

# CAXA 中公式曲线的使用方法

如何正确使用 CAXA 电子图板“公式曲线”画出所需要的曲线，对初学者来说有时不是一件容易的事。由于软件附带的《CAXA 用户指南》对公式曲线的使用方法叙述的比较简略，刚开始使用该命令绘制曲线时，常常不得要领，颇难操作。

我多年从事建材[机械设计](#)，一直使用国产软件 CAXA 电子图板。在设计实践中经过反复试验摸索，终于总结了几条规则，掌握了这些规则，就可以快速生成需要的公式曲线，据此绘制出美观、正确含有所需曲线的[机械零件](#)图样。

现将这几条规则分述如下：

1、电子图板的“公式曲线”命令，可以使用[参数方程](#)或[极坐标](#)方程，来表述欲绘制的曲线，人们常常使用参数方程。

打开的 CAXA 公式曲线窗口如图 2。

图 2 CAXA 电子图板对话框

在公式曲线对话框中输入公式时，要在已显示的“ $x(t)=$ ”和“ $y(t)=$ ”之后的文本框里输入需要的公式，不可将“ $x(t)=$ ”和“ $y(t)=$ ”或“ $=$ ”重复输入；

2、函数代号后的变量一定要用括弧括起来，不得连着写，如[三角函数](#)只能写为  $\sin(t)$ 、 $\sin(t/300)$ 、 $\sin(20*t)$ ，不得写成  $\sin t$ ， $\sin t/300$ ， $\sin 20t$ ；同样，[对数](#)  $\log$ 、[开平方](#)  $\sqrt{\phantom{x}}$  等函数之后的自变量也必须用括弧括起来，如  $\log(t)$ 、 $\sqrt{t}$  不可以写成  $\log t$ 、 $\sqrt{t}t$  等等。

在数学领域，上述两种写法是等效的，而且通常采用后面的简洁写法。然而在 CAXA 电子图板里却行不通，必须按照上述的规则正确输入。

3、[乘号](#)以符号\*表示，不能省略。

[代数](#)中的字母连写表示相乘的规则在这里不适用。字母、[常数](#)、函数之间如果是相乘关系，必须使用\*连接，符号\*不得省略。

如  $3t$ 、 $3\sin t$ 、 $t\sin t$  等在数学里是合法而正确的，不会引起误解，而在使用 CAXA [电子图版](#)的“公式曲线”时，则必须写成  $3*t$ 、 $3*\sin(t)$ 、 $t*\sin(t)$  等，否则不能自动生成所需要的曲线。

4、自变量使用大、[小写字母](#)均可，但是区分大小写；

5、幂的表达符号为<sup>^</sup>，如 x 的 4 次方，可写为  $x^4$ ，余类推。

6、绘制用直角坐标方程表达的曲线  $y=f(x)$  时，应该先转换成参数方程或极坐标方程，然后使用这些方程绘制曲线。

如绘制直线  $y=ax+b$  时，可先改变成参数方程表达式：

$$x(t)=t$$

$$y(t)=a*t+b$$

遵循以上规则，就可以顺利生成公式曲线。

在机械工业中的很多领域，尤其在我们建材机械行业，常常使用具有[螺旋面](#)的机械零件，用来输送[物料](#)或使原料[挤压成型](#)。这些零件常见的如[挤出机](#)中的螺旋[绞刀](#)，[螺旋输送机](#)的输送叶片等等。

由于[螺旋线](#)在平行于其[轴线](#)的[投影](#)面上的投影是[正弦曲线](#)或[余弦](#)曲线，所以在设计此类具有螺旋面的[零件图](#)时常常要画正弦曲线或余弦曲线作为其[轮廓线](#)，使用电子图版的“公式曲线”可以很方便快速地完成该项工作。

在三角函数之中，由于  $\sin x = \cos(x + \pi/2)$ ，所以函数  $y = \sin x$  与  $y = \cos x$  的图像完全相同，仅仅是位置不同罢了，也就是说，通过移动  $y = \sin x$  的图像就可以得到  $y = \cos x$  的图像。这样，我们只要掌握了  $y = \cos x$  的图像的绘制方法也就等于掌握了  $y = \sin x$  的图像的画法。

经验表明，通过用 CAXA 电子图板的公式曲线生成余弦曲线，就可以方便地绘制有关零件图。进一步说，我们只要学会用软件生成三角函数  $y = A \cos(x/360/B)$  的图像，也就得到了绘制有关图形的曲线。在这个公式中，[振幅](#) A 对应于螺旋绞刀的半径，常数 B 对应于螺距。

下面通过绘制一个外径等于 500 毫米、螺距等于 400、螺距数为 2 的螺旋绞刀的实例，说明如何用 CAXA 电子图板的公式曲线生成绘制螺旋形零件需要的余弦曲线。

其步骤如下：

第一步：在“公式曲线”对话框内先进行必要的设置。

选直角坐标系，角度单位为角度，参变量为 t，起始值 0，终止值 800，公式名“余弦曲线”（可根据需要命名），精度控制 0.1。

第二步：按规则输入参数方程（只需输入等号后面部分）：

$$x(t)=t$$

$$y(t)=250*\cos(360*t/400)$$

检查输入的参数与公式表达无误后，单击确定，在绘图窗口生成的余弦曲线（见图 3），正是绘制外径为 500，螺距为 400，螺距数为 2 的螺旋铰刀所需要的轮廓线。

图 3 用公式曲线生成的余弦曲线

下面给出一个标准通用的参数方程，并定义系数与铰刀对应参数的关系，这样就可以根据需要用 CAXA 电子图板快速绘制螺旋铰刀类零件了。

$$x(t)=t$$

$$y(t)= A*\cos(360*t/B)$$

式中：

A：三角函数中叫振幅，与螺旋铰刀半径对应。

t：自变量

B：与螺距对应。

终止值= NB

式中：N 螺距数。

N 可以是整数，也可以是小数。当 N=0.5 时，生成的曲线可以画半个螺距，N=2 时，可画 2 个螺距，余类推。

当然，公式曲线也可以绘制常见的其它曲线，如抛物线、[渐开线](#)、笛卡叶形线、[玫瑰线](#)、心形线及[星形线](#)等。我们只要遵守上述规则，细心无误地输入参数方程式或极坐标方程式，指定相应的参数，就可以生成所需要的曲线，进一步绘制出所需要的图形，

CAXA 电子图板的许多命令，像“公式曲线”那样，看起来简单，但是却包含着极其丰富的内容。我们必须认真学习，反复实践，不断总结，举一反三，触类旁通，才可以真正地掌握并熟练地使用这些命令绘制机械图样，才能使 CAXA 电子图板更好地在机械设计工作中发挥强大的作用。

# CAXA 电子图板“公式曲线”应用技巧

CAXA 电子图板是一款优秀的国产计算机辅助设计软件，目前已经在制造行业的机械设计中得到广泛应用，成了设计工程师的一件得心应手的绘图工具。

在设计具有曲面外形的机械零件，如螺旋铰刀等零件时，使用该软件的“公式曲线”，绘制出来的设计图样，外形美观，尺寸精确，快捷方便，效果不错，与昔日的描点近似画法，不可同日而语。下面的图 1，就是用公式曲线绘制的螺旋铰刀零件图。

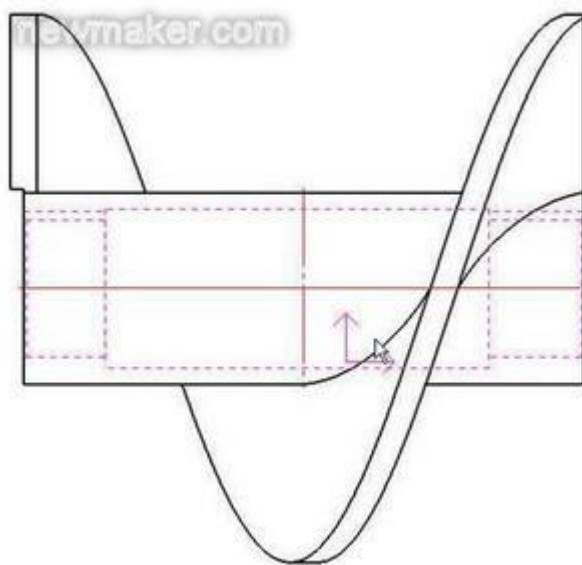


图 1 用公式曲线绘制的螺旋铰刀零件图

所谓公式曲线，是数学表达式的曲线图形，也就是根据函数方程（如参数方程等）绘制出的函数图像。根据坐标系的类型，公式的给出，可以是参数方程，也可以是极坐标方程，以表达简练准确为原则。公式曲线为用户提供了一种方便、精确的作图手段，以满足某些精确型腔、轨迹线型或具有某些曲线轮廓外形的零件的作图设计。使用者只要交互输入数学公式，给定参数，计算机便能自动生成该公式描述的曲线。

如何正确使用 **CAXA** 电子图板“公式曲线”画出所需要的曲线，对初学者来说有时不是一件容易的事。由于软件附带的《**CAXA** 用户指南》对公式曲线的使用方法叙述的比较简略，刚开始使用该命令绘制曲线时，常常不得要领，颇难操作。

我多年从事建材机械设计，一直使用国产软件 **CAXA** 电子图板。在设计实践中经过反复试验摸索，终于总结了几条规则，掌握了这些规则，就可以快速生成需要的公式曲线，据此绘制出美观、正确含有所需曲线的机械零件图样。

现将这几条规则分述如下：

1、电子图板的“公式曲线”命令，可以使用参数方程或极坐标方程，来表述欲绘制的曲线，人们常常使用参数方程。

打开的 **CAXA** 公式曲线窗口如图 2。



图 2 **CAXA** 电子图板对话框

在公式曲线对话框中输入公式时，要在已显示的“ $x(t)=$ ”和“ $y(t)=$ ”之后的文本框里输入需要的公式，不可将“ $x(t)=$ ”和“ $y(t)=$ ”或“ $=$ ”重复输入；

2、函数代号后的变量一定要用括弧括起来，不得连着写，如三角函数只能写为  $\sin(t)$ 、 $\sin(t/300)$ 、 $\sin(20*t)$ ，不得写成  $\sin t$ ， $\sin t/300$ 、 $\sin 20t$ ；同样，对数  $\log$ 、开平方  $\sqrt{\phantom{x}}$  等函数之后的自变量也必须用括号括起来，如  $\log(t)$ 、 $\sqrt{t}$  不可以写成  $\log t$ 、 $\sqrt{t}$  等等。

在数学领域，上述两种写法是等效的，而且通常采用后面的简洁写法。然而在 CAXA 电子图板里却行不通，必须按照上述的规则正确输入。

3、乘号以符号\*表示，不能省略。

代数中的字母连写表示相乘的规则在这里不适用。字母、常数、函数之间如果是相乘关系，必须使用\*连接，符号\*不得省略。

如  $3t$ 、 $3\sin t$ 、 $t\sin t$  等在数学里是合法而正确的，不会引起误解，而在使用 CAXA 电子图版的“公式曲线”时，则必须写成  $3*t$ 、 $3*\sin(t)$ 、 $t*\sin(t)$  等，否则不能自动生成所需要的曲线。

4、自变量使用大、小写字母均可，但是区分大小写；

5、幂的表达符号为^，如  $x$  的 4 次方，可写为  $x^4$ ，余类推。

6、绘制用直角坐标方程表达的曲线  $y=f(x)$  时，应该先转换成参数方程或极坐标方程，然后使用这些方程绘制曲线。

如绘制直线  $y=ax+b$  时，可先改变成参数方程表达式：

$$x(t)=t$$

$$y(t)=a*t+b$$

遵循以上规则，就可以顺利生成公式曲线。



在机械工业中的很多领域，尤其在我们建材机械行业，常常使用具有螺旋面的机械零件，用来输送物料或使原料挤压成型。这些零件常见的如挤出机中的螺旋铰刀，螺旋输送机的输送叶片等等。

由于螺旋线在平行于其轴线的投影面上的投影是正弦曲线或余弦曲线，所以在设计此类具有螺旋面的零件图时常常要画正弦曲线或余弦曲线作为其轮廓线，使用电子图版的“公式曲线”可以很方便快速地完成该项工作。

在三角函数之中，由于  $\sin x = \cos(x + \pi/2)$ ，所以函数  $y = \sin x$  与  $y = \cos x$  的图像完全相同，仅仅是位置不同罢了，也就是说，通过移动  $y = \sin x$  的图像就可以得到  $y = \cos x$  的图像。这样，我们只要掌握了  $y = \cos x$  的图像的绘制方法也就等于掌握了  $y = \sin x$  的图像的画法。

经验表明，通过用 **CAXA** 电子图板的公式曲线生成余弦曲线，就可以方便地绘制有关零件图。进一步说，我们只要学会用软件生成三角函数  $y = A \cos(x360/B)$  的图像，也就得到了绘制有关图形的曲线。在这个公式中，振幅 **A** 对应于螺旋铰刀的半径，常数 **B** 对应于螺距。

下面通过绘制一个外径等于 500 毫米、螺距等于 400、螺距数为 2 的螺旋铰刀的实例，说明如何用 **CAXA** 电子图板的公式曲线生成绘制螺旋形零件需要的余弦曲线。

其步骤如下：

第一步：在“公式曲线”对话框内先进行必要的设置。

选直角坐标系，角度单位为角度，参变量为 **t**，起始值 0，终止值 800，

公式名“余弦曲线”（可根据需要命名），精度控制 0.1。

第二步：按规则输入参数方程（只需输入等号后面部分）：

$$x(t)=t$$

$$y(t)=250*\cos(360*t/400)$$

检查输入的参数与公式表达无误后，单击确定，在绘图窗口生成的余弦曲线（见图 3），正是绘制外径为 500，螺距为 400，螺距数为 2 的螺旋铰刀所需要的轮廓线。

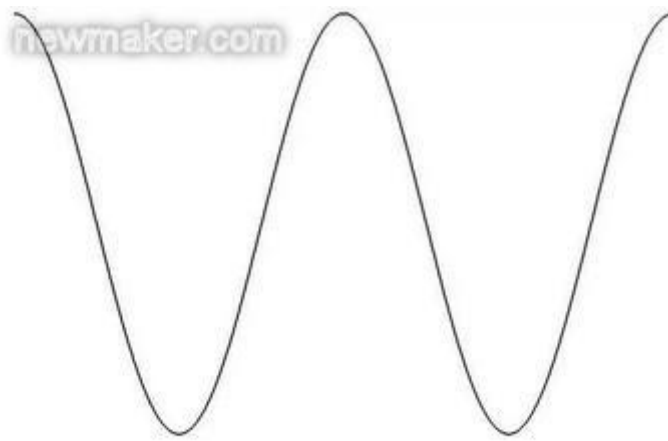


图 3 用公式曲线生成的余弦曲线

下面给出一个标准通用的参数方程，并定义系数与铰刀对应参数的关系，这样就可以根据需要用 **CAXA** 电子图板快速绘制螺旋铰刀类零件了。

$$x(t)=t$$

$$y(t)= A*\cos (360*t/B)$$

式中：

**A**：三角函数中叫振幅，与螺旋铰刀半径对应。

**t**：自变量



**B:** 与螺距对应。

终止值= NB

式中：N 螺距数。

N 可以是整数，也可以是小数。当 **N=0.5** 时，生成的曲线可以画半个螺距，**N=2** 时，可画 **2** 个螺距，余类推。

当然，公式曲线也可以绘制常见的其它曲线，如抛物线、渐开线、笛卡叶形线、玫瑰线、心形线及星形线等。我们只要遵守上述规则，细心无误地输入参数方程式或极坐标方程式，指定相应的参数，就可以生成所需要的曲线，进一步绘制出所需要的图形，

**CAXA** 电子图板的许多命令，像“公式曲线”那样，看起来简单，但是却包含着极其丰富的内容。我们必须认真学习，反复实践，不断总结，举一反三，触类旁通，才可以真正地掌握并熟练地使用这些命令绘制机械图样，才能使 **CAXA** 电子图板更好地在机械设计工作中发挥强大的作用。(end)