

# Pathways and Model Innovations for Integrating Biodiversity Conservation and Science Communication in Protected Areas

Dachun Yu

Jinzhai County Forestry Bureau, Lu'an, Anhui, 237300, China

## Abstract

Protected areas serve as the core for biodiversity conservation, and the effective utilization of their educational and experiential functions is a key pathway to achieving ecological value dissemination and public engagement. This paper is grounded in China's management principle of "prioritizing protection and rational utilization" for protected areas. It systematically explores the pathways to integrate protection with educational and experiential functions, addressing current issues such as functional fragmentation and the lack of a unified mechanism. The study constructs a comprehensive framework from five dimensions: mechanism synergy, spatial optimization, content innovation, technological empowerment, and stakeholder collaboration. The aim is to promote the transformation of protected areas from single-purpose conservation to an integrated model encompassing protection, dissemination, and public participation.

## Keywords

nature conservation areas; biodiversity protection; science popularization experiences; functional integration; path innovation

## 自然保护地生物多样性保护与科普体验功能融合的路径与模式创新

余大春

金寨县林业局, 中国·安徽 六安 237300

## 摘要

自然保护地是生物多样性保护的核心载体, 其科普体验功能的有效发挥是实现生态价值传播与公众参与的关键路径。本文立足于我国自然保护地“保护优先、合理利用”的管理原则, 针对于当前保护与科普体验功能割裂、融合机制缺失等问题, 系统地探索了二者融合的实现路径。在文中主要从机制协同、空间优化、内容创新、技术赋能、主体联动五个维度构建了融合框架, 旨在推动自然保护地从单一保护向保护、传播、参与一体化发展进行转型。

## 关键词

自然保护地; 生物多样性保护; 科普体验; 功能融合; 路径创新

## 1 引言

自然保护地是指对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水域或海域, 依法划出一定面积并予以特殊保护和管理的区域, 它是维护生物多样性、保障生态安全的重要屏障。如今随着生态文明建设的深入推进, 自然保护地的功能已从传统的“隔离式保护”向“保护与共享并重”转变, 此时科普体验作为连接生态保护与公众参与的重要纽带, 其价值日益凸显。因为通过科普体验活动, 公众可直观地感受到生物多样性的魅力, 有助于其建立生态保护认知, 进而转化为保护行动, 最终将形成“保护-认知-

参与”的良性循环。然而当前我国自然保护地在功能融合中仍面临着诸多困境, 在此背景下, 探索自然保护地生物多样性保护与科普体验功能融合的路径与模式, 自然而然地成为了破解当前发展困境的核心命题。

## 2 自然保护地生物多样性保护与科普体验功能融合的理论基础

### 2.1 生态承载力理论

生态承载力是指在一定时间内, 生态系统在维持自身结构和功能稳定的前提之下, 所能承受的人类活动强度与规模的阈值。该理论为功能融合提供了“底线思维”, 直接明确了科普体验活动必须以不突破自然保护地的生态承载力为前提。由于不同类型的自然保护地(如自然保护区、国家公园、自然公园)及内部不同功能分区(核心区、缓冲区、实验区)的生态承载力存在着显著差异, 实践中则需据此科

【作者简介】余大春(1967-), 男, 本科, 工程师, 从事自然保护区建设管理, 林业科技推广研究。

学地规划科普体验的范围、规模与形式,以确保能够实现“保护红线”与“体验边界”的精准匹配<sup>[1]</sup>。

## 2.2 公众参与理论

公众参与理论强调公众在环境保护中的主体地位,其认为有效的公众参与是实现生态保护可持续性的关键<sup>[2]</sup>。基于此可知,自然保护地的科普体验功能本质上是公众参与生态保护的初级形式,旨在通过“沉浸式体验-认知提升-主动参与”的递进过程,将公众从生态保护的“旁观者”转变为“参与者”和“守护者”。但功能地融合需构建多元化的公众参与渠道,才能满足不同群体的认知需求,进而实现科普体验与保护行动的有效衔接。

## 2.3 资源协同理论

在资源协同理论之中,明确系统内各要素通过合理配置与互动配合可产生“1+1>2”的协同效应<sup>[3]</sup>。依据该理论可知,自然保护地内的生物资源、景观资源、科研资源、文化资源等,既是保护的核心对象,也是科普体验的核心载体。若想实现功能地融合,就需打破资源管理的部门壁垒,推动保护资源向科普资源转化、科研成果向体验内容转化、文化资源向传播载体转化,这样才能实现资源价值的最大化。

# 3 自然保护地生物多样性保护与科普体验功能融合的核心路径

## 3.1 构建“保护优先、双向赋能”的管理体系

结合实践而言,机制协同是功能融合的制度保障,应当从管理架构、制度设计、考核评价三个层面搭建一体化的体系,以实现保护与科普体验的双向赋能。首先在管理架构优化方面,核心是打破传统单一保护部门主导的模式,转而建立跨部门协同机制。该机制需明确保护管理部门、科普教育部门、社区管理部门的职责边界与协作流程<sup>[4]</sup>。例如三江源国家公园建立“保护管理局-科普中心-社区合作社”三级协同架构,其中保护管理局划定体验禁区、科普中心负责开发“生态监测研学”课程,社区合作社则提供住宿与向导服务,进而形成了权责清晰的协作体系。其次在制度设计方面,务必完善“刚性约束+弹性引导”的规则体系。就刚性约束来说,可以制定《自然保护地科普体验活动管理办法》,以此明确科普体验活动的审批流程、生态评估标准、责任追究机制,并对涉及核心保护区、珍稀物种栖息地等敏感区域的活动实行“一票否决制”;弹性引导则可以建立“保护贡献与体验权限挂钩”机制,对于参与生态监测、物种保护等志愿活动的公众给予体验优先权,目的是实现“保护行为-体验权益”的正向激励。最后是考核评价方面,建议构建“保护成效+科普效能”的双重评价指标体系。而保护成效指标包括了物种种群数量变化、栖息地质量、生态承载力达标率等核心指标,权重应该不低于60%;科普效能指标则涵盖公众保护认知提升率、科普活动参与人次、志愿参与人数等衍生指标,权重占40%为宜。然后将评价结果与

保护地管理经费、评级晋升直接挂钩,对于保护成效突出且科普效能显著的保护地给予政策倾斜,对过度开发或保护不力的保护地立刻进行约谈整改,从而引导管理重心向“保护与科普并重”进行转变<sup>[5]</sup>。

## 3.2 打造“分区分管、梯度融合”的空间格局

在功能融合的过程当中,空间处于物理载体的位置,此部分需基于自然保护地的功能分区与生态特征,构建起“核心保护-缓冲科普-外围体验”的梯度空间格局,促使保护与体验在空间上的有序衔接得以实现。

核心保护区作为生物多样性保护的“核心阵地”,其核心功能是维护物种栖息地与生态系统完整性,所以在原则上应该禁止任何形式的科普体验活动。实践中可通过设置远程观测点、安装红外相机实时传输系统等方式,让公众在不进入核心区的前提下,间接地了解珍稀物种的生存状态<sup>[6]</sup>。而缓冲区是核心保护区的“生态屏障”,它兼具了保护与科普的功能,一般可以开展低强度、小规模科普活动。即该区域的空间利用需遵循“轻量化、低干扰”原则,重点是打造自然教育步道、物种观测平台、生态解说牌等基础设施。实验区及外围区域则是科普体验的“主要承载区”,确保符合生态承载力的前提下,可以开展多元化的科普体验活动。因此在该区域可规划建设科普场馆、研学基地、生态农场等设施,能够实现“静态展示-动态体验-实践参与”的多层级体验。

## 3.3 开发“保护导向、多维融合”的科普体验内容体系

内容才是功能融合的核心吸引力,为构建多层次、差异化的科普体验内容体系,相关人员务必以生物多样性保护实践为核心,在其中融合科研成果、地域文化、公众需求。像内容开发源头可以建立“科研成果科普转化机制”,目的是将保护实践中的科研发现转化为通俗化的科普内容。此时保护地的科研团队需定期地梳理科研成果,从中提炼适合公众认知的核心知识点,如物种保护技术、生态修复过程、监测数据解读等等,将其转化为科普文本、短视频、互动实验等形式。举个例子,中科院西双版纳热带植物园已将“热带雨林绞杀现象研究”成果转化成为“雨林生存智慧”科普课程,其通过实地观测、模型演示、小组讨论等形式,让公众理解了物种间的生态关系<sup>[7]</sup>。

从内容层次地设计入手,针对于不同的受众群体应该打造差异化的内容,以此“全民科普”与“精准传播”的结合。面向青少年群体可以开发“沉浸式研学课程”,要注重趣味性与实践性,如福建武夷山国家级自然保护区的“昆虫探秘研学营”,经由昆虫标本制作、夜间观测、生态绘本创作等环节,培养了青少年的科学探究能力。面向成年人则可推出“保护行动体验项目”,如云南普洱太阳河森林公园的“亚洲象保护志愿者计划”,参与者均可协助监测象群活动、修复象群栖息地,得以在实践中深化成年人的保护认知。

### 3.4 构建“智能高效、低扰精准”的融合支撑体系

实践中进行技术创新的目的是提升功能融合效率,借助物联网、大数据、虚拟现实等技术,可高效地实现科普体验的“低干扰化”“精准化”“广覆盖化”,同时还有助于强化保护监测能力<sup>[8]</sup>。本节以科普体验的形式创新为切入点进行阐述,基于虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等技术能够为游客打造“沉浸式无干扰体验”。比如核心保护区等禁止人类进入的区域,可以通过VR技术还原栖息地场景,让公众可以“身临其境”的感受到珍稀物种的生存环境。像西藏羌塘国家级自然保护区开发的“藏羚羊迁徙VR体验项目”,就利用了无人机拍摄的影像构建了虚拟的迁徙路线,公众则可通过VR设备跟随藏羚羊群穿越草原、戈壁,最终了解到迁徙过程中的生态挑战。

### 3.5 搭建“多元参与、利益共享”的协同发展网络

功能融合的可持续性大部分依赖于多元主体的协同参与,据此应该构建“政府-保护地-社区-企业-公众”五位一体的联动机制,才能实现利益共享、责任共担。其一为政府与保护地联动,务必要强化政府的政策支持与统筹协调职能<sup>[9]</sup>。即政府需出台专项政策,在当中明确自然保护地科普体验设施建设的资金补贴、土地保障等扶持措施,如对符合标准的科普场馆给予运营经费补助。同时建立跨区域协调机制,以此推动相邻保护地的科普资源整合,打造出“保护地科普联盟”,进而实现内容共享、客源互送。其二是保护地与社区地联动,建议建立“社区参与-利益共享”机制,关键在于将社区纳入功能融合体系之中。因为社区居民是自然保护地的“天然守护者”,其生产生活与保护成效密切相关。实践中可通过吸纳社区居民参与科普体验服务、是推动社区产业与科普体验融合两种路径来实现联动。其三在保护地与企业联动方面可以推行“生态友好型合作”模式,目的是引导企业参与科普体验设施的建设与运营<sup>[10]</sup>。但一定要选择具有生态责任感的企业合作,并明确企业需遵守保护地的生态管理要求,要求其不得开展破坏生态的经营活动。具体的合作形式包括企业资助科普场馆建设获得冠名权与宣传权益、企业参与研学产品开发且提供交通、住宿等配套服务,以及企业开发生态文创产品,但赋予其将保护地的物种元素转化为文创设计的权。其四是保护地与公众地联动,可以借助“参与-反馈-迭代”互动机制得以实现。先通过线上线下渠道收集公众对科普体验活动的意见建议,确保及时地优化内容与形式;接着建立公众保护志愿平台,在其中发布生态监测、垃圾清理、科普宣传等志愿项目,鼓励公众长期参与;然后设立“保护创意征集”活动,邀请公众为科普体验设计方案、文创产品。

## 4 结语

自然保护地生物多样性保护与科普体验功能的融合,

并非简单的功能叠加,而是要以生态保护为根基、以公众参与为纽带、以价值传播为目标的系统性重构,此举更是生态文明建设背景下自然保护地高质量发展的必然选择。本文基于生态承载力、公众参与、资源协同三大理论基础,在研究中从机制协同、空间优化、内容创新、技术赋能、主体联动五个维度构建的融合路径,既回应了当前保护地面临的“保护与利用失衡”“科普体验同质化”等现实困境,也为功能融合提供了可操作的实践框架。在五者的相互支撑、有机统一之下,得以共同推动自然保护地从“单一保护”向“保护-传播-参与”一体化转型。

总之,唯有一直坚守“保护优先”的底线,结合实践持续地探索创新路径与模式,才能让自然保护地既成为珍稀物种的“避风港”,同时也成为公众亲近自然、践行环保的“实践场”,最终实现生态效益、社会效益与经济效益的和谐与统一。

### 参考文献

- [1] 张黎军.自然保护地森林生物多样性调查与保护规划优化[J].美食,2025,(20):228-229.
- [2] 江南,徐卫华,刘增力.我国自然保护地对海洋生物多样性的保护现状[J].国家公园(中英文),2024,2(02):72-80.DOI:10.20152/j.np.202403070040.
- [3] 李潇,杨加猛.自然保护地生物多样性保护成效评估的文献计量分析[J].中国林业经济,2021,(06):1-6.DOI:10.13691/j.cnki.cn23-1539/f.2021.06.001.
- [4] 马松麟.自然保护地生物多样性保护及生态旅游发展[J].花卉,2025,(08):172-174.
- [5] 王伟,周越,田瑜,等.自然保护地生物多样性保护研究进展[J].生物多样性,2022,30(10):48-61.DOI:10.17520/biods.2022459.
- [6] 王博杰,何思源,闵庆文.自然保护地传统产业转型发展的经验与优化:来自武夷山国家公园茶产业的启示[J].生态与农村环境学报,2022,38(10):1229-1238.DOI:10.19741/j.issn.1673-4831.2022.0244.
- [7] 汤凌,黄宝荣,靳彤,等.欧盟Natura 2000自然保护地网络建设的经验与启示[J].中国科学院院刊,2024,39(02):250-261.DOI:10.16418/j.issn.1000-3045.20230620001.
- [8] 杨崇曜,王军,张骥,等.基于自然的解决方案的生态保护修复前沿进展与实践路径研究[J].自然资源学报,2024,39(12):2753-2767.DOI:10.31497/zrzyxb.20241201.
- [9] 杜恩在,李晓兵,黄永梅,等.北京师范大学生物资源的地理与生态研究进展与展望[J].北京师范大学学报(自然科学版),2025,61(01):14-23.DOI:10.12202/j.0476-0301.2024212.
- [10] 祝晓雨,王晨灏,王忠君,等.城市绿地生物多样性研究进展与展望[J].生物多样性,2025,33(05):127-139.DOI:10.17520/biods.2025027.