



技能型人才培养实用教材  
高等职业院校土木工程“十三五”规划教材



# 建筑材料

JIANZHU CAILIAO

主 编 ● 孙 静 刘 洋 王明刚  
副主编 ● 冯雨实 赵黎明 高涛涛 许光磊



西南交通大学出版社



技能型人才培养实用教材  
高等职业院校土木工程“十三五”规划教材

# 建筑材料

主 编 孙 静 刘 洋 王明刚

副主编 冯雨实 赵黎明 高涛涛 许光磊

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑材料 / 孙静, 刘洋, 王明刚主编. — 成都:  
西南交通大学出版社, 2015.8  
技能型人才培养实用教材 高等职业院校土木工程  
“十三五”规划教材  
ISBN 978-7-5643-4046-9

I. ①建… II. ①孙… ②刘… ③王… III. ①建筑材  
料—高等职业教育—教材 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 167020 号

---

技能型人才培养实用教材  
高等职业院校土木工程“十三五”规划教材  
建筑材料

主编 孙静 刘洋 王明刚

责任编辑	孟苏成
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	<a href="http://www.xnjdcbs.com">http://www.xnjdcbs.com</a>
印 刷	成都中铁二局永经堂印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	20
字 数	498 千
版 次	2015 年 8 月第 1 版
印 次	2015 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4046-9
定 价	42.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

“建筑材料”作为高等职业院校土木工程类专业（包括建筑工程技术、道路与桥梁工程技术、地下工程与隧道工程技术等相关专业）的一门专业基础课，其地位和重要性不言而喻。通过该课程的学习，旨在使学生基本掌握常用建筑材料的技术性质、质量要求、工程应用和相关的检验检测方法，基本具备正确认识和合理选用各类建筑材料的能力，同时为学习后续专业课程和提高学生自身专业素养奠定基础。教科书作为课程教学的手段和依据，其作用和功能的充分发挥必然有利于教学活动的组织与实施，也必然对学生大有裨益。因此，编写优质的教材是教育工作者的天职和义务。

本书根据土木工程类专业学生的生源素质、未来的职业定位和就业去向等实际情况，结合当前建筑材料的发展现状和动态，参考国内外同类课程优秀教材、最新颁布的标准规范及相关技术文件进行编写。在突出建筑材料的性质与应用这一主线的前提下，重点讲述材料的选用、检验、验收和储存等与工程实践和岗位职责直接相关的内容。

本书的内容编排尽可能做到图文并茂，通过必要的图片和表格直观形象地反映相关内容，这样做比单纯的文字表达更能获得好的教学或自学效果。教材编写时注重以教学为主，突出重点，讲清难点，结合标准、规范和工程实际讲述基本原理和基本概念；注意与其他课程和教材的衔接与综合应用。

全书共分为 12 章。首章作为全书的开篇部分，概述性地介绍了建筑材料的定义与分类、作用与地位、发展动态与趋势、标准化的作用和意义，并对本课程的目的与任务、主要内容和学习要求做出了简要说明；第 2 章重点讲述了建筑材料基本性质的重要概念和物理量，后续各章在介绍具体材料时这些物理量和指标都将被多次用到；第 3 章~第 8 章以无机胶凝材料（以石灰、石膏和水泥为代表）、混凝土、砂浆、建筑钢材、墙体材料等主要建筑材料为对象，介绍了它们的品种与生产、特性与应用及一些常用检验检测方法，重点突出了这些材料

的特性和应用二者之间的内在联系。第9章~第11章介绍了其他建筑材料，如玻璃、陶瓷、木材等，主要就它们的品种和应用进行了说明。

全书由孙静（重庆能源职业学院）、刘洋（重庆能源职业学院）、王明刚（林同棧国际工程咨询（中国）有限公司）担任主编，重庆能源职业学院冯雨实、赵黎明、高涛涛、许光磊担任副主编。编写具体分工如下：孙静负责编写第1~3章、第12章，王明刚负责编写第4、第5章，刘洋负责编写第6、第7章，冯雨实负责编写第8章，赵黎明负责编写第9章，高涛涛负责编写第10章，许光磊负责编写第11章。

一本书编写的好坏与否，读者是最具发言权的。作者深知本书肯定存在不足之处，因此真心希望读者对本书多提宝贵意见和建议（直接将所提意见、建议和相关疑问发送至 [sunj-555@163.com](mailto:sunj-555@163.com)），让我们携手共同打造一本优质教材。

编 者

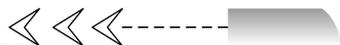
2015年4月

# 目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 建筑材料概述	1
1.2 建筑材料课程的目的、内容及基本要求	7
第 2 章 建筑材料的基本性质	9
2.1 建筑材料的组成和结构	9
2.2 建筑材料的物理性质	13
2.3 建筑材料的力学性质	24
2.4 建筑材料的耐久性	30
第 3 章 气硬性胶凝材料	34
3.1 石 灰	34
3.2 石 膏	39
3.3 水玻璃	43
3.4 菱苦土	45
第 4 章 水 泥	49
4.1 硅酸盐水泥	49
4.2 掺混合材料的硅酸盐水泥	62
4.3 其他品种水泥	69
4.4 水泥的验收、储存与运输	74
第 5 章 混凝土	80
5.1 普通混凝土的概念	80
5.2 普通混凝土的组成材料	82
5.3 混凝土拌和物的和易性	99
5.4 混凝土的力学性能	103
5.5 普通混凝土配合比设计	115
5.6 轻混凝土	125
5.7 其他种类混凝土	130
5.8 商品混凝土	133

<b>第 6 章 建筑砂浆</b> .....	140
6.1 砌筑砂浆 .....	140
6.2 抹面砂浆 .....	148
<b>第 7 章 墙体材料</b> .....	153
7.1 建筑石材 .....	153
7.2 砌墙砖 .....	159
7.3 砌 块 .....	166
<b>第 8 章 建筑钢材</b> .....	173
8.1 钢材概述 .....	173
8.2 钢材的技术性能 .....	176
8.3 建筑钢材的技术标准及选用 .....	183
8.4 建筑钢材的腐蚀与防护 .....	191
<b>第 9 章 沥青及防水材料</b> .....	195
9.1 沥 青 .....	195
9.2 防水卷材 .....	204
9.3 沥青防水涂料 .....	211
<b>第 10 章 木 材</b> .....	215
10.1 木材的种类及构造 .....	215
10.2 木材的物理力学性质 .....	217
10.3 木材的腐朽、蛀蚀及其防治 .....	225
10.4 木材的综合利用 .....	226
<b>第 11 章 其他建筑材料</b> .....	230
11.1 玻 璃 .....	230
11.2 陶 瓷 .....	240
11.3 建筑装饰涂料 .....	244
11.4 纤维装饰织物及制品 .....	247
11.5 金属类装饰材料 .....	249
<b>第 12 章 建筑材料基本性能检测</b> .....	251
12.1 建筑材料的基本性质试验 .....	251
12.2 水泥技术性质试验 .....	257
12.3 混凝土用集料试验 .....	268
12.4 普通混凝土性能检测 .....	277

12.5 砌筑砂浆性能检测.....	282
12.6 烧结普通砖试验.....	286
12.7 钢筋主要技术性能的试验检测.....	288
建筑材料试验报告（1）.....	295
建筑材料试验报告（2）.....	298
建筑材料试验报告（3）.....	301
建筑材料试验报告（4）.....	303
建筑材料试验报告（5）.....	305
建筑材料试验报告（6）.....	307
建筑材料试验报告（7）.....	309
<b>参考文献</b> .....	311



# 第1章 绪论

作为构成建筑物实体的物质基础——建筑材料，其性能对建筑物的各种性能有重要影响，是决定建筑工程质量和使用寿命的关键因素。为了保证和提高建筑物的使用质量，降低工程造价，使建筑材料的选择更趋于合理、耐用和经济，从事相关专业的工程技术人员应该全面了解和掌握建筑材料的基本概念和理论、技术性能与质量要求、检测手段等方面的系统知识。本章作为全书的开篇部分，概述性地介绍建筑材料的定义与分类、作用与地位、标准化的作用和意义。在此基础上阐述本课程的目的与任务、主要内容和基本要求。

## 1.1 建筑材料概述

### 1.1.1 建筑材料的定义

建筑材料是指在建筑工程中所使用的各种材料，是建筑物与构筑物的重要物质基础。建筑材料包括：

- (1) 构成建筑物本身的材料，如钢材、木材、水泥、石灰、砂石等。
- (2) 施工过程中所用的材料，如模板、脚手架等。
- (3) 各种建筑器材，如给排水设备、采暖通风设备、空调、电器等。

本书所介绍的各种建筑材料仅限于构成建筑物本身所使用的材料，并非大而全、广而全的土木工程材料。

显而易见，建筑物是由各种建筑材料构成的有机整体，建筑物构想设计得再完美，如果没有合适的材料可用，也只能是纸上谈兵、空中楼阁。因此，建筑材料是建筑业发展的物质基础。随着历史的发展、科学技术的进步和建筑工程发展的需要，建筑材料的种类和内涵也得以极大丰富，一大批新型建筑材料应运而生。建筑史和建筑材料的发展史可视为人类文明的缩影和写照。

### 1.1.2 建筑材料的分类

建筑材料的种类繁多，性能各异，用途也不尽相同，而且新的品种在不断涌现和被发掘。为了更好地认识建筑材料，有必要对它们进行分类。分类方法不尽相同，通常是按材料的化学成分和使用功能分类。

### 1.1.2.1 按化学成分分类

根据材料的化学成分，可分为无机材料、有机材料和复合材料 3 大类，如表 1.1 所示。

表 1.1 建筑材料按化学成分分类

分 类		实 例	
无机材料	金属材料	黑色金属材料	普通钢材，非合金钢，低合金钢，合金钢，铁及其合金等
		有色金属材料	铜、铝及其合金等
	非金属材料	天然石材	花岗岩、大理石，砂、石
		烧土制品	砖、瓦、陶瓷及其制品、玻璃及其制品等
		胶凝材料	气硬性：石灰、石膏、水玻璃 水硬性：各类水泥
有机材料	植物材料	木材、竹材、植物纤维及其制品等	
	沥青材料	石油沥青、煤沥青、沥青制品	
	合成高分子材料	塑料、涂料和胶黏剂等	
复合材料	无机-无机复合材料	非金属-非金属复合材料	素混凝土
		金属-非金属复合材料	钢筋混凝土
	无机-有机复合材料	金属-有机复合材料	铝塑板、塑钢制品
		非金属-有机复合材料	沥青混凝土
	有机-有机复合材料		橡胶改性沥青、树脂改性沥青

### 1.1.2.2 按使用功能分类

根据建筑材料在建筑物中的部位或使用功能，可分为结构材料、围护材料和功能材料 3 大类，如表 1.2 所示。

#### 1. 结构材料

结构材料主要是指构成建筑物受力构件和结构所用的材料，如梁、板、柱、基础、框架以及其他受力构件和结构等所用的材料。由于结构构件主要用于承受建筑物、构筑物的自重，其内部人、物的重量和外部的各种作用（诸如风吹、降水、地震），因此要求这类材料必须具有足够的强度和耐久性。目前，所用的主要结构材料有砖、石、混凝土、钢材。



表 1.2 建筑材料按使用功能分类

分类	定义	实例
结构材料	构成基础，柱、梁、板等承重结构的材料	砖、石、钢材、混凝土
围护材料	用于建筑物围护结构的材料，如墙体、门窗和屋面等部位使用的材料	砌块、各种墙板和屋面板等
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、塑料、橡胶 防腐材料：煤焦油，涂料 装饰材料：石材，陶瓷，玻璃

## 2. 围护材料

围护材料是指用于建筑物围护结构的材料，建筑围护结构是指建筑物及房间各面的围挡物，如墙体、屋顶、地板、地面和门窗等。按是否与室外空气直接接触，又可分为外围护结构和内围护结构，其中直接与外界空气环境接触的围护结构称为外围护结构，如外墙、外窗、屋顶等；内围护结构不与外界环境接触，如内墙、楼地面等。建筑物围护结构一般指外围护结构，包括外墙、屋面、窗户阳台、外门及不采暖楼梯间的隔墙和户门等。围护结构主要发挥承受荷载作用以外的功能（如遮风挡雨、避免日晒、保温隔热、防水防渗），所以构成它们的围护材料不仅要求具有一定的强度和耐久性，还要求必须具有良好的保温隔热性或防水、隔声要求等。常用的围护材料有砌块、各种墙板和屋面板等。

## 3. 功能材料

建筑功能材料，主要是指担负某些建筑功能的非承重用材料，如保温隔热材料（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、塑料、橡胶）、防腐材料（煤焦油，涂料）、装饰材料（石材，陶瓷，玻璃）等。

功能材料是新材料领域的核心，是国民经济、社会发展及国防建设的基础和先导。它涉及信息技术、生物工程技术、能源技术、纳米技术、环保技术、空间技术、计算机技术、海洋工程技术等现代高新技术及其产业。功能材料不仅对高新技术的发展起着重要的推动和支撑作用，还对我国相关传统产业的改造和升级，实现跨越式发展起着重要的促进作用。

### 1.1.3 建筑材料对发展建筑业的作用

建筑业是国民经济的支柱产业之一，而建筑材料是建筑业的重要物质基础。工业建筑、水利工程、港口工程、交通运输工程以及大量民用住宅工程均需要数量巨大的、优质的、品种齐全的建筑材料，这就是建筑材料工业面临的形势、机遇和挑战。

建筑材料有很强的经济性，直接影响工程的总造价。在我国，一般建筑物的总造价中，建筑材料费用所占比重较大，占总造价的 50%~60%，因此，选用的建筑材料是否经济适用，

直接影响到建筑工程的造价。只有认真学习建筑材料知识，才能合理选择和使用材料，充分利用材料的各种功能，提高材料的利用率，在满足使用功能的前提下节约材料，进而降低工程造价。

建筑材料的品种、质量及规格还直接影响工程是否牢固、耐久和适用，并在一定程度上影响着结构形式和施工方法。建筑工程中许多技术的突破，往往依赖于建筑材料性能的改进与提高，材料的性能和质量对建（构）筑物的使用性能影响极大，而新的建筑材料的出现，又将促使结构设计及施工技术的革新，也使建（构）筑物的功能、适用性、艺术性、坚固性和耐久性等方面得到进一步的完善。随着现代建筑向高层、大跨度、节能、美观、舒适的方向发展和人民生活水平、国民经济实力的提高，研究和开发新型建材已成为必然趋势。如黏土砖的出现，产生了砖木结构；钢材和混凝土的出现造就了钢结构和钢筋混凝土结构，使得高层建筑和大跨度建筑成为可能；轻质材料和保温材料对减轻建（构）筑物的自重、提高建（构）筑物的抗震能力、改善工作与居住环境条件等起到了十分有益的作用，并推动了建筑节能的发展；新型环保装饰材料的出现使得建（构）筑物的造型与建筑物的内外装饰焕然一新，生机勃勃。由此可见，建筑材料对发展我国建筑业具有重要作用。

#### 1.1.4 建筑材料的发展概况

建筑材料的发展史是人类文明史的一部分，利用建筑材料改造自然、促进人类物质文明的进步，是人类社会发展的一个重要标志。

人类建筑活动的历史相当久远。今天，世界各地还保存着许多蔚为壮观的古代建筑，譬如埃及的金字塔、古罗马的斗兽场、欧洲各地中世纪的教堂等。在我国，以其雄伟而闻名于世的万里长城，巍然屹立在祖国大地上；1300年前石造的、高117m的西藏布达拉宫，因战乱遭严重破坏，以后历代又相继进行过扩建，于是布达拉宫就具有了今日之规模。

19世纪，资本主义各国先后发生工业革命，建筑领域发生了突飞猛进的变化。自从有了钢筋和水泥，各种房屋建筑就摆脱了几千年来土、木、砖、石等材料的限制，开始大踏步地向前发展。譬如法国巴黎埃菲尔铁塔，除了4个脚是用钢筋水泥之外，其余部分都用钢铁构成。20世纪出现了预应力混凝土、高分子材料；21世纪出现了轻质、高强、节能、高性能绿色建材。

随着科学技术的发展，学科的交叉及多元化产生了新的技术和工艺。这些前沿的技术、工艺越来越多地应用于建筑材料的研制开发，使得建筑材料的发展日新月异。不仅材料原有的性能，如耐久性能、力学性能等得到了提高，而且实现了建筑材料在强度、节能、隔音、防水、美观等方面多功能的综合。同时，社会发展对建筑材料的发展提出了更高的要求，可持续发展理念已逐渐深入到建材中，具有节能、环保、绿色和健康等特点的建筑材料应运而生。建筑材料正向着功能多样性、全寿命周期经济性以及可循环再生利用性等方向发展。

#### 1. 绿色健康建筑材料

绿色健康建材指的是对环境起到有益作用或对环境负荷很小的前提下，在使用过程中能满足舒适、健康功能的建筑材料。绿色健康材料首先要保证其在使用过程中是无害的，并在此基础上实现其净化及改善环境的功能。



## 2. 节能建筑材料

建筑物的节能是各国建筑学、建筑技术、材料学研究的重点和方向。目前我国已经制定出了相应的建筑节能设计标准，并对建筑物的能耗作出了相应的规定。建筑物的能耗是由室内环境所要求的温度与室外环境温度的差异造成的，因此有效降低建筑物的能耗主要有两种途径：一是改善室内采暖、空调设备的能耗效率；二是增强建筑物围护结构的保温隔热性能。从而使建筑节能材料广泛应用于建筑物的围护结构当中。

## 3. 舒适性建筑材料

舒适性建材指能够利用材料自身的性能自动调节室内温度和湿度来提高室内舒适度的建筑材料。室内温度是衡量舒适程度的指标之一。我国“十五”期间“863”课题已启动了调温隔热建筑材料的研究。湿度是衡量舒适程度的另一个重要指标。调湿材料的研究是舒适建筑材料研究的课题之一。调湿材料首先在日本发展和应用起来，我国目前尚未形成产品，调湿材料主要有木纤维、天然吸湿性材料（如石膏）、天然多孔矿物材料（如硅藻土、蛭石、海泡石等）和其他非晶多孔材料等。

## 4. 具有全寿命周期经济性的建筑材料

建筑材料全寿命周期经济性是指建筑材料从生产加工、运输、施工、使用到回收全寿命过程的总体经济效益，用最低的经济成本达到预期的功能。

## 5. 具有可循环再生利用性的建筑材料

追求建筑材料的可循环再生利用性是根据可持续发展要求，新型建筑材料的生产、使用及回收全过程都要考虑其对环境和资源的影响，实现材料的可循环再生利用。建筑材料的可循环再生利用包括建筑废料及工业废料的利用，它将成为建筑材料发展的重要方向。

### 1.1.5 建筑材料的技术标准

标准是指对重复事物和概念所做的统一规定，它以科学、技术和实践的综合结果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准发布，作为共同遵守的准则和依据。建筑材料的标准集中体现为有关部门和机构制定、颁发的用于规范建筑材料的质量、规格、等级、技术要求和检验方法等的规范、规程和相关技术文件。

根据技术标准的发布单位与适用范围，可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

#### 1. 国家标准

国家标准是指在全国范围内统一适用的技术标准，由国家标准化委员会发布。

#### 2. 行业标准

行业标准是指在全国性的某行业范围内统一技术要求而制定的标准。该标准是由中央部委标准机构指定有关单位和人员编制并报请中央部委主管部门审批后发布，最后报国家标准

化管理委员会备案。

### 3. 地方标准

地方标准是指在没有相关的国家标准和行业标准而又需要在一定的地区范围内（省、自治区、直辖市）统一技术要求所制定的标准，主要由需要制定标准的地区组织制定并发布。

### 4. 企业标准

企业标准通常是指在没有相关国家标准、行业标准的前提下，由企业组织编制并适用于该企业内部的标准化文件。

国家标准在上述 4 类标准中处于最高地位，其他 3 类标准均不可与之相抵触。

建筑材料的技术标准又可按其执行力度和效力区分为强制性标准和推荐性标准。前者具有法律属性，在一定范围内可通过法律、行政法规等强制性手段加以执行实施；后者又称自愿性标准，任何单位、组织或个人均有权决定是否采用，违反这类标准并不构成经济或法律方面的责任。

表 1.3 建筑材料的技术标准

标准级别	表示内容	代号	表示方法
国家标准	国家标准	GB	由标准名称、标准代号、发布顺序号、发布年号组成，例如： 《烧结普通砖》GB/T 5101—1998 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">             标准名称              《烧结普通砖》         </div> <div style="text-align: center;">             标准代号              GB/T 5101         </div> <div style="text-align: center;">             推荐标准              /T         </div> <div style="text-align: center;">             发布顺序号              5101         </div> <div style="text-align: center;">             发布年号              1998         </div> </div>
	国家推荐标准	GB/T	
	建筑工程国家标准	GBJ	
行业标准 (部分)	国家建材局行业标准	JC	
	建设部行业标准	JGJ	
	冶金部标准	YB	
	交通部行业标准	JT	
	水电标准	SD	
地方标准	地方强制性标准	DB	
	地方推荐性标准	DB/T	
企业标准	适用于本企业	QB	

建筑材料的技术标准是产品质量的技术依据，见表 1.3。对于生产企业，必须按照标准生产，控制其质量。同时它可促进企业改善管理，提高生产技术和生产效率。对于使用部门，则按照标准选用、设计、施工，并按标准验收产品。技术标准是根据一定时期的技术水平制定的，因而随着技术的发展与使用要求的不断提高，需要对标准进行修订。修订标准实施后，旧标准自动废除。



## 1.2 建筑材料课程的目的、内容及基本要求

### 1.2.1 本课程的目的与任务

对高职高专院校建筑工程类专业的学生而言，本课程是一门非常重要的专业基础课。课程的目的是为后面学习建筑设计、建筑结构以及建筑施工等专业课程提供有关材料的基本知识。

通过本课程的学习，旨在使学生掌握建筑材料的品种、技术性质、工程应用及相关的检测方法，以便在工程实践中能正确合理地选择和使用建筑材料，并能够应用常用建筑材料的检验方法对建筑材料的质量进行判断，同时对新材料要具备认识和鉴别的能力。

### 1.2.2 本课程的主要内容

建筑材料的品种繁多，而且新的品种不断涌现和被发掘，我们学习的步伐赶不上建筑材料发展的步伐，但这并不意味着读者没办法学好这门课，任何事物都有共性，把握共性和本质，求同存异，便能做好每件事。所以，作者选择建筑材料的典型代表作为介绍对象，通过对它们的品种、规格、技术性质、质量标准、检验方法、选用及保管等基本内容的介绍，来把握建筑材料的共性和本质，利用这些共性和本质来分析陌生的材料。

鉴于钢材和混凝土作为当今时代的主要建筑材料，二者理所当然地成为了本课程的主角，并围绕混凝土介绍了它的原材料，即水泥、砂、石子等。这些材料都是无机材料，随着人工合成的有机材料在建筑工程中发挥着越来越重要的作用，教材中还选择这类材料的代表——沥青材料加以必要介绍，使本课程形成完整的体系。近年来，玻璃用作建筑材料可谓异军突起，作者在课程内容选择时总觉难以割舍。还有诸如陶瓷、砖、木材等普遍应用的材料也成为本课程的部分内容。

### 1.2.3 建筑材料课程的学习要求

本课程的目的和任务主要着重于材料的性质和应用，对这两方面的内容提出如下基本要求：

(1) 在材料性质方面：掌握材料的组成、性质及技术要求；了解材料组成及结构对材料性质的影响；了解外界因素对材料性质的影响；了解各主要性质间的相互关系；初步学会主要建筑材料的检测方法。

(2) 在材料应用方面：根据工程要求能够合理地选用材料；熟悉有关的国家标准或行业标准；学会混凝土配合比设计。

# 习题与实训

## 一、填空题

1. 根据建筑材料的化学成分, 建筑材料可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_3 大类。
2. 根据建筑材料在建筑物中的部位或使用功能, 可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_3 大类。
3. 建筑材料的技术标准主要包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_两方面的内容。

## 二、单项选择题

1. 以下哪种材料不属于常用的 3 大建筑材料 ( )。
 

A. 水泥	B. 玻璃	C. 钢材	D. 木材
-------	-------	-------	-------
2. 以下不是复合材料的是 ( )。
 

A. 混凝土	B. 灰砂砖	C. 铝合金	D. 三合板
--------	--------	--------	--------
3. 目前, ( ) 是最主要的建筑材料。
 

A. 钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土	B. 建筑塑料
C. 铝合金材料	D. 建筑陶瓷

## 三、简答题

1. 建筑材料的分类方法有哪些? 举例说明。
2. 如何理解建筑材料在建筑业中的地位?
3. 什么是国家标准? 如何表示?

## 四、简述题

1. 试述建筑材料的发展趋势。
2. 怎样学习建筑材料课程?



## 第2章 建筑材料的基本性质

建筑材料在使用条件下要承受一定荷载和经受周围介质（空气与其中的水蒸气或烟气、水及溶于其中的物质等）的物理与化学作用（温度与湿度的变化、水与冰的冻融循环等）。因此，要求建筑材料必须具备相应的性质。例如，用于各种受力结构（如梁、板、柱等）的材料主要受到荷载的作用，所以应具有良好的力学性能；屋面材料要承受风霜雨雪的侵蚀且能隔热、防水；对于一些工业建筑（如车间、厂房）或构筑物（如烟囟），要求材料具有耐热、耐腐蚀等性能；地面材料应具有耐磨性；墙体材料必须具有抗冻、隔声、绝热的性能；防水材料必须具有防水抗渗性能等。在这些性质中，有些是大多数建筑材料均应具备的性质，即基本性质。为了保证建筑物或构筑物经久耐用，就要在工程设计与施工中正确选择和合理使用材料，因此必须熟悉和掌握建筑材料的基本性质。建筑材料的基本性质主要包括物理性质、化学性质、力学性质和耐久性。

### 2.1 建筑材料的组成和结构

材料的组成及结构是决定材料性质的内在因素。例如，置于潮湿空气中的普通钢钉容易生锈，而不锈钢放置再长的时间也不生锈。究其原因，不锈钢中所含铬、镍等微量合金元素改善了普通钢材的微观结构，从而使其在潮湿空气中不易发生氧化。因此，为了更深入地把握和诠释材料所表现的性质，有必要先了解材料的组成及结构。

#### 2.1.1 材料的组成

材料的组成即材料的成分，主要包括材料的化学组成和矿物组成，它不仅影响着材料的化学性质而且是决定材料物理力学性质的重要因素。

##### 1. 化学组成

化学组成是指材料的化学元素及化合物的种类和数量，通常以化学分析获得的各种氧化物的百分率来表示，化学组成的不同是导致其性能各异的主要原因。例如，水泥的化学组成： $\text{CaO}$  62%~67%； $\text{SiO}_2$  20%~24%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  4%~7%； $\text{MgO}$ <5%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2.5%~6.0%。又如，黏土、陶瓷主要由 Si、Al、O 3 种元素组成。

##### 2. 矿物组成

将无机非金属材料中具有特定的晶体结构、特定的物理力学性能的组成结构称为矿物。