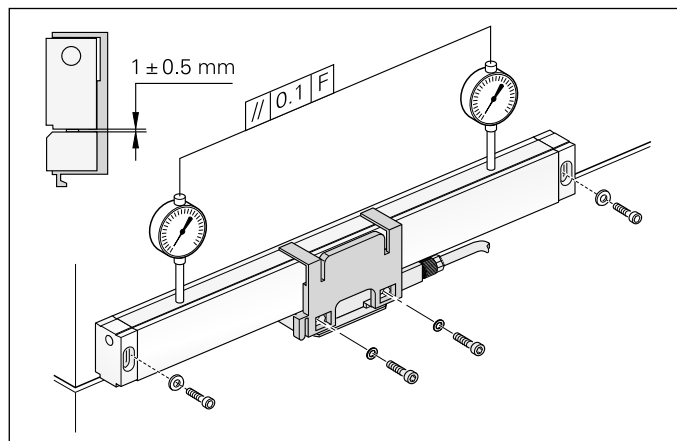
安装LS 300封闭式直线光栅尺非常简单：只需将光栅尺的多点对正机床导轨。也可用限位面或限位销找正光栅尺。

使用安装量规可以方便和快速地设置光栅尺和读数头间的间隙。还必须确保符合横向公差要求。

辅件

安装量规

ID 528753-01



– 标准外壳直线光栅尺

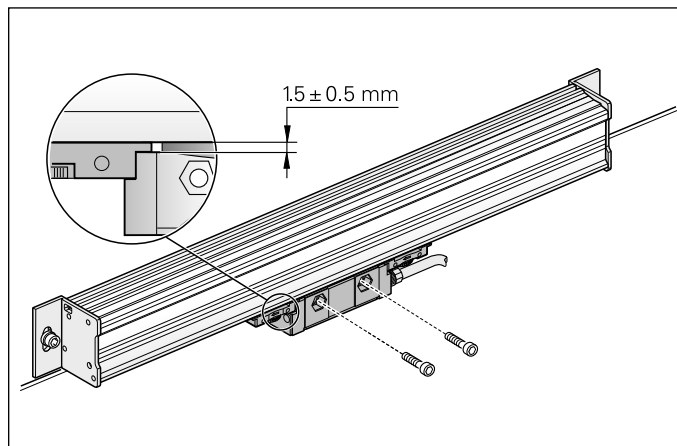
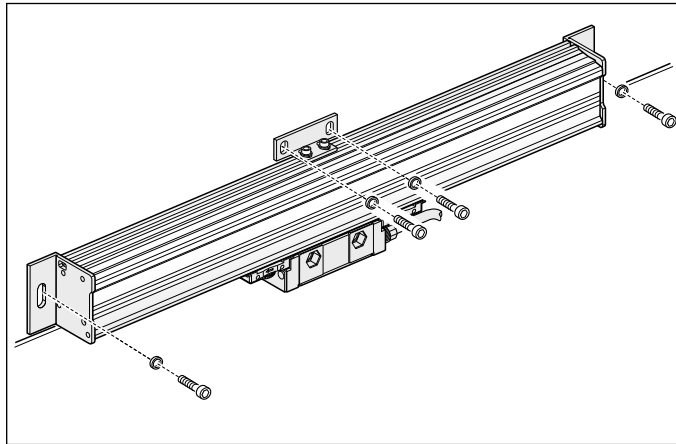
LS 600系列

标准外壳直线光栅尺仅在端头用固定块固定在机床表面上。测量长度大于620 mm (24.4 in) 时，需要用一个或多个固定架改善抗振性能。

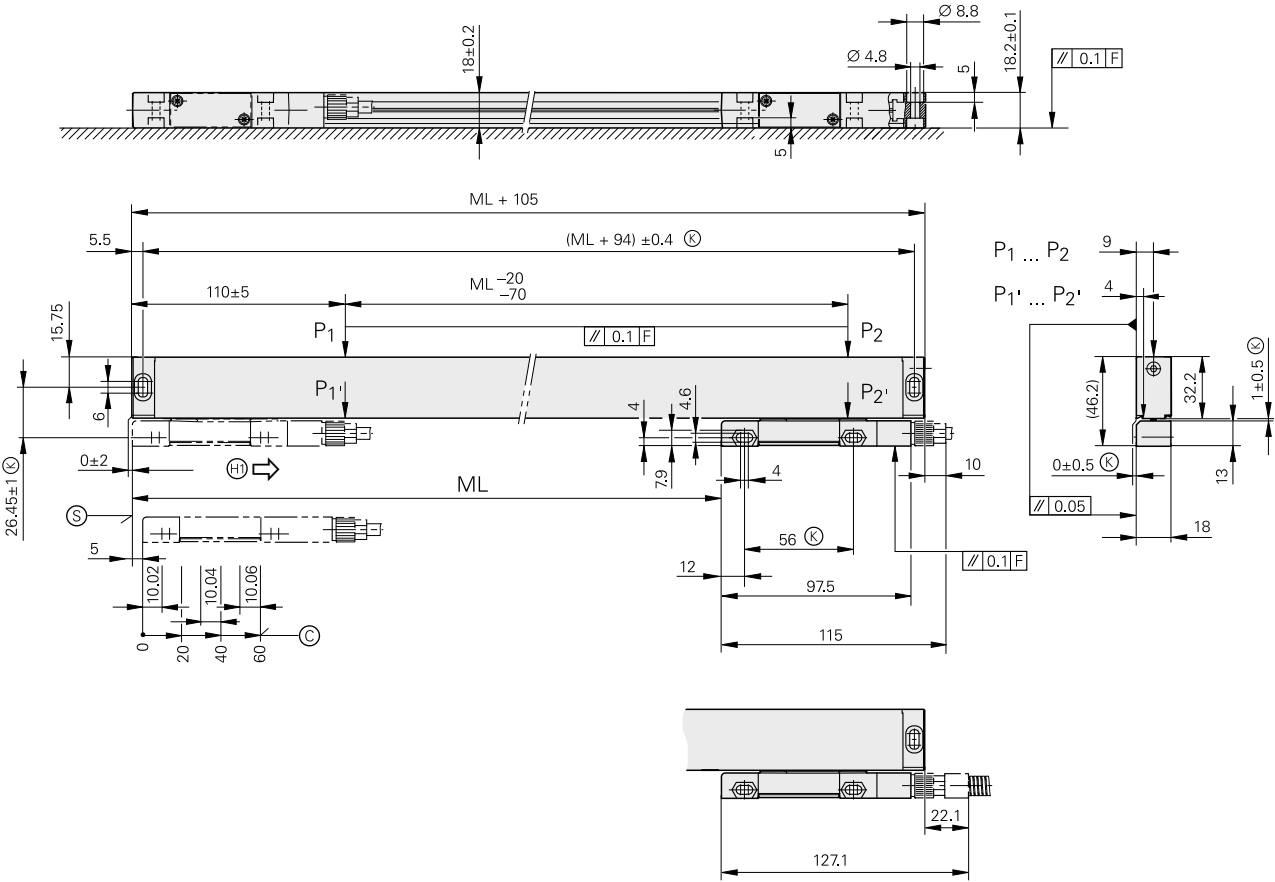
倾斜结构的密封条支持多种安装方向 – 垂直或水平安装光栅尺壳，并且都具有同样的防护等级。

安装

安装LS 600时，光栅尺上的安装辅助件已将光栅尺和读数头间的间隙设置正确。只需将光栅尺的多点对正机床导轨。



LS 300系列



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

⑤⑥ 测量长度 (ML) 起点
⊙ = 参考点位置
F = 机床导轨
P = 对正测量点
Ⓚ = 需要的配合尺寸



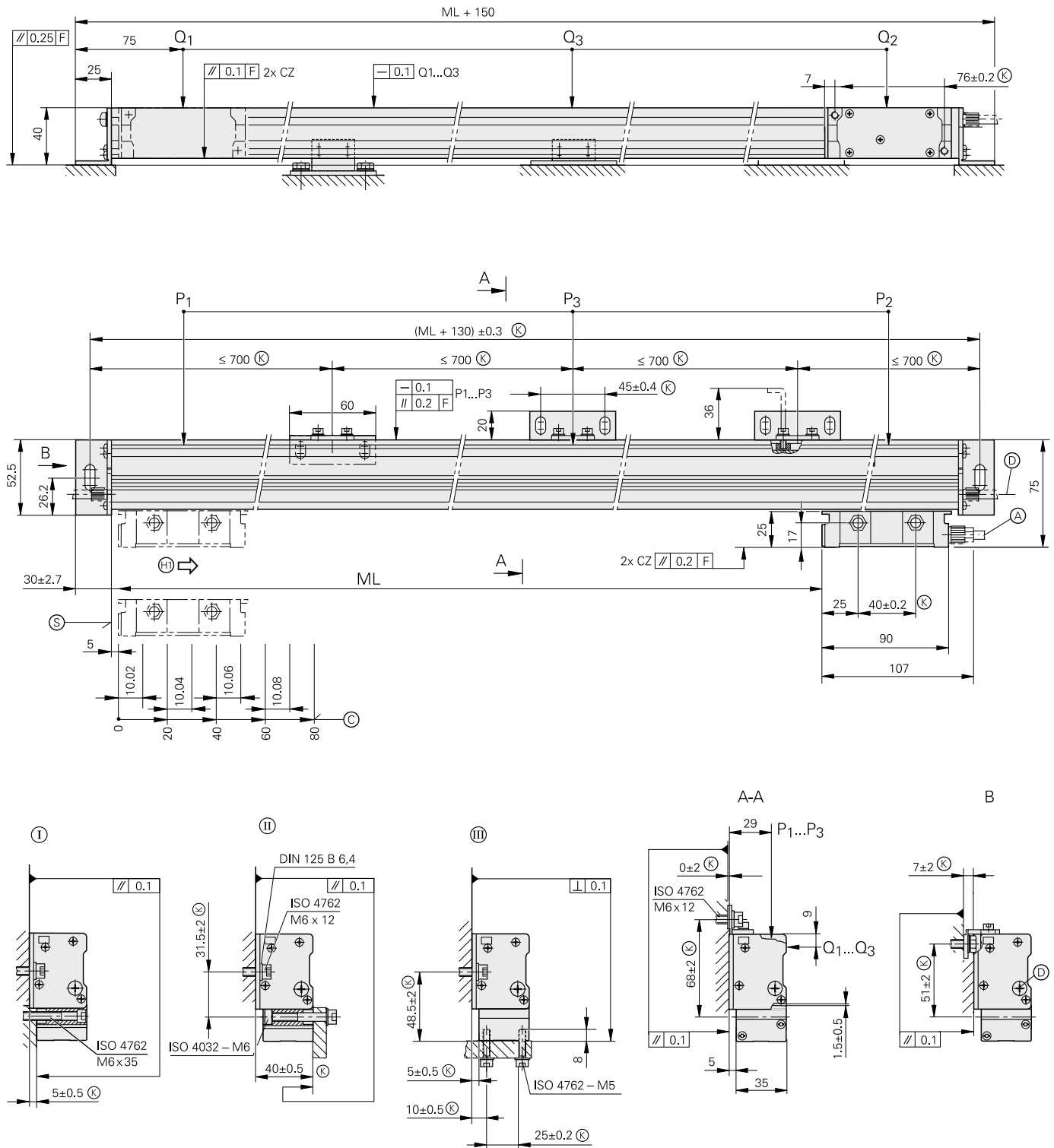
	增量式												
技术参数	LS 388 C							LS 328 C					
测量基准	DIADUR刻线的玻璃光栅尺												
精度等级	± 10 μm												
测量长度 ML*	70 670	120 720	170 770	220 820	270 870	320 920	370 970	420 1020	470 1140	520 1240	570	620	
增量信号	⌒ 1 V _{PP}							⌐⌐ TTL					
栅距	20 μm												
边缘间距 a	—							≤ 5 μs					
参考点	距离编码												
推荐测量步距 ¹⁾	10 μm, 5 μm												
电源	5 V DC ± 5 %/< 100 mA (无负载)												
电气连接	独立适配电缆连接至安装块												
电缆长度	≤ 30 m (海德汉电缆)												
运动速度	≤ 60 m/min												
所需的运动力	≤ 5 N												
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	≤ 150 m/s ² (EN 60 068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60 068-2-27)												
工作温度	0° C至50° C												
防护等级 EN 60529	符合说明要求时为IP 53												
重量	0.27 kg + 0.67 kg/m ML												

* 请订购时选择

¹⁾ 用于位置测量

参见海德汉公司网站中的一般电气信息—特别连接非海德汉电子电路时—网址www.heidenhain.de/docu

LS 600系列



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

- ①, ②, ③ = 可选安装
- F = 机床导轨
- P, Q = 对正测量点
- ④ = 连接电缆可用在任一端
- ⑤ = 可在任一端接入压缩空气
- ⑥ = 需要的配合尺寸
- ⑦ = 测量长度 (ML) 起点
- ⑧ = LS 6x8C 的参考点位置



技术参数	增量式	
	LS 688 C	LS 628 C
测量基准	DIADUR刻线的玻璃光栅尺	
精度等级	$\pm 10 \mu\text{m}$	
测量长度 ML*	170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 870 920 970 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040	
增量信号	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square$ TTL
栅距	20 μm	
边缘间距 a	–	$\leq 5 \mu\text{s}$
参考点	距离编码	
推荐测量步距 ¹⁾	10 μm , 5 μm	
电源	5 V DC $\pm 5\%$ / < 100 mA (无负载)	
电气连接	独立适配电缆连接至安装块	
电缆长度	$\leq 30 \text{ m}$ (海德汉电缆)	
运动速度	$\leq 60 \text{ m/min}$	
所需的运动力	$\leq 5 \text{ N}$	
振动 55 Hz至2000 Hz 冲击 6 ms	$\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-6) $\leq 300 \text{ m/s}^2$ (EN 60068-2-27)	
工作温度	0° C至50° C	
防护等级 EN 60529	符合说明要求时为IP 53	
重量	0.7 kg + 2 kg/m ML	

* 请订购时选择

¹⁾ 用于位置测量

参见海德汉公司网站中的一般电气信息—特别连接非海德汉电子电路时—网址www.heidenhain.de/docu

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的有效分量G约为 $0.5 V$ 。在参考点两旁，输出信号最多可减小 $1.7 V$ 至静电平H。这个电平不应带动后续电路动作。因此，即使信号电平低，信号峰值也可达到幅值G。

信号幅值数据适用于编码器的供电质量符合技术参数中要求。它是用差分测量法在相应输出电路的终端电阻为 $120\ \Omega$ 时测得的。信号幅值随频率的提高而衰减。**截止频率**代表保持原信号幅值一定百分比的扫描频率：

- $-3\ \text{dB} \triangleq$ 信号幅值的70 %
- $-6\ \text{dB} \triangleq$ 信号幅值的50 %

信号说明中的数据适用于不超过截止频率 $-3\ \text{dB}$ 的20 %的运动。

细分/分辨率/测量步距

$1 V_{PP}$ 接口的输出信号通常在后续电子电路中进行细分，以达到足够高分辨率。对于**速度控制**，细分倍数通常高于1000，以便在低转速或低速直线运动时也能得到有效速度信息。

用于**位置测量**的推荐测量步距见技术参数。对于特殊应用，可选其它分辨率。

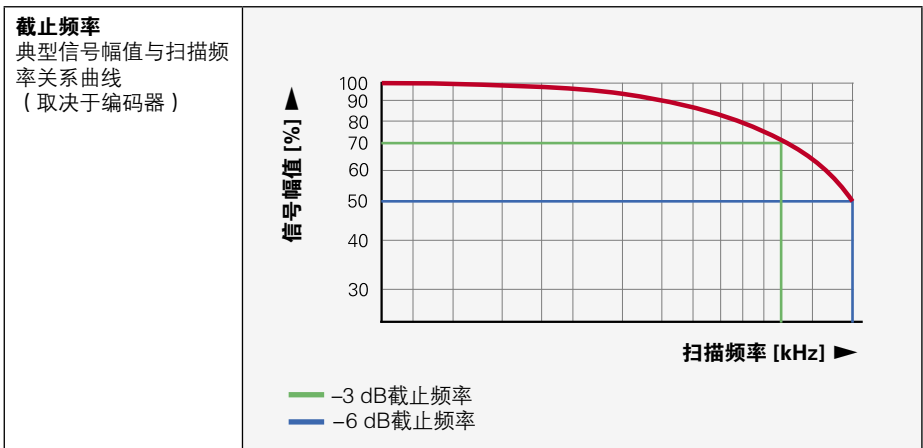
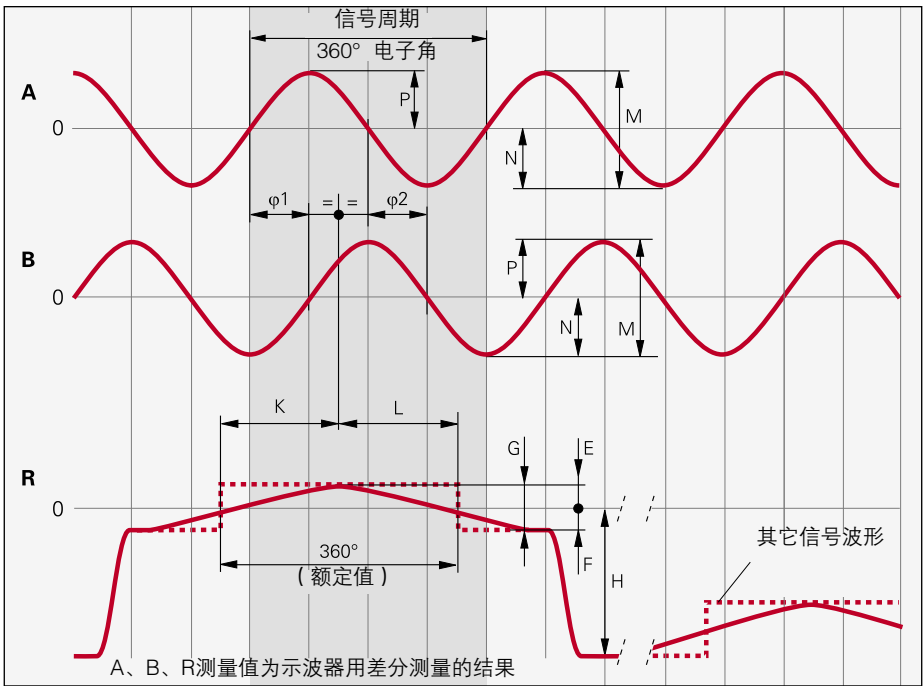
短路稳定性

如果短时间短路即一路输出信号至 $0\ V$ 或 U_P （不包括 $U_{Pmin}=3.6\ V$ 编码器），不会造成光栅尺或编码器失效，但工作时不允许短路。

短路发生在	20°C	125°C
一路输出	< 3 min	< 1 min
全部输出	< 20 s	< 5 s

接口	正弦电压信号 $\sim 1 V_{PP}$
增量信号	2个近正弦信号A和B 信号幅值 M: 0.6 至 $1.2 V_{PP}$; 典型值 $1 V_{PP}$ 对称偏差 $IP - NI/2M$: ≤ 0.065 幅值比 M_A/M_B : 0.8 至 1.25 相位角 $ j1 + j2 /2$: $90^\circ \pm 10^\circ$ 电子角
参考点信号	1个或多个信号峰值R 有效分量G: $\geq 0.2\ V$ 静电平H: $\leq 1.7\ V$ 切换阈值E, F: 0.04 至 $0.68\ V$ 零点宽度K, L: $180^\circ \pm 90^\circ$ 电子角
连接电缆	海德汉屏蔽电缆 例如PUR $[4(2 \times 0.14\ \text{mm}^2) + (4 \times 0.5\ \text{mm}^2)]$ 最长 $150\ \text{m}$ ，分布电容为 $90\ \text{pF/m}$ 时 $6\ \text{ns/m}$

这些值用于确定后续电子电路规格。有关编码器公差范围，参见技术参数部分。无内置轴承编码器：首次工作期间建议用更小公差（参见安装说明）。



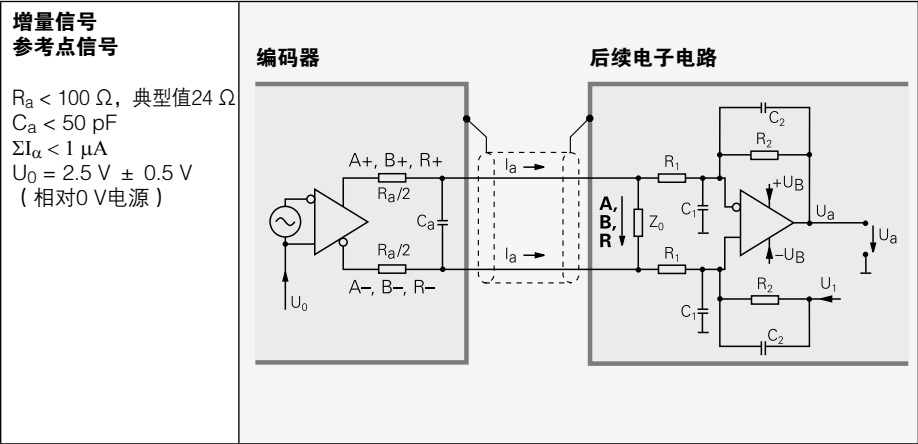
后续电子电路的输入电路

规格
运算放大器MC 34074
 $Z_0 = 120\ \Omega$
 $R_1 = 10\ \text{k}\Omega$ 和 $C_1 = 100\ \text{pF}$
 $R_2 = 34.8\ \text{k}\Omega$ 和 $C_2 = 10\ \text{pF}$
 $U_B = \pm 15\ \text{V}$
 U_1 约 U_0

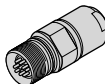
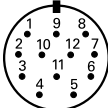
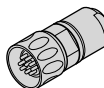
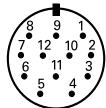
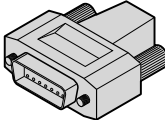
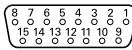
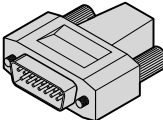
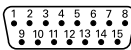
-3 dB的电路截止频率
约 450 kHz
约 50 kHz 带 $C_1 = 1000\ \text{pF}$
和 $C_2 = 82\ \text{pF}$
调整后的50 kHz电路的带宽较小，但有利于提高电路的抗噪能力。对高信号频率的编码器（例如LIP 281），需特殊输入电路（参见敞开式直线光栅尺样本）。

电路输出信号
 $U_a = 3.48\ \text{V}_{PP}$ 典型值
增益3.48

监测增量信号
以下阈值推荐用于监测信号电平M：
下阈值：0.30 V_{PP}
上阈值：1.35 V_{PP}



LS 388 C, LS 688 C的针脚编号

12针M23连接器（针式）					12针M23接头（针式）								
  					  								
15针D-sub接头（孔式） 用于ND 780, POSITIP, IK 220					15针D-sub接头（针式） 连接ND 28x								
  					  								
	电源				增量信号						其它信号		
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	9	7	/
	1	9	2	11	3	4	6	7	10	12	5/8/13/15	14	-
	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

屏蔽层接外壳， U_P = 电源电压
传感器：传感器在内部与相应的电源线相连
禁止使用空针脚或空线！

接口

增量信号 $\square\square$ TTL

$\square\square$ 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。

增量信号用相位差为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。

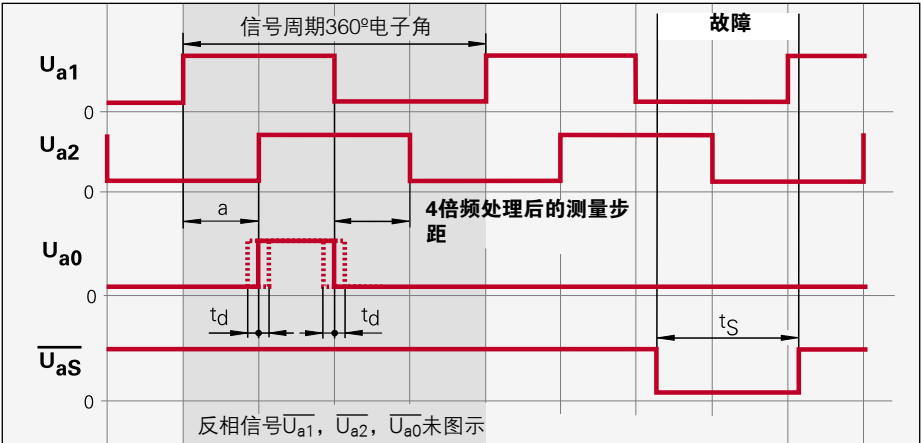
故障监测信号 $\overline{U_{aS}}$ 代表故障状态，如电源断线或光源失效等。用于自动化生产中的机床停机为目的。

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**。

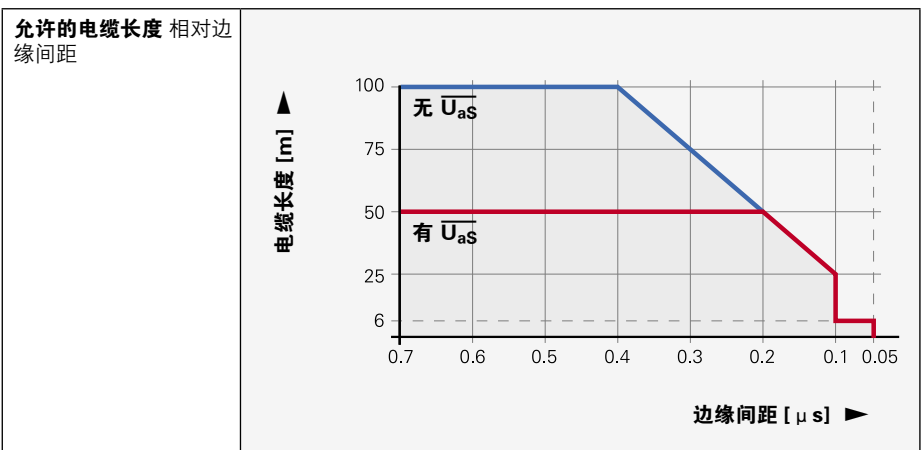
后续电子电路必须能检测到方波脉冲的每个沿。技术参数中的最小**边沿间距a**为图示输入电路使用1 m长的电缆并且其测量值为在差分信号线路接收电路的输出端值。信号在电缆中的传输时间差随电缆长度增长将缩短边缘间距，每米电缆将缩短0.2 ns。为防止计数误差，后续电子电路必须能够处理90 %以上的边缘间距信号。

禁止超过最大允许的**轴速或运动速度**。

接口	方波信号 $\square\square$ TTL
增量信号	2路方波信号 U_{a1} 、 U_{a2} 和其反相信号 $\overline{U_{a1}}$ 、 $\overline{U_{a2}}$
参考点信号 脉冲宽度 延迟时间	1路或多路TTL方波脉冲 U_{a0} 及其反相脉冲 $\overline{U_{a0}}$ 90° 电子角（如果需要其他脉冲宽度，可提供） $t_{d1} \leq 50 \text{ ns}$
故障检测信号 脉冲宽度	1个TTL方波脉冲 $\overline{U_{aS}}$ 故障时： 低电平（可选： U_{a1}/U_{a2} 高阻抗） 正常时： HIGH $t_S \geq 20 \text{ ms}$
信号幅值	符合EIA标准RS -422的差分线路驱动器 $U_H \geq 2.5 \text{ V}$ ， $-I_H = 20 \text{ mA}$ 时 ERN 1x23: 10 mA $U_L \leq 0.5 \text{ V}$ ， $I_L = 20 \text{ mA}$ ERN 1x23: 10 mA
允许负载	$Z_0 \geq 100 \text{ } \Omega$ 相关输出量间 $I_{L1} \leq 20 \text{ mA}$ 每路输出信号的最大负载（ERN 1x23: 10 mA） $C_{load} \leq 1000 \text{ pF}$ 相对0 V 输出端有对0 V地的短路保护
切换时间 (10 %至90 %)	$t_r / t_f \leq 30 \text{ ns}$ （典型值10 ns） 1 m电缆和推荐的输入电路
连接电缆 电缆长度 信号传输	海德汉屏蔽电缆 例如PUR $[4(2 \times 0.14 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.5 \text{ mm}^2)]$ 最长100 m（ $\overline{U_{aS}}$ 最长50 m），分布电容为90 pF/m 6 ns/m



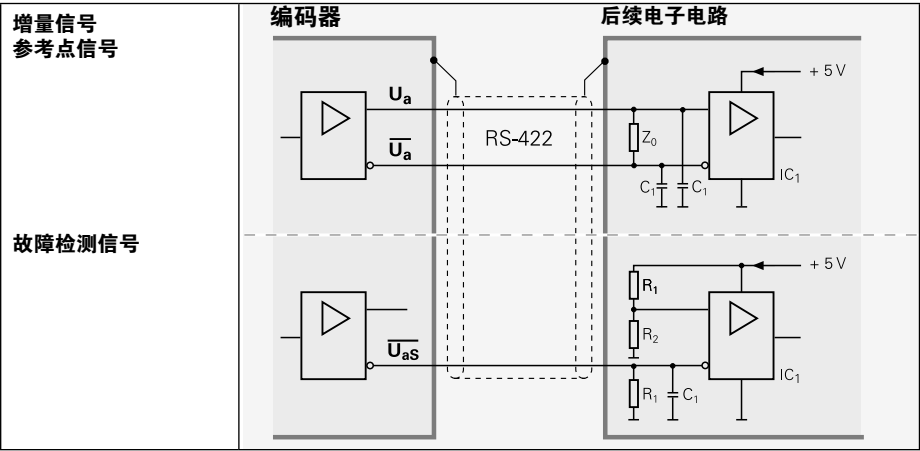
TTL方波信号传给后续电子电路所允许的**电缆长度**取决于边沿间距a值。最大允许长度为100 m或故障检测信号为50 m。其前提条件是必须保证编码器端的供电质量（参见技术参数）。可以用传感器线测量编码器端电压，并根据需要用自动系统（远程传感器电源）进行补偿。



后续电子电路的输入电路

规格
IC₁ = 推荐的差分接收器
DS 26 C 32 AT
仅限a> 0.1 μs:
AM 26 LS 32
MC 3486
SN 75 ALS 193

R₁ = 4.7 kΩ
R₂ = 1.8 kΩ
Z₀ = 120 Ω
C₁ = 220 pF (用于改善抗噪性能)



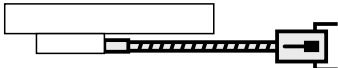
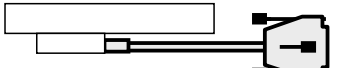
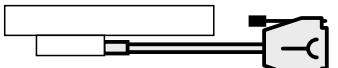
LS 328C, LS 628C的针脚编号

12针M23连接器，（针式） 					12针M23接头，（针式） 								
9针D-sub接头，（针式） 连接ND 52x 													
电源					增量信号					其它信号			
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	/	9
	7	/	6	/	2	3	4	5	9	8	/	1	/
	U _p	传感器 U _p	0 V	传感器 0 V	U _{a1}	U _{a1}	U _{a2}	U _{a2}	U _{a0}	U _{a0}	U _{aS}	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

电缆屏蔽层接外壳；U_p = 电源电压
传感器：传感器在内部与相应的电源线相连
禁止使用空针脚或空线！

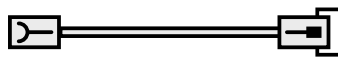
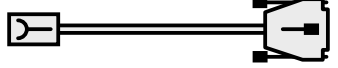
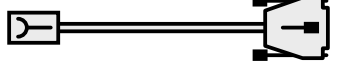
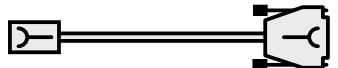
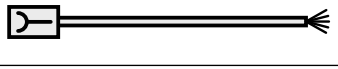
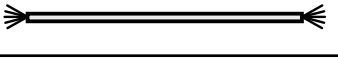
电气连接

连接件和电缆

适配电缆		LS 388 C LS 688 C	LS 328 C LS 628 C
适配电缆带M23接头（针式），12针 加长电缆 Ø 6 mm		344228-xx	
金属外皮适配电缆带M23接头（针式），12针 加长电缆 Ø 10 mm		344451-xx	
D-sub接头（针式），15针 ND 28x电缆 Ø 6 mm		387287-xx	–
适配电缆带D-sub接头，（针式），9针 ND 52x的电缆 Ø 6 mm		–	617484-xx ¹⁾
带D-sub接头（孔式），15针 ND 780或PT 880电缆 Ø 6 mm		360974-xx	–
金属外皮适配电缆带D-sub接头，（孔式）15芯 ND 780或PT 880电缆 Ø 10 mm		539878-xx	–

可供电缆长度：1 m/3 m/6 m/9 m

¹⁾ 最大电缆长度6 m

PUR连接电缆 Ø 8 mm 12-pin: [4(2 x 0.14 mm ²) + (4 x 0.5 mm ²)]		LS 388 C LS 688 C	LS 328 C LS 628 C
全套 加长电缆，带M23连接器（孔式）12针和M23接头（针式），12针		298400-xx	
全套 连接ND 28x，带M23连接器（孔式），12芯和D-sub接头（针式），15针		309784-xx	
单接头 连接ND 52x，带M23连接器（孔式），12针和D-sub接头（针式），9针		–	617484-xx
全套 连接ND 780，POSITIP 880，带M23连接器（孔式），12针和D-sub接头（针式），15针		309783-xx	–
单接头 带M23连接器（孔式），12针		298402-xx	
仅电缆		244957-01	

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

上海办事处

地址：上海市徐汇区淮海中路 1010 号
嘉华中心 1701 室

邮编：200031

电话：021-64263131

传真：010-80420191 021-62370833

Email: shanghai@heidenhain.com.cn

广州办事处

地址：广东省广州市天河区天河路 208 号
粤海天河城大厦 3004B 室

邮编：510620

电话：020-38390046

传真：010-80480533

Email: guangzhou@heidenhain.com.cn

哈尔滨办事处

地址：黑龙江省哈尔滨市南岗区
长江路 99-9 号辰能大厦 1308 室

邮编：150090

电话：0451-82876392

传真：010-80480536 0451-82876393

Email: harbin@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

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

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

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

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

公司网址：www.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

86-13632176247

传真：00852-27591961

Email: sales@heidenhain.com.hk

