

林业工程技术在森林资源保护中的运用探析

韩广存

山东省曹县楼庄镇政府 山东菏泽 274400

DOI: 10.12238/ems.v7i8.14650

[摘要] 森林资源保护对于维护生态平衡、发展经济、保护物种多样性具有战略性的作用。林业工程技术便是对这一问题的解决措施，精准化、生态化、智能化性是其最根本的优势。比如以遥感监控、生物治理、智能管理等手段去改善森林资源治理现状，防患于未然等方面取得较好效果。如速度加快检测、减少了疾病爆发的概率、加强了植物存活概率等。研究数据表明，由林业工程技导的森林资源保护路径能够长期执行下去，协助执行森林资源保护行为。

[关键词] 林业工程技术；森林资源保护；遥感监测；生物防治；智能管理；生态修复

引言：

当前，受全球气候变异、人类活动区域扩大等因素影响，森林资源正遭遇空前考验，比如，森林火灾、森林病虫害事件愈加频发，传统保护手段显现出了力不从心的一面。比如，人工巡护效率低下且无法覆盖较大面积的森林区域，从而很难及早发现险情；化学防治手段虽可在一定程度上抑制病虫害传播，却很有可能在长期应用过程中导致其抗药能力越来越强，造成环境破坏，危害生态平衡。基于此，林业工程技术得到了发展并成为了解决森林资源保护的有效途径。遥感技术、地理信息系统（GIS）等先进技术将被应用到更准确地获取、处理森林资源保护信息，并实现科学地开发和保护森林资源。其中，运用遥感技术能够即时且便捷地获取森林覆盖率、植被健康状况等信息；GIS技术将对遥感技术获取的信息进行分析、加工，同时为森林资源保护工作提供相关依据和政策基础；生物防治则是针对生物间关系，通过对森林引入天敌、培养抗性种群等实现对病虫害的长期控制。本文旨在全面概括在森林资源保护中应用的林业工程技术、

探讨其应用效果、研究发展方向为更科学、智慧、可持续做好森林资源保护工作提供有价值的参考资料。

1 林业工程技术的内涵与分类

1.1 林业工程技术的定义与特征

林业工程技术作为一种集工程技术与科学技术于一体来解决森林资源保护和林业营林问题的技术方法，具有突破森林保护和林业技术难题的特征，其具有强交叉学科的特点，包含有环境科学、信息科学、生物科学等多方面的内容。林业工程实践表现出了“准确性、生态化和数字化”的特征。其中准确性是指能准确地搜集森林资源的相关信息，如一些高科技仪器的使用可以准确把握森林的覆盖面积、森林植被的健康状况等等；生态化的实质上就是顺应自然规律，在保护森林和管理的过程中减少或避免对自然的破坏性影响，如生物防治技术控制病虫害的影响；数字化的指用信息化技术实现了自动检测与决策，提升保护与管理的效率，如红外探测器随时监测林区的环境变化情况。

1.2 主要技术类型与功能定位

表1 林业工程技术的类型与功能定位表

技术类型	核心功能	适用场景
遥感监测技术（含卫星、无人机）	通过卫星、无人机获取森林覆盖、植被健康度等数据	大面积森林资源监测、复杂地形区域监测
生物防治技术（天敌释放、抗性育种）	利用生物间相互关系控制病虫害，培育抗病树种	病虫害防治、森林生态平衡维护
智能感知技术（物联网传感器、火险预警系统）	实时监测森林环境参数，预警火灾等灾害	森林环境监测、火灾预防
生态修复技术（土壤改良、人工造林）	改良土壤条件，提高植被成活率，重建生态系统	退化林地修复、生态系统重建

这些技术类型与森林资源保护的不同需求相匹配，能够在不同场景下发挥关键作用，为森林资源的有效保护和管理提供有力支持。

2 林业工程技术在森林资源保护中的具体应用

2.1 监测预警

随着社会的进步，人们慢慢放弃了传统的巡检方式，在保护森林资源安全上逐渐采用高科技的遥感、地理信息系统等智能化检测手段。借助这种先进技术，人们可以在高精度

的图片数据中迅速、全面地获取森林面积、林木生长状况等情况信息,从而全面直观了解当下的森林面积多少、林木生长趋势等。与此同时,地理信息系统还能进一步分析信息、借助地理信息功能的数据整合等来精准定位森林中出现退化危机的土地区域。例如,在不同时间的图片比照下,GIS能发现植被面积减少或发色异常的情况,精准找出有退化可能性的地方。

在应用无人机辅助森林对复杂地形进行监控时,当山脉、峡谷等形状复杂的地形地貌条件,使卫星图像不能很好地采集该区域的全部信息,如遭遇地形阻挡等,因此,使用无人机进行监测时可以借助其较高的移动速度深入到该地区更有效的采集森林相关信息。尤其是在疾病的萌芽与昆虫灾害的初始期进行发现上,无人机应用具有高分辨率的摄像机和光学传感器检查植物的变化。通过“使用遥感技术跟踪植物的生长情况和建立健康指数的地图”,无人机采集的数据经计算后再获得一幅健康的植物指数地图,这样就可以让人员及时发现疾病的萌芽期。

塞罕坝林场与三北防护林在实际运用中,都将运用的技术手段最大限度地发挥了作用。通过卫星遥感以及地理信息GIS等科学技术手段,塞罕坝林场实时监控森林资源变化状态,及时发现问题,找到问题,解决退化问题,永久保留人工造林成果。而三北防护林项目的覆盖面积之大,难以发挥

人工作用,采用无人机辅助检测设备,在监测力度上有大幅提升,为项目的建设与维护提供保障。

2.2 灾害防控

生物防治措施是目前应对森林灾害相对于传统化学生物法而言,运用更为广泛的积极防治灾害手段,在生物防卫策略中,投放天敌昆虫、繁育抗病树木品种等内容。投放自然界的昆虫借助于天敌之间相互捕食关系以消灭害虫,减少化学农药使用,繁育抗病的树木种类可提高森林防御病虫害侵袭能力,减轻化学物质环境影响,保护森林生态系统。正如相关研究发现,“耐药性”的产生是长时间使用化学防治所导致的病虫害产生抗药性问题,而生物防治恰好能解决化学防治出现“耐药性”问题。

此外,森林火灾防治系统同上述的防震监测等一样也是一套完备的智能化系统,此智能系统主要会运用红外扫描监测的方式实时观察森林内部的温度变化,便于及时发现森林火灾的危险点,若监测到林区的温度出现异常陡升的情况,马上发出报警提示信息,督促相关人员及时采取相关措施避免火灾的发生。及时扑灭森林大火也是关键所在,水压喷射式灭火装置由一个脉动器控制,及时将火源扑灭,助力着控制火势的迅速蔓延。

以下是传统化学防治与生物防治的成本效益对比:

表2 传统化学防治与生物防治成本效益对比表

防治方式	成本	效益
传统化学防治	农药采购、喷洒设备及人工成本较高;长期使用导致抗药性增加,需不断更换农药,成本上升	短期内能控制病虫害蔓延,但长期效果不佳,对环境造成污染,破坏生态平衡
生物防治	天敌昆虫培育、抗病树种选育等前期投入较大,但后期成本相对较低	可持续控制病虫害,减少化学污染,维持生态平衡,提高森林生态系统的稳定性

2.3 生态修复

退化林地的生态修复过程中要重点结合应用土壤改良技术措施和适应性造林技术。具体土壤改良技术措施包括客土法、有机肥应用等。通过采用新的土壤类型给土壤提供更多的肥料和适合生长的物质,从而改善土壤的物理化学性质属于客土的应用方法。采用有机肥可以增加土壤有机成分,提高土壤保水保肥能力。坚持“土壤改良按类型决定对策(盐碱化/酸化)”原则,根据不同类型毁损地的具体性质采用不同的改良对策,如对于高盐碱或低pH等土壤类型可采用洗盐或压力等方式;对于酸性土壤则采用加钙质类等碱性物质达到改良的效果。

适应性造林技术包括混交林设计和容器育苗等。其中,混交林设计主要是不同种类植物彼此结合栽种,在此过程中实现森林生态环境效益和抗性提高等。例如,部分植被可以将空气中的氮吸收,从而将其他植被所需的营养提供出来;部分植被可以将土壤质地结构改良,将其透气性提升。而容器育苗能够在幼苗成长过程中为其创造良好的成长环境,同时提高幼苗成活率并将成长质量优化等。

在生态恢复方面,自然更新和人工造林是目前相对不错的一个方法,以塞罕坝作为例子来说,其人工林与自然林之间形成了互相补充的关系,短时间内其森林覆盖迅速上升,但是对于森林生态环境而言,自然的林地依然带来了多种多

样的动植物、稳定的生态系统,这样就实现了从单纯人工栽种到整体生态构建转变,使植被存活率得以提高,同时提高全区森林生态系统的整体效率。

3 林业工程技术应用的成效

林业工程技术对于森林资源保护所起到的作用主要表现在其工作效率提升、生态效果呈现及数据支持等方面。例如,在传统的森林资源调查方面,不管是工作人力还是物质上都耗费了大量的资源且时间也较长,一般都需要几个月才能完成;而借助遥感监测技术将整个工作过程能够大大缩短至1周以内。例如某一大型的国家森林公园在应用该项技术后能快速获得有关森林资源的详细数据,极大提升工作速度。从生态效果上来看,生物防治起到了决定性作用。利用人工投放天敌昆虫或培养防病植物的方式有效地抑制了病虫害大爆发。数据显示,生物防治方法的应用后能使病虫害发生的概率下降至四成,同时减少农药的使用,对于环境保护起了很好的作用。例如某个自然保护区在生物防治手段的作用下,森林生态系统的稳定性大为提高。从数据支持方面来看,GIS技术体系为林业资源保护政策的编制提供可靠依据。它可根据空间上的位置、变化来探究森林资源,以此辅助决策者科学合理地做决定。某一处通过GIS对森林退化的地区进行分析后,针对性地作出森林保护策略,取得了较为明显的效果。在某一处森林处应用了智能感知系统后,使得该处出现的火灾情况减少了70%,充分地表明了林业工程优化林业空间结构、提升森林抗逆方面具有重要意义。

4 林业工程技术的未来发展趋势

4.1 智能化

在未来,AI、大数据将会进一步渗透和应用到林业工程领域,使林业工程建设中森林资源保护朝着精细化方面发展。通过机器学习进行预测的森林病虫害模型可以从海量的森林生态系统数据中得到有效特征,从而准确判断森林病虫害发生的时间、地点和严重程度,提早制定应对方案。例如,通过过去森林病虫害数据、气象数据、树木生长相关数据进行模型的训练和学习,从而能够预测指定地域的未来可能爆发的疾病与虫害发生类型和严重程度,并为林业部门提供决定性方案。运用5G+物联网技术优化实时监控网络。物联网监测站能够不断获取森林相关环境参数,如温度、湿度、日照时间等,5G技术确保了各项数据能够得到迅速传递,从而确保时效性、准确性。

4.2 生态化

未来的林业工程技术发展则会更注重人类生态环境的原则,因为在林业科学研究方面,对抗性育种应该考虑其他种之间存在的相互关系,从而培育出抵抗病虫害且与周围其他生命相容的物种。比如进行有害树种的选择时要考虑对该周围生态造成哪些不良影响,防止对整个生态造成害。以人为本是“营造近自然森林的人工森林建设”模式会越来越流行,这种模式下,充分利用森林的自我调节功能,提高森林的生态平衡与物种的丰富程度。通过树种的科学搭配与混交林等进行森林建立的人工过程,使人为所建立的近自然森林生态功能尽量接近森林原生的功能。

结束语:

综上,林业工程技术的应用能使森林资源的监视、预防与恢复更加高效,以致使传统手工操作逐渐被更加精确化与智能性应用方式取代。林业工程技术不仅可以有效保护生态环境,通过引入生物防治等减少化学成分的使用,维系生态平衡以及提升林地生态环境的稳定性。还可以更进一步持续利用林地资源,保证林地资源的健康延续。从发展的趋势而言,“智能+生态”的结合可能将为全球林业保护开创一种新的方式方法,助力于推动森林保护事业的进步发展。

[参考文献]

- [1]覃生朝.林业工程技术在森林资源保护中的应用[J].农村科学实验,2025,(06):147-149.
 - [2]李楠,王斌,栗峥.林业工程中的森林资源保护与修复技术[J].中国林业产业,2025,(02):114-115.
 - [3]沈亚雄,夏政.林业工程技术在森林资源保护中的应用探析[J].中国林业产业,2024,(11):92-93.
 - [4]王西江,丁立立,王耀.林业工程技术在森林培育中的创新应用[J].农村科学实验,2024,(21):111-113.
 - [5]颜梅.林业工程技术在森林培育中的作用与创新[J].中国林业产业,2024,(08):36.
 - [6]纪瑞静.林业工程技术在森林培育中的创新与作用[J].新农民,2024,(20):109-111.
 - [7]晁飞龙.林业工程先进技术在森林资源管理中的应用研究[J].农家参谋,2024,(19):52-54.
 - [8]兰光雄.浅谈林业工程技术在造林中的绿化应用[J].农业开发与装备,2020,(01):145-148.
- 作者简介:韩广存(1982.2-),男,汉族,山东曹县,本科,中级职称,研究方向:林业工程。