

# 自由设站法在城市测量中的应用

柴春秋

(枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277100)

**摘要:**实际测量工作中,经常会碰到控制点丢失或不通视情况,本文介绍了自由设站法在城市中的应用。实践证明,该方法现场操作简单、精度可靠,有检核条件,完全能满足工程测量的精度要求。

**关键词:**自由设站法;城市测量;精度

**中图分类号:**P221+.1 **文献标识码:**A

在实际测量工作中,往往会遇到距离测区较近的控制点不通视,而通视的控制点距离测区较远,还有个别控制点遭到破坏等问题,即使可以利用 GPS 在测区附近做相应控制点,由于时间的关系,往往给工作带来不便,影响工作效率。为此,特提出一种方便、实用的自由设站方法。

## 1 自由设站法的应用

自由设站是指在能看到 2 个互不通视控制的任意位置设站,不受其他条件约束。把设站的位置做好固定的标志,可作为控制点使用。如图 1 所示, A, B 为不通视的 2 个控制点, C 点为和 A, B 通视的任意点,在 C 点设站,可以测得平距  $S_1$ ,  $S_2$  和水平角  $C$ ,  $S_{AB}$  为已知,  $S_1$ ,  $S_2$  和  $C$  是观测值,根据三角形正弦定理<sup>[1]</sup>:

$$\frac{S_1}{\sin B} = \frac{S_{AB}}{\sin C} = \frac{S_2}{\sin A}$$

则  $\sin A = S_2 \times \sin C / S_{AB}$

$$\sin B = S_1 \times \sin C / S_{AB}$$

$$A = \arcsin(S_2 \times \sin C / S_{AB})$$

$$B = \arcsin(S_1 \times \sin C / S_{AB})$$

根据反正弦公式,可求出  $A$ ,  $B$ ,从而计算  $C$  点坐标。

利用相似三角形原理求得  $A$ ,  $B$  (如图 2 所示),可以先假定一个角度,设  $A$  为任意值,利用 E500 支导线程序,通过假设的角度和其他观测值依

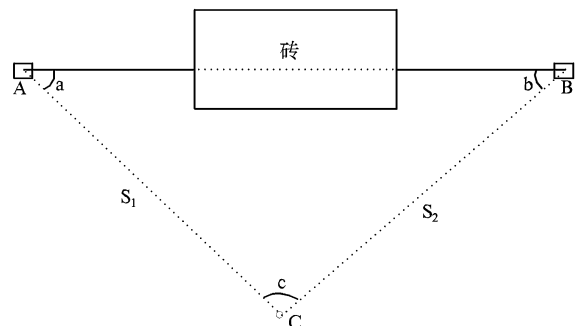


图 1 自由设站法测量示意图

次计算  $C$ ,  $B$  点的坐标,形成了一个新的三角形,即  $ABC$ ,由于  $ABC$  和  $ABC$  相似,则  $A = A$ ,  $B = B$ ,  $C$  点坐标也可迎刃而解。 $A$ ,  $B$  的角度,可用 E500 的坐标放样功能求得。

## 2 检核条件

### (1) 角度闭合差的检核

计算值  $A$ ,  $B$  和观测值  $C$ ,在理论上应为三角形内角和为  $180^\circ$ ,闭合差  $W$  可以作为角度观测的检核条件<sup>[2]</sup>。

$$W = A + B + C - 180^\circ$$

可以把角度闭合差  $W$  配赋给 3 个角度,然后再按支导线计算。

(2) 距离  $S_{AB}$  与  $S_{AB}$  的差值  $S$  可作为一个检核的指标。

$$S = S_{AB} - S_{AB}$$

### (3) 附和导线计算

\* 收稿日期:2007-06-15;修订日期:2007-07-14;编辑:曹丽丽  
作者简介:柴春秋(1974-),男,山东枣庄人,工程师,主要从事测绘工作。

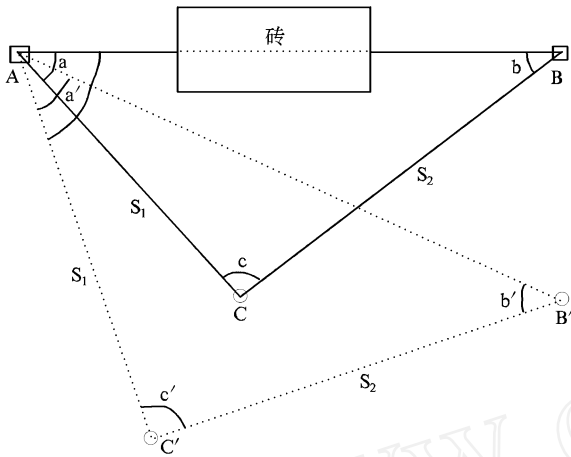


图 2 利用相似三角形原理求参数示意图

在求得  $A, B$  后,已经具备了附和导线的计算条件,可以按附和线路计算。

### 3 注意事项

(1) 设站时,水平角  $C$  和距离  $S_1, S_2$  观测要力求精确,必要时可多次观测求平均值。

(2) 在实际工作中,如果三角形角度闭合差  $W$  很小,或者距离  $S_{AB}$  与  $S_{A'B'}$  的差值  $S$  很小,可以直接按支点计算。

(3) 如果在两个不通视的导线点  $A, B$  之间,找不到一个能同时看到  $A, B$  2 点位置,则可以选择 2 个或多个未知点,按无定向导线观测和计算。

### 参考文献:

- [1] CJJ8 - 99,城市测量规范[S].
- [2] 测量平差基础[M].北京:测绘出版社,1996.

## Application of Arranging Spots Freely in City Surveying and Mapping

CHAI Chun - qiu

(Zaozhuang Institute of City Planning and Designing, Shandong Zaozhuang 277100, China)

**Abstract :**In factual surveying and mapping , controlling spots and no sighting condition will always happen. The method of arranging spots freely in city surveying and mapping is introduced in this paper. It is proved that this method is very easy and has reliable precision which can meet the precision demand in engineering surveying.

**Key words :**No sighting between controlling spots ; city surveying ; arranging spots freely ; precision

(上接第 24 页)

## Precision Analysis of Contact Triangle to Two Siloes in Dazhuangzi of Pingdu City

DU Sheng - fang , LIU Tao , XING Bao - shi

(No.4 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources , Shandong Weifang 261021 , China)

**Abstract :**Contact triangle measuring is the important method in introducing datas of ground controlling spot datas to well in order to guide underground mining. Contact triangle measuring was used in Xinhui and Jinxing gold mines when they were built 10 years ago. In May 2005 , by using 54 coordinates and elevation 56 Yellow Sea Establishment of the ground control network , triangular shaft contact measurement and roadway traversing are carried out in two siloes seperately. It will help check breaks traverse points for two mines and provide a legal basis for dealing with cross - border underground mining.

**Key words :**Contact triangle measurement ; precision analysis ; wells ; Dazhuangzi in Pingdu city