

普通高等教育高职高专土建类精品规划教材  
(建筑装饰工程技术专业)

# 建筑装饰 材料

主 编◎明 光 黄 艳  
副主编◎任甲福 韩晓冬 周 韬 韩党社

JIANZHUZHUANGSHI  
CAILIAO



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精品规划教材  
(建筑装饰工程技术专业)

# 建筑装饰 材料

主 编◎明 光 黄 艳  
副主编◎任甲福 韩晓冬 周 韬 韩党社

JIANZHUSHI  
CAILIAO



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本书采用最新的技术标准和规范,介绍了建筑装饰材料的基本组成、性质、选用标准和技术标准等,除了常用建筑材料外,还介绍了建筑装饰设计施工过程中所涉及的石材、石膏、陶瓷、玻璃、塑料、纤维织物与制品、涂料、木材、金属装饰材料、胶黏剂等。本书特色:一是书后附加了相关材料的彩图,方便辨识;二是每章附实训项目,供实践教学;三是拓展试验,可以根据情况选用,以增强学生的试验能力和学习能力。

本书可作为建筑装饰、环境艺术设计、室内设计专业及其他相关专业教材使用,也可供相关技术人员参考阅读。

本书配有电子教案供免费下载: <http://www.waterpub.com.cn>, 下载中心。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑装饰材料 / 明光, 黄艳主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2010. 8  
普通高等教育高职高专土建类精品规划教材. 建筑装饰工程技术专业  
ISBN 978-7-5084-6505-0

I. ①建… II. ①明… ②黄… III. ①建筑材料: 装饰材料—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第169760号

书 名	普通高等教育高职高专土建类精品规划教材(建筑装饰工程技术专业) <b>建筑装饰材料</b>
作 者	主编 明光 黄艳 副主编 任甲福 韩晓冬 周韬 韩党社
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: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a> 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	210mm×285mm 16开本 12印张 378千字 8插页
版 次	2010年8月第1版 2010年8月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	<b>28.00元</b>

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精品规划教材  
(建筑装饰工程技术专业)

编 委 会

从书主审 孙亚峰

主任委员 王 旭 杜俊芳 贾鸿儒

副主任委员 韩党社 滕道社 李建伟 孙耀乾

编委会成员 (按拼音首字母排序)

陈炳炎 丁春娟 葛剑辉 黄 艳 李 森

明 光 任大鹏 石向征 谭浩楠 王 靖

向 欣 殷文清 张爱云 张 昊 张献梅

郑朝灿 周一鸣

本册主编 明 光 黄 艳

本册副主编 任甲福 韩晓冬 周 韬 韩党社

本册参编 越二寅 王丽颖 梁 斌

# 序

在中国，走新型工业化发展的道路，不仅需要一大批高素质的专家学者，同时也需要大量熟练掌握新技术、新工艺、新设备的技术型、技能型劳动者。技术技能型人才是推动科技创新和实现科技成果转化的生力军。而在培养技术技能新人才方面，职业教育具有不可替代的重要作用。高等职业教育在近几年的发展历程中，走了一些创新之路，如“双师型”、“二元制”、校企合作等的出现，无疑给职业教育的发展和完善增添了新鲜的元素。职业教育的模式在经历了这些探索、变化过程以后，如今的方向应该是“工作过程导向”模式，因为在当今生产技术知识和工作过程高度渗透的时代，任何技术问题的解决在很大程度上都是一种技术过程和社会过程（职业活动）的结合，人类的认识只能以整体化的形式进行。因此在工作过程中所需要的知识，也必须与整体化的实际工作过程相联系。

建筑装饰工程技术专业的学习领域涉及工学和艺术专业学科的交叉，可以说是一门综合艺术设计与表达和建筑技术与管理的新型学科。在推广这种行动导向的教学的过程中，教材建设也要跟上时代步伐。但同时应该看到，由于院校众多，师资力量、学生生源不尽相同，甚至相差较大，当前一些示范性院校教材遭遇不能通用的尴尬，鉴于此，中国水利水电出版社2009年组织了全国30余所院校，以示范性院校教材为方向，同时充分结合建筑装饰工程技术专业的发展现状，启动了《普通高等教育高职高专土建类精品规划教材（建筑装饰工程技术专业）》的编写和出版工作。

本套教材针对高职高专土建大类的建筑装饰技术专业编写，以工学结合的人才培养模式为基础，采用模块单元、任务导向的编写思路，结合就业情况编写，内容上简化理论，突出结论，列举实例；同时充分吸收传统教材优势，将“教学计划”和“教材”予以区分，协调基础知识和实践运用的关系。在分册编写上有所区分，大部分分册以“模块—课题—学习目标、学习内容、学习情境”的模式编写，一少部分以知识讲解为主的分册则仍采用传统章节的形式，但提高了课后实践作业的要求。

本套教材可作为高职高专建筑装饰、环境艺术设计、室内设计及其他相关相近专业作为教材使用，也可供专业设计人员及有

兴趣的读者参考阅读。

本套教材的编写得到了高职高专教育土建类专业教学指导委员会建筑类专业指导分会秘书长孙亚峰老师、北京师范大学教育技术学院技术与职业教育研究所所长赵志群老师的指导和帮助，在此表示衷心感谢！

《普通高等教育高职高专土建类精品规划教材（建筑装饰工程技术专业）》的出版对于该专业教材的系统性和完善性进行了补充，采用新的编写模式，对于增强学生对于知识的综合实践能力和教师对于学习过程的综合组织能力都是有帮助的。限于编者的水平和经验，书中难免有不妥之处，恳请广大读者和同行专家批评指正。

**编委会**

2010年1月

# 前

# 言

本书是按照高职高专建筑装饰工程技术专业培养目标、培养方案及高职高专国家精品课程评选指标体系的基本要求编写的。

本书采用最新的技术标准和规范编写而成，并注意介绍新型建筑装饰材料，摒弃过时的不常用的材料。在编写过程中以突出材料实际应用为主线，重点介绍材料的组成、性质、选用、技术标准等，理论知识以够用为度，不做深入探讨。

为克服学生在学习建筑装饰材料中常出现的对材料的感性认识不深、学习枯燥无味、效果较差的现象，本书在编写过程中采用了以下措施加以克服。一是书后附加了彩图，供学生辨识材料和教师上课用；二是每章结束后增设了实训项目要求或相关试验，供学生课外活动和教师指导学生课外实践用；三是每章体例设计上，在主干内容外，加设“学习目标”、“复习思考题”，供教师组织教学和学生课后学习选用，同时本书还在相关章节后安排了装饰材料部分试验内容。

本书绪论、第2章、第5章由山东胜利职业学院明光编写，第1章、第4章由南京交通职业技术学院黄艳编写，第3章由山东胜利职业学院韩党社编写，第6章由天津城市建设管理职业技术学院韩晓冬编写，第7章由甘肃林业职业技术学院越二寅编写，第8章、第11章由黎明职业大学周韬编写，第9章由北京农业职业学院任甲福编写，第10章由天津职业大学王丽颖编写，第12章由天津城市建设管理职业技术学院梁斌编写。本教材由明光、黄艳任主编，任甲福、韩晓冬、周韬、韩党社任副主编。

本书小部分彩图取自网上，由于受篇幅限制，未能一一注明其出处，在此一并表示感谢。

由于编者水平和经验有限，加之时间仓促，教材中存在错误和不妥之处在所难免，在此敬请读者批评指正。

**编者**

2010年5月

# 目 录

序

前言

绪论 .....	1
0.1 装饰材料的地位与功能 .....	1
0.2 建筑装饰材料的种类 .....	2
0.3 建筑装饰材料的性能 .....	3
0.4 材料的技术标准 .....	4
0.5 本课程的学习方法 .....	4
复习思考题 .....	4
第 1 章 建筑装饰材料的基本性质 .....	5
1.1 材料的物理性质 .....	5
1.2 材料的力学性质 .....	12
1.3 材料的耐久性 .....	13
复习思考题 .....	14
实训项目 .....	14
第 2 章 常用建筑材料 .....	15
2.1 水泥 .....	15
2.2 石灰 .....	26
2.3 混凝土 .....	28
2.4 砂浆 .....	37
复习思考题 .....	44
实训项目 .....	45
第 3 章 建筑装饰石材 .....	46
3.1 概述 .....	46
3.2 天然装饰石材 .....	48
3.3 人造装饰石材 .....	57
3.4 文化石 .....	59
3.5 石材的选用 .....	59
复习思考题 .....	60
试验: 石材试验 .....	60
第 4 章 建筑装饰石膏及制品 .....	65
4.1 概述 .....	65
4.2 石膏装饰制品 .....	67
复习思考题 .....	72



试验：装饰石膏板试验 .....	72
<b>第 5 章 建筑装饰陶瓷</b> .....	<b>75</b>
5.1 陶瓷的基本知识 .....	75
5.2 有釉陶质砖 .....	80
5.3 陶瓷墙地砖 .....	84
复习思考题 .....	91
实训项目 .....	91
<b>第 6 章 建筑玻璃</b> .....	<b>92</b>
6.1 玻璃的基本知识 .....	92
6.2 平板玻璃 .....	94
6.3 装饰类玻璃 .....	95
6.4 安全玻璃 .....	97
6.5 节能装饰型玻璃 .....	101
6.6 玻璃马赛克和空心玻璃砖 .....	105
复习思考题 .....	106
实训项目 .....	106
<b>第 7 章 建筑装饰塑料</b> .....	<b>107</b>
7.1 概述 .....	107
7.2 建筑装饰塑料板材 .....	108
7.3 塑料壁纸 .....	111
7.4 塑料地板 .....	112
7.5 塑钢门窗 .....	113
复习思考题 .....	114
实训项目 .....	114
<b>第 8 章 建筑装饰纤维织物与制品</b> .....	<b>115</b>
8.1 概述 .....	115
8.2 墙面装饰织物 .....	117
8.3 地毯 .....	118
复习思考题 .....	120
实训项目 .....	120
<b>第 9 章 建筑涂料</b> .....	<b>121</b>
9.1 概述 .....	121
9.2 内墙涂料 .....	128
9.3 外墙涂料 .....	129
9.4 油漆类涂料 .....	133
9.5 功能性建筑涂料 .....	134
复习思考题 .....	136
试验：涂料的黏度、遮盖力与耐洗刷性试验 .....	136
<b>第 10 章 建筑装饰木材制品</b> .....	<b>140</b>
10.1 木材的基本知识 .....	140
10.2 人造板材 .....	144
10.3 常用木装饰制品 .....	147

10.4 木材防腐与防火.....	153
复习思考题.....	154
实训项目.....	154
<b>第 11 章 金属装饰材料</b> .....	<b>155</b>
11.1 建筑装饰用钢材.....	155
11.2 铝及铝合金.....	163
复习思考题.....	169
实训项目.....	169
<b>第 12 章 建筑胶黏剂</b> .....	<b>171</b>
12.1 概述.....	171
12.2 常用的建筑胶黏剂.....	174
复习思考题.....	177
实训项目.....	177
<b>主要参考文献</b> .....	<b>178</b>

# 绪 论



## 学习目标

- (1) 了解装饰材料对于装饰工程的重要作用。
- (2) 熟悉装饰材料的类型和技术标准分类。
- (3) 掌握装饰材料的概念、基本性能及选择材料应考虑的因素。

### 0.1 装饰材料的地位与功能

建筑装饰是指为保护建筑物的主体结构、完善建筑物的使用功能和美化建筑物，采用建筑装饰材料或饰物，对建筑物的内外表面及空间进行的各种处理过程。建筑装饰性的体现，受建筑装饰材料的制约很大，尤其受材料的光泽、质地、质感、图案、花纹等装饰特性的影响。如：高层建筑外墙面的装饰以玻璃幕墙和铝板幕墙的光亮夺目、绚丽多彩、交相辉映的特有效果向人们展示现代派的建筑风格。因此，建筑装饰材料是建筑的重要物质基础。只有了解和掌握建筑装饰材料的性能、特点，按照建筑物及使用环境条件，合理选用装饰材料，才能更好地发挥每一种材料的特性，表达设计意图。

建筑装饰材料在建筑工程中，占有十分重要的地位。建筑装饰工程的造价，一般占建筑总造价的1/3以上，有的高达2/3，选用时要注意经济性、实用性、美观性的统一，这对降低建筑装饰工程造价、提高建筑物的艺术性，都是十分必要的。

建筑装饰的目的是营造一个舒适、温馨、安逸的生活环境和工作场所。装饰材料的功能主要表现在以下三个方面。

(1) 装饰功能。装饰工程最明显的效果是满足装饰美感，室内外各基层面的装饰是通过装饰材料的质感、色彩、线条样式来表现的。通过对这些样式的巧妙处理来改进我们的生活空间，从而弥补原有建筑设计的不足，营造理想的氛围和意境，美化我们的生活。如天然石材不经过加工打磨就没有光滑的质感，只有经过表面处理，才能表现其真实的纹理色泽；普通原木非常粗糙，但是经过精心刨切之后，所形成的板材或方材就具备了很强的装饰性；金属材料昂贵，配置装饰玻璃后，用到精致的细节部位才能体现其自身的价值。

(2) 保护功能。建筑在长期使用过程中会受到日晒、雨淋、风吹、撞击等自然气候或人为条件的影响，会造成建筑的墙体、梁柱等结构出现腐蚀、粉化、裂缝等现象，影响了室内外空间的使用寿命。因此，装饰材料就要具备强度、耐久性、透气性、调节温湿度等性能。选择适当的装饰材料对建筑物表面进行装饰，能够有效地提高建筑的耐久性，降低维修费用。如在卫生间墙地面铺贴瓷砖，可减少卫生间高温潮气对水泥墙面的侵蚀，保护建筑结构；墙面涂刷乳胶漆可以有效保护水泥层不被腐蚀。

(3) 使用功能。装饰材料除了具有装饰功能和保护功能以外，还应根据装饰部位的具体情况，具有一定的使用要求，能改善居室环境，给人以舒适感。不同部位和场合使用的装饰材料及构造方式应该满足相应的功能需求。如吊顶使用纸面石膏板，地面铺设实木地板，均可起到保温、隔声、隔热的作用，保证上下楼层间互不干扰，提高生活质量；厨房、卫生间铺设的地面砖应该具有防滑防水的作用；墙面贴壁纸能有效保持墙面干净、整洁。

随着科学技术的进步和建材工业的发展，装饰材料正朝着功能化、复合化、系列化、规范化的方面发展。随着人民生活水平的逐步提高，人们对建筑物的质量要求越来越高。建筑用途的扩展，对其

功能方面的要求也越来越高。因此，轻质高强、耐久、防火、抗震、保温、吸声、防水及多功能复合型等性能的建筑装饰材料将会大量应用。

## 0.2 建筑装饰材料的种类

建筑装饰材料的品种繁多，可从各种角度进行分类，如按建筑装饰材料的使用部位可分为外墙装饰材料、内墙装饰材料、地面装饰材料、吊顶与屋面装饰材料等，此种分类方式便于工程技术人员选用建筑装饰材料，见表 0-2-1。也可按材料的商品形式分类，详见表 0-2-2。为了方便学习、记忆和掌握建筑装饰材料的基本知识和基本理论，一般均按建筑装饰材料的化学成分分类，见表 0-2-3。

表 0-2-1 建筑装饰材料按使用部位分类

类别	使用部位	常用装饰材料
外墙装饰材料	外墙、阳台、台阶、雨篷等建筑物全部外露部位	天然花岗石、陶瓷装饰制品、玻璃制品、外墙涂料、金属制品、装饰混凝土、装饰砂浆
内墙装饰材料	内墙墙面、墙裙、踢脚线、隔断、花架等内部构造	壁纸、墙布、内墙涂料、织物饰品、塑料饰面板、大理石、人造石材、内墙釉面砖、人造板材、玻璃制品、隔热吸声装饰板
地面装饰材料	地面、楼面、楼梯等结构	地毯、地面涂料、天然石材、人造石材、陶瓷地砖、木地板、塑料地板
顶棚装饰材料	室内及顶棚	石膏板、矿棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、钙塑泡沫装饰吸声板、聚苯乙烯泡沫塑料装饰吸声板、纤维板、涂料

表 0-2-2 建筑装饰材料按商品形式分类

种类	材料名称
装饰石材	天然花岗岩、天然大理石、人造石
陶瓷墙地砖	釉面砖、通体砖、抛光砖、玻化砖、仿古砖、陶瓷锦砖
骨架材料	木质骨架、轻钢骨架、合金骨架、型钢骨架、塑钢骨架
板材	木芯板、胶合板、薄木贴面板、纤维板、刨花板、人造装饰板、阳光板、吊顶扣板、有机玻璃板、泡沫塑料板、不锈钢装饰板、彩色涂层钢板、防火板、铝塑板、石膏板、矿棉装饰吸声板、水泥板、钢丝网架夹芯板
地毯	纯毛地毯、化纤地毯、混纺地毯、橡胶地毯、剑麻地毯
装饰玻璃	平板玻璃、磨砂玻璃、压花玻璃、雕花玻璃、彩釉玻璃、钢化玻璃、夹层玻璃、中空玻璃、玻璃砖
油漆涂料	清油、混油、清漆、调和漆、乳胶漆、真石漆、防锈漆、防火涂料、防水涂料、发光涂料、防霉涂料
装饰线条	木线条、塑料线条、金属线条、石膏线条
五金配件	钉子、拉手、门锁、合叶铰链、滑轨、开关插座面板
管线材料	电线、铝塑复合管、金属软管、PP-R管、PVC管
胶凝材料	水泥、白乳胶、强力万能胶、801胶水、硬质PVC塑料管胶黏剂、粉末壁纸胶、瓷砖胶黏剂、塑料地板胶黏剂、硅酮玻璃胶
装饰灯具	白炽灯、荧光灯、高压汞灯、氙气灯、LED灯、霓虹灯
卫生洁具	面盆、蹲便器、坐便器、浴缸、淋浴房、水龙头、水槽
电器设备	浴霸、热水器、空调、抽油烟机、整体橱柜

表 0-2-3

建筑装饰材料按化学成分分类

种 类		常 用 材 料		
金属材料	黑色金属材料	普通钢材、不锈钢、彩色不锈钢		
	有色金属材料	铝及铝合金、铜及铜合金、金、银		
非金属材料	无机材料	天然饰面石材	天然大理石、天然花岗岩	
		陶瓷装饰制品	釉面砖、彩釉砖、陶瓷锦砖	
		玻璃装饰制品	吸热玻璃、中空玻璃、辐射玻璃、压花玻璃、彩色玻璃、空心玻璃砖、玻璃锦砖、镀膜玻璃、镜面玻璃	
		石膏装饰制品	装饰石膏板、纸面石膏板、嵌装式装饰石膏板、装饰石膏吸声板、石膏艺术制品	
		白水泥、彩色水泥		
		装饰混凝土	彩色混凝土路面砖、水泥混凝土花砖	
		装饰砂浆		
		矿棉、珍珠岩装饰制品		
	有机材料	木材装饰制品	胶合板、纤维板、细木工板、旋切微薄木、木地板	
		竹材、藤材装饰制品		
		装饰织物	地毯、墙布、窗帘类材料	
		塑料装饰制品	塑料壁纸、塑料地板、塑料装饰板	
		装饰涂料	地面涂料、外墙涂料、内墙涂料	
	复合材料	有机与无机复合	钙塑泡沫装饰吸声板、人造大理石、人造花岗石	
		金属与非金属复合	彩色涂层钢板	

### 0.3 建筑装饰材料的性能

建筑装饰材料是用于建筑物表面、起装饰作用的材料，要求装饰材料具有如下的基本性能。

(1) 颜色、光泽、透明性。颜色是材料对光谱选择吸收的结果。不同的颜色给人以不同的感觉，如红色、粉红色给人一种温暖、热烈的感觉，绿色、蓝色给人一种宁静、清凉、寂静的感觉。光泽是材料表面方向性反射光线的性质，用光泽度表示。材料表面越光滑，则光泽度越高。当为定向反射时，材料表面具有镜面特征，又称镜面反射。不同的光泽度，可改变材料表面的明暗程度，并可扩大视野或造成不同的虚实对比。透明性也是与光线有关的一种性质。既能透光又能透视的物体称为透明体，能透光而不能透视的物体称为半透明体，既不能透光又不能透视的物体称为不透明体。利用不同的透明度可隔断或调整光线的明暗，根据需要，造成不同的光学效果，可使物像清晰或朦胧。

(2) 质感。质感是材料的表面组织结构、花纹图案、颜色、光泽、透明性等给人的一种综合感觉。各种材料在人的感官中有软硬、轻重、粗犷、细腻、冷暖等感觉。组成相同的材料表面不同可以有不同的质感，如普通玻璃与压花玻璃，镜面花岗石与剁斧石。相同的表面处理形式往往具有相同或类似的质感。

(3) 形状和尺寸。不同的设计对于砖块、板材和卷材等装饰材料的形状和尺寸都有特定的要求和规格，给人带来空间大小和使用上是否舒适的感觉。设计人员在进行装饰设计时，一般要考虑到人体尺寸的需要，改变装饰材料的形状和尺寸，并配合花纹、颜色、光泽等，拼镶出各种线型和图案，最

大限度地发挥材料的装饰性。

(4) 花纹图案。在材料上制作出各种花纹图案是为了增加材料的装饰性。在生产或加工材料时，可以利用不同的工艺将材料的表面做成各种不同的表面组织，如粗糙或细致、光滑或凹凸、坚硬或疏松等；可以将材料的表面制作出各种花纹图案，如不锈钢表面的拉丝、圆圈等；也可以将材料本身拼镶成各种艺术造型，如拼花木门、拼花图案大理石等。

(5) 耐沾污性、易洁性与耐擦性。材料表面抵抗污物作用并能保持其原有颜色和光泽的性质称为材料的耐沾污性。材料表面易于清洗洁净的性质称为材料的易洁性，它包括在风、雨等作用下的易洁性及在人工清洗作用下的易洁性。良好的耐沾污性和易洁性是建筑装饰材料经久常新，长期保持其装饰效果的重要保证。用于地面、台面、外墙以及卫生间、厨房等的装饰材料需考虑材料的耐沾污性和易洁性。材料的耐擦性实质是材料的耐磨性，耐擦性越高，则材料的使用寿命越长。

在选用建筑装饰材料时，除具有以上性质外，材料还应具有某些其他性质，如一定的强度、耐水性、耐火性、耐腐蚀性等。除此之外，还应考虑工程的环境、气氛、功能、空间、不同材料的恰当配合以及经济合理等问题。

#### 0.4 材料的技术标准

作为有关生产、设计应用、管理和研究等部门应共同遵循的依据，对于绝大多数常用的建筑装饰材料，均由专门的机构制定并发布了相应的“技术标准”，对其质量、规格和验收方法等作了详尽而明确的规定。在我国，技术标准分为四级：国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。国家标准是由国务院标准化行政主管部门发布的全国范围内统一的技术要求，其代号为 GB；行业标准是在全国某个行业范围内统一的标准，由各主管部、委（局）发布，其代号按部名而定，如建材标准的代号为 JC，建工标准的代号为 JG；地方标准是由省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定的；企业标准则仅适用于本企业，其代号为 QB。凡没有制定国家标准、行业标准的产品，均应制定企业标准。

#### 0.5 本课程的学习方法

建筑装饰材料是建筑装饰工程技术专业的技术基础课，学好本门课，才能为建筑装饰设计和施工奠定良好的基础。为了在装饰设计和施工中正确地选用装饰材料，在学习时一是要着重了解各类材料的成分（组成）、性能和用途，掌握一条线，即成分（组成）—性能—用途，材料的成分（组成）决定其性能，材料的性能决定其用途，因此学习本课程应围绕这条线进行；二是密切联系工程实际，建筑装饰材料是一门实践性很强的课程，学习时应注意理论联系实际，要按照各章后面的实训要求多到现场实习参观，充分认识各类不同材料，熟悉其应用部位；三是运用对比的方法，通过对比各种材料的组成和结构来掌握它们的性质和应用，特别是通过对比来掌握它们的共性和特性。



#### 复习思考题

1. 什么是建筑装饰材料？它是怎样分类的？
2. 建筑装饰材料的功能包括哪几方面？为什么要有这些功能？
3. 在选择建筑装饰材料时，应考虑哪几个方面的问题？

# 第 1 章 建筑装饰材料的基本性质



## 学习目标

掌握材料与质量有关的性质（密度、表观密度、堆积密度、密实度与孔隙率、空隙率）、与水有关的性质（亲水性与憎水性、吸水性与吸湿性、耐水性、抗冻性、抗渗性）、热工性质（导热性、耐热性与耐火性）、声学性质（吸声性、隔声性）、力学性质（强度、硬度与耐磨性、弹性与塑性、脆性与韧性），了解材料的耐久性（概念、影响材料耐久性的主要因素）。

建筑装饰材料是构成建筑装饰工程的物质基础，直接关系到建筑装饰工程的安全性、功能性以及使用寿命和经济成本。在建筑物中，由于承受着各种外力和受到周围环境各种因素的影响，建筑装饰材料不仅要具备装饰性，还要具有抵抗各种不利因素破坏的能力，这就要求建筑装饰材料具备相应的基本性能。熟悉和掌握各种材料的基本性质，可以为我们在建筑装饰工程中正确选择和合理运用材料打好基础。

## 1.1 材料的物理性质

### 1.1.1 与质量有关的性质

#### 1.1.1.1 密度

密度是指材料在绝对密实状态下单位体积的质量，按式（1-1-1）计算：

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

式中  $\rho$ ——密度， $\text{g}/\text{cm}^3$ ；

$m$ ——材料的绝对干燥质量， $\text{g}$ ；

$V$ ——材料在绝对密实状态下的体积，简称为绝对体积或实体积， $\text{cm}^3$ 。

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的真实体积。建筑装饰材料中，除了钢材、玻璃等少数材料外，绝大多数材料都含有一定的孔隙，如瓷砖、石膏等块状材料。而这些孔隙又可分为开口孔隙和闭口孔隙。所谓开口孔隙指的是与外界相通的孔隙，闭口孔隙是孤立的、彼此不连通的孔隙。对于这些有孔隙的材料，测定其密度时，须先把材料磨成细粉，经干燥至恒重后，用李氏瓶测定其体积，然后按式（1-1-1）计算得到密度值。材料磨得越细，测得的数值就越准确。在测量某些致密材料（如石材等）的密度时，直接以块状材料为试样，以排液置换法测量其体积。

#### 1.1.1.2 表观密度

表观密度指材料在自然状态下，单位体积的质量，按式（1-1-2）计算：

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

式中  $\rho_0$ ——材料的表观密度， $\text{kg}/\text{m}^3$  或  $\text{g}/\text{cm}^3$ ；

$m$ ——材料的质量， $\text{kg}$  或  $\text{g}$ ；

$V_0$ ——材料在自然状态下的体积，简称自然体积或表观体积，包含材料内部孔隙在内的体积， $\text{m}^3$  或  $\text{cm}^3$ 。

表观密度又被称为体积密度，其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，没有特别标明时常指气干状态下的表观密度。在进行材料对比试验时，则以绝对干燥状态下测得的表观密度值（干燥表观密度）为准。

### 1.1.1.3 堆积密度

堆积密度是指散状（粉状、粒状或纤维状）材料在自然堆积状态下单位体积（包含了颗粒内部的孔隙即颗粒之间的空隙）所具有的质量，按式（1-1-3）计算：

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

式中  $\rho_0'$ ——材料的堆积密度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$m$ ——材料的质量， $\text{kg}$ ；

$V_0'$ ——材料的自然堆积体积，包括了颗粒体积和颗粒之间空隙的体积， $\text{m}^3$ 。

材料的堆积密度取决于材料的表观密度，以及测定时材料的装填方式和疏密程度。松堆积方式测得的堆积密度值要明显小于紧堆积时的测定值。工程中通常采用松散堆积密度，确定颗粒状材料的堆放空间。

### 1.1.1.4 密实度与孔隙率

密实度是指材料体积内被固体物质所充实的程度，也就是固体物质的体积占总体积的比例，以  $D$  表示，其计算公式如下：

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

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，可用式（1-1-5）计算：

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

材料的密实度和孔隙率反映了材料的致密程度，其大小取决于材料的组成、结构以及制造工艺。材料的许多工程性质如强度、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。这些性质不仅取决于孔隙率的大小，还与孔隙的大小、形状、分布、连通与否等构造特征密切相关。

材料内部开口孔隙增多会使材料的吸水性、吸湿性、透水性、吸声性提高，但是材料的抗冻性和抗渗性会变差。材料内部闭口孔隙的增多会提高材料的保温隔热性能和耐久性。

密实度与孔隙率的关系可表示为式（1-1-6）：

$$P + D = 1 \quad (1-1-6)$$

### 1.1.1.5 空隙率

空隙率是指散粒或粉状材料颗粒之间的空隙体积占其自然堆积体积的百分率，用  $P'$  表示，其计算公式如下：

$$P' = \frac{V_0' - V'}{V_0'} \times 100\% = \left(1 - \frac{\rho_0'}{\rho}\right) \times 100\% \quad (1-1-7)$$

式中  $P'$ ——材料的空隙率， $\%$ ；

$V_0'$ ——材料的自然堆积体积， $\text{cm}^3$  或  $\text{m}^3$ ；

$V'$ ——包括闭口孔隙在内的材料颗粒体积， $\text{cm}^3$  或  $\text{m}^3$ 。

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。

各种常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度和孔隙率见表 1-1-1。

## 1.1.2 与水有关的性质

### 1.1.2.1 亲水性与憎水性

材料在使用过程中会经常与水接触，那么首先遇到的问题就是材料能否被水所润湿。所谓润湿就是水被材料表面吸附的过程，它和材料本身的性质有关。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。



表 1-1-1

常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度和孔隙率

材料名称	密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	表观密度 $\rho_0$ (kg/m <sup>3</sup> )	堆积密度 $\rho'_0$ (kg/m <sup>3</sup> )	孔隙率 $P'$ (%)
石灰岩	2.60	1800~2600		
花岗岩	2.60~2.90	2500~2800		0.5~3.0
砂	2.60		1450~1650	
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		
玻璃	2.55			

材料的亲水性与憎水性可用润湿角 ( $\theta$ ) 来说明, 如图 1-1-1 所示。

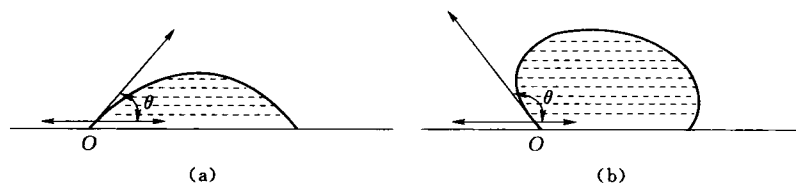


图 1-1-1 材料的润湿示意图

(a) 亲水性材料  $\theta \leq 90^\circ$ ; (b) 憎水性材料  $\theta > 90^\circ$

$\theta$  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, 即材料润湿性越好。通常认为, 润湿角  $\theta \leq 90^\circ$  的材料为亲水性材料, 如混凝土、石材、砖瓦、木材等。润湿角  $\theta > 90^\circ$  的材料为憎水性材料, 如沥青、油漆、塑料、玻璃等, 这些憎水性材料常用作防水、防潮、防腐材料, 也可用作亲水性材料的表面处理, 以提高其耐久性。

### 1.1.2.2 吸水性与吸湿性

#### 1. 吸水性

材料在水中吸收水分的能力称为吸水性。吸水性的 大小用吸水率来表示, 吸水率有以下两种表示方法:

(1) 质量吸水率: 指材料吸水饱和时, 其所吸收水分的质量占材料干燥时质量的百分率, 按式 (1-1-8) 计算:

$$W_{\text{质}} = \frac{m_{\text{湿}} - m_{\text{干}}}{m_{\text{干}}} \times 100\% \quad (1-1-8)$$

式中  $W_{\text{质}}$ ——材料的质量吸水率, %;

$m_{\text{湿}}$ ——材料吸水饱和后的质量, g;

$m_{\text{干}}$ ——材料烘干至恒重的质量, g。

(2) 体积吸水率: 指材料吸水饱和时, 吸入水分的体积占干燥材料自然体积的百分率。

材料吸水率的大小不仅取决于材料本身是亲水性的还是憎水性的, 而且与材料孔隙率的大小及孔隙特征密切相关。一般孔隙率越大, 材料吸水性越强; 孔隙率相同情况下, 具有细小连通孔的材料比具有较多粗大开口孔隙或闭口孔隙的材料吸水性更强。