

城乡建设测量技术

马建策 主编

四川科学技术出版社

城乡建设测量技术

马建策 主编

四川科学技术出版社

责任编辑：侯硃楠

封面设计：吕树强

版面设计：杜 宁

城乡建设测量技术

马建策 主编

出版：四川科学技术出版社

印刷：成都印刷一厂印刷

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米 1/32

印张：4.625 插页：1

字数：95千

印数：1—6,500

版次：1986年8月第一版

印次：1986年8月第一次印刷

书号：15298·248

1.00 元

前 言

目前，我国社会主义建设事业正在蓬勃发展。这就急需大量的测量技术人员。

有些城乡建设项目，不够理想，或者未能即时完成，其原因之一，不是测量基础资料没有具备，就是测量资料不符合要求。因此，测量资料对于城乡建设的重要性，应引起有关部门，特别是主管领导部门的重视。认识它的作用与地位，积极培训测量技术人员是开展城乡建设的基本保证。为此，我们特编写这本科普小册子，以满足社会需要，促进城乡建设迅速发展。

全书共分十章。前六章系统讲述城乡建设中地形测量的基本知识和操作技术；后四章讲述城乡建设中必需的工程测量，即农村道路测量、城乡管线测量、场地平整测量和建筑施工测量。力求做到理论联系实际，以供城乡建设测量技术人员的参考。

本书由西南农业大学测量学教研室主任马建策教授主编。参加编写者有西南农业大学测量学讲师王天玉同志和教师丁光华同志。

本书编写时间仓促，加之我们业务水平有限，书中可能存在缺点和错误，欢迎广大读者批评指正，以便修改。

编者 马建策

目 录

第一章	绪论	(1)
§ 1—1	城乡建设测量的基本任务.....	(1)
§ 1—2	城乡建设测量的基本要求.....	(2)
第二章	直线定线和丈量	(4)
§ 2—1	地面上点的标志.....	(4)
§ 2—2	直线定线.....	(5)
§ 2—3	丈量直线的工具.....	(8)
§ 2—4	丈量直线的方法.....	(9)
§ 2—5	直线丈量的精度和注意事项.....	(12)
第三章	水准仪的构造及应用	(14)
§ 3—1	高程测量概念.....	(14)
§ 3—2	水准测量原理.....	(15)
§ 3—3	水准仪的构造.....	(16)
§ 3—4	水准尺和尺垫.....	(19)
§ 3—5	水准测量的方法.....	(20)
§ 3—6	水准测量的注意事项.....	(24)
第四章	经纬仪的构造及应用	(27)
§ 4—1	角度测量的概念.....	(27)
§ 4—2	光学经纬仪的构造.....	(28)
§ 4—3	经纬仪的安置.....	(32)
§ 4—4	水平角观测的方法.....	(33)

§ 4—5	竖直角观测的方法	(37)
§ 4—6	视距测量	(41)
§ 4—7	视距计算工具	(45)
第五章	视距导线测量	(47)
§ 5—1	概说	(47)
§ 5—2	视距导线外业观测	(48)
§ 5—3	视距导线记录计算	(52)
§ 5—4	视距导线内业计算	(54)
§ 5—5	展绘导线网	(64)
第六章	地形测量	(67)
§ 6—1	概说	(67)
§ 6—2	地貌的主要类型	(67)
§ 6—3	地形图符号	(69)
§ 6—4	一个测站上的测绘工作	(76)
§ 6—5	根据地形点插绘等高线	(80)
§ 6—6	地形图的拼接、整饰和检查	(84)
第七章	农村道路测量	(87)
§ 7—1	概说	(87)
§ 7—2	选线	(88)
§ 7—3	中线测量	(89)
§ 7—4	纵断面测量	(96)
§ 7—5	横断面测量	(100)
§ 7—6	土石方计算	(105)
§ 7—7	道路施工放样	(106)
第八章	城乡管线测量	(110)
§ 8—1	概说	(110)
§ 8—2	地下管线测量	(110)

§ 8—3	地面电线测量·····	(114)
第九章	场地平整测量·····	(118)
§ 9—1	建立方格控制网·····	(118)
§ 9—2	场地平均高程计算·····	(119)
§ 9—3	求施工高度·····	(121)
§ 9—4	求零点位置·····	(121)
§ 9—5	计算挖填土方量·····	(123)
第十章	建筑施工测量·····	(126)
§ 10—1	概说·····	(126)
§ 10—2	放样的基本工作·····	(127)
§ 10—3	测设点位的基本方法·····	(127)
§ 10—4	主轴线的测设·····	(132)
§ 10—5	单幢房屋放样·····	(135)
§ 10—6	建筑群放样·····	(137)
§ 10—7	烟囱施工测量·····	(138)

第一章 绪 论

§ 1—1 城乡建设测量的基本任务

测量工作是城乡建设的主要环节之一。每项建设从自然现状调查，编制建设规划到设计、施工都离不开测量提供基础资料。同样，对于单项工程，从设计、施工、竣工到运行管理也离不开测量的检测保证。实践证明，测量工作不仅是建设事业的“先行官”，也是各项工程建设的“后勤兵”，具有必不可少的把关警备作用。

城乡建设测量的基本任务，一般可分为下列四个阶段：

一、规划阶段的测量工作

由于城乡建设的需要，首先应建立高精度的控制网，然后测绘1:1000~1:2000比例尺的城乡基本地形图。在建筑区还应测绘1:500的地形图。这些基本工作是为城乡规划、建筑设计、施工提供主要依据。

二、设计阶段的测量工作

为满足单项工程所需的测量工作。例如水库枢纽工程所需的专用地形图测量、修建道路所需的带状地形图测量和纵横断面测量。

三、施工阶段的测量工作

根据设计和施工要求建立施工控制网，以及将设计图纸放样于地面上作为施工依据等项测量工作。

四、竣工和运行阶段的测量工作

它的任务是作为工程质量检查和验收的依据，工程运行阶段和以后工程扩建的依据，也是在施工过程中和运行阶段，鉴定工程质量的依据。例如建筑物的变形观测。

上述四阶段的测量工作是城乡建设的基本测量，是城乡建设各阶段的联系纽带，是测量技术在城乡建设中的具体应用。因此，城乡建设测量技术人员除了应具备控制测量和地形测量技术外，还应掌握工程测量技术。本书重点讲述这些知识，以供城乡测量技术员的参考。

§ 1—2 城乡建设测量的基本要求

测量是一项细致工作，常常容易发生错误，如读错、记错、算错。一处发生错误即影响下步工作，甚至影响整个测量工作，造成人力、物力和财力上的损失。因此，要求测量员应具有为人民负责的精神和细致的工作作风，凡不符规范的成果，应查明原因返工重测，一点不能马虎。

测量工作是以小组为单位进行，个人是小组成员之一，个人工作的好坏将直接影响全组的质量。因此，组员间应发

扬集体主义精神，团结一致，互相帮助，密切协作，搞好工作。

测量工作多在野外进行，经常爬山涉水，工作条件差，常常白天在野外观测，晚间在室内计算，连续工作比较辛苦。因此，要求测量员具有不怕劳累和艰苦奋斗的革命精神。

爱护公共财物是人民的神圣职责。测量仪器是测量员的战斗武器，价值昂贵。如果对仪器有损坏和遗失，不但造成国家财产的损失，还影响工作进度。因此，要求测量员从思想上象保护眼睛一样爱护仪器；在行动上应养成正确使用仪器的良好习惯。

第二章 直线定线和丈量

§ 2—1 地面上点的标志

测量工作在地面上随时要选定一些点作为测点，为了固定测点的位置，必须设立点的标志，便于观测。点的标志可分为临时性和永久性两类。

临时性标志是用水桩标定。一般木桩长约20~30厘米，宽约4~6厘米，视测区土质而定，沙质土木桩宜粗长，粘土

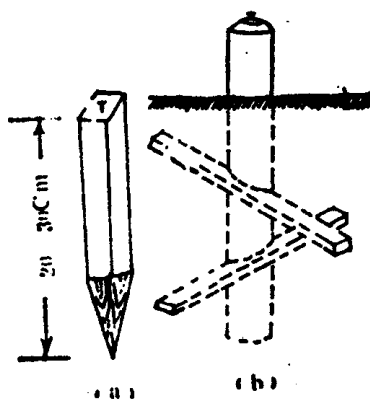


图2—1 临时性标志

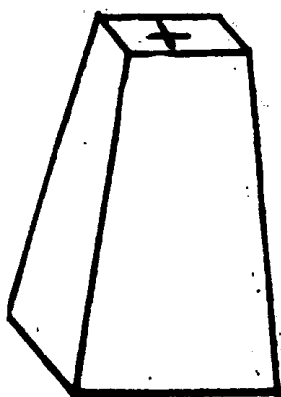


图2—2 永久性标志

宜细短。木桩打入土中，应在桩顶钉一小铁钉，用来精确地表示地面上点的位置，如图2—1(a)所示。至于重要的点，可用大木桩标定，下面加上两根横木，如图2—1(b)所示。木桩入土部分最好涂上柏油或将表面烧焦，以防腐烂。

永久性标志可用石桩或混凝土桩，桩顶中心刻一十字，十字中心标志地面点的准确位置，如图2—2所示，其尺寸参阅有关规范。在山区也可在坚硬岩石上刻十字，作为点的标志。

§ 2—2 直线定线

当丈量的直线太长或地面起伏不平时，则需在直线两端点之间，沿地面竖立若干标杆以标明丈量距离的方向，这种工作称为直线定线。

直线定线可用目力或用仪器来做。当定线的精度要求较高时，则需用经纬仪定线，例如丈量基线。一般情况是用目力定线，现将三种目视定线方法说明如下：

一、在两点间定线

设地面有A、B可以互相通视的两点，如图2—3(a)所

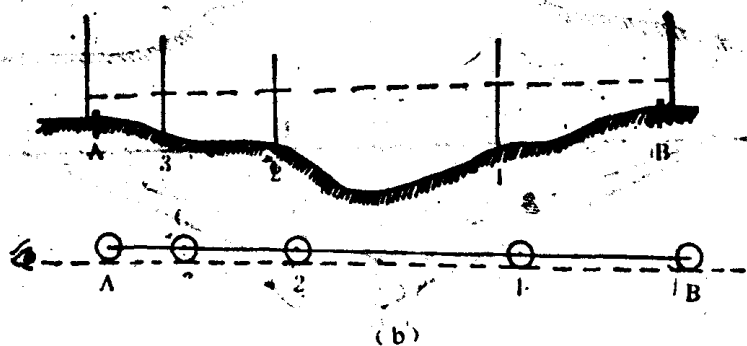


图2—3 在两点间定线

示。先在A、B两点竖立标杆，由一测量员站在A点标杆后约1—2米处作指挥，用肉眼看见B的标杆，另一测量员手持标杆由B点向A方向前进，按照A点测量员的指挥依次在1、2、3等点竖立标杆，并左右移动直至它们都在AB方向线上为止。定线时标杆必须竖直，目视应从标杆的侧面看出，并以标杆底部为准，见图2—3(b)所示。

二、两点间不能通视定线

在丘陵地区修建渠道或道路时，经常受到山岗阻挡，A、B两点不能通视，如图2—4(a)所示。其定线方法如下：见图2—4(b)，定线需三人进行，此三人所站的位置即C、D、E三点，其中C、E两点互能通视，D点能看见A、B两点。先是D指挥C，在AD方向线上定下C点，使A、

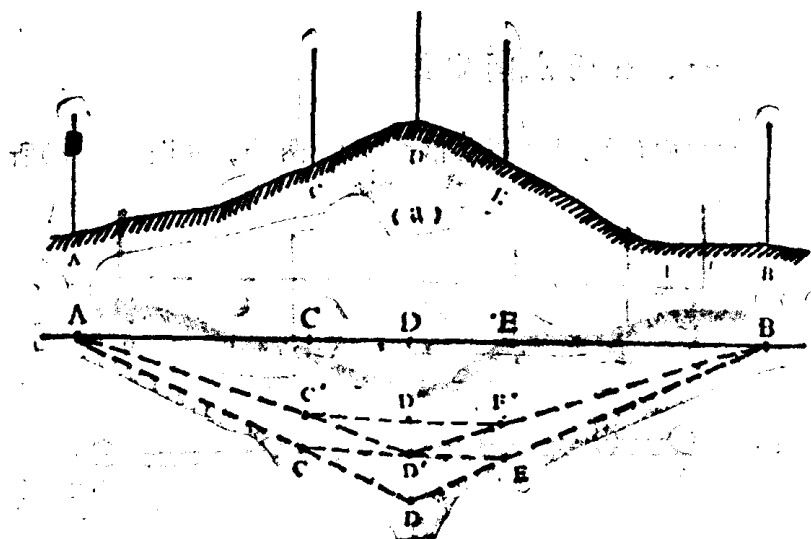


图2—4 经过山谷定线

C、D三点成直线。后由D指挥E，在BD方向线定下E点，使B、E、D三点成直线。然后由C或E指挥D移到D'位置，使C、D'、E三点成直线，如此继续进行，三人逐步接近AB直线，最后A、C、D三点在直线上，B、E、D三点在直线上，同时C、D、E也在直线上，故A、B、C、D、E五点均在直线上，这时定线工作即告完成。

三、跨山谷定线

当渠道或道路跨过山谷低洼地形时，需修建渡槽或桥梁跨过深沟，这时需要跨山谷定线，见图2—5，A、B两点在山谷两岸，今欲在此两点之间定出直线。其方法是：先估计在A、B之间大约可定出五根标杆位置，在此五根标杆之间高差不能超过标杆长度，否则不能直接瞄准。然后从A、B定出C点的位置，使其在一直线上。再由A、C定出D点的位置。由D、C定出E点位置，由D、E定出F位置，由E、F定出G点位置，如此跨山谷定线工作即告完成。

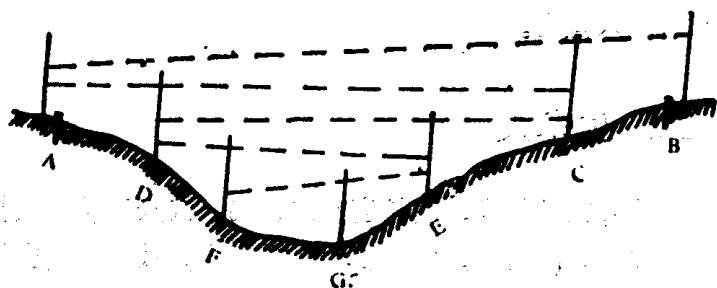


图2—5 山谷定线

§ 2—3 丈量直线的工具

丈量直线常用的工具有下列几种：

一、测绳

是由一束细金属丝外包线皮制成。每整米处有一小薄铜片嵌在绳上，注明米数，长度有50和100米两种。测绳伸缩性大，精度不高，只能用于粗放的丈量工作。

二、皮尺

是由6—8根细铜丝与棉绒合纱制成。外形带状，卷放于皮盒中，其长度有20、30、50米几种。它的伸缩性较大，精度不高，适于一般丈量工作。使用时需保持清洁，不要在地面上拖拉沾水、沾泥。如果不慎沾水浸湿，应立即擦拭、晾干，然后卷入盒内。

三、钢卷尺

由带状薄钢条制成。其长度有20、30、50米三种，式样有手柄式和皮盒式两类。它的膨胀系数很小，故用于精密量距工作。钢卷尺性脆易断，使用时应轻拖轻卷，避免扭转，不在地面摩擦，以免尺面受损，使字迹模糊。量距后必须用布擦净，不用时，应在尺面擦油存放，防止生锈。

四、标杆

又名花杆。是直径约3厘米的木杆，长2—3米，分节涂漆，红白相间，每节长20厘米。杆之末端包以锥形铁脚，以便插入土中。

五、测针

用8号粗铅丝制成。一端弯成环形，另一端磨尖，以便插入土中。测针长约30—40厘米。为了计数方便，以11根为一组，套在铁环上。

六、垂球

由金属制成。上端系有细绳，作为垂直投影于地面对点之用，也可悬挂在三脚架上作为经纬仪对中之用。

§ 2—4 丈量直线的方法

丈量直线是测量的基本技术。丈量之前，先在两端点上竖立标杆，明显地标志出两点的方向，并清除障碍物。其次进行直线定线，把直线在地面上的位置分段插上标志，最后进行量距。直线丈量的方法有两种：一是在平坦地面上丈量；二是在倾斜地面上丈量。

一、在平坦地面上丈量

设要丈量地面 A、B 两点的水平距离，则先进行直线定线，定出 1、2、3 等中间点位置，如图 2—6 所示，然后量距。

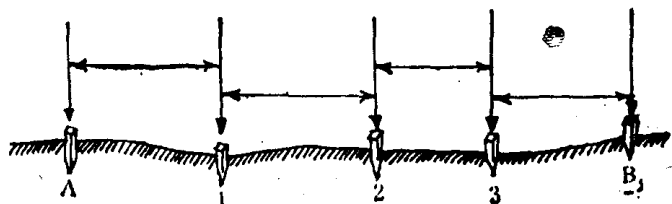


图 2—6 平坦地面量距

丈量时是从起点 A 向终点 B 进行，站在前进方向的人叫前尺手，站在后端的叫后尺手。后尺手持钢卷尺的末端，站在 A 点把钢尺的读数和木桩上的钉大致对齐。前尺手持钢卷尺的零端前进至第 1 桩把钢尺读数对准木桩上的钉，前后尺手逐渐施用拉力，当拉力达到规定标准时，后尺手呼“预备”，当钢尺达到稳定状态时，前尺手看准读数即呼“好”，此时前后尺手同时读数，后尺手读到厘米，前尺手读到毫米。后尺读数减前尺读数即为本尺段的长度。例如：

后尺读数为：24.040 米；前尺读数为：0.089 米；尺段长度为：23.951 米。

此后二人共同抬钢尺前进，待前尺手走到第 2 桩，后尺手走到第 1 桩，再按上述方法进行第二尺段的丈量。如此继续下去直至 B 点，将此四尺段的长度相加即为 A B 直线的全长。

为了校核和提高量距精度，必须往返丈量各一次。如果两次丈量结果达到精度要求，则取平均值作为最后结果，否则