

操作 / 安装手册

手册代码 : 14460086

手册版本 : 1110

软件版本 : 2.30



目录

1	数显表概述	3
1.1	前面板	3
1.2	打开 / 关闭电源	3
1.3	主屏幕	4
1.4	功能菜单	4
1.4.1	铣床模式下的功能	4
1.4.2	车床模式下的功能	4
2	数显表操作（铣床模式）	5
2.1	显示模式	5
2.1.1	毫米 / 英寸	5
2.1.2	增量 / 绝对	5
2.1.2.1	绝对坐标模式	5
2.1.2.2	增量坐标模式	5
2.1.2.3	度 / 度 - 分 - 秒	6
2.1.3	半径 / 直径	6
2.2	预置 / 清零	6
2.2.1	“预置”模式（屏幕上部状态栏显示 "S"）	6
2.2.2	“清零”模式（屏幕上部状态栏显示 "C"）	6
2.3	机床参考点搜索（回零）	7
2.4	刀具和参考点	7
2.4.1	刀具	7
2.4.1.1	换刀	7
2.4.1.2	在刀具表里设置新的刀具	7
2.4.1.3	刀具补偿	8
2.4.2	参考点	8
2.4.2.1	切换参考点	9
2.4.2.2	利用原点功能设置工件零点	9
2.4.2.3	不使用原点功能设置工件零点	9
2.4.2.4	工件寻中	9
2.5	特殊功能	10
2.5.1	圆周钻孔循环	10
2.5.2	线形钻孔循环	10
2.5.3	网格钻孔循环	10
2.5.4	Go to（转入）	11
2.5.5	计算器	11
2.5.6	模拟 / 执行模式	12
2.5.6.1	循环模拟	12
2.5.6.2	循环执行	13
2.5.7	探针	14
2.5.7.1	打开和关闭探针	14
3	数显表操作（车床模式）	15
3.1	显示模式	15
3.1.1	毫米 / 英寸	15
3.1.2	半径 / 直径	15
3.1.3	增量 / 绝对	15
3.1.3.1	绝对坐标模式	15
3.1.3.2	增量坐标模式	16
3.2	刀具	16
3.2.1	刀具设置	16
3.2.1.1	设置刀具（通过接触已知直径的工件）	17
3.2.1.2	设置刀具（通过接触未知直径的工件）	17
3.2.2	刀具列表	17

3.3	特殊功能	18
3.3.1	角度测量	18
3.3.2	柱面切削功能	18
3.3.3	螺纹切削功能	19
3.3.3.1	螺纹切削步骤	19
3.3.4	计算功能	20
4	数显表安装	21
4.1	支架安装	21
4.2	嵌入式安装	21
4.3	后面板	21
4.4	通用技术特性	22
4.5	连接	23
4.5.1	反馈系统连接	23
4.5.2	探针连接 (接口 X5)	24
4.5.3	机床电源连接	25
4.6	参数设置	26
4.6.1	访问参数	26
4.6.2	用户参数	26
4.6.2.1	语言	26
4.6.2.2	屏幕颜色	27
4.6.3	安装参数	27
4.6.3.1	USB 存储器备份参数	27
4.6.3.2	数显表参数	27
4.6.3.3	反馈参数	29
4.6.3.4	误差补偿参数	32
4.6.4	测试模式	32
4.6.5	螺纹切削模式	33
4.6.5.1	编码器安装指导	33
4.6.5.2	螺纹切削功能中的参数设置	34
5	附录	35
5.1	UL 认证	35
5.2	CE 认证	35
5.2.1	遵守标准	35
5.2.1.1	电磁兼容性:	35
5.2.2	安全条件	35
5.2.3	保修条款	37
5.2.4	产品返回条款	38

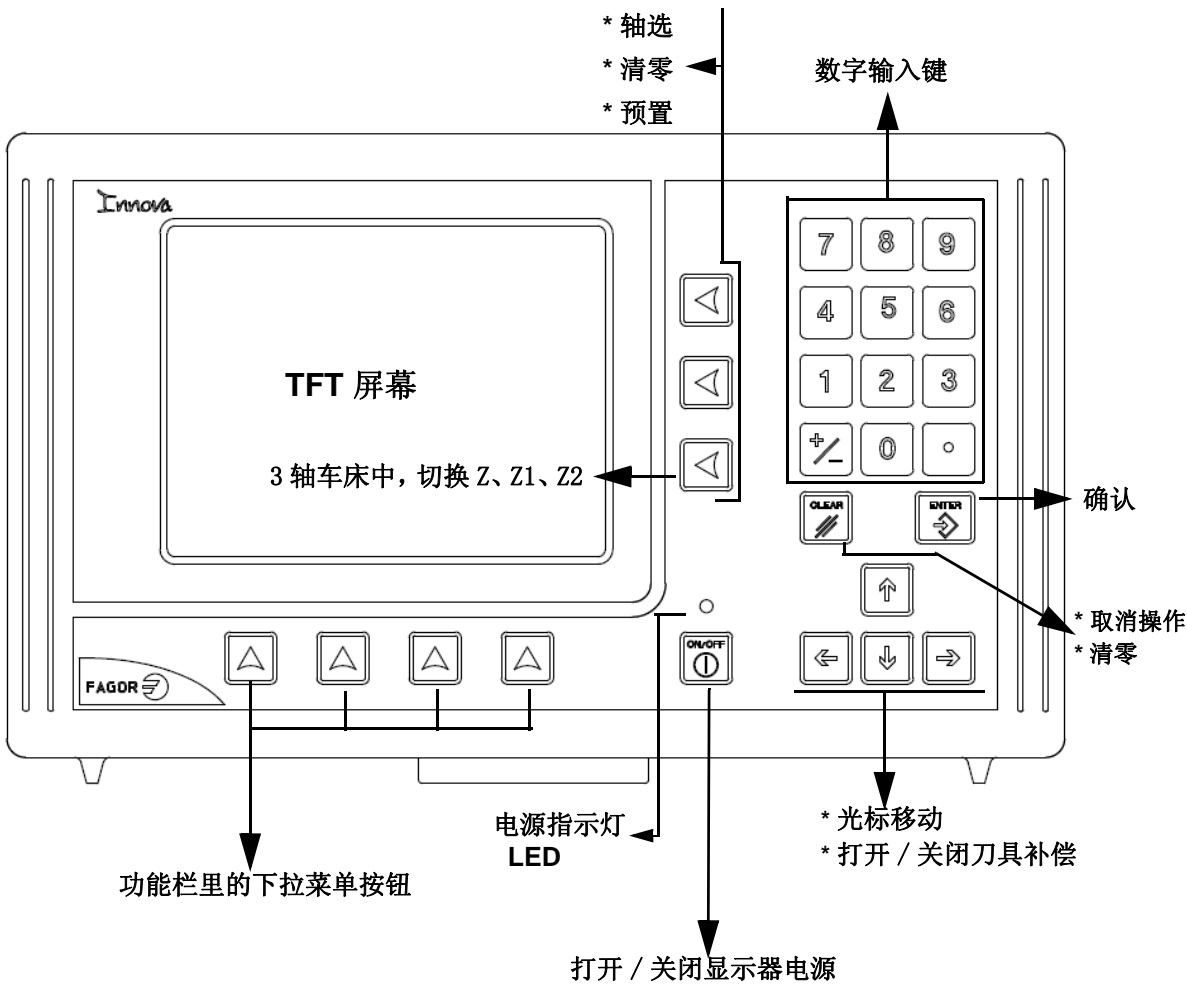
注意事项

由于软件版本原因，本手册中介绍的部分功能，有可能在某些数显表中不能正常使用。

如果遇到此类情况，请联系就近的 FAGOR 自动化分公司。

1 数显表概述

1.1 前面板：



1.2 打开 / 关闭数显表

通电后数显表自动打开。在关机未断电的情况下，按下 **on/off** 键即可打开数显表。

数显表打开后，初始窗口会持续显示几秒钟，然后显示工作窗口。



打开或关闭数显表

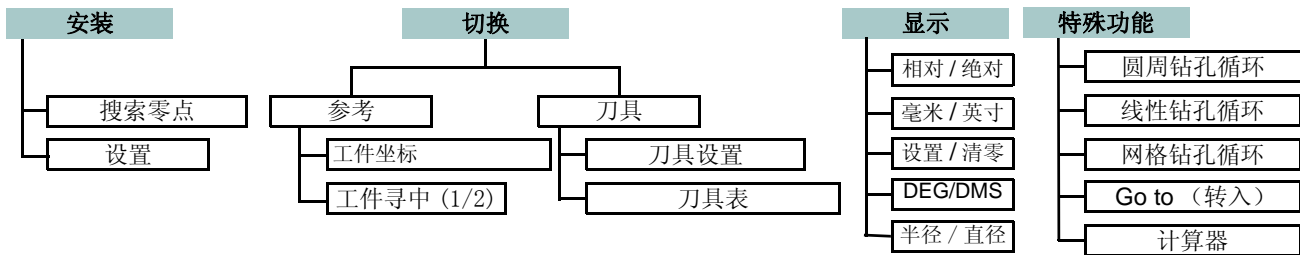
1.3 主屏幕



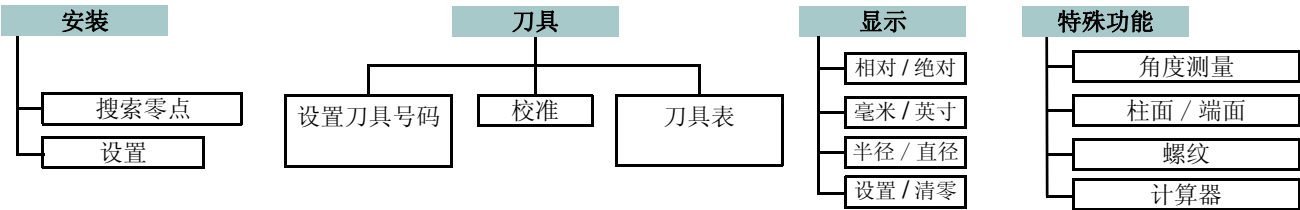
1.4 功能栏

操作数显表的所有功能。

1.4.1 铣床模式下的功能



1.4.2 车床模式下的功能



2 数显表操作（铣床模式）

2.1 显示模式

显示

2.1.1 毫米 / 英寸

显示

毫米 / 英寸

显示单位在毫米和英寸之间来回切换。

只有在数显表相应的安装参数设置为可切换时，该功能才能够实现。

2.1.2 增量 / 绝对

显示

增量 / 绝对



在增量坐标和绝对坐标模式之间来回切换。

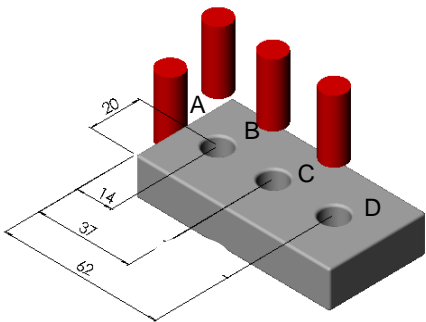
状态栏显示当前的坐标模式。

2.1.2.1 绝对坐标模式

坐标显示的数值始终是当前位置相对于工件参考点（基准点）的位移量。

如右图所示：

- (B) [14.000] 移动该轴直到读数显示为 [14.000] (B 位置)，执行钻孔操作。
- (C) [37.000] 移动该轴直到读数显示为 [37.000] (C 位置)，执行钻孔操作。
- (D) [62.000] 移动该轴直到读数显示为 [62.000] (D 位置)，执行钻孔操作。

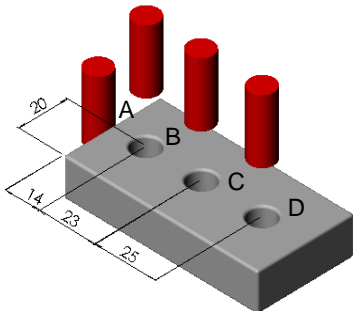


2.1.2.2 增量坐标模式

坐标显示的数值是当前位置相对于前一个被设置为“0”的位置的位移量。

如右图所示，从点 A 开始操作：


- (B) [14.000] 预置 X 轴读数为 0。
移动该轴直到读数显示为 [14.000] (B 位置)，执行钻孔操作。
- (C) [23.000] 预置 X 轴读数为 0。
移动该轴直到读数显示为 [23.000] (C 位置)，执行钻孔操作。
- (D) [25.000] 预置 X 轴读数为 0。
移动该轴直到读数显示为 [25.000] (D 位置)，执行钻孔操作。



2.1.2.3 度 / 度 - 分 - 秒

显示

DEG/DMS

 也可按 [1] 键切换轴的显示单位：度 / 度 - 分 - 秒。

2.1.3 半径 / 直径

显示

半径 / 直径

切换 X 轴的显示模式：半径 / 直径

2.2 设置 / 清零

显示

设置 / 清零

有两种方法 (模式) 设置轴的显示值：设置模式和 清零模式。

2.2.1 " 设置 " 模式 (屏幕上方的状态栏最左边显示 "S")



数值



预置坐标值。



坐标清零有两种方法，可以用上边的方法预置为 0，也可以用 **[CLEAR] 键 + 轴键** 清零。



2.2.2 " 清零 " 模式 (屏幕上方的状态栏最左边显示 "C")



坐标清零。

预置坐标值：



数值



使数据生效。



忽略修改的数据。

2.3 机床零点搜索

安装

搜索零点



选择轴,按下此键后一个红色竖条会出现在轴坐标显示窗口的左端,表示正在等待零点脉冲。

移动选定的轴直到接收到零点脉冲为止。



零点搜索完成后,轴坐标显示窗口旁会出现一个绿色的对钩标志,并且轴坐标会显示参数"用户偏置"里设置的数值。(见参考点")。



2.4 刀具和参考点

切换

2.4.1 刀具：

切换

刀具

切换或设置刀具参数（直径、长度）

刀具表可存储 16 把刀具参数（0--15）。



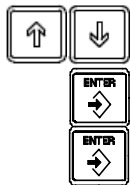
2.4.1.1 刀具切换

刀号



把该序号的刀具设置为当前刀具。

2.4.1.2 在刀具列表里设置新的刀具



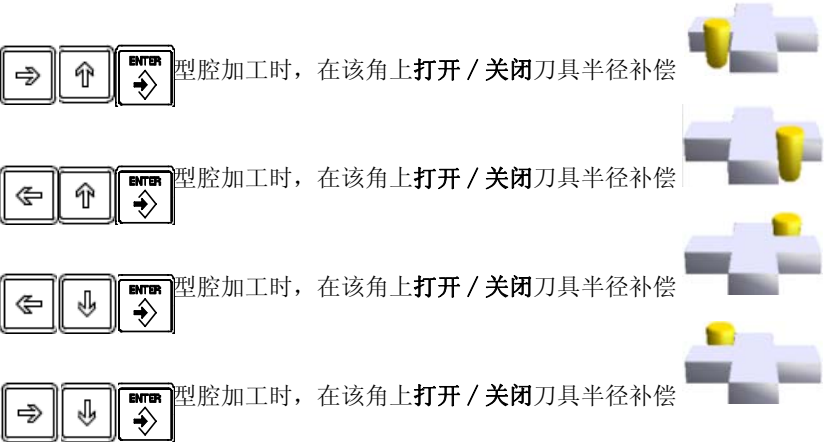
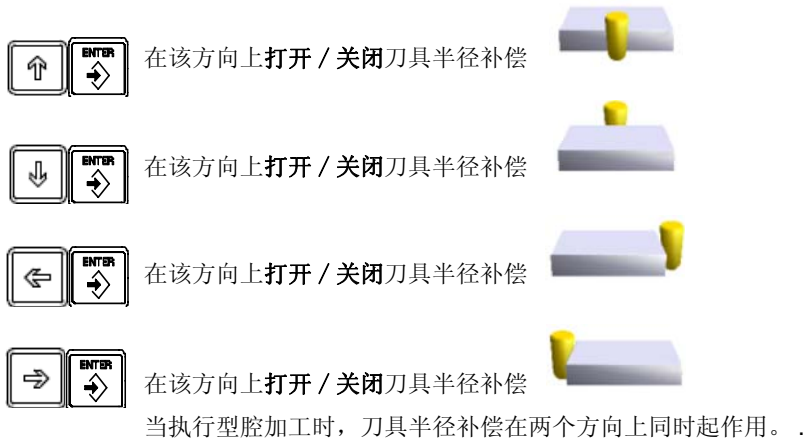
选择要设置的刀具号码。

输入刀具直径,按下 [Enter] 键确认。

输入刀具长度,按下 [Enter] 键确认。

2.4.1.3 刀具补偿

该数显表可根据加工方向进行刀具半径补偿。



2.4.2 参考点

切换

参考点

切换工件参考点，设置新参考点或者是工件寻中。

当工作在绝对坐标模式下，可以设置多达 100 个参考点（基准点），状态栏会显示当前的参考点号码 (0-99)。

1/2

通过接触工件的两边，执行工件寻中操作。

工件坐标


设置工件参考点（基准点）。



2.4.2.1 切换参考点

切换	参考点
----	-----

从当前参考点切换到另一个参考点。

号码  切换到所需参考点。

2.4.2.2 利用原点功能设置工件原点

切换	参考点	原点（相对坐标）
----	-----	----------

设置工件的左下角为工件原点（第三象限）。



设置或切换刀具

移动刀具接触工件左侧。

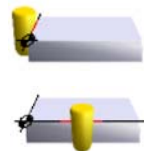


按下 **[Enter]** 确认。

移动刀具接触工件的下侧。



按下 **[Enter]** 确认。



2.4.2.3 不使用原点功能设置工件零点

切换	参考点
----	-----

在第三象限以外设置参考点。



在 X 轴上执行刀具补偿

如图所示接触工件一边。



设置 X 轴为零。

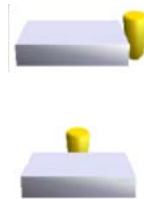


在 Y 轴上执行刀具补偿

如图所示接触工件另一边。



设置 Y 轴为零。



2.4.2.4 工件寻中

切换	参考点	1/2
----	-----	-----



设置或切换刀具。

移动刀具到第 1 点。



按下该键确认。

移动刀具到第 2 点。

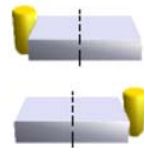


按下需要寻中的轴键。

屏幕当前显示值为该轴当前位置相对于工件中点的位移，移动该轴，直到该轴的显示读数为零，寻中操作完成。



注：[2] 键是进入寻中模式的快捷键。



2.5 特殊功能

特殊功能

按下该按钮进入铣床的特殊功能操作。

2.5.1 圆周钻孔循环

特殊功能

圆周钻孔循环

I 允许在三个加工平面内 (XY, XZ, YZ) 进行圆周钻孔循环操作, 最多可加工 99 个钻孔, 只需输入几个基本的数据, 不需要对每个钻孔的位置数据进行计算。



选择 平面。

X, Y: 当前坐标系下钻孔圆周的坐标。

半径: 钻孔的圆周半径。

钻孔数量:

Alpha 角: 第一个钻孔到最后一个钻孔之间的角度。

Beta 角: 第一个钻孔的角度。

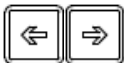


2.5.2 线性钻孔循环

特殊功能

线性钻孔循环

允许在三个加工平面内 (XY, XZ, YZ) 进行线性钻孔循环操作, 最多可加工 99 个钻孔, 只需输入几个基本的数据, 不需要对每个钻孔的位置数据进行计算。



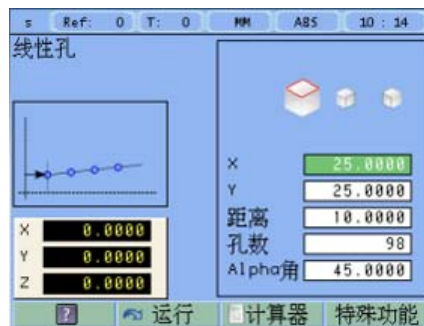
选择 平面。

X, Y: 当前坐标系下第一个钻孔的坐标。

孔间距:

钻孔数量:

Alpha 角: 钻孔连线和水平方向夹角。



2.5.3 网格钻孔循环

特殊功能

网格钻孔循环

I 允许在三个加工平面内 (XY, XZ, YZ) 进行网格或框架钻孔循环操作, 最多可加工 99 个钻孔, 只需输入几个基本的数据, 不需要对每个钻孔的位置数据进行计算。



选择 平面。

类型: 网格式或框架式。

X, Y: 当前坐标系下钻孔循环的起始点坐标。

Inc 1: 在水平方向的两个钻孔的孔间距。

Inc 2: 在垂直方向的两个钻孔的孔间距。



Alpha 角：网格或框架在水平方向上的偏转角度

N 1：沿水平方向上的钻孔数量。

N 2：沿垂直方向上的钻孔数量。

2.5.4 Go to(转入)

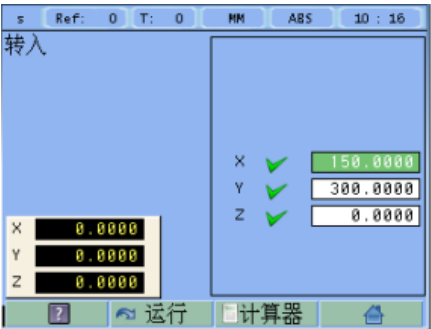
特殊功能

Go to(转入)

在相对坐标模式里，常见的是将当前点设为零点，然后移动该轴直到数显表显示数值为所需点的坐标值；GO T0 功能也可以实现同样的目的，只是方法正好相反，操作者可以输入目标点的坐标值，按键执行后当前的坐标值变为以目标点为参考点的负的坐标值，使用该功能，操作者在操作过程中不再需要时刻记住目标点的坐标值，而只需将各轴移动到零位即可。



输入相关轴的所需数值后，按下 [ENTER] 键确认，进入下一轴的输入。



2.5.5 计算器

特殊功能

计算器

该计算器可利用各轴的坐标值执行数学和三角计算，也可以将计算结果输入到各轴做为需要的坐标值。

共有三种计算方式，数字运算、三角函数和方根运算，每一种运算方式都可以通过光标键对应的功能菜单来实现。

- 数字
- 三角函数
- 方根
- 特殊功能
- 退出
- 预设
- 插入

数字运算：**+** **-** **x** **/**

三角函数（角度）：**Sin**, **Cos**, **Tan**.

方根： **x^2** **$1/x$** **$\sqrt{\quad}$**



退出 退出计算器功能：利用计算结果**预置**数显表当前数值；将数显表当前显示数值**插入**计算器。

退出 退出计算器。

预设 利用计算结果预置数显表某个轴的当前数值。须在**预置模式**下通过按下[计算器]软键进入计算器，方可实现此功能。

插入 把特定值 **PI** (3.1415)，**2PI** (6.2830)，或者是当前 X、Y、Z 的坐标值输入到计算器。

2.5.6 模拟 / 执行 特殊模式

完成钻孔循环数据输入后，可以执行钻孔循环，也可模拟钻孔循环以便检查输入数据的正确性。

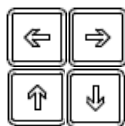
2.5.6.1 循环模拟

特殊功能	圆周钻孔循环	特殊功能	显示图形
	线性钻孔循环		
	网格钻孔循环		

图形模拟有三种显示方式：刀具移动方式、工程图方式和 3D 方式。

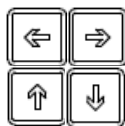
视图	刀具移动
----	------

视图	工程图（专业画图）
----	-----------



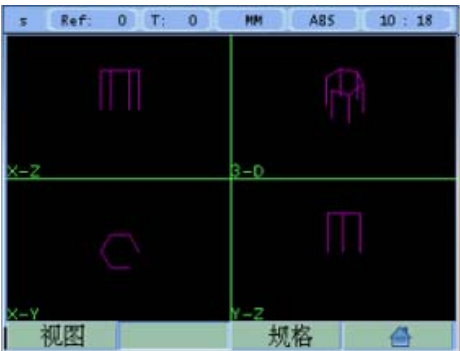
工程图由一个顶视图和两个剖面图组成；按箭头键可调整剖面线的位置。

视图	3D
----	----

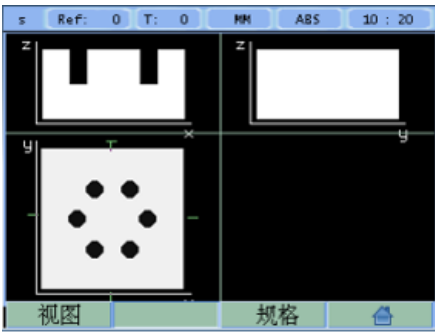


按箭头键可旋转 3D 图形

尺寸（规格）	打开对话框输入实际工件尺寸，视图会根据实际尺寸的比例显示模拟图形。
--------	-----------------------------------



刀具移动



工程图 (2D)



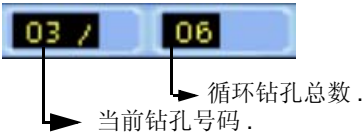
3D 实体图形

2.5.6.2 循环执行

运行

按下 **[运行]** 键执行操作，当前屏幕显示的是到第一个钻孔的距离值，移动各轴至读数为 0。.

状态栏里会显示当前钻孔的号码和总的钻孔数量.



移动到位后，刀具接触工件，按下 Z 轴轴键，Z 轴读数清零。.



按下 **[ENTER]** 键，弹出钻孔深度对话框，输入数值并按下 **[ENTER]** 键确认，这时 Z 轴读数显示输入的数据。.

移动 Z 轴直到显示数据为零，这样所需深度的钻孔操作完成。.



按下该键，显示第二个钻孔的相对坐标值

重复以上操作直至所有钻孔完成。

下列键也可能被用到：



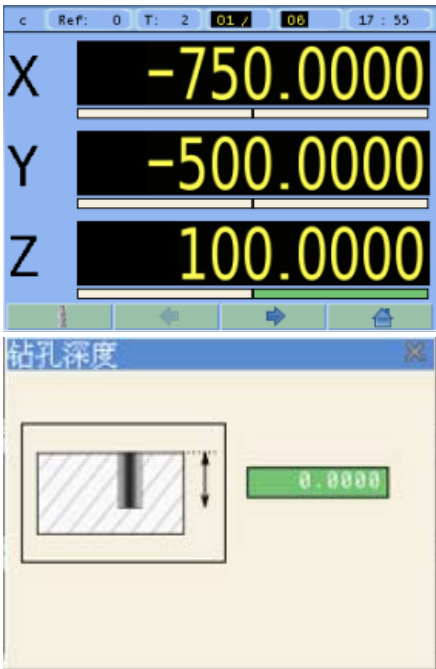
转到最后一个孔



转到第一个孔



选择某个孔



2.5.7 探针

探针探测点的数据被存储到 USB 存储器中。可以用计算机读取或处理这些数据。 .

存储探针数据的文件路径和名称：**FAGOR/DRO/PROBE/probe.csv**

生成的文件格式为“**csv**” (comma 逗号 separated 分隔 values 值) ，可以很容易的导入到电子表格。

使用 USB-RS232 转换器可以把探针数据以相同的格式发送到计算机。

RS232 通信参数：

速度： 9600 波特率
数据位： 8
停止位： 1
奇偶校验： none

数据显示格式：每行显示一个探测点的坐标，从左到右每列对应显示各个轴的值。

例如：

100.000 , 132.035 , 0.435	第一探测点： X100.000 , Y132.035 , Z0.435
133.005 , 132.035 , 0.435	第二探测点： X133.005 , Y132.035 , Z0.435
870.020 , 132.435 , 0.435
133.870 , 132.035 , 0.435
191.890 , 205.545 , 10.540	第五探测点： X191.890 , Y205.545 , Z10.540

2.5.7.1 打开 / 关闭探针

把 USB 存储器连接到数显表上，等待 4 秒钟（数显表配置存储器） .



顺序按下这两个键打开探针

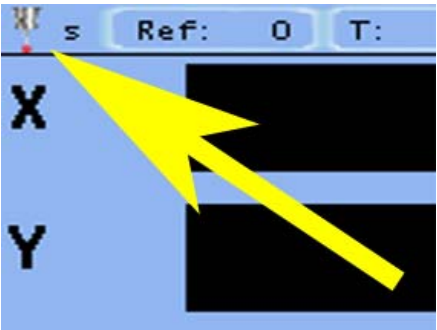


探针打开后状态栏里即出现这个图标，探针采集的数据存储在 **probe.csv** 文件里。 .

提取 USB 存储器数据之前必须关闭探针，这样可避免数据丢失。




顺序按下这两个键关闭探针 .



注意：关闭探针之前 不得拔出 USB 存储器 . ,

3 数显表操作（车床模式）

3.1 显示模式

第三个  按第三个轴键，可以使 Z 轴的读数 在 **Z** ($Z1 + Z2$), **Z1** 或 **Z2** 之间切换。

3.1.1 毫米 / 英寸

显示	毫米 / 英寸
----	---------

显示单位在毫米和英寸之间来回切换。
该功能只有在数显表相应的安装参数设置为可切换时，才能够实现。

3.1.2 半径 / 直径

显示	半径 / 直径
----	---------

在半径和直径显示模式之间切换，仅对 X 轴有效。
在**直径**显示模式下，X 轴显示的是刀具实际移动距离的 2 倍，当该模式激活时，X 轴显示窗口出现直径标志 \varnothing 。
在**半径**显示模式下，X 轴显示的是刀具的实际移动距离。

3.1.3 增量 / 绝对

显示	增量 / 绝对
----	---------



在增量坐标模式和绝对坐标模式之间来回切换，状态栏显示当前的坐标模式。

3.1.3.1 绝对坐标模式

在该模式下，该轴显示的数值始终是相对于工件参考点（基准点）的位移值。

如右图所示：

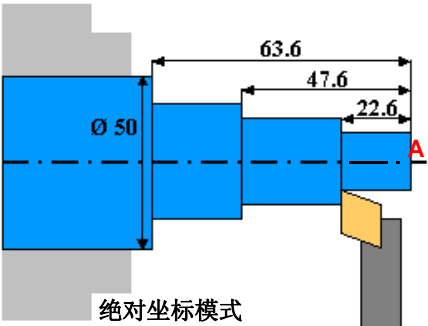
设置数显表在**绝对坐标模式**。

设置工件参考点 (A 点)。

从“0”到“63.6”分步移动 Z 轴，直到获得所需直径。

从“0”到“47.6”分步移动 Z 轴，直到获得所需直径。

从“0”到“22.6”分步移动 Z 轴，直到获得所需直径。



绝对坐标模式

3.1.3.2 增量坐标模式

坐标显示的数值是当前位置相对于前一个被设置为“0”的位置的位移量。

设置数显表为**增量坐标模式**。

设置点 A 为工件的相对零点 (Z=0)。

预置 Z 轴读数为“22.6”，分步移动 Z 轴直到该轴读数为零，获得所需轴径。



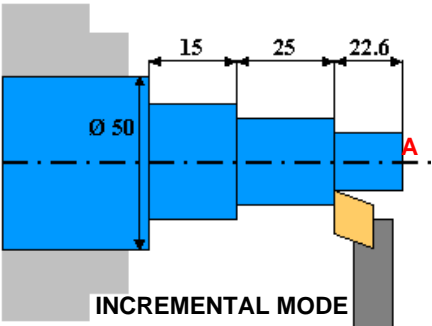
Z 轴清零。

预置 Z 轴读数为“25”，分步移动 Z 轴直到该轴读数为零，获得所需轴径。



Z 轴清零。

预置 Z 轴读数为“15”，分步移动 Z 轴直到该轴读数为零，获得所需轴径。



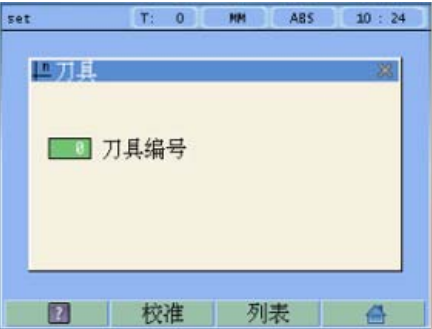
3.2 刀具

刀具

设置或切换刀具。

该数显表可定义从 0 号到 99 号多达 100 把刀具的偏置数值，内部存储器存储各刀具相对于 0 号刀具（基本刀具）的偏置数值。

那么对于一个新的工件来说，只要在绝对模式下预置了 0 号刀具（基本刀具）相对于某工件的偏置数值，数显表就可以自动的计算各刀具相对于该工件的刀具偏置数值，而不需要一一设置。



- 校准
- 列表

设置新的刀具偏置。
进入刀具列表对话框。

3.2.1 刀具设置

- 刀具
- 校准

当在刀具校准模式下，如果数显表工作在增量坐标下，将自动转为绝对坐标模式。

3.2.1.1 通过接触已知直径的工件设置刀具



输入刀具号码，按下 [Enter] 键确认。

移动 X 轴直到刀具接触工件外圆，预置工件直径值为 X 向刀补值。

移动 Z 轴直到刀具接触工件端面，预置 Z 轴数值为工件 Z 向刀补值。



按下该键确认有效。



3.2.1.2 通过接触未知直径的工件设置刀具

当工件必须取下测量时，使用 [保持] 键设置刀具偏置。



输入刀具号码，按 [Enter] 键确认。

移动 X 轴直到刀具接触工件外圆。

移动 Z 轴直到刀具接触工件端面。

保持

两轴都按下 [保持] 键。

取下工件测量。

测量得出的直径值设置为 X 向刀补值。

同样方法设置 Z 向刀补值。



按下该键确认输入有效。

在断电的情况下，刀具偏置数值可在数显表存储器内保存长达 10 年。

注意：当工件原点变化时，增量模式下的所有刀具偏置值都会变化。

如果刀具偏置值在 Z₁, Z₂ 或者 Z (Z₁ + Z₂) 模式下设置，当加工工件时，刀具也必须在 Z₁, Z₂ 或者 Z (Z₁ + Z₂) 模式下使用。

刀具的偏置数值是相对于机床零点的坐标，所以开机后执行零点搜索是必须的（且搜索同一零点）。

3.2.2 刀具列表

刀具

列表

显示刀具偏置列表。



3.3 特殊功能

特殊功能 进入车床的特殊功能。

3.3.1 角度测量

特殊功能 **角度测量**

通过接触工件两点计算角度或者锥度。



接触第 1 点后按下 [Enter] 键确认。



接触第 2 点后按下 [Enter] 键确认。

数显表自动计算角度并以度或度分秒的形式显示出来。



3.3.2 柱面 / 端面切削功能

特殊功能 **柱面 / 端面切削**

通过输入以下数值定义切削循环：



X: 起始直径 移动X轴直到刀具接触工件，在对话框内输入X轴当前的数值，如果已知工件直径，可直接输入该数值，按下 [Enter] 确认，激活下一对话框。



Z: Z轴起始数值 移动Z轴直到刀具接触工件，在对话框内输入Z轴当前的数值，按下 [Enter] 键确认，激活下一对话框。

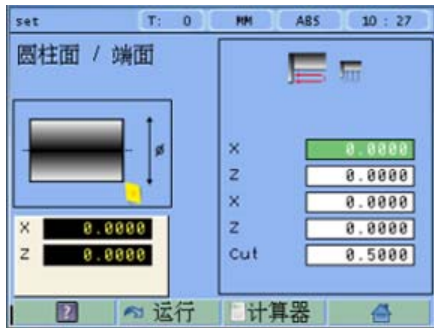


X: 输入最终加工直径，按下 [Enter] 键确认。



Z: 输入最终加工 Z 轴数值，按下 [Enter] 键确认。

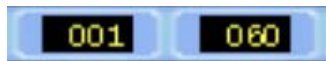
Cut: 输入每次切削的步距 数显表会使用该值为安全距离，在每次切削结束后退回。



运行 执行切削循环，移动各轴直到显示为零。



继续执行下一步操作。



当前切削次数。 总切削次数。

3.3.3 螺纹切削功能




特殊功能

螺纹切削

该功能用于切削不同螺距的螺纹，只在机床丝杠安装了编码器的情况下有效。见 4.6.5 " 螺纹切削 " 33 页
如何安装编码器和设置相关参数。

3.3.3.1 螺纹切削步骤

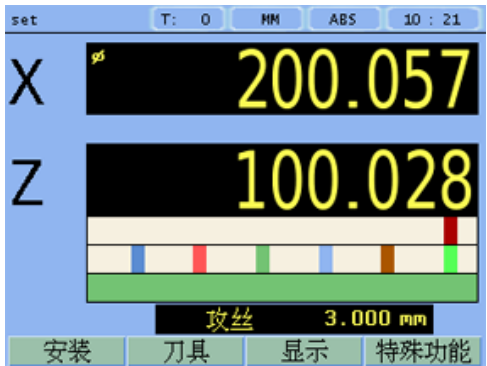
螺距 I 螺距 / 每英寸螺纹数 (tpi).

-  取消螺纹切削
-  执行螺纹切削循环，显示螺纹切削窗口。
-  返回



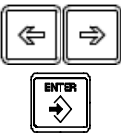
主屏幕

在 X 轴和 Z 轴坐标显示框下边出现 3 个长条形框。
第一个长条框代表 Z 轴光栅尺的位置反馈。
第二个长条框代表丝杠编码器的位置反馈。
第三个长条框代表需要移动的距离。



设置

开始工作后，根据编码器的位置啮合机器。当机器处于停止状态时，移动 Z 轴，使第一个长条框里的矩形块与第二个长条框里的矩形块靠近（彩色矩形块靠近红色矩形块的右边），然后啮合机器。



用左右箭头键移动红色矩形块，使红色矩形块移动到其中一个彩色矩形块的正上方时，按下 [Enter] 键确认。



关键点：
矩形块必须从右向左移动。

如果移动方向不对，请按 34 页所述方法调整计数方向。

-
- 每次上下两个矩形块对齐时，操作者可以啮合机器。如果操作正确，第三个长条框 将全部显示为绿色。.
 - 精车螺纹时，建议在上一次啮合颜色的矩形块与红色矩形块对齐时啮合机器，然后执行切削循环，以提高螺纹质量。

需要移动的距离 (DTG): 当第一个长条框里的红色矩形块和第二个长条框里的彩色矩形块互相接近时，第三个长条框里的绿色会随之增长； 当绿色充满第三框时，红色矩形块和彩色矩形块对齐，此时即已完成啮合准备。

3.3.4 计算器功能

特殊功能	计算器
------	-----

见 [2.5.5 " 计算器功能 "](#) 11 页

4 数显表安装

INNOVA 40i 数显表有两种安装方式：

- 1- 支架安装 .
- 2- 嵌入式安装 .

4.1 支架安装

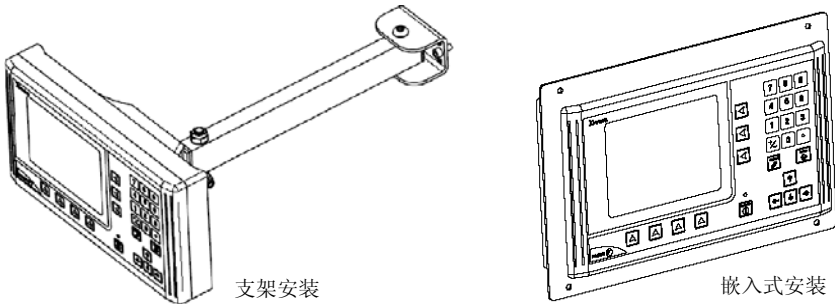
T 根据操作者意愿将数显表安装在合适高度 .

安装支架只需两个螺钉固定 .

4.2 嵌入式安装

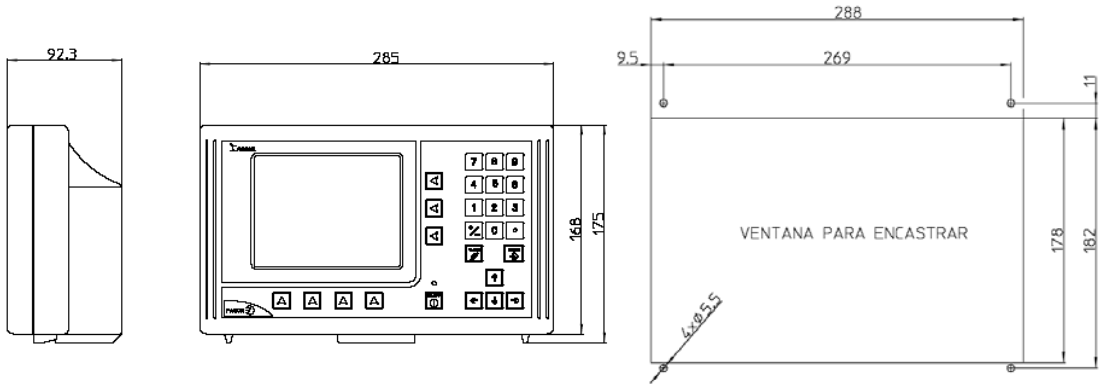
可以将数显表安装在操作面板或者悬挂系统上 , 这种数显表需要在型号的末尾加上一个 "B" 来区分 .

例如 : INNOVA 40i M -B



数显表及其安装开孔尺寸

下面第一张图说明数显表的尺寸 , 第二张图说明嵌入式数显表的安装开孔尺寸 .



4.3 后面板

数显表后面有下列插口 :

- * 三针电源插座 (AC 电源 + 接地保护) .
- * M6 接线端子用于接地
- * 安装托架
- * 反馈接口



- X1.- 反馈接口 SUB-D HD 型 15- 芯 孔式插头 .
- X2.- 反馈接口 SUB-D HD 型 15- 芯 孔式插头 .
- X3.- 反馈接口 SUB-D HD 型 15- 芯 孔式插头 .
- X4.- 反馈接口 SUB-D HD 型 15- 芯 孔式插头 .
- X5.- 探针接口 SUB-D 型 9- 芯 孔式插头 .



*USB 接口 .



为了与 UL 标准相适应, 在使用仪表时应使用符合 UL 标准的带相应接口的电源电缆与仪表电源接头相连, 电缆承受电压性能的要求: 至少额定电压 300 V AC, 电源电缆类型应为 SO、SJO 或 STO, 电源电缆必须有合理的应力释放措施, 来保证电源电缆接口与仪表电源接头的连接。 .

ETL 文件号码:



警告

不要带电插拔插头 .

在插拔插头前确认数显表处于断电状态 (主要是反馈插头), .

I 仅仅关掉面板上的 ON/OFF 键是不够的。

4.4 通用技术特性

电源输入为 AC100V 至 240V \pm 10%, 频率为 45Hz 至 400Hz, DC 120V 至 300 V, 可承受 20 毫秒电源间断。

- 在关机状态可保持机床参数记忆 10 年
- 数显表的工作温度必须在 5° C 到 45° C 之间
- 数显表的存储温度必须在 -25° C 到 +70° C 之间
- 最大相对湿度: 95% (45°C 时无冷凝状态)
- 前面板密封: IP54 (DIN 40050) ; 后面板密封: IP4X (DIN40050) ; 嵌入式: IP20

4.5 连接

4.5.1 反馈系统连接

反馈系统 (直线光栅尺或旋转编码器) 连接到 SUB-D HD 型 15- 芯 孔式插口 X1 – X4.

反馈输入信号特性 : X1, X2, X3, X4:



- 最大功耗 : +5V 250 mA
- 可接收方波 (TTL).
- 可接收 1 Vpp 正弦波信号
- 可接收 SSI 通讯协议的绝对编码器信号
- 最大频率: 250 kHz, 最小脉冲波前差 : 950 nsec.
- 相移: $90^{\circ} \pm 20^{\circ}$, 迟滞: 0.25 V, 最大电压: 7V, 最大输入电流 : 3mA
- 高电平 (逻辑状态 1) 电压 : $2.4\text{ V} < V_{IH} < 5\text{ V}$
- 低电平 (逻辑状态 0) 电压 : $0.0\text{ V} < V_{IL} < 0.55\text{ V}$

反馈插口 X1, X2 , X3, X4

针脚	信号 1Vpp/ TTL	信号 SSI	功能
1	A	-	反馈信号输入
2	/A	-	
3	B	-	
4	/B	-	
5	I0	Data	
6	/I0	/Data	
7	Alarm	Clock	
8	/Alarm*	/Clock	
9	+5V		到反馈装置的电源
10	没有用到		
11	0V		到反馈装置的电源
12, 13, 14	没有用到		
15	机壳		屏蔽

4.5.2 探针连接 (插口 X5)

可连接 5 V 或 24 V 探针 .

探针输入特性 :

5V 探针输入



- 典型值 0,25 mA Vin = 5 V.
- 高电平 (逻辑状态 1) 电压 VIH: 大于 +2.4 V DC .
- 低电平 (逻辑状态 0) 电压 VIL: 小于 +0.9 V DC.
- 最大标称电压 Vimax = +15 V DC.

24 V 探针输入

- 典型值 0,30 mA Vin = 24 V.
- 高电平 (逻辑状态 1) 电压 VIH: 大于 +12,5 V DC .
- 低电平 (逻辑状态 0) 电压 VIL: 小于 +4 V DC.
- 最大标称电压 Vimax = +35 V DC.

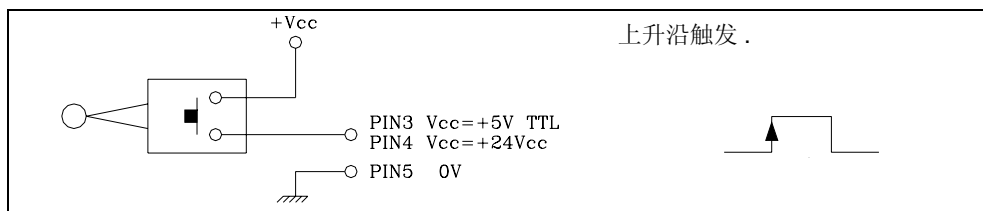
探针连接 . 插口 X5

针脚	信号	功能
1	机壳	接地
2	+5V OUT	+5V 输出
3	PROBE_5	+5V 探针输入
4	PROBE_24	+24V 探针输入
5	GND OUT	GND 输出 .
6	5VOUT	5V 输出
7	---	---
8	---	---
9	GNDVOUT	GND 输出 .

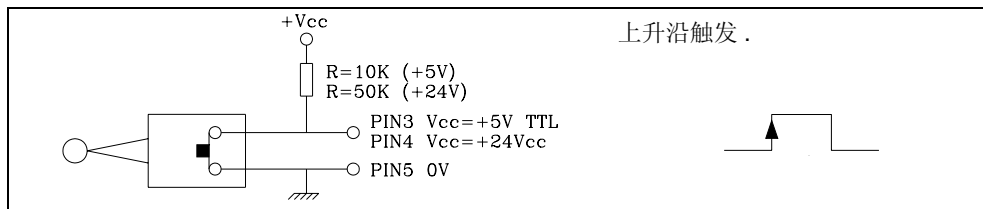
X5 插口里有两个探针输入针脚 (5 V DC and 24 V DC).

可以选择探针的触发方式: 上升沿触发或下降沿触发 (见 [4.6.3.2 数显表 27 页](#)).

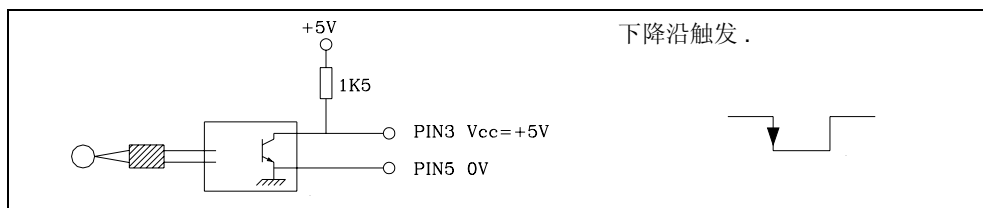
探针常开触点输出。



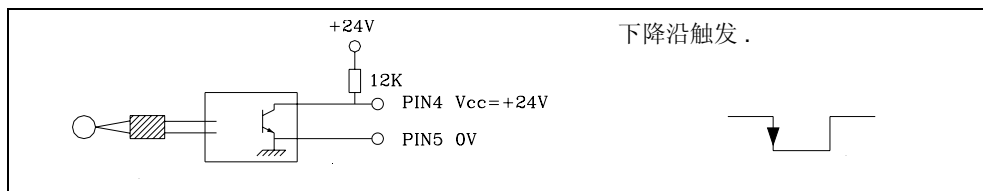
探针常闭触点输出。



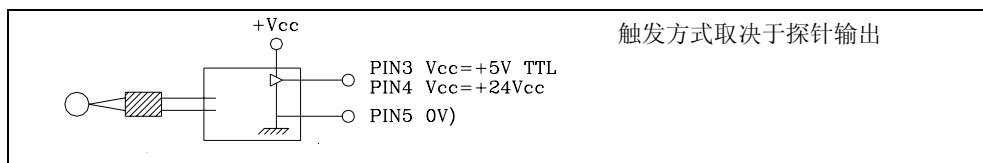
探针开集电极输出。连接 +5 V。



探针开集电极输出。连接 +24 V。



探针 PUSH-PULL 输出。



4.5.3 机床电源连接

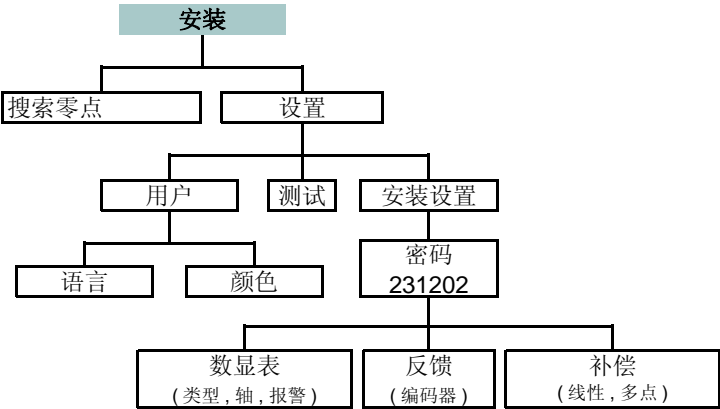
保持垂直安装，安装高度和操作者的视线在同一水平面上，以便于操作者容易触及键盘，便于观察显示的读数。

在通电状态，不要插拔数显表的插头。

将所有的接地点连接到机床的公共接地点，由此连至主接地点。用于连接的电缆应有足够的截面积（不要小于 8 mm^2 ）。

4.6 安装参数

4.6.1 访问安装参数



安装	设置
----	----

进入安装参数、用户参数和测试模式。

共三个 部分：

用户	1- 用户参数：可以由操作者修改：切换语言，时钟设定，屏幕颜色调整。
安装参数	2- 安装参数：当第一次使用数显表、更换光栅尺后、或对数显表进行了维修后，必须对安装参数进行重新设置。安装参数和数显表本身、机床、反馈系统紧密相关。
测试	3- 测试模式：检测数显表各个组成部分的工作状态，如屏幕、键盘等。

测试模式仅供安装人员使用。进入测试模式的密码是：

密码：**231202**




4.6.2 用户参数

安装	设置	用户
----	----	----

可以由用户修改：切换语言，时钟设定，屏幕颜色调整。

4.6.2.1 切换语言

 使用上下箭头键选择适合语言。



按下 **[Enter]** 键确认。

4.6.2.2 屏幕颜色

颜色设置

利用光标键的移动来改变背景、字体、文本框的颜色。

缺省对话框有以下三种预设选项：

- 1- **缺省值**：蓝色背景黄色数字。
- 2- **颜色 1**：黑色背景黄色数字
- 3- **颜色 2**：绿色背景 白色对话框 和绿色数字。

4.6.3 安装参数

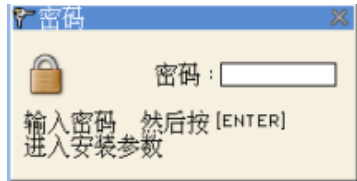
安装

设置

安装参数

当第一次使用数显表、更换光栅尺后、或对数显表进行了维修后，必须对安装参数进行重新设置。安装参数和数显表本身、机床、反馈系统紧密相关。

密码：**231202**



4.6.3.1 备份参数到 USB 存储器

连接 USB 存储器可备份或恢复：

- 数显表参数
- 误差补偿表
- 用户加工程序

4.6.3.2 数显表

安装

设置

安装参数

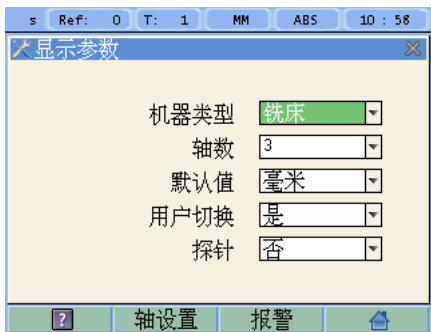
数显表

根据机床类型配置数显表参数：机床类型（铣床，车床，等），轴数。

按键操作屏幕出现如右图所示窗口，有以下选项

需要设置：

- 1- **机床类型**：铣床 / 车床。
- 2- **轴数**：1, 2, 3, 4.
- 3- **缺省单位**：毫米 / 英寸。
- 4- **用户切换**：是 / 否。如果该功能选择“是”，用户就可以在主屏幕下方的 [显示] 功能菜单里直接切换毫米 / 英寸。
- 5- **配置探针**：否（不使用探针）/ 低电平有效 (0V) / 高电平有效 (5V 或 24V，取决于探针类型)。



轴设置：

- 安装
- 设置
- 安装参数
- 数显表
- 轴设置

各轴参数必须分别设置。

1- 组合轴：将某个轴的读数加或减在另一个轴的读数上。出厂设置：无。

旋转轴不能被组合。

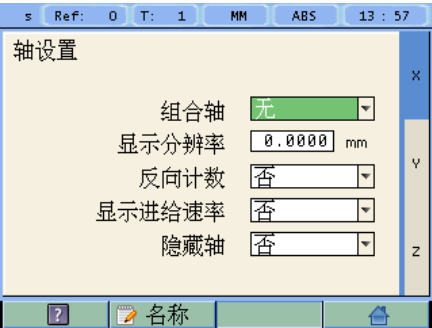
2- 显示分辨率：显示读数分辨率。通过设置此参数，可以使显示读数分辨率比实际反馈分辨率粗略。实际位置计算，根据实际反馈分辨率来完成。

出厂设置：0.0000。表示显示读数分辨率取决于实际反馈分辨率。

3- 反向记数：是 / 否。出厂设置：否。

4- 显示进给速率：轴进给率，车床、铣床都适用，当该功能有效时，屏幕上显示各轴的进给率。

进给率显示单位为 m/min 或 inches/min 取决于显示单位 MM 或 INCH。



名称

轴的名称可以更改以替代原来的 X、Y、Z、W 等各轴。

报警：

- 安装
- 设置
- 安装参数
- 数显表
- 报警

打开或关闭各种类型的报警功能。

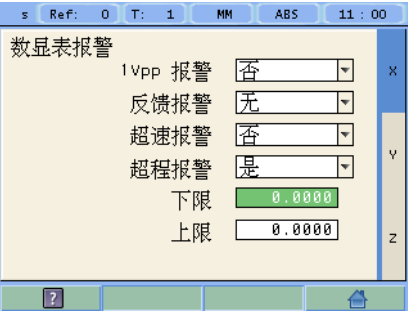
各轴报警分别设置，如右图所示：

1- 1 Vpp 报警：数显表能够检查信号的幅值和相位，任何超出标准的信号都会产生报警，该报警在输入信号为 1Vpp 正弦波信号时起作用。

2- 反馈报警：角度编码器提供的 TTL 报警信号。低电平激活 (TTL 0) 或高电平激活 (TTL 1)。


3- 超速报警：若设置为 是，反馈频率超过 200kHz 时报警。

4- 超程报警：将该对话框设置为 是 后，出现两个新的对话框提示输入行程极限，当运动超过极限后报警。




4.6.3.3 反馈


连接 **Fagor** 光栅尺时按下列方法设置。



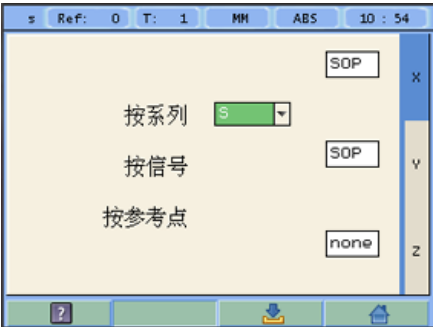
选择轴。



选择光栅尺类型，信号类型和参考（零点）脉冲类型。

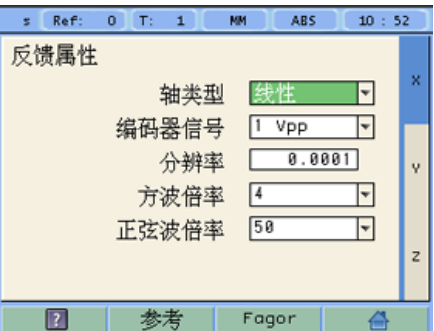


使数据生效。



反馈属性设置：

- 设置反馈特性。
- 各轴参数分别设置。
- 具体设置项目如下：
- 1- 轴的类型：线性 / 旋转。
 - 1.1- 线形轴：需要设置光栅尺的分辨率。
 - 1.2- 旋转轴：需要设置编码器的每转脉冲数。
 - 2- 反馈信号类型：TTL, 1 Vpp 或 SSI.



2.1- TTL: 需要光栅尺的分辨率或编码器的每转脉冲数 .

右图为 FAGOR 部分 TTL 信号光栅尺的分辨率 .

2.2-1Vpp: 选择 1Vpp 信号类型后方波倍频系数和正弦波倍频系数选择框被激活 .

* 方波倍频系数 . 选项: 0.5, 1, 2, 4. 缺省设置: 4 常用于 FAGOR 光栅尺 .

* 正弦波倍频系数 . 选项: 1, 5, 10, 20, 25, 50. 当反馈信号为 1Vpp 信号或带距离编码参考点的 TTL 信号时, 正弦波倍频系数的选择取决于分辨率 .

例如 : 使用 FAGOR GP 系列光栅尺时 (1 Vpp 信号、20µm 节距玻璃尺) 需要达到 1µm 的分辨率 :

分辨率 =
$$\frac{\text{光栅栅距 (20, 40 或 100 }\mu\text{m)}}{\text{方波倍频系数} * \text{正弦波倍频系数}}$$

$$1\ \mu\text{m} = \frac{20\ \mu\text{m}}{4 * 5}$$

要得到 1 µm 的分辨率 我们需要正弦波倍频系数为 5.

当使用非距离码的光栅尺时如 FAGOR GX FT SY 等, 该参数设置为 "1".

2.3- SSI: 绝对式光栅尺/编码器的一种通讯协议. 该协议需配置以下参数 :

* 分辨率: 仅在线性轴上使用, FAGOR 的绝对光栅尺分辨率可设置到: 0.0001 mm.

* 位数: 在数显表和光栅尺之间设置通讯位数, 出厂设置为 32 位 .

型号	分辨率
MT/MKT, MTD, CT & FT	0.005 mm
MX/MKX, CX, SX, GX, FX, LX, MOX, COX, SOX, GOX, FOX & LOX	0.001 mm
SY, SOY, SSY, GY, GOY & GSY	0.0005 mm
SW, SOW, SSW, GW, GOW & GSW	0.0001 mm

Ref: 0T: 1MMABS10 : 52

反馈属性

轴类型线性

编码器信号1 Vpp

分辨率0.0001

方波倍率4

正弦波倍率50

?

参考

Fagor

参考点

安装	设置	安装参数	反馈	参考点
----	----	------	----	-----

该窗口用于设置与零点搜索、参考标志类型等相关的参数，各轴参数必须分别设置。

* **用户偏置**：机床零点和反馈设备上的零点标志之间的偏置数值，各轴参数分别设置。

通常机床参考点（光栅尺的零点标志）和实际使用的机床零点并不重合，那么用户偏置值必须设置为实际使用的机床零点到反馈设备的零点标志之间的间距。

出厂设置：0.

偏置的单位取决于数显表显示单位：“毫米”或“英寸”。

* **强制开机寻零**：当设置为“是”时，每次数显表开机时强制进行回零操作，尤其当数显表使用了多点补偿功能时，建议将该参数设置为“是”，因为如果开机后不进行回零操作，数显表的多点补偿功能不会生效。

* **类型**：设置光栅尺的参考点类型 无（光栅尺无零点标志信号）/ 常规（增量光栅尺）/ 距离编码（带距离码的光栅尺）。

当该参数选择距离编码选项后，必须设置光栅尺的节距 (20 μm, 40 μm or 100 μm) 和正弦波的外部倍频系数 (1,5,10,25 or 50).

存储数据并退出。



参考点

用户偏置	0.0000
开机寻零	是
类型	无

参考点

用户偏置	0.0000
开机寻零	否
类型	编码
外部倍率系数	1

20
40
100

1
5
10
20
25
50

4.6.3.4 误差补偿

- 安装
- 设置
- 安装参数
- 补偿

选择补偿类型 .

1- 无补偿 .

2- 线性补偿 .



从列表中用箭头键选择**线性**补偿，按下 **[ENTER]** 键确认 .

编辑

按下 **[编辑]** 键打开线性误差补偿窗口：

即使工作的单位是英寸，该补偿值也是以毫米为单位 .



输入线性补偿数值，按下 **[ENTER]** 键确认 .

3- 多点补偿 .



从列表中用箭头键选择**多点**补偿，按下 **[ENTER]** 键确认 .

要点： 在捕捉数据获得精度图表前必须进行回零操作。因为在回零操作执行之前，多点补偿功能是不起作用的。建议在每次开机时强制数显表执行回零操作 .

编辑

按下 **[编辑]** 键，屏幕出现如右图所示表格：105 个位置点和各点对应的误差值 .

误差值 = 实际位置 - 显示位置

没有必要使用全部的误差补偿点 . 至少要有一个点的误差补偿值为零 .

按下 **[特殊功能]** 软键后出现如下选项：

* 退出：

特殊功能

退出

保存数据并退出 .

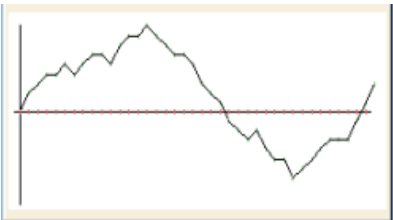
* 误差曲线图：

特殊功能

显示图形

根据输入的数据绘制的误差曲线图，建议利用该功能检查由于数据输入可能带来的错误 .

点	位置	误差
1	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000



4.6.4 测试模式

用于获得系统信息，如软件版本、硬件版本等信息 .

测试

按下 **[测试]** 键后第一个窗口显示软件版本、硬件版本、软件烧录日期、校验、错误记录等等 .

再次按下 **[测试]** 键后，可在不同的功能菜单里选择不同的测试以获得对数显表和光栅尺的正确诊断 .

测试模式仅供安装人员使用，有密码保护 .



密码：231202

4.6.5 螺纹切削

4.6.5.1 编码器安装指导

在车床上使用螺纹切削功能，首先要在机床丝杠的一端安装编码器。

首先需要在丝杠的一端定位。

露出丝杠的一端，以备安装编码器。

需要一个连接编码器和丝杠的轴。

举例说明编码器和丝杠是如何连接的。

注意：需要使用AF联轴器连接编码器和芯轴

需要制作一个连接支架。

示例如何把支架装到机床上。

把联轴器安装在编码器的轴上。

仔细调整编码器和丝杠回转同心，并安装编码器支架到机床床身上。

确认螺钉拧紧，编码器主轴和丝杠主轴回转同心。

连接编码器电缆到数显表上。

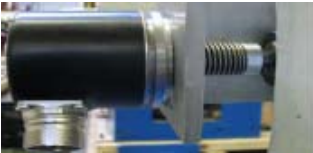
所有硬件连接完成后，下一步设置参数。



编码器安装孔



编码器附件



4.6.5.2 螺纹切削功能中的参数设置

在反馈属性中，设置 Z2 轴为旋转轴（Z2 轴显示丝杠编码器的位置值），按照说明完成 Z2 轴的设置、编码器脉冲数、丝杠节距等）。

设置数显表参数、轴参数和反馈参数：

机床类型：车床。

轴数：3

缺省单位：毫米 / 英寸

轴类型：旋转。

脉冲数：取决于编码器。

节距：取决于丝杠。单位：毫米 (mm) / 每英寸线数 (tpi)。

注意：如果编码器的计数方向需要更改，按照 Z1 的步骤更改即可。

更改计数方向 选择 “是”

弹出窗口会询问是否储存参数。选择 “是”。

set

T: 0MMABS10 : 17

显示参数

机器类型

车床

轴数

3

默认值

毫米

用户切换

是

?

轴设置

报警

set

T: 0MMABS10 : 16

反馈属性

轴类型

旋转

编码器信号

TTL

脉冲数

2048

丝杠螺距

6.0000mm

?

参考

X

Z1

Z2

set

T: 0MMABS10 : 19

轴构造

组合轴

无

显示分辨率

0.0000

反向计数

是

显示进给速率

否

?

X

Z1

Z2

5 附录

5.1 UL 认证

见 "后面板" (21 页)。

5.2 CE 认证



警告

在数显表通电之前，请仔细阅读手册第二章的说明。

在没有确认机床符合 "89/392/CEE" 标准之前，禁止开启数显表。

5.2.1 遵守标准

制造商: **Fagor Automation, S. Coop.**

Barrio de San Andrés 19, C.P. 20500, Mondragón -Guipúzcoa (SPAIN)

在此我们声明，我们生产的与本手册相关的产品，都符合以下相关的产品标准。

5.2.1.1 电磁兼容性：


EN 61000-6-2:2005 工业环境抗干扰标准

EN 61000-6-4:2007 工业环境抗辐射标准

根据欧共体关于电磁兼容性的 2004/108/CE 标准。

2009 年 9 月 1 日 于 蒙德拉贡

Fagor Automation, S. Coop.


Director Gerente
Pedro Ruiz de Aguirre

5.2.2 安全条件

为了防止对人身，数显表及与数显表连接的设备造成危险与损坏，请仔细阅读以下安全规则。

发格自动化公司对因违反安全操作规则所造成的人身及财产损失概不负责。

不要对数显表的内部器件进行任何操作



只有经过发格自动化公司授权的专业人员才能修理产品的内部器件。

在数显表通电状态不要插拔插头。



在插拔插头 (电源插头、反馈插头等) 之前，必须要断开电源。

使用合适的交流电源电缆。

为了避免危险，必须使用我们推荐的交流电源电缆。

避免电流过载

为了避免漏电及引起火灾，电源电压必须在本手册第二章规定的范围内

接地连接

为了避免漏电，请将所有的模块的接地点都连接到主接地点。在连接数显表的输入 / 输出之前，请确认所有的接地点都已正确连接。

在上电之前，确保数显表已可靠接地

为了避免漏电，要确认所有的接地点都已正确连接。

环境条件

对环境的温度和相对湿度的要求，参阅本手册 " 一般技术特性 "

请勿将数显表应用在有爆炸物的环境中

为了避免危险，请勿将数显表应用在有爆炸物的环境中。

工作环境

该数显表适用于符合欧共体规定的工业环境中。

建议将数显表安装在如下的位置，背面的电源开关距地面距离为 0.7 米 (27.5 英寸) 到 1.7 米 (5.6 英尺)，远离可能损坏数显表的冷却液，化学物质，爆炸物，阳光直射，过热空气，高压及大电流设备，高压磁场 (0.5 米 或 20 英寸) 等。

该设备满足欧共体关于电磁兼容性的要求，尽管如此，我们还是建议将远离电磁干扰源，如：

- 与该产品使用同一交流电源的大负载
- 附近有便携式发射装置（无线电话、无线发射器）
- 附近有无线电 / TC 发射器
- 附近有电焊机
- 附近有高压线
- 机床电器产生的干扰源。
- 等。

安全标志

在本手册中出现的标志



警告标志。

有关的文字说明该项操作会伤害操作者或损坏产品。

产品上的标志



警告标志.

有关的文字说明该项操作会伤害操作者或损坏产品.



“电击”标志.

说明该点有电压.



“接地保护”标志.

为了人身及产品的安全, 该点必须接到机床的主接地点上.

5.2.3 保修条款

保修 所有由发格自动化公司生产或销售的产品, 自仓库运出之日起有 12 个月的保修期。

在上述保修期内, 发格公司将承担在发格公司内部维修产品时产生的维修备件和人工费用。

在保修期内, 发格公司将修理或更换确认有缺陷的产品。

发格公司承诺对其产品的维修和更换期限为: 从该产品首次发布开始, 到该产品从样本中消失后的 8 年之内。

需维修的产品是否在保修期内完全由发格公司决定。

其他条款

维修应该在发格公司内部进行。所以, 即使产品在保修期内, 发格公司也不承担产品的运输费用及技术人员差旅费用。

保修范围: 按照安装说明进行安装; 没有因为误操作及疏忽造成产品损坏; 产品由发格公司认可的人员操作。

如果服务或维修结束后, 发现引起产品故障的原因不是由发格公司产品本身质量问题造成的, 用户必须支付发格公司因此产生的所有费用。

在任何情况下, 发格公司将不承认其它保修条款, 发格公司对可能造成的损失不负责。

服务合同

服务和维修合同在保修期外和保修期内都是适用的。

5.2.4 产品返回条款

返回数显表时，请将数显表用原来的包装材料包好，并使用原来的包装箱。否则，请按如下说明包装：

找一纸箱，它的内侧三面应大于数显表 15 厘米（6 英寸），纸箱的强度应达到 170 公斤（375LB）。

将产品发运给发格公司维修时，请在产品上附带一标签，注目该产品的拥有者、联系人、产品型号、系列号及简要的故障描述。

用聚乙烯或类似的材料将产品包裹。

将产品放入纸箱内，四周用泡沫塑料填充。

用封箱带或工业包装带将纸箱封装。

维护

清洁：灰尘的积累会阻止数显表内部内部电子线路产生的热量的正常散发，导致数显表内部过热并损坏数显表。

在某些场合，特别是湿度大的环境中，灰尘的积累会导致短路，增加数显表内部线路的故障。

建议使用一块干净的布，加非腐蚀的清洁剂（液体）或 75% 的酒精来清洁数显表，切勿使用腐蚀性的溶剂（苯或丙酮等）。

请勿使用压缩空气清洁数显表，否则会增加电荷积累，导致静电释放。

数显表的前面板采用塑料材料，能经受以下物质：润滑油和矿物油、碱性漂白粉、溶解性去污剂、酒精。

避免使用象四氯化碳、苯、酯及醚类溶剂，因为它们可以损坏数显表的前面板。

预防性检查

如果数显表上电后无法启动，请检查数显表连线是否正确、输入的电压是否正常。

FAGOR AUTOMATION S. COOP.

B^a San Andrés N^o 19

Apdo de correos 144

20500 Arrasate/Mondragón

- Spain -

Web: www.fagorautomation.com

Email: info@fagorautomation.es

Tel.: (34) 943 719200

Fax: (34) 943 791712



Fagor Automation S. Coop.

对该手册进行翻印或转录产生的错误，发格公司概不负责；且保留对产品特性进行修改的权利，恕不事先通知。