

桉树培育与利用

〔澳〕W. E. 希里斯

A. G. 布朗 主编

王路然等 译

中国林业出版社



桉树培育与利用

[澳] W.E.希里斯 主编
A.G.布朗

王豁然 等译

中国林业出版社

EUCALYPTS FOR WOOD PRODUCTION

W.E.Hillis A.G.Brown

CSIRO / ACADEMIC PRESS

1984

本书根据 CSIRO / ACADEMIC PRESS 1984 年版本译出

桉树培育与利用

[澳] W.E.希里斯 主编
A.G.布朗

王豁然 等译

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 中国科学院印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 28.25印张 598千字

1990年1月第一版 1990年1月第一次印刷

印数 1—2,000册

定价: 精装 18.50元 平装 14.50元

ISBN 7-5038-0496-3 / S · 0215

译者前言

《桉树培育与利用》是一部论述桉树用材林的树种与种源选择、栽培技术、生态与经营、木材性质与利用方式,特别是短轮伐期集约经营的桉树人工林的经济效益和社会与环境影响的多学科综合论著。

桉树属包括 500 多种,自然发生和演化于澳大利亚大陆及其附近的太平洋岛屿。澳大利亚的天然林 90% 以上是由各种桉树组成的,因此桉树不仅构成地球上独特的森林地理景观,而且是澳大利亚最重要的木材资源。随着林业和其它科学技术的发展,桉树木材的利用范围愈益广泛。澳大利亚在桉树培育和木材利用方面作了大量研究工作,积累了丰富的知识和经验。

W. E. Hillis 和 A. G. Brown 编著的这部著作,是 33 位作者的共同劳动成果。这些作者,都是站在桉树研究中不同学科领域前沿的学者。他们各自贡献了自己的并且综合归纳了他人的研究成果,对于桉树人工林的树种选择、桉树用材林的集约经营与木材利用,进行了具有权威性的评论。因此,这本书为考虑制订桉树林经营与木材生产策略和如何实现这种策略提供了很有参考价值的科学依据。

作为外来树种,桉树已被成功地栽培在世界上南纬 45° 和北纬 45° 之间的 60 多个国家和地区,人工林总面积超过 600 万公顷。在热带、亚热带地区,桉树人工林占全部人工林面积的 40% 以上。栽培面积最大的国家是巴西,其次是中国、印度、西班牙、葡萄牙,此外,还有以色列和南非。

尽管桉树有 500 多种,但重要的用材树种不过 20—30 种。单萼盖亚属的一些种,如王桉、大桉、斜叶桉和弹丸桉等,是澳大利亚木材生产中的重要树种。由于生物学方面的原因,这些树种尚无在其它国家大面积引种栽培的成功先例。广泛用于热带、亚热带人工林栽培的是双萼盖亚属的一些种,诸如巨桉、柳桉、蓝桉、赤桉、细叶桉、尾叶桉、大叶桉、窿缘桉、多枝桉和圆锥花桉等。这些树种适应性强,生长快,有很强的萌蘖能力,适合进行短轮伐期集约经营,生产纸浆材、薪炭材、人造板材和一般建筑材。

我国引种栽培桉树有近百年的历史,人工林发展速度很快,目前广泛栽培于我国热带、亚热带的 16 个省(区),估计总面积 60 万公顷左右,已经成为我国南方的主要人工造林树种。最近几年,中国林业科学研究院作了许多树种与种源选择的研究工作,引进了一些更有发展前途的树种。为了尽快缓和我国木材供需矛盾,选择速生树种,采用短轮伐期集约经营制度,是当前人工林发展战略的必然趋势。因此,桉树的树种与种源选择、速生材的利用和社会经济与生态环境是桉树引种栽培所面临的问题。这本书将肯定地有益于解决这些理

论和技术问题。

这部著作已在澳大利亚、加拿大、美国、英国、日本、巴西等许多国家发行,读者范围很广。它不仅适合从事桉树研究的人阅读,对于进行桉树栽培与木材生产、木材加工与造纸、木材综合利用的生产技术人员和林业经济与管理及政府部门制订政策、计划的决策人员均有重要的参考价值。

本书是许多作者共同写成的,不仅涉猎不同的学科领域,而且各个篇章的文字风格也各具特色。译者在翻译过程中力求在学科专业方面肯贴切,同时保持原作的风格。由于澳大利亚在生物地理方面具有独特性,对于那些鲜见的学科术语和生物名称,均附以原文或拉丁文。尽管所有译者都是不同学科领域的专业研究人员,但仍然难免疏漏或谬误,请读者赐正。各个译者所译篇章如下:

王豁然译前言、第1、2、3、4、9、22各章和附录I、II,并全书统稿;杨宝君译第5、6章;郭正堂译第7章;胡凯基译第8章;阎洪译第10章及全书插图中的文字部分;杨素兰译第11章;陈绪和译第12、14、15、16、17各章;祖勃荪译第13、18、19、20各章;施昆山译第21、23章。

这部著作中译本的出版,曾得到澳大利亚政府的赞助。为此,译者谨向澳大利亚昆士兰州林业部 R. E. Pegg 先生致以谢忱。原著编者 W. E. Hillis 博士和 A. G. Brown 先生对于翻译和出版工作曾给予热情友好的支持和帮助;澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)和科学出版社(Academic Press)慷慨地提供版权和各种图版,对中澳文化技术交流作出了贡献。于此,译者致以诚挚的谢意。

译 者

1988年元月于北京

作者名录

M. L. Benson, Division of Forest Research,
CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

T. Bird, Division of Forest Research,
CSIRO, Hobart, Tas. 7001.

K. R. Bootle, Forestry Commission of New
South Wales, Beecroft, N. S. W. 2119.

C. J. Borough, Division of Forest Research,
CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

A. G. Brown, Division of Forest Research,
CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

G. S. Campbell, 37 Kidderminster Dr.,
Wantirna, Vic. 3152.

P. B. Carne, Division of Entomology,
CSIRO, Canberra, A. C. T. 2600.

K. W. Cremer, Division of Forest Research,
CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

R. N. Cromer, Division of Forest Research,
CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

R. A. Curtin, Forestry Commission of New
South Wales, Beecroft, N. S. W. 2119.

F. A. Dale, (retired) Division of Building Re-
search, CSIRO, Highett, Vic. 3190.

J. B. Dargavel, Department of Forestry,

Australian National University, Canberra, A.
C. T. 2600.

J. G. Edgar, Ministry for Employment and
Training, Melbourne, Vic. 3001.

I. S. Ferguson, Department of Agriculture
and Forestry, University of Melbourne,
Parkville, Vic. 3052.

R. G. Florence, Department of Forestry,
Australian National University, Canberra, A.
C. T. 2600.

D. M. Griffin, Department of Forestry,
Australian National University, Canberra, A.
C. T. 2600.

J. Hartley, Forestry Commission of New
South Wales, Beecroft, N. S. W. 2119.

W. A. Heather, Department of Forestry,
Australian National University, Canberra, A.
C. T. 2600.

H. G. Higgins, FTS, (retired) Division of
Chemical and Wood Technology, CSIRO,
South Melbourne, Vic. 3205.

W. E. Hillis, FTS, Division of Chemical and
Wood Technology, CSIRO, Highett, Vic.
3190, and Department of Forestry,
Australian National University, Canberra, A.

C. T. 2600.

W. D. Incoll, Forests Commission of Victoria, Sherbrooke, Vic. 3789.

M. R. Jacobs, deceased.

C. M. Kerruish, Division of Forest Research, CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

A. G. McArthur, deceased.

W. P. Macmillan, formerly Hardboards Australia Ltd, Milson's Point, N. S. W. 2061.

J. C. Mellroy, Division of Wildlife Research, CSIRO, Lyneham, A. C. T. 2602.

J. R. May, Forests Commission of Victoria, Melbourne, Vic. 3001.

J. E. Opie, Department of the Premier, Melbourne, Vic. 3001.

M. W. Page, Division of Chemical and Wood Technology, CSIRO, Highett, Vic. 3190.

L. D. Pryor, FTS, Department of Forestry, Australian National University, Canberra, A. C. T. 2600.

N. E. Tamblin, 44 Mountain View Parade, Rosanna, Vic. 3084.

K. L. Taylor, Division of Entomology, CSIRO, Hobart, Tas. 7000.

J. W. Turnbull, Division of Forest Research, CSIRO, Yarralumla, A. C. T. 2600.

前 言

在千百万元的进化期间,桉树已经成为澳大利亚环境中独有的特征。欧洲人到来以后,桉树便成了澳大利亚现代艺术和民间传说的部分题材,与此同时,桉树林却被大片大片地砍掉,来为各种农业目的提供土地。逐渐地,成熟桉树的木材利用方式和目的则日趋复杂,但是伴随着新技术的发展,木材得到了更好的认识。桉树栽培在海外各国,表现出惊人的生长速率,但是在这些人工林中迅速长成的木材与澳大利亚的成熟桉树的木材不同,有其自身的优点和问题。

由于原始桉树林的消失和在许多地区残留桉树林的生产力较低,因此对于人工林的营建则给予更多的注意,有时是在农业用地上造林。到现在为止,澳大利亚依靠营造松树人工林,但是在松属树种的使用中存在着潜在的风险。在澳大利亚,尽管某些桉树种植在合适的立地上,其生长速率并不太落后于松树,但也只是为集约地生产木材而营造小面积的速生桉树林。鉴于环境方面的原因,要求在澳大利亚栽培更多的桉树的各种压力可能会增加。人工林中栽培桉树的木材,在质量上不同于成熟桉树林的木材,但与国外栽培的桉树的木材质量相似。显而易见,提高速生桉树的优质木材的产量和兼顾全国木材资源中其它树种的各种产品的综合探索是理想的。

相当大量的与桉树的生产和利用有关的主体资料和专门资料已经在澳大利亚积累起来,但是非常分散。本书试图把那些资料收整在一起,寄希望在澳大利亚栽培更多的桉树。我们很幸运,许多专家已经在提出各种领域的广泛观点方面进行合作。但由于诸多作者和学科范围的关系,必不可少地会出现各章节之间写作风格的差异和讨论深度的不同。然而,这些缺陷与那些对复杂的现代发展所作的权威性评论相比是微不足道的,这些评论是由与发展密切相关的专家们所提出的。这类观点有助于鉴别最值得研究的领域及其重点,有助于把最新信息向大学生及与未来发展有关的其他人士转移。这本书将有助于考虑全国木材生产策略和怎样才能实现这种策略。它还将为旨在满足一个复杂的现代社会的需要而栽培和利用桉树林的艰巨任务的可靠解决途径提供依据。这样一种途径在目前是重要的。即使在此书的编写期间,阔叶材工业利用方面的财政形势已经显著恶化。但是,我们相信,在林业生产实践的时间尺度中,这种局面是暂时的。

我们对每位作者在百忙之中编写各自承担的篇章表示深切的谢忱。表们感谢澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)森林研究所所长、委任官 M. F. C. Day 博士,他曾给予帮助并在本书的计划期间予以鼓励,感谢 CSIRO 建筑研究所所长 R. W. R. Muncey 博士,维多利亚州林业委员会主席 F. R. Moulds 博士,新南威尔士州林业委员会主任 J. L. Henry

先生和澳大利亚国立大学林学系主任 D. M. Griffin 教授,他们对本书曾给予支持。

本书照片由 P. B. Uarn 博士(图 7.1, 7.2, 7.3, 7.4)、CSIRO 森林研究所 K. G. Eldridge 博士(图 4.2 和 4.3)、C. M. Kerruish 先生(图 11.4, 11.5, 11.7, 11.8, 11.9)、J. S. Preston 先生、W. E. Hillis 博士和澳大利亚国立大学扫描电镜实验室(图 12.1 和 12.2)、E. G. Cole 先生(图 17.1)和 W. E. Hillis 博士(图 23.1)提供。第 13 章中的座标和绘图是由英国造纸与纸板工业联盟(图 13.6)、Tappi(图 13.2 和 13.4)、Appita(图 13.3)、CSIRO 蛋白质化学研究所 G. Scurfield 博士(图 13.1 和 13.5)和墨尔本拉乔比大学(La Trobe Uni.)A. B. Wardrop 教授(图 13.10)提供的。附录 II 由 M. I. H. Brooker 博士撰写。其它插图是由 M. N. Risby 夫人绘制的。

本书编者感谢 CSIRO 编辑部、P. Stapleton 先生,他在为出版而准备手稿工作中曾给予帮助,感谢 B. A. Thompson 夫人、L. M. Funk 夫人、P. Stephenson 夫人和 S. M. McQuarrie 夫人,在本书的编写期间曾帮助打字。

W. E. Hillis

A. G. Brown

第二次印刷

对于《桉树培育与利用》的不断需求,表明这本书引起兴趣广泛的读者们的重视。鉴于第一次印刷册数愈来愈少,因此曾经仔细地考虑过发行新版,以便收进自初稿付印以来可以搜集到的新资料,例如,有关营养的资料。但是,在与作者和出版者磋商以及审视财政状况以后,我们决定,最好立刻进行第二次印刷。不过,还是趁此机会尽可能地作出许多贯穿全书的微小改进和纠正。这种处理方式意味着只有极少数细节尚未修订到学科最新发展水平。

在第一次印刷中,第三章中关于森林面积的资料是以 1974 年“为了木材”大会所准备的数据为基础的。1981 年,澳大利亚林业理事会森林资源委员会编制了以改变后的地区边界为基础的最新资料。令人遗憾的是,第二次印刷中这些数据的收编,必然会使得列表说明产生重大改变,而实际上却是不可能的。在这次印刷中所保留的较早的数据,仍然提供了各种森林面积相对重要性的真实情况。联合国粮农组织的林业系列丛书—《桉树栽培》(第 II 卷)的第二版引人注目。这本书全面地调查了遍及世界的桉树栽培,并且对实践细节给予较大的注意,与之相比,《桉树培育与利用》对于这方面的注意则是适度的。M. R. Jacobs 主要负责重写粮农组织这本出版物的第二版。他也为本书的编写作出了贡献。Max Jacobs 的长期而卓越的生涯于 1979 年 10 月 9 日停止了。

W. E. 希里斯

A. G. 布朗

目 录

译者前言	1
作者名录	1
前言	1
第二次印刷	2
 第 1 篇 导论	1
第 1 章 总论	2
第 2 章 树种与种源选择	6
1. 引言	6
2. 桉树木材的用途	6
3. 立地因子	7
4. 种源选择	10
5. 澳大利亚现在用于木材生产的重要树种	11
6. 在澳大利亚木材生产中不太重要或潜在重要的树种	36
7. 目前在澳大利亚几乎尚未用于木材生产但在海外是重要的树种	50
第 3 章 森林面积和森林工业中心	64
1. 引言	64
2. 森林面积	64
3. 各州森林概况	68
4. 限制某些地区经营短轮伐期桉树林的因素	71
5. 结论	71
附录 3.1	73
附录 3.2	73
附录 3.3	77
 第 2 篇 林分的营造	79
第 4 章 林分的营造	80
1. 引言	80
2. 生态学	80
3. 同龄林	106

4. 异龄林	112
5. 人工林	113
第3篇 保护	143
第5章 放牧动物	144
1. 引言	144
2. 外来动物	144
3. 当地动物	145
第6章 流行病的潜势	149
1. 引言	149
2. 可能影响病害发生的人工林和天然林生态系统之间的区别	150
3. 自然按树生态系统中的多样性	151
4. 天然和人工按树生态系统中的病害	152
5. 结论	158
第7章 虫害	162
1. 引言	162
2. 食叶害虫	162
3. 取食小枝、嫩芽和种子的害虫	167
4. 取食木材和内层树皮的害虫	168
5. 森林害虫的暴发	171
6. 结论	172
第8章 火	179
1. 引言	179
2. 火在工业人工林中的利用	179
3. 预防措施	180
4. 灭火	181
5. 火险等级系统	181
6. 临界火险天气期的辨识	182
7. 火的发生周期	184
8. 火灾季节的变化性	185
第4篇 林分经营	189
第9章 林分经营	190
1. 引言	190
2. 结论	192
3. 社会经济环境	192
4. 生长习性和林分动态	193

5. 综合,某些可选的林分经营制度	202
第5篇 收获量统计	213
第10章 收获量统计	214
1. 引言	214
2. 大桉	215
3. 卡瑞桉	217
4. 蓝桉	217
5. 巨桉	220
6. 亮果桉	222
7. 斜叶桉	223
8. 弹丸桉	225
9. 王桉	228
10. 柳桉	230
11. 银顶山桉	230
12. 囊果纤维桉	233
13. 柠檬桉	233
14. 昆士兰桉	233
15. 刺桉	235
16. 高桉	235
17. 银顶纤维桉	235
18. 斑皮桉	236
19. 缪勒纤维桉	237
20. 多枝桉	238
第6篇 采伐	241
第11章 采伐	242
1. 引言	242
2. 可能影响采伐技术的桉树特征	242
3. 可能影响采伐技术的林分特征	246
4. 技术的发展	248
5. 采伐系统	258
6. 采伐系统的应用	261
7. 结束语	264
第7篇 利用	269
第12章 木材的质量和利用	270
1. 引言	270

2. 木材的基本性质	271
3. 木材的物理力学性质	280
4. 木材质量异常	287
5. 原木的质量和分等	294
6. 树皮	295
7. 结论	295
第 13 章 纸浆和纸	304
1. 影响制浆性能和纸张特性的木材性质	304
2. 各种制浆方法对幼龄桉树材的适用性	312
3. 最终产品	325
4. 发展前景	327
第 14 章 木质人造板产品	335
1. 引言	335
2. 硬质纤维板	335
3. 软质纤维板	337
4. 刨花板	337
5. 胶合板	338
6. 细木工板芯板	339
7. 胶合层积材	339
第 15 章 用小径桉树原木生产锯材	341
1. 什么是小径木	341
2. 原木和木材特征及锯切方法	341
3. 原木的分等	344
4. 小径桉树原木的加工设备	345
5. 展望	346
第 16 章 干燥和干燥材	347
1. 引言	347
2. 成熟桉树木材的干燥特征	347
3. 人工林、幼龄林及自然更新桉树林的木材干燥特征	350
4. 幼龄桉树木材的高温干燥	352
5. 不同幼龄桉树木材的一般性能	352
6. 国外的经验	354
7. 结论	354
第 17 章 圆材	356
1. 引言	356

2. 作结构用材	356
3. 装配和紧固	360
4. 开裂	360
第 18 章 防腐和防腐材	362
1. 引言	362
2. 影响防腐处理的一些因素	363
3. 处理材的防腐剂保持量	367
4. 速生桉树材处理方法的总结	370
第 19 章 涂饰方法	373
1. 引言	373
2. 表面涂饰方法的种类	373
3. 木材缺陷对涂饰的影响	374
4. 水溶性浸提物	374
5. 铁污染的生成	375
6. 木材表面的准备	375
7. 桉树材的油漆特性	375
8. 木材防腐剂的的影响	376
9. 硬质纤维板的油漆	376
10. 漂白	376
第 20 章 化学产品	378
1. 引言	378
2. 木炭	378
3. 液化燃料	379
4. 碳水化合物	379
5. 浸提物和木质素	380
6. 桉叶油	380
第 8 篇 经济考虑	383
第 21 章 经济考虑	384
1. 经济条件	384
2. 成本价	384
3. 纸浆材经营制度的市场前景	388
4. 锯材原木经营制度的市场前景	390
5. 结论	393
第 9 篇 社会与环境影响	397
第 22 章 社会与环境影响	398

1. 引言	398
2. 集约栽培之下的森林作业	398
3. 理想立地的特征	400
4. 可能利用的立地的特征	400
5. 特定伐区内的作业影响	401
6. 在作为一个整体的森林之内的作业影响	405
7. 超出森林之外的影响	406
8. 结论	408
第 10 篇 未来趋势	413
第 23 章 需要增加桉树木材生产	414
1. 引言	414
2. 澳大利亚的木材生产	415
3. 需要维持既有桉树林和营造桉树人工林	415
4. 需要研究与开发的课题	416
5. 未来趋势	421
6. 结论	421
附录 I 植物学名和俗名	424
附录 II 桉树属的“亚属”组群概括	429
附录 III 名词解释	433

第 1 篇

导 论

第 1 章

总论

A. G. Brown, W. E. Hillis 著

王豁然 译

木材是人类最重要的物质资源之一,在一个资源有限的世界里,其重要程度几乎肯定地还要增长,因为木材资源是可以再生的;尽管森林作业的机械化在不断增强,但是木材加工需要的能量低;与其它大多数材料相比,木材的获取和最终处置对于环境的影响较小。

由于人口的增加和生活水准的提高,世界对于森林产品的需求正在增长。将更多的土地用于木材生产或许增加木材供应,然而其它各种目的对于土地的需求也在不断增加。最后,比例愈来愈大的有林地必然专门用于集约地经营速生树种,以便满足日益广泛的使用目的对于木材的需求。在澳大利亚,各种松树人工林正在愈来愈多地满足一些需求,但是,由于多种原因,在合适地区栽培其它属的速生树种是合乎需要的。

多种桉树适用于这一目的。在澳大利亚,现在采伐的木材大部分来自桉树林,尽管这些广阔森林的单位面积平均木材收获量低于松林。桉树的生长量与收获量可能是惊人的,特别是在澳大利亚以外的国家和地区。在热带地区,剥桉(*Eucalyptus deglupta*)是已经知道的生长最快的用材树种。在温带地区,巨桉(*E. grandis*)和蓝桉(*E. globulus*)以及其它树种的木材收获量可能超过许多松树。澳大利亚以外的桉树栽培面积,从 1950 年的 70 万公顷上升到 1974 年的 370 万公顷(FAO 1979),而且还在继续地迅速增长。澳大利亚用材林大约 1200 万公顷,估计年采伐量 900 万 m^3 ,与此相比,这些新的森林的年增长量估计在 4000 万 m^3 (FORWOOD 1975)。

澳大利亚与其它国家不同,为了各种工业目的而生产桉树木材。大部分海外人工林约为 10 种桉树组成,全都萌蘖良好,这些树种是巨桉(*E. grandis*)、柳桉(*E. saligna*)、蓝桉(*E. globulus*)、赤桉(*E. camaldulensis*)、细叶桉(*E. tereticornis*)、尾叶桉(*E. urophylla*)、大叶桉(*E. robusta*)、斑皮桉(*E. maculata*)、斑叶桉(*E. paniculata*)和多枝桉(*E. viminalis*)。相反,正是那些木材似白蜡木的树种,主要是王桉(*E. regnans*)、大桉(*E. delegatensis*)和斜叶桉(*E. obliqua*),目前在澳大利亚是最重要的工业用材树种,主要由于这一点,这些种的育林实践在一些重要方面与那些海外所采用的实践措施不同。尤其是,王桉及其伴生种萌蘖不良。