

人民公社測繪用書

人民公社土地整理 簡易測量法

陳由基 編



測繪出版社

人民公社測繪用書
人民公社土地整理簡易測量法

編者	陳	由	基
出版者	測繪出版社	出版	社

北京西四羊市大街地質部內
北京市書刊出版業營業許可證出字第081号

發行者	新華書店科技發行所
經售者	各地新華書店
印刷者	地質出版社印刷廠

北京安寧門外六鋪炕40号

印數(京) 1—6,000册	1960年4月北京第1版
開本 787×1092 ¹ / ₃₂	1960年4月第1次印刷
字數: 20,000	印張 7 ¹ / ₈
定價: (8) 0.12元	統一書號: 15039·402



序 言

在农村人民公社发展各种生产时，对原有土地进行合理的整理，是目前重要的一项工作。而在土地整理的过程，必须要进行一系列的測繪工作。例如：計算土地面积、土地平整、排灌沟渠的合理調整……等，都必须分別利用面积測量、高程測量、角度測量以及渠道測量、土方計算等技能。此外，为了更好的进行各种小型的基本建設、生产规划……等工作，还必须懂得用簡易方法进行小范围的地形平面图測繪。这些測繪工作，主要依靠人民公社自己的力量进行解决。具有高小以上文化水平的农民，通过一些基本知識的訓練，也完全可以掌握农村人民公社常用的一些普通測量工作。

本書是根据作者实践的体会和农村人民公社社員們在实际工作中的創造加以总结編写而成。由于土仪器的制造方法和常見的一些測繪基本知識，已有专書介紹，故本書的内容着重介紹进行土地整理时，所需要的几种簡易測繪方法，供农村人民公社中具有高小以上文化水平的农民学习和参考之用。

編者1959.10.26

目 录

序言.....	1
一、土地整理测量.....	3
1.面积测量.....	3
2.平整测量.....	10
二、渠道测量与土方计算.....	13
1.渠道的勘测设计.....	13
2.渠道施工前的放样.....	20
三、小面积地形平面图测绘.....	22
1.测绘平面图的方法.....	22
2.地形图的复制方法.....	28

一、土地整理測量

1. 面积測量

在农业上需要測量面积的机会很多，例如：計算劳动量、計算播种（或者收割）面积，以及土地整理……等，都需要面积測量和面积計算工作。由于这种技术使用的面很广，所以是农村人民公社的每一个生产队，甚至是每一个社員所必須掌握的技能。本书在介紹各种測量面积的方法时，对我国农村中流传下来的測規（俗称弓）的构造与使用方法也加以介紹。

（1）測規的构造与使用 測規俗称弓，是我国农村中流传較久的一种量具，它的特点是制造容易、使用方便，用它測量面积时不需要一定具备有高小以上文化程度，一般农民就可以使用。因此，它是农村測量距离和面积时，普遍采用的工具之一。

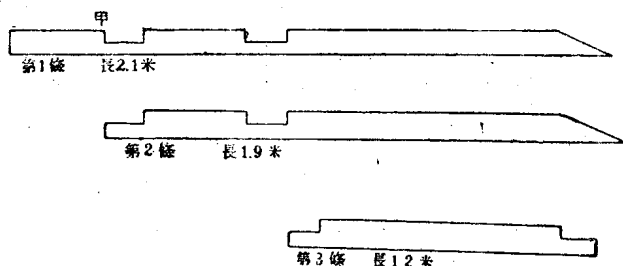


图 1. 測規各个部分

測規是由三条直的竹杆（或者木杆）做成的，这三条竹杆分別等于2.1、1.9、1.2米，竹杆的一端削成刀口（图1），

把第1条与第2条在开口甲处联接(图2)，甲点离端点为20厘米远，联接处用铁钉钉牢，然后把第3条在乙点联接，

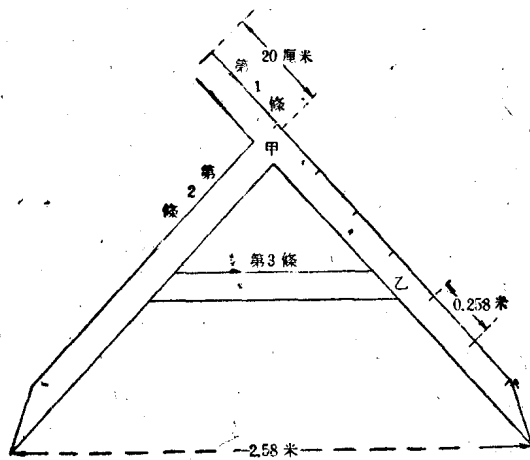


图2. 测规全貌

使第1条与第2条两尖端的距离等于2.58米，这时把第3条的另一端与第2条联接起来，使两尖端的距离固定下来。最后，在第1条竹杆上，从尖端开始至另一端每隔0.258米处刻一个分划，这样一个测规便制造成功了(图2)。



图3

按上述尺寸制造的测规是用于测量土地面积的，至于测量距离使用的测规，为了计算方便，则测规的第1条与第2条杆的两尖端口相距可等于1.50米。

测规的使用方法：从欲量距离的起点开始，手握测规第

1 条竹杆的上端，将一端对准起点，另一端向前进方向落在地上（图 3），然后向前走約三步左右，把測規轉 180° ，繼續向目标点前进，至量到終点为止。在丈量时将測規轉动的次数記下来，如果末段距离不够一測規长时，可以用測規第 1 条竹杆上刻的分划去量。

（2）測量面积的方法

1. 土地的形状是正四边形（正方形与矩形）时，用測規或者測繩把相邻两边的距离分別測量出来，相乘即得該块地的面积。

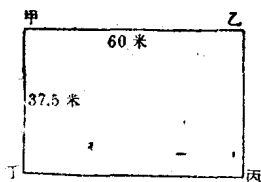


图 4. 四边形

例如：图 4，用測繩量得矩形甲乙边长 60 米，甲丁边长 37.5 米。則面积等于： $60 \times 37.5 = 2250$ 平方米。

即等于 $2250 \div 666.67 =$

3.375 市亩

如果用測規丈量，則量得甲乙边为 23.26 測規，甲丁边为 14.53 測規則面积等于： $2.326 \times 1.453 = 3.38$ 市亩。

两种方法測量的結果相差 0.005 市亩，按照所用量具的精度來說，这个誤差是容許的。

2. 土地的形状是三角形时，丈量三角形的一边及这边所对的高，相乘后除 2 即得該三角形的面积。

例如：图 5，用測繩丈量得三角形甲乙边长为 52.5 米，高为 43 米，則面积等于：

$$\frac{1}{2} (43 \times 52.5) = 1128.75 \text{ 平方米}$$

$$1128.75 \div 666.67 = 1.693 \text{ 市亩。}$$

① 每一測規在計算时按 0.1 单位計算。

用測規丈量，量得甲乙邊等於20.35測規，高等於16.67測規，則面積等於：

$$\frac{1}{2} (2.035 \times 1.667) = 1.696 \text{ 市畝。}$$

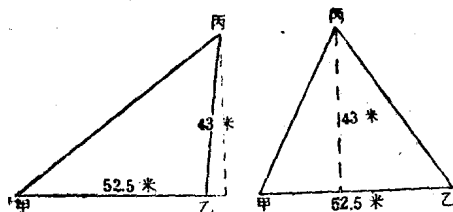


圖5

3. 土地的形狀是梯形時，丈量梯形上底與下底的長度，取其平均值，并把上下底之間的垂直距離丈量出來，兩數相乘后即得該塊地的面積。

例如：圖6，梯形上底與下底的長度分別等於43米和70米，梯形的高為55米。則面積等於：

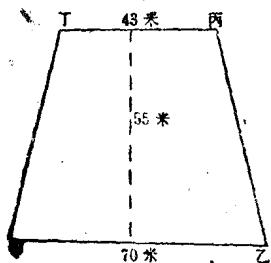


圖6. 梯形

$$\frac{1}{2} (43 + 70) \times 55 = 3107.50 \text{ 平方米，}$$

$$3107.50 \div 666.67 = 4.661 \text{ 市畝。}$$

用測規丈量，上底與下底的長度分別為16.67和27.13測規，高等於21.32測規。則其面積等於：

$$\frac{1}{2} (1.667 + 2.713) \times 2.132 = 4.669 \text{ 市畝。}$$

4. 實際測量時，一般的土地不是完整的幾何形狀，而往往是近似不規則的多邊形，如圖7，在這種情況下丈量面積有下述兩種方法：

(1) 把不规则形状的土地分成若干个几何形 然后每一个几何形按上述方法和公式测量与计算。

例如：图 7 是近似于六边形的土地，在丈量时我们可以把它划分成四个三角形，把各个三角形的一边及这边所对的高丈量出来，就可以计算它的面积。

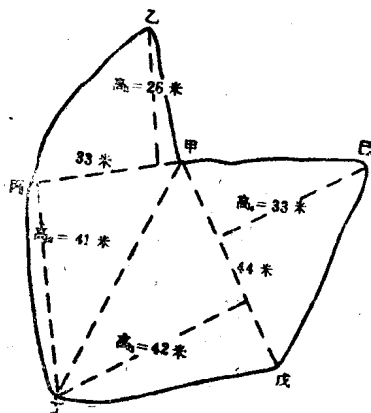


图 7. 不规则的形状

$$\begin{aligned}
 \text{上例的总面积} &= \triangle \text{甲乙丙} + \triangle \text{甲丙丁} + \triangle \text{甲丁戊} + \triangle \text{甲戊己} \\
 &= \frac{1}{2} (\text{甲丙} \times \text{高}_1) + \frac{1}{2} (\text{甲丙} \times \text{高}_2) \\
 &\quad + \frac{1}{2} (\text{甲戊} \times \text{高}_3) + \frac{1}{2} (\text{甲戊} \times \text{高}_4) \\
 &= \frac{1}{2} (33 \times 26) + \frac{1}{2} (33 \times 41) + \frac{1}{2} (44 \times 42) + \frac{1}{2} (44 \times 33) \\
 &= 2755.5 \text{ 平方米} = 4.133 \text{ 市亩}.
 \end{aligned}$$

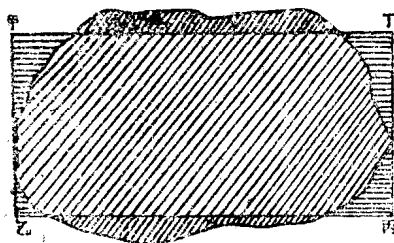


图 8. 用凑整法测量不规则土地的面积

用上述方法在实际工作时还不十分方便，通常采用下述凑整方法。

(2) 凑整方法是把不规则形状的土地，凑整为正四边形，然后用正四边形的方法测量与计算其面积。

例如：图 8，原来一块不规则形状的土地（用斜线表示的），丈量时用凑整方法把它凑成四边形甲乙丙丁，这样在测量时只须把甲乙与乙丙的距离丈量出来，就可以计算它的

面积。

这种方法精确度虽然没有前一种方法好，但是由于简单、方便，精确度基本上也可以满足农村简易测量面积的要求，因此这种方法在实际工作中被广泛的采用。

(3) 在地图上测量面积的方法

如果我们测量面积的土地，已经测绘在图纸上，那么就可以不必到现场去测量，而可以利用图形计算出它的面积，其方法如下：

1. 在透明纸上先绘好厘米方格（市面上有印好的透明方格纸）。

2. 按照地图比例尺，计算出每一方格（即一平方厘米）所代表实际地面的面积。

例如：有一张1:1000比例尺地图，则一厘米见方的一方格等于实地面积100平方米。

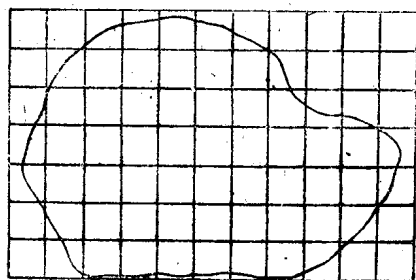


图9

3. 把透明方格纸蒙在地图上测量面积的范围，看该范围占完整的方格多少个，不完整的方格凑整后为多少个，把该块地所占的方格数乘上一方格所代表的面积，即等于该块地实际的面积。

的面积。

例如：图9中完整的方格有35个，不完整的方格凑整后为14.5个，该图的比例尺为1:1000，每一方格的实地面积为100平方米，则该块地的面积为：

$$(35 + 14.5) \times 100 \text{ 平方米} = 4950 \text{ 平方米}。$$

$$4950 \div 666.67 = 7.425 \text{ 市亩}.$$

如果在打方格时，将每一方格的边长各为2.58厘米（1:1000的比例尺一方格为一市亩），那么在计算面积时更为方便。

为了直接可以在各种不同比例尺图上求出亩数，我们可以制一个各种比例尺在图上量面积时所用的方格纸大小的表，以便直接查得。

各种比例尺图上量面积时所用的方格纸的大小 表1

比例尺	基本方格大	代表实地面积	辅助方格大	代表实地面积	使用在类似比例尺地图时代表实地面积的换算
1:1000	2.58厘米	1市亩	0.258厘米 (每一基本方格分为100个辅助方格)	0.01市亩	1:100时每一基本方格代表实地面积0.1市亩，每一辅助方格代表实地面积0.001市亩 1:10000时每一基本方格代表实地面积100市亩，每一辅助方格代表实地面积1市亩，余类推
1:2000	1.29厘米	1市亩	0.258厘米 (每一基本方格分为25个辅助方格)	0.04市亩	1:200时每一基本方格代表实地面积0.01市亩，每一辅助方格代表实地面积0.0004市亩 1:20000时每一基本方格代表实地面积100市亩，每一辅助方格代表实地面积4亩，余类推
1:2500	1.032厘米	1市亩	0.206厘米 (每一基本方格分为25个辅助方格)	0.04市亩	1:250时每一基本方格代表实地面积0.01市亩，每一辅助方格代表实地面积0.0004市亩 1:25000时每一基本方格代表实地面积100市亩，每一辅助方格代表实地面积4市亩，余类推
1:5000	0.516厘米	1市亩	0.103厘米 (每一基本方格分为25个辅助方格)	0.04市亩	1:500时每一基本方格代表实地面积0.01市亩，每一辅助方格代表实地面积0.0001市亩 1:50000时每一基本方格代表实地面积100市亩，每一辅助方格代表实地面积4市亩，余类推

2. 平整測量

在人民公社土地整理工作中，把土地小块并大块不仅要除掉田埂，而且在除掉田埂的同时，如何除掉田间一些不合理的地物（如坟、石碑等）、整理排灌系统……等，就必须要通过土地平整的方法来解决。

进行土地平整时必须按自然地形因地制宜的进行，原则是平原大平整，丘陵小平整，坡度大的可以围筑大型的梯田。旱作物区以耕作区为单位进行平整，水稻区以等高线进行平整。平整后一般旱地坡度保持在0.4%左右（即每100米水平距离的高差在4分米左右），水田则愈平愈好，一般坡度

不要超过0.1%左右

（即每100米水平距离的高差在1分米左右）。

土地平整时必须考虑到公社的远景规划与现有土地利用的情况。

根据以上要求，我们可以知道在土地平整测量时，一方面是要土地平，另一方面是要整齐。

测量开始时，把直

角器放在甲点（长10），

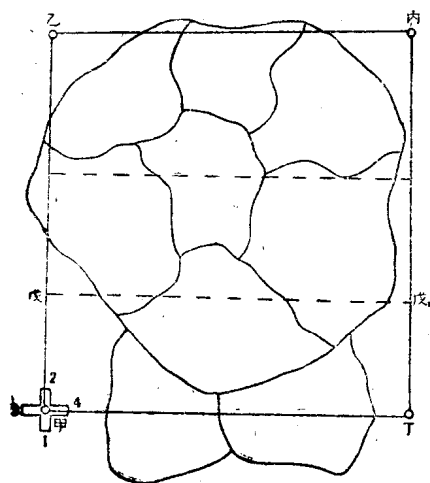


图 10. 平整土地的测量方法

通过直角器的一对照准针1、2去瞄准在乙点所立的花杆，使直角器的照准针1、2与花杆乙相重合，这时把直角器的位置固定下来，不可转动，通过直角器的另一对照准针3、4去

瞄准丁点，使丁点所立的花杆与照准针 3、4 相重合，如不重合可以移动花杆到重合为止。这样地面上甲乙与甲丁两线段即成直角相交，用测绳或测规去丈量甲乙及甲丁的距离。然后将直角器移到乙点（或丁点），先通过一对照准针去瞄准甲点，然后通过另一对照准针定出两点并丈量其距离。如果甲乙、甲丁两边的距离都相等，则甲乙丙丁为一个正方形。在甲、乙、丙、丁各点各立一面大的纸旗，这样就将一块不规则的土地改变成有规则的土地，并可将这范围内田埂和小沟、小渠整平，根据要求在原有基础上重新布置灌溉系统。但是在实际工作时，不是每一块土地都可以平整成正方形，这还必须按实际情况来确定。

要在这片土地内布置排灌系统及田间小道时，可以把直角器在甲乙方向上移动到戊点（甲戊为事先规划好的宽度），通过一双照准针去瞄准甲点花杆，使这一对照准针与花杆相重合，这时不要移动和转动直角器，通过另一对照准针去瞄准远方，并在照准针的方向线上豎立花杆戊，则戊戊线与甲乙垂直，此戊戊线即为一条排水沟的方向线。用同样方法根据事先的规划，即可测出若干条排水沟及田间路。

如果土地平整后，不是四边形或者平整后丙边的夹角不是直角，则要敷设排水沟和田间路时，可以用土经纬仪进行测量。

将土地形状整理好后，还必须把土地整平。整平的方法是用简单的水准仪进行水准测量，将地面的高差测量出来，并计算最高点与最低点的高差，然后确定平整的基准面的高程，根据基准面的高程进行平整。但必须注意，不论挖低或填高的高程不可太多，以免影响耕种。例如：有一块田地最高处为 3.5 米，最低处为 3.2 米，则平整时基准面高程应在

3.35米左右。在决定基准面高程时必须考虑到与邻界土地的高程不可相差太多（梯田例外），而且基准面的高程应该是该范围内绝大部分土地的高程，并要考虑填挖的土方数应大致相等。

测量高低的方法是把水准仪放在甲点（长11），将水准仪在该点安平后，然后通过瞄准针去瞄准立在乙点的水准尺，移动水准尺上的觇标，使觇标的横线与水准仪的水平视线一致，这时读水准尺上读数，减去水准仪视线离地面的高（用尺子量得），即可以按下面的公式求出这两点的高程差。

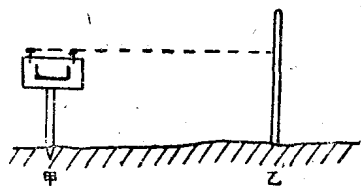


图 11. 土地平整时水准测量

甲乙两点的高差 = 视线高 - 水准尺读数。

例如：甲点的仪器高为 1.4 米，乙点尺上的读数为 1.5 米，则甲乙两点间的高差为： $1.4 - 1.5 = -0.1$ 米。

假如甲点的高程为 12 米，则乙点的高程为 $12 + (-0.1) = 11.90$ 米。

将各点的高程都测算出来后，即可确定基准面的高程，计算各点应填挖的高程，并用竹杆在实地标好各点应填挖的高程，用石灰把

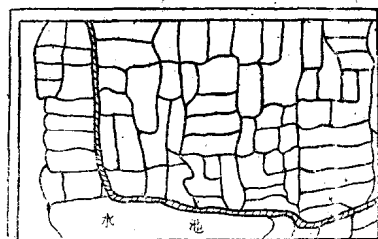


图 12. 平整前土地

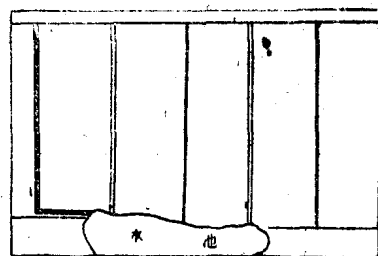


图 13. 同一块地平整后的图形

它的范围圈出来，这样就可以动手进行平整了。

图12与13是一个人民公社生产大队的部分土地平整前与平整后的图形。由图形可以看出，土地平整后可以扩大耕地面积，提高产量，并可便于机械化的耕种。

土地平整测量时記載手簿的格式如下：

土地平整水准测量手簿

表 2

站名	立尺点	水准仪高程 (米) 1	立尺点水准尺上的讀数 (米) 2	起点与立尺点的高差 (米) 1-2-3	立尺点的高程 (米) 起算高程 +3-4	平整后高程 (米) 5	应挖和应填高程 (米) 4-5-6
甲 甲点高程为12.50米	1	1.32	1.05	+0.27	12.77	12.70	-0.07
	2	1.32	1.12	+0.20	12.70	12.70	-0.00
	3	1.32	1.04	+0.28	12.78	12.70	-0.08
	4	1.32	1.09	+0.23	12.73	12.70	-0.03
	5	1.32	1.21	+0.11	12.61	12.70	+0.09
	6	1.32	1.15	+0.17	12.67	12.70	+0.03

二、渠道測量与土方計算

农田的引水和排水工作，对保证庄稼很好的生长有密切的关系。渠道与耕地的关系就好象人的肌肉与血管关系一样密切。但是怎样开渠道呢？首先是勘测与设计，然后是怎样施工，不論是勘测设计或者是放样施工都少不了测量。本节将这方面的基本知识介绍如下：

1. 渠道的勘测设计

(1) 渠道路线的调查研究：进行渠道测量前，必须做

好渠道路綫的調查研究工作，在这个工作中主要解决下列几个問題：

①了解水源在哪里，并且还須了解該水源在枯水时期水量是否能供給該渠所要灌溉面积的需要。这些材料可以向有关水利机关查詢，也可以向当地老农了解。

②考虑渠道的路綫：渠道路綫选择得好坏对工程有很大的影响，如果没有考虑好，会造成浪费和返工，甚至水流过不去。在考虑时必须注意到渠道的长度，渠道与灌区的高差以及沿綫的土質等。

③对建渠的一些附属建筑物，如渡槽、涵洞……等的修建費用以及技术上与材料的供应上有否困难，也必須要考慮。

④渠道的分布是否合理（必須与整个公社的远景规划联系起来考虑），以及确定受益田地面积的大小，以便根据用水量来确定渠道的大小。

（2）渠道的設計：在完成渠道路綫調查研究的基础上，进行渠道的設計，在设计时主要考虑下列几个方面的問題。

①选择渠綫：原則是省錢、省工、使用方便，在具体选择时应結合公社的长远规划考虑。渠綫应在灌区内地势比較高的地方，渠綫最好是直綫（一般尽量使渠綫成为直綫，如果必須轉弯时，不要有 90° 的轉弯角，而应该尽量順着自然地形轉弯。），沿綫的土質最好是不漏水的，并尽量减少土方工程。如果地形复杂，可以选择几条渠綫进行比較。

②根据土質設計渠道的坡度：渠道的坡度（比降）与土質有密切的关系，一般來說，粘土地区比降可設为二千分之一至三千分之一（即每三千米或二千米距离，高差一米），

砂土地区比降可設为一千分之一，砾土可为五百分之一。

③决定渠道横断面的大小：这必須与受益面积的大小以及用水量联系起来，并与渠道沿綫的土質也有密切关系，如果沿綫是石質則横断面可以窄而深，这样可以占較小的面积。如果沿綫是土質，則横断面必須寬而浅，以免冲坏。

④渠道边坡設計：渠道的边坡应以耐用、占地最小为原则，这也与土質有密切的关系。如果边坡設計的不恰当，就会影响使用，坡度太大容易损坏，坡度太小則占地太多。一般說粘土边坡可以用 1:1 至 1:1.5（即高 1 米时，寬 1 米或 1.5 米），黃土可以用 1:0.75 至 1:1。

⑤設計开挖的方式：一般設計渠道时是根据实地情况而

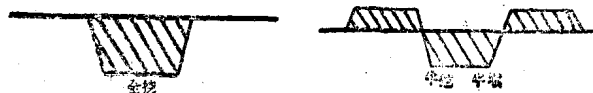


图 14. 渠道开挖的各种方式

設計（图14）。根据調查的資料选出一条渠道經過的路綫，然后沿着选定的路綫进行測量。

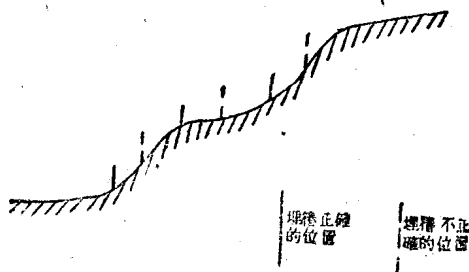


图 15. 埋桩位置示意图

（3）渠道測量方法：渠道測量时主要是高程与距离的測量。其中尤其是高程更为主要。其方法如下：