

# 建筑方格网

[苏] Г.С.勃隆什金 著  
戚金城 译  
施长衡 校

测绘出版社

## 内 容 简 介

建筑方格网为工业企业建筑放样的重要手段。本书就建筑方格网建立的一系列问题进行了讨论。阐述了建筑方格网的设计、确定点位坐标、加密和检测时各种测量工作方法，以及测量结果的数学处理。介绍了苏联及国外建立大型建筑方格网的经验。尤其是为缩短工期和提高精度，介绍了新技术（电磁波测距仪和电子计算机）在建筑方格网中的应用，并介绍了测区具体条件不同时各种测量技术。

本书供工业建筑测量人员、工程测量专业师生学习参考。

### 建筑方格网

[苏]Г.С.勃隆什金 著

戚金城 译

施长衡 校

\*

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

开本 850×1168 1/32·印张 6.25·字数 155 千字

1987 年 6 月第一版·1987 年 6 月第一次印刷

印数 0,001—6,000 册·定价 1.50 元

统一书号：15039·新 604

# 目 录

<b>第一章 建立建筑控制方格网的各项工作</b> .....	( 1 )
1. 建筑方格网的意义和精度.....	( 1 )
2. 建筑方格网的设计 方格网的测设 方法 网点的标定.....	( 6 )
3. 轴线法 标志顶上中心位置的调整.....	( 13 )
4. 建筑方格网点坐标的确定方法 测量 结果的数学处理.....	( 18 )
5. 组合法测距 计算并减弱电磁波测距 的系统误差.....	( 25 )
6. 控制网 三角测量 骨干导线.....	( 45 )
7. 检核测量 坐标概算.....	( 57 )
8. 建筑方格网的加密和恢复 点高程的确定.....	( 62 )
<b>第二章 二级网的布设和平差方法</b> .....	( 76 )
9. 导线测量.....	( 76 )
10. 无对角线四边形法.....	( 80 )
11. 小三角测量.....	( 99 )
12. 测量交会法.....	( 108 )
13. 微型三边测量.....	( 122 )
14. 测边交会法.....	( 133 )
15. 为数学处理二级网编制权系数表的 一般原则.....	( 146 )
16. 无对角线四边形网的数学处理.....	( 151 )
17. 微型三边测量和测边交会网的数学处理.....	( 157 )
<b>参考文献</b> .....	( 163 )

<b>附录 I</b>	无对角线四边形法平差及精度评定表·····	( 165 )
<b>附录 II</b>	微型三边测量法平差及精度评定表·····	( 180 )
<b>附录 III</b>	测边交会法平差及精度评定表·····	( 184 )

# 第一章 建立建筑控制方格网 的各项工 作

## 1. 建筑方格网的意义和精度

现代大型工业企业总平面图上含有大量工艺上相互关联的建筑物，总平面图的编制一般采用局部（建筑）直角坐标系，坐标轴严格地平行建筑物红线或道路轴线。这就使工程管网、运输干线和其它建筑物能以最正确、最合理和最高的精度设置在建筑场地上，这是由于在建筑直角坐标系中，极易确定工业企业建筑物的大小及其间距。

在建筑场地上建立放样用的方格网，网中各点的坐标采用建筑坐标计算。而后在建筑物主要特征点的设计坐标的同一坐标系中计算它们的现场放样数据。

放样用的方格网按其布设的图形分为任意形状的方格网和其点位由设计给定的方格网。

所谓任意形状的方格网是指方格网的点位相对于建筑物的轴线是任意分布的。但要把这种网与总平面图配合起来，而后在实地勘测过程中再进一步校准。当选择网点的设置地点时，任意形状的方格网能较好地顾及地面条件，以便在建设过程中和工程结束后能很好地将标志保存下来。

网点（图1）的设置应尽可能接近待放样的建筑物，但要考虑到这些点的长期保存和使用方便（在建设期间和竣工

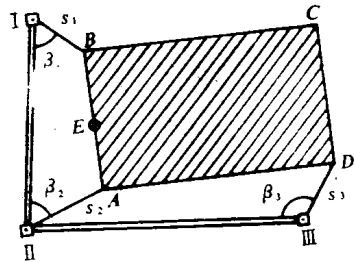


图 1

以后要保证全部方向的通视)。

对于这种情况,放样的主要方法是极坐标法、测角前方交会和测边交会。因此,当采用极坐标法由网点 I, II 和 III 相对轴线点 A, B 和 D 放样时,要解决三个反算问题,求得极角  $\beta_1, \beta_2, \beta_3$  和距离  $s_1, s_2$  和  $s_3$ 。当采用交会法放样时,编制每个点的放样图,要解决两个反算问题。因此,为了准备放样资料需做大量的计算。

为了施工的目的或者检核放样的目的,需要在轴线 AB 上找一辅助点 E, 此时必须重新进行类似的计算。

放样工作通常在规定的期限内完成,在施工过程中,因为常需要对一些辅助点放样,可能要改动和订正设计资料。设计的每一项改动对编制放样图都要做大量的计算。如果在施工过程中发现有与设计不符时,那么就on应该停止放样工作,直到得出新的放样角和放样距离为止。

这种网的主要缺点是,当网在地面上未建成前和未平差前,不能进行放样设计的解析准备工作,即准备放样图。当对复杂建筑物的设计或者大型工业企业的设计进行放样的解析准备时,必须对大量的点编制放样图。测量和放样工作的延误可能会影响施工的进度。

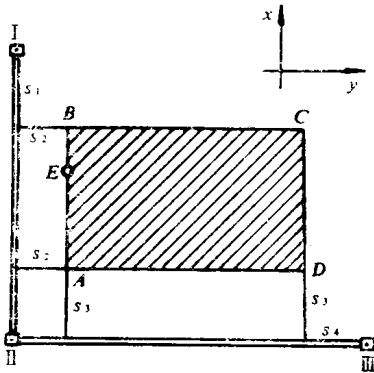


图 2

由设计给定的点位构成的方格网有很多优点。在企业总平面图上设计完这种网,网点的坐标就确定了,因此可立即开始进行设计放样的解析准备。在这种情况下,测量人员的任务稍复杂些,因为此时要求以已知精度在现场测设网点,以使它们的坐

标附合设计的坐标。如果在踏勘中出现有个别点不能设置在设计的地点时，则要改变它们的位置，并且要把情况立即报告给设计人员。因此，允许在测量工作结束前更改指定地段的放样图。

在大型工业企业的放样中广泛应用的方格网，其边一般平行于建筑物的主轴线(图<sub>2</sub>)。这时，直角坐标法是放样的基本方法。当边Ⅱ-I平行于纵轴，而边Ⅱ-Ⅲ平行横轴时，极易求得放样所需的数据：

$$\begin{aligned} s_1 &= x_1 - x_B, & s_2 &= y_B - y_1, \\ s_3 &= x_A - x_{II}, & s_4 &= y_{III} - y_D \quad \text{等等。} \end{aligned}$$

当建筑物需要平行其主轴线移动位置时，放样元素的重新计算较为简单。放样时，只需测设直角，因此加速并简化了工作。

在总平面图设计时给出的，而后以所需的精度测设到地面上的点位所构成的基本网，就是建筑方格网。

建筑方格网是由正方形或者矩形构成的放样网，网的各顶点埋设固定标志，方格网的边平行建筑坐标系的轴线(建筑物主轴线)。建筑方格网的布设精度应保证建筑物主轴线的放样和对现有建筑物的测量要求。

建筑方格网是工业建筑中放样的基本形式。它们的主要优点如下。在编制新建筑物总平面图的同时，设计建筑方格网，而后根据设计测设到地面上。因为事先知道建筑方格网的点和未来建筑物的点之间的相关位置，所以还在地面建立方格网之前就可进行设计放样的全部解析准备，并在建立方格网之后立即可以开始放样工作。当这样布置方格网时(网的边平行于建筑物的主轴线)，极简单的直角坐标法就成为放样的基本方法。与其它方法比较，上述方法对放样工作的解析准备最为简单。因此，如果由于地面上的某些障碍使一些方格网的设计边无法在实地标定时，那么可将这些边朝平行于设计位置的一侧移动，并且可以立即修正放样图。

设计人员和建筑人员比较喜欢正方形格网，因为它对编制放样图最为简单。从方格网长期保存的观点看，有时矩形网是适宜

的，这种网布设于主要的建筑物周围。方格网的边长通常采用200m，而对包括有大量运输线路的企业常建立边长为100m的方格网。对于典型企业的设计，建立建筑方格网的典型图形最为合理。在不同场合可以合理地布设不同密度和不同形状的建筑方格网，例如，在第一期工程的工区内布设与总平面图关系最大的矩形格网；在第二期工程的工段内（此时尚未拟订总平面图设计的最终方案）布设正方形格网；在工艺上互不相关和辅助性建筑物的地区布内设边比较长的方格网或者矩形格网。

在估算建筑方格网放样精度时，应遵循下列原则：测量精度应首先保证建筑物主轴线的定线；其次，应成为实施总平面图测量的基础。

对建筑物主轴线的放样，重要的是以很高的精度保持方格网中相邻点间的相对位置。本书中笔者试图说明建筑方格网布设的精度取决于柱间距、构件的安装和制造的精度，或者取决于建筑物的等级以及放样技术。

大型工业建筑物放样的经验表明，在大多数情况下，为了保证在工艺上有联系的一些建筑物主轴线放样的必要精度，建筑方格网中相邻点间的相对位置中误差是：边长的相对中误差约为1:10000，相当于方位角测定误差为20"。对于建筑物之间在工艺上无联系的孤立建筑物的放样精度可降低30%~50%。

现把《建筑定额与规程》(CH<sub>II</sub>П)规定的建立放样控制网的允许测量中误差摘录如下。

建 筑 物 特 点	角	边	高 差 (mm)
占地面积大于100公顷的企业和建构建筑物群，面积大于100000m <sup>2</sup> 的建筑场地上的独立建构建筑物。	5"	1/50000	2
占地面积小于100公顷的企业和建构建筑物群，建筑场地在10000~100000m <sup>2</sup> 之间的独立建构建筑物。	10"	1/15000	2
建筑场地在10000m <sup>2</sup> 以内的建构建筑物。	20"	1/5000	3



测量人员应与设计人员一起考虑车间之间的联系、运输线路、汽车路线等因素，并进行建筑方格网的精度估算。此外，建筑方格网可以不同精度分部放样：对主要建筑物以较高的精度，而对仓库和辅助建筑物以较低的精度。

建筑方格网的精度可以从放样工作的必要精度出发进行计算。因为直角坐标法是利用建筑方格网进行放样的基本方法，那么精度最弱点  $A$  在正方形格网的中心（见图 3）。其中误差可以表示为

$$m_a^2 = m_p^2 + m_n^2 \quad (1)$$

式中， $m_p$ ——放样工作的总误差，其中包括量距  $s_1$  和  $s_2$ ，点  $C$  上测设直角  $\beta$  以及点  $a$  的标定误差； $m_n$ ——起始数据误差的影响（建筑方格网）。

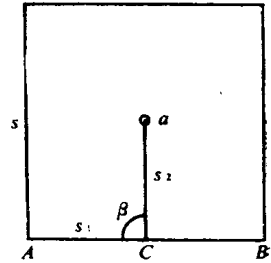


图 3

假设式 (1) 中

$$m_n = 0.5m_p$$

则有

$$m_n = 0.45m_a \quad (2)$$

在网的方格范围内放样时，可把起始边  $AB$  作为独立的基线，此时得到\*

$$m_n^2 = (s_1^2 + s_2^2)(m_a/\rho)^2 \quad (3)$$

式中， $m_a$ ——边  $AB$  的方位角中误差。

由于  $s$  为正方形的边，所以其中点  $s_1 = s_2 = s/2$ ，顾及式 (2) 及式 (3)，有

$$m_a = \frac{0.63m_a}{s} \rho \quad (4)$$

因此，当已知点  $A$  的放样精度  $m_a = 2\text{cm}$ ，方格网的边长  $s$

\* Бронштейн Г.С. Влияние ошибок исходных данных, угловых и линейных измерений на точность выноса проекта сооружения в натуру. — Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. М., 1971, вып.4, с.9—17.

$= 200\text{m}$  时，按式（4）得出  $m_0 = 13''$ 。由此，测设方格网直角所需的精度为  $\pm 18''$ ，而丈量边长的相对误差为 1:11000。

为了利用建筑方格网作为总平面图测量的平面基础，重要的是保证所有网点的必要精度。网点位置相对于起始边的允许误差不应超过编制总平面图上的  $0.2\text{mm}$ 。对于多数采用 1:500 比例尺的总平面图，当中误差为  $5\text{cm}$  时，其允许误差为  $10\text{cm}$ 。

因此，为测设建筑方格网点坐标而进行的测量控制网设计时，要求考虑放样工作和施测工作的允许值。经验表明，对于大型工业场地，施测的允许值较难保证，而对于小的场地，放样工作则较难保证。在任何情况下，建筑方格网的测量精度应保证满足上述两种允许值的要求。

为了保证建筑物高程放样精度与上列允许值相应，相邻网点相对位置的平均误差应为  $2 \sim 3\text{mm}$ 。

通常在地面上建立建筑方格网时，放样图已准备好，这样使测设工作进度又快，精度又高。由于每个建筑物轴线是独立地、直接根据建筑方格网点测设，因此不产生误差的积累，并且建筑物在平面和高程方面的相对位移是不明显的。由于同样的原因，运输线路可分部测设。把建筑方格网作为测量基础的优点不仅在于减少测量工作，还在于测量所用的起始点就是放样建筑物主轴线所用的那些点。

## 2. 建筑方格网的设计 方格网的测设方法 网点的标定

在总平面图上设计新建企业的建筑方格网。预先选择边长并在透明纸上以总平面图的比例尺绘制方格网。之后，把透明纸放在总平面图上，在保持方格网的边对建筑物主轴线平行的同时，移动透明纸，使得网点落入施工地段的数目最少。以此作为最后的设计方案，并且把所得方格网转绘到总平面图上。由于使用这种方法时必有部分网点不可避免地落入建筑物、构筑物上或是土方工程区内，这些点应立即标明，以便在实地测设方格网时不用

固定标志标定。

如果是为了扩建或是改建现有企业而建立建筑方格网，那么设计的方格网应与现有的建筑方格网连接或是与代替方格网的平面控制和高程控制连接。如果原有的网点没有保存下来，那么把方格网与已建建筑物的主轴线连接。

以方格网的一角顶为起始点，选择起始点坐标时应考虑到使工业现场范围内扩展方格网时不出现负的坐标值。这些起始坐标值应为方格网边长的倍数。当可能时，尽量使起始点与现场上已有的三角点或导线点重合，这就容易由建筑方格网坐标系进一步换算到国家统一坐标系或是局部坐标系。

对于建筑网点的编号，非常方便并广泛采用的是如下系统：在该系统中，每个点是由带有下脚字母  $A$  和  $B$  表示的，其中字母  $A$  的下脚指出横坐标的百米数，而字母  $B$  的下脚指出纵坐标的百米数。因此，点  $A_8B_{12}$  的坐标为  $x = 800\text{m}$ ， $y = 1200\text{m}$ 。

当建立扩建企业的建筑方格网时，网点的符号及其坐标应与现有坐标系统连接。

在编制设计的同时，着手准备把设计移到实地的测设资料。为此目的选定一个起始方向，然后，由该方向测设全部方格网。由于踏勘和测图是在建立方格网之前进行，所以起始方向的放样，要使用测图用的平面控制点。选定方格网的两个点  $A$  和  $B$ ，组成起始方向  $AB$  (图 4)，在平面图上确定  $A$  和  $B$  点的坐标，再进行反算，得出距离  $s_1$  和  $s_2$  以及方位角，根据方位角计算极角  $\beta_1$  和  $\beta_2$ ，这就保证了  $A$  和  $B$  点的放样。为避免粗差选定第三

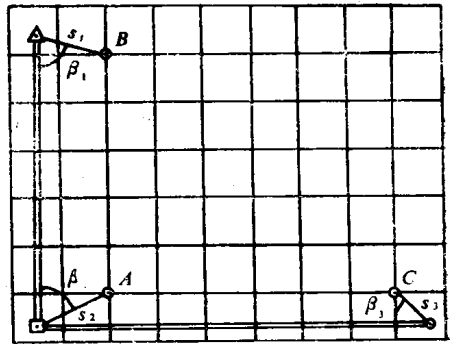


图 4

点 $C$ 作为校核。当把这些点移至地面并固定在地面上以后,用经纬仪测量 $\angle BAC$ ,根据该角偏离 $90^\circ$ 的程度判断工作精度。点 $A, B, C$ 也可以安排在一条线上,这时可在一条照准线上检核它们的位置。当缺少平面控制点时,可根据明显地面轮廓点用图解法来确定起始方向的放样元素。在这种情况下,检核测量特别重要。

由于点 $A, B$ 和 $C$ 的坐标是用图解法由平面图确定的,它们的放样精度可以是平面图上的 $0.2\sim 0.3\text{mm}$ 。然而,这不会带来网的变形,因为设计的全部建筑物整个地移动了上述数值,仅需不放过粗差,这是由于在地貌复杂时,整个工业现场的明显位移可能导致原设计的竖向布置的改变。

此外,扩建或是改建企业的建筑方格网测设后,设计部分相对于原有部分产生位移是不能允许的。在这种情况下时,应该把建筑方格网的测设作为旧网的继续。如果旧方格网的标志没有保存下来,那么应该恢复地面上已有的主要车间和机组的轴线,并使新建的与已有的车间和机组在工艺上相联系,再由车间和机组轴线作为起始方向测设建筑方格网。由于施工和测量工作的误差而使恢复的轴线不完全符合要求(平行和垂直)时,为了得到纵轴和横轴的最优位置可以应用最小二乘原理[1]。

根据测设并标定在现场的起始方向进行整个建筑方格网的测设。此时可采用两种主要方法中的一种。

轴线法(有时也称为元素精确建立法)是以估算的精度在地面上精确量取设计元素,立即建立方格网的方法。由此确定的点当即埋设固定标志。随后,在这些标志的中心间进行精确的角度和距离测量,以便确定标心的实际坐标。由于误差的积累,这些坐标可能不是方格网边长的整倍数,为了进行调整,在标志的顶上加一块 $10\times 10\text{cm}$ 或是 $15\times 15\text{cm}$ 的钢板。然而,此时如果场地很大,甚至把标心移至钢板的边缘,仍可能得不到设计的坐标,那就不能发挥建筑方格网的全部优点。因此,轴线法的应用是有限的,但此法具有的优点是全部方格网点用固定标志立即埋设。

归化法是首先以经纬仪导线的精度把方格网移至现场并用临时标志固定，这些标志有顶上带钉的木桩，钉子表示中心；有金属钉或者是埋在混凝土中冲有中心的管段。然后进行精确测量，根据测量结果确定临时点的实际位置。由反算点的设计坐标和实际坐标之差确定设计点位的位移（归化）数据。

确定了的点用固定标志埋设。通常，为了在设置固定标志时不毁坏临时标志，在初步放样时把全部网点由设计位置移动同一个值（1.5~2m）。用极坐标法归化的误差按下式计算：

$$m_p^2 = m_s^2 + s^2 \left( \frac{m_\beta}{\rho} \right)^2 + m_\phi^2 \quad (5)$$

式中， $m_s$ 、 $m_\beta$ ——测量长度和角度归化元素的中误差； $m_\phi$ ——标定误差。

归化时采用检定过的钢尺（ $m_s = \pm 2\text{mm}$ ）和  $30''$  经纬仪（ $m_\beta = 30''$ ），标定误差  $m_\phi = \pm 1\text{mm}$  和长度归化元素  $s = 3\text{m}$ ，按公式（5）得出  $m_p = \pm 2.3\text{mm}$ 。因此，可以认为，固定点的坐标将与临时点以同样的精度确定，并且获得全部点位的设计坐标，而与现场的大小无关。

现在来讨论归化法的实施步骤。假设（图5）临时点27

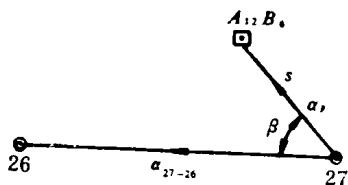


图 5

（设计坐标  $x_{A_1,2} = 1200\text{m}$ ， $y_{A_1,2} = 600\text{m}$ ），而临时点27的坐

标为  $x = 1199.032$  和  $y = 601.114$ ，到相邻点的临时点26的方位角  $\alpha_{27-26} = 270^\circ 43' 18''$ 。由反算得到方位角和长度归化元素为

$$\alpha_p = \arctg \frac{-1.114}{+0.968} = 310^\circ 59' 19''$$

$$s = \sqrt{1.114^2 + 0.968^2} = 1.476\text{m}$$

和角度归化元素

$$\beta = 310^{\circ}59'19'' - 270^{\circ}43'18'' = 40^{\circ}16'01''$$

在点 27\* 上安置经纬仪，沿边 27—26 定向经纬仪，并且相对此边量测角度  $\beta$ ，根据所得的方向由点 27 量取长度归化元素  $s$  和用木桩固定得到的点位。而后进行方位角检核，先安置水平度盘读数等于方位角  $\alpha_{27-26}$ ，松开度盘并且照准点 26，接着拧紧度盘并松开照准部，将水平度盘安置在读数为归化方位角  $\alpha_p$  位置上。此时十字丝的交点应该照准固定的木桩顶上。最后检核距离，办法是利用卷尺多次丈量，并且每次丈量应变动后尺读数。归化点的最后位置确定后用钉子固定在木桩顶上。当量取长度归化元素后，必要时按下式计算带正号的倾斜改正

$$\Delta_h = h^2 / (2s)$$

式中， $h$ ——临时标志和固定标志之间的高差。

如果临时标志变动不大或是直接在标志头上进行归化，那么，将经纬仪的水平度盘固定在临时标志到固定标志的方向上，在经纬仪的视准面内从临时标志中心拉一条弦线或是细丝，将方向固定在地面上，而后沿此方向量取长度归化元素。

归化作业比较简单，但又极重要，因为归化误差会导致设置固定标志的误差。因此，仅当归化了数个标志并检核了它们位于照准线（或是与其成直角）以后，才转而进行固定标志的设置，具体方法如下。用顶面中心带有钉子的木桩 1-2 和 3-4 固定相

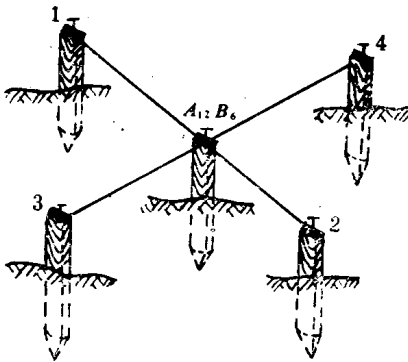


图 6

\* 在初步放样和进行测量的过程中为了书写简单通常用阿拉伯数字对临时点编号。

互垂直并相交于一点 $A_{12}$ 、 $B_6$ 的两条照准线(图6)。然后,挖坑或是钻孔,以便固定标志。固定好标志后,在木桩顶面的钉子之间拉一条弦线或是细丝,并在照准线1-2和3-4的相交处设置固定中心标志。在混凝土浇灌或是夯实地面以后,让标志稳定数日(当用混凝土浇灌时,要一直等到混凝土完全凝固)。然后,再次进行归化并在标石中心冲眼固定。

归化法是建立大型建筑方格网的基本方法,但它有着严重的缺点,即在固定标志设置之前有毁坏临时标志的危险。设置固定标志仅在精密测量结果平差和归化元素计算之后才能进行。因此,在组织工作时尽量缩短从临时标志的测设到固定标志的测设之间的时间,要达到这点,只有快速完成精密测量和尽快进行成果的平差。

标志的保护问题是建筑方格网的主要问题。常常发生这样的情况,由于现场施工准备、机械的调动和竖向布置的结果,还在工程安装开始前大部分建筑方格网点已被毁坏。

与总平面图结合在一起分析,区分出那些在施工过程中不可避免地将被毁掉的点,先用临时标志加以固定,归化后再在这些点上设置用混凝土浇灌的木桩或是金属钉,并相应地用钉子或冲眼的办法把中心固定下来。

在其它点上埋设固定标志,这些标志的结构应保证它们能长期保存下来。建筑方格网的标志是平面和高程一体的测量标志,因此,其埋设深度应与所用的地下水准标志的深度一致。在面积有限的建筑方格网中,设置大量的固定标志,这项工作是最繁重、最艰巨的。

因此,应力求达到使标志的制造工业化和标志的设置机械化。当有建筑基地、工厂和钢筋混凝土构件厂时,可以制造钢筋混凝土整体式截锥形标志。当无以上条件时,最适宜的标志类型是埋在地下专门钻孔中用混凝土浇灌的一段铁轨,钻孔的下部是加宽的。标志的上部有一块固结在混凝土上的金属板,其大小为

10×10 cm 或 15×15 cm，在检核测量中发现有误差时，允许在金属板上变动中心位置，标志中心的最后位置可在金属板上钻一小孔表示，当完成检核测量之后镶嵌铜芯，在金属板一角的上方作一个半球形凸物作为高程标志。埋设标志时，使用专门的钻孔或挖坑、槽的机械和设备能达到很高的效率，能大大加速并减轻埋设标志工作，但应与检核工作同时进行，以免在设置固定标志时毁坏临时标志。

埋设标志时，最复杂的问题是，希望把金属板设置于与竖向布置相应的设计高程上。如果在施工区内按设计无需大量的挖土和填土，那么，完成该项工作并不复杂。当施工标高很大时，一些标志深埋，而另一些则高出地面，这对土方工程的放样非常不便。此外，高出地面的标志会妨碍挖土机械和运输工作。如果终究有这种必要时，则可以建议借助经纬仪和钢尺在靠近每一点处设置一个副点，该点沿照准线移动一段固定的距离(如 1 m)，这对整个网都是相同的。用临时标志固定副点，临时标志埋设时与地面齐平，以此保证土方工程的施工。如果设置标志点的地面标高与设计的标高相差小于 0.5m，那么，标志顶应设置在设计的标高上，同时把点防护起来，再挂一块“请勿毁坏”的警告牌。如果不能考虑竖向布置，那么，把标志设置得与地面同高或低于地面 10~20 cm，在标志旁设置一金属牌，写上它的编号和建筑坐标。最好在每个标志的周围挖掘护沟并设置金属防护物。建筑测量机构应同全体建筑人员，而首先是与重型机械、拖拉机和挖土机组的驾驶人员就有关测量标志的重要性和保护措施进行解释工作。

为了能使标志长期保存下来，当设计建筑方格网时应尽可能地使网的边与草坪、厂内道路的边缘重合，或者沿着围墙和其它类似的地方设置。如果施工是分期进行的，那么，建议对整个工区建立一个统一的基本控制网，只有在每期工程开工以前才将它加密。



### 3. 轴线法 标志顶上中心位置的调整

当用轴线法测设建筑方格网时，力求得到相互垂直的大约相交于区域中心的起始方向  $AB$  和  $AC$ (图 7)。由于点  $A$ 、 $B$  和  $C$  是以图解数据为基础得到的， $\angle BAC$  可能明显地不成直角。用  $T_2$  型经纬仪，2~3 测回测量该角，并求出它偏离直角的差值

$$\Delta\beta = 90^\circ - \beta$$

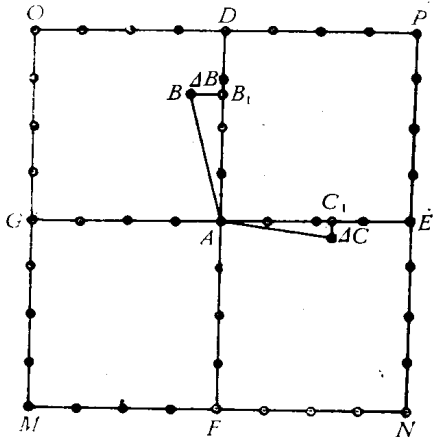


图 7

式中， $\beta$ ——角度观测值。

此后计算点位  $B$  和  $C$  的改正，

$$\Delta B = s_{AB} \frac{\Delta\beta''}{2\rho''} \quad \Delta C = s_{AC} \frac{\Delta\beta''}{2\rho''}$$

式中距离  $s_{AB}$  和  $s_{AC}$  已知(到米级精度)。

点  $B$  和  $C$  按计算的改正数移动后，得出两个相互垂直的轴  $AB_1$  和  $AC_1$ (由此得到轴线法的名称)。借助经纬仪提供的视准线，沿着这些轴按所采用的方格网边长丈量距离。用精密仪器进行测量并顾及到各项改正(气象、检定、倾斜)。为此目的可以利用检定钢尺沿木桩丈量或是利用精密光学测距仪器。装有微处理