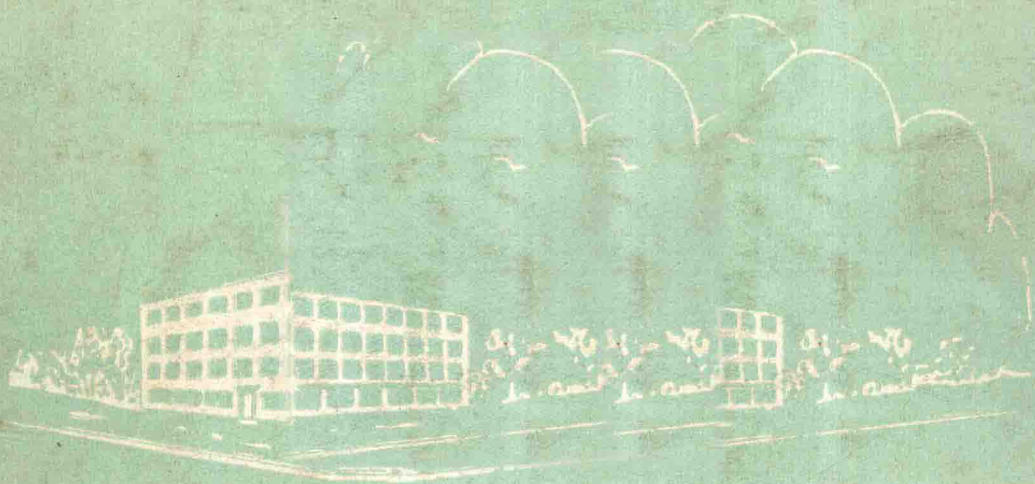


函授专修教材

建筑工程概论

刘俊儒 张军达 编著



辽宁财经学院

函授专修教材

建筑工程概论

刘俊儒 张军达 编著

辽宁财经学院

一九八五年四月 大连

目 录

第一篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质	1
第一节 基本物理性质.....	1
第二节 力学（机械）性质.....	5
第二章 建筑钢材与木材	6
第一节 建筑钢材.....	6
第二节 木 材.....	10
第三章 胶凝材料	15
第一节 气硬性胶凝材料.....	15
第二节 水硬性胶凝材料.....	18
第四章 墙体及屋面材料	27
第一节 砌筑石材.....	27
第二节 小型砌块与水泥制品.....	30
第三节 大型砌块.....	33
第五章 砂浆与混凝土	38
第一节 砂 浆.....	38
第二节 混 凝 土.....	42
第六章 防水与保温材料	51
第一节 防水材料.....	51
第二节 保温材料.....	56
第七章 塑料与油漆	60
第一节 建筑塑料.....	60
第二节 油 漆.....	66

第二篇 建筑构造

第八章 地基与基础	73
第一节 基础与地基的作用及其相互关系.....	73
第二节 地基的种类.....	76
第三节 基础的构造与埋深.....	80
第四节 地 下 室.....	85
第五节 基础的施工.....	88
第九章 墙 体	89
第一节 墙体的作用与分类.....	89

第二节	墙体材料的选用	92
第三节	墙体构造	92
第四节	墙体的施工	97
第十章	楼地层与楼梯	98
第一节	楼 板 层	98
第二节	楼 梯	104
第三节	附属设施	108
第十一章	屋 顶	111
第一节	屋顶的作用与类型	111
第二节	平 屋 顶	113
第三节	斜 屋 顶	116
第十二章	装 修	123
第一节	门 窗	123
第二节	抹灰与贴面	127
第三节	油 漆	130
第三篇	识图原理	
第十三章	投影概念与正投影	132
第一节	投影概念	132
第二节	点、线、面正投影	133
第三节	三面正投影图	136
第四节	点、直线、平面的三面正投影	140
第十四章	形体的投影	147
第一节	平面体的投影	147
第二节	曲面体的投影	152
第三节	组合体的投影	156
第四节	轴测投影图	171
第十五章	建筑工程图的表示方法	173
第一节	建筑工程图的组成	173
第二节	三视图的应用	174
第三节	剖面图、断面图	175
第四节	建筑工程图的标注方法	179
第四篇	建筑工程图的识读	
第十六章	建筑施工图的识读	185
第一节	总平面图的识读	185
第二节	建筑平面图的识读	189
第三节	建筑立面图的识读	192

第四节	建筑剖面图的识读	194
第五节	平面、立面、剖面图联合识读	195
第六节	建筑详图的识读	196
第十七章	结构施工图的识读	201
第一节	结构件代号和钢筋图例	202
第二节	基础施工图的识读	203
第三节	钢筋混凝土结构图的识读	206
第四节	楼层结构布置平面图的识读	212
第五节	木结构图的识读	214
第六节	钢结构图的识读	217
第七节	建筑构配件标准图的使用	222
第十八章	水、暖、电施工图的识读	223
第一节	室内给排水施工图的识读	223
第二节	采暖施工图的识读	235
第三节	电气施工图的识读	242
第十九章	单层厂房施工图的识读	250
第一节	建筑结构概述	250
第二节	单层厂房的结构型式	251
第三节	单层厂房的结构组成	253
第四节	单层厂房施工图的识读	258
附 图	附图目录	261
附 录	房屋工程量计算方法	231

第一篇 建筑材料

建筑材料的生产和使用，是随着社会生产力和材料科学技术的进步而发展起来的。人类在改造大自然的斗争中不断地发展生产力，创制了新型的建筑材料。建筑钢材、水泥、混凝土、钢筋混凝土、纤维混凝土以及建筑塑料是现代建筑的主要材料。

建筑材料的质量是决定工程质量的基本因素。材料的性能是决定设计方案的主要依据之一。材料的费用是工程费的主体，一般约占70%左右。材料的采购与管理，是建设单位、施工企业经营管理的的重要内容。从事基本建设财务管理的干部，掌握一定的材料知识是十分必要的。

建筑材料种类甚多，我们可以归纳成三大类：

一、无机材料

无机材料主要是黑色金属（钢、铁），有色金属（铜、铝、铅、镍等），非金属材料（砖、瓦、灰、砂、石、水泥、混凝土等）。

二、有机材料

有机材料主要是木材、竹材、沥青、橡胶、塑料等。

三、复合材料

复合材料主要是钢筋混凝土、纤维混凝土、玻璃钢等。

第一章 建筑材料的基本性质

材料的基本性质，主要是材料的基本物理性质和力学（机械）性质。

第一节 基本物理性质

基本物理性质主要包括材料的重量、内部组织构造、与水热相关的性质等。

一、与重量相关的性质

与重量相关的性质主要是比重（ γ ）和容重（ γ_0 ），孔隙率与密实度。

比重：是指材料在密实状态下，单位体积的重量，其计算方法是：

$$\gamma = \frac{G}{V} \quad (\text{克/厘米}^3 \text{或公斤/米}^3)$$

此式说明，比重（ γ ），一立方厘米或一立方米的材料，在密实状态下的重量，等于干燥状态下材料的重量 G （克或公斤）被密实状态下材料的体积 V （厘米³或米³）除。

块体材料的密实体积，是指材料中物质所占的体积，它不包括材料内孔隙所占的体积。在混凝土工程中，大量使用的砂、碎石之类松散材料的密实体积，在规定上是包括

颗粒内部的孔隙而不包括颗粒之间的空隙。这种计算方法我们把它称为“视比重”，而按前式的计算所得的比重，称为“真比重”。这种规定在松散材料的计算上是比较方便的。

容重：是指材料在自然状态下（包括孔隙）单位体积的重量。其计算公式是：

$$\gamma_0 = \frac{G}{V_0} \quad (\text{克/厘米}^3 \text{或公斤/米}^3)$$

式中 G——材料重量（克或公斤）；

V_0 ——材料在自然状态下的体积（厘米³或米³）。

材料中水分含量的多少，对体积和重量都有影响，含水量大，则重量也会增大。

一般情况下所指的容重，都是以干燥状态为标准。但在实际应用中，材料往往是含有一定量的水分，因此，必须说明是含水率(%)多大情况下的容重。

砂、石等松散材料的容重，包括颗粒间的空隙，这类材料的容重称为松散容重。

常用建筑材料的比重和容重见表1—1。

几种常用材料比重和容重表

表1—1

材 料	比 重	容重 kg/m ³	材 料	比 重	容重 kg/m ³
石灰石	2.6	1800—2600	钢	7.85	7850
碎 石	2.6	1400—1700	普通混凝土	—	2300—2400
普通粘土砖	2.7	1600—1800	钢筋混凝土	—	2400—2500
砂	2.6	1450—1650	水 泥	~3.1	1200—1300
水	1.0	1000	木 材	~1.55	400— 900

孔隙率：是指块体材料中，孔隙体积与总体积的比(%)。

密实度：是指块体材料中，密实体积与总体积的百分比。

孔隙率与密实度，是同一个问题，从两个不同角度来看，所得的两个指标。在使用时，一般只用一个。

孔隙率的计算可以应用比重和容重的关系计算，其公式是：

$$P = \left(1 - \frac{\gamma_0}{\gamma}\right) \times 100\%$$

式中的 $\frac{\gamma_0}{\gamma}$ ，即是密实度。式中可以说明容重 γ_0 与比重越接近，即 $\frac{\gamma_0}{\gamma}$ 越接近于1，

表示材料越密实。同一种材料越密实，它的强度就越高，吸水率也就越小，导热系数则越大。

在计算松散材料的孔隙率时，孔隙体积是指材料颗粒间的孔隙，颗粒内部的孔隙不计算，在混凝土配合比的计算中，应注意这一问题。

二、材料遇到水、水汽作用时的性质

建筑物、构筑物的基础，或处于其它受潮湿环境中的构件所使用的材料，必然受到

水及水汽的作用。为了防止结构件受到水的侵蚀破坏，必须研究材料与水相关的性质，以便选用防水材料，充分利用其抗水性。

1. 憎水性与亲水性：

材料表面遇水时，材料对水的吸附现象，是必须注意的。材料表面遇水后，其吸附能力的大小，即被水浸润的程度，用亲水性和憎水性来衡量。

水滴落于材料表面时，由于材料表面吸附能力不同，会使其受水润湿的程度也有所不同，吸附能力大，润湿的程度也大，水滴很快被吸吮，反之，则被润湿的也就慢，材料表面形成的水滴就出现了不同状态，如图1—1。

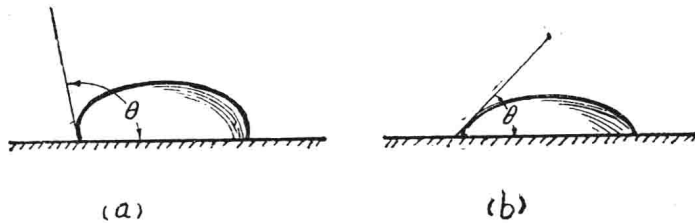


图 1—1 材料润湿角

图 1—1a 说明材料对水的浸润，吸附力较小，形成了椭圆形的水滴，这种水滴与材料表面所做的外圆切线大于 90° 时，我们称之为憎水性材料。

图 1—1b 说明材料吸附能力大，受润湿程度严重，表面形成的水滴很小，甚至可能完全被吸收。此时对水滴做外圆切线时，小于 90° ，则称此材料为亲水性材料。切线与材料表面夹角越小，说明材料被润湿越严重。如果夹角变成零，则说明水已完全被材料所吸收。

材料表面与水滴外圆切线所形成的夹角称为材料润湿角，以 (θ) 为代表。

建筑材料中的木材、砖、混凝土，都是亲水材料，沥青、石蜡等为憎水材料。

2. 吸水性与吸湿性：

材料遇到水，把水吸入材料本体的性质，称为吸水性；材料遇湿汽时，把湿汽吸入本体内的性质称为吸湿性。

吸水、吸湿性能的大小取决于材料的憎水性和亲水性。

憎水性材料，遇到水之后，表面上形成水滴而流掉，吸附很少，而亲水性材料遇水后，很容易吸附，使水浸入材料体内，使材料体内经常保持一定数量的水分。含水量的大小，用含水率或吸水率表示。当材料中所含水分是非饱和状态时，称含水率。当含水量达到饱和状态时，称吸水率。因此，我们在使用这两个含水量的指标时，必须注意划分清楚。

3. 抗渗性与耐水性

材料在受到水的压力时，抵抗水透过本体的性质，称为抗渗性。抗渗性大的材料，水分不易渗透。水工建筑，水下和地下工程，均须选择适宜的抗渗材料。

材料受水浸，达到饱和状态时，其强度不降低或不严重降低的性质，称耐水性。耐水性的指标用材料软化系数表示，其公式如下：

$$K_{\text{软}} = \frac{\delta_{\text{饱}}}{\delta_{\text{干}}}$$

此式说明，材料的软化系数（ $K_{\text{软}}$ ）等于材料饱和状态下的抗压强度极限值被该材料干燥状态下的抗压强度极限值除。

一般材料受水浸饱和之后，强度均有降低。因此，在实际应用中，受水浸环境下的承重构件，其材料的耐水性指标必须大于 0.8，否则将影响工程质量。

三、材料在温度作用下的性质

材料在温度作用下的性质主要是：

1. 导热性与热容量

材料受热之后，受热面与非受热面要产生温差，高温处的热向低温处流动，这种传导的性质称作导热性。其大小用导热系数（ λ ）来表示。

设材料的两侧温差为 $\Delta t = t_1 - t_2$ ，材料厚度为 D ，面积为 A ，则在稳定热流的传导下， Z 小时内通过材料内部的热量 Q 与温差 Δt ，面积 A 和时间 Z 成正比，与壁厚 D 成反比，即

$$Q = \lambda \cdot \frac{\Delta t}{D} \cdot Z \cdot A \quad \text{或} \quad \lambda = \frac{Q \cdot D}{\Delta t \cdot Z \cdot A}$$

由上式可知，导热系数的物理意义说明厚度 1 米，表面积 1 平方米的材料，当两面的温度差 1°C 时在 1 小时内所传导的热量（大卡）。

材料的导热系数对建筑物的外墙、楼盖、地面和冷库等工程，都有重要意义。它是保温、隔热计算的基本依据。

重量 1 克的材料，在受热作用后，其温度升高 1°C ，所需要的热量，称为该材料的比热。常用材料的比热及导热系数如表 1—2。

几种常用材料的比热与导热系数表

表 1—2

名 称	比热 C (cal/g· $^\circ\text{C}$)	导热系数 λ (Kcal/m· $^\circ\text{C}$ ·h)
水 (4°C)	1.00	0.50
铁、钢	0.115	50
砖	0.19~0.21	0.60~0.75
混凝土	约 0.20	1.1~1.3
木材	约 0.60	0.15~0.35
密闭空气	0.24	0.02

2. 抗冻性

材料在水饱和状态下，能经受多次冻融循环作用而不破坏，强度不严重降低的性质称为抗冻性。

抗冻性的大小是用冻融循环系数来表示。冻融循环系数的测定，是将试验材料浸入水中饱和，再放在 -15°C 环境中冻结，然后再提高温度，使材料融化开，如此经过若干

次反复冻融后，测量其重量损失不超过5%，强度降低不超过25%的条件下的循环次数。以此次数定为该材料的抗冻性指标。一般材料应在15次以上。

3. 防火性与耐熔性

材料遇火时，经受高温与火的作用，材料本体不破坏，强度不严重降低的性质称防火性。根据这一性质把材料分为三类：

(1) 不燃烧类：遇到火焰或高热，不起火、不阴燃、不炭化。如砖、石、混凝土、石棉等。

(2) 难燃类：遇到火焰或高热，难于起火、阴燃或炭化，仅在火焰直接接触时，才能燃烧或阴燃，火源移去，燃烧即停止，如沥青混凝土、木丝板等。

(3) 燃烧类：遇到火焰或高热，即起火或阴燃，火源移去后，自己仍可燃烧。如木材、沥青及多种有机材料。

耐熔性是指材料在较长时间的高温作用下不熔化，并能承受一定荷重的性能。

耐熔性以耐火温度表示。一般分为三类：

(1) 耐火材料：温度在1580℃以上不变形、不破坏。如耐火砖等耐火材料属于此类。

(2) 难熔材料：能经得住1350℃—1580℃高温而不破坏不变形的材料。如难熔粘土砖等。

(3) 易熔材料：材料的熔化温度在1350℃以下的，皆属此类，如普通粘土砖等。

防火性与耐熔性，在使用中各分成三类，对工程设计选材有重要意义。例如工业炉、烟道的砌筑材料，必须符合耐高温的要求，否则将造成结构的破坏。

第二节 力学（机械）性质

材料的力学性质，是指材料在受到外力作用下，其抵抗外力作用的性质。它主要体现在强度和变形上。

1. 强度：强度的大小用破坏时的应力表示。破坏时的应力叫强度极限。应力是材

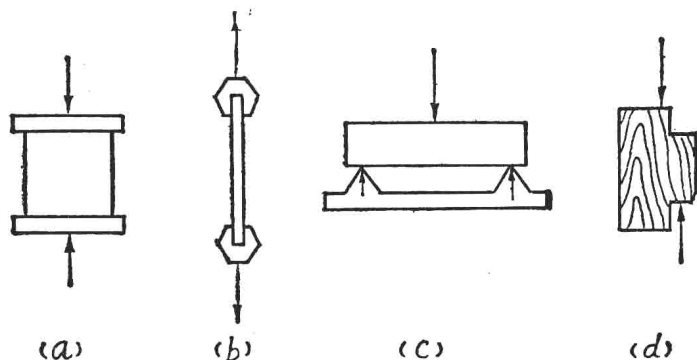


图 1—2 材料强度试验示意

a—压力 b—拉力 c—弯曲 d—剪力

料受到外力作用时，材料本身内部产生的抵抗力，这种抵抗力也叫内力，内力的大小和分布情况用应力表示。因此，在材料的应用中，强度是最基本的指标。常用的强度指标有抗拉强度，抗压强度，抗弯强度，抗剪强度等。这些强度的大小由试验取得，试验的方法如示意图1—2。

2. 弹性与塑性：

材料受到外力作用，其形状会有所改变，当外力除去时，仍能恢复其原状的性质称为弹性。反之，当外力除去后不能恢复其原状的性质称为塑性。钢材有较大的弹性。弹性大的材料，其抗拉、抗弯、抗剪的能力都较大，在制造承重构件中，有重要意义。

混凝土、沥青等材料可塑性较好。可塑性好的材料，在施工时易于成形，许多建筑制品都是利用可塑性这一性质，取得较高的技术经济效果。

3. 韧性与脆性：

材料在冲击荷载作用下，能承受较大的变形而不破坏的性质叫韧性。韧性大的材料对建筑具有重要的应用价值。例如钢材和钢筋混凝土有较大的韧性，应用在桥梁、吊车上，可以抵抗火车、吊车巨大的冲击荷载的震动而不破坏。

材料在受外力作用，达到一定限度后突然破坏，而无明显变形的性质称为脆性。脆性材料的特点是抗拉强度甚低，而抗压强度比抗拉强度高得多。这种材料适用于抗压构件上。如粘土砖、混凝土、石材等。

4. 硬度与耐磨性

材料抵抗较硬物体压入本体的能力称为硬度。

材料抵抗磨损的能力称为耐磨性。

材料的耐磨性和硬度的高低，是由其内部构造决定的。

在建筑工程中，用于路面、地面、楼梯踏步的材料，都需要有较高的硬度和耐磨性。

第二章 建筑钢材与木材

钢材与木材是建筑的主要材料，在社会主义物质文明建设中，占有重要位置。管理好使用好建筑钢材与木材，不仅对固定资产投资有重要经济意义，对整个国民经济的发展也有巨大的影响。合理使用建筑钢材、木材，会直接地促进国民经济的高速发展。

第一节 建筑钢材

一、钢与钢材的分类

钢是用生铁中的白口铁及少量废钢冶炼而成的铁碳合金。

钢材的类别，按不同的分类方法可以分成许多种。建筑用钢材的分类，主要有以下五种：

1. 按冶炼的方法分：有平炉钢、转炉钢、电炉钢、坩埚钢四种。
2. 按炉衬材料的性质分：有酸性钢和碱性钢两种。
3. 按脱氧程度分：有沸腾钢、镇静钢、半镇静钢三种。沸腾钢是仅用锰铁进行脱氧，脱氧不完全的钢，注锭后 CO 气泡大量冒出，使钢水“沸腾”，故称沸腾钢。质量较次，成本较低。镇静钢是用锰、硅、铝进行脱氧，脱氧完全的钢，注锭时钢水平静凝固，钢材质量均匀，脱氧中能同时脱硫、脱氮，可焊性好，质量较高。半镇静钢脱氧程度和材质均介于前两种钢之间。

4. 按化学成分分：有碳素钢和合金钢两类。碳素钢，按含碳量的多少不同，分为：(1)低碳钢（含碳量在 0.25% 以下）；(2)中碳钢（含碳量在 0.25~0.6%）；(3)高碳钢（含碳量在 0.6% 以上）。钢中含有锰、硅、钒、钛、铬、镍等元素的钢，称合金钢。按所含元素总量的多少，分为：(1)低合金钢（含量在 5% 以下）；(2)中合金钢（含量在 5~10% 之间）；(3)高合金钢（含量在 10% 以上）。

5. 按使用用途分：有结构钢、工具钢、建筑钢和特殊钢。

建筑上常用的是普通碳素钢中的结构钢，低碳钢和低合金钢。

二、建筑用钢材的性能

建筑用钢材主要性能包括屈服点，抗拉强度和伸长率。

钢材的屈服点，通常指屈服极限，即试件开始发生屈服现象时的应力极限称为屈服极限。它代表材料抵抗少量塑性变形的抗力指标。

抗拉强度，也称强度极限。它说明破坏时所能达到的最大应力极限。

伸长率，是表示钢材的塑性。即在不发生断裂的情况下，所能承受的永久变形的能力。

这些指标必须经过试验，完全达到国家规定标准。

普通碳素钢热轧状态下的机械性能见表 2—1。

普通碳素钢的牌号是从零号开排，即 0~7 号。但零号钢是 1~4 号钢材的废品。因此，零号钢没有固定的成材（标准表中一般不列），它只能使用在非承重的某些构件的从属部位上，如楼梯栏杆、扶手等。其余 1~7 号钢均有轧制的各种成材，广泛地应用在全类工程中。

三、建筑用钢筋

钢筋是钢筋混凝土工程中的主要材料，使用量很大。

普通钢筋是将钢锭加热后，经轧钢机轧制而成的，故简称为热轧钢筋。

热轧钢筋的直径以毫米为单位。现在生产的有：6、6.5、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、32、36、40 等规格。钢筋直径在 6~12 的称为线材，产品盘成圆盘，故也叫盘条；直径 14 以上的，产品为 6~12 米长。钢筋的断面形状有光圆和螺纹两种。

我国目前使用的钢筋（包括普通碳素钢和低合金钢）分为五级，见表 2—2。

直径 5 毫米以下的钢筋称为钢丝。

钢筋和钢丝，均可进行冷加工，可以提高强度和延长长度，有良好的技术经济效果。在施工中，还可起到除锈、理直的作用。各级冷加工钢筋（丝）的分级及代号见表 2—2。

表2-1

普通碳素钢热轧状态的机械性能及冷弯试验指标

钢号 顺序	钢				号				机械性能				180度 冷弯试验 d = 弯心 直径 a = 试样 厚度	
	碱性平炉钢		侧吹碱性转炉钢		侧吹酸性转炉钢		屈服点不小于 δ_s /公斤 mm^2		抗拉 强度 δ_b kg/ mm^2	伸长率 % 不小于				
	甲类钢	特类钢	甲类钢	特类钢	甲类钢	特类钢	按尺寸分组	δ_5		δ_{10}				
	牌号	代号	牌号	代号	牌号	代号			第1组		第2组	第3组		
1	甲 ₁ 甲 ₁ 沸	A ₁ F A ₁ F	—	—	—	—	—	—	—	—	32—40	33	28	d = 0
	甲 ₂ 甲 ₂ 沸	A ₂ F A ₂ F	特 ₂ 特 ₂ 沸	C ₂ F C ₂ F	甲碱 ₂ 甲碱 ₂ 沸	AJ ₂ AJ ₂ F	特碱 ₂ 特碱 ₂ 沸	CJ ₂ F CJ ₂ F	—	20	34—42	31	26	
3	甲 ₃	A ₃	特 ₃	C ₃	甲碱 ₃	AJ ₃	特碱 ₃	CJ ₃	甲酸 ₃	AS ₃	24	24	23	d = 0.5a
	甲 ₃ 沸	A ₃ F	特 ₃ 沸	C ₃ F	甲碱 ₃ 沸	AJ ₃ F	特碱 ₃ 沸	CJ ₃ F	甲酸 ₃ 沸	AS ₃ F	24	22	21	
4	甲 ₄ 甲 ₄ 沸	A ₄ F A ₄ F	特 ₄ 特 ₄ 沸	C ₄ F C ₄ F	甲碱 ₄ 甲碱 ₄ 沸	AJ ₄ AJ ₄ F	特碱 ₄ 特碱 ₄ 沸	CJ ₄ F CJ ₄ F	甲酸 ₄ 甲酸 ₄ 沸	AS ₄ AS ₄ F	26	25	24	d = 2a
	甲 ₅	A ₅	特 ₅	C ₅	甲碱 ₅	AJ ₅	特碱 ₅	CJ ₅	甲酸 ₅	AS ₅	28	27	26	
6	甲 ₆	A ₆	—	—	甲碱 ₆	AJ ₆	—	—	甲酸 ₆	AS ₆	31	30	30	—
	甲 ₇	A ₇	—	—	甲碱 ₇	AJ ₇	—	—	—	—	—	—	—	
7	甲 ₇	A ₇	—	—	甲碱 ₇	AJ ₇	—	—	—	—	—	—	—	—
	甲 ₈	A ₈	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

建筑用钢筋分级代号表

表2-2

项次	钢筋级别	钢 号		直 径 (毫米)	图 纸 符 号 (括号内为曾用符号)	抗拉设计强度 (公斤/厘米 ²)
		牌 号	代 号			
1	I 级	3号钢	A ₃	6~40	φ	2400
	II 级	20锰硅	20MnSi	8~25 8~40	Φ (Φ)	3400 3200
	III 级	25锰硅	25MnSi	8~40	Φ (Φ)	3800
	IV 级	45硅 ₂ 锰钛 40硅 ₂ 锰钒 45硅 ₂ 锰钒	45Si ₂ MnTi 40Si ₂ MnV 45Si ₂ MnV	10~28	Φ (Φ)	5500
2	V 级	热处理 40硅 ₂ 锰	40Si ₂ Mn	6	Φ ^t (Φ)	12000
		热处理 46锰硅钒	46MnSiV	8.2		
3	冷拉 I 级钢筋			≤12	φ'	2800
	冷拉 II 级钢筋			8~40	Φ'	双控4500 单控4200
	冷拉 III 级钢筋			8~40	Φ'	双控5300 单控5000
	冷拉 IV 级钢筋			10~28	Φ'	双控7500 单控7000
4	冷拔低碳钢丝			3~5	φ ^b	甲级6000~4800 乙级3600~2800
	碳素钢丝			2.5~5.0	φ	15200~12800
	刻痕钢丝			2.5~5.0	φ ^k	15200~10400
	钢绞线			7.5~15.0	φ ⁱ	14400~12000

注：本表钢号引自GB1499-79；GBJ10-65；YB2005-78；YB255-64；YB256-64等。

四、建筑用型钢、钢板、钢管

1. 型 钢

具有一定断面形式和外形尺寸的钢材称为型钢。例如，角钢（等肢角钢、不等肢角钢）、工字钢、丁字钢、槽钢等。对型钢断面要求形式简单，种类不宜过多，尺寸等级适度，既便于轧制生产，又便于拼装制作。

角钢规格为：L20×3~4—L250×16~30。“L”为角钢代表符号，数字表示肢长×肢厚（单位：毫米）。角钢长度一般为3~19米。

不等肢角钢规格为：L25×16×3~L250×160×12~20毫米，长度为3~19米。

工字钢规格:为I₁₀~I₆₃。“I”为工字钢代表符号,数字表示其断面高度(单位:厘米)。同一号码的工字钢中,尚有不同尺寸的翼板宽度和腹板厚度。工字钢长度为5~19米。

槽钢规格为:□₅~□₄₀。“□”为槽钢代表符号,数字表示其断面高度(单位:厘米)同一号码的槽钢中,尚有不同尺寸的翼板宽度和腹板厚度。槽钢的长度为5~19米。

除上述型钢外,我国还生产制作钢门窗用的小型(小尺寸断面)型钢。这类型钢用普通碳素钢热轧而成。断面尺寸有25、32、38毫米(指断面总高度)等。断面形状由钢门窗制造厂规定若干种类,定型生产,并制成门窗,供选择使用。如窗扇料有“L”、“T”形等。

2. 钢 板

钢板按其厚度分为薄钢板(厚度 $d < 4$ 毫米);中厚钢板(厚度4~20毫米)和厚钢板(厚度20~60毫米)。钢板宽度600~2600毫米,长度900~6400毫米,薄钢板成卷供应,长度不规定。

钢板中,一般为平钢板,多用于结构构件;也有花纹钢板,多用于建筑构件如工作平台、楼梯踏步板等。

3. 钢 管

有焊接钢管和无缝钢管,可用于结构的构件和煤气、暖气、给水管道等。

第二节 木 材

木材是我国当前主要的建筑材料之一。它的优点是:质轻,强度较大,易于加工,有些树种纹理美观,适宜装修。缺点是:容易变形,易腐、易燃,质地不够均匀,各方面的强度不一,常有天然缺陷。因而,我们掌握木材的基本性能,对正确选用,科学保管是十分必要的。

我国的木材种类繁多,性能差别较大,产品分布甚广,了解各地区、各种材质的性能,对选用和调运、保管,也是一个重要的技术经济问题。

一、木材的分类与选用

木材的分类方法,一般有两种,一是按树种类别分,可分为两大类:即针叶树和阔叶树。

针叶树的特征是,树叶细长如针,多为常绿树,有的含树脂,其材质一般较软,又称软材。如:红松、落叶松、云杉、冷杉、杉木、柏木等。这类针叶树,由于纹理顺直,易得大材,质软易于加工,胀缩变化也小,强度适宜于建筑需要。耐腐蚀,它多用于桥梁、屋架、电柱、坑木、枕木、桩木、门窗、模板等。

阔叶树的特征是树叶宽大,叶脉成网状,大多是落叶树。材质较硬,故称硬材。如樟木、榉木、水曲柳、柚木、山毛榉、色木、椴木等。阔叶树其树干较短,木质较重。强度较大,难于加工,胀缩翘曲显著。因而,此类木材不宜做承重结构。由于木纹美观,适宜作装修及家具。近年来广泛用于生产胶合板。

木材的另一种分类方法是:按加工材种分类,可分为四类:

1. 原条:是指去根、去梢、去皮,未经加工成固定尺寸、规格の木料。常用作脚手

杆、屋架材等。

2. 原木：是指去根、去皮、去梢，按一定规格加工的木料。常用作屋架、檩条、桩木、坑木、模板、胶合板等。

3. 板方材：指加工的成材，凡宽度是厚度的三倍或三倍以上的称为板材。不足三倍者称为方材。板方材常用作家具，模板及门窗。

4. 枕木：指按枕木规格加工的铁路用的枕木。

按这种方法分类的原木如果没有去皮，计算材积时应扣除树皮的数量。

二、木材的构造

木材的构造，由于树种和生长环境的不同，其构造有很大的差异，它是决定木材性质的重要因素。

各种木材，尽管构造各有差异，但它均是由树皮、木质和髓心三个部分组成的。如图2—1所示。

木质部分是建筑用材的主要部分，包括心材和边材二部分。

近髓心部分为心材，其颜色较深，内贮树脂较多，液体不易渗入，吸水量较少，耐腐蚀，且变形性也较小，这是木材最佳部分。靠近树皮颜色较浅的部分为边材，边材是新生部分，故质软而多含水分，易于翘曲变形，抗腐能力差。

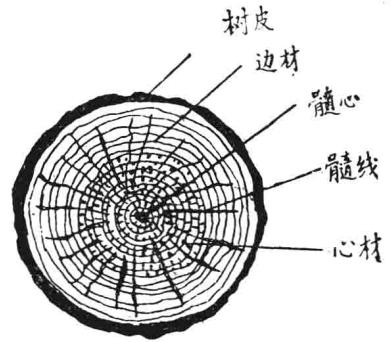


图 2—1 木材组织示意图

髓心是树干的中心，是最早生成的木质部分，质地松软，强度低，易于腐朽。

在木材的横切面上，可以见到深浅色相间的同心圆环，称为“年轮”。每一层年轮代表一年生长的材质。由于春夏季节的不同，生长出的材质及颜色也不同，因而形成了美观的花纹。另外材质的差别，质地不匀，易于翘曲这是木材构造上的很大特点。

三、木材的性质

从应用木材的角度，来探讨木材的性质，主要是研究其物理及力学性质。如含水率、变形、重量、抗拉、抗弯、抗剪等性能。

木材含水率就是木材所含水的重量与木材干重的比。

$$\text{含水率}(w\%) = \frac{\text{含水木材的重量} - \text{干木材重量}}{\text{干木材重量}} \times 100\%$$

木材中的水分主要是细胞中的自由水，细胞壁中的吸附水，木材化学成分中的化合水。

当木材中仅细胞壁充满水，达到饱和状态，而细胞腔及间隙无自由水时，称为木材含水量的临界点（纤维饱和点），一般约为25~30%。它是木材物理性质变化的转折点。

当细胞壁中的水分下降时，引起细胞壁的变化，木材体积收缩，重量减轻，强度增强。因而含水率的大小对重量、强度和变形均有重大的影响。

木材的强度，主要指抗压、抗拉、抗剪的强度，它分为横纹和顺纹两个指标。

顺纹抗压强度是作用力平行于木材纤维方向时的抗压强度。当受力面破坏时是细胞

壁丧失稳定而纤维未断裂。顺纹抗压强度较大，其次为顺纹抗拉与抗弯。在建筑上，利用顺纹抗压强度最为理想，因而用处较广。如柱、桩、斜撑，桥架等承重构件都是利用其顺纹抗压。

横纹抗压强度为作用力与木材纤维方向垂直时的抗压强度。当外力作用到木材上时，随着压力的增大，木材产生变形，当压力达到受压极限时，木材纤维细胞壁失去稳定，细胞腔被压扁而破坏。木材的横纹抗压强度较低，一般仅为顺纹的10~20%。

抗拉强度也分为顺纹和横纹。横纹抗拉强度甚小，一般不使用。顺纹抗拉强度是拉力与纤维方向平行，强度较大，一般是顺纹抗压强度的0.6倍。

当木材有斜纹和节子等疵病时，其抗拉强度有较大的降低。因而在使用时应尽力避免此弱点。

木材具有较好的抗弯强度，在建筑上应用较广。如木桁架、梁、桥面板等。木材的抗弯能力，一般都应用其横纹。

木材的抗剪能力，一般也是应用其顺纹，顺纹抗剪能力是抗压能力的 $\frac{1}{7} \sim \frac{1}{3}$ 。

四、木材的防腐

木材的最大弱点是容易腐朽，因而防腐是一个重要问题。

木材的腐朽是真菌伤害所致。主要有腐朽菌、变色菌、霉菌等。霉菌使木材变霉，但影响不大；变色菌的破坏性也较小；最严重的是腐朽菌，它在木材中寄生繁殖，使木材细胞彻底破坏而腐朽。

真菌都以水分、空气、温度为必须的生活条件。因而在防腐中，只要断绝其生存的条件，即可以达到防腐的目的。

真菌在含水率35~50%，温度25~30℃的条件下，木材中有一定的空气，即可生存。当含水率降到20%以下，温度升到60℃时，真菌就无法生存了。

目前，主要的防腐措施是：

第一、把木材通风干燥使含水率降到20%以下。

第二、表面涂刷油漆或用化学防腐剂注入木材，毒死真菌。常用的防腐剂有氟化钠、硼铬合剂、铜铬合剂等水溶性防腐剂。还可用林丹五氯酚合剂等油溶性防腐剂或防腐油等油类防腐剂。

为了便于掌握常用木材的性能及用途，现将木材的性能及选用列于表2—3，供学习使用参考。

五、木制品

木制品，主要是人造板材。常用的有如下三种：

1. 胶合板：

胶合板分为阔叶树材普通胶合板和松木材普通胶合板两种。前者多采用椴木、桦木、水曲柳、黄波罗、柞木、色木、核桃秋、杨木等，它的加工方法是首先把树干装在旋转机上，经旋转切成一毫米厚的单片，再将单片胶合成胶合板，板中的木片纹理，应相互垂直，在常温下加压胶合。三层的叫三夹板，也可以做成五、七、九、十一层和十一层以上的。胶合板的特点是面积大，变形小，不易翘曲，纹理美观。可以用在一般建