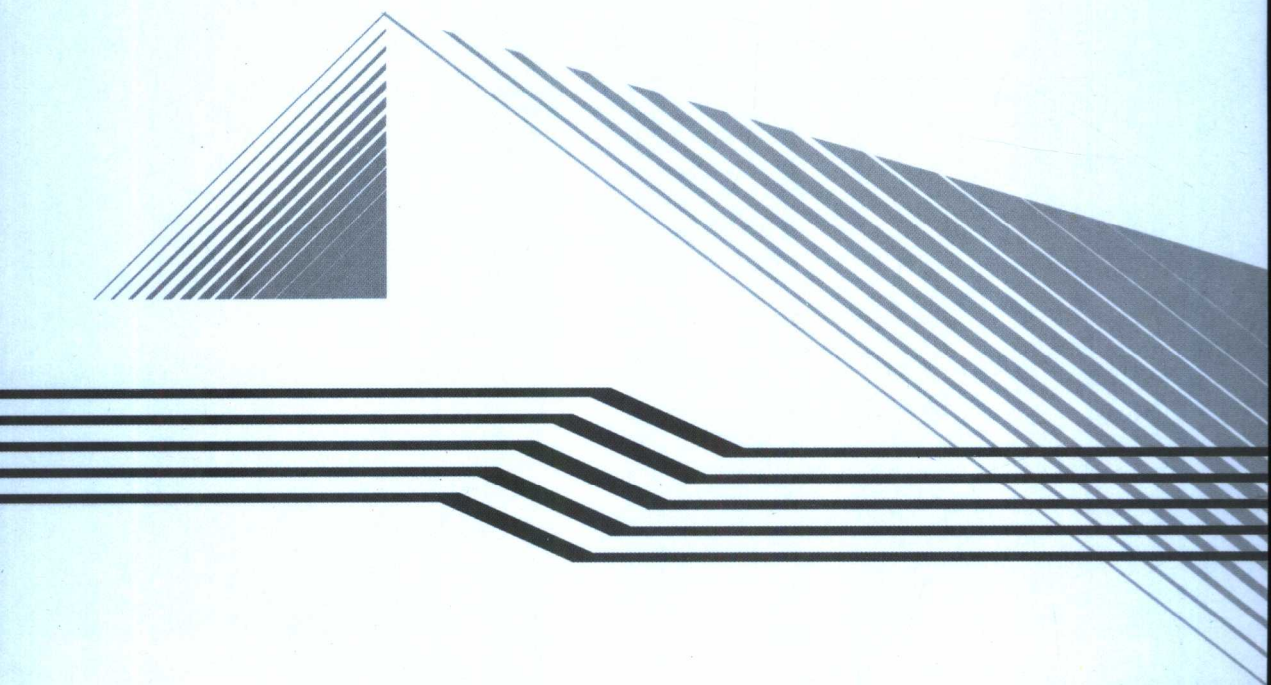




全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

建筑材料

宓永宁 娄宗科 主编



 中国农业出版社

全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教学指导委员会审定

建 筑 材 料

宓永宁 娄宗科 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑材料/宓永宁, 娄宗科主编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 8

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-09823-0

I. 建... II. ①宓...②娄... III. 建筑材料-高等学校-教材 IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 085133 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 郭元建

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 24.25

字数: 428 千字

定价: 31.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

建筑材料是培养土木建筑工程技术人才的重要技术基础课。随着国家基本建设的快速发展, 社会对土建专业人才的数量与质量提出了更高的要求, 与之相应所需的有关知识面更为广泛, 知识更新的速度也在不断加快; 同时由于国家及行业的建筑材料标准大量修订, 需要能反映当前建筑材料发展新水平的教材。本书是根据我国对建筑工程类专业课程设置和教学大纲的要求, 结合当前我国高校教育改革和建设发展的现状而编写的教材。

本教材各章均引用新标准写成。本书编写过程中收集和引用了2000年以后我国颁布的建筑材料新标准、新规范。

考虑我国建设形势的需要, 书中除主要介绍了建筑工程等相关专业所必需的材料基本知识外, 也介绍了目前部分工程中对于工程质量和管理工作具有重要作用的相关知识。展望未来建筑工程的发展, 应该考虑到建筑材料的更新与发展, 对有关理论和材料知识也进行了更新与充实。同时, 本书还介绍了部分具有发展潜力的材料及有关知识。

本教材由宓永宁、娄宗科主编, 参加本书编写的有宓永宁(绪论、第一章、第四章的一~四节)、娄宗科(第二章、第四章的五~九节)、孟志良(第三章)、吕德生(第六章、第七章)、赵运德(第八章)、张正雄(第九章、第十章)、孟云芳(第五章、第十一章)、

崔瑞（附录）。全书由宓永宁统稿。另外，研究生高燕、张玉清参加了书稿的整理并绘制了部分插图。

本教材承蒙大连理工大学王立久教授审稿，并提出了宝贵建议，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中难免存在缺点、不足，甚至错误，敬请读者批评指正。

编 者

2006年7月

内 容 提 要

本教材主要是为高等学校水利、土木工程等专业学生编写的教材。书中重点介绍建筑材料的基础理论和基本知识。全书共十二部分，分别介绍建筑工程中常用的水泥、石灰、混凝土、砂浆、防水材料、钢材、木材、墙体材料、合成高分子材料、建筑功能材料。此外，书中也介绍了工程中常见的材料试验方法和材料质量评定方法。

本教材全部按现行国家标准、部及行业标准和最新规范编写。

本教材适于普通高等学校、成人高校水利、土木工程类各专业的教学，也适于作为其他土建类专业继续教育的教材。亦可供从事土建工程的技术人员和管理人员参考。

水利、土木工程类专业教材

编 审 委 员 会

主 任 康绍忠 (中国农业大学)

副主任 王福军 (中国农业大学)

蔡焕杰 (西北农林科技大学)

委 员 (按姓氏笔画排序)

文 俊 (云南农业大学)

田军仓 (宁夏大学)

成自勇 (甘肃农业大学)

刘福胜 (山东农业大学)

何俊仕 (沈阳农业大学)

张忠学 (东北农业大学)

侍克斌 (新疆农业大学)

郑旭荣 (新疆石河子大学)

姬宝霖 (内蒙古农业大学)

郭宗楼 (浙江大学)

程吉林 (扬州大学)

韩会玲 (河北农业大学)

裴 毅 (湖南农业大学)

主 编 宓永宁（沈阳农业大学）
娄宗科（西北农林科技大学）

副主编 孟志良（河北农业大学）
吕德生（石河子大学）

参 编 （按姓氏笔画排序）
张正雄（福建农林大学）
孟云芳（宁夏大学）
赵运德（甘肃农业大学）
崔 瑞（沈阳农业大学）

主 审 王立久（大连理工大学）

目 录

前言

绪论	1
第一章 建筑材料的基本性质	5
第一节 材料的基本物理性质	5
一、材料与质量有关的性质	5
二、材料与水有关的性质	7
第二节 材料的基本力学性质	11
一、材料的变形性质	11
二、材料的强度	12
第三节 材料的耐久性	14
第四节 材料与热有关的性质	15
一、导热性	15
二、比热容及热容量	16
第五节 材料的组成、结构、构造及其对材料性质的影响	16
一、材料的组成	16
二、材料的结构	17
三、材料的构造	19
复习思考题	20
第二章 天然石材	21
第一节 岩石的分类	21
一、按岩石的形成分类	21
二、按石材规格分类	22
第二节 天然石材的主要技术性质	23
一、表观密度	23
二、吸水性	23
三、耐水性	23

四、抗冻性	24
五、抗风化能力	24
六、耐磨性	24
七、抗压强度	24
第三节 工程中常用的天然石材	25
一、花岗岩	25
二、辉绿岩	25
三、玄武岩	25
四、石灰岩	26
五、砂岩	26
六、片麻岩	26
七、大理岩	26
八、石英岩	26
复习思考题	27
第三章 无机胶凝材料	28
第一节 气硬性胶凝材料	28
一、建筑石膏	28
二、石灰	31
三、水玻璃	35
四、镁质胶凝材料	36
第二节 硅酸盐水泥	37
一、硅酸盐水泥的生产和矿物组成	37
二、硅酸盐水泥的水化与凝结硬化	38
三、影响水泥凝结硬化的因素	41
四、硅酸盐水泥的技术性质	42
五、硅酸盐水泥的腐蚀与防止	45
六、硅酸盐水泥的特性与应用	48
七、硅酸盐水泥的储存和运输	49
第三节 混合材料及掺混合材料的硅酸盐水泥	50
一、混合材料	50
二、普通硅酸盐水泥	51
三、矿渣硅酸盐水泥	52
四、火山灰质硅酸盐水泥	54
五、粉煤灰硅酸盐水泥	56

六、复合硅酸盐水泥	56
第四节 其他品种水泥	59
一、铝酸盐水泥	59
二、快硬硅酸盐水泥	62
三、白色和彩色硅酸盐水泥	63
四、快硬硫铝酸盐水泥	64
五、膨胀水泥和自应力水泥	66
六、道路硅酸盐水泥	66
七、中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥	67
八、砌筑水泥	68
复习思考题	69
第四章 混凝土	71
第一节 概述	71
一、混凝土的分类	71
二、混凝土的特点	72
三、工程对混凝土的基本要求	72
第二节 普通混凝土的组成材料	72
一、细骨料(砂)	73
二、粗骨料(石子)	79
三、混凝土拌和及养护用水	84
第三节 普通混凝土的主要技术性质	84
一、混凝土拌和物的和易性	84
二、混凝土强度	90
三、混凝土的变形性能	96
四、混凝土的耐久性	100
第四节 混凝土外加剂	105
一、混凝土外加剂的分类	105
二、减水剂	105
三、引气剂	110
四、早强剂	111
五、缓凝剂	113
六、防冻剂	114
七、膨胀剂	114
第五节 混凝土掺和料	116

一、掺和料分类	116
二、粉煤灰	116
三、硅粉	118
四、超细微粒掺和料	119
第六节 混凝土配合比设计	119
一、混凝土配合比设计的主要参数	120
二、普通混凝土配合比设计的方法与步骤	121
三、掺减水剂的混凝土配合比设计	125
四、混凝土配合比设计实例	127
第七节 混凝土的质量控制	131
一、混凝土质量评定的数理统计基础	132
二、混凝土配制强度	135
三、混凝土施工质量管理图	136
四、混凝土强度评定	137
第八节 其他品种混凝土	139
一、高强混凝土	139
二、轻混凝土	140
三、碾压混凝土	151
四、泵送混凝土	153
第九节 混凝土技术进展	156
一、高性能混凝土	156
二、环保型混凝土	157
三、仿生自愈合混凝土	157
复习思考题	158
第五章 建筑砂浆	161
第一节 砌筑砂浆的组成材料	161
一、胶凝材料	162
二、细骨料	163
三、水	163
四、微沫剂	163
第二节 砌筑砂浆的技术性质及配合比	164
一、新拌砂浆的和易性	164
二、硬化砂浆的技术性质	166
三、砂浆的变形	168

四、砌筑砂浆配合比	168
第三节 其他品种砂浆	170
一、抹面砂浆	170
二、防水砂浆	172
三、粉煤灰水泥砂浆	173
四、装饰砂浆	173
复习思考题	174
第六章 建筑钢材	175
第一节 概述	175
一、铁和钢的概念	175
二、钢的分类	176
三、钢的冶炼和脱氧及其对钢质量的影响	177
第二节 建筑钢材的力学性能和工艺性能	178
一、力学性能	178
二、工艺性能	181
第三节 建筑钢材的晶体组织和化学成分	182
一、钢的组织及其对钢性能的影响	183
二、化学成分对钢性能的影响	185
第四节 钢的冷加工和热处理	186
一、钢材的冷加工强化和时效处理	186
二、钢材的热处理	187
第五节 建筑钢材的技术标准与选用	188
一、碳素结构钢	188
二、优质碳素结构钢	190
三、低合金高强度结构钢	190
四、专门用途钢	192
五、建筑及水工钢结构钢材的选用	193
六、钢筋混凝土结构用钢筋及钢丝	194
第六节 钢材的腐蚀与防护	198
一、钢材腐蚀的原因	198
二、腐蚀的几种形式	199
三、防止腐蚀的方法	200
复习思考题	201
第七章 墙体和屋面材料	202

第一节 烧结砖	202
一、原料及烧土制品生产工艺	203
二、烧结普通砖	204
三、烧结多孔砖和烧结空心砖	207
第二节 工业废渣砖	210
第三节 砌块	212
第四节 建筑板材	214
第五节 屋面材料	216
复习思考题	217
第八章 防水材料	219
第一节 概述	219
一、防水材料的概念	219
二、防水材料的共性要求	220
三、防水材料的类别	220
第二节 沥青	221
一、石油沥青	221
二、煤沥青	231
第三节 沥青基防水材料	232
一、沥青基防水卷材	232
二、沥青基防水涂料	233
三、沥青胶	235
第四节 沥青混合料	237
一、沥青混合料的分类	238
二、沥青混合料的组成结构	238
三、沥青混合料的强度理论	239
四、影响沥青混合料抗剪强度的因素	240
五、沥青混合料的技术性质	241
六、沥青混合料组成材料的技术性质	242
七、沥青混合料配合比设计方法	245
第五节 橡胶和树脂基防水材料	250
一、橡胶基防水材料	250
二、树脂基防水材料	251
三、橡塑共混型防水材料	254
第六节 密封防水材料	254

一、改性沥青基防水材料	255
二、合成高分子防水密封材料	256
第七节 其他防水材料	258
一、SBS 改性沥青防水卷材	258
二、SBS 改性沥青弹性密封膏	260
三、APP 改性沥青防水卷材	260
复习思考题	261
第九章 合成高分子材料	263
第一节 合成高分子化合物基础知识	263
一、聚合物及聚合反应的类型	263
二、聚合物的结构特征	264
第二节 建筑塑料	266
一、塑料的基本组成	267
二、塑料的性质	268
三、塑料的分类及建筑上常用的品种	269
第三节 胶黏剂	271
一、黏接的基本概念	271
二、胶黏剂的组成	272
三、常用胶黏剂	273
第四节 聚合物混凝土	274
一、聚合物浸渍混凝土 (PIC)	274
二、聚合物胶结混凝土 (PC)	275
三、聚合物水泥混凝土 (PCC)	275
复习思考题	275
第十章 木材	276
第一节 木材的构造	276
一、宏观构造	277
二、微观构造	277
第二节 木材的性质	279
一、化学性质	279
二、物理性质	279
三、力学性质	281
第三节 木材的综合利用	283
一、胶合板	284

二、细木工板	285
三、纤维板	285
四、刨花板、木丝板、木屑板	286
五、浸渍纸贴面刨花板	286
六、木材的腐蚀与防护	287
复习思考题	287
第十一章 建筑功能材料	288
第一节 吸声隔声材料	288
一、吸声材料	288
二、隔声材料	291
第二节 保温绝热材料	293
一、绝热材料的基本要求及影响因素	293
二、常用保温绝热材料	294
第三节 灌浆材料	296
一、水泥灌浆材料	297
二、水玻璃	297
三、丙烯酰胺灌浆材料	298
四、聚氨酯类灌浆材料	298
五、环氧树脂灌浆材料	299
第四节 装饰材料	300
一、装饰材料的分类	300
二、装饰材料的基本要求	300
三、常用装饰材料	301
四、建筑涂料	309
五、建筑塑料装饰制品	312
复习思考题	315
附录 建筑材料试验	316
第一节 建筑材料基本物理性质试验	316
第二节 水泥试验	321
第三节 混凝土用骨料试验	331
第四节 普通混凝土试验	343
第五节 混凝土非破损试验	353
第六节 砂浆试验	356

第七节 砌墙砖试验	360
第八节 石油沥青试验	362
主要参考文献	369