

TONGSU SHUXUE MINGZHU YICONG



通俗数学名著译丛

QIMIAO ER YOUQU DE JIHE

[英] 戴维·韦尔斯 著

余应龙 译

上海教育出版社

奇妙而有趣的几何

CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016



CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

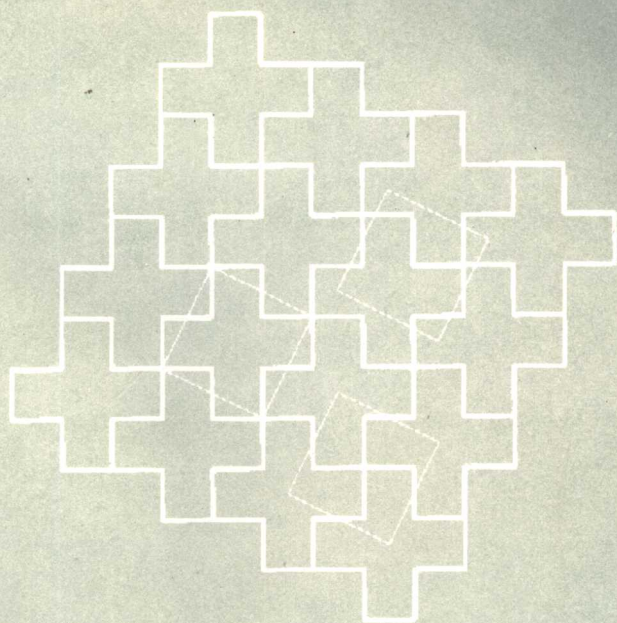
CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

CHANGSHI YOUNG OF THE YEAR 2016

# 奇妙而有趣的几何

[英] 戴维·韦尔斯 著 余应龙 译 • 上海教育出版社



David Wells  
The Penguin Dictionary of  
Curious and Interesting Geometry  
Penguin Books

© David Wells, 1991

根据企鹅出版公司 1991 年版译出

图书在版编目(CIP)数据

奇妙而有趣的几何 / (英) 韦尔斯著; 余应龙译.  
上海: 上海教育出版社, 2006. 5  
(通俗数学名著译丛 / 史树中主编)  
ISBN 7-5444-0470-6

I. 奇... II. ①韦... ②余... III. 几何学—普及读  
物 IV. 018-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第024066号

通俗数学名著译丛  
奇妙而有趣的几何

[英] 戴维·韦尔斯 著

余应龙 译

上海世纪出版股份有限公司 出版发行  
上海教育出版社

易文网: [www.ewen.cc](http://www.ewen.cc)

(上海永福路 123 号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海华成印刷装帧有限公司印刷

开本 850 × 1156 1/32 印张 9.75 插页 4

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—5,000 本

ISBN 7-5444-0470-6/O·0008 定价: (软精) 17.00 元

(如发生质量问题, 读者可向工厂调换)



主编:

史树中 李文林

编委: (按姓氏笔划)

叶其孝 任南衡

赵 斌 胡作玄

袁向东 谈祥柏

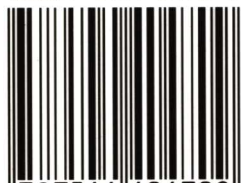
惠昌常

顾问:

龚 升 齐民友



ISBN 7-5444-0470-6



9 787544 404709 >

易文网: [www.ewen.cc](http://www.ewen.cc)

定 价: (软精) 17.00 元

21

数学天元基金

本书得到国家自然科学基金

委员会数学天元基金的资助

---

開創新世紀的  
數學文化

陳省身  
二千年十一月



## 译 丛 序 言

数学,这门古老而又常新的科学,已阔步迈进了21世纪。

回顾过去的一个世纪,数学科学的巨大发展,比以往任何时代都更牢固地确立了它作为整个科学技术的基础的地位。数学正突破传统的应用范围向几乎所有的人类知识领域渗透,并越来越直接地为人类物质生产与日常生活作出贡献。同时,数学作为一种文化,已成为人类文明进步的标志。因此,对于当今社会每一个有文化的人士而言,不论他从事何种职业,都需要学习数学,了解数学和运用数学。现代社会对数学的这种需要,在未来的世纪中无疑将更加与日俱增。

另一方面,20世纪数学思想的深刻变革,已将这门科学的核心部分引向高度抽象化的道路。面对各种深奥的数学理论和复杂的数学方法,门外汉往往只好望而却步。这样,提高数学的可接受度,就成为一种当务之急。

一般说来,一个国家数学普及的程度与该国的数学发展的水平相应并且是数学水平提高的基础。随着中国现代数学研究与教育的长足进步,数学普及工作在我国也受到重视。早在1960年代,华罗庚、吴文俊等一批数学家亲自动手撰写的数学通俗读物,激发了一代青少年学习数学的兴趣,影响绵延至今。改革开放以来,我国数学界对传播现代数学又作出了新的努力。但总体来说,我国的数学普及工作与发达国家相比尚有差距。我国数学要率先赶超世界先进水平,数学普及与传播方面的赶超乃是一

个重要的环节和迫切的任务。为此,借鉴外国的先进经验是必不可少的。

《通俗数学名著译丛》的编辑出版,正是要通过翻译、引进国外优秀数学科普读物,推动国内的数学普及与传播工作,为我国数学赶超世界先进水平的宏伟工程贡献力量。丛书的选题计划,是出版社与编委会在对国外数学科普读物广泛调研的基础上讨论确定的。所选著述,基本上都是在外国已广为流传、受到公众好评的佳作。它们在内容上包括了不同的种类,有的深入浅出介绍当代数学的重大成就与应用;有的循循善诱启迪数学思维与发现技巧;有的富于哲理阐释数学与自然或其他科学的联系;等等,试图为人们提供全新的观察视角,以窥探现代数学的发展概貌,领略数学文化的丰富多彩。

丛书的读者对象,力求定位于尽可能广泛的范围。为此丛书中适当纳入了不同层次的作品,以使包括大、中学生;大、中学教师;研究生;一般科技工作者等在内的广大读者都能开卷受益。即使是对于专业数学工作者,本丛书的部分作品也是值得一读的。现代数学是一株分支众多的大树,一个数学家对于他所研究的专业以外的领域,也往往深有隔行如隔山之感,也需要涉猎其他分支的进展,了解数学不同分支的联系。

需要指出的是,由于种种原因,近年来国内科技译著尤其是科普译著的出版并不景气。在这样的情况下,上海教育出版社按照国际版权公约,不惜耗资购买版权,组织翻译出版这套《通俗数学名著译丛》,这无疑是值得称道和支持的举措。参加本丛书翻译的专家学者们,自愿抽出宝贵的时间来进行这类通常不算作成果但却能帮助公众了解和欣赏数学成果的有益工作,同样也是值得肯定与提倡的。

像这样集中地翻译、引进数学科普读物,在国内还不多见。值得高兴的是,这项工作从一开始就得到了数学界许多人士的赞同与支持,特别是数学大师陈省身先生两次为丛书题词,使我



---

们深受鼓舞. 到目前为止, 这套丛书已出版了近 20 种, 印数大多逾万, 有的已经是第四次印刷, 这对编译者来说确是令人欣慰的信息. 我们热切希望广大读者继续关心、扶植这项工作, 使《通俗数学名著译丛》的出版获得更大的成功.

让我们举手迎接数学科学的新的黄金时代, 让公众了解、喜爱数学, 让数学走进千家万户!

《通俗数学名著译丛》编委会

2001 年 8 月

## 前 言

圆、长方形、三角形及螺线这些图形在史前艺术和原始人的艺术品和装饰品中就有发现. 即使在人类出现之前, 这些图形早就存在于自然界中, 数量繁多的晶体就是最好的例证, 其几何特征如此完美、神秘, 直至今日人们还相信这些晶体的确是依照某种极为重要的原理生成的.

埃及的建筑显示出许多几何形态与特征, 希腊早期的艺术因其所显现的样式而被称为是具有几何风格的. 或许是由于希腊人自身的爱好或天才, 他们一着手观察几何图形, 大量的几何性质就为他们所揭示. 另一方面, 毕达哥拉斯三角形(Pythagorean triangle)的出现却远早于毕达哥拉斯(Pythagoras)所处的时代, 甚至可追溯到石器时代.

曼尼克模斯(Menaechmus)在切割圆锥时发现了一些几何图形, 两千年后人们才证明这些图形是解释行星运动的一个关键. 当阿基米德对许多平行的切片相加后求得了一些立体图形的体积时, 他所做的就是积分计算.

数学史中许多最重要的进展是由敏锐的几何洞察力的飞跃所致, 但并不排除对司空见惯的事物所起的作用. 具有讽刺意义的是最早以数学的目光对极不显眼的绳结进行观察的是拓扑学家, 而绳结与人类的历史同样古老.

当今, 分形学和混沌学的研究已揭示了一些图形的新的形态, 这些形态如此美丽、神秘、深邃是人们始料不及的, 同样, 几

何学的思维方法在各门自然科学中正在不断显示其威力。

本书是企鹅辞典中《奇妙而有趣的数》的姊妹篇,但有不同。本书中几何图形的形态变化是如此的丰富,以至任何一本书都不能包含更多的样本。全书涉及的题材无非是镶嵌图案,或者是奇妙的拓扑性质,或者是一些极端的几何性质,这些极端的性质是与丰富的经典几何相比而言的。本书就是从这些丰饶的内容中选取的。

许多条目冠以发现者的人名(由于历史原因这些条目所冠的人名并不总是同一个人!),所有提及的人名可在本书的附录中找到,并在适当之处附以年代和原籍。少量的最新资料可参阅有关的专门杂志或书籍。

进一步的信息以及我很想收入但没能收入的许多条目可在列入文献的书籍中找到。可是,我还想说,我真诚希望读者们无论如何要如饥似渴地拿起笔和纸,亲自研究一下这些有趣的想法,因为这些想法将导致进一步去寻根问底。几何学与数论一样,与所有的数学分支一样,绝不是旁观者的运动!

我对几位版权持有者表示由衷的感谢,他们允许我使用他们在自己的著作或杂志中的插图。致谢如下:

我应该再一次感谢大卫·辛马斯特为我提供了博览群书的机会;感谢彼得·梅厄对我提出了许多有益的建议;感谢约翰·奥德利斯科尔给了我不少亲手画的插图;我还要感谢企鹅书局的拉维·密强旦尼,他热情而耐心地校阅了本书。

最后我还要感谢约翰·夏普,他用计算机为我制作了不少插图,在许多情况下改进了传统的表现方法,还制作了一些以前从未见过的东西。



## 鸣 谢

作者和出版商十分感谢以下各位同意本书复制插图:R·笛克松(《数学图集》,第 165~166 页);巴西尔·布拉克维尔(牛津,1987 年,费尔马螺线及反演条目);P·杜·卡莫(《曲线和曲面的微分几何》,第 223~224 页);普赖梯斯·豪和恩格伍特·克利夫(新泽西,1976 年,螺旋面条目);马丁·加德纳(选自《科学的美国人》的关于数学博弈的第六本书);W·H·富利曼(旧金山,1971 年,台球在立方体内运动路径条目);D·希尔伯特和 S·科恩-伏森(《几何与映射》,第 23 页);切尔西亚出版公司(纽约,1952 年,正交曲面条目);戴维·韦尔斯(《数学与联想》,第 31 页,剑桥大学出版社,1988 年,多面体的豪易结构条目);美国数学协会(《数学杂志》1979 年第 52 卷(1)第 13 页,中国对毕达哥拉斯定理的图解).

# 目 录

前言

鸣谢

词典..... 1

数学家年表..... 273

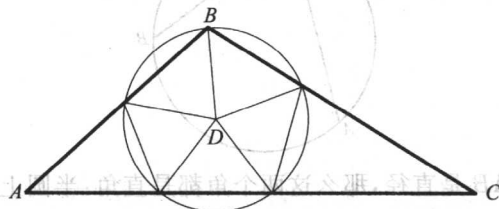
参考文献..... 278

索引..... 280

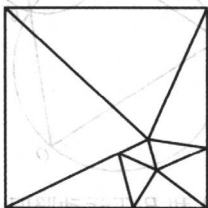
A

# acute-angled triangle dissections 分割成锐角三角形

一个钝角三角形最少能分割成多少个锐角三角形？取该三角形的内心  $D$ ，以  $D$  为圆心，画一个圆经过顶点  $B$ 。如下图，画出各三角形，这样就把原三角形分割成七个锐角三角形。



这一过程只有当  $B > 90^\circ$ ,  $B - A < 90^\circ$  且  $B - C < 90^\circ$  时才能进行。如果这些条件不满足，那么过  $B$  向  $BC$  所作的直线割出一个锐角三角形，剩下的又是一个钝角三角形。即使满足条件，也已共分成八个锐角三角形。



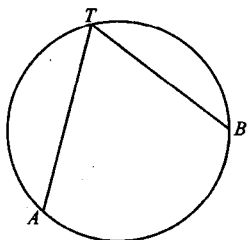
正方形可以分割成九个锐角三角形(如上图)，其中有些角

很接近  $90^\circ$ .

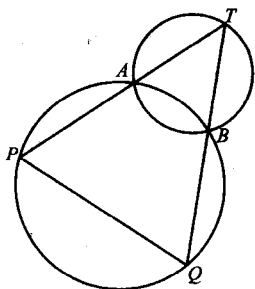
参考书: V. E. HOGGATT, 'Acute isosceles dissection of an obtuse triangle', 'American Mathematical Monthly', November 1961; MATIN GARDNER, Mathematical Games, Scientific American, June 1981.

### angle in the same segment 同弧上的圆周角

在圆上取两定点  $A$  和  $B$ ,  $T$  是圆上的动点, 则  $\angle ATB$  的大小与  $T$  在优弧  $AB$  上的位置无关. 如果动点在劣弧  $AB$  上, 如点  $S$ , 那么  $\angle ASB$  等于  $180^\circ - \angle ATB$ .



如果  $AB$  是直径, 那么这两个角都是直角: 半圆上的圆周角是直角. 这是泰勒斯(Thales)约在公元前 600 年发现的, 而巴比伦人早在公元前 2000 年就认识到这一事实了.



如果两个圆相交于  $A$  和  $B$ ,  $T$  运动照旧, 那么弦  $PQ$  的长是常量. 雷基奥蒙塔奴斯(Regiomontanus)曾提出这样的问题: 从什么