

胎侧字体排列图软件 LTSL 字体数据库

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:介绍轮胎胎侧字体排列图软件 LTSL 中字体数据库的形式和建立方法。LTSL 软件中的字体数据库中字体分为矢量字体和参数字体两类。矢量字体主要由 AutoCAD 转换得到,将字符的笔划轮廓线变量存在数据库中,由相应的子程序计算;参数字体在字符笔划轮廓线中设置参数,通过调整参数可调整字符不同笔划宽度及高度,以达到一套字体数据库得到不同风格字体的目的。

关键词:LTSL 程序;胎侧字体排列图;字体数据库;参数字体

中图分类号:TQ330.4⁺1;TP311.52 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)02-0088-04

LTSL 程序是具有自主编辑显示输出功能和多种字体数据库的轮胎胎侧字体排列图大型辅助设计软件,能迅速方便灵活独立地完成设计工作,极大地提高设计效率 and 设计质量,降低劳动强度。有关 LTSL 程序的使用功能和部分编程方法已经另文介绍^[1~6],本文介绍 LTSL 程序中字体数据库的形式和建立方法。

在轮胎胎侧字体排列图中,商标和轮胎规格等内容往往使用用户自行设计的空心或实心大字体,安全警示等内容则往往使用通用的单线小字体。若直接采用 AutoCAD 作为图形显示窗口,单线小字体的内容可以直接使用 AutoCAD 的 Text 命令显示,但自行设计大字体的内容需预先做好图形块。若需在字体排列图软件中显示图形,就需要建立字体数据库。单线小字体可以使用 VB 的 API 函数直接在图片框(PictureBox)上显示文字,在字体数据库中忽略单线小字体可以减少工作量。由于图片框的 Print 方法可显示文字但不能旋转文字角度,因此不适合显示弧形排列的文字。

字体数据库与其它数据库一样有各种形式,须使用方便且便于更新和维护,可将相关数据放在 Access 数据库文件里组成字体数据库。在 LTSL 软件中,字体数据库由众多子程序组成,不

同字体的字符均有对应的字符型函数。采用字符型函数的目的是当计算出现错误时可以返回错误原因,以便进行错误提示。

LTSL 软件的字体数据库中的字体分为普通矢量字体和可以变换字体风格的参数字体两类。

1 矢量字体

矢量字体由用户自行设计的字体转换而来,转换的方法较为简单:在 AutoCAD 中,将字符所对应的图形用 Scale 命令调整高度为 1,平移图形使其左下角的坐标为(0,0),若图形有旋转角度,则使其旋转角度为零。用 List 命令分别依次选择所有构成笔划轮廓线的线段(直线或圆弧),记下端点坐标或圆心、半径、角度等数据,然后编写计算笔划轮廓线函数。本文以计算字符“A”(字体名称“TMFont1”)的函数子程序为例做简单介绍,字符“A”的各端点如图 1 所示。软件中 UserLetterInfo 是 LTSL 中自定义的数据结构^[2],OutLine 是存放笔划轮廓线的变量,数据类型为 EntityGroup^[6],程序如下。

```
Private Function TMFont1_A(uLetterInfo As
UserLetterInfo) As String
Dim LetterHeight As Double '字符高度(字
符的缩放倍数)
LetterHeight = uLetterInfo.Height
uLetterInfo.OutLineNumber = 2 '字符 A
有两条笔划轮廓线
```

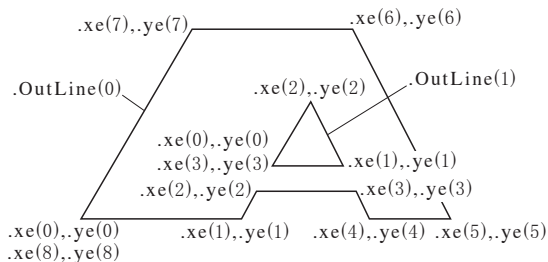


图 1 字符“A”各端点示意

```

ReDim uLetterInfo. OutLine ( uLetterInfo.
    OutLineNumber - 1)
With uLetterInfo. OutLine(0) '计算第 1 条
    笔划轮廓线数据
    . Number = 8 '第 1 条笔划轮廓线有 8 条
        直线
    ReDim . xe(. Number), . ye(. Number), . r
        (. Number) '分配存储空间
    . xe(0) = 0 : . ye(0) = 0
    . xe(1) = 0.6 * LetterHeight : . ye(1) = 0
    . xe(2) = 0.72 * LetterHeight : . ye(2)
        = 0.2 * LetterHeight
    . xe(3) = 1.14 * LetterHeight : . ye(3)
        = 0.2 * LetterHeight
    . xe(4) = 1.2 * LetterHeight : . ye(4) = 0
    . xe(5) = 1.5 * LetterHeight : . ye(5) = 0
    . xe(6) = 1.2 * LetterHeight : . ye(6) =
        LetterHeight
    . xe(7) = 0.6 * LetterHeight : . ye(7) =
        LetterHeight
    . xe(8) = . xe(0) : . ye(8) = . ye(0)
End With
With uLetterInfo. OutLine(1) '计算第 2 条
    笔划轮廓线数据
    . Number = 3 '第 2 条笔划轮廓线有 3 条
        直线
    ReDim . xe(. Number), . ye(. Number), . r
        (. Number) '分配存储空间
    . xe(0) = 0.78 * LetterHeight : . ye(0) =
        0.3 * LetterHeight
    . xe(1) = 1.11 * LetterHeight : . ye(1) =
        0.3 * LetterHeight
    . xe(2) = LetterHeight : . ye(2) =

```

0.66666667 * LetterHeight

. xe(3) = . xe(0) : . ye(3) = . ye(0)

End With

If uLetterInfo. HatchLineGap > 0 Then TM-
Font1_A = HatchProcess(uLetterInfo)

'添加装饰性锯齿线

End Function

在实际使用时,先计算定位基准点和旋转角度^[2],再调用 TMFont1_A 函数计算笔划轮廓线所有线段的端点坐标,然后根据旋转角度,对所有端点坐标以原点(0,0)为旋转点进行旋转变换,最后根据定位基准点的坐标平移所有的端点坐标。字符笔划轮廓线包含圆弧时,处理方法类似,限于篇幅,本文不做介绍。

2 参数字体

普通矢量字体可以任意缩放,但不能改变字型风格。为此 LTSL 软件设计了独特的参数字体,可以用参数改变字型风格,一套字体就可以当几套字体来用。同时用参数字体设计出的字型可以保存为 AutoCAD 的 dwg 格式文件,供以后作为图形块插入使用。字体参数主要包括:字符倾斜角度、笔划轮廓线宽度、左右上中下各笔划宽度比例、中笔划高度和长度比例、端点高度比例和圆弧半径比例等。

(1) 控制参数

控制字型风格的参数只定义在排列项目的数据结构中,用于初始化各个字符中的相关参数,具体代码如下。

```

Public Type UserItemInfo '排列项目的数据结构
.....

```

LineWidth As Double '字符笔划轮廓线线条
宽度

ObliqueAngle As Double '字符倾斜角度

LeftStrokeWidthRatio As Double '左笔划宽
度与字符宽度的比例

RightStrokeWidthRatio As Double '右笔划
宽度与字符宽度的比例

TopStrokeWidthRatio As Double '上笔划宽
度与字符高度的比例

MiddleStrokeWidthRatio As Double '中笔划

宽度与字符高度的比例

BottomStrokeWidthRatio As Double '下笔划

宽度与字符高度的比例

MiddleStrokeHeightRatio1 As Double '中笔

划高度与字符高度的比例 1

MiddleStrokeHeightRatio2 As Double '中笔

划高度与字符高度的比例 2

MiddleStrokeLengthRatio As Double '中笔

划长度与字符宽度的比例

EndPointHeightRatio As Double '端点高度

与字符高度的比例

LeftUpRadiusRatio As Double '左上圆弧半

径与字符高度或宽度的比例

RightUpRadiusRatio As Double '右上圆弧

半径与字符高度或宽度的比例

LeftDownRadiusRatio As Double '左下圆弧

半径与字符高度或宽度的比例

RightDownRadiusRatio As Double '右下圆

弧半径与字符高度或宽度的比例

End Type

(2) 字符倾斜角度和笔划轮廓线宽度

参数 ObliqueAngle 可以改变字符的倾斜角度(见图 2)。与 AutoCAD 不同的是无论倾斜角度怎么变化,笔划轮廓线中的圆弧不会变成椭圆弧。参数 LineWidth 可以改变字符的笔划轮廓线宽度(见图 2),由于所有空心字体的笔划轮廓线均有宽度,这个参数在实际设计时非常有用。

(3) 笔划宽度

左、右、上、中和下笔划的宽度由 5 个参数控制(见图 3),这 5 个参数均为比例参数,分别与字符的宽度或高度成比例。编辑修改这 5 个参数,可达到整体修改排列项目字体风格的目的。

(4) 中笔划高度和长度

参数 MiddleStrokeHeightRatio1 用于控制 B, E, F, G, H, R, S, 3 和 8 这几个字符中间笔划的高度以及字符 K 笔划交叉点的高度(见图 4);参数 MiddleStrokeHeightRatio2 用于控制 P, 2, 5, 6 和 9 这几个字符中间笔划的高度以及字符 Y 笔划交叉点的高度;参数 MiddleStrokeLengthRatio 用于控制字符 E 和 F 中间笔划的长度以及字符

ABC

ObliqueAngle=0
LineWidth=1

ABC

ObliqueAngle=10
LineWidth=1

ABC

ObliqueAngle=-20
LineWidth=2

图 2 字符倾斜角度和笔划轮廓线宽度参数示意

BEGS28

LeftStrokeWidthRatio=0.2
RightStrokeWidthRatio=0.4
TopStrokeWidthRatio=0.2
MiddleStrokeWidthRatio=0.3
BottomStrokeWidthRatio=0.1

图 3 字符笔划宽度控制参数示意

B E F G H K R S 3 8

MiddleStrokeHeightRatio1=0.7
MiddleStrokeLengthRatio=0.8

P Y 2 5 6 9

MiddleStrokeHeightRatio2=0.35

图 4 中笔划高度和长度控制参数示意

K 右上笔划的长度。直接修改这几个参数就可以改变字体的风格。

(5) 其它控制参数和计算实例

其它控制参数还有各个圆弧半径和控制笔划端点高度等参数,限于篇幅,这里不做详细介绍。设置多个控制参数可以扩大字体风格的变化范围,实际使用时也可以不同时使用这些参数,如果上中下笔划的宽度一致,计算可以简化。下面给出计算字符“l”(字体名称“TMFont2”)的子程序,与前面介绍的计算矢量字体的函数子程序“TMFont1_A”相比较。

```
Private Function TMFont2_I (uLetterInfo As
UserLetterInfo, ByVal ItemIndex As Long)
```

As String

With uLetterInfo

If .InitialValue Then '如果需要初始化

.ParameterNumber = 1 '字符 I 只有 1
个非通用的控制参数

ReDim .ParameterName(.ParameterNum-
ber - 1)

ReDim .ParameterValue(.ParameterNum-
ber - 1)

ReDim .ParameterType(.ParameterNum-
ber - 1)

ReDim .ParameterUpLimit(.Parameter-
Number - 1)

ReDim .ParameterLowLimit(.Parame-
terNumber - 1)

ReDim .ParameterTipText(.Parameter-
Number - 1)

.ParameterName(0) = "垂直笔划宽度"
.ParameterValue(0) = Round(Lay-
outInfo.ItemInfo(ItemIndex).Left-
StrokeWidthRatio * .Width, 2)

.....

Else '不需要初始化,则检查参数

If .ParameterValue(0) > .Width Then
TMFont2_I = "垂直笔划宽度不能大于
字符宽度": Exit Function

End If

.OutlineNumber = 1 '字符 I 只有 1 条笔
划轮廓线

ReDim .Outline(.OutlineNumber - 1)
'使用可变数据前先分配存储空间

End With

With uLetterInfo.Outline(0) '计算各线段
端点坐标

.Number = 4 '笔划轮廓线有 4 条直线

ReDim .xe(.Number), .ye(.Number), .r

(.Number) '分配存储空间

.xe(0) = 0: .ye(0) = 0

.xe(1) = uLetterInfo.ParameterValue(0)/
Cos(uLetterInfo.ObliqueAngle)

.ye(1) = 0

.xe(2) = .xe(1) + uLetterInfo.Height *
Sin(uLetterInfo.ObliqueAngle)

.ye(2) = uLetterInfo.Height

.xe(3) = .xe(2) + .xe(0) - .xe(1): .ye
(3) = .ye(2)

.xe(4) = .xe(0): .ye(4) = .ye(0)

End With

If uLetterInfo.HatchLineGap > 0 Then TM-
Font2_I = HatchProcess(uLetterInfo)

'添加装饰性锯齿线

End Function

3 结语

利用 AutoCAD 可以将用户自行设计的字体
转换成字体数据库中的矢量字体,同时为字体设
置控制参数。在软件中使用自定义的字体数据
库,可以非常方便灵活地改变字体风格,增加字
体排列图辅助软件 LTSL 的适用范围。

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 编辑修改辅助功能[J]. 轮胎工业, 2005, 25(11): 662-664.
- [5] 陈振艺. 胎侧字体排列图软件 LTSL 向 AutoCAD 的图形输出[J]. 轮胎工业, 2005, 25(12): 731-735.
- [6] 陈振艺. 胎侧字体排列图软件 LTSL 装饰性锯齿线计算[J]. 轮胎工业, 2006, 26(1): 23-26.

收稿日期: 2005-09-06

启事 第 10, 11, 13 届全国轮胎技术研讨会论文集以及第 1~3 届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文集尚有部分剩余, 每本售价 100 元。如有需要者, 请与本刊编辑部乔晓霞女士联系。电话: (010) 68156717