

ActiveX Automation 技术在轮胎 RCAD2000 系统中的应用

胡海青,辛振祥,罗 祥

(青岛化工学院 高分子科学与工程学院,山东 青岛 266042)

摘要:研究了 ActiveX Automation 技术在轮胎 RCAD2000 系统中的应用。在 RCAD2000 系统中,打破了原有的单纯依靠 AutoLISP 语言进行 AutoCAD 二次开发的思想,用支持 ActiveX Automation 技术的 Visual Basic 6.0 作为辅助二次开发工具,直接调用 AutoCAD 的图形库进行图形打开、编辑和修改。同时利用 Visual Basic 设计对话框简单易行,对话框界面友好、具有三维效果,可实现参数输入。

关键词: ActiveX Automation 技术;Visual Basic 6.0;AutoCAD;对话框;轮胎

中图分类号: TP31 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2001)06-0331-04

轮胎工业计算机 CAD 技术的应用已较为普及,不同风格的设计软件以其独特的实用性而被广泛使用。轮胎 RCAD 系统是青岛化工学院开发的基于 Windows 视窗平台下轮胎专用的计算机辅助设计系统,其中包括轮胎结构设计、配方设计及工艺数据库管理等系统。在轮胎结构设计方面,能实现轮胎结构的参数化绘图设计,在开发过程中主要使用 AutoLISP 语言作为二次开发工具,同时利用了 ActiveX Automation 技术,很好地实现了参数输入和程序驱动,具有一定的先进性。

AutoCAD 内嵌的二次开发语言 AutoLISP (2000 版升级为 VisualLISP) 具有强大的图形绘制、编辑等功能,是很好的开发工具,但也存在不足之处,主要表现为它不是面向对象的开发语言、对话框设计复杂、数据处理能力弱、无法实现网络功能等。因此,Autodesk 公司在 AutoCAD R14 版中引入了 ActiveX Automation 功能,通过可视化编程工具,如 Visual Basic, Visual C 和 Delphi 等直接调用 AutoCAD 中的库文件 acad.tlb,对 AutoCAD 进行系统开发^[1]。

所谓的“ActiveX Automation”是指能应用于各种应用程序和环境中的软件组件,它建立在开放体系结构的组件对象模式 COM (Component Object Model) 的基础上,是快速应用程序开发工具思想的实现,通过它可以实现“即插即用”功能。

在轮胎 RCAD2000 系统中采用了以 ActiveX 为基础的 Visual Basic 6.0 作为辅助二次开发工具,这是因为 Visual Basic 6.0 不仅功能强大,而且编程简单、方便、效率高,特别是设计对话框简单易行,对话框界面友好、直观,大大降低了工作量^[2]。

1 AutoCAD 的对象模型

如果一个应用程序支持自动化,那么其它的应用程序就可以通过其暴露的对象进行自动操作,在应用 ActiveX Automation 技术进行 AutoCAD 的二次开发中,开发的应用程序为客户机,AutoCAD 为服务器,应用程序正是通过对 AutoCAD 暴露的各级对象进行操作而控制 AutoCAD 工作的。

AutoCAD 的对象模型如图 1 所示,顶层是应用对象,它是一系列对象的父对象,通过它可以设置窗口,调入 ADS 或 ARX 程序等。应用对象下面是优先设置和文档对象,通过优先设

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,主要从事高分子材料加工方面的科研和教学工作。

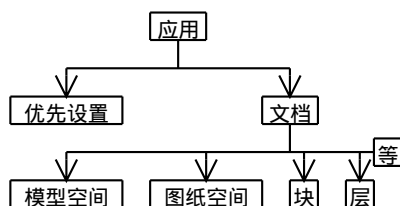


图 1 AutoCAD 的对象模型

置对象可以对 AutoCAD Tools > Preferences 菜单项中的几乎所有选项进行访问和修改,以获取或修改 AutoCAD 的优先设置;通过文档对象可以访问模型空间、图纸空间、块、层等一系列对象集合。图形实体主要包含于模型空间和图纸空间集合对象中。

要访问 AutoCAD 库文件 acad. tlb 中的对象和方法,就必须通过对象的嵌入或连接,这是所编写的应用程序可靠地与 AutoCAD 通讯的一种强有力的过程。在使用 AutoCAD 的对象之前,服务器应用程序必须用 Registry 表注册,否则客户机不能发现组件。注册过的服务器应用程序在 Visual Basic 的菜单项 Project > References 中可以找到。

2 主要的 AutoCAD 对象的使用

2.1 开始一个 AutoCAD 应用程序

用户的应用程序从建立应用对象开始:

```
Dim objacad As object
```

(建立应用对象)

```
Dim objdoc As object
```

(建立文档对象)

```
Dim mospace As object
```

(建立模型空间对象)

```
On Error Resume Next
```

```
Set objacad = Getobject ( AutoCAD. Application )
```

(若 AutoCAD 已经启动,则直接打开对象)

```
If Error Then
```

```
Err. Clear
```

```
Set objacad = Creatobject ( AutoCAD. Application )
```

(若 AutoCAD 没有启动,则创建一个新的对象)

```
If Error Then
```

```
Msgbox Err. Description
```

```
Exit sub
```

```
End if
```

```
End if
```

```
Objacad. Visible = True
```

(使 AutoCAD 可见)

2.2 通过文档对象对图形进行操作

文档对象提供了大多数 AutoCAD 的文件功能,可以实现对文件的更新、打开、输出等操作,一般先把对象设置为应用对象的 ActiveDocument 属性,以返回当前图形文件,然后对文件进行操作。

```
Set objdoc = objacad. ActiveDocument
```

(设置 objdoc 为当前图形文件)

```
Set mospace = objdoc. ModelSpace
```

(设置 mospace 为当前图形文件的模型空间)

```
Dim dwgname As string
```

```
Dwgname = c: \ program files \ AutoCADR
```

```
14 \ sample \ campus ,dwg
```

(起文件名)

```
If Dir(dwgname) < > then
```

```
Objdoc.open dwgname
```

(如果文件存在,则打开文件)

```
Else
```

```
Objdoc. New ( acad )
```

(否则以 acad. dwg 为模板建立一个新文件)

```
End If
```

2.3 对系统变量的操作

文档对象提供了 Set Variable 和 Get Variable 两种方法得到和改变 AutoCAD 的系统变量^[3]。

```
Num1 = 10
```

```
Call objdoc. setvariable ( USERII ,num1)
```

USERII 是 AutoCAD 给定的用于存储整型数值的系统变量,共有 5 个(USERII ~ 5),此外还有 5 个实型数值系统变量(USERR1 ~ 5)和 5 个字符串系统变量(USERS1 ~ 5),这些变量都可以在编写应用程序中赋值,并在赋值后

被调用。

2.4 对图形实体的自动操作

图形实体如直线、圆等包含于模型空间和图纸空间集合对象中,要获得图中的某一实体,一般采用遍历或实体句柄查找的方法。如要改变现有的实体颜色,可进行如下操作:

```
Dim tobj As object
Set tobj = objdoc.handletoobject(4C)
(通过 handle 来获取句柄为“4C”的实体)
Tobj.color = acRED
(变颜色为红色)
Tobj.Update
(更新状态)
```

2.5 绘图操作

AutoCAD 库的 IacadModelSpace, IacadPaperSpace 及 IacadBlock 类中提供了一些绘图方法,用户可以通过访问其方法完成图形的绘制。如要绘制一个圆心在 (0,0,0)、半径为 5 的圆,可进行如下操作:

```
Dim centerpoint(0 to 2) As Double
Dim radius As Double
Dim anobject As object
Centerpoint(0) = 0 #
Centerpoint(1) = 0 #
Centerpoint(2) = 0 #
Radius = 5 #
(以上定义圆心和半径参数)
Set anobject = objacad.ActiveDocument.
ModelSpace.AddCircle(centerpoint, radius)
(完成在模型空间中建立一个圆对象)
```

2.6 借助 Visual Basic 中的 Sendkeys 语句实现辅助功能

尽管 Visual Basic 能够访问 AutoCAD 中提供的对象和方法,但是 AutoCAD 库中的对象和方法所能实现的功能是有限的,其绘图功能比不上 AutoLISP 语言。为了弥补这一缺陷,Visual Basic 提供了 Sendkeys 语句,它可以使用 AutoCAD 库中对象没有的方法,把命令行如同批处理一样送到 AutoCAD 中自动执行,在效果上与使用对象的方法是相同的。此外还可以用简单的 AutoLISP 语言增强 AutoCAD 命令行

的功能。例如用 Sendkeys 语句实现 AutoLISP 语言的功能,采用与绘图相同的方法定义圆心和半径参数后,用如下语句向 AutoCAD 的命令行输送 AutoLISP 语句。

```
sendkeys {() & command & chr $(34)
& circle & chr $(34) & & centerpoint &
radius & {}} , True
```

句中的 chr \$(34) 是将 ASCII 码转换成字符串函数,此处获得的是字符串“ ”,由于符号“ ”对 Sendkeys 语句有特殊意义,因此,不能直接使用这个符号,只能采用转换的办法。

此外还可以进行对非图形对象(如层、视图、坐标系、块等)操作、对选择集操作等,通过所有这些操作,可以实现 Visual Basic 对 AutoCAD 的二次开发,实现类似于 AutoLISP 语言的绘图和编辑功能。

3 对话框技术的应用

由于 Visual Basic 是可视化的、面向对象的编程语言,而且是以 ActiveX 为基础,因此用它设计对话框简单易行,只需要调用 ActiveX 控件,再加上控制代码即可完成。具体步骤如下:(1)设计界面。界面由窗体和若干控件组成,其中窗体作为容器,控件位于容器之中,这些控件都是已设计好的、可视化的,只需要简单的拖放操作及一些属性设置即可完成界面设计。(2)添加代码。代码用来控制控件,实现控件功能,完成人机交流。编写代码比较简单,只需选择所要处理的事件,添加事件处理例程,在例程中对属性、执行方法、完成功能进行设置。值得注意的是,编写代码时,要充分考虑用户在使用过程中可能发生的各种情况,如误操作等。利用 Visual Basic 设计的对话框界面友好、美观,具有三维效果,能够创造一个良好的人机交互环境。图 2 所示为 A 型胶囊结构参数输入对话框。对话框中的参数输入完毕后,将数据传递给 AutoLISP 程序进行图形绘制,得到如图 3 所示的胶囊结构图。

4 应用程序的调用

应用程序调试结束后,需要在 AutoCAD 环

D. R. H		H. B. M. Ds		S. V. W	
气囊的最大直径 D1<mm>	930	肩部圆弧 R3<mm>	70		
气囊的夹缝口径 D2<mm>	600	肩部圆弧 R4<mm>	60		
连接弧 R1<mm>	1160	夹缝处圆弧 R5<mm>	7		
连接弧 R2<mm>	1120	气囊的高度 H1<mm>	885		
夹缝高度 H2<mm>		20			
气囊规格		90020			
参数保存路径		C:\it\cad\			
保存		缺省值			

图2 A型气囊结构参数输入对话框

下命令:

```
startapp c:\ \ cad \ \ sample.exe
```

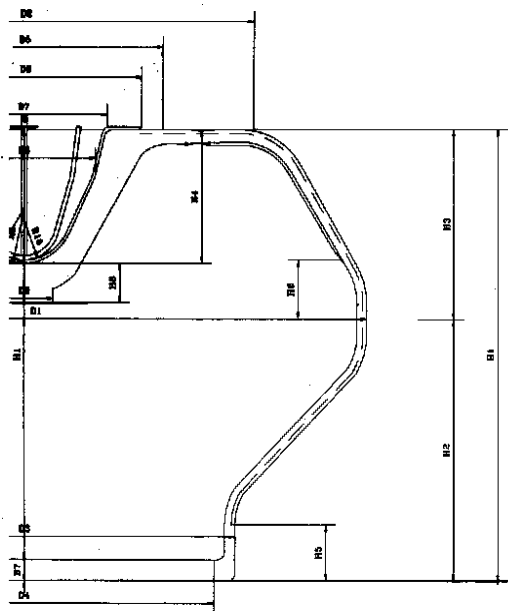


图3 气囊结构

境下运行,过程很简单,只需要在 AutoCAD 的命令行上加载 StartApp 函数即可。如果应用程序 sample.exe 在目录 c:\ cad 下,则执行如

5 结论

尽管轮胎 RCAD 系统中绘图部分的开发在相当大程度上还依赖 AutoLISP 语言, Visual Basic 只是作为辅助二次开发工具,但是通过 ActiveX Automation 技术在轮胎 RCAD2000 系统中应用的探讨,体现了 ActiveX 技术的优点:降低编程难度,简化编程过程,提高编程效率,而且拓宽了对 AutoCAD 进行二次开发的思路,具有较高的实用价值。

参考文献:

- [1] 梁雪春,催洪斌,吴义忠,等. AutoLISP 实用教程[M]. 北京:人民邮电出版社,1998. 6.
- [2] Mann A T. Visual Basic 5.0 使用编程指南[M]. 夏彦毓,朱韶峰译. 北京:清华大学出版社,1998. 9.
- [3] 崔航. 计算机世界光盘(99A版)——应用 ActiveX Automation 进行 AutoCAD 开发[M/CD]. 北京:电子工业出版社,1999.

收稿日期:2001-01-01