

在微机实现圆孔拉刀的绘制

宋翠芳
(机械系)

提 要 本文用 True BASIC 语言对综合轮切式圆孔拉刀进行设计计算及编制通用绘图程序, 用 AUTOCAD 绘图软件包绘制其图形.

关键词 综合轮切式圆孔拉刀; 绘图; 微机应用

1 子程序的编制

子程序包括: SCR、画直线(包括画 2 点、3 点、任意直线)、圆弧、线型: 波浪线、形文件、块与插入: 对称、剖面线、标尺寸等子程序.

下面以块与插入子程序为例来说明子程序的编写.

块的子程序:

```

sub block (n$, b1, b2, b3)
print # 1: "block"
print # 1: n$
print # 1: Str$(X(b1)); ", "; Str$(Y(b1))
print # 1: "W"
print # 1: str$(X(b2)); ", "; Str$(Y(b2))
print # 1: Str$(X(b3)); ", "; Str$(Y(b3))
end sub

```

其中 block 为块, n\$ 为块名、b1 为块的插入基点, W 为窗口, b2 为窗口左下角, b3 为窗口右上角(图 1)

插入子程序:

```

sup insert(n$, i1, ct, at)
print # 1: "insert"
print # 1: n$
print # 1: str$(X(i1)); ", "; str$(Y(i1))
print # 1: str$(ct)
print # 1
print # 1: str$(at)
end sub

```

其中: insert 为插入命令, n\$ 为块名, i1 为插入基点, ct 为比例因子, at 为旋转角度. 语句

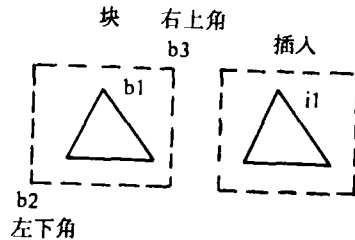


图 1 块的插入

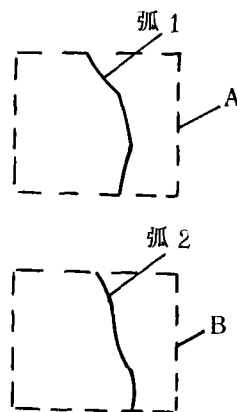


图 2 用开窗口来绘制刀具剖面图

意思是将名为 $n\$$ 的块从一处插到另一处, 块插入基点为 $b1$, 插到 $i1$ 的基点上, 图 1 的比例为 1:1, 转角为 0.

2 刀齿剖面(带有弧形分屑槽)的绘制

在绘制刀齿剖面图时使用了块—AUTOCAD 中非常实用的武器, 在定义块时须用窗口, 弧 1(定义一个块)和弧 2 分别在不同位置上绘制(如窗口 A 和窗口 B), 在绘完弧 2 后将块弧 1 插入 B 窗口以免图形产生紊乱现象或重复.

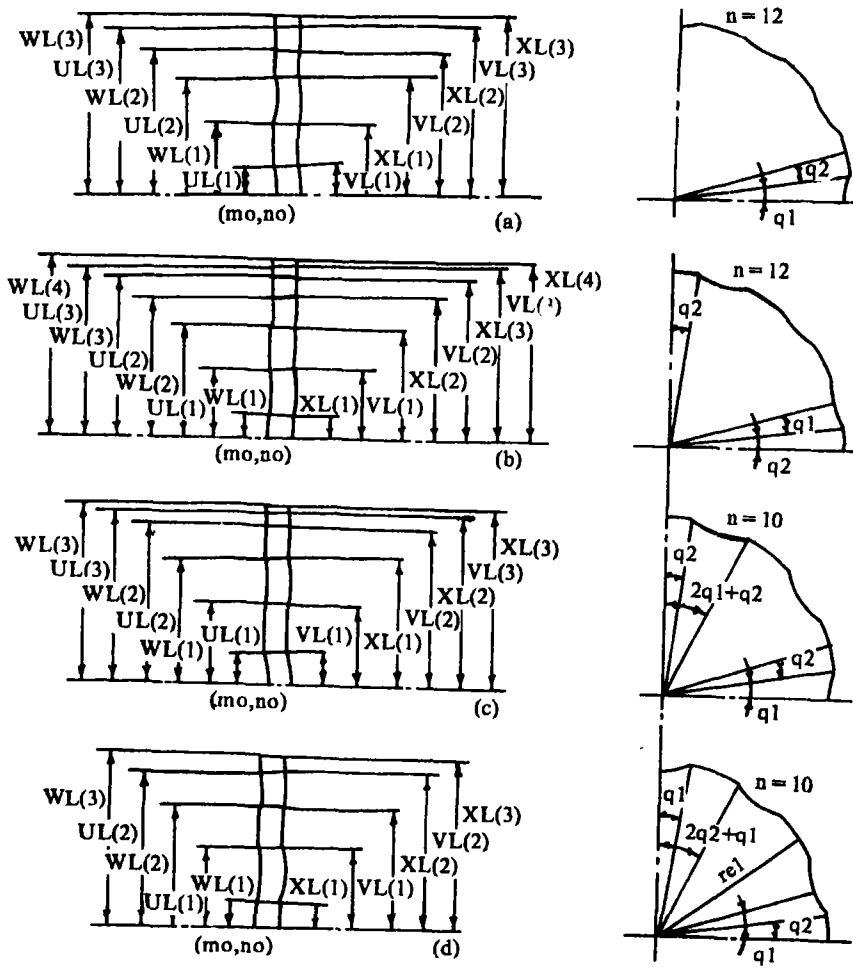


图 3 粗切齿分屑槽数(n)不同时的刀齿轴向视图

3 刀齿轴向视图的绘制

本文采用的拉刀为综合轮切式拉刀, 刀齿轴向视图的绘制是一个难题, 在实践中我们用以下方法解决这个问题.

圆孔拉刀的粗切齿是由圆刃与弧形分屑槽组成的，前后刀齿弧形分屑槽是交叉的，刀齿的轴向视图是由其投影所得。因此，只要确定圆刃或弧形分屑槽的起点与终点的 X、Y 坐标，以适当的圆弧代替弧形分屑槽投影曲线，就可以绘出刀齿轴向视图。

图 3 表示分屑槽数不同的粗切齿。可看出，图 3(a)与(c)、(b)与(d)的图形有相似之处。因而在编写子程序时，将图 3(a)和 3(c)归为一个名叫 shu1 的子程序，而图 3(b)和 3(d)归为 Shu2 的子程序。

由于 $10/4 \neq \text{INT}(10/4)$ ，而 $12/4 = \text{INT}(12/4)$ ，所以图 3(a)与 3(c)间和图 3(b)与 3(d)间还有区别。对于槽数能被 4 整除的不作修改，按原来的循环即可完成整个粗切齿的绘制。对于槽数不能被 4 整除的就要作相应的修改，改成 $I = \text{INT}(n/4 + 0.5)$ ，这样对图 3(a)来说 $I = \text{INT}(12/4) = 3$ ，对图 3(c)来说 $I = \text{INT}(10/4 + 0.5) = 3$ ，即都用了 3 组循环来计算 WL(I), XL(I), UL(I), VL(I)值，如：

$$UL(I) = re1 \times \sin(q1)$$

$$VL(I) = re1' \times \sin(q1+3)$$

$$WL(I) = re1 \times \sin(q1+2 \times q2)$$

$$XL(I) = re1' \times \sin(q1+2 \times q2-3)$$

其中：re1 为粗切齿的半径(见图 4)；

re1' 为弧形分屑槽底半径；

q1 为圆刃半中心角；

q2 为弧形分屑槽半中心角。

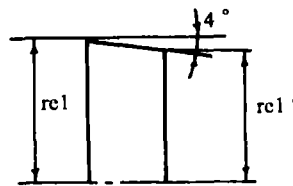


图 4 半径 re1 与 re1'

由此可以编出绘制任意分屑槽数(n)的程序。

在图 3(b)和 3(d)中有一个共同的特点，即在计算最后一个齿时都只有 WL(I)和 XL(I)，而没有 UL(I)和 VL(I)，且最后一个 WL(I)和 XL(I)的下标都超过 n/4 所得的结果。所以程序中最后一个 $I = \text{INT}(n/4) + 1$ ，对 n=12 的拉刀 I=4，n=10 的拉刀则 I=3。另外，在计算 WL(I)和 XL(I)时也不相同，对于图 3(b)， $WL(4) = re1 \times \sin(90)$ ， $XL(4) = re1' \times \sin(90-3)$ ；对于图 3(d)， $WL(4) = re1 \times \sin(90-q1)$ ， $XL(3) = re1' \times \sin(90-q1-3)$ ，由此可以编出绘制任意分屑槽数(n)的程序。

4 中心孔局部视图的绘制

AUTOCAD 中提供了一个“HATCH”的命令，但这个命令该怎样运用才能得到预期的结果，值得探讨。绘制剖面线的关键在于：必须在一个封闭区域内进行。下面以中心孔局部剖视图为例来说明这个问题。

先绘制中心孔周围的折线 6—7—8—9—10 和 6—11—12—13—14，而 7—11、8—12、9—13 都不画，然后绘制波浪线 3—4、5—3，如果此时就调用“HATCH”命令，会什么也绘不出来。为了在 15、16 两点形成的窗口内成为封闭区域，必须画上

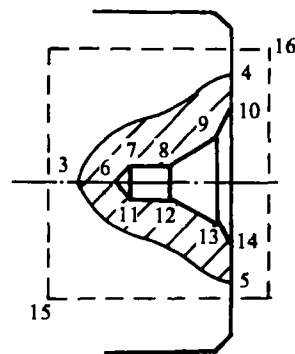


图 5 中心孔局部剖视图

4—10, 14—5 两直线; 另一种画法是画上直线 4—5. 如果此时调用“HATCH”命令, 屏幕上会绘出一部分剖面线, 同时有一部分剖面线会穿过折线进入中心孔内, 如果重画 10—14 线之后, 真正形成封闭区域, 就画出了满意的剖面线.

同理可画出刀齿剖面图, 画完之后可去掉下面一条横线.

5 程序长短的解决

综合轮切式圆孔拉刀设计内容多, 点数多, 故程序较长. 在 IBM-XT/PC 机上调试程序时, 当程序长度大于 32k 时, 屏幕上会显示出“String too long”的信息, 如果不加以解决, 则设计无法进行. 我们采用以下方法解决此问题.

先将圆孔拉刀图形分为二个部分: (1) 拉刀的一部分图形放在名为 L-1 的文件中, (2) 拉刀的另一部分图形放在 L-2 的文件中, 以它们相同的名字存入磁盘中, 得到 L-1. TRU, L-2. TRU 文件.

其次, 分段运行每一个单个程序, 以它们相同的名字存在磁盘中, 得 L-1. SCR, L-2. SCR 文件.

第三, 将二个 SCR 文件相连, 并把最终名字取为 LI-1, 连接命令为:

```
A> copy /b L-1. SCR+L-2. SCR LI-1. SCR
```

第四, 以同样方法将各个 TRU 文件相连, 去除文件中重复部分得 LD-1. TRU 文件. 这样, 从 AUTOCAD 中调文件时可把整个图形画出来, 克服了因计算机内存不足而带来的困难. 解决了上述问题后, 就能画出一张准确、清晰的综合轮切式圆孔拉刀图(图 6).

参考文献

- 1 刘华明主编. 金属切削刀具课程设计指导资料. 北京: 机械工业出版社, 1986. 95~132
- 2 潭清强, 张基温. True BASIC 程序设计. 北京: 清华大学出版社, 1989
- 3 吕凤翥, 蔡建新编. 微机绘图软件 AUTOCAD. 北京: 清华大学出版社, 1987
- 4 乐兑谦主编. 金属切削刀具. 北京: 机械工业出版社, 1985. 94~105

Plotting of Internal Cylindrical Broach Aided by Microcomputer

Song Cuifang

(Department of Mechanical Engineering)

Abstract This paper describes the design computation and the compilation of the general plotting program for synthetic group cutting internal cylindrical broach with true BASIC language. Its graphics is plotted by AUTOCAD plotting software package.

Keywords synthetic group cutting internal cylindrical broach; plot; microcomputer application