

知识青年学习丛书

数学在农村应用例选

吉林省教育学院 编



吉林人民出版社

知识青年学习丛书

数学在农村应用例选

吉林省教育学院 编

吉林人民出版社

知识青年学习丛书
数学在农村应用例选
吉林省教育学院 编

*

吉林人民出版社出版
长春新华印刷厂印刷
吉林省新华书店发行

*

1976年12月第1版 1976年12月第1次印刷

印数：1—30,000册

书号：7091·916 定价：1.05元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

农村是一个广阔的天地，在那里是可以大有作为的。

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。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。

要把一个落后的农业的中国改变成为一个先进的工业化的中国，我们面前的工作是很艰苦的，我们的经验是很不够的。因此，必须善于学习。

编 辑 说 明

毛主席教导我们：“知识青年到农村去，接受贫下中农的再教育，很有必要。”几年来，我省一批又一批有共产主义觉悟的知识青年，响应毛主席的伟大号召，生气勃勃地奔赴农村，坚定地走同工农相结合的道路。知识青年上山下乡，是对缩小三大差别、限制资产阶级法权、巩固无产阶级专政有深远意义的伟大事业。我们应该赞扬它、支持它。

为了适应广大上山下乡知识青年自学的需要，提高他们分析问题和解决问题的能力，把在学校中学到的知识，运用到农村三大革命实践中去，特编辑出版数学、物理、化学在农村应用例选这套知识青年学习丛书。

这套丛书力求从理论和实践的结合上，阐述数学、物理、化学在农村中的应用，在体裁上，一事一例，并适当归类。编辑这样的丛书，还是个尝试，一定有不少缺点和错误，希望广大工农兵、知识青年和革命教师批评指正。

目 录

一、土地丈量	(1)
几种地积单位的简易换算	(1)
步弓丈量	(3)
用分割法测算地积	(5)
用割补法测算地积	(9)
用折垄法算地积	(13)
二、农村常用的体积、容积和重量的计算	(21)
粪堆、沙石堆等体积、重量的计算	(21)
屋脊形草垛的估算	(24)
怎样计算农村常用的容器的容积	(25)
怎样估算活牛、活猪的重量	(27)
农村基本建设中用砖、用坯量的计算	(29)
水利工程中的土方计算	(31)
水利工程中的砍段分工	(36)
农田灌溉中的有关计算	(38)
怎样估算粮堆的重量	(42)
三、农作物密度的计算	(53)
垄长法计算作物密度	(53)
行株(穴)距法计算作物密度	(57)
混种计算法计算作物密度	(59)
表算法计算作物密度	(65)
四、农作物产量的预测	(78)
小植株作物预测法	(78)
水稻测产法	(89)
大植株作物测产法	(94)

五、种子、粮食的有关计算	(102)
怎样测定种子质量	(102)
做好种子保管工作	(109)
怎样确定种子田的面积	(110)
怎样计算播种量	(111)
怎样测定粮食的等级	(115)
六、农药、肥料的有关计算	(122)
农药浓度的表示法	(122)
有关稀释农药的计算	(124)
有关混合农药的计算	(127)
稀释农药的简易计算方法	(130)
怎样按比例配制农药	(133)
怎样计算肥料用量	(134)
有关稀释肥料的计算	(136)
七、农村木工的有关数学问题	(140)
怎样用“三、四、五”法量房基	(140)
圆木加工成坚固的矩形断面木梁的计算问题	(142)
怎样计算土平房梁上的挂柱	(145)
人字形木屋架各杆件长度的计算	(148)
做大车轘子中的数学问题	(153)
怎样复制胶轮大车车闸	(155)
怎样制造“四脚八杈”的方板凳	(159)
木工在自制玉米脱粒机中遇到的两个数学问题	(162)
怎样掘平刨的刨槽	(165)
怎样画大半径的圆弧	(166)
大半径圆弧放样的 $\frac{1}{4}$ 法	(178)
十边以内圆正多边形的一般作法	(181)
用刻度尺作正多边形的近似方法	(184)
介绍几个画椭圆的方法	(187)

怎样计算材积	(189)
怎样测定活树的直径与高度	(197)
八、农村常用的几种钣金下料展开图	(199)
烟筒帽与酱帽的展开下料法	(199)
怎样制造“拔稍”	(201)
截头圆柱及炉筒拐脖的展开下料法	(205)
等径直角“三通”的展开下料法	(212)
水落管的展开下料法	(214)
水壶的展开下料法	(216)
天圆地方过渡管的展开图	(218)
九、农村常用简易测量	(222)
地面上两点间定直线的方法	(222)
测量距离的一些方法	(225)
测量高度的一些方法	(235)
直线方向的测定	(238)
用吊线法检查铅垂面、铅垂线	(240)
在修圆烟囱时怎样保证它是竖直的	(241)
简易水准测量——测量地面上点的高程的方法	(242)
平整土地	(248)
在修筑战备地道中怎样掌握开挖方向	(257)
在山的两侧同时动工开挖山洞，怎么样保证能准 确相遇	(261)
地形图和地形图的简单应用	(262)
修筑水平梯田的测量工作	(270)
在修筑水平梯田中计算埂高的方法	(274)
用三角板测量器测量梯田	(275)
利用小平板仪测绘简单平面图	(278)
渠道测量	(288)
河水流量的测定方法	(311)

关于土测量仪器的介绍	(316)
十、优选法在农村中的应用	(329)
单因素的 0.618 法	(329)
单因素的对分法	(335)
双因素的等高线法	(336)
双因素的盲人爬山法	(338)
新农药春雷霉素应用浓度的优选	(339)
优选 25% DDT 乳剂稀释度	(340)
秧苗安全使用氨水的优选	(341)
小麦浸种应用“702”浓度的优选	(342)
应用优选法测定水稻千粒重	(343)
优选保存“九二〇”菌种的最适培养基	(344)
优选敌敌畏、六六六混合剂最优使用浓度	(346)
猪饲料配方的优选	(347)
用优选法试验内燃烧砖成功	(349)
点豆腐石膏用量的优选	(350)
提高米糠出油率	(351)
优选青鱼产卵温度, 增产鱼卵	(352)
十一、在农业生产中人力物力的合理规划	(354)
生产队在平整土地中土方量的合理运输问题	(354)
表上作业法在粮食运输中的应用	(368)
送粪中的一个合理运输问题	(374)
晒粮场上合理运输问题	(379)
作物合理布局, 争取粮豆双丰收	(383)
亩产比法在粮食、土豆合理布局中的应用	(387)
保证重点活, 多做一般活	(389)
水库工地上劳力的合理分配	(391)
农村有线广播网的最短线路问题	(394)
最短连线法在农村道路规划中的应用	(398)

最短连线法在渠道规划中的应用	(400)
十二、农村常用的统计图表	(401)
统计表	(401)
统计图	(407)
十三、作物生育、产量与外界条件关系的	
分析	(418)
相关关系的有关概念	(418)
选育良种争取获得较多收成	(423)
研究气候条件, 制定合理的种植措施, 夺取丰收	(452)
作好虫害测报工作增加农作物产量	(457)

一、土地丈量

我省广大贫下中农、上山下乡知识青年经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动的锻炼，阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟有很大提高，建设社会主义新农村的积极性空前高涨。他们遵照毛主席关于“只有社会主义能够救中国”的教导，坚定地走社会主义道路，广泛深入地开展“农业学大寨”的群众运动，认真贯彻农业“八字宪法”，和全国各地一样，我省农业连续十三年丰收。

为进一步提高粮食产量，进行农田基本建设，实行科学种田，兴修水利，平整土地，开荒造田，建设稳产高产田，制定生产规划等，都需要对土地进行丈量。下面我们就来介绍目前我省农村常用的一些土地丈量方法。

几种地积单位的简易换算

我省农村使用的地积单位有公制也有市制。因此，在丈量土地或计算产量时，经常要进行地积单位的换算。

1. 平方米变亩

由平方米变亩的简易方法是：原数再加它的一半，小数点往前（左）移三位。这种方法叫“加半移三法”。

例如，把 1520 平方米换算成亩。

在这里原数是 1520，它的一半是 760，原数加它的一半，即 $1520 + 760 = 2280$ 。

再把小数点往前(左)移三位,就得到亩数是2.28(亩)。

由表1—5得知,1平方米=0.0015亩,所以如将 M 平方米变成亩,只需将平方米数 M 乘以0.0015,

$$\text{即 } M \times 0.0015 = 1.5M \times 0.001 = \left(M + \frac{M}{2}\right) \times \frac{1}{1000}.$$

这就是“加半移三法”的数学根据。

2. 由亩变平方米

由亩变平方米简易方法是:原数减去它的三分之一,再将小数点往后(右)移三位。

例如7亩2厘合多少平方米。

原数7亩2厘,即7.02(亩),所以 $7.02 - \frac{7.02}{3} = 4.68$,再把小数点往后(右)移三位得4680平方米。

即7亩2厘合4680平方米。

3. 公斤/公顷与市斤/市亩的换算

由公斤/公顷变市斤/市亩的简便方法是:原数加三分之一,小数点往前移一位。

例如,玉米亩产6000公斤,折合每亩产多少斤?

因为1亩=1公顷,按换算方法有 $6000 + \frac{6000}{3} = 8000$,再把小数点往前移一位,得800斤。

即合每亩产玉米800斤。

4. 市斤/市亩变公斤/公顷的换算

由市斤/市亩变公斤/公顷的简易方法是:原数减四分之一,小数点往后移一位。

例如,胜利生产队,谷子亩产400斤,合每公顷产多少公斤?

$400 - \frac{400}{4} = 300$,再把小数点后移一位得3000公斤。

即每公顷产谷子3000公斤。

上面介绍的后三种简易换算方法的数学根据读者可自行推导。

步弓丈量

步弓是丈量地积的一种简易工具。它的构造如图 1—1 所示。

我国很早以前就用步弓丈量地积，当前在农村步弓对丈量地块不大，边缘又不甚平直的地块也很实用。因为这种地块用米尺或丈绳不太方便，要用步弓只要一个人就能很快地把它丈量出来。

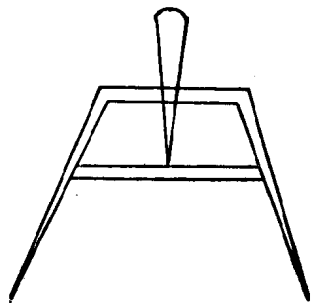


图 1—1

常用的步弓有以下几种：

1. 五尺弓

两脚间的距离是五尺的步弓叫五尺弓。对于五尺弓来说
1 平方弓 = 25 平方尺 ≈ 0.004 亩，1 亩 = 240 平方弓。

所以，用这种步弓丈量长方形地块时，只要记下长和宽的步弓数，利用下面的公式就可得出地积数。

$$\text{长方形地积亩数} = \frac{\text{长的弓数} \times \text{宽的弓数}}{240}$$

贫下中农有个口诀：“长16，宽15，不多不少整一亩”。就是说，一块长方形土地，它的长是16弓，宽是15弓，这块地的面积正好是一亩。这是因为 $\frac{16 \times 15}{240} = 1$ 。

2. 六尺步弓

两脚间的距离是六尺的步弓叫六尺弓。对于六尺弓来说
因为 1 平方弓 = 36 平方尺，

1 亩 = 6000 平方尺，

所以 1 平方弓 = $\frac{36}{6000}$ 亩 = 0.006 亩。

因此，用六尺弓丈量长方形土地时，其亩数为长的弓数
乘以宽的弓数再乘以 0.006。即

$$\text{平方弓数} \times 0.006 = \text{亩数}$$

显然六尺弓的进亩法较五尺弓简单些，这也是对五尺弓
的一个改进。

3. $\sqrt{60}$ 尺步弓

两脚间的距离是 $\sqrt{60}$ 尺的步弓是贫下中农在旧的步弓
(五尺、六尺弓) 基础上经过改革创制的。用这种步弓丈量
土地计算地积时更简捷。

因为对 $\sqrt{60}$ 尺弓来说

1 平方弓 = $\sqrt{60}$ 尺 $\times \sqrt{60}$ 尺 = 60 平方尺，

又 1 亩 = 6000 平方尺，

所以，1 平方弓 = $\frac{60}{6000}$ 亩 = 0.01 亩。

用 $\sqrt{60}$ 尺步弓丈量土地，将地积的平方弓数，再乘以
0.01，即将平方弓数的小数点向左移两位，便得地积的亩
数。即

$$\text{平方弓数} \times 0.01 = \text{亩数}$$

制造 $\sqrt{60}$ 尺步弓的方法：造 $\sqrt{60}$ 尺步弓的关键是如何

使步弓两脚间的距离为 $\sqrt{60}$ 尺。为此我们画一直角三角形，使其斜边长为8尺，一直角边长为2尺，据根勾股定理另一直角边长为 $\sqrt{8^2-2^2}=\sqrt{60}$ （尺）。

用步弓丈量长方形的长和宽时，有时出现长或宽不正好被步弓量尽而有剩余。在这种情况下，可以做个与步弓长度相等的刻有十等份的条尺（比如用五尺弓丈量土地就做个五尺长的条尺），用它去量剩下的长度出现了一位小数，这样做能使丈量的结果准确些。

用分割法测算地积

我们知道，实际上所要测的地块，大多数是不规则的多边形或曲边形，对于这种地块就不能直接用面积公式来测算它的地积。这时就需要把一块地分割成若干个规则的小地块（一般都分成矩形、三角形、梯形等），分别测算它们的地积，再将这些小地块的地积加起来，就得到所求地块的地积。这种测算地积的方法，就叫做分割法。

例1 向阳大队知识青年组织了“建设家乡小组”，狠批了林彪孔老二的“变相劳改”“小人务农”等谬论，大干社会主义，仅用一天工夫就开出一片形状如图1—2的地块，怎样测算它的面积？

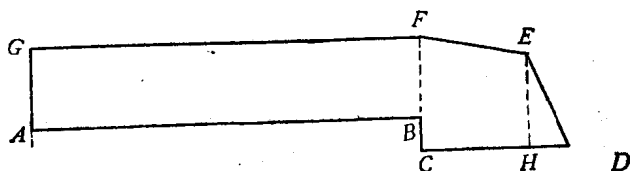


图 1—2

根据这块地的具体情况，他们将这块地分割成矩形、梯形和三角形（如图 1—2 所示）。分别测出矩形宽 GA 为 10 米，长 AB 为 71 米；梯形底 FC 为 15.5 米， EH 为 12.2 米，高 CH 为 28 米；直角三角形底 HD 为 5.5 米。

把分得的矩形、梯形和三角形的面积加起来，就是这块地的面积 S 。

$$\begin{aligned} \text{即 } S &= 10 \times 71 + \frac{1}{2} \times (15.5 + 12.2) \times 28 + \frac{1}{2} \times 12.2 \times 5.5 \\ &= 710 + 387.8 + 33.55 \\ &= 1131.35 (\text{米}^2) \approx 1.69 (\text{亩})。 \end{aligned}$$

新开出的地为 1.69 亩。

例 2 对形

状如图 1—3 的曲边形地块如何测算它的地积？

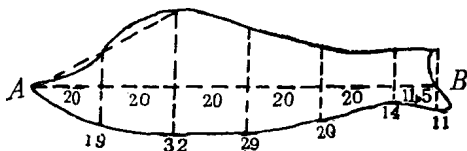


图 1—3

根据这块地是狭长的曲边形

的特点，我们要做如下的分割：先选取一条狭长的线 AB ，称为准线。由 A 点开始每隔 20 米作为一个分点并插一标记，量了五个整段之后剩下 11.5 米，也就是把准线 AB 分成六段，再过各分点量出宽（即过各分点垂直于 AB 和两地边相交的线段，参看图 1—3），分别是 19 米、32 米、29 米、20 米、14 米和 11 米。这样就把整个地块分成六小块，我们可以将它们视为五个小梯形和一个小三角形。

我们用这五个小梯形与一个小三角形的面积和来近似地代替这个曲边形的面积。设这个曲边形面积为 S ，则

$$S = \frac{19}{2} \times 20 + \frac{19 + 32}{2} \times 20 + \frac{32 + 29}{2} \times 20$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{29+20}{2} \times 20 + \frac{20+14}{2} \times 20 + \frac{14+11}{2} \times 11.5 \\
& = 20 \times \left(19 + 32 + 29 + 20 + \frac{14}{2} \right) + \frac{14+11}{2} \times 11.5 \\
& = 2283.75 (\text{米}^2) \approx 3.42 (\text{亩})。
\end{aligned}$$

即这块地面积为3.42亩。

例3 对形状如图1—4的不规则的曲边形地块，如何测算它的面积？

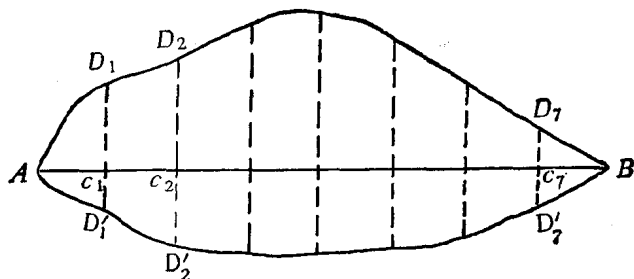


图 1—4

这是一个类似纺锤形地块，可用跟上例相类似的方法进行分割。具体做法：将狭长部分相距最远的两点A、B連結成准线AB，并将AB分成若干等份，比如分成八等份，每份长为b，即 $AC_1 = C_1C_2 = \dots = C_7B = b$ ，过各分点 $C_1, C_2, \dots, C_7$ 作AB的垂线，且分别与曲边相交，量得线段 $D_1D'_1 = h_1, D_2D'_2 = h_2, \dots, D_7D'_7 = h_7$ ，则这个曲边形地块的面积S，可用两个三角形与六个梯形的面积和近似的代替，即

$$\begin{aligned}
S & \approx \frac{1}{2}bh_1 + \frac{b}{2}(h_1 + h_2) + \frac{b}{2}(h_2 + h_3) + \dots \\
& + \frac{b}{2}(h_6 + h_7) + \frac{b}{2}h_7 \\
& = b(h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7)。
\end{aligned}$$