

建设项目占用对自然保护地生物多样性格局的影响分析与评估

李浩庭¹ 王岩孔² 夏志斌³ 陆显仪² 孙铂然⁴

1. 云南宏芊紫农林科技服务有限公司 云南 昆明 650000

2. 云南盛森林业调查规划设计有限公司 云南 昆明 650000

3. 云南大树科技有限公司 云南 昆明 650000

4. 昆明市第一中学国际部 云南 昆明 650000

摘要：本论文运用文献研究、实地调查等多方法，系统剖析建设项目占用对自然保护地生物多样性格局的影响。研究发现，建设项目通过破坏生态系统结构、导致物种栖息地丧失与破碎化、改变生物群落组成等途径，显著威胁生物多样性。在此基础上，从生态完整性、物种濒危程度、生态系统服务价值及长期影响预测等维度构建评估体系，并针对性提出加强规划管控、强化生态修复、完善监测体系、推动公众参与等应对策略，旨在为协调建设发展与生态保护提供科学依据与实践路径。

关键词：建设项目占用；自然保护地；生物多样性格局；影响分析；评估对策；生态保护

DOI: 10.63887/ssrp.2025.1.5.3

引言

自然保护地作为全球生物多样性保护的核心区域，承载着维持生态平衡、提供生态服务等关键功能。然而，伴随全球经济快速发展，基础设施建设、资源开发等建设项目持续扩张，不可避免地对自然保护地造成侵占与干扰。建设项目占用自然保护地不仅直接破坏生物栖息环境，还通过连锁反应改变生态系统结构与功能，威胁生物多样性安全。深入研究建设项目对自然保护地生物多样性格局的影响机制，科学评估其破坏程度，并提出有效应对策略，对实现生态保护与可持续发展的协同目标具有重要现实意义。本研究通过系统分析与实证研究，旨在为自然保护地生物多样性保护提供理论支撑与实践指导。

1 建设项目占用对自然保护地生物多样性格局的影响

1.1 生态系统结构破坏

建设项目在自然保护地内的实施常伴随大规模土地改造与植被破坏行为，直接威胁生态系统结构稳定性。以山区道路建设为例，开挖山体、平整土地等工

程活动改变原有地形地貌，加剧土壤侵蚀与水土流失风险。据相关研究表明，道路建设导致区域土壤侵蚀速率较建设前提升 30% - 50%，严重破坏土壤结构与肥力，影响植物生长基础。同时，大面积植被砍伐减少植物光合作用面积，削弱生态系统初级生产力，降低碳固定与氧气释放能力。此外，建设项目将连续的生态系统切割为碎片化斑块，阻碍物质循环与能量流动，导致生态系统服务功能衰退，威胁依赖特定生态环境的物种生存与繁衍。

1.2 物种栖息地丧失与破碎化

自然保护地是众多野生动植物的核心栖息地，建设项目的侵占直接导致大量物种失去适宜生存空间。在湿地保护地中，工业开发或房地产建设项目常填埋水域、破坏植被，致使依赖湿地生态系统的水鸟、两栖动物及水生植物栖息地消失。同时，建设项目形成的道路、建筑等物理屏障将连续栖息地切割为破碎化斑块，阻断物种的扩散与迁徙通道。研究显示，栖息地破碎化使物种基因交流频率降低 30% - 50%，导致近亲繁殖增加、遗传多样性下降，部分物种面临局部灭绝风险。此外，破碎化栖息地内的小种群因环境承

承载力下降，更易受到自然灾害、疾病传播等因素影响，加剧物种濒危程度。

1.3 生物群落组成改变

建设项目引入的外来物种入侵与环境干扰，显著改变自然保护地原有生物群落结构。在建设施工与运营过程中，无意或有意引入的外来植物种子、动物个体等，因缺乏天敌制约而快速繁殖扩散。例如，因道路建设引入的外来入侵植物紫茎泽兰（如图一），3年内侵占周边20%的原生植被区域，抑制本地植物生长，导致植物群落物种丰富度下降15%。同时，建设项目产生的噪音、废水、废气等污染，以及人类活动干扰，使对环境敏感的物种被迫迁移或灭绝，而适应性较强的物种占据优势生态位，改变群落物种组成与种间关系。长期来看，生物群落结构的改变将削弱生态系统稳定性，降低生物多样性水平。



图一 紫茎泽兰

2 建设项目占用对自然保护地生物多样性格局影响的评估

2.1 生态完整性评估

生态完整性评估是量化建设项目对自然保护地生物多样性格局影响的核心指标。本研究通过构建生态系统健康指数（EHI）与生态连通性指数（ECI）评估体系，综合分析生态系统结构与功能变化。生态系统健康指数选取植被覆盖度、物种丰富度、土壤有机质含量等10项指标，采用层次分析法（AHP）确定权重，量化评估生态系统健康状况；生态连通性指数基于电路理论，结合地理信息系统（GIS）分析生态廊

道连通性与破碎化程度。同时，对比建设前后生物多样性指标（如物种丰富度、均匀度）变化，进一步验证生态完整性受损对生物多样性的负面影响。

2.2 物种濒危程度评估

基于国际自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录标准，结合野外实地调查与历史数据对比，评估建设项目影响下物种的濒危程度。对受影响物种进行种群数量、分布范围、栖息地质量等方面的系统调查，确定其濒危等级变化。针对濒危物种，建立专项保护方案，包括栖息地修复、人工繁育、生态廊道建设等措施，降低物种灭绝风险，维护生物多样性。同时，运用遥感与地理信息系统技术，动态监测物种栖息地变化，分析建设项目对物种迁移路径与繁殖区域的干扰程度。建立物种濒危预警机制，对种群数量急剧下降、栖息地破碎化严重的物种，及时启动应急保护程序。此外，加强物种间生态关联研究，评估关键物种消失对生态链的连锁影响，构建多层级保护网络，确保生态系统稳定与物种可持续发展。

2.3 生态系统服务价值评估

采用市场价值法、替代成本法与条件价值法相结合的方式，评估建设项目对自然保护地生态系统服务价值的影响。在水源涵养功能评估中，通过计算森林砍伐导致的径流量变化与水质下降造成的经济损失，量化水源涵养价值损失；在土壤保持功能评估中，结合土壤侵蚀模型（如USLE）计算土壤流失量，估算土地肥力下降与农业生产损失。生态系统服务价值评估为决策部门提供经济维度的量化依据，凸显生物多样性保护的重要性。此外，引入非市场价值评估方法，运用旅行费用法与意愿调查法评估自然景观的游憩价值和公众生态偏好。建立动态价值评估模型，将气候变化、生态修复等因素纳入考量，定期更新评估结果，为生态补偿标准制定、建设项目取舍及生态保护政策优化提供全面、科学的经济决策支撑。

2.4 长期影响预测评估

运用生态系统模型（如InVEST、DPSIR）结合情景模拟分析，预测建设项目对自然保护地生物多样性格局的长期影响。模型综合考虑气候变化、人类活

动强度等驱动因素，模拟未来 20 - 50 年生态系统结构与功能演变趋势。通过长期影响预测，提前制定适应性管理策略，降低生物多样性丧失风险，保障生态系统可持续性。同时，整合多源数据（如物种分布、土地利用变化、气象数据）构建动态预测模型，设置高、中、低干扰情景参数，量化不同建设强度下生态系统服务功能退化阈值。结合地理信息系统（GIS）可视化技术，绘制生物多样性风险空间分布图，标注敏感物种栖息地关键脆弱区，为分区管控与差异化保护提供科学依据，实现从被动应对到主动预警的管理模式转变，并建立跨时空动态预警响应机制，提升管理前瞻性。

3 应对建设项目占用对自然保护地生物多样性格局影响的策略

3.1 加强规划管控

严格落实《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发 [2015] 57 号）要求，强化建设项目准入审查机制。建立多部门联合审批制度，由生态环境、自然资源、林业草原等部门组成专家评审委员会，对涉及自然保护地的建设项目进行严格的环境影响评价（EIA）与生态修复方案论证（如图二）。环境影响评价需包含生物多样性基线调查、影响预测与减缓措施评估等内容，确保全面评估建设项目对生物多样性格局的潜在影响；生态修复方案需明确修复目标、技术路线与时间节点，采用“谁破坏、谁修复”原则，落实生态补偿机制，并配套实施生态廊道建设与植被恢复工程。同时，运用卫星遥感与无人机巡查技术，对建设项目进行全过程动态监管，建立生态环境破坏预警系统。定期开展规划实施效果评估，根据监测数据及时优化管控策略，将建设活动对自然保护地的生态影响降至最低限度。



图二

3.2 强化生态修复

针对已造成生态破坏的建设项目区域，制定科学的生态修复方案。基于生态系统受损程度与类型，采用“自然恢复 + 人工辅助”相结合的修复策略。在植被恢复方面，优先选择本地乡土物种，构建多层次、多样化的植物群落结构，提升生态系统稳定性。同时，运用工程措施（如挡土墙、排水沟）与生物措施（如固土植物、微生物改良）相结合的方式治理水土流失，恢复土壤功能。此外，通过引入本地濒危物种、重建生态廊道等措施，促进生物多样性恢复，增强生态系统连通性。在生态水文修复中，通过疏通河道、恢复湿地水文循环，改善水体质量与栖息地条件；针对动物栖息地破坏，设置人工巢箱、迁徙通道等辅助设施，减少人类活动干扰。建立修复效果跟踪评估机制，动态调整修复措施，确保生态系统功能持续提升。

3.3 完善监测体系

构建“空 - 天 - 地”一体化生物多样性监测网络，实现对自然保护地的动态化、精准化监测。在地面监测方面，设立固定监测样地，配备红外相机、自动气象站、土壤传感器等设备，实时采集物种分布、生态环境因子等数据；在遥感监测方面，利用高分辨率卫星影像与无人机航测技术，监测植被覆盖变化、栖息地破碎化程度等宏观指标；在数据管理方面，建立生物多样性数据库与信息共享平台，运用大数据分析 with 人工智能技术，挖掘数据潜在规律，及时预警生物多样性变化趋势。同时，引入物联网技术实现设备间互联互通，保障监测数据的实时传输与高效整合。定期开展跨区域、跨部门的数据共享与联合分析，打破信息壁垒，提升监测成果的应用价值。此外，加强监测人员的专业培训，建立科学的考核评价机制，确保监测数据的准确性与可靠性。通过多方协同发力，推动生物多样性监测从被动应对向主动预防转变，为生态保护决策提供坚实的数据支撑。

3.4 加强公众参与与宣传教育

建立多元化公众参与机制，鼓励社区居民、环保组织、志愿者等参与自然保护地管理。通过举办生态

保护讲座、开展志愿者服务、召开公众听证会等形式，提高公众生态保护意识，增强参与决策的积极性。同时，利用新媒体、科普展览、生态旅游等渠道，开展生物多样性保护宣传教育，传播生态保护理念，营造全社会共同参与生物多样性保护的良好氛围。同时，开发公众参与式监测平台，鼓励市民通过手机 APP 上传物种观测数据，形成“公民科学家”协作网络，提升监测数据的覆盖广度。建立生态保护积分制度，将公众参与行为转化为社区服务或生态奖励，激发长期参与动力。此外，在中小学课程中融入生物多样性保护实践课程，联合自然保护区开展研学活动，从青少年群体培育生态保护意识，构建代际传承的保护体系。

结语

建设项目占用对自然保护区生物多样性格局产生多维度、深层次的负面影响，严重威胁生态系统安全与生物多样性保护目标的实现。本研究通过系统分析影响机制、构建科学评估体系，并提出针对性应对策略，为协调建设发展与生态保护提供了理论与实践依据。未来，需进一步加强多学科交叉研究，深化对生物多样性格局演变规律的认识；完善政策法规体系，强化生态保护监管力度；推动技术创新与应用，提升生态修复与监测能力。通过政府、企业、科研机构与公众的协同合作，实现自然保护区生物多样性的有效保护与可持续利用，促进人与自然和谐共生。

参考文献

- [1] 赵婧. 科学监测评估提升保护成效 [N]. 中国自然资源报, 2023 - 12 - 22 (005).
- [2] 田佳玉, 王彬, 张志明等. 光谱多样性在植物多样性监测与评估中的应用 [J]. 植物生态学报, 2022, 46 (10): 1129 - 1150.
- [3] 李晓梅, 戴维, 陈思羽等. 关于以国家公园为主体的自然保护区体系建设 [J]. 吉林林业科技, 2021, 50 (05): 38 - 40.
- [4] 李冠稳, 高晓奇, 肖能文等. 基于遥感技术的青海省玛多县生物多样性监测与评估 [J]. 环境科学研究, 2021, 34 (10): 2419 - 2427.
- [5] 吴浩, 徐耀粘, 江明喜. 神农架国家公园植物多样性监测与评估研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30 (06): 1384 - 1392.