

次生常绿阔叶林抚育改造技术的研究*

张水松 林光 陈长发 詹有生 敖向阳 廖星炎

摘要 1984年在江西省德兴市和信丰县进行次生常绿阔叶林抚育改造试验, 10 a 研究结果表明: (1)更新初期次生林组成抚育树种选择应以林分中速生丰产树种米槠、丝栗栲、木荷等为主。米槠等速生树种材积定期生长量在林分中所占比例比其株数所占比例多 10% 以上; (2)幼龄林疏伐强度的生长效应以中—强度疏伐对林分生长有促进作用, 林分主要速生树种数量和材积比例可分别提高 15% 和 5% 左右。伐后保留 1 500 株/hm², 疏伐间隔期 8~10 a; (3)中龄林密度管理后, 槠栲类、木荷和次要树种所占比例分别为 37%、33.9% 和 29.1%。4 a 后 3 类树种在林分产量结构中所占比例分别为 53.7%、29.4% 和 16.9%, 槠栲类直径和单株材积定期生长量均显著或极显著高于其它 2 类树种, 表明密度管理能较有效地提高槠栲类树种的生产力, 林分保留密度以 600~800 株/hm² 为宜。

关键词 次生常绿阔叶林 树种生长类型 组成抚育 密度管理

常绿阔叶林是亚热带地区地带性相对稳定的植被类型, 在江西省低山丘陵曾有广泛分布, 由于种种原因, 陆续遭受剧烈破坏。近几年来, 许多专家学者不断呼吁, 对优质的、防护功能强的天然林, 特别是南方一些珍贵树种天然阔叶林, 应当很好保护并持续经营, 对一些疏密不均, 低产劣质天然次生林, 有力量时, 应当进行人工改造^[1]。有些地区对常绿阔叶林采伐迹地有封育成林的经验^[2], 曾报道过对某些次生常绿阔叶林分类经营的意见^[3], 也有将次生林改造为香菇段木林的研究结果^[4]。总之, 次生常绿阔叶林的经营改造技术研究已引起人们的重视。

1984年在开展江西省常绿阔叶林植物区系、森林类型、群落组成结构和森林生产力等应用基础研究的同时, 分别进行更新初期次生林、幼龄林和中龄林等 3 种不同生长阶段次生林抚育改造技术系列研究, 旨在探讨促进常绿阔叶林资源的培育、恢复和持续经营的改造技术。

1 试验区自然条件和林分状况

1.1 自然条件

试验在江西省上饶地区德兴市绕二乡老坞林场、大茅山垦殖场八十源林场和赣州地区信丰县金盆山林场进行。前两者属于怀玉山脉大茅山林区, 后者属于武夷山脉南端金盆山林区, 试验地自然条件见表 1。

1.2 林分状况

江西森林植被属于亚热带常绿阔叶林区域, 东部(湿润)常绿阔叶林亚区域, 中亚热带常绿阔叶林地带^[5]。林英教授^[6]曾提出以 27°N 为界将江西常绿阔叶林区分为南北两个植被亚地

1996—10—22 收稿。

张水松研究员, 林光(林业部南方山地用材林培育实验室 福州 350012); 陈长发, 詹有生, 敖向阳, 廖星炎(江西省林业科学研究所)。

* 本文为江西省科委“七五”重点课题部分内容。参加本项研究的还有黄兆祥, 农植林, 冯鹤股, 兰林江, 方光明, 邹亚魁, 徐秉山, 邱重阳, 樊小东等同志。

表 1 试验地自然条件

林场	林区	地形	海拔 (m)	母岩	土壤	年均温 ()	年降水量 (mm)
老坞	赣北大茅山	高丘	200 ~ 220	花岗岩	山地红壤	17.0	1 900
八十源	赣北大茅山	高丘	220 ~ 260	页岩、千枚岩	山地红壤	17.0	1 900
金盆山	赣南金盆山	低山	300 ~ 360	花岗岩、页岩	山地红壤	19.5	1 600

带, 此线以南为中亚热带常绿阔叶林南部亚地带, 以北为北部亚地带。本项研究大茅山林区植被属于北部亚地带, 分别安排了更新初期次生林组成抚育试验和幼龄林疏伐强度试验; 金盆山林区植被属于南部亚地带, 安排了中龄林密度管理试验。3 个地点林分的基本概况如表 2。

表 2 林分基本概况

林场	林龄 (a)	乔木树种 (个)	主要树种	密度 (株/hm ²)	树高 (m)	胸径 (cm)	材积 (m ³ /hm ²)
老坞	4 ~ 5	10 ~ 25	石栎[<i>Lithocarpus glaber</i> (Thunb.) Nakal]	3 300 ~ 6 000	4.1 ~ 5.5	3.4 ~ 5.0	19.4 ~ 40.4
			米槠[<i>Castanopsis carlesii</i> (Hemsl.) Hayata]				
			甜槠[<i>C. eyrei</i> (Champ ex Benth) Tutch.]				
			木荷[<i>Schima superba</i> Gardn. et Champ]				
八十源	8 ~ 12	18	丝栗栲(<i>C. fargesii</i> Franch.)	2 400 ~ 3 750	8.0 ~ 12.0	7.0 ~ 11.0	52.4 ~ 87.5
			米槠、甜槠、木荷等				
			南岭栲(<i>C. fordii</i> Hance)				
金盆山	30	8 ~ 12	红勾栲(<i>C. lamontii</i> Hance)	1 500	14.0 ~ 16.4	15.7 ~ 21.9	174.5 ~ 225.7
			丝栗栲、木荷、米槠、石栎等				

2 研究内容和方法

2.1 更新初期次生林组成抚育试验

2.1.1 研究内容 次生林中主要树种生长特性研究; 组成抚育后林分产量结构和主要树种生产力分析; 组成抚育时选择树种的原则和依据。

2.1.2 研究方法 为定位研究。1985 年 11 月, 在德兴市老坞林场设置 8 块标准地, 每块面积 800 m², 对标准地内乔木树种进行每木调查, 定期测定生长量。组成抚育采用透光伐作业, 主要伐除林分中小乔木、部分灌木等非目的树种及影响主要树种生长的阳性树种。主要树种伐桩多余萌芽株也予伐除。一般只留 1 株, 伐后保留株数 3 000 ~ 3 300 株/hm²。在林分中还选择 25 个树种 1 800 余株林木进行定期生长观测。试验结束时, 考虑许多树种观测株数量不足, 只取其中 9 个树种 846 株林木生长资料进行统计分析, 试验先后历时 10 a。

2.2 幼龄林疏伐强度试验

2.2.1 研究内容 幼龄林疏伐方法和强度试验; 疏伐处理的生长效应和间隔期。

2.2.2 研究方法 为定位试验。1985 年 11 月在德兴市八十源林场设置固定标准地 12 块, 每块面积 667 m², 包括强度疏伐(占株数 50%)、中度疏伐(占株数 30%)、弱度疏伐(占株数 15%)和对照等 4 种处理, 3 次重复, 随机排列。由于长期粗放经营, 幼林处于失管状态。林分中乔木树种有 18 种, 小乔木有 25 种之多。因此, 在疏伐强度试验的同时, 也进行组成抚育, 伐除某些劣质慢生的树种。在疏伐方法方面, 考虑到林分已经发育成 2 层林冠, 林木分化较严重, 被压木已占 25%, 原伐桩萌芽株丛生。所以, 疏伐方法采用以下层疏伐为主、上层疏伐为辅的综合疏伐法。试验历时 10 a。

2.3 中龄林密度管理试验

2.3.1 研究内容 密度管理后林分树种组成、数量结构与产量结构之间的关系;密度管理方法、林分适宜密度及其生长效果;不同树种对密度管理的效应。

2.3.2 研究方法 为定位研究。1986年10月在信丰县金盆山林场次生常绿阔叶林中龄林中设置9块固定标准地,每块面积667 m²。密度管理设计为600、800和1200株/hm²处理,3次重复,随机排列。供试林分中树种种类较少,已接近成熟。密度管理旨在选定主伐保留林木和确定合理的保留株数,以求得主伐时获得高产和优质的大径用材,并缩短其成材利用的时间。试验历时9 a。

3 结果与分析

3.1 更新初期次生林组成抚育试验

3.1.1 更新初期次生林主要树种生长特性及生长分类 据组成抚育后6 a中,石栎、米槭等9个树种固定观测株胸径生长过程的测定分析结果(表3)认为:组成次生常绿阔叶林的主要树种之间林木生长速度有较大差异,林分中胸径定期生长量最大的为米槭、丝栗栲,其次为甜槭、木荷;生长最慢的为黄瑞木[*A. dinandra millettii* (Hook. et Arn. Benth.)]、石栎、苦槭[*Castanopsis sclerophylla* (Lindl.) Schott.]。次生林树种之间生长速度差异较大的特性,在次生林经营管理方面,有重要价值。经方差分析检验表明,以上9个树种之间胸径定期生长量存在显著差异(表4),经LSD多重检验结果(表5)表明:米槭、丝栗栲、甜槭、木荷4个树种胸径定期

表3 9个树种平均胸径生

编号	树种	株数	胸径生长(cm)		
			1986年	1989年	1991年
1	米槭	94	6.3	8.7	9.9
2	丝栗栲	94	6.3	8.7	9.9
3	甜槭	94	6.4	8.5	9.6
4	木荷	94	6.3	8.1	9.2
5	杜英	94	6.3	7.8	8.7
6	杉木	94	6.4	7.8	8.3
7	苦槭	94	6.3	7.3	7.7
8	石栎	94	6.4	7.1	7.4
9	黄瑞木	94	6.3	6.7	6.9

表4 9个树种1991年胸径生长方差分析

	SU	df	SS	MS	F
树种间	8		935.57	116.95	25.81**
误差	837		3794.53	4.53	$F_{0.01}(8, 837)$
总计	845				= 2.53

生长量极显著大于其它5个树种,属于林分中速生类型的树种;杜英(*Elaeocarpus decipiens* Hemsl.)、杉木萌芽株的胸径也显著大于黄瑞木、石栎、苦槭,属于林分中生长中庸的树种;而排名最后的3个树种则属于林分中生长最慢的。

表5 9个树种胸径定期生长量LSD多重检验

编号	树种	x_1	$x_1 - x_9$	$x_1 - x_8$	$x_1 - x_7$	$x_1 - x_6$	$x_1 - x_5$	$x_1 - x_4$	$x_1 - x_3$	$x_1 - x_2$
1	米槭	9.9	3.0**	2.5**	2.2**	1.6**	1.2**	0.7	0.3	0
2	丝栗栲	9.9	3.0**	2.5**	2.2**	1.6**	1.2**	0.7	0.3	
3	甜槭	9.6	2.7**	2.2**	1.9**	1.3**	0.9	0.4		
4	木荷	9.2	2.3**	1.8**	1.5**	0.9	0.5			
5	杜英	8.7	1.8**	1.3**	1.0*	0.4				
6	杉木	8.3	1.4**	0.9	0.6					
7	苦槭	7.7	0.8	0.3						
8	石栎	7.4	0.5							
9	黄瑞木	6.9								

注: $LSD_{0.05} = 0.97$ $LSD_{0.01} = 1.12$

3.1.2 组成抚育后林分产量结构和主要树种生产力分析 初期幼龄林通过组成抚育调整树种组成结构,使非目的树种数量大体上减少 $1/3 \sim 1/2$ 左右,株数减少 20% 左右;目的树种均得以保存,株数比例在调整后大体上也可上升 20% 左右,从而改善了林分质量。组成抚育 4 a 后,材积生长量也有较大增长,目的树种材积占林分总材积 $2/3$ 以上,非目的树种材积比例则相应下降。试验林分主要树种材积生长量的比例,以速生的槠栲类树种增长较多。4 a 中材积增长量占全林比例为 24.2%,而其株数仅占全林比例 14.2%。因此,这类树种比其株数所占比例要高出 10% 左右,表明其生产力水平较高;而慢生树种石栎材积生长量所占比例比其株数所占比例要少 10% 左右,木荷材积生长量略高于其株数所占比例;其它的树种两者基本持平(表 6)。

表 6 组成抚育前后林分树种组成结构及其材积生长量

树种	抚育前			抚育后 4 a							
	树种数	每公顷株数	所占 %	树种数	每公顷株数	所占 %	增减 %	材积 (m^3/hm^2)	所占 %	每公顷增长 (m^3)	所占 %
总计	26~34	4 975	100	12~24	3 472	100		39.487 2	100	24.420 0	100
石栎	1	1 588	31.9	1	1 510	43.5	+ 11.6	13.717 8	34.7	8.488 1	34.8
槠栲类	2~4	538	10.9	2~4	494	14.2	+ 3.3	9.200 0	23.3	5.900 0	24.2
木荷	1	475	9.6	1	447	12.9	+ 3.3	5.523 1	14.0	3.192 0	13.0
其它	22~29	2 375	47.6	7~20	1 022	29.4	- 18.2	11.046 3	28.0	6.858 3	28.0

根据对德兴市老坞林场 24 块幼林组成抚育标准地各类树种株数占林分百分率与其材积所占百分率进行相关分析并建立数学模型,探讨其相互关系,并获得初步结果(表 7)。研究认为,在幼龄期次生林中,在一定精度范围内,用各类树种株数百分率可预测其材积百分率。

表 7 幼林主要树种组成株百分率与材积生长量百分率相关分析

树种	林龄 (a)	株数 (%)	材积生长量 (%)	回归方程	残差 (%)	精度 (%)	相关系数 (R)
槠栲类	9	12.1	22.8	$V(\%) = 15.182 177 020 + 0.631 498 355N(\%)$	3.6	96.4	0.915 6
木荷	9	12.6	15.3	$V(\%) = 5.788 942 171 + 0.753 138 063N(\%)$	24.9	75.1	0.927 6
其它	9	25.1	22.0	$V(\%) = -4.716 065 636 + 1.066 130 179N(\%)$	16.4	83.6	0.943 4

3.1.3 组成抚育树种选择的原则和依据 在对主要常绿阔叶林森林类型植物区系成分、树种组成和各类主要树种生物学特性研究的基础上,认为组成抚育树种选择的主要原则:第一,应以森林植物区系和森林类型中的乡土树种和优势树种为主。这类树种适应性强、生长稳定性好,有利于常绿阔叶林的恢复和持续经营;第二,有较良好的结实、天然更新和萌芽更新能力,以利于形成异龄和复层结构林分,有助于形成森林景观多样性和更新作业;第三,树种速生丰产性好,材质优良,工业利用和经济值俱佳;第四,树种多样性和发挥常绿阔叶林多种功能,尤其对林分中珍稀濒危树种应严加保护。树种选择的依据,主要考虑树种的生物学特性、在林分中的作用、森林生态和景观多样性以及经营目的等加以综合应用,以决定取舍。

3.2 幼龄林疏伐强度试验

3.2.1 疏伐对林分生长量的影响 德兴市八十源林场 12 年生丝栗栲幼龄林疏伐强度试验 4 a 后,林分生长结果(表 8)表明:①林分疏伐后,丝栗栲株数大体上可提高 10% ~ 15%,材积

可提高 5% 左右, 疏伐可改善林分质量; ②疏伐处理林分直径和单株材积生长量比对照提高 11.3% ~ 26.1% 和 22.2% ~ 84.3%; ③疏伐强度处理的生长效果, 以中、强度疏伐较好。经方差分析, 单株材积定期生长量, 强度疏伐与对照两者差异达到极显著水平 ($F = 23.169 > F_{0.01(1,4)} = 21.2$)。强度疏伐可显著促进林分单株材积生长, 对大中径材定向培育是一种有效措施。

表 8 1985 ~ 1989 年 12 年生丝栗栲幼林疏伐生长效果

疏伐强度	密度 (株/hm ²)	林分生长量					定期生长量					定期生长量比较			
		株数 (%)	材积 (%)	树高 (m)	胸径 (cm)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)	树高 (m)	胸径 (cm)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)	树高 (%)	胸径 (%)	单株材积 (%)	每公顷材积 (%)
弱	2 400	73.9	86.5	12.1	11.4	0.062	2 146.490	5 2.6	2.6	0.031	3 71.647	5 107.1	111.3	123.2	112.8
中	2 100	77.4	87.3	12.3	12.3	0.076	2 158.409	0 2.2	2.7	0.036	8 76.825	5 92.9	118.7	144.9	120.9
强	1 650	67.8	81.4	13.3	13.7	0.098	6 157.044	0 2.6	2.9	0.046	8 70.422	0 108.3	126.1	180.3	110.8
对照	2 700	58.8	81.6	11.1	10.6	0.049	3 125.842	5 2.4	2.4	0.025	4 63.537	9 100	100	100	100

3.2.2 疏伐生长效应的时间和间隔期 经连续 6 a 测定可见, 强度疏伐对林分直径生长的促进作用在前 3 a 比较明显, 4 a 后, 弱度和中度疏伐林分直径生长量与对照基本持平; 至第 6 年, 强度疏伐林分直径生长量比对照仍有较大增长(表 9)。在密度较大的次生林中, 首次疏伐抚育, 宜采用强度疏伐, 伐除株数占 50% 左右, 伐后保留 1 500 株/hm², 间隔期 8 ~ 10 a。

表 9 1986 ~ 1991 年疏伐后胸径生长量

(单位: cm)

处理	1986 年	1987 年	1988 年	1989 年	1990 年	1991 年
弱 度	0.80	0.80	0.57	0.50	0.53	0.50
中 度	0.63	0.78	0.58	0.50	0.57	0.53
强 度	0.80	0.80	0.77	0.50	0.67	0.60
对 照	0.57	0.77	0.43	0.53	0.53	0.53
强度为对照 (%)	140.4	103.9	179.1	94.4	126.4	113.2

3.3 中龄林密度管理试验

3.3.1 密度管理对林分树种组成、数量结构和产量结构的影响 中龄林在密度管理时清理了一些非目的树种, 树种组成更趋合理。4 a 后, 对 9 块固定标准地 543 株林木, 按 3 种生长类型分别进行统计。其中楸栲类树种 201 株, 占 37%; 木荷 184 株, 占 33.9%; 其它次要树种 158 株, 占 29.1%。在林分产量结构中所占比例分别为: 53.7%、29.4% 和 16.9%。图 1 表明 9 块固定标准地, 中龄林经密度管理后可较大提高重要速生树种楸栲类、木荷等的数量结构比例, 从而提高林分的产量和质量。同时, 表明此类树种在林分产量结构中处于较重要的地位, 在密度管理树种选择时应予重点保护和培育。

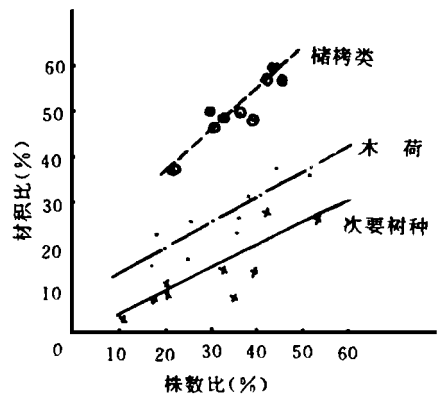


图 1 中龄林树种组成结构与产量结构相关状况

由上述资料建立 3 类树种组成数量结构比例 ($N\%$) 与产量结构比例 ($V\%$) 相关数学模型 (表 10), 对指导中龄林密度管理时树种选择、保留株数比例, 预测林分产量结构和优化林分密

度管理模式等均有一定参考价值。

表 10 中龄林树种组成结构与产量结构相关分析

树 种	回 归 方 程	相关 系数	残差 (%)	精度 (%)	株数 (%)	材积 (%)	标准地数 (块)
楮栲类	$V(\%) = 24.080176200 + 0.822737792N(\%)$	0.9283	3.1	96.4	36.0	53.7	9
木荷	$V(\%) = 9.470210466 + 0.600429309N(\%)$	0.8513	13.9	86.1	33.2	29.4	9
次要树种	$V(\%) = 0.063515312 + 0.546114623N(\%)$	0.8699	15.8	84.2	30.8	16.9	9

3.3.2 林分密度管理的生长效应 经对 3 种密度处理标准地 4 a 观测结果, 林分主要生长指标定期生长量如表 11, 表明 600 株/hm² 和 800 株/hm² 林分直径和单株材积 4 a 定期生长量比 1 200 株/hm² 处理有明显增加, 但林分材积定期生长量则因株数减少而有所下降。经方差分析表明密度处理间直径和单株材积定期生长量存在显著和极显著差异($F = 7.53 > F_{0.05}(2, 6) = 5.14, F = 29.332 > F_{0.01}(2, 6) = 10.92$)。经 *LSD* 检验表明, 600 株/hm² 处理林分直径生长量在 0.05 水平上显著高于其它两种密度处理, 后两者之间差异不显著; 单株材积定期生长量, 600 株/hm² 处理林分在 0.01 水平上显著高于其它两种处理, 800 株/hm² 处理林分在 0.05 水平上显著高于第 3 种密度处理。经 4 a 连续观测, 3 种处理林分主要生长量指标尚未明显下降。上述研究结果表明, 对中龄林实行强度较大的密度管理的生长效应, 主要是促进林木直径和单株材积生长, 中龄林按 600~800 株/hm² 密度管理是适宜的。

表 11 密度处理与定期生长量关系

密度处理 (株/hm ²)	标地号	树高 (m)	胸径 (cm)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)	定期生长量比较(%)			
						树高	胸径	单株材积	材积
600	2	0.9	1.8	0.05827	35.0509	100	143.9	183.2	87.5
	4	1.0	1.9	0.06831	27.6125				
	9	0.9	1.6	0.05774	26.2958				
	平均	0.93	1.77	0.06144	29.6528				
800	1	1.2	1.2	0.04463	39.7260	118.3	100	132.1	83.8
	5	1.0	1.2	0.04283	21.7512				
	6	1.1	1.3	0.04537	23.7995				
	平均	1.10	1.23	0.04428	28.4256				
1 200	2	0.7	1.1	0.02819	22.1334	100	100	100	100
	8	0.9	1.3	0.03769	38.4395				
	10	1.2	1.3	0.03472	41.1626				
	平均	0.93	1.23	0.03353	33.9085				

3.3.3 密度管理后不同树种的生长效应 表 12 表明, 3 类树种的生长效应主要为直径和单株材积定期生长量的差异, 楮栲类树种和木荷直径定期生长量比次要树种大 92.1% 和 96.8%, 单株材积定期生长量大 203.1% 和 114.80%。3 者之间差异的程度经方差分析, *F* 值分别为 7.603 和 22.895, 均大于 $F_{0.01}(2, 22) = 5.72$, 3 者之间直径和单株材积定期生长差异极显著。经 *LSD* 检验比较, 前 2 类树种直径定期生长量在 0.01 水平上高于次要树种; 楮栲类树种单株材积定期生长量在 0.01 水平上高于其它两类树种; 木荷单株材积生长在 0.05 水平上高于次要树种。

表 12 中龄林不同树种密度处理的定期生长量

密度 (株/hm ²)	标地 号	槠栲类				木荷				次要树种			
		胸径 (cm)	树高 (m)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)	胸径 (cm)	树高 (m)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)	胸径 (cm)	树高 (m)	单株材积 (m ³)	材积 (m ³ /hm ²)
600	2	1.8	1.0	0.071 19	18.152 40	1.9	0.7	0.052 20	13.311 00	1.0	1.2	0.051 05	6.891 15
	4	1.6	1.2	0.089 12	17.402 05	1.6	1.0	0.051 76	15.528 90	0.5	0.7	0.017 14	1.028 40
	9	0.9	0.9	0.056 12	11.785 65	1.3	1.0	0.057 33	9.459 45	1.0	0.7	0.023 29	5.938 45
800	1	1.4	1.6	0.070 91	25.527 60	1.0	0.5	0.024 80	1.440 00	1.1	0.5	0.022 74	3.752 10
	5	1.2	1.6	0.050 25	18.843 75	1.3	0.8	0.045 14	14.896 20	0.4	0.4	0.005 88	0.176 40
	6	0.7	0.7	0.033 57	12.085 20	0.4	0.7	0.026 86	4.029 00	0.3	0.9	0.009 49	2.847 00
1200	3	1.3	0.6	0.037 76	18.691 20	1.2	0.7	0.026 65	10.793 25	0.4	0.6	0.010 26	2.000 70
	8	1.1	0.6	0.045 49	10.917 60	1.3	0.9	0.035 71	18.212 10	0.9	0.6	0.017 84	6.690 00
	10	2.1	1.6	0.075 91	23.916 15	2.4	0.9	0.051 08	9.193 54	0.7	1.0	0.015 30	8.950 50

4 结语

试验表明以石栎、木荷为主的更新初期次生林, 5~10年生林分年平均材积生长量为 7.833 m³/hm²; 以丝栗栲、甜槠为主的 10~20年生林分, 年平均材积生长量为 17.652 m³/hm²; 以南岭栲、木荷为主的 30~40年生林分, 年平均材积生长量为 7.666 5 m³/hm²。德兴市老坞林场从 1985 年开始改造低产劣质次生常绿阔叶林 400 hm², 1989 年全市二类森林资源调查, 蓄积量 14 900 m³, 年平均材积生长量为 9.277 5 m³/hm², 与未加改造的林分比较, 生长量增加 4.5~6.0 m³/(hm²·a)。经过抚育改造的次生林, 槠栲类、木荷等较速生优质的树种一般也由改造前 40%~50% 提高到 60%~70%, 抚育改造有利于提高林分质量。

次生常绿阔叶林的抚育改造和持续经营必需根据林分树种组成复杂、低产、劣质、低效的实际情况, 以林分生长发育阶段和树种生长类型分类作为理论依据, 因地、因林、因树种制宜, 确定相应的抚育改造技术和经营措施。按照次生林的林学特性和更新演替过程, 主要树种的生长特点可以将其区分为 4 个阶段: 更新初期(1~5 a)、幼龄期(6~20 a)、中龄期(21~40 a) 和成熟期(40 a 以上)。而林分组成树种生长类型划分, 则依据其生物学特性、重要性和生长量等区分为: 主要速生树种、主要慢生树种和次要树种 3 种类型。

不同森林类型和生长阶段的次生常绿阔叶林的抚育改造和经营技术, 只有按照定向培育目标, 进行抚育改造和加强管护, 才有希望培育出速生、丰产、优质、稳定和高效的林分。在更新初期(4~5 a) 进行一次透光伐, 以组成抚育为主, 伐除大部分阳性灌木和小乔木, 伐后保留 2 400~3 000 株/hm²; 幼龄期(10~20 a) 进行 1~2 次中一强度疏伐, 伐后保留 1 000~1 500 株/hm², 主要速生树种应占 60%~70%, 疏伐间隔期 8~10 a; 中龄期(21~20 a) 进行 1~2 次密度管理, 伐后保留 600~800 株/hm², 主要速生树种应占 70%~80%, 密度管理间隔期 8~10 a。

参 考 文 献

- 1 盛炜彤. 我国人工用材林发展中的生态问题及治理对策. 见: 盛炜彤主编. 森林环境持续发展学术讨论会论文集. 北京: 中国林业出版社, 1994. 153~157.
- 2 兰林江. 德兴市改造天然残次林恢复常绿阔叶林经验. 江西林业科技, 1991, (4): 21~22.

- 3 安远县阔叶次生林专题调查课题组. 安远县阔叶次生林现状及其经营技术措施初探. 赣南林业科技与经济, 1990, (3): 12~19.
- 4 福建省屏南县林业局. 菇耳专用林定向培育——人工促进阔叶林伐后更新试验. 林业科技通讯, 1994, (8): 19~20.
- 5 吴征镒等. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1995. 758.
- 6 林英. 论南岭山地植被及其在中国植被区划中的位置问题. 植物生态学与地植物学丛刊, 北京: 科学出版社, 1965, 3(1): 55~73.

Research on the Tending and Improvement of Secondary Evergreen Broadleaved Forests

Zhang Shuisong Lin Guang Chen Changfa
Zhan Yousheng Ao Xiangyang Liao Xingyuan

Abstract The studies were carried on the Damao Mountain forest of Dexing City and Jinpen Mountain forest of Xinfeng County, Jiangxi, in 1985 ~ 1994. The results of 10 years of research on difference of secondary evergreen broadleaved forests show that: (1) The fast-growing and highyield tree species such as *Castanopsis carlesii*, *C. fargesii*, *C. eyrei*, *Shima suprc*a were selected for tending during the early stage of regeneration, and they made up a percentage of periodic increment in volume of above 10% more than that of their species composition. The comparatively better density was 3 000 trees/ha; (2) Thinning of medium and high intensity presented significant effects in promoting the diameter and volume growth of the trees in young growth. The tree number and volume composition of the major fast-growing species increased by 15% and 5% respectively. Thinning was conducted at an interval of 8 ~ 10 years and the density, after felling, was kept at 1 500 trees/ha; (3) Among middle age stands, after tending, the number compositions of *C. castanopsis*, *C. fargesii*, *C. suprc*a and other less important species counted for 37%, 33.9%, and 29.1% respectively, and 4 years later their volume percentages were 53.7%, 29.4% and 16.9% respectively, showing that density control can more effectively improve the productivity of *C. carlesii*, *C. fargesii*, etc. It is suitable to maintain a density of 600 ~ 800 trees/ha.

Key words secondary evergreen broadleaved forest tree species growth types composition tending density management

Zhang Shuisong, Professor, Lin Guang (The Southern Mountain Areas Timber Forest Cultivation Laboratory of the Ministry of Forestry, Xindian, Fuzhou 350012); Chen Changfa, Zhan Yousheng, Ao Xiangyang, Liao Xingyuan (Forest Research Institute of Jiangxi Province).