

机工数学

(上册)

德 壹

科学技术出版社

机工数学

（上册）

（第二版）

机械工业出版社

机 工 数 学

(上 册)

德 懿 編

科 学 技 术 出 版 社

1959年 • 北京

机 工 数 学

(下 册)

德 懿 編

科 学 技 术 出 版 社

1959年 • 北京

本書提要

机工数学是适应工人实际需要的数学書。它力求結合生产結合实际，使工人同志在較短時間內学会必要的数学系統知識，并尽量做到学一点，用一点，机工常要解决的計算問題，如公制、英制长度換算、挂輪計算、下料計算以及螺絲、齒輪的基本計算等等，都作了較系統的介紹。

凡是稍会加、減、乘、除的技工，在半年時間內，可用此書学会由算术到三角的主要运算方法，并借以解决生产上有关計算問題；能查用机械工人用的手冊，看懂技工用的算式；进一步还可以学习較深的技术理論課程。這本書可以作为不同程度、不同工种的技工教材，也可以作为技工及車間技术人员参考用書。

本書上册包括算术和代数部分，介绍了整数、小数、分数的基本运算，比例以及解一元方程式等等，并結合講了长度和轉速換算、挂輪計算，以及怎样看懂公式等实用数学知識。

总号：1416

机工数学（上册）

編 者： 德 銘

出版者： 科 学 技 术 出 版 社

（北京市西便門外德勝門）

北京市書刊出版業營業許可證出字第091号

发 行 者： 新 华 書 店

印刷者： 北京市通州区印刷厂

开 本：787×1092 1/32 印张：5 2/3

1959年9月第 1 版 字数：100,000

1959年9月第1次印刷 印数：22,045

統一書号：13051·286

定 价：（7）4角7分

本書提要

本書是机工数学中的几何和三角部分，除介紹几何和三角的基本知識外，对下料計算以及利用几何、三角知識解决螺絲、齒輪的基本計算等等，作了系統的說明。

机工数学（下册）

編 者： 德 麟

出版者： 科 学 技 术 出 版 社

（北京市西便門外蘇家灣）

北京市書刊出版業營業登記證出字第091號

發行者： 新 華 書 店

印刷者： 北 京 市 印 刷 一 厂

（北京市西便門南大街乙1號）

开 本： 787×1092 $\frac{1}{32}$	印張： 6
1959 年 9 月第 1 版	字數： 124,000
1959 年 9 月第 1 次印刷	印數： 21,050

統一書号： 13051·286

定 价：（7） 5 角

序 言

近年来，在給工人同志們講技术課时，深深体会到他們迫切要求學習数学，而且要求能在短时期內学会生产上所需要的数学，于是我收集并总结了許多工人同志提出的問題，又参考有关書籍，写成了这部机工数学。随后曾用它作教材，試教过兩次。在教学中和教完后不断征詢學員們的意見，都反映这部机工数学还切合他們的需要。

这部机工数学是針對初小程度的机械工人編写的。学过一些加、减、乘、除的工人，就可以接受。它是按初等数学系統，由算术、代数、几何而学到三角，內容只选足够实际应用部分来講。第一篇机工算术，和普通算术內容大致相同，另外結合了工厂应用的長度和角度、毫米（公厘）和吋（英寸）換算、公差概念、用分数作掛輪計算用繁分数或改变因分数法作近似掛輪計算等問題。第二篇机工代数，介紹了正負数、一元一次方程式的运算及开平方、开立方的方法，足够解一般的公式。另設“解公式”一章，为的活用并熟習一些工厂常用的公式。比例一章則着重于計算皮帶輪、齒輪的轉数問題。第三篇机工几何，除介紹一些基本知識外，特別詳細說明平面几何和立体几何中的面积、体积等計算問題。为了实际应用，更設有“下料計算基础”一章。第四篇机工三角，鉴于三角函数概念的較难理解、解直角三角形的应用广泛，解說得比較細致一些。在“解直角三角形的应用”一章內，介紹工厂常用的拔梢、螺絲、齒輪等基本問題。

解法。最后一章“任意三角形的解法”，則是为进一步学习技术理論作准备的。

学会了本書題材后，可以直接解决机械工作的計算問題；可以用它作基础来查用机械工人用的各种手冊；也可以看懂技工用的技术書刊的算式；对学习簡易工程力学、机械零件、机械原理以及專業課程，也有了一定的数学基础。

講授这部書的时间，共需100小时。如每周学习4小时，半年左右就可学完。采用本書作教材时，可按照學員工种的不同，对实际問題加以取舍。例如“掛輪計算”一章，除車工學員外可以不講。对程度不同的學員，也可以按程度取舍內容。例如对高小、初中程度的學員講授时，可以結合旧有数学知識，适当精簡。

本書例題較多，每章之后有复習問題，对使用本書自修的机械工人、初級技术員，也便于熟練运算方法和巩固新的概念。

本書所用的公制單位名称，已按照国务院公布的統一公制計量單位名称方案的規定，使用米、厘米、毫米等等，这对于習慣使用公尺、公分、公厘等名称的机工同志，在初讀时可能有些生疏，但只要熟記兩者的对应关系，很快就会熟悉。

这本机工数学，难免有些缺点，請看过本書的同志們，多提宝贵意見，以便日后訂正。

德 懿 1959.5.1 于北京

目 次

序 言

第一篇 机工算术

第一章	数和量	1
第二章	整数和小数四则	6
第三章	长度和角度	23
第四章	近似值、误差、公差	36
第五章	因数分解、最大公约数、最小公倍数	43
第六章	分数	50
第七章	挂轮计算	78
第八章	百分法	104

第二篇 机工代数

第九章	代数基本知识	109
第十章	代数式的运算	122
第十一章	一元一次方程式	134
第十二章	平方根和立方根	141
第十三章	解公式	152
第十四章	比和比例	164

目 次

第三篇 机工几何

第十五章	几何基本知识	181
第十六章	角和平行线	192
第十七章	三角形	200
第十八章	多边形	212
第十九章	相似三角形	219
第二十章	圆	225
第二十一章	平面图形的面积和它的各线的长	238
第二十二章	几何体的体积和表面积	267
第二十三章	圆形体的体积和表面积	276
第二十四章	下料计算基础	292

第四篇 机工三角

第二十五章	三角学和三角函数	301
第二十六章	怎样求三角函数	314
第二十七章	解直角三角形	325
第二十八章	解直角三角形的应用	340
第二十九章	任意三角形的解法	363

第一篇 机工算术

第一章 数 和 量

1. 数 字

記数的数字也叫数碼，常用的有下面两种：

阿拉伯数字 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0；

羅馬数字 I II III IV V VI VII VIII IX X。

在数学計算上，都用阿拉伯数字。羅馬数字有时用它表示数的順序，例如在机构运动略圖中，常用羅馬数字表示軸的順序。

2. 数 位

由个位起，从右向左，每进一位大十倍。

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

京兆千百十亿千百十万千百十个
位位位位位位位位位位位位位位位

(位位位)(位位位)(位位位)

万

兆

亿

位

万

万

位

3. 数的种类

常用的数，有以下几种：

(1) 整数

比1大的数，而且是由许多个1合成的数，叫做整数。

像2、5、10、37、108……等等。

(2) 小数

比1小的数叫小数。像0.999、0.035……等等。

(3) 带小数

整数后面带有小数的数叫带小数。像1.2、3.785、3.1416……等等。

(4) 奇数和偶数

单数就叫奇数，像1、3、5、7、9、11……；127都是奇数；双数就叫偶数，像2、4、6、8、10……100都是偶数。

(5) 约数和倍数

能把某一数正好除尽的数，叫做那某一数的约数。例如：2是6的约数、5是100的约数。相当于某一数多少倍的数，叫做某数的倍数。例如：6是2的倍数，100是5的倍数。

一个数可能有許多约数，例如24的约数就有1、2、3、4、6、8、12、24许多个。一个数也可能除1和它本身外没有其他约数，例如17、29、127……等等。

一个数的倍数是无限的，例如2的倍数，有4、6、8、10、12、……一直到无穷。

(6) 因数

把一个数分解成好几个数相乘的积，这几个数都叫做那一个数的因数。例如8可分解成 2×4 ，2和4两个数都是8的因数。60可分解成 $2 \times 3 \times 5 \times 2$ ，那末2、3、5、2四个数都是60的因数。

某一个数的约数，实际也是它的因数。

(7) 質數

質數是除掉用 1 和它本身以外，任何整數都不能正好除盡的數。像 1、2、3、5、7、13、19、23、127 等等都是質數。

(8) 分數

把一個數用另一個數去除，可以把被除數寫在上面，除數寫在下面，中間加一條橫線來表示它們的商，這樣的數就叫做分數。寫在橫線下邊的除數，叫做分數的分母；寫在橫線上邊的被除數，叫做分數的分子。例如用 2 去除 1，寫成分數是 $\frac{1}{2}$ ，1 是分子，2 是分母。5 ÷ 13 寫成分數就是 $\frac{5}{13}$ ，分子是 5，分母是 13。

4. 量 and 單位

在生產工作中，經常要知道東西的數量，例如說直徑 10 毫米、長 300 毫米的圓鋼棍、重 6 公斤的零件等。為了能測量各種東西的長短、輕重等等的量，必須用一定的標準單位做比較。隨着各種物體的屬性不同，和要求物體某一種量的大小不同，就規定有各種不同的單位。例如要知道一根圓鋼棍的長短，就規定有長短的單位，可以說多少米或多少毫米；要知道這根鋼棍的輕重，就規定有重量的單位，說成是多少公斤。

表示量的大小，要在數字後面加上單位名稱。因此在數字後面附有單位名稱的叫做名數。沒有單位名稱的數叫不名數或無名數。

測量長度、重量、時間的單位，叫做基本單位。由這三種基本單位引導出來的面積、體積等單位，叫做誘導單位。還有用兩種以上不同種類的基本單位，組合成為一種單位，

叫做复合單位。例如速度單位，說成每分鐘多少米，就是長度和時間單位組成的复合單位。

工厂里常用的單位，有下列几种：

(1) 公制長度單位

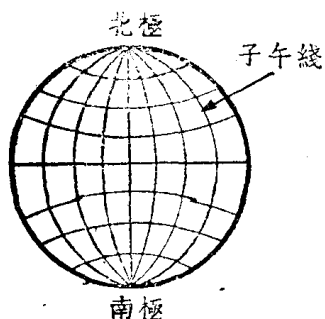


圖 1

公制長度的基本單位是 1 米，它相當于地球子午綫(圖 1)的四千萬分之一的長度。子午綫是通過南北極的圓周之長。

1 米 (公尺) = 1000 毫米 (公厘)；

1000 米 (公尺) = 1 公里。

(2) 英制長度單位

英制長度的基本單位是 1 呎。

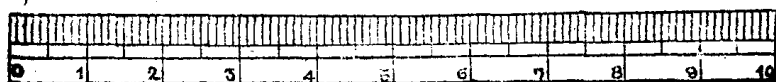


圖 2

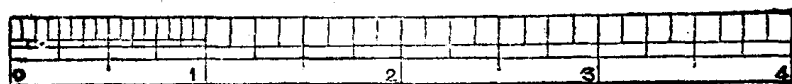


圖 3

1 呎 = 12 吋；

1 吋 = 8 吩；

1 吩 = 4 角。

(3) 公制重量單位

公制重量單位，採取攝氏溫度 4 度時純水 1 立方厘米 (立方公分) 的重量，作為 1 克。

1 公斤 = 1000 克 (公分);

1000 公斤 = 1 吨。

(4) 時間單位

1 小时 = 60 分;

1 分 = 60 秒。

(5) 角度單位

角度單位是把圓周分成 360 等分，每兩個等分點連接圓心的兩條直線所夾的開度做單位，叫做 1 度。如量角器 (圖 4) 每一小刻度表示 1 度。

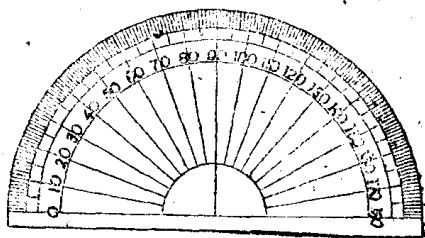


圖 4

1 度 = 60 分;

1 分 = 60 秒。

第一章 復習題

1. 寫出從一到十的羅馬數字。
2. 舉例說出什麼是整數、小數、帶小數和分數。
3. 什麼叫做約數、倍數？
4. 什麼數叫因數？舉一個適當例子。
5. 質數是什麼樣的數？說出兩個質數來。
6. 分數是什麼形式的數？什麼叫做分子、分母？
7. 試說明單位的意義。
8. 名數和不名數有什麼不同？
9. 公制長度的基本單位是怎樣規定的？
10. 英制長度單位是怎樣劃分的？

11. 測量角度用什么單位?

12. 角度的 1 度是什么意思?

第二章 整數和小數四則

1. 基本形式

加法	被加數	加上	加數	等於	和數。
	175	+	89	=	264。
	32.5	+	0.32	=	32.82。
減法	被減數	減去	減數	等於	差數。
	3864	-	795	=	3069。
	10.7	-	2.15	=	8.55。
乘法	被乘數	乘以	乘數	等於	積數。
	246	×	35	=	8610。
	0.3	×	1.5	=	0.45。
除法	被除數	除以	除數	等於	商數。
	750	÷	15	=	50。
	4.5	÷	3	=	1.5。

[注] 1. 算式中的等號“=”必須書寫整齊。等號的左右兩邊數值必須嚴格相等，否則要用不等號“ $\neq$ ”或近似相等號“ $\approx$ ”或“ $\simeq$ ”。例如： $22 \div 7 \approx 3.14$ 。

2. 注意分清除法中常用的除、除以、被……除、去除等各詞的含意。

2. 運算法則

(1) 整數加減，個位對齊。

$$\begin{array}{r}
 3687 \\
 2069 \\
 480. \\
 1205 \\
 + \quad 72 \\
 \hline
 7513
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 683852 \\
 - 87672 \\
 \hline
 596180
 \end{array}$$

(2) 小数加减，小数点对齐。

$$36.053 + 0.0079 + 417.00095 + 8501 = 8954.06185.$$

$$\begin{array}{r}
 36.053 \\
 0.0079 \\
 417.00095 \\
 + 8501 \\
 \hline
 8954.06185
 \end{array}$$

整数个位右面看做有小数点。

$$702.387 - 578.9345 = 123.4525.$$

$$\begin{array}{r}
 702.387 \\
 - 578.9345 \\
 \hline
 123.4525
 \end{array}$$

(3) 多位乘法 每次乘积的个位数，跟它的乘数对齐。

$$\begin{array}{r}
 185 \\
 \times 32 \\
 \hline
 370 \\
 + 555 \\
 \hline
 5920
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 317 \\
 \times 428 \\
 \hline
 2536 \\
 634 \\
 + 1268 \\
 \hline
 135676
 \end{array}$$