

文章编号:1009 - 4881(2002)03 - 0029 - 03

纸浆模塑制品的三维造型及模具 CAD 设计

徐伟民,王九香

(武汉工业学院 机械工程系,湖北 武汉 430023)

摘要:在 AutoCAD 2000 图形软件平台上,用 Visual Lisp 和 DCL (Dialog Control Language) 语言开发了纸浆模塑制品的三维造型及模具 CAD 系统,考虑的形体有圆锥体、圆柱体、半球体、椭圆体、方锥体和楔形体等六种,该系统可据不同的尺寸大小和缩水率能自动生成制品的并排与交错排两种形式的三维造型和上、下模具图形。

关键词:纸浆模塑制品;模具 CAD;Visual Lisp

中图分类号:TP391 **文献标识码:**A

纸浆模塑制品是以废纸为原料,通过碎浆,呈浆液状态,必要时配以化工原料,通过不同的模具在成型机上真空吸附成型后,加以干燥定型(必要时整形),生产各种纸浆模塑制品,它实际上是一种立体造纸技术。纸浆模塑制品用途广泛,可用作快餐盒、方便面碗、快餐盘、饮料杯等一次性纸餐具用品,还可以应用于各种商品如禽蛋、水果、瓶罐装饮料、玻璃陶瓷制品、工艺品、小型机械、零部件、电子、电器产品、玩具等商品的内包装衬垫,可取代 EPS 发泡塑料和瓦楞纸衬垫物。纸浆模塑制品不但具有良好的保护性能和缓冲性能,能减少商品的损坏,提高包装档次,而且可以降低成本,不污染环境,并可以回收利用,是当今迅速掀起绿色包装新潮中的典型。

模具是纸浆模塑制品生产的关键部件,它与其它用途的模具不同,既要有结构精度要求,又要根据不同的产品配制不同的气路,有的产品如餐具类,它要有成型模具、整形模具、切边模具配套组成,因此各种模具之间还有一个配套问题,技术比较复杂。设计、制造纸浆模塑模具是一项专长技术,它不但要求开发速度快,品种多,而且要求质量好,尤其对市场潜力大的新产品,更需要设计者具有超前意识。在生产中,要求模具的设计和制造通常是小批量多品种,特殊订货占多数,同时要求模具设计精度高,生产周期短等条件。由于在模具的设计过程中要进行许多重复性的繁琐工作,在工

作中难免会出现差错。因此为了克服上述缺点,我们利用计算机辅助设计软件 AutoCAD 及其二次开发工具 Visual LISP,在计算机上进行纸浆模塑制品三维造型设计和模具 CAD 设计,自动实现模具的参数选择,模具类型选择和设计计算,最后绘出所要求的模具三维立体图形及其他必要的工程图纸。该软件的主程序用 Visual LISP 及 DCL 高级语言编制,在 AutoCAD2000 状态下运行,进行模具设计。这样可以大大缩短设计周期,并提高设计的精度。

1 设计要求

1.1 缩水率 纸浆模塑制品干燥成型后其尺寸据不同的材质要缩小,因此在模具的设计时要放大一个尺寸。据中国包装新技术开发公司包宁公司提供的资料,浆纸的缩水率为 2%,废纸和废报纸约为 3%,废瓦楞纸为 4%。

1.2 形体 据目前常用的形状,考虑了圆锥体、圆柱体、椭圆体、半球体、方锥体和楔形体等六种形体。今后根据需要可以加以扩充。

1.3 单体和多体 在实际使用中,因有的形体的单个就可以作为一个产品,而有的需要组合成为一个产品。所以在系统的设计中应分别加以考虑。

1.4 排列 当纸浆模塑制品作为缓冲衬垫时,其排列可以有并排与交错排两种形式,一般情况下,包装箱的长度与宽度是已知的,因此在长宽给定情况下,

以寻求最大的排列个数。

1.5 制品与模具 为观其效果,制品的三维造型是实际的尺寸,而模具的上凹模与下凸模,其尺寸是考虑缩水率后的放大尺寸。

2 总体设计

按上述要求,总体对话框设计成单体和多体两部分,如图1所示。在对话框中特别设计了一个隐藏窗体的按钮。其功能是在生成三维图形后使对话框隐藏起来便于观看图形的效果。



图1 总体对话框

2.1 单体 对于单体考虑了圆锥体、圆柱体、球体、椭圆体、方锥体和楔形体六种。每种形体均可完成参数化三维造型以及上、下模具的自动生成。当输入参数有误或生成的图形不满意,需要生成新的图形时,程序中考虑了清除旧图形并恢复 AUTOCAD 的原始状态的功能。对于多体也有类似的程序段。

2.2 多体 多体考虑的形体与单体一样。下面以圆锥体为例来介绍多体的设计结构,如图2所示。

多体有并排与交错排两种,通过两个图像按钮来完成其功能。其中的 X 和 Y 尺寸为形体与形体之间的间隔,交错排按等边三角形排列,X 和 Y 可允许输入负值,其意义是形体与形体有部分重叠;R1 和 R2 为至少留的边缘尺寸。对于形体的参数既可以直接输入数据又可以接受以前的单体数据。如要生成交错排的上模具,可按交错排图像按钮 + 生成上模 + OK;若要生成并排的三维制品,可按并排图像按钮 + OK,其生成的三维制品如图3所示。

2.3 总体框图 总体框图如图4所示。

3 结束语

本文用 Visual Lisp 和 DCL 对话框语言在 Au-

toCAD 2000 图形软件上进行开发的,利用 Visual Lisp 的工程文件来管理所有文件,并且可编译形成一个可执行文件,因此其执行速度较快。虽然本文是针对纸浆进行开发的,但对于其它的材料也可适用,只需改变缩水率的大小。此外,要增加其它形状的形体,该软件系统具有十分便利的扩充功能。

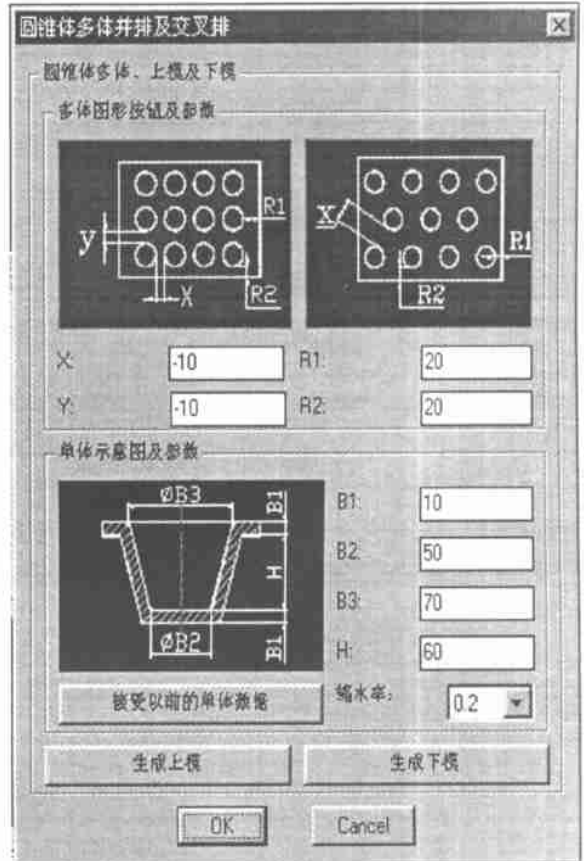


图2 多体对话框

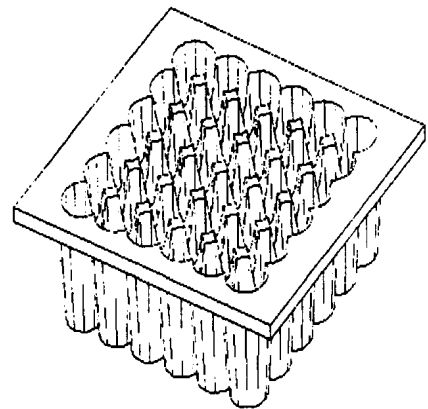


图3 三维造型实例

开始程序		
给 what-next 赋值,令 what-next = 100		
装载总体对话框的 DCL 文件		
While(what-next > 1)		
初始化总体对话框		
成 功	失 败	
给各个控件定义动作表达式	警告: Unable to open the di- alog	
显示对话框并接受用户的输入(假设用户选择 '圆锥体'按钮)		
调用嵌套的 '圆锥体'子程序(mitiyzt)		
初始化圆锥体对话框		
成 功	失 败	
调用子程序 (Initdlg-mitiyzt) 从数据文件 mitiyzt-d. dbf 中读取数据	警告: Unable to open the di- alog	
调用子程序 (Sets-mitiyzt) 给控件置初值,调用 (vslide-mitiyzt) 函数制作图像按钮,给可活动控件设置动作表达式		
显示对话框并接受用户的输入		
OK 按钮		CANCEL 按钮
调用(ok-mitiyzt)函数向 mitiyzt-d. dbf 文件中写数据		退出子对话框,并返 回值 0 给 what-next
调用 (banduan-yzt) 函数,判断用户的选择,关闭子对话框,并把返回值赋予 what-next 1		
再次调用子程序 (Initdlg-mitiyzt) 从数据文件 mitiyzt-d. dbf 中读取数据		
返回调用绘图的函数形参值		
完成 Start-dialog (miti-yzt) 程序,并把返回值赋予 what-next		
根据 what-next 的值调用绘图函数		
关闭总体对话框		
卸载总体对话框 DCL 文件		

图 4 总体框图

参考文献:

[1] 清源计算机工作室. AutoCAD2000 开发工具应用详解[M]. 北京:机械工业出版社,2000.
 [2] 梁雪春,崔洪斌,吴义忠,等. AutoLISP 实用教程[M]. 北京:人民邮电出版社,1998.
 [3] 孙江宏,丁立伟,米洁. Visual LISP R14 2000 编程与应用[M]. 北京:科学出版社,1999.

3 - DIMENSIONAL MODELING OF PULP MOULDING PRODUCTS AND DESIGNING OF MOULD CAD

XU Wei - min, WANG Jiu - xiang

(Department of Mechanical Engineering , Wuhan Polytechnic University , Wuhan 430023 ,China)

Abstract : This paper develops the system of 3 - dimensional modeling of pulp moulding products and mould CAD by using Visual Lisp and DCL in the AutoCAD , taking into consideration many forms such as cone ,cylinder ,ellipsoid , half - sphere , quadrate - cone and wedge. This system can automatically generate 3 - dimensional products , up - mould and down - mould drawings with the array of juxtaposition and interlacing by inputting different parameters.

Key words :pulp moulding products ;mould CAD ;Visual Lisp