



# 主要珍稀濒危 树种繁殖技术

《主要珍稀濒危树种繁殖技术》

编辑委员会 编

中国林业出版社



# 主要珍稀濒危树种繁殖技术

《主要珍稀濒危树种繁殖技术》编辑委员会 编

中国林业出版社

(京)新登字033号

**主要珍稀濒危树种繁殖技术**

《主要珍稀濒危树种繁殖技术》编辑委员会 编

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 通县印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 14印张 348千字

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数 1—1000册 定价: 12.50元

ISBN 7-5038-0885-3/S·0462

## 内 容 简 介

《主要珍稀濒危树种繁殖技术》一书，是“七五”期间国家科技攻关课题。包括秃杉、珙桐、望天树、桫欏、银杉、天目铁木和普陀鹅耳枥7个树种的研究成果，全面地阐述了上述珍稀濒危树种的分布规律、生物学、生态学特性，并对其繁殖技术进行了详细论述，为保护和发展我国珍稀濒危树种提供了理论根据。

本书可供林学、园林学、植物生态学、自然保护区等科研人员和高等院校有关专业师生及从事林业、环境保护生产的技术人员参考。

## Brief Introduction

As the research results of seven tree species such as *Taiwania flousiana*, *Davidia involucrata*, *Parashorea chinensis*, *Alsophila spinulosa*, *Cathaya argyophylla*, *Ostrya rehderiana* and *Carpinus putoensis*, the book "Propagation Technology of main rare and endangered tree species" is one of the priority research projects of national science and technology during the nation's seventh five year plan. The distribution law, biological and ecological characteristics, and propagation technology of these rare and endangered tree species are elucidated in detail, and therefore, the book has provided the theory basic for the protection and development of our rare and endangered tree species.

It can be used as reference for researchers, university teachers and students related to some fields including forestry, horticulture, plant ecology, natural conservation and environmental protection.

**《主要珍稀濒危树种繁殖技术》  
编辑委员会**

主 编 宋朝枢

副主编 许再富 刘起銜

编 委 (以姓氏笔划为序)

马信祥 (中国科学院西双版纳热带植物园)

卢小根 (浙江省舟山市林业科学研究所)

许再富 (中国科学院西双版纳热带植物园)

刘立德 (湖北省林业科学研究所)

刘起銜 (湖南省林业科学研究所)

朱日光 (湖南省资兴市林业局)

宋朝枢 (中国林业科学研究院林业科学研究所)

邹达明 (浙江省林业科学研究所)

张若蕙 (浙江林学院)

张清华 (中国林业科学研究院林业科学研究所)

殷寿华 (中国科学院西双版纳热带植物园)

陶国达 (中国科学院西双版纳热带植物园)

徐荣章 (浙江省临安县林业科学研究所)

程治英 (中国科学院西双版纳热带植物园)

戴天澍 (河南鸡公山国家级自然保护区)

**Editorial Board of Propagation Rechnology  
of Main Rare and Endangered Tree Species**

Editor-in-Chief, Song Chaoshu

Associate editors-in-Chief: Xu Zaifu Liu Qixian

Editors: Cheng Zhiying Dai Tianshu Liu Lide

Liu Qixian Lu Xiaogen Ma Xinxiang

Song Chaoshu Tao Guoda Xu Rongzhang

Xu Zaifu Ying Shouhua Zhang Qinghua

Zhang Ruohui Zou Daming Zhu Riguang

## 前 言

“七五”期间，中国林业科学研究院林业科学研究所，中国科学院西双版纳热带植物园和湖南省林业科学研究所，承担了国家重点科技项目——“主要珍稀濒危树种保存及繁殖技术”的研究工作，包括秃杉、珙桐、望天树、桫欏和银杉5个国家一级保护树种及天目铁木和普陀鹅耳枥两个国家二级保护树种。5年来(1986—1990年)在国家计委、国家科委和林业部的领导下，得到了各级领导部门的支持，经各参加单位的密切配合和科技人员的共同努力，全面完成了计划规定的各项研究内容，达到了预期目标。

为使研究成果尽快转化为生产力，推广应用于生产，有效地推动和抢救我国珍稀濒危树种的发展进程，现将试验研究报告和论文汇编成册出版。其中有的是阶段性研究成果，难免有不妥之处，希望广大读者提出批评，有待于今后继续研究和进一步加以完善。

参加本书编写的单位有：

主 持 单 位 中国林业科学研究院林业科学研究所

参加主持单位 中国科学院西双版纳热带植物园 湖南省林业科学研究所

参 加 单 位 湖北省林业科学研究所

浙江省林业科学研究所

河南鸡公山国家级自然保护区

浙江林学院

浙江省舟山市林业科学研究所

浙江省临安县林业科学研究所

浙江天目山国家级自然保护区

湖北省五峰县林业科学研究所

湖南省资兴市林业局

湖南省安化县林业科学研究所

编 者

1991年7月5日

## 目 录

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 秃杉保存及繁殖技术研究报告 .....                 | (1)   |
| 1. 秃杉天然林的调查研究 .....                 | (3)   |
| 2. 秃杉繁殖栽培技术 .....                   | (10)  |
| 3. 秃杉异地保存与繁殖技术 .....                | (15)  |
| 4. 秃杉地理种源试验研究 .....                 | (19)  |
| 珙桐保存及繁殖技术研究报告 .....                 | (23)  |
| 5. 珙桐天然分布的调查研究 .....                | (25)  |
| 6. 珙桐繁殖栽培技术的研究 .....                | (31)  |
| 7. 珙桐异地保存与繁殖技术 .....                | (35)  |
| 8. 珙桐种子发芽试验报告 .....                 | (39)  |
| 望天树保存及繁殖技术研究报告 .....                | (42)  |
| 9. 自然和人工栽培望天树幼苗生长比较研究 .....         | (59)  |
| 10. 不同光照条件望天树幼苗生长研究 .....           | (63)  |
| 11. 望天树种子散布、萌发及其种群龄级配备关系的研究 .....   | (66)  |
| 12. 广西以及云南河口地区望天树群落特征的研究 .....      | (70)  |
| 13. 西双版纳望天树林的群落生态学研究 .....          | (79)  |
| 14. 望天树在群落中的某些特性及其保护的研究 .....       | (100) |
| 15. 望天树的同工酶分析及其遗传多样性鉴别 .....        | (104) |
| 16. 望天树野外基因保存库的建立 .....             | (111) |
| 杪欏保存及繁殖技术研究报告 .....                 | (117) |
| 17. 杪欏在中国的分布、生境和保护 .....            | (125) |
| 18. 杪欏繁殖与种质保存技术研究 .....             | (130) |
| 19. 杪欏濒危原因的探讨 .....                 | (135) |
| 20. 杪欏引种的初步研究 .....                 | (139) |
| 银杉保存和繁殖技术研究报告 .....                 | (142) |
| 21. 开展关于国宝——银杉的研究 .....             | (147) |
| 22. 银杉丛播更新的可行性和优越性 .....            | (150) |
| 23. 银杉就地保存技术的研究 .....               | (151) |
| 24. 银杉异地保存试验初报 .....                | (154) |
| 25. 八面山银杉林的调查研究 .....               | (156) |
| 26. 银杉林在八面山植被垂直带谱中的位置初探兼论保存问题 ..... | (166) |
| 27. 八面山银杉林区的气候 .....                | (170) |
| 28. 银杉科研的主要成果和展望 .....              | (173) |
| 天目铁木保存及繁殖技术研究报告 .....               | (177) |
| 29. 天目铁木的花及花粉形态 .....               | (182) |
| 30. 天目铁木花粉、种子及幼苗的研究 .....           | (184) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 31. 天目铁木的无性繁殖.....        | (190) |
| 32. 天目铁木生长节律的观察.....      | (193) |
| 33. 天目铁木造林保存试验.....       | (196) |
| 普陀鹅耳枥保存及繁殖技术研究报告.....     | (200) |
| 34. 普陀鹅耳枥濒危原因的调查研究.....   | (203) |
| 35. 普陀鹅耳枥繁殖技术研究.....      | (207) |
| 36. 普陀鹅耳枥就地、异地保存技术研究..... | (212) |

## Contents

|                                                                                                                            |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Taiwania flousiana</i>                                           | ( 1 ) |
| 1. Investigation of the Natural <i>Taiwania flousiana</i> Forests                                                          | ( 3 ) |
| 2. Research on Propagation and Cultivation Technology of <i>Taiwania flousiana</i>                                         | (10)  |
| 3. Conservation and Propagation Technology of <i>Taiwania flousiana</i> out of site                                        | (15)  |
| 4. Research on Geographical Provenance Trial of <i>Taiwania flousiana</i>                                                  | (19)  |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Davidia involucrata</i>                                          | (23)  |
| 5. Investigation of the Natural Distribution of <i>Davidia involucrata</i>                                                 | (25)  |
| 6. Research on Propagation and Cultivation Technology of <i>Davidia involucrata</i>                                        | (31)  |
| 7. Conservation and Propagation Technology of <i>Davidia involucrata</i> out of site                                       | (35)  |
| 8. Report on the Germinating Trial of <i>Davidia involucrata</i> Seed                                                      | (39)  |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Parashorea chinensis</i>                                         | (42)  |
| 9. Research on Growth Comparison between Natural and Cultivated Seedlings of <i>Parashorea chinensis</i>                   | (59)  |
| 10. Research on Seedlings Growth of <i>Parashorea chinensis</i> under Different Light Condition                            | (63)  |
| 11. Research on Scatter, Germination of <i>Parashorea chinensis</i> Seed and Population Age Class                          | (66)  |
| 12. Research on <i>Parashorea chinensis</i> Community Characteristics in Guangxi Province, Hokou Region in Yunnan Province | (70)  |
| 13. Research on Community Ecology of <i>Parashorea chinensis</i> in Xishuangbanna                                          | (80)  |
| 14. Research on Some Characteristics and Protection of <i>Parashorea chinensis</i> in Community                            | (100) |
| 15. Isozymes Analysis of <i>Parashorea chinensis</i> and Its Identification of Hereditary Diversity                        | (104) |
| 16. Establishment of Field Gene Pool of <i>Parashorea chinensis</i>                                                        | (111) |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Alsophila spinulosa</i>                                          | (117) |
| 17. Distribution, Habit and Protection of <i>Alsophila spinulosa</i> in China                                              |       |

|                                                                                                                                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| .....                                                                                                                                           | (125) |
| 18. Research on Propagation and Germplasm Conservation Technology of<br><i>Alsophila spinulosa</i> .....                                        | (130) |
| 19. Research on Cause for <i>Alsophila spinulosa</i> to be Endangered.....                                                                      | (135) |
| 20. Primary Research on <i>Alsophila spinulosa</i> Introduction .....                                                                           | (139) |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Cathaya argyrophylla</i><br>.....                                                     | (142) |
| 21. Carrying out the Research of our Nation Treasure, <i>Cathaya argyro-<br/>    phylla</i> .....                                               | (147) |
| 22. Feasibility and Advantage of Regeneration in Cluster of <i>Cathaya<br/>    argyrophylla</i> .....                                           | (150) |
| 23. Research on Conservation Technology of <i>Cathaya argyrophylla</i> on<br>Site .....                                                         | (151) |
| 24. Primary Report on Conservation Trial of <i>Cathaya argyrophylla</i> out<br>of Site .....                                                    | (154) |
| 25. Investigation of the <i>Cathaya argyrophylla</i> Forests in Bamian Mount-<br>ain .....                                                      | (157) |
| 26. Primary Research on the Position of <i>Cathaya argyrophylla</i> Forests in<br>Vertical belt Spectrum of Vegetation in Bamian Mountain ..... | (166) |
| 27. Climate in <i>Cathaya argyrophylla</i> Forest Area in Bamian Mountain<br>.....                                                              | (171) |
| 28. Main Research Results and Prospect of <i>Cathaya argyrophylla</i> .....                                                                     | (173) |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Ostrya rehderiana</i><br>.....                                                        | (177) |
| 29. Flower and Pollen Morphology of <i>Ostrya rehderiana</i> .....                                                                              | (183) |
| 30. Research on Pollen, Seed and Seedling of <i>Ostrya rehderiana</i> .....                                                                     | (185) |
| 31. Clone Propagation of <i>Ostrya rehderiana</i> .....                                                                                         | (191) |
| 32. Observation of Growth Rhythm of <i>Ostrya rehderiana</i> .....                                                                              | (194) |
| 33. Afforestation and Conservation Trial of <i>Ostrya rehderiana</i> .....                                                                      | (197) |
| Research on Conservation and Propagation Technology of <i>Carpinus putoensis</i><br>.....                                                       | (204) |
| 34. Investigation of the Cause for <i>Carpinus putoensis</i> to be endangered<br>.....                                                          | (204) |
| 35. Research on Propagation Technology of <i>Carpinus putoensis</i> .....                                                                       | (208) |
| 36. Research on Conservation Technology of <i>Carpinus putoensis</i> on Site<br>and out of Site .....                                           | (213) |

# 秃杉保存及繁殖技术研究报告<sup>①</sup>

## 秃杉、珙桐保存及繁殖技术研究专题组

秃杉(*Taiwania flousiana* Gaussen)属杉科台湾杉属。常绿乔木。大树的叶鳞状钻形,长3.5—6 mm;幼树或萌生枝的叶钻形,长6—14mm。雌雄同株,雄球花簇生枝顶,雌球花单生枝顶,每一珠鳞具2胚珠,无苞鳞。球果椭圆形或矩圆柱形,长1—2 cm;珠鳞通常30左右;种子矩圆状卵形,扁平,长5—7 mm,两侧具窄翅。10月成熟。

### (一)研究方法

在前人研究的基础上,充分利用已有资料,采取普遍调查和定位试验相结合的方法,利用多学科进行认真分析,综合研究。

### (二)研究结果

1. 秃杉的分布 秃杉自然分布于我国云南省横断山脉西部的怒山和高黎贡山一带。从怒江流域的贡山独龙族怒族自治县及独龙江上游分布较为集中;贵州省东南部雷公山脉和苗岭山脉,以雷山县和剑河县分布较多;湖北省西南部的利川县毛坝、沙溪有少量(30—40株)分布。近年在四川省东南部的酉阳县山区也发现有几株大树。天然生的秃杉全国约有6000—7000株(详见1.秃杉天然林的调查研究)。

2. 秃杉生态学和生物学特性 秃杉多生于深切的高山峡谷地貌,地势陡峻,坡度一般在30°以上,在山体的中下部山坡,其垂直分布高度自东向西逐渐增加,在湖北多分布在海拔750—900m;在贵州分布在900—1300m,到云南则在2200—2400(2700)m。分布区的气候特点是:气候温暖或温凉,雨量充沛,湿度大,立体气候明显,具有暖温带、亚热带湿润季风等多种气候类型。年均气温11.2—17.4℃,能耐-10℃的低温,年降水量1050—1700mm。分布区内土壤是山地黄壤、黄棕壤或山地红壤。

秃杉为浅根性树种,侧根发达,幼时可耐中等庇荫,生长快,寿命长,干形端直。花期4—5月。球果10—11月成熟。

### 3. 秃杉生长特点

(1) 幼苗生长 2—3月播种后20—25天出齐苗,出现真叶形成幼苗约需20天。从出土到高、径生长终止期150—160天,高生长可分为缓慢生长期、上升期、速生期、生长后期4个阶段。根系生长随着地上部分的生长而增长与生长速度成正比。

### (2) 成林生长

1) 树高生长 栽植后2年内为幼树缓慢生长期,3—30年为速生期,最大的年生长可达2 m,30年以后为下降期。

2) 胸径生长 随着树高生长的加速,胸径生长速生期也出现在3—30年胸径年生长达

① 宋朝枢、张清华、徐荣章、李培学执笔

2.4cm, 到35年生以后生长量保持平稳至60年后逐渐下降。

3) 材积生长 10年以内, 材积生长很慢。10年生以后不断增大, 50年生时, 连年生长量仍大于平均生长量。

### (3) 天然秃杉的个体生长

1) 树高生长 在10年后生长加速, 年生长量在60—80年时达到最高, 80年后生长量下降。

2) 胸径生长 20年后迅速增加, 80年后仍在继续上升。

3) 材积生长 20年后迅速增加, 直到80年后仍在继续增加。

(4) 秃杉与杉木生长对比 据调查了解和试验报道, 秃杉生长速度与杉木接近。有的地区超过杉木的生长。而且秃杉寿命长, 可达500年, 能培育大径材。另外, 在海拔较高的山区, 杉木生长受到抑制, 秃杉能正常生长。在丘陵平川和湖区, 不宜栽植杉木的地方, 秃杉也能适应。

### 4. 秃杉保存试验

(1) 秃杉就地保存 在贵州雷公山自然保护区境内核心保护区范围内, 划出50ha的就地保存点, 由于经费等原因, 未签订合同。仅保存, 未进行观测。

(2) 秃杉异地保存 在河南鸡公山国家级自然保护区李家寨保护站试验区内建立120亩(8ha), 浙江临安县林科所建立100亩(6.6ha)和湖北省五峰县等地建立110亩(7ha), 共计330亩(21.6ha)。

主要技术措施是: 选择适宜的立地条件; 采用水平带状整地和大穴整地; 选用2年生壮苗; 于早春栽植和及时抚育管理。成活率达90%以上。栽植3年平均高2.18m, 平均地径3.5cm。

### 5. 秃杉繁殖技术

(1) 种子繁殖 采用“二段育苗繁殖法”, 可培育出壮苗(详见3.秃杉异地保存与繁殖技术)。

#### (2) 无性繁殖

1) 扦插繁殖 选用1—2年幼苗的枝条。用100个ppm的吲哚丁酸浸蘸, 插入石砾粗沙床中, 3—5个月后生根成活, 成活率达70%以上。

2) 嫁接繁殖 采用3—5年生幼树作砧木, 用1年生嫩枝作接穗, 采用靠接, 用塑料条捆紧, 当年成活率达50%以上(详见2.秃杉繁殖栽培技术研究)。

### 6. 秃杉濒危原因的探讨

(1) 据调查, 秃杉无萌芽更新能力, 在林内也很少发现秃杉幼苗, 说明更新不良, 原因可能是林内枯枝落叶较厚, 种子难接近土壤, 不能萌芽。另外, 由于林内郁闭度大, 光照不足, 不能满足种子萌发生长的光照量。在秃杉林内发现的为数极少的秃杉幼树, 也因光照不足而生长不良, 甚至枯死。

(2) 秃杉多生长在常绿落叶阔叶林中, 形成多层次结构的复层林。乔木层郁闭度达0.8—0.9, 灌木层覆盖度达0.4—0.6, 草本层覆盖度0.2—0.5, 植株散生在阔叶林中, 影响结实。

(3) 天然生的秃杉, 一般60年才开始结实, 由于异花授粉和散生分布, 因此球果受粉率低, 种子饱满度差, 种子发芽率一般为20%左右, 秃杉每隔3—4年有一个种子丰年。

(4) 秃杉干形通直, 材质优良, 尤其是心材的材质比杉木和柳杉均佳, 常不断遭到破坏, 资源逐渐减少, 也是濒危原因之一。

### (三) 结论

1. 秃杉分布区狭窄, 数量稀少, 全国仅有6000—7000株大树。
2. 建立秃杉就地保存1处, 异地保存3处, 面积330亩(22 ha)。
3. 秃杉种子繁殖采用“二段育苗繁殖法”效果很好, 技术先进, 用营养袋育苗, 造林成活率高(98%)。

4. 秃杉用扦插和嫁接繁殖试验, 也取得初步成功, 成活率分别达70%和50%以上。

5. 秃杉更新不良, 散生在阔叶林中, 结实率低, 种子饱满度低, 发芽率更低(20%), 每隔3—4年才有一个丰年。加之人为破坏, 是这一树种的濒危的主要原因。

经过“七五”期间的研究, 解决了繁殖方法, 异地保存试验成功, 已解除了这一树种濒危状态, 并应大力繁殖栽植, 推广这一优良、速生、珍贵用材树种。

## 主要参考文献

- (1) 徐荣章. 1988. 秃杉引种试验初报. 浙江林业科技, 8(3), 45—47
- (2) 李凤华等. 1987. 秃杉在我国的自然分布与生长. 亚热带林业科技, 15(3), 215—220
- (3) 邱显权等. 1984. 贵州省雷公山秃杉林的初步研究. 植物生态与地植物学丛刊, 8(4), 264—278
- (4) 云南森林编写委员会. 1986. 云南森林. 云南科技出版社, 中国林业出版社
- (5) 宋朝枢等. 1989. 中国珍稀濒危保护植物. 中国林业出版社

## 1. 秃杉天然林的调查研究

宋朝枢

张清华

(中国林业科学研究院林业科学研究所)

秃杉属杉科台湾杉属, 为我国特有属, 该属共有2种, 即秃杉和台湾杉, 台湾杉仅产于台湾省, 秃杉又名榧杉、西南台杉。产于云南、贵州、湖北和四川, 是第三纪古热带植物区系中古老孑遗树种, 被国家列为一级重点保护植物, 也是世界上稀有珍贵树种。

### 一、自然地理环境

#### (一) 秃杉分布的地理位置

秃杉分布的地理坐标范围: 东经 $98^{\circ}10'$ — $108^{\circ}40'$ , 北纬 $26^{\circ}20'$ — $30^{\circ}10'$ 。地跨4个省, 成间断分布, 见图1。

秃杉在云南天然分布于横断山脉西部的怒山和高黎贡山一带, 怒江流域的贡山、福贡、碧江和澜沧江流域的兰坪、云龙等地, 又以贡山县其期和尼瓦洛, 以及独龙江上游分布较为集中, 独龙江西部及缅甸北部也有秃杉分布。垂直分布的海拔高度为1700—2800m。

秃杉在贵州省天然分布在雷公山东南斜坡的沟谷两侧, 集中分布在雷山县的格头村、方样村, 剑河县的昂宿村、桥水村; 榕江县的小丹江村和台江县的交包村等地。垂直分布的海

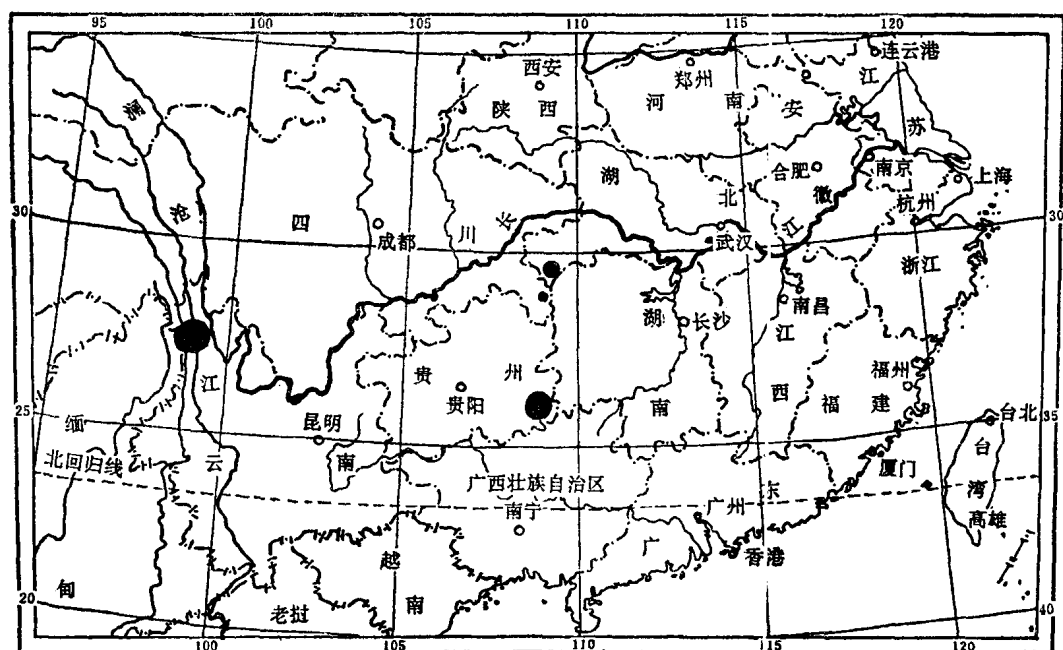


图1 秃杉天然分布示意图

拔高度为850—1300m。

秃杉在湖北省天然分布在大巴山系巫山余脉齐岳山的东南，武陵山地的北部，仅在利川县的毛坝乡沙溪。垂直分布的海拔高度750—800m。

秃杉在四川省天然分布在武陵山西部，仅在酉阳县有几株大树。垂直分布的海拔高度为1000m左右。

## (二) 秃杉分布与古气候

据生物学家研究，在第三纪全球气候转热时，我国大部分地区具有亚热带和热带气候，新第三纪青藏高原与喜马拉雅山脉隆起，古地中海消失，我国西北地区开始干旱，在东亚形成季风环境，开始了季风气候下的植被形成过程。约在2500万年前，第四纪时全球气候转为寒冷，出现历次冰期，造成北温带许多植物种类消失。我国未形成大陆冰川覆盖，故第四纪冰川对我国气候影响较小，仅出现若干小型冰川覆盖和山谷冰川，加之地形复杂，因此我国便成为许多地质时期的植物“避难所”。这样，我国不但植物种类丰富，而且各地不同程度地保存有白垩纪、第三纪以来的若干孑遗植物及其形成的森林植物群落，秃杉就在无冰川地区幸存下来。未受到冰川的侵袭，而其他地方的秃杉被冰川一扫而光。在第三纪以来，地壳剧烈运动而强烈上升，形成了“云贵高原”。

## (三) 秃杉分布区地貌

在漫长复杂的地质发展历史中，地壳的构造运动奠定了我国地貌的巨大起伏和基本轮廓，构成了全国地貌的所谓“三大阶梯”。第一级(最高)阶梯是从新生代以来即开始强烈隆起的海拔4000—5000m的青藏大高原。第二级(中级)阶梯，是从大高原外缘至大兴安岭、太行山、巫山和雪峰山之间，主要由海拔1000—2000m的广阔的高原和大盆地所组成。第三级(最低)阶梯，是东部及东南部宽阔的平原和丘陵。秃杉分布区处于第一阶梯的东南部和第二

阶梯东南部。秃杉在云南分布于滇西横断山区，这里具有典型的横断山脉外形和景观，因为在宽不过150km的地方，紧密排列着南北流向的金沙江、澜沧江和怒江3条大江，故通常又称为“三江地区”。三江之间的分水岭为云岭、怒山和高黎贡山。地势由东北向西南逐渐倾斜，怒山和高黎贡山一般山峰高度多在海拔3800—4900m，河谷海拔在1500m以上，谷缘山地平均高出河面1000m以上，山坡陡峭，一般坡度在30°—35°以上，超过60°的峭壁亦常见，在切割最深、地势最险要的地方，形成了高山深谷地貌类型。秃杉分布在海拔2200—2800m谷缘山地的阴坡，半阴坡。秃杉在贵州、湖北和四川分布区，为突起于云贵高原东部向湖南丘陵过渡的斜坡地带，处于黔东——鄂西南山原台地和武陵山——雪峰山地的群山环带之间，地势起伏，呈东西向的脉状中山构成区内地貌的基本骨架。根据山地地貌形态的切割程度，划分为台地高中山、波状中山和脊状低中山及低山地貌类型。秃杉分布在脊状低中山及低山地貌类型，山地海拔650—1350m，相对高程250—600m。地形破碎、沟谷发育。山脊狭窄，谷坡一般25°—45°，岩石风化强烈，土层疏松，水热条件好，秃杉林及常绿阔叶林广泛分布在阴坡和半阴坡。

#### (四)秃杉分布区的气候

气候决定着森林类型的性质、组成和分布，我国多山的地貌条件，使得纬度位置和海陆分布所形成的气候大为复杂化了，各地降水量主要受不同环境系统的控制，东半部受东南季风控制，西南地区主要受控于西南季风，山地降水一般均较平原为多，迎风面多于背风面，秃杉分布区处于我国南方与北方之间的过渡地带，属亚热带湿润森林地带。

滇西北属亚热带西部亚区的中部地带，由于南北走向的平行岭谷对两大季风的屏障作用，怒山正处于西南季风来向的大斜面上，降水极其丰富，贡山和福贡县平均降水量达160mm，雨季来得早、去的迟，长达9—10个月之久，干湿季节不甚明显，虽然怒山、高黎贡山皆为海拔3000m以上的高山，因摆脱了寒流的影响，热量相当丰富，如贡山县，海拔2050m，年均温12.5℃，≥10℃积温3429.9℃，年降水量1675mm，蒸发量1095mm。降水量大于蒸发量，分配也较均衡，年均相对湿度70—80%。上述气候特点，在山地下部海拔2800m以下的阴坡，形成了常绿阔叶林，秃杉就混生在阔叶林中。

在黔东、鄂西南和川东南秃杉分布区的气候，属于中亚热带季风山地湿润气候区，具有冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛的气候特色。发育的地带性森林植被为亚热带常绿阔叶林，且属我国中亚热带东部湿润常绿阔叶林，与云南西北部的中亚热带西部常绿阔叶林有明显差别。秃杉分布区主要地面气候资料见表1。

秃杉分布区气候的基本特点是：气候温暖或温凉，雨量充沛、湿度大，立体气候明显，亚热带湿润季风气候类型。

#### (五)秃杉分布区的土壤

秃杉分布区的土壤成土母质母岩复杂，在滇西北横断山区成土母岩主要有石灰岩、大理岩、砂页岩、花岗岩、片麻岩、石英岩和板岩。由于地貌条件的特殊和复杂，强烈地改变了整个地区热量和水分状况的重新分配，直接影响到森林植物的分布和土壤的形成。不同成土母岩的风化产物，对土壤肥力有很大影响。如由硅质组成或胶结的砂岩等硅质岩类，矿物组成中含有大量石英，化学成分以二氧化硅为主，则耐剥蚀而难风化，风化物层较薄，通气性能差，各种营养元素也比较缺乏，土壤呈酸性反应。而含有正长岩矿物组成的花岗岩，含有铁、镁成分矿物组成的玄武岩等风化的土壤，为厚层沙壤质或壤质，通气性能良好，营养元素

表 1 秃杉分布区主要地面气候资料

| 地 点        | 纬 度    | 海 拔<br>(m) | 年平均<br>气 温<br>(℃) | 年最热月<br>平均气温<br>(℃) | 年最冷月<br>平均气温<br>(℃) | 极端最<br>高气温<br>(℃) | 极端最<br>低气温<br>(℃) | ≥ 0℃<br>积 温<br>(℃) | 年平均<br>降水量<br>(mm) | 年平均<br>蒸发量<br>(mm) | 相对温度<br>(%) |
|------------|--------|------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| 云 南<br>贡 山 | 27°56′ | 2505       | 12                | —                   | —                   | 31.1              | -1.7              | 3430               | 1675               | 1095               | 70          |
| 云 南<br>福 贡 | 27°05′ | 1500       | 16.0              | —                   | —                   | 36.9              | 0.1               | —                  | 1619               | 1178               | 81          |
| 云 南<br>碧 江 | 26°42′ | 1946       | 13.3              | 19.4                | 7.6                 | 33.2              | -0.9              | 3876               | 1183               | —                  | 76          |
| 贵 州<br>雷 山 | 26°22′ | 850        | 15.4              | 24.7                | 5.0                 | 35.6              | -8.6              | 4718               | 1499               | —                  | 80          |
| 湖 北<br>利 川 | 30°19′ | 1070       | 12.8              | 23.4                | 1.7                 | 35.4              | -6.5              | 3349               | 1254               | —                  | 82          |

表 2 秃杉林下土壤的化学性质

| 地 点        | 层次深度<br>(cm)         | 主要成土<br>母 质    | 腐殖质<br>(%) | 全 氮<br>(%) | 全 磷<br>(%) | 速 效 磷<br>(mg/100g土) | pH               |     | 代换性阳离子总<br>量(mg当量<br>/100g土) |
|------------|----------------------|----------------|------------|------------|------------|---------------------|------------------|-----|------------------------------|
|            |                      |                |            |            |            |                     | H <sub>2</sub> O | KCl |                              |
| 云 南<br>贡 山 | A <sub>1</sub> 20—30 | 片 麻 岩          | 11.78      | 0.64       | 0.15       | 4.90                | 5.3              | 5.1 | 4.36                         |
|            | AB 50—60             | 花 岗 岩          | 8.28       | 0.51       | 0.16       | 4.24                | 5.1              | 4.5 | 2.70                         |
|            | B 90—100             |                | 4.29       | 0.39       | 0.12       | 1.44                | —                | —   | 1.35                         |
|            | C 130—140            |                | 0.89       | —          | —          |                     | 5.3              | 4.7 | —                            |
| 贵 州<br>雷公山 | A 0—21               | 板 岩            | 5.97       | 0.20       | 0.03       | 4.0                 | 4.3              | 3.5 | —                            |
|            | B <sub>1</sub> 21—48 | 砂 页 岩          | 2.64       | 0.06       | 0.03       | 2.0                 | 4.8              | 4.2 | —                            |
|            | B <sub>2</sub> 48—94 |                | 0.87       | 0.01       | 0.02       | 0.5                 | 4.9              | 4.1 | —                            |
| 湖 北<br>利 川 |                      | 花 岗 岩<br>片 麻 岩 | 2—4        | —          | —          | —                   | 5.2              | —   | —                            |

比较丰富，土壤常呈微酸性反应。详见表 2。

森林植物群体的形成和分布也是与所处环境长期适应的结果，而热量和水分条件起着决定性作用。我国各地太阳辐射角度不同，产生地面受热量的差异，从而形成纬度的地带性，我国东部地区由北向南热量逐渐提高，相应出现不同性质的森林植被—土壤类型，秃杉分布区为北亚热带落叶阔叶常绿阔叶混交林—黄棕壤和亚热带常绿阔叶林—红壤及黄壤，在山地由于海拔升高，水、热条件随之发生变化，也形成一定的垂直变化规律，即山地气候垂直地带性规律，这种规律同样反映在森林植被—土壤的垂直分布上。详见图 2。

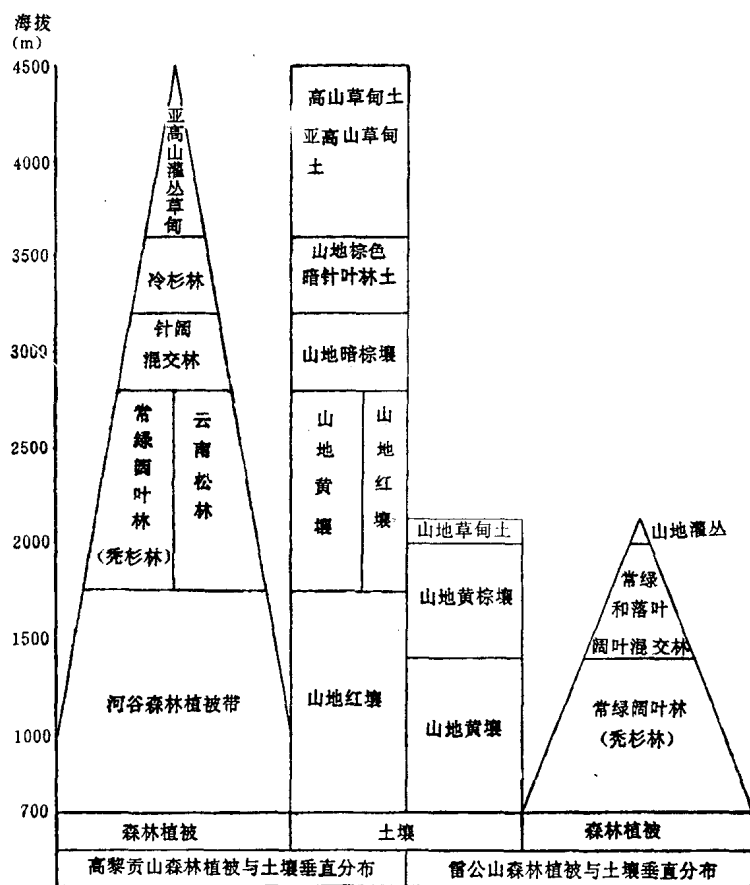


图2 秃杉分布区森林植被与土壤垂直分布示意图

## 二、秃杉林的特征

### (一)秃杉林的地理区系

由于秃杉林分布于独特地形和优越的地理位置,使得秃杉林的植物区系成分丰富、复杂、特殊和古老。主要表现在科与属的地理成分多样性。根据调查资料统计,分布区有高等植物60多科,110余属,200种以上。从区系地理成分来分析,秃杉林区系中热带性的科最多,其次为温带科。就属而言,依据吴征镒:中国植物区系15个类型分布区的划分,秃杉林的植物属就有13个类型分布,可见其成分丰富和复杂,亚热带和温带属成分占80%以上,因此,秃杉林的区系是亚热带性质,秃杉分布区内有不少中国特有的单种属及少种属,如马尾树科,水青树科,珙桐科及松科的铁杉属,黄杉属等,具有其特殊性。从系统发育上,最原始植物类群有杉木、红豆杉以及木兰科的木兰、木莲,樟科的楠木、润楠,金缕梅科的马蹄荷等许多第三纪的孑遗植物,说明秃杉林起源原始和古老。

### (二)秃杉林的结构

秃杉一般分布在常绿阔叶混交林中,并呈团状或岛状分布,在组成上占三成至六成,在其分布区内与常绿阔叶林波状起伏的外貌相比,具有鲜明而又独特的外貌景观,高大通直的树干、弧形伸展的枝条,浓绿的针叶四季常青,突出于阔叶树冠之上10—20m,秃杉林的成