
研究揭开野生灵长类动物的“夜间黑匣子”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41589.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究揭开野生灵长类动物的“夜间黑匣子”。

昼行性动物的夜间行为，一直是一个难以揭开的黑匣子。

安徽大学教授李进华研究团队凭借自主研发的太阳能供电4G星光级夜视摄像系统，首次在自然生态环境中实现了对野生藏酋猴（又名黄山短尾猴）夜间睡眠行为的连续定量观测，揭示了群体睡眠策略平衡睡眠需求与生态压力的适应机制。近日，相关成果已发表于国际期刊《动物行为》。

变看不见为看得见、看得清

过去对昼行性灵长类夜间行为的研究，最直接的问题就是夜间黑暗环境造成的‘看不见’，更谈不上‘看得清’。论文第一作者、安徽大学博士生杨佩佩坦言。

虽然此前已有多种技术用于动物夜间观察，均存在一定局限。例如，手电筒、夜视仪虽能在一定程度上观察，但人员接近和光源会干扰动物的自然行为，红外相机需要动物进入拍摄范围后才开始记录，难以完整呈现行为过程；GPS项圈可以提供动物的位置等信息，却无法识别复杂的社会行为类型。因此，业界对动物夜间行为的认识，基本是一片空白。

针对技术瓶颈，研究团队联合相关企业研发了太阳能供电的4G星光级夜视摄像设备，无需额外辅助光源即可获得清晰的夜间影像。设备支持4G网络连接和远程监控，尤其适应野外复杂的环境。内置的移动侦测功能可在猴群进入监控区域时，将拍摄画面实时传输至终端。

技术落地绝非坦途。杨佩佩回忆，首先是人员安全问题。秋冬季节，藏酋猴偏爱在悬崖峭壁夜宿，设备安装和维护具有一定风险。更大的挑战来自猴群本身，少年猴子对设备表现出强烈的好奇，经常会破坏摄像机，造成通信中断。此外，黄山秋冬多阴雨天气，太阳能充电效率大幅下降，难以保证设备整夜连续运行。

杨佩佩强调，夜间个体识别绝不是仅凭一两帧夜视画面，而是建立在长期研究的基础上。团队已连续开展43年研究，对藏酋猴每个个体的年龄、性别、母系关系、社会顺位都有完整记录。



杨佩佩在野外工作。受访者供图

寒夜里的权力游戏

依托完整的夜间监测数据，研究团队首次系统揭示了藏酋猴睡眠的三大独特规律。

一是冬季藏酋猴表现出高度社会化的睡眠模式，群体约94%的睡眠时间以抱团睡眠方式完成。二是随着夜间温度降低，猴群倾向形成更大规模、更紧密的抱团；同时，群体表现出明显的双相睡眠模式，午夜前后保持长时间的觉醒并发生更高频次的抱团行为。三是寒冷条件下，高顺位个体更倾向于占据保温效果较好的抱团中心位置；环境温暖时，多选择抱团边缘位置。年轻个体也更倾向于占据抱团中心，而老年个体更多位于靠近抱团边缘。

杨佩佩向记者进一步解读：藏酋猴是恒温动物，在寒冷环境中需要维持相对稳定的体温，所以个体之间通过抱团挤在一起相互提供热量。

此外，猴群中每只猴子都有等级，而第一顺位个体就是俗称的猴王，自然在寒冷夜晚优先占据有利于保暖的抱团中心位置。

但这份福利代价高昂——高顺位个体的睡眠时间反而更短。杨佩佩介绍，当猴群集中在有限睡眠场所时，个体间距骤减，社会紧张感加剧。为缓解这种紧张，处于中心的高顺位个体需要通过加强社会联系，以维持稳定的抱团结构，确保自己获得相应的抱团热量。但与此同时，它们自身也会受到更多社会干扰，从而增加睡眠损失。

从这个意义上说，抱团中的高顺位既体现了权力带来的资源优势，也伴随着维持群体关系和抱团

稳定所需要承担的社会成本。杨佩佩总结道。

年轻个体占据中心，老年个体位于边缘——这似乎与人们惯常理解的尊老不同。杨佩佩指出，这反映不同年龄个体在保温需求和睡眠舒适度之间的权衡。年轻个体具有较高的发育性睡眠需求，同时在野外也面临更高的捕食风险，因此更倾向于进入抱团中心，获得最高热量和群体庇护。而老年个体睡眠质量较低、更易受干扰，因此多选择在边缘位置——一侧依靠岩壁获得支撑，另一侧仍可以与其他个体保持身体接触获得热量。

关于午夜觉醒，杨佩佩特别说明：这并不意味着藏酋猴整夜睡眠质量较差。前半夜温度较高时，猴群以小规模抱团最小化社会压力；后半夜温度骤降时，大规模抱团则通过提高热效益来维持睡眠质量。这种双相睡眠模式与早期人类具有一定可比性，反映了地面睡眠面临的温度、捕食风险和社会环境压力。

将建立更加完整的昼夜行为联系

谈及下一步研究内容，杨佩佩介绍：团队更长远目标，是将夜间行为研究与长期积累的昼间行为资料结合起来，从完整的24小时活动周期乃至个体生活史的角度理解野生灵长类的行为适应。这样不仅可以关注动物夜间行为，还可以进一步回答白天的社会关系是否影响夜间行为、夜间活动又是否影响第二天的社会交往、觅食和个体状态等问题，从而建立更加完整的昼夜行为联系。

在技术层面，杨佩佩认为团队研发的监测设备具有较好的推广价值。他说，目前，这一技术思路不仅应用于藏酋猴研究，也正在通过与德国马克斯·普朗克动物行为研究所的合作，应用于野生狒狒的夜间行为研究。表明该方法具有跨物种、跨区域应用的潜力。未来可以进一步拓展到其他灵长类以及大熊猫、东北虎等野生动物，为过去较难实现连续观察和个体识别的夜间行为研究提供新的技术条件。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2026.123659>

作者：李进华 来源：《动物行为》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发