

重庆市中等职业学校
建筑工程施工专业核心课程教材

CHONGQINGSHI ZHONGDENG ZHIYE XUEXIAO
JIANZHU GONGCHENG SHIGONG ZHUANYE HEXIN
KECHENG JIAOCAI



建筑材料

JIANZHU CAILIAO

主编 ■ 刘海堰 黄 梅 胡升耀 谢元亮



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

内容提要

本书根据教育部有关中等职业学校土建类相关专业的教学计划和教学大纲及《重庆市中职建筑工程施工专业人才培养指导方案》对建筑材料课程的教学要求,并参照有关行业的职业技能鉴定规范及中级技术工人等级考核标准编写而成。全书共分为十个模块,主要包括:建筑材料基本知识,气硬性胶凝材料——石灰、石膏,水硬性胶凝材料——水泥、混凝土,建筑砂浆,砌墙砖,砌块,建筑钢材,装饰材料,其他建筑材料。全书按照我国最新颁布的标准、规范进行编写,同时还加入了部分地方材料的内容。

本书可作为中等职业学校建筑工程施工、建筑装饰、工程造价等建筑类专业教材,也可供从事相关专业的工程技术人员及岗位培训人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料/刘海堰等主编. —重庆:重庆大学出版社,2016.7

重庆市中等职业学校建筑工程施工专业核心课程教材

ISBN 978-7-5624-9840-7

I. ①建… II. ①刘… III. ①建筑材料—中等专业学校—教材 IV. ①TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 119931 号

重庆市中等职业学校建筑工程施工专业核心课程教材

建筑材料

主 编 刘海堰 黄 梅

胡升耀 谢元亮

责任编辑:范春青 版式设计:范春青

责任校对:关德强 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.75 字数:279 千

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—4 000

ISBN 978-7-5624-9840-7 定价:33.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究



主	任	姜伯成	杨宗武		
副	主	任	向才毅	谭绍华(执行)	刘钦平
成	员	(按姓氏笔画排列)			
		刘红	刘军	朱庆	陈久邦
		李才权	何仁聘	杨立业	张扬群
		杜宏伟	陈良彬	陈耕	张健
		李斌	张耀天	罗光福	殷安全
		谈若凡	唐国雄	黄轶	董庭富
		熊韦安	廖晓勇	潘云	戴雪峰



目前党和国家高度重视职业教育,加快发展现代职业教育,弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚,就读职业学校日益成为初中毕业生及家长教育消费的理性选择。建筑工程施工专业是重庆市中等职业教育中的大专业,每年为建筑业输送上万名高素质劳动者和技能人才,为经济社会发展作出了积极贡献。但随着社会的发展,建筑业对职业教育人才培养的目标与规格提出了新的要求,倒逼职业教育课程教学内容及人才培养模式、教学模式、评价模式进行改革与创新。

重庆市土木水利类专业教学指导委员会和重庆市教育科学研究院,自觉承担历史使命,得到重庆市教育委员会的大力支持和相关学校的鼎力配合,于2013年开始酝酿,2014年总体规划设计,2015年全面启动了中等职业教育建筑工程施工专业教学整体改革,以破解问题为切入点,努力实现统一核心课程设置、统一核心课程的课程标准、统一核心课程的教材、统一核心课程的数字化教学资源开发、统一核心课程的题库建设和统一核心课程的质量检测等“六统一”目标,进而大幅度提升人才培养质量,根本性改变“读不读一个样”的问题,持续性增强中等职业教育建筑工程施工专业的社会吸引力。

此次改革确定的8门核心课程分别是:建筑材料、建筑制图与识图、建筑CAD、建筑工程测量、建筑构造、建筑施工技术、施工组织与管理、建筑工程安全与节能环保。既原则性遵循了教育部发布的建筑工程施工专业教学标准,又结合了重庆市的实际,还充分吸纳了相关学校实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划项目的改革成果。

从教材编写创新方面讲,本套教材充分体现了“任务型”教材的特点,其基本的体例为“模块+任务”,每个模块的组成为四个部分:一是引言;二是学习目标;三是具体任务;四是考核与鉴定。每个任务的组成又分为五个部分:一是任务描述与分析;二是方法与步骤;三是知识与技能;四是拓展与提高;五是思考与练习。使用本套教材,需要三个方面的配套行动:一是配套使用微课资源;二是配套使用考试题库;三是配套开展在线考试。建议的教学方法为“五环四步”,即每个模块按照“能力发展动员、基础能力诊断、能力发展训练、能力水平鉴定和能力教学反思”五个环节设计;每个任务按照“任务布置、协作行动、成果展示、学习评价”四个步

骤进行。

本套教材的编写机制为编委会领导下的编者负责制,每本教材都附有编委会名单,同时署具体编写人员姓名。编写过程中,得到了重庆大学出版社、重庆浩元软件公司等单位的积极配合,在此表示感谢!

编委会执行副主任

重庆市教育科学研究院职业教育与成人教育研究所

副所长、研究员

谭绍华

2015 年 7 月 30 日



本课程是中等职业学校建筑工程施工专业的一门专业核心课程,适用于中等职业学校建筑工程施工专业及相关技术岗位培训使用,是从事建筑施工、工程测量、工程造价等岗位工作的必修课程,其主要功能是使学生掌握常用建筑材料及其制品的性能特点和质量标准,具备对常用建筑材料进行抽样检测、质量判定、合理选用和储运保管的能力,并为学习《建筑施工技术》《建筑构造》《建筑工程计量与计价》等课程奠定基础。

本课程的设计思路是:以工作任务与职业能力分析结果为依据确定课程目标,设计课程内容;以工作任务为主线构建“模块+任务”“思考与练习+考核与鉴定”的课程体系。按工作过程设计学习过程,通过典型工作任务对学生有针对性地开发学习情景,创设学习条件,使其掌握常用建筑材料的性能及选用,逐步形成由简单到复杂、由单一到综合的相关职业能力。

本课程的目的是培养能胜任施工员、测量员、资料员、材料员、钢筋工、砌筑工、预算员等岗位工作,具备合理选用及应用建筑材料能力的人。立足这一目的,本课程结合相关岗位的职业资格标准和中职学生身心发展特点、技能人才培养规律的要求,依据典型工作任务及工作能力分析要求,得出知识、技能和职业素养三个方面的具体目标,教材编写、教师授课、教学评价都应依据这一目标定位进行。

本课程是一门以“能力为本、理实一体”的专业核心课程,学习中必须坚持理论联系实际,充分利用“五环四步”教学模式,应用幻灯片、录像、微课等电化教学手段及采用任务驱动、合作探究、观察、竞赛、实际操作等教法进行直观教学,给学生更多的学习机会,寓学于乐,做到学有所得,学以致用,提高建筑材料应用技能水平。

本课程总计 56 学时,与《建筑制图与识图》等课程同时开设。

本书由垫江职教中心刘海堰、渝北职教中心黄梅、渝北职教中心胡升耀、重庆建筑技工学校谢元亮共同完成编写。编写分工如下:刘海堰编写了模块一、模块二、模块三,黄梅编写了模块四、模块五、模块八,胡升耀编写了模块六、模块七、模块九、模块十。在试用后的修订中,重庆建筑技工学校谢元亮参加了模块四、模块五、模块八的修编工作。

教材在编写过程中参阅了有关部门编制和发布的文件,参考并引用了相关人士编写的书

籍和资料,在此谨向文献的作者表示衷心感谢。

由于编者水平、学识、经验有限,尽管编者尽心尽力,本书内容难免有疏漏或未尽之处,敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编 者
2016 年 3 月



模块一	建筑材料基本知识	1
任务一	掌握建筑材料的分类	2
任务二	了解建筑材料的作用及发展	4
任务三	掌握建筑材料技术标准分类	7
考核与鉴定一		9
模块二	气硬性胶凝材料——石灰、石膏	13
任务一	了解胶凝材料的定义及分类	15
任务二	掌握气硬性胶凝材料——石灰、石膏的性能	16
任务三	掌握气硬性胶凝材料——石灰、石膏的保管及应用 ...	23
考核与鉴定二		26
模块三	水硬性胶凝材料——水泥	31
任务一	了解水泥的定义及分类	33
任务二	掌握通用硅酸盐水泥的技术性质	37
任务三	掌握水泥的选(应)用及保管	48
考核与鉴定三		54
模块四	混凝土	58
任务一	了解混凝土的定义与分类	60
任务二	掌握混凝土的组成	61
任务三	掌握混凝土的性质	70
任务四	掌握混凝土配合比换算	78
任务五	其他混凝土	81
考核与鉴定四		84
模块五	建筑砂浆	87
任务一	了解建筑砂浆的定义与分类	88

任务二 掌握建筑砂浆的主要技术性质	90
任务三 建筑砂浆的选用	93
考核与鉴定五	96
模块六 砌墙砖	99
任务一 了解砌墙砖的定义与分类	100
任务二 掌握砌墙砖的性能	103
任务三 掌握砌墙砖的选用	109
考核与鉴定六	111
模块七 砌块	114
任务一 了解砌块的定义与分类	115
任务二 掌握常用砌块的性能	118
任务三 掌握常用砌块的选用	122
考核与鉴定七	124
模块八 建筑钢材	126
任务一 了解建筑钢材的定义与分类	128
任务二 掌握建筑钢材的主要技术性能	130
任务三 建筑钢材的选用	136
考核与鉴定八	144
模块九 装饰材料	147
任务一 了解装饰材料的定义与分类	148
任务二 掌握常用装饰材料的性能	152
任务三 掌握建筑装饰材料的选用	155
考核与鉴定九	158
模块十 其他建筑材料	161
任务一 防水材料	162
任务二 保温隔热材料	168
考核与鉴定十	173
参考文献	176

模块一 建筑材料基本知识

建筑物从其主体结构直至每一个细部和附件,无一不是由各种建筑材料构成的。如石材、石灰、水泥、混凝土、钢材、防水材料、建筑塑料、建筑装饰材料等,都是基本的建筑材料。它们是进行各项基本建设的重要物质基础,对我国的经济建设起着十分重要的作用。

本模块主要学习建筑材料的基本知识,其任务有三个,即掌握建筑材料的分类、了解建筑材料的作用及发展、掌握建筑材料技术标准分类。



学习目标

(一) 知识目标

1. 能记住建筑材料的定义,理解建筑材料技术标准概念;
2. 能掌握建筑材料分类及技术标准;
3. 能了解建筑材料的作用及发展。

(二) 技能目标

1. 能深入施工现场了解建筑材料的作用及发展趋势;
2. 能应用所学知识,区分不同品种的建筑材料,并能根据材料使用说明正确使用材料。

(三) 职业素养目标

1. 具有到工厂、工地(利用参观、实习的机会)了解材料的品种、规格、使用和储存等情况的记录分析能力;
2. 养成理论与实际相结合的学习方法,及时了解有关建筑材料的新品种、新标准及发展方向。

任务一 掌握建筑材料的分类



任务描述与分析

目前的建设工程量大、面广，采用的建筑材料品种繁多，虽每种材料的性能、应用等不全相同，但它也可以按一定的标准进行分类。本任务主要学习建筑材料的定义及分类。



知识与技能

(一) 建筑材料的定义

建筑材料是指土木建筑工程中使用的各种材料及其制品的总称，是工程建设的物质基础。从广义上讲，建筑材料应包括构成建筑本身的材料（钢材、木材、水泥、砂石、砖、防水材料等）、施工过程中所用的辅助材料（脚手架、模板等）以及各种配套器材（水、电、暖、空调设备等）。

本书中涉及的建筑材料主要是指构成建筑物或构筑物实体的材料。

(二) 建筑材料的分类

(1) 按材料所处的建筑物部位不同，建筑材料可分为主体结构材料、屋面材料、地面材料、墙体材料、装饰材料等。

(2) 按化学成分的不同，建筑材料可分为无机材料、有机材料和复合材料三大类，各大类又可进行更细的分类，见表 1-1。

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	钢、铁及其合金，合金钢，不锈钢等
		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、碳纤维等
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		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

续表

分 类		实 例
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、塑钢门窗等

(3)按使用功能的不同,建筑材料可分为结构材料(梁、板、柱所用材料等)、围护材料(墙体、屋面材料等)和功能材料(防水、保温、装饰材料等)。



拓展与提高

新型建筑材料

新型建筑材料是在传统建筑材料基础上产生的新一代产品,并在建筑工程中已成功应用,具有代表建筑材料发展方向的建筑材料,主要包括新型建筑结构材料、新型墙体材料、保温隔热材料、防水密封材料和装饰装修材料。

凡具有轻质高强和多功能的建筑材料,均属于新型建筑材料。即使是传统建筑材料,为满足功能需要而再复合或组合所制成的材料,也属于新型建筑材料。

复合多功能建筑材料

复合多功能建筑材料是指在满足一个主要的建筑功能的基础上,附加其他使用功能的建筑材料。如重庆市某建筑材料厂生产的无机保温砂浆,强度高又保温隔热。



思考与练习

(一)填空题

1. 建筑材料按化学成分不同,分为____、____、____;按功能不同,分为____、____、____。
2. 无机材料分为____和____。有机材料分为____、____、____。

(二)简答题

1. 什么是建筑材料? 广义上的建筑材料包括哪些?

2. 建筑材料有哪几种分类方法?

3. 什么是新型建筑材料? 什么是复合多功能建筑材料?

任务二 了解建筑材料的作用及发展



任务描述与分析

随着人类社会的不断发展进步,建筑材料的需求量越来越大,对建筑材料的质量性能等方面的要求也越来越苛刻,原有的一些材料已逐渐难以满足需求,这必将促进建筑材料的发展,以满足人类社会发展的需要。本任务主要了解建筑材料的作用及发展。



知识与技能

(一) 建筑材料的作用

材料是人类生产与生活中一项重要的基础物质。建筑材料的性能、品质,直接关系到建筑产品的适用、安全、经济、美观和耐久性,在建筑工程中起着十分重要的作用。

(1) 建筑材料是一切建筑工程的物质基础,决定着建筑形式和施工方法。

(2) 建筑材料决定着工程造价和经济效益。在工程造价中材料费用占有较大的比重,一般占 50% ~ 70%。

(3) 建筑材料的质量直接关系到建筑工程的质量和耐久性。

(4) 品种多样、质量良好的新型建筑材料是丰富建筑艺术效果,实现建筑功能的重要物质保证。

(二) 建筑材料的发展

建筑材料是随着人类社会生产力和科学技术水平的提高而逐渐发展起来的。

人类最初是“穴居巢处”。随着生产力的发展,人类进入能制造简单工具的石器、铁器时代,开始挖土凿石为洞,伐木搭竹为棚,利用天然材料建造简单的土木工程。

到了人类能够用黏土烧制砖、瓦,用岩石烧制石灰、石膏之后,建筑材料由此进入人工合成阶段,为较大规模建造土木工程创造了条件。我国砖瓦使用较晚,但后来居上,秦汉时期就走到世界前列,奠定了中国在世界建材史上的地位。至今世界上仍然保留着许多经典的古建筑,如埃及金字塔(图 1-1),中国长城(图 1-2)、布达拉宫(图 1-3)和赵州桥(图 1-4),罗马圆剧场(图 1-5)等,均显示了古代建筑技术及材料应用方面的辉煌成就。

进入 20 世纪后,由于社会生产力突飞猛进,以及材料科学和工程学的形成和发展,不仅使建筑材料异军突起,一些具有特殊功能的新型材料,如绝热材料,吸声、隔声材料,各种装饰材料,耐热、防火材料,防水、抗渗材料以及耐磨、耐腐蚀、防爆、防辐射材料和其他环保材料等应运而生,并得到广泛的应用。新中国成立后,特别是改革开放以来,建筑材料的生产得到了快速发展。1995 年之后,我国的水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷、滑石等部分非金属矿物产量及钢产量已位居世界第一,是名副其实的建材生产大国。

进入 21 世纪,建筑材料将向高强、轻质、多功能、绿色建材、节能环保、适应机械化施工等方向发展。



图 1-1 埃及金字塔



图 1-2 中国长城

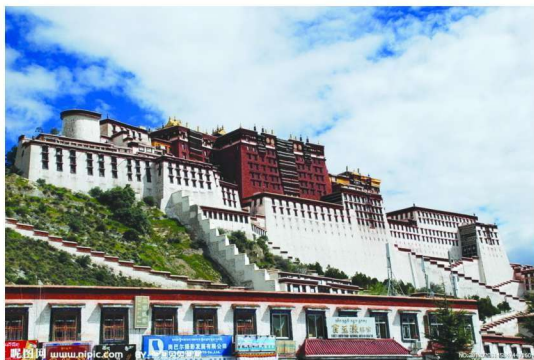


图 1-3 布达拉宫



图 1-4 赵州桥



图 1-5 罗马圆剧场



拓展与提高

绿色建材

绿色建材又称生态建材、环保建材和健康建材,指健康型、环保型、安全型的建筑材料,是采用清洁生产技术,少用天然资源和能源,大量使用工业和城市固体废物生产的无毒、无污染、无放射性、有利环境保护和人体健康的材料,在国际上已称为“健康建材”或“环保建材”。绿色建材不是指单独的建材产品,而是对建材健康、环保、安全品性的评价。它注重材料对人体健康和环保所造成的影响及安全防火性能。它具有消磁、消声、调光、调温、隔热、防火、抗静电的性能,并且还有调节人体机能的特种新型功能建筑材料。



思考与练习

(一) 填空题

1. 建筑材料的_____和_____直接关系到建筑产品的适用、安全、经济、美观和耐久性。
2. 我国砖瓦使用较晚,但后来居上,_____时期就进入世界的前列。

(二) 简答题

1. 建筑材料的作用有哪些?

2. 建筑材料的发展方向有哪些?

3. 什么是绿色建材? 有何特点?

任务三 掌握建筑材料技术标准分类



任务描述与分析

俗话说“没有规矩,不成方圆”,说明立规定准的重要性。世界各国对材料标准都很重视,改革开放后,我国为了与世界接轨,除制定了国内各行业的标准外,还积极参与国际标准的制定工作,为扩大对外贸易作出了应有的贡献。本任务主要学习建筑材料技术标准的定义及分类。



知识与技能

(一) 定义

建筑材料技术标准是指针对原材料、产品及工程质量、规格、检验方法、评定方法及应用技术等作出的技术规定。

对各种建筑材料都必须有一个统一的标准,这些标准一般包括产品规格、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。

技术标准是衡量产品质量是否合格的技术依据。对于生产企业,必须按标准生产合格的产品,同时可促进企业改善管理,提高生产率,实现生产过程合理化。对于使用部门,应当按标准选用材料,使设计和施工标准化,从而加快施工进度,降低工程造价。同时,技术标准也是供需双方对产品质量验收的依据。

(二) 材料技术标准分类

1. 我国标准

我国材料产品的标准分为国家标准、行业标准、地方标准及企业标准四类。

1) 国家标准

国家标准是由国家标准化主管机构批准,除国家法律法规规定强制执行的标准外,具有一定的推荐意义,适用范围为全国。如:GB——国家强制性标准,任何技术或产品不得低于其中规定的要求;GB/T——国家推荐性标准,它表示可以执行其他标准,为非强制性的标准;GBJ——建筑工程国家标准。

2) 行业标准

行业标准是由各行业主管部门为规范本行业的产品质量而制定的技术标准,适用范围为全国性的某行业。如:JC——建筑材料行业标准;JGJ——建工行业、工程建设标准;JT——交通行业标准;YB——冶金行业标准;HJ——环境行业标准。

3) 地方标准(代号 DB)

地方标准是由地方主管部门发布的地方性技术指导文件,适合在该地区使用。

4) 企业标准(代号 QB)

企业标准仅适用于制订标准的企业。凡没有制定国家标准、行业标准的产品,均应制订相应的企业标准。企业标准的技术要求应高于类似(或相关)产品的国家标准。

标准的一般表示方法是由标准名称、部门代号、标准编号和颁布年份组成。如《通用硅酸盐水泥》(GB 175—2007),其中“通用硅酸盐水泥”为标准名称,“GB”为国家标准代号,“175”为标准编号,“2007”为标准颁布年份;又如《粉煤灰混凝土小型空心砌块》(JC/T 862—2008)是建材行业的推荐性标准,“862”为标准编号,“2008”为标准颁布年份。

注意:一方面,技术标准反映一个时期的技术水平,具有相对稳定性;另一方面,所有技术标准应根据技术发展的速度与要求不断进行修订。

2. 国际标准

我国加入 WTO 以来,为了使我国建筑材料工业的发展赶上世界步伐,促进建筑业的科技进步,提高产品质量和标准化水平,扩大建筑材料的对外贸易,采用和参与了国际通用标准和先进标准。常用的国际标准有以下几类:

(1) 世界范围内统一使用的国际标准化组织标准(ISO)。

(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)。

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



拓展与提高

国际标准化组织简介

国际标准化组织(简称 ISO),是一个全球性的非政府组织,是国际标准化领域中一个十分重要的组织,成立于 1946 年,现有成员 117 个,总部设在瑞士日内瓦。中国 1978 年加入该组织,是 ISO 的正式成员国,代表中国参加 ISO 的国家机构是中国国家技术监督局(CSBS)。在 2008 年 10 月的第 31 届国际标准化组织大会上,中国正式成为 ISO 的常任理事国。