

生物多样性保护规划的应用研究

蒋航

“健康长江泰州行动”指挥中心 江苏 泰州 225300

摘要：当前全球生物多样性面临退化危机，生态系统服务功能受损，威胁区域生态安全与人类福祉。本文聚焦生物多样性保护规划的应用研究，先界定其概念，明确应用原则与核心目标；再系统分析规划应用中的关键技术与工具，涵盖现状调查评估、空间布局优化及实施效果评估调整三类技术；随后探讨在城市、农业景观、自然保护区网络三大关键领域的规划应用路径；最后提出构建闭环机制、强化跨主体协同、优化技术管理体系的实践路径以提升应用效能。研究为生物多样性保护规划的科学编制与高效实施提供理论支撑与实操参考，助力实现生物多样性与社会经济协调发展。

关键词：生物多样性；保护规划；技术；应用

引言：生物多样性保护规划作为应对危机的重要手段，其科学应用是关键。但现有规划在技术运用、领域适配及效能提升方面仍存在不足。基于此，本文围绕生物多样性保护规划的应用展开研究，梳理核心理论，剖析关键技术，探索重点领域应用模式，提出效能提升路径，旨在解决规划应用中的实际问题，推动保护规划落地见效，为维护生物多样性、构建人与自然和谐共生格局奠定基础。

1 生物多样性保护规划概述

1.1 概念界定

生物多样性保护规划是基于生物多样性现状调查与生态系统特征分析，以维护生物遗传、物种、生态系统多维度多样性为核心，通过科学制定空间布局、保护措施与实施路径，实现生物多样性可持续利用与生态安全保障的系统性方案。其本质是将生物多样性保护目标转化为可落地的空间与管理策略，涵盖规划编制、实施、监测、优化的全流程，既需衔接生态学、地理学等学科理论，又需结合区域社会经济发展实际，形成兼具科学性与可操作性的保护框架。从内涵来看，生物多样性保护规划不仅聚焦单一物种或生态系统的保护，更强调构建完整的生态保护网络，协调保护与开发的关系，推动区域生态系统服务功能的持续提升。

1.2 保护规划的应用原则与核心目标

在应用原则方面，生物多样性保护规划要遵循系统性原则，将区域内不同生态系统、物种资源视为有机整体，避免碎片化保护；坚持优先性原则，基于生物多样性重要性、脆弱性评估，确定保护重点区域与关键对象，提高资源投入效率；注重协调性原则，统筹生态保护与城乡建设、产业发展等需求，减少规划实施中的利益冲突；强化

动态性原则，根据生态环境变化、保护成效反馈，及时调整规划内容与保护措施，确保规划的时效性与适应性。从核心目标来看，短期目标是遏制生物多样性退化趋势，保护关键物种栖息地与重要生态系统；中期目标是构建稳定的生态保护网络，提升生态系统的稳定性与抗干扰能力；长期目标是实现生物多样性与社会经济的协调发展，形成人与自然和谐共生的可持续发展格局，为区域生态安全与人类福祉提供长效保障^[1]。

2 生物多样性保护规划应用中的关键技术与工具

2.1 生物多样性现状调查与评估技术

生物多样性现状调查与评估技术通过以下多维度技术手段精准掌握区域生物多样性本底特征，为规划提供数据支撑：（1）遥感监测技术：依托多源遥感数据（如光学遥感、雷达遥感、高光谱遥感），实现对区域植被覆盖度、生态系统类型、栖息地景观格局等宏观指标的动态监测，可快速获取大范围、长时序的生态环境信息，弥补传统地面调查在空间覆盖上的局限；（2）物种普查技术：结合地面实地调查与现代分子生物学技术，前者通过样线法、样方法、红外相机监测等方式记录物种数量、分布范围及生存状态，后者借助DNA条形码技术、环境DNA检测技术，精准识别物种类别，尤其适用于珍稀濒危物种、小型或隐蔽性物种的调查；（3）生态系统功能评估技术：通过生态系统服务价值量化模型、生态敏感性评价模型，分析区域生态系统的供给服务、调节服务、支持服务等功能强度，评估生态系统受干扰后的恢复能力，为确定保护优先级提供科学依据。

2.2 规划空间布局优化技术

规划空间布局优化技术通过科学划分保护区域、构建生态连接通道，提升保护规划的空间合理性，核心技

术包括：（1）GIS空间分析技术：利用GIS的空间叠加分析、缓冲区分析、网络分析等功能，整合生物多样性调查数据、土地利用数据、社会经济数据，识别生物多样性高价值区域与生态敏感区，明确保护核心区、缓冲区的空间范围；（2）生态网络构建工具：基于景观生态学中的“斑块-廊道-基质”理论，通过最小成本路径模型、电路理论模型，模拟物种迁徙路径，识别生态断裂点，构建连通性强的生态廊道网络，解决栖息地碎片化问题；（3）空间优化模型技术：运用多目标优化算法（如遗传算法、粒子群优化算法），平衡生态保护、经济发展、社会需求等多维度目标，对保护区布局、土地利用结构进行迭代优化，生成兼顾科学性与可行性的空间方案。

2.3 规划实施效果评估与动态调整工具

规划实施效果评估与动态调整工具用于跟踪保护规划执行过程，及时发现问题并优化方案，保障规划长期有效性，主要技术工具包括：（1）效果评估指标测算工具：通过构建量化评估体系，借助生态监测数据平台、统计分析软件（如SPSS、R语言），测算物种数量变化率、栖息地恢复率、生态系统服务提升幅度等核心指标，客观评价规划实施成效；（2）动态预警工具：基于物联网监测设备（如水质传感器、大气监测站）与大数据分析技术，实时采集生态环境数据，当指标超出预警阈值时，自动触发预警机制，为及时干预提供支撑；（3）规划调整模型工具：运用系统动力学模型、情景模拟软件，结合评估结果与区域发展新需求，模拟不同调整方案的实施效果，为优化保护措施、调整空间布局提供科学决策依据^[2]。

3 生物多样性保护在关键领域规划应用

3.1 城市生物多样性保护规划的实践创新

城市生物多样性保护规划要结合城市空间紧凑、人工干扰强的特点，通过针对性技术手段与规划策略，在城市生态系统中构建生物栖息与繁衍的适宜空间，核心实践方向包括：（1）城市绿地系统规划中的本土植物配置与生态廊道连通性优化：在绿地系统规划阶段，先开展城市本土植物资源普查，明确适应当地气候、土壤条件且能为本土动物提供食物与栖息环境的植物名录，再根据不同绿地类型（公园绿地、街头绿地、附属绿地）的功能定位与空间规模，制定差异化本土植物配置方案，确保乔木、灌木、草本植物形成层次丰富的植物群落；同时，基于城市现有绿地分布格局，利用GIS空间分析技术识别绿地斑块间的生态断裂区域，优先选择城市河道、铁路绿带、道路绿化带等线性空间作为生态廊道

载体，通过拓宽绿带宽度、设置植物缓冲带、建设生态过街天桥或地下通道等方式，提升廊道的连通性与通行安全性，实现城市内部绿地斑块的生态连接。（2）“海绵城市”建设与两栖动物栖息地协同保护：在“海绵城市”规划设计中，将两栖动物栖息地需求纳入场地规划考量，在城市滨水区域、雨水花园、下沉式绿地等海绵设施的建设中，优化水文设计，保留一定面积的永久性或季节性水体区域，控制水体深度与流速，为两栖动物提供繁殖与栖息空间；在海绵设施的植被选择上，优先种植本土水生、湿生植物，构建滨水植物群落，为两栖动物提供隐蔽场所与食物来源；在海绵设施与周边自然水体的连接部位，设置生态过渡带，避免硬化阻隔，保障两栖动物的迁徙通道，实现“海绵城市”雨洪管理功能与生物多样性保护功能的协同。

3.2 农业景观生物多样性保护规划模式

农业景观生物多样性保护规划要平衡农业生产与生态保护的关系，通过优化农业景观结构与管理方式，减少农业活动对生物多样性的干扰，主要规划模式包括：（1）生态农业带规划对传粉昆虫群落的保护：在农业区域规划中，结合农作物种植布局，划分不同类型的生态农业带，在农田周边、田埂、沟渠两侧等区域，规划建设永久性生态缓冲带，选择适宣传粉昆虫取食的本土蜜源植物（如豆科、菊科植物）进行规模化种植，形成连续的蜜源植物带；在生态农业带内合理设置人工巢箱、水源补给点等设施，为传粉昆虫提供繁殖与栖息条件；在农业生产管理中，明确生态农业带内的化肥、农药使用限制，推广绿色防控技术，减少化学药剂对传粉昆虫的毒害，通过生态农业带的系统规划，为传粉昆虫构建稳定的生存环境。（2）农田边缘带设计在减少生物多样性流失中的作用：在农田景观规划中，重点优化农田边缘带的设计，根据农田所在区域的生态特征，确定农田边缘带的宽度与结构，一般采用“乔木+灌木+草本”的多层植被结构，选择具有生态防护功能与资源供给能力的本土植物，形成农田与外部生态系统的过渡区域；在农田边缘带内保留部分自然植被斑块、落叶层与枯枝，为小型哺乳动物、鸟类、昆虫等提供隐蔽场所与食物资源；通过规划管控，禁止在农田边缘带开展过度开垦、焚烧秸秆等破坏行为，维持边缘带的生态稳定性，借助农田边缘带的生态屏障作用，减少农业生产活动对生物栖息地的破坏，降低生物多样性流失风险。

3.3 自然保护区网络优化与规划评估

自然保护区网络优化与规划评估要基于科学模型与长期监测数据，提升保护区网络的完整性与有效性，确

保其对关键物种与生态系统的保护功能，核心技术路径包括：（1）基于Marxan模型的保护区空间优化配置：在自然保护区网络规划中，先收集区域内物种分布数据、生态系统类型数据、土地利用数据及社会经济成本数据，将保护目标（如关键物种栖息地覆盖率、生态系统类型保护比例）与约束条件（如土地利用限制、经济成本阈值）量化为模型参数，输入Marxan模型；通过模型的迭代计算与空间模拟，分析不同保护方案下的保护成效与成本投入，识别保护效率最高、成本最低的保护区组合方案，确定新增保护区的最优空间位置与范围，优化现有保护区的边界，填补保护空缺区域，提升自然保护区网络的空间完整性与保护效率。（2）长期生态监测数据驱动的规划动态调整机制：在自然保护区规划实施过程中，建立长期生态监测体系，设置固定监测样地与监测站点，利用遥感技术、地面调查技术、物联网监测技术等，持续采集保护区内物种数量与分布、生态系统结构与功能、环境因子（如气候、水文、土壤）等监测数据，构建标准化的生态监测数据库；定期对监测数据进行整理与分析，运用统计分析软件与生态评估模型，评估保护区内生物多样性的变化趋势、生态系统的健康状况及规划目标的实现程度；根据评估结果，识别规划实施中存在的问题（如栖息地破碎化加剧、物种数量下降），结合区域生态环境变化与社会发展需求，制定规划调整方案，优化保护区的功能分区、保护措施与管理策略，实现自然保护区规划的动态优化与持续完善^[1]。

4 提升保护规划应用效能的实践路径

4.1 构建“评估—规划—实施—反馈”闭环应用机制

在评估阶段，采用多技术融合手段精准掌握生物多样性本底与生态系统动态，为规划提供精准数据支撑；规划阶段注重目标分层与措施细化，将宏观保护目标拆解为可落地的阶段性任务；实施阶段建立责任明确的执行体系，明确各参与主体的职责与工作节点；反馈阶段定期收集实施数据，对比规划目标与实际成效的差距，形成问题清单并反向指导评估与规划环节的优化，实现规划应用的持续迭代。

4.2 强化跨主体协同应用模式

推动科研机构、保护组织、企业等主体建立协作网络，科研机构提供技术支持与理论指导，保护组织负责一线实施与数据采集，企业参与生态保护相关的技术研发与资金投入；建立信息共享平台，整合各方掌握的生物多样性数据、规划实施进度数据，避免信息孤岛；定期组织跨主体沟通会议，协调解决实施中的利益冲突与技术难题，形成多元主体协同推进保护规划应用的合力。

4.3 优化技术与管理支撑体系

在技术层面，推广数字化监测工具与智能化分析模型，实现规划实施过程的动态追踪与精准评估；在管理层面，建立规划应用效果的量化考核标准，将保护成效与执行主体的工作评价挂钩；加强从业人员培训，提升其对规划技术工具的应用能力与对生态保护知识的掌握程度，为保护规划的高效应用提供人才保障^[4]。

结束语：本文系统完成了生物多样性保护规划应用研究的相关内容，明确了规划的核心内涵与目标方向，分析了关键技术工具的应用逻辑，梳理了三大关键领域的规划应用路径，并提出了效能提升的实践策略。研究成果丰富了生物多样性保护规划的应用理论与方法。未来可进一步结合具体区域特征开展实证研究，推动数字化、智能化技术在规划中的深度应用，持续优化保护规划体系。

参考文献

- [1] 杨云宝. 云龙县森林生物多样性保护中的传统生态知识应用与优化策略研究[J]. 中国资源综合利用, 2025, 43(8): 192-194.
- [2] 罗玲玲. 城乡规划中基于生物多样性保护的生态修复策略研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2025(7): 173-176.
- [3] 张钰, 孙千翔, 李雄. 基于生物多样性保护的城市生境质量评估与规划研究[J]. 城市建筑, 2025, 22(7): 226-232.
- [4] 韩晓杰. 基于生物多样性保护的生境规划策略研究——以某郊野空间生态修复项目为例[J]. 中国地名, 2025(4): 0232-0234.