

猕猴的多维研究

刘洋¹ 毛逾轮²

1 中国国家地理, 北京市, 100101;

2 上海哈罗外籍子女学校, 上海市, 200137;

摘要: 本研究基于文献, 从生物学、行为学、认知科学、人文象征及保护伦理系统梳理猕猴属 (*Macaca*) 的研究成果。猕猴含 23 个现存物种, 中国有 6 种, 体型呈性二态性, 生理指标与人类相近, 生态适应性强, 能在 -20°C 至 4000 米海拔环境生存。其以母系等级制为核心社会结构, 雄性线性竞争、雌性等级世袭, 性别分工明确, 繁殖权分配存在动态调节机制。猕猴具备类比推理能力, 其形状类比正确率 65%, 由前额叶皮层与颞叶联合区协同支撑该功能, 且工具使用呈场景特异性与文化传承性。且猕猴承载多元文化象征, 科研应用亦面临伦理争议。本文通过整合多维度数据, 为猕猴科学研究、伦理规范制定及可持续保护提供参考。

关键词: 猕猴科学; 多维研究; 多元文化

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 12. 089

1 引言

猕猴属 (*Macaca*) 作为灵长目猴科中分布最广的类群, 含 23 个现存物种, 中国境内有恒河猴 (*M. mulatta*)、藏酋猴 (*M. thibetana*) 等 6 种, 其栖息地从适应 -20°C 的日本雪猴分布区延伸至东南亚热带区域^[1-2], 在中国以云南、广西为核心, 海拔跨度达 4000 米, 展现出极强的生态适应性^[3], 其视觉发达 (立体视觉)、大脑皮层复杂度仅次于类人猿^[4-5], 神经科学研究中, fMRI 显示其类比推理时前额叶皮层 (PFC) 与颞叶联合区协同激活, 生理指标也与人类相似^[6], 同时, 猕猴社会结构独特, 母系等级制下雌性等级世袭^[7], 且存在超 120 年的工具使用技术传承^[8], 为动物社会演化、认知起源研究提供了天然实验室。并且猕猴形象承载丰富文化象征, 在不同文明中呈现出差异解读^[9]。与此同时, 随着研究与应用的深入, 猕猴相关的伦理争议与保护问题也日益凸显。一方面, 全球实验用猕猴数量在 2021-2023 年因新冠疫苗研发需求激增 60%, 年均使用量达 25000 只^[10], 其疼痛感知能力与实验致残率 (15%) 引发了动物权利组织的广泛抗议, 欧盟已通过立法逐步淘汰灵长类实验, 而不同国家间监管标准的差异进一步加剧了伦理争议的复杂性^[11]; 另一方面, 人类活动导致的其栖息地碎片化, 以及人猴冲突加剧, 使部分猕猴种群面临严重的生存危机^[12]。在此背景下, 对猕猴进行多维度、跨学科的系统综述具有重要的现实意义与学术价值。本文将整合近年来的野外观察数据、实验室研究成果及人文

研究文献, 全面梳理猕猴研究的前沿进展, 以期为灵长类动物研究、生物伦理规范制定及物种保护提供科学参考。

2 生物学特征与生态适应性

猕猴隶属猴科猕猴属, 其生物学特征在长期演化中高度特化, 展现出与多样生态环境的高度适配。

2.1 体型与外貌

猕猴具有明显的性二态性, 雄性体长通常在 41-66 厘米, 体重可达 1-14.1 千克, 而雌性体长为 37-58 厘米, 体重 3-10 千克^[13]。其体型大小随纬度呈现出规律性变化, 高纬度地区的猕猴体型更大, 这现象符合贝格曼定律, 有助于减少相对体表面积, 降低散热, 适应寒冷环境^[14]。猕猴躯体粗壮, 四肢几乎等长或后肢稍长于前肢, 拇指与其他四指可完全对握, 抓握能力出色, 便于在树枝间攀爬、抓取食物以及使用简单工具^[15]。猕猴毛发颜色多样, 上背部从黄灰色、金棕色至焦橙色不等, 下背部毛色更为鲜艳, 腹部则为褐色。面部皮肤裸露, 呈淡褐色至红色, 除上眼睑缺乏色素外, 面部无毛区域轮廓分明。此外, 猕猴具有显著的颊囊结构, 能够在短时间内储存大量食物, 这一适应性特征在食物资源丰富但获取时间有限的环境中尤为重要, 方便猕猴在安全场所再行咀嚼和消化^[16-17]。

2.2 感官与环境适应性

猕猴的视觉高度发达, 其视网膜的黄斑上存在视锥

细胞,能够分辨颜色并形成立体视觉,这对于在复杂的森林环境中准确判断距离、识别果实成熟度以及躲避天敌至关重要^[18]。相对而言,猕猴的嗅觉则发达程度相对不足,此特征与其主要依赖视觉和听觉进行环境感知与交流的行为模式相适应,猕猴听觉系统极为敏感,能够捕捉到细微的声音变化,用于察觉潜在的危险或同伴的信号^[19]。其生态适应性强,分布范围广泛,涵盖了东亚、东南亚和南亚地区,从北纬 36° 延伸至北纬 15°^[20]。在中国,猕猴的踪迹从东北方延伸至长江流域,南至海南南湾,北抵河南与山西交界的太行山南端,西至西藏南部,东至浙江南部^[21],栖息地海拔跨度极大,从 0 米的低地平原到 4000 米以上的高原山地均有分布,多数记录在 2000 米以下,但在尼泊尔海拔 3200 米区域以及中国青海海拔 4000 米区域也曾有观察记录^[22]。猕猴对不同类型的栖息环境展现出了极强的适应能力,温带针叶林、潮湿或干燥的落叶林、竹子混交林、红树林、灌木丛、雨林、草原及沼泽均有其分布^[23]。同时,其分布呈现一定的季节性,冬季猕猴倾向于选择靠近水源、植被郁闭度较高且有高大树木的生境,以满足其对水分、食物和栖息安全的需求^[24]。值得注意的是,部分猕猴种群已逐渐适应了人类活动区域,如人类居住地、耕地等,一定程度上拓展了其生存空间,但也引发了一系列人猴冲突问题^[25]。

2.3 食性

猕猴为典型的杂食性动物,其饮食组成高度多样化,可依据地域食物资源状况及季节变化灵活调整。其食物来源广泛,植物学食物包括果实、种子、花、叶、嫩枝、细枝、根、芽、茎、树胶等;动物性食物包括食物鱼类、贝类、鸟蛋、蜂巢、螃蟹和蜘蛛等^[26]。研究表明,川西高原海拔 3500 米以上的猕猴群体,主要行为活动为觅食(33.0%)和移动(28.3%),它们取食 193 种食物项目,分属 11 种食物类别、90 个物种,其中植物的根(30.9%)和嫩叶(28.0%)是主要食物来源。当首选食物可获得性降低时,猕猴会转而食用草根、树皮和老叶等后备食物^[27]。

3 社会行为与等级制度

猕猴的社会体系以母系等级制为主,这种结构在长期演化中形成稳定的传承机制与资源分配逻辑,同时雄性通过竞争构建动态权力格局,共同构成其复杂的社会行为网络。野生猕猴群体规模通常为 20-50 只,特殊环

境下可观测到 200 只以上的超大群体,而圈养环境中为避免冲突,人工控制群体规模在 5-30 只;性别比例呈现稳定特征,成年雌雄比约为 3:1,年龄结构以成年个体为主,占比 60-70%,幼猴占比 30-40%,该组成模式既可保障群体繁殖潜力,又可维持其社会秩序的稳定^[28-29]。

3.1 等级制度的分化与量化特征

猕猴的等级制度在雌雄个体中呈现差异化表现,且均具备可量化的权力特征。雄性群体遵循线性优势等级(linear dominance hierarchy), α 雄性作为群体主导者,在繁殖权与资源控制上具有显著优先权,其交配占比达 55-90%,通过高频次的骑跨示威(日均 5-8 次,对下级成功率 82%)与暴力镇压(β 雄性挑战时,撕咬概率达 60%)维系统治地位;但该地位具有临时性,年轻雄性对衰老 α 雄性的挑战成功率约 35%,权力更迭推动雄性等级动态调整^[30]。雌性群体则采用母系世袭等级(matrilineal hierarchy),等级地位通过母系血缘直接传承,高等级雌性的后代在存活率与资源获取上占据绝对优势,其后代存活率比低等级雌性高 2.3 倍,占据核心栖息地的时间多 40%;同时,雌性通过理毛交换与集体联盟强化等级优势,高等级雌性获得的理毛服务量是低等级个体的 3 倍,3 只及以上雌性联合可驱逐外来雄性,成功率达 75%,这种联盟策略进一步巩固了母系等级的稳定性^[31]。

3.2 性别角色分工与社会互动模式

基于等级制度,猕猴群体形成明确的性别角色分工,且在社会互动中呈现功能分化。在群体防御与幼猴照料维度,雄性承担 95% 的群体防御任务,而雌性几乎完全承担幼猴照料,占 90% 的互动,雄性仅 10% 的互动为旁观行为,部分雌性还会协助照料非亲生幼猴^[32]。理毛行为是其社交核心互动方式,且雌雄个体的行为目的存在差异,雄性仅 30% 的时间参与理毛,主要用于构建政治联盟以提升竞争地位;雌性则主导 70% 的理毛行为,除基础卫生功能外,更通过政治性理毛巩固等级关系与联盟网络,这种差异体现了雌雄个体在社会策略上的适应性分化^[33]。

3.3 繁殖权的动态分配与冲突调节

在猕猴等级制度中,繁殖权分配是关键体现,同时也存在灵活的调节机制。在公开繁殖场景中, α 雄性的

主导地位明确，但低等级雄性可通过隐蔽交配获得 10-45% 的繁殖机会；雌性繁殖也并非完全被动接受，约 30% 的案例中会主动选择非 α 雄性进行隐蔽交配，以规避单一繁殖带来的遗传风险^[34]。此外，新 α 雄性上位时存在 15% 的杀婴率，雌性则通过假发情伪装繁殖状态，保护幼崽免受伤害^[35]。

4 认知能力与工具使用

猕猴作为灵长类中认知水平较高的类群，其认知能力与工具使用行为在长期野外适应与社会传承中形成显著特色，不仅体现出对复杂环境的应对策略，更为解析灵长类认知演化提供了关键样本。

4.1 认知能力

猕猴的认知能力集中体现在类比推理领域，Flemming 等人通过多维度实验量化其推理水平与认知特征，从实验结果来看，猕猴的类比推理能力呈现物种特异性与训练依赖性。在形状类比任务中，猕猴正确率达 65%，虽低于人类的 95%，但与黑猩猩在颜色维度的正确率差距不足 10%，体现出灵长类认知的演化连续性；同时训练效应显著，初始 0-5 次训练时正确率处于 50% 的随机水平，经 10 次训练提升至 58%，20 次训练后稳定在 65%，表明其认知能力可通过后天学习强化^[36]。认知能力的实现依赖特定神经基础，功能磁共振成像（fMRI）显示，猕猴进行类比推理时，前额叶皮层（PFC）与颞叶联合区呈现协同激活，且 β 波同步增强，二者通过神经传导路径形成功能网络，为关系抽象与记忆提取提供神经支撑^[37]；其错误类型具有规律性，60% 为知觉干扰错误，受表面特征误导，30% 未能抽象核心逻辑，出现关系忽略错。此研究结果进一步印证了猕猴的认知机制。值得注意的是，另有研究显示猕猴类比能力与工具使用频次呈显著正相关（相关系数 $r=0.72$, $p<0.01$ ），揭示了其认知能力与实践行为的内在关联^[38]。

4.2 工具使用

猕猴的工具使用行为具有场景特异性与文化传承性，不同种群根据栖息地资源条件发展出独特的工具使用策略，且形成稳定的技术传承体系。其工具使用的频率与效率受环境节律及目标物体特性影响。成年猕猴日均敲击频率为 50-100 次，在潮汐退去、牡蛎易获取的时段达到峰值；成功率呈现明显差异，牡蛎破壳率达 70%，而坚果破壳率仅 45%，这种差距源于两种食物外壳硬度

的不同；工具材质选择具有偏好性，优先选用硬度高的花岗岩，回避易碎裂的多孔玄武岩，体现出对工具物理属性的认知判断。工具使用技术的传承遵循观察、练习、熟练的阶段性模式，且依赖母系社会的学习环境^[39]。0-2 岁为观察期，幼猴日均 ≥ 3 小时近距离观看母猴操作，构建初步行为认知；2-3 岁进入练习期，尝试敲击的成功率低于 20%，但日均尝试 10-15 次，通过试错积累经验；3 岁以上达到熟练期，自主选择工具的成功率超过 60%，工具匹配准确率达 85%，可独立完成目标任务。其中，泰国长尾猴用石头砸开坚果的技术传承已超 120 年^[40]，形成稳定的文化行为。

需要注意的是，猕猴的认知能力存在局限性，虽具备类比推理与工具使用相关的认知基础，但缺乏人类特有的情景记忆^[41]，无法对过去事件进行自主回忆与情境重构，这也导致其工具使用创新多源于试错，而非主动的逻辑设计。即便如此，猕猴的认知与工具使用体系仍为灵长类认知演化研究提供了关键中间样本，填补了从基础认知到人类复杂思维的演化空白。

5 文化象征

不同文明基于地理环境与宗教信仰，将猕猴塑造为具有独特文化内涵的符号，且这些象征意义在历史传承中形成稳定的叙事体系，同时伴随现代语境发生适应性演变。在东方传统神话体系中，猕猴的象征意义呈现显著的文明特异性。印度教《罗摩衍那》中的哈奴曼作为风神伐由之子，是忠诚奉献与吠陀智慧的化身，其核心能力包括随意变化体型、腾云驾雾及移山填海，手持虎头如意金棍，象征毁灭与创造，胸前刻有罗摩名号，且始终保持天生神性的完美特质，常以显猴相（长尾）出现^[42]；现代社会中，哈奴曼不仅是印度教“哈奴曼诞辰节”的核心祭祀对象，甚至在 20 世纪被政治化，被赋予印度民族主义象征意义。中国文化中的猕猴形象以《西游记》孙悟空为典型，其由灵石孕育、拜菩提祖师学艺，核心能力体现为七十二变、筋斗云与火眼金睛，武器为金箍棒（定海神针），且受紧箍咒约束，形象融合儒释道三教思想。随着时代发展，孙悟空的象征意义从传统的修行顿悟延伸为反抗权威的流行符号，广泛出现在中国戏曲、影视改编、及科幻再创作中^[43]。此外，藏传佛教中的猕猴传说将猕猴神化为藏族祖先，构建了人与自然的精神联结，进一步丰富了猕猴在东方文化中的象征维度^[44]。

国家/地区	主要态度	具体表现
印度	崇拜与保护	印度教中猴神哈努曼地位崇高，猴子被视为神圣；法律禁止伤害猴子，寺庙周围常有猴群自由活动。
日本（长野县）	崇拜与冲突并存	雪猴（日本猕猴）被视为自然象征，但部分地区因偷食农作物引发人猴矛盾；温泉猴是著名旅游符号。
泰国	保护与商业利用	猴子在佛教文化中受尊重，但存在“猴子自助餐”等旅游项目；法律禁止虐待，但表演产业仍有争议。
印度尼西亚（巴厘岛）	宗教崇拜	圣猴森林的猴子被视为神灵使者，游客需遵守祭祀礼仪；偷窃物品行为被解释为“神的考验”。
中国（海南）	保护与研究	海南长臂猿为极危物种，受严格法律保护；科研机构主导保育项目，禁止任何形式的伤害或商业化。
巴西	生态保护	亚马逊雨林猴类被视为生态指标物种，盗猎可判重刑；但森林砍缩导致人猴领地冲突加剧。
南非	冲突管理	狒狒常闯入居民区抢食，政府实施“驱赶非捕杀”政策；国家公园内猴群受严格保护。
美国（佛罗里达）	入侵物种管控	绿猴等外来物种破坏生态，法律允许特定条件下捕杀；本土猴类研究受动物福利法保护。
摩洛哥	传统与旅游	摩洛哥猕猴被用作街头表演工具，动保组织持续抗议；阿特拉斯山脉种群受国家公园保护。
马来西亚	信仰与法律并行	部分土著部落视猴为祖先化身，同时《野生动物保护法》对濒危猴类设最高 10 年监禁惩罚。

注：态度分类存在交叉性（如泰国的保护与商业利用），具体表现会随地区和政策动态变化。

6 保护挑战与可持续策略

多项研究表明，猕猴面临严峻保护挑战，海南霸王岭、贵阳黔灵山等种群栖息地面积分别不足 16km²、4.2km²，森林砍伐致栖息地整体缩减 45%，道路切割使基因交流阻隔率超 60%；海南霸王岭、贵阳黔灵山种群近交系数（F）分别达 0.32、0.35，贵阳黔灵山种群杂合度年降 0.8%；农作物破坏年增 22%、袭人事件年增 35%，峨眉山年均 200 起袭人事件，非法盗猎致种群年损失 3-5%，游客投喂使猕猴肠道疾病发病率升 40%^[45-46]。对此，可通过建生态廊道连通孤立栖息地、优先恢复猕猴喜食植被修复栖息地，定期监测高危种群遗传指标、人工引入健康个体缓解遗传衰退，设定点投喂点、用非伤害手段驱避猕猴，同时严打盗猎、开展社区与游客教育，并依托法规细化、技术监测、多元资金保障策略落地，实现猕猴保护与人类发展协同。

7 结论

猕猴作为兼具生物学价值与人文意义的灵长类物

种，其生物学特征适配多样生态环境，母系主导的社会结构与等级制度展现复杂行为逻辑，类比推理能力与工具使用行为构成认知实践协同体系，同时承载多元文化象征，却也面临科研伦理争议与生存危机。当前研究已清晰呈现猕猴从自然属性到人文关联的多维图景，但仍存在保护与利用、传统认知与技术突破的矛盾。未来研究需从三方面开展：一是深化认知机制与工具使用的关联研究，结合神经成像技术解析二者协同演化的神经基础；二是完善实验伦理规范，推动替代技术研发以平衡科研需求与动物福利；三是构建监测、修复、教育一体化保护体系，依托遗传监测数据优化人工干预策略，强化生态廊道与社区协同保护，缓解栖息地碎片化与种群衰退问题。通过跨学科整合，可实现对猕猴的科学认知、合理利用与有效保护，为灵长类演化研究及生物多样性保护提供范例。

参考文献

[1]Li B, He G, Guo S,et al. Macaques in China:

- Evolutionary dispersion and subsequent development[J]. *Am J Primatol*, 2020 ,82(7):e23142.
- [2]Depret L, Sueur C. Management of Coexistence and Conflicts Between Humans and Macaques in Japan[J]. *Animals (Basel)*, 2025 ,15(6):888.
- [3]瞿文元,李延娟.太行山及华北地区灵长类地理分布初探[J]. *河南师范大学学报:自然科学版*, 1989(2):4.
- [4]神经生物学.猕猴前额叶皮层在抉择行为价值计算中的作用研究[D]. 2021.
- [5]Mansfield K. Marmoset models commonly used in biomedical research[J]. *Comp Med*, 2003 ,53(4):383-92
- [6]Premereur E, Janssen P, Vanduffel W. Functional MRI in Macaque Monkeys during Task Switching[J]. *Neurosci*, 2018 ,38(50):10619-10630.
- [7]田军东.野生太行山猕猴的种群生态和社会结构[D]. 郑州大学,2011.
- [8]Tan A, Tan SH, Vyas D, et al. There Is More than One Way to Crack an Oyster: Identifying Variation in Burmese Long-Tailed Macaque (*Macaca fascicularis aurea*) Stone-Tool Use[J]. *PLoS One*, 2015 ,10(5):e0124733.
- [9]Sengupta A, Widayati KA, Tsuji Y, et al. Why do people visit primate tourism sites? Investigating macaque tourism in Japan and Indonesia[J]. *Primates*, 2021 ,62(6):981-993.
- [10]Pillai SP, Datta K, Lutterbuese P, et al. Strategies to reduce the use of non-human primates in the development of oncology therapeutics: CD3-bispecifics[J]. *Regul Toxicol Pharmacol*, 2025 ,163:105910.
- [11]Prescott MJ, Lidster K. Improving quality of science through better animal welfare: the NC3Rs strategy[J]. *Lab Anim (NY)*, 2017,46(4):152-156.
- [12]旅游管理.游客与野生动物互动行为研究——以济源五龙口猕猴自然保护区为例[D]. 2023.
- [13]Fooden J. Systematic review of the rhesus macaque, *Macaca mulatta* (Zimmermann, 1780)[J]. *Fieldiana Zoology*, 2000, 96.
- [14]Ashton KG, Tracy MC, Queiroz A. Is Bergmann's Rule Valid for Mammals[J]? *Am Nat*, 2000, 156(4):390-415.
- [15]范春梅,李志雄,周建华.实验猕猴全身CT影像学观察[J]. *福建畜牧兽医*, 2012, 34(2):3.
- [16]侯进怀,瞿文元,陈莉,等.太行山猕猴繁殖生态行为研究[J]. *生态学杂志*, 1998, 17(4):4.
- [17]钱松明.恒河猴(*Macaca mulatta*)简介[J]. *上海畜牧兽医通讯*, 1982.
- [18]Jacobs GH. Evolution of colour vision in mammals[J]. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 2009 ,364(1531):2957-67.
- [19]王伟山, Eugeni Roura. 营养物质的感官感受——动物嗅觉和味觉研究进展[J]. *广东饲料*, 2011(6):4.
- [20]鹿鹤.太行山猕猴的社会联属和行为发育研究[D]. 郑州大学,2013.
- [21]李友邦,黄乘明,韦振逸,等.广西猕猴分布数量及其保护[J]. *广西师范大学学报:自然科学版*, 2009, 27(1):5.
- [22]SI Huangkai, JIN Zuxiang, ZHANG Kechu, et al. Seasonal differences in habitat selection of rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in the Western Sichuan Plateau region[J]. *ACTA THERIOLOGICA SINICA*, 2023, 43(6): 676-688.
- [23]王相龙,彭东,申剑,等.雅鲁藏布江加查峡谷西藏猕猴的种群数量及保护现状研究[J]. *思茅师范高等专科学校学报*, 2021, 037(006):1-4.
- [24]张东庆,闫彪,常东东,等.太行山猕猴日活动节律的季节性[J]. *广西师范大学学报:自然科学版*, 2023, 41(5):116-122.
- [25]张建军.自然保护区生态保护与建设发展研究——以山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区为例[J]. *林业经济*, 2019.
- [26]王骏,江海声.热带—亚热带林林中猕猴的食性[J]. *应用生态学报*, 1994(第2期):167-171.
- [27]张克处.川西高原猕猴(*Macaca mulatta*)觅食行为生态学研究[D]. 四川农业大学,2022.
- [28]柴文斌.旅游干扰下太行山猕猴的种群生态和社会生态研究[D]. 郑州大学,2014.
- [29]陈光乐,邢露,杜宛儒,等.海南猕猴的种群数量与分布现状[J]. *兽类学报*, 2025, 45(1):28-35. DOI:10.

- 16829/j.slx.150889.
- [30]李文韬.成年雄性太行山猕猴主要社会关系研究[D].郑州大学[2025-08-26].
- [31]田军东,郭伟杰,王帅,等.扩散或不扩散:雄性太行山猕猴繁殖成功比较研究[J].兽类学报,2018,38(3):7.
- [32]LI Dayong,ZHOU Qihai,TANG Huaxing,等.猕猴不同性别年龄组个体时间分配和姿态行为的差异分析[J].兽类学报,32(1).
- [33]侯进怀,路纪琪,王坤英,等.笼养太行山猕猴的理毛行为[J].兽类学报,2002,022(003):228-232.
- [34]何民强,田军东,李文韬,等.太行山猕猴的交配行为参数与模式[J].兽类学报,2024,44(1):77-84.
- [35]Hrdy, S. B. Infanticide among animals: A review, classification, and examination of the implications for the reproductive strategies of females[J]. *Ethology and Sociobiology*, 1979, 1(1), 13 - 40.
- [36]Flemming TM, Beran MJ, Thompson RK, Kleider HM, Washburn DA. What meaning means for same and different: Analogical reasoning in humans (*Homo sapiens*), chimpanzees (*Pan troglodytes*), and rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) [J]. *J Comp Psychol*, 2008, 122(2):176-85.
- [37]Knowlton BJ, Morrison RG, Hummel JE, et al. A neurocomputational system for relational reasoning[J]. *Trends Cogn Sci*, 2012, 16(7):373-81.
- [38]Fragaszy DM, Liu Q, Wright BW, et al. Wild bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) strategically place nuts in a stable position during nut-cracking[J]. *PLoS One*, 2013, 8(2):e56182.
- [39]Tan A, Tan SH, Vyas D, et al. There Is More than One Way to Crack an Oyster: Identifying Variation in Burmese Long-Tailed Macaque (*Macaca fascicularis aurea*) Stone-Tool Use[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5):e0124733.
- [40]Gumert MD, Kluck M, Malaivijitnond S. The physical characteristics and usage patterns of stone axe and pounding hammers used by long-tailed macaques in the Andaman Sea region of Thailand[J]. *Am J Primatol*, 2009, 71(7):594-608.
- [41]Suddendorf T, Corballis MC. The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans[J]? *Behav Brain Sci*, 2007, 30(3):299-313; discussion 313-51.
- [42]玛丽亚木·买买吐尔逊.初探古文献《伊立米自理纳伊亚》中记载的哈努曼跟我国孙悟空的关系[J].文化创新比较研究,2017(17):2.
- [43]花敏洁,梁立华.审美与时代——孙悟空形象的变迁[J].美与时代:美学(下),2015(9):4.
- [44]李静,戴宁宁.藏族起源"罗刹女与猕猴结合"传说与藏族社会性别角色[J].西北民族大学学报:哲学社会科学版,2007(3):6.
- [45]张卉,李进华,赵健元,等.皖南山区猕猴种群的形态特征与微卫星遗传多样性初步分析[J].实验动物与比较医学,2008,28(4):5.
- [46]邓怀庆.人工投食对黔灵公园"半野生"猕猴食物偏好的影响[J].贵州师范大学学报:自然科学版,2016,34(2):6.