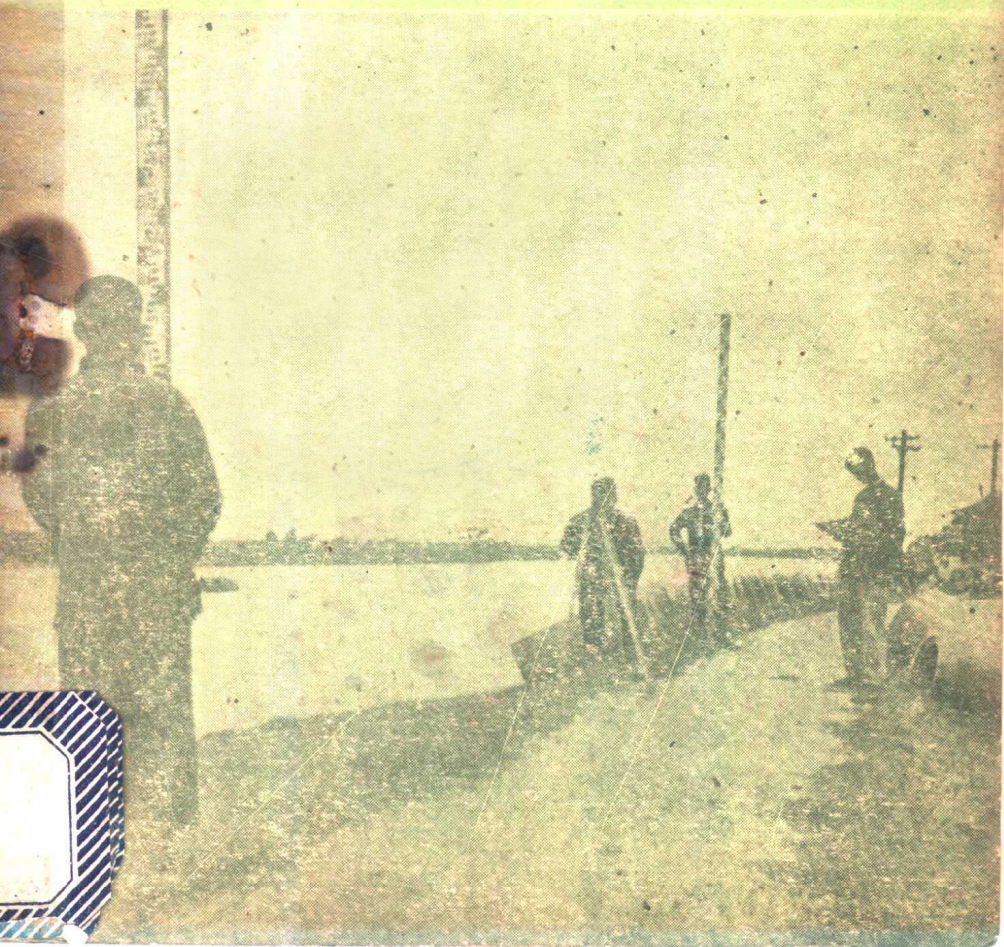


人民公社測量

长沙有色冶金設計院 編



人 民 公 社 測 量

長沙有色冶金設計院 編

冶 金 工 業 出 版 社

人民公社測量

長沙有色冶金設計院 編

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

— * —

1960年4月第一版

1960年4月北京第一次印刷

印數 7,025 冊

開本 $787 \times 1092 \cdot 1/32$ · 47,000字 · 印張 $2\frac{28}{32}$ · 插頁2 ·

— * —

統一書號 15062 · 2161 定價 0.36元

全国农村实现公社化以后，对于兴修水利，土地规划和兴建厂房等工程所必不可少的测量工作就已经成为当前的重要任务了。农村建设对测量工作的要求：一是“快”，二是“方法简便”。因此，出版一种介绍测量知识、简易测量方法及测量工具的通俗小册子是十分必要的。这本小册子就是本着这个目的而编写的。书中系统地介绍了测量的基本知识、简易测量方法、简易测量仪器及其使用方法。书中讲的道理浅显易懂，计算方面多半用简单的算术式，因此具有高小以上文化程度的社员结合实物就能看懂。

目 录

前言.....	7
第一章 概論.....	8
§ 1 测量在实用上的意义.....	8
§ 2 测量常用的单位.....	9
§ 3 比例及比例尺.....	10
§ 4 室内常用的几种工具.....	10
1. 直尺.....	10
2. 三稜尺.....	11
3. 三角板.....	11
4. 丁字尺.....	11
5. 圆規.....	11
6. 量角器.....	11
§ 5 确定地面上点的位置的三个要素.....	13
1. 水平距离.....	13
2. 水平角和豎直角.....	13
§ 6 座标概念.....	16
§ 7 方格网的繪制.....	17
§ 8 定向.....	18
§ 9 等高綫的概念.....	20
第二章 距离測量.....	22
§ 1 距离測量工具.....	22
1. 标杆.....	22
2. 測釐.....	22
§ 2 距离測量方法.....	23
1. 平地量距的方法.....	23

2. 山地或斜坡上量距	23
3. 比較精确的距离丈量	25
第三章 測量仪器	29
§ 1 水准仪	29
1. 水准仪的构造	29
2. 水准测量的实际工作	30
§ 2 經緯仪	32
1. 經緯仪的构造	32
2. 度盘讀数	32
3. 水平角及垂直角的測量	34
4. 經緯仪視距	35
§ 3 平板仪	36
1. 測斜照准仪	36
2. 平板仪	38
3. 小平板仪的使用	39
第四章 地形測量	41
§ 1 測量前的工作	41
1. 踏勘	41
2. 方案的确定	41
3. 工作前应带的材料	41
§ 2 測量地形图的基本原理	42
§ 3 图解图根測量	42
1. 射綫法	43
2. 进測法	44
3. 交会法	46
§ 4 地形測量的实施	47
1. 支距測量和支距分方測量	47
2. 平板仪測量	49

3. 經緯仪极座标法.....	53
4. 地形点的取舍.....	53
5. 地形图的图例、符号及注記.....	55
6. 等高綫的插繪.....	55
第五章 工程測量.....	60
§ 1 公社道路測量.....	60
1. 定綫.....	60
2. 縱断面測繪.....	63
3. 橫断面的測繪.....	64
§ 2 河道測量.....	67
1. 水位比降測量.....	68
2. 水深測量.....	69
§ 3 水庫測量.....	71
§ 4 施工放样測量.....	72
第六章 簡易仪器的制造及应用.....	76
§ 1 I型簡易經緯仪.....	76
1. 照准器詳細图.....	78
2. 水平度盘及垂直度盘的刻划.....	78
3. 三脚架的制造.....	80
§ 2 II型簡易經緯仪.....	81
§ 3 III型簡易經緯仪及其他.....	83
§ 4 連通管簡易水准仪及其他.....	85
§ 5 实际应用的結果.....	90

前 言

全国农村实现公社化以后，对于兴修水利和土地规划等必需的测量工作就已经成为当前的重要任务了。农村建设对测量的要求：一是速度快，二是“方法简便”，这样才能使大家都能动手干，这就要求有一些通俗的普及的测量小册子作为参考。我们在这个前提下编写了这本小册子。

本册子是在我院党委的具体领导下，由测量技术人员集体编写的。本册子在内容上以着重系统的介绍简易平面测量操作，以达到普及的目的。根据我们自制的土仪器在农村试验的结果，认为介绍这些土仪器是有实际意义的，所以在本册子最后一章中作了介绍。本册子适用于农村中具有高小以上文化水平的公社社员们阅读。

我们没有系统的写过书，所以错误和缺点一定不少，望读者批评指正。

长沙有色冶金设计院

第一章 概 論

§ 1 測量在实用上的意义

在日常生活中，我們經常接触到测量的具体事情，所以测量学是一門实用的科学。

我們要想知道一块土地有多大，那么就需用尺子量出它的长和寬，长寬相乘便可算出所求的面积来。要在一块土地上建筑房屋，那么首先要了解这一块土地上的情形：是高还是低，可以供給建筑的地方有多少。再如开渠道、筑堤防，修水庫都是需要經過測量才能修建起来。若是不經過測量，渠道的高低不知道，水就不会流通。水庫的容量不准确，就会造成災害或者作用不大。进行了測量，有了地形图，这些問題就可以得到合理的解决，不致盲目施工，給工作带来不应有的損失。

在人民公社合理使用土地，科学的調配和部署，全面的规划，等等，这些都要求公社必须具备一张全区的地形图，以供规划之用。在地形图上将村庄的形状、道路、河流、沟渠、果木园林、山地农田的分布和高低情况等都很詳細的根据不同的要求表示出来，使在实地不能一下看見的东西而在地形图上看得很清楚，把离开很远的东西移到眼睛底下，使工作极其方便。

人民公社总的区域地形图是整个公社规划的图紙，它可以用在以下几方面：

1. 社內水利规划。如水庫的庫址选择，灌溉沟渠系統

的布置，堤防的培修。

2. 土地的合併調整、建筑的合理布置，栽植护田林带、山地发展果木、茶、桑树等经济作物以及修筑梯田，所有这些工作的配置和营造宽度。

3. 道路交通的分布，路线的选择、通讯网的建立以及对外界的连接等等。

区域地形图是供做规划用的，它的比例尺可采用一万分之一或五千分之一（即比实地缩小一万倍或缩小五千倍）。局部地区的测量则根据用途要求适当采用较大比例尺，如二千分之一或一千分之一。有的带状地区就只要测量断面。大比例尺地形图和断面图是用来作比较精确设计计算用的，因为所花的代价和时间比小比例尺要大，所以它是在局部地区及最需要的地区才应用。

§ 2 测量常用的单位

类别	采用的单位名称	代号	对主单位的比	折合市制
长	毫米	mm	千分之一米 (1/1000米)	一毫米等于二市厘
	厘米	cm	百分之一米 (1/100米)	一厘米等于三市分
	分米	dm	十分之一米 (1/10米)	一分米等于三市寸
	米	m	主单位	一米等于三市尺
	十米	dam	米的十倍 (10米)	一十米等于三市丈
度	百米	hm	米的百倍 (100米)	
	公里	km	米的千倍 (1000米)	一公里等于二市里
角	圆周		度的360倍	
	度	°	主单位	
	分	'	60分之一度 (1/60度)	
	秒	"	3600分之一度 (1/3600度)	注：一秒是分的六十分之一 (1/60分)
面积	平方公里	km ²	平方米的百万倍 (1000000米 ²)	
	公顷	hm ²	平方米的一百倍 (100米 ²)	一公顷等于十五市亩
	平方米	m ²	主单位	

§ 3 比例及比例尺

要将地面上的物体照同样大小繪在一张图紙上是不可能的，所以往往将物体的实际大小縮小到一定的倍数之后再繪到图上，这种关系就叫做比例。譬如拍照，地面上的东西到了相片上就变得小了，这就是比例关系。把这种比例关系刻划在尺子上，这支尺子就叫做比例尺，換一句話說，图紙上的一根直綫长度与地面上相应的一根直綫长度之比，例如在实地上量得一根直綫长5000厘米，在图上为5厘米，这样就縮小了一千倍，叫做一千分之一比例尺。

为了使用上的方便，比例尺的比例形式通常是以分子为1，分母为10的整倍数来表示的，如 $1/500$ 、 $1/1000$ 、 $1/2000$ 、等等。这样的比例尺称为数字比例尺。

知道了比例尺就很容易将实地上直綫的长度按已知的比例，确定到图紙上来。例如我們知道了要測的平面图的比例尺是 $1/1000$ ，在实地量得房子的一边长为25米，25米等于2500厘米，将2500乘 $1/1000$ 便得2.5厘米，于是在图紙上的长度为2.5厘米。反过来，知道了图紙上一个物体长为3.4厘米，比例尺是 $1/500$ ，那么它在实地的长度就是等于3.4厘米乘500，得1700厘米，即17米。

为了避免計算起見，还有一种图解的法子，这种图解称为直綫比例尺，三稜尺是直綫比例尺的一种，如图1的甲和乙。一般将直綫比例尺画在图的正下方。

§ 4 室内常用的几种工具

1. 直尺：它主要的用途是画直綫，如果在直尺上刻上

各种单位刻划，就可以作为一种度量长度的工具。

2. 三棱尺：已经在上节中讲过了它是一种直线比例尺，具有三个尺面，每面有二种不同的刻划，使用起来极其方便。并且因为本身材料也比一般木制直尺要好，所以也比较正确。

3. 三角板：它可以用木制，也可以用其他材料来制，但一般市面上卖的是用透明胶制的。三角板和直尺联合用可以作平行线和垂直线。它是室内画图最常用的工具。三角板上也同样有比例的刻划（图1丙）。

4. 丁字尺：一般是用木制，它由两支不同长度的直角组成，长的直尺为5分米和1米长，短的仅几分米。长尺上也刻有刻划，短尺的中间部分刻有一半圆。当长尺上的指标对准零度时，则两尺成90度。它是专门用来划直线和平行直线。它和三角板配合使用，能方便划出某一直线的垂直线（图1丁）。

5. 圆规：又称两脚规，在钢脚末端有装针小孔，用螺丝将针固定在孔内，这种圆规就可用在平面图上截取一已知线段，所以也就叫做卡规或量规。另外一种在脚规的一端可装入铅笔或者圆形鸭咀笔，这样的圆规就可用来画圆和弧（图1戊）。

6. 量角器：是用来量角度和分角的一种工具，又称为分度器。在一边刻上分划比例尺后在测量上又叫做展点器。它是半圆形的，一般用透明的胶板制成。它是测量上一种不可少的工具（图1己）。

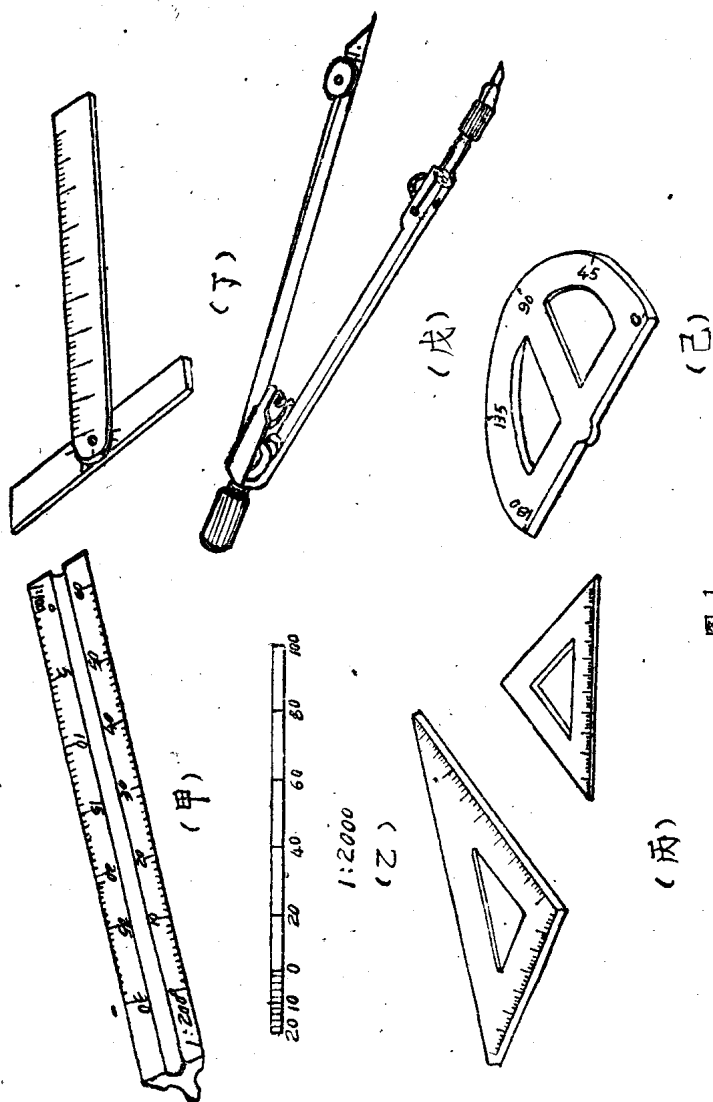


图 1

§ 5 确定地面上点的位置的三个要素

1. 水平距离

1) 水平面——静止的水面就称为水平面，在这个面上的各点之間是沒有高差的。

2) 空間一点被某种光綫照射到一平面上与平面的交点称为投影点，該平面就叫做投影面。在測量上用的是正射投影，所謂正射投影就是光綫垂直照射到物体后反映在平面上的影子，并且这組光綫要求是平行的。我們称投影就是指这一种投影。

有了上面这两个概念后，我們对水平距离就可以这样来解释了：

地面两点間連綫之长叫做距离（也可以說成两点的远近就是两点間的距离），将这个距离投影到水平面上，那么这个在水平面上的投影就叫做水平距离。在地面上两点一般是不在水平面上而有高低的，因此两点联綫的直綫不是水平距离，我們叫做斜距。在測量的应用上是水平距离不是斜距。因为地形条件的限制，水平距离是不容易直接求得的，它是需要經過一定的計算之后才可求得。

2. 水平角和豎直角

在地面上任意三点的联綫的夹角对于水平面的投影称为水平角，见图 2。若 A, B, C 是地面上欲測的三点， $\angle ABC$ 是它們在傾斜面內的夹角，我們引 A, B, C 三点的直綫投影到任一水平面 M 上，得到它們的投影 a, b, c。則角 abc 就称为 BA 与 BC 的水平角。从图 2 可以看出 $\angle abc$ 也就是通过 BA 与 BC 的二豎直平面所成的二面角的平面角。

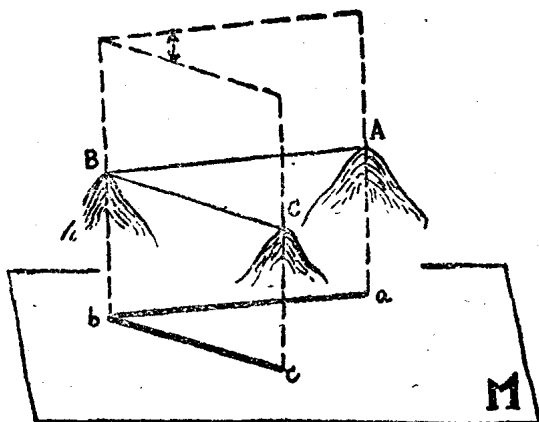


图 2

在一个竖直面内，两点联线的直线与它本身水平投影至测站平面上之间的夹角，就叫做竖直角（如图 3）。竖直角有正有负，向上倾斜的角叫正竖直角，向下倾斜的角叫负竖直角。也称仰角与俯角。如果竖直角是正的，那么这就说明所求的点比自己站的位置要高，如图 3 所示 A 比 B 要高。反过

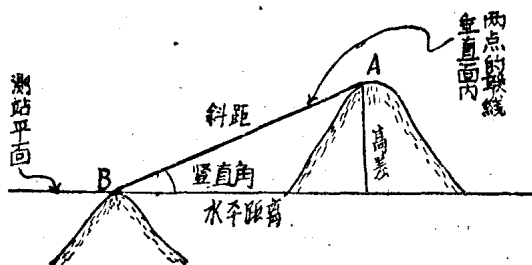


图 3

來豎直角是負的，那麼所求點比測站的位置要低。這樣說明了豎直角是用來測算兩點之間高低的要素之一。

地面各點間的比高叫做高差，高差是有相對性的，它含着比較的意思，譬如甲山比乙山高，這就是指甲乙兩座山互相比較的結果。如果只問甲乙山有多少高，這樣你首先要假定一個起算的位置，然後才能說出甲山比這個假定的起算位置高多少，這樣得出的高度我們叫做高程或者標高。乙山也可以與這個假定的起算位置比較而得出高程，如此，甲乙兩座山又有了相互的關係，它們各自的高程相減就得出一個差數，這就是高差。所以我們說知道了兩點的高程，同時也知道了兩點的高差，這意思是指有了高程便可反算高差，反過來，有了高差也能算得高程。

起算位置的假定一般分二種：

1) 自然現象中水是往低處流，最後流入大海，而且海水平面的漲落比較穩定，用潮水漲落的平均高度（中等海水平面）做起算位置來計算高程，這就叫做絕對高程。但各個地方的海水平面也不是一樣高的，比如上海吳松口與青島附近的海水平面就不一樣，這樣我們又規定在上海吳松口起算的叫做吳松口系統，在青島起算的叫做黃海平均海水面起算高程系統。目前全國有好幾個這樣的起算點，為了統一起見，現在全國一律以黃海平均海水面起算點為準。

2) 在目前的情況下，全國各地還不可能每一個地方都能有已知的絕對高程關係，因此也就不可能每一個地方的高程起算點都用絕對高程系統。這可以根據自己的需要，在你所要測的附近假想一個任意水平面作起算位置，則從該平面算得的高程稱之為假定高程系統。

§ 6 座標概念

一條決定了方向的直線稱為軸。在這根軸上任意取定一點，用字母 o 表示，作為原點，再在該軸上取任意一點 p ，再假設有一單位長度，那麼 op 被這單位長度所量得的數值就稱為 p 點在該直線軸上的座標，見圖 4。如 p 的位置在 o 點的右方和上方，則稱為正座標，如在左方和下方則稱負座標。



圖 4

標。在這個基礎上，我們假設通過一平面上選定的兩條互相垂直的直線，取一定的單位長度，這兩根相交的直線就成為两根數軸。我們規定把縱向的一根軸稱為 x 軸（這是在測量上的規定），橫向的一根稱為 y 軸，两根軸的交點 o 稱為原點（見圖 5）。現在我們可以使平面上任意一點 M 的位置用兩個數 (x, y) 來決定。這就是座標系統建立的基本概念。

另外還有這樣一種情形，即在平面上取一根數軸的任意一點（如圖 6） o ，作為極點，用這根有極點的數軸作為起始邊。這時候在這平面上各點的位置與這根軸線的關係可由角度 α 及距離 r 來確定，這樣的座標叫做極座標，而前面所講两根垂直相交的軸的座標叫做直角座標。極座標和直角座標是測量上常用的。