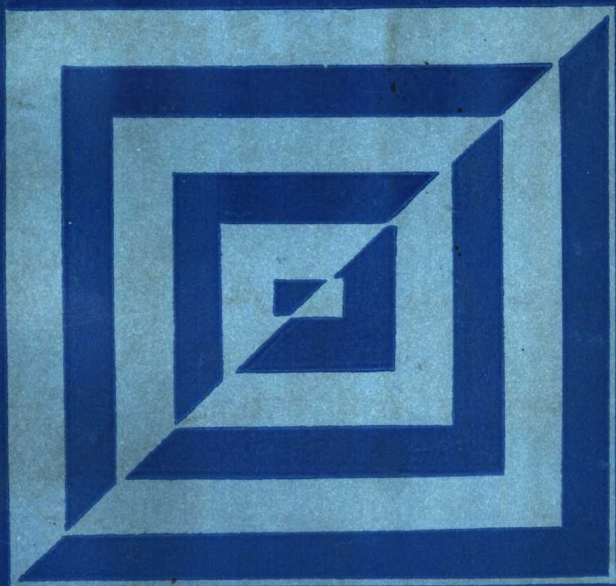


就业训练土木建筑专业统编教材

建筑基础知识

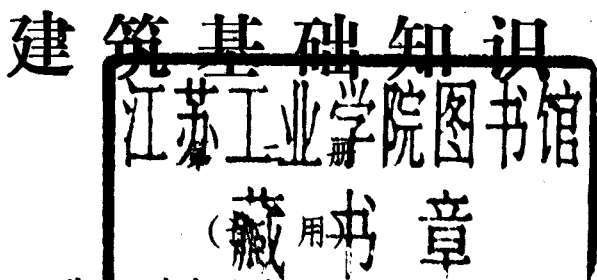
第二册

(试用)



劳动人事出版社

就业训练土木建筑专业统编教材



劳动人事部培训就业局组织编写

劳动人事出版社

本书是劳动人事部培训就业局组织编写的就业训练土木建筑专业统编教材，分二册供选用。

本书主要包括：建筑材料的基本性质、烧制砖瓦、水泥、建筑砂浆、建筑钢材、沥青及制品、动力机械、混凝土搅拌机、砂浆拌合机、灰浆泵与混凝土泵、混凝土振动器、卷扬机、冲击作用式夯土机、钢筋切断机与弯曲机、水泵及建筑装修机具等。

本书与《建筑木工工艺与操作》、《钢筋混凝土工艺与操作》、《砖瓦抹灰工艺与操作》配套使用，学制为半年。

本书也可作为职业中学、在职培训和具有初中文化程度青年的自学用书。

本书由李道中、姜永长编写，林建平、吴定汉、潘力治、黄新民、刘兴才审稿。

建筑基础知识

第二册

(试用)

劳动人事部培训就业局组织编写

责任编辑：玉绍林

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京新源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 5.25印张 121千字

1987年11月北京第1版 1987年11月北京第1次印刷

ISBN 7-5045-0112-3/TU·006 统一书号：15238.291

印数：1—31150册 定价：0.96元
0.93元

前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，我局于今年七月委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写适合初中毕业以上文化程度青年使用的、分半年与一年两种学制的教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、丝绸、幼儿保教、财会等十六个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用教材。其他专业的就业训练教材，将分期分批地组织编写。这套教材，培训其他人员亦可使用。

这次组织编写的教材，是按照党和国家有关的教育方针政策，本着改革的精神进行的，力求把需要就业的人员培养成为有良好职业道德有一定专业知识和生产技能的劳动者，突出操作技能的培训，以加强动手能力和处理实际问题的能力。

就业训练工作是一项新工作，参加编写这套教材的有关同志克服了重重困难，完成了教材的编写任务，对于他们的辛勤劳动表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时

补充、修订，使其日趋完善。

劳动人事部培训就业局

一九八六年八月

目 录

第一篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质	1
§ 1-1 材料的物理性质	1
§ 1-2 材料的力学性质	10
第二章 烧结砖瓦	17
§ 2-1 普通粘土砖	17
§ 2-2 粘土空心砖	20
§ 2-3 其它烧结砖	22
第三章 水泥	25
§ 3-1 硅酸盐水泥	25
§ 3-2 其它品种的硅酸盐水泥	34
§ 3-3 铝酸盐水泥	39
第四章 建筑砂浆	41
§ 4-1 砂浆的材料	41
§ 4-2 砂浆的基本性质	43
§ 4-3 砌筑砂浆	47
§ 4-4 抹面砂浆	49
第五章 建筑钢材	52
§ 5-1 建筑钢材的基本知识	52
§ 5-2 钢材的机械性能	55
§ 5-3 钢材的冷加工性质	60
§ 5-4 建筑钢材的选用	62

第六章 沥青及制品.....69

§ 6-1 石油沥青及煤沥青69

§ 6-2 沥青的应用及制品75

第二篇 中小型建筑机械

第七章 动力机械.....79

§ 7-1 电动机79

§ 7-2 柴油机84

第八章 混凝土搅拌机.....96

§ 8-1 用途及种类96

§ 8-2 鼓形混凝土搅拌机96

§ 8-3 锥型反转出料混凝土搅拌机 101

§ 8-4 混凝土搅拌机使用要点 106

§ 8-5 混凝土搅拌机的一般维护 106

第九章 砂浆拌合机..... 108

§ 9-1 用途及种类 108

§ 9-2 砂浆拌合机的工作原理 108

§ 9-3 拌合机的主要构造 111

§ 9-4 拌合机使用操作要点 112

§ 9-5 一般维护常识 113

第十章 灰浆泵与混凝土泵..... 114

§ 10-1 UBJ型挤压式灰浆泵..... 114

§ 10-2 HB8型混凝土泵..... 116

第十一章 混凝土振动器..... 120

§ 11-1 内部振动器..... 120

§ 11-2 外部振动器..... 124

第十二章 卷扬机..... 127

§ 12-1 卷扬机的用途及种类..... 127

§ 12-2	JJK型快速卷扬机	128
§ 12-3	JJM型慢速卷扬机	129
§ 12-4	卷扬机使用要点	132
§ 12-5	卷扬机的维护与保养	133
第十三章	冲击作用式夯土机	135
§ 13-1	蛙式夯土机	135
§ 13-2	内燃式夯土机	138
第十四章	钢筋切断机	142
§ 14-1	GJ5-40 型钢筋切断机	142
§ 14-2	GQ-20A 型钢筋切断机	144
第十五章	钢筋弯曲机	146
第十六章	水泵	150
§ 16-1	水泵的用途及种类	150
§ 16-2	BA型离心式水泵	150
第十七章	建筑装修机具	155
§ 17-1	地坪抹光机	155
§ 17-2	水磨石机	157
§ 17-3	石材切割机	158

第一篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质

为了保证建筑物能经久耐用，需要我们掌握建筑材料的性质并合理地选用。

要正确地选择和使用建筑材料，首先必须通晓建筑材料的各种性质。材料的种类繁多，其性质也是多种多样的。本章只讨论其主要的，使用最多的材料的性质，即所谓基本性质。

建筑材料的基本性质可分为物理性质、化学性质和力学性质以及综合的耐久性质等。本章仅讨论物理性质和力学性质。

§ 1-1 材料的物理性质

一、材料的密度、比重和容重

1. 密度 (e)

密度是指材料在绝对密实状态下单位体积的质量，单位为克每立方厘米。用下式表示：

$$e = \frac{m}{V} \text{ (克/厘米}^3\text{)}$$

式中： m ——材料的质量，克 (g)；

V ——材料在绝对密实状态下的体积，厘米³(cm³)。

2. 比重 (r)

材料的密度与水密度（4℃）的比值，称为该材料的比重，可用下式表示：

$$\gamma = \frac{\rho_{\text{材}}}{\rho_{\text{水}}}$$

式中： $\rho_{\text{材}}$ ——材料的密度，克/厘米³；

$\rho_{\text{水}}$ ——水在4℃时的密度，其值为1克/厘米³。

在我国法定单位制中，比重与密度是两个概念，其单位及数值均不同。以往，建筑材料的比重都是定义为材料在绝对密实状态下单位体积的重量。其实，质量和重量是两个既有区别而又有联系的物理量。质量是表示物体所含物质的多少，它只与物体本身所含物质的多少有关，而与它在空间所处的位置无关。例如，质量为1千克的物体，无论在地球的两极还是在赤道，其质量总是1千克。重量是物体所受重力的大小，一个物体的重量在地球上的不同区域是不同的。例如，质量为1千克的物体在北极处的重量为9.8322牛顿，而在赤道上的重量只有9.7805牛顿。因此，在法定计量单位制中，比重仅是一个抽象的数值（与水密度的比率）。以往定义为比重的概念，实际上是指密度而言。

3. 容重（ γ_0 ）

材料在自然状态下单位体积的质量，称为容重。单位为千克每立方米（kg/m³）。可用下式表示：

$$\gamma_0 = \frac{m}{V_0}$$

式中： m ——材料的质量，千克；

V_0 ——材料在自然状态下的体积，米³。

材料的容重与含水率有很大的关系，故必须指出材料在何种含水率或在干燥状态下的容重。

密度与容重是材料的主要性质，常用来换算材料的紧密度和孔隙率。在工程上当计算材料的运输量与自重时，也常用到材料的容重值。另外，材料的容重还与其强度、隔热性能有密切的关系。表 1-1 为在风干状态下几种主要建筑材料的容重和密度。

表 1-1 常用建筑材料的密重及容重

材 料	密 度 ρ (克/厘米 ³)	容 重 γ_v (千克/米 ³)
石灰岩	2.60	1800~2600
碎石(石灰岩)	2.60	1400~1700 ①
普通粘土砖	2.70	1600~1800
普通硅酸盐水泥	3.10	1200~1300 ①
砂	2.60	1450~1650 ①
普通混凝土	—	2100~2600
轻骨料混凝土	—	800~1900
木 材	1.55	400~900
钢 材	7.85	7850
水(4℃时)	1.00	1000

注：①为松散容重。

二、材料的紧密度与孔隙率

1. 紧密度(d)

紧密度是指材料体积内固体物质所充实的程度。

设材料在自然状态的体积为 V_1 ，在绝对密实状态下的体积为 V_2 ，则两者的比为 $\frac{V_2}{V_1}$ ，即表示该材料的紧密度。可用下式表示：

$$d = \frac{V_2}{V_1}$$

因为

$$V_1 = \frac{m}{\rho_0} \quad V_2 = \frac{m}{e}$$

所以

$$d = \frac{\rho_0}{e}$$

故材料的容重与密度的比率即表示该材料的紧密度，常以百分率表示：

$$d = \frac{\rho_0}{e} \times 100\%$$

2. 孔隙率 (V_H)

孔隙率为材料体积内孔隙所占的比率。可用下式表示：

$$V_H = \frac{V_1 - V_2}{V_1} = 1 - \frac{V_2}{V_1}$$

因为

$$d = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho_0}{e}$$

所以

$$V_H = 1 - d \times 100\% = \left(1 - \frac{\rho_0}{e}\right) \times 100\%$$

材料的孔隙率是材料的重要性质。材料的其它性质如强度、吸水率、抗冻性、热传导性等都决定于材料的孔隙率。因为孔隙将影响材料的强度及其抵抗周围环境侵蚀的能力。而孔隙的形状亦具有颇为重要的意义，例如均匀分布的闭合小孔则较开口及相互连通的孔隙为好；不均匀分布的孔隙对材料性质的影响特别大。一般来说，材料的容重越大，孔隙率越小，容重越小，孔隙率越大。材料的孔隙率与紧密度，从材料不同的两个方面表达了同一性质。通常采用孔隙率，即可说明材料的紧密程度。

三、亲水性与憎水性

材料在空气中与水接触时，根据它是否能被水润湿，可分

为亲水性材料和憎水性材料两类。

亲水性材料 大多数建筑材料，如石材、砖、混凝土、木材都属于亲水性材料，它们的特点是表面能被水润湿，并且能通过毛细管作用，将水分吸入材料内部。

憎水性材料 其表面不能被水润湿，如沥青、石蜡等。建筑上的防水材料一般要求用憎水性材料。

四、吸水性

吸水性为材料在水中能吸收水分的性质，以质量吸水率或体积吸水率表示：

质量吸水率 (W)

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

式中： m_1 ——材料在干燥状态下的质量；

m_2 ——材料在浸水饱和状态下的质量。

体积吸水率 (W_0)

$$W_0 = \frac{m_2 - m_1}{V_0} \times \frac{1}{\rho_{\text{水}}} \times 100\%$$

式中： V_0 ——材料在自然状态下的体积；

$\rho_{\text{水}}$ ——水的密度。

质量吸水率与体积吸水率存在如下关系：

$$W_0 = W \times r_0$$

吸水性对材料基本性质有不良影响，如容重增加、体积膨胀、导热性增加、强度及抗冻性下降。

五、吸湿性

材料在空气中，当周围空气的湿度增大时，从湿空气中吸收水分的性质称为吸湿性。吸湿性的大小用含水率（含水量）表示。

$$N = \frac{m - m_1}{m_1} \times 100\%$$

式中： m_1 ——材料烘干至恒重时的质量；

m ——材料含水时的质量。

材料吸湿性的大小，取决于材料本身的组织构造和化学成分，同时，与所处环境的温度和湿度也有密切关系。由于材料的亲水性及孔隙的存在，大多数材料具有吸湿性，故材料中常含有水分。多孔材料在潮湿空气中长期放置，不但不会干燥，反而有较大的含水量。例如，木材气干状态的含水量为12~18%，墙体材料为5~7%。含水率的大小将影响材料的重量，强度和尺寸，如木材吸水后强度降低、体积增大。多孔材料的吸湿性还会影响材料导热性，所以隔热材料均要采取防潮措施。

六、耐水性

材料在长期饱和水作用下不产生破坏，其强度也不显著降低的性质称为耐水性。材料的耐水性用软化系数表示，

$$k = \frac{R_{饱}}{R_{干}}$$

式中： $R_{饱}$ ——材料在饱和水状态下的抗压强度，兆帕，

$R_{干}$ ——材料在干燥状态下的抗压强度，兆帕。

软化系数变动在0~1范围内（完全软化材料和绝对密实材料）。软化系数的大小，决定材料是否适用于各种结构。例如，严重受水浸润或长期处于潮湿环境影响下的重要结构，必须以较高软化系数的材料建造，其软化系数不得低于0.85。几种主要建筑材料的软化系数，吸水率等指标如表1-2所示。

表 1-2 几种重要建筑材料的软化系数、吸水率等指标

材 料	孔隙率(%)	质量吸水率(%)	体积吸水率(%)	软化系数	含水率(%)
钢	—	—	—	1.00	—
普通砼	10	2.45	6	0.8	2
普通粘土砖	32	11.1	20	0.7	6
木材	65	132	59	0.25	15

七、透水性

当材料两侧有压力差时，经过材料本身透过水分的性质称为透水性。用于水工结构、地下结构、屋面防水、储油库等工程的材料均须有很好的不透水性。

只有完全密实或孔隙极小且不为水所润湿的材料方能不透水，其余材料或多或少地有透水。材料内的孔隙愈多，孔隙愈大，其透水性亦愈高。但完全是闭合形孔隙的材料，即使数量很多，而透水性不会很大。

八、抗冻性

抗冻性是材料在吸水饱和状态下，抵抗多次冻结和融化作用（冻融循环）而不破坏，同时也不严重降低强度的性质。

建筑物在自然环境中，往往是夏、秋季节被水浸湿，然后在冬、春季节又受到反复冰冻和融化的交替循环，这种自然气候条件对材料的破坏作用是比较严重的。一般把材料这种抵抗冻融循环作用的能力，作为衡量材料耐久性的主要指标之一。冰冻的破坏作用是由于材料孔隙中的水分结冰所引起的。水在结冰时体积约增大 9%，当材料孔隙中充满水时，由于水结冰对孔壁产生很大的压力而使孔壁开裂。随着反复冻结与融化次数的增多，材料表面将产生脱屑、剥落，强度也逐渐降低。在

试验室中对材料进行抗冻性试验时,要求冻结温度低于 -15°C ,融化水温一般为 20°C 。材料在经受一定的冻融循环后,可采用抗压强度或材料质量损失的指标来衡量材料的抗冻性能。即材料的抗冻性是以材料能经受规定的冻融循环次数后,检验其抗压强度值不降低25%或重量损失不大于5%者为合格,然后,以此检验合格的冻融循环次数来划分材料的抗冻标号。材料的抗冻性要求必须根据建筑物等级,材料所处的环境及气候条件等来决定。对寒冷地区,冬季温度低于零下 15°C 的重要工程所用的墙体材料、覆面材料其抗冻性必须符合要求。

九、抗渗性

材料抵抗压力水渗透的性质称为抗渗性。一般,地下建筑物和水工构筑物,因经常受到压力水的作用,材料一定要满足抗渗性要求,而屋面材料和防水材料则要有更高的抗渗性。另外,材料抵抗其它液体渗透的性质,也属于抗渗性,如贮油罐要求材料具有良好的不渗透性。

材料的抗渗性可用材料抵抗压力水渗透的能力表示。即材料在一定面积上、每隔一定的时间增加0.1兆帕的水压力,直至材料表面发现透水为止。此时材料所能承受的最大水压力,即为抗渗标号,以 B_1 、 B_2 、 B_3 …… B_{12} 表示。例如,材料在0.8兆帕水压力下,六个试件有三块以上没有渗水,则其抗渗标号为 B_6 。

材料抗渗性的大小,与材料本身的孔隙和孔隙构造特征有关。一般,绝对密实的或具有封闭孔隙的材料,实际上是不透水的,而孔隙较大和孔隙连通的材料则抗渗性较低。

十、材料的热传导性

材料或构件两表面,存在温度差时,热量由一面传到另一面,就是材料的热传导性,它可用导热系数(λ)来表示。导

热系数是指一块单层平板，面积为 1米^2 ，厚度为 1米 ，板两侧表面温度为 1°C ，在 1小时 通过板面的热量，其单位为瓦/米·开。

由此可见，材料的导热系数愈大，说明在一定的时间内，一定温差条件下，通过材料一定面积和厚度的热量愈多。因此，作为建筑工程中的保温隔热材料，导热系数以愈小愈好。

材料的导热性，决定于材料的成分、组织构造、孔隙率及孔隙特征、含水量等因素。如材料越紧密，其导热系数也越大，故对于密实的材料，其导热性随密度的增大而提高，对含有孔隙的材料，其导热性决定于材料的孔隙率和容重。由于空气的导热系数很小（为 $0.023\text{瓦/米}\cdot\text{开}$ ），因此，材料的孔隙率愈大，即空气愈多，导热系数愈小。一般来说，同类材料的导热系数可根据容重来确定。材料含水量的增加，导热系数也随之增加，因此，凡是保温材料，应采取有效措施，使其不受潮或受冰冻，以发挥其保温效果。

材料的导热系数是采暖房屋的墙体和屋面热工计算，以及确定热表面和冷藏库隔热层厚度的重要数据。

十一、热容量

材料加热时吸收热量，冷却时放出热量的性质，称为热容量。

材料热容量的大小用热容量系数表示。热容量系数的物理意义为：1公斤材料升高（或降低） 1°C 时所吸收（或放出）的热量。

水的热容量系数最大（ $4.2\text{千焦/千克}\cdot\text{开}$ ），各种建筑材料的热容量系数均小于水的热容量系数。例如，木材的热容量系数为 $2.39\sim 2.72$ ，天然和人造石材的热容量系数为 $0.75\sim 0.92$ ，钢的热容量系数为 0.48 。可见材料的含水量增加，热容量系数