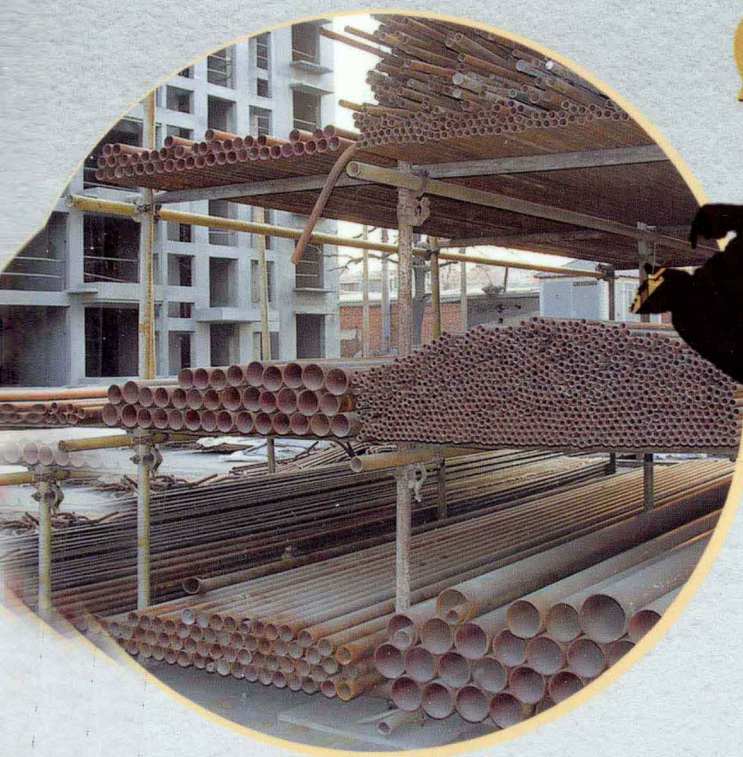


建筑材料试验员 基本技术

曹文达 ● 主编



JIANZHU CAILIAO
SHIYANYUAN JIBEN JISHU



金盾出版社

建筑材料试验员基本技术

曹文达 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书主要包括建筑工程材料及试验基本知识,水泥和砂、石试验,建筑钢材试验,其他原材料试验,混凝土配合比设计及性能试验,混凝土外加剂试验,砌筑砂浆配合比设计及性能试验,防水材料性能试验,路面材料试验。

本书内容全面,资料详实,语言通俗易懂,是进行农村剩余劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训及再就业培训的理想参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

建筑材料试验员基本技术/曹文达主编.--北京:金盾出版社,2012.1

ISBN 978-7-5082-7017-3

I. ①建… II. ①曹… III. ①建筑材料—材料试验 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 111546 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京万博诚印刷有限公司

装订:北京万博诚印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:10 字数:250 千字

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:25.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

近年来,我国经济建设规模不断扩大,建设工程不断采用新标准、新材料、新技术,对工程质量和安全也提出了更高的要求。因此,对建筑工程材料质量、性能的检验要求也逐年提高。特别是我国推行试验室认证制度以来,对于建筑工程试验室及其从业人员提出了更高的要求。

对建筑工程使用的各种材料进行质量检验,既是控制建筑施工质量的重要手段,又是工程竣工后质量验收的重要依据。保证建筑工程材料质量检验的科学性和准确性,以适应我国大规模经济建设的需要显得格外重要。对于建筑工程材料试验岗位的从业人员来讲,是否真正掌握建筑工程材料检验专业知识和技能是保证材料质量检验的科学性和准确性的关键。为此,对材料试验岗位的从业人员进行业务素质培训,使其真正掌握建筑工程材料检验专业知识和技能,也是提高其综合业务素质的重要途径。

自 20 世纪 80 年代后期以来,我国就十分重视对试验室从业人员的专业知识和技能的培训,全国各地的建设工程质量检测中心每年都组织大批的试验室从业人员培训和考试,并对持证上岗人员不断进行继续教育,提高试验室从业人员的业务素质。目前,这些人员已经成为建筑施工企业试验室的技术骨

干,在经济建设中发挥着重要作用。

在新形势下,为了加强建筑工程试验的管理,提高新、老试验室从业人员的专业知识水平和操作技能,本书内容均采用新标准,涵盖了建筑材料试验从业人员应该掌握的理论知识及专业技能,使读者能有的放矢地学习掌握专业知识和实操技能。

作 者

目 录

第一章 建筑工程材料及试验基本知识	(1)
第一节 建筑材料的基本性质	(1)
一、与质量有关的性质	(1)
二、与耐久性有关的性质	(2)
三、材料的强度	(3)
第二节 材料试验常用的计量单位	(4)
一、国际单位制的基本单位	(4)
二、国家选用的非国际单位制单位	(5)
三、常用倍数单位	(5)
第三节 材料试验结果的数值修约	(6)
一、数值修约的有效位数	(6)
二、数值修约的进舍规则	(6)
三、国家法定计量单位	(7)
第四节 混凝土强度标准差及变异系数的计算	(7)
一、混凝土立方抗压强度标准差的计算	(7)
二、混凝土立方抗压强度变异系数的计算	(8)
第五节 材料试验(检验)与标准	(8)
第二章 水泥和砂、石试验	(11)
第一节 水泥试验	(11)
一、工程用水泥的有关规定.....	(11)
二、通用水泥必试项目及取样方法.....	(13)
第二节 砂、石试验	(28)
一、砂试验.....	(28)
二、石子试验.....	(39)

第三章 建筑钢材试验	(50)
第一节 常用钢材的物理性能试验	(50)
一、钢材试验依据、必试项目、组批原则及取样数量	(50)
二、常用钢材物理试验取样	(50)
三、常用钢材的物理试验	(60)
四、钢材试验结果的计算与评定	(69)
第二节 钢筋接头试验	(74)
一、钢筋接头(连接)试验应用的标准、规范、规程及规定	(74)
二、钢筋焊接试验的目的	(74)
三、钢筋焊接必试项目、组批原则及取样数量	(75)
四、钢筋机械连接检验的组批原则及取样数量规定	(78)
五、钢筋焊接接头试样及机械连接接头试样尺寸的确定	(79)
六、钢筋焊接接头试验的方法	(85)
七、钢筋焊接接头试验结果评定	(87)
八、钢筋的机械连接接头的试验方法及试验结果的评定	(89)
第三节 钢筋锈蚀试验	(90)
一、钢筋锈蚀快速试验方法(新拌砂浆法)	(90)
二、钢筋锈蚀快速试验方法(硬化砂浆法)	(93)
第四章 其他原材料试验	(97)
第一节 粉煤灰试验	(97)
一、粉煤灰试验参考的有关标准、规范、规程	(97)
二、粉煤灰试样的取样方法和数量	(97)
三、粉煤灰必试项目及试验方法	(97)
四、粉煤灰必试项目试验结果评定	(99)
第二节 砌墙砖及砌块试验	(100)

一、砌墙砖及砌块试验依据的有关标准、规范、规程 及规定	(100)
二、砌墙砖及砌块的组批原则	(101)
三、烧结普通砖试验	(102)
四、烧结多孔砖试验	(105)
五、烧结空心砖和空心砌块抗压强度试验	(106)
六、非烧结普通黏土砖	(107)
七、粉煤灰砖试验	(109)
八、粉煤灰砌块抗压强度试验	(111)
九、蒸压灰砂砖试验	(112)
十、蒸压灰砂空心砖抗压强度试验	(112)
十一、普通混凝土小型空心砌块抗压强度试验	(114)
十二、轻集料混凝土小型空心砌块试验	(115)
第三节 回填土试验	(118)
一、回(压实)填土试验依据有关的标准、规范	(118)
二、回(压实)填土的概念及质量指标控制	(118)
三、确定回(压实)填土的最大干密度和最优含水率的 试验方法	(120)
四、地基处理工程中回(压实)填土的取样的规定	(124)
五、回(压实)填土密度的试验方法	(125)
六、各种垫层的压实指标	(129)
第四节 外墙饰面砖试验	(130)
一、外墙饰面砖的相关标准、必试项目及取样规定	(130)
二、外墙饰面砖检测项目的试验方法	(131)
第五章 混凝土配合比设计及性能试验	(135)
第一节 混凝土配合比设计	(135)
一、混凝土配合比设计及性能试验的依据标准、规范 和规程	(135)

二、混凝土配合比设计的概念	(135)
三、混凝土配合比设计过程中的三个重要参数	(136)
四、混凝土配合比中水胶比的概念	(136)
五、普通混凝土配合比设计程序	(136)
六、有特殊要求的混凝土配合比设计	(146)
七、混凝土配合比通知单的解读	(151)
八、施工现场或预拌混凝土搅拌站混凝土配合比的 应用	(152)
第二节 普通混凝土试验	(153)
一、普通混凝土试件留置的有关规定	(153)
二、冬期施工时确定受冻临界强度的有关规定	(154)
三、普通混凝土的取样方法和取样数量的有关规定 ...	(155)
四、普通混凝土的必试项目及试验方法	(155)
第三节 抗渗混凝土试验	(163)
一、抗渗混凝土试验的相关标准	(163)
二、抗渗混凝土试件留置的有关规定	(163)
三、抗渗混凝土的必试项目及试验方法	(163)
第六章 混凝土外加剂试验	(165)
第一节 混凝土外加剂的分类及名称	(165)
一、混凝土外加剂试验依据的有关标准、规范、规程和 规定	(165)
二、混凝土外加剂的定义、分类和名称	(166)
三、关于混凝土外加剂代表批量的有关规定	(167)
四、混凝土外加剂复试与验收的程序	(168)
第二节 混凝土外加剂试验及评定	(168)
一、有关规范、规程及标准中对混凝土外加剂性能和 使用的要求或规定	(168)
二、混凝土外加剂试验方法、计算与评定	(174)

三、建筑结构工程用的混凝土外加剂现场复试项目、 试验方法及评定	(185)
第七章 砌筑砂浆配合比设计及性能试验	(194)
第一节 砌筑砂浆配合比设计	(194)
一、水泥混合砂浆配合比的设计步骤	(194)
二、水泥砂浆配合比的选用	(196)
三、砂浆配合比的试配、调整与确定	(197)
第二节 砌筑砂浆性能试验	(197)
一、砌筑砂浆试验依据的标准、规范和规程	(197)
二、砌筑砂浆用材料要求	(197)
三、砌筑砂浆应达到规定的技术条件	(198)
四、砌筑砂浆的取样批量、方法及数量的有关规定	(199)
五、砌筑砂浆的必试项目	(200)
六、砌筑砂浆必试项目的试验方法	(200)
七、砂浆强度的计算及评定	(204)
第八章 防水材料性能试验	(205)
第一节 防水材料基础知识	(205)
一、与防水材料有关的规范和标准	(205)
二、防水材料试验管理的要求	(206)
第二节 改性沥青基卷材试验	(207)
一、弹性体改性沥青防水卷材(SBS 卷材)	(207)
二、塑性体沥青防水卷材(APP 卷材)	(212)
三、聚合物改性沥青复合胎防水卷材	(213)
第三节 合成高分子卷材试验	(215)
一、三元乙丙防水卷材	(215)
二、聚氯乙烯防水卷材(PVC 卷材)	(219)
第四节 其他防水材料试验	(223)
一、聚氨酯防水涂料	(223)

二、水性沥青基防水涂料	(228)
三、聚合物水泥防水涂料	(233)
四、止水带	(238)
第九章 路面材料试验	(243)
第一节 土的试验	(243)
一、土的含水量试验方法	(243)
二、环刀法测土密度的试验方法	(244)
三、液塑限试验方法	(245)
四、土的颗粒分析试验	(247)
五、土的击实试验方法	(248)
六、粗粒土和巨粒土最大干密度试验的方法、步骤 及试验结果的计算	(253)
第二节 路面基层材料试验	(256)
一、路面基层材料试验依据的标准	(256)
二、无机结合料稳定料的概念	(257)
三、水泥或石灰剂量的测定方法(EDTA 法)	(257)
四、石灰的取样批次及氧化钙和氧化镁含量的试验 方法	(260)
五、无侧限抗压强度试验的取样批次及试验方法	(262)
六、无机结合稳定土的击实试验方法	(266)
第三节 沥青混合料试验	(272)
一、沥青混合料试验依据的标准、规范和规程	(272)
二、沥青混合料试验的取样数量及取样方法	(273)
三、沥青混合料常规试验项目、组批原则、取样数量 及试验方法和结果计算	(274)
四、沥青混合料配合比设计方法	(284)
附录 建筑材料试验报告表	(291)

第一章 建筑工程材料及试验基本知识

第一节 建筑材料的基本性质

一、与质量有关的性质

(1)密度。材料在绝对密实状态下单位体积的质量称为密度，用下式表示：

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

式中 ρ ——密度(g/cm³)；

m ——材料干燥时的质量(g)；

V ——材料的绝对密实体积(cm³)。

(2)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，用下式表示：

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

式中 ρ_0 ——表观密度(g/cm³)；

m ——材料干燥时的质量(g)；

V_0 ——材料的绝对密实体积(cm³ 或 m³)。

表观密度值通常取气干状态下的数据，否则，应当注明是何种含水状态。

(3)堆积密度。散粒状材料在一定的疏松堆放状态下,单位体积的质量称为堆积密度,用下式表示:

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

式中 ρ'_0 ——堆积密度(kg/m^3);
 m ——材料的质量(kg);
 V'_0 ——散粒状材料的堆积体积(m^3)。

二、与耐久性有关的性质

1. 抗冻性

材料在吸水饱和状态下,经过多次冻结和融化作用(冻融循环)而不破坏,同时也不严重降低强度的性质称为抗冻性。通常采用 -15°C 的温度(水在微小的毛细管中低于 -15°C 才能冻结)冻结后,再在 20°C 的水中融化,这样的—个冻融过程称为一次循环。材料经多次冻融交替作用后,表面将出现剥落、裂纹,强度也将会降低。水在结冰时体积增大9%左右,对孔壁产生压力可达100MPa。在压力反复作用下,使孔壁开裂。材料冻融过程是由表及里逐层进行的。冻融循环次数越多,对材料的破坏作用也越严重。对于不同要求的抗冻材料,只要经过规定的冻融次数后,质量损失不大于5%,强度降低不超过25%,认为该材料已达到某等级的抗冻性要求。根据对材料的不同抗冻性要求,将材料划分为不同的抗冻标号,如 F_{10} 、 F_{15} 、 F_{25} 、 F_{50} 及 F_{100} 等,其右下角标注的数字为该材料能经受冻融循环的次数。

2. 抗渗性

材料抵抗水、油等液体压力作用渗透的性质称为抗渗性(不透水性),以渗透系数 K 表示。

材料抗渗性的好坏主要与材料的孔隙率及孔隙特征有关。密实材料或具有封闭孔隙的材料不会产生透水现象。材料的抗渗性

对地下建筑物、水工构筑物影响较大。

材料抗渗性还可以用抗渗标号(P)表示。抗渗标号(P)是指在规定的试验条件下,压力水不能透过试件厚度在端面上呈现水迹所能承受的最大水压力。混凝土的抗渗标号是以每组六个试件中四个未出现渗水时的最大水压表示,如 P8 表示混凝土承受 0.8MPa 水压时无渗水现象。

三、材料的强度

1. 强度的概念

材料在外力(荷载)作用下抵抗破坏的能力称为强度。材料的强度与它的成分、构造有关。不同种类的材料,有不同抵抗外力的能力;同一种材料随其孔隙率及构造特征不同,强度也有较大差异。一般情况下,表观密度越小,孔隙率越大的材料,强度越低。

强度是材料主要技术性能之一。不同材料或同种材料的强度,可按规定的标准试验方法通过试验确定。材料可根据其强度值的大小划分为若干标号或等级。

2. 强度的分类

材料所受的外力主要有拉力、压力、弯曲力和剪力等,材料抵抗这些外力破坏的能力,分别称为抗拉、抗压、抗弯强度和抗剪强度,如图 1-1 所示。

(1)材料抗拉、抗压、抗剪强度可按式计算:

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

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 ——材料的受力面积(mm²)。

(2)材料的抗弯强度(也称抗折强度)与材料受力情况有关。如果受力是简支梁形式的,对矩形截面试件,抗弯强度可按式计算:

$$f_m = \frac{3FL}{2bh^2}$$

式中 f_m ——抗弯强度(MPa);
 F ——受弯时破坏荷载(N);
 L ——两支点间的距离(mm);
 b, h ——材料截面的宽度、高度(mm)。

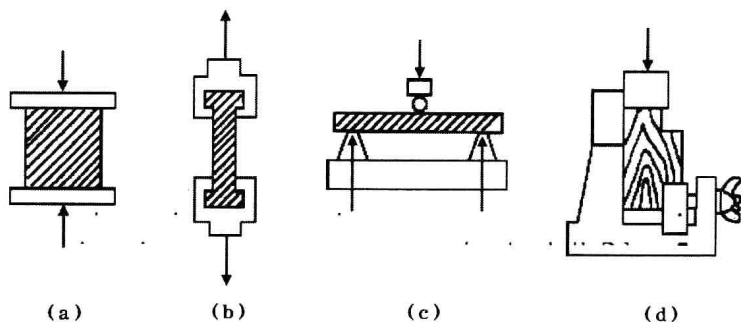


图 1-1 材料承受各种外力的情况
 (a)抗压 (b)抗拉 (c)抗弯 (d)抗剪

第二节 材料试验常用的计量单位

一、国际单位制的基本单位

国际单位制的基本单位见表 1-1。

表 1-1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长 度	米	m
质 量	千克(公斤)	kg

续表 1-1

量的名称	单位名称	单位符号
时 间	秒	s
电 流	安(培)	A
热力学温度	开(尔文)	K
物质的量	摩(尔)	mol
发光强度	坎(德拉)	cd

二、国家选用的非国际单位制单位

国家选用的非国际单位制单位见表 1-2。

表 1-2 国家选用的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时 间	分	min	1min=60s
	(小)时	h	1h=60min=3600s
	天(日)	d	1d=24h=86400s

三、常用倍数单位

常用倍数单位见表 1-3。

表 1-3 常用倍数单位

所表示的因素	词头名称	词头符号
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da

续表 1-3

所表示的因素	词头名称	词头符号
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ

第三节 材料试验结果的数值修约

一、数值修约的有效位数

所谓数值修约的有效位数是指从非零数字最左一位向右数而得到的位数。

例:6.2,0.62,0.062 均为二位有效位数;0.0620 为三位有效位数;10.00 为四位有效位数。

二、数值修约的进舍规则

(1)拟舍弃数字的最右一位数字小于 5 时,则舍去,即保留的各位数字不变。

例:将 15.245 修约到一位小数,得 15.2。

(2)拟舍弃数字的最右一位数字大于 5 或者是 5,而其后跟有并非全部为 0 的数字时,则进一,即保留的末位数字加 1。

例:将 13.68 修约到个位数,得 14;将 16.502 修约到个位数,得 17。

(3)拟舍弃数字的最右一位数字为 5,而后面无数字或皆为 0 时,若所保留的末位数字为奇数(1,3,5,7,9)则进一,为偶数(2,4,