

技工學習叢書

機械工人基本數學

第一分冊

何以編著



機械工業出版社

1954

技工學習叢書

機械工人基本數學

第一分冊

何以編著

出版者的話

本書專為機械工人學習數學基本知識而編寫的。內容包括算術、代數、幾何和三角，算術部分講解得比較詳細，其他部分只講解一些最基本的知識和計算方法。但其特點，是把代數、幾何、三角與算術摻合在一起，使讀者便於以算術的知識來學懂其他數學知識。本書文字淺顯、例題豐富，此外，在每個章節後面都有習題，書後還附有答案，適合具有初小到高小文化程度的讀者自修。

本書分三冊出版，這是第一分冊。

書號 0434

1954年8月第一版第一次印刷 00,001—21,000冊

787×1092 $1/32$ 89千字 4 $7/16$ 印張

機械工業出版社(北京盛甲廠17號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號

定價6,000元(乙)

編著者的話

這本書是專為機械工人學習數學基本知識而編的。

編者假定讀者的文化水平是初小畢業的程度，對數學懂得很少，雖然也學會一些計算的方法，却不懂得為什麼要這樣算，或者要那樣算。這本書準備幫助這些讀者，在比較短的時間裏，進行一次較有系統的學習，搞清楚數學計算的一些基本道理，同時學會作為一個機械工人所必需的數學知識。

這本書是預備給成人讀者進行學習或自修用的。成人學習有一個特點，就是理解力比較強，因此本書把每一種計算的道理，說得比較詳細。一個讀者只要粗通文字，耐心地自修這本書，是可以看得懂，學得會的。如果有教員講授，採用這本書作短期訓練班或文化班課本，那麼書上講解比較詳細，對學員溫習功課是有很大幫助的。因為一般成人學習數學，常常是在課堂上都懂得，下了課，自己溫習功課和做習題的時候，又不懂得了。這時去看課本，課文如果太簡單就會感到困難。本書講解較多，目的就在幫助讀者克服這個困難，因此篇幅也就比較多一些。

一個機械工人，如果只懂得[算術]，在工作上是不够應用的，他還必須有一些代數、幾何和三角的知識。但是，如果要把初等代數、初等幾何以及三角術等全部學一遍，那要化相當多的時間。一個機械工人，如果要在較短的時間以內，學會一些必要的數學知識，以適應工作上的需要，編者認為可以先學代數、幾何和三角中的某些部分，至於全面的學習則留到以後

有機會時再學。因此，本書內容除了包括全部算術之外，還包括一部分代數、幾何和三角。算術部分講得比較詳細，其他的都只講最必要的一部分知識和計算方法。在編輯的體例上，並不把算術跟代數、幾何跟三角等嚴格分開，而是適當地摻合在一起，使讀者自然地領會到算術、代數、幾何、三角這些數學知識，都是互相有關聯的，這樣也就便於以算術知識為基礎，來了解其他的數學知識。

一個機械工人，在工作中是需要很多實際計算的知識的：拿一個車工來說，要懂得掛輪計算、車拔梢計算等等，本書雖然是以機械工人為對象，書中例題、習題也舉了很多跟工作有關的計算問題，但本書的主要目的還是幫助讀者學會基本的數學知識。有了這些基本知識，讀者再進一步學習那些工作上直接應用的計算方法，就事半功倍，輕而易舉了。因此，比較專門的實用的計算方法，本書就不講了，這些知識留給那些專講應用數學的書來講。也因此，我們把這本書叫做「機械工人基本數學」，使它與專講應用數學的書有所區別。

本書的例題是比較多的。同時很多道理是用不同例題的對照來幫助讀者了解，因此讀者對本書的每個例題必須仔細研究它的道理，同時把各個例題加以比較比較看，這樣對計算方法的了解就會更深入一些。

以上所談的，都是編者主觀上的一些願望和想法。由於編者數學水平不高，同時對機械工人實際工作的情形和需要了解得很不夠，本書的實際內容，一定會存在着很多缺點和錯誤；在說理方面，為了通俗，可能會說出一些不合數學原理的說法；在例題和習題上，可能舉出一些不合實際情況的例子；

如果讀者和採用本書作教本的教員同志們，發現有這些毛病，或有其他的錯誤，都希望能隨時向編者提出（來信請寄機械工業出版社轉）。同時希望採用本書作教本的教員同志們，能把使用本書進行教學的效果和意見，也告知編者，以便在重版時依據大家的意見加以修訂。本書因限於篇幅，習題選得比較少一些，也希望教員同志們能結合學員的實際情況加以補充。自修的讀者如嫌習題太少，也可從其他類似的書或其他課本裏找些補充，本書就着重於講解計算的道理了。

本書分爲三冊出版，內容如下：

第一冊：數和單位，整小數四則，乘方與開方，簡單代數；

第二冊：有關整數性質的一些計算，分數，百分法，比和比例；

第三冊：圖形的認識和畫法，面積與體積的計算，簡單三角，簡單計算。

本書在編著中第一、二兩冊由何以執筆，第三冊由林家榮執筆，並承天津大學許壽山先生予以校訂，並提供許多寶貴意見，使本書內容更加充實，謹在此表示衷心的感謝。

編著者 1953年1月4日

第一冊目次

編著者的話	3
一 數和單位	9
1 數的記法和讀法	9
一、整數和小數——二、數字——三、整數的記法——四、小數的記法——五、帶小數的記法——六、0在記數法中的作用——七、數的讀法——八、大數的記位法——九、用文字代表數	
習題 1	
2 單位	18
一、單位的規定——二、長度單位——三、重量單位——四、時間單位——五、面積單位——六、體積單位——七、容量單位——八、溫度單位——九、單位的記法——十、複合單位	
習題 2	
二 整小數四則	29
1 加法	29
一、加法的演算——二、進位的加法——三、小數的加法	
習題 3	
2 減法	35
一、減法的演算——二、借位的減法——三、連減法——四、小數的減法——五、正數和負數	
習題 4	
3 乘法	44
一、乘法的道理和算法——二、基本乘法——三、一位乘法——四、多位乘法——五、小數乘法——六、小數的近似值——七、連乘法	
習題 5	
4 整數除法	59
一、除法的道理和算法——二、一位除法——三、除法的餘數——四、	

多位除法

習題 6

5 小數除法 70

一、把餘數化為小數的除法——二、被除數是小數的除法——三、除數是小數的除法

習題 7

6 單位的化法和換算 81

一、大單位化成小單位——二、小單位化成大單位——三、單位的換算

習題 8

7 四則混合算法 85

一、四則的演算次序——二、括弧的應用

習題 9

8 四則的應用 92

習題 10

三 乘方和開方 97

1 乘方 97

一、乘方的意思和記法——二、乘方的演算

習題 11

2 開方 100

一、開方的意思和記法——二、開平方的算法——三、開立方的算法

習題 12

四 簡單代數 108

1 代數和正負數四則 108

一、代數的用處——二、代數式——三、正負數的加減法——四、正負數的乘除法——五、四則的演算定律

習題 13

2 整式的四則 118

一、整式和分式——二、項和項式——三、整式的加法——四、整式的減法——五、整式中括弧的用法和消去法——六、整式的乘法——七、整式的除法

習題14

3 簡單方程式 129

一、等式和不等式——二、方程式——三、簡單方程式的解法

習題15

4 公式的計算 133

一、公式的計算——二、公式的活用

習題16

習題答案 139

一 數和單位

1 數的記法和讀法

一、整數和小數 在我們的周圍，有着許許多多不同的東西，這些東西有的是可以一個一個分得開的；有的是連續在一起，沒有辦法分開的。像機器、螺絲釘等，這些都是一個一個可以分得開的東西；像空氣、水、機油、時間以及每個東西本身的重量、長度等，這些都是連續在一起，沒有辦法一個一個分開的東西。

像機器、螺絲釘這些可以一個一個分開的東西，如果有很多放在一起，要說明它一共有多少，可以用數目直接來表示，例如我們說一個車間裏有二十五台機床，就是拿[二十五]這個數目來表示車間裏機床有多少。表示這些東西有多少的數目，頂起碼的數目是[一]，比一再多是[二]，比二再多是[三]，比三再多就是[四][五][六]……以至[十][百][千][萬]……等等。但是不論這些數目有多麼大，它都是由許多個[一]組成的，因此像這樣的數，就叫做[整數]。

整數，從一起到十，每一個數叫一個名字；十以上的數，採取[十進率]：十個十叫[百]，十個百叫[千]，十個千叫[萬]；萬以上的數是十萬，百萬，千萬，萬萬（萬萬又叫做[億]），兆等。

從一到十、到百、千、萬、億、兆，如果按[十進率]的次序排列起來，每十倍算一位，整數可以列成像下面這樣一系列數位

次序(從右到左,每過一位,數就大十倍):

兆 (或叫 萬億) 位	千 億 位	百 億 位	十 億 位	億 (或叫 萬萬) 位	千 萬 位	百 萬 位	十 萬 位	萬 位	千 位	百 位	十 位	個 位
----------------------	-------------	-------------	-------------	----------------------	-------------	-------------	-------------	--------	--------	--------	--------	--------

能够一個一個分得開的東西,我們可以用整數來說明它的多少,但是那些不能一個一個分得開的東西,也都有它一定的數量,要怎樣才能知道那些東西共有多少呢?聰明的人類,用「單位」的辦法解決了這個問題。

水是聚積在一起的,但是,我們可以用一個一定大小的量器(譬如升或斗)來量,拿量得的升數或斗數來表示水有多少。同樣,布和皮帶也可以用尺來量,然後拿量得的尺數來表示布和皮帶的長度。

計算一個一個分得開的東西的數量,最基本的數是「一」,計算有連續性的這些東西的數量,它的最低數却不一定是「一」。比方有一桶水,用升來量,它的分量最低數却不一定是「一」,可能比「一」升少些,也可能比「一」升多些但又不到二升。因此,我們要準確地表示這些東西的分量,光靠整數就不行了,還得規定出比「一」小的數。

比「一」小的數叫做「小數」。小數的數名也是按「十進率」的規定,拿整數「一」作標準,每小十倍定一個數名,那就是「分」「厘」「毫」「絲」「忽」等。把一分成十個等份,每一份叫做「分」;把分再分成十個等份,每一份就叫做「厘」;再分下去就是毫、絲、忽等。不過這些數名一般很少用它,這些小數的讀法我們下面另外還要詳細講它。

現在我們把小數和整數連在一起，按十進的次序排列起來，就得到下面這樣的數位次序：

兆	千	百	十	億	千	百	十	萬	千	百	十	個	分	厘	毫	絲	忽
位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位
整數數位													小數數位				

有了整數和小數，再加上表示各種連續量的單位，我們要說明和計算周圍各種東西的數量，就非常方便了。

二、數字 記數必須用數字。各國都有各國的數字。使用起來最方便的數字是阿拉伯數字，現在已成為世界各國通用的數字了，它的字形如下：

印刷體： 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

書寫體： 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

表示的數目：一 二 三 四 五 六 七 八 九 零

阿拉伯數字，一共就只有這十個字，把這些數字按照一定的記數法寫下來，就可以表示出任何大小的整數和小數。

這些數字中，有一個[0]，讀作[零]，這個數字和其餘九個數字是同樣重要的，它可以表示[無]的意思，它又是正數和負數中間的分界，它也可以用來表示一個數量的起點或基點。

三、整數的記法 阿拉伯數字的記數法是很有規則的，它的記法很簡單：先定數的位，然後在各個數位上記數，個位上記5就是五個，十位上記3就是三十，以下類推。

例題

數 目	記 法
五	5
三十五	3 5
五十三	5 3
四百三十五	4 3 5
七千四百三十五	7 4 3 5
	(千)(百)(十)(個) (位)(位)(位)(位)

【說明】 如果祇寫一個數字[5]，這[5]就表示[五個]。比方五個人就寫作5人。

如果在5的左邊還有一個3，寫成[35]，這裏頂右邊的一位數[5]還是表示[五個]；在5左邊的[3]表示[三十]，因此[35]就表示[三十五]。倒過來，如果3在頂右邊，5在3的左邊，寫成[53]，那末就是[五十三]了。

如果在[35]的左邊又有一個[4]，這[4]是表示[四百]，因此[435]就表示[四百三十五]這個數目。同樣的道理，[7435]就表示[七千四百三十五]這個數目。

由以上這幾個例子，可以知道阿拉伯數字記整數的規則是這樣：

不論數字有多少個接連寫在一起，從它的右邊起，第一位是個位，寫在這位上的數字就表示[幾個]；第二位是十位，寫在這位上的數字就表示[幾十]；第三位數字表示[幾百]；第四位數字表示[幾千]……依此類推，總之，每向左邊進一位，數字所代表的數目就大十倍，和整數的數位次序是完全一致的。

四、小數的記法 小數的記法和整數的記法基本是一樣的：整數記法是把數字記在整數的各個數位上，小數記法是把數字記在小數的各個數位上。爲了表明是小數，必須在小數的分位左邊記一個[.]號，這個小圓點叫做[小數點]，在小數點

的左邊是整數的個位，在它的右邊就是小數的分位。

例題

數 目	記 法
三分八厘	0. 3 8
三分八厘五毫	0. 3 8 5
	(個)(小)(分)(厘)(毫)
	(位)(數)(位)(位)(位)
	(點)

【說明】 小數「三分八厘」的記法是先記下小數點，然後在小數點的右邊第一位（就是分位）上記「3」；在右邊第二位（就是厘位）上記「8」；同時爲了要看得清楚一些，可在小數點的左邊，也就是個位上也記一個「0」，因此小數「三分八厘」就記成 0.38。

「三分八厘五毫」的記法也是一樣，在分位、厘位、毫位上記 3、8、5，在分位的右邊記小數點，同時在小數點右邊的個位上記 0。

五、帶小數的記法 如果一個數有整數又有小數，這種數叫做「帶小數」。它的記法就是按照整數與小數的記法，把數字記在整數和小數的各個數位上。

例題

數 目	記 法
五十六又三分八厘	5 6 . 3 8
三百五十六又三分八厘五毫	3 5 6 . 3 8 5
四萬五千一百二十四又七分	4 5 1 2 4 . 7
	(萬)(千)(百)(十)(個)(小)(分)(厘)(毫)
	(位)(位)(位)(位)(位)(數)(位)(位)(位)
	(點)

六、0 在記數法中的作用 「0」這個數的意思前面已說過了。在記數法中，0 這個數字是用來填補整數和小數中的空缺數位的。

例題

數 目	記 法
五十	5 0
五百零六	5 0 6
五百六十	5 6 0
三萬	3 0 0 0
五厘	0 . 0 5
三分五毫	0 . 3 0 5
五十又三分	5 0 . 3
五百零六又五厘	5 0 6 . 0 5
	(萬)(千)(百)(十)(個)(小)(分)(厘)(毫) 位位位位位位位位位 (點)

【說明】 記[五十]這個數是把5記在十位上，但個位沒有數字，必須以[0]填補這個空位，寫成[50]，這樣5才能表現出是個十位數，如果不在個位上補這個0，光寫一個[5]就成為[5個]而不是[五十]了。

記[五百零六]這個數，必須在十位上記[0]，寫成[506]，這樣才能表示5是百位數，如果十位上不記0，寫成[56]，就變成[五十六]而不是[五百零六]了。

小數[五厘]也是這樣，把5記在厘位上，但是分位上必須記一個0，寫成[0.05]，如果分位上不記0，寫成[0.5]就變成[五分]而不是[五厘]了。

其餘一些例子也都是一樣的道理。

我們說，在記數法中用[0]來填補整、小數中的空缺數位的，是否所有的空缺數位都要填呢？拿[五百零六又五厘]這個數來說，百位數是五，十位數缺，個位數是六，分位數也缺，厘位是五。因此在十位和分位這兩個缺位上記0，寫506.05，這樣才不至於錯位。但是這個數的整數部分還有千位、萬位……等也缺數；小數部分還有毫位、絲位、忽位……等也缺數，是否也要填[0]呢？

.....萬千百十個 分厘毫絲忽.....
 位位位位位 位位位位位
 5 0 6 . 0 5

這些缺位是不必要填 0 的。為什麼呢？因為我們記數是以「個位」為標準，記整數就從個位起向左依次定位，在最大數位（如 506 的百位數 5）的左邊各個更大的數位上填 0 或不填 0，對數目不起什麼影響，因此不必填 0，相反地，如果有 0 還應刪去；記小數也是以「個位」為標準，從個位右邊的小數點起向右依次定位，在最小數位（如 .05 的厘位數 5）的右邊各個更小的數位上填 0 或不填 0，對數目也不起什麼影響，因此也可以不填 0。但是在實用上，有時為了要使數位整齊，小數點後的 0 也可以保留着。

因此，在記數法中「0」的記法，我們可以得到下面這樣的規則：

在記數的時候，一個數目，從它整數部分的最大位數到它小數部分的最小位數之間，如果有缺數的位，必須記 0 以填補數位。

整數的最左邊如果有 0 應刪去，因為這些 0 對整個數目沒有什麼意義；小數的最右邊如果有 0，一般也刪去，因為這些 0 對整個數目也沒有什麼意義，但在某些場合也有保留的。

七、數的讀法 我國讀數的辦法，萬以下的讀作「幾萬幾千幾百幾十幾」，如 53534 讀作五萬三千五百三十四。遇有零的數位就把零夾在中間讀（幾個零連在一起也只讀一個零），如 50534 讀作五萬零五百三十四，50030 讀作五萬零三十。

萬以上又不到億的數，是拿萬作為單位，讀作「幾十幾萬」，「幾千幾百幾十幾萬」等，如 350000 讀作三十五萬，6350000 讀作六百三十五萬，86300960 讀作八千六百三十萬零九百六十。

億以上的數是拿億和萬作單位，讀作「幾億幾千幾百幾十幾萬」。例如「四億七千五百萬」。

用阿拉伯數字記數，如果數目不大，一眼看去就可以很容易地讀出數來。例如 56，一看就知道是[五十六]；506 一看就可以讀出[五百零六]。數目如果比較大，一眼看去不容易立即讀出數來，可以從個位起個、十、百、千、萬……挨次序數一數數位，就可以讀出來。例如 5069882370 這樣一個大數，一眼看去是不容易讀出數來的，可以數一數它的數位：

5	0	6	9	8	8	2	3	7	0	讀作五十億零六千九百八十八萬二
十	億	千	百	十	萬	千	百	十	個	千三百七十
億	萬	萬	萬							

以上是整數的讀法。小數的讀法一般都不讀出分、厘、毫、絲、忽等數名，而是按着數字和小數點唸下去。例如 0.38 一般都不讀作[三分八厘]而讀作[零點三八]。帶小數的小數部分也是這樣，例如 305.805 就讀作[三百零五點八零五]。

八、大數的記位法 爲了便於在讀數時認識數位，千以上的數都採取記位的辦法：就是從個位起向左數，每隔三位數字記一個分位號[，]。像 5069882370 這個大數，就可記作 5,069,882,370。二萬五千零三可記作 25,003；三十萬可記作 300,000；一千五百萬可記作 15,000,000。

有了分位號，我們可以很簡單地記住：從右邊起，第一個分位號的左邊是千位；第二個分位號的左邊是百萬位；第三個分位號的左邊是十億位。這樣，在我們讀一個大數的時候，就用不着再一位一位地數了。

分位號的形狀和位置，記得不好很容易和小數點相混，必須分別清楚：小數點是一個圓點，分位號則是一個逗點。如五千六百記作 5,600；五點六記作 5.6。