

钢 筋 混 凝 土 木 模

郭 鸿 智 编著

四川科学技术出版社

一九八六·成都

目次

第一章 钢筋混凝土木模设计与制作的基础知识	(1)
第一节 木模工的主要任务.....	(2)
第二节 木模识图.....	(2)
第三节 木模放样.....	(8)
第四节 木模用材.....	(10)
第五节 木模常用工具.....	(17)
第六节 木模专用术语.....	(24)
第七节 木模组合法.....	(24)
第二章 木模工程	(33)
第一节 木模的种类.....	(33)
第二节 木模的受力情况.....	(33)
第三节 木模的配制.....	(34)
第四节 钢模和钢木模的配制.....	(36)
第五节 支撑系统.....	(36)
第三章 现浇钢筋混凝土构件木模的设计与制作	(38)
第一节 基础模板.....	(38)
第二节 柱模板.....	(40)
第三节 梁模板.....	(41)
第四节 楼板模板.....	(42)
第五节 楼梯模板.....	(43)
第六节 圆柱形构件模板.....	(44)
第七节 圆锥形构件模板.....	(47)
第八节 现浇构件模板的质量要求.....	(50)
第四章 预制钢筋混凝土构件木模的设计与制作	(52)
第一节 固定胎模.....	(52)
第二节 木制模板.....	(54)
第三节 折页式钢模.....	(58)
第四节 水平拉模.....	(58)
第五节 台座木钢模.....	(60)
第六节 翻转脱模.....	(62)
第七节 预制构件模板的质量要求.....	(64)
第五章 预制构件木模的制作实例	(66)
第一节 圈梁木模的设计与制作.....	(67)
第二节 代眉梁木模的设计与制作.....	(68)

第三节	挑梁木模的设计与制作·····	(69)
第四节	异型挑梁木模的设计与制作·····	(69)
第五节	梯梁木模的设计与制作·····	(70)
第六节	梯横梁木模的设计与制作·····	(71)
第七节	卡口挑梁木模的设计与制作·····	(72)
第八节	吊车梁木模的设计与制作·····	(72)
第九节	异型梁木模的设计与制作·····	(74)
第十节	悬臂梁木模的设计与制作·····	(74)
第十一节	花格木模的设计与制作·····	(75)
第十二节	壁龛木模的设计与制作·····	(77)
第十三节	槽板木模的设计与制作·····	(77)
第十四节	空心板木模的设计与制作·····	(78)
第十五节	浅道屋面板木模的设计与制作·····	(80)
第十六节	楼梯板木模的设计与制作·····	(82)
第十七节	板式踏步木模的设计与制作·····	(83)
附 录		
一、	普通模板荷载计算参考资料·····	(88)
二、	模板常用隔离剂·····	(90)
三、	木材防腐防虫方法·····	(92)
四、	常用木材力学性能·····	(95)

第一章 钢筋混凝土木模设计与制作的基础知识

钢筋混凝土是当代最大宗的人造建筑材料。

钢筋混凝土构件在工业与民用建筑工程中已得到普遍应用。它是由木模（模板）、钢筋、混凝土等三个主要环节和多种工序相互配合来完成的。作为一位高级木模工，必须知道钢筋混凝土方面的有关知识，掌握其规律，才能设计制造符合规范要求的木模。

我们知道，混凝土构件是由胶结料、水、外加剂及骨料按适当比例拌和均匀后浇筑在木模中经振捣、养护而成。混凝土与天然石材一样，能承受很大的压力，但抵抗拉力的能力却很低，大约为抗压能力的十分之一。普通混凝土的这种受拉时易致断裂的缺陷，不能满足现代建筑工程的需要，一般用作深坑基础之类。像梁、板类构件受力时是上部受压，下部受拉，用普通混凝土就会受不住拉力而发生断裂。为了弥补混凝土这一缺陷，人们就在受拉区配上抗拉能力很强的钢筋，与混凝土共同受力，并各自发挥其特性。这样，构件就能承受压力，也能承受拉力和剪力。这种配有钢筋的混凝土，叫做钢筋混凝土。

钢筋混凝土和预应力钢筋混凝土已在城乡广泛应用。由于科学技术与社会经济文化的向前发展，混凝土还可与其它材料复合，形成新型混凝土。目前，已生产使用的有钢纤维增强混凝土、玻璃纤维混凝土、合成纤维增强混凝土，聚合物浸渍混凝土等。今后，塑料工业的进一步发展，它将成为混凝土的一个组成部份。

无论采用那种混凝土，就其构筑方法只有两种：一种是现浇，一种是预制。现浇混凝土费工费料、造价高、进度慢，预制生产、现场安装已被普遍采用。正因为如此，各地预制厂（场）也逐渐增多和扩大。

在混凝土的组成材料中，水和水泥形成水泥浆，填充在砂石的空隙中，把砂石包裹起来，具有一定的流动性，以便填满木模的各种形体里。在混凝土硬化过程中，产生体积收缩，给钢筋一定的压力，将钢筋紧紧裹住。为了使这种握固力更好，把钢筋两端设计成弯钩形，或者采用表面呈人字形、螺纹形的钢筋，这样能更好地粘结在一起。当混凝土经养护达到一定设计强度时，钢筋与混凝土就能共同受力。因钢筋与混凝土有相接近的线膨胀系数（钢筋—— 0.000012 ；混凝土—— $0.000010\sim 0.000014$ ），当外界温度发生变化也不会因胀缩不均而破坏两者之间的粘结。

由于砂石起骨架作用，抵抗外力的能力较强，因此称骨料。河沙（黄沙）叫细骨料，石子（卵石、碎石）叫粗骨料。由于钢筋受外界空气、水及其化学成分的影响，会逐渐锈蚀，所以，钢筋不得外露，其混凝土保护层厚度，应符合设计要求。

适当使用外加剂，这是改善混凝土性能、改革混凝土工艺、充分利用废弃物、节约能源的重要途径，但要按规定配制。

混凝土的用途将不断扩大。结构会愈来愈复杂。特别是当前城乡建设事业的开发，需要大量的混凝土构件来满足需要。但是，由于少数人不懂或者忽视有关的科学知识，草率从事

而产生质量、安全事故，造成巨大的经济损失，这是令人痛心的。所以，我们一定要按照科学规律办事。

作为一位高级木模工，应当知道混凝土的组成情况，看懂钢筋结构图，这对于设计制作木模（模板）和预留钢筋（铁件）的设（埋）置都是必要的。如果不知道混凝土的可塑性、和易性、坍落度、温湿关系、凝结、强度等等对木模（模板）的影响，我们就不可能设计和配制出符合要求的木模来。所以，知道这方面的知识是很有必要的。

第一节 木模工的主要任务

钢筋混凝土木模是基本建设中一项非常重要的工作。如果把钢筋混凝土比为建筑巨人的骨格，而木模则是它形体的形成条件。因为木模工作是按照设计要求配制成标准的几何模型，待钢筋绑扎入模，浇灌混凝土后，便形成各种构件，并符合力学结构要求和美观外形之丽达。木模质量的好坏，直接影响工程质量的优劣。特别是随着装配化、机械化程度的进一步提高，以及现代装饰制品及配套构件的增多，对于木模的要求就更高、更严格。所以，钢筋混凝土木模工作在现代建筑行业中有着重很重要的地位。

钢筋混凝土木模工的主要任务是按照建筑设计师所设计的图样，做成具有一定刚度的模型，配合钢筋工和混凝土工进行生产。所以，钢筋混凝土木模工必须具有熟悉建筑结构，理解蓝图的能力；懂得钢筋加工，混凝土生产的基本知识；熟练地使用各种木材加工工具和机械，具有设计制造模型的各项操作技能，才能做出符合要求的模型来。可见，做一名木模技术工人，必须具备一定的文化知识和责任心，经过严格的培训才能履行这项职责。

木模工做出什么样的模型，就能生产出什么样的构件。而钢筋混凝土木模工，与机械行业的模型工，在工作范围及其方法上都是不同的。一个是为基本建设服务，一个是为机器制造服务。钢筋混凝土木模工必须做到：一、熟悉构件生产的全过程；二、能识图、放样；三、木模接缝不得透风漏浆；四、木模的几何尺寸必须准确；五、木模及其支撑、夹具等，必须具有一定的强度；六、方便生产、便于脱模；七、重复周转使用、节约木材；八、安全生产。

目前，手工操作仍占有一定的比例。为了减轻工人的劳动强度，有条件的单位（施工现场）逐步采用了各种类型的锯、刨、钻、砂、磨等机械。在制作木模的工艺方面，近来也有了很大的发展。现在，不少施工单位已经有了完整的木模车间，而且从事木模工作的技术人员和技工在素质上也有了较大的提高，当前他们迫切需要掌握木模的设计与制作技能，以满足日益发展的建筑技术的需要。

第二节 木模识图

图纸，是设计师及其工作者，按照工程实际需要，用规定的图例，按一定的比例绘制而成。它是施工制作的依据。

木模技工，必须具有识图的能力。如果一个从事木模工作的人看不懂图纸，他就无法进行工作。

在我国，对于“制图”有着古老而辉煌的历史。公元前一千年左右，就有“规”、“矩”、“绳墨”、“垂”、“水”等制图仪器的记载。“规”就是圆规，“矩”就是直角尺，“绳墨”

是弹直线的墨斗，“垂”和“水”则是定铅直和水平的仪器。世界上最早的制图规范是“制图六体”，为我国制图学家裴秀在晋代初年（公元224年——271年）所制订。内容为：分率（比例尺），准望（方位），道里（距离），高下（地势起伏），方邪（倾斜缓急）和迂直（河流、道路的曲直）。根据史书记载，秦始皇时期已经把图样用于宫室建筑，推动了图样在工程技术上的使用。汉、唐初期，在制订城市规划，在建造国都长安时，也都使用了图样。北宋著名科学家沈括在绘制地图上提出“一寸折百里”，使用了精确的比例关系。同时期的李诫，总结了我国自宋以前两千多年来的建筑成就，写成了“营造法式”一书。书中有透视图、轴测图和正投影图。这比西方总结出正投影方法至少要早七百年。明朝的宋应星所著“天工开物”一书，也应用了大量的图样来表达各种构造。

解放后，社会主义建设事业得到迅速的发展。建筑理论、建筑设计、建筑施工、建筑材料都不断向前发展。建筑制图就显得愈来愈重要。复杂的建筑项目，用语言和文字是难以描述清楚的。如果统一按规范绘成图样，就会一目了然。所以，要看懂建筑图，首先要了解如何用图样来表达建筑物体的一些规则和方法。

一、投影图

我们在日常生活中可以看到，太阳或者其它发光源照射物体时，就出现物体的影子，这个影子叫做物体在地面上或墙面上的投影。光线叫“投影线”，地面或墙面叫“投影面”。光线照射物体而产生影子的形状大小随光线与物体的距离和角度的改变而改变。

当光线垂直照射地面时，物体的形状和大小与物体的影子形状和大小完全一样，这样的投影方法叫正投影法，又叫平行投影法。所得的投影图叫正投影图。

在建筑图中，主要采用“正投影法”。挑梁的正投影图如图 1-1 所示。

在正投影图中，物体在投影方向上的外部轮廓用实线表示，物体的内部变化用虚线表示。

在建筑图中，我们常常见到用正投影方法绘制的图有：

(一) 立面图（即主视图） 这是由前向后作正投影而产生的正立投影图。它是根据从物体的前面所看到的形状画出来的，是构件在图样上较全面的投影。

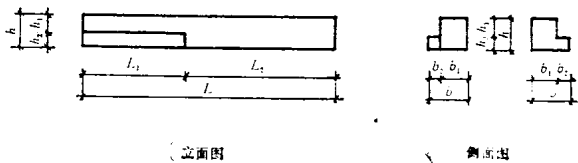


图 1-1 挑梁的正投影图

从图1-2上我们看到挑梁的总长 L 和高 h ，以及挑出部份的长度 L_1 和高 h_2 。

(二) 平面图（即俯视图） 这是由上向下正投影而产生的俯视图。它告诉我们挑梁的总长 L 和挑出部份的长度 L_1 ，以及梁宽 b_1 和挑出部分的宽度 b_2 。

(三) 侧视图 这是根据从物体的左面或右面所看到的形状画出来的。它告诉我们在挑梁左面或右面看到的高和宽以及外部形状。

无论从立面图、平面图、侧视图反映出来的几何形状和尺寸，都是挑梁的各部位的实际

形状和尺寸。它们都是彼此相互联系着的，如果发现不一致，则说明有差错。应当追根究底，查出原因，不得麻痹大意，否则会出质量事故。

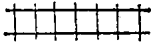
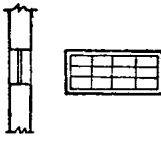
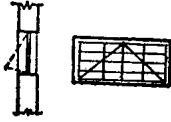
(四) 剖视图与截面图 有些结构比较复杂，用剖视图（又叫剖面图）和截面图就能清楚地反映出结构内部的形状和尺寸。

剖视，就是假想用—个平面（称剖切面）把物体切开，使原来看不到的部份露出来，然后用正投影的原理画到图纸上。用这种方法画出来的图形叫“剖视图”。剖视图不仅表示构件的尺寸，同时，还用符号表示出它的材料（常见于局部剖视图）。如图 1-3 的剖视图和截面图，清楚的表示了柱子的形状和尺寸。图中，「」为剖切符号，表示剖切的位置和剖视方向。

剖切面与物体相接触的部分叫截面。截面的正投影图叫截面图，其轮廓线用粗实线表示。

二、常用的图例与符号

在建筑制图标准中明确规定的常用建筑材料及建筑配件的图例

名 称	例 图 (或 符 号)	说 明
金 属		
木 栏 杆		全部用木材制作的栏杆。
金 属 栏 杆		全部用金属制作的栏杆。
单 扇 固 定 窗		窗的名称代号用C表示。
双 扇 外 开 上 悬 窗		立面图中的斜线表示窗扇开关方式。

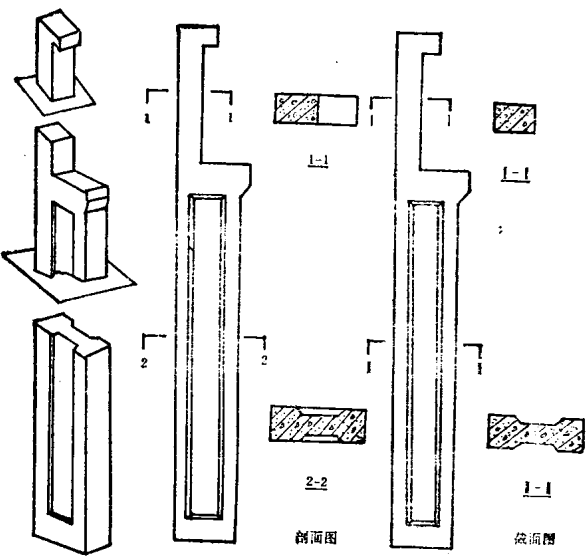
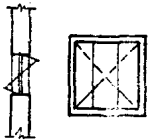
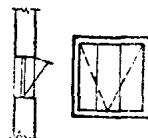
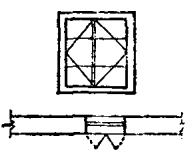
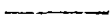
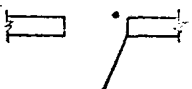
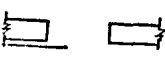
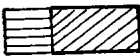
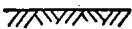


图 1-3 剖视图与截面图

(续)

名 称	图 例 (或 符 号)	说 明
单 扇 中 悬 窗		单虚线表示单层内开, 双虚线表示双层内开。
单 扇 内 开 下 悬 窗		单实线表示单层外开, 双实线表示双层外开。
单 扇 外 开 平 面 窗		平、剖面图中的虚线, 仅说 明开关方式, 在设计图中可 不表示。
多孔材料或耐火砖		
防水材料或防潮层		应注明材料。
玻 璃		必要时应注明玻璃名称, 如 磨砂玻璃, 夹丝玻璃等。
单 扇 门		门的名称代号为M。
双 扇 门		
单 扇 推 门		

(续)

名 称	图 例 (或 符 号)	说 明
单扇双面弹簧门		
木 材		
钢 筋 混 凝 土		1. 在比例小于或等于 1:100 的图面中不画图例, 可在底图上涂黑表示; 2. 剖面图中如画出钢筋时, 可不画图例。
混 凝 土		
加 气 混 凝 土		
毛 石		本图例表示砌体。
砂、灰土及粉刷材料		
普通砖、硬质砖		
自 然 土 壤		包括各种自然土壤、粘土等。
素 土 夯 实		

三、建筑构件常用代号

在结构施工图中，建筑构件常用代号表示。在《建筑制图标准》中规定，构件代号用汉语拼音字母组合来表示，详见表1-1。

建筑构件常用代号表

表 1-1

编 序	名 称	代 号	编 序	名 称	代 号	编 序	名 称	代 号
1	板	B	14	屋面梁	WL	27	支 架	ZJ
2	屋 面 板	WB	15	吊车梁	DL	28	柱	Z
3	空 心 板	KB	16	圈 梁	QL	29	基 础	J
4	槽 形 板	CB	17	过 梁	GL	30	设备基础	SJ
5	折 板	ZB	18	连系梁	LL	31	桩	ZH
6	密 肋 板	MB	19	基础梁	JL	32	柱间支撑	ZC
7	楼 梯 板	TB	20	楼梯梁	TL	33	垂直支撑	CC
8	盖板或沟盖板	GB	21	檩 条	LT	34	水平支撑	SC
9	檐 口 板	YB	22	屋 架	WJ	35	梯	T
10	吊车安全走板道	DB	23	托 架	TJ	36	雨 篷	YP
11	墙 板	QB	24	天窗架	CJ	37	阳 台	YT
12	天 沟 板	TGB	25	刚 架	GJ	38	梁 垫	LD
13	梁	L	26	框 架	KJ	39	预埋件	M

四、比例尺

比例尺是图样尺寸与物体实际尺寸的比例。我们画出来的建筑图，不可能像房子一般大，所以，在画图时，把所要画的房屋或构件成比例地缩小，这样，设计人员也便于画图，施工人员也便于看图。例如，1:100，即表示图样尺寸与实际尺寸的比为1比100。在一个图形中，一般只采取一种比例尺。在结构图中，允许在一个图中用两种比例尺。

五、标 高

建筑物各部分的高度用标高来表示。标高分两种：一种叫绝对标高，我国把黄海平均海水面定为绝对标高的零点，其它各地标高以此为准。另一种叫相对标高，通常把一层房间地板（室内底层地面）作为零点，写作±0.000，读作正负零零零，高于它的为正，低于它的为负。

六、坡 度

对于坡度习惯上是用字母“i”或“坡度”字样来表示。如 $i=1:10$ （或坡度=1:10），就是说，如果10米长就有1米的坡度。坡度符号方向必须与坡度方向一致。屋面就是用坡度来表示的。

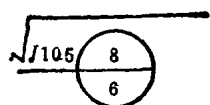
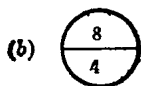
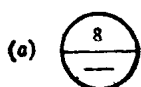
还有用百分符号或千分符号来表示坡度的。如“→5%”，箭头方向为坡度方向，5%为千分之五的坡度，即1米放5毫米的斜水。

七、详图索引标志与详图标志

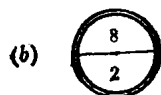
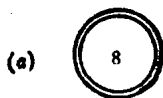
(一) 详图索引标志

图1-4的这些符号叫详图索引标志，用途是便于看图时查找有关的图纸。在图中需画详图的部位标上索引标志。圆圈中分子数字，表示读详图的编号，分母数字表示该图所在图纸的编号，圆圈外的符号与数字表示标准图集编号。

(二) 详图标志



(a) 详图在本张图内
(b) 详图不在本张图内
图 1-4 详图索引标志



(a) 标引详图的部位在本张图内
(b) 标引详图的部位不在本张图内
图 1-5 详图标志

双圈符号叫详图标志。图 1-5(a) 表示详图在被索引的这张图纸内。(b) 表示详图在另一张图纸上。

为表示图上的某个局部剖面的详图时，在引出线的起点处，加一短粗线，短粗线表示剖视方向。如粗线在引出线之上，即表示该剖面的剖视方向是向上的，反之，剖视方向则向下。

第三节 木模放样

当我们得到经负责人签字、盖章的正式施工图后，必须认真的了解图纸内容，弄清楚设计意图和各项具体要求。也就是说，只有把图看懂后方能照图施工制作。

一、看图步骤

首先看图纸目录，知道这套图共有多少张图纸。而且要看清楚每张图纸的内容、编号以及图幅的大小。图纸目录之后是总说明。总说明之后的图纸，一般是按照建筑、结构、给排水、暖气通风和电器等顺序编排的。木模图一般排在结构图里。各种图纸都是基本图在前，详图在后；主要图纸在前，次要图纸在后；先用的在前，后用的在后。以建筑构造图为例，一般情况下，前边是总平面图（布置图），依次是平面图、立面图，剖面图，屋顶平面图以及楼梯、门窗、装饰等大样图。看图的步骤是先大后小，由粗到细。首先了解工程的概况，然后再深入阅读大样图。阅读大样图应注意以下几个问题。

(一) 根据详图标志找到基本图，弄清详图所表示的部分在哪里，然后再反过来细看大样图。

(二) 阅读大样图的目的是弄清各部分的几何形状及尺寸、材料和做法。因此，必须把每个线条、图例、符号、数字、文字的含义全部搞清楚，直到脑子里有一个完整的立体图形为止。

(三) 复杂的工程结构，往往有许多基本图和大样图（结点详图），这些图纸都是关联的，看图时一定要搞清楚有关图纸的相互关系，看是否对得起来，有无遗漏和差错。

(四) 在图纸旁边，如有文字说明，千万不要放过，它往往是用来强调某些问题的，是

$$BC=20\text{mm} \quad \angle BAD=\angle ABC=90^\circ$$

以 DE 为直线，分别通过 E 、 C 、 B 作垂线，相距为20与12，说明放样正确，即可配制样板，制作木模（制作实例见本书第五章）。

第四节 木模用材

木材、钢材、水泥是建筑工程的三大主材。木材是用途很广的一种物质。不仅与工农业生产密切相关，也是人民生活中不可缺少的材料。木材的用途很多，需要量很大，但是，它的生长确很慢。木材长大成材一般要一、二十年，有的要几十年，甚至上百。为了很好的使用木材，充分利用木材，掌握各种木材的物理、力学性能，对木材本身在生产过程中受病虫害的侵蚀，以及树木生理上的原因而存在的缺陷的充分利用，提高木作艺术水平，合理利用木材，以满足社会主义建设和工农业生产上的要求，具有重要意义。

我们配制木模的材料，主要是木材。各单位的木材供应是按各地的实际木材来源确定，特别是现代高层建筑增多，钢筋混凝土构件结构复杂而且较大，相应的木模用材数量增加，我们应根据实际情况，充分利用当地的木料，扬长避短，合理利用，满足建设需要。所以，我们对木材的种类及其特性应当掌握，做到得心应手，确保工程质量。

一、木材的种类

我国的树木种类大约有七千多种，一般按树种和材种进行分类。

(一) 按树种分类，可分为针叶树和阔叶树类。

针叶树类：

红松（又称果松、海松、朝鲜松）：产在我国东北长白山、小兴安岭。树皮灰红褐色，皮沟浅，边材浅黄褐色，心材淡红。材质轻软，纹理较直，结构中等。干燥性能良好，较易加工，不易翘曲和开裂，耐久性强。油漆和胶接均好。是建筑工程中的门窗、屋架、檩条、家俱、车辆、木模（板）的常用材。

柏木（柏树）：产于西南、中南、江浙一带。树皮暗红褐色、浅沟，边材黄褐色，心材淡桔黄色，年轮不明显，材质细密，纹理直或斜，木材有光泽。柏树味浓，摸到有油腻感。干燥后易开裂，性脆，耐久性较强。主要用于木模和细木装修饰、家俱、农具、圆木制品等用材。

杉木：产于长江流域以南地区。树皮灰褐色，纵向呈浅沟，内皮红褐，边材黄白色，心材浅褐色至暗红褐色，有显著的杉木气味。纹理直而匀，结构中粗，质地较软。有一定弹性，耐腐力强，易干燥，易加工，不易翘扭。剥皮后干燥易开裂。耐久性强。主要用于木模（板）、家俱农具、圆木制品和细木装修。树皮在林区代瓦用。

马尾松（松树）：产于长江流域以南。外皮呈深红褐色，纵裂，皮肉枣红色。边材浅黄褐色，常有青变，心材深黄褐色，微红。树脂道大而多，材质硬度中等，纹理直或斜，不均匀。松脂味强，易为白蚁等虫害蛀蚀，不耐腐，最易翘曲变形。干燥后如受湿容易膨胀。主要用于模板、枕木等。

云杉（鱼鳞松、白松）：产于东北。树皮灰褐色至暗棕褐色，表层常呈灰白色，鳞片状剥落，剥落后留下近似圆形的凹痕。木材浅驼色略带黄白。树脂道小而少，肉眼不明显。材质轻，纹理直，结构细而匀，富有弹性，其振性良好。易干燥、胶接，易加工。常用于木模（板）及支撑、门窗、屋架、地板和家俱。

臭冷松(又称臭松和白松):产于东北、河北、山西。特点与云杉一样,结构略粗,主要用于门窗、木模(板)等。

还有落叶松(又称黄花松)、樟子松(又称蒙古赤松、海拉尔松),这都是制作木模(板)及建筑常用材。

阔叶树类:

楠木(雅楠、桢楠、小叶楠):主要产于四川、云贵、湖南、湖北。树皮暗灰褐色,质柔,不规则薄片剥落,木材栗褐色微红,有香味。材质致密,纹理常倾斜或交错,结构细,不易变形,易干燥,易加工,耐久性好。是木模、雕刻、家俱、车木的上品。

香樟(樟木、乌樟、小叶樟):主要产于长江流域以南。树皮黄褐色略带灰暗。边材宽,黄褐色至灰褐色,心材红褐色。樟脑气味浓厚。纹理交错,结构细,具有韧性。刨削光滑,变形小,是木模、雕刻、家俱的上品。

青桐:产于长江流域以南。材质坚硬,有韧性,纹理直,结构中等,耐磨损。主要用于木工工具、支撑用材、装饰细木、木楔等。

桦木(又称白桦):产于东北。纹理直,结构细密,易干燥,不翘裂,切削面光滑,不耐腐。常用于胶合板、木装修、家俱、模板等。

还有核桃、板栗树、水曲柳等都可以作木模(板)材。

(二) 按材种分类,可分为三大类。

1. 原条:除去树皮、树根、树梢,未加工成规定尺寸的均称原条。在建筑工程中一般用来做脚手杆,支撑。

2. 原木:已除去皮、根、梢,已按规定尺寸加工成一定长度的称为原木。可直接用于制作屋架,檩条和椽条,也可加工制作胶合板。

3. 板方材:经加工锯解成一定规格的料,统称板方材。其中凡宽度为厚度的三倍以上,的称板材,宽度不足厚度三倍的称方材。

按板材厚度的大小分为:薄板,厚度18毫米以下;中板,厚度19~35毫米;厚板,厚度36~65毫米;特厚板,厚度66毫米以上。

按方材宽厚相乘的大小分为:小方,宽厚相乘积54平方厘米以下;中方,宽厚相乘积55~100平方厘米;大方,宽厚相乘积101~225平方厘米;特大方,宽厚相乘积226平方厘米以上。

板方材长度:针叶树1~8米。

阔叶树1~6米。

二、木材的构造

从木材的横切面,径切面和弦切面可以看清楚木材的构造(见图1-8)。

三、木材的性质

(一) 木材的含水率

木材的干湿程度是以含水量的大小来衡量。由于木材的类别不同,材质、存放条件、气候等不同,含水量就不会相同。

木材的含水率是用百分数来表示的。它是木材中水分的重量占木材干物质重量的百分数。测定方法是:锯一块2立方厘米的试样,

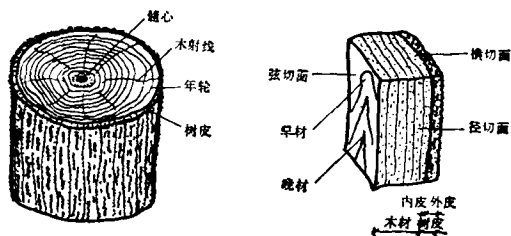


图1-8 木材的组织构造图

立即称出重量，叫初重，又称原材重。然后，将试样放入烘箱中，先在低温下烘，逐步使温度升到 100°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$)，在试样烘干过程中每隔一定时间称它的重量，至最后连续两次所称得的重量相差很小，到最后所称重量与原材重相差约0.3%，即重量不会再变化时，称全干材重。

木材含水率按下式计算：

$$\text{木材含水率}(\%) = \frac{\text{原材重} - \text{全干材重}}{\text{全干材重}} \times 100\%$$

这种方法叫烘干法，又叫重量法。还有先进的方法叫电测法，把木材放在电测仪器上就可以直接读出木材含水率。

新采伐的木材称生材，含水率约为70~140%。长期存放在空气中，水分蒸发至含水率为12~18%时，叫气干材。在干燥室里干燥到含水率为4~12%时，叫密干材。含水率如果接近零，叫全干材。

建筑用木材，按含水率的大小，可分为潮湿干材，其含水率大于25%。半干木材的含水率为18~25%，干燥木材的含水率小于18%。平常工地施工用木材的含水率在12~18%。

(二) 木材的干缩湿胀

木材干燥时，它的尺寸，体积会缩小，叫干缩。若吸收水分会引起尺寸、体积的膨大，叫湿胀。木材的这种干缩湿胀，使木材原来的形状改变，这叫变形。如果板材面不在一平面上，引起纵向形状的改变，叫翘曲。如木材纹理交错，干缩后常出现局部弯曲；螺旋纹理干缩后，出现扭曲；被压木干缩后，常出现弯曲反翘或边弯，也会发生裂隙，甚至拦腰折断。木材的这些物理变化，我们应掌握并采取措施加以防止和纠正。

木材是热和电绝缘的好材料；木材的透光性很差；木材的传声性很优良。

为了防止木模变形，可以浸注石蜡、树脂橡胶以及涂刷废机油，减少木材的吸湿性，也有利于脱木。

(三) 木材的力学性能

我们的先人非常善于利用木材的力学性能，建造许多宏伟的建筑物，象北京天坛只用八根木柱支撑全部结构，应县木塔距今近千年，全部用木材一层一层修建上去，高达67米。所谓“立柱顶千斤”，即说明木材的力学性能很好。

木材的力学性能是木材抵抗外力作用的能力。在木构件内部，单位截面积所产生的内力称着应力，木材抵抗外力破坏时的应力称为极限强度。外力根据其作用方式不同，有拉力、压力、弯曲、剪切等。相应地木材有抗拉强度，抗压强度，抗弯强度，抗剪强度等。

正确掌握木材的受力性能，对于合理使用木材和选择加工方法有着重要的意义。经过试验表明，当压力的方向与木纹方向一致时，叫顺纹受压，其强度最大，一般木材每平方厘米在250~750公斤。当压力的方向与木纹方向垂直时叫横纹受压，它只有顺纹受压的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{6}$ ，

说明强度最低。试验结果还表明，木材的顺纹抗拉强度也最高，其极限可达1000公斤/厘米²，而横纹抗拉强度为顺纹的1/5。所以，我们在木模结构中，应尽量避免出现横纹受拉(压)。木材受弯时(以梁为例)在截面上部产生顺纹压力，截面下部产生顺纹拉力，越靠近截面边缘，所受的压力和拉力就越大。试验说明，木材的抗弯强度大小，介于顺纹抗压强度与抗拉强度之间。一般来说，标准抗弯强度约为750公斤/厘米²。木材的缺陷对木材的抗弯强度影响很大，特别是在受拉压的边缘，不允许在中间段的受拉压区存在节子或斜纹等缺陷。

当木材在外力作用下，使其一部分脱离邻近部分而滑走，在滑动面上，单位面积所受的最大外力，叫抗剪强度。分顺纹剪切，横纹剪切和剪断三种。若以顺纹抗剪强度为1，则横纹抗剪强度为1/2，剪断时比顺纹抗剪强度约大三倍。

木材的静力弯曲强度，可以用来判断木材品质的优良。木材使用在弯曲强度（静曲强度）的地方比较多；常见的如横梁、桥梁、车轴、翻转脱木的底板、现浇底模等。木材弯曲极限强度每平方厘米为600~1200公斤，个别木材高达1700公斤/厘米²。

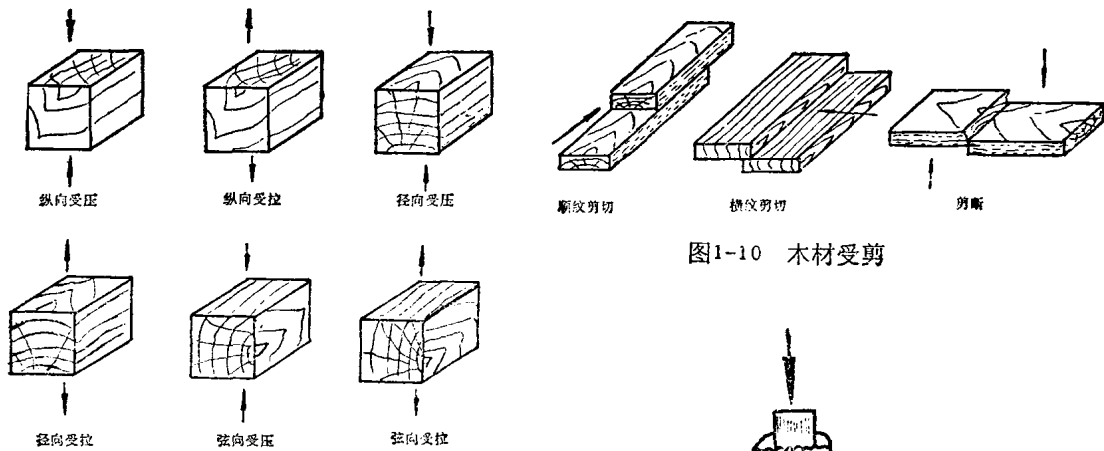


图1-9 木材的受力方向

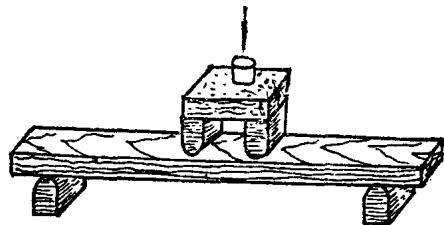


图1-11 弯曲强度（静曲）

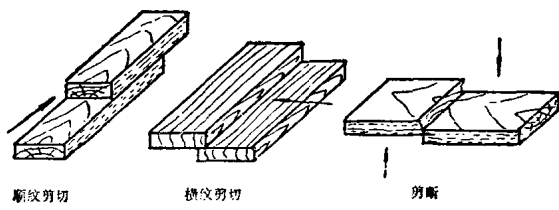


图1-10 木材受剪

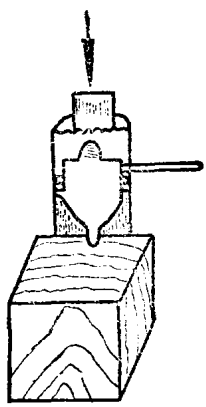


图1-12 硬度

外力突然冲击木材，使木材弯曲折断，称木材抗冲击强度。它是衡量木材坚韧或脆弱的指标，以每立方厘米消耗的功（公斤·米）为计算单位（简写为公斤·米/立方厘米）。

木材的硬度用木材的抗凹能力来衡量。

硬度的大小与木材切削、磨损都有密切关系，硬度大的木材耐磨损，不易刨削，不易锯切。

木材的重量通常以含水率为15%时的容重为标准，以每立方厘米多少克，或每立方米多少公斤来表示。木材有轻有重，轻的可以浮在水上，重的象石头一样沉到水底，悬殊很大。轻的木材，细胞壁薄，孔隙大，组织非常稀疏，强度低。重的木材则相反，它的细胞壁厚，孔隙小，组织非常密实，强度高。木材重量大约为400~700公斤/米³（防潮的）和 500~900公斤/米³（不防潮的）。木材重的一般就硬。木材的轻重可以用来帮助我们识别木材和估计木材对工艺及构件受力的要求。

影响木材力学性能的主要因素有：

1. 含水率的影响：经试验可以看出含水率对其各种强度的影响是不相同的，对抗弯和顺纹抗压影响较大，对顺纹抗剪影响小，而对抗拉几乎没有影响。
2. 负荷时间的影响：木材对暂时荷载与长期荷载的抵抗拉力是不相同的。在外力长期