

主要树种区划研究

(三) 桉 树

林业部林业区划办公室 编著
桉树树种区划研究协作组

中国林业出版社

积极种植桉树，扩大桉树
栽培地区，搞好桉树的研
究，同时发展合作，为振兴林业
发展国民经济做出贡
献

一九五九年
董智勇 书于

桉树树种区划研究课题组

课题组负责人 王炳勋 王永安

课题组主持人 王永安 李瑞珍

课题组成员省及主持人、参加人

海 南 省 陈汝活

广 东 省 江振铎

广 西 壮 族 自 治 区 诸荣书 韦 宇

福 建 省 高兆蔚 蔡元晃 李宝银

云 南 省 刘复华

四 川 省 徐德明

贵 州 省 谭 淑

湖 南 省 谢正卓 姚贤清

江 西 省 刘兴业

浙 江 省 吴元均

林业部中南调查规划设计院 熊智平 彭 奇 张友元 李晓明

总 执 笔 王永安

执 笔 熊智平 彭 奇 张友元

责 任 编 辑 官连城

前 言

我国引进桉树仅百余年历史，已先后引进驯化成功300多个品种。其中用于生产的有210多种，用于大面积造林成功的有10多种，现有16个省（自治区、市）600多个县栽培有桉树，人工大片造林保存面积达66.7万公顷，林产品利用也不断扩大，我国引种桉树无论从速度、品种、面积上都已居世界前列。

桉树不仅是世界三大速生树种之一，也已成为我国热带北缘的主要造林树种，如过去不毛之地的雷州，营造了大面积桉树林，不仅改造了当地生态环境，提供了各类用材，现正逐步向建立丰产林基地、林产品外向型基地发展。

我国桉树由于逐年驯化北移，已大体形成以热带北缘以南和亚热带南缘之间的数处大面积造林区并已形成林区环境，中亚热带以北和北亚热带以南地区则多形成小片林分或以“四旁”形式栽培的格局。但不论引种、驯化、栽培等，向北发展势头并未减弱。

桉树品种多，各品种适应性差异也大，而我国引种区域又在不断扩大，为了避免盲目性，引种驯化应根据地貌、气候、土壤等条件，慎重行事，尤其在扩大生产性栽培时更应根据不同桉树品种的生理、生态特性、社会需求、自然环境等综合要求，确定桉树在我国的布局，协调各树种的发展规模。桉树区划就是以生态经济理论为基础，以林木群体与环境关系为手段，确定不同地域适宜哪些品种和哪些品种适宜哪些地区的适生区划。用以充分发挥自然条件整体功能，发掘桉树自然生产力，为克服盲目引种，扩大人工造林范围，建立丰产林基地提供科学依据。

林业部林业区划办公室，中国林业区划研究会继杉木、马尾松树种区划研究课题完成之后，以林区字（87）8号文件下达“桉树树种区划研究”课题，并委托林业部中南调查规划设计院牵头，桉树主要分布省：广东、广西、海南、云南、福建、浙江、江西、湖南、四川等12省（自治区）参加成立协作组，自1988年5月开始，根据统一的桉树树种区划方案，先由各省（自治区）完成本省（自治区）的桉树区划，1989年5月汇总成《全国桉树树种区划研究》1989年12月通过鉴定。

桉树树种区划研究协作组

1990年3月

目 录

(三) 桉 树

前 言

第一章 我国桉树引种概况	(1)
第一节 桉树自然分布区域及引种概况	(1)
第二节 我国引种桉树概况	(2)
第二章 桉树区划	(5)
第一节 我国引种桉树的几个问题	(5)
第二节 桉树区划的目的和意义	(6)
第三节 桉树区划的原则和依据	(7)
第四节 桉树区划系统和指标体系	(8)
第三章 桉树区划方法	(12)
第四章 桉树适宜区立地分类及评价	(24)
第一节 立地类型划分的原则、系统和依据	(24)
第二节 立地类型评价	(41)
第三节 造林类型及经营类型表的编制	(61)
第五章 桉树生长和经营效益分析	(63)
第一节 桉树主要品种生长过程	(63)
第二节 桉树主要品种的成熟龄分析	(74)
第三节 桉树生产力预测	(76)
第四节 桉树经营及经营效益分析	(81)
第六章 分区论述	(88)
第一节 适宜区	(88)
第二节 较适宜区	(107)
第三节 栽培区	(119)
第四节 引种试验区	(148)
第七章 桉树发展战略讨论	(149)

第一章 我国桉树引种概况

第一节 桉树自然分布区域及引种概况

桉树 (*Eucalyptus* L' Herit) 是桃金娘科桉属植物总称, 在距今四五千万年的始新世, 其自然分布达到我国西藏、四川一带, 由于数百万年前强烈的喜马拉雅山造山运动, 使地壳隆起, 桉树不适应新的高山寒冷气候而逐渐消亡, 1982年中国科学院考察队在四川省理塘县拉波区始新世晚期地层中, 采集到20多个以桉树为主的植物群化石, 保存完整, 脉络清晰, 有桉树叶印痕和果实、花蕾化石, 还伴有斑克木、香苍木等干旱型澳大利亚植物系成分, 据初步鉴定定名为热鲁桉 (*E. reuensis*), 与目前引种的细叶桉、赤桉极相似, 以后在日喀则和冈底斯山也发现狭叶桉 (*E. angusta*) 化石, 因当时气候干热, 适宜桉树生长, 故分布有大片以桉树为主的常绿阔叶林。因此, 我国发现的这些桉属化石比澳大利亚发现的最早的渐新世同类化石要早1000万年, 这一发现对一向认为桉属源于澳大利亚之说产生疑问, 也为大陆漂移学说提供了依据; 古代澳洲大陆曾与亚洲大陆相连。现在的桉树自然分布区, 一般认为以冈瓦那古陆为桉树发生演化中心, 即澳大利亚本土为中心, 西界大体从印度尼西亚的爪哇群岛和巴厘 (属努沙登加拉群岛) 和龙目海峡起向北, 经望加锡海峡 (东临苏拉威西, 西临加里曼丹岛) 进入苏拉威西海, 再向北穿过苏禄海 (西临巴拉望岛、东临棉兰老岛等菲律宾南部诸岛), 这条线通常称“华来士线” (Wallace S Line), 北界大约在北纬 7° 左右 (马尼拉以南), 南界大约在南纬 $43^{\circ}39'$ (塔斯马尼亚岛以北), 东界大约以东经 170° 线 (新喀里多尼亚、新西兰以西), 这个现代桉树分布中心区界线范围极其严格; 大体在临近新西兰诸岛, 此线以西其中包括现有林最多的在南回归线以南的澳大利亚东、西海岸各州, 不同的气候条件分布着不同的桉树乔、灌木树种。目前世界上有桉树610种 (含变种), 其中主要种100多种, 在澳大利亚都有分布, 可以说是世界仅存的桉树荟萃了, 只有剥桉 (*E. degolpta*) 和尾叶桉 (*E. acrophylla*) 没有发现, 而剥桉在新几内亚、苏拉威西、棉兰老岛一线火山地带却有发现。

1804年桉树开始外引, 世界许多国家根据本国环境特点, 从澳洲选择适宜的桉树品种, 开始引入本国。首先是欧洲, 他们大都是先引进, 在本国驯化成功后, 先是作观赏树栽培, 生长稳定后才开始进行商业性试验, 到1955年全世界引种桉树人工造林面积就达到70万ha, 到1979年已有58个国家和地区的商业性人工桉树林面积达400万ha。另有50个国家和地区正做栽培试验 (包括观赏树栽培), 这样就有108个国家和地区, 引种了桉树。人工林面积达3000多万ha, 约占世界人工林面积2.5%。目前面积最大的是巴西, 约250万ha, 巴西与我国海南省气候、土壤均相似, 引种的邓恩桉8年生, 每公顷材积为 480.56m^3 , 平均年生长 60.70m^3 ; 其次是中国约66.7万ha。全世界引种范围, 南到南纬 35° 的非洲好望角, 北到北纬 42° 的苏联格鲁吉亚, 仅100多年桉树就发展成为世界树种, 并被联合国粮农组织推荐为世界三大速生丰产树种之一。

第二节 我国引种桉树概况

我国有关桉树资料始于清初。当时，意大利人送桉树给慈禧太后时说是“驱蚊灭菌，保佑平安之树，名曰安树”，而正式记载最早见于1910年（清宣统二年），当时我国驻意大利大使吴宗濂，在意大利亲眼目睹桉树生长迅速。功用很大，实为佳木珍品，便上书请奏移植桉树，并利用了中外资料编译了有关桉树的专著《桉谱》一书（1910年即宣统二年出版），当时吴氏根据法文*Encalypto*译名为“安加利波多”，按音取意，名为桉树。

桉的古文与案、与碗字通，有其木材可作器物意，又因桉树叶清香，味可驱蚊、治瘧疾（疟疾）故取名桉为平安之意。因此，桉树得名，应自我国吴宗濂开始，沿用至今。我国最早引种的为广东、广西，当时福建曾称其为译音“有加利树”，而云南、贵州、四川则俗称为“洋苹果树”。

我国正式引种桉树始于1894年，当时只是在香港、广州、福建一些行道上、庭院里作观赏树栽培，1898年广州岭南大学（现中山大学）在校园内广泛栽植，主要是大叶桉、柠檬桉、蓝桉、赤桉、细叶桉等。

由于初步引种成功，1900年起，引起华南林学界的注意，开始探讨作为造林树种的可能性。1928年广州中山大学第一模范林场、中大农学院农场、广东农业试验场等，先后引种40多种桉树进行育苗，并小面积造林取得成功。粤汉铁路局在广州一韶关段栽植大叶桉作行道树也获成功。可以说，在30年代广东省形成一股引种桉树热，现在在原中山大学校园内保存的1920年栽植的细叶桉、柠檬桉胸径达60—90cm，高30m。与此同时，南方不少地方，通过不同途径，直接从国外或由广东省引种桉树，也形成热潮。广西壮族自治区龙州县从法国引种细叶桉、柠檬桉，到1957年时的胸径达92.6cm，高37m，单株材积达 10.4m^3 。广西壮族自治区合浦县三合农场1935年从印度尼西亚引进柠檬桉种子，栽了1km的林带大部保存至今，1983年调查还有1080株，平均胸径37.2cm，平均树高23.4m，单株材积 1.0683m^3 。1928年柳州引种在五里卡的赤桉，现存最大一株高达51m，胸径103cm，单株材积 16.99m^3 ，可说是南方最大的一株了。

福建省引种桉树也较早，1896年引种野桉栽在福州魁岐，1917年外国传教士在福州市永春教堂引种柠檬桉，现存最大一株胸径100.3cm，树高36.8m，单株材积 8.86m^3 。西南地区引种最早的是云南省，1898年从法国通过越南引进蓝桉获得成功；1910年四川省西昌市越宁县等引种赤桉；1920年四川省泸州、内江、攀枝花等在干旱河谷引种柠檬桉也获得成功。

桉树在台湾主要分布在东海岸，引种成功的有剥桉、柠檬桉、大叶桉、细叶桉、小帽桉等。

在桉树引种同时也迅速北移，浙江省1923年法国人带细叶桉种子到温州的白劳德医院栽植。尔后，沿海向南北扩展，至今玉环、乐清、温州、平阳、瑞安、苍南、永嘉、瓯海等地已有不少小块林分；象山港以南，清江以北，舟山、黄岩、椒江、青田、温岭等也有点状分布；宁波、绍兴、杭州、金华、丽水、衢州等地也有零星分布。

江西省引种桉树也有80多年历史，主要是天主教堂传教士从国外带入种子，早在1903年在于都县引种了细叶桉，1914年南昌的庭院开始栽植桉树，1918年南康县、大余县和赣州市

开始当行道树栽种, 1923年龙南县在公路旁栽植大叶桉, 1931年安远县引种赤桉, 都获成功。到40年代全省半数的县(多在赣南)引栽桉树。

湖南省的桉树是1926年从衡广铁路沿线栽植开始, 因品种不宜, 管理不善, 保存不多。1949年前湖南省农业改进所试种过大叶桉、赤桉, 50年代初湖南省农学院进行北移试验, 60年代京广、湘桂、湘黔沿线开始种植广叶桉、赤桉、野桉、斜脉胶桉、柠檬桉等, 以后又引种到长沙、衡阳、岳阳、娄底、华容、临湘、株洲、茶陵、衡山、衡东等30多个市县(镇), 但多作庭院观赏树和行道树。但到1968年大冻害几乎冻死80%, 栽植桉树陷入低潮。

贵州省引种桉树是30年代从云南省引种大叶桉在罗甸县试种开始的, 40年代传入贵阳市, 1952年又由广州市引入蓝桉, 1958年后由于贵州省有不少低于旱河谷, 气候适宜桉树生长, 很快在这些地方推广开来, 罗甸林场就专以桉树为主, 成立了专业林场, 南盘江上游的望谟、册亨、安龙、兴义等县、市河谷则多为大叶桉, 东南部清水江的榕江、从江则多为大叶桉、蓝桉, 北部红水河谷的仁怀、赤水、习水、正安、铜仁等县沿河河谷则多大叶桉、赤桉、蓝桉。甘肃省的文县、武都县、康县的干热河谷到碧口(白龙江口), 广元都有赤桉栽植。陕西省的阳平关的赤桉只有少量单株, 可算是桉树分布的最北线了。

桉树垂直分布, 从海拔4.5m的上海至海拔2300m的云贵高原都有分布, 但以海拔300m以下的低山、平原、岗地栽培最多, 但高海拔的山间谷地气候适宜地区生长也较好。如云南省保山市城郊, 夏不热、冬不寒的宝盖山, 海拔1900m, 年平均气温 15°C , 极端低温 -3.5°C , 极端高温 32°C , 降水968mm, 引种了70年的桉树已高达29m, 单株材积 19.03m^3 。又如广西壮族自治区的靖西, 海拔740m, 年平均气温 18.6°C , 1968年栽植的柠檬桉, 胸径已25.5cm, 树高15.7m, 单株材积 0.3336m^3 。福建省南安县, 海拔700m, 年平均气温 21°C , 1975年栽植柠檬桉, 胸径已达19.5cm, 树高22.3m, 单株材积 0.2752m^3 , 但这些多是庭院单株栽植或行道树, 能否形成林分, 还没有实例。

1949年后, 桉树引种步伐逐步加快, 并逐步形成林分生产力。1950年广东首先兴建了中山县桉树林场, 1954年又在湛江市建立专业桉树林场, 后改为专营桉树的雷州林业局, 在赤地千里的雷州半岛营建大面积桉树林, 从根本上改善了雷州半岛生态环境, 已形成一个桉树生产综合利用的科研基地, 现已有桉树林40多万亩, 立木蓄积量 118万m^3 , 一般5年生桉树(窿缘桉), 树高可达12—13.1m, 胸径8.9—9.3cm, 每亩材积5.5—5.8 m^3 , 年每亩平均生长量可高达 1.29 — 1.84m^3 , 一般的也有 0.9 — 1.0m^3 。近10年铁道部门也先后在南方、西南铁路沿线用桉树建设护路林带。广西60年代起就在合浦县、柳州市相继建立了桉树专业林场(如山口、东门、维都等林场)。我国不少植物园如上海、南京、庐山植物园, 武汉公园, 武汉植物所, 广西、昆明植物所, 宜昌西陵公园都在研究或试验、驯化, 北移桉树新品种。

1972年成立了南方9省桉树协作组(现为12省), 有力地推动了桉树的引种、研究、推广和生产, 中国与澳大利亚桉树合作项目, 在广西东门林场定点, 仅技术研究讨论会就开了三次, 大大推动了我国桉树研究工作, 1986年林业部在湛江市成立了“桉树研究中心”, 成为我国桉树科研、生产开发的指导中心。

到目前为止, 我国已有16个省、自治区(含台湾)600多个县分布有桉树, 先后引种300多个品种, 其中用于试种的211种, 用于生产的10多种, 用于大面积造林的有窿缘桉、柠檬桉、大叶桉、赤桉、直干桉、蓝桉等10多种。据统计人工成林面积达1000多万亩。其中: 海南省22

万ha, 广东省(含雷州) 33.3万ha, 广西壮族自治区10万ha, 引种面积仅次于巴西, 居世界第二。

桉树也有不少缺点。如材质硬脆, 纹理扭曲, 不易加工, 易心腐、虫蛀等。更重要的是吸地下水、吸耗肥力特别强, 连栽土壤肥力急剧下降, 地下水位也很快下降。为此非洲肯尼亚总统1987年下令, 不再发展桉树。一是肯尼亚种了20多万ha桉树, 不如乡土灌木产薪材多, 种桉树仍解决不了薪材供应。二是不能保土保水, 大量吸肥, 使本来易干旱的土壤变干变硬。

目前我国引种桉树已推至北纬33°的陕西省阳平关, 海拔2400m (四川省山地也有蓝桉生长, 1500m还有柠檬桉), 如今广东省雷州、海南省儋县、广西山口、东门、维都等林场都已成为我国桉树科研生产基地, 目前全国栽培桉树小片林和四旁树估计为18亿株。其中, 云南省约6亿株, 四川省约5亿株, 广东省约2亿株, 广西壮族自治区约1亿株, 福建省近1亿株, 其他如浙江、江西、湖南、贵州、湖北省也有小片林和大量四旁树。

经林业工作者30多年努力通过引种、驯化、杂交、育种、无性繁殖、组织培养等, 培育出不少新品种, 在我国不同地区稳定生长。如适于南方高温多湿(海南、广东、广西、福建、台湾等省) 极端低温0℃的夏雨型不耐寒的品种如窿缘桉、柠檬桉、斜脉胶桉、圆锥花桉、野桉、里木桉、柳桉、刚果12、雷林1号等; 适于中部(浙江、江西、湖南、贵州等省) 春多雨、夏多热、极端低温-6℃以上过渡型的赤桉、多枝桉、邓恩桉、广叶桉、细叶桉、灰桉、野桉等; 适于西南复杂地貌, 极端低温-6--4℃有小雪气候冬雨型的蓝桉、直干桉、葡萄桉、大叶桉、赤桉、多枝桉、异色桉等; 另外还有不少适于小地貌, 引种桉树也能成功的且成为北移桉树的先导和突破口的冬雨型耐寒品种, 如湖北省兴山县的渐尖赤桉、大叶桉, 陕西省平阳县的葡萄桉, 上海、无锡的灰桉、异心叶桉、多枝桉、山桉等。近几年我国各地还先后培养出一批适宜推广的新品种, 如广东雷林1号、广西柳窿桉、四川蓝大桉、云南直干桉等。

据我们实地调查了解, 我国桉树现实分布范围, 大体以北纬23°线为中心, 南到北纬18°20′(海南省三亚市), 北到北纬33°左右; 即西起甘肃省武都县、康县, 向东到陕西省阳平关(33°10′) —湖北省襄樊市(32°) 到武汉市 —江西省九江市 —安徽省合肥市到滁县(30°30′) 到芜湖市 —江苏省无锡到上海(31°30′); 东线从上海沿海岸南下经杭州市、玉环县、温州市到福建省福安县(27°04′) —台湾省(22°西海岸300m以下); 西线北起阳平关, 南下经广元县(32°26′) —西昌市 —攀枝花市 —云南省下关至保山市一线, 整个区域约占国土面积的20%, 但能形成林分, 并具有森林生产力的面积仅在海南、雷州半岛、广东、闽南、台湾、广西沿海及桂南等地区, 约占分布面积的10%左右。

第二章 桉树区划

第一节 我国引种桉树的几个问题

我国引种桉树有近百年历史,取得了很大成绩,尤其在北纬 30° 引种成功,把引种区向北推进了 5° 左右,成为目前桉树引种最北线,是一个重大突破,但和一些引种桉树成功国家相比,不论在指导方针和具体实施上还需要总结经验,以推动引进的速度和质量的提高。

1. 缺乏一个协调有序的桉树发展总体战略。一个树种的引进、驯化、推广、利用是一个自然经济系统工程,必须纳入林业发展总体规划之内,并和有关发展战略协调,才不致陷入孤军突进,形成时紧时松、时快时慢曲线发展进程。近几十年来,桉树基本上是处于自我发展,或者说,靠雷州林业局、东门林场几个点的示范,自然传播。1984年由雷州林业局发起成立桉树协作组,基本上是科研协作交流性组织,国家没有专门投资和给予行政权力,因此只起协调作用而缺少推动力,同时也由于长期没有一个经批准的法定性桉树发展总体规划,致使发展势头不大,也极不平衡。不少国家发展桉树都有行政性推广机构,制定了一套发展战略,形成统一领导,积极协调,坚持实施的实施体系。

2. 我国桉树虽遍及亚热带线以南大部地区,但真正形成林业生产力的地区却只限于海南省和广东、广西、闽南沿海等较小范围,其中形成林分并具有生产力的地区,只占分布范围的10%左右,大大低于巴西的60%。作为树种的发展,当然作为观赏树和行道树也应是目的之一,但最终目的仍然是森林生产力和经济效益。据调查,即便在海南、广东、广西3省(自治区)除部分成片林分作为护路林的(包括铁路)也只有1600多km,多未形成象意大利杨树行道树那样,作为生产性护路林进行综合经营。因此,扩大林分分布范围,形成林业生产力;因地制宜,建设生产性护路林带,通过间伐,兼顾生产木材,也应是发展桉树主要目标之一。

3. 我国桉树发展,在60年代,不顾品种适应性,不问立地条件适宜,掀起过一阵桉树热,如大面积盲目北移,甚至砍其它树造桉树。还没栽活就侈谈生产多少桉油等,结果造成有一半荒废,另一半也生产力极低,不得不重新造林,这是不尊重科学,忽视基础工作的必然结果。不少基础工作各地并未就绪,就匆匆上马,如桉树适宜区区划,桉树发展战略,桉树立地类型,造林类型编制和评价,桉树营林标准化,各种材积表、经营数表编制,桉树资源调查规范,各种专业调查,如土壤、植被……等。当然,有些地方做了不少工作,但宏观基础研究明显缺乏,多是根据自己需要,各省各自为政,即便形成生产力的桉树林区,由于没有基础调查(如立地类型、造林规范等),也有不少不适地适树,生产力也极不平衡,就以较好的雷州林业局而言,生产力高的年生长量达 $1.0-1.1\text{m}^3/\text{亩}$,而低的只有 $0.2-0.3\text{m}^3/\text{亩}$ 左右,尤其低产林分占面积40%多。总体生产水平只为巴西的40%,为越南、柬埔寨、泰国的50%。实际是桉树生长潜力,由于不适地适树(品种)受到抑制,而未能充分发挥。为此,建议新成立的桉树中心应尽快抓技术基础建设,尽快制订桉树各生产环节的规范,

使桉树整个经营逐步规范化。

4. 桉树全身是宝,但多年来重栽培轻利用,未能形成利用体系,致使效益不高,这也是群众不愿大面积栽植桉树的原因之一,如其它树种与桉树分布交错区,因桉树利用效益不如其它树种而多栽植国外松(加勐比松等),阻碍了桉树分布扩展。近几年雷州林业局摸索出经验,实行林区综合规模经营,炼桉油,建设丰产林,生产中径材(15年左右)作矿柱,利用小径材(6—8 cm, 6年左右)作木片出口,效益较好,不少地区纷纷效仿,都取得较好效果,把桉树经营提高到一个新水平。实质上还是效益推动了发展,因此制订桉树整体及各部位的利用规格、规范应提到日程上来。

第二节 桉树区划的目的和意义

一、桉树区划的目的

在总结桉树栽培经验的基础上,研究自然分布区内自然环境和树种生理、生态特性、社会要求的一致性,综合归类,划分适宜区,研究不同适宜区的现实生产力水平,划分生产力等级区,分别提出发掘桉树生产潜力的对策,通过有效的领导、指导、协调,按照发展规划,把桉树发展引向规范化、把桉树利用推向综合化。

二、桉树区划的意义

在桉树发展建设中,应首先进行桉树类树种区划。诚然,我国近百年的桉树引种没有区划,显然也取得不少成绩,但是,如果早有个区划,至少会少走很多弯路,少出现上述问题,使引进速度会更快,质量会更高

1. 桉树区划是根据桉树品种特性和环境主要因素的统一性,划分树种在不同地域适生程度和生产力水平,提出不同区域发展桉树的品种,培育目标,可能达到的生产力水平,为此制订各适宜区经营规范和利用体系,为建立桉树发展规范化提供依据。

2. 在我国南亚热带的气候条件,桉树已成为地域性主要速生丰产树种,除适宜区北缘和海拔较高地区外,还没有其它树种能代替,在没有其它更好木材(或木材价格过高)可用情况下,桉树已成为当地主要用材树种,近期以来,矿柱外销和木片出口给桉树林区带来很大效益。因此,划分不同适宜区,进行目标培育,是桉树生产经营必由之路。

3. 我国南亚热带地区多地处沿海,经济虽较发达,但土壤多为瘠薄的干热沙地、玄武岩岗地、荒丘,种植农林作物局限性较大,只有桉树适应性强,易栽易活,生长快。目前,外销材的95%,当地民用材的70%,薪用材的90%,居民扫树叶炼桉油的副业收入都依赖桉树。同时,种植桉树改善了当地自然环境和种植条件,不少地区林粮双丰产,经营桉树的地方也逐步富裕起来,同时,这些地区其它树种也不易成活成林,产品效益也没桉树大。

4. 现有桉树林几乎都是在原来恶劣自然条件下发展起来的,例如雷州半岛50年代初是赤地千里,寸草不生,人烟稀少之地,大面积桉树成林后,雷州半岛赤地变成绿洲,改善了气候、土壤条件,建立了新的生态环境,不仅新开近百万亩耕地和胶园、果园(香蕉、菠萝等),30年来人口移迁近20万,生态环境效应带来了新的产业结构和经济繁荣。

根据上述意义,区划不仅是建立桉树和环境的和谐关系,做到适地适树,发掘生产潜力,还起到改善当地环境,充分利用了土地,还建立了以桉树为主新的农林产业结构(果园、胶园、农业一体)和产品加工体系,同时发展了乡镇企业,带来新的经济繁荣,加速了脱贫致富。

因此,桉树区划已不仅是自然和林木的简单关系,而是自然、技术、经济、社会的协调布局,综合发展生产新体系。

第三节 桉树区划的原则和依据

桉树区划是根据桉树群体生理特征,生态要求和社会需求、经济制约的影响,对自然环境所能适应的地域范围,按照一定指标划分不同的适生范围和适宜区域,划分时一般考虑下列原则。

1. 按地域分异规律,环境宜林性,树种适宜性的统一原则 在大气候带范围内,地域分异规律是首先引起自然环境的变化主要因素,树种的生存繁衍只能适应这种变化而不能改变这个环境的本质特征。因此,相同地域范围只要环境相对稳定,生产力水平也就相近似。如海南台地自然生产力就比雷州半岛高。一般在无重大因素冲击时,林地现实生产力也是自然生产力的数量表现。由于目前还做不到用人力改变环境的组合规律和环境整体功能,因此,环境优化组合和林木生理的适应性,就是林木群体生产力的动力。

2. 环境因子综合效应和主导因子制约性原则 自然环境是整体,组成环境的多种因素是以“结构”形式表现,任何树种所需要的环境因子和结构都有不可代替性。因此,林木群体生产力大小,依因子组合结构的综合效应而定,由于各因子组合,都是以其比例大小来决定对树种作用的主次,因此,环境中主要因子的变化及变量的大小直接影响综合效应,制约林木群体适应程度和生产力大小,如极端低温是制约桉树向北分布的主要因素。一般讲,环境因子组合最佳综合效应也最大,林木群体生产力也应最高,对林木群体适应而言也就最适宜。用生态观点找出和掌握对桉树的分布、适应程度、生产力主导因子的变化规律是桉树区划的基本依据。例如分布区温度(极端低温),桉树生长的土壤及肥力,是桉树生长快慢的基本条件就是描述主导因子的关键作用。

3. 科学性和实用性的一致性原则 桉树区划既是综合科学又是实用技术,要详细的调查不同地域、不同品种引种历史,科学分析成败经验,同时要根据各地区自然、社会、经济特点,用系统观点找出桉树的地域—环境—技术—生产力的关系规律,再反馈到每个地域对桉树分布的需求,制订符合实际的、切实可行的、具有指导桉树发展的对策,如划分立地类型、制订营林标准、拟合生长模型、预测生产力、估测经济效益等。

4. 用商品观点指导桉树发展战略原则 培育利用森林本身就是一种产业经营,其产品必然进入商品领域,在近几年商品经济发展中,桉树经营的商品性越来越强,经济效益大小越来越成为发展桉树的前提,桉树区划已不能完全局限于自然环境。而商品需要、社会需求正改变着桉树经营技术和产品结构,有时还成为发展桉树的否决条件,如海南、广东桉树木片的外销,就把利用年数缩短到6年,木片林规模也随需求而不断扩大,经营周期随之缩短,经济效益也增大,经营技术也随之改变,因此,商品—经济—技术—生产力,成为桉树

区划重要指导原则。

5. 现实生产力水平和人为意向协调原则 桉树分布和生产力水平回旋余地很大,在同一地域区内,同一树种的经营强度(如一般林和丰产林)生产力都相差很大,过去桉树经营水平都较低,甚至自生自灭,经营效果也不高(多为薪炭林),实际是环境效应、林地潜力都未发挥出来。随着对桉树产品需求和经济效益逐步成为培育和发展的条件,人为意向必将成为桉树发展的重要原则,如培育速生丰产林和木片材都是经济效益导向的,也是人为改变的传统材种。但是这种改变必然是在原水平基础上和原利用体系的发展和延伸。

6. 多级序列及协调性原则 桉树区划目的在于服务桉树的经营和发展,由于影响桉树分布和生长环境因素的连续性、镶嵌性和渐变性,经济效益、社会需求的可塑性和不平衡性,因此,桉树区划必须多级序列控制,才能把某些变动和突变局限于小范围内,不致影响整体功能,第一级用大地貌和主导因子低温值划分,桉树分布范围为适生区(适于生长的区域)。第二级用地域因子(地貌)和林分生长指标划分适宜区(适宜程度区)和栽培区(不能形成林分地区)。第三级是按现实生产力水平划分生产力等级区,为人为经营强度的改变留有余地,如由于速生丰产林生产力提高,就可以提高等级区,栽培成功,或形成林分,也可进入适宜区。

7. 依据省级林业区划原则 ①根据省(自治区)林业综合区划自然条件(地貌、植被、土壤、气候……)中对树种分布和生长的诸因素综合效应;②根据社会需要和经济效益的制约(如当地有其它较好树种可能不种桉树);③经济效益激发(如丰产林、木片林)作用;④依据资源和分布现状所表现的生产力(资源调查标准地,解析木)等在区划时要进行综合协调,因之,它既是综合林业区划的基础,又是林业区划的发展。

第四节 桉树区划系统和指标体系

一、桉树区划系统

桉树为引进树种,原产地远在澳洲。由于我国长期引种,一些品种在我国亚热带生长虽相对稳定,但其生产力和稳定程度与原产地都有很大差异,故在我国还没有最适宜区。

桉树分类说法不一,一般说有610种,我国重要种有101种,引种成功的约有30多种。除海南、广东、广西3省(自治区)较集中并已形成以窿缘桉、柠檬桉为主的林分外,大部品种也只在长江以南8个省(自治区)零星栽培。这些品种生理特点、生长习性和现实生产力不仅有差异,对环境要求的基本条件也只是在这些地区内的一定范围内,并非都能大面积栽植,故没有必要按品种区划。

目前我国还没有桉树单树种适生区区划,1982年有个桉树按地区分类,其基本方法是在地域范围内,按生态型划分,对我国桉树生态宏观发展提供了依据。由于这种划分,既没界线,也没落到地域,只有大体范围,是个模糊方法,在实际生产中可用性较差,其主要内容如表2-1。

近年来,桉树工作者经过多年研究,按桉树抗寒能力,编制了桉树品种抗寒等级表,对桉树北移提供了依据。

表2—1 桉树按生态型分类表

地域区	生态型	范围	极端低温	主要树种
南部	夏雨型：不耐寒	两广、 闽南、 海南	0℃以上	窿缘桉、柠檬桉、胶桉、 野桉、柳桉、雷林1号、 刚果桉
中部	过渡型： 夏多雨炎热 冬小雪	赣、湘、 浙、闽北	-6℃	广叶桉、细叶桉、赤桉、 灰桉、多枝桉
西南部	冬雨型：地形复杂 气候多变 有小雪	川、云、 贵	-4℃— -6℃	蓝桉、直干桉、大叶桉、 多枝桉、葡萄桉
北部	冬雨型：耐寒	陕南、鄂西		

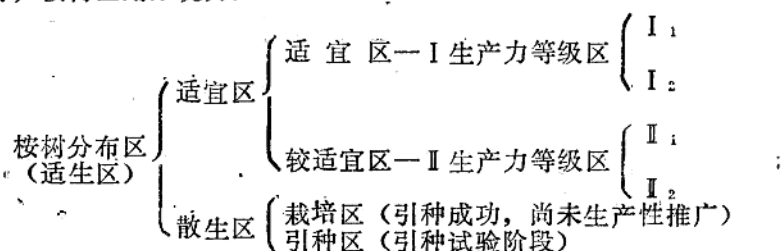
I级抗寒（-9℃以下）：有多枝桉（-10℃）、灰桉（-12℃）、异心叶桉（-12℃）、聚果桉（-18℃）、少花桉（-18℃）、铜钱桉（-18℃）、多花桉（-18℃）、二包桉（-18℃）、大桉（-18℃）、雪桉（-18℃）、红桉（-12℃）、直干桉（-10℃）、多皮桉（-10℃）。

II级抗寒（-4℃—-8℃）：有蓝桉（-6℃）、赤桉（-6℃）、密叶桉（-6℃）、斜脉桉（-4℃）、葡萄桉（-3℃）、广叶桉（-5℃）、细叶桉（-4℃）、大果白木桉（-4℃）、王桉（-6℃）、珀林桉（-6℃）。

III级抗寒（-4℃以上）：有大叶桉（-1℃）、柠檬桉（-0.2℃）、窿缘桉（0℃）、白木桉（-4℃）。

桉树区划以林木群体生态为理论基础，通过扩大种植范围，提高自然生产力，提高经济效益。为此，不仅要有严密的区划系统，还要有相应的环境和生产力指标，为桉树发展、经营、利用目标提供科学依据和技术要点。

因此，桉树区划是以生产力为核心为综合发展服务的综合区划。根据我国桉树现状和发展趋势，桉树区划系统为：



按树区划各系统涵义为：

按树分布区（适生区） 意指现有按树自然分布地域范围（分布极限圈）。

适宜区 指形成林分具有按树群体生产力的范围，在范围内根据环境和树种的统一性用环境指标、林分生产力水平指标、综合效益大小划分为适宜区和较适宜区。

生产力等级区 各适宜区内根据达到生产力指标的分布范围，为体现环境对生产力影响的差异，划分为2个生产力等级区。

散生区 系指未形成林分或只有小片林分和四旁形式的单株（小群树）还不具备有林木群体生产力的地区。

在散生区 根据现状，引种某个（或几个）树种基本成功，但尚未生产推广的地区划为栽培区。正在引种试验的地区划为引种区。

二、按树区划指标体系

我们从收集的自然、经济、生长等资料和资源调查的小班，标准木中筛选、分析按树分布、生长的制约和发展因素，制定了区划指标系统，分3类进行控制。

1. 环境指标 根据各地综合材料，证明按树分布在低温气候（极端低温）。按树生长在于积温大小，按树生产力在于土壤肥力。因此，自然指标以地貌、气候、土壤为主（表2—2）。

表2—2 环境指标

项 目	地 域	年均温 ℃	海 拔 m	极端 高温 ℃	极端 低温 ℃	年降 水 mm	≥10℃ 积温 ℃	土 壤			日 照 时	无 霜 期 天
								土 类	土 厚	肥 力		
适 宜 区	热带北缘 台地丘陵 平原	23.9 22—26	10—100	42	-3—8	2000 5000	8300 8700	砖 红 壤 为 主	厚 中	铁铝氧化物 多，有机质 4—5%分 解快，肥沃	2000 2650	360
较 适 宜 区	南亚热带 丘陵台地	20.5 18—21	20—150	40	10—15	1600 2200	5000 6200	红 壤	中	有机质2— 4%微酸， 较肥	1200 1800	300
散 生 区	中、北亚 热带丘陵 平原	18.0 15—20	100—900	38	15—18	800 1600	3800 4500	多 种	中 薄	较 肥	1000 1200	290

2. 经济指标 根据树种平均综合投入和产出概算，以产值表示相对效益；以投入为1.0（表2—3）。

3. 生产力指标 用按树生长量表示，以面积占绝对优势的林分树种窿缘按为准，在一般经营水平时，采用林分年平均高生长量和年平均材积生长量双因子控制。（表2—4）。

计算指标时用标准年，用材林为10年，标准株80—100株，木片材6年，标准株120—160株。

表 2—3 经 济 指 标

适 宜 区		综 合 投 入	综 合 产 值	效 益
项 目				
适 宜 区	I ₁	1.0	1.820	好
	I ₂	1.0	1.4—1.6	较 好
较 适 宜 区	II ₁	1.0	1.1—1.2	一 般
	II ₂	1.0	0.6—1.0	尚 可
散 生 区	栽培	1.0		无
	引种	1.0		无

表 2—4 生 产 力 指 标

项 目 指 标	适 宜 区		较 适 宜 区		散 生 区
生产力等级区	I ₁	I ₂	II ₁	II ₂	不 定 指 标
年平均高生长(m)	>1.4	>1.2	>1.0	>0.8	
年平均材积生长(m ³)	>0.7	>0.5	>0.4	>0.2	
经济效益产出≥投入	>1.5	>1.2	>1.0	>0.5	

第三章 桉树区划方法

桉树区划就其本质而言,就是林木生长环境宜林程度的划分。而环境是多因素的组合,在这众多的环境因素中,直接对桉树起作用的,称为主导生态因子。

生态因子不是孤立的,一般不能单独地对树种发生作用,而是通过因子的组合构成对树种发生、发育生长的群体综合效应。它们中间有对生存发展起限制作用的,称为限制因子;其中对树种生长水平影响较大的,称为主导因子。由于生态环境中各个因子既互相协调,又互相制约。因此,各生态因子在不同层次中的作用大小也不同。如极端低温,在宏观上起着限制桉树生存的作用,但在较小的具体地区,对不同树种生长作用却又不显著了。

如何找出那些环境因子对不同桉树树种的分布、生长起着多大作用,我们采用环境因子多级控制,定量分析的方法求算。

桉树生长环境生态因子分析如下。

一、桉树分布区环境主导因子

我国引种的桉树现状分布主要在北纬 18° — 28° ,东经 98° — 120° 之间。地跨热带北缘、南亚热带、中亚热带 3 个气候带。

各气候带内环境因子的变化随经、纬度的变化而异。尤其是气候类因子,随纬度变化的规律明显并具一致性。致使桉树引种驯化的品种与这种环境变化趋势适应性,与生长规律保持一致性。因此,气候因子的组合,尤其是气温的变化是桉树生长由稳定到不稳定,由繁茂生长到不能生存的主要原因。

因此,气候类因子,尤其是气温是划分分布区、适宜区的主导因子。在这个范围内,土壤肥力才是区内影响桉树生产力的主要因素。因此,划分生产力等级区则主要依据土壤类型影响林木生长的综合标志—林分生产力而定。

二、桉树生长的限制因子

桉树在我国引种近百年,根据各地的环境因子,特别是气候因子,选择适宜的桉树品种或相近品种经长期驯化。不同适宜区基本上已提炼出能在本地区生长发育的主要品种。初步形成了本地桉树生态型。从现在桉树分布现状大体形成如下格局。

1. 在热带北缘的海南岛,两广南部沿海、闽南、台湾,极端低温 0°C 以上,是我国最接近桉树中心区的地带。这些地区引种最早,已稳定形成以不耐寒品种蜜缘桉、柠檬桉为主的夏雨型人工林群落。且能形成大片林分、具有一定生产能力。

2. 向北到浙南、赣南、湘南、桂中以南的平原台地丘陵区,极端低温在 -5°C 以上,夏多雨,气候炎热,属过渡型。多以群、带状、散生为主,偶有小环境适宜地区形成小片林分、具少量生产力。这一区域主要有较耐寒的大叶桉、细叶桉、赤桉等树种。