

---

# 信息技术在江苏林业发展中的应用

王鑫钰 姜华珏

南京林业大学信息科学技术学院/江苏省农业科学院

林业是造就绿水青山的主要资源和重要来源，在林业发达的江苏，森林面积有 156 万公顷，林木覆盖率 22.9%，林业总产值达 5000 多亿元。在电子信息时代，江苏林业发展和资源利用离不开信息技术，定位系统、监控平台、共享平台、数据监测等给传统的林业生产、经营和管理提供更多更精准快捷科学的技术方案，助力林业产业发展和乡村宜居宜业。

## 森林资源科学利用和保护

长期以来，森林资源管理存在着不少问题，资源现状的消长动态变化不易准确掌握，大量林业数据缺乏更新，现有数据的利用率偏低，无法资源共享。卫星遥感、地理信息、卫星定位等技术出现为森林资源提供海量高精度影像数据，结合通用数据库技术增强了对森林资源数据的处理与管理能力。基于网络的开发更方便地使森林资源数据在全球范围内相互传输、交流、访问和共享，数据挖掘技术更具有针对性，可使用户高效获得所需材料和相关信息。通过网络使所有林业单位实现信息共享，将数据存量合理利用，开发新的获取数据和挖掘数据的能力，高效利用并落实信息资源，形成信息资源的良性循环利用。这些技术可以应用于林地、土壤、气候、水等方面，服务于林业资源科学利用和保护。在江苏，如进行全省林地“一张图”基础数据库建设等。湿地保护方面，利用信息技术可以加强湿地资源利用行为监管，实时监测 4000 多万亩湿地，实行湿地名录管理和勘界立标。可以优先用于长江、太湖等重点区域退化湿地生态修复及湿地监测体系建设，以湿地公园、自然保护区为依托开展数字或远程自然学校建设，开展湿地保护宣传教育。森林覆盖率和林木覆盖率、公益林区划定、林木采伐控制等监测和督查、野生动植物资源保护，如珍稀濒危野生动植物种群动态变化监测和推进极小种群保护，更加需要信息技术服务。

## 森林火灾实时监控和预防

信息技术在火灾实时监控和预防方面取得实质成效。火灾前的标志性特征是烟雾，探测烟雾可以有效防范火灾。近年来，通过计算机视觉技术，应用视频图像识别和检测技术，基于卷积神经网络，对林火烟雾进行处理，分预处理、候选区提取、特征提取、检测识别四步。可选用 GMM（高斯混合模型法）和 HIS 颜色空间，对烟雾运动和颜色特征进行提取。2014 年，尝试使用区域卷积神经网络用来目标检测取得较好效果，后来进行了改进，提高对疑似烟雾区域动态特征分类识别，达到系统的森林火灾预报功能。实现视频实时浏览、烟雾识别、火灾预警、火场信息采集等功能。另一方面，建立关于促使火灾形成的相关模型，采用软硬件结合的方式传感器采集信息，在主控模块处进行信息处理，通过通信模块发送到平台，同时通过通信模块接收平台下发的命令产生响应，达到预报警的效果。

火灾控制，预防为先，如果早期可以预警，火灾的发生就可以得到控制。目前森林火灾预警过程存在工作量大，效率不高等问题，如卫星传感器受环境影响，遥感监测实时性和准确性会有偏差。信息技术对预防森林火灾提供一种高效手段，可以实现灾前预警、灾情监控、灾后评估，加上我国无人机监测系统的发展，智能巡护系统日渐完善，可有效预防森林火灾的发生。当然，人为预防也是必不可少的，要提高森林保护意识，实现森林火灾发生率不断下降。

## 森林病虫害预测预报和防治

---

江苏林业主要有美国白蛾、舟蛾、草履蛤、桑天牛等杨树枝干害虫危害较重，并在局部地区造成成片林死亡。黑翅土白蚁、重阳木锦斑蛾、栋掌舟蛾等次要害虫种群上升趋势明显，危害有所加重。以苏北地区杨树为例，种植面积达 1226.8 万亩，蓄积量 6239.1 万立方米，杨木加工产值超过 1000 亿元，关联加工企业达 6000 多家。杨树占苏北地区林业建设骨干树种的 90%以上，且大多区域又基本以 1~2 个杨树无性系为主，树种和主栽品种单一易导致森林生态结构失衡，大面积病虫害频发，生态风险加剧。2013 年杨树食叶害虫在省内大面积爆发，灾情持续近 4 个月，危害面积 240 万亩次，成灾面积达 120 万亩次。受病虫害大面积为害的杨树树势衰弱，生长量锐减。所以完善林业有害生物监测预警、检疫御灾、防治减灾和服务保障体系建设日益重要。推进监测预警智能化、检疫御灾信息化、防治减灾社会化、应急救灾机动化，提高林业有害生物防控能力，信息技术将发挥越来越重要作用。

系统应用组件式开发技术，实现检测区域基础地理数据加载和操作，实时统计和更新地理数据，能够完成数据加载的基本操作。对于个别特殊案例，野外病虫害的发生都能做好数据统计，导入本地数据库，保留过往历史数据，借助各种条件即时查询相关数据。根据所获取数据库，建立相关预报模型，预测病虫害的发生时间和发生数量，做好预防工作。建立相关病虫害知识库，记录每种病虫害相关特征和应对策略，方便查询，并有效而及时评估病虫害带来的危险程度。目前森林病虫害防治信息系统软件已经在全国进入推广使用阶段，及时准确上传相关病虫害发生和预防情况已成为国家级病虫害中心预报点的调查数据来源。利用 GIS 信息系统，将森林病虫害发生防治信息和国家级中心测报点调查数据集中统计到全国森林病虫害防治信息系统，保证数据正确性，可提高数据的利用率和相关部门工作效率，以便进行病虫害问题综合分析防治。

## 林业信息化科学管理

林业发展需要全面协调可持续，包括森林生长发育与适应环境条件之间、森林培育与木材采伐被利用之间、各种林副产品资源与林产品生产之间的协调发展。解决矛盾，权衡利弊，处理相互关系需要处理大量复杂的资料和数据。决策者通过管理信息系统能够及时掌握林业基础数据动态变化和发展趋势，利用专家咨询模型，对相关问题进行远期预测和效益评估，突破传统决策局限性，提高林业决策科学性，改善林业管理。对林业生态进行有效的信息化处理，有利于综合性信息收集，加强对林业管理，有效提高对林业知识的共享。新一代办公自动化技术广泛应用给林业信息管理提供了机会，通过虚拟现实与数据库技术，可以实现数字和林业的整合发展，形成“数字林业”。

信息技术在林业上的应用越来越广泛，需要建设林业生态信息化工程实现从产业体系、技术体系、系统结构以及延伸的在信息服务目标约束下的信息标准、数据结构、技术规程以及信息设备的配备。加强林业生态工程信息化建设要以现有林业生态工程建设改造来满足人类、社会、环境以及产业发展需要，研究林业生态工程信息需求时间性、空间性、实践性、综合性等基本特征，运用各类信息技术，建设乡村宜居宜业的生态工程；建立林业信息化人才队伍建设，保障信息化工程的实现。