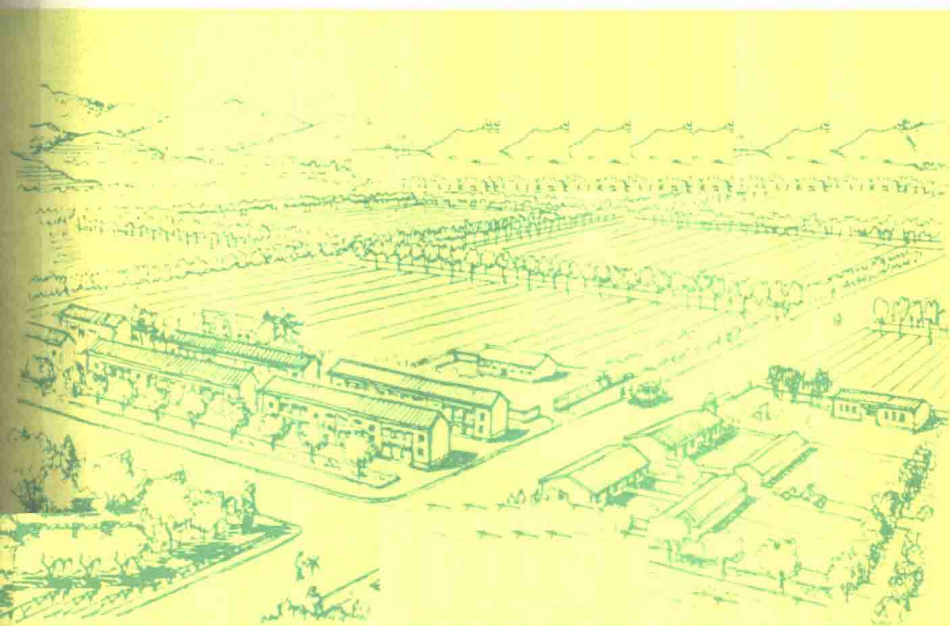


农村基建测量



中国建筑工程出版社

农村基建测量

北京市建筑工程学校测量教研组

中国建筑工业出版社

本书共分六章：第一章通俗地介绍了常用测量仪器的使用方法；第二、三、四、六章结合当前农村建设工程实际，系统地阐述了渠道、平整土地、农村道路、桥涵、隧洞和房屋建筑等工程中的测量工作；第五章简要地介绍了地形图在农村基建中的应用和测绘方法。为了便于使用，在有关章节中，还扼要地介绍了一些工程知识和参考图表。

本书以农村社、队干部，农村基建人员和上山下乡知识青年为对象，也可供农业学校和中学学农课的教学参考。

农村基建测量

北京市建筑工程学校测量教研组

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：6 5/16 字数：147 千字

1977年8月第一版 1977年8月第一次印刷

印数：1—52,680 册 定价：0.38 元

统一书号：15040·3379

前 言

在无产阶级文化大革命的推动下，全国农村深入开展**农业学大寨**的群众运动。广大干部和社员群众，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，发扬**自力更生，艰苦奋斗**的革命精神，以**愚公移山，改造中国**的英雄气概，战天斗地，把农田基本建设当作一项伟大的社会主义事业来办。随着农业学大寨，普及大寨县运动的广泛开展，一个以改土、治水为中心，实行山、水、田、林、路综合治理的农田基本建设运动，更加蓬勃地向前发展。生产的发展和社员生活水平的不断提高，在社、队统一规划下，一些社会主义新农村正在陆续兴建。

为了制定农村基本建设的全面规划和进行建设；为了使广大农村的社、队干部和基建人员更好的掌握测量技术，我们编写了《农村基建测量》这本书。

本书着重介绍了常用测量仪器的使用方法及渠道、平整土地、农村道路、桥涵、隧洞和房屋建筑等工程的测量技术；并简要介绍了地形图的应用和测绘。为了便于使用，在有关章节中，还扼要地介绍了关于基建规划方面的要点、工程知识和参考图表。

在编写过程中，我们得到大寨公社、昔阳县、林县、辉县、文水县、石家庄地区及有关院校、水电部、北京市水利局等有关单位的大力支持，为编写本书提供了宝贵的意见和资料，特在此表示感谢。

由于我们的水平所限，书中会有不少缺点和问题，希望广大读者提出批评和建议，以便改进。

北京市建筑工程学校

测 量 教 研 组

一九七六年七月

毛 主 席 语 录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

农业学大寨

自力更生，艰苦奋斗。

社会主义革命和社会主义建设，必
须坚持群众路线，放手发动群众，大搞
群众运动。

目 录

第一章 测量仪器和用法	1
第一节 水准仪和用法	1
一、高程测量的概念	1
二、水准测量的原理	2
三、水准仪、水准尺和操作方法	3
四、水准测量的方法和记录	5
五、水准测量的精度要求和校核方法	8
六、水准仪的检验和校正方法	10
第二节 小平板仪和用法	12
一、平板仪测量的原理	12
二、小平板仪和操作方法	13
三、小平板仪测图的基本方法	15
四、小平板仪测定高程的方法	16
第三节 罗盘仪和用法	18
一、方向的表示方法	18
二、罗盘仪和操作方法	19
第四节 经纬仪和用法	22
一、角度测量的原理	22
二、经纬仪和操作方法	23
三、测角方法和记录	26
第五节 丈量工具和方法	29
一、丈量工具	29
二、标定直线	29
三、丈量方法	30

第六节 视距方法	32
一、视距公式和视距表	32
二、视距法的应用	37
第二章 渠道工程和测量	39
第一节 渠道系统常识	39
一、渠道系统的分级	39
二、渠系布置的一般原则	40
三、斗渠以下的渠系布置	41
四、井灌渠道的布置	43
五、地下暗渠的布置	45
六、公社水利规划实例	46
第二节 渠道测量	50
一、选线	51
二、中线测量	51
三、纵断面测量	52
四、纵断面图的绘制	53
五、渠道设计横断面图的绘制	58
六、土方量的计算	63
七、横断面测量	64
第三节 渠道施工测量	67
第四节 小型扬水站和盘山渠测量	69
一、小型扬水站测量	69
二、盘山渠测量	74
第五节 渠道上小型构筑物	77
一、小型水闸	77
二、倒虹吸管	80
第三章 平整土地测量	82
第一节 平原地区平整土地的规划和测量	83
一、田间规划	83

二、一般测法	86
三、简便测法	97
第二节 山区梯田的规划和测量	101
一、梯田规划	102
二、测量方法	106
第三节 造田	110
一、闸沟造田	110
二、河滩造田	112
第四章 农村道路工程测量和桥涵、隧洞施工测量	114
第一节 农村道路工程测量	114
一、选线	115
二、中线测量	118
三、纵断面测量	130
四、横断面测量和土方量计算	132
五、施工测量	134
第二节 桥涵施工测量	135
一、涵洞施工测量	135
二、梁桥施工测量	137
三、拱桥施工测量	138
第三节 隧洞施工测量	144
一、测设隧洞中线和引测水准点	145
二、洞内施工测量	148
第五章 地形图的应用和测绘	151
第一节 地形图的判读	151
一、地形图的比例尺	151
二、地形图的常用图例	153
三、地形图的阅读	159
第二节 地形图的应用	161
一、从地形图上确定点的高程	161

二、用地形图计算面积·····	161
三、用地形图计算体积·····	163
四、用地形图进行定向爆破设计·····	166
五、用地形图进行新农村规划·····	169
第三节 地形图的测绘·····	173
一、图解控制测量·····	173
二、地形图的碎部测量·····	179
三、地形图的拼接、检查和整饰·····	182
第六章 房建工程施工测量 ·····	183
第一节 建筑物的定位·····	183
一、新农村建筑群的定位·····	183
二、单幢建筑物的定位·····	186
第二节 建筑物的放线·····	187
第三节 施工过程中的测量工作·····	189
一、基础施工测量·····	189
二、皮数杆的画法和测设·····	190
三、多层建筑物的轴线投测和标高传递·····	191

第一章 测量仪器和用法

了解仪器的构造和掌握仪器的正确用法，是做好测量工作的基础。本章主要介绍几种常用的测量仪器和用法。

第一节 水准仪和用法

一、高程测量的概念

在进行各项工程建设时，首先必须测量地面的高程来反映地势高低起伏情况，以便于进行规划、设计和施工。

为了比较地面点的高低，需要规定一个统一的高程起算面，我国规定以黄海的平均海水面作为起算面，叫做大地水准面，它本是个曲面，但因地球是一个平均半径约为6371公里的大球体，所以在小范围内可视为平面。它的高程定为零。

地面上一点到大地水准面的铅垂距离，叫做这点的绝对高程（海拔）。例如，世界最高峰珠穆朗玛峰1975年经过我国观测，它高出大地水准面8848.13米，它的绝对高程就是8848.13米。图1-1中，A点高程（ H_A ）为145米，B点高程（ H_B ）为168米。

为了使各地都能根据统一的大地水准面计算高程，由测绘部门在全国各地测设了很多已知高程的固

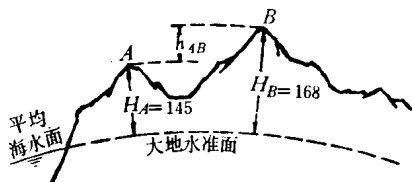


图 1-1

定标志,叫做水准点(符号为 BM),用它作为局部地区内高程测量的依据。

地面上两点高程的差叫做高差,用 h 表示。在图1-1中, B 点对 A 点的高差 $h_{AB}=H_B-H_A=168-145=23$ 米。

在小型农田水利测量中,也可以任选一个固定点,并假定它的高程(即假定一个高程起算面),根据它测出来的其它点的高程,叫做相对高程(标高)。但在同一测区内,高程的起算面必须统一。

二、水准测量的原理

水准测量是利用水准仪提供的水平视线,直接测定地面上各点之间的高差,然后,根据其中已知点的高程推算其他各点的高程。

如图1-2,已知 A 点高程 H_A ,若要求出 B 点高程 H_B ,应首先求出 B 点对 A 点的高差 h_{AB} 。为了求出 h_{AB} ,可在 A 、 B 两点间安置水准仪(不一定在两点连线上),在 A 、 B 两点分别立水准尺,然后利用水平视线读出 A 点水准尺上的读数 a 和 B 点水准尺上的读数 b 。

a 是已知高程点上水准尺的水平读数,叫做后视读数,简称后视;

b 是欲求高程点上水准尺的水平读数,叫做前视读数,简称前视。

从图1-2中可以看出:

B 点对 A 点的高差

$$h_{AB}=a-b$$

欲求点 B 的高程

$$H_B=H_A+h_{AB}$$

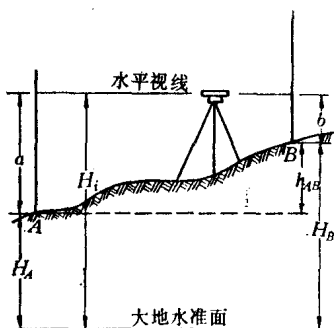


图 1-2

即

$$\left. \begin{array}{l} \text{高 差} = \text{后视} - \text{前视} \\ \text{欲求点高程} = \text{已知点高程} + \text{高差} \end{array} \right\} \quad (1-1)$$

高差有正负之分，符号为正时，表示前视点比后视点高；符号为负时，表示前视点比后视点低。

在实际工作中，常常需要安置一次仪器测出很多点的高程，为了计算上的方便，可先求出水准仪的视线高程，叫做视线高，然后再分别计算各点的高程。从图 1-2 中可以看出：

$$\begin{array}{ll} \text{视 线 高} & H_i = H_A + a \\ \text{欲求点 B 的高程} & H_B = H_i - b \end{array}$$

即

$$\left. \begin{array}{l} \text{视 线 高} = \text{已知点高程} + \text{后视} \\ \text{欲求点高程} = \text{视线高} - \text{前视} \end{array} \right\} \quad (1-2)$$

综上所述，测定一点高程的基本工作程序是，安置好仪器后，先在已知高程点上读后视，再在欲求点上读前视，最后根据公式 (1-1)、(1-2) 计算高程。必须注意的是上述公式只有在视线水平时才成立，因而视线水平是水准测量中关键的一环。

三、水准仪、水准尺和操作方法

(一) 水准仪 水准仪是水准测量的主要仪器。它主要由望远镜、水准器和基座三部分组成，各部分名称如图 1-3。

(二) 水准尺 水准尺式样很多，最常用的是塔尺如图 1-4。

(三) 基本操作程序和方法

1. 安置、定平 水准仪的安置主要是定平圆水准器，使

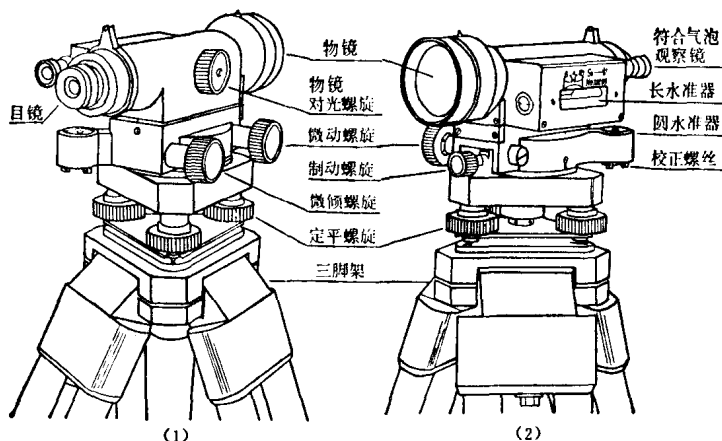


图 1-3

仪器处于概略水平。做法是，将仪器安在三脚架上后，用踩实两脚架尖，摆动一只架腿的办法，使圆水准气泡近于居中。然后利用定平螺旋使圆水准气泡居中。

转动定平螺旋使气泡居中的规律是：气泡需要向哪个方向移动，左手拇指就向哪个方向转动定平螺旋。实际操作时，可用双手按图 1-5 所示方法同时操作。图 1-5 表示气泡偏离在 a 的位置。操作的基本方法是：首先按箭头所指方向，转动定平螺旋①，使气泡移至 b 的位置，再转动定平螺旋②③，使气泡居中，这时仪器就概略水平了。实际操作

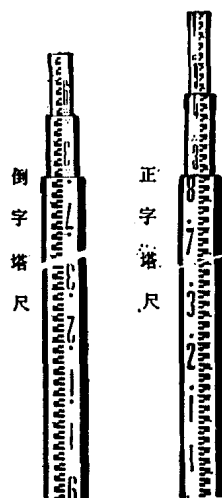


图 1-4

时，是双手同时动作，使气泡直接居中。

2.对光、照准 先将望远镜对着亮处，转动目镜对光螺旋使十字线清晰。然后，松开制动螺旋，转动望远镜，利用镜筒上的缺口和准星照准水准

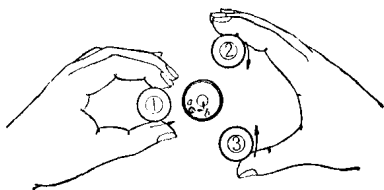


图 1-5

准尺后，旋紧制动螺旋。再转动物镜对光螺旋，使尺像清晰。此时，眼睛上下晃动，尺上读数即不应再有跳动现象，否则应重新对光。最后，转动微动螺旋使十字线对准水准尺。

3.精密定平 转动微倾螺旋，使长水准气泡精确居中，此时表示视线已水平。气泡是否居中，要从长水准器符合气泡观察镜中看，如图1-6。若气泡的两半像吻合，说明气泡居中，如图1-6(1)，若两半像不吻合，说明气泡不居中，如图1-6(2)。

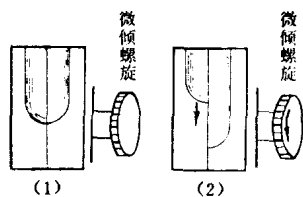


图 1-6

4.读数 塔尺一般长三米或五米，零点在尺的底部，尺的刻划黑白相间，每一黑格或白格都是一厘米或0.5厘米。尺上每分米处有一个注字，注字有正字和倒字两种，注字超过

一米的加红点，如2表示1.2米，不同尺子上的分米注字位置也有不同，用水准尺前，一定要从底部向上仔细看一下，弄清尺子分划注记，以免把数读错。因水准尺在望远镜内成倒像，所以读数时要从上往下依次读出来、分米、厘米，并估读毫米。在图1-7中，中线所截得的读数为1.625米。

四、水准测量的方法和记录

安置一次仪器，只能解决两点距离较近（100~200米）

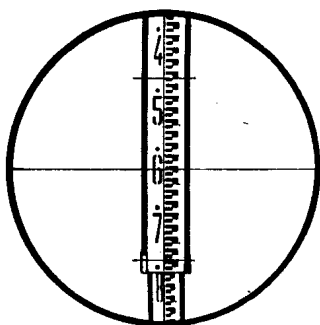


图 1-7

或高差较小（小于水准尺长）的情况；而在实际工作中，经常遇到的是两点距离相当远或高差很大，安置一次仪器解决不了问题。从图 1-8 中可以看出，当我们将两点间分成若干段落之后，每一段都可以用水准测量的基本方法测定高差；根据起点 A 的高程，就可以依次推算出 1、2 ……各点和终

点的高程，即：

$$H_1 = H_A + a_1 - b_1$$

$$H_2 = H_1 + a_2 - b_2$$

$$H_3 = H_2 + a_3 - b_3$$

.....

$$+) H_B = H_{n-1} + a_n - b_n$$

$$H_B = H_A + \sum a - \sum b$$

即：

$$H_B - H_A = \sum a - \sum b \quad (\sum \text{表示代数和})$$

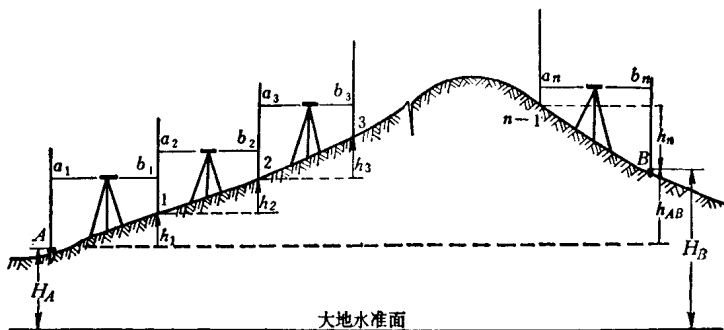


图 1-8

终点高程 - 起点高程 = 后视总和 - 前视总和 (1-3)

总之，长距离水准测量实际上是水准测量基本工作方法的重复运用。

图1-8中1、2、3……各点，在水准测量中起传递高程作用，它既有前视读数，又有后视读数，叫做转点。转点的位置必须选在较坚实并有凸起的地方。

测量时，要在记录表格上如实地反映测算过程和结果。图1-9是一段实例示意图，表1-1是这段用视线高计算的记录格式。记录的基本要求是完整、清楚，并保持原始记录，不得涂改或誊抄。

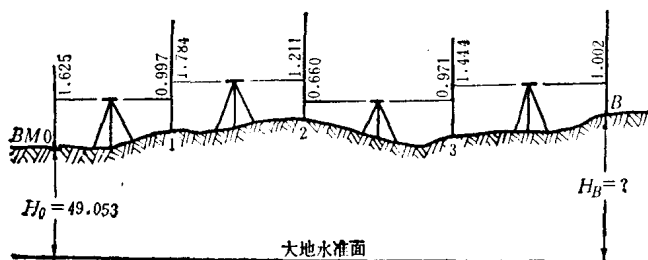


图 1-9

记录中，计算校核方法是根据公式(1-3)进行的。

即：

$$\begin{aligned} & \Sigma a (\text{后视总和}) - \Sigma b (\text{前视总和}) \\ & = H_{\text{终}} (\text{终点高程}) - H_{\text{起}} (\text{起点高程})。 \end{aligned}$$

等号两侧相等，说明计算没有错误；否则，应查找原因，重新计算，直到完全相等为止。应当指出：这项校核只能说明计算有无错误，不能反映测量成果是否准确。