也谈 AutoCAD 技巧题的解法

江西新余新钢机械制造责任有限公司 (338004) 张琪锋 杨淑涛 曾详泉

贵刊 2006 年 7 月刊登的《两道 AutoCAD 技巧题的解法》一文，介绍两道技巧题利用图形的几何关系比较巧妙地完成解答，说明了 AutoCAD 绘图功能的强大。但利用 AutoCAD 绘图功能完成图形需要读者深入分析图形，找出图形的几何相对关系，且需要较熟练地使用软件。对于第二题如果层数再多，找出图形的几何相对关系而绘出图形就会较困难。下面利用 AutoCAD 自带的 AutoLISP 编程语言对这两道技巧题进行编程，短短数行程序即可解此类复杂几何图形题。

1. 程序编制

(1) 题目 1：按照图 1 所示的样图绘制此图。

程序编程如下：

```
(defun c: test (/d r p0 p1 p2)
  (setvar "cmdecho" 0)
  (setvar "blipmode" 0)
  (setq p0 (getpoint "\n 插入点: "))
  (setq d (getdist p0 "\n 直径 d: "))
  (setq r (* 0.5 d))
  (setq h (* 0.2 d (sqrt 5)))
  (setq p1 (list (+ (car p0) h) (+ (cadr p0) (* 0.5 h))))
  (setq p2 (list (- (car p0) h) (- (cadr p0) (* 0.5 h))))
  (command "circle" p0 r)
```

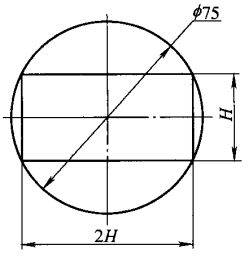

图 1

```
Call objRelns.AddKeypoint (Object1: = objLines (i), Index1: = igLineEnd, Object2: = objLines (j), Index2: = igLineStart)
Next i
' 检查轮廓是否闭合
lngStatus = objProfArr (1) .End (ValidationCriteria: = igProfileClosed)
If lngStatus < > 0 Then
MsgBox ("Profile not closed")
End If
' 创建基本拉伸实体
Set objModel = objDoc.Models.AddFiniteExtrudedProtrusion (NumberOfProfiles: = 1, _ ProfileArray: = objProfArr, ProfilePlaneSide: = igLeft, ExtrusionDistance: = H)
objProfArr (1) .Visible = False
' 检查是否成功拉伸实体
If objModel.ExtrudedProtrusions (1) .Status < > igFeatureOK Then
MsgBox ("Error in the Creation of Base Protrusion Feature object")
End If
```

(部分程序略，全部程序可向作者或本刊索要)

(6) 释放内存空间 程序结束后要释放所占用的内存空间，否则每次运行后计算机内占用的内存越来越多，会影响计算速度。例如对 SolidEdge 应用对象 (Application)、文档对象 (PartDocument) 等对象释放所占用的内存句法如下：

```
Set objApp = Nothing
Set objDoc = Nothing
```

生成的 M10 六角头螺母的三维模型，见图 3。

3. 结语

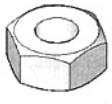

图 3

通过对 SolidEdge 的二次开发，不仅对该软件有了更深一层的了解，而且可以使软件按用户自己的要求和格式来工作，减少很多重复性的工作。SolidEdge 提供的类型库非常丰富，其中又包含着许多方法和属性，若要熟练地对其进行应用，非得要下一番功夫，不断探索才行。本文只想抛砖引玉，与诸多同行进行探讨，引起更多同行的关注。

(收稿日期：20070426)

```
(command "rectang" p1 p2)
(princ)
)
```

(2) 题目 2：按照图 2 所示的样图绘制此图。

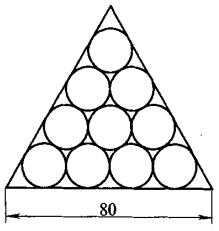

图 2

程序编程如下：

```
(defun c: tost ()
(setvar "cmdecho" 0)
(setq pt1 (getpoint "\n 起始点:")) (setq nn 4)
(setq rr (/ 80 (1- (+ nn (sqrt 3))) 2))
(setq nn2 nn)
(command "line" pt1 (polar pt1 0 80 ) (polar pt1 (/ pi 3) 80 ) "c")
(repeat nn
    (setq bas (polar pt1 (/ pi 6) (* 2 rr)))
     (repeat nn2
        (command "circle" bas rr)
        (setq bas (polar bas 0 (* 2 rr)))
    )
     (setq nn2 (1- nn2))
    (setq pt1 (polar pt1 (/ (* 60 pi) 180) (* rr 2)))
)
(princ))
```

题目 1 程序首先提示读者输入圆心和直径，通过 list 函数求出矩形有两个对角点，然后用 command 函数画出圆和矩形。

题目 2 程序首先提示读者输入起始点。然后通过绘 4 层相切圆和边长 80 的条件求出所有圆的半径值；用 command 函数绘出三角形。最后通过 repeat 函数绘出所有圆。

2. 题目 2 程序改进

上述题 2 的程序仅适用于解答本题，下面将程序稍作改动，使之适用于不同边长，堆叠层数及各种角度输入点的一般情况，程序更具生命力。

```
(defun c: test ()
(setvar "cmdecho" 0)
(setq pt1 (getpoint "\n 起始点:"))
(setq pt2 (getpoint pt1 "\n 边长 A:"))
(setq nn (getint "\n 堆叠层数: "))
(if (null nn) (setq nn 4))
(setq rr (/ (distance pt1 pt2) (1- (+ nn (sqrt 3))) 2))
(setq ang (angle pt1 pt2))
(setq nn2 nn)
(command "line" pt1 pt2 (polar pt1 (+ ang (/ pi 3)) (distance pt1 pt2) ) "c")
(repeat nn
    (setq bas (polar pt1 (+ ang (/ pi 6)) (* 2 rr)))
     (repeat nn2
        (command "circle" bas rr)
        (setq bas (polar bas ang (* 2 rr)))
    )
     (setq nn2 (1-nn2))
    (setq pt1 (polar pt1 (+ ang (/ (* 60 pi) 180)) (* rr 2)))
)
(prin1)
)
```

图 3 为用改进程序绘制的边长为 100，堆叠层数为 6 的图形。

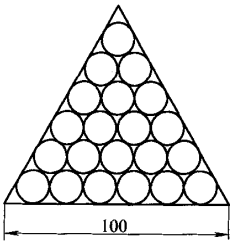

图 3

3. 程序的调用

AutoCAD 调用命令有命令行输入、下拉菜单、幻灯片式图标菜单等几种方式。命令行输入使用方法简述如下：首先加载 AutoLISP 程序。方法如下：工具→AutoLISP 加载……，在随后出现的对话框中选“启动组→内容”，在启动组对话框中选“添加”，将程序加入即可在命令行输入调用。另外还可以将 AutoLISP 程序加入到下拉菜单中，方法如下：工具→自定义→编辑自定义文件→当前菜单，打开 acad.mnu 菜单文件，在 * * * POP7 下加入“ID _ test [堆叠圆] ^C^C _ test”语句。保存后退出 AutoCAD。重新进入 AutoCAD 后在“绘图”工具菜单下就出现一个“堆叠圆”命令。

4. 结语

通过这两道技巧题的编程改进，说明了 AutoCAD 功能的强大，有人说学会用 AutoCAD 进行绘图，仅掌握了软件的十分之一。AutoLISP 强大之处在于通过参数化、对话框等形式简化日常复杂的工作。若将各种标准件、通用件、常用孔和剖面形式等结构形式做成图形库、数据库等，可大大减少设计绘画工作量，提高工作效率。

(收稿日期：20070702)