



建筑工程施工与安装工艺标准规范应用大全

建筑材料技术标准规范

主编：刘振兴

CONSTRUCTING TECHNICS

当代中国音像出版社

建筑工程施工与安装工艺标准规范应用大全

建筑材料技术标准规范

主编 刘振兴

当代中国音像出版社

前 言

建筑施工是一项复杂的系统工程，建设一项工程，常常千军万马、许多工种齐上阵，进行平行流水、立体交叉作业，既有机械化施工，又有手工操作，从施工准备、施工组织调配、方案制定、物资供应、施工技术到质量控制，各个环节都密切联系互相制约，如一个环节出现问题，就会影响到另一个环节运转，而其中施工技术工艺又是各个环节的主导部分，它需要广泛地运用现代化科学知识，对施工各个方面，特别是施工技术，进行最有效的控制和管理，实现施工技术科学化，按科学方法、规律组织施工，以期最充分发挥施工技术的主导作用。可以认为，从事施工活动，几乎每道工序都把多种技术科学有机地渗透到施工中来，并紧紧地结合，施工技术工艺是多项技术科学的综合产物。

建筑施工就其性质而言，是一门多学科综合性科学技术，内容十分广博，施工对象千变万化，新技术层出不穷，涉及的方面相当广阔，与其他许多专业学科相互交叉渗透，凡是使用一种建筑材料，制定一项施工方案，处理一个施工技术和质量问题，开发一项施工新工艺，应用一台新机具，施工一种新结构，往往都需要应用许多方面的专业科学知识，才能达到融会贯通，处理恰当，收到预期的技术和经济效果。作为现场直接从事施工的工程师，日理万机，任务艰巨而繁重，需要随时处

理施工中遇到的各方面问题，特别是施工技术和施工组织管理与质量的控制等问题，需要各方面实用技术资料作为参考，以便迅速用科学、定量的方法及时地进行正确的评估与处理，以确保工程质量和进度，并促进技术进步。

本丛书以施工工艺大流程为主线，深入浅出地介绍了建筑施工工艺标准，本丛书分二十个分册：

第一个分册是《土方工程施工工艺》；第二个分册是《地基与基础工程施工工艺》；第三个分册是《混凝土工程施工工艺》；第四个分册是《砌筑工程施工工艺》；第五个分册是《木结构工程施工工艺》；第六个分册是《钢结构工程施工工艺》；第七个分册是《地面与楼面工程施工工艺》；第八个分册是《屋面工程施工工艺》；第九个分册是《防水工程施工工艺》；第十个分册是《门窗工程施工工艺》；第十一个分册是《电气工程施工工艺》；第十二个分册是《给排水工程施工工艺》；第十三个分册是《装饰工程施工工艺》；第十四个分册是《暖通空调工程施工工艺》；第十五个分册是《管道工程施工工艺》；第十六个分册是《电梯工程施工工艺》；第十七个分册是《消防工程施工工艺》；第十八个分册是《建筑材料技术标准规范》；第十九个分册是《建筑施工安全技术》；第二十个分册是《建筑工程质量管理技术标准》。

限于本丛书编委会水平有限，加之时间仓促，丛书难免有疏漏和不到之处，敬请读者和同仁指正。

本丛书编委会

2004年3月

编 委 会

主 编	编 委	刘 振 兴			
		李 天 天	王 治 盈	郑 文 书	陈 志 全
		李 文 娟	李 署 光	周 鹏	朱 丽 文
		张 中 山	袁 肖 衡	李 建 新	陈 改 红
		裴 红 娟	元 鸿 飞	周 彬	彭 飞
		海 金 香	莫 林	武 建 远	王 飞
		谢 木 香	郑 微 微	周 正 英	胡 新 圆

目 录

第一章 建筑材料的基本性质	(1)
第一节 材料的基本物理性质	(1)
一、材料的密度、表观密度与堆积密度	(1)
二、材料的密实度与孔隙率	(3)
三、材料的填充率与空隙率	(5)
第二节 材料与水有关的性质	(5)
一、材料的亲水性与憎水性	(5)
二、材料的吸水性与吸湿性	(6)
三、材料的耐水性	(8)
四、材料的抗冻性与抗渗性	(8)
第三节 材料的基本力学性质	(10)
一、材料的强度	(10)
二、材料的弹性与塑性	(12)
三、材料的脆性与韧性	(13)
第四节 材料的热工、声学、光学性质及耐久性	(13)
一、材料的热工性质	(13)
二、材料的声学性质	(17)
三、材料的光学性质	(18)
四、材料的耐久性	(20)

第二章 建筑石材的应用	(21)
第一节 主要岩石的造岩矿物及性质	(22)
一、岩浆岩	(22)
二、沉积岩	(23)
第二节 常用岩石的技术特性及适用性	(25)
一、岩浆岩	(25)
二、沉积岩	(28)
三、变质岩	(30)
第三节 建筑石材的分类及其性质	(31)
一、建筑石材的主要技术性质	(31)
二、建筑石材的品种和应用	(33)
第三章 气硬性胶凝材料的应用	(41)
第一节 石 灰	(42)
一、石灰的品种和生产	(42)
二、石灰的熟化和硬化	(43)
三、石灰的技术要求	(46)
四、石灰的技术性质和应用	(48)
第二节 石 膏	(51)
一、石膏的生产与品种	(52)
二、石膏的凝结与硬化	(53)
三、石膏的技术要求	(54)
四、石膏的性质与应用	(55)
第三节 水 玻 璃	(57)
一、水玻璃的生产与组成	(58)
二、水玻璃的硬化	(60)
三、水玻璃的性质	(61)
四、水玻璃的应用	(62)

第四章 水泥的应用	(66)
第一节 硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥	(68)
一、硅酸盐水泥	(68)
二、普通硅酸盐水泥	(90)
第二节 混合材料及掺混合材料的硅酸盐水泥	(91)
一、混合材料	(91)
二、矿渣水泥、火山灰水泥、粉煤灰水泥	(95)
三、复合硅酸盐水泥	(99)
四、石灰石硅酸盐水泥	(101)
第三节 其他品种水泥	(104)
一、快硬硅酸盐水泥	(104)
二、明矾石膨胀水泥	(105)
三、白色硅酸盐水泥	(108)
四、中热硅酸盐水泥和低热矿渣硅酸盐水泥	(111)
五、铝酸盐水泥	(113)
第五章 混凝土的应用	(118)
第一节 混凝土概述	(118)
第二节 混凝土的组成材料及质量要求	(120)
一、水泥	(121)
二、砂	(124)
三、碎石和卵石	(129)
四、混凝土拌和用水和养护用水	(135)
第三节 混凝土的主要技术性质	(135)
一、混凝土拌和物的和易性	(136)
二、混凝土强度	(139)
三、混凝土的变形性能	(145)
四、混凝土的耐久性	(148)

第四节	混凝土的配合比设计	·····	(151)
一、	配合比设计要达到的目的	·····	(152)
二、	普通混凝土配合比设计方法及步骤	·····	(152)
三、	混凝土配合比设计实例	·····	(161)
第六章	建筑玻璃的应用	·····	(170)
第一节	平板玻璃	·····	(171)
一、	普通平板玻璃	·····	(173)
二、	浮法玻璃	·····	(177)
三、	夹丝玻璃	·····	(179)
四、	压花玻璃	·····	(182)
第二节	饰面玻璃	·····	(184)
一、	颜色玻璃	·····	(184)
二、	彩色膜玻璃	·····	(187)
三、	拼花玻璃	·····	(189)
四、	空心玻璃砖	·····	(189)
五、	玻璃马赛克	·····	(192)
第三节	安全玻璃	·····	(195)
一、	钢化玻璃	·····	(195)
二、	夹层玻璃	·····	(199)
三、	防火玻璃	·····	(202)
第四节	新型建筑玻璃	·····	(206)
一、	热反射玻璃	·····	(207)
二、	低辐射玻璃	·····	(210)
三、	选择吸收玻璃	·····	(212)
四、	中空玻璃	·····	(212)
第七章	防水材料的应用	·····	(217)
第一节	沥 青	·····	(217)

一、石油沥青·····	(218)
二、煤沥青·····	(223)
三、改性沥青·····	(223)
第二节 防水卷材·····	(224)
一、沥青防水卷材·····	(225)
二、高聚物改性沥青防水卷材·····	(228)
三、合成高分子防水卷材·····	(232)
第三节 防水涂料·····	(235)
一、沥青类防水涂料·····	(235)
二、高聚物改性沥青防水涂料·····	(238)
第四节 建筑密封材料·····	(239)
第八章 木材及制品的应用·····	(241)
第一节 木材的基本知识·····	(241)
一、树木的分类·····	(241)
二、木材的构造与组成·····	(242)
三、木材的物理力学性质·····	(244)
第二节 木材的腐朽与防止·····	(251)
一、木材腐朽·····	(251)
二、木材的防腐·····	(251)
第三节 木材的综合利用·····	(252)
一、胶合板·····	(252)
二、细木工板·····	(253)
三、纤维板·····	(254)
四、刨花板、木丝板、木屑板·····	(255)
五、关于人造木板材的甲醛释放量控制问题·····	(255)
第九章 金属材料的应用·····	(257)
第一节 建筑钢材·····	(257)

一、钢材的冶炼和分类·····	(258)
二、钢材的技术性能·····	(259)
三、钢材的化学成分对其性能的影响·····	(265)
四、钢材的冷加工及热处理·····	(266)
五、建筑钢材的标准与使用·····	(268)
六、钢材的锈蚀及防止·····	(282)
第二节 铝 合·····	(285)
一、铝合金的组成及分类·····	(285)
二、铝合金制品·····	(285)
第十章 常用建筑材料性能检验·····	(286)
第一节 概 述·····	(286)
一、关于材料试验·····	(286)
二、关于试验技能·····	(287)
三、关于试验数据处理·····	(289)
第二节 水泥性能检验·····	(292)
一、一般规定·····	(292)
二、水泥细度(80 μ m筛析法)检验·····	(293)
三、水泥标准稠度用水量检验·····	(297)
四、水泥凝结时间检验·····	(301)
五、水泥体积安定性检验·····	(303)
六、水泥胶砂强度检验·····	(307)
第三节 混凝土用砂、石性能检验·····	(311)
一、一般规定·····	(311)
二、砂的颗粒级配检验(GB/T14684—2001)·····	(312)
三、砂的密度测定(GB/T14684—2001)·····	(316)
四、砂的堆积密度测定(GB/T14681—2001)·····	(317)
五、石子颗粒级配检验(GB/T14685—2001)·····	(319)

六、石子密度测定 (GB/T144685—2001)	·····	(321)
七、石子堆积密度测定 (GB/T14685—2001)	·····	(325)
第四节 混凝土性能检验	·····	(326)
一、一般规定	·····	(326)
二、混凝土拌合物的和易性检验		
——坍落度法与坍落度扩展度	·····	(327)
三、混凝土拌合物的和易性检验——维勃稠度法	·····	(330)
四、混凝土拌合物湿表观密度检验	·····	(333)
五、普通混凝土力学性能——抗压强度检验	·····	(335)
第五节 烧结普通砖性能检验	·····	(340)
一、一般规定	·····	(340)
二、外观质量检验 (GB/T5101—1998)	·····	(340)
三、尺寸偏差检测 (GB/T 5101—1998)	·····	(343)
四、抗压强度检测 (GB/T5101—1998)	·····	(344)
第六节 建筑砂浆性能检验	·····	(347)
一、一般规定	·····	(347)
二、稠度检验 (JGJ 70—1990)	·····	(348)
三、分层度试验 (JGJ 70—1990)	·····	(350)
四、立方体抗压强度检测	·····	(352)
第七节 防水卷材性能检验	·····	(355)
一、一般规定	·····	(355)
二、拉力及最大拉力时伸长率试验	·····	(357)
三、不透水性检测 (GB18243—2000)	·····	(358)
四、耐热度检测 (GB18243—2000)	·····	(360)
五、低温柔性检测 (GB18243—2000)	·····	(361)
第八节 钢筋力学性能检验	·····	(363)

一、一般规定	(363)
二、拉伸试验 (GB1499—1998)	(364)
三、冷弯试验 (GB/T232—1999)	(368)

第一章 建筑材料的基本性质

建筑材料在建筑物中处于不同的部位，起着不同的作用，因而要求具有相应的性质。如建筑物中的结构材料，必须具有足够的强度，以承受不同的外力作用；处于防水部位的材料，必须具有不透水性；处于自然界的建筑物，必须能承受风吹日晒、雨淋、霜雪等引起的物理、化学、生物、干湿循环、冻融循环等的破坏作用。由此可见，建筑材料所承受的作用是复杂的、相互影响的。

第一节 材料的基本物理性质

一、材料的密度、表观密度与堆积密度

(一) 材料的密度

材料在绝对密实状态下，单位体积的质量称为密度，用 ρ 表示

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

式中 ρ ——密度 (g/cm^3 或 ks/m^3)；

m ——材料在干燥状态的质量 (g 或 kg)；

V ——材料的绝对密实体积 (cm^3 或 m^3)。

材料在绝对密实状态下的体积是指不包括材料孔隙在内的体积。钢材、玻璃等少数近于绝对密实的材料可根据外形尺寸求得体积，按式（1-1）求得密度。大多数有孔隙的材料，在测定其密度时，应把材料磨成细粉，干燥后，用李氏瓶测定其体积。材料磨得越细，测得的密度值越精确。砖、石等块状材料的密度即用此法测得。对某些较致密不规则的散粒材料（如卵石、钢屑等），常用排水法测定其绝对体积的近似值，材料中部分与外部不连通的封闭的孔隙无法排除，这时所求得的密度称为近似密度（ ρ_a ）。

（二）表观密度

材料在自然状态下，单位体积的质量称为表观密度，用 ρ_0 表示：

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

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外形体积 (m^3)。

材料在自然状态下的体积，指包含材料内部孔隙的体积。外形规则的材料，可直接按外形尺寸计算出体积，按式（1-3）求得表观密度。外形不规则的材料可加工成规则外形后求得体积。当材料孔隙内含有水分时，其质量和体积均有所变化，故测定表观密度时，须注明其含水情况。

材料在烘干状态下的表观密度称为干表观密度。

（三）堆积密度

指粉状、粒状或纤维状材料，如砂、石子、水泥等，在堆

积状态下单位体积的质量称为堆积密度，用 ρ'_0 表示：

$$\rho'_0 = \frac{m}{V'_0} \quad (1-3)$$

式中 ρ'_0 ——材料的堆积密度 (kg/m^3)；

m ——材料的质量 (kg)；

V'_0 ——材料的自然堆积体积（包括材料颗粒体积和颗粒之间空隙的体积），(m^3)。

按一定的方法装入容器的容积为计算体积，见图 1-1。

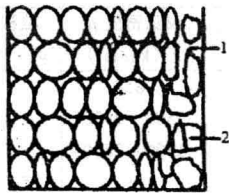


图 1-1 散粒材料堆积示意图

1. 空隙体积；2. 颗粒体积

在建筑工程中，计算材料用量，构件自重、配料、运输、堆放等，经常用到材料的密度、表观密度与堆积密度等。

常用建筑材料的有关数据见表 1-1。

二、材料的密实度与孔隙率

(一) 密实度

材料体积内被固体物质充实的程度称为密实度，以 D 表示：

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

(二) 孔隙率

材料体积内，孔隙体积所占的比例称为孔隙率，以 P 表示：

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

即： $D + P = 1$ 。

表 1-1 常用材料的密度、表观密度、堆积密度及孔隙率

材料名称	密度 ρ / (g/cm^3)	表观密度 ρ_0 / (kg/m^3)	堆积密度 ρ'_0 / (kg/m^3)	孔隙率 P / (%)
钢	7.85	7850	—	—
花岗岩	2.70 ~ 3.00	2500 ~ 2900	—	0.5 ~ 1.0
石灰岩	2.40 ~ 2.60	1800 ~ 2600	—	0.6 ~ 3.0
砂	—	—	1500 ~ 1560	35 ~ 40 (空隙率)
水泥	2.80 ~ 3.10	—	1200 ~ 1300	50 ~ 55 (空隙率)
普通粘土砖	2.50 ~ 2.70	1600 ~ 1900	—	20 ~ 40
粘土空心砖	2.50 ~ 2.70	1000 ~ 1400	—	50 ~ 60
普通混凝土	—	2200 ~ 2600	—	5 ~ 20
松木	1.55 ~ 1.60	400 ~ 800	—	55 ~ 75
泡沫塑料	—	20 ~ 50	—	98

孔隙率的大小直接反映材料的致密程度，对材料的物理、力学性质均有影响。材料内部的孔隙，可分为连通与封闭两种。连通孔隙不仅彼此贯通且与外界相通，而封闭孔隙则不仅彼此不连通且与外界相隔绝。孔隙按尺寸又分为极微细孔隙、细小孔隙、较粗大孔隙。孔隙的大小、分布及孔隙本身的特征对材料的性能影响较大。一般而言，孔隙率较小，且连通孔较少的材料，其吸水性较小，强度较高，抗渗性和抗冻性较好。几种常用建筑材料的孔隙率见表 1-1。