

木材工業技工学校試用教材

细木工工艺学



細木工工艺学編写組編

农 业 出 版 社

木材工业技工学校試用教材

細木工工艺学

細木工工艺学編写組編

农业出版社

木材工业技工学校試用教材
細木工工艺学
細木工工艺学編写組編

农 业 出 版 社 出 版
北京老轉局一号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 106 号)

新华書店北京发行所发行 各地新华書店經售

北京市印刷一厂印刷裝訂

統一書号 15144.319

1961 年 11 月北京制型	开本 787×1092 毫米
1961 年 11 月初版	三十二分之一
1961 年 11 月北京第一次印刷	字数 268 千字
	印張 十二
印数 1--2,000 册	定价 (7) 一元

前 言

本书主要取材于“細木工制造工艺学”(华东、华中区高等林学院教材編审委员会編著)和“普通木材加工机床操作法”(宋成格編著)两书,并参考“木材加工材料学”等资料,根据“1961年技工学校教材編审工作方案”的要求,按照細木工的生产工艺过程整理而成的。书中对一般細木工的制造理論和操作技术进行了比較系統的闡述,同时还对曲木、細木工的方材胶合和薄木胶貼作了一般的介紹。可供木材工业技工学校教学使用。

本书是哈尔滨香坊木材加工厂技工学校于德海、上海木材工业技工学校孙万春、北京市木材厂馬明科、魏宝龙等同志共同整理編写的。由于我們的理論水平有限,又缺乏实际生产經驗,书中不当之处一定很多,希讀者提出宝貴意見,以便将来修訂补充。

編者

1961年7月

目 录

緒論	1
第一章 木制品概述	3
§ 1 木制品設計的原則	3
§ 2 木制品結構中采用的接合方法	7
§ 3 木制品主要构件的結構	21
§ 4 木制品的构造	30
§ 5 細木工制品中的互換性和公差配合	45
第二章 配料	50
§ 1 配料时所采用的木質材料的种类及对木質材料的要求	50
§ 2 材料的干燥	57
§ 3 余量和配料方式	59
§ 4 配料的設備及其操作	64
第三章 毛料表面的鉋削加工	116
§ 1 鉋削加工及其特性	116
§ 2 平鉋	117
§ 3 压鉋	124
§ 4 多面鉋床	129
§ 5 鉋削加工中所用的刀具	137
第四章 零件表面的机械加工	141
§ 1 开榫机	141
§ 2 銑床	148

§ 3	打眼机	169
§ 4	鑽床	179
§ 5	补节机	188
§ 6	木工車床	189
§ 7	刀具的銼磨、修整及安裝	216
§ 8	零件在机床上加工的方法	222
第五章	細木工生产中的方材胶合与薄木胶貼	226
§ 1	胶合与胶貼的意义	226
§ 2	方材胶合的方法	228
§ 3	方材胶合所用的胶料	231
§ 4	方材胶合工艺过程	233
§ 5	加速胶合过程的方法	241
§ 6	胶貼薄木前的准备工作	243
§ 7	薄木复杂式拼花	248
§ 8	薄木胶貼工艺	252
第六章	曲木	257
§ 1	概說	257
§ 2	曲木材料的准备	259
§ 3	木材的热处理	260
§ 4	曲木过程及其采用的設備	266
§ 5	其他类型的弯曲	275
§ 6	曲木零件的干燥	278
§ 7	曲木过程中所产生缺点的消除	279
第七章	装配	282
§ 1	組件的装配	282
§ 2	組件的修整	288
第八章	油漆裝飾工艺	291
§ 1	概述	291

§ 2 油漆塗料的組成及其性質·····	293
§ 3 研磨材料·····	311
§ 4 油漆裝飾前木材表面的处理·····	314
§ 5 透明裝飾工艺·····	323
§ 6 不透明裝飾工艺·····	337
§ 7 机械塗飾·····	343
§ 8 塗膜的干燥与修整·····	358
§ 9 油漆裝飾工作的安全与防火措施·····	366

緒 論

林业是国民經济的重要組成部分，木材是国家建設和人民日常生活中所必需的生產、生活資料。因此，木材加工工业在我国社会主义建設事业中占有重要地位。

木材具有某些特殊有价值的技术特性，例如：木材的容積重小而强度大；易于加工和修飾；富有弹性；热電传导能力小；纖維膨脹与体积膨脹小；有美丽的花紋等等。因此木材就成为建筑、船舶、飞机、車輛、农具、家具以及其他工业中不可缺少的材料。

木材除上述优点外，尚具有一些缺点，例如：易变形；易燃燒；易腐朽等等。但是随着各种变性木材的相繼出現和发展，克服缺点的办法亦逐日增多。因而使木材的应用范围更加广泛，甚至經過特殊加工，在某些場合可以代替金属的应用。

木材經過加工，才能达到使用方面的要求，这种加工的程序，采用机械的，称为木材机械加工。凡利用木材的半制品——板、方材、胶合板及其他人造板等，經過机械加工和裝飾工艺而做成成品，这种过程称为細木工制造。

細木工制品，在生产或日常生活中所涉及的范围非常广泛，大体可概括如下几个方面：

建筑、机械部件方面 各种建筑部件，例如：門、窗、嵌木地板、壁板、楼梯、桁架等；各种机械部件，例如：軸、皮帶輪、齒輪、軸承、軸瓦和滾筒等。

運輸工具方面 例如：車廂、飛機、船舶和各種車子等。

家具方面 例如：椅、凳、沙發、桌、床、衣櫃等。

其他 例如：各種櫥櫃、抽斗、木箱、冷藏器以及農業生產工具所用的把柄等。

細木工工藝學的內容，共分木制品的概述、配料、毛料表面的鉋削加工、零件表面的機械加工、細木工生產中的方材膠合、曲木、裝配、油漆裝飾工藝等八章。通過講授和學習，使學生比較系統地掌握本學科的基本理論和生產操作技能，為在實際工作中獨立進行操作和進一步鑽研技術打下基礎。

第一章 木制品概述

§ 1 木制品設計的原則

設計木制品时,應該考慮到使用性和經濟性的要求。因此,在进行設計时,应遵循下列的一些原則。

1. 应預先估計到不可避免的变形

設計木制品时,应考慮到便于各零件或組件部分发生不可避免的变化,但是不可妨碍木制品本身的形状和强度。

假使不遵守此一原則,在木制品制成后,常会发生部分的或整个的破坏。

木材随含水量的不同,所引起的变形是不可能避免的,因此在設計制品时,就必须很好地研究和考虑。

現在用下面的例子來說明这一問題。

图 1—1 所示是木制品中嵌板結構的橫断面。在嵌板插入的

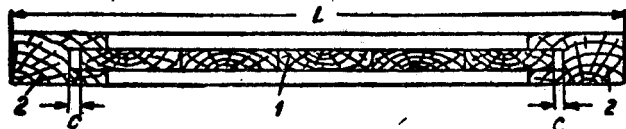


图 1—1 嵌板結構橫断面

1—嵌板; 2—木框包围方材; c—余隙

槽溝中,必須留有一定大小的余隙,以備拼板膨脹時有擴張的余地;否則,不僅拼板會變為翹曲,更嚴重的是結構會破壞。

圖 1—2 是表示椅座、椅檔和插樅的接合法。插樅用膠和螺釘與椅面板固定,插樅的唇部伸入留有余隙的椅檔槽溝中。這樣當椅面板發生膨脹或收縮時,因已備有余隙就不致使椅子破壞。

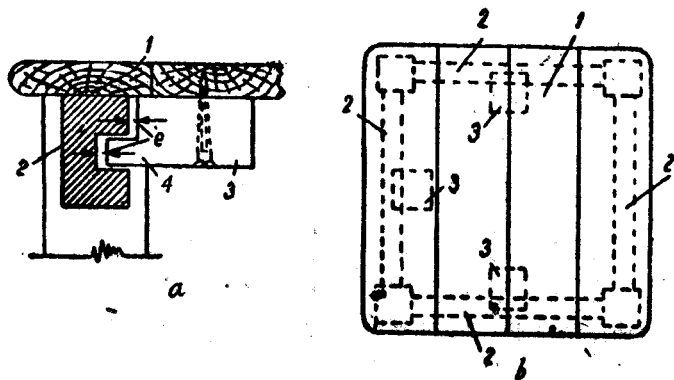


圖 1—2 椅座固定情況

a—橫斷面圖, b—正視圖

1—椅座; 2—椅檔; 3—插樅; 4—插樅唇部; e—余隙

但断面不大的零件,可不考虑所产生的变形。

2. 减小变形, 用小材拼合

在木制品各零件或組件的构造中, 务使其不可避免的变形达到最小的程度。因此, 各零件和組件應該以断面小的木材拼合起来。有时按一定的年輪和纖維方向进行胶合。用这种胶合方法做成的零件或組件, 当大小形状改变时, 就可以互相获得平衡, 而减少破坏。

例如单独利用 100×50 毫米断面的方材时,在含水量的影响下,就会发生如图 1—3 I 所示的变形。但如经过图 1—3 II 的

方式进行胶合后,由于胶合部分发生了相反方向的翘曲,另外再加上胶层的强度,而获得平衡,减少了变形。用这种方法胶合的方材不论在宽度 a 或厚度 b 方面的变形,都较用单一方材时为小(只有单一方材的 $1/3$)。这是由于木材经胶合后,仅在径向发生收缩的缘故。

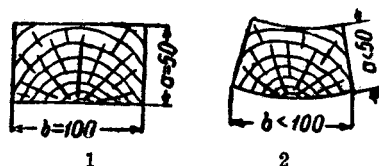


图 1—3I 方材的变形

1—干燥前的形状及尺寸;

2—干燥后的形状及尺寸



图 1—3II 方材的胶合

宽度很大的零件,必须用若干层的木材,按纤维的方向相互垂直的拼合起来,其变形就可略而不计了。但由于目前胶合板、细木工板、刨花板、纤维板的迅速发展,已逐渐代替了上述方式的胶接拼板,这样不但减少了拼板的变形,同时亦节约了木材。

3. 选择纤维方向以增高强度

每一种木制品在各种不同的利用条件下,一定要受到不同的荷重,同时其本身就得产生一种应力。因此,当设计木制品时,对于其全部零件的应力就必须加以计算。

许多负荷较大的木制品如飞机、船舶、车厢等的零件尺寸,通常是根椐木材容许应力计算的方法来决定。而一般负荷不大的木制品零件,大多是根椐多年积累的經驗来决定。除此之外,对于某些木制品,零件断面尺寸,为了和一定的比例相称,只好

采用較大的断面。在这种情况下,計算强度的意义就不复存在。

木材对各种作用力的应力是与纖維方向有关的,例如順纖維方向的抗张力要比橫向的抗张力大 10—30 倍,木材順纖維方向很容易割裂,因此抗劈力和抗剪力亦小。

由上看来,木制品的零件强度,不仅是取决于零件断面的大小,更重要的是作用外力与纖維方向的关系。同一部位的零件,可能由于纖維方向的不同,而造成不同的强度,有时甚至可相差数倍。

假使在順纖維方向加压时,把极限强度当作 100%,那么由于作用力和纖維方向之間角度的改变,而引起强度的变化(表 1—1)。

表 1—1 作用力和纖維方向之間角度与極限强度的关系

傾 斜 角	3°	5°	10°	15°	45°
極 限 强 度 (%)	97—98	92—96	85—92	72—90	50

我們日常坐的椅子的后腿,就是一个很好的例子。当受人体的重量时,若纖維方向与椅脚中軸平行,則强度最大。假使纖維方向与中軸間呈一角度,其强度就要减小。角度愈大,强度就愈小,甚至于被破坏。

4. 符合实用、衛生、美觀的要求

設計木制品时,应符合它的直接用途。例如設計木结构的火車車廂时,按它的大小來說,首先应当便于搬运貨物或乘坐客人。車廂的墙壁应当是不传热的,窗口的大小应当保証車廂內有最大的光度。而門的大小应当保証搬运一定大小的物体进

出等。

又如在設計椅子时，它的結構和大小应当和人的身材相适应，以符合卫生的要求。

在設計家具或其他的木制品时，則应考虑到美观的要求。

5. 能适于机械加工的要求

在制品的整个生产过程中，都能采用机床来完成，这样不但用机床代替了繁重的手工操作，同时亦提高了生产率。

不但如此，采用机床操作后，还能获得质量优良的产品，而且成本亦会显著下降。

值得注意的，这里指的机械，不仅是机械工厂制成的木工机床产品，同时亦包括了各木工厂自己創造的机床設備。

在采用机床加工的同时，公差与配合制度的应用，亦是不可少的。

§ 2 木制品結構中采用的接合方法

凡是細木工制品皆由大小与形状不同的零件組成。在种类繁多的制品中，到底采用什么接合的方法，就值得我們研究了。

細木工中的接合方法很多，有榫接合、胶接合、螺釘接合、金属締固物接合和釘接合。其中尤以用胶的榫接合最为主要。

各种接合方法对于制品的美观、强度、加工过程及成本等均有很大的关系。

現將这几种方法分別討論。

1. 榫接合

榫接合是由榫头和榫孔(或榫槽)组成。榫接合的各部分名称,见图 1—4、1—5。

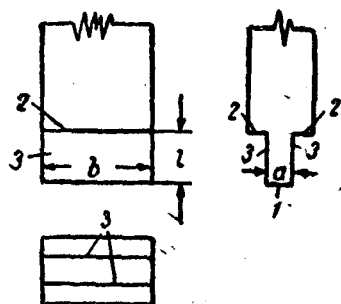


图 1—4 榫头各部分名称

- 1—榫端;
- 2—榫肩;
- 3—榫颊;
- l—榫头长;
- b—榫头宽;
- a—榫头厚

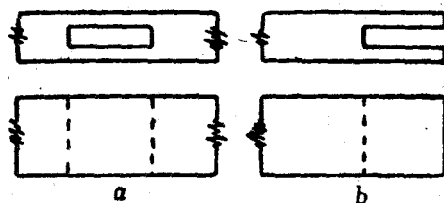


图 1—5 榫孔各部分名称

a—榫孔; b—榫槽

质量优良的榫接合在于具有正确的几何形状,严密的接缝。

为了获得强度大的接合,榫头的长度应与纵向纤维平行。

榫头的种类很多,实际上主要的形状只有三种,即直角榫、燕尾榫和圆榫(图 1—6)。至于其他类型的榫头,差不多都是根据这三种榫头来变化的。

基于上列三种类型的榫头,尚不能完全将接合时的特性表

示出来,因此,又有下列的一些分类方式:

以榫头的数目来区分时,有单榫、双榫或多榫。一般零件只有单榫和双榫,在箱框接合时可采用多榫。榫头数目的增加,胶接面积也随之增加,这样就提高了榫接合的强度。但限于零件的断面大小,不可能将数目任意增加。同时具有多榫的零件,加工过程也会变得复杂化。

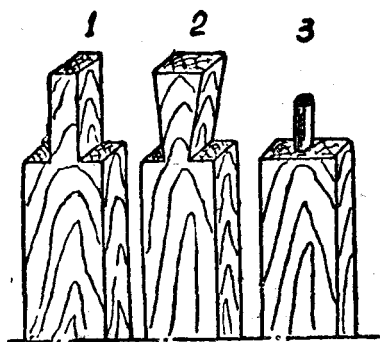


图 1—6 榫头的主要种类
1—直角榫; 2—燕尾榫; 3—圆榫

以榫头和方材本身的关系来讲,可分为整体榫和插入榫。插入的多半应用在圆榫方面,直角榫也间有应用。插入的圆榫见图 1—7。采用插入方式的特点是可以大大节约木材的消耗,这是由于在配料时,毛料在长度方面缩短了尺寸。

以榫头的断面形状来看,有平榫和圆榫。平榫和圆榫的形状已由图 1—6 中示出。

若将平榫和圆榫作比较时,圆榫不但节约了木材,同时也简化了加工过程及制品结构。因此,在很多国家的木制品结构方面,已大多趋向于圆榫结构,尤其在家具制造工业中更是如此。但我国目前采用此种接合的尚为少数。

采用圆榫结构后,并可进行组件的油漆,这样就容易提高油漆工艺机械化的程度。

以榫头和榫孔之间的深度来分,有贯通的和暗的(图 1—8)。暗榫主要是为了美观,避免横断面的纤维暴露于表面,而影响油

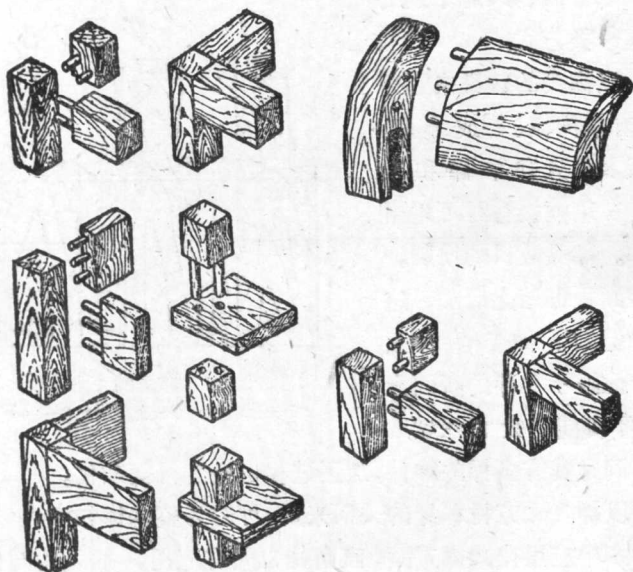


图 1—7 插入圆榫的接合

漆装饰的质量,但强度方面有所减低。

以榫头和榫孔的宽度来分,有开口榫和闭口榫(图 1—9)。直角开口榫由于胶接面积最大,因此强度亦大。但榫端及一个侧边露在表面,周边不美观,于是又有闭口榫形状的出现。它不但增加了美观,同时也可防止装配时榫头的扭动。

此外尚有一种介于开口榫和闭口榫之间的所谓半闭口榫(图 1—10)。这一种半闭口的榫接合,既可以防止榫头的移动,又能够增加胶着的面积,具备了开口榫及闭口榫二者的优点。半闭口榫通常应用在有榫孔方材的一端能够被制品的某一部分掩盖的场合下,例如桌及椅脚与横档接合的时候,榫孔的侧面就