

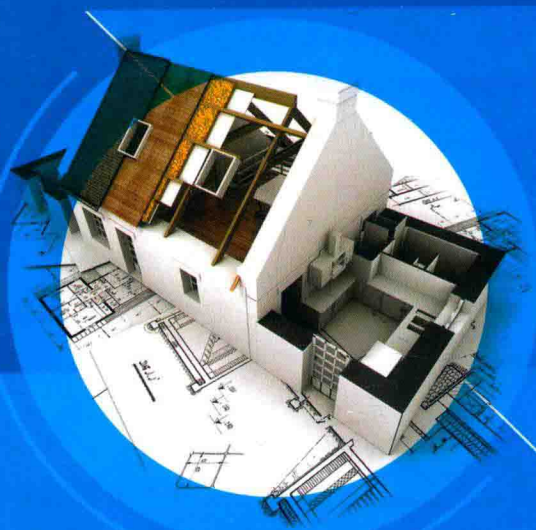


国家高等教育“十二五”规划教材
国家应用型大学实用教材
“互联网+校企合作”重点推广教材

土木工程材料 检测实训

主编 涂勇 宋军伟 冷超群

- ◎以实际应用为主线，突出实践性
- ◎采用最新标准，操作步骤详尽
- ◎一章一考核，及时测试学习效果



中国建材工业出版社

国家高等教育“十二五”规划教材

国家应用型大学实用教材

“互联网+校企合作”重点推广教材

土木工程材料检测实训

主编 涂 勇 宋军伟 冷超群

中国建材工业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

土木工程材料检测实训 / 涂勇, 宋军伟, 冷超群主
编. — 北京: 中国建材工业出版社, 2016. 8
ISBN 978-7-5160-1625-1

I. ①土… II. ①涂… ②宋… ③冷… III. ①土木工程—建筑材料—检测—高等学校—教材 IV. ①TU502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 195351 号

内 容 提 要

本书根据最新标准和规范编写而成, 主要介绍了土木工程中常用材料的取样方法、检测方法、质量判别、验收等内容。本书以材料的性能检测为主线, 每章按照“见证取样→试验检测→数据处理→结果分析→拓展与训练”的顺序安排内容, 从而培养学生解决实际施工中可能遇到的材料检测问题的能力, 并通过完成拓展与训练的习题, 及时巩固所学知识, 为日后考取岗位资格证书奠定基础。

本书可作为普通高等院校土木、建筑类专业和其他相关专业的教学用书, 也可作为行业相关专业的培训用书, 还可供有关技术人员参考使用。

土木工程材料检测实训

主 编: 涂 勇 宋军伟 冷超群

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 三河市祥达印刷包装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 10.5

字 数: 243 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次

定 价: 28.00 元

本社网址: www.jccbs.com

本社微信公众号: zgjcgycbs



本书紧密结合与之配套的《土木工程材料》教程,主要讲解土木工程材料基本性质试验、水泥性能试验、混凝土性能试验、建筑砂浆性能试验、墙体材料性能试验、钢筋力学性能试验、道路建筑材料试验、防水卷材性能试验、建筑装饰石材性能试验等内容。

本书在教学设计和内容组织上,具有以下特点:

(1) 以实际应用为主线,突出实用性

不同材料的同种性能,其试验方法不同,但每种材料的试验步骤基本相同。因此,我们结合实际工程中对材料性能的试验方法,每章按照“见证取样→试验检测→数据处理→结果分析”的顺序安排内容。

(2) 采用最新标准,操作步骤详尽

本书以现行最新的国家规范和标准为依据,结合相关标准中的操作步骤及实际工程中的试验仪器,详细地介绍了材料相关性能的试验方法。在具体试验时,只要读者能正确理解试验原理,并根据本书的操作步骤和注意事项进行操作,就一定能顺利完成试验。

(3) 一章一考核,及时测试学习效果

本书的每章内容后都设有与实际工程相关的习题,读者可在学完相关理论知识,并完成相关试验后,独立完成这部分习题。为方便读者自我考核,我们提供有相关参考答案,读者可登录网站“www.bjjqe.com”下载。

本书内容与实际工程联系紧密。通过学习本书,希望广大读者能顺利完成土木工程材料课程的相关试验,提高自身的动手能力和解决实际问题的能力,从而为更好地适应相关工作岗位打下良好的基础。

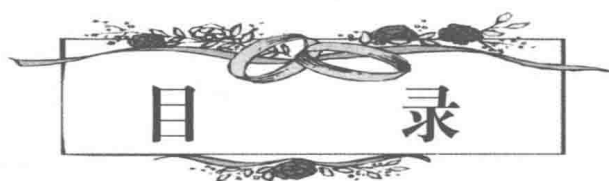
本书由涂勇、宋军伟、冷超群担任主编,由饶慧担任副主编,马伟文参与了编写。

在编写过程中,我们参考了大量相关资料,由于时间原因未能与资料的作者联系,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免出现疏漏或不妥之处,恳请各位读者批评指正,以便我们进一步完善和改正。

编者

2016年7月



目 录

绪论	1
0.1 实训目的及注意事项	1
0.2 试验误差及数据处理	2
0.3 数理处理	2
第1章 土木工程材料基本性质试验	4
1.1 材料基本性质试验	4
1.1.1 密度试验	4
1.1.2 表观密度试验	5
1.1.3 吸水率试验	6
1.1.4 抗压强度试验及软化系数计算	7
1.2 材料基本性质试验报告	8
1.2.1 试验记录及数据处理	8
1.2.2 结果分析	9
1.2.3 思考题	9
1.2.4 教师评语	9
1.3 拓展与训练	10
第2章 水泥性能试验	13
2.1 取样原则和试验要求	13
2.2 水泥的性能试验	14
2.2.1 水泥细度试验(筛析法)	14
2.2.2 水泥标准稠度用水量试验	15
2.2.3 水泥凝结时间试验	16
2.2.4 水泥体积安定性试验	18
2.2.5 水泥胶砂强度试验(ISO法)	19
2.3 水泥的性能试验报告	22
2.3.1 试验记录与数据处理	22
2.3.2 结果分析	22



2.3.3 思考题	23
2.3.4 教师评语	23
2.4 拓展与训练	23
第3章 混凝土性能试验	28
3.1 取样及试验要求	28
3.2 混凝土骨料性能试验	28
3.2.1 砂的颗粒级配试验	28
3.2.2 砂的堆积密度试验	30
3.2.3 石子表观密度试验	31
3.3 混凝土骨料性能试验报告	33
3.3.1 砂、石试验记录及数据处理	33
3.3.2 结果分析	34
3.3.3 思考题	34
3.3.4 教师评语	34
3.4 普通混凝土性能试验	34
3.4.1 试验要求	34
3.4.2 混凝土拌和物和易性试验	35
3.4.3 混凝土拌和物表观密度试验	36
3.4.4 混凝土立方体抗压强度试验	37
3.5 普通混凝土性能试验报告	40
3.5.1 试验记录及数据处理	40
3.5.2 结果分析	40
3.5.3 思考题	40
3.5.4 教师评语	41
3.6 混凝土耐久性试验	41
3.6.1 试件的制作与养护	41
3.6.2 混凝土抗冻试验	42
3.6.3 混凝土抗水渗透试验	44
3.6.4 碳化试验	46
3.6.5 抗硫酸盐侵蚀试验	48
3.6.6 碱—骨料反应试验	50
3.7 混凝土耐久性试验报告	52
3.7.1 试验记录及数据处理	52
3.7.2 结果分析	53



3.7.3 思考题	53
3.7.4 教师评语	54
3.8 拓展与训练	54
第4章 建筑砂浆性能试验	60
4.1 建筑砂浆性能试验	60
4.1.1 稠度试验	60
4.1.2 分层度试验	61
4.1.3 保水性试验	62
4.1.4 立方体抗压强度试验	64
4.2 建筑砂浆性能试验报告	66
4.2.1 试验记录及数据处理	66
4.2.2 结果分析	66
4.2.3 思考题	66
4.2.4 教师评语	67
4.3 拓展与训练	67
第5章 墙体材料性能试验	71
5.1 烧结普通砖的性能试验	71
5.1.1 外观质量试验	71
5.1.2 尺寸检测	73
5.1.3 抗压强度试验	74
5.2 烧结普通砖的性能试验报告	76
5.2.1 试验记录及数据处理	76
5.2.2 结果分析	78
5.2.3 思考题	78
5.2.4 教师评语	79
5.3 建筑砌块性能试验	79
5.3.1 外观质量检测	79
5.3.2 尺寸偏差检测	81
5.3.3 抗压强度试验	82
5.4 建筑砌块性能试验报告	86
5.4.1 试验记录及数据处理	86
5.4.2 结果分析	87
5.4.3 思考题	88
5.4.4 教师评语	88



5.5 拓展与训练	88
第6章 钢筋力学性能试验	93
6.1 钢筋力学性能试验	93
6.1.1 拉伸试验	93
6.1.2 冷弯试验	95
6.2 钢筋力学性能试验报告	97
6.2.1 试验记录及数据处理	97
6.2.2 结果分析	97
6.2.3 思考题	98
6.2.4 教师评语	98
6.3 拓展与训练	98
第7章 道路建筑材料试验	104
7.1 沥青试验	104
7.1.1 试验依据和取样方法	104
7.1.2 沥青针入度试验	104
7.1.3 沥青延度试验	106
7.1.4 沥青软化点试验	107
7.2 沥青试验报告	109
7.2.1 试验记录及数据处理	109
7.2.2 结果分析	109
7.2.3 思考题	109
7.2.4 教师评语	110
7.3 沥青混合料试验	110
7.3.1 沥青混合料试件制作方法(击实法)	110
7.3.2 沥青混合料标准马歇尔稳定度试验	112
7.4 沥青混合料试验报告	114
7.4.1 试验记录及数据处理	114
7.4.2 结果分析	114
7.4.3 思考题	114
7.4.4 教师评语	115
7.5 拓展与训练	115



第 8 章 防水卷材性能试验	117
8.1 防水卷材性能试验	117
8.1.1 拉伸性能试验	117
8.1.2 不透水性检测	118
8.1.3 耐热性试验	120
8.1.4 低温柔性检测	121
8.2 防水卷材性能试验报告	122
8.2.1 试验记录及数据处理	122
8.2.2 结果分析	123
8.2.3 思考题	123
8.2.4 教师评语	124
8.3 拓展与训练	124
第 9 章 建筑装饰石材性能试验	128
9.1 天然饰面石材性能试验	128
9.1.1 天然饰面石材压缩强度试验	128
9.1.2 天然饰面石材弯曲强度试验	129
9.1.3 天然饰面石材耐磨性试验	131
9.1.4 天然饰面肖氏硬度试验	132
9.1.5 天然饰面石材耐酸性试验	134
9.2 天然饰面石材试验报告	135
9.2.1 试验记录及数据处理	135
9.2.2 结果分析	138
9.2.3 思考题	138
9.2.4 教师评语	138
9.3 拓展与训练	138
综合实训	141
模拟试题一	141
模拟试题二	146
附录 常用土木工程材料试验项目要求及取样规定	150
参考文献	158

绪 论

土木工程材料课程的实训教学，主要是依据国家、行业、地方及企业的有关标准和规范，对建筑工程项目中所使用的原材料和施工过程中的半成品、成品等，进行试样抽取和性能检测，并给出结论和评价。

0.1 实训目的及注意事项

通过材料的常规试验操作，可进一步加深和巩固所学的理论知识，并应达到以下几个目的：① 了解试验设备、操作步骤；② 掌握材料的取样原则、材料质量的试验方法，以及相关标准和规范；③ 熟悉试验原理，为今后合理使用、正确鉴别和检测材料，以及进行科学研究奠定基础。

此外，通过试验操作，可竖立“四培养”观念，即培养学生独立进行材料质量试验的能力；培养学生严谨认真的科学态度；培养学生善于思考、勇于探索、独立分析问题和解决问题的能力；培养学生分工明确，互相协作的精神。

要学好《土木工程材料》这门课程，必须重视常用土木工程材料的性能检测这一环节。为此，在试验前，应注意做到以下几点。

(1) 实训教学应在理论教学完成后，或与理论教学同时进行，在了解土木工程材料技术性能和质量标准的基础上，才能有目的地进行相关试验。此外，试验前必须预习试验项目，了解试验目的，然后带着自己的疑惑及相关问题进行试验。

(2) 不同材料的取样方法、试样数量等不尽相同，但取样应遵循随机抽样原则，所取试样应具有代表性。取样的合理与否，决定整个试验结果的准确性。因此，在试验前，一定要熟悉不同材料的取样要求和方法。

(3) 试验方法是鉴别材料性能和质量的手段，直接影响试验的相关数据，它是试验课的重要环节。因此，应以严谨的工作态度、严密的工作作风及严格的操作步骤对待整个试验过程。

(4) 试验所测定的相关指标及其数据，基本体现在试验报告中。因此，应认真填写和制作试验报告。试验报告的形式可以不同，但内容基本一致，有试验名称、试验内容、试验目的、试验原理、测试数据、数据处理、结果评定及分析等。



0.2 试验误差及数据处理

同一种材料,尽管所使用的仪器设备、试验方法、试验条件等均相同,但测试结果往往不一致。造成这种不一致性的原因很多,如仪器本身的精度、测试人员的技术水平等。

试验测量结果与真值(因真值无法确定,通常用与之接近的实际值代替)之间的差异称为测量误差,这种误差的存在具有必然性和普遍性。误差自始至终存在于一切科学试验和测量过程中。

产生误差的因素很多,按产生误差的性质不同,误差可分为系统误差、过失误差和偶然误差。

1) 系统误差

在测量过程中不发生改变或遵循一定规律变化的误差,称为系统误差。例如,天平未校准准确,造成读数偏高或偏低;仪器度盘指针偏心,造成每转一周产生相同周期性变化的误差等。产生系统误差的原因明确,可通过分析其产生原因,采取相关措施就可消除或减弱,从而避免对测试结果的影响。

2) 过失误差

由于操作者本身的主观原因(如责任心差、工作不认真、过度疲劳等造成操作失误、读数错误或计算错误等)或测量仪器自身不合格等造成的误差,称为过失误差或粗误差,这种误差是无规律的,可导致产生错误的试验结果。因此,过失误差必须消除,且凡含有过失误差的数据均应舍去或重新检测。

3) 随机误差

随机误差,又称偶然误差或不定误差。产生随机误差的原因有客观条件的偶然变化,仪器结构不稳定,试样本身不均匀等,这种误差的特点是变化频繁、复杂,无法掌握其规律。任何测试中的随机误差都是无法消除和避免的,而且误差大小也无法控制和测定。但可以通过大量试验找出误差的分布规律,然后用统计法对数据进行分析和处理,以确定误差范围,从而得出最可靠的结果。

0.3 数理处理

试验过程中测量得到的数据,由于测量结果总会有误差,因此表示测量结果的位数不宜太多,但也不宜太少。太多容易使人误认为测量精度很高,太少则会损失精度。为此,常需要对测量得到的数据进行数据修约。

数据修约时应遵循的规则如下:

- (1) 拟舍去部分的数字中,若左边第一个数字小于5(不包括5),则舍去,即拟保

留的末位数字不变。

例如, 要将 54.343 修约到只保留一位小数, 据此条规则, 拟舍去数字中左边第一个数字为 4 (小于 5), 应舍去, 拟保留的末位数字不变 (仍为 3), 则修约结果为 54.3。

(2) 拟舍去部分的数字中, 若左边第一个数字大于 5 (不包括 5), 则进一, 即拟保留的末位数字加一。例如, 要将 54.383 修约到只保留一位小数, 按此条规则, 拟舍去数字左边的第一个数字为 8, 大于 5, 则拟保留的末位数 3 需修正, 即 3 加 1 为 4, 修约结果为 54.4。

(3) 拟舍去部分的数字中, 若左边第一个数字等于 5 而其右边的数字并非全部为零, 则进一, 即所拟保留的末位数字加一。例如, 将 54.3501 修约到只保留一位小数, 拟舍去部分数字中, 左边第一个数字等于 5, 而右边的数字 01 并不全是零, 则拟保留的数字 54.3 中的末位数 3 需修正为 4, 即修约结果为 54.4。

(4) 拟舍去部分的数字中, 若左边第一个数字等于 5 而其右边无数字或皆为 0, 则拟保留的末位数若为奇数则进一, 若为偶数 (包括 0) 则舍弃。

例如, 要将 54.3500 修约到只保留一位小数, 则拟舍去部分左边第一个数字为 5, 其右边数字皆为 0, 且拟保留数字 54.3 中末位数为 3, 则进一, 即 3 修正为 4, 则修约结果为 54.4。又如, 要将 54.8500 修约到只保留一位小数, 则修约结果为 54.8。



提示

以上修约规则称为“四舍六入五成双法则”, 速记口诀为: 五下舍去五上进, 单收双弃指五整。

(5) 所舍去数字若为两位以上数字, 不得连续修约。例如, 将 53.4586 修约为整数, 应修约为 53, 而不能从末尾数字起连续修约为 54 ($53.459 \approx 53.46 \approx 53.5 \approx 54$)。

(6) 凡标准中规定有界数值时, 不允许采用数字修约法。例如, 含水率测定中, 2 次测定值与平均值之差不得大于 3%, 即最大差值为 0.03, 若计算得到的平均值为 0.031, 则不能将 0.031 修约为 0.03。

值得注意的是, 所有试验都离不开数据记录, 而数据记录的正确与否, 直接影响到计算精度, 因此, 试验数据还应按相应的规则进行记录。

(1) 记录测量数据时, 只保留一位可疑 (不确定) 数字。

(2) 在数据计算时, 当有效数字 (指测量中实际能测得的数字) 确定之后, 其余数字应按修约规则一律舍去。

(3) 当表示精确度 (通常反映综合误差大小的程度) 时, 一般只取一位有效数字。

第 1 章 土木工程材料基本性质试验

工程中, 确定试验材料质量、改善材料性能、研制和使用新材料及选择代用材料等, 都需要对材料的密度、吸水率、强度等基本性质进行检测。因此, 作为土木工程技术人员, 应具备一定的土木工程材料试验知识和技能, 才能正确评价材料的质量, 合理而经济地选择和使用材料。

1.1 材料基本性质试验

本节主要讲解材料的密度试验、表观密度试验、吸水率试验、抗压强度试验与软化系数计算等。

1.1.1 密度试验

密度是指材料在绝对密实状态下单位体积的质量。本节以烧结普通砖为试样, 进行密度测定。

1. 主要仪器

(1) 李氏瓶: 分度值为 0.1 mL, 其形状如图 1-1 所示。

(2) 天平: 称量 1000 g, 感量 0.01 g。

(3) 鼓风干燥箱、筛子 (孔径 0.2 mm)、温度计、恒温水槽等。

2. 试验步骤

(1) 将试样破碎并磨成细粉, 使其全部通过 0.2 mm 孔筛, 再将细粉放入 105~110℃ 的鼓风干燥箱内烘至恒重, 取出后置于干燥器内冷却至室温 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 备用。

(2) 将不与石粉反应的某种轻液体 (如煤油) 注入李氏瓶中, 使液面达到凸颈下 0~1 mL 刻度线范围内, 然后用滤纸将瓶颈内液面上部内壁吸附的煤油擦除干净。

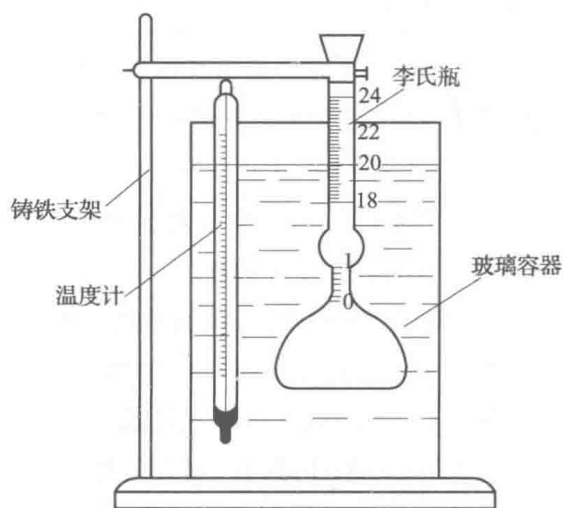


图 1-1 李氏瓶



(3) 将注有煤油的李氏瓶放入恒温水槽时, 使刻度线以下部分完全浸入水中, 水温控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 恒温 30 min 后读出液面的初始体积 V_1 (以弯液面下部切线为准, 精确至 0.05 mL)。

(4) 从恒温水槽中取出李氏瓶, 擦干外表面后放于物理天平上, 称得初始质量 m_1 。

(5) 用小匙将烧结普通砖粉徐徐装入李氏瓶中, 使瓶内液面上升至接近 20 mL 刻度值为止。值得注意的是, 下料速度不得超过瓶内液体浸没物料的速度, 以免堵塞瓶颈。

(6) 用左手捏住瓶颈上部, 右手托住瓶底, 将李氏瓶倾斜并缓缓转动, 以便黏附在瓶颈内壁上的物料洗入煤油中, 然后左右摆动或转动李氏瓶, 使砖粉中的气泡上浮, 每 3~5 s 观察一次, 直至无气泡上升为止。

(7) 将李氏瓶置于天平上称出加入物料后的最终质量 m_2 , 再将瓶放入恒温水槽中, 经 30 min, 待瓶内液体温度与水温一致后, 读出下弯液面刻度值 V_2 。读取 V_1 和 V_2 时, 恒温水槽的温度差不大于 0.2°C 。

3. 结果计算

(1) 试样密度 ρ (精确至 0.01 g/cm^3) 的计算公式为

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V_2 - V_1}$$

(2) 以两次试验结果的平均值作为密度的测定结果。两次试验结果的差值不得大于 0.02 g/cm^3 , 否则应重新取样进行试验。

1.1.2 表观密度试验

表观密度又称体积密度, 是指材料包含自身孔隙在内的单位体积的质量。下面以烧结普通砖为试件, 进行表观密度测定。

1. 主要仪器

(1) 台秤: 称量大于 6 kg, 感量 50 g。

(2) 直尺: 精度为 1 mm。当试件较小时, 应选用精度为 0.1 mm 的游标卡尺和感量为 0.01 g 的天平进行试验。

(3) 鼓风干燥箱。

2. 试验步骤

(1) 将每组 5 块试件放入 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的鼓风干燥箱中烘至恒重, 取出冷却至室温后, 称出其质量 m 。

(2) 用直尺量出各试件的尺寸, 并计算出其表观体积 V_0 。对于六面体试件, 测量尺



寸时,长、宽、高各方向上须测量至少3处,并分别取其平均值得 a , b , c ,则

$$V_0 = a \cdot b \cdot c$$

3. 结果计算

(1) 材料的表现密度 ρ_0 (kg/cm^3)的计算公式为

$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \times 10^6$$

式中: m ——试件的质量(g);

V_0 ——试件的表现体积(mm^3)。

(2) 表观密度以5次试验结果的平均值表示,计算精确至 $10 \text{ kg}/\text{cm}^3$ 。

1.1.3 吸水率试验

吸水率可用质量吸水率和体积吸水率来表示。下面以石材为试件,进行吸水率测定。

1. 主要仪器

天平(感量 0.01 g)、游标卡尺、鼓风干燥箱、水槽等。

2. 试验步骤

(1) 取有代表性试件(如石材),每组3块,将试件置于 $105 \sim 110^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中烘至恒重,然后用天平称其质量 m_0 。

(2) 将试件置于水槽(或金属盆)中,试件间应留 $10 \sim 20 \text{ mm}$ 间隙,水槽(或金属盆)用垫条(如玻璃管、玻璃杆等)垫起,避免试件底面与槽底(或盆底)紧贴。

(3) 加水至试件高度的 $1/3$ 处,过 24 h 后再加水至高度的 $2/3$ 处,再过 24 h 加满水,并再放置 24 h 。这样逐次加水有利于试件孔隙中的空气逐渐逸出。

(4) 取出1块试件,抹去表面水分,称其质量 m_1 。



提示

为检查试件吸水是否饱和,可将试件再浸入水中全高度的 $3/4$ 处, 24 h 后重新称重,两次重量之差不超过 1% ,即为饱和。

如果要采用体积吸水率来表示该试件的吸水率,可在进行完上述所有步骤后,再用排水法测出饱和试件的体积 V_0 。

(5) 用以上同样方法分别测出另外2块试件的质量和体积。



3. 结果计算

(1) 吸水率 W 的计算公式为

$$\text{质量吸水率: } W_m = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\%$$

$$\text{体积吸水率: } W_v = \frac{m_1 - m_0}{V_0} \times \frac{1}{\rho_w} \times 100\%$$

(2) 取 3 个试件的吸水率计算其平均值 (精确至 0.01%)。

1.1.4 抗压强度试验及软化系数计算

1. 主要仪器

(1) 压力试验机: 预计破坏荷载应在试验机全量程的 20%~80% 之内, 示值相对误差不得大于 1%。

(2) 游标卡尺、角尺等。

2. 试验步骤

(1) 选取有代表性的试件 (如石材), 其干燥状态和吸水饱和状态各一组。值得注意的是, 试件的各面需加工平整, 且试件受力的两面必须磨平 (平面度公差应小于 0.05 mm)。

(2) 用游标卡尺测量试件的尺寸 (精确至 0.1 mm), 计算其受压面积 A 。

(3) 了解压力试验机的工作原理与操作方法, 并根据最大荷载选择量程, 调节零点, 然后将试件置于压力试验机承压板的中央, 并对正上下承压板, 不得偏心。开动机器, 以规定的速度进行均匀加荷, 直至试件破坏, 记录最大荷载 F 。

3. 结果计算

(1) 材料的抗压强度 f_c 计算公式为

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

式中: f_c ——材料的抗压强度 (MPa);

F ——试件破坏荷载 (N);

A ——受压面积 (mm^2)。

(2) 取 3 块试件的平均值作为材料的平均抗压强度 (精确至 0.1 MPa)。

(3) 材料的软化系数 K (精确至 0.01) 计算公式为

$$K = \frac{f_{\text{干}}}{f_{\text{饱和}}}$$



式中： $f_{\text{干}}$ ——材料干燥状态下的平均抗压强度（MPa）；
 $f_{\text{饱和}}$ ——材料在吸水饱和状态下的平均抗压强度（MPa）。

1.2 材料基本性质试验报告

1.2.1 试验记录及数据处理

密度试验	试样名称				用 途				
	试验仪器								
	试验次数	初始质量 m_1 (g)	初始体积 V_1 (mL)	最终质量 m_2 (g)	第二次体积 V_2 (mL)	密度 ρ (g/cm ³)	平均值		
	1								
	2								
	3								
表观密度试验	试样名称				用 途				
	试验仪器								
	试件编号	试件尺寸 (mm)		试件表观体积 V_0 (mm ³)	试件干燥质量 m (g)	表观密度 ρ_0 (kg/cm ³)	平均值		
	1								
	2								
	3								
	4								
吸水率试验	试样名称				试验目的				
	试验仪器								
	试件编号	干燥质量 m_0 (g)	吸水饱和后质量 m_1 (g)	试件体积 V_0 (cm ³)	质量吸水率 W_m (%)	平均值	体积吸水率 W_v (%)	平均值	
	1								
	2								
	3								