



教育部高职高专规划教材



建筑装饰材料



陆平 黄燕生 主编



化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

建筑装饰材料

陆 平 黄燕生 主编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑装饰材料/陆平, 黄燕生主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 1

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-5025-8170-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 001293 号

教育部高职高专规划教材

建筑装饰材料

陆 平 黄燕生 主编

责任编辑: 王文峡

文字编辑: 徐雪华

责任校对: 李 军

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社

教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 15 1/4 字数 368 千字

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8170-7

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

全国建材职业教育教学指导委员会为建材行业的高职、高专教育发展做了一件大好事，他们组织行业内职业技术学院数百位骨干教师，在对有关企业的生产经营、技术水平、管理模式及人才结构等变化了的情况进行深入调研的基础上，经过几年的努力，规划开发了材料工程技术和建筑装饰技术两个专业的系列教材。这些教材的编写过程含有课程开发和教材改革双重任务，在规划之初，该委员会就明确提出课程综合化和教材内容必须贴近岗位工作需要的目标要求，使这两个专业的课程结构和教材内容结构都具有较多的改进和创意。

在当前和今后的一个时期，我国高职教育的课程和教材建设要为我国走新型工业化道路、调整经济结构和转变增长方式服务，更好地适应于生产、管理、服务第一线高素质技术、管理、操作人才的培养。然而我国高职教育的课程和教材建设当前面临着新的产业情况、就业情况和生源情况等多因素的挑战，从产业方面分析，要十分关注如下三大变革对高职课程和教材所提出的新要求。

1. 产业结构和产业链的变革。它涉及专业和课程结构的拓展和调整。
2. 产业技术升级和生产方式的变革。它涉及课程种类和课程内容的更新，涉及学生知识能力结构和学习方式的改变。
3. 劳动组织方式和职业活动方式的变革——“扁平化劳动组织方式的出现”；“学习组织和终身学习体系逐步形成”；“多学科知识和能力的复合运用”；“操作人员对生产全过程和企业全局的责任观念”；“职业活动过程中合作方式的普遍开展”。它们同样涉及课程内容的更新与调整，还涉及非专业能力的培养途径、培养方法、学业的考核与认定等许多新领域的改革和创新。

建筑材料行业的变化层出不穷，传统的硅酸盐材料工业生产广泛采用了新工艺，普遍引入计算机集散控制技术，装备水平发生根本性变化；行业之间的相互渗透急剧增加，新技术创新过程中学科之间的融通加快，又催生出多种多样的新型材料，使材料功能获得不断扩展，被广泛应用于建筑业、汽车制造业、航天航空业、石油化工业和信息产业，尤其是建筑装饰业，是融合工学、美学、材料科学及环境科学于一体的新兴服务业，有着十分广阔的市场前景，它带动材料工业的加速发展，而每当一种新的装饰材料问世，又会带来装饰施工工艺的更新；随着材料市场化程度的提高，在产品的检测、物流等领域形成新的职业岗位，使材料行业的产业链相应延长，并对从业人员的知识能力结构提出了新的要求。

然而传统的材料类专业课程模式和教材内容，显著滞后于上述各种变化。以学科为本位的教学模式应用于高职教育教学过程时，明显地出现了如下两个“脱节”，一是以学科为本的知识结构与职业活动过程所应用的知识结构脱节；二是以学科为本的理论体系与职业活动的能力体系脱节。为了改变这种脱节和滞后的被动局面，全国建材职业教育教学指导委员会组织开展了这次的课程和教材开发工作，编写出版了一系列教材。其间，曾得到西门子分析仪器技术服务中心的技术指导，使这批教材更适应于职业教育与培训的需要，更具有现代技

术特色。随着它们被相关院校日益广泛地使用,可望我国高职高专系统的材料工程技术和建筑装饰技术两个专业的教学工作将出现新的局面,其教学水平和教学质量将上一个新的台阶。

中国职业技术教育学会副会长、学术委员会主任、高职高专教育教学指导委员会主任

杨金土 教授

2005年11月20日

前 言

随着我国经济的高速发展和人民生活水平的不断提高,人们对生活、工作及休闲娱乐的环境要求越来越高,建筑装饰作为一个新兴行业也得到了快速发展,装饰标准也向中高档方向发展,装饰设计和装饰材料也逐渐与国际接轨。然而,目前我国从事建筑装饰的专业人员无论在数量或质量上都跟不上行业的发展和社会的需求。因此,为了建筑装饰行业的可持续发展,为了全面提高装饰工程质量,为了满足全社会对建筑装饰行业的需要,培养高素质的建筑装饰高等职业人才是非常迫切的。

本教材在编写过程中力争以实用性、职业性为特点,教材在结构上以常用的各种装饰材料为主要内容,既介绍这些材料的种类、性能、功能和应用,又适当介绍了一些材料的质量评价方法、品质辨识方法、厂商信息等。通过学习使学生既能懂得装饰材料的性能、功能和应用等知识;又学会常用装饰材料的质量评价与检测方法;更有能力在各种建材市场上选购各种装饰材料,这个能力对于从事建筑装饰行业的专业人员来说是极其重要的。本书不但可用作高职高专相关专业的教材,还可作为从事建筑装饰行业专业人员的学习参考书。

本书共分十章。第一章介绍了建筑装饰材料的发展、作用、分类、基本性质等;第二章介绍了胶凝材料与胶黏剂;第三章至第八章分别介绍了玻璃装饰材料、陶瓷装饰材料、石材装饰材料、木质装饰材料、塑料装饰材料、建筑装饰涂料等常用装饰材料的特性、规格、质量指标和选用方法;第九章介绍了金属装饰材料的种类和特点;第十章介绍了绝热材料、吸声与隔声材料、装饰织物及灯饰与灯具等材料的种类、质量及选用方法。

本书由陆平、黄燕生担任主编,由陆平负责统稿,沙治洁、叶鸽担任副主编,戴自璋参加编写。其中,第一章、第八章、第十章由陆平编写,第二章、第三章由黄燕生编写,第四章、第五章由沙治洁编写,第六章、第九章由叶鸽编写,第七章由戴自璋编写。

本书在编写过程中得到了许多同志的指导和帮助,在此表示感谢;参考了许多相关资料和书籍,在此也深表感谢;还要特别感谢担任审稿的老师。

由于编者的水平有限,编写时间仓促,缺点和错误在所难免,欠妥之处敬请广大读者指正。

编 者

2005年10月

建筑装饰与环境专业教材

编 审 委 员 会

名誉主任：周功亚

主任委员：黄燕生

副主任委员：张继有 冯正良 刘贵成

王昌辉 陈文忠 杜彦华

委 员：（按姓氏汉语拼音排序）

陈文忠 程孝鹏 杜彦华 冯正良 黄燕生

蒋庆华 李斌艳 李 捷 李 新 林国杰

刘贵成 陆 平 潘晓青 尚金凯 万治华

王岑元 王昌辉 王国诚 王文全 张继有

张瑞红 周功亚 周一鸣

内 容 提 要

本书共分十章,比较全面地介绍了常用建筑装饰材料的性能特点、规格尺寸、技术要求、质量标准及应用范围,还介绍了一些建筑装饰材料的产品特征、选购方法和厂商信息。第一章主要介绍了建筑装饰材料的发展、作用、分类、基本性质和选用方法;第二章介绍了胶凝材料与胶黏剂;第三章至第八章分别介绍了玻璃装饰材料、陶瓷装饰材料、石材装饰材料、木质装饰材料、塑料装饰材料、建筑装饰涂料等常用装饰材料的特性、规格、质量指标和选用方法;第九章介绍了金属装饰材料的种类和特点;第十章介绍了绝热材料、吸声与隔声材料、装饰织物及灯饰与灯具等材料的种类、质量及选用方法。全书内容丰富,包含了当前建筑装饰中使用的常用材料和最新材料,有较强的实用性。

本书可作为高职高专建筑装饰类专业的教材,也可供建筑装饰设计、施工及管理等相关人员参考。

目 录

第一章 绪论	1
本章提要	1
第一节 装饰材料的功能与发展	1
第二节 装饰材料的分类与组成	3
第三节 建筑装饰材料的基本性质	5
第四节 装饰材料的选择	15
本章小结	16
复习思考题	17
第二章 胶凝材料与胶黏剂	18
本章提要	18
第一节 胶凝材料概述	18
第二节 水泥	19
第三节 装饰混凝土与装饰砂浆	24
第四节 石膏装饰材料	32
第五节 胶黏剂	39
本章小结	45
复习思考题	46
第三章 玻璃装饰材料	47
本章提要	47
第一节 概述	47
第二节 平板玻璃	49
第三节 安全玻璃	51
第四节 节能玻璃	54
第五节 其他装饰玻璃	58
第六节 玻璃产品的厂商信息	63
本章小结	63
复习思考题	63
第四章 陶瓷装饰材料	64
本章提要	64
第一节 陶瓷基本知识	64
第二节 釉面内墙砖	70
第三节 陶瓷墙地砖	74
第四节 陶瓷砖质量检测及质量评价方法	81
第五节 其他陶瓷装饰材料	84
第六节 陶瓷装饰材料的商品信息	86

本章小结	88
复习思考题	88
第五章 石材装饰材料	90
本章提要	90
第一节 天然石材的基本知识	90
第二节 天然大理石	93
第三节 天然花岗石	96
第四节 天然石材的检测及质量评价方法	99
第五节 天然石材的选用及商品信息	103
第六节 人造装饰石材	107
本章小结	111
复习思考题	111
第六章 木质装饰材料	112
本章提要	112
第一节 木材的基本知识	112
第二节 实木地板	119
第三节 实木复合地板	125
第四节 强化地板	127
第五节 人造板材	130
第六节 其他木质装饰材料	133
本章小结	136
复习思考题	136
第七章 塑料装饰材料	138
本章提要	138
第一节 常用塑料的品种与特点	138
第二节 塑料门窗	143
第三节 塑料板材	149
第四节 塑料管材	155
第五节 塑料装饰材料产品的厂商信息	160
本章小结	163
复习思考题	164
第八章 建筑涂料	165
本章提要	165
第一节 涂料的基本知识	165
第二节 外墙涂料	170
第三节 内墙涂料	176
第四节 地面涂料	181
第五节 油漆	183
第六节 特种涂料	186
第七节 涂料的质量检测及质量评价方法	188

第八节 建筑装饰涂料的选用原则.....	192
本章小结.....	194
复习思考题.....	194
第九章 金属装饰材料	195
本章提要.....	195
第一节 金属装饰材料的种类与用途.....	195
第二节 铝及铝合金材料.....	195
第三节 铜及铜合金材料.....	201
第四节 不锈钢及彩钢材料.....	203
第五节 其他金属装饰材料与制品.....	209
本章小结.....	211
复习思考题.....	211
第十章 其他装饰材料	212
本章提要.....	212
第一节 绝热材料.....	212
第二节 吸声与隔声材料.....	216
第三节 装饰织物.....	217
第四节 灯饰与灯具.....	227
本章小结.....	228
复习思考题.....	228
参考文献	230

第一章

绪论

本章提要

本章主要介绍了建筑装饰材料的发展、功能和分类方法,比较详细地介绍建筑装饰材料的一些性质,如力学性质、与水有关的性质、与热有关的性质及材料的声学性能,以及建筑装饰材料的选择方法等。

建筑装饰材料是建筑材料的一个重要分支,它又称建筑装修材料、饰面材料,装饰材料是建筑装饰工程的物质基础。建筑装饰工程的总体效果、功能的实现,无不是通过运用建筑装饰材料及其配套产品的色彩、光泽、质地、质感、纹理、图案、形状尺寸和性能等因素来体现的。建筑装饰材料的价格又在很大程度上影响着整个建筑装饰工程的造价,一般占建筑装饰工程总造价的60%~70%。因此,无论是从事建筑装饰设计的设计师,还是从事建筑装饰施工的工程技术人员,都必须熟悉建筑装饰材料的种类、性能、特点以及价格,同时还需掌握各类常用建筑装饰材料的图案、规格、性能特点和适用范围,熟悉常用建筑装饰材料的检测手段和方法,掌握建筑装饰材料的质量标准和构造形式,善于在不同的工程和使用条件下正确、合理、艺术地选用不同的建筑装饰材料,把好建筑装饰材料的质量关、价格关,充分发挥每一种建筑装饰材料的作用,做到材尽其能、物尽其用,从而满足建筑装饰的各项要求。

第一节 装饰材料的功能与发展

现代建筑要求设计新颖、功能合理、设施先进、装饰美观,这就需要品种多样、性能优良、造型美观及保护环境的建筑装饰材料。近年来,我国的建筑装饰材料从品种规格、质量档次、数量规模等各方面都有长足的发展。建筑装饰的目的是美化建筑空间环境,同时实现一些功能,如耐久、防火、防霉、隔热保温、隔声等,而建筑装饰材料对建筑物的室内外装饰效果和功能有着很大的影响。

一、装饰材料的功能

建筑物的装饰设计效果除了与它的立面造型、空间尺度和功能分区等建筑设计手法和建筑风格有关以外,还与建筑物中所选用的装饰材料有着重要的联系。由于建筑饰面的装饰效果往往是通过材料的色调、质感和形状尺寸来表现的,因而装饰材料的首要作用就是装饰建筑物、美化室内外环境。材料的质感是指材料表面质地给人的感觉,如材料表面的粗糙度、光泽度等,在光线的照射下会给人不同的感觉,产生不同的艺术效果。

室外装饰材料的功能是兼顾建筑物的美观和对建筑物的保护作用。建筑物的外墙和屋顶是直接与自然接触,在长期使用过程中经常会受到日晒、雨淋、风吹、冰冻等作用,也经

常会受到腐蚀性气体和微生物的侵蚀,使其出现粉化、裂缝,甚至脱落等现象,影响到建筑物的耐久性。选用材料性能适当的室外装饰材料,不仅能对建筑物起到良好的装饰功能,且能有效地提高建筑物的耐久性,降低维修费用。一些新型、高档装饰材料除了具有装饰、保护作用之外,往往还具有某方面的优异适用功能。如现代建筑中大量采用的吸热玻璃和热反射玻璃,可以吸收或反射太阳辐射热能的30%以上,国际上流行的高效能中空玻璃(即在室外一侧玻璃的内表面镀金属膜层)能使进入室内的太阳辐射热减少40%~70%,同时还具有防结露(可在零下40℃使用)和隔声(降低30dB以上)等功能。

室内装饰主要指内墙装饰、地面装饰和顶棚装饰。室内装饰的目的是美化并保护主体结构,创造一个舒适、整洁、美观的生活和工作环境。室内装饰材料除了具有装饰功能和保护功能外,还具有室内环境调节功能,如浴室的地面应有防滑、防水的作用,舞厅的墙面必须具备防火和隔声功能等。内墙和顶棚装饰材料常应有良好的适用功能,如发泡壁纸具有耐擦洗、吸声功能;纸面石膏纸、石膏装饰板兼有防火、隔声、调节室内空气的相对湿度,改善使用环境等多种功能。地面装饰的目的是为了保护基底材料并达到装饰效果,满足使用要求。如木地板、塑料地板、地毯等,不仅美观,而且能给人以温暖舒适的感觉和舒服脚感,同时还具有保温、隔热、防潮、隔声与吸声等功能,以改善室内的生活环境。

由于建筑装饰材料大多数是用在各种基体的表面上,常常会受到室内外各种不利因素的影响,所以装饰材料还能够保护建筑基体不受或少受这些不利因素的影响,从而起到保护建筑物、延长建筑物使用寿命的作用,这就要求建筑装饰材料应该具有较好的耐久性。总之,建筑装饰材料不仅要有较好的装饰美化作用和保护建筑物的作用,而且还应具备相应的装饰使用功能,满足建筑装饰场所的功能需要。

二、装饰材料的发展趋势

建筑装饰材料的使用已有几千年的历史了,装饰性很好的各种建筑琉璃制品与闪闪发光的金箔在许多古建筑中被广泛地使用,各种天然的花岗岩和大理石将古罗马时期庙宇神坛装饰得富丽堂皇,古代劳动人民创造和使用的这些建筑装饰材料为世界建筑材料宝库增添了精彩的内容。但由于受当时生产技术水平低下和森严的社会等级制度的限制,古代的装饰材料不仅品种较少、功能单一,而且使用范围只局限于皇家贵族使用的建筑中。随着社会生产力的发展和人类文明的进步,现代装饰材料的品种不仅大大增加,而且装饰材料的性能也越来越好,人们可选用的装饰材料范围十分宽广。现在一户普通家庭装饰中所使用的装饰材料就有上百个品种。

由于历史的原因,我国现代装饰材料的发展在20世纪80年代前已落后于世界发达国家,材料的品种少、档次低。但是从80年代后,随着改革开放的不断深入,我国从国外引进了两千多项装饰材料的生产技术和设备,这些设备的投产使用将我国现代装饰材料的生产和使用水平提高到了一个新的水平。通过我国建筑装饰材料科技工作者的不断努力,现代装饰材料的新品种如雨后春笋不断涌现。我国目前已形成了品种全、档次全的装饰材料制造体系,已能为星级宾馆提供全套的装饰材料和设备,有些装饰材料已打入到国际市场中。我国新型装饰材料从数量、质量、品种、性能、规格和档次等各方面都已进入了新的时期,今后一段时间内,建筑装饰材料将向以下几个方向发展。

(1) 高性能 研制轻质、高强度、高耐久性、高保温性、高抗震性、高防火性、高吸声性及优异防水性的建筑装饰材料,对提高建筑物的艺术性、安全性、适用性、经济性及使用寿命等有着非常重要的作用。

(2) 复合化、多功能化、预制化 利用复合技术生产多功能材料、特殊性能材料及预制的装饰材料,对提高建筑物的艺术效果、使用功能、经济性及加快施工速度等有着十分重要的作用。主体结构、设备和装饰材料合而为一的预制构件在发展中。如由浴缸、坐便器、洗面盆、墙地面、吊顶组成的标准盒子卫生间等,极大地加快了施工速度,一些企业开发出了外墙饰面砖铺贴在混凝土墙上的复合墙体。

(3) 绿色环保 有些装饰材料在使用时会产生对人体有毒副作用的物质,2002 年国家标准化管理委员会负责制定实施的“室内装饰装修材料有害物质限量”国家标准,对我国装饰装修材料上档次,促进产品质量不断提高,将室内污染危害降到最低限度,保障人体健康和人身安全,具有重要意义。

第二节 装饰材料的分类与组成

一、建筑装饰材料的分类

装饰材料的具体品种非常繁多,现代装饰材料的发展速度又十分迅速,材料品种的更新换代速度异常迅猛,要掌握和了解每种材料是很难实现的,只有按其材料类别才能弄清各种装饰材料的基本性能和共同特点。因此,建筑装饰材料的分类具有十分重要的意义。

建筑装饰材料的分类方法较多,常见的分类方法有以下几种。

1. 按材料的材质分

无机材料:如石材、陶瓷、玻璃、不锈钢、铝型材、水泥等装饰材料。

有机材料:如木材、塑料、有机涂料等装饰材料。

复合材料:如人造大理石、彩色涂层钢板、铝塑板、真石漆等装饰材料。

2. 按材料在建筑物中的装饰部位分

外墙装饰材料:如天然石材、人造石材、建筑陶瓷、玻璃制品、水泥、装饰混凝土、外墙涂料、铝合金蜂窝板、铝塑板、铝合金-石材复合板等。

内墙装饰材料:如石材、内墙涂料、墙纸、墙布、玻璃制品、木制品等。

地面装饰材料:如地毯、塑料地板、陶瓷地砖、石材、木地板、地面涂料、防静电地板等。

顶棚装饰材料:如石膏板、纸面石膏板、矿棉吸声板、铝合金板、玻璃、塑料装饰板及各类顶棚龙骨材料等。

屋面装饰材料:如聚氨酯防水涂料、玻璃、玻璃砖、陶瓷、彩色涂层钢板、卡普隆阳光板、玻璃钢板等。

3. 按材料的燃烧性能情况分

A 级材料,具有不燃性,如装饰石膏板、花岗岩、大理石、玻璃等。

B1 级材料,具有难燃性,如装饰防火板、阻燃塑料地板、阻燃墙纸等。

B2 级材料,具有可燃性,如胶合板、木工板、墙布等。

B3 级材料,具有易燃性,如油漆、酒精、香蕉水等。

4. 按建筑装饰材料的用途分类

骨架材料:如天棚木龙骨、铝合金龙骨和轻钢龙骨等。

饰面材料:如大理石、玻璃和铝合金装饰板等。

胶黏剂:如塑料地板胶黏剂、塑料管道胶黏剂和多用途建筑胶黏剂。

5. 按建筑装饰材料性状分类

抹灰材料：如水泥砂浆、水刷石、水磨石等。

块材：如花岗岩、预制水磨石板、瓷砖及无釉面砖等。

板材：如石膏板、宝丽板、胶合板及镁铝曲板等。

油漆涂料：如 803 内墙涂料、过氯乙烯外墙涂料及氯化橡胶涂料等。

二、材料的组成

材料的组成包括材料的化学组成、矿物组成和相组成。它不仅影响着材料的化学性质，而且也是决定材料物理力学性质的重要因素。

1. 化学组成

化学组成是指构成材料的化学元素及化合物的种类及数量。当材料与外界自然环境以及各类物质相接触时，它们之间必然要按化学变化规律发生作用。如材料受到酸、碱、盐类物质的侵蚀作用，如材料遇到火焰时的耐燃性能，以及钢材和其他金属材料的锈蚀等都属于化学作用。

2. 矿物组成

将无机非金属材料中具有特定的晶体结构、特定的物理力学性能的组织结构称为矿物。矿物组成是指构成材料的矿物的种类和数量。某些材料如天然石材、无机胶凝材料等，其矿物组成是决定其材料性质的主要因素。

3. 相组成

材料中具有相同物理、化学性质的均匀部分称为相。自然界中的物质分为气相、液相和固相。同种物质的温度、压力等条件发生变化时常会转变其存在的状态。如由气相转变为液相或固相。凡由两相或两相以上物质组成的材料称为复合材料。

复合材料的性质与材料的相组成和界面特性有密切关系。所谓界面是指多相材料中相与相之间的分界面。在实际材料中，界面是一个薄区，它的成分和结构与相内是不一样的，它们之间是不均匀的，可将其作为“界面相”来处理。通过改变和控制材料的相组成，可改善和提高材料的技术性能。

三、材料的结构

材料的结构是决定材料性质的极其重要的因素。材料的结构可分为宏观结构、细观结构和微观结构。

1. 宏观结构

材料的宏观结构是指用肉眼或放大镜能够分辨的粗大组织。其尺寸在 10^{-3}m 以上。按其孔隙特征分为以下几种。

(1) 致密结构，指无宏观层次的孔隙存在的结构。如钢铁、有色金属、致密天然石材等。

(2) 多孔结构，指具有粗大孔隙存在的结构。如泡沫塑料、人造轻质多孔材料。

(3) 微孔结构，指具有微细孔隙存在的结构。如石膏制品、烧结黏土制品。

2. 细观结构

细观结构（或称亚微观结构）是指光学显微镜所能观察到的材料的结构。其尺寸范围在 $10^{-3}\sim 10^{-6}\text{m}$ 。细观结构可针对某种材料的具体情况进行分类研究。对天然岩石可分为矿物、晶体颗粒、非晶体组成；对木材可分为木纤维、导管髓线、树脂道等。

3. 微观结构

微观结构是指原子分子层次的结构。可用电子显微镜或 X 射线等微观分析仪器来分析研究该层次上的结构特征。微观结构的尺寸范围在 $10^{-6} \sim 10^{-10} \text{ m}$ 。材料的许多物理力学性质如强度、硬度、熔点、导热、导电等都是由其微观结构所决定的。在微观结构层次上,材料可分为晶体结构、玻璃体结构和胶体结构。

(1) 晶体结构 质点(离子、原子、分子)在空间上按特定的规则呈周期性排列时所形成的结构称晶体结构。晶体具有特定的几何外形、各向异性、固定的熔点和化学稳定性等基本特性。结晶接触点和晶面是晶体破坏或变形的薄弱部分。

(2) 玻璃体结构 玻璃体也称为无定形体或非晶体,如玻璃。玻璃体的结合键为共价键与离子键。其结构特征为构成玻璃体的质点在空间上呈非周期性排列。具有一定化学成分的熔融物质,若经急冷,质点来不及按一定规则排列便凝固成固体,则形成玻璃体结构。玻璃体是化学不稳定的结构,容易与其他物质发生化学作用。

(3) 胶体结构 粒子尺寸在 $10^{-7} \sim 10^{-9} \text{ m}$ 的固体颗粒作为分散相,称为胶粒。分散在连续相介质中形成的分散体系被称为胶体。在胶体结构中,若胶粒较少,液体性质对胶体结构的强度及变形性质影响较大,称这种胶体结构为溶胶结构。若胶粒数量较多,胶粒在表面能的作用下发生凝聚作用,或由于物理化学作用而使胶粒产生彼此相联,形成空间网络结构,从而使胶体结构的强度增大,变形性减小,形成固态或半固体状态,称为凝胶结构。与晶体及玻璃体结构相比,胶体结构强度较低,变形较大。

第三节 建筑装饰材料的基本性质

建筑装饰材料因其用于建筑物的各个部位,除必须具有相应的装饰性外,还要承受各种外力及周围环境中的各种物理化学因素的作用和影响,这就要求建筑装饰材料具备相应的抵抗各种不利因素破坏的能力与性能。如顶棚材料应具有隔热、吸声性能;楼梯、踏步等地面材料应具有耐磨损性能;用于建筑物外部的装饰材料,如外墙砖、外墙涂料等,由于长期暴露在大气中,经常要受到风吹、雨淋、日晒、冰冻等自然条件的影响,故还要求建筑装饰材料具有良好的耐久性能。为了在装饰工程设计和施工应用中正确地选择和合理地使用材料,必须熟悉和掌握各种材料的基本性质。

一、基本物理性质

1. 密度

密度是指材料在绝对密实状态下,单位体积所具有的质量。用下式表示:

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

式中 ρ ——密度, kg/m^3 ;

m ——材料的质量, kg ;

V ——材料在绝对密实状态下的体积, m^3 。

绝对密实状态下的体积是指不包括孔隙在内的体积。除了钢材等少数材料外,绝大多数材料都存在一些孔隙。在测定有孔隙的材料密度时,应把材料磨成细粉,干燥后,用密度瓶(李氏瓶)测定其实际体积,材料磨得越细,测得的密度数值就越精确,该体积即可视为材料绝对密实状态下的体积。

2. 表观密度

表观密度是指材料在自然状态下, 单位体积所具有的质量。材料若很密实, 可不必磨成细粉, 而直接用上述方法 (但不用李氏比重瓶, 用一般广口瓶即可), 求得绝对体积的近似值 (颗粒内部的封闭孔隙体积无法排除), 这样所得密度称表观密度, 用下式表示:

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

式中 ρ_0 —— 表观密度, kg/m^3 ;

m —— 材料的质量, kg ;

V_0 —— 材料在自然状态下的体积, 或称表观体积, m^3 。

表观体积是指包含材料内部孔隙在内的体积。当材料含有水分时, 就影响材料的表观密度。故在测定表观密度时, 须注明其含水情况, 一般在烘干状态下测得的表观密度, 称为干表观密度。

3. 堆积密度

堆积密度是指散粒状材料 (水泥、砂、卵石、碎石等) 在堆积状态下, 单位体积 (包含了颗粒内部的孔隙和颗粒之间的空隙) 所具有的质量, 用下式表示:

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} \quad (1-3)$$

式中 ρ_1 —— 堆积密度, kg/m^3 ;

m —— 材料的质量, kg ;

V_1 —— 材料的堆积体积, m^3 。

显然, 材料的表观密度小于其密度, 而堆积密度又小于表观密度。例如: 石灰岩的密度为 $2600\text{kg}/\text{m}^3$, 表观密度为 $2400\text{kg}/\text{m}^3$, 而石灰岩碎块的堆积密度仅为 $1400\text{kg}/\text{m}^3$ 。

在建筑工程中, 凡计算材料用量和构件自重, 进行配料计算, 确定堆放空间及组织运输时, 必须掌握材料的密度、表观密度及堆积密度等数据。表观密度与材料的其他性质 (如强度、吸水性、导热性等) 也存在着密切的关系。

几种常用材料的密度、表观密度及其孔隙率、堆积密度的数值如表 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 $\rho/(\text{kg}/\text{m}^3)$	表观密度 $\rho_0/(\text{kg}/\text{m}^3)$	堆积密度 $\rho_1/(\text{kg}/\text{m}^3)$	孔隙率/%
花岗岩	2600~2900	2500~2800	—	0.5~3.0
大理石	2600~2700	2500~2600	—	1.0~5.0
石膏	750~900	650~800	—	—
普通混凝土	—	2100~2600	—	5~20
水泥	3100	—	1200~1300	—
石灰岩	2600	1800~2600	—	—
木材	1550	400~800	—	55~75
铝合金	2800	2800	—	—
不锈钢	7980	7980	—	—

4. 孔隙率

孔隙率是材料体积内孔隙体积与材料总体积的比率, 以 P 表示。可用下式计算:

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

式中 P —— 孔隙率;

V_0 —— 材料自然状态下的体积, m^3 ;