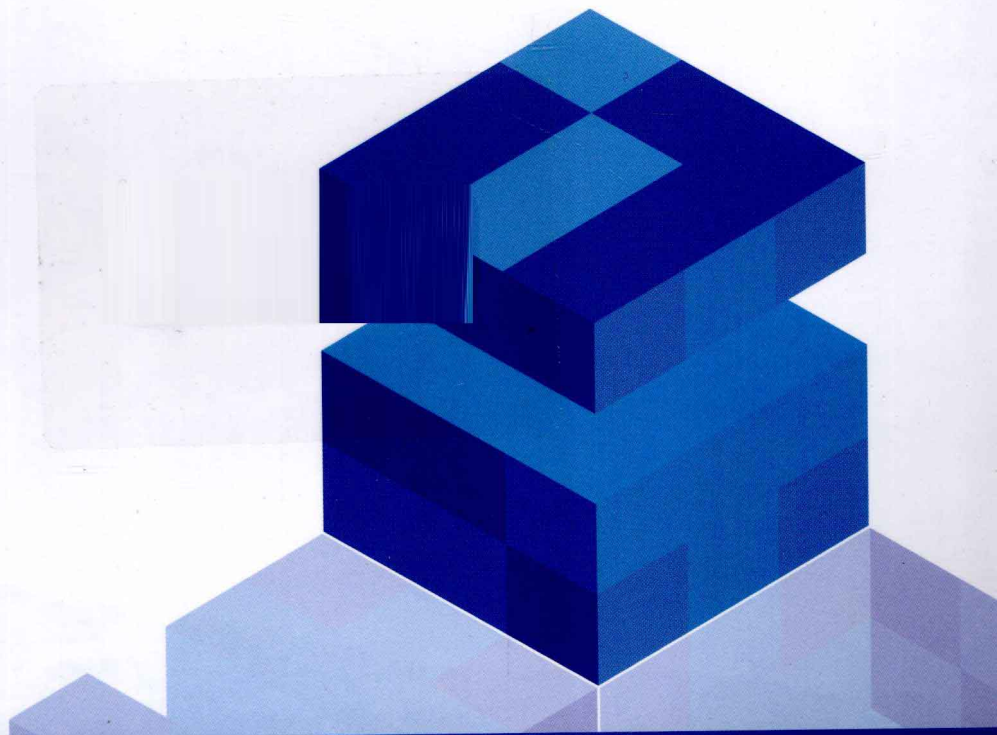


◎ 工程建设材料标准速查与选用指南系列 ◎

土建工程材料 标准速查与选用指南

TUJIAN GONGCHENG CAILIAO BIAOZHUN SUCHA
YU XUANYONG ZHINAN

郑超荣 ◎ 主编



中国建材工业出版社

工程建设材料标准速查与选用指南系列

土建工程材料标准速查与选用指南

郑超荣 主编



中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

土建工程材料标准速查与选用指南/郑超荣主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2011. 4

(工程建设材料速查标准与选用指南系列)

ISBN 978-7-80227-909-4

I. ①土… II. ①郑… III. ①土木工程—建筑材料—
指南 IV. ①TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 025286 号

土建工程材料标准速查与选用指南

郑超荣 主编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京市通州京华印刷制版厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 23.5

字 数: 632 千字

版 次: 2011 年 4 月第 1 版

印 次: 2011 年 4 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-909-4

定 价: 49.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。电话: (010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书以最新土建工程材料标准规范为依据,以材料的选择为主线,系统阐述了工程材料的结构、组织与性能的基本理论和土建工程常用材料的技术性能及检测试验方法。全书主要包括概述、气硬性胶凝材料、混凝土与砂浆、墙体材料、建筑钢材、建筑石材等。

本书内容全面、资料翔实,对如何进行土建工程材料管理以及选用工作具有很强的实用价值。本书可供土建工程设计以及材料管理人员使用,也可供高等院校相关专业师生学习时参考。

土建工程材料标准速查与选用指南

编 写 组

主 编：郑超荣

副主编：田凤兰 韩国栋

编 委：吴成英 刘雪芹 韩晓芳 黄泰山

赵红杰 王卫凭 罗宏春 王 静

郑建军 钟建明 王建龙 杜家吉

唐海彬 赵 娟 刘 倩 张艳萍

沈 杏 刘 锦 邵伟民 田凤兰

何晓卫 张家驹 黄志安 卢晓雪

王翠玲 崔奉伟 王秋艳 王晓丽

左万义 王 燕 卻建荣 黎 江

前言

PREFACE

工程材料的种类繁多,随着材料科学和材料工业的不断发展,各种类型的新型工程材料不断涌现。随着社会的进步、人民生活水平的不断提高,人们对建构筑物的需求,也从其最基本的安全需求、适用需求,发展到轻质高强、抗震、高耐久性、环保、节能等诸多新的功能要求。在此基础上,工程材料的研究也开始从被动的以研究应用为主向开发新功能、多功能材料的方向转变。工程材料是一切工程建设的物质基础,要发展工程建设行业,就必须发展工程材料工业。在建设工程中恰当地选择和合理地使用工程材料不仅能提高工程质量及其寿命,而且对降低工程造价、节能减排、调控能源使用结构也有着重要的意义。工程材料的发展不仅制约着工程设计理论的进步和施工技术的革新,同时也具有推动它们发展的作用,许多新技术的出现都是与新材料的产生密切相关的。

工程材料技术标准、规范是针对原材料、产品以及工程质量、规格、检验方法、评定方法、应用技术等作出的技术规定,它是在产品生产、工程建设、科学研究以及商品流通等领域中共同遵循的技术法规。随着新材料的不断涌现,以及新技术的不断应用,近年来国家对多种新、老材料的产品规格、技术性能、检验方法等进行了规定或修订。《工程建设材料标准速查与选用指南系列》丛书即从材料标准速查与选用方向入手,向相关从业人员提供查找新材料标准、选取合适材料的捷径。

《工程建设材料标准速查与选用指南系列》丛书共包括以下 10 个分册:

- 1.《电气材料标准速查与选用指南》
- 2.《胶凝材料标准速查与选用指南》
- 3.《焊接材料标准速查与选用指南》
- 4.《水暖材料标准速查与选用指南》
- 5.《防水材料标准速查与选用指南》
- 6.《防腐材料标准速查与选用指南》
- 7.《钢结构材料标准速查与选用指南》
- 8.《保温隔热材料标准速查与选用指南》
- 9.《土建工程材料标准速查与选用指南》
- 10.《装饰装修材料标准速查与选用指南》

与市场上同类图书比较,本套丛书主要具有以下特色:

(1)本套丛书严格以当前最新的国家、行业标准为编写依据,并在相应资料中注释有编写标准的名称与编号,体现了资料的先进性和规范性,保证了读者在阅读本书时所获取的资料信息为最新内容,同时方便读者获取相关标准信息。

(2)本套丛书以材料分类、规格、技术性能、检验方法、包装与运输等为编写结构体例,介绍了各种材料的基本技术要求和选用方法,有助于相关从业人员合理选取材料,妥善运输、存储材料,并进行必要的检验验收。

(3)本套丛书所选材料均为各专业常用材料与典型材料,具有一定的代表性与针对性,可满足各专业人员的实际需求。

(4)本套丛书在各分册图书后附有本册图书所选录材料的标准名称、编号与所在页码,方便读者查找与阅读,起到了节约查找时间、直观展示所选材料是否为最新的作用。

限于编者的水平及阅历的局限,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

编 者

目 录

CONTENTS

第一章 概述	(1)
第一节 材料分类与作用	(1)
一、材料分类	(1)
二、材料作用	(2)
第二节 材料基本性质	(2)
一、材料物理性质	(3)
二、材料力学性质	(5)
三、材料耐久性	(7)
第二章 气硬性胶凝材料	(8)
第一节 水泥	(8)
一、通用硅酸盐水泥(GB 175—2007)	(8)
一、道路硅酸盐水泥(GB 13693—2005)	(13)
三、砌筑水泥(GB/T 3183—2003)	(16)
四、钢渣道路水泥(JC/T 1087—2008)	(18)
五、钢渣砌筑水泥(JC/T 1090—2008)	(20)
六、低热微膨胀水泥(GB 2938—2008)	(23)
七、白色硅酸盐水泥(GB/T 2015—2005)	(25)
八、彩色硅酸盐水泥(JC/T 870—2000)	(27)
九、铝酸盐水泥(GB 201—2000)	(30)
十、硫铝酸盐水泥(GB 20472—2006)	(32)
十一、钢渣硅酸盐水泥(GB 13590—2006)	(37)
第二节 建筑石灰与石膏	(39)
一、建筑生石灰(JC/T 479—1992)	(39)
二、建筑生石灰粉(JC/T 480—1992)	(40)



三、建筑消石灰粉(JC/T 481—1992)	(41)
四、建筑石膏(GB/T 9776—2008)	(42)
第三章 混凝土与砂浆	(46)
第一节 混凝土	(46)
一、建筑用砂(GB/T 14684—2001)	(46)
二、建筑用卵石、碎石(GB/T 14685—2001)	(64)
三、混凝土外加剂(GB 8076—2008)	(79)
四、混凝土配合比设计	(84)
第二节 砂浆	(93)
一、砌筑砂浆配合比设计(JGJ 98—2000)	(93)
二、建筑保温砂浆(GB/T 20473—2006)	(96)
三、墙体饰面砂浆(JC/T 1024—2007)	(98)
四、聚合物水泥防水砂浆(JC/T 984—2005)	(103)
第四章 墙体材料	(108)
第一节 砌墙砖	(108)
一、烧结普通砖(GB 5101—2003)	(108)
二、烧结多孔砖(GB 13544—2000)	(113)
三、烧结空心砖和空心砌块(GB 13545—2003)	(118)
四、蒸压灰砂砖(GB 11945—1999)	(125)
五、粉煤灰砖(JC 239—2001)	(128)
六、炉渣砖(JC/T 525—2007)	(131)
七、混凝土实心砖(GB/T 21144—2007)	(135)
八、混凝土路面砖[JC/T 446—2000(2009)]	(140)
第二节 墙用砌块	(146)
一、普通混凝土小型空心砌块(GB 8239—1997)	(146)
二、蒸压加气混凝土砌块(GB 11968—2006)	(149)
三、粉煤灰砌块[JC 238—1991(1996)]	(154)
四、粉煤灰混凝土小型空心砌块(JC/T 862—2008)	(161)
五、轻集料混凝土小型空心砌块(GB/T 15229—2002)	(165)
六、装饰混凝土砌块(JC/T 641—2008)	(169)
七、泡沫混凝土砌块(JC/T 1062—2007)	(173)
第三节 墙用板材	(178)



一、纸面石膏板(GB/T 9775—2008)	(178)
二、装饰石膏板(JC/T 799—2007)	(189)
三、嵌装式装饰石膏板(JC/T 800—2007)	(193)
四、氯氧镁水泥板块(JC/T 568—2007)	(197)
五、纤维增强低碱度水泥建筑平板(JC/T 626—2008)	(206)
六、玻璃纤维增强水泥轻质多孔隔墙条板(GB/T 19631—2005)	(209)
七、钢丝网架水泥聚苯乙烯夹芯板(JC 623—1996)	(218)
八、维纶纤维增强水泥平板(JC/T 671—2008)	(225)
九、蒸压加气混凝土板(GB 15762—2008)	(228)
十、建筑幕墙用铝塑复合板(GB/T 17748—2008)	(237)
第五章 建筑钢材	(242)
第一节 型材	(242)
一、热轧型钢(GB/T 706—2008)	(242)
二、冷弯型钢(GB/T 6725—2008)	(255)
三、建筑用轻钢龙骨(GB/T 11981—2008)	(257)
第二节 钢板和钢带	(267)
一、冷轧钢板和钢带(GB/T 708—2006)	(267)
二、热轧钢板和钢带(GB/T 709—2006)	(272)
三、不锈钢热轧钢板和钢带(GB/T 4237—2007)	(280)
四、不锈钢冷轧钢板和钢带(GB/T 3280—2007)	(297)
第三节 钢筋	(309)
一、热轧光圆钢筋(GB 1499.1—2008)	(309)
二、热轧带肋钢筋(GB 1499.2—2007)	(313)
三、冷轧带肋钢筋(GB 13788—2008)	(320)
四、冷轧扭钢筋(JG 190—2006)	(325)
第六章 建筑石材	(331)
第一节 天然石材	(331)
一、天然大理石建筑板材(GB/T 19766—2005)	(331)
二、天然大理石荒料(JC/T 202—2001)	(337)
三、天然花岗石建筑板材(GB/T 18601—2009)	(339)
四、天然花岗石荒料(JC/T 204—2001)	(346)
五、天然板石(GB/T 18600—2009)	(349)



第二节 建筑水磨石制品	(354)
一、产品分类	(354)
二、技术要求	(354)
三、试验方法	(356)
四、检验规则	(359)
五、标志、包装、运输与贮存	(360)
参考文献	(366)



概 述

第一节 材料分类与作用

由于涉及面广泛,工程材料在概念上并没有明确而又统一的界定,一般是指在建筑工程中组成建筑物与构筑物各部分实体的各种材料。

一、材料分类

工程材料的种类繁多,随着材料科学和材料工业不断发展,各种类型的新型工程材料不断涌现。为便于应用和研究,可从不同角度进行分类。材料按使用功能和组成成分分类的两种分类方法分别见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1

材料按使用功能分类

分 类	定 义	实 例
建筑结构材料	构成基础、柱、梁、框架、屋架、板等承重系统的材料	砖、石材、钢材、钢筋混凝土、木材
墙体材料	构成建筑物内、外承重墙体及内分隔墙体的材料	石材、砖、空心砖、加气混凝土、各种砌块、混凝土墙板、石膏板及复合墙板
建筑功能材料	不作为承受荷载,且具有某种特殊功能的材料	保温隔热材料(绝热材料):膨胀珍珠岩及其制品、膨胀蛭石及其制品、加气混凝土 吸声材料:毛毡、棉毛织品、泡沫塑料 采光材料:各种玻璃 防水材料:沥青及其制品、树脂基防水材料 防腐材料:煤焦油、涂料 装饰材料:石材、陶瓷、玻璃、涂料、木材
建筑器材	为了满足使用要求,而与建筑物配套的各种设备	电工器材及灯具 水暖及空调器材 环保器材 建筑五金



表 1-2

材料按组成成分分类

分 类		实 例	
无 机 材 料	金属材料	黑色金属	普通钢材、低合金钢、合金钢、非合金钢
		有色金属	铝、铝合金、铜、铜合金
	非金属材料	天然石材	毛石、料石、石板材、碎石、卵石、砂
		烧土制品	烧结砖、瓦、陶器、炆器、瓷器
		玻璃及熔融制品	玻璃、玻璃棉、岩棉、铸石
		胶凝材料	气硬性:石灰、石膏、菱苦土、水玻璃 水硬性:各类水泥
		混凝土类	砂浆、混凝土、硅酸盐制品
有 机 材 料	植物质材料		木材、竹板、植物纤维及其制品
	合成高分子材料		塑料、橡胶、胶黏剂、有机涂料
	沥青材料		石油沥青、沥青制品
复 合 材 料	金属—非金属复合		钢筋混凝土、预应力混凝土、钢纤维混凝土
	非金属—有机复合		沥青混凝土、聚合物混凝土、玻纤增强塑料、水泥刨花板

二、材料作用

材料的性能决定了建筑物的质量、使用功能和成本,同时对建筑物的设计和施工也有重要影响,尤其是对建筑结构安全和使用功能有直接影响,如果材料质量有缺陷或使用不当,可能会带来重大的质量事故。

因此,在工程建设过程中,无论是工程设计还是施工技术,都必须考虑所使用的材料性能。再好的设计意图,它最终在建筑物上的体现必须靠材料来实现;再先进的施工操作工艺,也要受制于所采用材料的限制。所以,材料性能可以影响甚至决定先进施工技术的发挥。

第二节 材料基本性质

在建筑工程中,工程材料要承受各种不同的作用,从而要求工程材料具有相应的不同性质。如用于建筑结构的材料要受到各种外力的作用,因此,所选用的材料应具有所需的力学性能。根据建筑物各种不同部位的使用要求,有些材料应具有防水、绝热、吸声等性能;对于某些工业建筑,还要求具有耐热、耐腐蚀等性能。此外,对长期暴露在大气中的材料,要求能经受因风吹、日晒、雨淋、冰冻而引起的温度、湿度变化及反复冻融等的破坏作用。为保证建筑物经久耐用,建筑设计人员应掌握材料的基本性质,并能合理选用材料。

土建材料的基本性质是指材料处于不同使用条件和使用环境时,通常必须考虑最基本的、共有的性质。建筑材料所处的部位、周围环境、使用功能的要求和作用不同,对材料性质的要求也不



同。工程材料性质归纳起来有物理性质、力学性质和耐久性。

一、材料物理性质

材料与质量有关的物理性质主要是指材料的各种密度和描述其孔隙与空隙状况的指标,在这些指标的表达式中都有质量这一参数。

根据材料所处状态的不同,材料的密度可分为密度、表观密度和堆积密度等。

1. 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)的计算公式为:

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

式中 ρ ——材料的密度(g/cm^3 或 kg/m^3);

m ——材料的质量(g 或 kg);

V ——材料在绝对密实状态下的体积(即材料体积内固体物质的实体积)(cm^3 或 m^3)。

材料在绝对密实状态下的体积是指不包括内部孔隙的材料体积。由于材料在自然状态下并非绝对密实,所以绝对密实体积一般难以直接测定,只有钢材、玻璃等材料可近似地直接测定。在测定有孔隙的材料密度时,可以把材料磨成细粉或采用排液置换法测量其体积。材料磨得越细,测得的体积越接近绝对体积,所得密度值就越准确。材料的质量是指材料所含物质的多少。

2. 表观密度

表观密度是材料在自然状态下单位体积的质量。表观密度 ρ_0 的计算公式为:

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

式中 ρ_0 ——材料的表观密度(kg/m^3 或 g/cm^3);

m ——在自然状态下材料的质量(kg 或 g);

V_0 ——在自然状态下材料的体积(m^3 或 cm^3)。

在自然状态下,材料内部的孔隙可分为两类:有的孔之间相互连通,且与外界相通,称为开口孔;有的孔互相独立,不与外界相通,称为闭口孔。大多数材料在使用时其体积包括内部所有孔在内的体积,即自然状态下的外形体积(V_0),如砖、石材、混凝土等。有的材料如砂、石在拌制混凝土时,因其内部的开口孔被水占据,因此材料体积只包括材料实体积及其闭口孔体积(以 V' 表示)。为了区别这两种情况,常将包括所有孔隙在内时的密度称为表观密度;把只包括闭口孔在内的密度称为视密度,用 ρ' 表示,即 $\rho' = m/V'$ 。视密度在计算砂、石在混凝土中的实际体积时有实用意义。

在自然状态下,材料内部常含有水分,其质量随含水程度而改变,因此密度应注明其含水程度。可见,材料的视密度除决定于材料的密度及构造状态外,还与含水的程度有关。

3. 堆积密度

堆积密度是指粉块状材料在堆积状态下单位体积的质量。堆积密度 ρ'_0 的计算公式为:

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



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)。

材料的堆积体积是指散粒状材料在堆积状态下的总体外观体积。散粒状堆积材料的堆积体积既包括了材料颗粒内部的孔隙,也包括了颗粒间的空隙。除了颗粒内孔隙的多少及其含水多少外,颗粒间空隙的大小也影响堆积体积的大小。因此,材料的堆积密度与散粒状材料在自然堆积时颗粒间空隙、颗粒内部结构、含水状态、颗粒间被压实的程度有关。

根据其堆积状态的不同,同一材料表现的体积大小可能不同,松散堆积状态下的体积较大,密实堆积状态下的体积较小。材料的堆积体积,常用材料填充容器的容积大小来测量。

4. 密实度

密实度是指材料体积内被固体物质所充实的程度。密实度 D 的计算公式为:

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

式中 D ——材料的密实度(%);

V ——材料中固体物质的体积(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 ——材料的表观密度(g/cm^3 或 kg/m^3);

ρ ——材料的密度(g/cm^3 或 kg/m^3)。

5. 孔隙率

孔隙率是指材料中孔隙体积所占整个体积的百分率。孔隙率 P 的计算公式为:

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

孔隙率反映了材料内部孔隙的多少,它会直接影响材料的多种性质。孔隙率越大,则材料的表观密度、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、吸水性与吸湿性越强。上述性质不仅与材料的孔隙率大小有关,还与孔隙特征有关。此外,孔隙尺寸的大小、孔隙在材料内部分布的均匀程度等都是孔隙在材料内部的特征表现。

与材料孔隙率相对应的另一个概念是材料的密实度。它反映了材料内部固体的含量,对于材料性质的影响正好与孔隙率的影响相反。

在建筑工程中,计算材料的用量和构件自重,进行配料计算,确定材料堆放空间及组织运输时,经常要用材料的密度、表观密度和堆积密度进行计算。常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度及孔隙率,见表 1-3。

表 1-3

常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度及孔隙率

材料名称	密度/(g/cm^3)	表观密度/(kg/m^3)	堆积密度/(kg/m^3)	孔隙率(%)
石灰石	2.60	1800~2600	—	0.6~1.5
花岗石	2.60~2.90	2500~2800	—	0.5~1.0
碎石(石灰石)	2.60	—	1400~1700	—



(续)

材料名称	密度/(g/cm ³)	表观密度/(kg/m ³)	堆积密度/(kg/m ³)	孔隙率(%)
砂	2.60	—	1450~1650	—
水 泥	2.80~3.20	—	1200~1300	—
烧结普通砖	2.50~2.70	1600~1800	—	20~40
普通混凝土	2.60	2100~2600	—	5~20
轻质混凝土	2.60	1000~1400	—	60~65
木 材	1.55	400~800	—	55~75
钢 材	7.85	7850	—	—
泡沫塑料	—	20~50	—	95~99

6. 空隙率

空隙率是指散粒状材料在堆积体积内颗粒之间的空隙体积所占的百分率。空隙率 P' 的计算公式为:

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

式中 P' ——散粒状材料在堆积状态下的空隙率(%)。

空隙率考虑的是材料颗粒间的空隙,这对填充和黏结散粒材料时,研究散粒状材料的空隙结构和计算胶结材料的需要量非常重要。

二、材料力学性质

材料的力学性质是指材料在外力作用下,抵抗破坏和变形方面的性质。其对建筑物的正常、安全及有效使用至关重要。

1. 材料的强度

材料的强度是指材料在外力作用下抵抗破坏的能力。建筑材料受外力作用时,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,就是材料的强度,也称极限强度。

根据外力作用方式的不同,材料强度有抗拉、抗压、抗剪、抗弯(抗折)强度等,如图 1-1 所示。

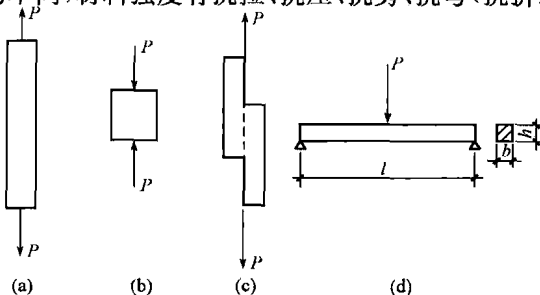


图 1-1 材料承受各种外力示意图

(a)抗拉;(b)抗压;(c)抗剪;(d)抗弯



材料的强度常通过破坏性试验测定。将试件放在材料试验机上,施加荷载,直至破坏,按照破坏时的荷载,即可计算出材料的强度。

(1)抗拉(压、剪)强度。材料承受荷载(拉力、压力、剪力)作用直到破坏时,单位面积上所承受的拉力(压力、剪力)称为抗拉(压、剪)强度。材料的抗拉、抗压、抗剪强度按下式计算:

$$f = \frac{F}{A}$$

式中 f ——抗拉、抗压、抗剪强度(MPa);

F ——材料受拉、压、剪破坏时的荷载(N);

A ——材料受力面积(mm²)。

(2)抗弯(折)强度。抗弯(折)强度与材料受力情况有关,矩形截面试件,两端支承,中间作集中荷载,其抗弯(折)强度按下式计算:

$$R = \frac{3F_{\max}L}{2bh^2}$$

式中 R ——材料的抗弯(折)强度(MPa);

$F_{\max}$ ——材料弯曲破坏时的最大荷载(N);

L, b, h ——两支点的间距、试件横截面的宽及高(mm)。

另外,强度还有断裂强度、剥离强度等。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试验条件下,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表面保持规定角度,胶黏剂单位宽度上所能承受的平均载荷,常用 N/m 来表示。

材料的强度与其组成及结构有关。相同种类的材料,其组成、结构特征、孔隙率、试件形状、尺寸、表面状态、含水率、温度及试验时的加荷速度等对材料的强度都有影响。

几种常见的主要材料的强度,见表 1-4。由表中可见,不同材料的各种强度是不同的。花岗石、普通混凝土等抗拉强度比抗压强度小几十至几百倍,这类材料只适于做受压构件(基础、墙体、桩等)。而钢材的抗压强度和抗拉强度相等,因此,作为结构材料性能最为优良。

表 1-4

常用土建材料的强度值

MPa

材 料	抗 压	抗 拉	抗 折
花岗石	100~250	5~8	10~14
普通混凝土	5~60	1~9	—
轻骨料混凝土	5~50	0.4~2	—
松木(顺纹)	30~50	80~120	60~100
钢 材	240~1500	240~1500	—

2. 材料的弹性和塑性

材料在外力作用下产生变形,当外力取消后,能够完全恢复到原来形状的性质称为弹性,这种完全被恢复的变形称为弹性变形(或瞬时变形)。

材料在外力作用下产生变形,当外力取消后,仍保持变形后的形状尺寸,并且本身无裂缝产生的性质称为塑性,这种不能恢复的变形称为塑性变形(或永久变形)。

许多材料受力不大时,仅产生弹性变形,受力超过一定限度后,即产生塑性变形;而有些材料在受力时弹性变形和塑性变形同时产生,如果取消外力,则弹性变形可以恢复,而其塑性变形则不能恢复。