

清华大学土木工程系组织编写
土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会推荐教材

建筑材料

李崇智 周文娟 王 林 编著

清华大学出版社



土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列教材

建筑材料

李崇智 周文娟 王 林 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书是由中国土木工程学会教育工作委员会推荐的土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列教材之一,根据高等院校土木建筑工程专业的培养目标和教学大纲编写而成。本书主要介绍了土木工程材料的基本性质、生产制备和使用方法及质量检测管理,结合工程实践编写了综合实训及面试典型问题对策、全国高等学校建筑材料自学考试习题等,采用最新标准和规范。每章设有小结与思考题。知识体系简明扼要,易于理解掌握,实用性强。

本书可用作土木建筑工程专业高等院校的教学、试验人员培训、高等教育自学考试的参考用书,也可作为报考土木工程或结构工程建筑材料方向硕士研究生入学考试学习参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料/李崇智,周文娟,王林编著.--北京:清华大学出版社,2014

土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列教材

ISBN 978-7-302-35967-8

I. ①建… II. ①李… ②周… ③王… 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(2014)第 066036 号

责任编辑:周莉桦 秦 娜

封面设计:陈国熙

责任校对:赵丽敏

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:13.75 字 数:334 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 印 次:2014 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

产品编号:050804-01

编 委 会

名誉主编 袁 驷

主 编 崔京浩

副 主 编 石永久 陈培荣

编 委 (按姓氏拼音排序):

方东平 冯 鹏 韩林海 刘洪玉 陆新征

马智亮 聂建国 宋二祥 郑思齐 周 坚

丛书总序

《《 PREFACE

国务院学位委员会在学科简介中为土木工程所下的定义是：“土木工程(Civil Engineering)是建造各类工程设施的科学技术的统称。它既指工程建设的对象，即建造在地上、地下、水中的各种工程设施，也指所应用的材料、设备和所进行的勘测、设计、施工、保养、维修等专业技术”。土木工程是一个专业覆盖面极广的一级学科。

英语中“Civil”一词的意义是民间的，民用的。“Civil Engineering”一词最初是对应于军事工程(Military Engineering)而诞生的，它是指除了服务于战争设施以外的一切为了生活和生产所需要的民用工程设施的总称，后来这个界定就不那么明确了。按照学科划分，现代地下防护工程、航天发射塔井、海上采油平台、通信线路敷设、电网传输塔架等设施也都属于土木工程的范畴。

土木工程是国家的基础产业和支柱产业，是开发和吸纳我国劳动力资源的一个重要平台，由于它投入大、带动的行业多，对国民经济的消长具有举足轻重的作用。改革开放后，我国国民经济持续高涨，土建行业的贡献率达到 1/3；近年来，我国固定资产的投入接近甚至超过 GDP 总量的 50%，其中绝大多数都与土建行业有关。随着城市化的发展，这一趋势还将继续呈现增长的势头。

土木工程又是开发和吸纳我国劳动力资源的重要平台，我国农村有 2.5 亿富余劳动力，约一半在土木行业工作。这个平台迫切需要受过高等教育的工程技术人员指导施工，尤其近年来我国对外承包的土木工程项目越来越多，进一步强化了这种需求。这也是土木工程学科的毕业生比较容易就业的原因。

相对于机械工程等传统学科而言，土木工程诞生得更早，其发展及演变历史更为久远。同时，它又是一个生命力极强的学科，它强大的生命力源于人类生活乃至生存对它的依赖，甚至可以毫不夸张地说，只要有人类存在，土木工程就有着强大的社会需求和广阔的发展空间。

随着技术的进步和时代的发展，土木工程不断注入新鲜血液，呈现出勃勃生机。其中工程材料的变革和力学理论的发展起着最为重要的推动作用。现代土木工程早已不是传统意义上的砖瓦灰砂石，而是由新理论、新技术、新材料、新工艺、新方法武装起来的为众多领域和行业不可或缺的大型综合性学科，是一门古老而又年轻的学科。

综上所述，土木工程是一个历史悠久、生命力强、投入巨大、对国民经济具有拉动作用、专业覆盖面和行业涉及面极广的一级学科和大型综合性产业，为它编写一套集新颖性、实用

性、科学性和包容性为一体的“土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列教材”，既是社会的召唤和需求，也是我们的责任和义务。

改革开放 30 多年来，我国高等教育走出了新中国成立初期那种以部属行业办学为主要方式的教育体系，教育模式开始走上综合性和实用性同步发展的轨道。而工程技术学科多以“卓越工程师”为其重要的培养目标，这一点对土木工程显得更为贴切和准确。

清华大学土木工程系是清华大学建校后成立最早的科系之一，历史悠久，实力也比较雄厚，有较强的社会影响和较广泛的社会联系，组织编写一套土木工程学科系列教材，既是应尽的责任也是一份贡献。面对土木工程这样一个覆盖面极广的一级学科，我们的编委会实际发挥两个作用：其一是组织工作，组织广大兄弟院校具有丰富教学经验的学者们编写这套教材；其二是保证本套教材的质量，我们有一个较为完善的专家库，必要时请专家审阅、定稿。

这套系列教材的编写严格贯彻“新颖性、实用性、科学性和包容性”四大原则。

(1) 新颖性 充分反映有关新标准、新规程、新规范、新理论、新技术、新材料、新工艺、新方法，老的、过时的、已退出市场的一律不要，体现强劲的时代风貌。

(2) 实用性 在基础理论够用的前提下避免不必要的说教和冗长的论述，尽可能从实用的角度用简明的方式阐述概念、推导公式，力求深入浅出，让学生一学就懂，一懂就会用；并能在以后的工作中灵活运用。

(3) 科学性 编写内容均有出处，参考文献除国家标准、行业标准、地方标准必须列出以外，尚应包括引用的论文、专著、手册及教科书。

(4) 包容性 现代土木工程学科是一个专业覆盖面极宽、行业涉及面极广的一级学科，素有“大土木”之称，毕业生有着广泛的就业渠道，在工程技术学科类有较强的适应性，在教材的选编上努力体现这个原则和特点。

衷心期望这套书能对土木工程专业的教学做出贡献，并欢迎读者及时提出宝贵意见以便逐步提高。

崔京浩 于清华园

2013 年 1 月

崔京浩，男，山东淄博人。清华大学结构力学研究生毕业，改革开放后赴挪威皇家科学技术委员会做博士后，从事围岩应力分析的研究。先后发表论文 180 多篇，出版 8 本著作（其中有与他人合著者），参加并组织编写巨著《中国土木工程指南》，任副主编兼编辑办公室主任，并为该书撰写绪论；主持编写由清华大学土木工程系组编的“土木工程新技术丛书”和“简明土木工程系列专辑”，并任主编。先后任清华大学土木工程系副系主任、学术委员会副主任、消防协会常务理事、中国力学学会理事，《工程力学》学报主编，享受国务院特殊津贴。

前言

FOREWORD

我国普通高等教育教学改革提倡减少理论教学课时,增加实践教学课时,目的在于培养应用型、技能型人才,以更大程度满足我国社会主义建设发展的社会需求。建筑材料是建筑工业的物质基础,随着科学技术的快速发展,各种新材料、新工艺、新标准和新规范不断出现,因此建筑材料课程必须紧跟材料发展的步伐,不断更新。

本书重点阐明建筑材料基本性质,如胶凝材料、混凝土与砂浆、建筑钢材、墙体与屋面材料、防水材料、建筑塑料、木材及装饰材料等。内容上尽可能系统全面地反映土建类本科专业建筑材料学科基本知识及新成就、新技术和新标准,并编写了建材试验、综合实训、面试典型问题对策等内容;本书还收录近年来全国建筑材料本科生考试、自学考试及研究生入学考试试题及参考答案并提出应试方法,目的在于使学生掌握主要土木建筑工程材料的性质、制备和使用方法以及质量检测与控制方法,同时最大限度地满足试验人员培训、土木建筑工程各种上岗证考试以及全国建筑材料高等教育自学考试、本科考研等基本要求。

该书具有如下特点:知识体系简明扼要,更突出本科水平考试知识点浅显易懂,便于学习。每章设有小结及思考题等,可供土木建筑工程相关专业的本科学生、高等学校自学考试学生参考使用,也可供水泥与混凝土企业以及土木建筑工程的技术人员培训使用。

本书配有全部课件供教师参考,由李崇智编写第1、2、3、8、9、10、13、14章,周文娟编写第5、6、7、11、12章,王林编写第4章,李崇智统稿。

鉴于编写人员水平有限,书中不当及错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2013年5月

目 录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 建筑材料定义及其分类	1
1.2 建筑材料的技术标准与规范	2
1.3 建筑材料的发展趋势	2
1.4 学习方法	3
1.5 本章小结	4
思考题	4
第 2 章 建筑材料基本性质	5
2.1 材料的组成与结构	5
2.1.1 材料的组成	5
2.1.2 材料的结构	5
2.2 材料的基本物理性质	6
2.2.1 密度、表观密度和堆积密度	6
2.2.2 密实度与孔隙率	8
2.2.3 填充率与空隙率	8
2.2.4 材料与水有关的性质	9
2.2.5 材料的热工性质	11
2.3 材料的力学性质	12
2.3.1 强度与比强度	12
2.3.2 弹性与塑性	13
2.3.3 韧性与脆性	14
2.3.4 硬度与耐磨性	14
2.4 材料的耐久性	15
2.5 本章小结	15
思考题	16

第3章 无机胶凝材料	17
3.1 气硬性胶凝材料	17
3.1.1 石灰	17
3.1.2 石膏	19
3.1.3 水玻璃	20
3.2 水硬性胶凝材料——水泥	21
3.2.1 水泥的分类	21
3.2.2 硅酸盐水泥的基本知识	23
3.2.3 硅酸盐水泥的水化、凝结和硬化	24
3.2.4 通用硅酸盐水泥的技术要求	26
3.2.5 硅酸盐水泥的抗侵蚀性	28
3.2.6 含掺和料硅酸盐水泥的性质	29
3.2.7 通用水泥的选用	31
3.2.8 特性水泥	31
3.3 本章小结	33
思考题	33
第4章 混凝土与砂浆	34
4.1 混凝土分类及其特点	34
4.1.1 混凝土的分类	34
4.1.2 混凝土的特点	35
4.2 混凝土的组成材料	35
4.2.1 水泥	36
4.2.2 细骨料	36
4.2.3 粗骨料	38
4.2.4 混凝土拌合及养护用水	41
4.2.5 化学外加剂	41
4.2.6 矿物掺和料	43
4.3 混凝土的技术性能	45
4.3.1 混凝土拌合物的和易性	45
4.3.2 混凝土的力学性能	48
4.3.3 混凝土的变形性能	52
4.3.4 混凝土的耐久性	55
4.4 混凝土的质量控制与强度评定	56
4.4.1 混凝土的质量控制	57
4.4.2 混凝土强度的评定	59
4.5 混凝土配合比设计	61
4.5.1 混凝土配合比的设计原则	61

4.5.2	混凝土配合比设计的技术理念与参数	61
4.5.3	混凝土配合比设计规范与方法	61
4.5.4	混凝土配合比设计步骤	63
4.5.5	配合比的试配、调整与确定	68
4.5.6	普通混凝土配合比设计的实例	70
4.5.7	大流动性混凝土配合比设计的实例	72
4.6	特种混凝土	73
4.6.1	轻混凝土	73
4.6.2	纤维混凝土	74
4.6.3	聚合物混凝土	74
4.6.4	高强高性能绿色混凝土	75
4.7	建筑砂浆	75
4.7.1	砌筑砂浆	75
4.7.2	普通抹面砂浆	79
4.7.3	防水砂浆	80
4.7.4	装饰砂浆	80
4.7.5	特种砂浆	81
4.7.6	商品砂浆与保温砂浆	82
4.8	本章小结	83
	思考题	83
第5章 建筑钢材		85
5.1	钢材的分类	85
5.1.1	脱氧程度	85
5.1.2	化学成分	85
5.1.3	其他分类	86
5.2	钢材的主要技术性能	86
5.2.1	力学性能	86
5.2.2	钢材的工艺性能	90
5.3	钢材的技术标准与应用	92
5.3.1	常用建筑钢种	92
5.3.2	钢结构用钢	98
5.3.3	钢筋混凝土用钢	98
5.4	钢材的质量控制	100
5.4.1	钢材化学成分对钢性能的影响	100
5.4.2	钢材的锈蚀与防护	101
5.5	本章小结	101
	思考题	102

第 6 章 墙体与屋面材料	103
6.1 天然石材	103
6.1.1 常用的天然石材	103
6.1.2 天然石材的技术性质	104
6.2 砌墙砖	104
6.2.1 烧结砖	104
6.2.2 非烧结砖	107
6.3 砌块	108
6.3.1 混凝土砌块	108
6.3.2 轻骨料混凝土小型空心砌块	108
6.3.3 蒸压加气混凝土砌块	109
6.3.4 粉煤灰小型砌块	109
6.4 墙板	109
6.4.1 GRC 轻质多孔隔墙条板	110
6.4.2 纸面石膏板	110
6.4.3 轻型复合墙板	111
6.5 屋面材料	111
6.5.1 烧结类瓦材	111
6.5.2 新型屋面瓦材与板材	111
6.6 本章小结	112
思考题	112
第 7 章 防水材料	114
7.1 概述	114
7.2 沥青防水材料	115
7.2.1 沥青	115
7.2.2 沥青防水材料	117
7.3 新型防水材料	118
7.3.1 高聚物改性沥青防水卷材	118
7.3.2 合成高分子防水卷材	119
7.3.3 聚合物改性沥青防水涂料	120
7.3.4 合成高分子防水涂料	120
7.4 防水材料的选用	121
7.5 本章小结	122
思考题	122
第 8 章 建筑塑料	124
8.1 高分子材料的基本知识	124

8.2	塑料的组成与特性	125
8.2.1	塑料的组成	125
8.2.2	塑料的特性	126
8.3	常用建筑塑料及制品	127
8.3.1	热塑性塑料	127
8.3.2	热固性塑料	128
8.3.3	玻璃纤维增强塑料	129
8.4	本章小结	129
	思考题	129

第 9 章	木材	130
9.1	木材的分类与构造	130
9.1.1	木材的分类	130
9.1.2	木材的构造	130
9.2	木材的性能及应用	131
9.2.1	木材的物理力学性质	131
9.2.2	木材及其制品的应用	132
9.3	木材的防护与防火	133
9.3.1	木材的腐朽与防腐	133
9.3.2	木材的防虫	133
9.3.3	木材的防火	133
9.4	本章小结	134
	思考题	134

第 10 章	装饰材料	135
10.1	绝热材料	135
10.2	吸声材料	136
10.3	装饰材料	138
10.4	本章小结	140
	思考题	140

第 11 章	常用建筑材料性能检测试验	141
11.1	检测试验室管理	141
11.1.1	检测室管理	141
11.1.2	试验室安全管理	142
11.2	水泥试验	142
11.2.1	标准稠度用水量试验	142
11.2.2	凝结时间试验	144

11.2.3	安定性试验	145
11.2.4	胶砂强度试验	146
11.3	骨料试验	148
11.3.1	骨料的取样与缩分	148
11.3.2	砂的筛分试验	148
11.3.3	砂的表观密度试验	149
11.3.4	砂的堆积密度与空隙率试验	150
11.3.5	砂的含泥量试验(人工砂为石粉含量试验)	150
11.3.6	砂的泥块含量试验	151
11.3.7	石的筛分试验	152
11.3.8	石的表观密度试验	152
11.3.9	石的压碎指标值试验	153
11.4	混凝土试验	154
11.4.1	混凝土拌合物的和易性试验	154
11.4.2	普通混凝土立方体抗压强度试验	155
11.5	建筑砂浆试验	156
11.5.1	砂浆稠度试验	157
11.5.2	砂浆分层度试验	157
11.5.3	抗压强度试验	158
11.6	钢材试验	159
11.6.1	热轧带肋钢筋原材的取样方法及样品的规格	159
11.6.2	拉伸试验	160
11.6.3	弯曲试验	161
11.7	烧结普通砖试验	161
11.8	石油沥青试验	162
11.8.1	针入度试验	163
11.8.2	沥青延度试验	164
11.8.3	软化点试验	165
11.9	SBS 防水卷材试验	166
11.9.1	试样制备	166
11.9.2	拉力及最大拉力时延伸率试验	167
11.9.3	不透水性试验	168
11.9.4	低温柔度试验	168
11.9.5	耐热度试验	169
11.10	本章小结	169
	思考题	170

第 12 章 课程实训	171
12.1 目的与要求	171
12.2 混凝土配合比设计综合实训	172
12.2.1 实训题目	172
12.2.2 实训内容	172
12.2.3 混凝土配合比设计实训步骤	172
12.2.4 混凝土配合比设计实训系列报告	174
第 13 章 本门课程求职面试可能遇到的典型问题应对	181
13.1 试验管理等实际问题	181
13.2 工程应用问题	183
13.3 一般常识问题应对	184
13.4 典型考试实例分析	185
13.4.1 第一部分客观题(单项选择题、判断题与填空题)的应对	185
13.4.2 第二部分主观题(简答和计算题)的应对	185
模拟试题 1: 本科学生考试试题	186
模拟试题 2: 全国高等学校自学考试试题	191
模拟试题 3: 硕士研究生入学考试试题	197
参考文献	204

绪 论

本章介绍建筑材料的分类、常用标准、绿色建筑材料等概念及本课程学习方法。

1.1 建筑材料定义及其分类

建筑材料是指所有用于土木建筑工程中的材料,它是一切土木工程的基础,也称土木工程材料。简言之,“建筑材料”加“结构”就是“建筑物”,建筑材料包括水泥、混凝土、钢材、沥青、塑料、玻璃、陶瓷、石材、铝材、木材、涂料等。在我国现代化建设中,土木工程材料占有极为重要的地位,由于组分、结构和构造不同,土木工程材料品种门类繁多,性能各不相同,价格相差悬殊。同时在土木工程中用量巨大,因此正确选择和合理使用土木工程材料,对整个土木工程的安全、实用、美观、耐久及造价有着重要的意义。建筑材料除了用于建设普通民用住宅、商场大厦、办公大楼、宾馆饭店、车站码头、电站、隧道桥梁、运输管道以外,还用于工业、农业、国防建设,如工业厂房、污水处理工程、采矿采油工程、海洋矿井工程、农林水利灌溉工程、国防军事工程、通信工程等,其分类方法很多。

(1) 按制造方法分类,建筑材料可分为天然材料和人工材料。天然材料如天然石材、木材、土、砂等;人工材料如钢材、铝合金、砖瓦、玻璃、塑料、石油沥青等。

(2) 按化学组成分类,建筑材料可分为无机材料、有机材料和复合材料。无机材料又分为金属材料和非金属材料,金属材料主要有建筑钢材、铝合金、不锈钢、铜、铸铁等,非金属材料包括天然石材、砖、瓦、水泥、混凝土、建筑陶瓷、建筑玻璃等,又称矿物质材料;有机材料包括天然的有机材料与合成的有机材料,天然有机材料如木材、竹材、沥青、漆、植物纤维等,合成有机材料如塑料、涂料、合成树脂、黏结剂、密封材料等;复合材料指两种或两种以上材料复合而成的材料,如钢筋混凝土、钢纤维混凝土、聚合物混凝土、沥青混凝土等。

(3) 按使用功能分类,建筑材料可分为结构材料、装饰材料、绝热材料、防水材料、吸声材料、防火材料等。

(4) 按使用部位分类,建筑材料可分为基础材料、结构材料、屋面材料、地面材料、墙体材料等。

1.2 建筑材料的技术标准与规范

建筑材料的技术标准是产品质量的技术依据,也是供需双方对产品质量进行验收的依据。标准内容大致包括材料的质量要求和检验两大方面,具体包括产品规格、分类、技术要求、检验方法、验收规则、标志、运输和储存等方面的内容。

我国建筑材料的技术标准由标准名称、标准级别代号、标准编号及颁布年代等组成,分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四级。

(1) 国家标准。如《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007),其中“通用硅酸盐水泥”为该标准的技术(产品)名称;“GB”为国家标准的代号;“175”为标准编号;“2007”为标准颁布年代号,上述标准为强制性国家标准,任何技术(产品)不得低于此标准。此外,还有推荐性国家标准,以“GB/T”为标准代号。

(2) 行业标准。如《建筑生石灰》(JC/T 479—1992),其中“JC”为建材行业的标准代号;“T”表示推荐标准;“479”为此类技术标准的顺序号;“1992”为标准颁布年代号。

(3) 地方标准和企业标准。代号为“DB”、“DB/T”和“QB”,其后分别注明地方标准或企业标准代号、标准顺序号、制定年代号等。

另外还有国际标准。如:①团体标准和公司标准,指国际上有影响的团体和公司的标准,如美国材料与实验协会标准,代号为 ASTM;②区域性标准,如德国工业标准,代号为 DIN;③国际标准化组织标准,代号为 ISO。

1.3 建筑材料的发展趋势

建筑材料是随着社会生产力的发展而发展的。远古时期人类居住在洞穴中,石器时代人类挖土凿石,伐木搭棚。中国早期生产的建筑材料,如公元前 7 世纪万里长城大量使用砖石材料,战国时期(公元前 475 年—公元前 221 年)人类学会用黏土烧制砖瓦,用岩石烧制石灰、石膏,广泛使用筒瓦、板瓦、大块空心砖和墙壁装修用砖等。公元前 2 世纪在欧洲已采用天然火山灰、石灰、碎石拌制天然混凝土。18—19 世纪欧洲工业革命带来了水泥、钢材、玻璃的相继发明,自 1824 年英国人 Joseph Aspdin 发明了水泥以来,建筑材料的生产 and 应用发展空前迅速,1850 年法国人制造了第一只钢筋混凝土小船,1872 年在纽约出现了第一座钢筋混凝土房屋,随后建造了高层建筑和桥梁。到了 20~21 世纪,化学建材蓬勃发展,以高分子材料、复合材料为代表,土木工程材料在性能、质量、品种上得到了快速发展。

建筑材料的大量生产,消耗了自然界中大量的原材料,材料的生产制造要消耗大量的能量,并产生废气、废渣,对环境构成污染。如生产水泥要使用石灰石和黏土类原材料,占混凝土体积大约 80% 的砂石骨料要开山采矿、挖掘河床,严重破坏了自然景观和自然生态。木材取自森林资源,森林面积的减少,加剧了土地的沙漠化。烧制黏土砖要取土,毁掉大片农田,对于人均耕地面积很少的我国不容乐观。每烧制 1t 水泥熟料消耗标准煤 178kg,同时

放出 1t 二氧化碳气体。建筑材料在运输和使用过程中,也要消耗能量,并对环境造成污染和破坏。在建筑施工过程中,由于混凝土的振捣及施工机械的运转产生噪声、粉尘、妨碍交通等现象,对周围环境造成了各种不良影响。研制和开发高性能建筑材料和绿色建筑材料是建筑材料工业的发展趋势,轻质、高强、高耐久性、优异装饰性和多功能的材料会越来越多。强度指土木工程材料必须有足够的强度,能够安全的承受设计荷载,自身的重量以轻为宜,以减少下部结构和地基的负荷;耐久性指具有与使用环境相适应的耐久性,以便减少维修费用;多功能则要求满足一定功能,用于装饰的材料,应能美化房屋并产生一定的艺术效果,用于特殊部分的材料,则应具有相应的特殊功能,如屋面材料要能绝热、防水,楼板和内墙材料要能隔声;绿色则指生产过程中还应尽可能保证低能耗及环境友好。

随着人类的进步和社会的发展,更有效利用有限的资源,全面改善及迅速扩大人类工作条件与生存空间势在必行,未来的土木工程必需在各种苛刻的环境条件下,实现多功能化,甚至智能化,以满足越来越高的安全、舒适、美观、耐久的要求。土木工程材料在原材料、生产工艺、性能及产品形式诸方面均将面临可持续发展和人类文明进步的严峻挑战。今后在原材料方面要最大限度地节约有限资源,充分利用再生资源及工农业废料。高性能建筑材料是指比现有材料的性能更为优异的建筑材料,如高性能混凝土就是通过在混凝土中掺加化学外加剂和矿物超细粉使普通混凝土高性能化而获得的高工作性、高强度和高耐久性。绿色建筑材料又称生态建筑材料或健康建筑材料,它是指生产建筑材料的原料尽可能少用天然资源,大量使用工业废料,采用低能耗制造工艺和不污染环境的生产技术,产品配制和生产过程中不使用有害和有毒物质,产品设计是以改善生活环境、提高生活质量为宗旨,产品可循环利用,且使用过程无有毒、有害物质释放,既满足可持续发展的需要,又实现发展与环保的统一,不损害后代人利益。再生产工艺方面要大力引进现代技术,改造和淘汰陈旧设备,降低原材料及能源消耗,减少环境污染,在性能方面要力求轻质、高强、耐久、多功能及结构-功能一体化,在产品形式方面要积极发展预制技术,逐步提高软件化、单元化的水平。总之,高性能建筑材料的发展趋势有三个方面:发展高性能建筑材料,如高性能混凝土;发展复合多功能建筑材料,如聚合物混凝土;大量应用废弃资源、再生循环能源,生产对人体无害的绿色建材。

1.4 学习方法

建筑材料是建筑工程、建筑施工与建筑工程管理等专业必修的一门专业基础课。本课程的任务是使学生获得有关建筑材料的性质与应用的基本知识和基本理论,并获得主要建筑材料试验的基本技能。

建筑材料是一门实用性很强的专业课,一般要从原材料、生产、组成、性质、技术标准(质量要求和检验)、工程应用特点、运输与储存等方面进行了解。其内容看似容易,实则不易,应避免“一听就能懂,一用就不会”的现象。为适应现代土木工程的发展,学生在学习建筑材料课程时,要听好课,多练习,在理解材料性能特点的基础上,自觉拓宽知识面,及时了解建筑材料的最新标准与发展情况,为今后从事专业技术和管理工作时能够合理选择和使用建筑材料打下基础。试验课是本课程的重要教学环节,其任务是验证基本理论,学习试验方