

国土空间规划中 山水林田湖草系统修复治理策略

胡智丹 吕满云 吴长帅 张 雷

摘 要:国土空间规划体系不断健全,却也遭遇山水林田湖草生态治理碎片化难题的挑战。本文基于生态系统整体性与全域统筹导向,构建起三级规划传导机制以及刚弹结合管控模式,着手整合多源数据、创新修复技术,搭建起技术支撑体系,结合龙陵县与千岛湖流域的实践情况,针对山地、水域、林地、农田、湖草湿地等不同生态要素,制定工程与生物措施相结合的精准修复策略,形成全要素协同、分类型施策的治理路径,此路径对生态系统内各部分空间布局及相互关系加以调整,强化生态功能,为国土空间生态保护修复给予科学指引,达成全域可持续发展与生态安全保障,依靠三级规划传导机制和刚弹结合管控模式提升生态治理效能,借助整合多源数据、革新修复技术搭建的技术支撑体系增强生态修复精准性与科学性,针对不同要素的精准修复策略运用工程与生物措施,改变生态系统结构和功能,推动全域生态安全保障和可持续发展目标的实现,为国土生态治理开辟新的有效途径,助力生态环境朝着更加健康稳定的方向发展。

关键词:国土空间规划;山水林田湖草;系统修复;治理策略;生态保护

一、引 言

在国土空间规划体系构建、生态保护修复成为国家战略重点背景下,山水林田湖草构成有机共生的生命共同体,对其进行系统修复治理是保障生态安全、促进可持续发展的核心任务。当前,生态治理存在要素分割、修复碎片化、规划衔接失衡等问题,导致生态系统完整性遭破坏,功能释放受抑制,难以契合全域统筹发展诉求,开展山水林田湖草系统修复治理相关研究十分必要,研究可厘清各生态要素协同修复的核心逻辑,搭建科学高效的技术支撑框架与分要素治理方案。研究成果能为摆脱生态治理困境、提升国土空间生态品质提供实践指引,稳固生态系统结构,改善生态安全保障水平等指标,夯实生

态安全屏障,能促进人与自然在资源利用、生态维护等方面协调,实现人与自然和谐共生,能为乡村振兴提供良好生态基础,为区域协调发展营造适宜生态环境^①。

二、山水林田湖草系统修复治理的核心逻辑

1. 生态系统整体性管控原则

山水林田湖草构成一个生命共同体,意味着要强调各生态要素之间的内在关联性,这种理念摒弃单一要素孤立治理范式,因为该范式易诱发生态系统失衡,即碎片化治理的不良后果。以生态系统完整性为核心导向,需统筹考量各要素间物质循环和能量流动规律,实现生态系统结构稳定与功能高效,增强生态系统自我调

节能力,提升生态安全保障水平,夯实生态安全根基,这一做法与“山水林田湖草沙一体化”治理的核心要义高度契合。

2. 国土空间规划传导与衔接机制

为使各级规划在生态保护修复方向高度契合且高效衔接,建立“上级规划—区域规划—村域规划”三级传导架构,通过此架构将生态修复总体目标、核心指标以及管控要求层层分解并落地。相较于单纯建立架构,强化规划与国土空间用途管制规则适配,明确不同空间生态修复责任边界及实施要求,避免规划执行脱节,实施这些举措保障修复工作有序推进,该做法通过明确责任与要求等机制,改善省级区域生态共治规划实施效果指标,契合

省级区域生态共治规划逻辑。

3. 生态保护红线刚性约束与弹性适配

以生态保护红线为核心刚性管控边界,严格约束各类可能损害生态系统完整性的开发建设行为,坚守生态安全核心底线。结合生态系统动态演化特征和区域发展实际需求,预留合理弹性调控空间,制定差异化管控规则,在不触碰生态保护核心要求的前提下,这些举措能实现生态保护与区域发展动态匹配,合理调节生态保护与区域发展关系可改变生态系统稳定性与区域发展协调性等具体指标。

4. 全域全要素统筹协同修复导向

为呼应一体化国土空间治理制度设计初衷与实践导向,实现全域可持续发展目标,突破生态要素分割壁垒,打破行政区域界限约束。过程中,将山水林田湖草等自然生态要素和产业发展、基础设施建设等人文经济要素整合融通,统筹协调生态保护、生产发展与生活改善诉求,提升各类资源配置效率,推动生态功能提升、产业绿色转型与民生福祉增进协同推进,而非仅关注某一方面。

三、系统修复治理的技术支撑体系

1. 多源数据整合与动态监测评估

为确保数据精准对接生态修复工作诉求,先整合国土三调、遥感影像、生态监测等多源数据资源,构建标准化数据转换与融合机制,明确不同类型数据对应关系并细化适配规则,达成数据与生态修复工作诉求精准对接。借鉴新市民县域规划实践经验,运用数据清洗、空间匹配、

属性关联等技术手段整合分散于不同渠道的地理信息、生态环境、社会经济等数据,破除数据壁垒,形成数据集,搭建“实时监测—效果评估—风险预警”全流程动态管理架构,跟踪生态系统变化态势,评估修复成效,识别潜在生态风险并预警,为修复方案调整提供数据支撑,保障修复工作科学高效推进。

2. 修复技术集成与创新应用

长沙市沙河流域修复策略有可借鉴之处,考虑不同生态类型受损特征及修复目标,筛选适配性强的修复技术,形成“通用技术—特色技术”组合方案,实现工程措施与生物措施、自然恢复和人工辅助结合,根据山地、水域、林地等不同生态系统属性,调整技术参数和实施流程,增强修复措施针对性和实践效能。大力推进数字化、智能化技术融入生态修复工作,借助地理信息、卫星遥感等手段精准选定生态修复的合适选址,以物联网技术对施工过程进行有效监管,凭借数据分析模型合理调控修复进程,强化技术创新并促进其向实践转化,针对生态修复面临的难题开展专项技术研发,促使修复技术朝着高效、低碳、可持续的方向迈进,改善山水林田湖草系统修复的效率、成本等各项指标,为其提供坚实技术支撑。

四、分要素系统修复治理技术策略

1. 山地生态系统修复与功能提升

通过修筑梯田、实施削坡减载并设置截排水系统等举措,稳定坡面形态,降低地表径流冲刷力度,对裸露山体开展采坑回填、坡体锚固等修复项目,控制地质灾害衍生风险,筑牢山地生态防护根基,这些综合手段

改变坡面力学结构与水流状况,改善山地生态稳定性参数。优化林分结构,运用抚育间伐、补植补造、择伐更新等方式,减少杉木林、马尾松林等单一针叶林占比,改变森林物种构成与空间布局,提升森林水源涵养功能与生物多样性。管控野生竹林,采用“挖坑灌水”、设置边缘保护带、调整毛竹林分结构等办法,避免野生毛竹过度蔓延,因为野生毛竹过度蔓延会削弱水土保持能力,甚至引发山体滑坡等地质灾害。修复裸露山体采用自然恢复、采坑回填、削坡回填等工程手段治理采矿导致的裸露山体,优先用本地先锋树种进行植被栽种,提升山体水土保持与水源涵养能力,这些山地治理与生态修复措施改善山地生态环境,使其生态功能与稳定性得以提升,同时让山地生态系统更加平衡和健康,更好地抵御各种潜在的生态威胁。于生物层面考虑,优先挑选云南松、思茅松等乡土先锋树种开展植被重建事宜,这些乡土先锋树种凭借自身独特优势可在当地环境里更好地扎根生长。后续实施抚育间伐与补植补造来调整林分组成结构,降低单一树种在林分中的占比,毕竟单一树种占比过高对生态系统稳定不利,降低其占比能提升生物群落多样性、增强水土保持效能。对过度蔓延的优势物种进行科学管控以恢复山地生态系统的内在平衡,构建山地生态廊道网络体系,将孤立山体斑块与生态节点串联起来,让物种自然迁徙通道更畅通,拉近山地与周边水域、林地等生态单元的功能联系,强化山地生态系统整体协调性和结构稳定性,充分发挥水源涵养、水土保持、生物栖息等核心生态服务功能,使山地生态系统能更健康有序运转,为整个区域生态环境的改善贡献积极力量。

2. 水域生态廊道构建与水环境治理

借鉴千岛湖流域治理模式,进行生态岸线修复时,减少硬质驳岸使用,采用生态混凝土、开孔连锁砖等透水材料改造原有岸线,对无法拆除的硬质堤岸,实施垂直绿化、生态袋护坡等改良手段,提升岸线渗透性与生物栖息适宜性^[2]。拆除河道阻隔设施、疏通支流沟渠,恢复天然水文连通,保障河道生态流量,增强水域自净能力,开展污染溯源管控,针对点源污染加强排污口整治监管,针对面源污染在农田与河道交汇处、河口区域建设生态湿地缓冲区,利用水生植物吸收降解污染物,划定饮用水源地生态保护范围,设置多层级缓冲带,配备水质实时监测系统,严格管控周边开发活动,保障饮水安全,维持水域生态系统稳定,这些举措能解决水域生态问题,改善水域生态现状。

3. 林地生态网络整合与质量优化

借鉴新民市防沙治沙实践经验,降低林地破碎化程度,可采用林地斑块融合、废弃地复绿方式,构建“核心保护区—生态廊道—缓冲区”完整生态网络,修复区域生态连通断点^[3]。对退化林地分类修复,在土壤贫瘠区域开展土壤改良与枯枝落叶覆盖,在病虫害高发区域采取生物防治与树种替换措施,提升森林健康水平,调整林分密度,运用合理间伐、择伐更新手段优化森林抚育管理,推动优质林木生长,提升固碳与水源涵养等生态服务效能,在林地与农田、湿地交界处设置过渡带,避免人为活动侵蚀,协调保护与周边生产活动的关系,持续提升林地生态系统质量与稳定性。

4. 农田生态功能强化与可持续利用

为挖掘耕地生产潜力,以耕地

质量改善为核心重构兼顾生产与生态功能的农田生态系统。借鉴施甸县绿色农业实践经验,推广测土配方施肥、有机肥替代化肥等绿色施肥技术,实施轮作休耕、秸秆还田等土壤改良举措,优化土壤结构与肥力,挖掘耕地生产潜力^[4]。在田埂、沟渠种植乡土草本与固氮植物,构建农田生态廊道体系及生态拦截带,减少农业面源污染扩散,为小型生物提供栖息场所。采用节水灌溉技术降低水资源消耗,配套建设生态沟渠、集水井,提升水文调节能力。建立农业生产准入管控机制,限制高毒高残留农药使用,推广生态种植、稻渔共生等绿色生产方式,推进农产品加工废弃物资源化利用,实现农业生产与生态保护协同发展,增强农田生态系统多功能性与可持续性。

5. 湖泊湿地生态保护与修复重建

为严格保护湖泊湿地水域空间,相关部门划定保护边界,严禁围湖造地、填埋湿地等侵占行为,此类行为会破坏湿地生态系统完整性。借鉴长沙梅溪湖治理经验,根据湿地水文节律实施动态水位调控,开展补水工程、推进退圩还湖,保障湿地水位合理,满足植被生长和生物栖息需求,针对退化湿地,优先选用芦苇、苔草等乡土植物,通过直播、移栽重建植被群落,改善生态环境^[5]。针对退化草地,采取围栏封育、施肥补播和鼠虫害防治等措施,提高覆盖度与生产力,遏制沙化、盐渍化,在湿地周边设置植被缓冲带拦截地表径流污染物,增强湿地净化功能,加强湖草系统生态监测,跟踪水文、植被、生物多样性等指标变化,根据监测结果优化修复措施,提高湿地在水文调节、生物栖息、气候调节等方面的生态服务功能。

五、结 语

本文开展国土空间规划语境下山水林田湖草系统修复治理问题研究,锚定生态系统整体性与全域统筹核心逻辑,生态系统整体性通过物质循环、能量流动等影响生态系统稳定性、生物多样性等指标,明确三级规划传导架构,遵循刚弹结合管控范式,搭建的技术支撑体系实现多源数据融合与修复技术集成创新,融合千岛湖流域水环境系统修复、施甸县绿色农业等实践经验,针对山地、水域、林地、农田、湖草湿地五大生态要素研究,形成要素修复治理方案,协同工程措施与生物措施,兼顾精准化靶向施策与差异化因地制宜。□

参考文献:

- [1]陈雨阳,李运刚.高黎贡山区生态系统服务供需格局与生态管理分区[J].生态学杂志,2025,44(09):3094-3105.
- [2]车娜,梁明哲,毛欣欣.守护“天下第一秀水”——走进浙江千岛湖流域“山水工程”[J].资源导刊,2024,(01):54-55.
- [3]杨楠,杨静.县域国土空间生态修复规划设计——以新民市为例[J].价值工程,2023,42(03):34-37.
- [4]邢永辉,吕庆松,周敏仓,等.施甸县长—姚关富硒土地资源分布与开发利用探讨[J].云南地质,2024,43(03):345-350.
- [5]李琪.国土空间规划背景下流域山水林田湖草生态修复策略——以长沙市沙河流域为例[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(16):196-198.

作者单位:胡智丹,吕满云,吴长帅,云南疆□科技有限公司;张雷,云南外事外语职业学院。