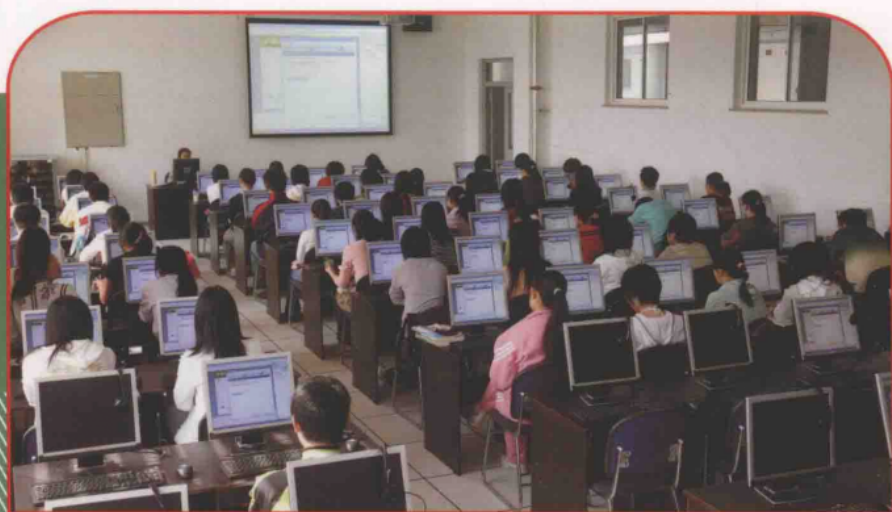


高等学校教师教育创新培养模式“十三五”规划教材

现代教育 技术教程

第3版

主编 雷体南 汪家宝



华中科技大学出版社

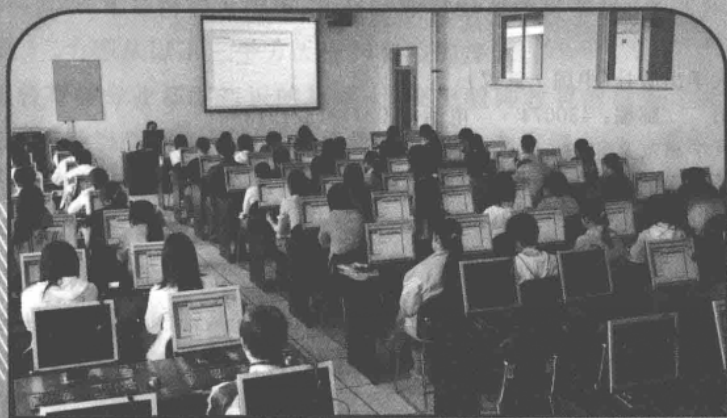
<http://www.hustp.com>

高等学校教师教育创新培养模式“十三五”规划教材

现代教育 技术教程

第③版

主 编 雷体南 汪家宝
副主编 李新平 汪学均 郝 峰 倪 浩
参 编 杨世军 彭文秀 高凤芬 江 佩 刘瑞子 何伟康 吴振涛



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

本书由七章构成:第一章教育信息化与现代教育技术,对教育信息化和现代教育技术的相关概念以及现代教育技术的研究范畴、应用发展趋势进行了介绍;第二章教师信息技术应用能力要求与教师专业化发展,对教师专业化发展的相关概念以及信息时代教师信息技术应用能力要求、现代教育技术促进教师专业发展等内容进行了介绍;第三章信息化教学环境,对信息化教学环境的相关概念以及多媒体教室、多媒体网络教室、电子书包教学系统、智慧校园、智慧教室、网络互动学习平台等信息化教学环境的基本结构和教学功能进行了介绍;第四章信息化教学过程设计,对信息化教学设计的相关概念、过程以及信息化教学设计方案编写方法进行了介绍;第五章信息化教学模式与学习方式,对信息化教学模式和信息化学习方式的相关概念、基于问题的探究式教学模式和任务驱动式教学模式的内涵与结构、电子白板和电子书包的教学应用模式以及几种常见的信息化学习方式进行了介绍;第六章信息化教学资源的设计,对信息化教学资源的相关概念以及多媒体课件的设计与开发过程进行了介绍;第七章信息化教学资源开发,对多媒体素材处理与集成的工具以及多媒体课件、电视教材、微课的设计与制作方法进行了介绍。

本书既可作为高等院校师范生现代教育技术公共课的教材,也可作为教育硕士现代教育技术公共课以及各级各类学校在职教师现代教育技术培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

现代教育技术教程/雷体南,汪家宝主编. —3版. —武汉:华中科技大学出版社,2016.4
ISBN 978-7-5680-1615-5

I. ①现… II. ①雷… ②汪… III. ①教育技术学-教材 IV. ①G40-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 052190 号

现代教育技术教程(第三版)

雷体南 汪家宝 主编

Xiandai Jiaoyu Jishu Jiaocheng

策划编辑:曾 光

责任编辑:史永霞

封面设计:抱 子

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:17

字 数:445千字

版 次:2016年4月第3版第1次印刷

定 价:36.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

总序

教师兴则教育兴,教师强则教育强。当今世界,大力加强教师队伍建设,创新教师教育培养模式,提高教师专业化水平,是世界各国教育改革与发展的一个共同目标。我国颁布的《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020年)》提出,“教育大计,教师为本。”“有好的教师,才有好的教育。”“加强教师教育,构建以师范院校为主体、综合大学参与、开放灵活的教师教育体系。深化教师教育改革,创新培养模式,增强实习实践环节,强化师德修养和教学能力训练,提高教师培养质量。”

教材建设与开发是创新教师教育培养模式、促进教师专业化发展的一个重要手段,也是深化教师教育改革、提高教师培养质量的一项重要举措。2009年6月,教育部启动实施“教师教育创新平台项目计划”,明确提出要努力创新教师培养模式,加强教师教育学科群建设,深化学科专业、课程教学改革。在这种背景下,我们组织一批教学经验丰富、研究成果突出的高校专业教师,根据教师教育创新培养模式以及教师专业化发展的新形势、新目标和新任务,以华中科技大学出版社为平台,编写了“高等学校教师教育创新培养模式‘十二五’规划教材”,包括《教育学教程》、《心理学教程》、《现代教育技术教程》、《课程与教学论教程》、《中国教育史教程》、《外国教育史教程》、《教师伦理学教程》、《学与教的心理学》、《学校心理咨询与辅导》、《公共心理学》、《班主任工作艺术》、《多媒体课件设计与制作》、《教育科研技能训练》、《教师教学技能训练》、《教师语言艺术训练》和《人格心理学——理论·方法·案例》共16本。

通过教材建设与开发创新教师教育培养模式,探索教师专业化成长之路,是一种新的尝试,也是一项比较复杂的系统工程。本系列规划教材的编写,以《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020年)》精神为指导,在坚持教材编写的科学性、创新性、系统性、规范性等基本原则的基础上,力图从以下三个方面进行有益的探索。

(1) 在传承教育学专业基础知识的基础上,突出教师教育教材编写的实践取向。教师教育教材体系的变革,是当前创新教师教育培养模式的一个重要课题。教师教育教材的编写,既要体现系统、严密、扎实的教育理论知识,又要突出丰富、生动、具体的教育实践情境;既要注重将抽象的理论知识引入鲜活的实践领域,又要注意将日常实践经验导向富有魅力的理论阐释。其重点和难点在于达成理论与实践两方面的动态平衡和相互转化,并始终专注于教材的现实取向和实践立场,以克服理论脱离实际、知识与能力相分离、所学非所用等方面的流弊。本系列规划教材的编写,力求在简明介绍、评述相关理论知识及其背景的基础上,凸显教材的实践取向和实用价值。如《班主任工作艺术》、《多媒体课件设计与制作》、《教育科研技能训练》、《教师教学技能训练》、《教师语言艺术训练》等教材,都充分体现了这种取向。

(2) 在坚持教材编写为教师服务的基础上,突出教材编写的学习者取向。任何教材的编写,既要考虑教师“教”的需要,又要考虑学习者“学”的需要,好教材通常是教师“好教”,学生

“好学”，教学一致，师生相长。本系列规划教材的编写，力求在为从事教师教育的专业教师提供优质的课程与教学设计的基础上，坚持“以学习者为主，为学习服务”的基本原则。基于创新教师教育模式所要达成的目标，教师的“教”需要满足学生的“学”，“教材”需要趋向于“学材”。尽管许多教材名曰“教程”，但我们更倾向于将它转化为“学程”，追求“教程”与“学程”的有机统一。同时，在教材的编写过程中注重学习资源与问题情境相结合、文字表述与图表呈现相结合、文本学习与思想交流相结合、知识掌握与能力训练相结合。

(3) 在坚持教材编写的普适性、通用性原则的基础上，突出教材编写的区域性特色。湖北是我国的教育大省，湖北教育尤其是教师教育在中部地区具有重要的比较优势与特色。未来10年湖北将努力从教育大省迈进教育强省，而教师教育必将是湖北省基础教育改革与发展的一项重点工作。本系列规划教材的编写者以湖北省属高校专业教师为主，旨在充分利用湖北省丰富的高校教师教育方面的教学和研究资源，以及广大中小学校教育改革的先进经验，凸显教师教育教材编写的区域特色和比较优势。同时，也注意充分吸收其他地区教师教育的理论和实践成果。

本系列规划教材的编写，是一次较大规模的集体劳动的成果。湖北大学、江汉大学、长江大学、三峡大学、湖北师范学院、湖北第二师范学院、湖北民族学院、黄冈师范学院、孝感学院、咸宁学院、襄樊学院、荆楚理工学院、郧阳师范高等专科学校等10余所院校的百余名专业教师的热诚加盟，华中科技大学出版社领导和各位编辑的大力支持，各位同仁的精诚团结与通力合作，使本系列规划教材的编写得以顺利进行。编委会同仁深知编写系列规划教材是一件非常不易的大事，有的教材或许存在某些问题、差错，欢迎广大读者及时指出，以便修订时完善。

本系列规划教材适用于高等师范院校学生和综合性大学师范专业学生学习，同时可作为在职教师培训教材和专业教师教学参考用书。

靖国平

2010年11月30日

第三版前言

21 世纪,人类社会已进入信息时代,在信息化社会的现代教育中,以多媒体和网络技术为核心的现代教育技术的迅速发展,不仅使传统的教育观念、教育方法和教学组织形式发生了巨大的变革,还对教师的专业能力发展和知识结构更新提出了新的要求。为了应对这一挑战,教育部于 2004 年 12 月 25 日颁布了《中小学教师教育技术能力标准(试行)》(以下简称《标准》),《标准》从“意识与态度”“知识与技能”“应用与创新”及“社会责任”四个方面对中小学教师教育技术能力的培养提出了具体要求。本书以《标准》为编写依据,于 2009 年出版了第一版,并于 2012 年修订出版了第二版。

近几年,我国教育信息化进入了快速发展期。2010 年,《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020 年)》正式发布,明确指出“信息技术对教育发展具有革命性影响”,并提出将教育信息化纳入国家信息化发展整体战略。2012 年,教育部正式发布了《教育信息化十年发展规划(2011—2020 年)》,该规划作为我国教育信息化发展的国家战略,概括提出了我国教育信息化十年内的 8 项任务和 5 个行动计划。此后,这 8 项任务和 5 个行动计划的重点工程又被概括为“三通两平台”建设。为适应教育信息化的发展要求,全面提升中小学教师信息技术应用能力,促进信息技术与教育教学的深度融合,教育部又于 2014 年 5 月 27 日颁布了《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》(以下简称《能力标准》)。

《能力标准》对中小学教师的信息技术应用能力提出了基本要求和发展性要求,是规范和引领中小学教师在教学和专业发展中有效应用信息技术的准则,是各地开展教师信息技术应用能力培养、培训和测评等工作的依据。本书以《能力标准》为依据,根据“三通两平台”的建设要求,在第一版和第二版的基础上进行了修改和完善:修改和增加了现代教育技术的应用发展趋势(虚拟现实、人工智能、云计算、物联网、移动互联网的教育应用趋势)和教师信息技术应用能力要求;修改和增加了录播教室、交互式电子白板、电子书包、智慧校园、智慧教室等信息化教学环境;修改和增加了信息化教学设计、信息化教学模式、翻转课堂、信息化学习方式、微课程的设计与制作等相关内容。本书的目的是帮助学习者了解现代教育技术的相关知识,熟悉信息化教学环境的应用功能和基本操作,掌握信息化教学设计、信息技术与课程整合的基本理论和方法,学习信息化教学资源设计与开发的一般过程,为学习者成为一名合格的教师做好准备。

本书在内容和编排体例上有如下特点。

1. 以《能力标准》为指导。本书在编写过程中,以《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》为指导,结合高等院校师范生的学习特点和当前中小学教师信息技术应用的实际情况,采用“基本知识为主、教学实践为辅、侧重能力培养”的原则组织结构内容,立足于“易学、易懂、易

用”的编写策略。

2. 以信息化教学需要为依据。本书在编写过程中,结合中小学校信息技术应用的实际情况,注重信息化教学新思想、新方法、新环境和新模式在教学中的应用。

3. 以知行并举为原则。本书在编写过程中,坚持知识学习与能力训练并重的基本原则。本书系统地介绍了学科知识,提供了大量的学习案例,并根据学习内容设计了相应的实践活动,使学习者在学习掌握基本知识的同时,应用信息技术进行教育教学实践的能力也能得到同步发展。

本书由雷体南主持编写和进行总体设计,雷体南、汪家宝、李新平负责全书的统稿工作。各章编写人员分工为:第一章由杨世军撰写,第二章由汪学均撰写,第三章由郝峰、倪浩撰写,第四章由江佩撰写,第五章由彭文秀、刘瑞子撰写,第六章由吴振涛、何伟康撰写,第七章由李新平、高凤芬撰写。

本书在编写过程中参考和引用了国内外大量的研究资料和相关文献,吸收了许多国内外专家学者的真知灼见。在此,我们向这些研究成果的作者表示诚挚的谢意。本书的出版得到了华中科技大学出版社的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于信息技术和现代教育技术还在不断发展,与之相关的教育应用研究也在不断深入,以及本书编者的水平有限,书中难免会有一些疏漏及不妥之处,望各位专家及读者提出宝贵意见。

编 者

2015 年 9 月

目 录

绪论	(1)
【复习思考题】	(4)
单元一 建筑材料的基本性质	(5)
项目一 材料的物理性质	(5)
项目二 材料的力学性质	(11)
项目三 材料的耐久性	(13)
【复习思考题】	(14)
单元二 气硬性胶凝材料	(15)
项目一 石灰	(15)
项目二 石膏	(18)
项目三 水玻璃	(20)
【复习思考题】	(22)
单元三 水泥	(23)
项目一 通用硅酸盐水泥概述	(23)
项目二 硅酸盐水泥	(28)
项目三 掺混合材料的硅酸盐水泥	(34)
项目四 其他品种水泥	(39)
项目五 本单元试验技能训练	(43)
【复习思考题】	(52)
单元四 混凝土	(53)
项目一 混凝土的概述	(53)
项目二 普通混凝土的组成材料	(54)
项目三 普通混凝土的技术性质	(64)
项目四 普通混凝土的配合比设计	(73)
项目五 混凝土质量控制与强度评定	(78)
项目六 其他品种混凝土	(83)
项目七 本单元试验技能训练	(85)
【复习思考题】	(94)
单元五 建筑砂浆	(95)
项目一 砌筑砂浆的技术性质	(95)
项目二 砌筑砂浆配合比设计	(98)
项目三 其他品种砂浆	(102)

项目四 本单元试验技能训练	(105)
【复习思考题】	(109)
单元六 墙体材料	(110)
项目一 砌墙砖	(110)
项目二 砌块	(116)
项目三 墙用板材	(121)
项目四 本单元试验技能训练	(123)
【复习思考题】	(127)
单元七 建筑钢材	(128)
项目一 建筑钢材的基本知识	(128)
项目二 建筑钢材的主要性能	(129)
项目三 建筑钢材标准及常用建筑钢材	(137)
项目四 本单元试验技能训练	(155)
【复习思考题】	(159)
单元八 有机材料	(160)
项目一 有机材料概述	(160)
项目二 防水卷材	(160)
项目三 建筑涂料	(168)
项目四 建筑塑料	(174)
项目五 建筑胶黏剂	(177)
项目六 其他建筑高分子材料	(180)
【复习思考题】	(182)
单元九 石材	(183)
项目一 天然石材	(183)
项目二 人造石材	(184)
项目三 石材产品的加工工艺流程	(185)
项目四 石材的性能及应用方面知识	(187)
【复习思考题】	(190)
单元十 木材	(191)
项目一 木材的构造	(191)
项目二 木材的主要性质	(192)
项目三 木材的腐蚀与防腐、阻燃与防火	(194)
项目四 木材的分等和人造木材	(195)
【复习思考题】	(197)
单元十一 玻璃	(198)
项目一 玻璃的概述	(198)
项目二 玻璃品种	(200)

【复习思考题】	(202)
单元十二 陶瓷	(203)
项目一 陶瓷的概念	(203)
项目二 陶瓷的分类	(203)
项目三 陶瓷的生产	(206)
【复习思考题】	(210)
主要参考文献	(212)

二、如何编制电视教材	(236)
三、认识会声会影 X7 的操作环境与编辑流程	(239)
【实践活动 7-3】 用会声会影编制电子相册	(248)
第四节 微课的设计与制作	(249)
一、微课概述	(249)
二、微课的开发流程	(250)
三、微课的制作方法	(252)
【实践活动 7-3】 利用录屏软件录制微课	(256)
参考文献	(258)

绪 论

一、建筑材料的定义

建筑材料是用于建筑工程中所有材料的总称。按材料所使用的不同工程部位，一般可分为建筑材料和建筑装饰材料。通常所指的建筑材料是用于建筑工程且构成建筑物组成部分的材料，是建筑工程的物质基础。建筑装饰材料主要指用于装饰工程的材料。本书主要讨论应用于建筑工程的建筑材料。

二、建筑材料的分类

建筑材料的种类繁多，且性能和组分各异，用途不同，可按多种方法进行分类。通常有以下几种分类方法。

（一）按化学成分分类

按化学成分的不同，建筑材料可分为无机材料、有机材料以及复合材料三大类，见表0-1。

表 0-1 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、石及石材制品等
		烧土制品	烧结砖、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、装饰玻璃、特种玻璃等
		无机纤维材料	玻璃纤维、矿棉纤维、岩棉纤维等
有机材料	植物材料		木材、竹、植物纤维及制品等
	沥青类材料		石油沥青、煤沥青及制品等
	有机合成高分子材料		塑料、涂料等
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

（二）按用途分类

建筑材料按用途可分为结构材料、墙体材料、屋面材料、地面材料，以及其他用途的材

料。

1. 结构材料

结构材料是构成建筑物受力构件和结构所用的材料,如梁、板、柱、基础、框架及其他受力构件和结构等所用的材料。这类材料的主要技术性质要求是强度和耐久性。常用的主要结构材料有砖、石、水泥、钢材、钢筋混凝土和预应力钢筋混凝土。随着工业的发展,轻钢结构和铝合金结构所占的比例将会逐渐增加。

2. 墙体材料

墙体材料是建筑物内、外及分隔墙体所用的材料。由于墙体在建筑物中占有很大比例,因此正确选择墙体材料,对降低建筑物成本、节能和提高建筑物安全性有着重要的实际意义。目前,我国大量采用的墙体材料有砌墙砖、混凝土砌块、加气混凝土砌块以及品种繁多的各类板材,特别是轻质多功能的复合墙板。复合轻质多功能墙板具有强度高、刚度大、保温隔热性能好、装饰性能好、施工方便、效率高等优点,是墙体材料的发展方向。

3. 屋面材料

屋面材料是用于建筑物屋面的材料的总称,已由过去较单一的烧结瓦向多种材质的大型水泥类瓦材和高分子复合类瓦材发展,同时屋面承重结构也由过去的预应力钢筋混凝土大型屋面板向承重、保温、防水三合一的轻型钢板结构转变。屋面防水材料由传统的沥青及其制品,向高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材等新型防水卷材发展。

4. 地面材料

地面材料是指用于铺砌地面的各类材料。这类材料品种繁多,不同地面材料铺砌出来的效果相差也很大。

三、建筑材料在建筑工程中的地位和作用

首先,建筑材料是建筑工程的物质基础。一方面,不论是高楼大厦,还是普通临时建筑,都是由各种散体建筑材料经缜密设计和复杂施工而建成;另一方面,建筑材料在建筑工程中体现出巨量性,形成了建筑材料在生产、运输、使用等方面与其他材料的不同,因此,作为一名建筑工程技术人员,无论是从事设计、施工或管理工作,均必须掌握建筑材料的基本性能。其次,建筑材料的发展赋予了建筑物以时代的特征和风格。中国古代的木结构宫廷建筑,西方古典石廊建筑,当代钢筋混凝土结构、钢结构超高层建筑,都呈现出鲜明的时代感。第三,新型建筑材料的诞生推动了建筑结构设计方法和施工工艺的变化,而新的建筑结构设计方法和施工工艺又对建筑材料品种和质量提出了更高和多样化的要求。第四,建筑材料的正确、节约、合理的运用直接影响到建筑工程的造价和投资。

建筑工程中,建筑材料的费用占土建工程总投资的60%左右,建筑材料的价格直接影响到建设投资。因此,对建筑材料特性的深入认识和了解,最大限度地发挥其效能,达到经济效益最大化,具有非常重要的意义。

四、建筑材料的发展方向

社会的进步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筑材料中,具有节能、环保、绿色和健康等特点的建筑材料应运而生。建筑材料正向着追求功能多样性、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

绿色健康建筑材料指的是在对环境有益或对环境负荷很小,并且在使用过程中能满足舒适、健康等功能的建筑材料。绿色健康建筑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。根据作用的不同,绿色健康建筑材料可分为抗菌材料,净化空气材料,防噪音、防辐射材料和产生负离子材料。

2. 节能建筑材料

建筑物的节能是世界各国建筑学、建筑技术、材料学和相应空调技术研究的重点和方向。目前我国已经制定出台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。围护结构包括墙体、门窗及屋面。墙体节能保温材料种类比较多,分为单一材料和复合材料,包括加气混凝土砌块、保温砂浆、聚氨酯泡沫塑料(PUF)、聚苯乙烯泡沫板(PSF)、聚乙烯泡沫塑料(PEF)、硬质聚氨酯防水保温材料、玻璃纤维增强水泥制品(GRC)、外挂保温复合墙、外保温聚苯板复合墙体、膨胀珍珠岩、防水保温双功能板等。门窗节能材料以玻璃和塑铝材料为主,如中空玻璃、塑铝窗、玻璃钢、真空玻璃等。屋面保温形式有两种,一种是保温层位于防水层之下。保温材料可采用发泡式聚苯乙烯板,发泡式聚苯乙烯导热系数和吸水率均较小,且价格便宜,但密度小、强度低,不能经受自然界各种因素的长期作用,宜位于屋顶防水层的下面。另一种是保温层位于防水层之上,又叫倒置式保温屋顶。保温材料可采用挤塑式聚苯乙烯板,而挤塑式聚苯乙烯板具有良好的低吸水性(几乎不吸水)、低导热系数、高抗压性和抗老化性,其优良的保温性具有明显有效的节约能源作用,是符合环保节能的新型保温材料。

3. 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。自重轻材料、高性能材料以及地产材料是目前的发展趋势。

4. 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。

五、建筑材料的产品标准

产品标准化是现代工业发展的产物,是组织现代化大生产的重要手段,也是科学管理的重要组成部分。世界各国对材料的标准化都很重视,均制定了各自的标准。

与建筑材料生产、应用有关的标准包括产品标准和工程建设标准两类。产品标准是为了保证建筑材料产品的适用性,对该产品必须达到的某些或全部要求所制定的标准,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。工程建设标准是对工程建设中的勘察、规划、设计、施工、安装、验收等需要协调统一的事项所制定的标准,其中结构设计规范、施工验收规范中包含与建筑材料的选用相关的内容。

我国建筑材料的技术标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。各级标

准都有各自的代号,见表 0-2。

表 0-2 我国各级标准代号

标准种类		代 号		表示方法(例)
1	国家标准	GB	国家强制性标准	由标准名称、部门代号、标准编号、颁布年份等组成。 例如： 国家强制性标准《通用硅酸盐水泥》GB 175—2007； 国家推荐性标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685—2011
		GB/T	国家推荐性标准	
2	行业标准	JC	建材行业标准	
		JGJ	建设部行业标准	
		YB	冶金行业标准	
		JT	交通标准	
		SD	水电标准	
3	地方标准	DB	地方强制性标准	
		DB/T	地方推荐性标准	
4	企业标准	QB	企业标准指导本企业的生产	

建筑材料的技术标准是产品质量的技术依据。对于生产企业,必须按标准生产合格的产品,同时,它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,则应当按标准选用材料,可使设计和施工标准化,从而可加速施工进度,降低建筑造价。技术标准又是供需双方对产品质量进行验收的依据。

建筑材料的标准内容大致包括材料的质量要求和检验两大方面。由于有些标准的分工细,且相互渗透、联系,有时一种材料的检验要涉及多个标准和规范。

我国加入 WTO 后,采用和参考国际通用标准是加快我国建筑材料工业与国际接轨的重要措施,对促进建筑材料工业的科技进步,提高产品质量和标准化水平,扩大建筑材料的对外贸易有重要作用。

常用的国际标准主要有以下几类:

- (1) 美国材料与试验协会标准(ASTM),属于国际团体和公司标准;
- (2) 联邦德国工业标准(DIN)、欧洲标准(EN),属于区域性国家标准;
- (3) 国际标准化组织标准(ISO),属于国际性标准化组织的标准。

六、本课程的内容和任务

建筑材料是一门实用性很强的专业基础课。主要内容包括常用建筑材料的原材料、生产、组成、性质、技术标准(质量要求和检验)、特点与应用、运输与储存等方面。材料的基本性质、水泥、混凝土、建筑钢材为重点章节,学生在学习过程中应足够重视。

本课程的主要任务是使学生通过学习,获得建筑材料的基本知识,掌握建筑材料的技术性质和应用技术及试验检测技能,同时对建筑材料的储运和保管也有相应了解,以便在今后的工作中能正确选择和合理使用建筑材料,亦为学习建筑、结构、施工等后续专业课程打下基础。

【复习思考题】

- 1. 建筑材料按化学成分和用途分为哪几类?
- 2. 为什么行业标准和地方标准中的技术标准一般要高于国家标准中的相关要求?

单元一 建筑材料的基本性质

» | 学习目标 |

1. 熟练掌握材料的物理性质、力学性质的相关概念、表示方法及影响因素。
2. 理解材料的孔隙情况、含水状态等对材料性质的影响。

建筑物是由各种建筑材料建造而成的,这些材料在建筑物的各个部位要承受各种各样的作用,因此要求建筑材料必须具备相应性质。如结构材料必须具备良好的力学性质;墙体材料应具备良好的保温隔热性能、隔声吸声性能;屋面材料应具备良好的防水性能;地面材料应具备良好的耐磨损性能。一种建筑材料要具备哪些性质,这要根据材料在建筑物中的作用和所处环境来决定。一般而言,建筑材料的基本性质包括物理性质、化学性质、力学性质和耐久性。

项目一 材料的物理性质

一、材料与质量有关的性质

1. 密度、表观密度

材料在绝对密实状态下,单位体积的质量称为密度。用公式表示如下:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1-1)$$

式中 ρ ——材料的密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料在干燥状态下的质量, g 或 kg ;

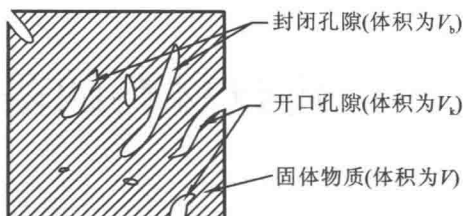
V ——干燥材料在绝对密实状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

材料在绝对密实状态下的体积是指不包括孔隙在内的固体物质部分的体积,也称实体积。在自然界中,绝大多数固体材料内部都存在孔隙,因此固体材料在自然状态下的总体积(V_0)应由固体物质部分体积(V)和孔隙体积(V_p)两部分组成,而材料内部的孔隙又根据是否与外界相连通被分为开口孔隙(浸渍时能被液体填充,其体积用 V_k 表示)和封闭孔隙(与外界不相连通,其体积用 V_b 表示)。固体材料的体积构成见图 1-1。

测定固体材料的密度时,须将材料磨成细粉(粒径小于 0.2 mm),经干燥后采用排开液体法测得固体物质部分体积。材料磨得越细,测得的密度值越精确。建筑工程所使用的材料绝大部分是固体材料,但需要测定密度的并不多。大多数材料,如拌制混凝土的砂、石等,一般直接采用排开液体的方法测定其体积——固体物质体积与封闭孔隙体积之和,称为表观体积 V' , $V' = V + V_b$,此时测定的密度为材料的近似密度(又称为颗粒的表观密度)。

$$\rho' = \frac{m}{V'} \quad (1-2)$$

式中 ρ' ——材料的表观密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;



材料在自然状态下总体积: $V_0 = V + V_p$, V_p ——孔隙体积
 孔隙体积: $V_p = V_b + V_k$

图 1-1 固体材料的体积构成

m ——材料的质量, g 或 kg;

V' ——材料的表观体积, cm^3 或 m^3 。

2. 体积密度

块状固体材料在自然状态下, 单位体积的质量称为体积密度, 用公式表示如下:

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad (1-3)$$

式中 ρ_0 ——材料的体积密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——材料的质量, g 或 kg;

V_0 ——材料在自然状态下的体积, cm^3 或 m^3 。

块状固体材料在自然状态下的体积是指材料的固体物质部分体积与材料内部所含全部孔隙体积之和, 即 $V_0 = V + V_p$ 。对于外形规则的材料, 其体积密度的测定只需测定其外形尺寸; 对于外形不规则的材料, 要采用排开液体法测定, 但在测定前, 材料表面应用薄蜡密封, 以防液体进入材料内部孔隙而影响测定值。

一定质量的材料, 孔隙越多, 则体积密度值越小; 材料体积密度大小还与材料含水多少有关, 含水越多, 其值越大。通常所指的体积密度, 是指干燥状态下的体积密度。

3. 堆积密度

散粒状(粉状、粒状、纤维状)材料在自然堆积状态下, 单位体积的质量称为堆积密度, 用公式表示如下:

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0} \quad (1-4)$$

式中 ρ'_0 ——材料的堆积密度, g/cm^3 或 kg/m^3 ;

m ——散粒材料的质量, g 或 kg;

V'_0 ——散粒材料在自然堆积状态下的体积, 又称堆积体积, cm^3 或 m^3 。

散粒状材料在自然堆积状态下的体积(V'_0), 是指含有孔隙在内的颗粒材料的总体积(V_0)与颗粒之间空隙体积(V'_k)之和。测定堆积密度时, 采用一定容积的容器, 将散粒状材料按规定方法装入容器中, 测定材料质量, 容器的容积即为材料的堆积体积。

$$V'_0 = V_0 + V'_k \quad (1-5)$$

式中 V'_0 ——堆积体积, m^3 ;

V_0 ——材料在自然状态下的体积, m^3 ;

V'_k ——颗粒之间空隙体积, m^3 。

在建筑工程中, 计算材料的用量、构件的自重、配料计算、确定材料堆放空间, 以及材料