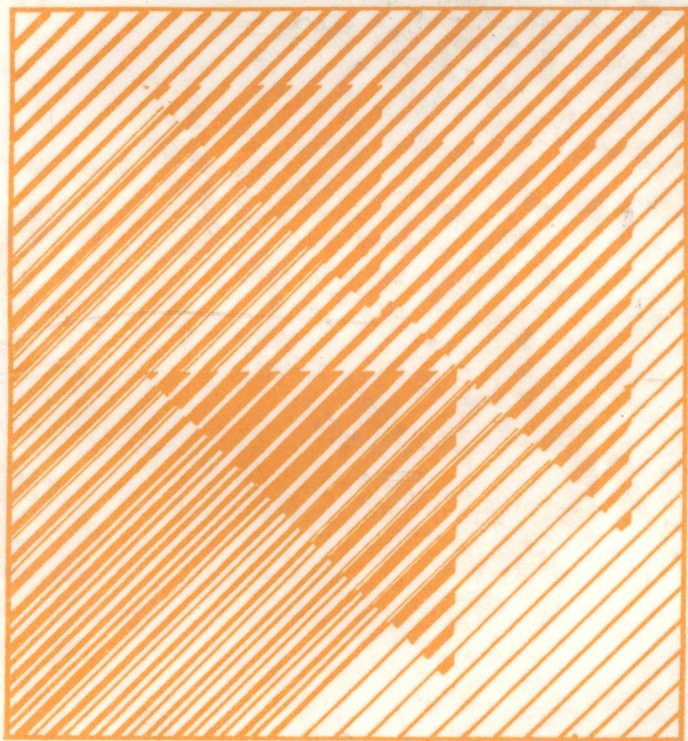


全国财经类高等专科学校投资经济(管理)学科教材

建筑工程概论

主 审:罗兆烈

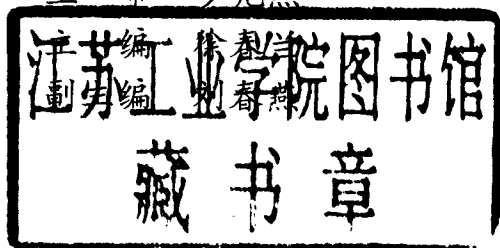
主编:徐春兰 副主编:刘春燕



中国商业出版社

建筑工程概论

主 审 罗兆烈



中国商业出版社

(京)新登字 073 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程概论/徐春兰主编. —北京: 中国商业出版社,
1995. 12
ISBN 7-5044-3134-6

I. 建… II. 徐… III. 建筑工程-专业学校-教材
IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 02964 号

责任编辑: 郭 强

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺 1 号)

新华书店总店北京发行所经销

铁道标准化怀柔印刷厂印刷

1995 年 12 月第 1 版 1995 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 32 开 15.5 印张 350 千字

印数: 3000 册 定价: 18.20 元

* * * *

(如有印装质量问题可更换)

编写说明

301

中国人民建设银行总行于1994年3月在哈尔滨主持召开了“全国财经类高等专科学校投资经济(管理)学科教材编写座谈会”,建立了“全国财经类高等专科学校投资经济(管理)学科教材编写委员会”,负责组织该学科教材的编写工作。其目的是为适应我国社会主义市场经济建设和经济体制改革不断深化的需要,满足该学科的教学需求。

《建筑工程概论》一书包括建筑材料、建筑构造、投影原理、建筑工程图的识读,共分四篇二十四章,内容精练,重点突出,图文并茂,文字叙述通顺易懂,采用新规范和新标准,并编入一些构造实例,有较强的理论性和实用性,是学习《建筑工程预算》所必需的基础知识。

本书由徐春兰任主编,刘春燕任副主编。辽宁财政高等专科学校胡盛东编写第一、二、七、八章,河南财政税务高等专科学校董安民同志编写第三、四、九、十、十一、十二章,集美财政高等专科学校钟启华同志编写第五、六、十三、十四、十五、二十四章及附图,哈尔滨投资高等专科学校刘春燕同志编写第十六、十七、十八、十九章,辽宁省财政高等专科学校徐春兰编写二十、二十一、二十二、二十三章。全书初稿由徐春兰进行修改总纂定稿。

本书由哈尔滨建筑大学罗兆烈副教授主审。

本书是高等财经类专科学校投资经济管理专业和房地产经营与管理专业的试用教材,也可供中国人民建设银行在职干部

学习参考。

由于时间仓促，编者水平有限，难免存在缺点和错误，请各位教师和广大读者批评指正，以便再版时修改补充。

全国财经类专科学校
投资经济（管理）学科教材编写委员会
1995年8月

第一篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质	1
第一节 材料的物理性质	2
第二节 材料的力学性质	8
第二章 建筑用钢材与铝材	11
第一节 建筑用钢材	11
第二节 建筑用铝材	19
第三章 建筑用木材	22
第一节 木材的分类	22
第二节 木材的性质	25
第三节 木材的综合利用	32
第四章 无机胶结材料	36
第一节 气硬性胶结材料	37
第二节 水硬性胶结材料	44
第五章 砂浆和混凝土	51
第一节 砂浆	51
第二节 混凝土	59
第六章 石、砖、瓦及砌块材料	77
第一节 石材	77
第二节 砖	80
第三节 建筑砌块	83
第四节 瓦	85
第七章 防水、保温和吸声材料	89

第一节	防水材料	89
第二节	保温材料	96
第三节	吸声材料	101
第八章	建筑装饰材料	102
第一节	无机装饰材料	103
第二节	有机装饰材料	110

第二篇 建筑构造

第九章	概述	117
第一节	建筑物的类型及组成	117
第二节	建筑物的等级和建筑模数制	120
第十章	基础与地下室	125
第一节	地基、基础与荷载的关系	126
第二节	基础的分类与构造	129
第三节	地下室的构造	138
第十一章	墙体	142
第一节	墙体的分类与作用	142
第二节	墙体材料的选用	145
第三节	砖墙的构造	146
第十二章	楼层和地面	157
第一节	楼层	157
第二节	地面	169
第十三章	屋顶	176
第一节	屋顶的作用与类型	176
第二节	平屋顶	180

第三节	坡屋顶·····	193
第十四章	楼梯、门窗等构造 ·····	205
第一节	楼梯、电梯和自动扶梯·····	205
第二节	门窗·····	222
第三节	其他构造·····	235
第十五章	装饰工程 ·····	242
第一节	抹灰工程·····	242
第二节	贴面、裱糊及涂料饰面·····	246
第十六章	建筑工业化 ·····	248
第一节	砌块建筑·····	249
第二节	大板建筑·····	252
第三节	框架轻板建筑·····	260
第四节	其他形式建筑·····	264

第三篇 投影原理

第十七章	投影的基本知识和点、 直线、平面的投影 ·····	269
第一节	投影的概念及其分类·····	269
第二节	平行投影的性质·····	272
第三节	三面投影图·····	274
第四节	点、直线、平面的三面投影·····	279
第十八章	形体的投影 ·····	289
第一节	平面体的投影·····	289
第二节	曲面体的投影·····	296
第三节	组合体的投影·····	302

第十九章 剖面图、断面图和轴测

投影图	319
第一节 剖面图	319
第二节 断面图	325
第三节 轴测投影图	329

第四篇 建筑工程图的识读

第二十章 建筑工程图识读的基本

知识	343
第一节 建筑工程图基本规定	343
第二节 建筑工程图种类及识图步骤	349

第二十一章 建筑施工图的识读

第一节 首页图和总平面图的识读	351
第二节 建筑平面图的识读	354
第三节 建筑立面图的识读	361
第四节 建筑剖面图的识读	365
第五节 平、立、剖面图的综合识读	369
第六节 建筑详图的识读	370

第二十二章 结构施工图的识读

第一节 结构设计说明	377
第二节 结构施工图常用代号及图例	378
第三节 基础结构图的识读	380
第四节 钢筋混凝土结构楼板、屋面平面图的 识读	386
第五节 钢筋混凝土结构构件详图的识读	391

第六节	木结构图的识读·····	400
第七节	钢结构图的识读·····	403
第八节	建筑构件标准图的阅读·····	408
第二十三章	水、暖、电施工图的识读 ·····	409
第一节	水、暖、电施工图的特点·····	409
第二节	室内给排水施工图的识读·····	410
第三节	室内采暖施工图的识读·····	423
第四节	室内热水供应系统简介及施工图的识读·····	435
第五节	电气照明施工图的识读·····	437
第二十四章	单层厂房施工图的识读 ·····	447
第一节	单层厂房的特点及形式·····	447
第二节	单层厂房的结构组成·····	449
第三节	单层厂房建筑施工图的识读·····	459
第四节	单层厂房结构施工图的识读·····	464
附图：金工车间施工图		

第一篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质

建筑材料是建筑工程的物质基础。建筑材料的质量是决定工程质量的基本因素；建筑材料的性能是决定工程设计方案的主要依据之一；建筑材料的费用是工程费用的主体，一般约占工程总费用的50—70%。因此，正确选择和合理使用建筑材料，对于加快建设速度，提高工程质量，减少损失浪费，降低工程造价等都有重大意义。

建筑材料的种类繁多，按照材料组成物质的种类和化学成分分类如下：发展：轻质、高强、多功能

一、无机材料

★无机材料包括金属材料和非金属材料。其中，金属材料包括黑色金属（如钢、铁）和有色金属（如铜、铝、锌、镍等）；非金属材料包括水泥、石灰、石膏、水玻璃、砂、石材、砖、瓦、混凝土等。

二、有机材料

有机材料主要有木材、竹材、沥青、橡胶、塑料、油漆等。

三、复合材料

复合材料主要有钢筋混凝土，纤维混凝土、玻璃钢等。

为了正确选择和合理使用材料，首先必须了解建筑材料的

基本性质。建筑材料基本性质可分为物理性质、化学性质和力学性质三大类。

第一节 材料的物理性质

一、材料与质量相关的性质

★(一) 密度与体积密度

1. 密度。密度是指材料在绝对密实状态下单位体积的质量。按下式计算：

$$\rho = \frac{m}{v}$$

式中， ρ ——材料的密度（克/厘米³）；

m ——材料的质量（克）；

v ——材料在绝对密实状态下的体积（厘米³）。

所谓材料在绝对密实状态下的体积是指不包括材料内部孔隙在内的体积。除了钢材、玻璃等少数材料外，绝大多数材料内部都有一些孔隙。在测定有孔隙的材料密度时，应把材料磨成细粉，干燥后，测定其体积。材料磨得越细，测得密度的数值就越精确。

2. 体积密度也称容重。是指材料在自然状态下单位体积的质量。按下式计算：

$$\gamma_0 = \frac{m}{v_0}$$

式中， γ_0 ——材料的体积密度（千克/米³）；

m ——材料的质量（千克）；

v_0 ——材料在自然状态下的体积（米³）。

所谓自然状态下的体积，即包含了材料内部的孔隙。

当材料中含有水分时，就影响材料的体积密度值。故测定

体积密度时，须注明其含水情况。

在建筑工程中，计算材料用量、构件的自重，配料计算以及确定堆放空间时经常要用到密度、体积密度的数据。

(二) 密实度与孔隙率

✓ 1. 密实度。密实度是指材料体积内被固体物质充实的程度。可用下式表示：

$$\text{密实度 } D = \frac{V}{V_0} \text{ 或 } D = \frac{\gamma}{\gamma_0}$$

2. 孔隙率。孔隙率是指材料体积内，孔隙体积所占的比例。可用下式表示：

$$\text{孔隙率 } P = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\% = \left(1 - \frac{\gamma_0}{\gamma}\right) \times 100\%$$

对于散粒材料也可用上式计算空隙率。空隙率是指散粒材料颗粒之间的空隙百分率。

材料孔隙率表明材料内部孔隙的多少，但孔隙的特征往往对材料的性能也存在一定的影响。按孔隙特征分为开口孔隙和封闭孔隙。开口孔隙与外界相连通，封闭孔隙与外界隔绝。孔隙本身又有粗细大小之分。这些连通的与封闭的，粗大的与细小的孔隙，都与材料的很多性质有关，如强度、吸水性、导热性等。

表 1-1 常见建筑材料密度体积密度及孔隙率值

材料名称	密度 (克/立方厘米)	体积密度 (克/立方厘米)	孔隙率 P (%)
建筑钢材	7.85	7.85	0
松 木	1.55	0.38—0.70	55—75
普通粘土砖	2.50—2.80	1.60—1.80	36
砂	2.60	(松散) 1.45—1.65	36—44
水 (4℃)	1.00	1.00	

孔隙率与密实度是从两个不同方面反映材料的同一性质。因此，使用时一般只用一个。常见建筑材料的密度、体积密度及孔隙率值见表 1-1。

二、在水和水汽作用下材料的性质

(一) 亲水性与憎水性

材料表面遇水时，材料对水的吸附现象，是必须注意的。

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。

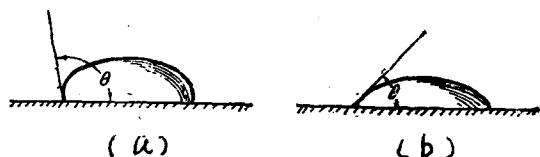


图 1-1 材料润湿边角

材料表面与水滴外圆切线所形成的夹角称为材料润湿边角，以 θ 表示。如果润湿边角 θ 愈小，浸润性愈好；如果润湿边角 θ 为零，则表示该材料完全被水所浸润。一般认为，当润湿边角 $\theta > 90^\circ$ 时，如图 1-1 (a) 所示，水分子之间的内聚力大于水分子与材料分子间的吸引力，则材料表面不会被水浸润，此种材料称为憎水性材料。当润湿边角 $\theta \leq 90^\circ$ 时，如图 1-1 (b) 所示，水分子之间的内聚力小于水分子与材料分子间的相互吸引力，此种材料称为亲水性材料。

↓ 建筑材料中的木材、砖、混凝土等为亲水材料，沥青、石蜡等为憎水材料。

(二) 吸水性与吸湿性 ✓

吸水性是指材料在水中能吸收水分，且从水中取出时能保持水分的性质。吸水性的大小由吸水率表示：

$$\left\{ \begin{array}{l} W_{\text{质}} = \frac{G_{\text{饱}} - G_{\text{干}}}{G_{\text{干}}} \times 100\% \\ W_{\text{体}} = \frac{G_{\text{饱}} - G_{\text{干}}}{V_0} \times 100\% \end{array} \right.$$

式中， $W_{\text{质}}$ ——质量吸水率；

$W_{\text{体}}$ ——体积吸水率；

$G_{\text{饱}}$ ——材料吸水饱和时的质量；

$G_{\text{干}}$ ——材料干燥时的质量；

V_0 ——材料在自然状态下的体积。

吸湿性指材料在潮湿空气中，吸收水分的性质。吸湿性的大小由含水率表示：

$$W_{\text{含}} = \frac{G_{\text{含}} - G_{\text{干}}}{G_{\text{干}}} \times 100\%$$

式中， $W_{\text{含}}$ ——材料含水率；

$G_{\text{含}}$ ——材料内部含水时的质量；

$G_{\text{干}}$ ——材料干燥时的质量。

吸水、吸湿性能大小取决于材料的憎水性和亲水性。有吸水、吸湿性的材料，它们能吸收水汽而增加重量，降低强度和改变尺寸。如木门窗在潮湿环境往往不易开关，就是由于吸湿引起的。保温材料如果吸收水分之后，将很大程度地降低其隔热性能。所以要特别注意采取有效的防护措施。

(三) 透水性与耐水性

透水性是指材料在水压力的作用下，能透过水的性质。材料抵抗压力水渗透的性能称为抗渗性，防水材料及屋面材料，水

工建筑、地下结构的材料往往要求有很高的不透水性。

耐水性是指材料在饱和水分作用下，不被破坏或不严重降低强度的性质。材料的耐水性用软化系数表示：

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

式中， $K_{\text{软}}$ ——材料的软化系数；

$R_{\text{饱}}$ ——材料吸水饱和时的抗压强度；

$R_{\text{干}}$ ——材料完全干燥时的抗压强度。

✓ 软化系数范围在 0—1 之间，软化系数愈小，材料耐水性越差，材料吸水后强度降低越多。因此，在实际应用中，位于水中或潮湿环境中的材料，其软化系数应不小于 0.85。经常处于干燥环境中的材料，可不考虑软化系数。通常软化系数大于 0.85 的材料称为耐水材料。

三、在热作用及温度变化时材料的性质

(一) 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。材料导热性大小，用导热系数表示。材料的导热系数越小，其保温性能就越好。

材料的导热性能对于建筑物的外墙、屋面和冷库等，具有重要意义。材料的导热性，取决于材料的成分、组织构造、孔隙率、孔隙特征、含水量等因素。如材料越密实，其导热性越高，导热系数越大，故密实性材料的导热性随密度的增大而提高。一般说来，材料的孔隙率越大，且具有封闭孔隙构造其导热系数就越小。

热容量指材料加热时吸收热量，冷却时放出热量的性质。热容量的大小用比热表示。采用热容量较大的材料，对于保持室

内温度稳定具有很大意义。在炎热的夏季，白天室外温度很高，如果建筑物围护结构的材料的热容量较大，升高温度所需吸收的热量就较多，因此室内温度升高较慢。在冬季，房屋采暖后，热容量较大的建筑物，其本身储存的热量较多，在短时间停止采暖后，室内温度降低不致很快。

(二) 防火性及耐熔性

防火性是指材料遇火时，经受高温与火的作用，材料本体不被破坏，强度不严重降低的性质。根据材料的燃烧性能分为三类：

1. 不燃烧类。这类材料遇到火焰或高热，不起火、不阴燃、不炭化。如砖、石、混凝土、钢、石棉等。

2. 难燃烧类。这类材料在火或高温的作用下，并不起火，而是阴燃或炭化，但火源消除后即熄灭。如沥青混凝土、刨花板，经防火处理的木材等。

3. 燃烧类。这类材料在火或高温的作用下即起火或阴燃，且当火源移去后，仍能继续燃烧或阴燃。如木材、沥青及多数有机材料。

耐熔性（也称耐火度）是指材料在较长时间的高温（1580℃以上）作用下，不熔化，并仍能承受一定荷载作用的性能。

材料防火性的大小对于一般建筑物均有重大意义；而耐熔性则在建造工业炉、锅炉的燃烧室、烟道等必须考虑。

(三) 抗冻性与耐久性

抗冻性是指材料在吸水饱和状态下，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。

材料冻坏的原因是由于饱和水在孔隙中结冰时体积增大10%，对孔壁产生巨大压力所致。

一般规定材料在经受若干次冻融循环后，重量损失不超过