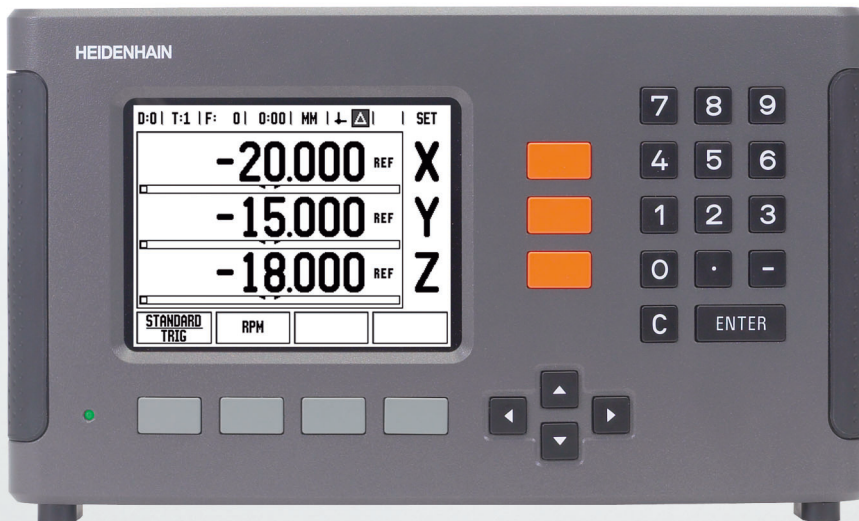




HEIDENHAIN

操作手册

ND 780



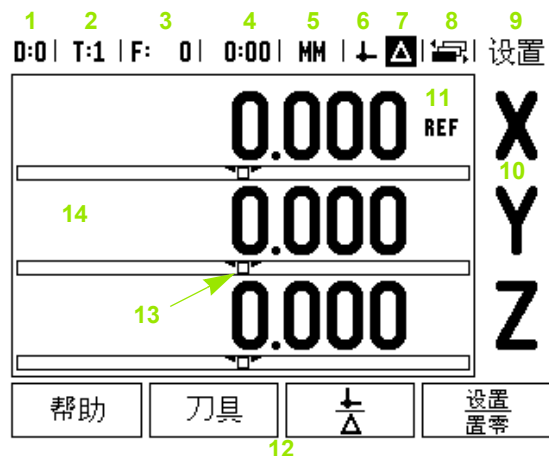
中文 (zh_CN)
7/2014



ND 780 显示屏

ND 780 显示屏显示的主要信息。

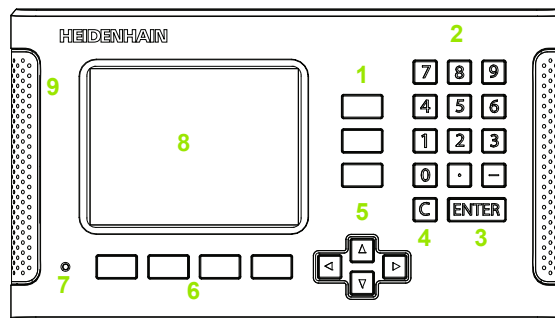
- 1 原点
- 2 刀具
- 3 进给速率
- 4 计时表
- 5 尺寸单位
- 6 实际值
- 7 待移动距离
- 8 页标志
- 9 设置 / 置零
- 10 轴符
- 11 参考点标记
- 12 软键功能
- 13 图形定位辅助
- 14 显示区



ND 780 前面板

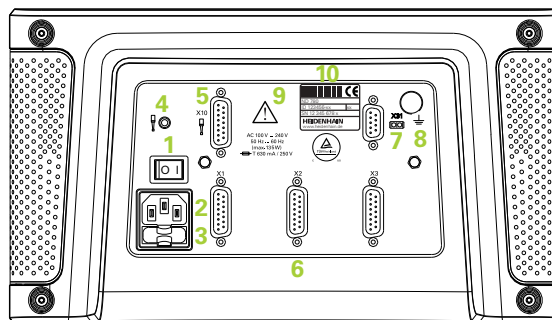
ND 780 前面板提供的按键和功能特性。

- 1 轴键 (3) - X, Y 和 Z
- 2 数字输入键
- 3 ENTER 键, 确认键和选择输入字段
- 4 清除键
- 5 箭头键
- 6 软键功能与显示页面有关
- 7 电源指示灯
- 8 显示屏
- 9 手柄把手



ND 780 后面板

- 1 电源开关
- 2 电源接头
- 3 可重安装的保险丝
- 4 基地型找边
- 5 KT 130 找边器和 IOB 49
- 6 编码器输入：X1，X2，X3 轴编码器接口可连接 11 μ App 和 1 Vpp 信号。
- 7 RS-232-C：计算机通信。
- 8 有关地线端子
- 9 Warning to protect against personal injury
- 10 Product name, ID lable





概要

软件版本

接通电源后，软件版本号显示在显示屏的启动界面上。



本《用户手册》包括 ND 780 的铣削和车削应用。操作信息分为三部分：一般操作，铣削操作和车削操作。

ND 780

数显装置支持的轴数。



ND 780 数显装置只有三轴版。本手册中的图示和功能键全部为 3 轴版 ND 780 数显装置。

图符说明

有左侧图符的文字用于提醒操作人员注意该说明的类型及 / 或在潜在严重程度。



一般信息

例如：在 ND 780 的操作响应。



警告 参见相应文档

例如，需要用专用刀具的功能时。



小心 - 触电危险或“有危险”

例如，打开壳盖时。



不同处

例如机床与机床的不同。



手册信息

例如参见其他手册。

ND 780 字体

本手册中不同对象（软键，硬键）字体用法为：

- 软键 - 设置软键
- 硬键 - ENTER 硬键



访问数显装置参数的密码

设置或修改机床相关的系统参数前必须输入密码。设置密码的目的是防止系统设置参数被意外修改。



重要提示！

密码为 95148。

访问“机床工作参数”

参见“系统设置”部分，另参见第 85 页“系统设置参数”。

设置

先按下设置软键。

按下软键系统设置。

用数字键盘输入密码 **95148**。

ENTER

按下 ENTER 键。

至此，数显装置可以设置机床参数了。



重要提示！

管理员设置完该数显装置后，将本页从手册中撕下。将其放在安全处，以便今后使用。





I - 1 定位基础知识 16	
原点 16	
实际位置，名义位置和待移动距离 16	
工件绝对位置 17	
工件增量位置 17	
零度参考轴 18	
位置编码器 18	
编码器参考点 19	
I - 2 ND 780 的一般操作 20	
屏幕布局 20	
常规浏览 21	
常规操作概要 21	
图形定位辅助 21	
在线帮助 22	
数据输入窗体 23	
说明框信息 23	
出错信息 23	
开机启动 24	
参考点计算 24	
无参考点计算功能的使用方法 24	
“启用 / 停用参考点”功能 25	
操作模式 26	
设置 26	
“任务设置”参数 27	
单位 27	
缩放系数 27	
镜像 28	
找边器（仅限铣削应用） 28	
直径轴 28	
测量值输出 29	
图形定位辅助 29	
状态栏设置 29	
计时表 30	
遥控开关 30	
面板调整 31	
语言 31	
导入 / 导出 31	
软键功能键的一般操作 32	
“常规操作”软键的详细功能说明 34	
“设置 / 置零”软键 34	
计算器软键 35	
RPM 计算器 36	
“锥度计算器”软键 37	

I-3 只适用于铣削的操作	38
软键功能详细说明	38
“刀具”软键	38
刀具表	38
导入 / 导出	38
刀具半径补偿功能	39
长度差代数符号 ΔL	39
输入刀具数据	40
刀具表使用	40
调用“刀具表”	43
刀具调用	43
“原点”软键	43
举例：不用探测功能设置工件原点。	44
原点设置的探测功能	45
用找边器设置原点	45
举例：碰工件边，并将角点设置为原点。	46
举例：将工件边间的中心线设置为原点。	47
举例：用找边器探测一个孔的中心，并将距圆心 50 mm 的位置处设置为原点。	48
用刀具探测	49
“预设点”软键	51
绝对距离预设点	51
增量距离预设点	55
“1/2”软键	57
特色功能（铣削）	58
圆弧和直线阵列（铣削）	59
数据输入窗体中的软键：	59
“程序”软键：	59
“圆弧阵列”软键	60
第 1 步：输入数据	61
第 2 步：钻孔	62
直线阵列	63
举例：输入和执行直线阵列数据。	63
第 1 步：输入数据	64
第 2 步：钻孔	65
斜面和圆弧（铣削）	66
“斜面铣削”软键	67
“圆弧铣削”软键	69
.....	70
I-4 只适用于车削的操作	72
软键功能详细说明	72
只适用于车削的显示图标	72
“刀具”软键	72
导入 / 导出	73
“刀具表”使用	73
“刀具 / 设置（设置刀具补偿量）	73

“记录 / 设置”功能 (设置刀具补偿量)	74
“原点”软键	75
.....	75
用“记录 / 设置”功能设置原点	77
“预设点”软键	78
“RX(半径 / 直径)”软键	78

II 技术信息 79

II - 1 系统安装和电气连接 80	
随机的零部件 80	
附件 80	
ND 780 显示单元 80	
固定位置 80	
系统安装 80	
电气连接 80	
电气要求 81	
环境 81	
电源插头连线, 81	
预防性维护 81	
连接编码器 82	
连接找边器的输出和输入信号 84	
找边器的引脚编号和测量值输出信号的输入接口 (引脚编号) 84	
II - 2 系统设置 85	
系统设置参数 85	
编码器设置 86	
显示配置 86	
连接 87	
Z 轴连接 87	
启用 Z 轴连接 87	
取消 Z 轴连接 87	
误差补偿 88	
线性误差补偿 88	
非线性误差补偿 89	
非线性误差设置程序 89	
启动非线性误差补偿表 90	
读图 90	
查看补偿表 91	
导出当前补偿表 91	
导入新补偿表 91	
反向间隙补偿 91	
计数器设置 92	
诊断 93	
键盘测试 93	
找边器测试 93	
显示测试 93	
编码器信号图 93	

II - 3 编码器参数	94
11- μ A _{pp} 信号的海德汉直线光栅尺设置举例	94
1-V _{pp} 信号的海德汉直线光栅尺设置举例	94
海德汉旋转编码器设置举例	95
II - 4 数据接口	96
串口 (X31)	96
连接电缆	99
针脚编号	99
信号	99
用过 RS-232 数据接口的外部操作	100
数据的延迟时间	102
数据输出延迟时间 (<Ctrl>B)	102
II - 5 测量值输出	103
数据接口端字符输出举例	103
用外部信号输出数据	103
用找边器输出数据	105
II - 6 铣削技术参数	108
II - 7 车削技术参数	110
II - 8 出错信息	111
II - 9 尺寸	113
数显装置尺寸	113
II - 10 附件	114
附件 ID 号	114
ND 780 手柄	
ID 520 012-01	114
ND 780 安装说明	
万能固定臂	
ID 382 929-01	115
ND 780 安装说明	
倾斜底座	
ID 281 619-01	116
ND 780 安装说明	
倾斜架	
ID 520 011-01	117
ND 780 安装说明	
固定架	
ID 532 811-01	118



操作手册



I-1 定位基础知识

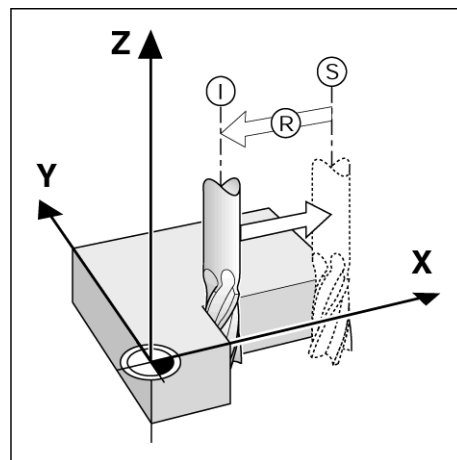
原点

在工件图纸上，用工件上的某一点（通常是角点）作**绝对原点**，可能还有一个或多个**相对原点**。

原点设置操作是将这些点用作绝对位置或相对坐标系的原始位置。将已于机床轴对正的工件移至某一相对刀具的位置处并将显示值设置为零或设置为其它适当的值（例如刀具半径补偿值）。

实际位置，名义位置和待移动距离

任何给定运动的刀具位置被称为**实际位置**，刀具将要移动到的位置称为**名义位置**。名义位置与实际位置之间的距离被称为**待移动距离**。



工件绝对位置

工件上的每个位置都唯一地由其绝对坐标值确定。

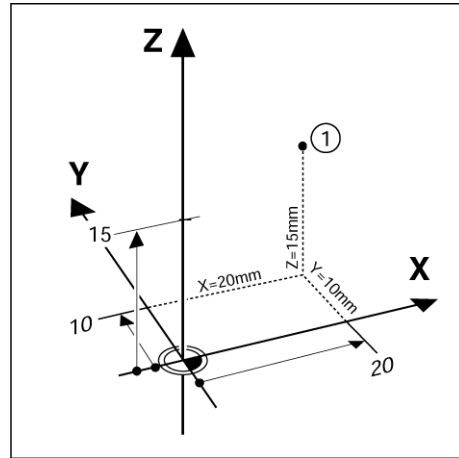
位置 1 的绝对坐标：

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

如果基于用绝对坐标值标注的工件图纸在工件上进行钻孔或铣削，刀具移向坐标值处。



工件增量位置

一个位置也可以用相对一个已有名义位置来确定。在此情况下，相对原点一定是上个名义位置。这种坐标被称为增量坐标值（增量 = 增加值）。有时也被称为增量式尺寸或尺寸链（因为这些位置都是通过一系列尺寸定义的）。增量坐标用前缀“i”表示。

举例：位置 3 的增量坐标是相对位置 2 的。

位置 2 的绝对坐标：

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

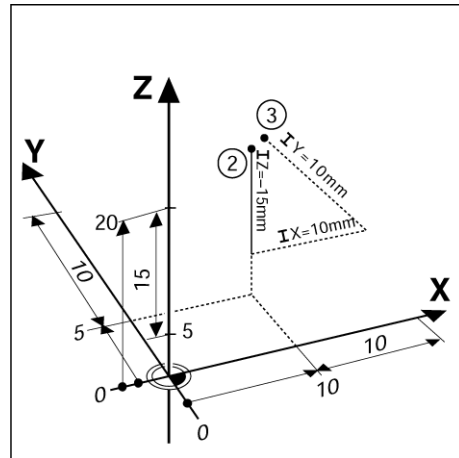
位置 3 的增量坐标：

$iX = 10 \text{ mm}$

$iY = 10 \text{ mm}$

$iZ = -15 \text{ mm}$

如果基于用增量坐标值标注的工件图纸在工件上进行钻孔或铣削，刀具的移动坐标值的距离。



零度参考轴

零度参考轴位于 0 度位置。它被定义为旋转面的两个坐标轴之一。下表定义“零度角”位置，三个旋转面在该位置的角度为零度。

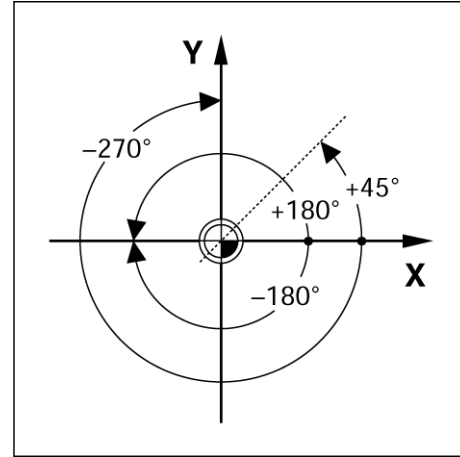
角位置，以下为参考轴定义：

平面	零度参考轴
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

如果沿负刀具轴方向向加工面看，逆时针为正旋转方向。

举例：加工面 X/Y 的角度

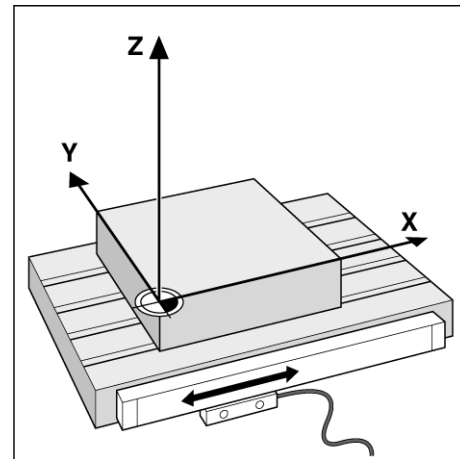
角度	相对 ...
+ 45°	... +X 和 +Y 间平分线
+/- 180°	... 负 X 轴
- 270°	... 正 Y 轴



位置编码器

位置反馈编码器将机床轴运动转变为电信号。ND 780 连续处理这些反馈信号并计算机床轴的实际位置，用数字值显示在显示屏上。

如果断电，计算所得的位置值与实际位置失去对应关系。恢复供电后，通过位置编码器的参考点和 ND 780 的参考点处理功能 (REF) 重新建立这个对应关系。



编码器参考点

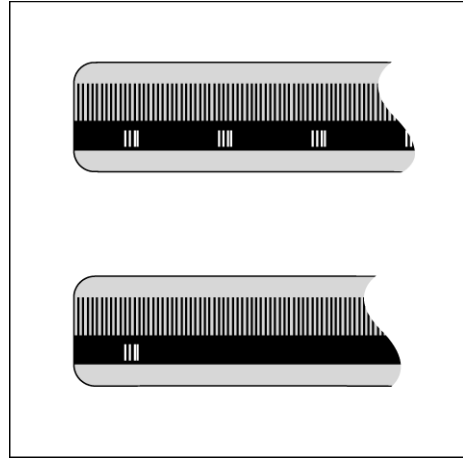
编码器上通常有一个或多个参考点，ND 780 的“参考点计算”功能用这些参考点在断电后重新建立原点位置。参考点有两种：固定参考点和距离编码参考点。

距离编码参考点的编码器，其参考点通过特别编码方式相距一定距离，它使 ND 780 只需使用整个光栅尺上的任意两个参考点就能重新建立上个原点。因此，如果用这种结构的光栅尺，ND 780 恢复供电后操作人员在任何位置处只需移动很短距离就能重新建立原点。

固定参考点的编码器有一个参考点或固定间距的多个参考点。要重新正确地建立原点，在参考点计算过程中，必须用上个参考点计算时所用的完全相同的参考点。



如果设置原点前没有执行参考点回零操作，那么恢复供电后也无法重新恢复已有原点。

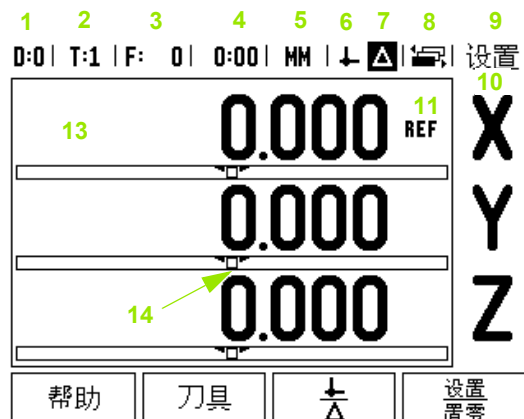


I-2 ND 780 的一般操作

屏幕布局

状态栏符号：

- 1 原点
- 2 刀具
- 3 进给速率
- 4 计时表
- 5 尺寸单位
- 6 实际值
- 7 待移动距离
- 8 页标志
- 9 设置 / 置零
- 10 轴符
- 11 参考点符号
- 12 软键字符
- 13 显示区
- 14 图形定位辅助（仅限“待移动距离”操作模式）



ND 780 数显装置为用户提供特别针对手动机床高效操作所需的功能。

- **状态栏** - 显示当前原点，刀具，进给速率，计时表，尺寸单位，待移动距离（增量）或实际值（绝对）状态，页标志以及设置 / 或置零。有关“状态栏”参数的详细设置方法，参见“任务设置”部分。
- **显示区** - 显示各轴的当前位置。也显示窗体，字段，说明框，出错信息和帮助信息。
- **轴符** - 显示相应轴键所代表的轴。
- **参考点标记** - 显示当前参考点状态。
- **软键字符** - 显示不同的铣削或车削功能。

常规浏览

- 用键盘在各字段内输入数字值。
- 用“ENTER”键确认字段内的输入值并返回上屏。
- 按下“C”键清除输入值和出错信息或返回上一屏。例外情况：“非线性误差补偿表”用C键保存输入的数据。
- 软键字符显示不同的铣削或车削功能。为选择这些功能，直接按下各软键标签下的相应软键。可选的软键功能共有3页。用左/右箭头键翻页，其说明见下。
- 用向左/向右箭头键浏览软键可选功能的1 - 3页。当前页在显示页面顶部的状态栏中用高亮显示。
- 用向上/向下箭头键在一个窗体内的不同字段间和一个菜单内的不同列表框间移动。光标运动方向为光标达到菜单的底部后将返回到顶部。

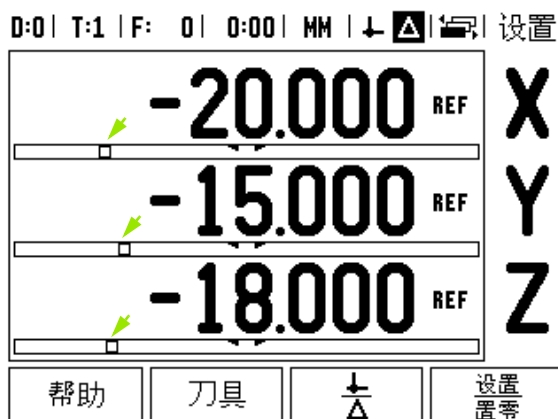
常规操作概要

图形定位辅助

当移至显示值为零时（“待移动距离”操作模式下），ND 780 显示图形定位辅助符号。

ND 780 在当前轴的下部显示一个图形化的窄矩形条形图。矩形中心处的两个三角标志代表要达到的名义位置。

小方块代表轴的移动。小方块中的箭头表示移向名义位置还是远离名义位置。注意，在机床轴接近名义位置时才显示小方块。有关图形定位辅助设置说明，参见页 29 的“任务设置”部分。



在线帮助

在线帮助信息能在任何情况下为用户提供必要信息和帮助。

调用操作说明：




- ▶ 按下“帮助”软键。
- ▶ 显示屏显示与当前操作最相关的信息。
- ▶ 如果帮助说明不止一页，用向上 / 向下箭头键浏览各页。

查看其它主题信息：

- ▶ 按下“主题列表”软键。
- ▶ 按下向上 / 向下箭头键浏览索引。
- ▶ 按下 ENTER 键选择所需项。

退出在线帮助信息：

- ▶ 按下 C 键。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |   

帮助主题			
2.1	第一次开机		
2.2	参考点计算		
2.2.1	参考点		
3	实际值和待移动距离模式		
3.1	复位轴		
3.2	原点设置(铣削)		
3.2.1	使用找边器		
3.2.1.1	边		
查看主题	上页	下页	



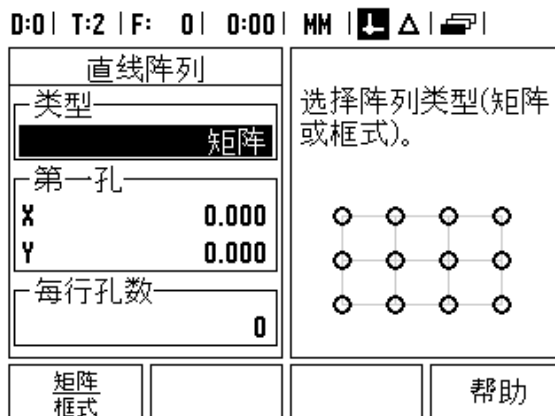
数据输入窗体

通过数据输入窗体可以输入各种操作功能和设置参数所需信息。如果选择的功能需要输入更多信息时，显示屏显示输入窗体。每个输入窗体都有输入所需信息的特定字段。

要使输入值生效，必须按下 ENTER 键确认。如果不想保存变更，按下 C 键，不保存修改而返回上一屏。有些情况时，例如在“刀具表”中，C 键也用于与 ENTER 键一样的功能。

说明框信息

只要打开“菜单”或“窗体”，说明框立即显示在其右边。说明框用于提供所选功能的信息和显示可用选项。



出错信息

如果正在使用 ND 780 数显装置时发生错误，显示屏将显示出错信息以及出错原因的说明。参见第 111 页“出错信息”

清除出错信息：

- ▶ 按下 C 键。



严重错误信息：中断功能不工作。

如果显示该信息：

- ▶ 关闭 ND 780。
- ▶ 大约等 10 秒钟，然后开启 ND 780。
- 这将清除出错信息，可以继续正常使用。

开机启动



接通电源（位于后面板处）。显示初始化显示页面（参见右图）。该页仅在数显装置第一次通电时显示。以下步骤可能已由安装人员执行了。

- 按下 LANGUAGE（语言）软键选择适当语言。
- 选择应用，MILL（铣削）或 TURN（车削）。用铣削/车削应用软键切换这两种应用设置。
- 然后选择所需轴数。输入完成后，按下 ENTER 键。

根据需要，也可以以后用“计数器设置”下的“系统设置”修改所需数显装置的应用。

现在，ND 780 可以进行其它设置了。现在操作模式为“绝对值”模式。每个有效轴的旁边都有一个闪亮的“REF”标志。后面的“参考点计算功能”将介绍该功能。

参考点计算

ND 780 的参考点计算功能可以自动用上个设置的原点恢复机床轴位置与显示值的对应关系。

如果轴的编码器有参考点，“REF”（参考点）标志闪亮。执行参考点回零后，停止闪亮，转为非闪亮的“REF”。

无参考点计算功能的使用方法

参考点不回零也能使用 ND 780。按下无参考点软键退出参考点回零计算程序，然后继续。

如果必须定义原点以便在断电后重新恢复原点，仍可以在以后再执行参考点回零操作。按下启用参考点软键激活参考点回零计算功能。



如果将编码器设置为无参考点，将不显示“REF”标志，断电后无法恢复原点。

Power was off. Press any key to continue.

ND 780

SOFTWARE VERSION X.X.X
ID XXXXXX-XX

In ↓ or △ screens, press the left or right arrow keys for other menu options.

LANGUAGE [ENGLISH]	APPLIC. [MILL]	AXES [3]	HELP
-----------------------	-------------------	-------------	------

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

0.000	REF	X
0.000	REF	Y
0.000	REF	Z

停用 参考点		无 参考点	帮助
-----------	--	----------	----

“启用 / 停用参考点”功能

在“参考点回零计算”程序中，通过切换启用 / 停用软键可以选择编码器上的特定“参考点”。这个功能对使用“固定参考点”的编码器非常重要。按下停用参考点软键后，参考点计算功能停止执行，系统将忽略编码器运动中所移过的参考点。再次按下启用参考点软键后，参考点计算功能再次有效，将选择下个回零的参考点。

每个所需轴的参考点全部回零后，按下无参考点软键，退出回零程序。只需对需要的轴执行参考点回零，而不用对所有轴都执行回零操作。如果所有轴的参考点都回零了，ND 780 将自动返回“DRO”显示屏。



如果没有执行参考点回零，ND 780 无法保存原点。也就是说，断电（关机）后无法重新恢复机床轴位置与显示值的对应关系。



每天开机启动时，接通电源并按下任意键。

执行参考点回零（任意顺序）。

其它方法

停用
参考点

按下停用参考点软键，并执行回参考点操作。

启用
参考点

将编码器移过所需的固定参考点。按下启用参考点软键，并执行参考点回零操作。

其它方法

无
参考点

不执行参考点回零并按下无参考点软键。注意：这将导致断电后无法恢复机床轴位置与显示值的对应关系。



操作模式

ND 780 有两种操作模式**实际值**和**待移动距离**模式。“实际值”操作模式仅显示刀具相对当前原点的当前实际位置值。此模式时，全部机床轴一直运动到显示值等于所需名义位置值为止。“待移动距离”是当机床轴移动到显示值为零时达到名义位置。使用“待移动距离”操作模式时，可以用绝对尺寸也可以用增量尺寸输入名义坐标值。

“实际值”操作模式时，如果将 ND 780 配置为铣削应用，只有刀具长度补偿有效。“待移动距离”操作模式中的半径和长度补偿值用于计算刀具移至相对于切削刃所需名义位置的“要运动距离”。

如果将 ND 780 配置为用于车削应用，所有刀具补偿值可用于“实际值”和“待移动距离”操作模式。

按下实际值 / 待移动距离软键，切换这两种模式。要查看“实际值”或“待移动距离”模式的软键功能，用向左 / 向右箭头键操作。

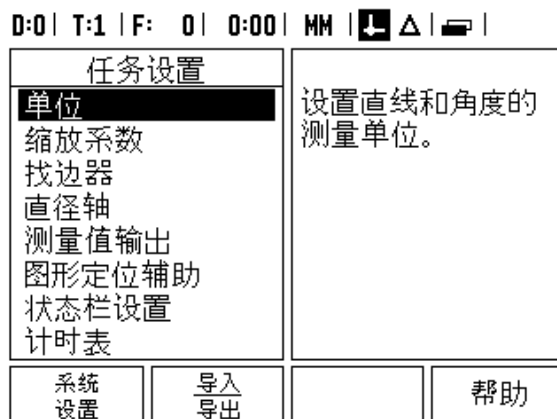
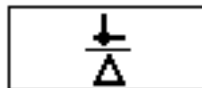
在车削应用中还为三轴系统提供了快速连接 Z 轴位置功能。

设置

ND 780 有两大类需要设置的工作参数。它们是：“任务设置”和“系统设置”。“任务设置”参数用于满足不同加工任务的特定加工要求。“系统设置”用于设置编码器、显示屏和通信参数。

用设置软键进入“任务设置”菜单。进入“任务菜单”后，系统提供了以下软键：

- **系统设置**：按下软键进入“系统设置”参数。参见第 85 页“系统设置参数”。
- **导入/导出**：按下软键开始导入或导出工作参数。参见第 31 页“导入/导出”。
- **在线帮助**：打开在线帮助。



“任务设置”参数

要查看和修改“任务设置”参数，用向上 / 向下箭头键高亮所需参数，并按下 ENTER 键。

单位

“尺寸单位”窗体用于指定所需的显示单位和显示格式。系统启动后，这些设置值立即生效。

- ▶ Inch/MM - 用“线性”字段内的尺寸单位显示和输入测量值。用 INCH/MM 软键，选择英寸或毫米。“实际值”或“待移动距离”操作模式时，还可以按下 INCH/MM 软键选择尺寸单位。
- ▶ “小数度”，“弧度”-“角度”字段决定窗体中的角度显示和数据输入格式。用软键选择小数度。

缩放系数

缩放系数用于放大或缩小零件。所有编码器运动均乘以该缩放系数。1.0 的缩放系数表示零件尺寸与图纸标注的尺寸完全相同。

- ▶ 用数字键盘输入大于零的数。数字范围为 0.1000 至 10.000。也可以输入负值。
- ▶ 缩放系数设置值在断电后能够保留。
- ▶ 缩放系数不等于 1 时，缩放符号 ∇ 显示在轴符处。
- ▶ 用开 / 关软键停用当前缩放系数。

D:0 T:1 F: 0 0:00 MM	
缩放系数	
缩放系数	
X	关闭
Y	关闭
Z	关闭
设置放大,缩小或镜像零件的缩放系数。	
缩放系数功能工作时,轴显示位置显示?	
开启	帮助
关闭	

镜像



缩放系数为 -1.00 表示生成零件的镜像。可以同时对一个零件进行镜像和缩放（参见第 63 页）。

找边器（仅限铣削应用）

在本窗体中设置找边器的直径和长度补偿值。补偿值单位也显示在窗体上。

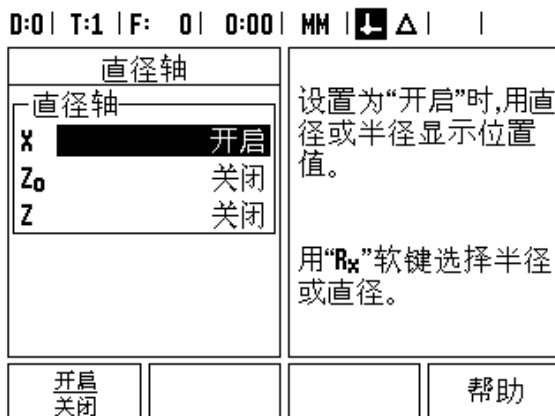
- ▶ 用数字键输入直径和长度值。直径必须大于零。长度有代数符号（负或正）。
- ▶ 用软键指定找边器的尺寸单位。

找边器值在断电后能够保留。

直径轴

选择“直径轴”功能设置用半径还是用直径显示测量值的轴。开启表示用直径值显示轴的位置。关闭时，“半径/直径”功能不工作。参见车削应用时，参见页 78 的“半径/直径”功能。

- ▶ 将光标移至直径轴并按下 ENTER。
- ▶ 光标位于“X”字段内。根据轴所需的参数设置，按下开启/关闭软键，开启或停用该功能。
- ▶ 按下 ENTER。



测量值输出

测量值输出功能用于通过串口输出当前轴的显示位置和测头测量值。输出当前显示位置值由外部硬件信号触发或通过串口向 ND 780 发出指令 (Ctrl B) 触发。

“测量值输出”窗体用于设置测头探测时数据输出功能开启还是关闭。也用于设置冻结显示功能。

- ▶ 数据输出探测 (仅限铣削) - 可设置为开启或关闭。如果设置为开启, 探测完成时将输出测量数据。
- ▶ 冻结显示 - 可以设置为:
 - 关闭 - 输出测量值期间不停止显示。
 - 并行 - 输出测量值期间停止显示和切换输入信号为有效时保持不显示。
 - 冻结 - 停止显示, 但每输出一次测量值更新一次显示。

参见“测量值输出”中有关输出数据格式方面的信息。

图形定位辅助

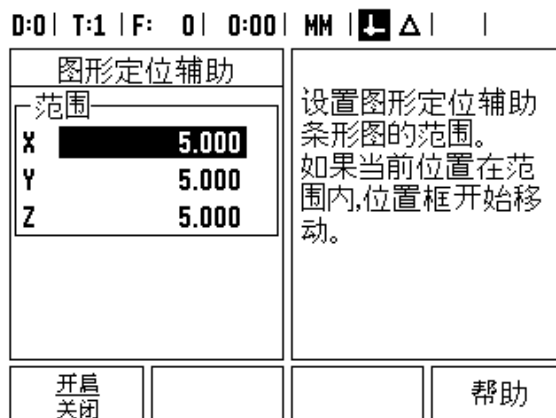
“图形定位辅助”窗体用于设置“待移动距离”操作模式时显示在机床轴下方的条形图。各轴的范围可以各不相同。

- ▶ 按下开启 / 关闭软键启动该功能或用数字键直接输入数字。如果当前位置在范围内, 位置框开始移动。

状态栏设置

“状态栏”位于显示屏顶部位置, 用于显示当前原点、刀具、进给速率、计时表和页面标志。

- ▶ 按下开启 / 关闭软键设置各所需显示的设置值。



计时表

计时表显示小时数，分钟数和秒数。它就像秒表一样，显示已用的时间。（该表从 0:00:00 开始计时）。

“已用时间”字段显示各区间累计的总时间。

- ▶ 按下启动 / 停止软键。“状态”字段显示运行中。再次按下该键，停止计时。
- ▶ 按下复位键复位已用时间。如果正在运行时进行复位，将停止计时。



该操作模式时，如果按下“小数”键将停止和启动时钟工作。按下“置零”键将使时钟复位。

遥控开关

遥控开关用于设置通过外部开关（悬挂或脚踏开关）执行以下功能之一或全部功能的参数：数据输出、置零和下一个孔。有关通过“基地型找边器”连接遥控开关的信息，参见第 2 节。参见第 84 页“连接找边器的输出和输入信号”

- 数据输出 - 通过串口发送位置信息或打印当前位置值。
- 置零 - 将一个或多个轴置零。（如果正在使用“待移动距离”模式，它将置零“待移动距离”的显示。如果正在使用“实际值”模式，它将置零原点）。
- 下一个孔 - 移至阵列孔的下一个孔。
 - 当光标在“数据输出”字段时，按下开启 / 关闭软键切换为开启使关闭时通过串口发送当前位置值。
 - 光标在“置零”字段时，按下相应轴键使之在关闭时启动或停止轴显示位置的置零操作。
 - 光标在“下一个孔”字段中时，按下开启 / 关闭软键切换为开启将光标移至阵列孔内的下一个孔。



面板调整

用于调整 LCD 面板的显示亮度和对比度。无论使用“实际值”或“待移动距离”操作模式，都可以用上下箭头键调整 LCD 的对比度。该窗体也用于设置显示屏的待机空闲时间。

显示屏的待机空闲时间是指关闭 LCD 显示前系统空闲的时间。空闲时间可以在 30 至 120 分钟之间。接通电源将取消显示屏的待机空闲设置。

语言

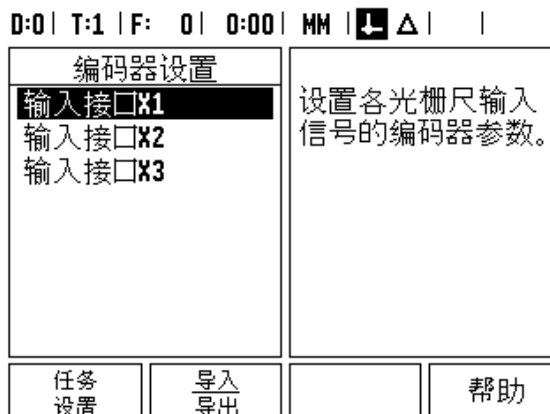
ND 780 支持多种语言。改变语言选择：

- ▶ 按下语言软键直到软键区和窗体中显示所需语言为止。
- ▶ 按下 ENTER 确认所作选择。

导入 / 导出

可通过串口导入或导出工作参数信息。

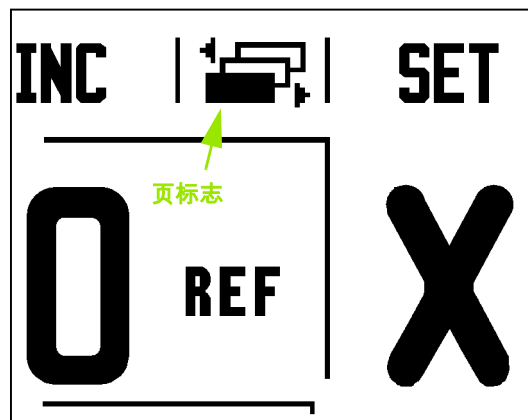
- ▶ 按下“设置”屏中的导入 / 导出软键。
- ▶ “铣刀表”的显示页中也有导入和导出软键。
- ▶ 按下导入，由 PC 计算机中导入工作参数或“刀具表”。
- ▶ 按下导出，将当前工作参数或“刀具表”导出到 PC 计算机中。
- ▶ 要退出，按下 C 键。



软键功能键的一般操作

用于选择软键功能的软键页有 3 页。用向左 / 向右箭头键使光标在各页间移动。“状态”栏的页标志显示当前所在页。页标志为黑色的是当前页。各键还有一个参考信息页，提供更多信息。

软键页 1	软键功能	软键标志符
帮助	打开在线帮助信息，(页 22)。	帮助
刀具	打开“刀具表”，(铣削应用见页 38，车削应用见页 72)。	刀具
实际值 待移动距离	切换显示“实际值 / 待移动距离”操作模式，(页 21)。	$\frac{\Delta}{\Delta}$
设置 / 置零	切换“设置 / 置零”功能。与各轴键一起使用，(页 34)。	设置 置零
软键页 2	软键功能	软键标志符
原点	打开“原点”窗体设置各轴原点，(页 43)。	原点
预设点	打开“预设点”窗体。用于设置名义位置。这是一项“待移动距离”功能，(页 51)。	预设点
1/2 (仅限铣削功能)	用于将当前位置值除以 2，(页 57)。	1/2
功能特性	打开“圆弧”和“直线阵列”窗体，(页 60)。打开“斜面”和“圆弧铣削”窗体，(页 66)。	特色功能
RX (仅限车削功能)	该软键用于切换半径和直径显示，(页 78)。	R _x



软键页 3	软键功能	软键标志符
设置	打开“任务设置”菜单，可访问系统设置软键。(页 26)	设置
启用参考点	标记参考点时，按下该键。(页 25)	启用 参考点
计算器	打开“计算器”功能。(页 35)	计算器
INCH/MM	切换英寸和毫米单位。(页 27)	INCH MM



“常规操作”软键的详细功能说明

本节将详细介绍 ND 780 在铣削或车削应用中相同的软键功能。

“设置 / 置零”软键

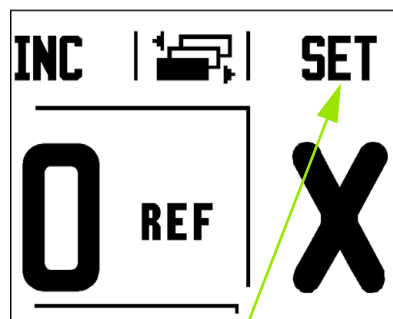
设置 / 置零软键用于确定按下轴键的作用。这是一个切换键，在“设置”和“置零”功能间切换。其当前状态显示在“状态栏”中。

状态为“设置”和 ND 780 为“实际值”操作模式时，按下“轴”键将打开所选轴的“原点”窗体。如果 ND 780 为“待移动距离”模式时，将打开“预设点”窗体。

状态为“置零”时和 ND 780 为“实际值”模式时，按下“轴”键将使轴的当前位置置零使其被设置为“原点”。如果为“待移动距离”操作模式，当前“待移动距离”值将被置零。



如果 ND 780 为“实际值”模式和设置 / 置零被切换为“置零”，按下轴键将使该轴的当前位置置零，设置为原点。



设置 / 置零标志

计算器软键

ND 780 的计算器功能不仅可以进行简单算术运算还能进行复杂的三角函数和 RPM 计算。

按下计算器软键进入标准 / 三角函数和 RPM 软键。输入窗体也有计算器软键，用于输入数据时进行计算。

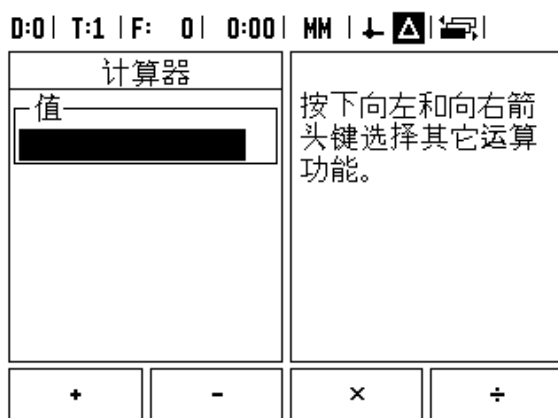
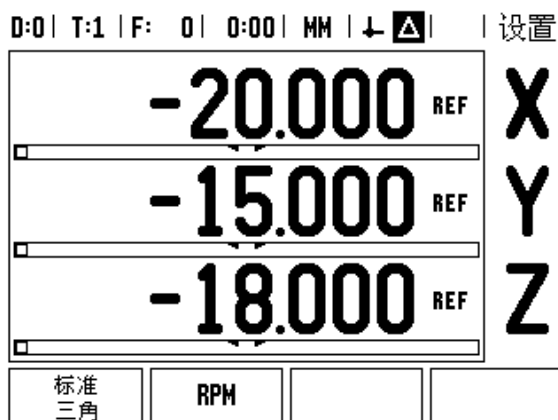


如果需要在数字字段处输入一个以上运算，计算器将按照先乘除后加减规则进行运算。如果输入“ $3 + 1 \div 8$ ”，ND 780 先计算 $1 \div 8$ ，然后再加 3，最后等于 3.125。

三角函数包括所有三角运算以及平方和平方根运算。计算角度的 SIN、COS 或 TAN 值时，先输入角度，然后按下相应软键。



角度值采用当前选择的角格式：小数格式或弧度格式。



RPM 计算器

RPM 计算器用于基于指定刀具（零件，车削应用时）的直径确定 RPM（或面切削速度）。图中所示值仅供参考。有关各刀具的主轴转速范围，请参见刀具制造商手册。

- ▶ 按下计算器。
- ▶ 按下 RPM 软键打开“RPM 计算器”窗体。
- ▶ RPM 计算器需要刀具直径数据。用数字键输入直径值。直径值将默认为当前刀具直径。如果这次开机工作期间没有该输入值，将默认为 0。
- ▶ 如果需要面速度值，用数字键输入该值。输入面速度值后，将计算相应的 RPM 值。

光标在“面速度”字段中时，显示屏显示用于打开在线帮助的软键。有关用于被加工材料推荐使用的面速度范围，请查表。

- ▶ 按下单位软键，选择用英寸或毫米显示单位。
- ▶ 按下 C 键保存当前数据，关闭“RPM 计算器”窗体。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | |

RPM 计算器			
直径	5.0000 MM		
面速度	47.1239 M/MIN		
主轴转速	3000.0 RPM		
单位			帮助

输入旋转刀具或零件的直径。
计算面速度。

“锥度计算器”软键

(仅限车削应用)

可以用图纸尺寸或用刀具或百分表探测圆锥工件进行锥度计算。

用锥度计算器计算锥角。

输入值：

如果用锥度比计算锥度需要：

- 锥度的半径变化量
- 锥度长度

如果用直径 (D1, D2) 和长度计算锥度, 需要：

- 起始直径
- 结束直径
- 锥度长度

计算器

按下计算器软键。

注意软键选项已变化, 现在显示锥度计算功能。

D1/D2 长度

锥度:
D1/D2/L

用两个直径和长度计算圆锥角, 按下**锥度: D1/D2/L**软键。

用数字键输入“直径 1”的第一个锥点并按下 ENTER 键或用刀具触碰一点并按下记录键。

对“直径 2”字段重复以上操作。

用记录键时, 系统自动计算圆锥角。

输入数字数据时, 在长度字段输入数据并按下 ENTER。圆锥角将自动显示在“角度”字段中

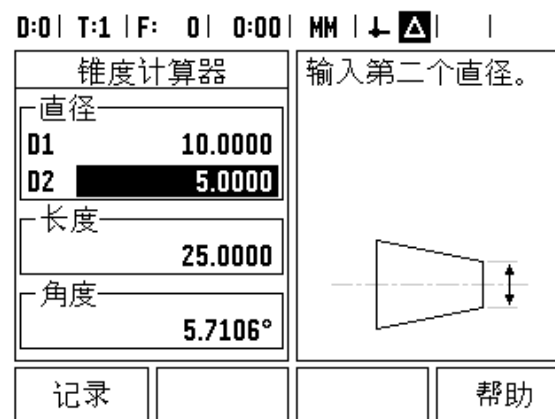
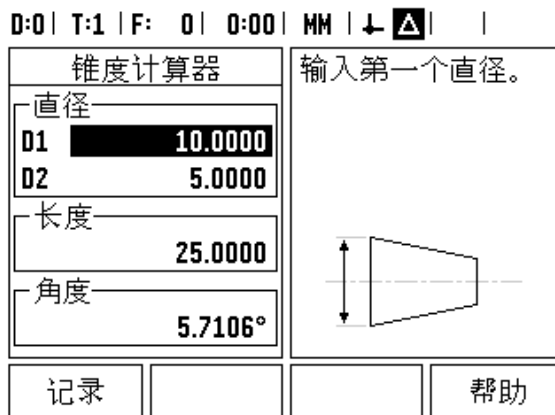
锥度比值

锥度:
比值

如果要用直径变化与长度的比计算角度, 按下**锥度: 比值**软键。

用数字键将数据输入到“项 1”和“项 2”字段中。每次选择后, 按下 ENTER 键。

计算的比值和角度将显示在其相应字段中。



1-3 只适用于铣削的操作

软键功能详细说明

本节将介绍只适用于铣削应用操作和软键功能。

“刀具”软键

该软键将打开“刀具表”，用于访问输入刀具参数的“刀具”窗体。ND 780 的刀具表可保存 16 把以内的刀具数据。

刀具表

ND 780 的刀具表可以方便地保存刀具和其技术参数，例如直径，长度，尺寸单位（in/mm），刀具类型，旋转方向和 RPM 转速。

“刀具表”或各“刀具数据”窗体中有以下软键：

功能	软键
操作人员用该键可选择每个刀具长度补偿值对哪些轴有效。选择后，刀具直径值将用于补偿其它两轴。	TOOL AXIS [Z]
按下该键可打开在线帮助文件。	帮助
按下该键将自动输入刀具补偿长度。仅限在“刀具长度”字段中。	获取长度
这将打开“刀具类型”窗体，选择刀具。仅限在“类型”字段中。	刀具类型

导入/导出

“刀具表”信息可通过串口导入或导出。

- ▶ 导入和导出软键也显示在“刀具表”页中。
- ▶ 按下导入，由 PC 计算机导入“刀具表”。
- ▶ 按下导出，将“刀具表”导出到 PC 计算机中。
- ▶ 要退出，按下 C 键。

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | |

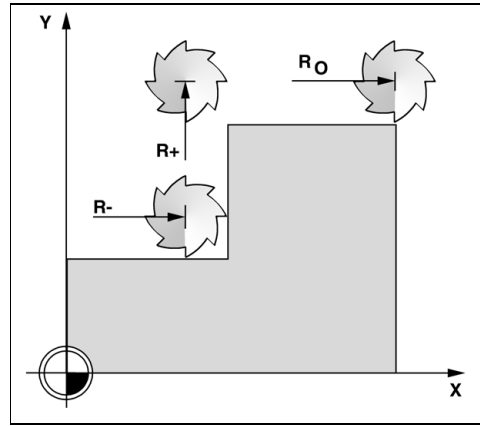
TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)		
1		
2	2.2000/	1.000 MM F
3	1.1000/	1.000 MM BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM BORE HD F
5		
6	2.0000/	1.000 MM CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM N
8		
TOOL AXIS [X]		HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

刀具表(直径/长度/单位/类型/方向)		
1	2.000/	20.000 MM 刻刀 N
2	5.000/	14.000 MM 定心钻头 N
3	25.000/	50.000 MM 圆柱孔刀 N
4	6.000/	12.000 MM 硬质合金铣刀
5	10.000/	25.000 MM 拉刀 N
6	2.000/	0.000 MM 平底立铣刀 N
7		
8	0.000/	5.000 MM N
导入	导出	帮助

刀具半径补偿功能

ND 780 具有刀具半径补偿功能。因此，可以按图纸标注尺寸直接输入。然后，显示的待移动距离将自动加长 (R+) 或缩短 (R-) 一个刀具半径值。更多信息参见第 78 页““预设点”软键”。

**长度差代数符号 ΔL**

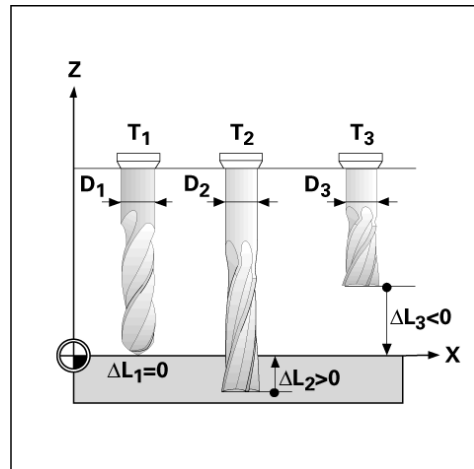
如果刀具长度大于参考刀： $\Delta L > 0 (+)$

如果刀具长度小于参考刀： $\Delta L < 0 (-)$

长度补偿值可用已知值输入或由 ND 780 自动确定补偿值。有关获取长度软键的更多信息，参见以下“刀具表使用”举例。



刀具长度差 ΔL 为刀具与参考刀间的差值。参考刀用 T1 表示。



输入刀具数据

- ▶ 按下刀具软键。
- ▶ 将光标移至所需刀具处并按下 ENTER。系统显示“刀具说明”窗体。
- ▶ 输入刀具直径。
- ▶ 输入刀具长度并按下获取长度。
- ▶ 输入刀具尺寸单位 (inch/mm)。
- ▶ 输入刀具类型。
- ▶ 不需要输入主轴数据，除非使用“主轴转速控制”功能。如果有该功能，参见《IOB 49 用户手册》。
- ▶ 按下 C 键返回“刀具表”。按下 C 退出。

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)		
1		
2	2.2000/	1.000 MM F
3	1.1000/	1.000 MM BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM BORE HD F
5		
6	2.0000/	1.000 MM CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM N
8		
TOOL AXIS [X]		HELP

刀具表使用

举例：在刀具表中输入刀具长度和直径。

刀具直径：2.00

刀具长度：20.000

刀具尺寸单位：mm

刀具类型：平底立铣刀



也可以让 ND 780 决定补偿长度。参见“- 其它方法 -”。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

刀具		X	-20.000	X Y Z
直径	2.000	Y	0.000	
长度	20.000	Z	0.000	
单位	MM	输入刀具直径		
				帮助



“主轴转速控制”信息仅适用于有“IOB 49 盒”情况。如有“IOB 49”，参见其用户手册。

D:0 | T:4 | S:342 | 0:00 | MM | |

刀具		X	-20.000	X Y Z
类型	硬质合金铣刀	Y	0.000	
主轴方向	前进	Z	8.000	
速度	342	未检测到IOB硬件。		
反向				帮助

刀具

按下刀具软键。

光标默认在“刀具表”窗体中。

刀具表



将光标移至要定义的刀具处，或输入刀具号。按下 ENTER。

刀具直径

2

输入刀具直径，例如 (2)。



按下向下箭头键。

刀具长度

2

0

输入刀具长度，例如 (20)。



按下向下箭头键。

- 其它方法 -

获取
长度

也可以让 ND 780 决定补偿量。这需要将各刀具的刀尖接触公共基准面。使 ND 780 决定各刀具的长度差。

移动刀具直到刀尖接触到基准面为止。

按下获取长度软键。ND 780 计算相对该面的补偿量。
用相同基准面对其它各刀具重复以上操作。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

刀具		X	-20.000
直径	2.000	Y	0.000
长度	20.000	Z	0.000
单位	MM	输入刀具直径。	
		X Y Z	
			帮助





只有使用公共基准面的刀具才无需复位原点就能换刀。



如果刀具表中的刀具已设置了长度，必须用其中一把刀具先建立基准面。如果未设置长度，恢复原点之前将无法将现有的刀具换为新刀。添加新刀前，先从刀具表中选择一把刀。将刀具接触基准面并将原点设置为 0。

刀具尺寸单位

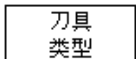


输入“刀具尺寸单位”(inch/mm)并



将光标移至“刀具类型”字段。

刀具类型






按下刀具类型软键。从刀具列表中选择，并按下 ENTER



调用“刀具表”

开始加工前，从刀具表中选择刀具。然后，当使用刀具补偿时，ND 780 自动考虑保存的刀具数据。

刀具调用

刀具	按下刀具软键。
刀具编号	
 	用向上 / 向下箭头键浏览可选刀具 (1-16)。高亮要选择的刀具。
	检查调用的刀具是否正确，并按下 C 键退出。




“原点”软键

原点设置决定轴的位置与显示值的对应关系。

设置原点最方便的方法是用 ND 780 的探测功能 - 而不论是用找边器还是用刀具探测工件。

当然，也可以用常规的碰工件边方法设置原点，用刀一个一个触碰，然后手动将刀具位置值输入为原点（参见下页中的举例）。

原点表最多可保存 10 个原点。如果加工工件图上有多个原点的复杂工件时，大多数情况下，原点表可以使用户摆脱计算轴移动量的烦劳。

D:0 | T:1 | | 0:00 | MM |    |

刀具类型		选择所需刀具类型， 然后按下“ENTER”。
球头铣刀	镗铣刀 拉刀 硬质合金铣刀 圆柱柱孔刀 圆锥锥孔刀 钻头 刻刀	
		帮助

举例：不用探测功能设置工件原点。

刀具直径：D = 3 mm

本例中的轴序：X - Y - Z

准备工作：将当前刀具用作设置原点的刀具

原点 按下原点软键。

光标将在“原点号”字段中。

输入原点号并按下向下箭头键移至“X”轴字段。

碰工件的边 **1**。

原点设置 X

- 1 . 5 输入刀具中心位置 (X = -1.5 mm) 并

下向下箭头键移至“Y”轴。

碰工件的边 **2**。

原点设置 Y

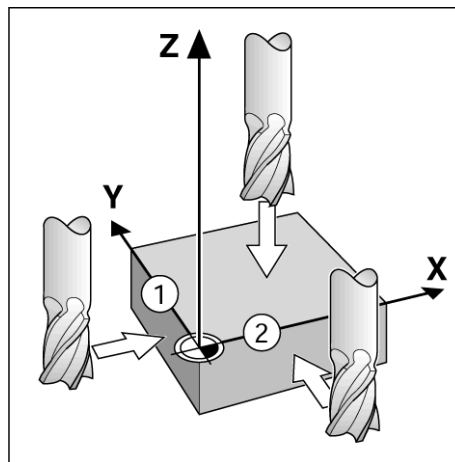
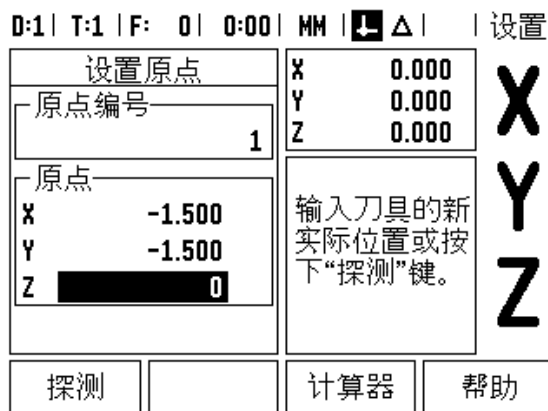
- 1 . 5 输入刀具中心位置 (Y = -1.5 mm) 然后，

按下向下箭头键。

碰工件表面。

原点设置 Z = + 0

0 输入刀尖位置 (Z = 0 mm)，用作原点的 Z 轴坐标。
按下 ENTER。



原点设置的探测功能

ND 780 的 X10 可连接海德汉电子 3D，KT 130 找边器。

ND 780 数显装置也可通过后面板 3.5 mm 耳机插座连接基地型找边器。两种找边器的操作方法相同。



探测期间，显示屏冻结显示为边、中心线或圆心位置。

系统提供以下探测软键功能：

- 工件边为原点：“边”
- 两工件边的中心线：“中心线”
- 孔或圆柱的中心：“圆心”

使用所有探测功能时，ND 780 都考虑所输入的探针直径因素。
如需在探测中停止探测，按下 C 键。

用找边器设置原点

如需执行探测功能，必须先在“任务设置”中输入测头尺寸参数（参见第 27 页的“任务设置”参数）。
电源关闭后，探头参数不丢失。



举例：碰工件边，并将角点设置为原点。

原点轴：
 $X = 0 \text{ mm}$
 $Y = 0 \text{ mm}$

通过碰边或碰表面设置原点坐标，并将其设置为原点。

原点

按下原点。



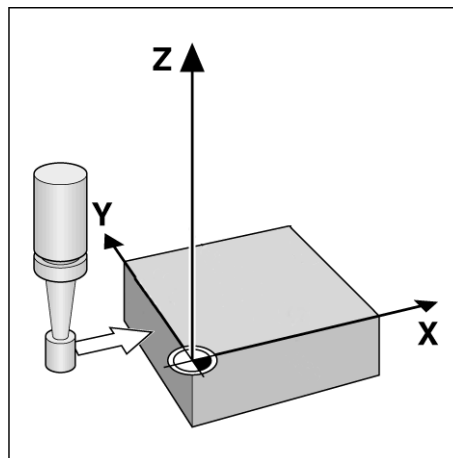
选择新原点并按下向下箭头键移至“X”轴字段。

探测

按下探测软键。

边

按下边软键。



X 轴探测



将找边器移向工件直到找边器上的 LED 指示灯亮。



使找边器退离工件。

输入 X = 0 的值

0

0 是默认坐标值。输入工件边所需坐标值，例如 $X = 0 \text{ mm}$ 并



按下向下箭头键。

边

按下边软键。

Y 轴探测



将找边器移向工件直到找边器上的 LED 指示灯亮。



使找边器退离工件。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X	0.000	X Y Z
原点编号		Y	0.000	
0		Z	-20.000	
原点		移至边或按下“记录”。		
X				
Y				
Z				
		记录	帮助	



输入 Y = 0 的值

0

0 是默认坐标值。输入工件边的所需坐标值，例如 Y = 0 mm 并将该坐标值设置为该工件的原点。

ENTER

按下 ENTER。

举例：将工件边间的中心线设置为原点。
中心线 M 的位置通过探测边 1 和边 2 确定。
中心线平行于 Y 轴。
中心线所需坐标：X = 0 mm



使用探测中心线功能时，显示屏显示两边间距离。

原点

按下原点。



按下向下箭头键。

探测

按下探测软键。

中心
线

按下中心线软键。

探测沿 X 轴的第 1 边



将找边器移向工件边 1 直到找边器的 LED 指示灯亮。

探测沿 X 轴的第 2 边



将找边器移向工件边 2 直到找边器的 LED 指示灯亮。信息框中显示两边间距离。

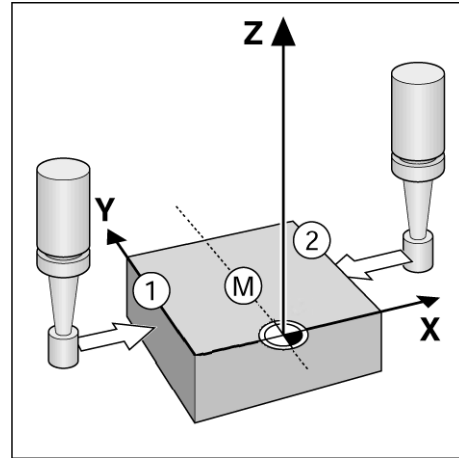


使找边器退离工件。

输入 X 值

0

输入坐标值 (X = 0 mm) 并将坐标值转换为原点并按下 ENTER。



D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X	70.000	X Y Z
原点编号		Y	0.000	
1		Z	0.000	
原点		选择探测功能		
X	0	。		
Y	0.000			
Z				
边	中心 线	圆 心	帮助	

举例：用找边器探测一个孔的中心，并将距圆心 50 mm 的位置处设置为原点。

圆心的 X 轴坐标： $X = 50 \text{ mm}$

圆心的 Y 轴坐标： $Y = 0 \text{ mm}$

原点

按下原点。



按下向下箭头键。

探测

按下探测软键。

圆心

按下圆心软键。



将找边器移向圆周上的第 1 点直到 LED 指示灯亮。



用相同方式再探测圆周上的其它两个点。更多信息，请见屏幕提示。参见直径测量的“说明框”。

输入圆心 X $X = 50$

5 0

输入第 1 点坐标 ($X = 50 \text{ mm}$) 并

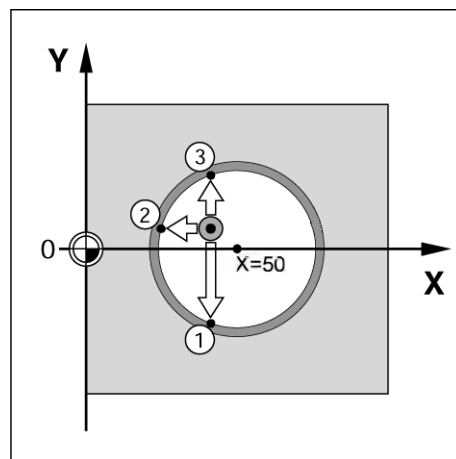


按下向下箭头键。

输入圆心 Y $Y = 0$

0

接受默认输入值 $Y = 0 \text{ mm}$ 。按下 ENTER。



D:1 | T:5 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X	0.080	X Y Z
原点编号		Y	0.000	
1		Z	-50.000	
原点		选择探测功能		
X	<input type="text"/>	。		
Y	<input type="text"/>			
Z	<input type="text"/>			
边	中心线	圆心	帮助	



用刀具探测

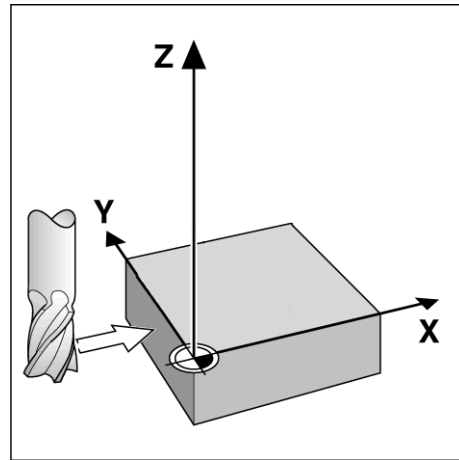
即使使用刀具或非电子找边器设置原点，也能用 ND 780 的探测功能。

准备工作：将当前刀具用作设置原点的刀具

举例：探测工件边并将其设置为原点

原点轴：X = 0 mm

刀具直径：D = 3 mm



原点	按下原点。
▼	按下向下箭头键直到“X”轴字段高亮显示。
探测	按下探测软键。
边	按下边软键。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X	0.000	X Y Z
原点编号		Y	0.000	
0		Z	-20.000	
原点		选择探测功能		
X		。		
Y				
Z				
边	中心 线	圆 心	帮助	

探测 X 轴



触碰工件边。

记录

按下记录软键保存边的位置。无找边器的反馈信号用碰工件边的方式确定刀具数据时，记录软键非常有用。为防止退刀后丢失位置值，刀具仍与工件边接触时，按下记录软键保存该值。被碰边的位置考虑所用刀具直径（T:1, 2...）和按下记录软键前**刀具上次的运动方向**因素。



将刀具退离工件。

输入 X 值

0

输入边的坐标

和

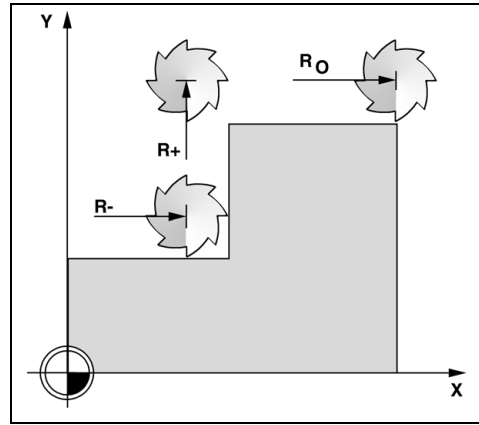
ENTER

按下 ENTER。

“预设点”软键

预设点功能使操作人员可以指定下次移动时的名义（目标）位置。一旦输入了新名义位置信息，显示屏将切换为“待移动距离”模式并显示当前位置与名义位置间的距离。操作人员只需将工作台移至显示值为零处，为零时就是所需的名义位置。可以用相对当前原点零位的绝对距离值或用相对当前位置的增量值（I）输入名义位置信息。

操作人员还能用预设功能指定在名义位置加工时所用刀具的刃边。用预设点窗体中的 R+/- 软键定义移动中需使用的补偿量。R+ 表示当前刀具中心线在刀刃的正方向。R- 表示中心线在刀刃的负方向。用“R+/-”补偿量自动调整待移动距离值，以考虑刀具直径因素。

**绝对距离预设点**

举例：用绝对位置值铣削一个台阶至显示值为零。

用绝对尺寸输入坐标；原点为工件零点。

角点 1：X = 0 mm / Y = 20 mm

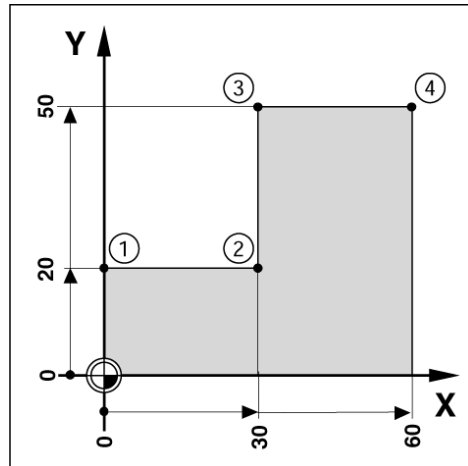
角点 2：X = 30 mm / Y = 20 mm

角点 3：X = 30 mm / Y = 50 mm

角点 4：X = 60 mm / Y = 50 mm

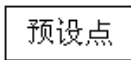


如果要调用某轴上次输入的预设点，按下预设点软键，然后按下轴键。



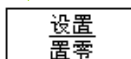
准备工作：

- ▶ 选择有正确刀具数据的刀具。
- ▶ 将刀具预定位至适当位置（例如 $X = Y = -20 \text{ mm}$ ）。
- ▶ 将刀具移至铣削深度。

 按下预设点软键。

 按下 Y 轴键

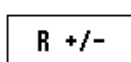
- 其它方法 -


 按下设置 / 置零软键，进入“设置”模式。

 按下 Y 轴键。

名义位置值

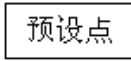
2 0 输入角点 1 的名义位置值：Y = 20 mm 并

 用 R +/- 软键选择刀具半径补偿 R+。按下该键直到 R+ 显示在轴窗体旁。

 按下 ENTER。



移动 Y 轴直到显示值为零为止。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

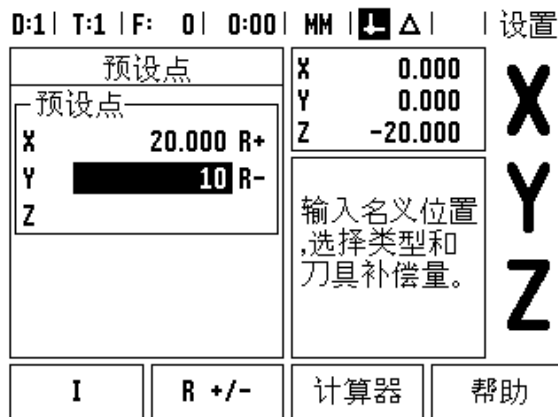
 按下预设点软键。

 按下 X 轴键

- 其它方法 -

 按下设置 / 置零软键，进入“设置”模式。

 按下 X 轴键。



名义位置值

3 0

输入角点 2 的名义位置值：X = +30 mm，

R +/-

用 R +/- 软键选择刀具半径补偿 R-。按下该键两次直到 R- 显示在轴窗体旁。

ENTER

按下 ENTER。



移动 X 轴直到显示值为零。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

预设点

按下预设点软键。



按下 Y 轴键

- 其它方法 -

设置
置零

按下设置 / 置零软键，进入“设置”模式。



按下 Y 轴键。

名义位置值

5 0输入角点 **3** 的名义位置值 : $Y = +50 \text{ mm}$,

R +/-

用 R+/- 软键选择刀具半径补偿 R+ 并按下该键直到 R+ 显示在轴窗体旁。

ENTER

按下 ENTER。



移动 Y 轴直到显示值为零为止。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

预设点

按下预设点软键。



按下 X 轴键

- 其它方法 -

设置
置零

按下设置 / 置零软键, 进入“设置”模式。



按下 X 轴键。

名义位置值

6 0输入角点 **4** 的名义位置值 : $X = +60 \text{ mm}$,

R +/-

选择刀具半径补偿 R+ 并按下 ENTER。



移动 X 轴直到显示值为零。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

增量距离预设点

举例：用增量定位钻孔至显示值为零。

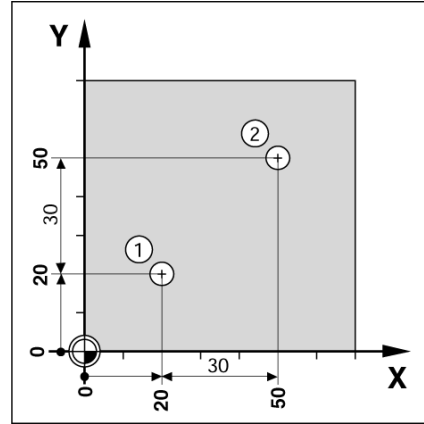
用增量尺寸输入坐标。以下（以及显示屏上）的前缀 I 代表增量尺寸。原点为工件零点。

孔 1 位于：X = 20 mm / Y = 20 mm

孔 2 至孔 1 的距离为：XI = 30 mm / YI = 30 mm

孔深：Z = -12 mm

操作模式：待移动距离



名义位置值

预设点

按下预设点软键。



按下 X 轴键。

- 其它方法 -

设置
置零

按下设置 / 置零软键，进入“设置”模式。



按下 X 轴键。

2 0

输入孔 1 的名义位置值：X = 20 mm 并确保未启用刀具半径补偿。



按下向下箭头键。

名义位置值

2 0

输入孔 1 的名义位置值：X = 20 mm 并确保未显示刀具半径补偿。



按下向下箭头键。

名义位置值

- 1 2

输入孔深的名义位置值：
Z = -12 mm。按下 ENTER。



钻孔 1：移动 X、Y 和 Z 轴直到显示值为零。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

退刀。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

预设点		X	0.000	X Y Z
预设点		Y	0.000	
XI		30.000		
YI		30		输入名义位置 ，选择类型和 刀具补偿量。
Z				
I	R +/-	计算器	帮助	



名义位置值

预设点

按下预设点软键。



按下 X 轴键

- 其它方法 -

设置
置零

按下设置 / 置零软键，进入“设置”模式。



按下 X 轴键。

3 0

输入孔 2 的名义位置值：X = 30 mm，

I

将输入值标记为增量尺寸，按“I”软键。

ENTER

按下 ENTER。



按下 Y 轴键。

名义位置值

3 0

输入孔 2 的名义位置值：Y = 30 mm，

I

将输入值标记为增量尺寸，按下 I 软键。

ENTER

按下 ENTER。



移动 X 和 Y 轴直到显示值为零。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。

预设点

按下预设点软键。



按下 Z 轴键。

名义位置值

ENTER

按下 ENTER (用上次输入的预设点)。



钻孔 2: 移动 Z 轴直到显示值为零。图形定位辅助的方块位于两个三角标志的中心处。退刀。

“1/2” 软键

1/2 软键用于沿工件选定轴方向找两位置间的中点。可以在“实际值”模式时使用也可以在“待移动距离”模式时使用。



如果用在“实际值”模式，该功能将改变原点位置。

举例：找选定轴方向的中点。

X 轴尺寸：X = 100 mm

中点：50 mm

移至第 1 点



将刀具移至第 1 点。

必须将“置零 / 设置”软键置于“置零”状态。

使轴置零和移至第 2 点



按下 X 轴键并

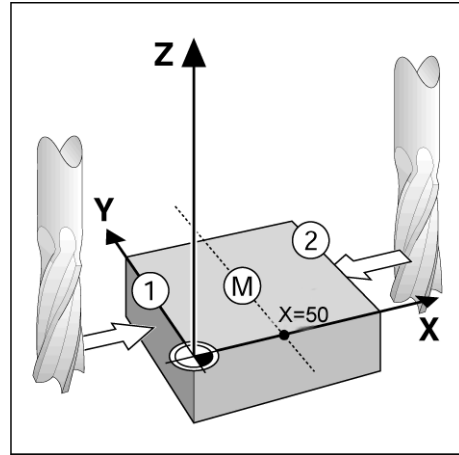


移至第 2 点。

按下“1/2”键并移至显示值为零

1/2

按下 1/2 软键，然后按下 X 轴键移至显示值为零。这就是中点位置。



特色功能（铣削）

按下特色功能软键可访问“圆弧阵列”，“直线阵列”，“斜面铣削”和“圆弧铣削”特色功能。

ND 780 为这些特色功能的每一个提供一个自定义阵列。它们都可在加工时被数显装置调用和执行。

“铣削特色功能”表提供以下软键。

功能	软键
按下该键进入“圆弧阵列”输入窗体。	圆弧 阵列
按下该键进入“直线阵列”输入窗体。	直线 阵列
按下该键进入“斜面铣削”输入窗体。	斜面 铣削
按下该键进入“圆弧铣削”输入窗体。	圆弧 铣削

“圆弧阵列”和“直线阵列”用于计算和加工多种阵列孔。“斜面铣削”和“圆弧铣削”用于使手动机床加工斜面或圆弧面。



关机时，定义的“圆弧阵列”，“直线阵列”，“斜面铣削”和“圆弧铣削”不丢失。

圆弧和直线阵列（铣削）

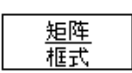
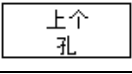
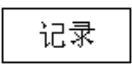
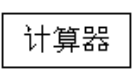
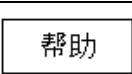
本节介绍圆弧和直线阵列孔功能。

“待移动距离”操作模式时，用软键选择所需阵列孔功能并输入所需数据。通常这些数据来自工件图纸（例如孔深、孔数等）。

ND 780 将计算所有孔的位置并用图形化方式在屏幕上显示阵列孔。

如需创建或执行已定义的阵列，按下特色功能软键。按下所需阵列孔。按下 ENTER 键，输入新数据或用已定义的数据。。

数据输入窗体中的软键：

功能	软键
按下该键选择阵列孔形式。	
按下该键移至上个孔。	
按下该键使用当前刀具位置。	
按下该键使用窗体中计算器功能。	
按下该键获得更多有关铣削特性信息。	

“程序”软键：

执行程序期间，有以下软键。

功能	软键
按下该键移至上个孔。	
按下该键手动移至下个孔。	
按下该键结束钻孔。	
按下该键切换“增量 DRO”，“绝对 DRO”和“轮廓”显示。	



“圆弧阵列”软键

所需信息：

- 阵列类型（全部或部分）
- 孔数
- 中心（阵列孔平面上的圆弧阵列孔的中心）
- 半径（定义圆弧阵列孔的半径）
- 起始角（阵列孔中第 1 孔的角度）。起始角为零度角参考轴与第 1 孔间的夹角。
- 角度步长（可选：仅适用于创建非整圆时。）角度步长是两孔间的夹角。
- 负角度步长用于使非整圆沿顺时针方向运动。
- 深度（沿刀具轴的钻孔目标深度）

ND 780 计算孔的坐标使操作人员只需将轴移至显示值为零。

举例：输入数据和执行圆弧阵列。

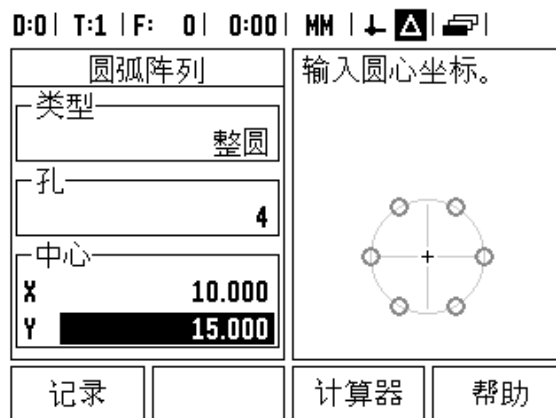
孔数：4

中心坐标：X = 10 mm / Y = 15 mm

螺栓孔圆半径：5 mm

起始角：（X 轴与第 1 孔间的夹角）：25°

孔深：Z = -5 mm



第 1 步：输入数据

特色功能

按下特色功能软键。

圆弧
阵列

按下圆弧阵列软键。

阵列类型

输入圆弧阵列类型（整圆）。将光标移至下个字段。

孔

4

输入孔数（4）。

圆心

1

0

输入圆心的 X 和 Y 轴坐标

1

5

(X = 10), (Y = 15). 将光标移至下个字段。

半径

5

输入圆弧阵列孔半径（5）。

起始角

2

5

输入起始角（25°）。

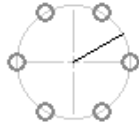
角度步长

9

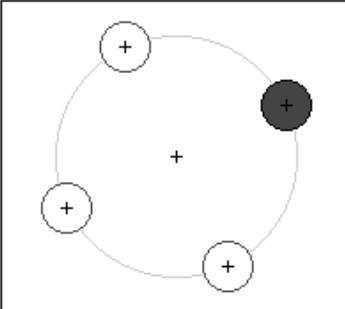
0

输入角度步长（90°）（仅当进入“非整圆”后才能修改）。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

圆弧阵列		输入阵列半径。
半径	5.000	
起始角	25.0000°	
角度步长	90.0000°	
		<input type="button" value="计算器"/> <input type="button" value="帮助"/>

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/4

	X	-14.530	
	Y	-17.115	
	Z	5.000	
使(X,Y)运动至0.0,然后使Z运动至0.0。			
<input type="button" value="查看"/>	<input type="button" value="上个孔"/>	<input type="button" value="下个孔"/>	<input type="button" value="结束"/>

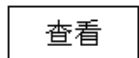
深度



输入所需深度。孔深是可选项，可以留空。如果不需要，



按下 ENTER。



按下查看软键，切换阵列孔的三种显示方式（图形，待移动距离和实际值）。

第 2 步：钻孔

**移至孔：**

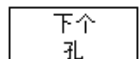
移动 X 和 Y 轴直到显示值为零。

**钻孔：**

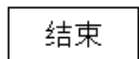
运动至刀具轴的显示值为零。



钻孔后，沿刀具轴退刀。



按下下个孔软键。



用相同方式继续钻其它孔。
阵列孔全部加工完成时，按下结束软键。

直线阵列

所需信息：

- 直线阵列类型（矩阵或框式）
- 第 1 个孔（阵列孔中的第 1 个孔）
- 每行孔数（阵列孔中每行的孔数）
- 孔间距（一行孔中各孔间距或偏移量）
- 角度（阵列孔的角度或方向）
- 深度（沿刀具轴的钻孔目标深度）
- 行数（阵列孔的行数）
- 行间距（阵列孔每行的间距）



如需镜像一个直线阵列，输入负间距和将旋转角定义为 180° 。

举例：输入和执行直线阵列数据。

阵列类型：矩阵

第 1 孔的 X 轴坐标：X = 20 mm

第 1 孔的 Y 轴坐标：Y = 15 mm

每行孔数：4

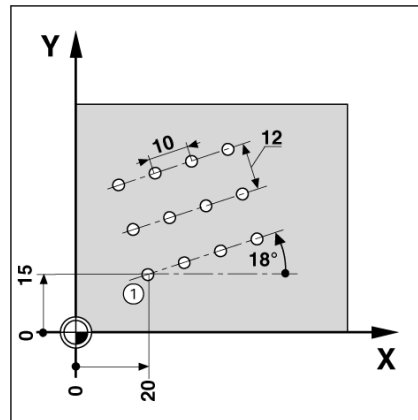
孔间距：10 mm

倾斜角： 18°

孔深：-2

行数：3

行间距：12 mm



第 1 步：输入数据

特色功能

按下特色功能软键。

直线
阵列

按下直线阵列软键。

阵列类型

矩阵
框式

输入阵列类型（矩阵）。将光标移至下个字段。

第 1 孔 X 和 Y

2 0

输入 X 和 Y 轴坐标 (X = 20) , (Y = 15)。将光标移至下个字段。

1 5

每行孔数

4

输入每行的孔数 (4)。将光标移至下个字段。

孔间距

1 0

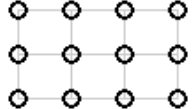
输入孔间距 (10)。

角度

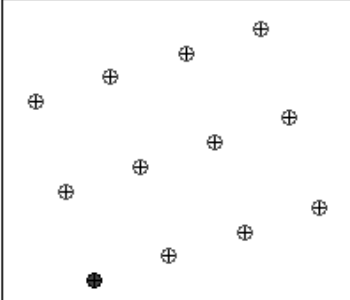
1 8

输入倾斜角 (18°)。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

直线阵列		选择阵列类型(矩阵或框式)。
类型	矩阵	
第一孔		
X	20.000	
Y	15.000	
每行孔数	4	
矩阵框式		帮助

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/12

	X	-20.000
	Y	-15.000
	Z	2.000
使(X,Y)运动至 0.0,然后使Z运动至0.0。		
查看	上个孔	下个孔
结束		

深度



输入所需深度 (-2)。孔深是可选项，可以留空。

行数



输入行数 (3)。

行间距



输入每行的行间距，



按下 ENTER。

查看

按下查看软键，查看图形。

第 2 步：钻孔



移至孔：



钻孔：

运动至刀具轴的显示值为零。



钻孔后，沿刀具轴退刀。

下个
孔

按下下个孔软键。

结束

用相同方式继续钻其它孔。

阵列孔全部加工完成时，按下结束软键。




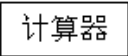
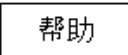
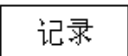
斜面和圆弧（铣削）

本节介绍“斜面”和“圆弧铣削”功能。这些功能用于使手动机床加工斜面或圆弧面。

为进入“斜面铣削表”或“圆弧铣削表”，按下特色功能软键，然后按下斜面铣削或圆弧铣削软键，打开相应输入窗体。

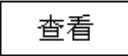
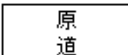
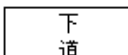
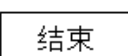
如需创建或执行已定义的阵列，按下特色功能软键。按下所需“斜面铣削”或“圆弧铣削”软键。按下 ENTER 键，输入新数据或用已定义的数据。。

数据输入窗体中的软键：

功能	软键
按下该键选择铣削面。	
按下该键使用窗体中计算器功能。	
按下该键获得更多有关铣削特性信息。	
按下该键使用当前刀具位置。	

“程序”软键：

执行程序期间，有以下软键。

功能	软键
按下该键选择增量 DRO，轮廓视图或绝对 DRO	
按下该键返回上行。	
按下该键进入下行。	
按下该键结束执行铣削加工。	



“斜面铣削”软键

所需信息：

- 平面：刀具运动轴。
- 起点：直线的起点。
- 终点：直线的终点。
- 步距：（可选）两次切削间刀具的运动距离。
- 切削路径方向通过起点和终点的定义被定义为正向或负向。

第 1 步：输入数据斜面
铣削

按下斜面铣削软键打开窗体和输入数据。

面选择面
[XY]

按下面软键多次直到显示所需面和该面的图形。

起点

记录

输入起点坐标或按下记录键设置当前位置的坐标。

终点

记录

输入终点坐标或按下记录键设置当前位置的坐标。

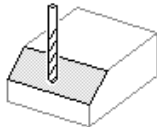
步距

输入步长尺寸（可选）。这是沿直线切削时的切削深度。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

斜面铣削	
面	YZ
起点	
Y	0.000
Z	0.000
面 [YZ]	
	帮助

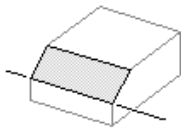
按下“面”键选择面。



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

斜面铣削	
终点	
Y	5.000
Z	5.000
步距	0.5000
记录	
计算器	帮助

输入斜面铣削行“终点”。



输入阵列（可选）

ENTER

按下 ENTER 键执行面铣加工。

C

按下 C 键退出该功能，保存输入信息用于以后调用。

执行阵列

ENTER

按下 ENTER 硬键。显示屏切换为增量 DRO 视图，显示从起点开始的增量距离。



移至起点并进行第一步切削或在表面上走过一道。

下
道

按下下行软键沿轮廓继续下步加工。

增量显示值显示沿直线到下行的距离。

C

按下 C 键退出该功能，保存输入信息用于以后调用。



“步距”大小（切削）是可选的。如果该值为零，操作人员将在加工时确定两步间的步距大小。



关机后，“阵列”窗体和其输入信息不丢失。

“圆弧铣削”软键

所需信息：

- 面：刀具运动轴。
- 中心点：圆弧中心位置
- 起点：圆弧的起点。
- 终点：圆弧的终点。
- 步距：（可选）两次切削路径间的刀具运动距离。



只能定义 180° 以内的圆弧。切削路径通过定义的起点和终点进行定义。

第 1 步：输入数据圆弧
铣削

按下圆弧铣削软键打开窗体和输入数据。

面选择面
[XY]

按下面软键多次直到显示所需面和该面的图形。

圆心

记录

输入中心点坐标或按下记录键设置当前位置的坐标。

起点

记录

输入起点坐标或按下记录键设置当前位置的坐标。

终点

记录

输入终点坐标或按下记录键设置当前位置的坐标。

步距

输入步长尺寸（可选）。这是沿线条方向切削时的切削深度。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

铣削圆弧		按下“面”键选择面。		
面	XZ			
圆心	X			0.000
Z	0.000			
面	[XZ]		帮助	

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

铣削圆弧		输入斜面铣削圆弧“起点”。	
起点	X	-2.500	
Z	Z	0.000	
终点	X	0.000	
	Z	-2.500	
记录		计算器	帮助



输入阵列 (可选)

ENTER

按下 ENTER 键执行面铣加工。

C

按下 C 键退出该功能，保存输入信息用于以后调用。

执行阵列功能

ENTER

按下 ENTER 硬键。显示屏切换为增量 DRO 视图，显示从起点开始的增量距离。



移至起点并进行第一步切削或在表面上走过一道。

下
道

按下下行软键沿轮廓继续下步加工。

增量显示值显示到沿圆弧到下条路径的距离。

C

按下 C 键退出该功能，保存输入信息用于以后调用。

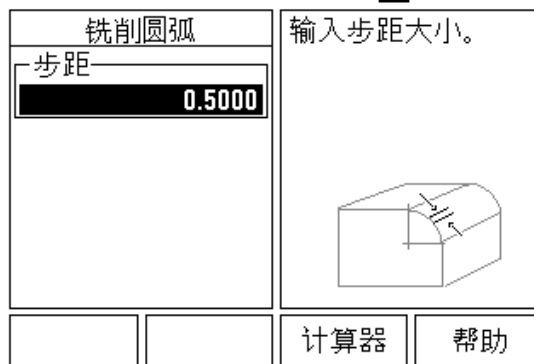


“步距”大小 (切削) 是可选的。如果该值为零，操作人员将在加工时确定两步间的步距大小。



关机后，“圆弧阵列”窗体和其输入信息不丢失。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |





刀具半径补偿基于当前刀具半径。如果选择的加工面与刀具轴相关，将假定刀尖为球头。

- ▶ 为沿轮廓运动，用小步距移动两个轴使 X 和 Y 轴位置尽可能接近零 (0.0)。
 - 如果未指定步距大小，增量值显示只显示沿圆弧上到最近点的距离。
- ▶ 按下视图软键切换三种视图 (增量 DRO , 轮廓 , 和绝对 DRO)。
 - 轮廓视图显示刀具相对铣削表面的位置。当代表刀具的十字线在代表表面的线上时，刀具达到位置。刀具十字线在图形中心的位置不动。随着工作台的移动，表面直线随工作台移动。
- ▶ 按下结束退出铣削加工。



刀具补偿方向 (R+ 或 R-) 是基于刀具位置的。操作人员必须从相应方向接近轮廓表面以使刀具补偿被正确应用。




I - 4 只适用于车削的操作

软键功能详细说明

本节将只介绍与车削有关的操作和软键功能。ND 780 铣削和车削应用中功能相同的软键说明，详见页 34。

只适用于车削的显示图标

功能	显示图标
表示用直径值显示。如果无该图标显示，表示用半径值显示。	

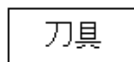
“刀具”软键

ND 780 可保存 16 把以内刀具的补偿值。换工件和建立新原点时，所有刀具参数自动相对新原点。

使用刀具前，必须输入补偿量（切削刃位置）。刀具补偿量可用“刀具 / 设置”或“记录 / 设置”功能设置。

如果用刀具对刀仪测量刀具，可以直接输入补偿量。

要进入“刀具表”菜单：



按下刀具软键。
光标默认在“刀具表”字段中。

刀具表



滚动到要定义的刀具处。按下 ENTER。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

刀具表 (X/Z)	
1	19.082 \varnothing
2	
3	
4	
5	19.451 \varnothing
6	
7	
8	

清除刀具 帮助

导入 / 导出

“刀具表”信息可通过串口导入或导出。

- ▶ 导入和导出软键也显示在“刀具表”页中。
- ▶ 按下导入，由 PC 计算机导入“刀具表”。
- ▶ 按下导出，将“刀具表”导出到 PC 计算机中。
- ▶ 要退出，按下 C 键。

“刀具表”使用

举例：在刀具表中输入补偿量

“刀具 / 设置（设置刀具补偿量）

如果知道工件直径，可以用“刀具 / 设置”功能和刀具设置刀具补偿量。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

刀具表 (X/Z)	
1	19.082 ϕ
2	
3	
4	
5	19.451 ϕ
6	
7	
8	

导入 导出 帮助

沿 X 轴接触碰已知直径。

刀具

按下刀具软键。滚动至所需刀具位置处。

ENTER

按下 ENTER 键。



选择 (X) 轴键。

2 0

输入刀尖位置，例如 X=Ø 20 mm。

如果输入直径值，必须确保 ND 780 在直径显示模式 (Ø)。

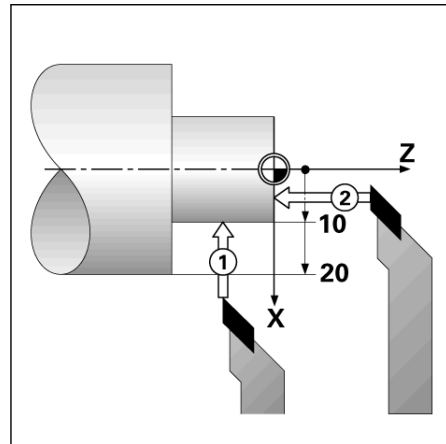
用刀具触碰工件端面。



将光标移至 Z 轴。

0

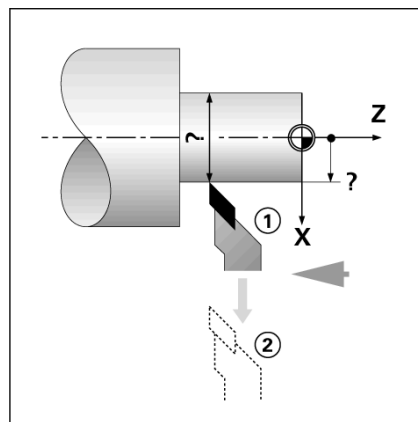
将刀尖的位置显示值设置为零，Z=0。按下 ENTER。



“记录/设置”功能（设置刀具补偿量）

“记录/设置”功能用于设置刀具受力和工件直径未知时的刀具补偿量。

通过触碰工件确定刀具数据时，“记录/设置”功能非常有用。为避免退刀后测量工件时丢失位置值，按下记录键保存位置值。



要使用“记录/设置”功能：

刀具

按下刀具软键。选择所需刀具并按下 ENTER 键。



按下 X 轴键。

车 X 轴直径。

记录

刀具仍在切削时，按下记录软键。

退离当前位置。

停止主轴运动并测量工件直径。

1 5

输入被测直径或半径，例如 15 mm 并按下 ENTER 键。

如果输入直径值，必须确保 ND 780 在直径显示模式 (Ø)。

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | 设置

刀具/设置	
刀具	
X	15 Ø
Z	
X	0.000 Ø
Z	0.000
沿(X)车直径 然后按下“记录”或输入刀具位置。	
记录	帮助

X
Z

“原点”软键

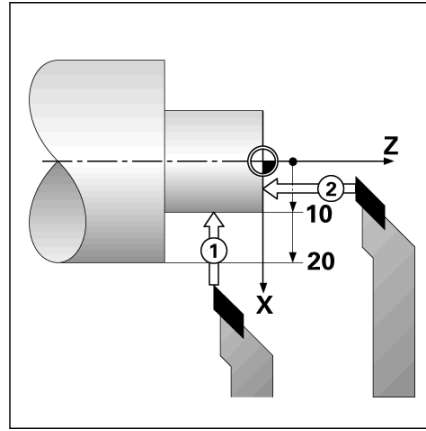
相关基本信息，参见第 43 页““原点”软键”。原点设置决定轴的位置与显示值的对应关系。绝大多数车削操作只有 X 轴原点，即卡盘圆心，但如果也定义 Z 轴附加原点，可能对加工很有帮助。原点表最多可保存 10 个原点。设置原点最轻松的方法是以已知直径或已知位置接触工件，然后输入尺寸值使其为显示值。

举例：设置工件原点

本例中的轴序：X - Z

准备工作：

选择用于接触工件的刀具，调用其刀具数据。



原点	按下原点软键。
▼	光标将在“原点编号”字段中。
▼	输入原点号并按下向下箭头键移至“X”轴字段。

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X 0.000 \emptyset Z 0.000	X Z
原点编号 2			
原点		沿(Z)轴对刀， 然后按下“记录”软键或输入 刀具位置。	
X	20.000 \emptyset		
Z	0.0		
记录		计算器	帮助



触碰工件上的点 1。

原点设置 X

2 0

输入该点处的工件直径。



如果输入直径值，必须确保 ND 780 在直径显示模式 (Ø)。

按下向下箭头键移至“Z”轴。



触碰工件的点 2。

Z 轴原点设置

0

输入刀尖位置 (Z = 0 mm)，用作原点的 Z 轴坐标。

ENTER

按下 ENTER。



用“记录/设置”功能设置原点

刀具受力和工件直径未知时，用记录/设置功能非常方便。

要使用记录/设置功能：

原点

按下原点软键。

光标将在“原点编号”字段中。



输入原点号并按下向下箭头键移至“X”轴字段。
车 X 轴直径。

记录

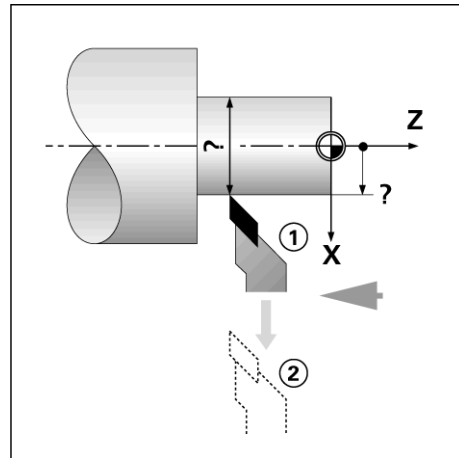
刀具仍在切削时，按下记录软键。

退离当前位置。

停止主轴运动并测量工件直径。

1 5

输入被测直径，例如 15 mm 并按下 ENTER 键。
如果输入直径值，必须确保 ND 780 在直径显示模式 (Ø)。



D:2 | T:4 | F: 0 | 0:00 | MM | | 设置

设置原点		X	0.000 \varnothing	X Z
原点编号		Z	0.000	
2		输入刀具的新实际位置。		
原点		X	15 \varnothing	Z
Z				
		计算器		帮助

“预设点”软键

“预设点”软键功能说明在本手册的前面（参见第 51 页““预设点”软键”）。其说明和举例是基于铣削应用的。但这些说明的基本原则同样适用于车削，但只有两点例外：刀具直径补偿（R+/-）和半径或直径输入方式。

刀具直径补偿对车削刀具没有意义，因此在车削预设表中没有该功能。

正在车削时，输入值可以是半径值也可以是直径值。重要的是必须确保预设点中输入的单位与当前显示值状态相同。显示直径值时，带有“Ø”符号。用 RX 软键可以改变显示状态（见下说明）。

“RX(半径 / 直径)”软键

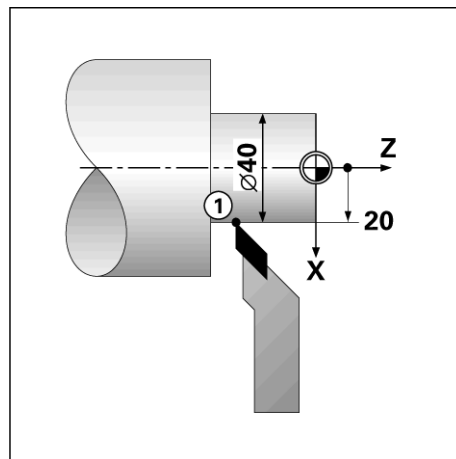
车削的零件图纸通常标注直径值。ND 780 可以显示半径也可以显示直径。显示直径时，直径符号（Ø）显示在位置值旁。

举例：半径显示，位置 1 X = 20 mm

直径显示，位置 1 X = Ø 40 mm


 RX

按下“RX”软键切换半径显示或直径显示。





技术信息



II - 1 系统安装和电气连接

随机的零部件

- ND 780 显示单元
- 电源接头
- 用户手册

附件

- 倾斜底座
- 倾斜架总成
- 万能固定臂
- KT 130 找边器
- 手柄
- 固定架

ND 780 显示单元

固定位置

将显示单元置于通风良好和正常工作时能方便接近显示单元的地方。

系统安装

用 M4 螺栓从下面固定 ND 780。螺纹孔位置：参见第 113 页“尺寸”。

电气连接



显示单元内没有任何需要维护的零件。因此，禁止打开 ND 780 显示单元。

电源线长度不允许超过 3 米。

应将防护地线接在显示单元后面板上的防护接线柱上。地线必须时刻保持连接不得断开。



在数显装置通电情况下，严禁连接或断开任何连线。否则将导致内部元件损坏。

只能使用原厂保险丝备件。



电气要求

电压 AC 100 V ... 240 V (±10 %)

功率 max. 135 W

频率 50 Hz ... 60 Hz (±3 Hz)

保险丝 T630 mA/250 Vac , 5 mm x 20 mm ,
Slo-Blo (保险丝串联在零线上)

环境

后面板防护 (EN 60529) IP 40

前面板 IP 54


工作温度 0° 至 45°C (32° 至 113°F)

存放温度 -20° 至 70°C (-4° 至 158°F)

机械重量 2.6 kg (5.8 lb.)

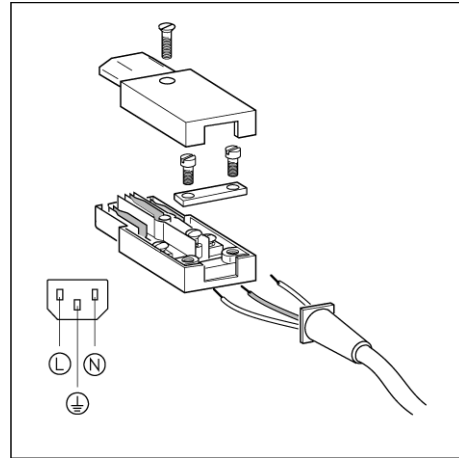
电源插头连线 ,

带电接头 : L 和 N

地线 : 

电源线的最小直径 : 0.75 mm².

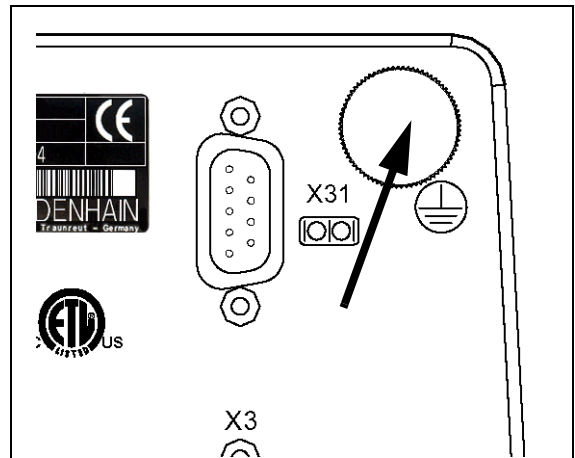
防护性接地 (地线)



必须将防护性接线端子连接到机床地线的星形点处。
连线的最小截面积 : 6 mm².

预防性维护

无需任何特殊预防性维护。如需清洁 , 用日用无絮布轻轻擦拭。



连接编码器

ND 780 可与海德汉正弦输出信号的直线光栅尺和旋转编码器 ($11\mu\text{A}_{\text{pp}}$ 或 1V_{pp}) 一起使用。后面板的用于连接编码器的输入接口分别为 X1、X2 和 X3。

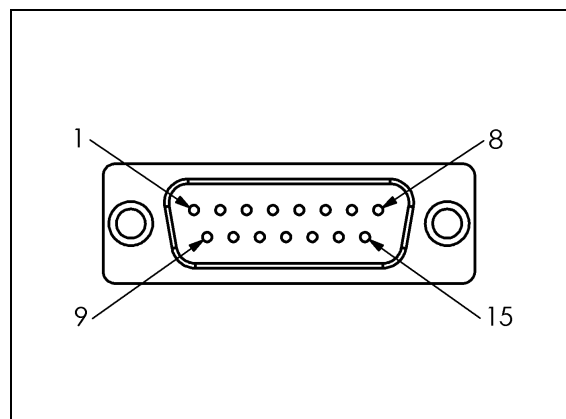
连线电缆长度不允许超过 30 m (100 ft.)。



在数显装置通电情况下，严禁连接或断开任何连线。

编码器输入接口的针脚编号。

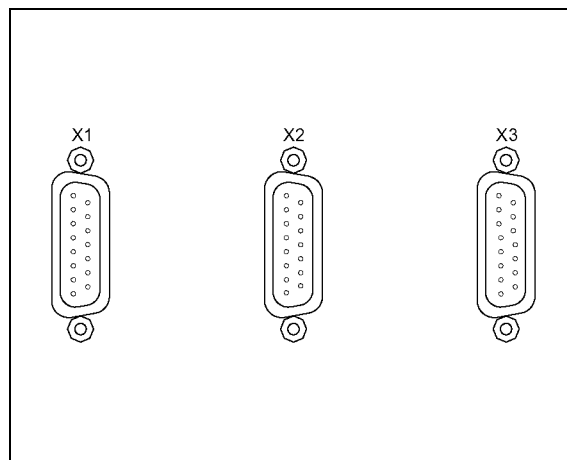
D-sub 接头，15 针	输入信号 $11\mu\text{A}_{\text{pp}}$	输入信号 1V_{pp}
1	DC 5 V	DC 5 V
2	0 V	0 V
3	$I_1 +$	A+
4	$I_1 -$	A-
5	/	/
6	$I_2 +$	B+
7	$I_2 -$	B-
8	/	/
9	/	DC 5 V 传感器
10	$I_0 +$	R+
11	/	0V 传感器
12	$I_0 -$	R-
13	内屏蔽	/
14	/	/
15	/	/
外壳	外屏蔽	



操作人员可以将编码器的输入接口设置为任意轴。

默认配置：

编码器输入	铣削	车削
X1	X	X
X2	Y	Z ₀
X3	Z	Z



连接找边器的输出和输入信号

将海德汉找边器连接到后面板上的 D-sub 输入接口 X10。

调整 ND 780 的以下工作参数使其可用于找边器：

- 探针长度
- 探针直径

有关工作参数说明；

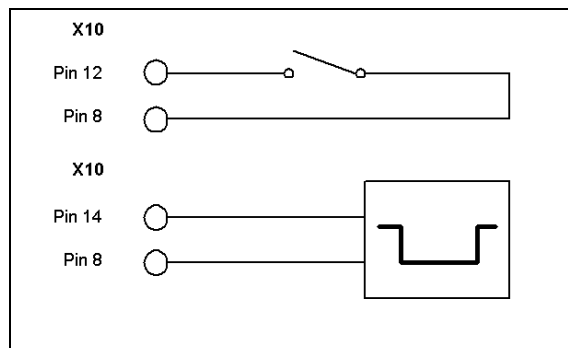
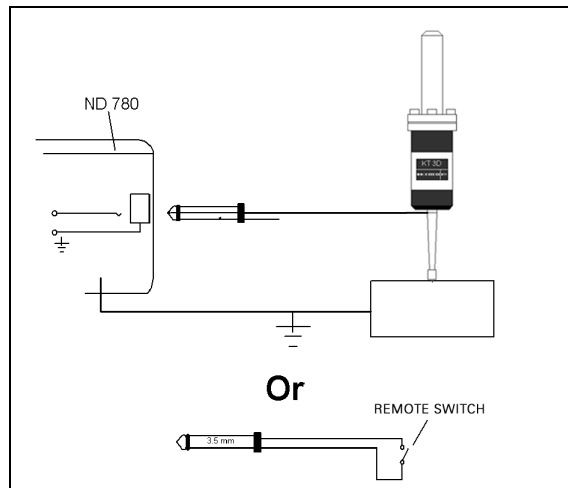
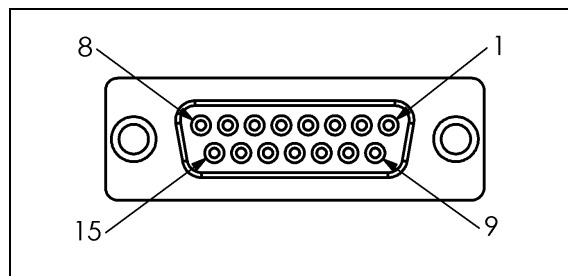


操作人员必须输入新找边器的设置参数。

找边器的针脚编号和测量值输出信号的输入接口（针脚编号）

针脚	信号
1	0V (内屏蔽)
2	KTS 就绪
3	Signal for IOB
6	DC 5 V
7	0V
8	0V
9	Signal for IOB
12	输出值引脚
13	KTS
14	输出值脉冲

针脚 12 和 14 用于“测量值输出”功能。这些引脚中的任何之一短接至引脚 8（0V）时，“任务设置”中定义的测量值将通过 RS-232 接口的 TXD 线输出。可以用单独订购的开关将引脚 12 和 8 连接在一起。针脚 14 和针脚 8 间的脉冲输入信号用 TTL 逻辑设备（例如 SN74LSXX）触发。

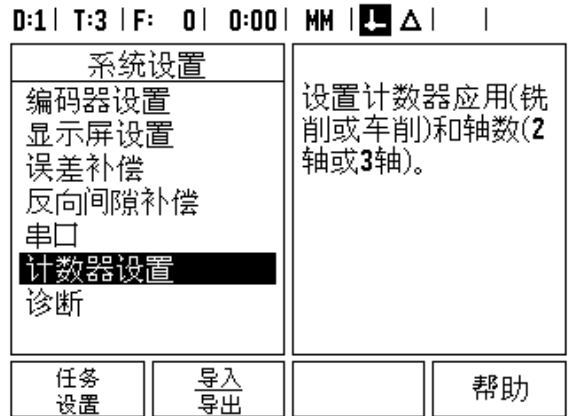


II - 2 系统设置

系统设置参数

要进行系统设置，按下设置软键，显示屏显示系统设置软键。

第一次安装系统时确定的“系统设置”参数通常不需要经常修改。因此，系统设置参数有密码保护。



编码器设置

“编码器设置”用于设置编码器分辨率和类型（直线，旋转），计数方向，参考点类型。

- ▶ 打开“系统设置”窗体时，光标默认在编码器设置字段。按下ENTER。打开三个可用编码器的列表，分别为“输入接口 X1 X2 或 X3”。
- ▶ 滚动到要添加或要修改的编码器输入接口处并按下 ENTER。
- ▶ 系统自动决定编码器信号字段。
- ▶ 光标将在编码器类型字段中，按下直线 / 旋转软键选择编码器类型。
- ▶ 对直线编码器，将光标移至信号周期字段并用粗或细软键选择编码器的信号周期（单位为 μm ）（2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 10240, 12 800）或准确输入所需的信号周期。对于旋转编码器，直接输入信号周期。有关信号周期值，参见第 94 页“编码器参数”。
- ▶ 在参考点字段，按下参考点软键，然后按下无，单个或编码软键选择参考点信号。
- ▶ 如果为距离编码参考点，按下间距软键，选择 500, 1000, 2000 或 5000。
- ▶ 在“计数方向”字段，按下正或负软键。如果编码器计数方向符合用户的计数方向，选择正向。如果方向不符，选择负向。
- ▶ 在错误监测字段，选择是否让系统监测和显示编码器计数方向和信号故障，按下开启或关闭软键。这将监测计数错误。计数错误的类型有污染导致的错误（达到编码器端的信号幅值低于设定极限值）和频率错误（信号频率超过设定极限值）。显示出错信息时，按下 C 键清除其显示。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

编码器设置 (X1)		选择编码器类型(直线或旋转)。
编码器信号	无信号	
编码器类型	直线	
信号周期	20.0 μm	
直线 旋转		帮助

显示配置

显示配置窗体用于使操作人员选择显示哪些轴以及轴的显示顺序。

- ▶ 滚动至所需显示处并按下 ENTER。
- ▶ 按下“开启/关闭”软键选择显示或不显示。按下向左或按下向右箭头键选择轴符。
- ▶ 滚动至“输入”字段。按照显示单元后面板的编码器输入接口编号按下数字键。按下 + 或 - 键连接第 2 路输入。
- ▶ 滚动至显示分辨率字段。按下粗或细软键选择显示分辨率。
- ▶ 在“旋转编码器”设置的“显示”页，用向下箭头移至角度显示字段。按下角度 0-360° 软键选择角度显示范围。



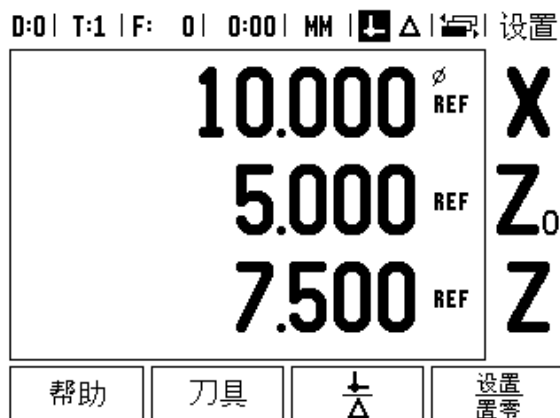
连接

- 按照显示单元后面板的编码器输入接口编号按下数字键。按下 + 或 - 软键将第 2 路输入与第 1 路输入接口连接。输入的数字显示在轴符号旁，代表它是一个连接位置（例如“2”+“3”）。

Z 轴连接

仅限车削应用

ND 780 的车削应用为三轴系统提供了快速连接 Z₀ 和 Z 轴位置功能。连接轴的显示可为 Z 或 Z₀。



启用 Z 轴连接

要连接 Z₀ 和 Z 轴并将结果显示在 Z₀ 上，按下和按住 Z₀ 键约 2 秒钟。Z 轴位置的合计值将显示在 Z₀ 上，Z 轴显示为空。

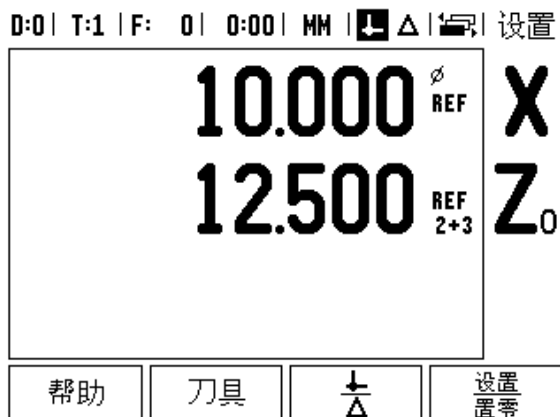
要连接 Z₀ 和 Z 轴并将结果显示在 Z 轴上，按下和按住 Z 轴键约 2 秒钟。Z 轴位置的合计值将显示在 Z 上，Z₀ 显示为空。断电后该连接仍保持有效。

移动 Z₀ 或 Z 轴都将更新连接的 Z 轴位置。

位置连接后，必须找到两个编码器的参考点才能确定以前的原点。

取消 Z 轴连接

要取消 Z 轴连接，按下显示为空的轴向键。这样将恢复分别显示 Z₀ 和 Z 轴位置。



误差补偿

在某些情况下，光栅尺测量到的切削刀具的运动距离可能与刀具实际运动距离不同。这个误差是由于滚珠丝杠的螺距误差或机床轴的变形和倾斜造成的。这个误差可能是线性的也可能是非线性的。用基准测量系统可以确定这类误差，例如海德汉的 VM 101 或量块。通过误差分析可以确定误差补偿方式，线性或非线性误差补偿。

ND 780 可以补偿这些误差，并能通过编程分别对各轴进行恰当补偿。



误差补偿仅限使用直线光栅尺。

线性误差补偿

如果对比标准测量值显示全长范围的误差为线性误差，可以用线性误差补偿方法。线性误差可以通过计算得出的修正系数进行补偿。

计算线性误差补偿量的公式为：

修正系数 $LEC = ((S - M) / M) \times 10^6 \text{ ppm}$ 其中：

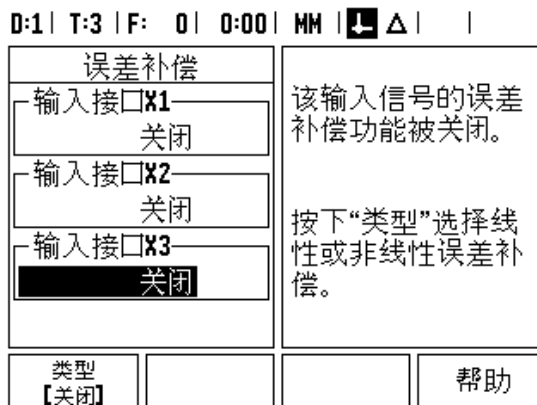
- S** 用基准测量的长度
- M** 用轴上设备测量的长度

举例：

如果所用的标准长度为 500 mm，X 轴的测量长度为 499.95，那么 X 轴的 LEC 为 100 ppm（百万分之一）。

$LEC = ((500 - 499.95) / 499.95) \times 10^6 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$ （圆整至最接近整数）。

- ▶ 一旦确定了修正系数，将其直接输入到编码器的误差信息中。按下类型软键，选择线性误差补偿。
- ▶ 用 ppm 为单位输入误差补偿系数，按下 ENTER 键。



非线性误差补偿

如果与测量基准的比较结果为偏差起伏变化，应使用非线性误差补偿。计算所需的修正量并将其输入在表中。ND 780 支持每轴 200 个以内的点。输入的两相邻修正点之间的误差值用线性插补法计算。



非线性误差补偿仅限于带参考点的光栅尺。如果定义了非线性误差补偿，执行参考点回零前任何误差补偿不起作用。



自软件版本号 1.1.3 后，必须用编码器的正向方向累加非线性误差补偿值。

非线性误差设置程序

■ 编码器本身有计数方向。它可能不是用户定义的计数方向，只用于非线性误差补偿。

为建立任何一个给定轴的编码器的自身计数方向，执行以下步骤：

- ▶ 打开“编码器设置”窗体，选择所需轴的编码器。
- ▶ 用向下箭头键高亮计数方向。
- ▶ 按下正 / 负软键和选择“正”向。按下“ENTER”。
- ▶ 按下 C 键，返回主页。
- ▶ 移动编码器所在轴，记录正方向的运动方向。
- 这样就能确定编码器自身的计数方向。



单参考点的编码器在数显装置每次开机时，必须用相同参考点执行参考点回零操作。

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
VIEW		CLEAR TABLE	
SAVE		HELP	



启动非线性误差补偿表

- ▶ 为建立补偿表的起点，将轴定位在负向最远行程位置。
- ▶ 打开“系统设置”菜单，选择“误差补偿”，按下ENTER。按下类型软键选择“非线性”。
- ▶ 为启动新非线性误差补偿表，按下编辑表软键。
- ▶ 用向下箭头键高亮起点，按下 ENTER。
- ▶ “误差补偿”窗体中的起点被高亮时，按下获取位置，然后按下 ENTER。
- ▶ 按下向上箭头键和高亮间距，按下 ENTER。输入各修正点间的距离，按下 ENTER。所有修正点（最多 200 点）自起点唯一地沿正向计数方向等间距分布。



选择间距的适用范围，或适用误差补偿的编码器全长。

- ▶ 输入各点的已知误差。按下 ENTER。
- ▶ 输入完成后，按下 C 键保存数据，退出表并返回误差补偿窗体。继续按下 C 返回主页。



无论编码器自身计数方向在“系统设置”窗体中是如何设置的，编码器自身的计数方向必须保持不变。“误差补偿”表只代表编码器自身计数方向。

读图

误差补偿表可用表或图形方式查看。按下查看软键切换不同视图。图形显示转换误差与测量值间的对应关系。图形采用固定比例。光标在窗体中移动时，图中点的位置用竖线表示。



查看补偿表

- ▶ 按下编辑表软键。
- ▶ 要切换显示表和图形，按下查看软键。
- ▶ 按下向上或向下箭头键或用数字键将光标在表中移动。

通过串口可以将误差补偿表数据保存在 PC 计算机上或由 PC 计算机读取这些数据。

导出当前补偿表

- ▶ 按下编辑表软键
- ▶ 按下向左 / 向右箭头键
- ▶ 按下导入 / 导出软键。
- ▶ 按下导出表软键。

导入新补偿表

- ▶ 按下编辑表软键。
- ▶ 按下向左 / 向右箭头键
- ▶ 按下导入 / 导出软键。
- ▶ 按下导入表软键。

反向间隙补偿

旋转编码器与滚珠丝杠一起使用时，由于滚珠丝杠副上存在间隙，因此工作台旋转方向改变时可能导致位置显示误差。这种间隙被称为反向间隙。如果将滚珠丝杠存在的反向间隙量输入到“反向间隙补偿”中，可以补偿这种误差。

如果旋转编码器位于工作台前（显示值大于工作台真实位置），它被称为正反向间隙，并应输入误差的正值。

无反向间隙补偿为 0.000。

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM | |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
IMPORT EXPORT			HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

反向间隙补偿		定义编码器和机床间的反向间隙量。
输入接口X1	5.5	
输入接口X2	关闭	
输入接口X3	关闭	
开启 关闭		帮助

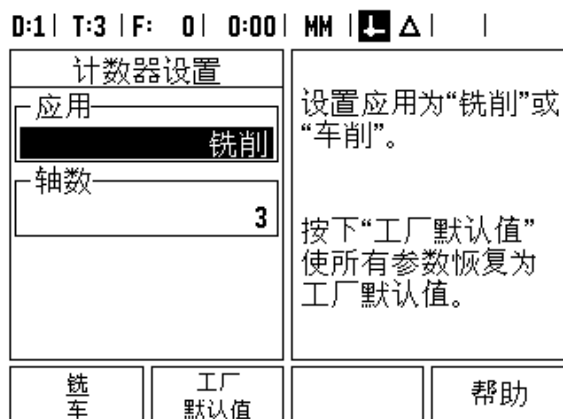


计数器设置

计数器设置窗体用于使操作人员自定义数显装置应用。可选铣削或车削应用。

在计数器设置选项窗体显示工厂默认值软键。按下该软键，设置参数（基于铣削或车削）将恢复为工厂默认值。提示操作人员按下是将参数设置为工厂默认值或按下否取消并返回上一屏。

“轴数”字段用于设置所需的轴数。显示的 2/3 软键用于选择 2 轴或 3 轴。



诊断

诊断窗体用于测试键盘、找边器和编码器。

键盘测试

显示屏显示一个键盘图形，按下和松开按键时，它有显示。

- ▶ 按下各硬键和软键进行测试。按下各键时其前显示一个点，用于表示工作正常。
- ▶ 按下两次“C”键退出键盘测试。

找边器测试

- ▶ 要测试基地型找边器，将找边器接触一个零件，左找边器符号上将显示一个星号（*）。要测试电子找边器，将找边器接触一个零件，右找边器符号上将显示一个星号（*）。根据所用找边器类型，*号显示在相应找边器上方。显示（*）表示找边器正在与数显装置通信。



显示测试

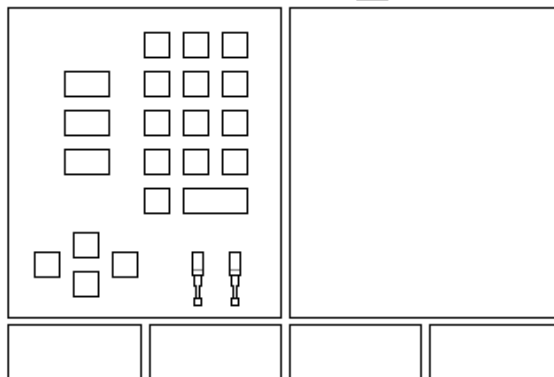
- ▶ 要测试显示屏，按下“enter”键使显示屏全黑、全白，然后返回正常。



编码器信号图

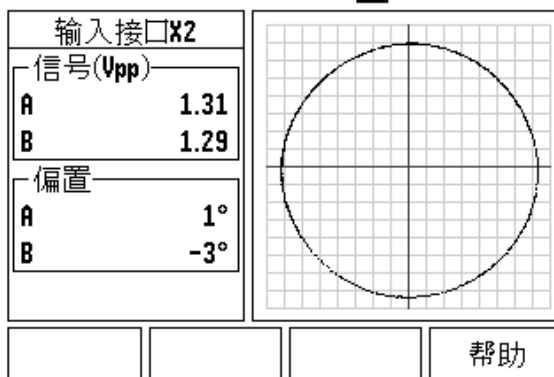
该参数用于显示各编码器的图形。

- ▶ 选择要观察的编码器。
- ▶ 将光标移至所需输入接口并按下 ENTER。
- ▶ 移动编码器时，可以看到 A 和 B 通道的信号。

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |



II - 3 编码器参数

下表是编码器的部分列表。这些表是有关编码器必须设置的全部工作参数。绝大多数设置值，请见编码器操作手册。

11- μ A_{PP} 信号的海德汉直线光栅尺设置举例

编码器	信号周期	参考点
CT MT xx01	2	单
LS 303/303C LS 603/603C	20	单 / 1000
LS 106/106C LS406/406C	20	单 / 1000
LB 302/302C	40	单 /2000
LM 501	10 240	单

1-V_{PP} 信号的海德汉直线光栅尺设置举例

编码器	信号周期	参考点
LIP 382	0.128	—
MT xx81 LIP 481A/481R	2	单
LIP 481X	2	单
LF 183/183C LF 481/481C LIF 181/181C LIP 581/581C	4	单 /5000
LS 186/186C	20	单 /1000
LB 382/382C LIDA 18x/18xC	40	单 / 2000
VM 182	4	—
LIDA 10x/10xC	100	单 /1000
LIM 581	10 240	单



海德汉旋转编码器设置举例

编码器	线数	参考点
ROD 250, RON 255	9 000/18 000	1
ROD 250C, RON 255C	9 000	500
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000



II - 4 数据接口

ND 780 的数据接口采用 RS-232 串口 (X31)。串口支持双向数据传输，可从外部设备导入数据或导出数据并能通过数据接口进行外部操作。

可以将数据从 ND 780 导出到外部串口设备上，其中包括：

- 任务和系统设置参数
- 非线性误差补偿表
- 输出测量值 (显示值或探测功能)

数据可由外部设备导入到 ND 780 中，其中包括：

- 外部设备的遥控指令
- 任务和系统设置参数
- 非线性误差补偿表

本章讲解有关数据的设置信息：

- 数据接口的针脚编号
- 信号电平
- 电缆和接头的连接
- 数据格式

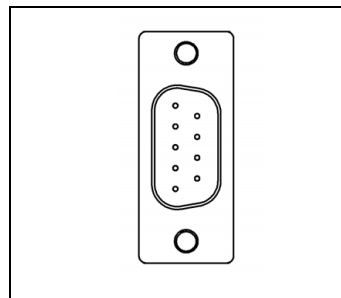
串口 (X31)

RS-232-C/V.24 串口位于后面板。串口可连接以下设备：

- 有串行数据接口的打印机
- 有串行数据接口的 PC 计算机

打印机和计算机可以连接到串口上。零件程序和设置文件可以发到打印机或计算机上。可以接收来自计算机的遥控指令、遥控键值、零件程序和设置文件。

支持数据传输的操作，系统还提供导入 / 导出软键。



- ▶ 用降低和提高软键可将“波特率”字段设置为 300, 600, 1 200, 2 400, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600 或 115 200。
- ▶ 用所提供的软键可将极性设置为无, 偶或奇。
- ▶ 用所提供的软键可将格式字段中的“数据位”设置为 7 或 8。
- ▶ 用软键可将停止位字段设置为 1 或 2。
- ▶ 如果外部设备需要用换行指令执行回车指令, 将换行字段设置为是。
- ▶ 输出的结尾符为回车个数, 即测量值输出结束时发出的回车个数。输出结尾符默认为“0”个, 但可用数字键将其设置为一个正整数 (0-9)。

在此的图示页面为默认设置情况。

串口设置值在断电后能够保留。没有启动或停用串口的参数。只当外部设备就绪时, 才将数据发至串口。有关电缆连接和针脚编号, 参见“数据接口”部分。



数据传输顺序为：起始位，七位数据位，校验位（偶校验），两个停止位。这是默认设置情况。

要将数据导出到串口打印机上, 按下导入 / 导出软键。数据将用 ASCII 文本格式直接打印在打印机上。

要在 ND 780 和个人计算机间进行数据导入和导出, 必须在 PC 计算机上运行 TNCremo 这样的终端通信软件。TNCremo 免费下载地址为：

http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm。更多信息, 请联系海德汉公司经销商。这个软件可以处理串口数据线发送或接收数据。ND 780 和 PC 计算机间传输的全部数据均采用 ASCII 文本格式。

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |

串口	
波特率	9600
校验	无
格式	
数据	8 BITS
停止	1 BITS

按下“减小”或“提高”软键使波特率设置与外部设备相符。

减小	提高		帮助
----	----	--	----



要将 ND 780 中数据导出到 PC 计算机上，PC 机必须先作好接收数据和将其保存到文件中的准备。设置终端通信程序接收 COM 端口到 PC 机文件的 ASCII 码文本数据。PC 作好接收数据准备后，按下 ND 780 的导入 / 导出软键开始传输数据。

要将 PC 机的数据导入到 ND 780 中，ND 780 必须先作好接收数据的准备。按下 ND 780 的导入 / 导出软键。ND 780 准备就绪后，设置 PC 机的终端通信程序，发送 ASCII 文本格式的文件。



ND 780 不支持 Kermit 或 Xmodem 通信协议。



连接电缆

电缆的接线与所连接的设备有关（参见外部设备技术手册）。

完整连接

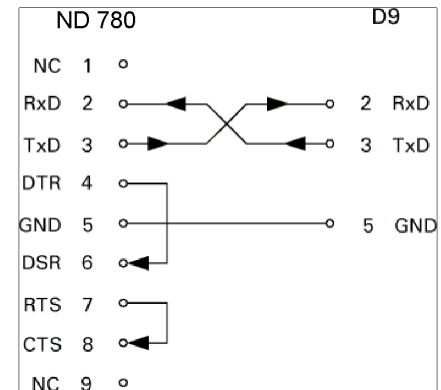
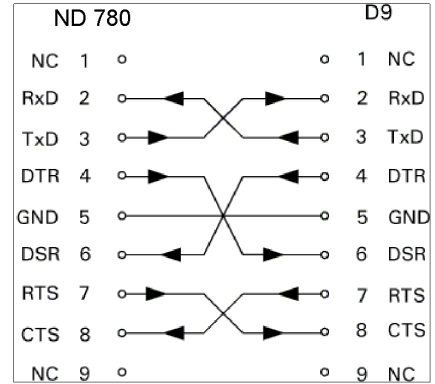
ND 780 和 PC 机开始通信前，必须用串口电缆将其连接在一起。

针脚编号

针脚	信号	功能
1	无信号	
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	SIGNAL GND	- 信号地
4	DTR	- 数据终端就绪
9	无信号	

信号

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



用过 RS-232 数据接口的外部操作

显示单元可用外部设备通过 RS-232 数据接口进行操作。支持以下按键指令：

格式	
<ESC>TXXXX<CR>	按键被按下
<ESC>AXXXX<CR>	输出显示内容
<ESC>SXXXX<CR>	特殊功能

指令序列	功能
<ESC>T0000<CR>	键 '0'
<ESC>T0001<CR>	键 '1'
<ESC>T0002<CR>	键 '2'
<ESC>T0003<CR>	键 '3'
<ESC>T0004<CR>	键 '4'
<ESC>T0005<CR>	键 '5'
<ESC>T0006<CR>	键 '6'
<ESC>T0007<CR>	键 '7'
<ESC>T0008<CR>	键 '8'
<ESC>T0009<CR>	键 '9'
<ESC>T0100<CR>	键 'CE', or 'CL'
<ESC>T0101<CR>	键 '-'
<ESC>T0102<CR>	键 '.'
<ESC>T0104<CR>	键 'ENT'
<ESC>T0109<CR>	键 'X'
<ESC>T0110<CR>	键 'Y'/'Z'/'Z0'
<ESC>T0111<CR>	键 'Z'
<ESC>T0114<CR>	键 '软键 1'
<ESC>T0115<CR>	键 '软键 2'
<ESC>T0116<CR>	键 '软键 3'
<ESC>T0117<CR>	键 '软键 4'
<ESC>T0135<CR>	键 '光标左移'
<ESC>T0136<CR>	键 '光标右移'
<ESC>T0137<CR>	键 '光标上移'
<ESC>T0138<CR>	键 '光标下移'



指令序列	功能
<ESC>A0000<CR>	发送设备标识
<ESC>A0200<CR>	发送实际位置
<ESC>S0000<CR>	复位设备
<ESC>S0001<CR>	锁定键盘
<ESC>S0002<CR>	释放键盘



数据的延迟时间

锁存信号脉冲宽度	$t_e \geq 1.2 \text{ us}$
保存延迟时间	$t_1 \leq 0.8 \text{ us}$
数据输出	$t_2 \leq 30 \text{ ms}$ (典型值)
数据持续时间	t_D
再生时间	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$
锁存设置时间	$t_4 \leq 50 \text{ ms}$ (典型值)
锁存信号设置时间	$t_5 \leq 50 \text{ ms}$ (典型值)

数据位持续时间，秒：

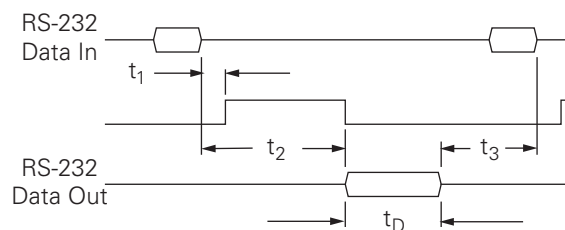
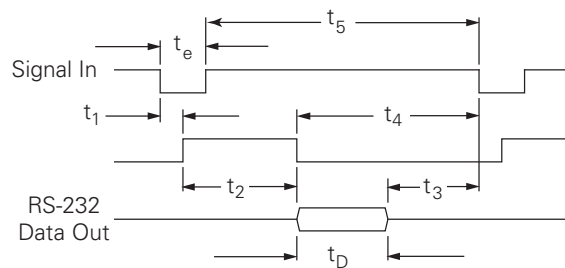
$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$

数据输出延迟时间 (<Ctrl>B)

保存延迟时间	$t_1 \leq 30 \text{ ms}$ (典型值)
数据输出	$t_2 \leq 30 \text{ ms}$ (典型值)
数据持续时间	t_D
再生时间	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

数据位持续时间，秒：

$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$



II - 5 测量值输出

数据接口端字符输出举例

用 PC 计算机可以读取 ND 780 中的信息。在以下三个例子中，都从 **Ctrl B**（用串口传输）或“**EXT**”（外部）输入接口的开关信号（选装的机床辅助接口内）开始传输测量值。**Ctrl B** 用于传输当前显示值，适用于“实际值”或“待移动距离”模式，具体为模式取决于当时显示。

用外部信号输出数据

例 1：线性轴，用半径显示 $X = + 41.29 \text{ mm}$

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 坐标轴
- 2 等号
- 3 +/- 号
- 4 小数点前 2 至 7 位
- 5 小数点
- 6 小数点后 1 至 6 位
- 7 单位：空格代表“mm”，“”代表英寸
- 8 实际值显示：
R 代表半径，D 代表直径
“待移动距离”显示：
r 代表半径，d 代表直径
- 9 回车
- 10 空行（换行）



例 2：旋转轴用小数值显示 $C = +1260.0000^\circ$

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 坐标轴

2 等号

3 +/- 号

4 小数点前 4 至 8 位

5 小数点

6 小数点后 0 至 4 位

7 空格

8 W 代表角度（“待移动距离”显示：w）

9 回车

10 空行（换行）

例 3：旋转轴用度 / 分 / 秒显示 $C = +360^\circ 23' 45''$

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1 坐标轴

2 等号

3 +/- 号

4 3 至 8 位为度

5 冒号

6 6 至 2 位为分

7 冒号

8 8 至 2 位为秒

9 空格

10 W 代表角度（“待移动距离”显示：w）

11 回车

12 空行（换行）



用找边器输出数据

以下三个例子中，从找边器的开关信号开始输出测量值“任务设置”的“测量值输出”参数可以启动或停用打印功能。这里介绍的是从选定轴传输信息。

例 4：探测功能，边 Y = -3674.4498 mm

Y		:	-	3 6 7 4	.	4 4 9 8		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1 坐标轴
- 2 个空格
- 3 冒号
- 4 +/- 号或空格
- 5 小数点前 2 至 7 位
- 6 小数点
- 7 小数点后 1 至 6 位
- 8 单位：空格代表“mm”，“”代表英寸
- 9 R 代表用半径显示，D 代表用直径显示
- 10 回车
- 11 空行（换行）



例 5：探测功能，中心线

X 轴的中心线坐标，CLX = + 3476.9963 mm (Center Line X axis 代表中心线 X 轴)。

探测边间距离，DST = 2853.0012 mm (Distance 代表距离)

CLX	:	+	3 4 7 6	.	9 9 6 3		R	<CR>	<LF>
DST	:		2 8 5 3	.	0 0 1 2		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 冒号

2 +/- 号或空格

3 小数点前 2 至 7 位

4 小数点

5 小数点后 1 至 6 位

6 单位：空格代表毫米，“”代表英寸

7 R 代表用半径显示，D 代表用直径显示

8 回车

9 空行（换行）



例 6：探测功能，圆心

第 1 个圆心点坐标，例如 CCX = -1616.3429 mm，第 2 个圆心坐标，例如 CCY = +4362.9876 mm，(Circle Center X axis 为 X 轴圆心坐标； Circle Center Y axis 为 Y 轴圆心坐标；坐标取决于加工面)

圆直径 DIA = 1250.0500 mm

CCX	:	-	1 6 1 6	.	3 4 2 9		R	<CR>	<LF>
CCY	:	+	4 3 6 2	.	9 8 7 6		R	<CR>	<LF>
DIA	:		1 2 5 0	.	0 5 0 0		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 冒号

2 +/- 号或空格

3 小数点前 2 至 7 位

4 小数点

5 小数点后 1 至 6 位

6 单位：空格代表毫米，“”代表英寸

7 R 代表用半径显示，D 代表用直径显示

8 回车

9 空行 (换行)



II - 6 铣削技术参数

ND 780 数据	
轴数	最多 3 个轴，A - Z
编码器输入	海德汉增量式编码器正弦信号 11 μA_{PP} ，1 V_{PP} ，输入频率最高为 100 kHz <ul style="list-style-type: none"> ■ 信号周期： 2 μm，4 μm，10 μm，20 μm，40 μm，100 μm，10240 μm，12 800 μm ■ 线数： 9000/18000/36000
细分倍数	最大 1024 倍
显示步距	线性轴：1 mm 至 0.1 μm 旋转轴：1° 至 0.0001° (00°00'01")
显示	单色显示器，显示位置值，对话和输入值，具有图形功能和图形定位辅助功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 状态显示： 操作模式，参考点 (REF)，inch/mm，缩放系数，进给速率、计时表 原点编号 刀具编号 刀具补偿 R-，R+
功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (绝对或增量) ■ 缩放系数 ■ 3D 和基地型找边器输入接口 ■ 在线帮助：在线操作说明 ■ 信息：计算器，切削数据计算器，用户和工作参数 ■ 10 个原点和 16 把刀 ■ 获取原点的探测功能，最好使用 KT 找边器：边线，中心线和圆心 ■ 刀具半径补偿 ■ 计算螺栓孔圆和直线阵列孔位置



ND 780 数据	
误差补偿	线性和非线性，最多 200 个测量点
反向间隙补偿	用滚柱丝杠的旋转编码器应用
数据接口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 串口： RS-232-C/V.24 300 至 115 200 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
附件	<ul style="list-style-type: none"> ■ 倾斜底座 ■ 万能固定臂 ■ KT 130 找边器 ■ 倾斜架总成 ■ 手柄 ■ 固定架
接入电源	AC 100 V ... 240 V ($\pm 10\%$) ; 50 Hz ... 60 Hz (± 3 Hz) ; 电源消耗 : max. 135 W
工作温度	0°C 至 45°C (32°F 至 113°F)
存放温度	-20°C 至 70°C (-4°F 至 158°F)
防护等级 (IEC 60529)	IP 40 (前面板 IP 54)
重量	2.6 kg



II - 7 车削技术参数

ND 780 数据	
轴数	最多 3 轴，A 至 Z，Z ₀ ，Z _S
编码器输入	海德汉增量式编码器正弦信号 11 μ A _{PP} ，1 V _{PP} ，输入频率最高为 100 kHz <ul style="list-style-type: none"> ■ 信号周期： 2 μm，4 μm，10 μm，20 μm，40 μm，100 μm，10240 μm，12 800 μm ■ 线数： 9000/18000/36000
细分倍数	最大 1024 倍
显示步距	线性轴：1 mm 至 0.1 μ m 旋转轴：1° 至 0.0001° (00°00'01")
显示	单色显示器，显示位置值，对话和输入值，具有图形功能和图形定位辅助功能 <ul style="list-style-type: none"> ■ 状态显示： 刀具编号，操作模式，参考点 (REF)，inch/mm，缩放系数，进给速率，直径显示 \varnothing，计时表，原点
功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (绝对或增量) ■ 缩放系数 ■ 在线帮助：在线操作说明 ■ 信息：计算器，锥度计算器，用户和工作参数 ■ 10 个原点和 16 把刀 ■ 冻结刀具位置进行退刀
反向间隙补偿	用滚柱丝杠的旋转编码器应用
误差补偿	线性和非线性，最多 200 个测量点
数据接口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 串口： RS-232-C/V.24 300 至 115 200 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
附件	<ul style="list-style-type: none"> ■ 倾斜底座、倾斜支架总成、支架，固定架
接入电源	AC 100 V ... 240 V (\pm 10 %)；50 Hz ... 60 Hz (\pm 3 Hz)； 电源消耗：max. 135 W
工作温度	0°C 至 45°C (32°F 至 113°F)
存放温度	-20°C 至 70°C (-4°F 至 158°F)
防护等级 (IEC 60529)	IP 40 (前面板 IP 54)
重量	2.6 kg

II - 8 出错信息

下表为 ND 780 数显装置可能显示的全部出错信息。
表中还提供了每个出错信息的说明。

数显装置出错信息	说明
关机。 按下任意键继续。	ND 780 数显装置刚刚关机。
污染或频率错误： 按下“C”键清除错误。	相应编码器有污染和频率错误。用户需要检查及 / 或修复编码器。
污染错误： 按下“C”键清除错误。	相应编码器有污染。用户需要检查及 / 或修复编码器。
频率错误： 按下“C”键清除错误。	相应编码器有频率错误。用户需要检查及 / 或修复编码器。
计数错误： 按下“C”键清除错误。	相应编码器有计数错误。用户需要检查及 / 或修复编码器。
显示溢出错误： 在显示范围内运动。	编码器当前位置超出用户定义的显示范围。将编码器移至显示范围内，或修改编码器显示。
错误： 孔数的有效范围为 1 -99。	当前阵列的定义孔数超出范围。用户必须调整孔数。
错误： 半径必须大于 0.0。	用户定义圆的半径必须大于零。
错误： 间距必须大于 0.0。	定义阵列时，阵列中的孔间距必须大于零。
错误： 起点和终点不能为同一点。	定义线段时，该字段的起点和终点必须唯一。
错误： 距中点距离不等于半径。	距中点的距离值无效和用户必须修改无效值。
错误： ARCCOS 函数的取值范围只能在 -1 至 1 之间。	计算 arccos 函数的数值范围不正确。



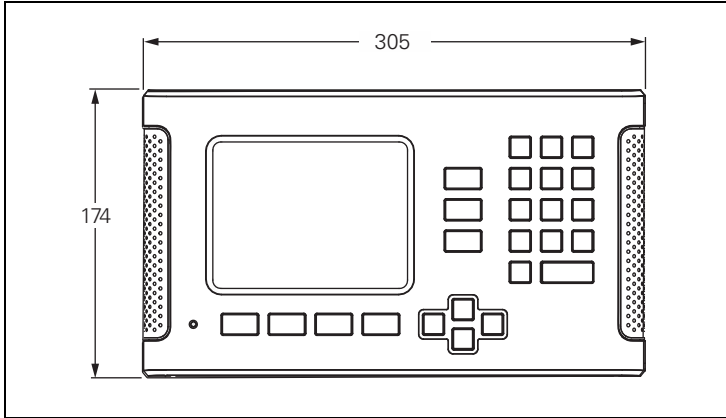
数显装置出错信息	说明
错误： ARCSIN 函数的取值范围只能在 -1 至 1 之间。	计算 arcsin 函数的数值范围不正确。
错误： 90 和 -90 度的 TAN 函数无解。	计算 tangent 函数的数值范围不正确。
错误： 负数的平方根无解。	无法计算负数平方根。
错误： 被零除。	不能被零除。
无法传送设置参数。外部设备未就绪。	连接至串口的外部设备不工作。检查物理连接和检查确认串口通信参数是否正确。
错误： 一个或多个设置参数无效，无法导入。	正在导入的设置文件损坏。再次导入文件。如果仍有错误，导入一个其它设置文件。
错误： 参数无效。已被设置原有值。	导入时发现无效设置参数和被复位为原有值。检查设置文件是否失效，并再次导入。
错误： 缩放系数的有效范围为 10 至 -0.1 和 0.1 至 10。	当前缩放系数值不在范围内。调整缩放系数值使其为有效值。
错误： 百万分之一为单位的误差修正系数的有效范围为 99999 至 +99999。	误差修正系数超出误差补偿的定义范围。定义误差修正系数时，用户必须使用正确范围。



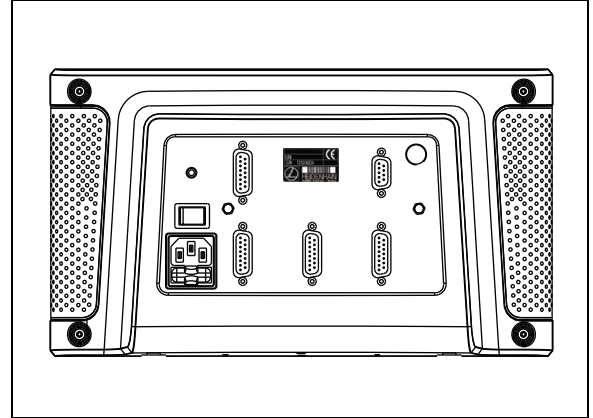
II-9 尺寸

数显装置尺寸

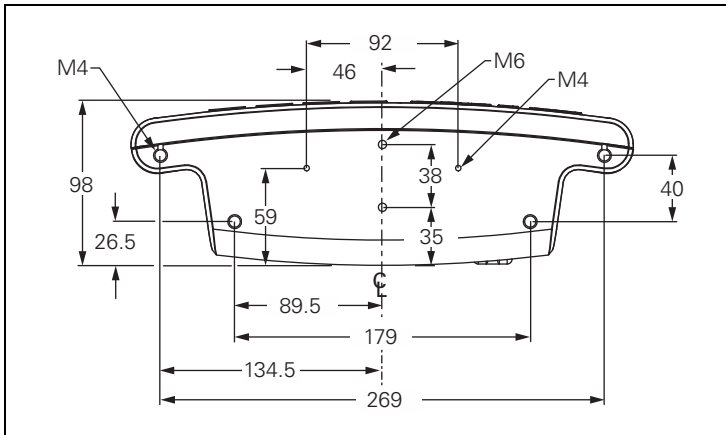
尺寸 [mm] inch



前视图及尺寸



后视图



仰视图及尺寸

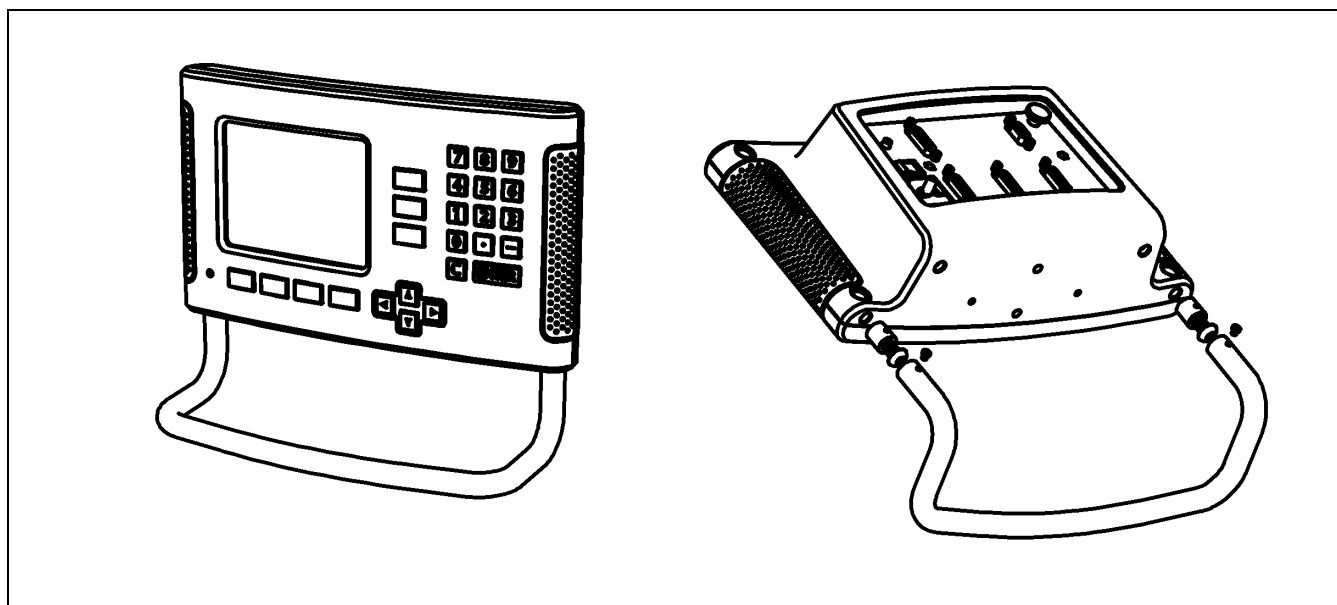
II - 10 附件

附件 ID 号

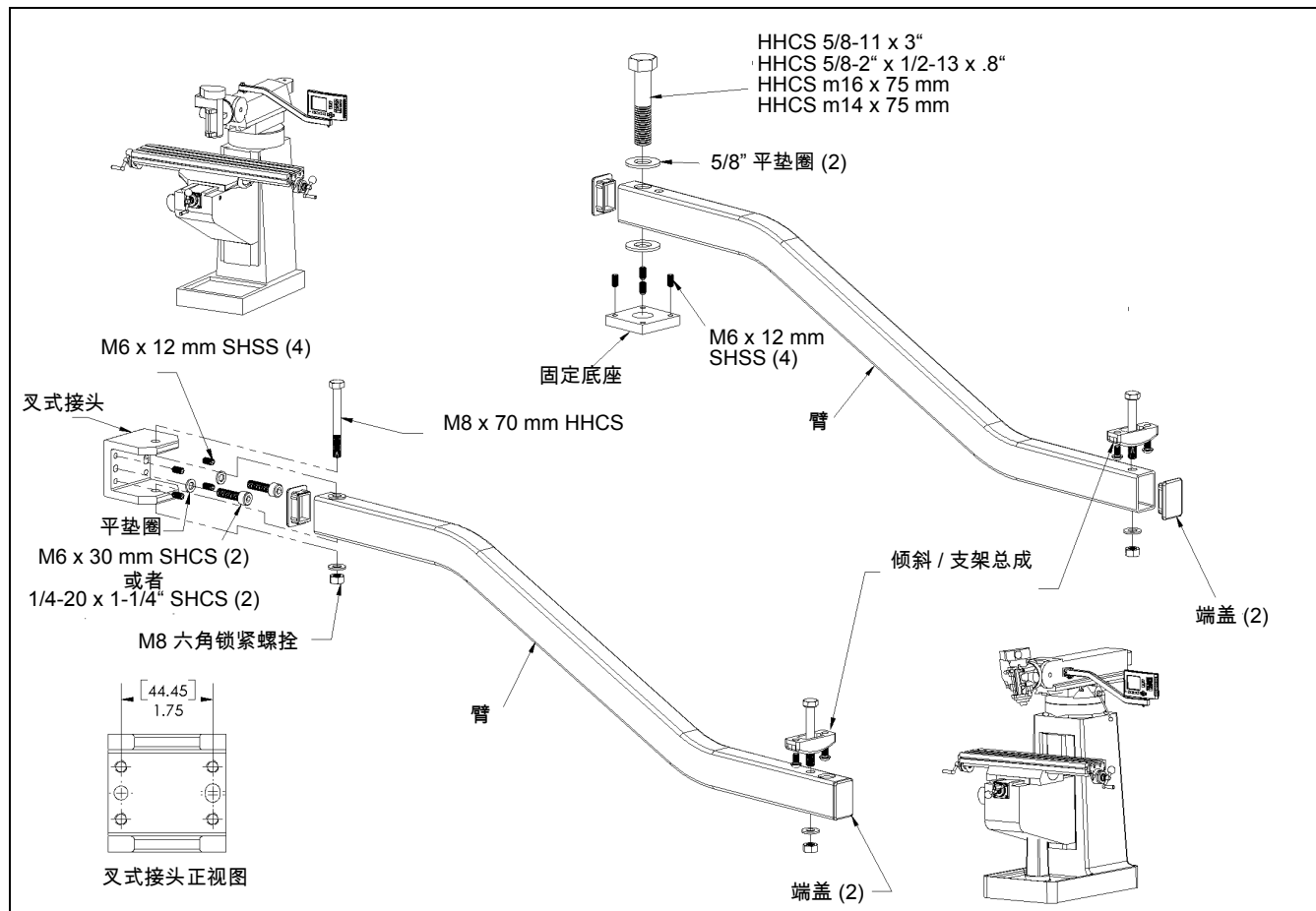
ID 号	附件
520010-01	包装, ND 780
382929-01	包装, 万能固定臂, ND 780
281619-01	包装, 倾斜底座, ND 780
520011-01	包装, 倾斜架总成, ND 780
520012-01	包装, 手柄, ND 780
283273-01	包装, KT-130, 找边器
532811-01	包装, 固定架, ND 780

ND 780 手柄

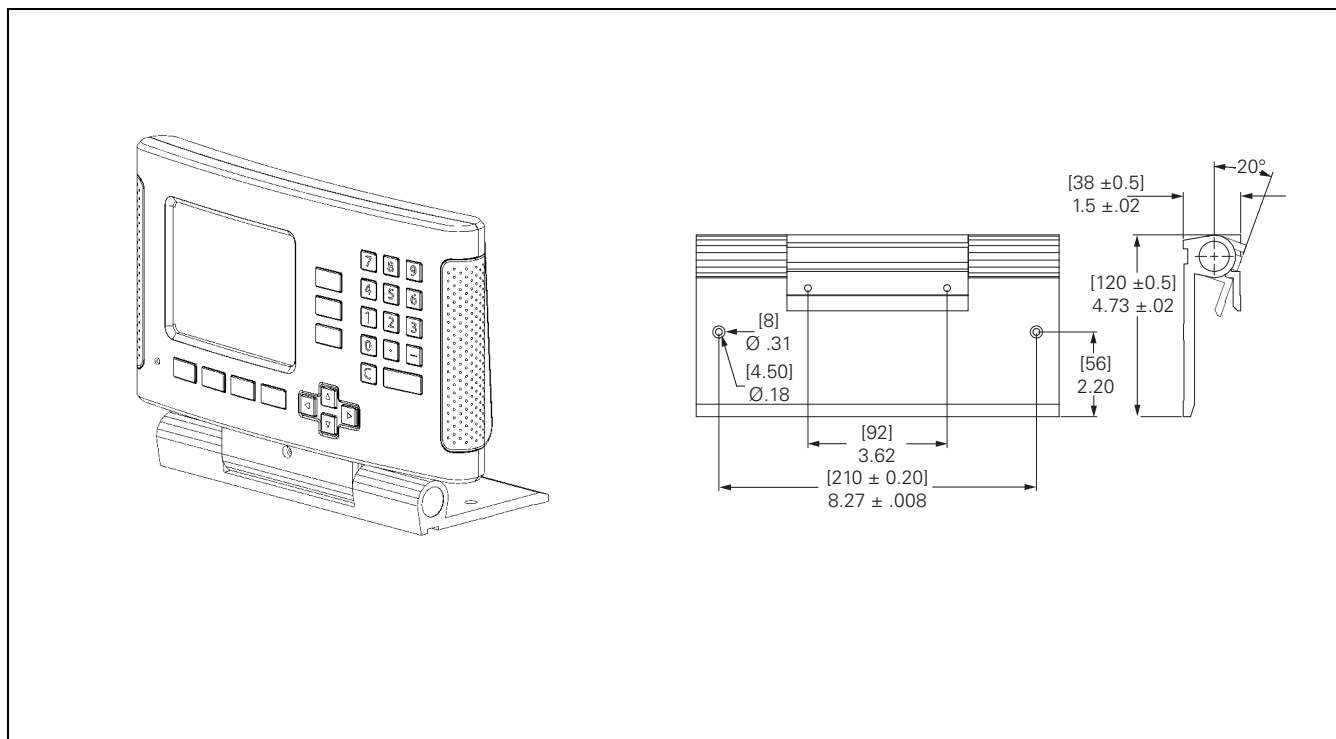
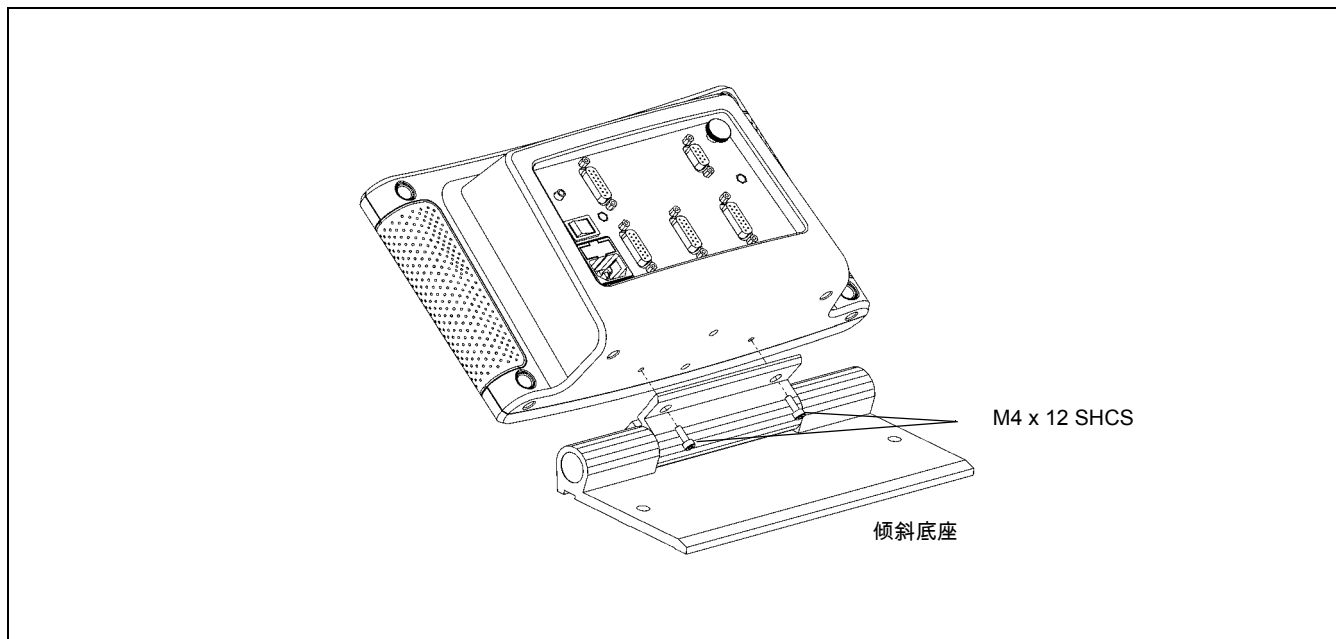
ID 520 012-01

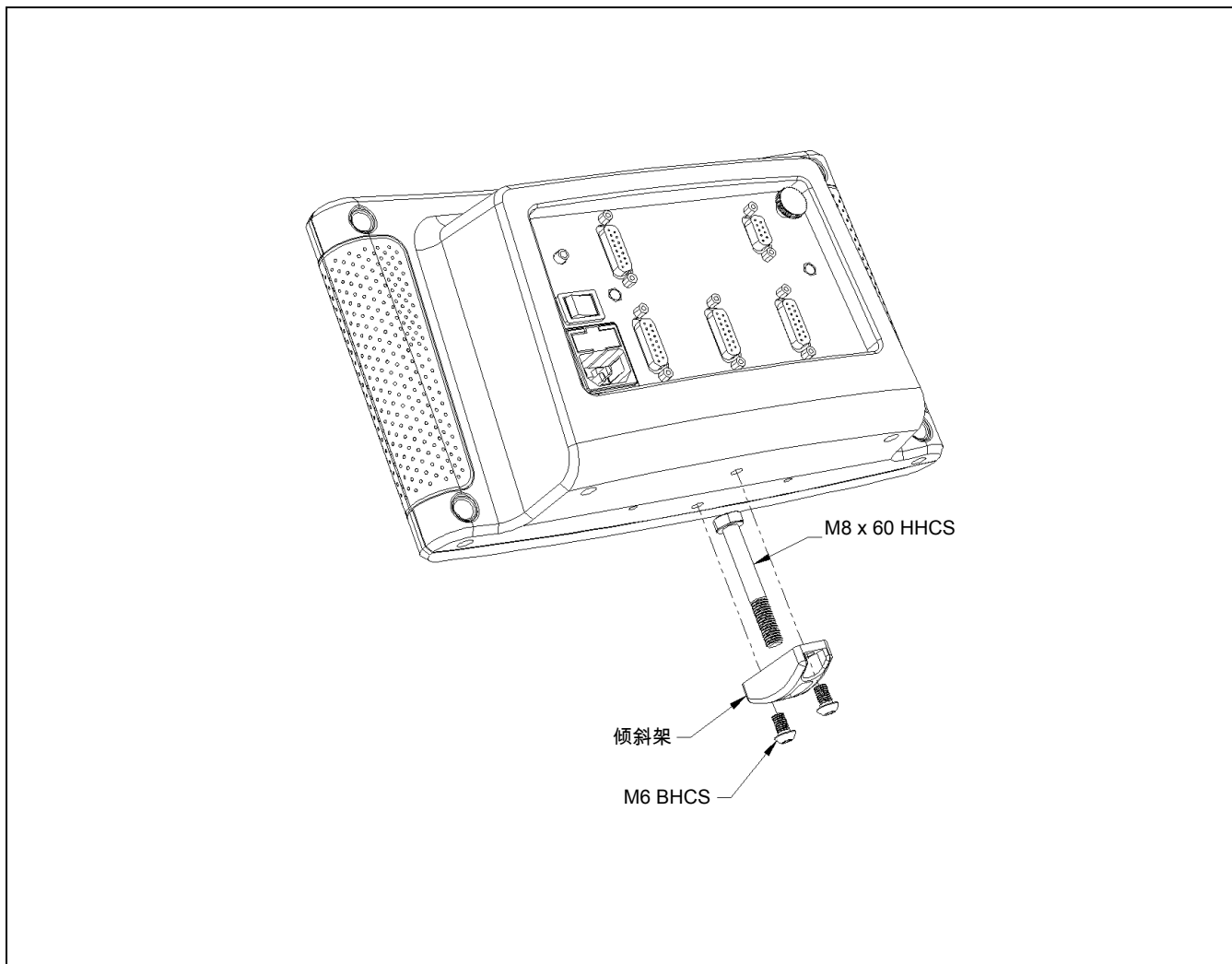


ND 780 安装说明
 万能固定臂
 ID 382 929-01

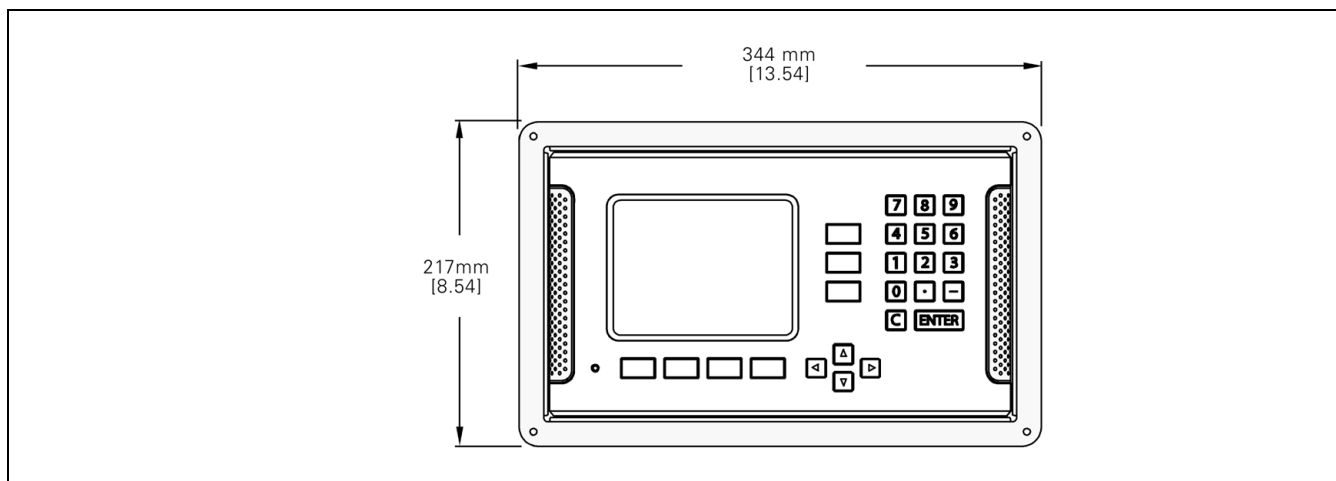
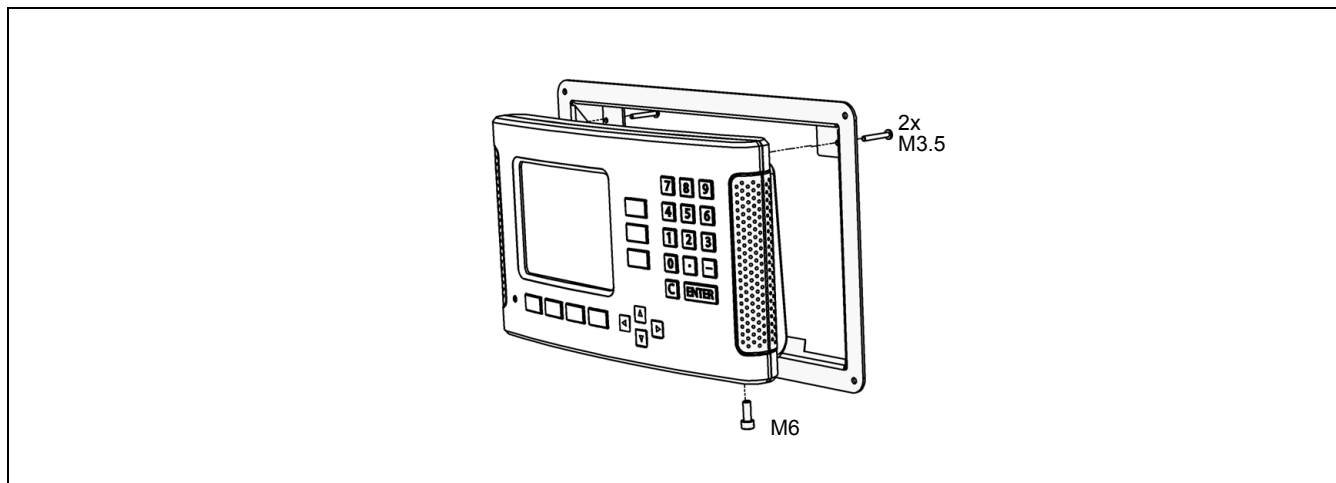


ND 780 安装说明
 倾斜底座
 ID 281 619-01





ND 780 安装说明
固定架
ID 532 811-01



SYMBOLS

“1/2” 软键 ... 57

“C” (清除) 键 ... 21

“Enter” 键 ... 21

“Inch/MM” 软键 ... 27

R

RPM 计算器 (铣削) ... 36

Z


Z 轴连接 ... 87


HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de