

多腔橡胶模具的 AutoCAD 设计

胡海青, 辛振祥, 张 博

(青岛化工学院 高分子科学与工程学院, 山东 青岛 266042)

摘要: 介绍了用于外形尺寸小的医用橡胶制品的多腔模具 AutoCAD 设计。利用 Visual LISP 程序对 AutoCAD 进行二次开发制作的医用橡胶制品 RCAD2000 系统中的多腔模具设计程序, 将绘图时经常使用的部分图形(上下模具图、模具轮廓图、边框和标题栏等)制作成块并建立块图形库, 绘图时将块插入并修改, 绘图效率高。绘图参数用 AutoCAD 自带的 DCL(Dialog Control Language)语言制作的交互式输入对话框输入。

关键词: 橡胶模具; 多腔模具; AutoCAD; Visual LISP; RCAD2000 系统; 医用橡胶制品

中图分类号: TQ330.4⁺1; TP311.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)03-0158-03

橡胶模具的发展方向是精密化、多模腔化;与硫化机配合, 自动推出、顶出制品或用压缩空气将制品从模腔中吹出; 操作方便、迅速。多模腔模具需要合理地、尽可能多地排列模腔。

多腔模具的模腔排列结构有一定规律, 只是不同模具的模腔排列孔直径和间距有一定差异, 因此可以用 Visual LISP 编程对 AutoCAD 二次开发, 并借助 AutoCAD 强大的块功能, 通过块的插入和修改来实现橡胶模具的计算机自动设计, 从而大大减少绘图工作量^[1, 2]。

医用橡胶制品, 如针管套筒尺寸非常小, 适合采用多腔模具成型。本课题探讨了医用橡胶制品 RCAD2000 系统中多腔模具的 AutoCAD 设计。

1 多腔模具及绘图程序设计

1.1 模腔数的选择

在多腔模具设计中, 模腔排列是重点, 确定合理的模腔数是关键, 也是保证产品质量和功能的前提。一般情况下, 一个模具的模腔数越多, 生产效率越高。国外专业密封件厂多将小型 O 形圈(直径小于 15 mm)、矩形圈和皮碗等的模具设计成百余模腔的密集型结构, 以大大提高生产效率。

设计模具模腔数时应注意:

(1) 对于批量大、规格小、形状简单、精度偏低

的橡胶制品, 为提高生产效率, 应采用多腔结构模具。对于方形模具, 一般采用 9, 16, 25, 36, 49 等(3, 4, 5, 6, 7 等自乘倍数)的模腔数。

(2) 对于批量和规格均偏小的制品, 不管形状复杂还是简单, 都不宜采用单腔结构模具, 否则会造成模具材料浪费, 降低设备利用率, 使单件制品成本增大。可以采用模腔数偏少, 如 4, 6, 9 个模腔的多腔结构。

(3) 对于形状复杂或带有骨架制品, 模具模腔数一般不宜过多。

模具模腔数直接影响橡胶制品生产的操作时间和加工工艺, 模腔数过多, 操作易混乱, 或启模时取件与加料忙乱, 造成模具停放时间过长、模温下降较多, 进而导致制品欠硫的问题发生。因此, 确定模具模腔数不仅要考虑模具加工还要考虑制品生产操作的方便性。

1.2 块的制作与插入

模具模腔排列设计涉及到的图形信息量很大。Visual LISP 语言灵活, 可对各种矢量图进行编辑、修改和绘制, 并可同时实现文件的管理和与其它软件的连接, 但仅用 Visual LISP 程序(AutoCAD 作开发平台)完成整个模具图的绘制编程繁琐, 调试困难。而借用 AutoCAD 强大的块功能, 通过块的插入和修改, 即将绘图时经常使用的部分图形制作成一个整体(块)并建立块图形库, 在使用时随时调用块程序并将其插入适当的位置及进行适当的修改, 可大大提高编程和绘图效率, 且

作者简介: 胡海青(1968-) 女, 湖南嘉禾县人, 青岛化工学院讲师, 硕士, 从事高分子材料方面的 CAD 教学与科研工作。

调试容易。

在模具装配图绘制中,一般把模具外轮廓图、模腔图、边框和标题栏等制作成块整体插入。

1.3 程序编制步骤

(1)绘制上下模具图并制作成块。

(2)绘制模具轮廓图、模腔图、边框和标题栏等并制作成块。

(3)初始化绘图环境,包括定义绘图边界、建立层、设置线形颜色、定义标注格式等。

(4)从菜单调用模具绘制项,打开模板参数输入对话框,根据提示,输入模板参数。

(5)将输入的参数传递给绘图程序,绘制模具模腔排列图,在绘图过程中主要使用阵列、镜像等指令。

(6)在适当位置插入上下模具图、模具轮廓图、边框和标题栏等块。

(7)“炸开”插入的块,以方便图形的修改和编辑。

(8)起文件名,存盘,完成图形绘制。

由于该模具绘制程序是医用橡胶制品 RCAD2000 系统的一个模块,对制品外形尺寸和模具数据有继承性,因此可以直接使用。

1.4 参数输入

模具模腔排列涉及到参数输入。本设计采用 AutoCAD 自带的 DCL(Dialog Control Language)语言制作交互式输入对话框,用 Visual LISP 程序驱动对话框来实现参数的交互式输入。参数输入后,编制 Visual LISP 程序,快速而准确地完成模具模腔排列图和装配图绘制。

圆形模具模腔排列图参数输入对话框如图 1 所示。通过对话框和幻灯片的友好界面,实现参数的直观输入。在对话框中用到了图像、编辑框和按钮等构件。

在圆形模具模腔排列设计中,参数 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ 和 L 分别为模具外形尺寸、模腔最大外直径、中心轴径和模腔间距,这些参数取值适当才能保证模具的合模精度和刚度。在方形模具模腔排列设计中,在满足模具机械强度的条件下,应根据模具的长、宽和外形尺寸,排列尽可能多的模腔。

(1)图像(image)构件

图像构件的作用在于为用户提供图形化信

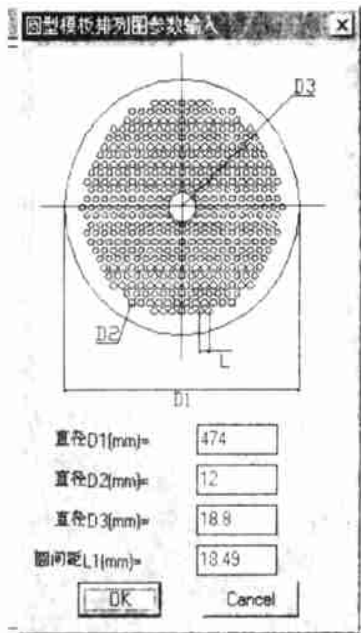


图 1 模具参数输入对话框

息,例如各参数在图中的位置、构件的细微结构等,这是该参数输入对话框技术的一大特色。具体设计情况是,使用 AutoCAD 中的 Mslide 命令将产品外形图制作成幻灯片(slider)文件,然后用填充(fill)命令将其填充在设计的位置并显示。有了图像,参数的位置便一目了然,绘图操作非常方便。

(2)编辑框(edit-box)组件

系统为编辑框提供一套缺省数据。编辑框有 4 项组件(如图 1 所示),每一项组件的左部为标题,右部为数据编辑框。编辑框的功能是将用户输入的数据传递给内部并转换成为绘图参数,用于作图。编辑框允许用户对输入的数据进行插入、删除和修改等操作。在设定对话框动作函数时,一方面用函数 \$KEY 获得编辑框名字及用函数 \$VALUE 获得编辑框的值(输入内容字符串),另一方面用函数 \$DATA 获得输入数据,并将修改数据赋予中间变量,再用函数 SET-TILE 将新值传送到相应的编辑框构件,从而达到修改及获得编辑框数据的目的。

(3)按钮(button)构件

用到 ok 和 cancel 两个按钮,ok 按钮接受输入执行动作退出,cancel 按钮不做任何动作退出。

1.5 设计技巧

(1) 文件名

绘图与文件管理是同步的,在用程序绘制完图形后设置自动保存命令,既可避免误操作使文件丢失,又可使程序连续化运行,以使程序在同一设置下连续进行产品设计、模具设计和模具图形设计,从而减少数据输入工作量,提高系统利用率。在医用橡胶制品 RCAD2000 系统中,模具图文件名由产品名称加模具后缀构成,例如,产品名称为 WW,模具图文件名则为 WW-模具,这有利于文件管理。

(2) 对话框的使用

通过对话框实现数据输入,大大降低了繁杂数据输入的工作量,同时因输入数据可以修改,提高了输入数据的准确性。用对话框形式输入数据,十分符合当今软件的发展趋势。

(3) 尺寸标注

由于每个尺寸标注至少涉及 3 个参数,尤其是标注的适合位置不易确定,尺寸标注始终是编程的难点,因此应尽量将尺寸标注制作在块中,以减小工作量。标注不适当,可以通过图形修改纠正。

(4) 上下模具块

利用模具绘制步骤中的上下模具绘制程序,将上下模具图制作成块,然后利用块插入和块比例放大,将上下模具图插入整体装配图中,既方便图形绘制、减小工作量,又保证绘图的可靠性。

2 医用胶塞的模具设计

医用胶塞是系列化产品。其模压硫化机是固定的,不同型号的产品是通过更换不同的模具来成型的。由于医用胶塞尺寸比较小,精度要求不是很高,因此模具设计主要考虑的是提高生产效率,即在保证产品质量、节约能源和不超过模具机械强度的前提下,在模具中排列尽可能多的模腔,以使一次硫化的产品数多。

模具有方形和圆形两类。图 2 是圆形模具装配图(省略了标注)。其中,主视图示出了模具的外轮廓,右视图示出了上下模具的配合结构,俯视图示出了模具的模腔排列结构。方形模具结构是根据模具的长和宽及模腔的外形尺寸设计的。

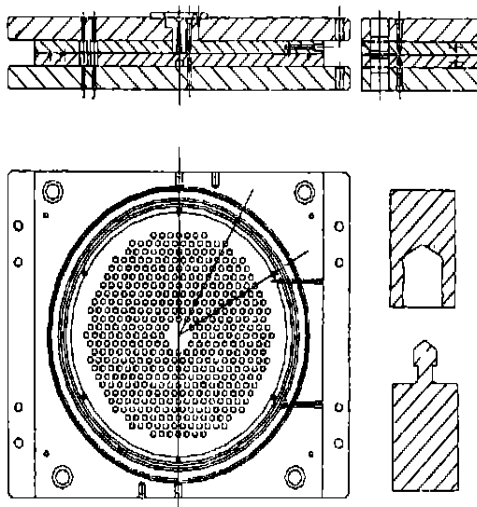


图 2 圆形模具装配图

医用胶塞模具结构并不复杂,但手工制图的工作量却很大。计算机根据输入控制参数或产品或模具结构参数自动绘制模具设计图,可大大减少模具设计工作量和减小模具设计误差,使模具更趋向标准化、系列化。

3 结论

利用 Visual LISP 对 AutoCAD 进行二次开发制作的多腔橡胶模具自动设计系统,通过对话框实现了模具设计参数的输入,能够用 AutoCAD 平台自动绘制出多腔橡胶模具图。

参考文献:

- [1] 胡海青,崔广军,刘 钦. AutoCAD 矩形截面型材挤出模具定型套[J]. 模具技术,2000(3): 34-36.
- [2] 胡海青,崔广军,刘 钦. 矩形截面型材挤出模具 AutoCAD 自动设计[J]. 塑料科技,2000(3): 24-26.

收稿日期: 2001-10-30

启事 第一届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文集及第十和十一届全国轮胎技术研讨会论文集尚有部分剩余,每本售价 100 元。如有需要者,请与本刊编辑部张川联系。电话:(010) 68156717。