

【建筑装饰工程实用技术丛书】

建筑装饰工程材料

杨 博 孙荣芳 主编

安徽科学技术出版社

【建筑装饰工程实用技术丛书】

建筑装饰工程材料

杨 博 孙荣芳 主编

安徽科学技术出版社

内 容 提 要

全书共分十八章,第一章主要介绍了建筑装饰工程材料的分类方法和分类组成,概括了建筑装饰工程材料的基本性质;第二章至第九章介绍了金属材料、木材、水泥及装饰混凝土、石材、陶瓷、塑料、玻璃、涂料等八大类材料的组成、分类、性能、用途及其制品规格等;第十章至第十五章分别介绍了建筑装饰工程的骨架材料、粘结材料和饰面材料(主要包括墙面、地面、顶棚、门窗材料等)的组成、分类、特点及用途;第十六章至第十八章简单介绍了配套使用的线条、五金、灯具、洁具等材料的性能、特点及用途等。

本书内容全面翔实、查阅方便快捷,是一本上乘的实用工具书,可供从事建筑与装饰设计、装饰施工、装饰工程预算及装饰材料采购保管等人员阅读参考,也可作为建筑学、室内设计、装饰设计等专业的教材和参考书。

丛书编委主任 杨永康

丛书编委委员 (以姓氏笔画为序)

杨永康 凌世德 徐庆廷 夏登峤
夏鹭平 韩良浚 谢荣胜 瞿尔仁

丛书指导 刘建伟

丛书策划 田 斌

丛书主编 杨 博 孙荣芳

本书作者 (以姓氏笔画为序)

刘兴凤 孙荣芳 江振星 杨 克
杨 博 杨宜志 李金星 吴前定
高春亭 屠书生 董跃文 满书明

本书审定 蔡 廖 刘玲玲

丛 书 序

装饰,作为一个古老的建筑命题,已在今日建筑中焕发出越来越强盛的生命力,具有无比广阔的发展前景。人类生活的进程,似乎正在证实着美国著名的后现代建筑学家文丘里的一句名言:“建筑是装饰的房屋”。装饰的观念可以变化,装饰的手法技艺可以更新,但装饰在建筑中所扮演的角色却始终是不可或缺的。如果说建筑业是国民经济的重要支柱产业之一,那么建筑装饰则是支承其发展的一个强有力的杠杆。

近年来,随着改革开放的不断深化和社会主义市场经济的建立,建筑装饰业得到了飞速发展。在“八五”期间,国家投资约二百亿元,对建筑装饰行业进行了基本建设与技术改造。“九五”期间,建筑装饰业已被国家列为重点发展行业。目前,据不完全统计,全国建筑装饰企业约有四万多家,从业人员已逾二百万人,横跨二十多个行业,年产值超过一千亿元,已逐步发展成为国民经济的主要产业。由此,我国专业化的建筑装饰队伍日益壮大,已成为建设行业的主力军。然而,我国建筑装饰业起步较晚,建筑装饰理论与实用技术尚不够系统、完整,建筑装饰技术人员的业务素质还有待提高,迫切需要全面介绍建筑装饰工程最新理论与实用技术的参考书。鉴于此,安徽科学技术出版社决定推出由杨博、孙荣芳两同志主编的《建筑装饰工程实用技术丛书》是适时的,相信该丛书定能对建筑装饰的实践工作起到应有的指导作用。

建筑装饰是艺术与技术的综合体,是以美学原理为依据,以各种装饰材料及工艺为基础,运用不断更新的设计及施工技巧来实现的。装饰的处理与效果,有赖于敏锐的感受、精湛的技艺,更有赖于广博的知识。面对近几年国内日益增长的建筑装饰需求,尤其是高品位的建筑装饰追求,广大建筑装饰工程技术人员需要对多学科交叉的建筑装饰技术有更加深刻的理解和认识:应该掌握建筑装饰设计原理与方法、装饰构图与装饰表现技法、装饰构造与施工工艺,正确选用装饰材料与照明灯具,合理确定装饰工程造价。

本套丛书正是按照建筑装饰技术发展的要求,结合现行建筑装饰设计、施工规范与规定编写的,内容新颖、全面系统、实用性强。作者在继承和发扬传统做法与工艺的基础上,全方位、多视角地着重介绍了国内外较先进的建筑装饰设计、装饰构造、装饰施工、装饰材料、装饰预算、装饰表现、装饰照明等实用知识及其具体应用,可以说是融知识性、应用性和技艺性于一体,具有较强的可操作性,特别适合广大建筑装饰工程技术人员阅读参考。本套丛书的推出,对于建筑装饰工程技术人员业务素质的提高,促进建筑装饰业的进一步发展,都是大有裨益的。

全 国 建 筑 大 师 徐庆廷
合肥工业大学建筑系教授 汪正章

目 录

第一章 建筑装饰工程材料概述	(1)
第一节 建筑装饰工程材料的分类.....	(1)
第二节 建筑装饰工程材料的基本性质.....	(2)
第二章 金属材料	(7)
第一节 钢材.....	(7)
第二节 铝及铝合金	(33)
第三节 铜及铜合金	(47)
第三章 木材	(51)
第一节 木材的性质和分类	(51)
第二节 木材的装饰性	(59)
第三节 木材制品	(60)
第四章 水泥、砂、石灰、建筑石膏、装饰混凝土和彩色砂浆	(64)
第一节 水泥	(64)
第二节 砂	(73)
第三节 石灰	(74)
第四节 建筑石膏	(76)
第五节 装饰混凝土	(77)
第六节 彩色砂浆	(81)
第五章 石材	(89)
第一节 石材的分类与性能	(89)
第二节 天然大理石	(92)
第三节 天然花岗石	(98)
第四节 人造石材.....	(101)
第六章 建筑陶瓷	(103)
第一节 陶瓷的分类与性能.....	(103)
第二节 外墙面砖.....	(108)
第三节 内墙面砖.....	(109)
第四节 地面砖.....	(114)
第五节 陶瓷锦砖.....	(115)
第六节 陶瓷壁画及其它陶瓷制品.....	(119)
第七章 建筑塑料	(124)
第一节 建筑塑料的组成与特性.....	(124)
第二节 建筑塑料的常用品种.....	(128)

第三节	建筑塑料制品	(134)
第八章	玻璃	(139)
第一节	玻璃的组成、制造、性质	(139)
第二节	平板玻璃	(141)
第三节	特殊平板玻璃	(143)
第四节	钢化玻璃	(144)
第五节	压花玻璃	(147)
第六节	热反射玻璃	(149)
第七节	吸热玻璃	(151)
第八节	夹层玻璃	(153)
第九节	夹丝玻璃	(154)
第十节	中空玻璃	(156)
第十一节	镭射玻璃	(163)
第十二节	玻璃砖	(164)
第十三节	玻璃马赛克	(165)
第十四节	曲面玻璃	(169)
第十五节	其它装饰玻璃	(171)
第十六节	有机玻璃	(173)
第九章	涂料	(179)
第一节	涂料的组成、分类和技术性能	(179)
第二节	油漆涂料	(187)
第三节	建筑涂料	(194)
第四节	特种涂料	(244)
第十章	骨架材料	(254)
第一节	木骨架材料	(254)
第二节	装配式轻钢龙骨	(257)
第三节	铝合金龙骨	(262)
第四节	型钢骨架材料	(267)
第十一章	粘结材料	(271)
第一节	粘结材料的分类、组成与性能	(271)
第二节	壁纸、墙布粘结材料	(275)
第三节	塑料地板粘结材料	(277)
第四节	塑料管道粘结材料	(279)
第五节	其它粘结材料	(280)
第十二章	墙面装饰材料	(287)
第一节	木饰面板	(287)
第二节	金属装饰板	(293)
第三节	塑料与合成装饰板	(298)
第四节	壁纸	(304)
第五节	墙布	(308)

第六节	化工合成装饰材料	(312)
第十三章	顶棚装饰材料	(318)
第一节	石膏板及装饰石膏板	(318)
第二节	玻璃棉、矿(岩)棉装饰吸声板	(332)
第三节	珍珠岩及膨胀珍珠岩装饰板	(336)
第四节	塑料装饰天花板	(337)
第五节	纤维水泥加压板	(342)
第六节	金属天花板	(344)
第十四章	地面装饰材料	(352)
第一节	木地板	(352)
第二节	塑料地板	(355)
第三节	地毯	(361)
第四节	装配式地板	(371)
第五节	石英增强韧性地板砖	(374)
第十五章	门窗及其配件	(375)
第一节	钢门窗	(375)
第二节	塑料门窗	(376)
第三节	铝合金门窗	(383)
第四节	特殊门窗及配件	(391)
第十六章	装饰线条	(400)
第一节	木线条	(400)
第二节	铝合金线条	(405)
第三节	不锈钢线条	(405)
第四节	铜线条	(406)
第五节	塑料装饰线条	(408)
第十七章	五金材料	(409)
第一节	紧固件	(409)
第二节	金属丝网	(419)
第三节	锁类、铰链、插销、碰头、执手	(427)
第四节	闭门器	(430)
第五节	其它配套五金杂件	(432)
第十八章	灯饰、洁具、空调及配套设备	(439)
第一节	灯饰	(439)
第二节	洁具	(473)
第三节	空调	(485)
第四节	配套设备	(489)
参考文献		(496)

(皖)新登字 02 号

责任编辑:田 斌

封面设计:王国亮

建筑装饰工程材料

杨 博 孙荣芳 主编

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

邮政编码:230063

安徽省新华书店经销 铜陵新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:31.75 字数:780 千字

1996 年 3 月第 1 版 1996 年 3 月第 1 次印刷

印数:5 000

ISBN 7-5337-1352-4/TU·33 定价:34.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题向承印厂调换)

第一章 建筑装饰工程材料概述

建筑装饰工程材料是建筑装饰工程的物质基础。装饰工程的总体效果、功能的实现,无不通过运用建筑装饰材料及其室内配套产品的质感、形体、图案、色彩、性能等所体现出来。另一方面,建筑装饰工程材料在建筑装饰工程总造价中占 60%~70%,是一个很大的比重。因此,建筑装饰工程设计人员和技术人员,都必须熟悉装饰材料的种类、材料的性能和特点以及价格,掌握各类材料的变化规律,善于在不同的工程和使用条件下,正确地选用不同的材料。

第一节 建筑装饰工程材料的分类

建筑装饰工程材料,是跟随着社会生产力的进步而发展的。随着社会的进步,人们对城市的面貌、工作空间、生活环境的要求愈来愈高,就要求不断地发展新型的装饰材料。现在建筑装饰材料发展迅速,品种数以千计,要掌握和了解每个材料是很难实现的,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有着十分重要的意义。

目前,建筑装饰工程材料分类方法还没有统一标准,分类方法很多,但主要有以下几种。

一、按建筑装饰工程材料的化学成分分类

(1)无机材料,又分为金属和非金属材料两种,其中金属材料包括黑色金属和有色金属(铜、铝等)及不锈钢;非金属材料包括天然石材(大理石、花岗岩等)、陶瓷制品(瓷砖、琉璃瓦等)、石膏、石灰、水泥等。

(2)有机材料,主要有木材、竹材、壁纸、墙布和橡胶等。

(3)高分子材料,如塑料等。

(4)复合材料,如玻璃钢等。

二、按建筑装饰工程材料用于装饰的部位分类

(1)天棚装饰材料:如石膏板、钙塑板、矿棉装饰吸声板、轻质硅酸钙吊顶板等。

(2)地面装饰材料:如木地板、塑料地板、缸砖、地毯等。

(3)外墙装饰材料:如外墙涂料等。

(4)内墙装饰材料:如内墙涂料、壁纸等。

三、按建筑装饰工程材料用途分类

(1)骨架材料:如天棚木龙骨、铝合金龙骨、轻钢龙骨等。

(2)饰面材料:如大理石、玻璃、铝合金装饰板等。

(3)胶粘剂:如塑料地板胶粘剂、塑料管道胶粘剂、多用途建筑胶粘剂。

四、按建筑装饰工程材料性能分类

- (1)抹灰材料:如水泥砂浆、水刷石、干粘石、水磨石等。
- (2)块材:如花岗岩、预制水磨石板、瓷砖、无釉面砖等。
- (3)板材:如石膏板、宝丽板、胶合板、镁铝曲板等。
- (4)油漆涂料:如 803 内墙涂料、过氯乙烯外墙涂料、氯化橡胶涂料等。

第二节 建筑装饰工程材料的基本性质

建筑装饰工程材料在建筑物中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,建筑装饰工程中选用的材料必须在理化性能、吸音和美观上满足设计和使用要求。因此,了解各种材料的基本性质是非常重要的。材料的基本性质、常用名称及代号见表 1-1。

一、材料的物理性质

1. 密度

密度为材料在绝对密实状态下(不包括孔隙)单位体积的质量,可写为:

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

式中: ρ —— 材料的密度(g/cm^3 或 kg/m^3);

G —— 干燥材料的质量(g 或 kg);

V —— 材料在绝对密实状态下的体积,或称绝对体积(cm^3 或 m^3)。

堆积密度或表观密度为材料在自然状态下(包括孔隙)单位体积的质量,可写为:

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

式中: V_0 —— 材料在自然状态下的体积,即根据材料的外形所测定的体积(包括内部孔隙)。

对于松散材料,如石子、砂等,体积 V_0 内还包括颗粒间的空隙。堆积密度 ρ_0 也可以 g/cm^3 表示,但工程上常以 kg/m^3 表示之。

密度与表观密度为材料的基本物理性质,常用来计算材料的紧密度与孔隙率。在建筑装饰工程中,当计算材料运输量、设计结构及配料计算时,经常需用材料的表观密度数值。另一方面,材料的表观密度尚与其它性质,如强度、隔热性能等,存在着密切关系。

几种主要建筑装饰工程材料的密度与堆积密度或表观密度见表 1-2。

2. 紧密度与孔隙率

紧密度为材料体积内固体物质所充实的程度,即材料绝对密实体积与自然状态下的体积之比,可写为:

$$D_0 = \frac{V}{V_0}$$

用 $V = \frac{G}{\rho}, V_0 = \frac{G}{\rho_0}$ 代入,得 $D_0 = \frac{\rho_0}{\rho}$,即紧密度为表观密度与密度之比。紧密度以相对数值表示,或以百分率 $\frac{P_0}{P} \times 100\%$ 表示之。

表 1-1 材料基本性质及代号

名称	代号	公式	常用单位	说明
密 度	ρ	$\rho = G/V$	g/cm^3	G :材料干燥状态下的质量(g) V :材料绝对密实状态下的体积(cm^3)
表观密度	ρ_0	$\rho_0 = G/V_1$	g/cm^3	G :材料的质量(g) V_1 :材料在自然状态下的体积(cm^3)
孔隙率	P	$P = \frac{V_1 - V}{V_1} \times 100\%$ $= (1 - \frac{\rho_0}{\rho}) \times 100\%$	%	计算松散状态的颗粒之间的 P 时, ρ 为颗粒密度, ρ_0 为表观密度
强度	R	$R = P/F$	kN/m^2	P :破坏时的荷重(kN) F :受力面积(m^2)
含水率		G_w / G	%	G_w :材料中所含水重(g) G :材料干燥重量(g)
重量吸水率	B	$B_w = \frac{G_1 - G}{G} \times 100\%$	%	G :材料干燥重量(g) G_1 :材料吸水饱和状态下的重量(g)
体积吸水率	B	$B_v = \frac{G_1 - G}{V_1} \times 100\%$ $100\% = B_w \cdot \rho_0$	%	V_1 :材料自然状态下的体积(cm^3) G, G_1, ρ :表示意义参见第一、六栏
软化系数	K_r	$K_r = R/R_{\text{饱}}$		$R_{\text{饱}}$:材料在水饱和状态下的抗压强度(Pa) R_r :材料在干燥状态下的抗压强度(Pa)
渗透系数	K	$\frac{Q}{A} = K \frac{H}{L}$		Q/A :单位时间内渗过材料试件单位面积的水量 H/L :压力水头和渗透距离(试件厚度)的比值
抗冻标号	M_x			材料在 -15°C 以下冻结,反复冻融后重量损失 $\leq 5\%$ 强度损失 $\leq 25\%$ 的冻融次数
抗渗标号	B_x			试件能承受的最大水压力值
导热系数	λ		$\text{W/m} \cdot \text{K}$	物体厚 1m,两表面温差 1°C 时, 1h 通过 1m^2 围护结构表面积的热量
比热	C	$C = Q/P(t_1 - t_2)$	$\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$	Q :加热于物体所耗热量(kJ); P :材料重量(kg) $t_1 - t_2$ 表示物体加热前后的温度差(K)
蓄热系数	S		$\text{kJ/m}^2 \cdot \text{K}$	表面温度波动 1°C 时,在 1h 内, 1m^2 围护结构 表面吸收或散发的热量
蒸汽渗透系数	μ		$\text{g/mh} \cdot \text{Pa}$	材料厚 1m,两侧水蒸气分压力差为 133.322Pa 时, 1h 经过 1m^2 表面积扩散的水蒸气量
吸声系数	α	$\alpha = E/E_0$		材料吸收声能与入射声能的比值

表 1-2 几种主要建筑装饰工程材料的密度与表观密度

材料种类	密度 ρ (g/cm ³)	表观密度 ρ_0 (kg/m ³)	材料种类	密度 ρ (g/cm ³)	表观密度 ρ_0 (kg/m ³)
钢材	7.85	7850	玻璃	2.7	2500~2700
不锈钢材	7.98	7980	建筑石膏	2.6~2.75	800~1000
铜	8.90	8900	矿棉		80~240
铝合金	2.80	2800	橡皮		2200
木材	1.49~1.57	400~960	玻璃钢		1400~2200
水泥	3.1	1200~1300(堆积密度)	玻璃棉		50~100
砂	2.6	1450~1650(堆积密度)	沥青	1	1000~1100
石料	2.7	1800~2800			

孔隙率为材料体积内孔隙所占的比率,可写为:

$$P_0 = \frac{V_0 - V}{V_0} = 1 - \frac{V}{V_0} = 1 - D_0$$

或
$$P_0 = (1 - \frac{P_0}{P}) \times 100\%$$

材料的孔隙率通常根据材料的密度与表观密度求得。孔隙率变化是一个很大的范围:坚密岩石的孔隙率常在 1% 以下,而多孔材料(如泡沫玻璃、泡沫混凝土等)的孔隙率可高达 85% 以上。

孔隙率依据其孔隙的大小,可分为粗孔与微孔两类。粗孔孔隙尺寸达 1~2mm 或更大,微孔孔隙尺寸为百分之几或千分之几毫米。

孔隙率及孔隙构造(包括孔隙大小、封闭与否)为表示材料构造特性的基本指标,与材料的其它性质有极密切的关系,如材料的表观密度、强度、隔热性能、透水性能、耐冻性、耐腐蚀性等均与孔隙率的大小或孔隙的构造有关。

3. 吸水性与吸湿性

吸水性是材料在水中能吸收水分的性质。吸水性的 大小可用“吸水率”表示。吸水率有重量吸水率和体积吸水率之分。

(1)重量吸水率:材料所吸收水分的重量占材料干燥的百分数,可按下式计算:

$$W_{重} = \frac{G_{湿} - G_{干}}{G_{干}} \times 100\%$$

式中:W_重——材料的重量吸水率(%);

G_湿——材料吸水饱和后的重量(g);

G_干——材料烘干至恒重时的重量(g)。

(2)体积吸水率:是指材料体积内被水充实的程度。即,材料吸收水分的体积占干燥材料自 然体积的百分数,可按下式计算:

$$W_{体} = \frac{G_{湿} - G_{干}}{V_0} \times 100\%$$

式中:W_体——材料的体积吸水率(%);

V₀——干燥材料在自然状态下的体积(cm³)。

材料的吸水率大小与材料的孔隙率和孔隙特征有关。一般情况下,孔隙越大,吸水率越大。 但在材料的孔隙中,不是全部孔隙都能够被水所充满,因为有些封闭的孔隙,水分不易渗入;而

粗大的孔隙,水分又不易存留。故大多数材料的吸水率常小于孔隙率。这类材料常用重量吸水率表示它的吸水性。

吸湿性:材料在潮湿空气中吸收空气中水分的性质。吸湿性的大小用“含水率”表示。

含水率是材料所含水的重量占材料干燥重量百分数,可按下式计算:

$$W_{\text{含}} = \frac{G_{\text{含}} - G_{\text{干}}}{G_{\text{干}}} \times 100\%$$

式中: $W_{\text{含}}$ ——材料的含水率(%);

$G_{\text{含}}$ ——材料含水时的重量(g);

$G_{\text{干}}$ ——材料烘干至恒重时的重量(g)。

材料的含水率大小,除与材料本身的成分、组织构造等因素有关外,还与周围环境的湿度、温度有关。气温愈低,相对湿度愈大,材料的含水率也就愈大。

相对湿度是在同温同压下,空气中实际所含水蒸气的重量与空气中饱和水蒸气重量之比,一般以百分率表示。在绝对干燥的空气中,其相对湿度等于零。在水蒸气饱和的空气中,其相对湿度等于100%。

材料随着空气温度的大小而变化,它既能在空气中吸收水分,又可向外界扩散水分,最后与空气湿度达到平衡。材料在空气中,将水分向外发散的性质,称为材料的还水性。材料吸收外界环境中水分的性质称为材料的吸湿性。木材的吸湿性随空气湿度的变化特别明显。例如:木门窗制作时,如空气湿度大,未经干燥处理的木材的含水率与空气湿度达到平衡;当空气湿度变小时,为了与周围湿度平衡,便散发水分,于是门窗体积收缩而发生干裂。

4. 导热性

导热性是指材料传递热量的性能,用导热系数 λ 表示。

导热系数表示单位厚度的材料,当两个相对侧面温差为1K时,在单位时间内通过单位面积的热量。通常把 $\lambda < 0.29\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的材料叫做绝热材料。

导热系数与材料的成分、孔隙构造和含水率等因素有关。密度小、具有封闭孔隙的材料导热系数较小;含水率对材料的导热系数影响很大,因为处于分散、密闭状态的空气的导热系数仅为 $0.023\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,而水的导热系数比它大25倍为 $0.58\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;由于冰的导热系数为 $2.33\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,故材料受冻结冰时更容易导热。因此,保温绝热材料在使用和保管中应注意保持干燥。材料的导热系数越小,其保温、绝热性能越好。

5. 热容量

热容量是指材料在变热时吸收热量,冷却时放出热量的性能。1kg材料温度升高或降低1K时所吸收或放出的热量称为比热,用符号 C 表示。

水的比热值最大,为 $4.2\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$,其它材料的比热值随着含水量的减小而减小,如木材比热为 $2.39 \sim 2.7\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$,石材比热为 $0.75 \sim 0.92\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$,钢的比热为 $0.48\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 。

采用热容量高的材料建造房屋,对于保持室内温度稳定有良好的作用。用蓄热法进行冬季施工,在加热材料时也要利用材料的比热值。

二、材料的机械性质

1. 强度

材料抵抗外力破坏的能力称为强度。

材料在建筑物上所承受的外力,主要有拉、压、弯、剪等。材料抵抗这些外力破坏的能力分别称为抗拉、抗压、抗弯和抗剪等强度。

2. 硬度

硬度为材料抵抗另一较硬物体压入其中的性能。

为了测定材料的硬度,常在一定荷载作用下,将一定直径的硬钢球压入材料表面,根据受压后材料表面所留印痕的大小(或深度)确定材料的硬度。在建筑工地尚可用撞击、钻孔、射击等法确定材料的硬度。

强度还为建筑装饰材料的主要力学性质,但对于一定的材料,如金属、木材、砼等,可根据强度与硬度间的关系,借测定材料的硬度大致确定其强度。

3. 弹性与塑性

材料在外力作用下会产生变形,但当外力除去后,仍能恢复原来的形状,这种性质称为材料的弹性。反之,当外力除去后,不能恢复原来的形状,而仍保持变形后的状态的性质,称为材料的塑性。

弹性是材料的一种优良性质,钢材及木材均具有较高的弹性。塑性对建筑制品的成型来说非常重要,粘土及沥青等具有较好的塑性。

4. 耐磨性

耐磨性为材料抵抗磨损的能力。作为地面、路面、楼梯踏步等的材料应具有良好的耐磨性,材料同时受到磨损与冲击的作用称为磨耗,如楼梯踏步经常受到磨耗作用。

一般来说,材料的耐磨性与硬度有关,但也与材料的组织构造有关。

5. 冲击韧性与脆性

材料在冲击荷载或振动作用下,能承受较大变形也不致于破坏的性能,称为冲击韧性。对于地面、吊车梁等使用的材料,应有较高的冲击韧性。

材料受冲击荷载或振动的作用后,无明显变形即遭破坏的性能,称为脆性。如玻璃、天然石材、人造石材等都属脆性材料。

第二章 金属材料

金属材料是指一种或两种以上的金属元素或金属与某些非金属元素组成的合金总称。在现代技术中应用最广的为各种铁碳合金。

金属材料与其它建筑材料相比具有较高的强度,能承受较大的弹性变形与塑性变形,能熔铸各种制品或轧制各种型材,所以它被广泛地用于建筑装饰工程中。

金属材料一般分为黑色金属及有色金属两大类。黑色金属基本成分为铁及其合金,故也称铁金属。有色金属是铁以外的其它金属(如铝、铜、铅、锌、锡等)及其合金的总称。

黑色金属有生铁和钢,钢按化学成分可分为碳素钢和合金钢。

有色金属有铝和铝合金,铜和铜合金等。

第一节 钢 材

一、钢材的化学成分和力学性质

(一)钢的化学成分

钢中的化学元素有铁、碳、硅、锰、硫、磷、氧、氮、钛、钒等。

钢中碳含量对钢的性质有决定性影响。含碳量低,钢的强度就较低,但塑性大,延伸率和冲击韧性高,钢质较软,易于冷加工、切削和焊接;含碳量较高,钢的强度高(当含碳量超过 1%,强度开始下降),但塑性小,硬度大,性脆,不易加工。钢的机械性能与含碳量的关系如图 2-1 所示。普通碳钢的含碳量在 0.06%~0.62%之间。硫、磷为钢中有害元素,含量稍多会严重影响钢的塑性和韧性,使钢显著变脆。硫呈热脆,磷呈冷脆。平炉钢限制含硫量不大于 0.055%,含磷量不大于 0.045%。

(二)钢的力学性质

钢的力学性能主要包括:拉伸、冷弯、冲击韧性和硬度等。这些也是其它金属材料如铝、铜等重要的性能。

1. 拉伸性能

钢材在拉力作用下的应力变化如图 2-2 所示。在拉伸的最初阶段,应力与应变之间存在着直线关系,当荷载卸除时,变形完全消失,此阶段称为弹性阶段,图上以 OA 表示;荷载继续增加,试件的变形,属于塑性变形,在荷载卸除后变形不再消失,此阶段称为屈服阶段,图上以 AB 表示,在此阶段内的最低应力值称为屈服点(σ_s);以后当荷载继续提高,变形进一步增加,表现为拉伸图上的曲线又显著上升,此阶段称为强化阶段,图上以 BC 表示。最后试验破坏,图上以 CD 表示,在整个试验过程中的最大应力值为抗拉强度(σ_b)。

σ_s, σ_b 关系如下:

$$\sigma_s = \frac{P_s}{A} \qquad \sigma_b = \frac{P_b}{A}$$

式中： σ_s —— 屈服点(屈服强度)MPa；
 σ_b —— 抗拉强度(强度极限)MPa；
 P_s —— 屈服(F 点)荷载，N；
 P_b —— 破坏荷载，N；
 A —— 试件截面面积，mm²。

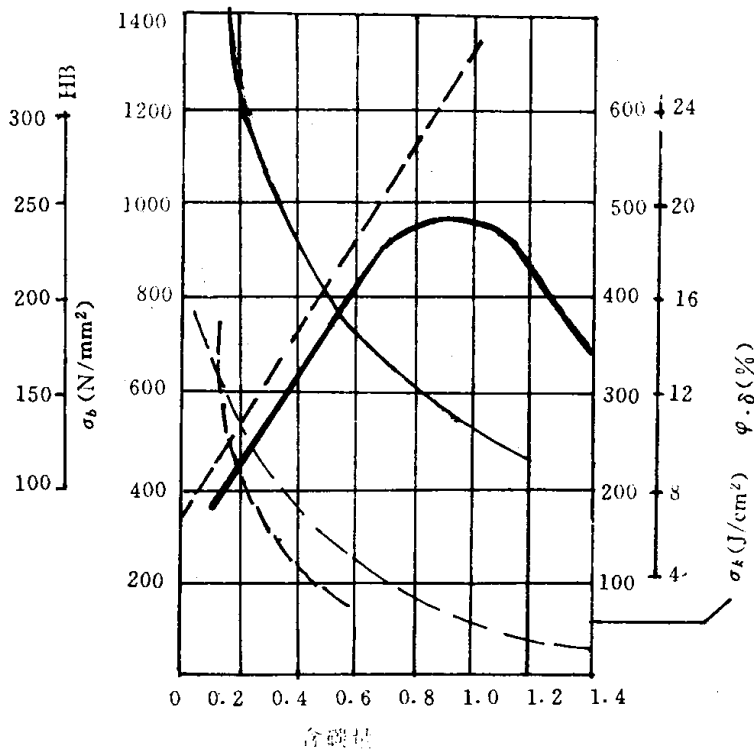


图 2-1 含碳量与碳素钢性能

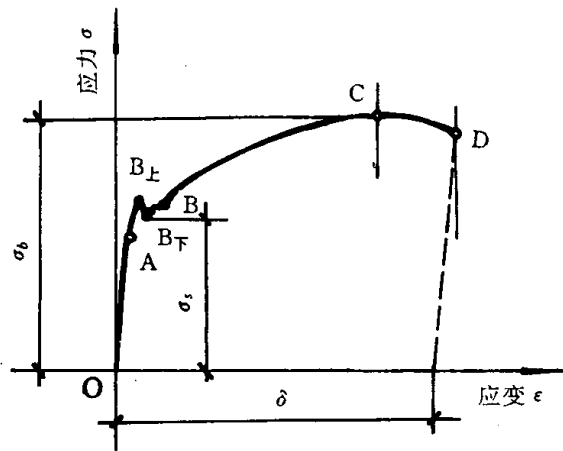


图 2-2 钢材的拉伸

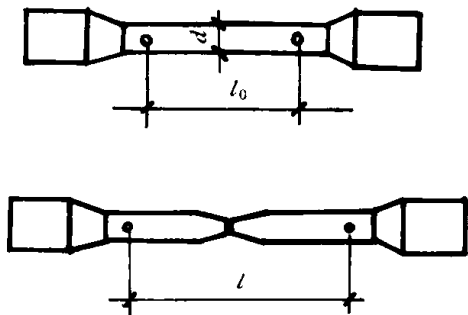


图 2-3 钢的伸长度

如图 2-3 所示为试件在拉断后标点距离的伸长 $(l - l_0)$ 与原标点距离 l_0 之比的百分率，即延伸率 (δ) ：

$$\delta = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$