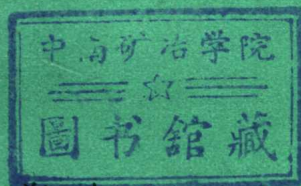


318270



农村数学计算



上海人民出版社



农村数学计算

崇明县教师红专学院

上海人民出版社

农村数学计算

崇明县教师红专学院

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.625 字数99,000

1977年12月第1版 1977年12月第1次印刷

统一书号: 13171·200 定价: 0.30 元

内 容 提 要

本书介绍了农业生产中常用到的一些数学计算问题。内容包括：土地面积测量，地下渠道测量计算，科学实验数据分析方法，种子、肥料、植物保护中的计算，建筑识图，建材估算等。可供贫下中农、知识青年及中学师生参考。

目 录

一	土地面积测量计算	1
1.	长度测量	1
2.	面积计算	2
3.	计算举例	6
二	地下渠道计算	11
1.	计算流速和断面面积	11
2.	计算水位	14
3.	地下渠道计算用表	18
三	科学实验的数据分析方法简介	25
1.	特征数 $\bar{x}$ 和 S^2 、 s^2	25
2.	经验公式 $y=a+bx$	42
四	种子	49
1.	作物产量估算	49
2.	种子检验	58
3.	种子用量计算	61
4.	关于秧苗数、分蘖数的田间调查	63
五	肥料	65
1.	各种肥料的养分含量	65
2.	肥料使用中的一些计算	69
六	植物保护	72
1.	病虫害测报中的计算	72
2.	农药配制	102
3.	防治效果计算	111

七 建筑识图和建材估算	119
1. 房屋的表示方法	119
2. 平面图的识读法	122
3. 立面图的识读法	124
4. 剖面图的识读法	125
5. 怎样识读门的详图	126
6. 基础平面图及其详图的识读法	128
7. 结构平面图的识读法	129
8. 小型机耕桥图	131
9. 建筑材料估算	137

一 土地面积测量计算

1. 长度测量

土地面积的测量、计算,是农田规划和科学实验中最常用的计算之一。为了测量面积,一般都要先进行长度测量。

长度测量可以选用下列工具:皮尺、自制的精确到分米的竹蔑尺、绳尺或用红白颜色漆出刻度的竹竿。

为了提高测量精度,量距时应注意:

(1) 把尺拉紧并贴紧地面。如果是皮尺、绳尺,每次拉紧时用的气力要适当;

(2) 当被测长度 AB 较长、超过一条皮尺长度时,需借助竹竿在 A 、 B 间定出直线,分段连续测量后累加。如图 1-1,欲测 AB 的距离,可先在 A 、 B 两点分插标竿①、②。然后在离 A 大约一条皮尺的 C 处再插③,使①、③、②成一直线,并使 AC 的长为一皮尺。如此累测。如果一条皮尺长 30 米,现

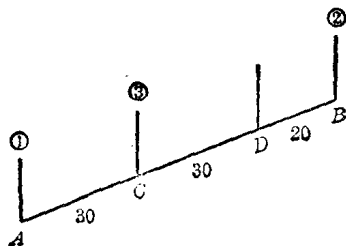


图 1-1

测满 2 皮尺再多 20 米，则

$$AB = 30 \times 2 + 20 = 80 \text{ (米)}.$$

(3) 测量前要校尺，以确定使用的尺与标准的尺差多少，以后在结果中按比例作改正。例如，已校得 30 米的皮尺比标准尺伸长了 50 厘米，即实际上长 30.5 米。那么用这把尺量出 80 米，实际上应有

$$80 + \frac{80}{30} \times 0.5 \approx 81.33 \text{ (米)}.$$

对一些测量精度要求不高的土地面积，还可采用自行车测及步测的方法来测量长度。

自行车轮转一圈一般是一个常数，如 28 吋普通平车转一圈约为 2.22 米。用自行车测长度时，可在车的辐条上扎一把稻草，车轮每转一圈即有一次稻草碰撞车架的声音，以此对车轮转动的圈数计数，乘上周长，可进而求出被测长度。

如果能摸清自己自然步的大小，则可以用步测来测长度。一般人的自然步子总比 1 米小。但经过练习，也可较熟练地跨出一米的大步子。用这种一米的步子测距，比用自然步测距容易计算。

2. 面积计算

各种形状的面积计算公式见表 1-1。根据第三列“需测数据”测出需知的长度，就可以计算面积。

要注意的是，在计算面积之前，必须把测得的长度化成同样的单位，一般都以米为单位。以米为基础的公制长度单位、以市尺为基础的市制长度单位见表 1-2、表 1-3。

表 1-1

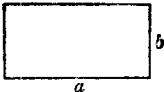
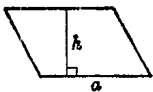
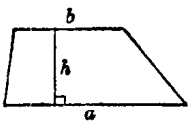
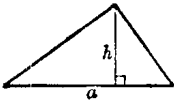
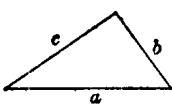
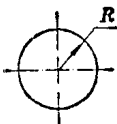
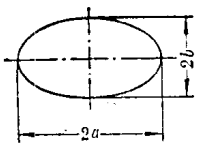
分 类	图 形	需 测 数 据	面 积 公 式
长 方 形		长 a 、宽 b	$S = a \times b$
平 行 四 边 形		边 a 、高 h	$S = a \times h$
梯 形		两底 a, b , 高 h	$S = \frac{a+b}{2} \times h$
三 角 形		底 a 、高 h	$S = \frac{1}{2} ah$
三 角 形		三边 a, b, c	$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$ 其中 $p = \frac{a+b+c}{2}$
圆		半径 R	$S = \pi R^2$
椭 圆		长轴 $2a$ 短轴 $2b$	$S = \pi ab$

表 1-2 公制长度单位

名 称	毫 米	厘 米	分 米	米	千米(公里)
代 号	mm	cm	dm	m	km
进 率		10 mm	10 cm	10 dm	1000 m

表 1-3 市制长度单位

名 称	分	寸	尺	丈	里
进 率		10 分	10 寸	10 尺	150 丈

公、市制长度单位的主要换算式:

1 米 = 3 市尺,

1 公里 = 2 市里.

常用公制面(地)积单位见表 1-4. 常用市制面(地)积单位见表 1-5.

表 1-4 公制面(地)积单位

名 称	米 ²	公 亩	公 顷	平方 公里
代 号	m ²	a	ha	km ²
进 率		100 米 ²	100 公亩	100 公顷

表 1-5 市制面(地)积单位

名 称	平方 尺	平方 丈	分	亩	顷
进 率		100 平方尺		60 平方丈 或 10 分	100 亩

现在长度的测量单位一般采用米, 由此得出的面积答数以米²为单位. 但在实用中, 面积单位一般仍采用亩来表示. 因此, 在计算的过程中, 要把米²化为亩, 由于

$$1 \text{ 亩} = 60 \text{ 丈}^2 = 60 \times \left(\frac{10}{3} \text{ 米}\right)^2 = \frac{2000}{3} \text{ 米}^2,$$

$$\therefore 1 \text{ 米}^2 = 0.0015 \text{ 亩}.$$

上式是米²化亩的关系式，也是公、市制面积单位的主要换算式。它告诉我们，一块土地面积如果以米²为单位，那么只要乘上 0.0015，所得的数据单位便是亩了。由于一个数乘上 0.0015，就是这个数加上自己的一半，然后再把小数点向左移三位。所以，平方米化亩的公式也可概括为口诀：

加半小数点向左移三位。

或简称为“加半移三”。

[例 1] 一块土地面积为 1200 米²，试化为以亩为单位。

解：利用公式，

$$1200 \text{ 米}^2 = 1200 \times 0.0015 \text{ 亩} = 1.8 \text{ 亩}.$$

如使用口诀算：1200 加半为 1800，小数点向前移三位为 1.8。即：

$$1200 \text{ 米}^2 = 1.8 \text{ 亩}.$$

由此可见，把平方米数化为亩数，用口诀比用公式来得方便。

由于 $1 \text{ 亩} = 2000/3 \text{ 米}^2$ ，所以

$$1 \text{ 亩} \approx 667 \text{ 米}^2.$$

这个关系也很重要。记住了它，对那些用米²作单位的土地，一下子就可以估计出面积大致是几亩。例如 1200 米²是 2 亩不到，5000 米²是 8 亩左右，等等。这样，“加半移三”就可以进一步简化为只“加半”，然后用“1 亩为 667 米²”来估计数量级而不必顾及小数点了。

[例 2] 长 420 米，宽 30 米的长方形条田合几亩？

解：这块条田的面积为

$$420 \times 30 = 12600 (\text{米}^2),$$

大约是 20 亩左右。不顾小数点，仅取其中的有效数字 126 加上其一半，为

$$126 + 63 = 189,$$

立刻可知，应为 18.9 亩（而不可能是 189 亩或 1.89 亩）。这样的过程，心算也不难完成。

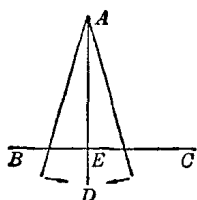


图 1-2

测量面积时，常会遇到测 A 点到 BC 边上的距离的问题（图 1-2）。大家知道，这就是要引 $AD \perp BC$ 且 AD 交 BC 于 E ， AE 就是要测的距离或高。比较简便的方法是：把尺的一端固定在 A ，拉紧另一端 D 左右移动，读出皮尺 AD 和 BC 边交点处的读数，其中最小的读数，就是 A 到 BC 的距离。

3. 计算举例

〔例 3〕一般田块实际上往往不是如表 1-1 所示的那样，是标准的几何形状。如图 1-3 所示是一块近似长方形田块。测量时对其四边均需量距，长度（米）如图所示。试求面积。

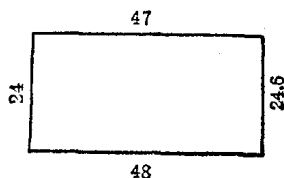


图 1-3

解：这种田块可近似看作长方形，但应用长方形面积计算公式时，长、宽均需改用对边的平均值来算。所以，这块土地面积为：

$$\begin{aligned} S &\approx \frac{47+48}{2} \times \frac{24+24.6}{2} \\ &\approx 1154 (\text{米}^2) \approx 1.73 \text{ 亩}. \end{aligned}$$

如精确度要求高时，则可以参照例 6 进行。

【例4】在河边、路边经常要测量三角形的田块。由于测三角形的高较麻烦，这时可测其三边的边长来求面积。试按如图1-4所示的尺寸(单位：米)，求三角形田块的面积。

解：根据公式计算如下：

$$p = \frac{34 + 46 + 38}{2} = 59,$$

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \\ &= \sqrt{59 \times (59-34) \times (59-46) \times (59-38)} \\ &\approx 635 (\text{米}^2) \approx 0.95 \text{ 亩}. \end{aligned}$$

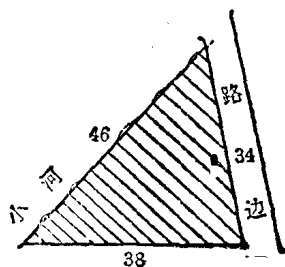


图 1-4

此种方法计算虽较麻烦，但测量却较方便。特别是田中间有作物无法走入时，这种方法就照常可以进行。

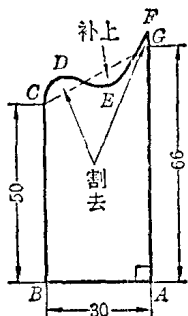


图 1-5

【例5】图1-5所示，为一曲边梯形田块。其中一边AB与两底AG、BC垂直，另一边为不规则曲线。在测量时可对其进行目测割补：把不规则曲线段用直线段代替，目测使割去的土地面积与补上的土地面积基本相同。这样，曲边梯形ABCDEF的面积，可通过计算梯形ABCG来获得。测出梯形ABCG的两底BC及AG与高AB的尺寸，即可算出面积。试按图示尺寸(米)求其面积。

解：按公式，曲边梯形面积为

$$\begin{aligned} S &= \frac{50 + 66}{2} \times 30 \\ &= 1740 (\text{米}^2) = 2.61 \text{ 亩}. \end{aligned}$$

本例介绍的割补法，是土地面积测量中常用到的。在测量边线不规则的田块面积时，割补直线是按目测定出的，必须按实际情况仔细确定，以使割去部分的面积能与补上的部分的面积基本相等。

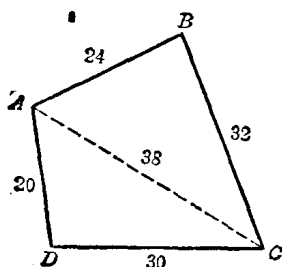


图 1-6

[例 6] 对一些不规则的多边形田块除了可用割补法，也可采用分块求积法。如图 1-6 所示，把不规则四边形分成两个三角形，分别求出两个三角形面积，即可求出整个田块的面积。试按图示尺寸，求出四边形 $ABCD$ 的面积。

解：先求 $\triangle ABC$ 的面积：

$$p_1 = \frac{24 + 32 + 38}{2} = 47,$$

$$S_1 = \sqrt{47 \times (47 - 24) \times (47 - 32) \times (47 - 38)} \\ \approx 382 \text{ (米}^2\text{)}.$$

再求 $\triangle ADC$ 的面积：

$$p_2 = \frac{20 + 30 + 38}{2} = 44$$

$$S_2 = \sqrt{44 \times (44 - 20) \times (44 - 30) \times (44 - 38)} \\ = 298 \text{ (米}^2\text{)}.$$

所以，四边形 $ABCD$ 的面积为

$$\begin{aligned} S &= S_1 + S_2 \\ &= 382 + 298 \\ &= 680 \text{ 米}^2 \\ &\approx 1.02 \text{ 亩}. \end{aligned}$$

〔例7〕 要在宽42米的长条田中,量出三块2.6亩、3.3亩、4.1亩的田作为秧田,如何量?

解: 因为1亩 ≈ 667 米², 则宽为42米的条田中, 1亩矩形田的长度应为

$$\frac{667}{42} = 15.88 \text{ 米},$$

由此可求出三块需量面积的长度为

$$15.88 \times 2.6 = 41.28 \text{ (米)},$$

$$15.88 \times 3.3 = 52.40 \text{ (米)},$$

$$15.88 \times 4.1 = 65.10 \text{ (米)}.$$

在河、路之间常常会形成一些梯形的田块, 如图1-7. 怎样用一条与上、下底平行的界线 AB , 从梯形的上底(从下底也一样)截出一块面积为 S 的田块呢? 这个问题较复杂, 通常都是用试测的方法近似地划出 AB .

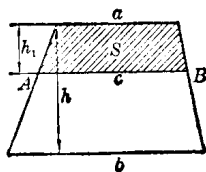


图 1-7

如果要用计算方法, 可以这样进行: 先根据原梯形的上底 a 、下底 b 、高 h (a 、 b 、 h 都可测出)和需截面积 S , 求出界线 AB 的长 c , 为

$$c = \sqrt{a^2 + \frac{2S(b-a)}{h}},$$

然后求出如要截出 S , 从上底起在高 h 上应截出的长度 h_1 ,

$$h_1 = \frac{2S}{a+c}.$$

〔例8〕 红星生产队有一片梯形田块, 上底86米、下底104米、高64米, 现要用与上下底平行的直线, 划成四块同样大小的面积, 该怎样划分?

解: 作图1-8. 从上底划起, 设界线的长为 c_1 、 c_2 、 c_3 , 界线与高 AB 的交点为 E_1 、 E_2 、 E_3 .

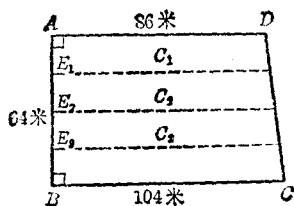


图 1-8

因为总面积为

$$\frac{(86+104) \times 64}{2} = 6080 (\text{米}^2),$$

应截出面积为

$$\frac{1}{4} \times 6080 = 1520 (\text{米}^2).$$

因此,

$$\begin{aligned} c_1 &= \sqrt{86^2 + \frac{2 \times 1520 \times (104 - 86)}{64}} \\ &= 90.84 (\text{米}), \end{aligned}$$

$$\therefore AE_1 = \frac{2 \times 1520}{86 + 90.84} \approx 17.19 (\text{米}).$$

同理可以求出

$$AE_2 \approx 33.51 (\text{米}),$$

$$AE_3 \approx 49.09 (\text{米}).$$

二 地下渠道计算

地下渠道(简称暗渠)占地少,送水速度快,水的利用效率也高。目前,暗渠底多是水平安置的,其概貌见图 2-1。

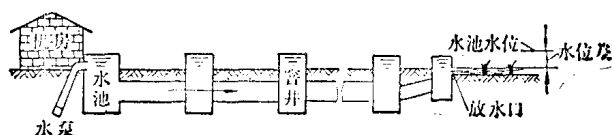


图 2-1

和明渠一样,暗渠设计的第一步是确定渠系所要承担的流量 Q ①。流量 Q 定下后,根据公式

流量 $Q(\text{米}^3/\text{秒}) = \text{流速 } v(\text{米}/\text{秒}) \times \text{过水断面面积 } w(\text{米}^2)$,
就要确定暗渠流速 v 和断面面积 w 。其中流速 v 和水位有关,因此还要同时确定暗渠渠首的水位。

1. 计算流速和断面面积

从上面的公式看,流速设计得大一些,过水断面面积就可以小一些,这样工程量小,费用也省。但流速过大,水流能量损失也大(在 15 页将看到,水流能量的损失是与流速的平方成正比的),使用也不太安全,容易引起水管爆裂。流速过小了,渠内会淤积泥沙。因此,准确地选择流速,是经济、安全地输水的一个重要问题。

根据贫下中农和水利工程技术人员的实践经验,混凝土

① 关于确定流量 Q 的方法,可参考有关明渠的书籍,例如《河渠测量和土地平整测量》(上海人民出版社 1976 年版)。