

走向科学的明天丛书

ZOUXIANG
KEXUE
DE
MINGTIAN
CONGSHU



数学的明天

SHUXUE
DE
MINGTIAN

张莫宙 著



广西教育出版社

国家“九五”重点图书
出版规划项目

走向科学的明天丛书

数学的明天

张奠宙 著

广西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学的明天/张奠宙著. — 南宁: 广西教育出版社,
2000. 3

(走向科学的明天丛书)

ISBN 7-5435-2985-8

I. 数... II. 张... III. 数学-普及读物
IV. 01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 19545 号

走向科学的明天丛书

数学的明天

张奠宙 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路 8 号

邮政编码: 530022 电话: 5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 master@gep.com.cn

全国新华书店经销 广西民族印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 4.75 印张 97 千字

1999 年 12 月第 1 版 2000 年 4 月第 2 次印刷

印数: 5 001—9 000 册

ISBN 7-5435-2985-8/G · 2269 定价: 9.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换

《走向科学的明天丛书》编委会

主 任 委 员 郭正谊

副 主 任 委 员 卞毓麟 王谷岩 宋心琦 张奠宙
(按姓氏笔画顺序) 郑 平 赵世英 阎金铎

委 员 于沪宁 卞毓麟 王大中 王世东
(按姓氏笔画顺序) 王谷岩 王家龙 朱 祯 朱文祥
陈桂华 何香涛 李 元 李 冰
李 竞 李申生 李海霞 宋心琦
位梦华 杨晓光 杨超武 应礼文
张三慧 张文定 张启先 张树庸
张奠宙 郑 平 郑景云 赵 峥
赵世英 赵复垣 郭建崑 徐 斌
徐军望 徐家立 龚镇雄 梁英豪
盛泓洁 葛全胜 彭桂堂 童庆禧
魏凤文

學好科學
走向廿一世紀

一九九九年九月 盧嘉錫題



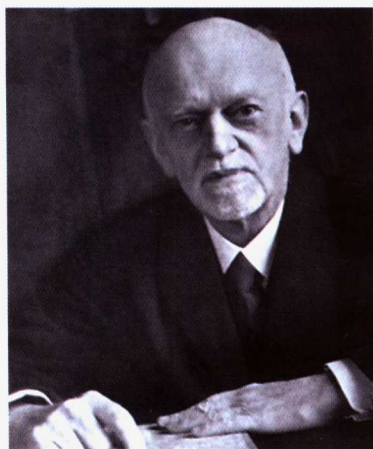
傳播科學知識
弘揚科學精神

洛甫祥

一九九九年八月



彩图 1 庞加莱 (H. Poincaré, 1854—1912)。20世纪初法国的伟大数学家。他所研究的三体问题和拓扑学, 至今仍是热门课题



彩图 2 希尔伯特 (D. Hilbert, 1862—1943)。20世纪最重要的数学家, 其影响遍及整个数学领域。他在1900年提出的23个数学问题, 至今仍在继续研究, 并影响21世纪

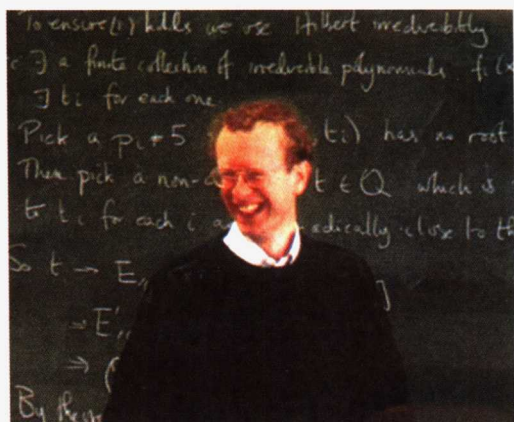


彩图 3 这是各国发行的关于数学家的邮票。由上到下依次为: 欧拉(左)、罗素(右)、高斯(左)、贝塞尔(右)、莱布尼兹(左)、庞加莱(中)、哈密顿(右)、伽罗瓦(左)、阿贝尔(右)



彩图 4 费尔马 (P. de Fermat, 1601—1665)。法国数学家，涉及数学领域很多，尤以费尔马大定理（费尔马猜想）著名

彩图 5 怀尔斯 (Andrew Wiles)。1952 年出生于英国。1993 年宣布最后证明了费尔马猜想



彩图 6 华罗庚 (左) 和陈景润

彩图7 陈省身(左)和杨振宁



彩图8 帕里斯 (Jacob Palis, 1940—), 巴西数学家、1998年当选为国际数学联合会主席

彩图9

在工作中的王选



彩图10 菲尔兹(J. Fields, 1863—1932), 加拿大数学家。世界数学最高奖之一——菲尔兹奖以他的名字命名



彩图11 照片当中是菲尔兹奖章的正反两面照片。环绕的人像是1986年至1994年菲尔兹奖获得者。按顺时针方向从左上角开始依次为: Simon K. Donaldson, Gerd Faltings, Michael H. Freedman (以上为1986年获奖者); Vladimir Drinfeld, Shigefumi Mori, Vaughan F. R. Jones, Edward Witten (以上为1990年获奖者); Pierre-Louis Lions, Jean Bourgain, Jean-Christophe Yoccoz, Efim Zelmanov (以上为1994年获奖者)

序

在世纪之交,我们这套《走向科学的明天丛书》问世了。这是一套面向青少年朋友的大型科普读物,是为了补充学校教育之不足,从数学、物理学、化学、天文学、地球科学和生命科学六大基础科学的历史发展、当前的成就、未来的璀璨远景,分类展示给读者。

本世纪末,有一股反科学的逆流,认为科学的时代已经过去。例如美国的约翰·霍根,他写了一本书《科学的终结》,他说:“科学(尤其是纯科学)已经终结,伟大而又激动人心的科学发现时代已一去不复返了!”与此同时,法国当代女巫伊丽莎白·泰西埃也写了一本畅销书《占星术——21 世纪的科学》,再加上那些“世纪末”的谣言和形形色色的邪教,把社会搅得似乎有点混乱。

然而,科学永远是照亮世界的火炬,光芒所至,一切邪魔歪道都会原形毕露。这套《走向科学的明天丛书》也正是告诉大家,21 世纪的科学非但不会终结,还将会有更大的发展。

为什么《走向科学的明天丛书》还是从数、理、化、天、地、生这老的六大基础科学讲起?因为我们不能割断人类认识客

观世界的历史,这是人类认识绝对真理的长河中的一个非常重要的环节,近代科学和未来的科学都是在这个基础上发展起来的,边缘科学、前沿科学……我们都在科学的明天中讲到了。有人不顾客观的科学发展的历史事实,主观地想把科学体系打乱,从而建立个人的“新科学体系”,这样只能把科学搞乱,给伪科学以钻空子的机会。

在80年代初期,科普界曾有过一场争论,那就是有人说知识的科普已经过时,科普的任务是普及科学思想和科学方法,而这个任务将由科学文艺(主要是科幻小说)来完成。我们说科学基础知识与科学思想和科学方法是刀与刃的关系,抛弃科学基础知识,科学思想和科学方法就成了无刀之刃,只是幻想与空话。科学基础知识越深厚,科学之剑也就越坚实,砥砺出来的剑刃也就无坚不摧。我们推出这套《走向科学的明天丛书》,也就是想让每一位读者都能得到这柄坚实的剑,而砥砺剑刃则需要读者们自己的努力了。

这套丛书的编写是在一批老科普作家支持下集体完成的,他们多年来在教育 and 科研第一线工作,如今大多已年近花甲或年过花甲,但为了科普事业的发展,他们仍然在百忙之中创作了这批精彩的科普作品,我们应该向他们表示衷心感谢。

最后,要特别感谢广西教育出版社,正是在编辑们的精心设计和组织下,这套《走向科学的明天丛书》才能与读者早日见面。

郭正谊

1999年8月20日

致青少年朋友

无论哪个国家,数学和本国语文都是学生的主课。这两科构成了人们最基本的文化素养。数学,则是最具国际性的学科。到20世纪中叶,世界各国的数学课程大体上是相同的。算术、几何、代数、三角成为人类基础教育的主题。这一切,古希腊的学者都已完成了,埃及、巴比伦、印度、阿拉伯和古代中国的数学家也都有特定的贡献。因此,现在的中小学数学内容,是人类的共同财富。

17世纪牛顿和莱布尼兹发明微积分,20世纪冯·诺依曼等发明了计算机,使得数学文明发生了巨大的变化。数学,以更新的面貌推动着社会前进。20世纪的数学发展,抵得上过去的几百年。现在的标准数学学科分类,有96门大学科,几百门小学科。现在世界上已经找不到能够通晓整个数学的数学家了。

一方面是中小学数学内容相对不变,另一方面是现代数学内容飞速发展。这二者间如何协调?除了加强中小学数学教育改革之外,对公众进行数学普及是一件大事。在“科教兴国”的今天,没有数学的普及是不可想像的。

2000年,被国际数学家联合会确定为数学家年,目的是让公众了解数学。

广西教育出版社出版“走向科学的明天丛书”,其中包括的数学学科一套共6册。数学学科的内容是如此广泛,一套科普丛书是不可能介绍完全的。我们只选择一些重要的、比较熟悉的部分向读者做一些力所能及的介绍,希望本丛书能帮助读者对当代数学及其前景作一管窥。

数学全套书由以下6册组成:

1.《数学的明天》,这是我个人对现代数学的一些感受,主要由一些新闻和故事组成,期望从整体上看数学。

2.《集合与面积》,这是一本涉及无限的书,是现代数学的精华部分,我们做了简单的描述。主要作者是李惠玲和金家樑。苏明剑、刘珊、吴作章写了一些初稿。

3.《精益求精的最优化》,反映了人类期望用数学方法求得精确控制经济、管理、军事以及生产过程的愿望。李惠玲是主要作者。参加写作的有施洪亮、刘开峰和刘玲。

4.《大千世界的随机现象》,主要介绍概率和数理统计的简单内容。当“降水概率”在电视屏幕上出现时,高中毕业生却全然没有在课堂上听说过“概率”,这是数学教育的悲哀。对这本书,我花了一些力气,刘萍作了一些整理工作。初稿由张东鸿、李雪峰、何君等完成。

5.《组合数学方兴未艾》,对未来会有重大发展的一门学科做了介绍。计算机是“离散”的,数据是离散的。“组合”爆炸是一个现实问题。书中谈了许多中国古代数学家的贡献。此书由王春萍、张建国写初稿。

6.《平面几何定理的机器证明》,是一本介绍当代中国数学家成就的普及性书籍。由江西师范大学孙熙椿教授撰写,

预想会受到读者的关注。

这套书是1998年动手写的。我拟订了提纲。开始时由华东师范大学数学系一批研究生写初稿,开过几次会。有些同学很用心,写得不错。不过毕竟第一次写作,需要改动之处甚多,有许多则完全是另起炉灶。我在匆忙中找李惠玲教授帮忙。她费了许多工夫。

由于匆忙,参与的人多,错误之处在所难免,对此心中十分忐忑,诚恳地希望读者原谅。

数学不像有些人宣传的那样,存在“数学危机”。数学在一日千里地前进。祝愿中国数学繁荣发展,尽早实现“21世纪数学大国”梦想。

张奠宙

1999年12月

写在前面的话

数学,一种古老而又年轻的文化。人类从蛮荒时代的结绳计数,到今天用电子计算机指挥宇宙航行,无时无刻不受到数学的恩惠和影响。如果说“哥德巴赫猜想”曾经激发过一代中国青年的热情,那么今日的中国少年则在憧憬“21 世纪数学大国”。一个发达的社会,没有强盛的数学学派是不可想像的。

历史为我们作出了答复。古埃及尼罗河边的几何学为金字塔的辉煌催生。当古希腊文明在地平线上出现时,伴随而来的是毕达哥拉斯学派发现无理数,欧几里得总结出《几何原本》。漫漫的中世纪长夜,数学同样归于沉寂。文艺复兴时代的来临,涌现出刻卜勒、笛卡尔、巴斯卡、费尔马这样的数学天才。

17 世纪出现的人类最伟大的科学革命,始自牛顿——一位物理学家,同时是微积分的创建者。拿破仑的凯旋,孕育了 18~19 世纪的法国数学学派。大数学家高斯、黎曼、克莱因、希尔伯特都是随着德国新兴资产阶级的强盛而成长起来的。当希特勒法西斯葬送了德国数学之后,美国的普林斯顿成为世界数学中心。改变人类生活的电子计算机,出现在 20 世纪 40 年代的美国,它的领导人是一位数学家:冯·诺依曼。

教育是延续人类文化的社会活动。和语言一样,数学是学校的主课,而且每次教育革命也总是从数学开始。一切现代文明,诸如 CT 扫描、喷气式飞机飞行、网络通讯、金融管理等,说到底都有数学的运用。

但是,人们对数学还是有许多误解。害怕数学的人非常多,说自己数学不好而不脸红的更不在少数。其中的原因,包括数学家们的过分矜持,把数学演绎得十分干瘪,形容枯槁。其实,数学是生气勃勃、充满活力的。我们希望能够用新的视野,讲述一些和学校里的讲授有所不同的数学观念。

今日世界的数学格局是:美、俄保持领先,西欧紧随其后,日本正在迎头赶上,中国则是一个未知数。

广西教育出版社组织出版《走向科学的明天丛书·数学》,《数学的明天》是其中的一种,我们不知道读者是否有耐心读下去。就我们的愿望来说,是希望大家来关心数学,理解数学,支持数学。灿烂的中国古代文化,数学是其中的重要部分,中国古算曾为人类作出过很大贡献。展望未来,21 世纪的中国应当是一个数学大国!

张奠宙

1999 年 12 月