

湿地松人工林间伐效果初步研究*

吴际友 龙应忠 童方平 余格非 胡蝶梦

摘要 对湿地松人工林抚育间伐研究表明:在立地指数为14条件下15年生湿地松短轮伐期纸浆材的最佳经营密度为1 800~1 650株/hm²;建筑材最佳经营密度为1 350~1 200株/hm²,15年生后,应立即进行第二次间伐。

关键词 湿地松、人工林、经营密度、抚育间伐、效果评价

湿地松(*Pinus elliottii* Engelm. Var. *elliottii*)最早在30年代初引进我国,经过60a的引种栽培,现已成为我国南方的用材、采脂和造纸树种。为了探明湿地松人工林在不同经营密度下的生长效果,掌握林分生长量随密度变化的规律,探讨间伐对木材材性的影响,以便为生产提供造林设计、制定间伐指标的依据,于1988~1995年进行了历时7a的试验研究。本文为阶段研究报告。

1 试验地概况

试验地设在湖南省桃源县架桥先锋林场,位于111.4°E,28.9°N,年平均温度16.5℃,1月平均温度4.2℃,7月平均温度28.5℃,绝对最低温-13.6℃,≥10℃积温5 215.4℃,年降水量1 436.5mm,年日照时数1 529.7h,相对湿度82%,全年无霜期280d。试验地为第四纪网纹层红壤,土层厚度在80cm以上,肥力中等,前茬为马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)+油茶残林(*Camellia oleifera* Abel)。于1980年春整地营造湿地松林,定植株行距为2m×2m,总面积15.4hm²,保存率为85%~90%。

2 研究方法

2.1 试验设计

本研究将不同保留密度等级视为处理因素,共分4级:①2 157株/hm²(对照区),即每公顷保留2 100~2 250株(在平均值2 175株/hm²间上下浮动±75株/hm²,下同);②1 725株/hm²;③1 275株/hm²;④975株/hm²,每种处理重复3次,共设试验小区12块,每块面积667m²,随机分布在立地指数为14指数级且林况相似的林分中。

根据湿地松人工林标准地解析林调查资料及湿地松人工林密度管理图¹⁾,对14指数级上的湿地松人工林于1988年春进行该试验林首次间伐(8年生郁闭度达0.8以上),同时在各试验小区选择5株平均木在其胸高处取木芯样(用生长锥取),分别编号、记录。

1995—06—19收稿。

吴际友副研究员、龙应忠、童方平、余格非、胡蝶梦(湖南省林业科学研究所 长沙 410004)。

* 本研究是“七五”、“八五”国家科技攻关“湿地松、火炬松速生丰产技术研究”及“湿地松、火炬松纸浆与建筑材优化栽培模式研究”的内容之一,参加本研究的还有湖南省林科所艾方胜、周劲检和湖南省桃源县先锋林场黄宏池等同志。本文承蒙中国林科院盛炜彤研究员审阅,特此致谢。

1) 吴际友、童方平、龙应忠,等. 湖南省湿地松、火炬松人工林经营数表的编制. 湖南省林科所, 1994.

处理②③④的平均间伐强度(按株数计算)依次为:20%、41%和 54%。主要采伐Ⅳ级木(克拉夫特生长分级)、断梢木、分叉木、弯生木、病害木,为照顾均匀也伐去少量Ⅲ级木和个别Ⅰ、Ⅱ级木。表1为各处理间伐前后主要林分因子变动情况。在1990年春和1995年春对间伐试验林的生长效果进行了两次观测,直径用测径尺测量,树高用竹竿实测,计算材积公式^[2]为 $V = \pi r^2 \cdot H \cdot f$,形数 $f = 0.52$ 。

2.2 材性分析方法²⁾

本次试验仅测定晚材率和木材比重两个指标。

晚材率的测定:用饱和含水量法,即将木芯样除去树皮和髓心后浸入水中20h后,称其饱和重,之后放在恒温箱80℃2h,103℃8h,冷却烘干重,计算公式如下:

$$S_c = \frac{1}{(m - m_0)/m_0 + 1/D_w}$$

(S_c ——木样比重; m ——木芯饱和湿重; m_0 ——木芯烘干重(103℃); D_w ——构成细胞壁木材物质比重(取平均值1.53))。

表1 8年生湿地松间伐前后林分因子变化情况

处理	立木密度(株/hm ²)		平均胸径(cm)		平均树高(m)		蓄积量(m ³ /hm ²)	
	伐前	伐后	伐前	伐后	伐前	伐后	伐前	伐后
①	2 175	2 175	8.32	8.32	5.91	5.91	36.340 1	36.340 1
②	2 145	1 725	8.50	8.79	6.22	6.52	39.368 5	35.490 1
③	2 160	1 275	8.69	9.24	6.45	6.85	42.968 1	30.453 5
④	2 100	975	8.75	9.68	6.00	6.76	39.398 5	25.222 9

3 结果分析

3.1 立木株数变化

由表2可知,间伐后7a内各处理立木枯死率在0%~6.1%之间,对照区高达10.3%,说明通过间伐,能有效减弱林木光照和营养空间的竞争,使自然稀疏过程趋于停止;当降至975株/hm²时,则可在较长时间内不发生自然稀疏。间伐后5a,②、③处理再次出现自然稀疏,到7a时,有显著增加,说明此时需再间伐(或主伐)进一步降低经营密度。

3.2 直径分布

林木株数按径阶分布特征是林分结构的重要指标,如图1所示试验林15年生时,①处理(对照区)林木株数按径阶分布的曲线顶峰明显左偏,即小径阶林木在总株数中占有较大比重,说明林分生长发育受到较大抑制,

表2 各处理立木株数变化情况

项目	(单位:株/hm ²)			
	①	②	③	④
1988年(8年生)	2 157	1 725	1 275	975
1990年(10年生)	2 100	1 695	1 260	975
1995年(15年生)	1 950	1 620	1 215	975
枯死	225	105	60	0
枯死率(%)	10.3	6.1	4.7	0

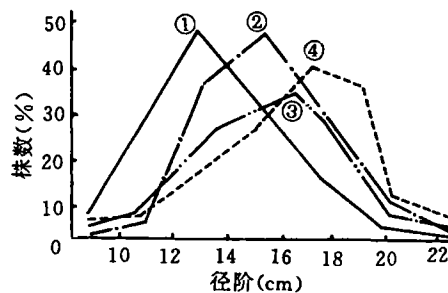


图1 各处理林木株数按径阶分布曲线

保留株数(株/hm²):①2 175(CK);③1 275;
②1 725;④975。

2)刘昭息.湿地松、火炬松建筑、纸浆材良种选育实施方案.中国林科院亚林所.1991.

必须进行间伐。密度最小的④处理的曲线顶峰则稍向右偏,即大径阶林木占的比重大,林木利用地力的营养空间不够充分,不是理想的林分结构。②、③处理的曲线近似为正态分布,据此,可认为该密度为湿地松人工林 15 年生前的最佳经营密度,其中②处理密度为纸浆材林经营密度,③处理密度为建筑材经营密度(此时林分已郁闭,必须实施第二次间伐)。

3.3 直径生长

从表 3 看出:间伐能显著地促进林分平均直径生长,其生长量随保留密度降低而增加的趋势十分明显。方差分析^[3]表明:间伐后 2 a 间直径生长量差异不显著,间伐 7 a 时,各处理两两间直径生长量差异显著。说明湿地松人工林在 15 a 前实施间伐,将密度控制在 1 620 株/hm² 以下,在一定间隔期 7 a 内,能显著促进林分直径生长。

3.4 树高生长

从表 4 可知,较大的林分密度有利于林木高的生长,方差分析表明:各处理林分平均高及生长量均无显著差异,即间伐对林分高生长无明显促进作用。

3.5 林分材积生长量及总生长量

从表 5 看出,间伐后 2 a,林分材积生长量以②处理最大,④处理最小;间伐后 7 a 间,林分材积生长量以②处理最大,④处理最小。可见,间伐后密度过低,不能充分利用光能和地力,从而限制了林分生产力的提高,若不间伐或间伐后保留密度过高,则会因林冠过度郁闭,林内光照不足,导致林木强烈竞争,光合作用授抑,林木生长不良,产生自然稀疏,林分生产力难以充分发挥,而只有适当的保留密度(即合理经营密度),才能在一定程度上提高林分生产力。

表 5 各处理材积生长量及总生长量

(单位:m³/hm²)

项 目	①	②	③	④	
1988 年	蓄积量	36.340 1	39.368 5	42.968 1	39.398 5
	间伐量	0	3.878 4	12.514 6	14.175 6
	保留量	36.340 1	35.490 1	30.453 5	25.222 9
1990 年	蓄积量 ^①	68.073 1	71.783 2	53.994 1	46.869 7
1988~1990 年	生长量	31.733 0	36.293 1	23.540 6	21.646 8
1995 年	蓄积量 ^①	173.374 5	195.474 2	170.886 3	145.620 5
1988~1995 年	生长量	137.034 4	159.984 1	140.432 8	120.397 6

①蓄积量包含自然枯损量。

3.6 间伐对材性的影响

从表 5、6 可看出,合理间伐,不仅加快了林木生长发育,而且增加了终伐时目的材种的质量和数量,并使幼龄材的比例较未间伐的有实质性的减少,同时,木材比重及晚材率有增加的趋势,从而改进了木材材质。方差分析表明:间伐对材性有影响,但无显著差异。这与 B. J. Zobel^[4]的研究结果一致。

表 3 各处理林分平均直径及生长量

(单位:cm)

项 目	①	②	③	④
1988 年平均直径(8 年生)	8.42	9.11	9.24	9.68
1990 年平均直径(10 年生)	10.12	10.93	11.23	11.74
1995 年平均直径(15 年生)	13.88	15.81	17.32	18.30
1988~1990 年生长量	1.7	1.82	1.99	2.06
1988~1995 年生长量	5.46	6.70	8.08	8.62

表 4 各处理林分平均树高生长量

(单位:m)

项 目	①	②	③	④
1988 年(8 年生)	5.91	6.82	6.76	6.30
1990 年(10 年生)	7.75	8.68	8.32	8.54
1995 年(15 年生)	11.30	11.82	11.48	10.92
1988~1990 年生长量	1.84	1.86	1.56	2.24
1988~1995 年生长量	5.39	5.00	4.72	4.62

表 6 各处理对材性的影响

年份	材性	①	②	③	④
1988	容重	0.402 5	0.407 3	0.511 0	0.454 9
	晚材率	0.22	0.25	0.25	0.24
1990	容重	0.424 5	0.421 1	0.534 3	0.472 0
	晚材率	0.23	0.25	0.26	0.25
1995	容重	0.429 0	0.432 0	0.514 5	0.473 9
	晚材率	0.23	0.24	0.26	0.25

4 结 论

(1)湿地松人工林采用的下层间伐,实行“留优除劣,适当照顾均匀”的原则是很适用的,在改善林木品质、提高林分材积和总生长量方面,均有良好的效果,间伐后的经营密度合理,就能实现该立地条件下的速生丰产。

(2)湿地松人工林首次间伐,应在林木明显分化之前进行,即应在 12 年生以前实施,及时间伐有利于促进林分材积生长和目的材种质量和数量的提高。

(3)在立地指数为 14 的条件下,短轮伐期纸浆材的最佳经营密度为 1 800~1 650 株/hm²(15 年生时主伐);建筑材最佳密度为 1 350~1 200 株/hm²(15 年生前),15 年后应立即进行第二次间伐。

(4)间伐间隔期与立地质量、间伐强度和原林分密度等因素有关,在生产中应灵活掌握。

参 考 文 献

- 1 潘志刚,游应天.湿地松、火炬松、加勒比松引种与栽培.北京:科学技术出版社,1991.
- 2 北京林业大学主编.测树学.北京:中国林业出版社,1987.
- 3 郎奎健,唐守正,IBM-PC 系列程序集.北京:中国林业出版社,1989.
- 4 Zobel B J, Kellison R C, Matbiss M F, et al. Wood density of the southern pines. North Carokins Agric. Exp. Sth. Tech. Bull. ,1972.

Tentative Study on Effects of Intermediate Cutting in Slash Pine Plantation

Wu Jiyou Long Yingzhong Tong Fangping Yu Gefei Hu Diemeng

Abstract Study on tending and intermediate cutting in slash pine plantation proves that: on the condition of 14 site index, the best management density of short cutting cycle in slash pine plantation for pulpwood is 1 650~1 800/hm² at the stand age of 15-year-old, and that for construction timber is 1 200~1 350/hm², 15 years later the second intermediate cutting should be carried out in time.

Key words slash pine, plantation, management density, tending and intermediate cutting, effect evaluation

Wu Jiyou, Associate Professor, Long Yingzhong, Tong Fangping, Yu Gefei, Hu Diemeng (Forestry Research Institute of Hunan Province Changsha 410004).