

本书获全国优秀科普作品奖



Dashi

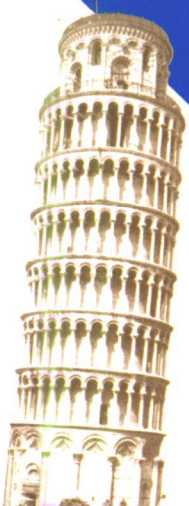
数学大师

启示录

S Shuxuedashiqishilu

MATHEMATICS

陈诗谷 葛孟曾 著



开明出版社

- 荣获全国优秀科普作品
- 入选中学语文自读课本
- 彰显国家新颁课程标准
- 演绎数学大师精彩人生

数学大师

数学大师

启示录

MATHEMATICS

数学大师

数学大师的启示录
数学大师的启示录
数学大师的启示录
数学大师的启示录

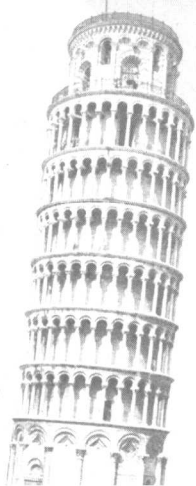
本书获全国优秀科普作品奖



数学大师 启示录

MATHEMATICS

陈诗谷 葛孟曾 著



开明出版社

荣获全国优秀科普作品
入选中学语文自读课本
彰显国家新颁课程标准
演绎数学大师精彩人生

图书在版编目(CIP)数据

数学大师启示录/陈诗谷,葛孟曾著. -北京:开明出版社,
2005.1

ISBN 7-80133-824-3

I. 数… II. ①陈… ②葛… III. 数学家一生平事迹—世界 IV. K816.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 104894 号

责任编辑:刘维维

封面设计:羽人创意设计中心

数学大师启示录

编著 陈诗谷 葛孟曾

出版 开明出版社(北京海淀区西三环北路 19 号)

印刷 保定市印刷厂

发行 新华书店北京发行所

开本 880×1230 毫米 大 1/32 开 印张 14.75 字数 394 千

版次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

书号 ISBN 7-80133-824-3

印数 00 001-5000 册

定价 20.00 元

内容简介

本书介绍从阿基米德、牛顿、高斯到希尔伯特和华罗庚等 21 位中外大数学家的生平和贡献，对达朗贝尔和陈景润等近 10 位相关数学家也有着力描述。既有史料知识、趣闻轶事和栩栩如生的人物刻画，又深入浅出地揭示近代数学思想的产生和发展。本书初版曾获全国优秀科普作品奖，其中“恼人的平行公理”一节入选初中语文自读课本。再版增加庞加莱、希尔伯特和华罗庚三章，从而较完整地勾勒出世界和中国数学史发展的足迹。



初版序言

数学是人们所熟悉的科学。随着现代科学技术的迅猛发展，作为研究数量关系和空间形式的数学，不仅在力学、物理学，而且在化学、生物学，甚至社会科学的许多领域，都起着重要的作用。正像马克思所指出的，一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步。社会主义四个现代化必然推动数学发展；同时数学的发展，也必然推动“四化”的前进。

学习数学需要了解数学家。本书通过从阿基米德到黎曼等 18 位西方著名数学家的生平，以辩证唯物主义、历史唯物主义的观点和生动的文字，再现了数学史上一些激动人心的事件；介绍了重要数学成果的诞生过程，它的时代背景和历史意义；同时，分析了数学家得以成才的个人素质和社会条件。这些数学先驱者的活动构成了一部形象生动的数学发展史，从中不难看出数学发展的历史足迹。书中既有理论分析和知识介绍，又有饶有兴味的趣闻轶事，使人读来兴趣盎然，相信会受到青少年读者的欢迎。

本书未包括的西方著名数学家，在黎曼以后的有：康托尔、庞加莱、希尔伯特乃至更晚近的嘉当、外尔、冯·诺伊曼等人，也希望能在普及读物中介绍他们。还希望能在普及读物中介绍我国数学家的生平事迹。

相信通过现代青年人的努力，在 21 世纪，中国定能再次站在世界数学发展的前沿。

江泽涵

1986 年 6 月

再版序言

本书记叙了数学史上意义重大的人和事。科学技术的发展已经证明，这些人和事对人类影响深远。作者在论述近代数学产生和成长时，对基本概念有精当的说明；注意揭示数学现象之间的内在联系（如代数方程、尺规作图与群论）；更强调用数学认识世界服务社会的根本意义。作者对大师们美好人生追求的讴歌，抒发了领略过数学中甘苦的每位数学工作者的心声。数学界热切希望加强普及工作，让公众对数学和数学家有更多的理解和支持，使数学在振兴中华造福人类中发挥更大的作用。

此书再版加写了庞加莱、希尔伯特和华罗庚三位，令人高兴。希望今后对晚近数学家有更多的介绍。

中国科学院院士
第三世界科学院院士

姜伯驹

前言 数学长河古今一脉

1742年6月7日，普鲁士驻俄罗斯公使、德国数学家哥德巴赫（1690-1764）在给友人欧拉的信中，提出一个猜想：“大于5的任何整数是3个素数^①的和。”他就自己这个大胆猜测，请教这位当代最杰出的数学家。经过20多天的思考，欧拉回信答复他的老友：“每个偶数都是两个素数之和，我虽然还不能证明，但是确信这个论断完全正确。”当时把1也算素数，所以欧拉这么说。按后来的说法，就是“每个大于5的偶数都可表示为两个奇素数之和。”欧拉，这位数学史上和阿基米德、牛顿、高斯齐名，解决了大量难题的科学巨擘，最终也没有证明这个后人所谓的哥德巴赫猜想。虽然许多数学家继续努力，一个多世纪过去了，哥德巴赫猜想的证明进展甚微。

1900年巴黎国际数学家大会上，在数学的许多分支都有重要贡献的德国大数学家希尔伯特提出有名的23个难题，把哥德巴赫猜想放在关于素数研究的第8题。作为数论的一个重要问题，20世纪许多著名数学家都曾致力于哥德巴赫猜想的研究。英国数学大师哈代^②认为这个问题困难的程度可以与任何未解决的数学问题相比。德国数论权威朗道（1877-1938）甚至说，即使证明比它弱的命题也不是他同时代的数学家力所能及的。可是从20年代起，这个问题的研究不断取得进展，并且在这一过程中创造了一些对许多数学分支都有很大影响的数论方法。以华罗庚为首的中国数论专家们在这方面作出了很大贡献。他们的一系列研究成果

① 素数也称质数，指大于1而除它本身与1以外不能被其他正整数整除的整数。

② 戈弗雷·哈罗德·哈代（1877-1947）在解析数论、调和分析上有重大贡献。

达到世界先进水平，得到国内外同行的普遍赞赏。数论的一些著名问题也为不少非数学专业的学者所熟悉了。

1948年，空气动力学家沈元偶尔有机会到福州英华书院讲授数学，向高中学生介绍了哥德巴赫猜想。有个孩子听了特别振奋，决心献身数学，为解决这个难题而奋斗。他就是后来考入厦门大学数理系的陈景润。

1963年陈景润在整点问题^①上有所收获，使他的名字在权威的日本岩波数学百科全书上和华罗庚并列。对抱有崇高目标的陈景润，这个荣誉不过是小小的起步。他继续奋勇前进，跻身于数学大军的先进行列，逼近哥德巴赫猜想的证明。1966年初，他关于哥德巴赫猜想的研究有了突破。同年5月，在中国科学院的《科学通报》上简要报导了他的初步成果。正在这时，中国爆发了一场史无前例的政治动乱。就在那极端困难的环境中，陈景润坚持研究。终于在1973年修订发表了论文《大偶数表为一个素数及一个不超过二素数的乘积之和》。这下轰动了国际数学界，它被认为是这项研究224年以来最好的成绩。一位英国数学家写信称赞他“移动了群山”。有人甚至说，摘取数学王冠上这颗明珠“只差最后一步了”！看到陈景润的论文，英国数学家哈贝斯坦和德国数学家黎切特认为这是“筛法的顶点”，立即把他们排印中的数论专著《筛法》一书增添了第11章——“陈氏定理”，基本上全文转载了陈景润的论文。许多国家的学术刊物报导了陈景润这一成果。

陈景润的成就鼓舞了海外同行，更深深地激励着国内同胞。他的成就对于中国人民，犹如划破夜空的一道闪电，驱走严寒的一声春雷，预示着科学的春天即将来临。年轻的读者大概想不到，20世纪中国大地上激动人心的一幕，却和2000多年前古希腊一位学者有联系。上面提到的数学家们专书论述的“筛法”，是在

^① 整点指坐标为整数的点。整点问题是数论研究的一类问题。



研究哥德巴赫猜想中发展起来的一种近代数论的高深方法，由著名数学家布龙和塞尔贝格^①开始使用，又被陈景润等人发扬光大。和它相关的一种朴素的想法却产生于公元前 200 多年的古希腊。那是个发达的奴隶社会，在地中海沿岸许多城邦有繁荣的工商业。希腊人吸取了巴比伦、古埃及和亚洲各国人民的成就，创造了光辉灿烂的古希腊文明，对以后人类科学文化有重大影响。希腊几何学是古代数学最杰出的代表。名垂千古的欧几里得（约前 330-前 275）《几何原本》的光辉，2000 多年来照耀着青少年学习数学的道路。后世的许多数学思想可以在古希腊学者那里找到它们的雏形。“筛法”也可以溯源于亚历山大城^②的天文学家、地学家厄拉多塞（约前 275-前 194）想出来的一种找素数的方法。用厄拉多塞的“筛法”可以从小到大逐个找出素数。先依次写出自然数。而后划去 1 保留 2；再划去比 2 大的所有 2 的倍数，保留 3；再划去比 3 大的所有 3 的倍数，保留 5；再划去比 5 大的所有 5 的倍数，保留 7；……这样“过筛”以后留下的就是如下的素数列：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	……			

表示一切素数的公式即使存在，世人还没有找到。用厄拉多塞的筛法，人们已经编出很好的计算机程序，得到 10 亿以内的素数。

厄拉多塞是历史上第一位大地学家。他首次相当精确地测算出地球的大小：直径约合 12 800 公里；在他流传后世的著作《地

① 阿特尔·塞尔贝格（1917- ）是美籍挪威数学家，在数论、群论和调和分析上都有重要成就，1950 年获菲尔兹奖。

② 亚历山大城，公元前 332 年由马其顿国王亚历山大大帝在古城拉库提斯基础上扩建而成，规模超过迦太基，一度成为希腊文化中心，现为埃及第二大城市和主要海港，临地中海，在尼罗河三角洲西缘。

理学》中，还记录了太阳同地球的距离、黄道^①和赤道交角等量的测算结果，并且用经纬线绘制地图。除了天文地理，厄拉多塞在数学、哲学、诗歌、文学和历史等方面都有成就，被认为是最有学问的人之一。当然，他渊博的学识是长期勤奋学习的结果。他小时候曾经在雅典的柏拉图学园学习，后来到当时科学文化中心亚历山大城深造，并且定居下来。不久，他成为亚历山大学界领袖之一，被当时的马其顿人埃及国王托勒密三世委任为图书馆馆长。亚历山大图书馆是古代最大的图书馆，藏书一度达到75万册之多。它后来毁于战火，这可说是历史上最大的文化浩劫之一。厄拉多塞年轻的时候就是图书馆最热心的读者，经常在闭馆以后被管理人员连催带赶才离开。有一天傍晚，厄拉多塞意外地发现，除他以外竟还有另一位读者在书山面前流连忘返，就禁不住走过去打招呼。结识志同道合的朋友是令人高兴的事啊！原来，这位“书迷”就是后来历史上大名鼎鼎的阿基米德。这次邂逅以后，两人果然结为终生挚友。这个长着一头乌发、身材修长的阿基米德是从哪儿来的？他到亚历山大城来做什么？我们数学家故事就从这里开始吧！

① 黄道指太阳一年在星座中穿行的视轨迹的大圆，也就是地球围绕太阳运行的轨道在地球上的投影。

Contents

目次

前言 数学长河古今一脉

阿基米德 1

故乡启蒙/1

渡海求学/4

古希腊群星璀璨/6

新的高峰/9

理论物理的缘起/13

保卫叙拉古/16

惦念着“谜”和“题”/19

笛卡儿 24

数学史上的伟大转折/24

小哲学家/25

拉弗莱舍/27

寻找真理/29

三个奇怪的梦/30

我只要安静和休息/33

这,就是我的书/35

教皇和哥白尼/36

《方法谈》问世/39

告别荷兰/42

最后的磨难/44

帕斯卡和费马 47

出类拔萃/47

神秘六边形/48

双重折磨/51

皮埃尔·费马/53

涓涓细流/60

智者千虑必有一失/62

走向终点/63

牛顿 65

自然科学家的偶像/65

心灵手巧/66

振聋发聩/68

在暴风雨中/69

重返格兰瑟姆/70

剑桥的减费生/72

划时代的发现/75

神圣时刻/79

引力之谜的思考/81

卢卡斯讲座的青年教授/83

踟蹰迷津/87

自然哲学的数学原理/89

别了,剑桥/93

真理的大海之滨/96

莱布尼兹 100

由远而近的马车/100

宏大理想/102

名师指路/106

计算机先驱/111

失意的晚境/115

少年在沉思中/100

马车上的学者/104

微积分的发明/107

不幸的争论/113

欧拉 118

英雄世纪的数学英雄/118

在彼得堡/123

晴天霹雳/128

无法容身/133

参天大树/137

不解之缘/119

柯尼斯堡七桥/126

在柏林/129

重返彼得堡/134

前进吧,前进将使你产生信念/139

拉格朗日 142

数学科学的一座巍峨的金字塔/142

挑战/146

达朗贝尔/150

我不知道/154

造了,拆掉,再造/157

严酷的冬天/162

这样的结束是不错的/166

心灵的召唤/143

征服/148

捷报频传/152

婚事/156

理想实现了/159

重新燃起心中的火焰/164

蒙日和傅里叶 169

传奇式的少年/169

军事机密/175

在革命的洪流中/178

真羡慕你啊,我亲爱的同事/183

拿破仑的另一位朋友/186

不速之客/172

巧结良缘/177

拿破仑的好友/181

现在,我知道我将怎样病死/184

拉普拉斯 192

为了揭开宇宙之谜/192

否则将更伟大/197

我不需要那个假设/201

天体力学/194

卷入政治漩涡/199

高斯 204

新的数学发展高潮/204

早熟的童年/206

良好的开端/209

小木屋里飞出了金凤凰/205

初露头角/207

喜从天降/211

错失良机/214	转折点/216
宁少毋滥/219	灵感仅赐福于有心之人/222
披荆斩棘/224	加七道封漆的著作/227
神秘的小星/230	短暂的春天/232
忍辱负重/236	向传统挑战/238
硕果累累/241	安静的晚年/243
柯西	246
饥饿的童年/246	大数学家和小柯西/247
这少年将替代我们/251	在瑟堡/253
牛刀小试/255	滔滔大江/256
节日的盛会/259	严格微分学的奠基者/259
流亡国外/263	拔河比赛/265
人死了,但事业永存/267	
罗巴切夫斯基	269
几何学的哥白尼/269	到喀山去/270
一身数任/271	恼人的平行公理/273
石沉大海/276	多灾多难/279
疾风知劲草/280	悲苦的纤夫/282
阿贝尔	286
脚踩两个怪物的大力士/286	憧憬未来/287
一个优秀的数学天才/288	初生牛犊不怕虎/290
深情厚谊/292	哥本哈根之行/294
成功和失望/295	喜遇“伯乐”/298
喧闹的“沙漠”/301	迟到的正义/304
伽罗瓦	309
湖畔枪声/309	从莱茵堡到路易皇家学校/310
迷上了数学/311	法兰西的阿贝尔/313
明珠暗投/314	在革命急流中/319
最后一夜/323	巨大反响/327
维尔斯特拉斯	329
分析算术化的过程开始了/329	早年的波折/330
良师指路/333	只问耕耘/336
一朵浪花/339	迟到的春天/340
教师典范/342	最宠爱的女弟子/345
尾声/348	

黎曼 351

最美妙的对比/351

大学生活/355

意外的挑选/360

黎曼几何/364

在罗尼堡/353

博士学位/358

历史性的演讲/361

为了人类的幸福/366

庞加莱 369

有生理缺陷的孩子/369

漫漫求索/373

拓扑创新/376

坦言心声/381

鞠躬尽瘁/384

走上追求真理之路 371

独辟蹊径/375

沉思物理/378

勉力负重/382

希尔伯特 386

乡村法官的儿子/386

苹果树下/389

哥尔丹问题/391

桌子、椅子、啤酒杯/397

揭开新世纪的面纱/400

打起你的背包,到格丁根去/404

反对战争/408

理性的呼唤/413

回荡的笛声/416

知心朋友/387

访师游学/390

代数数论/394

妙手回春/398

快乐时光/402

悲情时刻/406

爱米·诺特/411

柯尼斯堡的荣誉市民/414

华罗庚 419

学校和恩师/421

大病致残/424

游龙归海/427

攀登新高峰/432

战火中的珍珠/435

赴美考察/438

万紫千红才是春/442

哥德巴赫猜想/445

春回大地/451

发奋自学/422

峰回路转/425

名声鹊起/430

艰苦岁月/434

访问苏联/437

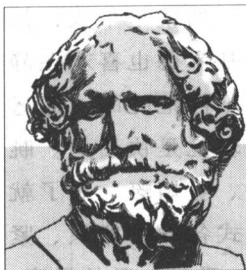
报国心切/440

播撒种子/443

我不能在干扰中躺倒不干/449

最后时刻/454

再版后记 456



阿基米德

(前287—前212)

如果不知道远溯古希腊各代前辈所建立和发展的概念、方法和结果，我们就不可能理解近 50 年来数学的目标，也不可能理解它的成就。

——海尔曼·外尔^①

故乡启蒙

在波浪滔滔的地中海上，有一颗美丽的珍珠，那就是由希腊移民在西西里岛上建立的城邦叙拉古。这里气候宜人，土地肥沃，交通便利，经济相当繁荣。公元前 287 年，传奇般的巨人、古代最伟大的数学家和物理学家阿基米德，就出生在叙拉古的一个贵族家庭。他的父亲菲狄阿斯是位天文学家，和叙拉古国王（僭主）希伦二世有点亲戚关系。菲狄阿斯终生研究日月之间的距离，可惜没有结果。阿基米德 8 岁上学，除了和许多男孩一起受到严格的体育和智育训练以外，还有个专门的奴仆照料他的生活，向他灌输当时的思想道德观念。阿基米德默默地听从这个卑微的老师的教导，认真学习荷马史诗、伊索寓言^②和其他的社会伦理著作。不过，他对它们的兴

① 海尔曼·外尔(1885-1955)是德国数学家，在分析、拓扑和微分几何都有重大贡献，特别关于李群、黎曼曲面的研究影响深远。他首先提出的规范场，对理论物理发展有重要促进。

② 荷马史诗指古希腊盲诗人荷马（约前 9 世纪）所作长诗《伊利亚特》和《奥德赛》；伊索寓言是相传为公元前 6 世纪希腊奴隶伊索所编寓言故事集。二者都是古希腊文学经典，对西方文学艺术有深远影响。

趣似乎很有限。他时常在石子和沙盘跟前琢磨，一站就是半天；他觉得在数和形的世界里遨游要有意思得多。小阿基米德也喜欢在静谧的夜晚跟着爸爸去观察天象。小星星向小家伙不停地眨眼，遥远的天穹传来的信息多么神秘而迷人啊！到海边去玩也是快活的。眺望无边的大海，使他心旷神怡。在沙滩上翻跟头、竖蜻蜓，累了就趴在松软的沙土上，看着那热闹繁忙的码头。各式各样的船只、紧张操作的水手和吃力负重的搬夫激起小阿基米德一番又一番的思索。满载货物的大船为什么不沉？船上的风帆最好做成什么形状？这些问题在今天已经不是难题。可是在阿基米德小时候，要回答它们就不简单了。因为当时不但没有坐标法，也不懂微积分，就连浮力定律还是阿基米德长大以后才发现的。人类对自然和社会的认识是逐渐积累和深化的；开拓人类文明的先驱者们要经历一条多么艰难而曲折的道路！当然，小阿基米德并不是没有前人积累的知识可以学习。叙拉古已经不是一片荒滩。不过，比起大海彼岸的亚历山大城，叙拉古的文化毕竟落后得多。

没几年功夫，阿基米德以优异成绩学完了叙拉古学生通常学的功课。他不但熟读经书，而且注重实际。他看到搬夫们劳动艰苦，就设计了杠杆滑轮装置，以便吊起沉重的货箱。他虽然没享有“神童”的殊荣，却得到过国王的青睐，被接到王宫住了几天。不过阿基米德对王室的享乐兴趣不大，总惦记着有机会到亚历山大城去学习。他看到了一些现象，可是道理还不清楚。他想到了一些问题，答案却还茫然。年轻人在百思不得其解的时候，多么需要先行者的帮助啊！

专心治学的父亲病倒，不幸中年谢世。阿基米德很悲痛，也日益感到世态炎凉，看到了以前所不知道的生活中丑恶的一面。古希腊的文明光辉灿烂，而它的野蛮也是赤裸裸的，令人触目惊心。别的且不说，在发达的商业中有一大宗是奴隶买卖。战争中的俘虏就是奴隶。那时候的海盗，“越货”不杀人，掳去卖给奴隶贩子。兵匪一家，无理可讲。这样的奴隶市场“货源”充足，久盛不衰。