

幼龄材的综合利用

许 丹 萍

(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

本文综述了有关幼龄材的产品性能, 讨论了幼龄材加工利用时出现的一些问题, 以便深入了解新的林产资源的利用及其在木材工业中的作用和意义。

自然资源的消耗, 在很大程度上取决于人口的增长和社会的发展。木材, 作为一种可再生资源, 在满足人类不断增长的需求方面, 起着重要的作用。幼龄材并不是新名词, 但近年来却用的很多, 这是由于原始林的不断减少, 人工林在林业资源中占的比例越来越大。随着人工林的扩大, 间伐材数量增加。此外, 林业有一种趋势: 缩短轮伐期以提高单产, 这样, 幼龄材产量相对增加。然而, 幼龄材的性能劣于成熟材。所以, 它的利用成为众所关注的问题, 同时也是对广大林业科技人员的新的挑战。

每棵树都具有幼龄材, 一般定义为围绕树木髓心的前若干个年轮、其细胞还没有完全成熟的木质部分。对于一棵大树, 幼龄材为沿树干纵向的柱体部分, 在一定高度以上, 树干或树枝全为幼龄材; 在树木的早年阶段, 整棵树均为幼龄材。幼龄材可以是边材, 也可以是心材, 如果心材已经形成的话^[1] (图1)。幼龄材与成熟材的分界线一般不明显, 因为其中有渐变的过渡。虽然不少学者对幼龄材年轮数的定义方法不尽相同, 但目前总

的认为是围绕髓心的第8—16年轮, 主要取决于树种与构造。对于针叶材, Shickura^[2]认为, 幼龄材与成熟材的界线为其管胞长度的年增长率为1%时的该年轮。

与成熟材相比, 针叶树材的幼龄材具有比重小、管胞短、微纤丝角大、弦向收缩小、纵向收缩大、强度低、晚材率低、压应木比率大、含水率较高、细胞壁较薄、管胞胞腔直径较大、纤维含量较低、木素含量较高等性能。这些性能对加工利用是不利的因素, 特别是前几个年轮部分。随着年轮数的增加, 其性能逐步改善(图2)。

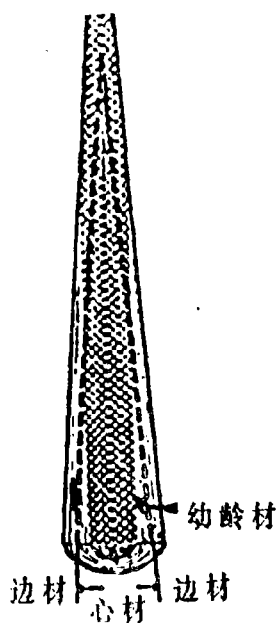


图1. 幼龄材示意图

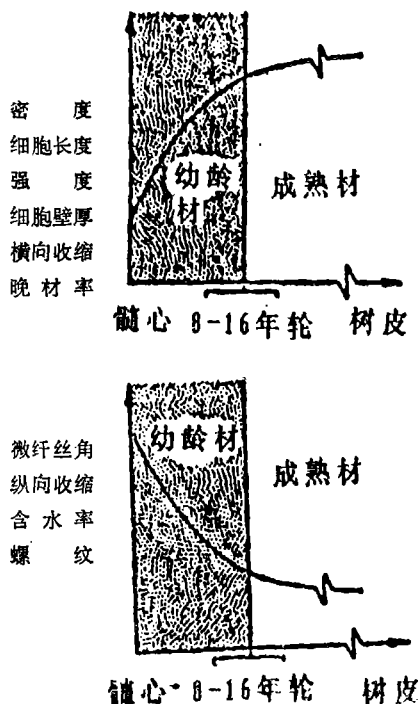


图2. 幼龄材与成熟材性能过渡示意图

幼龄材在阔叶树材中的影响较小,这主要是因为阔叶树材中,幼龄材与成熟材的构造性能差异较针叶树材小。

幼龄材的力学性能比成熟材差。抗拉强度、弹性模量和抗弯强度均不同程度地(15—30%)低于成熟材^[1,4]。

对于造纸来说,幼龄材的密度低、纤维短、含水率高,因而降低了纸浆的获得率和纸张的撕裂强度,但纸张韧性较成熟材的大^[6]。

早年幼龄材顺纹方向的收缩率较成熟材大五至十倍,主要是因为微纤丝角大的原因,致使这种木材干燥后开裂、翘曲严重,降等与废品增加。在木结构中,则出现变形和连接不良等现象。

对于幼龄材的基本性能研究已有不少报道。但作为人造板产品的原料时,对产品性能的影响只在最近几年才开始研究。目前在美国、日本、澳大利亚、新西兰等国,已普遍引起重视。虽然过去有人以树枝、树冠及幼龄速生树(6—7年)作为刨花板原料对板的性能作过一些分析,但是对于如何充分利用幼龄材,及其对市场的经济影响等方面,还需作进一步的探讨和研究。在美国,已经为幼龄材的利用问题举行过多次专题会议,以引起人们的重视。

从现有的一些研究结果看,幼龄材用于生产胶合板、单板层积木时,在干燥与产品尺寸稳定性方面存在一定问题,在层积木的强度方面,南朝鲜的赵在明等^[6],通过幼龄材与成熟材的不同混合比例,考察了产品强度。结果表明:幼龄材层积木与成熟材层积木相比,抗压强度低10%,抗弯强度低30%,三个不同方向的抗剪强度低20—30%。

波兰Stefaniak's曾用松木幼龄材作刨花板原料进行过比较全面的研究^[7,8]。总的看来,幼龄材刨花板的弹性模量和平面抗拉强度较低,抗弯强度稍高于成熟材刨花板,但吸水膨胀率较成熟材的大一至二倍。从其它一些研究结果看,也有类似的性能。美国Pugle等还发现幼龄材刨花板、中密度纤维板的平面抗拉强度有所提高^[9]。他们准备对几种幼龄材人造板在加速老化后,研究其物理力学性能。

树种不同、幼龄材与成熟材的混合比例不同,对人造板性能的影响程度也不同。树龄不同其幼龄材占的比例也不同。如何选择幼龄材与成熟材的恰当混合比例,使之既能充分利用树木资源,又对产品市场的影响不大,是当前美国正在开展的研究工作。对生产定向板、华夫板、纤维板(包括中密度

纤维板)普通刨花板和胶合板的一些常用树种作一些针对性的研究,找出并解决一些实际问题;同时根据幼龄材人造板的尺寸稳定性差的弱点,提倡改进工艺,在胶料中加入一些化学物质或对板材进行改性处理。

为了更好地利用幼龄材,人们正在探讨一些新产品,如美国林产品研究所正在对由50%木纤维、20%的玻璃纤维、30%的酚醛树脂纤维(由特殊工艺制成)混合后压制的产品,就其性能及在汽车工业中的应用的可能性进行研究,以开发木材,特别是幼龄材的新用途。还有人设想能通过木材的加压干燥方法,增加产品密度,提高产品强度,以克服幼龄材的弱点,开发潜在市场。

参 考 文 献

- (1) Panshin, A.J. and C. de Zeeuw, 1980, Textbook of wood technology, McGraw Hill Book Co., N.Y.
- (2) Shickura, T. 1982, Extent and differentiation of the juvenile wood zone in coniferous tree trunks, Mokuza Gakkaishi Vol. 28(2): 85-90.
- (3) Bendtsen, B. A., 1978, Properties of wood from improved and intensively managed trees, For. prod. J., 28: (10)-6172.
- (4) Smith, R.W. and D.G. Briggs, 1986, Juvenile wood: has it come of age? Proceedings, Juvenile wood: what does it mean to forest management and forest products, FPRS, Madison, WI, pp. 1-11.
- (5) Zobel, B. J. and R. Blair, 1976, Wood and pulp properties of juvenile wood and topwood of the southern pines, Proceedings of 8th cellulose conf. May 19-23, Syracuse, N.Y.
- (6) Jo, J.M. et al, 1981, Developing multiple utilisation of larch wood, The research reports of the Forest Research Institute, No. 28, Seoul, Korea.
- (7) Stefaniak, J. 1981, Use of juvenile wood in production of particle board: properties of particle board produced from pine branchwood, Praca Komisji Technol. Drewna 10: 95-116, Poland.

(下转第38页)

表5 高密度硬质纤维板的物理性能

类 型	厚度 (mm)	耐 水 性 (%)		抗 弯 强 度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	
		吸 水 率	厚度膨胀率		平行板面	垂直板面
热 处 理	2.1	30	25	42.18	21.09	0.91
	2.5	25	20			
	3.2	25	20			
	4.8	25	20			
	6.4	20	15	31.64	19.47	0.633
	7.9	15	10			
	9.5	10	9			
	2.1	40	30			
标 准	2.5	35	25	31.64	19.47	0.633
	3.2	35	25			
	4.8	35	25			
	6.4	25	20			
	7.9	20	15	31.64	14.06	0.527
	9.5	15	10			
	4.2	35	30			
	3.8	30	30			
通 用 性	6.4	30	25	31.64	14.06	0.527
	9.5	20	15			

• 数据取自《木材手册》，美国农业部，其中耐水性取每板最大平均；抗拉强度值取每板最小平均。

表6 中密度纤维板的性能要求①

厚 度 (mm)	抗 弯 强 度 (MPa)	弹 性 模 量 (MPa)	抗 拉 强 度 (垂直板面) (MPa)	线 性 膨 胀 率 (%)	握 螺 钉 力 (kg)	
					表 面	边 部
≤20.6	21.09	2109	0.63	0.30②	146	124
≤22.2	19.68	1757	0.56	0.30	135	101

①数据取自ANSI A208.2—1980

②因为此项包括9.5mm或更薄的板，所以这个线性膨胀率应为0.30~0.35%

降低木材重新组合制品在载荷作用下蠕变的幅
度
提高耐久性和耐候性
降低厚度膨胀

改进制造方法，生产阻燃、耐腐的板材
改进制造方法，使水泥类人造板用于建造廉价
房屋

(上接第40页)

- (8) Stefaniak, J. 1985, Suitability of pine juvenile wood for particle board productions; properties of particle board from topwood, Prace Komisji Technol. Drewna 11:111-131, Poland.
- (9) Puglc, A.D., E.W.Price and C.Y.Hse,

1987, Composites from southern pine juvenile wood, Part I: mechanical properties, Technical Forum of FPRS 41st Annual Meeting, Louisville, Kentucky.