

华东华中区高等林学院(校)教学用书

学 材 制

(初稿)

华东华中区高等林学院(校)教材编审委员会编著

中国林业出版社

前 言

为了贯彻党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育方针，编者与南京林学院下放队从1958年10月下放到上海木材一厂、福建永安制材厂直接参加生产劳动，接触了实际，使我们在学习苏联先进科学理论的基础上，能初步结合我国实际，在院党委领导下，以教师、学生和生产能手三结合的方式编出这本教材。

制材学是木材机械加工专业的专业课程，根据本专业的要求，这本教材着重介绍制材生产的理论、工艺过程和实际应用的问题。而有些章节，如厂内运输、木材切割、木材人工干燥等叙述比较简略，这些问题在相应的课程中会有更详尽的讲述。

本书系在华东华中七省高等林业院校教材编审委员会和南京林学院党委会领导下，由南京林学院教师区熾南、谢源忠、王文华及湖南林学院教师刘亭生共同参加编写的。由于编者业务水平有限，编写时间短促，在内容上一定有欠妥或错误的地方，希望读者提出指正，以便再版时补充修正。

区熾南

1959年5月

第三節 成材在干燥中和鋸截中的殘留量与公差	89
第四節 成材的标准	93
第五節 成材檢尺	99
第四章 原木鋸割及合理下鋸法	101
第一節 合理下鋸的目的和原則	101
第二節 原木下鋸法的種類	103
第三節 鋸割圖及其計算	107
第四節 提高出材率的鋸割原理	121
第五節 下鋸法的实施	134
第六節 編制合理鋸割圖的原則	150
第七節 成材系数	151
第八節 下鋸計劃的編制	162
第九節 木材消耗对照表和減少廢材的办法	163
第五章 制材主要技術設備及其应用	167
第一節 制材主要技術設備的分類	167
第二節 鋸機設備的分類	167
第三節 制材帶鋸機及其附屬設備	168
第四節 帶鋸機的操作技術及產品加工缺陷產生的原因	202
第五節 排鋸機及其附屬機械	212
第六節 圓鋸機	246
第七節 制材車間運輸設備	271
第六章 制材車間生产工艺过程	285
第一節 制材車間生產流水作業線	285
第二節 在同一个流水作業線上各工作机床的操作制度	288
第三節 影响制材車間生產率的各种因素	290
第四節 制材車間設備的布置及工作位置的組織	291
第五節 制材車間生產工藝过程圖	304
第六節 制材車間生產流水線的計算	326
第七節 簡易制材廠	345

第七章 成材的等級区分	349
第一節 成材品等區分的意义	349
第二節 成材品等區分方式及程序	350
第三節 制材車間生產的材種數量及其減縮措施	352
第四節 品等區分的設備和工作組織	353
第五節 選材場的主要零件	365
第六節 成材防腐處理	369
第七節 選材場的計算	371
第八節 成材從選材場運走	375
第八章 板院	377
第一節 板院在制材廠總的生產技術過程中的地位 and 作用	377
第二節 板院的場地	379
第三節 板院的合理堆垛	381
第四節 板院成材的配置	403
第五節 板院的規劃布置和面積的計算	404
第六節 敵棚和倉庫	411
第七節 板院作業機械化	416
第九章 毛料生產	447
第一節 制材廠生產毛料的經濟意义	447
第二節 毛料大小及其技術条件	448
第三節 鋸割毛料的基本原料及方法	451
第四節 毛料干燥及其在工藝過程中的位置	457
第五節 毛料的出材率 and 質量係數	458
第六節 毛料生產工藝過程及設備	465
第十章 制材企業設計的基本原則，總平面圖上的房屋及其 他建築物的布置	473
第一節 企業設計的任务	473
第二節 設計的步驟	475

乱。因为以原木徑級为分类基础，原木长度就必然长短不一致而相差很大，并常带有小数位长度尺寸（如4.33米等）。在貯木場和散院分类堆放時，需要大面积的場地。

我国加工用原木在标准中規定小头直徑自20厘米起，所以造材時应注意原条20厘米处。另一方面原木检尺時，原木直徑是以偶数計算的，直徑33.5或34.5厘米都計算作为34厘米，因此造材時，加工用原木应尽可能截成偶数直徑。偶数直徑的加工用原木可以获得較大的成材出材率，尤其在排鋸制材的計劃出材中，木材有效利用率就較大，产生废料也达到最小程度。

为了更好地和合理地利用木材，提高制材厂出材率，鋸出最有价值的成材和滿足标准上的要求，可以将原条直接送到制材厂进行造材。但因常常受到运输条件限制不易办到，如铁路运输一般敞車长度为9米，原条长度超过9米則需用“轉車”运输，也就是装在鉄路上双速敞車上运输，这种运输对車輛利用得不合理，且增大了原木每立方米的运价。木材长度超过6米，在大多数河流中，赶羊流送是不可能或有形成阻塞的危险。如果在采伐区附近建立制材厂，那末原条就可以直接运到制材厂造材了。

第二节 原木的特性和種類

木材是植物体，它具有許多固有的特性，主要的如：含有多量水分，而且含水量不稳定；体积大而重；形状不规则；組織不均匀，材性不一致；有节子；在保管过程中容易发生开裂与遭受虫菌的侵害。这些在制材生产过程都应加以考虑。

木材的含水量是很大的。刚伐倒的树木通常含水量为45~180%。針叶树材含水量达到100~180%，一般比闊叶树材高。在闊叶树材中，硬質材的含水量比輕質材的小，如櫟树、槭树、樟木含水量为45~80%，楊树、椴树、泡桐的含水量为100~150%。原木含有大量水分，从而增加了木材的容积重，因之增加了陆运和

船運的運輸費用與搬運的困難。

在表1—1中所列的新伐的和氣干的木材重量數字中可以看出，兩者之間的重量相差平均約為40%。這說明運輸濕材是很不合算的。

針葉樹材和闊葉樹材在新伐狀態和氣干狀態下重疊的比較
表1—1

樹種別	一立方米木材的重量 (公斤)		樹種別	一立方米木材的重量 (公斤)	
	新伐狀態	氣干狀態 (含水量15%)		新伐狀態	氣干狀態 (含水量15%)
杉 木	650	380	柞 櫟	1,020	770
紅 松	720	440	苦 槠	980	680
馬尾松	1,010	520	樟 木	720	580
油 松	810	550	楨 楠	740	610
落葉松	840	600	櫟 木	830	590
雲 杉	750	450	水曲柳	870	690
冷 杉	760	440	核桃木	920	670
鉄堅杉	780	550	槭 木	840	680
柳 杉	670	360	櫟 木	790	490
柏 木	920	590	木 荷	920	610
銀 香	800	440	臭 椿	930	640
樟 木	870	650	苦 棟	720	600

原木在楞場保存或陸運過程，由於水分的蒸發而干縮，結果出現干裂。這些裂紋首先出現在原木兩端，繼而原木表面縱裂。原木發生這種缺點，則降低成材出材率和等級質量。因此對原木的保管必須採取有效措施，以避免或減少原木干裂缺點。

木材容易遭受菌蟲的侵害。

原木在貯木場保存期最容易使木材發生變色，常見的顏色有青色、褐色和黃色，這是變色菌侵染木材的結果。這類真菌並不引起木材腐朽，對木材強度並不影響，但木材品質變劣，外表不美觀。

青变在許多木材中最普遍发生。在南方生长的闊叶材如鵝掌楸、木兰、櫟树等，針叶材如松屬等中最常見。引起变色的真菌的种类有 50 余种，其中主要的有 *Ceratostomella* 和 *Graphium* 两屬，以及 *Ophiostoma ips*, *O. clavatum*, *Trichosporium tingens* 等种。絕多数树木伐倒后在伐区、运输过程或在楞場保存期中发生青变。使木材产生青变的青变菌多数生活在木材边材部分的薄膜細胞中，并且这些真菌菌絲仅通过細胞壁孔紋吸取細胞內的物質作养料，而不破坏細胞壁，因此对于木材性質无甚影响。但应该注意的是，木材发生变色說明这种环境适宜于真菌生长，随时可能遭受腐朽菌侵害。

木材含水量在 20 % 以上和温度在 $24\sim 35^{\circ}\text{C}$ 最适宜变色菌发育。温度在 7.2°C 以下或 37°C 以上停止发育，在 54.5°C 经过相当长時間即被杀死。故原木在楞場保管期間最易感染变色菌。变色先在本木两端发生小点或小条带，不久即深入材部，最后可蔓延至全部边材。

原木还常常遭受昆虫的損害。伤害木材的主要昆虫为小蠹虫、甲虫和天牛，它們蛀蝕木材造成很多虫孔。

昆虫在木材中鑽成的虫眼大小和深度决定于昆虫的种类。例如，小蠹虫只伤害树皮的韧皮部，虫眼仅触及树干的边材，破坏木材严重性不大。但小蠹虫常为传染真菌的媒介。

有些昆虫在木材中造成很大虫眼，深度达 $2\sim 10$ 厘米以上。如紅松在楞場保存中虫害甚为严重，木材往往遭受很大損失。

第三节 加工用原木的国家标准

加工用原木的国家标准 (GB) 143—58，系由林业部提出，經科学技术委员会批准施行。在标准中規定了加工用原木的尺碼、等級、树种和材質标准。

一、尺碼、等級

原木的尺寸——长度和直径——主要决定于用材的技术要求。如制备枕木用的原木必须符合技术计算的长度和断面，任何不符合规定尺寸（包括后备量与公差）的情况的枕木导致报废。一般用材原木尺寸规定幅度相当大，因为成材用途繁多，主要是建筑中用材长度和断面尺寸幅度很大。因之锯制这些成材的锯材原木尺寸变化幅度也大。在标准中规定锯材原木的长度和小头直径如表1—2。

原木的尺寸对制材的经济效果与技术设备有重大的影响。锯解短原木时，原木送料的衔接停顿时间增加，锯机生产率降低。如带锯制材时，行车回转头行程与装卸原木次数相对地增加，耗时多。排锯制材为了避免锯解衔接停顿时间的损失而采用传送带送料装置，可以连续不间断地送料。但在带锯制材中，不间断的连续送料问题尚未得到合理解决。

加工用原木的尺碼和等級

表1—2

材 种 名 称		小 头 直 径 (厘米)	长 度 (米)	适 用 等 级
特 殊 用 材	造 船 材	自 24 起	針: 自 6 以上	一
			闊: 3~6	一、二
	車 輪 材	針: 自 24 起 闊: 自 20 起	針: 3; 6	一、二
			闊: 2~6	
一 般 用 材		自 20 起	針: 2~8	一、二、三
			闊: 2~6	

註: 1. 原木徑級統按 2 厘米進位。長度進位: 东北、内蒙地區統按 0.5 米進位, 其他地區統按 0.2 米進位。

2. 原木後各長度由各廠區根據運輸條件不同, 自行規定。

3. 如需上表規定以外的其他各種特殊用途的原木, 其具體長徑或尺碼、樹種和材質要求, 可由供需雙方另行協商決定 (機械模型用材、橫担木用材、紡織用材所適用的尺碼和等級, 與車輪材同)。

从出材率来看，原木长度愈短，则有效出材率愈高。这是由于原木尖削度小（大小头直径差），接近于圆柱体。因此锯解短原木时，截头、裁边等产出废材就减少了。

在同长级原木，成材有效出材率随着原木直径增大而增高，技术设备也能得到充分利用。

在国家标准中规定最小锯材原木直径为20厘米。

原木最小直径与平均直径是否符合制材厂所采用的下锯计划有很大经济意义。因为每一下锯计划适用于一定原木直径。直径如有偏差，将造成不能充分的与不合理利用原木材积，而使废材量有所增加，或造成某些成材尺寸不符合于下锯计划所要求的规格。假如原木直径与下锯计划要求愈符合，木材的有效利用率也就愈大。

为了正确地使用原木，在标准中规定了各种材种所使用原木的等级，如表1—2。

二、树 种

根据成材用途、树种的性质、分布情况、森林蓄积的数量和质量、地理位置、采伐条件与利用率，对于加工用原木树种有如下规定（表1—3）。

加工用原木的树种

表1—3

材 种 名 称	适 用 树 种
造 船 材	红松、落叶松、樟子松、云杉、铁杉、杉木、桉木、榆木、水曲柳、黄菠萝、核桃楸、杉木、马尾松、云南松、色木、樟木、柏木、楠木
一 般 用 材	所有针、阔叶树种

註：造船材、車輛材（包括机械模型用材、横担木用材、紡織用材），除上表所列以外，可由供需双方根据各地具体情况另行协商确定。

三、后備長度

原木长度后备量是对名义尺寸上附加的尺寸。后备长度是为了补偿原木因加工（截头等）所引起尺寸的减小，从而保证得到标准尺寸的原木，也是保证从原木中获得标准尺寸的成材。

水运流送原木的两端在流送中常遭受损坏及淤泥污损，原木在楞场保管过程中发生原木端裂，因此，原木要进行截头。在造材时，锯断木材锯口不垂直于树轴，造成断面倾斜，超过规格中标准也要引起截头。有人认为在造材、流送和貯木保管技术的提高，可以避免原木末端损坏，留有后备长度是浪费木材。虽然木材生产过程技术不断改进，木材末端缺点大部分可能消除，但在流送和貯存中末端损坏看来还是会有。因之为保证从锯材原木中获得符合名义尺寸的成材，原木还需留有后备长度。但过大的后备长度会引起良材大量损耗。我国加工用原木后备长度由各产区根据运输条件不同，自行规定。

四、材質標準

基于各种成材用途不同，对原木材質提出各项要求是很必要的。原木材質标准是保证木材性質符合于各种材种用途和对材种所提出各项要求的特征的总和。

规定材質标准困难很多，因为木材是植物生成的材料，其性質随树种、立地环境、撫育情况等而变化；此外木材缺陷对木材質量也有很大影响。

为了符合各材种的用途和有效地利用我国木材原料资源，达到合理利用木材，许多材种都有質量等級差別。我国规定加工用原木材質标准，针叶树材和闊叶树材皆分一、二、三等。各等原木材質标准如表1—4。

加工用原木材質標準

表1—4

木材缺陷 名 称	計 算 方 法	允 許 限 度		
		一 等	二等	三等
活 節	最大一个節子尺寸不得超过檢尺徑的:	20%	40%	不限
死 節	任意材長1米中的節子个数不得超过: (節子尺寸不足3厘米的不計;闊葉樹活節不計)	6个	12个	不限
漏 節	全材長中的个数不得超过:	不許有	1个	2个
外 腐	厚度不得超过檢尺徑的:	不許有	10%	20%
內 腐	平均直徑不得超过檢尺徑的:	小头不許有; 大头20%	40%	60%
虫 害	任意材長1米中的虫眼个数不得超过: (表皮虫溝、小虫眼不計)	不許有	20个	不限
裂 紋	裂紋長度不得超过材長的: (裂紋寬度:針葉樹不足3毫米,闊葉樹不足5毫米的不計,斷面上的徑裂、輪裂不計)	20%	40%	不限
彎 曲	弯曲度不得超过: (造船用的原木,弯曲度不計)	2%	4%	7%
扭 轉 紋	材長1米的紋理傾斜度, 不得超过檢尺徑的:	30%	50%	不限

五、主要木材缺陷對鋸材原木質量的影響

对鋸材原木質量影响較重要的木材缺陷为:各种节子、腐朽、虫眼、裂紋、弯曲、扭轉紋。这些缺陷有的是树木伐倒后在保存期間和运输途中发生与发展的,如腐朽、虫眼、裂紋、着色等。

1. 節 子

节子的存在破坏了木材的正常組織結構,在它的周围形成局部的交錯紋理,以致降低木材的机械性能。节子是树木生长过程中隐生在树干內部的枝極基部,一切原木都不可避免有的。而以影响原