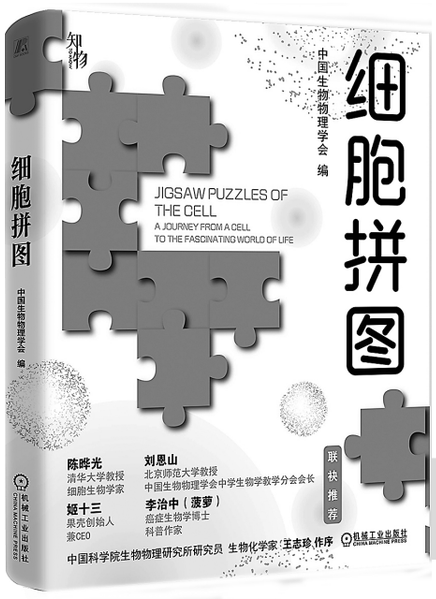
书后

那些神奇的“科学瞬间”

■胡俊杰

《细胞拼图》这本书，千呼万唤始出来。经过中国生物物理学会(以下简称学会)20 多位科研人员长达 3 年多的精心打磨，细胞内部结构的发现与研究历程的精彩故事终于和广大读者见面了。



除了科学家精神，编写这本书的过程中，编者们无时无刻不被一样东西触动，它是一种推动着无数科研工作者不畏困难挫折、奋力向前的神奇力量，权且把它称为“scientific moments”——科学瞬间。

《细胞拼图》，中国生物物理学会编，机械工业出版社 2025 年 7 月出版，定价：98 元

搭建《细胞拼图》框架

我们为什么要和大家分享这样的故事？

事情要从 2020 年讲起。当时，学会刚刚组织成立了“中学生物学教学工作委员会”(以下简称工委会)，徐涛理事长和张宏秘书长意图通过团结国内各地的中学生物学教研员代表，在学会一线科研人员与渴望学习生物学知识的广大年轻学生之间搭建一座桥梁。两位学会的领路人还特意请来了资深中学生物学教学专家——北京师范大学的刘恩山教授全面主持工委会的工作。

工委会的第一个主要活动，就是在每年召开的中国生物物理大会上开辟一个完全属于中学生的学术论坛。在报告人的遴选中，工委会的评审组特意向条件较为艰苦地区的学生倾斜，希望这些孩子也能有机会施展自己的才华，逐步实现科学研究的梦想。活动一经公布，各地的中学反响强烈，一些山区学校的老师甚至联系学会说，即便他们的学生最终没能入选论坛报告人，他们也愿意出钱送孩子们来此学习交流。这样的热情和渴望令人动容。这促使我们思考，除了论坛，学会还能为未来中国生命科学的“希望之星”做些什么，能不能把专业的精彩故事讲给他们听。哪怕对他们有一点点启发和激励，大家也心满意足。于是，写一本书的想法油然而生。

然而，专业的事不好讲。关于细节的知识，老师在生物学课堂上都会讲授，如果把教材里的内容换一种方式讲述，这本书就成了学习辅导材料，对课业负担沉重的读者来说没有太大的吸引力。但如果创作时太脱离专业，抑或把关于细胞的事写成刺激的科幻故事，又有些违背写书的初心。笔者想到，在自己“细胞生物学”十几年的教学经历中，会搜集一些重要科学发现背后的故事。这些故事往往被教材一笔带过，却非常受学生们的欢迎，其中的逻辑和方法给即将踏入科研领域的年轻人很大启发。在这个思路下，编者们找来了研究 11 种细胞内精细结构的专家们，一起搜集早期科学家们研究这些细胞部件“拼接”过程中的曲折故事。这样，《细胞拼图》的框架就搭起来了。

细胞科学发现背后的故事

细胞这个东西，大家都听说过，但仿佛又离我们很遥远。为什么？因为细胞太小了，肉眼根本看不见，让人很难有直观的认识。正因此，“细胞生物学”这个研究细胞内部精细结构的学科一直到 20 世纪四五十年代才初见雏形。也因此，困扰人类几千年的传染性疾病无法找到确切的病因，直到 19 世纪，一些经典实验和理论才逐渐揭开其神秘面纱——微生物。

细胞到底有多大？结构较为简单的细菌细胞直径在 1 微米左右，即百万分之一米。相较之下，动物细胞的直径更大一些，普遍在 10~100 微米。一些动物的卵细胞，比如蛙卵，由于储存了大量营养物质，直径可达毫米级，这样大小的细胞基本就肉眼可见了。直径再大一些的细胞还有没有？也有。人体内有一些神经细胞，从脑部经由脊髓控制下肢的肌肉，可想而知，这样的细胞会有很长的突触结构，其长度可达米级。

研究肉眼不可见的细胞已经很费劲了，何况里面还有很多更小、更复杂的东西，这让科学家们都有些挠头。但所谓“工欲善其事，必先利其器”，这本书里就介绍了细胞生物学家们成功的主要秘诀——显微镜。从 16 世纪末期到 17 世纪，显微镜的早期研究者为细胞的发现与命名奠定了基础。各种细胞陆续被科学家们观察到，但在这个时期想要看到细胞内部的细微结构还是很难。

1931 年，第一台电子显微镜在德国诞生，由此打开了细胞生物学新的探索之门。此后，科学家们针对细胞这类有厚度的样品量身定制了超薄切片技术，亚细胞结构也就陆续被人们清清楚楚、真真切切地看到了。当然，“看”不是唯一研究细胞的办法。科学家们把细胞打成碎片以后，还可以根据密度的差别将细微结构一一分离，这相当于利用生物化学或生物物理学的手段来“拆解”、研究细胞。在同一时期，编码物种遗传信息的 DNA 被科学家们解码，遗传学方法，即筛选突变体成为科学家们探索细胞结构、功能工作中的一件利器。

科学家的故事同样精彩

细胞里的各种精细结构犹如一块块拼图，这些精彩的拼图将由科学家们一一呈现给大家。研究细胞拼图的科学家们有没有故事？当然有，这些故事也一样精彩。

本书第三章“内质网和高尔基体”中提到了一位研究内质网的科学家汤姆·拉波波特。汤姆是笔者的博士后导师，他曾讲过很多关于自己的故事。汤姆出生在一个科学家的家庭，欧洲的一个制作团队以他父母的传奇人生为素材拍摄了一部名为《拉波波特们》的纪录片。让我们简单地了解一下他们的故事。

2015 年 5 月，新闻里报道了德国一位 102 岁高龄的老人，刚刚完成博士论文答辩，获得了迟来几十年的医学博士学位。这位老人叫英格堡·拉波波特，是汤姆的母亲。英格堡早在 1938 年就在德国汉堡大学完成了对白喉病的研究，并撰写了博士学位论文，但当时的政治环境不允许大学向犹太人授予学位，所以她一直没有机会进行论文答辩。英格堡后来在儿科学领域作出了非凡的贡献，得到了国际同行的高度认可。举个例子，英格堡是东德儿科的一面旗帜，在她的带领下，东德的婴儿死亡率比同期很多西方国家的婴儿死亡率都低。决定重拿学位的英格堡拒绝了学校建议的荣誉性学位，而是坚持进行真正的答辩。拿到学位后，她说这样做不是为了自己，而是为了大学和像她那样遭受不公平待遇的犹太人。

英格堡年轻时在美国遇见了同样在那里避难的塞缪尔·米佳·拉波波特，两人结为夫妻，并定居在辛辛那提。在美国生活的这段时间，塞缪尔解决了血液体外保存的难题，挽救了第二次世界大战中大批士兵的生命。但由于拉波波特夫妇对共产主义理论的高度认同，1953 年，他们受到了麦卡锡主义运动的威胁，被迫逃难回到了欧洲。在欧洲，他们又多次辗转。之后，塞缪尔一手建立了东德生物化学领域的教学和科研体系。拉波波特夫妇为东德的医学发展作出了重要贡献，一生中任何艰难挫折都没有动摇他们为梦想奋斗的信念。

笔者认为，这样的故事非常值得与对科学研究感兴趣的读者们分享。

除了科学家精神，编写这本书的过程中，编者们无时无刻不被一样东西触动，它是一种推动着无数科研工作者不畏困难挫折、奋力向前的神奇力量，权且把它称为“scientific moments”——科学瞬间。这是高尔基尝试了多种细胞和染色方法后看到那团黑乎乎的“高尔基体”时自信的微笑，这是张宏研究员意识到线虫 P 颗粒的不对称消失其实缘于自噬时会心的喜悦。

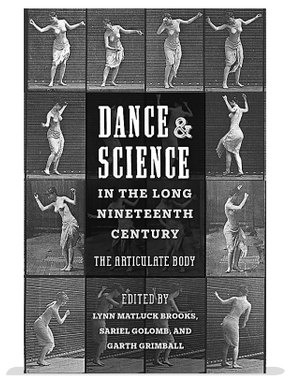
希望《细胞拼图》的读者们也有机会遇见和享受属于自己的“科学瞬间”。

（作者系中国科学院生物物理研究所研究员，本文是《细胞拼图》前言，有删改，标题为编者所加）

域外

舞蹈与科学有关联吗？

■武夷山



2025 年 2 月，美国佛罗里达大学出版社出版了三位学者共同主编的著作——*Dance and Science in the Long Nineteenth Century: The Articulate Body*（本文作者译为“长 19 世纪的舞蹈与科学：身体会说话”）。第一主编 Lynn Matluck Brooks 是美国富兰克林与马歇尔学院的人文学荣休教授。她是本校舞蹈研究计划的创立者，在舞蹈学领域耕耘 30 多年，在舞蹈早期发展史、舞蹈记录和舞蹈动作分析方面造诣颇深。第二位主编 Sariel Golomb 女士是美国普林斯顿大学的表演学学者和舞蹈批评家。另一位主编 Garth Grimball 曾是专业芭蕾演员，现在是舞蹈专题作家。本书收录了来自美国、法国、英国和德国的 19 位舞蹈史学者的 21 篇文章。

本书要回答的是，什么东西将舞蹈与科学联系在一起。初步的回答也许聚焦于人体，因为人体既是舞蹈的表达媒介，也是科学，尤其是医学、解剖学和人体运动学的探究对象。关于二者关联的研究可以追溯到几百年前，那时人们就在思考身体、社会和宇宙的性质。本书则主要探讨在 18 世纪末、19 世纪和向 20 世纪过渡期间之漫长过程，即“长 19 世纪”中舞蹈与一系列科学学科之间的关联。

Lynn Matluck Brooks 之所以采用“长 19 世纪”的时间框架，是因为在这个时期，舞蹈表演出现了明显转型，与此同时呈现出其它重大趋势——殖民扩张、工业化和城市化，它们深刻地改变了文化形态、知识体系和全球政治景观。

本书收录的 21 篇文章考察了长 19 世纪中表演艺术的趋势和发展如何反映当时的主流科学思维，包括身体“类型”如何分类，文化信念和宗教信仰的等次排序，舞蹈如何成为研究人体之功能与局限的活跃领域。作者们讨论了众多主题，比如植物生物学对芭蕾美学的影响、舞台装置与演出录制方面的技术进步、为了造就更强壮的“种族”而推行节奏运动学方面的争论、欧洲人对印度舞蹈和瑜伽的迷恋，等等。

本书独特之处在于作者机构分布的广泛性和所讨论的身体、文化、主题和学科之多样性。作者们的研究发现，历史上舞蹈与科学的关联还型范着如今的政治与文化现实。

21 篇文章编入三个部分：“学会如何观看：分类制度”“舞蹈意识形态：国家、性和科学”“身体文化：约束自我与提升自我”。

19 世纪早期，“科学家”这个词尚未出现，时人对科学的理解也必然不一致。书中的不同文章涉及 19 世纪科学的不同侧面，有的分析 X 射线的医学应用或听诊器，有的研究后来被认为是伪科学的颅相学和动物磁性说。不过，多位作者都注意到，这一时期的美国和欧洲都十分注重分类和专业化，不像过去的理发师时常兼做外科医生。19 世纪的医生也逐渐专业化，有搞解剖的，有搞生理学的，有研究肺的，还有研究女性疾病的。同理，在舞蹈界，尤其是芭蕾舞界，也涌现出了舞蹈技术、舞蹈分类、舞蹈教学、舞蹈规则、舞蹈原理等。比如，当时的舞蹈手册中有这样的话，“我的教学是有原理依据的”“我的教学是基于解剖学和美学规律的”，等等。

在一次采访中，Lynn Matluck Brooks 被问及为什么要编这本探讨舞蹈与科学的关系的书，因为在过去科学并非她的关注重点。她回答说，她翻译过一本书叫《17 世纪西班牙的舞蹈艺术》，其中有一章就是谈 17 世纪的科学的。因此，她对舞蹈与科学的关联并非完全陌生。另外，她撰写了美国本土第一位著名职业舞蹈家 John Durang(1768—1822)的传记。John Durang 的父亲是一位理发师兼外科医生。John Durang 十几岁时有一回在舞台上伤了腿，是父亲给他治好的。Lynn Matluck Brooks 很好奇的是，John Durang 的父亲在 18 世纪后期是如何给儿子疗伤的呢？那时的外科医生连手术前一定要洗手都不懂。

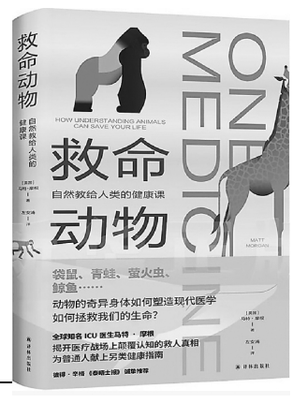
更重要的是，当时她正在撰写一本关于美国南北战争前费城地区的舞蹈文化的书。当时流行着白人演员涂黑脸模仿非洲人的舞蹈。她在研究那段舞蹈史的过程中发现，那时的科学家们对争取被承认、争取自身权利的人群的身体是很关注的，身体研究的成果不少。这才触发了后来的编书动机。

她越研究，有趣的东西就越多。例如，费城 1850 年开办了女子医学院，这是美国第一家专门培训女医生的机构。这里的毕业生在教育广大女性了解自己的身体方面将发挥重要作用。这一时期恰巧也是芭蕾舞女演员的舞台地位飙升的时期。在这两个不同的领域，女性都不约而同地走在前列。

美国长岛大学舞蹈和戏剧学教授 Cara Gargano 女士评论本书说，收录的每篇文章都具有高质量，作者们拥有深厚的历史学造诣，想象力丰富，能够发现不同学科之间、19 世纪和当代之间意想不到的关联。

荐书

《救命动物：自然教给人类的健康课》，[英]马特·摩根著，左安浦译，译林出版社 2025 年 7 月出版，定价：68 元

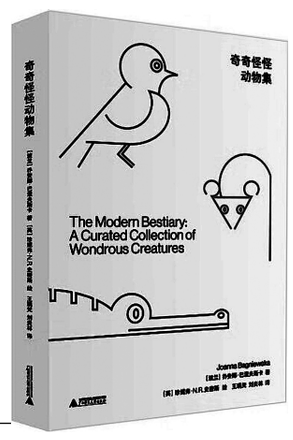


像青蛙一样呼吸如何救你的命？袋鼠的独特构造怎样帮我们攻克生育难题？鲸的巨大心脏又会为心力衰竭患者带来什么希望？本书是英国知名 ICU 医生马特·摩根的又一科普力作。他以生动幽默的笔触、震撼的病患故事和颠覆常规的新知，讲述现代医学怎样从动物身上得到灵感，做出重大发明和创新，拯救人类的生命。

从 ICU 的生死战场出发，作者走访肯尼亚部落，深入巴拿马雨林，踏上北美冰原，展现动物给人类呈上的一堂救命课。从达尔文的进化论到考古学家的奇异发现，再到与前沿科学家面对面访谈，呈现出了大自然为人类健康提供的惊人答案。

这不仅是一次科学与冒险的旅程，更是一场对医疗、生命和人类未来的深刻思考：为了全人类的健康，我们需要向动物学习，与动物合作。

《奇奇怪怪动物集》，[波兰]乔安娜·巴涅夫斯卡著，[英]珍妮弗·N. R. 史密斯绘，王瑀梵、刘炎林译，广西师范大学出版社 2025 年 8 月出版，定价：58 元

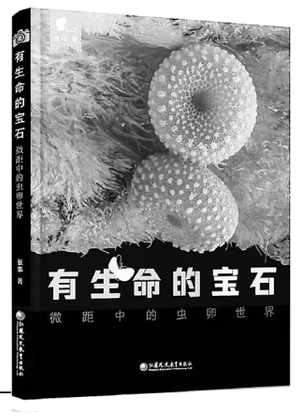


大自然远比你想象的还要不可思议。当你以为那些操纵宿主被最终宿主吃掉的吸虫、生活在海参肛门里的鱼、眼睛喷出血来保护自己的角蜥的故事，已经足够令人瞠目结舌时，还有什么会让你大吃一惊？

是霸凌鳄鱼让其流泪的蝴蝶，还是再次让你相信爱情的信天翁，又或是可以返老还童的不死水母、杀不死的水熊虫？大自然里的神奇动物会不断刷新你的认知。

本书选取 100 种生活方式千奇百怪的真实动物，按照其生活区域——地上、水下、空中进行分类，从动物求偶、社交、育儿到捕食进食、奇葩繁殖方式以及复杂的生理结构等，作者以一种最现代、最前沿的视角窥视动物的隐秘生活，在各种传说、神话与现实中穿梭自如，以一种令人捧腹大笑的方式把这些动物介绍给读者，让读者对自然界更加痴迷。

《有生命的宝石：微距中的虫卵世界》，张华著，江苏凤凰教育出版社 2025 年 6 月出版，定价：128 元



本书是一本集超微距聚焦昆虫卵、发现历程、生态意义于一体的自然类科普图书。

书中收录了 60 余种昆虫，其中包含宽尾凤蝶、中华虎凤蝶等珍稀种类，还有与蚂蚁伴生的黑灰蝶、与蚜虫为食的蚜灰蝶等较为特殊蝶种的故事。重点对蝶类进行了较详细的描述，包括卵、幼虫、蛹、成虫 4 个阶段的生活史，野外栖息环境，产卵状态，越冬方式等。

作者通过极致的微距视角展现了昆虫卵的独特形态与艺术美感，并系统记录了其生活史、物种特征及相关故事，带领读者深入探索昆虫的隐秘生命历程。 **（刘如楠）**

科学圣殿里的政治博弈与人性光辉

■范运年

1945 年 8 月 6 日 8 时 15 分，美军一架 B-29 轰炸机飞临日本广岛市区上空，投下一颗代号为“小男孩”的原子弹。三天后的 8 月 9 日，美军在日本长崎投下原子弹；8 月 15 日，日本宣布无条件投降。

从此，“核武器”一词被全世界人民所熟知。

然而，当巨大的蘑菇云升腾而起时，那些曾为核裂变的发现欢呼的科学家，陷入了罪与罚的惶恐中。正如《铀之战：开启核时代的科学博弈》(以下简称《铀之战》)一书第一章结尾所写，原子弹的诞生是一个持续经历数十年的重大科学实践，而这种不起眼的灰色铀元素也把人类推向了战争的前夜。

美国科普作家阿米尔·D.阿克塞尔的《铀之战》正是以这样震撼的悲剧场景开篇，引领读者走进了一部交织着科学辉煌与人性困境的核能史诗。本书不仅记录了铀元素从默默无闻到改变世界的历程，更是构建了一面映照人类命运的棱镜，揭示科学圣殿里的政治博弈与人性光辉。

本书最动人的篇章是对科学家群像的刻画。阿克塞尔摒弃了简单化的英雄叙事，以充满人文温度的笔触刻画了这群智力超群者的多维形象，向读者呈现出了铀矿世界里闪耀的群星。

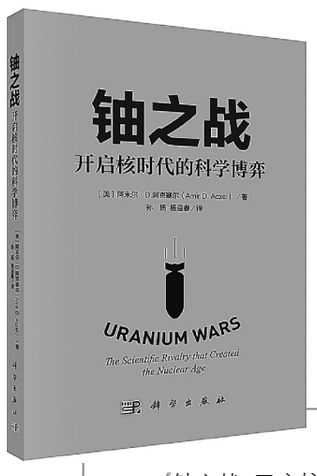
比如描写性别歧视，被美国人誉为“原子弹之母”的奥地利犹太女物理学家莉泽·迈特纳，在遭受性别与种族双重歧视的环境中，于 1938 年首次解释了奥托·哈恩发现的核裂变现象，却没有获得诺贝尔奖。纳粹上台后被迫流亡的她，拒绝参与原子弹研制。她的墓碑上刻着“一位从未失去博爱的物理学家”。这是对科学精神最动人的诠释。

比如描写政治胁迫下的彷徨者，恩里科·费米从意大利逃亡美国，在美国芝加哥大学领导了首次可控链式反应实验。当他的发现被用于军事目的时，这位物理学巨匠陷入了巨大的道德困境。

还有那些流亡科学家群体，是他们共同的智慧和努力，使原子弹得以首先在美国造出，走在了“第三帝国”同行的前面。作者意在提醒人们，科学移民对现代科技史的塑造力。当欧洲大陆陷入黑暗，流亡科学家成为美国科技崛起的关键力量。

这些名字，对于大多数读者，尤其是青少年读者而言，或熟悉，或陌生。熟悉也不过是在中学或者大学物理课本中读到过，不熟悉的更是一无所知。本书通过与历史场景结合，将科学家的成长经历和性格特点刻画得极具故事性，超越了公式化表达。

作者阿克塞尔敏锐地捕捉到，当科学与政治纠缠在一起，科学就不再单纯，科学家也就不可能清者自清。



《铀之战：开启核时代的科学博弈》，[美] 阿米尔·D. 阿克塞尔著，孙扬、杨迎春译，科学出版社 2025 年 6 月出版，定价：69 元

这一洞察使本书成为一部关于科学伦理的深刻沉思录。作为一部科学史著作，本书采用多线并行的叙事结构，将科学家实验室里的奋斗与国家战略室内的决策巧妙交织，使读者既能感受到科学发现的激动瞬间，也能体察到历史洪流中个体的挣扎。

铀矿深处蕴藏的不仅是原子能，还有人类选择的智慧与良知。在科学探索的无尽前沿中，阿克塞尔提醒人们，真正的进步不仅是征服自然，更是驾驭自身欲望的能力。正如他在书中所说：“冷战的结束与全球经济的变化，使人类处于一个十字路口，现在是作出有关铀及其应用这个重要决定的时候了，这个决定关系到地球的未来。”

科学史的书写是一项艰巨的任务，而当它涉及核物理、政治博弈与伦理争议时，翻译的挑战更是成倍增长，核物理领域的术语体系复杂且高度专业化，稍有不慎便可能导致概念混淆或误解。本书译者孙扬与杨迎春都是核物理博士，以“核专家 + 文字工作者”的组合，实现从微观术语到宏观历史的双重把控，并在专业性与可读性之间找到了平衡点。

诸如爱因斯坦的悔恨、迈特纳的博爱、幸存者的创伤这样的文字呈现在人们面前时，读者不仅能读到一部科普著作，还能体察到来自阿克塞尔的叩问：“当你们掌握改变物质的力量时，会选择成为创世者，还是死神？”