

# 小型農田水利工程 技術常識

---

江 蘇 省 水 利 厅 編

水 利 电 力 出 版 社

# 小型農田水利工程技術常識

江 蘇 省 水 利 厅 編

水利電力出版社

1957年5月

### 小型农田水利工程技术常識

編 者 江苏省水利厅  
出 版 者 水利电力出版社（北京西郊科学路二里溝）  
北京市書刊出版业营业許可証出字第 105 号  
印 刷 者 水利电力出版社印刷厂（北京西城成方街 13 号）  
发 行 者 新华書店

---

24千字 787×1092 1/32开 1 3/8印張  
1956年 1 月上海第一版 1958年 5 月北京第六次印刷 印数39,601~60,100  
統一書号: 15143·101 定价: (9)0.17元  
(由財政經財出版社轉來紙型印刷)

# 目 錄

## 甲 面積與體積的計算

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一 單位與單位的換算          | 7  |
| 1. 長度               | 7  |
| 2. 面積               | 8  |
| 3. 體積               | 9  |
| 4. 重量               | 9  |
| 二 面積的計算             | 10 |
| 1. 正方形、長方形、平行四邊形的面積 | 10 |
| 2. 三角形與多邊形的面積       | 10 |
| 3. 梯形的面積            | 12 |
| 4. 圓的面積             | 12 |
| 三 體積的計算             | 13 |
| 1. 矩形體的體積           | 13 |
| 2. 柱形體的體積           | 14 |
| 3. 錐形體的體積           | 15 |

## 乙 水利工程常用名詞解釋

|      |    |
|------|----|
| 一 雨量 | 16 |
|------|----|

|    |               |    |
|----|---------------|----|
| 二  | 蒸發量           | 17 |
| 三  | 滲漏            | 17 |
| 四  | 地下水           | 18 |
| 五  | 逕流            | 18 |
| 六  | 集雨面積          | 19 |
| 七  | 水位            | 20 |
| 八  | 平面圖、橫斷面圖、縱斷面圖 | 21 |
| 九  | 坡度、比降         | 22 |
| 十  | 流速            | 23 |
| 十一 | 流量            | 24 |
| 十二 | 農田需水量         | 24 |
| 十三 | 水土保持          | 26 |
| 十四 | 管湧            | 27 |

### 丙 水利工程常用材料

|   |      |    |
|---|------|----|
| 一 | 木料   | 27 |
| 二 | 竹子   | 28 |
| 三 | 石料   | 29 |
| 四 | 砂    | 29 |
| 五 | 水泥   | 30 |
| 六 | 混凝土  | 30 |
| 七 | 水泥砂漿 | 32 |
| 八 | 鋼筋   | 32 |

## 丁 土方工程標準的貫徹

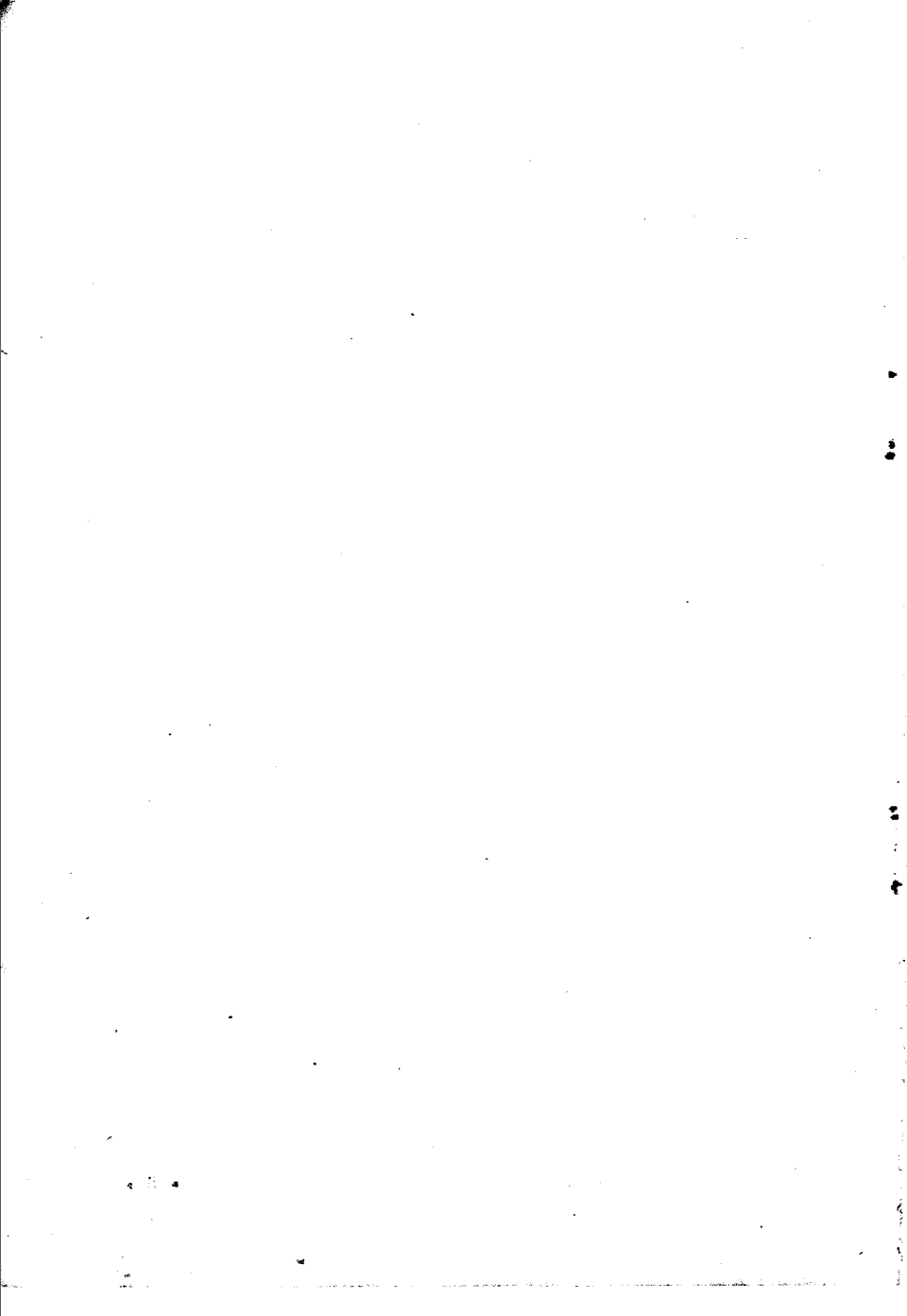
- 一 如何貫徹土方工程標準.....34
- 二 土方工程中應注意的簡要事項.....35

## 戊 水利工程的管理養護

- 一 涵閘的管理養護.....38
- 二 隄防、塘壩的管理養護.....39

## 己 國營抽水機站的建立

- 一 建站條件.....41
- 二 站址選擇.....42
- 三 渠道佈置.....42
- 四 施工注意事項.....43
- 五 田畝的登記與核實.....44
- 六 灌溉管理組織與制度.....44



## 甲 面積與體積的計算

### 一 單位與單位的換算

在水利工程的應用上，有多種“單位”用來表示許多性質不同的數量。例如：量一道河道的長度，常用公尺或公里做單位；量一塊土地的面積，常用平方公尺或市畝做單位；計算土方或石方，常用立方公尺（簡稱公方）作單位。單位因各種制度不同，為統一計算便於比較起見，必須先加換算。現在把水利工程上一般常用的單位和單位的換算分長度、面積、體積、重量四種說明如下：

#### 1. 長度

1 公尺 = 10 公寸 = 100 公分 = 1000 公厘。

1 公尺 = 3 市尺 = 30 市寸。

1 公里 = 1000 公尺。

1 公里 = 2 市里；1 市里 = 500 公尺。



長度換算表(市制公制的換算)

| 公里 | 市里 | 公尺    | 公寸     | 公分      | 公厘        | 市尺    | 市寸     |
|----|----|-------|--------|---------|-----------|-------|--------|
| 1  | 2  | 1,000 | 10,000 | 100,000 | 1,000,000 | 3,000 | 30,000 |
|    | 1  | 500   | 5,000  | 50,000  | 500,000   | 1,500 | 15,000 |
|    |    | 1     | 10     | 100     | 1,000     | 3     | 30     |
|    |    |       | 1      | 10      | 100       | 0.3   | 3      |
|    |    |       |        | 1       | 10        | 0.03  | 0.3    |
|    |    |       |        |         | 1         | 0.003 | 0.03   |
|    |    |       |        |         |           | 1     | 10     |

習題一 從南京到鎮江全長 70 公里，問合多少市里？多少公尺？多少市尺？

習題二 江蘇各地全年平均雨量約為 1500 公厘，問合多少公尺？多少市尺？

## 2. 面積

因為 1 公里 = 1000 公尺。

所以 1 平方公里 = 1 公里 × 1 公里

$$= 1000 \text{ 公尺} \times 1000 \text{ 公尺} = 1000000 \text{ 平方公尺。}$$

因為 1 市畝 = 6000 平方市尺。

$$1 \text{ 平方公尺} = 3 \text{ 市尺} \times 3 \text{ 市尺} = 9 \text{ 平方市尺。}$$

$$\text{所以 } 1 \text{ 市畝} = \frac{6000}{9} = 666 \frac{2}{3} \text{ 平方公尺。 (後面的分數四}$$

捨五入，就可以作 667 平方公尺。)

$$1 \text{ 平方公里} = 1000000 \div \frac{6000}{9} = 1500 \text{ 市畝。}$$

**習題三** 太湖的面積是 2200 平方公里，問合多少平方市里？合多少市畝？

**習題四** 秦淮河流域面積約 200 萬市畝，問合多少平方公里？

### 3. 體積

因為 1 公尺 = 3 市尺。

所以 1 公方 = 1 公尺 × 1 公尺 × 1 公尺

= 3 市尺 × 3 市尺 × 3 市尺 = 27 立方市尺。

1 公方 = 10 公寸 × 10 公寸 × 10 公寸 = 1000 立方公寸 (1 立方公寸等於 1 公升，1 公升等於 1 市升)

因為 1 加侖 = 3.7854 公升 (加侖有美制和英制之分，一般應用的係美加侖，1 英加侖 = 4.546 公升)，

所以 1 公升 =  $\frac{1}{3.7854}$  = 0.2642 加侖。

**習題五** 有一抽水機，每分鐘能抽水 60000 加侖，如連續抽水 3 小時 (每小時等於 60 分)，問能抽水多少公方？

**習題六** 有 8000 市畝田淹在水裏，水深 5 公寸，用前題的抽水機來抽，問要多少時間可以抽乾？

### 4. 重量

1 公斤 = 2 市斤，1 市斤 = 16 市兩；

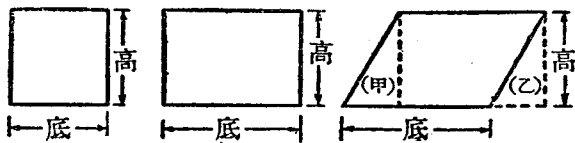
1 公噸 = 1000 公斤 = 2000 市斤 = 32000 市兩。

**習題七** 水泥價格每公噸 70 元，問每市斤要多少錢？

**習題八** 水的重量每公方為 1 公噸，現在有 1 加侖水，問重多少市斤？

## 二 面積的計算

1. 正方形、長方形和平行四邊形的面積，都等於底和高相乘的積。正方形是四個邊相等四隻角也相等的(如圖一);長方形是兩對邊相等，四隻角也都相等的(如圖二);平行四邊形是兩對邊相等，兩對角也相等的(如圖三)。



圖一 正方形 圖二 長方形 圖三 平行四邊形

正方形的面積 = 底  $\times$  高。(因為正方形的四個邊都相等，所以它的面積也等於一邊的自乘數，也就是一邊的平方數。)

長方形的面積 = 底  $\times$  高。

平行四邊形的面積 = 底  $\times$  高。(把圖三平行四邊形沿虛線割去(甲)的一塊補到(乙)的地方，就成為一個長方形，所以它的面積也等於底乘高。)

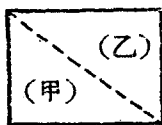
**習題九** 有一塊正方形的基地，每邊長 600 公尺，問它的面積有多少？

**習題十** 有一長方形的田，它的長邊是 60 市尺，短邊是 3 市尺，問合幾市畝？

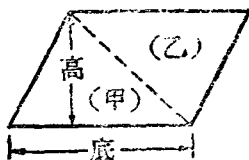
2. 三角形與多邊形的面積 任何一個正方形，長方形，平行四邊形都可以分成二個完全相等的三角形。如圖四、圖五、



圖四



圖五



圖六

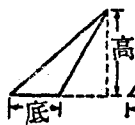
圖六。

因為正方形、長方形和平行四邊形的面積都等於底乘高，  
三角形的面積是正方形、長方形或平行四邊形的面積的一半，  
所以它的面積也是底乘高的一半。

$$\text{三角形的面積} = \frac{\text{底} \times \text{高}}{2}。$$

三角形的高等於三角形頂點到底邊的垂直距離，量法參考圖七至圖九。

任何多邊形都可以分成二個以上的三角形，已經知道了  
三角形面積的算法，那末多邊形的面積就等於把所分的每個  
三角形的面積算出後總加起來的和。圖十表示一個五等邊多  
邊形可以分成五個三角形；圖十一表示一個不等邊的六邊形  
分成四個三角形。



圖七



圖八



圖九



圖十



圖十一

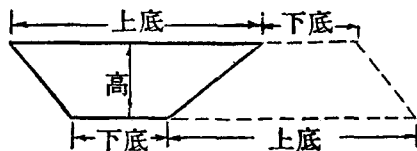
習題十一 三角形底邊長 4 公尺，高 3 公尺，問這三角形  
的面積是多少？

**習題十二** 一個八邊相等的八邊形，問最少可以分成幾個三角形？

3. 梯形的面積 梯形是四邊形的一種，但必須有兩條對邊是平行的，這兩條互相平行的邊，就叫做梯形的底，另兩條邊是成八字形的；因為形狀像一個梯子，所以叫梯形。梯形在水利工程上應用頗多，如築堤和開河的斷面形狀，大都是採用梯形的。要知道梯形面積的算法，先看圖十二，兩個形狀相同的梯形即能顛倒拼成一個平行四邊形，這個平行四邊形的面積的一半，就是梯形的面積。已知平行四邊形的面積 = 底乘高，而圖十二平行四邊形的底 = 梯形的上底加下底，所以：

$$\text{梯形的面積} = (\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高} \div 2$$

$$= \frac{(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高}}{2}$$



圖十二

**習題十三** 梯形斷面的土堤頂寬 4 公尺，底寬 16 公尺，高 3 公尺，問土堤的斷面積是多少？

**習題十四** 梯形斷面的河道上口寬 12 公尺，底寬 2 公尺，深 3 公尺，問斷面積是多少？

4. 圓的面積 我們用一根綫，一頭固定在一點上，另一頭拉直後在平面上旋轉一圈，就成圓形。這圓形的外圈叫“圓

周”；固定的一點叫“圓心”；綫的長度叫“半徑”；一根直綫通過圓心，兩頭都碰到圓周上，這根直綫叫做“直徑”。直徑的長度是半徑的兩倍。任何圓的圓周長度等於直徑的 3.1416 倍，這個倍數叫做“圓周率”，參看圖十三。



圖十三

圓周長度 = 圓周率  $\times$  直徑 =  $3.1416 \times$  直徑 =  $3.1416 \times$  半徑  $\times 2$ 。

圓面積 = 圓周率  $\times$  半徑  $\times$  半徑 =  $3.1416 \times$  半徑<sup>2</sup>  
 $= 3.1416 \times (\text{直徑})^2 \times (\frac{1}{2})^2 = 0.7854 \times (\text{直徑})^2$ 。

**習題十五** 有一個圓形的池塘，直徑是 400 公尺，問這個池塘的面積是多少？

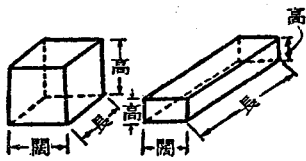
**習題十六** 如果環繞上題的池塘周圍做一道欄杆，問欄杆的長度多少？

### 三 體積的計算

面積祇是表示一個面的大小，它的單位是長度單位的平方數，體積除了面以外，還有厚度關係，我們可以設想體積的數量就是面的數量和高的數量相乘的積，所以體積的單位是長度單位的立方數。如長度單位是公尺，面積就是平方公尺，體積就是立方公尺。在工程上常用的體積為：矩形、柱形、錐形三種，分別說明如下：

1. 矩形體的體積 矩形體可分正方體與長方體二種。一

個矩形體的長、闊、高三邊都相等而且又都互相垂直的，這個矩形體就叫做“正方體”，如圖十四。如果一個矩形體的長、闊、高三邊的長度不相等，但三個邊都互相垂直的，這個矩形體就叫做“長方體”，如圖十五。在計算體積時，長、闊、高的單位要相同。



圖十四

圖十五

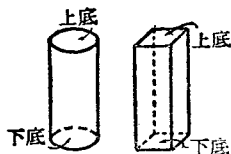
$$\text{正方體} = \text{長} \times \text{闊} \times \text{高} = \text{長}^3 = \text{闊}^3 = \text{高}^3。$$

$$\text{長方體} = \text{長} \times \text{闊} \times \text{高}。$$

**習題十七** 有一正方形的木櫃，長、闊、高都是 1.2 公尺，問這方櫃的體積是多少？

**習題十八** 有一塊長方形的木料長 8 公尺，闊 6 公寸，高 4 公寸，問這塊木料的體積是多少？

2. 柱形體的面積 柱形體或圓、或方、或多角形，一般是指上下兩頭的面積相等，並且和高度相垂直的。如圖十六是圓柱體，圖十七是長方柱體。



圖十六

圖十七

因為柱形體的上底與底面既然是相等而且和高相垂直，所以：

$$\text{體積} = \text{上底面積} \times \text{高} = \text{下底面積} \times \text{高}。$$

**習題十九** 有一個圓柱體直徑是 8 公分，長 6 公尺，問體積是多少？

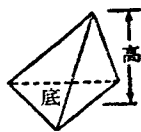
**習題二十** 有一方柱體每邊是 12 公分，長 8 公尺，問體

積是多少？

3. 錐形體的體積 錐形分圓錐與角錐兩種，是一個尖頭的形體。它的體積是決定於它的底面面積和頂點與底面相垂直的高度。如圖十八是圓錐體，圖十九是角錐體。



圖十八



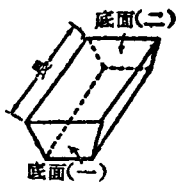
圖十九

圓錐體與角錐體的體積 =  $\frac{1}{3} \times \text{底面積} \times \text{高}$ 。

習題二十一 有一圓錐體，高 120 公分，底面直徑 10 公分，問這圓錐體的體積是多少立方公分？

習題二十二 有一角錐體，底是正方形，每邊長 15 公分，高 20 公分，問這角錐體的體積有多少立方公分？

除了以上三種形體以外，還有一種常用的體積叫“稜柱體”，其兩底面互相平行，但面積不相等，如圖二十所示。一般常用的公式為：



圖二十

體積 =  $\frac{1}{2} [\text{底面積(一)} + \text{底面積(二)}] \times \text{長}$ 。

此式雖未能十分精確，因其計算便利，所以常採用此式計算。

習題二十三 有一根松木樁，大頭的直徑是 15 公分，小頭的直徑是 8 公分，長 6 公尺，問這根木樁的體積是多少立方公尺？若這樣的木樁共有 192 根，問共合多少立方公尺？

習題二十四 有一段土堤長 15 公尺，頂寬一律 4 公尺，



現於全段的兩頭及正中共測了三個斷面，頭上第一個斷面高度是 3 公尺，底寬是 16 公尺，正中的斷面高度是 2 公尺，底寬是 12 公尺，最末的斷面高度是 1 公尺，底寬是 8 公尺，問從第一到第二及從第二到第三個斷面的土方各有多少公方？又全部土方數量是多少公方？

## 乙 水利工程常用名詞解釋

### 一 雨 量

降雨的多寡，稱為雨量，通常按降雨時積水的深度來計算。假定天空降下來的雨，一點也沒有損失，均勻地積在地面上，這樣積起來的雨水深度，就叫做雨量。雨量以公厘為單位。表示某地降雨的大小和多寡，光有降雨的深度是無法比較的，還必須加上時間的因素，如一小時雨量，一月雨量，或一年雨量等。如說南京在 1953 年 6 月 26 日下午 10 時至 11 時的雨量 25 公厘，就是指南京在這一天這一個鐘頭之內降雨（假定一點也沒有損失）的深度。但雨量下到地面上，一定有向低處流走，向天空蒸發，從地下滲漏等的損失，所以測量雨量，一定要用一種特製的儀器叫做雨量計放在空曠的地方來量，才能正確。

我國各地測量雨量的時間，統一規定在每天下午 7 時量一次（中央規定：自 1956 年 1 月 1 日起，全國都按北京標準時間，在每天上午 8 時量一次），作為前一天下午 7 時到當天下