

AutoCAD 实体模型在家具设计中的应用

李 鹏, 陶毓博, 王逢瑚

(东北林业大学材料科学与工程学院, 哈尔滨 150040)

摘要: 以实木花几的计算机模型建立过程为例, 描述 AutoCAD 实体建模技术在家具设计中的应用方法, 以拓宽家具计算机辅助设计的范围。

关键词: 家具设计; 三维模型; 计算机辅助设计; 建模

中图分类号: TS664, TP391.72 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2005)04-0031-03

Application of Solid Model in AutoCAD for Furniture Design

LI Peng, TAO Yu-bo, WANG Feng-hu

(Material Science and Engineering College, Northeast Forestry University, Harbin 150040, Heilongjiang, China)

Abstract: Using a three-dimensional model of a small table for flowers as an example, this article illustrates how to use AutoCAD software to create a solid-body model with a computer. The design process and commands are described. It is proposed that this technology could develop a full range of computer aided furniture design.

Key words: furniture design; three-dimensional model; computer aided design(CAD); constructing models

在计算机图形学中, 实体模型(Solid Body)是由面向对象的几何造型核心技术生成的计算机三维模型, 与上一代三维表面模型相比, 其几何体素可包含所围型体的内部信息, 在不同的实体之间通过布尔运算进行交、差、合并计算, 可以生成新的实体; 对其进一步修改, 就可以生成形态多样的三维造型, 并且所生成的计算机模型可带有密度、材质、颜色等信息。目前, 很多的计算机辅助设计软件都采用了实体建模技术, 特别是世界上应用最广的计算机辅助设计软件 AutoCAD 中也采用了这项技术后, 更增加了这项技术的实用性和通用性^[1]。AutoCAD 软件由于具有容易学习、文件通用性强、设计尺寸精确等优点, 在家具计算机辅助设计中得到广泛使用, 可以很方便地完成家具造型设计、结构设计, 以及家具制品

的效果表现等。本文以实木花几(如图1所示)为例, 讲述了其计算机三维模型在 AutoCAD 软件中的建立过程, 以此说明 AutoCAD 实体建模技术在家具设计中的应用方法, 旨在使这项新技术能够更快地应用到家具生产与设计教学中。

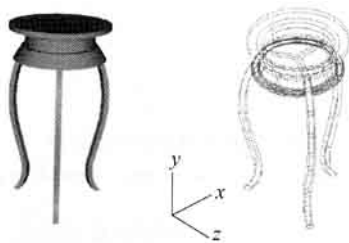


图1 实木花几设计

Fig. 1 Design of a solid-wood flower table

1 实木花几的设计过程

1.1 建立花几腿模型(见图2)

1) 建立一幅新图, 在图中建立一个名为“2d”的图

收稿日期: 2005-01-18; 修改稿: 2005-06-29

作者简介: 李鹏(1973—), 东北林业大学材料科学与工程学院讲师, 博士研究生。

层,在这个图层中使用 LINE(直线)命令设计出如图 2 所示斜线 1~3,用于绘制花几腿线型。

2)使用 FILLET(倒圆角)命令对斜线进行倒角,斜线 1 和斜线 2 的倒圆角半径为 600 mm,斜线 2 和斜线 3 之间的倒圆角半径为 200 mm。

3)使用 PEDIT(多段线编辑)命令中的“合并(J)”选项,将曲线连接成一个对象。使用 COPY(复制)命令复制出同样的一条曲线,基点和目标点的距离为 40 mm,将 2 条曲线用直线连接起来,再使用 PEDIT 命令,将线形修改成首尾相连的一个对象。

4)使用 EXTRUDE(拉伸)命令,对生成的线形拉伸,高度为 40 mm,倾角为 0° 。

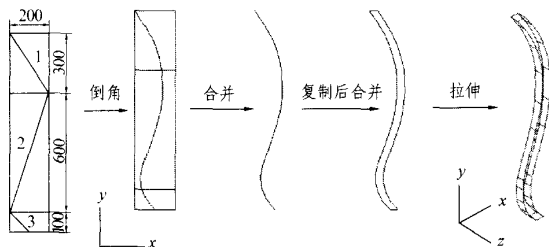


图 2 腿的绘制过程

Fig. 2 Drawing process of a table's leg

1.2 绘制椅腿连接部件

1)绘制一半径为 200 mm 的圆,使用 DIVIDE(等分)命令将圆分成 3 等份,使用 LINE 命令将圆心与等分点连接起来,如图 3a 所示。使用 OFFSET(等距复制)命令,复制与等分线平行的直线,距离为 20 mm;再使用 TRIM(剪切)命令,剪去圆以外的直线,得到如图 3b 所示的圆。从图 3b 中复制出 1/3 圆(图 3c),在其后设计中用于定位和作辅助线。

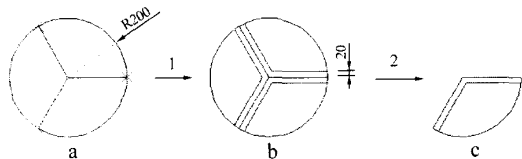


图 3 腿连接部件的绘制过程

Fig. 3 Drawing process of legs' connecting plate

2)将绘图窗口设置成西南等轴测视图,调整图中对象位置,使用 MOVE(移动)命令,将花几腿与连接件拟合,如图 4a 所示,注意移动基点和目标点的捕捉定位准确。再将图形调整成俯视图状态(见图 4b),使用 ARRAY(阵列)命令:选择花几腿作为环形阵列的对象,圆心为阵列中心,目标数目 3 个,旋转 360° ,所得图形如图 4c 所示。

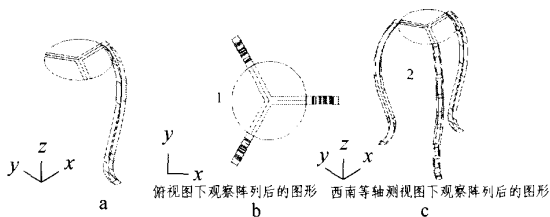


图 4 阵列后所得花几腿图形

Fig. 4 Arrayed view of the table legs

3)如图 5 所示,在花几腿二维线型的基础上,首先使用 LINE 命令,由右上角顶点起绘制一条水平直线;再使用 OFFSET 命令,设定距离为 60 mm,复制出另一条水平直线,使用 TRIM 命令,将图形编辑成四边形;最后使用 PEDIT 命令中的“合并(J)”项,将其变为首尾相连的封闭图形,用作花几腿连接部件的截面。使用 COPY 命令,捕捉截面左上角的顶点为起点,1/3 圆水平半径的端点为目标点,所得图形如图 6 所示。

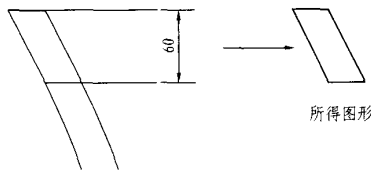


图 5 生成花几腿连接部件截面

Fig. 5 Creating a plane section of connecting plate

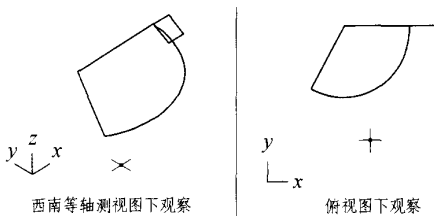


图 6 三分之一圆与截面组合后的图形

Fig. 6 Combining the plane section with a one-third circle

4)使用 UCS(用户坐标系)命令,将世界坐标系调整为用户坐标系(图 7 a)。使用 REVOLVE(实体旋转)命令,将截面绕着用户坐标系统的 Y 轴旋转 120° ,生成图形如图 7 b 所示。为了获得准确的零件尺寸,使用实体面偏移命令,选择旋转体端面为偏移面,设定偏移距离为一 20 mm,绘制出如图 7 c 所示图形。

5)将花几腿连接件移动到合适位置,然后使用阵列命令,操作方法参见 1.2 节第 2 步骤,生成如图 8 所示图形。

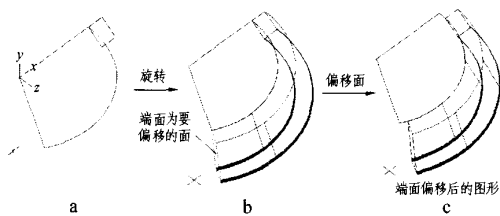


图 7 连接件的绘制过程

Fig. 7 Drawing process of the connecting plate

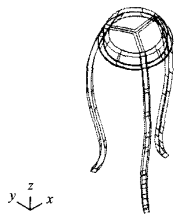


图 8 阵列后花几腿与连接件的组合图形

Fig. 8 Arrayed view of combination of the table legs and connecting plate

1.3 设计花几面

1) 在左视图中使用 PLINE(多线段)命令, 绘制如图 9 所示的封闭图形, 作为花几面截面。

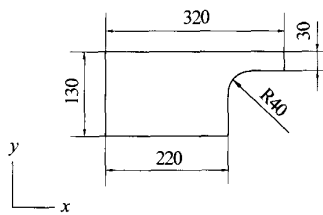


图 9 绘制花几台面截面

Fig. 9 Drawing a section of the table top

2) 如图 10 所示, 在西南等轴测视图下, 使用 REVOLVE 命令, 将花几台面截面转成三维图形。再使用 MOVE 命令, 捕捉其下底面的圆心为基点,

移动至图 8 所示图形的圆心处, 即可设计出如图 1 所示的花几三维模型。

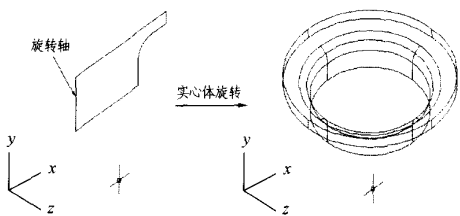


图 10 绘制花几台面

Fig. 10 Forming the top of table by revolve command

2 结语

通过以上设计过程可看出, 使用 AutoCAD 软件实体模型进行带有曲面、曲线造型的家具制品设计时, 步骤如下: 首先, 使用 AutoCAD 软件的二维操作命令, 绘制曲线部件的轮廓和截面。所绘制的二维图形必须封闭, 否则不能进行拉伸或旋转操作; 第二, 使用实体模型的拉伸、旋转等命令, 将二维封闭图形(轮廓或截面)转变成三维的实体模型; 第三, 对生成的三维实体模型, 可以使用实体编辑命令(如偏移面、旋转面、抽壳等)或布尔运算命令进一步加工, 使其具有精确的尺寸和形状; 最后, 使用移动命令将各个部件组合成一件家具。通过以上方法就可以建立家具计算机三维模型, 对于一些标准的几何型体如长方体、球体等, AutoCAD 软件具有专门的命令, 使用简单。这种应用 AutoCAD 软件中的实体模型进行家具造型和结构设计的方法, 对于拓宽家具 CAD 的设计范围也具有一定的意义。

参考文献:

[1] 王逢瑚, 李鹏, 陶毓博. 家具与室内 CAD 技术实用教程[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2002: 10.

(责任编辑 向 琴)

第 9 届国际林联木材干燥研讨会 8 月在宁召开

由南京林业大学承办的、第 9 届国际林联国际木材干燥研讨会(9th International IUFRO Wood Drying Conference)定于 2005 年 8 月 21—26 日在南京新世纪大酒店举行。

会议主要内容:

木材干燥中的应力应变; 传热传质; 木材与水分; 实用干燥技术; 新型干燥技术; 干燥窑及设备; 干燥窑的控制与传感技术; 质量控制与节能; 其他相关技术。

有意参会者请联系:

南京林业大学 顾炼百教授

地址: 南京市龙蟠路

南京林业大学木材工业学院

邮编: 210037

电话: 025-8542 7058 传真: 025-8543 5067

E-mail: iufrowdc@njfu.edu.cn

iufrowdc@yahoo.com.cn