

# 我国中亚热带东部桉树 引种和树种选择

陶德生

高林

(浙江省乐清县桉树良种繁育站, 乐清 325600) (浙江省林业厅种苗站)

**摘要** 浙江省乐清县, 13 a 来先后引种桉树 111 种。在分析引种桉树的生长规律和耐寒性等因子的基础上, 根据耐寒、速生、优质的要求, 筛选出可在我国中亚热带东部特别是沿海一带因地制宜地推广发展的赤桉、细叶桉、巨桉、柳桉等 11 种桉树。试验结果表明: 在我国中亚热带东部的沿海地区, 引种容易成功并能生长良好的桉树, 在地理分布上是澳大利亚北部夏雨型地区的树种, 在分类学上是双蒴盖亚属横脉组、蜜缘组和麻利组的树种。冬雨型树种的引进难以成功。

**关键词** 亚热带; 桉树属; 引种; 树种选择

**中图分类号** S722.7; S792.390.4

桉树是桉属(*Eucalyptus*)植物的统称, 有 600 多种, 自然分布于澳大利亚及华莱士线以东的澳洲大陆附近的太平洋岛屿<sup>[1~3]</sup>。桉树生长迅速, 适应性强, 繁殖容易, 用途广泛, 世界各国竞相引种, 目前已有 96 个国家引种栽培桉树, 人工林面积 600 多万  $\text{hm}^2$ 。我国引种桉树已有百年历史, 遍及 15 个省区 600 多个县, 但以华南、西南地区居多<sup>[1]</sup>, 栽培面积 46.6 万  $\text{hm}^2$ , 居世界第 2 位。为了丰富中亚热带东部地区的绿化造林树种, 浙江省从 1977 年开始, 引进 111 个桉树种、变种和杂种进行育苗造林试验, 以耐寒、速生为目标, 寻求适生于我国中亚热带东部地区的优良桉树种。经过 13 a 试验, 筛选出赤桉(*E. camaldulensis* Dehuh.) 等 11 个适生树种, 可以因地制宜地推广发展。现将结果整理如下, 提供参考。

## 1 试验地概况

试验地设在浙江省乐清县桉树良种站, 地处中亚热带东部, 位于  $28^{\circ}07' \text{N}$ ,  $120^{\circ}57' \text{E}$ 。全年气候温和, 雨季集中在 5~8 月, 冬夏温差变幅不大, 全年没有明显的干旱季节, 属夏雨型气候。造林地气象要素和土壤性质见表 1~2。

收稿日期: 1993-10-04

表1 造林地气象要素

Table 1 The meteorological factors of the plantation sites

全年	平均气温/℃		极端气温/℃		霜期		年日照 时数/h	降水		年平均 相对湿度 /%
	最冷月 (1月)	最热月 (8月)	最低	最高	初霜	终霜		年平均降 水量/mm	雨日/d	
17.7	7.3	27.7	-5.8	36.6	11月下旬	3月下旬	1770	1507	160	80.8

表2 造林地土壤性质

Table 2 The soil nature of the plantation sites

地 点	物 理 性 质						化 学 性 质					
	吸湿性 /%	自然含 水量/%	质地	容重	毛管孔 隙/%	有效水 /%	pH值	全氮/%	全磷/%	速效磷 mg/kg	有机质 /%	盐基饱和 度/%
赤眼蜂站东	2.23	23.6	轻壤	1.35	31.86	19.14	5.77	0.1078	0.0582	58.1	2.25	60.7
鸣豹岭	3.74	24.0	轻壤	1.26	30.24	16.52	5.53	0.0872	0.0171	0.7	2.03	30.0

## 2 材料和方法

### 2.1 试验材料

参试桉树种、变种和杂种111个(表3),主要来自我国南方7省区和澳大利亚,分属于4个亚属的11个组,包括原产地热带、亚热带和温带的大部分地区。参试种子由林业部桉树研究中心、中国林科院林研所和上海植物园提供。

### 2.2 试验方法

早期引种采用床播,1年生大苗造林,行状栽植,每种7~15株。1984年后用木箱播种,营养袋育苗,小苗造林,种植穴50 cm×50 cm×40 cm,株行距3 m×4 m或2 m×3 m,片状栽植,每种50~70株。1987年后引种与种源试验相结合,随机区组或方形格子设计,16,20或25株小区,4次重复,造林后每年测定树高、胸径、枝下高及霜害等因子。

## 3 结果与分析

### 3.1 苗期

3.1.1 种子的千粒重和场圃出苗量 引种桉树种子的千粒重,树种间差异很大,最重的是伞房花桉9.025 0 g,最轻的是剥桉0.108 5 g。同一树种产地不同,千粒重也相差甚大,如巨桉产地间相差0.515 6 g,柳桉0.921 5 g,赤桉0.223 5 g,细叶桉0.260 7 g,尾叶桉0.670 0 g(表4)。试验结果表明:种子千粒重与发芽率不成正比。

种子的场圃出苗量,根据播种7 d后每两天统计1次,结果如表5。来自澳大利亚的种子,在床播条件下,种子的平均场圃出苗量,1981年95.7株/g,1985年34.3株/g,1986年87.2株/g。

表3 引种桉树基本情况

Table 3 Basic circumstances of the introduced *Eucalyptus*

年 份	树 种	来 源	提 供 单 位	
1977	(1) 雷林1号桉 <i>Eucalyptus leizhou</i> No. 1	广东雷州林科所	雷州林科所	
	(2) 草律桉 <i>Eu. sp.</i>	广东雷州	雷州林科所	
	(3) 小果隆缘桉 <i>Eu. exserta</i> var. <i>parvula</i>	广东雷州	雷州林科所	
1978	(4) 柠檬桉 <i>Eu. citriodora</i>	广东雷州唐家林场		
	(5) 蓝桉 <i>Eu. globulus</i>	四 川		
	(6) 垂枝赤桉 <i>Eu. camaldulensis</i> var. <i>pendula</i>	四川渡口		
	(7) 蓝大桉 <i>Eu. globulus</i> × <i>Eu. robusta</i>	四川西昌		
	(8) 斯塔利桉 <i>Eu. studleyensis</i>	云南路南		
	(9) 细叶桉 <i>Eu. tereticornis</i>	四川会理		
	细叶桉	四川引自巴基斯坦	四川省林科院	
	(10) 薄皮大叶桉 <i>Eu. crawfordii</i>	四川会理		
	(11) 刚果12号桉 <i>Eu. ABL<sub>12</sub></i>	广西林科院		
	(12) 阔叶赤桉 <i>Eu. mcintyrensis</i>	江西赣州		
	(13) 柳桉 <i>Eu. saligna</i>	广 西		
	(14) 直干桉 <i>Eu. maidenii</i>	云南玉溪		
	(15) 多花桉 <i>Eu. polyanthemos</i>	广 西		
	(16) 海缘桉 <i>Eu. glaucina</i>	江西赣州		
	(17) 近苹果桉 <i>Eu. bridgesiana</i>	江西赣州		
	(18) 隆缘桉 <i>Eu. exserta</i>	江西赣州		
	(19) 谷桉 <i>Eu. smithii</i>	广 西		
	(20) 少花桉 <i>Eu. pauciflora</i>	澳大利亚	浙江省亚作所	
	(21) 斜叶桉 <i>Eu. obliqua</i>	澳大利亚	浙江省亚作所	
	(22) 安氏桉 <i>Eu. andrewsi</i>	澳大利亚	浙江省亚作所	
	(23) 高山桉 <i>Eu. alpina</i>	澳大利亚	浙江省亚作所	
	(24) 山桉 <i>Eu. dalrympleana</i>	澳大利亚	浙江省亚作所	
	(25) 伞房花桉 <i>Eu. corymbosa</i>	广 西		
	(26) 葡萄桉 <i>Eu. botryoides</i>	四 川		
	(27) 筒花桉 <i>Eu. cylindriflora</i>	云南路南		
	(28) 广叶桉 <i>Eu. amplifolia</i>	四 川		
	(29) 假桃花心桉 <i>Eu. kirtoniana</i>	广 西		
	(30) 纤脉桉 <i>Eu. leptophleba</i>	雷州纪家林场		
	(31) 锥花桉 <i>Eu. paniculata</i>	四川泸县		
	(32) 帕拉马桉 <i>Eu. parramattensis</i>	江西赣州		
	(33) 葡萄桉 × 隆缘桉 <i>Eu. botryoides</i> × <i>Eu. exserta</i>	四川泸县		
	(34) 赤桉 <i>Eu. camaldulensis</i>	四川引自巴基斯坦		
	(35) 杂交桉 <i>Eu. sp.</i>	四川会理		
	(36) 唐选杂交桉 <i>Eu. sp.</i>	雷州唐家林场		
	(37) 池江8号桉 <i>Eu. sp.</i>	江西赣州		
	(38) 20号桉 <i>Eu. sp.</i>	江西赣州		
	(39) 未定名 <i>Eu. sp.</i>	广 西		
	(40) 未定名 <i>Eu. sp.</i>	云南路南		
	(41) 金合欢桉 <i>Eu. acaciaeformis</i>	云南路南		
	1979	(42) 红花桉 <i>Eu. erythrandra</i>	广 西	
		(43) 柳叶桉 <i>Eu. amygdalina</i>	广西东门林场	

续表 3

年 份	树 种	来 源	提 供 单 位
1979	(44)柳桉×谷桉 <i>Eu. saligna</i> × <i>Eu. smithii</i>	广西东门林场	
	(45)阿尔及利亚桉 <i>Eu. × algeriensis</i>	江西赣州	
	(46)野桉 <i>Eu. rudis</i>	广东雷州引自广西	
	(47)旦格斯桉 <i>Eu. drcaisneana</i>	广东雷州	
	柠檬桉(7个种源)	四川、云南、广东、广西 福建、江西	各省林院所
	(48)王桉 <i>Eu. regnans</i>	澳大利亚	上海植物园
	(49)二棱桉 <i>Eu. bicostata</i>	澳大利亚	上海植物园
	(50)多枝桉 <i>Eu. viminalis</i>	澳大利亚	上海植物园
	(51)卵叶桉 <i>Eu. ovata</i>	澳大利亚	上海植物园
	(52)未定名-1 <i>Eu. sp.</i>	澳大利亚	上海植物园
	(53)未定名-2 <i>Eu. sp.</i>	澳大利亚	上海植物园
	斜叶桉	澳大利亚	上海植物园
	(54)昆士兰桉 <i>Eu. cloeziana</i>	广 西	
	(55)树脂桉 <i>Eu. resinifera</i>	澳大利亚	云南林科所
	(56)黑桉 <i>Eu. aggregata</i>	广西东门林场	
	(57)美叶桉 <i>Eu. calophylla</i>	澳大利亚	
	(58)摩洛哥桉 <i>Eu. moluccana</i>	澳大利亚	
	少花桉	澳大利亚	
	高山桉	澳大利亚	
	(59)樟脑桉 <i>Eu. camphora</i>	广 西	
	(60)渐尖赤桉 <i>Eu. camaldulensis</i> var. <i>acuminata</i>	广东雷州	
(61)小果葡萄桉 <i>Eu. botryoides</i> var. <i>lyneii</i>	广东雷州		
1980	(62)宽叶桉 <i>Eu. latifolia</i>	广 西	
	(63)托里桉 <i>Eu. torelliana</i>	云 南	
	(64)蓝桉杂种 <i>Eu. × insizwaensis</i>	葡 萄 牙	广东雷州林业局
	(65)斑皮桉 <i>Eu. maculata</i>	广东雷州	
	(66)筛状桉 <i>Eu. cexbra</i>	澳大利亚	上海植物园
	(67)新英格蓝桉 <i>Eu. nova-angliæ</i>	澳大利亚	上海植物园
	(68)灰桉 <i>Eu. cinerea</i>	澳大利亚	上海植物园
	(69)白皮桉 <i>Eu. dealbata</i>	澳大利亚	上海植物园
	(70)圆果桉 <i>Eu. globoidea</i>	澳大利亚	上海植物园
	(71)扫帚桉 <i>Eu. scoparia</i>	澳大利亚	上海植物园
	(72)棒头桉 <i>Eu. gomphocephala</i>	澳大利亚	上海植物园
	(73)温多桉 <i>Eu. wandoo</i>	澳大利亚	上海植物园
	(74)绿桉 <i>Eu. Viridis</i>	澳大利亚	上海植物园
	1981	(75)阔尼桉 <i>Eu. gunnii</i>	澳大利亚, 塔斯马尼亚
(76)粉绿桉 <i>Eu. glaucescens</i>		澳大利亚, 维多利亚	林业部桉树中心
山 桉		澳大利亚, 法国	林业部桉树中心
(77)亮果桉 <i>Eu. nitens</i>		澳大利亚, 维多利亚	林业部桉树中心
(78)毛皮桉 <i>Eu. macarthurii</i>		澳大利亚, 法国	林业部桉树中心
(79)迪恩桉 <i>Eu. deanei</i>		澳大利亚新南威尔士	林业部桉树中心
(80)少花桉(尼非) <i>Eu. pauciflora</i> spp. <i>niphophila</i>		澳大利亚维多利亚	林业部桉树中心
安氏桉		澳大利亚维多利亚	林业部桉树中心
多枝桉	澳大利亚新南威尔士	林业部桉树中心	

续表 3

年 份	树 种	来 源	提 供 单 位
	樟 脑 桉	澳大利首都附近	林业部桉树中心
	(81)雪桉 <i>Eu. pauciflora</i> spp. <i>debeuzevillei</i>	澳大利首都附近	林业部桉树中心
	(82)镰刀桉 <i>Eu. drepanophylla</i>	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
	昆士兰桉	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
	细 叶 桉	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
	赤 桉	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
	(83)大桉 <i>Eu. delegatensis</i>	澳大利维多利亚	林业部桉树中心
	(84)巨桉 <i>Eu. grandis</i>	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
	(85)褐桉 <i>Eu. brassiana</i>	澳大利昆士兰	林业部桉树中心
1982	(86)布氏桉 <i>Eu. blakelyi</i>	江西赣州	江西赣州林科所
	(87)银叶山桉 <i>Eu. pulverulenta</i>	云南昆明	昆明植物园
	(88)异心叶桉 <i>Eu. cordata</i> f. <i>lanceolata</i>	江苏无锡	上海植物园
	(89)异叶桉 <i>Eu. diversifolia</i>	澳大利	上海植物园
	安 氏 桉	澳大利	上海植物园
	毛 皮 桉	澳大利	上海植物园
	(90)特桉 <i>Eu. eximia</i>	澳大利	上海植物园
	(91)榕叶桉 <i>Eu. ficifolia</i>	澳大利	上海植物园
	高 山 桉	澳大利	上海植物园
	灰 桉	澳大利	上海植物园
	瘿 皮 桉	澳大利	上海植物园
	(92)角蕾桉 <i>Eu. cornuta</i>	澳大利	上海植物园
	赤 桉	葡 萄 牙	上海植物园
	多 枝 桉	葡 萄 牙	上海植物园
	(93)浙用60号桉 <i>Eu. sp.</i>	江西上饶	
1984	(94)光松桉 <i>Eu. laevopinea</i>	澳大利	林业部桉树中心
	(95)邓恩桉 <i>Eu. dunnii</i>	澳大利	林业部桉树中心
	(96)四棱桉 <i>Eu. quadrangulata</i>	澳大利	林业部桉树中心
	多 枝 桉	澳大利	林业部桉树中心
	巨 桉	澳大利	林业部桉树中心
	细 叶 桉	澳大利	林业部桉树中心
	扫 帚 桉	澳大利	林业部桉树中心
	(97)刚毛桉 <i>Eu. setosa</i>	澳大利	上海植物园
	(98)朱药桉 <i>Eu. miniata</i>	澳大利	上海植物园
	(99)小萼桉 <i>Eu. microtheca</i>	澳大利	中国林科院
	(100) <i>Eu. parviflora</i>	澳大利	中国林科院
	多 枝 桉	澳大利	中国林科院
	毛 皮 桉	澳大利	中国林科院
	(101)缙缩弹帽桉 <i>Eu. seeana</i> var. <i>constricta</i>	云 南	云南林科所
	赤桉(12个种源)	澳大利, 泰国	林业部桉树中心
1985	(102)奥米园叶桉 <i>Eu. neglecta</i>	澳大利	林科院林研所
	(103)罐果桉 <i>Eu. urnigera</i>	澳大利	林科院林研所
	(104)基白桉 <i>Eu. kybeanensis</i>	澳大利	林科院林研所
	(105)蜡烛桉 <i>Eu. rubida</i>	澳大利	林科院林研所
	(106)小叶桉 <i>Eu. parvifolia</i>	澳大利	林科院林研所
	(107)剥桉 <i>Eu. deglupta</i>	澳大利	林科院林研所

续表 3

年 份	树 种	来 源	提 供 单 位
	雪松(7个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	山桉(3个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	阔叶桉(2个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	巨桉(3个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	毛皮桉	澳大利亚	林科院林研所
	卵叶桉	澳大利亚	林科院林研所
	异心叶桉	澳大利亚	林科院林研所
	灰桉	澳大利亚	林科院林研所
	粉绿桉	澳大利亚	林科院林研所
1986	赤桉(14个种源)	澳大利亚	林业部桉树中心
	(108)小帽桉 <i>Eu. microcorys</i>	澳大利亚	林业部桉树中心
	柳桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	巨桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	亮果桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	广叶桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	灰桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	毛皮桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	多枝桉	澳大利亚	林业部桉树中心
	(109)尾叶桉 <i>Eu. urophylla</i> (4个种源)	印度尼西亚	林科院林研所
	(110)粗皮桉 <i>Eu. pellita</i>	澳大利亚	林科院林研所
	(111)斑叶桉 <i>Eu. punctata</i>	澳大利亚	林科院林研所
1987	巨桉(12个种源)	澳大利亚, 巴西, 南非	林科院林研所
	柳桉(13个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	细叶桉(15个种源)	澳大利亚	林科院林研所
	赤桉(14个种源)	澳大利亚	林科院林研所
1988	赤桉(10个种源)	澳大利亚	林业部桉树中心
	细叶桉(10个种源)	澳大利亚	林业部桉树中心, 林科院林研所

在木箱播种条件下, 出苗情况有很大改善。每克种子平均出苗量比苗床播种提高13.9倍, 为室内发芽率的30.2%(表6)。在参试种子数量不多的情况下, 应用木箱播种可确保一定的苗木数量, 使试验计划得以顺利实施。

**3.1.2 苗期生长节律和总平均生长** 在乐清气候条件下, 桉苗从3月中旬播种到幼苗长出1对子叶, 需时10~30d, 幼苗从1对子叶到长出5~6对真叶, 需45~60d, 幼苗移入大田后7d, 根系恢复生机, 苗高生长加快, 7月进入速生期, 8月达生长高峰。7~10月的速生期占全年总生长量的70%~80%, 8月高峰期占全年总生长量的30%左右(表7), 11月后生长减慢, 1~2月生长十分缓慢, 少数树种停止生长。毛皮桉等均匀降雨型树种的速生期要比赤桉等夏雨型树种提早30d, 速生期的时间也较短。

苗期试验共进行5次。1978年参试34种, 1年生苗木总平均生长以赤桉(四川)最好, 苗高2.95m, 其次是多花桉、柠檬桉、隆缘桉和刚果12号桉。有28种超过当地对照种——大叶桉。生长差的是伞房花桉和直干桉。苗期死亡有斜叶桉、安氏桉、高山桉和山桉。种间苗高生长

表4 引种桉树种子的千粒重(g)

Table 4 Weight of 1000 seeds of the introduced *Eucalyptus*

树 种	平均值	变动范围	树 种	平均值	变动范围
伞房花桉	9.025 0		安氏桉	0.557 8	0.530 0~0.585 5
斑皮桉	5.925 0		褐桉	0.549 0	
柠檬桉	4.713 8	4.073 0~5.354 5	粗皮桉	0.484 5	0.469 5~0.499 5
托里桉	2.342 5		灰桉	0.453 9	0.309 3~0.566 5
大桉	1.692 7	1.285 0~2.302 0	小叶桉	0.448 5	
兰白蜡桉 ( <i>Eu. oreades</i> )	1.611 5		镰刀桉	0.446 7	
异叶桉	1.550 0		美叶桉	0.445 5	
三花桉 ( <i>Eu. triantha</i> )	1.488 0		迪恩桉	0.422 6	0.279 1~0.566 0
斜叶桉	1.476 0		小帽桉	0.405 3	0.313 5~0.497 1
少花桉(尼非)	1.390 3		银叶山桉	0.372 0	
雪桉	1.378 4		四棱桉	0.365 3	
查普曼桉 ( <i>Eu. chapmaniana</i> )	1.298 0		树脂桉 ( <i>Eu. resinifera</i> )	0.364 5	
粉绿桉	1.294 8	0.380 0~1.945 0	毛皮桉	0.331 3	0.290 0~0.380 5
扫枝桉	0.946 4	0.729 8~1.163 0	赤桉	0.305 5	0.222 5~0.446 0
光松桉	1.160 2	0.849 9~1.470 4	细叶桉	0.295 8	0.185 3~0.446 0
昆士兰桉	0.934 7	0.639 0~1.465 5	奥米园叶桉	0.283 6	
尾叶桉	0.879 1	0.665 0~1.335 0	小果灰桉 ( <i>Eu. propingua</i> )	0.236 0	
王桉	0.800 0		缢缩弹帽桉	0.234 3	
柳桉	0.739 0	0.330 5~1.252 0	渐尖赤桉	0.228 5	
亮果桉	0.690 5	0.606 7~0.774 3	樟脑桉	0.222 1	0.200 7~0.243 5
巨桉	0.648 6	0.359 4~0.875 0	布氏桉	0.215 0	0.205 0~0.252 0
斑叶桉	0.643 3	0.613 5~0.673 0	假桃花心桉	0.200 0	
冈尼桉	0.629 0		广叶桉	0.184 5	
多枝桉	0.625 6	0.459 1~0.751 5	刚果12号桉	0.163 0	
山桉	0.621 4	0.360 5~0.799 0	剥桉	0.108 5	

变幅 1.07~2.95m。方差分析结果表明: 种间苗高生长差异极显著 ( $F=10.35$ ,  $F_{0.01}=2.70$ ,  $F>F_{0.01}$ )。1981年参试26种, 生长最好的是赤桉、野桉(云南)、细叶桉(澳)、巨桉、褐桉等8种, 苗高2.00m以上, 地径2.10cm以上; 生长中等的有斑皮桉、葡萄桉等10种, 苗高0.70~1.50m, 地径1.00~1.80cm; 生长差的是伞房花桉、山桉等6种, 苗高0.70m以下, 地径1.00cm以下; 苗期死亡雪桉、大桉、亮果桉等4种。方差分析结果: 种间差异极显著 ( $F_{\text{苗高}}=91.33$ ,  $F_{\text{地径}}=194.66$ ,  $F_{0.01}=2.60$ ,  $F_{\text{苗高、地径}}>F_{0.01}$ )。参试的7个赤桉产地, 生长差异极大。说明引种适应性强、分布广的树种, 应注意种源选择。1982年试验, 苗高在2.00m以上, 地径2.00cm以上的有刚果12号桉、赤桉等6种; 苗高1.00~2.00m、地径1.00~2.00cm的有假桃花心桉、柳桉等7种; 苗高1.00m、地径1.00cm以下的有昆士兰桉、伞房花桉等6种; 粉绿桉、异心叶桉和榕叶桉苗期生长明显不佳。1984年参试12种, 其生长可明显分成两组: 第1组是赤桉、缢缩弹帽桉、细叶桉、邓恩桉等, 苗高2.00m以上, 地径2.00cm以上; 第2组是小套桉、四棱桉、毛皮桉、多枝桉等, 苗高1.00~

表5 平均每克种子的场圃出苗量(株)

Table 5 The amount of producing seedling per gram seed in the field

年份	树种	种批号	平均值	年份	树种	种批号	平均值	年份	树种	种批号	平均值
1981	樟脑桉	12448	418.0	1981	少花桉(尼非)	11715	8.2	1985	雪桉	11719	6.3
	迪恩桉	11245	246.7	1985	山桉	12562	119.1		基白桉	11300	3.9
	细叶桉	12794	159.5		山桉	12569	117.1		奥米园叶桉	9751	3.7
	山桉	12562	154.5		灰桉	11959	89.5		异心叶桉	11177	2.1
	毛皮桉	80148	138.5		冈尼桉	12956	74.6		蜡烛桉	12348	1.7
	山桉	80142	101.4		小叶桉	12284	64.4		卵叶桉	11984	1.3
	冈尼桉	12864	100.6		巨桉	13966	63.3		雪桉	11617	0.6
	安氏桉	11794	98.5		桑果桉	13911	63.1	1988	柳桉	0116	163.4
	赤桉	12511	81.4		( <i>Eu. coccifera</i> )				赤桉	0139	156.8
	褐桉	10970	78.9		巨桉	14431	49.4		巨桉	0017	140.6
	多枝桉		75.3		巨桉	14392	41.4		赤桉	0191	130.4
	多枝桉	12571	69.8		毛皮桉	12023	31.8		赤桉	01853	99.9
	巨桉	11891	58.0		罐果桉	11616	27.8		广叶桉	13349	97.8
	毛皮桉	12023	51.8		冈尼桉	12864	22.0		尾叶桉		77.1
	亮果桉	12175	48.2		山桉	12512	18.8		赤桉	0137	77.1
	镰刀桉	11421	32.6		雪桉	13029	15.4		灰桉	11959	60.6
	大桉	13079	28.0		粉绿桉	14013	13.6		小帽桉	0082	45.3
	少花桉	11598	26.0		雪桉	13832	10.7		亮果桉	0208	34.6
	雪桉	9829	21.7		雪桉	12830	8.7		多枝桉	12571	25.9
	昆士兰桉	11666	13.2		雪桉	11958	7.0		毛皮桉	12023	23.5

表6 赤桉种子不同播种方法出苗量比较

Table 6 The amount of producing seedling per gram *Eucalyptus camaldulensis* seed by different sowing methods

种批号	室内发芽数/粒	木箱播种出苗数/株	苗床播种出苗数/株	木箱与苗床播种出苗量比
13933	1024.9	407.6	25.9	15.7:1
15049	723.9	265.4	14.1	18.8:1
14917	1380.2	154.4	32.2	4.8:1
12187	611.8	327.5	13.3	24.6:1
14918	1484.8	392.5	26.0	15.1:1
15062	1046.1	449.1	25.9	17.3:1
14540	701.9	255.6	8.2	31.2:1
14518	570.0	317.6	7.3	43.5:1
14847	1427.3	464.9	27.1	17.2:1
13941	714.4	184.7	14.5	12.7:1
15050	1362.5	78.0	77.6	1.0:1
15052	1273.3	354.1	9.1	38.9:1
14106	1038.4	386.7	10.1	38.3:1
$\bar{x}$	1027.6	310.6	22.4	13.9:1

表7 引种桉树苗高生长节律

Table 7 Growth rhythms of seedling height of the introduced *Eucalyptus*

年份	树种	月生长量占全年总生长量的比率/%					总生长量/cm	
		4~7月	8	9	10	11		
1981	赤桉	27.04	29.31	17.80	13.77	7.79	4.29	225.9
	细叶桉	30.06	29.50	23.20	8.05	5.28	3.91	176.3
	巨桉	29.11	27.38	23.15	11.47	7.24	1.65	139.5
	褐桉	33.36	26.18	18.77	13.12	4.48	4.09	178.4
	镰刀桉	36.69	31.38	17.35	4.64	5.52	4.42	90.5
	迪恩桉	40.18	29.21	12.63	10.33	4.85	2.81	78.4
	樟脑桉	41.83	26.88	15.64	9.85	4.92	0.81	86.3
	多枝桉	67.77	21.10	4.29	3.77	1.72	1.37	58.3
	毛皮桉	61.67	15.91	8.18	5.15	4.24	4.85	66.0
	山桉	59.53	27.0	7.86	0.90	0.60	1.77	50.9
1986	柳桉	15.7	11.6	31.1	22.2	16.0	3.40	246
	小帽桉	15.2	14.3	28.9	23.9	14.7	3.0	164
	灰桉	21.9	31.4	20.0	11.9	6.8	6.2	81
	小叶桉	21.1	15.0	24.1	23.8	11.3	4.8	207
	尾叶桉	8.9	17.0	35.4	18.5	14.8	5.5	252



2.00m, 地径 1.00~2.00 cm。上述两组组内差异不显著, 组间差异显著。生长最差的光松桉, 苗高和地径都在 0.30 m(cm) 以下。1986 年试验以尾叶桉最好, 1 年生苗高 2.46 m, 地径 2.35 cm; 其次是巨桉、柳桉和广叶桉, 苗高、地径都在 2.00 m(cm) 以上; 多枝桉、灰桉、毛皮桉生长不佳; 亮果桉苗期死亡。

总之, 苗期生长表现好的有赤桉、细叶桉、尾叶桉、刚果 12 号桉、野桉、巨桉等 30 种。特别是赤桉、细叶桉、尾叶桉、巨桉、柳桉、刚果 12 号桉和薄皮大叶桉的生长明显大于对照种——大叶桉。斜叶桉、少花桉、高山桉、安氏桉、美叶桉、雪桉、大桉、摩洛哥桉和罔尼桉等不适应引种地环境条件, 苗期相继死亡。同一树种的不同产地, 赤桉以澳大利亚北部和四川的较好; 细叶桉以澳大利亚北部、四川、江西的较好。

**3.1.3 苗木的抗水湿能力** 1981 年苗期试验, 受到两次台风暴雨袭击, 第 1 次在 7 月 23 日, 日降水 183.1 mm, 苗木受淹 6 h, 暴雨后又出现连续 3 d 气温在 33℃ 以上的高温天气。在高温高湿环境下, 少花桉、大桉、亮果桉全部死亡; 安氏桉和昆士兰桉死亡 70%; 多枝桉、毛皮桉、罔尼桉死亡 30% 以上。9 月 22 日第 2 次大暴雨来临, 14 h 降水 553.0 mm, 苗木受淹 36 h 后保留下来的苗木又死亡 50% 以上。抗水湿能力最强的是褐桉, 无一死亡; 其次是细叶桉和赤桉, 死亡不到 2%; 巨桉、镰刀桉和迪恩桉死亡 10% 左右。

## 3.2 幼林

**3.2.1 引种桉树的生长表现** 引种的 111 个桉树种、变种和杂种幼林生长表现可分 4 种类型: ①生长良好, 树干通直, 6 年生幼林年平均生长树高 2.30 m、胸径 2.30 cm 以上的有巨桉、柳桉、赤桉、细叶桉等 17 种, 其中前 5 种生长最快, 并具有重要经济价值(表 8); ②生长中等, 干形通直, 6 年生幼林年平均生长树高 1.50~2.30 m、胸径 1.50~2.30 cm 的有柠檬桉、托里桉、褐桉等 30 多种, 部分树种具有重要经济用途(表 9); ③生长缓慢, 干形弯曲, 6~7 年生年平均树高 1.00~1.50 m, 胸径 1.00~1.50 cm 的有布氏桉、樟脑桉、迪恩桉等 20 多种(表 10); ④引种后死亡或长势极差的有蓝桉、圆果桉、罔尼桉等 30 多种, 今后不宜继续引种。

**3.2.2 引种桉树的生长规律** 对各主要桉树种, 选取生长正常的单株, 以历年实测资料为依据, 计算树高和胸径的连年和平均生长量。结果表明: 多数桉树高生长高峰在第 1 年, 随着林龄的增加逐年下降, 旺盛生长可保持 6~8 a, 连年生长量 1.50 m 以上; 少数树种如巨桉和葡萄桉的高生长在第 4~5 年时达到高峰。胸径生长种间差异较大, 大部分树种高峰期在第 3~4 年, 部分树种在第 2 年, 巨桉在第 5 年, 柠檬桉和刚果 12 号桉在第 1 年和第 5~6 年出现两次生长高峰; 赤桉、细叶桉和广叶桉在第 7~8 年时有明显的回升趋势。

**3.2.3 引种桉树的抗性** 抗寒性: 低温冻害是限制桉树生长的重要因子, 也是引种成败的关键。引起低温冻害的主要因素是霜冻和寒流。试验证明: 极端最低气温的出现, 低温持续时间, 降温过程温差变幅大和霜冻期的提前来临都会使桉树遭受不同程度的冻害。引种期间, 当出现 -3.7℃ 和 -5.1℃ 低温时, 各树种的耐寒性表现如表 11。据观察, 树种的抗寒性以幼龄期最差, 随着林龄的增长, 植株的抗寒性能逐年增强。柠檬桉和托里桉的引种成功就是明显的例证。抗风性: 乐清地处浙南沿海, 每当夏秋季节, 台风频繁, 常出现灾害性天气, 造成桉树树干倾斜, 树冠折断, 甚至连根拔起等危害。1985 年 7 月 30 日, 受 6 号强台风正面袭击, 风力 12 级以上, 持续 19 h, 风向多变, 日降水量 240.0 mm, 引种桉树遭受严重损失,

表8 第1类型桉树的生长情况  
Table 8 Growth of the first type *Eucalyptus*

树 种	来 源	林龄 /a	测定 株数	平均树高 /m	平均胸径 /cm	平均材积 /m <sup>3</sup>	年生长量		最大植株	
							树高/m	胸径/cm	树高/m	胸径/cm
巨 桉	澳大利亚	7.0	11	15.43	21.86	0.241 0	2.20	3.12	17.00	24.20
	澳大利亚	2.5	65	7.27	6.50	0.011 4	2.42	2.17	11.40	13.20
柳 桉	广 西	6.0	6	15.37	15.46	0.114 8	2.56	2.58	18.05	23.30
	广 西	10.5	1	18.65	28.01	0.447 5	1.72	2.67		
赤 桉	澳大利亚	2.5	50	8.05	7.17	0.017 2	3.33	2.97	11.00	8.98
	四 川	6.0	7	20.94	22.33	0.316 0	3.49	3.74	20.10	26.00
	四川引自 巴基斯坦	6.0	7	13.80	15.96	0.121 0	2.30	2.66	16.80	26.74
	澳大利亚	7.0	9	14.17	17.50	0.147 4	2.02	2.50	14.00	23.80
	澳大利亚	2.5	50	6.65	5.77	0.008 4	2.27	1.92		
细 叶 桉	四 川	6.0	7	15.31	19.51	0.192 0	2.55	3.25	18.20	25.50
	四川引自 巴基斯坦	6.0	7	14.70	15.58	0.122 0	2.45	2.60	17.10	18.80
	澳大利亚	7.0	9	13.97	15.60	0.116 4	2.00	2.23	16.00	18.70
尾 叶 桉	印度尼西亚	2.5	10	9.48	8.59	0.024 1	3.50	3.18	11.75	9.75
薄皮大叶桉	四 川	6.0	7	16.81	18.48	0.178 0	2.81	3.08	18.30	23.00
葡 萄 桉	四 川	6.0	6	13.67	15.91	0.119 0	2.28	2.65	17.00	16.23
刚果12号桉	广 西	6.0	6	12.85	18.92	0.160 0	2.14	3.15	18.50	28.00
帕拉马桉	江 西	6.0	6	14.13	15.76	0.115 0	2.36	2.63	17.00	19.42
广 叶 桉	四 川	6.0	4	14.45	15.36	0.116 0	2.41	2.55	18.00	18.14
	澳大利亚	2.5	50	5.99	5.40	0.006 9	2.40	2.16		
斯塔利桉	云 南	6.0	7	14.10	15.43	0.114 0	2.35	2.57	17.80	17.00
阔叶赤桉	江 西	6.0	7	14.43	16.25	0.130 0	2.41	2.71	18.20	22.00
树 胶 桉	云南引自 澳大利亚	6.0	1	18.10	20.05	0.229 0	3.02	3.34		
	云 南	6.0	7	14.86	15.69	0.123 0	2.48	2.62	18.30	17.83
直 干 桉	云 南	8.0	3	13.17	20.73	0.181 9	1.65	2.59	13.00	21.85
	云 南	10.0	1	19.50	30.80	0.534 0	1.95	3.08		
	广 西	6.0	7	14.12	16.34	0.127 0	2.37	2.72	17.10	19.20
小果葡萄桉	广 东	4.0	7	11.73	10.73	0.050 0	2.93	2.69	12.80	13.00
雷林1号桉	广 东	6.0	7	15.73	18.40	0.140 0	2.62	2.73	16.20	19.40

风倒469株,受害率61.47%。抗风性最好的是巨桉、柠檬桉、赤桉、细叶桉和斯塔利桉;窿缘桉和伞房花桉较差。据观察,凡树冠大,树叶稠密,叶面积大和树木高径比失调的树木受害严重,孤立木比成片林木抗风。

3.2.4 影响桉树引种成败的主要因子分析与分类学的关系:引种的111种桉树,根据L.D.普赖尔和L.A.S.约翰逊的分类,分属4个亚属11个组。在我国中亚热带东部沿海的气候条件下,不同亚属的种生长表现截然不同。引种容易成功并能生长良好的是双蒴盖亚属横脉组、窿缘组和麻利组的树种;引种能够成功且生长比较好的是伞房亚属褐木组、红木组和双蒴盖亚属叉形子叶组、贴药组以及昆士兰亚属昆士兰组的树种;引种能够成功但生长较差的是双蒴盖亚属蓝桉组(直干桉除外)和小帽桉组的树种;引种难以成功、苗期或幼龄期相继死亡的是单蒴盖亚属肾药组的树种。因此,在我国中亚热带东部地区,今后宜引种双蒴盖亚属横脉

表9 第2类型桉树的生长情况

Table 9 Growth of the second type *Eucalyptus*

树 种	来 源	林龄 /a	测定 株数	平均树高 /m	平均胸径 /cm	平均材积 /m <sup>3</sup>	年生长量		最大植株	
							树高/m	胸径/cm	树高/m	胸径/cm
柠檬桉	广 东	6	7	12.81	9.27	0.040 0	2.14	1.55	15.5	11.20
托里桉	云 南	7	2	9.95	13.70	0.063 6	1.42	1.96	9.5	15.80
纤脉桉	广 东	6	7	9.68	9.49	0.035 0	1.61	1.58	11.9	14.01
假桃花心桉	广 西	6	7	13.29	14.59	0.087 0	2.22	2.43	15.9	19.42
褐 桉	澳大利亚昆士兰	7	10	8.83	10.07	0.031 4	1.41	1.62	12.0	13.50
雄花桉	四 川	6	7	12.20	12.10	0.065 0	2.03	2.02	15.0	16.23
昆士兰桉	广 东	6	7	13.53	16.78	0.132 0	2.26	2.80	17.5	26.70
蓝大桉	四 川	6	7	10.39	11.28	0.050 0	1.73	1.88	11.3	15.00
海绿桉	江 西	6	7	15.17	17.00	0.146 0	2.53	2.83	14.2	18.10
旦格斯桉	广 东	6	7	12.26	14.20	0.086 0	2.04	2.37	12.1	16.30
近苹果桉	江 西	6	7	10.10	13.05	0.065 0	1.68	2.18	12.5	16.87
隆缘桉	江 西	6	7	11.80	13.16	0.073 0	1.97	2.19	11.7	13.37
小果隆缘桉	广 东	6	7	13.47	14.33	0.096 0	2.25	2.39	14.9	17.83
阿尔及利亚桉	江 西	6	7	9.80	8.94	0.031 0	1.63	1.49	15.7	17.60
筒花桉	云 南	6	7	10.98	12.41	0.063 0	1.83	2.06	12.5	15.60
多花桉	广 西	6	7	12.76	15.03	0.112 0	2.13	2.51	13.7	17.83
柳叶桉	广 西	6	7	14.50	12.42	0.079 0	2.42	2.07	17.9	15.92
黑 桉	广 西	6	7	12.40	10.67	0.051 0	2.07	1.78	14.7	13.37
野 桉	广 西	6	7	11.47	12.50	0.062 0	1.72	2.13	14.9	22.60
宽叶桉	上海植物园转	7	7	7.83	8.64	0.021 2	1.12	1.23	12.0	16.70
粉绿桉	上海植物园转	7	2	10.50	16.00	0.090 4	1.50	2.29	12.5	17.70
唐选杂交桉	广 东	6	7	13.30	13.69	0.078 0	2.22	2.28	15.0	17.51
草律桉	广 东	6	7	13.35	16.79	0.128 0	2.23	2.80	12.5	20.05
杂交桉	四 川	6	7	14.06	18.01	0.154 0	2.34	3.00	16.7	20.69
20号桉	江 西	6	7	12.94	17.87	0.144 0	2.16	2.98	14.0	26.42

表10 第3类型桉树的生长情况

Table 10 Growth of the third type *Eucalyptus*

树 种	来 源	林龄 /a	测定 株数	平均树高 /m	平均胸径 /cm	年生长量		最大植株	
						树高/m	胸径/cm	树高/m	胸径/cm
布氏桉	江 西	6		4.63	5.62	0.77	0.94		
樟脑桉	澳大利亚	7	4	5.20	5.89	0.74	0.84		
迪恩桉	澳大利亚	7	12	7.87	8.44	1.12	1.21	11.20	14.10
银叶山桉	昆 明	6		3.60	4.23	0.60	0.71		
伞房花桉	广 西	6	7	5.70	5.70	0.95	0.95	5.40	6.05
白皮桉	上海转自澳	7	7	5.40	9.53	0.77	1.36	7.50	12.25
小帽桉	澳大利亚	3	10	3.67	3.13	1.47	1.25		
多枝桉	澳大利亚	7	10	5.72	6.75	0.82	0.96	5.50	10.75
毛皮桉	澳大利亚	7	7	6.75	7.24	0.96	1.03	8.00	11.48
卵叶桉	澳大利亚	6	7	6.63	5.30	1.11	0.88	9.00	7.64
筛状桉	上海转自国外	7	5	5.51	6.00	0.79	0.86	8.10	11.40
新英格兰桉	上海转自国外	7	3	2.75	2.40	0.39	0.34	3.30	3.10
灰 桉	上海转自国外	7	2	3.85	4.09	0.55	0.58	5.50	6.25

表11 引种桉树寒害调查

Table 11 Investigation of cold damage on the introduced *Eucalyptus*

寒害等级	受冻表现	-5.1℃(1981年1月)		-3.7℃(1984年1月)	
0级	未受害	多枝桉, 卵叶桉		赤桉, 细叶桉, 广叶桉, 葡萄桉, 毛皮桉, 帕拉马桉, 筒花桉	
I级	部分叶受害			斯塔利桉, 蓝大桉, 海绿桉, 直干桉, 柳桉, 假桃花心桉	
II级	顶叶、顶梢受害	柳桉, 刚种12号桉, 薄皮大叶桉, 筒花桉, 二棱桉, 阔叶赤桉, 斯塔利桉, 红花桉, 树脂桉, 阿尔及利桉		蓝桉, 多花桉, 薄皮大叶桉, 雷林1号桉, 柳桉, 锥花桉, 隆缘桉, 刚果12号桉, 阔叶赤桉	
III级	树冠全枯	柠檬桉		柠檬桉, 谷桉, 纤维桉, 伞房花桉	
IV级	主干半枯	托里桉, 斑皮桉			
V级	主干全枯				

组、隆缘组和麻利组树种; 单蒴盖亚属的树种不宜引种。与原产地自然气候条件的关系: 原产地与引种地的自然气候条件是否相似是桉树引种成败的重要因子。桉树在原产地澳大利亚的自然分布, 根据气温条件可分成热带(年均温25℃以上)、亚热带(年均温20~25℃)、温暖的温带(年均温15~20℃)、凉爽的温带(年均温10~15℃)和寒带(年均温10℃以下) 5个气候带; 根据全年的雨量分布又有夏季降雨型、均匀降雨型和冬季降雨型之别。我们引种的种类分布于澳大利亚昆士兰、北澳、西澳、南澳、新南威尔士、维多利亚、塔斯马尼亚和新几内亚, 遍布整个澳洲大陆。实践证明: 从南部塔斯马尼亚和维多利亚冬季降雨区(寒带和凉爽的温带)引入的树种明显不适应引种地的气候条件, 无一成功; 均匀降雨至冬季降雨地区(温暖的温带)的树种, 如多枝桉、毛皮桉, 引种虽能成功, 耐寒性也较强, 但生长缓慢、长势不良; 而夏季降雨、来自热带、亚热带地区的树种(如巨桉、柳桉、细叶桉和赤桉)引种容易成功, 且能生长良好。同一树种的不同产地, 澳大利亚北部地区的比南部地区生长好, 沿海地区比内陆地区好。

3.2.5 优良桉树种的选择 引种桉树经过6a以上试验, 生长迅速、耐寒性较强的有18种, 生长较快、耐寒性一般的有30种。这些桉树经历了-5.1℃低温和台风考验, 不加任何保护措施, 生长正常, 孕蕾结实, 并繁衍后代。根据耐寒、速生、通直和经济用途综合评定, 筛选出赤桉、细叶桉、野桉、巨桉、柳桉、广叶桉、葡萄桉、薄皮大叶桉、帕拉马桉、柠檬桉和尾叶桉11个优良适生树种, 其中前5种是主要推广种, 具有耐寒性较强、生长迅速、干形通直、抗风性能良好、经济价值大等许多特点。巨桉和柳桉的材质优于我国目前广泛栽培的柠檬桉和隆缘桉, 是生产纸浆、锯材和人造板工业用材的重要原料; 赤桉和细叶桉还具有多种用途, 有很大发展潜力。另外, 刚果12号桉、小果葡萄桉、阔叶赤桉、斯塔利桉等生长也十分迅速, 耐寒性较强, 是今后发展桉树值得重视的树种。上述树种可在我国中亚热带东部, 特别是浙江东南部沿海地区因地制宜推广种植。除柠檬桉和尾叶桉外, 其余9种还可经中间试验逐步北移, 向我国桉树北缘地区延伸发展。

表12 引种成功优良桉树的生长情况

Table 12 Growth of the excellent *Eucalyptus* of successful introduction

树 种	来 源	年 龄 /a	平均树高/m		平均胸径/cm		平均材积/m <sup>3</sup>		抗 性	
			生长量	年平均	生长量	年平均	生长量	年平均	抗寒性 /℃	抗病虫害
赤 桉	四 川	6	20.94	3.49	22.33	3.74	0.312 5	0.052 1	-5.1	强
	澳大利亚昆士兰	7	14.17	2.02	17.50	2.50	0.137 7	0.019 7	-3.5	强
细 叶 桉	四 川	6	15.31	2.55	19.51	3.25	0.182 5	0.030 4	-5.1	强
	澳大利亚昆士兰	7	13.97	2.00	15.60	2.23	0.108 1	0.015 4	-3.9	强
野 桉	广 西	6	11.47	1.91	12.50	2.08	0.059 2	0.009 9	-3.9	强
	广东, 广西	14	17.55	1.25	31.71	2.27	0.541 0	0.038 6	-5.8	强
巨 桉	澳大利亚	7	15.43	2.20	21.66	3.12	0.226 4	0.032 3	-3.9	强
柳 桉	中国广西, 澳大利亚	6	15.78	2.63	16.95	2.83	0.141 3	0.023 5	-5.1	强
广 叶 桉	四 川	6	14.45	2.41	15.36	2.55	0.107 8	0.018 0	-5.1	强
葡 萄 桉	四 川	6	13.67	2.28	15.91	2.65	0.110 5	0.018 4	-5.1	强
薄皮大叶桉	四 川	6	16.81	2.81	18.48	3.08	0.177 1	0.029 5	-5.1	强
帕拉马桉	江 西	6	14.13	2.36	15.76	2.63	0.111 4	0.018 6	-5.1	强
柠 檬 桉	广 东	6	12.81	2.14	9.27	1.55	0.035 6	0.005 9	-5.1	强
尾 叶 桉	印 尼	3	9.48	3.50	8.59	3.18	0.024 1	0.009 6	-3.7	强

#### 4 小 结

1977年开始, 经过13 a 试验, 从111个引种桉树中, 根据耐寒、速生、优质的要求, 筛选出赤桉、细叶桉、野桉、巨桉、柳桉、广叶桉、葡萄桉、薄皮大叶桉、帕拉马桉、柠檬桉和尾叶桉11种桉树, 可在我国中亚热带东部, 特别是沿海地区推广发展, 经中间试验还可向我国桉树北缘地区逐步北移。

在我国中亚热带东部, 夏雨型树种引种容易成功, 并能生长良好, 冬雨型树种由于不能忍受夏季高温高湿和冬季雨量稀少的环境, 引种难以成功, 即使成活亦长势不良, 难成大材。因此, 今后引种应在夏季最大降水量地区的树种内进行选择。就澳大利亚而言, 以北部地区较好, 国内则以四川、福建、江西等省为宜。在分类学上应选择双蒴盖亚属横脉组、窿缘组和麻利组等适应性广泛的树种, 容易取得成功。

#### 参 考 文 献

- 1 祁述雄主编. 中国桉树. 北京: 中国林业出版社, 1989. 11~22, 336~375
- 2 L.D.普赖尔, L.A.S.约翰逊著, 王豁然译. 桉树分类. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1976. 30~96
- 3 M.R.杰克布斯等. 粮农组织林业丛书(11): 桉树栽培. 罗马: 联合国粮食及农业组织, 1979. 4~12

Tao Desheng (Breeding Station of Eucalypt Good Variety, Yueqing County of Zhejiang Province, Yueqing 325600, PRC) and Gao Lin. **Eucalypt Introduction and Tree Species Selection in East of Middle-Subtropics in China.** *J Zhejiang For Coll*, 1994, 11(1): 7~20

**Abstract:** One hundred and eleven species of *Eucalyptus* were introduced sequently in Yueqing County, Zhejiang Province. There were 11 species of *Eucalyptus*, *Eu. camaldulensis*, *Eu. tereticornis*, *Eu. grandis*, *Eu. saligna*, etc. which were selected by cold resistance, fast growth and excellent wood in the past 13 years, and they could be planted and developed in east of middle-subtropics, especially in coastal areas. The results showed that the species from north Australia, which belonging to summer-rain type area in geographical distribution and to transversaria, exsertaria and dumaria of *Symphyomyrtus* in taxonomy could be easily introduced and growed well, but the winter-rain type species could be unsuccessfully introduced.

**Key words:** subtropical zone; *Eucalyptus*; introduction; tree species selection