



示范院校国家级重点建设专业

■ 建筑工程技术专业课程改革系列教材

——学习领域六

建筑工程入门

主 编 张朝晖 张春娟
副主编 申永康 杜旭斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

示范院校国家级重点建设专业

■ 建筑工程技术专业课程改革系列教材

——学习领域六

建筑工程入门

主 编 张朝晖 张春娟

副主编 申永康 杜旭斌



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材是示范院校国家级重点建设专业——建筑工程技术专业课程改革系列教材之一。根据改革实施方案和课程改革的~~的~~基本思想,将原学科体系中的《建筑材料》、《建筑构造》、《建筑识图》、《施工组织》和《建筑设备》的全部或部分内容有机地整合为一体,把专业学习中用到的通识性、基础性知识构成学习领域六——《建筑工程入门》,为后面学习领域的学习打下基础。

本书可作为高职高专建筑工程、道路与桥梁、水利工程等土木工程类专业的教材,也可作为相关专业工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程入门/张朝晖,张春娟主编. —北京:中国水利水电出版社,2009

(示范院校国家级重点建设专业、建筑工程技术专业课程改革系列教材. 学习领域; 6)

ISBN 978-7-5084-6737-5

I. 建… II. ①张…②张… III. 建筑工程-高等学校-教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 144668 号

书 名	示范院校国家级重点建设专业 建筑工程技术专业课程改革系列教材——学习领域六 建筑工程入门
作 者	主 编 张朝晖 张春娟 副主编 申永康 杜旭斌
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	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 23印张 545千字
版 次	2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷
印 数	0001—1300册
定 价	77.00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

随着我国经济的飞速发展，社会分工越来越细，作为促进社会发展的高等职业教育，肩负着为社会培养高素质的劳动者和改变劳动组织及技术设计的任务，传统的本科压缩型学科教育体系和中职拔高型的土建类专业培养方案已难以适应社会的要求。近些年来，土建行业作为基础行业，基本建设规模在迅速扩大，对高职教育的人才要求也在不断变化，并提出了更高的要求，因此，进行建筑工程技术专业人才培养方案的改革与创新已迫在眉睫。

一、以工作过程为导向的课程方案的开发

高素质的技术工人和工程技术专业人才历来被看作是德国经济发展的支柱，是“德国制造”产品的质量保障。旨在培养专业技术工人的职业教育在德国社会发展中承担着重要角色，并形成了一套相对完备而且不断调整的法规体系，保障了职业教育长期稳定发展。学习领域课程方案针对职业教育特点，提出了工作过程系统化的思想，是职业教育课程理论与开发的一个革命性的尝试。“工作过程导向”的课程理论作为职业教育最有效的一种模式，在各国备受推崇，并且取得了良好的效果，是符合职业教育要求的。自 1996 年实施以来，对“工作过程导向”课程的理论探究已经取得了许多成果。从职业教育学的角度来看，学习领域课程方案蕴涵着许多改革与创新的理念，这对 21 世纪中国的职业教育的改革与发展具有极其重要的意义。

以工作过程为导向的课程方案开发中，要把工作过程作为一个整体，使工作场所与培训提供者密切合作，使课堂讲授与工作场所经验指导相整合，强调真实工作情境中的团队精神。工作过程知识是从理论知识中引导出来的，它与反映的工作经验相适应，并指导实际的职业劳动。工作过程知识是隐含在实际工作中的知识，不仅包括显性的指导行为的知识（如程序化知识），也包括相联系的隐性知识，那些物化在工作过程中及产品和服务中的诀窍、手艺、技巧和技能等是最宝贵和最昂贵的工作过程知识。

二、以工作过程为导向的教学大纲的开发

1. 几个概念

(1) 工作过程。工作过程指的是旨在实现确定目标的生产活动和服务活动的顺序。所谓的工作过程是“在企业里为完成一件工作任务并获得工作成果而进行的一个完整的工作程序”，“是一个综合的、时刻处于运动状态但结构相对固定的系统”。工作过程的意义在于，“一个职业之所以能够成为一个职业，是因为它具有特殊的工作过程，即在工作的方式、内容、方法、组织及工具的历史发展方面有它自身的独到之处”。

(2) 行动领域。行动领域指的是在职业、生活和公众有意义的行动情景中相互关联的任务集合。工作任务的职业情境，是与本职业紧密相关的职业、生计和社会性情境中构

成职业能力的工作任务的总和。

(3) 学习领域。学习领域是一个由学习目标表述的主题学习单元。一个学习领域课程由能力描述的学习目标,任务陈述的学习内容和总量给定的学习时间(基准学时)三部分构成。行动领域的教学归纳,是按照教学论要求对职业行动领域进行归纳后用于职业学校的教学行动领域。

(4) 学习情景。学习情景是组成学习领域课程方案的结构要素,是课程方案在职业学校学习过程中的具体化,是与本职业紧密相关的职业生计和社会活动情境中职业工作任务在教学过程中的具体反映。

2. 课程开发具体指导思想

以市场需求为出发点,以职业能力培养为核心,以工作过程为导向,以工作任务为载体,遵循教学基本原则。

3. 课程开发思路

经过调研、问卷分析进行社会经济状况综合分析→对实际工作岗位的工作任务进行分析→按职业资格标准进行工作任务归纳→按照从简单到复杂、单一到综合、低级到高级的认知规律进行学习性任务归纳→采用资讯、决策、计划、实施、检查、评估的六步法进行工作过程系统化课程方案的构建→课程方案的具体化,即由与该教育职业相关的行动体系中的全部行动领域按教学论要求归纳形成学习领域→具体化后设计学习情境。

4. 学习领域课程的开发步骤

第一步:分析职业工作过程。主要是了解和分析教育职业相应的职业与工作过程之间的关系。

第二步:了解职业教育条件。主要是调查和获得该教育职业在开展职业教育时所需要的条件。

第三步:确定职业行动领域。主要是确定和统计该教育职业所涵盖的职业行动领域的数量和范围。

第四步:描述职业行动领域。主要是描述和界定所确定的各个职业行动领域的功能,所需的资格或能力。

第五步:评价选择行动领域。主要是评价所确定的行动领域,以此作为学习领域的初选标准及相应行动领域选择的基础。

第六步:转换配置学习领域。主要是将所选择的行动领域转换为学习领域配置。

第七步:扩展描述学习领域。主要是根据行动领域的内容,对各个学习领域进行扩展和描述。

第八步:扩展表述学习情境。主要是通过行动领域定向的学习领域具体化来扩展和表述学习情境。

三、学习领域课程的开发

学习领域课程的开发难点是学科课程体系知识的解构与行动课程体系的重构问题。

基于对建筑工程技术专业学生的职业实际工作任务分析及工作过程有关的隐形知识分析,从中导出该专业的“行动领域”,根据工作过程选择课程内容并序化,再经教学论整合形成“学习领域”,即重构成行动课程体系。在重构过程中,保持理论知识的总量不变,

实践知识及职业经验有所增长。其中，难点在于行动课程体系的重构，方法如下：

(1) 把系统有序地传授向而非应用性学科体系知识解构，按照职业工作过程，完整自我的获取经验且构建应用知识，实现工作过程系统化，重构成行动课程体系。

(2) 在重构过程中，保持理论知识的总量不变，实践知识及职业经验有所增长。

(3) 行动课程体系重构的两个关键要素：课程内容的选择和课程内容的序化，选择对行动有用或至关重要的内容，按形成工作过程的完整性来序化，并遵循由简单到复杂的规律。

四、重构后课程方案的构成

根据上述思想和原则，重构后的课程方案由 20 个学习领域构成，分别是：政治理论、英语、工程数学、力学与结构、建筑工程图绘制、建筑基础知识、土石方工程施工、模板工程施工、钢筋工程施工、混凝土工程施工、砌筑工程施工、防水工程施工、建筑设备工程施工、装饰装修工程施工、钢结构工程施工、工程招投标、竣工验收、工程项目管理、项目实训、岗位实习。

五、职业教育设计导向的教育思想的确立

1. 基本含义

职业教育培养的人才不仅应有技术应用能力，更重要的是有能力本着对社会、经济和环境负责的态度，参与设计和创造未来的技术和劳动。核心是培养职业能力。

2. 职业能力的内涵

基本职业能力是指劳动者从事某一职业所需要具备的能力。职业能力按纵向可分为基本职业能力、综合职业能力。按横向可分为专业能力、方法能力、社会能力。专业能力是指具备从事职业活动所需要的技能及相应的知识，是劳动者胜任职业工作，赖以生存的核心本领，是基本生存的能力，要求合理的智能结构和应用性、针对性；方法能力是指具备从事职业活动所需要的工作方法，包括制定工作计划的步骤，解决实际问题的思路，独立学习新技术的方法，评估工作的方式等，是基本发展能力，强调逻辑性和合理性；社会能力是指具备从事职业活动所需要的行为能力，包括社交能力、公共关系、职业道德，合作能力，强调对社会的适应性与行为的规范性。

3. 职业教育培养的主体

学生的培养由学校（国家）、经济界共同完成，在校企合作方面，强化紧密合作关系，一方面使得职业教育对工作和技术产生影响，发展到对企业组织的设计；另一方面，实现对学生职业能力的培养，实现双赢。

六、与旧方案的比较

(1) 新旧培养方案比较，学时总量基本不变，实践教学比例略有增加。

(2) 新方案克服了旧方案课程的线型逻辑关系，形成平行关系，教学实施更具灵活性和实用性，比原方案更容易操作实施。

(3) 新方案实现小组工作，一是同年级、同专业学生小组可同时进行任一领域学习；二是理论教学与实践教学周内大班交替进行，有效地利用教学资源，降低教学成本。

(4) 新方案贯穿了培养学生设计的指导思想，融社会能力、方法能力、专业能力于工作过程中，培养学生独立计划、独立实施、独立检查的能力。

(5) 新方案在第一基础阶段保留了学科体系的一些模式和优点；在单项能力和知识培养上，汲取了德国以工作过程为导向的课程开发范式；在最后阶段，从单项能力和知识上回归到技术的综合应用培养上。

(6) 新方案对教师提出了很高的要求，教师应具备很强的工程实践知识和多学科的综合知识；同时，教学成本要增加。

(7) 新方案以行动为导向重构课程体系，以能力培养为核心。

编者

2009 年 1 月

前言

本教材是示范院校国家级重点建设专业——建筑工程技术专业课程改革系列教材之一。人才培养模式的改革是专业改革的重中之重，本专业的改革实施方案是借鉴德国的职业教育模式，结合中国国情构建的以工作过程为导向的人才培养方案。根据改革实施方案和课程改革的基本思想，将原学科体系中的《建筑材料》、《建筑构造》、《建筑识图》、《施工组织》和《建筑设备》的全部或部分内容有机地整合为一体，把专业学习中用到的通识性、基础性知识构成学习领域六——《建筑工程入门》，为后面学习领域的学习打下基础，该学习领域总学时 220 学时。在编写过程中，突出了“以就业为导向、以岗位为依据、以能力为本位”的思想；体现“两个育人主体、两个育人环境”的本质特征；依托仿真的学习情境，编制了大量的工作页和学习页；注重职业能力的训练和个性培养，使学生的知识、能力、素质协调发展。

本教材由杨凌职业技术学院张朝晖和张春娟主编并共同统稿，由福建水利电力职业技术学院吴伟民副教授主审。全书共 4 个学习情景，14 个学习单元，分别由以下人员完成：陕西省建筑工程集团总公司李忠坤、杨凌职业技术学院杜旭斌（学习情景 1）；杨凌职业技术学院张春娟（学习情景 2）；张朝晖（学习情景 3）；申永康（学习情景 4）。

本教材在编写过程中，专业建设团队的领导和全体老师提出了许多宝贵意见，杨凌职业技术学院及教务处领导也给予了大力支持，同时得到陕西省建筑工程集团总公司的积极参与和大力帮助，在此表示最诚挚的感谢。

本教材在编写中引用了大量的标准、专业文献和资料，恕未能在书中一一注明。在此，对有关作者表示诚挚的谢意。

本书的内容体系在国内首次尝试，由于作者水平有限，不足之处恳请广大师生和读者提出批评指正，编者不胜感激。

编者

2009 年 1 月

课程描述表

学习领域六：建筑工程入门 第一学年 基本学时：220 学时 其中：理论 130 学时、校内实训 60 学时、企业实训 30 学时		
学习目标 ● 掌握常用建材的基本物理性能； ● 运用材料试验操作技术和规范及材料的基本知识，进行建筑材料的质量鉴定； ● 能够了解建筑物设计原理，掌握建筑物的组成、构造原理，能利用建筑构造知识进行构造设计； ● 运用制图和构造知识绘制一般建筑施工图； ● 能够了解室内给排水设施、室内通风、空调、采暖等基本设施； ● 运用制图和设备知识绘制建筑设备安装施工图； ● 识读建筑施工图、建筑设备施工图； ● 熟悉国家建筑法律、法规； ● 运用流水施工原理、网络计划技术编制施工进度计划		
内容 ◆ 设计； ◆ 组成； ◆ 构造原理、构造方法、构造措施； ◆ 工程施工图； ◆ 给水与排水； ◆ 电气与照明； ◆ 采暖与通风； ◆ 基础、墙与柱、楼地层、楼梯、屋顶、门窗； ◆ 法律、法规； ◆ 流水施工； ◆ 网络计划技术； ◆ 检测设备与检测技术； ◆ 建筑材料的物理力学性质； ◆ 材料质量鉴定		方法 ◆ 讨论； ◆ 演讲； ◆ 练习； ◆ 小组工作； ◆ 媒体介绍的个性工作； ◆ 现场教学； ◆ 实验； ◆ 工程案例； ◆ 项目实践教学
媒体 ■ 练习页； ■ 工程图样； ■ 实物材料； ■ 工作页； ■ 网络图图样； ■ 实物水电暖设备； ■ 流水施工表格页； ■ 材料实验表	学生需要的技能 ■ 建筑力学与结构； ■ 计算机支撑的学习； ■ 建筑材料的检测； ■ 建筑制图与识图； ■ 工程数学运算	教师需要的技能 ■ 具有教师资格的学士/硕士； ■ 工程实践经验； ■ 建筑学； ■ 计算机基本应用； ■ 材料学； ■ 项目管理； ■ 建筑设计标准

目 录

序

前言

课程描述表

学习情境 1 建筑材料的认知	1
学习单元 1.1 建筑材料的组成、分类与检验	1
1.1.1 学习目标	1
1.1.2 学习任务	1
1.1.3 任务分析	1
1.1.4 任务实施	1
1.1.4.1 建筑材料在工程建设中的定位	1
1.1.4.2 按基本成分对建筑材料分类	1
1.1.4.3 建筑材料检验	2
1.1.5 学习单元小结	3
学习单元 1.2 建筑材料基本性质的分析	4
1.2.1 学习目标	4
1.2.2 学习任务	4
1.2.3 任务分析	4
1.2.4 任务实施	4
1.2.4.1 材料组成及微观构造分析	4
1.2.4.2 材料的基本物理性质分析	5
1.2.4.3 材料水性质分析	8
1.2.4.4 材料热性质分析	11
1.2.4.5 材料力学性质分析	11
1.2.4.6 材料其他性质分析	15
1.2.5 学习单元小结	16
学习情境 2 房屋设计的认知	17
学习单元 2.1 建筑设计的认知	17
2.1.1 学习目标	17
2.1.2 学习任务	17
2.1.3 任务分析	17
2.1.4 任务实施	17

2.1.4.1 建筑物的构造组成	17
2.1.4.2 建筑设计的认知	25
2.1.5 学习单元小结	65
学习单元 2.2 基础与地下室的认知	66
2.2.1 学习目标	66
2.2.2 学习任务	66
2.2.3 任务分析	66
2.2.4 任务实施	67
2.2.4.1 常用基础的认知	67
2.2.4.2 基础设计的认知	70
2.2.4.3 地下室的认知	74
2.2.5 学习单元小结	77
学习单元 2.3 墙体及门窗的构造	77
2.3.1 学习目标	77
2.3.2 学习任务	77
2.3.3 任务分析	78
2.3.4 任务实施	78
2.3.4.1 墙体设计规范认识	78
2.3.4.2 墙体构造的认识	81
2.3.4.3 门窗的构造	105
2.3.5 学习单元小结	119
学习单元 2.4 楼地面的构造	120
2.4.1 学习目标	120
2.4.2 学习任务	120
2.4.3 任务分析	120
2.4.4 任务实施	120
2.4.4.1 地面基本构造的认识	120
2.4.4.2 楼面构造的认识	121
2.4.4.3 阳台和雨篷的认识	131
2.4.5 学习单元小结	134
学习单元 2.5 楼梯与坡道的认知	135
2.5.1 学习目标	135
2.5.2 学习任务	135
2.5.3 任务分析	135
2.5.4 任务实施	135
2.5.4.1 楼梯的认识	135
2.5.4.2 楼梯设计的认识	143
2.5.4.3 电梯的认识	147

2.5.4.4 室外台阶和坡道的认识	150
2.5.4.5 工业厂房钢梯的构造	152
2.5.5 学习单元小结	154
学习单元 2.6 屋顶构造的认知	154
2.6.1 学习目标	154
2.6.2 学习任务	155
2.6.3 任务分析	155
2.6.4 任务实施	155
2.6.4.1 屋顶设计的认识	155
2.6.4.2 民用建筑屋顶的认识	158
2.6.4.3 工业建筑房屋面构造	177
2.6.5 学习单元小结	192
学习单元 2.7 建筑防火与节能的认知	193
2.7.1 学习目标	193
2.7.2 学习任务	193
2.7.3 任务分析	193
2.7.4 任务实施	193
2.7.4.1 火灾发展及蔓延	193
2.7.4.2 防火与防烟分区	196
2.7.4.3 防火设计	200
2.7.4.4 建筑节能设计	201
2.7.5 学习单元小结	210
学习情境 3 建筑识图的认识	211
学习单元 3.1 建筑施工图的识读	211
3.1.1 学习目标	211
3.1.2 学习任务	211
3.1.3 任务分析	211
3.1.4 任务实施	211
3.1.4.1 建筑施工图的认知	211
3.1.4.2 建筑总平面图设计与识读	215
3.1.4.3 建筑平面图的设计与识读	218
3.1.4.4 建筑立面图的设计与识读	226
3.1.4.5 建筑剖面图的设计与识读	242
3.1.4.6 建筑详图的识读	246
3.1.4.7 工业厂房建筑施工图的识读	247
3.1.5 学习单元小结	256
学习单元 3.2 结构施工图的设计与识读	256
3.2.1 学习目的	256

3.2.2	学习任务	256
3.2.3	任务分析	257
3.2.4	任务实施	257
3.2.4.1	结构施工图的认识	257
3.2.4.2	钢筋混凝土构件的认识	258
3.2.4.3	楼层结构平面图的识读	260
3.2.4.4	基础结构平面图的识读	265
3.2.4.5	楼梯结构详图的识读	268
3.2.4.6	工业厂房结构施工图的识读	269
3.2.5	学习单元小结	281
学习单元 3.3	设备施工图的识读	281
3.3.1	学习目标	281
3.3.2	学习任务	281
3.3.3	任务分析	281
3.3.4	任务实施	281
3.3.4.1	建筑设备施工图的认识	281
3.3.4.2	给排水系统施工图的识读	282
3.3.4.3	供暖、通风系统施工图的识读	286
3.3.4.4	电气系统施工图的识读	293
3.3.4.5	煤气系统施工图的识读	300
3.3.5	学习单元小结	300
学习情境 4	建筑施工组织设计的认识	302
学习单元 4.1	建筑工程流水施工	302
4.1.1	学习目标	302
4.1.2	学习任务	302
4.1.3	任务分析	302
4.1.4	任务实施	302
4.1.4.1	流水施工的认识	302
4.1.4.2	流水施工的参数表示	307
4.1.4.3	流水施工的分类	312
4.1.5	学习单元小结	317
学习单元 4.2	网络计划的编制	318
4.2.1	学习目标	318
4.2.2	学习任务	318
4.2.3	任务分析	318
4.2.4	任务实施	318
4.2.4.1	网络计划技术的认识	318
4.2.4.2	双代号网络计划	320

4.2.4.3	双代号时标网络计划	331
4.2.4.4	单代号网络计划	336
4.2.4.5	网络计划的优化	339
4.2.5	学习单元小结	354

学习情境 1 建筑材料的认知

学习单元 1.1 建筑材料的组成、分类与检验

1.1.1 学习目标

通过本单元的学习,会根据建筑材料的基本成分对其进行分类,能对建筑材料进行初步检验。

1.1.2 学习任务

根据学习目标,了解建筑材料的用途,根据建筑材料的基本成分对其进行分类,根据建筑材料检验与技术标准初步对建筑材料进行检验。

1.1.3 任务分析

通过分析建筑材料在工程建设中的地位介绍建筑材料的用途,根据建筑材料的基本成分对建筑材料进行分类。对建材的检验必须熟悉相关的检验与技术标准。

1.1.4 任务实施

1.1.4.1 建筑材料在工程建设中的定位

建筑材料是指建筑工程中所使用的材料及其制品,是一切建筑工程的物质基础。建筑材料工业推动着建筑业的发展,是国民经济的重要基础工业之一。

各种建筑物与构筑物都是在合理设计基础上由各种建筑材料建造而成。建筑材料的品种、规格及质量都直接关系到建筑物的适用性、艺术性及耐久性,也直接关系到建筑物的工程造价。社会的发展,需要建造大量高质量的工业与民用建筑,同时也需建造大量的水利工程、交通工程及港口工程,以适应国民经济的高速发展。这就需要大量的、优质的、符合工程使用环境特点的建筑材料,因此建材工业常被认为是工程建设的基础性产业。

建筑材料不仅用量大,而且费用高,在建筑工程总造价中,建筑材料的费用往往占50%以上。所以,在建筑过程中,能恰当地选择、合理地使用建筑材料对降低工程造价、提高投资效益有着直接意义。

新型建材的不断涌现,常常推动着建筑技术的革新与发展。例如黏土砖的出现,产生了砖木结构;水泥和钢筋的出现,产生了钢筋混凝土结构;轻质高强材料的出现,又推动了现代建筑和高层建筑的发展;各种功能材料在建筑业中的应用,不断地为人类创造着各种舒适的生活、生产环境,并且利于节省能源。

总之,建筑材料在工程中的使用必须有以下特点:具有工程要求的使用功能;具有与使用环境条件相适应的耐久性;具有丰富的资源,满足建筑工程对材料量的需求;材料价廉。建筑环境中,理想的建筑材料应具有轻质、高强、美观、保温、吸声、防水、防震、防火、无毒和高效节能等特点。

1.1.4.2 按基本成分对建筑材料分类

建筑材料品种繁多,按其基本成分的不同可分为金属材料、非金属材料 and 复合材料三



大类。

1. 金属材料

金属材料包括黑色金属材料和有色金属材料。钢材是工程中应用最为广泛的黑色金属材料，多用于重要的承重结构，如钢结构、钢筋混凝土结构等。铝、铜、锌及其合金，属于有色金属材料，是装饰工程、电气工程、止水工程中的重要材料。如各种类型的铝合金型材及制品，现已大量用于门窗、吊顶、玻璃幕墙等工程中。

2. 非金属材料

非金属材料包括无机非金属材料 and 有机材料。无机非金属材料是以无机化合物为主体的材料，主要包括天然材料（如砂、石）、烧土制品（如黏土砖、陶瓷）、玻璃、胶凝材料（如水泥、石灰、石膏、水玻璃）及以胶凝材料为基料的人造石材（如混凝土、硅酸盐制品）等。无机非金属材料资源丰富、性能优良、价格低廉，在建筑材料中占有重要地位。有机材料主要包括植物材料（如木材、竹材、植物纤维及其制品）、沥青材料、高分子材料（如建筑塑料、合成橡胶、建筑涂料、胶黏剂）等。

3. 复合材料

复合材料是指两种或两种以上不同性质的材料（复合相），经加工而组合成一体的材料。复合材料有利于发挥各复合相的性能优势，克服单一材料的弱点，是现代材料科学研究发展的趋势。根据复合相的几何形状，复合材料可分为颗粒型（如沥青混凝土、聚合物混凝土）、纤维型（如纤维混凝土、钢筋混凝土）、层合型（如塑钢复合型材、夹层玻璃、铝箔面油毡）等。

1.1.4.3 建筑材料检验

建筑材料质量的优劣对工程质量起着最直接的影响，对所用建筑材料进行合格性检验，是保证工程质量的最基本环节。国家标准规定，无出厂合格证明或没有按规定复试的原材料，不得用于工程建设。在施工现场配制的材料，均应在实验室确定配合比，并在现场抽样检验。各项建筑材料的检验结果，是工程施工及工程质量验收必需的技术依据。因此，在工程的整个施工过程中，始终贯穿着材料的试验、检验工作，它是一项经常化的、责任性很强的工作，也是控制工程施工质量的重要手段之一。

建筑材料现代化生产的科学管理，必须对材料产品的各项技术制定统一的执行标准。

产品标准是为了保证产品的适用性，产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准，一般包括：产品规格、分类、技术性能、试验方法、验收规则、包装、储藏、运输等。如各种水泥、陶瓷、钢材等均有各自的产品标准。

建筑材料标准是企业生产的产品质量是否合格的技术依据，也是供需双方对产品质量进行验收的依据。建筑工程中按标准合理地选用材料，能使结构设计、施工工艺也相应标准化，可加快施工进度，使材料在工程实践中具有最佳的经济效益。

1. 国内标准

目前我国常用的标准有如下三大类：

（1）国家标准。国家标准是对全国经济、技术发展有重要意义而必须在全国范围内统一的标准。主要包括：基本原料、材料标准；有关广大人民生活的、量大面广的、跨部门生产的重要工农业产品标准；有关人民安全、健康和环境保护的标准；有关互换配合、通



用技术语言等的基础标准；通用的零件、部件、器件、构件和工具、量具标准；通用的试验和检验标准；被采用的国际标准。国家标准有强制性标准（代号 GB）、推荐性标准（代号 GB/T）。

（2）行业标准。行业标准主要是指全国性的各业范围内统一的标准。由主管部门组织制定、审批和发布，并报送国家标准局备案。行业标准分为强制性标准和推荐性标准两类。如建筑工程行业标准（代号 JGJ），建筑材料行业标准（代号 JC），冶金工业行业标准（代号 YB），交通行业标准（代号 JT）等。

（3）地方标准（代号 DBJ）和企业标准（代号 QB）。凡没有制定国家标准、行业标准的产品，都要制定企业标准。为了不断提高产品质量，企业可制定比国家标准、行业标准更先进的产品质量标准。

标准的表示方法为：标准名称、部门代号、编号和批准年份。举例如下：

国家标准（强制性）《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》（GB 1499—1998）。

国家标准（推荐性）《低碳钢热轧圆盘条》（GB/T 701—1997）。

建工行业标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55—2000）。

对强制性国家标准，任何技术（或产品）不得低于其中规定的要求；对推荐性国家标准，表示也可执行其他标准的要求，但是推荐性标准一旦被强制标准采纳，就认为是强制性标准；地方标准或企业标准所制定的技术要求应高于国家标准。

采用国际标准和国外先进标准，是我国一项重要的技术经济政策，可以促进技术进步、提高产品质量、扩大对外贸易及提高我国标准化水平。

2. 国际标准

国际标准大致可分为以下几类：

（1）世界范围统一使用的“ISO”国际标准。

（2）国际上有影响的团体标准和公司标准。如美国材料与试验协会标准“ASTM”等。

（3）区域性标准。是指工业先进国家的标准，如德国工业标准“DIN”、英国的“BS”标准、日本的“JIS”标准等。

1.1.5 学习单元小结

（1）建筑材料是一切建筑工程的物质基础。在建筑工程总造价中，建筑材料的费用往往占 50% 以上。所以，在建筑过程中能恰当地选择、合理地使用建筑材料对降低工程造价、提高投资效益有着直接意义。

（2）建筑材料品种繁多，按其基本成分的不同可分为金属材料、非金属材料 and 复合材料三大类；金属材料包括黑色金属材料和有色金属材料。钢材是工程中应用最为广泛的黑色金属材料，多用于重要的承重结构，如钢结构、钢筋混凝土结构等；非金属材料包括无机非金属材料 and 有机材料。无机非金属材料是以无机化合物为主体的材料，有机材料主要包括植物材料（如木材、竹材、植物纤维及其制品）、沥青材料、高分子材料（如建筑塑料、合成橡胶、建筑涂料、胶粘剂）等；复合材料是指两种或两种以上不同性质的材料（复合相），经加工而组合成一体的材料。复合材料有利于发挥各复合相的性能优势，克服单一材料的弱点，是现代材料科学研究发展的趋势。