

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.02.016

柳杉人工林近自然改造生态经济效益分析

王晓琴, 吴雪仙, 刘 明

(四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081)

摘要:通过对比崇州林场人工柳杉林2005年近自然改造前后的生长情况,表明近自然化改造对促进单株立木生长和单位面积蓄积增加均有促进作用,而且促进了下层林木的生长,提高了林分的物种多样性,说明近自然改造是人工林经营中兼顾生态经济效益的可行途径之一。

关键词:生态经济效益;合理密度;森林经营

中图分类号: **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5508(2017)03-0075-02

作为重要的森林经营理论之一,近自然森林经营理论已用于人工柳杉纯林的“近自然”改造,以改变过去单一的纯林状态,促进林分发挥最佳的生态经济效益(陆元昌,2006;陆元昌等,2009;郝云庆等,2006;刘标等,2011;郝建峰等,2015)。合理的经营密度,仍然是提高柳杉林分质量重要途径。本文通过比较人工柳杉纯林2005年“近自然”化改造前后的结果,分析近自然经营在提高森林生态经济效益方面的重要作用,为人工纯林的经营提供有益借鉴。

1 试验地点

试验地点崇州林场干沟工区北纬 $30^{\circ}48'$ ~ $30^{\circ}50'$ 、东经 $103^{\circ}24'$ ~ $103^{\circ}26'$,海拔900 m~2220m,经营面积2 038.2 hm²,其中有林地723.5 hm²,疏林地20.5 hm²,灌木林地1 160.7 hm²,未成林造林地99.3 hm²,无林地34.2 hm²。试验林为1975年营造的人工柳杉林,林分的平均胸径22.8 cm,平均树高16.1 m,林分经过数次间伐,疏密不均,林下间或有柳杉幼苗。林地海拔1 200 m~1 600 m,坡向西北,土壤为山地黄棕壤。林下主要植被有润楠、野核桃、悬钩子、菝葜、蕨类、扁竹叶等。

2 试验方法

2.1 样地布设与调查

在踏查的基础上,选择有代表性的地段设置50

m×50 m固定标准地(面积2 500 m²)4个,其中3个抚育间伐,1个对照。采用罗盘仪闭合导线测量方法圈定固定标准地,导线闭合差不大于1/200,在标准地四角设置12 cm×12 cm×80 cm的水泥标桩,并在标地外四周树干上用“×”标记以示界外树,标准地内的树木在1.3 m处用油漆标注并编号。对标准地内胸径≥5 cm的活立木逐株编号并用罗盘仪射点测量方法确定每株活立木的位置,每木调查测定胸径、树高、枝下高、冠幅。

根据罗盘仪射点测量结果,在座标纸上绘出各个标准地单株立木的位置,按照分布相对均匀的原则,参照每木调查结果,选择长势健旺的上层立木作为用材目标树,标记为“Z”;邻近“Z”周围影响“Z”生长的上层立木作为干扰树,标记为“B”,是抚育间伐对象;现阶段处于中层和下层的立木和阔叶树种一律保留作为生态目标树,标记为“S”。在标准地目标树标记的基础上,实施抚育间伐作业区全林目标树、干扰树标记工作,伐除枯立木、病虫木和断梢木。

2.2 主要林分因子的统计分析

标准地调查、标记与第1次抚育间伐于2005年完成,2015年又进行了第2次调查,并进行了所有样地的皆伐作业,通过对比这两次的调查数据,分析近自然改造效果。本次的标准地调查是所有林分因子全林实测,故采用单株的林分因子进行统计分析。单株立木蓄积以《四川省林业调查常用数表(I)》

收稿日期:2017-03-31

基金项目:天然林保护工程重点技术研究及试验示范资助项目(TBKJ2003-05)。

作者简介:王晓琴(1978-),女,四川广安人,本科,助理工程师,从事林业科技与管理工作。

为准,以相应树种的立木材积公式进行计算。

杉木的材积计算公式

$$V = 0.000058777042D^{1.9699831}H^{0.8964157} \quad (1)$$

柳杉的材积公式为

$$V = 0.000056280669D^{1.82910409}H^{1.05195643} \quad (2)$$

3 结果与讨论

3.1 单株生长情况变化

从第一次的生长统计来看,虽然密度不同,各样地平均胸径、树高、单位面积蓄积与对照相比,但30年来单株年均材积生长量差异不大(见表1)。从改造后第二次的生长统计来看,10年来单株年均材积生长量比对照明显增加(见表2),这与沈作奎等(2004)的结论基本是一致的,提出的合理经营密度也与本试验结果接近。

表1 各样地2005年生长统计

样地	密度株 (hm ²)	平均胸径 (cm)	平均树高 (m)	单株年均 材积生长量 (m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	单位面积蓄积 (m ³ ·hm ⁻²)
1号	820	24.32	15.04	0.0139	342.07
2号	768	24.30	15.60	0.0139	321.15
3号	1240	22.20	15.45	0.0113	420.73
对照	1276	21.86	16.68	0.0113	431.57

对照样地单件生长情况,2005年前后的生长变化不大,仅仅从0.0113 m³·hm⁻¹²·a⁻¹增加为

表3 单位面积收获材积合计与理论材积比较

样地	2005年材积 (m ³ ·hm ⁻²)	2015年材积 (m ³ ·hm ⁻²)	单位面积材积合计 (m ³ ·hm ⁻²)	单位面积理论材积 (m ³ ·hm ⁻²)	经营提高材积比例 (%)
1号	108.47	392.52	500.99	421.05	18.99
2号	101.98	498.36	600.34	403.66	48.72
3号	222.64	432.96	655.60	486.33	34.81
对照	0	659.15	659.15	591.21	11.49

3.3 林分结构变化

调整前后,柳杉的密度变化不大,其中残留的杉木逐渐消亡,而保留的目标树和其它阔叶树明显增加(表4)。保留的柳杉由于生长空间的释放,加速了其冠幅的恢复,改造的3个样地平均冠幅均远大于2005年时的冠幅,且均高于同期对对照样地。可以认为,光合面积大为增加,提高了生长速率,残留的杉木由于柳杉的生长挤压而逐渐淘汰,一些阔叶树种如灯台、八角枫、野核桃、野樱桃,以及大量的灌草出现在样地中,也间接印证了郝建峰等(2015)的研究结果,较低密度不仅可以维持林分的较好的生长,而且增加了物种多样性。因此,近自然化改造有利

于提高林分生态经济效益。0.0116 m³·hm⁻¹²·a⁻¹。这似乎表明,改造可以增加林木的生长空间,提高林分生产力,如果不加以改造,林分仍将几乎维持原来的增长状态。密度是林木直径生长的首要影响因素,但由于地理位置、气候条件、初始密度的差异(朱慧等,2004;林宁等,2012;蔡小虎等,2006),林木生长也呈现出不同的情况。

表2 各样地2015年生长统计

样地	密度株 (hm ²)	平均胸径 (cm)	平均树高 (m)	单株年均 材积生长量 (m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	单位面积蓄积 (m ³ ·hm ⁻²)
1号	568	33.23	17.18	0.0173	392.52
2号	592	32.83	19.21	0.0210	498.36
3号	580	33.58	17.17	0.0187	432.96
对照	1416	25.78	16.41	0.0116	659.15

3.2 单位面积材积情况对比

第一次采伐后保留的立木,假设依然保持原有的密度条件,根据对照样地林木生长情况来看,则其年均生长量仍然与过去30a的情况类似。由此可以推算出保留木的单位面积理论材积。实际上,采伐后各样地的实际材积均比理论材积大幅度提高,提高比例为18.99%~48.72%,且大大高于对照。而对对照样地的实际生长只比理论材积增加11.49%,与前面的假设是相符合的(表3),因此可以说明,通过密度调整,促进了林木生长,提高了林分生产力。

于提高林分生态经济效益。

表4 调整前后林分结构变化

样地	树种	2005年 密度 (株·hm ⁻²)	2015年 密度 (株·hm ⁻²)	2005年 平均冠幅 (m×m)		2015年 平均冠幅 (m×m)	
1号	柳杉	416	400	2.92	2.82	4.58	4.55
	杉木	68	48	2.56	2.46	2.04	2.38
	其它		120			4.30	4.18
2号	柳杉	396	544	2.82	2.80	4.60	4.58
	杉木	44	36	2.19	2.03	3.78	3.67
	其它		12			5.67	4.67
3号	柳杉	436	520	2.69	2.56	4.53	4.23
	杉木	56	12	2.19	2.20	3.67	3.67
	其它		48			5.17	4.75
对照	柳杉	1232	1416	2.82	2.89	3.61	3.68
	杉木	44		1.55	1.52	0.00	0.00

(下转第110页)

6 结语

森林抚育是确保森林达到既定培育目标的重要经营生产活动。吸收先进的经营理念并采取有效地抚育经营措施,对于全面精准提升森林质量、增强森林生态功能、增加木材资源储备具有重要的战略意义。当前,随着森林面积增长空间所限,森林蓄积量和生产力水平的提升越来越被重视,森林质量精准提升、森林抚育、低效林改造、退化林修复等已被各级林业部门纳入十三五及远景规划,以提高森林质量,建立健康、稳定、优质高效的森林生态系统为目标,实现森林可持续经营,也是今后很长一段时期内林业工作的重要内容。

四川省通过长江防护林等林业重点工程建设,至2000年共完成营造林187.7万 hm^2 ,主要集中在四川东部地区,工程实施极大地扭转了区域环境恶化状况,森林覆盖率大幅提高。由于当时营林理念和技术落后、投资有限、立地条件差等综合因素的影响,大量采用先锋树种柏木,造林密度过大、树种配置不够合理、苗木品质较差及抚育经营没有跟上等多种因素叠加,形成了大面积蓄积量不高、生态功能不强的林分,有些已退化为低质低效林。人工柏木林主要分布的东部丘陵区,地形地貌、气候、植被等

因子基本相同,决定柏木林经营培育成败的主要因素是林分自身结构和林地土壤,而林分结构的调整优化又是改良林分生境、促进林木高效生长的首要关键因子。柏木林抚育改造应立足我国现有森林经营水平和政策管理机制的基础上,尽量吸收近自然林经营与森林健康经营的理念和技术手段,以调整结构、优化树种组成为核心,引入乡土阔叶树种,逐步构建地带性森林系统,促进森林在层次结构、树种组成及生物多样性、生产力水平、生态功能等方面逐步优化和提升。

参考文献:

- [1] 骆宗诗,侯波,向成华,等. 四川盆地低山丘陵区柏木低效防护林的改造[J]. 中南林业科技大学学报,2009,29(6):82~87.
- [2] 杨育林,李贤伟,王海明,等. 抚育间伐对川中丘陵区柏木人工林生长和植物多样性的影响[J]. 山地学报,2015,33(2):199~207.
- [3] 周立江. 森林健康内涵及评价指标探讨[J]. 四川林业科技,2008,29(1):27~30.
- [4] 王丽,唐纯科,张垒,等. 低效林的近自然经营技术[J]. 四川林业科技,2011,32(2):117~122.
- [5] LY/T 1690-2007,低效林改造技术规程[S].
- [6] LY/T 1646-2005,森林采伐作业规程[S].
- [7] GB 6000-1999,主要造林树种苗木质量分级[S].
- [8] GB 7908-1999,林木种子质量分级[S].
- [9] GB/T 15776-2006,造林技术规程[S].

(上接第76页)

4 结论

(1)该地区30 a生的柳杉人工林林分密度维持在600株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右时,不仅可维持较高的单株生长量,也能维持较高的单位面积材积生长量。

(2)林分密度降低后,增加了柳杉的生长空间,冠幅生长得到大幅度提高,促进了柳杉生长,下层林木、灌草的数量也大大增加。

(3)合理密度是近自然经营的首要因素,可进一步研究提出各龄级经营密度并加以推广应用,维持林分的正常生长和经济效益,兼顾物种多样性和良好的生态效益。

参考文献:

- [1] 刘仁东,鲜伟,张文,等. 抚育间伐强度对柳杉人工林林分生长的影响[J]. 四川林业科技,2015,36(5):116~117.
- [2] 林宁,秦武明,蒋林,等. 桂东南地区柳杉人工林生长规律研究[J]. 南方农业学报,2012,43(7):1013~1016.
- [3] 蒋林,廖承锐,陈丽芳,等. 经营密度及混交对广西柳杉林分生长的影响[J]. 南方农业学报,2012,43(5):662~665.
- [4] 刘标,江希钿,黄粮增,等. 柳杉人工林经济成熟的研究[J]. 福建林学院学报,2011,31(2):106~109.
- [5] 蔡小虎,李迈和,Paolo Cherubini,等. 日本柳杉生长对气候的响应[J]. 四川林业科技,2006,27(3):1~4.
- [6] 郝云庆,王金锡,王启和,等. 崇州林场柳杉人工林空间结构研究[J]. 四川林业科技,2005,26(5):36~41.
- [7] 沈作奎,鲁胜平. 日本柳杉合理经营密度的研究[J]. 湖北民族学院学报,2004,22(4):57~59.
- [8] 朱慧,洪伟,吴承祯. 闽东柳杉人工林经营密度与生长关系的研究[J]. 江西农业大学学报,2004,26(1):51~55.