

安吉县 2007—2018 年森林资源动态和成因分析

李国庆¹, 吴雪玲², 唐 辉¹, 刘 勇¹

(1. 安吉县自然资源和规划局, 浙江 安吉 313300; 2. 安吉小鲵国家级自然保护区, 浙江 安吉 313300)

摘要: 根据 2007—2018 年 5 次森林资源监测数据, 对安吉县林地面积、乔木林龄组结构、活立木蓄积量变化情况进行分析。结果表明, 在 2007—2018 年, 安吉县林地面积有小幅降低, 乔木林龄组结构趋向合理, 近熟林、成熟林占比增加, 活立木蓄积量持续增加, 森林覆盖率稳定在 70% 左右。结合安吉县实际情况, 指出“十四五”期间, 应优化林地结构, 改善竹林经营情况; 结合“十四五”期间安吉县林地征占用、林木采伐相关政策, 预测未来五年林地面积将进一步增加, 活立木蓄积量将持续增长, 建议“十四五”期间以采伐过熟林为主。

关键词: 安吉县; 森林资源; 龄组结构; 活立木蓄积量; 动态变化

中图分类号: S711 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776(2020)03-0056-05

Dynamics and Analysis on Forest Resources Change during 2007 and 2018 in Anji County

LI Guo-qing¹, WU Xue-ling², TANG Hui¹, LIU Yong¹

(1. Anji Natural Resources and Planning Bureau of Zhejiang, Anji 313300, China; 2. Hynobius amjiensis National Nature Reserve Zhejiang Province, Anji county, 313300)

Abstract: Based on forest resources monitoring data during 2007 and 2018, analysis was made on dynamic changes of forestland area, arbor age structure, and living wood growing stock, etc. The result showed that during 12 years, forestland area slightly decreased, the age structure of arbor was reasonable, standing forest stock increased and forest coverage rate was about 70%. Propositions were put forwarded such as optimization of forest land structure, improving management of bamboo stands, and harvesting over mature forest in the future.

Key words: Anji county; forest resources; arbor age structure; living wood growing stock; dynamic change

森林是陆地生态系统的主体, 森林生态系统是稳定全球生态的核心之一^[1-2]。近年来, 随着社会经济的发展, 如何保障森林资源持续高质量增长, 逐渐成为各地林业工作的重点。森林资源动态监测是掌握森林资源动态变化、科学制定森林经营方案的核心依据^[3]。Laura 等^[4]认为森林生态系统的碳储量是估算森林生态系统与大气交换碳的关键因子; 闫飞^[5]通过研发高精度森林资源检测仪器, 完善数理统计方法逐步提高森林监测精度; 张芬等^[6]分析了山东省的森林资源变化, 肯定了山东省过去五年全省森林保护成效; 黄光体等^[7]研究了林地、活立木蓄积量变化的原因, 指出了湖北省未来森林资源稳中有进的发展趋势。

安吉县是“两山”理念的发源地, 多年来持续加大森林资源管护工作, 大力发展绿色经济, 探索“两山”转化途径^[8-9]。2020 年是林业“双增”目标收官之年, 即 2020 年我国森林面积比 2005 年增加 4 000 万 hm^2 、森林蓄积量增加 13 亿 m^3 ^[10]。加强各地森林资源监测, 分析森林资源变化, 是客观评价“双增”目标的标尺^[11]。本文通过对比分析 2007—2018 年安吉县林地变化、森林覆盖率变化、活立木蓄积量变化, 结合浙江省“百万亩

收稿日期: 2020-01-09; 修回日期: 2020-04-02

作者简介: 李国庆, 林业工程师, 从事生态保护工作; E-mail: 11067226815@qq.com。通信作者: 吴雪玲, 硕士研究生, 从事植物学研究工
作; E-mail: 1632412772@qq.com。

国土绿化”政策^[12]、安吉县“十四五”期间年森林采伐限额^[13], 以期为安吉县森林的健康发展提供参考依据。

1 研究方法

1.1 研究地概况

安吉县位于浙江省西北部, 地理坐标为 30°23′~30°53′N, 119°14′~119°35′E, 县域面积为 188 602 hm², 其中, 丘陵山地面积有 94 005 hm², 占总面积的 49.84%, 平原与岗地面积有 72 611 hm², 占总面积的 38.5%^[14], 构成“七山一水两分田”的格局。土壤主要为发育于酸性岩浆岩和沉积岩的红壤土^[15], pH 值在 4.5~6.5。属北亚热带季风气候, 四季分明、雨水充沛。年均气温在 12.2~15.6℃。

植被区划属于亚热带东部常绿阔叶林亚区, 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。主要天然植被有青冈 *Cyclobalanopsis glauca*, 苦槠 *Castanopsis sclerophylla*, 马尾松 *Pinus massoniana*, 毛竹 *Phyllostachys edulis* 等, 人工植被有马尾松、杉木 *Cunninghamia lanceolata*, 湿地松 *P. elliotii* 等。2018 年, 全县林业用地面积为 135 157.87 hm², 森林覆盖率为 70.20%^[16]。

1.2 研究方法

研究数据为安吉县 2007–2018 年林地变化、森林覆盖率变化、活立木蓄积量变化, 其中, 2007 年、2016 年数据来自安吉县森林资源二类调查结果, 2013 年、2017 年、2018 年数据来自安吉县森林资源年度更新数据。二类调查采用当年最新的地形图和遥感影像资料, 通过叠加地形图和遥感影像图区划、实地林分因子目测、标准地实测相结合的方法, 完成两次森林资源二类调查。2013 年、2017 年和 2018 年森林资源年度更新数据, 分别依据 2012 年、2016 年和 2017 年森林资源数据库, 叠加林木采伐、林地征占用、森林督查等信息, 进行更新。调查因子包括地貌、林地保护等级、植被种类、树种结构、森林类别、地类、树种、龄组、面积、蓄积等。收集各年份矢量数据, 运用 Arcgis10.4 软件进行叠加对比, 得出各年份林地变化情况。

2 结果与分析

2.1 森林资源变化数据

2.1.1 林地面积变化 2007–2018 年, 安吉县各林业用地面积统计情况如表 1。

表 1 2007–2018 年安吉县各类土地面积动态
Table 1 Dynamic change of different land types in Anji county from 2007 to 2018

| 项目 | 调查年份 | | | | | 年均变化值/hm ² | 年均变化率/% |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|---------|
| | 2007 年 | 2013 年 | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | | |
| 县域总面积/hm ² | 188 661 | 188 661 | 188 662 | 188 662 | 188 662 | – | – |
| 林业用地/hm ² | 138 338 | 137 571 | 135 220 | 135 149 | 135 158 | –265 | –0.19 |
| 乔木林地/hm ² | 53 778 | 52 625 | 47 948 | 48 115 | 47 863 | –515 | –0.92 |
| 竹林地/hm ² | 69 699 | 69 435 | 67 388 | 66 849 | 66 083 | –301 | –0.43 |
| 疏林地/hm ² | 16 | 11 | 0 | 0 | 0 | –1.3 | – |
| 灌木林地/hm ² | 10 952 | 11 044 | 16 881 | 17 439 | 18 457 | 625 | 5.71 |
| 未成林造林地/hm ² | 466 | 440 | 50 | 42 | 16 | –38 | –8.05 |
| 苗圃地/hm ² | 1 859 | 1 931 | 2 229 | 2 151 | 2 203 | 29 | 1.54 |
| 宜林地/hm ² | 1 496 | 1 999 | 708 | 489 | 468 | –86 | –5.73 |
| 迹地/hm ² | 72 | 86 | 16 | 64 | 68 | –0.3 | –0.46 |
| 非林地/hm ² | 50 323 | 51 090 | 53 442 | 53 453 | 53 444 | 260 | 0.52 |

由表 1 可知, 2007–2018 年, 安吉县林业用地整体呈现平稳状态。其中, 灌木林地和苗圃地面积有一定的增加, 灌木林地由 2007 年的 10 952 hm² 增加到 2018 年的 18 457 hm², 苗圃地由 2007 年的 1 859 hm² 增加到 2018 年的 2 203 hm²。而乔木林地、竹林地、疏林地、未成林造林地、宜林地和迹地面积则有不同程度降低, 其中, 乔木林面积由 2007 年的 53 778 hm² 减少到 2018 年的 47 863 hm²; 疏林地在 2016 年资源调查时降为 0 hm²。2007

– 2018 年，安吉县的县域面积相差 1 hm²，这是由于测量精度提高、县域边界细化和测量误差所致。林业用地面积逐年降低，由 2007 年的 138 338 hm² 降至 2018 年的 135 158 hm²。

林地面积出现小范围降低，主要原因如下：一是传统林地与非林地的判断标准不统一，国土与林业部门在判断方法、技术标准上存在差异^[19]，造成误差，如 2007 年认定为林地的天子湖镇茶园（800 hm²）、递铺街道西苕溪两岸早桑园（530 hm²）、孝源街道茶园（200 hm²）等，均在 2016 年二类调查时重新认定为非林地，是导致实际调查林地减少的主要原因。二是林农种植结构调整，2010 年后，安吉县毛竹价格大幅下跌，林农大面积改造为种植安吉白茶 *Camellia sinensis*（一种低温敏感型的茶树变异品种，属绿茶类），致使森林覆盖率和竹林面积均在 2010 年后回落；此外，林农根据市场行情高频率更换种树或种菜，导致监测过程中林地和非林地数据变化，但规划中土地性质未变。三是经济发展征占用林地，导致林地面积减少，如昌硕街道、递铺街道广义林地上的 670 hm² 早竹 *Phyllostachys violascens* 园。林地面积中，灌木林地和苗圃地面积增加。灌木林地增加主要是安吉白茶的大量种植；苗圃地小幅增加，为市场影响下林农种植结构调整所致。

2.1.2 林木蓄积与乔木林龄组结构变化 2007–2018 年，安吉县活立木蓄积量情况如表 2。由表 2 可知，2007–2018 年，安吉县的活立木蓄积量呈逐年增加趋势，年均增长率达 4.26%，活立木蓄积量由 2007 年的 2 297 924 m³ 增加到 2018 年的 3 473 697 m³。

表 2 2007–2018 年各类林木蓄积量变化情况
Table 2 Change of living wood growing stock from 2007 to 2018

| 项目 | 调查时间 | | | | | 年均变化值 /m ³ | 年均变化率/% |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|---------|
| | 2007 年 | 2013 年 | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | | |
| 活立木总蓄积量/m ³ | 2 297 924 | 2 933 244 | 3 127 748 | 3 289 367 | 3 473 697 | 97 981 | 4.26 |
| 乔木林总蓄积量/m ³ | 2 222 109 | 2 848 158 | 3 025 729 | 3 176 836 | 3 332 604 | 92 541 | 4.16 |
| 疏林蓄积量/m ³ | 144 | 144 | 0 | 0 | 0 | – 12 | – 8.33 |
| 散生木蓄积量/m ³ | 36 231 | 40 220 | 65 181 | 71 869 | 95 998 | 4 981 | 13.75 |
| 四旁树蓄积量/m ³ | 39 440 | 44 732 | 36 839 | 40 662 | 45 095 | 1 131 | 2.87 |
| 森林覆盖率/% | 71.1 | 70.6 | 70.1 | 70.2 | 70.2 | – 0.075 | – 0.1 |
| 林木绿化率/% | 75.0 | 75.0 | 70.4 | 70.5 | 70.5 | – 0.376 | – 0.5 |

表 3 2007 和 2018 年安吉县乔木林龄组结构（按林地面积）
Table 3 Age class of arbor forest in Anji county in 2007 and 2018 based on forest land area

| 调查年份/年 | 乔木林 面积/hm ² | 幼龄林 | | 中龄林 | | 近熟林 | | 成熟林 | | 过熟林 | |
|--------|---------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|------|
| | | 面积/hm ² | 占比/% | 面积/hm ² | 占比/% | 面积/hm ² | 占比/% | 面积/hm ² | 占比/% | 面积/hm ² | 占比/% |
| 2007 | 53 778 | 30 473 | 56.66 | 17 813 | 33.12 | 3 545 | 6.59 | 1 595 | 2.97 | 352 | 0.65 |
| 2018 | 47 863 | 23 755 | 49.63 | 6 553 | 13.69 | 8 093 | 16.91 | 7 377 | 15.41 | 2 085 | 4.36 |

表 4 2007 和 2018 年安吉县乔木林龄组结构（按林木蓄积）
Table 3 Age class of arbor forest in Anji county in 2007 and 2018 based on growing stock

| 调查年份/年 | 乔木林 蓄积量 /m ³ | 幼龄林 | | 中龄林 | | 近熟林 | | 成熟林 | | 过熟林 | |
|--------|-------------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|------|
| | | 蓄积量/m ³ | 占比/% | 蓄积量/m ³ | 占比/% | 蓄积量/m ³ | 占比/% | 蓄积量/m ³ | 占比/% | 蓄积量/m ³ | 占比/% |
| 2007 | 2 222 109 | 577 857 | 26.00 | 1 169 162 | 52.61 | 288 718 | 12.99 | 145 853 | 6.56 | 40 519 | 1.82 |
| 2018 | 3 332 604 | 1 032 431 | 30.98 | 514 997 | 15.45 | 762 320 | 22.87 | 742 117 | 22.27 | 280 739 | 8.42 |

由表 3、表 4 可知，2018 年，全县乔木林面积为 47 863.27 hm²，蓄积量为 3 332 604 m³；2007–2018 年，乔木林龄组结构趋向合理，近熟林、成熟林占比增加，单位面积蓄积量增加、生物量增大、森林质量提升^[17-18]。分析其原因为：一是营造林进入生长旺盛期，生长量逐年提高；二是采伐限额逐期降低，对活立木蓄积量产生影响，如“十二五”期间，安吉县年森林采伐限额为 77 000 m³，“十三五”期间，采伐限额为 61 800 m³，“十四五”期间，采伐限额为 36 150 m³，采伐限额逐步降低；三是“十二五”期间，安吉县实施森林抚育面积已达 10 700 hm²，封山育林达 2 700 hm²，逐步减少重点林区人为干扰，发展天然林区，在一定程度上优化了乔木林龄组成结构。

自 2013 年以来,森林覆盖率基本保持稳定,在 70%左右。在 2013–2016 年,林木绿化率出现大幅降低,由 75%下降到 70.4%,2016 年后,基本保持稳定,在 70.5%左右。林木绿化率降低的主要原因:一是林地征占用,使部分林地转化为非林地,降低了林木绿化率;二是经济发展,道路扩建、房屋改造、商业开发,导致四旁树、散生木大量减少,影响了林木绿化率;三是 2016 年二类调查时,有林地面积减少,导致林木绿化率降低。

3 结论与讨论

2007–2018 年,浙江省安吉县林地面积略有降低,活立木蓄积量持续增加,乔木林龄组成结构趋向合理,乔木林单位面积蓄积量增加,森林覆盖率和林木绿化率趋于稳定,整体而言,森林资源持续增加,森林经营实现可持续发展。2020 年,浙江省启动“百万亩国土绿化”行动方案,安吉县制定了未来五年内新增林地 1 200 hm² 的目标,预计“十四五”期间安吉县林地面积将进一步增加、活立木蓄积量也将持续增长。

安吉县是浙江省重点林业县区之一,森林资源丰富。近年来,安吉县对林地面积、林木蓄积的监测逐步完善,但对森林质量的监控评估仍较为滞后。2018 年的森林覆盖率为 70.2%,处于较高水平,大幅度增加森林面积潜力不大,在今后的林业规划中,可偏重于关注森林质量的提升与监控评估,如优化人工林树种组成、提高单位面积蓄积量、增加天然林占比、增强森林病虫害监控与防治^[18]等。

调查显示,安吉县的竹林面积占比独大,占林业用地面积的近 50%,林地结构不合理^[20]。2010 年,安吉县毛竹价格居高,林农为追求经济价值,大量使用除草剂,砍伐竹林中的阔叶树种,导致毛竹林林分单一。多地实践表明^[21–23],长期经营纯竹林,导致林地自肥能力下降,森林病虫害加剧,竹林衰退。“十四五”期间,安吉县可结合实际情况与县域发展定位,强化管理措施,优化竹林地结构,逐步改善竹林发展,适当发展竹阔混交林,取代纯竹林经营模式,在避免影响竹林旅游的情况下,保持竹林地的可持续经营。

2018 年底,安吉县乔木林中成熟林、过熟林比例明显上升,其面积占比为 19.77%,其中,用材林面积为 3 939.4 hm²。根据森林成熟理论^[24],过熟林阶段森林效益明显降低,在龄组结构中只需存在成熟林,不宜进入过熟林阶段,故安吉县“十四五”期间,人工商品林采伐可偏重于成熟林、过熟林的采伐,以达到森林收益最大化。

参考文献:

- [1] PAN Y D, LUO T X, BIRDSEY R, *et al.* New estimates of carbon storage and sequestration in China's forest: Effect of age class and method on inventory-based carbon estimation[J]. *Clim Chang*, 2004, 67: 211–236.
- [2] YANG K, GUAN D S. Changes in forest biomass carbon stock in the Pearl River Delta between 1989 and 2003[J]. *J Environ Sci*, 2008, 20(12): 1439–1444.
- [3] 石亮,钟漫,周贵付,等. 安顺市森林资源现状及动态分析[J]. *中国林业经济*, 2019(02): 82–84.
- [4] GIESE L A B, AUST W M, KOLKA R K, *et al.* Biomass and carbon pools of disturbed riparian forests[J]. *For Ecol Manag*, 2003, 180(1): 493–508.
- [5] 闫飞. 森林资源调查技术与方法研究[D]. 北京:北京林业大学,2014.
- [6] 张芬,杨传强,赵青,等. 山东省森林资源现状及动态变化分析[J]. *山东林业科技*, 2019, 49(06): 78–80, 101.
- [7] 黄光体,陈强,林成军,等. 湖北省森林资源动态变化分析与评价——基于八次森林资源连续清查数据[J]. *湖北农业科学*, 2020, 59(01): 86–90, 94.
- [8] 桂秋灵,张丝雨.“两山”思想实践下绿色发展新模式的可持续性研究——以浙江安吉为例[J]. *经济研究导刊*, 2020(07): 132–133, 158.
- [9] 沈铭权. 安吉县政府工作报告[N]. 安吉:安吉县人民政府,2020.
- [10] 李士美,杨传强,王宏年,等. 基于森林资源清查资料分析山东省森林立木碳储量[J]. *应用生态学报*, 2014, 25(08): 2215–2220.
- [11] 杜群,徐军. 基于林业“双增”目标的浙江森林资源发展探析[J]. *林业资源管理*, 2012(06): 22–25.
- [12] 浙江省人民政府办公厅. 浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省新增百万亩国土绿化行动方案(2020–2024 年)的通知[R]. http://www.zjly.gov.cn/art/2020/2/21/art_1346870_415.html.
- [13] 李国庆. 安吉县“十四五”期间年森林采伐限额编制成果报告[N]. 安吉:安吉县自然资源和规划局,2020.

- [14] 赵广琦, 赵慧, 奉树成. 浙江安吉县森林植被碳储量特征[J]. 西北林学院学报, 2017, 32 (01) : 82 – 85.
- [15] 蒋文伟, 姜志林, 余树全, 等. 安吉主要森林类型水源涵养功能的分析与评价[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2002, 10 (4) : 45 – 51.
- [16] 浙江省林业空间管理平台. 安吉县 2018 年度森林资源 “一张图” 年度监测成果展示[N]. <http://223.4.69.110/SLZY/>.
- [17] 郭屹, 项文化, 刘聪, 等. 湖南省马尾松林生物量动态特征及其对龄组结构变化的响应[J]. 中南林业科技大学学报, 2015, 35 (07) : 81 – 87.
- [18] 曾伟生. 近自然森林经营是提高我国森林质量的可行途径[J]. 林业资源管理, 2009 (02) : 6 – 11.
- [19] 庞丽杰, 韩爱惠. 关于林地界定标准的探讨[J]. 林业资源管理, 2016 (01) : 6 – 8.
- [20] 李锦烨. 森林资源结构动态分析及其调整的研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2010.
- [21] 陈双林, 杨伟真. 我国毛竹人工林地力衰退成因分析[J]. 林业工程学报, 2002, 16 (5) : 3 – 6.
- [22] 黄衍串. 毛竹天然混交林的经营及效益[J]. 竹子研究汇刊, 1993, 12 (4) : 17 – 18.
- [23] 陈存及. 毛竹低产林成因、类型及改造[J]. 福建林学院学报, 1994, 14 (4) : 366 – 370.
- [24] 王红春. 龄组划分的公式化表达及其应用[J]. 林业资源管理, 2011 (03) : 72 – 75.