

普通木材加工 机床操作法

宋成格編著



森林工业出版社

普通木材加工机床操作法

宋成格編著

版权所有 不准翻印

普通木材加工机床操作法

宋成格 編著

*

森林工业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第103号

崇文印刷厂印刷 新華書店發行

*

31"×43" 32·6 $\frac{1}{8}$ 印張·130,000字

1957年11月第1版

1957年11月第1次印刷

印数: 0001—1200册 定价: (10)0.85元

目 录

前 言	1
第一章、木材的基本概念	2
一、木材的構造	3
二、木材的物理性質	5
三、木材的机械性質	10
四、木材的缺陷	11
第二章 木材的机械加工	14
一、木材的切削原理	14
二、木材的机械加工及其特性	19
第三章 普通木材加工机床的操作法	21
一、圓鋸机	21
(1) 縱解操作	22
(2) 橫截操作	29
(3) 起槽	37
(4) 鋸割樺头	40
(5) 直綫形綫条的鋸割法	43
二、細木工帶鋸	44
三、鑲鋸机	59
四、平鉋	67
五、压鉋	75
六、打眼机	81
七、銑床	85
八、上軸銑床	99

九、研磨机	106
十、鑽床	115
十一、木工車床	123
(1) 木工車床的附件	126
(2) 木工車床的使用要点	129
(3) 軸狀物的車削法	131
(4) 面板工作法	141
第四章 刀具的磨銼、修整和安裝	151
一、圓鋸片和帶鋸條	151
二、鉋刀	170
三、銼刀	176
四、鑽頭	180
五、車刀的刃磨	182
第五章 普通木材加工机床操作安全技术	184
一、和安全技术有关的木材机械加工特性	184
二、圓鋸机的安全操作規程	186
三、細木工帶鋸的安全操作規程	187
四、平鉋的安全操作規程	187
五、压鉋的安全操作規程	188
六、打眼机的安全操作規程	189
七、銼床的安全操作規程	190
八、鑽床的安全操作規程	190
九、木工車床的安全操作規程	191
参考文献	

前 言

木材加工机械的种类很多，除了普通的木工机械之外，还有比較复杂的專用机床。复杂的專用机床虽然生產率較高，但价格昂貴，只适用于大規模的加工企业。而我国幅員广大，虽然需要兴建一批規模較大的木材加工企业，但在某些場合下，还需要有小型的企业与之配合，尤其在基建工地等流动性較大的工場，以及較小城市的家具工場，均不宜設置專用机床。

如能利用各种工具和特殊的加工方法，虽在普通的木工机床上，也能制作出各种制品，并能提高劳动生產率，而且还能節省原材料。

本書对于木材的性質，切削的簡况、机床的先進操作技術、刀具的磨修以及安全技術等均作了介紹，其中对操作技術特別加以詳述，并附有很多插圖，使木工作業人員更容易理解。

本書因編寫倉促，缺点和錯誤在所难免，希望讀者随时提出意見，以便今后再版时修正。

編 者

1957年2月于东北林学院木材
工业系細木工机械加工教研組

第一章 木材的基本概念

木材具有很多的优点，其中有些优点，在目前是无法用其他东西替代的，因此它能广泛应用于各工业部门。

木材的优点，首先是容積重小，强度大。按照容積重的比例來說，木材的質量系数高于許多金屬，茲引証苏联瓦宁教授的資料來說明，如表 1：

表 1

材料名称	容 積 重 公斤/立方公分	質 量 系 数		备 考
		拉伸时	压缩时	
型钢	7.85	1600—2600	1600—2000	木材含水量 为10%
圓形鑄鉄	7.85	456—535	456—535	
灰色細粒銑鉄	7.20	222	1111	
鑄鋁	2.65	400	400	
水曲柳	0.75	1740	670	
冷杉	0.47	1600	530	
松	0.52	1540	560	
落叶松	0.62	1780	725	

从上表可以看出，木材是制造船舶、飛機、車輛和家具等的最好材料。

其次，木材为热的不良导体，适用于做室内裝飾、車厢和家具等。它的这种特性是无法用其他材料代替的。

此外，木材还具有易于施工、膠合、釘着等优点，同时还可以用染色、塗髹等方法使之增加美观，提高品質。

木材具有彈性，能忍受撞擊和振動，因此它又是製造汽車、馬車的車身和車輪的最好材料。木材還能抵抗酸鹼的腐蝕（比金屬好），所以目前廣泛地應用在製造引導氣體或液體的木管方面。

但是，木材除上述的優點外，也有若干缺點。大家都知道，木材是一種有機體，它隨着部位、立地、樹種、含水量等不同而起變化，如發生收縮、膨脹、翹曲等形狀變化，就是上述原因所造成的。有了這些特性，致使木制品的設計和製造複雜化。不過，近年來對木材的利用，有很大的改進，如膠合板、膠壓層積木等，不僅彌補了木材的缺點，還改變了木材的性質，甚至替代了金屬。例如膠壓層積木能替代有色金屬使用於機械的摩擦部分，以及大型壓延機的軸承。膠壓層積木的特點是抗水、耐摩、硬度高、強度大，與鋼鐵相似，但比鋼鐵輕便，所以蘇聯造紙廠和化工廠都是用這種材料做導管，伏爾加河——頓河運河水閘，也是用這種木管來代替鋼鐵，節省了許多鋼材。

一、木材的構造

樹木是由樹干、樹冠（包括枝條和樹葉）和樹根組成的。在生長過程中，由於細胞組織的分裂而形成木材。

要了解木材的構造，可以從樹干的三個剖面來觀察。

在樹干的橫切面上，可以區別為樹皮、韌皮、形成層、邊材、心材和髓心等六部分（圖1）。

樹皮用來預防樹木遭受損害和干枯。韌皮為養料的通道。在韌皮和邊材的中間有形成層。樹木生長期間，在形成層中能夠分生新的細胞，這一機能是樹木高度和直徑生

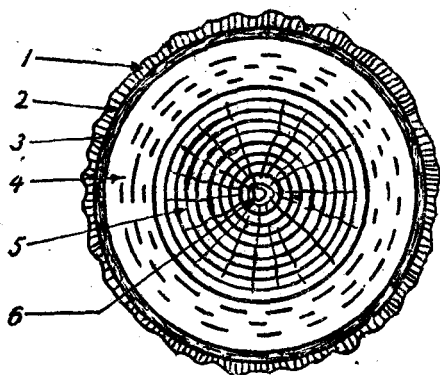


圖1 树干横切面圖

1.樹皮 2.韌皮 3.形成層 4.边材 5.心材 6.髓

長的先决条件。

形成層所分生的細胞，一部分形成韌皮細胞，另一部分形成木質細胞。在樹木生長的一年中(从春季到晚秋)，分生为木質部的細胞就形成新的木質層，这一新的木質層就称为年輪。

在春季形成的木質部称早材，細胞壁薄，內腔較大，用來輸送由土壤中吸收來的水分，因此年輪中的早材部分就比晚材部分具有較大的管孔。

所有針叶樹种和多数闊叶樹种(柞木、山毛榉)的木材，它們的年輪是很容易辨別的。为了使难于辨別的木材年輪顯明起見，可以將木材的橫切面用染料潤湿(如用苯胺染料)以資識別。

木材年輪的寬度，随樹种、年齡和生長的条件而不同。幼樹的年輪是逐年加大的，但达到最大程度后，就停留在一定水平上，等到衰老时又会逐漸縮小。生長在肥

沃黑土中的松樹年輪，比生長在砂土里的要寬。

樹皮附近的年輪層称为边材，在边材和髓心間的年輪層称为心材。边材为有生机的部分，色較淺，它的主要功用是輸導液体和貯存养分。心材为已死的組織，色較深，主要功用是支持樹干。心材的密度較边材为大，对于腐朽的抵抗力也比边材为強。

樹干的中心部分由髓心和初生木質部所組成，初生木質部与樹干的其他部分比較起來強度最小，且易腐朽。

各种樹种的木材都具有木質綫，有些樹种的木質綫特別發達，出現在樹干的各个剖面。木質綫在橫切面上为不同寬度的綫形，与年輪成直角，肉眼下可見或不可見；在徑切面上为有光澤的狹形条帶，与縱列細胞直交；在弦切面上为帶尖端的細綫。

商用木材一般分为軟材（又称針叶材或无孔材）与硬材（又称闊叶材或有孔材）兩種。硬材又分为环孔材、散孔材及介于二者之間的半环孔材或半散孔材。所謂硬材与軟材只是商業上的名称，并非按其材質軟硬而分的，如軟材中的馬尾松、鉄杉反較硬材中的楊、椴木为硬。

二、木材的物理性質

木材的物理性質包括：重量、導熱、導電、傳音、吸濕、收縮、膨脹、开裂和翹曲等。

重量可区分为比重与容積重兩種。任何物質的比重，都以該物質对同容積水的重量的比值來表示，如果物質比水輕，那么它的比重就小于1而以分数表示。

木材的固体物質在樹木中約占总容積的 $\frac{1}{3}$ 以下；容

積的其余部分則被樹液、水分及空气所充塞，这些物質都存在于細胞的内部和間隙中。木材固体物質的比重一般比水的大 $1\frac{1}{2}$ 倍以下。

在自然結構下的木材重量称为容積重。容積重可用試材的重量除它的容積來表示，它的單位通常为 公斤/立方公尺。大部分樹种的木材的容積重差不多都小于同容積水的重量，这点可用木材能漂浮在水上的事实來証明。

木材的容積重，随木材的密度和含水量的变化而不同，表2所列為某些樹种的木材在半干状态下的容積重。

表 2

樹 种	1 立方公尺半干木材的容積重 (公斤)
松	550
云杉	500
落叶松	700
桦木	700
赤楊	510
柞木	750

木材的吸湿性：木材能从空气中吸收水分的性質，叫做木材的吸湿性。木材吸收水分的多寡，是根据空气的温度和相对湿度的变化而不同，空气的湿度愈大，温度愈高，則木材自空气中吸收的水分也愈多。

木材湿润的程度可以分为下面几种：室干木材的含水量为8—10%，气干木材的含水量为14—18%，半干木材的含水量为19—23%，湿材的含水量为23%以上。

当周圍空气中的湿度下降，温度增高时，木材中的水分就蒸發（干燥），放在露天中的木材，其含水量可以达到与空气中的湿度相平衡，以后随着空气湿度的变化而發生改变，它的变化范围在14—18%之間。

含水量高的木材对腐朽的抵抗力就低，所以用作制造木結構和木制品的木材，应该具有适于制品利用条件的含水量。例如，細木工制品的含水量不应超过10—12%，建筑結構的含水量不应高于23%。

木材含水量的測定，可以用試材干燥和称量的方法測定之。

例如，要求木材的含水量，可先在木材中取一塊一定單位的試材，該試材在干燥前的重量为71公斤。在干燥箱內干燥到恒重后的重量为59公斤（干燥温度为攝氏 100—105°）。干燥前的重量和干燥后重量之差，即为試材的含水量；然后再計算它的百分率，結果为：

$$\frac{71-59}{59} \times 100 = 20\%$$

因此，木材的含水量为20%，即称为半干木材。

收縮和膨脹：木材在各方向的收縮是不同的：縱向的收縮最小，只有0.1%；徑向的收縮为3—5%；弦向的收縮最大，約为6—10%。当木材湿润时，木材的体積就要增加，此种現象称为膨脹，膨脹的情况和收縮一样，也是弦向最大，徑向次之，縱向最小。

木材干燥时常会引起开裂，特別在不正确的干燥情况下更为嚴重。裂縫的發生是由于木材内外層的干燥速度不同，以及徑向和弦向的收縮不同所致。裂縫最可能出現在木材的端头，就是由于木材的端部干燥速度較快的緣故。

去皮原木比不去皮原木的开裂程度要大，因为樹皮可使水分的蒸發緩慢。由收縮而發生的裂縫多呈徑向，而且漸向中心縮小，在未去皮的原木上，端頭的裂縫則向樹皮方向縮小。方材的开裂程度要比去皮的原木要小，因为鋸去了一部分年輪以后，水分可以較為自由而均勻地蒸發了。

在板材和方材上由收縮而引起裂縫的方向和性質，隨取材的位置而不同。如果髓心通過方材的內部，則在方材的各面都要形成裂縫，而裂縫的方向朝向髓心。如果髓心位於方材的角部，則裂縫只發生在對着髓心的兩面（圖2）。

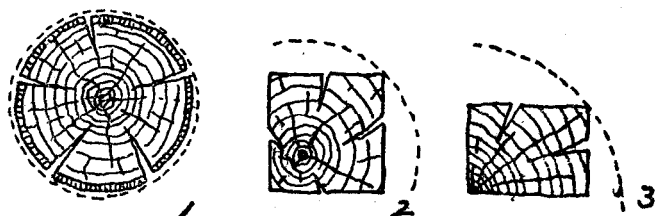


圖2 由干縮而引起的開裂

1.圓木 2.髓心在方材的內部 3.髓心在方材的角部

木材的收縮和膨脹常會引起木材的翹曲。當板材翹曲時，靠近髓心的一面發生凸形，離髓心較遠的一面則呈凹形。當板材的纖維歪斜時，則在板材的縱向會發生螺旋形的變形，此種翹曲特稱扭曲。

引起木材翹曲的原因和開裂的一樣，主要是由於徑向和弦向的收縮不同所造成的。

貯存鋸材的條件好壞，也會影響其翹曲程度。例如，板堆上面的板材，如果沒有復蓋物保護，由於陽光照射和

空气中水分的作用，它的翘曲度定比下部的板材为大。

开裂和翘曲的缺点，是可以通過正確的干燥方法和干燥程序來防止的。

導熱：材料傳導熱的能力稱為導熱。除了絕熱的材料以外，木材的導熱比其它材料都小。木材導熱小的原因主要是由於木材細胞和細胞間隙內充滿着空氣，而空氣則為不良導體。木材的順紋理方向導熱性比橫紋理方向大1—1.5倍；質密而重的木材比輕而多孔的木材導熱容易，因輕木材的容積大部分為空氣所占有：

傳音性：木材是良好的傳音物體，順紋方向的傳音能力要比空氣快9—15倍，徑向快3—5倍。弦向快1—3倍。

因為木材的傳音能力較高，所以用木材做房屋的天花板或間壁時，必須注意隔音問題。

共鳴性：木材具有彈性，因而有共鳴性。可用以制作樂器。

導電：木材為電的不良導體。它對電流通過的抵抗能力，比金屬要大多倍，但比玻璃稍微小些。因此。它應屬於絕緣體，但是含水量增加時，木材的導電性就會顯著地增加，因水是容易傳電的。

木材對於電流通過的抵抗力，隨樹種、纖維方向（順纖維方向較橫向的抵抗力小）、比重（含水量相同，比重與抵抗力成反比）、溫度（溫度高則抵抗力小）等而不同。將木材放在變壓器油、石蠟和亞麻仁油中浸漬後，它的抵抗電流通過的能力就會增加，因此在電氣工業中常利用木材作為絕緣材料。

可燃性：可燃性是木材的最大缺點。在許多場合，對木材的可燃性要給以適當的防止。

三、木材的机械性質

強度：木材的強度就是木材在受壓縮、拉伸、彎曲、劈裂等外力（載荷）的作用下而本身不被破壞的能力。這種強度可以用小塊試材在實驗室中測定之。在每平方公分斷面上足以使木材發生破壞的載荷數稱為強度極限，根據木材的強度極限，以及木材上的缺點大小（節子、斜紋、裂縫等），就能確定各樹種木材在應用結構上的許用應力。

木材的許用應力，隨纖維的方向和樹木的種類而不同，同時根據受力的種類而變異。例如順紋壓縮應力就比橫紋的壓縮應力大3—6倍。

彈性：凡物體受到外力作用時即變形，除去外力又恢復原狀，此種性質稱為彈性。當載荷繼續加于木材，達到某一點時，若再增加，便永久變形，不再恢復原狀，則此點稱為彈性極限。

可塑性：可塑性与彈性相反，即木材受外力（載荷）的作用而變形，當除去外力後仍能保存其改變的形狀者稱為可塑性。任何木材都具有可塑性，但是它們的大小是有不同的。木材的可塑性主要利用在曲木和模壓方面。

可彎性：某些樹木的幼干在彎曲力的作用下；能夠不被破壞而改變其原來的形狀者，即具有可彎性。利用蒸煮的方法可以增加木材的可彎性。

硬度：硬度系指木材切割、刨光的難易程度，及對於磨損的抵抗，或抵抗壓凹的能力。某些樹種的木材具有象骨骼般的硬度（瘰瘡木、烏木），柞木、水曲柳等也屬於硬木，松、槭等木材的硬度較小，云杉木、楊木等的硬度最小。

四、木材的缺陷

属于木材构造缺陷的有：斜紋、瘤紋和偏心(圖3)等。

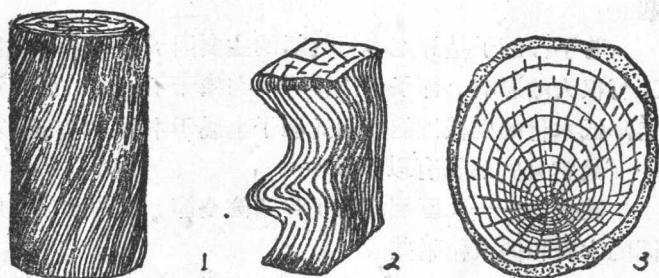


圖3 木材构造的缺陷

1.斜紋 2.瘤紋 3.偏心

木材的纖維方向呈螺旋狀的称斜紋，呈波狀或卷旋狀的則称为瘤紋。年輪的中心偏于樹干的一側者称为偏心。此外，弯曲，梢殺等也是木材構造上的缺陷。

鋸解具有上述缺陷的木材时，由于大量的木材纖維被切断，因此就会使用该木材制造的制品强度降低。

用偏心材鋸制的板材，由于木材的密度不均，就会發生嚴重的翹曲和开裂。

樹干外部的損伤：由于樹木生長的条件和机械性的外傷，在木材上常会形成下面的缺陷。

夾皮——夾皮的形成是因小片樹皮嵌入木材內的結果。因为樹木受傷后形成層局部死亡，但其四周的組織繼續生長，受傷部分被新生的形成層复盖，并將其一部分樹皮嵌入木材的内部形成夾皮。

樹脂痕、樹脂斑——系由于樹脂多量堆積在木材的一部分而成，其原因大都受昆虫的為害或采割松脂時受傷所致。

局部干枯——由于樹皮被撕裂或遭受某種外傷所引起。

節子：節子是評定木材等級的主要因子，對木材的加工有很大的影響。節子的纖維方向與樹干不一致，而且還能降低木材的機械性能，因此節子也屬於木材的缺陷之一。最常見的節子有以下數種：

健全節——無腐爛的節子稱為健全節。它的顏色和周圍的木質相似或稍暗些。

角質節——角質節具有健全的木質，但由于它充滿樹脂或單寧，顏色較深。

脫落硬節——脫落硬節也具有堅硬的木質，但和周圍的木材完全沒有聯繫，這種節子當木材干燥時容易脫落。

變色節——變色節是節子的初腐階段，所以它的顏色與其它木質不同。

松軟節——松軟節的木質已經腐朽，但仍保持原形，而顏色則已發生變化。

腐朽節——腐朽節的木質已完全腐朽，變成褐色，成為很容易用手指擦碎的一種塊狀物體。有腐朽節的樹干，通常它的內部也已發生腐朽。

拆裂：拆裂為木材常有的缺陷。最普通的拆裂為軸裂，形成軸裂的原因，主要是樹干中心部分的干縮，以及樹干被風所搖撼。

軸裂可以分為：①一致的和不一樣的，前者發生在一個平面上，后者多發生在斜紋原木上，呈螺旋狀排列。