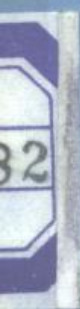


实用水利测量

于 守 诚



北京人民出版

水电部科



图书总号 中

006543 水利部信息所

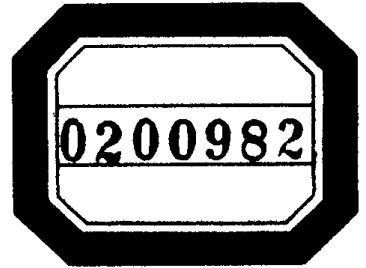
分类号

TV 741

发
护
图
书

实用水利测量

于 守 诚



北京人民出版社

21237/21

实用水利测量

于守诚

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷三厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 8.75印张 177,000字

1976年3月第1版 1976年3月第1次印刷

书号: 16071·11

定价: 0.62元

前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”测量技术，就是人类在长期同自然作斗争中创造和发展起来的。

测量是水利建设中不可缺少的一项重要工作。从工程勘察、施工，到工程竣工后的维护、管理都离不开测量。测量所提供的资料，在开工前是设计图纸、计算用工、用料、投资和制订施工计划的根据；在施工中是确保设计标准的眼睛；在竣工后，也是检验工程质量的凭证。要落实伟大领袖毛主席关于“精心设计，精心施工”的教导，必须要以对党、对人民、对革命“极端的负责任”的革命精神，进行测量工作。

在编写本书时，力求做到正规测量和简易测量相结合，使具有初中文化程度的非专业测量人员，特别是农村广大知识青年看了能懂，学了会做，更好地完成社队兴办的水利工程测量任务，为普及大寨县服务。

在编写过程中，得到了中国人民解放军总参测绘局，北京市水利局、地质局、地形地质勘测处和北京市房山县水利局等单位有关领导和同志的大力支持和热情帮助；同时参考了有关书籍、资料；马景波、曾德芳等同志参加了绘图工作，

谨此一併致谢。

由于水平有限，书中难免有缺点、错误，恳切希望广大读者提出宝贵意见。

作 者

目 录

第一章 距离丈量	1
一、丈量距离的工具	1
二、直线的标定	5
三、平地上丈量距离	10
四、坡地上丈量距离	12
五、丈量距离的注意事项	14
第二章 水准测量	17
一、水准测量的原理	17
二、水准仪的结构	22
三、水准仪的使用	24
四、水准仪的检验与校正	28
五、简易水准仪的制作和使用	32
六、水准测量的注意事项	46
第三章 经纬仪测量	50
一、经纬仪的结构	50
二、经纬仪的使用	53
三、简易经纬仪的制作和使用	59
四、使用经纬仪的注意事项	70
第四章 地形图测绘	72

一、测图比例尺	72
二、地物符号	74
三、地貌等高线	76
四、平板测图仪的制作和使用	86
五、基本测绘方法	98
六、控制测量	109
七、碎部测绘	120
八、速测略图	125
九、测绘地形图的注意事项	130
第五章 渠道测量	132
一、渠道定线	132
二、渠道纵断面水准测量	136
三、纵断面图的绘制	140
四、渠道横断面测绘	143
五、渠道放样测量	146
六、边坡测量	149
第六章 土地平整测量	153
一、土地平整测量的步骤	153
二、土地平整分方法	156
三、土方测算	161
第七章 输水隧洞测量	173
一、标定隧洞地面线	173
二、测定隧洞直线	177
三、测定隧洞折线	180
四、测定隧洞曲线	183

五、测定隧洞倾斜度·····	189
六、测定隧洞幅员线·····	191
七、垂坑与平坑接头的测量·····	194
八、隧洞测量的注意事项·····	200
第八章 水文测量·····	204
一、水位观测·····	204
二、水深测量·····	206
三、水底地形测绘·····	208
四、流向测量·····	212
五、流速测量·····	214
六、流量测量·····	216
七、输沙量测定·····	217
第九章 小水库勘测·····	223
一、库区勘察测绘·····	223
二、集雨面积测算·····	225
三、库容测算·····	228
四、淹没线测定·····	231
五、拦河坝测量·····	233
六、溢洪道测定·····	244
七、小水库勘测的注意事项·····	245
编 后·····	247
附 表·····	248
附表一 长度单位换算表·····	248
附表二 面积单位换算表·····	248

附表三	体积单位换算表.....	248
附表四	倾斜改正数表.....	249
附表五	角度值与百分值换算表.....	251
附表六	土方体积计算表一.....	252
	土方体积计算表二.....	254
附表七	数字函数表.....	255
附表八	三角函数表.....	258
附表九	常用地形符号表.....	259

第一章 距离丈量

距离是工程设计和施工的基本数据。用尺直接丈量距离，又是农田水利建设中经常使用的一种方法。

一、丈量距离的工具

丈量距离的主要工具有测尺、测钎、标杆、垂球、指挥旗等。

测尺的种类很多，在正规测量中，多用钢卷尺、布卷尺（俗称皮尺）和测绳。

钢卷尺：是用韧性较大的薄钢带制作的（图 1-1），在它的两面分别有米尺和市尺分划；全尺长 20 至 50 米。用钢尺丈量距离是精度较高的一种方法。象拦河坝的丈量，一般都需要用钢尺。

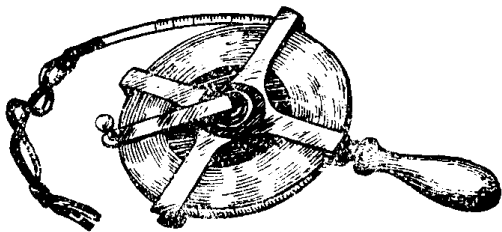


图 1-1 钢卷尺

布卷尺，是用结实的麻布带作的（图1-2），为了坚固耐用，

在编织中夹着铜丝，并在油里煮过。尺的两面与钢卷尺相同，注有米尺和市尺分划，尺长10至50米不等。

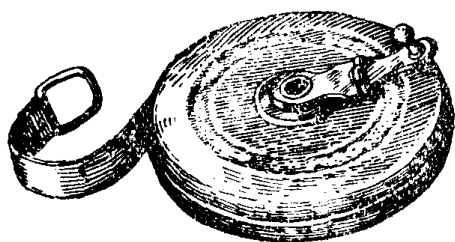


图 1-2 布卷尺

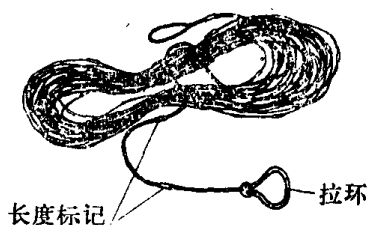


图 1-3 测绳

测绳：是用韧性大的多股细金属丝制成的(图 1-3)，直径约2毫米，长度为50至100米，在金属丝外面用棉线被覆，形似包皮电话线。尺上每米有一标记，尺头装有拉环。测绳是农村中广泛应用的丈量工具。

在简易测量中，可以因地制宜地自制木尺、竹尺、绳尺等丈量工具。

木尺：用较硬而不易变形的木质板条做成(图 1-4)，长3至5米，宽5厘米，厚2厘米，上面刻有尺寸分划。在农村也有的用木条做一个大两脚规，用来丈量土地(图 1-5)。



图 1-4 木尺

竹尺：用韧性比较大的竹皮制成(图 1-6)，长5至10米，宽2厘米，厚0.4厘米左右；在竹皮反面刻注上尺寸分划，两头各做一拉环，以便于使用。为了经久耐用，做好后，最好涂上一层桐油。



图 1-5 用木两脚规丈量长度

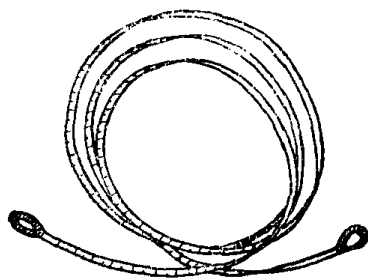


图 1-6 竹尺

绳尺：用伸缩性小的麻绳或废电线（不能有断头）制成（图 1-7），长 30 至 50 米，上面加长度标记：每隔 1 米粘一白布条，每隔 5 米粘一红布条，绕在 I 型板上。为使绳尺能够防水，增强硬度，减少伸缩性，可以放在猪血和柿子皮水中煮一下。

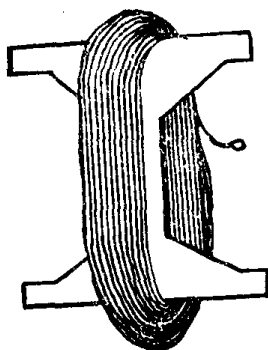


图 1-7 绳尺

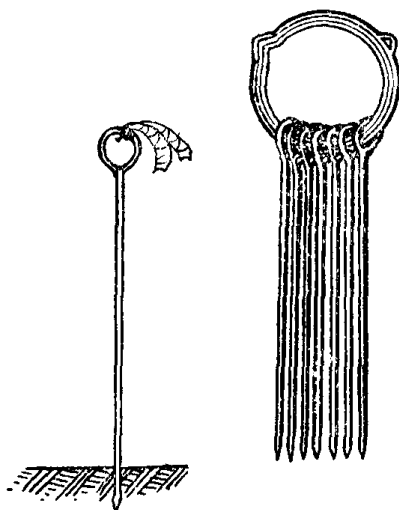


图 1-8 测钎

测钎：是丈量中，在地面上标记测尺端点位置和计算丈量次数的工具（图 1-8），用铁条或竹签制作，下端磨尖，

全长 30 厘米左右，在测钎环上拴一红布条，以便插在地上目标明显。为了便于保管和携带，将测钎用一个圆环穿起来。

标杆：在丈量中，用来标定直线或作标志的工具（图 1-9），用直径 3 至 5 厘米、长 2 至 3 米的圆木或竹竿制成，下端装上铁脚，在杆身上相间 20 厘米分别涂红白两色，以便于观察。

垂球：在丈量中，用来定点、对中（对准测站或测点中心）的工具（图 1-10），一般是用铜制作成圆锥形，在弯钩上系一个细线。当垂球下垂时，吊线和垂球尖应在一条垂直线上。在简易测量中，也可用木料或铁皮做成圆锥形的小桶，中间灌进沙子代替垂球。



图 1-9 标杆

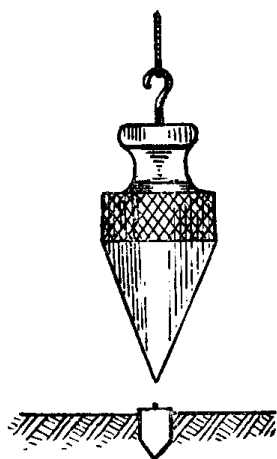


图 1-10 垂球

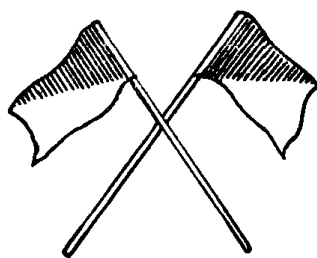


图 1-11 指挥旗

指挥旗：在测量中，用来进行通信联络的工具（图 1-11）。为了使旗面明显，便于观察，应用不同颜色的布制作。

二、直线的标定

在工程测量中，丈量距离的基本要求是：一要丈量直线距离（不能左右曲折）；二要丈量水平距离（不能上下倾斜）。

如果有 A 、 B 两点（图 1-12），要丈量出它们之间的距离，首先应用标杆，标定出一条直线。标定方法如下：

一人站在 A 点标杆的后面约 3 米处，另一人持标杆到离 A 点一定距离的地方，尽可能把标杆插在 A 、 B 连线上；然后转向 A 点，使标杆垂直竖立，这时站在 A 点的人，应将视线照准 A 、 B 两标杆，并指挥中间的人，把标杆准确地插在 A 、 B 连线上。照此办法，在 A 、 B 两点间插上其它各标杆。

上面的这种标定直线方法，叫作“走远”标定法。还有一种“走近”标定法，就是先标定靠近终点 B 的点，再逐次走近 A 点，标定出中间各点（图 1-13）。实践证明，“走近”标定要比“走远”标定准确得多。

在测量中，当需要把直线 AB 延长时（图 1-14），可持标杆走到延长线上一定的距离后，转向 A 、 B 点，垂直握标杆，左右移动，直到标杆在一条视线上时，把标杆插牢。为了保证准确，还需要再后退 3 至 5 米，检查一下各标杆是否均在一条直线上。

为了使直线标定得准确，可以用一节竹筒制作一个照准筒（图 1-15），竹筒的直径为 5 厘米，长 20 厘米左右，在竹节前隔膜上锯一道缝，在后隔膜上钻一小觐孔；使用时，视线通过觐孔和锯缝照准标杆，这样标定得准确。

当直线的长度超过一华里时，或测量精度要求较高时，

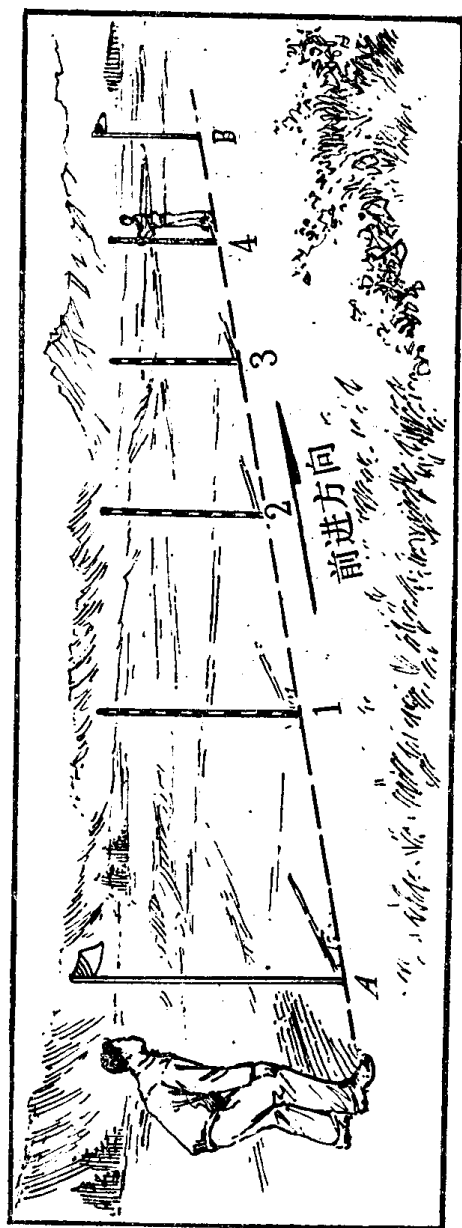


图 1-12 走远标定直线法

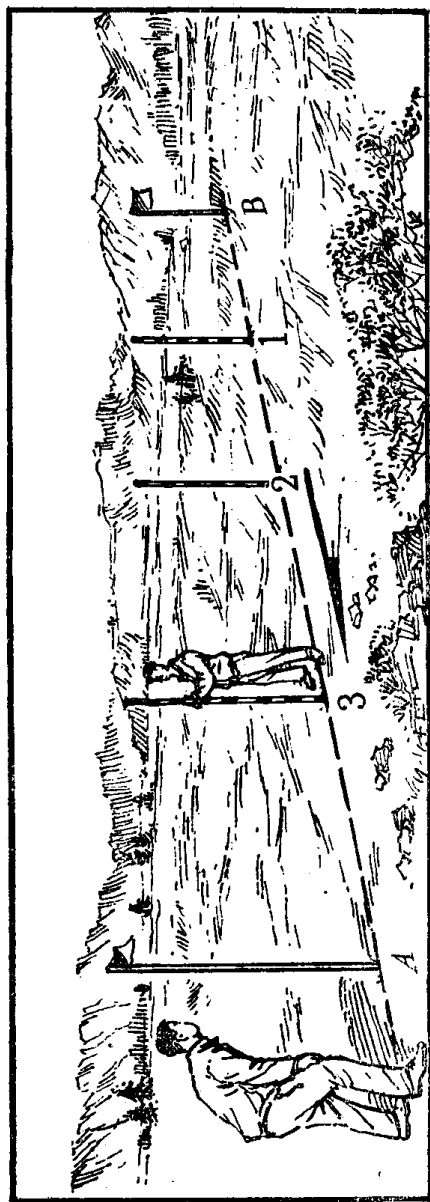


图 1-13 走近标定直线法

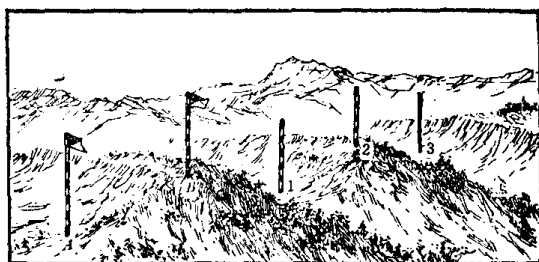


图 1-14 延长直线的标定法

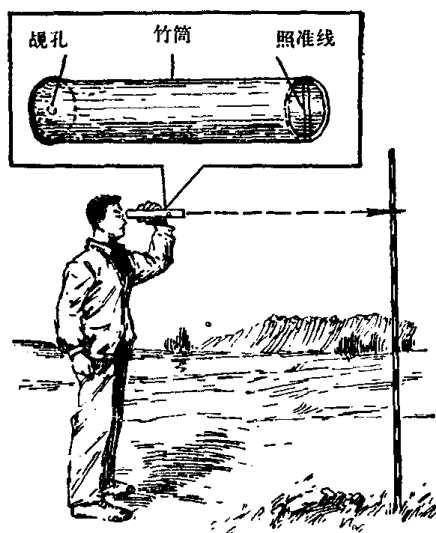


图 1-15 使用照准筒标定直线

需要用望远镜或经纬仪照准进行标定。

如果在两点之间有障碍物阻挡，不能直接通视，或不便直接到达的情况下，可采取逐次趋近的方法标定直线。比如测量人员站在沙洲上(图 1-16)，要把 A 、 B 标杆插在 MN 直线上，可以甲、乙两名测量员各持一根标杆，按下述步骤进行标定。