

单交点基本型平曲线中边桩坐标计算程序(PM5-3)

(1) 计算原理

计算出逐桩点在测量坐标系中的坐标, 使用数据通讯软件编写一个全站仪格式的坐标数据文件, 将坐标数据文件上传到全站仪内存中, 将全站仪安置在交点曲线附近的任意已知点上, 就可以放样逐桩点的点位。

如图 5-1 所示, 设交点的测量坐标为 (x_{JD}, y_{JD}) , 转点的测量坐标为 (x_{ZD}, y_{ZD}) , 可以计算出 $ZD \rightarrow JD$ 方向的方位角为 α_0 , 则 $HZ \rightarrow JD$ 方向的方位角为

$$\alpha_1 = \alpha_0 + \Delta + 180 \quad (5-24)$$

交点转角 Δ 是带符号的角度值, 右偏为正, 左偏为负。

ZH 点的中桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{ZH} &= x_{JD} - T_1 \cos \alpha_0 \\ y_{ZH} &= y_{JD} - T_1 \sin \alpha_0 \end{aligned} \right\} \quad (5-25)$$

左边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{ZHL} &= x_{ZH} + w_L \cos(\alpha_0 - 90) \\ y_{ZHL} &= y_{ZH} + w_L \sin(\alpha_0 - 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-26)$$

右边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{ZHR} &= x_{ZH} + w_R \cos(\alpha_0 + 90) \\ y_{ZHR} &= y_{ZH} + w_R \sin(\alpha_0 + 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-27)$$

HZ 点的中桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{HZ} &= x_{JD} - T_2 \cos \alpha_1 \\ y_{HZ} &= y_{JD} - T_2 \sin \alpha_1 \end{aligned} \right\} \quad (5-28)$$

左边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{HZL} &= x_{HZ} + w_L \cos(\alpha_1 + 90) \\ y_{HZL} &= y_{HZ} + w_L \sin(\alpha_1 + 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-29)$$

右边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{ZHR} &= x_{ZH} + w_R \cos(\alpha_1 - 90) \\ y_{ZHR} &= y_{ZH} + w_R \sin(\alpha_1 - 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-30)$$

式中, w_L 为路面左幅半宽, w_R 为路面右幅半宽。

1) 逐桩点位于 $ZH \sim HY$ 第一缓和曲线段

以 ZH 点为基点计算 j 点的坐标, 弦切角 δ'_j 与弦长 c'_j 按式(5-22)计算, 弦长 $ZH-j$ 的方位角为

$$\alpha_{ZH-j} = \alpha_0 + \delta'_j \quad (5-31)$$

j 点的测量坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_j &= x_{ZH} + c'_j \cos \alpha_{ZH-j} \\ y_j &= y_{ZH} + c'_j \sin \alpha_{ZH-j} \end{aligned} \right\} \quad (5-32)$$

缓和曲线在 j 点的切线方位角为

$$\alpha_j = \alpha_0 \pm \frac{90l_j^2}{\pi RL_{h1}} \quad (5-33)$$

式中的“ \pm ”, 路线右偏时取“ $+$ ”, 路线左偏时取“ $-$ ”。 j 点的左边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{jL} &= x_j + w_L \cos(\alpha_j - 90) \\ y_{jL} &= y_j + w_L \sin(\alpha_j - 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-34)$$

j 点的右边桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_{jR} &= x_j + w_R \cos(\alpha_j + 90) \\ y_{jR} &= y_j + w_R \sin(\alpha_j + 90) \end{aligned} \right\} \quad (5-35)$$

2) 逐桩点位于 $YH \sim HZ$ 第二缓和曲线段

以 HZ 点为基点计算 j 点的坐标, 弦切角 δ_j'' 与弦长 c_j'' 按式(5-23)计算, 弦长 $HZ - j$ 的方位角为

$$\alpha_{HZ-j} = \alpha_1 + \delta_j'' \quad (5-36)$$

$$\left. \begin{aligned} x_j &= x_{HZ} + c_j'' \cos \alpha_{HZ-j} \\ y_j &= y_{HZ} + c_j'' \sin \alpha_{HZ-j} \end{aligned} \right\} \quad (5-37)$$

缓和曲线在 j 点的切线方位角为

$$\alpha_j = \alpha_1 \mp \frac{90l_j^2}{\pi RL_{h2}} \quad (5-38)$$

式中的“ \mp ”, 路线右偏时取“ $-$ ”, 路线左偏时取“ $+$ ”。 j 点的左、右边桩坐标计算见式(5-34)与式(5-35)。

3) 逐桩点位于 $HY \sim YH$ 圆曲线段

以 HY 点为基点计算 j 点的坐标, 弦切角 θ_j 按式(5-15)计算, 弦长 $HY - j$ 的方位角为

$$\alpha_{HY-j} = \alpha_{HY} \pm \theta_j \quad (5-39)$$

式中 α_{HY} 为 HY 点的切线方位角。式中的“ \pm ”, 路线右偏时取“ $+$ ”, 路线左偏时取“ $-$ ”。 j 点中桩坐标为

$$\left. \begin{aligned} x_j &= x_{HY} + d_j \cos \alpha_{HY-j} \\ y_j &= y_{HY} + d_j \sin \alpha_{HY-j} \end{aligned} \right\} \quad (5-40)$$

j 点的切线方位角为

$$\alpha_j = \alpha_{HY} \pm 2\theta_j \quad (5-41)$$

式中的“ \pm ”, 路线右偏时取“ $+$ ”, 路线左偏时取“ $-$ ”。 j 点的左、右边桩坐标计算见式(5-34)与式(5-35)。

(2) 主程序——PM5-3, 占用内存 1520 字节

"SINGLE BASIC TYPE CURVE"▲

显示程序标题 1

"METHOD OF COORDINATE PM5-3"▲

显示坐标法标题 2

Deg:ClrStat:FreqOn:Fix 3↵

基本设置

22→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)"=?A↵

输入交点 x 坐标

"JD Y(m)"=?B↵

输入交点 y 坐标

"ZD X(m)"=?U↵

输入转点 x 坐标

"ZD Y(m)"=?V↵

输入转点 y 坐标

"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[20]:Else 1→Z[20]:IfEnd↵

确定转角数值

Abs(Q)→D↵

计算转角绝对值

"Lh1(m)"=?S↵

输入第一缓和曲线长

"R(m)="?R↵	输入圆曲线半径
"Lh2(m)="?T↵	输入第二缓和曲线长
Pol(A-U,B-V):Cls↵	
If J<0:Then J+360→Z[11]:Else J→Z[11]:IfEnd↵	计算 ZD→JD 的方位角 Z[11]
Z[11]+Q+180→Z[16]↵	计算 HZ→JD 的方位角 Z[12]
If Z[16]>360:Then Z[16]-360→Z[12]:Else Z[16]→Z[12]:IfEnd↵	
S ² ÷(24R)→Z[1]↵	计算第一缓和曲线内移值 Z[1]
0.5S-S ³ ÷(240R ²)→Z[2]↵	计算第一缓和曲线切线增量 Z[2]
T ² ÷(24R)→Z[3]↵	计算第二缓和曲线内移值 Z[3]
0.5T-T ³ ÷(240R ²)→Z[4]↵	计算第二缓和曲线切线增量 Z[4]
(R+Z[3])÷sin(D)-(R+Z[1])÷tan(D)+Z[2]→Z[5]↵	计算第一切线长 Z[5]
(R+Z[1])÷sin(D)-(R+Z[3])÷tan(D)+Z[4]→Z[6]↵	计算第二切线长 Z[6]
90S÷(πR)→Z[7]↵	计算第一缓和曲线偏角 Z[7]
90T÷(πR)→Z[8]↵	计算第二缓和曲线偏角 Z[8]
π(R(D-Z[7]-Z[8]))÷180→Z[9]↵	计算圆曲线长 Z[9]
S+T+Z[9]→Z[10]↵	计算曲线长 Z[10]
Z[5]+Z[6]-Z[10]→J↵	计算切曲差
"T1(m)="?Z[5]▲	显示第一切线长
"T2(m)="?Z[6]▲	显示第二切线长
"LY(m)="?Z[9]▲	显示圆曲线长
"L(m)="?Z[10]▲	显示总曲线长
"J(m)="?J▲	显示切曲差
Z-Z[5]→List X[1]↵	计算 ZH 点桩号
List X[1]+S→List X[2]↵	计算 HY 点桩号
List X[1]+0.5Z[10]→List X[3]↵	计算 QZ 点桩号
List X[2]+Z[9]→List X[4]↵	计算 YH 点桩号
List X[1]+Z[10]→List X[5]↵	计算 HZ 点桩号
A-Z[5]cos(Z[11])→List Y[1]↵	计算 ZH 点的中桩坐标
B-Z[5]sin(Z[11])→List Freq[1]↵	
"ZH PEG(m)="?List X[1]▲	显示 ZH 点桩号及中桩坐标
"ZH X(m)="?List Y[1]▲	
"ZH Y(m)="?List Freq[1]▲	
1→K:Z[11]→Z[13]↵	
Prog "SUB5-33"↵	调子程序计算并显示 ZH 点左、右边桩坐标
2→K:Prog "SUB5-31"↵	调子程序计算并显示 HY 点中、左、右桩坐标
3→K:Prog "SUB5-32"↵	调子程序计算并显示 QZ 点中、左、右桩点坐标
4→K:Prog "SUB5-32"↵	调子程序计算并显示 YH 点中、左、右桩点坐标
A-Z[6]cos(Z[12])→List Y[5]↵	计算 HZ 点的测量坐标
B-Z[6]sin(Z[12])→List Freq[5]↵	
"HZ PEG(m)="?List X[5]▲	显示 HZ 点桩号及坐标
"HZ X(m)="?List Y[5]▲	
"HZ Y(m)="?List Freq[5]▲	
5→K:Z[12]→Z[13]↵	
Prog "SUB5-33"↵	调子程序计算并显示 HZ 点的左、右边桩坐标
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↵	输入整桩间距
If O>0:Then O→I:IfEnd↵	输入的整桩间距大于零时, 使用输入值
"ONLY CALC +PEG(1)?"→G↵	输入 1 为只计算加桩点的坐标

```

If G=1:Then Goto 1:IfEnd
K+1→K
Int(List X[1]÷D)I+I→List X[K]
Prog "SUB5-31"
Do
K+1→K:List X[K-1]+I→List X[K]
If List X[K]≠List X[2]:Then Prog "SUB5-31"
Else If List X[K]≠List X[4]:Then Prog "SUB5-32"
Else Prog "SUB5-31":IfEnd:IfEnd
LpWhile List X[K]+I<List X[5]
Lbl 1
Do
" + PEG(m) = " → F
If F≠List X[1]:Then Break:IfEnd
If F≠List X[5]:Then Break:IfEnd
K+1→K
F→List X[K]
If List X[K]≠List X[2]:Then Prog "SUB5-31"
Else If List X[K]≠List X[4]:Then Prog "SUB5-32"
Else Prog "SUB5-31":IfEnd:IfEnd
LpWhile F>0
"PM5-3→END"

```

(3) 子程序

1) SUB5-31, 占用内存 584 字节

要求逐桩点位于第一或第二缓和曲线段, 桩号存储在 **List X[K]**, 计算中、左、右桩点坐标。

```

If List X[K]≠List X[2]:Then S→H:List X[K]-List X[1]→L
Else T→H:List X[5]-List X[K]→L:IfEnd
L-L^(5)÷(40R^2H^2)+L^(9)÷(3456R^(4)H^(4))→X
L^(3)÷(6RH)-L^(7)÷(336R^(3)H^(3))+L^(11)÷(42240R^(5)H^(5))→Y
 $\sqrt{X^2+Y^2}→Z[14]$ 
 $\tan^{-1}(Y÷X)→Z[15]$ 
If List X[K]≠List X[2]:Then Z[11]+Z[20]Z[15]→Z[16]
List Y[1]+Z[14]cos(Z[16])→List Y[K]
List Freq[1]+Z[14]sin(Z[16])→List Freq[K]
 $Z[11]+90Z[20]L^2÷(\pi RH)→Z[13]$ 
If List X[K]=List X[2]:Then Z[13]→Z[17]:IfEnd
Else Z[12]-Z[20]Z[15]→Z[16]
List Y[5]+Z[14]cos(Z[16])→List Y[K]
List Freq[5]+Z[14]sin(Z[16])→List Freq[K]
 $Z[12]-90Z[20]L^2÷(\pi RH)→Z[13]$ 
IfEnd
If List X[K]=List X[2]:Then "HY PEG(m) = ":Else "INT PEG(m) = ":IfEnd
List X[K]
"X(m) = ":List Y[K]
"Y(m) = ":List Freq[K]
Prog "SUB5-33"
Return

```

计数变量计数
计算并存储从 ZH 点开始的第一个整桩号
调子程序计算并显示第一缓和曲线逐桩点中桩坐标
计算 ZH~HY 点
计数变量计数, 存储整桩号
调子程序计算第一缓和曲线段
调子程序计算圆曲线段
调子程序计算第二缓和曲线段
没有计算到 HZ 点时继续循环
输入加桩号
加桩号小于 ZH 点桩号时结束程序运行
加桩号大于 HZ 点桩号时结束程序运行
计数变量计数
存储加桩号到统计串列
调子程序计算第一缓和曲线段
调子程序计算圆曲线段
调子程序计算第二缓和曲线段
没有计算到 YZ 点时继续循环
计算逐桩点缓和曲线长
计算缓和曲线切线支距坐标
计算并存储弦长 Z[14]
计算并存储弦切角 Z[15]
ZH~HY 段
计算中桩点坐标
计算切线方位角
保存 HY 点的切线方位角 Z[17]
YH~HZ 段
计算中桩点坐标
计算切线方位角
显示桩号字符
显示桩号
显示 j 点中桩坐标
调子程序计算并显示逐桩点左、右边桩坐标

2) SUB5-32, 占用内存 318 字节

要求逐桩点位于 HY~YH 的圆曲线段, 桩号存储在 **List X[K]**, 计算中、左、右桩点坐标。

List X[K]-List X[2]→L↵

计算 HY→j 点的圆曲线长

90L÷(πR)→Z[15]:2Rsin(Z[15])→Z[14]↵

计算弦切角与弦长

Z[17]+Z[20]Z[15]→Z[16]↵

计算 HY→j 点方位角

List Y[2]+Z[14]cos(Z[16])→List Y[K]↵

计算 j 点的中桩点坐标

List Freq[2]+Z[14]sin(Z[16])→List Freq[K]↵

Z[17]+2Z[20]Z[15]→Z[13]↵

计算 j 点的切线方位角

If List X[K]=List X[3]:Then "QZ PEG(m)="↵

Else If List X[K]=List X[4]:Then "YH PEG(m)="↵

Else "INT PEG(m)=":IfEnd:IfEnd↵

List X[K]↵

显示桩号

"X(m)=":List Y[K]↵

显示 j 点的测量坐标

"Y(m)=":List Freq[K]↵

Prog "SUB5-33"↵

调子程序计算并显示逐桩点左、右边桩坐标

Return

3) SUB5-33, 占用内存 320 字节

计算中桩点的左、右边桩点坐标, 要求中桩桩号存储在 **List X[K]**, x , y 坐标存储在 **List Y[K]** 与 **List Freq[K]** 中, 中桩点的切线方位角存储在 **Z[13]** 中。

"WL(m),0 NO="?"M↵

输入路面左半幅宽度

If List X[K]≠List X[4]↵

Then Z[13]-90→Z[21]:Z[13]+90→Z[22]↵

Else Z[13]+90→Z[21]:Z[13]-90→Z[22]:IfEnd↵

If M>0:Then List Y[K]+Mcos(Z[21])→Z[18]↵

计算并显示左边桩点坐标

List Freq[K]+Msin(Z[21])→Z[19]↵

"XL(m)=":Z[18]↵

"YL(m)=":Z[19]↵

IfEnd↵

"WR(m),0 NO="?"W↵

输入路面右半幅宽度

If W>0:Then List Y[K]+Wcos(Z[22])→Z[18]↵

计算并显示右边桩点坐标

List Freq[K]+Wsin(Z[22])→Z[19]↵

"XR(m)=":Z[18]↵

"YR(m)=":Z[19]↵

IfEnd↵

Return

(4) 程序说明

① 程序能计算单交点基本型曲线五个主点 ZH , HY , QZ , YH , HZ 的测量坐标, 根据整桩间距变量 **I** 自动计算逐桩点的中桩坐标, 根据用户输入的加桩点桩号计算加桩点的坐标。

② 当程序运行屏幕提示 “**INT DIST(m)=?**” 时, 要求用户输入整桩间距。若输入大于零的数值, 则以用户输入的数值作为整桩间距; 若输入小于零的数值, 则由程序根据《公路勘测规范》的规定自动计算整桩间距。

③ 按程序提示的数据输入顺序排列, 需要依次输入的已知数据有: 交点 JD 桩号及平面坐标 x_{JD} , y_{JD} 、转点 ZD 的平面坐标 x_{ZD} , y_{ZD} 、交点转角 Δ (左偏为负, 右偏为正)、第一缓和曲线长 L_{h1} 、圆曲线半径 R 、第二缓和曲线长 L_{h2} 与整桩间距 l_0 。在程序中, 它们都是用不带赋值命令 \rightarrow 的 **?** 语句输入, 用户重新运行程序, 屏幕提示输入已知数据时, 将显示前次执行程序已输入的已知数据, 当不需要重新输入已知数据时只需按 **EXE** 键跳过即可。

④ 程序一般是先计算逐桩点的测量坐标, 完成全部逐桩点的测量坐标计算后, 可以选择是否计算加桩点的测量坐标, 也可以选择只计算加桩点的测量坐标, 不计算逐桩点的测量坐标。

程序完成五个主点 ZH , HY , QZ , YH , HZ 的测量坐标计算后, 屏幕提示 “**ONLY CALC +PEG(1)?**” 时, 输入数值 1 为只计算加桩点的测量坐标, 输入其余数值为先计算逐桩点的测量坐标, 再计算加桩点的测量坐标。屏幕将反复提示 “**+PEG(m)=?**”, 它要求用户输入以 m 为单位的加桩号, 当输入的数值 $<ZH$ 点桩号或 $>HZ$ 点桩号时结束程序。

表 5-4 为右转角非对称基本型曲线坐标计算案例, 路面左半幅宽 $w_L = w_R = 14\text{m}$, 如要计算超高加宽缓和段的加宽值, 需要先执行程序 **PM10-4** 计算加宽值, 该例加宽 2m 的结果参见表 10-7。

表 5-4 使用程序 **PM5-3** 计算单交点非对称基本型曲线右转角中边桩坐标案例

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	ZH K17+482.594	6637.947	2399.385	6624.533	2403.395	6651.360	2395.375	JD=K17+589.810
2	HY K17+522.594	6627.518	2360.780	6613.827	2363.706	6641.209	2357.855	$x_{JD}=6607.236$
3	QZ K17+584.097	6622.157	2299.667	6608.166	2299.170	6636.148	2300.164	$y_{JD}=2296.662$
4	YH K17+655.601	6634.810	2229.540	6621.527	2225.116	6648.092	2233.964	$x_{ZD}=6662.114$
5	HZ K17+685.601	6645.419	2201.483	6632.426	2196.271	6658.412	2206.696	$y_{ZD}=2480.221$
6	500	6633.045	2382.684	6619.573	2386.491	6646.518	2378.878	$\Delta=38^\circ 30' 15''$
7	520	6628.073	2363.315	6614.412	2366.377	6641.734	2360.252	$L_{h1}=40\text{m}$
8	540	6624.476	2343.646	6610.615	2345.612	6638.338	2341.680	$R=250\text{m}$
9	560	6622.462	2323.753	6608.488	2324.605	6636.437	2322.901	$L_{h2}=30\text{m}$
10	580	6622.045	2303.763	6608.047	2303.495	6636.042	2304.030	$T_1=107.216\text{m}$
11	600	6623.226	2283.803	6609.295	2282.418	6637.157	2285.188	$T_2=102.552\text{m}$
12	620	6625.999	2264.002	6612.223	2261.507	6639.775	2266.496	$L_y=133.006\text{m}$
13	640	6630.345	2244.485	6616.812	2240.898	6643.878	2248.072	$L=203.006\text{m}$
14	660	6636.235	2225.377	6623.026	2220.737	6649.444	2230.018	$J=6.762\text{m}$
15	680	6643.337	2206.683	6630.333	2201.497	6656.342	2211.868	$ZH=17482.594\text{m}$
16	HZ K17+510	6630.426	2373.033	6616.872	2376.537	6643.981	2369.530	$HY=17522.594\text{m}$
17	570	6622.054	2313.762	6608.057	2314.055	6636.051	2313.470	$QZ=17584.097\text{m}$
18	630	6627.977	2254.200	6614.311	2251.157	6641.642	2257.243	$YH=17655.601\text{m}$
19	670	6639.689	2215.993	6626.613	2210.992	6652.765	2220.994	$HZ=17685.601\text{m}$

执行程序 **PM5-3**, 计算表 5-4 数据的屏幕提示与用户操作过程如下:

屏幕提示	按键	说明
SINGLE BASIC TYPE CURVE	EXE	显示程序标题 1
METHOD OF COORDINATE PM5-3	EXE	显示程序标题 2
JD MILEAGE PEG(m)=?	17589.81 EXE	输入以 m 为单位的交点桩号
JD X(m)=?	6607.236 EXE	输入交点桩号的测量坐标
JD Y(m)=?	2296.662 EXE	
ZD X(m)=?	6662.114 EXE	输入转点桩号的测量坐标
ZD Y(m)=?	2480.221 EXE	
TURNING ANGLE -L,+R(Deg)=?	38 ["] 30 ["] 15 ["] EXE	输入交点转角
Lh1(m)=?	40 EXE	输入第一缓和曲线长
R(m)=?	250 EXE	输入圆曲线半径
Lh2(m)=?	30 EXE	输入第二缓和曲线长
T1(m)=107.216	EXE	显示第一切线长
T2(m)=102.552	EXE	显示第二切线长
LY(m)=133.006	EXE	显示圆曲线长
L(m)=203.006	EXE	显示曲线总长
J(m)=6.762	EXE	显示切曲差
ZH PEG(m)=17482.594	EXE	显示 ZH 点桩号
ZH X(m)=6637.947	EXE	显示 ZH 点中桩坐标
ZH Y(m)=2399.385	EXE	
WL(m),0 NO=?	14 EXE	输入左半幅路宽
XL(m)=6624.533	EXE	显示 ZH 点左边桩坐标
YL(m)=2403.395	EXE	
WR(m),0 NO=?	14 EXE	输入右半幅路宽
XR(m)=6651.360	EXE	显示 ZH 点右边桩坐标
YR(m)=2395.375	EXE	
HY PEG(m)=17522.594	EXE	显示 HY 点桩号

X(m)=6627.518	EXE	显示 HY 点中桩坐标
Y(m)=2360.780	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6613.827	EXE	显示 HY 点左边桩坐标
YL(m)=2363.706	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6641.209	EXE	显示 HY 点右边桩坐标
YR(m)=2357.855	EXE	
QZ PEG(m)=17584.097	EXE	显示 QZ 点桩号
X(m)=6622.157	EXE	显示 QZ 点的测量坐标
Y(m)=2299.667	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6608.166	EXE	显示 QZ 点左边桩坐标
YL(m)=2299.170	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6636.148	EXE	显示 QZ 点右边桩坐标
YR(m)=2300.164	EXE	
YH PEG(m)=17655.601	EXE	显示 YH 点桩号
X(m)=6634.810	EXE	显示 YH 点中桩坐标
Y(m)=2229.540	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6621.527	EXE	显示 YH 点左边桩坐标
YL(m)=2225.116	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6648.092	EXE	显示 YH 点右边桩坐标
YR(m)=2233.964	EXE	
HZ PEG(m)=17685.601	EXE	显示 HZ 点桩号
X(m)=6645.419	EXE	显示 HZ 点中桩坐标
Y(m)=2201.483	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6632.426	EXE	显示 HZ 点左边桩坐标
YL(m)=2196.271	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6658.412	EXE	显示 HZ 点右边桩坐标
YR(m)=2206.696	EXE	
INT DIST(m)=?	0 EXE	由程序自动确定整桩间距
ONLY CALC +PEG(1)?	0 EXE	先计算逐桩点再计算加桩点
INT PEG(m)=17500	EXE	显示 ZH 点开始的第 1 个整桩号
X(m)=6633.045	EXE	显示 1 点中桩坐标
Y(m)=2382.684	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6619.573	EXE	显示 1 点左边桩坐标
YL(m)=2386.491	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6646.518	EXE	显示 1 点右边桩坐标
YR(m)=2378.878	EXE	
INT PEG(m)=17520	EXE	显示 ZH 点开始的第 2 个整桩号
X(m)=6628.073	EXE	显示 2 点中桩坐标
Y(m)=2363.315	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6614.412	EXE	显示 2 点左边桩坐标
YL(m)=2366.377	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6641.734	EXE	显示 2 点右边桩坐标
YR(m)=2360.252	EXE	
.....
INT PEG(m)=17680	EXE	显示 ZH 点开始的第 10 个整桩号

X(m)=6643.337	EXE	显示 10 点中桩坐标
Y(m)=2206.683	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6630.333	EXE	显示 10 点左边桩坐标
YL(m)=2201.497	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6656.342	EXE	显示 10 点右边桩坐标
YR(m)=2211.868	EXE	
+PEG(m)=?	17510 EXE	输入加桩号
X(m)=6630.426	EXE	显示加桩点中桩坐标
Y(m)=2373.033	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6616.872	EXE	显示加桩点左边桩坐标
YL(m)=2376.537	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6643.981	EXE	显示加桩点右边桩坐标
YR(m)=2369.530	EXE	
.....
+PEG(m)=?	17670 EXE	输入加桩号
X(m)=6639.689	EXE	显示加桩中桩坐标
Y(m)=2215.993	EXE	
WL(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原左半幅路宽
XL(m)=6626.613	EXE	显示加桩点左边桩坐标
YL(m)=2210.992	EXE	
WR(m),0 NO=?14	EXE	按 EXE 键使用原右半幅路宽
XR(m)=6652.765	EXE	显示加桩点右边桩坐标
YR(m)=2220.994	EXE	
+PEG(m)=?	-1 EXE	输入 0 或负数结束程序运行
PM5-3→END		程序运行结束显示

完成计算后，第一缓和曲线内移值、第一缓和曲线切线增量、第二缓和曲线内移值、第二缓和曲线切线增量、第一切线长、第二切线长、第一缓和曲线偏角、第二缓和曲线偏角、圆曲线长、总曲线长分别存储在额外变量 **Z[1]~Z[10]** 中，切曲差存储在 **J** 中。

五个主点 **ZH**，**HY**，**QZ**，**YH**，**HZ** 的桩号分别存储在统计串列 **List X[1]~List X[5]** 中，**x** 坐标分别存储在统计串列 **List Y[1]~List Y[5]** 中，**y** 坐标分别存储在统计串列 **List Freq[1]~List Freq[5]** 中。逐桩点与加桩点的桩号、**x**，**y** 坐标从统计串列的第 6 行开始顺序往下存储，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桩号及中桩坐标。