

气候变化对林业工程的影响及适应性策略

郭茂松

山东省菏泽市曹县青菏街道办事处

DOI:10.12238/jpm.v6i4.7874

[摘要] 随着气候变化成为当今世界面临的重大问题，林业工程方面对这一气候变化会有多方面的影响，包括自身发展建设、与森林生态发展以及其他林业工程发展方面带来的问题，都需要进行分析和解决。该文主要分析了气候变暖背景下，林业工程应对及策略问题，包括了林业工程中技术解决对策、资源保护和方法对策以及林业工程中的长期监测方法等方面的内容分析，并能对林业工程如何应对气候变化以及当前面临的困难提供对策与建议。

[关键词] 气候变化；林业工程；适应性策略；资源管理；森林保护

The impact of climate change on forestry engineering and adaptation strategies

Guo Maosong

Qinghe Sub-district Office, Cao County, Heze City, Shandong Province

[Abstract] As climate change has become a major problem in the world today, forestry engineering will have many impacts on this climate change, including its own development and construction, forest ecological development and other problems brought about by forestry engineering development, which need to be analyzed and solved. This paper mainly analyzes the coping and strategy problems of forestry engineering in the context of climate warming, including technical solutions, resource protection and methodological countermeasures in forestry engineering, and long-term monitoring methods in forestry engineering, and can provide countermeasures and suggestions on how forestry engineering can cope with climate change and the current difficulties.

[Key words] climate change; forestry engineering; adaptive strategies; Resource management; Forest protection

引言：

在全球气候变暖的大背景下，林业工程遭遇了诸多挑战，气候变化直接威胁森林生态系统本身，改变了林业生产和资源管理的效率，本文通过分析气候变化对林业工程的影响以及针对问题提出的适应措施，完善林业工程建设，实现绿色可持续发展的对策。

1. 气候变化对林业工程影响概述

1.1 气候变化对全球林业的普遍影响

全球气候变化对林业的影响主要表现在温度升高、降水异常以及气候极端事件的发生；这些变化也影响了森林的结构和功能，影响了林种组成、林木生长以及林业资源可持续发展的进程。更为突出的是，干旱、暴雨、森林火灾等极端性气候变

化所造成的影响已成为全球林业生产的突出问题。

1.2 林业工程在气候变化中的作用

林业工程有助于应对气候变化。林业工程通过制订合理的森林工程规划和实施树种、森林生态修复等，可以提高森林的碳汇效益和降低温室气体的排放量；适当的林业工程措施还能有效降低由自然灾害对森林的损伤程度，提升森林生态系统适应性和稳定性，促进生态环境的修复及其可持续发展。

2. 气候变化对林业工程的挑战

2.1 气候变化带来环境变化林业生产之间的矛盾

极端天气、暴雨、干旱、温度的高低等气候因素对林业生产具有直接影响，降雨分布变化会影响林区的墒情，而林区的干旱和降雨量变都会影响森林的生长和森林生态的健康。气候

变暖的同时森林火灾的风险增加，损失林业资源，传统的林业生产受其影响，管理的模式不能及时改变林业生产时间、树种、造林措施等的改变来适应气候变化^[1]。

2.2 林业生态系统脆弱性气候变化之间交互作用

林业生态系统是气候变化的敏感地带。气候变化导致的气温升高和降雨的不稳定性提高了森林物种的灭绝性风险，变化的森林物种组成结构及其功能，缩短林木生命周期，改变虫害和病害分布范围，从而危及森林健康状况。林业生态系统和气候变化相互影响，提高了林业生态系统修复的难度，应采取有针对性的林业适应性。

2.3 林业工程中资源管理气候变化之间适应性问题

气候变化给林业资源带来更大的挑战。水资源不稳定性以及土壤质量改变将改变森林生长环境，配置资源不合理将导致部分区域森林资源透支、退化。随着气候波动程度的增加，原有资源配置的管理模式已不适应新环境，林业工程需要制定相对应的柔性管理资源的办法以提高林业系统的适应性，通过合理资源配置和对生态复壮加强控制，提升林业系统抗逆的潜力^[2]。加强森林资源监测和管理，合理调控森林利用和保护行为，也可降低气候变化对林业资源造成的负面效应。

3. 气候变化对林业工程的适应性策略

3.1 林业工程适应性策略的基本框架

林业工程针对应对气候变化的适应性策略系统构建。基本框架应以增强森林生态系统的适应性、增强资源管理灵活性和应对气候变化下的自然灾害3个方面为目标。针对这一框架，林业工程针对不同层面的适应性策略系统构建须从生态、技术和管理3大角度考量。生态层面针对气候变化下的林业工程适应性策略的构建，应以提高森林生态系统的韧性，即增强森林自身抵御气候变化的能力为目标，注重对森林生物多样性保护，促进森林物种开展适应气候变化的种植、引入；优化森林结构以提升森林的生态系统功能。增大森林物种的多样性及分布范围是提高生态系统的抗干扰能力，在气候变化导致的温度变化、干旱、虫害等方面的气候压力下，有助于提高森林应对单一物种受气候变化影响的响应程度。技术层面针对气候变化适应性林业工程体系构建技术是适应气候条件和气候改变。适应技术将适合本地区气候现状的林业工程技术和措施用于林业工程应对气候变化中。例，如抗旱、防虫害树种，加强水源的利用，强化森林管理的信息化，以便能实现气候变化下林业工程的及时信息获取与措施实施；气候变化下的气候森林生态影响是一种长期过程的，技术应对策略则要求其可为发展和调

整，能够在变化的过程中应对一系列气候情形的。管理层林业工程则应全面构建，使林业资源管理体系得以建立。一方面加强在对林业工程原生资源的基础上，另一方面加强森林健康与生态系统恢复、保护。气候变化影响具有地域的、不确定的特点，因此灵活、有效管理、方法能够因地制宜、因时制宜制定相应的应对办法^[3]。林业工程的适应措施必须考虑到与其他行业的统一（农业、水利、环境保护等）合作，确保适应措施得以系统有效落实，发挥最大气候响应效益。

3.2 林业工程中的技术管理应对措施

技术与管理应对措施是林业工程适应性应对的核心与关键，对气候变化的适应性技术选择直接决定着林业工程在改变环境中的存活能力，管理是应对适应性技术能够顺利展开的保障手段。适应性应对措施需具备较大的灵活适应性，这是对气候变化的不确定性的一种反应。在应对方面，一是树种选择应对措施是最基础的适应措施，树种的差异对气候的适应能力差别较大，因此选择抗性强，适应气候变化环境能力较高的树种进行种植。近年来，许多耐旱抗寒耐热的树种得到广泛的应用，此类树种在遇到气候变化情况下的强风暴、干旱时，依旧能够存活与生长，从而减少树木生长时间内的风险。同时，林业工程技术还包括基因工程的应用以提高对气候变化的适应能力，比如抗虫抗病的树种，此类措施的出现能够降低气候变化下的生物入侵威胁。而灌溉技术与水资源管理的展开在气候变化下的林业中尤为重要，而伴随着降水分布的不均，如何分配利用好水资源成为林业生产的重点关注内容。智能灌溉技术与雨水收集技术能够在缺少水资源时保障森林生产过程中的水分需求，对于水资源相对匮乏的地区，如滴灌、微喷灌等节水型灌溉技术被大范围使用，此种方法能够准确地控制森林用水，降低水资源的浪费。除水资源管理外，采用保水土壤技术也是应对气候变化的一种有效措施。改善土壤质地、提高土壤有机质可以提升土壤的持水能力，提高森林抗旱能力^[4]。森林覆盖层保护与人工造林相辅相成的方法也能提高土壤抗旱能力。管理上，林业资源管理的多样化与灵活性。气候变化的不确定性需要管理者根据各地气候条件及其特色配置不同的资源。森林健康监测、应急的建立、森林灾害的预防与复原等需要被添加进管理内容。除此以外，林业工程在管理上各个部门的联动与部门间信息共享也很重要，例如水土保持在水利部门和林业管理部门间的联动与合作，生态环境保护与农业生产相关部门之间气候信息的互动等。通过一系列的协调联动，林业工程中的技术及管理应对措施，可以通过合力提高对气

候变化的适应性。

3.3 森林资源保护气候变化的适应性方法

保护森林资源是减缓气候变化的主要内容之一,针对气候变化情况下的森林资源保护手段则更加紧迫和直接。除了极端天气频繁出现而导致的气候危害,森林资源由于气候变化所带来的危害还存在生物多样性丧失以及生物生态功能下降的问题。因此,森林资源保护适应气候变化的方法也就不仅仅局限于单一物种或者生境的保护,而是森林保护体系完整的综合手段。生物多样性在森林资源保护中处于核心作用。通过加强生物多样性保护可以增加森林生态功能,森林的抵抗能力也因此得到加强。在适应气候变化所导致的异常气候过程中,有可能改变部分物种的生境,因此,人工干预、营造适宜生境的树种分布等是维持森林生态平衡的关键。构建物种迁移廊、加强种质库建设也是有利于减少物种灭绝事件发生的保护技术。生态恢复是森林资源保护必不可少的一项工作。受气候变化的影响,森林出现退化的可能不止于自身,还会加剧森林生态系统中退化区域的覆盖。因此,进行生态恢复,例如营造人工造林、提高森林覆盖率、改善森林土壤的质量,有利于生态系统的恢复。生态恢复的过程同样应注意气候适应性的原则。即在选择树种和生态系统时都应注意选用能够更好地抵抗逆境的类型。在森林适应气候变化保护的方法中,减少灾害损失也是一种适用性保护措施^[5]。在气候变化导致的恶劣天气条件下,如大风、洪水等对森林的损害情况较为严重,有必要建立灾害的预警和应急机制,即采取合理的防护林设置、增加防森林火灾及切实可行的水土保持措施等灾害预防和应急方案,减小因自然灾害造成的森林资源的损害。

3.4 长期监测评估机制的建立

林业工程适应性气候长期监测评估体系的建立是应对气候变化必不可少的前提工作。因为气候变化往往是一个长期、缓慢的变化过程,而及时有效的监测及科学的评估将可以为科学设定及调整适应性策略提供依据。监测系统应该覆盖气候变化各方面的环境因子(气温、降水、湿度、风速变化)和森林生态系统及资源健康监测,获取森林生态系统健康的监测信息,方便林业管理部门得到直观的森林生态环境变化的环境数据,可以科学决策森林资源的合理配置及管理。需要依靠现代科学技术手段创建林业工程的监测体系,例如利用卫星遥感技

术、无人机航拍及运用传感器技术进行巡视。卫星遥感技术、无人机航拍技术及应用传感器技术的网络不但能够准确且实时地监测到大面积范围内的林业数据信息,这样可以有效提高林业资源监测信息效率,提升监测准确度与密度等优势,而且还可以提高信息监测效率,这是提高应对气候变化的重要信息基础。林业资源监测不仅应该涉及到气候因素的监测,还应该监测到森林病虫害及植被覆盖度、土壤湿度等内容。除了监测与采集资源数据外,资源的评估机制也不可少。可以有效地辅助林业工程对气候变化对森林资源的具体影响,也可以评估在不同地域设置应对气候变化的不同措施是否达到理想的实施效果以及如何调整改进的评估体系。评估机制建立则需要通过科学的方法运用体系来搜集、收集、整理及分析关于气候变化监测信息的数据,经过评估分析后提供有效信息报告^[6]。在过程中应尽量寻求多学科合作,包括气候学、生态学、林学等专业的知识融合,做到对评估工作的科学有效。

结束语:

综上所述,气候变化影响对林业工程的影响范围较广,难度较大,其引发的环境问题对森林资源、林业生产都提出了更高的要求,应对气候变化需要从政策与技术、资源管理以及资源保护等多个方面采取适应性措施。上述研究得出的适应措施与应对方法可以让林业工程在气候的影响下保持健康、稳定的发展。下一步相关工作可以结合本研究继续健全监测体系、科学管理,进而保障林业工程健康、持续发展。

[参考文献]

- [1]刘汝卿,杨歆.新时期林业调查规划设计存在的不足及应对策略[J].现代园艺,2024,47(18):154-155+158.
- [2]芦旭.双碳目标背景下园林绿化管理创新探讨[J].现代园艺,2024,47(11):180-182.
- [3]郭珊,闫晓云.生态理念下的现代城市园林景观设计[J].现代园艺,2023,46(20):93-95+98.
- [4]曾庆嘉,严璇.水土流失治理中林业技术措施应用策略分析[J].现代园艺,2022,45(22):159-161.
- [5]赵莹,周健,周晓萌,等.林下参种植工程技术路线及管理模式[J].现代园艺,2021,44(14):31-32.
- [6]杨紫薇.公园绿地植物生命特质表征与群落营建策略探讨[J].现代园艺,2024,47(19):135-137.