

华东华中区高等林学院(校)教学用书

胶合板制造学

(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

华东华中区高等林学院(校)教学用书



胶合板制造学

(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

1959年·北京

华东华中区高等林学院(校)教学用书

胶合板制造学

(初稿)

华东华中区高等林学院(校)教材编审委员会编著

*

中國林業出版社出版、發行

(北京安外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

北京東單印刷厂印刷

350×1168 $\frac{3}{32}$ •17 $\frac{7}{16}$ 印張•插頁6•458,000字 1959年9月第一張

1959年9月第一次印刷 印數: 0001—1,000册 定價: 2.75元

書号: (內)88

前 言

这本教材是在协作区教材编审委员会的领导和組織下編写的。

这部教材編写的原則，是貫徹学习苏联与中国实际相結合，理論与实际相結合，教学、科学研究与生产相結合，以及师生相結合的精神。在編写过程中，进一步学习了苏联的先进理論和有关的科学文献，并彙集了我国各地胶合板厂的生产資料（計有上海木材一厂、祥泰、揚子、光华、香坊、松江、成都等厂），同時在生产实习中，尤其是在去年下放工厂劳动鍛炼中，編者都参加过時間长短不同的专业生产劳动，这些都給这次編写教材創造了有利的条件。但由于我們的理論水平低，更缺乏生产实践的鍛炼，在这本教材中，主要缺点是，总结提高我国的生产經驗少，虽也尽可能地将我国生产經驗編入教材中，但还只是簡單經驗介紹，还不是科学地加以总结，上升到理論，使其能更好地指导生产，希望讀者提出批評。

这本教材是由南京林学院教师陈桂陞、华毓坤，江西共产主义劳动大学教师胡定洪和南京林学院木材机械加工专业四年級学生錢道明四人集体編写的。在編写过程中，承上海木材一厂領導和車間、試驗室同志大力协助，特別是在参加生产劳动鍛炼和提供生产資料方面的协助，使这一工作得以順利进行，我們特別表示感謝。

編 者

1959年7月

緒 論

我国森林資源不足，木材生产远远不能适应工业建設日益增长的需要。从目前我国木材利用的情况來看，被利用的木材只占采伐的木材的三分之二，还有三分之一的木材成为废料，这是国家資源的一个重大損失。因此，提高木材利用率，充分利用所有的森林資源，是摆在木材工业工作者面前的一个极其严重的任务。

胶合板，变形小（因含水率变化所引起的变形），寬度大，不翘曲，力学性質好，是最好的一种工程材料和建築材料。根据苏联的統計，它的用途至少在2000种以上。并据許多生产部門的統計，1立方米胶合板可以代替大約4立方米的成材。因此，发展胶合板生产是節約木材、提高木材利用率的一个重要环节。从近几年來世界各国胶合板生产增长的情况來看，也充分說明了这一事实。如苏联胶合板生产从1950年到1956年即增加一倍，波兰增加2.5倍，加拿大增加1.7倍。最近几年增长的速度更快。

木材有不等方向性，順紋方向的拉伸强度約为橫紋的20倍。木材有收縮性，并且順紋橫紋有显著的差異。徑向收縮約为3—5%，弦向收縮約%6—10%，縱向收縮約为0.1—0.3%。木材有變異性，一种树种的强度可以大于另外一种树种。但木材經過鋸切、干燥、胶压变成胶合板以后，可以根本改变这些缺点，成为一种均質的材料。不翘，不扭，不开裂，并且力学性質大为增加。同时还保存了木材原有的特性。

胶合板和鋼材來比較，鋼的比重比木材大8—15倍，如某一种木構件要与鋼具有同样的强度，木材却比鋼要輕得多。以强重比來講

(强度与容积重的比值)，胶合板的强重比，一般都比鋼和輕金屬合金大，故木材是制造飞机的一种重要材料，虽然近年來有各种輕金屬合金出現，但它也不能将木材排除于飞机制造之外。特别是层积塑料出現以后，它已完全可以代替各种金屬零件，如軸承、齒輪等等。

近几年来，还有胶合板管出現。它耐酸、耐碱、耐火、耐水湿、耐腐朽，有比金屬管更优越的条件。因此，它已成为化学工业上代替金屬管的重要材料。

以上层积塑料、胶合板管、胶合板船等高級产品，均已在我国上海揚子木材厂、木材一厂及其他各厂开始制造，将为我国航空工业、造船工业和化学工业做出新的貢獻。

发展胶合板生产，不仅能節約木材，提高木材利用率，并且用胶合板制造成品時所消耗的劳动，也比用成材制造成品時少得多，因而能大大提高劳动生产率。如果再将碎单板和木芯加工成为細木工板、鉋花板、纖維板等，将使原木利用率更能提高。

根据苏联的經驗，修建一个年产5万立方米的胶合板厂，每年可給国家創造2,200万卢布的經濟收入。这个胶合板厂的全部投資可在两年半以內收回。如果再充分利用废料，每年还可生产35,000—40,000立方米的人造板，則这笔投資可在两年以內收回。

从以上的情况來看，发展胶合板工业，除節約木材外，还可給国家創造很大的經濟收益。尤其是在我国这样一个木材缺乏的国家，它不仅有其重大的經濟意义，而且有其更重大的政治意义。

胶合板，一般指用鑿切（或鉋切）的单板，縱紋、橫紋互相交織相胶而成的合板。它的层数必定是奇数，并且相对应的单板無論在纖維方向、厚度、树种、和制造方法等方面都必須完全对称。广义的胶合板，或者更正确地說，胶合层积木，它除了包括胶合板以外，还应包括細木工板、层积塑料、和胶合层积材。这些，在工业上都有其独特的用途。

制造胶合板的单板，有鑿的、鉋的、鋸的和半圓切的几种。

鑲的單板面積大，生產率高，木材利用率高，應用也最廣，幾乎90%以上的膠合板都是用鑲制單板做成的。

鉋的單板（最好叫薄木）變形小，強度大，可取其徑向的花紋。但生產率低，木材利用率也低。一般木材利用率只有30%。它主要應用於做裝飾用的高級合板或貼面。

鋸的單板變形小，強度大，可取其徑向花紋，一般應用於硬性木材不適用於鑲、鉋的樹種。它的用途，主要是做高級裝飾用品。

半圓切的，可以說是鑲切的一種衍生物。它主要是利用根株材、枝樑材，取其美麗花紋，用於做拼花膠合板。

以上幾種方法，在國外都廣泛應用於膠合板生產，但以鑲切膠合板是工業用膠合板最主要的生產方式。

膠合板，由於某些特殊用途，有各種特种膠合板，這可視為膠合板的衍生物。

在飛機製造上，某些特殊零件，要求用輕金屬合金或塑料作膠合板的表板和背板，以增加膠合板的強度、剛性、硬度、防水性和防火性，這樣膠合板叫做裝甲膠合板。它的強度很大，而容積重卻比金屬小得多。

為了特別加強膠合板的強度和剛性，有時在膠層之間夾入鉄絲網，這種膠合板叫做強化膠合板。它應用於造船和軍事工業。

為了防止木材燃燒，在膠合板中注入防火藥劑。當木材受高溫時，此防火藥劑即發生一種不燃性氣體，杜絕空氣中氧氣的來源。同時產生一種不燃性液體，形成一個保護層。這種膠合板叫做耐火膠合板。它可以耐 $800-1000^{\circ}\text{C}$ 的高溫。

為了做X—光射線的隔離材料，有金屬化膠合板。此種膠合板即利用鉛粉，用噴霧器在高壓（6—7個大氣壓）、高速（每秒800米）下將粉末噴射到膠合板的孔隙中，在膠合板表面上形成一個金屬隔離層，以隔離X—光射線的透射，應用於手術室的內部裝飾。

其他還有裝飾膠合板、保溫膠合板、波紋膠合板等等。這些膠

合板都可視做膠合板的衍生物。

細木工板，系利用斷面相等的碎木條，按順紋方向互相拼合和拼接，在拼板的表面上，再各膠貼以表板而成。細木工板，由於是用木條拼合而成，與寬木板來比較，它趨近於徑切板，而很少可能再為弦切板。因此收縮幾乎減少一半，並且不再象木板一樣容易翹曲。這除了充分利用了廢料，更重要的是改良了木材的性質。因此新式家具廠都是利用這種方式製造家具。即以板材為原料，也是先將木板切割成木條，做成細木工板，再用以製造家具。

近幾年來，細木工板有很大發展，出現了許多類型的空心板，既輕而形狀又穩定，且更多地節約了木材。

各種類型的細木工板，已在我國工廠大量生產，廣泛應用於家具製造業。

層積塑料，是用合成樹脂膠為膠合劑，經過單板浸膠、乾燥、熱壓膠合而成的塑料。因為施用的壓力很高（一般為150—200公斤/平方厘米），其比重大為增加，它的抗压強度比硬的木材大3倍以上。並且有高度的抗水、抗酸、抗鹼、抗腐、抗火的能力。對電的傳導有高度的絕緣性。因此，它比許多種金屬有更優越的條件，廣泛代替各種金屬材料，應用於飛機、造船和許多機器的零件製造上。

膠合層積材，或稱合木，是用大木條按順紋方向互相拼接膠合而成的木材。因為木紋的方向沒有改變，仍然保存木材本身順紋方向有極大強度的特性，但消除了木材原有的很多缺陷，如節子、腐朽、開裂、翹曲等等。它廣泛應用於創造船上的龍骨和拱形建築的拱樑，以及其他建築上對順紋強度有特殊要求的構件。

綜合以上，膠合板和其他有關產品的生產和利用，對於增強我國國防和發展我國國民經濟有極其重大的作用。

我國膠合板生產，開始於滿清末年，當時俄國人加爾斯基在哈爾濱建立了第一個膠合板廠。那時因為產量很低，不能滿足市場需要，大部分膠合板由日本進口。

從那時起，帝國主義資本家先後在我國東北、上海等地建立了

一些胶合板厂，利用我国的森林资源和便宜的劳动力，从事资本主义的残酷剥削和经济掠夺。

在伪满时代，日伪大陆科学院在长春建立一个胶合板厂，日商在大连建立一个胶合板厂。

在第二次世界大战期中，由于胶合板广泛应用于飞机制造，日伪计划在我国东北建立6个胶合板厂，预计年产量相当于33,000立方米。到抗战胜利时，已有长春、蛟河、汪清三个胶合板厂建成，其他在哈尔滨、牡丹江、沈阳三个胶合板厂也在建设中。

1926年，英商在上海建立了祥泰胶合板厂，相繼于1932年又建立了精益、凤凰等胶合板厂。他们把南洋价格便宜的木材运到上海，利用我国便宜的劳动力经过加工以后，又销售于南洋。后来日商也在上海开办了一个扬子木材厂。抗战胜利后，这些工厂都落于国内资本家之手。解放以后，对资本主义工商业进行社会主义改造，这些工厂才回到人民手里。并经过整顿、扩建、补充新的设备，生产任务逐年增加，而且进一步向前发展，许多高级产品，如层积塑料、胶合板管、胶合板船等等都开始投入生产。

解放以后，除了改造和扩建一些旧厂以外，在全国也新建了一些胶合板厂（车间）。这些工厂都是用新的设备装备起来的，如北京光华、哈尔滨香坊等木材厂。

为了适应生产迅速发展的需要，在干部培养上、技术措施上，以及科学研究工作上，都必须作相应地增加和发展。

在干部培养上，要求迅速培养有足够数量的政治与业务相结合、理论与实际相结合的科学技術干部。

在技术措施和科学研究方面，应迅速提高生产机械化、自动化的程度，并改善工艺过程，使之连续化、自动化。如锯板与剪板的连续化、自动化，心板齐边与拼接的连续化、自动化，热压时，装板与卸板自动化等等。同时扩大胶合板利用的树种，特别是南方闊叶树材的利用（如海南島树种），以及研究树脂胶的生产和利用。根据工业上的分工，组织专业化的生产，以提高设备生产率和

劳动生产率。开展尖端产品的試制和生产，如层积塑料、胶合板管、胶合板船、各种强化胶合板、塑胶貼面、拼花裝飾用胶合板、成型胶合板等等。

因此，本教材根据上述要求，将胶合板生产工艺过程，从理論上和生产技術上系統地講述了胶合板生产的各有关問題。为了配合当前新产品的試制，和新厂的建立，也以相当的篇幅講述“特种胶合板的制造”和“胶合板企业設計”。鉴于在教学計劃中有“材料学”一門課程，专门講述胶合板的各种胶合剂，因此在这本教材中即不講述这一部分。

目 錄

緒 論	(1)
第一章 胶合板的構成及其物理机械性質	(1)
§1. 胶合板組成的基本原則	(1)
§2. 胶合板的物理机械性質	(5)
一、膠合板的“强度均齐係數”	(5)
二、膠合板的翹曲、開裂及剝离	(7)
三、膠合板的强重比	(9)
四、膠合板的容積重	(11)
五、含水率、吸濕性、平衡含水率	(12)
六、其它物理性質	(15)
七、膠合板的机械性質	(17)
第二章 原木和貯木場	(24)
§1. 制造胶合板的树种及其技術要求	(24)
一、制造膠合板用的樹种	(24)
二、膠合板生產技術上对原木的要求	(26)
§2. 貯木場—水中貯木場、陆上貯木場	(32)
一、水上貯木場—貯木池	(32)
二、貯木場—原木楞場	(34)
三、原木出河	(42)
§3. 原木的保存	(50)
一、木材的菌害	(50)
二、木材的保存方法	(52)
第三章 原木的鋸断	(57)
§1. 原木鋸断的一般概念	(57)

§2. 原木的区分	(59)
一、原木精度的大小對於出材率的影响 (59) 二、木芯大小對於出材率的影响 (59) 三、原木的缺點對於單板質量的影响 (61)	
§3. 鋸斷操作和鋸斷設備	(62)
一、原木鋸斷操作 (62) 二、鋸斷設備 (65)	
§4. 原木的制皮	(68)
一、手工剝皮 (68) 二、機械剝皮 (69)	
第四章 木材熱處理	(75)
§1. 木材熱處理的目的	(75)
§2. 木材熱處理方法和種類	(76)
§3. 木材熱處理的理論及其技術條件的確定	(77)
一、克洛托夫方程式 (77) 二、克洛托夫方程式的一些數據的確定 (80) 三、圖表計算法 (85)	
4. 木材熱水處理	(87)
一、煮木池的構造及操作 (87) 二、煮木池生產率的計算 (91) 三、煮木池熱量消耗的計算 (95) 四、煮木法的優缺點和注意事項 (101)	
§5. 木料蒸汽處理	(102)
第五章 單板和薄木的製造	(105)
1. 鋸切時主要的因素	(108)
一、鋸刀的研磨角 (109) 二、後角 (110) 三、鋸切曲綫 (111) 四、補充角和在鋸切過程中切削角與後角的变化 (112) 五、壓尺 (119)	
§2. 鋸切規程	(123)
§3. 鋸刀和壓尺的安裝	(124)
§4. 單板的出板率及其質量	(128)
§5. 提高單板出板率的措施	(131)

一、改進木段在鑷板机卡軸上安裝的基準 (131)	二、小單板的挑選 (140)	三、鑷切木芯 (141)
§6. 鑷板机	(142)	
一、鑷板机的構造 (143)	二、鑷板机的運動學 (148)	三、鑷板机的操縱機構 (152)
四、鑷切速度 (153)	五、卡軸到刀架間傳動機構的選配 (155)	
§7. 單板的剪裁和剪裁机	(157)	
一、單板的剪裁 (157)	二、單板剪裁机 (158)	
§8. 鑷板机和剪裁机的配合	(160)	
一、鑷切的方法 (160)	二、從鑷板机出來的單板運送到剪裁机的方法 (161)	
§9. 鑷板机生產率的計算	(164)	
一、往鑷板机上裝木段 (165)	二、用卡軸卡住木段 (166)	三、使刀架快速接近木段 (167)
四、鑷圓和鑷切 (167)	五、快速退刀和快速退卡軸 (169)	六、從旋板机上取下木芯 (169)
七、清理鑷刀和壓尺之間的縫隙 (170)	八、開動刀架的工作進刀，快速退刀和卡軸快速軸向後退 (170)	
§10. 在鑷制過程中所產生的缺陷，其造成原因及糾正方法	(170)	
§11. 鉋制薄木	(173)	
一、鉋制薄木原料的準備 (173)	二、薄木的鉋制 (176)	三、鉋板机 (181)
四、鉋板机的操作和生產率的計算 (185)		
§12. 特种鑷制單板的制造	(187)	
一、半圓鑷切制造薄木 (187)	二、偏心圓鑷切 (187)	三、波浪狀鑷制 (190)
第六章 單板干燥	(192)	
§1. 單板干燥的基本原理	(192)	
一、單板的含水量及其測定方法 (192)	二、單板干燥過程的動態 (194)	三、單板的干縮 (197)
四、單板干燥方法 (201)	五、影响干燥時間的因素 (202)	
§2. 單板与薄木干燥設備的構造与应用	(210)	

一、滾筒式干燥機 (211)	二、呼吸式干燥機 (233)	三、其他類型的干燥機 (241)
§3. 各種單板干燥機優缺點的比較及單板干燥缺陷	(243)	
一、各種干燥機優缺點的比較 (243)	二、單板干燥缺陷 (244)	
§4. 鉋制薄木的干燥及塗膠、浸膠單板的干燥	(246)	
一、鉋制薄木的干燥 (246)	二、塗膠單板的干燥 (246)	三、浸膠單板的干燥 (253)
§5. 單板的分等、膠拼和修整	(256)	
一、單板的分等 (256)	二、單板的修整 (258)	三、單板的膠拼 (261)
四、單板的接長 (271)		
第七章 合板的膠合	(275)	
§1. 調膠和調膠設備	(275)	
§2. 塗膠和塗膠設備	(280)	
§3. 影響塗膠量和塗膠質量的因素	(283)	
一、膠的濃稠度對於塗膠量和塗膠質量的影響 (283)	二、塗膠輥的大小、轉速對於塗膠量和塗膠質量的影響 (284)	三、塗膠輥的溝紋對於塗膠量和塗膠質量的影響 (285)
四、貯膠槽的深度對於塗膠量和塗膠質量的影響 (286)	五、塗膠所產生的缺陷及其原因 (287)	六、塗膠和配板的操作過程 (288)
§4. 塗膠量的計算及膠的消耗定額	(290)	
§5. 塗膠機生產率的計算	(294)	
§6. 膠合的方法	(296)	
§7. 熱壓膠合	(298)	
§8. 熱壓的膠合條件	(315)	
一、熱壓的溫度 (315)	二、熱壓的單位壓力 (317)	三、熱壓時間 (318)
四、合板落的厚度 (321)		
§9. 熱壓機及其附屬設備	(323)	
§10. 冷壓膠合及其設備	(338)	
§11. 合板干燥及其設備	(340)	

§12. 合板的缺陷及其糾正的方法	(347)
第八章 胶合板的加工	(354)
§1. 胶合板的裁边	(354)
一、單圓鋸裁边机 (354) 二、双圓鋸裁边机 (356) 三、三圓鋸和四圓鋸裁边机 (359)	
§2. 胶合板的磨光与刮光	(363)
一、膠合板的磨光 (363) 二、膠合板的刮光 (370)	
§3. 裁边、刮光联合机組	(374)
§4. 胶合板的接长	(375)
§5. 胶合板的分等、檢驗、修理及包裝	(378)
一、膠合板的分等 (378) 二、膠合板的檢驗 (379) 三、膠合板的修理 (381) 四、膠合板的包裝 (383)	
§6. 胶合板生产用的刃具及刃具的研磨	(385)
第九章 特种胶合板的制造	(393)
§1. 木材层积塑料	(393)
一、木材層積塑料的分類及其主要用途 (394) 二、影响木材層積塑料物理力学性質的因素 (396) 三、工藝过程 (399) 四、压制木材層積塑料所使用的設備及某些技術經濟指标 (410) 五、用碎料压制成型零件 (413) 六、利用竹材制造層積塑料 (415)	
§2. 胶合板管子	(416)
一、制造方法 (417) 二、膠合板管子的尺寸和技術性能 (418) 三、工藝过程 (423)	
§3. 細木工板的生产	(433)
一、一般概念 (433) 二、用木条和板材制造实心中板 (436) 三、細木工板的膠合 (442) 四、空心板的制造 (443)	
§4. 压定木	(446)
一、制造压定木時应注意的問題 (446) 二、制造过程 (448) 三、用途 (450)	

§5. 塑膠貼面	(451)
§6. 微薄木的製造	(452)
§7. 成型膠合板	(456)
§8. 特种塑化紙板	(459)

第十章 企業設計 (460)

第一部分 設計過程的簡單介紹 (460)

§1. 企業設計的根據——設計任務書	(461)
§2. 廠址的選擇	(462)
§3. 初步設計	(464)
§4. 技術設計	(467)
§5. 施工詳圖	(468)
§6. 典型設計	(469)

第二部分 工藝部分的設計..... (470)

§7. 膠合板的工藝過程	(472)
§8. 年生產量的確定	(474)
§9. 原木需要量的計算	(475)
§10. 設備的選擇及其需要量的計算	(481)
一、分等裁邊工段和塗膠機 (481) 二、干燥車間 (482) 三、鑷切車間 (483) 四、單板膠拼修補工段 (484) 五、準備原料用的設備的計算 (486) 六、輔助車間 (487)	
§11. 設備的布置	(489)
一、鋸斷站 (490) 二、木段熟處理車間 (492) 三、鑷切車間 (492) 四、干燥車間 (494) 五、膠合車間 (495) 六、分等裁邊車間 (496) 七、廠內運輸 (496)	
§12. 膠料和輔助材料需要量的計算	(497)
§13. 楞場和成品倉庫的計算	(500)
§14. 總平面圖及其組成	(502)

第三部分 動力設施、衛生工程和經濟部分的設計	(504)
§15. 動力設施	(504)
一、蒸汽消耗量 (504) 二、用电設備 (507)	
§16. 衛生工程	(512)
§17. 經濟部分	(514)
附录 1 鋸板机的技術特性	(528)
附录 2 磨刀机的技術特性	(530)
附录 3 涂胶机的技術特性	(531)
附录 4 胶拼机的技術特性	(531)
附录 5 銼鋸机的技術特性	(532)
附录 6 干燥机的技術特性	(532)
附录 7 各种蛋白質的換算系数	(533)
附录 8 木材层积塑料制造的尺寸	(534)
附录 9 制造塑料的容許偏差 (毫米)	(534)
附录 10 木材层积塑料机械物理性質	(插表)
附录 11 各种牌号层积塑料要求的单板等級	(535)
附录 12 有用单板出板率的計算图表 (苏联資料)	(536)