

TONGSU SHUXUE MINGZHU YICONG



通俗数学名著译丛

LIMANBOSHI DE LINGDIAN

[英] 卡尔·萨巴 著

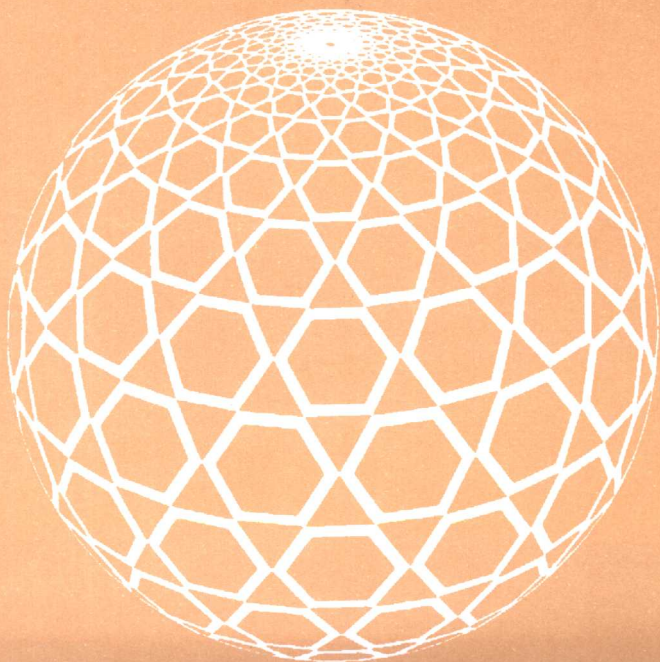
汪晓勤等 译

上海教育出版社

黎曼博士的零点

黎曼博士的零点

[英] 卡尔·萨巴 著 汪晓勤等 译 • 上海教育出版社



Karl Sabbagh

Dr. Riemann's Zeros

Atlantic Books

© Karl Sabbagh 2002

根据大西洋图书公司 2002 年版译出

本书中文版权由大苹果版权代理公司帮助取得

图书在版编目 (CIP) 数据

黎曼博士的零点 / (英) 萨巴著; 汪晓勤等译. — 上海: 上海教育出版社, 2006.5
(通俗数学名著译丛 / 史树中, 李文林主编)
ISBN 7-5444-0496-X

I. 黎... II. ①萨... ②汪... III. 黎曼猜测-普及读物 IV. 0156-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第024067号

通俗数学名著译丛

黎曼博士的零点

[英] 卡尔·萨巴 著

汪晓勤 张 琰 徐晓君 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

(上海永福路123号 邮编: 200031)

各地新华书店经销 苏州望电印刷有限公司印刷

开本 850×1156 1/32 印张 10 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 7-5444-0496-X/O · 0010 定价: 18.00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

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



ISBN 7-5444-0496-X



9 787544 404969 >

易文网: www.ewen.cc

定 价: (软精) 18.00元

開創新世紀的
數學文化

陳省身
二千年十一月

译丛序言

介绍别人系四育, 类解四同不丁排总上容内去印字, 卦卦四卦说
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。为此丛书适当纳入了不同层次的作品，以便包括大、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

致 谢

本书的写作动机来自作者与贝拉·鲍罗巴斯(Bela Bollobas)的许多次令人十分愉快的交谈。交谈内容是:可以写一本什么样的书,方能让非数学家看到数学的乐趣和重要性呢?结果,我锁定数学难题,最后确定了一个特殊的难题——黎曼假设。

本书的核心内容源于与两打左右数学家的交谈。他们目前都在研究黎曼假设,且都抽出时间接受了我的采访(有时不止一次),我们不仅谈论黎曼假设本身,而且还谈论他们自己对于数学的热情,数学对他们生活所产生的影响,他们如何看待纯哲学的意义,以及当时我能想到的任何其他话题。

由于路易斯·德·布兰奇(Louis de Branges)心无旁骛地从事该难题的研究,并且坚信它能够解决,因此我和他一起讨论数学要比其他我所采访的数学家更深入,感谢他多次大度地抽出时间来热情接待我。

我所采访过的多数其他数学家在本书中都有引述,但即使是下列名单中并没有被引用的数学家也为我理解该学科提供了巨大的帮助。

他们是:托姆·阿波斯托尔(Tom Apostol)、迈克尔·贝利(Michael Berry)、恩里克·邦比艾里(Enrico Bombieri)、丹尼尔·布普(Daniel Bump)、阿兰·康尼斯(Alain Connes)、布里安·康雷(Brian Conrey)、路易斯·德·布兰奇、史蒂夫·戈内克(Steve Gonek)、安德鲁·格兰韦尔(Andrew Granville)、罗

格·希斯-布朗(Roger Heath-Brown)、马丁·赫胥黎(Martin Huxley)、亚历山大·伊维克(Alexander Ivic)、亨利克·艾瓦尼克(Henryk Iwaniec)、马提·朱蒂拉(Matti Jutila)、乔纳森·济廷(Jonathan Keating)、李先金(Xian Jin Li)、修·蒙哥马利(Hugh Montgomery)、本桥(Yoichi Motohashi)、尼科莱·尼科尔斯基(Nikolai Nikolski)、安德鲁·奥德莱斯科(Andrew Odlyzko)、萨缪尔·帕特森(Sameul Patterson)、查尔斯·梁维克(Charles Ryavec)、彼得·萨纳克(Peter Sarnak)和阿特尔·塞尔伯格(Atle Selberg)。

除了和我谈论他的研究工作,米歇尔·贝利还拨冗阅读了书稿,并纠正了我的一些大数学错误。彼得·威尔逊(Peter Wilson)阅读了书稿,为我提供了一个数学外行对本故事的反应。感谢他们。


我还要感谢亚德里安·穆尔(Adrian Moore),虽然他是位哲学家而不是数学家,但他帮助我理解了该主题中的一些哲学问题。

斯蒂芬·拜恩(Stephen Bann)告诉我穆西尔《年轻的特莱莱斯》中有关虚数的段落,亚提萧(Artie Shaw)则允许我引用他的著作《灰姑娘的遭遇》。

我要感谢美国数学研究所和它的所长布里安·康雷,他们允许我去听帕洛阿图的L-函数研讨会。我还有机会参加在巴登·符腾堡上沃尔法赫独一无二的数学研究所举办的黎曼 ζ 函数理论研讨会,对此我也感激在心。

伦敦图书馆是一个资料宝库。尽管其数学藏书完全是随意性的(它主要是文科图书馆),但它却收藏了不同寻常的、有时甚至是奇特的数学材料。

苏格兰圣安德鲁大学数学与统计学院的麦克图特(Mac Tutor)数学史档案亦很有价值,其网址是<http://turnbull.dcs.st-and.ac.uk/~history/index.html>。



纽约法拉·斯特劳斯·吉鲁克斯(Farrar Straus Giroux)出版社的约翰·格鲁斯曼(John Glusman)先生,虽然他以前对于数学并没有什么兴趣,但热情地同意出版本书,英国大西洋书局(Atlantic Books)的托比·穆迪(Toby Mundy)先生也同样热情地答应出版本书.他们都提供了每一位作者都需要、但并非总能获得的慷慨支持.克拉拉·法尔默(Clara Farmer)和丽贝卡·威尔逊(Rebecca Wilson)(大西洋书局)和约翰·伍德如夫(John Woodruff)在行文、插图和数学表达方面提出了他们的宝贵意见,为本书的通俗化作出了贡献,我感谢他们.

最后,我还要问候我的两位数学老师,比尔·布莱特(Bill Blight)和乔伊·丘尔奇(Joe Church).在一两年时间里,在他们的帮助下,我觉得自己理解了数学的一切,并看到了数学在更高层次上驱使着全世界职业数学家的魅力.

数 学 家

托姆·阿波斯托尔(Tom Apostol),加州理工学院

迈克尔·贝利(Michael Berry),布里斯托尔大学

恩里克·邦比艾里(Enrico Bombieri),高等研究院,普林斯顿

丹尼尔·布普(Daniel Bump),斯坦福大学,加利福尼亚

阿兰·康尼斯(Alain Connes),高等科学研究所,巴黎

布里安·康雷(Brian Conrey),美国数学研究所,帕洛阿图,加利福尼亚

路易斯·德·布兰奇(Louis de Branges),普度大学,拉法叶,印第安纳

史蒂夫·戈内克(Steve Gonek),罗切斯特大学,纽约

安德鲁·格兰维尔(Andrew Granville),乔治亚大学,雅典,乔治亚

罗格·希斯-布朗(Roger Heath-Brown),牛津大学

马丁·赫胥黎(Martin Huxley),加的夫大学

亚历山大·伊维克(Alexander Ivic),贝尔格莱德大学,塞尔维亚

亨利克·艾瓦尼克(Henryk Iwaniec),罗格斯大学

马提·朱蒂拉(Matti Jutila),图尔库大学

乔纳森·济廷(Jonathan Keating),布里斯托尔大学

李先金(Xian Jin Li),杨百翰大学,犹他



修·蒙哥马利(Hugh Montgomery),密歇根大学

本桥(Yoichi Motohashi),日本大学,东京

尼科莱·尼科尔斯基(Nikolai Nikolski),波尔多大学

安德鲁·奥德莱斯科(Andrew Odlyzko),密歇根大学

萨缪尔·帕特森(Sameul Patterson),数学研究所,哥丁根

大学

查尔斯·梁维克(Charles Ryavec),加州州立大学,圣巴巴

拉

彼得·萨纳克(Peter Sarnak),高等研究院,普林斯顿

阿特尔·塞尔伯格(Atle Selberg),高等研究院,普林斯顿

关于配套知识

本书末尾我加了一些“配套知识”，供那些需要了解或回忆某些基本数学术语、符号和方法的读者参考。当我首次提到对数概念时，如果你已经知道什么是对数，那么你只要继续读下去就可以了。但如果你想作更多的了解，那么你可以阅读一下配套知识。类似地，我还写了诸如“方程”、“图像”、“无穷级数”等，其目的是让读者能够理解故事，而不是写数学课本。

前 言

许多人会说,通过撰写本书来完成任务注定是要失败的。对他们而言,这就像是我用阿拉伯文来写一本书,相信不说阿拉伯语的人们会在书中找到一些对他们有启发的东西。我宁愿作另一个类比。对我来说,这就像是描述一个遥远的部落一样,读者对其风俗和语言并不熟悉,而我则十分了解他们,足以对他们的精神和物质生活作出描述。

对于有些人来说,阅读人类学家的著作,诸如马林诺夫斯基^①(Bronoslaw Malinowski)关于超布连人的魔幻花园,或者普里查德^②(Edward Evans Pritchard)关于努尔人的神谕的著作,与他们的实际经验或兴趣是如此的遥远,以致这样的书和用阿拉伯文来写并无差异,但至少对于其他人来说,人类学家对于他们的主人公思想的洞察是可以理解的,不论读者懂不懂那些部落的语言。

数学家也形成了一个部落,这个部落也有自己的语言和风格。

① 马林诺夫斯基(B. Malinowski, 1884—1942),波兰裔英国社会人类学家,功能学派创始人之一,提倡社会人类学应具有应用价值,主要著作有《野蛮社会中的犯罪与习俗》、《文化的科学理论》等。——译者注

② 普里查德(E. E. Pritchard, 1902—1973),英国社会人类学家,主要著作有《亚赞地人的妖术神谕与巫术》(1937)、《努尔人》(1940)、《努尔人的亲属制度与婚姻》(1951)、《努尔人的宗教》(1956)、《社会人类学论集》(1962)、《原始宗教理论》(1965)等。——译者注