

建筑材料

第3版

◎主编 廖平 张瑞江 孙青霞

◎主审 贺涛

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

建筑材料

(第3版)

主 编 谭 平 张瑞红 孙青霭
副主编 姚玲云 魏 丽 张 超 曹云秋
参 编 黄婧奕 叶文霞 奎龙飞
主 审 贺 涛



内 容 提 要

本书按照高等院校人才培养目标以及专业教学改革的需要,依据建筑材料最新标准规范进行编写。全书共分为十三章,主要内容包括建筑材料的基本性质、建筑石材、气硬性胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、墙体材料、建筑钢材、合成高分子材料、防水材料、木材及其制品、绝热材料和吸声材料、建筑材料试验等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可供建筑工程施工现场相关技术和管理人员工作时参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料 / 谭平, 张瑞红, 孙青霁主编. —3版. —北京: 北京理工大学出版社, 2019.4
ISBN 978-7-5682-6075-6

I. ①建… II. ①谭… ②张… ③孙… III. ①建筑材料—高等学校—教材 IV. ①TU5

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第184884号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 河北鸿祥信彩印刷有限公司

开 本 / 787毫米 × 1092毫米 1/16

印 张 / 19.5

字 数 / 462千字

版 次 / 2019年4月第3版 2019年4月第1次印刷

定 价 / 58.00元

责任编辑 / 钟 博

文案编辑 / 钟 博

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

第3版前言

建筑材料是决定建筑工程质量好坏的关键因素之一，不同的建筑材料将会导致建筑工程出现不同的施工质量。恰当、合理地选用建筑材料不仅能降低工程成本，而且能够提高建筑物的寿命和质量。

本书第2版自出版发行以来，经相关高等院校教学使用，得到了广大师生的认可和喜爱，编者倍感荣幸。为了更好地反映建筑材料在施工中的实际应用，我们组织有关专家学者结合近年来高等教育教学改革动态，依据最新建筑材料相关标准规范对本书进行了修订。修订时不仅根据读者、师生的信息反馈，对原教材中存在的问题进行了修正，而且参阅了有关标准、规程、书籍，对教材体系进行了改善、修正与补充。本次修订主要进行了以下工作：

（1）根据建筑材料相关标准最新规范对教材内容进行了修改与充实，强化了教材的实用性和可操作性，使修订后的教材能更好地满足高等院校教学工作的需要。修订时坚持以理论知识够用为度，以培养面向生产第一线的应用型人才为目的，强调提高学生的实践动手能力。

（2）为了突出实用性，本次修订对一些实用性不强的理论知识进行了适当的删减，并结合建筑工程实际，对建筑材料试验进行了必要的补充和完善。

（3）对各章节的能力目标、知识目标、本章小结进行了修订，在修订中对各章节知识体系进行了深入的思考，并联系实际进行知识点的总结与概括，使该部分内容更具有指导性与实用性，便于学生思考。对各章节的思考与练习也进行了适当补充，有利于学生课后复习，强化应用所学理论知识解决工程实际问题的能力。

本书由谭平、张瑞红、孙青霁担任主编，姚玲云、魏丽、张超、曹云秋担任副主编，黄婧奕、叶文霞、奎龙飞参与编写。具体编写分工为：谭平编写绪论、第一章、第二章、第四章，张瑞红编写第三章、第六章、第七章，孙青霁编写第十章、第十二章，姚玲云与魏丽共同编写第五章，张超编写第八章，曹云秋与叶文霞共同编写第十三章，黄婧奕编写第九章，奎龙飞编写第十一章。全书由贺涛主审。

本书编写过程中，参阅了国内同行的多部著作，部分高等院校的老师提出了很多宝贵的意见供我们参考，在此表示衷心的感谢！对于参与本书第1、2版编写，但未参与本次修订的老师、专家和学者，本次修订的所有编写人员向你们表示敬意，感谢你们对高等教育教学改革作出的不懈努力，希望你们对本书保持持续关注并多提宝贵意见。

本书虽经反复讨论修改，但限于编者的学识及专业水平和实践经验，修订后的图书仍难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者指正。

编者

第2版前言

本教材自出版发行以来,经有关院校教学使用,反映较好。由于工程材料种类繁多,而且随着科学技术的不断发展,各种类型的新型材料也在不断涌现,新材料、新技术在建筑工程中的应用越来越广泛,加之近年来,为规范材料的应用,国家制订、修订了一大批材料标准,教材第1版中的相关内容已不能满足当前建筑工程设计与施工的需要,故我们根据各院校使用者的建议,结合近年来高等教育教学改革的动态,依据最新材料标准规范和工程应用实际,对本教材进行了修订。

本教材的修订坚持以理论知识够用为度,以培养面向生产第一线的应用型人才为目的,强调提升学生的实践能力和动手能力,在修订过程中主要进行了如下工作:

- (1) 根据最新材料标准和规范对相关内容进行了调整和变更,以保持教材内容的准确性和先进性。
- (2) 淘汰了已过时或应用面不广的材料内容,增加了一些新型建筑材料知识,如新型水泥、混凝土、墙用板材等,以体现建筑材料发展的新趋势。
- (3) 更加注重材料的标准、选用、检验、验收、储存等现场施工常见问题的解决,对于理论性较强的问题则加大了调整和删改力度,不作过多、过深的阐述,以够用为度。
- (4) 突出建筑材料生产、储存、使用和处理过程中的绿色环保性。
- (5) 补充了部分材料知识,如增补了“建筑装饰材料”一章,介绍常用装饰材料的性能与应用;增补了建筑材料试验,以使学生了解建筑材料相关的性能试验知识,熟悉并掌握相关试验方法。
- (6) 根据教学大纲调整部分内容的结构体系,突出材料的性能介绍与选用,增强实用性。
- (7) 各章后的“思考与练习”部分增加了填空题、选择题与计算题,以利于学生课后复习参考,强化应用所学理论知识解决工程实际问题的能力。

本教材在修订过程中,参阅了国内同行的多部著作,部分高等院校老师提出了很多宝贵意见供我们参考,在此表示衷心的感谢。对于参与本教材第1版编写,但未参加本次修订的老师、专家和学者,本版教材所有编写人员向你们表示敬意,感谢你们对高等教育教学改革所作出的不懈努力,希望你们对本教材保持持续关注并多提宝贵意见。

限于编者的学识及专业水平和实践经验,修订后的教材仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

第1版前言

近年来,我国的教育事业实现了跨越式发展,教育改革也取得了突破性成果。当前教育应以促进就业为目标,践行多样、灵活、开放的人才培养模式,把教育教学与生产实践、社会服务、技术推广结合起来,培养以就业为导向、具备“职业化”特征的高级应用型人才。

现代科学技术的发展、生产力水平的不断提高、人们生活条件的不断改善,都要求建筑材料的品种与功能更加丰富完善,不仅要求建筑材料经久耐用,而且要求其具有轻质、高强、美观、保温、吸声、防水、防震、防火、节能等多种性能。

建筑材料的种类繁多,随着材料科学和材料工业的发展,各种类型的新型建筑材料不断涌现。在建设工程中,建筑材料不仅用量大,而且有很强的经济性,它直接影响工程的总造价。所以在建筑过程中恰当地选择和合理地使用建筑材料不仅能提高建筑物的质量及寿命,而且对降低工程造价有着重要的意义。

建筑材料是建筑工程技术专业一门重要的专业基础课,它全面系统地介绍建筑工程施工和设计所涉及的建筑材料性质与应用的基本知识,能为今后学习其他专业课,如钢筋混凝土结构、钢结构、建筑施工技术、建筑工程计量与计价等课程打下基础,同时也可以使学生获得建筑材料实验的基本技能训练。

为积极推进课程改革和教材建设,满足高校教育改革与发展的需要,我们根据高等教育建筑工程技术专业教学的要求,结合各种新材料、新工艺、新标准,组织编写了本教材。本教材的编写力求突出以下特色:

本教材依据现行的国家标准和行业标准,结合高校教育要求编写而成。全书以社会需求为基本依据,以就业为导向,以学生为主体,在内容上注重与岗位实际要求紧密结合,符合国家对技能型人才培养工作的要求,体现了教学组织的科学性和灵活性原则;在编写过程中,注重原理性、基础性、现代性,强化学习概念和综合思维,有助于学生知识与能力的协调发展。

本教材在编写内容上以突出建筑材料的性质与应用为特色,摒弃了一些过时的、应用面不广的建筑材料,采用图、表、文三者相结合的编写形式,注重反映新型建筑材料的特点及优势,体现建筑材料工业发展的新趋势,渗透现代材料与工程的基本理论,扩大学生的知识面,引导学生了解新型材料的发展方向。

本教材以【学习重点】—【培养目标】—【课程学习】—【本章小结】—【思考与练习】的体例形式,构建了一个“引导—学习—总结—练习”的教学全过程,给学生学习和老师教学作出了引导,并使学生从更深的层次进行思考,复习和巩固所学知识。

本教材在章节安排上除第一章对建筑材料的基本性质进行了介绍外,其他章节均按材料类别编写,结构清晰明了,内容包括建筑材料的基本性质、天然石材、气硬性胶凝材料、水泥、混凝土、建筑砂浆、墙体材料、金属材料、合成高分子材料、防水材料、木材及其制品、绝热材料和吸声材料,并附有“房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定”和“‘采用不符合工程建设强制性标准的新技术、新工艺、新材料核准’行政许可实施细则”,以指导学生了解、掌握相关法规及标准规定。

本教材由谭平、吕娜、张瑞红主编,郑德明、徐丽丽、左可、王娟为副主编,还有郑垚、陈恩清、李雪、李荣华、戴灿、贺涛参与了编写。

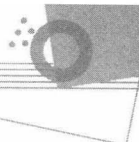
本教材既可作为高等教育土建类相关专业的教材,也可作为土建工程技术人员和施工人员学习、培训的参考用书。本教材在编写过程中,参阅了国内同行的多部著作,部分高等院校老师提出了很多宝贵意见供我们参考,在此,向他们表示衷心的感谢!

在本教材编写过程中,虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

绪论	1	一、水泥型人造石材	30
一、建筑材料的定义与分类	1	二、聚酯型人造石材	30
二、建筑材料在建筑工程中的地位和作用	4	三、复合型人造石材	30
三、建筑材料的发展方向	5	四、烧结型人造石材	31
四、建筑材料的技术标准	5	第四节 石材的加工及选用	31
五、本课程的学习目的、学习任务及学习方法	6	一、石材的加工	31
第一章 建筑材料的基本性质	7	二、石材的选用原则	32
第一节 材料的物理性质	8	第三章 气硬性胶凝材料	34
一、材料与质量有关的性质	8	第一节 石膏	35
二、材料与水有关的性质	11	一、石膏的原料与生产	35
三、材料的热工性质	13	二、建筑石膏的水化、凝结与硬化	36
四、材料的声学性能	15	三、建筑石膏的技术要求	37
第二节 材料的力学性质	16	四、建筑石膏的性质	37
一、材料的强度特征	16	五、建筑石膏的应用	37
二、材料的弹性和塑性	19	第二节 石灰	38
三、材料的韧性和脆性	20	一、石灰的原料与生产	39
四、材料的硬度和耐磨性	20	二、石灰的熟化与硬化	39
第三节 材料的耐久性	20	三、石灰的技术要求	41
第二章 建筑石材	23	四、石灰的性质	42
第一节 岩石	24	五、石灰的应用	43
一、岩石的分类	24	第三节 水玻璃	43
二、岩石的性质	25	一、水玻璃的组成	43
第二节 天然石材	28	二、水玻璃的硬化	44
一、岩浆岩	28	三、水玻璃的性质	44
二、沉积岩	29	四、水玻璃的应用	45
三、变质岩	29	第四节 菱苦土	45
第三节 人造石材	30	一、菱苦土的组成	45
		二、菱苦土的硬化及性质	46
		三、菱苦土的应用	46

第四章 水泥	49	三、粗集料	83
第一节 硅酸盐水泥	49	四、混凝土用水	86
一、硅酸盐类水泥的分类	49	五、混凝土外加剂	87
二、硅酸盐水泥简要生产的过程	50	六、混凝土掺合料	87
三、硅酸盐水泥熟料的矿物组成、 含量、特性	50	第三节 混凝土的技术性质	88
四、硅酸盐水泥的水化及凝结硬化	51	一、混凝土拌合物的和易性	89
五、硅酸盐水泥的技术要求	54	二、硬化混凝土的强度	94
六、硅酸盐水泥石的腐蚀与防治	56	三、混凝土的变形性能	99
七、硅酸盐水泥的性质与应用	59	四、混凝土的耐久性	102
第二节 掺混合材料的硅酸盐水泥	60	第四节 普通混凝土配合比设计	104
一、混合材料	60	一、配合比设计的基本要求	104
二、普通硅酸盐水泥	61	二、混凝土配合比设计基本参数的 确定	104
三、矿渣、火山灰质、粉煤灰硅酸盐 水泥	62	三、混凝土配合比设计的步骤	105
四、复合硅酸盐水泥	64	第五节 混凝土的质量控制与强度 评定	113
第三节 其他品种水泥	64	一、混凝土原材料质量控制	114
一、铝酸盐水泥	64	二、混凝土施工过程中的质量控制	114
二、砌筑水泥	66	三、混凝土养护后的质量控制	114
三、道路硅酸盐水泥	67	四、混凝土质量评定方法	114
四、抗硫酸盐硅酸盐水泥	67	第六节 混凝土外加剂	118
五、膨胀水泥和自应力水泥	68	一、减水剂	118
六、中低热硅酸盐水泥	69	二、引气剂	120
七、白色和彩色硅酸盐水泥	70	三、早强剂	121
第四节 水泥的判定、验收、储存与 运输	72	四、缓凝剂	123
一、水泥的判定规则	72	五、膨胀剂	123
二、水泥的验收	72	六、泵送剂	123
三、水泥的储存与运输	72	七、防冻剂	124
八、速凝剂	124	九、防水剂	124
第五章 混凝土	75	第七节 其他品种混凝土	125
第一节 混凝土概述	75	一、轻混凝土	125
一、混凝土的概念及分类	75	二、高强度混凝土	128
二、混凝土的组成	76	三、大体积混凝土	129
三、混凝土的特点	76	四、泵送混凝土	130
四、混凝土应用的基本要求	77	五、抗渗混凝土	130
第二节 混凝土的基本组成材料	77	六、高性能混凝土	131
一、水泥	77	七、纤维混凝土	133
二、细集料	79		



第六章 建筑砂浆	136
第一节 砌筑砂浆	136
一、砌筑砂浆的组成材料	137
二、砌筑砂浆的技术性质	138
三、砌筑砂浆的配合比设计	140
第二节 抹面砂浆	143
一、普通抹面砂浆	143
二、防水砂浆	144
三、装饰砂浆	145
第三节 特殊功能砂浆	146
第七章 墙体材料	149
第一节 砌墙砖	149
一、烧结砖	150
二、蒸压(养)砖	158
第二节 墙用砌块	163
一、普通混凝土小型砌块	163
二、蒸压加气混凝土砌块	165
三、粉煤灰混凝土小型空心砌块	167
第三节 墙用板材	170
一、水泥类墙用板材	170
二、石膏类墙用板材	176
三、植物纤维类墙用板材	178
四、复合墙板	178
第八章 建筑钢材	181
第一节 钢材概述	181
一、钢材的概念及特点	181
二、钢材的分类	182
第二节 钢材的主要技术性质	183
一、钢材的力学性能	183
二、钢材的工艺性能	186
三、钢材化学成分对钢材性能的影响	187
第三节 钢材的标准与选用	188
一、钢结构用钢	189
二、钢筋混凝土结构用钢	194
第四节 钢材的腐蚀防护与防火处理	198
一、钢材的腐蚀防护	198

二、钢材的防火处理	199
第九章 合成高分子材料	203
第一节 高分子化合物的基本知识	203
一、高分子化合物的概念	203
二、高分子化合物的反应类型	204
三、高分子化合物的分类及性质	204
第二节 建筑塑料	206
一、塑料的组成	206
二、建筑塑料的性质	207
三、建筑塑料的分类及品种	208
四、建筑上常用塑料的性能与用途	209
第三节 建筑涂料	210
一、建筑涂料的功能	210
二、建筑涂料的基本组成	210
三、常用建筑涂料	211
四、特种建筑涂料	214
第四节 建筑胶粘剂	215
一、胶粘剂的概念与分类	215
二、胶粘剂的基本组成材料	216
三、常用胶粘剂	217
第十章 防水材料	220
第一节 沥青材料	220
一、石油沥青	221
二、煤沥青	225
三、改性沥青	226
第二节 防水卷材	227
一、沥青防水卷材	227
二、高聚物改性沥青防水卷材	228
三、合成高分子防水卷材	232
第三节 防水涂料	235
一、防水涂料的特点、组成及分类	235
二、沥青防水涂料	236
三、高聚物改性沥青防水涂料	236
四、合成高分子防水涂料	237
第四节 建筑密封材料	238
一、沥青嵌缝油膏	238
二、聚氯乙烯接缝膏和塑料油膏	238

三、丙烯酸类密封膏	239
四、聚氨酯密封膏	239
五、聚硫建筑密封膏	239
六、硅酮建筑密封胶	239

第十一章 木材及其制品 242

第一节 木材的基本知识 242

一、木材的构造	243
二、木材的物理性质	244
三、木材的力学性能	245

第二节 木材的防护 248

第三节 木材的综合利用 250

一、刨花板	250
二、胶合板	250
三、细木工板	251
四、纤维板	251

第十二章 绝热材料和吸声材料 254

第一节 绝热材料 254

一、绝热材料的基本性能	254
二、影响材料导热性的主要因素	255
三、常用的绝热材料的技术指标及用途	256

第二节 吸声、隔声材料 257

一、材料的吸声性能	257
二、影响材料吸声性能的主要因素	258
三、建筑上常用的吸声材料	258
四、隔声材料	259

第十三章 建筑材料试验 261

第一节 建筑材料的基本性质试验 261

一、密度试验	261
二、表观密度试验	262
三、吸水率试验	263

第二节 水泥试验 264

一、水泥试验的一般规定	264
二、水泥细度的测定	264
三、水泥标准稠度用水量的测定 (标准法)	266

四、水泥净浆凝结时间的测定	267
---------------	-----

五、水泥安定性的测定	268
------------	-----

六、水泥胶砂强度的测定	269
-------------	-----

第三节 砂、石试验 272

一、砂、石试验的一般规定	272
二、砂的筛分析试验	274
三、砂的表观密度试验	276
四、砂的堆积密度试验	277
五、石子的筛分析试验	278
六、石子的表观密度试验	278
七、石子的堆积密度试验	280

第四节 普通混凝土试验 281

一、普通混凝土试验的一般规定	281
二、混凝土拌合物稠度试验	281
三、混凝土拌合物表观密度试验	284
四、普通混凝土立方体抗压强度试验	285

第五节 建筑砂浆试验 286

一、建筑砂浆试验的一般规定	286
二、砂浆稠度试验	287
三、砂浆分层度试验	288
四、砂浆立方体抗压强度试验	288

第六节 烧结普通砖试验 290

一、尺寸偏差检测	290
二、外观质量检查	291
三、抗压强度试验	292

第七节 钢筋试验 293

一、钢筋试验的一般规定	293
二、钢筋拉伸试验	294
三、钢筋冷弯试验	295

第八节 沥青试验 296

一、沥青试验的一般规定	296
二、沥青针入度试验	296
三、沥青延度试验	298
四、沥青软化点试验	300

参考文献 302

一、建筑材料的定义与分类

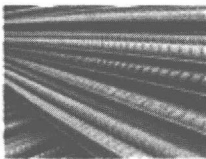
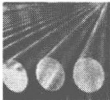
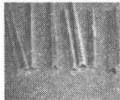
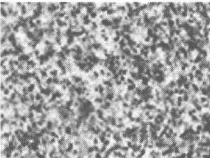
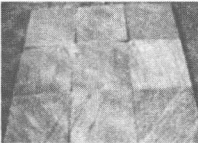
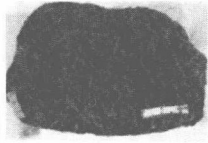
建筑材料的性能、种类、规格及使用,会对工程的安全、耐久、美观等造成影响。若选择、使用材料不当,轻则达不到预期效果,重则会导致工程质量降低甚至酿成工程事故。同时,建筑材料对工程技术的发展也起着至关重要的作用,新材料的出现往往促使工程技术的革新,而工程技术的革新与社会发展的需要又常常促进新材料的诞生。

按照不同的方法,建筑材料可以进行如下分类。

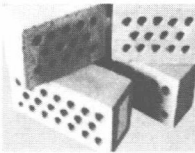
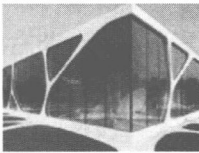
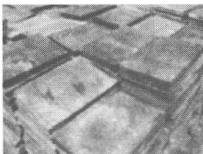
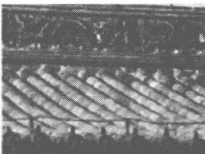
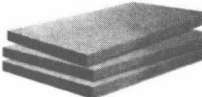
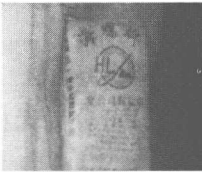
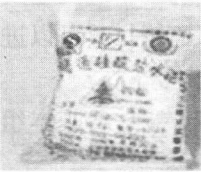
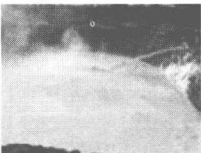
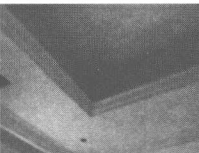
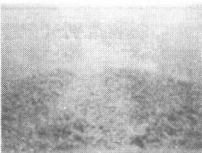
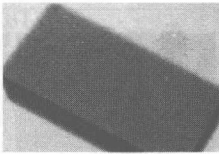
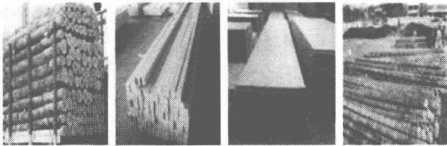
1. 按照基本组成成分分类

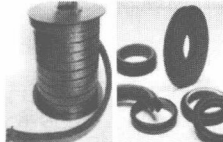
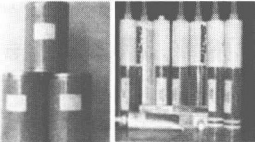
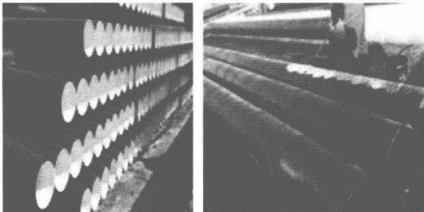
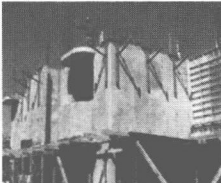
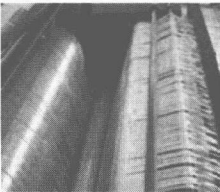
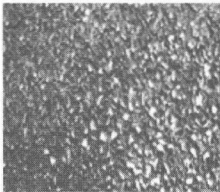
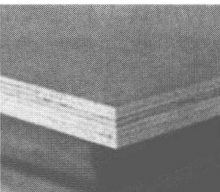
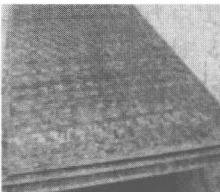
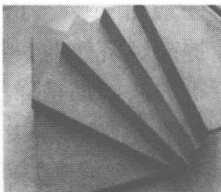
建筑材料种类繁多,按材料基本组成成分可分为无机材料、有机材料和复合材料三大类,具体内容详见表 0-1。

表 0-1 建筑材料按基本组成成分的分类

材料类别			代表性材料	
无机材料	金属材料	黑色金属		
			钢	铁
	金属材料	有色金属		
			铝及铝合金	铜及铜合金
无机材料	非金属材料	天然石材		
			大理石	花岗岩
无机材料	非金属材料	天然石材		
			石灰岩	砂岩
无机材料	非金属材料	天然石材		
			板岩	玄武岩

续表

材料类别		代表性材料	
无机材料	非金属材料	烧结及熔融制品	 烧结砖  玻璃  陶瓷  铸石  瓦  岩棉
		胶凝材料	   各种水泥
		水硬性	
		气硬性	 石灰  石膏  水玻璃
		人造石状材	 水泥混凝土  轻集料混凝土
		硅酸盐制品	 灰砖砂  加气混凝土
有机材料	植物材料	 木材、竹材及其制品	

材料类别		代表性材料
有机材料	合成高分子材料	 塑料 涂料  胶粘剂 密封材料
	沥青材料	 石油沥青 煤沥青及其制品
复合材料	无机材料基复合材料	 钢筋混凝土 聚苯乙烯泡沫混凝土
	有机材料基复合材料	 沥青混凝土 聚合物混凝土 玻璃纤维增强塑料  纤维板 竹胶板 胶合板

2. 按使用功能分类

按使用功能分类的方式便于工程技术人员选用建筑材料，因此，各种材料手册均按此

分类。根据材料在建筑物中所起作用的不同可以将其分为建筑结构材料、墙体材料、建筑功能材料和建筑器材，具体内容详见表 0-2。

表 0-2 建筑材料按使用功能的分类

分类	定义	代表性材料
建筑结构材料	构成基础、柱、梁、板等承重结构的材料	砖、钢材、钢筋混凝土
墙体材料	构成建筑物内、外承重墙体及内分割墙体的材料	石材、砖、加气混凝土，砌块
建筑功能材料	不作为承受荷载，且具有某种特殊功能的材料	保温隔热材料：加气混凝土
		吸声材料：毛毡、泡沫塑料
		采光材料：各种玻璃
		防水材料：沥青及其制品
		防腐材料：煤焦油、涂料
		装饰材料：石材、陶瓷、玻璃
建筑器材	为满足使用要求，而与建筑物配套使用的各种设备	电工器材及灯具、水暖及空调器材、环保器材、建筑五金

二、建筑材料在建筑工程中的地位和作用

任何一项工程建设都需要使用建筑材料。例如，住宅、办公楼、学校、铁路、公路的建设，实际上就是对原材料进行分析、检验和再加工的一个过程。因此，只有及时提供数量充足、质量良好、品种齐全的各种材料，才能保证工程建设的顺利进行。

建筑材料的质量直接影响着工程的质量，具体表现为材料的品种、组成、构造、规格及使用方法都会对工程结构的安全性、耐久性、适用性产生影响。将劣质材料使用到工程中，必然危害工程质量，影响工程的使用效果和耐久性能，甚至会造成严重事故。因此，必须从材料的生产、选择、使用、检验评定以及材料的储存、保管等各个环节确保材料的质量。对于新材料和代用材料的应用，要采取积极而又慎重的态度，使用前必须经过严格检验和技术鉴定。

合理的材料费支出是控制工程成本的关键。如何降低工程成本、增大工程利润，一直是项目管理者关注的问题。尤其是在我国实行招投标制度后，建筑市场的利润空间已经不再虚高。在这种情况下，如何有效地控制成本、降低造价，就成了一个尤为突出的问题。材料费用在工程总造价中占有较大的比重，一般占 50%~60%。因此，在保证材料质量的前提下，降低材料费用，对降低工程造价、提高经济效益，将起到很大的作用。正确选择、就地取材、合理利用、减少浪费、科学管理等方法，都是降低材料费用的合理途径。

我国国民经济的发展对建筑功能、工程结构的要求越来越高，从而对材料也提出了更高的要求。例如，大跨度的桥梁、超高层的建筑等，都需要新型的工程结构，也需要更高强度的钢材、混凝土；对于高层、高等级的建筑，还需要大量具有多种功能的轻质复合墙体材料和各种高档次的装饰材料。这些对工程的高、新要求促进了材料的发展。反过来，新材料的发展也促进了结构和施工技术的不断进步，使工程建筑的功能、适用性、艺术性、坚固性和耐久性都得到改善。

三、建筑材料的发展方向

建筑材料的发展,经历了从无到有,从天然材料到人工材料,从手工业生产到工业化生产几个阶段。

在原始社会后期,人们开始懂得利用岩石、木材等天然建筑材料修建房屋。进入奴隶社会和封建社会,随着生产技术的不断发展,人们开始使用铜、铁等金属材料,并使用烧结普通砖作为墙体材料,这也标志着建筑材料由天然材料发展到人工材料阶段。进入 18、19 世纪后,随着工业革命的兴起,原有的建筑材料已经不能满足社会的需要。在其他科学技术的推动下,建筑材料进入了一个新的发展时期,钢铁、水泥和混凝土这些具有优良性能的建筑材料相继问世,同时,材料的生产也从手工业阶段过渡到工业化的生产阶段,为现代的大规模工程建设奠定了雄厚的物质基础。

目前,各种大分子有机材料、新型金属材料和各种复合材料使建筑物的功能和外观均发生了根本性的变化。材料的综合性能不断增强和完善,并向轻质高强方向发展,兼具多种功能性作用。现阶段建筑材料的发展体现为:

(1)传统建筑材料在工程中仍然普遍使用,如天然石材、木材、土等,但其在工程中已不占据主导地位。

(2)新型建筑材料不断涌现,性能不断完善提高,如自密实混凝土、超高强度混凝土等。

(3)体现节能环保的发展趋势。材料的生产充分利用各种工业废料和建筑垃圾,体现了资源的循环利用,墙体材料除了满足结构安全之外,应兼具保温、隔热、隔声等多种功能,满足节能的需求。

四、建筑材料的技术标准

建筑材料的生产、销售、采购、验收和质量检验,均应以产品质量标准为依据。

我国材料的产品标准分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四类。这些标准均以标准代号、标准发布编号、颁布年份、名称的次序表达,例如,国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015),标准部门代号为 GB,标准发布编号为 50204,2015 年发布,名称是“混凝土结构工程施工质量验收规范”。

1. 国家标准

国家标准在全国范围通用,由国家标准化行政主管部门编制,国家质量监督检验检疫总局审批并颁布。国家标准具有指导性和权威性,是在全国范围内统一的标准,如:

GB——全国强制性标准;

GB/T——全国推荐性标准;

GBJ——全国建筑工程技术方面的标准。

2. 行业标准

行业标准又称为部颁标准,其是指全国性的某行业范围的技术标准。行业标准由中央部委标准机构指定有关科研院所、大专院校、工厂、企业等单位提出或联合提出,报请中央部委主管部门审批后发布,最后报国家技术监督局备案,如:

JG——建筑工程行业技术标准;

JC——建筑材料行业标准；

TBJ——铁道部建筑工程技术标准；

JT——交通行业标准。

3. 地方标准

对没有国家标准和行业标准，又需在省、自治区、直辖市范围内实行统一技术要求的，可以制定地方性标准，代号为 DB。

4. 企业标准

企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业内部的标准，以作为组织生产的依据，代号为 QB。

各国均制定有自己的国家标准，常用的有以下几类：美国材料与试验协会标准 (ASTM)，属于国际团体和公司标准；联邦德国工业标准 (DIN)，欧洲标准 (EN)，属于区域性国家标准；国际标准组织标准 (ISO)，属于国际性标准化组织的标准。

五、本课程的学习目的、学习任务及学习方法

1. 本课程的学习目的

建筑材料是建筑工程类专业的一门重要专业基础课，它全面系统地介绍建筑工程施工和设计所涉及的建筑材料性质与应用的基本知识，能为今后继续学习其他专业课(如钢筋混凝土结构、钢结构、建筑施工技术、建筑工程计量与计价等)打下基础，同时也可以使学生获得建筑材料试验的基本技能训练。

2. 本课程的学习任务

本课程涉及各种常用建筑材料(如石灰、石膏、水泥、混凝土、建筑砂浆、建筑钢材、木材、防水材料、合成高分子材料、装饰材料、绝热材料及吸声材料等)，主要讨论这些材料的原料与生产，组成、结构与性质的关系，性质与应用，技术要求与检验，运输、验收与储存等方面的内容。本课程的学习任务主要是掌握建筑材料的性质、应用及其技术要求的内容。

3. 本课程的学习方法

建筑材料种类繁多，各类材料的知识既有联系又有很强的独立性。课程涉及化学、物理等方面的基本知识，因此，要掌握好理论学习和实践认知两者间的关系。

在理论学习方面，要重点掌握材料的组成、技术性质和特征、外界因素对材料性质的影响和材料应用的原则，各种材料都应遵循这一主线来学习。理论是基础，只有牢固掌握基础理论知识，才能应对建筑材料科学的不断发展，并在实践中加以灵活正确的应用。

建筑材料是一门应用技术学科，特别要注意实践和认知环节的学习。学生要注意把所学的理论知识落实在材料的检测、验收、选用等实践操作技能上。在进行理论学习的同时，要在教师的指导下，随时到工地或实验室穿插进行材料的认知实习，并完成课程所要求的建筑材料试验，从而高质量地完成本课程的学习。

知识目标

- (1) 了解材料的密度、表观密度、堆积密度、密实度、孔隙率、填充率及空隙率的概念，熟悉各密度指标的表达式。
- (2) 了解材料的吸水率、含水率、耐水性的概念，熟悉各指标的表达式；熟悉材料的导热性及导热系数的表达式；了解材料的声学性能。
- (3) 了解材料的强度及强度等级、弹性和塑性、脆性和韧性的概念，熟悉材料的耐久性及其测定。
- (4) 了解影响材料基本性质的相关因素；熟练掌握各项性质指标的计算方法。

能力目标

- (1) 能够区分与材料基本性质相关的术语。
- (2) 能对材料的基本性质指标进行计算。

在建筑工程中，建筑材料要承受各种不同的作用，从而要求建筑材料具有相应的不同性质，如用于建筑结构的材料要受到各种外力的作用，因此，所选用的材料应具有所需的力学性能。根据建筑物不同部位的使用要求，有些材料应具有防水、绝热、吸声等性能；对某些工业建筑，要求材料具有耐热、耐腐蚀等性能。此外，对于长期暴露在大气中的材料，要求能经受因风吹日晒、雨淋、冰冻而引起的温度变化、湿度变化及反复冻融等的破坏作用。为了保证建筑物经久耐用，要求建筑设计人员掌握材料的基本性质，并能合理地选用材料。

建筑材料的基本性质是指材料处于不同的使用条件和使用环境时，通常必须考虑的最基本、共有的性质。由于建筑材料所处的部位、周围环境、使用功能的要求和作用不同，故对材料性质的要求也就不同。建筑材料的性质归纳起来，有物理性质、力学性质和耐久性三种。