

1 绪 论

1.1 装配式建筑装饰材料基本知识

1.1.1 装配式建筑装饰材料的定义和作用

建筑装饰材料一般是指土建工程完成之后，对建筑物的室内空间和室外环境进行功能和美化处理而形成不同装饰效果所需用的材料。装配式建筑装饰材料是建筑装饰材料的进一步提升。在本书中，摒弃了传统中譬如水磨石、装饰抹灰等耗时长、湿作业、人工质量参差不齐的一些装饰材料，增加了更适合于装配式建筑的新型装饰材料。

建筑装饰及其材料从古至今都是人类文明的一个象征，它与历史文化、经济水平和科学技术的发展有着密不可分的联系。我国的古代建筑装饰在世界上享有较高的声誉。故宫、颐和园、天坛等古建筑，以金碧辉煌、色彩瑰丽著称于世。黄、绿、蓝等各种色彩的琉璃瓦，熠熠闪光的金箔，富有玻璃光泽的孔雀石、银朱、石青等古代已有的建筑装饰材料的使用，创造出了一幅幅绚丽多彩的画卷。

近代，建筑师们把设计新颖、造型美观、色彩适宜的建筑物称为“凝固的音乐”。这些都生动形象地告诉人们，建筑和艺术是不可分割的。建筑艺术不单要求建筑物的功能良好、结构形体新颖大方，还要求立面丰富多彩，以满足人们不同的审美要求。建筑物的外观效果，主要取决于总的建筑体形、比例、虚实对比、线条等平面、立面的设计手法，而内外建筑装饰效果则是通过各种装饰材料的质感、线条和色彩来体现。建筑艺术性的发挥，留给人们的观感，在很大程度上受到建筑装饰材料的制约。所以说，建筑装饰材料是建筑装饰工程的物质基础。

建筑装饰材料的作用即装饰建筑物，美化室内外环境。同时，根据使用部位的不同，还应具备一定的功能性。建筑装饰材料作为建筑物的外饰面，它对建筑物起保护作用，使建筑外部结构材料避免直接受到风吹、日晒、雨淋、冰冻等大气因素的影响，以及腐蚀性气体和微生物的作用，从而使建筑物的耐久性提高，使用寿命延长。室内装饰主要指对内墙、地面、顶棚的装饰。它们同样具有保护建筑内部结构的作用，并能调节室内“小环境”。例如，内墙饰面中传统的抹灰能起到“呼吸”的作用。室内湿度高时，抹灰能吸收一定的湿气，使内墙表面不至于很快出现凝结水；室内过于干燥时，又能释放出一定的湿气，调节室内空气的相对湿度。地面装饰材料如木地板，与水泥地面相比，由于其热容量较大，可以调节室内小环境的温度，使人在冬季不会感觉很冷，在夏季不会感觉太热。顶棚装饰材料则兼有隔声和吸声的作用。室内装饰材料在装饰与功能兼备的作用下，为人们创造了舒适、美观、整洁的工作与生活环境。

建筑装饰材料带给我们美的享受的同时，也带来了许多新的问题。传统装修工程一个很大的困扰就是室内的空气污染，由于一些流程式装修中采用了大量的有害的化学胶黏剂，使得很多人在装修后不得不承受装修导致的污染。装配式装修可以在建筑装饰材料上更加环保，有利于长期维护和及时更替。对于全面提升建筑品质也具有多方面的优势，满足人民群众对建筑品质更高需求。不仅有效保证产品性能，而且没有湿作业可实现装修节能环保，施工现场无噪声、无垃圾无污染，装修完毕即可入住，可谓真正意义上具有长久使用价值的“好房子”。

1.1.2 建筑装饰材料的分类

建筑装饰材料的品种繁多，为了研究、使用和介绍方便，常从两个方面对它们进行分类。一种是根据建筑装饰材料在建筑物中的使用部位，可分为外墙装饰材料、内墙装饰材料、地面装饰材料和顶棚装饰材料，见表 1-1。这种分类方法便于工程技术人员选择和使用建筑装饰材料，一般的建筑装饰材料手册均按此类方法分类。另一种是按照建筑装饰材料的化学成分，可分为无机装饰材料、有机装饰材料和复合装饰材料三大类，见表 1-2。

表 1-1 建筑装饰材料按装饰部位分类

类别	装饰部位	常用装饰材料
外墙装饰材料	外墙、阳台、台阶、雨棚等	文化石、陶瓷制品、玻璃制品、装饰混凝土、干挂石材、外墙涂料等
内墙装饰材料	内墙墙面、墙裙、踢脚、隔墙等	内墙涂料、大理石、壁纸、墙布、人造石材、釉面砖、玻璃制品、各种人造板等
地面装饰材料	地面、楼面、楼梯等	天然石材、人造石材、陶瓷地砖、木地板、地面涂料、地毯、PVC 地板等
顶棚装饰材料	室内顶棚	石膏板、纤维板、涂料、各种吸声板、装饰板等

表 1-2 建筑装饰材料按化学成分分类

无机装饰材料	金属装饰材料	黑色金属：钢、不锈钢、彩色涂层钢板等	
		有色金属：铝及铝合金、铜及铜合金	
	非金属装饰材料	胶凝材料	气硬性胶凝材料：石膏、装饰石膏制品
			水硬性胶凝材料：白水泥、彩色水泥等
		装饰混凝土、装饰砂浆、白色及彩色硅酸盐制品	
		天然石材：花岗石、大理石等	
烧结及熔融制品：陶瓷、玻璃及制品、岩棉及制品等			
有机装饰材料	植物材料：木材、竹材等		
	合成高分子材料：各种建筑塑料及其制品、涂料、胶黏剂、密封材料等		
复合装饰材料	无机材料基复合材料	装饰混凝土、装饰砂浆等	
	有机材料基复合材料	树脂基人造装饰石材、玻璃钢等	
		胶合板、竹胶板、纤维板、刨花板、麦秸板等	
其他复合材料	塑钢复合门窗、涂塑钢板、涂塑铝合金板等		

1.1.3 建筑装饰材料的发展

建筑装饰材料的品种门类繁多、更新周期短、发展潜力大。它的发展速度的快慢、品种的多少、质量的优劣、款式的新旧、配套水平的高低影响着建筑物的装饰档次。

我国建筑装饰材料在改革开放以前的基础较差，品种少、档次低，建筑装饰工程中使用的材料主要是一些天然材料及其简单的加工制品。从 20 世纪 80 年代中期开始，随着一批引进的和自行研制的建筑装饰材料生产线的陆续投产，以对外开放门户——广州为代表的一些沿海城市的建筑装饰材料市场首先活跃起来，各种壁纸、涂料、墙地砖、灯饰等装饰材料的面市，给建筑装饰行业带来了色彩和生机。一些国外的建筑装饰材料也开始进入中国市场。由于材料品种的增加，材料性能的提高，人们对装饰材料的选择范围也变得十分宽阔。

20 世纪 90 年代中期，在国家可持续发展的重要战略方针指引下，提出了发展绿色建材，改变我国长期以来存在的高投入、高污染、低效益的粗放式生产方式的方针。绿色建材发展方针是选择资源节约型、污染最低型、质量效益型、科技先导型的发展方式，把建材工业的发展和保护生态环境、污染治理有机地结合起来。

中共中央国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出，力争用 10 年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到 30%……住房城乡建设部有关人士透露，根据《建筑产业现代化发展纲要》的要求，到 2020 年，装配式建筑占新建建筑的比例 20%以上，到 2025 年，装配式建筑占新建建筑的比例 50%以上。《建筑产业现代化发展纲要》明确了未来 5~10 年建筑产业现代化的发展目标：到 2020 年，基本形成适应建筑产业现代化的市场机制和发展环境、建筑产业现代化技术体系基本成熟，形成一批达到国际先进水平的关键核心技术和成套技术，建设一批国家级、省级示范城市、产业基地、技术研发中心，培育一批龙头企业。装配式混凝土、钢结构、木结构建筑发展布局合理、规模逐步提高，新建公共建筑优先采用钢结构，鼓励农村、景区建筑发展木结构和轻钢结构。装配式建筑占新建建筑的比例 20%以上，直辖市、计划单列市及省会城市 30%以上，保障性安居工程采取装配式建造的比例达到 40%以上，新开工全装修成品住宅面积比率 30%以上。

装配式装修是将工厂生产的部品部件在现场进行组合安装的装修方式，主要包括干式工法楼（地）面、集成厨房、集成卫生间、管线与结构分离等。推进住宅全装修住宅是在房屋交付时，住宅功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和建筑性能的基本要求后再进行销售的形式。装配式装修过程中将工厂生产的部品部件，由产业工人用干法施工的形式在现场组装。因此，装配式装修的四大特征即为：

（1）标准化设计：建筑设计与装修设计一体化模数，BIM 模型协同设计；验证建筑、设备、管线与装修零冲突。

（2）工业化生产：产品统一部品化、部品统一型号规格、部品统一设计标准。

（3）装配化施工：由产业工人现场装配，通过工厂化管理规范装配动作和程序。

（4）信息化协同：部品标准化、模块化、模数化，从测量数据与工厂智造协同，现场进度与工程配送协同。

海南省住房和城乡建设厅印发《海南省商品住宅全装修管理办法（试行）》，这一办法规定，从 2017 年 7 月 1 日起，海南全省取得施工许可证的商品住宅工程（以下简称“住宅工程”）全部实行全装修，装修费用将纳入商品住宅总价，由此，海南或将成为我国首个全面施行商

品住宅全装修的省份。为了迎接装配式装修的到来，更好的推进工业化内装的步伐，建筑装饰材料必须进行新一轮的研发，大力推广节能环保易施工的装饰材料，以适应未来建筑装饰行业的变化。全装修时代对装饰设计人员在建筑装饰材料上的要求只会是比以往更加系统、更加全面。不仅要熟悉各种材料，还要能够全面对比材料之间的性能、利弊、价格等。全面推进装配式装修以及住宅全装修，对于推进建材市场规范化具有重要的意义，不规范生产的及不合格产品必将淘汰，有利于建筑装饰材料的品质提高和统一。

1.1.4 学习本课目的和方法

建筑装饰材料课程的教学目的，主要是在于配合专业课程的教学，为建筑装饰设计、室内设计及装饰施工、管理奠定良好的基础。在国家大力提倡装配式建筑并推进装配式装修的今天，需要相关专业的学生更全面的掌握装配式时代来临对建筑装饰材料的改革与创新。不仅掌握装配式建筑装饰材料的识别与选购方法，在学习时首先第一要掌握各种材料的性能与特点，其他方面的内容均应围绕这个中心进行学习；二是密切联系工程实际，灵活运用“工学结合、项目推动”的学习方法，在学习期间多参观建材展会、建材市场、装配式施工现场等；三是注意运用对比的学习方法，通过对各材料的性能特点、规格种类的对比来掌握它们的共性和特征。

1.2 装饰材料的基本性质

一种材料把它用到室内或者室外，用到客厅或者卫生间，它的保温、隔热、隔声、防水、防潮、防火、耐磨、耐擦洗、耐老化以及肌理和色彩等的效果是不同的。为了使材料在不同的部位最大限度地满足设计不同目的要求，就必须对材料的基本性质和性能有一个基本的了解。在某种意义上说，设计就是选材、而选好材料，就要准确认识材料的结构、体积、质量、密度、硬度、力学性能、耐老化性能以及材料其他的基本性质等。

1.2.1 物理性

1.2.1.1 材料与质量有关的性质

(一) 密度

密度是指材料在绝对密实状态下，单位体积的质量。密度 (ρ) 可用下式表示：

$$\rho = \frac{m}{V}$$

式中 ρ ——材料的密度 (g/cm^3)；

m ——材料的质量 (g)；

V ——材料在绝对密实状态下的体积 (不包括内部任何孔隙的体积) (cm^3)。

材料的密度 ρ 的大小取决于材料的组成与材料的内部结构。

(二) 体积密度

体积密度是指材料在自然状态下，单位体积的质量（旧称容量）。体积密度（ ρ_0 ）可用下式表示：

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0}$$

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（包括材料内部所有开闭孔隙的体积）（ cm^3 或 m^3 ）。

测定材料的体积密度时，材料的质量可以是在任意含水情况，通常所指的体积密度是材料在气干状态下的，称为气干体积密度，简称体积密度。材料的体积密度除与材料的密度有关外，还与材料内部孔隙的体积有关，材料的孔隙率越大，则材料的体积密度越小。

(三) 堆积密度

堆积密度是指粉状材料在堆积状态下，单位体积的质量。堆积密度（ ρ'_0 ）可用下式表示：

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0}$$

式中 ρ'_0 ——堆积密度（ g/cm^3 或 kg/m^3 ）；

m ——材料的质量（ g 或 kg ）；

V'_0 ——材料的堆积体积（包括了颗粒之间的空隙）（ cm^3 或 m^3 ）。

(四) 密实度与孔隙率

密实度的指材料体积内被固体物质所充实的程度。密实度（ D ）可用下式计算：

$$D = \frac{V}{V_0} \times 100\% = \frac{\rho_0}{\rho} \times 100\%$$

式中 D ——密实度（%）；

V ——材料中固体物质体积（ cm^3 或 m^3 ）；

V_0 ——材料体积（包括内部孔隙体积）（ cm^3 或 m^3 ）；

ρ_0 ——体积密度（ g/cm^3 或 kg/m^3 ）；

ρ ——密度（ g/cm^3 或 kg/m^3 ）。

孔隙率是指材料中，孔隙体积所占整个体积的比例。孔隙率（ P ）可用下式计算：

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

对于砂石散粒材料，可用空隙率来表示颗粒之间的紧密程度。空隙率，是指散粒材料在某堆积体积中，颗粒之间的空隙体积所占的比例。空隙率（ P' ）可用下式表示：

$$P' = \frac{V'_0 - V_0}{V'_0} \times 100\% = \left(1 - \frac{\rho'_0}{\rho_0}\right) \times 100\%$$

一般情况下，材料内部空隙率越大，则材料的体积密度、强度越小，耐磨性、抗冻性、

抗渗性、耐腐蚀性、耐水性及耐久性越差，而保温性、吸声性、吸水性及吸湿性越强。上述性质不仅与材料的孔隙率大小有关，还与孔隙特征（如开口孔隙、闭口孔隙、球形孔隙等）有关。几种常用建筑装饰材料的密度、体积密度见表 1-3。

表 1-3 几种常用建筑装饰材料的密度、体积密度

材料名称	密度/ (g/cm ³)	体积密度/ (kg/m ³)
花岗石	2.6 ~ 2.9	2 500 ~ 2 800
碎石	2.6	2 000 ~ 2 600
普通混凝土	2.6	2 200 ~ 2 500
烧结普通砖	2.5 ~ 2.8	1 600 ~ 1 800
松木	1.55	380 ~ 700
钢材	7.85	7 850
石膏板	2.60 ~ 2.75	800 ~ 1 800

1.2.1.2 材料与水有关的性质

(一) 亲水与憎水性

当材料与水接触时，有些材料能被水润湿；有些材料，则不能被水润湿。前者称材料具有亲水性，后者称材料具有憎水性。

材料被水湿润的情况，可用润湿边角 θ 表示。当材料与水接触时，在材料、水、空气三相交点处，沿水滴表面的切线和水接触成的夹角 θ ，称为润湿边角，如图 1-1 所示。 θ 角越小，表示材料越易被水润湿。一般认为，当润湿边角 $\theta \leq 90^\circ$ 时，如图 1-1 (a) 所示，水分子之间的内聚力小于水分子与材料分子之间的互相吸引力，此种材料称为亲水性材料。当 $\theta > 90^\circ$ 时，如图 1-1 (b) 所示，水分子之间的内聚力大于水分子与材料分子之间的吸引力，则材料表面不会被水浸润，此种材料称为憎水性材料。当 $\theta = 0$ 时，表明材料完全被水润湿。

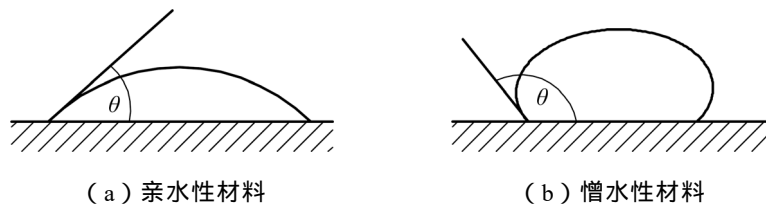


图 1-1 材料润湿示意图

(二) 吸水性

吸水性是材料在水中吸收水分的性质。吸水性的 大小，以吸水率表示。吸水率 (W) 由下式计算：

$$W = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\%$$

式中 W ——材料的质量吸水率 (%)；

m ——材料在干燥状态下的质量 (g)；

m_1 ——材料在吸水饱和状态下质量 (g)。

在多数情况下，吸水率是按质量计算的，即质量吸水率；但是，也有按体积计算的，即体积吸水率（吸入水的体积占材料自然状态下体积的百分数）。多孔材料的吸水率一般用体积吸水率来表示。

体积密度小的材料，吸水性强。如木材的质量吸水率可大于 100%，普通黏土砖的吸水率为 8%~20%。吸水性大小与材料本身的性质、孔隙率大小及孔隙特征等有关。

（三）吸湿性

材料在潮湿空气中吸收水分的性质，称为吸湿性。吸湿性的大小用含水率表示。含水率就是用材料所含水的质量与材料干燥时质量的百分比来表示。材料吸湿或干燥空气湿度相平衡的含水率称为平衡含水率。材料在正常使用状态下，均处于平衡含水状态。

材料的吸湿性主要与材料的组成、孔隙含量，特别是毛细孔的特征有关，还与周围环境温湿度有关。

（四）耐水性

耐水性是指材料长期在饱和水作用下，保持原有的功能，抵抗破坏的能力。

对于结构材料，耐水性主要指强度变化；对装饰材料则主要指颜色、光泽、外形等的变化，以及是否起泡、起层等。即材料不同，耐水性的表示方法也不同。如建筑涂料的耐水性常以是否起泡、脱落等来表示，而结构材料的耐水性用软化系数 K_p （材料在吸饱和状态下的抗压强度与材料在绝干状态下的抗压强度之比）来表示。

材料的软化系数 $K_p=0 \sim 1.0$ 。 $K_p \geq 0.85$ 的材料称为耐水性材料。经常受到潮湿或水作用的结构，需选用 $K_p \geq 0.75$ 的材料，重要结构需选用 $K_p \geq 0.85$ 材料。一般材料随着含水量的增加，会减弱其内部结合力，强度都有不同程度的降低，即使致密的石材也不能完全避免这种影响。花岗石长期浸泡在水中，强度将下降 3%；烧结普通砖和木材所受影响更为显著。

（五）抗冻性

抗冻性是指材料在吸小饱和状态下，在多次冻融循环的作用下，保持原有的性能，抵抗破坏的能力。

材料在 -15°C 以下时毛细孔中的水结冰，体积增大约 9%，对孔壁产生很大的压力，而融化时由外向内逐层进行，方向与冻结时相反，在内外层之间形成压力差和温度差，使材料出现脱屑、剥落或裂缝，强度也逐渐降低，材料的抗冻性用抗冻等级 F_n 表示，如 F_{15} 表示能经受 15 次冻融循环而不破坏。

材料孔隙率和开口孔隙越大（特别是开口孔隙率）则材料的抗冻性越差。材料孔隙中的充水程度越高，则材料的抗冻性越差。对于受冻材料，吸水饱和状态是最不利的状态。如陶瓷材料吸水饱和和受冻后，最易出现脱落、掉皮等现象。

（六）抗渗性

抗渗性指材料抵抗压力水渗透的性质，材料的抗渗性用渗透系数 (K_s) 表示：

$$K_s = \frac{Qd}{AtH}$$

式中 K_s ——材料的渗透系数 (cm/h)；

- Q ——渗水量 (cm^3);
- d ——试件厚度 (cm);
- A ——渗水面积 (cm^2);
- t ——渗水时间 (h);
- H ——静水压力水头 (cm)。

1.2.1.3 材料与热有关的性质

(一) 导热性

导热性是指热量由材料的一面传至另外一面多少的性质。导热性用导热系数 (λ) 表示, 计算式如下:

$$\lambda = \frac{Qd}{(T_1 - T_2)At}$$

式中 λ ——导热系数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{k})$];

Q ——传热量 (J);

d ——材料厚度 (m);

$T_1 - T_2$ ——材料两侧的温差 (K);

A ——材料传热面的面积 (m^2);

t ——传热的的时间 (s)。

一般认为, 金属材料、无机材料、晶体材料的导热系数 λ 分别大于有机材料、非晶体材料; 孔隙率越大, 导热系数越小, 细小孔隙、闭口孔隙比粗大孔隙、开口孔隙对降低导热系数更为有利, 因为减少或降低了对流传热; 材料含水, 会使导热系数急剧增加。

导热系数的大小取决于材料的组成、孔隙尺寸和孔隙特征以及含水率等。

(二) 耐燃性与耐火性

1. 耐燃性

材料抵抗燃烧的性质称为耐燃性。耐燃性是影响建筑物防火和耐火等级的重要因素, 《建筑内部装修设计防火规范》($\text{GB } 50222-1995$) 给出了常用建筑装饰材料的燃烧等级, 见表 1-4。材料在燃烧时放出的烟气和毒气对人体危害极大, 远远超过火灾本身。因此, 建筑内部装修时, 应尽量避免使用燃烧时放出大量浓烟和有毒气体的装饰材料。

表 1-4 常用建筑内部装饰材料的燃烧性能等级划分

材料类别	级别	材料举例
各部位材料	A	花岗岩、大理石、水磨石、水泥制品、混凝土制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、陶瓷锦砖 (马赛克)、铜铁、铝、铜合金等
顶棚材料	B1	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃烧胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合材料、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃复合材料等
墙面材料	B1	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩

		涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃装饰板、难燃玻璃钢平板、PVC 塑料护墙板、轻质高强复合墙板、阻燃模压木质复合板材、彩色阻燃人造板、难燃玻璃钢等
--	--	---

续表

材料类别	级别	材料举例
墙面材料	B2	各类天然木材、木质人造板、竹材、纸制装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、塑料贴面装饰板、聚酯装饰板、复塑装饰板、塑纤板、胶合板、塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合壁纸、天然材料壁纸、人造革等
地面材料	B1	硬 PVC 塑料地板、水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板等
	B2	半硬质 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板、木地板、氯纶地毯等
装饰织物	B1	经阻燃处理的各类难燃织物等
	B2	纯毛装饰布、纯麻装饰布、经阻燃处理的其他织物等
其他装饰材料	B1	聚氯乙烯塑料、酚醛塑料、聚碳酸酯塑料、聚四氟酰胺甲醛塑料、脲醛塑料、硅树脂塑料装饰型材、经阻燃处理的各类织物等。另见顶棚材料和墙面材料中的有关材料
	B2	经阻燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等

- 注：1. 安装在钢龙骨上的纸面石膏板，可作为 A 级装饰材料用。
2. 当胶合板表面涂覆一级饰面型防火涂料时，作为 B1 及装饰材料用。
3. 单位质量小于 300 kg/m³ 的纸质、布质壁纸，当直接粘贴在 A 级基材上时，可作为 B1 级装饰材料使用。
4. 施涂于 A 级基材上的无机装饰涂料，可作为 A 级装饰涂料使用。施涂于 A 级基材上，湿涂覆比小于 1.5 kg/m² 的有机装饰涂料，可作为 B1 级装饰材料使用；施涂于 B1，B2 级基材上时，应连同基材一起通过实验确定其燃烧等级。
5. 其他装饰材料系指窗帘、帷幕、床罩、家具包布等。

另外，国家还规定了下列建筑或部位室内装修宜采用非燃烧材料或难燃材料。

- (1) 高级宾馆的客房及公共活动用房。
- (2) 演播室、录音室及电化教室。
- (3) 大型、中型计算机房。

2. 耐火性

耐火性是指材料抵抗高温或火的作用保持其原有性质的能力。金属材料、玻璃等虽属于不燃性材料，但在高温或火的作用下在短时间内就会变形、熔融，因为不属于耐火材料。建筑材料或构件的耐火极限通常用时间来表示，即按规定方法，从材料受到或的作用时间起，直到材料失去支持能力、完整性被破坏或失去隔火作用的时间，以 h 或 min 计。如无保护层的钢柱，其耐火权限仅有 0.25 h。

(三) 耐急冷急热性

材料抵抗急冷急热的交替作用，并能保持其原有性质的能力，称为材料的耐急冷急热性，又称材料的抗热震性或热稳定性。

许多无机非金属材料在急冷急热交替作用下，易产生巨大的温度应力而使材料开裂或炸裂破坏，如瓷砖、釉面砖等。

1.2.1.4 材料与声学有关的性质

(一) 吸声性

吸声性是指材料在空气中能够吸声的能力。当声波传播到材料的表面时，一部分声波被反射，另一部分穿透材料，其余部分则传递给材料。对于含有大量开口孔隙的多孔材料，传递给材料的声能在材料的孔隙中引起空气分子与孔壁的摩擦和黏滞阻力，使相当一部分的声能转化为热能而被吸收或消耗掉；对于含有大量封闭孔隙的柔性多孔材料（如聚氯乙烯泡沫塑料制品）传递给材料的声能在空气振动的作用下孔壁也产生振动，使声能在振动时因克服内部摩擦而被消耗掉。材料吸声性能的优劣一吸声系数来衡量，吸声系数是指吸收的能量与声波原先传递给材料的全部能量的百分比。吸声系数与声音的频率及声音的入射方向有关，因此吸声系数指的是一定频率的声音从各个方面入射的吸收平均值，一般采用的声波频率为 125 Hz、250 Hz、500 Hz、1 000 Hz、2 000 Hz、4 000 Hz。一般对上述 6 个频率的平均吸声系数大于 0.2 的材料称为吸声材料。对于多孔吸声材料，其吸声效果与下列因素有关：

(1) 材料的体积密度。对同一种多孔材料，其体积密度增大，低频吸声效果提高，而高频吸声效果降低。

(2) 材料的厚度。厚度增加，低频吸声效果提高，而对高频影响不大。

(3) 材料的孔隙特征。孔隙越多越细小、吸声效果越好，若孔隙太大，则效果就差。

需要指出的是，许多吸声材料与绝热材料性质相同，且都属多孔结构，但对孔隙特征的要求不同，绝热材料要求孔隙封闭，不相连通，这种孔隙越多，其绝热性能越好。而吸声材料则要求气孔开放，互相连通，这种气孔越多，吸声性能越好。

(二) 隔声性

声波在建筑结构中的传播主要通过空气和固体来实现，因而隔声分为隔空气声和隔固体声。

1. 隔空气声

透射声功率与入射声频率的比值称为声透射系数 t ，该值越大则材料的隔声性能越差。材料或构件的隔声能力用隔声量 $R[R = 10 \lg(1/t)]$ 来表示。与声透射系数 t 相反，隔声量 R 越大，材料或构件的隔声性能越好。对于均质材料，隔声量符合“质量定律”，即材料单位面积的质量越大或材料的体积密度越大，隔声效果越好。轻质材料的质量较小，隔声性较密实材料差。

2. 隔固体声

固体声是由于振源撞击固体材料，引起固体材料被迫振动而发声，并向四周辐射声能。固体声在传播过程中，声能的衰减极少。弹性材料如木板、地毯、壁布、橡胶片等具有较高的隔固体声能力。

1.2.2 力学性

1.2.2.1 材料的强度

材料在外力作用下抵抗破坏的能力，称为材料的强度。建筑装饰材料受外力作用时，内部就产生应力。外力增加，应力相应增大，直至材料内部质点结合力不足以抵抗所作用的外力时，材料即发生破坏，此时的应力值看，就是材料的强度，也称极限强度。根据外力作用形式不同，建筑装饰材料的强度有抗压强度、抗拉强度、抗弯强度及抗剪强度（见图 1-2）还有断裂强度、玻璃强度、抗冲击强度、耐磨性等。

断裂强度是指承受荷载时材料抵抗断裂的能力。剥离强度是指在规定的实验条件下，对标准试样施加荷载，使其承受线应力，且加载的方向与试样粘面保持规定角度，胶粘剂单位宽度上所能承受的平均荷载，通常以 N/m 来表示。

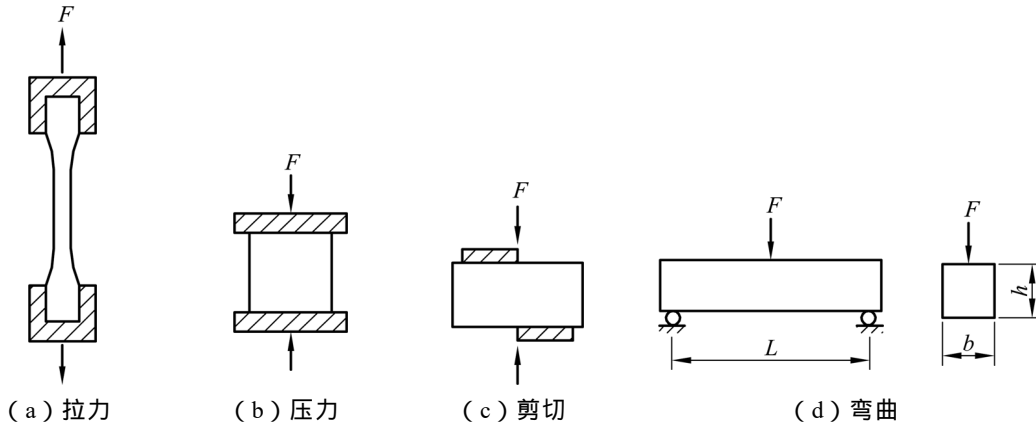


图 1-2 材料受外力作用示意图

1.2.2.2 强度等级、比强度

对于以强度为主要指标的材料，通常按材料强度值的高低划分成若干等级，称为强度等级（如混凝土、砂浆等用“强度等级”来表示）。比强度是材料强度与体积密度的比值。比强度是衡量材料轻质高强性能的一项重要指标，比强度越大，则材料轻质性能越好。

1.2.2.3 硬度与耐磨性

硬度是材料抵抗较硬物体压入或刻画的能力。硬度的表示方法有布氏硬度（HBS、HBW）、肖氏硬度（HS）、洛氏硬度（HR）、韦氏硬度（HV）、邵氏硬度（HD、HA）和莫氏硬度，由于测试硬度的方法不同，所以表示材料的硬度就不同，布氏硬度、肖氏硬度、洛氏硬度、韦氏硬度都用钢球压入法测定试样，钢材、木材、混凝土、矿物材料等多采用此法，但石材有时也用刻化法（又称莫氏硬度）测定；莫氏硬度、邵氏硬度通常用压针法测定试样，非金属材料及矿物材料一般用此方法测定。

耐磨性是指材料表面抵抗磨损的能力，耐磨性用磨损率（ N ）表示。磨损率（ N ）可用下式计算：

$$N = \frac{m_1 - m_2}{A}$$

式中 N ——材料的磨损率（ g/cm^2 ）；

m_1, m_2 ——材料磨损前、后的质量 (g);

A ——镀件受磨面积 (cm^2)

材料的耐磨性与硬度、强度及内部构造有关,材料的硬度越大,则材料的磨损性越高,材料的磨损率有时也用磨损前后的体积损失来表示;材料的耐磨性有时也是用耐磨次数来表示。地面、路面、楼梯踏步及其他受较强磨损作用的部位等,需选用具有较高硬度和耐磨性的材料。

1.2.2.4 弹性、塑性、脆性与韧性

(一) 弹性

材料在外力作用下产生变形,外力取消后变形即消失,材料能够完全恢复到原来形状的性质,称为材料的弹性。这种完全恢复的变形,称为弹性变形。材料的弹性变形与荷载成正比。

(二) 塑性

在外力作用下材料产生变形,在外力取消后,有一部分变形不能恢复,这种性质称为材料的塑性。这种不能恢复的变形,称为塑性变形。

钢材在弹性极限内接近于完全弹性材料,其他建筑材料多为非完全弹性材料。这种非完全弹性材料在受力时,弹性变形和塑性变形同时产生。

(三) 脆性

指材料受力达到一定程度后突然破坏,而破坏时并无明显塑性变形的性质。其特点是材料在接近破坏时,变形仍很小。混凝土、玻璃、砖、石材及陶瓷等属于脆性材料。它们抵抗冲击作用的能力差,但是抵抗强度较高。

(四) 韧性

指材料在冲击、振动荷载的作用下,材料能够吸收较大的能量,同时也能产生一定的变形而不致破坏的性质。对用作桥梁地面、路面及吊车等的材料,都要求具有较高的抗冲击韧性。

1.2.3 耐久性

材料长期抵抗各种内外破坏因素或腐蚀介质的作用,保持其原有性质的能力称为材料的耐久性。材料的耐久性是材料的一项综合性性质,一般包括有耐磨性、耐擦性、耐水性、耐热性、耐光性、抗渗性、抗老化性、耐溶蚀性、耐沾污性等。材料的组成和性质不同,工程的重要性及所处的环境不同,则对材料耐久性项目的要求及耐久性年限的要求也不同。如潮湿环境的建筑物要求装饰材料具有一定的耐水性;北方地区的建筑物外墙用装饰材料须具有一定的抗冻性;地面用装饰材料具有一定的硬度和耐磨性等。耐久性寿命的长短是相对的,如对花岗岩要求其耐久性寿命为数十年至数百年以上,而对质量好的外墙涂料则要求其耐久性寿命为10~15年。

1.2.3.1 影响耐久性的主要因素

(一) 外部因素

外部因素是影响耐久性的主要因素，外部因素主要有：

(1) 化学作用，包括各种酸、碱、盐及其水溶液各种腐蚀性气体，对材料具有化学腐蚀作用。

(2) 物理作用，包括光、热、电、温度差、湿度差、干湿循环、冻融循环、溶解等，可使用材料的结构发生变化，如内部产生微裂纹或孔隙率增加。

(3) 生物作用，包括菌类、昆虫等，可使用材料产生腐蚀、虫蛀等而破坏。

(4) 机械作用，包括冲击，疲劳荷载，各种气体、液体及固体引起的磨损与磨耗等。

实际工程中，材料受到外界破坏往往是两种以上因素同时作用。金属材料常由化学和电化学作用引起腐蚀和破坏；无机非金属材料常由化学作用、溶解、冻融、风蚀、温差、湿差、摩擦等某种因素或某几种因素综合作用而引起破坏；有机材料常由生物作用、溶解、化学腐蚀、光、热、电等作用而引起破坏。

(二) 内部因素

内部因素也是造成装饰材料耐久性下降的根本原因。内部因素主要包括材料的组成、结构与性质。当材料的组成成分易溶于水或其他液体，或易与其他物质产生化学反应时，则材料的耐水性、耐化学腐蚀性较差；无机非金属脆性材料在温度剧变时，易产生开裂，即耐急性能差；晶体材料较非晶体材料的化学稳定性高；当材料的孔隙率，特别是开口孔隙率较大时，则材料的耐久性往往较差。

2 装配式建筑装饰墙体材料

隔墙，即分隔建筑物内部空间的墙。隔墙不承重，一般要求轻、薄，有良好的隔声性能。隔墙具有防火、隔音、强度、环保等特征，常见的隔墙有立筋式隔墙、块材隔墙、板材隔墙等。在装修市场中，传统工艺中“砌砖+抹灰”是非常常见的，这个主要是人们受到传统的影响，感觉传统材料使用砖块比较放心、比较牢固。根据现在的装修市场现状来看，隔墙材料使用砖砌的还是比较多的。伴随着装修中的拆建工程，造成了施工场地环境杂乱现象，是人力、物力、财力的极大浪费。装配式建筑中隔墙主要采用预制混凝土隔墙、新型轻质隔墙轻钢龙骨石膏板隔墙、轻钢龙骨饰面板隔墙、玻璃隔墙、板材隔墙、活动隔墙等装配式内隔墙体系。

2.1 墙体骨架材料

2.1.1 木龙骨

木龙骨隔墙容易造型，握钉力强易于安装，特别适合与其他木制品的连接。木龙骨隔墙用得比较多也比较普遍的是 $2\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 2\text{ m} \sim 4\text{ m}$ 的长度，墙裙用的是 $1\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ ，地板龙骨基本上用 $2.5\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ 或 $3\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 2\text{ m} \sim 4\text{ m}$ 的长度。其他木龙骨的尺寸没有太严格的规定，一般不同的地区和厂家生产的木龙骨的规格尺寸也不同，使用时主要考虑龙骨受力的刚度、稳定性，根据跨度和面层材料的重量来考虑，以及主龙骨、副（次）龙骨的分布情况来使用。副（次）龙骨一般的规格： 20×30 ， 25×35 ， 30×40 ；主龙骨一般的规格： 30×40 ， 40×60 ，更大的 60×80 或者 100 的很少用于家庭装修。



木龙骨隔墙



木龙骨隔墙

2.1.2 轻钢龙骨

轻钢龙骨是以优质的连续热镀锌板带为原材料，经冷弯工艺轧制而成的建筑用金属骨架。轻钢龙骨按用途有吊顶龙骨和隔断龙骨，按断面形式有 V 形、C 形、T 形、L 形、U 形龙骨。轻钢龙骨是一种新型的建筑材料，随着我国现代化建设的发展，近年来已广泛应用于宾馆、候机楼、客运站、车站、剧场、商场、工厂、办公楼、旧建筑改造、顶棚等场所。在轻钢龙骨的厚度方面也很重要，它对墙体的承重起关键作用，在大型豪华酒店、写字楼，大多采用轻钢龙骨做隔墙。轻钢龙骨隔墙有防震、防尘、隔音、吸音、恒温等功效，同时还具有工期短、施工简便、不易变形的、质量小、强度较高、耐火性好、通用性强且安装简易的特性。



轻钢龙骨隔墙



轻钢龙骨隔墙



轻钢龙骨隔墙

2.2 墙体基层材料

隔墙基层材料是指的是设在隔墙面层以下的结构层，这些基层材料有一部分本身可自带图案和纹理如纤维板等，大多数隔墙基层材料都是需要饰面装饰的。

传统的砖块隔墙有一定的局限性，现在建筑中已经开始将轻质隔墙材料应用于外墙上，效果还是不错的，在内隔墙上材料的选择，轻质隔墙材料完全可以替换砖块。由于新型轻质隔墙材料，节能环保，质轻使用方便，作为一种新型的产品，技术还在不断提高的过程中，这期间难免出现一些质量问题，影响了它的推广。就长远来说，内墙体材料已走上了薄体化、轻质化、功能多样化、保温、隔声的革新道路，轻质墙板必将如发达国家一样，成为墙体材料的主导。

2.2.1 石膏板

因为石膏是无机材料，所以石膏板无毒、无异味，不易变色。石膏板除具备低能耗，高生产能力、轻质、保温隔热性能好、干法施工、安装快捷等特点外，还具备独特的“呼吸功能”。石膏板是多孔物质，当室内环境潮湿时，可把水分储存起来，当室内干燥时又可释放水分，达到自动调节室内湿度的效果。因此，纸面石膏板除了可作装饰用外，也是墙板类的墙体材料。而且，它的收缩率小，相对水泥、石棉、木板等不易开裂。用石膏板从经济与实用方面来说均为最佳选择。石膏板作隔墙材料，在花纹装饰上有很大的创造性，富有立体感，