

# 信息技术在当前森林资源管理中的作用及应用探讨

罗城仫族自治县林业局 张 菊

**摘要:** 为了探究森林资源管理中信息化技术的应用策略和优势,本文以广西地区罗城县为例,分析该县森林资源现状和信息技术的应用价值,信息技术是现代化林业管理体系的重要载体,有利于林业数据的精确获取,加快森林资源经营管理数字化。林业部门应该创新工作机制,将信息化技术融入到日常森林规划统计技术路线和管理路线中,开展创新型林业调查规划路径,提升工作实效。

**关键词:** 森林资源管理;广西;信息技术;价值;应用

在智慧林业、数字林业发展战略背景下,如何提升林业部门森林资源统计和规划成效已经成为管理者必须面临的问题,充分利用信息技术可以提升传统森林资源规划工作精准性,加快森林资源经营管理的数字化和统计规划管理的精细化。因此,从这一层面来讲,将高新技术渗透到林分参数、经营管理、数据调查工作中是非常必要且重要的。

## 一、罗城县森林资源现状

罗城县位于我国广西境内,地形为西北高、东南低,该县的土壤类型主要以红壤、黄红壤和石灰土为主,适于营造用材林和防护林生长,多数林区和自然保护区植被为天然阔叶林,经济林主要有柑桔、板栗、柚等,稀有珍贵树种主要有单性木兰、小叶红豆、金丝李等。如果按照国土调查标准划分(截止到2019年最近调查周期中数据显示),罗城县可以分为耕地57161.12公顷,园地5888.22公顷,林地190607.47公顷,草地1437.54公顷,商服用地13.92公顷,工矿用地568.46公顷,住宅用地4903.34公顷,交通用地1182.44公顷,水域3375.81公顷,其他土地9.09公顷;如果按照林业调查标准划分,可以划分为有林地194476.25公顷,乔木林地113846.36公顷,灌木地58981.52公顷,竹林地6553.24公顷(部分数据)。

## 二、森林资源规划统计中信息技术的应用价值

要想探究信息技术在林业统计与管理中的应用价值,首先应该研究信息技术的主要内容,分别体现在:地理信息系统(GIS);计算机技术;遥感(RS)技术;大数据技术;全球定位系统(GPS);激光雷达技术;无人机技术等。通过信息载体,对林业资源进行数量化和模型化统计,通过语言、文字或图像等,以3S技术为支撑,构建数字林业建设,是现代化林业管理体系的重要工作任务,当前林业信息技术已覆盖全国,对退耕还林、资源建设、防沙治沙、造林绿化等工作进行精细化管理。

### (一) 促进林业资源精细化管理

在传统工作方式中,林业经营主要以粗放化为特点,资源统计、树种统计、病虫害防治等工作不够精准,不能

为今后工作提供可行性建议,因此在今后工作中,利用数字化资源,采用信息技术可以实现“精准林业”工作目标,将三维激光扫描、遥感、航片、3S等技术应用到造林地块工作中,可以充分发挥电子角规、空间分析、复合因子图等功能,有利于林业专题图的制作,对数据进行精确获取。其次,可以将信息技术应用到森林火灾预警中,制定科学合理的扑救方案,利用GIS将坡度图,通过GIS的空间分析,对林火蔓延进行模拟,计算最佳扑火路线,在第一时间抢救火情,对森林区划图进行叠加,得出森林资源坡向图、土壤图,最终由粗放经营转入精准经营。

### (二) 加快森林资源经营管理的数字化

林业部门可以在信息技术的加持下,充分应用ES技术、DSS技术,在3S技术的加持下,构建决策支持模型库,对空间数据挖掘技术进行结合,预测单木的区域生长量,得出森林资源管理的基础信息,获取造林规划图,从宏观层面来讲,可以适当规避过度开展林业生产行为,实现林业生产经济效益最大化,开展创新型林业调查规划设计,及时获取林区信息,确保森林生态平衡,充分发挥林业调查规划设计优势,加强电子政务建设。从而可以切实改变传统统计规划工作中调查周期长、经济成本高、人力资源需求高、数据实效性差、部分人迹罕至地区数据信息空白等问题,降低林业工作者经济负担和工作压力,采用精确化的调查采样数据,确保森林资源统计的准确性和科学性,提升定位精准度。

## 三、信息技术在罗城县森林规划统计工作中的应用路线

罗城县以森林资源“天一空一地”多源海量数据为基础,采用多源遥感、地理信息系统、北斗卫星导航系统、移动计算等高新技术。结合少量地面调查,实现森林资源精准、快速、高效、多产调查监测,整个调查工作内容包括:小班区划和基本属性识别、变化图斑更新、地面样地调查、机载激光雷达数据获取与预处理及DEM等相关产品生产、林分参数建模估测与制图、森林变化检测和小班自然环境与经营管理信息提取、实地补充调查、成果编制等。

### (一) 技术路线

1. 实地补充调查。林业资源统计与调查人员在小班区划工作中在GIS软件平台支持下,依据各种地物(各个土地类型、各个优势树种(组)等)在航空DOM的颜色、色调、形状、大小、阴影、图案、纹理、空间位置、空间关系等图像表征,利用1:2000航空数字正射影像(DOM,空间分辨率0.5m)对森林资源进行调查,共规划优势树种(组)、林木起源和伴生树种(组)、林(土)地类型等12万个小班,通过实地补充调查予以确认,补充实地调查数据。经实地补充调查核实后,更新到本次调查成果,并根据小班区划结果对其进行局部修正。

2. 林分参数估测。林分参数包括:平均直径、平均高、优势高、单位面积断面面积、单位面积蓄积量、林木密度、郁闭度等。基本方法是:将全部激光点云数据分为地面点、植被点和非植被地面点(建筑物、铁塔、电线等),用地面点生产数字高程模型(DEM),用植被点生产数字表面模型,并将植被点作归一化处理,得到数字树冠层模型(CHM);计算归一化植被点数据的统计特征参数,得到大量与林分高度相关的高度变量(如平均高、中值高、各个分位数高度等)、与林分密度相关的密度变量(如冠层密度、各个分位数密度等)和与地形相关的地形变量(最低值、最高值);分树种(林分平均高和优势高部分),根据地面样地调查数据筛选变量和建立各个林分参数估测模型并通过过度检验进行优选;用最优模型编制全县林分参数分布图,像元大小为20m×20m。

3. 经营管理属性信息提取。利用由激光雷达点云数据生产的DEM进行全县地貌区划。类型、海拔高、坡向、坡位、坡度等小班自然环境信息,对小班属性数据表进行赋值。对2018年森林资源管理“一张图”的成土母质、土壤类型、石砾含量、土层厚度、土地权属、林木权属、林种、林业工程类别、林地保护等级、公益林事权级、国家生态公益林保护等级等进行修正后,提取每个小班的上述小班自然环境及经营管理属性信息,对小班属性数据表进行赋值。

### (二) 管理路线

加强人才队伍建设,建立森林资源信息化管理制度,罗城县林业管理部门加强对现有人员的学习培训,及时补充学习能力强、综合素质高的新人,组建稳定熟练的林政管理专业队伍,建立森林资源信息化管理制度,推动地理信息、遥感、通讯等信息技术与林业工作的结合,满足林业管理和生产需要,紧紧抓住国家“一带一路”建设、网络强国战略等政策机遇和有利条件,充分运用大数据、智能化、北斗导航定位等新技术,以基本实现林业信息化为

目标,以智慧林业为抓手,力争建立林业信息化管理机制,为罗城县森林经营、资源管护提供精准信息服务和智慧化解决方案。此外,加强执法问责,积极打击破坏森林资源行为,在信息化技术的支持下,认真贯彻落实森林资源目标责任制,通过大数据技术和计算机技术,健全和完善林业执法监督体系,将信息化应用率和使用率纳入干部综合考评范围,通过电子监控、数字化检测、可视化技术加强对建设项目使用林地情况的监管,坚决依法查处毁林开垦和乱占林地行为,确保林地资源安全,预防和制止超批准范围使用林地问题发生,强化林地资源违法犯罪法律责任,严格进行考核。最终促进智慧林业、数字林业的实现,发挥技术优势,加大林业资源保护、管理和修复。

### 四、效果分析

罗城县森林资源监测和调查周期为10年,在2019年森林资源规划设计调查工作中,创新技术体系,完成森林参数建模和制图工作,构建森林资源管理“一张图”,得出森林资源主要指标如下详见表1。

#### (一) 乔木林数据

林地乔木林11.38万公顷,蓄积量1154.92万立方米,非林地(耕地、城镇村庄住宅用地等)乔木林0.46万公顷,蓄积量30.33万立方米。桉树林0.91万公顷,蓄积量51.56万立方米;一般阔叶林3.89万公顷,蓄积量373.03万立方米;桉树林0.20万公顷,蓄积量10.67万立方米;一般阔叶林0.08万公顷,蓄积量4.71万立方米;松树林0.99万公顷,蓄积量112.80万立方米。

#### (二) 防护林数据

全县防护林面积7.28万公顷,特用林0.65万公顷,用材林9.81万公顷,薪炭林0.27万公顷,经济林面积0.89万公顷,其比例为39:3:52:1.5,全县林木连年生长量102.92万立方米,用材林连年生长量92.98万立方米。用材林生长量中:杉木60.20万立方米,松树9.51万立方米,桉树13.72万立方米,一般阔叶树9.55万立方米。全县林地利用率95.8%,有可用于发展林业的宜林荒山和迹地3226.77公顷。

#### (三) 森林面积增加量

截止到2019年森林资源调查规划统计数据,2009—2019年,全县森林面积由17.44万公顷增加至18.90万公顷,增加了8.4%,森林覆盖率由65.78%提高至71.29%,提高了5.51个百分点,活立木总蓄积量由827.48万立方米增加至1196.68万立方米,增加了44.6%。

在这统计数据中,经质量检查,小班区划合格率98.6%(满足小班面积精度≥95%条件),小班基本属性识别正确率96.3%,小班面积精度大于95%,总体蓄积量

表 1 罗城县森林资源各林地类型 (单位:公顷)

乡镇(场)	林地面积	乔木林地	竹林地	灌木林地	疏林地	未成林地	苗圃地	迹地	其他林地	辅助生产用地
罗城县	194476.25	113846.36	6553.24	58981.52	69.39	6770.72	7.13	1789.23	6305.48	153.18
占比(%)	100	58.5	3.4	30.3	—	3.5	—	0.9	3.2	0.1
龙岸镇	24858.45	19340.01	351.72	2430.18	5.39	1768.57	—	363.73	560.17	38.68
黄金镇	12440.28	8395.33	371.28	2710.96	20.28	358.46	—	83.85	482.74	17.38
东山镇	24757.99	10152.87	483.42	11977.43	13.07	467.30	—	182.91	1474.56	6.43
四把镇	19381.25	5179.10	340.47	12515.45	16.53	131.04	0.61	195.49	994.85	7.71
天河镇	13810.09	5536.79	1879.72	5290.25	4.65	240.29	—	185.88	672.51	—
怀群镇	12914.37	4814.64	2017.42	5558.15	—	176.52	—	31.15	316.33	0.16
兼爱乡	17049.71	11967.10	98.68	3966.41	—	479.30	—	114.06	422.35	1.81
乔善乡	12036.22	5693.73	194.38	5059.31	3.41	640.45	—	149.18	290.20	5.56
纳翁乡	15681.30	14131.30	59.84	174.71	—	1038.21	0.12	211.62	65.50	—
宝坛乡	15664.22	13468.91	49.87	552.41	—	1058.10	—	175.27	325.42	34.24
小长安镇	12325.77	2609.46	499.73	8520.01	6.06	34.73	4.55	37.17	614.06	
青明山林场	6920.24	6096.20	140.21	223.00	—	312.20	1.85	58.92	58.77	29.09
九万山保护区	6636.36	6460.92	66.50	3.25	—	65.55	—	—	28.02	12.12

精度为 86.43% (满足总体蓄积量精度  $\geq 85\%$  条件), 因此可以说明, 利用信息化技术对森林资源进行统计和规划调查, 精准度较高, 说明本次调查成果质量达到技术要求, 并且调查成果可复核、可验证。

### 五、结束语

综上所述, 传统林业资源调查中, 容易出现数据实效性差、部分人迹罕至地区数据信息空白等问题, 因此在今后工作中, 林业部门应该采用多源遥感、移动计算等高新技术、北斗卫星技术等创新性手段, 并结合少量地面调查, 对全县地貌和森林资源进行区划, 得出精准数据, 并将其应用到病虫害检测、林地空间规划、电子政务等工作中, 促进数字林业目标的实现。

### 参考文献:

- [1] 蓝海涛. 数据挖掘技术在柳州森林资源管理中的应用探析[J]. 林业科技情报, 2020, 052(004):3-3.
- [2] 金波, 陈占鹏. GIS地理信息系统技术在森林资源的应用探析[J]. 地矿测绘, 2020, 003(001):51-52.
- [3] 李元鸿, 孙艳丽, 张英, 等. 北斗林业生态移动巡护平台在森林管护中的研发及应用[J]. 林业资源管理, 2020,000(004):8-8.

[4] 王政, 杨霞. 森林康养空间分布特征及其影响因素研究——以四川森林康养基地为例[J]. 林业资源管理, 2020,000(002):8-8.

[5] 谢敏, 龚直文. 基于高分辨率卫星影像的森林资源动态变化监测与驱动力分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2019, 039(005):7-7.

[6] 鲍春裕. 森林旅游信息化系统建设研究——评《森林旅游开发理论与实践——以广西为例》[J]. 林业经济, 2020, 042(006):1-1.