

浙北低丘用材树种试验与选择

郑德良 高 林 钱莲芳

(浙江省临安县林业局, 临安 311300) (浙江省林业厅) (浙江林学院)

摘 要 临安横畈林场进行41个树种造林对比试验, 17年生试验林调查表明: 造林保存率极低, 生长很差, 已被淘汰16种; 保存率低, 生长不良, 呈灌木状5种; 保存率60%以上, 生长一般4种; 保存率80%以上, 生长良好16种。在针叶树种中火炬松、湿地松、晚松生长良好, 单位面积蓄积量超过马尾松1.0~1.7倍。杉木的3个类型以灰枝杉生长最好。在阔叶树种中四川大叶樟、木荷、南酸枣、蓝果树、擦树生长良好。它们的树高、胸径和材积生长量均超过马尾松; 单位面积年均材积生长量超过马尾松24.46%~65.96%。试验说明在浙西北低丘山地, 上述针阔叶树种有发展推广前途。

关键词 低地; 丘陵地; 用材树种; 优良树种; 选择

中图分类号 S727.103

浙江丘陵山地占全省面积70%, 红土丘陵约60万 hm^2 。植被区划属中亚热带常绿阔叶林带。因历史原因及造林树种过于单一, 常绿阔叶林不断减少, 造成针阔比例失调, 林地土壤肥力下降, 生态失调, 病虫害猖獗等一系列问题。为此, 1975~1976年临安横畈林场在红壤低丘营造41个树种对比试验林, 以便筛选适于浙江低山丘陵造林的各种优良针阔叶用材树种。经17 a观测, 生长差异很大。为了总结、分析试验结果, 1991年3~6月对试验林进行调查测定, 现将结果汇报如下。

1 造林地点与调查方法

造林地在浙江临安县横畈镇林场, 地处 $30^{\circ}10' \text{N}$, $119^{\circ}40' \text{E}$, 系天目山脉延伸地带的低丘地, 海拔30~77m, 坡度 32° , 北坡。1975~1976年营造 5.47 hm^2 , 41个树种对比试验林, 每个树种在同一坡面由西向东从坡麓到坡顶, 占地 0.13 hm^2 , 树种之间用擦树作隔离带, 沿等高线开水平带以 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 株行距挖 $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 大穴, 填表土后栽植。造林用苗来自杭州植物园及林场自育苗。造林后1~2 a内, 每年除草抚育1次, 1977年和1991年统计造林成活率和保存率。

通过调查访问、翻阅档案及搜集资料, 对现存的25个树种, 逐种用机械抽样30株以上测树调查。根据实测, 采用加权平均胸径和平均树高值, 选出13个生长良好树种, 进行树干解析, 计算年平均生长量和蓄积量^[2]。结合木材性质、用途和对立地条件要求, 对所选树种作综合评价, 同时在兰溪市上华林场“红壤综合开发利用试验基地”和松阳县林科所等地补充调查。

收稿日期: 1992-02-15

2 结果与分析

2.1 供试41个树种保存率和生长情况

表 1 供试树种保存率和生长量

Table 1 Survival rate and increment of the trial tree species

序号	树 种	树龄(a)	成活率(%)	保存率(%)	生长情况	$\bar{D}(\text{cm})$	$\bar{H}(\text{m})$	
1	水 杉		100	10	已 淘 汰			灌 木 状
2	柳 杉		43.0	20	已 淘 汰			
3	台 湾 松		30.5	25	已 淘 汰			
4	印度黄檀		20.0	0	已 淘 汰			
5	红 棘 子		97.1	20	已 淘 汰			灌 木 状
6	桤 木		56.0	0	已 淘 汰			
7	梓 树		99.3	10	已 淘 汰			灌 木 状
8	池 杉		55.6	0	已 淘 汰			
9	榉 树		98.0	20	已 淘 汰			灌 木 状
10	花 桐 木		100	10	已 淘 汰			灌 木 状
11	银 杏		95.0	0	已 淘 汰			人为破坏
12	马 褂 木		30.0	0	已 淘 汰			苗木质量差
13	楠 木		0	0	已 淘 汰			
14	阿尔巴尼亚松		93.0	0	已 淘 汰			
15	悬 铃 木		0	0	已 淘 汰			
16	喜 树		—	0	已 淘 汰			
17	金 钱 松	17	100	88	生长不良	1.76	2.4	
18	南方栎	16	100	70	生长不良			灌 木 状
19	皱叶木兰	16	100	50	生长不良			灌 木 状
20	薄壳山核桃	16	100	35	生长不良			灌 木 状
21	栓 皮 栎	16	100	50	生长不良			灌 木 状
22	黄 檀	16	100	90	长势一般	6.10	5.9	
23	缙 络 柏	16	95.0	85	长势一般	7.01	5.5	
24	麻 栎	16	85.0	60	长势一般	7.68	6.2	
25	浙 油 杉	15	90.0	70	长势一般	9.72	5.7	
26	南 酸 枣	17	100	90	生长良好	11.80	8.3	
27	马 尾 松	17	100	95	生长良好	10.72	7.4	
28	火 炬 松	17	100	85	生长良好	14.58	9.7	
29	湿 地 松	17	100	75	生长良好	14.29	8.9	
30	晚 松	16	100	80	生长良好	14.52	8.7	
31	本地杉木	17	100	99	生长良好	12.82	9.2	
32	灰 枝 杉	17	100	97	生长良好	13.70	9.9	杉木变种
33	湖南大泡杉	16	100	90	生长良好	10.50	8.5	湖南种源
34	枫 香	16	100	80	生长良好	8.70	8.2	
35	香 樟	16	100	90	生长良好	9.76	7.3	
36	四川大叶樟	16	100	96	生长良好	11.75	8.7	
37	木 荷	16	100	95	生长良好	10.95	8.7	
38	榉 树	16	100	96	生长良好	10.64	8.2	
39	蓝 果 树	14	100	80	生长良好	9.15	9.8	
40	扁 柏	17	100	95	生长良好	9.06	7.3	
41	香 椿	16	85.0	60	生长良好	7.45	6.5	

由表1可知,从序号1~16的16个树种,因造林地选地不当或苗木质量等原因,保存率极低,属淘汰树种。序号17~21的5个树种,虽保存率35%~88%,因生长量太低,亦属淘汰范畴。序号22~25的4个树种,保存率60%~90%,树龄15~17 a,但与同类树种林分比,长势一般。序号26~41的16个树种,保存率在80%左右,除蓝果树树龄14 a外,其他树种树龄16~17 a, $\bar{D}$ 分别为10.54和12.42 cm, $\bar{H}$ 分别8.1和8.7 m。年 $\bar{D}$ 生长量为0.66 cm和0.73 cm,年 $\bar{H}$ 生长量为0.5和0.5 m,与同类树种林分比,属生长良好。对生长良好的16个树种,选择13个树种作树干解析,见表2。

表2 13个树种解析木各测树因子

Table 2 Data of stem analysis from 13 tree species

序号	树种	树龄 (a)	$\bar{D}$ (cm)	$\bar{H}$ (m)	枝下高 (m)	蓄积 (m ³ /hm ²)	生长高峰期(a)			年均生长量(去皮)		
							D	H	V	$\bar{D}$ (cm)	$\bar{H}$ (m)	$\bar{V}$ (m ³ /hm ²)
1	火炬松	17	14.58	9.7	6.2	244.857	6~8	3~5	未到	0.73	0.6	14.403
2	湿地松	17	14.29	8.9	5.3	198.080	7~10	7~8	未到	0.72	0.5	11.652
3	晚松	16	14.52	8.7	5.6	176.197	8~10	1~6	12	0.70	0.5	11.012
4	马尾松	17	10.72	7.4	4.4	89.666	6~10	13~15	未到	0.56	0.4	5.274
5	灰枝杉	17	13.70	9.9	6.3	174.782	8~10	7~10	14	0.73	0.6	10.282
6	本地杉木	17	12.82	9.2	6.3	169.283	8~10	5~7	未到	0.66	0.5	9.958
7	木荷	16	10.95	8.7	5.4	137.613	8~9	5~9	14	0.66	0.6	8.601
8	香樟	16	9.76	7.3	3.5	78.990	7~10	4~8	14	0.55	0.5	4.937
9	四川大叶樟	16	11.75	8.7	4.8	140.054	8~12	4~8	14	0.68	0.6	8.753
10	南酸枣	17	12.08	8.3	5.1	143.010	3~5	1~14	16	0.67	0.5	8.412
11	蓝果树	14	9.45	9.8	4.8	96.905	5~10	6~9	12	0.65	0.7	6.922
12	榿树	16	10.64	8.2	5.5	105.017	6~10	2~6	10	0.61	0.6	6.564
13	枫香	16	8.96	8.2	4.8	70.461	7~9	11~12	未到	0.53	0.5	4.404

2.2 国外松和马尾松生长对比

从表2可知,火炬松、湿地松、晚松平均胸径、树高和每万平方米蓄积都最高, $\bar{D}$, $\bar{H}$ 和m³/hm²比马尾松分别高出34.92%, 22.90%和108.80%~173.09%。在兰溪市上华林场红壤丘陵上8 a的试验林地,火炬松、湿地松比同一立地条件的马尾松 $\bar{D}$, $\bar{H}$ 和 $\bar{V}$ 分别高出48.33%, 35.90%和200.00%以上。其生长过程见图1。

2.3 不同类型和种源杉木生长量比较

不同类型和种源杉木,生长量存在明显差异(见表3)。从表3看出,年均生长量灰枝杉、本地杉分别比湖南大泡杉高22.42%和18.59%^[3,4]。

表3 不同类型和种源杉木生长量

Table 3 Chinese fir increment of different varieties

树种	树龄 (a)	$\bar{D}$ (cm)	$\bar{H}$ (m)	单株材积 (m ³ /株)	V (m ³ /hm ²)	年均材积生长 (m ³ /hm ²)	材积年均生长比
灰枝杉	17	13.7	9.8	0.0683	174.75	10.28	122.43
本地杉木	17	12.9	9.2	0.0634	169.20	9.96	118.59
湖南大泡杉	16	10.5	8.5	0.0540	134.40	8.40	100.00

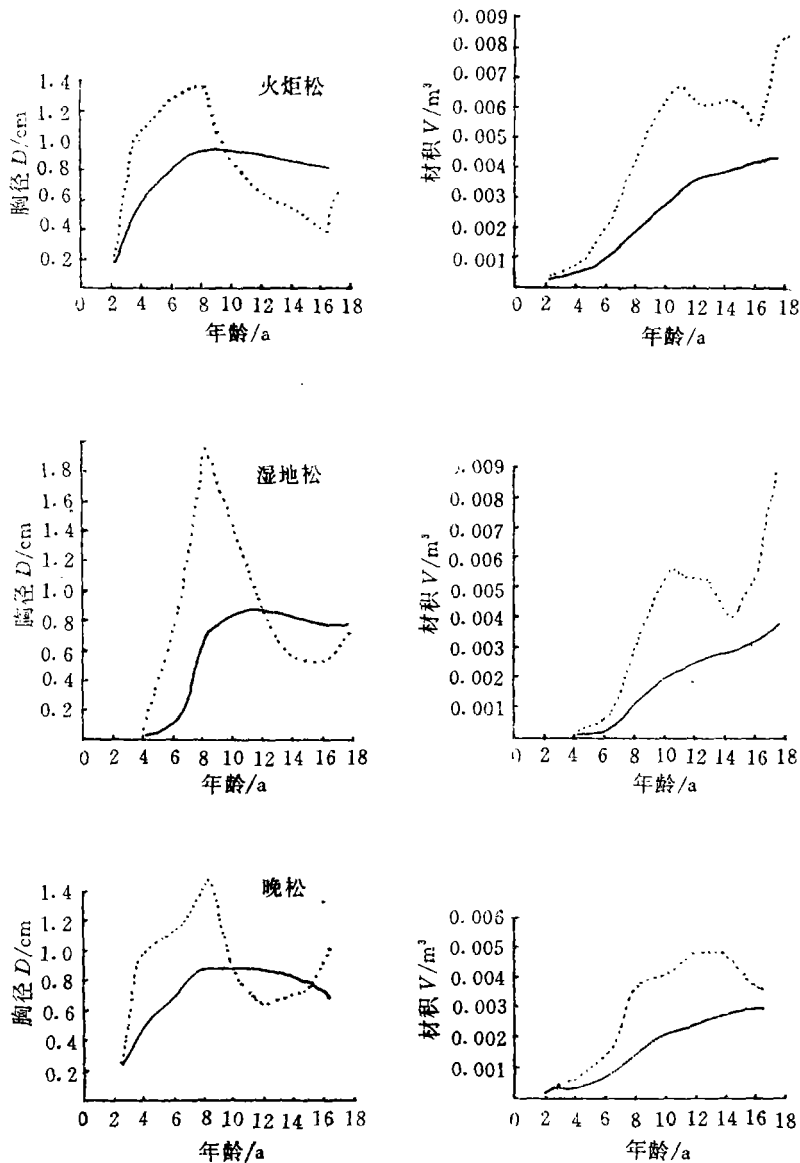


图 1 火炬松、湿地松、晚松胸径、材积连年(虚线)和平均(实线)生长量

Fig. 1 D , V increment of loblolly pine, slash pine and pond pine

2.4 8 种阔叶树种生长量

8 种阔叶树的长势和生长量有的已超过本地主要造林树种马尾松(见表 4)。其中四川大叶樟、木荷、南酸枣、蓝果树、樟树等单位面积材积年均生长量高出马尾松 24.46%~65.97%。香樟、枫香和香椿生长量虽比马尾松小,但从树干解析知,16 a 生香樟, H 0.45 m/a, 速生期 2~12 a; D 0.55 cm/a, 速生期未结束; V 0.0015 m³/a, 正处于速生期。枫香从解析木看前期生长较马尾松慢,后期有超过趋势,材积 10 a 后生长加快(见表 5)。香椿因幼芽嫩叶味美,常因人为采叶,使生长受影响。该场香椿林以 1800 株/hm² 计,平均冠幅

3.20m, 冠层厚3.17m. 每年采2次香椿头, 每株4 kg, 每万平方米产值1万余元(以1.5元/kg计)。所以红壤低丘营造菜用香椿林是有发展前途的^[1,3]。

表4 8种阔叶树与马尾松生长比较

Table 4 Increment comparison between 8 species of broad-leaved forest and masson's pine

序号	树 种	树 龄 (a)	$\bar{D}$ (cm)	$\bar{H}$ (m)	V (m ³ /hm ²)	材积年生长 (m ³ /hm ²)	材积年均生长比
1	四川大叶樟	16	11.75	8.7	140.054	8.753	165.97
2	木 荷	16	10.95	8.7	137.613	8.601	163.08
3	南 酸 枣	17	12.08	8.3	143.010	8.412	159.50
4	蓝 果 树	14	9.45	9.8	96.905	6.922	131.25
5	檫 树	16	10.64	8.2	105.017	6.564	124.46
6	马 尾 松	17	10.72	7.4	89.666	5.274	100.00
7	香 樟	16	9.76	7.3	78.990	4.937	93.61
8	枫 香	16	8.96	8.2	70.460	4.404	83.50
9	香 椿	16	7.45	6.5			

表5 枫香解析木 D , H , V (去皮)生长过程

Table 5 $DH V$ data of sample tree of Chinese sweet gum

龄 阶 (a)	D 总生长 (cm)	D 平均生长 (cm)	H 总生长 (m)	H 平均生长 (m)	V 总生长 (m ³)	V 平均生长 (m ³)
2	0	0	0.833 33	0.416 67	0.000 01	0.000 01
4	0	0	1.500 00	0.375 00	0.000 40	0.000 10
6	1.200 00	0.200 00	3.500 00	0.583 33	0.001 02	0.000 17
8	3.200 00	0.400 00	4.500 00	0.562 50	0.002 98	0.000 37
10	4.500 00	0.450 00	5.500 00	0.550 00	0.006 05	0.000 61
12	5.900 00	0.491 67	7.500 00	0.625 00	0.011 03	0.000 92
14	7.300 00	0.521 43	8.000 00	0.571 43	0.019 02	0.001 36
16	8.500 00	0.531 25	8.300 00	0.518 75	0.027 76	0.001 73

2.6 抚育管理与林分状况

横畈林场试验林造林后1~2 a 曾松土除草抚育, 此后未作过抚育, 林内杂草丛生。早期生长慢的树种, 受杂草灌木压制; 生长快早期形成森林环境的国外松、杉木、蓝果树等, 受杂草灌木危害小; 因未抚育间伐, 林分密度大, 自然整枝、分化严重。19个树种, H , D 和枝下高变异大。从表6可知, 各树种主要测树因子, 变异最大枝下高, 平均 CV 28.8%。5m以上枝下高是湿地松、火炬松、灰枝杉、杉木、晚松、木荷、檫树等, 均为生长良好树种。生长缓慢树种, 枝下高普遍很低。经相关分析, 枝下高、树高、胸径、单株材积间相关系数 r 分别0.836 7**, 0.736 6**, 0.587 6**, $r > r_{0.01} = 0.561 4$, 均达极显著水平。速生树种通过自然整枝, 自行调节林内通风透光条件, 以保证正常生长, 如及时抚育间伐, 可提高木材产量和质量。

表 6 19个树种标准地测树因子变异

Table 6 Tree analysis data and cv for 19 species of tree

树 种	V (m^3/hm^2)	D (cm)			H (m)			枝下 H (m)		
		$\bar{D}$	CV (%)	最大 D	$\bar{H}$	CV (%)	最大 H	$\bar{H}$	CV (%)	最大 H
南 酸 枣	143.01	11.81	22.0	16.5	8.3	14.88	10.7	4.96	25.63	8.0
扁 柏	55.42	8.8	25.15	14.9	7.3	18.32	9.5	1.09	74.91	3.0
马 尾 松	89.67	10.73	22.33	14.7	7.4	9.01	8.2	4.51	17.66	6.1
湿 地 松	198.08	13.96	28.27	21.5	8.9	10.61	10.8	5.24	16.28	6.5
火 炬 松	244.86	15.09	26.25	20.7	9.6	14.04	12.3	6.2	13.71	7.8
灰 枝 杉	174.78	13.68	15.18	18.7	9.9	12.11	12.0	6.02	15.55	8.0
本地杉木	169.28	13.32	20.76	17.4	9.2	11.01	11.5	6.01	11.23	7.7
晚 松	176.20	14.52	21.68	20.0	8.7	13.18	11.4	5.46	21.60	7.0
香 樟	78.99	10.10	28.25	14.5	7.3	18.90	9.7	3.33	28.80	5.7
黄 檀	20.90	5.98	21.09	8.3	5.9	14.43	8.1	2.96	30.92	5.8
缙 络 柏	22.50	6.48	42.02	13.5	5.5	26.57	8.7	0.78	38.74	1.4
枫 香	70.46	8.36	30.64	12.4	8.2	20.98	10.5	4.55	26.07	6.3
香 椿	39.30	7.20	31.20	13.0	6.5	24.23	10.1	3.33	26.03	5.5
蓝 果 树	96.91	9.38	18.41	12.1	9.8	10.21	11.5	4.47	24.35	6.3
四川大叶樟	140.05	11.75	24.38	16.0	8.7	12.42	10.2	4.99	21.38	6.7
木 荷	137.61	10.95	21.51	17.9	8.6	9.17	10.6	5.20	16.31	6.3
檫 树	105.02	10.64	21.68	18.5	8.2	11.04	10.0	5.52	15.77	7.4
麻 栎	38.22	7.26	35.06	12.0	6.2	30.47	10.9	3.44	48.42	8.0
浙 油 杉	48.80	9.31	30.59	16.7	5.8	17.85	8.4	1.90	49.78	4.8

3 结论

3.1 试验表明火炬松、湿地松、晚松在低丘红壤生长量高于马尾松和杉木，还具有耐干旱瘠薄、干形通直和抗性强等优点，是适合浙江省低丘红壤推广的主要用材树种。

3.2 同一造林树种，注重树种类型和种源选择。本试验杉木以灰枝杉类型生长最快；本地种源优于湖南种源。

3.3 为了改变造林树种过于单一，改善林地土壤肥力和生态环境，浙北低丘红壤适宜种植四川大叶樟、木荷、南酸枣、蓝果树、檫树、香樟、枫香和香椿等阔叶树种。在同样立地条件下，前5个树种单位面积年均材积生长量超出马尾松24.5%~66.0%。

3.4 红土丘陵气候条件恶劣，土壤肥力较差，人工林生长普遍存在衰退快的问题。生长快，早期能形成森林环境的速生树种，通过自然整枝，自行调节林内通风透光条件，以保证正常生长。如及时抚育间伐，加之科学造林和改良土壤等抚育措施，能达到早期速生丰产，提高木材产量和质量。

致谢 该文由钱莲芳执笔。朱文东、虞思雷同志参加调查工作，浙江省林干校王隆护高工、横畈镇林场虞金堂同志参加造林试验，在此致谢。

参 考 文 献

- 1 周家骏, 高 林. 优良阔叶树种造林技术. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1984, 139~268
- 2 林业部调查规划院. 森林调查手册. 北京: 中国林业出版社, 1980, 18~58
- 3 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术. 北京: 农业出版社, 1976, 3~28, 85~102, 152~168
- 4 吴中伦. 杉木. 北京: 中国林业出版社, 1984, 193~212

Zheng Deliang (Forest Enterprise of Lin'an County, Lin'an 311300, PRC),

Gao Lin, Qian Lianfang. Experiments and Selection of Commercial Tree Species in Northern Zhejiang. *J. Zhejiang For. Coll.*, 1993, 10(1): 106~112

Abstract: A forestation contrast of 41 tree species had been conducted on Hengfan Forest Farm of Lin'an County for 17 years, with the results that 16 tree species were eliminated because of extremely bad growth and low survival rate; that 5 species grew bushily with a low survival rate and bad growth; that 4 species grew ordinarily with survival rate being above 60% and that 16 species grew well with the survival rate being above 80%. Conifers such as *Pinus taeda*, *P. elliotii* and *P. serotina* grew well, with the amount of growing stock per unit area for 17-year-old trees being 1.0~1.7 times as large as that of masson's pine. Of 3 varieties of Chinese fir, grey-shoot Chinese fir grew best. Of broad-leaved species *Cinnamomum septentrionala*, *Sassafras tsumu*, *Choerospondias axillaris*, *Schima superba* and *Nyssa sinensis* grew well, with the height, diameter at breast height and the amount of timber volume growth surpassing those of masson's pine on the same site, and the amount of annual timber volume growth per unit area being, on average, larger than that of masson's pine by 24.46%~65.96%. From the trial had come the result that the conifers and broad-leaved species mentioned above showed great promise of development and extension on the hilly ground of northwestern Zhejiang.

Key words: lowland; hilly ground; commercial tree species; fine tree species; selection