

DOI:10.19750/j.cnki.1001-9499.2023.01.006

# 大兴安岭呼中林业局 30 年间森林资源动态分析

刘会锋<sup>1,2</sup> 张秋良<sup>1</sup> 王立中<sup>2,3</sup> 李海臣<sup>4\*\*</sup> 韦昌雷<sup>2,3</sup>

(1. 内蒙古农业大学林学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 大兴安岭地区农业林业科学研究院, 黑龙江 加格达奇 165000; 3. 黑龙江嫩江源森林生态系统国家级定位观测研究站, 黑龙江 大兴安岭 165000; 4. 大兴安岭呼中林业局, 黑龙江 呼中 165036)

**摘要:** 依据呼中林业局 1987~2017 年 4 次森林资源规划设计调查数据, 采用统计分析的方法, 从森林资源面积、蓄积以及森林资源质量等方面对呼中林业局森林资源动态变化情况进行分析。结果表明: 30 年间呼中林业局林地面积一直呈增长趋势, 共增加了 2.16 万  $\text{hm}^2$ , 增幅 2.81%; 活立木蓄积呈先减少后增加动态, 共增加了 71.15 万  $\text{m}^3$ , 增幅 1.08%。森林覆盖率 95.41%, 增加了 6.11%。森林质量较低, 森林单位面积蓄积量 86.67  $\text{m}^3/\text{hm}^2$ , 降低了 1.56  $\text{m}^3/\text{hm}^2$ , 降幅 1.77%; 乔木林单位面积蓄积量 89.93  $\text{m}^3/\text{hm}^2$ , 减少了 5.05  $\text{m}^3/\text{hm}^2$ , 降幅 5.32%。

**关键词:** 呼中林业局; 森林资源; 单位面积蓄积量; 森林覆盖率

中图分类号: S757.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-9499(2023)01-0025-05

森林资源作为一种可再生动态资源, 兼具生态、经济、社会和文化等多重功能<sup>[1]</sup>, 其变化是社会、经济、环境协调发展对林业产品培育与保护利用的反映<sup>[2]</sup>。森林资源面积、蓄积和质量是森林资源研究的基础研究内容<sup>[3]</sup>, 森林蓄积量也是计算碳储量的基础<sup>[4]</sup>。由于人为因素和自然因素的影响, 森林资源始终处于动态变化之中, 森林资源动态变化及其成因始终是森林资源研究的基础性关键问题<sup>[5]</sup>。国外学者对森林动态变化方面进行了大量的研究工作, 监测手段先进, 研究深入<sup>[6-9]</sup>; 国内学者在森林资源的可持续经营对策<sup>[10]</sup>、动态驱动因子<sup>[11]</sup>、制约因子<sup>[12]</sup>、碳库<sup>[13]</sup>、生态功能<sup>[14]</sup>、康养功能<sup>[15]</sup>、健康质量评价<sup>[16]</sup>、监测技术<sup>[17,18]</sup>、调查新设备的应用<sup>[19]</sup>以及国内外森林资源调查差异性<sup>[20]</sup>方面均进行了大量的研究。

大兴安岭林区是我国重要的木材生产基地, 森林资源是林区的命脉, 自 1964 年开发大兴安岭至 2014 年全面停止天然林商业性采伐, 大兴安岭实现了以木材生产为主向生态建设为主的根本性转变, 随着天保工程的实施, 资源培育和管护力度的加大, 使森林质量不断得到提升。呼中林业局位于大兴安岭重点国有林区中心地带, 森林生态环境脆弱, 建局以来进行了长期的木材生

产, 森林资源质量下降明显<sup>[21]</sup>。呼中林业局森林资源在大兴安岭生态保护建设中具有举足轻重的地位, 是重要的生态屏障, 对维护大兴安岭林区的生态良性循环起着十分重要的作用<sup>[22]</sup>。本文以 1987~2017 年间, 大兴安岭呼中林业局进行的 4 次森林资源规划设计调查结果为依据, 分析了 30 年间呼中林业局森林资源面积、蓄积变化动态及森林资源质量现状, 为掌握和分析呼中林业局森林资源变化提供理论基础和科学依据。

## 1 研究地域概况

呼中林业局地处大兴安岭三大河流之一的呼玛河上游, 伊勒呼里山北坡。北与塔河、阿木尔林业局接壤, 南至伊勒呼里山分水岭与松岭、阿里河林业局相邻, 东与新林林业局毗邻, 西与呼中自然保护区和内蒙古自治区满归林业局为界, 属于大兴安岭北部石质中低山山地, 坡度在 35° 以下, 海拔 500~1400m; 地理坐标为 51°14'~52°25'N, 122°36'~124°15'E。河流水系属黑龙江水系呼玛河支流, 结冻期 10 月上旬至翌年的 4 月下旬; 属于寒温带大陆性季风气候, 夏季受海洋气团影响, 温暖而多雨, 风向多为偏东南风, 冬季严寒而干燥, 风向多为西北风; 年平

\* 中国科学院野外站联盟项目 (KFJ-SW-YW034-03-01)

第 1 作者: 刘会锋 (1982-), 男, 工程师, 主要从事森林培育、森林经营、经济林等方面研究工作。通讯作者: 李海臣 (1974-), 男, 高级工程师, 从事森林资源经营管理工作。

收稿日期: 2022-09-20

均气温  $-4.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量为  $497.7\text{mm}$ ，年均无霜期 85 天左右；土壤以棕色针叶林土为主，分布面积最大，其次有草甸土、沼泽土、石质土等，在局部地区还有小面积的河滩森林土分布；植被属于寒温带针叶林区，代表性植被兴安落叶松。

## 2 研究方法

### 2.1 数据来源

研究数据来源于 1987 ~ 2017 年呼中林业局森林资源规划设计调查资料，运用数理统计、对比分析等方法对呼中林业局森林面积、蓄积以及森林覆盖率等方面进行动态分析，采用 Microsoft Excel2007 进行数据处理和图形绘制。

### 2.2 计算方法

文中涉及林地面积包括有林地、疏林地、灌木林地、苗圃地、采伐迹地、火烧迹地、未成林地和天然更新林地等。森林蓄积为活立木总蓄积量，包括乔木林蓄积、疏林地蓄积和散生木蓄积。单位面积蓄积量计算方法如下：

$$M=D/S$$

式中： $M$  为单位面积蓄积量 ( $\text{m}^3/\text{hm}^2$ )； $D$  为森林蓄积量 ( $\text{m}^3$ )； $S$  为林地面积 ( $\text{hm}^2$ )。

## 3 结果与分析

### 3.1 林地资源动态变化

1987 ~ 2017 年，呼中林业局总经营面积一直没有变化，呈稳定态势，但是林地资源一直呈上升趋势，非林地资源呈减少趋势（图 1）。30 年间，呼中林业局林地面积共增加了  $2.16\text{万 hm}^2$ ，林地增加面积为非林地减少面积。

据图 1 所示，30 年间呼中林业局林地面积一直呈增长趋势，林地面积总体增长了  $2.9\%$ ，增长速度为“慢-快-慢”。1987 ~ 2001 年呼中林业局林地面积增加了  $3\ 510\text{hm}^2$ ，增长了  $0.47\%$ ，增长幅度较小；2001 ~ 2011 年林地面积增加了  $2.05\text{万 hm}^2$ ，增幅  $2.75\%$ ，增长幅度较大、数量多；2011 ~ 2017 年林地面积增加了  $3\ 600\text{hm}^2$ ，增幅  $0.48\%$ ，增长数量和幅度与 1987 ~ 2001 年相近。历次调查结果显示，1987 ~ 2017 年间，呼中林业局林地面积在总经营面积中占比一直很大，依次为  $96.72\%$ 、 $97.17\%$ 、 $99.17\%$ 、 $99.53\%$ ，相应非林地面积占比依次为  $3.28\%$ 、 $2.83\%$ 、 $0.83\%$ 、 $0.47\%$ 。

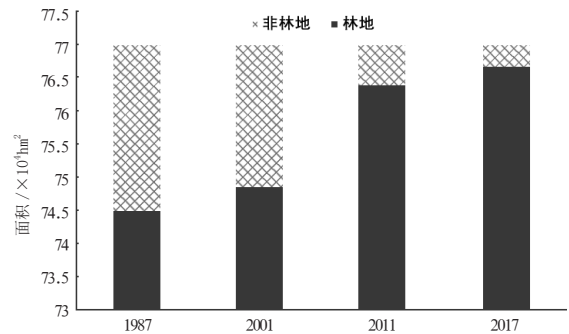


图 1 30 年间呼中林业局林地、非林地资源面积变化情况

### 3.2 森林覆盖率

30 年间，呼中林业局森林覆盖率先增后降，总体呈增长趋势，从 1987 年的  $89.3\%$  增长到 2017 年的  $95.41\%$ ，共增长了  $6.11\%$ ，具体变化为 1987 ~ 2011 年为增长期，2011 ~ 2017 年略微有所降低（图 2）。其中，1987 ~ 2001 年为呼中林业局森林覆盖率快速增长期，增长了  $5.9\%$ ，2001 ~ 2011 年增长缓慢，增长了  $1.75\%$ ，2011 ~ 2017 年森林覆盖率有所降低，降低了  $1.54\%$ ，回到了 2011 年水平。

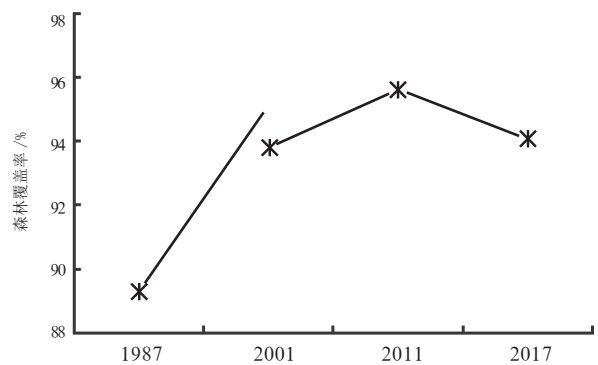


图 2 30 年间呼中林业局森林覆盖率

### 3.3 森林蓄积动态变化

#### 3.3.1 蓄积动态变化

30 年间，呼中林业局森林蓄积量总体呈现微增加态，具体变化为先减少后增加，1987 ~ 2011 年为森林蓄积快速减少期，2001 ~ 2017 年为森林蓄积稳定增加恢复期，乔木林蓄积量变化趋势与森林总蓄积量变化相近（图 3）。其中，森林总蓄积量在 1987 ~ 2001 年间减少了  $885.72\text{万 m}^3$ ，2001 ~ 2011 年增加了  $506.41\text{万 m}^3$ ，2011 ~ 2017 年增加了  $450.46\text{万 m}^3$ ，30 年间呼中林业局森林蓄积量共增加  $71.15\text{万 m}^3$ 。

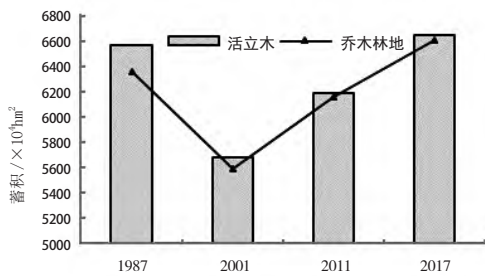


图 3 30 年间呼中林业局活立木、乔木林地蓄积变化  
1987 ~ 2001 年间呼中林业局乔木林蓄积共减少了 771.03 万 m<sup>3</sup>，疏林地蓄积减少了 137.50 万 m<sup>3</sup>，散生木蓄积在此期间为增加状态，共增加 22.80 万 m<sup>3</sup>。2001 ~ 2011 年间，乔木林蓄积增加了 571.84 万 m<sup>3</sup>，疏林地蓄积减少了 1.73 万 m<sup>3</sup>，散生木蓄积减少了 63.70 万 m<sup>3</sup>。2011 ~ 2017 年呼中林业局乔木林蓄积、疏林地蓄积、散生木蓄积实现了全增长，乔木林蓄积增加了 445.22 万 m<sup>3</sup>，疏林地蓄积增加了 0.67 万 m<sup>3</sup>，散生木蓄积增加了 4.57 万 m<sup>3</sup>（图 4）。

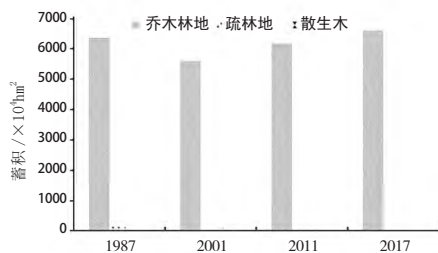


图 4 30 年间乔木林、疏林地、散生木蓄积量动态  
由图 5 可知，30 年间呼中林业局乔木林蓄积在森林总蓄积中占比较大，均在 96% 以上，且总体呈增长趋势，由 1987 年占比 96.81% 增长到了 2017 年的 99.48%，共增长 2.67%，总体变化为先增长后略微减少；具体变化为 1987 ~ 2001 年间增长了 1.52%，2001 ~ 2011 年间增长 1.19%，2011 ~ 2017 年间有微弱的减少，减少 0.04%。30 年间呼中林业局疏林地蓄积在森林总蓄积中占比一直较小，总体为减少趋势，由 1987 年的 2.13% 减少到 2017 年的 0.02%，共减少 2.11%；具体变化为 1987 ~ 2001 年减少了 2.09%，为快速减少期，

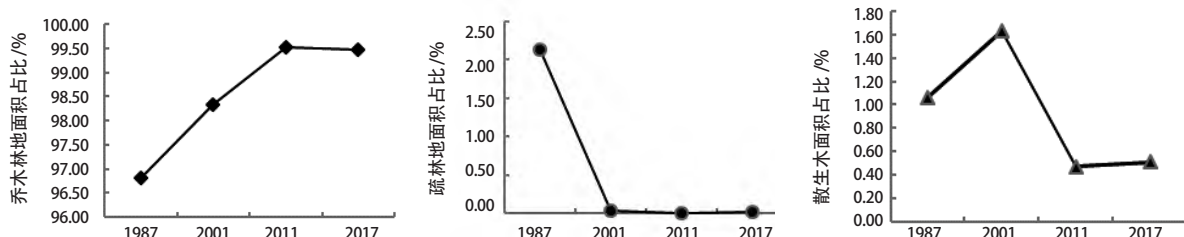


图 5 30 年间乔木林、疏林地、散生木蓄积量在森林总蓄积量中占比

2001 ~ 2011 年期间为缓慢减少期，减少 0.3%，2011 ~ 2017 年疏林地蓄积在森林蓄积中占比有微小的增加，增加 0.01%。30 年间呼中林业局散生木蓄积在活立木总蓄积占比中总体呈减小趋势，由 1987 年的 1.07% 减少到 2017 年的 0.51%，总体减少 0.56%，但是动态较为明显，1987 ~ 2001 年期间增加 0.56%，2001 ~ 2011 年期间减少了 1.16%，2011 ~ 2017 年期间又增加了 0.04%。

乔木林蓄积在呼中林业局森林蓄积中占主体地位，1987 ~ 2001 年间，乔木林蓄积减少量占森林总蓄积减少量的 87.05%；2001 ~ 2011 年，乔木林蓄积增加量是森林蓄积增加量的 1.13 倍，乔木林蓄积增加量大于森林蓄积增加量；2011 ~ 2017 年，森林蓄积增加量几乎全部为乔木林蓄积增加量，比例高达 98.84%。

### 3.3.2 单位面积蓄积量

森林资源质量的高低是森林生态系统功能能否有效发挥的一个重要因素<sup>[23]</sup>，30 年间，呼中林业局森林资源单位面积蓄积量总体为减少趋势，具体为先减少后增加动态，单位面积森林蓄积量协同乔木林单位面积蓄积量同步变化。其中 1987 ~ 2001 年是单位面积森林蓄积量快速下降期，2001 ~ 2017 年是单位面积森林蓄积量稳定增长恢复期（图 6）。

30 年间，呼中林业局单位面积森林蓄积量由 1987 年的 88.23m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 降低至 2017 年的 86.67 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，降低了 1.56m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，降幅 1.77%；乔木林单位面积蓄积量由 1987 年的 94.98m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 降低至 2017 年的 89.93m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，减少了 5.05m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，降幅 5.32%。其中，1987 ~ 2001 年，单位面积森林蓄积量减少了 12.25m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，降幅 13.88%，幅度较大；乔木林单位面积蓄积量减少了 18.16m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，降幅 19.12%，幅度巨大。2001 ~ 2011 年，单位面积森林蓄积量增加了 5.1m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，乔木林单位面积蓄积量增加了 6.33m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>；2011 ~ 2017 年，单位面积森林蓄积量增加了 5.59m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，乔木林单位面积蓄积量增加了 6.78m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

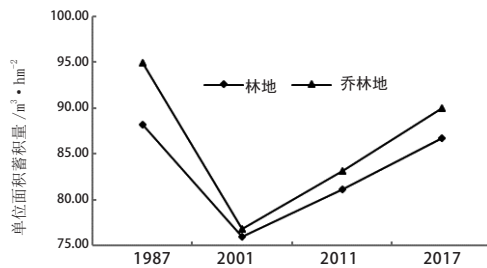


图6 30年间呼中林业局活立木、乔木林单位面积蓄积量动态变化

## 4 结论

天然林保护工程实施后,呼中林业局森林资源保护和恢复取得了显著的成效。30年间,呼中林业局林地面积保持了持续增长状态,林地和乔木林蓄积变化为先降低后增加,单位面积蓄积量变化和蓄积变化一致。30年间,呼中林业局林地面积由74.48万hm<sup>2</sup>增加到76.64万hm<sup>2</sup>,净增2.16万hm<sup>2</sup>。森林覆盖率由89.3%提高到95.41%,提高了6.11%。森林蓄积由6571.03万m<sup>3</sup>增加到6642.18万m<sup>3</sup>,净增71.15万m<sup>3</sup>;乔木林蓄积由6361.35万m<sup>3</sup>增加到6607.39万m<sup>3</sup>,净增246.04万m<sup>3</sup>。林地和乔木林单位面积蓄积量自2001年的75.98m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>和76.82m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>开始稳定增长,分别增加了10.69m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>和13.11m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,虽然森林资源质量在2001年后开始稳定恢复增长,但是也未能恢复到1987年水平。乔木林蓄积变化是呼中林业局森林资源变化的主体。无论是1987~2001年间的森林蓄积量减少,还是2001~2017年的蓄积量增加,乔木林蓄积的增减量均占森林蓄积变化量的87%以上。

第九次全国森林资源清查结果显示我国森林资源数量持续增加、质量稳步提升<sup>[24]</sup>。数量是质量的基础,森林资源质量的提高是森林培育永恒的目标<sup>[25]</sup>。依据2017年森林资源调查数据,呼中林业局单位面积森林蓄积量为86.67m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,乔木林单位面积蓄积量为89.93m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,虽然较2001年有了大幅度的增长,但是和世界平均水平137.1m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>差距依然巨大<sup>[26]</sup>。

## 5 讨论

天然林保护工程开展前,大兴安岭以木材生产为主,森林资源采伐量大于其自然生长量,是呼中林业局1987~2001年间活立木蓄积大幅度减少

的主要原因<sup>[27]</sup>;长时间的木材生产使得大面积的成、过熟林被幼、中龄林代替<sup>[28]</sup>,幼、中龄林比重增大的同时也拉低了单位面积蓄积量,是导致森林质量降低的主要原因。天然林保护工程实施以后,呼中林业局大幅度调减木材生产计划,同时加大森林资源管护力度,有效保护了林地资源的破坏和退化,同时有效遏制了各类乱砍滥伐、无证采伐等违法行为,使得森林资源生长量大于消耗量,森林资源总量得以恢复和增长<sup>[28]</sup>,是2001年以来呼中林业局立木蓄积、单位面积蓄积量稳定增长的主要原因。

要实现森林质量精准提升,首先应该明确森林质量的科学内涵及核心指标,在传统森林资源质量指标的基础上,扩展森林景观空间层、林分层和单木个体等三个层面指标,以满足社会对森林生态环境服务、景观文化和物质生产等多种功能的需求<sup>[31]</sup>。在当前生态文明建设思想的背景下,森林质量提升将是今后相当长一个时期内林业发展的主题、目标及任务<sup>[31]</sup>。呼中林业局应该结合实际情况,加强中幼林抚育和退化林修复,加大人工林改造力度,优化调整林分结构,增加混交林比例以增加碳汇能力;开展多功能森林经营,提高林地生产力和林下产品产出、发展森林康养等方面进行森林经营规划,以保障森林生态屏障功能,达到持续提升森林资源经营管理水平、提高森林生态系统质量和稳定性,全面推进生态文明建设。

## 参考文献

- [1] 陈定超,李卫朋,蔡晓雨,等.四川省森林资源动态变化及其影响因素分析[J].地球环境学报,2021,12(04):425-435.
- [2] 唐敏聪,陈世清,杨清,等.云勇林场不同林业发展模式森林资源动态分析[J].林业调查规划,2021,46(06):89-94+172.
- [3] 杜天真,郭圣茂.提高森林资源质量是森林培育的永恒主题[J].西南林学院学报,2005(04):27-30.
- [4] 方精云,陈安平.中国森林植被碳库的动态变化及其意义[J].植物学报,2001(09):967-973.
- [5] 贾忠奎,马履一,徐程扬,等.北京市森林资源动态及可持续经营对策[J].干旱区资源与环境,2006(03):30-36.
- [6] Knight C L, Briggs J M, MD Nellis. Expansion of gallery forest on Konza Prairie Research Natural Area, Kansas, USA [J]. Landscape Ecology, 1994, 9(2):117-125.
- [7] Siddiqui M N, Jamil Z, Afsar J. Monitoring changes in riverine forests of Sindh-Pakistan using remote sensing and GIS techniques [J]. 2004, 33(3):333-337.
- [8] Rivera L W, Aide T M. Forest recovery in the karst

- region of Puerto Rico[J]. Forest Ecology & Management, 1998, 108(1-2):63-75.
- [9] Ehman J L, Fan W, Randolph J C, et al. An integrated GIS and modeling approach for assessing the transient response of forests of the southern Great Lakes region to a doubled CO<sub>2</sub> climate[J]. 2002, 155(1-3):237-255.
- [10] 袁春明, 郎南军. 中国森林可持续经营的挑战与对策[J]. 东北林业大学学报, 2002(01):48-50.
- [11] 徐新良, 刘纪远, 庄大方, 等. 中国林地资源时空动态特征及驱动力分析[J]. 北京林业大学学报, 2004(01):41-46.
- [12] 李双成, 杨勤业. 中国森林资源动态变化的社会经济学初步分析[J]. 地理研究, 2000(01):1-7.
- [13] 崔瑞蕊, 杜华强, 周国模, 等. 近 30a 安吉县毛竹林动态遥感监测及碳储量变化[J]. 浙江农林大学学报, 2011, 28(03):422-431.
- [14] 宋庆丰. 中国近 40 年森林资源变迁动态对生态功能的影响研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2015.
- [15] 潘洋刘, 刘苑秋, 曾进, 等. 基于康养功能的森林资源评价指标体系研究[J]. 林业经济, 2018, 40(08):53-57+107.
- [16] 高均凯. 森林健康基本理论及评价方法研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2007.
- [17] 国红, 陆元昌, 洪玲霞, 等. 基于 RS 与 GIS 的西峡县森林资源时空动态变化[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2005(04):53-56.
- [18] 王妮. 基于 3S 技术的森林资源变化动态监测[D]. 南京林业大学, 2012.
- [19] 张园, 陶萍, 梁世祥, 等. 无人机遥感在森林资源调查中的应用[J]. 西南林业大学学报, 2011, 31(03):49-53.
- [20] 邓成, 梁志斌. 国内外森林资源调查对比分析[J]. 林业资源管理, 2012(05):12-17.
- [21] 李海臣, 李晴, 路彩云. 呼中林业局森林经营现状分析及建议[J]. 林业勘查设计, 2021, 50(01):9-12.
- [22] 李洪文, 刘福. 呼中林业局森林资源状况的动态分析[J]. 内蒙古林业调查设计, 2003(01):57-60.
- [23] 石春娜, 王立群. 我国森林资源质量变化及现状分析[J]. 林业科学, 2009, 45(11):90-97.1.
- [24] 国家林业和草原局. 中国森林资源报告(2014-2018) [M]. 北京: 中国林业出版社, 2019.
- [25] 杜天真, 郭圣茂. 提高森林资源质量是森林培育的永恒主题[J]. 西南林学院学报, 2005(04):27-30.
- [26] FAO. 全球森林资源评估 2020 主报告 [M]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020:46. <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/zh>.
- [27] 张红新, 胡远满, 段春霞, 等. 大兴安岭地区森林资源变化及其对社会经济的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(30):15001-15003+15005.
- [28] 谭洪涛. 呼中林业局森林资源消长变化分析[J]. 内蒙古林业调查设计, 2013, 36(02):13-15.
- [29] 张会儒, 雷相东, 张春雨, 等. 森林质量评价及精准提升理论与技术研究[J]. 北京林业大学学报, 2019, 41(05):1-18.
- [30] DB43/T 2045-2021, 森林质量精准提升技术规程[S]. 2021.
- [31] 陆元昌. 以多功能经营技术支撑森林质量精准提升工程[J]. 国土绿化, 2017(04):22-25.

## Analysis of Forest Resource Dynamics and Its Causes During 30 Years in Huzhong Forestry Bureau

LIU Huifeng

(College of Forestry, Inner Mongolia Agricultural University, Inner Mongolia Hohhot 010018)

**Abstract:** In order to explore the dynamic changes of forest resources in Huzhong Forestry Bureau during the past 30 years, this paper analyzed the dynamic changes of forest resources in Huzhong Forestry Bureau from the aspects of forest resource area, storage and forest resource quality based on the data of four forest resource planning and design surveys from 1987 to 2017 by statistical analysis method. The results showed that the forestland area of Huzhong Forestry Bureau increased by  $2.16 \times 10^4 \text{ hm}^2$  (2.81%) in the past 30 years. The living wood stock decreased first and then increased, with a total increase of  $71.15 \times 10^4 \text{ m}^3$ , or 1.08%. The forest coverage rate increased by 6.11 percentage points to 95.41 percent. The forest quality is low, the forest volume per unit area is  $86.67 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ , decreased by  $1.56 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ , decreased by 1.77%; The volume of arbor forest per unit area was  $89.93 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ , decreased by  $5.05 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ , decreased by 5.32%.

**Key words:** Huzhong Forestry Bureau; Forest Resources; Volume per unit area; Forest Coverage rate; Dynamic Change