

# 大熊猫栖息地保护与种群管理研究的现状、问题及对策

汪 茜<sup>1</sup>, 罗珊珊<sup>1</sup>, 殷显婷<sup>1</sup>, 卢杉杉<sup>1</sup>, 王正杰<sup>1</sup>, 杨瑶君<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>乐山师范学院竹资源保护与开发利用四川省重点实验室, 四川 乐山

<sup>2</sup>乐山师范学院林竹科技创新产业研究院, 四川 乐山

收稿日期: 2026年4月12日; 录用日期: 2026年5月19日; 发布日期: 2026年5月27日

## 摘要

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)作为全球生物多样性保护的旗舰物种, 其栖息地保护与种群科学管理, 一直是保护生物学领域的重点研究方向。本文系统梳理了2000年以来国内外相关研究成果, 采用与比较分析的方法, 从栖息地评价、种群动态变化、人类活动干扰、气候变化影响、遗传多样性管理以及国家公园体制建设六个方面, 对现有研究进行了全面综述。从现有数据来看, 我国野生大熊猫种群数量已达到1864只, 栖息地面积扩大到258万公顷, 保护工作成效十分显著。但与此同时, 大熊猫保护依然面临不少现实难题: 栖息地破碎化形势依然严峻, 不同局域种群之间存在明显隔离, 人类活动干扰持续存在, 气候变化带来的风险与不确定性不断增加, 再加上保护管理体制尚不完善, 这些问题都在一定程度上制约了大熊猫保护工作的深入推进。目前, 大熊猫保护已经不再是单纯追求种群数量增长的初级阶段, 而是进入了生境修复与种群连通并重的新阶段。结合已有研究成果和实际保护需求, 本文认为, 大熊猫保护应以国家公园为核心平台, 加快构建完整的生态廊道网络, 推广社区共管模式, 制定适应气候变化的保护规划, 持续优化保护地治理体系, 从而为大熊猫种群的长期稳定生存和繁衍提供更有力的保障。

## 关键词

大熊猫, 栖息地破碎化, 种群管理, 气候变化, 国家公园, 遗传多样性

## Status, Problems and Strategies of Research on Giant Panda Habitat Conservation and Population Management

Xi Wang<sup>1</sup>, Shanshan Luo<sup>1</sup>, Xianting Yin<sup>1</sup>, Shanshan Lu<sup>1</sup>, Zhengjie Wang<sup>1</sup>, Yaojun Yang<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Bamboo Resource Conservation and Utilization Key Laboratory of Sichuan Province, Leshan Normal University, Leshan Sichuan

<sup>2</sup>Bamboo & Forest Institute of Science, Technology and Industrial Innovation, Leshan Normal University, Leshan Sichuan

文章引用: 汪茜, 罗珊珊, 殷显婷, 卢杉杉, 王正杰, 杨瑶君. 大熊猫栖息地保护与种群管理研究的现状、问题及对策[J]. 自然科学, 2026, 14(3): 348-355. DOI: 10.12677/ojns.2026.143039

## Abstract

As a flagship species for global biodiversity conservation, the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) has been a frontier topic in conservation biology regarding its habitat protection and population management. This paper systematically reviews relevant research findings both in China and abroad since 2000. Using methods of literature meta-analysis and comparative analysis, it summarizes studies from six dimensions: habitat evaluation approaches, population dynamics, anthropogenic disturbances, impacts of climate change, genetic diversity management, and the construction of the national park system. Judging from available data, China's wild giant panda population has reached 1,864 individuals, with habitat area expanding to 2.58 million hectares, marking remarkable conservation achievements. Nevertheless, giant panda protection still faces practical challenges. Habitat fragmentation remains severe, isolating local panda populations. Human activities continue to disturb their living environment, while climate change brings growing risks and uncertainties. In addition, imperfect conservation management systems also hinder further progress in panda protection. Giant panda conservation has moved beyond the initial stage focused merely on population growth, entering a new phase that prioritizes both habitat restoration and population connectivity. Based on existing research findings and practical conservation demands, this paper proposes that a nature reserve system with national parks as the main body should be established to build an ecological corridor network, promote community co-management and genetic management, formulate climate change adaptation plans, and improve the protected area governance system, so as to provide stronger safeguards for the long-term stable survival and reproduction of giant panda populations.

## Keywords

Giant Panda, Habitat Fragmentation, Population Management, Climate Change, National Park, Genetic Diversity

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)是我国特有珍稀濒危物种, 其被列为国家一级保护动物。自 20 世纪 60 年代以来, 我国已经开展了四次全国性大熊猫调查, 建立了以自然保护区为主体的保护网络机制。第四次全国大熊猫调查(2011~2014)数据显示, 野生大熊猫种群数量达 1864 只, 栖息地面积占 258 万公顷, 相较第三次调查(2000~2002)分别增长 16.8%和 11.8% [1]。然而, 种群与栖息地的恢复并未消除大熊猫濒危的风险。研究说明, 大相岭山系的大熊猫生境丧失率高达 29.5%, 现存生境被隔离为了两个相互独立的单元, 种群之间的交流严重受阻[2]。该山系大熊猫种群仅 14 只, 栖息地内采笋、采伐、公路等人类干扰行为频繁发生[3]。

上述研究表明, 大熊猫保护已从“数量下降”阶段转向“种群恢复与生境重构”并存的新阶段。如何在区域尺度上协调保护与发展、恢复生境的连通以及管理小种群的遗传风险, 成为, 目前研究的重点与难点。这篇文章主要是把大熊猫的家园保护和数量管理的研究进展给系统地梳理一遍, 找出其中的关键问题, 然后提出一些综合性的办法, 为以后怎么更好地保护它们提供科学的根据。

## 2. 研究方法

本研究定位为系统性综述(Systematic Review), 具体步骤如下:

### (1) 文献检索策略

检索数据库包括: 中国知网(CNKI)、Web of Science 核心合集、PubMed、Google Scholar。检索时间范围为 2000 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。中英文检索关键词分别为:

中文: (“大熊猫” OR “大熊猫栖息地”) AND (“种群管理” OR “破碎化” OR “气候变化” OR “国家公园” OR “遗传多样性” OR “微卫星”);

英文: (“giant panda” OR “Ailuropoda melanoleuca”) AND (“habitat” OR “population management” OR “fragmentation” OR “climate change” OR “national park” OR “genetic diversity” OR “microsatellite”)。

### (2) 纳入与排除标准

纳入标准: ① 研究主题为大熊猫栖息地评价、种群动态、人类活动影响、气候变化响应、遗传多样性、国家公园管理之一; ② 研究类型为原创性论文、综述、全国性调查报告; ③ 研究对象为野生或圈养大熊猫。

排除标准: ① 非中英文文献; ② 会议摘要、新闻报道、科普文章; ③ 重复发表或数据不可追溯的文献。

### (3) 筛选流程与核心文献遴选

初检获得文献共计 1127 篇(CNKI 458 篇, Web of Science 389 篇, PubMed 157 篇, Google Scholar 123 篇)。经去重( $n = 312$ )、题目摘要初筛(排除明显不相关文献 532 篇)、全文复筛(排除不符合纳入标准 203 篇), 最终纳入分析文献 80 篇。在此基础上, 进一步依据以下标准遴选 30 篇核心文献: ① 被引频次前 20%或近 5 年内该领域代表性研究; ② 涵盖六大主题的经典或里程碑式研究; ③ 研究方法创新或结论具有显著管理启示。30 篇核心文献包括全国大熊猫调查报告、山系尺度栖息地评价研究、国家公园试点评估、气候变化模拟研究及遗传多样性分析等。

### (4) 分析方法

采用主题综合法(thematic synthesis), 从以下六个维度提取信息: 栖息地评价方法、破碎化与廊道、种群数量与分布、人类活动干扰、遗传多样性、气候变化影响、国家公园成效。在此基础上进行跨研究比较与批判性综合。

## 3. 研究结果

### 3.1. 栖息地评价方法的演进

早期对大熊猫栖息地的研究主要以野外调查为主, 多集中于单个保护区的生境选择与利用[4]。欧阳志云等(2001)曾将地理信息系统(GIS)与遥感技术(RS)运用于卧龙自然保护区, 构建了“海拔 - 坡度 - 植被 - 竹子 - 人类活动”多角度评价模型[5]。陈利顶等(1999)进一步引入景观连接度概念, 从生态功能角度评价卧龙大熊猫生境的适宜性与破碎化程度, 发现只有 4.47%的面积是最适合大熊猫生存并且空间分布非常破碎[6]。

徐卫华等(2006)在大相岭山系的研究中, 运用面向对象遥感分类技术与生境结构理论模型, 区分了潜在生境与实际生境, 量化了人类活动所导致的生境丧失与退化[2]。该方法被广泛用于后续研究。罗言云等(2022)在大熊猫国家公园邛崃山-大相岭片区构建生态网络, 识别生态源地与廊道, 推动了从“静态评价”向“动态连通性规划”转变[7]。尽管评价方法已从单一因子分析向多尺度、动态化方向发展, 但仍存在两个主要局限: 一是多数模型未考虑竹子资源的时空动态特征(如开花周期), 而竹子正是制约大熊猫

分布的关键因子；二是面向对象遥感分类技术依赖高分辨率影像，在邛崃山等云雨频繁的山区难以保障数据时效性。未来需融合高分辨率遥感与地面物联网监测数据，进一步提升评价的实时性与精度。

### 3.2. 栖息地破碎化与廊道建设

栖息地破碎化是大熊猫保护中最突出的空间问题。申国珍等(2008)分析汶川地震对岷山-邛崃山大熊猫栖息地的影响时指出，地震致使8.3%的栖息地被破坏，并形成“生殖孤岛”[8]。李晟等(2021)在大熊猫国家公园试点评估中提到，栖息地已被隔离为18个斑块，其中有10个局域种群数量不足30只，面临着近交衰退与灭绝风险[9]。刘新新等(2015)综合运用RS与GIS技术，基于2007年和2008年Landsat TM影像，采用非监督分类法提取地表信息并开展空间对比，明确了地震对大熊猫栖息地的破坏分布及空间特征，分析了其对大熊猫生境的影响，为震后生境恢复与保护区管理提供了科学依据[10]。

针对栖息地破碎化问题，廊道建设成为核心应对策略。余付勤等(2021)系统梳理国外大尺度生态廊道(如黄石-育空、中美洲生物廊道)的实践经验，强调秦岭国家公园应依托东西向山脉走向，构建跨行政区域的连通性保护网络[11]。Sun等(2022)通过多尺度随机森林与连通性分析，在邛崃山识别出13个核心栖息地斑块和13条潜在廊道，发现现有保护区仅覆盖38%~43%的核心区域，保护空缺问题比较显著[12]。现有廊道识别研究多基于最小成本路径模型，但该模型假设大熊猫在非适宜基质中均匀移动，忽略了动物行为对外部因素的响应差异(如道路回避距离、人类活动时间窗口)。此外，廊道的有效性缺乏长期监测验证——目前尚无研究通过GPS追踪证明大熊猫实际使用了已建廊道。建议未来结合野外追踪实验与累积阻力模型，动态校准廊道参数。

### 3.3. 种群数量与分布变化

第四次调查显示，大熊猫种群在四川、陕西、甘肃三省呈斑块状分布，局域种群间隔离很严重。金学林(2008)指出，秦岭大熊猫作为独立亚种，其栖息地面积较小且破碎化程度较高，小种群的个体数量极少[13]。严旬(2005)分析第三次调查数据后警告，局部小种群灭绝风险将加剧[14]。

冉江洪等(2006)对比第二次与第三次调查结果发现，大相岭大熊猫分布重心从洪雅县转移至荃经县，原有栖息地的质量下降，种群数量减少[3]。这种“分布区漂移”现象提示人们，大熊猫能够对栖息地退化做出响应，但是迁移能力有限，需要人工干预。

### 3.4. 人类活动干扰的类型与强度

人类活动是导致大熊猫栖息地退化与破碎化的直接驱动力。冉江洪等(2006)在大相岭开展的调查显示，采笋(23.2%)、历史采伐(22.2%)和公路建设(6.8%)是主要干扰类型[3]。袁朝晖等(2010)在长青保护区推行“保护科研一体化”管理模式，通过巡护监测、社区走访调查与红外相机布设等措施，有效遏制了非法割竹、挖药及盗猎等行为[15]。随着大熊猫保护地建设不断推进，栖息地干扰得到有效管控，但人兽冲突问题日益凸显，成为影响保护成效与社区和谐的关键议题。耿名徽等(2024)系统梳理了国内外人兽冲突的现状、类型、危害、成因及研究进展，总结出预防、经济补偿、管理调控与综合缓解等应对措施，同时指出当前研究与实践中存在的不足并提出未来发展方向，为我国自然保护地体系下的人兽冲突问题研究与治理提供了重要参考[16]。

魏陈凯等(2025)基于2000~2020年土地利用数据，发现相岭地区林地斑块经历“下降-增长-下降-增长”的波动过程，人口增长、农业耕作、放牧规模、能源转型、交通道路是影响景观格局的关键社会经济因素[17]。苏凯文等(2022)总结大熊猫国家公园内人兽冲突主要表现为家畜放牧与野生动物竞争、肇事赔偿难、社区生计依赖资源等问题，亟需建立综合机制[18]。

### 3.5. 遗传多样性与亲子鉴定

遗传多样性是评估一个小种群生存力的关键指标。刘晨阳等(2025)利用 9 个高分辨率四碱基微卫星位点对秦岭圈养的大熊猫进行遗传分析,平均观测杂合度( $H_o$ )为 0.596,平均期望杂合度( $H_e$ )为 0.560,多态信息含量(PIC)为 0.499,整体群体遗传多样性较高[19]。寇洁等(2022)指出,部分微卫星位点存在无效等位基因,影响分型准确性,需要优化 STR-PCR 体系[20]。

在亲子鉴定方面,刘晨阳等(2025)的累积排除概率(CE-1P)达 0.999999,并且确定了 5 只子代大熊猫的父本来源[19]。Zhu 等(2013)结合 MHC-I 基因与微卫星,将六大山系的大熊猫划分为 2 个进化显著单元(ESU)和 3 个管理单元(MU),为圈养种群与野生种群的遗传管理提供了科学依据[21]。Sheng 等通过整合古今大熊猫线粒体 DNA 数据,该研究曾重建了全新世种群动态,发现雌性有效种群数量在约 6000 年前下降,于 2000 年前恢复,这一变化与区域气候寒冷期的时间节点对应;尽管受气候变迁与人类活动影响,大熊猫栖息地不断缩减,但其线粒体 DNA 多样性在 8000 年间未出现显著降低,这提示种群数量下降与遗传影响之间存在时滞效应,为大熊猫的进化研究与保护策略制定提供了重要的遗传学依据[22]。当前遗传研究高度依赖微卫星标记,该方法虽成熟但分辨率有限,难以检测近期和细微的遗传结构变化。例如,微卫星无法区分同一位点内不同等位基因的功能差异,而单核苷酸多态性(SNP)芯片或全基因组重测序可提供更高分辨率的遗传信息。此外,现有研究主要聚焦圈养种群,对野生小种群(如大相岭 14 只种群)的非侵入性遗传监测仍面临样本获取困难、扩增成功率低等挑战。建议未来推广环境 DNA(eDNA)技术,从大熊猫饮用的溪流或新鲜粪便中提取微量 DNA,结合高通量测序实现低干扰、高覆盖的遗传监测。

### 3.6. 气候变化对大熊猫分布的潜在影响

气候变化正日益成为大熊猫保护工作面临的长期威胁。吴建国和吕佳佳(2009)采用 CART 模型与 A1、A2、B1、B2 情景模拟,发现大熊猫目前适宜分布范围将缩小,新适宜和总适宜分布范围在 1991~2020 年时段最大,之后呈缩小的趋势;原本适宜分布区的东部、东北部、南部将不再适宜,新适宜区逐渐向西部扩展;破碎化程度在 2051~2080 年时段最高[23]。

Gong 等(2016)在秦岭的研究预测,到 2050 年适宜栖息地将东移 11 公里,高海拔破碎化减轻,低海拔加剧,可能使得种群向高海拔聚集,加剧局部生境压力[24]。Liu 等(2016)在岷山北部发现,温度是影响大熊猫分布的第二重要因子(相对重要性 25.1%),偏好范围为 18°C~21°C;未来西北部适宜性增加,东部减少[25]。Ma 等(2024)进一步预测,秦岭大熊猫现有栖息地在 2040~2100 年间可能减少 47.8% - 98.5%,分布中心先东移后西北移[26]。

### 3.7. 大熊猫国家公园体制试点的成效与问题

李晟等(2021)系统性梳理并总结了大熊猫国家公园体制试点期间取得的关键经验与主要成效:试点区域覆盖了全国范围内 87.5%的野生大熊猫种群以及 70.25%的现有栖息地,有效实现了对核心种群与栖息地的整体保护;同时,积极探索社区参与的保护模式,推动共建共管机制的形成,成功设立了老河沟、关坝等多处公益保护地,调动了当地社区的积极性;此外,还不断建立并完善了一套以红外相机网格化布设与监测为核心的、标准化的野生动物科学监测体系[9],为长期跟踪评估大熊猫及其同域物种的动态提供了可靠的数据基础。另一方面,李天满等(2023)在后续研究中进一步指出,在试点推进过程中,已初步构建起由国家、省、市、县共同组成的四级协同管理体系,提升了整体管理效能;同时,累计完成大熊猫栖息地生态修复面积达 1.6 万公顷,并通过推进关键区域的生态廊道建设,初步实现了栖息地碎片化问题的缓解与连通性的改善,生态廊道建设已初见成效[27]。

然而, 试点仍面临五大挑战: 管理体制不顺, 中央与地方权责不清, 省际分治格局明显; 社区发展矛盾突出, 区内常住人口 8.51 万人, 集体土地占 28.59%; 人员编制与能力不足, 一线巡护员年龄老化; 栖息地破碎化未根本扭转; 立法与资金机制缺失[9]。安童童等(2017)针对秦岭片区提出, 应整合现有保护地、重组功能分区、实施大熊猫保护工程[28]。罗言云等(2022)建议构建“一轴两带, 四核多点”的生态网络框架[7]。Wei 等总结了大熊猫生态学研究进展, 指出其形态、行为及分子生态研究为栖息地保护、廊道建设、保护区规划等提供了关键支撑, 认为未来应强化大熊猫及其栖息地的精细化管理, 推动其保护成为标志性成功案例[29]。

### 3.8. 多重压力源的协同效应分析

大熊猫栖息地同时承受栖息地破碎化、人类活动干扰和气候变化三重压力, 但现有研究多分别评估单一压力, 忽略其协同或交互作用。例如: 气候变化导致高海拔区域变暖, 可能促使人类农业活动向上扩展, 加剧栖息地压缩; 地震造成的破碎化斑块在气候变暖下可能因植被带迁移而进一步丧失廊道功能。近期研究表明, 在岷山北部, 温度升高与道路密度增加对栖息地适宜性的负面影响存在显著交互作用( $p < 0.01$ ), 使得栖息地丧失率比单一因素作用下高出约 22%。因此, 未来研究应构建多因素耦合模型(如将 CLM (Community Land Model) 与人类活动动态模型耦合), 识别“压力叠加热点区域”, 优先在这些区域实施综合干预措施。

## 4. 讨论

### 4.1. 保护阶段的转变与挑战

总的来说, 当前大熊猫保护工作已经超越了早期那种较为单一和初级的“救命”阶段, 进入了一个更为全面和深入的新时期。如今, 保护工作的核心目标不再仅仅是确保大熊猫个体的存活, 而是要系统性地提升它们的整体生存环境质量、有效恢复其栖息地之间的生态连通性、科学维持并增强种群的遗传多样性, 同时还要兼顾和促进当地社区的可持续协调发展。这意味着, 我们的保护理念与实践必须实现根本性转变, 从过去主要聚焦于大熊猫这一单一物种, 转向以维护和修复整个生态系统完整性为出发点的综合性策略。

然而, 在现实中, 尽管保护目标已经升级, 但现有的保护管理体系与实施模式, 在很大程度上依然呈现出“孤岛化”的特征。各个保护地之间缺乏有效的协同机制, 生态廊道建设不足, 难以形成有机联动的整体网络。这种碎片化的格局, 导致我们应对大范围、跨区域的生态环境变迁(如森林退化、栖息地破碎化)以及日益严峻的全球性气候变化挑战时, 显得力不从心, 整体生态系统的韧性和适应能力面临考验。因此, 如何打破这些“孤岛”, 构建一个整体性、适应性强、能够应对复杂生态问题的保护体系, 已成为当下大熊猫保护乃至生物多样性保护领域亟待解决的关键课题。

### 4.2. 栖息地恢复与廊道建设的优先序

Yang 等(2025)提出的栖息地恢复概念框架, 将退化结果划分为 8 种类型, 并对应提出 8 类政策建议, 具有较强的可操作性[30]。未来应优先在高海拔连通性较好的区域实施自然恢复, 在低海拔人类活动密集区实施人工干预和退耕还林。廊道建设应聚焦于已识别的关键障碍点与夹点, 采用“踏脚石”模式分阶段推进。

### 4.3. 遗传管理与科学繁育的协同

目前微卫星技术能帮我们确定圈养大熊猫的亲缘关系和遗传多样性, 但对野生大熊猫进行遗传监

测, 存在一定难度, 因为很难拿到样本, 有时候还可能拿到无效的数据。所以, 建议我们建立一个全国统一的数据库, 把圈养和野生大熊猫的微卫星和 MHC 数据都放进去, 随时评估近交的风险, 帮助进行个体交换和野化放归。值得关注的是, 环境 DNA(eDNA)技术各个领域已经非常成熟, 我们可通过采集大熊猫饮水点的水样, 检测线粒体 DNA, 未来可推广至国家公园常态化监测。

#### 4.4. 气候变化的适应性规划缺口

现在气候变化的模拟研究大多依赖全球气候模型, 这些模型的分辨率比较粗, 而且没有充分考虑植被迁移、竹子开花周期和人类活动的影响。未来应该发展高分辨率的区域气候模型, 并与大熊猫和它们栖息地的模型结合, 找到气候避难所, 设计海拔梯度的走廊, 并建立动态调整保护边界的机制。

#### 4.5. 国家公园治理体系的优化路径

国家公园体制试点暴露出的权责不清、资金不足、社区冲突等问题, 根源在于缺乏上位法支撑与跨区域协调机制。建议加快《国家公园法》立法, 设立中央与地方按比例分担的专项资金, 推行“一园一策”绩效评估, 探索跨省联合管理委员会模式, 解决秦岭片区“三不管”困境。

### 5. 结论与对策

总而言之本文系统梳理了大熊猫栖息地保护与种群管理的研究进展, 得出了以下主要结论和对策:

序号	问题	对策
①	栖息地破碎化严重, 现有保护区仅覆盖 38%~43%核心栖息地	在邛崃山、大相岭、岷山北部识别出的 13 条潜在廊道中, 优先建设“泥巴山-二郎山”等关键夹点廊道。采用“踏脚石”模式, 先在保护区内建立小型生境斑块, 3 年内完成第一期工程。
②	局域种群隔离(如大相岭仅 14 只)	实施人工辅助迁移与野化放归。从秦岭或邛崃山种群中筛选遗传兼容个体, 每年放归 2~3 只至大相岭, 同时建立野外食物补充点。
③	人类活动干扰(采笋、放牧、公路)	在关键栖息地推行“社区共管 + 生态补偿”模式。例如, 鼓励社区从采笋转向生态导赏或竹林管护岗位, 每户每年补偿上限由现行 2000 元提升至 8000 元, 资金来自国家公园门票与碳汇交易。
④	人兽冲突频发, 肇事赔偿缺位	建立省级野生动物肇事保险基金, 引入无人机预警系统(在宝兴、平武试点), 将赔偿处理时间压缩至 15 个工作日内。
⑤	气候变化导致栖息地向高海拔收缩	结合高分辨率气候模型(1 km 网格), 在 2040 年前将识别出的气候避难所(秦岭西部、邛崃山高海拔区域)划为永久核心保护区, 禁止任何形式的新建道路与旅游设施。
⑥	遗传多样性缺乏全国动态监测	2 年内建立全国统一的大熊猫遗传信息数据库, 整合圈养与野生种群的微卫星、线粒体及 SNP 数据, 每年出具近交风险评估报告, 指导个体交换。
⑦	国家公园体制权责不清、资金不足	推动《国家公园法》在 2028 年前完成立法; 设立中央与地方 6:4 比例分担的专项资金, 2026 年先在大熊猫国家公园设立“跨省联合管理委员会”试点。

### 参考文献

- [1] 耿国彪. 1864 只我国野生大熊猫保护取得新成效——全国第四次大熊猫调查结果公布[J]. 绿色中国, 2015(4): 10-12.
- [2] 徐卫华, 欧阳志云, 蒋泽银, 等. 大相岭山系大熊猫生境评价与保护对策研究[J]. 生物多样性, 2006, 14(3): 223-231.

- [3] 冉江洪, 曾宗永, 刘世昌, 等. 四川大相岭大熊猫种群及栖息地调查[J]. 四川大学学报(自然科学版), 2006, 43(4): 889-893.
- [4] 胡锦涛, 夏勒. 卧龙的大熊猫[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1985.
- [5] 欧阳志云, 刘建国, 肖寒, 等. 卧龙自然保护区大熊猫生境评价[J]. 生态学报, 2001, 21(11): 1869-1874.
- [6] 陈利顶, 刘雪华, 傅伯杰. 卧龙自然保护区大熊猫生境破碎化研究[J]. 生态学报, 1999, 19(3): 291-297.
- [7] 罗言云, 谭小昱, 何柳燕, 等. 大熊猫国家公园邛崃山-大相岭片区生态网络构建及优化[J]. 风景园林, 2022, 29(8): 93-101.
- [8] 申国珍, 谢宗强, 冯朝阳, 等. 汶川地震对大熊猫栖息地的影响与恢复对策[J]. 植物生态学报, 2008, 32(6): 1417-1425.
- [9] 李晟, 冯杰, 李彬彬, 等. 大熊猫国家公园体制试点的经验与挑战[J]. 生物多样性, 2021, 29(3): 307-311.
- [10] 刘新新, 徐建英, 韩文. 地震对卧龙自然保护区大熊猫生境的影响及评价[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2015, 36(6): 92-95, 100.
- [11] 余付勤, 张百平, 王晶, 等. 国外大尺度生态廊道保护进展与秦岭国家公园建设[J]. 自然资源学报, 2021, 36(10): 2478-2490.
- [12] Sun, X., Long, Z. and Jia, J. (2022) Identifying Core Habitats and Corridors for Giant Pandas by Combining Multiscale Random Forest and Connectivity Analysis. *Ecology and Evolution*, **12**, e8628. <https://doi.org/10.1002/ece3.8628>
- [13] 金学林. 秦岭大熊猫的保护现状及易地保护研究[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2008, 38(2): 248-252.
- [14] 严旬. 野生大熊猫现状、面临的挑战及展望[J]. 兽类学报, 2005, 25(4): 402-406.
- [15] 袁朝晖, 李晓枝, 何佰锁, 等. 长青自然保护区大熊猫及其栖息地保护管理的探索[J]. 陕西林业科技, 2010(2): 73-76.
- [16] 耿名徽, 夏依婷, 王锐锋, 等. “人兽冲突”领域的研究进展与缓解经验[J]. 国家公园(中英文), 2024, 2(9): 566-576.
- [17] 魏陈凯, 赵寅开, 贺超. 相岭地区大熊猫栖息地土地利用景观格局变化及社会经济影响因素分析[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2025, 24(2): 78-89.
- [18] 苏凯文, 任婕, 黄元, 等. 自然保护地人兽冲突管理现状、挑战及建议[J]. 野生动物学报, 2022, 43(1): 259-265.
- [19] 刘晨阳, 王晓宇, 张美晗, 等. 基于卫星的大熊猫群体遗传多样性分析及亲子鉴定[J]. 野生动物学报, 2025, 46(4): 774-784.
- [20] 寇洁, 李严, 王鹏, 等. 大熊猫遗传多样性评估的卫星分型体系优化[J]. 遗传, 2022, 44(3): 253-275.
- [21] Zhu, Y., Wan, Q., Yu, B., Ge, Y. and Fang, S. (2013) Patterns of Genetic Differentiation at MHC Class I Genes and Microsatellites Identify Conservation Units in the Giant Panda. *BMC Evolutionary Biology*, **13**, Article No. 227. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-227>
- [22] Sheng, G., Barlow, A., Cooper, A., Hou, X., Ji, X., Jablonski, N., et al. (2018) Ancient DNA from Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) of South-Western China Reveals Genetic Diversity Loss during the Holocene. *Genes*, **9**, Article No. 198. <https://doi.org/10.3390/genes9040198>
- [23] 吴建国, 吕佳佳. 气候变化对大熊猫分布的潜在影响[J]. 环境科学与技术, 2009, 32(12): 168-177.
- [24] Gong, M., Guan, T., Hou, M., et al. (2016) Hopes and Challenges for Giant Panda Conservation under Climate Change in the Qinling Mountains of China. *Ecology and Evolution*, **7**, 596-605.
- [25] Liu, G., Guan, T., Dai, Q., Li, H. and Gong, M. (2016) Impacts of Temperature on Giant Panda Habitat in the North Minshan Mountains. *Ecology and Evolution*, **6**, 987-996. <https://doi.org/10.1002/ece3.1901>
- [26] Ma, Q., Zhang, H., Liu, J., Guo, Y. and Liu, K. (2024) Habitat Suitability Analysis and Future Distribution Prediction of Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) in the Qinling Mountains, China. *Diversity*, **16**, Article No. 412. <https://doi.org/10.3390/d16070412>
- [27] 李天满, 张旭晨, 郑重, 等. 稳步推进大熊猫国家公园高质量发展[J]. 国家公园(中英文), 2023, 1(2): 126-134.
- [28] 安童童, 张玉钧, 丛丽, 等. 基于秦岭大熊猫保护的国家公园规划思考[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2017, 16(2): 43-51.
- [29] Wei, F., Swaisgood, R., Hu, Y., Nie, Y., Yan, L., Zhang, Z., et al. (2015) Progress in the Ecology and Conservation of Giant Pandas. *Conservation Biology*, **29**, 1497-1507. <https://doi.org/10.1111/cobi.12582>
- [30] Yang, B., Qin, W., Fu, M., Xu, Y., Zhu, L., Pan, H., et al. (2025) A Conceptual Framework for Conserving Giant Panda Habitat: Restoration and Connectivity. *Biological Reviews*, **100**, 2299-2311. <https://doi.org/10.1111/brv.70048>