

## 单交点单圆曲线中边桩坐标计算程序(PM4-3)

(2) 主程序——PM4-3, 占用内存 1070 字节。

"SINGLE CIRCLE CURVE"▲	显示程序标题 1
"METHOD OF COORDINATE PM4-3"▲	显示坐标法标题 2
Deg:ClrStat:FreqOn:Fix 3↵	基本设置
14→DimZ↵	定义额外变量
"JD MILEAGE PEG(m)="?Z↵	输入以 m 为单位的交点桩号
"JD X(m)="?U↵	输入交点 x 坐标
"JD Y(m)="?V↵	输入交点 y 坐标
"ZD X(m)="?M↵	输入转点 x 坐标
"ZD Y(m)="?N↵	输入转点 y 坐标
Pol(U-M,V-N):Cls↵	计算 ZD→JD 的边长与方位角
If J<0:Then J+360→A:Else J→A:IfEnd↵	判断 ZD→JD 的方位角 A
"TURNING ANGLE -L,+R(Deg)="?Q↵	输入交点路线转角,左偏为负,右偏为正
If Q<0:Then -1→Z[10]:Else 1→Z[10]:IfEnd↵	确定转角数值
Q→Z[4]:Abs(Q)→D↵	保存转角及符号
"R(m)="?R↵	输入圆曲线半径
Rtan(0.5D)→T↵	计算切线长
RD π ÷ 180→L↵	计算曲线长
R(cos(0.5D) <sup>-1</sup> -1)→E↵	计算外距
2T-L→J↵	计算切曲差
"T(m)=":T▲	显示切线长
"L(m)=":L▲	显示曲线长
"E(m)=":E▲	显示外距
"J(m)=":J▲	显示切曲差
Z-T→Z[1]:Z[1]+0.5L→Z[2]:Z[2]+0.5L→Z[3]↵	计算 ZY, QZ, YZ 点桩号
Z[1]→List X[1]↵	存储 ZY 点的桩号到统计串列
U-Tcos(A)→List Y[1]:V-Tsin(A)→List Freq[1]↵	计算并存储 ZY 点的测量坐标到统计串列
"ZY PEG(m)=":List X[1]▲	显示 ZY 点桩号及坐标
"ZY-X(m)=":List Y[1]▲	
"ZY-Y(m)=":List Freq[1]▲	
"WL(m),0 NO="?B↵	输入路面左半幅宽度
If B>0:Then List Y[1]+Bcos(A-90)→Z[11]↵	计算并显示 ZY 点的左边桩坐标
List Freq[1]+Bsin(A-90)→Z[12]↵	
"XL(m)=":Z[11]▲	
"YL(m)=":Z[12]▲	
IfEnd↵	
"WR(m),0 NO="?C↵	输入路面右半幅宽度
If C>0:Then List Y[1]+Ccos(A+90)→Z[13]↵	计算并显示 ZY 点的右边桩坐标
List Freq[1]+Csin(A+90)→Z[14]↵	
"XR(m)=":Z[13]▲	
"YR(m)=":Z[14]▲	
IfEnd↵	
Z[2]→List X[2]:2→K↵	存储 ZY 点的桩号到统计串列
Prog "SUB4-31"↵	调子程序计算并显示 QZ 点坐标
Z[3]→List X[3]:3→K↵	存储 YZ 点桩号
Prog "SUB4-31"↵	调子程序计算并显示 YZ 点坐标
If R<30:Then 5→I:Else If R<60:Then 10→I:Else 20→I:IfEnd:IfEnd↵	确定整桩间距

"INT DIST(m)="?O $\downarrow$	输入整桩间距
If O>0:Then O $\rightarrow$ I:IfEnd $\downarrow$	输入的整桩间距大于零时, 使用输入值
"ONLY CALC +PEG(1)" $\rightarrow$ G $\downarrow$	输入 1 为只计算加桩点的坐标
If G=1:Then Goto 1:IfEnd $\downarrow$	
K+1 $\rightarrow$ K $\downarrow$	计数变量计数
Int(Z[1] $\div$ D)I+I $\rightarrow$ List X[K] $\downarrow$	计算并存储从 ZY 点开始的第一个整桩号
Prog "SUB4-31" $\downarrow$	调子程序计算并显示坐标
Do $\downarrow$	计算 ZY 点至 YZ 点
K+1 $\rightarrow$ K $\downarrow$	计数变量计数
List X[K-1]+I $\rightarrow$ List X[K] $\downarrow$	计算并存储整桩号
Prog "SUB4-31" $\downarrow$	调子程序计算并显示坐标
LpWhile List X[K]+I<Z[3] $\downarrow$	没计算到 YZ 点时继续循环
Lbl 1 $\downarrow$	
Do $\downarrow$	
" +PEG(m)="? $\rightarrow$ F $\downarrow$	输入加桩号
If F $\leq$ List X[1]:Then Break:IfEnd $\downarrow$	加桩号小于 ZH 点桩号时结束程序运行
If F $\geq$ List X[3]:Then Break:IfEnd $\downarrow$	加桩号大于 HZ 点桩号时结束程序运行
K+1 $\rightarrow$ K $\downarrow$	计数变量计数
F $\rightarrow$ List X[K] $\downarrow$	存储加桩号到统计串列
Prog "SUB4-31" $\downarrow$	调子程序计算并显示偏角弦长
LpWhile F>0 $\downarrow$	没有计算到 YZ 点时继续循环
"PM4-3 $\rightarrow$ END"	
(3) 子程序——SUB4-31, 占用内存 498 字节。	
根据存储在 List X[K] 中的逐桩点桩号, 计算中、左、右桩点坐标。	
List X[K]-Z[1] $\rightarrow$ Z[5] $\downarrow$	计算 ZY 点至逐桩点的弧长
90Z[5] $\div$ (R $\pi$ ) $\rightarrow$ Z[6] $\downarrow$	计算 ZY 点至逐桩点的弦切角
2Rsin(Z[6]) $\rightarrow$ Z[7] $\downarrow$	计算 ZY 点至逐桩点的弦长
A+Z[10]Z[6] $\rightarrow$ Z[8] $\downarrow$	计算 ZY 点至逐桩点的方位角
A+2Z[10]Z[6] $\rightarrow$ Z[9] $\downarrow$	计算 j 点切线方位角
List Y[1]+Z[7]cos(Z[8]) $\rightarrow$ List Y[K] $\downarrow$	存储 X 坐标到统计串列
List Freq[1]+Z[7]sin(Z[8]) $\rightarrow$ List Freq[K] $\downarrow$	存储 Y 坐标到统计串列
If List X[K]=Z[2]:Then "QZ PEG(m)="? $\downarrow$	判断桩号提示字符
Else If List X[K]=Z[3]:Then "YZ PEG(m)="? $\downarrow$	
Else "INT PEG(m)="?IfEnd:IfEnd $\downarrow$	
List X[K] $\downarrow$	显示桩号
"X(m)="?List Y[K] $\downarrow$	
"Y(m)="?List Freq[K] $\downarrow$	
"WL(m),0 NO="?"B $\downarrow$	
If B>0:Then List Y[K]+Bcos(Z[9]-90) $\rightarrow$ Z[11] $\downarrow$	计算左边桩坐标
List Freq[K]+Bsin(Z[9]-90) $\rightarrow$ Z[12] $\downarrow$	
"XL(m)="?Z[11] $\downarrow$	
"YL(m)="?Z[12] $\downarrow$	
IfEnd $\downarrow$	
"WR(m),0 NO="?"C $\downarrow$	
If C>0:Then List Y[K]+Ccos(Z[9]+90) $\rightarrow$ Z[13] $\downarrow$	计算右边桩坐标
List Freq[K]+Csin(Z[9]+90) $\rightarrow$ Z[14] $\downarrow$	
"XR(m)="?Z[13] $\downarrow$	
"YR(m)="?Z[14] $\downarrow$	
IfEnd $\downarrow$	

**Return****(4) 程序说明**

1) 程序能计算单交点单圆曲线的中边桩坐标, 其中三个主点  $ZY$ ,  $QZ$ ,  $YZ$  的桩号顺序存储在统计串列 **List X[1]~List X[3]** 中, 其中桩的  $x$  坐标顺序存储在统计串列 **List Y[1]~List Y[3]** 中,  $y$  坐标顺序存储在统计串列 **List Freq[1]~List Freq[3]** 中, 其后紧接着存储整桩点及加桩点的桩号及其  $x$ ,  $y$  坐标。

2) 每计算并显示完一个中桩点的坐标后, 屏幕提示输入该中桩点的左、右幅半宽如下:

**WL(m),0 NO=?**

**WR(m),0 NO=?**

只有当用户输入的左幅半宽 $>0$ 时, 程序才计算并显示左边桩点坐标; 用户输入的右幅半宽 $>0$ 时, 程序才计算并显示右边桩点坐标。程序计算出的左、右边桩点坐标只通过屏幕显示, 没有存储到统计串列中, 所以, 运行程序时, 请用户及时抄录计算程序结果。

3) 程序不能计算路面加宽的情形, 如需要计算路面加宽的渐变值, 请先使用程序 **PM10-3** 计算, 求出逐桩点的加宽值后, 在执行本程序。

4) 程序显示完计算标题后, 顺序提示用户输入的已知数据分别为: 交点桩号及其  $x$ ,  $y$  坐标、转点桩号及其  $x$ ,  $y$  坐标, 路线转角(左转输入负数, 右转输入正数)与圆曲线半径。完成已知数据输入后, 屏幕先显示曲线要素: 切线长、曲线长、外距、切曲差及  $ZY$ ,  $QZ$ ,  $YZ$  三个主点的桩号; 然后按桩号大小顺序显示主点与逐桩点的桩号及其  $x$ ,  $y$  坐标。

表 4-3 为左转角坐标计算案例, 路面左半幅宽  $w_L = w_R = 5\text{m}$ 。如要计算超高加宽缓和段的加宽值, 需要先执行程序 **PM10-3** 计算加宽值。

**表 4-3 使用程序 PM4-3 进行单交点单圆曲线左转角中边桩坐标计算案例**

序	桩号	$x(\text{m})$	$y(\text{m})$	$x_L(\text{m})$	$y_L(\text{m})$	$y_R(\text{m})$	$y_R(\text{m})$	已知数据与要素
1	ZY K62+24.764	7639.376	3185.731	7644.312	3186.528	7634.439	3184.934	JD=K62+118.74
2	QZ K62+117.656	7633.146	3278.281	7638.144	3278.153	7628.148	3278.410	$\Delta=-21^\circ 17' 22''$
3	YZ K62+210.549	7644.119	3370.389	7649.008	3369.339	7639.231	3371.438	R=500m
4	40	7637.176	3200.808	7642.134	3201.454	7632.218	3200.161	T=93.976m
5	60	7634.988	3220.686	7639.968	3221.134	7630.008	3220.239	L=185.785m
6	80	7633.597	3240.636	7638.591	3240.885	7628.603	3240.388	E=8.755m
7	100	7633.004	3260.626	7638.004	3260.675	7628.005	3260.578	J=2.167m
8	120	7633.212	3280.624	7638.209	3280.472	7628.214	3280.776	ZY=62024.764m
9	140	7634.219	3300.597	7639.206	3300.246	7629.231	3300.949	QZ=62117.656m
10	160	7636.024	3320.514	7640.993	3319.964	7631.054	3321.065	YZ=62210.549m
11	180	7638.623	3340.343	7643.567	3339.594	7633.680	3341.092	$x_{JD}=7624.394$
12	200	7642.014	3360.052	7646.924	3359.106	7637.105	3360.999	$y_{JD}=3278.506$
13	70	7634.193	3230.654	7639.181	3231.002	7629.205	3230.307	$x_{ZD}=7643.251$
14	190	7640.220	3350.215	7645.148	3349.367	7635.293	3351.063	$y_{ZD}=3161.732$

执行程序 **PM4-3**, 计算表 4-3 数据的屏幕提示与用户操作过程如下:

屏幕提示	按键	说明
<b>SINGLE CIRCLE CURVE</b>	<b>EXE</b>	显示程序标题 1
<b>METHOD OF COORDINATE PM4-3</b>	<b>EXE</b>	显示程序标题 2
<b>JD MILEAGE PEG(m)=?</b>	<b>62118.74 EXE</b>	输入以 <b>m</b> 为单位的交点桩号
<b>JD X(m)=?</b>	<b>7624.394 EXE</b>	输入交点的 <b>x</b> 坐标
<b>JD Y(m)=?</b>	<b>3278.506 EXE</b>	输入交点的 <b>y</b> 坐标
<b>ZD X(m)=?</b>	<b>7643.251 EXE</b>	输入转点的 <b>x</b> 坐标
<b>ZD Y(m)=?</b>	<b>3161.732 EXE</b>	输入转点的 <b>y</b> 坐标
<b>TURNING ANGLE -L,+R(Deg)=?</b>	<b>-21 [ ] 17 [ ] 22 [ ] EXE</b>	输入交点转角
<b>R(m)=?</b>	<b>500 EXE</b>	输入圆曲线半径
<b>T(m)=93.976</b>	<b>EXE</b>	显示切线长
<b>L(m)=185.785</b>	<b>EXE</b>	显示圆曲线长
<b>E(m)=8.755</b>	<b>EXE</b>	显示圆曲线外距

<b>J(m)=2.167</b>	<b>EXE</b>	显示切曲差
<b>ZY PEG(m)=62024.764</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点桩号
<b>ZY-X(m)=7639.376</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点的中桩坐标
<b>ZY-Y(m)=3185.731</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?</b>	<b>5 EXE</b>	输入左半幅路宽
<b>XL(m)=7644.312</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点的左边桩坐标
<b>YL(m)=3186.528</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?</b>	<b>5 EXE</b>	输入右半幅路宽
<b>XR(m)=7634.439</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点的右边桩坐标
<b>YR(m)=3184.934</b>	<b>EXE</b>	
<b>QZ PEG(m)=62117.656</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>QZ</b> 点桩号
<b>X(m)=7633.146</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>QZ</b> 点的中桩坐标
<b>Y(m)=3278.281</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7638.144</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>QZ</b> 点的左边桩坐标
<b>YL(m)=3278.153</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7628.148</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>QZ</b> 点的右边桩坐标
<b>YR(m)=3278.410</b>	<b>EXE</b>	
<b>YZ PEG(m)=62210.549</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>YZ</b> 点桩号
<b>X(m)=7644.119</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>YZ</b> 点的中桩坐标
<b>Y(m)=3370.389</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7649.008</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>YZ</b> 点的左边桩坐标
<b>YL(m)=3369.339</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7639.231</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>YZ</b> 点的右边桩坐标
<b>YR(m)=3371.438</b>	<b>EXE</b>	
<b>INT DIST(m)=?</b>	<b>0 EXE</b>	输入整桩间距 0, 程序自动选择
<b>ONLY CALC +PEG(1)?</b>	<b>0 EXE</b>	输入 0 为先计算整桩点
<b>INT PEG(m)=62040</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点开始的第 1 个整桩号
<b>X(m)=7637.176</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个整桩号的中桩坐标
<b>Y(m)=3200.808</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7649.008</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个整桩号的左边桩坐标
<b>YL(m)=3369.339</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7639.231</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个整桩号的右边桩坐标
<b>YR(m)=3371.438</b>	<b>EXE</b>	
.....	.....	.....
<b>INT PEG(m)=62200</b>	<b>EXE</b>	显示 <b>ZY</b> 点开始的第 9 个整桩号
<b>X(m)=7642.014</b>	<b>EXE</b>	显示第 9 个整桩号的中桩坐标
<b>Y(m)=3360.052</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7646.924</b>	<b>EXE</b>	显示第 9 个整桩号的左边桩坐标
<b>YL(m)=3359.106</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7637.105</b>	<b>EXE</b>	显示第 9 个整桩号的右边桩坐标
<b>YR(m)=3360.999</b>	<b>EXE</b>	
<b>+PEG(m)=?</b>	<b>62070 EXE</b>	输入第 1 个加桩号
<b>X(m)=7634.193</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个加桩号的中桩坐标
<b>Y(m)=3230.654</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7639.181</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个加桩的左边桩坐标
<b>YL(m)=3231.002</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7629.205</b>	<b>EXE</b>	显示第 1 个加桩的右边桩坐标

<b>YR(m)=3230.307</b>	<b>EXE</b>	
<b>+PEG(m)=?</b>	<b>62190</b> <b>EXE</b>	输入第 <b>2</b> 个加桩号
<b>X(m)=7640.220</b>	<b>EXE</b>	显示第 <b>2</b> 个加桩号的坐标
<b>Y(m)=3350.215</b>	<b>EXE</b>	
<b>WL(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XL(m)=7645.148</b>	<b>EXE</b>	显示第 <b>2</b> 个加桩的左边桩坐标
<b>YL(m)=3349.367</b>	<b>EXE</b>	
<b>WR(m),0 NO=?5</b>	<b>EXE</b>	按 <b>EXE</b> 键使用原值
<b>XR(m)=7635.293</b>	<b>EXE</b>	显示第 <b>2</b> 个加桩的右边桩坐标
<b>YR(m)=3351.063</b>	<b>EXE</b>	
<b>+PEG(m)=?</b>	<b>-2</b> <b>EXE</b>	输入负数结束程序
<b>PM4-3→END</b>		程序运行结束显示

完成计算后，切线长、曲线长、外距、切曲差分别存储在字母变量 **T**，**L**，**E**，**J** 中，主点与逐桩点的桩号及其中桩坐标分别存储在 **List X**，**List Y**，**List Freq** 中，左、右边桩坐标没有保存，可按 **(MODE)** **4** **(REG)** 键进入双变量统计与回归模式查看中桩坐标。