

地形測量工人 基本常識

黃河勘测設計院測繪處編

測繪出版社

地形測量工人基本常識

黃河勘测設計院測繪處編

測 繪 出 版 社

1958 • 北 京

內 容 說 明

这本小冊子是按照黃河勘測設計院地形測量工人操作方法編寫的，可供訓練地形測量工人和測工同志自學進修之用。

在閱讀这本小冊子時，對內容中提到的精度規定和地形圖圖式，僅能作為讀者學習基本常識之參考，詳細的規定和圖式，可參考最近出版的細則和圖式。

地形測量工人基本常識

編 者 黃 河 勘 測 設 計 院 測 繪 處

出 版 者 測 繪 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第081號

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 崇 文 印 刷 廠

北京崇文門外攬杆市15號

印數(京)1—8000冊

1958年8月北京第1版

開本31"×43" 1/32

1958年8月第1次印刷

字數42,000

印張 $2\frac{1}{10}$ 頁

定價(8)0.22元

目 录

第一章 概 論	7
§ 1 什么叫測量	7
§ 2 平面測量和大地測量	8
§ 3 測量的進行程序	9
§ 4 習題一	11
§ 5 測量的單位	11
§ 6 地球原素	12
§ 7 什么是經緯度	13
§ 8 什么叫坐標	13
§ 9 已知兩點的經緯度是不是可以算出這兩點的距離呢	14
§ 10 習題二	14
§ 11 測圖比例尺	14
§ 12 地形測量對控制測量的要求	15
§ 13 圖幅編號——國際分幅法	15
§ 14 習題三	18
第二章 地形測量的准备工作	19
§ 15 裱糊測圖板	19
§ 16 地形測量隊各組主要工具和儀器的配備	23
§ 17 儀器保養與愛護	25
§ 18 習題四	27
§ 19 油漆地形尺	27
§ 20 鋼卷尺的檢驗	28
§ 21 磁針的檢驗	28
§ 22 展繪圖廓和大地點	29
§ 23 習題五	31

第三章 扩展图根网	32
§ 24 什么叫图根网	32
§ 25 每幅图内需要有多少图根点	32
§ 26 扩展图根网实施步骤	33
§ 27 觇标之埋设	33
§ 28 点之记的填寫	36
§ 29 习题六	37
§ 30 图根点的测定方法	38
§ 31 图根点的高程测定	38
§ 32 测角图根操作程序	38
§ 33 经纬仪导线操作程序	39
§ 34 习题七	42
§ 35 平板仪主要部分的名称	43
§ 36 安置平板仪的方法	43
§ 37 什么是前方交会	44
§ 38 什么是侧方交会	45
§ 39 什么是后方交会	46
§ 40 视距导线和平板仪导线	47
§ 41 视距导线和平板仪导线的图解平差法	48
§ 42 视距导线和平板仪导线之记载和计算	49
§ 43 习题八	50
第四章 碎部测图	51
§ 44 什么叫地物和地貌	51
§ 45 什么是具有方位作用的地物	51
§ 46 什么叫仪器测繪、什么叫半仪器测繪	52
§ 47 碎部测量的方法	52
§ 48 什么叫测站点、什么叫测图导线	52

\$ 49 碎部測图的精度要求	53
\$ 50 習題九	54
\$ 51 碎部点測量方法的选择	54
\$ 52 碎部測图視距的限制	55
\$ 53 測繪居民地	55
\$ 54 測繪道路网	55
\$ 55 習題十	56
\$ 56 測繪境界	56
\$ 57 測繪水系	56
\$ 58 測繪地类界	58
\$ 59 地物透寫图	58
\$ 60 習題十一	59
\$ 61 天然地貌与人工地貌	59
\$ 62 哪些地方需要測地形点	59
\$ 63 等高綫的性質和形狀	60
\$ 64 等高綫的种类	61
\$ 65 野外測繪	62
\$ 66 高程透寫图	63
\$ 67 碎部点記錄格式	63
\$ 68 图历表	65
\$ 69 測图板之保护	65
\$ 70 習題十二	65

第一章 概 論

§ 1. 什么叫測量

測量就是应用科学的方法，利用各种仪器和工具把地面上各点的位置和高程縮繪到圖紙上，并以简单的符号繪制成果圖；所以說：測量就是一种制圖的技术。

我們要知道到一块土地有多大面积，就需要用尺子丈量它的长度和寬度，然后再以长乘寬便得出了它的面积。我們要建筑一座房屋，也需要把它的地基的长和寬量出来。然后再考虑向下挖多深的基础，这样“长 $\times$ 寬 $\times$ 深”便得出了需要挖的土方数量，那么一个人一天挖了多少土方和挖这些土方需要多少工，就可以算出。同样，我們修一条路，修一道渠，修建工場，开矿山，修大坝等工程沒有一样不是先从測量着手的；也就是說，沒有測量便不能修建工程，由此可見測量是修建工程的最基本的工作。

如果我們把地面上的所有建筑物，和高高低低的地貌形状都用符号繪到图上，那么它不但可以供給勘探工作和修建工程設計之用，而且对軍事上指揮作战的价值也是很大的。因此，測量的主要目的是：1. 供給各經濟建設部門规划，設計使用，2. 供給各工程設計单位使用，3. 供給軍事单位的需要。由此可知，測量成果質量的好坏，便会直接影响国家經濟建設的发展。为了我国大規模經濟建設的胜利成功，为了确保我国国防的安全，就需要我們認真的、負責的作好測量工作，

§ 2. 平面测量和大地测量

地球是一个像桔子一样的球体；这个球体由于各个星体的互相吸引作用而浮游在宇宙間。与其他星体比起来，它是一个很大的球体。

当我们在地球上很小的面积内进行测量时，就可以把这一小块面积当成平面看待，不必考虑地球面是球体，这种测量叫做平面测量。但当测量范围很大时，地球的弯曲率会影响测量的精度，所以必须把地球曲率计算进去，这种测量叫大地测量。

但是究竟多大面积可以按平面测量呢？这没有一个明确的规定，一般在一百平方公里以内的小面积测量是可以按平面测量的，超过一百平方公里就需要采用大地测量了。

大地测量与平面测量具体区别在那里呢？

大地测量是在大面积上进行测量，如一个省，一个流域，一个国家的测量工作，就需要进行大地测量；而平面测量只限于小面积的局部测量。

大地测量要求精密度高，平面测量要求精密度较低。大地测量需要天文测量和重力测量配合进行，而平面测量仅利用大地成果绘制地形图。

在计算时大地测量时必须考虑地球曲率的影响，平面测量则不考虑地球曲率的影响，把地面当作平面。

在封建主义和资本主义国家里，往往受封建割据的影响，受自私自利、个人主义、本位主义的影响，受盲目生产没有统一建设计划的影响，所以他们不可能进行大规模的有计划的大地测量工作，有时资本主义国家也进行部分大地

測量；但他們的測量目的主要是為了軍事測圖。在社會主義和新民主主義國家里，由於黨的領導和優秀的社會制度；剷除了封建割據和個人打算，而是為全國人民創造幸福的生活，進行大規模的經濟建設工作，有計劃的開發和利用一切國家資源，這就需要進行全國性的大規模的測量工作；所以除了個別工程的急需，進行一些平面測量外，所有測量工作均需納入國家測量的計劃中，做到有計劃的進行全國性的大地測量和各種比例尺的測圖工作。

§ 3. 測量的進程序

1. 踏勘：任何一種測量在作計劃前應先進行踏勘，踏勘的目的在於了解測區內之地形情況、交通情況、生活情況、材料情況、氣候情況、以及社會情況等，有了這些資料，便可以很好地做工作計劃和預算。

2. 控制測量：控制測量就是把球面上若干個點子的位置和高程用精密的儀器固定下來，作為測圖的依據，所以控制測量的主要目的是為測圖而服務的。

控制測量分兩大類：一為平面控制，一為高程控制。平面控制又分天文測量，基綫測量，一等三角測量，二等基本鎖測量，二等補充網測量，三等三角測量，四等三角測量和各級導綫測量。高程控制又分一等水準測量，二等水準測量，三等水準測量，四等水準測量及三角高程測量等。

(1) 天文測量 天文測量就是確定某些點子的經緯度和方位角作為三角或導綫起算的根據。一般在三角鎖的端點或交叉處進行觀測。

(2) 三角測量 三角測量是平面控制測量的一種，三角

測量進行的程序如下：

①選點：根據布網和布鎖的目的和要求，選定某些點子的位置，並決定標高。

②造標埋石：在選定的點子上，根據決定的標高，建造木標或鋼標，作為觀測的目標，並在點上埋石以做永久標誌。

③觀測：即在點上觀測某些需要觀測的方向和角度。

(3) 水准測量 一、二、三、四等水准測量是全国性的高程控制，在全国要制定一个統一的原点，作為起始点。

現在我們起算的原点，是采用青島驗潮站的原点，以1956年根據黃海平均海水面推算的結果為起算数据。

①埋石 在已決定的某路綫上埋設標石。

②觀測 測量各標石間之高差。

3. 內業計算：有了天文点的起算数据，有了基綫的長度，有了三角測量的成果，有了水准測量成果，經過驗收無誤後，便可進行內業計算，內業計算是把各點的位置和高程計算出來，以便把這些點子展繪在圖紙上，進行地形測圖工作。

4. 地形測量，地形測量是把地面上的地物和地貌測繪到圖紙上，其作業程序如下：

①展繪圖廓及大地点 根據圖幅所在的位置，從表上查出圖廓之大小，畫好圖廓，並將計算的大地点位置繪在圖紙上，注明其高程。

②擴展圖根網 由於一幅圖內的三角點不能滿足測圖需要，所以須要根據已有的三角點來加密若干個圖根點，以進行碎部測圖。

③碎部測量 這是測量中最後一步手續，就是將地面上各種地物和地貌用規定的各種符號繪在圖上。

§ 4. 習 題 一

1. 什麼叫測量，測量的目的是什麼？
2. 大地測量和平面測量有什麼不同？
3. 水準測量和三角測量的目的是什麼？

§ 5. 測量的單位

測量的基本單位分四種：一是長度單位，叫“公尺”，二是角度單位，叫“度”，三是時間單位，叫“秒”，四是重量單位，叫“公斤”。

1. 長度單位——公尺

1872年法國用白金制成了一根標準公尺，1875—1879年有十九個國家，組成了國際度量衡委員會，決定用法國這一根標準尺作為世界長度丈量的基本單位，並又製造了三十一根標準公尺，分發到各國，叫做國際原尺。

$$1\text{公尺} = 10\text{公寸} \qquad 1\text{公寸} = 10\text{公分}$$

$$1\text{公分} = 10\text{公厘}$$

$$1\text{公尺} = 3\text{市尺}$$

$$1000\text{公尺} = 1\text{公里} \qquad 500\text{公尺} = 1\text{華里}$$

$$100\text{平方公尺} = 1\text{公畝} \qquad 100\text{公畝} = 1\text{公頃}$$

2. 角度單位——度

把一個任意圓周分為三百六十份，每份所對的圓心角叫做一度。 $1\text{度} = 60\text{分}$ $1\text{分} = 60\text{秒}$

3. 時間單位——秒

地球自轉一周即為一晝夜，一晝夜為24小時，每一小時

为60分，每分为60秒。

4. 重量单位——公斤

这是国际重量的标准单位，1立方公分的纯水在摄氏温度计四度时的重量叫一克，1000个立方公分的纯水在摄氏四度时的重量叫一公斤：

1公斤=1000克 1000公斤=1公吨 1公斤=2市斤

§ 6. 地球原素

地球原素就是地球的大小和形状。我们知道地球是一个

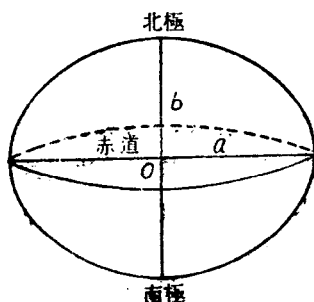


图 1

椭圆柱体，像桔子形状，南北略扁，其北端点叫北极，最南端点叫南极，南北极之二分一处的大圆周叫赤道，如图1。通过南北极和地心的直线叫地轴，地轴的一半叫短轴半径，如图1中 b 。通过地心垂直地轴之直线叫长轴，长轴的一半叫长轴半

径，如图1中 a ，通过南北极而绕地球形成的圆圈叫子午圈。

根据苏联测量专家克拉索夫斯基1940年计算出来的地球大小如下：长轴半径 $a=6378245$ 公尺

短轴半径 $b=6356863$ 公尺

$$\text{扁率 } \alpha = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{298.3}$$

这是目前世界上最精确的数字，这就叫做克拉索夫斯基椭圆体。大地测量中三角点的位置就在这个椭圆体上进行计

算。

§ 7. 什么是經緯度

在地球表面通过南北两极的大圆圈叫做經綫，順着这些經綫将地球像切西瓜一样分成360份，每一份叫做經度一度。世界上規定以英国格林威治天文台为零度，向东到180度叫东經，向西到180度叫西經。从赤道开始向南向北各分为90份，每份叫做緯度一度，北半球的緯度叫北緯，南半球的緯度叫南緯。

我国所占經緯度范围为东經 70° 至 135° ，北緯 15° 至 55° 之間。經緯度也和角度一样：1度=60分，1分=60秒。

§ 8. 什么叫坐标

如果我們問“郑州在什么地方”？我們就很难回答这个问题，应当这样問“郑州在开封的什么地方”我們就可以回答“郑州在开封的西边60公里偏北5公里的地方”。这就是以开封作原点来决定郑州的位置。

图2所示，我們称为坐标图。0点为原点，南北綫 x 叫 x 軸，东西綫 y 叫 y 軸。如果說B点在0点东8公里，北5公里，这就說明了B点的位置。这5公里叫做縱坐标，8公里叫橫坐标。

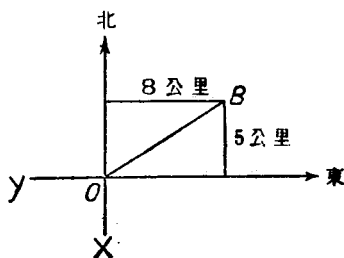


图 2

如果說开封在地球上的什么地方，那就需要說明开封的經緯度是东經 114° 半，北緯 35° 半，这就确定了它在地球

上的位置。所以經緯度也叫做地理坐标，它的坐标原点是在赤道与零度經綫的交点处。

所以坐标分两种：前一种用距离表示的叫平面坐标，后一种用經緯度表示的叫地理坐标。

§ 9. 已知兩点的經緯度是不是可以算出这两点的距离呢

既然地球的大小我們已知，地球上分多少經度和緯度也知道了，那么一度是多少长，就可以算出来。但是因为地球是橢圓体，按經度的間距來說越近赤道越大，越近两极越小，緯度的間距越向南北极愈大，越近赤道愈小，所以計算是很

复杂的。但是已有人給我們計算好用表，只要查一下表就可以知道每度的长度。

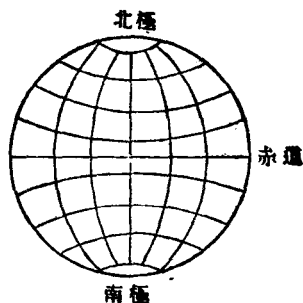


图 3

§ 10. 習題二

1. 测量的基本单位有那几种？

2. 一公尺是多少公厘？

一平方公尺是多少平方公分？

3. 一度是多少秒？一天有多少秒？

4. 什么叫經緯度？經度緯度是从什么地方起始的？

§ 11. 测图比例尺

测量一个地区的地形图，要把地面上的大小縮小若干倍数。这种縮小的倍数叫做测图比例尺。

测图比例尺常用的有下面几种：1:200 000, 1:100 000,

1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:5000:1:2000, 1:1000 和 1:500等。讀作二十万分之一或一比二十万, 十万分之一或一比十万, 五万分之一或一比五万, 二万五千分之一或一比二万五千, 万分之一或一比一万……等。意思就是把地面原来的长度縮小二十万倍, 十万倍, 五万倍, 二万五千倍, 一万倍……等。

一般的說法, 二万五千分之一以下的(如二万五千分之一, 五万分之一以及二十万分之一等)叫做小比例尺測圖, 而万分之一以上的(如五千分之一, 二千分之一, 千分之一, 五百分之一)叫大比例尺測圖。

实地同长的距离, 在不同比例尺图上表示的长度不同。例如1000公尺的距离在各种比例尺图上的长度也就不同。它在万分之一图上为10公分, 在五万分之一图上为二公分, 在五千分之一图上为20公分。

§ 12. 地形測量对控制測量的要求

控制測量既然是地形測量的依据, 它是为地形測量服务的, 那么为了使地形測量便利, 起碼应作到下列几点:

1. 每一幅图内要有3—5个三角点。
2. 这些三角点要互相通視, 并均匀分布在图幅内。
3. 这些三角点的平面位置是在統一坐标系上算得的。

高程是根据全国水准原点用水准測量求得的。

4. 每一个三角点应有平面坐标, 方位角和高程数据。

§ 13. 图幅編号——国际分幅法

各种比例尺图幅的分幅与編号法, 是采用国际分幅法。并以百万分之一图图幅編号为基础。

百万分之一图幅是以緯度 4° ，經度 6° 为一幅；經度从赤道算起，每 4° 为一横行，以 A、B、C、D、E、F、G...

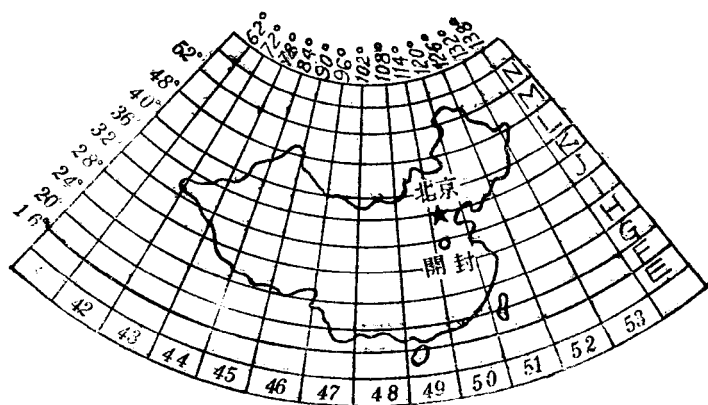


图 4

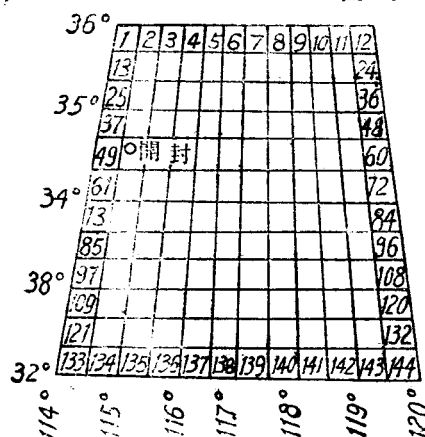


图 5

表示，經度以英国格林威治为30起算，向东每6度为一縱列，以31、32、33、……60表示；如图4。开封位于百万分之一图号 I-50 中（假定开封約为东經 $114^{\circ}30'$ ，北緯 $34^{\circ}30'$ ），因此它在 I 行中，又在 50 縱列中。

十万分之一图是緯度每 $20'$ ，經度每 $30'$ 为一幅。百万分之一图內有144幅十万分之一图幅，如图5是