

基于 VB 的 CAD 二次开发无缝线路配轨软件设计

韩 峰

（兰州交通大学 土木工程学院，兰州 730070）

摘要：利用 VB 对 AutoCAD 二次开发，完成对无缝线路既有设备的绘制，长轨条及单元轨条的计算、配置与绘制以及岔区的计算与绘制，简要介绍用 VB 开发 AutoCAD 应用程序的方法和步骤。

关键词：无缝线路；二次开发；配轨；长轨条

中图分类号：TP391.72 **文献标识码：**A

Design on Software System of CWR track for secondary development of CAD based on VB

HAN Feng

（School of Civil Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China）

Abstract: Using Visual Basic for the secondary development of AutoCAD, the existing equipments of continuous welded railway were drawed, long tracks and individual tracks were computed, configured and drawed, and computed and drawed the areas of turnouts in the text, and introduced briefly the methods and procedures of Using Visual Basic for the secondary development of AutoCAD.

Key words: continuous welded railway (CWR); secondary development; rail apogamy; long track

我国的铁路交通事业正处于高速发展阶段，截止 2007 年底，正线无缝线路营业里程 56 355.1 km，比 2006 年的 52 332.6 km 增长 7.7%，占正

线钢轨比重的 61.7%，比 2006 年的 57.8% 上升 3.9 个百分点，随着既有铁路提速改造的进一步深入，今后仍有大量的线路需要铺设无缝线路，勘测设计的任务量十分艰巨。

目前，国内无缝线路设计工作，多是在外业勘

收稿日期：2009-05-20

作者简介：韩 峰，副教授。

北京南站大型综合客运枢纽交通协调效果：

$$B=w \cdot R = (0.157, 0.219, 0.226, 0.218, 0.18) \cdot \begin{bmatrix} 0.000 & 0.000 & 0.297 & 0.540 & 0.000 & 0.163 \\ 0.033 & 0.198 & 0.033 & 0.015 & 0.000 & 0.000 \\ 0.090 & 0.242 & 0.341 & 0.327 & 0.000 & 0.000 \\ 0.000 & 0.488 & 0.389 & 0.067 & 0.050 & 0.000 \\ 0.354 & 0.412 & 0.173 & 0.061 & 0.000 & 0.000 \end{bmatrix} = (0.091, 0.436, 0.247, 0.188, 0.011, 0.026)$$

按照最大隶属度原则可知，北京南站的交通协调效果为“好”。

4 结束语

本文将层次分析法和模糊综合评判法结合起来，利用 2 种方法的优点对北京南站的交通协调效

果进行了评估，具有赋权合理且计算较为简便的特点。该方法在加权过程中采用 AHP 法，降低了人为的因素的影响，为大型客运枢纽站方案评价提供了一个更合理、可靠的新方法。

参考文献：

- [1] 叶义成, 柯丽华. 系统综合评价技术及其应用 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2002, 2.
- [2] 铁道部研究报告. 铁路客运专线引入情况下的枢纽布局与城市交通协调问题的研究 [R]. 2006.
- [3] 杨纶标, 高英仪. 模糊数学原理及应用 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2003.
- [4] 赵焕臣. 层次分析法: 一种简易的新决策方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1986, 9.
- [5] 仲 雄, 赵大勇, 李建民. 模糊数学及其派生决策方法 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 1992.

测获取基础资料的基础上,由人工进行设计,这种模式浪费大量的人力和物力。无缝线路配轨设计的软件开发研究,尚无成型产品推广应用^[1]。迫切需要有快速高效的计算机辅助配轨设计系统来代替手工设计。

1 VB与CAD的链接

AutoCAD软件,在工程设计中,常需要结合专业情况,将设计计算、数据处理和图形绘制等进行综合处理,仅靠AutoCAD自身的功能,是难以做到。解决问题,有赖于AutoCAD二次开发^[2]。

用VB语言编程进行AutoCAD二次开发,要将VB与AutoCAD连接起来,需要以下步骤:

(1) 在编写VB代码前,在VB编程环境中引用AutoCAD对象库; (2) 编写VB程序代码,创建AutoCAD对象,启动AutoCAD。

在全局模块Module中定义AutoCAD对象变量,使多个窗体均可使用该变量。选择[工程]/[添加模块]命令,在工程中添加名为Module1的模块,用下面语句定义:

```
Public acadapp As AcadApplication
Public Sub ljustautocad()
On Error Resume Next
Set acadapp = GetObject(, "AutoCAD.Application")
If Err Then
Err.Clear
Set acadapp = CreateObject("AutoCAD.Application")
If Err Then
MsgBox ("不能运行AutoCAD,请检查是否安装了AutoCAD")
Exit Sub
End If
End If
acadapp.Visible = True
End Sub
```

2 创建AutoCAD实体

AutoCAD的主要功能之一就是绘制各种二维

或三维图形,用VB编程实现AutoCAD绘图,就是用Add方法在AutoCAD模型空间(ModelSpace)创建图形对象,也可以在图纸空间(PaperSpace)或块(Block)中创建对象^[3]。

例如:用块对象的Add方法创建一个命名块,向块对象中添加实体对象;用InsertBlock方法将该块插入任何地方,即块引用。

(1) 在块中用AddLightWeightPolyline方法创建多义线

```
Set plineobj = blockobj.AddLightWeight-
Polyline(points)
```

(2) 在块中用AddCircle方法创建圆

```
Set circleobj = blockobj.AddCircle(
centerpoint, radius)
```

(3) 用AddMText方法创建多行文字

```
Set mtextobj = acadapp.ActiveDocument.
ModelSpace.AddMText(insertionpoint, 100,
mtextstring)
```

3 配轨方法

3.1 长钢轨配轨设计方法

以离两端岔区最近的2个绝缘接头之间的钢轨进行配轨设计,在每个绝缘接头处,钢轨要断开,所配钢轨最长不超过500 m,最短不小于200 m。曲线以外轨为基准,内轨配置相应的缩短轨即可,即用外轨长度减去相应缩短量为内轨长度。配轨计算以铺轨长度为依据,按钢轨标准长度加预留轨缝连续计算各轨节的位置,然后编制相应的程序计算绘制配轨图。

3.2 岔区缓冲轨的配置方法^[1]

当与道岔相邻的MT绝缘接头距第1个岔首(或岔尾)的距离L≥56.25 m时,在该岔区前配置2根25 m的标准轨,余下部分配成长轨;当56.25 m > L ≥ 50 m时设一根25 m标准轨和1根12.5钢轨,余下部分配成长轨;当L < 50 m时,设1根25 m标准轨和一根非标准轨,该MT绝缘接头变为普通绝缘接头;若道岔用50轨,则应配2根12.5 m的异型轨与60轨过渡。若绝缘接头两岔首(岔尾)的距离<50 m,则该绝缘接头为普通绝缘接头。

3.3 预留轨缝的设置

无缝线路缓冲区标准轨之间, 标准轨与长轨之间要预留轨缝, 以满足冬季轨缝值不超过构造轨缝, 夏季轨缝不挤严。预留轨缝的设置如下:

$$\Delta l_{\text{长}}' + \Delta l_{\text{缓}}' \leq \lambda_{\text{预}} \leq \lambda_{\text{构}} - (\Delta l_{\text{长}} + \Delta l_{\text{缓}})$$

式中 $\Delta l_{\text{长}}'$ ——自锁定轨温至当地最高轨温时, 长轨一端过的伸长量;

$\Delta l_{\text{缓}}'$ ——自锁定轨温至当地最低轨温时, 缓冲区标准轨一端过的伸长量;

$\lambda_{\text{预}}$ ——预留轨缝值;

$\lambda_{\text{构}}$ ——钢轨接头的构造轨缝, $\lambda_{\text{构}} = 1.8 \text{ cm}$;

$\Delta l_{\text{长}}'$ ——自锁定轨温至当地最低轨温时, 长轨一端过的收缩量;

$\Delta l_{\text{缓}}'$ ——自锁定轨温至当地最低轨温时, 缓冲区标准轨一端过的收缩量。

3.4 缩短量的计算

曲线地段外股线比内股线长, 为了保证2股钢轨接头采用对接的方式, 内股钢轨宜采用缩短轨。

(1) 跨越一条曲线时, 计算出每段曲线上的缩短量, 根据曲线的左右偏, 对内轨进行缩短计算。

(2) 跨越2条条曲线时, 同样进行每条曲线的缩短量计算, 但此时的缩短量计算要看2条曲线是同向还是反向进行计算。当2条曲线同向时, 缩短量等于2条曲线缩短量的和, 缩短轨即为曲线的内轨; 当2条曲线反向时, 缩短量等于2条曲线缩短量的差, 缩短轨为缩短值大的曲线的内轨。

(3) 整个曲线(包括原曲线和两端缓和曲线)的总缩短量为:

$$\Delta l_z = 2\Delta l + \Delta l_c = \frac{S_1 l_0}{R} + \frac{S_1 l_z}{R} = \frac{S_1}{R} (l_0 + l_z)$$

4 配轨图的绘制

4.1 数据存储与读入

在配轨设计中, 对于外业的拉链数据(信号机里程、绝缘接头的位置、岔头和岔尾的单程、曲线桩位位置和桥涵位置等)用文本文件进行数据存储, 以便VB进行程序的数据行读入。其平面数据格式如图1。

其含义为: 首行为曲线个数, 下面每行数据代表为“ZH点里程”, “曲线偏向”, “偏角”, “曲线半径”, “前缓长”, “后缓长”, “曲线长”, “HZ点里程”。桥梁、道口、纵断面数据输入格式同平面



图1 平面数据输入格式

输入格式。

4.2 既有设备的绘制

然后利用VB的行读入, 将数据读入程序, 进行既有设备的绘制和配轨的计算以及绘制。下面以桥梁为例进行说明。

(1) 桥梁块的建立

```
Set plineobj = blockobj1.AddLightWeight-
Polyline(points4)
```

```
plineobj.Update
```

```
Set plineobj = blockobj2.AddLightWeight-
Polyline(points4)
```

```
plineobj.Update
```

(2) 数据的读取^[4]

将既有桥梁的数据存储于 qiaoliang.dat 文件中, 然后进行数据读取, 并将读取的数据存储于数组中, 代码如下:

```
Open "D:\DCWR-CAD\qiaoliang.dat" For In-
put As #1
```

```
i = 0
```

' 读取既有桥梁数据

```
Do While Not EOF(1)
```

```
Input #1, qiao(i)
```

```
i = i + 1
```

```
Loop
```

```
Close #1
```

```
jjjj = 1
```

```
For i = 1 To Val(qiao(0)) * 4 Step 4
```

```
ysh (jjjj) = qiao(i): qch (jjjj) = Val(qiao(i
+ 1)): xsh (jjjj) = qiao(i + 2): qlc(jjjj) = qiao(i + 3)
```

```
jjjj = jjjj + 1
```

```
Next
```

(3) 判断桥的位置并插入块

根据桥的里程数据,判断桥的位置,将建好的块插入相应的位置。

(4) 绘制桥的里程标注^[5]

将块插入后,需在既有设备一栏进行桥梁样式及里程的标注,具体描述如下:

```
' 定义插入字体的高度及宽度
```

```
mtextstring = Chr(ob) + Chr(bs) + "W0.7" +
Chr(ob) + Chr(bs) + "H1X" + Chr(sc) +
jietoulicheng + Chr(cb) + Chr(cb)
```

```
' 定义字体为仿宋字体
```

```
acadapp.ActiveDocument.ActiveTextStyle.
fontFile="C:\WINDOWS\Fonts\SIMFANG.TTF"
```

```
' 将字体插入指定位置
```

```
Set mtextobj = acadapp.ActiveDocument.
ModelSpace.AddMText(insertionpoint,width,
mtextstring)
```

```
' 将插入字体旋转 90° 至垂直方向 mtextobj.
```

```
Rotate insertionpoint, PI / 2
```

4.3 长轨条以及岔区的配置

读取绝缘接头以及道岔的里程,判断岔首(或岔尾)与最近绝缘接头的里程差,根据长度进行岔区的配置(按照上面介绍的岔区缓冲轨的配置方法进行配置),相邻两岔区的道岔距离减去缓冲轨长度即为长轨条长度,并将配置的长轨条起终点里程顺序存储到一个数组 qzlc(i)中,与此同时还应记录下长轨条所包含的单元轨条的根数,然后再用这个数组进行缩短量的计算,流程图如图2。

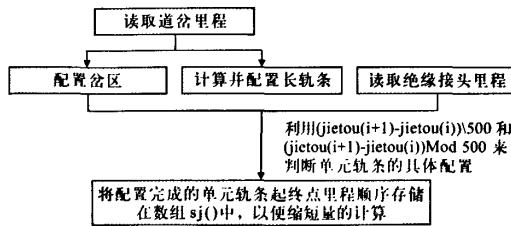


图 2 单元轨条起终点里程计算流程图

(1) 跨越一条曲线时,计算出每段曲线上的缩短量,根据曲线的左右偏,对内轨进行缩短计算。

(2) 跨越2条曲线时,缩短量计算要看2条

曲线是同向还是反向进行计算。当2条曲线同向时,缩短量等于2条曲线缩短量的和,缩短轨即为曲线的内轨;当2条曲线反向时,缩短量等于2条曲线缩短量的差。

缩短轨为缩短值大的曲线的内轨。生成的配轨图如图3。

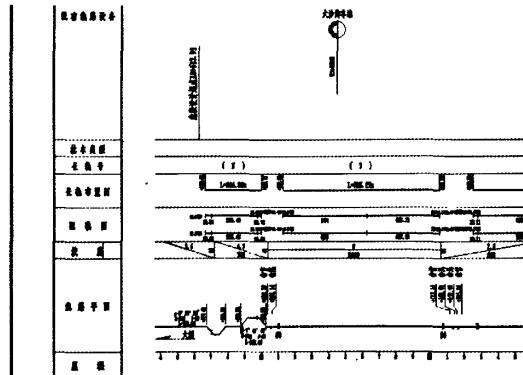


图 3 部分配轨示意图

5 结束语

该系统以铁路线路规范出图的要求自动绘制图框、平面曲线、纵断面、车站、道口、桥梁、道岔及绝缘接头。与人工绘制相比,不仅加快了出图速度,而且提高了出图的精度。该系统结合工程实践,生成的配轨设计图规范、合理,系统稳定性较好,可以在现场投入使用。该系统的研究及开发,对于减轻无缝线路配轨设计工作量有着十分重要的实用价值。

参考文献:

- [1] 上海铁路局教育处.无缝线路[M].北京:中国铁道出版社,2004.
- [2] 邓域才.铁路规划与机助设计[M].北京:中国铁道出版社,1996.
- [3] 清宏计算机工作室.Autodesk AutoCAD 工程二次开发[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [4] 张晋西.VB Basic 与 Autodesk AutoCAD 二次开发[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [5] 赵永平.基于VB的Autodesk AutoCAD 二次开发与图形自动生成[J].森林工程,2006, 22 (1): 31-33.