

森林生态系统服务功能评估与保护

刘晓芹¹ 杨亚敏¹ 王颖²

1. 灵武市林业果树技术推广服务中心 宁夏 银川 750400

2. 灵武市城市园林绿化管护中心 宁夏 银川 750400

摘要: 森林生态系统为人类提供了多种重要的生态服务功能,如碳吸存、水源涵养、生物多样性保护等。随着人类活动的加剧,森林生态系统的功能受到威胁,因此评估和保护森林生态系统的服务功能已成为全球可持续发展的关键议题。本文探讨了森林生态系统服务功能的多样性及其对生态安全的支撑作用,分析了当前森林生态服务评估的技术路径,包括遥感技术、GIS、遥感和大数据等方法的应用。文章还重点阐述了森林生态系统保护的政策措施与实施效果,以及面临的威胁与应对策略,结合全球气候变化背景,提出了促进森林生态系统可持续发展的路径和措施。

关键词: 森林生态系统; 服务功能评估; 生态保护

引言: 随着全球人口增长、城市化进程加速和人类活动的增加,森林资源遭遇了前所未有的破坏。森林生态系统的服务功能遭到威胁,导致气候变化、水资源短缺、生物多样性丧失等一系列环境问题。如何评估和保护森林生态服务功能,已成为全球环境保护的重要议题。科学的森林生态系统服务功能评估技术和有效的保护策略,是实现森林可持续发展的关键^[1]。本文通过分析森林生态系统服务功能的多样性、评估技术路径以及保护措施,探讨了未来森林保护和可持续发展的方向,为生态环境保护提供理论支持。

1 森林生态系统服务功能

1.1 森林生态系统服务功能的多样性

森林生态系统在地球上的作用是多方面且不可替代的。从最基础的生态支持功能到调节气候、提供生物栖息地,森林所提供的服务功能直接关系到全球生态的健康和人类的生存环境。首先,森林的碳储存功能被认为是全球气候调节中至关重要的角色。通过光合作用,森林能够吸收大量的二氧化碳,并将其转化为有机物质,从而减少大气中的温室气体含量。根据全球研究数据,森林约占全球碳储量的30%^[2],成为应对全球气候变化的关键力量。森林能够通过截留降水、调节蒸发以及促进地下水补给来调节区域的水文循环。在降水过多时,森林的地表覆盖能够减缓水流速度,减少地表径流,减少水土流失。森林根系能够保持土壤的结构,增强土壤的水分保持能力,从而有助于防止干旱的发生。

除了水文和碳储存功能,森林对生物多样性的支持作用也十分突出。全球生物物种的50%依赖于森林栖息,森林为多种动植物提供了栖息地。通过为物种提供栖息地、食物源和繁殖场所,森林不仅支持了生物多样性,

还通过物种间的相互作用维持了生态系统的稳定性。不同类型的森林,如热带雨林、温带森林和寒带森林,各具特征,提供了丰富多样的生物栖息地,这也是地球上生物多样性得以繁荣的基础之一^[3],森林通过减少水土流失、减缓风力、避免洪水、风暴潮等自然灾害,为当地居民提供了天然的“保护屏障”。森林对于山区和沿海地区抵御灾害的作用尤为重要。

1.2 森林生态系统服务对生态安全的支撑作用

森林生态系统对生态安全的支撑作用具有多方面的表现。从气候变化的缓解到水源保护,森林在维持生态安全方面起到了不可或缺的作用,森林对全球气候系统的调节功能不可小觑。森林通过吸收二氧化碳并固定碳元素,成为全球气候变化的重要调节器。由于森林中的植被、土壤和水体等生态组分对碳的存储和释放有着直接影响,森林的碳汇作用被认为是应对气候变化的关键手段之一^[4],大规模的森林砍伐会导致大量的二氧化碳释放到大气中,进而加剧温室效应和全球变暖。

森林通过其根系系统吸收并释放水分,有助于平衡区域水循环。不仅能够为地下水提供补给,还能减少洪水的发生。在降水量较大或持续暴雨的情况下,能够显著减少洪水灾害的发生频率。对于一些水源缺乏的地区,森林通过蒸腾作用为区域提供了稳定的水源,确保了生物种群的生存和人类的饮用水安全。森林的根系能够固定土壤,防止水土流失和沙漠化。在山地地区,森林的存在有助于减少山体滑坡、泥石流等自然灾害的发生,而在平原和沿海地区,森林则通过防风固沙、减缓海风对土地的侵蚀,起到保护土地的作用。

森林为许多动植物提供了栖息地,是全球生物多样性最丰富的生态系统之一。许多濒危物种,如大熊猫、

雪豹等依赖于森林生态系统。森林的破坏不仅直接威胁这些物种的生存，还可能导致生态系统内部的食物链断裂，影响到整个生态系统的稳定性。因此，森林生态系统不仅仅是自然资源的提供者，它对生态安全的支撑作用更体现在维持地球环境的平衡和稳定上。

2 森林生态系统服务功能评估的技术路径

2.1 森林生态系统服务功能评估的常用模型与方法

随着森林生态系统服务研究的深入，科学家们提出了多种评估森林生态服务功能的模型与方法。评估模型的选择与应用是确保评估结果科学、客观、可操作的关键。常见的评估方法包括经济价值法、生态效益法、遥感监测法等。

经济价值法是最常用的一种评估方法，它通过将森林生态系统所提供的服务转化为货币价值来进行衡量，比如通过测算森林碳吸收的经济效益、森林提供的水源调节效益以及防风固沙等生态服务的经济价值，来全面估算森林的生态服务功能。

生态效益法则侧重于评估森林生态系统服务的环境效益，如森林的水土保持、气候调节等功能。通过计算森林生态系统对环境产生的正面效应，进而评估其在生态安全、生态恢复等方面的作用，比如采用水文模型可以评估森林对区域水资源的调节作用，而采用碳循环模型则可以评估森林对全球气候变化的影响。

遥感监测法利用遥感技术和地理信息系统进行数据采集和分析。通过遥感影像对森林的覆盖度、健康状况及其他生态属性进行监测，可以为森林生态服务的评估提供精准的数据支持，比如利用卫星影像获取森林的生长状态、树种分布、碳储量等信息，帮助科学家更准确地评估森林的生态服务能力。

生命周期分析（LCA）方法在评估森林生态服务功能中的应用逐渐增多，LCA方法从森林生态系统服务的生命周期入手，全面评估其对环境、社会和经济的多重影响，在森林的各个利用阶段，LCA方法能够识别出潜在的环境影响，并量化其生态成本，帮助推动森林资源的可持续管理。

2.2 森林生态系统评估工具与数据的获取与分析

森林生态系统服务功能的评估离不开高质量的数据和科学的评估工具。随着遥感技术、GIS技术和大数据分析的进步，森林生态服务功能的评估工具和平台日益丰富，为科学评估提供了强大的支持，遥感技术利用卫星或无人机等平台对森林进行定期拍摄，能够获取包括森林覆盖度、树种分布、叶面积指数等多维度的空间信息。这些数据可以通过处理和分析，准确评估森林的健

康状况、碳储存能力及水文调节等生态服务功能。

地理信息系统是另一个重要的技术工具，它能够帮助研究人员将森林生态系统的空间信息与时间信息相结合，进行动态分析。GIS技术能够对森林覆盖变化进行监测，识别出不同森林类型在生态服务中的贡献。通过GIS与遥感数据结合，可以对森林的碳储量、物种分布以及水源涵养等功能进行详细的空间分布分析，揭示森林生态系统服务的空间异质性，GIS还可以与大数据分析相结合，提供更加精确的森林生态系统服务评估结果。

大数据分析技术则通过对大量生态数据的收集和和处理，揭示森林生态系统服务的潜在规律。大数据分析能够综合多源数据，如气候数据、地质数据、土地利用数据等，对森林生态功能进行全方位的分析，比如利用大数据技术分析森林与周边环境的相互作用，能够更好地评估森林的环境效益及其在气候变化中的角色。此外，机器学习和人工智能技术的引入，使得森林生态系统服务评估在精准性和效率上得到了极大的提升。通过训练模型，分析森林变化与生态服务之间的关系，帮助研究人员建立更加可靠的预测模型，指导森林资源的合理利用与保护。

3 森林生态系统保护的实践

3.1 森林生态系统保护的政策措施与实施效果

森林生态系统的服务功能是人类社会生存与发展的重要基础，保护森林生态系统的服务功能，已成为全球可持续发展战略中的关键一环。为了有效保护森林的生态服务，必须采取多方面的保护措施，包括合理的政策制定、加强森林管理、以及对森林资源的科学监测与评估等，各国应制定严格的森林保护法律和政策，强化森林资源的可持续管理，比如许多国家通过设立自然保护区、生态保护红线等手段，将重要的森林生态系统纳入保护范畴。同时，合理的森林采伐制度和森林恢复计划也是保障森林资源可持续利用的关键措施。

森林管理包括对森林资源的科学规划和有效利用，同时还要加强对森林健康状况的监测和评估。通过科学的森林经营，合理配置森林资源，避免过度开发和滥伐，保持森林的生态平衡。对于退化的森林生态系统，应实施恢复性管理措施，如植树造林、生态恢复等，帮助森林恢复其生态服务功能，比如在一些退化的热带雨林地区，通过开展大规模的再造林和生态修复工程，不仅能够增加森林覆盖率，还能够改善土壤质量、增强水源涵养能力，恢复生态系统服务功能。

森林不仅是自然生态的重要组成部分，也是许多当地社区赖以生存的资源。如采集木材、药材、野生食品

等。因此,增强当地社区对森林保护的意识,促进社区参与森林保护活动,能够有效提高森林保护的社会接受度和实际效果,比如在一些发展中国家,通过与地方社区合作,开展生态旅游、可持续林业和资源共享等活动,不仅保护了森林资源,也改善了当地居民的生活水平,森林的生物多样性不仅是生态系统稳定性的保障,也是全球生态服务的基础。同时加强执法监督管理也是保护森林生态系统的重要一环。全面加强林业执法队伍建设和监督管理,积极推进林业综合行政执法改革,提升执法效能,加大监督力度。严厉打击各类破坏林业生态资源违法犯罪行为,如乱砍滥伐林木、乱占滥用林地湿地等行为,从而维护林业生态安全和促进资源可持续利用。

3.2 森林生态系统面临的威胁与应对策略

森林生态系统的可持续发展不仅要保障其生态服务功能的稳定性,还要确保这些功能能够长期持续地发挥作用。为此,推动森林生态服务的可持续发展,需要从森林资源的合理利用、森林生态系统的恢复以及全球合作等方面入手,合理的森林资源利用不仅能够满足人类的经济需求,还能够确保生态服务功能的长期稳定。为了实现森林资源的合理利用,需要对森林资源进行科学规划,明确森林的利用与保护界限,比如森林采伐时,应遵循一定的采伐周期和强度,避免过度采伐导致森林生态功能的退化。对于非木材森林产品,如药材、食用植物等,应采取可持续采集的方法,避免过度开发。

在全球范围内森林退化现象严重,特别是热带雨林地区的破坏最为严重。应采取有效的恢复技术,如人工造林、生态恢复、土壤改良等,通过恢复森林的碳吸存功能、水源涵养能力等,能够提高森林的生态服务能

力,并增强其对环境变化的适应性。森林作为全球公共资源,其生态服务功能不仅仅是单个国家或地区的责任,而是全球生态安全的共同事业。因此,各国应加强国际合作,分享森林保护和可持续利用的经验和技能。通过国际协议和合作机制,推动全球范围内的森林保护与恢复工作。同时,全球社会应共同应对气候变化、减少森林破坏、支持发展中国家的森林保护与恢复,确保全球森林资源的可持续利用。

结论:森林生态系统不仅是自然环境的重要支撑,也是人类社会可持续发展的基础。通过对森林生态服务功能的多样性与评估技术的探讨,本文认为,科学的评估方法和现代技术工具,为森林服务功能的量化和空间分析提供了重要支撑。同时,政策法规的完善和森林管理的优化以及强化执法监督管理,对于保护森林生态系统的长期稳定性至关重要。然而,森林生态系统仍面临诸多挑战,尤其是气候变化和人类活动对森林资源的持续压力。因此,各国应加强国际合作,推动全球森林生态保护和恢复工作。

参考文献

- [1]卢奕妃,李鑫豪,赵洪贤,等.北京森林类型生态系统服务空间异质性及影响因素分析[J].北京师范大学学报(自然科学版),2024,60(3):350-357.
- [2]胡剑锋,杨宜男.生态系统服务供需视角下国家森林公园空间优化研究[J].生态经济,2024,40(2):173-180,190.
- [3]雷相东.森林生态系统服务多功能性:概念、指标和经营模拟模型[J].北京林业大学学报,2024,46(5):1-11.
- [4]孙文,孟陈,张凯旋.城市森林公园土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J].林业调查规划,2024,49(4):96-105.