



中国 落叶松属 木材

周 崧 等著

中国林业出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

THE WOODS OF THE GENUS LARIX FROM CHINA

中国落叶松属木材

周崧 等著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国落叶松属木材 = THE WOODS OF THE GENUS LARIX FROM CHINA/周崑
等著. - 北京: 中国林业出版社, 2001.8

ISBN 7-5038-2802-1

I. 中… II. 周… III. 落叶松-针叶树材-中国 IV. S781.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 031057 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2001 年 8 月第 1 版

印次 2001 年 8 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 22.75 插页 32 面

字数 558 千字

印数 1~1000 册

定价 110.00 元

目 序

《中国落叶松属木材》一书是作者自 50 年代中期至今的调查研究工作的系统总结。开始时对落叶松属一些树种的生长条件与木材性质和加工性质、木材缺陷等作些研究了解。约于 50 年代中期曾两次到我国东北长白山林区对落叶松属林木进行了立地条件的野外考察和试验、采集试材，在调查过程中使作者认识到生态环境对落叶松属立木生长的影响，以及对木材解剖特征甚至木材性质的影响，为了进一步了解木材解剖特征及木材性质的稳定性和变化规律，木材内部哪些构造性质等容易受生态环境影响，如何培育优质木材，这些问题的研究都有着十分重要的意义。因此选择了不同年龄、不同部位和不同生长环境的木材作了观察和比较，并发现了一些环境条件中某些特殊的变异规律。同时作者在采集的许多圆盘试材中看到有的开裂，有的不开裂，有的裂成 2 至数块，似有一定规律。开裂或不开裂与木材构造或解剖因子与环境条件有着密切的关系，因为在极端不同立地条件下木材开裂的状况亦不同，这也给木材生态解剖、木材工艺解剖研究提出了许多应该研究的问题。在 60 年代初作者就对长白落叶松木材构造性质与干缩的关系作了研究，初步弄清楚干缩与木材构造性质的关系，这项工作当时曾得到同行们的好评，特别是得到了福建林学院陈承德教授的好评和肯定。

在研究这些问题的同时，作者根据木材解剖特征提出落叶松属种的合理归类，即将落叶松属分为红杉类和落叶松类，此观点得到裸子植物专家和林学家郑万钧教授的赞同，并在编写《中国植物志（第七卷）》中采用，使作者进一步认识到木材解剖特征在植物分类学方面的重要意义。

落叶松属木材是常用的工业用材，同时它还是一种速生、特别是幼龄期速生树种，其产量大、用途广、木材强度大、耐腐蚀性强，特别是我国西北和东北的种类，但落叶松属木材也存在较高的膨胀干缩性、构造不均匀性、渗透性差、开裂等缺陷，因此在利用和加工过程中也存在不少问题，针对这些问题也作了深入的研究。

到了 80 年代电子显微镜在我国被普遍应用后，使木材构造性质与解剖特征的研究又推进了一大步。作者从电子显微镜下观察到了一些超微构造影响木材性质的原因，例如发现落叶松心材中形成完全结壳的具缘纹孔膜类型和一些细胞表面覆盖的非纤维素膜和细胞壁各层次中微纤丝间超微毛细管不通，造成心材渗透性极差，这些超微构造的研究极大地帮助作者弄清木材性质与超微构造的关系，特别是如何改善落叶松属木材缺陷应采取的加工措施。

我国森林资源的合理开发和利用也是十分重要的问题，例如如何利用采伐后剩下的枝桠材以及间伐幼龄树木材也作了研究，作者曾与北京造纸研究所协作，对枝桠材和幼龄材的木材特性和纤维形态作了研究，并进行纸浆造纸试验，证实了利用落叶松幼龄材造纸是木材中的佼佼者，纸的质量优越、纸张强度高，为充分利用森林资源提出了可行的途径。

基于以上各方面的问题,作者比较全面地研究了落叶松属一些种的木材性质、缺陷与解剖和超微构造的特征,木材性质与生态环境的关系,针对这些解剖特征提出了采取的措施以解决加工利用中的问题,为本专著的编著奠定了基础,在国内外尚未见到类似本书包括这样全面的内容;在学术上提出了一些新的观点和发现了木材构造性质的变化规律,同时对落叶松这类速生树种中亦有一些特殊情况,使木材的速生性质变成非速生性,这一规律的改变亦可用人为措施试着加以克服。本专著不仅对落叶松属优质木材的培育和加工利用有着重要的参考价值,而且对我国木材科学的发展具有重要的意义,对木材构造识别、干缩开裂、渗透、干燥、制浆造纸、营林造林等方面均有重要的参考价值,是科学研究和教学的一本好参考书,更是木材生产和加工利用部门的一本重要参考书。

书稿在完成后,得到了中国林业科学研究院及木材工业研究所、中国林业出版社的大力支持。承蒙王恺、傅立国、盛炜彤等教授推荐申请获得了国家科学技术学术著作出版基金的资助及国家林业局出版经费的资助,尤其是中国林业科学研究院对本专著提供了专项出版经费,使本专著才能顺利出版,作者在此深表衷心感谢。

本专著中的落叶松属木材的化学性质一章由杨家驹副教授负责撰写,此外,还邀请了何定华、周光化教授合作撰写了落叶松属木材防裂和干燥一章。

本专著在编写过程中,承蒙中国科学院植物研究所植物分类学家戴伦凯教授对书稿的整个编写目录、思路,特别有关落叶松属、种的分类、归类问题及落叶松的木材性质与生长条件及其变异性方面提出了很多宝贵意见,还对落叶松木材一些基础问题包括一些木材系统解剖学、木材生态解剖学、木材工艺解剖学、木材化学及加工利用等问题提出了许多宝贵意见,还对一些具体工作给予了帮助。另外,还有植物生态学家黄银晓教授对本专著中的有关生长条件与木材性质间的相互关系及木材生态解剖学方面提供了许多支持。在此一并致谢。

周 峯

成稿于1999年2月

目 录

自 序	周 峯 (1)
绪 论	周 峯 (1)

第一篇 落叶松属、种的分布及木材归类

第一章 落叶松属的分类系统、种的分布及林型	周 峯 (3)
一、分类系统及地理分布	(4)
(一) 属的植物分类系统	(4)
(二) 种的地理分布	(4)
二、落叶松属林型	(6)
(一) 兴安落叶松林	(7)
(二) 长白落叶松林	(8)
(三) 新疆(西伯利亚)落叶松林	(10)
(四) 华北落叶松林	(12)
(五) 太白红杉(落叶松)林	(12)
(六) 川、滇分布的红杉(落叶松)林	(13)
(七) 西藏分布的红杉(落叶松)林	(13)
第二章 木材基本构造特征	周 峯 (14)
一、边心材	(14)
(一) 边 材	(14)
(二) 心 材	(14)
二、生长轮	(15)
(一) 生长轮和年轮	(15)
(二) 早材和晚材	(15)
(三) 假(伪)生长轮和不连续生长轮(断轮)	(16)
三、管 胞	(16)
(一) 管胞的排列及形状	(17)
(二) 管胞形态及变异	(17)
(三) 管胞及细胞壁纹孔和雕纹	(18)
四、交叉场纹孔或纹孔式	(23)
(一) 光学显微镜下常见的基本类型	(23)
(二) 电镜下交叉场纹孔的性状及差异	(24)

五、木射线	(30)
(一) 木射线组成	(30)
(二) 木射线类型	(32)
(三) 木射线细胞断面形状	(32)
(四) 木射线薄壁细胞的细胞壁构造	(33)
六、轴向木薄壁组织	(34)
(一) 轴向木薄壁组织概述	(34)
(二) 轴向木薄壁组织细胞的细胞壁构造	(35)
七、树脂道	(35)
(一) 正常树脂道	(36)
(二) 创伤树脂道	(36)
八、其他特征	(37)
(一) 索状管胞	(37)
(二) 径列条及其异常类型	(37)
(三) 细胞内含物	(41)
(四) 细胞间隙	(45)
第三章 木材细胞壁的超微构造及其形成	周 峯 (46)
一、基本构造物质	(46)
(一) 基质 (或衬质)	(46)
(二) 构架物质	(48)
(三) 结壳物质	(48)
二、细胞壁的形成和发育	(50)
(一) 细胞板及中层的形成	(50)
(二) 初生壁的形成	(51)
(三) 次生壁的形成	(52)
三、纤 丝	(53)
(一) 纤 丝	(53)
(二) 微纤丝	(53)
(三) 基本纤丝	(54)
四、细胞壁各层和微纤丝排列方向	(56)
(一) 中层或胞间层	(56)
(二) 初生壁	(56)
(三) 次生壁	(57)
(四) 三生壁	(58)
第四章 落叶松属和种的木材构造特征及木材归类	周 峯 (60)
一、落叶松属的木材构造特征	(60)
(一) 木材粗视 (宏观) 构造	(60)
(二) 扫描电镜下的木材解剖特征	(60)

(三) 透射电镜下的木材超微构造	(61)
二、落叶松属种的木材构造特征	(62)
(一) 种的木材构造特征及工艺性质和用途的举例	(62)
(二) 种的木材构造特征记载表	(76)
三、落叶松属种的木材归类和用途	(89)
(一) 红杉类	(89)
(二) 落叶松类	(91)
四、落叶松属种的木材识别特征检索表	(98)
五、问题讨论	(99)
(一) 落叶松属、云杉属木材构造特征比较	(99)
(二) 落叶松属各种木材的进化趋势	(100)
(三) 中国落叶松属几个种名称问题的商榷	(103)
六、结 论	(104)

第二篇 落叶松属木材的优缺点及其防护

第五章 落叶松的木材构造性质与木材干缩及开裂	周 峯 (105)
一、细胞壁的组成及结构	(105)
二、木材向异性干缩的有关理论及其形成	(108)
三、试材制备及试验方法	(111)
四、木材向异性干缩与木材构造	(113)
(一) 木材开裂特性及干缩变异	(113)
(二) 木材构造性质与木材干缩及开裂	(115)
五、落叶松木材的流体通路及堵塞物清除	(125)
(一) 细胞腔	(125)
(二) 纹孔膜膜缘上微孔	(127)
(三) 胞间隙	(128)
(四) 树脂道	(128)
(五) 细胞壁微毛细管通道及堵塞物	(128)
六、排除堵塞, 除去树胶、树脂	(128)
七、加强落叶松的木材防裂及干燥的研究	(130)
八、结 论	(130)
第六章 落叶松流体渗透(浸注)的木材解剖因子与超微构造	周 峯 (131)
一、概 况	(131)
二、材料及方法	(132)
三、解剖因子和超微构造	(132)
(一) 轴向管胞	(132)
(二) 射线薄壁细胞及射线管胞	(144)
(三) 细胞壁的微毛细管系统及微纤维性状	(147)

(四) 细胞间隙	(151)
(五) 树脂道	(152)
(六) 边材和心材	(153)
(七) 渗透或浸注方向	(155)
四、木材流体渗透性及脱胶脱脂	(155)
(一) 落叶松木材流体渗透性	(156)
(二) 热水抽提后木材流体渗透性	(156)
(三) 苯-乙醇抽提后木材流体渗透性	(158)
(四) 氢氧化钠水溶液抽提后的木材流体渗透性	(159)
(五) 关于汽蒸高温干燥的脱胶和脱脂	(160)
五、结 论	(161)
第七章 落叶松木材的纤维形态与制浆造纸	周 峯 (163)
一、概 况	(163)
二、兴安落叶松间伐幼龄材的材质和制浆造纸	(164)
(一) 兴安落叶松间伐幼龄材的木材特性及纤维形态	(164)
(二) 兴安落叶松间伐幼龄材制浆造纸试验	(170)
三、兴安落叶松成熟枝桠材的材质及制浆造纸	(172)
(一) 兴安落叶松成熟枝桠材的木材特性及纤维形态	(172)
(二) 东北林区兴安落叶松等成熟枝桠材的制浆造纸试验	(182)
四、长白落叶松成熟茎干材的材质及制浆造纸	(185)
(一) 长白落叶松成熟茎干材的木材特性及纤维形态	(185)
(二) 长白落叶松成熟茎干材制浆造纸试验和纸张强度表	(186)
五、问题讨论	(187)
(一) 幼龄材的材质及促进其生长的可能性	(187)
(二) 关于短周期或短轮伐期集约培育造纸用材林	(190)
(三) 落叶松纸张强度的提高问题	(192)
六、结 论	(193)
第八章 落叶松属木材的化学性质	杨家驹 (194)
第九章 落叶松属木材防裂和干燥	何定华 周光化 周 峯 (199)
一、落叶松木材保管	(199)
(一) 落叶松木材的变质因素	(199)
(二) 原木保管方法	(199)
(三) 落叶松的锯材保管	(201)
二、木材防裂与木材干燥基准	(201)
(一) 落叶松木材开裂	(201)
(二) 采用适合的干燥基准	(202)
(三) 落叶松锯材窑干技术要点	(204)

第三篇 落叶松属木材的性质与生长条件及其变异性

第十章 长白落叶松林生长地区的森林立地条件	(205)
一、概 况	(205)
二、立地类型及试验方法	(207)
(一) 立地类型及立地条件	(207)
(二) 试验方法	(212)
第十一章 立地条件对长白落叶松立木水分分布的影响	周 峯 (214)
一、长白落叶松林的立木水分分布	(214)
(一) 泥炭藓高位沼地长白落叶松林立木水分分布 (A_1)	(214)
(二) 长白落叶松阔叶树混交林立木水分分布 (B_1)	(216)
(三) 长白落叶松槭类林立木水分分布 (C_1)	(218)
二、问题讨论	(219)
(一) 三种不同立地型群内立地类型的立地条件影响	(219)
(二) 立木不同部位内水分含量的差异及其机理	(221)
(三) 立木水分分布与木材构造性质	(222)
三、结 论	(224)
第十二章 长白落叶松木材构造性质在不同立地条件下的变异性	周 峯 (226)
一、心边材宽度及边材率	(226)
二、生长轮宽度及晚材率	(228)
(一) 不同立地型群内的不同立地类型	(228)
(二) 不同树木高度	(230)
(三) 不同树龄范围	(233)
(四) 不同方向	(236)
三、管胞长度	(237)
(一) 不同树高部位	(238)
(二) 不同树龄范围	(240)
(三) 不同方向	(241)
(四) 同一生长轮内管胞长度的变异	(241)
(五) 早晚材间管胞长度的差异比	(243)
四、胞壁厚度	(245)
(一) 不同树高部位	(246)
(二) 不同树龄范围	(247)
(三) 不同方向	(250)
(四) 同一生长轮内胞壁厚度的变异	(250)
(五) 早晚材间管胞胞壁厚度的差异比	(250)
五、胞腔直径 (径向)	(251)
(一) 不同树高部位	(251)

(二) 不同树龄范围	(254)
(三) 不同方向	(255)
(四) 同一生长轮内胞腔直径的变异	(255)
(五) 早晚材间管胞胞腔直径的差异比	(255)
六、胞壁率	(256)
(一) 不同树高部位	(256)
(二) 不同树龄范围	(258)
(三) 不同方向	(261)
(四) 同一生长轮内胞壁率的变异	(261)
(五) 早晚材间管胞胞壁率的差异比	(261)
七、管胞列数及管胞数	(264)
八、结 论	(268)
第十三章 长白落叶松木材物理性质及强度等在不同立地条件下的变异性 ... 周 峯	(270)
一、不同立地型群内不同立地类型的木材密度	(270)
(一) 不同立地型群内不同立地类型的木材基本密度及变异	(271)
(二) 不同树高部位	(272)
(三) 不同树龄范围	(279)
(四) 不同方向	(282)
(五) 早材、晚材基本密度的变异	(283)
(六) 根、茎、枝部木材基本密度的变异	(287)
二、不同立地型群内不同立地类型的木材物理性质和强度	(290)
(一) 木材物理力学性质	(290)
(二) 木材质量系数	(296)
(三) 不同树高部位木材物理力学性质的变异	(296)
三、结 论	(297)
第十四章 关于提高落叶松木材生产率及木材材质的问题讨论 ... 周 峯	(300)
一、大力发展落叶松人工林和积极开展短周期或短轮伐期的林木培育	(300)
(一) 大力发展落叶松人工林及落叶松针阔混交林	(300)
(二) 积极开展短周期或短轮伐期的林木培育	(304)
二、立地条件对落叶松木材、特别是幼龄阶段生长轮宽度变异趋势的影响	(306)
三、落叶松材质控制问题的商榷	(307)
(一) 缩小落叶松早晚材构造性质间的差异程度	(307)
(二) 培育宽度均匀的生长轮	(309)
(三) 加强幼龄期及壮龄期的抚育管理	(310)
(四) 选择适宜立地条件的造林地营造适合的林分	(311)
四、落叶松木材构造性质与密度等的相依关系	(316)
(一) 生长速率或生长轮宽度	(316)
(二) 晚材率	(317)

(三) 胞壁厚度及胞壁率	(318)
(四) 管胞长度	(319)
(五) 早材至晚材的变化程度对密度的影响	(321)
五、工艺成熟龄确定原则及采伐树龄和采伐季节的商榷	(321)
六、结 论	(323)
ABSTRACTS	(325)
参考文献	(339)

绪 论

周 峯

落叶松属 *Larix* Miller 树木系落叶大乔木，我国重要的森林树种，它广泛地分布于北半球较寒冷地区，包括欧洲、亚洲和北美洲等地。我国则分布在东北、内蒙古、华北林区及西南高山地区。

落叶松属木材经常是作为一种工业用材树种，也是一种最经济和最稳定的纤维原料。同时落叶松还是一种速生、特别是幼龄速生的树种。从天然林长白落叶松 *Larix olgensis* Henry 木材中可显出其在 20 年以内生长特别旺盛，有些树木，如 L_{12} 株立木中发现，在 18 年轮以内，生长轮平均宽度达 5.29mm，有的生长轮（第 18 年）可达到 8.38~8.92mm，明显地超过了人工林长白落叶松立木生长轮的平均宽度 4.916mm。可以肯定，落叶松的生长率是可以提高的，属速生树种，特别是幼龄期集约培育的林木。但在长期积水沼地生长的落叶松林则属非速生林种，特别是幼龄阶段生长的林木。

落叶松木材产量大、用途广、强度大、耐腐蚀性也强，特别是兴安落叶松 *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.、长白落叶松 *Larix olgensis* Henry、新疆（西伯利亚）落叶松 *Larix sibirica* Ledeb. 等。但也由于木材具有较高的膨胀干缩性、不均匀性、渗透性差及其他缺点，故在使用中常给木材加工部门、使用部门带来很多困难。作者等尚对落叶松木材的保管与防裂问题给予极大关注和专门的介绍。

本专著是通过多年对落叶松属木材构造特性及其性质作的较全面的研究和了解，特别对一些种作了深入细致的研究而编撰成的。周峯曾根据木材构造特性将落叶松属作出合理的归类是很有意义的（1962），并根据各类木材之间的进化趋势进行讨论提出了自己的观点。落叶松木材特别是兴安落叶松、长白落叶松、新疆落叶松常具较高的干缩率和较高的向异性干缩系数，这可能是形成木材开裂的重要原因。木材渗透性差的问题是落叶松属一些种的严重缺陷，故首先得弄清楚渗透性差的原因，而且其构造性质，特别是超微构造方面的原因是很重要的，如管胞间和与射线管胞胞壁上的具缘纹孔，细胞壁各层次中微纤丝性状及其周围的基质和结壳物质等的渗入或沉积性状等均做了专门的研究。另外，关于落叶松木材制浆造纸问题亦做了专门研究，对其间伐幼龄材（或短周期或短轮伐期，6 年生）、成熟枝桠材、成熟茎干材的纤维形态及制浆造纸等均做了专门研究和讨论。

培育材质好而生产率高的林木是造林、营林、木材生产工作的重要目的，要获得优质高产的林分和木材，首先要了解树木的生物学特性、生长发育规律及与生长环境间相互关系，并包括森林植物本身在内。研究中除必须从立木的外部特征、生长等方面进行研讨外，采用木材解剖分析和木材物理力学试验的方法进行分析探讨将是十分重要的。因为这不仅是量的增长问题，也要求质的提高，故在选择造林地、掌握造林密度、林木配置、林分组成、抚育采伐年代及抚育采伐强度或其他措施时，均应密切注意这类地区、某项措施在木材构造和强

度上的影响等。

木材构造性质、强度与生长条件关系的研究以前苏联的研究工作较为系统,其他国家也有类似的工作,还有一些学者进行单因子(如温度、光照、施肥、灌水等)的研究,并提出材质的遗传性改良问题等。

用生态学的原理研究木材构造及其物理力学性质,是以现代生物学、植物与生存条件相互联系和统一的学说为基础的。环境影响着植物的生理机能和新陈代谢过程,而这些机能又是与其内部性状密切相关的。木材构造性质除了受各种不同生态因子的影响,还随着木材形成时间、茎干的不同部位、树龄、光合作用及蒸腾作用强度、结果实的多少及其周期、以及各树种的遗传性等而变化。

木材生态解剖是研究木材的一般特征、细胞的种类、数量、组合、排列及细胞壁超微构造等与环境条件关系及其变异规律的科学,是木材解剖学或生物木材学发展的重要方向。但在这类研究中常有一些特殊的困难。按照 Яценко-Хмелевский (1954) 的意见指出:①由于研究对象本身是多年生树木,难以用各种因子很精确地进行试验研究,观察的对象仅能在自然情况下选择(包括人工林等),在这种条件下分析木本植物或任何木本植物群体的主要生态或生理特性就很困难。但这些特性却决定着木材构造的基本类型。②多年生树木具有极多的细胞分子,而这些分子正是在上述复杂的生长环境的各种因子及其本身所固有的遗传性的影响下发生变异的,了解这些分子发生变异的原因是在何种条件下产生的均很困难。故要求工作中必须审慎、细致和全面。

落叶松属树木,特别是长白落叶松、兴安落叶松等具有广泛地适应性、分布广、生长迅速、材质优良、对土壤肥沃度要求不高,在贫瘠的沼泽土上亦能生长。此类研究之目的在于了解落叶松林区何种立地条件立木生长最好、强度最高;了解各种木材构造特征及其密度的个体变异规律,并进一步利用这类变异规律提出培育立木的经营管理意见;了解立木木材构造性质与强度(主要指密度)间的相依关系,为进一步培育材质优良的木材建立理论基础。

最近一些新的生物技术,如克隆技术,称可使世界上森林生长率增长1倍,木材的生长量增加达1倍,产量确实可观,应给予足够的重视。

第一篇

落叶松属、种的分布及木材归类

第一章 落叶松属的分类系统、 种的分布及林型

周 峯

落叶松属 *Larix* Miller 木材构造性质及其归类的研究, 不仅对商用材、现代种、古木材或化石种的鉴定具有实际意义, 而且在属的分类上亦不逊于外部形态学特征的重要性。

近年来, 由于对落叶松属木材已进行了全面而深入的研究, 不仅在森林学、生态学、林型学、地植物学、木材解剖学、木材性质等方面做过很多研究, 而且在木材生态解剖学、木材工艺解剖学、木材渗透、木材干缩、木材细胞壁超微构造等方面做过不少工作。

目前, 关于落叶松的起源、落叶松属的分类、发生发展史等方面论著已有不少。如前苏联学者 Дылис 曾提出了远东系群落叶松历史关系图, 说明了远东系群落叶松的发生年代和系统关系, 东北亚地区在鲜新世—最新世—全新世是落叶松属种形成和发展的活跃区域, 直至现代的一些种系的发生也未结束, 仍发生有一些新种、变种、变型或杂交种群。据 Дылис 研究指出: 在渐新世和中新世的地壳中已发现了近似近代日本落叶松 *Larix cf. leptolepis* 的叶簇化石, 所以日本落叶松是一个最古老的, 在鲜新世就与东北亚其他落叶松分离单独进化的一个种, 它与西伯利亚落叶松类一样古老 (马常耕, 1992)。Дылис 在这里所谓的近似近代日本落叶松的叶簇化石, 如果能找到木化石, 则可确认无疑。关于华北落叶松 *Larix principis-rupprechtii* 的发生历史, Дылис 认为它是兴安落叶松向南部迁移中迁到温暖地区而形成的一年轻的衍生物或南部小种, 它不是中国古落叶松的孑遗种。至于千岛落叶松 *Larix kurilensis* 的发生问题, Дылис 认为, 它在形态和遗传上更接近并近似古日本落叶松, 应是鲜新世时东北部太平洋长带状海岸区生活的日本落叶松某些群体的直接后裔。前苏联一些学者还对落叶松属、种的球果和叶的形态以及叶和木材的解剖学做过研究。德国学者 Ostendorf 和 Syrach-Larsen (1930a) 曾结合落叶松属种的地理分布做过研究。周峯也曾首先从落叶松属各个种在我国的地理分布状况、再从树木形态学和木材解剖学上的重要特征等, 对该属有关木材系统发生学和植物分类学问题, 按照木材解剖学及系统发育学的观点提出意见,

供对上述问题研究时参考。

此外,对我国落叶松属中的落叶松类和红杉类各个种类森林林型,还将分别介绍于后。其中长白落叶松林除了一般介绍 8 种立地类型外,还就我国林学家侯治溥教授曾将长白落叶松林划分成 3 个立地型群 8 个立地类型给予了专门介绍,作者在应用中似有其独到之处,按侯氏划分的立地类型,长白落叶松林与木材性质间的关系似甚密切。

一、分类系统及地理分布

(一) 属的植物分类系统

落叶松属 *Larix* Miller 归属于松科 PINACEAE 的落叶松亚科 LARICOIDEAE, 其余尚有冷杉亚科 ABIEFOIDEAE、松亚科 PINOIDEAE 等。松科系针叶树种中最大的和经济价值最高的一科,除了松属 *Pinus* 中某些代表种在热带地区有发现外,其余的松科植物大多散布在北半球的温带地区。全科共有 10 属,包括冷杉属 *Abies*, 油杉属 *Keteleeria*, 黄杉属 *Pseudotsuga*, 铁杉属 *Tsuga*, 银杉属 *Cathaya*, 云杉属 *Picea*, 落叶松属 *Larix*, 金钱松属 *Pseudolarix*, 雪松属 *Cedrus*, 松属 *Pinus*, 共 230 余种,为常绿乔木或落叶乔木,极少为灌木。落叶松属总共约 18 种,我国共有 10 种 1 变种,另外有引种栽培的日本落叶松和欧洲落叶松 *Larix decidua* Mill. 两种。

落叶松的分类,最先是由 Patschke (1913) 提出的,并得到多数专家的认可。Patschke 系根据球果、果鳞的构造和叶的解剖特征将落叶松属分为以下两组:

I 组 Sect. Multiseriales Patschke: 包括 *Larix griffithii* Hook., *L. chinensis* Beiss., *L. potaninii* Batal. 等。

II 组 Sect. Pauciseriales Patschke: 包括 *Larix leptolepis* Murr., *L. sibirica* Ledeb., *L. dahurica* Turcz., *L. dahurica* var. *japonica* Maxim., *L. dahurica* var. *pubescens* Patschke 等。

这一分类方法于 1926 年为 Pilger 所采用,但前苏联植物学和林学家 Сукачев, В.Н. (1924) 则认为 Patschke 这一分类方法是一种人为的分类,并在研究落叶松种的系统发育的同时,根据每一个种的形态学特征、叶的解剖学特征、地理分布及古生物学等资料,提出了发生学的系列。

根据作者对落叶松属红杉类和落叶松类的两类木材解剖性质与其超微构造的比较,再按照 Patschke 对落叶松属的分类及其木材解剖特征看, I 组 Multiseriales Patschke 多是残存的较原始的种; II 组 Pauciseriales Patschke 大多是较进化的种,上述两类或两组的进化趋势是一致的。Колесников Б. П. (1946) 在落叶松的分类及其发生历史的研究中提出,适当地保持 Patschke (1913) 所采用的落叶松属的分类。Колесников, Б. П. 研究了 II 组 Pauciseriales Patschke 的主要种类,并分成了二个圈 (cycle) 六个系 (series) (图 1-1)。

(二) 种的地理分布

落叶松属树木广泛地分布于北半球较寒冷的地区,在欧洲、亚洲及北美洲的寒温带、寒带及温带高山地带,共约 18 种。我国产 10 种 1 变种。从亚洲分布区的纬度来看,南自北纬 27°左右开始有西藏红杉 *Larix griffithiana* (Lindl. et Gord.) Hort. ex Carr., 北至北极圈内

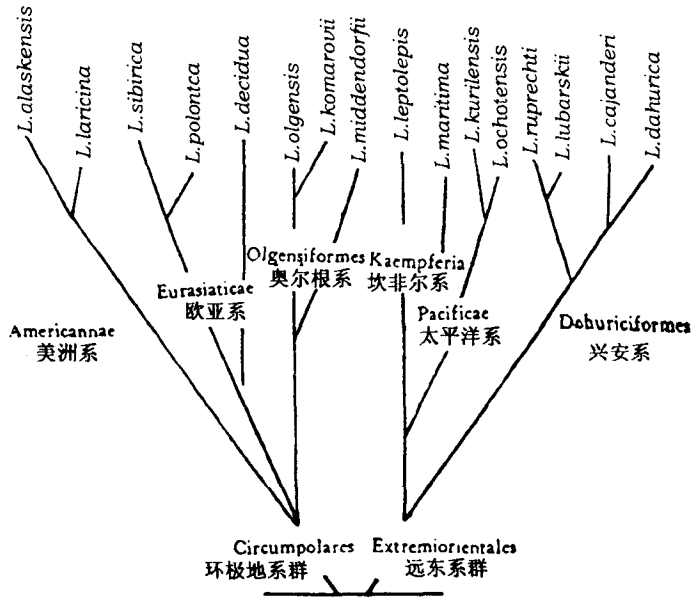


图 1-1 Pauciseriales Patschke 组落叶松系统发育关系图

北纬 $72^{\circ}30'$ 为止有兴安落叶松 *Larix gmelini* (Rupr.) Rupr., 约包括 $45^{\circ}30'$ 的范围, 这说明落叶松树木的生态可塑性是相当大的。我国落叶松属各种则分布于天山东部及阿尔泰山、西藏南部及东部、云南西北部、四川北部、西部及西南部、甘肃南部、陕西秦岭、山西、河北北部、辽宁西北部、长白山、老爷岭、张广才岭、大小兴安岭等地。常组成大面积的纯林、针叶混交及针阔叶树混交林。

南部界限的种类西藏红杉 *Larix griffithiana* (Lindl. et Gord.) Hort. ex Carr. 分布于尼泊尔的北部、锡金、不丹等国, 以及我国西藏南部及东部沿喜马拉雅山脉中下段的底斯塔河上游海拔 2 140~3 600m, 苏班西日河流域至省格宗海拔 2 743m 地带, 底顶-雅鲁藏布江大峡谷及底板流域海拔 3 050~3 660m 地带, 成纯林或与冷杉或云杉、桦木、乔松 *P. griffithii* McC. 等成针叶树混交林或针阔叶树混交林。由南界向东至云南西北部的怒江两侧、怒山及高黎贡山海拔 2 600~4 000m 地带, 有怒江红杉 *Larix speciosa* Cheng et Law, 分布于云南的贡山、德钦、丽江、维西、剑川及西藏的察隅、波密、墨脱等地, 此种与西藏红杉亲缘关系密切。在 2 800m 以下与云南铁杉 *Tsuga dumosa* Eichl. 及常绿、落叶阔叶树混生, 在 2 800m 以上则混生于冷杉林中。喜马拉雅红杉 *Larix himalaica* Cheng et L. K. Fu 分布于西藏南部吉隆和珠穆朗玛峰北坡海拔 3 000~3 500m 地带, 生长在河漫滩上或河谷两岸。再向东至云南西北部的贡山、德钦、维西、中甸、丽江等县的高山地带 (海拔 3 000~3 500m) 有红杉 *Larix potaninii* Batal. 分布, 常组成纯林, 在海拔 4000m 高处也有生长; 向东北至四川的岷江流域和大渡河流域, 甘肃的洮河流域及白龙江流域, 陕西的秦岭等均有分布; 此外, 昌都地区澜沧江东、西峡谷下部海拔 3 100~4 450m 凉温阶段的冷杉林中亦有出现。四川除分布有红杉外, 尚有与此种亲缘关系相近的四川红杉 *Larix mastersiana* Rehd. & Wils., 分布于灌县、宝兴、汶川、平武等地, 生长于海拔 2 300~3 500m 地带, 及亲缘关系也较近的太白红杉 *Larix chinensis* Beissn. 分布于陕西秦岭、太白山、玉皇山、佛坪、