



建筑工程施工现场专业人员
上岗必读丛书

试验员必读

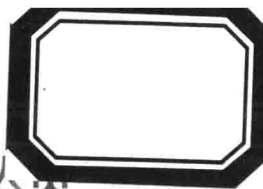
北京土木建筑学会 主编



读者俱乐部QQ群
77234769



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



建筑工程施工现场专业人员
上岗必读丛书

试验员必读

北京土木建筑学会 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本丛书是针对建筑工程施工现场专业技术人员岗位工作与施工管理实际需要和应用而编写的,具有很强的针对性、实用性、便携性和可读性。

本书主要内容包括试验员岗位工作基础知识,项目施工试验工作与管理,建筑材料及试验,建筑装饰装修材料及试验,建筑施工试验与检测等,内容涵盖了试验员现场施工中岗位管理及与其岗位相关的施工技术内容,是试验员必备的技术管理手册,也适合作为试验员岗前、岗中培训与学习教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

试验员必读/北京土木建筑学会主编. —北京:中国电力出版社,2013.3

(建筑工程施工现场专业人员上岗必读丛书)

ISBN 978-7-5123-4177-7

I. ①试… II. ①北… III. ①建筑材料—材料试验—基本知识

IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 047029 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:周娟华

E-mail:juanhua Zhou@163.com

责任印制:蔺义舟

责任校对:崔燕菊

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2013 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/32·10.375 印张·407 千字

定价:35.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编委会名单

主 编 单 位:北京土木建筑学会

主 编:尚耀宗 王 锋

副 主 编:牛波峰

编委会成员:丁绍祥 王庆生 熊爱华 郭宏伟 赵 键

祁政敏 张玉海 王占良 边 嫒 杜淑华

彭爱京 杜 健 张瑞军 李小欣 邹宏雷

薛万龙 柳 伟 张建波 丛向阳 刘兴宇

崔 铮 徐宝双 满 君 孙光吉 齐丽香

付海燕 于 超 魏芳芳 潘若林 杨 颖

前 言

国家最新颁布实施的《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T 250—2011),为科学、合理地规范工程建设行业专业技术管理人员的岗位工作标准及要求提供了依据,对全面提高专业技术管理人员的工程管理和技术水平、不断完善建设工程项目管理水平及体系建设,加强科学施工与工程管理,确保工程质量和安全生产,将起到很大的促进作用。

随着建设事业的不断发展、建设科技的日新月异,对于建设工程技术管理人员的要求也不断变化和提高了,为更好地贯彻和落实国家及行业标准对于工程技术人员岗位工作及素质要求,促进建设科技的工程应用,完善和提高工程建设现代化管理水平,我们组织编写了这套《建筑工程施工现场专业人员上岗必读丛书》,旨在为工程专业技术人员岗位工作提供全面、系统的技术知识与解决现场施工实际工作中的需要。

本丛书主要根据建筑工程施工中各专业岗位在现场施工的实际工作内容和具体需要,结合岗位职业标准和考核大纲的标准,充分贯彻《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T 250—2011)中有关于工程技术人员岗位“工作职责”、“应具备的专业知识”、“应具备的专业技能”等三个方面的素质要求,以岗位必备的管理知识、专业技术知识为重点,注重理论结合实际;以不断加强和提升工程技术人员职业素养为前提,深入贯彻国家、行业和地方现行工程技术标准、规范、规程及法规文件要求;以突出工程技术人员施工现场岗位管理工作为重点,满足技术管理需要和实际施工应用,力求做到岗位管理知识及专业技术知识的系统性、完整性、先进性和实用性。

本丛书在工程技术人员工程管理和现场施工工作需要的基础上,充分考虑到能兼顾不同素质技术人员、各种工程施工现场实际情况不同等多种因素,并结合专业技术人员个人不断成长的知识需要,针对各岗位专业技术人员管理工作的重点不同,分别从岗位管理工作与实

务知识要求、工程现场实际技术工作重点、新技术应用等不同角度出发,力求在既不断提高各岗位技术人员工程管理水平的同时,又能不断加强工程现场施工管理,保证工程质量、安全。

本书内容涵盖了试验员岗位工作基础知识,项目施工试验工作与管理,建筑材料及试验,建筑装饰装修材料及试验,建筑施工试验与检测等,力求使试验员岗位管理工作更加科学化、系统化、规范化,并确保新技术的先进性和实用性、可操作性。

由于时间仓促和能力有限,本书难免有谬误之处和不完善的地方,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 试验员岗位工作基础知识	1
第一节 建筑材料物理性质	1
一、材料的密度	1
二、材料的孔隙率、空隙率	2
三、材料与水有关的性质	3
四、材料与热有关的性质	6
五、材料的声学性质	9
六、材料的光学性质	10
第二节 材料的力学性质	10
一、强度及强度等级	10
二、弹性和塑性	13
三、脆性和韧性	13
第三节 材料的耐久性	13
第四节 材料试验基础知识	14
一、取样	14
二、法定计量单位	15
三、试验数值统计与修约	20
第二章 项目施工试验工作与管理	26
第一节 施工项目试验工作内容	26
一、项目试验检测工作目的和意义	26
二、项目试验工作的任务	26
三、试验工作范围	27
第二节 现场试验机构与配置	28
一、组织机构和人员配备	28
二、试验室平面与设施布置	29
三、试验室管理	32
四、试验仪器设备	34
五、材料试验机的使用与维修	38
第三节 现场施工试验管理	43
一、施工现场试验管理要求	43
二、有见证取样管理	44

三、试验技术资料管理	46
第四节 施工试验管理制度	48
一、管理制度概述	48
二、技术岗位责任制	49
三、样品收发、保管的处理制度	51
四、样品检验、复验和判定制度	52
五、原始记录填写、保管与检查制度	52
六、试验检测报告整理审核和批准制度	53
七、检测质量保证制度	53
八、仪器设备使用、管理、检定、校验制度	54
九、事故分析及报告制度	55
十、档案管理制度	55
十一、保密制度	56
十二、安全制度	56
十三、化学试验室注意事项	56
十四、试验检测人员守则	58
第三章 建筑材料及试验	60
第一节 水泥	60
一、通用硅酸盐水泥的技术要求	60
二、水泥检查验收的基本内容	62
三、水泥进场质量检验	63
四、水泥的现场保管	64
五、水泥的抽样及处置	65
六、水泥细度检验	65
七、水泥标准稠度用水量试验	67
八、水泥净浆凝结时间试验	70
九、安定性试验	72
十、水泥胶砂强度检验	73
第二节 建筑用砂、石及水	75
一、建筑用砂	75
二、建筑用碎石或卵石	79
三、建筑用砂、石进场质量检验	84
四、水	92
第三节 砖及砌块试验	93
一、砌墙砖抗压强度试验	93
二、普通混凝土小型空心砌块抗压强度试验	95

第四节 建筑钢材	96
一、钢材的性质	96
二、常用建筑钢材	102
三、钢材的验收、储运与保管	111
四、钢筋试验	119
第五节 建筑防水材料试验	122
一、SBS 防水卷材试验	122
二、合成高分子片材试验	124
三、聚氨酯防水涂料试验	127
第六节 保温节能材料	128
一、有机发泡状绝热材料	128
二、无机纤维状绝热材料	132
三、无机多孔状绝热材料	134
第四章 建筑装饰装修材料及试验	137
第一节 建筑门窗	137
一、门窗性能要求	137
二、建筑外门窗气密性能检测	138
三、建筑外门窗保温性能试验	140
第二节 饰面石材	142
一、大理石技术要求	142
二、花岗石技术要求	144
三、天然石材放射性元素检测	148
四、石材弯曲强度试验	148
五、石材冻融循环试验	149
第三节 建筑陶瓷砖试验	150
一、试验设备仪器	150
二、吸水率试验	151
三、抗冻性检测	152
第四节 装饰装修涂料	154
一、内墙涂料	154
二、外墙涂料	156
三、特种涂料	158
四、建筑涂料产品检测	161
第五章 建筑施工试验与检测	164
第一节 土方与基础工程试验	164
一、土的物理性质及计算	164

二、土的力学性质及计算	171
三、土工试验	183
四、地基试验	198
五、桩基荷载试验	204
第二节 钢筋接头试验	210
一、钢筋接头检验组批及取样	210
二、钢筋焊接接头试验	214
三、钢筋机械连接接头试验	225
第三节 混凝土性能试验	230
一、混凝土配合比设计	230
二、常用混凝土及性能	236
三、混凝土性能试验	250
第四节 建筑砂浆试验	283
一、砌筑砂浆	283
二、抹面砂浆	288
三、干混砂浆	289
四、砂浆试验	291
第五节 外墙饰面砖拉拔试验	311
一、试样及取样	311
二、外墙饰面砖现场检测试验与评定	311
附录	313
附录 A 普通混凝土力学性能试验试件制作、养护与试验	313
附录 B 增实因数法	318
参考文献	321

第一章 试验员岗位工作基础知识

第一节 建筑材料物理性质

一、材料的密度

密度是指材料的质量与体积之比。根据材料所处状态不同,材料的密度可分为密度、表观密度和堆积密度。

1. 密度

材料在绝对密实状态下,单位体积的质量称为密度,即

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

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 。

建筑材料中除少数材料(如钢材、玻璃等)外,大多数材料都含有一些孔隙。为了测得含孔材料的密度,应把材料磨成细粉除去内部孔隙,用李氏瓶测定其实体积。材料磨得越细,测得的体积越接近绝对体积,所得密度值越准确。

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(亦称体积密度),即

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \quad (1-2)$$

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,其体积为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

内时的密度称为视密度,用 ρ' 表示,即 $\rho' = \frac{m}{V'}$ 。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,因此视密度应注明其含水程度。干燥材料的表观密度,称为干表观密度。可见,材料的视密度除决定于材料的密度及构造状态外,还与含水程度有关。

3. 堆积密度

粉状及颗粒状材料在自然堆积状态下单位体积的质量,称为堆积密度(亦称松散体积密度),即

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

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, m^3 。

材料的堆积密度主要与材料颗粒的表观密度以及堆积的疏密程度有关。

在建筑工程中,进行配料计算、确定材料的运输量及堆放空间、确定材料用量及构件自重等,经常用到材料的密度、表观密度和堆积密度值,见表 1-1。

表 1-1 常用材料的密度、表观密度及堆积密度

材 料 名 称	密度/(g/cm^3)	表观密度/(g/cm^3)	堆积密度/(kg/m^3)
钢材	7.85	—	—
木材(松木)	1.55	0.4~0.8	—
普通黏土砖	2.5~2.7	1.6~1.8	—
花岗石	2.6~2.9	2.5~2.8	—
水泥	2.8~3.1	—	1000~1600
砂	2.6~2.7	2.65	1450~1650
碎石(石灰石)	2.6~2.8	2.6	1400~1700
普通混凝土	—	2.1~2.6	—

二、材料的孔隙率、空隙率

1. 孔隙率

孔隙率是指在材料体积内,孔隙体积所占的比例。以 P 表示,即

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\% \\
 &= \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) \times 100\% \quad (1-4)
 \end{aligned}$$

材料的孔隙率的大小,说明了材料内部构造的致密程度。许多工程性质(如

强度、吸水性、抗渗性、抗冻性、导热性、吸声性等)都与材料的孔隙有关。这些性质除了取决于孔隙率的大小外,还与孔隙的构造特征密切相关。孔隙特征主要指孔的种类(开口孔与闭口孔)、孔径的大小及分布等。实际上,绝对闭口的孔隙是不存在的。在建筑材料中,常以在常温常压下,水能否进入孔中来区分开口孔与闭口孔。因此,开口孔隙率(P_K)是指在常温常压下能被水所饱和的孔体积(即开口孔体积 V_K)与材料的体积之比,即

$$P_K = \frac{V_K}{V_0} \times 100\% \quad (1-5)$$

闭口孔隙率(P_B)便是总孔隙率(P)与开口孔隙率(P_K)之差,即

$$P_B = P - P_K \quad (1-6)$$

2. 空隙率

空隙率是用来评定颗粒状材料在堆积体积内疏密程度的参数。它是指在颗粒状材料的堆积体积内,颗粒间空隙体积所占的比例。以 P' 表示,即

$$\begin{aligned} P' &= \frac{V'_0 - V_0}{V'_0} \times 100\% \\ &= \left(1 - \frac{\rho_0'}{\rho_0}\right) \times 100\% \end{aligned} \quad (1-7)$$

式中 V_0 ——材料所有颗粒体积之总和, m^3 ;

ρ_0 ——材料颗粒的表观密度。

当计算混凝土中粗骨料的空隙率时,由于混凝土拌和物中的水泥浆能进入石子的开口孔内(即开口孔也作为空隙),因此, ρ_0 应按石子颗粒的视密度 ρ' 计算。

三、材料与水有关的性质

1. 亲水性与憎水性(疏水性)

当水与建筑材料在空气中接触时,会出现两种不同的现象。图 1-1(a)中水在材料表面易于扩展,这种与水的亲和性,称为亲水性。表面与水亲和力较强的材料,称为亲水性材料。水在亲水性材料表面上的润湿边角(固、气、液三态交点处,沿水滴表面的切线与水与固体接触面所成的夹角) $\theta \leq 90^\circ$ 。与此相反,材料与水接触时,不与水亲和,这种性质称为憎水性。水在憎水性材料表面上呈图 1-1(b)所示的状态, $\theta > 90^\circ$ 。

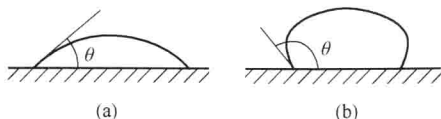


图 1-1 材料润湿边角

(a) 亲水性材料; (b) 憎水性材料

在建筑材料中,各种无机胶凝材料、石材、砖瓦、混凝土等均为亲水性材料,因

为这类材料的分子与水分子间的引力大于水分子之间的内聚力。沥青、油漆、塑料等为憎水性材料,它们不但不与水亲和,而且还能阻止水分渗入毛细孔中,降低材料的吸水性。憎水性材料常用作防潮、防水及防腐材料,也可以对亲水性材料进行表面处理,以降低其吸水性。

2. 吸湿性与吸水性

(1)吸湿性。材料在环境中能吸收空气中水分的性质,称为吸湿性。吸湿性常以含水率表示,即吸入水分与干燥材料的质量比。一般来说,开口孔隙率较大的亲水性材料具有较强的吸湿性。材料的含水率还受环境条件的影响,随温度和湿度的变化而改变。最终,材料的含水率将与环境湿度达到平衡状态,此时的含水率称为平衡含水率。

(2)吸水性。材料在水中能吸收水分的性质称为吸水性。吸水性大小用吸水率表示,吸水率常用质量吸水率,即材料在水中吸入水的质量与材料干质量之比表示:

$$W_m = \frac{m_1 - m}{m} \times 100\% \quad (1-8)$$

式中 W_m ——材料的质量吸水率, %;

m_1 ——材料吸水饱和后的质量, g 或 kg;

m ——材料在干燥状态下的质量, g 或 kg。

对于高度多孔、吸水性极强的材料,其吸水率可用体积吸水率,即材料吸入水的体积与材料在自然状态下体积之比表示:

$$W_v = \frac{V_w}{V_0} = \frac{m_1 - m}{\rho_w V_0} \times 100\% \quad (1-9)$$

式中 W_v ——材料的体积吸水率, %;

V_w ——材料吸水饱和时水的体积, cm^3 ;

ρ_w ——水的密度, g/cm^3 。

可见,体积吸水率与开口孔隙率是一致的。质量吸水率与体积吸水率存在如下关系:

$$W_v = \frac{W_m \rho_0}{\rho_w} \quad (1-10)$$

材料吸水率的大小主要取决于材料的孔隙率及孔隙特征,密实材料及只具有闭口孔的材料是不吸水的;具有粗大孔的材料因不易吸满水分,其吸水率常小于孔隙率;而那些孔隙率较大,且具有细小开口连通孔的亲水性材料往往具有较大的吸水能力。材料的吸水率是一个定值,它是该材料的最大含水率。

材料在水中吸水饱和后,吸入水的体积与孔隙体积之比,称为饱和系数:

$$K_B = \frac{V_w}{V_0 - V} = \frac{W_0}{P} = \frac{P_K}{P} \quad (1-11)$$

式中 K_B ——饱和系数, %;

P_K, P ——分别为材料的开口孔隙率及总孔隙率, %。

饱和系数说明了材料的吸水程度,也反映了材料的孔隙特征,若 $K_B=0$,说明材料的孔隙全部为闭口的; $K_B=1$,则全部为开口的。

材料吸水后,不但可使质量增加,而且会使强度降低,保温性能下降,抗冻性能变差,有时还会发生明显的体积膨胀,可见材料中含水对材料的性能往往是不利的。

3. 耐水性

材料长期在水的作用下强度不显著降低的性质,称为耐水性。

材料含水后,将会以不同方式来减弱其内部结合力,使强度有不同程度的降低。材料的耐水性用软化系数表示:

$$K = \frac{f_1}{f} \quad (1-12)$$

式中 K ——材料的软化系数;

f_1 ——材料吸水饱和状态下的抗压强度, MPa;

f ——材料在干燥状态下的抗压强度, MPa。

软化系数波动在 0~1 之间,软化系数越小,说明材料吸水饱和后强度降低得越多,耐水性越差。受水浸泡或处于潮湿环境中的重要建筑物所选用的材料其软化系数不得低于 0.85。因此,软化系数大于 0.85 的材料,常被认为是耐水的。干燥环境中使用的材料可不考虑耐水性。

4. 抗渗性

材料抵抗压力水渗透的性质称为抗渗性(或不透水性)。材料的抗渗性常用抗渗等级来表示,抗渗等级用材料抵抗压力水渗透的最大水压力值来确定。其抗渗等级越大,则材料的抗渗性越好。

材料的抗渗性也可用其渗透系数 K_s 表示, K_s 值越大,表明材料的透水性越好,抗渗性越差。

材料的抗渗性主要取决于材料的孔隙率及孔隙特征。密实的材料,具有闭口孔或极微细孔的材料,实际上是不会发生透水现象的。具有较大孔隙率且为较大孔径、开口连通孔的亲水性材料,往往抗渗性较差。

对于地下建筑及水工构筑物等经常受压力水作用的工程,所用材料及防水材料都应具有良好的抗渗性能。

5. 抗冻性

材料在使用环境中,经受多次冻融循环而不破坏,强度也无显著降低的性质,称为抗冻性。

材料经多次冻融循环后,表面将出现裂纹、剥落等现象,造成重量损失、强度

降低。这是由于材料内部孔隙中的水分结冰时体积增大(约 9%)对孔壁产生很大的压力(每平方毫米可达 100 N),冰融化时压力又骤然消失所致。无论是冻结还是融化过程,都会使材料冻融交界层间产生明显的压力差,并作用于孔壁使之损坏。

材料的抗冻性大小,与材料的构造特征、强度、含水程度等因素有关。一般,密实及具有闭孔的材料有较好的抗冻性;具有一定强度的材料,对冰冻有一定的抵抗能力;材料含水量越大,冰冻破坏作用越大。此外,经受冻融循环的次数越多,材料遭损坏越严重。

材料的抗冻性试验是使材料吸水至饱和后,在 -15°C 温度下冻结规定时间,然后在室温的水中融化,经过规定次数的冻融循环后,测定其质量及强度损失情况来衡量材料的抗冻性。有的材料(如普通砖)以反复冻融 15 次后其重量及强度损失不超过规定值,即为抗冻性合格。有的材料(如混凝土)的抗冻性用抗冻等级来表示。

对于冬季室外计算温度低于 -10°C 的地区,工程中使用的材料必须进行抗冻性检验。

四、材料与热有关的性质

1. 导热性

材料传导热量的能力称为导热性。材料的导热能力用导热系数 λ 表示:

$$\lambda = \frac{Qd}{A(T_2 - T_1)t} \quad (1-13)$$

式中 λ ——导热系数, $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;

Q ——传导的热量, J ;

d ——材料的厚度, m ;

A ——材料的导热面积, m^2 ;

$T_2 - T_1$ ——材料两侧的温度差, K ;

t ——传热时间, s 。

令 $q = \frac{Q}{At}$, q 称为热流量,上式可写成:

$$q = \frac{\lambda}{d}(T_2 - T_1) \quad (1-14)$$

从式中可以看出,材料两侧的温度差是决定热流量的大小和方向的客观条件,而 A 则是决定 q 值的内在因素。材料的热阻用 R 表示,单位为 $\text{m} \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

$$R = d/\lambda \quad (1-15)$$

式中 R ——热阻, $(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$;

d ——材料厚度, m ;

λ ——传热系数, $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

可见,导热系数与热阻都是评定建筑材料保温隔热性能的重要指标。材料的导热系数越小,热阻值越大,材料的导热性能越差,保温隔热性能越好。

材料的导热性主要取决于材料的组成及结构状态。

(1)组成及微观结构。金属材料的导热系数最大,如在常温下铜的 $\lambda = 370 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,钢的 $\lambda = 58 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,铝的 $\lambda = 221 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;无机非金属材料次之,如普通黏土砖的 $\lambda = 0.8 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,普通混凝土的 $\lambda = 1.51 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;有机材料最小,如松木(横纹)的 $\lambda = 0.17 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,泡沫塑料的 $\lambda = 0.03 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。相同组成的材料,结晶结构的导热系数最大,微晶结构的次之,玻璃体结构的最小。为了获取导热系数较低的材料,可通过改变其微观结构的办法来实现,如水淬矿渣即是一种较好的绝热材料。

(2)孔隙率及孔隙特征。由于密闭空气的导热系数 $\lambda = 0.023 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 很小,因此,材料孔隙率的大小能显著地影响其导热系数,孔隙率越大,材料的导热系数越小。在孔隙率相近的情况下,孔径越大,孔隙互相连通得越多,导热系数将偏大,这是由于孔中气体产生对流的缘故。对于纤维状材料,当其密度低于某一限值时,其导热系数有增大的趋势。因此,这类材料存在一个最佳密度,即在该密度下导热系数最小。

此外,材料的含水程度对其导热系数的影响非常显著。由于水的导热系数 $\lambda = 0.58 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,比空气的约大 25 倍,所以材料受潮后其导热系数将明显增加,若受冻,则导热系数更大,如冰的导热系数 $\lambda = 2.33 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

人们常把防止内部热量散失称为保温,把防止外部热量的进入称为隔热,将保温、隔热统称为绝热。并将 $\lambda \leq 0.175 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的材料称作绝热材料。

2. 热容量

材料受热时吸收热量,冷却时放出热量的性质称为材料的热容量。材料吸收或放出的热量可用下式计算:

$$Q = Cm(T_2 - T_1) \quad (1-16)$$

式中 Q ——材料吸收(或放出)的热量, J;

C ——材料的比热(亦称热容量系数), $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$;

m ——材料的质量, kg;

$T_2 - T_1$ ——材料受热(或冷却)前后的温度差, K。

比热与材料质量之积称为材料的热容量值。材料具有较大的热容量值,对室内温度的稳定有良好的作用。

几种常用建筑材料的导热系数和比热值见表 1-2。