

文章编号:0494-0911(2005)01-0055-02

中图分类号:P258

文献标识码:B

# 施工测量的优化程序(Fx-4800P)

唐 彬

(上海五冶冶金建设有限公司 技术部, 上海 201900)

## Optimized Program for Construction Survey

TANG Bin

**摘要:**对施工测量中常用方法的总结,编制出施工测量优化程序。通过该程序的灵活应用,基本可以解决施工测量中的各种问题。

**关键词:**坐标正反算;自由设站;坐标旋转;前方交会

Fx-4800P 计算器不仅体积小、便于携带,更为重要的是能进行程序设计(可编程 4 500 步),避免手工计算错误,在施工单位中应用非常广泛。总结施工测量中常用的坐标正反算、自由设站、坐标旋转及解算交会点坐标,编制出优化程序(见图 1),以供参考。

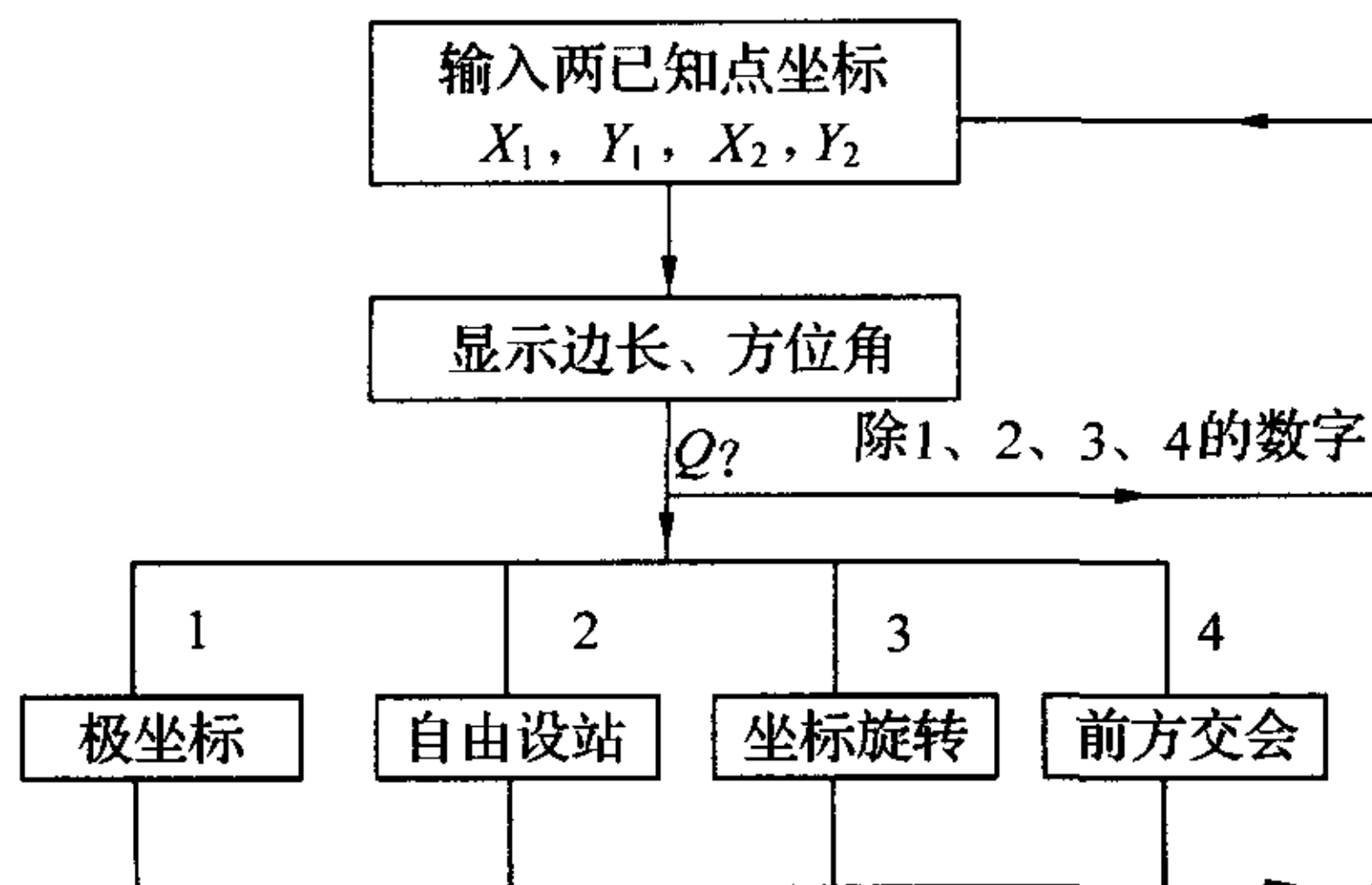


图 1

### 一、源程序

LBI 0: {LSQCXYABZVGHMU}

LBI 1: X"X1": Y"Y1": A"X2": B"Y2"

I = A - X: J = B - Y

 $K"S" = \sqrt{I^2 + J^2}$  ▲

I = 0 ⇒ Goto 2 ▽

 $R = \tan^{-1}(J \div I): I < 0 \Rightarrow R = R + 180$  ▲ $\Rightarrow J < 0 \Rightarrow R = R + 360$  ▲ $\Rightarrow R$  ▲

▽ ▽ Goto 3

LBI 2: J &gt; 0 ⇒ R = 90 ▲

 $\Rightarrow R = 270$  ▲

▽ Goto 3

LBI 3: Q = 1 ⇒ Goto 4 ▽

Q = 2 ⇒ Goto 6 ▽

Q = 3 ⇒ Goto 7 ▽

Q = 4 ⇒ Goto 8 ▽

Goto 0

LBI 4: C"R1 - 3"

LBI 5: N"X3" = X + Lcos C ▲

E"Y3" = Y + Lsin C ▲

Goto 0

LBI 6: S =  $\sqrt{L^2 L1'^2 + Z^2 L2'^2 - 2LZ \cos V''J''}$ 

S - K ▲

 $W = \cos^{-1}((L^2 + S^2 - Z^2) \div (2LS))$  $W < 45 \Rightarrow W = \sin^{-1}(Z \sin V \div S)$  ▽ $W > 135 \Rightarrow W = \sin^{-1}(Z \sin V \div S)$  ▽

W = Abs W: C = R + W ▽

 $V > 180 \Rightarrow C = R + 360 - W$  $C > 360 \Rightarrow C = C - 360$  ▽

C"R1 - 3" ▲

Goto 5

LBI 7: G"A1": H"B1": M"R2"

O = R - M

 $O < 0 \Rightarrow O = O + 360$  ▽

O"XZJ = " ▲

D = X - Gcos O + Hsin O

F = Y - Gsin O - Hcos O

D"X0" ▲

F"Y0" ▲

Goto 0

LBI 8: U"R1 - P": V"R2 - P"

 $N"XP" = (X \tan U - A \tan V - Y + B) \div (\tan U - \tan V)$  ▲

收稿日期: 2003-08-15

作者简介: 唐 彬(1970-), 男, 四川洪雅人, 工程师, 主要从事施工测量工作。

$E''YP'' = B + (N - A) \tan V$  ▲

Goto 0

## 二、程序使用说明

### 1. 公用程序(坐标反算)

公用程序的功能为已知两点的坐标反算边长和方位角。只需将设站点定为 1 号点,后视点(或放样点)定为 2 号点,输入设站点坐标  $X_1, Y_1$  和后视点(或放样点)坐标  $X_2, Y_2$ ,程序显示设站点至后视点理论边长  $S$  和方位角  $R$ 。当显示“Q?”时,输入除 1、2、3、4 外的任意数字,程序将重新进行坐标反算。

### 2. 坐标正算(极坐标法)

当显示“Q?”时,输入 1 后进入坐标正算计算程序。1 号点坐标  $X_1, Y_1$  作为起算点。当显示“R1-3?”时输入设站点至观测点的方位角,当显示“L?”时,输入设站点至观测点边长,即可计算观测点坐标  $X_3, Y_3$ 。

### 3. 自由设站

自由设站是指当两控制点不通视时,在任意位置设站,观测设站点至两控制点的距离和夹角,解算设站点坐标。考虑到控制点位移及图形条件对设站点坐标的影响,采用文献[1]所述方法进行编制。如图 2 所示,  $A, B$  为已知点,  $P$  为设站点。在观测过程中假定先观测  $B$  点,再观测  $A$  点,则  $B$  点为 1 号点,  $A$  点为 2 号点。观测数据为:  $PB, PA$  两边的边长和  $PB$  边顺时针旋转至  $PA$  边的夹角。在计算过程中,  $B$  点作为计算  $P$  点坐标的起算点,  $BA$  边方位角作为起算边方位角。当显示“Q?”时,输入 2 后进入计算设站点坐标程序。在程序运行过程中依次显示“L1?”, “L2?”, “J?”, 此时对应输入  $PB, PA$  边的实测边长和夹角( $360^\circ - 59^\circ 11' 25''$ )。程序显示  $BA$  边计算出的实际值与理论值之差以供检核和  $BP$  边方位角( $R1-3$ ),再显示设站点  $P$  的坐标  $X_3, Y_3$ 。

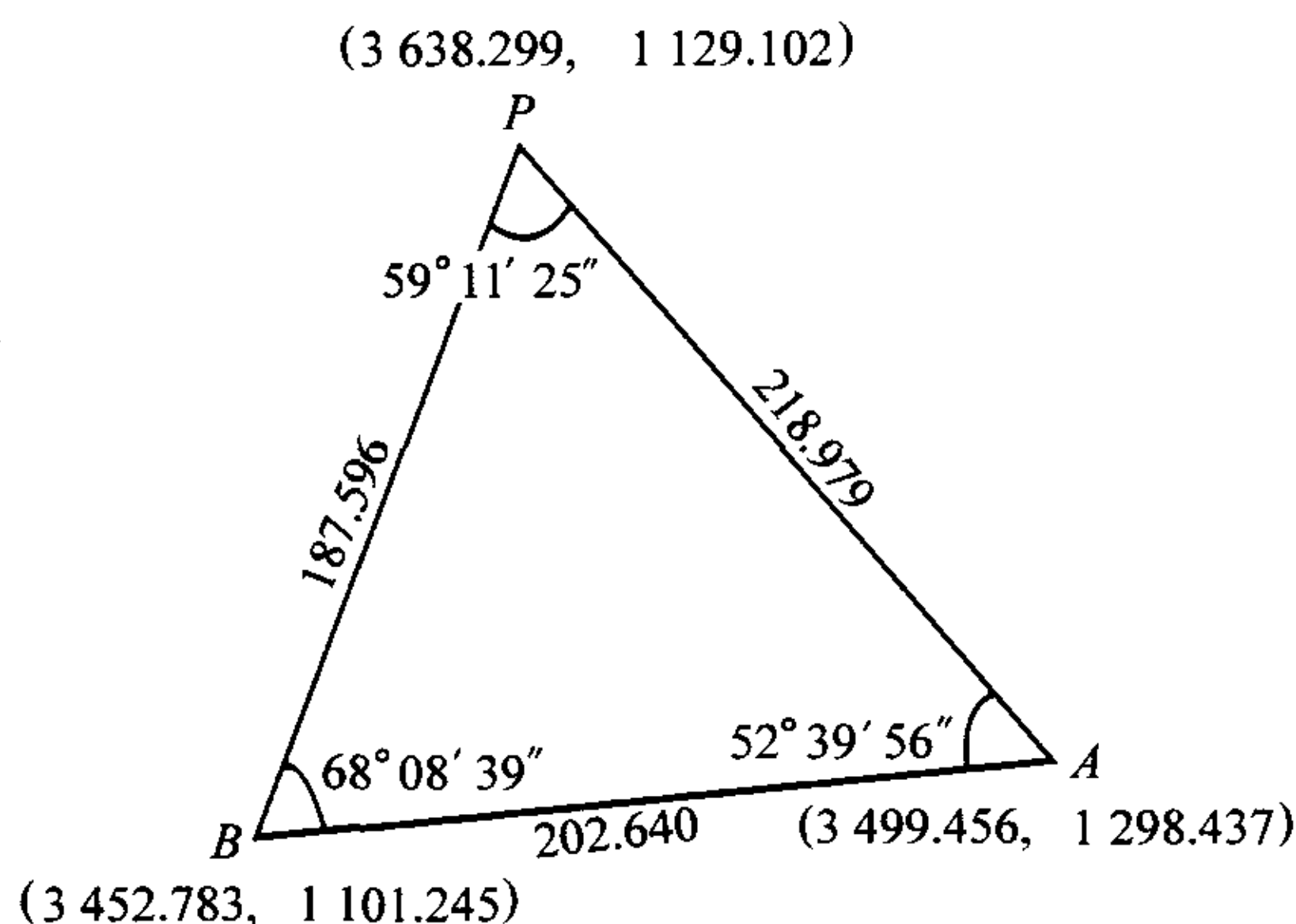


图 2

### 4. 坐标旋转参数的计算

已知 1 号点在第一系中的坐标  $X_1, Y_1$  和第二系坐标  $A_1, B_1$ , 2 号点在第一系中的坐标  $X_2, Y_2$  和第二系坐标  $A_2, B_2$ , 计算旋转角和平移值。当显示“Q?”时,输入 3 后进入坐标旋转计算程序。在运行过程中将依次显示“ $A1?$ ”, “ $B1?$ ”, “ $R2?$ ”, 此时分别输入 1 号点在第二系中的坐标  $A_1, B_1$ , 和在第二系中的方位角  $\alpha_{12}$ 。程序显示旋转角  $XZJ$  和平移值  $X_0, Y_0$ 。

### 5. 前方交会

采用前方交会的余切公式需两已知点相互通视。若导入方位角进行计算则不存在上述问题。另外,余切函数周期为  $180^\circ$ , 只要输入已知点和交会点连线的方位角均能得出正确的结果。如图 2 所示,在  $\triangle ABP$  中,

$$\tan \alpha_{AP} = \frac{Y_P - Y_A}{X_P - X_A}; \quad \tan \alpha_{BP} = \frac{Y_P - Y_B}{X_P - X_B}$$

由以上两式可得

$$X_P = \frac{X_A \tan \alpha_{AP} - X_B \tan \alpha_{BP} + Y_B - Y_A}{\tan \alpha_{AP} - \tan \alpha_{BP}}$$

$$Y_P = (X_P - X_B) \tan \alpha_{BP} + Y_B$$

在程序运行中,当显示“Q?”时,输入 4 后进入前方交会计算程序。当显示“ $R1-P?$ ”时输入 1 号点至交会点  $P$  的方位角,当显示“ $R2-P?$ ”时输入 2 号点至交会点  $P$  的方位角。程序显示交会点  $P$  的坐标  $X_P, Y_P$ 。

## 三、结束语

使用程序解算,可避免手工计算错误,为准确放样提供保障。本程序配合全站仪或测距仪使用,大大提高放样效率。通过该程序的灵活应用,基本可以解决施工测量中的各种问题,对建筑行业特别适用。在极坐标放样时使用坐标反算程序极为方便。两点内分、延伸点坐标可通过坐标正算计算程序解决。两直线交点坐标和一点垂直于一直线的垂足点坐标及点到垂足距离等可通过前方交会程序解算。

本程序 541 步,也可应用于 Fx-4500P(可编程 1 103 步)计算器。限于篇幅,不再列出各项计算操作步骤。读者可参照图 2 数据进行操作,结合其他算例进行验证。

### 参考文献:

- [1] 唐彬,毛盛林.对“施工测量中快速设站方法”的探讨[J].测绘通报,2003,(5).
- [2] 潘正风,杨正尧.数字测图原理与方法[M].武汉:武汉大学出版社,2002.
- [3] CASIO 公司编.Fx-4800P 操作说明书[Z].