



普通高等教育高职高专土建类“十二五”规划教材

建筑材料应用

主 编 孙武斌 邬 宏
副主编 武志华 张晨霞 焦同战
赵金龙 马维华
主 审 张毅夫



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



普通高等教育高职高专土建类“十二五”规划教材

建筑材料应用

主 编 孙武斌 邬 宏
副主编 武志华 张晨霞 焦同战
赵金龙 马维华
主 审 张毅夫



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书根据最新的标准和规范编写而成,共13章,主要介绍了建筑工程中常用建筑材料的基本组成、技术要求、性能、应用以及材料的验收、保管、质量控制和检测等内容。本书以材料的性能和应用为主线,注意理论与实际的结合,突出实用性,在内容安排上注意深度和广度之间的适当关系,使学生具有建筑材料的基础知识和试验技能,能在实践中正确选用与合理使用建筑材料,并为有关专业课打下基础。为了便于教与学,每章开始均给出本章要点,每章结尾均配有习题。

本书可作为高职高专建筑工程类专业及相关专业的教材,也可作为电大、职大、函大教材及相关行业培训用书,还可供相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料应用 / 孙武斌, 邬宏主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2011. 5
普通高等教育高职高专土建类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5084-8517-1

I. ①建… II. ①孙… ②邬… 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(2011)第090909号

书 名	普通高等教育高职高专土建类“十二五”规划教材 建筑材料应用
作 者	主 编 孙武斌 邬 宏 副主编 武志华 张晨霞 焦同战 赵金龙 马维华 主 审 张毅夫
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 18印张 427千字
版 次	2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

普通高等教育高职高专土建类 “十二五”规划教材

参编院校及单位

安徽工业经济职业技术学院
滨州职业学院
重庆建筑工程职业学院
甘肃工业职业技术学院
甘肃林业职业技术学院
广东建设职业技术学院
广西经济干部管理学院
广西机电职业技术学院
广西建设职业技术学院
广西理工职业技术学院
广西交通职业技术学院
广西水利电力职业技术学院
河北交通职业技术学院
河北省交通厅公路管理局
河南财政税务高等专科学校
河南工业职业技术学院
黑龙江农垦科技职业学院
湖南城建集团
湖南交通职业技术学院
淮北职业技术学院
淮海工学院

金华职业技术学院
九江学院
九江职业大学
兰州工业高等专科学校
辽宁建筑职业技术学院
漯河职业技术学院
内蒙古河套大学
内蒙古建筑职业技术学院
南宁职业技术学院
宁夏建设职业技术学院
山西长治职业技术学院
山西水利职业技术学院
石家庄铁路职业技术学院
太原城市职业技术学院
太原大学
乌海职业技术学院
烟台职业学院
延安职业技术学院
义乌工商学院
邕江大学
浙江工商职业技术学院

本 册 编 委 会

本 册 主 编 孙武斌 邬 宏

本册副主编 武志华 张晨霞 焦同战 赵金龙 马维华

本 册 参 编 芦国超 张 静 刘仁玲 赵 洁 赵亭亭 杨素霞

梁美平 王红霞 党永珍 薛世明 甄小丽

本 册 主 审 张毅夫

序



“十二五”时期，高等职业教育面临新的机遇和挑战，其教学改革必须动态跟进，才能体现职业教育“以服务为宗旨、以就业为导向”的本质特征，其教材建设也要顺应时代变化，根据市场对职业教育的要求，进一步贯彻“任务导向、项目教学”的教改精神，强化实践技能训练、突出现代高职特色。

鉴于此，从培养应用型技术人才的期许出发，中国水利水电出版社于2010年启动了土建类（包括建筑工程、市政工程、工程管理、建筑设备、房地产等专业）以及道路桥梁工程等相关专业高等职业教育的“十二五”规划教材，本套“普通高等教育高职高专土建类‘十二五’规划教材”编写上力求结合新知识、新技术、新工艺、新材料、新规范、新案例，内容上求精简理论、结合就业、突出实践。

随着教改的不断深入，高职院校结合本地实际所展现出的教改成果也各不相同，与之对应的教材也各有特色。本套教材的一个重要组织思想，就是希望突破长久以来习惯以“大一统”设计教材的思维模式。这套教材中，既有以章节为主体的传统教材体例模式，也有以“项目—任务”模式的“任务驱动型”教材，还有基于工作过程的“模块—课题”类教材。不管形式如何，编写目标均是结合课程特点、针对就业实际、突出职业技能，从而符合高职学生学习规律的精品教材。主要特点有以下几方面：

（1）专业针对性强。针对土建类各专业的培养目标、业务规格（包括知识结构和能力结构）和教学大纲的基本要求，充分展示创新思想，突出应用技术。

（2）以培养能力为主。根据高职学生所应具备的相关能力培养体系，构建职业能力训练模块，突出实训、实验内容，加强学生的实践能力与操作技能。

（3）引入校企结合的实践经验。由企业的工程技术人员参与教材的编写，将实际工作中所需的技能与知识引入教材，使最新的知识与最新的应用充实到教学过程中。

(4) 多渠道完善。充分利用多媒体介质,完善传统纸质介质中所欠缺的表达方式和内容,将课件的基本功能有效体现,提高教师的教学效果;将光盘的容量充分发挥,满足学生有效应用的愿望。

本套教材适用于高职高专院校土建类相关专业学生使用,亦可为工程技术人员参考借鉴,也可作为成人、函授、网络教育、自学考试等参考用书。本套丛书的出版对于“十二五”期间高职高专的教材建设是一次有益的探索,也是一次积累、沉淀、迸发的过程,其丛书的框架构建、编写模式还可进一步探讨,书中不妥之处,恳请广大读者和业内专家、教师批评指正,提出宝贵建议。

编委会

2011年1月

前言



高等职业教育虽然是新型的教育领域，但近几年迅猛发展，已占据高等教育的半壁江山。以市场需求为导向，以职业技能培养为宗旨，是高等职业教育的特色。本书的编写正是突出了这一特色。

“建筑材料应用”是一门实践性和理论性比较强、涉及知识范围广的综合性课程，是土建工程专业的重点专业基础课。本书的编写以高等职业教育人才培养目标为依据，加强理论与实践结合，突出技能培养。

本书在编写时力求简明扼要、重点突出，深入浅出地说明常用建筑材料的性能与使用。本书内容符合国家现行常用建筑材料质量标准及试验方法。插图、表格力求直观，以帮助学生充分理解所学内容。

本书由内蒙古建筑职业技术学院孙武斌、邬宏担任主编，武志华、张晨霞、焦同战、赵金龙、马维华担任副主编，全书由内蒙古丰州学院张毅夫教授担任主审。编写分工为：孙武斌、邬宏、武志华、张晨霞、赵亭亭、王红霞、党永珍、薛世明编写第1、2、5、13章，梁美平、马维华、芦国超、赵洁、杨素霞编写第3、4、6、7章，焦同战、张静、刘仁玲、赵金龙编写第8~12章。

本书邀请内蒙古金马建筑有限责任公司具有丰富实践经验的工程师党永珍和薛世明参与编写了第13章，在此表示感谢。

由于作者水平所限，编写中难免有不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2011年1月27日

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 建筑材料的分类	1
1.2 建筑材料的质量及其技术标准	2
1.3 材料在土木工程中的作用	4
1.4 建筑材料的发展现状及发展方向	4
1.5 本课程的主要内容及学习任务	5
习题	6
第 2 章 材料的基本性质	7
2.1 材料的物理性质	8
2.2 材料的力学性质	16
2.3 材料的耐久性	19
习题	20
第 3 章 气硬性胶凝材料	21
3.1 石灰	21
3.2 石膏	25
3.3 水玻璃	28
习题	30
第 4 章 水泥	31
4.1 硅酸盐水泥	31
4.2 掺混合材料的硅酸盐水泥	39
4.3 其他品种水泥	44
4.4 水泥的验收、运输与储存	48
习题	49
第 5 章 混凝土	51
5.1 概述	51
5.2 普通混凝土的组成材料	52

5.3 混凝土拌合物的和易性	63
5.4 混凝土的强度	68
5.5 混凝土的耐久性	75
5.6 混凝土的变形性能	79
5.7 其他混凝土	83
5.8 混凝土的质量控制与强度评定	92
5.9 混凝土外加剂	96
5.10 普通混凝土的配合比设计	104
5.11 特殊混凝土的配合比	113
习题	118
第 6 章 建筑砂浆	121
6.1 预拌砂浆	121
6.2 砌筑砂浆	123
6.3 抹面砂浆	128
6.4 抗裂砂浆	130
习题	132
第 7 章 墙体材料	133
7.1 砌墙砖	133
7.2 建筑砌块	141
7.3 墙体板材	144
习题	146
第 8 章 建筑钢材	147
8.1 钢材的冶炼与分类	147
8.2 建筑钢材的主要技术性能	149
8.3 化学成分对钢材性能的影响	153
8.4 建筑钢材的标准与选用	154
8.5 建筑钢材的锈蚀与防止	164
习题	165
第 9 章 防水材料	166
9.1 概述	166
9.2 沥青	168
9.3 防水卷材	173
9.4 刚性防水材料	186
9.5 特种防水材料	188
9.6 建筑防水涂料和密封材料	189
习题	197

第 10 章 建筑塑料及胶黏剂	199
10.1 建筑塑料的组成、分类及性质	199
10.2 胶黏剂的组成、分类及性质	202
习题	206
第 11 章 常用建筑装饰材料	207
11.1 玻璃	207
11.2 建筑涂料	211
11.3 建筑饰面石材	217
11.4 建筑陶瓷	224
习题	227
第 12 章 绝热材料与吸声材料	229
12.1 绝热材料	229
12.2 吸声材料	232
习题	234
第 13 章 常用建筑材料性能检验	235
13.1 概述	235
13.2 建筑材料基本性质试验	238
13.3 水泥性能检验	241
13.4 混凝土用砂、石性能检验	249
13.5 混凝土性能检验	259
13.6 建筑砂浆性能检验	265
13.7 烧结普通砖性能检验	269
13.8 防水卷材性能检验	272
参考文献	278

第 1 章 绪 论

【本章要点】

- 建筑材料的分类方法。
- 建筑材料的检验与标准。

各种土木工程都是由材料构成的，这些构成材料的性质决定了土木工程的使用性能，因此材料不仅是构成各种土木工程的物质基础，而且是决定不同种类土木工程性能的主要因素。为使土木工程获得结构安全可靠，使用状态良好及美观、经济的性能，就必须合理选择与正确使用材料。为此，学习与掌握材料的有关知识，对于从事土木工程建设、保证工程质量、促进技术进步和降低工程成本等至关重要。

1.1 建筑材料的分类

自然界中的各种材料几乎都可用于土木工程建设，就其定义来说，建筑材料就是土木工程中使用的各种材料，或构成土木工程的各种材料。为便于学习和应用，土木工程中常从不同角度对其分类。

1.1.1 按主要组成成分分类

1. 有机材料

有机材料包括天然有机材料及人工合成有机材料。它们均是以有机物构成的材料，具有有机物质、耐水性好等一系列特性。

2. 无机材料

无机材料包括金属材料及非金属材料。它们均是以无机物构成的材料，具有无机物质耐久性好等一系列特性。

3. 复合材料

复合材料包括有机与无机非金属材料复合、金属与无机非金属材料复合及金属与有机材料复合。由于它们能够克服单一材料的弱点，发挥复合后材料的综合优点，满足了当代土木工程对材料性能的要求。因此，复合材料目前已经成为应用最多的建筑材料。

具体分类见表 1-1。

1.1.2 按材料在工程中的作用分类

1. 结构材料

结构材料指承受荷载作用的材料，如构筑物的基础、柱、梁所用的材料。结构材料的



合格与否是决定土木工程结构的安全性及使用可靠性的关键。

表 1-1 建筑材料按主要组成成分分类

分 类			实 例
无机材料	金属材料	黑色金属	钢、铁及其合金等
		有色金属	铜、铝及其合金等
	非金属材料	天然石材	砂、石及石材制品
		烧土制品	黏土砖、瓦、陶瓷制品等
		胶凝材料及制品	石灰、石膏及制品、水泥及混凝土制品、硅酸盐制品等
		玻璃	普通平板玻璃、特种玻璃等
		无机纤维材料	玻璃纤维、矿物棉等
有机材料	植物材料		木材、竹材、植物纤维及制品等
	沥青材料		煤沥青、石油沥青及其制品等
	合成高分子材料		塑料、涂料、胶黏剂、合成橡胶等
复合材料	有机与无机非金属材料复合		聚合物混凝土、玻璃纤维增强塑料等
	金属与无机非金属材料复合		钢筋混凝土、钢纤维混凝土等
	金属与有机材料复合		PVC 钢板、有机涂层铝合金板等

2. 其他功能材料

其他功能材料有：起围护作用的材料、起防水作用的材料、起装饰作用的材料、起保温隔热作用的材料等。功能材料的选择与使用是否科学合理，往往决定了工程使用的可靠性、适用性和美观效果。

1.1.3 按使用部位分类

按使用部位可将建筑材料分为建筑结构材料、桥梁结构材料、水工结构材料、路面结构材料、建筑墙体材料、建筑装饰材料、建筑防水材料、建筑保温材料等。材料在不同部位中使用时，对其主要性能的要求不尽相同，各自的技术质量标准也可能有所差别。

1.2 建筑材料的质量及其技术标准

1.2.1 建筑材料的质量

材料的质量是影响土木工程质量与技术水平最直接和最重要的因素之一，掌握与控制好材料的质量对于保证工程质量具有决定性作用。然而，不同的工程或工程部位，对于材料的质量指标类型或其标准要求可能不同。这就要求我们对于不同的工程或工程部位确定相适应的质量指标。

材料的质量产生于生产、储运、应用等过程中，主要决定于材料的组成与结构。要想正确地选择和使用质量合格的材料，必须掌握材料的质量形成过程、工程对材料质量的具体要求以及正确检测或鉴别材料质量的方法。从应用的角度来看，首先必须正确掌握材料的技术和质量标准。



1.2.2 建筑材料的技术标准

1. 标准的概念与分类

标准就是对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管机构批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据。简而言之,标准就是对某项技术或产品所实行统一规定的各项技术指标的要求。任何技术或产品必须符合相关标准才能生产和使用,因此,建筑材料标准是工程中对所使用材料进行质量检验的依据。工程实际中,要正确地选择、验收和使用材料,必须掌握材料的各项标准。依据适用范围,我国现行的常用标准有四大类。

第一类是国家标准,如《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007)。其中“GB”为国家标准的代号;“175”为标准编号;“2007”为标准颁布年代号;“通用硅酸盐水泥”为该标准的技术(产品)名称。上述标准为强制性国家标准,任何技术(产品)不得低于此标准规定的技术指标。此外,还有推荐性国家标准,以“GB/T”为标准代号,属非强制性。如《建筑用砂》(GB/T 14684—2001),表示建筑用砂的国家推荐性标准,标准代号为 14684,颁布年代为 2001 年。

第二类是行业标准,如《混凝土路面砖》(JC/T 446—2000)。其中“JC”为颁布此标准的建材行业标准代号,其他行业标准代号见表 1-2;“T”表示为推荐标准;“446”为该技术标准的二级类目顺序号;“2000”为标准颁发年代号。

表 1-2 几个行业标准的代号

行业名称	建工行业	冶金行业	石化行业	交通行业	建材行业	铁路行业
标准代号	JG	YJ	SH	JT	JC	TB

第三类是地方标准,又称为区域标准,对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求,可以制定地方标准。地方标准由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定,并报国务院标准化行政主管部门和国务院有关行政主管部门备案,在公布国家标准或者行业标准之后,该地方标准即应废止。如 DB/T 35—1999,表示地方(上海)1999 年第 35 号推荐性标准。

第四类是企业标准,一般只适用于企业内部。在没有国家标准和行业标准时,企业为了控制生产质量而制定的技术标准,必须以保证材料质量,满足使用要求为目的。代号为“QB/”,其后分别注明企业代号、标准顺序号、制定年代号。

2. 材料技术标准在土木工程中的应用

为使材料满足设计要求的技术性能和相应的使用环境及使用条件,材料的技术性能就必须达到相应的技术要求。因此,土木工程材料在使用前,必须根据工程要求通过验证试验,检验其部分或全部技术性能指标。只有这些指标能够达到技术标准规定的要求时,才允许其在工程中使用。

在材料管理工作中,了解与确定材料的技术性能时,也必须要求使用统一的标准方法检测其技术参数,此时也应遵守材料的试验标准(或称试验规程)。在材料的储运、使用方面,国家也规定了相应的质量标准。在各种土木工程建设过程中,只有掌握了这些标准,并按照其进行操作和使用,才能正确管理与使用好材料。



1.3 材料在土木工程中的作用

1.3.1 材料对保证土木工程质量的的作用

在土木工程建设中,工程质量优良是人们追求的第一目标,而工程质量的优劣通常与所采用材料的优劣及使用的合理与否有直接的关系。以往工程实践表明,从材料的选择、生产、使用、检验评定,到材料的储运、保管等都必须做到科学合理。否则,任何环节的失误都可能造成工程质量缺陷,甚至是重大质量事故,国内外土木工程的重大质量事故无不与材料的质量不良有关。因此,在土木工程建设中要获得质量可靠的工程,就必须准确地掌握有关材料的知识,能够正确地选择和使用有关材料。

1.3.2 材料对工程造价的影响

在一般土木工程的总造价中,与材料有关的费用通常占50%以上。在实际工程建设过程中,在满足相同技术指标和质量要求的前提下,选择不同的材料可能对工程的构成成本影响很大;相同的材料采用不同的使用方法也可能产生不同的经济效益;材料的储运、保管等管理不当,也可能造成很大的浪费。工程实际中只有通过合理地选择、使用与管理材料,才能最大限度地获得经济效益。合格的建筑企业绝不会采取以次充好、盲目使用材料的做法来降低成本。土木工程建设中通过降低材料损耗的方法来控制成本,这也是工程技术人员通常采用的方法。

1.3.3 材料对土木工程技术的影响

在土木工程建设过程中,工程的设计方法、施工方法都与材料密切相关。通常,采用不同的材料就决定了工程的施工工艺与施工方法。从土木工程和土木工程技术发展的历史来看,材料性能的变化往往是变革工程建造方法的基础,是决定土木工程结构设计形式和施工方法的主要因素。在工程设计过程中,想更完美地实现设计意图,就必须选择适当的材料,结合所选材料的特性,最大限度地优化并满足人们对工程性能的要求。在工程施工过程中,许多技术问题的解决往往离不开材料性能的改进或使用方法的改进。此外,某些新材料的出现通常会促使建筑施工技术的改进,产生更好的技术效果。

1.4 建筑材料的发展现状及发展方向

1.4.1 当代建筑材料的发展与应用现状

从某种程度上来说,土木工程采用的材料往往标志着一个时代的特征。随着人类文明及科学技术的不断进步,建筑材料也在不断进步与更新换代。在现代土木工程中,尽管传统的土、石等材料仍在基础工程中广泛应用,砖瓦、木材等传统材料在工程的某些方面应用也很普遍,但是,这些传统的材料在土木工程中的主导地位已逐渐为新型材料所取代。目前,水泥混凝土、钢材、钢筋混凝土已是不可替代的结构材料;新型合金、陶瓷、玻璃、有机材料及其他人工合成材料、各种复合材料等在土木工程中也占有越来越重要的位置。

从建筑材料性能改进方面来看,与以往相比,当代土木工程材料的物理力学性能也已



获得明显的改善与提高,应用范围也有明显的变化。例如,水泥和混凝土的强度、耐久性及其他功能均有显著的改善;随着现代陶瓷与玻璃的性能改进,其应用范围与使用功能已经大大拓宽。此外,随着技术的进步,传统材料的应用方式也发生了较大的变化,现代施工技术与设备的应用也使得材料在工程中的性能表现比以往更好,为现代土木工程的发展奠定了良好的物质基础。

1.4.2 当代土木工程的发展对材料的要求

尽管目前土木工程材料在品种与性能方面已有很大的进步,但是与人们对于其性能要求的期望值还有较大的差距。

首先,从土木工程材料的来源来看,鉴于土木工程材料的用量巨大,尤其在应用方面,经过长期使用的不断累积,单一品种或数个品种的原材料来源已不能满足其持续不断的需求。尤其是历史发展到今天,以往大量采用的黏土砖瓦和木材等已经给社会的可持续发展带来了沉重的负担。其次,由于人们对于各种建筑物性能要求的不断提高,传统建筑材料的性能也越来越不能满足社会发展的需求。因此,以天然材料为主要建筑材料的时代即将结束,取而代之的将是各种人工材料,这些人工材料将会向着再生化、利废化、节能化和绿色化等方向发展。

从土木工程发展对材料技术性能要求方面来看,对材料技术性能的要求越来越多,各种物理力学性能指标的要求也越来越高,从而表现为未来建筑材料的发展具有多功能性和高性能的特点。具体来说就是材料向着轻质高强、多功能、良好的工艺性和优良耐久性的方向发展。

从建筑材料应用的发展趋势来看,为满足现代土木工程结构性能和施工技术的要求,材料的应用也向着工业化方向发展。例如,水泥混凝土等结构材料向着预制化和商品化的方向发展,材料向着成品或半成品的方向延伸,材料的加工、储运、使用及其他施工操作的机械化、自动化水平不断提高,劳动强度逐渐下降。这不仅改变着材料在使用过程中的性能表现,也在逐渐改变着人们对于建筑材料使用的手段和观念。

1.5 本课程的主要内容及学习任务

1.5.1 本课程的性质与主要内容

本课程是土木工程专业的专业技术基础课,通过学习,力图使学生掌握较扎实的基本理论和基础知识,为后续专业课程的学习及以后在从事土木工程建设工作中认识与掌握材料的有关性质和正确使用材料打下良好的基础。

根据本课程的特点与要求,本书重点介绍了建筑材料的一些基本性质。在此基础上,本书还重点介绍了当前土木工程中常用的材料,如水泥、石灰、沥青等胶凝材料;砖、石等砌体材料;钢材等结构材料;水泥混凝土、沥青混凝土、砂浆等现场配制材料。此外,还介绍了玻璃、陶瓷、塑料及其他有机高分子材料等功能材料。针对上述常用材料的主要技术性质,本书中还介绍了检测这些技术性能指标的试验检测及质量评定方法。

通过了解上述材料的有关知识和要求,可以指导学生正确使用这些材料,引导学生利用有关理论和知识来分析和评定材料,并根据其对材料基本特点的了解和正确使用实例的



分析，为以后认识和使用新的材料提供可借鉴的先例。

1.5.2 本课程的理论课学习任务

本课程在理论学习方面，以熟悉常用建筑材料的性能、掌握常用材料的标准及应用为主要宗旨。为达到此目的，在学习过程中应了解某些重点材料的生产工艺原理，较清楚地认识材料的组成、结构构造及其与性能的关系。在此基础上应能够利用已掌握的理论知识对材料进行分析，学会判断材料的用途和使用方法，明确材料的结构、组成、性能等之间的关系。

1.5.3 本课程的试验课学习任务

材料试验是检验建筑材料性能、鉴别其质量水平的主要手段，也是土木工程建设中质量控制的重要措施。对于某些材料，在选择过程中往往需要经验证试验后才能确定。在材料使用前，只有经标准试验确认合格后，才能在工程实际中应用。在工程使用过程中，必须对材料按规定抽样试验，检验其在工程实际中使用的质量是否稳定，以判断其在工程中的真实表现。在工程验收中，工程实体的验收试验也是判定或鉴定工程质量的重要手段之一。由此可见，材料试验检验工作是一项经常化的、责任性很强的工作。

本课程中试验课的主要任务，就是通过试验操作，验证已学有关材料的基本理论，增加感性认识，熟悉试验鉴定、检验和评定材料质量的方法。通过试验课，一方面，加深学生对理论知识的理解，掌握材料基本性能的试验检验和质量评定方法，培养学生的实践技能；另一方面，培养学生严谨的科学态度和实事求是的工作作风，为从事土木工程实践工作打下较坚实的基础。

习 题

1. 简述材料在土木工程中的作用。
2. 在土木工程建设中如何通过控制材料的质量状态来控制工程质量？
3. 建筑材料按其组成成分如何分类？
4. 建筑材料的检验标准分为哪几类？

第2章 材料的基本性质

【本章要点】

- 与各种物理过程相关的材料的性质，如材料与水有关的性质、与热有关的性质等。
- 材料的基本物理性质及基本物性参数对材料的物理性质、力学性能、耐久性等的影响。
- 建筑物及周围环境对建筑材料的基本要求。

通过本章学习达到在明辨建筑材料的各种基本性质（物理性质、力学性质、耐久性）的含义、衡量指标及影响因素的基础上，可以初步判断材料的性能和应用场合，为进一步学习正确选择、合理使用各种建筑材料打下基础。

建筑材料是构成建筑的物质基础，直接关系建筑物的安全性、功能性以及使用寿命和经济成本。建筑物对处在不同建筑部位的建筑材料有不同的性质要求，例如，梁、板、柱、基础、承重墙、框架等承重部位所使用的建筑材料，要求具有足够的强度和抵抗变形的能力，以保证建筑物具有足够的使用安全性。又如屋面、墙体等围护结构则要求建筑材料具有保温、隔热、吸声以及防水、防渗甚至防冻能力，以满足建筑物在使用功能上的需求。某些工业建筑还要求材料具有耐热、防腐蚀等特殊性能。由上可见，建筑材料的性质是多方面的，某种建筑材料应具备何种性质，这要根据它在建筑物中的作用和所处的环境来决定。一般来说，建筑材料的性质可分为四个方面。

（1）物理性质。包括表示材料物理状态特征及与各种物理过程有关的性质。前者如与质量有关的基本物理参数，如密度、表观密度、堆积密度、孔隙率、空隙率等。后者如与水有关的若干性质，如亲水性、憎水性、吸水性、吸湿性、抗渗性、抗冻性等，以及与热有关的若干性质，如导热性、热容量等。

（2）力学性质。指材料在应力作用下，有关抵抗破坏和变形能力的性质，包括强度、比强度、弹性、塑性、韧性及脆性。

（3）化学性质。指材料发生化学变化的能力及抵抗化学腐蚀的稳定性。

（4）耐久性。指材料在使用过程中能长久保持其原有性质的能力。

本章仅介绍与工程使用密切相关的、带有普通性的、比较重要的物理性质、力学性质和耐久性，即称为材料的基本性质，以便于初步判断材料的性能和应用场合，从而正确地选择与合理地使用建筑材料。