

大熊猫：可爱背后的生物学密码

张泽钧

开卷知新

党的二十大报告提出：“提升生态系统多样性、稳定性、持续性”“实施生物多样性保护重大工程”。作为“国宝”的大熊猫，近年来种群稳步扩大，栖息地环境不断改善，保护研究工作持续取得进步，成为我国生态文明建设和生物多样性保护成果的体现。

如今，在成都大熊猫繁育研究基地、北京动物园等地，游人如织、络绎不绝，许多人排队数小时就为了一睹“萌兰”“花花”等大熊猫的“风采”。这些“网红”大熊猫的图文、视频在互联网上也被大量转发。从游客的赞叹到“刷屏”的留言，不约而同地都是“太萌了”“好可爱”。

大熊猫的确“人见人爱”。但这可爱不是凭空产生的，而是得益于地球亿万年演化历程的孕育，蕴藏着生物进化的密码，也折射出大熊猫保护、繁育与生态研究的进步。

大熊猫是笨拙憨态还是身手敏捷，存在个体差异

在地球数以百万计的物种中，大熊猫无疑是外形最引人注目的物种之一：圆脸、黑白分明的体色、大大的黑眼圈、头上还竖着一对黑耳朵，再加上毛茸茸、圆滚滚的身躯，在给人憨态可掬印象的同时又充满了呆萌可爱的孩子气。

大熊猫的圆脸是因为颧弓向两侧膨大突出，吻鼻部显得相对短的缘故。其黑白分明的体色也是可爱的标志之一。这种体色在山地森林环境中有利于保暖，并在一定程度上起到隐蔽色作用。然而，并非所有大熊猫都是黑白体色。目前在秦岭大熊猫研究中心就生活着一只从佛坪自然保护区野外救护回来的棕白色大熊猫“七仔”。从1985年到现在，在秦岭山系已先后6次发现棕白色大熊猫。2019年，科研人员在卧龙自然保护区还通过红外相机拍摄到一只白色大熊猫幼仔。

与较为发达的嗅觉和听觉能力相比，大熊猫的视觉能力不强，大概相当于人的800度近视眼。不过，在茂密的竹林环境里，大熊猫似乎没有必要进化出敏锐的视觉。大熊猫在行走时前后肢都是内八字，一摇三晃的样子滑稽可爱。一方面，大熊猫常常给人慢节奏的感觉，这种慢吞吞的活动方式也的确有利于节省能量；另一方面，大熊猫能涉水、可爬树，全身关节十分灵活，往往能做出让人意想不到的动作，比如“萌兰”在树杈上“一字马”的动作就火遍互联网。事实上，大熊猫是笨拙憨态还是身手敏捷，存在个体差异，也与人们观察的时机有关。

就分类而言，熊科究竟该划为熊科，还是浣熊科，抑或是作为熊科单列出来？历史上形成了三种观点，每种都提供了许多证据支

撑。这场争论自19世纪大熊猫科学发现以来，一直持续了100多年。到了上世纪80年代后期，随着分子生物学的迅猛发展，新的研究表明大熊猫在分类地位上隶属于熊科，是熊科动物中最早分化出来的一支。从这个意义上说，大熊猫应该是一种“像熊的熊”，而不是“像熊的猫”。当然，考虑到大熊猫的特殊性，仍有一部分学者坚持将大熊猫单列为大熊猫科。

从食肉到以竹为生，带来一系列适应性转变

大熊猫在分类上属于食肉目动物，至今仍保留着典型食肉动物消化系统的特征，但这个物种在食性上却特化为以竹为生，并由此导致在形态、行为、生理、遗传等方面的一系列适应性转变。因此，大熊猫是生物学研究领域的理想模型物种。围绕大熊猫食性转换及对竹子的适应，科学家从形态、行为、生理、遗传等方面开展了大量的进化生物学研究；在保护生物学方面，有关大熊猫濒危机制、进化潜力、保护管理及其成效评估等研究也层出不穷。

据研究，可能在距今约200万年前，小种大熊猫就已在食性上特化为以竹为生。由于纤维含量高，竹子对大熊猫而言无疑是一种低营养质量的食物。在漫长的进化历程中，大熊猫前肢桡腕骨膨大形成了“伪拇指”，便于在采食时抓握竹枝；膨大的颧弓上附着有发达的咀嚼肌肉，以适应咬切、咀嚼、加工食物。由于对竹子的消化利用率低，为了满足日常生活中对物质和能量的需要，大熊猫发展出大量采食并让食物快速通过消化肠道的觅食对策。对卧龙自然保护区野生大熊猫的研究表明，成年大熊猫在摄食竹子的季节，每天可摄入竹叶10公斤，约为体重的10%；在摄食竹笋的季节，每天摄食最高可达38公斤，约为体重的40%。由此观之，大熊猫可谓真正的“吃货”。

为适应大量摄食，野生大熊猫一天中50%以上的时间都在采食竹子，昼夜不停，基本上处在“吃了睡，睡了吃”的状态。卧龙自然保护区里的大熊猫每天移动的直线距离不长，多在500米之内，常年生活在4—6平方公里的区域中。近年来的研究表明，大熊猫一些高耗能的器官（如大脑、肝脏和肾脏等）显著缩小，肠道内微生物可辅助消化部分纤维素和半纤维素，是对以竹为生的生活方式的适应。

野生动物种群普遍都发展出了避免近亲繁殖的机制，以确保物种的长期生存与进化潜力。然而，与大多数兽类“偏雄扩散”不同的是，野生大熊猫种群表现出“偏雌扩散”模式，即雌性亚成体从种群中扩散出去。这一现象一定程度上与人类社会的“嫁女”相似，但不同的是，大熊猫雌性亚成体出现扩散时并未达到性成熟阶段。近年来有研究表明，大熊猫“偏雌扩散”现象的出现，可能与对育幼洞穴及食物资源的竞争有关。

20世纪七八十年代，在大熊猫分布的岷山和邛崃山系曾发生主食竹大面积开花枯死的现象，引发人们对大熊猫未来命运的担忧，

出现了大熊猫已走入“进化死胡同”的悲观论调。然而，我国科学家的系列研究表明，大熊猫在长期演化过程中已对竹子这种特殊食物产生了一系列功能适应，野生大熊猫仍然具有较高的繁殖率和潜在的种群增长率，较高的遗传多样性水平也表明这个物种仍具有较高的进化潜力。大熊猫并非处于“演化尽头”的孑遗物种。

大熊猫国家公园的设立，标志着我国大熊猫保护事业进入新阶段

迄今所知最古老的大熊猫成员——始熊猫化石出土于我国云南禄丰，地质年代约为800万年前的中新世晚期。自此之后，始熊猫先后经历了小种大熊猫、大熊猫武陵山种、大熊猫巴氏亚种，进而发展为现生大熊猫。因此，大熊猫是中国土生土长的珍稀物种。巧合的是，中国大地上最早的熊和元谋人几乎诞生在同一个地方。

新中国成立以来，我国政府不断加强对大熊猫的科学保护，先后在四川建立了卧龙、白河、王朗和喇叭河等4个自然保护区。与此同时，大熊猫生物学研究逐步发展。自上世纪90年代以来，在广大科研工作者共同努力下，我国大熊猫研究逐渐走到世界前列，大熊猫科学也已成为全球野生动物研究中的“显学”。

摸清野生大熊猫种群数量是科学保护大熊猫的基础和前提。然而，野生大熊猫分布于人迹罕至的高山密林之中，而且生性机警，难以在野外直接计数。后来，科学家们发现大熊猫粪便中常伴有咬切竹茎后形成的“咬节”，于是根据咬节长短、切缘整齐程度及发现粪便的距离、地形等信息，发明了进行大熊猫个体区分与种群数量调查的“咬节—距离法”。有趣的是，新鲜的大熊猫粪便常伴有竹子的清香味，粪便表面的黏膜中常有肠道壁的脱落细胞。科学家在提取脱落细胞内DNA的基础上，又发明了大熊猫个体识别与数量调查的分子生物学方法。近年来，通过红外相机监测调查大熊猫数量的方法也开始出现，并正尝试通过人工智能技术进行“猫脸识别”以区分不同个体。



从1974年至今，我国共进行了四次大熊猫调查。第四次调查显示，全国野生大熊猫种群数量、栖息地面积均有一成以上的增长。截至2013年底，全国野生大熊猫数量达1800多只，但分布在不同地方，其中一些种群的大熊猫数量少于30只，要单纯以就地保护的方法维持大熊猫种群数量相当困难。因此，我国启动了大熊猫野化放归工程，将人工圈养繁育的大熊猫野化放归，以复壮野外濒危小种群。通过这种积极人工干预的创造性保护方式，目前已有10多只圈养大熊猫放归到栗子坪等地的大熊猫小种群中。2021年10月，我国宣布正式设立大熊猫等第一批国家公园。大熊猫国家公园面积约220万公顷，涵盖了约60%的野生大熊猫栖息地，栖息着超过70%的野生大熊猫个体。大熊猫国家公园的设立，标志着我国大熊猫保护事业进入新阶段。

2016年，世界自然保护联盟(IUCN)在其红皮书中将大熊猫的受威胁等级由“濒危”降为“易危”，反映了我国在大熊猫保护领域取得的显著成效，彰显了我国在自然保护领域负责任的大国形象。在社会各界的共同努力下，大熊猫保护与研究成为中国人正在书写成功故事，为全球野生动植物保护树立了榜样。展望未来，保护好我们的“国宝”，推动大熊猫保护研究事业高质量发展，必将为构建地球生命共同体作出新的贡献！

(作者为成都师范学院院长)

上图为四川成都大熊猫繁育研究基地里的大熊猫。 常海军摄(影像中国) 版式设计:张丹峰

推荐读物

《卧龙的大熊猫》，胡锦矗等著；四川科学技术出版社出版。
《野生大熊猫科学探秘》，魏辅文著；科学出版社出版。
《继续生存的机会》，潘文石等著；北京大学出版社出版。

本书以72件文物为载体，试图关联起中华民族往圣先贤如何在不同的历史条件下，充满智慧地面对各种生存困境和难题，找到独属于中华民族的精神生活方式的过程。

在遍布我国各地的博物馆里，珍藏着无数璀璨夺目的文物。这些文物是曾经在中华大地上生活过、奋斗过的人们意图和思想的表达，凝结着一代代人不懈的精神追求。在所有形式的意图和思想中，哲学是一颗精致闪亮的明珠。数千年时光里，中华民族的先贤们锤炼着独特而复杂的思辨力，探索出深沉丰厚的哲学思想，表达在一件件精美的文物里。

在《观念的形状：文物里的中国哲学》这本书中，我以72件文物为载体，试图关联起中华民族往圣先贤如何在不同的历史条件下，充满智慧地面对各种生存困境和难题，找到独属于中华民族的精神生活方式的过程。我希望读者能够在剧院欣赏一场古典戏剧那样，将公共博物馆这个现代文明的重要发明当作聚光的舞台，在目光与文物的接触中，感受器物身上隐隐闪烁着的精神生活故事，触摸一个个思想世界。

就像商代青铜器与甲骨文、两汉文物所展露的那样，在这出戏的开始，我们的祖先心中怀有对大自然的敬畏，也有对凡世的希望；有对此生幸福的眷恋，也有对后世生活的憧憬。就像《溪山行旅图》《早春图》这样堪称“哲学画”的巨作所表现的那样，在这出戏的结尾，无名的恐惧已经定古人心，他们的祖先下定决心，就在凡世和此生中展开自己的生活。他们深知，在每一个奔波劳作的人身上，都蕴藏着精神的光亮。

这72件文物，坐落在长达30多个世纪的漫长时光中，既共同讲述着中华文明多元融合、兼收并蓄的文化特征和立足大地、追问真理的精神品质，也各自诉说着中华文明在不同时代、不同阶段的追寻和求索。古代先贤将他们对人生、宇宙、心灵的思考，视作对“道”的探寻。在他们的心里，“道”不仅是试图讲给子孙听的条理井然的道理，也是希望子孙未来坚守的路。漫长岁月里，中华大地屡遭磨难，但每当处于危难的时候，都有一群顶天立地的脊梁式人物，依靠着强大的文化自信和向心力，将文明的薪火传递下去。正是凭着这样的精神力量，中华文明不仅每一次都走出了危机，而且在文明形态上不断实现突破，最终成为全世界唯一不曾中断的古老文明，至今仍焕发着璀璨的光彩。

现在很多人喜爱逛博物馆，也有很多人希望在面对文物时，可以和文物背后的那段历史以及相关人物产生情感和思想上的关联，触摸到文物的精神温度。这本书虽然讲的都是过去的事，但我希望它们也能指向当下、滋养当下，供当下的人去感受和吸收。希望通过这本书，让今天的读者在凝视文物时感受到一种精神，从而对我们文明的来路去路、对我们民族的文化精髓，有敬畏、有热爱、有信心。

(作者为厦门大学哲学系教授)

触摸文物的精神温度

张曦

探讨大学与城市的互相赋能

王干

高等教育、城市建设是社会各界普遍关注的话题。卢晓梅新著《大学大城》将二者结合起来进行研究，探讨城市与大学如何协同发展、互相赋能。作者发挥长期聚焦高等教育研究的学术积累，同时凭借自身理工科功底，捧出扎实数据和精到分析，给读者以启发。

作者作为工学博士，曾在复旦大学等国内外多所大学学习、工作和访问，学成后先后在几所国内知名院校任教。这种学术经历促使作者针对“大学与大城”这一课题进行系统的研究和思考。该书开篇溯源现代高等教育发展历史，总结不同高校的办学思路和特点，分析大学在新的时代条件下面临的挑战和机遇。随后宕开一笔，从大学与城市相互作用的角度，寻找二者的内外关联，运用多学科知识讨论大学与城市怎样融合发展。第三部分聚焦国内，通过多个“城与校”共同发展的典型案例，剖析中国大学发展的优势与时代机遇。

开阔视野和扎实研究，使全书在宏观观照中显现出思考的精微。比如在第一部分，作者用图表生动说明高等教育发展脉络。纵的方面，以农耕社会、工业社会、信息社会为轴，横的坐标分别从大学建制、办学模式、培养模式

等角度呈现。具体到每一点，也分析得较为到位。比如在教学方式上，工业社会里的大学侧重课堂式、模块化、标准化，信息社会则偏重个性化、数字化、全球化等。由此，作者建立起清晰的坐标系，为读者总结不同时期的高等教育特点。该书不仅讲述大学发展历程，还展望大学与城市互相成就的美好前景。如在第四章，作者从“谋胜之道”等5个维度进行分析研判，对大学建设提出自己的思路和展望。

解答这个跨学科课题，作者擅长用数据和文学语言“说话”。《大学大城》涉及哲学、教育学、城市学、工程学等多种学科，作者用数字架起连通各学科的桥梁。书中多处表格和精确数据，让人感受到研究的严谨和思维的周详；另一方面，在这些表格和数据之外，辅以生动形象的散文化论述，增强了该书的可读性。比如作者用“东方欲晓”“莫道君行早”等诗词为标题来结构全书，书中行文也恰如其分地引用古典诗词，让人感受到作者“让学问有温度、让知识有情感”的写作追求。作者时而以学者身份，运用“显微镜”和“测量仪”进行细致入微的量化研究，时而又以导览者身份解读高等教育的“城市地图”，带领读者领略大学大城的人文景致。

在全面建设社会主义现代化国家新征程上，怎样更好发挥大学作用，为城市和区域注入发展活力，怎样在大学与城市之间构建有机关联，让城市与大学共同发展，这些课题值得深入研究。《大学大城》提出了很好的话题，也立足当下、面向未来给出了自己的研究成果和建设思路，期待这本书为大学、大城建设提供更多启示。



《大学大城》：卢晓梅著；经济科学出版社出版。

新书架



《“红色经典”的跨文本研究》：李茂民等著；人民出版社出版。

该书从文学、影视、戏剧、舞蹈、音乐等多种艺术形式出发，研究“红色经典”对塑造民族精神品格的重要作用。



《报人孙犁：重读孙犁随笔》：侯军著；天津人民出版社出版。

该书集纳作者多篇随笔，讲述孙犁的报纸副刊编辑艺术和赤诚文化情怀，以纪念孙犁诞辰110周年。



《观念的形状：文物里的中国哲学》：张曦著；生活·读书·新知三联书店出版。

