

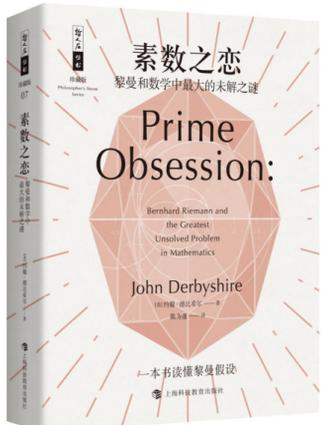
9月24日，一场盛况空前的宣讲引爆了数学圈。89岁的阿蒂亚爵士对困扰数学界150多年的黎曼猜想（又称黎曼假设）的证明吸引了全世界的目光。

这一简短证明的思路是基于一个物理上未被完全证明的常数，但该证明目前尚未经过同行审议。有些学者对其推演过程存疑，也有些学者对其证明方式质疑。种种迹象表明，黎曼猜想貌似并未被完全证明，人类距离真正搞清楚这一“世纪难题”还有一段路要走。

黎曼与数学中最大的未解之谜

□ 卢源

科学家故事



《素数之恋——黎曼和数学中最大的未解之谜》，约翰·德比希尔著，陈为译，蔡天新音频导读，上海科技教育出版社2018年7月第1版。

一个猜想

黎曼猜想关注的是素数分布的问题，它的具体表述是：有一个特定的函数（后人称之为黎曼 ζ 函数），除了一些比较普通的负偶整数零点外，它的其余非平凡零点的实部都是1/2。

若想了解黎曼猜想，必须先了解素数定理。1792年前后，大数学家高斯发现，素数在自然数中的分布密度，接近于其倒数的对数。这个论断被称为素数定理，如何证明它成了当时数学界的顶级难题。

1859年，黎曼在其提交的论文中运用了蕴涵着素数分布重要信息的欧拉乘积公式，并把素数和黎曼 ζ 函数的零点联系起来。

1896年，两位年轻的数学家阿达马和瓦莱·普桑在黎曼的基础上各自独立地证明了素数定理。作为比素数定理更强的命题，黎曼猜想在一定

1859年8月，时年32岁、还没什么名气的数学家黎曼向柏林科学院提交了一篇论文，题为“论小于一个给定值的素数个数”。在这篇论文中，黎曼只是附带提出了一个猜想，但这个猜想却在随后的年代里给无数学者带来了近乎残酷的压力。

1900年8月8日，大数学家希尔伯特在第二届世界数学家大会上作了一个著名的演讲，提出了23个数学难题，黎曼猜想位列第8个。如今，其中的9个难题已经被完全解决，9个获得了解决，2个因提得过于宽泛而谈不上是否解决。在仅剩下的3个未被解决的难题中，有一个就是黎曼猜想。

2000年5月，美国克莱数学促进会宣布，对七大悬而未决的数学难题以每个100万美元的赏格寻求解答。这七大难题以“千年难题”著称，它们都是在当今数学领域中最难以攻克且具最重要意义的问题。不出所料，黎曼猜想再次入选。

理被证明后进入了更加显赫的位置。在当今数学文献中，已有超过一千研究数学命题以黎曼猜想（或其推广形式）的成立为前提。这意味着：如果黎曼猜想及其推广形式被证明，所有那些数学命题就都可以荣升为定理；如果黎曼猜想被证伪，则那些数学命题中起码有一部分将成为陪葬。

1914年，英国数学家哈代证明了黎曼 ζ 函数有无穷多个非平凡零点的实部都是1/2，第一次在这条临界线上取得了一个重要成果。

20世纪30年代初，法兰克福大学的西格尔在对黎曼遗稿进行深入研究时发现，黎曼在准备1859年的那篇论文时，提出了计算零点的一个好方法。但这个方法在论文中丝毫没有透露，完全隐藏在未发表的遗稿中。这个意外发现的黎曼-西格尔公式，大大加速了黎曼 ζ 函数零点的计算工作。

截至2000年底，数学家已经计算了50亿个零点，全部符合黎曼猜想。这是意味着，黎曼猜想应该是成立的吧？答案是：不一定。在数学上，把猜想变成定理，是一件非常困难的事情。验证无穷多个点都符合猜想，永远做不完。但只要找到一个点不符合猜想，就可以把猜想推翻。

一些轶事
黎曼猜想看起来是成立的，但是它的成立，需

要一个证明。150多年来，不知有多少数学家对黎曼猜想陷入迷恋状态。

哈代就曾在寄给朋友明信片上列出“新年心愿”，其中包括证明黎曼猜想、登顶珠穆朗玛峰，以及刺杀墨索里尼。依旧是这个哈代，在一次从丹麦回英国的途中，碰巧遇到暴风肆虐。他很担心小船会沉没，于是在上船前给朋友寄了一张明信片，上面写道：“我证明了黎曼猜想。”如果哈代不幸遇难，因死无对证，后世将无法否认（当然也没法确认）他真的证明了黎曼猜想。然而，上帝不想让他有这太大的荣耀，图灵的工作只能被迫中断。

“人工智能之父”图灵也被黎曼猜想深深吸引。1937年，他认定黎曼猜想不成立，于是想建造一个计算装置来生成一个反例。他向英国皇家学会申请了一笔款子，并在他所任教的剑桥大学国王学院自己动手加工了一些齿轮。但遗憾的是，由于第二次世界大战的爆发，图灵的工作只能被迫中断。

经过一个半世纪的研究，人们发现，黎曼猜想居然是掌握着打开各种科学和数学研究之门的钥匙：依赖于素数特性的现代密码编制术和破译术，其根基在于黎曼猜想；在20世纪70年代的一系列非凡性进展中，显示出甚至原子物理学也以尚未被完全了解的方式与这个猜想扯上了关系……



塞萨洛尼基科学中心暨技术博物馆

“希腊政府十分重视中希两国关系，希望通过这次在塞萨洛尼基科学中心暨技术博物馆（以下简称塞馆）举办‘中国古代科技展’，进一步促进、扩大两国人民的友好交往，尤其是科技文化方面的交往。”9月29日，在“中国古代科技展”揭幕仪式上，希腊总理驻塞萨洛尼基办公室主任阿基洛普洛斯教授在致辞中表达了上述愿望。由中国科技馆举办的“中国古代科技展”，在结束了希腊首都雅典的赫拉克莱冬博物馆为期11个月的展览之后，自此正式启动在位于希腊北部的塞馆巡展。

塞萨洛尼基是希腊第二大城市，濒临爱琴海北部塞萨利湾，已有2330多年建城历史，曾为古代马其顿王国京城，为欧洲文化名城。中国科技馆访问团到达希腊的当天傍晚，就受到塞馆理事会主席米查里斯·希格拉斯教授，以及一周前刚从北京参加中国科协举办的“2018世界公众科学素质促进大会”回国的该馆馆长塔纳西奥·康托尼古拉奥博士，在塞萨利湾海滨音乐餐厅的热情招待。新朋友老友把酒言欢，共同欣赏爱琴海美丽的落日。灿烂的晚霞如同古希腊文明绚丽辉煌，遥望对岸的奥林匹斯神山，引人无限遐想，令人万分感慨，我遂作“如梦令”一词一首，以表情怀：“云蒸光染峰峦，五彩斑斓圆。碧海漾风情，古乐干红糝朵。归落，归落，老友新朋迎握。”

“中国古代科技展”是中国科技馆的传统品牌展览，曾在北美、欧洲、东南亚十几个国家和地区的20多个城市展出，成为中国科技馆对外交流的名片。这次在希腊的巡展精选了中国古代天文计时、航海导航、造纸、印刷、纺织机械、古代机械及传统手工艺等6个领域共88件展品，通过实物、模型、图片陈列和视频播放，以及现场传统手工艺演示等方式，向希腊人民展示中国古代科技成就，讲述中国古代先哲的发明创造故事。

中国、希腊同为文明古国，历史上都产生了许多伟大的哲学家和科学家，如中国的孔子、孟子、老子、张衡、张仲景、祖冲之，希腊的柏拉图、苏格拉底、亚里士多德、阿基米德、毕达哥拉斯，都为人类科技文化发展做出过巨大的贡献。以数学和几何为例，早在公元前1000多年的中国商朝，商高就提出了“勾三股四弦五”的勾股定理特例。在公元前6世纪的古希腊，毕达哥拉斯用演绎法证明了直角三角形斜边平方等于两直角边平方之和，得到了著名的毕达哥拉斯定理。公元前200多年，古希腊伟大的哲学家、科学家阿基米德开创了人类历史上通过理论计算圆周率近似值的先河，求出了圆周率的下界和上界分别为223/71和22/7，并取其平均值3.141851为圆周率的近似值。同时期中国的《周髀算经》中，就有“径一周三”的记载，意即圆周率的值为3。东汉时期，著名科学家张衡得出了 $\pi \approx 16 \approx 5/8$ ，即 $\pi \approx \sqrt{10}$ （约为3.162）。公元263年，数学家刘徽用“割圆术”计算圆周率，给出了 $\pi \approx 3.141024$ 的圆周率近似值，遂后得到了更令人满意的圆周率 $3927/1250 \approx 3.1416$ 。公元480年左右，数学家祖冲之给出了不足近似值3.1415926和过剩近似值3.1415927的圆周率值，使圆周率精确到小数点后7位。由此可见，中国和希腊的古代贤哲在遥远的不同地域，心心相印地为人类的科技发展和文明进步共同贡献了自己的智慧。

塞馆既是希腊最大的科普场馆，也是东南欧最大的科技馆，拥有3个常设馆和2个临展厅。常设馆包括反映古希腊科技成就的“古希腊技术展”，围绕基础科学知识进行展教体验的“创想中心”，以及展示各个发展时期汽车藏品的“交通技术展”。“中国古代科技展”被安排在馆二层最大的临展厅展出，开幕式也被特意安排在周末当地参观民众最多的时间段举行。

塞馆还拥有150座的数字天文馆、200座的球幕影院、300座的巨幕影院，以及16座的动感影院。中国科技馆和塞馆的展厅结构与布局十分相似，各自的古代科技展均为品牌展览，具有很强的相似性和互补性。赫拉克莱冬博物馆的“古希腊科技与艺术展”曾在中国科技馆展出4个月，参观观众逾13万人次，大受欢迎，广受好评。查理斯·希格拉斯主席表示，希望塞馆与中国科技馆长久合作，该馆的“古希腊技术展”也能在中国科技馆展出。

塞馆由法国著名建筑师邓尼斯·岚明设计，外形犹如一根巨大的杠杆在撬动一大圆球，寓意阿基米德的名言“给我一个支点，我就能撬动整个地球。”我希望，“中国古代科技展”如同阿基米德所言支点，两馆成为促进中希科技文化交流的杠杆，共同为增进两国人民友谊和推动“一带一路”实施做出更大的贡献。

这正是：“给我支点撬地球，阿基米德话耳犹。四两巧拨千斤重，一轮偏航百里程。古今科技相承脉，中西合作互助谋。开放纳新乘浪风，改革祛瘀立潮头。”

青诗白话

□ 尹华东

以“标准生产”助推乡村振兴

创作手记

年即获第三届中国科普作家协会优秀科普作品金奖，是迄今为止畜牧领域唯一获得该项金奖的科普图书。

成绩来之不易。主创人员通过大量的前期实地考察和深入调研，走访了不同类型养殖企业和养殖户500余家，跟踪参与生产全过程，并与行业主管部门进行座谈交流。通过了解生产中的主要问题和技术需求，针对性地设计了丛书的篇章结构、技术内容、创作手法和表现形式。在丛书创作策划过程中特别注意换位思考，充分考虑养殖户、基层农技人员的阅读习惯、知识文化水平、理解接受能力和思维方式。力求文字通俗易懂、图片形象直观、内容实用有效，以确保读者“看得懂，用得上”。

丛书在创作表现形式上，注重图文并茂、语言画面生动流畅，富有特色，具有感染力，如在“奶牛的品种与繁殖技术”一章中，作者以科学准确的文字描述了奶牛各生长期发育过程的饲养管理技术要点，又用文学性的诗词如“青青子衿，悠悠我心。但为君故，沉吟至今”和幽默直白的语言如“我好想结婚哦”等不同语言形式，同样用来深入浅出地描述了奶牛繁育过程中的发情鸣

叫。如此一来，显著提升了丛书的趣味性，也丰富了丛书的表现力。

为了将科普作品进行有效推广应用，创作团队与出版社协同努力，充分利用各种途径和机会，向畜牧业主管部门、规模养殖企业和广大养殖户进行推荐，构建了“政、产、学、研、用”各层次的推广模式。第一版奶牛图册2009年出版后立刻被全国金钥匙工程培训计划推荐为“三农”培训参考书，随后出版的本套丛书也被畜牧主管部门、龙头企业列为科技培训和农业产业扶贫培训资料。从书入选全国畜牧总站“养殖书屋”必备图书，首批覆盖全国210个县，并已列入2018年配送计划，还将扩大201个县。截至目前，丛书已销售10万余册，并将以简装本的形式扩大印数，以满足更广泛的受众需求。

创作团队还将其中技术要点编制成小手册进行推广，并以专题技术讲座和培训方式，将技术带到了畜禽养殖主产区，带动了农牧民增收致富。丛书的出版发行，对提升科学养殖水平，保障畜产品供给和质量安全，推进乡村转型升级和环境友好协调发展，助推乡村振兴战略实施和科技产业扶贫发挥了积极的作用。

数学PK神学

1826年9月17日，伯恩哈德·黎曼出生于汉诺威王国东部的布雷斯伦茨村。直到14岁，黎曼才开始接受正规学校教育，之前都是身为牧师的父亲在教他。

20岁那年，黎曼被格丁根大学神学院录取，准备子承父业。但在旁听了大数学家高斯的课后，黎曼向父亲坦承，他对数学的兴趣远远超过了神学。慈祥的父亲同意他以数学为职业。自此，黎曼逐渐成为了一名数学家；之后，世上才有了黎曼几何、黎曼空间、黎曼积分……以及，黎曼猜想。

1847年，黎曼转到柏林大学学习。两年后，他回到格丁根大学攻读博士学位。又过了两年，他提交了一篇关于复变函数的论文，拿到博士学位。现在，他的博士论文被当作19世纪数学的经典。但在当时，该论文却并未引起除高斯外其他数学家的关注，也许是因为其思想太超前了吧。

1854年，黎曼成为格丁根大学的讲师，1857年成为副教授，1859年升任正教授。同年8月，他被柏林科学院任命为通讯院士。对于年轻的数学家来说，这是一个崇高的荣誉。按照惯例，新院士要向科学院提交一篇新论文。黎曼提交了一篇题为“论小于一个给定值的素数个数”的论文。在论文中，黎曼附带提出了一个猜想。从此以后，数学变得和以前不一样了。



智力角逐：迎接非凡的挑战

黎曼猜想激发了人们的好奇心和求知欲。于是乎，介绍黎曼猜想的普及性作品也时有问世。这其中，由美国作家约翰·德比希尔（John Derbyshire）撰写的《素数之恋》堪称翘楚。此君出生在英国，后来移居美国。他不但接受过扎实的学术训练，还拥有语言学学位，虽然从事的工作是系统分析师，却是个正儿八经的作家，写过《梦见柯立芝》等畅销小说。这本《素数之恋》是他出版于2003年的一本力作。

《素数之恋》用非数学专业人员能够理解的浅显方式，向世人展示了这个伟大的猜想，以及尝试解决它所需要的几乎全部数学知识。书中奇数章的内容是数学阐述，想搞懂黎曼猜想的读者不妨挑战一下；偶数章的内容则是各种历史背景、个人经历，呈现了与黎曼猜想有关的各种趣闻轶事。全书不但

内容翔实、深入浅出，而且文笔绝佳，引人入胜。无怪乎被1994年诺贝尔经济学奖得主、著名数学家纳什称为“一本非凡之作”；著名科普大家马丁·加德纳则说要是为此“欢呼欢呼再欢呼”。作者自己也毫不谦虚地说：“如果读完这本书，你还不能理解黎曼猜想，那么你能永远也理解不了它了。”

有一个很有名的笑话：1919年，英国著名物理学家、天文学家爱丁顿利用日全食观测证实了爱因斯坦的广义相对论。有记者前往采访时问爱丁顿：“是否全世界只有三个人真正懂得相对论？”对此，爱丁顿的回答是：“谁是那三个人？”相比之下，现在懂得广义相对论的人可谓不知凡几。这其中，就有许多科普图书的功劳。不知道这本《素数之恋》，能让多少人对于黎曼猜想这个史诗般的数学之谜有更深入的了解呢？



《图解畜禽标准化规模养殖系列丛书》，立足国家需要和行业需求，坚持科技创新和科普推广两手抓、两促进，解决科技成果转化“最后一公里”的问题而创作的一部优秀作品。

收获知识 引发思考

□ 吴欣欣

9月29日下午，山东省青岛市崂山新世纪学校举办了“我与作家零距离”——作家进校园活动。学校邀请到了著名儿童文学作家、中国科普作家协会海洋科普专业委员会副主任委员、中国海洋大学驻校作家霞子，为五·1和五·2中队的队员们带来了一场作家见面交流会。

霞子与队员们分享了《北极，有个月亮岛》的写作理念，并讲述了自己作品中一个个生动又跌宕起伏的故事。本着“科学童话要符合逻辑”的理念，霞子又与队员们分享了自己写作时的创作思路。一个个活泼的形象配上图片跃于眼前，紧紧抓住了队员们的内心，而故事背景中体现出的现实，又引发了队员们对于尊崇自然和保护环境的深刻思考。有的队员还针对故事内容与霞子老师展开了互动，收获了更多的知识，引发了更深层的思考。

此次活动不仅提高了队员们保护环境的意识，更激发了大家浓厚的读书与写作兴趣，成为学校阅读热潮的有效助力。



畜牧业发展水平是现代化农业的重要标志，发展畜牧业是解决“三农”问题的重要举措，对实施“乡村振兴”战略具有重要作用。但在发展过程中，我国畜牧业仍存在许多问题，比如生产效率较低，环境污染严重、食品安全事故频发，给人类健康和公共安全带来危害。究其原因主要是生产方式落后、标准化规模养殖水平较低、科技应用和普及程度不高。

因此，解决上述问题的根本途径是通过加强科学技术普及应用、提高从业人员技术水平、规范畜禽生产技术标准。由四川农业大学牵头组织全国17个省51家单位人员参加创作，中国农业出版社出版的《图解畜禽标准化规模养殖系列丛书》，正是立足国家需要和行业需求，坚持科技创新和科普推广两手抓、两促进，解决科技成果转化“最后一公里”的问题而创作的一部优秀作品。

丛书编委会全方位审视畜牧业的发展现状和趋势，组建了一支由科研院所

的专家学者以及大型企业的技术骨干200余人构成的创作团队，通过对长期积累的科研成果进行提炼、融合、创新和集成，同时引入国际上先进适用的新技术和新方法，形成了先进适用的科普应用的良性循环；通过全面系统分析，优选出猪、蛋鸡、肉鸡、奶牛、肉牛、山羊、绵羊、兔、鸭、鹅10大畜禽品种，针对养殖企业生产、经营管理者、养殖户的需求，定位丛书的核心内容。

丛书以解决畜禽生产全产业链各环节关键问题为出发点，创新性地以“场址规划”开篇，以“经营管理”结尾，图解方式系统全面地阐释了畜禽养殖场选址建设、良种选择、饲料与营养、饲养管理、疾病防控、环境卫生与资源化利用、产品加工储存、物流运输、经营管理等全产业链中的关键环节，充分体现了“畜禽良种化、养殖设施化、生产规范化、防疫制度化、粪污处理无害化”的标准化生产内涵和绿色发展理念。丛书于2013年正式出版发行，2014