



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！

建 筑 材 料 学

——概要·思考题与习题·题解

张宝生 葛 勇 编著

国 建 材 工 业 出 版 社

建 筑 材 料 学

——概要·思考题与习题·题解

张宝生 葛 勇 编著

国 建 材 工 业 出 版 社

(京)新登字 177 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料学:概要·思考题与习题·题解

张宝生,葛 勇 编著.-北京:中国建材工业出版社,

1994.5 ISBN 7-80090-350-8

I. 建… I. ①张… ②葛… II, 建筑材料-
材料科学-自学参考资料 IV. TU5-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 05220 号

建 筑 材 料 学

——概要·思考题与习题·题解

张宝生 葛 勇 编著

责任编辑:赵从旭 王志伟

*

中国建材工业出版社出版

(北京百万庄国家建材局内 邮政编码:100831)

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

北京景山学校印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张:11.875 字数:265 千字

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:12.00 元

ISBN 7-80090-350-8/TU·73

内 容 简 介

本书由建筑材料学概要、思考题与习题、题解和模拟试题等部分组成。“概要”部分以材料基本性质为主线,论述天然石材、烧结制品及熔融制品、气硬性胶凝材料、水泥、混凝土和砂浆、金属材料、木材、合成高分子材料、沥青及其制品、绝热材料和吸声材料、装饰材料等各类建材,着重于对重点、难点的分析和对各类材料基本知识的归纳。“思考题与习题”共纳入350题,其中有为巩固基础理论、概念和一般应用的“基本题”;也有综合运用、解决复杂问题和拓宽知识面的例题。书中所有例题均给出题解,并给出有代表性的模拟试题及答案,以便通过自检,进一步巩固学习成果。本书是一本适应不同类型读者需要,在短期内掌握建筑材料的基本知识,提高运用知识能力的实用教材和参考读物。

本书适用于高等院校土建类各专业师生、工程技术培训人员及成人教育的广大师生。

主 要 符 号

A	——面积(m^2 、 mm^2)
C	——水泥用量(kg)
c	——材料的比热、裂纹长度的半长(mm)
D	——水泥以外的其它胶凝材料用量(kg)
D_m	——石子的最大粒径(mm)
d	——原子间距($\text{\AA}$)
E	——弹性模量(MPa)
f	——强度(MPa)
f_d	——混凝土强度等级值(MPa)
f_h	——混凝土配制强度(MPa)
f_{mh}	——砂浆配制强度(MPa)
G	——石子用量(kg)
K_s	——水饱和度
K_p	——软化系数
l_1	——材料拉伸后长度(mm 、 m)
l_0	——原长度、标距长度(mm 、 m)
m	——材料的绝干质量(g 、 kg)
m_{sw}	——吸水饱和时水的质量(g 、 kg)
m'_{sw}	——吸水饱和时材料的质量(g 、 kg)
m_w	——材料中所含水的质量(g 、 kg)

- m'_w —— 材料含水时的质量(g、kg)
 P —— (总)孔隙率(%)
 P' —— 空隙率(%)
 P_b —— 闭口孔隙率(%)
 P_k —— 开口孔隙率(%)
 Q —— 热量(J、kJ); 材料用量(kg)
 Q_c —— 含水1%~3%的 1m^3 砂中的水泥用量(kg)
 Q_{Σ} —— 混凝土拌合物的材料总用量(kg)
 S —— 砂用量(kg)
 S_p —— 砂率(%)
 T —— 温度($^{\circ}\text{C}$)
 V —— 材料绝对密实状态下的体积(cm^3 、L、 m^3)
 V' —— 材料在自然状态下不含开口孔隙时的体积(cm^3 、L、 m^3)
 V_0 —— 材料在自然状态下的体积(含开口和闭口孔隙)(cm^3 、L、 m^3)
 V'_0 —— 材料在堆积状态下的体积(L、 m^3)
 V_b —— 材料内部闭口孔隙的体积(cm^3 、L、 m^3)
 V_k —— 材料内部开口孔隙的体积(cm^3 、L)
 V_p —— 材料内部所有孔隙的体积(cm^3 、L、 m^3)
 V_{sw} —— 吸水饱和时所吸水的体积(cm^3 、L)
 V_v —— 散粒材料间空隙的体积(L、 m^3)
 V_w —— 材料所含水的体积(cm^3 、L)
 W —— 用水量(kg)
 W_m —— 材料的质量吸水率(%)

W'_m	——材料的质量含水率(%)
W_v	——材料的体积吸水率(%)
Z	——时间(s, h)
α	——含气量(%)
α_k	——冲击韧性指标(J/cm ²)
β	——累计筛余(%)
δ	——伸长率(%)
ε	——应变
θ	——接触角(润湿角)
λ	——导热系数(W/m · K)
μ_t	——砂的细度模数
ν	——材料的表面能
ρ	——密度(g/cm ³ , kg/m ³)
ρ'	——视密度(表观密度)(g/cm ³ , kg/m ³)
ρ_0	——体积密度或容重(kg/m ³)
ρ'_0	——堆积密度(kg/m ³)
ρ_{od}	——绝干体积密度(kg/m ³)
ρ'_{od}	——绝干堆积密度(kg/m ³)
ρ_{osw}	——吸水饱和时的体积密度(kg/m ³)
σ	——应力(MPa)
σ_0	——混凝土强度标准差(MPa)
σ_b	——钢材的抗拉强度(MPa)
σ_s	——钢材的屈服强度(MPa)
$\sigma_{0.2}$	——硬钢的屈服点(MPa)

前 言

建筑材料是一切土木工程建设的物质基础。“建筑材料学”方面的知识是从事建筑行业的各类工程技术人员必备知识之一。笔者执教多年,接触过众多的高等院校土建类各专业学生及各种类型办学的在职学习或自学培训人员,他们普遍感到学习中常常不得要领,缺少训练,学习程度无从检验,所学知识难以掌握和熟练运用。由于“建筑材料学”具有材料品种繁多、内容庞杂、多学科知识渗透、实践性强等特点,因此,编著一本以“内容概要·思考题与习题·题解”为主题的《建筑材料学》,来解决上述问题,是我们的初衷。

本书的宗旨是适应高等院校土建类本科、专科和函授、电大及自学成材等不同需要,力图使本书与上述各类教材配合使用,以期达到传授知识、培养能力的目的。

本书的“概要”部分,突出第一章材料的基本性质及各章中材料的主要性质。并以材料性质为中心,以材料组成、结构决定材料性质,及其使用中环境条件变化影响材料性质为线索,帮助学生认识材料固有的宏观性能是由其组成与结构决定的。而外界条件变化,又与材料性能改变之间有着内在规律和因果关系,并以这种科学的思维方法代替死记硬背、孤立学习的方法。由于作为主要建材的无机非金属材料大都是含硅

材料,其孔隙率和孔结构既是决定材料性质的主要因素之一,又是容易遭受外界条件作用而改变材料性质的主渠道,因此本书在分析材料性能时,反复强调这一因素的重要作用,并力图通过思考题与习题的练习使学生亦有所领悟。

“概要”的主要内容是常用建材的主要性能与主要用途及有关知识。着重于重点和难点,而其余内容虽不详尽,但仍具有系统性。读者若要再深入、全面地掌握建材内容,可以进一步查阅其它教材和专著。

“概要”除对重点、难点采取分析方法外,大多采取综合归纳方法,这与多采取全面展开分析的教材编写法相辅相成。

“思考题与习题”及“题解”,分为基本题与拓宽及综合题两部分(后者加有“*”)。基本题是反映教学基本要求及为巩固基础理论、基本知识和基本技能的概念题和一般应用题。带符号“*”的题包括综合应用基础理论和基本知识,分析解决较复杂问题或拓展知识方面的题,可供层次较高或学有余力学生进一步熟练运用所学知识,提高分析、解决问题的能力。其中某些题或题型有一定代表性,学习时宜灵活使用,达到举一反三的学习效果。本书“题解”部分给出的参考答案,其中部分题并不是只此唯一答法,学习时应领会其中要点和分析思路,避免死记硬背。

最后部分给出五套模拟试题,是供学完本课程后,自检之用的。当然还可以帮助同学们适应各种题型,训练答题技巧,有助于顺利通过各级考核。需要说明的是,仅五套题是不能作为建筑材料的全部试题来对待的,但选入的题是比较有代表性的,对备考学生将会有所裨益。

本书采用了最新标准,对其中变动修改较大、而各类教材

目 录

第 1 部分 建筑材料学概要

第 1 章	建筑材料的基本性质	(1)
1.1	材料的组成、结构与性质	(1)
1.2	材料的基本物理性质	(5)
1.3	材料的力学性质	(12)
1.4	材料的耐久性	(14)
第 2 章	天然石材	(15)
2.1	岩石的基本知识	(15)
2.2	常用建筑石材	(18)
第 3 章	烧结制品及熔融制品	(24)
3.1	烧结普通砖	(24)
3.2	烧结多孔砖和烧结空心砖	(28)
3.3	建筑陶瓷	(29)
3.4	建筑玻璃	(31)
第 4 章	气硬性胶凝材料	(34)
4.1	建筑石膏	(34)
4.2	石灰	(37)
4.3	水玻璃	(42)
4.4	菱苦土	(43)

第 5 章	水泥	(44)
5.1	硅酸盐水泥	(44)
5.2	掺混合材料的硅酸盐水泥	(52)
5.3	高铝水泥	(62)
5.4	其它水泥	(63)
第 6 章	混凝土	(67)
6.1	普通混凝土组成材料	(67)
6.2	混凝土的和易性	(74)
6.3	混凝土的强度	(80)
6.4	混凝土的变形性质	(84)
6.5	混凝土的耐久性	(85)
6.6	普通混凝土配合比设计	(88)
6.7	混凝土外加剂	(93)
6.8	轻混凝土	(98)
6.9	其它混凝土	(101)
第 7 章	建筑砂浆	(104)
7.1	建筑砂浆的组成材料	(104)
7.2	砂浆的性质	(105)
7.3	砌筑砂浆	(107)
7.4	抹面砂浆	(108)
第 8 章	金属材料	(110)
8.1	建筑钢材的基本知识	(110)
8.2	建筑钢材的主要技术性质	(111)
8.3	钢的晶体组织与化学成分对钢性能的影响	(114)
8.4	建筑钢材的技术标准及选用	(117)
8.5	建筑钢材的防锈	(125)
8.6	铸铁	(125)
8.7	铝及铝合金	(126)

第 9 章	木材	(128)
9.1	木材的种类	(128)
9.2	木材的物理—力学性能	(129)
9.3	木材的应用与防腐	(132)
第 10 章	合成高分子材料	(133)
10.1	合成高分子材料的基本知识	(133)
10.2	塑料的组成与常用建筑塑料	(136)
10.3	胶粘剂	(136)
10.4	玻璃纤维增强塑料	(137)
10.5	合成高分子防水材料	(137)
第 11 章	沥青材料及其制品	(140)
11.1	石油沥青	(140)
11.2	煤沥青	(146)
11.3	高聚物改性沥青	(146)
11.4	沥青和改性沥青防水材料及其应用	(147)
第 12 章	绝热材料和吸声材料	(153)
12.1	绝热材料	(153)
12.2	吸声材料和隔声材料	(157)
第 13 章	建筑装饰材料	(161)
13.1	建筑装饰材料的基本知识	(161)
13.2	建筑装饰材料主要品种及其应用	(164)

第 2 部分 思考题与习题

第 1 章	建筑材料的基本性质	(170)
第 2 章	天然石材	(174)
第 3 章	烧结制品及熔融制品	(174)
第 4 章	气硬性胶凝材料	(176)
第 5 章	水泥	(177)

第 6 章	混凝土	(183)
第 7 章	建筑砂浆	(193)
第 8 章	金属材料	(194)
第 9 章	木材	(196)
第 10 章	合成高分子材料	(197)
第 11 章	沥青材料及其制品	(198)
第 12 章	绝热材料和吸声材料	(199)
第 13 章	建筑装饰材料	(200)

第 3 部分 思考题与习题题解

第 1 章	建筑材料的基本性质	(201)
第 2 章	天然石材	(215)
第 3 章	烧结制品及熔融制品	(218)
第 4 章	气硬性胶凝材料	(224)
第 5 章	水泥	(230)
第 6 章	混凝土	(246)
第 7 章	建筑砂浆	(283)
第 8 章	金属材料	(285)
第 9 章	木材	(293)
第 10 章	合成高分子材料	(297)
第 11 章	沥青材料及其制品	(300)
第 12 章	绝热材料和吸声材料	(306)
第 13 章	建筑装饰材料	(309)

第 4 部分 模拟试题与参考答案

模拟试题(一)	(313)
---------	-------

模拟试题(二).....	(319)
模拟试题(三).....	(325)
模拟试题(四).....	(331)
模拟试题(五).....	(337)
模拟试题(一)参考答案.....	(343)
模拟试题(二)参考答案.....	(347)
模拟试题(三)参考答案.....	(351)
模拟试题(四)参考答案.....	(355)
模拟试题(五)参考答案.....	(360)
主要参考文献	(364)

第 1 部分 建筑材料学概要

第 1 章 建筑材料的基本性质

1.1 材料的组成、结构与性质

1.1.1 材料的组成

1.1.1.1 化学组成 无机非金属建筑材料的化学组成以各种氧化物的含量表示。金属材料以元素含量来表示。化学组成决定着材料的化学性质,影响着物理性质和力学性质。

1.1.1.2 矿物组成 材料中的元素或化合物是以特定的结合形式存在着,并决定着材料的许多重要性质。

矿物组成,是无机非金属建筑材料中化合物存在的基本形式。化学组成不同,有不同的矿物。即使相同的化学组成,在不同条件下,结合成的矿物往往也是不同的。例如,化学组成为 CaO 、 SiO_2 和 H_2O 的原料,在常温下硬化成的石灰砂浆和在高温高湿下硬化成的灰砂砖,由于两者矿物组成不同,其物理性质和力学性质截然不同。

金属材料 and 有机材料也与无机非金属材料一样,有其各自的基本组成,决定着同一种类材料的主要性质。例如,铁和碳元素结合成固溶体或者化合物及二者的机械混合物,是非