

趣味数学丛书

天马行空的创新思维

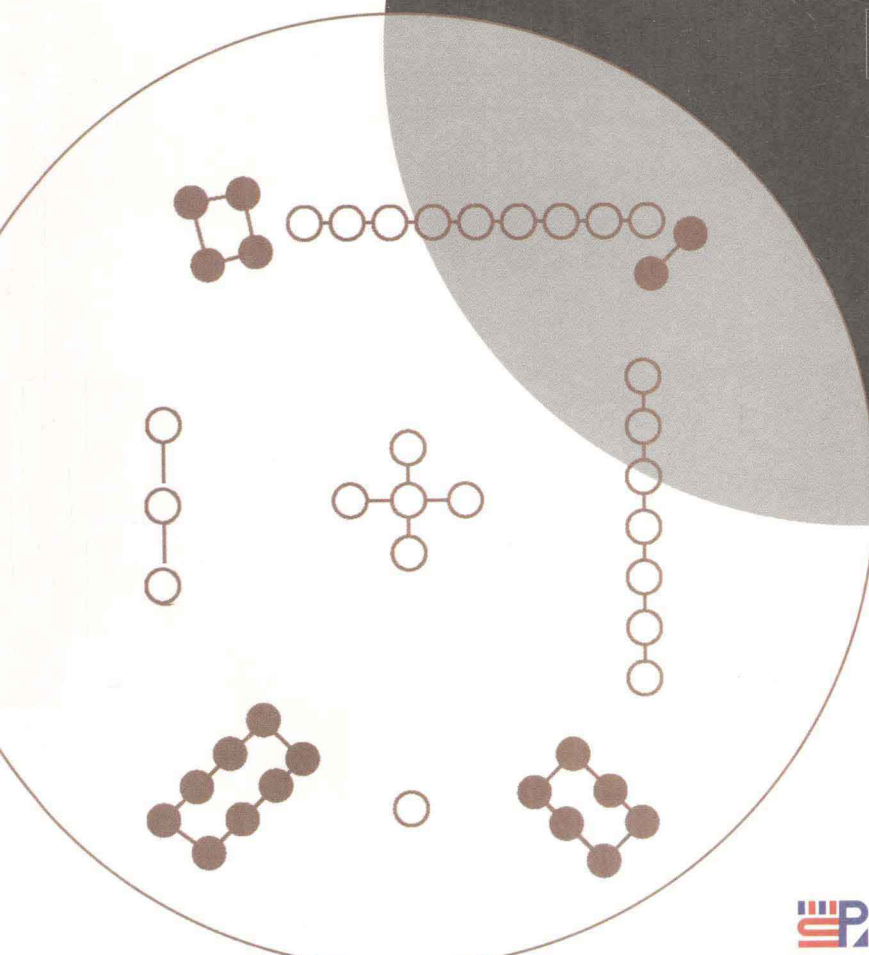
博古通今 启迪智慧

成就辉煌的数学历史

精彩纷呈的名题轶事

数学 趣史

徐品方 / 著



 科学出版社

(G-2430.0101)

数学体现高度的创新思维，
它无所不在，
威力无边；
它又魅力四射，
趣味横生。
数学爱我们！

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-037916-0



9 787030 379160 >

定 价：28.00 元

上架建议：科普

趣味数学(4-6岁)

数学 趣味史

陈鹤良 著

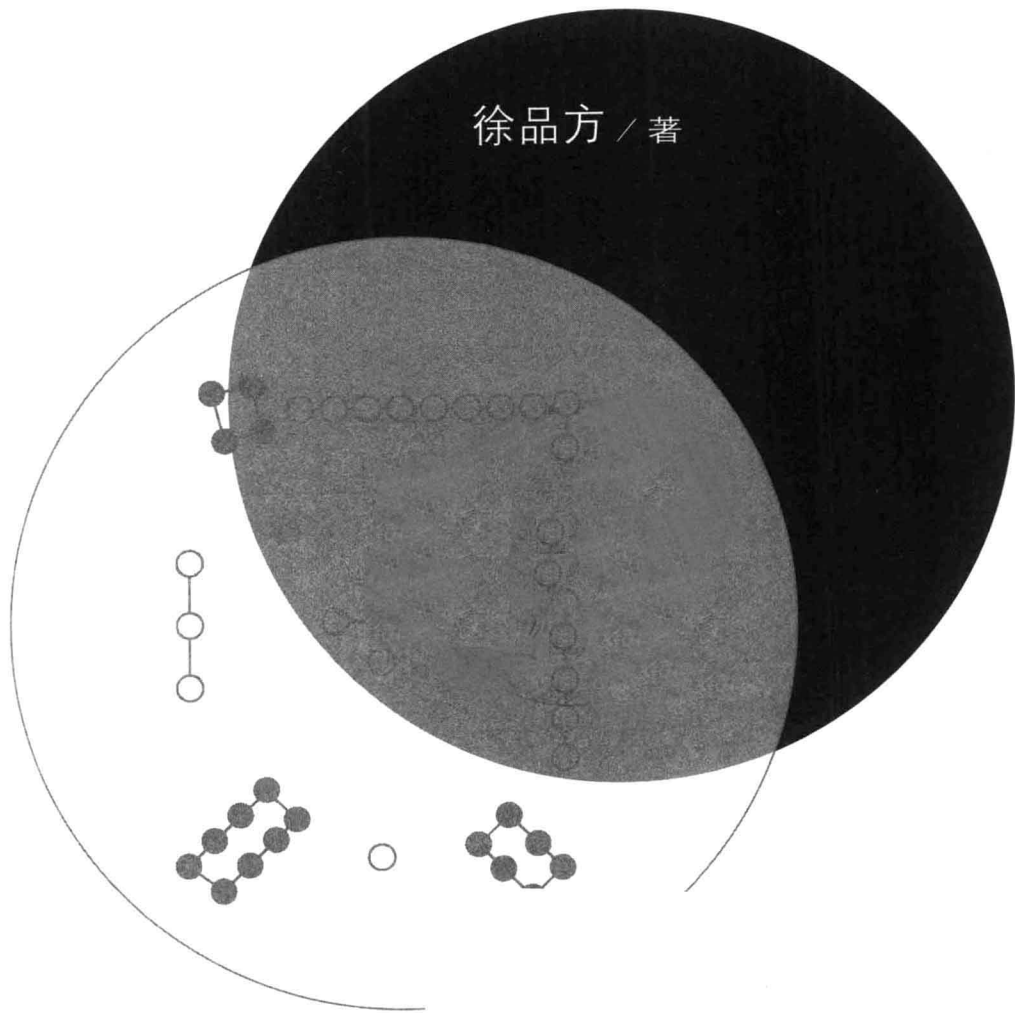


湖南教育出版社

趣味数学丛书

数学趣史

徐品方 / 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

数学史是数学家用心血凝结成的数学珍宝。学习数学史可以了解数学文化的发展，搭建数学与人文科学之间的桥梁，开阔眼界，丰富思想，抚慰心灵。

本书选介了数学史上一些有趣的故事，用通俗、生动的语言，介绍了一些数学知识产生、发展的背景，以及数学前辈无私奉献的人生事迹。可以帮助我们理解数学思想和方法的来龙去脉，提高学习数学的兴趣，培养和提升我们潜在的自主创新能力。

本书集知识性与趣味性于一体，非常适合数学教师教学参考、学生课外阅读，也可供数学和文化史爱好者参阅。

图书在版编目(CIP)数据

数学趣史/徐品方著. —北京: 科学出版社, 2013

(趣味数学丛书)

ISBN 978-7-03-037916-0

I. ①数… II. ①徐… III. ①数学史-普及读物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 133997 号

责任编辑: 石 卉 张 凡 程 凤/责任校对: 赵桂芬

责任印制: 赵德静/封面设计: 黄华斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年8月第一版 开本: B5 (720×1000)

2013年8月第一次印刷 印张: 14

字数: 280 000

定价: 28.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

您知道吗？在光辉灿烂的世界各民族的文化史上，有一颗璀璨的明珠，闪耀着人类智慧的光芒，这就是古今数学家用心血凝结成的数学史珍宝。愿您成为采珠人，遨游在数学的海洋里，潜身智慧的迷官，使自己拥有珍珠般的数学素养。

数学教材限于篇幅，没有提供数学知识产生的历史背景、发现者的原始思考及其来龙去脉，这使得火热的发现变成冰冷的美丽。学点数学史对全面而准确地理解数学，培养数学素养，提高教学质量，都是十分有益的。

本书用通俗、生动的语言系统地补充一些数学历史及相关内容的有趣故事。它不仅能告诉我们已经发现了什么，而且能教我们如何去增添什么，即如何“创新”，并且警告我们不要草率地作任何结论，不要去为那些已解决了的数学问题浪费时间和消耗精力。通过本书，我们可以学习前辈们的经验，共享前辈们创新发现的喜悦。

阅读本书，读者可以了解数学结果的产生不是情感世界的宣泄，而是公理、定义约束下的逻辑结果；可以了解数学家如何锲而不舍地用思维的光波纺织异彩纷呈的画卷，从而打开或扩大智慧大门，更好地理解数学，提高学习数学的兴趣，培养我们的创新能力。

2003年4月，我国教育部颁布了《普通高中数学课程标准》（实验），肯定了数学文化的价值，全国进一步掀起了学习数学史的热潮。但是，可供师生和数学文化爱好者阅读的这类书很少，本书可以弥补这个不足。但限于篇幅，有些内容本书没有涉及，感兴趣的读者可进



一步阅读徐品方等著《中学数学简史》一书（该书从2007年初版至今，已经重印4次，读者反映很好）。

徐品方

2007年8月初稿于西昌学院南校区的邛海之滨

2012年年初修改于同地

目 录

前言

第 1 章 什么是算术、数学	1
1.1 “算术”名词的起源	1
1. “算”字的起源	1
2. “算术”的起源	2
1.2 “数学”一词的来源	3
1.3 算术内容的演变	4
1.4 数学定义	5
第 2 章 自然数概念的形成	7
2.1 自然数的产生	7
2.2 有趣的数字诗词	10
1. “一至十”数字诗	10
2. 一字诗	13
3. 十字令	15
4. 数字信	17
5. 隐藏的数字谜	17
6. 数字对联	19
第 3 章 计数法	21
3.1 实物计数法与数字符号计数法	21
1. 实物计数法	21
2. 数字符号计数法	22
3.2 中国数字	22
1. 小写数字来源	22
2. 算筹计数法	23
3. 商用数码到大写数字	24
3.3 印度-阿拉伯数字	24
3.4 罗马数字	26
3.5 数字不给你祸福	29



第4章 进位制	32
4.1 十进位值制	32
4.2 其他进位制	32
第5章 整数	35
5.1 零的简史	35
1. 早期的零号	35
2. 印度和中国的零号	36
3. 零号的故事	36
4. 神奇的零的性质	37
5.2 整数四则运算史	38
1. 我国四则运算中名词来源	39
2. 中国筹算四则运算	40
3. 珠算	42
4. 笔算	43
5. “1+2”的故事	47
5.3 数学符号来源选介	48
1. 加减号趣史	49
2. 乘除号趣史	49
3. 小数点趣史	50
4. 等号与不等号趣史	50
5. 括号趣史	51
6. 根号的趣史	51
5.4 乘法“九九表”的由来	54
5.5 辗转相除与更相减损	55
5.6 质数趣话	58
5.7 算术基本定理	60
5.8 两则有趣的故事	61
1. “斗马术”的故事	61
2. 破译密码王中王	61
第6章 分数史话	64
6.1 分数四则运算	65
1. 约分、通分	67
2. 颠倒相乘	68
6.2 小数	70

6.3	四舍五入法	71
6.4	比、比例	73
6.5	故事一则	76
第7章	代数学发展简史	78
7.1	初等代数与高等代数	78
	1. 初等代数	78
	2. 高等代数	80
	3. 算术与代数的区别	80
7.2	字母表示数	81
7.3	方程	83
7.4	无理数趣史	85
7.5	函数概念的由来	87
	1. 函数概念的产生	87
	2. 函数定义解析	87
	3. 图像表示的函数概念	88
	4. 科学函数定义的雏形	88
	5. 现代初中函数定义的来源	89
	6. 取消函数定义域限制	90
	7. 近代定义	90
	8. 高中函数的定义	90
第8章	几何学发展简史	92
8.1	图形概念的起源	92
8.2	几何学的起源	92
8.3	欧氏几何趣话	93
	1. 欧氏几何的背景	94
	2. 两次译完之谜	94
	3. “几何”译名之说	95
	4. 欧氏几何意义之争	97
8.4	面积	98
	1. 直线形面积	98
	2. 曲线形面积	100
8.5	体积	101
8.6	蝴蝶定理史话	103
	1. 引子	103



	2. 定理证明	103
	3. 推广	106
8.7	圆周率 π 的传奇	107
8.8	故事二则	109
	1. 祖冲之世家	109
	2. 抛掷出来的 π 值	112
第9章	计量史话	114
9.1	时间单位	114
	1. 公历(阳历)的来源	114
	2. 农历(阴历)的来源	115
	3. 阴阳合历	116
	4. 世纪、年代和元年	117
	5. 星期、地方时和时间单位	119
	6. 中国古代 12 个时辰	120
9.2	质量、容积和货币单位	121
9.3	土地面积单位	123
9.4	长度单位奇闻	123
	1. 中国尺	124
	2. 外国的米制	125
	3. 各国海里长度值不同	128
9.5	计算工具奇观	129
	1. 数值机械计算的产生与发展	130
	2. 电脑证明的梦想成真	132
9.6	蜂房的秘密	136
	1. 谁最早发现蜂房建筑	136
	2. 蜜蜂的数学才华	138
	3. 探寻两分之差原因	139
	4. 待揭之谜	139
第10章	数论趣话	141
10.1	数论简介	141
10.2	数论猜想选介	142
	1. 冰雹猜想	142
	2. 哥德巴赫猜想	143
	3. 费马猜想	143

	4. 完全数	144
	5. 亲和数	145
	6. 逆序数猜想	145
第 11 章	迷人的幻方	148
11.1	怎样编制三阶的幻方	149
11.2	发现六角幻方的故事	150
第 12 章	风格独特的中国数学史	153
12.1	古代数学的初期	153
	1. 夏朝	154
	2. 商朝	154
	3. 春秋战国	154
	4. 我国最早的数学教育简介	156
12.2	古代数学理论体系形成时期	156
	1. 最早的数学专著	156
	2. 秦汉时期的数学教育	159
	3. 古代女数学家班昭	160
12.3	古代数学稳步发展时期	160
	1. 著名数学家选介	161
	2. 数学著作中的名题	163
	3. 数学教育	167
12.4	古代数学兴盛时期	168
	1. 宋元数学成就	169
	2. 宋元数学教育	170
12.5	古代数学衰落和西方数学的传入	174
	1. 中国古算的衰落	174
	2. 对古算的挖掘整理	177
	3. 西方数学的两次传入	179
	4. 数学教育	182
12.6	中国现代数学发展概要	183
	1. 现代数学简介	183
	2. 中国现代数学教育	186
第 13 章	丰富多彩的外国数学史	188
13.1	数学萌芽时期	188
	1. 美索不达米亚数学	188



2. 古代埃及数学	189
13.2 初等数学时期	191
1. 希腊数学	191
2. 印度数学	198
3. 阿拉伯数学	199
4. 欧洲中世纪与文艺复兴	200
13.3 变量(高等)数学时期	202
13.4 近代数学时期	203
13.5 现代数学时期	204
1. 现代数学简介	204
2. 世界数学发展中心的迁移	205
主要参考书目	207
附录 什么是数学史	209

第1章 什么是算术、数学

数学是什么，说法很多，如希腊数学家普罗克鲁斯用诗一般的语言赞美数学这门古老的科学。他说，数学是这样一种学科：她提醒你有无形的灵魂；她赋予所发现的真理以生命；她唤起心神，澄清智慧；她给我们的内心思想添辉；她涤尽我们有生以来的蒙昧与无知。

数学像星星、像钻石，闪烁着一种奇异无比的光辉，使人颤抖，使人沉思，更使人心醉神驰。大自然的一切：和煦的微风、绽露的嫩芽、波光变幻的流水、曲线跌宕的山峦，都显示出数学的有序、和谐。因此，数学不仅是现代科学技术的基础，也是人类掌握自然的一把钥匙，还是人类文化的重要组成部分。

什么是数学，本章先从什么是算术说起。

1.1 “算术”名词的起源

1. “算”字的起源

中国的“算”字有三种写法：筭、算、祿。对这几个字，我国词典始祖东汉许慎在《说文解字》里作了如下解释。

“筭，长六寸，计历数者。从竹从弄，言常弄乃不误也。”这就是说，“筭”字是一种6寸^①长的竹制计算工具——古称算筹（见第3章的“算筹计数法”）。这个字是由“竹”和“弄”两字合成的，经常摆弄它们便可使计算正确无误。

“算，数也。从竹从具，读若筭。”许慎的意思是，“算”是计算数目的，读法和“筭”完全相同。

“祿”字出现得比较晚，它是由两个“示”字合成的。许慎解释说：“示，神事也。”这就是说，“示”字有“指示、表示、透露”等像神的显示一样的意思。因为“二”是古文的“上”字，三竖（后来变成一竖两点的“小”字）是日、月、星。神的显示是从上面下来的^②。

显然，古人把“祿”和计算，都与迷信纠缠在一起，与科学背道而驰，不足为训。

“算”字的象形字起源于什么时候？在甲骨文（在龟甲和兽骨上镌刻成的文

① 1寸=3.3333厘米。

② 与鬼神相关的字也多用示（礻）字旁，如祈、祷、祐、祀、禪、祠等。



字)或金文(周朝时的文字,铸在青铜器上的文字,又叫钟鼎文)中从未发现过这个字。当代英国著名科学史家李约瑟认为,它可能出现于公元前3世纪。

事实上,“算”字的最早古体字有三种写法,如图1-1所示,“算”字上面是竹的形象,表示着竹制算具,下面为双手捧着贝币(殷周时,用贝作为货币)。故我国“算”字的意思就是以算具进行计数、计算、卜卦的技术或学问。

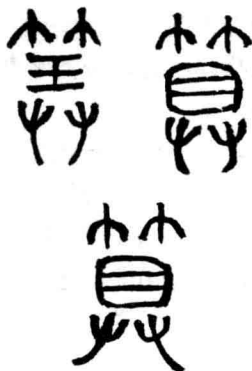


图 1-1

在希腊,“计算”一词的本意是“石子”、“沙盘”,原意是“沙子”,这反映了古希腊人与中国人的不同是:古希腊人不用竹做算具,而用石子计数或在沙盘上画道运算。

2. “算术”的起源

算术是研究数与数集上的运算的数学分支。算术的主要内容是数的概念的产生和发展、计算方法和计算工具、各种数的运算(算法)、公理及数的性质(算理)。研究整数性质的内容后来发展成为数论。

算术是最古老的数学分支之一,是数学的起点。

算术的产生可追溯到史前时期。例如,美索不达米亚(今伊拉克的一部分)和古埃及等在公元前30~前20世纪就产生了简单的算术知识。

古希腊人正式提出的“算术”学科,实质是数论。因为,他们曾把数分为“数目学”(数论)和“计算术”(与今算术意义差不多)。但是,希腊人的“数目学”与哲学相关,备受当时哲学家器重,而“算术”(“计算术”)却被另眼看待,被讥为“低下技术”,备受轻视。在这种思想的影响下,希腊算术方面的成就不及几何与数论方面的成就。这就是说,古希腊人的算术侧重数论,而数的运算、数值计算方面成果甚少。

以上事实,可从毕达哥拉斯的“万物皆数”、欧几里得的《几何原本》第7~第9卷的“数论”、丢番图的《算术》等著作中知道。

古印度很早就产生了算术，现代世界通用的印度-阿拉伯数字就起源于印度。

在12世纪以前，欧洲数学处于“黑暗时期”，他们使用落后的罗马数字和非十进位值制计数法，限制了欧洲算术的发展（如多位数乘法几乎无法进行，分数计算更是难以想象的复杂），他们的算术内容基本上是研究数的性质。

12世纪以后，阿拉伯数学传入欧洲，带来了印度-阿拉伯数字，才逐渐使欧洲的算术得到新的发展。文艺复兴以后，欧洲人才把数的理论及运算的研究作为算术学科的内容。

在我国，“算术”二字至少在汉代已经常用了。例如，《前汉书·律历志》记载筹算中有“其法在算术，宣于天下”。在数学书上，西汉末年曾有过《许商算术》和《杜忠算术》，可惜早已失传。正式使用、留传至今的这一术语最早见于《九章算术》，而算术内容更早出现在《算数书》等中，内容包含了算术、平面几何、立体几何和代数等知识。因此，在我国，古代“算术”指整个数学，即现代数学的总称，它与现代算术的意义是不同的。

我国古代算术与希腊等西方国家的算术不同，我国很早就重视数的运算、计算方法，即使是几何问题也转化为数的问题来解决，故有时称之为“算术化”。我国创用的十进位值数字、独特的计算工具、各种算法口诀，大大提高了计算速度和解决问题的能力，因此，中国人算术中数的算法算理、分数法则等十分完整，是其他国家算术所望尘莫及的。

在西方，“算术”一词的拉丁文“arithmetica”来自希腊文“αριθμητική”，原意是数(shǔ)和数(shù)的技术(或学问)，这就是说，西方人的“算术”，指有关数的运算方法和技巧，不包括代数、几何等内容，与我国泛指全部数学不同。

1.2 “数学”一词的来源

先谈谈“数”字的起源。据考古研究，我国的“数”字出现在商代的“甲骨文”中。古人在没有使用文字以前，用刻痕与绳子打成结来记事、计数（详见3.1节）。甲骨文的“数”字写成“𠄎”，左边象征一根禾的茎秆上打了几个绳结，上下是散乱的绳头，后来演变成篆文“數”。据许慎《说文解字》，右边支就是指右手，表示用手结绳，显示了古人结绳计数(事)的痕迹。

又有人说，甲骨文的“数”字，形象地表示“用手串珠”，即用珠进行数数的意思。因此，从语文学角度看，“数学”中的“数”(shù)来源于“数”(shǔ)。

“数学”是怎样产生的呢？恩格斯说得好：



数学是从人的需要中产生的；是从丈量土地和测量容积，从计算时间和制造器皿产生的^①。

首先是天文学——游牧民族为了定季节，就已经绝对需要它。天文学只有借助于数学才能发展。因此也开始了数学的研究^②。

事实上，农牧业、打猎和渔业的产生与发展，对天文气象知识的要求有所提高。例如，人们为了掌握下种和收获的准确季节，需要掌握季节的周期变化，故数学首先诞生在农牧业、天文历法和气象中。

“数学”一词的希腊文“μαθηματικη”原意是“科学或知识”，这与恩格斯论断的本质一致。

我国“数学”一词是从什么时候开始使用的呢？

在1984年的出土文物中，考古学家发现了我国最早的一部数学竹简《算数书》，首次出现“算数”，这是“数学”的前身。

隋朝时期，国家成立“国子监”掌管教育事业，相当于今天的国立大学，内设“算学科”（相当于现代的大学数学系）；公元6世纪，北周甄鸾注的《数术记遗》等数学著作中的“算数”、“算学”和“数术”等名称，都可视为数学的前身。

正式的“数学”一词，出现在南宋数学家秦九韶《数书九章》的早期书名中，最早由《数术大略》演变为《数学大略》，又演变为《数学九章》，明代才改为《数书九章》。这就是说，我国“数学”二字最早载于13世纪。

宋元两代，我国曾把“算学”和“数学”两词混用。

1935年7月25日中国数学会成立，设立了15人的数学名词审定委员会，提出了这个问题。当时的教育部征求28个单位的意见，14个单位赞成用“数学”，13个赞成用“算学”，1个单位弃权。最后，教育部宣布，遵从约定俗成的原则，一律用“数学”，而不用“算学”，时间是1939年6月。

所以，我国古代数学叫算术，后来叫算学，最后命名为数学。

1.3 算术内容的演变

我国古典算术泛指数学的全体，到了17~18世纪，西方的代数、三角、解析几何、微积分相继传入我国，古典“算术”二字无法作为“数学的全体”了。为此，1935年，中国数学会数学名词审定委员会给出了算术的现代意义：“算术

① 恩格斯. 1970. 反杜林论. 北京: 人民出版社.

② 恩格斯. 1971. 自然辩证法. 北京: 人民出版社.