

VB 在坐标计算中的应用

申 琴

(常州市工贸高级技工学校, 江苏常州 213000)

摘要: 以 204 国道张家港段扩建工程 C 标主线段道路测设数据为例, 给出 VB 程序设计的编程思路, 大大节省了坐标计算的时间, 同时提高了坐标计算的精度, 也为工程实际施工中全站仪放样提供了批量计算的方便。

关键词: VB; 坐标计算; 圆曲线; 缓和曲线; 软件设计

近年来随着高等级公路的迅猛发展, 工程测量在整个工程中贯穿于始终, 其重要性不言而喻, 但是大量的坐标计算与复核却让我们烦不胜烦, 计算中难免出现公式以及角度的理解或输入的错误, CASIO 现场计算速度毕竟有限, 为此在做本次项目测量之初, 和施工单位合作用 VB 程序语言设计了下面的测量计算软件。

由于在测量计算中涉及到基本的计算可以在各道路勘测设计的书籍中查阅, 详细的公式分析在这就不再多说了。首先我们先理顺一下软件程序设计的步骤:

判别起始边的方位角(这是确定整条路线方向的关键第一步, 判断正确与否直接关系到整条路线坐标计算的方向问题), 并计算出准确的方位角, 留待下面的计算使用。

计算各曲线要素及直缓、缓圆、缓直要素桩的坐标。

判别所求桩号属于哪段曲线, 再以该曲线段的要素桩为原点建立坐标系, 计算出该坐标系下的支距坐标, 最后利用各曲线段的计算公式转换成大地坐标。

检查程序语句语法, 确认无误, 生成软件。

程序设计的初步设想完成, 接下来就是详细的设计阶段, 具体如下:

一、建立如下的软件界面



图一 公路坐标计算软件(单交点对称曲线)

二、定义

Dim h As String*7, w As String*7, c0 As String*10, d0 As String*10, x As String*10, y As String*10

三、程序主体设计如下

在测量软件中涉及到批量和一些特殊的桩号计算, 对于个别

桩号的计算设计一个 Command 命令键“单一桩号坐标计算”, 再设计一个 Command 命令键“逐桩坐标计算”, 程序设计中“逐桩坐标计算”去掉循环语句稍微修改一下则可以用来计算加桩, 在这里只详细介绍“逐桩坐标计算”计算程序的设计, 其过程如下:

Private Sub Command2_Click()

Const pi=3.14159265358979

第一步: 对各输入文本的赋值——对应到相应的字母, 用 val 函数转换成数值

```
ls=Val(Text1(3).Text): qd=Val(Text1(0).Text):
zd=Val(Text1(7).Text): xqd=Val(Text1(1).Text): yqd=Val(Text1(2).Text):
xzd=Val(Text1(8).Text): yzd=Val(Text1(9).Text): xjd=Val(Text1(5).Text):
yjd=Val(Text1(6).Text): r=Val(Text1(14).Text): t=Val(Text1(10).Text):
alpha=Val(Text1(11).Text): zj=Val(Text1(13).Text)
```

第二步: 按照《道路勘测设计》中平曲线计算中曲线要素计算公式对各要素进行计算

```
q=ls/2-ls^3/240/(r^2): p=(ls^2)/(24*r)-(ls^4)/(2384*(r^3)): beta=90*ls/(pi*r): l=(Abs(alpha)-2*beta)*pi/180*r+2*ls: ly=l-ls*2: e=(r+p)/Cos(Abs(alpha)/2)-r:
j=2*t-l: jd=qd+(xjd-xqd)^2+(yjd-yqd)^2^0.5: zh=jd-t:
hy=zh+ls: yh=hy+ly: hz=yh+ls: qz=hz-l/2
```

第三步: 对于测量学坐标计算中, 对各桩号方位角判断的准确直接影响到整个坐标系统的准确与否, 对于各边桩计算方位角的准确与否直接影响到计算结果的准确, 对于方位角的判断总共可以划分成 8 种情况, 对于可以简化成一类公式的归类为一个后, 则简化成如下的 6 种情形:

```
If (xjd-xqd)>0 And (yjd-yqd)>=0 Then h=Atn((yjd-yqd)/(xjd-xqd))*180/pi Else If (xjd-xqd)=0 And (yjd-yqd)>0 Then h=90 Else If (xjd-xqd)<0 Then h=180+Atn((yjd-yqd)/(xjd-xqd))*180/pi Else If (xjd-xqd)=0 And (yjd-yqd)<0 Then h=270 Else If (xjd-xqd)=0 And (yjd-yqd)=0 Then h="两点重合, 不存在方位角" Else If (xjd-xqd)>0 And (yjd-yqd)<0 Then h=360+Atn((yjd-yqd)/(xjd-xqd))*180/pi End If End If End If End If End If End If
```

第四步: 在进行批量计算前要先计算出各曲线要素桩的坐标, 因为在测量计算中各曲线段坐标的计算都要分别以它们为原点建立坐标系, 可以说准确的计算出这些要素桩也就完成了平面坐标的总体方向 If zj<>0 Then zh=xqd+(zh-qd)*Cos(h*pi/180) yzh=yqd+(zh-qd)*Sin(h*pi/180) If ls<>0 Then c0=ls-ls^5/

```

(40*r^2*ls^2)+ls^9/(3456*r^4*ls^4)-ls^13/(599040*r^6*ls^6)
d0=ls^3/(6*r*ls)-ls^7/(336*r^3*ls^3)+ls^11/(42240*r^5*ls^5)
xhy=xzh+c0*Cos((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi)
*pi/180)+d0*Cos((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi)+Sgn
(alpha)*90)*pi/180)yhy=yzh+c0*Sin((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)
*180/pi)*pi/180)+d0*Sin((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)
*180/pi)+Sgn(alpha)*90)*pi/180)Else:c0=0:d0=0:xhy=xzh:
yhy=yzhEndIfxhz=xjd+t*Cos((h+alpha)*pi/180)yhz=yjd+t*Sin((h+alpha)
*pi/180)

```

第五步：进入批量计算循环语句的设计，首先要判断出所要计算的桩号属于哪个曲线段的，然后以该曲线段的曲线要素桩为原点建立坐标系计算出各支距坐标，再利用各类曲线坐标计算公式就可以分别计算出各桩号的大地坐标 Form=-1To((zd-qd)\zj) qzh=qd-(qd-Int(qd))+ (n+1)*zjIfqzh<=qdThenqzh=qdIfqzh>=zdThenqzh=zdf=Int(qzh/1000):v=qzh-f*1000

(一) 未进入曲线段，在直线段的程序语句设计如下：Ifqzh>=qdAndqzh<zhThenx=xqd+(qzh-qd)*Cos(h*pi/180):y=yqd+(qzh-qd)*Sin(h*pi/180) u="K"&Format(f,"00")&"+"&Format(v,"000.000")&Format(x,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(y,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(h,"@@@@@@@@@@@@")&vbCrLfElse

(二) 进入第一段缓和曲线段的计算，以直缓点为原点建立坐标系，以次计算出各支距坐标，再通过计算公式转换成大地坐标，(如果曲线为不带缓和曲线的圆曲线，此处则不进入)程序语句设计如下：Ifqzh>=zhAndqzh<hyThen c=(qzh-zh)-(qzh-zh)^5/(40*r^2*ls^2)+(qzh-zh)^9/(3456*r^4*ls^4)-(qzh-zh)^13/(599040*r^6*ls^6)d=(qzh-zh)^3/(6*r*ls)-(qzh-zh)^7/(336*r^3*ls^3)+(qzh-zh)^11/(42240*r^5*ls^5)x=xzh+c*Cos(h*pi/180)+d*Cos((h+Sgn(alpha)*90)*pi/180)y=yzh+c*Sin(h*pi/180)+d*Sin((h+Sgn(alpha)*90)*pi/180)u="K"&Format(f,"00")&"+"&Format(v,"000.000")&Format(x,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(y,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(h-Sgn(alpha)*(qzh-zh)^2/(2*r*ls)*180/pi,"@@@@@@@@@@@@")&vbCrLfElse

(三) 进入第二段曲线即圆曲线的计算，以hy点为原点建立坐标系，同样先计算出支距坐标，然后再转换成大地坐标，具体程序设计如下：Ifqzh>=hyAndqzh<yhThenIfIs<>0Then a=xhy+r*Cos((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi+Sgn(alpha)*90)*pi/180)b=yhy+r*Sin((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi+Sgn(alpha)*90)*pi/180)w=(qzh-hy)*180/(r*pi)x=a+r*Cos((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi+Sgn(alpha)*w-Sgn(alpha)*90)*pi/180)y=b+r*Sin((h-Sgn(alpha))*ls^2/(2*r*ls)*180/pi+Sgn(alpha)*w-Sgn(alpha)*90)*pi/180)u="K"&Format(f,"00")&"+"&Format(v,"000.000")&Format(x,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(y,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(h+Sgn(alpha)*w,"@@@@@@@@@@@@")&vbCrLfElsea=xzh+r*Cos((h+Sgn(alpha)*90)*pi/180)b=yzh+r*Sin((h+Sgn(alpha)*90)*pi/180)

```

w=(qzh-zh)*180/(r*pi)x=a+r*Cos((h+Sgn(alpha))*w-Sgn
(alpha)*90)*pi/180)y=b+r*Sin((h+Sgn(alpha))*w-Sgn(alpha)
*90)*pi/180)u="K"&Format(f,"00")&"+"&Format(v,
"000.000")&Format(x,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format
(y,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(h+Sgn(alpha)*w,
"@@@@@@@@@@@@")&vbCrLfEndIfElse

```

(四) 进入标准曲线的第二段缓和曲线的计算，这里要注意的是该处要以缓直点为坐标原点建立平面坐标系，同时各方位角的计算也有别与第一段缓和曲线方位角的计算，具体程序设计如下：

```

Ifqzh>=yhAndqzh<hzThen c=(hz-qzh)-(hz-qzh)^5/
(40*r^2*ls^2)+(hz-qzh)^9/(3456*r^4*ls^4)-(hz-qzh)^13/
(599040*r^6*ls^6)d=(hz-qzh)^3/(6*r*ls)-(hz-qzh)^7/
(336*r^3*ls^3)+(hz-qzh)^11/(42240*r^5*ls^5)x=xhz+c*Cos
((h+alpha)*pi/180)+d*Cos((h+alpha+Sgn(alpha)*90)*pi/180)
y=yhz+c*Sin((h+alpha)*pi/180)+d*Sin((h+alpha+Sgn(alpha)
*90)*pi/180)h=h+Sgn(alpha)*(hz-qzh)^2/(2*r*ls)*180/
piu="K"&Format(f,"00")&"+"&Format(v,"000.000")
&Format(x,"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(y,
"@@@@@@@@@@@@@@@@")&Format(h,"@@@@@@@@@@@@")
&vbCrLfElse

```

(五) 最后一段为了出了曲线段的直线，其程序设计如下：Ifqzh>=hzAndqzh<=zdThenx=xhz+(qzh-hz)*Cos((h+alpha)*pi/180)y=yhz+(qzh-hz)*Sin((h+alpha)*pi/180)EndIfEndIfEndIfEndIfEndIfList1.AddItemNextElsemsg=MsgBox("桩距不能为0，请输入一个值",0+32+0,"桩距未赋值")Text1(13).SetFocusEndIfEndSub

至此，“逐桩坐标计算”完整的程序设计完成，现在以204国道扩建工程C标段落的主线坐标进行验证。经过对比本软件计算结果完全符合工程测量的精度要求，在这次的图纸复核中应用该软件进行各桩号坐标的复核，大大提高了工作的效率和计算的准确性，在实际的测量放样中运用该软件的便利性得到各施工测量人员的一致认可。

四、结语

本文所介绍的软件满足了这次204国道扩建工程C标的主线的所有坐标计算要求，同时经过分段设计的其余软件也大同小异，把缓和曲线与圆曲线的计算公式分别设计成软件完全可以满足匝道计算精度要求，在这就不详细说明了。工欲善其事，必先利其器，把大学所学的计算机程序语言再次拾起，理论与实际的结合充分证明VB所编软件在道路测设中有其突出的实用价值即：提高工作效率和测量计算的准确性。

参考文献：

[1] 刘星, 杨武年. 基于VB的道路中桩坐标数据计算[J]. 地理空间信息, 2021, 11(6): 3.

作者简介：申琴(1984-)，2006年毕业于江苏技术师范学院，现就职于常州市工贸高级技工学校。

感谢浙江省交工集团叶斌高级工程师对论文的写作的测量施工计算的指导和帮助！