

# 《数学家》的相册

林开亮

感谢普林斯顿大学出版社授权翻译并在本刊首次发表书中的部分内容。

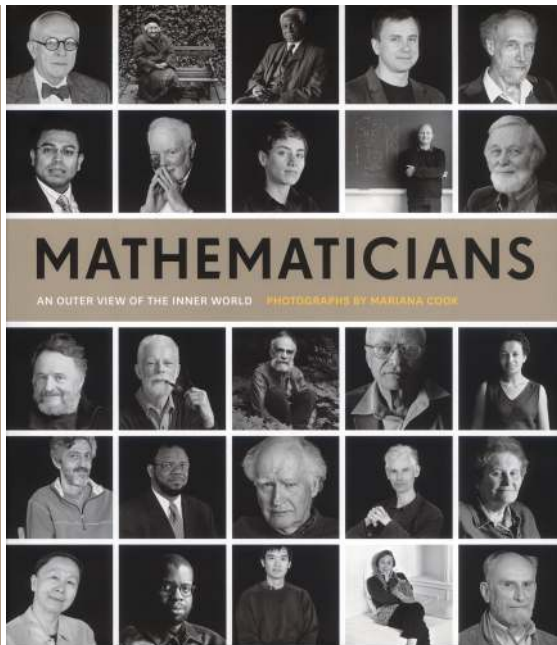
“美者真，真者美”——此即尔等  
在人世所共知，所应共知。

——济慈（John Keats），

《希腊古瓮颂》<sup>1</sup>

真实是数学中的终极权威。一个定理必须被证明是真的。经常在十多年的工作以后，一个证明的长度将缩短到只有一页。它因其简单性而优美。我曾给许多人拍过照：艺术家、作家、科学家和其他人群。在谈论其工作时，数学家比其他任何群体更惯于用“优美”、“真实”、“漂亮”。

——玛丽娅娜·库克（Mariana Cook），  
《数学家——内心世界的外观》序言



## 引言

对一般读者而言，数学家绝对是一个神圣的职业，即便对数学专业的学生来说也是如此。由于数学学科的特殊性，数学家本身也很难为公众所了解。对于未能登堂入室的数学系学生来说，对数学与数学家也往往是一知半解。但不论怎么说，种种现象都只能增强大众对数学与数学家的好奇心。

上个世纪三十年代，美国数学家贝尔（E. T. Bell）写过一本《数学精英》（*Men of*



玛丽娅娜·库克，达斯汀·赫斯顿（Dustin Heuston）摄

<sup>1</sup> 济慈的《希腊古瓮颂》（*Ode on a Grecian Urn*）有多个译本，这里我们选取的是余光中的翻译（《济慈诗八首》，刊登于《扬子江诗刊》，2009年05期）。

<sup>2</sup> 有两个中译本：《数学精英》（在2004年上海科技教育出版社的再版中更名为《数学大师》），徐源译，北京，商务印书馆，1991年；《大数学家》，井竹君等译，台北，九章出版社，1998年。

*Mathematics*)<sup>2</sup>介绍了古往今来的三四十个有代表性的大数学家,对数学家的宣传与数学的普及产生了深远的影响。

近些年来,也有一些作者仿照贝尔《数学精英》的模式介绍二十世纪的大数学家,但能够与之媲美的作品并不多见。不过,倒是有一本风格与众不同的书脱颖而出。这就是美国摄影师库克(Mariana Cook)的摄影集:*Mathematicians — An outer view of the inner world*(普林斯顿大学出版社2009年出版),暂译为《数学家——内心世界的外观》,以下简称《数学家》(笔者参与了该书的中译本翻译,见本期《译后记》一文)。

《数学家》是库克继2004年出版的科学家相册《科学的面孔》<sup>3</sup>之后的又一部力作。虽然这两本书关注的对象不同,但它们之间颇有渊源。这中间有一个小故事,在《数学家》一书的介绍和后记中都有交代。我们略述如下,这要从勃兰登·弗拉德(Brandon Fradd)说起。弗拉德于一九八〇年代在普林斯顿大学数学系硕士毕业,他估计自己不适合从事理论数学的研究,就转向了医学,现在他是生物科技的投资者。几年前,一个偶然的机,弗拉德认识了摄影师库克和她的丈夫汉斯·克劳斯(Hans Kraus)。后来库克将她新出的相册《科学的面孔》送给了弗拉德,弗拉德看到此书后立即提议,是否愿意为数学家也出一个相册?库克当即表示同意。于是弗拉德为库克安排与普林斯顿的老师和朋友见面摄影,之后又通过传递性将范围进一步扩大到全世界的一些有代表性的数学家(主要是在美工作或访问的),最后形成了相册《数学家》。库克还邀请普林斯顿大学教授院的前任院长、著名数学家罗伯特·冈宁(Robert Gunning)为该书写了引言(见该书第8-9页)。此外,库克告诉笔者,弗拉德本人还私人购买了两千册《数学家》赠送到全美各地的图书馆。弗拉德说,哪怕只有一个学生的命运因为这本书发生了改变,这么做就都是值得的。

全书共选入了92位数学家的照片,大多数都是取得了卓越成就的成名人物,囊括了许多大奖得主,如阿贝尔奖、菲尔兹奖、沃尔夫奖等等。这些数学家的工作也

几乎遍历了所有的数学领域,从像数论这样的经典课题到像小波分析这样的热门应用领域。大部分数学家都上了年纪,其中有七位在该书出版前后已经过世,他们是昂利·嘉当(H. Cartan, 1904-2008),盖尔范德(I. M. Gelfand, 1913-2009),布莱克韦尔(D. H. Blackwell, 1919-2010),芒德布罗(B. Mandelbrot, 1924-2010),马利亚维(P. Malliavin, 1925-2010),希策布鲁赫(Friedrich Hirzebruch, 1927-2012),瑟斯顿(W. P. Thurston, 1946-2012);当然也不乏一些年轻的新秀,如巴尔加瓦(M. Bhargava, 1974-),陶哲轩(Terence Tao, 1975-),米匝哈尼(M. Mirzakhani, 1977-),而后者是全书中最年轻的一位。除了她之外,本书还收入了其他12名女性,包括华裔数学家张圣容(Sun-Yung Alice Chang)。张圣容目前是普林斯顿大学数学系的系主任。除前面提到的陶哲轩、张圣容外,还有三位华裔数学家入选该相册,他们是:萧荫堂(Yum-Tong Siu)、丘成桐(Shing-Tung Yau)、田刚。

每一位入选的数学家都附有一篇简短的自述,介绍他们是如何走上数学道路的,有哪些事件对他们的数学生涯产生了深远的影响,他们又是怎样看待他们的工作以及整个数学的。这些见解很值得每一个对数学感兴趣的读者去了解。我们平常很少有机会聆听大数学家谈他们的数学经历和对数学的感悟,库克的这本相册弥补了这个缺憾。以下笔者从中译本中选取了一部分内容分享给读者,考虑到也许译文欠佳,有兴趣的读者请阅读原书。<sup>4</sup>该书中译本不久将由上海世纪出版集团出版,敬请有兴趣的读者关注批评。

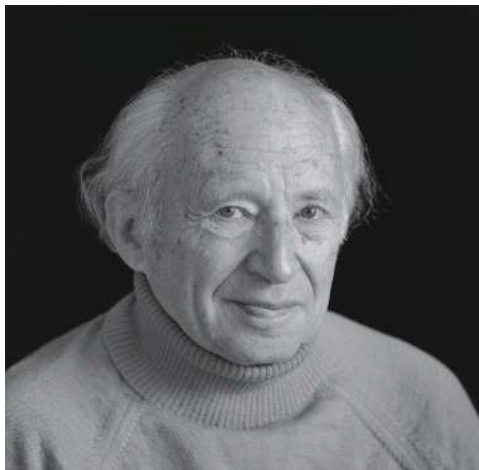
<sup>3</sup> 关于摄影师库克本人以及《科学的面孔》一书的介绍,可见本文的姊妹篇,二十世纪科学家群像——《科学的面孔》,台湾《科学月刊》第44卷第527期(2013年11月号),867-870。同时,也可以登录库克的个人主页:<http://www.cookstudio.com/>。

<sup>4</sup> 读者也许可以比照另一本风格相近的书一起阅读:J. F. Dars, A. Lesne, A. Papillault, *The Unravelers: Mathematical Snapshots*(A K Peters, Ltd., 2008),中译本《解码者:数学探秘之旅》,李锋译,姚一隽、张小萍校,高等教育出版社,2010年。

## 全文欣赏

盖尔范德 (Israel Moissevich Gelfand)

## 群表示, 分析

罗格斯大学数学系兼职教授<sup>5</sup>

盖尔范德 (1913-2009)

我不认为自己是先知。我只是一个学生。在我的一生中, 我曾经师从于像欧拉和高斯那样的伟大数学家、比我年长或年幼的同事、我的朋友和合作者, 最重要的是师从于我的学生。这就是我持续工作的方式。

许多人认为数学是一门很枯燥很形式化的科学。然而, 在数学中, 任何真正好的工作总是具有它优美、简单、精确和不可思议的思想。这是一种奇异的组合。在很早的时候我就从古典音乐和诗歌的例子中理解到这个组合是本质的。而这在数学中也是典型的。很多数学家欣赏正经的音乐也许不是偶然。

当我们想到音乐的时候, 我们并不像通常在数学中那样将它分成一些特殊的领域。如果你问一个作曲家他的职业是什么, 他会回答说, “我是作曲家。” 他不大可能回答说 “我是四重奏的作曲家”。也许这就是为什么当我被问及我做哪一种数学时, 我只是简单地答复 “我是一个数学家” 的原因。我想提醒你, 当音乐风格在二十世纪发生改变时, 许多人说现代音乐缺少和谐, 没有遵循标准规则, 有不和谐音, 等等。但是, 勋伯格 (Arnold Schoenberg)、斯特拉文斯基 (Igor Stravinsky)、肖斯塔科维奇 (Alfred Shostakovich) 和施尼特凯 (Alfred Schnittke) 在他们的音乐中像巴赫、莫扎特、

贝多芬一样地精确。

1930 年, 年轻的物理学家泡利 (Wolfgang Pauli) 写了一本最好的关于量子力学的书。在这本书的最后一章, 泡利讨论了狄拉克方程。他写道, 狄拉克方程有瑕疵, 因为它导致了不可能的、甚至是疯狂的结论:

1. 方程将预言, 除了电子之外, 还存在带正电荷的电子, 即正电子, 但没有人观测到它。
2. 而且, 电子遇到正电子时的行为很奇怪: 它们两个将湮灭并形成两个光子。

而且完全不可思议的是:

3. 两个光子可以变成一个正、负电子对。

泡利写道, 虽然如此, 狄拉克方程还是非常有趣, 特别是狄拉克矩阵值得注意。我很幸运地见到了伟大的保罗·狄拉克 (Paul Dirac), 我们在匈牙利一起度过了几天。我从他那里学到很多。我问狄拉克: “保罗, 既然有这些批评, 为什么你没有放弃你的方程而是继续追求你的结果?”

“因为它们很美妙。”<sup>6</sup>

现在, 数学的基本语言中有根本性的改革。在这个时候, 尤其重要的是, 要记住数学的统一性, 记住它优美、简单、精确和不可思议的思想。

<sup>5</sup> 这里指盖尔范德身兼罗格斯大学以及莫斯科国立大学两所大学的教职。

<sup>6</sup> 无独有偶, 1954 年杨振宁与米尔斯 (Robert Mills) 一起提出后来发展为规范理论的杨 (振宁) - 米尔斯 (Yang-Mills) 方程时, 也遭到了泡利的反对, 而且杨振宁与米尔斯也同样是基于美妙的理由发表了他们的工作。见杨振宁, *Selected Papers 1945-1980 with Commentary* (W. H. Freeman and Company, 1983) 一书第 19-21 页或江才健《规范与对称之美——杨振宁传》(台北, 天下远见, 2002 年; 广州, 广东经济出版社, 2011 年) 第九章的叙述。

格里菲斯 (Phillip Griffiths)

## 微分几何，代数几何

普林斯顿高等研究所数学教授和前任所长

我在北卡罗来纳州的农村长大，并且主要是在农村学校上学，然后去了亚特兰大附近的军事学院。南方的一个传统是就读军事学院。而那里正是我坠入数学爱河的地方。我遇到了一个极好的数学教师威尔逊 (Lottie Wilson)，她让我对数学这门科学有所见识，此后我便开始心无旁骛地思考数学。我后来去了普林斯顿大学读研究生院，又在伯克利做博士后，研究的都是数学。我在哈佛教了多年的书，然后去杜克大学担任数学学院院长。1991年，我进入普林斯顿高等研究所担任所长。

对算得上数学珍品的东西，数学界往往有完全一致的评判。创造力是可遇而不可求的。你苦思冥想，穷追不舍，然而常常身陷困境不能自拔，于是暂时放开转而做别的事情，突然间豁然开朗，你看到了一些希望。我们做数学主要是出于美学的动机。当然，物理也是一门非常优美的学科，然而它与自然紧密相连。数学是科学的语言。数学的实际方面保障了我们的生活，例如各种安全码，又如各种经济部门的人控市场。

我最主要的兴趣一直是几何。我特别感兴趣的是现代几何，它与拓扑学（形状的几何学）、代数几何（代数方程及其图像与分析）与微分几何（诸如曲面、肥皂泡之类的可度量的形状）紧密相关。即使作为一个行政人员，我每天也把最初的几个小时用来做数学，而且我一直带学生。我喜欢学生。他们让我感到惊讶。他们接触一个对他们而言新鲜的学科，因而他们以不同的方式思考，而且，看着他们成长确实有趣。

在过去的十年里，我参与了世界银行的科技计划，主要是尽力帮助非洲建立一个本土的科学团体。在历史上，他们把学生送到国外学习，但这些学生往往不再回去。为了使得科学与技术对非洲的生活的各个方面——不论是农业、医疗，还是经济——产



格里菲斯 (1938-)

生影响，他们不得不一直引进专家，因为他们自己的人才已经移民了。

在我们国家，进入数学和科学领域的年轻人不如从前那么多了，在欧洲甚至在中国也是如此。他们想进入商业。低端和终端的新想法可以改良小玩具或生产线，这在中国、韩国与印度很盛行。而在美国，强调得更多的是能够给你全新技术的创造力：科学与数学产生的高价值的智力财富。可以发现，从麻省理工学院、加州理工学院、斯坦福大学毕业的学生并没有减少。在这些地方，那一点仍然很重要。

然而不幸的是，科学教育，特别是数学教育，从幼儿园到高中，情况都不太好。即使好学校也没把数学教好……我见过的新课本与我那时所用的课本比起来，简直令人害怕。首先，它们太厚了。如果你不能用一百五十页讲明白一门课，那么你就没有充分理解这门课。你要把最重要的东西选出来解释清楚，如果做得好，学生们可以自己领会其余的部分。

在当今世界，科学知识尤为重要。许多工作都要求具备定量的、分析的技能。科学所教给你的事实就是基于证据推理的精神，而我们正是在这一点上失败了。要成为我们国家的好公民，你需要对科学有一个一般的认识。看看进化论的争辩，看看新闻和报纸



上的种种数据。你就会发现，事实上，对于进化论的大意以及如何理解新闻报纸上的数据，许多人连最模糊的观念都没有。

造成这一问题的部分原因在于学校的教学。教师主要是通过教育院校走进教学体系。他们更多地停留在教学技能的层面而并没有深入到教育的本质部分。一个数学教师，哪

怕是一个小学数学老师，都应该对这个学科有一个硕士水平的了解。只有具备了如此深刻的了解，你才能用一种简单的方式更好地去教授初等的内容。否则，你可能会弄得不必要地过分复杂。威尔逊夫人，我的第一个数学教师，绝对是一个富有天分的数学家，这一点使她成为一个伟大的教师。

萧荫堂 (Yum-Tong Siu)

## 多复变函数

哈佛大学威廉·埃尔伍德·拜尔利  
(William Elwood Byerly) 讲座教授

我 1943 年出生于中国，童年在澳门度过，青少年在香港度过。从香港大学本科毕业之后，我来到明尼苏达大学念研究生，1966 年在普林斯顿大学获得博士学位。从 1992 年起，我开始担任哈佛大学的拜尔莉讲座教授，并在 1996-1999 年期间担任数学系主任。在 1982 年加入哈佛以前，我曾任教于普渡大学、圣母大学、耶鲁大学和斯坦福大学。

虽然我的数学生涯已逾四十二载，但小时候我从未想过要做一个数学家，因为我最初钟爱的是中国文学，特别是古诗。我进高中以后，因为沉浸于组装收音机，才对科学和数学发生了兴趣。我常常在跳蚤市场淘废旧收音机的各种部件，利用基尔霍夫定律 (Kirchhoff's law) 对电路图进行简单的修改后，我能成功地将淘来的部件组装在一起，这让我很满足。后来我发现，比起耗费时间的实验过程，我更喜欢理论科学。

数学吸引我是因为它的优美、清晰、逻辑必然性与普遍性。它超越了语言和文化障碍。它以一种完全清晰、毫无疑问的方式提取了自然结构的逻辑共性。

我的数学研究领域是多元复变函数，分析学的一个分支，与几何学紧密相关。微积分处理实数变量，代表的是测量。复数变量允许使用虚数，包括  $-1$  的平方根。多元复变量处理不止一个复变量，提供了研究和理解来自于物理学、天文学、工程学以及其他应用科学领



萧荫堂 (1943-)

域的方程及其解的几何性质的自然平台。

有时人们觉得奇怪，何以一个人会在做这样的基础研究中得到满足，它仅仅受智力上的好奇心与美妙指引，而对该研究是否有任何具体的直接应用与回报期限完全不予考虑。数学家认为，对数量的结构、对称性以及空间的真实而深刻的理解将最终导致真正新奇的实际应用，其深刻性与普遍性将远甚于那些从任务导向引发的研究。在现实方面，数学不需要任何昂贵的支出。随着计算机应用的增多，它越来越深入到所有领域的量化方面，但至今为止，数学的很多领域都与此无关。

回首我的数学生涯，我发现滋养它的一个最关键的因素是智力激发的环境。作为研究生，我从与同学的讨论那里受益良多。我的导师和楷模，如冈宁 (Robert Gunning) —— 我的博士论文导师，卡拉比 (Eugene Calabi)、格劳尔特 (Hans Grauert) 与孔恩 (Joseph Kohn) 明确地塑造了我的研究进程与数学观。

张圣容 (Sun-Yung Alice Chang)

## 几何分析

普林斯顿大学尤金·希金斯

(Eugene Higgins) 讲座教授

我出生在中国的古都西安。时值中国革命，因此我们举家搬迁到香港，在我两岁时又迁到台湾。我父亲是建筑师，母亲是会计。我在台湾长大，升入了国立台湾大学。

长大以后，我对中国文学特别着迷，不过数学也很在行。我发现数学简练而优美；我欣赏这种逻辑的思维方式。第二次世界大战以后，台湾的经济很不景气，因此那些有科学和技术背景的年轻人更容易找到好工作而自立。我之所以决定在大学主修数学，部分就是出于实际的考虑。我本科同学的数学班看起来是非常特别的一届——班上四十个学生中有十二个是女生。从大一开始，我们五个人组成了一个团体<sup>7</sup>，一起学习一起玩耍。我们是班上最喧闹的一群，乐趣多多。只是在进入了伯克利研究生院我才知道，做女数学家可能是一种孤独的经历。

在加州大学伯克利分校的研究生院，我的课题属于经典分析。粗略地说，数学有三个分支：分析、几何与代数。在分析中，通常将事物分成许多小片；单独分析每一个小片然后将信息拼接起来。

在研究生院最后一年，我与我的一个同学结了婚。我丈夫杨建平 (Paul Yang) 是一个几何学家，从形状和图形的视角来看待事物。婚后早些年，我们只是粗线条地谈论数



张圣容 (1948-)

学，从不与对方讨论各自的研究计划。慢慢地，我们意识到，我们研究的一些问题既可以从几何的观点看也可以从分析的观点看。在结婚十年之后我们开始一起合作研究！我们现在研究的领域称为几何分析，用分析中的方法解决几何问题。一个主要的问题是将某些四维流形分类。这个问题与物理学中的问题紧密相关，因为我们生存的空间是三维的，但还有一个额外的时间维数。

我一直觉得，像音乐一样，数学是一门语言。为了系统地学习它，有必要一小块一小块地慢慢吸收，最终达到浑然天成的效果。从某种意义上说，数学又像古代汉语——非常典雅而优美。听一个精彩的数学讲座就好比听一场精彩的歌剧。万事齐全，一切都趋向问题的中心。我享受数学！

<sup>7</sup> 据张教授回函：“我大学同班有许多女同学，其中最常切磋的有胡守仁、金芳蓉、吴微眉和刘小詠（已早逝）。”此外，陈省身先生还专门写过一篇传记《记中国的几位女数学家》（与康润芳合作）介绍张圣容、李文卿、金芳蓉、吴微眉、藤楚莲、萧美琪六位台湾女数学家，该文最初发表于台湾《传记文学》66卷第5期（1995年），也收入《陈省身文集》第152-161页，张奠宙、王善平主编，华东师范大学出版社，2002年。

米匝哈尼 (Maryam Mirzakhani)

遍历理论、泰希米勒  
(Teichmüller) 理论

普林斯顿大学数学教授



米匝哈尼 (1977-)

我在伊朗长大，有一个幸福的童年。我的家人中没有科学家，但我从我的哥哥那里学到了很多，他一直对数学和科学有兴趣。在我周围，女孩被鼓励要自立并追求其兴趣。我记得曾在电视上看到关于一些女强人如居里夫人 (Marie Curie) 和海伦·凯勒 (Helen Keller) 的节目。我尊敬那些对其工作充满热忱的人，对关于梵高 (Vincent van Gogh) 的一本书《渴望生活》<sup>8</sup> 有很深的印象。然而，作为一个孩子，我梦想成为作家，而读小说则是我最喜欢的消遣。

后来我参加了数学竞赛，对学习数学越来越感兴趣。我有一些好朋友对数学也感兴趣，这使得我的本科生涯非常激动人心。我主修数学，后来到哈佛念研究生。在哈佛我跟麦克马伦 (Curt McMullen) 一起工作，我对与动力系统和黎曼曲面的几何相关的一些数学领域发生了兴趣。麦克马伦广泛的兴趣和深刻的见解给我很大的影响。

数学学变得更加为男性主宰，而且有时令年轻女性畏惧。然而，话虽如此，我却从来没有因为自己是女性而遇到任何麻烦，而且我的同事很支持我。不过情况也远不理想。我相信，女性能够胜任与男性同样的工作，但期限是不一样的。对男性来说，保持长时期的集中并为其工作牺牲更多是相对容易的。另外，社会对女性的期望有时不同于做研究

的需要。对女性来说，很重要的一点是，要保持自信和积极。

我主要研究与曲面的几何相关的问题，也涉足其他相关的领域。复分析和遍历理论总是令我着迷。

我喜欢学习数学的不同领域并理解它们之间的联系。关于黎曼曲面的问题最精彩的方面是它与诸多数学领域之间的关联，包括遍历理论、代数几何和双曲几何。

我做研究非常慢。我不相信在数学的不同领域之间存在边界。我喜欢思考令我兴奋的有挑战性的问题，并随其所至。这使我可以与许多聪明的同事接触并向他们学习。从某方面讲，做数学的感觉就像写小说，而你的问题就像一个活生生的主人公在发展。然而，你所说的必须非常清晰：每一件事情必须像钟表中的齿轮那样衔接得有条不紊。

<sup>8</sup> 该书是美国作家欧文·斯通 (Irving Stone) 为梵高写的传记，有两种中译本，一是台湾著名作家、翻译家余光中的译本《梵高传》，一个是大陆翻译家常涛的译本，译作《渴望生活——梵高传》或《梵高传——对生活的渴求》。

## 片段欣赏

■ 思考数学时我更喜欢闭上眼睛。我最好的工作是在夜晚半睡眠的状态下完成的。有时候我在睡觉时想，“嗯，我有一个引理要证明或否定。”（我应该解释一下引理是什么吗？登山者从一级上到更高的一级需要登山杖，而引理就是数学家的登山杖。）当然如果打算以后发表，你需要将东西写下来。有时你会发现你所想的是错的，但那是少有的。

..... 让 - 皮埃尔·塞尔 (Jean-Pierre Serre), 法兰西学院荣誉教授

■ 物理固然吸引我，但课程往往看起来很无聊，而且我做实验总是不成功。音乐课告诉我，我没有一点音乐细胞；哲学课则完全是海阔天空不着边际，而教写作的一个富有创造性的教授则当着全班同学的面朗诵我的诗歌作为反面教材！相对而言，在数学系我瞬间有了一种回到了家的感觉。因为我的社交能力发展缓慢，我对如何与人打交道知之甚少。但是，数学系的公共休息室是一块乐土，有活泼的对话，各种各样的棋类对弈，如国际象棋、围棋、军棋，还有在一旁胡乱支招的观战者。这个因纳粹导致欧洲数学家大量移民而造成的国际化环境，对我来说是崭新的。（我们有时将这个地方称为“蹩脚英语系”（Department of Broken English）。）在普林斯顿，像福克斯（Ralph Fox）、斯廷罗德（Norman Steenrod）和阿廷（Emil Artin）这样的专家教给我数学思想的魅力和数学问题的挑战。

..... 约翰·米尔诺 (John Willard Milnor), 纽约州立大学石溪分校数学教授

■ 我一直喜欢数学。记得在我两岁时，总爱围着祖母转。她一边擦窗户，一边跟我玩游戏。她要我说出一个数字，比如说3，她就用清洁剂在窗子上喷出一个大大的3然后再擦掉。我觉得太好玩了。我小时也有一些算术练习簿。它们都很简单，比如，像  $3 + \square = 7$  这样的等式，问方框中是几？我觉得真是有趣。对我来说，数学是唯一让我奉为真理的：3加4就是7，合该如此。永远无人可以提出新兴概念而说老答案已经是不对的。我喜欢数学的明确理性，并视它如一种抽象的玩意。我只是在后来才意识到它是如何与现实世界相关，又如何可以应用到各种事情上。

..... 陶哲轩 (Terence Chi-Shen Tao), 加州大学洛杉矶分校数学教授

■ 我十二岁那年的冬天，父亲<sup>9</sup>坐在火炉边烤火，旁边有他的三个学生，他们在讨论着什么。我坐在他身边，一边看着一本书，一边欣赏着窗外的雪景，享受着屋里的温暖。不知什么时候，父亲和那三个年轻的学生突然停止了讨论，陷入了沉思。这突如其来的宁静吓到了我，看起来要持续到永久，然而他们每个人看起来都非常惬意，完全沉浸到他们的世界中去了。过了许久，其中一个人开口说了什么，而其他人则露出了充满喜悦的笑容。我想，不论数学究竟是什么，它一定很美。

..... 最重要的是，我感到很幸运，能以自己的方式经历很多年前在我父亲和他的学生身上所见到的那种惊讶和满足。

..... 广中惠理子 (Eriko Hironaka), 佛罗里达州立大学数学教授

<sup>9</sup> 即著名的日本数学家广中平祐 (Heisuke Hironaka)。



■ 我一直觉得，音乐、诗歌和数学这三个东西非常相似。在很大程度上，对所有的纯数学家来说，这都是对的。在中学里，数学一般被划分到理科的范畴。但是，对数学家来说，像音乐、诗歌与绘画一样，数学也是一种艺术创造。它们都包含——而且事实上需要——一种创造火花。它们都在努力地表达日常语言所不能表达的真理，它们都在努力地臻向于完美。

.....**巴尔加瓦 (Manjul Bhargava), 普林斯顿大学数学教授**

■ 在科学圈，我最富有名声的是发明了生命游戏，它开创了细胞自动机的新领域。我还发现了几个很大的对称群。这是很难做到的，而且在当时是一个很有趣的课题。然而，我最为自豪的是，发现了数的一个全新的世界，这被高德纳 (Donald Kunth)<sup>10</sup> 命名为“超实数”。我真希望这个名字是我取的。一百多年前，伟大的德国数学家康托尔 (Georg Cantor) 发现了无穷数的理论；两千多年前，阿基米德创建了我们常用的实数的理论。超实数将二者包括在内，有一些超实数是康托尔的无穷数，有一些则是普通的实数；但也有一些超实数是二者与无穷小数的混合。当我发现了它们以后，我在六周的时间里陷入了永恒的白日梦，想象着探险者科蒂斯 (Hernando Cortez) 当时如何眺望太平洋和西方人前所未见的这一片世界。我所看见的还没有被人看到过。虽然它是完全抽象的，但它同时也是真实的。数可以比物理对象更为真实。我所发现的不仅仅是数，还有数的一个奇妙的新世界。

**约翰·康威 (John Horton Conway),**

.....**普林斯顿大学冯·诺依曼 (John von Neumann) 讲座教授**

■ 课堂上，我的数学老师指着我说：“杜·索托伊，下课之后跟我走一趟。”当时我十二岁，害怕极了：莫非我做错了什么？下课铃声响后，我被带到数学区的后边。我想，“现在我真的有麻烦了。”然而老师开始解释说，他认为我应该去了解真正的数学是什么样子的。他给我指引了一些书，其中包括哈代 (G. H. Hardy) 的《一个数学家的辩白》<sup>11</sup>。他还建议我阅读加德纳 (Martin Gardner) 在《科学美国人》上的专栏<sup>12</sup>。真是出乎意料！我读到了关于素数、对称的语言，以及拓扑的奇妙世界。我经历了第一次的证明所带来的震撼和激动。哈代写道，数学家是模式的创造者，而且创造的模式必须要美。我就像在学习一门乐器一样，开始时只允许弹奏简单的音阶和琶音，而看到这些书就好比第一次听到某个人为我演奏了一段真正的音乐。

.....**马库斯·杜·索托伊 (Marcus du Sautoy), 牛津大学数学教授**

■ 当我十岁时我居住在英格兰美丽的剑桥大学城，一天我在当地的图书馆偶然幸运地发现了一本书，在这本书的封面上陈述了所有最著名的数学问题，至少对那时作为外行的读者是如此。其中一个问题是著名的费马大定理，而其问题是证明：虽然很容易找到许多平方数使得它可以写成另外两个平方数的和，但同样的结论对立方数和任何的高次幂都不成立。费马是一位杰出的数学家，他曾将这个断言写在他手抄的某本希腊数学著作的页面边缘上。他宣称“我对此定

<sup>10</sup> 高德纳，四卷本《计算机程序设计艺术》的作者。高德纳之名是计算机专家储枫在 Donald Kunth 访问中国之前为他专门取的中文名。他曾专门为康威的超实数之发现写了一本小说，《Surreal Numbers》，有中译本，《研究之美》，高博译，电子工业出版社，2012年。

<sup>11</sup> 有两个中译本：王希勇译，北京，商务印书馆，2007年；也见于李文林、戴宗铎、高嵘所编译的哈代的非专业文集《一个数学家的辩白》，大连理工大学出版社，2009年。

<sup>12</sup> 加德纳主持了《科学美国人》的数学游戏专栏多年，他的许多文章已集结成书出版，国内有中译本，例如《矩阵博士的魔法数》、《啊哈！原来如此》、《啊哈！灵机一动》、《趣味密码术与密写术》等。

理有一个精彩的证明，但是边缘的空白是如此之小而无法写下来”。此后，数学家一直在为找到一个证明而奋斗，但都未成功。找到费马大定理的证明成为了我儿时的梦想。

**安德鲁·怀尔斯 爵士 (Sir Andrew John Wiles),  
普林斯顿大学, 希金斯 (Eugene Higgins) 讲座教授**

■ 数学家为什么能够长年专注于研究某个特定的问题？也许是因为对应用或进一步的数学非常重要；也许会带来认可；结合教学，这会带来收入——因为做自己喜欢做的事情而得到报酬。但所有这些都是次要的，与无限的不确定性抗争才是最基本的回报。在我而言，只有做爱的乐趣超越了做数学，而滑雪是远远排在第三位的。

**爱德华·尼尔森 (Edward Nelson), 普林斯顿大学数学教授**

■ 另一方面，数学是一种你可以直接接触而无须任何中介工具的东西。这是数学最显著的特征。独自一人你仍然可以思考数学。你没有必要做当前很重要的数学，因为那样的话你必须阅读最新的文献。我并不是说你应该孤立地工作。如果那样，你无法取得进展。我想说的是，当真正开始要做一个数学家时，关键的一步是认识到，在某个时刻你必须停止念书了。你必须自己思考。你必须成为自己的权威。不再有你要求助的其他权威了。在那一刻你必须认识到，一个东西是否写进书本并不重要。更重要的是，你是否有一个证明以及你是否确信它。其它的都不重要。

**阿兰·孔涅 (Alain Connes),  
法国高等科学研究所、俄亥俄州立大学数学教授**

■ 虽然我父亲的工作需要数学（主要是统计），但给我深刻印象的是他对这个学科的喜爱。在很小的时候（大约十岁），我从他那里学到了正多面体和半正多面体，而且我们做了许多模型。我十六岁时发生的一件事令我特别惊讶。我告诉父亲，我们的中学数学老师明天将要开始教微积分。父亲听完后看起来有些忧虑，立即将我叫到一旁，为我熟练地演示了微积分的本质和优美。我想给我印象最深的是，他渴望成为那个将这门课程的深刻优美揭示给我的人，我由此知道了数学的这门课程是何等地值得珍视。

**彭罗斯爵士 (Sir Roger Penrose),  
牛津大学劳斯·鲍尔 (Rouse Ball) 讲座教授**

■ 在高中时我读了贝尔 (E. T. Bell) 的《数学精英》。每一章描述了一个大数学家的生活与工作。从这本书中我学到了许多奇妙的东西，例如二次互反律、算术级数的狄利克雷定理。我反复地努力想象如何证明它们，当然总是徒劳的。我总是喜欢自己先思考而不愿意去读别人写好的东西。当我还是孩童时，我就不喜欢在猜谜题时翻答案，虽然那样做我能够学到更多的东西。这种以自己的方式去做事情的强烈愿望曾经是一股力量，但如果还伴有阅读别人工作的兴趣和能力就更好了。你需要平衡。

在读了贝尔书中关于阿基米德、费马、牛顿、高斯、伽罗瓦等人的章节以后，我产生了这样的想法，如果你不是天才，那么你不可能成为一个数学家。我知道我不是天才。但我觉得这一点对物理学来说不成立，因为我父亲就是一个物理学家。于是，我进入普林斯顿大学研究生院以后选择了物理。然而在第一年，我就很清楚了，数学才是我的真爱和最有天分的学科，因此我转向了数学。

我最感兴趣的定理——二次互反律——的最终推广时，当我知道我最喜欢念的书——范德瓦尔登（Bartel Leendert van der Waerden）的《近世代数》<sup>13</sup>——正是基于他与诺特（Emmy Noether）的讲课时，我非常震惊。阿廷是一个伟大的数学家，同时也很喜欢教课。他成为了我的指导者和博士论文导师。<sup>14</sup>

约翰·泰特（John T. Tate），  
奥斯汀德克萨斯大学讲座教授，哈佛大学荣休教授

■ 在我的访问快结束时，我们通宵都在计算一些积分，做一些不现实的假定。许多个小时过去以后，我们得到了一个公式，处处都有不收敛的无穷和。这个表达式中仅有一项有意义。扎吉尔（Don Zagier）问我，这一项代表的应该是什么，我预言说，它代表的应该是一个素数除以某个奇异的  $j$ -不变量的幂次。这看起来是毫无理由的——我们所做的任何事情与  $j$ -不变量哪怕是遥远的关系都没有。因为已经是凌晨四点了，我建议我们等天亮以后去图书馆，那里有表可以供我们查阅不变量。然后我睡觉去了。

然而，扎吉尔继续坚持，用他的手动计算器一次又一次地计算  $j$ -不变量，验证了我的预言在每一种情形都是正确的。中午时分我起床了，而扎吉尔还在熟睡中。客厅的地板上到处都是他的演草纸，每一页都肯定了这个猜想。当我翻到最后一页时，上面写着：“赶紧叫醒我！”

这是我数学生涯中的巅峰时刻。我和扎吉尔不知道是否会得到最终的公式，但是我们知道有了一个很好的开始，而且是在一个全新的领域内工作。这是一片未经开垦的土地。没有人曾经发现这里，无需紧赶。几个月以后，我们达到了计算的终点——他对  $L$ -函数的推导与我对解的高度的计算——并仔细审察了许多复杂项，我们发现它们吻合得特别完美。这引出了一个简单的等式，现在被称为格罗斯-扎吉尔（Gross-Zagier）公式。没有人真正解释过为何它是对的，虽然达蒙（Henri Darmon）、库德拉（Steve Kudla）和张寿武每个人都对其推广做出了进展。

当你发现了一个数学真理时，每件事情都立即变得清晰了。理解起来是如此容易。你不再想碰它。见到数学的美妙真是令人愉快。

本尼迪克特·格罗斯（Benedict H. Gross），  
哈佛大学乔治·莱弗里特（George Leverett）讲座教授、前任院长

<sup>13</sup> 有中译本《代数学》，第一卷（丁石孙、曾成青、郝炳新译），第二卷（曹锡华、曾成青、郝炳新译），科学出版社，2009年。

<sup>14</sup> 事实上，泰特还成为了阿廷的女婿。

**致谢：**在本文的准备和写作过程中，清华大学高等研究中心的杨振宁教授、华东师范大学的王善平教授与首都师范大学数学学院的刘瑞义、邵红亮、王丽芳、颜昭雯、张宝群、赵洁与文学院的高中华、吕鹤颖、苗勇刚等同学对初稿给出了许多有价值的建议；普林斯顿大学数学系的张圣容教授与加州大学洛杉矶分校数学系的陶哲轩教授分别对相对应的译文初稿作出了修改；摄影师玛丽娅娜·库克委托她的秘书道格·里克斯（Doug Leax）提供了文中的所有照片。作者在此一并表示衷心的感谢。

另外，还要感谢《数学传播》的一位匿名审稿人为笔者指出了初稿中的两处译文疏漏，感谢首都师范大学数学学院的王永晖教授的热心推荐。

## 《数学家》译后记

提起当代数学家，也许最容易让人想到的就是电影《美丽心灵》的主人公原型纳什（J. F. Nash）了。影片中的纳什留给人的印象大概可以概括为：性格古怪、举止异常，痴迷于大脑中的抽象世界，而对身处的现实世界则漫不经心，仿佛来自虚空，不食人间烟火。

也许在许多人的心目中，纳什就是数学家的典型代表：如同世外高人一样高深莫测，甚至还可能有点神经兮兮。其实这只是一种误解，绝大多数的数学家都是正常的，即便是纳什本人，在现实生活中也是接地气的。

本书会帮你揭开数学家的神秘面纱，让你大开眼界，接触到当代的诸多数学家，从而对数学家这个特殊群体获得更真切的认识。

两年前我从图书馆偶然借到本书的英文原版之后就爱不释手了，吸引我的不只是诸位数学家清澈深邃的目光，还有朴实的自述文字所传递出的心声，试听一听朗兰兹（R. L. Langlands）的这段独白：

最美妙的时光是在我只有数学相伴时：没有野心，无需伪装，忘怀天地。

这种境界乃是陶渊明“采菊东篱下，悠然见南山”的境界，这种情怀乃是“豪华落尽见真淳”（元好问对陶渊明诗的评价）的情怀。我等凡人，也许倾尽毕生心力也难以达到此等修为。

虽不能至，然心向往之。于是我想也许可以将这美妙的文字翻译成中文，分享给所有对数学和数学家感兴趣的朋友。这个想法得到了许多老师和同学的支持和鼓励，其中不乏一些知名的大数学家，更多的是数学圈外的朋友，数目之多难以一一列举。本书之所以能出版，我要特别感谢所有给过我们帮助的人，他们的汗水和智慧，成就了我翻译本书的梦想。

全书一共收入九十二位当代大数学家的照片，并辅以相应的自述文字回顾其生涯。虽然这些数学家遍布于世界各地，研究领域也各不相同，但从他们的文字中可以看出，数学家已在全球范围内形成了一个大家庭，恰如中国的一句古话所云，“四海之内皆兄弟也”。

数学家回顾生涯往往饮水思源，道出一些不寻常的人生经历。这在当初对他们而言也许只是偶然或运气，但对今天的我们却富有借鉴意义。他们的非凡

经历往往发生在中小学时期——当然也有例外，例如对库恩（H. W. Kuhn）、卡茨（N. M. Katz）和张圣容（Sun-Yung Alice Chang）而言，大学的影响要更大一些。他们或是受到了家里一位热爱科学的长辈的启蒙，如柯文（Frances Kirwan）、泰特（J. T. Tate）、魏吉森（Avi Wigderson）、托塔若（Burt Totaro）；或是在学校受到了某位优秀的数学教师的激励，如拉克斯（P. D. Lax）、格里菲斯（Phillip Griffiths）、莫哈维兹（C. S. Morawetz）、瓦拉德汉（S. R. Srinivasa Varadhan）；或是受到一些卓越的数学通俗读物的启蒙，据译者统计，最有影响力的几本读物分别是：加德纳在《科学美国人》上的数学游戏专栏、哈代的《一个数学家的辩白》、贝尔的《数学精英》。当然，还有一些人天生就流淌着数学家的血液，例如昂利·嘉当（Henri Cartan）、迈克尔·阿廷（Michael Artin）、田刚、巴尔加瓦（Manjul Bhargava）。许多数学天才都出生于具有科学或艺术背景的书香门第，如彭罗斯（Roger Penrose）、费夫曼两兄弟（Robert Fefferman 和 Michael Fefferman）、布劳德三兄弟（Andrew Browder, Felix E. Browder 和 William Browder），从小就在耳濡目染中对数学产生了兴趣；但也有一些数学家完全出身于引车卖浆之户，例如朗兰兹与库恩，他们的故事也许会令人倍受鼓舞。

纵观全书，也许最值得注意的是，数学家对数学和数学研究的看法。对数学本身，许多数学家持柏拉图的观点，认为抽象的数学观念很实在，有形有色有生命。做数学研究绝不是言之无物的纸上谈兵，而是一种需要创造力和想象力的艺术创作。数学家常常将数学研究比作一种艺术创作，音乐、绘画或写作，但究竟更接近于哪一种，不同的人有不同的看法。例如，琼斯（W. F. R. Jones）、高尔斯（W. T. Gowers）和乌伦贝克（K. K. Uhlenbeck）认为数学研究有似于谱曲的音乐创作，拉克斯、丘成桐（Shing-Tung Yau）和迈克达芙（Dusa McDuff）认为数学创造更接近于描摹自然或抽象绘画，奥昆科夫（Andrei Okounkov）和米匝哈尼（Maryam Mirzakhani）认为做数学好比作诗或写小说，张圣容、巴尔加瓦和盖尔范德（I. M. Gelfand）则将数学、音乐与诗歌三者相提并论，而维涅海（Marie-France Vigneras）则一言以蔽之：



我感觉我不同于——比方说——我的邻居，  
但与史学家、作家、诗人和画家差别不大。

不过也有例外，纳什在自述中写道：

与作诗不同，数学思维是一种逻辑和理性思维。

虽然他的观点看似孤立于主流之外，但你要坚信他并非在胡言乱语——真正的数学家会很在意他写的每一句话的真实性和清晰性。纳什所强调的正是数学有别于其它艺术形式的一个特点：数学注重逻辑理性。这个特点也正是数学比其它艺术形式更难理解的原因所在：理解数学的不二法门是实践，是思考数学、做数学。对一段音乐、一首诗、一幅画或一张照片，你往往在瞬间就能获得某种感觉（它也许会令你感动或忧伤）；但对一个不那么平凡的定理或公式，即便是齐天大圣孙悟空大概也无法一眼看出更多的东西。

数学家在自述中偶尔会举具体的例子来说明数学之美妙，出现频率最高的是欧几里得平面几何，特别是勾股定理，西方称之为毕达哥拉斯定理（古希腊数学家毕达哥拉斯是历史上第一位开山立派的大数学家，约与孔子同时代）。稍微想一想，这个简单的事实已经被发现了数千年之久，真理可真是寿与天齐啊！难怪证明了费马大定理的怀尔斯（A. J. Wiles）会如此慨叹：

数学已经被人类研究了数千年。统治者代而复谢，国家兴而复亡，帝国盛而复衰。但数学从所有这些一路走过，并幸免于战争、瘟疫与饥荒。它是人类生活中少有的不变的事物之一。古希腊和中国历代的数学在当今如同在从前一样有效。数学也将会延续到未来。今天尚未解决的问题将在明天的世界里获得解答。成为这个悠久而迷人的故事里的一分子，我感到极其荣幸。

毕达哥拉斯的定理固然是无人不知无人不晓，可他本人毕竟离我们太远了，以至于事实上他至今还是一个神秘人物。相对而言，本书中的数学家要跟我们亲近得多，我们甚至可以通过互联网与他们直接取得联系。读者可以上网浏览你所感兴趣的数学家的个人主页，在那里你也许会有意外的发现和收获——数学家就你身边。

本书的翻译是合作的结晶：其他四位译者分别是首都师范大学数学学院的博士研究生陈见柯——译马祖尔（Barry Mazur）篇，赵洁——译田刚篇，硕士研究生傅小虎——译瑟斯顿（W. P. Thurston）、芒德布罗（Benoit Mandelbrot）两篇，中国民航大学数学系的张雅轩老师——译梅西（W. A. Massey）、多贝西（I. C. Daubechies）两篇；三位校对分别是：北京大学数学学院的博士研究生王琳、首都师范大学数学学院的博士研究生张宝群与中国民航大学数学系的张雅轩老师。他们几位或是我的同学，或是我的师弟师妹，我们合作得很愉快。

当然，我们几个初出茅庐，又都是理科出身，从事文字翻译确实难以传其神而尽其妙，计较成败恐怕也是自不量力。但在数学家的灵魂深处往往有这样一种情结，要让事情趋于完美，甚至是无可挑剔的完美，就像一个无懈可击的证明那样。也许是长期受数学家熏陶的缘故，我们也有这种完美主义的倾向。所以，本书的出版并不意味着它的校对和修改同时划上句号。对于译文中的不当与可以改进之处，欢迎读者提出宝贵的意见与建议。

译者代表：林开亮

2013年9月1日

首都师范大学图书馆



#### 作者简介：

林开亮，湖南常德人，首都师范大学数学学院博士研究生。早年死啃书本不懂交流，渐渐养成孤僻性格；后来按书追星有如渔人乍入桃花源，豁然开朗；而今见到山外青山楼外楼，武陵人欲见贤思齐。