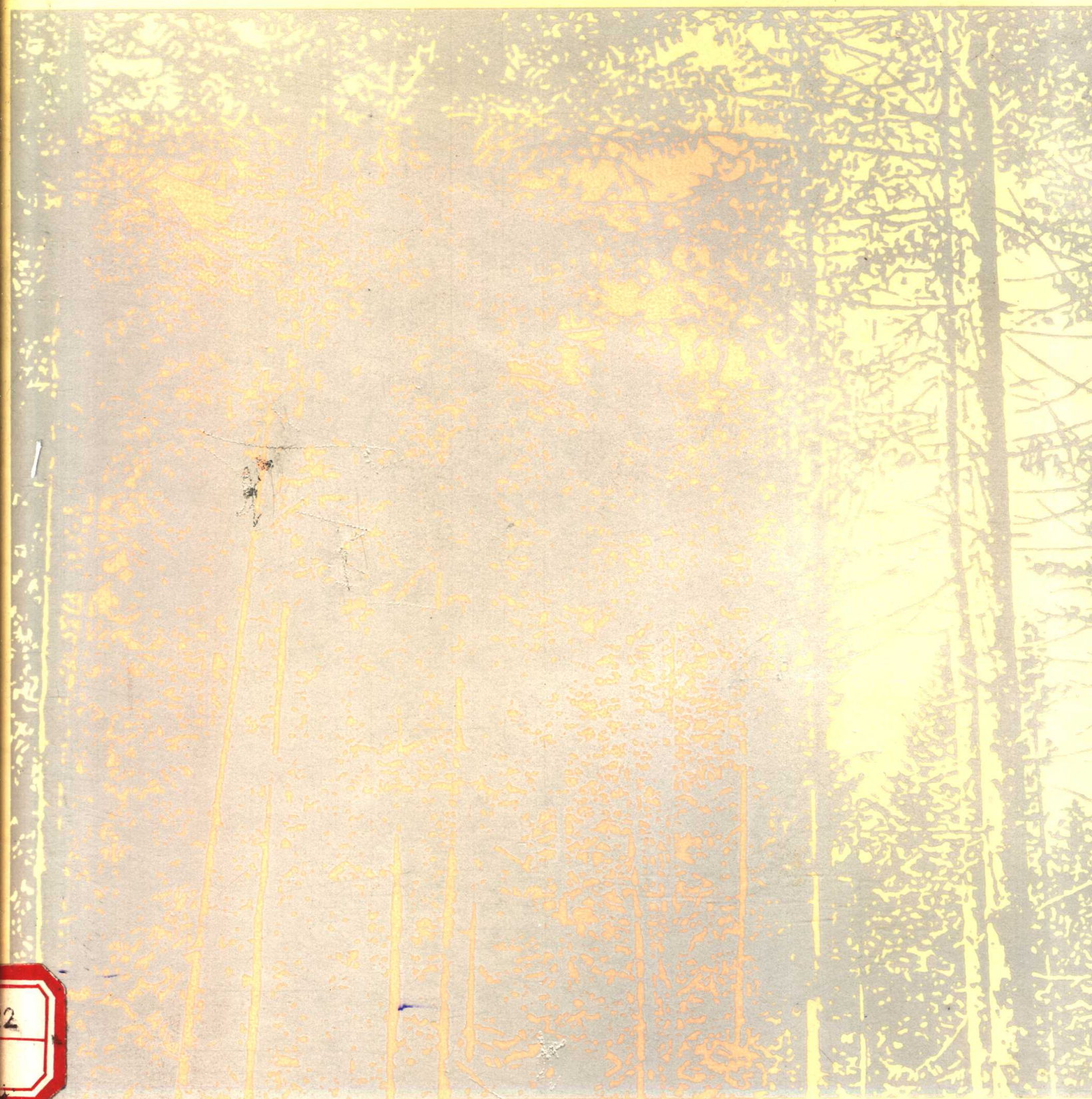


主 编:王 战
副主编:张颂云

中国落叶松林

ZHONG GUO LUO YE SONG LIN



2

中国落叶松林

主 编 王 战
副主编 张颂云
出 版 中国林业出版社

(京) 新登字 033 号

中国落叶松林

主 编 王 战

副主编 张颂云

封面设计 李德浩

版式设计 沈 江

出 版 中国林业出版社 (北京西城区刘海胡同 7 号)
电挂 1010 邮政编码 100009

发 行 新华书店北京发行所发行
印 刷 中国科学院印刷厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 17.25 插页 8 页
字 数 351 千字
版 次 1992 年 5 月第一版 1992 年 5 月第一次印刷
印 数 1-1000 册
书 号 ISBN7-5038-0844-6/S • 0433
定 价 20.00 元

编写人员名单

主 编 王 战

副主编 张颂云

编写人 (以姓氏笔画为序)

王 战

王述礼

王桂珍

王翠华

白同仁

卢洪瑞

吕 航

陈楚莹

苑建羽

徐振邦

张时敏

张颂云

杨一平

曾其蕴

黄家彬

谭云峰

谭征祥

统 稿 王 战

张颂云

谭征祥

齐济桑

审稿人 (以姓氏笔画为序)

方三阳

王义廷

王业蓬

王秉术

冯 林

冯宗炜

邢邵朋

成俊卿

华敬灿

关福临

李廷生

李景文

张正昆

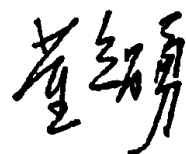
绘 图 邵玉华

序

落叶松是我国重要的用材树种之一，其分布广泛，易于栽培，生长快，用途广。我国著名的林学家、中国科学院沈阳应用生态研究所研究员王战教授主编的《中国落叶松林》即将出版。我怀着十分喜悦的心情，阅读了这部专著书稿，由衷地感谢我的恩师王战先生和参与编写工作的同志们，感谢他们付出了大量心血，从而完成了这部集我国落叶松林研究之大成的巨著。

这部书有如下几个特点：①从我国林业生产的实际和科学研究工作的实际出发，详尽地总结了40年来我国落叶松林的研究成果和生产经验，较好地体现了科学性、生产性和系统性。②全书共15章。在章节的安排上，紧密结合生产实践和目前存在的问题，做了科学的编排。全书结构反映出了生产和科研相结合的重要性。③详细论述了落叶松种质资源的分布、分类和生物学特性，为良种选育提供了科学依据。从区划入手，提出了落叶松种在不同地域适宜造林的立地条件，有利于科学地指导生产。④全书内容充实，表述准确。在定性和定量的关系上，注意到在准确定性的基础上，尽量加以定量叙述。此书在国内外具有较高的研究水平和科学价值。

受作者们的委托，能为此书写序，我感到非常高兴。同时，愿将此书推荐给广大林业工作者和关心我国林业建设的朋友们。



1990年4月15日

前 言

森林是国家宝贵的可更新资源，是木材生产的重要“工厂”，蕴藏着大量珍贵的植物资源、动物资源、微生物资源以及丰富的林副产品。如能做到集约经营，合理开发，是取之不尽，用之不竭的天然宝库。纵观历史的发展可以认为，林业状况既是生产发展、国家富强的象征，又是社会高度物质文明和精神文明的一个重要标志。因此，加速我国社会主义林业建设，早日实现林业现代化，是历史赋予我们的伟大使命。

据林业部资源司 1984—1988 年森林资源清查，我国现有森林面积 1.25 亿 ha，林木总蓄积量 105.7 亿 m^3 ，森林覆盖率为 12.89%。其中落叶松林蓄积量为 31323.02 万 m^3 。在国外，落叶松也是分布较广、并具有相当面积和蓄积量的重要树种之一。如苏联北部 1 亿多 ha 森林面积中，西伯利亚落叶松占 38%。此外，美国、加拿大、捷克斯洛伐克、波兰、德国、日本、朝鲜、尼泊尔等国家都分布有大面积的落叶松林。落叶松是有些国家重要的用材树种。这些国家开展了许多研究工作，并编写了有关专著，如苏联 В. П. Тимофеев 就在 1977 年著有《落叶松人工林》；日本浅田节夫、佐藤大七郎 1981 年编著有《日本落叶松造林》等著作。其他国家也有类似情况。我国落叶松种类最多，从数量而言可称首屈一指，其分布之广（南至云南、西藏，北至黑龙江、新疆）亦为世界所罕见。解放后我国一直很重视落叶松林的开发、利用和研究工作，在东北、华北、西北和华东，营造了大面积落叶松林，在西南和华中，落叶松引种取得了良好效果，并在生产实践和科学研究中积累了丰富的经验。

中国科学院沈阳应用生态研究所（原林业土壤研究所）建所伊始，就把落叶松林作为重点研究对象之一，开展了大量的试验研究工作，积累了大量资料，早在 60 年代初就编著了《东北落叶松》专著，促进了我国落叶松林培育事业的发展。今天，根据我国四化建设的需要和生产部门的要求，在总结了 40 年来我国发展落叶松林的生产经验和最新研究成果的基础上，又编著了《中国落叶松林》这本书。全书着重阐述培育落叶松丰产林必须解决的关键技术问题，使每项重大生产措施都有比较可靠的科学依据。如根据在全国实地调查和有关资料，发现有的同种落叶松的不同变种，甚至不同类型，在同一生长条件下生长状况明显不同，这是落叶松选择育种，尤其是在生产实践中选择优良落叶松品系急需解决的问题。因此，在种质资源分布一章中，较详细地论述了落叶松种、变种及其类型的分类和林学特性。在论述落叶松造林时，针对一些地区不按科学规律办事，盲目调种造成重大损失的教训，首先从区划入手，重点论述了各落叶松种的适宜栽培条件和适宜的调种范围，突出了当前落叶松造林中的关键技术问题。在落叶松

2 前言

抚育管理上,应用密度控制原理指导确定抚育强度,进行生长预测,使落叶松林的经营更加合理,更有科学依据。林木良种的培育、无性系育种以及无性系林业是当今世界林业发展研究的热点之一,也是我国培育大面积丰产林的需要。本书以培育落叶松良种为核心,从分类开始,到杂交育种、选择育种,较详细地阐述了利用遗传变异为林业生产服务。通过落叶松种子园的建立,奠定了良种基地,并提供了技术和方法。落叶松无性繁殖技术的建立,为利用落叶松良种营造大面积丰产林开辟了一条新途径。

本书既是一本中国落叶松林的科学著作,又是一本生产经营的总结,可供全国各地林业生产、科研和教学单位参考。由于我们水平所限,错误和不足之处,实难避免,恳切希望广大读者批评指正。

还应提出的是,在这本书开始组写时,吕航、黄家彬和齐济桑等同志做了很多组织和协调工作,为编写此书打下了基础。沈阳应用生态研究所许多同志曾参加过落叶松的研究。在本书编写过程中,他们和全国不少同志曾提供了大量材料,做了许多工作,使我们能顺利地完成任务。此外,在本书定稿后,王力华、王巨、翟永华、文诗韵、徐福余等同志上计算机打字,付出了大量劳动,在此一并致谢。

最后,我们还向参加审稿的十几位专家、教授致以衷心的感谢!

《中国落叶松林》编写组

1990年4月

目 录

序 前 言

第 1 章 中国落叶松种质资源的分布及检索	1
一、中国落叶松属天然种的分布概况	1
二、落叶松种、变种、变型的形态特征与分布	3
三、落叶松种、变种综合形态的检索	13
第 2 章 落叶松生物学特性	16
一、光与落叶松生长发育的关系	16
二、气温与落叶松生长发育的关系	19
三、水湿条件与落叶松生长发育的关系	24
四、土壤与落叶松生长发育的关系	26
五、落叶松的物候期	27
六、落叶松根系	28
第 3 章 落叶松林型	30
一、兴安落叶松林	30
二、长白落叶松林	34
三、华北落叶松林	36
四、西伯利亚落叶松林	38
五、太白落叶松林	41
六、川、滇分布的落叶松林	41
七、西藏分布的落叶松林	43
第 4 章 落叶松的生长与生物产量	45
一、落叶松的生长规律	45
二、落叶松的生物产量	50
第 5 章 落叶松杂交育种及其细胞学的研究	58
一、落叶松的繁殖	58
二、落叶松杂交育种	62
三、落叶松细胞学的研究	68
第 6 章 落叶松选择育种	73
一、落叶松种的选择	73
二、落叶松优良类型选择	76
三、落叶松性状的早期预测	82
四、种子林	84

第 7 章 落叶松种子和苗木	91
一、种子	91
二、苗木	95
第 8 章 落叶松种子园	109
一、种子园的优点	109
二、种子园的建设步骤	110
三、种子园的经营管理	131
四、种子园无性系的测定	138
五、半同胞子代测定	139
六、幼林改接	144
七、种子园的保护	145
八、建立技术档案	145
九、建立优良无性系采穗圃	145
十、优树搜集圃	146
第 9 章 落叶松造林	147
一、落叶松造林概况	147
二、落叶松人工林的生长	147
三、关于落叶松造林区划的初步意见	162
四、造林技术	168
五、落叶松丰产林标准	170
第 10 章 落叶松林的抚育间伐	174
一、定性定量兼顾抚育伐	174
二、落叶松林分密度控制图的编制与应用	177
三、落叶松丰产林的抚育间伐	183
四、落叶松丰产林的管护	184
五、落叶松丰产林的工程技术管理	184
第 11 章 落叶松林的采伐与更新	185
一、落叶松资源的特点及其采伐更新的意义	185
二、确定落叶松林采伐更新的原则	186
三、落叶松的采伐与更新	190
四、落叶松林不同采伐方式的更新效果	198
第 12 章 落叶松的材性及利用	206
一、落叶松木材构造	206
二、落叶松木材性质	212
三、落叶松木材利用	222
第 13 章 落叶松病害	224
一、落叶松苗立枯病	224
二、落叶松早期落叶病	227
三、落叶松褐锈病	229
四、落叶松枯梢病	230
五、落叶松癌肿病	231
六、兴安落叶松梭溃疡病	232
七、落叶松心材白腐	232
八、落叶松干基褐腐	233
九、落叶松立木腐朽	234
十、落叶松根朽病	234
第 14 章 落叶松害虫	235
一、为害落叶松的主要害虫	237
二、落叶松害虫名录	245

第 15 章 落叶松林火灾 248

一、落叶松林火灾的概况 248	三、森林火灾的分析 249
二、落叶松林火灾的危害 249	四、森林火灾的预防 257

参考文献 260

第 1 章

中国落叶松种质资源的分布及检索

一、中国落叶松属天然种的分布概况

从全球来看,落叶松的天然分布在温带山区、寒温带的平原以及高山气候区,前两带大致在北纬 48°—60°之间。因此,概括起来可以说,落叶松是一个高纬度、高海拔的树种。据报道,全世界落叶松有 25 种。美国和加拿大有美加落叶松 [*Larix laricina* (DuRoi) K. Koch.], 高山落叶松 (*Larix lyallii* Parl.) 和美国西部落叶松 (*Larix occidentalis* Nuttall.) 的分布;苏联有西伯利亚落叶松 [*Larix sibirica* (Münchh.) Ledeb.], 兴安落叶松 [*Larix gmelini* (Rupr.) Rupr.], 奥尔加落叶松 (*Larix olgensis* Henry) 及欧洲落叶松 (*Larix decidua* Mill.) 等的分布,其面积和蓄积量约占全国森林资源的三分之一。在德国、波兰、捷克斯洛伐克等国,除欧洲落叶松外尚有波兰落叶松 (*Larix decidua* var. *polonica* Stenf. et Syrach.) 的分布,均为片状或块状的天然林,人工林较少。在捷克斯洛伐克有欧洲落叶松和欧洲山毛榉 (*Fagus sylvatica* L.) 组成的混交林,生长良好。在印度、尼泊尔等国有西藏落叶松 [*Larix griffithiana* (Lindl. et Gord.) Hort. et Carr.] 的分布。在日本主要分布的落叶松有日本落叶松 [*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.] 和千岛落叶松 (*Larix kurilensis* Mayr)。在我国,落叶松的天然分布地域广、种类多。据已公开发表的文献统计,我国现有落叶松种和变种 17 个(含两个引进种),种质资源极为丰富。某些落叶松,如华北落叶松、长白落叶松、兴安落叶松、西伯利亚落叶松、日本落叶松已分别在不同地区广泛应用于生产。要使我国丰富的落叶松资源在生产与科研上发挥更大的作用,就必须了解这些种大致在哪里。知道原产地,就可以了解其可能生长的生态条件和生长发育规律,从而为引种造林和育种提供有用的信息。因此,我们主张分类要准确,以便于各种工作识别选用。凡能分辨的而应分立的我们将一律分述。

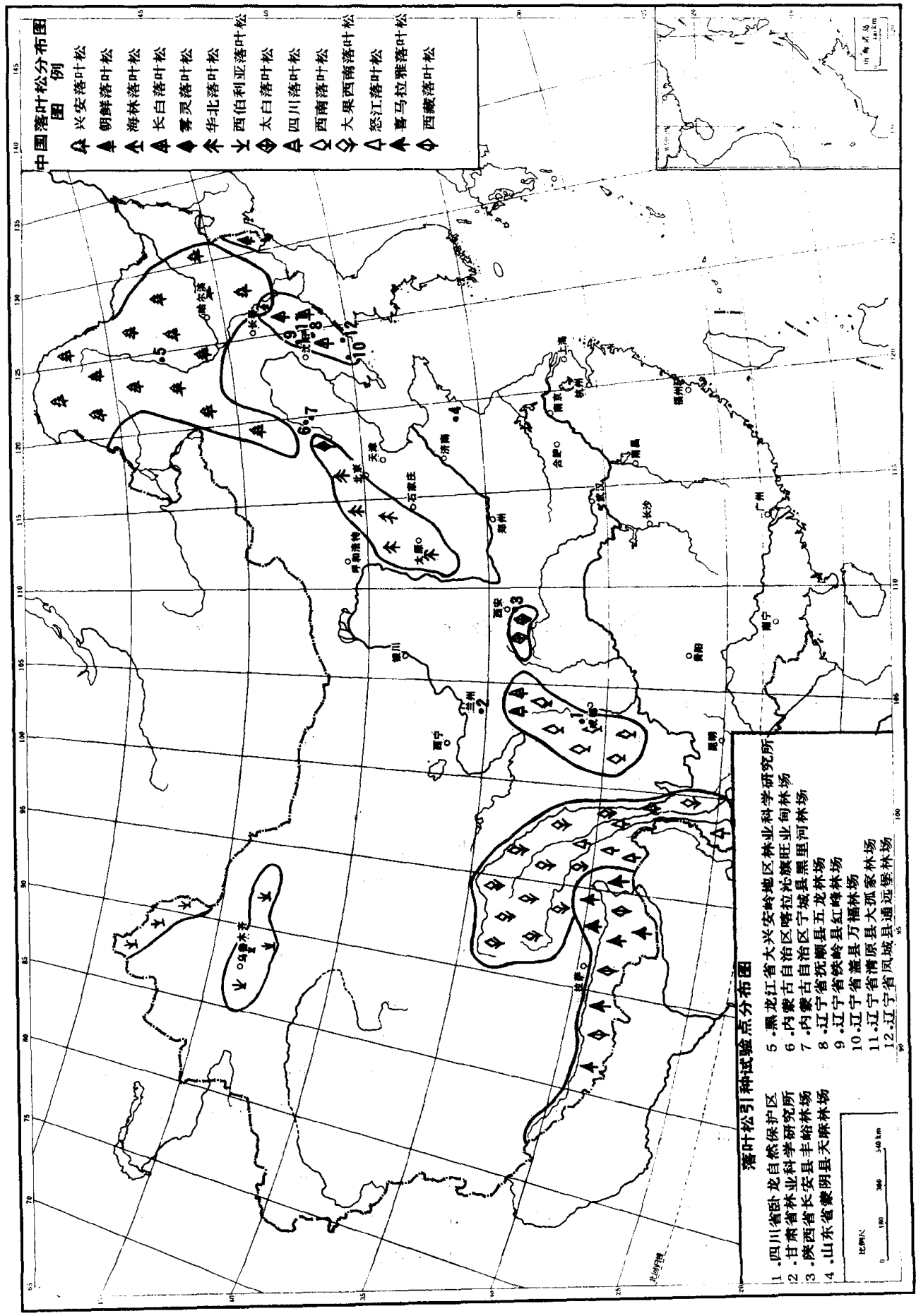


图 1—1 中国落叶松分布图

现将我国天然分布的 15 个落叶松种和变种概述如下：

我国天然分布的落叶松有 10 个种和 5 个变种。它们分别分布于西北、华北、华中、东北和西南的山地和高山地区（图 1—1）。根据分布区不同可分为两组：一组是西南落叶松组，分布于西南和华中山区。它们有分布在喜马拉雅山上的西藏落叶松 [*Larix griffithiana* (Lindl. et Gord.) Hort. et Carr.]; 分布于怒江、澜沧江、金沙江中上游的怒江落叶松 (*Larix speciosa* Cheng et Law)、大果西南落叶松 (*Larix potaninii* Batal. var. *macrocarpa* Law); 分布于大雪山区与岷山之间以及大相岭以北山区的西南落叶松 (*Larix potaninii* Batal.) 和四川落叶松 (*Larix mastersiana* Rehd. et Wils.); 分布于秦岭山脉的太白落叶松 (*Larix chinensis* Beissn.)。另一组是北方落叶松组，分布于西北、华北和东北山区。它们有生长在新疆天山和阿尔泰山的西伯利亚落叶松 (*Larix sibirica* Ledeb.); 分布在山西省吕梁山、太行山、太岳山及河北省小五台山上的华北落叶松 (*Larix principis-rupprechtii* mayr.); 分布于河北省雾灵山上的雾灵落叶松 [*Larix principis-rupprechtii* var. *wulingshanensis* (Liou et Wang) S. Y. Zhang]; 分布在大、小兴安岭的兴安落叶松 [*Larix gmelini* (Rupr.) Rupr.]; 以长白山为分布中心的长白落叶松 (*Larix olgensis* A. Henry var. *changpaiensis* Yang et Y. L. Chou); 分布于张广才岭到大海林一带的海林落叶松 [*Larix olgensis* var. *heilingensis* (Yang et Y. L. Chou) Y. L. Chou]; 分布在白刀山并向南延伸至朝鲜东北部的朝鲜落叶松 [*Larix olgensis* A. Henry var. *koreana* (Nakai) Nakai]。

此外，还有从国外引进的两个种：一是日本落叶松 [*Larix kaempferi* (Lamb.) carr.]，一是欧洲落叶松 (*Larix decidua* Mill.)。

二、落叶松种、变种、变型的形态特征与分布

(一) 北方落叶松组

球果卵圆形或长卵形或呈杯状；苞鳞较种鳞短，不露出或微露出，幼果颜色多为绿色或黄绿色，少数呈红色或紫红色或红绿相间。

1. 奥尔加落叶松（新拟）

Larix olgensis A. Henry.

本种原产地是苏联奥尔加，它与长白落叶松的主要区别是一年生枝被褐色短柔毛，叶较窄，不超过 0.8mm。种鳞表面有短茸毛。据《黑龙江树木志》记载，黑龙江省有分布，此问题有待进一步研究加以肯定。

1 (1). 长白落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *changpaiensis* Yang et Y. L. Chou

乔木，高达 30m，胸径 1m。树冠尖塔形。树皮灰褐色，长片状剥落，剥落后呈紫红色。一年生枝较细，有时微被白粉，淡红褐色，棕褐色或棕黄色，无毛或散生长毛；芽卵圆形，生于一年生小枝者颜色较暗，呈红褐色有光泽，芽鳞边缘有束状褐色毛。叶先端钝，全叶呈披针形，宽 1—2mm，叶背面有明显的龙骨突起，短枝上针叶背面中脉两侧的气孔线以 3 条居多，偶见四

条；叶下皮为间断的一层厚壁细胞。球果卵形或卵圆形，长 1.4—2 (2.3) cm，幼果多绿色，稀紫色、红紫色，成熟后为褐色或淡褐色；种鳞在 20 枚左右，倒卵形或广卵形，先端近圆形或圆截形，全缘或微凹，不反卷，有时稍向外反曲，表面有疏生腺状疣及毛，有时近光滑。苞鳞卵状长方形，长为种鳞的 $2/3—1/2$ ，暗紫褐色，种子倒卵形，下部楔形，淡褐色或近白色，有褐色斑纹，种翅为倒三角状。花期 4 月下旬至 5 月初，种子 8 月至 9 月初成熟。

长白山山区是本变种分布中心。分布幅度为北纬 $41^{\circ}30'—45^{\circ}$ ，东经 $126^{\circ}30'—131^{\circ}40'$ ，海拔 500—1800m。在长白山地区分布于谷地中的水甸子上。在小台地上常与水曲柳 (*Fraxinus mandshurica* Rupr.)、春榆 (*Ulmus propinqua* Koidz.) 等阔叶树种混交。生长在坡地上的长白落叶松林，林冠下常出现云杉 (*Picea* sp.)、冷杉 (*Abies* sp.) 和混生有红松 (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) 幼苗，上层林稀疏，有被更替的趋向。垂直分布达海拔 2000m 的亚高山带，与岳桦 (*Betula ermanii* Cham.) 混生。

人工林主要分布在辽宁省及吉林省山地，在黑龙江省大、小兴安岭，山东省、河北省、陕西省、山西省、四川省等地均有引种。

适生于寒冷湿润气候，年平均降水量 750—1000mm，在灰褐色森林土、生草弱灰化土及泥炭质灰化潜育土上生长较好，为阳性、浅根性树种。

1 (1) a. 中果长白落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *changpaiensis* f. *intermedia* (Takenouchi) Yang et Nie

本变型主要特征为球果较大，长达 2.3—3.0cm。

1 (1) b. 小果长白落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *changpaiensis* f. *microcarpa* Wang et Y. F. Tan f. nov.

本变型主要特征为球果长度在 1.4cm 以下。

1 (1) c. 绿果长白落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *changpaiensis* f. *viridis* (wils.) Yang et Nie

本变型主要特征为幼果绿色；球果长在 3cm 以下；种鳞 30 枚以下。

1 (1) d. 杂色果长白落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *changpaiensis* f. *variegata* Wang et Y. F. Tan f. nov.

本变型主要特征为幼果紫色或红紫色与绿色参杂并存；种鳞在 30 枚以下。

1 (2). 朝鲜落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *koreana* (Nakai) Nakai

本变种主要特征是球果长 3cm 以上；种鳞 30 枚以上。短枝上针叶背面中脉两侧的气孔线以 4—5 条居多，少至 3 条，多至 6 条。

朝鲜落叶松自然分布于黑龙江省东宁县的白刀山一带，朝鲜北部。在辽宁省、吉林省、黑龙江省都有人工林，多与日本落叶松、长白落叶松同栽于一个地区，为纯林或混交林，面积较小。

1 (2) a. 绿果朝鲜落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *koreana* f. *viridis* Wang et J. B. Huang f. nov.

本变型主要特征为幼果绿色；果长 3cm 以上；种鳞 30 枚以上。

1 (2) b. 杂色果朝鲜落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *koreana* f. *variegata* Wang et J. B. Huang f. nov.

本变型主要特征为幼果紫红或紫红色与绿色参杂并存；球果长 3cm 以上；种鳞 30 枚以上。

1 (3). 海林落叶松

Larix olgensis A. Henry var. *heilingensis* (Yang et Y. L. Chou) Y. L. Chou, comb. nov.

落叶乔木，高 20—25m。树冠塔形。树皮暗灰色，片状剥裂，剥落后呈紫红色。一年生枝纤细，淡褐色，无毛或散生长毛，基部有时有疏短柔毛。芽卵圆形，深棕色，芽鳞边缘有褐色长毛，顶芽外围的芽鳞呈卵状披针形，先端有长渐尖状刺。叶线形、扁平、绿色，在叶的表面中脉两侧上部有时各有 1—2 条极不明显的气孔线，或缺，背面带灰绿色，中脉隆起，在中脉两侧各有 (3) 4—5 条气孔线；叶下皮为一层间断厚壁细胞。球果卵状椭圆形或椭圆形；种鳞常呈五角形，长 1.5—1.8 (2) cm，宽 0.8—1.0cm，先端截形，或圆截形，微凹，褐色，有较密腺状疣和褐色短柔毛；苞鳞卵状长椭圆形或卵状椭圆形，长为种鳞的 1/2，色暗。种子倒卵形，长 3—4mm，淡褐色或近白色，有褐色斑纹，种翅为宽镰刀形。花期 5 月。种子 9—10 月成熟。

海林落叶松分布于长白落叶松与兴安落叶松交接地，张广才岭、大海林一带。在该地区山谷平坦沼泽地或山坡上形成纯林。

1 (3) a. 绿果海林落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *heilingensis* f. *viridis* Wang et Y. F. Tan f. nov.

本变型主要特征为幼果绿色。

1 (3) b. 红果海林落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *heilingensis* f. *rubescens* Wang et Y. F. Tan f. nov.

本类型主要特征为幼果红色。

1 (3) c. 杂色果海林落叶松 (新拟)

Larix olgensis A. Henry var. *heilingensis* f. *variegata* Wang et Y. F. Tan f. nov.

该类型主要特征为幼果绿色和红色并存。

2. 兴安落叶松 (落叶松、意气松、一齐松)

Larix gmelini (Rupr.) Rupr.

乔木，高 30 (35) m，胸径可达 90cm。树冠卵状圆锥形，树皮暗褐色，老树皮暗灰褐色或灰褐色，鳞状纵裂，裂缝紫色。一年生枝纤细，淡黄色，有时呈棕黄色，径 1mm 左右，芽呈黑褐色与枝条显著不同，着生于短枝上的被长毛，着生于一年生枝上的仅芽鳞边缘具毛。针叶淡黄绿色，针状线形，扁平，背面中脉两侧气孔以 2—3 条居多。球果卵形至椭圆形，或呈杯状，长 1.5—2.0 (2.5) cm，直径 1—2cm；种鳞 16—20 (30) 枚，先端凹形或截形，无毛，有光泽；幼时紫色，常有白粉，成熟时淡黄褐色；苞鳞卵状长椭圆形，长为种鳞的 1/3 左右，暗紫褐色。种子三角状卵形，连翅长 9—11mm，灰白色，有淡褐色斑纹，种翅镰刀形。花期 5 月。种子 9 月上旬成熟。

兴安落叶松自然分布于我国东北大、小兴安岭。以往的记载是，东经 119°30′，北纬 46°40′

是本种西南部的边界。根据 1973 年有关同志所采集到的标本,我们详细研究了这些标本后认为,本种的西南部界限位于大兴安岭山脉,七老图山支脉,本支脉北部系从阿尔山林区的老头山,向南延伸,至北纬约 $44^{\circ}30'$,东经 119° 的内蒙古自治区赤峰市巴林左旗白音乌拉乡的石棚沟林场(标本采集号:中国科学院沈阳应用生态研究所树木改良室落叶松组,2720 号。采集人:寇振武,1973 年 10 月 17 日)。再向南延伸约 200km,至约北纬 43° ,东经 118° (中国科学院沈阳应用生态研究所标本号 2727 号。采集人:杨雅玲、崔存剑等,1973 年 10 月),即为华北落叶松的最东部的分布区边界了。垂直分布在海拔 300—1700m 之间,大兴安岭是本种的集中分布区,林分的生长状况随海拔高度不同而有所差异。在该地区中部,海拔 1460m 处呈亚乔木状分布,南部阿尔山林区,海拔 1640m 处,林木生长尚正常,但树干较矮,林分中混有少数岳桦;北部常与樟子松(*Pinus sylvestris* var. *mongolica* Lutvin.)、偃松(*Pinus pumila* Reg.)及岳桦等混交构成面积较大的混交林;东南部与蒙古柞(*Quercus mongolica* Fisch.)、黑桦(*Betula dahurica* Pall.)构成混交林,中部及南部多与白桦(*Betula platyphylla* Suk.)、山杨(*Populus davidiana* Dode)等阔叶树构成混交林。小兴安岭地区落叶松,多生长在谷地沼泽地上,常与云杉、冷杉等针叶树种混生,有少数小片残存于坡地上的落叶松与云杉、红松及柞树等构成混交林。

此外,苏联的西伯利亚和远东(北部边界可达北纬 $72^{\circ}30'$),朝鲜北部高山地带,南至北纬 39° 也有分布。

该种能耐严寒气候。在大兴安岭,生长期仅 100—120 天,零下气温历时 7—8 个月,最低温度达 -51°C ,年降水 300—600mm。土壤 1m 以下为永冻层。生于生草灰化土或泥炭质土壤,在沼泽地上生长不良,为强阳性树种,侧根较发达。

2a. 大果兴安落叶松

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *macrocarpa* Liou et Wang

本变型球果较大,长达 2.5cm,种鳞约 30 枚,先端凹入。

2b. 杂色果兴安落叶松(新拟)

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *variegata* Wang et Y. F. Tan f. nov.

本变型的主要特征为幼果紫色和绿色参杂并存。

2c. 粉果兴安落叶松

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *glauca* Liou et Wang

本变型的主要特征是球果鳞片紫褐色,被有白粉。

2d. 齿果兴安落叶松

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *denticulata* Liou et Wang

本变型主要特征是种鳞先端多为圆形,稀为截形,无凹入者,边缘牙齿状,黄褐色,有光泽,质坚厚。

2e. 多鳞兴安落叶松

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *multilepis* Liou et Wang

该变型主要特征为一年生小枝赤褐色(较原种颜色为深),具柔毛。种鳞多,约 30 枚,先端通常为圆形,质坚而薄。

2f. 毛枝兴安落叶松

Larix gmelini (Rupr.) Rupr. f. *hsinganica* (Yang et Y. L. Chou) Y. L. Chou, comb. nov.

本变型与原种主要区别为，小枝有密或疏短柔毛，而原种的小枝无毛或散生长毛，在同一生境条件下，春季萌发较原种早 7—9 天。

3. 华北落叶松

Larix principis-rupprechtii Mayr.

乔木，高达 30m，胸径 1m。树冠圆锥形。树皮暗褐色，呈不规则鳞片状裂开。一年生枝暗赤褐色，有时被白粉，除基部有粗长毛外，余均光滑，二年生枝黄褐色，渐变为灰褐色。顶芽圆球形或卵圆形，与枝同色，生于一年生枝者近光滑，生于短枝者密生长毛。叶线形，扁平，长 1.1—2.0cm，宽近 1mm，先端钝圆或微尖，基部渐窄，表面平滑，背面中脉隆起，每侧有气孔线 3—4 条。球果长卵形或广卵形；种鳞先端截形至凹形，无毛有光泽；幼果为栗褐色；鳞片在 30 枚以上；苞鳞暗紫色，近窄长方形，为种鳞半长；种子灰白色，有褐色斑纹，连翅长 1.0—1.2cm。花期 4—5 月，球果 10 月成熟。

在北京市的百花山、河北省小五台山及山西省的太行山分布于海拔 1800—3000 (3300)m 的山地，在山西省五台山、管涔山、关帝山、恒山分布于海拔 1800—2800m 的地带，一般为纯林，也有与白杆 (*Picea meyeri* Rehd. et Wils.)、青杆 (*Picea wilsonii* Mast.)、黑桦、红桦 (*Betula albo-sinensis* Burx.)、白桦及山杨等树种组成混交林者。

本种天然分布区的南界在太岳山区的沁源县五龙川乡七里峪和好地方林场。位于北纬 36°30'。

关于本种天然分布区的东部边界问题，根据 1973 年 10 月所采到的标本，经鉴定后认为，位于东经 118°30'，北纬 43°40' 的内蒙古自治区赤峰市喀喇沁旗旺业甸林场海拔 1600m 的山地（标本存于中国科学院沈阳应用生态研究所树木改良室落叶松育种组，采集人：张颂云，1973 年 10 月 28 日）是本种的最东分布界限。

本种适生于高寒气候，年平均温度 -2—-4℃，1 月平均气温 -20℃，年降水量在 600—900mm 的山地棕壤、灰棕壤、淋溶褐色土、褐色土、淡栗钙土上。以在花岗岩、片麻岩、沙页岩上发育而成的肥厚湿润的山地棕壤上生长最好。

3 (1). 雾灵落叶松

Larix principis-rupprechtii var. *wulingshanensis* (Liou et Wang) S. Y. Zhang, comb. nov.

大乔木，高达 30m，胸径可达 1m。树冠尖塔形。树皮灰褐色，鳞片状剥裂。一年生枝特别粗壮，直径可达 2mm，淡黄褐色，有光泽，二年生枝较暗，三年生枝灰褐色，微带紫色。芽扁卵形，暗褐色，较枝色深，光滑无毛，生于短枝之顶者呈赤褐色，亦无毛，仅芽鳞鳞片边缘张开。叶线形，绿色，背面中脉隆起，气孔线极不明显。球果椭圆状卵形，长 2—2.2cm，径 1.6cm，鳞片 25—30 枚，褐色或淡褐色，有光泽无毛，卵圆形，先端截形、圆形或微凹；苞鳞紫褐色，长圆形，先端微凹，中间有长尖，与种鳞等长或超过其一半，除近球果先端外其余均明显地露出。种子三角状卵形，白色直纹，长 3.4mm，宽 2mm，全翅长 1.1cm，最宽处为 0.4cm。花期 4—5 月，9 月种子成熟。