

胎侧字体排列图软件 LTSL 向 AutoCAD 的图形输出

陈振艺

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司 轮胎研究所, 上海 200245]

摘要:举例说明使用 ActiveX DLL 形式文件可以很方便地将胎侧字体排列图软件 LTSL 的图形输出到 AutoCAD 中,在 DLL 文件中只需定义好全局变量、初始化 AutoCAD 并编写设置层、输出各种元素的子程序即可由主程序调用。当 AutoCAD 在运行且处于关闭状态或已打开了有模式窗口时,不能向 AutoCAD 输出图形。

关键词:LTSL 程序;胎侧字体排列图;AutoCAD;ActiveX DLL

中图分类号:TQ330.4+1;TP311.52 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)12-0731-05

有关 LTSL 软件的使用功能和部分编程方法已有文介绍^[1~4]。

早期开发轮胎 CAD 软件时,向 AutoCAD 输出图形的常用方法是先生成 DXF 文件,然后在 AutoCAD 中打开 DXF 文件。从 AutoCAD R14 起可以直接向 AutoCAD 输出图形,方法很简单,输出速度也很快,因此有些应用软件直接将 AutoCAD 作为图形显示窗口。

要向 AutoCAD 输出图形,首先要安装 AutoCAD R14 或以上版本软件,由于 AutoCAD R14 接受图形的功能不是很稳定,建议安装 AutoCAD 2000 或以上版本。本文介绍的程序代码适合 AutoCAD 2000 或以上版本。

向 AutoCAD 输出图形的方法是固定的,代码可以通用,通用性强的程序可以做成 ActiveX DLL 文件,让任何用 VB 开发的应用软件调用,代码不放在应用软件内,不需要重复编译,且能减小应用软件的文件长度;软件增加新功能时,只需修改 ActiveX DLL 文件,而不用修改应用软件。这种方法的缺点是运行速度比代码直接放在应用程序里稍慢[ActiveX DLL 文件的后缀为 DLL,且只能被 VB 开发的应用程序调用,而普通的 DLL(动态链接库)文件一般采用 C++ 编写,通

常可被任何应用程序调用]。

1 向 AutoCAD 的输出方法

向 AutoCAD 输出图形的原理与在其中直接画图一样,只不过使用 AutoCAD 画图用的是 AutoCAD 的内部命令(如画直线用 Line 命令,画圆弧用 Arc 命令等),而向 AutoCAD 输出图形使用的是 AutoCAD 提供的方法(相当于 AutoCAD 的外部命令,如输出直线用 AddLine 方法,输出圆弧用 AddArc 方法等)。绝大部分画图命令都有对应的图形输出方法,一般只需掌握常用的方法(如在 LTSL 软件中需要输出的只有直线、圆弧、图形块、文字和尺寸标注等)。需要注意的是,输出时角度单位为弧度,点的坐标存放在一维数组中,如圆心点坐标数组定义为:

Dim CenterPoint(2) as Double

圆心的 X 坐标、Y 坐标和 Z 坐标分别为 CenterPoint(0)、CenterPoint(1)和 CenterPoint(2),对于二维作图,Z 坐标统一为零。

(1) 初始化 AutoCAD

首先用 GetObject 函数检测 AutoCAD 程序是否已经在运行,若未运行,则用 CreateObject 函数运行 AutoCAD。然后设置文档对象(Document)和模型空间对象(ModelSpace)。

(2) 设置和使用层

为将不同的图形元素输出到不同层上,可以

作者简介:陈振艺(1961-),男,上海人,上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司轮胎研究所工程师,主要从事轮胎结构设计和计算机辅助设计软件开发工作。

用 Layers.Add 方法创建层,并设置层的颜色,使用时用 ActiveLayer 属性把已创建的层设置为当前层。

(3) 输出直线、圆和圆弧及插入图形块

AddLine(StartPoint, EndPoint)

AddCircle(CenterPoint, Radius)

AddArc (CenterPoint, Radius, StartAngle, EndAngle)

InsertBlock (InsertionPoint, Name, XScale, YScale, ZScale, Rotation)

(4) 输出文字

AddText (TextString, InsertionPoint, TextHeight)

先输出文字,可以用 Alignment 和 TextAlignmentPoint 属性改变对齐方式,用 StyleName 属性设置字型。

(5) 输出尺寸标注

尺寸标注形式较多,以下分别是常用的线性(linear)、对齐(aligned)、圆弧、半径和直径标注方法:

AddDimRotated (XLine1Point, XLine2Point, DimLineLocation, RotationAngle)

AddDimAligned(ExtLine1Point, ExtLine2Point, TextPosition)

AddDimAngular (AngleVertex, FirstEndPoint, SecondEndPoint, TextPoint)

AddDimRadial(CenterPoint, ChordPoint, LeaderLength)

AddDimDiametric(ChordPoint, FarChordPoint, LeaderLength)

XLine1Point 和 XLine2Point 分别是尺寸标注线的起点,DimLineLocation 是尺寸线经过的任意一点,标注水平尺寸时旋转角度 RotationAngle 为零,垂直标注则为 $\pi/2$ 。限于篇幅,本文仅介绍线性标注参数。

2 创建 ActiveX DLL

运行 Visual Basic,在新建工程窗口选择 ActiveX DLL,将默认的工程名称从工程 1 改为 ToAutoCAD,将默认类模块名称 Class1 改为 cAutoCAD(名称可以任意)。用鼠标单击工程菜单中的引用子菜单,在打开的对话框内选择 Au-

toCAD 2000 Object Library 并按确定,然后向类模块添加代码,最后用鼠标单击文件菜单中的生成 ToAutoCAD.dll 子菜单,就可以进行编译,生成 ToAutoCAD.dll(不编译直接将整个类模块放到应用程序中也能使用)。

(1) 定义全局变量

Dim AcadApp As Object 'AutoCAD 应用程序对象

Dim AcadDoc As Object 'AutoCAD 文档对象

Dim AcadMoSpace As Object 'AutoCAD 模型空间对象

Dim LayerNumber as Long '层的数量

Dim LayerObj() As AcadLayer '各层对应的对象

(2) 初始化

Public Sub InitialAutoCAD (Optional ByVal bOpenAutoCAD As Boolean = True)

On Error Resume Next

Set AcadApp = GetObject(, "AutoCAD.Application") '检测 AutoCAD 是否正在运行

If Err Then '若未运行

Err.Clear

Set AcadApp = CreateObject("AutoCAD.Application") '运行 AutoCAD

If Err Then '若无法运行 AutoCAD

MsgBox Err.Description, vbCritical, "错误信息 - LTSL V1.3" '提示错误

Exit Sub '退出

End If

End If

'如果不运行 AutoCAD 直接保存为 dwg 文件,则 bOpenAutoCAD 为 False

AcadApp.Visible = bOpenAutoCAD '决定 AutoCAD 是否可见

Set AcadDoc = AcadApp.ActiveDocument '设置文档对象

Set AcadMoSpace = AcadDoc.ModelSpace '设置模型空间对象

LayerNumber = 0 '最初时没有新创建的层

ReDim LayerObj(5) '创建 5 个层,若不够可以临时增加

End Sub

(3) 设置层及颜色和当前层

```
Public Property Let SetNewLayer (ByVal New-
    LayerName As String)
    LayerNumber = LayerNumber + 1
    '若原先设置的层不够则临时增加
    If LayerNumber > UBound(LayerObj) Then
        ReDim Preserve LayerObj(LayerNumber)
        Set LayerObj(LayerNumber) = AcadDoc.
            Layers.Add(NewLayerName) '创建新层
    End Property
```

```
Public Property Let SetLayerColor (ByVal
    LayerColor As Long)
    LayerObj(LayerNumber).Color = LayerColor
    '设置层颜色
End Property
```

```
Public Property Let SetActiveLayer (ByVal Ac-
    tiveLayerName As String)
    Dim i As Long
    For i = 1 To LayerNumber '根据层名称寻
        找其对应的对象
        If LayerObj(i).Name = ActiveLayerName
            Then '设置为当前层
                AcadDoc.ActiveLayer = LayerObj(i) :
                Exit Property
        End If
    Next i
End Property
```

(4) 输出直线、圆和圆弧

```
Public Sub WriteLine (ByVal StartX As Double,
    ByVal StartY As Double, ByVal EndX As
    Double, ByVal EndY As Double) '输出直线
    的子程序
    Dim StartPoint(2) As Double, EndPoint(2)
        As Double
    StartPoint(0) = StartX : StartPoint(1) =
        StartY '设置起点坐标
    EndPoint(0) = EndX : EndPoint(1) =
        EndY '设置终点坐标
    AcadMoSpace.AddLine StartPoint, EndPoint
```

End Sub

```
Public Sub WriteCircle (ByVal CenterX As
    Double, ByVal CenterY As Double, ByVal
    Radius As Double) '输出圆的子程序
    Dim CenterPoint(2) As Double
    CenterPoint(0) = CenterX : CenterPoint(1)
        = CenterY '设置圆心坐标
    AcadMoSpace.AddCircle CenterPoint, Radius
End Sub
```

```
Public Sub WriteArc (ByVal CenterX As Double,
    ByVal CenterY As Double, ByVal Radius As
    Double, ByVal StartAngle As Double, ByVal
    EndAngle As Double) '输出圆弧的子程序
    Dim CenterPoint(2) As Double
    CenterPoint(0) = CenterX : CenterPoint(1) =
        CenterY '设置圆心坐标
    AcadMoSpace.AddArc CenterPoint, Radius,
        StartAngle, EndAngle
End Sub
```

(5) 输出文字

```
Public Sub WriteText (ByVal TextString As
    String, ByVal InsertX As Double, ByVal In-
    sertY As Double, ByVal TextHeight As
    Double, Optional ByVal Alignment As String
        = "Left")
    Dim TextObj As AcadText, InsertPoint(2)
        As Double
    InsertPoint(0) = InsertX : InsertPoint(1) =
        InsertY '设置插入点坐标
    Set TextObj = AcadMoSpace.AddText
        (TextString, InsertPoint, TextHeight)
    If Alignment = "Center" Then '对齐方式为
        中心
        TextObj.Alignment = acAlignmentCenter
        '设置为中心对齐
    ElseIf Alignment = "Right" Then
        TextObj.Alignment = acAlignmentRight
        '设置为右对齐
    End If
```

```
TextObj. TextAlignmentPoint = InsertPoint
'设置对齐点
```

```
End Sub
```

(6) 输出线性尺寸标注

```
Public Sub WriteDimRotated(ByVal Line1X As Double, ByVal Line1Y As Double, ByVal Line2X As Double, ByVal Line2Y As Double, ByVal DimLineX As Double, ByVal DimLineY As Double, ByVal RotateAngle As Double, ByVal TextHeight As Double)
```

```
Dim DimObj As AcadDimRotated, Line1Point(2) As Double
```

```
Dim Line2Point(2) As Double, DimLocation(2) As Double
```

```
Line1Point(0) = Line1X: Line1Point(1) = Line1Y '设置标注线的起点坐标
```

```
Line2Point(0) = Line2X: Line2Point(1) = Line2Y
```

```
DimLocation(0) = DimLineX: DimLocation(1) = DimLineY '尺寸线经过点坐标
```

```
Set DimObj = AcadMoSpace. AddDimRotated ( Line1Point, Line2Point, DimLocation, RotateAngle)
```

```
DimObj. TextHeight = TextHeight '设置标注字体高度
```

```
End Sub
```

(7) 插入图形块

```
Public Sub InsertBlock (ByVal BlockName As String, ByVal InsertX As Double, ByVal InsertY As Double, ByVal XScale As Double, ByVal YScale As Double, ByVal ZScale As Double, ByVal RotateAngle As Double)
```

```
Dim InsertPoint(2) As Double
```

```
InsertPoint(0) = InsertX : InsertPoint(1) = InsertY '设置插入点坐标
```

```
AcadMoSpace. InsertBlock InsertPoint, BlockName, XScale, YScale, ZScale, RotateAngle
```

```
End Sub
```

(8) 结束输出

```
Public Sub StopExport ( Optional ByVal
```

```
FileName As String = "")
```

```
If FileName = "" Then '如果是打开 AutoCAD 进行图形输出
```

```
AcadApp. ZoomExtents '执行 Zoom Extent 显示所有输出的图形
```

```
Else '若将输出的图形直接保存为 dwg 文件
```

```
AcadDoc. SaveAs FileName : AcadApp.
```

```
Quit '保存文件并退出 AutoCAD
```

```
End If
```

'释放内存

```
Set AcadMoSpace = Nothing : Set AcadDoc = Nothing : Set AcadApp = Nothing
```

```
End Sub
```

3 调用举例和注意事项

运行 Visual Basic, 在新建工程窗口选择标准 EXE。在窗体 Form1 上放置两个命令按钮, 用鼠标单击工程菜单中的引用子菜单, 在对话框内选择 ToAutoCAD, 并按确定, 然后添加以下代码。

```
Option Explicit
```

```
Dim ToACAD As New cAutoCAD
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Command1. Caption = "保存为 dwg 文件" :
```

```
Command1. Width = 3000
```

```
Command2. Caption = "输出到 AutoCAD" :
```

```
Command2. Width = 3000
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click() '直接保存为 dwg 文件
```

```
ToACAD. InitialAutoCAD False '初始化且不显示 AutoCAD
```

```
ToACAD. SetNewLayer = "Letter" '创建新层“Letter”
```

```
ToACAD. SetNewLayer = "Dim" '创建新层“Dim”
```

```
ToACAD. SetLayerColor = 253 '设置 Dim 层的颜色(灰色)
```

```
ToACAD. SetActiveLayer = "Letter" '将
```

Letter 层置为当前层

ToACAD. WriteLine 50, 50, 50, 150 '输出
直线

ToACAD. WriteArc 50, 100, 50, 3.1415926
* 1.5, 3.1415926 * 0.5 '输出圆弧

ToACAD. SetActiveLayer = "Dim" '将
"Dim"层设为当前层

ToACAD. WriteDimRotated 50, 150, 100,
100, 50, 190, 0, 10 '标注尺寸

ToACAD. WriteDimRotated 50, 50, 50, 150,
10, 100, 3.1415926 * 0.5, 10

ToACAD. StopExport "c:\MyTestDwg.dwg"
'保存为 dwg 文件并关闭 AutoCAD

End Sub

Private Sub Command2_Click() '打开 Auto-
CAD 并输出图形

ToACAD. InitialAutoCAD '初始化并显示
AutoCAD

ToACAD. SetNewLayer = "Text" '创建新
层"Text"

ToACAD. SetLayerColor = 1 '为"Text"层
设置颜色(红色)

ToACAD. SetActiveLayer = "Text" '将
"Text"层置为当前层

ToACAD. WriteText "This is a Block", 50,
220, 10, "Center" '输出文字

ToACAD. InsertBlock " c: \ MyTestDwg.
dwg", 0, 0, 1, 1, 1, 0 '插入图形块

ToACAD. StopExport '结束输出

End Sub

按 F5 运行程序,先用鼠标单击“保存为 dwg 文件”按钮,稍等片刻再单击“输出到 AutoCAD”按钮,就可以看到图形输出到 AutoCAD 的效果,如图 1 所示。

篇幅所限,除了 AutoCAD 初始化子程序,其它代码中都省去了错误判断、错误原因分析、错误信息提示和错误处理等内容。图形输出前需初始化 AutoCAD,输出时所使用的数据不能有原则性错误(如文字高度不能为负数,插入图形块时需检查图形块的名称是不是存在等),并尽量避免在输

出过程中在 AutoCAD 内人为修改或删除由应用程序创建的层及由应用程序传送的图形元素。需要注意的是,当 AutoCAD 已经运行但处于关闭状态或打开了有模式窗口(如图 2 所示)时不能进行任何图形输出。

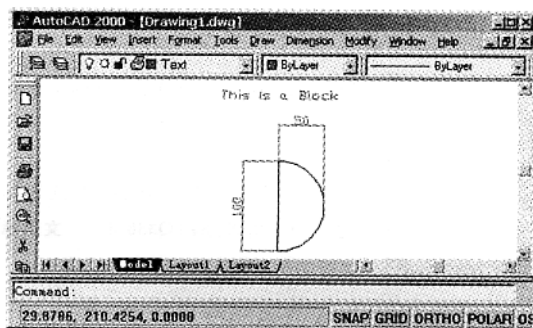


图 1 图形输出到 AutoCAD 的效果

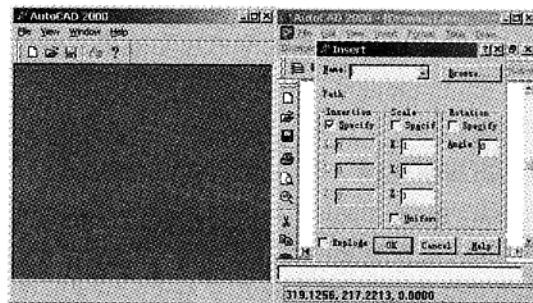


图 2 不能输出图形时的 AutoCAD 两种状态

4 结语

向 AutoCAD 图形软件进行图形输出的方法就像调用普通的函数或子程序一样简单。本文介绍的程序代码具有很强的通用性,也可以用于其它软件的编程。

参考文献:

- [1] 陈振艺. 轮胎胎侧字体排列图辅助设计软件 LTSL 简介[J]. 轮胎工业, 2005, 25(8): 467-470.
- [2] 陈振艺. 胎侧字体排列图软件 LTSL 数据结构[J]. 轮胎工业, 2005, 25(9): 531-534.
- [3] 陈振艺. 胎侧字体排列图软件 LTSL 图形显示[J]. 轮胎工业, 2005, 25(10): 587-590.
- [4] 陈振艺. 胎侧字体排列图软件 LTSL 编辑修改编程简介[J]. 轮胎工业, 2005, 25(11): 662-664.

收稿日期: 2005-07-02