

高职高专土建类专业规划教材
工程造价系列

BUILDING

建筑与装饰材料

范红岩 主编
魏鸿汉 主审

- ✓ 以应用为主线、以就业为导向
- ✓ 培养工程管理型、技术应用型人才
- ✓ 与岗位要求、岗位资质考试衔接
- ✓ 与新材料、新技术、新规范同步



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



免费提供
电子教案

高职高专土建类专业规划教材
工程造价系列

建筑与装饰材料

主 编 范红岩
副主编 吴海瑛 朱 利
参 编 田海燕 闫玉红
主 审 魏鸿汉



机械工业出版社

本书是根据全国高职高考教育土建类专业教学指导委员会制定的工程造价专业教育标准和培养方案及主干课程教学大纲编写的,编写过程中采用了最新的国家标准、行业标准,内容丰富新颖。

本书共分12章,主要内容包括:建筑与装饰材料的基本性质,无机胶凝材料,混凝土与建筑砂浆,墙体材料,金属材料,防水材料,天然石材,建筑玻璃与建筑陶瓷,合成高分子材料,木材,绝热与吸声、隔声材料,建筑与装饰材料试验。

本书可作为高职高专工程造价及土建类相关专业的教材,也可供相关工程技术人员使用和参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑与装饰材料/范红岩主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-111-31500-1

I. ①建… II. ①范… III. ①建筑材料②建设装饰—装饰材料
IV. ①TU5②TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第151328号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张荣荣 责任编辑:张荣荣

版式设计:张世琴 责任校对:姚培新

封面设计:张静 责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2010年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.5印张·6插页·359千字

标准书号:ISBN 978-7-111-31500-1

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010)68993821

封面防伪标均为盗版

高职高专工程造价系列教材 编审委员会名单

顾问：杜国城

主任委员：陈锡宝

副主任委员：袁建新 滕永健

委员：（以姓氏笔画为序）

马永军	王延该	王 鹏	文桂萍	韦江萍
吕宗斌	刘洪魁	李兴顺	李元美	宋显锐
吴 瑛	张卫平	周 晖	范红岩	胡六星
梁镜德	曾爱民	傅 艺		

出版说明

近年来，随着国家经济建设的迅速发展，建设工程的发展规模不断扩大，建设速度不断加快，对建筑类具备高等职业技能的人才需求也随之不断加大。为了贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的精神，我们通过深入调查，在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的指导与大力支持下，组织了全国三十余所高职高专院校的一批优秀教师，编写出版了本套教材。

本套教材以《高等职业教育工程造价专业教育标准和培养方案》为纲，编写中注重培养学生的实践能力，基础理论贯彻“实用为主、必需和够用为度”的原则，基本知识采用广而不深、点到为止的编写方法，基本技能贯穿教学的始终。在教材的编写中，力求文字叙述简明扼要、通俗易懂。本套教材结合了专业建设、课程建设和教学改革成果，在广泛的调查和研讨的基础上进行规划和编写，在编写中紧密结合职业要求，力争能满足高职高专教学需要并推动高职高专工程造价专业的教材建设。

本套教材包括工程造价专业的12门主干课程，编者来自全国多所在工程造价专业领域积极进行教育教学研究，并取得优秀成果的高等职业院校。在未来的2~3年内，我们将陆续推出工程监理、市政工程、园林景观等土建类各专业的教材及实训教材，最终出版一系列体系完整、内容优秀、特色鲜明的高职高专土建类专业教材。

本套教材适用于高职高专院校、成人高校、继续教育学院和民办高校的建筑装饰工程技术专业使用，也可作为相关从业人员的培训教材。

机械工业出版社

序 言

为了全面贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，认真落实《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》，培养工程造价行业紧缺的工程管理型、技术应用型人才，依照高职高专教育土建类专业教学指导委员会编制的工程造价专业的教育标准、培养方案及主干课程教学大纲，我们组织了全国多所在该专业领域积极进行教育教学改革，并取得许多优秀成果的高等职业院校的老师共同编写了这套系列教材。

本套系列教材包括《工程造价控制》、《工程量清单计价》、《建筑工程项目管理》、《建筑设备安装工程预算》、《建筑装饰工程预算》、《建筑工程预算》、《工程建设定额原理与实务》、《建筑设备安装与识图》、《建筑施工工艺》、《建筑结构基础与识图》、《建筑识图与构造》、《建筑与装饰材料》等12个分册，较好地体现了土建类高等职业教育培养“施工型”、“能力型”、“成品型”人才的特征。本着遵循专业人才培养的总体目标和体现职业型、技术型的特色以及反映最新课程改革成果的原则，整套教材在体系的构建、内容的选择、知识的互融、彼此的衔接和应用的便捷上不但可为一线老师的教学和学生的学习提供有效的帮助，而且必定会有力推进高职高专工程造价专业教育教学改革的进程。

教学改革是一项在探索中不断前进的过程，教材建设也必将随之不断革故鼎新，希望使用该系列教材的院校以及老师和同学们及时将你们的意见、要求反馈给我们，以使该系列教材不断完善，成为反映高等职业教育工程造价专业改革最新成果的精品系列教材。

高职高专工程造价系列教材编审委员会

前 言

本教材是应高职高专“工程造价专业”教学需求，为该专业“建筑与装饰材料”这一专业基础课程教学提供的适用教材，是根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会工程管理类专业指导分委员会制定的“高等职业教育工程造价专业教育标准和培养方案及主干课程教学大纲”编写的。

建筑与装饰材料是工程造价专业的一门专业基础课，编写过程中按照工程造价专业对本课程的要求，坚持“以应用为目的，专业理论知识以必需够用为度”的原则，注重理论知识与工程实践的结合，注重专业能力的培养，力求体现高等职业技术教育的特色和培养高等技术应用型专门人才的目标。教材中引入了大量的建筑与装饰材料及其在工程中应用的图片，以解决教学过程中学生缺乏感性认识的难题，同时能够激发学生学习的兴趣。课后思考与练习题内容全面，题型多样，能够达到巩固所学知识的目的，并培养和提高学生解决问题的能力。

本教材由山西建筑职业技术学院范红岩任主编，上海城市管理职业技术学院吴海瑛、南京交通职业技术学院朱利任副主编。其中范红岩编写了绪论、第三章、第十二章试验二、三、四，吴海瑛编写了第二、九章、第十二章试验一、七，朱利编写了第一、六、十一章、第十二章试验六，黄冈职业技术学院田海燕编写了第五、八章、第十二章试验五，山西建筑职业技术学院闫玉红编写了第四、七、十章。

本教材由魏鸿汉主审，主审认真审阅了书稿，并提出了许多宝贵的意见和建议。在编写过程中，我们还查阅和检索了有关资料、教材和网站，得到编、审所在院校的大力支持，在此表示衷心的感谢！

建筑与装饰材料行业科技发展迅速，新材料、新工艺不断出现。限于编者水平有限，本教材难免存在错漏和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明	学习指导	79
序言	第一节 砌墙砖	79
前言	第二节 墙用砌块	87
绪论	第三节 墙用板材	90
知识链接	第四节 墙体保温和复合墙体	94
第一章 建筑与装饰材料的基本性质	本章小结	95
学习指导	知识链接	95
第一节 材料的基本物理性质	思考题与习题	95
第二节 材料的力学性质	第五章 金属材料	97
第三节 材料的耐久性	学习指导	97
第四节 材料的装饰性与环境	第一节 钢的分类	97
协调性	第二节 建筑钢材的技术性能	98
本章小结	第三节 建筑工程常用钢材的	
思考题与习题	品种与应用	102
第二章 无机胶凝材料	第四节 装饰用金属制品	114
学习指导	本章小结	119
第一节 气硬性胶凝材料	知识链接	119
第二节 水硬性胶凝材料	思考题与习题	119
本章小结	第六章 防水材料	122
知识链接	学习指导	122
思考题与习题	第一节 概述	122
第三章 混凝土与建筑砂浆	第二节 防水卷材	124
学习指导	第三节 防水涂料	129
第一节 混凝土概述	第四节 密封材料	130
第二节 普通混凝土的组成材料	第五节 坡屋面刚性防水材料	132
第三节 普通混凝土的技术性质	本章小结	133
第四节 混凝土的外加剂和掺合料	知识链接	133
第五节 普通混凝土配合比设计	思考题与习题	133
第六节 其他品种混凝土	第七章 天然石材	135
第七节 建筑砂浆	学习指导	135
本章小结	第一节 岩石的基本知识	135
知识链接	第二节 常用的建筑石材	138
思考题与习题	本章小结	140
第四章 墙体材料	知识链接	140

思考题与习题	140	第二节 吸声材料	178
第八章 建筑玻璃与建筑陶瓷	142	第三节 隔声材料	180
学习指导	142	本章小结	181
第一节 建筑玻璃	142	知识链接	181
第二节 建筑陶瓷	150	思考题与习题	181
本章小结	154	第十二章 建筑与装饰材料试验	183
知识链接	154	学习指导	183
思考题与习题	154	试验一 水泥试验	183
第九章 合成高分子材料	156	观察与思考	192
学习指导	156	试验二 普通混凝土用砂、 石试验	192
第一节 合成高分子材料的性能 特点	156	观察与思考	202
第二节 建筑塑料	157	试验三 普通混凝土拌和物性能 试验	202
第三节 建筑涂料	161	观察与思考	207
第四节 建筑胶粘剂	163	试验四 普通混凝土抗压强度 试验	207
本章小结	165	观察与思考	210
知识链接	165	试验五 热轧钢筋试验	210
思考题与习题	165	观察与思考	213
第十章 木材	167	试验六 弹性体改性沥青 (SBS) 防水卷材试验	213
学习指导	167	观察与思考	219
第一节 木材的基本知识	167	试验七 建筑涂料试验	219
第二节 木材及其制品的应用	170	观察与思考	223
本章小结	173	知识链接	223
知识链接	173	参考文献	224
思考题与习题	173		
第十一章 绝热与吸声、隔声材料	175		
学习指导	175		
第一节 绝热材料	175		

绪 论

一、建筑与装饰材料的定义与分类

广义的建筑材料是指用于建筑工程中的所有材料，包括三部分：一是构成建筑物的材料，如水泥、钢筋等；二是施工过程中所需要的辅助材料，如脚手架、模板等；三是各种建筑设备，如消防设备、给水排水设备等。狭义的建筑材料仅指第一部分，即构成建筑物实体的材料。装饰材料属于建筑材料的一部分。本课程所讨论的建筑材料为狭义的建筑材料，包括建筑物地基、基础、地面、墙体、梁、板、柱、屋面和建筑装饰所用到的各种材料。

建筑材料可按多种方法分类，通常我们按化学成分或使用功能进行分类。

按照材料的化学成分可将建筑材料分为无机材料、有机材料和复合材料三大类，如表0-1所示。

表 0-1 建筑材料按化学成分分类

分 类		举 例	
无机材料	金属材料	黑色金属	铁、碳素钢、合金钢等
		非铁金属	铝、铜及其合金等
	非金属材料	天然石材	砂、石、石板等
		烧土制品	砖、瓦、陶瓷等
		玻璃及熔融制品	玻璃、玻璃棉、矿棉等
		胶凝材料	石灰、石膏、水泥、水玻璃等
		混凝土及硅酸盐制品	混凝土、砂浆、硅酸盐制品等
有机材料	植物材料	木材、竹材、植物纤维及其制品	
	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、橡胶、胶粘剂等	
复合材料	无机非金属材料与有机材料复合	聚合物混凝土、玻璃纤维增强塑料、沥青混凝土等	
	金属材料与无机非金属材料复合	钢筋混凝土、钢纤维混凝土等	
	金属材料与有机材料复合	轻质金属夹芯板、塑钢门窗等	

建筑材料按功能通常分为结构材料、围护材料和其他功能材料三大类。图 0-1 为民用建筑的剖面轴测图，从图中能够看到房屋的各组成部分及所需材料。

结构材料指构成建筑物受力构件和结构所用的材料，如图中的基础、承重墙、梁、楼板、楼梯等构件所用的材料。结构材料要求具有足够的强度和耐久性，常用的有钢材、混凝土、砖、砌块等。

围护材料是指用于建筑物围护结构的材料，如图中墙体、门窗、屋面等部位使用的材料。围护材料不仅要求具有一定的强度和耐久性，还要求具有保温隔热或防水、隔声等性能，常用的有砖、砌块、混凝土、各种门窗和各种墙板、屋面板等。

其他功能材料是指担负其他建筑功能的材料。如绝热材料、防水材料、装饰材料、采光材料、吸声材料、隔声材料等。

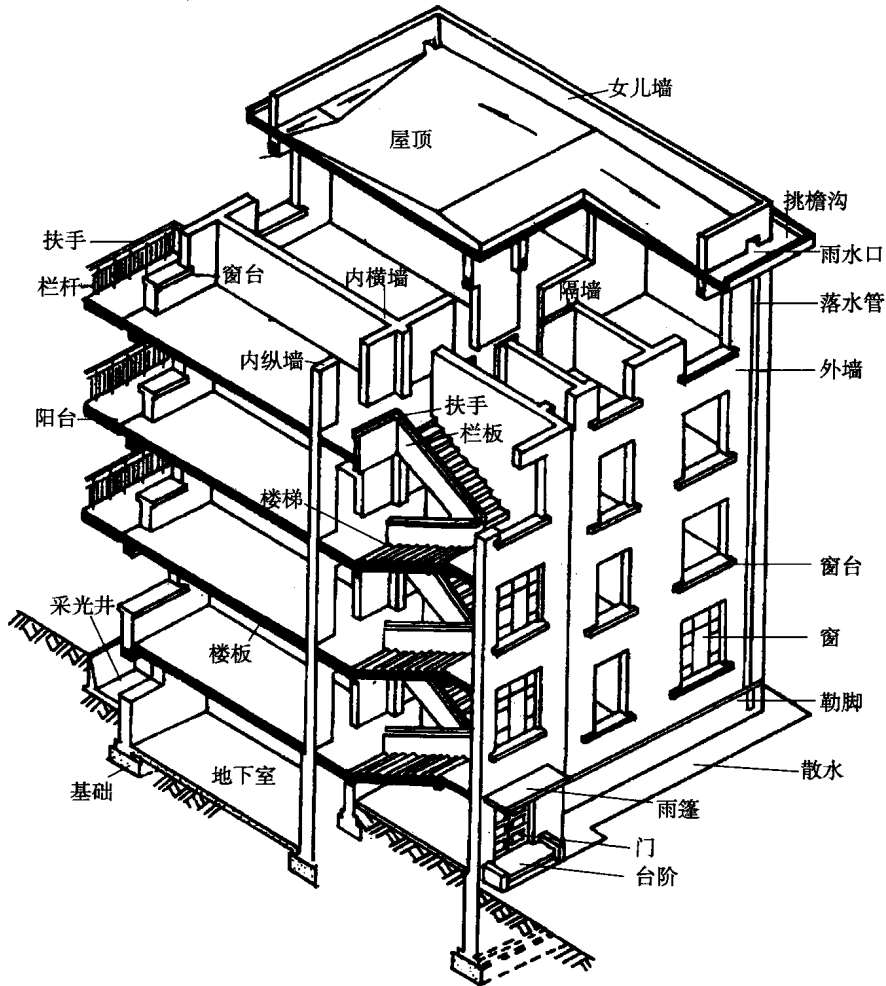


图 0-1 民用建筑的构造组成

二、建筑与装饰材料在建筑工程中的地位

建筑与装饰材料是构成建筑物的物质基础，直接关系建筑物的安全性、功能性、装饰性以及使用寿命和经济成本。

建筑与装饰材料的性能和质量直接影响到建筑物的安全性和耐久性。在建筑工程实践中，从材料的选择、储运、检验评定到施工使用，任何环节的失误都可能造成工程的质量缺陷，甚至导致重大质量事故。

在建筑安装工程造价中，材料费所占的比例很大，一般都在 50% ~ 60% 或更高。所以必须从设计到施工，合理经济地选择材料，并加强材料管理，减少浪费和损失，这对于降低工程造价，提高建设投资的经济效益具有重要意义。

建筑材料是基础，是决定建筑工程建筑、结构设计和施工方法的主要因素。因此，材料

性能的改进、新型材料的诞生和应用，必将推动建筑、结构设计方法和施工工艺的进步；反过来，新的设计方法和施工工艺对建筑材料的品种、质量和功能又提出更高的要求。例如：水泥、钢材的大量应用和性能的逐步改进，取代了砖、石、木材，使钢筋混凝土结构、预应力钢筋混凝土结构成了建筑工程的主要结构形式。而高层建筑、大跨度建筑结构，要求材料更加轻质高强。

三、建筑材料的技术标准

为了确保建筑材料的质量，进行现代化生产和科学管理，必须对建筑材料的技术要求制定统一的执行标准，即技术标准，它是建筑材料的生产、流通和使用单位对材料进行检验、确定材料是否合格所依据的技术文件。技术标准的主要内容有：产品规格、分类、技术要求、检验方法、验收规则、标志、运输和贮存注意事项等。

在我国，技术标准分为四级：国家标准、行业（或部）标准、地方标准和企业标准。国家标准是由国家标准局颁布的全国性的技术文件，图 0-2 为某国家标准封面；行业标准是由主管生产的部委或总局颁布的全国性的技术文件；地方标准是地方主管部门发布的地方性的技术文件，适用于在本地区使用；企业标准仅适用于本企业，凡没有制定国家标准、行业标准的产品应制定企业标准，而企业标准所制定的技术要求应高于类似（或相关）产品的国家标准。各级标准代号及表示方法见表 0-2。

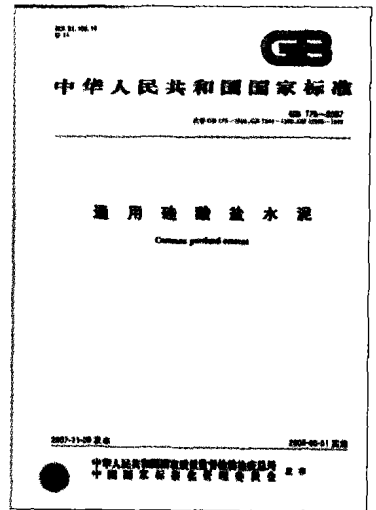


图 0-2 某国家标准封面

表 0-2 各级标准代号及表示方法

标准种类	代号	表示内容	表示方法
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：《通用硅酸盐水泥》（GB175—2007）；《建筑用砂》（GB/T14684—2001）
	GB/T	国家推荐性标准	
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	
地方标准	DB	地方强制性标准	
	DB/T	地方推荐性标准	
企业标准	QB	适用于本企业	

四、该课程与工程造价专业的关系以及主要内容和任务

工程造价专业培养具有工程造价综合职业能力，具备工程造价专业必需的文化基础知识，以及必需的工程技术、经济、工程造价、财务会计与经营管理方面的专业理论知识，具有工程造价确定与控制专业技能的高等技术应用型人才。建筑与装饰材料课程是掌握工程技

术知识与技能方面的前提，同时也是建筑与装饰工程计量、造价文件编制的基础，所以掌握建筑与装饰材料的品种、规格、性能与应用，合理选用建筑材料，是对工程造价专业学生基本的要求。

由此，本课程是工程造价专业的一门专业基础课。通过学习，使学生获得建筑材料的基础知识，掌握建筑材料的品种、规格、性能及其在工程中的应用，为学习后续相关课程打下坚实的基础，也为今后在实际工作中能够正确选择、合理使用建筑材料，奠定基本的理论知识和进行初步的训练。

试验课是本课程重要的实践教学内容，其任务是验证基本理论，掌握试验方法，培养科学研究能力和严谨的科学态度。因此，结合课堂讲授的内容，加强对试验的实践训练是十分必要的。做试验时要求严肃认真，按程序操作，填写试验报告，并对试验结果作出正确的分析和判断。

【知识链接】

1. 土木工程材料网络课程 <http://www.scutde.net/t14courses/1411-fmghkinfhj/select.htm>
2. 建筑材料国家级精品课程 <http://202.99.210.92/jpkc/web/web1/index.asp>
3. 中国建筑装饰材料网 <http://www.cbh-jj.com/>
4. 中国建材网 <http://www.chinabmi.com/>
5. 绿色建材网 <http://www.6jc.cn/>

第一章 建筑与装饰材料的基本性质

【学习指导】

本章讲述了建筑与装饰材料的基本物理性质、力学性质、耐久性、装饰性与环境的协调性。要求掌握材料的基本物理性质、力学性质、耐久性；了解材料的装饰性与环境的协调性。本章内容是本课程的基础，基本概念较多，建议学生在比较中学习，扎实掌握基本概念，为后续学习打下良好的基础。

在建筑与装饰工程中材料所处的部位不同，其所处的环境也不尽相同。因此对其应该具有的性能要求也不尽相同。如梁、板、柱以及承重的墙体主要承受各种荷载；房屋屋面要承受风霜雨雪的作用且能保温、防水、耐高温等；基础除承受建筑物全部荷载外，还要承受冰冻及地下水的侵蚀，也就是要求这些基础材料不但要有良好的力学性能，还要有良好的耐久性能；对于装饰材料来说不仅要求材料具有一定的装饰性能，还要求其具有一定的耐久性和环保性能等。建筑和装饰材料的可持续发展也是目前一个新兴和长久的课题，所以要求材料生产、使用上应该具有与环境的协调性。综上所述，材料的性质归纳起来可分为六个方面：

- (1) 物理性质。材料与各种物理过程有关的性质。
- (2) 化学性质。材料在发生化学变化时表现出来的性质。
- (3) 力学性质。材料在荷载作用下的变形及抵抗破坏的能力。
- (4) 耐久性。材料在使用环境中，受到各种因素的综合作用而影响使用功能。
- (5) 装饰性。材料提高建筑物使用功能和美观，保护主体结构在各种环境因素下的稳定性和耐久性能力。
- (6) 环境协调性。材料的生产满足最少资源和能源消耗，生产和使用能做到最小或无环境污染，最佳使用性能，最高循环再利用的性能。

为了能够合理选择和正确使用材料，必须掌握材料的各种性质。

第一节 材料的基本物理性质

一、材料与质量有关的性质

(一) 密度

材料在绝对密实状态下单位体积的质量称为材料的密度。按下式计算：

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

式中 ρ ——材料的密度 (g/cm^3)；

m ——材料在干燥状态下的质量 (g)；

V ——干燥材料在绝对密实状态下的体积 (cm^3)。

材料在绝对密实状态下的体积,是指不包括材料内部孔隙的固体物质本身的体积,亦称实体积。建筑与装饰材料中除钢材、玻璃等外,绝大多数材料均含有一定的孔隙,如图 1-1 所示。测定有孔隙的材料密度时,须将材料磨成细粉(粒径小于 0.20mm),经干燥后用李氏瓶测得其实体积(图 1-2)。材料磨得愈细,测得的密度值愈精确。

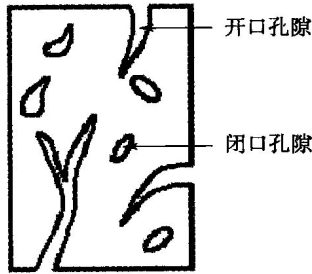
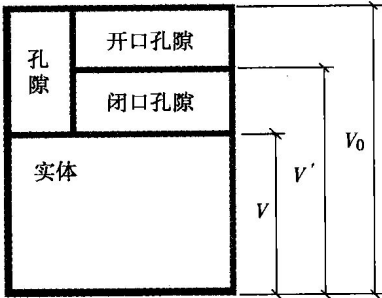


图 1-2 李氏瓶测体积

(二) 表观密度

表观密度指材料在自然状态下,单位体积的质量。按下式计算:

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad (1-2)$$

式中 ρ_0 ——材料的表观密度 (kg/m^3 或 g/cm^3);

m ——材料的质量 (kg 或 g);

V_0 ——材料在自然状态下的体积,简称自然体积或表观体积 (m^3 或 cm^3),包括材料的实体积和所含孔隙体积。

表观密度的大小除取决于密度外,还与材料孔隙率及孔隙的含水程度有关。材料孔隙越多,表观密度越小。当孔隙中含有水分时,其质量和体积均有所变化。因此在测定表观密度时,须注明含水情况。

材料表观体积的测定,对于外形规则的材料,可以直接测量尺寸计算得到表观体积(图 1-3);而对于形状不规则的散粒材料,可采用封蜡排水法测得其表观体积;对于砂、石来说,由于其比较致密,开口的孔隙很少,一般采用直接排水法测其体积,测得的体积中仅包含封闭孔隙,不包含开口孔隙,由此计算得到的密度称为视密度(图 1-4)。

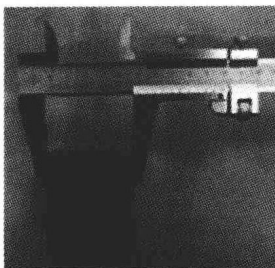


图 1-3 直接测量尺寸



图 1-4 视密度测定示意图

(三) 堆积密度

堆积密度是指粉状、颗粒状或纤维状材料在自然堆积状态下单位体积的质量。计算式为：

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0} \quad (1-3)$$

式中 ρ'_0 ——材料的堆积密度 (kg/m^3)；

m ——材料的质量 (kg)；

V'_0 ——材料的堆积体积 (m^3)，包括了颗粒体积和颗粒之间空隙的体积（如图 1-5 所示）。

砂子、石子等散粒材料的堆积体积，是在特定条件下所填充的容量筒的容积。

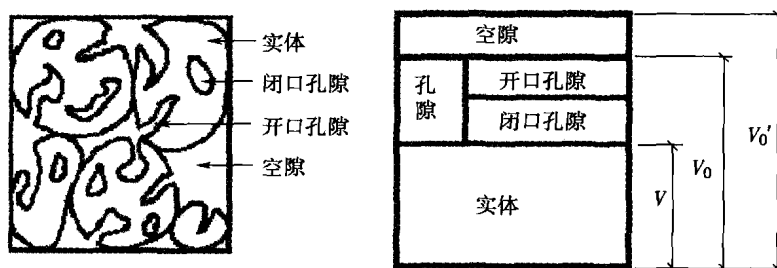


图 1-5 散粒材料堆积体积示意图

(四) 孔隙率与空隙率

1. 孔隙率

孔隙率是指材料内部孔隙体积占材料总体积的百分率，以 P 表示，可用下式计算：

$$P = \left(1 - \frac{V}{V_0}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \times 100\% \quad (1-4)$$

孔隙率的大小反映了材料的致密程度，同样还可以反映材料致密程度的是密实度。密实度是指材料体积内，固体物质的体积占总体积的比例。其计算式为：

$$D = \frac{V}{V_0} \times 100\% = \frac{\rho}{\rho_0} \times 100\% = \frac{\rho_0}{\rho} \times 100\% \quad (1-5)$$

孔隙率的大小以及孔隙特征对材料的性质都有影响，如材料的强度、吸水性、抗渗性、抗冻性、导热性、吸声性等都与材料的孔隙有关。孔隙特征是指孔隙的大小、形状、分布、连通与否等情况。根据孔隙的形状和连通情况，孔隙可分为开口孔隙和闭口孔隙。开口孔隙是指那些彼此相通，并且与外界相通的孔隙；闭口孔隙是指那些彼此不连通，而且与外界隔绝的孔隙。根据孔隙的大小，孔隙可分为粗孔和微孔。一般而言，同种材料开口孔隙增多会使材料的表观密度变小，吸水性、吸湿性、吸声性提高，但是强度、抗冻性和抗渗性能会变差；材料闭口孔隙的增多会提高材料的保温隔热性能和耐久性。

2. 空隙率

空隙率是指散粒或粉状材料在其堆积体积中，空隙体积占堆积体积的百分率，用 P' 表示，可用下式计算：

$$P' = \left(1 - \frac{V_0}{V_0'}\right) = \left(1 - \frac{\rho_0'}{\rho_0}\right) \times 100\% \quad (1-6)$$

空隙率的大小，反映了散粒或粉状材料的颗粒之间相互填充的紧密程度。在配制混凝土时，空隙率可作为控制混凝土粗、细集料配料以及计算混凝土砂率的依据。

常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度和孔隙率见表 1-1。

表 1-1 常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度和孔隙率

材 料	密度/ (g/cm ³)	表观密度/ (kg/m ³)	堆积密度/ (kg/m ³)	孔隙率/ (%)
石灰岩	2.60 ~ 2.80	2000 ~ 2600	—	—
花岗岩	2.60 ~ 2.90	2600 ~ 2800	—	0.5 ~ 3.0
碎石 (石灰岩)	2.60 ~ 2.80	—	1400 ~ 1700	—
砂	2.60	—	1450 ~ 1650	—
粘 土	2.60	—	1600 ~ 1800	—
普通粘土砖	2.50	1600 ~ 1800	—	20 ~ 40
粘土空心砖	2.50	1000 ~ 1400	—	—
水 泥	3.10	—	1200 ~ 1300	—
普通混凝土	—	2100 ~ 2600	—	5 ~ 20
木 材	1.55	400 ~ 800	—	55 ~ 75
钢 材	7.85	7850	—	0
泡沫塑料	—	20 ~ 50	—	—

二、材料与水有关的性质

(一) 亲水性、憎水性

建筑和装饰材料在使用过程中经常会与水接触，那么材料能否被水所润湿呢？所谓润湿就是水被材料表面吸附的过程。根据材料被水润湿的程度，可将材料分为亲水性材料与憎水性材料两大类。

材料的亲水性与憎水性可用润湿角来说明，如图 1-6 所示。润湿角是在材料、水、空气三相的交点处，沿水滴表面的切线与水和固体的接触面之间的夹角。润湿角 $\theta \leq 90^\circ$ 的材料为亲水性材料，如图 1-6a 所示。 θ 角越小，水分越容易被材料表面吸附，说明材料被水润湿的程度越高，即材料的润湿性越好，如砖、石材、混凝土、木材等。润湿角 $\theta > 90^\circ$ 的材料为憎水性材料，如图 1-6b 所示，如沥青、防水卷材、塑料等，这些憎水性材料常用作防水、防潮材料，也可用作亲水性材料的表面处理，以提高其耐久性，比如用沥青涂刷混凝土的表面，来提高混凝土的耐水性和耐蚀性等。

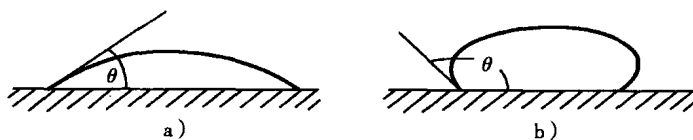


图 1-6 材料润湿边角

a) 亲水性材料 b) 憎水性材料