

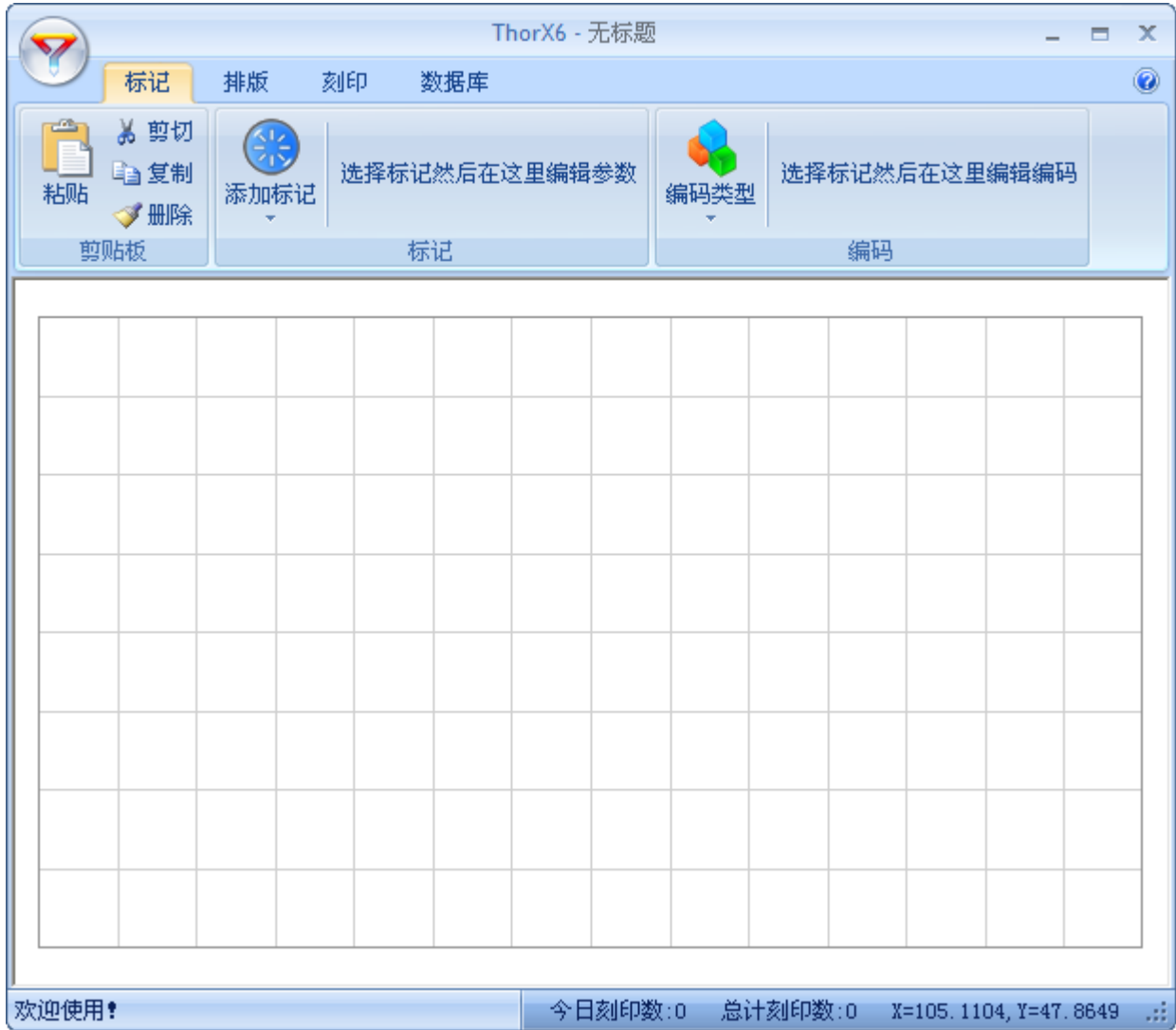
## 前 言

**感谢您使用珊达科技公司工业气动标记打印机!**

**请在使用工业气动标记打印机前仔细阅读此说明书!**

## 主界面

双击桌面的[ThorX6]图标,《USB 口工业标记刻印控制系统》(以下简称 ThorX6)开始启动,稍等几秒系统启动完成,出现 ThorX6 主界面,如下图:



ThorX6 的 [文件] 操作主按钮, 点击此按钮将打开文件菜单, 文件菜单里包含了所有文件操作的相关功能, 例如文件打开, 文件保存等。

ThorX6 的功能面板切换按钮, 点击相应的文字可切换 ThorX6 的功能面板。



ThorX6 的功能面板，功能面板里显示了 ThorX6 不同的功能界面。

ThorX6 中间的空白区域是所见即所得式的标记编辑区，以 10cm×10cm 每格显示了当前刻印机所能刻印的最大范围。

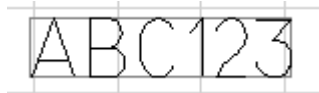
ThorX6 最下方是状态栏，状态栏将显示 ThorX6 的提示信息以及刻印数量信息。

## 一. ThorX6 操作

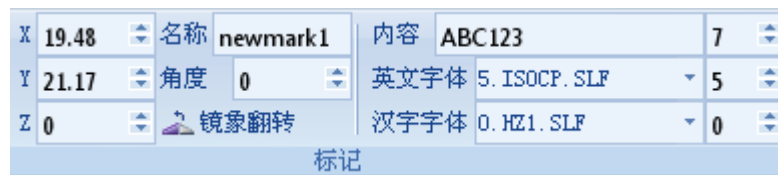
### 2.1 快速入门

在这一节中，我们将简单介绍如何快速创建一个文本标记和一个流水号标记，并对这两个标记进行对针，确定最终在工件上的刻印位置。

点击 [标记] 功能面板的 [添加标记] 按钮，然后在弹出的标记类型列表选择一个将要建立的标记类型，这里我们选第一个 [文本]，选择完成后在 ThorX6 中间的空白区域也就是标记编辑区点下鼠标左键，一个 [文本] 标记即按默认的参数被建立了起来。如下图：

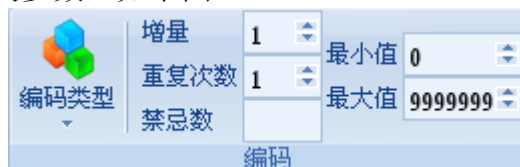


注意此时的 [标记] 功能面板，[标记] 功能面板的 [标记] 组中已经将我们刚建立的标记的相关参数显示了出来，如下图：



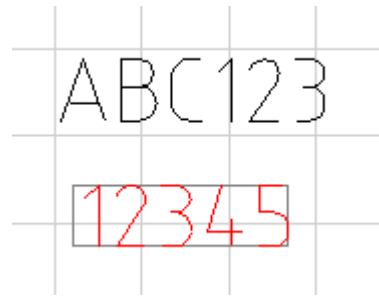
这些参数跟标记类型相关的，也就是说，在建立标记时选择不同的标记类型，其相关的参数也是不一样的，现在 [标记] 功能面板显示的是我们刚建立的 [文本] 类标记的参数，这些参数包括标记的位置、内容、字体等等。至此，这个 [文本] 已经被成功建立。

现在我们用同样的方法，再建立一个标记，只不过这一次，我们将建立一个“流水号”标记。在 [添加标记] 按钮弹出的标记类型列表中还是选择 [文本]，同样的，在标记编辑区中点下鼠标左键，然后在 [标记] 功能面板的 [内容] 参数中，将默认的“ABC123”更改为“12345”，更改内容并不是必须的，这里我们更改它只是为了区别两个标记的内容。接下来，在 [标记] 功能面板的右边，点击 [编码类型] 按钮，然后在弹出的编码类型列表中选择 [流水号]，注意此时标记“12345”已经变为红色，红色表明此标记的编码类型为 [流水号]，同时，在 [标记] 功能面板的 [编码] 组中，已经可以看到 [流水号] 编码的相关参数，如下图：



这些参数是跟标记的编码类型相关的，也就是说，选择不同的编码类型，其相关的参数也是不一样的。现在显示的是 [流水号] 编码的相关参数。至此，这个拥有 [流水号] 编码的标记已经被成功建立。

在标记编辑区域中，你建立的标记看起来可能是这样的，如下图：

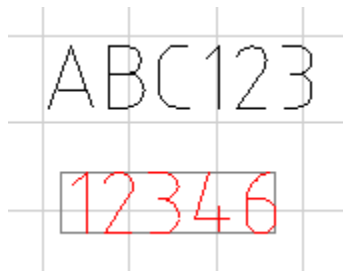


可能您建立的标记的位置跟我做的这个例子中的不一样，没关系，您可以使用键盘上的方向键移动最后建立的标记，每点击一次方向键，标记的位置将按您移动的方向移动 1mm。在移动的过程中，您可以注意刻印机头的刻印针，刻印针将随“12345”位置的改变而移动，这是软件的一大功能，每次您改变标记的位置时，刻印针都会自动对准到新的标记位置。

还有另一个更快捷的方法改变标记的位置，先使用鼠标点击选择标记，标记被选择后被一个外框包围，对准这个被外框包围的标记，按住鼠标左键不放，可直接将标记拖动到一个新的位置。同样的，当您拖动了标记的位置后，刻印针会自动对准到新的位置。

使用刻印控制软件的这一自动对针特性，可以很方便的将标记位置移动到实际工件的真实刻印位置上去。

将两个标记移动到合适的位置，然后我们可以尝试在工件上刻印这两个标记，刻印的操作很简单，点击 [刻印] 打开旋印面板，然后点击 [开始刻印] 即可，或是直接按下刻印操作的快捷按钮 [F9]，现在刻印机开始工作，刻印机将在您的工件上刻印出这两个标记的内容，稍等刻印机工作完成，会发现流水号标记的内容已经发生了改变，如下图：



流水号标记的内容由“12345”改变为“12346”了，这就是流水号编码的作用，每一个使用了流水号编码的标记，都将在刻印完后自动累加一个数，如果您没有改变流水号编码的参数，那么将是累加“1”。

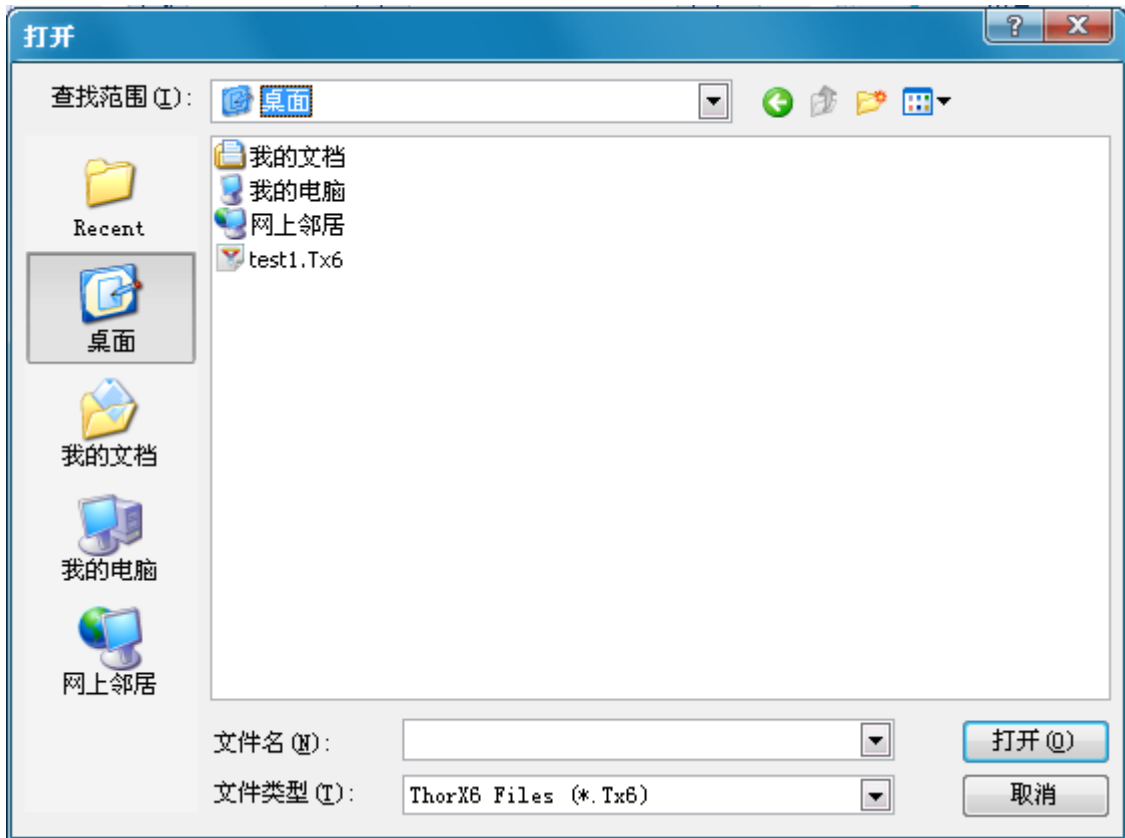
至此，我们已经初步了解了刻印控制软件的使用方法，更多的功能将在后面的章节中进行单独介绍。

## 2.2 文件操作

点击 ThorX6 的文件操作主按钮，弹出文件菜单，如下图：



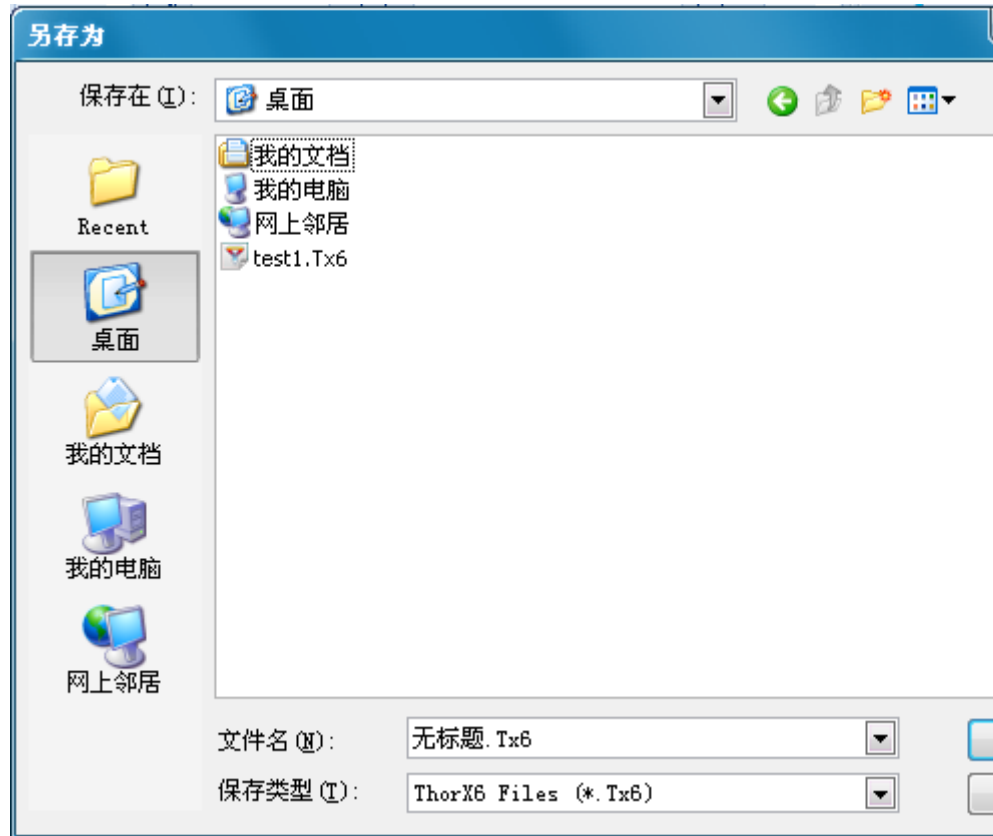
- a. 新建：新建一个文件，如果正在编辑的文件没有保存，将会提示用户进行保存。
- b. 打开：打开一个文件，如下图：



“打开”窗口将列出电脑里相应文件夹中所有的刻印文件，选择其中一个，点击窗口中的 [打开] 按钮或直接按下 [Enter] 键，文件即被打开。

文件打开后，文件的名称将显示 ThorX6 窗口的标题栏中。

- c. 保存：将当前文件保存到电脑中，如下图：



“保存”窗口列出了电脑里相应文件夹中所有的刻印文件，在“文件名”栏中输入一个文件名，然后点击窗口中的[保存]按钮或直接按下[Enter]键，文件即被保存。

注意，保存功能只有当文件内容发生变化后才能被执行，这意味着保存一个刚新建的文件或刚打开的文件是没有意义的。

d. 另存为：将当前文件以另一个名称保存。操作同[保存]。

e. 最近使用的文件：这个列表中将显示出最近使用过的几个文件，单击其中一个文件，将可以很方便的快速打开它。

## 2.3 标记的建立与编辑

### 2.3.1 建立文字类标记

文字类标记的内容可以由英文字符、数字、符号、中文字符组成，并具有字体的相关参数。刻印控制软件中包含2种文字类标记，一种为标准的[文本]，一种为[扇形文本]，这两种标记的唯一区别只是排列方式不同，其基本的参数大多都是相同的，标准[文本]标记的文字是以常见的直线方式进行排列，而[扇形文本]则是根据指定的扇形半径与起始角进行排列。这两类标记可在[添加标记]按钮所弹出的标记类型列表中进行选择，如下图：



注意，标记的类型一旦选定，将无法再改变。

由于[文本]与[扇形文本]的建立与编辑方式基本相同，我们将一起介绍它们的使用方法。在标记类型列表中选择好文字类型的标记后，其相关的参数将被显示在[标记]面板中，这在2.1快速入门一节中已有介绍，这里我们将一一介绍这些参数的作用。

a. 内容：顾名思义，这里可以更改标记的文字内容。

b. X、Y、Z：这三个参数用于指定标记在刻印区域中的位置。这个位置根据文字标记的类型不同而有所区别。标准 [文本] 标记这个位置是指标记的左下角，而 [扇形文本] 是指标记排列时扇形的圆心。注意这里的 Z，Z 位置只在启用了 Z 轴升降功能后有效，当您的刻印机具备升降功能时，Z 将可以设置标记刻印平面的高度。

c. 角度：标记绕 X、Y 指定位置旋转的角度。对 [扇形文本] 来说，这个角度就是扇形排列的起始角度。

d. 英文字体：标记内容中英文、数字、符号使用的字体名称

e. 汉字字体：标记内容中汉字使用的字体，注意当您在内容中输入了汉字后，这个汉字字体必须选择一个有效的汉字字体，否则创建的标记可能无法正常显示汉字或者直接导致标记无效。

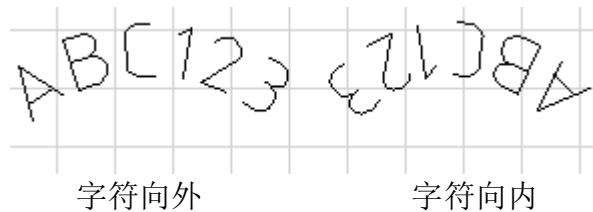
f. 字高、字宽：标记内容中字符的尺寸。需要注意的是，这里的字高字宽并不能绝对限制字符的尺寸，它只是一个参考尺寸，实际的字高字宽会因不同的字体而有所变化。比如当字宽都设为 5mm 时，数字字符“1”一般来说都到不达 5mm 的宽度，而且随字形变化这个宽度也有所区别，比如字体“ISOCP.TEF”的数字字符“1”要比字体“STENCIL.TEF”的数字字符“1”略宽一些。如下图：



g. 字间距：标记内容中字符与字符间的距离。

h. 半径（扇形文本）：扇形外切圆的半径。

i. 字符方向（扇形文本）：决定扇形排列时字符的顶端是朝向圆心或是背离圆心，不同方向的效果如下图所示：



### 2.3.2 文字类标记的编码

只有文字类标记可以正确定义 [标记编码]，为非文字类标记定义编码将是没有意义的。[标记编码] 将决定文字类标记在每一次刻印完成后字符发生的变化。比如一个拥有“流水号”编码的文字类标记将在每一次刻印完成后自动加上数值“1”。

标记的编码可用 [标记] 面板中的 [编码] 按钮进行选择。

文字类标记有 4 种编码可以选择，下面一一列出：

a. 无编码：顾名思义，无编码的意思就是这个标记的内容不需要在每一次刻印完成后发生改变，因此这个编码也没有参数。

b. 流水号：又名序列号，一般来说，“流水号”都是由数字字符组成的，或至少标记内容的末尾是数字字符，如果标记内容的末尾不是数字字符，这个标记将无法进行刻印，因为其内容不符合“流水号”的编码格式。拥有“流水号”编码的文字类标记，在每次刻印完成后都将进行一次数值运算，运算的结果由“流水号”的参数来决定。

1. 增量：标记内容的数值在每次运算时增加的数值量，一般来说是 1。

2. 重复次数：标记内容的数值在刻印多少次后才进行一次运算。

3. 最小值：标记内容的数值允许的最小值，如果数值在运算后小于这个值，将自动改变为最小值。

4. 最大值：标记内容的数值允许的最大值，如果数值在运算后大于这个值，将自动改变为最



小值。

5.禁忌数：规定标记内容里不允许出现的数字。比如一些地域禁忌数字“4”，那么可以在这里填入“4”，在运算时，标记内容将自动跳过数字“4”。比如“123”在刻印完成后直接改变为“125”。

注意，无论标记内容的数值如何运算，都不会改变标记内容的字符长度，这意味着，当流水号“AB9999”增加“1”会变为“AB0000”，而不是“AB10000”。

c. VIN：VIN（Vehicle Identification Number），中文名叫车辆识别代码，是制造厂为了识别而给一辆车指定的一组字码。VIN 按一定规则是由 17 位字母及数字组成，其中第 9 位为检验位。VIN 编码的参数和“流水号”基本相同，不同的是，VIN 可以设置代码末尾的流水号的长度，例如，当流水号长度设置为 4 时，VIN 码“ABCDEFGH7JK889999”在刻印完成后将改变为“ABCDEFGH2JK880000”而不是“ABCDEFGH8JK890000”。

d. 日期：日期编码类型将根据其唯一的“格式”参数直接改变标记的内容，无论标记内容是什么，都将被改变为由“格式”规定的日期时间代码。“格式”是由一组特殊代码组成的字符，这些格式化的字符决定了标记的内容。格式化字符的定义请参见附录 1。

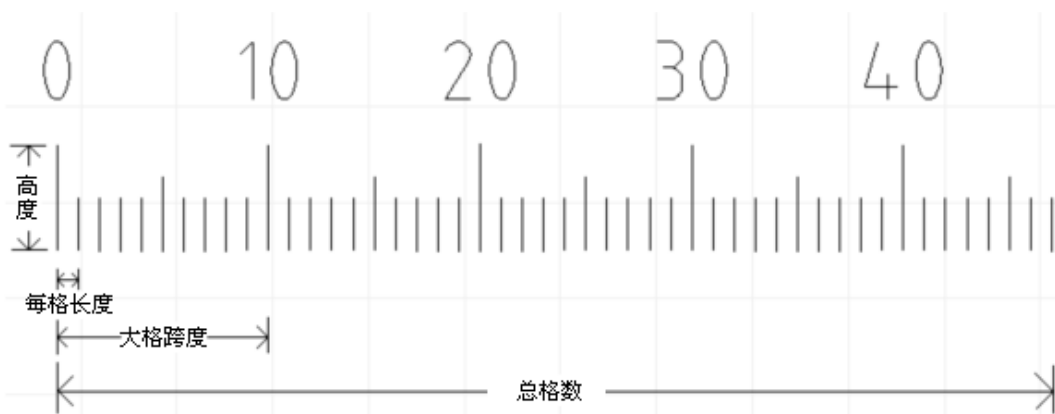
### 2.3.3 建立图形标记

建立图形标记的方法同文字类标记相同，但图形标记的参数却完全不一样，在标记类型列表里选择图形，然后在标记编辑区域中点击鼠标左键，此时一个空的标记图形将被建立。在 [标记] 面板中点击 [浏览] 按钮，打开一个文件对话框，然后在这个文件对话框里选择一个合适的图形文件，图形标记即被成功建立。

参数 X、Y、Z、旋转角度的意义同文字类标记是相同的，“宽度”、“高度”用于决定图形的实际外观尺寸，“保持比例”选项将使图形始终保持原始的内部的内部比例，这意味着，当您更改图形的宽度时，图形的高度将按图形本身的比例自动计算出来，同样的，当您更改图形的高度时，图形的宽度也将按图形本身的比例自动计算出来。

### 2.3.4 建立标尺标记

标尺的参数较多，下面用图来说明一些基本参数所表示的意思：



各个参数和作用如下：

a. 总格数：表示标尺的总格数。

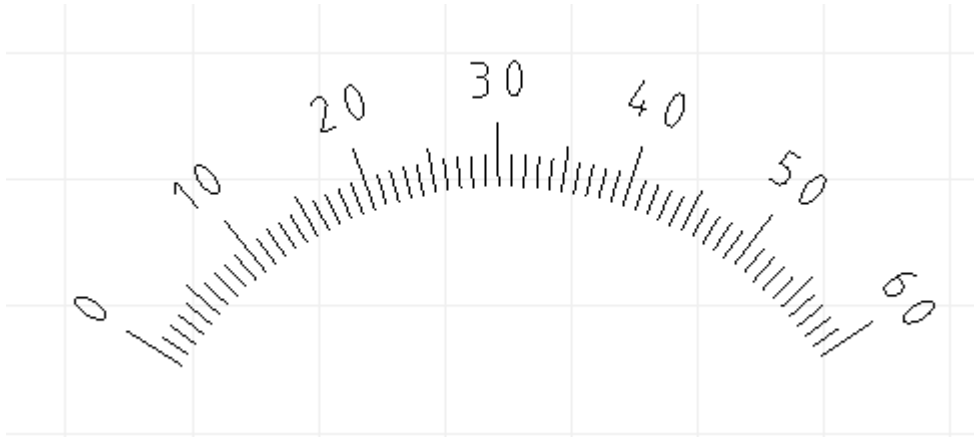
b. 每格长度：表示标尺里每个小格之间的宽度，毫米单位。

c. 每格数值：注意“每格数值”与“每格长度”是不同的概念，“格宽度”表示标尺里每个小格的实际宽度，而“格数值”则是表示标尺里每个小格所代表的数值，通常情况下这个值设为“1”，但也有特殊情况，例如：创建一个以英寸为单位的标尺，那么就应该在“格宽度”中输入 25.4，而在“格数值”中输入 1，因为 25.4 毫米等于 1 英寸。

d. 标尺高度：表示标尺的总高度（字符部分不算在内），毫米单位。



- e. 小格线比例：表示小格线高度与标尺高度的百分比。
- f. 中格线比例：表示中格线高度与标尺高度的百分比。
- g. 起始值：表示标尺起始位的数值。通常情况下从“0”开始。
- h. 大格跨度：表示一个大格内的小格数量。
- i. 小数位数：如果标尺的值含有小数，则表示这些值的小数位数。
- j. 扇形半径：如果把扇形半径设为一个有效的数值（非“0”），则可以创建一个扇形标尺，如下图：



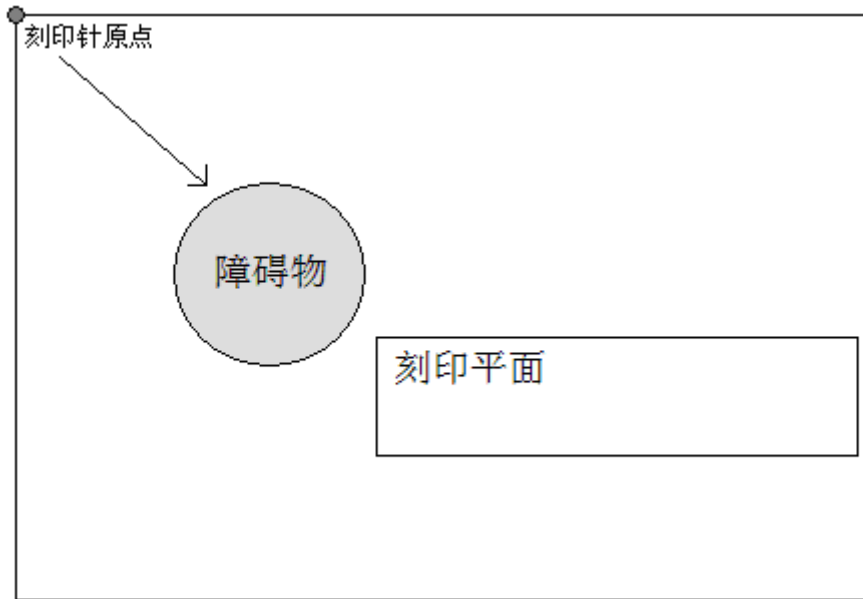
- k. 数字字体：设置标尺上数值字符的字体。
- l. 字体位置：数值字符离标记的距离。
- m. 字宽、字高、字间隔：这些参数同文字类标记相同，请参见文字类标记的相关说明。
- n. 字角度：数值字符旋转的角度。
- o. 显示数字、显示中格数字：决定标尺上是否显示出数值字符。

### 2.3.5 建立绕行点

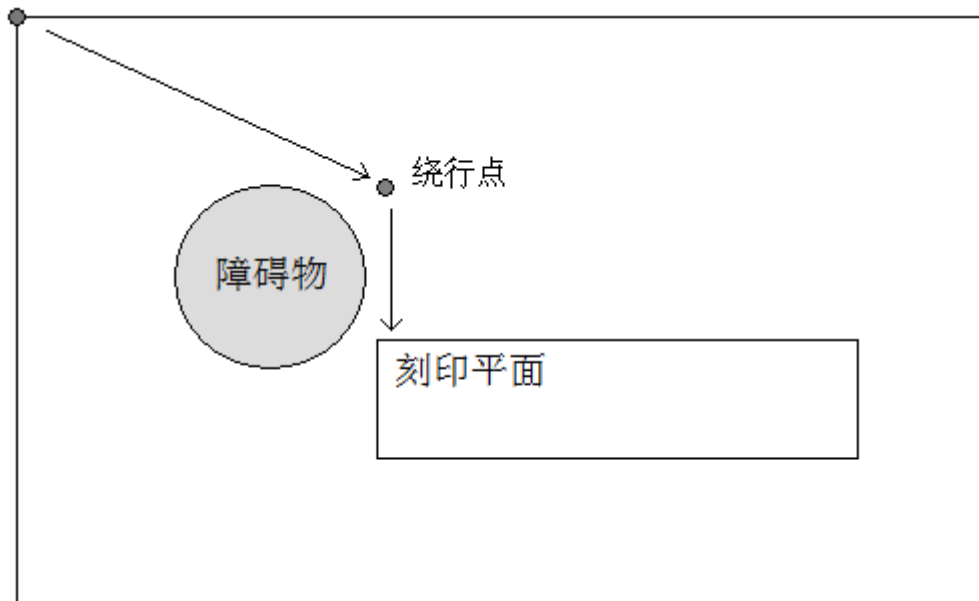
某些工件的刻印平面附近可能会存在一些障碍物，这些障碍物在刻印过程中可能会阻碍刻印针的运行轨迹，那么就需要想办法使刻印针在运行过程中绕开这些障碍物。

刻印控制软件可以在刻印控制区域中设置“绕行点”，从而达到绕开障碍物的目的。“绕行点”的意思就是刻印针必须从此点绕行，再走到下一个刻印的标记。

如下图所示，如果刻印针从原点位置出发，在到达刻印平面时，会碰上障碍物，这时就需要一条“绕行点”来指引刻印针绕开这个障碍物。



创建绕行点的方法很简单，在标记类型列表中选择[绕行点]，然后将此点移动到需要绕行的位置即可，如下图所示：



现在当刻印开始时，刻印针会按箭头所示的方向，先行走到“绕行点”，然后再行走到刻印平面，从而绕开障碍物。

### 2.3.6 编辑标记与对针

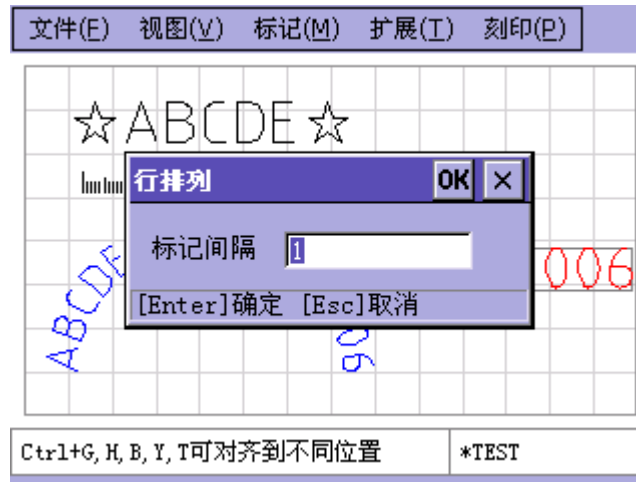
关于标记位置的确定，除了在视图操作一节中所介绍的使用方向键与鼠标方法外，另外 ThorX6 还有 [对齐] 功能可供使用，这在某些情况下，[对齐] 功能比手动移动标记的位置更有效而准确。点击菜单 [标记]、[对齐] 则可打开 [对齐] 功能的子菜单，[对齐] 功能拥有多种对齐方式如下：

- a. 圆心/起始点：以标记的圆心或起始点对齐，这种对齐方式一般用来对齐两个扇形文本标记的圆心点。
- b. 左对齐：以最左边的标记的左边缘为准，将其它标记的左边缘对齐到一起。
- c. 右对齐：以最右边的标记的右边缘为准，将其它标记的右边缘对齐到一起。
- d. 顶对齐：以最顶端的标记的上边缘为准，将其它标记的上边缘对齐到一起。
- e. 底对齐：以最底端的标记的下边缘为准，将其它标记的下边缘对齐到一起。

f. 水平居中：将多个标记对齐到同一水平中心线上。

g. 纵向居中：将多个标记对齐到同一纵向中心线上。

h. 组合为一行：将多个标记组合到一行中，使用这一功能将要求输入标记两两之间的间隔距离，如下图：



当这个间距确定后，多个标记将按这个间隔距离，组成一行。注意，这里的组合为一行，只是指将标记的位置组合到一起，而不是将标记的内容组合到一起，各个标记之间还是相互独立的，只是从位置上看，排成了一行。

前面我们多次提到过，每次您改变标记的位置，刻印针都会自动对准到新的标记位置。这就是刻印控制软件的自动对针功能，需要注意的是，对针这个功能只针对被选择的单个标记有效，也就是说，当您同时移动不止一个标记时，刻印针将不会尝试去对准。点击菜单 [标记]、[对针] 则可打开 [对针] 功能的子菜单，[对针] 功能拥有多种方式如下：

- a. 左下角：将刻印针对准到标记的左下角。
- b. 右下角：将刻印针对准到标记的右下角。
- c. 左上角：将刻印针对准到标记的左上角。
- d. 右上角：将刻印针对准到标记的右上角。
- e. 圆心/起始点：将刻印针对准到标记的圆心或起始点，这种对针方式一般用来使刻印针对准到扇形文本的圆心点。
- f. 停止对针：选择后，当移动标记时，刻印针将不会再去对准，除非重新进行了对针操作。

当您在菜单里选择了一种对针方式后，下一次您移动标记，刻印针就会按您选择的方式去对准，例如，当您选择了右下角对针，那么每一次您移动标记，刻印针都会去对准标记的右下角，而不再是默认的左下角。

## 2.6 刻印操作与设置

### 2.6.1 刻印顺序

[刻印] 面板里包含了所有刻印操作需要的功能，但在刻印开始之前，我们应该先了解刻印顺序这一概念。当视图中只有一个标记时，刻印顺序没有意义，但当视图中包含了多个标记时，大多数时候我们都需要设置刻印顺序来加速整个刻印过程。默认情况下，刻印是按标记建立的顺序来进行的，也就是说，先建立的标记先被刻印，后建立的标记后刻印，有些时候，这没有问题，但如果我们认为这一顺序并不合理，就需要作出调整了。点击菜单 [刻印]、[刻印顺序]，打开刻印顺序调整窗口，如下图：



因为刻印针的刻印过程是由高压气体控制，恰当的配合高压气体的运行，可以避免“缺笔”和“拖尾”的不良刻印结果出现，如下图：



在开始刻印每一个字符的每一连续的笔画时，高压气源会被打开，从而带动刻印针高频冲击并刻印，但由于高压气体在充气时需要短暂的时间，如果在这个时间段，刻印针已经开始刻印，而高压气体还未到达，就会出现缺笔现象。为了避免这种情况的产生，在高压气源打开后，让刻印针原地停顿一小段时间等待高压气体的到达，这样就可以有效的避免产生缺笔现象。这一小段停顿的时间我们简称为“落笔延时”，一般情况下大约只需 2-8 毫秒。

在每一个字符的每一连续的笔画刻印结束时，高压气源会被关闭，但由于高压气体的充气管道内可能还留存了部分气体未释放完，如果在这个时候，刻印针开始移动，那么这部分留存的高压气体可能还会带动刻印针高频冲击，就会出现拖尾现象。为了避免这种情况的产生，在高压气源关闭后，让刻印针原地停顿一小段时间等待高压气体完全释放，这样就可以有效的避免产生拖尾现象。这一小段停顿的时间我们简称为“抬笔延时”，同“落笔延时”一样，“抬笔延时”一般情况下大约只需要 2-8 毫秒。

“落笔延时”和“抬笔延时”的设置方法很简单，在右边的文本框中直接输入延时参数即可。

如果您的刻印机上安装了气动夹具，可以为此夹具设置一个延时量，使其在按下“开始刻印”的按钮后有足够的时间来夹紧工件和推送工件到达刻印位。这一延时量我们称为“气爪延时”。

因为刻印机的刻印机构是机械装置，所以经过多次刻印后容易出现微小的误差，如果这种误差不去修正，就会随着刻印次数的增加而一直累积下去，最终导致刻印位置的偏差，所以专门设计了自动复位功能来修正这种误差。由刻印次数和刻印的复杂程度来决定自动复位次数，通常情况下，每刻印二百次左右自动复位一次。这一参数我们称为“复位次数”。

旋转工件直径可以设置在旋转旋印时的工件直径。

通常情况下，每次刻印完成后，应该让刻印针回到指定的坐标上（一般来说是坐标原点），下一次刻印时再从这个坐标出发，这个坐标我们称为“待命从标”，“待命从标”可以由用户自由设置为刻印区域内的任意位置。

### 2.6.3 刻印操作

开始刻印：立即开始刻印过程。

仅刻印选择的标记：只刻印在视图中选择的标记。

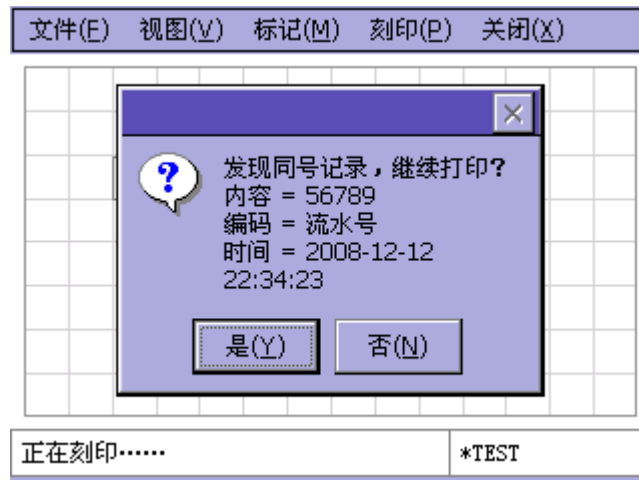
自动连续刻印：按指定的时间自动刻印标记

复位：将刻印针复位到机械原点。

### 2.6.4 刻印中的同号比较

刻印机控制软件具备对刻印的流水号以及 VIN 码数据进行同号比较的功能，刻印软件在每次正常刻印完成后，都会记录所有刻印的流水号以及 VIN 码标记内容，每当用户将要刻印同样的内容时，

都会弹出窗口警告用户以待确认。警告窗口如下图所示：



需要注意的是，这一功能只对已经命名保存过的文件有效，对于从未保存的临时刻印内容，刻印机控制软件不对其进行同号比较。

#### 附录 1. 日期编码格式符

- %a: 星期几的缩写（英文形式）
- %A: 星期几的全称（英文形式）
- %b: 月份缩写（英文形式）
- %B: 月份全称（英文形式）
- %c: 日期时间（格式：日/月/年 时:分:秒）
- %d: 日（01-31）
- %H: 时（24 小时制 00-23）
- %I: 时（12 小时制 01-12）
- %j: 一年中的第几天（001-366）
- %m: 月（01-12）
- %M: 分（00-59）
- %p: 12 小时制的上午或下午（AM/PM）
- %S: 秒（00-59）
- %U: 一年中的第几周（周日为一周开始 00-53）
- %w: 星期几（周日为“0” 0-6）
- %W: 一年中的第几周（周一为一周开始 00-53）
- %x: 日期（格式：日/月/年）
- %X: 时间（格式：时:分:秒）
- %y: 年（短格式 00-99）
- %Y: 年（4 位完整格式）
- %%: 百分号



## 附录 2. 硬件参数计算公式

$$\text{步长} = \text{电机齿轮直径} \times \pi \div 360 \times \text{电机步角度} \div \text{驱动器细分数}$$

大多数情况下，我们使用的电机齿轮大多直径为 14.23，电机步角度为 1.8，驱动器细分数为 32，这时步长的计算结果如下：

$$\begin{aligned} \text{步长} &= 14.23 \times 3.14159265359 \div 360 \times 1.8 \div 32 \\ &= 0.006985134915716515625 \\ &\approx 0.0069851349 \quad (\text{保留小数点后 10 位即可}) \end{aligned}$$

$$\text{旋转系数} = \text{电机步角度} \div \text{减速比} \div \text{驱动器细分}$$

大多数情况下，我们使用的电机步角度为 1.8，旋转机构减速比为 5 倍，驱动器细分数为 32，这时旋转系数的计算结果如下：

$$\begin{aligned} \text{旋转系数} &= 1.8 \div 5 \div 32 \\ &= 0.01125 \end{aligned}$$